FANUC Robot series

R-30*i*B/R-30*i*B Mate/R-30*i*B Plus/R-30*i*B Mate Plus/
R-30*i*B Compact Plus/R-30*i*B Mini Plus 控制装置

操作说明书（基本篇）

B-83284CM/09

© FANUC CORPORATION, 2014

非常感谢您购买 FANUC 机器人。
在使用机器人之前，务须仔细阅读“FANUC Robot series 安全手册(B-80687CM)”，并在理解该内容的基础上使用机器人。

- 本说明书的任何内容不得以任何方式复制。
- 本机的外观及规格如需改良而变更，恕不另行通知。

本说明书中所载的商品，受到日本国《外汇和外国贸易法》的限制。从日本出口该商品时，可能需要日本国政府的出口许可。另外，将该商品再出口到其他国家时，应获得再出口该商品的国家的政府许可。此外，某些商品可能还受到美国政府的再出口法的限制。若要出口或再出口该商品时，请向我公司洽询。

我们试图在本说明书中描述尽可能多的情况。然而，要在本说明书中注明所有禁止或不能做的事宜，需要占用说明书的大量篇幅，所以本说明书中没有一一列举。因此，对于那些在说明书中没有特别指明可以做的事，都应解释为“不可”。

安全使用须知

本章对安全使用机器人的注意事项进行说明，在使用机器人之前，务必熟读并理解本章中所载的内容。

有关操作机器人时的详细功能，请用户通过说明书充分理解其规格。

在使用机器人和外围设备及其组合的机器人系统时，必须充分考虑作业人员和系统的安全措施。有关安全使用 FANUC 机器人的注意事项，归纳在“FANUC Robot series 安全手册 (**B-80687CM**)”中，可同时参阅该手册。

1 使用者

使用者的定义如下所示。

- **操作者**
  进行机器人的电源 ON/OFF 操作。
  从操作面板启动机器人程序。
- **程序员/示教作业者**
  进行机器人的操作。
  在安全保护范围内进行机器人的示教等。
- **维护技术人员**
  进行机器人的操作。
  在安全保护范围内进行机器人的示教等。
  进行机器人的维修（修理、调整、更换）作业。

“操作者”不能在安全保护范围内进行作业。
“程序员/示教作业者”、“维护技术人员”可以在安全保护范围内进行作业。
安全保护范围内的作业，包括搬运、设置、示教、调整、维修等。
要在安全保护乏味内进行作业，必须接受过机器人的专业培训。

表 1 (a)表示安全保护范围外的作业。各个机器人作业者可以执行在此表中有「○」标示的作业项目。

表 1 (a)安全保护范围外的作业

	操作者	程序员 /示教作业者	维护技术人员
控制装置电源的 ON/OFF	○	○	○
运行模式的选择 (AUTO, T1, T2)		○	○
遥控/本地模式的选择		○	○
以示教器选择程序		○	○
以外部设备选择程序		○	○
以操作盘开始程序	○	○	○
以示教器开始程序		○	○
以操作盘复位报警		○	○
以示教器复位报警		○	○
以示教器的数据设定		○	○
以示教器的示教		○	○
以操作盘的紧急停止	○	○	○
以示教器的紧急停止	○	○	○
操作盘的维修			○
示教器的维修			○

在进行机器人的操作、编程、维修时，操作者、程序员、维护技术人员必须注意安全，至少应穿戴下列物品进行作业。

- 适合于作业内容的工作服
- 安全鞋
- 安全帽

2 有关安全的记载的定义

本说明书包括保证使用者人身安全以及防止机床损坏的有关安全的注意事项，并根据它们在安全方面的重要程度，在正文中以“警告”和“注意”来叙述。
此外，有关的补充说明以“注释”来叙述。
用户在使用之前，必须熟读“警告”、“注意”和“注释”中所叙述的事项。

标识	定义
⚠ 警告	用于在错误操作时，有可能会出现使用者死亡或者受重伤等危险的情况。
⚠ 注意	用于在错误操作时，有可能会出现人员轻伤或中度受伤、物品受损等危险的情况。
注释	用于记述补充说明属警告或者注意以外的事项。

目录

安全使用须知 s-1

1 前言 1
1.1 有关说明书 1

2 概要 3
2.1 应用工具软件 4
2.1.1 设定系统 4
2.1.2 机器人的点动进给 4
2.1.3 程序 4
2.1.4 测试运转（测试执行） 5
2.1.5 自动运转（操作执行） 5
2.2 机器人 5
2.3 控制装置 6
2.3.1 示教器 8
2.3.2 操作面板 27
2.3.3 遥控装置 28
2.3.4 CRT/KB 28
2.3.5 通信 29
2.3.6 I/O 29
2.3.7 外围设备 I/O 29
2.3.8 机器人的动作 29
2.3.9 急停装置 30
2.3.10 附加轴 30

3 机器人系统的设定 31
3.1 I/O 31
3.1.1 数字 I/O 43
3.1.2 组 I/O 46
3.1.3 模拟 I/O 49
3.2 机器人 I/O 52
3.3 外围设备 I/O 55
3.4 操作面板 I/O 60
3.5 I/O 连接设备画面 62
3.5.1 I/O 连接设备一览画面 62
3.5.2 MODEL B 单元一览画面 63
3.5.3 信号数设定画面 65
3.6 I/O 连接功能 65
3.7 仿真跳过功能 67
3.8 设定自动运转 69
3.8.1 机器人启动请求（RSR） 70
3.8.2 程序号码选择（PNS） 72
3.8.3 STYLE 启动 75
3.8.4 程序选择画面 77
3.8.5 单元接口 I/O 82
3.8.6 自定义 I/O 86
3.9 设置坐标系 87
3.9.1 设定工具坐标系 89
3.9.2 设定用户坐标系 101
3.9.3 设定点动坐标系 109
3.9.4 单元坐标系的设定 112

3.9.5 单元底板的设定 115
3.10 设定参考位置 116
3.11 关节可动范围 118
3.12 用户报警 119
3.13 可变轴范围 120
3.14 防干涉区域功能 122
3.15 系统设定菜单 124
3.16 一设定一般事项 131
3.17 负载设定 132
3.18 时钟 135
3.19 其他设定 136

4 程序的构成 137
4.1 程序详细信息 139
4.1.1 程序名 139
4.1.2 程序注解 140
4.1.3 子类型 140
4.1.4 组掩码 140
4.1.5 写保护 141
4.1.6 忽略暂停 141
4.1.7 堆栈大小 141
4.1.8 集合 143
4.2 行号码、程序末尾记号和参数 143
4.3 动作指令 145
4.3.1 动作类型 145
4.3.2 位置资料 149
4.3.3 移动速度 153
4.3.4 定位类型 155
4.3.5 动作附加指令 155
4.4 码垛堆积指令 170
4.4.1 码垛堆积指令 171
4.4.2 码垛堆积动作指令 171
4.4.3 码垛堆积结束指令 171
4.5 寄存器指令 172
4.5.1 数值寄存器指令 172
4.5.2 位置寄存器指令 174
4.5.3 位置寄存器要素指令 175
4.5.4 没有动作组的程序中的位置寄存器指令 177
4.5.5 码垛寄存器运算指令 179
4.5.6 字符串寄存器、字符串指令 180
4.6 I/O 指令 182
4.6.1 数字 I/O 指令 183
4.6.2 机器人 I/O 指令 184
4.6.3 模拟 I/O 指令 185
4.6.4 组 I/O 指令 185
4.7 转移指令 186
4.7.1 标签指令 186
4.7.2 程序结束指令 187
4.7.3 无条件转移指令 187
4.7.4 条件转移指令 188
4.7.5 IF_THEN/ELSE/ENDIF 指令 191
4.7.6 参数 196
4.7.7 指令调用的参数向导功能 202
4.7.7.1 概要 202
4.7.7.2 准备 203
4.7.7.3 编辑 207
4.7.7.4 对应多国语言 210

4.7.7.5 ASCII 存储、ASCII 上传 210
4.7.7.6 功能的模式切换 210
4.8 等待指令 211
4.8.1 指定时间等待指令 211
4.8.2 条件等待指令 211
4.8.3 输入信号待机监视功能 213
4.9 跳过条件指令 215
4.10 负载设定指令 217
4.11 位置补偿条件指令 218
4.12 工具补偿条件指令 219
4.13 坐标系指令 219
4.14 程序控制指令 220
4.14.1 暂停指令 220
4.14.2 强制结束指令 221
4.15 其他指令 221
4.15.1 RSR 指令 221
4.15.2 用户报警指令 222
4.15.3 计时器指令 222
4.15.4 倍率指令 223
4.15.5 备注指令 223
4.15.6 注解指令(语言切换) 223
4.15.7 消息指令 223
4.15.8 参数指令 224
4.15.9 最高速度指令 225
4.16 多轴控制指令 225
4.16.1 程序执行指令 225
4.17 动作组指令 226
4.17.1 非同步动作组指令 226
4.17.2 同步动作组指令 226
4.18 FOR/ENDFOR 指令 227
4.18.1 FOR 指令 227
4.18.2 ENDFOR 指令 228
4.18.3 FOR/ENDFOR 指令的组合 228
4.18.4 FOR/ENDFOR 指令的后退执行 230
4.18.5 FOR/ENDFOR 指令的执行例 230
4.18.6 FOR/ENDFOR 指令的报警 233
4.19 复合运算指令 235
4.20 诊断指令 238

5 程序的创建 240
5.1 设计程序 241
5.1.1 动作指令 241
5.1.2 预定位置 242
5.2 接通电源和点动进给 243
5.2.1 接通和断开电源 243
5.2.2 3 方式开关 244
5.2.3 机器人的点动进给 247
5.3 创建程序 258
5.3.1 登录程序 259
5.3.2 修改标准动作指令语句 262
5.3.3 示教动作指令 264
5.3.4 示教动作附加指令 265
5.3.5 示教控制指令 268
5.3.6 TP 启动禁止 282
5.4 修改程序 284
5.4.1 选择程序 284
5.4.2 修改动作指令 285

5.4.3 修改控制指令 292
5.4.4 程序编辑指令 294
5.5 程序操作 312
5.5.1 修改程序详细信息 312
5.6 背景编辑 316
5.7 特异点检查功能 329
5.8 其他编辑功能 329
5.8.1 自动位置号码变更功能 329
5.8.2 程序名称固定功能 330
5.8.3 程序过滤器一览显示 331
5.8.3.1 将程序创建画面的登录单词作为开头字符串的方法 331
5.8.3.2 登录 6 个以上的开头字符串的方法 332
5.8.4 程序集合功能 333
5.8.4.1 集合的设定 333
5.8.4.2 集合的创建和使用 333
5.8.4.3 集合的保存和读入 336

6 程序的执行 337
6.1 程序的停止和恢复 337
6.1.1 通过急停操作来停止和恢复程序 338
6.1.2 通过 HOLD 键来停止和恢复程序的方法 339
6.1.3 通过报警来停止程序 339
6.2 执行程序 343
6.2.1 启动程序 343
6.2.2 机器人的动作 344
6.2.3 从暂停状态启动程序 346
6.3 测试运转 349
6.3.1 设定测试运转 350
6.3.2 逐步测试运转 351
6.3.3 连续测试运转 354
6.3.4 程序确认 / 监控 355
6.4 I/O 的手动控制 356
6.4.1 强制输出 356
6.4.2 模拟输入/输出 358
6.4.3 等待解除 359
6.5 机械手的手动操作 359
6.6 自动运转 360
6.6.1 基于机器人启动请求（RSR）的自动运转 360
6.6.2 基于程序号码选择（PNS）的自动运转 361
6.6.3 外部倍率选择功能 361
6.7 即时位置修改 363

7 状态显示 367
7.1 示教器 LED 367
7.2 用户画面 369
7.3 数值寄存器 369
7.4 位置寄存器 370
7.5 码垛寄存器 373
7.6 字符串寄存器 374
7.7 4D 图形 375
7.7.1 4D 图形显示 375
7.7.1.1 图形模型 376
7.7.1.2 操作方法 376
7.7.2 现在位置 379
7.8 系统变量 381
7.9 程序计时器 382

7.10 运转计时器 384
7.11 执行历史记录 385
7.12 存储器使用状态 386
7.13 停止信号 387
7.14 状态程序 388
7.15 消耗电力监视器 389
7.16 通知 390

8 输入/输出文件 392
8.1 文件输入/输出装置 392
8.1.1 存储卡（限于 R-30*i*B、R-30*i*B Plus） 395
8.1.2 USB 存储器 396
8.2 设定通信端口 401
8.3 文件 404
8.3.1 程序文件 405
8.3.2 标准指令文件 405
8.3.3 系统文件 / 应用程序文件 405
8.3.4 数据文件 405
8.3.5 ASCII 文件 406
8.4 保存文件 406
8.4.1 从程序一览画面保存数据 406
8.4.2 从文件画面保存数据 407
8.4.3 通过辅助菜单来保存文件 412
8.4.4 文件操作 414
8.4.5 ASCII 保存 419
8.5 载入文件 420
8.5.1 从程序一览画面载入程序文件 420
8.5.2 从文件画面载入文件 421
8.6 打印文件 427
8.7 目录功能 429
8.8 自动备份功能 432
8.8.1 自动备份功能的特征 432
8.8.2 可以使用的存储卡 432
8.8.3 设定自动备份功能 433
8.8.4 执行自动备份 434
8.8.5 管理多个备份 435
8.8.6 载入备份 436
8.9 镜像备份功能 436
8.10 ASCII 程序载入功能 442
8.10.1 概要 442
8.10.2 程序的 ASCII 格式输出 443
8.10.3 从示教器载入 ASCII 格式的程序 444
8.10.4 浏览与 ASCII 程序载入功能相关错误的方法 445
8.10.5 ASCII 格式程序句法 446
8.11 文件用存储器确认 451

9 实用工具 453
9.1 宏指令 453
9.1.1 设定宏指令 454
9.1.2 执行宏指令 458
9.2 移转功能 461
9.2.1 程序移转功能 463
9.2.2 对称移转功能 468
9.2.3 角度输入移转功能 470
9.3 坐标系更换移转功能 474
9.4 位置寄存器先执行功能 478

9.5 先执行指令功能 479
9.6 先执行距离指令 484
9.6.1 概要 484
9.6.2 规格 484
9.6.3 设定 484
9.6.4 指令 485
9.6.5 指令的示教操作 491
9.6.6 限制事项/其他 495
9.7 点逻辑指令 495
9.8 信号输出附加指令 499
9.9 状态监视功能 501
9.10 附加轴碰撞检测功能 507
9.10.1 概要 507
9.10.2 注意事项 507
9.10.3 初始设定 507
9.10.4 调节灵敏度 508
9.11 密码功能 509
9.11.1 密码功能概要 509
9.11.2 安装用户的密码操作 509
9.11.3 密码功能的无效 / 强制解除 513
9.11.4 程序师用户以及设定者用户的密码操作 517
9.11.5 密码设定文件 522
9.11.5.1 概要 522
9.11.6 用于密码功能的 XML 文件创建方法 523
9.11.6.1 Soft Part ID、画面 ID 523
9.11.6.2 基本标记 524
9.11.6.3 注释标记 525
9.11.6.4 等级名变更标记 525
9.11.6.5 本地标签标记 526
9.11.6.6 画面显示/数据输入标记 526
9.11.6.7 功能标记 527
9.11.6.8 DefaultMenu 类型标记 527
9.11.6.9 标准画面标记 527
9.11.6.10 辅助菜单/显示菜单选择标记 528
9.11.6.11 程序编辑菜单标记 529
9.11.7 密码日志 530
9.11.8 对应密码等级的画面限制 531
9.11.9 密码自动登入功能 532
9.11.10 USB 密码功能 532
9.11.11 密码登录功能 535
9.12 后台逻辑功能 537
9.12.1 执行模式和扫描时间 537
9.12.2 可使用的指令 538
9.12.3 后台逻辑的设定和执行 540
9.12.4 其他指令和功能 541
9.12.5 后台逻辑指令的备份 544
9.13 原始路径恢复功能 545
9.13.1 原始路径恢复 545
9.13.2 恢复运行时偏移（恢复偏移） 549
9.14 多任务功能 553
9.14.1 概要 553
9.14.2 功能 553
9.14.2.1 创建程序时的注意事项 553
9.14.2.2 多任务的启动方法 553
9.14.2.3 母程序与子程序相关的动作 554
9.14.2.4 母程序与子程序相关的注意点 554
9.14.3 监视 555

9.14.4 暂停、强制结束 556
9.14.5 关于循环停止信号 (CSTOPI) 557
9.15 异常等级设定功能 557
9.15.1 异常等级的概要 557
9.15.2 异常等级的详细 557
9.16 诊断记录功能 560
9.16.1 功能概要 560
9.16.2 操作方法 560
9.16.3 取出保存在 FROM 中的数据的方法 561
9.16.4 关于向外部存储装置的输出 561
9.16.5 关于删除保存在 FROM 中的数据 562
9.16.6 限制事项 562
9.17 机器人主页的机器人工具 563
9.17.1 用于机器人工具的设定 564
9.17.1.1 IP 地址的设定 564
9.17.1.2 HTTP 认证的设定 566
9.17.2 机器人工具的操作 567
9.18 组交换功能 571
9.19 C 圆弧动作指令 574
9.19.1 示教方法 574
9.19.2 通常的动作 575
9.19.3 圆弧朝向的判断 576
9.19.4 无法创建圆弧的情形 577
9.19.4.1 C 圆弧数不足的情形 577
9.19.4.2 示教了相同点的情形 578
9.19.4.3 3 点在直线上并排的情形 578
9.19.4.4 成为超过 180 度的轨迹的情形 579
9.19.5 暂停后的再继续移动 579
9.19.5.1 点动后的再继续移动 580
9.19.6 暂停后修正程序而再继续移动 580
9.19.6.1 目标点的修正 580
9.19.6.2 下一个目标点的修正 581
9.19.6.3 删除下一个 C 圆弧而再继续移动 581
9.19.6.4 因修正而现在行成为最初的 C 圆弧 583
9.19.7 暂停后改变行而从 C 圆弧再继续移动 585
9.19.8 从结束状态再继续移动 586
9.19.9 单步执行 586
9.19.10 后退执行 586
9.19.11 从程序结束状态进行 C 圆弧的后退执行 587
9.19.12 暂停后改变行而从 C 圆弧后退并再继续移动 588
9.19.13 可在 C 圆弧动作指令之间进行示教的指令 588
9.19.14 可对 C 圆弧动作指令进行示教的动作附加指令 590
9.19.15 C 圆弧动作中位置数据发生变化的情形 590
9.19.16 限制事项 591
9.20 *i*RCalibration 零点标定恢复功能 591
9.20.1 零点标定恢复功能的概要 591
9.20.2 零点标定恢复功能的特征和制约 591
9.20.3 执行零点标定恢复功能时的系统配置 592
9.21 KAREL 的概要 592
9.21.1 何谓 KAREL？ 592
9.21.2 KAREL 的特征 592
9.21.3 关于 KAREL 程序的使用 593
9.21.4 KAREL 程序的加载方法 593
9.21.5 KAREL 程序的执行方法 594
9.21.5.1 从一览画面选择 KAREL 程序而执行 594
9.21.5.2 在 TP 程序内作为调用指令示教 595
9.21.5.3 在宏指令中登录 595

9.21.5.4 基于 KAREL 程序显示消息 596
9.21.6 KAREL 变量以及 KAREL 位置变量 596
9.22 软件操作面板 598
9.22.1 概要 598
9.22.2 设定 599
9.22.3 操作 600

10 码垛堆积 604
10.1 码垛堆积功能 604
10.2 码垛堆积指令 606
10.3 示教码垛堆积 607
10.3.1 选择码垛堆积指令 608
10.3.2 输入初期资料 609
10.3.3 示教堆上式样 615
10.3.4 设定线路点条件 620
10.3.5 示教线路点 623
10.3.6 码垛堆积示教时的注意事项 625
10.4 执行码垛堆积 626
10.4.1 码垛寄存器 627
10.4.2 控制基于码垛寄存器的码垛堆积 628
10.5 修改码垛堆积 629
10.6 带有附加轴的码垛堆积 630
10.7 码垛堆积自由示教 631

11 示教器的应用功能 633
11.1 与画面显示相关的功能 633
11.1.1 浏览器画面 633
11.1.2 状态子窗口 635
11.1.2.1 位置显示 636
11.1.2.2 操作面板状态显示 637
11.1.2.3 停止信号状态显示 637
11.1.3 单宽屏 638
11.1.4 画面最大化 638
11.1.5 字符放大 639
11.1.6 树状图 641
11.1.6.1 树状图/所有程序 643
11.1.6.2 树状图/程序调用 643
11.1.6.3 树状图/集合 643
11.1.6.4 树状图/菜单 644
11.1.6.5 树状图/文件 644
11.1.6.6 树状图/系统变量 645
11.1.6.7 树状图画面的检索 645
11.2 与操作相关的功能 647
11.2.1 在触摸面板上移动光标 647
11.3 与程序编辑相关的功能 648
11.3.1 图标编辑器 648
11.4 示教器的自定义 651
11.4.1 概要 651
11.4.2 背景颜色设置 651
11.4.3 HMI 菜单的设定 652
11.4.4 菜单收藏夹 656
11.4.5 顶层菜单设置 657
11.4.6 构造 661
11.4.7 *i*Pendant 触摸面板设置画面 663
11.4.8 画面亮度的设置 664
11.4.9 履历 666

11.5 软面板 666
11.5.1 概要 666
11.5.2 基本操作 667
11.5.3 面板的设定 669
11.5.3.1 面板的设定画面 669
11.5.3.2 设定项目的选择 671
11.5.3.3 项目的设定 671
11.5.3.4 面板有效条件的设定 673
11.5.3.5 设定的结束 674
11.5.3.6 设定内容的保存和读出 674
11.5.3.7 寄存器面板 675
11.5.4 限制事项 677

12 *i*HMI 678
12.1 主界面的概要与向导画面的基本操作 678
12.1.1 主界面的概要 678
12.1.2 向导画面的基本操作 680
12.1.2.1 向导画面的构成要素 680
12.1.2.2 向导画面的基本操作 681
12.2 关于设置的操作 685
12.2.1 初始设置 685
12.2.2 工具设置 686
12.3 关于示教的操作 687
12.3.1 创建程序 687
12.3.2 选择程序 688
12.4 关于程序执行的操作 689
12.4.1 生产监控 690
12.5 关于实用工具的操作 691
12.5.1 备份 691
12.5.2 点动帮助 692
12.5.3 教程 693
12.5.3.1 机器人的点动操作 695
12.5.3.2 程序的编辑 696
12.5.3.3 程序的执行 697

13 无示教器的操作 698
13.1 概要 698
13.2 设置 699
13.3 操作 699
13.3.1 连接到控制装置 699
13.3.2 *i*RProgrammer 701
13.3.2.1 画面 701
13.3.2.2 程序创建 703
13.3.2.3 点动操作 706
13.3.2.4 程序的执行 707
13.3.2.5 树形菜单 708
13.3.2.6 *i*RProgrammer 的限制事项 708
13.3.3 *i*Pendant 点动（JITP） 708
13.3.3.1 连接 709
13.3.3.2 画面 709
13.3.3.3 点动操作 711
13.3.4 *i*Pendant 操作功能（JCGTP） 712
13.3.4.1 连接 712
13.3.4.2 画面 712
13.3.5 特殊操作 712
13.3.5.1 操作 713
13.3.5.2 启动模式的选择 714

13.3.5.3 以太网设置 714
13.3.5.4 镜像备份、镜像恢复 715

14 无模式开关的操作 717
14.1 概要 717
14.2 设置 717
14.3 示教器模式切换功能 719
14.3.1 操作 720
14.3.2 设置 721
14.4 外部模式切换功能 722
14.4.1 设置 723
14.5 模式开关 723
14.5.1 设置 723

15 平板 TP 的操作 724
15.1 概要 724
15.2 设置 724
15.2.1 TCP/IP 设置 724
15.2.2 平板 TP 应用程序 724
15.3 操作 725
15.3.1 连接到控制装置 725
15.3.2 紧急停止 726
15.3.3 使能装置（安全开关） 726
15.3.4 界面 727
15.3.4.1 状态栏 727
15.3.4.2 菜单 728
15.3.4.3 键槽 731
15.3.5 点动操作和程序执行 732
15.3.5.1 点动操作 732
15.3.5.2 程序执行 733
15.3.6 从控制装置断开连接 733
15.4 插件功能 734
15.4.1 插件功能概要 734
15.4.2 插件软件的安装界面 735
15.4.3 插件软件一览界面 737
15.4.4 插件功能的制约事项 738
15.5 限制事项 738

附录

A 画面和程序指令 741
A.1 菜单一览 741
A.2 程序指令一览 746
A.3 程序指令 751
A.3.1 动作指令 751
A.3.2 动作附加指令 751
A.3.3 寄存器指令和 I/O 指令 753
A.3.4 字符串指令 755
A.3.5 复合运算指令 756
A.3.6 FOR/ENDFOR 命令 757
A.3.7 条件转移指令 757
A.3.8 待等待指令 758
A.3.9 无条件转移指令 758
A.3.10 程序控制指令 759
A.3.11 其他指令 759
A.3.12 跳过和位置补偿指令 760
A.3.13 坐标系设定指令 761

A.3.14 宏指令 762
A.3.15 多轴控制指令 762
A.3.16 位置寄存器先执行指令 762
A.3.17 状态监视指令 762
A.3.18 动作群组指令 763
A.3.19 诊断指令 763
A.3.20 码垛堆积指令 (选项功能:J500) 763

B 特殊操作 765
B.1 启动方式 765
B.1.1 启动方式的种类 765
B.1.2 初始化启动 766
B.1.3 控制启动 767
B.1.4 冷启动 768
B.1.5 热启动 770
B.2 零点标定 770
B.2.1 专用夹具零点位置标定 772
B.2.2 全轴零度位置标定 774
B.2.3 简易零点标定 776
B.2.4 简易零点标定 (单轴) 779
B.2.5 单轴零点标定 782
B.2.6 输入零点标定数据 786
B.3 软件版本数 788
B.4 机器人各轴状态 790
B.5 诊断画面 794
B.5.1 概要 794
B.5.2 有关减速机诊断 794
B.5.3 操作步骤 794
B.5.4 各条目 795
B.6 世界坐标系原点 797
B.7 设定 I/O 模块 798
B.8 有关 FSSB 路径设定 801
B.8.1 FSSB 路径的定义 801
B.8.2 设定 1（FSSB 路径） 802
B.8.3 设定 2（FSSB 第 1 路径的总轴数） 802
B.8.4 设定 3（硬件开始轴号码） 802
B.8.5 设定例 803
B.8.5.1 设定例 1 803
B.8.5.2 设定例 2 804
B.8.5.3 设定例 3 804
B.9 变位机启动步骤 805
B.10 附加轴启动步骤 815
B.11 独立附加轴（Independent Axes）启动步骤 825
B.12 TP 固件 832

C 系统变量 833
C.1 系统变量表的查阅方法 833
C.2 系统变量 834

D 调查数据获取步骤 850
D.1 异常时状态记录的保存方法 852
D.2 调查日志(维护数据)的保存方法 853
D.3 全部备份的保存方法 854
D.4 镜像备份的执行方法 857

1 前言

在使用 FANUC Robot 之前，就本手册进行说明。

本章的内容

- 1.1 有关说明书

1.1 有关说明书

有关本说明书

「FANUC Robot series 操作说明书（基本操作篇）B-83284CM」是就 FANUC Robot 的操作方法进行描述的说明书，而 FANUC Robot 则是一款由安装有应用工具软件的 R-30*i*B、R-30*i*B Mate、R-30*i*B Plus、R-30*i*B Mate Plus、R-30*i*B Compact Plus、R-30*i*B Mini Plus 的控制装置（下称“机器人控制装置”）进行控制的机器人。

本说明书中就与通过机器人进行的作业相关的如下事项进行描述。

- 设定机器人系统
- 操作机器人
- 创建和修改程序
- 执行程序
- 机器人的状态显示
- 程序的保存和加载

本说明书的使用方法

各章节的内容，由每一作业内容而构成，可只选择所需内容的章节进行查阅。

章	内容
第 1 章 前言	本说明书的使用方法
第 2 章 概要	有关机器人的基础知识和机器人的基本构成、机器人系统的基本构成
第 3 章 机器人系统的设定	机器人系统的设定、I/O、坐标系、参考位置的设定等。
第 4 章 程序的构成	程序的构成、各程序指令的句法
第 5 章 创建程序	程序的设计、通电和机器人的点动进给、程序的创建、修改、删除和复制
第 6 章 执行程序	程序的执行、测试运转和自动运转、程序的停止、报警的恢复
第 7 章 状态显示	机器人运转状态的确认、状态显示 LED
第 8 章 输入/输出文件	程序文件、系统文件的保存 / 加载、打印
第 9 章 应用	其他应用功能、宏功能、程序偏移、镜像偏移等
第 10 章 码垛堆积	码垛堆积功能的使用方法
第 11 章 示教器的应用功能	有关示教器的应用功能的设定、操作方法。
第 12 章 *i*HMI	*i*HMI 的功能与操作方法
第 13 章 无示教器的操作	无示教器控制装置的操作方法
第 14 章 无模式开关的操作	无模式开关控制装置的操作方法
附录	菜单一览、画面的种类、程序指令一览、各程序指令的详细、 特殊操作方法、系统变量表、调查数据获取步骤。

有关识别事项

参照软件版本数和指令文件时，请浏览如下章节。

参照内容	参照目的地
确认所使用软件的版本数	B.3 软件版本数

产品的规格

参照存储器状态时，请浏览如下章节。

参照内容	参照目的地
存储器状态的确认	7.12 存储器使用状态

有关其它说明书

目前，FANUC Robot series 有如下所示操作说明书。

机器人 控制装置	操作说明书 （基本操作篇） **B-83284CM** （本说明书）	内容　机器人的功能、操作、方法、编程方法、界面。 用途　使用设计、机器人的导入、现场调节、示教的指南。
	操作说明书 (报警代码列表) **B-83284CM-1**	内容　报警代码的一览、报警的发生原因和处理方法。 用途　系统的安装和启动、与机器人和外围设备之间的连接、系统的维护。
	选项功能 操作说明书 **B-83284CM-2**	内容　机器人的软件选项功能的说明。 用途　使用设计、机器人的导入、现场调节、示教的指南。
	弧焊功能 操作说明书 **B-83284CM-3**	内容　弧焊应用软件的设定、操作方法的说明。 用途　使用设计、机器人的导入、现场调节、示教的指南。
	点焊功能 操作说明书 **B-83284CM-4**	内容　点焊应用软件的设定、操作方法的说明。 用途　使用设计、机器人的导入、现场调节、示教的指南。
	Dispense Function OPERATOR'S MANUAL （涂胶功能 操作说明书） **B-83284EN-5**	内容　涂胶应用软件的设定、操作方法的说明。 用途　使用设计、机器人的导入、现场调节、示教的指南。
	维修说明书 **B-83195CM** **(R-30*i*B、R-30*i*B Plus 用)、** **B-83525CM** **(R-30*i*B Mate、R-30*i*B Mate Plus 用)、** **B-83555CM** **(R-30*i*B Mate 外部气体导入用)、** **B-84035CM** **(R-30*i*B Compact Plus 用)、** **B-84175JA** **(R-30*i*B Mini Plus 用)**	内容　系统的安装和启动、与机器人和外围设备之间的连接、系统的维护。
机构部	操作说明书	内容　机器人的安装和启动、与机器人和控制装置之间的连接、机器人的维护。 用途　安装、启动、连接、维修等。

2 概要

本章说明 FANUC Robot 的基本构成和各类装置的概要。

本章的内容
- 2.1 应用工具软件
- 2.2 机器人
- 2.3 控制装置

发那科机器人，由应用工具软件、机器人机构部（ FANUC Robot series ）、机器人控制装置构成。
发那科机器人在搬运和焊接作业上发挥其优异的性能。

应用工具软件

应用工具软件是内嵌于机器人控制装置的各类机器人作业专用的软件包。通过使用示教器选择所需的菜单和指令，即可进行不同种类的作业。
通过使用示教器选择所需的菜单和指令，即可进行不同种类的作业。应用工具软件中安装有用来控制机器人、机械手、遥控装置等外围设备的指令。

机器人

机器人具有为进行作业所需的机械手等末端执行器界面。发那科机器人在搬运和焊接作业方面可发挥巨大威力。

控制装置

机器人控制装置提供用于运转机构部的电源。
机器人控制装置内嵌有应用工具软件，可对示教器、操作面板、外部的外围设备进行控制。

外围设备，是指包含遥控装置在内的、用来操作机器人系统所需的外围装置。
- 遥控装置用于从外部对机器人控制装置进行控制。
- 根据 I/O 及串行通信来操作机械手和传感器等设备。

图 2 示出典型的机器人系统。其中包括：机器人、机器人控制装置、外围设备。

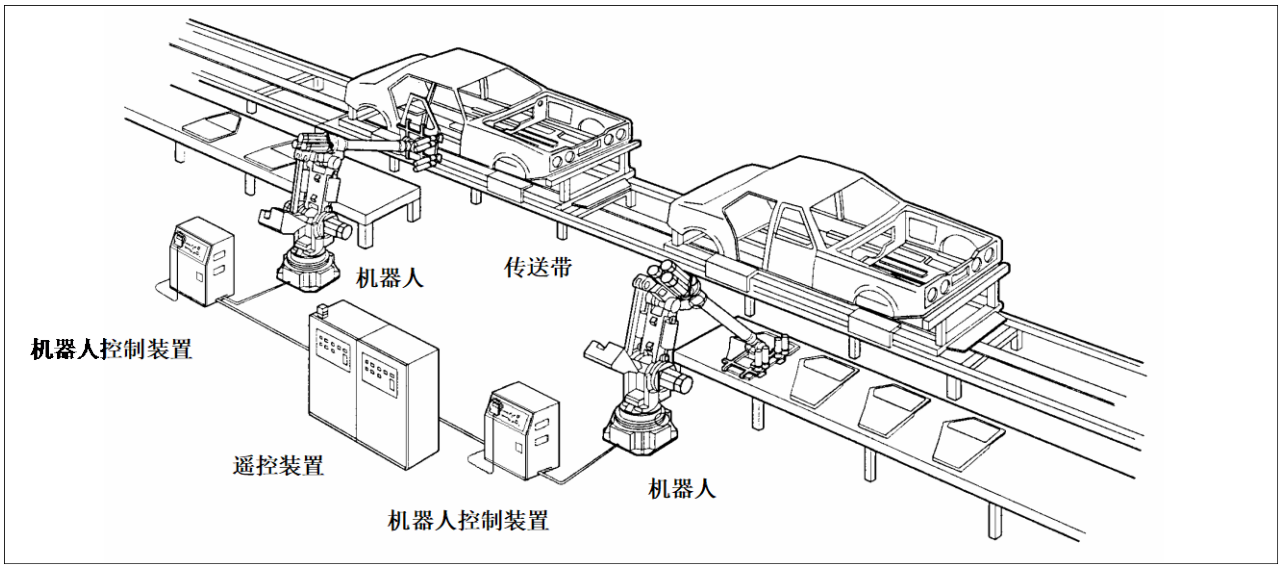


图 2　汽车的车门组装系统

2.1 应用工具软件

应用工具软件是为进行各类作业而制作的专用软件。应用工具软件被嵌入机器人控制装置后进行如下作业。

- 设定机器人系统
- 创建程序
- 程序的测试运转
- 自动运转
- 状态显示及监控

通过安装其他选项软件，还可以强化系统的扩展及管理功能。

2.1.1 设定系统

应用工具软件具有机器人系统操作所需的、为进行各类设定的接口。
（有关设定机器人系统，见第 3 章）

通过应用工具，可以对机械手、遥控装置等外部设备进行操作。有关与机械手等外围设备之间的Ｉ／Ｏ、坐标系、通信、自动运转的设定，需要事先进行设定。

2.1.2 机器人的点动进给

机器人的点动进给，是指通过示教器的手动操作，自由自在地操作机器人。程序中的动作指令的示教，在通过点动进给将机器人实际移动到目标位置后，通过记录该位置而进行。（有关机器人的点动进给，见 5.2.3 小节）

2.1.3 程序

程序通过组合动作指令、I/O 指令、数值寄存器指令、转移指令等指令而构成（有关程序的构成，见第 4 章）。通过按行号码顺序执行这些指令，即可进行所需的作业。

可通过示教器进行程序的创建／修改（有关创建程序，见第 5 章）。

程序由如下指令构成。图 2.1.3 示出基本的机器人程序。

- 动作指令　　使机器人移动到作业区域内的目标位置。
- 动作附加指令　　动作中进行特殊处理。
- 数值寄存器指令　　在数值寄存器中存储数值数据。
- 位置寄存器指令　　在位置寄存器中存储位置数据。
- I/O 指令　　进行与外围设备之间信号的发送／接收。
- 转移指令　　改变程序的流程。
- 等待指令　　使机器人在指定了程序执行的条件成立之前等待。
- 程序调用指令　　调用并执行子程序。
- 宏指令　　以所指定的名称调用并执行程序。
- 码垛堆积指令　　进行码垛堆积操作。
- 程序结束指令　　结束程序的执行。
- 备注指令　　在程序上添加注解。
- 其他指令

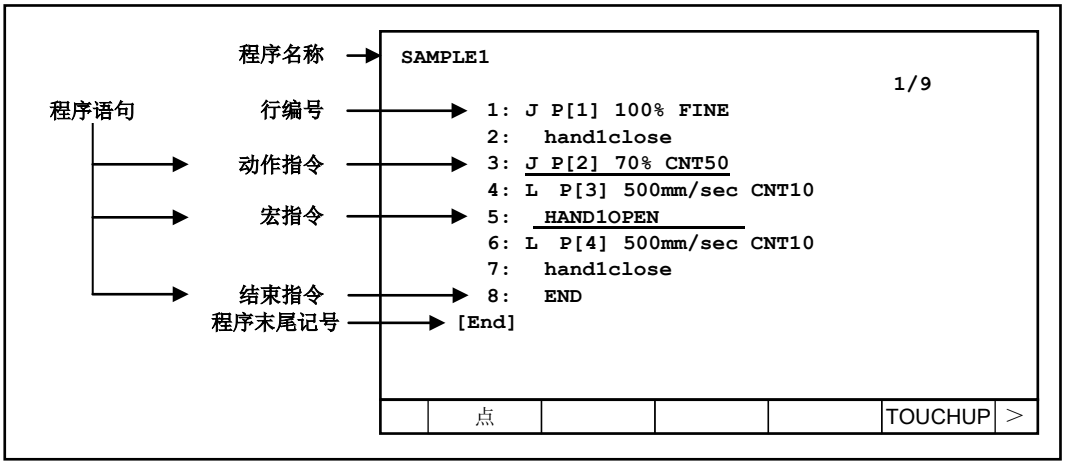


图 2.1.3 机器人程序

2.1.4 测试运转（测试执行）

在系统的设定和程序的创建结束后，在测试执行的方式下进行测试运转，确认程序正常动作（测试运转→ 6.3 项）。

执行程序的测试，在创建更加理想的程序中极为重要。在进行自动运转之前，务须执行所创建程序的测试。

2.1.5 自动运转（操作执行）

自动运转（操作执行）是执行程序的最后一步。自动运转中执行如下处理。

- 按顺序启动所指定的程序（自动运转→ 3.8 项、 6.6 项）。
- 可在自动运转中修改位置数据（在线位置修正→ 6.7 项）。
- 进行恢复和再启动步骤（程序的停止和恢复→ 6.1 项）。

2.2 机器人

机器人是由通过伺服电机驱动的轴和手腕构成的机构部件。手腕叫做手臂，手腕的接合部叫做轴杆或者关节。
最初的 3 轴（J1,J2,J3 ）叫做基本轴。机器人的基本构成，由该基本轴分别由几个直动轴和旋转轴构成而确定。
手腕轴对安装在法兰盘上的末端执行器（工具）进行操控。
如进行扭转、上下摆动、左右摆动之类的动作。

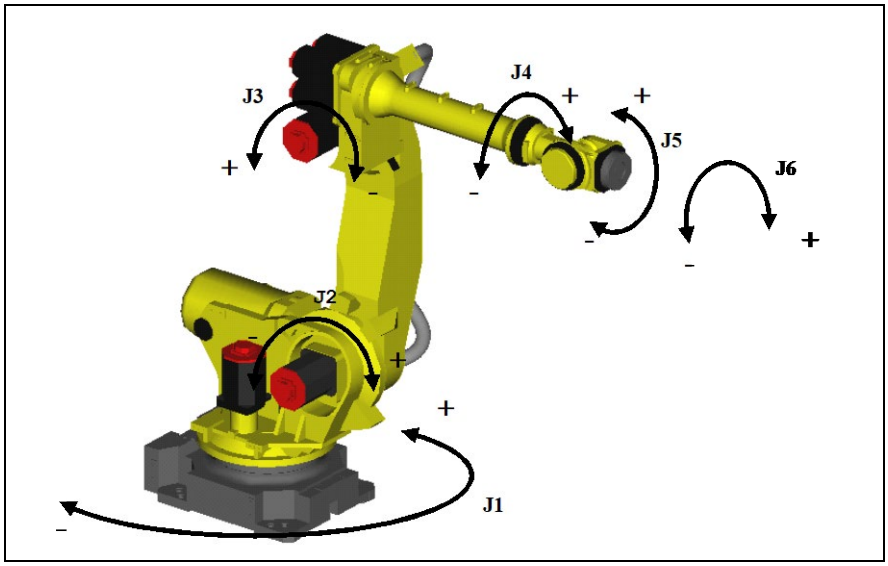


图 2.2(a) 基本轴和手腕轴

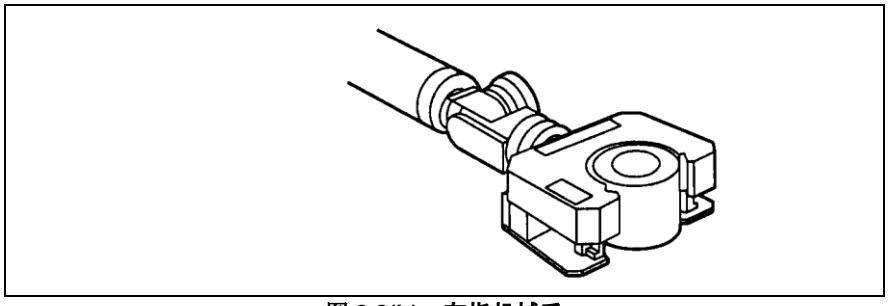


图 2.2(b) 有指机械手

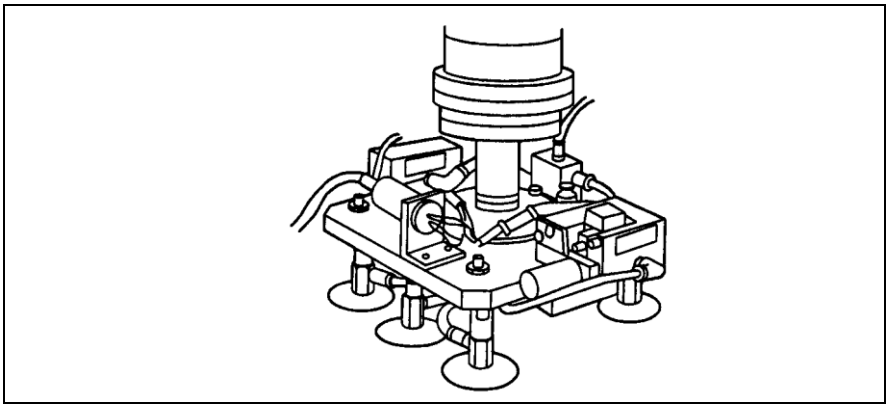


图 2.2(c) 吸盘式无指机械手

2.3 控制装置

机器人控制装置，由电源装置、用户界面电路、动作控制电路、存储电路、 I/O （输入输出）电路等构成。
用户在进行控制装置的操作时，使用示教器和操作箱。

动作控制电路通过主 CPU 印刷电路板，对用来操作包含附加轴在内的机器人的所有轴之伺服放大器进行控制。

存储电路可将用户设定的程序和数据事先存储在主 CPU 印刷电路板上的 C-MOS RAM 中。

I/O 电路，通过 I/O 模块（I/O 印刷电路板）接收/发送信号来获取与外围设备之间的接口。遥控 I/O 信号进行与遥控装置之间的通信。

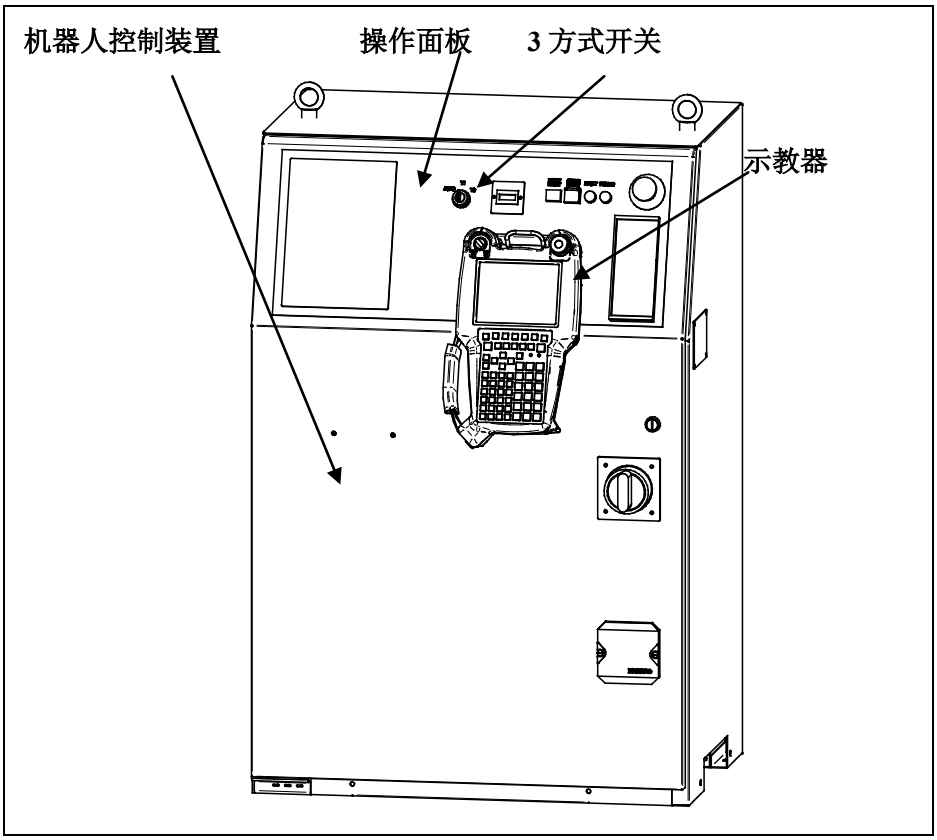


图 2.3(a) 机器人控制装置 R-30*i*B

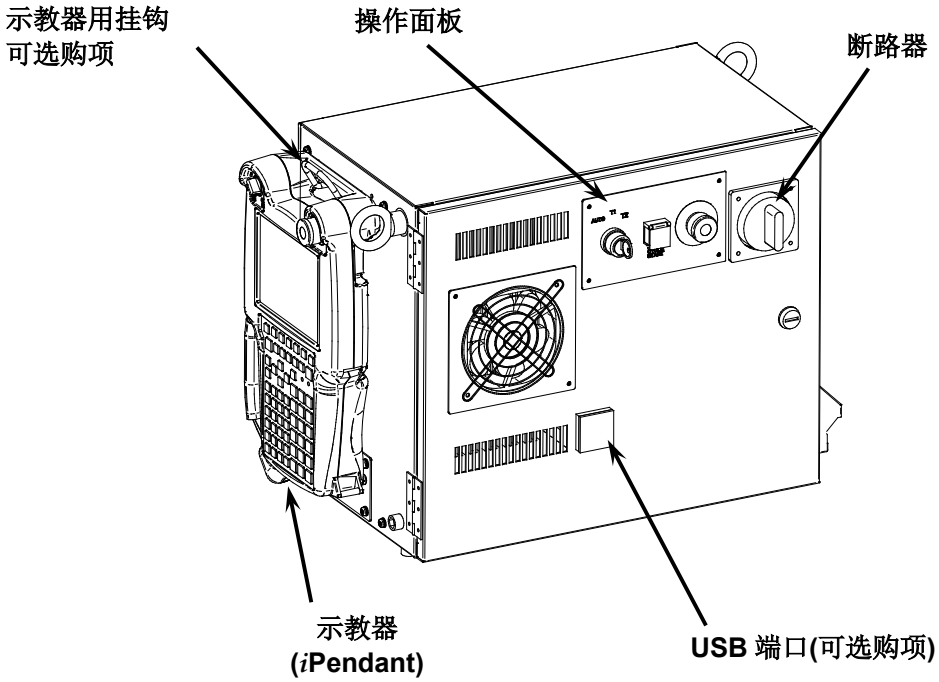


图 2.3(b) 机器人控制装置 R-30*i*B Mate

详情请参照「FANUC Robot series R-30*i*B/R-30*i*B Plus 控制装置 维修说明书（B-83195CM）」、「FANUC Robot series R-30*i*B Mate/R-30*i*B Mate Plus 控制装置 维修说明书（B-83525CM）」、「FANUC Robot series R-30*i*B Compact Plus 控制装置 维修说明书（B-84035CM）」或者是「FANUC Robot series R-30*i*B Mini Plus 控制装置 维修说明书（B-84175CM）」。

2.3.1 示教器

示教器是主管应用工具软件与用户之间的接口的操作装置。示教器通过电缆与控制装置连接。
在一部分控制装置中，示教器为可选配置。

示教器在进行如下操作时使用。
- 机器人的点动进给
- 程序创建
- 程序的测试执行
- 变更设置
- 状态确认

示教器由如下构件构成。
- R-30*i*B 控制装置需要 640×480 像素(VGA)的液晶画面
- R-30*i*B Plus 控制装置需要 1024×768 像素(VGA)的液晶画面
- 2 个 LED
- 68 个键控开关（其中 4 个专用于各应用工具）

注释
1 R-30*i*B Plus 控制装置中的画面设计发生了变更。本操作说明书中所描述的画面为 R-30*i*B 控制装置的画面设计。
2 在 R-30*i*B Plus 控制装置中新追加了 *i*HMI。关于 ***i***HMI 的详情请参照「12 *i*HMI」。

⚠注意
在操作示教器时，请选用不会导致错误操作的手套。

除此之外，还具有如下开关。

表 2.3.1(a) 示教器开关

开关	功能
示教器有效开关	将示教器置于有效状态。示教器无效时，点动进给、程序创建、测试执行无法进行。
安全开关	3 位置安全开关，通过按到中间点就成为有效。有效时，从安全开关松开手、或者用力将其握住时，机器人就会停止。
急停按钮	不管示教器有效开关的状态如何，机器人都会急停（停止方法的详情，请参照“安全使用须知”的“机器人的停止方法”）。

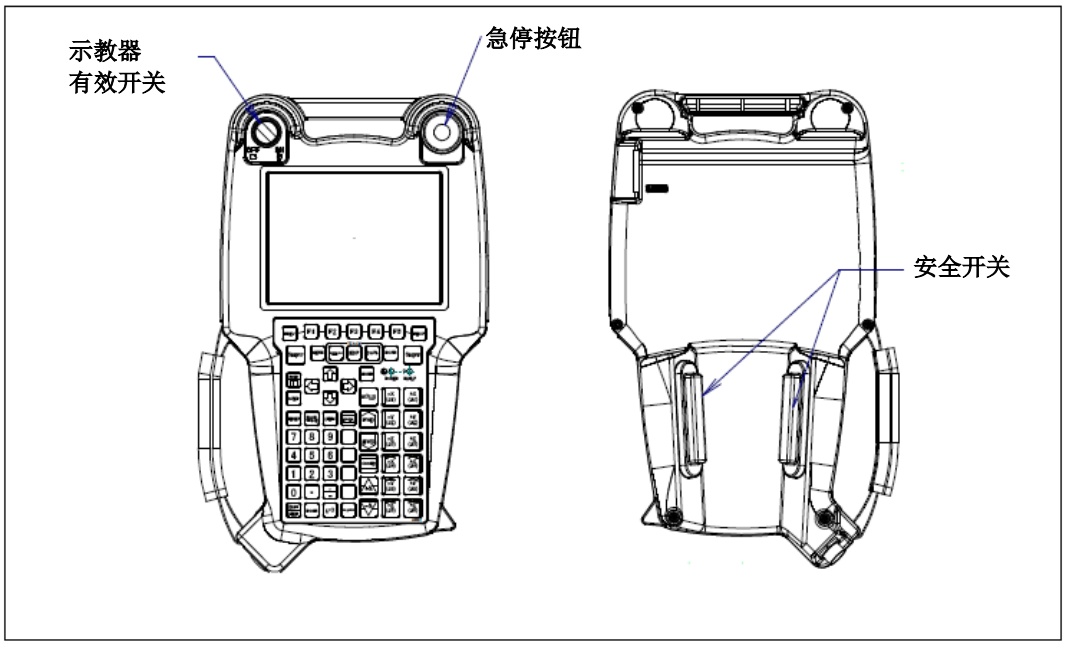


图 2.3.1(a) 示教器开关

示教器的键控开关的布局例子如图 2.3.1(b)和图 2.3.1(c)所示。

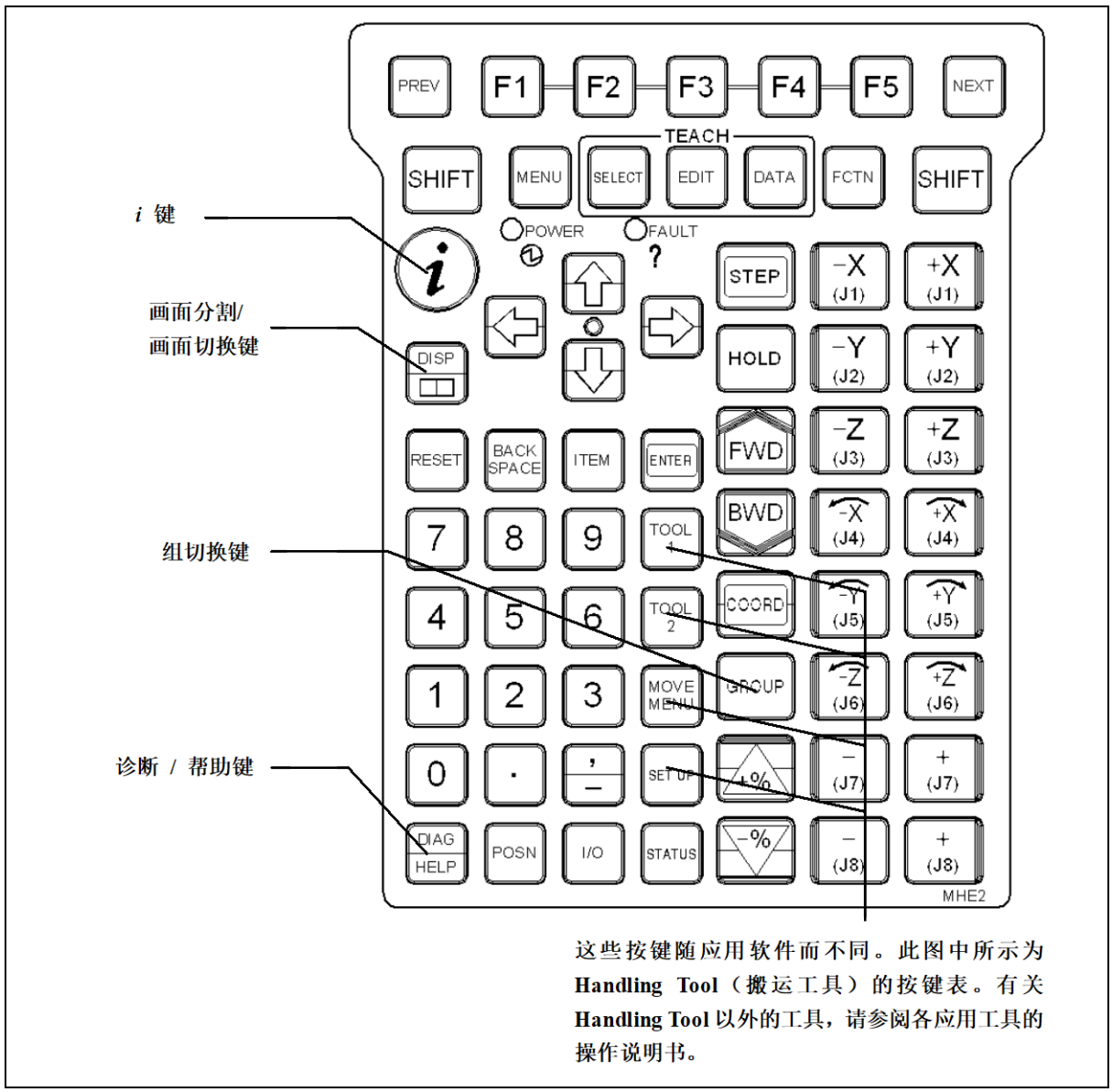
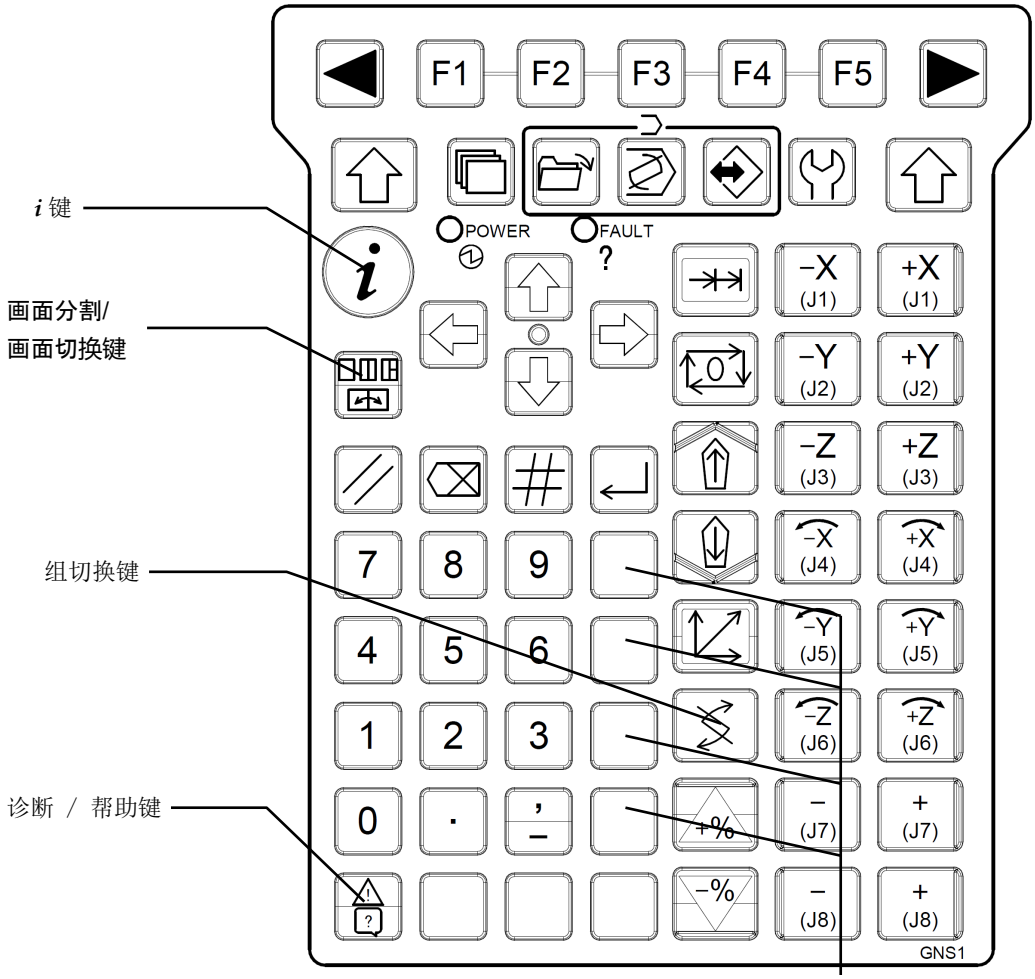


图 2.3.1(b) 示教器键控开关（搬运工具）



这些按键随应用软件而不同。
此图中所示为符号通用的按键表。

图 2.3.1 (c) 示教器的键控开关（符号通用）

示教器键控开关

示教器的键控开关，由如下开关构成。

- 与菜单相关的键控开关
- 与点动相关的键控开关
- 与执行相关的键控开关
- 与编辑相关的键控开关
- 其他键控开关

如图 2.3.1(b)和图 2.3.1(c)所示，在不同的键控开关布局中，部分按键上的字符与图形不同。但是，各个布局上相同位置的按键功能相同。

表 2.3.1(b) 与菜单相关的键控开关

按键	功能
F1 F2 F3 F4 F5	**功能（ F ）键，用来选择画面最下行的功能键菜单。**
F→ 或 ▶	**NEXT（翻页）键将功能键菜单切换到下一页。**
MENU 或 ▣	**按下［MENU］（菜单）键，显示出画面菜单。**

按键	功能
FCTN 或	**FCTN（辅助）键用来显示辅助菜单。**
SELECT 或	**SELECT（一览）键用来显示程序一览画面。**
EDIT 或	**EDIT（编辑）键用来显示程序编辑画面。**
DATA 或	**DATA（数据）键用来显示数据画面。**
TOOL 1 TOOL 2 或	**这些按键均依存于应用程序。 在搬运工具中，TOOL1 和 TOOL2 键用来显示工具 1 和工具 2 画面。**
MOVE MENU 或	**此按键依存于应用程序。 在搬运工具中不提供。**
SET UP 或	**此按键依存于应用程序。 SETUP（设定）键，显示设定画面。**
STATUS 或	**STATUS（状态显示）键用来显示状态画面。**
I/O 或	**I/O （输入/输出）键用来显示 I/O 画面。**
POSN 或	**POSN（位置显示）键用来显示当前位置画面。**
DISP 或	**单独按下的情况下，移动操作对象画面。 在与『SHIFT』键同时按下的情况下，菜单画面将会分割显示（单屏、双屏、三屏、状态/单屏）。**
DIAG HELP 或	**单独按下的情况下，移动到提示画面。 在与 SHIFT 键同时按下的情况下，移动到报警画面。**
GROUP 或	**单独按下时，按照 G1→G1S→G2→G2S→G3→‥→G1→‥的顺序，依次切换组、副组。 按住 GROUP（组切换）键的同时，按住希望变更的组号码的数字键，即可变更为该组。此外，在按住 GROUP 键的同时按下 0，就可以进行副组的切换。**

TOOL1、TOOL2、MOVE MENU、SETUP 的各按键，是 HANDLING TOOL（搬运工具）用示教器上的应用专用按键。应用专用键，根据应用而有所不同。

注释

GROUP 键，只有在订购了多动作（J601）和附加轴控制（J518）的软件选项，追加并启动附加轴和独立附加轴的情况下有效。

表 2.3.1(c) 与应用相关的键控开关

按键	功能
SHIFT 或	**SHIFT 键与其他按键同时按下时，可以进行点动进给、位置数据的示教、程序的启动。左右的 SHIFT 键功能相同。**

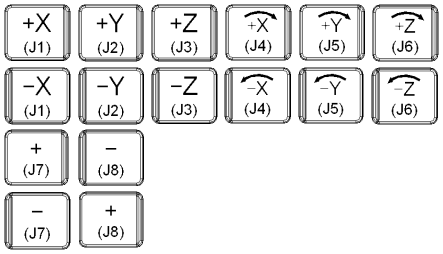
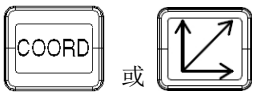
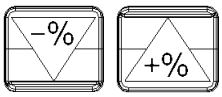
按键	功能
	点动键，与 SHIFT 键同时按下而使用于点动进给。 J7、J8 键用于同一群组内的附加轴的点动进给。但是，5 轴机器人和 4 轴机器人等不到 6 轴的机器人的情况下，从空闲中的按键起依次使用。例）5 轴机器人上，将 J6、J7、J8 键用于附加轴的点动进给。 ※ J7、J8 键的效果设定可进行变更。详情请参照“5.2.3 机器人的点动进给”的“J7、J8 点动键的设定”项。
	COORD（手动进给坐标系）键，用来切换手动进给坐标系（点动的种类）。依次进行如下切换：“关节”→“手动”→“世界”→“工具”→“用户”→“关节”。当同时按下此键与 SHIFT 键时，出现用来进行坐标系切换的点动菜单。
	倍率键用来进行速度倍率的变更。依次进行如下切换：“微速”→“低速”→“ 1 %→ 5 %→ 50 %→ 100 %”（5% 以下时以 1% 为刻度切换，5% 以上时以 5% 为刻度切换）。

表 2.3.1(d)　与点动相关的键控开关

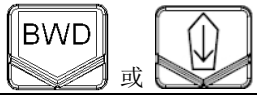
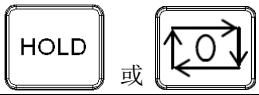
按键	功能
	FWD（前进）键（＋（SHIFT）键）用于正向执行程序。程序执行中松开 SHIFT 键时，程序执行暂停。
	BWD（后退）键（＋（SHIFT）键）用于反向执行程序。程序执行中松开 SHIFT 键时，程序执行暂停。
	HOLD（保持）键，用来中断程序的执行。
	STEP（断续）键，用于测试运转时的断续运转和连续运转的切换。

表 2.3.1(e)　与执行相关的键控开关

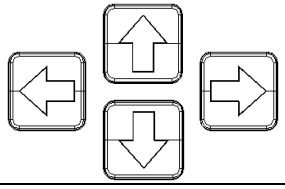
按键	功能
	PREV（返回）键，用于使显示返回到紧之前进行的状态。根据操作，有的情况下不会返回到紧之前的状态显示。
	ENTER（输入）键，用于数值的输入和菜单的选择。
	BACK SPACE（取消）键，用来删除光标位置之前一个字符或数字。
	光标键用来移动光标。 光标，是指可在示教器画面上移动的、反相显示的部分。该部分成为通过示教器键进行操作（数值 / 内容的输入或者变更）的对象。
	ITEM（项目选择）键，用于输入行号码后移动光标。

表 2.3.1(f) 其他键控开关

按键	功能
	在状态窗口上显示闪烁的图标（通知图标）时按下 *i* 键，显示通知画面。或者，在与如下键同时按下时使用。通过同时按下 *i* 键，将会提高画面成为图形显示等基于按键的操作。 • MENU（菜单）键 • FCTN（辅助）键 • EDIT（编辑）键 • DATA（数据）键 • POSN（位置显示）键 • JOG（点动）键 • DISP（画面切换）键

示教器 LED

示教器上有如下 2 个 LED。

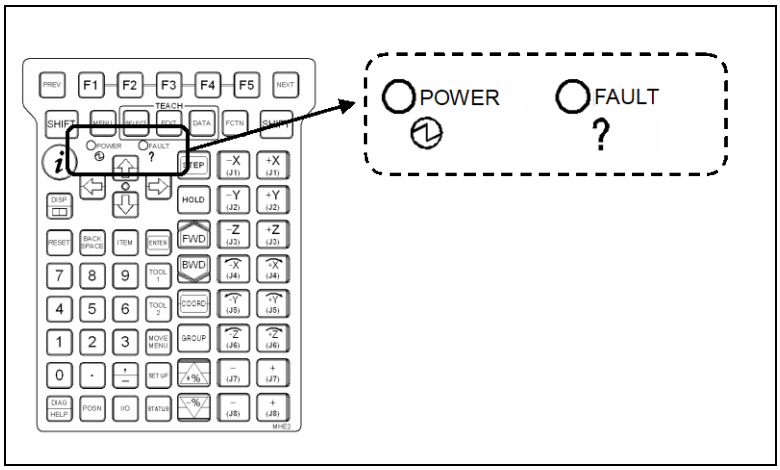


图 2.3.1(d) 示教器 LED

表 2.3.1(g) 示教器 LED

显示ＬＥＤ	含义
POWER（电源）	表示控制装置的电源接通。
FAULT（报警）	表示发生了报警。

触控板

示教器上作为选项提供有触控板。
可以使用触控板进行操作的画面如下所示。
需要注意的是，并非所有操作都可以通过触控板来进行。

- 软面板画面 / 因特网画面（Web 浏览器画面）/ 状态辅助窗口画面
- 软键盘
- 画面切换（多个画面显示时，通过触控画面来移动操作对象画面）、光标移动
- 画面下半部分的从 F1 到 F5 的软件按钮

使用触控板时，发生蜂鸣声。为了避免发生蜂鸣声，请将系统变量 $UI_CONFIG.$TOUCH_BEEP 从 TRUE 变更为 FALSE，并进行再启动（电源 OFF / ON）。
本系统变量自 7DC2 系列（V8.20 系列）01 版起可以使用。

注释

- 同时按下触控板上的多个部位时，系统有时会识别与所按下的位置不同的位置，因而请务必按触控板上的某一处。
- 触控板会因故障而识别与所按下的位置不同的位置，与安全相关的操作，请勿通过触控板进行。
- 请使用手指、或者触控板操作用的笔来操作触控板。用作笔记的笔等前端锐利的器具来操作时，有可能导致触控板故障。
- 示教器的画面上显示有如下画面时，有可能触控板已经故障，请切断控制装置的电源，更换示教器。

状态窗口

示教器的显示画面的上部窗口，叫做状态窗口，上面显示 8 个软件 LED、报警显示、倍率值。
软件 LED，带有图标的显示表示“ON”，不带图标的显示表示“OFF”。

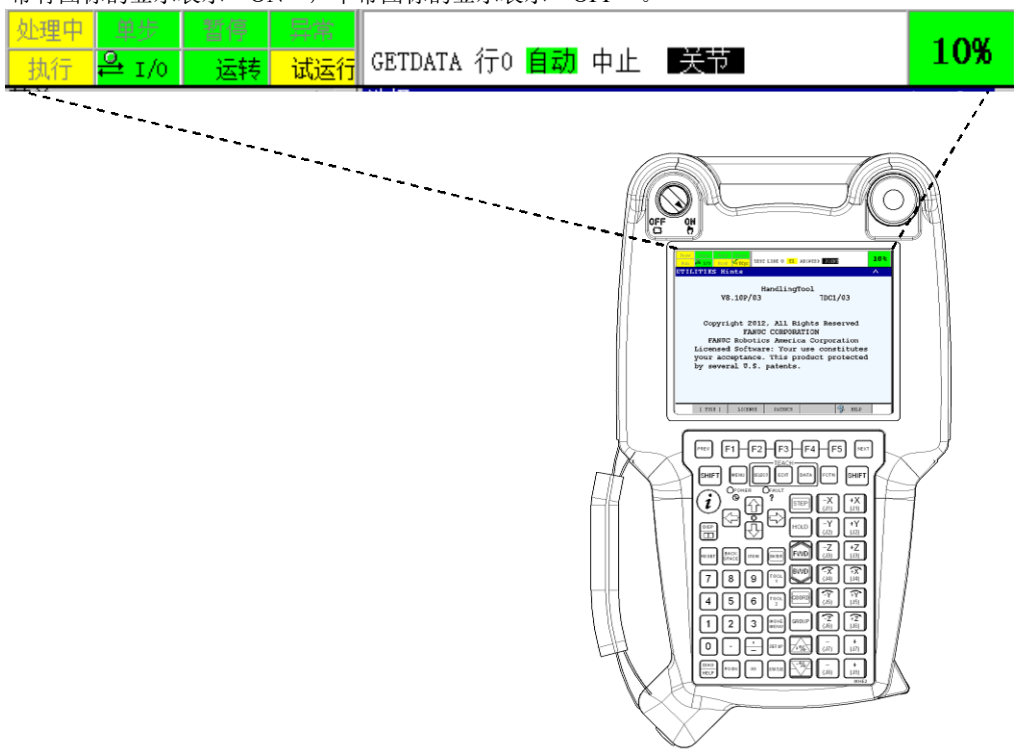
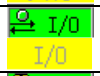


图 2.3.1(e) 示教器状态窗口

表 2.3.1(h) 软件 LED

显示 LED (上段表示 ON，下段表示 OFF)		含义
处理中	处理 处理	表示机器人正在进行某项作业。
单段	单段 单段	表示处在单段运转模式下。
暂停	暂停 暂停	表示按下了 HOLD（暂停）按钮，或者输入了 HOLD 信号。
异常	异常 异常	表示发生了异常。

显示 LED (上段表示 ON，下段表示 OFF)		含义
执行		表示正在执行程序。
I/O		这是应用程序固有的 LED。 这里，示出了搬运工具的例子。
运转		这是应用程序固有的 LED。 这里，示出了搬运工具的例子。
试运行		这是应用程序固有的 LED。 这里，示出了搬运工具的例子。

示教器的画面

液晶画面显示盘（液晶显示屏）上显示如图 2.3.1(f)所示的应用工具软件的各类画面。机器人的操作，通过选择对应目标功能的画面而进行。画面的选择，通过显示如图 2.3.1(g)所示的画面菜单而进行。

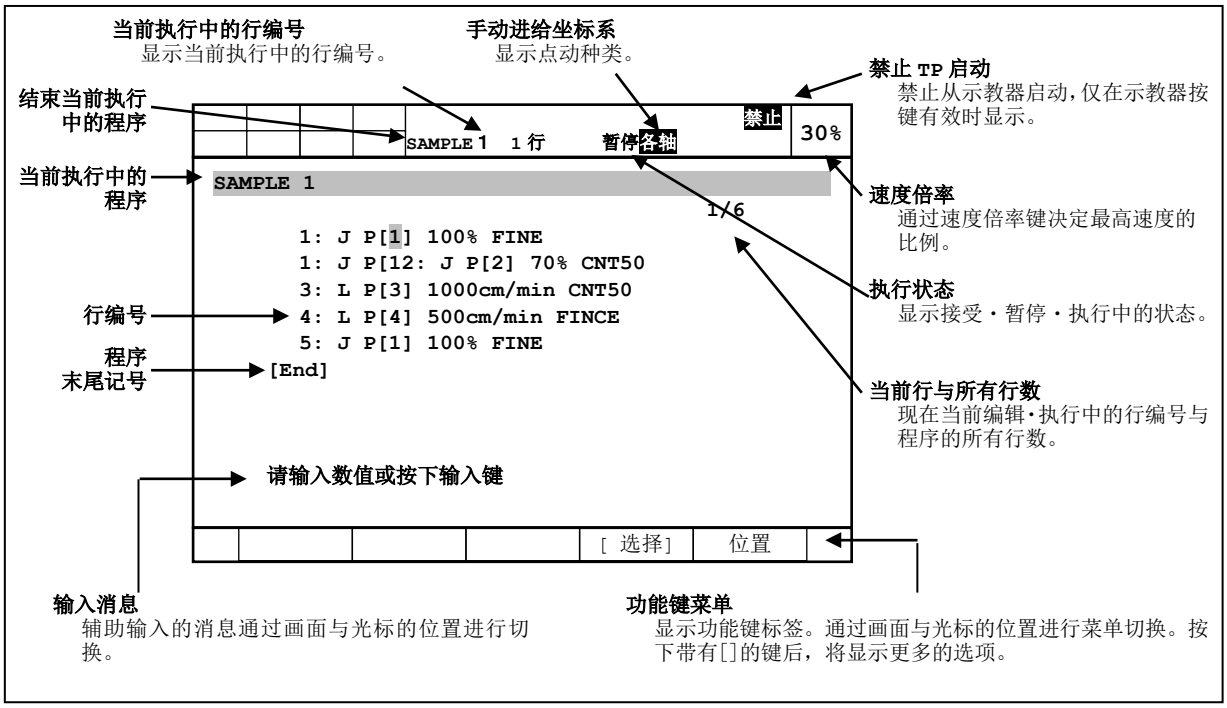


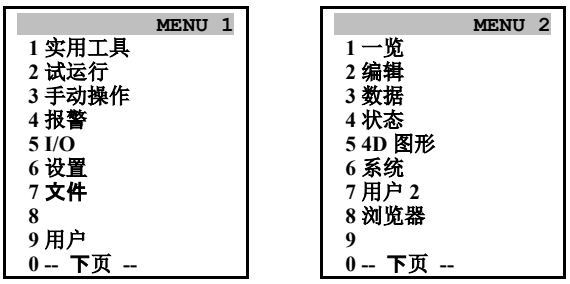
图 2.3.1(f) 程序编辑画面

菜单

选择菜单，进行示教器的操作。画面菜单、主菜单和辅助菜单，可分别通过[MENU]（菜单）键、[*i*]键+[MENU]键和[FCTN]（辅助）键进行调用。画面菜单如图 2.3.1(g)所示，主菜单如图 2.3.1(h)所示，辅助菜单如图 2.3.1(i)所示。快捷菜单如图 2.3.1(j)所示。

- 画面菜单

画面菜单用于画面的选择。画面菜单有如下种类（菜单一览见附录 A.1）。要进行画面菜单的显示，按下示教器上的“MENU”键。



第一页　　第二页

图 2.3.1(g) 画面菜单

表 2.3.1(i) 画面菜单的条目

条目	功能
实用工具	使用各类机器人的功能。
试运行	进行测试运转用的设定。
手动操作	手动执行宏指令。
报警	显示发生的报警和过去报警履历以及详细情况。
I/O	进行各类 I/O 的状态显示、手动输出、仿真输入/输出、信号的分配、注解的输入。

条目	功能
文件	进行程序、系统变量、数值寄存器文件的加载和保存。
设置	进行系统的各种设定。
用户	在执行消息指令时显示用户消息。
一览	显示程序一览。也可进行创建、复制、删除等操作。
编辑	进行程序的示教、修改、执行。
数据	显示数值寄存器、位置寄存器和码垛寄存器的值。
状态	显示系统的状态。
4D 图形	显示 3D 画面。同时显示现在位置的位置数据。
系统	进行系统变量的设定、零点标定的设定等。
用户 2	显示从 KAREL 程序输出的消息。
浏览器	进行网络上的 Web 网页的浏览。

- 主菜单

主菜单用于画面的选择。
要显示主菜单，同时按下示教器的 *i* 键和 MENU 键。

使用触控板（选项）触碰图标，通过示教器的数字键输入图标左上的编号，就可切换到图标上所示的画面。顶层菜单的页数最多可以设置 10 枚，并可以通过功能键来切换。

主菜单最多可以设定 10 枚，并可以通过功能键来切换。用于生产、示教、设置、安装的主菜单已被事先设定。（顶层菜单设置→ 11.4.5）

不希望显示主菜单时，请将系统变量$UI_CONFIG.$ENB_TOPMENU 从 TRUE 变更为 FALSE。本系统变量自 7DC2 系列（V8.20 系列）01 版起可以使用。

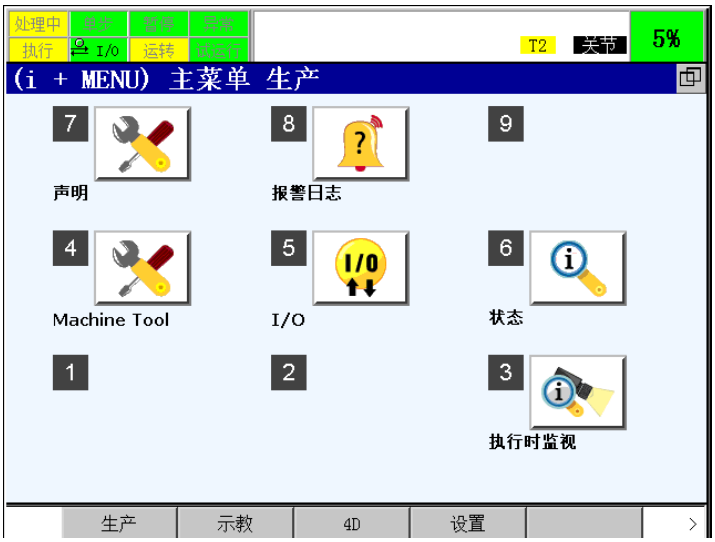
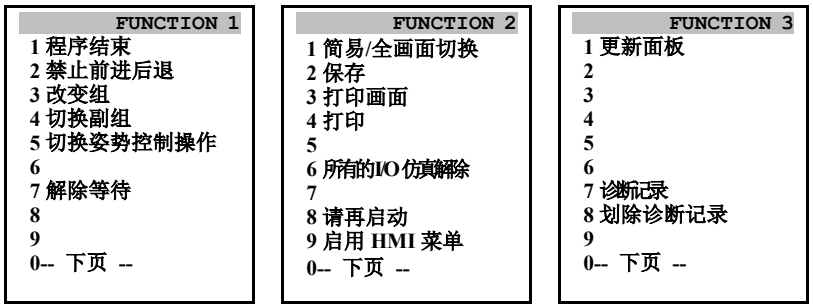


图 2.3.1(h) 主菜单

- 辅助菜单

辅助菜单用于执行其他功能。（菜单一览在附录 A.1 中也有记载。）要进行辅助菜单的显示，按下示教器上的[FCTN]键。



第一页　　第二页　　第三页

图 2.3.1(i)　辅助菜单

表 2.3.1(j)　辅助菜单的条目

条目	功能
程序结束	强制结束功能执行中或暂停中的程序。
禁止前进后退	禁止或解除从示教器启动程序。
改变群组	在点动进给中，进行动作群组的切换。只有在设定了多组的情况下予以显示。
切换副群组	在点动进给中，进行机器人标准轴和附加轴之间的切换。只有在设定了附加轴的情况下予以显示。
切换姿势控制操作	在点动进给中，进行姿势控制进给和手腕关节进给（不通过直线点动进给来保持手腕姿势）之间的切换。
解除等待	跳过当前执行中的等待指令。解除等待时，程序的执行在等待指令的下一行暂停。
简易/全画面切换	用来切换通常的画面菜单和快捷菜单。
保存	将与当前显示的画面相关的数据保存在外部存储装置中。
打印画面	将与当前显示的画面相关的数据保存在存储装置中。
打印	用于程序、系统变量的打印。
所有的 I/O 仿真解除	解除所有 IO 信号的仿真设定。
请再启动	可以进行再启动（电源 OFF/ON）。（在 R-30*i*B Mate、R-30*i*B Mate Plus，R-30*i*B Compact Plus、R-30*i*B Mini Plus 中将不显示。）
启用 HMI 菜单	按下 MENU 键时，选择是否显示 HMI 菜单。
更新面板	进行画面的再次显示。
诊断记录	发生故障时记录调查用数据。 发生故障时，请在电源置于 OFF 前记录下来。
划除诊断记录	删除所记录的调查用数据。

再启动

可通过[FCTN]键执行再启动（在 R-30*i*B Mate、R-30*i*B Mate Plus，R-30*i*B Compact Plus、R-30*i*B Mini Plus 中无法通过『辅助』键再启动。）

条件

- 示教器处于有效状态。

步骤

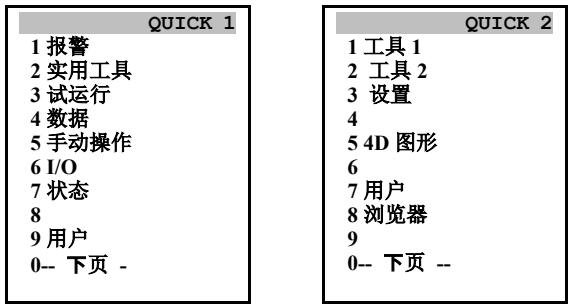
1. 按下[FCTN]（辅助）键。
2. 选择［请再启动］。
3. 出现如下所示的画面。

4. 选择“是”，按下[ENTER]键。

- 快捷菜单

进行辅助菜单的“简易/全画面切换”而选定快捷菜单时，通过画面菜单可显示的画面受到限制。可显示的画面随应用工具软件而不同。HANDLING TOOL（搬运工具）上能够显示的画面如下所示。

- 报警 ：异常发生和履历画面
- 实用工具 ：提示画面
- 试运行 ：测试运转画面
- 数据 ：数值寄存器、位置寄存器画面
- 手动操作 ：手动操作画面
- I/O ：数字、组、机器人 I/O 画面
- 状态 ：程序、轴、软件版本、执行历史、存储器画面
- 工具 1 和工具 2 ：工具 1、工具 2 画面
- 用户、用户 2 ：使用者、使用者 2 画面
- 设置 ：坐标系设定、密码设定画面
- 4D 图形 ：4D 图形显示、现在位置画面
- 浏览器 ：因特网、Panel Setup 画面



第一页 第二页

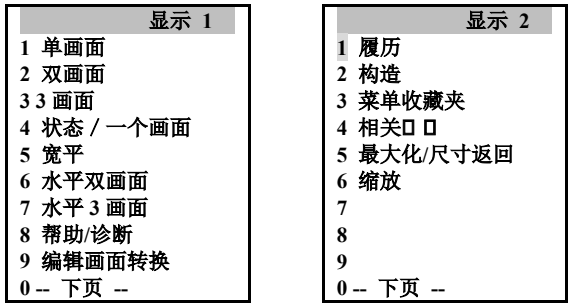
图 2.3.1(j) 快捷菜单

注释
1 程序一览画面可通过 SELECT 键进行显示，但是不能进行程序以外的选择。
2 程序编辑画面可通过 EDIT 键进行显示，但是不能进行位置修改及速度值变更外的操作。

示教器画面的分割

按下

（＋SHIFT 键），显示如下画面菜单。



第一页 第二页

图 2.3.1(k) 画面分割菜单

表 2.3.1(k) 画面分割菜单的含义

项目	含义
单画面	在整个画面只显示一个数据。画面不予分割。
双画面	分割为左右 2 个画面。
3 画面	左右 2 个画面中，右边的画面上下分割，共显示 3 个画面。
状态 / 一个画面	分割为左右 2 个画面，但右边的画面略大，左边的画面显示带有图标的状态辅助窗口。
宽平	至多能够显示横向 76 个字符，纵向 20 个字符。
水平双画面	分割为上下 2 个画面。
水平 3 画面	上下 2 个画面中，上面的画面左右分割，共显示 3 个画面。
编辑画面转换	分割显示多个编辑画面时，切换编辑对象的程序。
履历	显示紧靠其前所显示的 8 个菜单，可显示所选的菜单。
构造	显示已登录的画面配置的列表，可根据选择变更配置。
菜单收藏夹	显示已登录的菜单的列表，可显示选择的菜单。
相关视图	所显示的画面上已登录有相关视图时，相关视图将被显示在辅助菜单上，并可显示所选择的相关视图。
最大化/尺寸返回	在将画面进行 2 分割、3 分割时，全画面显示现在所选择的画面，并再次复原。
缩放	放大所选画面的字符。此外，使放大的字符复原。

限制事项

- 可以同时打开多个程序的编辑画面。
  可以按照每个窗口打开。
  执行的程序，是在左边的窗口选择的程序。
  通过示教器执行程序，只有在左边的窗口为操作对象时可以进行。
- 设定为 2 个画面以上时，相同菜单画面有时不会同时显示 2 个。
  例：即时位置修改画面等

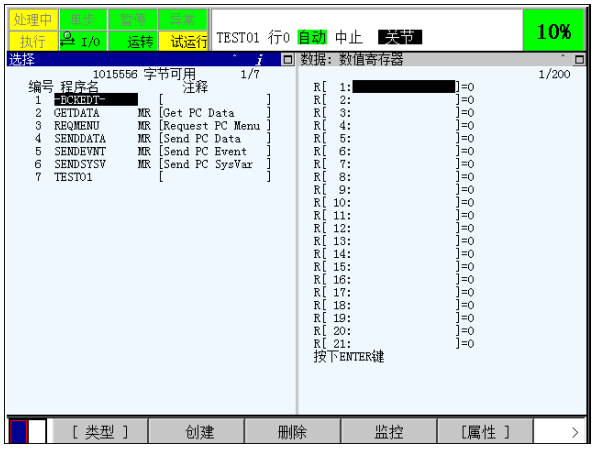


图 2.3.1(l) 二个画面显示例

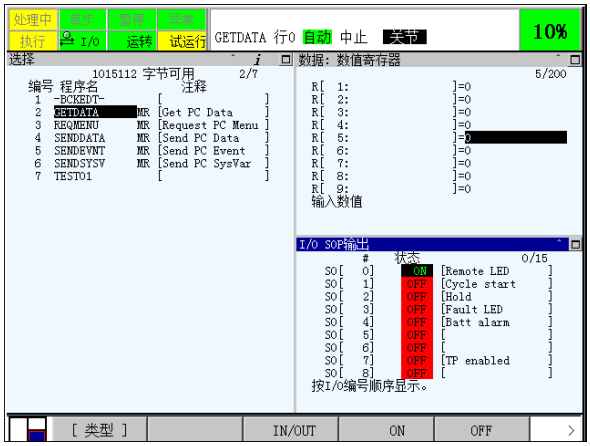


图 2.3.1(m) 三个画面显示例

图 2.3.1(n) 状态 / 一个画面显示例

注释

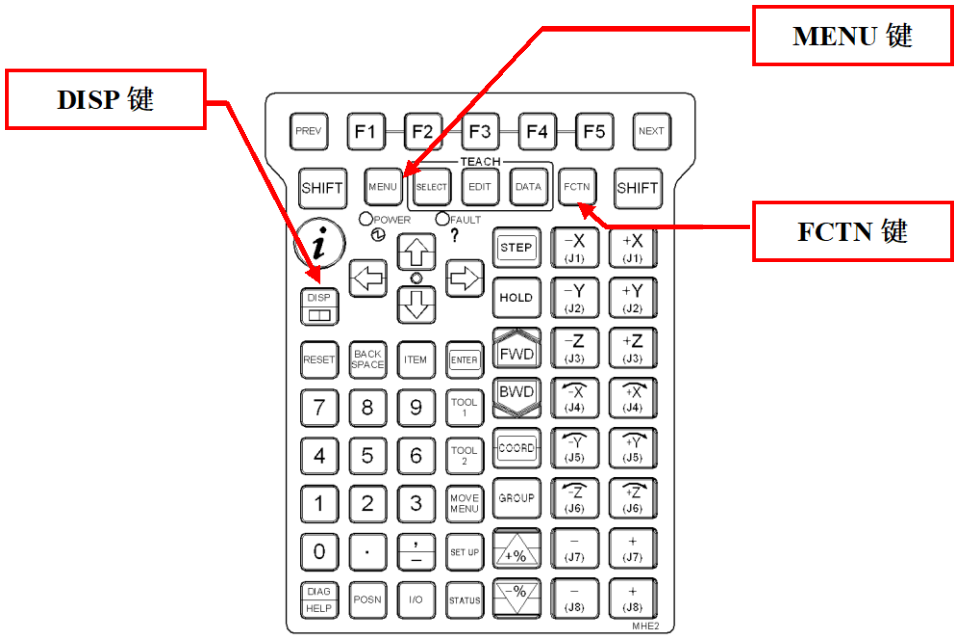
DRAM 内存不足时，在从 1 个画面切换到多个画面时，会发生“TPIF-142 超过菜单极限”报警，有的情况下不会进行画面分割。发生“TPIF-142 超过菜单极限”报警时，请在存储器画面上确认暂时存储器的剩余容量。

操作对象画面的移动方法

按下 DISP 键时，操作对象画面按照顺序移动。可以操作的画面，其标题行呈蓝色显示，画面被红色线框围起来。

图标菜单

按下[MENU]（菜单）键、窗口键、『辅助』键，在画面上显示弹出式菜单期间，在画面下半部分显示图标菜单。通过选择图标，即可快速进行画面切换和画面配置。



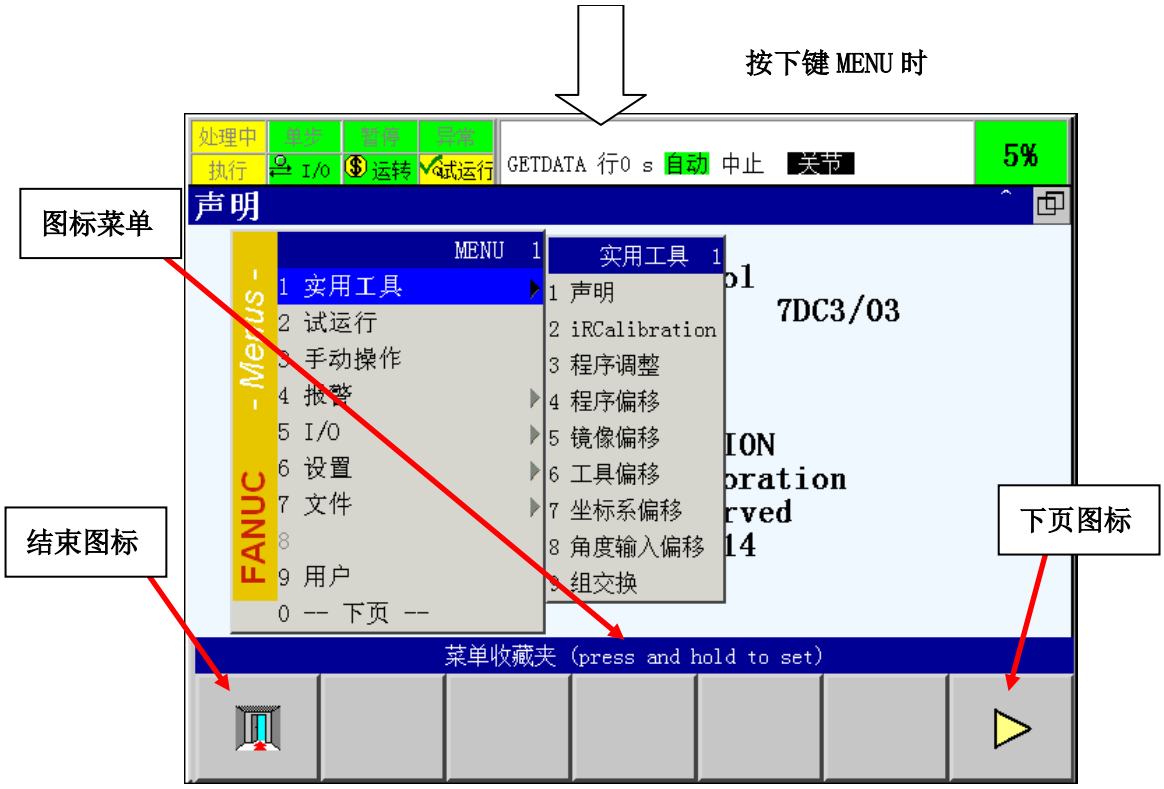


图 2.3.1(o)　图标菜单

带有触控板的示教器时，可以直接触碰画面来选择图标。不带触控板的示教器时，可通过按下图标下的[PREV]、[F1]～[F5]、[NEXT]键来选择图标。

图标菜单有多页时，通过选择右端的下一页图标，即可切换菜单的页面。通过选择左端的结束图标，即可关闭图标菜单。

（A）菜单收藏夹画面用图标菜单

按下 MENU 键时，显示菜单收藏夹画面用图标菜单。通过选择图标，即可显示相应的画面。

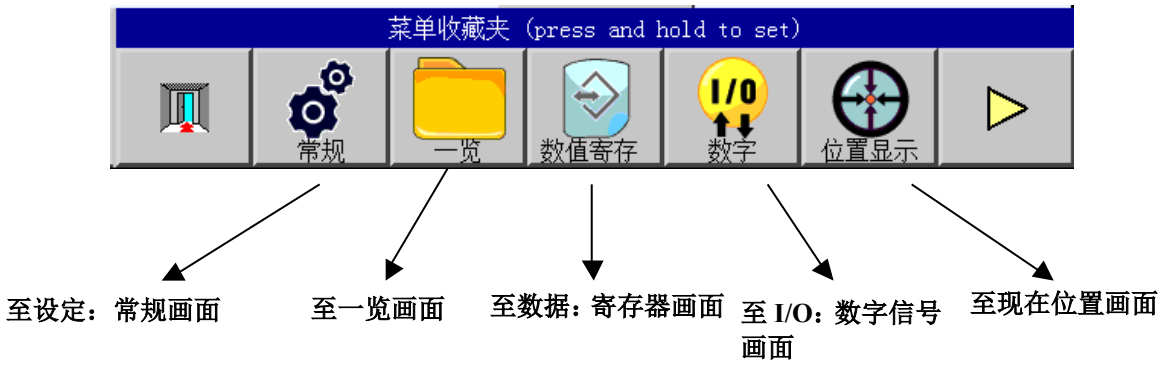
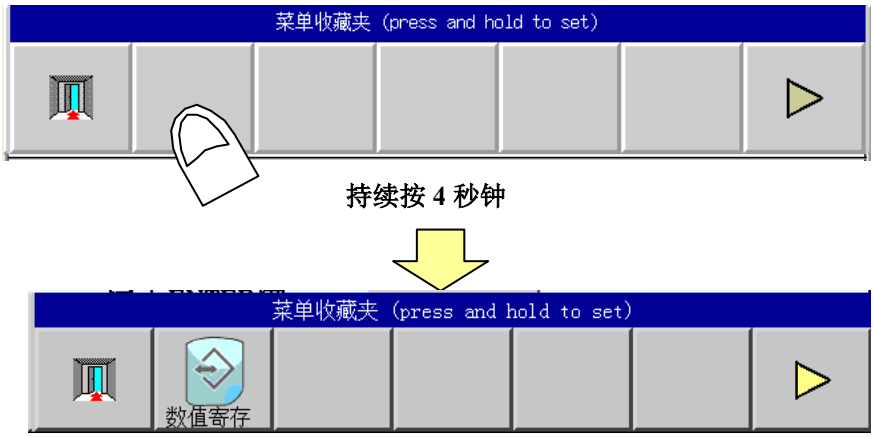


图 2.3.1(p)　菜单收藏夹画面用图标菜单

初期状态下，图标菜单上尚未进行画面的登录。要在图标菜单上登录使用频度高的菜单收藏夹的画面，在显示希望登录的画面的状态下，持续按希望设定图标的位置 4 秒钟（没有触控板时，持续按下[PREV]、[F1]～[F5]、[NEXT]键 4 秒钟），在菜单中设定图标。菜单收藏夹画面用图标菜单中最多可以登录各 10 个菜单收藏夹画面。



图标即被设定

图 2.3.1(q) 向图标菜单的登录方法

Arc Tool 以及 Spot Tool＋中，已经事先在图标菜单中登录了使用频度高的应用相关画面。

Spot Tool+上的图标菜单标准设定（使用伺服焊枪时）

Arc Tool 上的图标菜单标准设定

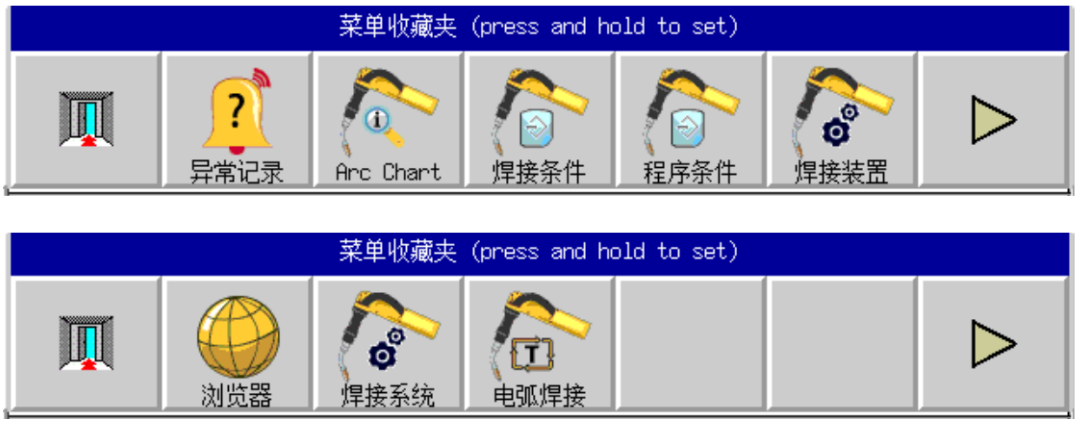


图 2.3.1(r) 每个应用工具的图标菜单的标准设定

(B)画面构造用图标菜单

按下 SHIFT 键＋DISP（窗口）键时，显示画面构造用图标菜单。可将画面构造状态（画面的分割数和各分割画面上的菜单）作为图标进行登录，只要选择图标菜单的图标，就可以设定菜单收藏夹的画面构造。持续按图标菜单的图标（没有触控板时，按 PREV、F1～F5、NEXT 键），即可登录该时刻的画面构造。画面构造用图标菜单上最多可以登录 10 个画面构造。

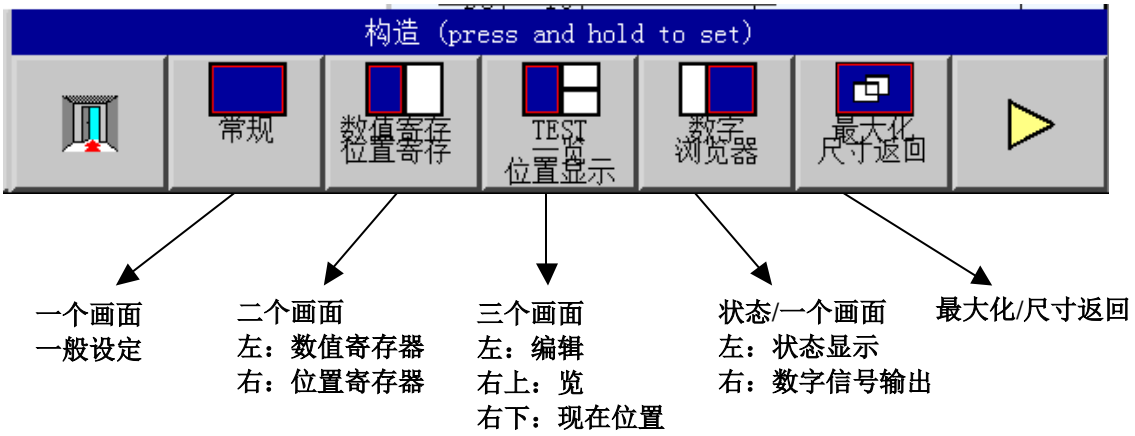


图 2.3.1(s)　画面构造用图标菜单

可以预先在图标菜单的 F5 键的位置登录将已被分割的画面暂时以较大字符进行全画面显示（最大化），用来恢复到原先状态的（尺寸返回）操作的图标。无需从图标菜单进行最大化 / 尺寸返回的操作时，也可以盖写到其它的画面配置用图标上。

注释
在画面构造用图标菜单上，要再度登录最大化 / 尺寸返回的操作用图标，可通过 *i*Pendant 一般设定画面，删除画面构造用图标菜单的第 5 个项目，即在 F5 的按键位置再度设定最大化 / 尺寸返回图标。最大化 / 尺寸返回图标，无法登录在 F5 的位置以外处。

(C)辅助功能用图标菜单

按下 FCTN（辅助）键时，显示辅助功能用图标菜单。菜单内容，随每个应用软件而不同。可利用 SPOT TOOL＋，从辅助功能用图标菜单进行点焊中使用频度高的操作。

图 2.3.1(t)　点焊用辅助功能用图标菜单

注释
- **辅助功能用图标菜单，与菜单收藏夹画面图标菜单和画面构造用图标菜单不同，无法进行图标菜单的自定义。**
- **可否使用辅助功能用图标菜单，取决于应用软件。**

(D)坐标系用图标菜单

通过按下 SHIFT 键＋COORD（手动进给坐标系）键，就可以在画面下部显示坐标系用的图标菜单。通过选择图标，即可快速进行坐标系切换。

图 2.3.1(u)　坐标系切换用图标菜单

坐标系的图标菜单已被事前登录，无法进行变更。
坐标系的菜单图标，在标准设定下已被设定为有效，可以在 *i*Pendant 设定画面上将其设定为无效。
从按下 MENU 键显示的菜单中选择“*i*Pendant 设置”，显示 *i*Pendant 设置画面，按下“*i*Pendant 菜单收藏夹设置”按钮。显示如下所示的画面。

图 2.3.1(v) *i*Pendant 设置画面（菜单收藏夹设置）

通过勾选“坐标系收藏夹启用”，就可以切换启用/禁用。

软件键盘

可通过软件键盘来输入字符串。为使用软件键盘，将光标指向您要输入字符的条目处，然后按下[ENTER]键。显示如下用来输入字符的菜单。将光标指向菜单中的其他条目，然后按下 F5, KEYBOARD。

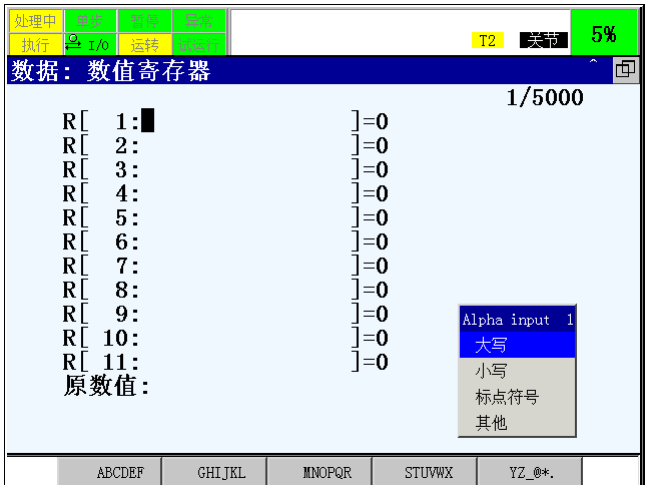


图 2.3.1(w) 寄存器画面

软件键盘按如下方式显示。

注释
在使用软件键盘时将光标移动至输入栏时,请确认到光标显示在输入栏后再启动软件键盘。

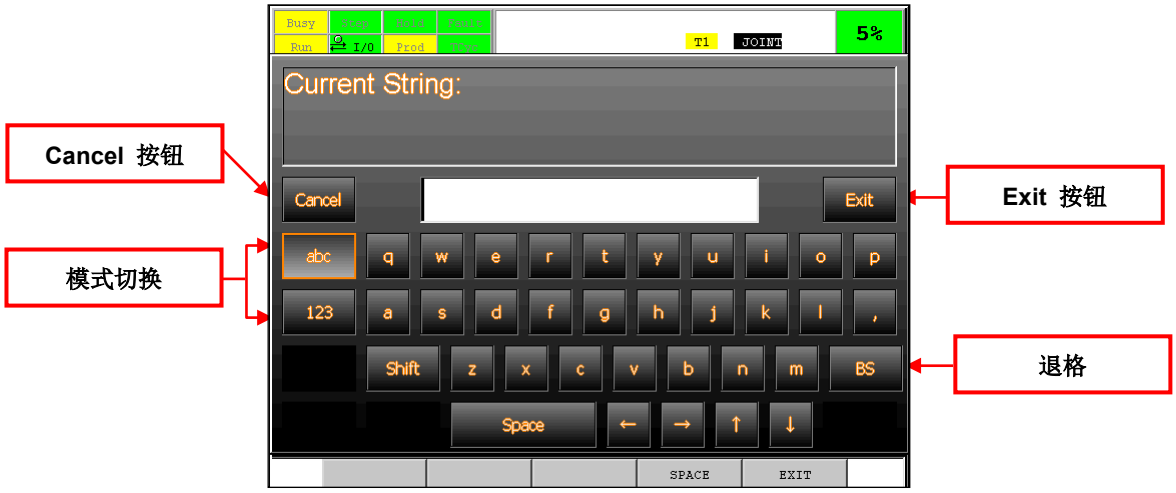
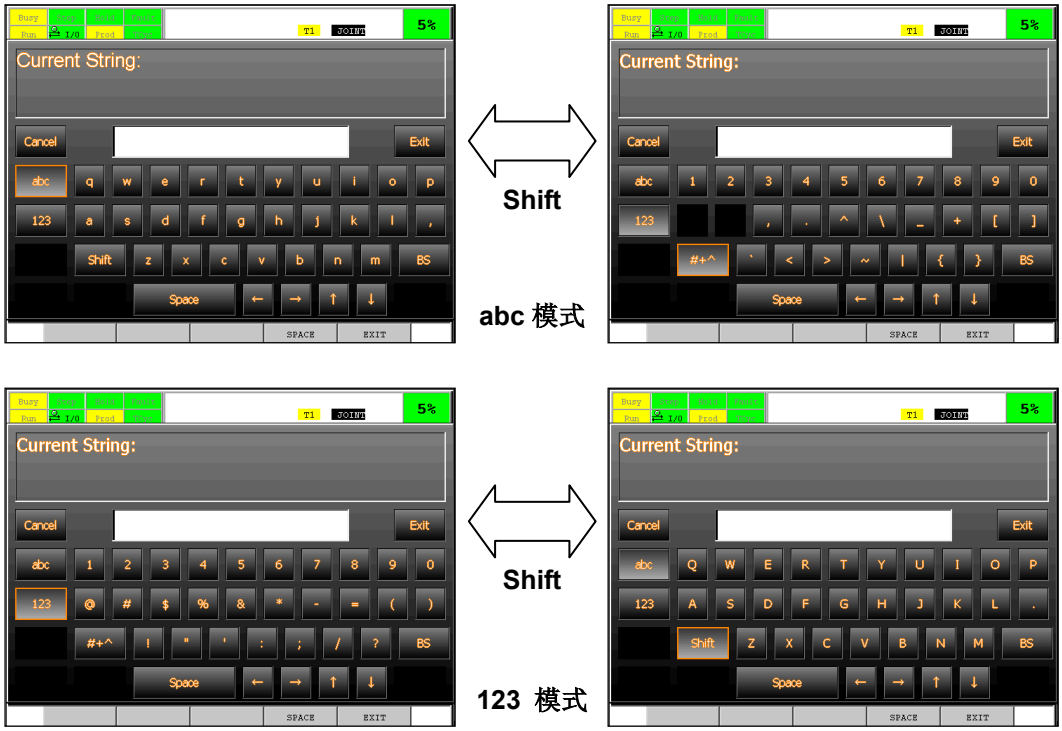


图 2.3.1(x) 软键盘

要输入字符，通过示教器上的箭头键将光标指向要输入的字符处，然后按下示教器上的[ENTER]键。如果示教器具备触控板选项硬件，你就可以通过触碰触控板上的字符来输入字符。

要变更输入模式，选择软件键盘上的“abc”或者“123”。选定了“abc”时，输入模式将会变成字符输入模式。选定了“123”时，输入模式将会变成数字字符和符号字符输入模式。按下了软件键盘上的 Shift 键时，软件键盘上的字符按如下方式变化。



完成输入后，选择“Exit”（退出）按钮，或者按下 F5 EXIT 以退出软件键盘。如要取消输入字符并返回到先前的画面，则选择“Cancel”（取消）按钮。

背光灯自动灭灯

在一定时间内没有按下任何按键时，为了节省能耗示教器将自动关闭背光灯。

自动灭灯功能的设置，可通过如下系统变量变更。为了使得设置有效，需要进行再启动（电源的 OFF/ON）。

$UI_CONFIG.$BLNK_ENABLE

TRUE 时，自动灭灯功能有效。FALSE 时，该功能无效。

$UI_CONFIG.$BLNK_TIMER

在该时间内没有按下任何键时，自动关闭背光灯。单位是分钟。
$UI_CONFIG.$BLNK_ALARM
TRUE 时，自动关闭背光灯而与有无报警无关。FALSE 时，在发生报警时，禁用自动灭灯功能。本系统变量($UI_CONFIG.$BLNK_ALARM)自 7DC2 系列（V8.20 系列）01 版起就可以使用。

注释
- **当示教器的启用开关被置于启用位置时，不会执行自动灭灯。**
- **若在灭灯期间按下任何一个键，示教器的显示将会马上恢复，FANUC 公司建议用户在希望恢复显示后按下在左边或右边的 Shift 键。**
- **灭灯期间，画面上看不到任何显示。请勿以示教器的画面是否显示来判断控制装置的通电状态。示教器的键槽上会有绿色的 LED 指示器来表示控制装置处于通电状态。**

NetFront Browser

本产品搭载 ACCESS 株式会社的 NetFront Browser。

ACCESS、ACCESS 标志、NetFront 是 ACCESS 株式会社在日本、美国及其他国家、地区的商标或注册商标。
© 2018 ACCESS CO., LTD. All rights reserved.
本产品的部分包含由 Independent JPEG Group 开发的模块。

2.3.2 操作面板

操作面板上附带有几个按钮、开关、连接器等。控制柜上的操作面板如图 2.3.2(a) 所示。
可以通过操作面板 / 操作箱上配备的按钮，进行程序的启动、报警的解除等操作。

⚠注意
在进行操作面板的操作时，请选用不会导致错误操作的手套。

操作面板上提供有 RS-232-C 通信端口和 USB 通信端口。操作面板的按钮开关如表 2.3.2(a)所示，操作面板 LED 如表 2.3.2(b) 所示。

机器人控制装置的标准操作面板上没有电源 ON/OFF 按钮。电源的通/断操作应通过控制装置的断路器进行。

表 2.3.2(a) 操作面板上的按钮开关

按钮开关	功能
急停按钮	按下此按钮可使机器人瞬时停止。（停止方法的详情，请参照“安全使用须知”的“机器人的停止方法”）。向右旋转急停按钮即可解除。
报警解除按钮	解除报警状态。
启动按钮	启动当前所选的程序。程序启动中亮灯。
3 方式开关	选择对应机器人的动作条件和使用状况的适当的操作方式。

表 2.3.2(b) 操作面板 LED

LED	功能
报警	表示处在报警状态。按下报警解除按钮，解除报警。
电源	表示控制装置的电源接通。

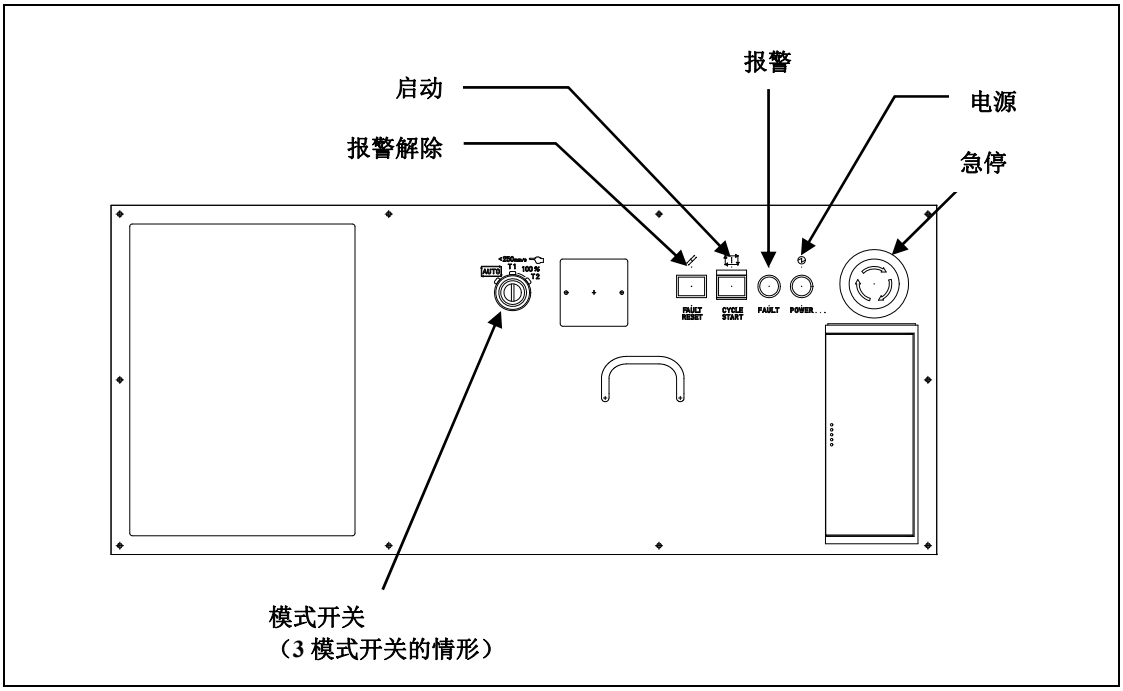


图 2.3.2 (a) R-30*i*B 操作面板（标准）

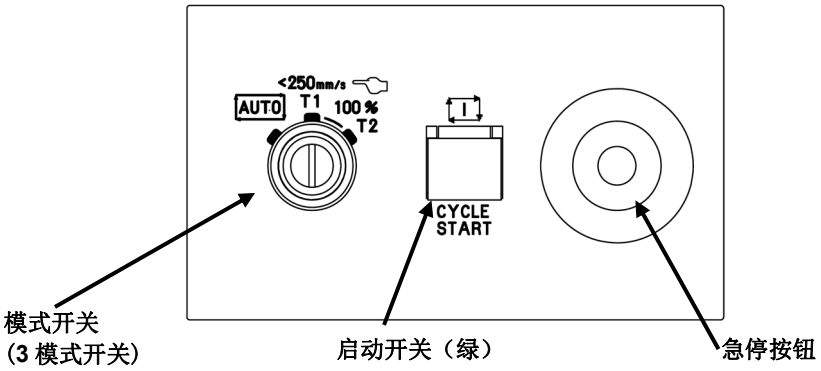


图 2.3.2(b) R-30*i*B Mate 操作面板

2.3.3 遥控装置

遥控装置是连接于机器人控制装置而构成系统的各类外部装置。

这是使用机器人控制装置所提供的外围设备、I/O 等而由用户自身创建的用来控制系统运转的控制装置。

2.3.4 CRT/KB

CRT/KB 是选项的操作装置。外部 CRT/KB 经由 RS232C 电缆与控制装置连接。

可使用 CRT/KB 来执行与机器人动作相关的功能以外的几乎所有示教器的功能。有关伴随机器人动作的功能，仅使用示教器来执行。

2.3.5 通信

为进行通信而构成如下接口（有关通信端口，见 8.2 节）。
- 端口 1 RS232C
- 端口 2 RS232C （在 R-30*i*B Mate、R-30*i*B Mate Plus，R-30*i*B Compact Plus、R-30*i*B Mini Plus 中无法使用。）

2.3.6 I/O

I/O（输入/输出信号）可使用通用信号和专用信号在应用工具软件和外部之间进行数据的收发。通用信号（用户定义的信号）由程序进行控制，进行与外部设备之间的通信。专用信号（系统定义的信号）是使用于特定用途的信号线。

I/O 具有如下种类。
- 外围设备 I/O （见 3.3 节）
- 操作面板 I/O （见 3.4 节）
- 机器人 I/O （见 3.2 节）
- 数字 I/O （见 3.1.1 小节）
- 组 I/O （见 3.1.2 小节）
- 模拟 I/O （见 3.1.3 小节）

I/O 的种类和数量，随控制装置的硬件和所选 I/O 模块的类型和数量而不同。

控制装置上可以安装 I/O 单元 MODEL A、 I/O 单元 MODEL B或者处理 I/O 印刷电路板。

2.3.7 外围设备 I/O

外围设备 I/O 是与遥控装置和各类外围设备进行数据交换的、已被定义了用途的专用信号。（有关外围设备 I/O，见 3.3 节）。

- 选择程序
- 启动或停止程序
- 解除报警
- 其他情形

2.3.8 机器人的动作

机器人的动作，将从当前位置到目标位置的工具中心点（ Tool Center point / TCP ）的运动作为一个动作指令来处理。

机器人控制装置使用综合控制机器人的轨迹、加减速、定位、速度的动作控制系统。

机器人控制装置，可以将多个轴分割为多个动作组进行控制（多动作功能）。各自的动作组相互独立，但是可以同步地使机器人同时动作。

机器人的动作有两类：来自示教器的点动进给和基于程序中的动作指令。
基于点动进给的机器人的动作，通过示教器的按键执行。点动进给时的动作，通过手动进给坐标系和速度倍率来确定。

基于动作指令的机器人的动作，通过动作指令中所指定的位置数据、动作类型、定位类型、移动速度、速度倍率等来确定。

动作类型有“J”（关节）、“L”（直线）、“C”（圆弧）、“A”（C 圆弧），可从中选择来操作机器人。选定“J”时，工具中心点在两个示教点之间单纯移动。选定“L”时，工具中心点在两个示教点之间作直线移动。选定“C”、“A”时，工具中心点在 3 个示教点之间的圆弧上移动。

定位类型有两种：“FINE”（定位）和“CNT”（平顺）。

2.3.9 急停装置

机器人具有如下急停装置。
- 两个急停按钮（操作面板上及示教器上）
- 外部急停（输入信号）

按下急停按钮时，或者输入了外部急停时，机器人在任何情况下也都会急停（停止方法的详情，请参照“安全使用须知”的“机器人的停止方法”）。外部急停的信号端子位于控制装置内。

2.3.10 附加轴

附加轴除了机器人的标准装备轴（通常为 6 个轴）外，还可以针对每一组控制最多 3 个轴。

附加轴有如下两类。
- 通常附加轴
  仅执行关节动作下的动作。
- 组合附加轴
  通过机器人的直线、圆弧和 C 圆弧动作，与机器人同时进行控制。在一边操作附加轴，一边使机器人执行直线、圆弧和 C 圆弧动作时使用。

限制事项

- 轴数限制

独立附加轴及变位机组的轴数上限为 4 轴。虽然也可以向这些组添加附加轴，但包括附加轴在内，组内的所有轴数上限为 4 轴。不能添加第 5 轴以后的轴。

组内的电机个数上限为 9 个。在机器人单体使用 7 个以上电机的机型中，可向同一组内添加的附加轴数量有可能不到 3 个。

- 轴动作范围（脉冲编码器转速）的限制

电机（脉冲编码器）的转数上限、上限分别为距离轴原点（零位）±4085 转。
附加轴的动作范围不得超过电机（脉冲编码器）转数的上限和下限。
附加轴动作范围的上限和下限使用由电机驱动的机构部减速比，取决于以下要素。

・直动轴
轴动作范围上限/下限绝对值 [mm] = 4085 x R_lin
R_lin : 电机每转的轴移动量 [mm]
・旋转轴
轴动作范围上限/下限绝对值 [deg] = 4085 / R_rot x 360
R_rot : 轴每转所需的电机转数

例 1：直动轴、R_lin = 10 时
附加轴的动作范围只能在-40850 [mm] 以上、40850 [mm] 以下的范围内设定。
例 2：旋转轴、R_rot = 100 时
附加轴的动作范围只能在-14706 [deg] 以上、14706 [deg] 以下的范围内设定。

另外，旋转轴使用连续旋转功能时没有该限制，可无限旋转。
有关连续旋转功能，请参照可选功能 操作说明书(B-83284CM-2)中的“连续回转功能”章节。

3 机器人系统的设定

要使用机器人系统，需要设定应用所需的数据。可以设定如下条目。

本章的内容

- 3.1 I/O
- 3.2 机器人 I/O
- 3.3 外围设备 I/O
- 3.4 操作面板 I/O
- 3.5 I/O 连接设备画面
- 3.6 I/O 连接功能
- 3.7 仿真跳过功能
- 3.8 设定自动运转
- 3.9 设置坐标系
- 3.10 设定参考位置
- 3.11 关节可动范围
- 3.12 用户报警
- 3.13 可变轴范围
- 3.14 防干涉区域功能
- 3.15 系统设定菜单
- 3.16 设定一般事项
- 3.17 负载设定
- 3.18 时钟
- 3.19 其他设定

3.1 I/O

I/O（输入/输出信号），是机器人与末端执行器、外部装置等系统的外围设备进行通信的电信号。有通用 I/O 和专用 I/O 。

关于外部急停和安全栅栏等方面的安全信号，请参照「FANUC Robot series R-30*i*B/R-30*i*B Plus 控制装置 维修说明书（B-83195CM）」或「FANUC Robot series R-30*i*B Mate/R-30*i*B Mate Plus 控制装置 维修说明书（B-83525CM）」或者「FANUC Robot series R-30*i*B Compact Plus 控制装置 外部气体导入型维修说明书（B-83555CM）」。

通用 I/O

通用 I/O 即为用户能自由定义使用的 I/O。
通用 I/O 有如下三类。

- 数字 I/O　　DI［ i ］/ DO［ i ］
- 组 I/O　　GI［ i ］/ GO［ i ］
- 模拟 I/O　　AI［ i ］/ AO［ i ］

这些 I/O 的［ i ］表示信号号码和组号码的逻辑号码。

专用 I/O

专用 I/O 是用途已经确定的 I/O 。专用 I/O 有如下几种。

- 外围设备 (UOP) I/O　　UI［ i ］/ UO［ i ］
- 操作面板 (SOP) I/O　　SI［ i ］/ SO［ i ］
- 机器人 I/O　　RI［ i ］/ RO［ i ］

这些 I/O 的［ i ］表示信号号码和组号码的逻辑号码。

I/O 分配

将通用 I/O（DI/O、GI/O 等）和专用 I/O（UI/O、RI/O 等）称作逻辑信号。机器人的程序等中，对逻辑信号进行信号处理。

相对于此，将实际的 I/O 信号线称作物理信号。要指定物理信号，利用机架和插槽来指定 I/O 模块，并利用该 I/O 模块内的信号编号（物理编号）来指定各信号。

- 机架

机架系指 I/O 模块的种类。

- 0 ＝ 处理 I/O 印刷电路板、I/O 连接设备连接单元
- 1～15 ＝ I/O Unit-MODEL A/B
- 32 ＝ I/O 连接设备 从机接口
- 33 ＝ PMC（内部 I/O 分配）
- 34 ＝ 旗标 • 标记
- 35 ＝ 时常 ON
- 36 ＝ DCS 安全 I/O（非安全功能）
- 48 ＝ R-30*i*B Mate 的主板(CRMA15, CRMA16)
- 66 ＝ PROFIBUS-DP（主要）
- 67 ＝ PROFIBUS-DP（从属）
- 68 ＝ FL-net（系统 1）
- 69 ＝ FL-net status（系统 1）
- 75 ＝ FIPIO（从属）
- 81 ＝ DeviceNet（端口 1）
- 82 ＝ DeviceNet（端口 2）
- 83 ＝ DeviceNet（端口 3）
- 84 ＝ DeviceNet（端口 4）
- 87 ＝ RoboWeld
- 88 ＝ Ethernet Global Data
- 89 ＝ EthernetIP
- 90 ＝ Arclink
- 91 ＝ WTC 焊接机
- 92 ＝ CC-Link
- 93 ＝ InterBus（主要）
- 94 ＝ InterBus（从属）
- 95 ＝ InterBus（CMD 模式）
- 96 ＝ Modbus TCP
- 98 ＝ InterBus 从属专用
- 99 ＝ PROFINET I/O 控制器
- 100 ＝ PROFINET I/O 设备
- 101 ＝ Dual Channel PROFINET I/O 控制器
- 102 ＝ Dual Channel PROFINET I/O 设备
- 103 ＝ FL-net（系统 2）
- 104 ＝ FL-net status（系统 2）
- 105 ＝ CC-Link IE Field
- 106 ＝ EtherCAT
- 107 ＝ 工具界面

- 插槽

插槽系指构成机架的 I/O 模块的编号。

- 使用处理 I/O 印刷电路板、I/O 连接设备连接单元时，按连接的顺序为插槽 1、2．．．。
- 使用 I/O Unit-MODEL A 时，安装有 I/O 模块的基本单元的插槽编号为该模块的插槽值。
- 使用 I/O Unit-MODEL B 的情况下，通过基本单元的 DIP 开关设定的单元编号，即为该基本单元的插槽值。
- I/O 连接设备从机接口、R-30*i*B Mate 的主板(CRMA15, CRMA16)中，该值始终为 1 。
- 使用旗标 • 标识时，旗标常设为 1、标识常设为 2。
- 在时常 ON 的状态下时常为 1。
- 其他关于 PMC（内部 I/O 分配）、DCS 安全 I/O（非安全功能）、PROFIBUS-DP（主要）到工具界面，请参照对应的手册。

- 物理编号

物理编号系指 I/O 模块内的信号编号。按如下所示方式来表述物理编号。

- 数字输入信号: in 1、in 2．．．
- 数字输出信号: out 1、out 2．．．
- 模拟输入信号: ain 1、ain 2．．．
- 模拟输出信号: aout 1、aout 2．．．

为了在机器人控制装置上对 I/O 信号线进行控制，必须建立物理信号和逻辑信号的关联。将建立这一关联称作 **I/O 分配**。通常，自动进行 I/O 分配。

- 有关数字 I/O、组 I/O、模拟 I/O、外围设备 I/O，可变更 I/O 分配，重新定义物理信号和逻辑信号的关联。
- 有关机器人 I/O、操作面板 I/O，其物理信号已被固定为逻辑信号，因而不能进行再定义。

若清除 I/O 分配，接通机器人控制装置的电源，则所连接的 I/O 模块将被识别，并自动进行适当的 I/O 分配。将此时的 I/O 分配称作**标准 I/O 分配**。
标准 I/O 分配的内容，根据系统设定画面的“UOP 自动配置”的设定而不同。（见 3.3 外围设备 I/O）

下面就构成 I/O 模块的各硬件的物理编号以及标准 I/O 分配进行说明。

处理 I/O 印刷电路板

处理 I/O 印刷电路板，是具备数字输入输出信号以及模拟输入输出信号的 I/O 连接设备从机装置。信号的种类以及数量随处理 I/O 印刷电路板的种类而不同。

关于过程 I/O 印刷电路板，请参照「FANUC Robot series R-30*i*B/R-30*i*B Plus 控制装置 维修说明书（B-83195CM）」或「FANUC Robot series R-30*i*B Mate/R-30*i*B Mate Plus 控制装置 维修说明书（B-83525CM）。

维修说明书中，作为信号名称，记载有标准 I/O 分配下的逻辑信号。与维修说明书中记载的信号名称对应的物理编号、以及连接 1 枚处理 I/O 印刷电路板时的标准 I/O 分配如下表所示。
处理 I/O 板 MA，由于其信号数量较少，标准 I/O 分配与其它的处理 I/O 印刷电路板不同。

表 3.1 (a) 处理 I/O 印刷电路板的数字输入输出信号的物理编号和标准 I/O 分配（处理 I/O 板 MA 以外）

物理编号	R-30*i*B 维修说明书	R-30*i*B 标准 I/O 分配		
		UOP 自动分配：全部	UOP 自动分配：简略	UOP 自动分配：无 完整（从机） 完整（CRMA16） 简略（从机） 简略（CRMA16）
in 1	*IMSTP	UI[1] *IMSTP	UI[2] *HOLD	DI[1]
in 2	*HOLD	UI[2] *HOLD	UI[5] RESET *1	DI[2]
in 3	*SFSPD	UI[3] *SFSPD	UI[6] START *2	DI[3]
in 4	CSTOPI	UI[4] CSTOPI	UI[8] ENBL	DI[4]
in 5	FAULT RESET	UI[5] FAULT RESET	UI[9] PNS1	DI[5]
in 6	START	UI[6] START	UI[10] PNS2	DI[6]
in 7	HOME	UI[7] HONE	UI[11] PNS3	DI[7]
in 8	ENBL	UI[8] ENBL	UI[12] PNS4	DI[8]
in 9	RSR1/PNS1	UI[9] RSR1/PNS1/STYLE1	DI[1]	DI[9]
in 10	RSR2/PNS2	UI[10] RSR2/PNS2/STYLE2	DI[2]	DI[10]
in 11	RSR3/PNS3	UI[11] RSR3/PNS3/STYLE3	DI[3]	DI[11]
in 12	RSR4/PNS4	UI[12] RSR4/PNS4/STYLE4	DI[4]	DI[12]
in 13	RSR5/PNS5	UI[13] RSR5/PNS5/STYLE5	DI[5]	DI[13]
in 14	RSR6/PNS6	UI[14] RSR6/PNS6/STYLE6	DI[6]	DI[14]
in 15	RSR7/PNS7	UI[15] RSR7/PNS7/STYLE7	DI[7]	DI[15]
in 16	RSR8/PNS8	UI[16] RSR8/PNS8/STYLE8	DI[8]	DI[16]
in 17	PNSTROBE	UI[17] PNSTROBE	DI[9]	DI[17]
in 18	PROD START	UI[18] PROD START	DI[10]	DI[18]
in 19	DI01	DI[1]	DI[11]	DI[19]
: in N :	DI(N-18)	DI[N-18]	DI[N-8]	DI[N]
out 1	CMDENBL	UO[1] CMDENBL	UO[1] CMDENBL	DO[1]
out 2	SYSRDY	UO[2] SYSRDY	UO[6] FAULT	DO[2]
out 3	PROGRUN	UO[3] PROGRUN	UO[9] BATALM	DO[3]

物理编号	R-30*i*B 维修说明书	R-30*i*B 标准 I/O 分配		
		UOP 自动分配： 全部	UOP 自动分配： 简略	UOP 自动分配： 无 完整（从机） 完整（CRMA16） 简略（从机） 简略（CRMA16）
out 4	PAUSED	UO[4] PAUSED	UO[10] BUSY	DO[4]
out 5	HELD	UO[5] HELD	DO[1]	DO[5]
out 6	FAULT	UO[6] FAULT	DO[2]	DO[6]
out 7	ATPERCH	UO[7] ATPERCH	DO[3]	DO[7]
out 8	TPENBL	UO[8] TPENBL	DO[4]	DO[8]
out 9	BATALM	UO[9] BATALM	DO[5]	DO[9]
out 10	BUSY	UO[10] BUSY	DO[6]	DO[10]
out 11	ACK1/SNO1	UO[11] ACK1/SNO1	DO[7]	DO[11]
out 12	ACK2/SNO2	UO[12] ACK2/SNO2	DO[8]	DO[12]
out 13	ACK3/SNO3	UO[13] ACK3/SNO3	DO[9]	DO[13]
out 14	ACK4/SNO4	UO[14] ACK4/SNO4	DO[10]	DO[14]
out 15	ACK5/SNO5	UO[15] ACK5/SNO5	DO[11]	DO[15]
out 16	ACK6/SNO6	UO[16] ACK6/SNO6	DO[12]	DO[16]
out 17	ACK7/SNO7	UO[17] ACK7/SNO7	DO[13]	DO[17]
out 18	ACK8/SNO8	UO[18] ACK8/SNO8	DO[14]	DO[18]
out 19	SNACK	UO[19] SNACK	DO[15]	DO[19]
out 20	RESERVED	UO[20] Reserve	DO[16]	DO[20]
out 21	DO01	DO[1]	DO[17]	DO[21]
: out N :	DO(N-20)	DO[N-20]	DO[N-4]	DO[N]

*1 : in2 也被分配给 UI[4](CSTOPI)

*2 : in3 也被分配给 UI[17](PNSTROBE)

表 3.1 (b) 处理 I/O 板 MA 的物理编号和标准 I/O 分配

物理编号	R-30*i*B 维修说明书 （括弧内为 R-30*i*B Mate）	R-30*i*B 标准 I/O 分配（括弧内为 R-30*i*B Mate）	
		UOP 自动分配： 无 全部 完整（从机） 完整（CRMA16） 简略（从机） 简略（CRMA16）	UOP 自动分配： 简略
in 1	DI01 (DI121)	DI[1] (DI[121])	UI[2] *HOLD
in 2	DI02 (DI122)	DI[2] (DI[122])	UI[5] RESET *1
in 3	DI03 (DI123)	DI[3] (DI[123])	UI[6] START *2
in 4	DI04 (DI124)	DI[4] (DI[124])	UI[8] ENBL
in 5	DI05 (DI125)	DI[5] (DI[125])	UI[9] PNS1
in 6	DI06 (DI126)	DI[6] (DI[126])	UI[10] PNS2
in 7	DI07 (DI127)	DI[7] (DI[127])	UI[11] PNS3
in 8	DI08 (DI128)	DI[8] (DI[128])	UI[12] PNS4
in 9	DI09 (DI129)	DI[9] (DI[129])	DI[1] (DI[121])
in 10	DI10 (DI130)	DI[10] (DI[130])	DI[2] (DI[122])
in 11	DI11 (DI131)	DI[11] (DI[131])	DI[3] (DI[123])
in 12	DI12 (DI132)	DI[12] (DI[132])	DI[4] (DI[124])
in 13	DI13 (DI133)	DI[13] (DI[133])	DI[5] (DI[125])
in 14	DI14 (DI134)	DI[14] (DI[134])	DI[6] (DI[126])
in 15	DI15 (DI135)	DI[15] (DI[135])	DI[7] (DI[127])
in 16	DI16 (DI136)	DI[16] (DI[136])	DI[8] (DI[128])

物理编号	R-30*i*B 维修说明书 （括弧内为 R-30*i*B Mate）	R-30*i*B 标准 I/O 分配（括弧内为 R-30*i*B Mate）	
		UOP 自动分配： 无 全部 完整（从机） 完整（CRMA16） 简略（从机） 简略（CRMA16）	UOP 自动分配： 简略
in 17	DI17 (DI137)	DI[17] (DI[137])	DI[9] (DI[129])
in 18	DI18 (DI138)	DI[18] (DI[138])	DI[10] (DI[130])
in 19	DI19 (DI139)	DI[19] (DI[139])	DI[11] (DI[131])
in 20	DI20 (DI140)	DI[20] (DI[140])	DI[12] (DI[132])
out 1	DO01 (DO121)	DO[1] (DO[121])	UO[1] CMDENBL
out 2	DO02 (DO122)	DO[2] (DO[122])	UO[6] FAULT
out 3	DO03 (DO123)	DO[3] (DO[123])	UO[9] BATALM
out 4	DO04 (DO124)	DO[4] (DO[124])	UO[10] BUSY
out 5	DO05 (DO125)	DO[5] (DO[125])	DO[1] (DO[121])
out 6	DO06 (DO126)	DO[6] (DO[126])	DO[2] (DO[122])
out 7	DO07 (DO127)	DO[7] (DO[127])	DO[3] (DO[123])
out 8	DO08 (DO128)	DO[8] (DO[128])	DO[4] (DO[124])
out 9	DO09 (DO129)	DO[9] (DO[129])	DO[5] (DO[125])
out 10	DO10 (DO130)	DO[10] (DO[130])	DO[6] (DO[126])
out 11	DO11 (DO131)	DO[11] (DO[131])	DO[7] (DO[127])
out 12	DO12 (DO132)	DO[12] (DO[132])	DO[8] (DO[128])
out 13	DO13 (DO133)	DO[13] (DO[133])	DO[9] (DO[129])
out 14	DO14 (DO134)	DO[14] (DO[134])	DO[10] (DO[130])
out 15	DO15 (DO135)	DO[15] (DO[135])	DO[11] (DO[131])
out 16	DO16 (DO136)	DO[16] (DO[136])	DO[12] (DO[132])

*1 : in2 也被分配给 UI[4](CSTOPI)
*2 : in3 也被分配给 UI[17](PNSTROBE)

表 3.1 (c) 处理 I/O 印刷电路板的模拟输入输出信号的物理编号和标准 I/O 分配

物理编号	R-30*i*B / R-30*i*B Mate 维修说明书	R-30*i*B / R-30*i*B Mate 标准 I/O 分配
ain 1	ADCH1	AI[1]
ain 2	ADCH2	AI[2]
ain 3	ADCH3	AI[3]
ain 4	ADCH4	AI[4]
ain 5	ADCH5	AI[5]
ain 6	ADCH6	AI[6]
aout 1	DACH1	AO[1]
aout 2	DACH2	AO[2]

I/O Unit-MODEL A

I/O Unit-MODEL A 为组合型 I/O 模块。可连接多个单元进行扩展。
关于 I/O Unit-MODEL A 的详情，请参照「FANUC I/O Unit-MODEL A 操作说明书」（B-61813CM）。

FANUC I/O Unit-MODEL A CONNECTION AND MAINTENANCE MANUAL 中，对于各信号的名称，记载有在 CNC 上使用时的地址。与操作说明书中记载的地址对应的物理编号、以及连接 1 台 I/O 模块时的标准 I/O 分配如下表所示。标准 I/O 分配下，I/O Unit-MODEL A 尚未被分配给外围设备 I/O，所以没有“UOP 自动分配”的设定引起的差异。

表 3.1 (d) I/O Unit-MODEL A 的数字输入输出信号的物理编号和标准 I/O 分配

物理编号	FANUC I/O Unit-MODEL A CONNECTION AND MAINTENANCE MANUAL		标准 I/O 分配	
	地址	位	R-30*i*B	R-30*i*B Mate
in 1	Xm	0	DI[1]	DI[121]
in 2	Xm	1	DI[2]	DI[122]
in 3	Xm	2	DI[3]	DI[123]
in 4	Xm	3	DI[4]	DI[124]
in 5	Xm	4	DI[5]	DI[125]
in 6	Xm	5	DI[6]	DI[126]
in 7	Xm	6	DI[7]	DI[127]
in 8	Xm	7	DI[8]	DI[128]
in 9	Xm+1	0	DI[9]	DI[129]
in 10	Xm+1	1	DI[10]	DI[130]
in 11	Xm+1	2	DI[11]	DI[131]
in 12	Xm+1	3	DI[12]	DI[132]
: in (8×A+B+1) :	Xm+A	B	DI[8×A+B+1]	DI[8×A+B+121]
out 1	Yn	0	DO[1]	DO[121]
out 2	Yn	1	DO[2]	DO[122]
out 3	Yn	2	DO[3]	DO[123]
out 4	Yn	3	DO[4]	DO[124]
out 5	Yn	4	DO[5]	DO[125]
out 6	Yn	5	DO[6]	DO[126]
out 7	Yn	6	DO[7]	DO[127]
out 8	Yn	7	DO[8]	DO[128]
out 9	Yn+1	0	DO[9]	DO[129]
out 10	Yn+1	1	DO[10]	DO[130]
out 11	Yn+1	2	DO[11]	DO[131]
out 12	Yn+1	3	DO[12]	DO[132]
: out (8×A+B+1) :	Yn+A	B	DO[8×A+B+1]	DO[8×A+B+121]

表 3.1 (e) I/O Unit-MODEL A 的模拟输入输出信号的标准 I/O 分配

物理编号	FANUC I/O Unit-MODEL A CONNECTION AND MAINTENANCE MANUAL	R-30*i*B / R-30*i*B Mate 标准 I/O 分配
ain 1	**模拟输入模块的通道 0**	AI[1]
ain 2	**模拟输入模块的通道 1**	AI[2]
ain 3	**模拟输入模块的通道 2**	AI[3]
ain 4	**模拟输入模块的通道 3**	AI[4]
aout 1	**模拟输出模块的通道 0**	AO[1]
aout 2	**模拟输出模块的通道 1**	AO[2]

I/O Unit-MODEL B

I/O Unit-MODEL B，由 1 台接口单元和多个 DI/DO 单元构成。DI/DO 单元负责进行信号的输入输出。接口单元汇总多个 DI/DO 单元的 I/O 信息，与机器人控制装置之间进行 I/O 信息的传递。

可通过任意组合 DI/DO 单元的种类和数量来提供所需数量的输入/输出点数。DI/DO 单元和接口单元，通过双绞线电缆连接，所以可将 DI/DO 单元设置在离开接口单元的场所。

有关 I/O Unit-MODEL B 的详情，可参阅“FANUC I/O Unit-Model B CONNECTION MANUAL”（连接说明书）（B-62163EN）。
使用 I/O Unit-MODEL B 的情况下，需要在 I/O 连接设备画面上进行设定。（见 3.5 I/O 连接设备画面）

CONNECTION MANUAL 中，对各信号的名称，记载有在 CNC 上使用时的地址。与 CONNECTION MANUAL 中记载的地址对应的物理编号、以及连接 1 台 I/O 模块时的标准 I/O 分配，与 I/O Unit-MODEL A 相同。

R-30*i*B Mate 的主板（CRMA15、CRMA16）

R-30*i*B Mate 的主板备有输入 28 点、输出 24 点的外围设备控制接口。R-30*i*B Mate 的主板的信号，已被标准配置给 DI[101-120]、DO[101-120]、及 DI[81-88]、DO[81-84]。此外，LR Handling Tool（搬运工具）中，“UOP 自动配置”已被设定为“简略（CRMA16）”，所以在标准 I/O 分配下，主板的信号将被配置给外围设备 I/O。

关于 R-30iB Mate 的主端口（CRMA15、CRMA16）的连接，请参照「FANUC Robot series R-30*i*B Mate/R-30*i*B Mate Plus 控制装置 维修说明书（B-83525CM）」。

维修说明书中，作为信号名称，记载有 LR Handling Tool 的标准 I/O 配置下的逻辑信号。与维修说明书中记载的信号名称对应的物理编号、以及标准 I/O 分配如下表所示。

表 3.1 (f) R-30*i*B Mate 的主板（CRMA15、CRMA16）的物理编号和标准 I/O 分配

物理编号	R-30*i*B Mate 维修说明书	R-30*i*B Mate 标准 I/O 分配		
		UOP 自动分配： 简略（CRMA16）	UOP 自动分配： 完整（CRMA16）	UOP 自动分配： 无 全部 完整（从机） 简略 简略（从机）
in 1	DI101	DI[101]	UI[1] *IMSTP	DI[101]
in 2	DI102	DI[102]	UI[2] *HOLD	DI[102]
in 3	DI103	DI[103]	UI[3] *SFSPD	DI[103]
in 4	DI104	DI[104]	UI[4] CSTOPI	DI[104]
in 5	DI105	DI[105]	UI[5] FAULT RESET	DI[105]
in 6	DI106	DI[106]	UI[6] START	DI[106]
in 7	DI107	DI[107]	UI[7] HONE	DI[107]
in 8	DI108	DI[108]	UI[8] ENBL	DI[108]
in 9	DI109	DI[109]	UI[9] RSR1/PNS1/STYLE1	DI[109]
in 10	DI110	DI[110]	UI[10] RSR2/PNS2/STYLE2	DI[110]
in 11	DI111	DI[111]	UI[11] RSR3/PNS3/STYLE3	DI[111]
in 12	DI112	DI[112]	UI[12] RSR4/PNS4/STYLE4	DI[112]
in 13	DI113	DI[113]	UI[13] RSR5/PNS5/STYLE5	DI[113]
in 14	DI114	DI[114]	UI[14] RSR6/PNS6/STYLE6	DI[114]
in 15	DI115	DI[115]	UI[15] RSR7/PNS7/STYLE7	DI[115]
in 16	DI116	DI[116]	UI[16] RSR8/PNS8/STYLE8	DI[116]
in 17	DI117	DI[117]	UI[17] PNSTROBE	DI[117]
in 18	DI118	DI[118]	UI[18] PROD START	DI[118]
in 19	DI119	DI[119]	DI[119]	DI[119]
in 20	DI120	DI[120]	DI[120]	DI[120]
in 21	*HOLD	UI[2] *HOLD	DI[81]	DI[81]
in 22	RESET	UI[5] RESET *1	DI[82]	DI[82]
in 23	START	UI[6] START *2	DI[83]	DI[83]
in 24	ENBL	UI[8] ENBL	DI[84]	DI[84]
in 25	PNS1	UI[9] PNS1	DI[85]	DI[85]
in 26	PNS2	UI[10] PNS2	DI[86]	DI[86]
in 27	PNS3	UI[11] PNS3	DI[87]	DI[87]
in 28	PNS4	UI[12] PNS4	DI[88]	DI[88]
out 1	DO101	DO[101]	UO[1] CMDENBL	DO[101]
out 2	DO102	DO[102]	UO[2] SYSRDY	DO[102]

物理编号	R-30*i*B Mate 维修说明书	R-30*i*B Mate 标准 I/O 分配		
		UOP 自动分配：简略（CRMA16）	UOP 自动分配：完整（CRMA16）	UOP 自动分配：无 全部 完整（从机） 简略 简略（从机）
out 3	DO103	DO[103]	UO[3] PROGRUN	DO[103]
out 4	DO104	DO[104]	UO[4] PAUSED	DO[104]
out 5	DO105	DO[105]	UO[5] HELD	DO[105]
out 6	DO106	DO[106]	UO[6] FAULT	DO[106]
out 7	DO107	DO[107]	UO[7] ATPERCH	DO[107]
out 8	DO108	DO[108]	UO[8] TPENBL	DO[108]
out 9	DO109	DO[109]	UO[9] BATALM	DO[109]
out 10	DO110	DO[110]	UO[10] BUSY	DO[110]
out 11	DO111	DO[111]	UO[11] ACK1/SNO1	DO[111]
out 12	DO112	DO[112]	UO[12] ACK2/SNO2	DO[112]
out 13	DO113	DO[113]	UO[13] ACK3/SNO3	DO[113]
out 14	DO114	DO[114]	UO[14] ACK4/SNO4	DO[114]
out 15	DO115	DO[115]	UO[15] ACK5/SNO5	DO[115]
out 16	DO116	DO[116]	UO[16] ACK6/SNO6	DO[116]
out 17	DO117	DO[117]	UO[17] ACK7/SNO7	DO[117]
out 18	DO118	DO[118]	UO[18] ACK8/SNO8	DO[118]
out 19	DO119	DO[119]	UO[19] SNACK	DO[119]
out 20	DO120	DO[120]	UO[20] Reserve	DO[120]
out 21	CMDENBL	UO[1] CMDENBL	DO[81]	DO[81]
out 22	FAULT	UO[6] FAULT	DO[82]	DO[82]
out 23	BATALM	UO[9] BATALM	DO[83]	DO[83]
out 24	BUSY	UO[10] BUSY	DO[84]	DO[84]

*1 : in22 也被分配给 UI[4](CSTOPI)

*2 : in23 也被分配给 UI[17](PNSTROBE)

R-30*i*B Compact Plus 及 R-30*i*B Mini Plus 的主端口（JRM18）

R-30*i*B Compact Plus 及 R-30*i*B Mini Plus 的主端口包含了 20 点输入信号、16 点输出信号的外围设备的控制界面。R-30*i*B Compact Plus 及 R-30*i*B Mini Plus 的主端口信号在标准情况下会被分配为 DI[101-112]、DO[101-112]、以及 DI[81-88]、DO[81-84]。另外在 LR 搬运工具中已经「简略（JRM18）」地设置了「UOP 自动分配」，在标准 I/O 分配中主端口信号被分配在了外围设备 I/O 中。

关于 R-30*i*B Mate 的主端口（JRM18）的连接，请参照「FANUC Robot series R-30*i*B Compact Plus 控制装置 维修说明书（B-84035CM）」。关于 R-30*i*B Mini Plus 的主端口（JRM18）的连接，请参照「FANUC Robot series R-30*i*B Mini Plus 控制装置 维修说明书（B-84175CM）」。

在修理说明说中以信号名称对 LR 搬运工具的标准 I/O 分配中的逻辑信号进行了记述。修理说明书中所记载的信号名称所对应的物理编号以及标准 I/O 分配如下表所示。

表 3.1 (g) R-30*i*B Compact Plus 及 R-30*i*B Mini Plus 的主端口（JRM18）的物理编号与标准 I/O 分配

物理编号	R-30*i*B Compact Plus、R-30*i*B Mini Plus 维修说明书	R-30*i*B Compact Plus、R-30*i*B Mini Plus 标准 I/O 分配	
		UOP 自动分配：简略（JRM18）	UOP 自动分配：无 全部 全部（从属） 简略 简略（从属）
in 1	DI101	DI[101]	DI[101]
in 2	DI102	DI[102]	DI[102]
in 3	DI103	DI[103]	DI[103]
in 4	DI104	DI[104]	DI[104]
in 5	DI105	DI[105]	DI[105]
in 6	DI106	DI[106]	DI[106]
in 7	DI107	DI[107]	DI[107]
in 8	DI108	DI[108]	DI[108]
in 9	DI109	DI[109]	DI[109]
in 10	DI110	DI[110]	DI[110]
in 11	DI111	DI[111]	DI[111]
in 12	DI112	DI[112]	DI[112]
in 13	*HOLD	UI[2] *HOLD	DI[81]
in 14	RESET	UI[5] RESET *1	DI[82]
in 15	START	UI[6] START *2	DI[83]
in 16	ENBL	UI[8] ENBL	DI[84]
in 17	PNS1	UI[9] PNS1	DI[85]
in 18	PNS2	UI[10] PNS2	DI[86]
in 19	PNS3	UI[11] PNS3	DI[87]
in 20	PNS4	UI[12] PNS4	DI[88]
out 1	DO101	DO[101]	DO[101]
out 2	DO102	DO[102]	DO[102]
out 3	DO103	DO[103]	DO[103]
out 4	DO104	DO[104]	DO[104]
out 5	DO105	DO[105]	DO[105]
out 6	DO106	DO[106]	DO[106]
out 7	DO107	DO[107]	DO[107]
out 8	DO108	DO[108]	DO[108]
out 9	DO109	DO[109]	DO[109]
out 10	DO110	DO[110]	DO[110]
out 11	DO111	DO[111]	DO[111]
out 12	DO112	DO[112]	DO[112]
out 13	CMDENBL	UO[1] CMDENBL	DO[81]
out 14	FAULT	UO[6] FAULT	DO[82]
out 15	BATALM	UO[9] BATALM	DO[83]
out 16	BUSY	UO[10] BUSY	DO[84]

*1 : in14 在 UI[4](CSTOPI) 中也有分配

*2 : in15 在 UI[17](PNSTROBE)中也有分配

R-30*i*B Mate 的 I/O 连接设备 （主站 / 从机）

R-30*i*B Mate 控制装置有 I/O 连接设备主站模式和 I/O 连接设备从机模式这 2 种模式。

I/O 连接设备从机模式

机器人控制装置为 I/O 连接设备的从机装置，可与 CNC 等的 I/O 连接设备的主站装置连接。在输入 72 点、输出 68 点的 I/O 连接设备从机接口上，可与 CNC 等进行输入输出。

I/O 连接设备主站模式

机器人控制装置为 I/O 连接设备的主站装置，可与 I/O 连接设备的从机装置连接。要使用处理 I/O 印刷电路板、I/O Unit-MODEL A/B、I/O 连接设备连接单元，需要设定为 I/O 连接设备主站模式。有关物理编号以及标准 I/O 分配，请参照各硬件的项目。

出货时已进行如下设定。

- LR Tool： I/O 连接设备从机模式
- LR Handling Tool： I/O 连接设备主站模式

将 UOP 自动分配设定为“完整（从机）”或者“简略（从机）”时，自动成为 I/O 连接设备从机模式，进行除此以外的设定时，成为 I/O 连接设备主站模式。

通过变更系统变量 $IOMASTER，则不管 UOP 自动分配的设定如何，都可以切换 I/O 连接设备的模式。变更了设定之后，应重新接通机器人控制装置的电源。

- $IOMASTER＝0： I/O 连接设备从机模式
- $IOMASTER＝1： I/O 连接设备主站模式

关于 R-30*i*B Mate 的 I/O 连接，请参照「FANUC Robot series R-30*i*B/R-30*i*B Plus 控制装置 维修说明书（B-83525CM）」或「FANUC Robot series R-30*i*B Mate/R-30*i*B Mate Plus 控制装置 外部气体导入型维修说明书（B-83555CM）。

在 I/O 连接设备从机模式下与 CNC 连接时的、与 CNC 的地址对应的物理编号以及标准 I/O 分配，如下表所示。

表 3.1 (h) R-30*i*B Mate 的 I/O 连接设备从机接口的物理编号和标准 I/O 分配

物理编号	CNC 的地址		R-30*i*B Mate 标准 I/O 分配		
			UOP 自动分配： 简略（从机）	UOP 自动分配： 完整（从机）	UOP 自动分配： 无 全部 完整（CRMA16） 简略 简略（CRMA16）
	地址	位			
in 1	Yn	0	UI[2] *HOLD	UI[1] *IMSTP	DI[1]
in 2	Yn	1	UI[5] RESET *1	UI[2] *HOLD	DI[2]
in 3	Yn	2	UI[6] START *2	UI[3] *SFSPD	DI[3]
in 4	Yn	3	UI[8] ENBL	UI[4] CSTOPI	DI[4]
in 5	Yn	4	UI[9] PNS1	UI[5] FAULT RESET	DI[5]
in 6	Yn	5	UI[10] PNS2	UI[6] START	DI[6]
in 7	Yn	6	UI[11] PNS3	UI[7] HONE	DI[7]
in 8	Yn	7	UI[12] PNS4	UI[8] ENBL	DI[8]
in 9	Yn+1	0	DI[1]	UI[9] RSR1/PNS1/STYLE1	DI[9]
in 10	Yn+1	1	DI[2]	UI[10] RSR2/PNS2/STYLE2	DI[10]
in 11	Yn+1	2	DI[3]	UI[11] RSR3/PNS3/STYLE3	DI[11]
in 12	Yn+1	3	DI[4]	UI[12] RSR4/PNS4/STYLE4	DI[12]
in 13	Yn+1	4	DI[5]	UI[13] RSR5/PNS5/STYLE5	DI[13]
in 14	Yn+1	5	DI[6]	UI[14] RSR6/PNS6/STYLE6	DI[14]
in 15	Yn+1	6	DI[7]	UI[15] RSR7/PNS7/STYLE7	DI[15]
in 16	Yn+1	7	DI[8]	UI[16] RSR8/PNS8/STYLE8	DI[16]
in 17	Yn+2	0	DI[9]	UI[17] PNSTROBE	DI[17]
in 18	Yn+2	1	DI[10]	UI[18] PROD START	DI[18]
in 19	Yn+2	2	DI[11]	DI[1]	DI[19]
: in (8×A+B+1) :	Yn+A	B	DI[8×A+B-7]	DI[8×A+B-17]	DI[8×A+B+1]
in 72	Yn+8	7	DI[64]	DI[54]	DI[72]
out 1	Xm	0	UO[1] CMDENBL	UO[1] CMDENBL	DO[1]
out 2	Xm	1	UO[6] FAULT	UO[2] SYSRDY	DO[2]
out 3	Xm	2	UO[9] BATALM	UO[3] PROGRUN	DO[3]

物理编号	CNC 的地址		R-30*i*B Mate 标准 I/O 分配		
			UOP 自动分配： 简略（从机）	UOP 自动分配： 完整（从机）	UOP 自动分配： 无 全部 完整（CRMA16） 简略 简略（CRMA16）
	地址	位			
out 4	Xm	3	UO[10] BUSY	UO[4] PAUSED	DO[4]
out 5	Xm	4	DO[1]	UO[5] HELD	DO[5]
out 6	Xm	5	DO[2]	UO[6] FAULT	DO[6]
out 7	Xm	6	DO[3]	UO[7] ATPERCH	DO[7]
out 8	Xm	7	DO[4]	UO[8] TPENBL	DO[8]
out 9	Xm+1	0	DO[5]	UO[9] BATALM	DO[9]
out 10	Xm+1	1	DO[6]	UO[10] BUSY	DO[10]
out 11	Xm+1	2	DO[7]	UO[11] ACK1/SNO1	DO[11]
out 12	Xm+1	3	DO[8]	UO[12] ACK2/SNO2	DO[12]
out 13	Xm+1	4	DO[9]	UO[13] ACK3/SNO3	DO[13]
out 14	Xm+1	5	DO[10]	UO[14] ACK4/SNO4	DO[14]
out 15	Xm+1	6	DO[11]	UO[15] ACK5/SNO5	DO[15]
out 16	Xm+1	7	DO[12]	UO[16] ACK6/SNO6	DO[16]
out 17	Xm+2	0	DO[13]	UO[17] ACK7/SNO7	DO[17]
out 18	Xm+2	1	DO[14]	UO[18] ACK8/SNO8	DO[18]
out 19	Xm+2	2	DO[15]	UO[19] SNACK	DO[19]
out 20	Xm+2	3	DO[16]	UO[20] Reserve	DO[20]
out 21	Xm+2	4	DO[17]	DO[1]	DO[21]
: out (8×A+B+1) :	Xm+A	B	DO[8×A+B-3]	DO[8×A+B-19]	DO[8×A+B+1]
out 68	Xm+8	3	DO[64]	DO[48]	DO[68]

*1 : in2 也被配置给 UI[4](CSTOPI)
*2 : in3 也被分配给 UI[17](PNSTROBE)

注释

I/O Link *i* 从属对应的硬件具有 2 组 I/O Link *i* 从属功能。（这是为了作为从属设备支持双重化安全信号通信为目的。详情请参照「FANUC Robot series R-30*i*B /R-30*i*B Mate /R-30*i*B Plus /R-30*i*B Mate Plus /R-30*i*B Compact Plus/R-30*i*B Mini Plus 控制装置双重·检查·安全功能 操作说明书（B-83184CM）」的「I/O Link *i* 从属功能」。）

将本硬件作为 CNC 从属连接时，请在 CNC 上设置好连续 2 组间的分配。对于第 2 组，请按照 1 字节对 X,Y 的任一剩余地址进行分配。如未对第 2 组进行分配，CNC 上将出现「ER97 I/O Link 连接异常」报警并导致无法通信。（使用双重化的安全信号作为从属设备时，由于分配给 2 组，因此不会发生报警。）

R-30*i*B 的 I/O 连接从机

R-30*i*B 控制装置，通过设定如下的系统变量，成为 I/O 连接的从机装置，可与 CNC 等的 I/O 连接的主站装置连接。

- $IOSLAVE.$INPUT_N : I/O 连接从机的输入点数
- $IOSLAVE.$OUTPUT_N: I/O 连接从机的输出点数

标准情况下信号点数设定为 0，无法使用 I/O 连接从机。最大点数是输入为 256 点，输出为 256 点。

R-30*i*B 控制装置，可通知使用 I/O 连接的从机和主站。

关于 R-30*i*B 的 I/O 链接 从属连接,请参照「FANUC Robot series R-30*i*B/R-30*i*B Mate Plus 控制装置 维修说明书（B-83195CM）」。

关于以 I/O 连接从机与 CNC 连接的情况下的与 CNC 的地址对应的物理编号以及标准 I/O 分配，与 R-30*i*B Mate 相同。请参与表 3.1 (g)。

注释

I/O Link *i* 从属对应的硬件具有 2 组 I/O Link *i* 从属功能。（这是为了作为从属设备支持双重化安全信号通信为目的。详情请参照「FANUC Robot series R-30*i*B /R-30*i*B Mate/R-30*i* B Plus/R-30*i*B Mate Plus /R-30*i*B Compact Plus/R-30*i*B Mini Plus 控制装置 双重·检查·安全功能 操作说明书（B-83184CM）」的「I/O Link *i* 从属功能」。）

将本硬件作为 CNC 从属连接时，请在 CNC 上设置好连续 2 组间的分配。对于第 2 组，请按照 1 字节对 X,Y 的任一剩余地址进行分配。如未对第 2 组进行分配，CNC 上将出现「ER97 I/O Link 连接异常」报警并导致无法通信。（使用双重化的安全信号作为从属设备时，由于分配给 2 组，因此不会发生报警。）

I/O 连接设备连接单元

通过使用 I/O 连接设备连接单元，就可以将 I/O 连接设备主站模式的机器人控制装置与 CNC 等 I/O 连接设备的主站装置连接起来。最多可以将 256 个输入、256 个输出的数字信号，与 CNC 等进行输入输出。使用 I/O 连接设备连接单元时，需要在 I/O 连接设备画面上设定信号点数。（见 3.5 I/O 连接设备画面）

关于 I/O 的结合组件,请参照「FANUC Robot series R-30*i*B Mate/R-30*i*B MatePlus 控制装置 维修说明书（B-83525CM）」。

在 I/O 连接设备连接单元上与 CNC 连接时的、与 CNC 的地址对应的物理编号以及标准 I/O 分配，如下表所示。

表 3.1 (i) I/O 连接设备连接单元的物理编号和标准 I/O 分配

物理编号	CNC 的地址		R-30*i*B 标准 I/O 分配（括弧内为 R-30*i*B Mate）		
			UOP 自动分配： 简略	UOP 自动分配： 全部	UOP 自动分配： 无 完整（从机） 完整（CRMA16） 简略（从机） 简略（CRMA16）
	地址	位			
in 1	Yn	0	UI[2] *HOLD	UI[1] *IMSTP	DI[1] (DI[121])
in 2	Yn	1	UI[5] RESET *1	UI[2] *HOLD	DI[2] (DI[122])
in 3	Yn	2	UI[6] START *2	UI[3] *SFSPD	DI[3] (DI[123])
in 4	Yn	3	UI[8] ENBL	UI[4] CSTOPI	DI[4] (DI[124])
in 5	Yn	4	UI[9] PNS1	UI[5] FAULT RESET	DI[5] (DI[125])
in 6	Yn	5	UI[10] PNS2	UI[6] START	DI[6] (DI[126])
in 7	Yn	6	UI[11] PNS3	UI[7] HONE	DI[7] (DI[127])
in 8	Yn	7	UI[12] PNS4	UI[8] ENBL	DI[8] (DI[128])
in 9	Yn+1	0	DI[1] (DI[121])	UI[9] RSR1/PNS1/STYLE1	DI[9] (DI[129])
in 10	Yn+1	1	DI[2] (DI[122])	UI[10] RSR2/PNS2/STYLE2	DI[10] (DI[130])
in 11	Yn+1	2	DI[3] (DI[123])	UI[11] RSR3/PNS3/STYLE3	DI[11] (DI[131])
in 12	Yn+1	3	DI[4] (DI[124])	UI[12] RSR4/PNS4/STYLE4	DI[12] (DI[132])
in 13	Yn+1	4	DI[5] (DI[125])	UI[13] RSR5/PNS5/STYLE5	DI[13] (DI[133])
in 14	Yn+1	5	DI[6] (DI[126])	UI[14] RSR6/PNS6/STYLE6	DI[14] (DI[134])
in 15	Yn+1	6	DI[7] (DI[127])	UI[15] RSR7/PNS7/STYLE7	DI[15] (DI[135])
in 16	Yn+1	7	DI[8] (DI[128])	UI[16] RSR8/PNS8/STYLE8	DI[16] (DI[136])
in 17	Yn+2	0	DI[9] (DI[129])	UI[17] PNSTROBE	DI[17] (DI[137])
in 18	Yn+2	1	DI[10] (DI[130])	UI[18] PROD START	DI[18] (DI[138])
in 19	Yn+2	2	DI[11] (DI[131])	DI[1] (DI[121])	DI[19] (DI[139])
: in (8×A+B+1) :	Yn+A	B	DI[8×A+B-7] (DI[8×A+B+113])	DI[8×A+B-17] (DI[8×A+B+103])	DI[8×A+B+1] (DI[8×A+B+121])
out 1	Xm	0	UO[1] CMDENBL	UO[1] CMDENBL	DO[1] (DO[121])
out 2	Xm	1	UO[6] FAULT	UO[2] SYSRDY	DO[2] (DO[122])
out 3	Xm	2	UO[9] BATALM	UO[3] PROGRUN	DO[3] (DO[123])
out 4	Xm	3	UO[10] BUSY	UO[4] PAUSED	DO[4] (DO[124])
out 5	Xm	4	DO[1] (DO[121])	UO[5] HELD	DO[5] (DO[125])
out 6	Xm	5	DO[2] (DO[122])	UO[6] FAULT	DO[6] (DO[126])
out 7	Xm	6	DO[3] (DO[123])	UO[7] ATPERCH	DO[7] (DO[127])

物理编号	CNC 的地址		R-30*i*B 标准 I/O 分配（括弧内为 R-30*i*B Mate）		
			UOP 自动分配： 简略	UOP 自动分配： 全部	UOP 自动分配： 无 完整（从机） 完整（CRMA16） 简略（从机） 简略（CRMA16）
	地址	位			
out 8	Xm	7	DO[4] (DO[124])	UO[8] TPENBL	DO[8] (DO[128])
out 9	Xm+1	0	DO[5] (DO[125])	UO[9] BATALM	DO[9] (DO[129])
out 10	Xm+1	1	DO[6] (DO[126])	UO[10] BUSY	DO[10] (DO[130])
out 11	Xm+1	2	DO[7] (DO[127])	UO[11] ACK1/SNO1	DO[11] (DO[131])
out 12	Xm+1	3	DO[8] (DO[128])	UO[12] ACK2/SNO2	DO[12] (DO[132])
out 13	Xm+1	4	DO[9] (DO[129])	UO[13] ACK3/SNO3	DO[13] (DO[133])
out 14	Xm+1	5	DO[10] (DO[130])	UO[14] ACK4/SNO4	DO[14] (DO[134])
out 15	Xm+1	6	DO[11] (DO[131])	UO[15] ACK5/SNO5	DO[15] (DO[135])
out 16	Xm+1	7	DO[12] (DO[132])	UO[16] ACK6/SNO6	DO[16] (DO[136])
out 17	Xm+2	0	DO[13] (DO[133])	UO[17] ACK7/SNO7	DO[17] (DO[137])
out 18	Xm+2	1	DO[14] (DO[134])	UO[18] ACK8/SNO8	DO[18] (DO[138])
out 19	Xm+2	2	DO[15] (DO[135])	UO[19] SNACK	DO[19] (DO[139])
out 20	Xm+2	3	DO[16] (DO[136])	UO[20] Reserve	DO[20] (DO[140])
out 21	Xm+2	4	DO[17] (DO[137])	DO[1] (DO[121])	DO[21] (DO[141])
: out (8×A+B+1) :	Xm+A	B	DO[8×A+B-3] (DO[8×A+B+117])	DO[8×A+B-1 (DO[8×A+B+101])	DO[8×A+B+1] (DO[8×A+B+121])

*1 : in2 也被分配给 UI[4](CSTOPI)
*2 : in3 也被分配给 UI[17](PNSTROBE)

3.1.1 数字 I/O

数字 I/O （ＤＩ／ＤＯ），是从外围设备通过处理 I/O 印刷电路板（或 I/O 单元）的输入/输出信号线来进行数据交换的标准数字信号。正确地说其属于通用数字信号。数字信号的值有 ON（通）和 OFF（断）共两类。

I/O 的分配

数字 I/O 可对信号线的物理号码进行再定义。设定下列项目。有关 I/O 分配的详情，请参照“3.1 I/O”。

⚠ 注意
在进行再设定前，应仔细确认信号的使用方法。否则，恐会损坏装置，或导致人员受伤。

- **RACK（机架）**

机架系指 I/O 模块的种类。

- **SLOT（插槽）**

插槽系指构成机架的 I/O 模块部件的号码。

- 开始点

开始点为进行信号线的映射而将物理号码分配给逻辑号码。指定该分配的最初的物理号码。

注释
1 物理号码指定 I/O 模块上的输入/输出引脚。逻辑号码被分配给该物理号码，所以可以 1 个信号为单元改变分配。
2 物理号码的开始点从几号开始都不成问题。没被分配的信号，将被自动映射给别的逻辑号码。

I/O 的分配，通过 I/O 分配画面及 I/O 详细画面进行。在改变 I/O 的分配或设定的情况下，重新通电。
此外，在将使用的 I/O 印刷电路板改变为其它种类的情况下，有时必须重新进行 I/O 的分配。

I/O 的属性

- 极性

极性在信号处在 ON（OFF）时，设定是否流过电流。

- 通常＝ON 时，使电流流过信号线。
- 相反＝OFF 时，使电流流过信号线。

- 补充

补充在连续的 2 个输出信号的奇数号码的信号处在 ON（OFF）时，将偶数号码的信号置于 OFF（ON）。

- 模拟信号的跳过

对于模拟设定的输入信号，可在执行基于等待指令的等待的情况下，检测出超时后自动取消等待。

输出的执行

可通过程序的执行或手动操作来设定数字输出值（见 4.6　I/O 指令和 6.4　I/O 的手动控制）。

仿真输入/输出的执行

可通过仿真输入/输出的设定，不用实际向外部装置进行输入/输出地对程序进行测试。
（见 6.3.1 设定测试执行）。

操作 3-1　数字 I/O 的分配

步骤

1　按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2　选择“5 I/O”。
3　按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4　选择“数字”。

数字 I/O 一览画面

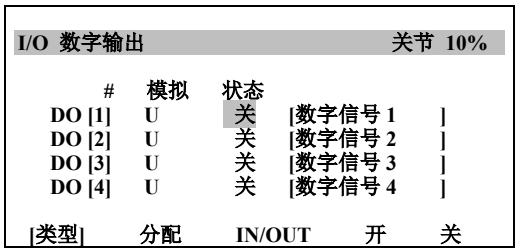
```
I/O 数字  输出                                    关节  30%

      #    模拟    状态
 DO [1]    U       关      [                ]
 DO [2]    U       关      [                ]
 DO [3]    U       关      [                ]
 DO [4]    U       关      [                ]
 DO [5]    U       关      [                ]
 DO [6]    U       关      [                ]
 DO [7]    U       关      [                ]
 DO [8]    U       关      [                ]
 DO [9]    U       关      [                ]

[类型]     分配     IN/OUT     开     关
```

5　要进行输入画面和输出画面的切换，按下 F3“IN/OUT”。
6　要进行 I/O 的分配，按下 F2“分配”。要返回到一览画面，按下 F2“一览”。

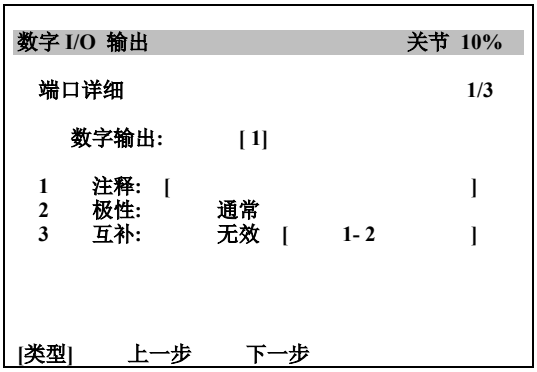
数字 I/O 分配画面

```
数字 I/O  输出                                    关节  10%
                                                      1/2
  #          范围     机架   插槽   开始点   状态
  1  DO   [ 1- 20]      0      1      21     ACTIV
  2  DO   [21-512]      0      1       0     UNASG

[类型]     一览     IN/OUT     删除     帮助
```

7 I/O 配置画面的操作
   a 将光标指向范围，输入进行分配的信号范围。
   b 根据所输入的范围，自动分配行。
   c 在 RACK、SLOT、开始点中输入适当的值。
   d 输入正确的值时，状态中显示出 PEND。
     设定有误的情况下，状态中显示出 INVAL。
   存在不需要的行的情况下，按下 F4 （设定清除）就删除行。
   “STAT.”的含义如下所示。
   ACTIV 当前正使用该分配。
   PEND 已正确分配。重新通电时成为 ACTIV。
   INVAL 设定有误。
   UNASG 尚未被分配。
   PMC 已通过 PMC 进行分配。无法在此画面上进行变更。
8 按下 F2“一览”键，返回到一览画面。



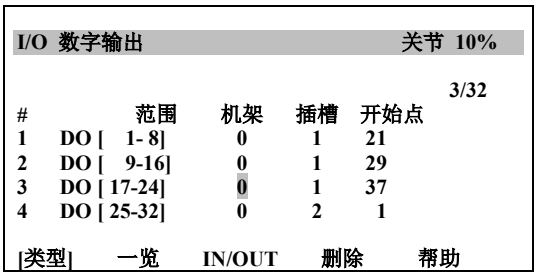
9 要进行 I/O 属性的设定，按下 NEXT（下页），再按下一页上的 F4“详细”。



数字 I/O 详细画面

要返回一览画面，按下 PREV 键。

10 要输入注释
   a 将光标移动到注释行，按下[ENTER]（输入）键。
   b 选择使用单词、英文字母。
   c 按下适当的功能键，输入注释。
   d 注释输入完后，按下 [ENTER]键。
11 要设定条目，将光标指向设定栏，选择功能键菜单。
12 要进行下一个数字 I/O 组的设定，按下 F3“下一步”。
13 设定结束后，按下[PREV]键，返回一览画面。

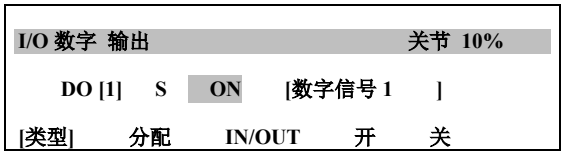


14 要使设定有效，重新通电。

> ⚠ **警告**
> **要使新的设定有效，需要重新通电。否则，恐会损坏装置，或导致人员受伤。**

> ⚠ **注意**
> **1 在改变了Ｉ／Ｏ的分配后的首次通电中，即使停电处理有效，输出信号的值也全都成为 OFF（断）。**
> **2 等Ｉ／Ｏ的全部设定结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。**

15 信号的强制输出、仿真输入/输出的执行，在将光标指向 ON／OFF 后选择功能键。



有关信号的强制输出、仿真输入/输出，可参阅第 6 章的内容（见 6.4 节）。

> ⚠ **警告**
> **控制装置通过信号进行外围设备的控制。强制输出／仿真输入/输出，在某些情况下恐会给系统的安全性带来不良影响。在确认系统中的信号使用方法之前，请勿执行强制输出或仿真输入/输出。**

3.1.2 组 I/O

组 I/O （GI/GO），是用来汇总多条信号线并进行数据交换的通用数字信号。组信号的值用数值（10 进制数或 16 进制数）来表达，转变或逆转变为 2 进制数后通过信号线交换数据。

I/O 信号的分配

组 I/O 可以将信号号码作为 1 个组进行定义。可以将 2～16 条信号线作为 1 组进行定义。该定义即使与数字 I/O 重复也无妨。有关 I/O 分配的详情，请参照“3.1 I/O”。

> **注释**
> **但是，请勿与补充中所设定的数字 I/O 重复。**

- RACK（机架）

机架系指 I/O 模块的种类。

- SLOT（插槽）

插槽系指构成机架的 I/O 模块部件的号码。

- 开始点

开始点为进行信号号码的映射而将物理号码分配给逻辑号码。指定该分配的信号线的最初的物理号码。

注释
1 物理号码指定 I/O 模块上的输入/输出引脚。逻辑号码系分配给该物理号码者。
2 物理号码的开始点从几号开始都不成问题。
3 在连接多块 I/O 板使用的情况下，不能够跨越多块板地分配一个组 I/O 。

- 点数

信号数系指分配给一个组的信号数量。

注释
分配给一个组的信号数量为 2～16 个。

I/O 的分配，通过 I/O 分配画面及 I/O 详细画面进行。在改变了 I/O 的分配的情况下，应重新通源。

⚠ 注意
在改变了 I/O 的分配后的首次通电中，即使停电处理有效，输出信号的值也全都成为 OFF（断）。

输出的执行

可通过程序的执行或手动操作来设定组输出值（见 4.6 I/O 指令和 6.4 I/O 的手动控制）。

仿真输入/输出的执行

可通过仿真输入/输出的设定，不用实际向外部装置进行输入/输出地对程序进行测试（见 6.3.1 设定测试执行）。

操作 3-2 组 I/O 的分配

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“5 I/O”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“组”。出现组 I/O 一览画面。

组 I/O 一览画面

```
I/O 组输出                                    关节 30%

      #   模拟    值
GO [1]    *       *     [              ]
GO [2]    *       *     [              ]
GO [3]    *       *     [              ]
GO [4]    *       *     [              ]
GO [5]    *       *     [              ]
GO [6]    *       *     [              ]
GO [7]    *       *     [              ]
GO [8]    *       *     [              ]
GO [9]    *       *     [              ]

[类型]    分配    IN/OUT    模拟    解除
```

5 要进行输入画面和输出画面的切换，按下 F3“IN/OUT”。
6 要进行 I/O 的分配，按下 F2“分配”。

组 I/O 分配画面

```
I/O 组输出                                    关节 30%

 GO#    机架    插槽    开始点    点数
  1      0       0       0        0
  2      0       0       0        0
  3      0       0       0        0
  4      0       0       0        0
  5      0       0       0        0
  6      0       0       0        0
  7      0       0       0        0
  8      0       0       0        0
  9      0       0       0        0

[类型]   一览     IN/OUT          帮助    >
```

要返回到一览画面，按下 F2“一览”。

7 要分配信号，将光标指向各条目处，输入数值。

注释
1 组 I/O 的定义与数字 I/O 重复也无妨。
2 已通过 PMC 向组 I/O 进行分配时，点数的右侧显示“(PMC)”。无法变更已通过 PMC 进行分配的信号。

8 要进行 I/O 属性的设定，在一览画面上按下 NEXT，再按下页上的 F4“详细”。

组 I/O 详细画面

```
I/O 组输出                                    关节 10%
 端口详细                                        1/1

    组输出:          [ 1]

 1  注释:     [                                  ]




[类型]      上一步      下一步
```

要返回一览画面，按下[PREV]键。

9 要输入注释
- a 将光标移动到注释行，按下[ENTER]键。
- b 选择使用单词、英文字母。
- c 按下适当的功能键，输入注释。
- d 注释输入完后，按下[ENTER]键。

10 要设定条目，将光标指向设定栏，按下功能键菜单。
11 设定结束后，按下[PREV] 键，返回一览画面。
12 要使所更改的设定有效，重新通电。

⚠ 警告
要使新的设定有效，需要重新通电。否则，恐会损坏装置，或导致人员受伤。

⚠ 注意
1 在改变了 I/O 的分配后的首次通电中，即使停电处理有效，输出信号的值也全都成为 OFF（断）。
2 等 I/O 的全部设定结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

3.1.3 模拟 I/O

模拟 I/O (AI/AO)，从外围设备通过处理 I/O 印刷电路板（或 I/O 单元）的输入/输出信号线而进行模拟输入/输出电压值的交换。进行读写时，将模拟输入 / 输出电压转换为数字值。因此，值不见得与输入/输出电压值完全一致。

I/O 分配

模拟 I/O 可对模拟专用信号线的物理号码进行再定义。有关 I/O 分配的详情，请参照“3.1 I/O”。

注释
出货时已经进行了标准分配。在与标准设定不同的分配下使用时，应进行再设定。

⚠ 注意
在进行再设定前，应仔细确认信号的使用方法。否则，恐会损坏装置，或导致人员受伤。

- RACK（机架）

机架系指 I/O 模块的种类。

- SLOT（插槽）

插槽系指构成机架的 I/O 模块部件的号码。

- 通道

通道为进行信号线的映射而将物理号码分配给逻辑号码。

注释
物理号码指定 I/O 模块上的输入/输出引脚。逻辑号码被分配给此物理号码，因此可以改变分配。

I/O 的分配，通过 I/O 分配画面及 I/O 详细画面进行。在改变 I/O 的分配或设定的情况下，重新通电。

⚠ 注意
在改变了 I / O 的分配后的首次通电中，即使停电处理有效，输出信号的值也全都成为 OFF（断）。

执行输出

可通过程序的执行或手动操作来设定模拟输出值（见 4.6 I/O 指令和 6.4 I/O 的手动控制）。

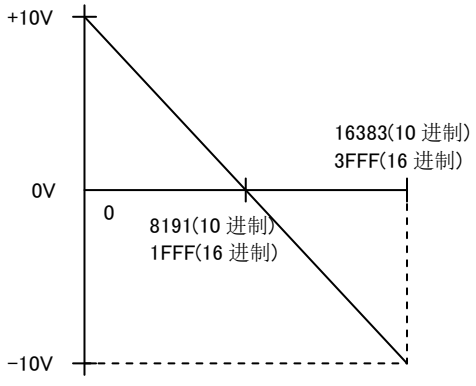
执行仿真输入/输出

可通过仿真输入/输出的设定，不用实际向外部装置进行输入/输出地对程序进行测试（见 6.3.1 设定测试执行）。

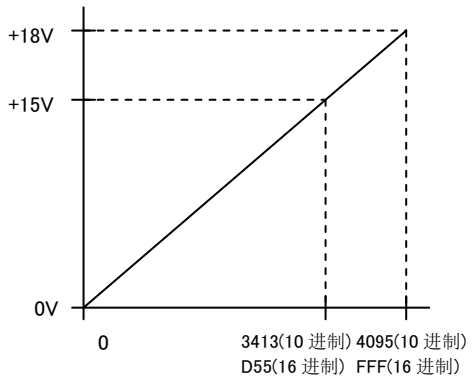
模拟 I/O 的换算

在过程 I/O 端口的模拟 I/O 中，数据值与电压将按照如下内容进行对应。

过程 I/O 模拟输入

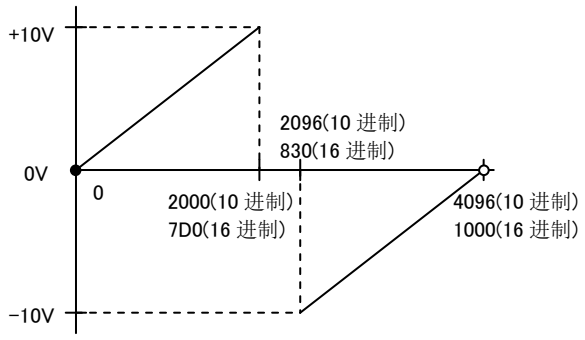


过程 I/O 模拟输出

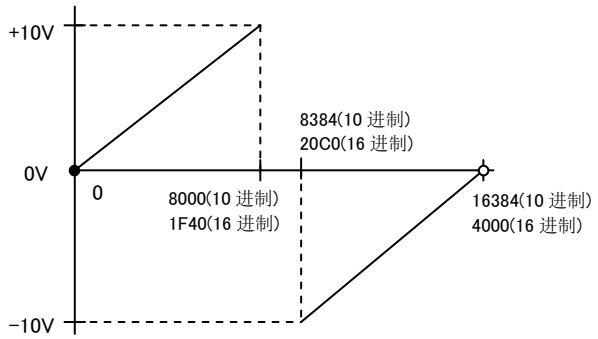


在/O Unit-MODEL A 的模拟 I/O 中，数据值与电压将按照如下内容进行对应。

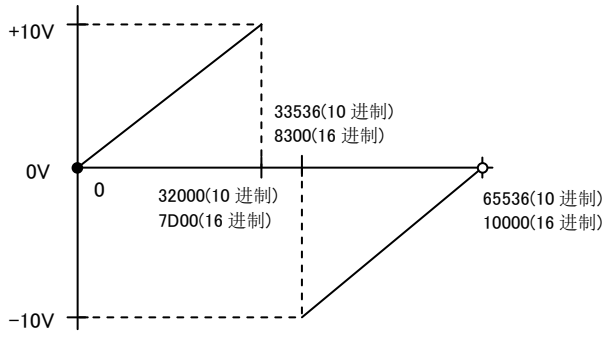
12 位模拟输入模组（AAD04A）
12 位模拟输出模组（ADA02A）



14 位模拟输出模组（ADA02B）



16 位模拟输入模组（AAD04B）



在标准设置下,16bit 模块无法使用。
按照如下设置可作为 16bit 模块使用。

$IOLNK[N].$RACK = （连接模块的机架编号）
$IOLNK[N].$SLOT = （连接模块的插槽编号）
$IOLNK[N].$OPTION = 1
（N:任意）

操作 3-3 模拟 I/O 的分配

注释
出货时已经进行了标准分配。在与标准设定不同的分配下使用时，应进行再设定。

步骤

1 按下[MENU]键，显示出画面菜单。
2 选择“5 I/O”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“模拟”。出现模拟 I/O 一览画面。

模拟 I/O 一览画面

```
I/O 模拟输入                                关节 30%
                                              1/25
      #     模拟      值
AI [1]      U        0     [                  ]
AI [2]      U        0     [                  ]
AI [3]      *        *     [                  ]
AI [4]      *        *     [                  ]
AI [5]      *        *     [                  ]
AI [6]      *        *     [                  ]
AI [7]      *        *     [                  ]
AI [8]      *        *     [                  ]
AI [9]      *        *     [                  ]

[类型]    分配      IN/OUT    模拟     解除
```

5 要进行输入画面和输出画面的切换，按下 F3“IN/OUT”。
6 要进行 I/O 的分配，按下 F2“分配”。

模拟 I/O 分配画面

```
I/O 模拟输入                                关节 30%
                                              1/25
AI#     机架    插槽    通道
 1       0       1       1
 2       0       1       2
 3       0       0       0
 4       0       0       0
 5       0       0       0
 6       0       0       0
 7       0       0       0
 8       0       0       0
 9       0       0       0

[类型]   一览    IN/OUT          帮助          >
```

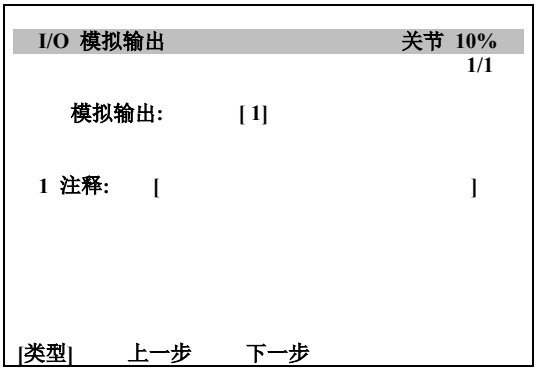
要返回到一览画面，按下 F2“一览”。

7 要分配信号，将光标指向各条目处，输入数值。
8 按下 F2“一览”键，返回到一览画面。

```
I/O 模拟输入                                关节 30%
                                              1/25
      #     模拟      值
AI [1]      U        0     [模拟信号 1        ]
AI [2]      U        0     [模拟信号 2        ]
AI [3]      *        *     [                  ]
AI [4]      *        *     [                  ]

[类型]    配置      IN/OUT    模拟     解除    >
```

9 在一览画面上按下 NEXT，按下页上的 F4“详细”。出现模拟 I/O 详细画面。

模拟 I/O 详细画面



要返回配置画面，按下[PREV]键。

10 要输入注释
   a 将光标移动到注释行，按下[ENTER]键。
   b 选择使用单词、英文字母。
   c 按下适当的功能键，输入注释。
   d 注释输入完后，按下 [ENTER]键。

11 要设定信号的属性，将光标指向设定栏，选择功能键。
12 设定结束后，按下[PREV] 键，返回一览画面。
13 要使设定有效，重新通电。

> ⚠ **警告**
> **要使新的设定有效，需要重新通电。否则，恐会损坏装置，或导致人员受伤。**

> ⚠ **注意**
> **1 在改变了 I/O 的分配后的首次通电中，即使停电处理有效，输出信号的值也全都成为 OFF（断）。**
> **2 等 I/O 的全部设定结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。**

3.2 机器人 I/O

机器人 I/O，是经由机器人，作为末端执行器 I/O 被使用的机器人数字信号。末端执行器 I/O 与机器人的手腕上所附带的连接器连接后使用。

末端执行器 I/O 由最多 8 个输入、8 个输出的通用信号构成。这些信号不能再定义信号号码。

> **注释**
> **根据机器人的机型，末端执行器 I/O 的通用输入/输出信号数不同。请参阅各机器人的说明书。**

*HBK 输入

机械手断裂信号（机械手断裂）与机器人的工具（机械手等）连接，用来检测工具的损坏。*HBK 信号在正常状态下被设定在 ON。该信号成为 OFF 时，机器人会发出报警而停止伺服电源。

> **注释**
> **可以在系统设定画面将机械手断裂检测设定为无效。请参照 3.15 系统设定菜单的机械手断裂检测有效/无效项。**

*PPABN 输入

气压异常信号用来检测气压的下降。*PPABN 信号在正常状态下被设定在 ON。该信号成为 OFF 时，机器人会发出报警而停止伺服电源。

*ROT 输入

超程信号（机器人超程）用来检测机器人机构部关节的超程（超出可动范围）。*ROT 信号在正常状态下被设定在 ON。该信号成为 OFF 时，机器人会发出报警而停止伺服电源。

*ROT 输入在机器人机构部的内部被处理，因而不会在末端执行器的电缆端子上出现。

*HBK、*ROT 信号，通过在按住 SHIFT 键的同时按下报警解除键，即可暂时解除报警。在按住 SHIFT 键的状态下通过点动将工具移动到适当位置，并采取相应对策。

RI［1～8］输入
RO［1～8］输出

末端执行器信号（RI［1～8］和 RO［1～8］）分别为通用输入/输出信号。

I/O 的属性

- 极性

极性在信号处在 ON（关）时，设定是否流过电流。

- 通常＝ON 时，使电流流过信号线。
- 反转＝OFF 时，使电流流过信号线。

- 互反

互反在连续的 2 个输出信号的奇数编号的信号处在 ON（OFF）时，将偶数编号的信号置于 OFF（ON）。

- 模拟信号的跳过

对于模拟设定的输入信号，可在执行基于等待指令的等待的情况下，检测出超时后自动取消等待。

执行输出

可通过程序的执行或者手动操作设定机器人输出的值。（见 4.6 I/O 指令，见 6.4 I/O 的手动控制）

执行模拟输入输出

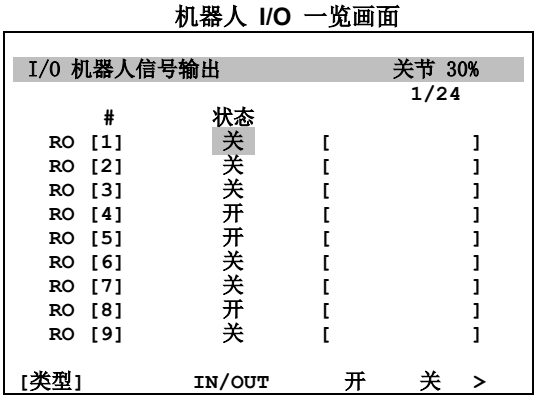
可通过模拟输入输出的设定，不用实际向外部装置进行输入输出地对程序进行测试。
（见 6.3.1 设定测试执行）

操作 3-4 设定机器人 I/O

步骤

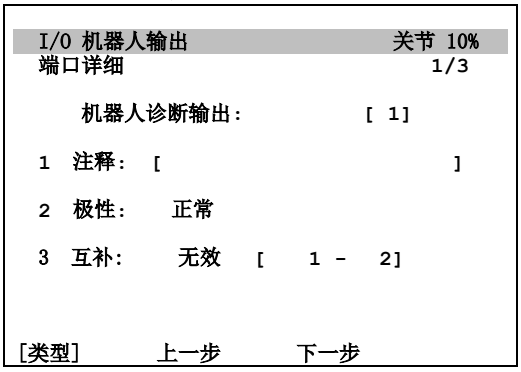
1 按下[MENU]键，显示出画面菜单。
2 选择“5 I/O”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“机器人”。

机器人 I/O 一览画面



5 要进行输入画面和输出画面的切换，按下 F3“ＩＮ／ＯＵＴ”。
6 要进行 I/O 属性的设定，按下 NEXT，再按下页上的 F4“详细”。

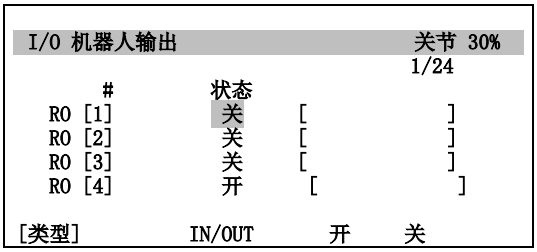
机器人 I/O 详细画面



要返回一览画面，按下[PREV]键。

7 要输入注释
- a 将光标移动到注释行，按下[ENTER]键。
- b 选择使用单词、英文字母。
- c 按下适当的功能键，输入注释。
- d 注释输入完后，按下 [ENTER]键。

8 要设定条目，将光标指向设定栏，选择功能键菜单。
9 设定结束后，按下[PREV] 键，返回一览画面。

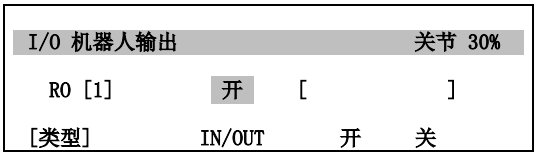


10 要使设定有效，重新通电。

⚠ 警告
要使新的设定有效，需要重新通电。否则，恐会损坏装置，或导致人员受伤。

⚠ 注意
等 I/O 的全部设定结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

11 要强制输出信号，将光标指向开 / 关后选择功能键。



有关信号的强制输出，可参阅第 6 章的内容（见 6.4 节）。

⚠ 警告
控制装置通过信号进行外围设备的控制。强制输出在某些情况下恐会给系统的安全性带来不良影响。在确认系统中的信号使用方法之前，请勿执行强制输出。

3.3 外围设备 I/O

外围设备 I/O（UI/UO），是在系统中已经确定了其用途的专用信号。这些信号从处理 I/O 印刷电路板（或 I/O 单元）通过如下接口及 I / O Link 与程控装置和外围设备连接，从外部进行机器人控制。

有关从外部用来进行机器人控制的设定，请参照“3.8 设定自动运转”。

外围设备 I/O 的分配

若全部清除 I/O 分配，接通机器人控制装置的电源，则所连接的 I/O 装置将被识别，并自动进行适当的 I/O 分配。此时，根据系统设定画面的“UOP 自动分配”的设定，进行外围设备 I/O（UOP）的分配。

UOP 自动分配有以下 7 种，外围设备 I/O 的分配各不相同。

表 3.3 UOP 自动分配

名称	UOP 分配类型	分配 UOP 的 I/O 装置
无效	不分配	无
全部	全部分配	I/O 连接设备主站装置接口等
完整(从机)	全部分配	I/O 连接设备从机接口
完整(CRMA16)	全部分配	R-30*i*B Mate 的主板（CRMA16）
简略	简略分配	I/O 连接设备主站装置接口等
简略(从机)	简略分配	I/O 连接设备从机接口
简略(CRMA16)	简略分配	R-30*i*B Mate 的主板（CRMA16）

UOP 自动配置的设定，出货时已被按如下方式进行设定。

- R-30*i*B : 全部
- R-30*i*B Mate LR Tool: 简略(从机)
- R-30*i*B Mate LR Handling Tool : 简略(CRMA16)

有关对应 UOP 自动分配的设定之标准 I/O 分配的内容，请参照“3.1 I/O”。

UOP 分配类型

外围设备 I/O（UOP）的分配有以下 2 种。

全部分配

可使用所有外围设备 I/O。
输入 18 点、输出 20 点的物理信号被分配给外围设备 I/O。

简略分配

可使用信号点数少的外围设备 I/O。
输入 8 点、输出 4 点的物理信号被分配给外围设备 I/O。

简略分配中，外围设备 I/O 的点数减少，所以可用于通用数字 I/O 的信号点数增加，如下表所示，外围设备 I/O 的功能受到限制。

UI[1]	IMSTP	始终 ON *4
UI[2]	HOLD	可以使用
UI[3]	SFSPD	始终 ON *4
UI[4]	CSTOPI	分配给与 RESET 相同的信号 *1
UI[5]	RESET	可以使用
UI[6]	START	可以使用
UI[7]	HOME	无分配
UI[8]	ENBL	可以使用
UI[9]	RSR1/PNS1/STYLE1	可用作 PNS1 *3
UI[10]	RSR2/PNS2/STYLE2	可用作 PNS2 *3
UI[11]	RSR3/PNS3/STYLE3	可用作 PNS3 *3

UO[1]	CMDENBL	可以使用
UO[2]	SYSRDY	无分配
UO[3]	PROGRUN	无分配
UO[4]	PAUSED	无分配
UO[5]	HELD	无分配
UO[6]	FAULT	可以使用
UO[7]	ATPERCH	无分配
UO[8]	TPENBL	无分配
UO[9]	BATALM	可以使用
UO[10]	BUSY	可以使用
UO[11]	ACK1/SNO1	无分配

UI[12]	RSR4/PNS4/STYLE4	**可用作 PNS4 *3**
UI[13]	RSR5/PNS5/STYLE5	**无分配**
UI[14]	RSR6/PNS6/STYLE6	**无分配**
UI[15]	RSR7/PNS7/STYLE7	**无分配**
UI[16]	RSR8/PNS8/STYLE8	**无分配**
UI[17]	PNSTROBE	**分配给与 START 相同的信号 *2**
UI[18]	PROD_START	**无分配 *5**

UO[12]	ACK2/SNO2	**无分配**
UO[13]	ACK3/SNO3	**无分配**
UO[14]	ACK4/SNO4	**无分配**
UO[15]	ACK5/SNO5	**无分配**
UO[16]	ACK6/SNO6	**无分配**
UO[17]	ACK7/SNO7	**无分配**
UO[18]	ACK8/SNO8	**无分配**
UO[19]	SNACK	**无分配**
UO[20]	RESERVE	**无分配**

*1 CSTOPI 被分配给与 RESET 相同的信号，所以若将“用 CSTOPI 信号强制中止程序”设为有效，可通过 RESET 输入强制退出程序。
*2 PNSTROBE 被分配给与 START 相同的信号，所以在 START 信号的上升沿（OFF→ON）时选定程序，在 START 信号的下降沿（ON→OFF）时启动程序。
*3 若是简略分配（START 已被分配给与 PNSTROBE 相同的信号），无法使用 PNS 以外的程序选择方式。在程序选择画面上，将“程序选择模式”设定为 PNS 以外时，通电时，将被自动变更为 PNS。
*4 将被分配给始终 ON 的内部 I/O（机架 35、插槽 1）。
*5 简略分配中不会分配 PROD_START，所以在将系统设定画面的“再开专用信号(外部 START)”设定为有效时，将不再能够从外围设备 I/O 启动程序。简略分配的情况下，请将“再开专用信号(外部 START)”设定为无效。

*IMSTP 输入 UI[1]（始终有效）

瞬时停止信号，通过软件断开伺服电源。
*IMSTP 输入，通常情况下处在 ON。该信号成为 OFF 时，系统执行如下处理。
- 发出报警后断开伺服电源。
- 瞬时停止机器人的动作，中断程序的执行。

⚠警告
***IMSTP 信号，是通过软件进行控制的信号。为了确保安全，请使用外部急停信号。关于外部急停信号的连接，请参照「FANUC Robot series R-30*i*B/R-30*i*B Plus 控制装置 维修说明书（B-83195CM）」或者「FANUC Robot series R-30*i*B Mate/R-30*i*B Mate Plus 控制装置 维修说明书（B-83525CM）」。**

*HOLD 输入 UI[2]（始终有效）

暂停信号从外部装置发出暂停指令。
*HOLD 输入，通常情况下处在 ON。该信号成为 OFF 时，系统执行如下处理。
- 减速停止执行中的动作，中断程序的执行。
- 一般事项的设定中将“暂停时伺服”置于有效时，在停下机器人后，发出报警并断开伺服电源。

*SFSPD 输入 UI[3]（始终有效）

安全速度信号（SFSPD）在安全防护栅栏门开启时使机器人暂停。该信号通常连接于安全防护栅栏门的安全插销。
*SFSPD 输入，通常情况下处在 ON。该信号成为 OFF 时，系统执行如下处理。
- 减速停止执行中的动作，中断程序的执行。此时，将速度倍率调低到由$SCR. $FENCEOVRD 所指定的值。
- *在 SFSPD 输入处在 OFF 状态下通过示教器启动了程序的情况下，将速度倍率调低到由$SCR. $SFRUNOVLIM 所指定的值。此外，在执行了点动进给的情况下，调低到由$SCR. $SFJOGOVLIM 所指定的值。*在 SFSPD 处在 OFF 状态下，不能将速度倍率提高到该指定值以上的值。

⚠警告
***SFSPD 信号，是通过软件来控制减速停止的信号。为了确保安全，请使用安全栅栏信号。关于安全栅栏信号的连接，请参照「FANUC Robot series R-30*i*B/R-30*i*B Plus 控制装置 维修说明书（B-83195CM）」或者「FANUC Robot series R-30*i*B Mate/R-30*i*B Mate Plus 控制装置 维修说明书（B-83525CM）」。**

注释
***在不使用 IMSTP、*HOLD、*SFSPD 信号的情况下，跨接这些信号线。**

CSTOPI 输入 UI[4]（始终有效）

循环停止信号（CSTOPI）结束当前执行中的程序。通过ＲＳＲ来解除处在待命状态下的程序。

- 系统设定画面［6 系统. 配置］中将“用 CSTOPI 信号强制中止程序”设定为无效的话，在将当前执行中的程序执行到末尾后结束程序。通过ＲＳＲ来解除（清除）处在待命状态的程序。（标准设定）
- 系统设定画面［6 系统. 配置］中将“用 CSTOPI 信号强制中止程序”设定为有效的话，立即结束当前执行中的程序。通过ＲＳＲ来解除处在待命状态的程序。

⚠ 警告
系统设定画面［6 系统. 配置］中将“用 CSTOPI 信号强制中止程序”设定为无效时，CSTOPI 在执行结束前不会停止该程序。

FAULT_RESET 输入 UI[5]（始终有效）

报警解除信号（FAULT_RESET）解除报警。伺服电源被断开时，接通伺服电源。此时，在伺服装置启动之前，报警不予解除。该信号在默认设定下信号断开时发挥作用。

ENBL 输入 UI[8]（始终有效）

动作允许信号（ENBL）允许机器人的动作，使机器人处于动作允许状态。
该信号处在 OFF 时，禁止基于点动进给的机器人动作、和包含动作 (组)的程序启动。此外，在程序执行中时，通过断开该信号来使程序暂停。

注释
ENBL 信号不进行监视时，应对信号线进行接地处理。

RSR1 ～8 输入 UI[9～16]（处在遥控状态时有效）

这是机器人启动请求信号（RSR）。接收到一个该信号时，与该信号对应的ＲＳＲ程序为进行自动运转而被选择而启动。其它程序处在执行中或暂停中时，将所选程序加入等待行列，等到执行中的程序结束后启动。（见 3.8.1 机器人启动请求）

PNS1 ～8 UI[9～16]、PNSTROBE UI[17]（处在遥控状态时有效）

这是程序号码选择信号（PNS）和ＰＮＳ选通信号（PNSTROBE）。在接收到 PNSTROBE 输入时，读出 PNS1～8 输入，选择要执行的程序。其它程序处在执行中或暂停中时，忽略该信号。（见 3.8.2 程序号码选择）
遥控条件成立时，在 PNSTROBE 处在 ON 期间，进行基于示教器的程序选择。

STYLE1～8 输入 UI[9～16]（处在远程状态时有效）

系 STYLE 编号选择信号。输入启动信号时，系统将读入 STYLE1～8 输入，选择要执行的程序，同时执行该程序。其它程序处在执行中或暂停中时，忽略该信号。（见 3.8.3 STYLE 启动）

PROD_START 输入 UI[18]（处在遥控状态时有效）

自动运转起动信号（PROD_START）从第一行起启动当前所选的程序。当处在接通后又被关闭的下降沿时，该信号启用。

与ＰＮＳ一起使用的情况下，从第一行起执行由ＰＮＳ所选择的程序。没有与ＰＮＳ一起使用的情况下，从第一行起执行由示教器所选择的程序。
其它程序处在执行中或暂停中时，忽略该信号。（有关程序号码选择，见 3.8.2）

START 输入 UI[6] （处在遥控状态时有效）

这是外部启动信号（START）。当处在接通后又被关闭的下降沿时，该信号启用。接收到该信号时，进行如下处理。

- 在系统设定画面［6 系统. 配置］上，将“再开专用信号(外部 START)”设定为无效的话，从通过示教器所选程序的当前光标所在行号码起执行程序。继续执行曾被一度暂停的程序。（标准设定）
- 在系统设定画面［6 系统. 配置］中将“再开专用信号(外部 START)”设定为有效的话，继续执行暂停中的程序。该操作不能启动没有处在暂停状态的程序。

注释
从外围设备启动程序时，使用通常 RSR 输入，或使用 PROD_START 输入。要重新启动一度暂停的程序，使用 START 输入。

CMDENBL 输出 UO[1]

可接收输入信号（CMDENBL），在下列条件成立时输出。该信号表示可以从程控装置启动包含动作（组）的程序。

- 遥控条件成立。
- 可动作条件成立。
- 选定了连续运转方式（单步方式无效）。

SYSRDY 输出 UO[2]

系统准备就绪信号（SYSRDY）在伺服电源接通时输出。将机器人置于动作允许状态。在动作允许状态下，可执行点动进给，并可启动包含动作（组）的程序。动作允许状态是下列可动作条件成立时的状态。

- 外围设备 I/O 的 ENBL 输入处在 ON。
- 伺服电源接通（非报警状态）。

PROGRUN 输出 UO[3]

程序执行中信号（PROGRUN）在程序执行中输出。程序处在暂停中时，该信号不予输出。

PAUSED 输出 UO[4]

暂停中信号（PAUSED）在程序处在暂停中而等待再启动的状态时输出。

HELD 输出 UO[5]

保持中信号（HELD）在按下 HOLD 按钮时和输入 HOLD 信号时输出。松开 HOLD 按钮时，该信号不予输出。

FAULT 输出 UO[6]

报警（FAULT）信号在系统中发生报警时输出。可以通过 FAULT_RESET 输入来解除报警。系统发出警告时（WARN 报警），该信号不予输出。

ATPERCH 输出 UO[7]

参考位置信号（ATPERCH）在机器人处在预先确定的参考位置时输出。
最多可以定义 10 个参考位置，但是，此信号在机器人处在第 1 参考位置时被输出。其它参考位置则被分配通用信号。

TPENBL 输出 UO[8]

示教器有效信号（TPENBL）在示教器的有效开关处在 ON 时被输出。

BATALM 输出 UO[9]

电池异常信号（BATALM）表示控制装置或机器人的脉冲编码器的后备电池电压下降报警。请在接通控制装置电源后再更换电池。

> ⚠ **注意**
> **如果让同时带有脉冲编码器的 BZAL/BLAL 的含义，所有组的所有轴的脉冲编码器的至少一个轴检测 BZAL/BLAL 时执行信号输出。但是，没含有没带有动作组的处理轴（伺服焊炬轴）和双驱动功能的从动轴。**

BUSY 输出 UO[10]

处理中信号（BUSY）在程序执行中或通过示教器进行的作业处理中被输出。程序处在暂停中时，该信号不予输出。

ACK1～8 输出 UO[11～18]

ＲＳＲ接受确认信号（ACK）在 RSR 功能有效时进行组合使用。接收到 RSR 输入时，作为确认而输出对应的脉冲信号。可以指定脉冲宽。（见 3.8.1 机器人启动请求）

SNO1～8 输出 UO[11～18]

选择程序号码信号（SNO）在ＰＮＳ功能有效时进行组合使用。作为确认而始终以二进制代码方式输出当前所选的程序号码（对应 PNS1～8 输入的信号）。通过选择新的程序来改写 SNO1～8。（见 3.8.2 程序号码选择）

SNACK 输出 UO[19]

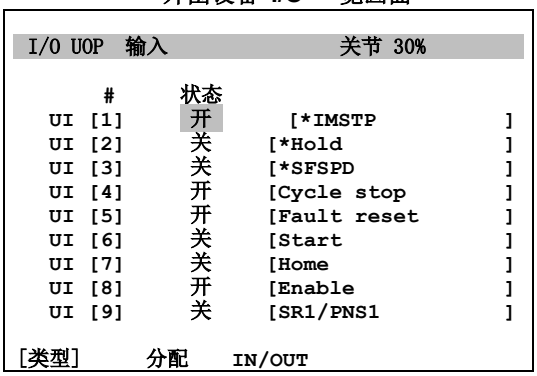
ＰＮＳ接受确认信号（SNACK）在 PNS 功能有效时进行组合使用。接收到 PNS 输入时，作为确认输出脉冲信号。可以指定脉冲宽。（见 3.8.2 程序号码选择）

操作 3-5 外围设备 I/O 的分配

步骤

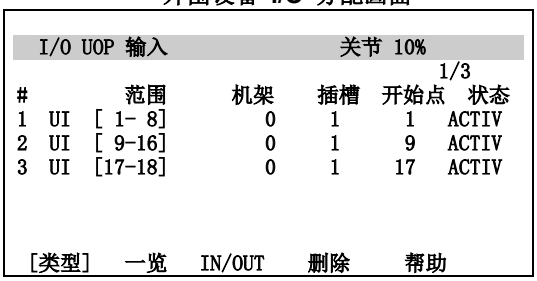
1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“5 I/O”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“UOP”。

外围设备 I/O 一览画面



5 要进行输入画面和输出画面的切换，按下 F3“IN/OUT”。
6 要进行 I/O 的分配，按下 F2“分配”。

外围设备 I/O 分配画面



要返回到一览画面，按下 F2“状态一览”。

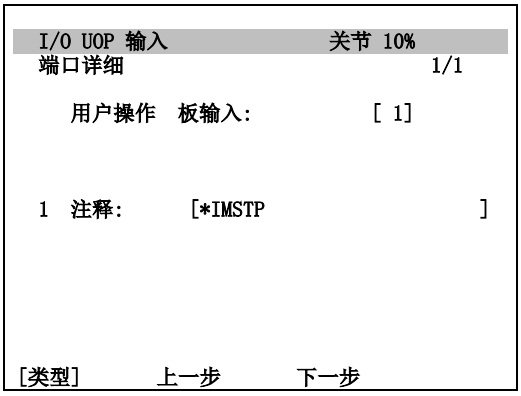
7 I/O 配置画面的操作
a. 将光标指向范围，输入进行分配的信号范围。
b. 根据所输入的范围，自动分配行。
c. 在机架、SLOT、开始点中输入适当的值。
d. 输入正确的值时，状态中显示出 PEND。
设定有误的情况下，状态中显示出 INVAL。

存在不需要的行的情况下，按下 F4（设定清除）就删除行。
状态的含义如下所示。

ACTIV 当前正使用该分配。
PEND 已正确分配。重新通电时成为 ACTIV 。
INVAL 设定有误。
UNASG 尚未被分配。

8 要进行 I/O 属性的设定，在一览画面上按下 NEXT（下一页），再按下页上的 F4“详细”。

外围设备 I/O 详细画面



要返回配置画面，按下[PREV]（返回）键。

9 要输入注释
   a 将光标移动到注释行，按下[ENTER]（输入）键。
   b 选择使用单词、英文字母。
   c 按下适当的功能键，输入注释。
   d 注释输入完后，按下 [ENTER]键。

注释
外围设备 I/O 的注释，已被事先写入，但是可以进行更改。即使改写注释，其功能不会发生变化。

10 要设定条目，将光标指向设定栏，选择功能键菜单。
11 设定结束后，按下 PREV 键，返回一览画面。
12 要使所更改的设定有效，重新通电。

⚠ 警告
要使新的设定有效，需要重新通电。否则，恐会损坏装置，或导致人员受伤。

⚠ 注意
1 在改变了 I/O 的分配后的首次通电中，即使停电处理有效，输出信号的值也全都成为 OFF（断）。
2 等 I/O 的全部设定结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

注释
利用内置 PMC（选项）控制外围设备 I/O（UOP）时，通过 PMC 内部 I/O 分配将 UOP 分配给 PMC 信号地址（F、G）。UOP 已被分配给 PMC 信号地址时，在外围设备 I/O 分配画面上，“UI”“UO”之前显示“*”。此时，外围设备 I/O 分配画面的设定将被忽略，不会被反映到 UI 以及 UO 的分配中。UI 以及 UO，将按照 PMC 内部 I/O 分配的设定，被分配给 PMC 信号地址。

3.4 操作面板 I/O

操作面板 I/O，是用来进行操作面板 / 操作箱的按钮和 LED 状态数据交换的数字专用信号。输入随操作面板上的按钮的 ON / OFF 而定。输出时，进行操作面板上的 LED 指示灯的 ON / OFF 操作。
操作面板 I/O 不能对信号号码进行映射（再定义）。标准情况下已经定义了 16 个输入信号、16 个输出信号。有关操作面板 I/O 的信号的定义，可参阅图 3.4。

操作面板处在有效状态时，可通过操作面板 I/O 来启动程序。但是，对安全性影响重大的信号，则始终处在有效状态。
在如下操作面板有效条件成立时，操作面板进入有效状态。
- 示教器的有效开关断开。
- 遥控信号（SI[2]）处在 OFF。
  （有关遥控信号的切换，请参阅“3.15 系统设定菜单”的“设定 控制方式”。）
- 外围设备 I/O 的 *SFSPD 输入处在 ON。

此外，要启动包含动作（组）的程序，下列条件也应成立。

- 外围设备 I/O 的 ENBL 输入处在 ON。
- 伺服电源已经接通（非报警状态）。

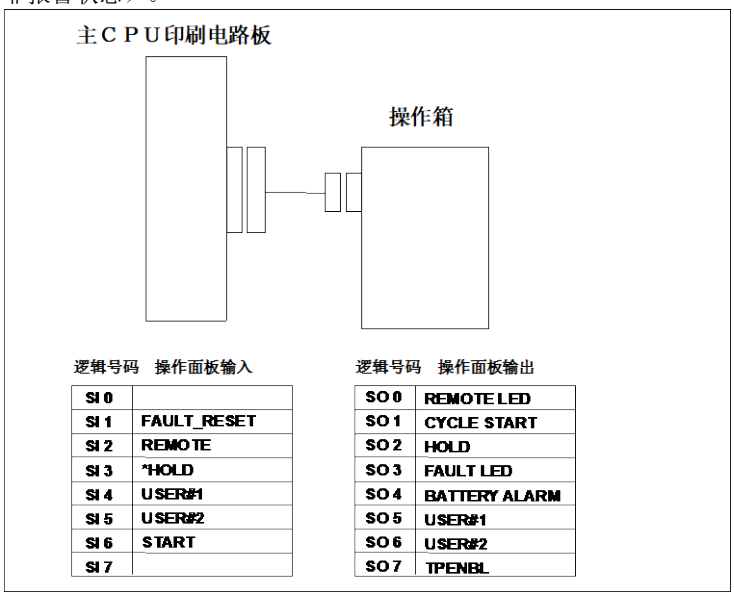


图 3.4(a) 操作面板 I/O

表 3.4(a) 操作面板输入信号

输入信号	说明
***HOLD** **S I[3]** 始终有效 操作箱上不予提供	暂停信号（HOLD）发出使程序暂停的指令。*HOLD 信号，通常情况下处在 ON。该信号成为 OFF 时 • 执行中的机器人动作被减速停止。 • 执行中程序被暂停。
FAULT_RESET **S I[1]** 始终有效	报警解除信号（FAULT_RESET）解除报警。伺服电源被断开时，通过 RESET 信号接通电源。此时，在伺服装置启动之前，报警不予解除。
REMOTE **S I[2]** 始终有效 操作箱上不予提供	遥控信号（REMOTE）用来进行系统的遥控方式和本地方式的切换。在遥控方式（SI[2]＝ON）下，只要满足遥控条件，即可通过外围设备 I/O 启动程序。在本地方式（SI[2]＝OFF）下，只要满足操作面板有效条件，即可通过操作面板启动程序。 遥控信号（SI[2]）的 ON / OFF 操作，通过系统设定菜单“设定 控制方式”进行。详情请参阅“3.15 系统设定菜单”。
START **S I[6]** 处在操作面板有效状态时有效	启动信号（START）通过示教器所选程序的、当前光标所在位置的行号码启动程序。或者，再启动处在暂停状态下的程序。当处在接通后又被关闭的下降沿时，该信号启用。

表 3.4(b) 操作面板输出信号

输出信号	说明
REMOTE **SO[0]** 操作箱上不予提供	遥控信号（REMOTE）在遥控条件成立时被输出（有关遥控条件，见 3.3 外围设备 I/O）。
BUSY **SO[1]** 操作箱上不予提供	处理中信号（BUSY）在程序执行中或执行文件传输等某项处理时输出。程序处在暂停中时，该信号不予输出。

输出信号	说明
HELD **SO[2]** **操作箱上不予提供**	**保持信号（HELD）在按下 HOLD 按钮时和输入 HOLD 信号时输出。**
FAULT **SO[3]**	**报警（FAULT）信号在系统中发生报警时输出。可以通过 FAULT_RESET 输入来解除报警。系统发出警告时（WARN 报警），该信号不予输出。**
BATAL 输出 **SO[4]** **操作箱上不予提供**	**电池异常信号（BATAL），表示控制装置或机器人的脉冲编码器的电池电压下降报警。请（在接通控制装置电源的状态下）更换电池。**
TPENBL 输出 **SO[7]** **操作箱上不予提供**	**示教器有效信号（TPENBL）在示教器的有效开关处在 ON 时输出。**

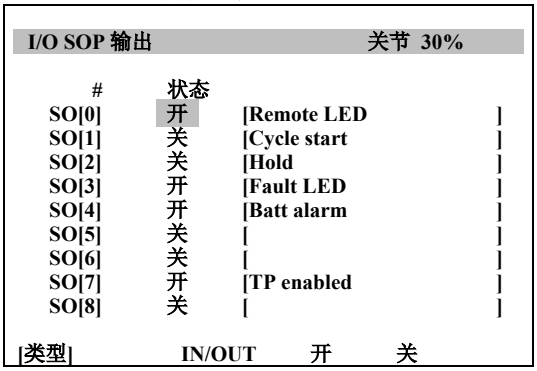
操作 3-6 显示操作面板 I/O

注释
操作面板 I/O 不能对信号号码进行再定义。

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“5 I/O”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“SOP”。

操作面板 I/O 一览画面



5 要进行输入画面和输出画面的切换，按下 F3“IN/OUT”。

注释
输入信号的状态不能只通过察看就强制改变值。

3.5 I/O 连接设备画面

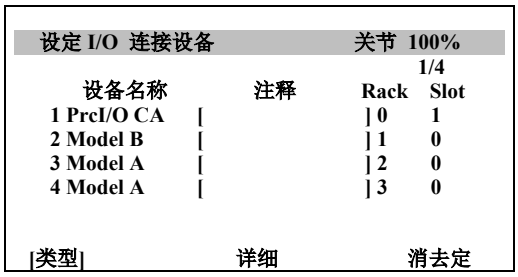
可使用 I/O 连接设备画面来进行 FANUC I/O 单元 MODEL B 的设定，或显示 I/O 连接设备的构成。
I/O 连接设备画面有如下以下画面构成。

- I/O 连接设备一览画面
- MODEL B 单元一览画面
- 信号数设定画面

3.5.1 I/O 连接设备一览画面

显示连接在 I/O 连接上的从控方式下的 I / O 装置一览。同时显示各装置的机架号码和插槽号码。
“I/O 单元 MODEL A”和“I/O 单元 MODEL B”的情况下，只显示接口单元。这种情况下机架号码中显示“ 0 ”。
这种情况下插槽编号中显示“0”。

下图为在机器人控制装置上连接有“处理 I/O 板 MA”、“I/O 单元 MODEL B”、2 台“I/O 单元 MODEL A”情况下的 I/O 连接设备一览画面例。以从靠近机器人控制装置一侧为顺序显示 I/O 装置名。



要显示该画面，首先按下[MENU]（菜单）键显示画面菜单，而后选择“5 I/O”。然后，按下 F1［类型］显示出画面切换菜单，选择“设定 I/O 连接设备”。

显示在画面上的装置名及其含义如下所示。

画面上的显示	对应的设备名
PrcI/O JA	**处理 I/O 板 JA**
PrcI/O JB	**处理 I/O 板 JB**
PrcI/O KA	**处理 I/O 板 KA**
PrcI/O KB	**处理 I/O 板 KB**
PrcI/O KC	**处理 I/O 板 KC**
PrcI/O NA	**处理 I/O 板 NA**
PrcI/O MA	**处理 I/O 板 MA**
PrcI/O MB	**处理 I/O 板 MB**
Model A	**I/O Unit-MODEL A**
Model B	**I/O Unit-MODEL B**
I/O adptr	**I/O 连接设备连接单元**
Other	**上述以外的 I/O 装置**

按下 F3（详细）时，根据装置的种类，显示“MODEL B 单元一览画面”、“信号数设定画面”。下面的装置通过按下 F3（详细）可显示详细画面。除此之外的装置按下 F3（详细）则无任何变化。有关各详细画面将在后面描述。

画面上的显示	说明
Model B	**MODEL B 单元一览画面**
I/O adptr	**信号数设定画面**
Other	**信号数设定画面**

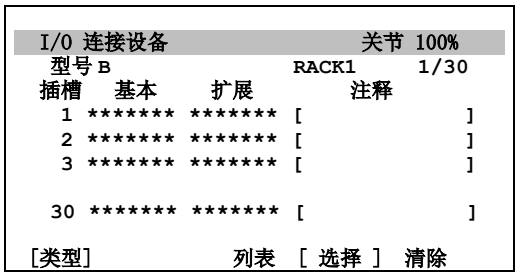
可以在该画面上对各 I/O 装置添加注释。将光标指向“注释”项，按下[ENTER]（输入）键，即成为注释输入方式。

有关 F5（消去定），将在后面进行描述。

3.5.2 MODEL B 单元一览画面

显示 FANUC I/O 单元 MODEL B 的单元一览。
FANUC I/O 单元 MODEL B，不会自动识别所连接的 DI/DO 单元，所以要在该画面上设定 DI/DO 单元的种类。通过各 DI/DO 单元的 DIP 开关所设定的地址，在该画面上作为行号码使用。DI/DO 单元上可连接 1 台扩展单元。还可以在该画面上进行扩展单元的有无和种类的设定。

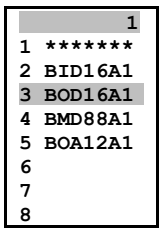
在 I/O 连接设备一览画面上，当光标指向“Model B”项时，若按下 F3（详细），则会出现如下所示的“MODEL B 单元一览画面”。



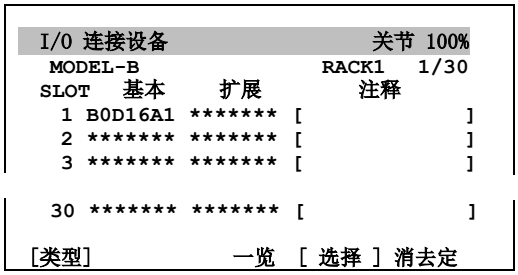
起初如上图所示没有进行任何设定。要使用 MODEL B，则需要在该画面上设定单元的种类。

接口单元上连接有 DI/DO 单元“BOD16A1”，该地址被设定为“1”的情况下，通过如下操作进行单元的设定。

将光标指向上述位置（第 1 行目的“基本”列），按下 F4（［选择］），则出现如下所示的选择项。



在该画面上选择“BOD16A1”，按如下所示方式设定单元。



光标指向“基本”列时，按下 F4（［选择］），所显示的菜单中有如下条目。
在尚未设定的情况下，显示“＊＊＊＊＊＊＊”。这表示尚未连接装置。

- BMD88A1
- BID16A1
- BOD16A1
- BOA12A1

光标指向“扩展”列时，按下 F4（［选择］），所显示的菜单中有如下条目。
在尚未设定的情况下，显示“＊＊＊＊＊＊＊”。这表示尚未连接装置。

- BMD88P1
- BID16P1
- BOD16P1
- BIA16P1
- BMD88Q1

在该画面上设定完单元后通电，就可使用单元的 I/O。

在改变了单元设定的情况下，即使将停电处理设定为有效，下次通电时也不会进行 I/O 的停电处理。

光标指向“注释”列时，按下[ENTER]键，即可输入注释。该注释显示在接口单元与 DI/DO 单元的连接断开时所显示的“PRIO-100 MODEL-B 通信错误”之后。

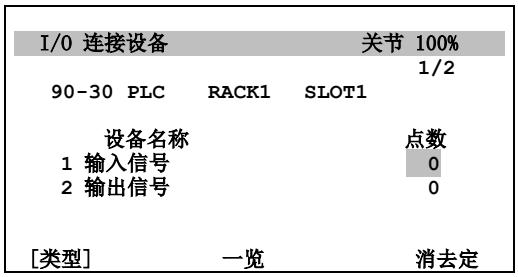
在该画面上按下[FCTN]键选择“备份”，DIOCFGSV.IO 文件就被保存起来。该文件包含有 I/O 连接设备画面的设定内容。该文件还包含有 I/O 的分配和注释等信息，也可通过其它 I/O 画面和文件画面进行保存。

有关 F5（消去定），将在后面进行描述。

3.5.3 信号数设定画面

若不设定“I/O 连接设备连接单元”等信号数就无法使用的 I/O 装置，在此画面上进行信号数的设定。

在 I/O 连接设备一览画面上，当光标指向“I/O adptr”项时，按下 F3 “详细”键，出现如下所示的“信号数设定画面”。



将光标指向点数的数字并输入数值，即可设定信号数。

在该画面上设定完信号数后通电，就可使用该 I/O 装置。

在改变了信号数的情况下，即使将停电处理设定为有效，下次通电时也不会进行 I/O 的停电处理。

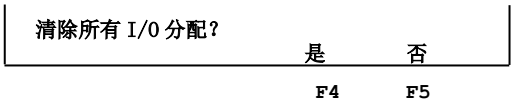
在该画面上按下[FCTN]键选择“备份”，DIOCFGSV.IO 文件就被保存起来。该文件包含有 I/O 连接设备画面的设定内容。该文件还包含有 I/O 的分配和注释等信息，也可通过其它 I/O 画面和文件画面像过去一样进行保存。

有关 F5（消去定）

在 I/O 连接设备画面上设定了 MODEL B 的单元和 I/O 装置的信号数的情况下，根据设定步骤，有时 I/O 的分配会成为与标准设定不同的状态。通过如下操作，可以将所有 I/O 的分配改变为标准设定。首次设定了 MODEL B 的单元和 I/O 装置的信号数的情况下，应执行如下操作。

※ 在非标准设定下使用时，若执行该操作，分配信息将会消失。

按下 F5（消去定）时，显示如下消息。



按下 F4（是），所有分配都将被擦除。重新接通控制装置的电源，分配将被设定为标准设定。

3.6 I/O 连接功能

I/O 连接功能，是以可将 RI/DI/SI 以及 ES 的状态向 DO/RO 输出并向外部通知信号输入状态为目的的一种功能。

输入输出的范围，标准情况下如下所示。

- RI[mmm] → DO[nnn]. (1<=mmm<=8, 0<=nnn<=512)
- DI[iii] → RO[jjj]. (0<=iii<=512, 1<=jjj<=8)
- DI[kkk] → DO[lll]. (0<=kkk<=512, 0<=lll<=512)
- SI[qqq] → DO[rrr]. (0<=qqq<=15, 0<=rrr<=512)
- ES → DO[ttt]. (0<=ttt<=512)

功能 / 设定说明

在［I/O・DI->DO 接续］画面上进行有效 / 无效、信号的分配。

画面由 5 类画面构成。

- DI→DO 连接设定画面（RI→DO）
- DI→DO 连接设定画面（DI→RO）
- DI→DO 连接设定画面（DI→DO）
- DI→DO 连接设定画面（SI→DO）
- DI→DO 连接设定画面（ES→DO）

DI→DO 连接设定画面（RI→DO）

设定对 RI 的 1～8 分配 DO 的第几个信号。此外，还可以进行分配的有效/无效设定。

DI→DO 连接设定画面（DI→RO）

设定对第几个 DI 分配 RO 的 1～8 的信号。此外，还可以进行分配的有效/无效设定。

DI→DO 连接设定画面（DI→DO）

设定对第几个 DI 分配 DO 的第几个信号。此外，还可以进行分配的有效/无效设定。

DI→DO 连接设定画面（SI→DO）

设定对 SI 的 0～15 分配 DO 的第几个信号。此外，还可以进行分配的有效/无效设定。

DI→DO 连接设定画面（ES→DO）

设定针对与 ES（停止信号）相关的 16 种信号，分配 DO 的第几个信号。此外，还可以进行分配的有效/无效设定。

ES 信号一览

1	[EMGOP]	操作面板急停：	(SOP Emergency Stop)
2	[EMGTP]	示教器急停：	(TP Emergency Stop)
3	[DEADMAN]	安全开关：	(TP Deadman release)
4	[FENCE]	栅栏打开：	(Fence Open)
5	[ROT]	机器人超程：	(Robot Overtravel)
6	[HBK]	机械手断裂：	(Hand Broken)
7	[EMGEX]	外部急停：	(External Emergency Stop)
8	[PPABN]	气压异常：	(Pneumatic Pressure Abnormal)
9	[BELTBREAK]	皮带断裂：	(Belt Broken)
10	[FALM]	风扇报警：	(Fan Alarm) 〔※目前不使用 FALM〕
11	[SVOFF]	SVOFF 输入：	(SVOFF Input)
12	[IMSTP]	UOP IMSTP:	(UOP IMSTP)
13	[BRKHLD]	一时停止时抱闸：	(Brake on hold)
14	[USRALM]	用户报警：	(USER Alarm)
15	[SRVDSCNCT]	伺服断开：	(Servo Disconnect) 〔※目前不使用 SRVDSCNCT〕
16	[NTED]	NTED 输入：	(Non Teacher Enabling Device)

注释
关于 ES 信号的连接,请参照「FANUC Robot series R-30*i*B/ R-30*i*B Plus 控制装置 维修说明书（B-83195CM）」或者「FANUC Robot series R-30*i*B Mate/ R-30*i*B Mate Plus 控制装置 维修说明书（B-83525CM）」。

例）在设定了“有效 DI[2] -> RO[3]”的情况下，DI[2] 的状态被输出到 RO[3]。

注释
1 在设定为 DI［i］->DO［j］，且该分配有效的情况下，DI［i］的状态将被周期性地输出给 DO［j］。因此，即使通过 TP 和程序变更 DO［ j ］的内容，也会再次输出 DI［ i ］的状态并复原。
2 本设定的有效 / 无效，只能在刚才说明的设定画面上进行切换。
3 为同一输出信号设定了多个不同的输入信号的状态，譬如，假设进行如下设定：

```
| 1 有效   RI [ 1] -> DO [ 1] |
| 2 有效   RI [ 2] -> DO [ 1] |
```

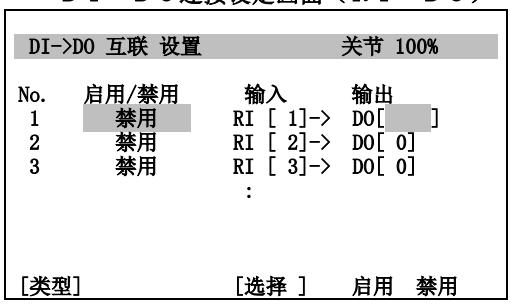
则在 RI[1]=ON、 RI[2] =OFF 的状态下，DO[1] 的输出将得不到保证。（实际上，DO[1] 反复进行 ON/OFF）

操作 3-7 设定Ｉ／Ｏ连接功能

步骤

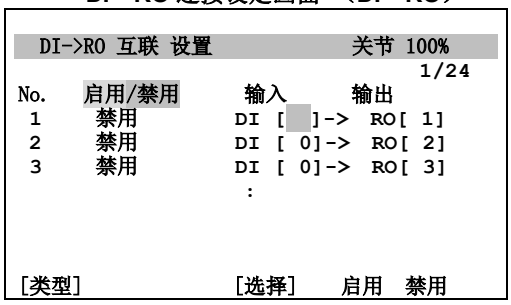
1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“5 I/O”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“DI->DO 接续”。出现ＤＩ→ＤＯ连接设定画面。

ＤＩ→ＤＯ连接设定画面（ＲＩ→ＤＯ）



5 按下 F 3“选择”。
6 将光标指向希望移动的画面条目后按下[ENTER]（输入）键，或者通过数值键选择希望移动的画面条目号码。

DI→RO 连接设定画面 （DI→RO）



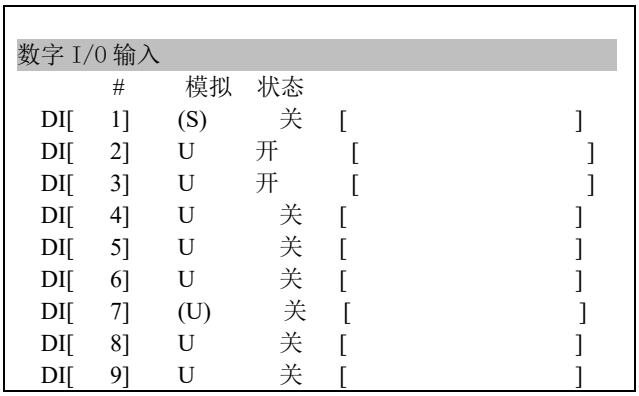
3.7 仿真跳过功能

概要

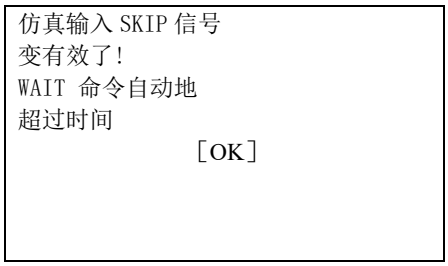
机器人控制装置上备有如下功能：即相对设定为仿真状态的输入信号，在执行了基于待命指令的待命的情况下，检测出超时时自动取消待命。

仿真跳过功能可以针对数字输入信号和机器人输入信号使用。该功能针对每一信号设定是否将仿真跳过功能设定为有效。

在输入信号一览画面上，仿真跳过功能处在有效状态的信号，以带有括号的方式显示用来显示仿真的有效／无效设定状态的 U/S。下例中 DI[1]被设定为仿真状态且仿真跳过功能也有效，DI[7] 虽然没有被设定为仿真状态，但是仿真跳过功能则处在有效状态。



仿真跳过功能处在有效状态的情况下，在启动程序之前，显示如下提示信息。按下[ENTER]（输入）键，开始程序的动作。该提示信息，只要仿真跳过功能被设定为有效的输入信号有一个就予以显示。



在待命指令后实际发生超时，待命被自动取消的情况下，在报警行显示如下告警。
PRIO-189 （程序, 行）WAIT will time out
（仿真跳过）
检测出待命指令后的超时之前的时间，可通过系统设定菜单“仿真输入待延迟时间”条目进行设定。若改变此设定，在改变后立即适用该设定。

它可监视是否存在仿真跳过功能被设定为有效的输入信号，并向输出信号输出这些信号。在系统设定菜单“在仿真 SKIP 有效的情况下”条目，仿真跳过功能被设定为有效，设定将被接通的输出信号的号码。要使设定有效，需要重新接通电源。

⚠ 警告

输入信号的仿真设定以及仿真跳过功能，应限定在测试运转中的临时使用。切勿在生产线运转中使用。

通过选择辅助菜单“所有的 I/O 仿真解除”条目，即可解除所有的仿真设定。

通过设定系统设定菜单的“仿真状态信号”，就可以监视是否存在被设定为仿真状态的输入信号，并向输出信号输出这些信号。在该条目中将数字、组、机器人、模拟的其中一个输入信号设定为仿真状态时候时，设定将被接通的输出信号的号码。要使设定有效，需要重新接通电源。

仿真跳过的设定步骤

针对进行仿真跳过的输入信号，将仿真跳过功能设定为有效。

- 步骤

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 选择“5 I/O”条目。
3 或者，按下 F1［类型］键。
4 选择“数字”或者“机器人”条目。
5 在显示有输出信号的情况下，按下 F3“IN/OUT”来切换到输入信号的一览画面。
6 将光标指向希望将仿真跳过设定为有效的信号。
7 按下“NEXT”键，再按下 F3“详细”键。
8 在输入信号的详细画面上，将光标指向“要是仿真就跳过”。
9 按下 F4“有效”键。

3.8 设定自动运转

自动运转是从遥控装置通过外围设备Ｉ／Ｏ输入来启动程序的一种功能。自动运转具有如下功能。

- 机器人启动请求（RSR）功能，根据机器人启动请求信号（RSR 1～8 输入）选择并启动程序。程序处在执行中或暂停中的情况下，所选程序进入等待状态，等待当前执行中的程序结束后又被启动。
- 程序号码选择（PNS）功能，根据程序号码选择信号（PNS 1～8 输入、PNSTROBE 输入）选择程序。程序处在暂停中或执行中的情况下，忽略该信号。
- 自动运转启动信号（PROD_START 输入），从第 1 行启动当前所选的程序。程序处在暂停中或执行中的情况下，忽略该信号。
- 通过循环停止信号（CSTOPI 输入）来结束当前执行中的程序。
  - 若系统设定菜单“用 CSTOPI 信号强制自己中止程序”设定为“无效”，则在程序结束之前执行当前执行中的程序，而后强制结束该程序。通过 RSR 来解除处在待命状态的程序。（标准设定）
  - 若系统设定菜单“用 CSTOPI 信号强制自己中止程序”设定为“有效”，则立即强制结束当前执行中的程序。通过 RSR 来解除处在待命状态的程序。
- 通过外部启动信号（START 输入）来启动当前暂停中的程序。
  - 若系统设定菜单“再开专用信号(外部 START)”设定为“无效”，则从当前所选的程序的当前行启动程序。同时启动暂停中的程序。（标准设定）
  - 若系统设定菜单“外部 START 信号(暂停状态)”设定为“有效”，则只启动当前暂停中的程序。没有暂停中的程序的情况下，忽略该信号。

通过外围设备 I/O 输入来启动程序时，需要将机器人置于遥控状态。遥控状态是指如下遥控条件成立时的状态。

- 示教器的有效开关断开。
- 遥控信号（SI[2]）处在 ON 。
  （有关遥控信号（SI[2]）的切换，请参阅“3.15 系统设定菜单”的“设定 控制方式”。）
- 外围设备 I/O 的 *SFSPD 输入处在 ON。
- 外围设备 I/O 的 ENBL 输入处在 ON。
- 系统变量 $RMT_MASTER 为 0 （外围设备）。

注释
$RMT_MASTER 的设定为，0：（外围设备）、1：（ＣＲＴ／ＫＢ）、2：（主计算机）、3：（无遥控装置）。

此外，要启动包含动作（组）的程序，还需要使下列可动作条件成立。

- 外围设备 I/O 的 ENBL 输入处在 ON。
- 伺服电源已经接通（非报警状态）。

为表示上述条件已经成立的事实，输出 CMDENBL。该信号在下列条件成立时被输出。

- 遥控条件成立。
- 可动作条件成立。
- 选定了连续运转方式（单步方式无效）。

注释
系统设定画面上的“外部 START 信号(暂停状态)”被设定为“有效”的情况下，启动信号只对暂停中的程序有效。标准设定为“无效”。

CMDENBL 无法接通、和虽然 CMDENBL 已接通但是无法进行外部启动的情况下，请进行如下确认。

项目	确认方法
CMDENBL 无法接通时的确认项目	
- 远程条件已成立	**SO[0:REMOTE] = ON**
- 示教器尚未启用	**SO[7:TPENBL] = OFF**
- 远程／本地设定为远程	**SI[2:REMOTE] = ON**
- 模式开关为 AUTO 模式	**SI[8] =ON 且 SI[9] =ON**
- UI[3: SFSPD]为 ON	**UI[3:SFSPD] = ON**
- UI[8: ENBL]为 ON	**UI[8:ENBL] = ON**
- $RMT_MASTER = 0(外围设备)	**在系统变量画面上确认**

项目	确认方法
- 动作允许条件已成立	
- 尚未发生报警	SO[3:FAULT] = OFF、UO[6:FAULT] = OFF
- 伺服电源已接通	UO[2:SYSRDY] = ON
- 连续运转模式（单步方式无效）	示教器的 STEP LED 为 OFF 内置 PMC 时，可在 INFO[1:STEP] = 0 下进行确认
CMDENBL 已接通但无法进行外部启动时的确认项目	外部启动时，在发生“SYST-011 运行任务失败”的情况下，在报警履历画面上确认报警详细代码
- 专用外部信号有效	在系统设定画面上确认设定内容
- PNS/RSR、PNSTROBE、PROD_START、START 已被正确输入	在 UI 画面上确认状态，并确认 UI 的分配 在 UI 分配画面上显示有“*UI”时，UOP 已被分配给 PMC，所以确认 PMC 程序
- 已满足设定 / 程序选择画面上的自动运行检查的条件	在程序选择画面上确认设定内容 例: 原点位置有效时，确认是否处于原点位置

基于外围设备 I/O 的程序恢复运行启动顺序

从基于外围设备 I/O 的报警解除到程序的恢复运行启动为止的的顺序如下所示。

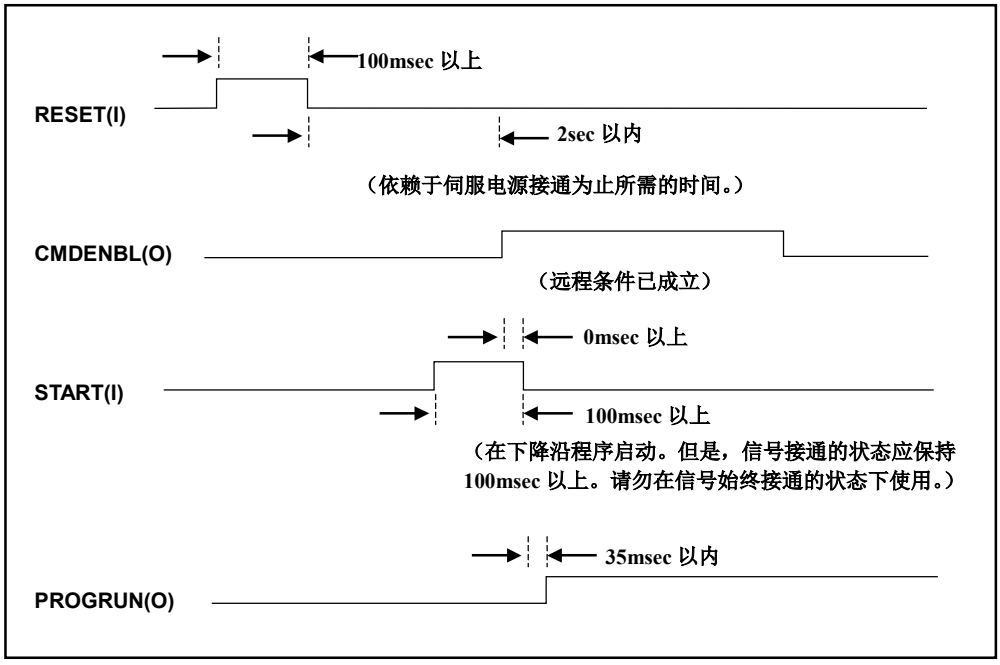


图 3.8 程序恢复运行启动顺序

3.8.1 机器人启动请求（RSR）

机器人启动请求（RSR）从外部装置启动程序。该功能使用 8 个机器人启动请求信号（RSR1～8）输入信号。

1 控制装置根据 RSR1～8 输入判断所输入的 RSR 信号是否有效。处在无效的情况下，信号将被忽略。
RSR 的有效 / 无效，被设定在系统变量$RSR1～8 中，可通过 RSR 设定画面或程序的 RSR 指令进行更改。

注释
外围设备输入信号（UI）无效时，请将系统设定画面的“UOP:外部控制信号”项设定为有效。

2 RSR 中可以记录 8 个 RSR 记录号码，在这些记录号码上加上基本号码后的值就是程序号码（4 位数）。譬如，在输入了 RSR 2 的情况下
（程序号码）＝（RSR2 记录号码）＋（基本号码）
就成为程序号码。所选程序就成为以
RSR ＋ （程序号码）

为名称的程序。

注释
用于自动运转的程序名，应选取“RSR”＋（程序号码）这样的格式。号码不应是 RSR121，而应输入 RSR0121 之类的 4 位数。否则，机器人就不会操作。

基本号码被设定在 $SHELL_CFG .$JOB_BASE 中，可通过ＲＳＲ设定画面的“基准号码”或者程序的参数指令进行更改。

3 对应 RSR1～8 输入的ＲＳＲ确认输出（ACK1～8）采用脉冲方式输出。在输出 ACK1～8 信号期间，还接收其他的 RSR 输入。
4 程序处在结束状态的情况下，启动所选程序。其他程序处在执行中或暂停中的情况下，将该请求（工作）记录在等待行列，在执行中的程序结束时启动。
工作（RSR 程序）的执行，从先记录在工作等待行列中的程序起按顺序执行。
5 处在等待状态的程序，通过循环停止信号（CSTOPI 输入）和程序强制结束来解除（清除）。

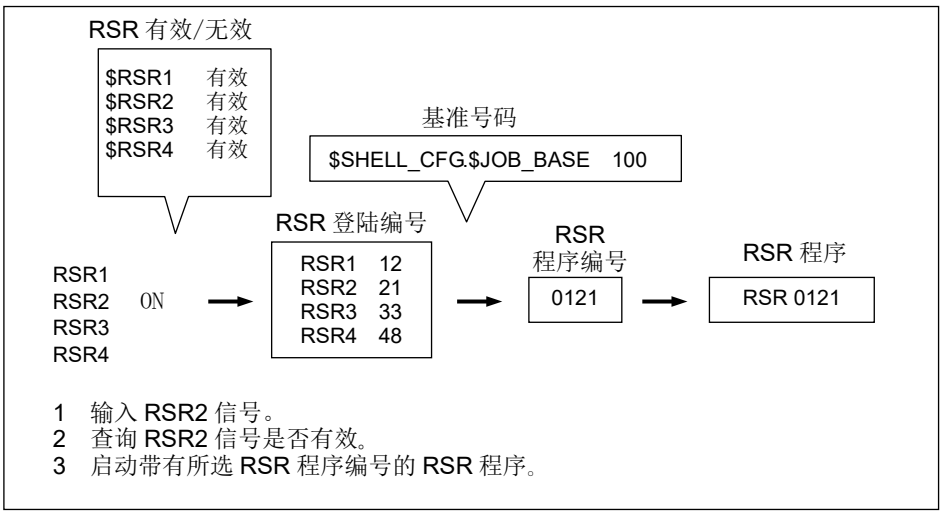


图 3.8.1(a) 机器人启动要求

基于 RSR 的程序启动，处在遥控状态时有效。
此外，包含基于 RSR 的动作（组）的程序启动，除遥控条件外，在可动作条件成立时有效。
为表示上述条件已经成立的事实，输出 CMDENBL。

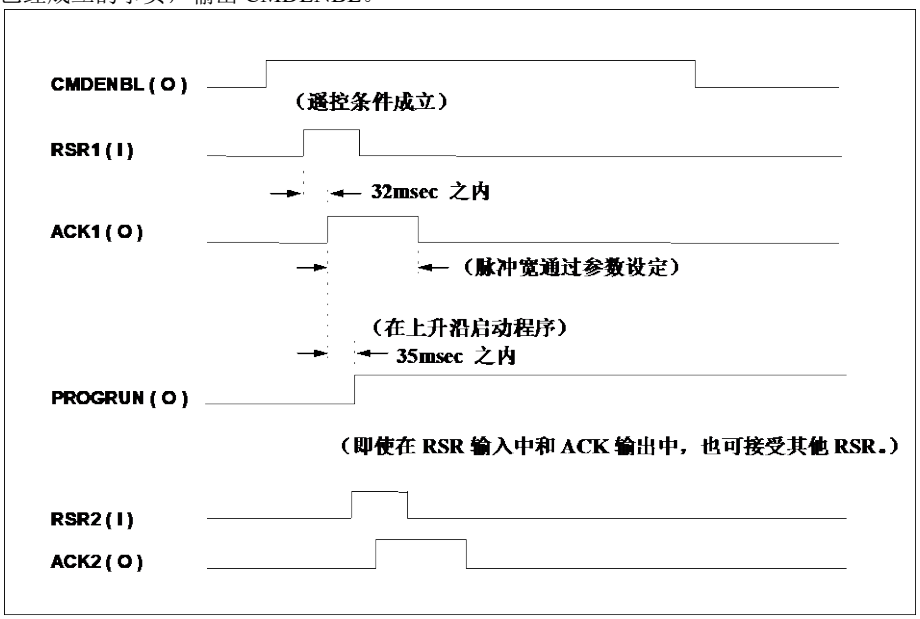


图 3.8.1(b) 基于ＲＳＲ的自动运转顺序

RSR 的设定，通过 RSR 设定画面的［6 设置. 选择程序］进行。

表 3.8.1 RSR 设定条目

条目	说明
RSR1～8 程序号码	RSR1～8 指定 RSR 的有效 / 无效和 RSR 的记录号码。在 RSR 处在无效的情况下，即使输入指定的 RSR 信号，也不会启动程序。有效 / 无效的设定，存储在系统变量 $RSR 1～8 中。
开始文字列	这是所启动的程序名的开头字符串。标准情况下设定为“RSR”。
基准号码	基准号码加算 RSR 记录号码后求取 RSR 程序号码。
确认信号（ACK）功能	确认信号设定是否输出ＲＳＲ确认信号（ACK 1～8）。
确认信号(ACK)脉冲宽度	确认信号脉冲宽在 RSR 确认信号（ACK 1～8）的输出有效的情况下，设定该脉冲输出时间。（单位 msec）

操作 3-8 设定 RSR

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“选择程序”。出现程序选择画面。
5 将光标指向“程序选择模式”条目，按下 F4“选择”，选择“RSR”。按下 F3“详细”。（程序选择画面→3.8.4）

RSR 设置画面（详细）

```
选择程序                                  关节 30%
                                           1/12
      RSR 设置
 1    RSR1 程序编号          [ 启用 ||   12]
 2    RSR2 程序编号          [ 启用 ||   21]
 3    RSR3 程序编号          [ 启用 ||   33]
 4    RSR4 程序编号          [ 启用 ||   49]
 5    RSR5 程序编号          [ 启用 ||   50]
 6    RSR6 程序编号          [ 启用 ||   60]
 7    RSR7 程序编号          [ 启用 ||   70]
 8    RSR8 程序编号          [ 启用 ||   80]
 9    字符串前缀                      [RSR]
10    基数                            [ 0]
11    确认信号功能                  [无效 ]
12    确认信号脉冲宽度(msec)        [ 400]
```

6 将光标指向目标条目，输入值。
7 在改变了程序选择方式的情况下，要使设定有效，需要暂时断开电源，然后再接通电源。

> ⚠ **警告**
> **在改变了自动运转功能种类的情况下，为使新的设定有效，需要再次接通控制装置的电源。否则，系统不会接受新的设定。**

3.8.2 程序号码选择（PNS）

程序号码选择（PNS）是从遥控装置选择程序的一种功能。PNS 程序号码通过 8 个 PNS1～8 输入信号来指定。

1 控制装置通过 PNSTROBE 脉冲输入将 PNS1～8 输入信号作为 2 进制数读出。程序处在暂停中或执行中的情况下，信号被忽略。PNSTROBE 脉冲输入处在 ON 期间，不能通过示教器选择程序。

> **注释**
> **外围设备输入信号（UI）无效时，请将系统设定画面的“UOP:外部控制信号”项设定为有效。**

2 将所读出的 PNS1～8 信号变换为 10 进制数后的值就是 PNS 号码。在该号码上加上基本号码后的值，就是程序号码（4 位数）。也即

（程序号码）＝（PNS 号码）＋（基本号码）
就成为程序号码。所选程序就成为以
PNS ＋ **（程序号码）**
为名称的程序。

注释
用于自动运转的程序名，应选取“PNS”＋（程序号码）这样的格式。号码不应是 PNS138，而应输入 PNS0138 之类的 4 位数。否则，机器人就不会操作。

基本号码被设定在 $SHELL_CFG .$JOB_BASE 中，可通过ＰＮＳ设定画面的“基准号码”或者程序的参数指令进行更改。

PNS1～8 输入为零且输入了 PNSTROBE 信号时的动作，根据 UOP 的分配类型而不同。

UOP 的分配类型为“全部”的情形：
PNS1～8 输入中输入了零的情况下，系统就进入没有在示教器上选择任何程序的状态。

UOP 的分配类型为“简略”的情形：
PNS1～8 输入为零，或者被设置为不存在的编号并输入了 PNSTROBE 信号时，不执行任何操作。
在该状态下输入 START 信号时，在尚未选择程序时不执行任何操作，在已经选择程序时，启动所选的程序。
（输入针对不存在的编号的 PNSTROBE 信号时，以及在尚未选择程序就输入 START 信号时，分别显示警告。）

3 作为确认而输出 SNO1～8，其将ＰＮＳ号码以二进制代码方式输出。同时输出 SNACK 脉冲。在不能用 8 位数值来表示的情况下，SNO1～8 输出零。
4 输出 SNACK 时，遥控装置在确认 SNO1～8 输出值与 PNS1～8 输入值相同的事实后，送出自动运转启动输入（PROD_START）。
5 控制装置接受 PROD_START 输入并启动程序。

基于ＰＮＳ的程序启动，处在遥控状态时有效。
此外，包含动作（组）的程序启动，除遥控条件外，在可动作条件成立时有效。
为表示上述条件已经成立的事实，输出 CMDENBL。

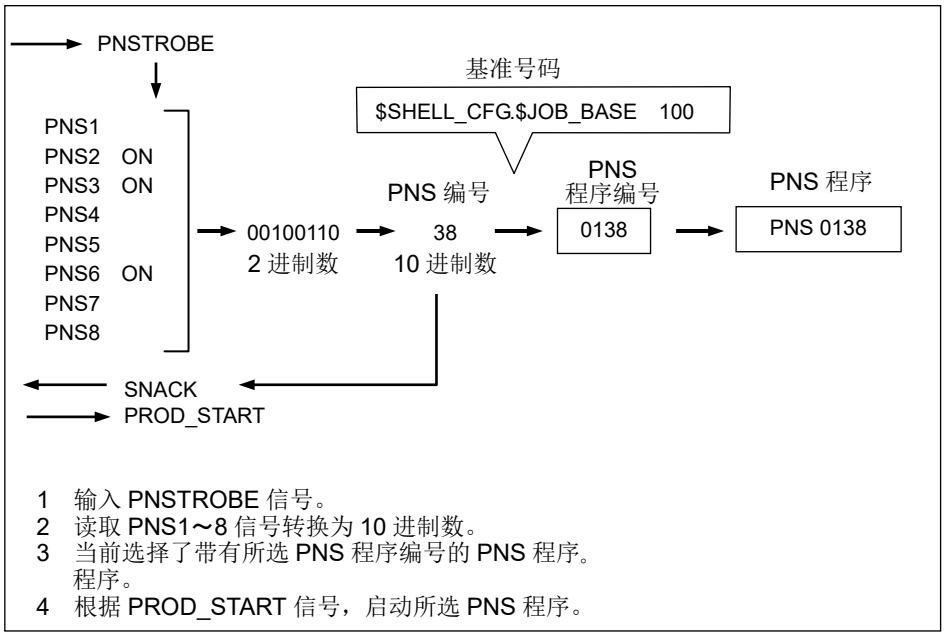


图 3.8.2(a) 程序编号选择

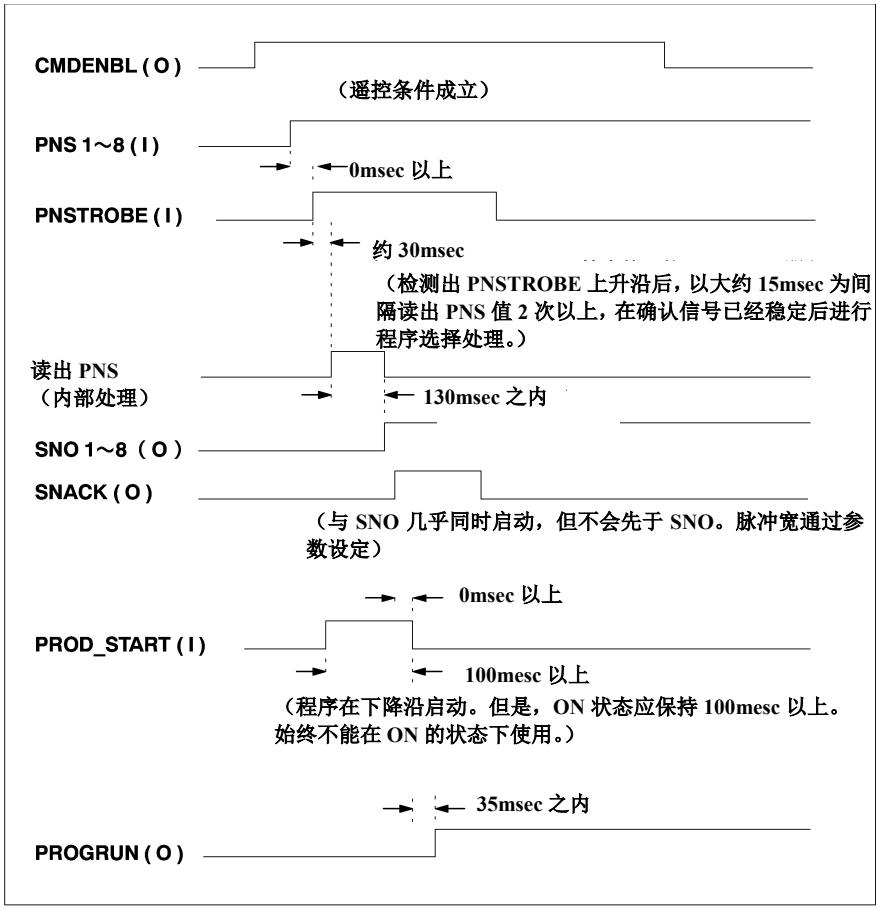


图 3.8.2(b) 基于ＰＮＳ的自动运转顺序

PNS 的设定，在 PNS 设定画面［6 设置. 选择程序］上进行。

表 3.8.2 PNS 设定条目

条目	说明
开始文字列	这是所选程序名的开始文字列。标准情况下设定为“PNS”。
基准号码	基准号码加算 PNS 号码后求取ＰＮＳ程序号码。
确认信号(SNO)脉冲宽度	确认信号脉冲宽设定ＰＮＳ确认信号（SNACK）的脉冲输出时间。（单位：msec）

操作 3-9 设定 PNS

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“选择程序”。出现程序选择画面。
5 将光标指向“程序选择模式”条目，按下 F4“选择”，选择“PNS”。按下 F3“详细”。（程序选择画面→3.8.4）

PNS 设置画面 (详细)

```
选择程序                              关节 30%
                                        1/3
      PNS 设置
 1    字符串前缀                        [PNS]
 2    基数                              [   0]
 3    确认信号脉冲宽度(msec)            [ 400]




[类型 ]
```

6 将光标指向目标条目，输入值。
7 在 RSR→PNS 中改变了设定的情况下，要使设定有效，需要暂时断开电源，然后再接通电源。

⚠ 警告
在改变了自动运转功能种类的情况下，为使新的设定有效，需要再次接通控制装置的电源。否则，系统不会接收新的设定。

3.8.3 STYLE 启动

STYLE 启动是从遥控装置选择程序的一种功能。 STYLE 程序号码通过 8 个 STYLE1～8 输入信号来指定。

1 STYLE 启动，需要事先在各 STYLE 号码中设定希望启动的程序。STYLE 中使用的程序，没有 RSR 和 PNS 那样的名称制约。
（有关程序的设定，请参阅后述的“操作 3-10：STYLE 的设定”）
2 控制装置将 STYLE1～8 输入信号作为 2 进制数来读入。将所读出的 STYLE1～8 信号变换为 1 0 进制数后的值就是 STYLE 号码。
3 从遥控装置发出启动输入信号（ START 或者 PROD_START ）。此时，从 STYLE 号码中选择程序，同时启动所选的程序。
4 作为确认而输出 SNO1～8，其将 STYLE 号码以二进制代码方式输出。同时输出 SNACK 脉冲。（初期设定为无效）。
5 程序暂停中发出启动输入信号（只限 START，不能使用 PROD_START ）时，不进行新程序的选择，重新启动暂停中的程序。

注释
外围设备输入信号（UI）无效时，请将系统设定画面的“UOP:外部控制信号”项设定为有效。

基于 STYLE 的程序启动，处在遥控状态时有效。
此外，包含动作（组）的程序启动，与遥控条件一起，在可动作条件成立时有效。
为表示上述条件已经成立的事实，输出 CMDENBL。

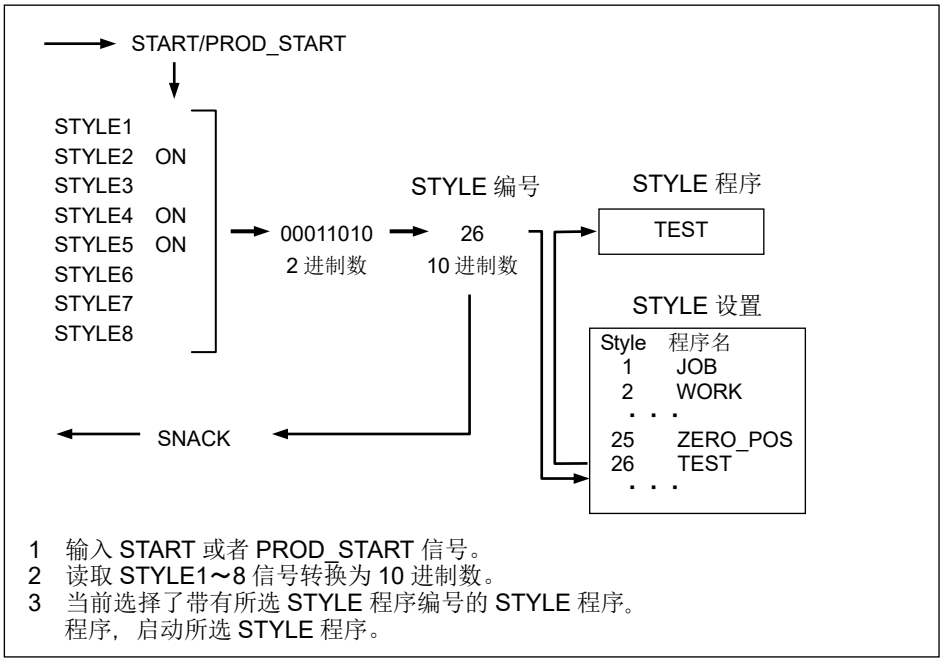


图 3.8.3(a) STYLE 启动

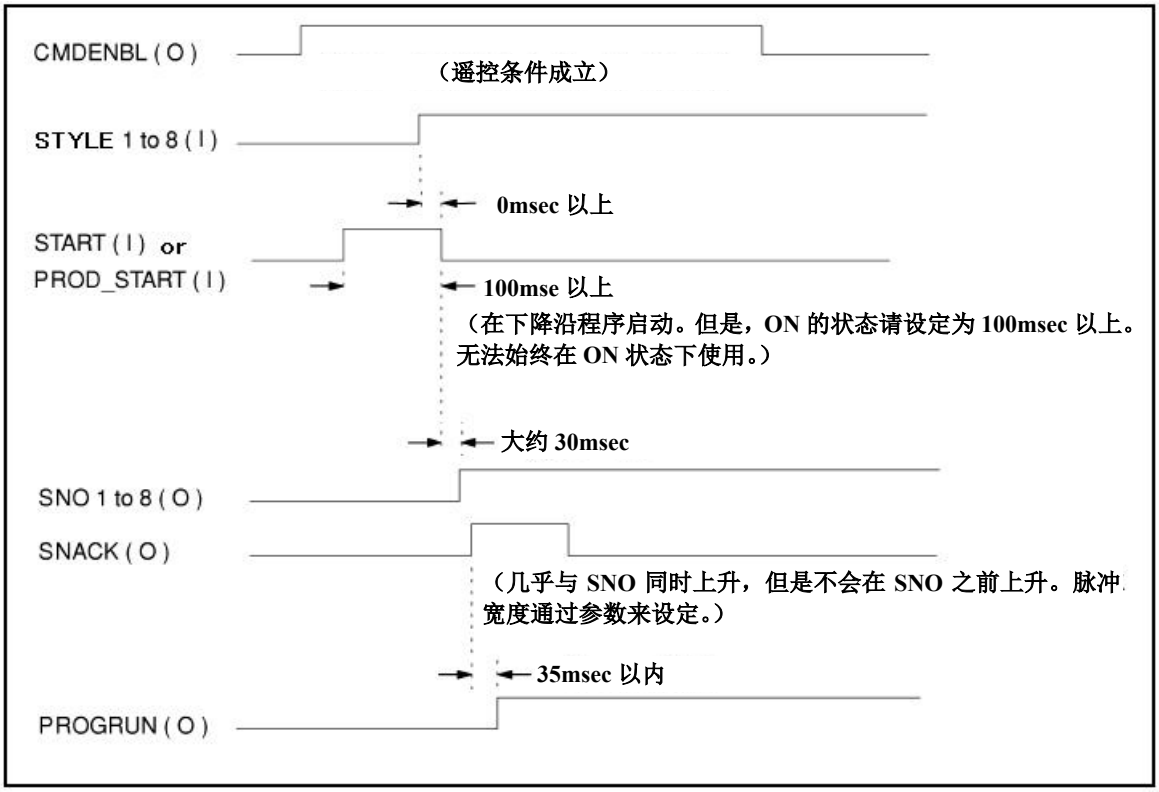


图 3.8.3(b) 基于 STYLE 的自动运转顺序

STYLE 的设定，通过程序选择画面［6 设定．选择程序］进行。

表 3.8.3 STYLE 设定项目

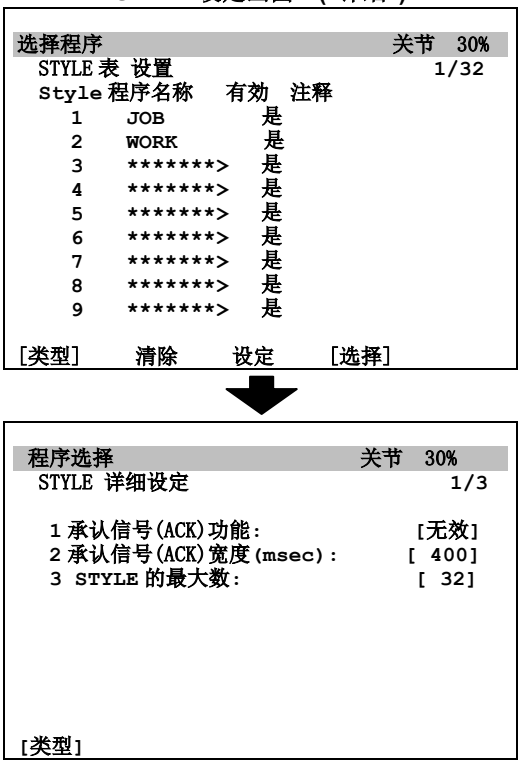
条目	说明
承认信号(ACK)功能	设定 SNO 输出信号以及 SNACK 输出信号的有效 / 无效。标准情况下为无效。
承认信号(ACK)宽度	确认信号脉冲宽设定 STYLE 确认信号（SNACK）的脉冲输出时间。（单位：msec ）
STYLE 的最大数	系 STYLE 启动用中能够设定的程序的最大数。

操作 3-10 STYLE 的设定

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1“类型”，显示画面切换菜单。
4 选择“选择程序”。显示程序选择画面。
5 将光标指向“程序选择模式”条目，按下 F4“选择”，选择“Style”。按下 F3“详细”。（程序选择画面→3.8.4）

STYLE 设定画面 (详细)



6 将光标指向目的条目，按下 F4“选择”，选择程序，进行 STYLE 程序的设定。
7 进一步按下 F3“设定”，即可进行确认信号的设定。（初期设定已被设为无效）。
8 要将设定从 RSR / PNS / 其他变更为 STYLE 的情况下，要使设定有效，需要暂时断开电源，然后再接通电源。

> ⚠ **警告**
> **在变更了自动运转功能种类的情况下，为使新的设定有效，需要再次接通控制装置的电源。否则，系统不会反映新的设定。**

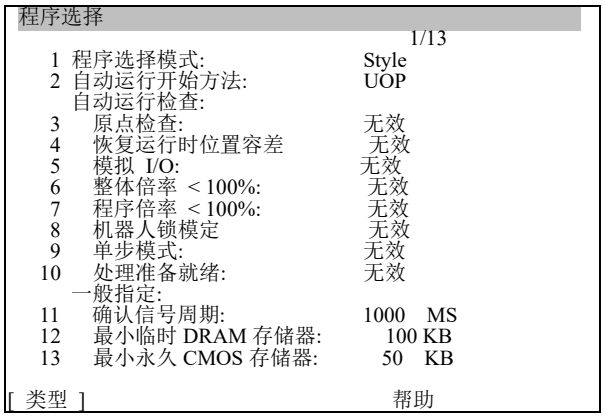
3.8.4 程序选择画面

变更概要

“程序选择”画面上，可以进行如下设定。

- 作为程序选择方式，可以选择 PNS、RSR、STYLE、其他。
- 作为程序的启动方式，可以选择 UOP、其他。
- 启动或再启动程序时，可进行各类检查。

程序选择画面



选择程序方式

可以选择 PNS、RSR、STYLE、其他。

- RSR
  请参阅“3.8.1 机器人启动请求”。
- PNS
  请参阅“3.8.2 程序号码选择”。
- STYLE
  请参阅“3.8.3 ＳＴＹＬＥ启动”。
- 其他
  选择系统变量$SHELL_WRK. $CUST_NAME 中所设定的程序。
  程序的选择，采用后述的“自动运转开始方法”中所指定的方法，在启动程序时进行。
  程序处在暂停中的情况下，不进行程序选择而重新开始执行。
  这是为特殊用途而准备的功能，通常情况下请勿使用。
  （系统变量$SHELL_WRK.$CUST_NAME 的设定不可作为备份保存到系统文件中。）

自动运转开始方法

程序选择方式为“STYLE”、“其他”的情况下，程序启动方法可从 UOP 、其他中选择。

- UOP
  通过 UI[6:START]或 UI[18:PROD_START]启动程序。
- 其他
  通过将系统变量$SHELL_WRK. $CUST_START 从 FALSE 改变为 TRUE 来启动程序。
  在程序选择方式为 RSR 或 PNS 的情况下，不能进行选择。
  这是为特殊用途而准备的功能，通常情况下请勿使用。

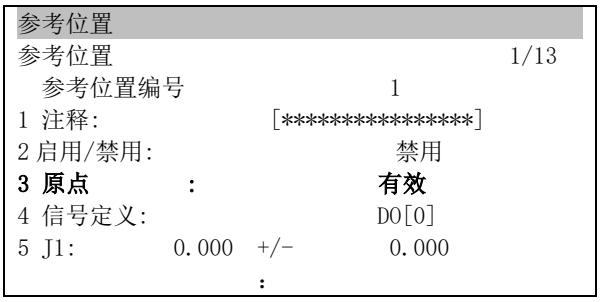
※ 程序选择方式为 STYLE 或其他，自动运转开始方法为 UOP 的情况下，在程序已经结束的情况下，可以选择并启动 UI[6:START]、UI[18:PROD_START] 中的任一程序。此时，从第 1 行执行程序。
此外，程序处在暂停中的情况下，再启动 UI[6:START]、UI[18:PROD_START] 中的任一程序。此时，不进行程序的选择。
当程序选择方式为 RSR 或 PNS 的情况下，UI[6:START]、UI[18:PROD_START] 发挥与以往相同的作用。

程序选择方式、自动运转开始方法一览

		自动运行开始方法	
		UOP	**其他**
程序选择方式	**RSR**	**程序选择/启动：RSR 1～8**	**不能使用。**
	PNS	**选择程序：PNS1～8, PNSTROBE** **程序启动：UI[18:PROD_START]** **或 UI[6:START]**	**不能使用。**
	STYLE	**选择程序：STYLE 1～8** **程序启动：UI[18:PROD_START]** **或 UI[6:START]**	**选择程序：STYLE 1～8** **程序启动：$SHELL_WRK.$CUST_START**
	其他	**选择程序：$SHELL_WRK.$CUST_NAME** **程序启动：UI[18:PROD_START]** **或 UI[6:START]**	**选择程序：$SHELL_WRK.$CUST_NAME** **程序启动：$SHELL_WRK.$CUST_START**

自动运转确认

可以在程序选择画面上就自动运转确认的各条目，进行自动运转确认有效/无效的设定。

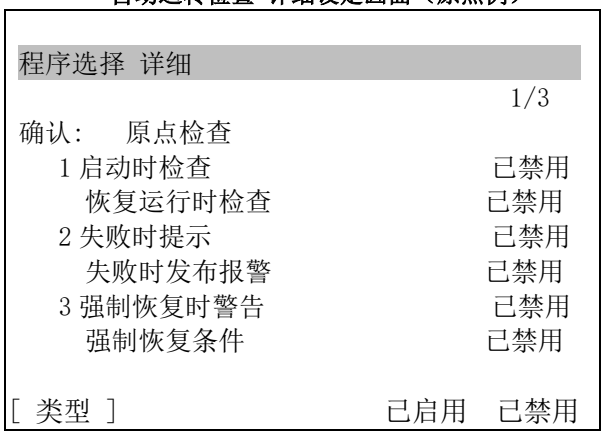
确认条目	说明
原点	**检查机器人是否处在原点位置。** **所谓原点位置，系指在参考位置设定画面（[MENU]键→“设置”→F1［类型］→“参考位置”）上“基准位置确认”被设定为有效的参考位置。** **在原点检查有效的情况下，需要在组 1 的至少一个参考位置中将“原点”设定为有效。**  参考位置 参考位置 1/13 参考位置编号 1 1 注释: [**********] 2 启用/禁用: 禁用 **3 原点 : 有效** 4 信号定义: DO[0] 5 J1: 0.000 +/- 0.000 : **若将参考位置设定画面上的“原点”设定为有效，则在机器人到达该位置时，启动“HOME_IO”程序。在不使用“HOME_IO”的情况下，删除“HOME_IO”程序的全部内容。** **注释）“HOME_IO”程序由于必须执行到最后而被设定为不接收强制结束。**
再启动位置	**检查机器人是否在暂停位置的附近。**
模拟 I/O	**I/O 处在模拟的情况下不会启动或再启动程序。**
整体倍率 ＜100%	**速度倍率不到 100%的情况下不会启动或再启动程序。**
程序倍率 ＜100%	**$MCR_GRP[].$PRGOVERRIDE 不到 100 的情况下不会启动或再启动程序。**
机器人锁模定	**机器人动作处在无效的情况下不会执行程序的启动或再启动。**
单步模式	**单步的情况下不会进行程序的启动或再启动。**
处理准备就绪	**可以根据冷却机、冷却水、焊接变压器等的状态（程序准备完成的条件随应用而不同）来确认程序的启动或再启动。可从此时所显示的选择项选择程序的继续执行、I/O 状态的再确认、程序的停止。**

将光标指向各条目后按下 F3(详细)，即可针对该条目的检查进行详细设定。

根据检查条目，有的不能在详细设定画面中进行设定。

※ 再启动位置检查的有效 / 无效，不能在程序选择画面上进行设定。在再启动位置检查画面（**MENU]键→**“6 设置”→F1［类型］→“恢复运行容差”）上进行设定。

自动运转检查 详细设定画面（原点例）



详细设定条目	说明
启动时检查	在程序启动时检查指定的条目。 在再启动位置检查的情况下，不能将该条目设定为有效。
恢复运行时检查	程序在启动时检查指定的条目。 在原位置检查的情况下，不能将该条目设定为有效。
失败时提示	启动时确认或再启动时确认被设定为有效，通过检查而中断程序的启动或再启动的情况下，在画面上显示提示消息。此时可选择程序的继续执行或停止。 提示消息的内容随检查条目而不同。
失败时发布报警	启动时确认或再启动时确认被设定为有效，通过检查而中断程序的启动或再启动的情况下，发出如下报警。 “SYST -011 程序不能启动” “SYST -079 开始确认失败”
强制恢复时警告	只有在强制回复处在有效的情况下启用。该条目处在有效的情况下，强制回复时显示告警 告警内容随检查条目而不同。
制恢复条件	启动时确认或再启动时确认被设定为有效的情况下，强制满足检查条目。该设定优先于其他所有详细设定条目。进行原位置、再启动位置和机器锁模式的检查时，不能将强制回复设定为有效。 强制回复处理的内容随检查条目而不同。

各检查条目的提示错误、强制回复、强制回复警告的内容如下所示。

- 原位置

条件	发生错误时的应对
提示错误	出现如下所示的提示。 机器人不在原点. 移动机器人到原点 位置. [OK]
强制回复	
强制回复警告	

- 再启动位置

条件	发生错误时的应对
提示错误	出现如下所示的提示。 机器人移动过远. 应答继续 开始运动. 继续 [停止] 选择“继续”时，在显示“SYST-104 继续容许值被忽视”告警的同时，执行程序。
强制回复	
强制回复警告	

- 仿真 I/O

条件	发生错误时的应对
提示错误	出现如下所示的提示。 仿真信号端口存在 继续 加力 [停止] • 选择“继续”时，程序继续运行。 • 选择“加力”时，仿真 I/O 被强制解除，执行程序。 • 选择“停止”时，不启动程序而停止。
强制回复	自动强制地解除仿真 I/O 而动作。
强制回复警告	自动强制解除仿真 I/O 而动作，显示如下所示消息。 “SYST-084 仿真 I/O 强制解除”

- 一般 override < 100%

条件	发生错误时的应对
提示错误	出现如下所示的提示。 一般 Override（设置从 示教器按键）是 继续 加力 [停止] • 选择“继续”时，程序继续运行。 • 选择“加力”时，在 100%的倍率下动作。 • 选择“停止”时，不启动程序而停止。
强制回复	自动地在 100%的倍率下动作。

- 程序 override < 100%

条件	发生错误时的应对
提示错误	出现如下所示的提示。 程序 Override 小于 100%. 继续 加力 [停止] • 选择“继续”时，程序继续运行。 • 选择“加力”时，将$MCR_GRP[].$PRGOVERRIDE 设定为 100 后动作。 • 选择“停止”时，不启动程序而停止。
强制回复	自动地将$MCR_GRP[].$PRGOVERRIDE 设定为 100 后动作。
强制回复警告	自动地将$MCR_GRP[].$PRGOVERRIDE 设定为 100 后动作，显示如下消息。 “SYST-088 程序 Override 强制到达 100%”

- 机器锁模式

条件	发生错误时的应对
提示错误	出现如下所示的提示。 运动无效。 继续 [停止] 选择“继续”，伴随如下告警地启动程序。 “SYST-108 机器停止模式被忽视”
强制回复	
强制回复警告	

- 单段动作

条件	发生错误时的应对
提示错误	出现如下所示的提示。 单步运行有效（设置 从示教器 step 按键） 继续　重新检查［停止］ • 选择“继续”时，伴随“SYST-109 单段动作(step)被忽视”的告警地启动程序。
强制回复	伴随程序的启动，自动解除单步。
强制回复警告	伴随如下告警地自动解除单步，启动程序。 “SYST-092 单段动作(step)强制无效”

- 程序准备完成

条件	发生错误时的应对
提示错误	出现如下所示的提示。 应用过程错误. 检查过程 继续　重新检查　［停止］ • 选择“继续”时，伴随“SYST-110 准备程序被忽视”的告警地启动程序。
强制回复	
强制回复警告	

一般指定

可以进行与程序选择、启动相关的一般指定。

- 确认信号周期：
  可以指定单元输出的确认信号的输出周期。
  确认信号是以“n”毫秒为间隔切换 ON 和 OFF 的输出信号。PLC 使用该信号，确认机器人是否处在正常动作状态。在该条目中，指定基于确认信号的 ON/OFF 切换间隔。输出信号使用 I/O 单元输出菜单进行分配。定时为 0 的情况下，或者尚未分配输入的情况下，确认信号无效。
- 最小暂时 DRAM 存储器：
  可以检测最小暂时 DRAM 存储器。存储量为最小存储量以下时显示告警。
- 最小恒久 CMOS 存储器：
  可以检查最小恒久 CMOS 存储器。存储量为最小存储量以下时显示告警。

3.8.5 单元接口 I/O

单元接口 I/O

单元接口 I/O 信号使用于机器人和单元控制装置（PLC）间的通信。

单元接口输入信号

通过表 3.8.5(a)来说明单元接口输入信号。
要设定单元接口 I/O，使用步骤 3-11。

表 3.8.5(a) 单元接口输入信号

输入信号	说明
测试模式 (仅在选择材料搬运抓取装置选项时有效)	在使用测试方式的情况下分配该信号。 在下列条件下，机器人被设定为测试方式。 信号＝ON TP 无效 $shell_wrk.$isol_mode = FALSE SI[REMOTE]＝ON 在分配了信号而 TP 为无效的情况下，可通过软面板改变测试方式。

单元接口输出信号

使用单元接口输出画面可执行如下操作。

- 显示输出信号的状态。
- 将输出信号设定为仿真状态。
- 强制发送输出信号。
- 分配主轴信号。

通过表 3.8.5(b)来说明单元接口输出信号。

要设定单元接口 I/O，使用步骤 3-11。

表 3.8.5(b) 单元接口输出信号

输出信号	说明
Input Simulated （仿真输入状态信号）	该输出在将仿真输入信号的事实通知 PLC 的情况下使用。
Output Simulated （仿真输出状态信号）	该输出在将仿真输出信号的事实通知 PLC 的情况下使用。
OVERRIDE = 100 （倍率=100）	该输出在将示教器的倍率为 100%的事实通知 PLC 的情况下使用。
Robot ready （机器人准备 ok）	该输出将 CMDENBL 条件、SYSRDY 条件、其它条件(各组动作有效、焊接有效、用户指定的 DI/O[]和 RI/O[]的各条件等对生产开始来说是否已准备就绪的情况通知 PLC。信号中所包含的条件，需事先在“状态/Robot ready”（机器人运转准备）中进行设定。此外，还可以在本状态画面上确认各条件的状态。本信号的输出功能属于选项。
Tryout Status（试验状态）	将试验方式的状态通知 PLC。ON＝试验方式有效
Heartbeat（检查）	该信号按照每个检查信号周期切换 ON 和 OFF。该信号在确认机器人和 PLC 间通信状态的情况下使用。
MH Fault（MH 报警）※	控制装置处在试验方式外的情况下，发生材料搬运抓取装置选项的报警时，该信号被接通。通过异常复归，该输出将被关闭。
MH Alert（MH 警告）※	该输出在材料搬运抓取装置选项中发生 20 个循环内被置于无效的报警的情况下就被接通。通过异常复归，该输出将被关闭。
Refpos1［n］ （参考位置 1［n］）	参考位置设定为有效的情况下，机器人的位置处在动作组 1 的参考位置 n 上时，输出被接通。

注释

带有※标记的项目仅在材料搬运抓取装置选项中有效。

操作 3-11 设定单元接口 I/O

步骤

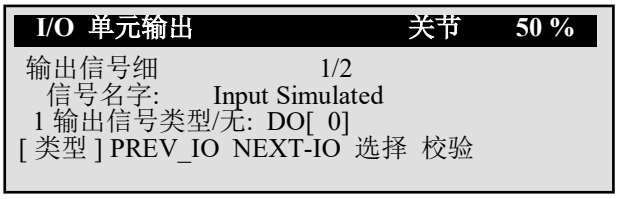
1 按下[MENU]（菜单）键，选择［5 I/O］。
2 按下 F1［类型］。
3 选择［单元 接口］。出现单元输入画面或单元输出画面。下面示出单元输入画面例。显示内容随程序启动方式而不同。

要切换输入画面和输出画面的显示，按下 F3［IN/OUT］。下面示出单元输出画面例。显示内容随程序启动方式而不同。

4 要设定是否将 I/O 信号置于仿真状态，将光标指向该 I/O 信号旁的仿真列。
- 在将信号置于仿真状态的情况下，按下 F4［S/仿真］。信号就被设定为仿真状态。
- 不希望将信号置于仿真状态的情况下，按下 F5［U/解除］。信号的仿真状态就被解除。

5 要强制接通或关闭 I/O 信号，将光标指向该 I/O 信号旁的状态列。
- 要接通 I/O 信号，按下 F4［开］。
- 要关闭 I/O 信号，按下 F5［关］。

6 要进行信号的分配，按下 F2［设置］。出现如下所示的画面。



⚠ 注意
在将$SHELL_CFG.$SET_IOCMNT 设定为 TRUE 的情况下，在这些输入画面或输出画面上输入信号号码时，I/O 数字画面或 I/O 组画面上的对应的信号注释，就被更新为这里所显示的信号名。

- 要改变信号类型，将光标指向信号类型按下 F4［选择］，选择 I/O 的类型，按下[ENTER]（输入）。
- 要改变 UOP 以外的 I/O 的号码，将光标指向号码，输入信号号码，按下[ENTER]键。
- 要确认分配是否有效，按下 F5［校验］。
  - ♦ 在存在信号且分配有效的情况下，显示出“端口分配有效”消息。
  - ♦ 分配无效的情况下，显示出“端口定义无效”信息。需要进行重新输入。
  - ♦ 核实过程中，不进行双重分配的检查。
- 要显示之前的 I/O 信号的详细信息，按下 F2［PREV_IO］（上一个 IO）。
- 要显示下一个 I/O 信号的详细信息，按下 F3［NEXT-IO］（下一个 IO）。

有关单元输出信号 Robot ready（机器人准备 OK）

本功能属于选项。要使用本功能，需要”生产管理画面改良”(J887）。

单元输出信号 Robot ready（机器人运转准备），用来将机器人是否处在生产启动 OK 的状态通知 PLC。

若表 3.8.5(c)中所示的各条目的检查结果不是 OK，Robot ready 输出信号就不会被接通。条目的检查通过状态画面的 Robot ready 进行。需要事项将成为监视对象的条目与实际系统对合地进行设定。显示步骤和变更步骤如操作 3-12 所示。

表 3.8.5(c) Robot ready 的检查条目

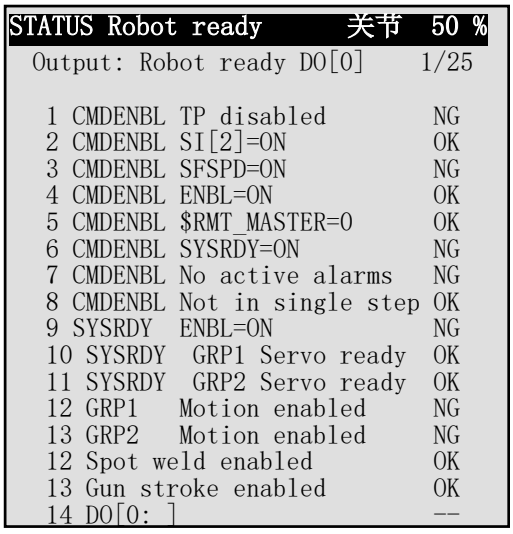
检查条目	说明
CMDENBL	**显示与 CMDENBL 相关的条目是 OK 还是 NG。UI 的分配不正确的情况下，显示为 NG。**
SYSRDY	**显示与 SYSRDY 相关的条目是 OK 还是 NG。UI 的分配不正确的情况下，显示为 NG。**
General	**显示机器人动作、焊接有效/无效、加压有效/无效等条目是 OK 还是 NG。要进行设定及有效/无效的检查，按下 F2［CONFIG］（设置），显示出显示画面。**
User	**显示生产启动所需的 DI/DO、RI/RO 之类的 I/O 状态。UI 的分配不正确的情况下，显示为 NG。要进行设定及有效/无效的检查，按下 F2［CONFIG］，显示出显示画面。**

操作 3-12 显示状态检查画面

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，选择［状态］。

2 按下 F1［类型］，选择［Robot ready］。



3 在设定已被变更的情况下，按下 NEXT（下一步），并按下 F1［REDO］（再执行）按钮，确认当前的状态。

监视条目的变更方法（不能改变 CMDENBL、SYSRDY 条件）

- **步骤**

1 将光标指向对象条目，按下 F2 CONFIG。

2 进行监视的情况下，选择 YES（是）。不进行监视的情况下，选择 NO（不是）。

3 要返回一览显示，按下 F2 LISTING（一览）。

监视信号的追加方法

- **步骤**

1 将光标指向 DO[]条目，按下 F2 CONFIG。

2 改变信号类型、号码、OK 条件（ON、OFF）。

3 进行监视的情况下，选择 YES。不进行监视的情况下，选择 NO。

4 要返回一览显示，按下 F2 LISTING。

3.8.6 自定义 I/O

可以在自定义 I/O 画面上显示所选的至多 20 个任意的 I/O。可以选择表 3.8.6 中所列的 I/O，所以请按照操作 3-13“设定自定义 I/O”进行设定。

表 3.8.6 自定义 I/O 设定项目

自定义 I/O 类型	自定义 I/O 编号	说明
DI,DO,RO,RI.GO,GI, UO,UI.AO,AI,SO,SI	设定适当的 I/O 编号	作为自定义 I/O 画面的项目，可以设定各种 I/O。所设定的 I/O 的注释、模拟状态、状态，以与各 I/O 画面相同的方式予以显示。 模拟状态、状态，可以在自定义 I/O 画面上进行变更。 注释无法在自定义 I/O 画面上进行变更，所以请在各 I/O 画面上进行变更。

操作 3-13 设定自定义 I/O

步骤

1 按下[MENU]键，显示画面菜单。
2 选择“I/O”。
3 按下 F1［类型］，显示画面切换菜单。
4 选择“自定义 I/O”。初期设定时，尚未分配任何信号，没有信号的显示。如下画面是自定义 I/O 的设定例。

自定义 I/O 画面

自定义 I/O 1/18

描述	类型 #	模拟	状态
Prg running	UO[3]	U	关
FAULT	UO[6]	U	关
Fault reset	UI[5]	U	关
Style Req. /Echo	GO[1]	U	开
Style Select	GI[1]	U	开
Style Ack	DO[1]	U	关
Lv Pounce(ok to)	DI[1]	U	关
Fault Led	SO[3]	U	关
Hold	SI[3]	U	关

[类型] | | 配置 | 开 | 关 | >

插入 删除 开 关 >

5 希望删除所设定的自定义 I/O 时，将光标指向对象行，按下 NEXT 键后，按下 F2“删除”。
6 要新设定自定义 I/O，按下 NEXT 键后，按下 F1“插入”。显示自定义 I/O 配置画面，请设定 I/O 类型和 I/O 编号。下面的画面为设定例。

自定义 I/O 配置画面

自定义 I/O 配置

I/O 信号 详细 1/1

信号名称 :
I/O 类型/号: UI[5]

[类型] | | [选择] | 核对 |

7 要变更已被设定的自定义 I/O，将光标对准在对象行，按下 F3“配置”。显示自定义 I/O 配置画面，请变更 I/O 类型和 I/O 编号。
8 在自定义 I/O 配置画面上按下 F5“核对”时，显示所设定的 I/O 是否合适的消息。
9 设定结束后，按下 PREV 键后设定完成，返回自定义 I/O 配置画面。

3.9 设置坐标系

坐标系是为确定机器人的位置和姿势而在机器人或空间上进行定义的位置指标系统。坐标系有关节坐标系和直角坐标系。

关节坐标系

关节坐标系是设定在机器人的关节中的坐标系。关节坐标系中的机器人的位置和姿势，以各关节的底座侧的关节坐标系为基准而确定。

下图中的关节坐标系的关节值，处在所有轴都为 0°的状态。

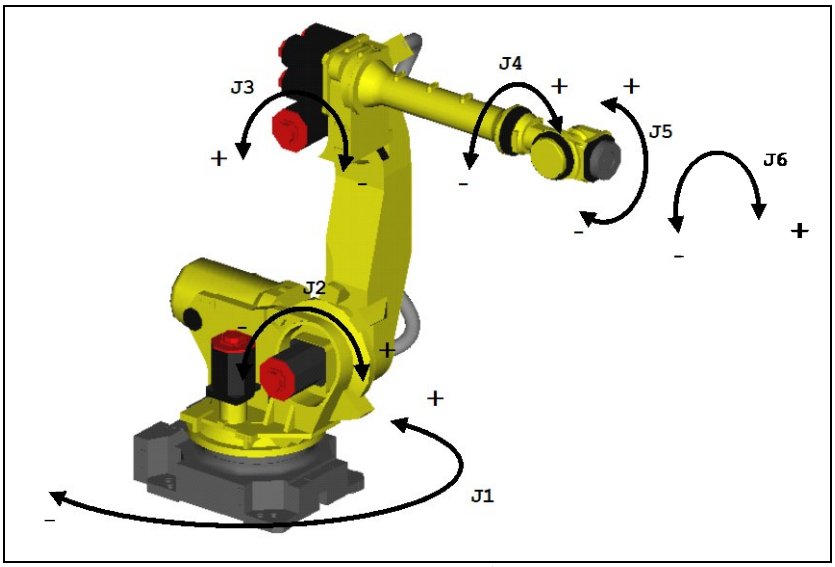


图 3.9(a) 关节坐标系

直角坐标系

直角坐标系中的机器人的位置和姿势，通过从空间上的直角坐标系原点到工具侧的直角坐标系原点（工具中心点）的坐标值 x、y、z、和空间上的直角坐标系的相对 X 轴、Y 轴、Z 轴周围的工具侧的直角坐标系的回转角 w、p、r 予以定义。下面示出 (w,p,r)的含义。

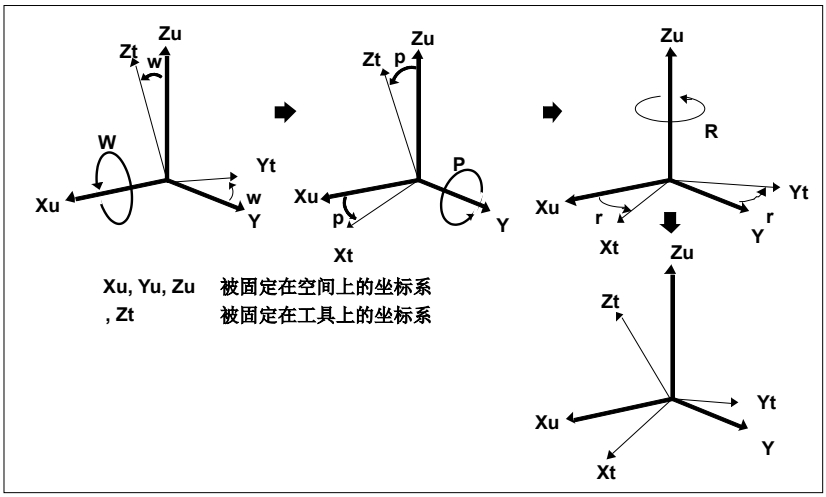


图 3.9(b) (w,p,r)的含义

要在用户所设定的环境下操作机器人，使用与其对应的直角坐标系。提供有如下所示的 7 类坐标系。

(被固定在工具上坐标系)

机械接口坐标系

在机器人的机械接口（手腕法兰盘面）中定义的标准直角坐标系中，坐标系被固定在机器人所事先确定的位置。工具坐标系基于该坐标系而设定。

工具坐标系

这是用来定义工具中心点（TCP）的位置和工具姿势的坐标系。工具坐标系必须事先进行设定。未定义时，将由机械接口坐标系替代工具坐标系。

(被固定在空间的坐标系)

世界坐标系

世界坐标系，是被固定在空间上的标准直角坐标系，其被固定在由机器人事先确定的位置。用户坐标系、点动坐标系基于该坐标系而设定。它用于位置数据的示教和执行。对于各机器人的世界坐标系原点位置,请参照附录 B.6 「世界坐标系原点」。

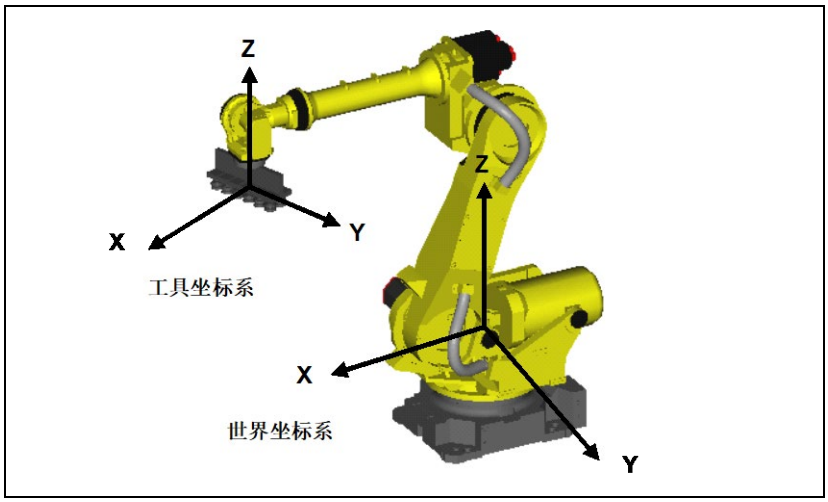


图 3.9(c) 世界／工具坐标系

用户坐标系

用户坐标系，是用户对每个作业空间进行定义的直角坐标系。它用于位置寄存器的示教和执行、位置补偿指令的执行等。未定义时，将由世界坐标系来替代该坐标系。

> ⚠ **警告**
> **在程序示教后改变了工具或用户坐标系的情况下，必须重新设定程序的各示教点和范围。否则，恐会损坏装置。**

点动坐标系

点动坐标系，是在作业区域中为有效地进行直角点动而由用户在作业空间进行定义的直角坐标系。
只有在作为手动进给坐标系而选择了点动坐标系时才使用该坐标系，因此点动坐标系的原点没有特殊的含义。
未定义时，将由世界坐标系来替代该坐标系。

单元坐标系

单元坐标系，是工作单元内的所有机器人共享原点的坐标系。
单元坐标系，在 4D 图形功能等中使用，用来表示工作单元内的机器人位置。
通过设定单元坐标系，就可以表达机器人相互之间的位置关系。
单元坐标系的定义，通过相对单元坐标系的世界坐标系原点的位置（x、y、z）和绕 X 轴、Y 轴、Z 轴的回转角（w、p、r）来定义。对工作单元内的各机器人的组进行设定。

单元底板

单元底板，是在 4D 图形功能等中，用来表达机器人所设置的地板的坐标系。
单元底板设定在单元坐标系上的地板的位置姿势。
单元底板，在标准情况下自动设定考虑了机器人型号的值。
单元底板可通过坐标系设定画面进行设定。

3.9.1 设定工具坐标系

工具坐标系，是表示工具中心点（TCP）和工具姿势的直角坐标系。工具坐标系通常以ＴＣＰ为原点，将工具方向取为Ｚ轴。
未定义工具坐标系时，将由机械接口坐标系来替代该坐标系。

工具坐标系，由工具中心点（TCP）的位置（x,y,z）和工具的姿势（w,p,r）构成。
工具中心点（TCP）的位置，通过相对机械接口坐标系的工具中心点的坐标值 x、y、z 来定义。
工具的姿势，通过机械接口坐标系的 X 轴、Y 轴、Z 轴周围的回转角 w、p、r 来定义。

工具中心点用来对位置数据的位置进行示教。在进行工具的姿势控制时，需要用上工具姿势。

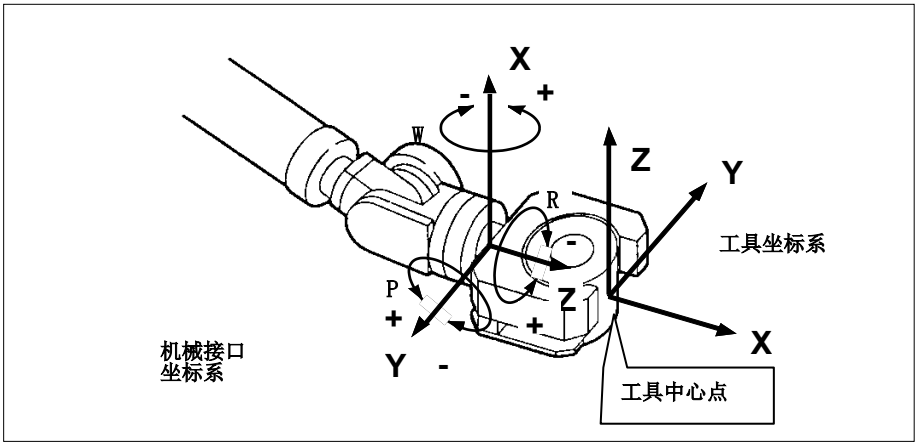


图 3.9.1 (a) 工具坐标系

工具坐标系，在坐标系设定画面上进行定义，或者通过改写如下系统变量来定义。可定义 10 个工具坐标系，并可根据情况进行切换。

- 在$MNUTOOL[group, i]（坐标系号码 i = 1～10）中设定值。
- 在$MNUTOOLNUM[group]中，设定将要使用的工具坐标系号码。

注释
根据机型与选装件的组合不同，有可能会从刚一开始就设定工具坐标。

按照以下方法可将工具坐标系编号最多增加到 253 个。(当使用 R-30*i*B 及 R-30*i*B Mate 时，最多可增加到 29 个。)
1 进行控制启动。
2 按下[MENU]（菜单）键。
3 选择“4 系统变量”。
4 将系统变量$SCR.$MAXNUMUTOOL 的值改写为希望增大的值（最多 29 个）。
5 执行冷启动。

注释
在 R-30*i*B Plus 中工具坐标系编号的最大数超过 29 的状态下保存 TP 程序时，就无法在 R-30*i*B 及 R-30*i*B Mate 上加载 TP 程序。

工具坐标系可按照如下五个方法进行设置。

3 点示教法（TCP 自动设定）

设定工具中心点（工具坐标系的 x、y、z）。进行示教，使参考点 1、2、3 以不同的姿势指向 1 点。由此，自动计算 TCP 的位置。要进行正确设定，应尽量使三个趋近方向各不相同。
3 点示教法中，只可以设定工具中心点（x, y, z）。工具姿势（w,p,r）中输入标准值（0,0,0）。在设定完位置后，以 6 点示教法或直接示教法来定义工具姿势。

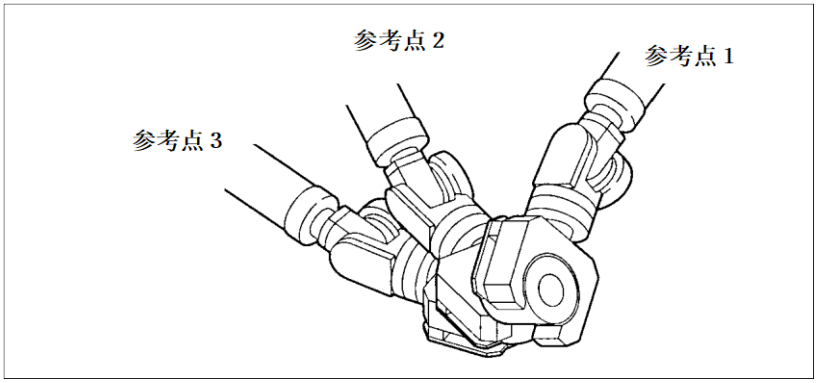


图 3.9.1(b) 通过 3 点示教来自动设定 TCP

6 点示教法

与 3 点示教法一样地设定工具中心点。然后设定工具姿势（w,p,r）。

6 点示教法包括 6 点（XY）示教法、和 6 点（XZ）示教法。

6 点（XZ）示教法中，进行示教，以使 w, p, r 成为空间的任意 1 点、与工具坐标系平行的 X 轴方向的 1 点、XZ 平面上的 1 点。此时，通过笛卡尔点动或工具点动进行示教，以使工具的倾斜保持不变。

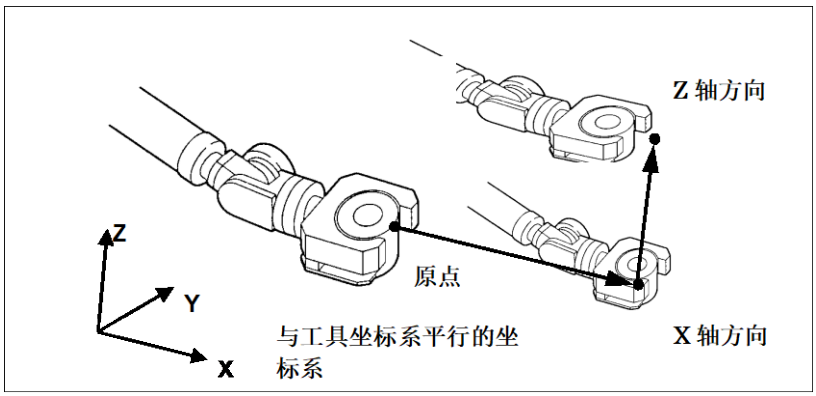


图 3.9.1(c) 6 点（XZ）示教法

直接示教法

直接输入 TCP 的位置 x、y、z 的值、和机械接口坐标系的 X 轴、Y 轴、Z 轴周围的工具坐标系的回转角 w、p、r 的值。

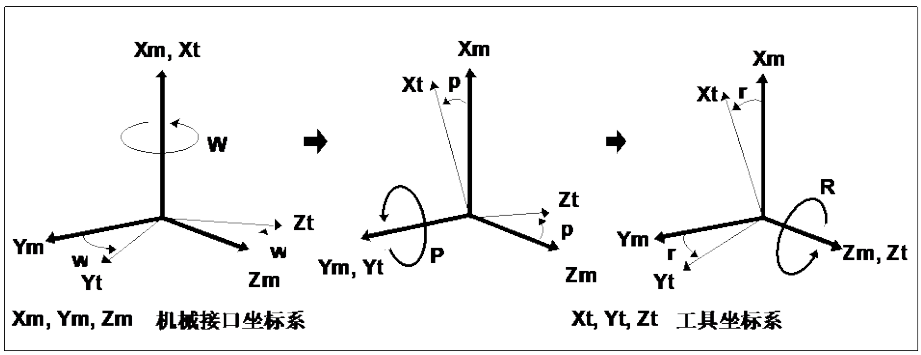


图 3.9.1(d) 直接示教法中的（w， p， r）的含义

2 点＋Z 值示教法（软件版本为 7DC1 系列 04 版以上）

可以设定无法相对于世界坐标系的 XY 平面使工具倾斜的机器人（主要是 4 轴机器人）的工具中心点。对于某个已被固定的点，在不同的姿势下以指向该点的方式示教接近点 1、2。由该 2 个接近点计算并设定工具坐标系的 X 和 Y。工具坐标系的 Z 值，通过规尺等计测并直接输入。同时直接输入工具姿势（w、p、r）的值。（法兰盘面的朝向与工具姿势相同时，请全都设定为 0。）

4 点示教法（软件版本为 7DC3 系列 21 版以上）

基于误差反馈设置工具中心点（TCP）时使用。为使固定的某点能按照不同的姿势进行指示,示教了四个参照点。基于此，不光是工具坐标系的位置（x，y，z）,包括各参照点中的工具中心点所指位置的偏差也能自动计算。通过反复修正对 TCP 误差影响最大的参照点来改善由于示教不准确造成的 TCP 误差。关于工具姿势（w，p，r），与 3 点示教法系统，包含了标准值（0，0，0）。

操作 3-14 TCP 自动设定（3 点示教法）

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“坐标系”。
5 按下 F3“坐标”。
6 选择“工具坐标系”。出现工具坐标系一览画面。

工具坐标系一览画面

```
 设置 坐标系                                  关节 30%
 工具坐标系                  /直接数值输入      1/9
      X          Y          Z          注释
 1:  0.0        0.0        0.0        **********
 2:  0.0        0.0        0.0        **********
 3:  0.0        0.0        0.0        **********
 4:  0.0        0.0        0.0        **********
 5:  0.0        0.0        0.0        **********
 6:  0.0        0.0        0.0        **********
 7:  0.0        0.0        0.0        **********
 8:  0.0        0.0        0.0        **********
 9:  0.0        0.0        0.0        **********

        选择完成的工具坐标号码[G:1]=1
[ 类型 ]   详细   [ 坐标 ]   清除   设定号码
```

7 将光标指向将要设定的工具坐标系号码所在行。
8 按下 F2“详细”。出现所选的坐标系号码的工具坐标系设定画面。
9 按下 F2“方法”。
10 选择“3 点记录”。

工具坐标系设定画面（3 点示教法）

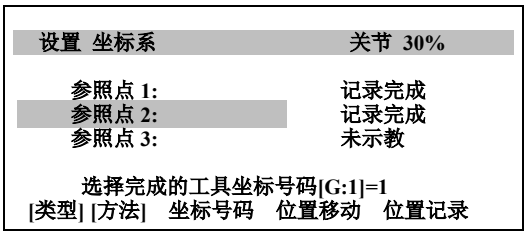
```
 设置 坐标系                                  关节 30%
 工具坐标系                  3 点记录          1/4
 坐标系:   1
X:      0.0    Y:      0.0    Z:      0.0
W:      0.0    P:      0.0    R:      0.0

      注释:                          Tool1
      参照点 1:                      未示教
      参照点 2:                      未示教
      参照点 3:                      未示教

        选择完成的工具坐标号码[G:1]=1
[ 类型 ] [ 方法 ]   坐标号码
```

11 要输入注释
   a 将光标移动到注释行，按下[ENTER]（输入）键。
   b 选择使用单词、英文字母。
   c 按下适当的功能键，输入注释。
   d 注释输入完后，按下[ENTER]键。

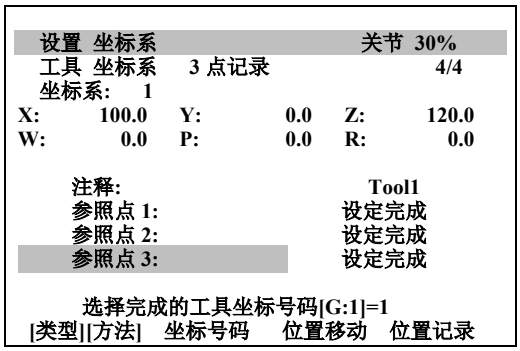
12 要记录各参照点
   a 将光标移动到各参照点。
   b 在点动方式下将机器人移动到应进行记录的点。

c 在按住[SHIFT]键的同时，按下 F5“位置记录”，将当前值的数据作为参照点输入。所示教的参照点，显示“记录完成”。

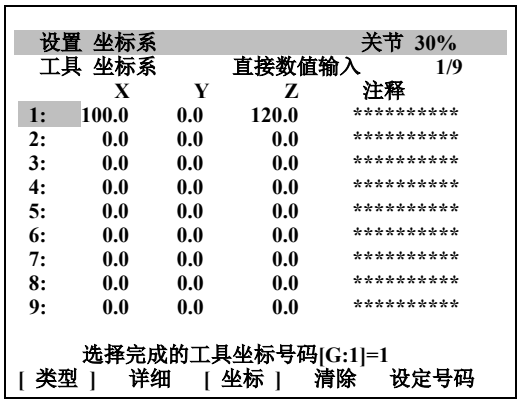
注释
将工具的前端从 3 个方向对合于相同点，记录 3 个参照点。



d 对所有参照点都进行示教后，显示“设定完成”。工具坐标系即被设定。



13 在按住 SHIFT 键的同时按下 F4“位置移动”，即可使机器人移动到所存储的点。
14 要确认已记录的各点的位置数据，将光标指向各参照点，按下[ENTER]键。出现各点的位置数据的位置详细画面。要返回原先的画面，按下[PREV]（返回）键。
15 按下 PREV 键，显示工具坐标系一览画面。可以确认所有工具坐标系的设定值（X、Y、Z 及注释）。



16 要将所设定的工具坐标系作为当前有效的工具坐标系来使用，按下 F5“设定号码”，并输入坐标系号码。

⚠ 注意
1 若不按下 F5“设定号码”，所设定的坐标系就不会有效。
2 等坐标系的所有设定都结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

注释
要选择希望使用的坐标系号码，也可以使用点动菜单。见 5.2.3 机器人的点动进给的点动菜单条目

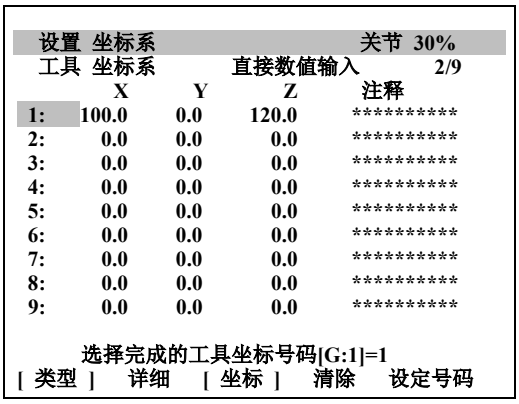
17 要擦除所设定的坐标系的数据，按下 F4“清除”。

操作 3-15 设定工具坐标系（6 点（XZ）示教法）

这里，说明 6 点（XZ）示教法的设定步骤。6 点（XY）示教法中，虽然“Z 轴方向”的显示在“Y 轴方向”上发生变化，但是操作步骤相同。

步骤

1 显示工具坐标系一览画面（见 3 点示教法）。



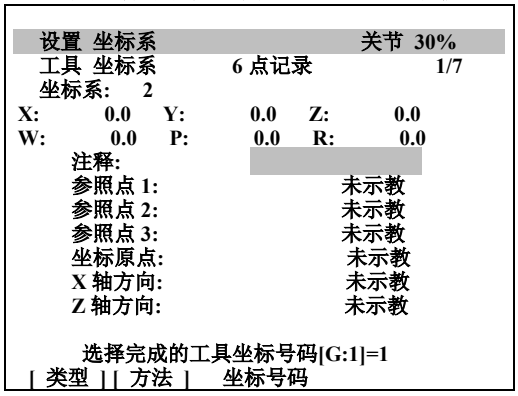
2 将光标指向将要设定的工具坐标系号码所在行。

3 按下 F2“详细”。
出现所选的坐标系号码的工具坐标系设定画面。

4 按下 F2“方法”。

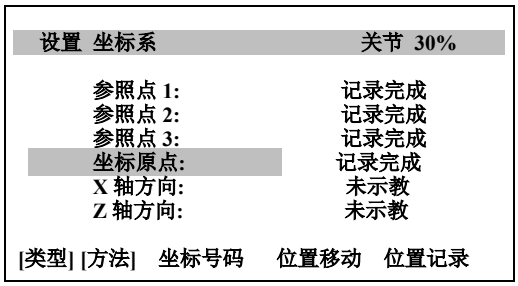
5 选择“6 点记录”。
出现基于 6 点示教法的工具坐标系设定画面。

工具坐标系设定画面（6 点（XZ）示教法）

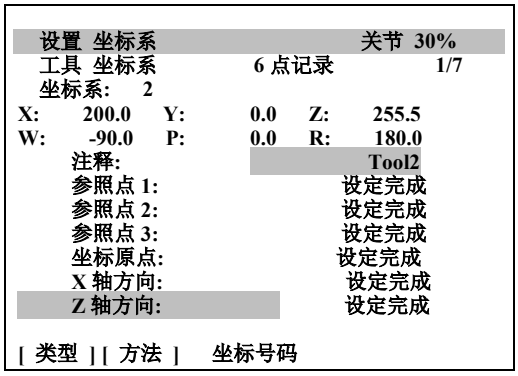


6 输入注释和参照点。详情请参阅设定工具坐标系（3 点示教法）。

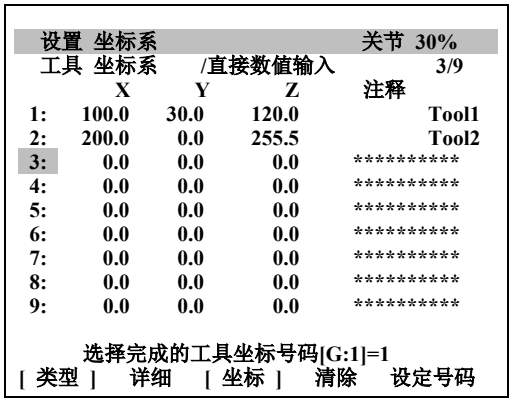
a 在按住 SHIFT 键的同时，按下 F5“位置记录”，将当前值的数据作为参照点输入。所示教的参照点，显示“记录完成”。



b 对所有参照点都进行示教后，显示“设定完成”。工具坐标系即被设定。



7 按下 PREV（返回）键，显示工具坐标系一览画面。可以确认所有工具坐标系的设定值。



8 要将所设定的工具坐标系作为当前有效的工具坐标系来使用，按下 F5“设定号码”，并输入坐标系号码。

⚠ 注意
1 若不按下 F5“设定号码”，所设定的坐标系就不会有效。
2 等坐标系的所有设定都结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

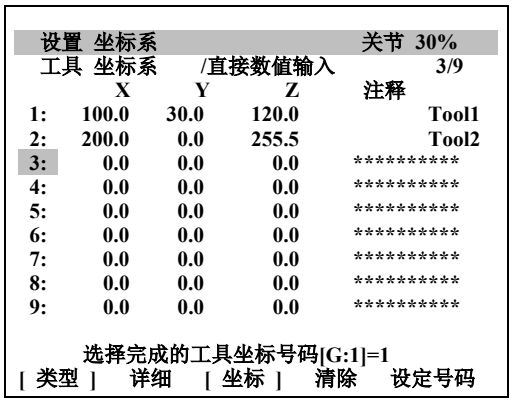
注释
要选择希望使用的坐标系号码，也可以使用点动菜单。见 5.2.3 机器人的点动进给的点动菜单条目

9 要擦除所设定的坐标系的数据，按下 F4“清除”。

操作 3-16 设定工具坐标系（直接示教法）

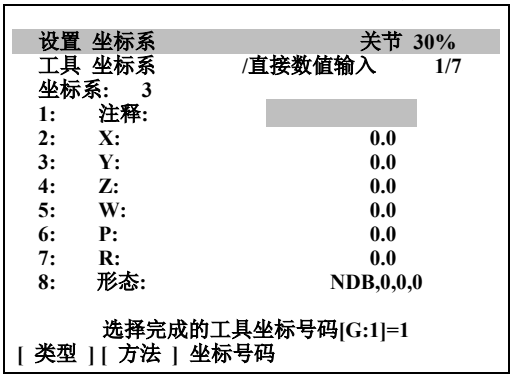
步骤

1 显示工具坐标系一览画面（见 3 点示教法）。

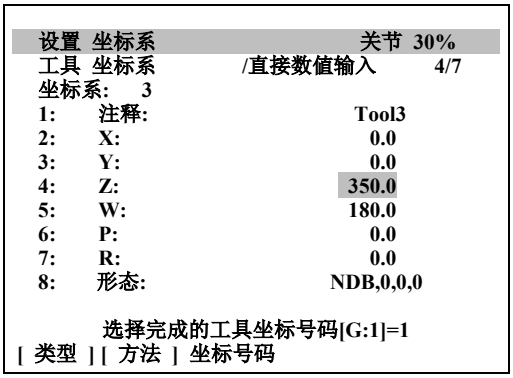


2 将光标指向工具坐标系号码。
3 按下 F2“详细”。或者按下[ENTER]（输入）键。
出现所选的工具坐标系号码的工具坐标系设定画面。
4 按下 F2“方法”。
5 选择“直接数值输入”。
出现基于直接示教法的工具坐标系设定画面。

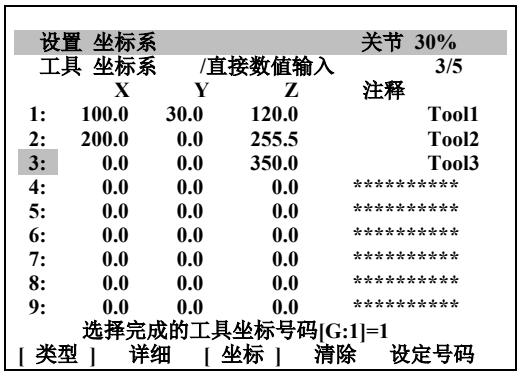
工具坐标系设定画面（直接示教法）



6 输入注释。详情请参阅工具坐标系（3 点示教法）。
7 输入工具坐标系的坐标值。
a 将光标移动到各条目。
b 通过数值键设定新的数值。
c 按下[ENTER]键，输入新的数值。



8 按下[PREV]（返回）键，显示工具坐标系一览画面。可以确认所有工具坐标系的设定值。



9 要将所设定的工具坐标系作为当前有效的工具坐标系来使用，按下 F5“设定号码”，并输入坐标系号码。

⚠ 注意
1 若不按下 F5“设定号码”，所设定的坐标系就不会有效。
2 等坐标系的所有设定都结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

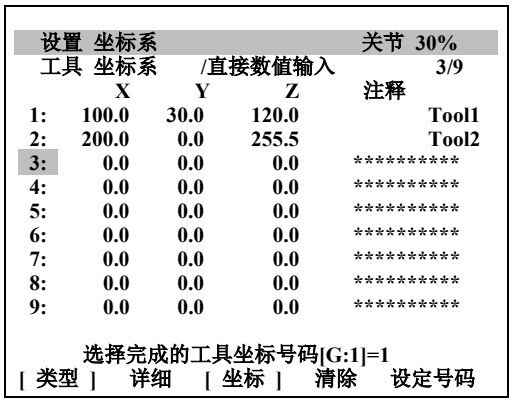
注释
要选择希望使用的坐标系号码，也可以使用点动菜单。见 5.2.3 机器人的点动进给的点动菜单条目。

10 要擦除所设定的坐标系的数据，按下 F4“清除”。

操作 3-17 设定工具坐标系（2 点＋Z 值示教法）

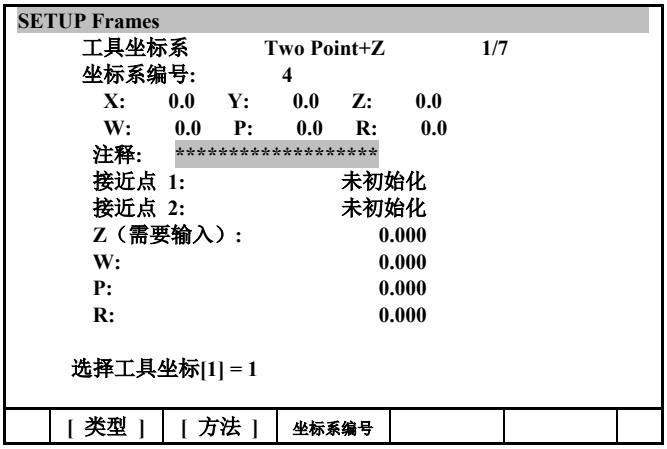
步骤

1 显示工具坐标系一览画面。（见 3 点示教法）

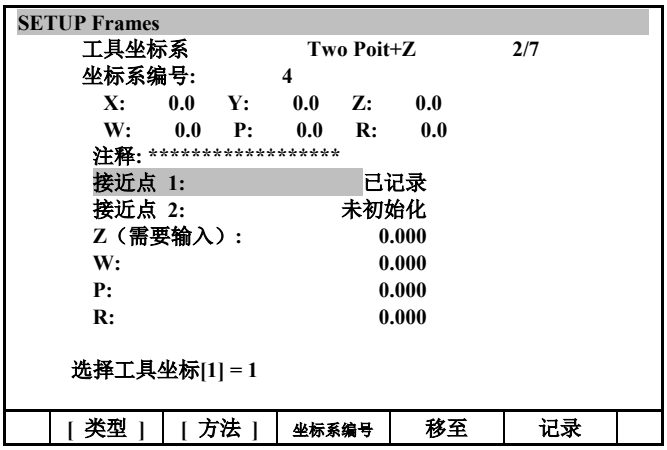


2 将光标指向将要设定的工具坐标系编号所在行。
3 按下 F2“详细”。
显示所选坐标系编号的工具坐标系设定画面。
4 按下 F2“方法”。
5 选择“Two Pont＋Z”。显示设定画面，Z, W, P, R 中已输入目前的工具坐标系值。

工具坐标系设定画面（Two Pont+Z 示教法）



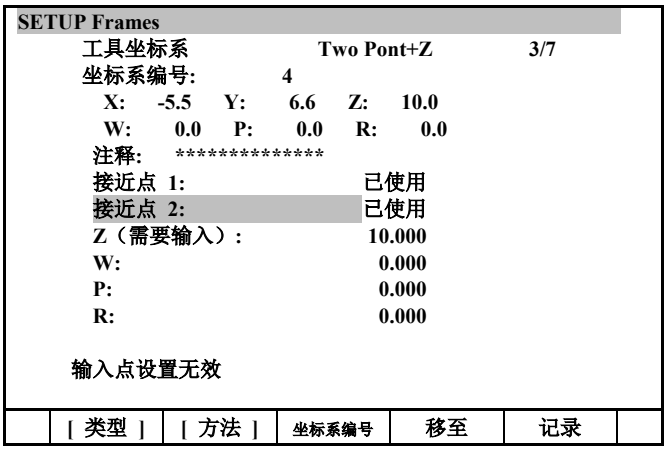
6 输入接近点。
   a 将光标移动到各接近点。
   b 在点动方式下将机器人移动到应进行记录的点。
   c 在按住[SHIFT]键的同时，按下 F5“记录”，将当前值的数据作为接近点输入。已示教的接近点，显示“已记录”。



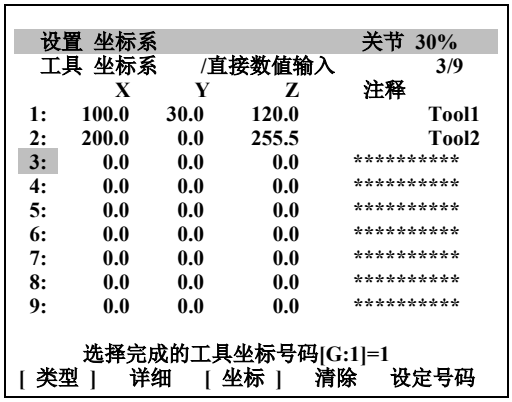
注释
1 在示教接近点时，将法兰盘面朝向正上方或者正下方。此外，要对齐接近点 1 和 2 的法兰盘面的朝向。
2 请在不同的位置示教接近点 1 和 2。
3 尚未满足上述条件的情况下，会显示“输入点设置无效”的消息。

7 示教所有的接近点时，显示“已使用”，设定工具坐标系的 X、Y。
8 有关 Z，请输入通过规尺等计测而得的数值。有关 W、P、R，请直接输入。

注释
输入 Z、W、P、R 时，接近点若已记录，X、Y 也将被更新。



9 按下 PREV 键，显示工具坐标系一览画面。可以确认所有工具坐标系的设定值。



10 要将已设定的工具坐标系作为当前有效的工具坐标系来使用，按下 F5“切换”，并输入坐标系编号。

⚠ 注意
1 若不按下 F5“切换”，所设定的坐标系就不会有效。
2 等坐标系的所有设定都结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

注释
要选择希望使用的坐标系编号，也可以使用点动菜单。见 5.2.3 机器人的点动进给的点动菜单项目

11 要擦除所设定的坐标系的数据，按下 F4“清除”。

操作 3-18 工作坐标系的设置（4 点示教法）

步骤

1 显示工具坐标系一览画面。（→ 3 点示教法）

```
设置 坐标系
      工具坐标系          / 直接                  5/10
           X       Y       Z       附注
      1  100.0     0.0   120.0  [工具 1          ]
      2  200.0     0.0   255.5  [工具 2          ]
      3    0.0     0.0   350.0  [工具 3          ]
      4   -5.5     6.6    10.0  [工具 4          ]
      5    0.0     0.0     0.0  [                ]
      6    0.0     0.0     0.0  [                ]
      7    0.0     0.0     0.0  [                ]
      8    0.0     0.0     0.0  [                ]
      9    0.0     0.0     0.0  [                ]
     10    0.0     0.0     0.0  [                ]
    所选 工具坐标编号[G:1] = 1

 [ 画面 ]  详情  [ 坐标 ]  清除  切换
```

2 将光标对应到所设工具坐标系编号所在行。
3 按下 F2「详细」。显示所选坐标系编号工具坐标系设置画面。
4 按下 F2「方法」。
5 选择「4 点」。显示 4 点示教法的工具坐标系设置画面。

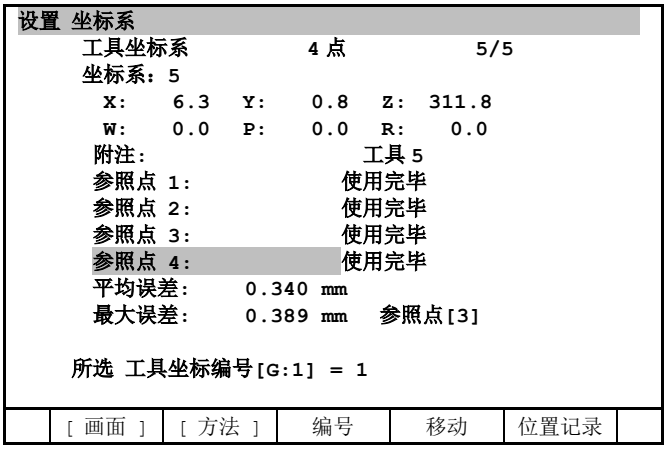
工具坐标系设置画面（4 点示教法）

```
设置 坐标系
      工具坐标系          4 点            1/5
      坐标系：5
        X:    0.0   Y:    0.0   Z:    0.0
        W:    0.0   P:    0.0   R:    0.0
       附注:  ********************
       参照点 1:                未示教
       参照点 2:                未示教
       参照点 3:                未示教
       参照点 4:                未示教
       平均误差:   ******* mm
       最大误差:   ******* mm   参照点[0]

     所选 工具坐标编号[G:1] = 1

 [ 画面 ]  [ 方法 ]  编号
```

6 输入附注参照点。详情请参照工作坐标系的设置（3 点示教法）。
a 按下『SHIFT』键,F5「位置记录」将当前的数据作为参照点输入。示教的参照点显示为「已记录」。

```
设置 坐标系
      工具坐标系          4 点            3/5
      坐标系：5
        X:    0.0   Y:    0.0   Z:    0.0
        W:    0.0   P:    0.0   R:    0.0
       附注:                    工具 5
       参照点 1:              已经记录
       参照点 2:              已经记录
       参照点 3:                未示教
       参照点 4:                未示教
       平均误差:   ******* mm
       最大误差:   ******* mm   参照点[0]

     所选 工具坐标编号[G:1] = 1

 [ 画面 ]  [ 方法 ]  编号  移动  位置记录
```

b 示教了所有的参照点后，显示为「使用完毕」。设置了工具坐标系。



c 「平均误差」「最大误差」显示了各参照点中的工具中心点所指示点的偏差。与最大误差值一共显示的参照点将是对 TCP 误差影响最大的点。为确保这些值尽可能的小，重新将最大误差所对应的参照点进行示教。

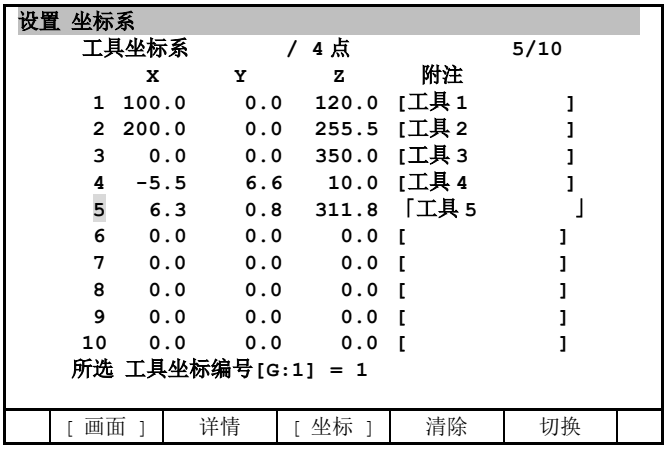
注释

在示教时最大限度调整基本轴的姿势后，由于机构部的挠曲和齿隙的影响，TCP 精度有时候会变差。这种情况下，在实际使用工具位置的近端示教四个参照点，尽可能保证只在手腕轴发生较大的变化。

仅让手腕轴发生较大变化的示教示例：

1 在机器人法兰盘朝着正下方的状态下（J5=90º 附近），示教参照点 1。
2 为确保 J6 按参照点 1 的姿势旋转 90º 后，指向与 1 相同的点来点动,对参照点 2 进行示教。
3 为确保 J5 按参照点 1 的姿势旋转 30º 后，指向与 1 相同的点来点动,对参照点 3 进行示教。
4 为确保 J4 按参照点 1 的姿势旋转 30º 后，指向与 1 相同的点来点动,对参照点 4 进行示教。

7 按下『返回』键,显示工具坐标系一览画面。可进行所有工具坐标系的确定。



8 要将所设置的工具坐标系作为当前的有效工具坐标使用时，请按下 F5「切换」后输入坐标系编号。

⚠注意

1 如未执行 F5「切换」，所设坐标系将不会生效。
2 为确保坐标系的所有设置结束后,设置信息可在必要时再次加载，请将信息保存到外部存储装置。否则，设置变更后，之前的设置信息将消失。

注释
要选择希望使用的坐标系编号时，可使用点动菜单。→ 5.2.3 机器人点动进给的进给菜单项目 参照

9 为清除已设置坐标系的数据，请按下 F4「清除」。此时，还可选择将附注一同清除。

3.9.2 设定用户坐标系

用户坐标系即为根据用户的作业空间分别定义的直角坐标系。
用户坐标系在尚未设定时，将被世界坐标系所替代。

用户坐标系，通过相对世界坐标系的坐标系原点的位置（x，y，z）、和 X 轴、Y 轴、Z 轴周围的回转角（w,p,r）来定义。

用户坐标系，在设定和执行位置寄存器，执行位置补偿指令时使用。另外，在用户坐标系输入选项中，程序中的位置也可根据用户坐标进行示教。有关位置寄存器的设定，请参阅 7.4 位置寄存器；有关位置寄存器的执行，请参阅 4.3.2 位置资料；有关位置补偿指令的执行，请参阅 4.3.5 动作附加指令。

⚠ 注意
以关节形式示教的情况下，即使变更用户坐标系也不会对位置变量、位置寄存器产生影响，但是以正交形式示教的情况下，位置变量、位置寄存器都会受到用户坐标系的影响，请予注意。

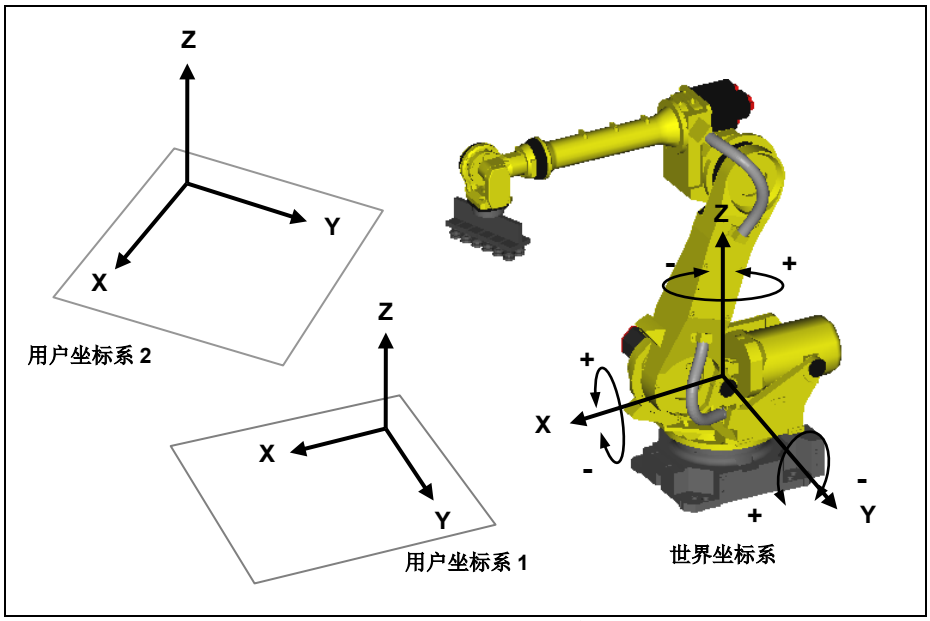


图 3.9.2(a) 世界／用户坐标系

通过坐标系设定画面定义用户坐标系时，下列系统变量将被改写。可定义 9 个坐标系,并可根据情况进行切换。
- 在$MNUFRAME[group1, i]（坐标系号码 i＝1～9）中设定值。
- 在$MNUFRAMENUM[group1]中，设定将要使用的用户坐标系号码。

用户坐标系可通过下列 3 种方法进行定义。

按照以下方法可将工具坐标系编号最多增加到 253 个。(当使用 R-30*i*B 及 R-30*i*B Mate 时，最多可增加到 61 个。)
1 进行控制启动。
2 按下[MENU]（菜单）键。
3 选择“4 Variables”。
4 将系统变量$SCR.$MAXNUMUFRAM 的值（最大 253 个(用 R-30*i*B 及 R-30*i*B Mate 时为 61 个)）改写成希望增加的值。
5 执行冷启动。

注释
在 R-30*i*B Plus 中工具坐标系编号的最大数超过 61 的状态下保存 TP 程序时，就无法在 R-30*i*B 及 R-30*i*B Mate 上加载 TP 程序。

用户坐标系可按照以下 3 种方法进行定义。

3 点示教法

对 3 点，即坐标系的原点、X 轴方向的 1 点、XY 平面上的 1 点进行示教。

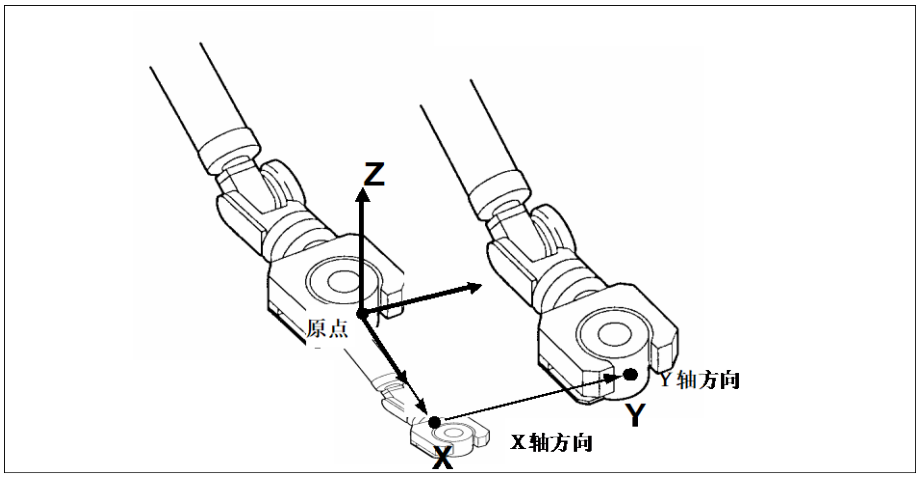


图 3.9.2(b) 3 点示教法

4 点示教法

对 4 点，即平行于坐标系的 X 轴的始点、X 轴方向的 1 点、X Y 平面上的 1 点、坐标系的原点进行示教。

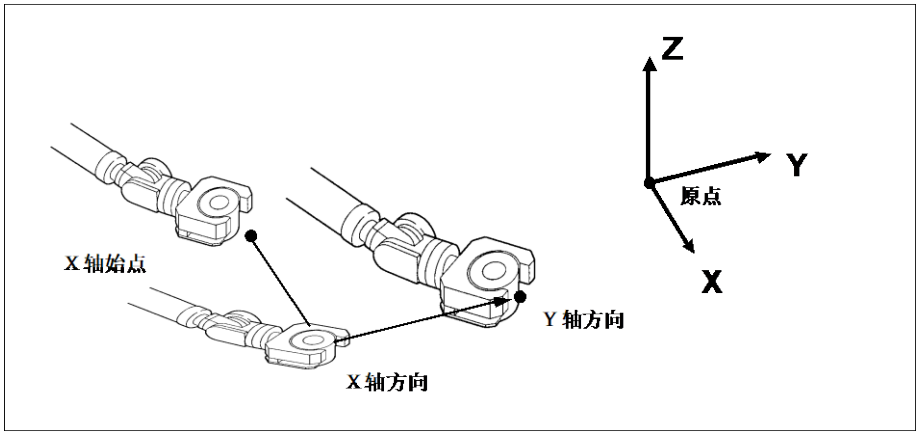


图 3.9.2(c) 4 点示教法

直接示教法

直接输入相对世界坐标系的用户坐标系原点的位置 x、y、z、和世界坐标系的 X 轴、Y 轴、Z 轴周围的回转角 w、p、r 的值。

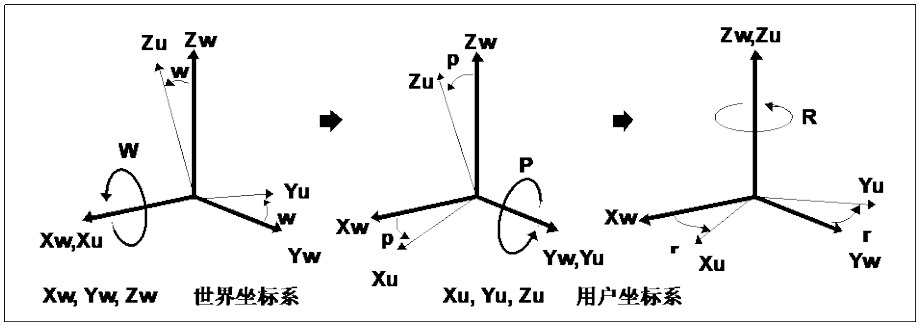


图 3.9.2(d) 直接示教法中的 (w, p, r)的含义

操作 3-18 设定用户坐标系（3 点示教法）

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“坐标系”。
5 按下 F3“坐标”。
6 选择“用户坐标系”。出现用户坐标系一览画面。

用户坐标系一览画面

```
设置 坐标系                                  关节 30%
用户 坐标系      /直接数值输入                    1/9
          X       Y       Z       注释
1:      0.0     0.0     0.0     **********
2:      0.0     0.0     0.0     **********
3:      0.0     0.0     0.0     **********
4:      0.0     0.0     0.0     **********
5:      0.0     0.0     0.0     **********
6:      0.0     0.0     0.0     **********
7:      0.0     0.0     0.0     **********
8:      0.0     0.0     0.0     **********
9:      0.0     0.0     0.0     **********
选择完成的工具坐标号码[G:1]=1
[ 类型 ]  详细   [ 坐标 ]   清除   设定   >
```

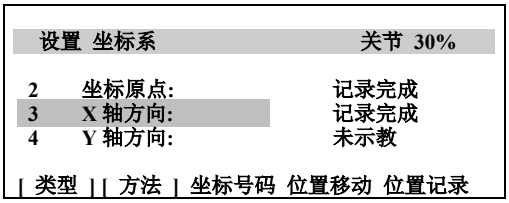
7 将光标指向将要设定的用户坐标系号码所在行。
8 按下 F2“详细”。
出现所选的坐标系号码的用户坐标系设定画面。
9 按下 F2“方法”，选择“3 点记录”。

用户坐标系设定画面（3 点示教法）

```
设置 坐标系                                  关节 30%
用户 坐标系      3 点记录                        1/4
坐标系:    1
X:        0.0    Y:        0.0    Z:        0.0
W:        0.0    P:        0.0    R:        0.0

1    注释:                **********
2    坐标原点:                      未示教
3    X 轴方向:                      未示教
4    Y 轴方向:                      未示教

已经选择的用户坐标号码[G:1]=1
[ 类型 ] [ 方法 ]    坐标号码
```

10 要输入注释
a 将光标移动到注释行，按下[ENTER]（输入）键。
b 选择使用单词、英文字母中的哪一个来输入注释。
c 按下适当的功能键，输入注释。
d 注释输入完后，按下 [ENTER]键。

11 要记录各参考点
   a 将光标移动到各参考点。
   b 在点动方式下将机器人移动到应进行记录的点。
   c 在按住[SHIFT]键的同时，按下 F5“位置记录”，将当前值的数据作为参考点输入。所示教的参考点，显示“记录完成”。

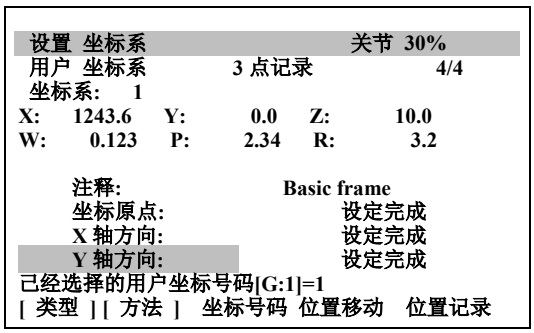


   d 对所有参考点都进行示教后，显示“设定完成”。用户坐标系即被设定。

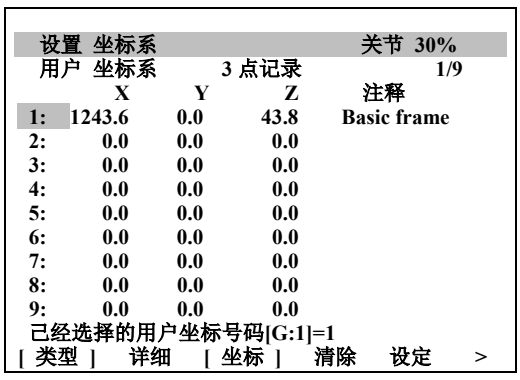
⚠注意
使用 4 轴机器人或 5 轴机器人等不满 6 轴的机器人的用户,请注意如下内容。

1 直接以数值的方式输入 TP 程序的位置数据时，有时会出现无法到达的位置姿势，无法进行的动作等情况。此时请按照直接示教法，对于用户坐标系的旋转角(w,p,r)的值进行修正。
由于本功能设置的参照点误差，有时用户坐标系会带有非预期的倾斜。
（例如，无论是否希望将 w, p 设为 0，有时候仍然会被设为未满 1.0 且不为 0 的值，这样的情况出现。）

2 TP 程序创建后，通过本功能再次设置用户坐标系时，有时会出现无法到达的位置姿势，无法进行的动作。此时请通过位置修正来再示教。



12 在按住[SHIFT]键的同时按下 F4“位置移动”，即可使机器人移动到所存储的点。
13 要确认已记录的各点的位置数据，将光标指向各参考点，按下[ENTER]键。出现各点的位置数据的详细画面。要返回原先的画面，按下[PREV]（返回）键。
14 按下[PREV]键，显示用户坐标系一览画面。可以确认所有用户坐标系的设定值。



15 要将所设定的用户坐标系作为当前有效的用户坐标系来使用，按下 **F5** “设定”，并输入坐标系号码。

⚠ 注意
1 若不按下 F5“设定”，所设定的坐标系就不会有效。
2 等坐标系的所有设定都结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

注释
要选择希望使用的坐标系号码，也可以使用点动菜单。见 5.2.3 机器人的点动进给的点动菜单条目

16 要擦除所设定的坐标系的数据，按下 F4“清除”。

操作 3-19 用户坐标系的设定（4 点示教法）

步骤

1 显示用户坐标系一览画面（见 3 点示教法）。

```
 设置 坐标系                              关节 30%
  用户 坐标系        3 点记录                 2/9
        X          Y          Z          注释
 1:  1243.6        0.0       43.8       Basic frame
 2:     0.0        0.0        0.0
 3:     0.0        0.0        0.0
 4:     0.0        0.0        0.0
 5:     0.0        0.0        0.0
 6:     0.0        0.0        0.0
 7:     0.0        0.0        0.0
 8:     0.0        0.0        0.0
 9:     0.0        0.0        0.0
 已经选择的用户坐标号码[G:1]=1
[ 类型 ]   详细   [ 坐标 ]   清除   设定    >
```

2 将光标指向将要设定的用户坐标系号码所在行。
3 按下 F2“详细”。
出现所选的坐标系号码的用户坐标系设定画面。
4 按下 F2“方法”。
5 选择“4 点记录”。
出现基于 4 点示教法的用户坐标系设定画面。

用户坐标系设定画面（4 点示教法）

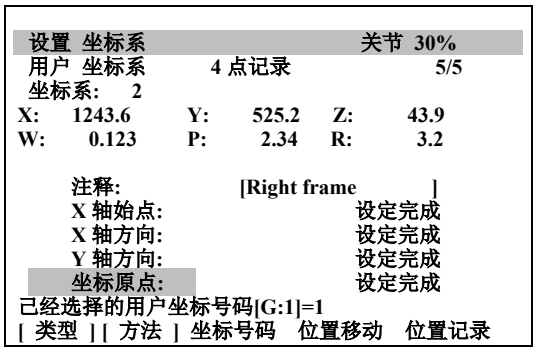
```
 设置 坐标系                              关节 30%
  用户 坐标系        4 点记录                 1/5
  坐标系:   2
X:      0.0    Y:      0.0    Z:      0.0
W:      0.0    P:      0.0    R:      0.0

     注释:                **********
     X 轴始点:                    未示教
     X 轴方向:                    未示教
     Y 轴方向:                    未示教
     坐标原点:                    未示教
已经选择的用户坐标号码[G:1]=1
[ 类型 ][ 方法 ]   坐标号码
```

6 输入注释和参考点。详情请参阅设定用户坐标系（3 点示教法）。

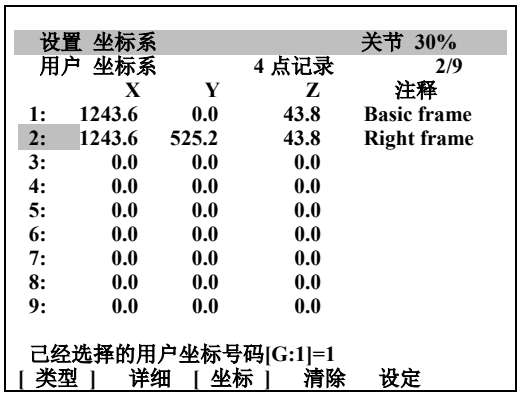
⚠注意
使用 4 轴机器人或 5 轴机器人等不满 6 轴的机器人的用户,请注意如下内容。

1 直接以数值的方式输入 TP 程序的位置数据时，有时会出现无法到达的位置姿势，无法进行的动作等情况。此时请按照直接示教法，对于用户坐标系的旋转角(w,p,r)的值进行修正。
由于本功能设置的参照点误差，有时用户坐标系会带有非预期的倾斜。
（例如，无论是否希望将 w, p 设为 0，有时候仍然会被设为未满 1.0 且不为 0 的值，这样的情况出现。）

2 TP 程序创建后，通过本功能再次设置用户坐标系时，有时会出现无法到达的位置姿势，无法进行的动作。此时请通过位置修正来再示教。



7 按下[PREV]（返回）键，显示用户坐标系一览画面。可以确认所有用户坐标系的设定值。



8 要将所设定的用户坐标系作为当前有效的用户坐标系来使用，按下 F5“设定”，并输入坐标系号码。

⚠ 注意
1 若不按下 F5“设定”，所设定的坐标系就不会有效。
2 等坐标系的所有设定都结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

注释
要选择希望使用的坐标系号码，也可以使用点动菜单。见 5.2.3 机器人的点动进给的点动菜单条目

9 要擦除所设定的坐标系的数据，按下 F4“清除”。

操作 3-20 设定用户坐标系（直接示教法）

步骤

1 显示用户坐标系一览画面（见 3 点示教法）。

```
设置 坐标系                          关节 30%
用户 坐标系          4 点记录          3/9
        X       Y       Z      注释
1:   1243.6     0.0    43.8   Basic frame
2:   1243.6   525.2    43.8   Right frame
3:     0.0     0.0     0.0   **********
4:     0.0     0.0     0.0   **********
5:     0.0     0.0     0.0   **********
6:     0.0     0.0     0.0   **********
7:     0.0     0.0     0.0   **********
8:     0.0     0.0     0.0   **********
9:     0.0     0.0     0.0   **********

已经选择的用户坐标号码[G:1]=1
[ 类型 ]  详细  [ 坐标 ]  清除  设定
```

2 将光标指向用户坐标系号码。

3 按下 F2“详细”。或者按下[ENTER]（输入）键。
出现所选的用户坐标系号码的用户坐标系设定画面。

4 按下 F2“方法”。

5 选择“直接数值输入”。
出现基于直接示教法的用户坐标系设定画面。

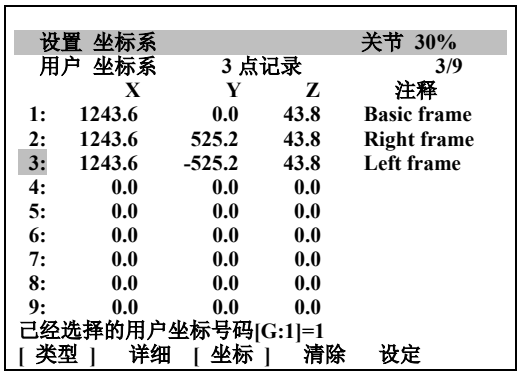
用户坐标系设定画面

```
设置 坐标系                          关节 30%
用户 坐标系          直接数值输入      1/7
坐标系:   3
1:    注释:              **********
2:    X:                      0.0
3:    Y:                      0.0
4:    Z:                      0.0
5:    W:                      0.0
6:    P:                      0.0
7:    R:                      0.0
      形态:               NDB,0,0,0

已经选择的用户坐标号码[G:1]=1
[ 类型 ][ 方法 ] 坐标号码 位置移动 位置记录
```

6 输入注释和坐标值。详情请参阅工具坐标系（直接示教法）。

```
设置 坐标系                          关节 30%
用户 坐标系          直接数值输入      4/7
坐标系:   3
1:    注释:           Left frame
2:    X:                1243.6
3:    Y:                -525.2
4:    Z:                  43.9
5:    W:                 0.123
6:    P:                  2.34
7:    R:                   3.2
      形态:               NDB,0,0,0

已经选择的用户坐标号码[G:1]=1
[ 类型 ][ 方法 ] 坐标号码 位置移动 位置记录
```

7 按下[PREV]（返回）键，显示用户坐标系一览画面。可以确认所有用户坐标系的设定值。



8 要将所设定的用户坐标系作为当前有效的用户坐标系来使用，按下 F5“设定”，并输入坐标系号码。

⚠ 注意
1 若不按下 F5“设定”，所设定的坐标系就不会有效。
2 等坐标系的所有设定都结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

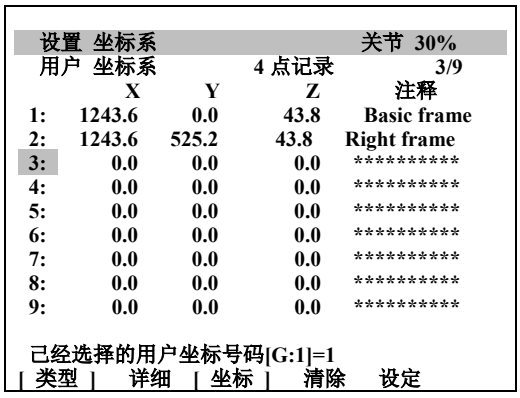
注释
要选择希望使用的坐标系号码，也可以使用点动菜单。见 5.2.3 机器人的点动进给的点动菜单条目

9 要擦除所设定的坐标系的数据，按下 F4“清除”。

操作 3-21 将用户坐标系号码变为 0 号（世界坐标）的方法

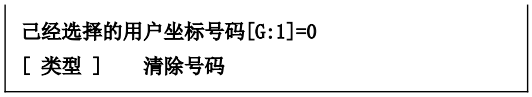
步骤

1 显示用户坐标系一览画面。



2 按下 NEXT 软键。

3 按下 F2“清除号码”。
用户坐标系号码被设定为 0。



3.9.3 设定点动坐标系

点动坐标系，是在作业区域中为有效地进行直角点动而由用户在作业空间进行定义的直角坐标系。（见 5.2.3 小节）

点动坐标系，通过相对世界坐标系的坐标系原点的位置（x, y, z）、和 X 轴、Y 轴、Z 轴周围的回转角（w, p, r）来定义。

注释
只有在手动进给坐标系中选择了点动坐标系时才使用该坐标系，因此点动坐标系的原点没有特殊的含义。为定义点动坐标系，请选择合适的位置。此外，其不受程序的执行、用户坐标系的切换等影响。

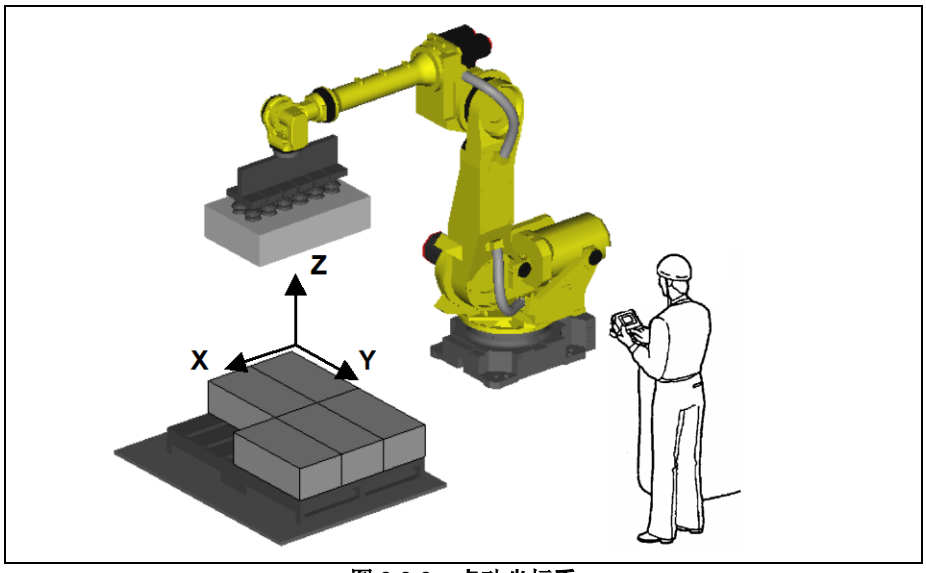


图 3.9.3 点动坐标系

在坐标系设定画面上设定点动坐标系时，下列系统变量将被改写。

- 在$JOG_GROUP[group].$JOGFRAME 中设定点动坐标系。

可设定 5 个点动坐标系，并可根据情况进行切换。未设定点动坐标系时，将由世界坐标系来替代该坐标系。

设定点动坐标系有 2 种方法。

3 点示教法

对 3 点，即坐标原点、X 轴方向的 1 点、XY 平面上的 1 点进行示教。X 轴的始点作为坐标系的原点使用。请参阅图 3.9.2(b)。

直接示教法

直接输入相对世界坐标系的坐标系原点的位置 x、y、z、和 X 轴、Y 轴、Z 轴周围的回转角 w、p、r 的值。请参阅图 3.9.2(d)。

操作 3-22 设定点动坐标系（3 点示教法）

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“坐标系”。
5 按下 F3“坐标”。
6 选择“点动坐标系”。出现点动坐标系一览画面。

点动坐标系一览画面

```
设置 坐标系                                关节 30%
手动坐标系      3 点记录                        1/5
          X       Y       Z        注释
1:      0.0     0.0     0.0      **********
2:      0.0     0.0     0.0      **********
3:      0.0     0.0     0.0      **********
4:      0.0     0.0     0.0      **********
5:      0.0     0.0     0.0      **********

在起作用的手动坐标号码[G:1]=1
[类型 ]  详细    [坐标 ]  清除    设定号码
```

7 将光标指向将要设定的点动坐标系号码所在行。
8 按下 F2“详细”。出现所选的坐标系号码的点动坐标系设定画面。
9 按下 F2“方法”。
10 选择“3 点记录”。

点动坐标系设定画面（3 点示教法）

```
设置 坐标系                                关节 30%
手动 坐标系          3 点记录                   1/4
坐标系:    1
X:      0.0    Y:      0.0    Z:      0.0
W:      0.0    P:      0.0    R:      0.0

      注释:              **********
      坐标原点:                    未示教
      X 轴方向:                    未示教
      Y 轴方向:                    未示教
在起作用的手动坐标号码[G:1]=1
[ 类型 ][ 方法 ] 坐标号码   位置移动 位置记录
```

11 输入注释和参考点。详情请参阅设定用户坐标系（3 点示教法）。

```
设置 坐标系                                关节 30%
手动 坐标系          3 点记录                   4/4
坐标系:    1
X:   1243.6    Y:      0.0    Z:     10.0
W:    0.123    P:      2.34   R:      3.2

      注释:                    Work Area1
      坐标原点:                  记录完成
      X 轴方向:                  记录完成
      Y 轴方向:                  未示教
在起作用的手动坐标号码[G:1]=1
[ 类型 ][ 方法 ] 坐标号码   位置移动 位置记录
```

12 按下[PREV]（返回）键，显示点动坐标系一览画面。可以确认所有点动坐标系的设定值。

```
设置 坐标系                                关节 30%
手动 坐标系          3 点记录                   1/5
          X       Y       Z        注释
1:   1243.6   525.2    60.0     Work Area1
2:      0.0     0.0     0.0      **********
3:      0.0     0.0     0.0      **********
4:      0.0     0.0     0.0      **********
5:      0.0     0.0     0.0      **********

在起作用的手动坐标号码[G:1]=1
[ 类型 ]  详细    [ 坐标 ]  清除    设定号码
```

13 要将所设定的点动坐标系作为当前有效的点动坐标系来使用，按下 F5“设定号码”，并输入坐标系号码。

⚠ 注意
1 若不按下 F5“设定号码”，所设定的坐标系就不会有效。
2 等坐标系的所有设定都结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

注释
要选择希望使用的坐标系号码，也可以使用点动菜单。见 5.2.3 机器人的点动进给的点动菜单条目

14 要擦除所设定的坐标系的数据，按下 F4“清除”。

操作 3-23 设定点动坐标系（直接示教法）

步骤

1 显示点动坐标系一览画面（见 3 点示教法）。

```
设置 坐标系                                  关节 30%
手动 坐标系              3 点记录                2/5
        X          Y          Z          注释
1:   1243.6      525.2       60.0     Work Area1
2:      0.0        0.0        0.0     **********
3:      0.0        0.0        0.0     **********
4:      0.0        0.0        0.0     **********
5:      0.0        0.0        0.0     **********

在起作用的手动坐标号码[G:1]=1
[ 类型 ]  详细   [ 坐标 ]   清除   设定号码
```

2 将光标指向点动坐标系号码。
3 按下 F2“详细”。或者按下[ENTER]（输入）键。
出现所选的点动坐标系号码的点动坐标系设定画面。
4 按下 F2“方法”。
5 选择“直接数值输入”。

点动坐标系设定画面（直接示教法）

```
设置 坐标系                                  关节 30%
手动 坐标系              直接数值输入            1/7
坐标系:    2
1:     注释:                    **********
2:     X:                          0.0
3:     Y:                          0.0
4:     Z:                          0.0
5:     W:                          0.0
6:     P:                          0.0
7:     R:                          0.0
8:     形态:                   NDB,0,0,0
在起作用的手动坐标号码[G:1]=1
[ 类型 ][ 方法 ]  坐标号码
```

6 输入注释和坐标值。详情请参阅工具坐标系（直接示教法）。

```
设置 坐标系                                  关节 30%
手动 坐标系              直接数值输入            4/7
坐标系:    2
1:     注释:                  Work Area2
2:     X:                       1003.0
3:     Y:                       -236.0
4:     Z:                         90.0
5:     W:                          0.0
6:     P:                          0.0
7:     R:                          0.0
8:     形态:                   NDB,0,0,0
在起作用的手动坐标号码[G:1]=1
[ 类型 ][ 方法 ]  坐标号码
```

7 按下[PREV]（返回）键，显示点动坐标系一览画面。可以确认所有点动坐标系的设定值。

```
设置 坐标系                              关节 30%
手动 坐标系                 3 点记录      2/5
        X          Y          Z        注释
1:   1243.6      525.2      60.0     Work Area1
2:   1003.0     -236.0      90.0     Work Area2
3:      0.0        0.0       0.0     **********
4:      0.0        0.0       0.0     **********
5:      0.0        0.0       0.0     **********

在起作用的手动坐标号码[G:1]=1
[ 类型 ]  详细   [ 坐标 ]   清除   设定号码
```

8 要将所设定的点动坐标系作为当前有效的工具坐标系来使用，按下 F5“设定号码”，并输入坐标系号码。

⚠ 注意
1 若不按下 F5“设定号码”，所设定的坐标系就不会有效。
2 等坐标系的所有设定都结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

注释
要选择希望使用的坐标系号码，也可以使用点动菜单。见 5.2.3 机器人的点动进给的点动菜单条目

9 要擦除所设定的坐标系的数据，按下 F4“清除”。

3.9.4 单元坐标系的设定

单元坐标系，在 4D 图形功能等中使用，用来表示工作单元内的机器人位置。
通过设定单元坐标系，就可以表达机器人相互之间的位置关系。

可用以下 2 种方法来设定单元坐标系。

直接示教法

直接输入相对单元坐标系的世界坐标系原点的位置 x、y、z、和绕单元坐标系的 X 轴、Y 轴、Z 轴旋转的回转角 w、p、r 的值。

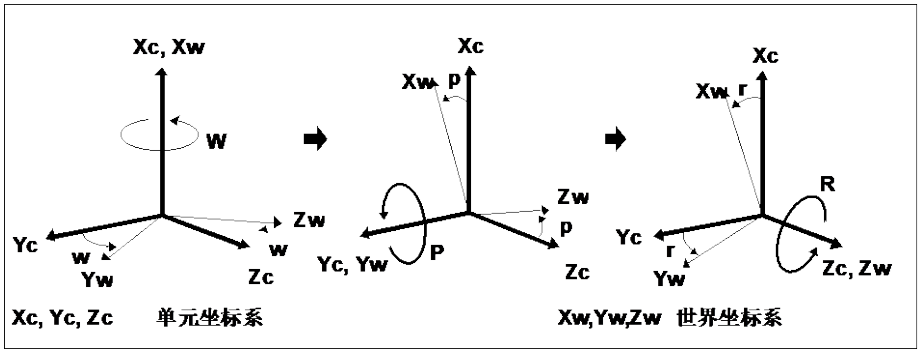


图 3.9.4 直接示教法下的（w，p，r）的含义

从其它坐标系复制

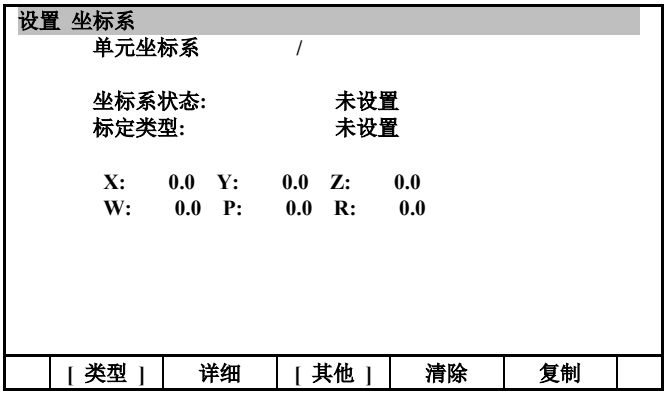
可以从用户坐标系、协调对复制进行设定。

操作 3-24 设定单元坐标系（直接示教法）

步骤

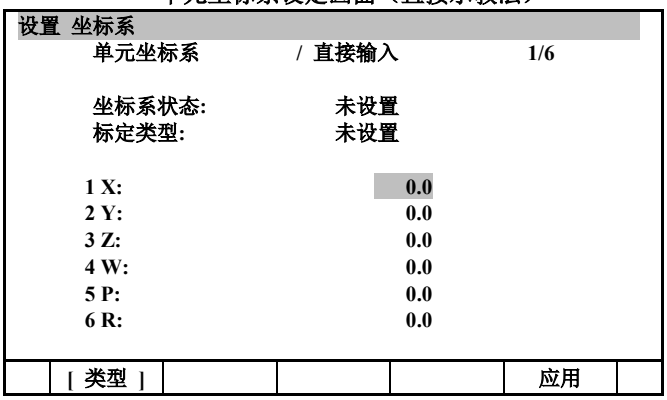
1 按下[MENU]键，显示画面菜单。
2 选择“6 设置”。

3 按下 F1［类型］，显示画面切换菜单。
4 选择“坐标系”。
5 按下 F3“其他”。
6 选择“单元坐标系”。显示单元坐标系一览画面。

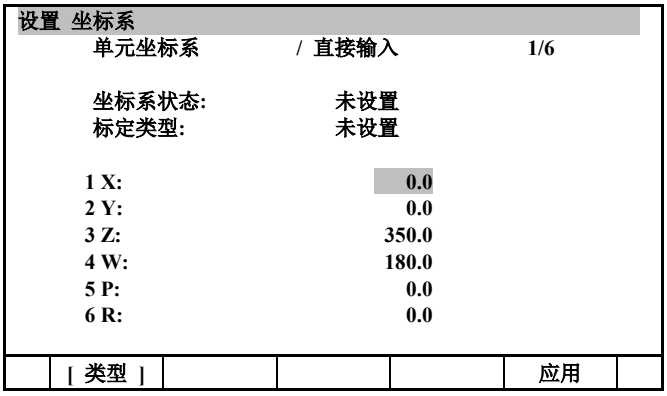


7 按下 F2“详细”。或者按下 ENTER 键。
8. 显示基于直接示教法的单元坐标系设定画面。

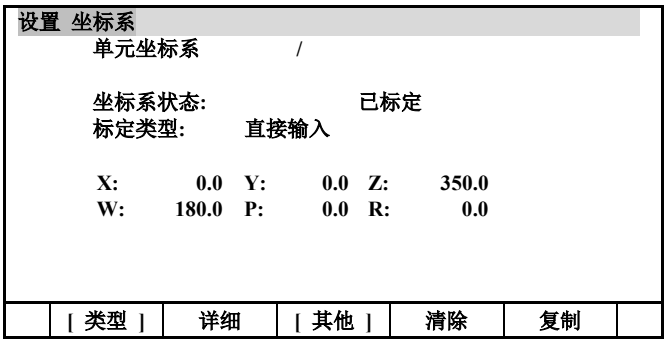
单元坐标系设定画面（直接示教法）



9 输入单元坐标系的坐标值。
a 将光标移动到各项目。
b 通过数值键设定新的数值。
c 按下[ENTER]键，输入新的数值。



10 按下应用键，显示单元坐标系一览画面。“坐标系状态”成为已标定，“标定类型”在直接输入中发生变化。

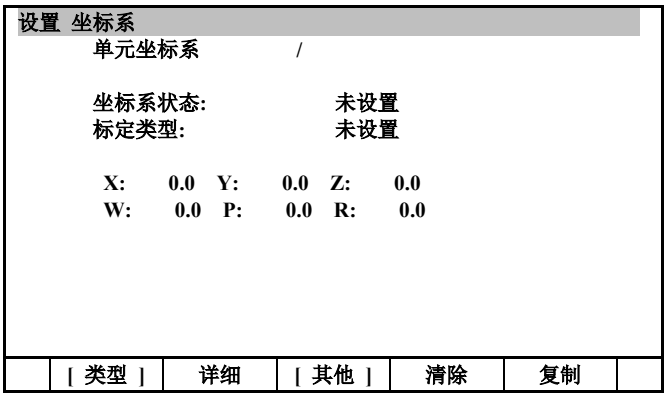


11 要擦除所设定的坐标系的数据，按下 F4“清除”。

操作 3-25 复制单元坐标系

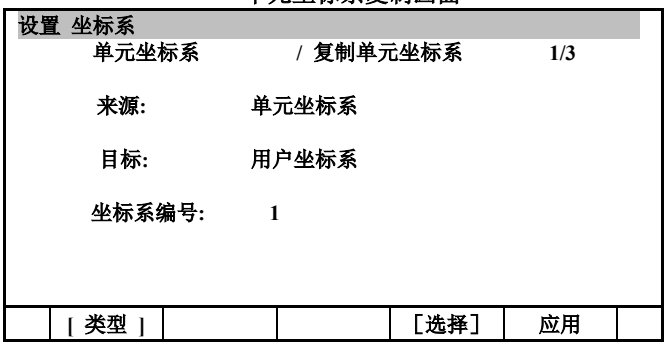
步骤

1 显示单元坐标系一览画面。（见直接示教法）



2 按下 F5“复制”。
显示单元坐标系复制画面。

单元坐标系复制画面



3 输入来源、目标。
4 来源、目标中可以选择用户坐标系、单元坐标系、协调对（协调对只有在订购了协调动作选项时才可选择。）

注释

来源和目标不能设定为相同。
来源或者目标，其中一个必须是单元坐标系。
从协调对进行复制时，成为来源的协调对必须在事先已完成标定。而且，跟随组的单元坐标系的协调对也必须已完成标定。

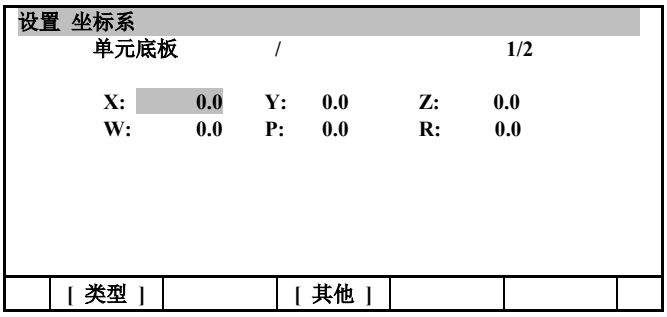
3.9.5 单元底板的设定

单元底板，是在 4D 图形功能等中，用来表达机器人所设置的地板的坐标系。
单元底板的设定中，设定在单元坐标系上的单元底板的位置姿势。
单元底板可通过如下步骤来进行设定。

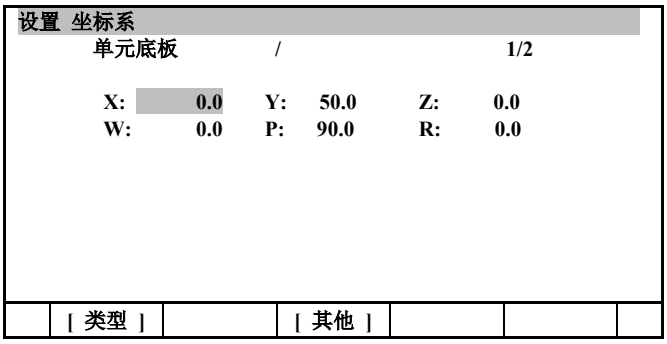
操作 3-26 设定单元底板（直接示教法）

步骤

1 按下[MENU]键，显示画面菜单。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1［类型］，显示画面切换菜单。
4 选择“坐标系”。
5 按下 F3“其他”。
6 选择“单元底板”。显示单元底板设定画面。



7 输入单元底板的坐标值。
a 将光标移动到各项目。
b 通过数值键设定新的数值。
c 按下[ENTER]键，输入新的数值。



8 输入后，通过移动到其他的画面，应用设定。

3.10 设定参考位置

参考位置是在程序中或点动中频繁使用的固定位置（预先设定的位置）之一。参考位置通常是离开机床和外围设备的可动区域的安全位置。可以设定 10 个参考位置。
基准点设置被保存在 SYSVARS.SV 上。

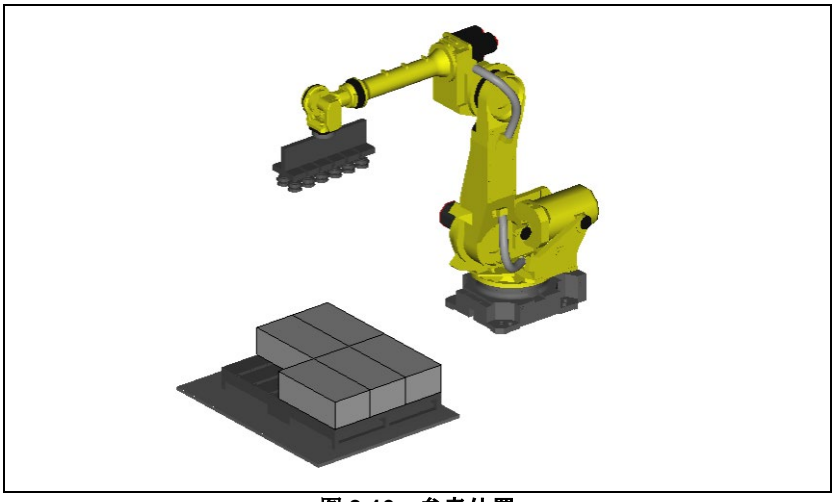


图 3.10 参考位置

机器人位于参考位置时，输出预先设定的数字信号 DO。特别是当机器人位于参考位置 1 时，输出外围设备 I / O 的参考位置输出信号（ATPERCH）。该功能通过将参考位置的设定置于无效，即可设定为不输出信号。

要使机器人返回参考位置时，创建一个指定返回路径的程序，并调用该程序。此时，有关轴的返回顺序，也通过程序来指定。此外，若将返回程序作为宏指令（见 9.1 宏指令）预先登录起来将带来诸多方便。

参考位置的设定，通过参考位置设置画面［6 设置•参考位置］进行。

操作 3-27 设定参考位置

步骤

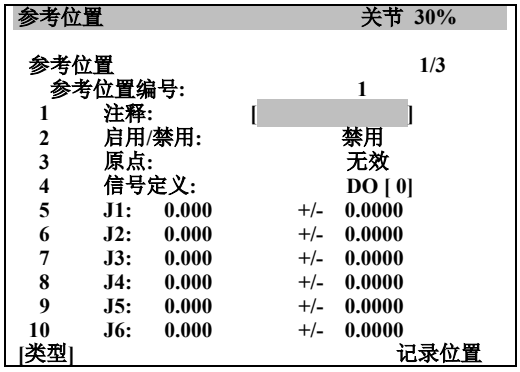
1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“参考位置”。参考位置一览画面。

参考位置一览画面

```
参考位置                                  关节 30%
                                                1/3
编号     启用/禁用   范围内      注释
  1      无效        无效  [              ]
  2      无效        无效  [              ]
  3      无效        无效  [              ]

[ 类型 ]                  详细    启用   禁用
```

5 按下 F3“详细”。出现参考位置详细画面。

参考位置详细画面

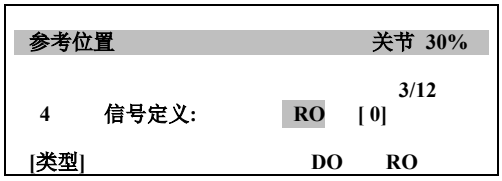


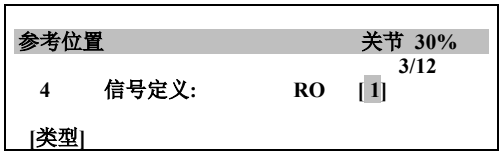
6 要输入注释
- a 将光标移动到注释行，按下[ENTER]（输入）键。
- b 选择使用单词、英文字母中的哪一个来输入注释。
- c 按下适当的功能键，输入注释。
- d 注释输入完后，按下 [ENTER]键。

7 在“信号定义”，设定工具位于参考位置时输出的数字输出信号。

注释

信号定义中使用的信号，要避免与其它参考位置重复。在 2 个以上参考位置中定义同一信号时，有可能会发生虽然处在参考位置但不会输出信号等预料之外的结果。

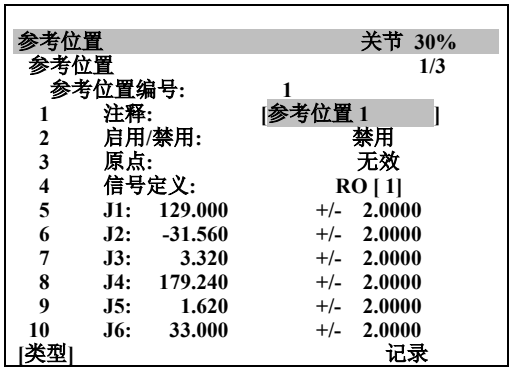




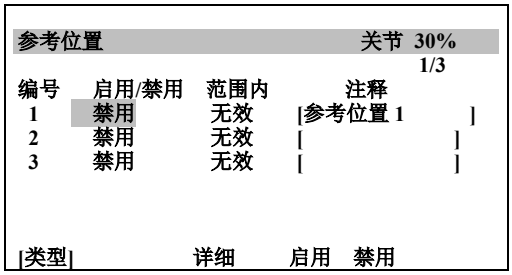
8 要进行参考位置的示教，将光标指向 J1～J9 的设定栏，在按住 SHIFT 键的同时按下 F 5 “记录位置”，对当前位置进行示教。

9 直接输入参考位置数值的情况下，将光标指向 J1～J9 的设定栏，分别输入参考位置的坐标值。在左侧输入坐标值，在右侧输入允许误差范围。此外，忽略输入到不存在的轴中的值。（单位为 ° 或 mm）

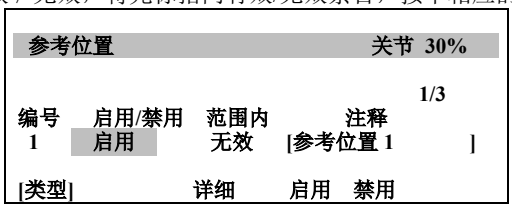
※ 请勿将允许误差设定为 0。基本上应将其设定为 0.1 以上。
此外，附加轴中的允许值与齿轮比等相关联，设定完后应在多档速度（低中高）下进行动作确认，设定一个必定会输出参考位置信号的允许值。



10 完成设定后按下[PREV]（返回）键。返回参考位置一览画面。



11 要使参考位置输出信号的有效 / 无效，将光标指向有效/无效条目，按下相应的功能键。



3.11 关节可动范围

关节可动范围，是通过软件来限制机器人动作范围的一种功能。通过设定关机可动范围，可以将机器人的可动范围从标准值进行变更。关节可动范围，通过关节可动范围设定画面上的［6 系统•:轴动作范围］进行设定。

⚠ 警告

1 请勿仅仅依靠关节可动范围功能来控制机器人的动作范围。应同时使用极限开关和机械式制动器。否则，恐会导致人员受伤，或损坏装置。

2 请对机械式制动器进行调节，以使其适合软件的调节。否则，恐会导致人员受伤，或损坏装置。

⚠ 注意

关节可动范围的变更，对机器人的动作范围产生影响。为避免故障，在变更各轴可动范围之前，需要重新考虑其造成的影响。若不加充分考虑地变更可动范围，则有可能导致在以前示教的位置发生报警等意想不到的结果。

上限值

表示关节可动范围的上限值。这是正方向的可动范围。

下限值

表示关节可动范围的下限值。这是负方向的可动范围。

设定的保存

在变更了轴可动范围的情况下，要使设定有效，需要暂时断开控制装置的电源，而后重新通电。

操作 3-28 设定关节可动范围

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 按下“0 下页”，选择下一页的“6 系统”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“设定：轴动作范围”。出现关节可动范围设定画面。

关节可动范围设定画面

```
系统 轴动作范围                              关节  30%
 轴    组      下限        上限       1/16

 1     1     -150.00      150.00     dg
 2     1      -60.00      100.00     dg
 3     1     -110.00       50.00     dg
 4     1     -240.00      240.00     dg
 5     1     -120.00      120.00     dg
 6     1     -450.00      450.00     dg
 7     1        0.00        0.00     mm
 8     1        0.00        0.00     mm
 9     1        0.00        0.00     mm

[ 类型 ]
```

⚠ 警告
请勿仅仅依靠关节可动范围功能来控制机器人的动作范围。应同时使用极限开关和机械式制动器。否则，恐会导致人员受伤，或装置损坏。

注释
设定值 0.00 表示机器人上没有该轴。

5 将光标指向希望设定的轴范围，使用示教器的数字键输入新的设定值。

```
系统 轴动作范围                              关节  30%
 轴    组      下限        上限       2/16

 2     1     -50.00       100.00     deg

[ 类型 ]
```

⚠ 警告
无法超过出货时设定的轴范围。

6 对所有轴进行设定。
7 要使已经设定的值有效，请暂时断开电源，在冷启动下重新通电。

⚠ 警告
要使新的设定有效，必须重新接通控制装置的电源。否则，恐会导致人员受伤，或装置损坏。

3.12 用户报警

在用户报警设定画面上，进行用户报警发生时所显示的消息的设定。

用户报警，是因执行用户报警指令而发生的报警（见 4.15.2 用户报警指令）。

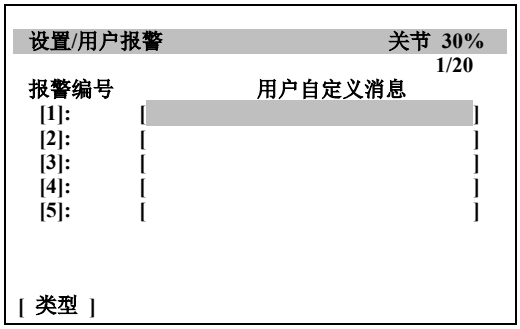
用户报警通过设定画面上的［6 设置•使用者定义异常］进行设定。

操作 3-29 设定用户报警

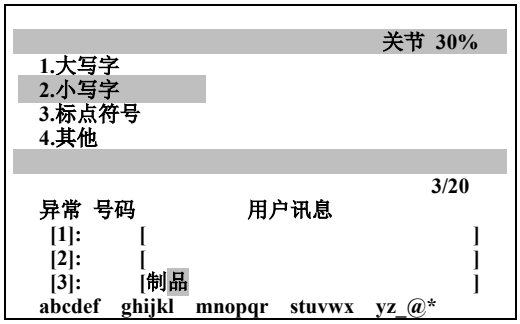
步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“用户报警”。出现用户报警画面。

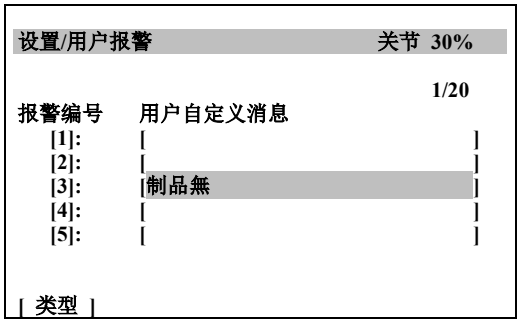
用户报警画面



5 将光标指向希望设定的用户报警号码的位置，按下 ENTER（输入）键。使用功能键输入消息。



6 用户报警消息的输入结束后，按下[ENTER]键。
用户消息即被设定。



3.13 可变轴范围

可以在可变轴范围设定画面上设定多个（最多 3 组）J1 轴和附加 1 轴的行程极限。
可通过可变轴范围功能在程序执行中切换这些行程极限。

※ 本功能是只在特定机型上使用的功能。

上限值

表示关节可动范围的上限值。这是正方向的可动范围。

下限值

表示关节可动范围的下限值。这是负方向的可动范围。

在变更上限值或下限值的情况下，应暂时断开控制装置的电源，并在冷启动状态下重新通电。通过冷启动，变更后的上下限值将生效,所选的可变轴范围将回复到标准值（$PARAM_GROUP.$SLMT_**_NUM=0）。

> ⚠ **注意**
> **关节可动范围的变更，对机器人的动作范围产生影响。为避免故障，在变更各轴可动范围之前，需要重新考虑其造成的影响。**

操作 3-30 设定可变轴范围

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1“类型”显示出画面切换菜单。
4 选择“可变轴范围”。出现可变轴范围设定画面。

可变轴范围设定画面

```
可变轴范围设置                              关节 30%

            组:1                    轴:J1
 号.         下限>-150              上限<150
 1:         *** deg                 *** deg
 2:         *** deg                 *** deg
 3:         *** deg                 *** deg
默认值
 0:        -150 deg                150 deg
当前轴极限
$MRR_GRP[*].$SLMT_J1_NUM = 0

[ 类型 ]   组#      轴#
```

5 将光标指向希望设定的轴极限范围，使用示教器的数字键输入新的设定值。
- 上下限值必须在系统行程极限的范围内（→ 3.11 各轴可动范围）。试图设定超出行程极限范围的值时，设定值即被固定在系统的标准值上。
- 运动组通过 F2 键（组 #）来进行切换。
- 要进行附加轴的设定，按下 F3 键（轴 #），切换到附加轴的设定画面。

6 要使设定有效，暂时断开电源，而后重新启动。变更设定后的首次通电时，系统自动执行冷启动。

操作 3-31 使用可变轴范围

条件

已设定适当的轴范围，且处在有效状态。

步骤

要在程序执行中切换可变轴范围设定画面上所设定的轴可动范围，使用参数指令（见 4.15.8 参数指令）。例如，

```
PROGRAM1                                    关节 30%

1:   $MRR_GRP[1].$SLMT_J1_NUM = 1
2:   $PARAM_GROUP[1].$SLMT_J1_NUM = 1

   [ 指令 ]                                 [ 编辑 ]>
```

在执行上述程序后，在 J1 轴的轴可动范围中使用第一个值。要切换附加轴的轴可动范围，使用下列指令。

```
PROGRAM1                                    关节 30%

3:   $MRR_GRP[1].$SLMT_E1_NUM = 2
4:   $PARAM_GROUP[1].$SLMT_E1_NUM = 2

   [ 指令 ]                                 [ 编辑 ]>
```

3.14 防干涉区域功能

防干涉区域功能是这样一种功能，即在其它机器人或其它外围设备位于预先设定的干涉区域时，即便向机器人发出进入干涉区域的移动指令，机器人也会自动停止，并在确认其它外围设备等已经从干涉区域移走后，解除停止状态而重新开始操作。

外围设备和机器人之间，通过向一个干涉区域分配的一个互锁信号（输入/输出各 1 个）进行通信。干涉区域最多可以定义 3 个。(软件版本 7DC1/07、7DD0/01、7DC2/01 以上，可定义的干涉区域最大值从 3 变更为 10。)

互锁信号和机器人动作的关系如下所示。

输出信号

工具中心点存在于干涉区域内时，该输出信号断开，存在于区域外时，该输出信号接通。

状态	输出
安全（干涉区域外）	接通
危险（干涉区域内）	断开

输入信号

在输入信号断开的状态下，机器人试图进入干涉区域内时，机器人进入保持状态。输入信号接通时，保持状态就被解除，系统自动地重新开始操作。

> ⚠ **注意**
> **机器人从工具中心点进入干涉区域内的时刻起减速停止，所以机器人实际停止的位置，是进入干涉区域内的位置。此外，机器人的动作速度越快，停止位置就越进入区域内。应考虑到此要素和工具的大小等因素，设定较大的干涉区域。**

通过［6 设定. 防止干涉功能］来进行防干涉区域功能的设定。
以下项目的设置通过「长方形空间 / 详情」画面进行。

表 3.14(a) 防干涉区域功能设定条目（区域详细画面）

设定条目	说明
有效/无效	可使本功能有效或无效。改变其它各设定的情况下，该功能必须相对要变更设定的区域处在无效状态。
注释	可以添加最多 10 个字符的注释。
输出信号	设定输出信号。
输入信号	设定输入信号。
优先级	在 2 台机器人上使用本功能的情况下，当 2 台机器人试图同时进入干涉区域内时，指定哪个机器人优先进入干涉区域。将本设定设定在“高”（优先考虑）侧的机器人先进入干涉区域，在作业结束而从干涉区域外退出后，设定在“低”（不优先考虑）侧的机器人进入干涉区域内。此外，2 台机器人的设定必须设定为与对方一侧不同的设定。 注释 有关 2 台机器人，在将两者的设定都置于“高”或者“低”状态下 2 台机器人试图同时进入干涉区域内的情况下，2 台机器人都进入停止状态（死锁）。在万一进入该状态的情况下，按照如下方法进行恢复操作，确认优先级是否已被正确设定。 1 务须执行 2 台机器人的急停操作。 ⚠ 警告 此时，若没有执行急停操作，一台机器人移动到干涉区域外时，另外一台机器人将自动开始操作，这种情况十分危险，应予注意。 2 确认周围没有导致机器人碰撞的物体或人等障碍物。 3 暂时将本功能置于无效。 4 通过点动操作，使其中一台机器人移动到干涉区域外。

设定条目	说明
内侧/外侧	指定将直方体的内侧和外侧的哪一方作为干涉区域。

在“Space Check:防止干涉功能/空间设定”画面中进行以下条目的设定。

表 3.14(b) 防干涉区域功能设定条目（空间设定画面）

设定条目	说明
基准顶点	设置构成直方体的基准的顶点位置。
坐标系边长/对角端点	在指定了“坐标系边长”的情况下，指定从基准顶点到沿用户坐标系的X、Y、Z轴的直方体的边的长度（直方体各边必须平行于用户坐标系的坐标轴）。在指定了“对角端点”的情况下，以基准顶点和这里指定的点作为对角顶点的直方体成为干涉区域。

操作 3-32 防干涉区域功能的设定

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“防止干涉区域”。出现区域一览画面。

区域一览画面

```
Space Check:防止干涉功能          关节 30%
  空间一览
No.启用/禁用      注释                用法
1:  启用      [                  ] 共有作业空间
2:  禁用      [                  ] 共有作业空间
3:  禁用      [                  ] 共有作业空间




[ 类型 ]    组    详细      启用      禁用
```

5 可以在区域一览画面上通过功能键进行各干涉区域的有效 / 无效切换。此外，要输入注释，执行如下操作。
  a 将光标移动到注释行，按下[ENTER]（输入）键。
  b 选择使用单词、英文字母中的哪一个来输入注释。
  c 按下适当的功能键，输入注释。
  d 请按下『输入』键。

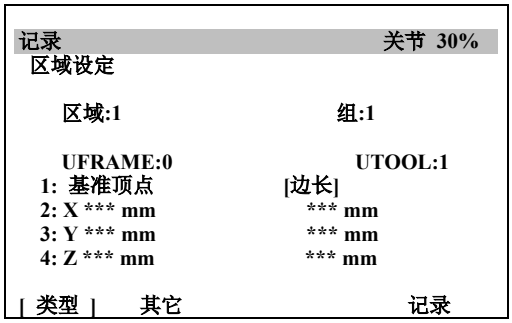
6 要设定有效 / 无效、注释以外的条目，按下 F3“详细”。出现详细画面。

区域详细画面

```
矩形空间                                关节 30%
  详细画面
    区域:1              组:1
    用途:    公共区域
    1: 启用/禁用                  禁用
    2: 注释               [                ]
    3: 输出信号                   DO[*]
    4: 输入信号                   DI[*]
    5: 优先级                      高
    6: 内侧/外侧                  内侧

[ 类型 ]    区域    设置      启用      禁用
```

7 将光标移动到希望变更的条目位置，通过功能键或数字键进行变更。
8 要进行空间的设定，按下 F2“区域”。出现空间设定画面。

空间设定画面



9 可通过下面两种方法来设定基准顶点、坐标系边长或对角端点。
   a 将光标移动到 X、Y、Z 坐标栏,通过数字键直接输入坐标。
   b 将机器人移动到长方体顶点后，操作『SHIFT』键＋F5「记录」来读取机器人的当前位置。

注释
1 在试图变更 UF 或 UT 的情况下，应暂时执行上述 b 的操作。通过该操作，选择此时所选的 UF、UT 的值。
2 即使改写用户坐标系的值，干涉区域的空间位置也不会发生变化。如用户坐标值发生变更后想在新用户坐标系上定义干涉区域时,请再次通过『SHIFT』键＋F5「记录」操作来重新设置干涉区域。

10 区域的设定完成后，按下[PREV]（返回）键，返回到区域详细画面。再次按下[PREV]键时，返回到区域一览画面。

3.15 系统设定菜单

系统设定菜单上汇总了系统设置时所应该设定的几个重要条目。

可以在系统设定画面上参照和设定如下条目。

- 停电处理有效 / 无效
- 停电处理有效时的 I/O 的恢复状态
- 通电时自动启动的程序
- 停电处理完成信号
- 选择程序的呼叫
- 专用外部信号的有效 / 无效
- 外部启动信号在启动专用切换
- CSTOPI 输入的处理
- 通过 CSTOPI 统一结束全部程序
- PROD_START 输入和确认信号的处理
- RESET 输入检测的上升沿 / 下降沿切换
- 气压异常检测有效 / 无效
- 待命指令限制时间
- 接收指令限制时间
- 程序结束后的程序反绕有效 / 无效
- 程序名登录字
- 标准指令的设定
- 加减速倍率指令上限 / 下限值
- 无姿势动作附加指令统一附加 / 删除除
- 报警画面自动显示有效 / 无效
- 消息自动画面切换有效 / 无效
- 链条异常报警的复位
- AUTO 方式下的信号设定有效 / 无效
- AUTO 方式下的倍率变更的有效 / 无效
- AUTO 方式信号
- T1 方式信号
- T2 方式信号
- 急停信号

- 模拟 I/O 的处理
- 信息窗口显示的设定
- 输入信号待机监视的设定
- OVERRIDE = 100 输出信号（倍率 100 输出信号）
- 机械手断裂检测有效 / 无效
- 遥控 / 本地设定
- UOP 自动定义
- 选择复数的程序
- 在示教位置等待
- 抱闸控制 ECO 模式有效 / 无效
- J7,J8 手动点动键设置
- 集合名
- 位置修改的确认
- 无动作组的 PR 运算模式
- 调用时程序隐藏功能
- 诊断记录外部输出设定
- 前进/后退操作时的模拟 I/O 确认
- AUTO 确认信号
- 周边温度
- 伺服关闭时输出信号的设定
- 信号设定信号的始终禁止
- 增量点动
- 倍率 0%

表 3.15 系统设定条目

设定条目	说明
停电处理	将停电处理置于有效时，通电时执行停电处理（热启动）。标准值为有效。
停电处理 I/O	停电处理 I/O，指定停电处理有效时的 I/O 的恢复。同时，还可以指定停电处理在无效的情况下的 I/O 的仿真状态的恢复。 停电恢复方式有如下 4 种。 • 不要回复：不管停电处理的有效与否，I/O 不予恢复。所有输出都断开，仿真状态被解除。 • 只有仿真回复：不管停电处理的有效与否，都恢复仿真状态，但是实际输出及仿真输入/输出全都被断开。 • 解除仿真：通过停电处理恢复 I/O 的输出状态，但是仿真状态全被解除。 由于在停电处理无效的情况下不恢复输出状态，所以成为与“不要回复”相同的状态。 • 全部回复：通过停电处理恢复 I/O。输出状态、仿真状态成为与电源断时相同的状态。 由于在停电处理无效的情况下不恢复输出状态，所以成为与“只有仿真回复”相同的状态。 ⚠ 注意 即使停电处理处在有效状态，在下列情况下，输出信号不予恢复而全都被断开。 • 在断开电源之前，改变了 I/O 的分配。 • I/O 装置的保险丝熔断，或电源被切断。 • I/O 装置的构成发生变化。
停电处理无效时自动执行的程序 停电处理有效自动执行的程序	设定在停电处理处在有效或者无效的情况下通电时自动启动的程序名。设定方法包括按下 F4［选择］而选择程序的方法、和按下 ENTER 键后直接输入的方法。清除选择时，请采用直接输入的方法，通过 BACKSPACE（取消）键删除程序名。执行刚刚通电后所指定的程序。此外，如果没有在 15 秒中内执行完程序，则强制结束停电处理有效时的自动启动程序。此外，停电处理有效时，在自动启动程序结束后，执行 I/O 的输出，停电处理有效时的自动启动程序中使用了脉冲指令时，不会输出 I/O。 ⚠ 注意 在伺服电源快要接通前执行通电时的自动启动程序，所以不能由此而使机器人操作。应设定进行系统设定和Ｉ／Ｏ状态初始化等的程序。此外，应在程序详细画面上对属性进行如下设定。 动作群组 MASK: [*,*,*,*,*] 暂停忽略 : [ON]

设定条目	说明
停电处理完成输出信号	停电处理完成输出信号，指定在通电时进行了停电处理的情况下将被输出的数字输出信号（DO）。尚未进行停电处理的情况下，该数字信号保持断开状态。 此外，若这里设定 0（零），本功能将无效。
选择程序的呼叫（PNS）	选择程序的呼叫（PNS），指定是否在再次通电后也选择冷启动执行时在电源断开时所选择的程序。将其设定为有效时，在再次通电后也选择电源断开时所选择的程序。将其设定为无效时，在再次通电后成为尚未选择程序的状态。标准设定下被设定为有效。
UOP:外部控制信号	进行专用外部信号的有效 / 无效切换。将其设定为无效时，忽略外围设备输入信号（UI[1]～ UI[18]）。 →见 3.3 外围设备 I/O
外部 START 信号(暂停状态)	将外部 START 信号(暂停状态)设定为有效时，外部启动信号（START）只启动处在暂停状态下的程序。 →见 3.3 外围设备 I/O
CSTOPI 输入后,程序强制结束	“CSTOPI 输入后,程序强制结束”处在有效的情况下，通过 CSTOPI 输入立即强制结束当前执行中的程序。 →见 3.3 外围设备 I/O
CSTOPI 输入后,全程序结束	在多任务环境下，指定是否通过 CSTOPI 信号来强制结束全部程序。 若设定为“有效”，CSTOPI 输入信号将会强制结束所有的程序。 该设定被设定为“无效”的情况下，CSTOPI 输入信号仅强制结束当前所选的程序（标准设定）。
确认信号后执行 PROD_START	将确认信号后执行 PROD_START 置于有效时，PROD_START 输入只有在 PNSTROBE 输入处在 ON 的情况下才有效。若将本设定置于有效，在不应启动的程序显示在示教器上情况下，可防止因噪声或顺序错误而导致程序错误启动。
复位信号检测	指定是在信号的上升沿还是在信号的下降沿检测复位信号。要使该设定有效，需要在改变该设定后，为使设定有效暂时断开电源，而后再接通电源。此时，系统自动执行冷启动。标准设定为检测下降沿。
空气压异常(*PPABN)检测	对每一运动组指定气压异常（*PPABN）检测的有效 / 无效。在将光标指向该行的状态下按下 ENTER（输入）键，即可按各组进入有效 / 无效设定画面。没有使用*PPABN 信号的情况下，将其置于无效。在改变该设定后，为使变更有效而需要暂时断开电源，而后再接通电源。此时，系统在停电处理无效状态下启动。标准设定为无效。
等待指令时间限制	在等待指令时间限制中，设定条件待命指令“WAIT ..., TIMEOUT LBL[...] ”（待命 ... , 超时标签[...]）中使用的限制时间。标准设定为 30 秒。
收到指令时间限制	在收到指令时间限制中，设定寄存器接收指令“RCV R[...] LBL[...]”（寄存器等待接收[...]，超时标签[...]）（只有在指定传感器接口选项时可以进行示教）中使用的限制时间。
回到程序的前头来了	回到程序的前头来了，指定在程序结束时是否将光标指向程序的开头。本设定被设定为无效的情况下，在程序结束时，光标不会指向程序的开头而依然留在最后一行。标准设定下被设定为有效。
原始的程序名	程序名的登录字，指定创建程序时在创建画面功能键所显示的字。若在这里事先设定作为程序名频繁使用的字将带来诸多方便。
标准指令设定	在光标指向标准指令设定的状态下按下 ENTER 键，即可进入标准指令功能键的设定画面。 • 显示名称－在显示名称中执行作为功能键名显示的名称（最多 7 个字符）。 • 行数－在行数中指定登录在一个功能键中的逻辑指令数。一个功能键中最多可以登录 4 个标准逻辑指令。在行数中指定 0（零）时，标准逻辑指令的示教功能无效。
加减速指令(ACC)上限值	加减速指令（ACC）上限值，指定由加减速倍率指令“ACC ...”（加速度...）所指定的倍率值的上限值。标准值为 150。
加减速指令(ACC)下限值	加减速指令（ACC）下限值，指定由加减速倍率指令“ACC ...”（加速度...）所指定的倍率值的下限值。标准值为 0（零）。
姿势改变时,标准姿势无效	姿势改变时,标准姿势无效，将“Wjnt”（无姿势）动作附加指令统一追加到直线、圆弧、C 圆弧的标准动作指令中，或从中将其统一删除掉。 • 按下 F4“追加”，相对所有直线 / 圆弧/C 圆弧格式的标准动作指令追加“Wjnt”动作附加指令。 此时，设定画面的显示，也从“删除（或******）”变为“追加”。 • 按下 F5“删除”，从所有直线 / 圆弧/C 圆弧格式的标准动作指令中删除“Wjnt”动作附加指令。 此时，设定画面的显示，也从“追加（或******）”变为“删除”。
异常画面自动显示	设定报警画面的自动显示功能的有效 / 无效。标准设定为无效。改变该设定后，必须重新进行电源的 OFF/ON 操作。 - 有效：不进行报警画面的自动显示。 - 无效：进行报警画面的自动显示。

设定条目	说明
消息自动显示画面	在程序中执行了消息指令的情况下，设定是否自动显示用户画面。
Chain 异常复位的执行	发生链条异常报警（SRVO-230,231）时解除报警。关于链条异常报警的详情以及硬件的确认方法,请参照「FANUC Robot series R-30*i*B/R-30*i*B Plus 控制装置 维修说明书（B-83195CM）」或者「FANUC Robot series R-30*i*B Mate/R-30*i*B Mate Plus 控制装置 维修说明书（B-83525CM）」。 ＜解除方法＞ 1) 确认硬件有无异常。 2) 按下示教器上的急停按钮 （输入当前发生的急停以外的急停信号） 3) 回转示教器上的急停按钮而予以解除 4)将光标指向该行，按下 F4“有效” 5) 按下示教器上的 RESET（复位）按钮。
AUTO 模式时的信号设定	设定处在 AUTO 方式时是否可从 TP 进行信号的设定。标准设定下可以进行信号的设定。 • 有效 可以进行信号的设定。 • 无效 不可进行信号的设定。
AUTO 模式时的速度改变	设定处在 AUTO 方式时是否可从 TP 进行倍率的变更。标准设定下可以进行倍率的变更。 • 有效 可以进行倍率变更。 • 无效 不可进行倍率变更。
AUTO 模式信号	3 方式开关处在 AUTO 方式时，指定的 DO 接通。 设定为 0（标准值）时，本功能无效。改变设定后，需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。
T1 模式信号	3 方式开关处在 T1 方式时，指定的 DO 接通。 设定为 0（标准值）时，本功能无效。改变设定后，需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。
T2 模式信号	3 方式开关处在 T2 方式时，指定的 DO 接通。 设定为 0（标准值）时，本功能无效。改变设定后，需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。
紧急停止信号	执行急停（TP 外部急停、操作面板）操作时，输出指定的 DO 。 设定为 0（标准值）时，本功能无效。改变设定后，需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。
仿真输入状态信号	可以监视是否存在被设定为仿真状态的输入信号，并向数字输出信号输出。该条目中设定以仿真方式设定了数字、组、机器人、模拟的任一输入信号时被接通的输出数字信号的号码。在改变了设定时，需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。
仿真输出状态信号	可以监视是否存在被设定为仿真状态的输出信号，并向数字输出信号输出。该条目中设定以仿真方式设定了数字、组、机器人、模拟的任一输出信号时被接通的输出数字信号的号码。在改变了设定时，需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。
仿真输入待延迟时间	设定在仿真跳过功能有效的情况下待命指令超时之前的时间。在改变了该设定后，立即予以应用。
在仿真 SKIP 有效的情况下	可以监视是否存在仿真跳过功能被设定为有效的输入信号，并作为输出信号输出。在该条目中设定当数字、机器人的任一输入信号中仿真跳过功能被设定为有效时接通的输出信号的号码。在改变了设定时，需要重新进行电源的 OFF/ON 操作。
消息窗显示的时候的安置	对用来通知已显示信息窗口的数字输出信号的号码进行设定。
输入信号待机监视的设定	通过程序中的等待指令，在等待特定信号的状态下，进行经过一定时间时输出信号的功能设定。在将光标指向输入信号待机监视的设定的状态下按下 ENTER 键，显示设定画面。功能的详细，请参照“4.8.3 输入信号待机监视功能”。
倍率 = 100 的输出信号	设定用来通知倍率被设定为 100%这一事实的数字输出信号的编号。所设定的数字输出，在倍率为 100%的情况下输出 ON，除此以外的情况下输出 OFF。在应用设定的变更，需要重新通电。

设定条目	说明
夹爪断裂	设定夹爪断裂（*HBK）检测的有效 / 无效。可在多台机器人上设定 2 台机器人的夹爪断裂检测的有效 / 无效。在将光标指向该行的状态下按下 ENTER（输入）键，即可按机器人进入设定画面。在该画面上将光标指向项目，按下有效（F4）或无效（F5）键，即可进行夹爪断裂检测的有效 / 无效设定。如果是 R-30*i*B 之前，夹爪断裂检测的设定默认为有效。如果是 R-30*i*B Plus，夹爪断裂检测的默认设定为无效，但如果*HBK 信号接通，夹爪断裂检测就会自动设为有效。 • 在夹爪断裂检测有效且*HBK 信号断开的情况下，发生“SRVO-006 机械手断裂。请参照「FANUC Robot series 操作说明书（报警代码一览表）」（B-83284CM-1）的机械手破损后修复的内容之后进行恢复。在*HBK 信号断开、且没有使用该信号的情况下，将夹爪断裂设定为无效。 • 即使安装有机械手、使用*HBK 信号，也在夹爪断裂检测的设定处在无效的情况下，若*HBK 信号接通，则出现“SRVO-302 夹爪断掉请设定有效”。请将夹爪断裂检测设定为有效。如果是 R-30iB Plus 以上，则会取代 SRVO-302，只出现一次“SRVO-307 HBK 关闭/HBK 有效”，自动将夹爪断裂检测设为有效。 • 夹爪断裂检测处于无效状态，*HBK 信号变为断开的情况下，或者是*HBK 信号处于断开的状态，将夹爪断裂检测的设定从有效切换为无效的情况下，发生“SRVO-300 机械手断裂/HBK 禁用”。这种情况下，可通过按下 RESET 键来解除报警。
设定 控制方式	从下列方法中选择控制系统的遥控方式和本地方式的遥控信号（SI[2]）的设定方法。 • 外部控制：SI[2]始终接通（遥控方式）。 • 单独运转：SI[2]始终断开（本地方式）。 • 外部信号：外部信号的状态反映于 SI[2]。在选择了该设定的情况下，在下一行“外部信号(ON:遥控)”中指定外部信号。 • 操作面板：现在不使用。
外部信号(ON:遥控)	在上述“设定 控制方式”中选择了“外部信号”的情况下，指定这里使用的外部信号。从“DI・DO・RI・RO・UI・UO”中选择。
UOP(控制信号)自动定义	进行 UOP 的自动分配。详情请参照“3.3 外围设备 I/O”。 变更设定时，显示“清除所有 I/O 分配，应用该设置？”。按下 F4“是”，所有的 I/O 分配都将被删除。重新通电时，根据设定，自动分配 UOP。
选择复数的程序	该设定在单任务方式和多任务方式之间切换程序选择方式。在该设定有效的情况下选择任务方式，无效的情况下选择单任务方式。指定了 R651 标准设定的情况下，默认设定为无效，指定了 R650 北美专用设定的情况下，默认设定为有效。在改变了该设定后，立即予以应用。
在示教位置等待	在定位形式为 CNT 的动作语句之后执行等待指令时，设定机器人的等待位置。 设定为“有效”时，成为与就紧靠等待指令之前的动作语句示教“中断指令”时相同的动作。（详情请参照“4.3.5 动作附加指令”的“中断指令”项。）
抱闸控制 ECO 模式	进行抱闸控制 ECO 模式的设定。 此设定有效时，只有在 AUTO 模式时，到抱闸为止所需的时间才会自动缩短（标准值为 5 秒）。无效时，在通常的抱闸控制时间内抱闸。标准情况下已被设定为无效。将 ECO 模式设定为有效时，解除抱闸的频度将会增加，因而与无效时相比，有时循环时间将会延长。此外，对于不附带抱闸的轴、和抱闸控制已被设定为无效的轴没有效果。另外，在改变设定后，需要重新通电。
J7,J8 手动点动键设置	进行 J7、J8 手动点动键的自定义设定。 J7、J8 键，通常用于同一组内的附加轴的点动进给，但通过变更设定，可以进行任意轴的点动进给。也可以使 J7、J8 键无效。详情请参照「5.2.3 机器人的点动进给」的「J7、J8 点动键的设置」项。
集合名(F1～F5)	集合名是指定创建集合程序时在创建画面上显示的单词。如果将作为集合程序频繁使用的集合程序名设定在这里则会带来方便。（详情请参照“5.8.4 程序集合功能”。）
位置修改的确认	该条目处在有效的情况下，在程序编辑画面中进行示教数据的再示教时(按下 F5[TOUCHUP]时)、被要求确认。
无动作组的 PR 运算模式	该条目处在有效的情况下，可以在没有动作组的程序中执行位置寄存器指令。（详情请参照“4.5.4 没有动作组的程序中的位置寄存器指令”。）
调用时程序隐藏功能	在本项目有效的情况下，可在程序的“详细”画面设定“调用时隐藏”。如果“调用时隐藏”的设定打开，作为子程序或宏调用期间，不显示该程序的内容。

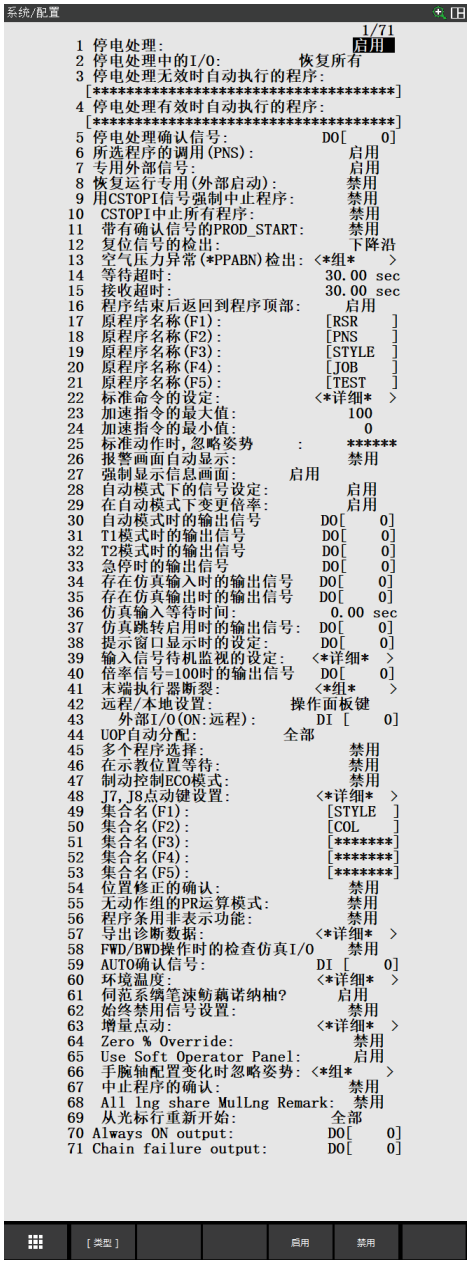
设定条目	说明
诊断记录外部输出设定	设定在取得诊断记录后，将取得的内部数据输出到外部的功能。标准情况下为无效。 如将记录后的外部输出设为有效，在取得诊断记录后将会显示外部输出的对话框。从对话框进行保存操作后，会在选择的设备中创建年月日_时分的目录，复制取得的内部数据。 如将默认当前设备设为有效，保存目标就是当前选中的设备。
前进/后退操作时的模拟 I/O 确认	在本项目有效的情况下，按下示教器上的前进/后退键启动程序时，如果存在模拟 I/O，将会要求确认。
AUTO 确认信号	设定分配给 AUTO 确认信息的 DI 端口。使用示教器模式切换功能时需要设定。 关于示教器切换功能，请参照“14.3 示教器模式切换功能”。
周边温度	在本项目中可以按机器人组来设定周边温度（℃）。标准情况下，组号为 1，周边温度为 20℃。
伺服关闭时输出信号的设定	设定在伺服关闭时可以/不可以从示教器设定输出信号。标准情况下可以进行设定。 • 可　可以设定输出信号。 • 不可　不可以设定输出信号。
信号设定信号的始终禁止	设定始终可以/不可以从示教器设定输出信号。标准情况下为无效。 • 无效　可以设定信号。 • 有效　不可以设定信号。
增量点动	在本项目有效的情况下，进行机器人的点动进给时，可以使用只将机器人一次移动任意距离或角度的增量点动功能。 （详情请参照“5.2.3 机器人的点动进给”的“增量点动”项。）另外，更改本设定之后，请重新接通电源。
倍率 0%	在本项目有效的情况下，可以使用 0%作为速度倍率的最小值。 在速度倍率处于 0%的状态下，点动进给或程序执行中的机器人将处于静止状态，将速度倍率提高到 0%以外的倍率时，则重启动作。 速度倍率只能通过操作倍率按键设为 0%。

操作 3-33　设定系统

步骤

1　按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2　选择下页上的“6 系统”。
3　按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4　选择“配置”。出现系统/配置画面。

系统设定画面



5 将光标指向希望设定的条目，使用示教器的数字键或者功能键输入新的设定值。有关需要输入字符串的条目，在光标指向该条目的状态下按下[ENTER]键，即可输入字符。

注释

在进行空气压异常检测、夹爪断裂、标准指令设定、输入信号待机监视的设定时，将光标指向＜＊组＊＞或＜＊详细＊＞后按下[ENTER]键，由此进入这些设定画面。按下[PREV]键则退出这些设定画面。

6 在为使已经变更的设定有效而改变了需要进行冷启动的条目的情况下，在进行变更时会显示通知该变更内容的消息，在这种情况下，执行冷启动（见 5.2 接通电源和点动进给）。

3.16 一设定一般事项

［6 设置•常规］包括如下内容。

- 暂停报警功能
- 使用语言
- 位置补偿指令忽略功能
- 工具补偿指令忽略功能
- 启用视觉补偿命令

表 3.16 一般事项的设定条目

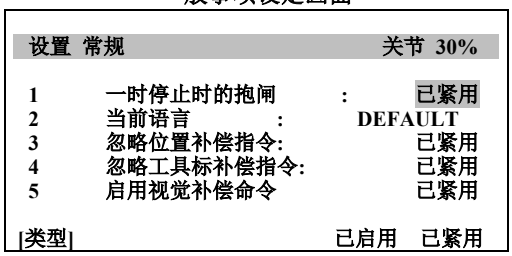
项目	说明
暂停时伺服	可以指定一下按下 HOLD 键后发生报警时是否要切断伺服电源。 • 本功能“无效”时，不会因 HOLD 按钮操作引起的暂停而发出报警（标准设定） • 本功能“有效”时，因 HOLD 按钮操作引起的暂停而发出报警，切断伺服电源。 要使本设定有效，需要执行电源的 OFF/ON 操作。 ⚠ 警告 并非所有轴上都安装有制动器。即使将暂停报警功能设定为有效，对于没有制动器的轴没有影响。在将暂停报警功能置于有效之前，务须确认哪个轴具有制动器。否则，恐会导致人员受伤。 注释 无法同时使用本功能和干涉防止领域功能。如果使用干涉防止领域功能，将本功能设定为无效。如果使用本功能，将干涉防止领域功能设定为无效。
设定语言	订购了选项词典时，通过按下 F4［选择］键，可以变更语言。变更后，重新接通控制装置的电源。 使用语言显示 DEFAULT 时，尚未订购选项词典，所以无法变更语言。
忽略位置补偿指令	位置补偿指令忽略功能是将基于位置补偿指令（见 4.3.5 动作附加指令）的位置补偿置于无效的一种功能。 • 本功能“无效”时，机器人移动到经过位置补偿后的位置（标准设定）。 • 本功能“有效”时，机器人移动到经过示教的位置（补偿前的位置）。 有关位置补偿指令的详情，请参阅 4.3.5 “动作附加指令”。
忽略工具坐标补偿指令	工具补偿指令忽略功能是将基于工具补偿指令（见 4.3.5 动作附加指令）的位置补偿置于无效的一种功能。 • 本功能“无效”时，机器人移动到经过位置补偿后的位置（标准设定）。 • 本功能“有效”时，机器人移动到经过示教的位置（补偿前的位置）。 有关工具补偿指令的详情，请参阅 4.3.5 “动作附加指令”。
有效 VOFFSET	有效 VOFFSET（视觉补偿指令有效）功能是通过发出视觉补偿指令，将位置补偿设为有效的功能。 • 若设为“有效”，机器人将移动至位置补偿后的位置（标准设定）。 • 若设为“无效”，机器人将移动至已示教的位置（补偿前的位置）。

操作 3-34 设定一般事项

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“常规”。

一般事项设定画面



5 将光标指向设定栏，选择功能键菜单。
6 在改变了暂停报警功能设定的情况下，要使设定有效，应在冷启动状态下重新通电。除此以外的设定，在设定变更立即有效。

3.17 负载设定

概要

负载设定，是与安装在机器人的负载信息（重量、重心位置等）相关的设定。
通过适当设定负载信息，就会带来如下效果。

- 动作性能提高。（振动减小，循环时间改善等。）
- 更加有效地发挥与动力学相关功能。（碰撞检测功能、重力补偿功能等的性能提高。）

如果负载信息错误变大，则有可能导致振动加大，或错误检测出碰撞。为了更加有效利用机器人，建议用户对配备在机械手、工件、机器人手臂上的设备等负载信息进行适当设定。

负载信息的设定，在“动作性能画面”上进行。使用该画面，可以设定 10 种负载信息。通过预先设定多个负载信息，只要切换负载设定编号就对应负载的变更。此外，可通过程序指令，在程序中的任意时机切换负载设定编号（见 4.10 节“负载设定指令”）。

此外，作为选项功能，还提供有机器人用来自动计算负载信息的“负载推定功能”。

动作性能画面（负载设定画面）

负载信息的设定，在“动作性能画面”上进行。动作性能画面，由一览画面和负载设定画面以及手臂负载设定画面构成。

表 3.17 动作性能画面

画面的名称	内容
负载设定 （一览画面）	显示负载信息的一览（No.1～No.10）。 实际使用的负载设定编号的确认、切换，也可以在此画面上进行。
动作 / 负载设定	负载信息的详细设定画面。 可以进行负载的重量、重心位置、惯量的显示以及设定。 已针对每个负载设定编号进行设置。
动作 / 手臂负载设定	用来设定机器人上设置的设备重量的画面。 可以对 J2 机座部和 J3 手臂上的负载重量进行设定。

操作 3-35 设定负载信息

下面示出显示动作性能画面，输入负载信息，直至使其有效的相关步骤。也可以事后变更设定值。

注释
根据机型与选装件的组合不同，有可能会从刚一开始就设定负载信息。

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示画面菜单。
2 选择下一页的“6 系统”。
3 按下 F1［类型］，显示画面切换菜单。
4 选择“动作”。显示负载信息的一览画面。（显示一览画面以外的画面时，按[PREV]（上一步）键数次，即可显示一览画面。）此外，若采用多组系统，按下 F2“组”，即可移动到其他组的一览画面。

```
动作性能                                关节 10%
   组  1
No.       负载      [kg]          注释
  1                  0.00          [          ]
  2                  0.00          [          ]
  3                  0.00          [          ]
  4                  0.00          [          ]
  5                  0.00          [          ]
  6                  0.00          [          ]
  7                  0.00          [          ]
  8                  0.00          [          ]
  9                  0.00          [          ]
 10                  0.00          [          ]

当前负载编号 = 0
[ 类型 ]    组      详细   手臂负载    选负载  >
```

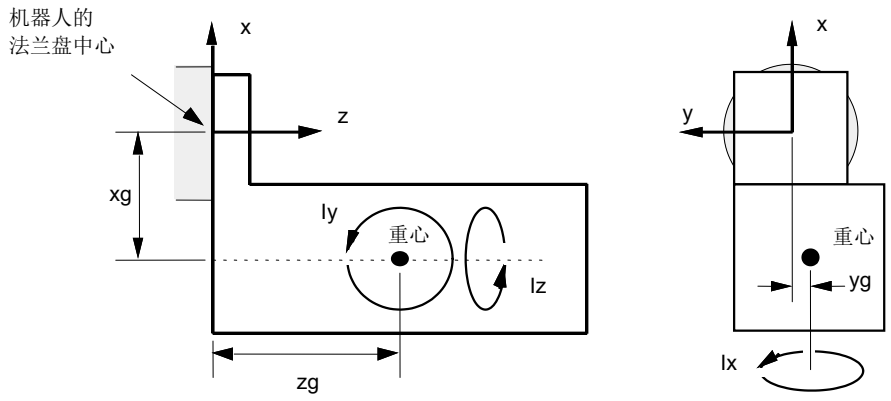
注释
负载信息最多可以设定标准为 10 条。按以下方法，可以将负载信息的可设定数量增加到最多 256 条。(R-30*i*B 及 R-30*i*B Mate 最多可增加到 32 条。)
a 一边按下[PREV]和[NEXT]键，接通电源。
b 选择“3.Controlled start”。
c 按下[MENU]（菜单）键。
d 选择“4 系统变量”。
e 将系统变量$PLST_SCHNUM 的值替换成要增加的值。
f 断开电源后，接通电源，再次进行“Controlled start”。
g 按下 FCTN（辅助）键。
b 选择“1.冷启动”。

5 将光标指向任一编号的行，按下 F3“详细”，即进入负载设定画面。

```
负载设定                                关节 10%

      群组  1
  1  设定编号  [ 1]:[****************]
  2  负载                [kg]              0.00
  3  负载中心 X          [cm]              0.00
  4  负载中心 Y          [cm]              0.00
  5  负载中心 Z          [cm]              0.00
  6  负载惯量 X          [kgfcms^2]        0.00
  7  负载惯量 Y          [kgfcms^2]        0.00
  8  负载惯量 Z          [kgfcms^2]        0.00

[ 类型 ]    组      编号      缺省值     帮助
```

6 分别设定负载的重量、重心位置、重心周围的惯量。
也可根据需要，输入注释。输入的注释，也会在一览画面上显示。

负载设定画面上所显示的 X、Y、Z 方向，相当于标准的（尚未设定工具坐标系状态的）工具坐标。



xg ： 负载的重心位置 x (cm)
yg ： 负载的重心位置 y (cm)
zg ： 负载的重心位置 z (cm)
lx ： 负载的惯性 x (kgf cm s^2)
ly ： 负载的惯性 y (kgf cm s^2)
lz ： 负载的惯性 z (kgf cm s^2)

※ 1[kgf cm s^2] = 980[kg cm^2]

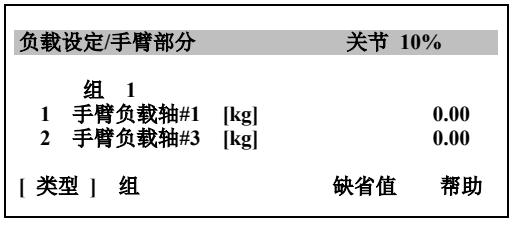
变更值后，显示“路径和周期时间将会改变。设置吗?”的确认消息，按下 F4“是”或 F5“否”。
此时，会显示“负载超过规格！ 接受吗？”的消息。该消息表示所输入的负载超过机器人的额定值。请重新研讨系统，以使负载收敛在额定以内。
此外，有时会显示“负载接近允许值！ 接受吗？”的消息。该消息表示虽然没有超过额定负载，但是已接近该值。

⚠ 注意
请勿在过载状态下进行运转。有可能导致减速机的寿命缩短。

7 按下 F3“号码”，即可移动到其他的编号的负载设定画面。此外，若采用多组系统，按下 F2“群组”，即可移动到其他群组的设定画面。
8 使得实际使用的负载设定有效。按下[PREV]键返回一览画面，按下 F5“切换”，输入要使用的负载设定编号。

注释
负载设定编号的初始值为 0。为了使所设定的负载信息有效，需要切换为 1～10 的任何一个编号。若保持 0 不变，则使用在向负载设定画面输入值之前的初始值。

9 在一览画面上，按下 F4“手臂负载”，进入手臂负载设定画面。



10 在各项目中输入机器重量。此处所显示的项目名因机型而异。以上的图像例子中，机器重量（轴 1）表示 J2 机座部、机器重量（轴 3）表示搭载在 J3 手臂上的机器重量。各机型的项目名称及安装位置请参照机构部的操作说明书。
变更值后，显示“路径和周期时间将会改变。设置吗?”的确认消息，按下 F4“是”或 F5“否”。
已经设定了设备重量的情况下，请执行电源的 OFF / ON 操作。

注释
有关手臂负载设定，只可以输入一种设定值。不管负载设定编号如何，所设定的值始终有效。

3.18 时钟

系统时间画面中显示示教器上的日历时钟日期和时刻。

注释
更换主端口时，请对进行时钟的设定。

操作 3-36时钟的显示

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示画面菜单。
2 按下“0 -- 次 --”。
3 选择“6 系统”。
4 按下 F1[画面]键，显示画面切换菜单。
5 选择“时钟”。显示时钟显示画面。

操作 3-37调时

步骤

1 根据操作 1-1 显示时钟显示画面。
2 按下 F4[调时]。
3 输入日期和时刻。
4 按下 F4[结束]。

注释
进行调时后，会显示“系统-136 系统时钟已被重置”的警告

使用 SNTP，机器人（SNTP 客户端）将可以从 NTP/SNTP 服务器获取当前的日期时间。

注释
SNTP 可以在 R-30*i*B Plus 以上的控制装置中标准使用，但 R-30*i*B 以前的控制装置需要互联网功能选项。

在详细设定画面中可进行 SNTP 的设定。
从时钟显示画面进入详细设定画面时，按下 F2[详细]。

系统时钟可通过网络时间协议（NTP）服务器设定。请设定以下项目。

项目	说明
NTP 启用	设定所有的其他项目后，请将该项目设定成 TRUE。 切换 TRUE/FALSE 时，按下 F4[TRUE]、F5[FALSE]。
夏令时	夏令时期间中，设定成该时间。 按下 F4[TRUE]、F5[FALSE]切换 TRUE/FALSE。
NTP 服务器	获取 NTP 服务器的地址时，请咨询网络管理部门。DHCP 启用，设定成返回 NTP 服务器的地址时设定。
时区	请按下 F4[选择]，从子菜单选择[时区]。

按下 F2[帮助]，显示简单说明。要返回原先的画面，按下[PREV]键。
要从详细设定画面进入时钟显示画面时，按下[PREV]键。

注释
关于 SNTP 的详情，请参照「以太网功能 操作说明书」（B-82974CM）。

3.19 其他设定

其它设定［6 系统・变量］具有如下内容。
- 倍率恢复功能

倍率恢复功能

倍率恢复功能是这样一种功能，其在打开安全防护栅栏，*SFSPD 输入断开时将速度倍率降低到预先指定的值，而在关闭安全栅栏时迅速恢复速度倍率。该功能在如下条件发挥作用。
- $SCR. $RECOV_OVRD = TRUE （需要控制启动）。
- 处在遥控状态。
- 安全栅栏开启中，速度倍率尚未被改变。

其它设定，在系统变量画面［6 系统・变量］上进行。有关系统变量的设定，请参阅相关附录（见 C 系统变量）。

4 程序的构成

本章就程序的构成和程序指令进行说明。

本章的内容

- 4.1 程序详细信息
- 4.2 行号码、程序末尾记号和参数
- 4.3 动作指令
- 4.4 码垛堆积指令
- 4.5 寄存器指令
- 4.6 I/O 指令
- 4.7 转移指令
- 4.8 等待指令
- 4.9 跳过条件指令
- 4.10 负载设定指令
- 4.11 位置补偿条件指令
- 4.12 工具补偿条件指令
- 4.13 坐标系指令
- 4.14 程序控制指令
- 4.15 其他指令
- 4.16 多轴控制指令
- 4.17 动作组指令
- 4.18 FOR/ENDFOR 指令
- 4.19 复合运算指令
- 4.20 诊断指令

机器人应用程序，由机器人为进行作业而由用户记述的指令、以及其它附带信息构成。
程序除了记述机器人如何进行作业的程序信息外，还有就程序属性进行定义的程序详细信息。

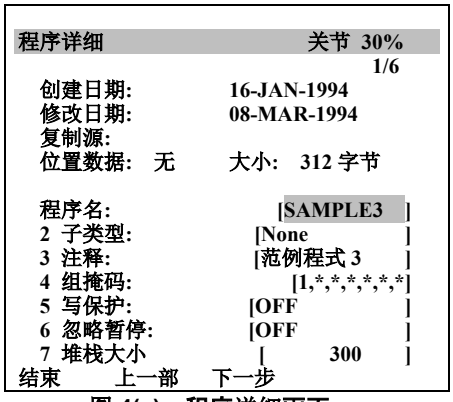


图 4(a) 程序详细画面

程序详细信息由如下信息构成。

- 创建日期、修改日期、复制来源的文件名、位置资料的有效/无效、程序数据大小等与属性相关的信息。
- 程序名、注释、子类型、组掩码、写保护、暂停忽略、堆栈大小等与执行环境相关的信息。

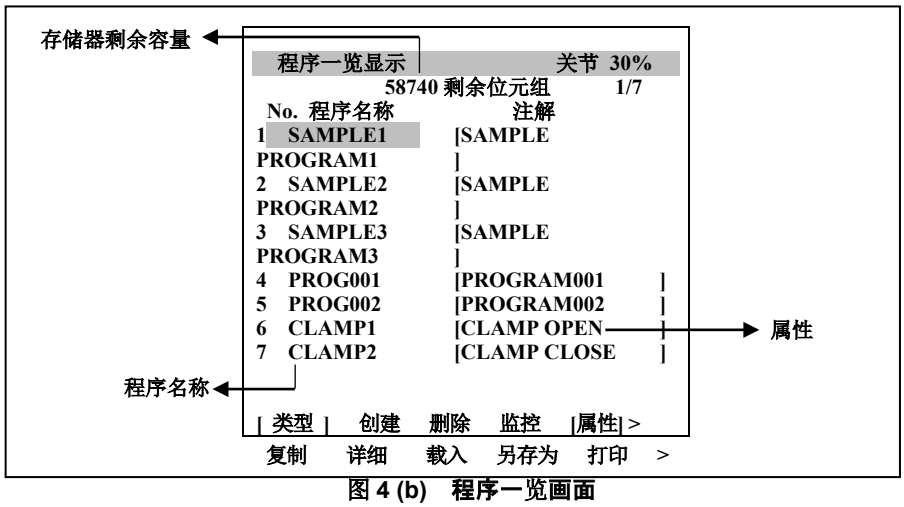


图 4 (b) 程序一览画面

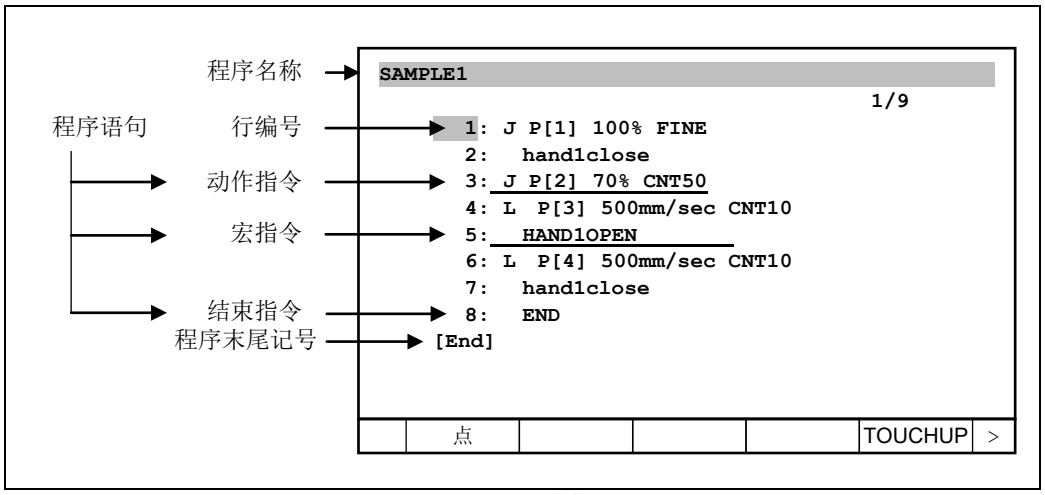


图 4(c) 程序编辑画面

程序由如下信息构成。

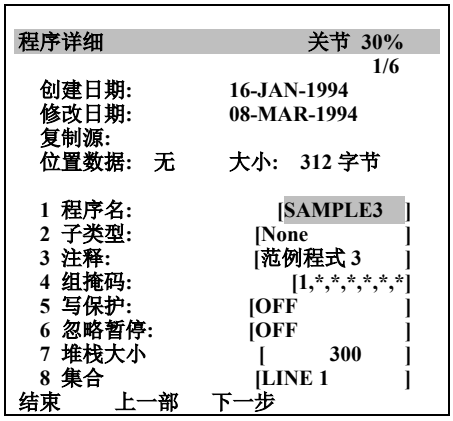
- 赋予各程序指令的行号码。
- 向机器人指令向哪个方向如何运动的动作指令。
- 包括如下内容的程序指令。
  - 执行码垛堆积的码垛堆积指令。
  - 存储数值数据的寄存器指令。
  - 存储机器人位置资料的位置寄存器指令。
  - 向外围设备发送信号、以及从外围设备接收信号的 I/O（输入/输出）指令。
  - 所定义的条件成立时，改变程序流向的转移指令（IF, JMP/LBL, CALL/END）。
  - 使程序执行推迟的等待指令。
  - 在接收到信号前使机器人动作的跳过指令。在没有接收到信号的情况下向所指定的指令转移。接收到信号时，取消动作并执行下一个指令。
  - 添加到程序上的注解。
  - 其他指令。
- 表示该程序中再也没有其他指令的程序末尾记号。

程序详细信息的设定，在程序详细画面上进行（见 5.3.1 小节和 5.5 节）。
程序的登录，在程序登录画面上进行（见 5.3.1 小节）。程序的创建（见 5.3 节）、修改（见 5.4 节）在程序编辑画面上进行。

4.1 程序详细信息

程序详细信息，是为程序赋予名称并明确其属性的特有信息。程序详细信息由如下内容构成。

- 创建日期、修改日期、复制来源的文件名、位置资料的有效/无效、程序数据大小等与属性相关的信息。
- 程序名、注释、子类型、组掩码、写保护、忽略暂停、堆栈大小等与执行环境相关的信息。(※系统软件的版本为 7DC3 系列以后的话，有「集合」的项目)



程序详细信息的设定，在程序详细信息画面上进行。程序详细信息画面，可在程序一览画面上选择 F2“详细”后予以显示。（程序详细信息的设定，见 5.3.1 和 5.5）

此外，有关程序注释、写保护、修改日期、程序的存储器容量、复制来源的文件名，可在一览画面上按下 F5“属性”予以显示。

4.1.1 程序名

使用程序名来区别存储在控制装置内的存储器中的几个程序。在相同控制装置内不能创建 2 个以上相同名称的程序。

长度

程序名的长度为 1～36 个字符。程序名相对程序必须是独一无二者。

> **注释**
> **在显示程序名的画面上全部无法显示 36 个字符时，程序名的最后一个字符将会像“ABCDRFG＞”那样成为“＞”。此时，提示行中显示正确的程序名。**

可以使用的字符

字符：英文字母（仅限大写字母）。

数字：0～9。程序名不可从数字开始。

记号：仅限__（下划线）。不可使用@（@符号）和 *（星号）。

不能使用的程序名

不能使用以下的程序名。

CON, PRN, AUX, NUL,
COM1, COM2, COM3, COM4, COM5, COM6, COM7, COM8, COM9,
LPT1, LPT2, LPT3, LPT4, LPT5, LPT6, LPT7, LPT8, LPT9。

内容

程序必须以能够弄清其目的和功能的方式进行命名。

譬如，对第 1 个工件进行点焊的程序，若将程序名取为“SPOT_1”，事后就可以大致推测该程序的内容。

注释
在记述使用 RSR 或 PNS 的用于自动运转的程序的情况下，应按照如下方式进行。否则，程序就不会运行。
- **使用 RSR 的程序必须取名为 RSRnnnn。其中，nnnn 表示 4 位数。**
  例. RSR0001
- **使用 PNS 的程序必须取名为 PNSnnnn。其中，nnnn 表示 4 位数。**
  例. PNS0001

4.1.2 程序注解

创建新的程序时，还可以在程序名上添加程序注解。程序注解用来记述希望在选择画面上与程序名一起显示的附加信息。

长度

程序注解的长度为 1～16 个字符。

可以使用的字符

字符：英文字母（大写字母、小写字母）、标点符号。
数字：0～9。
记号 __（下划线）、@（@符号）、*（星号）。

内容

程序注解必须以能够弄清程序的目的和功能的方式进行描述。

4.1.3 子类型

子类型设定程序的种类。有如下所示的子类型。
- Job（工作程序） － 指定可作为主程序而从示教器等装置启动的程序。在程序中呼叫并执行过程程序。
- Process（处理程序） － 指定作为子程序而从工作程序中呼叫并执行特定作业的程序。
- Macro（宏程序） － 指定用来执行宏指令的程序。在宏设定画面上登录的程序，其属性自动地被设定为M R。
- State（状态） － 通过状态监视功能，在创建条件程序时指定。
- 集合 － 如果选择带有此子类型的程序项目，在程序一览画面上只显示被登录的程序。带有此子类型的程序自身没有作为机器人应用程序工作。(→参阅「5.8.4 程序集合功能」)(※如果系统软件的版本为 7DC3 系列以后，有本子类型。)

4.1.4 组掩码

组掩码用来设定具有程序的组掩码。组掩码表示使用于各自独立的机器人、定位工作台、其他夹具等中不同的轴（电机）组。

注释
组掩码必须在执行该程序前予以设定。

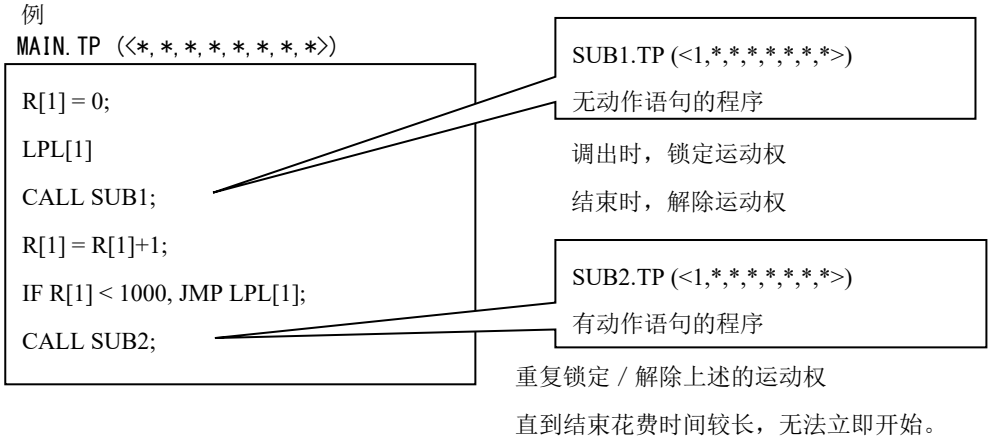
机器人控制装置，可以将多个轴分割为多个动作组进行控制（多动作功能）。系统中只有一个动作组的情况下，标准的动作组为组 1（1，＊，＊，＊，＊，＊，＊，＊）。

机器人控制装置可以将最多 56 轴（插入有附加轴板时）分割为最多 8 个动作组后同时进行控制。每一群组最多可控制 9 轴（多运动功能）。
系统中只有一个动作组的情况下，标准的动作组为组 1（1，＊，＊，＊，＊，＊，＊，＊）。
程序不带动作组指令时（即为不附带机器人动作的程序）,动作组可作为（＊，＊，＊，＊，＊，＊，＊，＊）。
没有动作组的程序，即使系统处在非动作允许状态时也可以启动。
动作允许状态是下列动作允许条件成立时的状态。
• 外围设备 I/O 的 ENBL 输入接通。
• 外围设备 I/O 的 SYSRDY 输出接通（伺服电源接通）。

注释

从不带动作组的程序中调用带有动作组的程序后，将会进行动作权的锁定（调出时）/ 解除（结束时）的处理。由于该处理重复执行直到结束的过程较花时间，有时候会出现无法立即开始下一动作的情况。为避免该情况，请将调用与被调用程序的动作组设为相同。

例



【对策】通过将 MAIN.TP 的动作组设为<1,*,*,*,*,*,*,*>或者将 SUB1.TP 的动作组设为<*,*,*,*,*,*,*,*>,来回避该情况。

4.1.5 写保护

可以通过写保护来指定是否可以改变程序。

- 写保护被设定在 ON 的情况下，不能将数据追加到程序中，或修改程序。在结束程序的创建，确认其动作后，为避免自己或其他人员改写程序，将写保护设定为 ON。

注释

写保护被设定在 ON 时，就不再能够改变写保护以外的程序详细画面上的信息（程序名、子类型、注释、组掩码、忽略暂停）。

- 写保护被设定在 OFF 的情况下，可以创建程序，追加或改变程序指令。标准设定下已将写保护设定为 OFF。

4.1.6 忽略暂停

忽略暂停是不会因为通过报警、急停、HOLD（保持）而中断执行程序的设定。希望忽略这些信号的情况下，将其设定为“ON”（有效）。忽略暂停的设定，对只有没有动作组的程序为有效。可以暂停设定忽略暂停的程序是程序中的暂停指令。（→ 4.14.1） 设定忽略暂停时也可以执行程序的强制结束。报警重要程度为 ABORT 的情况下，不受忽略暂停的设定而执行程序的强制结束。

⚠ 警告

忽略暂停被设定为 ON 时，不再能够通过示教器和操作面板上的保持或急停按钮来中断程序的执行，应予注意。

4.1.7 堆栈大小

对呼叫程序时所使用的存储器容量进行指定。

程序的呼叫次数多，发出以下的报警时，可通过增大堆栈大小，增加可呼叫次数。

INTP- 222 副程式无法呼叫

INTP- 302 程式呼出溢位

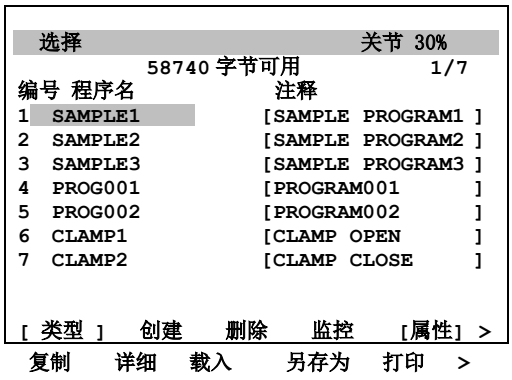
操作 4-1 程序详细信息

条件

- 示教器为有效。

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“一览”。出现程序一览画面。
代之以上述 1 ～ 2 步，也可通过按下 SELECT 键来进行选择。



- 通过子类型来切换显示

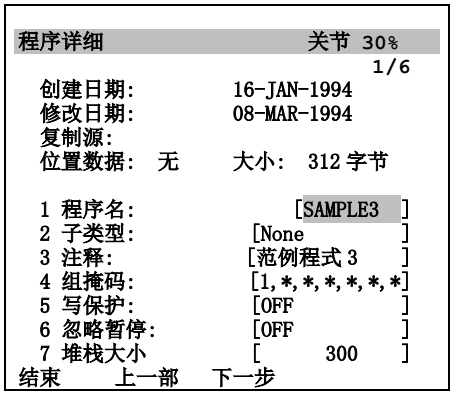
3 要通过子类型来进行程序一览显示的切换时，按下 F1［类型］，选择要显示的程序的子类型。
- 全部：显示所有程序。
- TP 程序：显示宏程序以外的程序。
- 宏：只显示宏程序。
- 条件：只显示条件程序。

- 通过属性来切换显示

4 要通过程序属性来进行程序一览显示的切换时，按下 F5［属性］，选择要显示的程序的属性类型。
- 注释：显示注释。
- 保护：显示写保护设定。
- 最新修改：显示最新修改日。
- 大小：显示行数 / 程序容量。
- 复制源：显示复制来源的程序名。
- 仅程序名：只显示程序名。

- 程序详细画面

5 按下 下页 > ，按下页上的 F2“详细”。出现程序详细画面。



6 向下西详细的设定完成后，按下 F1“结束”。

4.1.8 集合

- 程序详细画面为关于集合的画面的情况下，（字类型为集合的情况下），切换到集合编辑画面，选择在此集合中登录的程序群。
- 程序详细画面为关于程序的画面的情况下（字类型为集合以外的情况下），切换到集合选择画面，选择要登录此程序的集合。
  (→参阅「5.8.4 程序集合功能」)

注释
系统软件版本为 7DC3 系列以后能使用本功能。

4.2 行号码、程序末尾记号和参数

行号码

行号码自动插入到程序上所追加的各指令旁。在删除指令，或将指令移动到程序中新的位置的情况下，程序将自动地重新赋予号码，使得最初一行始终为行 1，第 2 行为行 2。
改变程序时，可以使用行号码通过光标来指定将哪一行作为移动、删除、范围指定的对象。
此外，还可以通过指定行号码（ITEM 键），将光标移动到目标行号码。

程序末尾记号

程序末尾记号（[End]），自动显示在程序中的最后指令之后。随着新指令的追加，程序末尾记号可在将该位置保持在程序最后一行的同时，朝向画面下方移动。
程序在执行程序最后的指令到末尾记号时，自动返回第 1 行并结束操作。但是，“回到程序的前头来了”处在无效的情况下，在执行结束后光标停留在程序最终行（见 3.15 系统设定菜单）。

本章下面的内容，将就程序的创建 / 修改中所需的程序指令进行说明。
程序的创建 / 修改，在程序编辑画面上进行（有关程序的创建，见 5.3 节，有关程序的修改，见 5.4 节）。

参数 i

参数 i 是在控制指令（动作指令以外的程序指令）的指定中所使用的指数。参数有直接指定和间接指定之分。
直接指定，通常情况下指定 1 ～ 32767 范围内的整数。值的范围，随所使用的指令种类而不同。
间接指定用来指定寄存器号码。

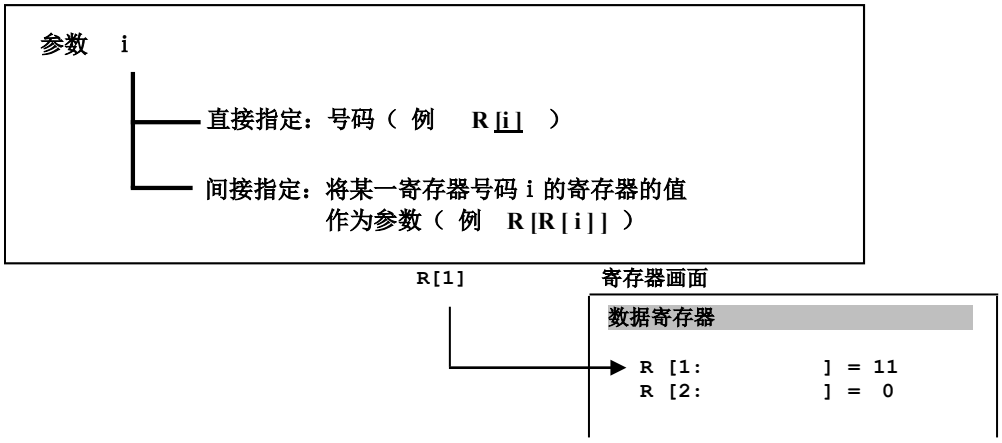


图 4.2 参数 i 的格式

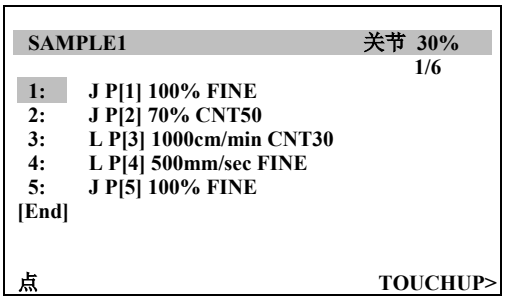
操作 4-2 程序编辑画面

条件

- 示教器处在有效状态。

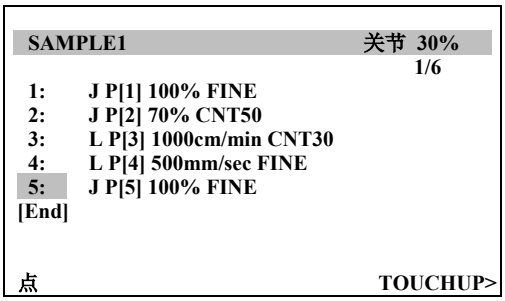
步骤

1 显示程序一览画面。
2 选择希望编辑的程序，按下[ENTER]（输入）键。出现程序编辑画面。



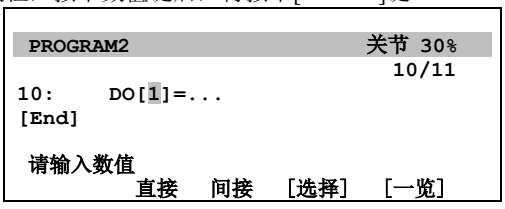
- 移动光标

3 要移动光标，使用↑ ↓ → ← 键。在每隔几行移动光标的情况下，按住 SHIFT 键的同时按下 ↑ ↓ 键。
4 要选择行号码，按下 ITEM（条目选择）键，输入希望移动光标的行号码。

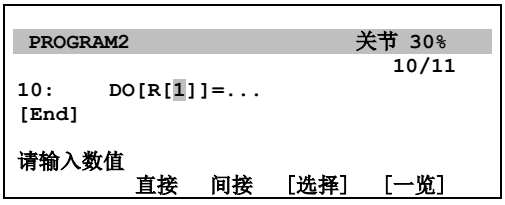


- 输入数值

5 要输入数值，将光标指向参数栏，按下数值键后，再按下[ENTER]键。



6 通过寄存器进行间接指定的情况下，按下 F3“间接”。



4.3 动作指令

所谓动作指令，是指以指定的移动速度和移动方法使机器人向作业空间内的指定位置移动的指令。动作指令中指定的内容有如下一些。指令格式示于图 4.3。

- 动作类型　　－指定向指定位置的轨迹控制。
- 位置资料　　－对机器人将要移动的位置进行示教。
- 移动速度　　－指定机器人的移动速度。
- 定位类型　　－指定是否在指定位置定位。
- 动作附加指令　－指定在动作中执行附加指令。

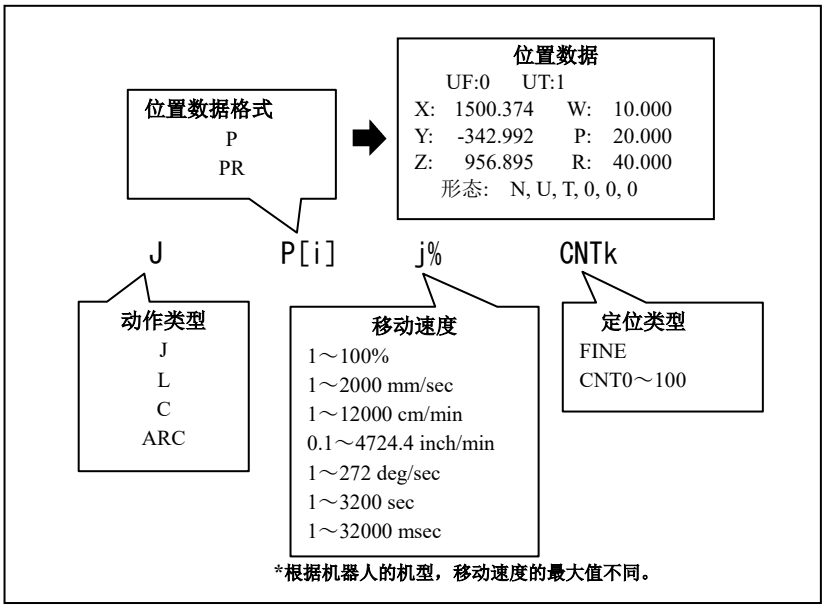


图 4.3　动作指令

要进行动作指令的示教，按下 F1～F5 键，选择标准动作指令语句后进行（有关标准指令语句的变更，见 5.3.2 小节；有关动作指令的示教，见 5.3.3 小节；有关动作指令的修改，见 5.4.2 小节）。

- 按下 F1“点”以进行动作指令的示教。
- F5“TOUCHUP”，用于对已经示教的位置资料进行再示教。

4.3.1 动作类型

动作类型指定向指定位置的移动轨迹。 动作类型有：不进行轨迹控制/姿势控制的关节动作、进行轨迹控制/姿势控制的直线动作、圆弧动作以及 C 圆弧动作。

- 关节动作　　（J）
- 直线动作　　（包含回转移动）　（L）
- 圆弧动作　　（C）
- C 圆弧动作　（A）

关节动作

J

关节动作是将机器人移动到指定位置的基本的移动方法。机器人沿着所有轴同时加速，在示教速度下移动后，同时减速后停止。移动轨迹通常为非线性。在对结束点进行示教时记述动作类型。关节移动速度的指定，从%（相对最大移动速度的百分比）、sec、msec 中选择。移动中的工具姿势不受到控制。

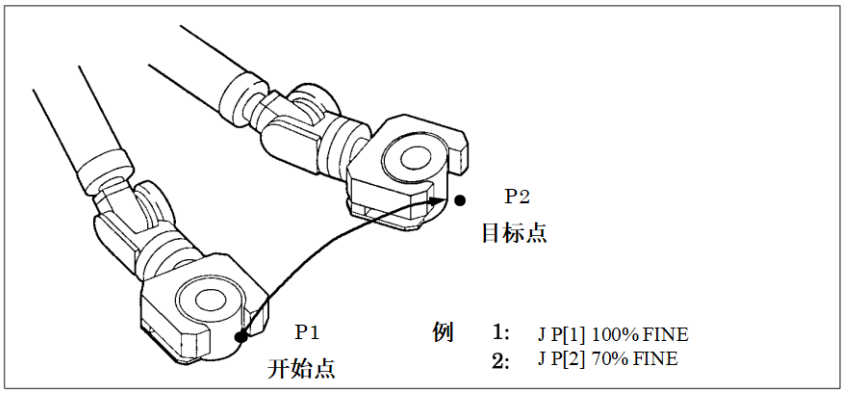


图 4.3.1(a) 关节动作

直线动作

L

直线动作是以线性方式对从动作开始点到结束点的工具中心点移动轨迹进行控制的一种移动方法。在对结束点进行示教时记述动作类型。直线移动速度的指定，从 mm/sec、cm/min、inch/min、sec、msec 中予以选择。将开始点和目标点的姿势进行分割后对移动中的工具姿势进行控制。

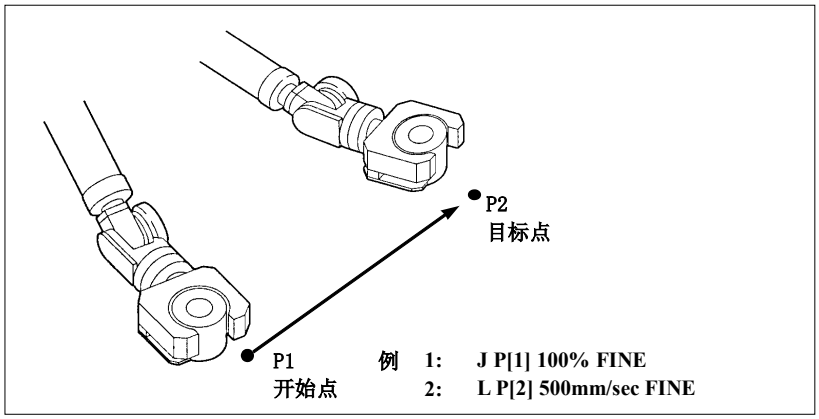


图 4.3.1(b) 直线动作

回转动作是使用直线动作，使工具的姿势从开始点到结束点以工具中心点为中心回转的一种移动方法。将开始点和目标点的姿势进行分割后对移动中的工具姿势进行控制。此时，移动速度以 deg/sec 予以指定。移动轨迹（工具中心点移动的情况下）通过线性方式进行控制。

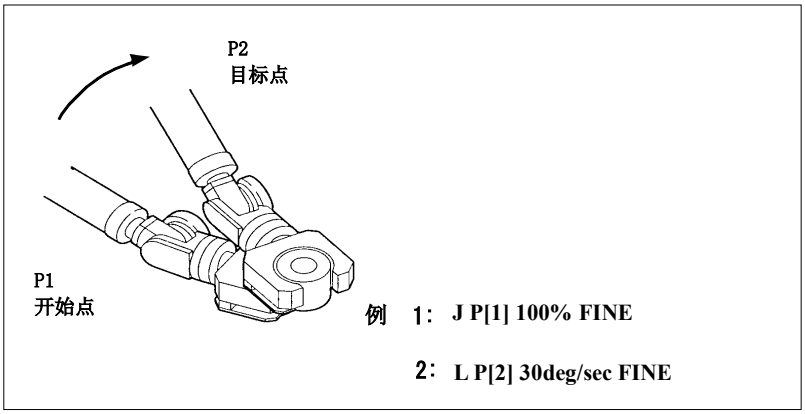


图 4.3.1(c) 回转动作

圆弧动作〔C〕

圆弧动作是从动作开始点通过经由点到结束点以圆弧方式对工具中心点移动轨迹进行控制的一种移动方法。其在一个指令中对经由点和目标点进行示教。圆弧移动速度的指定，从 mm/sec、cm/min、inch/min、sec、msec 中予以选择。将开始点、经由点、目标点的姿势进行分割后对移动中的工具姿势进行控制。

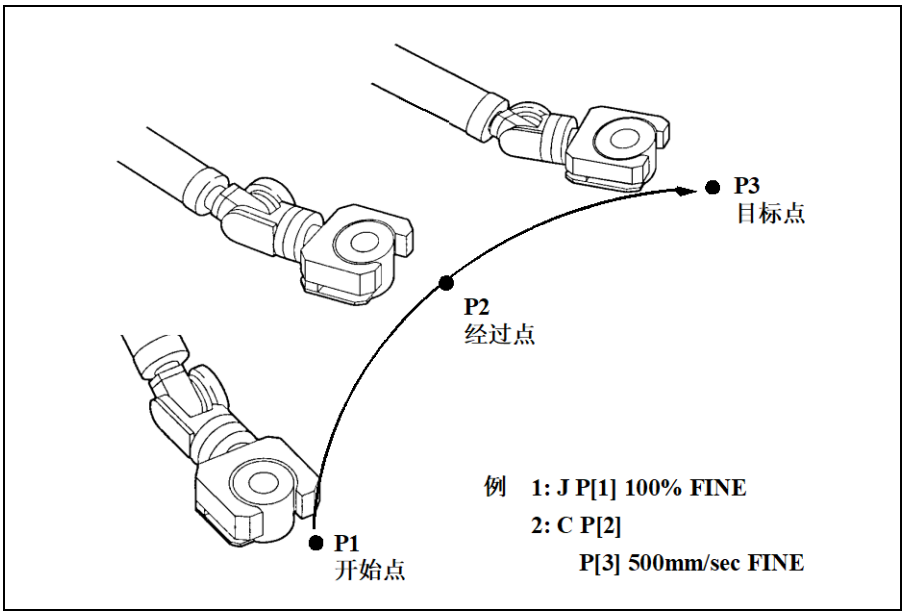


图 4.3.1(d) 圆弧动作

C 圆弧动作〔A〕

圆弧动作指令下，需要在 1 行中示教 2 个位置也即经过点和终点，C 圆弧动作指令下，在 1 行中只示教 1 个位置，在连结由连续的 3 个 C 圆弧动作指令生成的圆弧的同时进行圆弧动作。详情请参照「9.19 C 圆弧动作指令」。

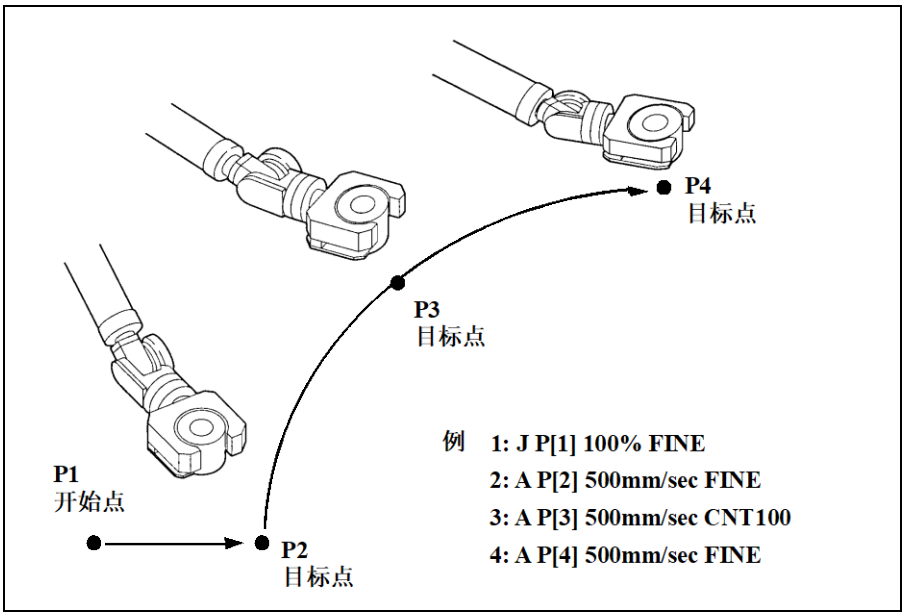


图 4.3.1(e) C 圆弧动作

关于 5 轴机器人特有的动作

5 轴机器人由于在结构上存在无法获取的姿势，其动作较为特殊。

1 在直线动作、圆弧动作、C 圆弧动作中，能够成为正确姿势控制的，只限于法兰盘面朝着正上方或者正下方的情形。除此以外的情况下，以可以获得的姿势近似地进行动作。由此，工具姿势将会逐渐变化，需要引起注意。另外，有关工具中心点的位置，始终进行正确控制。

2 形态的定义（手腕的轴配置的定义）较为特殊。（有关形态，见 4.3.2 节）

(1) M-410*i*B/140H、M-710*i*C/50H ： 法兰盘面朝向下侧时配置为 NOFLIP，朝向上侧时配置为 FLIP

(2) F-100*i*A 的 5 轴类型 ： FLIP/NOFLIP 的切换较为特殊。（见图 4.3.1(f)）

(3) 上述以外的 5 轴机器人 ： 法兰盘面朝向机器人侧时配置为 NOFLIP，不朝向该侧时配置为 FLIP

终点的形态与始点的形态不同时，无法进行姿势控制动作（直线动作、圆弧动作、C 圆弧动作）。这种情况下，请使用关节动作或者手腕关节动作指令（Wjnt）。（有关手腕关节动作指令，见 4.3.5 节）

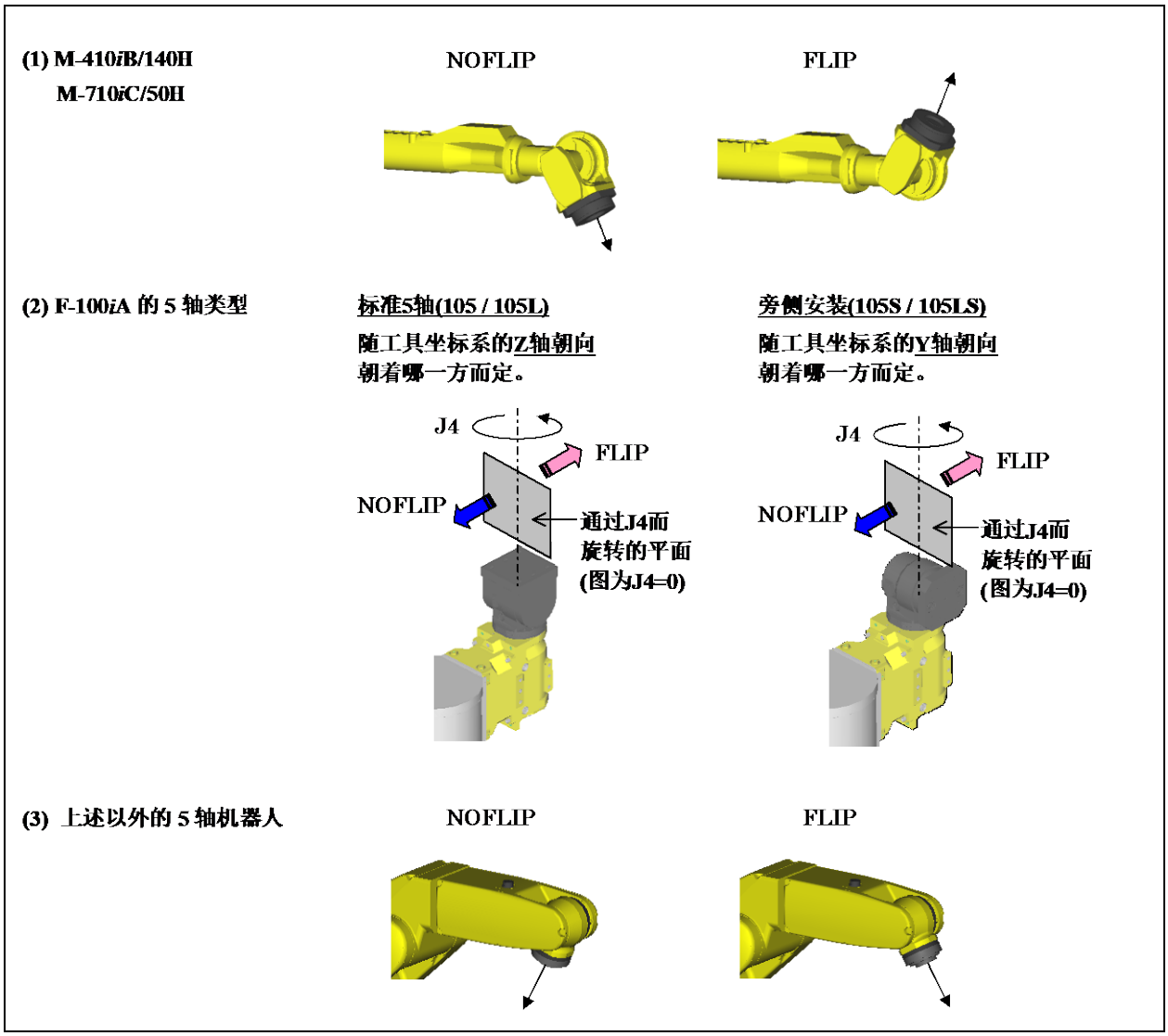


图 4.3.1(f) 5 轴机器人的形态定义

3 上述(3)所属的机器人中，“(A)法兰盘面朝着正上方或者正下方的情形”、与“(B)除此以外的情形”下姿势控制方式不同。因此，无法进行从(A)向(B)、或者从(B)向(A)切换的直线动作、圆弧动作、C 圆弧动作。在执行这样的动作时，会发生“MOTN-063 位置形态信息不一致”或者“MOTN-310 位置配置更改 2”的报警。
另外，在(A)的状态下，通过急停等方式切断伺服电源时，姿势会稍许偏离而向(B)的状态变化。此时，若直接恢复运行程序，会发生上述报警。这种情况下，请暂时结束程序，通过点动等方式返回到(A)的状态后，再次执行程序。

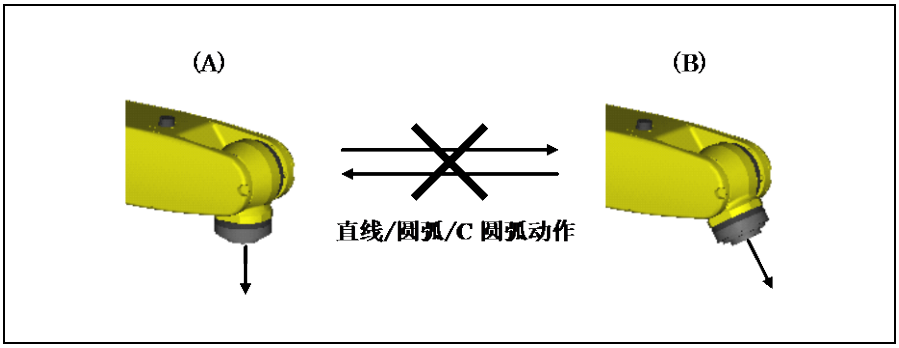


图 4.3.1(g) 禁止姿势控制方式切换的直线/圆弧/C 圆弧动作

4.3.2 位置资料

位置资料存储机器人的位置和姿势。在对动作指令进行示教时，位置资料同时被写入程序。

位置资料有：基于关节坐标系的关节坐标值、和通过作业空间内的工具位置和姿势来表示的直角坐标值。标准设定下将直角坐标值作为位置资料来使用。

直角坐标值

基于直角坐标值的位置资料，通过 4 个要素来定义。直角坐标系中的工具中心点（工具坐标系原点）位置、工具方向（工具坐标系）的斜度、形态、所使用的直角坐标系。
直角坐标系中使用世界坐标系或用户坐标系。有关这些直角坐标系的选择，将在本节稍后叙述。

UF，UT，(X，Y，Z，W，P，R)，形态
用户坐标系编号　工具坐标系编号　位置　姿势　形态

图 4.3.2(a)　位置数据（直角坐标值）

位置和姿势

- 位置（ｘ，ｙ，ｚ），以三维坐标值来表示直角坐标系中的工具中心点（工具坐标系原点）位置。
- 姿势（ｗ，ｐ，ｒ），以直角坐标系中的Ｘ、Ｙ、Ｚ轴周围的回转角来表示。

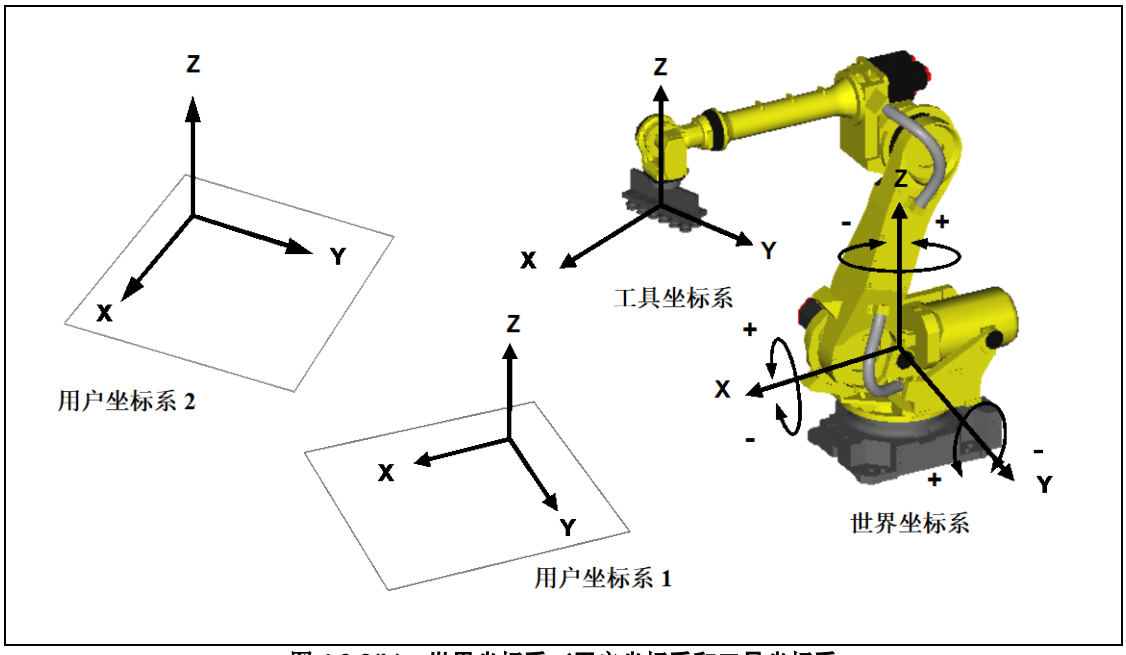


图 4.3.2(b)　世界坐标系／用户坐标系和工具坐标系

形态

形态（Configuration）是指机器人主体部分的姿势。有多个满足直角坐标值（x ,y, z, w, p, r）条件的形态。要确定形态，需要指定每个轴的关节配置（Joint Placement）和回转数（Turn Number）。

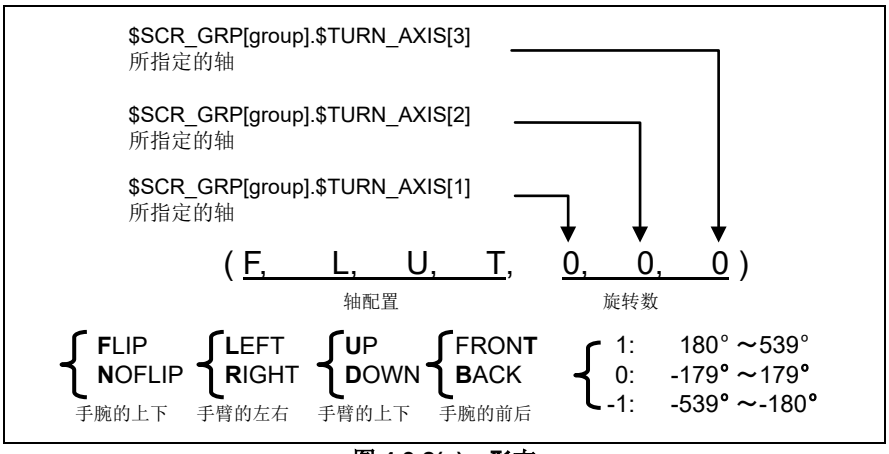


图 4.3.2(c) 形态

- **关节配置**

关节配置表示手腕和手臂的配置。指定手腕和手臂的控制点相对控制面位于哪一侧。控制面上控制点相互重叠时，机器人位于特异点（特殊姿势）。特异点上由于存在着无限种基于指定直角坐标值的形态，机器人不能操作。

- 机器人不能在终点位于特异点的位置操作。（有的情况下，可选择最便于获取的形态进行操作。）这种情况下，可通过关节坐标值进行示教。
- 在直线/圆弧/C 圆弧动作中，机器人不能通过路径上的特异点（无法改变关节配置）。这种情况下，使用关节动作。通过手腕轴特异点的情况下，还可以使用手腕关节动作（Wjnt）。

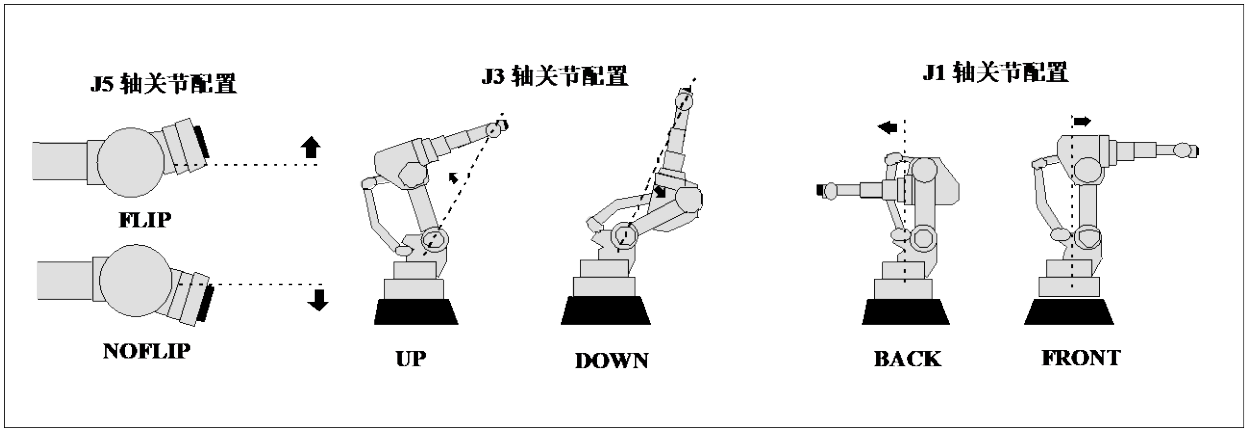


图 4.3.2(d) 关节配置例

回转数

回转数表示手腕轴（J4、J5、J6）J5 轴的回转数。这些轴回转一周后返回相同位置，指定回转几周。在各轴处在 0°的姿势下，回转数成为 0。

回转数至多可显示 3 轴，但是与各自的区域对应的轴号码通过系统变量 $SCR_GRP[i].$TURN_AXIS[j]（i：组号码）按照如下方式指定。
最左边的区段＝由$SCR_GRP[i].$TURN_AXIS[1]所指定的轴号码
中央的区段＝由$SCR_GRP[i].$TURN_AXIS[2] 所指定的轴号码
最右边的区段＝由$SCR_GRP[i].$TURN_AXIS[3]所指定的轴号码

在执行编程的直线、圆弧动作或者 C 圆弧动作的情况下，机器人在选取离开始点的姿势最接近姿势的同时向目标点方向移动。此时，目标点的回转数将被自动选定，所以在目标点位置的机器人实际回转数，在某些情况下会与所示教的位置资料的回转数不同。

核实直角坐标系

直角坐标系的核实，对再现基于直角坐标值的位置资料时使用哪个坐标系号码的直角坐标系进行检测。
在工具坐标系号码中指定了 0 ～ 10，在用户坐标系号码中指定了 1 ～ 9 的情况下，当这里所指定的坐标系号码与当前所选的坐标系号码不同时，为了确保安全发出报警而不执行程序。

坐标系号码在位置示教时被写入位置资料。要改变被写入的坐标系号码，使用工具更换 / 坐标更换偏移功能。

工具坐标系号码（UT）

工具坐标系号码，由机械接口坐标系或工具坐标系的坐标系号码指定。工具侧的坐标系由此而确定。

- 0 ：使用机械接口坐标系。
- 1 ～ 10：使用所指定的工具坐标系号码的工具坐标系。
- F ：使用当前所选的工具坐标系号码的坐标系。

用户坐标系号码（UF）

用户坐标系号码，由世界坐标系或用户坐标系的坐标系号码指定。作业空间的坐标系由此而确定。

- 0 ：使用世界坐标系。
- 1 ～ 9 ：使用所指定的用户坐标系号码的用户坐标系。
- F ：使用当前所选的用户坐标系号码的坐标系。

详细位置资料

要显示详细位置资料，将光标指向位置号码，按下 F5“位置”。

```
位置详细                          关节 30%
P[2]          UF:0  UT:1  姿势:N   0 0
 X:  1500.374  mm   W:    40.000   deg
 Y:  -242.992  mm   P:    10.000   deg
 Z:   956.895  mm   R:    20.000   deg
SAMPLE1
```

关节坐标值

基于关节坐标值的位置资料，以各关节的基座侧的关节坐标系为基准，用回转角来表示。

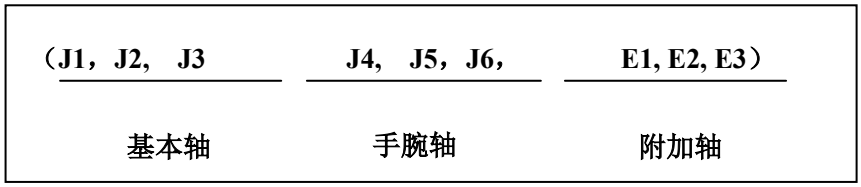


图 4.3.2(e) 位置资料（关节坐标值）

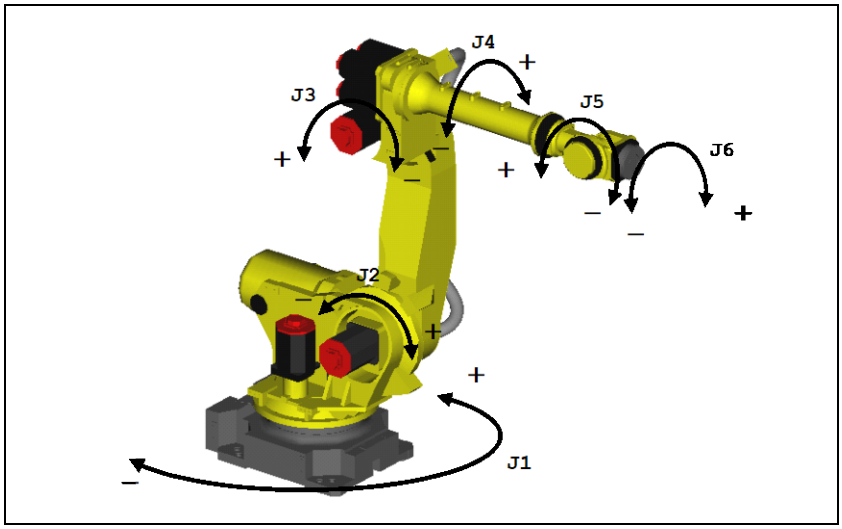


图 4.3.2(f) 关节坐标系

详细位置资料

详细位置资料，通过按下 F5“位置”予以显示。

按下 F5［形式］，进行直角坐标值、关节坐标值的切换。

```
位置详细                          关节 30%
P[2]          UF:0       UT:1
 J1:    0.125  deg   J4:  -95.000  deg
 J2:   23.590  deg   J5:    0.789  deg
 J3:   30.300  deg   J6: -120.005  deg
SAMPLE1
```

位置变量和位置寄存器

在动作指令中，位置资料以位置变量（P[i]）或位置寄存器（PR[i]）来表示。标准设定下使用位置变量。

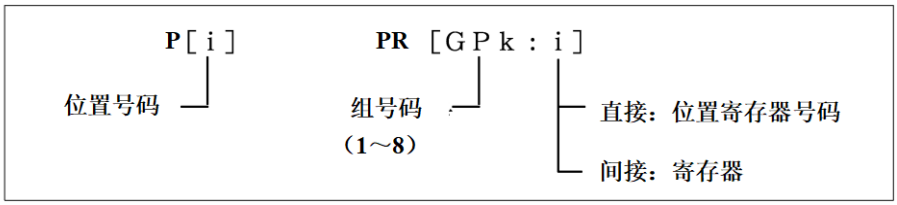


图 4.3.2(g) 位置变量和位置寄存器

例 1：J P [12] 30% FINE
2：L PR [1] 300mm/sec CNT50
3：L PR [R[3]] 300mm/sec CNT50

- 位置变量 — P[i]

位置变量是标准的位置资料存储变量。在对动作指令进行示教时，自动记录位置资料。

在进行直角坐标值的示教时，使用如下直角坐标系和坐标系号码。
- 当前所选的工具坐标系号码的坐标系（UT＝1～10）。
- 当前所选的用户坐标系号码的坐标系（UF＝0～9）。

再现时使用如下直角坐标系和坐标系号码。
- 所示教的工具坐标系号码的坐标系（UT＝1～10）。
- 所示教的用户坐标系号码的坐标系（UF＝0～9）。

- 位置寄存器 — PR[i]

位置寄存器是用来存储位置资料的通用的存储变量。（有关位置寄存器的位置示教，见 7.4）

在进行直角坐标值的示教时，使用如下直角坐标系和坐标系号码。
- 当前所选的工具坐标系号码的坐标系（UT＝F）。
- 当前所选的用户坐标系号码的坐标系（UF＝F）。

再现时使用如下直角坐标系和坐标系号码。
- 当前所选的工具坐标系号码的坐标系（UT＝F）。
- 当前所选的用户坐标系号码的坐标系（UF＝F）。

位置寄存器中，可通过选择群组号码而仅使某一特定动作组动作。

- 位置号码 — P[i]

位置号码是用来参照位置变量的号码。位置号码在每次为程序示教动作指令时都被自动配置。第一次配置 P[1]，第二次配置 P[2]，以此类推。

追加动作指令时，该位置号码被累加到之前被追加的动作指令的位置号码上，与程序中记述的场所无关。但是，在改变了号码的情况下则不在此限。

位置即使被擦除，其他示教点的位置号码则依然保持不变。但是，在改变了号码的情况下则不在此限。（有关号码的变更，见 5.4 修改程序）
可为位置号码和位置寄存器号码添加注解，注解最多为 1 6 个字符。将光标指向位置号码 / 位置寄存器号码的位置，按下 ENTER 键，即可输入注解。

例
4: J P [11:access point] 30% FINE

5: L PR[1:prepare point] 300mm/sec CNT50

4.3.3 移动速度

在移动速度中指定机器人的移动速度。在程序执行中，移动速度受到速度倍率的限制。速度倍率值的范围为 1～100%。在移动速度中指定的单位，根据动作指令所示教的动作类型而不同。

注释
所示教的移动速度，不可超出机器人的允许值。示教速度不匹配的情况下，系统发出告警报警。

J P[1] 50% FINE

动作类型为关节动作的情况下，按如下方式指定。

- 在 1 ～ 100 % 的范围内指定相对最大移动速度的比率。
- 单位为 sec 时，在 0.1 ～ 3200 sec 范围内指定移动所需时间。移动时间较为重要的情况下进行指定。此外，有的情况下不能按照指定时间进行动作。
- 单位为 msec 时，在 1 ～ 32000 msec 范围内指定移动所需时间。

L P[1] 100mm/sec FINE

动作类型为直线动作、圆弧动作或者 C 圆弧动作的情况下，按如下方式指定。

- 单位为 mm/sec 时，在 1 ～ 2000 mm/sec 之间指定。
- 单位为 cm/min 时，在 1 ～ 12000 cm/sec 之间指定。
- 单位为 inch/min 时，在 0.1 ～ 4724.4 inch/min 之间指定。
- 单位为 sec 时，在 0.1 ～ 3200 sec 范围内指定移动所需时间。
- 单位为 msec 时，在 1 ～ 32000 msec 范围内指定移动所需时间。

L P[1] 50deg/sec FINE

移动方法为在工具中心点附近的回转移动的情况下，按如下方式指定。

- 单位为 deg/sec 时，在 1 ～ 272 deg/sec 之间指定。
- 单位为 sec 时，在 0.1 ～ 3200 sec 范围内指定移动所需时间。
- 单位为 msec 时，在 1 ～ 32000 msec 范围内指定移动所需时间。

通过寄存器指定速度

可以通过寄存器来指定速度。由此，便可在寄存器中进行移动速度的计算后，指定动作指令的移动速度。此外，还可以指定组输入(GI)、数据传输等来自外部的移动速度。

⚠ 注意
本功能可以通过寄存器来自由改变机器人的移动速度。因此，根据所指定的寄存器值，有时会导致机器人在意想不到的速度下动作。使用本功能的情况下，应注意在示教时 / 运转时，对所指定的寄存器值进行充分确认。

通过寄存器指定的移动速度的动作指令显示形式

- 关节 **J P［1］ R［i］% FINE**
- 直线 **L P［1］ R［i］mm/sec FINE**
- 圆弧 **C P［1］**
  P［2］ R［i］mm/sec FINE
- C 圆弧 **A P[1] R[i]mm/sec FINE**
- 码垛堆积动作指令
  J PAL_1［A__1］ R［i］% FINE
  J PAL_1［BTM］ R［i］% FINE
  J PAL_1［R__1］ R［i］% FINE

注释
码垛堆积动作指令，属于码垛堆积的软件选项。

动作组指令

Independent GP
GP1 J P［1］ R［i］% FINE

GP2 J P［1］ R［i］％ FINE

注释
动作组指令，属于多运动的软件选项。

同时对应标准动作指令内的移动速度。

有关检索 / 替换功能
- 检索功能
  与检索功能不对应。
  不能通过寄存器的条目进行检索。
- 替换功能
  可通过动作指令修改的条目进行替换。
  不能通过寄存器的条目进行替换。

与动作附加指令的附加轴速度不对应。
程序编辑时，不进行速度值（寄存器值）的范围检测。
速度单位变更时，不进行速度值（寄存器值）的自动换算设定。
通过寄存器指定动作指令速度的情况下，停止预读的执行。
（也可通过系统变量进行切换。详见后述。）

输入寄存器的值超出上限值或下限值的情况下，属于作为速度而不适合的类型（整数 / 实数）的情况下，执行时系统发出报警。

单位	允许执行的范围			
%	1	～	100	整数
Sec	0.1	～	3200.0	实数 / 至小数第一位有效
Msec	1	～	32000	整数
mm/sec	1	～	2000	整数
cm/min	1	～	12000	整数
inch/min	0.1	～	4724.2	实数 / 至小数第一位有效
deg/sec	1	～	272	整数

允许执行的范围（最大值）随机器人的机型而不同。

也可以将预读置于有效状态。
动作指令的速度通过寄存器指定的情况下，停止预读的执行。可通过下列系统变量来切换预读处理停止的有无。标准值为 FALSE（预读停止）。
$RGSPD_PREXE = TRUE ：预读有效
= FALSE ：预读无效

注释
上述设定中在将寄存器速度的预读置于有效的情况下，根据改变寄存器值的时机，所变更的值不会被反映到动作速度中，会导致机器人在变更前的寄存器值下移动。将寄存器速度的预读置于有效的情况下，在程序执行过程中，不应改变移动速度用的寄存器值，或采取互锁等相应措施。

```
10: R[1]=100
11: J P[5] R[1]% FINE
12: R[1]=10
14: J P[6] R[1]% FINE
```

预读有效的情况下，上述第 14 行的动作速度不使用第 12 行的 10，而使用第 10 行的 100。

4.3.4 定位类型

根据定位类型，定义动作指令中的机器人的动作结束方法。标准情况下，定位类型有两种。

- FINE 定位类型
- CNT 定位类型

FINE 定位类型

J P［1］ 50% FINE

根据 FINE 定位类型，机器人在目标位置停止（定位）后，向着下一个目标位置移动。

CNT 定位类型

J P［1］ 50% CNT50

根据 CNT 定位类型，机器人靠近目标位置，但是不在该位置停止而在下一个位置动作。
机器人靠近目标位置到什么程度，由 0～100 之间的值来定义。值的指定可以使用寄存器。寄存器的索引至多可以使用 255。

指定 0 时，机器人在最靠近目标位置处动作，但是不在目标位置定位而开始下一个动作。指定 100 时，机器人在目标位置附近不减速而马上向着下一个点开始动作，并通过最远离目标位置的点。

注释
1 在指定了 CNT 的动作指令后编程等待等指令的情况下，标准设定下机器人会在拐角部分的轨迹上停止，执行该指令。
2 在 CNT 方式下连续执行距离短而速度快的多个动作的情况下，即使 CNT 的值为 100，也会导致机器人减速。

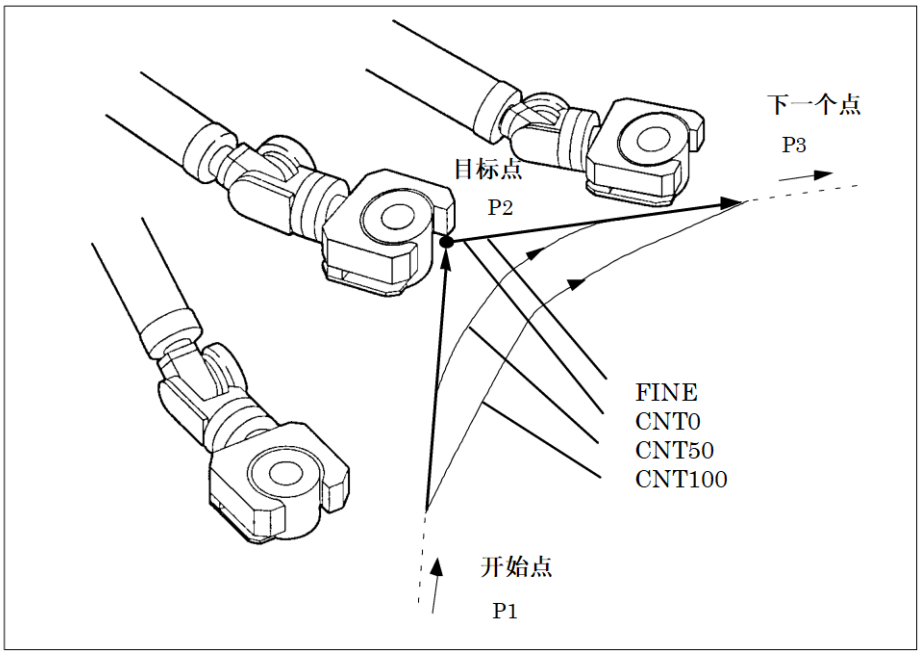


图 4.3.4 CNT 定位类型下的机器人动作

4.3.5 动作附加指令

动作附加指令是在机器人动作中使其执行特定作业的指令。动作附加指令有如下一些。

- 手腕关节动作指令 （Wjnt）
- 加减速倍率指令 （ACC）
- 跳过指令 （Skip,LBL[i]）
- 高速跳过指令 （跳过，标签［ i ］，PR［ j ］）
- 位置补偿指令 （Offset）
- 直接位置补偿指令 （Offset,PR[i]）
- 工具补偿指令 （Tool_Offset）
- 直接工具补偿指令 （Tool_Offset, PR[i]）

- 增量指令 （INC）
- 附加轴速度指令（同步） （EV i%）
- 附加轴速度指令（非同步） （Ind.EV i%）
- 路径指令 （PTH）
- 预先执行指令 （TIME BEFORE/TIME AFTER）
  （见 9.5 先执行指令功能）
- 中断指令 （BREAK）
- 姿势基准指令 （ORNTBASE）

注释
对于圆弧动作指令的中间点，只能示教一个动作附加指令。希望使用 2 个以上的动作附加指令时，以多根较短的直线近似圆弧动作进行示教。

注释
有关可在 C 圆弧动作指令中使用的动作附加指令，请参照“9.18.14 可对 C 圆弧动作指令进行示教的动作附加指令”。

要进行动作附加指令的示教，将光标指向动作指令后，按下 F4“选择”，显示出动作附加指令的一览，选择所希望的动作附加指令。

动作修改 1/5
1 无选项
2 Search
3 PRE_LS
4 LS
5 LE
6 LS_SCH
7 Slope Up
8 -- 下页 --

动作修改 2/5
1 Slope Down
2 PR_CALL
3 腕关节
4 ACC
5 Skip,LBL[]
6 中断
7 偏移/坐标系
8 -- 下页 --

动作修改 3/5
1 偏移,PR[ ]
2 增量
3 ORNT_BASE LDR
4 ORNT_BASE UF
5 ORNT_BASE
6 工具偏移
7 Tool_Offset,PR[
8 -- 下页 --

动作修改 4/5
1 连续回转速度
2 之前时间
3 Skip,LBL,PR
4 之后时间
5 之前距离
6 协调
7 协调[先导]
8 -- 下页 --

动作修改 5/5
1 DO[ ]=...
2 RO[ ]=...
3 GO[ ]=...
4 AO[ ]=...
5 路径
6
7
8 -- 下页 --

手动关节动作指令

L P [1] 5 0 m m / s e c FINE Wjnt

动作修改 2/5
1 Slope Down
2 PR_CALL
3 腕关节
4 ACC
5 Skip,LBL[]
6 中断
7 偏移/坐标系
8 -- 下页 --

手腕关节动作指令，指定不在轨迹控制动作中对手腕的姿势进行控制（标准设定下设定为在移动中始终控制手腕的姿势）。在指定直线动作、圆弧动作或者 C 圆弧动作时使用该指令。

由此，虽然手腕的姿势在动作中发生变化，但是，不会引起因手腕轴特异点而造成的手腕轴的反转动作，从而使工具中心点沿着编程轨迹动作。

加减速倍率指令

J P［１］50％ FINE ACC８０

加减速倍率指令，指定动作中的加减速所需时间的比率。
它是一种从根本上延缓动作的功能。
减小加减速倍率时，加减速时间将会延长（慢慢地进行加速/减速）。希望进行舀热水等有潜在危险动作的情况下，使用不足 100 %的值。增大加减速倍率时，加减速时间将会缩短（快速进行加速/减速）。感到动作**非常**慢的部分，或者需缩短节拍时间时，请使用比 100%大的值。

通过加减速倍率，可以使机器人从开始位置到目标位置的移动时间缩短或者延长。加减速倍率值的指定中可以使用寄存器。加减速倍率值的范围是 0～100%。可将寄存器用于加减速倍率值指定。加减速倍率被编程在目标位置。

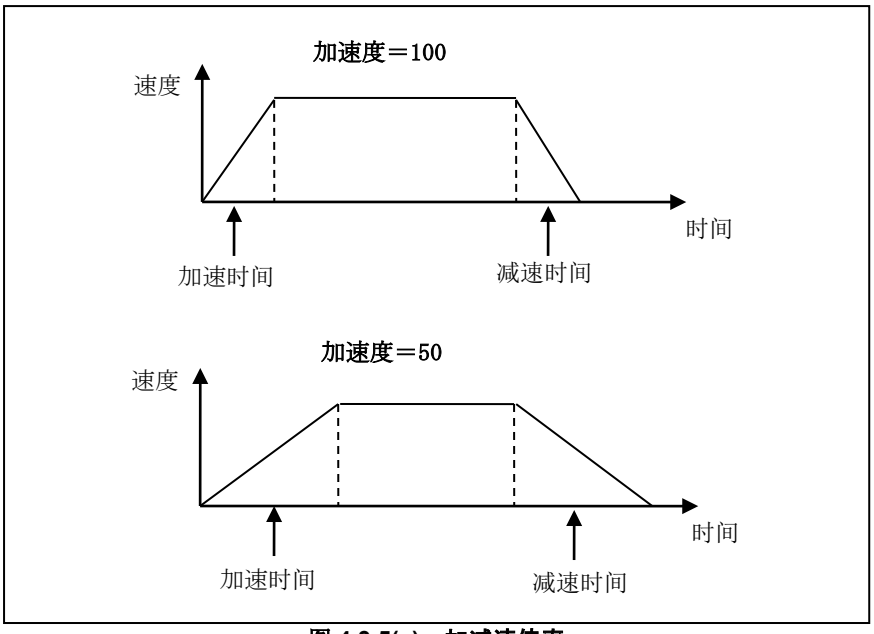


图 4.3.5(a) 加减速倍率

> ⚠ **注意**
> **加速度倍率设置为 100%以上的值时，有时会引起不灵活的动作和振动。此外，1 次电源瞬间有大的电流流通，所以根据设备电源容量，可能会导致输入电压下降，发出电源报警，或误差过大、伺服放大器的电压下降等的伺服报警。发现这些现象时，请调低加减速倍率值，或删除加减速倍率指令。**
> **另外，设置为 100%以上的值时，可能会导致机器人结构部的故障、减速机的提前损坏・寿命减少。**

跳过指令

SKIP CONDITION ［I/O］＝［值］J P［1］５０％ FINE Skip，LBL［3］
L P[1] 100mm/sec FINE
SKIP, LBL[3], PR[5]=LPOS

动作修改 2/5
1 Slope Down
2 PR_CALL
3 腕关节
4 ACC
5 Skip,LBL[]
6 中断
7 偏移/坐标系
8 -- 下页 --

跳过指令在跳过条件尚未满足的情况下，跳到转移目的地标签。
机器人向目标位置移动的过程中，跳过条件满足时，机器人在中途取消动作，程序执行下一行的程序语句。
当不满足跳过条件时，在动作结束后，将跳至转移目的标签。

跳过条件指令，预先指定在跳过指令中使用的跳过条件（执行跳过指令的条件）。在执行跳过指令前，务须执行跳过条件指令。曾被指定的跳过条件，在程序执行结束，或者执行下一个跳过条件指令之前有效。（有关转移指令，见 4.7 节；有关跳过条件指令，见 4.9 节）

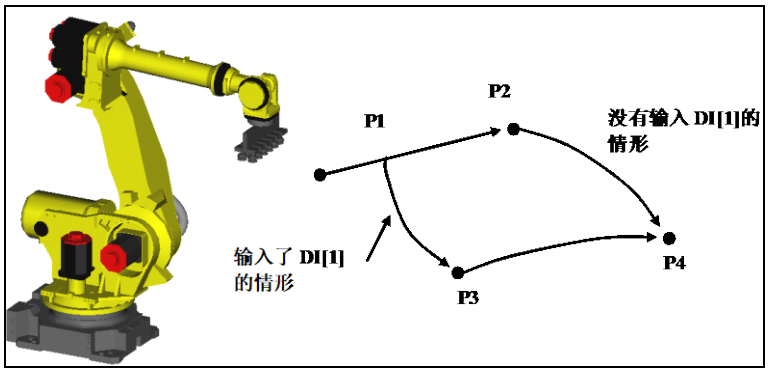


图 4.3.5(b) 跳过指令

例

```
1: SKIP CONDITION    DI [1] = ON
2: JP    [1]    100%    FINE
3: LP    [2]    1000 mm/sec FINE    Skip,LBL [1]
4: JP    [3]    50%    FINE
5: LBL[1]
6: JP    [4]    50%    FINE
```

高速转移指令

SKIP CONDITION ［I/O］＝［值］

L P[1] 100mm/sec FINE

SKIP, LBL[3], PR[5]=LPOS

当不满足高速跳过条件时，在动作结束后，将跳至转移目的标签。

机器人在目标位置运行中满足跳过条件时，机器人将会在中途取消动作，程序将按照如下行的程序语句执行。
当不满足跳过条件时，在动作结束后，将跳至转移目的标签。

跳过条件指令要预先指定跳过命令所使用的跳过条件（执行跳过命令的条件）。在执行跳过指令前，必须先执行跳过条件指令。指定过一次的跳过条件，或在程序执行结束后有效，或在下一个跳过条件的命令执行后有效。（转移指令→ 4.7、跳过条件指令→ 4.9）

- 高速跳过指令与跳过指令的差异

1 通过高速跳过命令，能将跳过条件成立时的机器人位置通过程序读取到指定的位置寄存器中。
2 通过条件成立时，在普通的跳过指令下，机器人会进行减速停止,而高速跳过命令下，机器人会启动电机的最大扭矩来迅速停止。机器人停止后，无论使用何种指令，都将执行下一行的程序语句。

- 使用方法

程序的示教

a 跳过条件的示教
高速跳过指令中的跳过条件的示教与普通跳过指令情况相同。
b 高速跳过指令（动作附加指令）的示教
高速跳过指令，可由动作附加指令的菜单，选择“Skip,LBL,PR”。
c 指定标签、位置寄存器及位置的存储格式。
Skip，LBL[10]，PR[5] = LPOS（JPOS）

[程序例]

```
    :
 8：SKIP CONDITION    DI[3] = ON
    :
10：L P[2] 500mm/sec FINE
11：L P[3] 100mm/sec
    ：Skip，LBL[10]，PR[5] = LPOS
    :
    :
30：LBL [10]
```

执行例的说明

在执行第 11 行的过程中将 DI[3] 置于 ON 时，以直角坐标格式将该时刻的位置存储在 PR[5] 中。
在执行第 11 行的过程中没有将 DI[3] 置于 ON 的情况下，在第 11 行的执行结束后，转移到 LBL[10]。这种情况下，没有任何位置资料存储到 PR[5] 中。

- **限制事项 / 注意事项**

1 位置读取误差
程序的动作速度越慢，跳过条件的位置读取精度就越高。（作为一个大致标准，在动作速度约为 100mm/sec 的情况下，产生 1.5mm 左右的误差。误差与速度成比例。）

2 动作速度限制
为了缓和跳过条件成立时的停止的冲击，附带高速跳过附加指令的动作设有上限速度。上限速度已对每个机器人机型进行调整，示教速度超过此值时，速度限制自动地发挥作用。此时，在动作开始时会显示如下警告。

MOTN-560 高速 Skip 速度限制（G:群组编号）

位置补偿指令

OFFSET CONDITION PR［2］ （UFRAME［1］）

J P［1］ 50% FINE Offset

位置补偿指令，在位置资料中所记录的目标位置，使机器人移动到仅偏移位置补偿条件中所指定的补偿量后的位置。偏移的条件，由位置补偿条件指令来指定。

位置补偿条件指令，预先指定位置补偿指令中所使用的位置补偿条件。位置补偿条件指令，必须在执行位置补偿指令前执行。曾被指定的位置补偿条件，在程序执行结束，或者执行下一个位置补偿条件指令之前有效。
位置补偿条件指定如下要素。

- 位置寄存器指定偏移的方向和偏移量。
- 位置资料为关节坐标值的情况下，使用关节的偏移量。
- 位置资料为直角坐标值的情况下，指定作为基准的用户坐标系（UFRAME）（有关坐标系选择指令见 4.13 节）。在没有指定的情况下，使用当前所选的用户坐标系（ＵＦ）（有关位置补偿条件指令，见 4.11 节）。

工具坐标系号码（UT）和形态（CONF:）被忽略。

> ⚠ **注意**
> **以关节形式示教的情况下，即使变更用户坐标系也不会对位置变量、位置寄存器产生影响，但是以直角形式示教的情况下，位置变量、位置寄存器都会受到用户坐标系的影响，请予注意。**

在对添加有位置补偿指令的动作指令进行示教、或进行位置修改的情况下，可以进行扣除了补偿量后的位置示教。
在对添加有位置补偿指令的动作指令进行示教、或进行位置修改时，显示如下提示消息。

- 不考虑位置补正量后,作位置修改吗?
  - 是：扣除补偿量后进行位置示教。
  - 不是：原样地将现在位置作为位置资料读出。
- 位置补正量记录的 PR 之号码 ：
  - 输入在位置补偿条件语句中所指定的位置寄存器号码。
- 需要补正的用户坐标系之号码 ：
  - 输入扣除补偿量的用户坐标号码。

通过数字键直接用手来改写位置资料的情况下，不进行扣除了补偿量后的位置示教。
此外，即使扣除了补偿量后的位置示教有效，在如下情况下，原样读取现在位置。

- 所指定的位置寄存器尚未初始化的情形。

- “忽略位置补偿指令”处在有效的情形（见 3.16 设定一般事项）。

“忽略位置补偿指令”处在有效的情况下，进行位置示教时，现在位置将被原样作为位置资料而示教（不会显示提示消息），即使执行补偿指令，机器人也将被定位在示教位置。

在执行位置补偿指令的过程中暂停并变更了补偿量的情况下，该变更会被反映到再启动后的动作中，但是，即使改变位置补偿条件指令的位置寄存器号码，该变更情况也不会被反映出来。
后退执行（见 6.3.2 逐步测试运转）时，机器人也会移动到补偿后的位置。
下面将要说明的直接位置补偿指令，其情形也相同。

直接位置补偿指令

J P［1］ 50% FINE Offset,PR［2］

直接位置补偿指令，忽略位置补偿条件指令中所指定的位置补偿条件，按照直接指定的位置寄存器值进行偏移。作为基准的坐标系，使用当前所选的用户坐标系号码。

> ⚠ **注意**
> **以关节形式示教的情况下，即使变更用户坐标系也不会对位置变量、位置寄存器产生影响，但是以直角形式示教的情况下，位置变量、位置寄存器都会受到用户坐标系的影响，请予注意。**

在对添加有直接位置补偿指令的动作指令进行示教、或进行位置修改的情况下，可以进行扣除了补偿量后的位置示教。
在对添加有位置补偿指令的动作指令进行示教、或进行位置修改时，显示如下提示消息。

- 不考虑位置补正量后,作位置修改吗?
  - 是：扣除补偿量后进行位置示教。
  - 不是：原样地将现在位置作为位置资料读出。

通过数字键直接用手来改写位置资料的情况下，不进行扣除了补偿量后的位置示教。
此外，即使扣除了补偿量后的位置示教有效，在如下情况下，原样读取现在位置。

- 所指定的位置寄存器尚未初始化的情形。
- 尚未通过直接位置补偿指令设定位置寄存器的号码的情形。
- “忽略位置补偿指令”处在有效的情形（见 3.16 节“设定一般事项”）。

“忽略位置补偿指令”处在有效的情况下，进行位置示教时，现在位置将被原样作为位置资料而示教（不会显示提示消息），即使执行补偿指令，机器人也将被定位在示教位置。

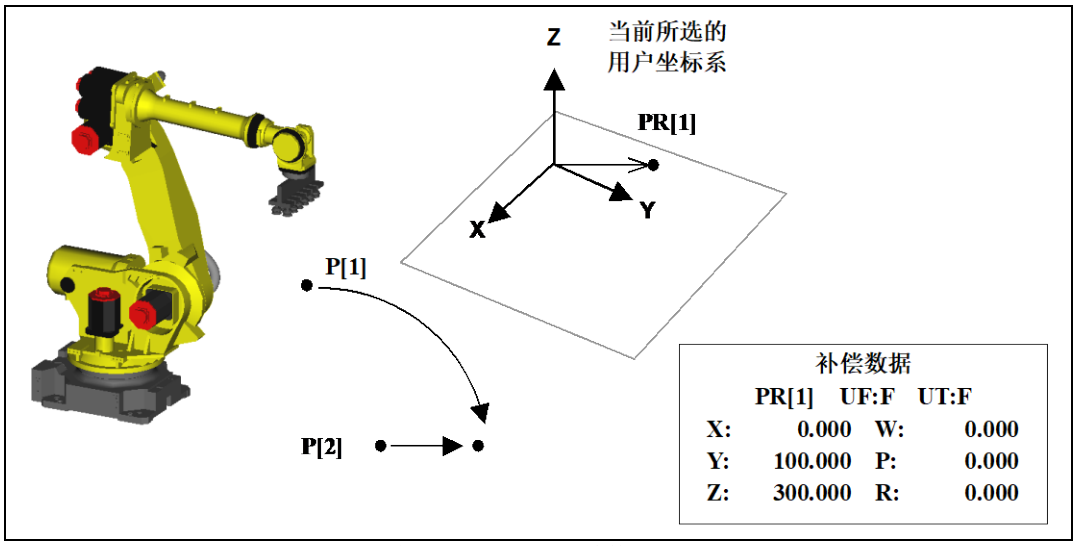


图 4.3.5(c) 位置补偿指令

例 1 1：OFFSET CONDITION PR[1]
2：J P[1] 100% FINE
3：L P[2] 500mm/sec FINE Offset
例 2 1：J P[1] 100% FINE
2：L P[2] 500mm/sec FINE Offset, PR[1]

工具补偿指令

TOOL_OFFSET CONDITION PR［2］
（ UTOOL［1］）
J P［1］ 50% FINE Tool_Offset

动作修改 3/5
1 偏移,PR[ ]
2 增量
3 ORNT_BASE LDR
4 ORNT_BASE UF
5 ORNT_BASE
6 工具偏移
7 Tool_Offset,PR[
8 -- 下页 --

位置补偿指令，在位置资料中所记录的目标位置，使机器人移动到仅偏移工具补偿条件中所指定的补偿量后的位置。偏移的条件，由工具补偿条件指令来指定。

工具补偿条件指令，预先指定工具补偿指令中所使用的位置补偿条件。工具补偿条件指令，必须在执行工具补偿指令之前执行。曾被指定的工具补偿条件，在程序执行结束，或者执行下一个工具补偿条件指令之前有效。
工具补偿条件指定如下要素。

- 位置寄存器指定偏移的方向和偏移量。
- 补偿时使用工具坐标系。
- 在没有指定工具坐标系号码的情况下，使用当前所选的工具坐标系号码。

在对添加有工具补偿指令的动作指令进行示教、或进行位置修改的情况下，可以进行扣除了补偿量后的位置示教。
在对添加有工具补偿指令的动作指令进行示教、或进行位置修改时，显示如下提示消息。

- 不考虑位置补正量后，作位置修改吗?
  - 是：扣除补偿量后进行位置示教。
  - 不是：原样地将现在位置作为位置资料读出。

- 位置补正量记录的 PR 之号码 ：
  - 输入在工具补偿条件语句中所指定的位置寄存器号码。
- 需要补正的工具坐标系之号码 ：
  - 输入扣除补偿量的工具坐标号码。

通过数字键直接用手来改写位置资料的情况下，不进行扣除了补偿量后的位置示教。
此外，即使扣除了补偿量后的位置示教有效，在如下情况下，原样读取现在位置。
- 所指定的位置寄存器尚未初始化的情形。
- “忽略工具坐标补偿指令”处在有效的情形（见 3.16 设定一般事项）。

“忽略工具坐标补偿指令”处在有效的情况下，进行位置示教时，现在位置将被原样作为位置资料而示教（不会显示提示消息），即使执行补偿指令，机器人也将被定位在示教位置。

在执行工具补偿指令的过程中暂停并变更了补偿量的情况下，该变更会被反映到再启动后的动作中，但是，即使改变工具补偿条件指令的位置寄存器号码，该变更情况也不会被反映出来。
后退执行（见 6.3.2 逐步测试运转）时，机器人也会移动到补偿后的位置。
下面将要说明的直接工具补偿指令，其情形也相同。

直接工具补偿指令

J P［1］ 50% FINE Tool_Offset,PR［2］

直接工具补偿指令，忽略工具补偿条件指令中所指定的工具补偿条件，按照直接指定的位置寄存器值进行偏移。作为基准的坐标系，使用当前所选的工具坐标系号码。

在对添加有直接工具补偿指令的动作指令进行示教、或进行位置修改的情况下，可以进行扣除了补偿量后的位置示教。
在对添加有位置补偿指令的动作指令进行示教、或进行位置修改时，显示如下提示消息。

- 不考虑位置补正量后,作位置修改吗?
  - 是：扣除补偿量后进行位置示教。
  - 不是：原样地将现在位置作为位置资料读出。

通过数字键直接用手来改写位置资料的情况下，不进行扣除了补偿量后的位置示教。
此外，即使扣除了补偿量后的位置示教有效，在如下情况下，原样读取现在位置。

- 所指定的位置寄存器尚未初始化的情形。
- 尚未通过直接位置补偿指令设定位置寄存器的号码的情形。
- “忽略工具坐标补偿指令”处在有效的情形（见 3.16 设定一般事项）。

“忽略工具坐标补偿指令”处在有效的情况下，进行位置示教时，现在位置将被原样作为位置资料而示教（不会显示提示消息），即使执行补偿指令，机器人也将被定位在示教位置。

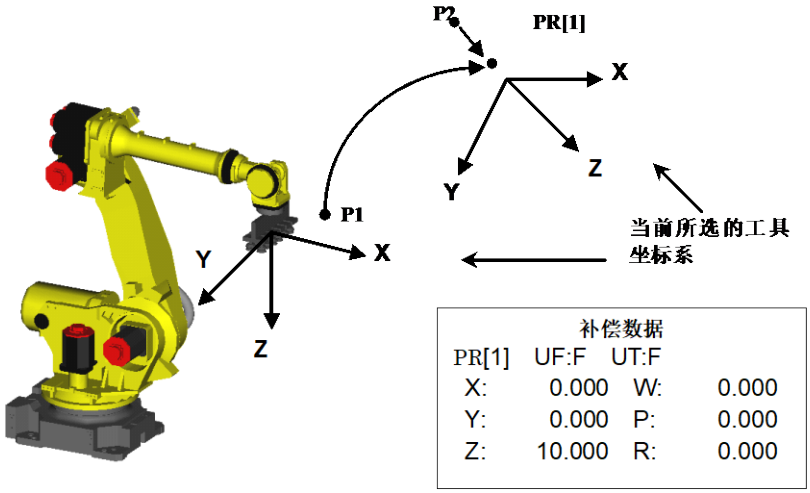


图 4.3.5(d) 工具补偿指令

例 1 1：TOOL_OFFSET CONDITION PR[1]
2：J P [1] 100% FINE
3：L P [2] 500mm/sec FINE Tool_Offset
例 2 1：J P [1] 100% FINE
2：L P [2] 500mm/sec FINE Tool_Offset,PR[1]

增量指令

J P［1］ 50％ FINE INC

动作修改 3/5
1 偏移,PR[ ]
2 增里
3 ORNT_BASE LDR
4 ORNT_BASE UF
5 ORNT_BASE
6 工具偏移
7 Tool_Offset,PR[
8 -- 下页 --

增量指令将位置资料中所记录的值作为来自现在位置的增量移动量而使机器人移动。这意味着，位置资料中已经记录有来自现在位置的增量移动量。

增量条件通过如下要素来指定。

- 位置资料为关节坐标值的情况下，使用关节的增量值。
- 位置资料中使用位置变量（P[]）的情况下，作为基准的用户坐标系使用位置资料中所指定的用户坐标系号码。但是，系统进行坐标系的核实（核实直角坐标系）。
- 位置资料中使用了位置寄存器的情况下，作为基准的用户坐标系，使用当前所选的用户坐标系。
- 在合用位置补偿指令和工具补偿指令的情况下，动作指令中的位置资料的数据格式和补偿用的位置寄存器的数据格式应当一致。此时，补偿量作为所指定的增量值的补偿量来使用。

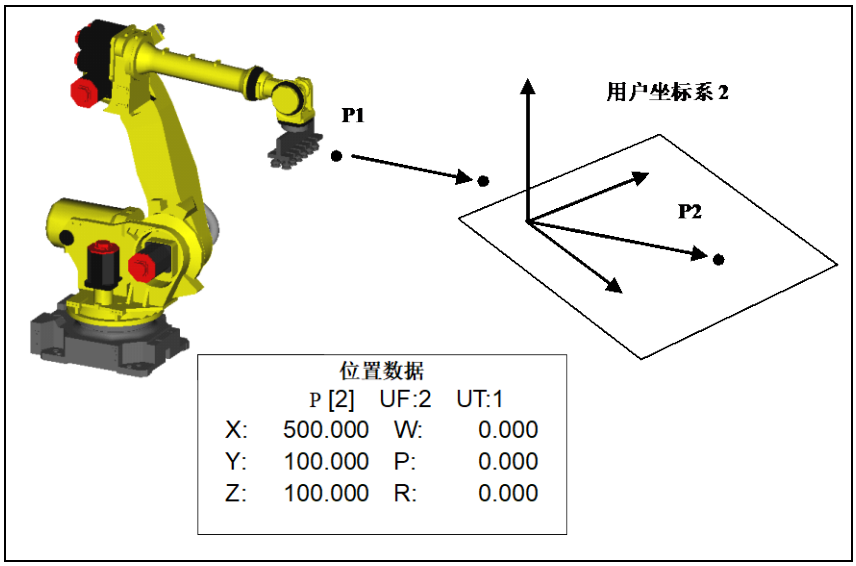


图 4.3.5(e) 增量指令

例 1：J P [1] 100% FINE
2：L P [2] 500mm/sec FINE INC

在进行增量指令的示教时，应注意如下事项（有关增量指令的示教，见 5.3.4 示教动作附加指令）。

- 增量指令的示教，会导致位置资料成为未示教状态。
- 在进行带有增量指令的动作指令的示教时，位置资料会在未示教状态下被示教。
- 在进行带有增量指令的动作指令的位置修改时，增量指令会被自动删除。

在中断附加在增量指令上的动作指令的执行而变更了位置资料的情况下，该变更情况不会被马上反映出来。要使机器人移动到变更后的位置，需要从上一个动作指令重新执行。

附加轴速度指令（同步）

J P [1] 50% FINE EV50%

附加轴速度指令（同步）使机器人与附加轴速度同步地移动。
使用该指令时，机器人和附加轴的动作，动作的执行时间与较长一方同步。

- 机器人的动作执行时间长于附加轴的动作执行时间的情况下，附加轴与机器人的动作时间同步。
- 附加轴的动作执行时间长于机器人的动作执行时间的情况下，机器人与附加轴的动作时间同步。

附加轴速度，以相对附加轴的最大移动速度的比率（1% ～ 100%）来指定。

附加轴速度指令（非同步）

J P［1］50% FINE Ind.EV50%

附加轴速度指令（非同步）使机器人与附加轴非同步地移动。
使用该指令时，机器人和附加轴同时开始移动，但是由于相互间不同步，所以各自的动作在同步的时机结束。
附加轴速度，以相对附加轴的最大移动速度的比率（1% ～ 100%）来指定。
有关这些附加轴速度指令未被示教的动作指令，附加轴与机器人速度同步地移动。

路径指令

J P［1］50% CNT10 PTH

路径指令在机器人移动距离较短的 CNT 动作（定位类型为 CNT1～100 的动作）中提高动作性能。

在机器人移动距离较短的动作中，由于与加减速所需时间之间的关系，机器人的速度实际上并不能提高到动作指令中所指定的指令速度。因此，定位类型为“FINE”的动作指令中，对于这类动作，不是基于指令速度，而是基于机器人实际上能够到达的“到达允许速度”制定动作计划（“动作计划”是指在机器人的实际动作之前计算机器人的移动路径）。
通过使用该指令，即可进行使用 CNT 动作的“到达允许速度”的动作计划。
通过本功能，可望相对通常的处理（使用了指令速度的 CNT 动作的动作计划）

- 提高循环时间
- 提高轨迹精度

此外，机器人的移动距离越短，CNT 度越小（“CNT n ”的“n”值小），这些效果就越明显。
但是，在下列情况下，使用本功能，反而会使循环时间变长，所以在使用本功能时，应事先确认效果。

- 动作指令的 CNT 值较大的情形
- 动作指令的移动距离较长的情形
- CNT 动作指令连续的情形

> ⚠ **注意**
> **在附加有路径指令的动作指令中，有时会引起不平稳的运动和振动。附加有路径指令的动作指令引起振动的情况下，应删除路径动作附加指令。**

中断指令

L P[1] 2000mm/sec CNT100 BREAK

通过使用中断指令，紧靠 WAIT（等待）指令前的动作即使是 CNT，也可以使机器人在示教位置等待。

紧靠 WAIT 指令前的动作中附加有中断指令时，下一个动作不会开始，直到 WAIT 指令的条件满足为止。因此，在 WAIT 指令的条件满足之前，机器人向着示教点动作。拐角的轨迹，随 WAIT 指令的等待时间而变化。WAIT 指令的等待时间越长，机器人越是绕靠外的拐角移动。如果等待时间较长，机器人就会在示教位置等待。

例：有中断指令

```
1: L P[1] 2000mm/sec FINE
2: L P[2] 2000mm/sec CNT100 BREAK
3:   WAIT DI[1]=ON 或 WAIT x(sec)
4: L P[3] 2000mm/sec FINE
```

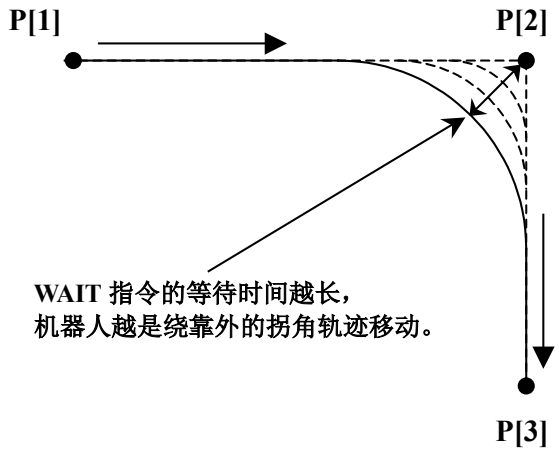


图 4.3.5(f) 中断指令

[参考]

通常，FINE 形式在 CNT 的动作之后有 WAIT 指令时，直到 WAIT 指令的条件满足为止，机器人在拐角的轨迹上减速等待。不管 WAIT 指令的等待时间如何，拐角的轨迹不变。

例：无中断指令

```
1: L P[1] 2000mm/sec FINE
2: L P[2] 2000mm/sec CNT100
3:    WAIT DI[1]=ON 或 WAIT x (sec)
4: L P[3] 2000mm/sec FINE
```

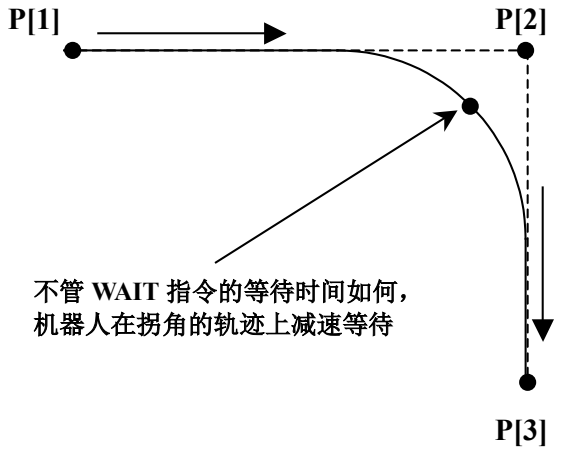


图 4.3.5(g) 中断指令 （无中断指令的情形）

姿势基准指令

C P[1]
P[2]2000mm/s CNT 100 ORNTBASE;

注释
姿势基准指令可在软件版本 7DF1(V9.10)/15 以上使用。

姿势基准指令是一个在有路径上有凹凸的圆弧动作中提高工具姿势稳定性和轨迹精度的指令。本指令适于焊接如图 4.3.5(h)的鞍型工件。

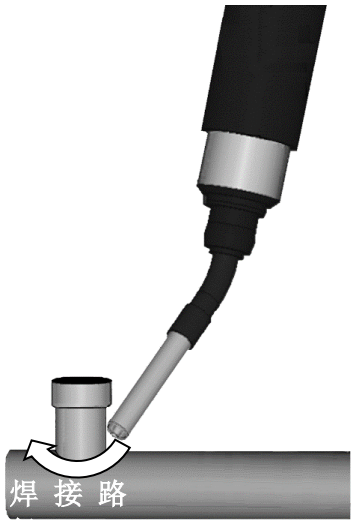
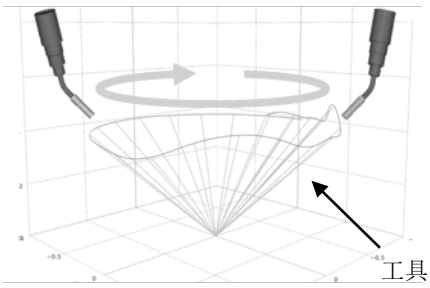


图 4.3.5(h) 适于使用姿势基准指令的鞍型工件焊接

如没有姿势基准指令，在动作时，工具的姿势就会像如图 4.3.5(i)“(A) 无姿势基准指令”一样摆动。

因此，使用本指令，工具的姿势就图 4.3.5(i)“(B) 有姿势基准指令”一样稳定，可以改善焊接质量。

(A) 无姿势基准指令



(B) 有姿势基准指令

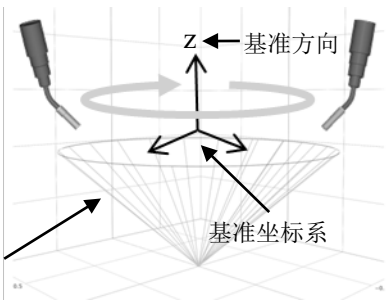


图 4.3.5(i) 有无姿势基准指令的工具姿势动作比较

姿势基准指令用于定义圆弧动作中的姿势基准方向。
通过姿势基准指令将基准方向定义为“基准坐标系”和“方向（X、Y 或 Z）”。
基准方向的示例记载在图 4.3.5(i)“(B) 有姿势基准指令”中。

⚠ 注意
如果没有用姿势基准指令正确设定基准方向，工具的姿势有可能会出现意外摆动。请确认基准方向是否已正确设定。

姿势基准指令的规格如下。
- 圆弧、C 圆弧动作限定的指令。
- FINE、CNT 动作两者均可使用。
- 协调、非协调动作两者均可使用。

- 有以下 3 种以下姿势基准指令。

姿势基准：

基准坐标 ： 世界坐标
方向 ： Z 轴方向

姿势基准 用户 [坐标号码、方向]：

基准坐标 方向 (x, y, z)
(0 : 世界坐标、 其他： 用户坐标)

姿势基准领导 [坐标号码、方向]： （仅在协调作业时可以选择）

先导组的基准坐标 方向 (x, y, z)
(0 : 先导组的法兰坐标、 其他 ： 引导坐标)

- 基本上说，如果可以使用姿势基准指令（无末尾），具有稳定姿势的效果。因此如果没有很好的稳定姿势，请使用姿势基准用户指令或姿势基准领导指令。姿势基准领导指令只能通过协调动作选择，但并不一定需要使用姿势基准领导。

- 通过设定以下系统变量，可以从附加指令列表选择姿势基准指令。

$CRCFG.$SW_ORNTBASE = 0：不可选择任一姿势基准指令。

$CRCFG.$SW_ORNTBASE = 1：只有姿势基准指令（无末尾）可以选择。
$CRCFG.$SW_ORNTBASE = 2：所有姿势基准指令都可以选择。

上述系统变量的标准值如下所示。

Arc Tool 时 ： $CRCFG.$SW_ORNTBASE = 1
Arc Tool 以外时 ： $CRCFG.$SW_ORNTBASE = 0

- 使用姿势基准指令时，以下动作必须为 FINE。
  (1) 姿势基准指令的基准坐标或方向按以下动作指令改变的动作
  (2) 一系列姿势基准指令动作的最后动作
  (3) 一系列姿势基准指令动作前的动作

- 在用 CNT 连接的一系列动作语句中，不可将姿势基准指令和非姿势基准指令混用。

请如下使用姿势基准指令。

[范例程序]

```
1 : J P[1] 100% FINE
2 : C P[2]
  : P[3] 20cm/min CNT100 ORNT
3 : CP[4]
  : P[5] 20cm/min CNT100 ORNT
4 : CP[6]
  : P[7] 20cm/min CNT ORNT
5 : J P[8] 100% FINE
```

- 姿势基准指令不可与以下功能并用。
  - ✓ 线跟踪
  - ✓ 多层焊接功能
  - ✓ 万向传感器接口功能
  - ✓ 电弧传感器
  - ✓ AVC
  - ✓ 自动错误恢复功能
  - ✓ 远程 TCP

- 动态用户坐标系不可设定为基准坐标。

- 姿势基准指令相关报警

- INTP-204 编号错误 : 使用了不存在的坐标系号码。
- Cd-008 先导组尚未设定 : ORNTBASELEAD 没有协调指令，可以使用。
- MOTN-591 前的动作类型不是 FINE（ORNT） : 一系列 ORNTBASE 动作前语句不是 FINE。
- MOTN-592 ORNTBASE 仅圆弧动作有效 : ORNTBASE 附带的动作不是圆弧动作。
- MOTN-593 不可与 ORNTBASE 并用 : 包含有不可与 ORNTBASE 并用的指令。

4.4 码垛堆积指令

码垛堆积是这样一种功能，它只要对几个具有代表性的点进行示教，即可从下段到上段按照顺序码垛堆积工件。码垛堆积功能的详情，请参阅“10.码垛堆积功能”。

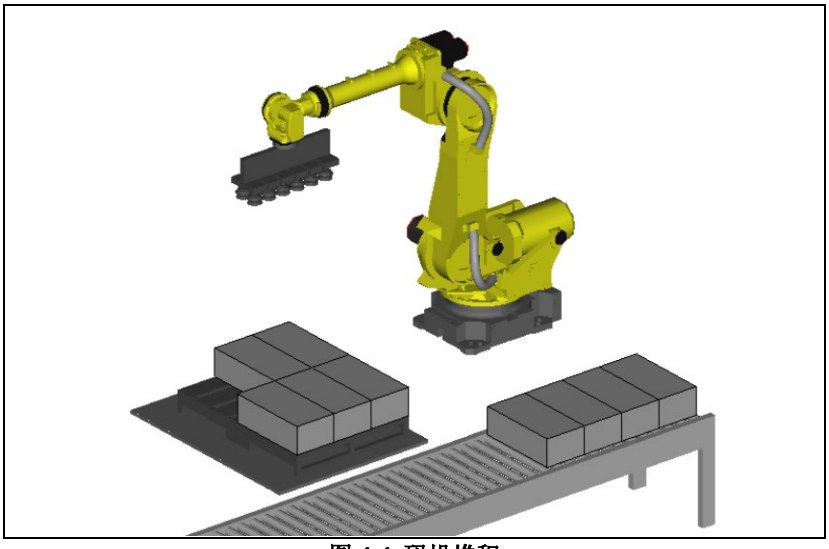


图 4.4 码垛堆积

码垛堆积指令有：

- 码垛堆积指令 **PALLETIZING B_i**
  PALLETIZING BX_i
  PALLETIZING E_i
  PALLETIZING EX_i
- 码垛堆积动作指令 **J PAL_i [BTM] 100% FINE**
  L PAL_i [BTM] 500mm/sec FINE
- 码垛堆积结束指令 **PALLETIZING –END_i**

4.4.1 码垛堆积指令

码垛堆积指令基于码垛寄存器的值，根据码垛堆积模式计算当前的码垛堆积点位置，并根据路径模式计算当前的路径，将计算结果写入码垛堆积动作指令的位置资料。

图 4.4.1 码垛堆积指令

根据码垛堆积模式和路径模式的选择范围，码垛堆积可以分为 4 类码垛堆积模式。

码垛堆积模式

码垛堆积指令将码垛堆积模式分为如下几类。
码垛堆积模式的详情，请参阅“10.码垛堆积功能”。

表 4.4.1 码垛堆积模式

模式	可以设定的码垛堆积
B	码垛堆积模式简单，路径模式只有 1 种
B X	码垛堆积模式简单，路径模式有多种
E	码垛堆积模式复杂，路径模式只有 1 种
E X	码垛堆积模式复杂，路径模式有多种

4.4.2 码垛堆积动作指令

码垛堆积动作指令，是以使用具有接近点、码垛堆积点、回退点的路径点作为位置资料的动作指令，是码垛堆积专用的动作指令。该位置资料通过码垛堆积指令每次都被改写。

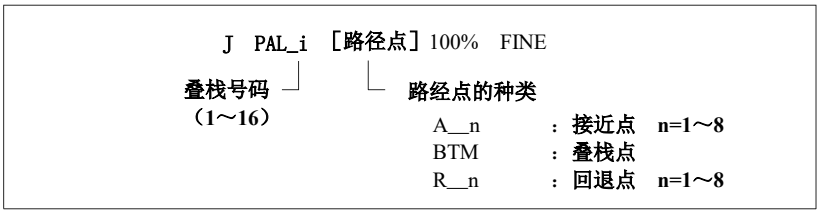


图 4.4.2 码垛堆积动作指令

4.4.3 码垛堆积结束指令

码垛堆积结束指令对码垛寄存器进行增减处理。

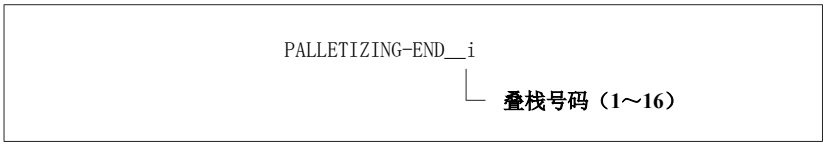


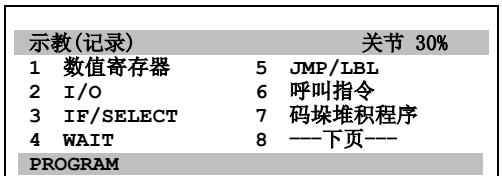
图 4.4.3 码垛堆积结束指令

例

```
1: PALLETIZING-EX_3
2: J P_3［A_2］50%CNT50
3: L   PAL_3[ A_1 ] 100mm/sec CNT10
4: L   PAL_3[ BTM ] 50mm/sec FINE
5: HAND1 OPEN
6: L   PAL_3[ R_1 ] 100mm/sec CNT10
7: J P_3[ R_1 ] 100mm/sec CNT50
8: PALLETIZING-END_3
```

4.5 寄存器指令

寄存器指令是进行寄存器的算术运算的指令。寄存器有如下几种。



- 数值寄存器指令
- 位置寄存器指令
- 位置寄存器要素指令
- 码垛寄存器指令
- 字符串寄存器、字符串指令

寄存器运算，可以进行如下所示的多项式运算。

例

```
1: R[2]=R[3]-R[4]+R[5]-R[6]
2: R[10]=R[2]*100/R[6]
```

但是，受到如下限制。

- 1 行中可以记述的算符最多为 5 个。

例

```
1: R[2]=R[3]+R[4]+R[5]+R[6]+R[7]+R[8]
                          至多 5 个算符
```

- 算符“+”,“-”可以在相同行混合使用。此外，“*”,“/”也可以混合使用。但是，“+”,“-”和“*”,“/”则不可混合使用。

4.5.1 数值寄存器指令

数值寄存器指令是进行寄存器的算术运算的指令。数值寄存器用来存储某一整数值或小数值得变量（有关数值寄存器，见 7.3 节）。标准情况下提供有 200 个数值寄存器。

R[i] =（值）

R[i] =（值）指令，将某一值代入数值寄存器。

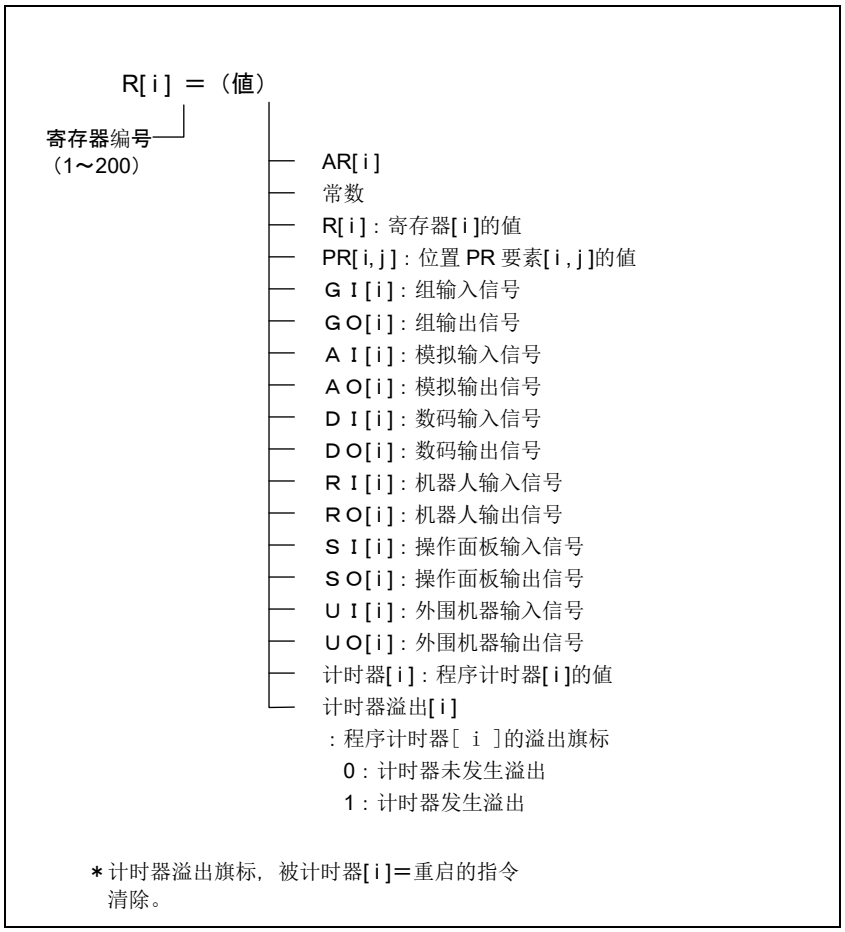


图 4.5.1(a) R［i］＝（值）指令

例

```
1: R［1］=  RI［3］
2: R［R［4］］= AI［R［1］］
```

R[i] =（值）+（值）

R[i] =（值）+（值）指令，将 2 个值的和代入数值寄存器。

R[i] =（值）-（值）

R[i] =（值）-（值）指令，将 2 个值的差代入数值寄存器。

R[i] =（值）*（值）

R[i] =（值）*（值）指令，将 2 个值的积代入数值寄存器。

R[i] =（值）/（值）

R[i] =（值）/（值）指令，将 2 个值的商代入数值寄存器。

R[i] =（值）MOD（值）

R[i] =（值）MOD（值）指令，将 2 个值的余数代入数值寄存器。

R[i] =（值）DIV（值）

R[i] =（值）DIV（值）指令，将 2 个值的商的整数值部分代入数值寄存器。

R[i] = (x-(x MOD y))/y

x **y**

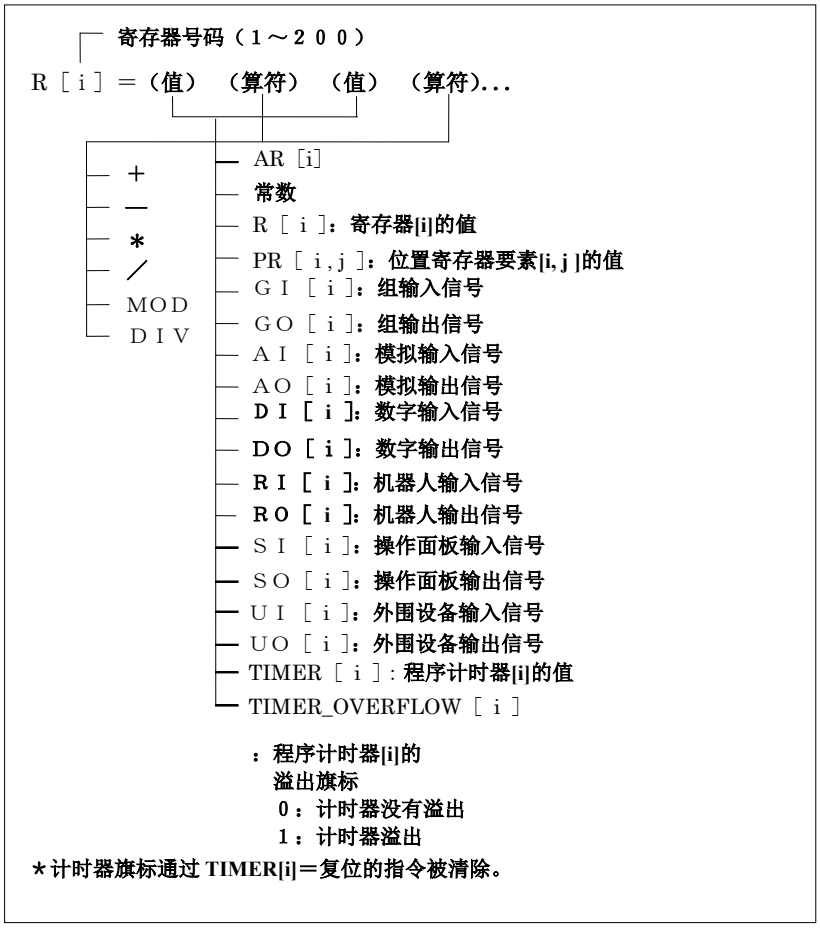


图 4.5.1(b) 数值寄存器运算指令

例

3: R［3: flag］= DI［4］+ PR［1, 2］
4: R［R［4］］= R［1］+ 1

4.5.2 位置寄存器指令

位置寄存器指令，是进行位置寄存器的算术运算的指令。位置寄存器指令可进行代入、加算、减算处理，以与寄存器指令相同的方式记述。

位置寄存器，是用来存储位置资料（x,y,z,w,p,r）的变量（有关位置寄存器，见 7.4 节）。标准情况下提供有 100 个位置寄存器。

注释
使用位置寄存器指令之前，通过“LOCK PREG”来锁定位置寄存器。若没有进行锁定，动作可能会集中在一起。有关“LOCK PREG”指令，可参阅 9.4 位置寄存器先执行功能。

PR[i] =（值）

PR[i] =（值）指令，将位置资料代入位置寄存器。

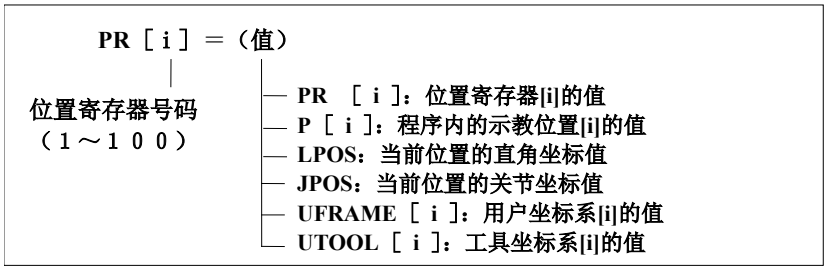


图 4.5.2(a) PR[i] =（值）指令

例

1: PR［1］= LPOS
2: PR［R［4］］= UFRAME［R［1］］
3: PR［GP1: 9］= UTOOL［GP1: 1］

PR[i] =（值）+（值）

PR[i] =（值）+（值）指令，代入 2 个值的和。
PR[i] =（值）-（值）指令，代入 2 个值的差。

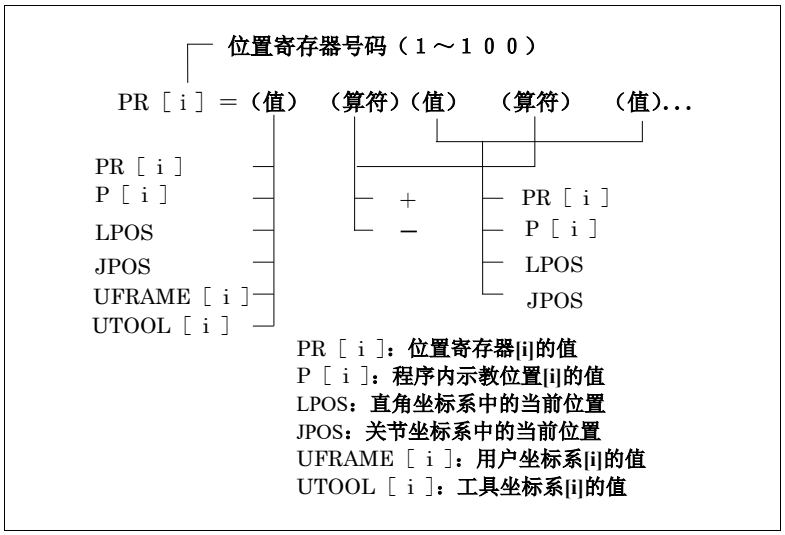


图 4.5.2(b) PR[i]运算指令

例

4: PR[3] = PR[3]+LPOS
5: PR[4] = PR[R[1]]

4.5.3 位置寄存器要素指令

位置寄存器要素指令，是进行位置寄存器的算术运算的指令。
PR[i,j]的 i 表示位置寄存器号码，j 表示位置寄存器的要素号码。位置寄存器要素指令可进行代入、加算、减算处理，以与数值寄存器指令相同的方式记述。

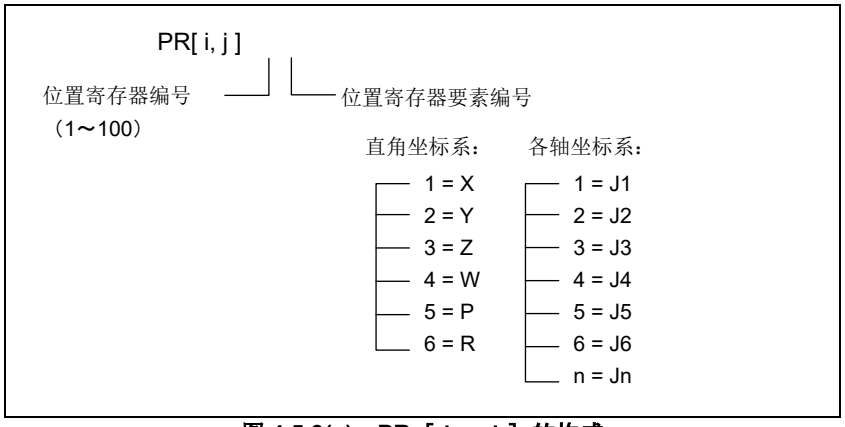


图 4.5.3(a) PR［i， j］的构成

PR[i,j] =（值）

PR[i,j] =（值）指令，将位置资料的要素值代入位置寄存器要素。

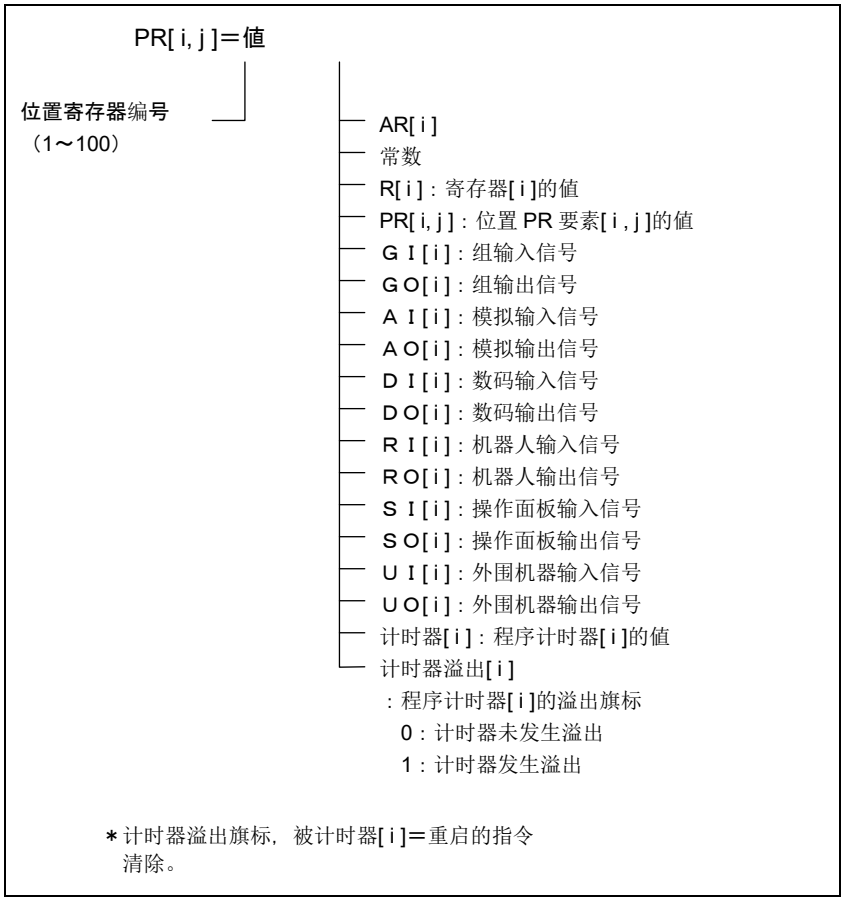


图 4.5.3(b) PR［ i， j ］＝（值）指令

例

1: PR［1, 1］= R［3］
2: PR［4, 3］= 324.5

PR[i,j] =（值）+（值）

PR[i,j] =（值）+（值）指令，将 2 个值的和代入位置寄存器要素。

PR[i,j] =（值）-（值）

PR[i,j] =（值）-（值）指令，将 2 个值得差代入位置寄存器要素。

PR[i,j] =（值）*（值）

PR[i,j] =（值）*（值）指令，将 2 个值的积代入位置寄存器要素。

PR[i,j] =（值）/（值）

PR[i,j] =（值）/（值）指令，将 2 个值的商代入位置寄存器要素。

PR[i,j] =（值）MOD（值）

PR[i,j] =（值）MOD（值）指令，将 2 个值的余数代入位置寄存器要素。

PR[i,j] =（值）DIV（值）

PR[i,j] =（值）DIV（值）指令，将 2 个值的商的整数值部分代入位置寄存器要素。

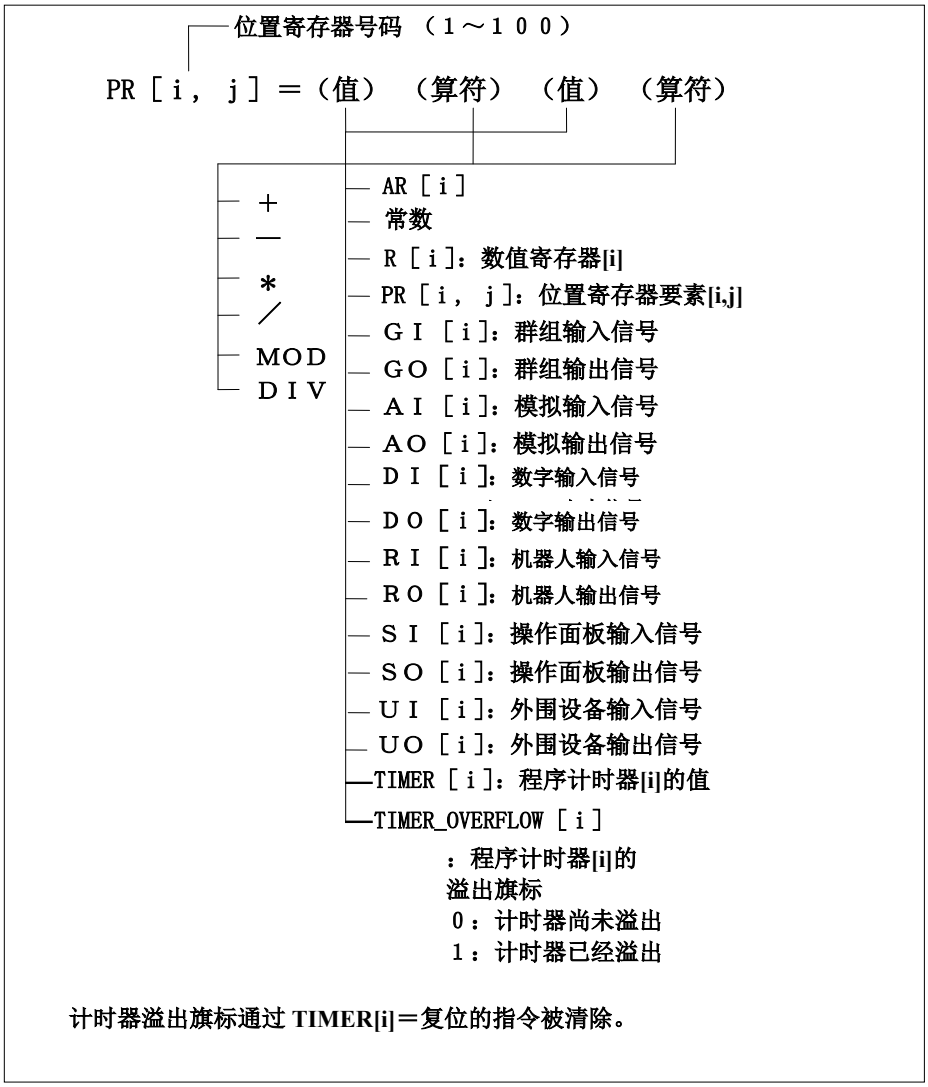


图 4.5.3(c) PR[i,j]运算指令

例

3: PR［3, 5］= R［3］+ DI ［4］
4: PR［4, 3］= PR［1, 3］- 3.528

4.5.4 没有动作组的程序中的位置寄存器指令

标准设定下，位置寄存器指令和位置寄存器要素指令对没有设定动作组的组不执行运算。譬如，3 组的系统的情况下，只有第 1 组被设定为动作组时，只在第 1 组执行位置寄存器的运算。

```
Program detail

  4 Group mask: [1, *, *, *, *, *, *, *]
```

```
SAMPLE1                                    1/4
     1: PR[1] = JPOS
     2: PR[2,4] = R[1]
     3: PR[GP3:3,5] = R[2]
  [End]
[ 指令 ]                          [ 编辑 ]  >
```

执行上述的程序时，位置寄存器指令的执行结果成为如下。

第 1 行：只对在 PR[1]的第 1 组中代入各轴位置的值。

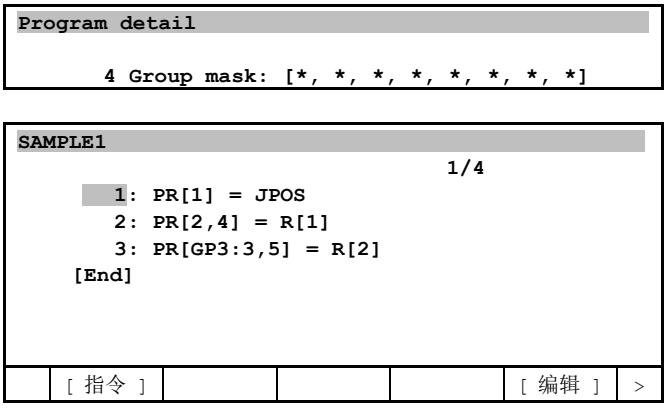
第 2 行：只对 PR[2,4]的第 1 组代入 PR[1]的值。
第 3 行：在动作组中没有设定第 3 组，所以发生错误。

另外，没有动作组的程序（尚未设定所有动作组的程序）的情况下，无法执行位置寄存器指令。

没有动作组的程序中的位置寄存器指令

在系统设定画面中，将「无动作组的 PR 运算模式」设定为有效的情况下，可在没有动作组的程序中执行位置寄存器指令。这种情况下，位置寄存器指令的执行结果成为与指定该系统的所有组时相同。

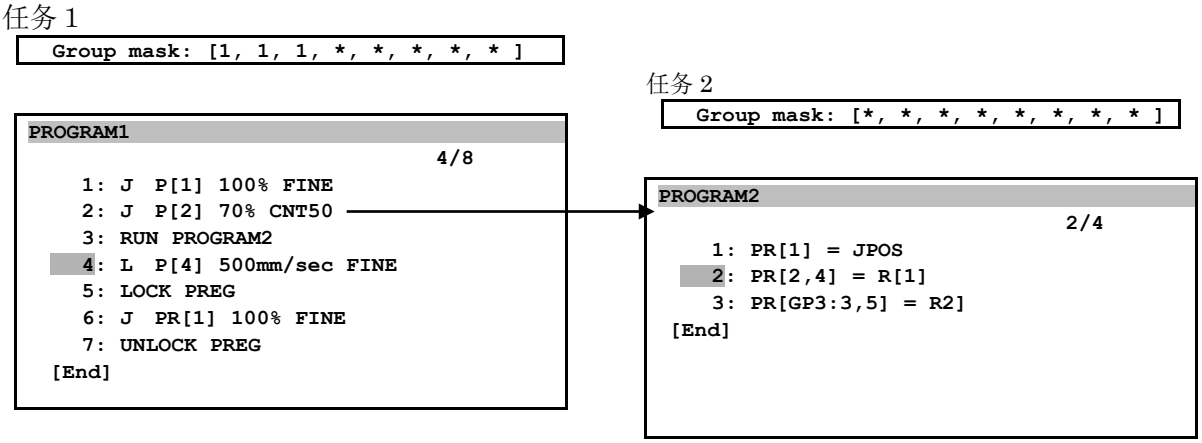
例）3 组系统的情况
在没有动作组的程序中执行位置寄存器指令时，成为与已设定能够所有动作组（G1、G2、G3）的程序（Group mask [1,1,1,*,*,*,*,*]）相同的处理结果。



执行上述的程序时，位置寄存器指令的执行结果成为如下。

第 1 行：在 PR[1]的所有组（G1、G2、G3）中代入各轴位置的值。
第 2 行：在 PR[2,4]的所有组（G1、G2、G3）中代入 PR[1]的值。
第 3 行：在 PR[3,5]的第 3 组中代入 PR[2]的值。

将「无动作组的 PR 运算模式」设定为有效的情况下，可以与主任务的程序执行并行地以多任务运算位置寄存器。关于多任务功能，请参阅「9.13 多任务功能」。
通过利用本功能，按照如下的图，可不停止通过执行主任务程序的机器人动作的状态下执行位置寄存器的运算。



LOCK PREG 指令

在多任务中执行位置寄存器的情况下，因为同时进行任务 1 和任务 2 的处理， 以人物 2 有可能改写在任务 1 中使用的位置寄存器值。通过使用「LOCK PREG」指令，可以禁止从所有人物的位置寄存器值的改写。关于「LOCK PREG」执行的详细，请参阅「9.4 位置寄存器先执行功能」。

在上述的程序中，在任务 2 的第 1 行执行 PR[1]的运算，在任务 1 的第 6 行中的目标点目使用 PR[1]的值。这种情况下，在任务 1 中使用位置寄存器之前，以 LOCK PREG 指令禁止从任务 2 的位置寄存器值的改写。

⚠ 警告
使用多任务进行位置寄存器的运算时，如果机器人目标点的位置寄存器值在中途被修改，会导致机器人意想不到的动作。为了避免目标点的位置寄存器被修改，首先使用 LOCK PREG 命令禁止修改寄存器，然后再使用。

注释
LOCK PREG 禁止所有任务对寄存器的修改。在 LOCK PREG 执行中，如果试图修改位置寄存器，则会发生错误，程序暂时停止。为了避免这种情况，建议做成一个程序，通过 I/O 信号的输出来确认位置寄存器的运算是否结束。

4.5.5 码垛寄存器运算指令

码垛寄存器运算指令，是进行码垛寄存器的算术运算的指令。码垛寄存器运算指令可进行代入、加法运算、减法运算处理，以与数值寄存器指令相同的方式记述。

码垛寄存器，存储有码垛寄存器要素（j,k.l）。码垛寄存器在所有全程序中可以使用 32 个（见 7.5 码垛寄存器）。

码垛寄存器要素

码垛寄存器要素，指定代入到码垛寄存器或进行运算的要素。该指定有 3 类。

- 直接指定　直接指定数值。
- 间接指定　通过 R[i]的值予以指定。
- 无指定　在没有必要变更（＊）要素的情况下予以指定。

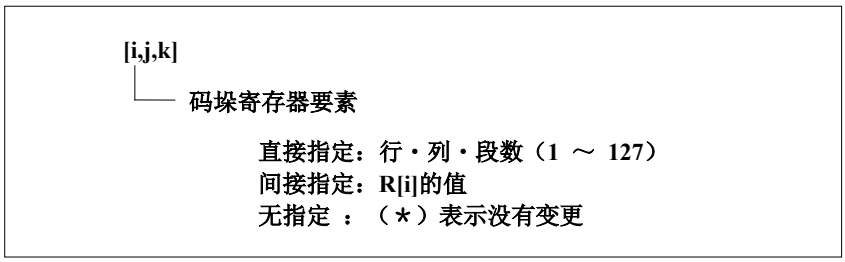


图 4.5.5(a) 码垛寄存器要素的格式

PL[i] =（值）

PL[i] =（值）指令，将码垛寄存器要素代入码垛寄存器。

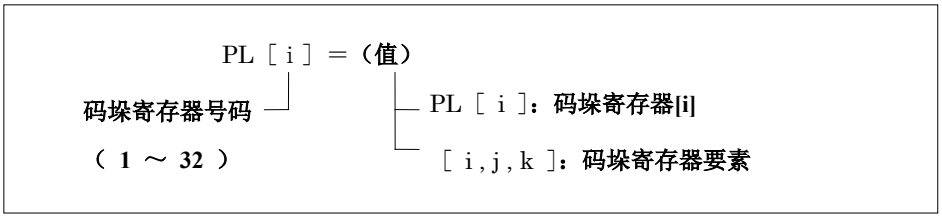


图 4.5.5(b) PL［i］＝（值）指令

例

```
1: PL［1］= PL［3］
2: PL［2］= ［1, 2, 1］
3: PL［R［3］］= ［＊, R［1］, 1 ］
```

PL[i] =（值）（算符）（值）

PL[i] =（值）（算符）（值）指令，进行算术运算，将该运算结果代入码垛寄存器。

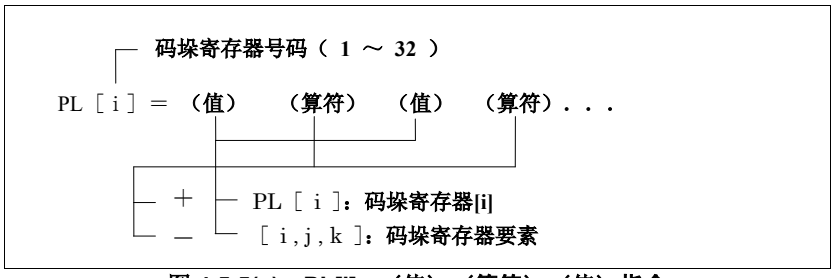


图 4.5.5(c) PL[i] =（值）（算符）（值）指令

例

1: PL［1］= PL［3］+［1, 2, 1］
2: PL［2］=［1, 2, 1］+［1, R［1］，＊］

4.5.6 字符串寄存器、字符串指令

字符串寄存器，存储英文数字的字符串。各自的寄存器中，最多可以存储 254 个字符。字符串寄存器数标准为 25 个。
字符串寄存器数可在控制启动时增加。

SR[i] ＝（值）

SR[i]＝（值）指令，将字符串寄存器要素代入字符串寄存器。
可从数值数据变换为字符串数据。小数以小数点以下 6 位数四舍五入。
可从字符串数据变换为数值数据。变换为字符串中最初出现字符前存在的数值。

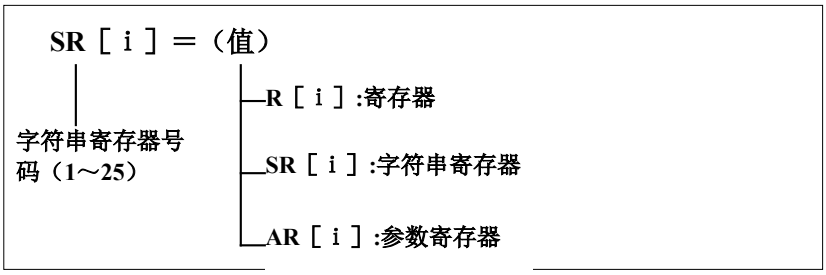


图 4.5.6(a) SR[i] ＝（值）指令

例 SR[i]＝R[j]

R［ j ］的值	SR［ i ］的结果
R［ j ］=1234	SR［ i ］='1234'
R［ j ］=12.34	SR［ i ］='12.34'
R［ j ］=5.123456789	SR［ i ］='5.123457'

例 R[i]＝SR[j]

SR［ j ］的值	R［ i ］的结果
SR［j］='1234'	R［ i ］=1234
SR［j］='12.34'	R［ i ］=12.34
SR［j］='765abc'	R［ i ］=765
SR［j］='abc'	R［ i ］=0

SR[i]＝（值）（算符）（值）

SR[i]＝（值）（算符）（值）指令，将 2 个值结合起来，并将该运算结果代入字符串寄存器。
数据型在各运算中，依赖于（算符）左侧的（值）。
左侧的（值）若是字符串数据，则将字符串相互结合起来。
左侧的（值）若是数值数据，则进行算术运算。此时，右侧的（值）若是字符串，最初出现字符之前的数值用于运算。

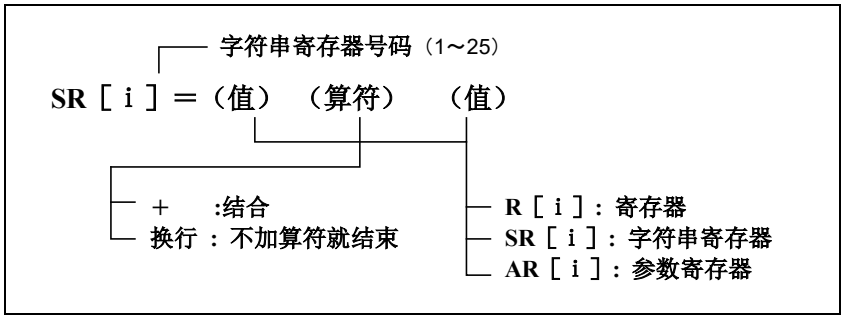


图 4.5.6(b) SR[i]＝（值）（算符）（值）指令

例 SR[i]＝R[j]＋SR[k]

R［ｊ］、R［ｋ］的值	SR［ｉ］的结果
R［ｊ］=123.456+SR［ｋ］='345.678'	SR［ｉ］='469.134'
R［ｊ］=456+SR［ｋ］='1abc2'	SR［ｉ］='457'

例 SR[i]＝SR[j]＋R[k]

SR［ｊ］、R［ｋ］的值	SR［ｉ］的结果
SR［ｊ］='123.'+R［ｋ］=456	SR［ｉ］='123.456'
SR［ｊ］='def'+R［ｋ］=81573	SR［ｉ］='def81573'

字符列相互之间的连结结果，在超过 254 个字符时，输出“INTP-323 数值溢出”。

R[i] ＝STRLEN（值）

R[i] ＝STRLEN（值）指令，取得值的长度，将其结果代入寄存器。

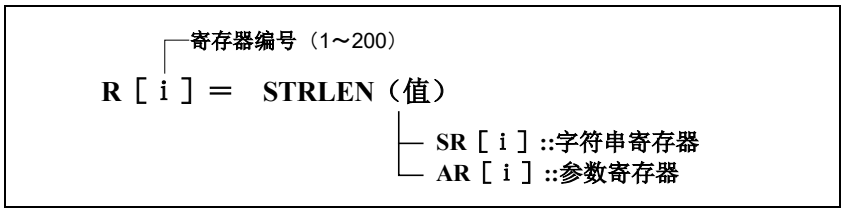


图 4.5.6(c) R[i] ＝STRLEN（值）指令

例 R[i]＝STRLEN SR[j]

SR［ｊ］的值	R［ｉ］的结果
SR［j］='abcdefghij'	R［ｉ］=10
SR［j］='abc1,2,3,4,5,6,de'	R［ｉ］=17
SR［j］=''	R［ｉ］=0

R[i] ＝FINDSTR（值）（值）

第 1 个（值）表示“对象字符串”，第 2 个（值）表示“检索字符串”。

R［ｉ］＝FINDSTR（值）（值）指令，从成为对象的字符串中检索出检索字符串。取得是否在成为对象的字符串的第几个字符中找到了检索字符串，将其结果代入寄存器。对于大写字母和小写字母不予区分。没有找到检索字符串时，代入“ 0 ”。

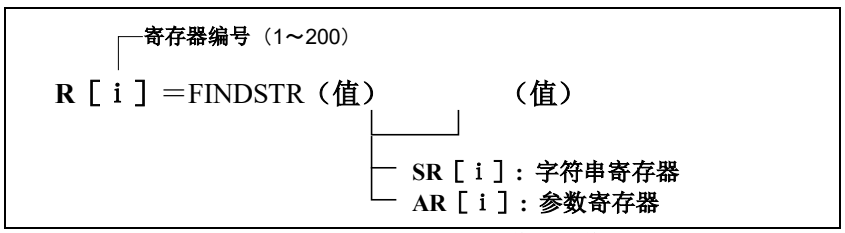


图 4.5.6(d) R[i] ＝FINDSTR（值）（值）指令

例 R[i]＝FINDSTR SR[j]，SR[k]

SR［k］的值，SR［j］='find this character'（寻找此符串）	R［i］的结果
SR［k］='find'（寻找）	R［i］=1
SR［k］='character'（字符串）	R［i］=10
SR［k］='nothing'（找不到）	R［i］=0
SR［k］=''	R［i］=0

SR[i]＝SUBSTR（值）（值）（值）

第 1 个（值）表示“对象字符串”，第 2 个（值）表示“始点位置”，第 3 个（值）表示“部分字符串的长度”。
SR[i] ＝SUBSTR（值）（值）（值）指令，从对象字符串中取得部分字符串，将其结果代入字符串寄存器。部分字符串，根据从对象值的第几个字符这样的始点位置、以及部分字符串的长度来决定。

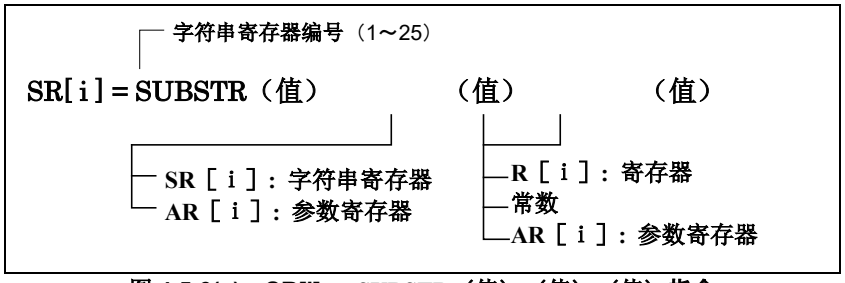


图 4.5.6(e) SR[i] ＝SUBSTR（值）（值）（值）指令

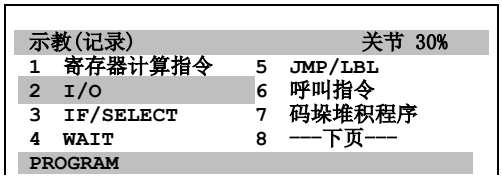
例 SR[i] = SUBSTR SR[j], R[k], R[l]

R［k］，R［l］的值，SR［j］='This string will be broken apart.'（找出此字符）	SR［i］的结果
R［k］=1，R［l］=2	SR［i］='This'（此）
R［k］=10，R［l］=7	SR［i］='apart'（找出）
R［k］=5，R［l］=0	SR［i］=''

注释
始点的值必须大于“0”，长度值必须在“0”以上。此外，始点值和长度值的和，必须比对象值的值小。

4.6 I/O 指令

I/O（输入/输出信号）指令，是改变向外围设备的输出信号状态，或读出输入信号状态的指令。



- （系统）数字 I/O 指令
- 机器人（数字）I/O 指令
- 模拟 I/O 指令
- 组 I/O 指令

注释
I/O 信号，在使用前需要将逻辑号码配置给物理号码。（有关 I/O 的配置，见 3.1 节）

4.6.1 数字 I/O 指令

数字输入（DI）和数字输出（DO），是用户可以控制的输入/输出信号。

R[i] = DI[i]

R[i] = DI[i]指令，将数字输入的状态（ON = 1、OFF = 0）存储到寄存器中。

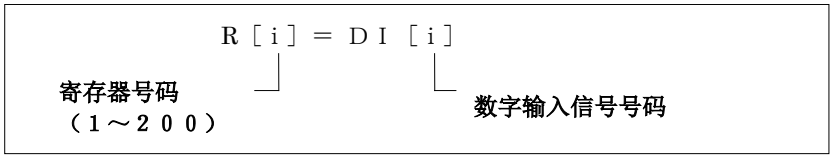


图 4.6.1(a) R[i] = DI[i]指令

例

```
1: R［1］=  DI［1］
2: R［R［3］］= DI［R［4］］
```

DO[i] = ON/OFF

DO[i] = ON／OFF 指令，接通或断开所指定的数字输出信号。

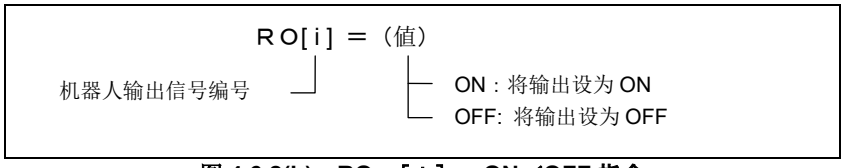


图 4.6.2(b) ROs［ｉ］＝ON／OFF 指令

例

```
3: DO［1］= ON
4: DO［R［3］］= OFF
```

DO[i] = PULSE,[时间]

DO[i] = PULSE,[时间]指令，仅在所指定的时间内接通而输出所指定的数字输出。在没有指定时间的情况下，脉冲输出由$DEFPULSE（单位 0.1sec）所指定的时间。

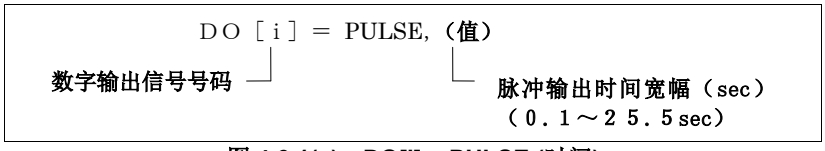


图 4.6.1(c) DO[i] = PULSE,(时间)

例

```
5: DO［1］= PULSE
6: DO［2］= PULSE , 0.2 sec
7: DO［R［3］］= PULSE , 1.2 sec
```

ＤＯ[i]＝R[i]

DO[i] = R[i]指令，根据所指定的寄存器的值，接通或断开所指定的数字输出信号。若寄存器的值为 0 就断开，若是 0 以外的值就接通。

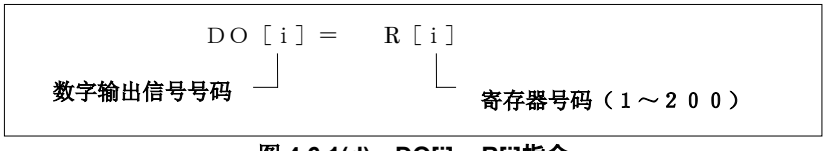


图 4.6.1(d) DO[i] = R[i]指令

例

```
7: DO［1］= R［2］
8: DO［R［5］］= R［R［1］］
```

4.6.2 机器人 I/O 指令

机器人输入（RI）和机器人输出（RO）信号，是用户可以控制的输入/输出信号。

R[i]＝RI[i]

R[i] = RI[i]指令，将机器人输入的状态（ON＝ 1，OFF＝ 0 ）存储到寄存器中。

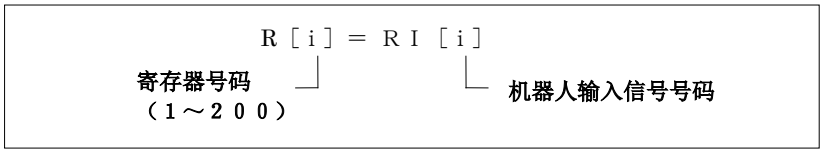


图 4.6.2(a) R[i] = RI[i]指令

例

1: R［1］= RI［1］
2: R［R［3］］= RI［R［4］］

RO[i] = ON／OFF

RO[i] = ON／OFF 指令，接通或断开所指定的机器人数字输出信号。

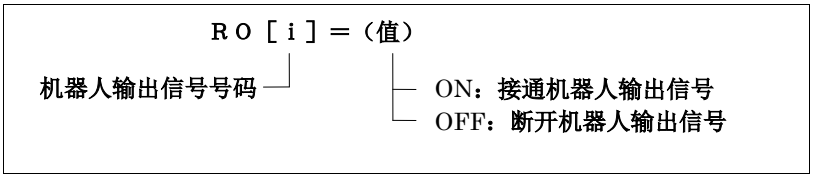


图 4.6.2(b) RO[i] = ON／OFF 指令

例

3: RO［1］= ON
4: RO［R［3］］= OFF

RO[i] = PULSE,[时间]

RO[i] = PULSE,[时间]指令，仅在所指定的时间内接通输出信号。在没有指定时间的情况下，脉冲输出由$DEFPULSE（单位 0.1sec）所指定的时间。

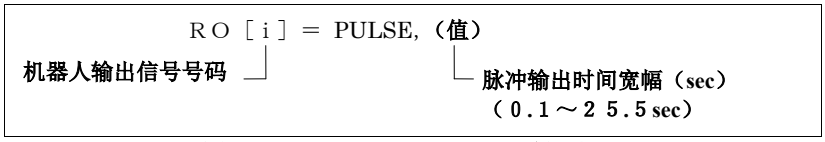


图 4.6.2(c) RO[i] = PULSE,[时间]指令

例

5: RO［1］= PULSE
6: RO［2］= PULSE , 0.2 sec
7: RO［R［3］］= PULSE , 1.2 sec

RO［i］＝R［i］

RO[i] = R[i]指令，根据所指定的寄存器的值，接通或断开所指定的数字输出信号。若寄存器的值为 0 就断开，若是 0 以外的值就接通。

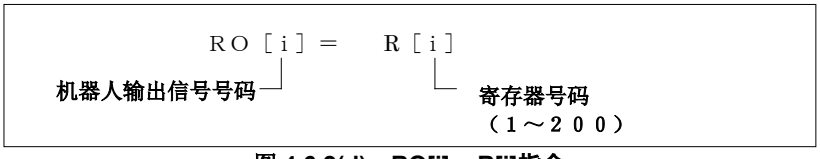


图 4.6.2(d) RO[i] = R[i]指令

例

7: RO［1］= R［2］
8: RO［R［5］］= R［R［1］］

4.6.3 模拟 I/O 指令

模拟输入（ＡＩ）和模拟输出（ＡＯ）信号，是连续值的输入/输出信号，表示该值的大小为温度和电压之类的数据值。

R[i]＝AI[i]

R[i] = AI[i]指令，将模拟输入信号的值存储在寄存器中。

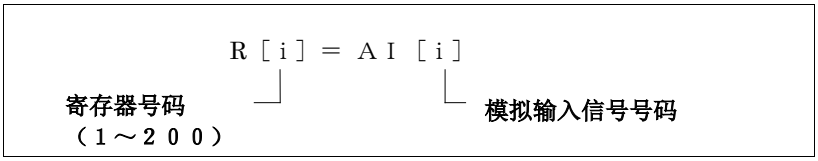


图 4.6.3(a) R[i] = AI[i]指令

例

```
1: R［1］=  ＡＩ［1］
2: R［R［3］］=ＡＩ［R［4］］
```

AO[i] =（值）

AO[i] =（值）指令，向所指定的模拟输出信号输出值。

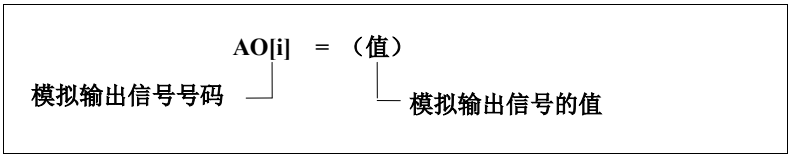


图 4.6.3(b) AO[i] =（值）指令

例

```
3: AO［1］=  0
4: AO［R［3］］=  3276.7
```

AO[i]＝R[i]

AO[i] = R[i]指令，向模拟输出信号输出寄存器的值。

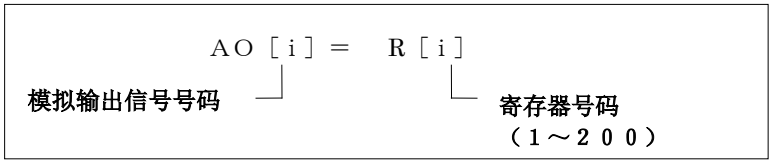


图 4.6.3(c) AO[i] = R[i]指令

例

```
5: AO［1］=R［2］
6: AO［R［5］］=R［R［1］］
```

4.6.4 组 I/O 指令

组输入（GI）以及组输出（GO）信号，对几个数字输入/输出信号进行分组，以一个指令来控制这些信号。

R[i] = GI[i]

R[i] = GI[i]指令，将所指定组输入信号的二进制值转换为十进制数的值代入所指定的寄存器。

图 4.6.4(a) R[i] = GI[i]指令

例

1: R［1］= GI［1］
2: R［R［3］］= GI［R［4］］

GO[i] =（值）

GO[i] =（值）指令，将经过二进制变换后的值输出到指定的群组输出中。

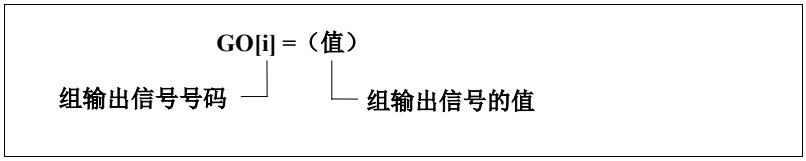


图 4.6.4(b) GO[i] =（值）指令

例

3: GO［1］= 0
4: GO［R［3］］= 32767

GO[i]＝R［ｉ］

GO[i] = R[i]指令，将所指定寄存器的值经过二进制变换后输出到指定的组输出中。

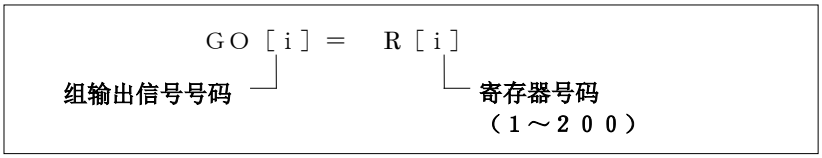


图 4.6.4(c) GO[i] = R[i]指令

例

5: GO［1］= R［2］
6: GO［R［5］］= R［R［1］］

4.7 转移指令

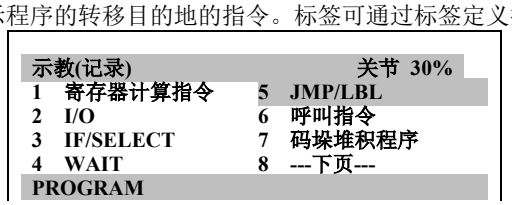
转移指令，使程序的执行从程序某一行转移到其它（程序的）行。转移指令有 4 类指令。

- 标签指令
- 程序结束指令
- 无条件转移指令
- 条件转移指令

4.7.1 标签指令

LBL[i]

标签指令（LBL[i]），是用来表示程序的转移目的地的指令。标签可通过标签定义指令来定义。



为了说明标签，还可以追加注解。标签一旦被定义，就可以在条件转移和无条件转移中使用。标签指令中的标签号码，不能进行间接指定。将光标指向标签号码后按下[ENTER]键，即可输入注解。

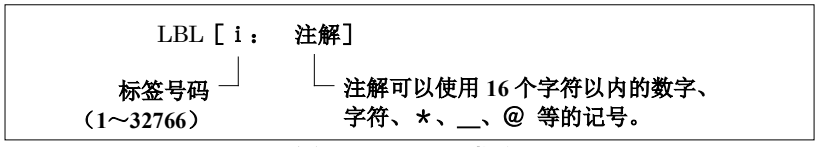


图 4.7.1 LBL[i]指令

例

1: LBL［1］
2: LBL［3: HANDCLOSE］

4.7.2 程序结束指令

END

程序结束指令是用来结束程序的执行之指令。通过该指令来中断程序的执行。在已经从其它程序呼叫了程序的情况下，执行程序结束指令时，执行将返回呼叫源的程序。

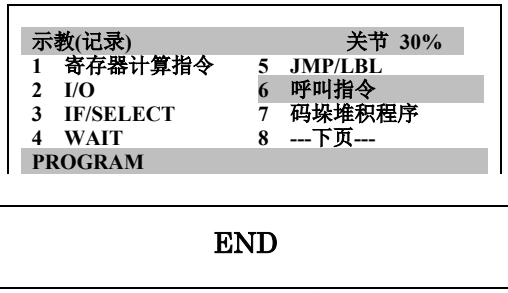


图 4.7.2 程序结束指令

4.7.3 无条件转移指令

无条件转移指令，其一旦被执行，就必定会从程序的某一行转移到其它（程序的）行。
无条件转移指令有 2 类。

- 跳跃指令 －转移到所指定的标签
- 程序呼叫指令 －转移到其它程序

跳跃指令

JMP LBL［i］

JMP LBL[i]指令，使程序的执行转移到相同程序内所指定的标签。

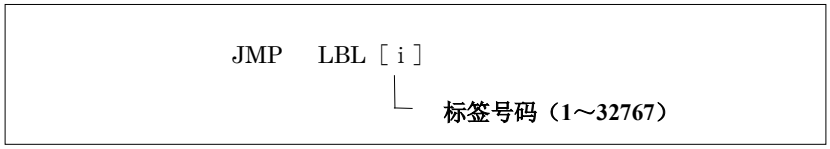


图 4.7.3(a) JMP LBL[i]指令

例

3: JMP LBL［2: HANDOPEN］
4: JMP LBL［R［4］］

程序呼叫指令

CALL （程序名）

CALL（程序名）指令，使程序的执行转移到其它程序（子程序）的第 1 行后执行该程序。
被呼叫的程序的执行结束时，返回到紧跟所呼叫程序（主程序）的程序呼叫指令后的指令。呼叫的程序名，自动地从所打开的辅助菜单选择，或者按下 F5 键“字符串”后直接输入字符。

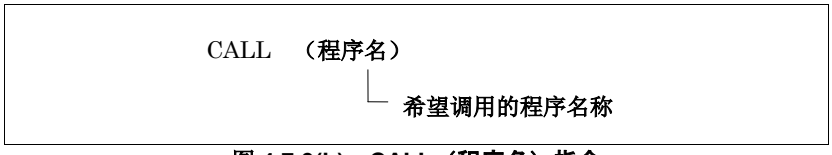


图 4.7.3(b) CALL（程序名）指令

例

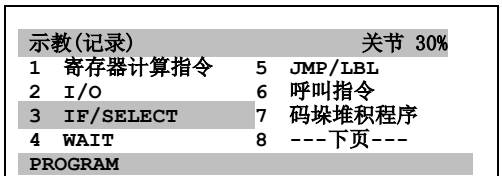
5: CALL SUB1
6: CALL PROG2

＊）在程序呼叫指令中设定参数，即可在子程序中使用该值。

详情请参阅 4.7.6 “参数”。

4.7.4 条件转移指令

条件转移指令，根据某一条件是否已经满足而从程序的某一场所转移到其它场所时使用。条件转移指令有 2 类。



- 条件比较指令 — 主要某一条件得到满足，就转移到所指定的标签。
  条件比较指令包括：寄存器比较指令、I / O 比较指令及码垛寄存器条件比较指令。
- 条件选择指令 — 根据寄存器的值转移到所指定的跳跃指令或子程序呼叫指令。

寄存器条件比较指令

IF R[i]（算符）（值）（处理）

寄存器条件比较指令，对寄存器的值和另外一方的值进行比较，若比较正确，就执行处理。

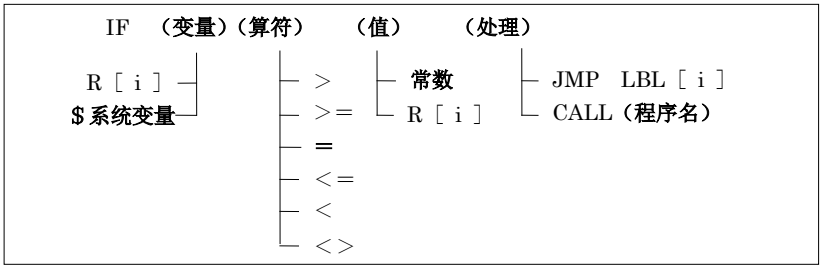


图 4.7.4(a) 寄存器条件比较指令

> ⚠ **注意**
> **在将寄存器与实际数值进行比较的情况下，由于会产生内部整误差，若以“ = ”进行比较，有的情况下得不到正确的值。与实际数值进行比较时，以某一值相比的大小来进行比较。**

I/O 条件比较指令

IF （I/O）（算符）（值）（处理）

I/O 条件比较指令，对 I/O 的值和另外一方的值进行比较，若比较正确，就执行处理。

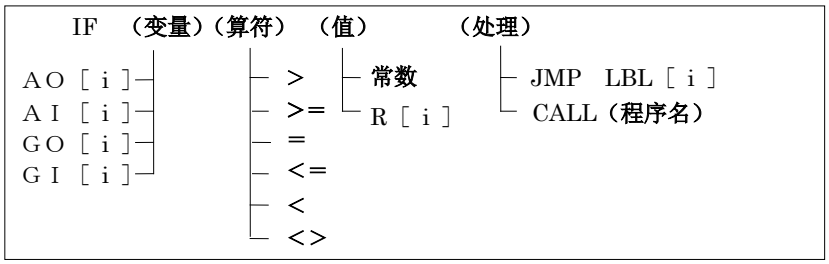


图 4.7.4(b) I/O 条件比较指令 1

例

```
7: IF R［1］= R［2］, JMP LBL［1］
8: IF AO［2］>= 3000 , CALL SUBPRO1
9: IF G I［R［2］］= 100 , CALL SUBPRO2
```

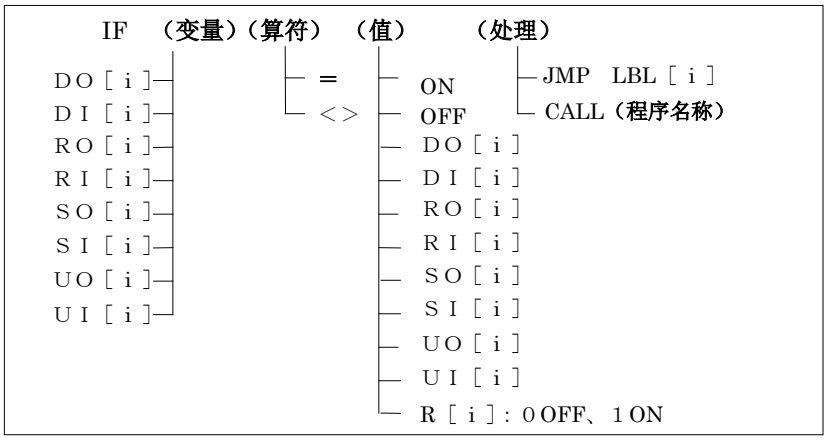


图 4.7.4(c) I/O 条件比较指令 2

例

10: IF RO［2］<> OFF, JMP LBL［1］
11: IF DI［3］= ON, CALL SUBPROGRAM

条件转移指令，可以在条件语句中使用逻辑算符（AND、OR），在 1 行中对多个条件进行示教。由此，可以简化程序的结构，有效地进行条件判断。

指令格式

- 逻辑积（AND）
  IF ＜条件 1＞ AND ＜条件 2＞ AND ＜条件 3＞，JMP LBL[3]
- 逻辑和（OR）
  IF ＜条件 1＞ OR ＜条件 2＞，JMP LBL[3]

在逻辑算符中组合使用 AND（逻辑积）、OR（逻辑和）时，逻辑将变得复杂，从而会损坏程序的识别性、编辑的操作性。因此，本功能使得逻辑算符“AND”和“OR”不能组合使用。

在 1 行的指令中示教多个 AND（逻辑积）、OR（逻辑和）的状态下，在将其中一个从 AND 变更为 OR，或者从 OR 变更为 AND 的情况下，其它的 AND、OR 也都被替换为变更后的算符。此时，显示如下消息。

TPIF-062 用论理演算参之 AND 取代 OR.（已将逻辑算符 AND 替换为 OR）
TPIF-063 用论理演算参之 OR 取代 AND.（已将逻辑算符 OR 替换为 AND）

在 1 行的指令内可以用 AND、OR 来连缀的条件数至多为 5 个。
例）IF ＜条件 1＞ AND ＜条件 2＞ AND＜条件 3＞ AND＜条件 4＞AND
＜条件 5＞ ，JMP LBL[3]

码垛寄存器条件比较指令

IF PR[i]（算符）（值）（处理）

码垛寄存器条件比较指令，对码垛寄存器的值和另外一方的码垛寄存器要素值进行比较，若比较正确，就执行处理。在各要素中输入 0 时，显示“＊”。此外，将要比较的各要素只可以使用数值或余数指定。

码垛寄存器要素，指定要与码垛寄存器的值进行比较的要素。指定方法有 4 种。

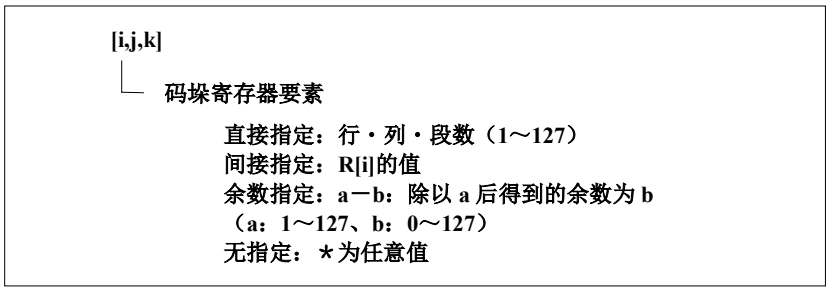


图 4.7.4(d) 码垛寄存器要素的格式

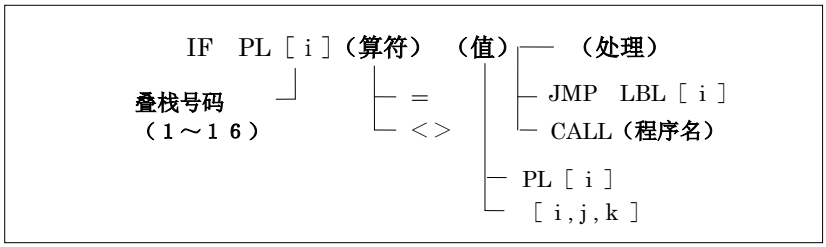


图 4.7.4(e) 码垛寄存器条件比较指令

例

```
12: IF PL［1］= R［2］, JMP LBL［1］
13: IF PL［2］<> ［1, 1, 2］, CALL SUBPRO1
14: IF PL［R［3］］<> ［＊, ＊, 2-0］, CALL SUBPRO1
```

条件选择指令

SELECT R[i] =（值）（处理）
=（值）（处理）
=（值）（处理）
ELSE （处理）

条件选择指令由多个寄存器比较指令构成。条件选择指令，将寄存器的值与一个几个值进行比较，选择比较正确的语句，执行处理。

- 如果寄存器的值与其中一个值一致，则执行与该值相对应的跳跃指令或者子程序呼叫指令。
- 如果寄存器的值与任何一个值都不一致，则执行与 ELSE（其它）相对应的跳跃指令或者子程序呼叫指令。
- 条件选择指令，在一个条件满足的情况下，与除此以外的值一致也不会执行处理。

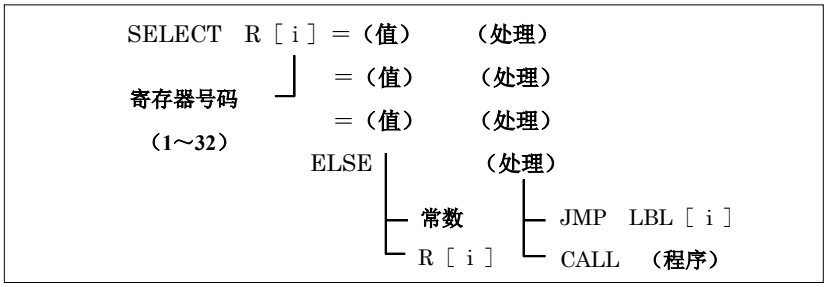


图 4.7.4(f) 条件选择指令

例

```
11: SELECT R［1］= 1 , JMP LBL［1］
12:   = 2 , JMP LBL［2］
13:   = 3 , JMP LBL［2］
14:   = 4 , JMP LBL［2］
15:   ELSE, CALL SUB2
```

例 2

```
10: R[1]=2
11: SELECT R[1]=1, CALL PROG1
12:          = 2, CALL PROG2
13:          = 3, CALL PROG3
14:          = 2, CALL PROG4
15:          ELSE, CALL SUB2
```

例 2 中，R[1] = 2，虽然第 12 行和第 14 行的条件一致，但是在一个条件满足的情况下，不会执行除此以外的行，所以在第 12 行调用程序 2 之后，不执行第 14 行的程序 4 的调用。

> ⚠ **注意**
> **条件选择指令中，何以但执行满足条件的处理时，即使与除此以外的条件一致也不会执行处理，请予注意。**

4.7.5 IF_THEN/ELSE/ENDIF 指令

IF_THEN 指令、ELSE 指令、ENDIF 指令都是条件转移指令。
条件得到满足的满足的话，执行由 IF_THEN 指令和 ELSE 指令（没有 ELSE 指令的话为 ENDIF 指令）包围的行。条件得不到满足的话，执行由 ELSE 指令和 ENDIF 指令来包围的行。

注释
可以在 7DC3 系列以后使用 IF_THEN/ELSE/ENDIF 指令。

IF_THEN 指令

与 ENDIF 指令组合使用。
条件得到满足的画面，执行 IF_THEN 指令以下的行。
有 ELSE 指令的话，不执行 ELSE 指令和 ENDIF 指令之间的部分。

```
IF （条件） THEN
```

在条件中输入以复合运算指令记述的条件式。

ELSE 指令

与 IF_THEN/ENDIF 指令组合使用。
IF_THEN 指令的条件得不到满足的话，执行 ELSE 指令以下的行。
不执行由 IF_THEN 指令和 ELSE 指令来包围。

```
ELSE
```

ENDIF 指令

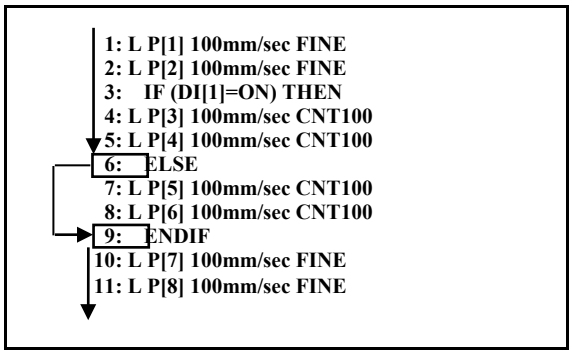
与 IF_THEN 指令组合使用。是表示 IF_THEN 指令、ELSE 指令的完成的指令。

```
ENDIF
```

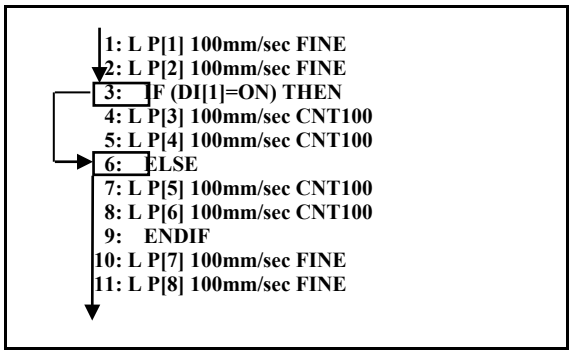
IF_THEN 指令、ELSE 指令、ENDIF 指令组合将被自动确定。
在 IF_THEN/ENDIF 区间或者 FOR/ENDFOR 区间中示教别的条件的 IF_THEN/ENDIF 指令，就可以形成嵌套循环。嵌套循环，最多可以形成 10 个层级。超过 10 个层级进行示教时，执行时会发生报警。
因为 IF_THEN 指令和 ENDIF 指令是对的指令，必须在同一程序上存在相同数量。在任何一方不足的状态下，执行时会发生报警。

执行例

第 3 行的 IF 指令条件正确的情况下（DI[1]=ON 的话）、执行第 4，5 行。
这种情况下，执行 ELSE 指令时，跳到 ENDIF 指令的行。不执行第 7，8 行。



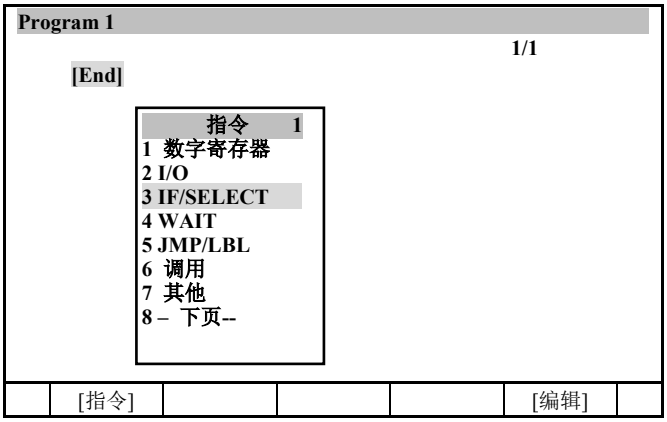
第 3 行的 IF 指令条件得不到满足的话，（DI[1]=OFF 的话）、执行 IF_THEN 指令时，跳到 ELSE 指令的行。不执行第 4，5 行。然后，执行 ELSE 以下的行。



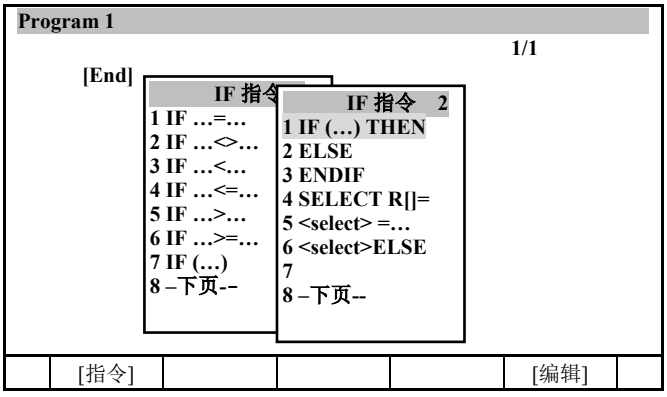
操作 4-3 IF_THEN/ELSE/ENDIF 指令的示教

步骤

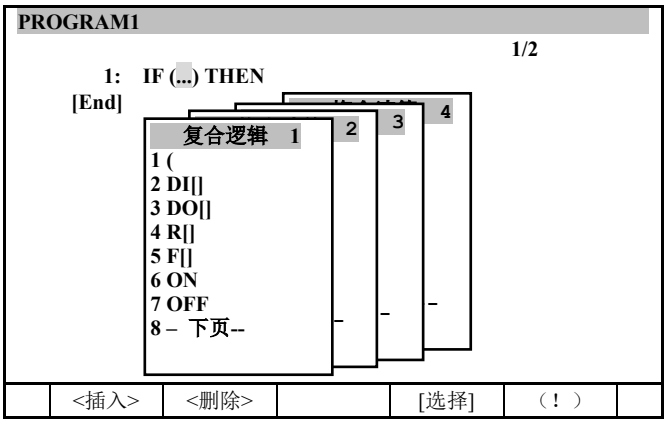
1 按下功能键 F1［指令］。显示示教指令的一览。



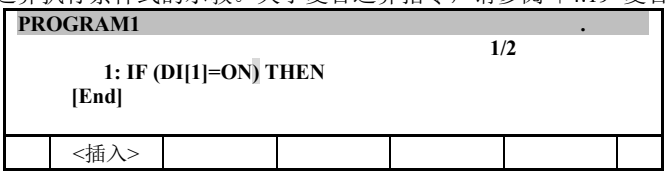
2 选择项目「IF/SELECT」。显示条件转移指令的一览。



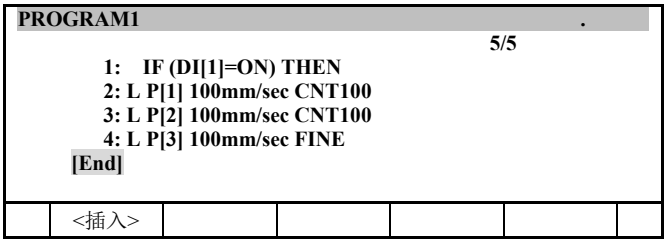
3 选择项目「IF (…) THEN」。光标移动到条件式，显示指令一览。



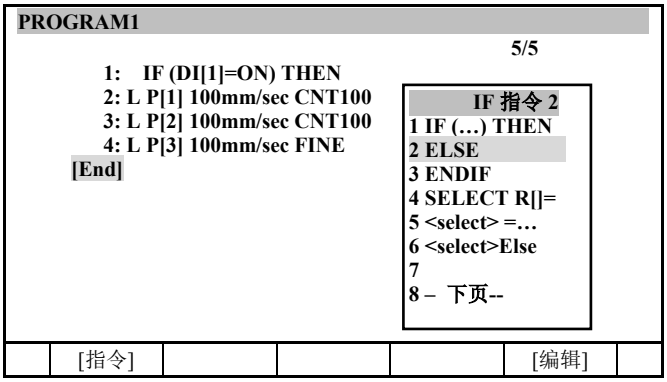
4 输入条件式。以复合运算执行条件式的示教。关于复合运算指令，请参阅「4.19 复合运算指令」。



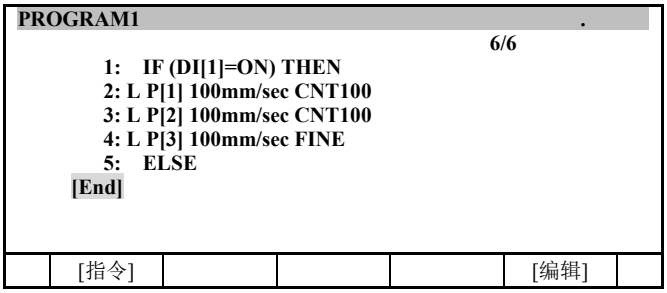
5 进行条件满足的情况下执行的行的示教。



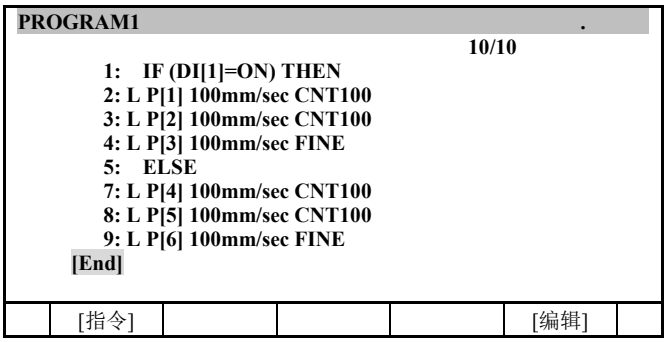
6 必要时，进行 ELSE 指令的示教。按下功能键 F 1［指令］，显示示教指令一览，选择项目「IF/SSELECT」。



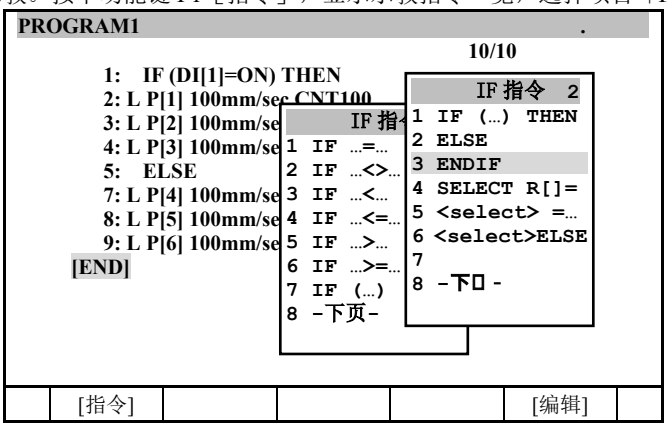
7 选择项目「ELSE」。示教 ELSE 指令。



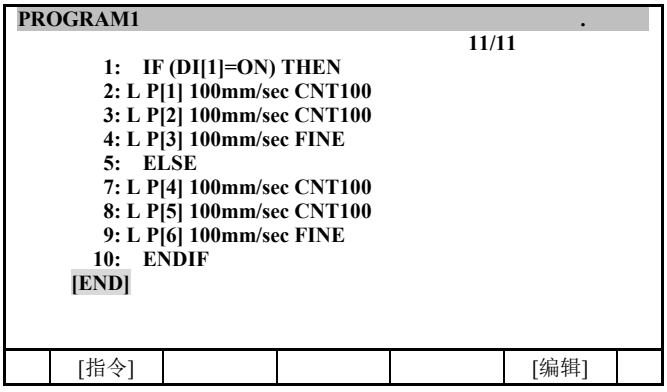
8 进行 IF_THEN 指令的条件得不到满足时执行的行的示教。



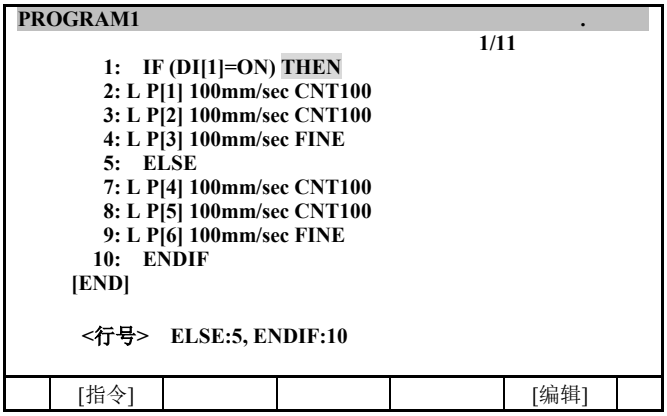
9 进行 ENDIF 指令的示教。按下功能键 F1［指令］，显示示教指令一览，选择项目「IF/SELECT」。



10 选择项目「ENDIF」。示教 ENDIF 指令。



11 将光标移动到 THEN, ELSE, ENDIF 上时，在提示行中显示对应的指令行。 确认对应的行的同时，可以进行示教。IF_THEN 指令、ELSE 指令、ENDIF 指令的数不一致的话，提示行中显示错误的内容。



```
PROGRAM1                                              .
                                                    1/10
      1:   IF (DI[1]=ON) THEN
      2: L P[1] 100mm/sec CNT100
      3: L P[2] 100mm/sec CNT100
      4: L P[3] 100mm/sec FINE
      5:   ELSE
      7: L P[4] 100mm/sec CNT100
      8: L P[5] 100mm/sec CNT100
      9:
   [END]

    行 1 中需要 ENDIF 用于 IF

|  | [指令] |  |  |  | [编辑] |  |
```

其他执行例

后退执行

IF_THEN 指令可以后退执行。在 IF_THEN/ENDIF 区间中可以后退执行。

对 ELSE 指令和 ENDIF 指令，无法进行后退执行。进行后退执行的话，发生「INTP-238　後退已結束」的报警。

从 IF_THEN/ENDIF 区间执行程序

从 IF_THEN/ENDIF 区间可以开始程序执行。与通常相同，执行程序之后，指令 ELSE 指令时，光标行移动到 ENDIF 指令的行。从 ELSE 指令开始程序执行的话也，光标行移动到 ENDIF 指令的行。

```
      :   IF (DI[1]=ON) THEN
Start : L P[1] 100mm/sec CNT100
      : L P[2] 100mm/sec CNT100
      : L P[3] 100mm/sec FILE
      :   ELSE
      : L P[4] 100mm/sec CNT100
      : L P[5] 100mm/sec CNT100
      : L P[6] 100mm/sec FINE
      :   ENDIF
      : L P[7] 100mm/sec FINE
      : L P[8] 100mm/sec CNT100
```

JMP/LBL 指令在 IF_THEN/ENDIF 区间的话

在 IF_THEN/ENDIF 区间中可以使用 JMP/LBL 指令。下列中，被示教跳转到 IF_THEN/ELSE 区间的指令。这种情况下与通常相同，执行 ELSE 指令时，光标移动到 ENDIF 指令的行。

```
      :   JMP LBL[1]
      :   IF (DI[1]=ON) THEN
      : L P[1] 100mm/sec CNT100
      :   LBL[1]
      : L P[2] 100mm/sec FINE
      :   ELSE
      : L P[4] 100mm/sec CNT100
      : L P[5] 100mm/sec CNT100
      : L P[6] 100mm/sec FINE
      :   ENDIF
      : L P[7] 100mm/sec FINE
      : L P[8] 100mm/sec CNT100
```

注释

在 IF_THEN/ENDIF 区间中使用 JMP/LBL 指令的话，需要研究区间内的动作。

报警

- 如果 IF_THEN 指令比 ENDIF 指令或者 ELSE 指令少的状态下执行程序，
  发生 INTP-690 (程序名,行号码)需要 IF_THEN。

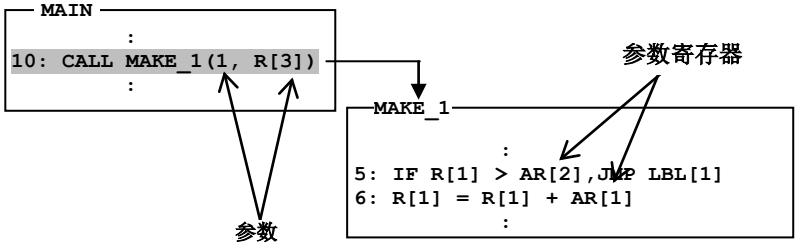
- 如果 ENDIF 指令比 IF_THEN 指令少的状态下执行程序，
  发生 INTP-691 (程序名,行号码) 需要 ENDIF。

- 如果在 FOR 指令和 IF_THEN 指令的嵌套结构的层级超过 10 的状态下执行程序，
  发生 INTP-694 (程序名,行号码) FOR/IF_THEN 太多。
- 如果在以 FOR 指令和 ENDFOR 指令圈 IF_THEN 指令、ELSE 指令、ENDIF 指令中一个的状态下执行程序，发生以下中之一个报警。
  INTP-690 (程序名,行号码) 需要 IF_THEN
  INTP-693 (程序名,行号码) 需要 ENDFOR

4.7.6 参数

使用「参数」与「参数寄存器」，仅能在二个程序间进行数据收发。

例）下例中，通过主程序“MAIN”来在子程序“MAKE_1”中设定 2 个参数并进行呼叫。在“MAKE_1”中，可通过参数寄存器使用这些值。最初的参数为“AR[1]”，第 2 个参数为“AR[2]”。



同样，也可以在宏指令中使用参数。

参数的种类

可以使用的参数有如下几种。

表 4.7.6(a) 参数的种类

参数的类型	例
常数	1, 3.5
字符串	'Perch'
参数寄存器*	AR[3]
寄存器	R[6]

* 参数在子程序中可作为参数寄存器使用。

```
CALL MAKE_1( 1,    AR[1], R[6])
              ↓       ↓     ↓
MAKE_1:    AR[1],   AR[2], AR[3]
```

可以设定参数的指令

表 4.7.6(b) 可以设定参数的指令

指令	例
程序呼叫指令	CALL SUBPRO_1 (1, R[3], AR[1])
宏程序指令	ABS_ HND_ OPEN (2.5)

⚠ 注意
在条件转移指令等转移中所使用的程序呼叫，不能使用参数。在这种情况下，可进行如下所示的编程来解决这个问题。

（不可以设定自变量）
```
IF R[1] = 3, CALL MAKE_5
```
→
（可以设定自变量）
```
IF R[1] <> 3,JMP LBL[1]
CALL MAKE_5 (1,R[2])
LBL[1]
```

可以使用参数寄存器的指令

表 4.7.6(c) 可以使用参数寄存器的指令

指令	例
在左边具有寄存器的指令和条件式的右边	R[1] = AR[1] + R[2] + AR[4] IF R[1] = AR[1] , JMP LBL [1]
模拟输出(AO[ ])、群组输出(GO[ ])指令的右边	AO[1] = AR[1] GO[1] = AR[2]
左边具有模拟输入/输出(AI[ ]・AO[ ])或群组输入/输出(GI[ ]・GO[ ])的条件式的右边	IF AO [7] = AR[1], JMP LBL[1] WAIT GI[1] <> AR[2], TIMEOUT, LBL[1]
用户坐标系选择指令和工具坐标系选择指令的右边	UTOOL_NUM = AR[4]
指数的间接指定	R[AR[1]] = R[AR[2]] DO[AR[1]] = ON
程序呼叫指令的参数	CALL SUBPRO1(AR[5])
宏指令的参数	HAND3 OPEN(AR[1])

参数的限制

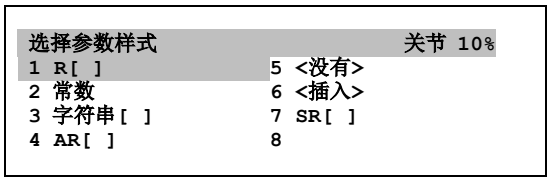
参数受到如下限制。

- 最多可以设定 30 个。
- 字符串型参数的字符数在 1 个字符以上，最多为 34 个字符。
  （0 个字符被作为尚未进行初始化的状态处理。）
- 指数的间接指定要素不能够进一步间接指定。
  ○ R［ AR［1］］
  × R［ R［ AR［1］］］
- 存储在参数寄存器的值不能在子程序中进行变更。

示教参数

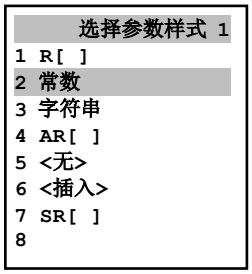
对程序呼叫指令 / 宏指令进行示教时，光标停留在行末。在没有必要对参数进行示教的情况下，按下[ENTER]键，或者“→”、“↓”键将光标移动到下一行。

按下功能键 F4“选择”时，显示参数选择的辅助菜单。



示教常数型参数

要制定常数型参数，按下功能键 F4“选择”，从辅助菜单（见“示教参数”）选择“2 常数”。



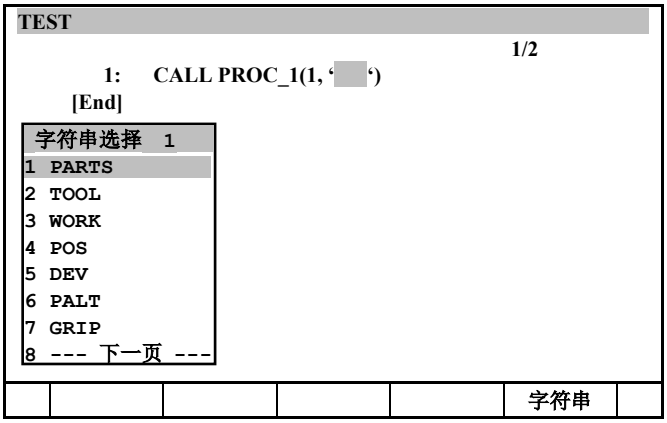

```
1:  CALL MAKE_1 ( Constant )
```

输入值。

```
1:  CALL MAKE_1 ( 1 )          在值中输入「1」
```

示教字符串型参数

要指定对字符串型参数，按下功能键 F4“选择”，从辅助菜单（见“示教参数”）选择“3 字符串”。同时显示字符串的种类选择菜单。

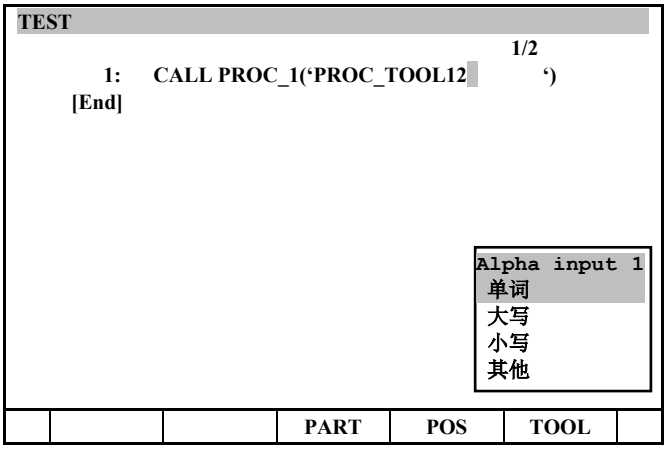


选择字符串的种类时，接着显示选择字符串菜单。

从菜单选择字符串时，字符串即被确定。

1: CALL MAKE_1 (‘MENU_ITEM2’)　　通过菜单确定“MENU_ITEM2”

要直接输入字符串，通过字符种类选择菜单或字符串选择菜单，按下功能键 F5“字符串”。



按下[ENTER]键，字符串即被确定。

```
CALL PROC_1(‘PROC_TOOL12‘)  「MAKE TOOL12」 即被确定）
```

希望再次改变字符串时，将光标移向字符串上，按下功能键 F5“改变”，显示字符串的种类选择菜单。

示教参数寄存器型参数

功能键 F4“选择”，从辅助菜单（见“示教参数”）选择“4 AR[]”，即可设定参数寄存器型参数。

1: CALL MAKE_1 (AR[...])

输入指数。

1: CALL MAKE_1 (AR[1]) **在指数中输入“1”**

在设定指数的直接 / 间接指定的情况下，按下功能键 F3“间接”，即改变为如下所示的间接指定。

AR[R[...]] → AR[AR[...]] → AR[R[...]] → ...

示教寄存器型参数

功能键 F4“选择”，从辅助菜单（见“示教参数”）选择“1 R［］”，即可设定寄存器型参数。

1: CALL MAKE_1 (R[...])

输入指数。

1: CALL MAKE_1 (R[1]) **在指数中输入“1”**

在设定指数的直接 / 间接指定的情况下，按下功能键 F3“间接”，即改变为如下所示的间接指定要素。

R[R[...]] → R[AR[...]] → R[R[...]] → ...

追加参数

将光标移动到行末的“)”上。

1: CALL MAKE_1 (1)

按下功能键 F4“选择”，通过辅助菜单（见“示教参数”）选择参数的类型，即在光标所处位置新追加上参数。

```
1:  CALL MAKE_1( 1, ... )
```
选择「定量」类型时

选择参数的类型，设定值。

1: CALL MAKE_1 (1, Constant) **选择常数**
1: CALL MAKE_1 (1, 2) **在值中设定“2”**

插入参数

将光标移动到要插入参数的位置所在的参数上。

1: CALL MAKE_1 (1, 2)

按下功能键 F4“选择”，通过辅助菜单（见“示教参数”）选择“6 <插入>”，即在光标所处位置新插入参数。

1: CALL MAKE_1 (1..., 2)

选择参数的类型，设定值和指数。

1: CALL MAKE_1 (1, R[...],2) **选择寄存器**
1: CALL MAKE_1 (1, R[3], 2) **在指数中设定“3”**

> **注释**
> **当未设置任何参数时，无法在以及、行末”）”插入。**
> **将再次显示同样的辅助菜单，请选择参数的类型。**

删除参数

将光标移动到将被删除参数上。

1: CALL MAKE_1 (1, 2 , 3)

按下功能键 F4“选择”，通过辅助菜单（见“示教参数”）选择“5 <没有>”，即在光标所处位置删除参数。

1: CALL MAKE_1 (1, 3)

> **注释**
> **当未设置任何参数时，选择以及、行末”）”时，仅关闭辅助菜单将无法删除参数。**

示教参数寄存器

这里，举例说明寄存器指令的情形。
寄存器指令右边的选择如下所示。

寄存器指令 1
1 R[ ]
2 常数
3 DO[ ]
4 DI[ ]
5 RO[ ]
6 RI[ ]
7 GO[ ]
8 –下页--

寄存器指令 2
1 GI[ ]
2 SO[ ]
3 SI[ ]
4 UO[ ]
5 UI[ ]
6 TIMER
7 TIMER_OVERFLOW
8 --下页--

寄存器指令 3
1 AR[ ]
2 AO[ ]
3 AI[ ]
4 PR[i,j]
5 SR[ ]
6
7
8 --下页--

通过菜单选择“AR[]”时，可以在指令中使用参数。

1: R[1]=AR[...]

指定指数。

1: R[1]=AR[1]

此外，在一个具有指数的要素中按下功能键 F3“间接”2 次时，即可将参数寄存器使用于指数的间接指定。

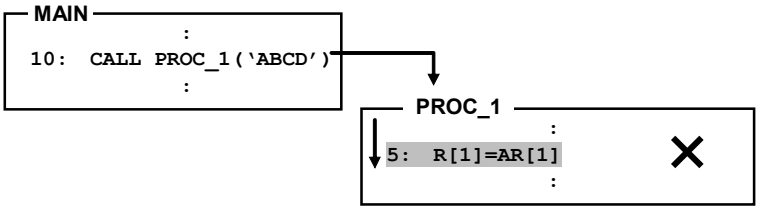
```
1:  WAIT  R [. . .] sec     按一下 F3 时
1:  WAIT  AR [. . .] sec    再按一下 F3 时
```

使用参数时的注意事项

示教参数时要注意以下几点。

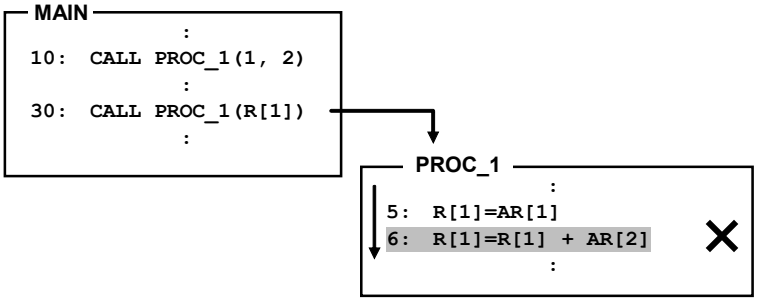
- 示教参数时，对参数的内容不予检测。若赋予一个与子程序中所使用的类型不同的参数，执行时会发生错误。

例）下例中，虽然已经在子程序“MAKE_1”将“AR[1]”的值代入寄存器，但是由于已经将字符串赋予参数，在执行子程序的第 5 行目时，就会发生错误。



- 示教参数时，对参数的个数不予检测。但是，没有将主程序中赋予的参数使用于子程序的情况下，则不会发生错误。

例）下例中，虽然主程序中只赋予一个参数，由于在子程序“MAKE_1”中使用了 2 个参数，在执行“MAKE_1”的第 6 行时，会发生错误。



在指定程序呼叫指令中的参数时的注意事项

- 即使改变程序名，依然原样保留所设定的参数。
- 重新指定程序呼叫指令自身时，与程序名一样删除所有参数。

示教宏指令中的参数时的注意事项

- 即使改变宏名，依然原样保留所设定的参数。

执行时的注意事项

如“使用参数时的注意事项”中所述，示教时在呼叫侧和被呼叫侧的程序间对参数的个数和内容不予检测。参数的设定或使用有误的情况下，在程序执行时相互矛盾的行会发生错误。

- 确认主程序中给出的参数数和子程序中所使用的参数数。
- 没有将主程序中给出的参数使用于子程序的情况下，不会发生错误。
- 确认主程序中所给出的参数的内容与子程序中使用该参数的指令种类是否合适。
- 确认给出的参数的指数或值是否已正确设定。

1: CALL MAKE_1（Constant） 由于尚未初始化值，发生错误
2: CALL MAKE_1 (R[...]) 指数尚未初始化

执行包含上述内容的行时，会发生错误“INTP-201 是未教示文”。

与参数相关的系统变量

带有参数的程序呼叫 / 宏指令功能中，在选择字符串型参数时，将系统变量中所设定的字符串作为选择予以显示。下面示出这些系统变量。

表 4.7.6(d) 与参数相关的系统变量

项 目	系统变量	备 注
1 字符串使用	**$STRING_PRM = TRUE/FALSE** **标准值： TRUE**	
2 字符串类型	$ARG_STRING[i].$TITLE (i = 1～10)	**1 个字符以上，最多 16 个字符** (注释)
3 字符串	$ARG_STRING[i].$ITEMj (i = 1～10, j = 1～20)	**最多 16 个字符**
输入 4 个字符时的“词语”	$ARG_WORD [i] (i = 1～5)	**最多 7 个字符**

4.7.7 指令调用的参数向导功能

4.7.7.1 概要

如果使用指令调用的参数向导功能，在对于调用指令的参数进行示教时，不需要记住参数个数，类型以及正确的顺序。例如，有 TRACKING 的名称的程序。

```
1: CALL TRACKING('CStn_Out_R1',2,(-1),1,1,1)
```

这个带有 6 个参数，各个有指定的类型，而且顺序也已经决定了。总是正确地记住这些不容易。

如果对于这个使用指令调用的参数向导功能，可以显示参数的意思的状态下进行示教。

```
1: CALL TRACKING(Area Name='CStn_Out_R1',VR num=2,
 : Timeout Time=(-1),Reg num timeout=1,NOT-CONSECUTIVE,
 : Model ID=1)
```

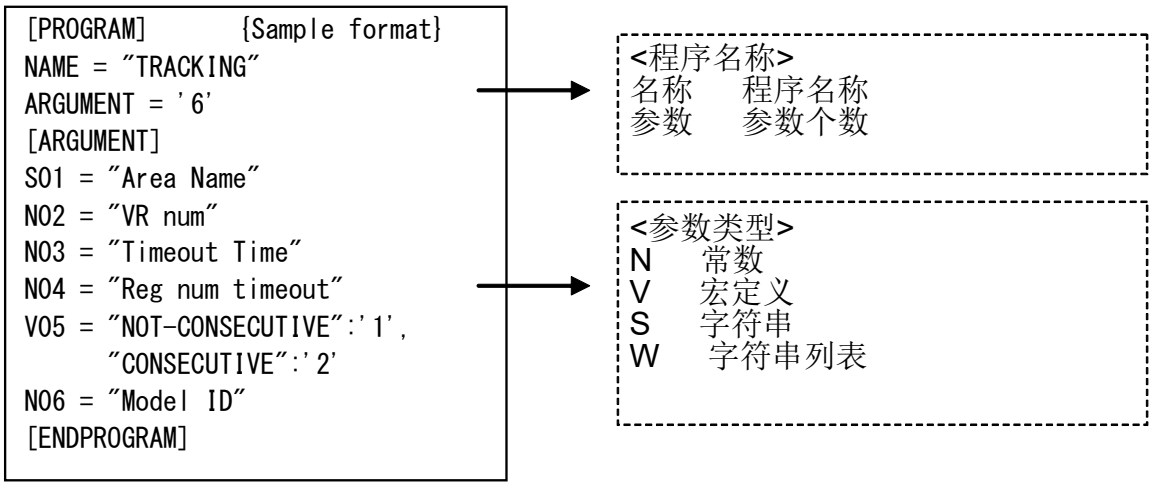
像这样通过使用本功能，就不需要记住参数个数、类型和顺序，也可以很容易的进行参数的示教。

4.7.7.2 准备

为了使用本功能，需要事先准备记述了向导消息的文本文件（DT 文件）而载入。在本节关于该文本文件进行说明。

文件的初始化

关于要准备的文本文件（DT 文件）的格式，用例进行说明。
下述是根据格式准备的文本文件的例子。



文本文件的写法

按照以下的步骤记述文本文件。

1. [PROGRAM]以下
   - NAME"（程序名）"（对应 36 个半角字符。）
   - ARGUMENT 最多为'30'

2. [ARGUMENT]以下
   - 基本的写法为「N（参数的种类）02（第几个参数）=（等号）"VR 编号"（显示的参数的意思）」
     - （参数的种类）是 4 类（N：常数、V：宏定义、S：字符串、W：字符串列表）
     - （第几个参数）为 01～30
     - （等号）必须填写
     - （显示的参数的意思）最多 15 个半角字符。必须用" "〔双引号〕圈住

   - V：宏定义的情况下
     - 写法是「V05＝"NOT-CONSECUTIVE"（宏定义名）:（冒号）'1'（值）」
     - （宏定义名）最多 15 个半角字符。
     - 在「=（等号）」以后记述需要的数的宏定义。此时，以「,（冒号）」区分间。
     - 对于 1 个参数，最多可以定义 35 个。
     - 关于详细，请参阅下述的「宏定义」。

   - W：字符串列表的情况下
     - 写法是「W04＝"NO_WELD"（字符串）」
     - （字符串）最多 34 个半角字符。
     - 在「=（等号）」以后记述需要的数的字符串。此时，以「,（冒号）」区分间。
     - 对于 1 个参数，最多可以定义 35 个。
     - 定义字符串参数自体，不是参数的意思。

```
(Example)
 W04 = "NO_WELD", "WELD001", "WELD002", "WELDSTOP"
```

3. [ENDPROGRAM]
- 结束

4. 如有需要，反复步骤 1～3，补记。
- 最多可以记述 1000 个程序

5. { }（大括弧）的中是注释。如有需要可以使用。

记述时使用的引号和注意如下所示。

<引号>
"" ：字符串
'' ： 数值

下记的代码，无法用在引用符″ ″中所记述的字符串。
- 逗号（,）
- 分号（;）
- 冒号（:）
- 引号（’）
- 双引号（″）
- 换行代码
- 标签代码

宏定义

宏定义是作为值定义字符串。

例如，在文本文件上记述了如下所示。

```
V03 = ″MAX_SPD″:'100', ″NORMAL_SPD″:'50', ″SLOW_SPD″:'10'
```

这种情况下，如果在编辑画面的第 3 参数的栏显示 "MAX_SPD" 的字符串，实际作为参数的值递 100。

另外，以文本文件为例进行说明。
例如，准备了下述的文本文件。

```
-------------------------------------------------------------------------
[PROGRAM]
NAME = ″HANDLING″
ARGUMENT : '4'
[ARGUMENT]
NO1 = ″LINE″
V02 = ″SLOW″:'1', ″FAST″:'2'
V03 = ″SMALL″:'1', ″NORMAL″:'2', ″BIG″:'3'
V04 = ″MAX_LOAD″:'10000', ″NO_LOAD″:'0'
[ENDPROGRAM]
-------------------------------------------------------------------------
```

这种情况下，在编辑画面中显示的例子和此时实际处理的值如下所示。

```
--------------------------------------------------------------------------------
 (Example)
   [ Display ]   CALL HANDLING(LINE=3,SLOW,BIG,NO_LOAD)

   [ Process ]   CALL HANDLING(3,1,3,0)

--------------------------------------------------------------------------------
```

宏定义中可以设定下列范围内的整数。
-16777216～16777216（-2^24～2^24）

在宏定义中无法设定小数。

单个参数无法定义重复的名称・值。

对于 1 个参数， 可以定义的宏定义数量的最多为 35 个。

初始值的变更

在标准状态下，N（常数）的初始值为 0,S（字符串）的初始值为'･･･'。
对于各个参数，可以更改该初始值。

N（常数）的情况下，在参数的意思的后面记述冒号（：）和数值（'值'）。
下列是记述了 N（常数）的初始值的 文本文件的例子。

```
--------------------------------------------------------------------------------
[PROGRAM]       {OFFSSET}
NAME = "POS_OFFSET"
ARGUMENT = '3'
[ARGUMENT]
NO1 = "X-OFFSET":'10'
NO2 = "Y-OFFSET":'20'
NO3 = "Z-OFFSET":'30'
[ENDPROGRAM]
--------------------------------------------------------------------------------
```

在载入该文本文件的状态下示教调用指令时，自动示教参数时将使用指定的初始值。

```
1: CALL POS_OFFSET(X-OFFSET=10,Y-OFFSET=20,Z-OFFSET=30)
```

对于初始值设定的整数，可以使用以下的范围内的值。
-16777216～16777216（-2^24～2^24）

初始值可以设定小数。小数除去表示位数的 0,最多为 6 位（例：123.456、0.00654321）。
有效数字大于 6 位时，对第 7 位采用四舍六入五成双的修约规则。

另外，作为初始值可以使用数值寄存器和参数寄存器。
此时，在参数的意思的后面、记述冒号（：）和(R)、或者(AR)。

```
NO1 = "X-OFFSET":'10'
NO2 = "Y-OFFSET":(R)
NO3 = "Z-OFFSET":(AR)
```

如果这种情况下，示教调用指令，按照以下作为初始值使用数值寄存器或者参数寄存器。

```
1: CALL POS_OFFSET(X-OFFSET=10,Y-OFFSET=R[...],
 : Z-OFFSET=AR[...])
```

S（字符串）的情况下， 在参数的意思的后面记述冒号（：）和字符串（"字符串"）。

```
S01 = "Area Name":"Booth1"
```

通过按照这样记述，跟 N（常数）一样，如果示教调用指令，自动示教参数的同时使用指定的字符串。

另外，作为初始值可以使用数值寄存器和参数寄存器。
此时，在参数的意思的后面、记述冒号（：）和(SR)、或者(AR)。

```
S01 = "Area Name":(SR)   or S01 = "Area Name":(AR)
```

文件名

文件名，例如 ARGDISPKN01.DT，已经决定了。
构成是「ARGDISP（固定）＋KN（言語）＋01（联号）＋.DT（扩展名）」

ARGDISP（固定）：是共同。
KN（语言）：由于语言而不同。
・KN：日语〔Kanji〕
・EG：英语〔English〕
・GR：德语〔German〕
・FR：法语〔French〕
・SP：西班牙语〔Spanish〕
・CH：中文〔Chinese〕
・TW：闽南语〔Taiwanese〕
・CS：捷克语〔Czech〕
・RU：俄语〔Russian〕
・OT：其他〔Other〕
01（联号）：可以使用 01～99。
　　可以同时再入联号簿通的文件。
.DT（扩展名）：是共同。

注释
日语不是 JP〔Japanese〕，而是 KN〔Kanji〕。这是由于旧版只支持半角片假名显示（JP），而目前版本可支持现有汉字显示（KN）这 2 种情况。现在，通常不使用 JP。

文本文件的载入

按照以下的步骤载入文本文件。

1 在存储卡（MC:）等上准备文本文件。
2 在文件画面上将光标指向文件，按下 F3［加载］
3 再启动。

作为备份文本文件的保存和载入

按照以下作为备份保存，载入文本文件。

（备份）

- 在文件画面中控制启动时选择 F4［备份］，选择“以上所有”或者“应用”（加载）
- 在文件画面中控制启动时选择 F4［加载］，选择“以上所有”或者“应用”

文本文件载入失败时的报警

如果载入的文本文件（DT 文件）的内容不符合格式，文件载入将失败。
这种情况下会发生「FILE-095 (ARGDISPKN01.DT) 没有载入」的报警。

这时，可以通过同时出现的其他报警知道载入失败的原因。这些报警可以在报警履历画面确认。

文本文件载入失败时会显示以下种类的报警。

・FILE-095 (ARGDISPKN01.DT)没有载入	：显示载入失败的文件名
・FILE-096 第 %d 行,%s	：载入失败的行(n)以及载入失败的字符或者数字(xxx)
・FILE-097 内存不足	：内存余量不足
・FILE-098 超过 1000 个程序	：超过程序数量上限
・FILE-099 文件结尾错误	：没有使用[ENDPROGRAM]为文件结尾的错误
・FILE-100 错误标记/项目/字符编码	：标记，项目，字符代码记述错误
・FILE-101 超过 35 个定义	：宏定义，字符串列表的定义数量超过上限
・FILE-102 超过极限值	：宏定义的值，常数的初始值超出限制

4.7.7.3 编辑

通过使用本功能，关于示教呼叫指令的参数的流程进行说明。

参数的示教

示教方法与过去相同。

1 输入调用指令，选择在文本文件（DT 文件）中记述的程序名。

```
1: CALL ･･･
[END]
```

2 然后，自动执行参数的示教。（标准的初始值是 0 或者'･･･'（空字符串）。宏定义或者字符串的列表的话，设定最初的项目。）
然后，在各个参数栏显示参数的意思。

```
1: CALL TRACKING(Area Name='･･･',VR num=0,
 : Timeout Time=0,Reg num timeout=0,NOT-CONSECUTIVE,
 : Model ID=0)
[END]
```

3 值的更改

虽然显示的外貌不同，输入方法与过去相同。

```
1: CALL TRACKING(Area Name='CStn_Out_R1',VR num=0,
 : Timeout Time=0,Reg num timeout=0,NOT-CONSECUTIVE,
 : Model ID=0)
[END]
```

输入值

```
1: CALL TRACKING(Area Name='CStn_Out_R1',2 ,
 : Timeout Time=0,Reg num timeout=0,NOT-CONSECUTIVE,
 : Model ID=0)
[END]
```

按下 ENTER 键

```
1: CALL TRACKING(Area Name='CStn_Out_R1',VR num=2,
 : Timeout Time=0,Reg num timeout=0,NOT-CONSECUTIVE,
 : Model ID=0)
[END]
```

编辑的菜单

在参数上有光标时按下 F4［选择］，显示子菜单。
此时显示的项目跟过去的有点儿不同。

1 参数为 N（常数）的情况下

在项目中显示常数、数值寄存器和参数寄存器。

2 参数为 V（宏定义）的情况下

在项目中显示定义宏的字符。

```
          参数选择 1
1 最高速度
2 标准速度
3 低速
4
5
6
7
8 --下页--
```

3 参数为 S（字符串）的情况下

在项目中显示字符串、字符串寄存器和参数寄存器。

```
          参数选择 1
1 字符串
2 SR[ ]
3 AR[ ]
4
5
6
7
8 --下页--
```

4 参数为 W（字符串列表）的情况下

在项目中显示字符串列表。

```
    参数选择
          1
1 NO_WELD
2 WELD001
3 WELD002
4 WELDSTOP
5
6
7
8 --下页--
```

注释

作为单项能够表示的文字列是最大 15 个半角字符。文字列表时能够作为参数使用超过 15 个半角字符。
这种情况下，作为单项显示时，在开头的 13 个半角字符后添加'..'两个冒号。
例如）” PAINT_APPLICATION” -> “PAINT_APPLICA.”

参数的自动示教

示教调用指令时，在选择程序名后，参数将自动被示教。（参阅「参数的示教」）
另外，除了从零开始示教的情况以外，更改已经示教的调用指令的程序名时参数也将自动再示教。此时也将被设定为初始值。

```
1: CALL TRACKING(Area Name='CStn_Out_R1',VR num=2,
 : Timeout Time=(-1),Reg num timeout=1,NOT-CONSECUTIVE,
 : Model ID=1)
```

↓ 将程序名从 TRACKING 更改为 POS_OFFSET

```
1: CALL POS_OFFSET(X-OFFSET=10,Y-OFFSET=20,Z-OFFSET=30)
```

如果更改的程序名在文本文件中没有记述，参数的说明将不被显示，保持更改程序名之前的参数值。

4.7.7.4 对应多国语言

针对各种语言提供文本文件（DT 文件）

如果同时载入了多种语言文本文件，切换语言后重新启动，即可载入其对应的语言文本文件。
另外，如果相对应选择中的语言的文本文件不存在，将无法使用指令调用的参数向导功能。

4.7.7.5 ASCII 存储、ASCII 上传

如果指令调用的参数向导功能为有效的状态下，将 TP 程序作为 ASCII 文件保存，参数的意思的显示被" "（双引号）标注。（例：VR 编号=2→"VR 编号"=2）
另外，宏定义的情况下，定义的字符不仅被" "标注，而且对应的值以「=值」的形式显示在文件上。（例：NOT-CONSECUTIVE→"NOT-CONSECUTIVE"=1）

```
1: CALL TRACKING(Area Name='CStn_Out_R1',VR num=2,
 : Timeout Time=(-1),Reg num timeout=1,NOT-CONSECUTIVE,
 : Model ID=1)
```

↓ 作为 ASCII 文件，保存

```
1: CALL TRACKING("Area Name"='CStn_Out_R1',"VR num"=2,
 : "Timeout Time"=(-1),"Reg num timeout"=1,
 : "NOT-CONSECUTIVE"=1,"Model ID"=1)
```

如果有 ASCII 形式程序载入功能选项，载入此 ASCII 文件。在载入时忽视以" "划圈的参数的意思的记载。
因此，如果语言不同，或者事先不载入文本文件（DT 文件），可以载入 ASCII 文件。

注释
调用指令参数向导功能是为了软件版本 7DC3（V8.30）系列以后的功能。因此，7DC3（V8.30）系列以后对应载入 ASCII 文件时，跳过以" "（双引号）划圈的参数的意思的记载的处理。如果以 7DC2（V8.20）系列以前的软件试图载入文件，失败载入。

4.7.7.6 功能的模式切换

以系统变量$ARGDISPMODE，可以切换指令调用的参数向导功能的模式。

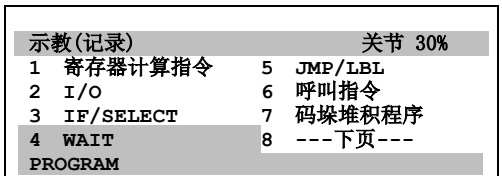
0：指令调用的参数向导功能为无效
1：指令调用的参数向导功能为有效（标准）
2：指令调用的参数向导功能为有效、显示宏定义的值

```
-------------------------------------------------------------------------------
(Example)
   [ $ARGDISPMODE=0 ]   CALL HANDLING(3,1,3,0)

   [ $ARGDISPMODE=1 ]   CALL HANDLING(LINE=3,SLOW,BIG,NO_LOAD)

   [ $ARGDISPMODE=2 ]   CALL HANDLING(LINE=3,SLOW=1,BIG=3,NO_LOAD=0)

-------------------------------------------------------------------------------
```

再接通电源时反映值的变更。

4.8 等待指令

等待指令，可以在所指定的时间，或条件得到满足之前使程序的执行等待。等待指令有 2 类。



- 指定时间等待指令 －使程序的执行在指定时间内等待。
- 条件等待指令 －在指定的条件得到满足之前，使程序的执行等待。

4.8.1 指定时间等待指令

WAIT（时间）

指定时间等待指令，使程序的执行在指定时间内等待（等待时间单位：sec）。

图 4.8.1 指定时间等待指令

例

1: WAIT
2: WAIT 10.5sec
3: WAIT R［1］

4.8.2 条件等待指令

WAIT（条件）（处理）

条件等待指令，在指定的条件得到满足，或经过指定时间之前，使程序的执行等待。超时的处理通过如下方法来指定。

- 没有任何指定时，在条件得到满足之前，程序等待。
- TIMEOUT, LBL[i]，若系统设定画面上的“14 等待超时”中所指定的时间内条件没有得到满足，程序就向指定标签转移。

寄存器条件等待指令

寄存器条件等待指令，对寄存器的值和另外一方的值进行比较，在条件得到满足之前等待。

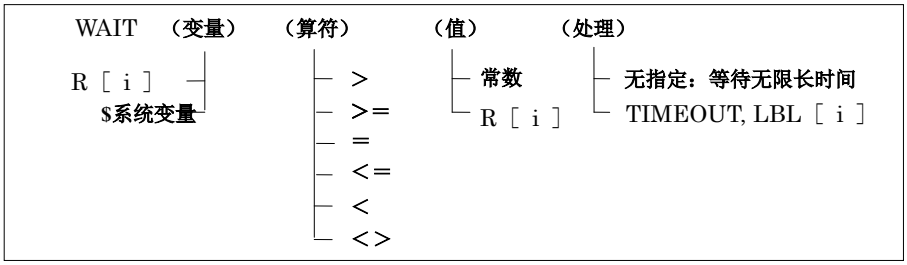


图 4.8.2(a) 寄存器条件等待指令

例

3: WAIT R［2］<> 1 , TIMEOUT LBL［1］
4: WAIT R［R［1］］>= 200

I/O 条件等待指令

I/O 条件等待指令，对 I/O 的值和另外一方的值进行比较，在条件得到满足之前等待。

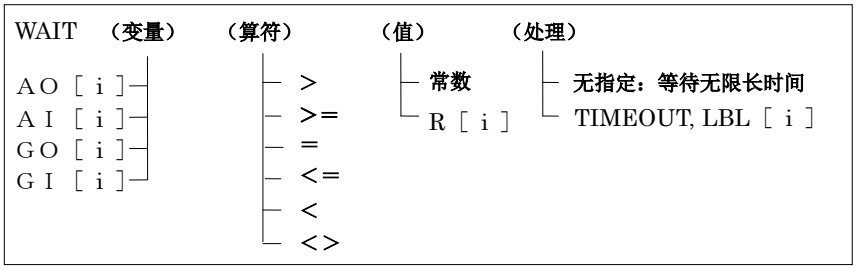


图 4.8.2(b) I/O 条件等待指令 1

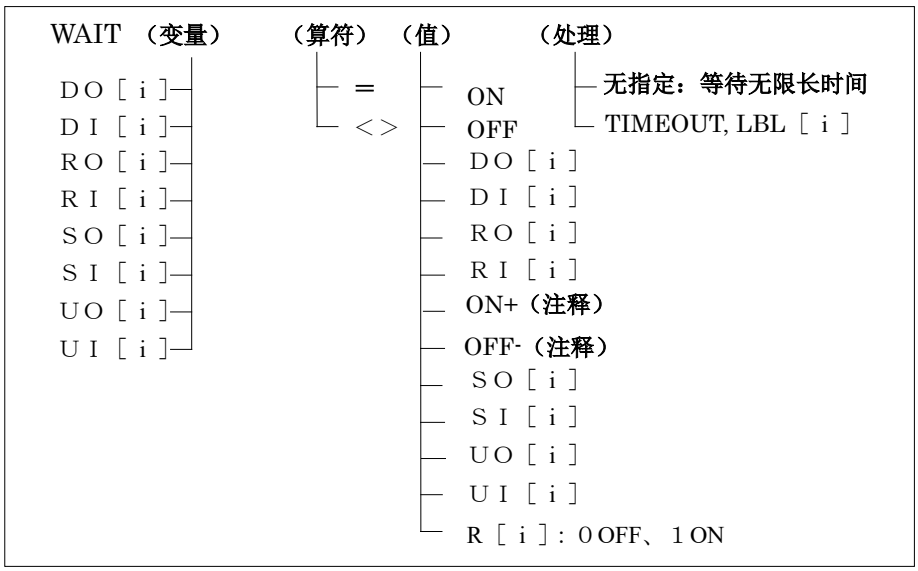


图 4.8.2(c) I/O 条件等待指令 2

例

5: WAIT DI［2］<> OFF , TIMEOUT LBL［1］
6: WAIT RI［R［1］］= R［1］

注释

Off-：将信号的下降沿作为检测条件。因此，在信号保持断开的状态下条件就不会成立。将信号的状态从接通到断开时刻作为检测条件。

On+：将信号的上升沿作为检测条件。因此，在信号保持接通的状态下条件就不会成立。将信号的状态从断开到接通时刻作为检测条件。

错误条件等待指令

错误条件等待指令，在发生所设定的错误号码的报警之前等待。

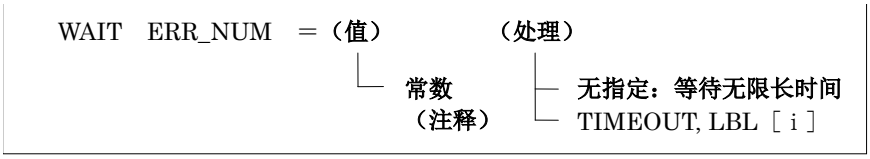


图 4.8.2(d) 错误条件等待指令

注释
如下所示，错误号码中并排显示报警 ID 和报警号码。
错误号码＝aabbb
aa＝ 报警 ID
bbb＝ 报警号码
关于各报警 ID 及编号，请参照「FANUC Robot series 操作说明书（报警代码一览表）」(B-83284CM-1)。
（例）在发生“SRVO-006 夹爪断掉”报警的情况下，伺服报警 ID 为 11，报警号码为 006，成为以下所示的情形。
错误号码＝11006

条件等待指令，可以在条件语句中使用逻辑算符（AND、OR），在 1 行中指定多个条件。由此，可以简化程序的结构，有效地进行条件判断。

指令格式
- 逻辑积（AND）
  WAIT ＜条件 1＞ AND ＜条件 2＞ AND ＜条件 3＞
- 逻辑和（OR）
  WAIT ＜条件 1＞ OR ＜条件 2＞ OR ＜条件 3＞

在逻辑算符中组合使用 AND（逻辑积）、OR（逻辑和）时，逻辑将变得复杂，从而会损坏程序的识别性、编辑的操作性。因此，本功能使得逻辑算符“AND”和“OR”不能组合使用。

在 1 行的指令中指定多个 AND（逻辑积）、OR（逻辑和）的状态下，在将其中一个从 AND 变更为 OR，或者从 OR 变更为 AND 的情况下，其它的 AND、OR 也都被替换为变更后的算符。此时，显示如下消息。
TPIF-062 用论理演算参之 AND 取代 OR.（已将逻辑算符 AND 替换为 OR）
TPIF-063 用论理演算参之 OR 取代 AND.（已将逻辑算符 OR 替换为 AND）

在 1 行的指令内可以用 AND、OR 来连缀的条件数至多为 5 个。
例） WAIT ＜条件 1＞ AND ＜条件 2＞ AND ＜条件 3＞ AND ＜条件 4＞ AND ＜条件 5＞

4.8.3 输入信号待机监视功能

输入信号待机监视功能，是因 TP 程序的待机语句而特定的输入信号成为待机状态，经过所设定的时间时输出信号的一种功能。通过该功能，可以监视 DI、GI。

可以针对个别的输入信号设定要监视的输入信号的范围和超时的时间、要输出的信号。
将被监视的待机语句的条件如下所示。

- DI[ ] = ON
- DI[ ] = OFF
- DI[ ] = ON+
- DI[ ] = OFF-
- GI[ ] = Constant
- GI[ ] <> Constant
- GI[ ] < Constant
- GI[ ] <= Constant
- GI[ ] > Constant
- GI[ ] >= Constant

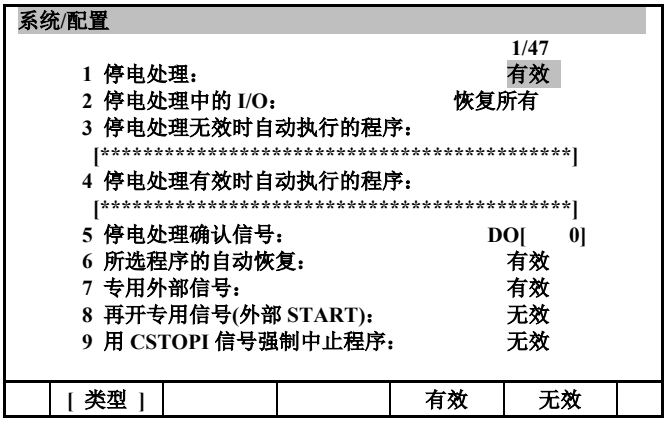
表 4.8.3 输入信号待机监视的设定项目一览

设定项目	说明
DI 待机的监视范围	**在如下 3 个项目中，进行 DI 待机监视的设定。 DI 待机监视，在“DI 待机的监视范围”中设定的 DI 成为待机指令等待的一瞬间起经过“DI 待机信号超时时间”后，“DI 待机信号超时信号”中设定的 DO 接通。该项设定进行 DI 待机监视的 DI。**
DI 待机信号超时时间	**设定在 DI 待机的监视范围中设定的 DI 的超时时间。**
DI 待机信号超时信号	**设定 DI 待机监视超时时输出的信号。**
GI 待机的监视范围	**在如下 3 个项目中，进行 GI 待机监视的设定。 GI 待机监视，在“GI 待机的监视范围”中设定的 GI 成为待机指令等待的一瞬间起经过“GI 待机信号超时时间”后，“GI 待机信号超时信号”中设定的 DO 接通。该项设定进行 GI 待机监视的 GI。**
GI 待机信号超时时间	**设定在 GI 待机的监视范围中设定的 GI 的超时时间。**
GI 待机信号超时信号	**设定 GI 待机监视超时时输出的信号。**

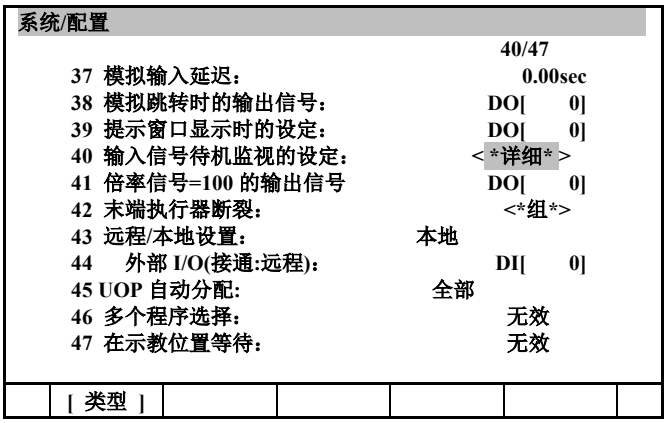
操作 4-4 输入信号待机监视的设定

步骤

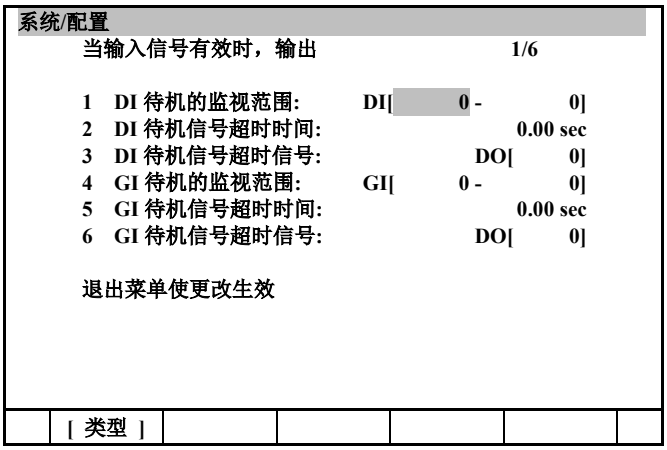
1 按下[MENU]（菜单）键，显示画面菜单。
2 选择下一页的“6 系统”。
3 按下 F1［类型］，显示画面切换菜单。
4 选择“配置”。显示系统/配置画面。



5 将光标指向“输入信号待机监视的设定”的< *详细* >，按下[ENTER]（输入）键。



6 显示输入信号待机监视的设定画面。



7 设定完成后，按下[PREV]（上一步）键返回系统/设置画面，应用设定。

4.9 跳过条件指令

跳过条件指令，预先指定在跳过指令中使用的跳过条件（执行跳过指令的条件）。在执行跳过指令前，务须执行跳过条件指令。曾被指定的跳过条件，在程序执行结束，或者执行下一个跳过条件指令之前有效。

跳过指令在跳过条件尚未满足的情况下，跳到转移目的地标签。
机器人向目标位置移动的过程中，跳过条件满足时，机器人在中途取消动作，程序执行下一行的程序语句。
当不满足跳过条件时，在动作结束后，将跳至转移目的标签。

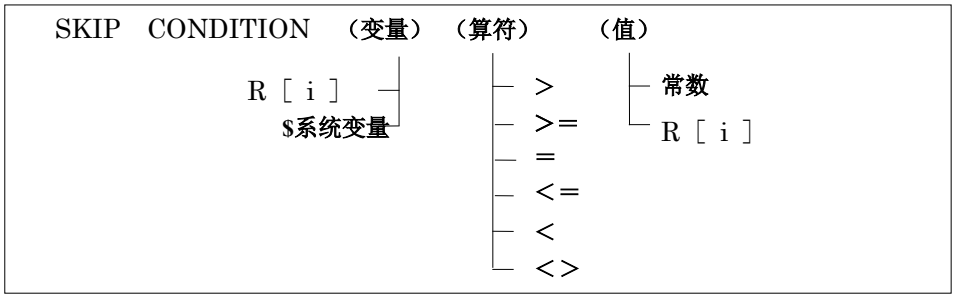


图 4.9(a) 跳过条件指令（寄存器条件）

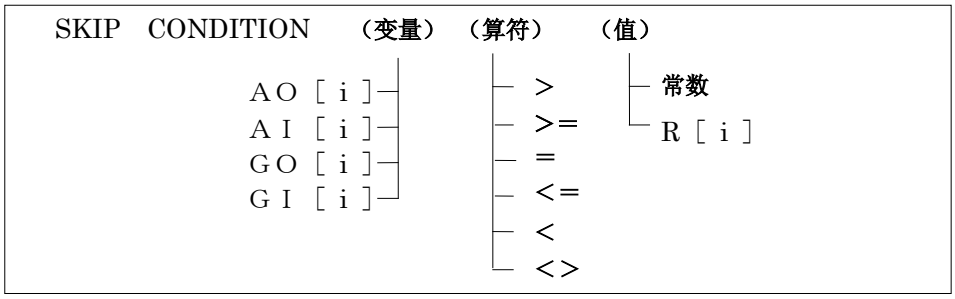


图 4.9(b) 跳过条件指令（I／O条件 1）

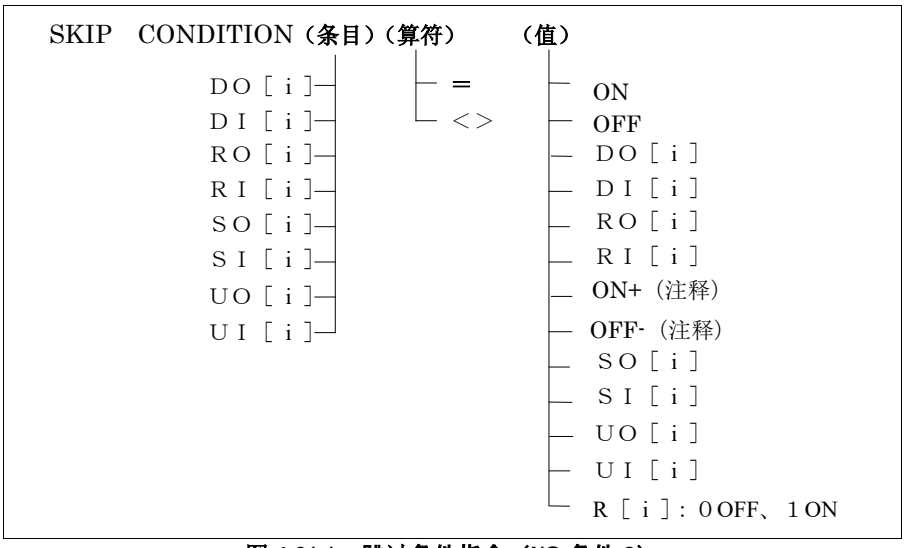


图 4.9(c) 跳过条件指令（I/O 条件 2）

例

```
1: SKIP CONDITION DI［R［1］］<> ON
2: J P［1］ 100% FINE
3: L P［2］ 1000 mm/sec FINE SKIP, LBL［1］
4: J P［3］ 50% FINE
5: LBL［1］
6: J P［4］ 50% FINE
```

注释

Off-：将信号的下降沿作为检测条件。因此，在信号保持断开的状态下条件就不会成立。将信号的状态从接通到断开时刻作为检测条件。

On+：将信号的上升沿作为检测条件。因此，在信号保持接通的状态下条件就不会成立。将信号的状态从断开到接通时刻作为检测条件。

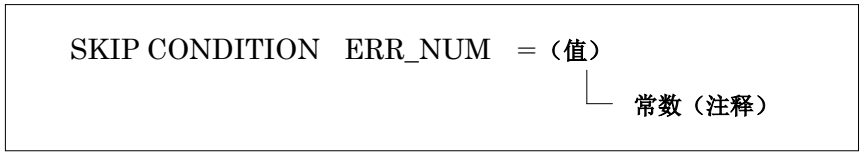


图 4.9(d) 跳过条件指令（错误条件）

注释

如下所示，错误号码中并排显示报警 I D和报警号码。

错误号码＝aabbb

aa＝ 报警 ID

bbb＝ 报警号码

关于各报警 ID 及编号，请参照「FANUC Robot series 操作说明书（报警代码一览表）」(B-83284CM-1)。

（例）在发生“SRVO-006 夹爪断掉”报警的情况下，伺服报警 ID 为 11，报警号码为 006，成为以下所示的情形。

错误号码＝11006

跳过条件转移指令，可以在条件语句中使用逻辑算符（AND、OR），在 1 行中对多个条件进行示教。由此，可以简化程序的结构，有效地进行条件判断。

指令格式

- 逻辑积（AND）
  SKIP CONDITION ＜条件 1＞ AND ＜条件 2＞ AND ＜条件 3＞
- 逻辑和（OR）
  SKIP CONDITION ＜条件 1＞ OR ＜条件 2＞ OR ＜条件 3＞

在逻辑算符中组合使用 AND（逻辑积）、OR（逻辑和）时，逻辑将变得复杂，从而会损坏程序的识别性、编辑的操作性。因此，本功能使得逻辑算符“AND”和“OR”不能组合使用。

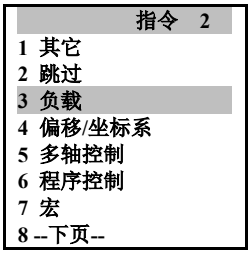
在 1 行的指令中指定多个 AND（逻辑积）、OR（逻辑和）的状态下，在将其中一个从 AND 变更为 OR，或者从 OR 变更为 AND 的情况下，其它的 AND、OR 也都被替换为变更后的算符。此时，显示如下消息。

TPIF-062 用论理演算参之 AND 取代 OR.
TPIF-063 用论理演算参之 OR 取代 AND.

在 1 行的指令内可以用 AND、OR 来连缀的条件数至多为 5 个。
例） SKIP CONDITION ＜条件 1＞ AND ＜条件 2＞ AND ＜条件 3＞ AND ＜条件 4＞ AND ＜条件 5＞

4.10 负载设定指令

负载设定指令，是用来切换机器人的负载信息（负载设定编号）的指令。在工件的取 / 放、工具的拆装等程序执行中，机器人所把持的负载发生变化时，请使用本指令正确切换负载信息。
使用本指令时，需要预先登录负载信息。有关负载信息的登录方法，请参照 3.17 节“负载设定”。



PAYLOAD［i］

将要使用的负载设定编号切换到指定值。
切换后的负载设定编号，在执行本指令的程序结束后仍然有效。也就是说，在执行之后的程序时和点动时也将被使用。

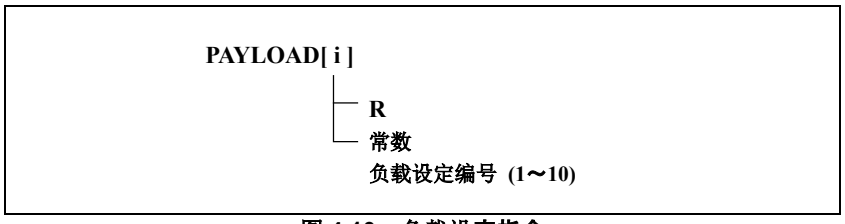


图 4.10 负载设定指令

例

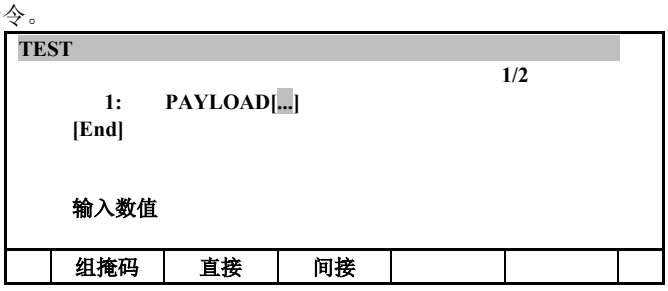
```
1: PAYLOAD [1]
```

在该程序中，将负载设定编号切换为 1 号。

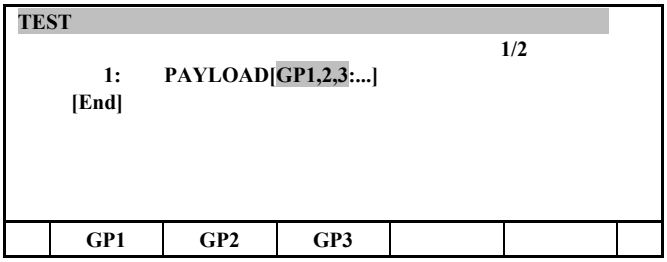
多组系统的情形

多组系统中的 PAYLOAD[i]指令，关于在该程序中有效的所有动作组，切换负载设定编号。如果希望指定对象组时，使用如下所示的 PAYLOAD[GPk:i]指令。

1 追加 PAYLOAD[i]指令。



2 将光标指向[...]，按下 F1 [组掩码]。从所显示的菜单选择 2 [GP:]时，切换到 PAYLOAD[GPk :i]的形式。



3 指定对象的组和负载设定编号。

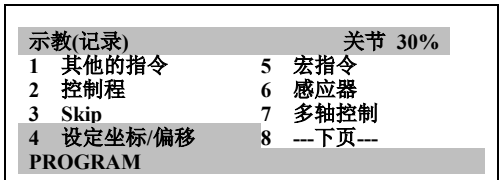
例

1: PAYLOAD[GP2,3 : 1]

该程序就组 2、组 3，将负载设定编号切换为 1 号。

4.11 位置补偿条件指令

位置补偿条件指令，预先指定在位置补偿指令所使用的位置补偿条件。指定过一次的位置补偿条件，或在程序执行结束后有效，或在下一个位置补偿条件的指令执行后有效 (位置补偿指令→ 4.3.5 动作附加指令)。



- 位置寄存器指定偏移的方向和偏移量。
- 位置资料为关节坐标值的情况下，使用关节的偏移量。
- 位置资料为直角坐标值的情况下，指定作为基准的用户坐标系的用户坐标系号码。没有指定的情况下，使用当前所选的用户坐标系号码。

⚠ 注意
以关节形式示教的情况下，即使变更用户坐标系也不会对位置变量、位置寄存器产生影响，但是以直角形式示教的情况下，位置变量、位置寄存器都会受到用户坐标系的影响，请予注意。

位置补偿指令，在位置资料中所记录的目标位置，使机器人移动到仅偏移位置补偿条件中所指定的补偿量后的位置。偏移的条件，由位置补偿条件指令来指定。

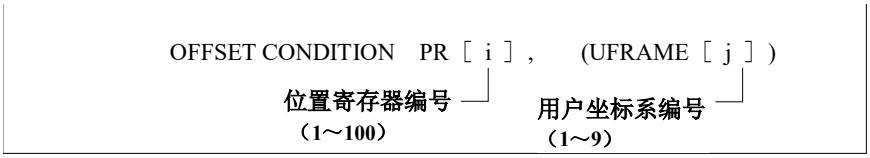


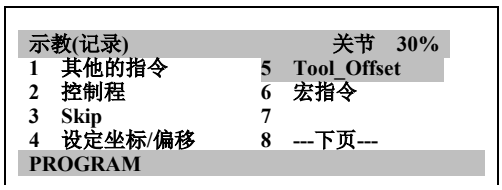
图 4.11 位置补偿条件指令

例

1: OFFSET CONDITION PR［R［1］］
2: J P［1］100% FINE
3: L P［2］500mm/sec FINE OFFSET

4.12 工具补偿条件指令

工具补偿条件指令，预先指定工具补偿指令中所使用的工具补偿条件。工具补偿条件指令，必须在执行工具补偿指令之前执行。曾被指定的工具补偿条件，在程序执行结束，或者执行下一个工具补偿条件指令之前有效（有关工具补偿指令，见 4.3.5 动作附加指令）。



- 位置寄存器指定偏移的方向和偏移量。
- 补偿时使用工具坐标系。
- 在没有指定工具坐标系号码的情况下，使用当前所选的工具坐标系号码。
- 位置资料为关节坐标值的情况下，发出报警，程序暂停。

位置补偿指令，在位置资料中所记录的目标位置，使机器人移动到仅偏移工具补偿条件中所指定的补偿量后的位置。偏移的条件，由工具补偿条件指令来指定。

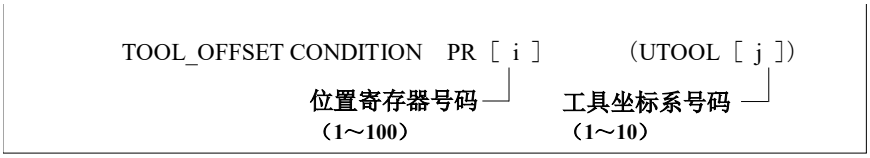


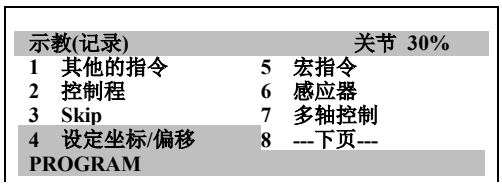
图 4.12 工具补偿条件指令

例

```
1: TOOL_OFFSET CONDITION PR［1］
2: J P［1］ 100% FINE
3: L P［2］ 500mm/sec FINE Tool_Offset
```

4.13 坐标系指令

坐标系指令，在改变机器人进行作业的直角坐标系设定时使用。坐标系指令有 2 类。



- 坐标系设定指令 －改变所指定的坐标系的定义。
- 坐标系选择指令 －改变当前所选的坐标系号码。

坐标系设定指令

工具坐标系设定指令，改变所指定的工具坐标系号码的工具坐标系设定。用户坐标系设定指令，改变所指定的用户坐标系号码的用户坐标系设定。

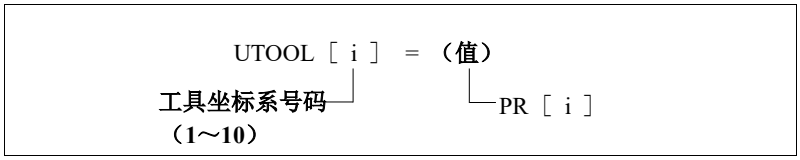


图 4.13(a) 工具坐标系设定指令

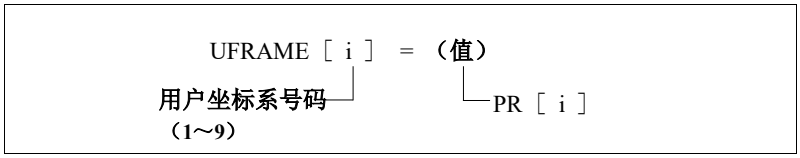


图 4.13(b) 用户坐标系设定指令

例

```
1: UTOOL［1］= PR［1］
2: UFRAME［GP1: 3］= PR［GP1: 2］
```

坐标系选择指令

工具坐标系选择指令，改变当前所选的工具坐标系号码。用户坐标系选择指令，改变当前所选的用户坐标系号码。

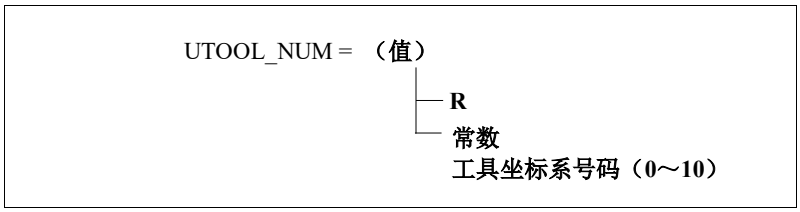


图 4.13(c) 工具坐标系选择指令

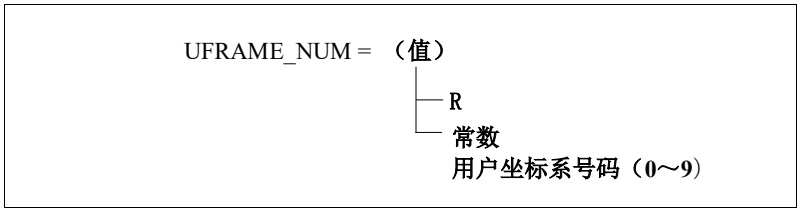


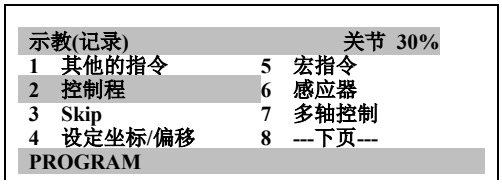
图 4.13(d) 用户坐标系选择指令

例

```
1: UFRAME_NUM = 1
2: J P［1］100% FINE
3: L P［2］500mm/sec FINE
4: UFRAME_NUM = 2
5: L P［3］500mm/sec FINE
6: L P［4］500mm/sec FINE
```

4.14 程序控制指令

程序控制指令，是进行程序执行控制的指令。



- 暂停指令
- 强制结束指令

4.14.1 暂停指令

PAUSE

暂停指令停止程序的执行。由此导致动作中的机器人减速后停止。

- 暂停指令前存在带有 CNT 的动作指令的情况下，执行中的动作语句，不等待动作的完成就停止。
- 光标移动到下一行。通过再启动从下一行执行程序。
- 动作中的本地程序计时器停止。通过程序再启动，该程序计时器被激活。全局计数器不会停止。
- 执行中的脉冲输出指令，在执行完成指令后程序停止。
- 执行程序调用指令外的指令时，在执行完该指令后程序停止。程序调用指令，在程序再启动时被执行。

```
PAUSE
```

图 4.14.1 暂停指令

4.14.2 强制结束指令

ABORT

强制结束指令，结束程序执行，导致动作中的机器人减速后停止。

- 强制结束指令前存在带有 CNT 的动作指令的情况下，执行中的动作语句，不等待动作的完成就停止。
- 光标停止在当前行。
- 执行完强制结束指令后，不能继续执行程序。基于程序调用指令的主程序的信息等将会丢失。

```
ABORT
```

图 4.14.2 强制结束指令

4.15 其他指令

其他指令包括如下一些。

```
示教(记录)                    关节 30%
1 其他的指令          5 宏指令
2 控制程              6 感应器
3 Skip                7 多轴控制
4 设定坐标/偏移       8 ---下页---
PROGRAM
```

- RSR 指令
- 用户报警指令
- 计时器指令
- 倍率指令
- 注解指令
- 消息指令
- 参数指令
- 最高速度指令

4.15.1 RSR 指令

RSR[i] =（值）

RSR 指令，对所指定的 RSR 号码的 RSR 功能的有效 / 无效进行切换。

```
RSR［ i ］ = （值）
RSR 信号号码          ENABLE：使 RSR 功能有效。
（1～4）
                      DISABLE：使 RSR 功能无效。
```

图 4.15.1 RSR 指令

例

1: RSR［2: PROCESS2］= ENABLE

4.15.2 用户报警指令

UALM[i]

用户报警指令，在报警显示行显示预先设定的用户报警号码的报警消息。用户报警指令使执行中的程序暂停。
用户报警，在用户报警设定画面（见 3.12 节）上进行设定，其被登录在系统变量 $UALM_MSG。用户报警的总数，在控制启动中进行设定（见附录 B.1 启动方式）。

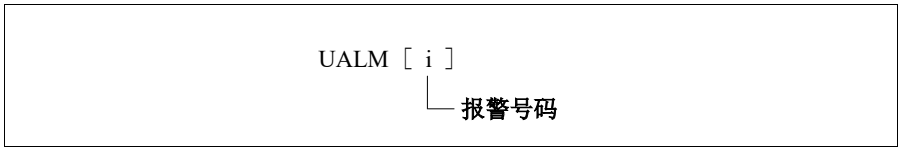


图 4.15.2 用户报警指令

例

1: UALM［1］ （ $UALRM_MSG［1］= NO WORK ON WORK STATION ）

$UALRM_MSG 保存在 SYSVARS.SV 上。

4.15.3 计时器指令

TIMER [i] =（状态）

计时器指令，用来起动或停止程序计时器。程序计时器的运行状态，可通过程序计时器画面［状态/程序计时器］进行参照。

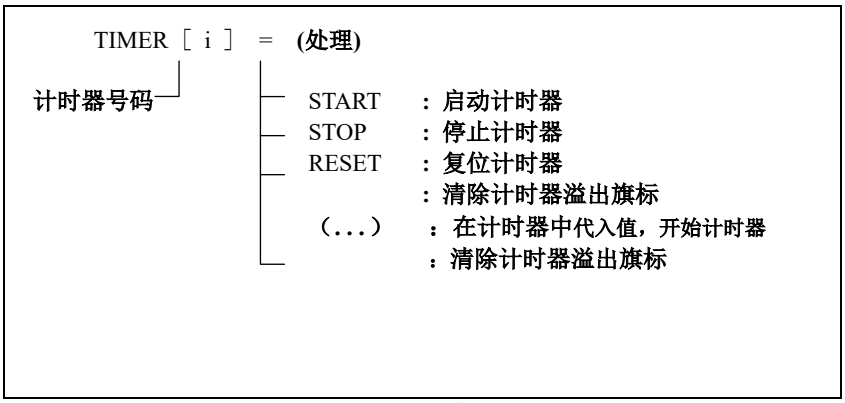


图 4.15.3 计时器指令

例

1: TIMER［1］= START
TIMER［1］= STOP
TIMER［1］= RESET
TIMER［1］= (R[1]+1)

计时器值的代入指令中可以使用复合运算指令。（见 4.19 复合运算指令）

计时器的值，可使用寄存器指令在程序中进行参照。此时，可使用寄存器指令参照计时器是否已经溢出。程序计时器超过 2147483.647 秒（约 600 小时）时溢出。

R[1] =计时器[1]
R[1]=TIMER_OVERFLOW[1]
R[1]= 0 : 计时器 [1] 尚未溢出
= 1 : 计时器 [1] 已经溢出

对于已经执行的计时器执行开始指令时，开始指令将被忽略。此时，输出“INTP-685 计时器[ ]已经启动”的警告。
计时器的设定为本地计时器时，相同编号的计时器无法在多个任务之间进行操作。在与启动了计时器的任务不同的任务中执行了停止指令时，该计时器不会停止。

希望在多个任务之间共享计时器时，请在程序计时器画面上将其设定为全局计时器。（见 7.9 程序计时器）

4.15.4 倍率指令

OVERRIDE =（值）%

倍率指令用来改变速度倍率。

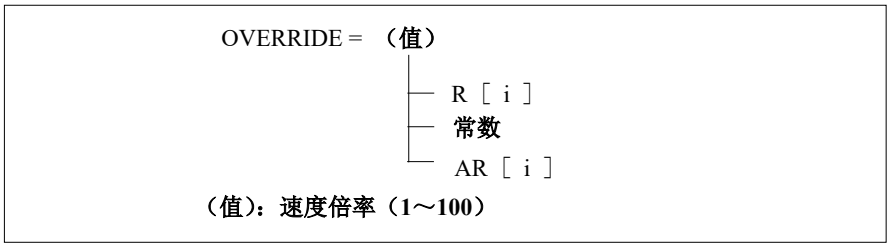


图 4.15.4 倍率指令

例

```
1: OVERRIDE = 100 %
```

4.15.5 备注指令

！(注解)

备注指令用来在程序中记载备注。该备注对于程序的执行没有任何影响。
注释指令可放入 1 到 32 字的注释。通过按下[ENTER]键，即可输入备注。

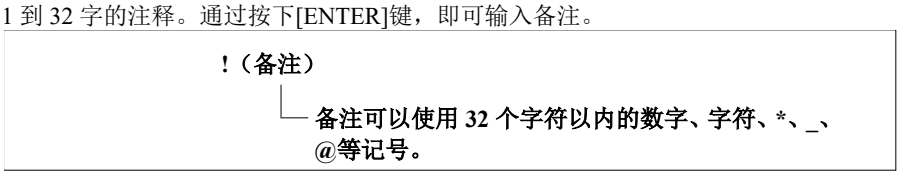


图 4.15.5 备注指令

例

```
1: ! PROCESS STEP1
```

4.15.6 注解指令(语言切换)

－ －（注解）

注解指令（语言切换），与注解指令一样用来在程序中记载注解。 该注解对于程序的执行没有任何影响。 通过按下[ENTER]键，即可输入注解。
与 4.15.5 的注解指令不同，本注解指令可与每个使用语言(使用语言的切换见 3.16 设定一般事项)分别独立地输入注解。

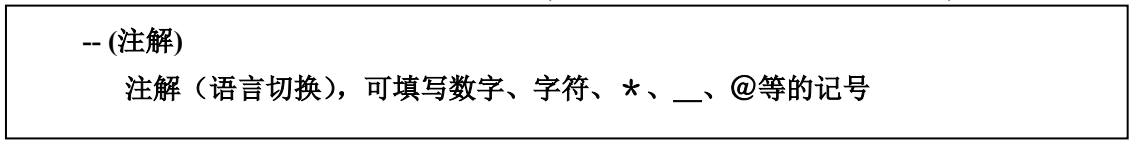


图 4.15.6 注解指令(语言切换)

例

```
1:-- 处理步骤 1                (使用语言：CHINESE)
        ↓语言切换
1:--                           (使用语言：ENGLISH)
```

本例的情况下，注解与每个使用语言独立，所以在切换语言时，用中文输入的注解不会反映到英语注解中。请按照每个语言输入注解。

4.15.7 消息指令

MESSAGE［消息语句］

消息指令，将所指定的消息显示在用户画面上（有关用户画面，见 7.2 节）。消息可写入 1 到 24 字（文字、 数字、*、__、@)。通过按下[ENTER]键，即可输入消息。
执行消息指令时，自动切换到用户画面。

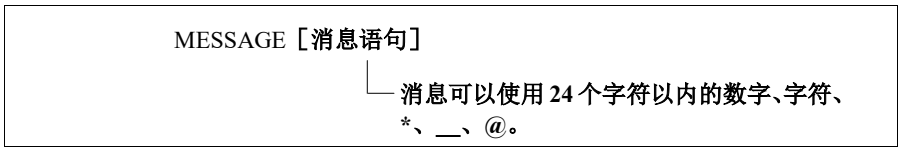


图 4.15.7 消息指令

例

```
1: MESSAGE［ STEP1 RUNNING ］
```

4.15.8 参数指令

$（系统变量名）=（值）

参数指令，可以改变系统变量值，或者将系统变量值读到寄存器中。通过使用该指令，即可创建考虑到系统变量的内容（值）的程序。

参数名，不包含其开头的 “$” ，最多可输入 30 个字符。

系统变量中包括变量型数据和位置型数据，其中变量型的系统变量可以代入寄存器，位置型的系统变量可以代入位置寄存器。

位置资料型的系统变量作为数据类型有 3 类：直角型（XYZWPR 型）、关节型（J1-J6 型）、行列型（AONL 型）。
在将位置资料型的系统变量代入位置寄存器的情况下，位置寄存器的数据类型便变换为要代入的系统变量的数据类型。

在执行将位置型的系统变量代入寄存器，或者将变量型的系统变量代入位置寄存器的示教的情况下，执行时会发生如下报警。

INTP-240 资料种类不符合

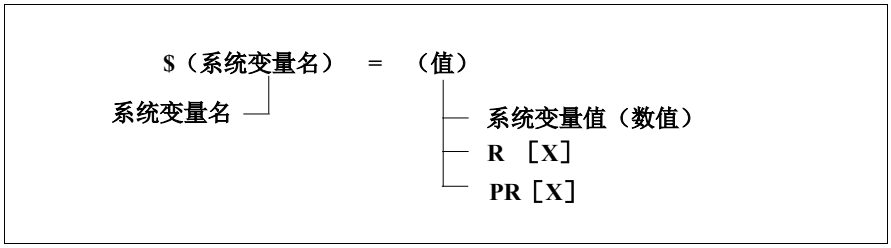


图 4.15.8(a) 参数指令（写入）

例

```
1:  $SHELL_CONFIG.$JOB_BASE = 100
```

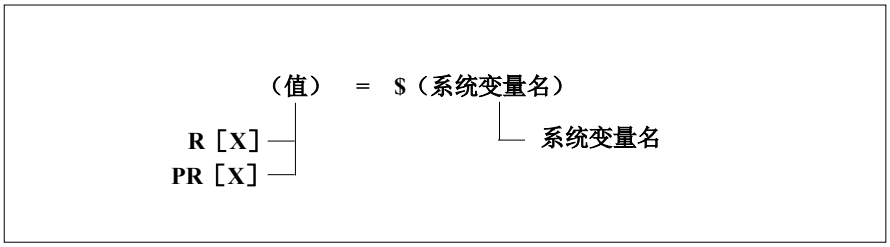


图 4.15.8(b) 参数指令（读出）

例

```
1:  R[1] = $SHELL_CONFIG.$JOB_BASE
```

⚠ 警告
机器人和控制装置如何作动，由系统变量进行控制。关于系统变量的变更，请对变更内容进行充分的研讨。擅自改变系统变量，会导致系统的错误动作。

4.15.9 最高速度指令

最高速度指令设定程序中动作速度的最大值。最高速度指令有：用来设定关节动作速度的指令，和用来设定路径控制动作速度的指令。在指定了超过最高速度指令所设定的值的速度的情况下，按照最高速度指令所指定的值执行。

JOINT_MAX_SPEED[i]=（值）

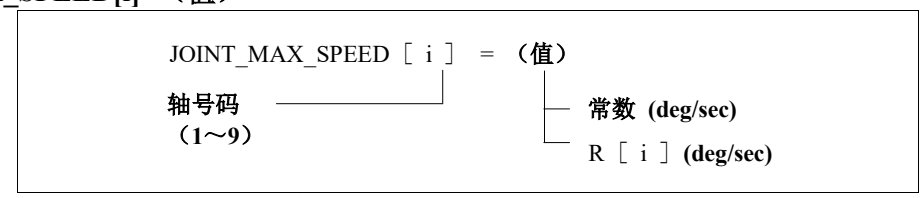


图 4.15.9(a) 关节最高速度指令

例 JOINT_MAX_SPEED [3] = R[3]

LINEAR_MAX_SPEED =（值）

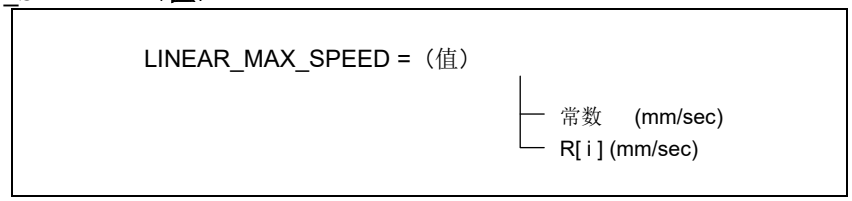


图 4.15.9(b) 路径控制最高速度指令

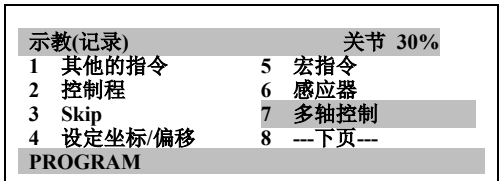
例 LINEAR_MAX_SPEED＝100

如下情况下，最高速度返回标准值。

- 从结束状态执行了程序时。
- 从结束状态后退执行了程序时。
- 程序结束时。
- 通过 CALL 指令调用了程序时。

4.16 多轴控制指令

多轴控制指令，是用来控制多任务程序的执行的指令。



- 程序执行指令

4.16.1 程序执行指令

程序执行指令，在程序执行中开始别的程序的执行。

- 其与程序呼叫指令不同之处在于，程序呼叫指令是在已被呼叫的程序执行结束后执行呼叫指令以后的行，而程序执行指令则同时执行用来启动别的程序的程序。
- 为了使同时被执行的程序之间相互同步，使用寄存器以及寄存器条件等待指令。
- 试图执行指定了相同动作组的程序时，系统发出报警。请指定不同的动作组。

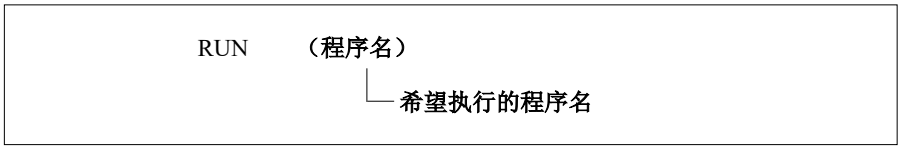


图 4.16.1 程序执行指令

例

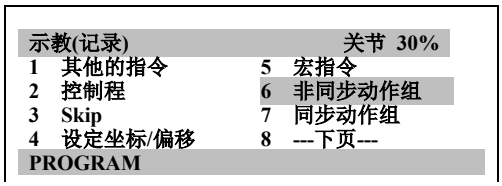
PROGRAM 1	PROGRAM 2
1: R［1］= 4	1: J P [3] 100% FINE
2: RUN PROGRAM2	2: J P [4] 100% FINE
3: J P [1] 100% FINE	3: J P [5] 100% FINE
4: J P [2] 100% FINE	4: J P [6] 100% FINE
5: WAIT R [1] = 1	5: R［1］= 1
动作组 MASK [1,*,*,*,*]	动作组 MASK [*,1,*,*,*]

4.17 动作组指令

动作组指令，可以在具有多个动作组的程序中，使用 1 行的动作指令内的
- 每个动作组的动作格式的指定（圆弧、C 圆弧除外）
- 每个动作组的移动速度的指定
- 每个动作组的定位格式的指定

由此，便可以以非同步方式操作各动作组。

只有在存在多任务选项时才可以对这些指令进行示教或执行这些指令。



- 非同步动作组指令
- 同步动作组指令

在尚未指定这些动作组指令的通常的动作指令中，以相同的动作格式、速度、定位格式、动作附加指令同步地执行所有动作组。这种情况下，在移动时间最长的动作组的移动时间内，其它动作组的移动时间同步。

4.17.1 非同步动作组指令

非同步动作组指令，各自分别示教的动作格式、速度、定位格式非同步地使各动作组动作。

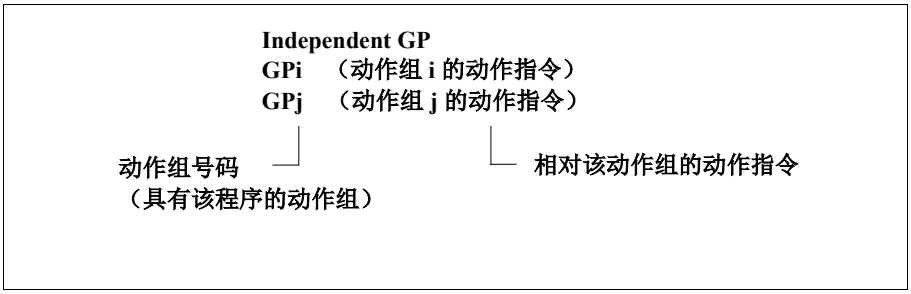


图 4.17.1 非同步动作组指令

4.17.2 同步动作组指令

同步动作组指令，以各自分别示教的动作格式使各动作组同步地动作。
- 速度如同通常的动作指令一样地，同步于移动时间最长的动作组。因此，速度并非总是程序指定的值。
- 定位类型，CNT 值最小的（接近 FINE）动作组对于其它的动作组也适用。

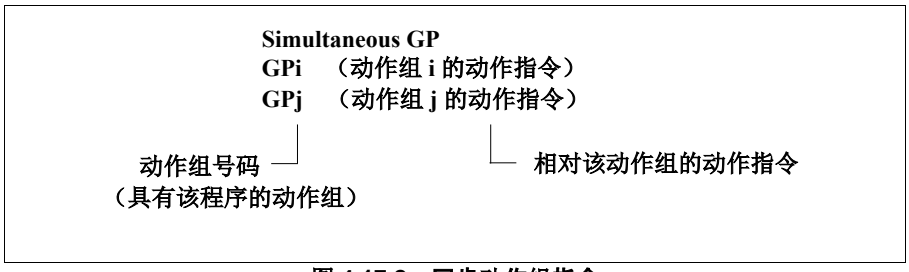


图 4.17.2 同步动作组指令

4.18 FOR/ENDFOR 指令

FOR/ENDFOR 指令，是按任意次数返回 FOR 指令与 ENDFOR 指令所包围的 FOR/ENDFOR 区间的一种功能。

FOR/ENDFOR 指令中，存在 2 个指令，即 FOR 指令和 ENDFOR 指令。

- FOR 指令 表示 FOR/ENDFOR 区间的开始。
- ENDFOR 指令 表示 FOR/ENDFOR 区间的结束。

通过用 FOR 指令和 ENDFOR 指令来包围希望反复的区间，就形成 FOR/ENDFOR 区间。根据由 FOR 指令指定的值，确定反复 FOR/ENDFOR 区间的次数。

4.18.1 FOR 指令

下面示出 FOR 指令的形式。

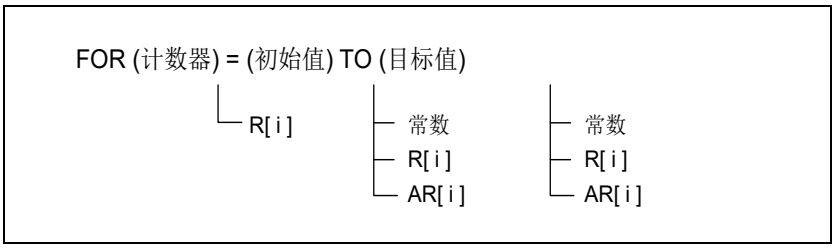


图 4.18.1(a) FOR 命令（TO 选择时）

图 4.18.1 (b) FOR 命令（DOWNTO 选择时）

- 计数器使用寄存器。
- 初始值使用常数、寄存器、参数。常数可以指定从-32767 到 32766 的整数。
- 目标值使用常数、寄存器、参数。常数可以指定从-32767 到 32766 的整数。

执行 FOR 指令时，在计数器的值中代入初始值。

要执行 FOR/ENDFOR 区间，需要满足如下的条件。

- 指定 TO 时，初始值在目标值以下。
- 指定 DOWNTO 时，初始值在目标值以上。

此条件得到满足时，光标移动到后续行，执行 FOR/ENDFOR 区间。
此条件没有得到满足时，光标移动到对应的 ENDFOR 指令的后续行，不执行 FOR/ENDFOR 区间。
FOR 指令，在一个 FOR/ENDFOR 区间只执行一次。

4.18.2 ENDFOR 指令

下面示出 ENDFOR 指令的形式。

```
ENDFOR
```

图 4.18.2 ENDFOR 指令

执行 ENDFOR 指令时，只要如下条件满足，就反复 FOR/ENDFOR 区间。

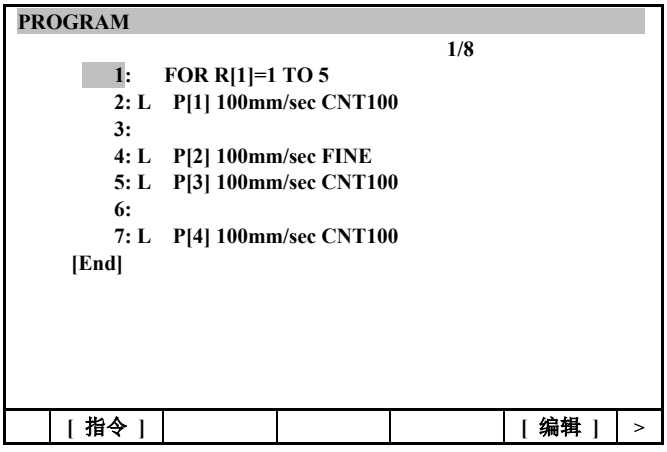
- 指定了 TO 时，计数器的值小于目标值。
- 指定了 DOWNTO 时，计数器的值大于目标值。

此条件满足时，在指定了 TO 的情况下使得计数器的值增加 1。在指定了 DOWNTO 的情况下使得计数器的值减少 1。此外，光标移动到对应的 FOR 指令的后续行，并再次执行 FOR/ENDFOR 区间。
此条件没有满足时，光标移动到后续行，FOR/ENDFOR 区间的执行结束。

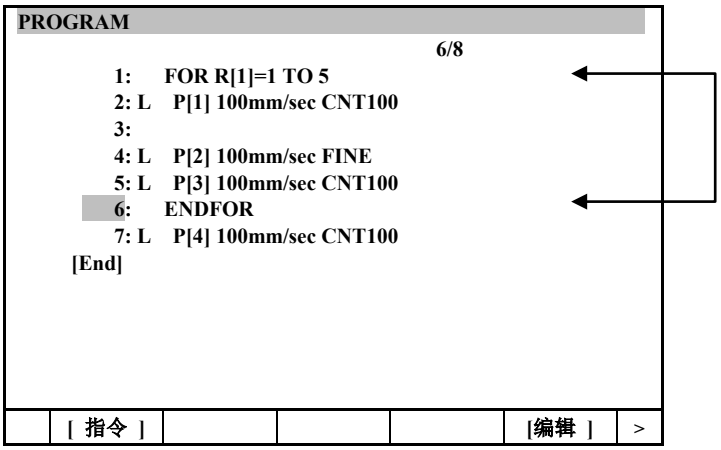
注释
FOR/ENDFOR 指令在连续执行环路处理时，内部将自动进入等待状态。因此，在 FOR/ENDFOR 指令的区间内无需示教 WAIT 指令。

4.18.3 FOR/ENDFOR 指令的组合

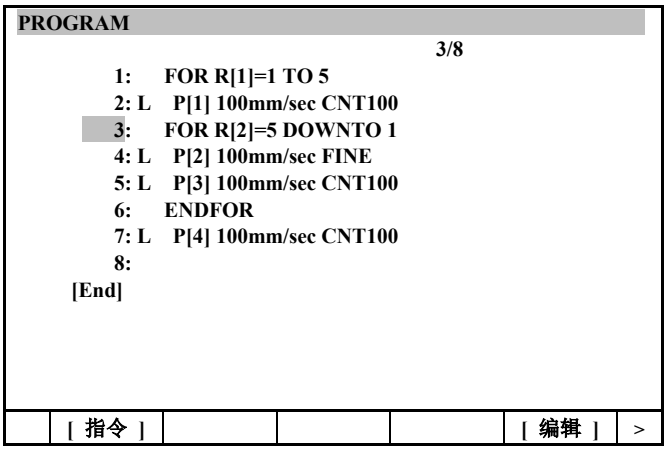
FOR 指令和 ENDFOR 指令的组合将被自动确定。FOR/ENDFOR 指令的组合，从就近的 FOR 指令和 ENDFOR 指令按顺序确定。
在 FOR/ENDFOR 区间中进一步示教 FOR/ENDFOR 指令，就可以形成嵌套循环。嵌套循环，最多可以形成 10 个层级。超过 10 个层级进行示教时，执行时会发生报警。
FOR 指令和 ENDFOR 指令必须在同一程序上存在相同数量。在任何一方不足的状态下，执行时会发生报警。有关报警的详细，将在 4.18.6 项中说明。
使用如下程序说明确定组合的情况。
在第 1 行示教 FOR 指令。在此状态下，由于在程序中 FOR 指令与 ENDFOR 指令数不一致，执行时会发生“INTP-670 行 1 中需要 ENDFOR 用于 FOR”的报警。



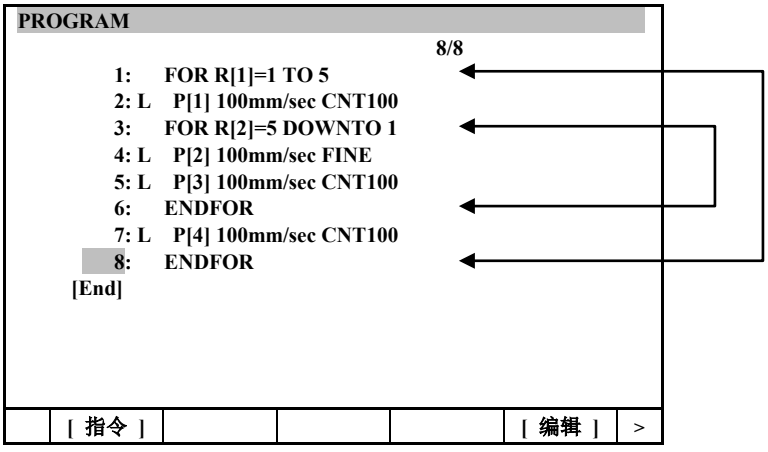
在第 6 行示教 ENDFOR 指令。这样，通过第 1 行的 FOR 指令和第 6 行的 ENDFOR 指令形成 FOR/ENDFOR 区间。



然后，在第 3 行示教 FOR 指令。在此状态下，ENDFOR 指令不足，因而在执行时会发生“INTP-670　行 1 中需要 ENDFOR 用于 FOR”的错误。



在第 8 行示教 ENDFOR 指令。FOR/ENDFOR 指令的组合，从就近的 FOR 指令和 ENDFOR 指令按顺序确定。因此，这种情况下，首先通过第 3 行的 FOR 指令和第 6 行的 ENDFOR 指令形成 FOR/ENDFOR 区间，然后通过第 1 行的 FOR 指令和第 8 行的 ENDFOR 指令形成 FOR/ENDFOR 区间。在该状态下，形成 2 个层级的嵌套循环。

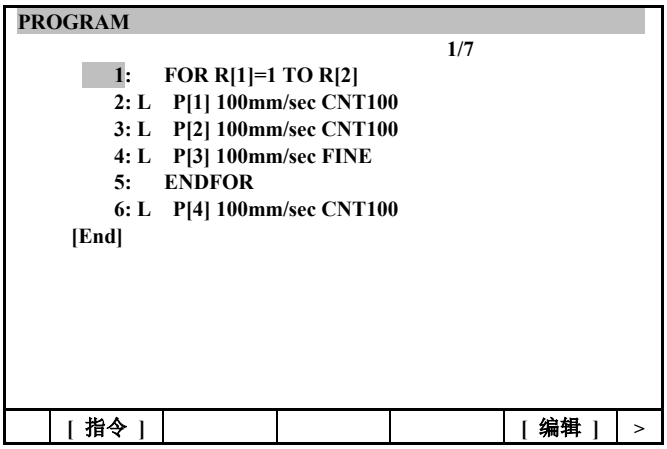


注释

请注意，在一个嵌套循环中，不要在计数器中重复使用相同的寄存器。否则会造成不能正常工作。

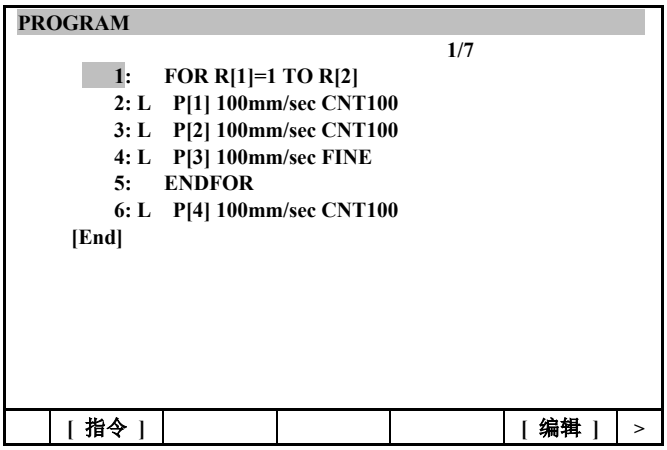
4.18.4 FOR/ENDFOR 指令的后退执行

FOR/ENDFOR 指令无法后退执行。
但是，可以后退执行 FOR/ENDFOR 区间内的指令。
下例中，后退执行第 1 行和第 5 行时，会发生“INTP-238　后退执行完成”的报警。
另一方面，第 2、3、4、6 行可以后退执行。



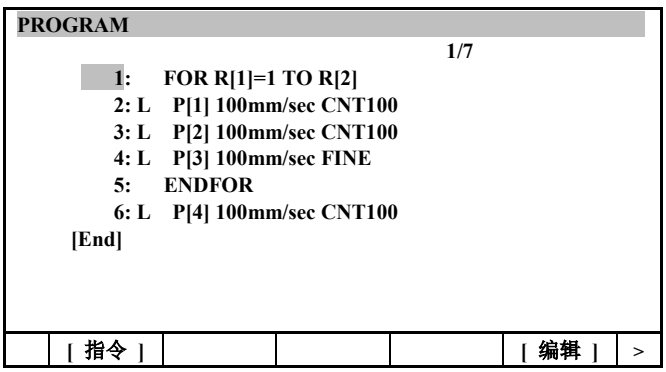
4.18.5 FOR/ENDFOR 指令的执行例

使用如下程序说明执行 FOR/ENDFOR 指令时的计数器值的变化。



R[2]=3 的情形：

由于使用了 TO，初始值在目标值以下，所以 FOR 指令的条件已满足。
计数器在 1 到 3 的范围内变化，FOR/ENDFOR 区间被执行 3 次。



R[1]按如下所示方式变化。

反复	1st	2nd	3rd
1:	1	-	-
2:	1	2	3
3:	1	2	3
4:	1	2	3
5:	1->2	2->3	3
6:	-	-	3

(注意)“-”表示该行不予执行。

R[2]=1 的情形：

由于使用了 TO，初始值在目标值以下，所以 FOR 指令的条件已满足。
但是，由于计数器值与目标值相同，所以 ENDFOR 指令的条件尚未满足。
结果，FOR/ENDFOR 区间只执行一次。

```
PROGRAM                                    1/7
      1:    FOR R[1]=1 TO R[2]
      2: L  P[1] 100mm/sec CNT100
      3: L  P[2] 100mm/sec CNT100
      4: L  P[3] 100mm/sec FINE
      5:    ENDFOR
      6: L  P[4] 100mm/sec CNT100
[End]
[ 指令 ]                          [ 编辑 ]  >
```

R[1]按如下所示方式变化。

反复	1st
1:	1
2:	1
3:	1
4:	1
5:	1
6:	1

(注意) “-” 表示该行不予执行。

R[2]=0 的情形：

由于使用了 TO，初始值大于目标值，所以 FOR 指令的条件尚未满足。
光标移动到第 5 行 ENDFOR 指令的后续行也即第 6 行，FOR/ENDFOR 区间不予执行。

```
PROGRAM                                    1/7
      1:    FOR R[1]=1 TO R[2]
      2: L  P[1] 100mm/sec CNT100
      3: L  P[2] 100mm/sec CNT100
      4: L  P[3] 100mm/sec FINE
      5:    ENDFOR
      6: L  P[4] 100mm/sec CNT100
[End]
[ 指令 ]                          [ 编辑 ]  >
```

R[1]按如下所示方式变化。

反复	1st
1:	1
2:	-
3:	-
4:	-
5:	-
6:	1

(注意) “-” 表示该行不予执行。

接着，示出特殊的例子。

从 FOR/ENDFOR 区间的中途执行，R[1]=0 的情形：

假设计数器上所使用的 R[1]的值中存储有 0。从第 3 行起执行如下程序时，由于满足第 5 行的 ENDFOR 指令的条件，因此反复 FOR/ENDFOR 区间 4 次（从 0 到 3）。

```
PROGRAM                                    1/7
      1:    FOR R[1]=1 TO 3
      2: L  P[1] 100mm/sec CNT100
      3: L  P[2] 100mm/sec CNT100
      4: L  P[3] 100mm/sec FINE
      5:    ENDFOR
      6: L  P[4] 100mm/sec CNT100
[End]
从第 3 行起执行
[ 指令 ]                          [ 编辑 ]  >
```

R[1]按如下所示方式变化。

反复	1st	2nd	3rd	4th
1:	-	-	-	-
2:	-	1	2	3
3:	0	1	2	3
4:	0	1	2	3
5:	0->1	1->2	2->3	3
6:	-	-	-	3

(注意) “-” 表示该行不予执行。

从 FOR/ENDFOR 区间的中途执行，R[1]=5 的情形：

假设计数器上所使用的 R[1]的值中存储有 5。从第 3 行起执行了如下程序时，由于第 5 行的 ENDFOR 指令的条件尚未满足，FOR/ENDFOR 区间的执行结束。

```
PROGRAM                                    3/7
     1:   FOR R[1]=1 TO 3
     2: L P[1] 100mm/sec CNT100
     3: L P[2] 100mm/sec CNT100
     4: L P[3] 100mm/sec FINE
     5:   ENDFOR
     6: L P[4] 100mm/sec CNT100
[End]
从第 3 行起执行
[ 指令 ]                          [ 编辑 ]  >
```

R[1]按如下所示方式变化。

反复	1st
1:	-
2:	-
3:	5
4:	5
5:	5
6:	5

(注意) “-” 表示该行不予执行。

FOR/ENDFOR 区间的中途有 JMP/LBL 指令的情形：

这里说明书执行了在 FOR/ENDFOR 区间的中途具有 JMP/LBL 指令的如下程序时的动作。
通过第 3 行的 JMP 指令，光标跳转到第 7 行的 LBL[1]。结果，从第 1 行到第 4 行的 FOR/ENDFOR 区间的执行结束。
此外，跳转目的地也在 FOR/ENDFOR 区间内，所以利用第 8 行的 ENDFOR 指令来进行条件的判定。与第 8 行的 ENDFOR 指令对应的 FOR 指令是第 5 行的 FOR 指令，R[2]的值为 0，第 8 行的 ENDFOR 指令的条件已满足。结果，从第 5 行到第 8 行的 FOR/ENDFOR 区间被反复执行。

```
PROGRAM                                   1/10
     1:   FOR R[1]=1 TO 10
     2:   R[2]=0
     3:   JMP LBL[1]
     4:   ENDFOR
     5:   FOR R[2]=1 TO 2
     6: L P[2] 100mm/sec CNT100
     7:   LBL[1]
     8:   ENDFOR
     9: L P[3] 100mm/sec CNT100
[End]
[ 指令 ]                          [ 编辑 ]  >
```

R[2]按如下所示方式变化。

反复	1st	2nd	3rd
1:	*	-	-
2:	0	-	-
3:	0	-	-
4:	-	-	-
5:	-	-	-
6:	-	1	2
7:	0	1	2
8:	0->1	1->2	2
9:	-	-	2

(注意) “-” 表示该行不予执行。

注释
在 FOR/ENDFOR 区间内使用 JMP/LBL 指令时，需要充分研究区间内的操作。否则，将有可能发生重大的问题。

在 FOR/ENDFOR 区间内修改计数器值的情形：

可以在 FOR/ENDFOR 区间内修改计数器值。
如下程序中，DI[1]为 ON 时，在第 6 行，R[1]的值变为 11。此值大于目标值，所以 ENDFOR 指令的条件没有满足，光标向着 ENDFOR 指令的后续行移动。

```
PROGRAM                                   1/10
     1:   FOR R[1]=6 TO 10
     2: L P[1] 100mm/sec CNT100
     3: L P[2] 100mm/sec CNT100
     4: L P[3] 100mm/sec CNT100
     5:   IF DI[1]=OFF,JMP LBL[1]
     6:   R[1]=11
     7:   LBL[1]
     8:   ENDFOR
     9: L P[4] 100mm/sec CNT100
[End]
[ 指令 ]                          [ 编辑 ]  >
```

R[1]按如下所示方式变化。

反复	1st
1:	6
2:	6
3:	6
4:	6
5:	6
6:	6->11
7:	11
8:	11
9:	11

(注意) “-” 表示该行不予执行。

注释

在 FOR/ENDFOR 区间内改写在计数器上使用的寄存器值时，FOR/ENDFOR 指令恐不会正常动作，或者在 FOR/ENDFOR 区间被无限重复。利用初始值和目标值指定了寄存器的情况下，在 FOR/ENDFOR 区间内改写此值时，FOR/ENDFOR 指令恐不会正常动作。

FOR/ENDFOR 区间内计数器值因计算而变化的情形：

如下程序中，在第 5 行计数器值因被计算而变化。最后计数器值变为 11。此值虽与目标值不同，但是这是正确的结果。

```
PROGRAM                                    1/8
    1:   FOR R[1]=6 TO 10
    2: L P[1] 100mm/sec CNT100
    3: L P[2] 100mm/sec CNT100
    4: L P[3] 100mm/sec CNT100
    5:   R[1]=R[1]+1
    6:   ENDFOR
    7: L P[4] 100mm/sec CNT100
[End]
[ 指令 ]                          [ 编辑 ]  >
```

R[1]按如下所示方式变化。

反复	1st	2nd	3rd
1:	6	-	-
2:	6	8	10
3:	6	8	10
4:	6	8	10
5:	6->7	8->9	10->11
6:	7->8	9->10	11
7:	-	-	11

(注意)“-”表示该行不予执行。

下面说明该结果。
第 1 行中，R[1]的值成为初始值 6。
第 5 行中，R[1]的值成为 7。
第 6 行中，R[1]的值为 7，所以，ENDFOR 指令的条件已满足。之后，R[1]的值成为 8。
第 5 行中，R[1]的值成为 9。
第 6 行中，R[1]的值为 9，所以，ENDFOR 指令的条件已满足。之后，R[1]的值成为 10。
第 5 行中，R[1]的值成为 11。
第 6 行中，R[1]的值为 11，所以，ENDFOR 指令的条件没有满足，光标移动到后续行。
由此，R[1]的值最后成为 11。

注释

计算中使用计数器上所使用的寄存器时，会发生报警。计算计数器时，在紧靠 FOR/ENDFOR 指令之前，如下所示那样使用 DIV，或者在数据画面输入相同的值，就可以预防此问题发生。特别是与实数进行计算、和使用除法时，务必要像下面所示那样使用 DIV。

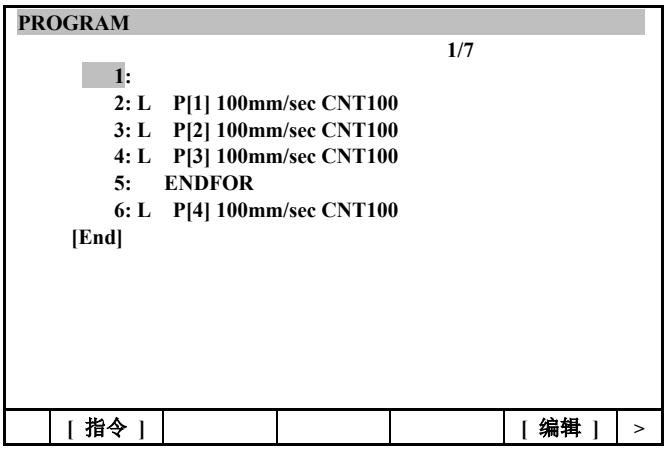
```
R[1] = R[1] DIV 1
```

4.18.6 FOR/ENDFOR 指令的报警

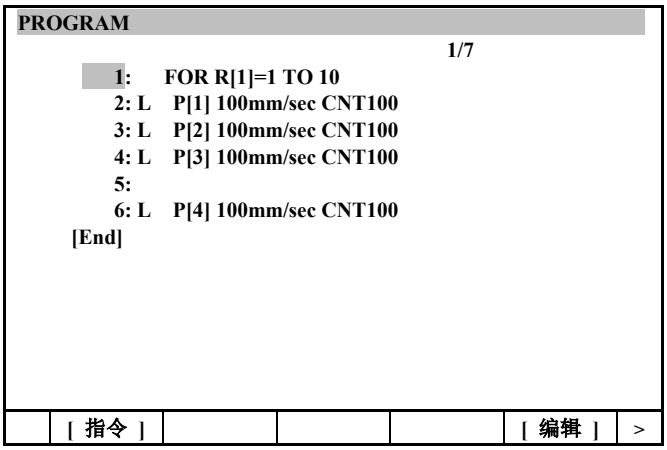
FOR/ENDFOR 指令中，在如下状况下会发生报警。

- 在 FOR 指令相比 ENDFOR 指令较少的状态下执行
- 在 ENDFOR 指令相比 FOR 指令较少的状态下执行
- 在嵌套循环的层级超过 10 的状态下执行
- 执行 FOR 指令时在初始值或者目标值中使用整数以外的数值
- 执行 ENDFOR 指令时在计数器值或者目标值中使用整数以外的数值

- 在 FOR 指令相比 ENDFOR 指令较少的状态下执行
  执行如下程序。由于相对第 5 行的 ENDFOR 指令的 FOR 指令不存在，在执行程序时会发生“INTP-669　行 5 中需要 FOR 用于 ENDFOR”的报警。

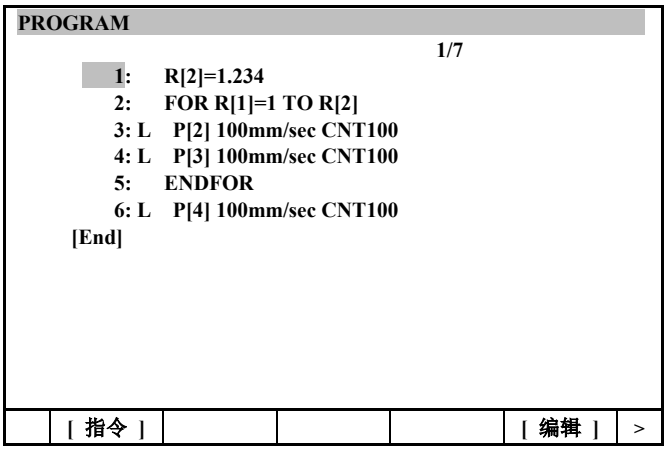


- 在 ENDFOR 指令相比 FOR 指令较少的状态下执行
  执行如下程序。由于相对第 1 行的 FOR 指令的 ENDFOR 指令不存在，在程序执行时会发生“INTP-670　行 1 中需要 ENDFOR 用于 FOR”的报警。



- 在嵌套循环的层级超过 10 的状态下执行
  在执行程序时会发生“INTP-671　FOR 太多”的报警。

- 执行 FOR 指令时在初始值或者目标值中使用整数以外的数值
- 执行 ENDFOR 指令时在计数器值或者目标值中使用整数以外的数值
  执行如下程序。第 2 行的 FOR 指令目标值不是整数。执行第 2 行时，会发生“INTP-672　（程序, 2）数值类型不是整数”的报警。



注释
在计算中使用计数器、初始值、目标值中所使用的寄存器时，计算结果和数据画面上的值即使是整数，也会发生上述报警。计算计数器、初始值、目标值中所使用的寄存器时，在紧靠 FOR/ENDFOR 指令之前，如下所示那样使用 DIV，或者在数据画面输入相同的值，就可以预防此问题发生。特别是与实数进行计算、和使用除法时，务必要像下面所示那样使用 DIV。
R[1] = R[1] DIV 1

4.19 复合运算指令

概要

复合运算指令，可以将 TP 程序的赋值语句、条件比较语句、以及等待指令语句中各类算符和数据组合起来。复合运算指令同时支持否定算符“!”和括弧“（）”。

复合运算指令，可以在寄存器指令、I/O 指令、IF 指令、WAIT 指令中使用。
复合运算指令，如下所示那样指定在括弧内。

- DO[1]=(DI[1] AND !DI[2])
- IF (DI[1]) JMP LBL[1]
- WAIT (DI[1])

句子中没有括弧时，成为通常的运算指令。

复合运算指令中，可以使用旗标、标记之类的布尔型的数据。有关旗标、标记的详情，请参照“9.12 后台逻辑功能”。

数据类型

复合运算指令，可以使用如下数据类型。

表 4.19 (a) 数据型

类型	值	数据
数值	**可作为数据处理数值。整数和实数，两者都可以使用。**	**寄存器、常数、GI/O、AI/O、位置寄存器的要素、参数、系统变量**
布尔	**数据可设定为 ON 或 OFF 的任一值。**	**DI/O、RI/O、UI/O、SI/O、WI/O、ON、 OFF、旗标、标记**

⚠ 注意
不能在复合运算指令中使用位置型数据和码垛型数据。

算符

复合运算指令，可以使用如下算符。

表 4.19 (b)算术算符

算符	运算
+	**左边和右边的加法运算**
-	**左边和右边的减法运算**
*	**左边和右边的乘法运算**
/	**左边和右边的除法运算**
MOD	**左边和右边的除法运算余数**
DIV	**左边和右边的除法运算的商的整数部分**

- 算术算符只可以使用数值类型的数据。布尔型数据中使用算术算符时，发生“INTP-203 变量类型不匹配”。
- 算术算符的输出数据，始终为数值型。

表 4.19 (c) 逻辑算符

算符	运算
AND	**左边和右边的逻辑积**
OR	**左边和右边的逻辑和**
!	**左边和右边的逻辑否定**

- 逻辑算符只使用于布尔型数据。在数值型数据中使用逻辑算符时，发出“INTP-203 变量类型不匹配”。
- 逻辑算符的输出数据始终为布尔型。

表 4.19 (d) 比较算符

算符	运算
=	**左边和右边相等时，返送 ON。左边和右边不相等时，返送 OFF。**
<>	**左边和右边不相等时，返送 ON。左边和右边相等时，返送 OFF。**
<	**左边小于右边时，返送 ON。左边大于右边时，返送 OFF。**
>	**左边大于右边时，返送 ON。左边小于右边时，返送 OFF。**
<=	**左边小于右边或者等于右边时，返送 ON。左边大于右边时，返送 OFF。**
>=	**左边大于右边或者等于右边时，返送 ON。左边小于右边时，返送 OFF。**

- “=”和“<>”，在数值型数据和布尔型数据中都可以使用。
- “<”、“>”、“<=”、以及“>=”，只可在数值数据中使用。要将这些算符使用于布尔型数据时，发生错误“INTP-203 变量类型不匹配”。

下表示出算符的优先顺序。

表 4.19 (e) 比较算符

优先顺序	算符
高	**!**
	***、/、DIV、MOD**
	+, —
中	**<, >, <=, >=**
	=, <>
	AND
低	**OR**

表达式

复合运算指令，可以在赋值语句、条件转移指令、以及待命指令中使用。

赋值语句

下面示出复合运算赋值语句的例子。

```
R[1] = ((GI[1] + R[1]) * AI[1])
DO[1] = (DI[1] AND (GI[1] = GI[2]))
```

- 最左边的“=”，表示赋值语句。除此以外的“=”，表示比较。将右边表达式的结果代入左边的数据。
- 算术算符的输出数据，始终为数值型。
- 左边的数据为布尔型而右边的表达式计算结果为数值型时，右边的值若不足 1 且大于-1，则左边的数据成为 OFF，右边的值若大于 1 或不足-1，则左边的数据成为 ON。该动作与通常的赋值语句相同。
- 左边的数据为数值型而右边的表达式计算结果为布尔型时，右边的值若是 OFF，则左边的数据成为 0，右边的值若是 ON，则左边的数据成为 1。该动作与通常的赋值语句相同。
- GO、AO、或整数型的系统变量中代入实数值时，舍去小数部分。
- 不能用复合运算指令来指定“Pulse”（脉冲）。要指定“Pulse”，需要使用通常的运算指令。
- 不能将位置型数据和码垛型数据指定在复合运算指令的左边或右边。指定位置型数据或码垛型数据时，需要使用通常的运算指令。

- 赋值语句中可以使用的最大项目（数据或算符）数大约为 20 个。可以使用的正确的最大数，随数据类型而不同。

下面的数据可以在代入的左边指定。

表 4.19 (f) 数据的代入

类型	数据
布尔	DO、RO、UO、SO、WO、旗标、标记
数值	寄存器、GO、AO、位置寄存器的要素、系统变量

条件语句

下面示出条件转移指令中的复合运算指令的使用例。

```
IF (R[1] = (GI[1] + R[1]) * AI[1]) JMP LBL[1]
IF (DI[1] AND (!DI[2] OR DI[3])) JMP LBL[1]
```

- 可以在条件转移指令的条件语句中使用复合运算式。
- 条件语句的结果必须是布尔型。
- 条件语句的结果为 ON 时，执行条件转移指令的执行语句（如 JMP LBL（跳跃标签））。
- 在条件语句中使用复合运算时，可以使用下列条件转移指令的执行部分。

  JMP LBL[ ]
  CALL
  复合运算赋值语句
  脉冲语句

- 可以在条件转移指令的执行语句中指定复合运算赋值语句和脉冲语句的，仅限于条件语句为复合运算式的情形。请参阅下例。

  IF (DI[1]), DO[1]=(On)
  IF (DI[2]), DO[1]=Pulse

- 条件语句的最大项目（数据或算符）数大约为 20 个。可以使用的正确的最大项目数，随数据类型而不同。

等待指令

下面示出等待指令中的复合运算指令的使用例。

```
WAIT (DI[1] AND (!DI[2] OR DI[3]))
```

- 可以在等待指令的条件语句中指定复合运算式。
- 条件语句的结果必须是布尔型。
- 等待指令，在表达式结果成为 ON 之前等待。
- 不能在复合运算指令中指定“On+”（上升沿）、 “Off-”（下降沿），或“ERR_NUM”（错误编号）。要指定时，需要使用通常的运算指令。
- 等待指令的条件语句的最大项目（数据或算符）数大约为 20 个。可以使用的正确的最大项目数，随数据类型而不同。

追加复合运算指令

复合运算指令的编辑，比通常的指令编辑更为复杂。这是因为可以使用的数据类型的算符繁多，其组合也多种多样之故。下列功能有助于简化编辑。

- 要开始复合运算指令的示教，需要在一开始选择包含有括弧的语句。
- 项目选择菜单，根据语句所在场所而显示可以使用的项目。
- 项目的组合无效时（如，算符相互邻接的情形），自动插入空白项目，并请求选择项目。
- 删除项目时，相关的项目将被自动删除。譬如，在删除算符时，其后续的被运算项目也同时被删除。
- 光标位于复合运算表达式项目处时，若表达式不正确，提示行显示错误消息。显示如下所示的消息。

表 4.19 (g) 复合运算的错误消息

错误消息	说明
括号不匹配	左括弧数和右括弧数不同。
无效的索引	索引编号不正确。
变量类型不匹配	数据型不适合于算符。
无效的参数名	系统变量名不正确。
未示教的元素	存在尚未示教的项目（...）。
无效的动作组	不能在程序中使用 PR[ ]的特定的动作组。
无效的输出项目	赋值语句的左边项目无效。
无效的复合逻辑项目	不能在复合运算式中使用该项目。
语法错误	语句无效。

复合运算指令的追加方法

- 要追加复合运算指令，在寄存器指令或者 I/O 指令的右边、IF 指令的条件、WAIT 指令的条件中选择“(...)”。
- 要更改复合运算指令，在光标位于要更改的项目时，按下 F4［选择］。显示可以使用的项目。
- 要插入复合运算指令，按下 F1［插入］。“...”被插入在光标之前，显示项目选择菜单。
- 要删除复合运算指令，将光标移动到项目处，按下 F4［选择］，按下 F2“删除”。删除算符时，其后续的数据项目同时被删除。
- 追加或删除否定算符（!）时，除了赋值语句的左边外，当光标位于复合运算表达式的数字 I/O 项目位置时，按下 F5（!）。追加或删除否定算符（!）。
- 赋值语句的右边为复合运算指令时，要更改赋值语句的左边，将光标指向左边的项目，按下 F4［选择］。显示包含可以在赋值语句左边指定的项目的选择菜单。

4.20 诊断指令

诊断指令是 ROBOGUIDE 故障诊断支援工具的“机器人状态解析”所需的指令。通过在动作指令之前示教 DIAG_REC 指令，记录机器人状态解析所需的数据。详情请参照故障诊断支援工具的帮助。

图 4.20(a) 诊断指令

表 4.20(a) 诊断指令的参数

参数 1	**数据编号。可以指定 10 以下的正整数。相同数据编号的指令覆盖数据。**
参数 2	**指定记录开关寄存器。指定成为记录开关的寄存器。所指定的寄存器为 0 以外时，进行记录。在此参数中输入 0 时，每次进行记录。**
参数 3	**数据记录量。可以使用缓冲器容量（$DTRECP.$BUF_SIZE）以下的正整数。**

DIAG_REC_SEC 是指定数据记录单位为秒的指令。省略上述 DIAG_REG 命令中的参数 2，每次进行记录。将按照指定的时间进行数据记录，而不是按照数据数进行。

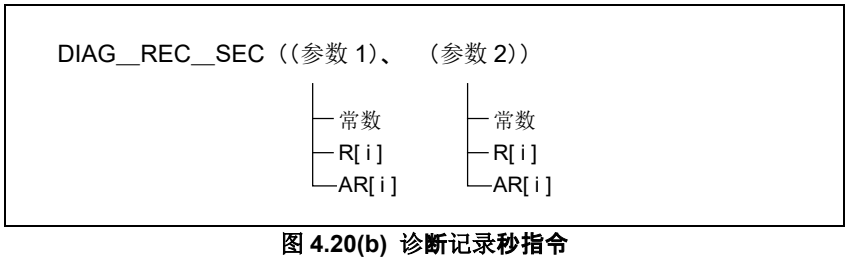


图 4.20(b) 诊断记录秒指令

表 4.20 (b) 诊断记录秒指令的参数

参数 1	**数据编号。可以指定 10 以下的正整数。相同数据编号的数据将被覆盖。**
参数 2	**数据记录长度（秒）。在故障诊断界面中设定的数据最大记录时间与参数 2 中选择较短的长度进行记录。**

5 程序的创建

本章就使机器人动作的程序的创建及修改进行说明。

本章的内容
5.1 设计程序
5.2 接通电源和点动进给
5.3 创建程序
5.4 修改程序
5.5 程序操作
5.6 背景编辑
5.7 特异点检查功能
5.8 其他编辑功能

程序指令，是构成机器人应用程序的发给机器人和外围设备的指令。该指令为机器人和外围设备指定动作和搬运的执行方法。例如通过程序可进行如下操作。

- 使机器人沿着指定路径移动到作业空间的某个位置。
- 搬运工件。
- 执行焊接。
- 向外围设备发出输出信号。
- 处理来自外围设备的输入信号。

创建程序前，对程序的概要进行设计。进行设计时，要考虑机器人执行所期望作业的最有效方法。在创建程序前通过对概要进行设计，即可使用适当的指令来创建程序。

通过显示在示教器上的菜单选择指令来创建程序。在对机器人的位置进行示教的情况下，执行 JOG（基于手动操作的机器人移动）操作，使机器人移动到适当的位置。

程序的创建结束后，根据需要修改程序。指令的更改、追加、删除、复制、检索、替换等，可通过示教器上的菜单选择所希望的以条目进行。

本章就下面所示事项进行描述。

- 设计程序
- 接通电源和机器人的点动进给
- 创建程序
- 修改程序

有关程序的构成和程序指令，可参阅第 4 章的描述内容。

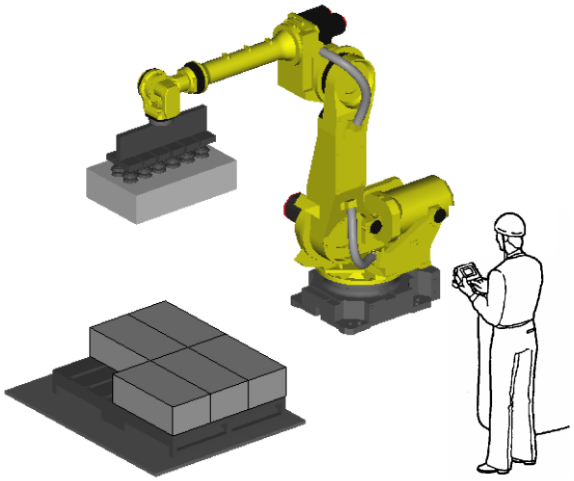


图 5 示教程序

5.1 设计程序

本节说明书为有效编程的要点提示。主要就如下编程进行说明。

- 动作指令
- 预定位置

注释
本节中所提到的要点提示，是与编程相关的提示。对于点动进给则没有进行说明。

5.1.1 动作指令

在对机器人进行动作的示教时，请参考如下项目。

工件抓取位置=FINE

请在所有的工件抓取位置使用“FINE”定位形式。机器人准确停止在工件抓取位置。使用“CNT”定位类型的情况下，机器人不会停止在进行了示教的位置。

围绕工件周围运动=CNT

围绕工件周围的动作，应使用“CNT”定位类型。机器人不在示教点停止，而朝着下一个目标准点连续运动。机器人在工件附近运动的情况下，应调整 CNT 定位的路径。

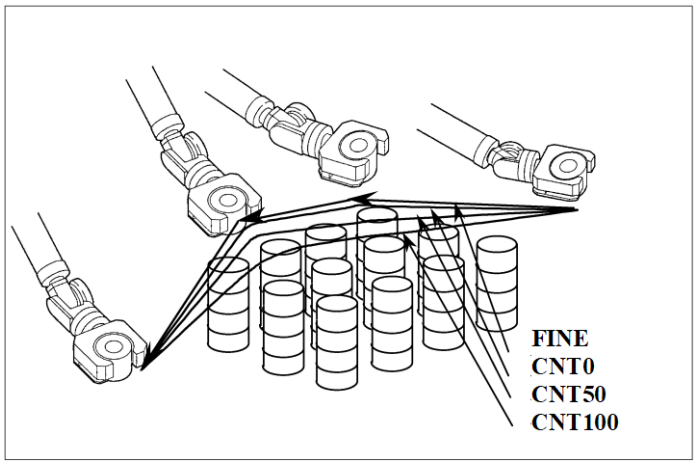


图 5.1.1(a) 调整 CNT 定位的路径

不改变工具的姿势

大幅度改变工具姿势的动作，将会导致循环时间加长。平顺地稍许改变工具的姿势，机器人将会进行更加快速的移动。要缩短循环时间，应以尽量不改变工具姿势的方式进行示教。

在需要大幅度改变工具姿势的情况下，若将其分割为几个动作进行示教，将会缩短循环时间。不应在每次的动作中大幅度改变工具姿势。

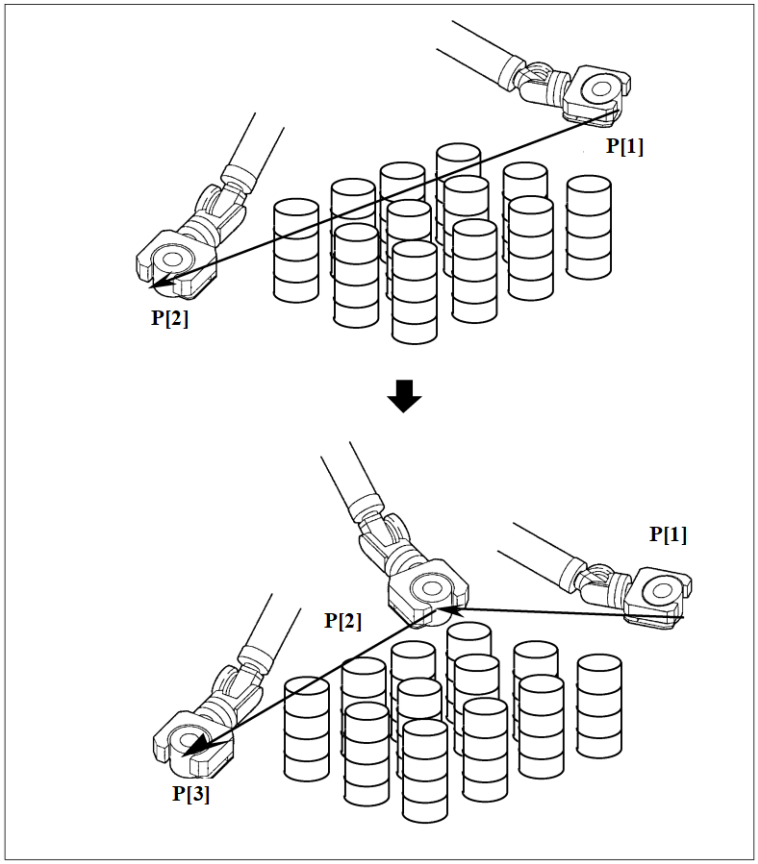


图 5.1.1(b) 考虑了工具姿势的示教

要尽量平顺地改变机械手的姿势

1 应以使机器人成为正确姿势的方式对最初位置进行示教。
2 应在点动进给的方式下使其器人移动到希望示教的最后位置。并确认机器人已经成为正确的姿势。
3 对该点进行示教。
4 在最初位置和最后位置之间，根据作业情况对位置进行示教。
5 选择直角坐标系（世界、用户或者点动坐标系），使机器人在 JOG 进给下移动到最初位置。
6 选择直角坐标系，在点动进给下使机器人移动到最后位置，并在下一个示教位置使机器人停下。
7 对该示教位置进行修改，以使机器人获得一个正确的位置姿势。

⚠ 警告
在将动作类型设定为“L”（直线）而使机器人动作时，在 J 5 轴经过特异点（ 0 度附近）时，就这些点必须使用动作附加指令（Wjnt），或者不将动作类型设定为“L”而改变为“J”（关节）。

8 有关进行示教的两端之间的所有位置，反复执行步骤 6 和步骤 7。

5.1.2 预定位置

预定位置（已设定位置），可以在程序中使用。预定位置，是指在程序中经常使用的位置。频繁使用的预定位置是原点位置和参考位置。为有效创建程序，缩短循环时间，应定义这些预定位置。

原点位置（作业原点）

原点位置（作业原点），是在所有作业中成为基准的位置。这是离开机床和外围设备的可动区域的安全位置。

参考位置

参考位置，是离开机床和工件搬运的路径区域的安全位置。 机器人处在该位置时，外围设备 I / O 的参考位置输出信号（ATPERCH 输出、ATPERCH）接通。数字 I / O 的参考位置输出信号接通（见 3.10 设定参考位置）。

注释
HOME 是外围设备 I/O 的输入信号，不是预定位置。参考位置是预定位置中的一个位置，不是为使机器人移动到参考位置而使用的共用功能。

其他预定位置

预定位置可相对任何位置进行定义，而与原点位置和参考位置无关。程序中频繁使用的位置，应作为预定位置予以设定。

要利用预定位置，请使用位置寄存器（见 7.4 节）、宏指令（见 9.1 节）。

⚠ 注意
以关节形式示教的情况下，即使变更用户坐标系也不会对位置变量、位置寄存器产生影响，但是以直角形式示教的情况下，位置变量、位置寄存器都会受到用户坐标系的影响，请予注意。

注释
位置寄存器在两个程序之间共用时，为将机器人移动到空间上相同的位置，两个程序必须具有相同的工具和用户坐标系。

5.2 接通电源和点动进给

5.2.1 接通和断开电源

通过接通电源来启动机器人系统。
接通电源时，通常执行被称作冷启动或热启动的内部处理，系统由此启动。要执行控制启动、初始化启动的处理，请使用引导启动。为进行引导启动，需要进行特别的操作。（见 B.1 启动方式）

⚠ 注意
有的系统，在对机器人通电之前需要进行检查。为了确保安全，在对机器人通电之前，确认系统的启动方法。

停电处理功能

机器人系统的启动，可以指定停电处理的有效 / 无效。停电处理功能是这样一种功能，它存储控制装置电源切断开时的系统状态，在下次通电时，恢复先前的状态。（见 3.15 系统设定菜单）

- 停电处理功能被设定为“无效”时（系统设定菜单的停电处理=无效），通过冷启动方式来启动系统。冷启动在对控制装置的系统软件进行初始化后启动系统。
- 停电处理功能“有效”时（系统设定菜单的停电处理=有效），通过热启动方式来启动系统。

停电处理完成信号

停电处理（热启动）完成时，可输出数字输出信号（DO）。本功能通过“6 系统. 配置”进行设定（见 3.15 系统设定菜单）。

自动启动程序

可以设定通电时自动启动的程序。由此而启动的程序中，通过输入倍率指令和参数指令，在通电时，可以进行系统的自定义。

- 在系统设定菜单“停电处理无效时自动执行的程序”上记录停电处理无效时自动启动的程序。尚未定义该项的情况下，不会启动程序。
- 在系统设定菜单“停电处理有效自动执行的程序”中登录停电处理有效时被自动启动的程序。尚未定义该项的情况下，不会启动程序。

自动启动程序，不能使机器人动作。自动启动程序用于系统设置和 I/O 状态的初始化（见 3.15 系统设定菜单）。
自动启动程序内，无法使用脉冲指令。

通电后的程序选择

通电后的程序选择状态如下。

- 停电处理无效的情况下，根据系统设定菜单“选择程序的呼叫(PNS)”的设定而不同。
  - 有效的情形 ：原样选择电源断开时的选择程序。

- 无效的情形 ：成为尚未选择任何程序的状态。
- 停电处理有效的情况下，成为原样选择电源断开时的选择程序的状态。

系统状态

根据各启动方式，各类设定的状态成为如下情形。

表 5.2.1 各启动方式下的系统状态

	停电处理	停电处理无效［初始值］
寄存器的内容	○	○
倍率	○	×［ 10% ］
选择程序	○	△（注释 3）
执行行	○	×［ 第 1 行 ］
I/O 状态	○（注释 1）	×［ 全部关闭 ］
TP 画面	△（注释 2）	×［ 提示画面 ］

○ ： 存储有电源断开时的值，通过再次通电恢复电源断开时的状态。
× ： 没有存储电源断开时的值，通过再次通电返回标准值。
△ ： 电源断开时的值被部分存储。

注释
1 基本上恢复电源断开时的状态，脉冲指令使输出中的数字输出（DO）成为断开状态。有关 I/O 的恢复，通过“6 系统. 配置”来进行恢复状态的设定（见 3.15 系统设定菜单）。
即使停电处理处在有效状态，在下列情况下，输出信号不进行停电恢复而全都被断开。
- 在断开电源之前，改变了 I/O 的分配。
- I/O 装置的保险丝熔断，或电源被切断。
- I/O 装置的构成发生变化。
2 所选画面的种类，将被恢复为电源断开时的画面，而页面和光标等的画面状态则不予恢复。页面和光标等的画面状态，成为与冷启动之后打开该画面时相同的状态。
3 成为子程序调用源的主程序名称被存储下来。

⚠ 注意
在确认上述各启动方式中的系统状态后接通电源。

5.2.2 3 方式开关

3 方式开关是安装在操作面板或操作箱上的钥匙操作开关。该 3 方式开关用于根据机器人的动作条件和使用情况选择最合适的机器人操作方式。操作方式有 AUTO、T1 和 T2 。请参阅图 5.2.2。

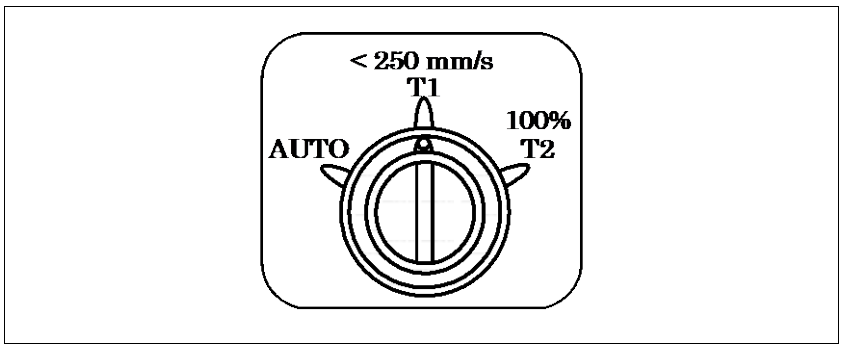


图 5.2.2 方式开关

使用 3 方式开关切换操作方式时，在示教器的画面显示消息，机器人暂停。将钥匙从开关上拔出，即可将开关固定在该位置。

⚠ 注意
在握紧安全开关的状态下，在 T1、T2、AUTO 方式间进行切换时，会发生系统错误，在松开安全开关之前，不会切换为所选的方式。请暂时松开安全开关，然后再握紧安全开关。

- 连接

请连接安全栅栏信号。关于安全栅栏的连接，请参照「FANUC Robot series R-30*i*B/R-30*i*B Plus 控制装置 维修说明书（B-83195CM）」或「FANUC Robot series R-30*i*B Mate/R-30*i*B Mate Plus 控制装置 维修说明书（B-83525CM）」或「FANUC Robot series R-30*i*B Mate 控制装置 外部气体导入型维修说明书（B-83555CM）」或「FANUC Robot series R-30*i*B Compact Plus 控制装置 维修说明书（B-84035CM）」或「FANUC Robot series R-30*i*B Mini Plus 控制装置 维修说明书（B-84175CM）」。

下面就使用 3 方式开关可以选择的各操作方式进行说明。

T1(<250mm/s)：测试方式 1

这是在对机器人进行动作位置的示教时所使用的方式。此外，该方式还用于在低速下对机器人路径的确认，和对程序顺序的确认。

- 程序执行

程序只可通过示教器来执行。

- 点动动作时的机器人速度

- 工具中心点和法兰盘的速度都被限制在 250mm/sec 以下。

- 程序执行时的机器人速度

- 虽然可将倍率提高到 100%，但是工具中心点及法兰盘面上的速度则被限制在 250mm/sec 以下。
  譬如，示教速度为 300mm/sec 时，工具中心点及法兰盘面上的速度被限制在 250mm/sec，而示教速度为 200mm/sec 时，工具中心点及法兰盘面上的速度不受限制。
  但是，即使示教速度在 250mm/sec 以下，工具姿势发生变化的部分，如拐角部分，法兰盘部的速度在某些情况下会超过 250mm/sec。这种情况下动作速度受到限制。
  此外，只有在示教速度为 250mm/sec 以下而速度受到限制的情况下才显示告警消息“MOTN - 231 T1 速度限制 (G:i)”。
- 以倍率 100％下的示教速度为基准进行速度限制。因此，在诸如示教速度为 2000mm/sec 的情况下，若倍率为 100％，速度就被限制为 250mm/sec，而倍率若为 50％，则速度被限制为 125mm/sec，如此通过降低倍率，就可进一步放慢速度。

- 安全栅栏

在开启安全栅栏的状态下进行作业的情况下，需要将 3 方式开关切换为 T1 或者 T2 方式后操作机器人。

- 只有在示教器有效且按下了安全开关（握紧）时，才可以使机器人动作。
- 示教器无效时，机器人会发出报警而无法动作。
- 在示教器有效且尚未按下安全开关时，机器人发出报警而无法动作。

> **⚠注意**
> **在确认所创建的程序时，应按照“安全手册”（B-80687CM）进行。**

- 操作方式的固定

开关处在 T1 方式的位置时，通过拔下钥匙即可将操作方式固定在 T1 方式。

- 故障诊断

开关处在 T1 方式的位置时，在将示教器有效开关置于 OFF 时，机器人停止，显示错误消息。要解除错误，将示教器有效开关置于 ON ，按下 RESET（报警解除）键。

T2(100%)：测试方式 2

T2 方式是对所创建的程序进行确认的一种方式。在 T1 方式下，由于速度受到限制，不能对原有的机器人轨迹、正确的循环时间进行确认。在 T2 模式下基本上没有速度制限，所以按生产时的速度来运作机器人时，可以进行轨迹、周期的确认。
T2 方式与 ISO 10218-1 中定义的 Manual high speed 不同。 T2 方式下，虽然可进行点动动作，但是点动动作下的工具中心点与法兰盘的速度都被限制在 250mm/sec 以下。

- 程序执行

程序只可通过示教器来执行。

- **JOG 动作时的机器人速度**
  - 工具中心点和法兰盘的速度都被限制在 250mm/sec 以下。

- **程序执行时的机器人速度**
  - 可以将倍率提高到 100%。没有特别的速度限制。
  - 切换到 T2 方式时，标准倍率被限制在工具中心点和法兰盘速度均在 250mm/sec 以下的值上。倍率可通过倍率键进行更改。
  - 在 T2 模式下松开示教器的安全开关时，倍率随同工具中心点与法兰盘速度一起被限制在 250mm/sec 以下的值。但是，在 R-30iB 及 R-30iB Mate 中，使用 CE 规格或者 NRTL 规格时，将存在着本限制。

- **安全栅栏**

在开启安全栅栏的状态下进行作业的情况下，需要将 3 方式开关切换为 T1 或者 T2 方式后操作机器人。
- 只有在示教器有效且按下了安全开关（握紧）时，才可以使机器人动作。
- 示教器无效时，机器人发出急停报警而无法动作。
- 在示教器有效且尚未按下安全开关时，机器人发出急停报警而无法动作。

> ⚠ **注意**
> **确认所创建的程序时，请按照「安全手册」（B-80687CM）进行操作。**

- **操作方式的固定**

开关处在 T2 方式的位置时，通过拔下钥匙即可将操作方式固定在 T2 方式。

- **故障诊断**

开关处在 T2 方式的位置时，在将示教器有效开关置于 OFF 时，机器人停止，显示错误消息。要解除错误，将示教器有效开关置于 ON，按下 RESET（报警解除）键。

AUTO：自动方式

AUTO 方式是在生产时所使用的一种方式。

- **程序执行**

可以从外部装置、操作面板执行程序。开关处在 AUTO 方式的位置时，不能通过示教器来执行程序。

- **机器人的速度**

可以在最高速度下使机器人动作。

- **点动动作时的机器人速度**

不能执行点动动作。

- **程序执行时的机器人速度**

可以在最高速度下使机器人动作。

- **安全设备**

请关闭安全栅栏。程序执行中安全栅栏开启时，机器人会停止（停止方法的详情，请参照“安全使用须知”的“机器人的停止方法”）。

- **操作方式的固定**

开关处在 AUTO 方式的位置时，通过拔下钥匙即可将操作方式固定在 AUTO 方式。

- **故障诊断**

开关处在 AUTO 方式的位置时，在将示教器有效开关置于 ON 时，机器人停止，显示错误消息。要解除错误，将示教器有效开关置于 OFF，按下 RESET 键。

- **3 方式开关和程序动作**

下表示出 3 方式开关的方式状态、安全栅栏状态（＊FENCE 信号）、示教器（TP）的有效 / 无效状态、安全开关状态与程序指定的机器人动作速度的关系。

3 方式开关与程序动作的关系

3 方式开关	安全栅栏	TP 有效/无效	TP Deadman	机器人的状态	可以启动的设备	程序指定的动作速度
AUTO	开启	有效	握紧	伺服电源 OFF(栅栏开启)		
			松开	伺服电源 OFF(Deadman、栅栏开启)		
		无效	握紧	伺服电源 OFF(栅栏开启)		
			松开	伺服电源 OFF(栅栏开启)		
	关闭	有效	握紧	报警停止(AUTO 下 TP 无效)		
			松开	伺服电源 OFF(Deadman)		
		无效	握紧	可以动作	外部启动(*1)	程序速度
			松开	可以动作	外部启动(*1)	程序速度
T1	开启	有效	握紧	可以动作	仅限 TP	T1 速度
			松开	伺服电源 OFF(Deadman)		
		无效	握紧	报警停止(T1/T2 下 TP 无效)		
			松开	伺服电源 OFF(T1/T2 下 TP 无效)		
	关闭	有效	握紧	可以动作	仅限 TP	T1 速度
			松开	伺服电源 OFF(Deadman)		
		无效	握紧	报警停止(T1/T2 下 TP 无效)		
			松开	伺服电源 OFF(T1/T2 下 TP 无效)		
T2	开启	有效	握紧	可以动作	仅限 TP	程序速度
			松开	伺服电源 OFF(Deadman)		
		无效	握紧	报警停止(T1/T2 下 TP 无效)		
			松开	伺服电源 OFF(T1/T2 下 TP 无效)		
	关闭	有效	握紧	可以动作	仅限 TP	程序速度
			松开	伺服电源 OFF(Deadman)		
		无效	握紧	报警停止(T1/T2 下 TP 无效)		
			松开	伺服电源 OFF(T1/T2 下 TP 无效)		

※1 外部启动
远程时：线路控制盘上的程序启动
本地时：机器人操作面板上的启动按钮

注释
有关停止方法的详情，请参照「安全使用须知」中的「机器人的停止方法」。「伺服电源 OFF」由断电停止或者控制停止处理，「报警停止」由保持操作来处理。

5.2.3 机器人的点动进给

点动，是通过按下示教器上的按键来操作机器人的一种进给方式。在程序中对动作指令进行示教时，需要将机器人移动到目标位置。

确定点动进给的要素有两种。
- 速度倍率 — 机器人运动的速度（JOG 的速度）
- 手动进给坐标系 — 机器人运动的坐标系（JOG 的种类）

速度倍率

速度倍率是确定点动速度的要素。以相对点动进给机器人时的最大速度的百分比（％）来表示。
当前的速度倍率，显示在示教器的画面右上角。
通过按下倍率键，就可变更倍率值。

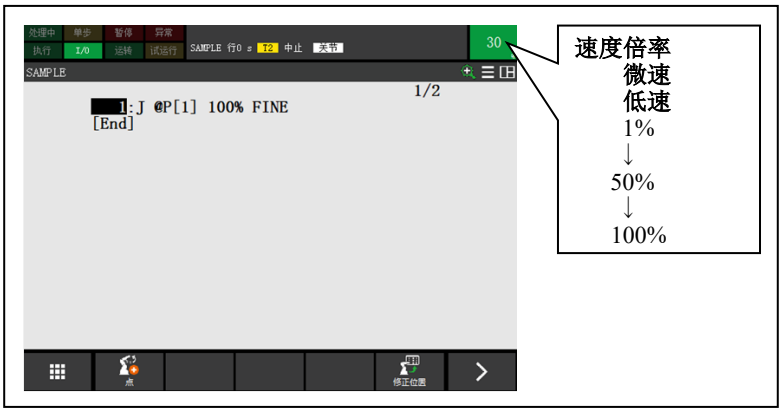


图 5.2.3(a) 速度倍率的画面显示

速度倍率 100 %，表示机器人在该设定下可以运动的最大速度。低速的步进量，直线点动进给的情况下，标准设定为每步 0.1 mm。关节点动进给的情况下，标准设定下关节每步大约移动 0.001° 。微速的步宽为低速下所指定的十分之一。

注释
使用“微速”“低速”作为速度倍率时，机器人每次运动 1 步。再次使机器人运动时，松开 JOG 键后按下该键。

表 5.2.3(a) 中示出相对倍率键的速度倍率值的变化方式。

表 5.2.3(a) 速度倍率

倍率键	微速 → 低速 → 1% → 5% → 50% → 100% 1%刻度 5%刻度
SHIFT＋倍率键* 1	微速 → 低速 → 5% → 50% → 100%

*1 只有在系统变量 $SHFTOV_ENB 为 1 时才有效。

要改变速度倍率，按下倍率键。
按住 SHIFT 键的同时按下倍率键，速度就按照微速、低速、5 %、50 %、100 %这 5 档变化（只有在系统变量 $SHFTOV_ENB ＝1 时才有效）。

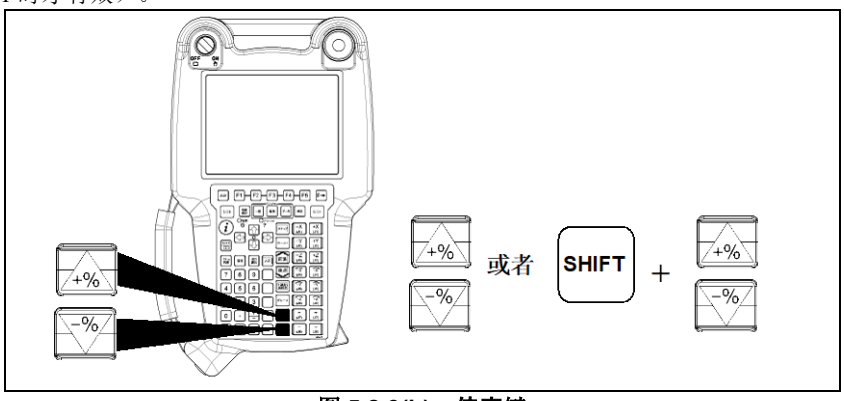


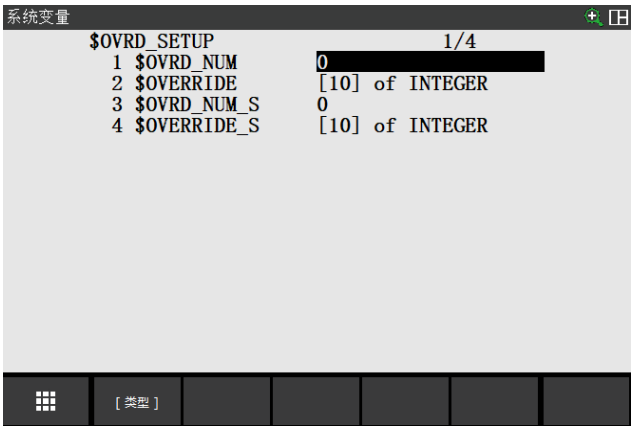
图 5.2.3(b) 倍率键

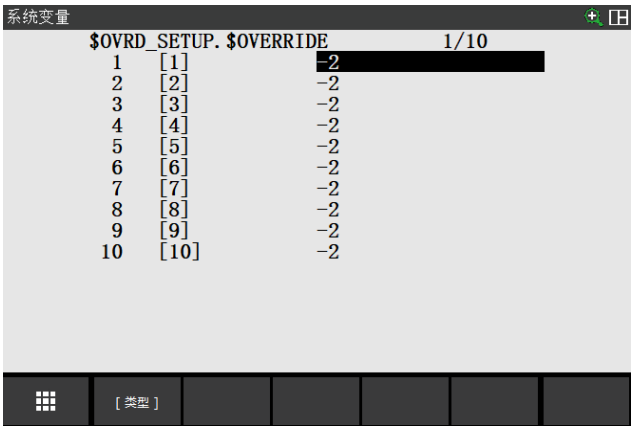
可根据加工单元的状态、机器人动作种类、或者您的熟练程度确定速度倍率。在习惯机器人操作之前，请在较低的速度倍率进行操作。

速度倍率变更的自定义

可以对在按住倍率键或者 SHIFT 键的同时按下倍率键时的速度倍率的动作进行自定义。希望进行自定义时，在系统变量画面上选择$OVRD_SETUP，显示如下画面。

注释
分别独立设定在按住 SHIFT 键的同时按下了倍率键时的动作，和不按 SHIFT 键而按下了倍率键时的动作。



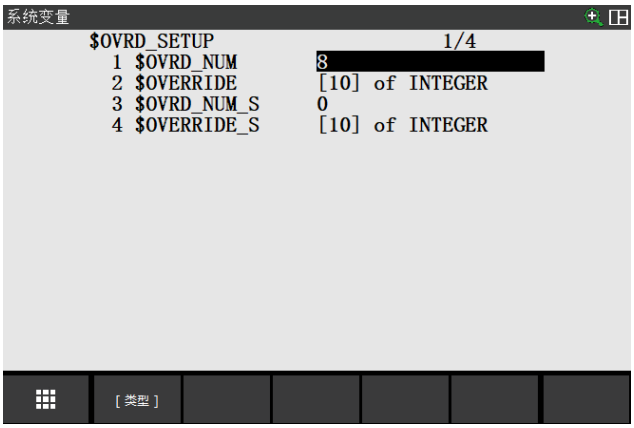


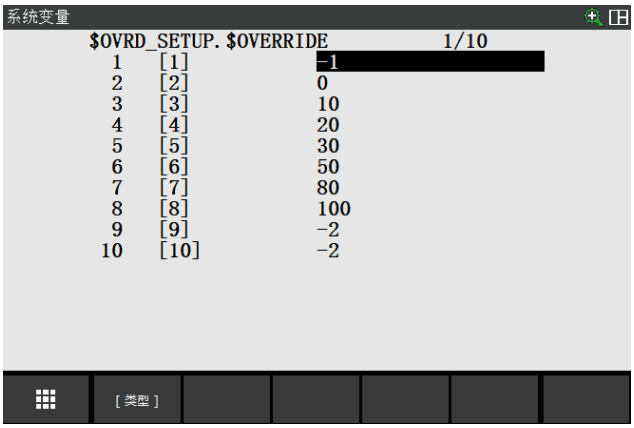
- $OVRD_SETUP.$OVRD_NUM 表示倍率的级数。（$OVRD_SETUP.$OVRD_NUM_S 表示在按住 SHIFT 键的同时按下了倍率键时的级数）标准情况下已被设定为表示本功能无效的 0，因而在希望减少或者增加级数时，请变更此数值。将$OVRD_NUM（$OVRD_NUM_S）的值设定为 n（n 为 1～10）时，设定直到$OVRD_SETUP.$OVERRIDE[1～n]（$OVERRIDE_S[1～n]）的数值的倍率。譬如，根据上面的画面设定将$OVRD_NUM（$OVRD_NUM_S）的值改变为 8 时，本功能有效，成为 8 级。

- $OVRD_SETUP.$OVERRIDE[1～10]（$OVERRIDE_S[1～n]）的值表示所要设定的倍率值。但是，-2 表示尚未设定，-1 表示“微速”，0 表示“低速”。

- 设定例
  按如下所示画面进行设定时，（不按 SHIFT 键）而按下了倍率键时的动作成为如下的 8 级设定。这种情况下不使用 $OVERRIDE[9-10]。

“微速”⇔“低速”⇔10%⇔20%⇔30%⇔50%⇔80%⇔100%





注释
$OVRD_SETUP.$OVERRIDE[n]的值，请按照 n 从小到大的顺序较小地进行输入。此外，请进行相当于 $OVRD_NUM 数的设定。在设定不正确的状态下按下倍率键时，倍率始终是“微速”。

点动速度

点动速度，表示点动进给时的机器人运动的速度。点动速度可通过如下变量求出。此外，下面的值超出上述 T1 方式、T2 方式下的速度限制 250mm/sec 时，速度被钳制在上述值上。

点动速度（关节进给）(deg/sec, mm/sec）＝

$$\text{关节最大速度} \times \frac{\text{关节点动倍率}}{100} \times \frac{\text{速度倍率}}{100}$$

点动速度（直线进给）（mm/sec）＝

$$\text{直线最大速度} \times \frac{\text{点动倍率}}{100} \times \frac{\text{速度倍率}}{100}$$

点动速度（旋转进给）（deg/sec）＝

$$\text{旋转最大速度} \times \frac{\text{姿势点动倍率}}{100} \times \frac{\text{速度倍率}}{100}$$

关节点动倍率	$SCR_GRP[g]. $JOGLIM_JNT [i] (%)
点动倍率	$SCR. $JOGLIM (%)
姿势点动倍率	$SCR.$JOGLIMROT (%)

※ g 为群组编号，i 为轴编号

图 5.2.3(c)　点动进给速度

- **手动进给坐标系（点动的类型）**

手动进给坐标系，确定在进行点动进给时机器人如何运动。手动进给坐标系有 3 类。

- **关节点动（JOINT (手动关节)）**

关节点动使各自的轴沿着关节坐标系独立运动。（有关关节坐标系，见 3.9 节）

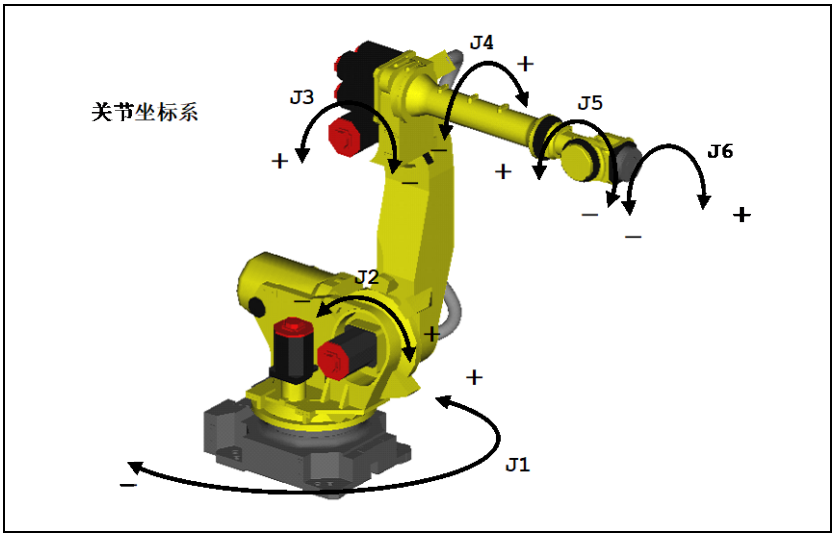


图 5.2.3(d)　关节点动

- **直角点动（XYZ (手动直角)）**

直角点动，使机器人的工具中心点沿着用户坐标系或者点动坐标系的 X、Y、Z 轴运动。此外，使机器人的工具绕着世界坐标系旋转，或者绕着用户坐标系、或点动坐标系的 X、Y、Z 轴旋转。（见 3.9.2 设定用户坐标系，3.9.3 设定点动坐标系）

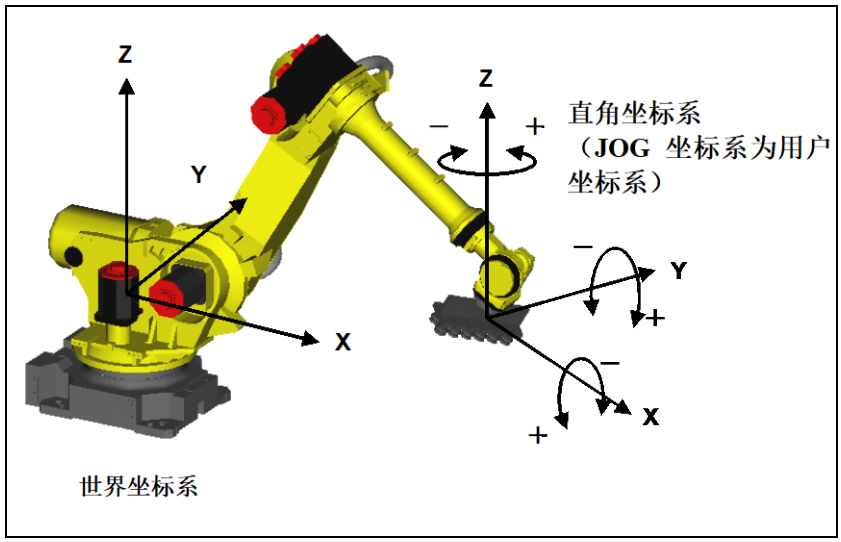


图 5.2.3(e) 直角点动

工具点动（TOOL (手动工具)）

工具点动，使工具中心点沿着机器人的手腕部分中所定义的工具坐标系的 X 、 Y 、 Z 轴运动。此外，工具点动还使工具围绕工具坐标系的 X 、 Y 、 Z 轴回转（见 3.9.1 设定工具坐标系）。

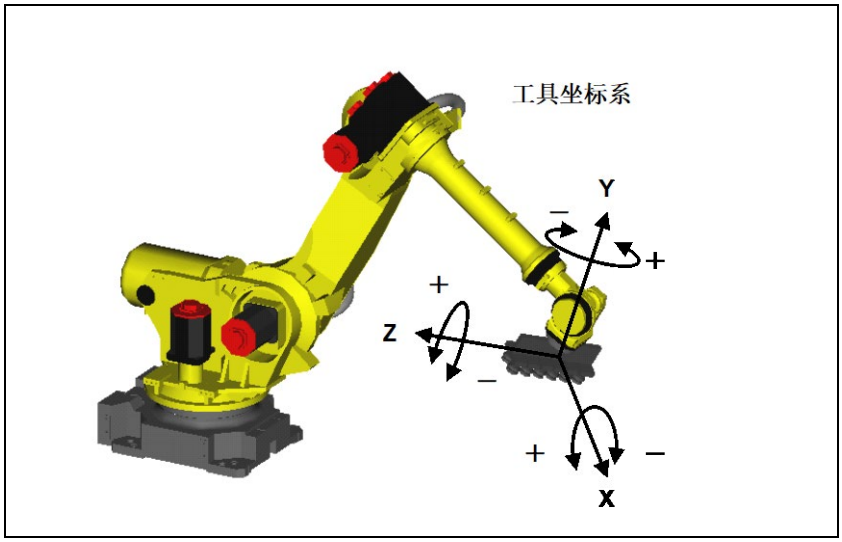


图 5.2.3(f) 工具点动

切换手动进给坐标系

当前所选的手动进给坐标系（点动的种类），显示在示教器的状态窗口。

此外，按下 COORD（手动进给坐标系）键，在画面右上方显示反相显示的弹出菜单，以便引起用户注意。在触碰别的按键，或者没有进行任何操作时，几秒后该显示将自动消失。

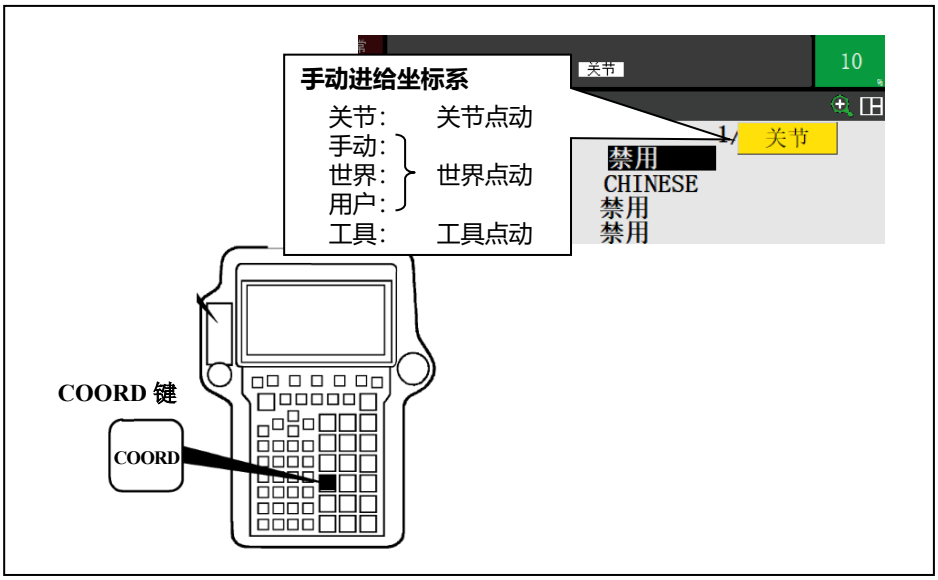


图 5.2.3(g) 手动进给坐标系的显示

按下示教器上的 COORD 键，即可循环切换手动进给坐标系。

表 5.2.3(b) 点动类型的切换

画面显示	关节 → 手动 → 世界 →工具 → 用户 → 关节

在按住 SHIFT 键的同时按下 COORD 键时，画面下部显示用来切换手动进给坐标系的图标菜单。也可通过选择所显示的图标来切换手动进给坐标系。有关用来切换手动进给坐标系的图标菜单的详情，请参照“2.3.1 示教器”。

图 5.2.3(h) 用于手动进给坐标系切换的图标菜单

注释
在按住 SHIFT 键的同时按下了 COORD 时，显示用来切换手动进给坐标系的图标菜单，同时在画面右上方显示点动菜单。有关点动菜单，请参照后述的“JOG 菜单”。

切换到手腕关节进给

手腕关节进给，是在直线进给和回转进给时（直角 JOG 及工具 JOG 中的 JOG 进给），不保持工具姿势的 JOG 进给。

- 手腕关节进给设定为“无效”的情况下，在 JOG 进给中，保持工具姿势（标准设定）。
- 手腕关节进给设定为“有效”的情况下，在 JOG 进给中，不保持工具姿势。画面上显示“W/”。
  - 直线进给（向坐标方向的直线动作）中，手腕轴被固定起来，工具中心点沿着直线运动。
  - 回转进给（围绕手腕轴的姿势回转）中，保持工具中心点的位置，手腕轴以关节动作的方式运动。

图 5.2.3(i) 手腕关节进给“有效”的显示

注释
在执行基于直线、圆弧或 C 圆弧动作的动作指令中，具有相同功能的，是手腕关节动作附加指令（"Wjnt"）。

关于 5 轴机器人特有的点动

5 轴机器人由于在结构上存在无法获取的姿势，其点动动作较为特殊。

1 在直线点动中，能够成为正确姿势控制的，只限于法兰盘面朝着正上方或者正下方的情形。除此以外的情况下，以可以获得的姿势近似地进行动作。由此，工具姿势将会逐渐变化，需要引起注意。另外，有关工具中心点的位置，始终进行正确控制。
2 旋转点动，自动地成为手首关节进给点动。
3 关节动作中，在点动过程中法兰盘面朝着正上方或者正下方时，显示“垂直的固定装置位置”的消息，点动动作会暂停。此外，法兰盘面朝着正旁侧时，显示“水平的固定装置位置”的消息，点动动作会暂停。

切换到附加轴

附加轴（副群组），除了 1 个动作群组中的机器人标准装备轴（通常情况下 4 ～ 6 轴）外，还可以控制最多 3 个附加轴作为副群组。

注释
可使用辅助菜单，或如下所述的 JOG 菜单来切换副群组。

另外，即使不切换到子组，也可以使用 J7、J8 点动键来使得附加轴点动。但是，J7、J8 键的分配可以进行自定义，实际按下了 J7、J8 键时的效果，取决于自定义后的设定。有关 J7、J8 键的详情，请参照后述的“J7、J8 点动键的设定”。

点动菜单

点动菜单，是通过简单的操作将与 JOG 操作相关的如下数据予以显示或更改的功能。

- 工具、点动、用户坐标系中当前所选的坐标系号码
- 当前所选的组号码
- 副群组的选择状态（机器人或附加轴）

要显示点动菜单，在按住 SHIFT 键的同时按下 COORD 键。

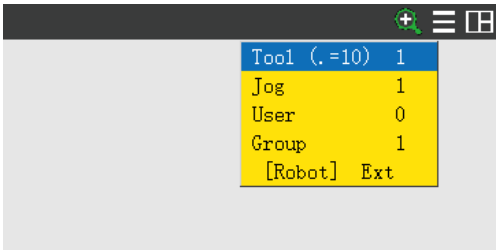


表 5.2.3(c) 使用了 JOG 菜单的操作步骤

操作	步骤
打开菜单	按住[SHIFT]键的同时按下[COORD]键。
关闭菜单	- 按住[SHIFT]键的同时按下[COORD]键。 - 按下[PREV]（返回）键。 - 通过数字键改变值时（参照“更改坐标系号码”、“切换群组”）
光标移动	上下移动光标键
更改坐标系号码	- 工具坐标系、点动坐标系 1～10 （指定 10 时按下“.”键。） - 用户坐标系 0～9 - 点动坐标系 1～5
切换群组（仅限多群组系统）	数字键（只有存在的组号码有效）
切换副群组（仅限有副群组的系统）	将光标移动到“Robot/Ext”（机器人 / 附加轴）行后，用左右移动光标键进行“Robot”“Ext”的切换。

⚠警告

1 **因坐标系号码 / 群组号码的切换操作简单而忘记切换时，会导致机器人在进行 JOG 进给时移动到与预定方向不同的方向，或导致机器人执行与预定的组不同的组的动作，由此恐会影响到生命安全。应时刻确认当前的坐标系号码 / 组号码。**

2 **在打开 JOG 菜单的状态下不慎触碰到 T P 的数字键时，会在操作者不知不觉中导致坐标系号码或组号码的更改，从而在执行 JOG 进给时导致机器人向着与预定方向不同的方向移动，或导致机器人执行与预定组不同的组的动作，由此恐会影响到生命安全。执行完切换操作后，应关闭 JOG 菜单。**

J7、J8 点动键的设定

J7、J8 键，通常用于同一群组内的附加轴的点动进给，但通过变更设定，可以进行任意轴的点动进给。
设定的变更，通过系统/配置菜单的“J7 J8 点动键”进行。打开“J7 J8 点动键”菜单时，显示如下所示的画面。

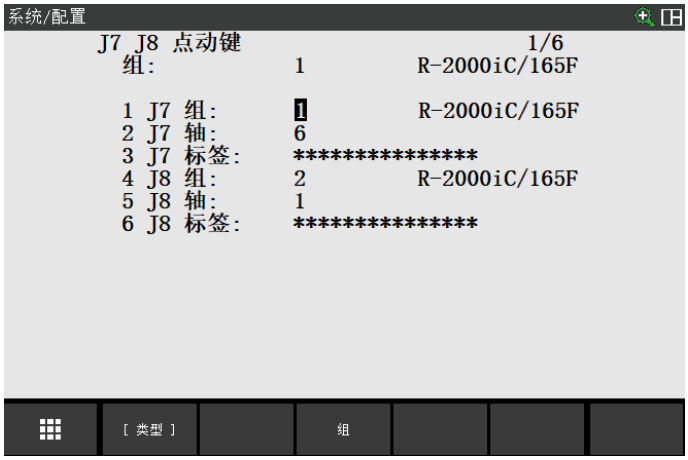


图 5.2.3(j) J7、J8 点动键的设定画面

表 5.2.3(d) J7、J8 点动键的设定

项目	显示内容 / 设定
组	表示现在设定中的群组编号和机器人名。按下 F3 键切换组后，可进行其他组的设置。
J7 组	表示按下了 J7 键时点动进给的轴的群组编号和机器人名。可以变更为任意的群组编号。
J7 轴	表示按下了 J7 键时点动进给的轴的群组内的轴编号。可以变更为任意的轴编号。指定 0 时，J7 键无效。
J7 标签	在现在位置画面的“(J7)”旁边显示的标签名。可以变更为 15 个字符以内的任意的名称。未设定时，或者指定了空字符串时，现在位置画面上显示群组编号和轴编号（例：G1 / J7）。
J8 组	表示按下了 J8 键时点动进给的轴的群组编号和机器人名。可以变更为任意的群组编号。
J8 轴	显示按下了 J8 键时点动进给的轴的群组内的轴编号。可以变更为任意的轴编号。指定 0 时，J8 键无效。
J8 标签	在现在位置画面的“(J8)”旁边显示的标签名。可以变更为 15 个字符以内的任意的名称。未设定时，或者指定了空字符串时，现在位置画面上显示群组编号和轴编号（例：G2 / J1）。

可在任意画面进行,J7、J8 键的设置状况的确认。不按下 SHIFT 键而按下 J7 键或者 J8 键时，就会像如下所示那样在画面右上方显示弹出窗口。此标签名可以通过 J7、J8 点动键设定画面的“J7 标签”或者“J8 标签”进行变更。

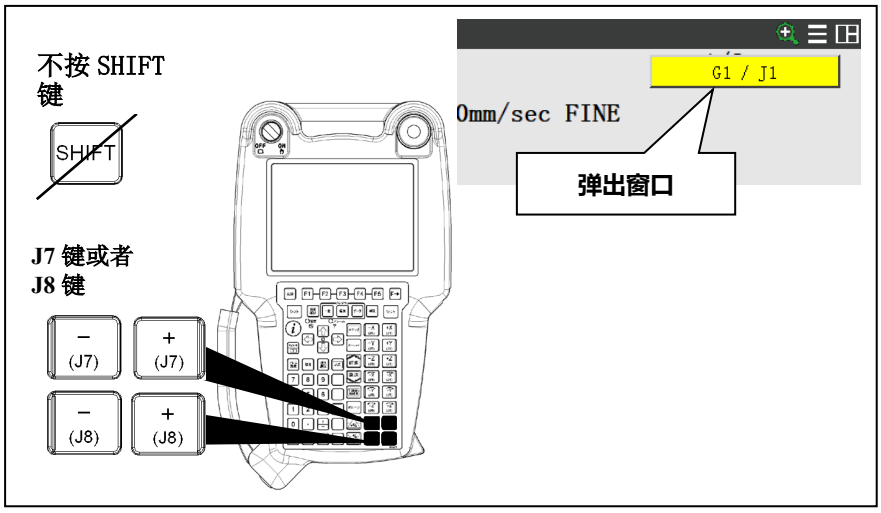


图 5.2.3(k) J7,J8 键的设定状况确认

注释

J7、J8 键，在初期状态（未设定状态）下，已被分配给相同群组内的附加轴的点动。但是，在此状态下，现在位置画面上不会显示 (J7)、(J8) 的现在位置和轴名称。此外，也不会显示用来确认设定状况的弹出窗口。

- **希望进行这些显示时，在设定画面上，将“J7 轴”或者“J8 轴”设定为 0 后，再次输入正确的轴编号。通过这一操作，即可进行显示。**
- **要返回原始状态、也即不予显示的状态时，在设定画面上，将“J7 轴”或者“J8 轴”设定为 0 后，在“J7 组”或者“J8 组”中输入 0（输入后，编号会自动地变为初始值）。通过此操作，返回初期状态（未设定状态）。**

增量点动

如果使用增量点动功能，每按一次点动键，就可按任意步宽点动进给机器人。要将增量点动功能设为有效，需要在系统设定画面的“增量点动”详细画面将“功能的有效 / 无效”设为“有效”，然后重新启动。本功能有效时，在速度倍率显示部下方显示当前选中的步宽。

以下例子中，直线点动时表示每 10mm 移动，各轴点动时表示每 1°移动。

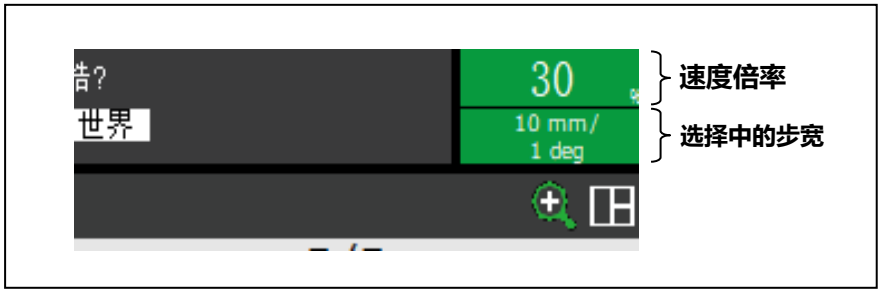
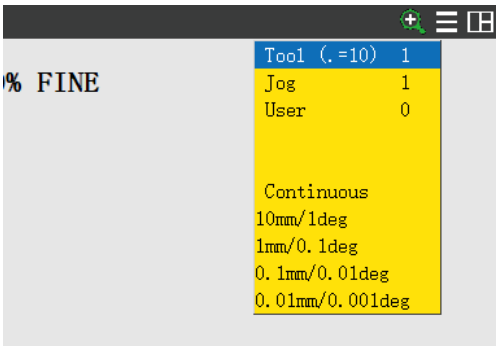


图 5.2.3(l) 选中步宽的确认

更改步宽时，请按住[SHIFT]键的同时，按下手动进给坐标系键。

可选择的步宽显示如下。请选择要使用的步宽。

选择“Continuous”时，动作与本功能无效时相同。



步宽可通过系统设定画面“增量点动”详细画面中的“刻度设定”，在 0.001 mm ～ 100 mm / 0.001 deg ～10 deg 范围内更改初始值。

操作 5-1 机器人的点动进给

条件

请勿进入作业空间内，也不要在作业空间放置任何物品。

注释
已经安装有如下选项软件的其中之一时，本操作的步骤不同。
- J591 无需 SHIFT 键的机器人操作功能（见 FANUC Robot series 选项功能 操作说明书）（B-83284CM-2）“操作 33-1 机器人的点动进给（订购了无需 SHIFT 键的机器人 / 点动操 作功能时）”
- J739 无需 SHIFT 键的点动操作功能（见 FANUC Robot series 选项功能操 作说明书）（B-83284CM-2）“操作 33-1 机器人的点动进给（订购了无需 SHIFT 键的机器人 / 点动操作功能时）”

⚠ 警告
执行机器人的电动进给时，应确认已经完全符合作业现场的安全要求事项。否则，恐会损坏装置，或导致人员受伤。

步骤

1 按下 COORD 键，在示教器上显示出执行点动进行的坐标系。

注释
变更手动坐标系时，速度倍率将会被自动地变更为安全的值。（标准 10%）

2 按下倍率键，调节示教器上所显示的倍率值。
3 用手拿住示教器，按下示教器背面的安全开关。之后，在执行点动进给期间按住该开关。
4 将示教器的有效开关置于 ON。

注释
1 示教器的有效开关处在 ON 时若松开安全开关，会发生报警。要解除报警，重新按动安全开关，按下示教器上的 RESET（报警解除）键。
2 在尚未习惯机器人操作的情况下，以及在机器人弄不清是如何运动的情况下，应为速度倍率设定较低的值。

⚠ 警告
从下一步起机器人开始运动。在 JOG 进给中，为避免危险情况而希望紧急停止机器人时，可松开安全开关，或者按下急停按钮。

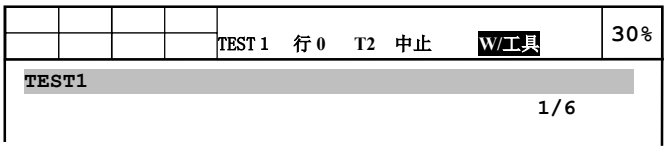
5 在按住 SHIFT 键的同时按下希望使机器人运动的方向的 JOG 键，执行 JOG 进给。松开 JOG 键时，机器人停止。

注释
倍率处在低速、或者微速的情况下，应每一步松开 JOG 键，并再次按下该键。

切换到手腕关节进给

6 按下 FCTN（辅助）键，显示出辅助菜单。

7 选择“ 5 切换姿势控制操作”。成为手腕关节进给方式后，显示“W/”标记。再次按下该键，解除所选方式。

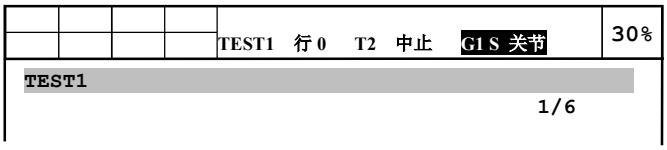


切换到附加轴

8 按下[FCTN]（辅助键）键，显示出辅助菜单。

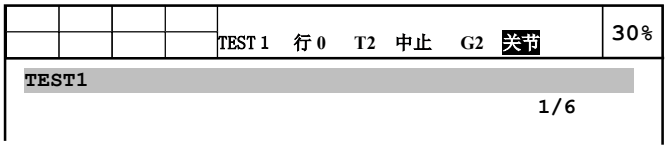
9 选择“4 切换副群组”。将 JOG 控制从机器人标准轴切换到附加轴。再按一次该键，返回控制。

10 结束 JOG 进给时，将示教器上的有效开关置于 OFF，松开安全开关。



点动组的切换

所使用的控制装置对应多组时，所选的点动群组的组即为点动进给的对象。所选的点动组的编号，在操作盘的画面上部显示”Gn”（n 表示点动组编号）。



点动组可通过如下 4 种方法进行切换。

基于连杆形式的切换

1 从辅助菜单中选择“切换子组”。

→如同 G1、G2、G3、…、G1 那样，按连杆形式切换点动群组。

2 按下 GROUP（组切换）键。

→如同 G1、G2、G3、…、G1 那样，按连杆形式切换点动群组。但是，现在所选的点动群组具有子组时，则切换到现在所选的点动群组的子组。

直接切换

3 点动菜单的“Group”（组）项目中输入值。

→点动组编号切换为所输入的值。

4 一边按 GROUP 键一边按数值键。

→点动组编号切换为所按下的数值键的值。

1,2 的基于连杆形式的变更，可以设定为只切换到所选程序具有的动作群组。请参照附录（→C 系统变量 点动组变更连杆形式的动作组跟随型设定）。

5.3 创建程序

程序的创建，执行如下处理。

- 记录程序和设定程序详细信息
- 修改标准指令语句（标准动作指令和标准弧焊指令）
- 示教动作指令
- 示教点焊、码垛、弧焊、封装指令和各类控制指令

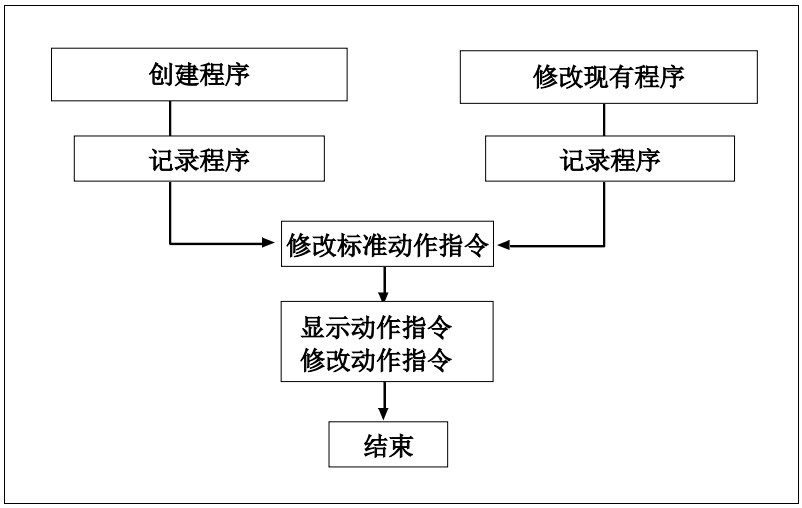


图 5.3 创建和修改程序

记录程序

记录程序录时，创建一个新名称的空程序。

设定程序详细消息

设定程序详细消息时，设定程序的属性。

修改标准指令语句

修改标准指令语句时，重新设定动作指令的示教时要使用的标准指令。

示教动作指令

示教动作指令时，对动作指令和动作附加指令进行示教。

示教控制指令

示教控制指令时，对码垛堆积指令等的控制指令进行示教。

程序的创建或修改，通过示教器进行操作。要通过示教器进行程序的创建或修改，通常情况下示教器应设定在有效状态（背景编辑有效时除外，见 5.6 节）。如下的示教器有效条件成立时，示教器进入有效状态。

- 示教器的有效开关接通。

为预防在示教中错误地启动程序，示教过程中将ＴＰ启动置于禁止状态（见图 2.3.1(h)　辅助菜单）。

5.3.1 登录程序

登录程序时，输入程序名称，登录程序。程序名由 36 个字符以下的英文数字、记号等构成，必须与其它程序区分开来。（有关程序名，见 4.1.1 节）
程序的记录，在程序登录画面上进行。

> ⚠ **注意**
> **创建程序是，当前执行中或暂停中的程序将被暂停。**

输入程序名称

输入程序名称的方法有 3 种。

- 单语 －最多可 5 个预约可以作为程序名称使用的 7 个字符以下的字（PRG、MAIN、SUB 和 TEST）。
  这些单语，将被预先登录在系统设定画面上。（见 3.15 系统设定菜单）
- 大写字或小写字 －通过英文 26 个字母的组合来确定程序名。可以与任意的数字、记号组合使用。

> ⚠ **注意**
> **程序名称中不可使用星号“*”、以及“@”。**

其他

其他设定，可以指定字符输入采用重写方式或插入方式、或者字符串的删除。

- 重写方式下，所输入的字符将盖写光标位置的原有字符。
- 插入方式下，所输入的字符将被插入光标位置前。已经输入的字符串由于新输入的字符而向后退。画面上显示“插入”或“重写”。
- 删除，光标所处栏的字符串全部被删除。

> **注释**
> **程序名称的开头不可使用数字。**

设定程序详细信息

程序详细信息，在程序详细画面上设定（见 4.1 节）。

- 程序名 － 变更程序名。
- 子类型 － 变更程序子类型。
- 注释 － 可在程序中输入注释。 注释最多可以输入 16 个字符，与可以在程序名称中字符相同。 注释输入与否都无关紧要。
- 组掩码 － 指定在程序中进行控制的组掩码。也进行没有组掩码的设定。
- 写保护 － 禁止对程序进行修改。
- 忽略暂停 －对于没有动作群组的程序，不会因为报警重要程度为 WARN（告警）、PAUSE（暂停）、STOP（停止）、SERVO（伺服）的报警、急停、HOLD（保持）而中断执行。但是，程序本身发出报警时，该设定即被忽略，程序停止。
- 堆栈大小 － 对调用程序时所使用的存储器容量进行指定。

操作 5-2 登录程序

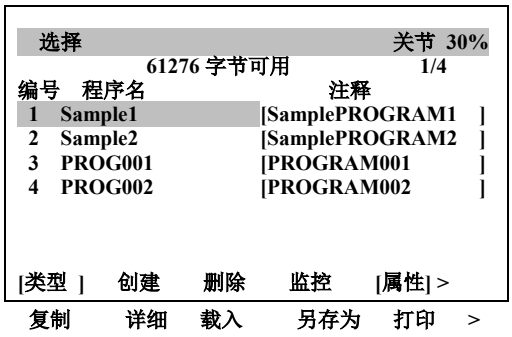
条件

- 示教器应处在有效状态。

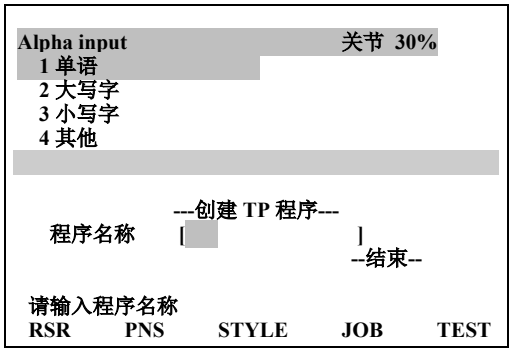
步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“一览”。

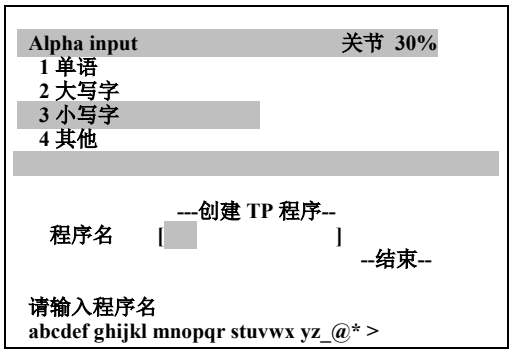
代之以上述 1～2 步，也可通过按下 SELECT 键来进行选择。
出现程序一览画面。



3 按下 F 2“创建”。出现程序登录画面。



4 通过↑，↓键选择程序名称的输入方法（字、字母）。



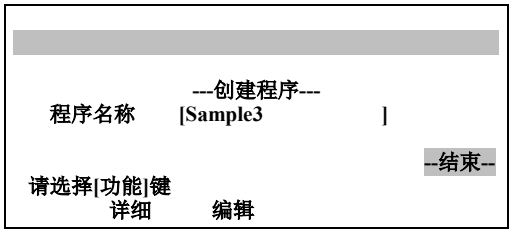
5 按下表示在程序名称中使用的字符的功能键。所显示的功能键菜单按照步骤 4 中所选择的输入方法予以显示。譬如，字母输入的情况下，按住希望输入的字符所表示的功能键，直到该字符显示在程序名称栏。按下→键，使光标向右移动。反复执行该步骤，输入程序名称。

注释

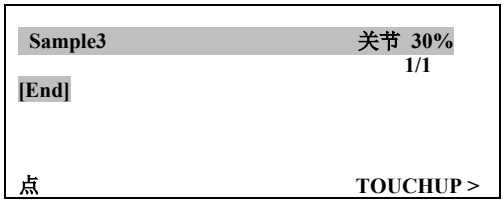
在记述使用 RSR 或 PNS 的用于自动运转的程序的情况下，应按照如下方式进行。否则，程序就不会运行。

- **使用 RSR 的程序必须取名为 RSRnnnn。其中，nnnn 表示 4 位数。 例. RSR0001**
- **使用 PNS 的程序必须取名为 PNSnnnn。其中，nnnn 表示 4 位数。 例. PNS0001**

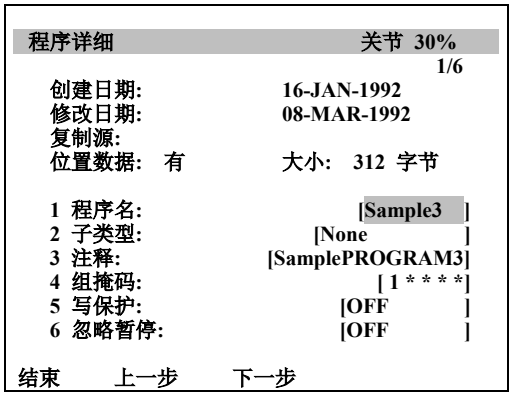
6 程序名称的输入结束后，按下[ENTER]键。



7 要对所登录的程序进行编辑时，按下 F3“编辑”（或者[ENTER]键）。出现所登录程序的程序编辑画面。



8 输入程序详细消息时，在第 6 步中的画面上按下 F2“详细”，显示程序详细画面。



9 设定各条目。

- 要改变程序名称，将光标指向设定栏，按下[ENTER]键。
- 要改变子类型（见 4.1.3），按下 F4［选择］，显示出子类型菜单。选择 None（无指定）、Job（任务）、Process（处理）、Macro（宏）或者 Cond（状态）。但是，有关 Job 或 Process，只有在系统变量 $JOBPROC_ENB = 1 时可以选择。
- 输入注释时，将光标指向设定栏，按下[ENTER]键（见 4.1.2 小节）。
- 要设定组掩码时，将光标指向设定栏，选择“ 1 ”“*”。进行所设定组掩码的控制（见 4.1.4 小节）。不包含动作指令的程序中，为确保安全而设定（*，*，*，*，*）。也可以改变程序创建时的初期设定。（见附录 C 系统变量 动作组的初期设定）

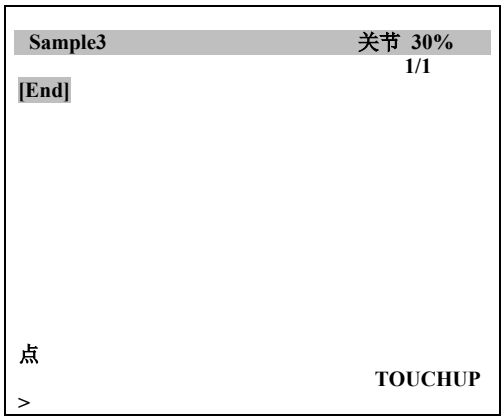
⚠ 注意
已对动作指令进行示教的程序，不可改变组掩码的设定。

注释
所使用的系统尚未设定在多组中时，只可将最初的组设定为 1，或者作为没有组而设定星号（*）。

- 要设定写保护，将光标指向设定栏，选择“ON”或“OFF”（见 4.1.5 小节）。
- 要设定暂停忽略，将光标指向设定栏，选择功能键（“ON”或“OFF”）（见 4.1.6 小节）。宏指令和自动起动程序等不希望因报警而被中断的程序，将其设定为“ON”。
- 进行堆栈大小的设定时，将光标指向设定栏，按下[ENTER]键。（见 4.1.7）

注释
希望中断程序的创建时，持续按住[PREV]（返回）键直到一览画面显示。

10 程序详细消息的输入完成后，按下 F1“结束”。出现所登录程序的程序编辑画面。



5.3.2 修改标准动作指令语句

动作指令语句，需要设定动作类型、移动速度、定位类型等许多条目，而若将经常使用的动作指令作为标准动作指令预先登录起来则会带来方便。

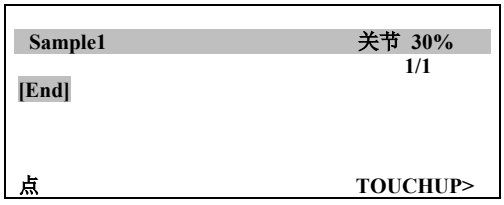
要改变标准动作指令语句，按下 F1 键，显示出标准动作指令语句一览，按下相同的功能键，移动到标准动作指令语句的编辑画面。

- 按下 F1“点”以显示标准动作指令语句一览。

操作 5-3 修改标准动作指令语句

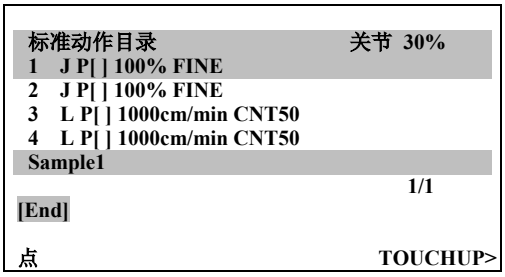
条件

- 已经选定程序编辑画面。
- 示教器处在有效状态。



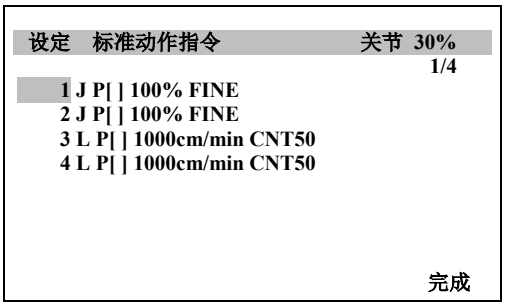
步骤

1 按下 F1“点”。出现标准动作指令语句一览。

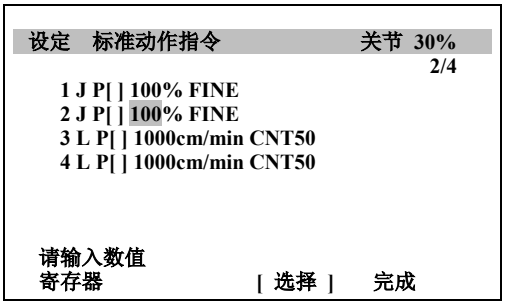


注释
辅助菜单中列表显示的指令若是希望使用的指令，就没有必要进行修改。

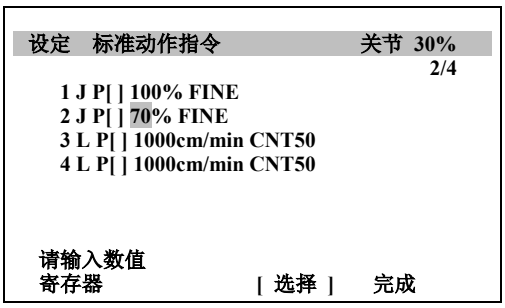
2 希望修改标准动作指令时，按下、F1“标准”。



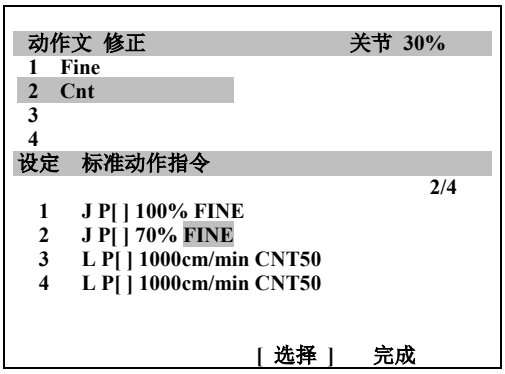
3 使用→、←、↑、↓键，将光标移动到希望修改的指令要素（动作类型、移动速度、定位类型、动作附加）上。

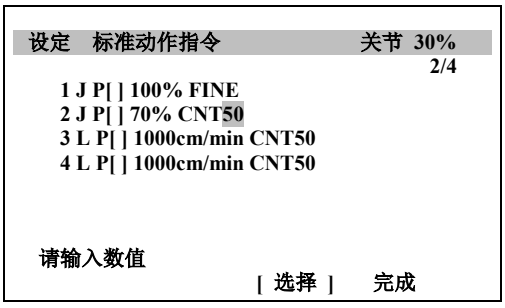


4 选择数值键和功能键，修改指令要素。
譬如，要修改移动速度时，将光标指向速度显示。通过数值键输入新的数值，按下[ENTER]键。



5 F4 键上显示有［选择］时，按下该键，可通过辅助菜单选择其它程序要素的候选。





6 对于希望定义的指令，反复执行步骤 3 到步骤 5 的操作。
7 完成示教后，按下 F5“完成”。

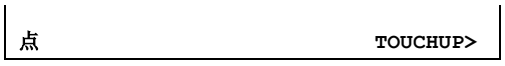
5.3.3 示教动作指令

动作指令，是以指定的移动速度和移动方法使机器人向作业空间内的指定位置移动的指令。动作指令的示教，对构成动作指令的指令要素和位置资料同时进行示教。

构成动作指令的指令要素包括如下内容。（有关动作指令，见 4.3 节）
- 动作类型 －朝向目标准点的移动轨迹（关节、直线、圆弧）
- 位置变量 －存储机器人移动的目标点的位置资料。
- 移动速度 －指定机器人移动的速度。
- 定位类型 －指定是否在所指定的位置定位。
- 动作附加指令 －指定与动作一起执行的指令。

要示教动作指令，创建标准指令语句后予以选择。此时，将现在位置作为位置资料存储在位置变量中。

- 按下 F1 键，显示出所记录的标准指令语句一览，从中选择适当的指令语句后进行示教。
- 按下 SHIFT 键＋F1 键，反复示教上次示教的标准指令语句。



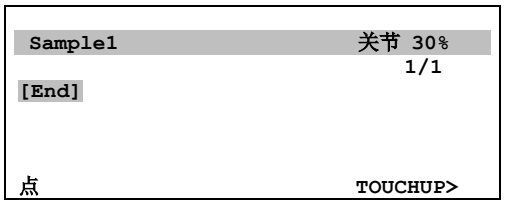
按下 F1“点”以显示标准动作指令语句一览。

- 在进行位置示教的阶段，检查试图示教的位置是否机器人的特异点（有关特异点，见 4.3.2 位置资料），也可以通过用户的选择以关节格式对位置进行示教（见 5.7 特异点检查功能）。

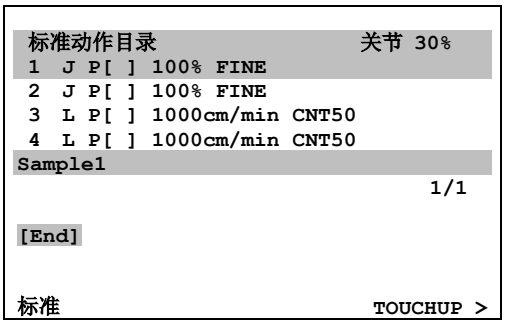
操作 5-4 示教动作指令

步骤

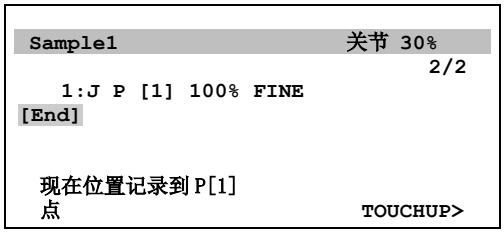
1 使机器人点动 G 进给到希望对动作指令进行示教的工件场所。
2 将光标指向“End”（结束）。



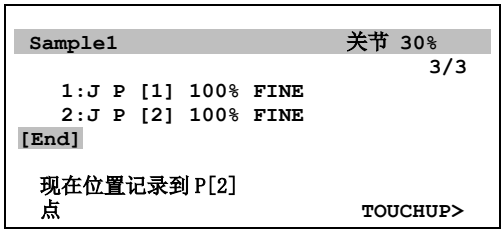
3 按下 F1“点”，显示出标准动作指令一览。



4 选择希望示教的标准动作指令，按下[ENTER]键，对动作指令进行示教。同时，对现在位置进行示教。



5 有关希望在程序中进行示教的动作指令，反复执行步骤 2 到步骤 4 的操作。
6 反复示教相同的标准动作指令时，按住[SHIFT]键的同时按下 F1“点”。追加上次所示教的动作指令。



5.3.4 示教动作附加指令

动作附加指令，是在基于动作指令的机器人动作中使其执行特定作业的指令。动作附加指令有如下一些（有关动作附加指令，见 4.3.5 小节）。

- 手腕关节动作指令
- 加减速倍率指令
- 跳过指令
- 位置补偿指令
- 直接位置补偿指令
- 工具补偿指令
- 直接工具补偿指令
- 增量指令
- 路径指令
- 软浮动
- 非同步附加速度
- 同步附加速度
- 先执行
- 后执行

要进行动作附加指令的示教，将光标指向动作指令后，按下 F4［选择］，显示出动作附加指令的一览，选择所希望的动作附加指令（有关程序指令一览，见附录 A.2）。

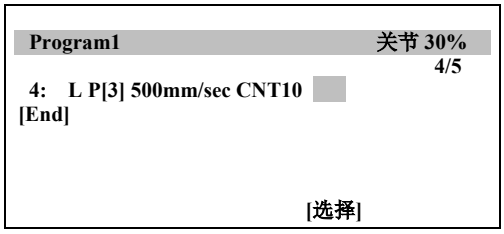
注释

可以使用的动作附加指令，随软件的构成而不同。应根据用途选购所需的选项。

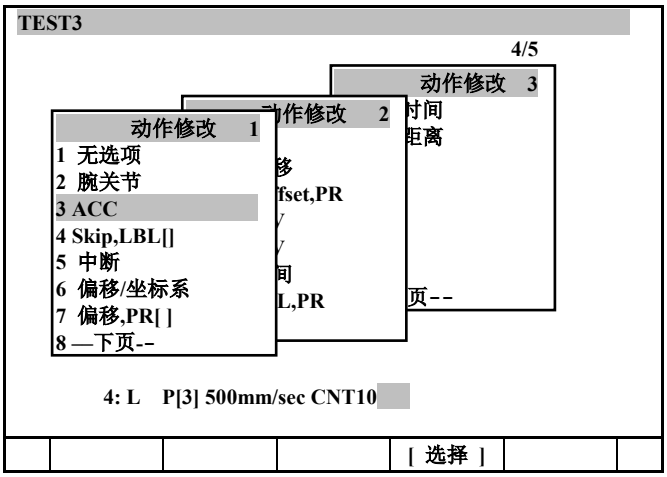
操作 5-5 示教动作附加指令

步骤

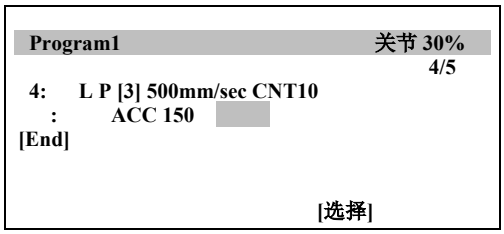
1 将光标指向动作指令结尾的空白处。



2 按下 F 4［选择］。显示出动作附加指令的一览。



3 选择条目。
下面的画面表示对加减速倍率指令进行示教。

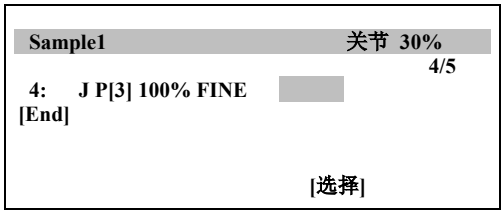


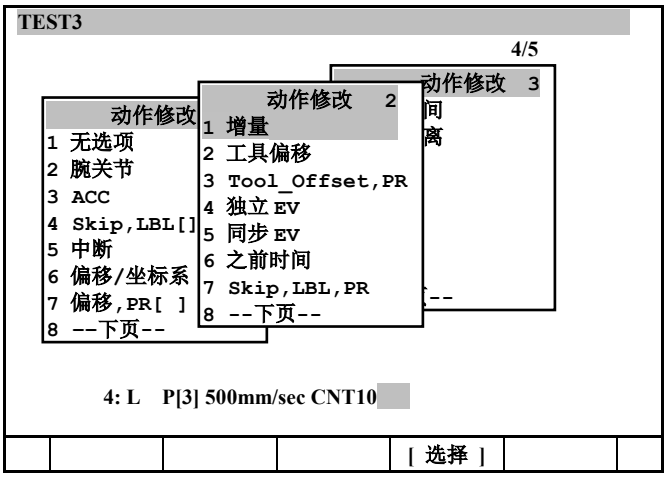
有关指令的详情，请参阅第 4 章。

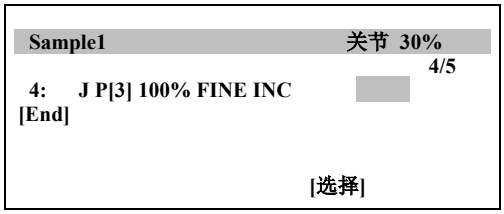
操作 5-6 示教增量指令

步骤

1 将光标指向动作指令结尾的空白处。
下面的画面表示对增量指令进行示教。
从按下 F4［选择］而显示的动作附加指令一览中选择“增量”。

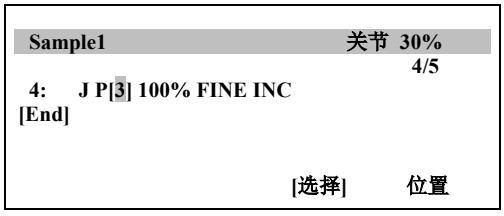


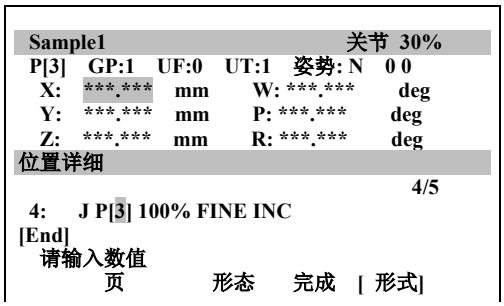




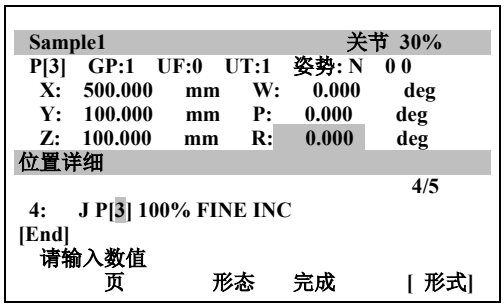
> ⚠ 注意
> **增量指令的示教，会导致位置资料成为未示教状态。请在位置资料中输入增量值。**

2 下面的画面表示直接在位置资料中输入增量值。将光标指向位置编号，按下 F5“位置”时，显示位置数据。





3 直接输入增量值。



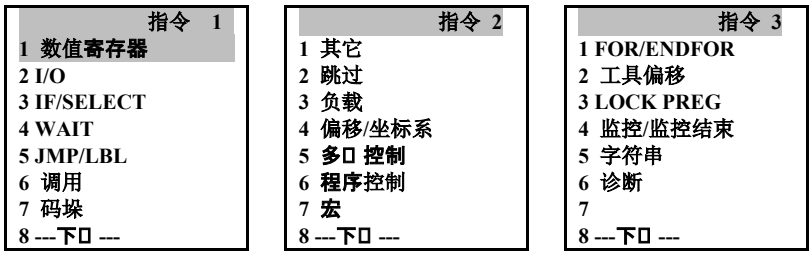
4 输入位置资料后，按下 F4“完成”。

5.3.5 示教控制指令

控制指令，是除了动作指令外对在机器人上所使用的程序指令的总称。具有如下指令。

- 码垛指令
- 寄存器指令
- 位置寄存器指令
- I/O（输入/输出）指令
- 转移指令
- 等待指令
- 跳过条件指令
- 负载设定指令
- 位置补偿条件指令
- 工具补偿条件指令
- 坐标系指令
- 程序控制指令
- 其他指令
- 多轴控制指令
- 动作群组指令
- FOR/ENDFOR 指令
- 诊断指令
- 宏程序指令

要对控制指令进行示教，按下 F1 键“指令”，显示出辅助菜单后选择条目（有关程序指令一览，见附录 A.2）。

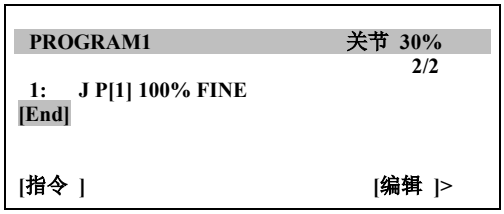


注释
程序指令随软件的构成而不同。应根据用途选购所需的选项。

操作 5-7 示教寄存器指令

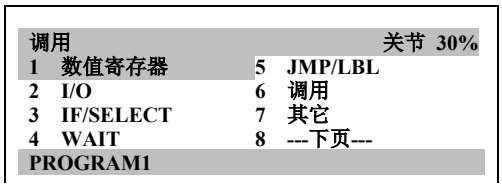
条件

- 示教器处在有效状态。
- 已经选定程序编辑画面。

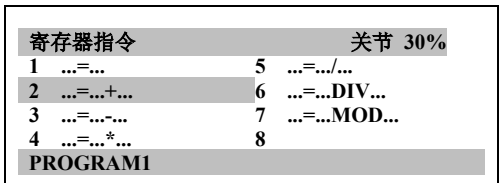


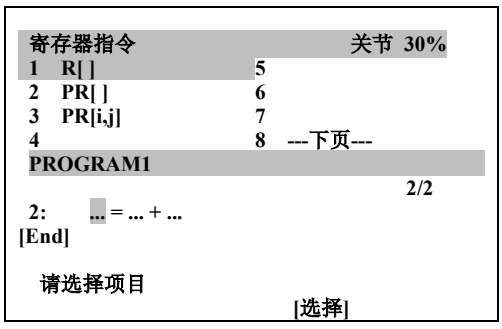
步骤

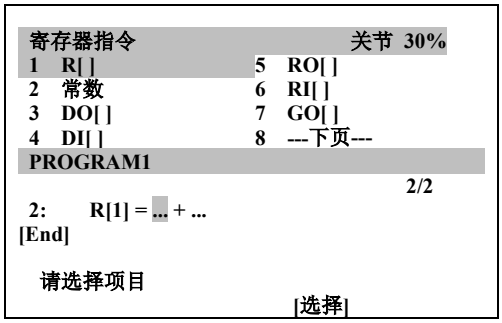
1 将光标指向“End”（结束）。
2 按下 F 1“指令”。显示出控制指令的一览。

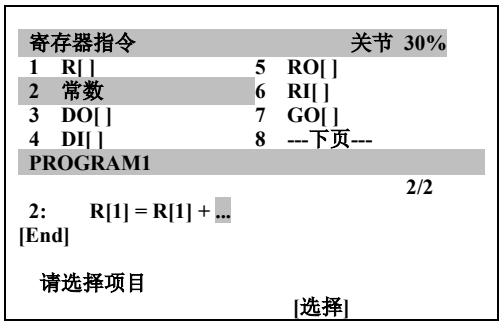


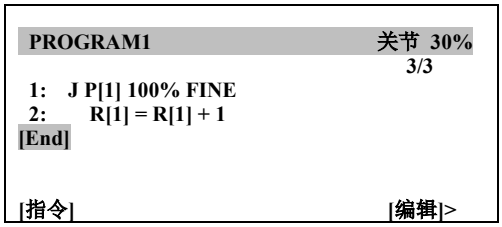
3 要对寄存器指令进行示教，选择“寄存器计算指令”。
下面所示为在寄存器［ 1 ］的值上加 1 的指令。









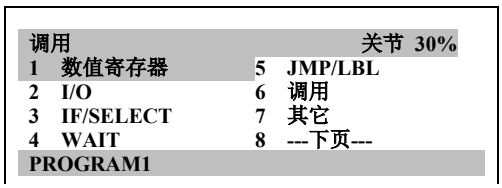


有关寄存器指令的详情，请参阅第 4 章。

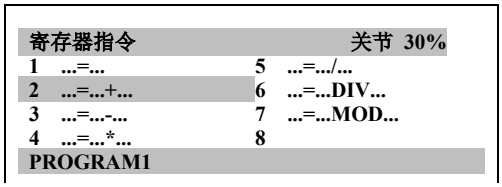
操作 5-8 示教位置寄存器指令

步骤

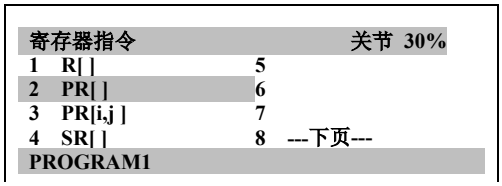
1 将光标指向“End”（结束）。
2 按下 F 1“指令”。显示出控制指令的一览。

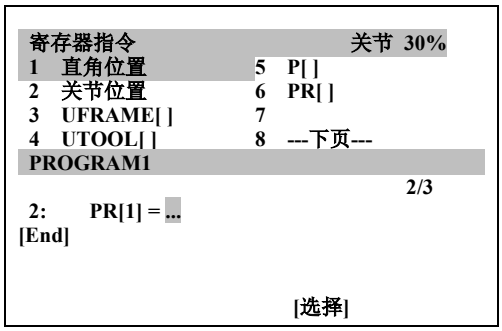


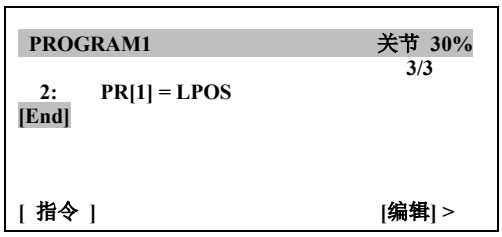
3 选择“寄存器计算指令”。



4 选择“PR[ ]”（位置寄存器）。
下面的画面表示，向位置寄存器示教将现在位置作为直角坐标值代入的指令。





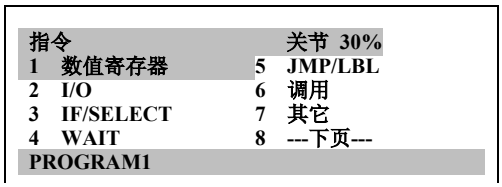


有关指令的详情，请参阅第 4 章。

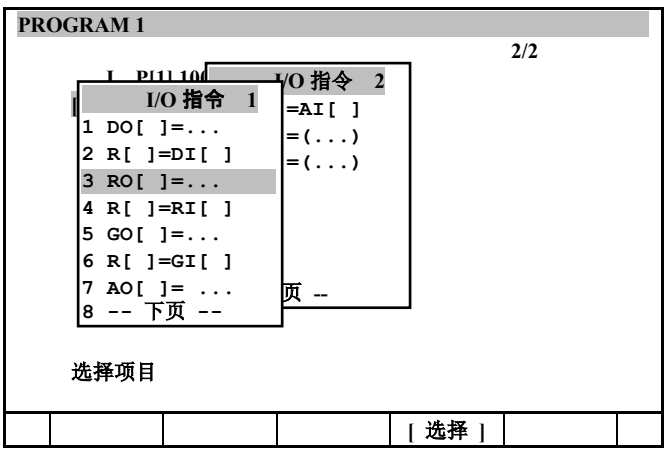
操作 5-9 示教 I/O 指令

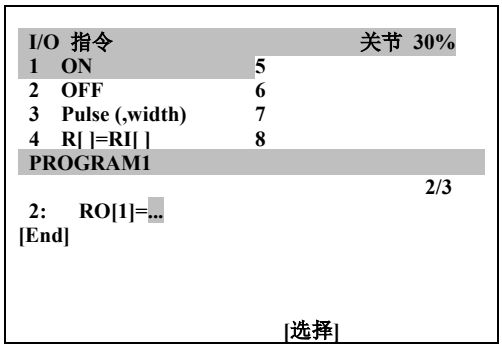
步骤

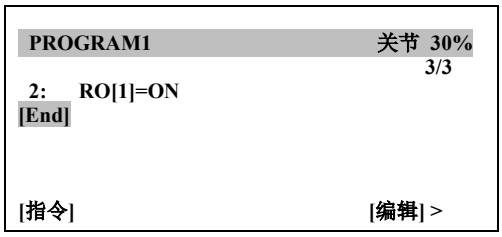
1 将光标指向“End”（结束）。
2 按下 F 1“指令”。显示出控制指令的一览。



3 选择“I/O”。
下面所示表示对将 RO[1]置于 ON 的指令进行示教。







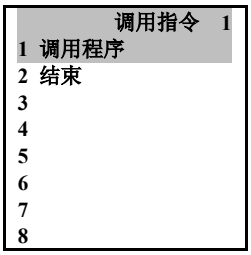
有关指令的详情，请参阅第 4 章。

操作 5-10 示教程序调用指令

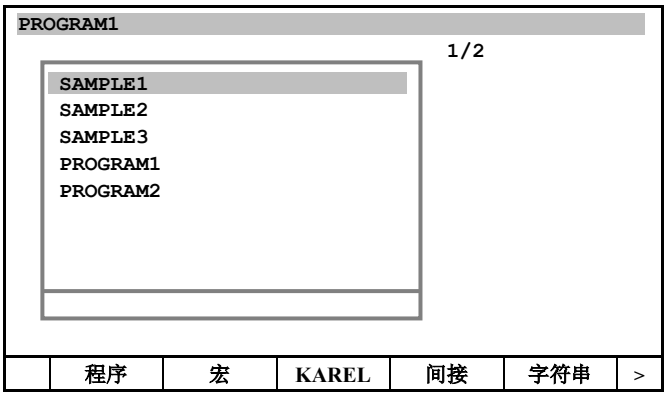
步骤

1 将光标指向［End］（结束）。
2 按下 F1［指令］。显示出控制指令的一览。

3 选择“调用”。出现如下所示的菜单。

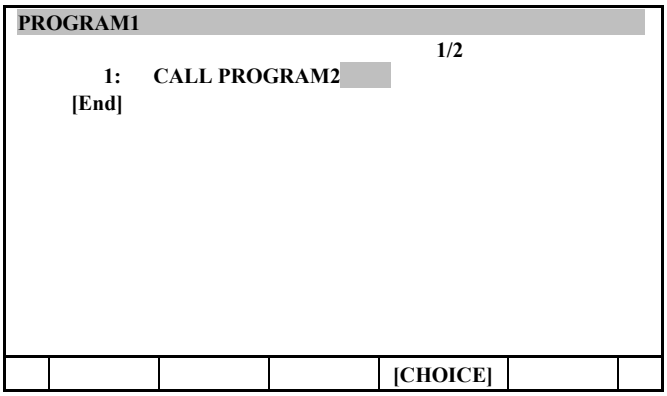


4 选择“调用程序”。显示程序一览。

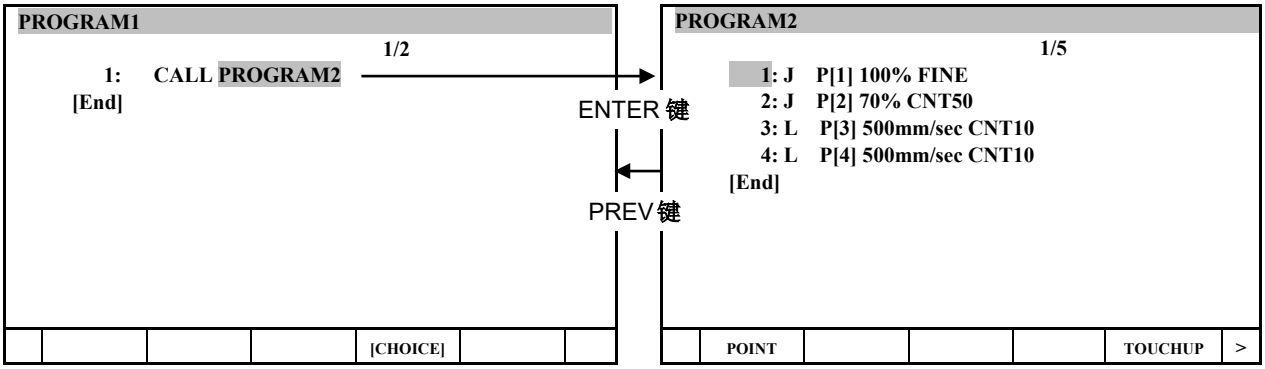


5 从所显示的程序中，选择要调用的程序。

- 要调用宏，按下 F2“宏”时，显示宏名称的一览。（按下 F1“程序”时，返回程序一览。）
- 要使用字符串寄存器间接指定调用目的地的程序名，按下 F4“间接”。
- 要直接输入程序名时，按下 F5“字符串”，输入程序名。

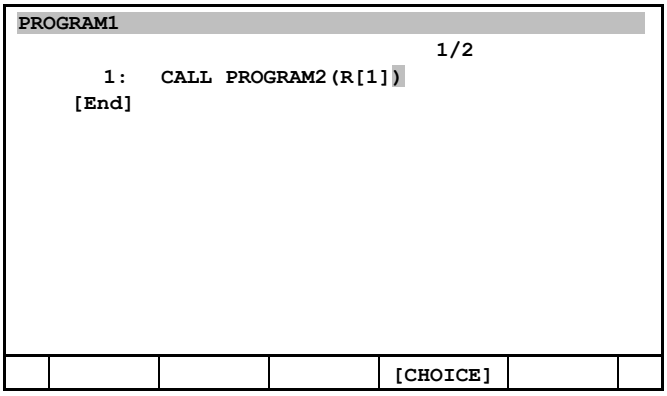


将光标指向调用目的地程序名，按下 ENTER 键时，编辑对象就被切换到调用目的地程序。按下[PREV]键时，编辑对象返回原先的程序。也可以从调用目的地程序进一步切换到下一个调用目的地程序，最多可以切换到调用目的地程序 5 次。每次按下[PREV]键，就返回原先的程序。



6 要示教参数时，在光标位于程序名、或者宏指令名之后的状态下，按下 F4［CHOICE］（选择）。显示选择参数类型的如下菜单。

7 选择要示教的参数的类型，根据所选的类型进行示教。关于参数示教的详情请参照「4.7.6 参数」。

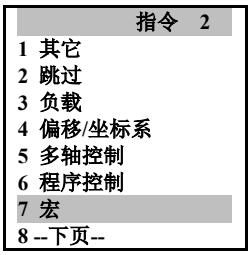


有关指令的详情，请参阅第 4 章。

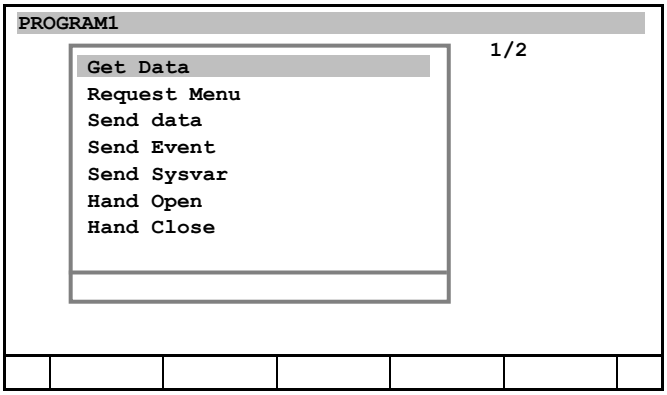
操作 5-11示教宏指令

步骤

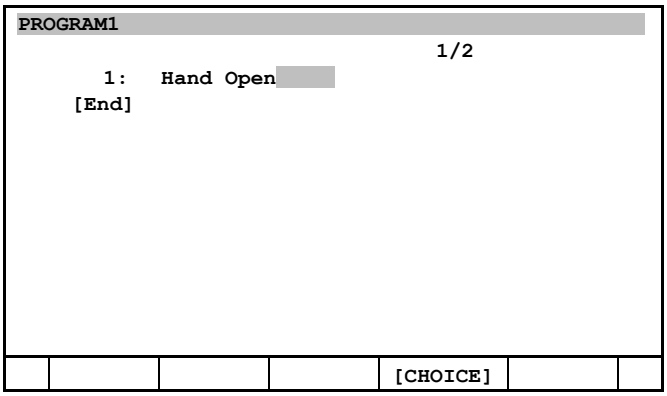
1 将光标指向［End］（结束）。
2 按下 F1［指令］。显示出控制指令的一览。



3 选择“宏”。显示宏名称的一览。

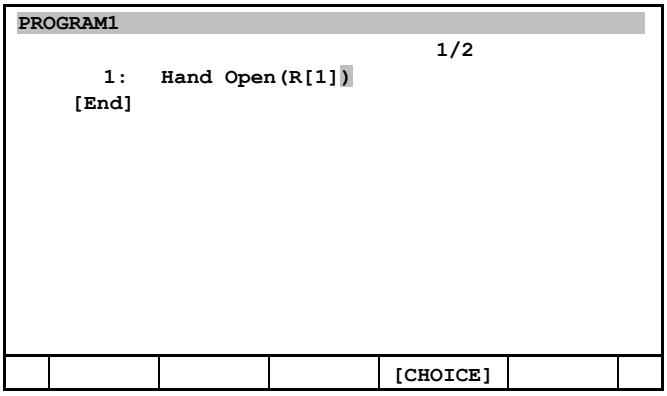


4 根据所显示的宏名称，选择要示教宏名称。



5 要示教参数时，在光标位于宏名称之后的状态下，按下 F4［CHOICE］。显示选择参数类型的如下菜单。

6 选择要示教的参数的类型，根据所选的类型进行示教。有关参数的示教的详情，请参照“4.7.5 参数”。

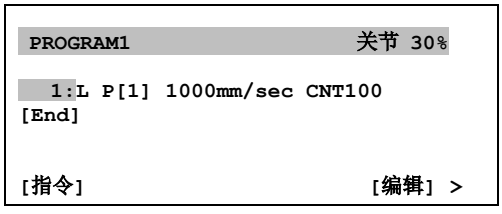


有关指令的详情，请参阅第 4 章和宏指令（见 9.1）。

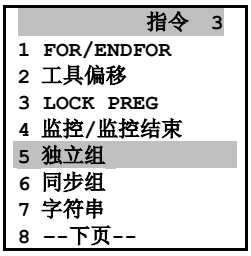
操作 5-12示教动作群组指令

步骤

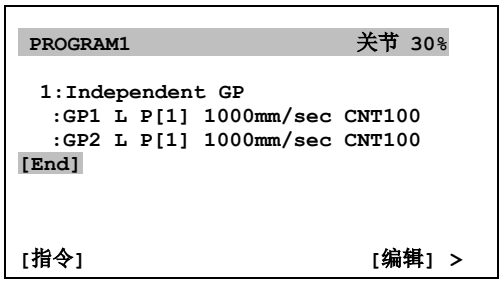
1 将光标指向动作指令（圆弧、C 圆弧除外）的行编号。



2 按下 F1［指令］。显示出控制指令的一览。



3 选择“独立组”（或者“同步组”）。
组 1 的内容，转移到其它组。
※ 此时，位置数据不变。



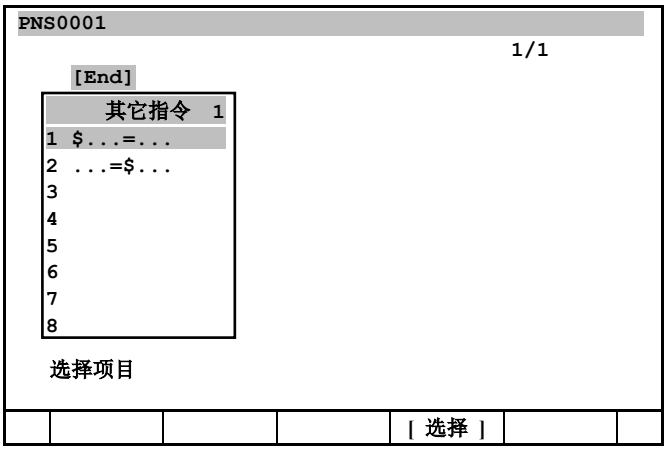
4 有关动作组指令内的动作指令，以与通常的动作指令相同的操作，进行动作类型、速度、定位类型的编辑。
※ 以下操作不能进行。
- 改变为动作形式的圆弧（可以改变为 C 圆弧，但是无法执行。）
- 位置数据类型（R/PR）的指定
- 位置号码的变更
- 动作附加指令的示教（可删除）
- 动作群组的删除 / 创建
- SHIFT 键＋TOUCHUP 的位置修正

有关指令的详情，请参阅第 4 章。

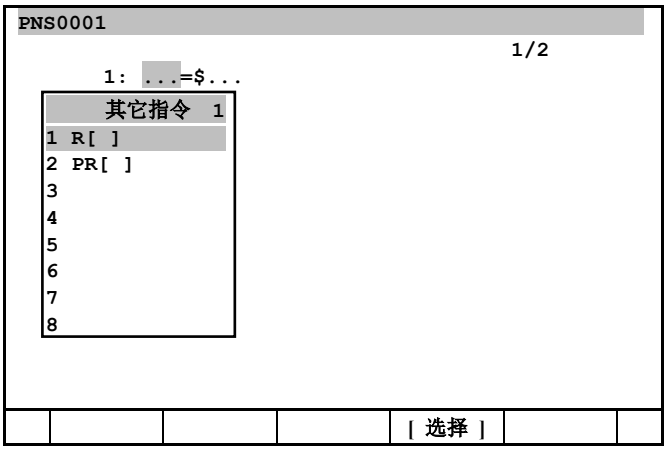
操作 5-13 示教参数指令

步骤

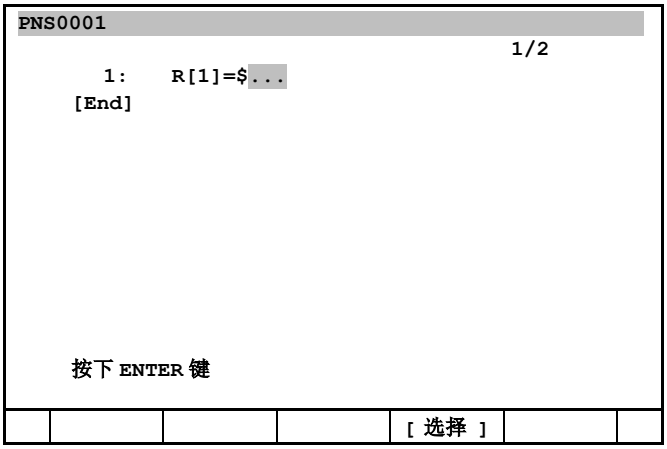
1 在程序编辑画面上按下功能键 F1［指令］，从菜单选择“其它”项目。然后从菜单选择“参数名称”项目。



2 选择项目 2“… = $...”。

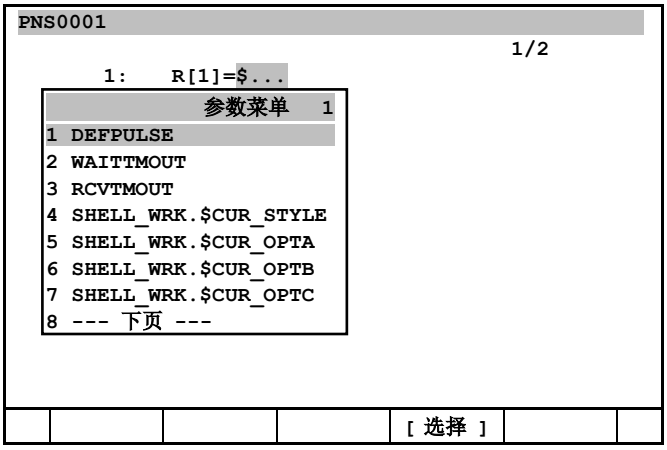


3 选择项目 1“R［ ］”，输入寄存器编号。

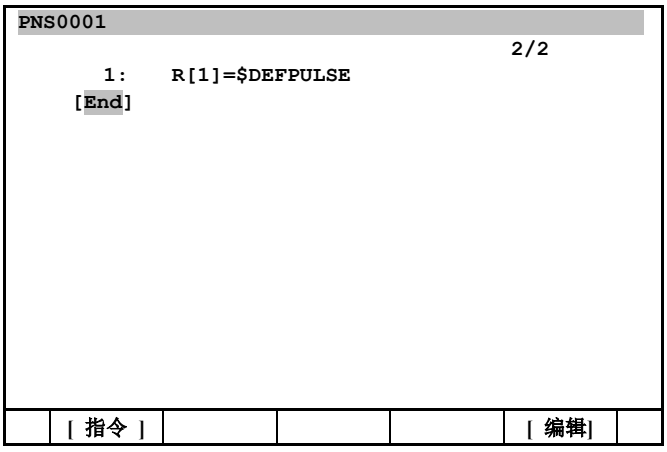


4 按下功能键 F4［选择］时，显示系统变量的菜单。
此外，按下[ENTER]键时，就成为字符串输入的状态。

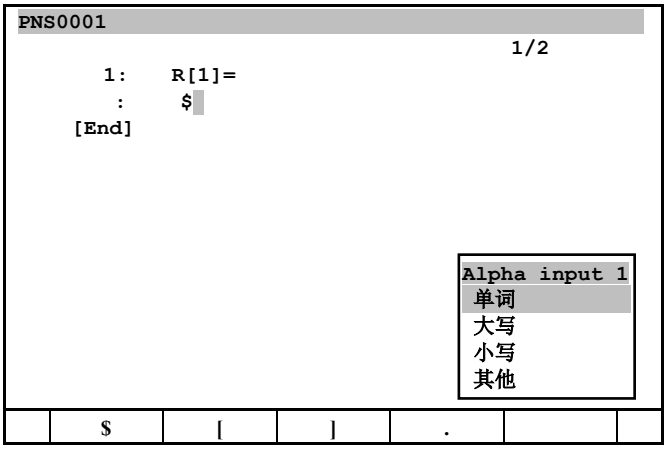
按下功能键 F4［选择］时



选择项目 1“DEFPULSE”。



按下了[ENTER]键的情形



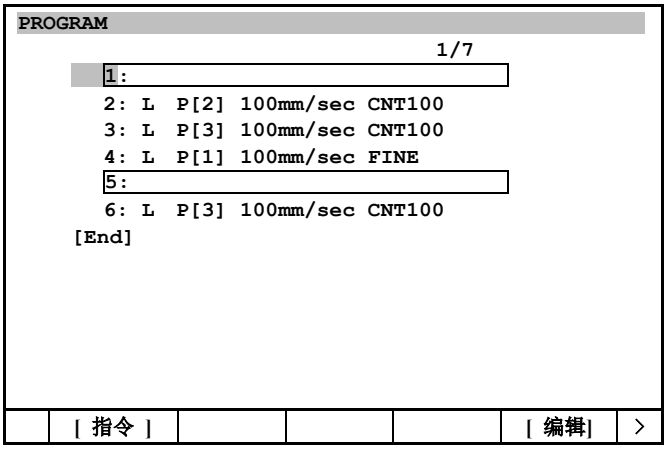
输入系统变量名。

有关指令的详情，请参阅第 4 章。

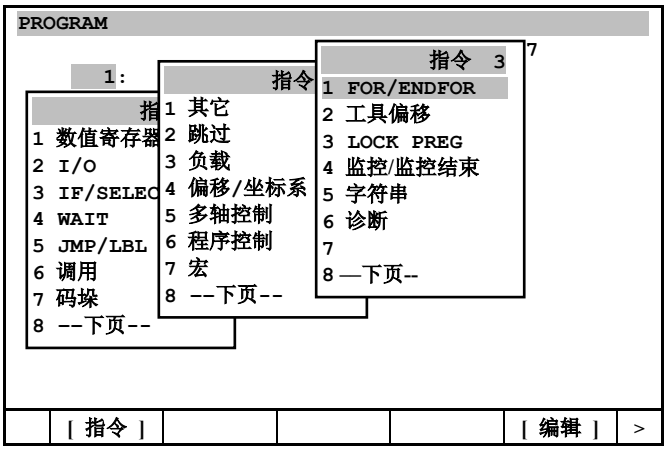
操作 5-14 示教 FOR/ENDFOR 指令

步骤

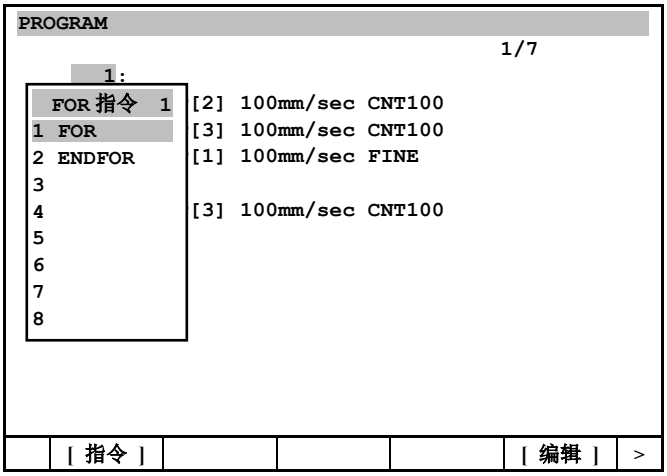
1 在希望反复执行的区间的开头和末尾进行“插入”。这里，在第 1 行和第 5 行中进行“插入”。



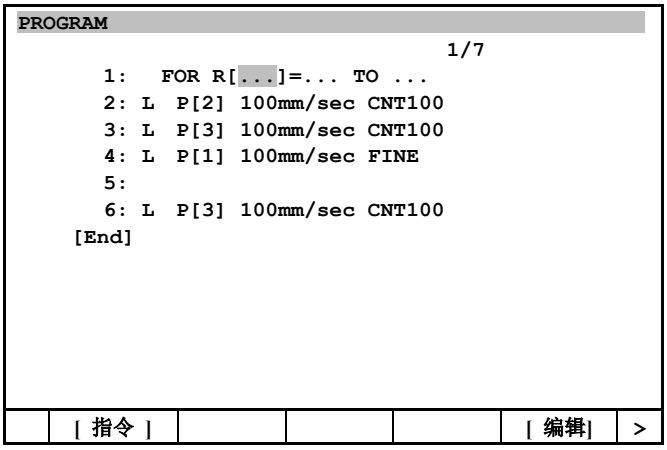
2 将光标移动到第 1 行，按下 F1［指令］。
3 选择 FOR/ENDFOR。



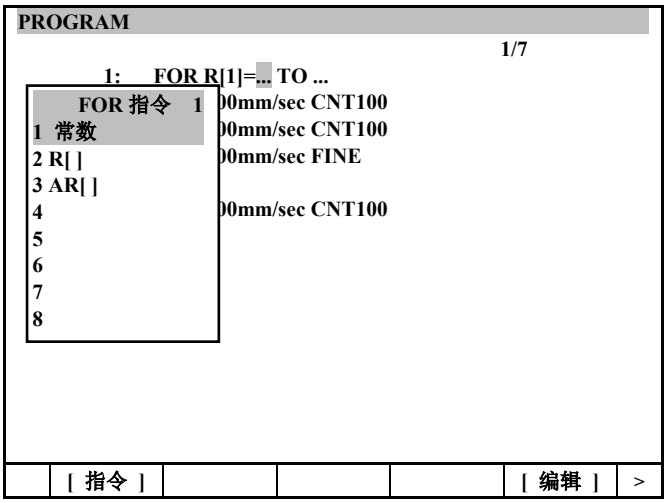
4 选择 FOR。对 FOR 进行示教。

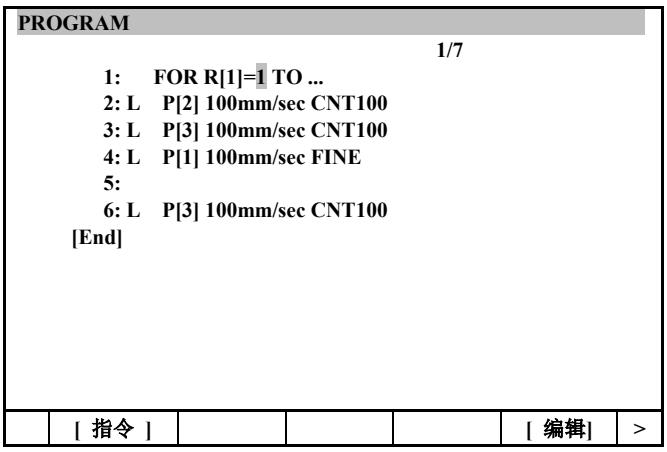


5 光标自动移动到寄存器处。在这里输入 1。

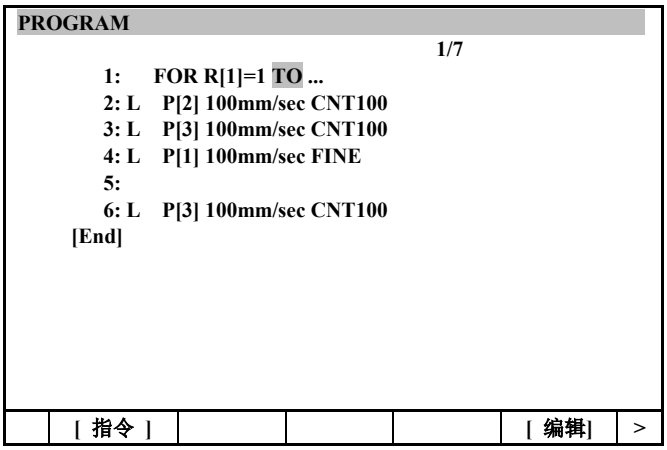


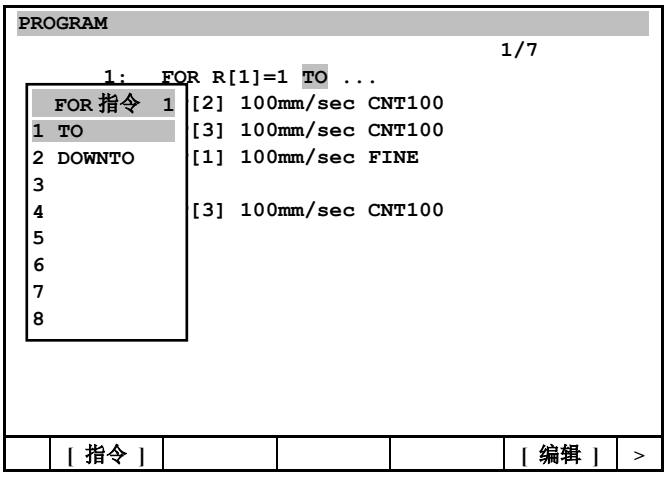
6 光标自动移动到初始值。在这里选择常数，输入 1。使用寄存器、或者参数时，按下 F4［选择］进行选择。



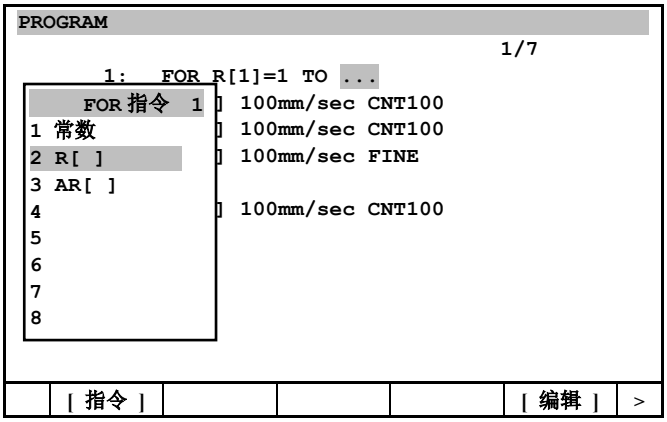


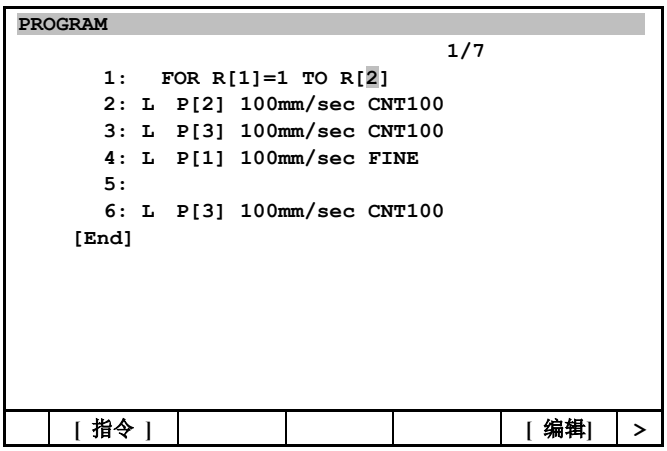
7 光标自动移动到“TO”。在这里按下[ENTER]键。使用 DOWNTO 时，按下 F4［选择］进行选择。





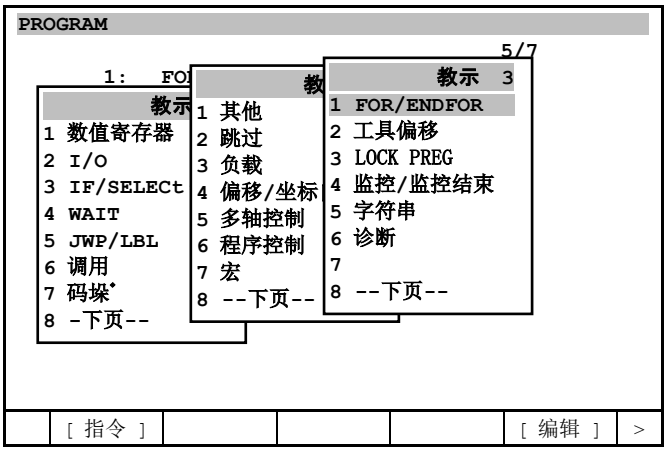
8 光标自动移动到目标值。在这里选择寄存器。选择“R[]”。在索引中输入 2。



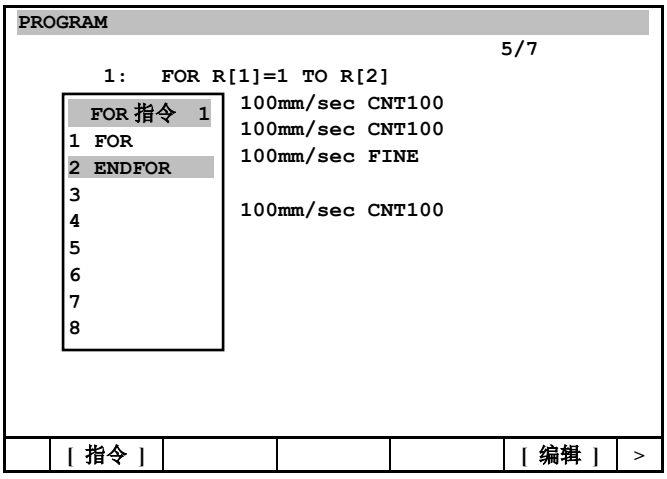


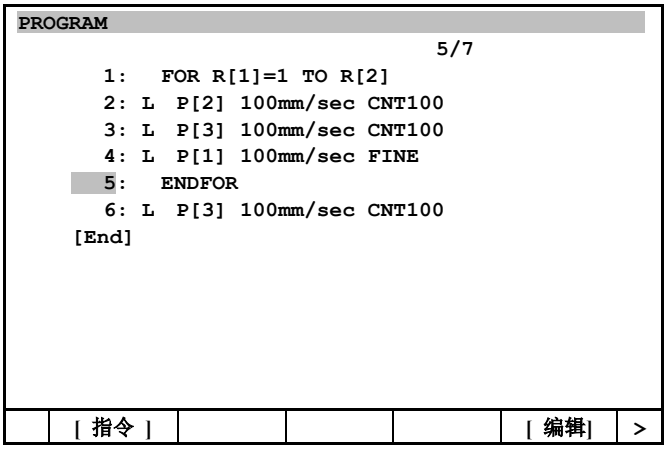
9 移动光标到第 5 行，按下 F1［指令］。

10 选择 FOR/ENDFOR。



11 选择 ENDFOR。对 ENDFOR 进行示教。





有关指令的详情，请参阅第 4 章。

5.3.6 TP 启动禁止

机器人控制装置具有在编辑的同时可立即执行这样的优点，不过本功能会禁止程序编辑过程中的启动。

选择辅助菜单“禁止前进后退”时，就不能通过示教器（ Teach Pendant :TP ）来启动程序。 此时，画面的最右上部，反相显示表示禁止状态的“禁”。

要解除禁止状态时，再次选择辅助菜单“禁止前进后退”。此时画面最右上方的“禁”显示消失，在倍率高于系统变量 $SCR.$FWDENBLOVRD 的设定值时，降到该设定值。（标准值 10%）

画面最右上方的“禁”显示，在将示教器设定为无效时将会消失，而若继续原样保持禁止状态，在再次将示教器设定为有效时，显示“禁”。

处在禁止状态时，在按下“SHIFT”＋“FWD”（前进）或者“BWD ”（后退）键的情况下，画面最上方的行中显示“从教示盒启动是禁止中”这样的警告消息。

ＴＰ启动禁止中的 JOG 进给

通过设定系统变量，即可设定为仅在禁止通过示教器启动程序状态时能够进行 JOG 进给。

本设定通过系统变量 $SCR.$TPMOTNENABL 进行。

要将本功能设定为有效（只有在禁止通过示教器启动程序时可以进行 JOG 进给）时，在系统变量画面上将系统变量 $SCR.$TPMOTNENABL 的值从“0”改设为“1”（为“2”时则变为“3”）。

下面示出系统变量 $SCR.$TPMOTNENABL 的值和通过示教器启动以及 JOG 进给的有效 / 无效之间的关系。

表 5.3.6 TP 启动禁止中的 JOG 进给设定

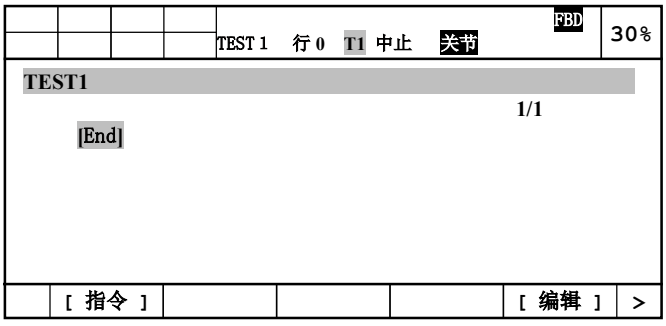
$SCR.$TPMOTNENABL	ＴＰ启动	JOG 进给
0	有效	有效
1	有效	无效
2	无效	有效
3	无效	有效

此外，在标准设定下，本功能处在无效（与通过示教器启动程序的有效 / 无效无关地可以执行 JOG 进给）状态。

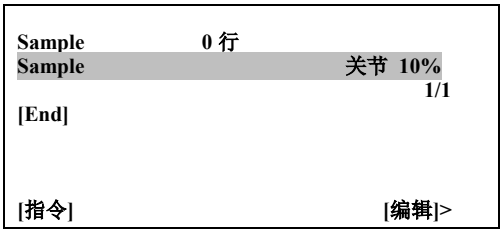
操作 5-15 禁止通过示教器启动程序

步骤

1 按下[FCTN]（辅助键）键，显示出辅助菜单。
2 选择“2 禁止前进后退”。
画面最上行右边反相显示“禁”。



3 要结束 TP 启动禁止状态，再次从辅助菜单中选择“2 禁止前进后退”。
“禁”显示消失，倍率降低到设定值（$SCR.$FWDENBLOVRD）。



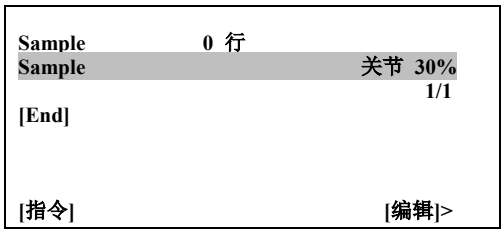
操作 5-16 切换示教器的有效 / 无效的情形

条件

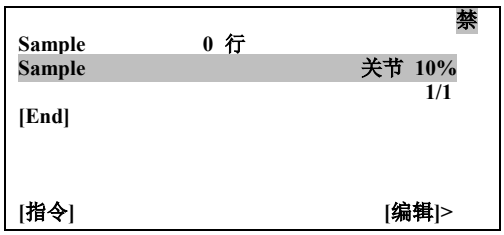
- TP 处在启动禁止状态。
- 示教器处在无效状态。

步骤

1 显示如下所示的程序编辑画面。
虽然 TP 处在启动禁止状态，但由于示教器处在无效状态，画面最右上方没有“禁”显示。



2 其将示教器置于有效。
在画面最右上上显示“禁”，倍率降低到 $SCR.$FWDENBLOVRD 的设定值。



5.4 修改程序

本章就更改现有程序内容的方法进行说明。

- 选择程序
- 修改动作指令
- 修改控制指令
- 程序指令的编辑操作
  - 插入空白行
  - 删除程序语句
  - 复制程序语句
  - 检索程序指令的要素
  - 替换程序指令的要素
  - 重新赋予位置号码
  - 切换程序指令的注释显示
  - 重新进行程序编辑操作
  - 程序指令的备注

5.4.1 选择程序

选择程序时，调用已经记录的程序，指定进行编辑、修改、执行的对象的程序。

一旦选定的程序，在选择其它程序之前有效。也即，即使显示有其它画面（如现在位置画面），也可通过起动开关来启动当前所选的程序。

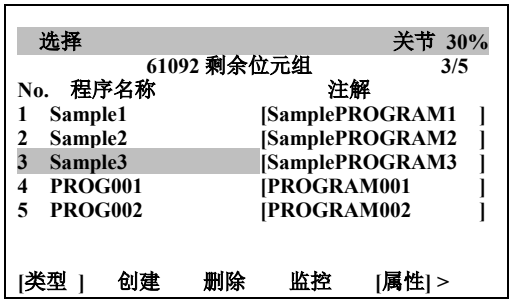
- 示教器有效时，通过选择程序来强制结束当前执行中或暂停中的程序。
- 示教器无效时，在存在当前执行中或暂停中的程序时，无法选择其它程序。

在程序一览画面上选择程序。

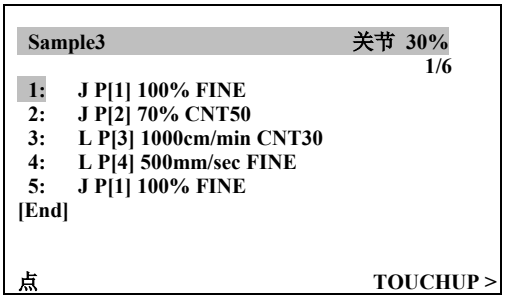
操作 5-17 选择程序

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 选择“一览”。
代之以上述 1～2 步，也可通过按下 SELECT 键来进行选择。出现程序一览画面。



3 使用↑、↓键，将光标指向希望修改的程序名称，按下[ENTER]键。
出现所选的程序编辑画面。



5.4.2 修改动作指令

修改动作指令时，该变动作指令的指令要素。或者修改所示教的位置资料。（有关动作指令，见 4.3 节）

修改位置资料

修改位置资料时，按下 SHIFT 键＋F5“TOUCHUP”，将现在位置作为新的位置资料记录在位置变量中。

位置详细数据

可以在位置详细数据画面上直接改变位置资料的坐标值和形态。

- F2“页” 切换标准轴和附加轴（副组）。
- F3“形态” 编辑形态。
- F4“完成” 完成位置详细数据的更改。
- F5“形式” 切换直角坐标值和关节标值。

更改指令要素

要更改指令要素，按下 F4［选择］，显示动作指令要素的一览后予以选择。

- 动作类型：指定朝向目标点的移动轨迹（关节、直线、圆弧、C 圆弧）。通过更改动作类型，即可自动更改移动速度的单位。
- 位置变量：更改要存储位置资料的变量及变量号码。
- 移动速度：更改机器人移动的速度及速度单位。
- 定位类型：更改在所指定位置中的定位。

- 动作附加指令：追加或删除动作中要执行的附加指令。

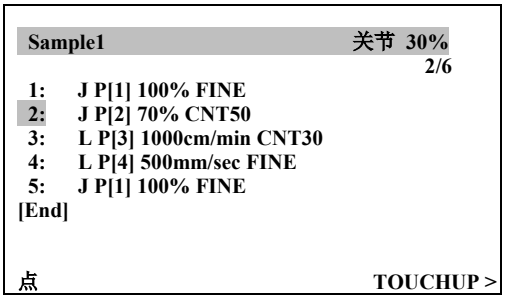
操作 5-18 修改位置资料

条件

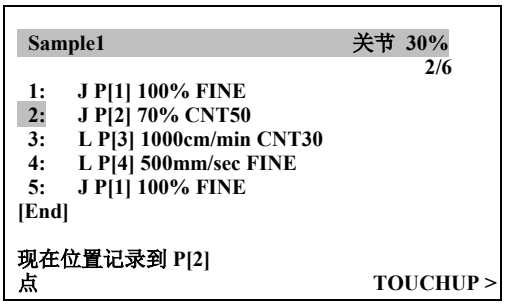
- 已经选定要修改的程序。
- 示教器处在有效状态。

步骤

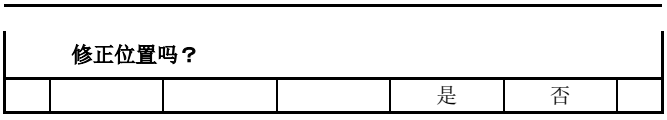
1 将光标指向希望修改的动作指令所显示行的行号码。



2 将机器人 JOG 进给到新的位置，按住 SHIFT 键的同时按下 F5“TOUCHUP”。记录新的位置。



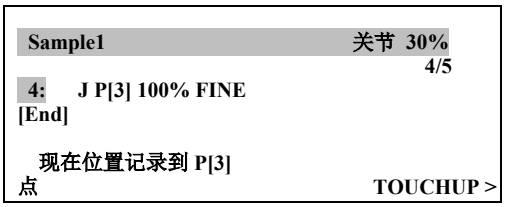
但是，”位置修改的确认”(→3.15 系统设定菜单) □ 在有效的情况下，记录新的位置之前被要求确认操作。



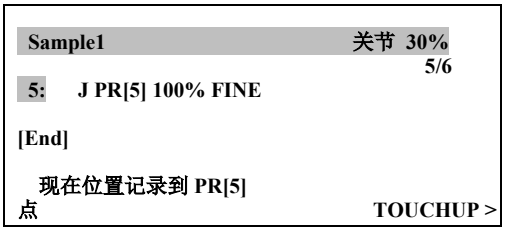
- 是：进行位置修改。
- 不是：不进行位置修改。

3 这对附加有增量指令的动作指令，在对位置资料重新进行示教的情况下，删除增量指令。

- 是：删除增量指令，进行位置修改。
- 不是：不进行位置修改。



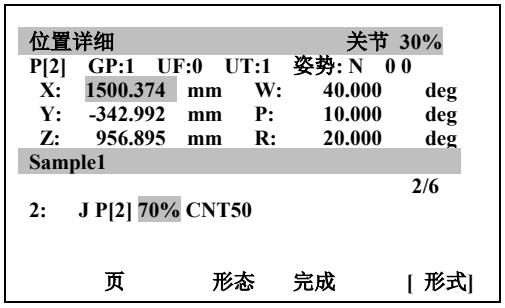
4 在已通过位置寄存器对置变量进行了示教的情况下，通过修改位置来修改位置寄存器的位置资料。



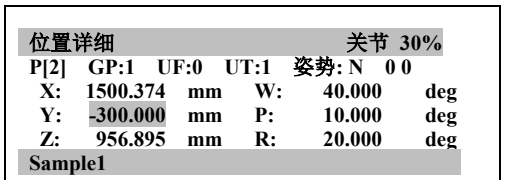
操作 5-19 更改位置详细数据

步骤

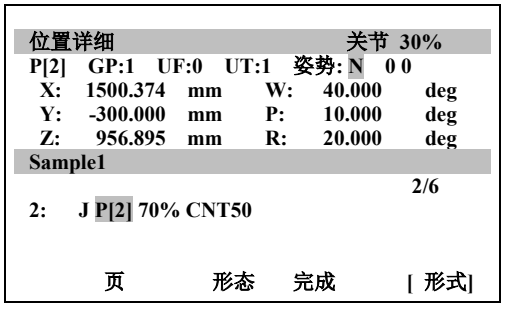
1 显示位置详细数据时，将光标指向位置变量，按下 F5“位置”。出现位置详细数据画面。



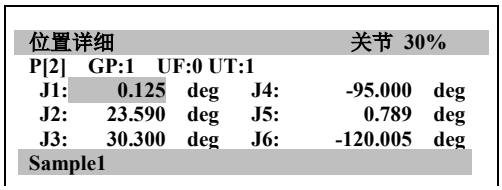
2 更改位置时，将光标指向各坐标值，输入新的数值。



3 更改形态时，按下 F3“形态”，将光标指向形态，使用↑、↓键输入新的形态值。



4 更改坐标系时，按下 F5“形式”，选择要更改的坐标系。



注释

关节坐标显示，在将机器人对合于零度位置，或执行工作台动作控制等不依赖于运动学的动作时有效。

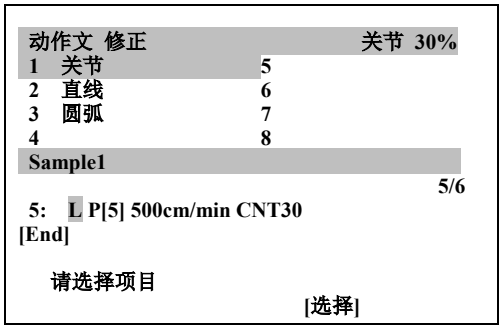
5 完成位置详细数据的更改后，按下 F4“完成”。

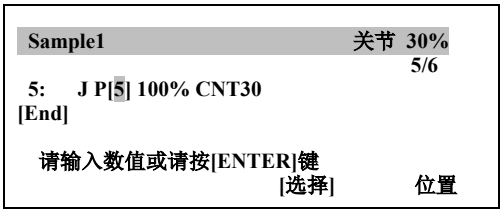
操作 5-20 修改动作指令

步骤

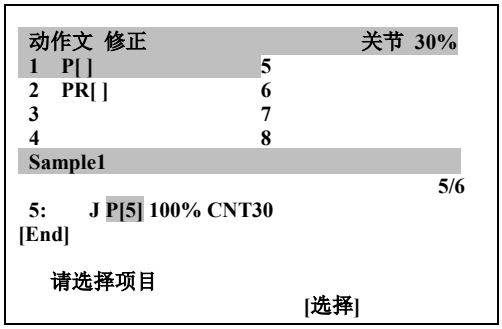
1 将光标指向希望修改的动作指令的指令要素。

2 按下 F4［选择］，将指令要素的选择项一览显示于辅助菜单，选择希望更改的条目。
下面的画面表示将动作类型从直线动作更改为关节动作。

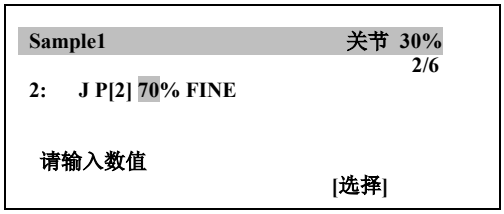




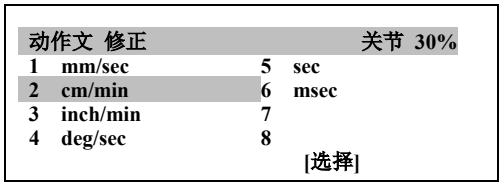
3 下面的画面表示更改位置变量。



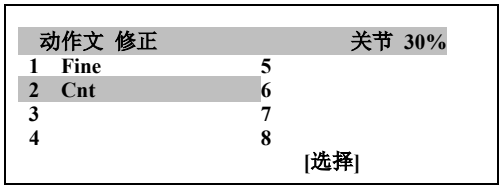
4 更改速度值。

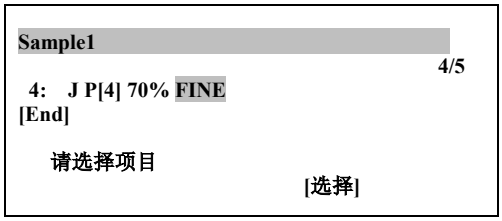


5 更改速度单位。



6 更改定位类型。

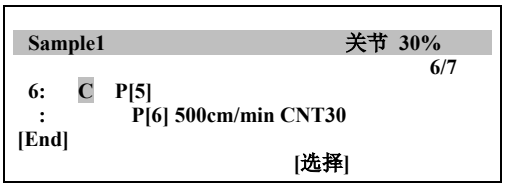


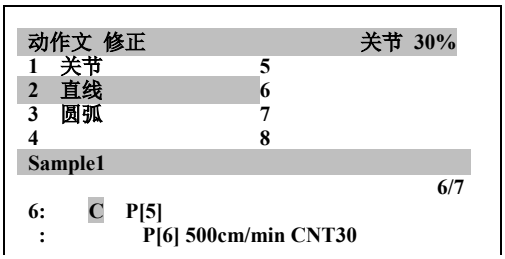


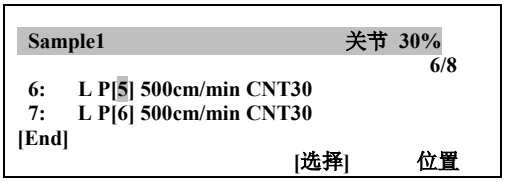
操作 5-21 修改圆弧动作指令

步骤

1 将光标指向希望修改的圆弧动作指令的动作类型。按下 F4［选择］，在子菜单中显示指令要素的选项一览。下面的画面表示将圆弧动作更改为直线动作。

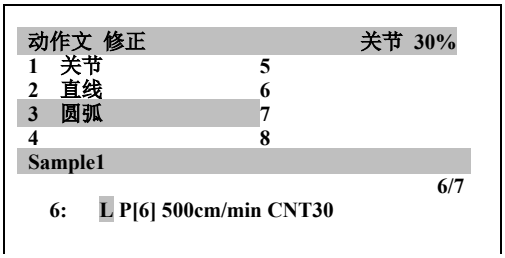






注释
当圆弧运动被更改为关节或直线运动时，创建将圆弧的经由点以及终点作为各自的目标点的两个动作指令。

2 下面的画面表示将直线动作指令更改为圆弧动作。按下 F4［选择］，选择圆弧。

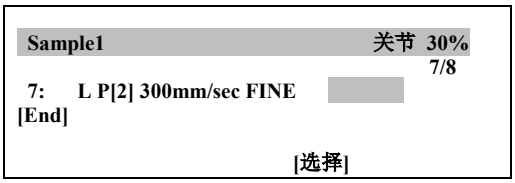


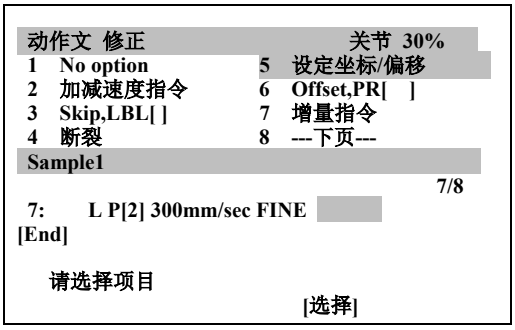
注释
当关节或直线运动被更改为圆弧运动时，圆弧终点的示教数据成为尚未示教的状态。

操作 5-22 追加或删除动作附加指令

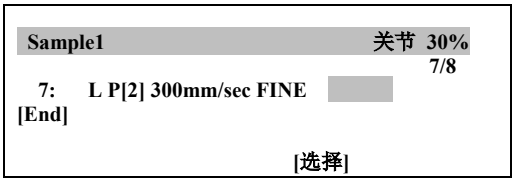
步骤

1 将光标指向动作附加指令。按下 F4［选择］，在子菜单中显示指令要素的选项一览。
下面的画面表示追加位置补偿指令（Offset）。

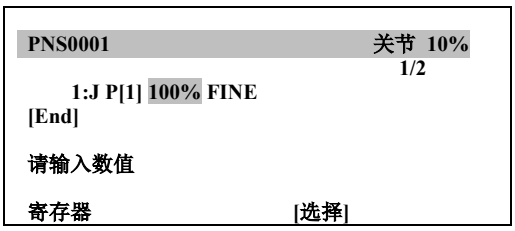




2 下面的画面表示删除 Offset（偏移）指令。将光标指向“Offset”，按下 F4［选择］，在子菜单中显示指令要素的选项一览。选择“No option”（无选项）时，Offset 指令即被删除。

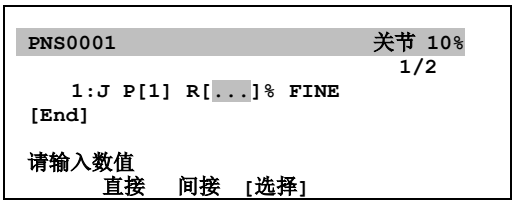


操作 5-23 更改移动速度（在数值指定和寄存器指定之间）

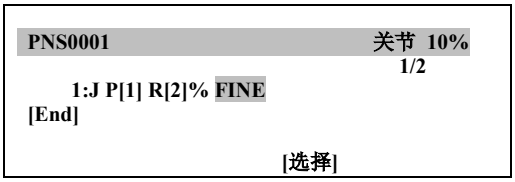


步骤

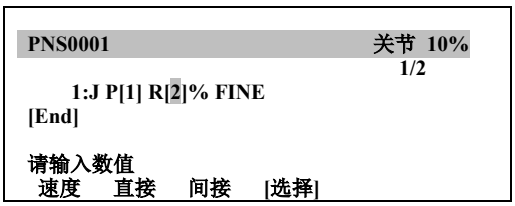
1 将动作指令的移动速度从数值指定更改为寄存器指定的操作
将光标移动到速度值。
按下功能键 F1“寄存器”。



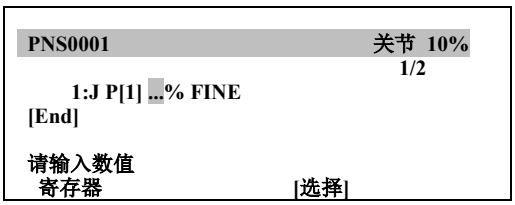
2 输入寄存器号码（例：2）。
间接指定的情况下按下 F3“间接”。
（返回的情况下按下 F2“直接”。）



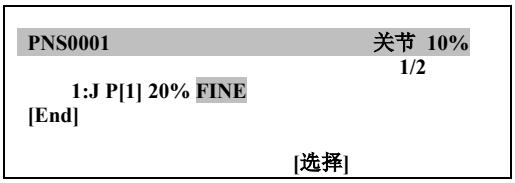
3 将动作指令的移动速度从寄存器指定更改为数值指定的操作



4 将光标移动到速度值。
按下功能键Ｆ 1 “速度”。



5 输入速度值（例：20）。



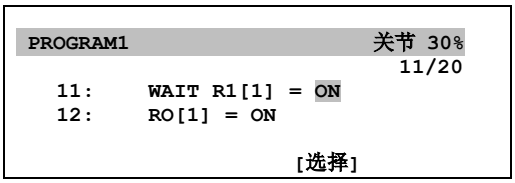
5.4.3 修改控制指令

修改控制指令时，就控制指令的句法、要素、变量予以更改。

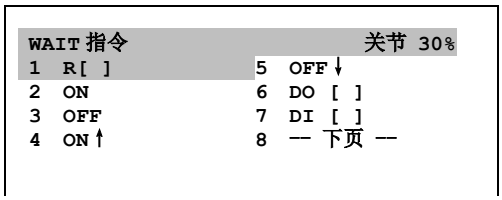
操作 5-24 修改其它控制指令

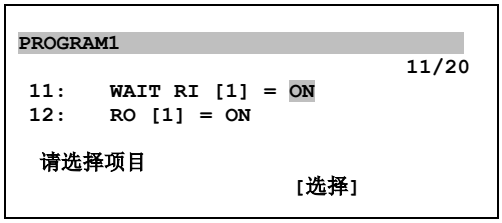
步骤

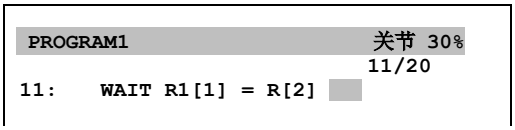
1 将光标指向指令要素。

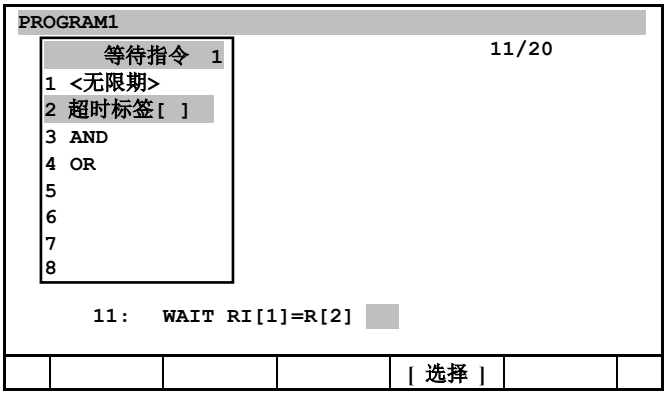


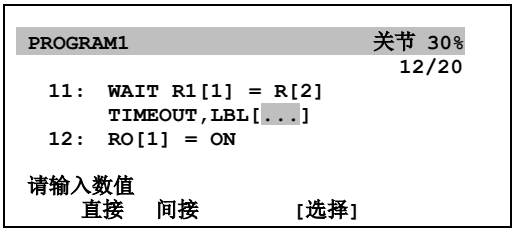
2 按下 F4［选择］，显示选择的指令一览，选择希望更改的条目。
下面的画面表示更改等待指令。

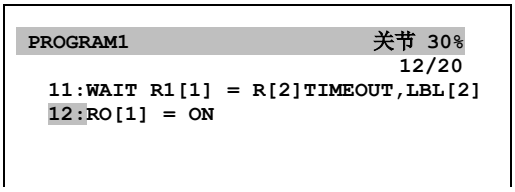








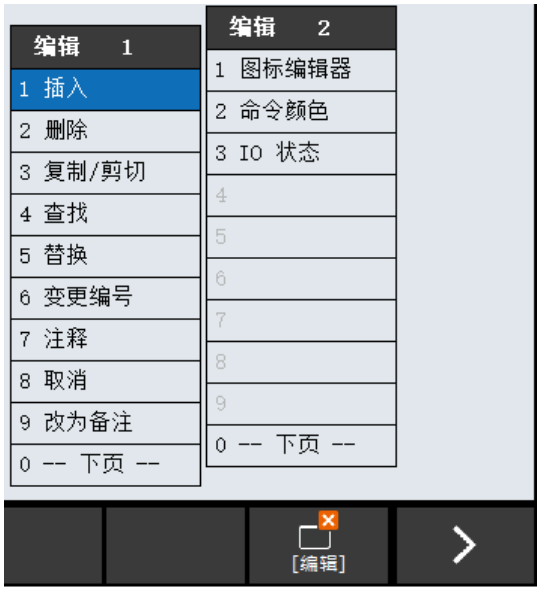




5.4.4 程序编辑指令

程序编辑指令，有插入、删除、复制、检索、替换等。

程序编辑指令，通过按下 F5“编辑”，显示编辑指令的一览后予以选择。



插入

空白行的插入，将所指定数的空白行插入到现有的程序语句之间。插入空白行后，重新赋予行号码。

删除

删除程序语句时，将所指定范围的程序语句从程序中删除。删除程序语句后，重新赋予行号码。

复制/剪切

程序语句的复制，先复制一连串的程序语句集，然后插入到程序中的别的位置。复制程序语句时，选择复制来源的程序语句范围，将其记录到存储器中。一旦被读出的程序语句，可以多次插入到别的位置。

查找

检索程序指令时，检索所指定程序指令的要素。此外，检索操作可以快速搜寻较长程序所指定的要素。

替换

替换程序指令时，将所指定的程序指令的要素替换为别的要素。譬如，在更改了影响程序的设置数据的情况下，使用该功能。（如更改 I/O 的分配，在程序中将 DO[1]更改为 DO[2]的情形。）

变更编号

重新赋予位置编号时，自上而下以升序重新赋予程序中的位置编号。位置编号在每次对动作指令进行示教时，都与程序的位置无关地被累加上去。通过反复执行插入和删除操作，位置编号在程序中会变得零乱无序。通过重新赋予编号，即可使位置编号在程序依序排列。

注释

可以在程序编辑画面内对如下指令的注解进行显示 / 隐藏切换。但是，不能对注解进行编辑。

- DI 指令、DO 指令、RI 指令、RO 指令、GI 指令、GO 指令、AI 指令、AO 指令、UI 指令、UO 指令、SI 指令、SO 指令
- 数值寄存器指令
- 位置寄存器指令（也包含动作指令的位置资料格式的位置寄存器）
- 码垛寄存器指令
- 动作指令的寄存器速度指定

有关下面的指令，始终显示注解而不能进行显示的切换。但可进行编辑。

- 动作指令的位置变量
- 标签指令
- 力控制指令

注释

1 难以在画面的 1 行显示的指令条目，有的情况下注解显示区域会缩略显示，以使指令收放在 1 行内。

2 间接指定寄存器的情况下，注解不予显示。

PR［R［1］］=．．．

取消

可以复原指令的更改、行插入、行删除等程序编辑操作。若在编辑程序的某一行时执行复原操作，则相对该行执行的所有操作全都复原。此外，在行插入和行删除中，复原所有已插入的行和已删除的行。

连续两次执行复原操作时，可以返回到执行复原操作之前的状态。

注释

若在编辑程序中执行复原操作，则相对该行执行的所有操作全都复原。因此，若在对程序的空白行和最终行进行指令的示教而编辑该行时执行复原操作，所示教的指令将被删除。

改为备注

通过指令的备注，就可以不执行该指令。可以对所有指令备注，或者予以解除。

- 已被备注的指令，在行的开头显示“//”。
- 可以对多个指令同时进行备注，或者予以取消。
- 已被备注的指令信息将被保存起来，在备注取消后可马上执行。
- 复制已被备注的指令时，将以已被备注的状态原样复制。
- 已被备注的指令，可以跟通常的指令一样进行检索和替换。
- 已被备注的动作指令的位置编号，将会成为编号变更的对象。
- 已被备注的 I/O 指令等注释，可通过编辑“注释”切换显示。

注释

1 已被备注的指令，无法进行基于键入的操作。从已被备注的指令的行编号开始，即使按下右光标键，光标也不会向右移动。

2 对于已被备注的指令，无法执行位置修正。

3 将标签指令备注时，变化为在标签编号处附带有“*”的状态。解除备注时，“*”将被自动删除，返回原先的标签编号。但是，已经存在相同标签编号时，则成为附带“*”的状态。

4 **程序存储器或者暂时存储器不足时，发生 TPIF-132 无法恢复该操作, MEMO-126 无更多可用 TPP 内存或者 MEMO-151 没有足够的内存可以使用(临时)的报警，有可能无法执行备注。通过删除不需要的 TP 程序等的方法，增加存储器的可用容量。**

图标编辑器

在创建或编辑程序的软件（编辑器）上，取代从弹出菜单进行选择，可使用通过触碰画面上的图标来创建或编辑程序的图标编辑器。详情请参照“11.3.1 图标编辑器”。

注释

图标编辑器，只有在带有触控板的示教器上可进行操作。

命令颜色

软件版本 7DC3 以后的情形，按图 5.4.4(a)，可在如下的指令中以彩色显示。通过选择此项目，切换指令颜色的显示/隐藏。

- 应用指令：以红色显示弧焊指令、点焊指令等。(图 5.4.4(a)第 9 行)
- I/O 指令：以绿色显示 ON，以红色显示 OFF。(图 5.4.4(a)第 2 行、第 3 行)
- 注解指令/注解指令(语言切换)：以黄色显示注解部分。(图 5.4.4(a)第 1 行、第 4 行、第 7 行)

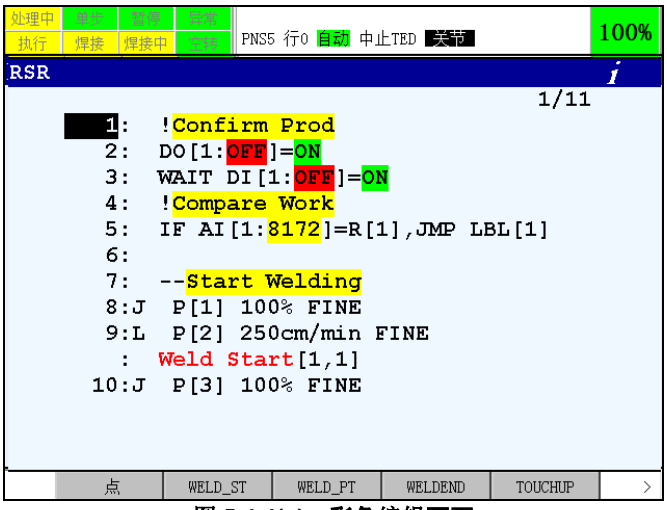


图 5.4.4(a) 彩色编辑画面

IO 状态

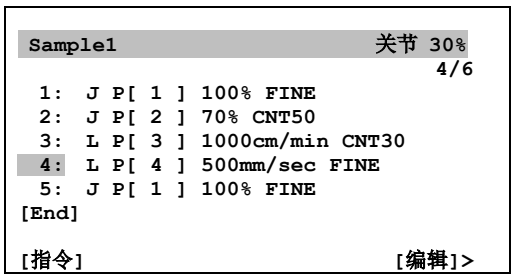
软件版本 7DC3 以后的情形，按图 5.4.4(a)，在 I/O 指令中，可显示示教的如下的 I/O 状态。通过选择此项目，切换在 I/O 指令中的 I/O 状态的显示/隐藏。

- 模拟 I/O, 组 I/O：以黄色显示当前的 I/O 值。(图 5.4.4(a)第 5 行)
- 其他的 I/O：显示当前的 I/O 的 ON(绿色)/OFF(红色)的状态。(图 5.4.4(a)第 2 行、第 3 行)

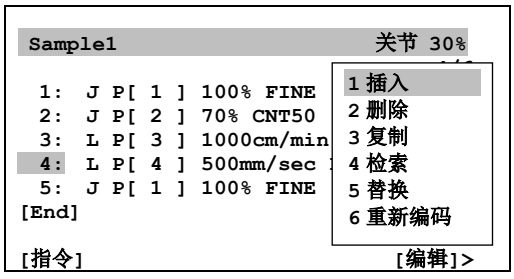
操作 5-25 插入空白行

步骤

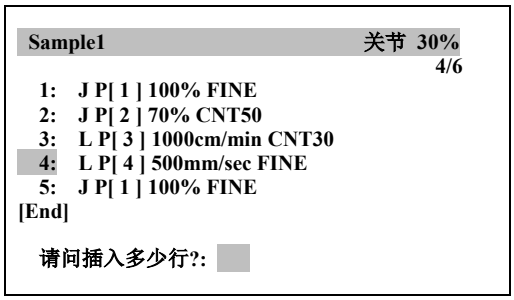
1 按下 NEXT（下一页），显示 F5［编辑］。



2 按下 F5［编辑］，显示编辑指令菜单。

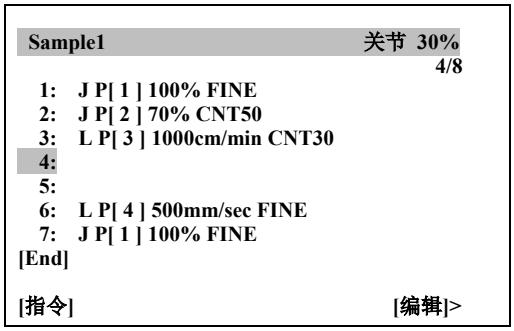


3 选择“插入”。



下面的示例，表示在第 3 行和第 4 行之间插入 2 行。

4 将光标指向希望程序语句的行。目前，光标指向第 4 行。
5 输入希望插入的行数，按下[ENTER]键。

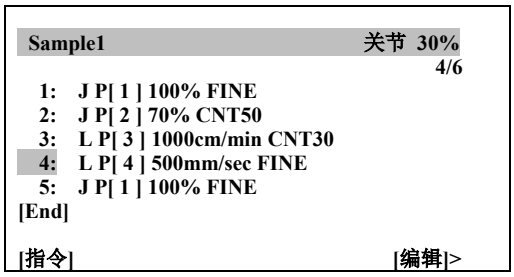


指定行数的空白行被插入程序中。此时，重新赋予程序中的行号码。

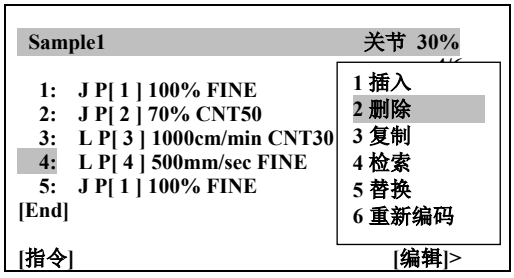
操作 5-26 删除程序语句

步骤

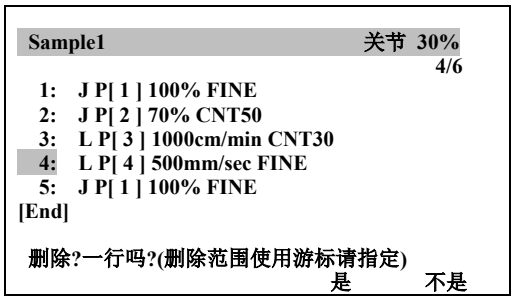
1 将光标指向包含希望删除的指令在内的行的开头位置。
（使光标指向要删除的行）
2 按下[NEXT]（下一页），显示 F5［编辑］。



3 按下 F5［编辑］，显示编辑指令菜单。

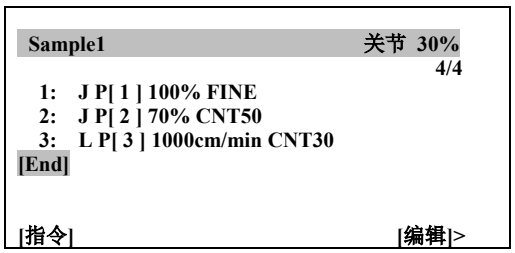


4 选择“删除”。



⚠ 注意
一旦执行指令的删除，已被删除的指令就无法恢复。删除指令时应进行充分确认，以免弄丢重要数据。

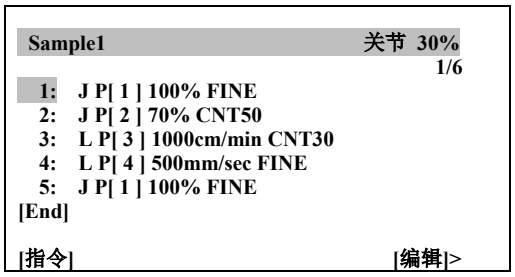
5 用↑、↓键来指定希望删除的行的范围。
6 不希望删除所选的行时，按下 F5“不是”。 要删除所选行的情况下，按下 F4“是”。



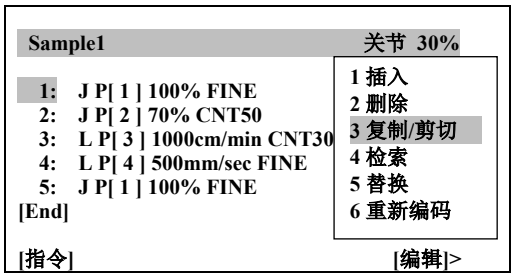
操作 5-27 复制程序语句

步骤

1 按下 NEXT（下一页），显示 F5［编辑］。



2 按下 F5［编辑］，显示编辑指令菜单。



3 选择“3 复制/剪切”。
下面的画面表示将第 2～4 行复制到第 5～7 行。

```
Sample1                                  关节 30%
                                            2/6
  1:  J P[ 1 ] 100% FINE
  2:  J P[ 2 ] 70% CNT50
  3:  L P[ 3 ] 1000cm/min CNT30
  4:  L P[ 4 ] 500mm/sec FINE
  5:  J P[ 1 ] 100% FINE
[End]

 选择行
        复制                              张贴
```

4 选择要复制的行范围。将光标指向开始复制的行（第 2 行）按下 F2“复制”后，移动光标至要进行复制的最后一行（第 4 行）并按下 F2“复制”。

```
Sample1

  1:  J P[ 1 ]
  2:  J P[ 2 ]
  3:  L P[ 3 ]
  4:  L P[ 4 ]
  5:  J P[ 1 ]
[End]

选择行
      复制
```

```
Sample1

  1:  J P[ 1 ]
  2:  J P[ 2 ]
  3:  L P[ 3 ]
  4:  L P[ 4 ]
  5:  J P[ 1 ]
[End]

选择行
      复制
```

```
Sample1                                  关节 30%
                                            5/6
  1:  J P[ 1 ] 100% FINE
  2:  J P[ 2 ] 70% CNT50
  3:  L P[ 3 ] 1000cm/min CNT30
  4:  L P[ 4 ] 500mm/sec FINE
  5:  J P[ 1 ] 100% FINE
[End]

选择行
      复制                              张贴
```

通过以上操作，所选语句（上述情形为第 2～第 4 行）即被复制到存储器中。

5 选择要插入已复制在存储器中的指令的行。将光标指向要插入的行（第 5 行），按下 F5“张贴”。

```
Sample1                                  关节 30%
                                            5/6
  1:  J P[ 1 ] 100% FINE
  2:  J P[ 2 ] 70% CNT50
  3:  L P[ 3 ] 1000cm/min CNT30
  4:  L P[ 4 ] 500mm/sec FINE
  5:  J P[ 1 ] 100% FINE
[End]

要插入吗?
     逻辑    位置号码  位置资料    取消 >
  逻辑  位置号码 逆号码 位置资料 逆资料 >
```

6 选择插入（从复制来源复制）的方法。本例中，选择 F3“位置号码”。

```
Sample1                                  关节 30%
                                            8/9
  1:  J P[ 1 ] 100% FINE
  2:  J P[ 2 ] 70% CNT50
  3:  L P[ 3 ] 1000cm/min CNT30
  4:  L P[ 4 ] 500mm/sec FINE
  5:  J P[ 2 ] 70% CNT50
  6:  L P[ 3 ] 1000cm/min CNT30
  7:  L P[ 4 ] 500mm/sec FINE
  8:  J P[ 1 ] 100% FINE
[End]

  选择行
        复制                              张贴
```

复制在存储器中的指令即被插入。

7 反复执行第 5 ～ 6 步的操作，可以在多处插入相同的指令。
8 要结束操作是，按下[PREV]（返回）键。

插入方法的种类

插入方法的种类有如下几种。

逻辑	位置号码	位置资料	取消 >

- F2“逻辑” 在动作指令中的位置号码为[· · ·]（位置尚未示教）的状态插入。
- F3“位置号码” 在未改变动作指令中的位置号码下插入。
- F4“位置资料” 动作指令中的位置号码被更改为新的位置号码，在未更新位置资料的状态下插入。

按下 NEXT（下一页）键时，显示如下功能键。

逻辑	位置号码	逆号码	位置资料	逆资料	>

按照相反的步骤复制各自的复制来源的指令。

其中，F3 和 F5 具有如下功能。

- F3“逆号码” 在复制来源的动作指令的位置号码保持相同值的状态下，按照相反的顺序复制。为了使动作与复制来源的动作完全相反，更改各动作指令的动作类型、动作速度。
- F5“逆资料” 在按相反顺序复制复制来源的动作指令后，重新赋予位置号码。
  为了使动作与复制来源的动作完全相反，更改各动作指令的动作类型、动作速度。

注释

相反动作复制不支持下面的动作附加指令。复制来源中包含有具有这些指令的动作指令时，若执行逆号码或逆资料，则会有告警发生，而只按照相反顺序进行复制。

- 应用指令
- 跳过、高速跳过指令
- 增量指令
- 连续回转指令
- 先执行 / 后执行指令
- 多群组动作

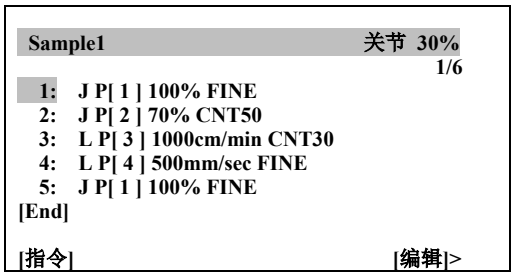
例 选择了 F4“位置资料”的情形

```
Sample1                                  关节 30%
                                                8/9
  1:  J P[ 1 ] 100% FINE
  2:  J P[ 2 ] 70% CNT50
  3:  L P[ 3 ] 1000cm/min CNT30
  4:  L P[ 4 ] 500mm/sec FINE
  5:  J P[ 7 ] 500mm/sec FINE
  6:  L P[ 6 ] 1000cm/min CNT30
  7:  L P[ 5 ] 70% CNT50
  8:  J P[ 1 ] 100% FINE
[End]

选择行
                  复制                          张贴
```

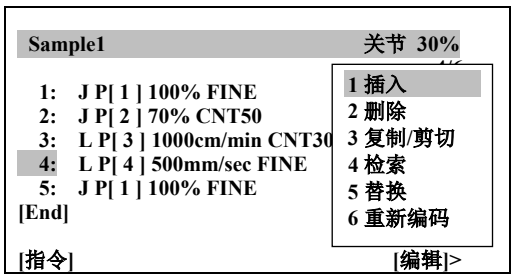
操作 5-28 剪切程序语句

步骤

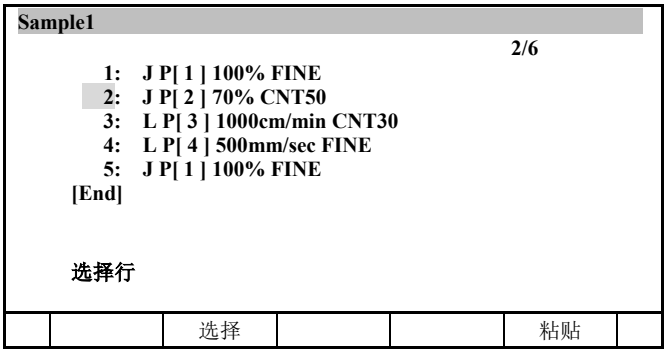
1 按下 NEXT（下一页），显示 F5［编辑］。



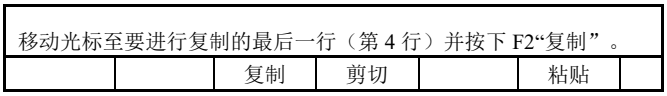
2 按下 F5［编辑］，显示编辑指令菜单。



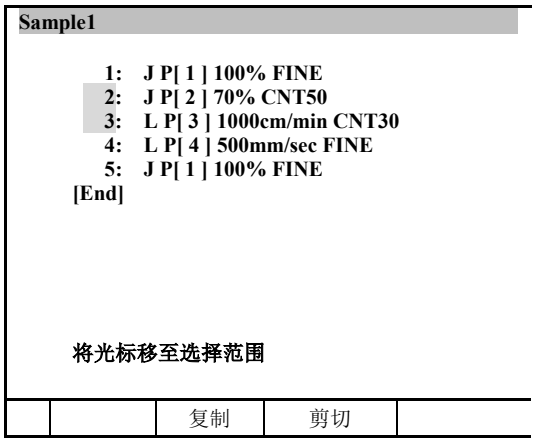
3 选择“3 复制/剪切”。
下面的画面表示将第 2～4 行复制到第 5 行之后。

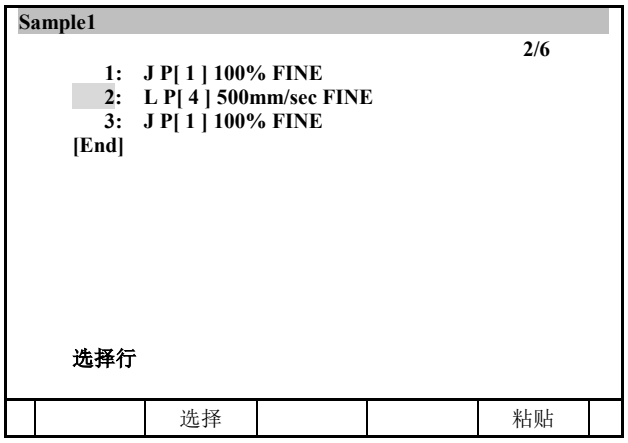


4 选择要复制的行范围。将光标指向开始复制的行（第 2 行）按下 F2“复制”。



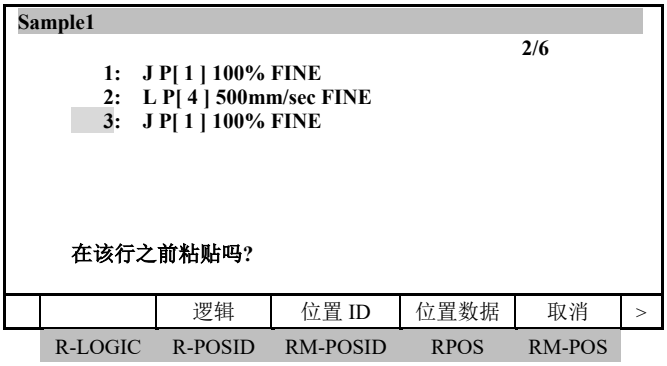
5 移动光标至要进行复制的最后一行（第 3 行）并按下 F3“剪切”。



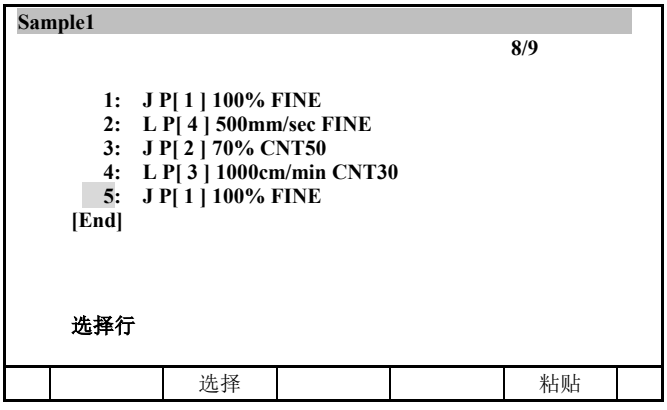


通过以上操作，所选语句（上述情形为第 2～第 3 行）即被复制到存储器中。

6 选择要插入已复制在存储器中的指令的行。将光标指向要插入的行（第 3 行），按下 F5「粘贴」。



7 选择插入（从复制来源复制）的方法。本例中，选择 F3“位置 ID”。



复制在存储器中的指令即被插入。

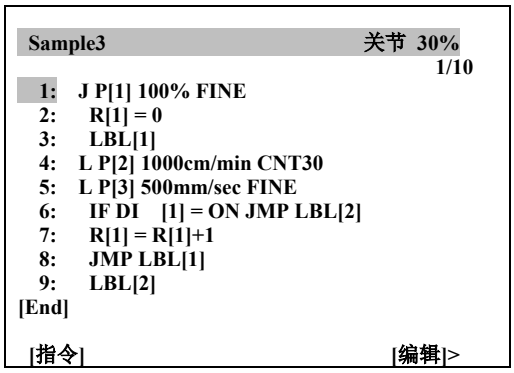
8 反复执行第 6 ～ 7 步的操作，可以在多处插入相同的指令。
9 要结束时，按下[PREV]键。

关于插入方法的种类，请参照「操作 5-27 复制程序语句」的「插入方法的种类」。

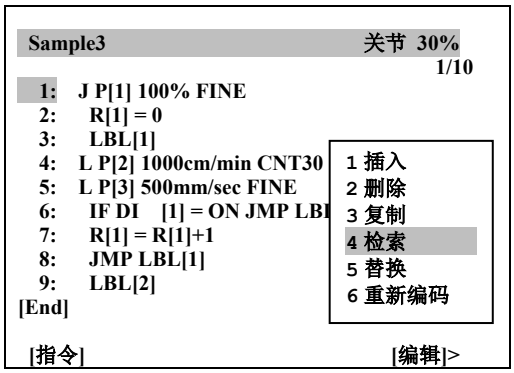
操作 5-29 检索程序指令

步骤

1 按下[NEXT]（下一页）键，显示 F5［编辑］。

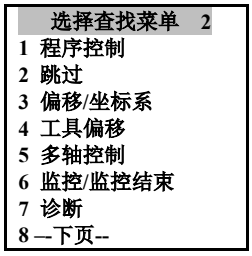


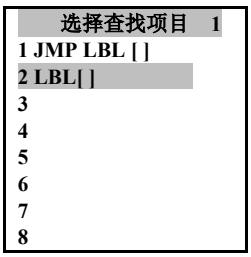
2 按下 F5［编辑］，显示编辑指令菜单。

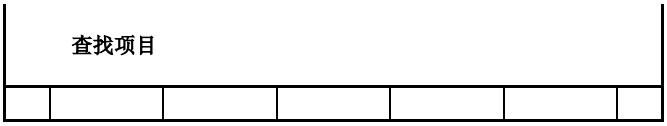


3 选择“检索”。

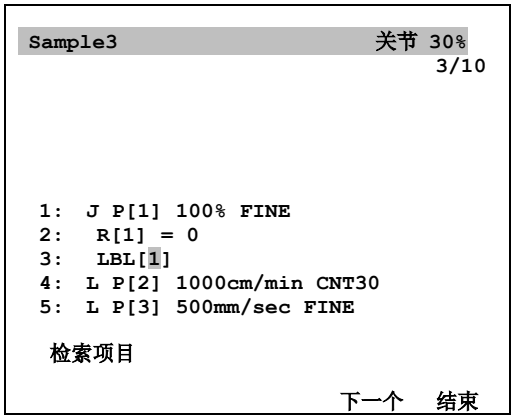
4 选择将要检索的指令要素。下面的画面表示检索 LBL［1］指令。





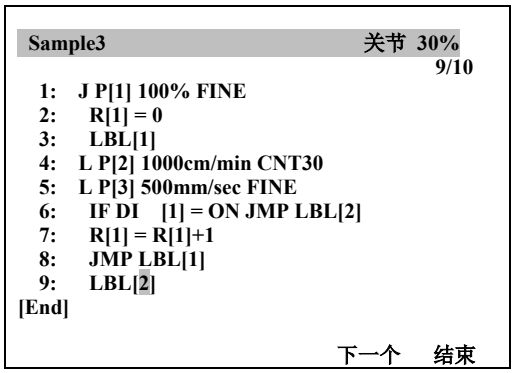


5 要检索的要素存在指数的情况下，输入该数值。希望与指数无关地进行检索时，什么也不输入，按下[ENTER]键。



希望检索的指令若在程序内，则光标停止在该指令位置。

6 要进一步检索相同的指令时，按下 F4“下一个”。



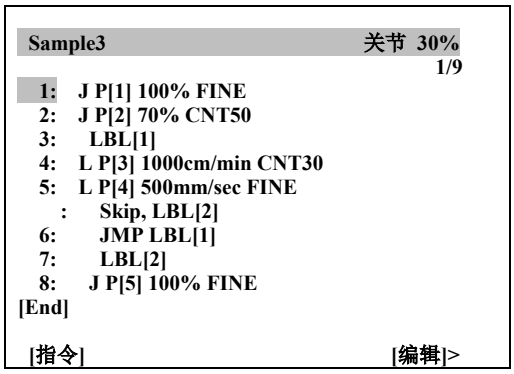
7 要结束检索指令时，按下 F5“结束”。

注释
不能使用检索指令来检索追踪 / 补偿指令或者触控传感器指令的位置。

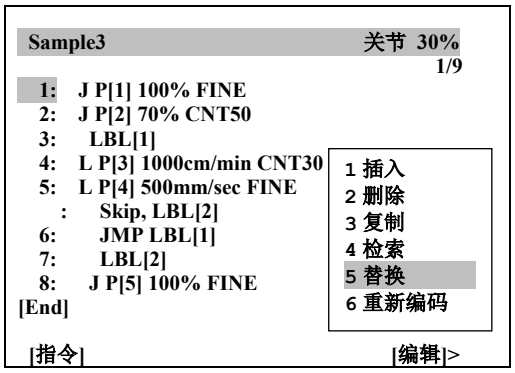
操作 5-30 替换程序指令

步骤

1 按下 NEXT（下一页），显示 F5［编辑］。

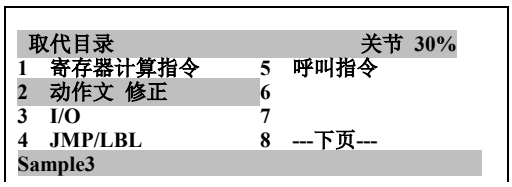


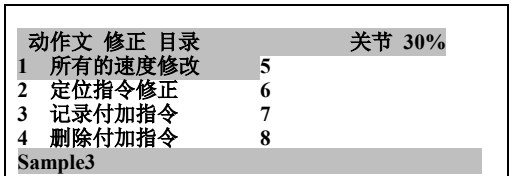
2 按下 F5［编辑］，显示编辑指令菜单。



3 选择“替换”。

4 选择希望替换的指令要素。下面的画面表示将动作指令的速度值替换为别的值。

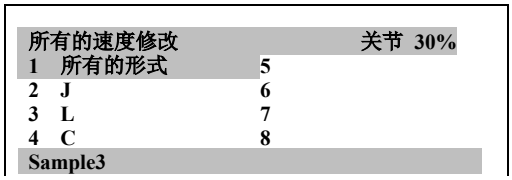




显示出替换条目的种类。

- “修正速度” ：将速度值替换为别的值。
- “修正位置” ：将定位类型替换为别的类型。
- “插入选项” ：插入动作附加指令。
- “去除选项” ：删除动作附加指令。

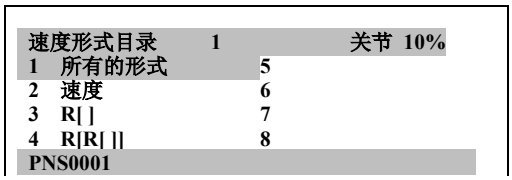
5 选择“所有的速度修改”。



“所有的形式”：替换所有动作指令中的速度。

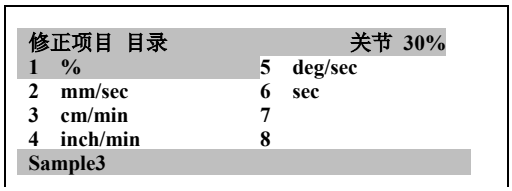
- “J”：只替换关节控制动作的动作指令中的速度。
- “L”：只替换直线控制动作的动作指令中的速度。
- “C”：只替换圆弧控制动作的动作指令中的速度。
- “A”：只替换 C 圆弧控制动作的动作指令中的速度。

6 指定替换哪个动作类型的动作指令中的速度值。

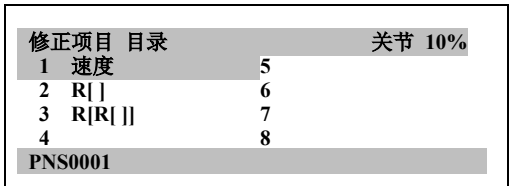


- “所有的形式” ：对速度类型不予指定。
- “速度” ：速度类型由数值指定的动作指令来指定。
- “R［］” ：速度类型由寄存器类型的动作指令来指定。
- “R［R［ ］］” ：速度类型由寄存器间接指定类型的动作指令来指定。

7 指定替换哪个速度类型的指定。

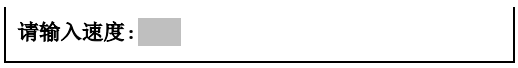


8 指定替换哪个速度单位的速度值。

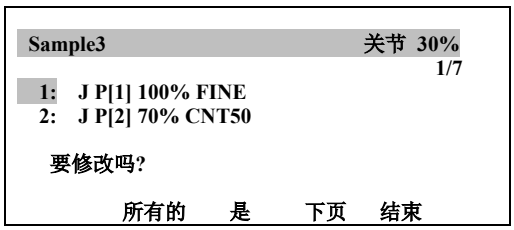


- “速度” ：速度类型由数值指定的动作指令来指定。
- “R［］” ：速度类型被替换为寄存器类型的动作指令。
- “R［R［ ］］” ：速度类型被替换为寄存器间接指定类型的动作指令。

9 指定体替换为哪个速度类型的指定。
这里选择条目 1 “速度”。

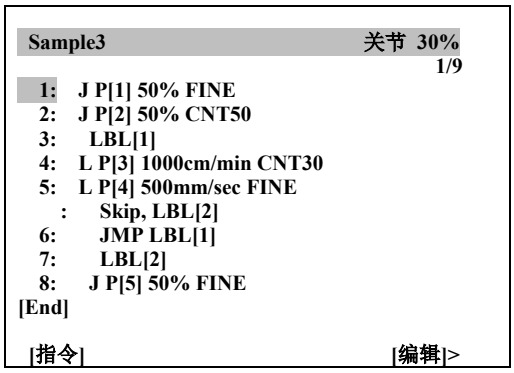


10 输入希望更改的速度值。



显示出替换方法的种类。
- F2“所有的”：替换当前光标所在行以后的全部要素。
- F3“是”：替换光标所在位置的要素，检索下一个候选要素。
- F4“下页”：检索下一个候选要素。

11 作为替换的方法，在这里选择“所有的”。



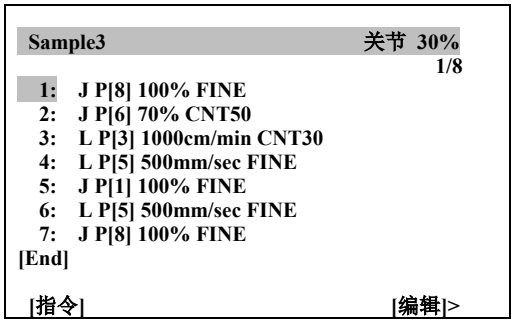
12 希望结束时，按下 F5“结束”。

> ⚠ 注意
> 无法用追踪/偏移指令或者触控传感器指令来替换动作指令。若尝试执行这样的替换，会发生存储器写入报警。
> 希望替换动作指令的情况下，首先删除动作指令，而后插入触控传感器指令或追踪指令。

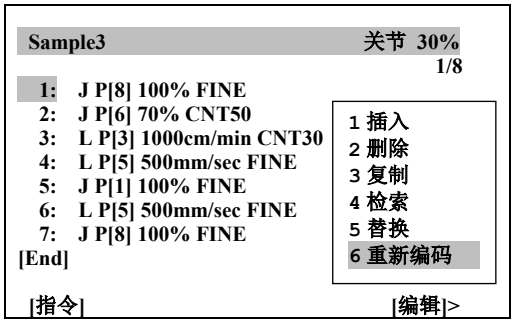
操作 5-31 更改位置号码

步骤

1 按下 NEXT（下一页），显示 F5“编辑”。



2 按下 F5“编辑”，显示编辑指令菜单。



3 选择“重新编码”。

4 重新赋予位置号码时，按下 F4“是”。 不希望重新赋予位置号码时，按下 F5“不是”。

```
Sample1                                  关节 30%
                                           1/8
  1:   J P[1] 100% FINE
  2:   J P[2] 70% CNT50
  3:   L P[3] 1000cm/min CNT30
  4:   L P[4] 500mm/sec FINE
  5:   J P[5] 100% FINE
  6:   L P[4] 500mm/sec FINE
  7:   J P[8] 100% FINE
[End]

 [指令]                                  [编辑]>
```

操作 5-32 切换注解显示

步骤

1 按下 NEXT（下一页），显示 F5“编辑”。

```
PNS0001                                  关节 10%
                                           1/3
  1:   R[1]=DI[2]
  2:   DO[3]=ON
  3:   R[R[1]]=DI[R[2]]
  4:   PR[1]=P[3]
  5:   PR[1,2]=PR[R[3],R[4]
  6:   PL[1]=PL[R[3]]
  7:J PR[1] 100% FINE
  8:J P[1] 100% FINE
  9:   LBL[1]
[End]

 [指令]                                  [编辑]>
```

2 按下 F5“编辑”，显示编辑指令菜单。

```
PNS0001                                  关节 10%
                                           1/3
  1:   R[1]=DI[2]
  2:   DO[3]=ON
  3:   R[R[1]]=DI          ----------
  4:   PR[1]=P[3]           |1 插入      |
  5:   PR[1,2]=PR[R[3] |2 删除      |
  6:   PL[1]=PL             |3 复制      |
  7:J PR[1] 10             |4 检索      |
  8:J P[1] 100%             |5 替换      |
  9:   LBL[1]               |6 重新编码  |
[End]                       |7 注解      |
                            ----------+  +-
 [指令]                                  |编辑|
```

3 选择条目 7“注解”。

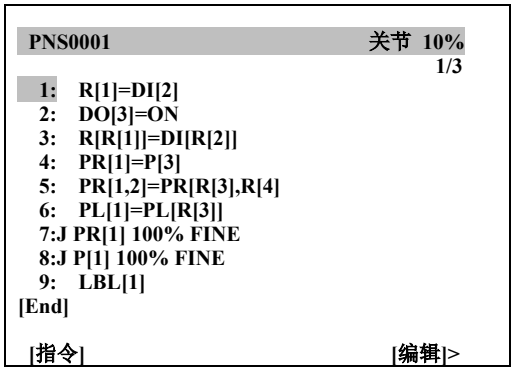
```
PNS0001                                  关节 10%
                                           1/3
  1:   R[1:注解]=DI[2:注解]
  2:   DO[3:注解]=ON
  3:   R[R[1]]=DI[R[2]]
  4:   PR[1:注解]=P[3:注解]
  5:   PR[1,2:注解]=
   :   PR[R[3],R[4]]
  6:   PL[1:注解]=
   :   PL[R[3]]
  7:J PR[1:注解] 100% FINE
  8:J P[1:注解] 100% FINE
  9:   LBL[1:注解]
[End]

 [指令]                                  [编辑]>
```

4 在将注解显示置于无效的情况下，再次选择功能键 F5［编辑］的“注解”。

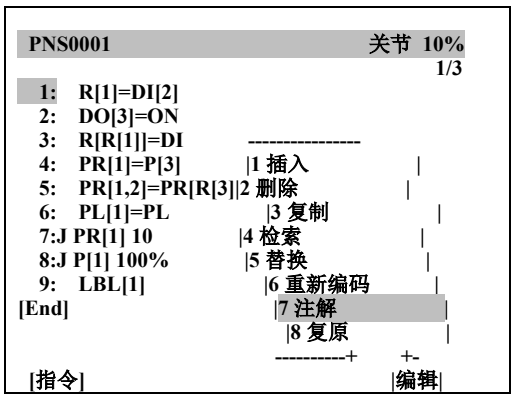
操作 5-33 复原编辑操作

步骤

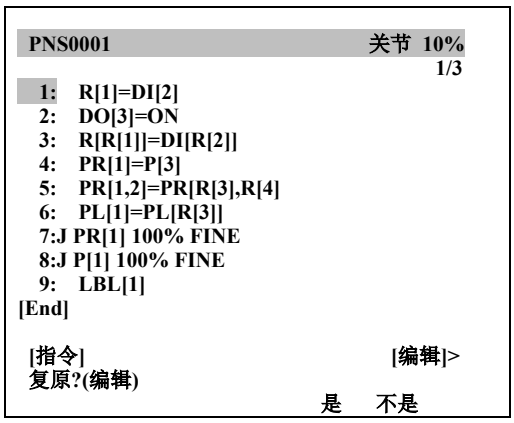
1 按下 NEXT（下一页），显示 F5“编辑”。



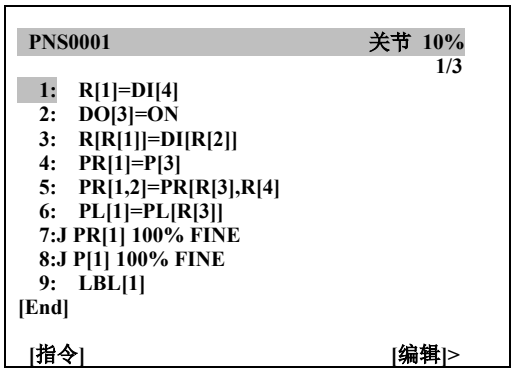
2 按下 F5“编辑”，显示编辑指令菜单。



3 选择条目 8“复原”。



4 复原的情况下选择 F4“是”。希望中断复原操作的情况下选择 F5“不是”。选择了“是”的情况下，复原所编辑的操作。



5 再执行一次恢复操作后,可以取消当前所执行的恢复操作。

注释
在执行完复原操作后执行编辑操作时，不能取消复原操作。

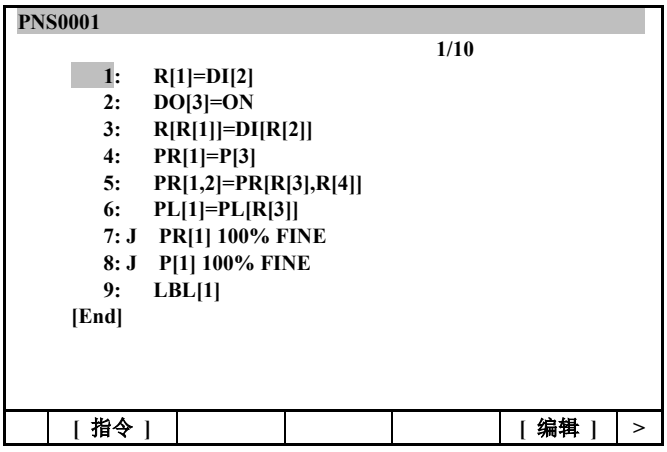
⚠ 注意
复原操作中自动改写程序，所以结果可能与操作者所想像的不同。在执行完复原操作后执行程序时，应充分确认程序的内容。

- 可通过本功能复原的操作有如下操作：
  a) 指令的更改
  b) 行插入
  c) 行删除
  d) 程序语句的复制（读出）
  e) 程序语句的复制（插入）
  f) 程序指令的替换
  g) 位置号码的重新赋予
- 通过复原操作，全部复原对当前光标所在行进行的编辑内容。
- 执行下列操作的情况下，不再能够执行复原操作。
  a) 电源切断
  b) 其他程序的选择
- 下列状态下，不能执行复原操作。
  a) 示教器处在无效的状态
  b) 程序处在写保护状态
  c) 程序存储器的可用空间不足
- 下面的编辑操作不能复原：
  a) 码垛堆积指令的示教和编辑
  b) 包含码垛堆积指令的行的删除
  c) 包含码垛堆积指令的行的复制（读出）
  d) 包含码垛堆积指令的行的复制（插入）
  e) 在包含码垛堆积指令的程序中的替换
  f) 在包含码垛堆积指令的程序中的号码重新赋予
- 复原操作执行中电源被切断的情况下，复原操作将被中断。这种情况下，恐会导致程序不再能够使用，应予注意。
- 执行编辑操作后又执行下列指令的其中一个时，复原操作无法执行。
  a) 激光指令
  b) 码垛堆积指令
  c) 点焊指令
  d) 线路跟踪指令
- 执行编辑操作后又执行下列功能时，复原操作无法执行。
  a) 即时位置修改
  b) 焊接速度微调整

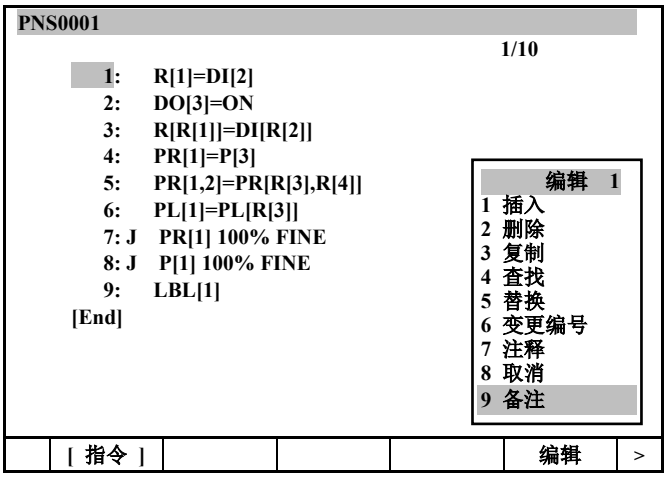
操作 5-34 备注

步骤

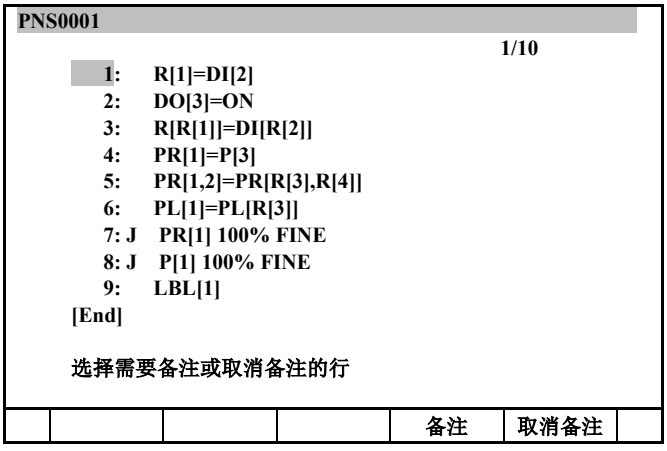
1 按下 NEXT（下一页）显示 F5［编辑］。



2 按下 F5［编辑］，显示编辑指令菜单。

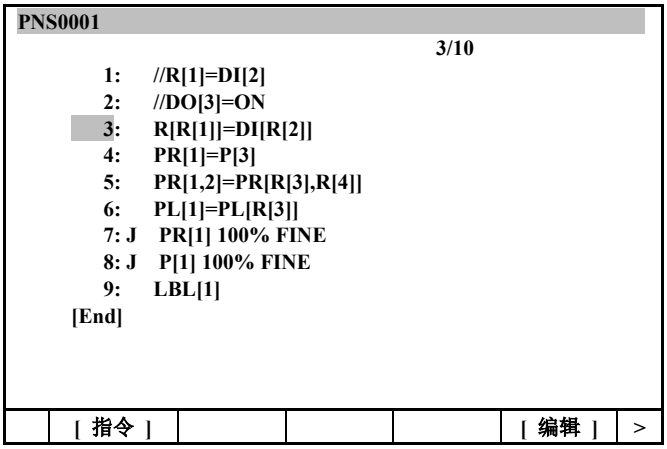


3 选择项目 9“备注”。



4 用光标键选择范围。

5 按下 F4“备注”时，执行备注。



要解除备注，进行相同的操作，选择 F5“取消备注”。

注释
对于已被备注的指令，即使再次执行备注，状态也不会变化。譬如，对多行同时进行备注时，在存在已被备注的指令时，该指令将被保持备注的状态。

5.5 程序操作

本章节就下列程序操作进行说明。
- 修改程序详细消息
- 删除程序
- 复制程序
- 显示程序属性

5.5.1 修改程序详细信息

程序详细信息的修改，在程序详细画面上进行（见 4.1 节）。可以设定如下条目。
- 程序名称 －更改程序名称。
- 子类型 －更改程序子类型。
- 注解 －更改程序的注解。
- 组掩码－指定在程序中进行控制的组掩码。也可进行没有组掩码的设定。
- 写保护 －禁止对程序进行修改。
- 暂停忽略 －相对没有动作群组的程序，设定为不会因报警重要程度为 SERVO 以下的报警、急停、HOLD（保持）而中断程序的执行。
- 堆栈大小 － 对调用程序时所使用的存储器容量进行指定。

在程序详细画面上显示如下条目：
- 创建日期
- 修改日期
- 复制来源的文件名
- 位置变量的有效 / 无效
- 程序的存储器容量

删除程序
可以删除不需要的程序。

复制程序
可以以相同内容复制具有不同名称的程序。

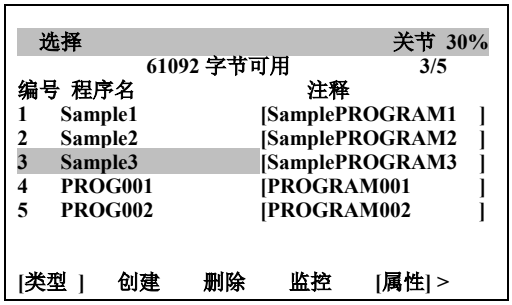
显示程序属性
可以在一览画面上显示如下程序详细消息：
- 注释 — 像是详细信息的注解。
- 保护 — 显示详细信息内的写保护。
- 改修日期 — 显示详细信息内已修改的日期。
- 容量 — 显示程序的行数和存储器容量。
- 复制来源 — 显示详细信息内的复制来源的文件名。
- 程序名称 — 只显示程序名。

> ⚠ **注意**
> **有关一览画面上所显示的存储器可用空间的大小，有的情况下不能将其全部容量用作程序的存储。譬如，即使存储器的可用空间不是 0（零），有时也不能创建程序。**

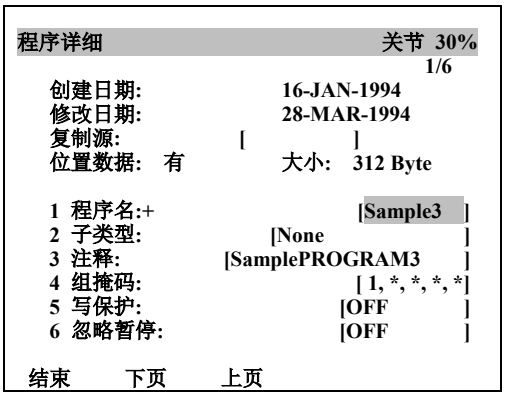
操作 5-35 修改程序详细消息

条件
- 示教器处在有效状态。

步骤
1 按下［MENU］（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“一览”。出现程序一览画面。
代之以上述 1～2 步，也可通过按下 SELECT 键来进行选择。



3 按下 NEXT（下一页）, > ，按下页上的 F2“详细”。出现程序详细画面。

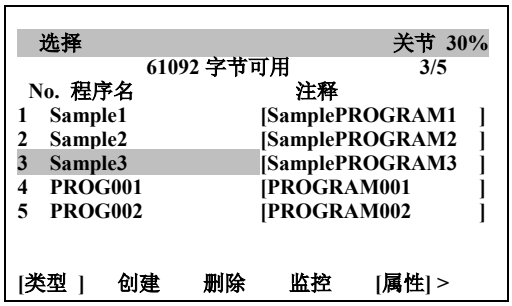


4 设定各条目（见 4.1 程序详细消息）。
已经在程序中对动作指令进行示教的情况下，不能进行组掩码的设定。
5 程序详细消息的设定完成后，按下Ｆ１“结束”。

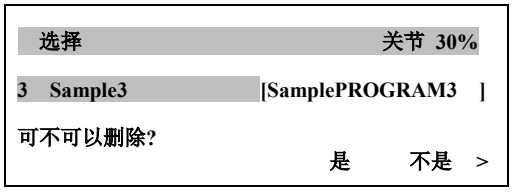
操作 5-36 删除程序

步骤

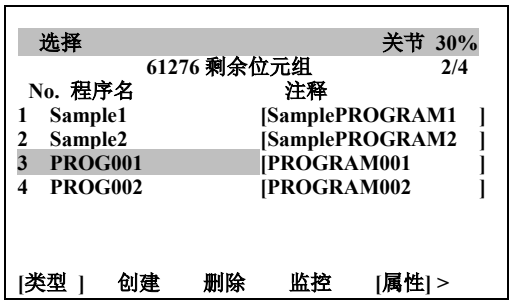
1 按下［MENU］（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“一览”。出现程序一览画面。
代之以上述 1～2 步，也可通过按下 SELECT 键来进行选择。



3 将光标指向希望删除的程序，按下 F3“删除”。



4 选择Ｆ４“是”。
5 所指定的程序即被删除。

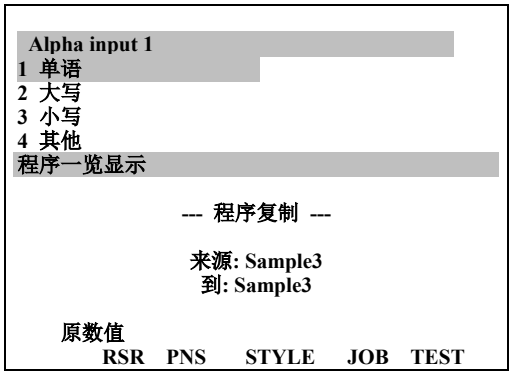


> ⚠ 注意
> 一旦执行程序的删除，已被删除的程序就无法恢复。删除程序时应进行充分确认，以免弄丢重要数据。

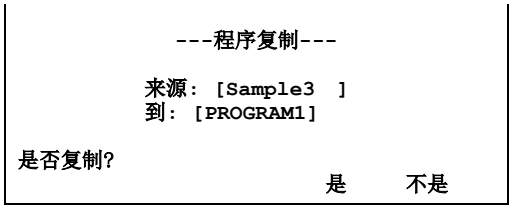
操作 5-37 复制程序（复制）

步骤

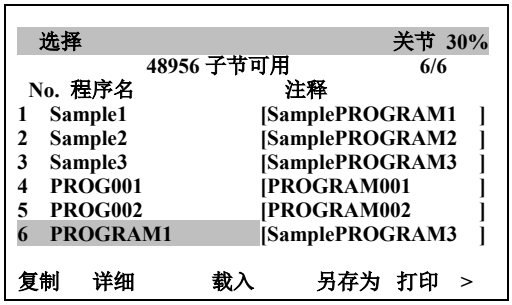
1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“一览”。出现程序一览画面。
3 按下页上的 F1“复制”，出现程序复制画面。



4 输入复制目的地的程序名称，并按下[ENTER]键。



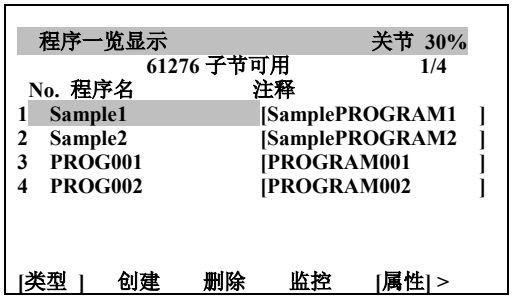
5 选择 F4“是”。
6 复制程序，并创建“PROGRAM”（程序 1 ）。



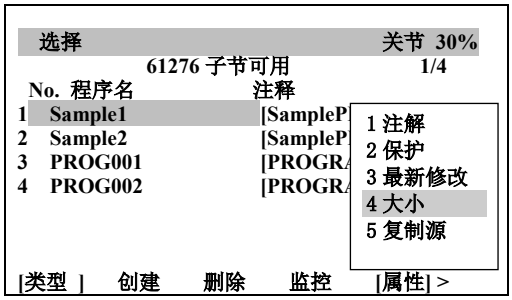
操作 5-38 显示程序属性

步骤

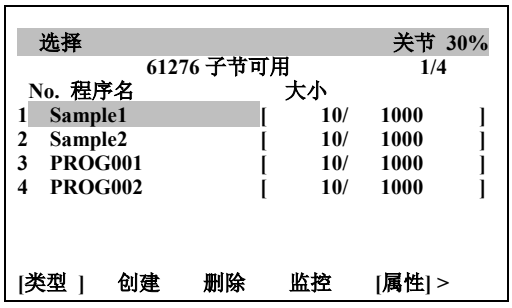
1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“一览”。出现程序一览画面。
代之以上述 1～2 步，也可通过按下 SELECT 键来进行选择。



3 按下 F5“属性”。



4 选择“大小”。
5 注解所显示的部分显示出程序的行数 / 大小。



6 要显示其他条目时，在步骤 4 中选择所需条目。

5.6 背景编辑

背景编辑功能，是在机器人运转中在背景编辑其他程序的一种功能。通过使用本功能，可以让机器人在不停机的状态下进行其他程序的修正与确认，由此进一步提供生产·维修效率。

> ⚠ **警告**
> **虽然可以在示教器无效的状态对本功能进行编辑，但是示教器处在无效状态下接近机器人进行编辑操作，非常危险。务须在机器人的动作范围外进行操作，并充分确保作业人员的生命安全。**

本功能的概要

下面说明本功能的操作概要。

- 在示教器处在无效状态下选择为进行背景编辑的特殊程序名称，即可开始背景编辑。

特殊程序名称为“-BCKEDT-”。

- 背景编辑中，示教器的编辑画面上方，显示有
  - 在背景选择的程序名称
  - 表示正在进行背景编辑的“<<背景处理 >>”。

a ： 所选程序的执行状态（状态行）
b ： 在背景选择的程序名称
c ： 表示处在背景编辑状态的显示

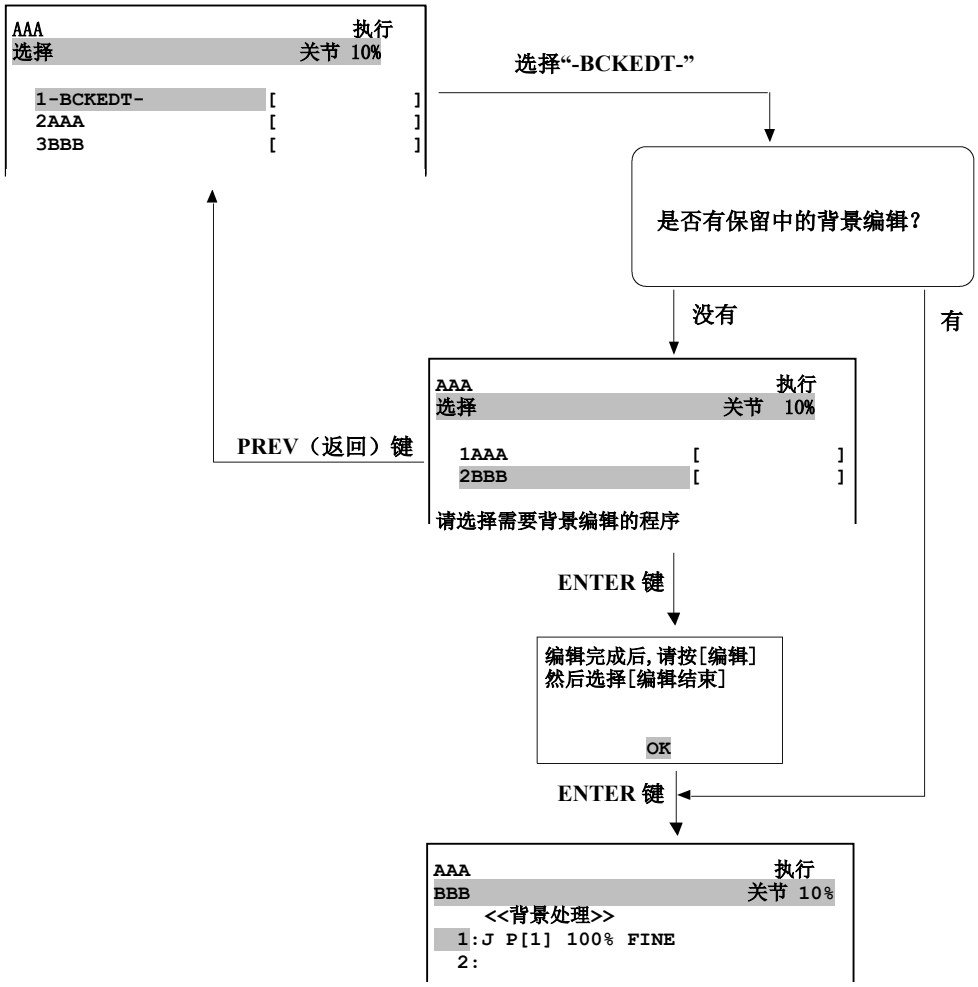
- 背景编辑中程序的更改，在结束背景编辑之前不会被反映到原来的程序中。
- 要结束背景编辑，按下编辑画面上的 F5［编辑］键，通过所显示的菜单选择“编辑结束”。
  这里，可以选择将已编辑的内容反映到原来的程序后结束编辑，或者放弃编辑内容后结束编辑。
- 不能在背景同时编辑多个程序。
  要在背景编辑别的程序时，需要通过“编辑结束”操作暂时结束当前执行的背景编辑。
- 背景编辑中，若不执行“编辑结束”操作就选择其他程序，则保持背景编辑的内容。
  在程序一览画面上重新选择背景编辑用的特殊程序名称“-BCKEDT-”，即可重新开始背景编辑。
- 在示教器无效而显示有编辑画面的状态下，按下示教器上的“EDIT”（编辑）键，即可切换前台（非背景）中所选择的程序、和保留中的背景编辑的显示。
- 在示教器处在有效状态下从程序一览画面选择背景编辑用的特殊程序名称，即可通过示教器执行该程序。
- 示教器处在无效状态下，不能从外部选择或执行背景用的特殊程序。
- 背景编辑中从外部输入启动信号时，启动在前台选择的程序。
- 自动运转中被启动程序，或通过子程序调用而执行的程序，执行在背景选择的原来的程序。
- 背景编辑中，即使通过外部程序选择功能（PNS）从外部选择程序，也可以不中断背景编辑地继续进行编辑。

这里，主要使用图来说明以下情形下的操作流程。

- 在示教器处在无效状态下开始背景编辑的情形
- 在示教器处在有效状态下开始背景编辑的情形
- 在背景编辑中从外部选择了程序的情形
- 在背景编辑中从外部输入了启动信号的情形
- 在背景编辑中将示教器切换为有效的情形
- 在背景编辑中将示教器切换为无效的情形
- 使用示教器的 EDIT 键切换画面的情形
- 在示教器处在无效状态下结束背景编辑的情形
- 在示教器处在有效状态下结束背景编辑的情形

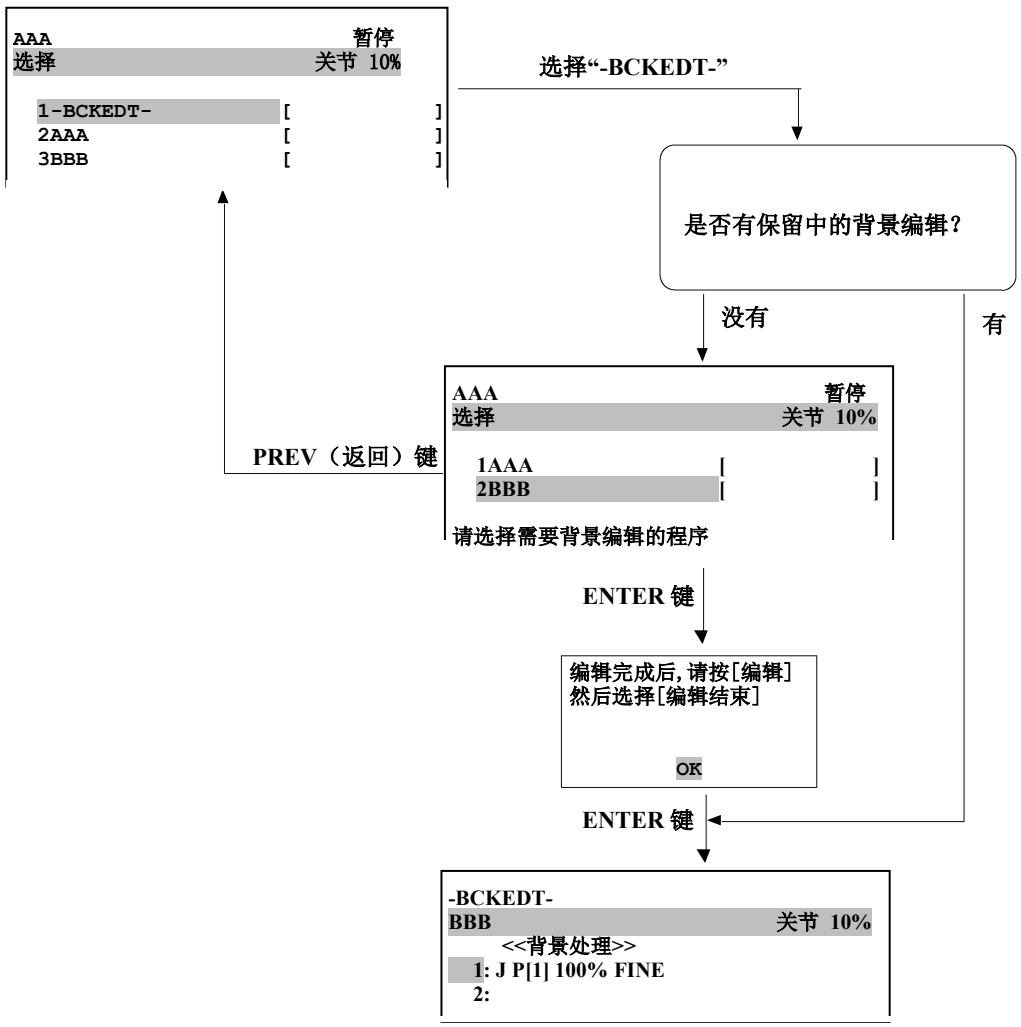
在示教器处在无效状态下开始背景编辑的情形

在背景编辑中选择程序时，前台所选程序不予更改。
此外，即使在没有前台所选程序的状态下，也照样开始背景编辑。



在示教器处在有效状态下开始背景编辑的情形

在示教器处在有效状态下选择背景编辑用的特殊程序时，在前台选定程序，并可以执行该程序的测试操作。



在背景编辑中从外部选择了程序的情形

在背景编辑中从外部选择了程序的情况下（示教器处在无效状态），状态行显示此时所选程序的状态。

背景编辑的状态不变。

在背景编辑中从外部输入了启动信号的情形

在背景编辑中从外部输入了启动信号的情况下（示教器处在无效状态），启动前台所选程序，状态行的显示成为“执行”。

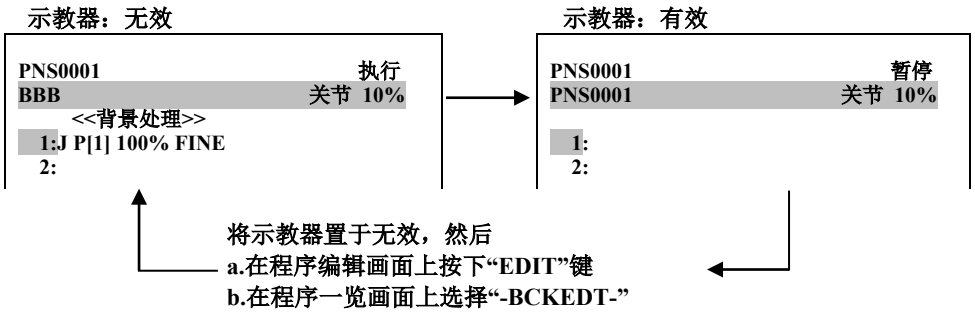
背景编辑的状态不变。

在背景编辑中将示教器切换为有效的情形

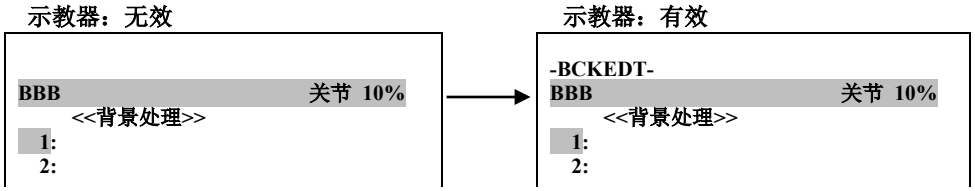
存在前台所选程序的情况下，背景编辑被保留下来，执行中的程序暂停，画面上显示前台所选程序。

通过使用该功能，在运行中的程序中发生报警的情况下，只要将示教器置于有效，即可迅速检查报警发生部位，并排除报警原因。

要再次返回背景编辑，将示教器置于无效后，按下 EDIT 键，或者从程序一览画面重新选择“-BCKEDT-”。



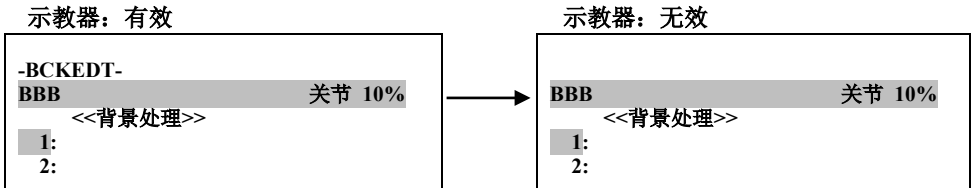
不存在前台所选程序的情况下，在前台选择特殊程序“-BCKEDT-”，以便能够执行背景编辑过程中的程序。状态行显示“-BCKEDT-”的状态。



在背景编辑中将示教器切换为无效的情形

在前台选择了“-BCKEDT-”的情况下，在前台将示教器切换为无效，即成为程序未选择的状态（状态行的显示消失）。这样，就不再能够从外部执行背景编辑过程中的程序。

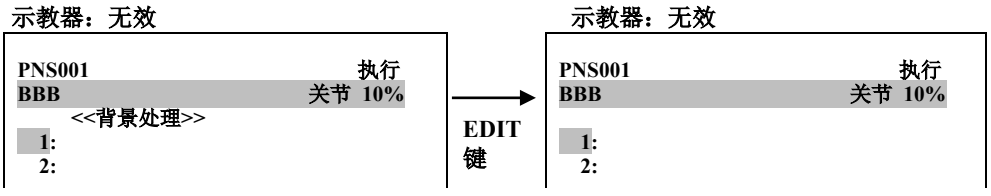
背景编辑照样可以继续进行。



使用示教器的 EDIT 键切换画面的情形

在示教器处在无效状态下，若是程序编辑画面，按下“EDIT”键时，可以切换前台所选程序、和保留中的背景编辑的显示。

前台和背景都有程序的情况下，在每次按下 EDIT 键时，前台和背景的显示就按照如下所示方式切换。

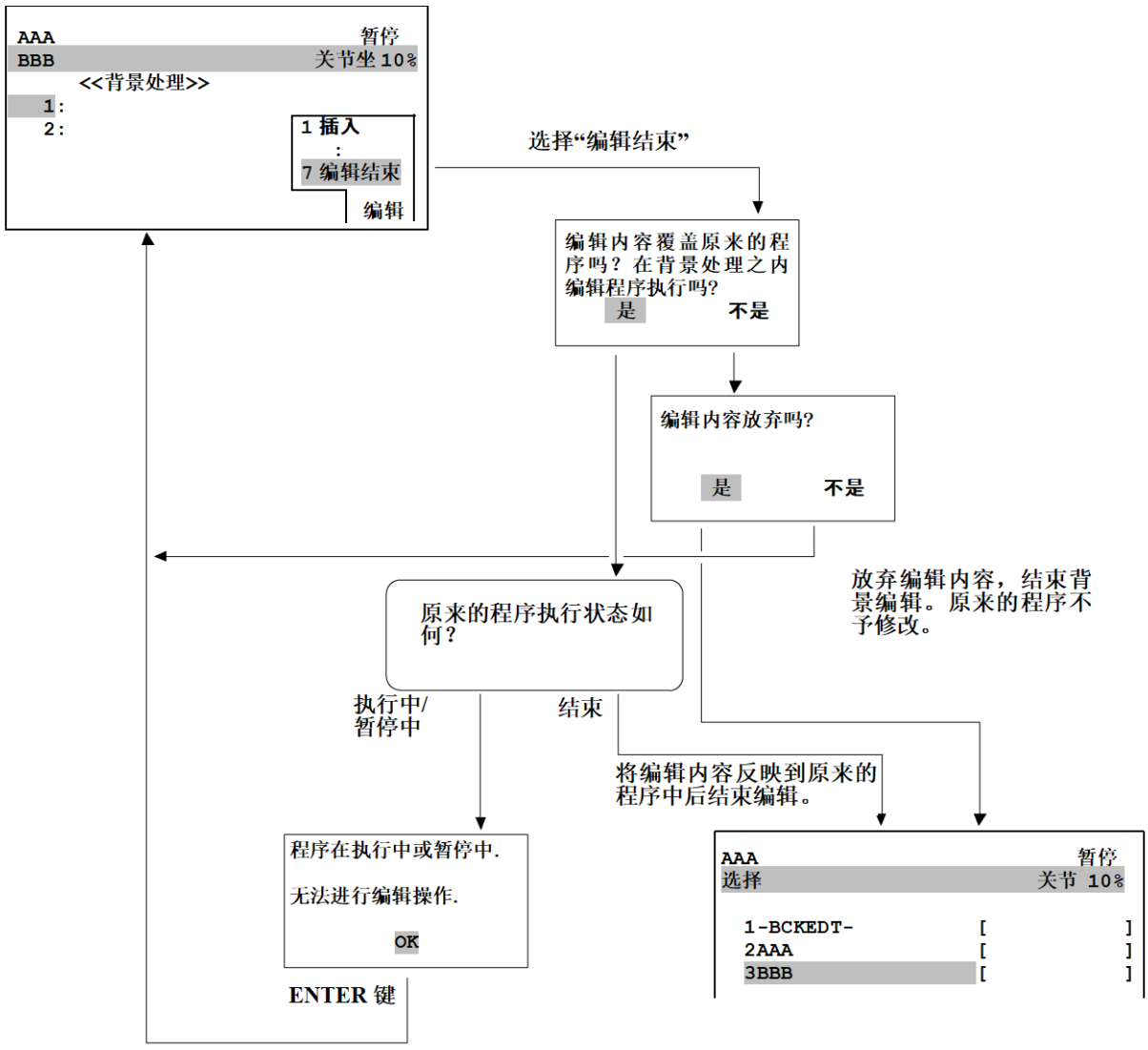


在前台尚未选择程序的情况下，即使按下 EDIT 键，也不会切换画面，而出现错误提示“程式还没有选择”。

在尚未选择背景编辑程序的情况下，即使按下 EDIT 键，也不会切换画面，而出现错误提示“背景(Background)程式未选择”。

在示教器处在无效状态下结束背景编辑的情形

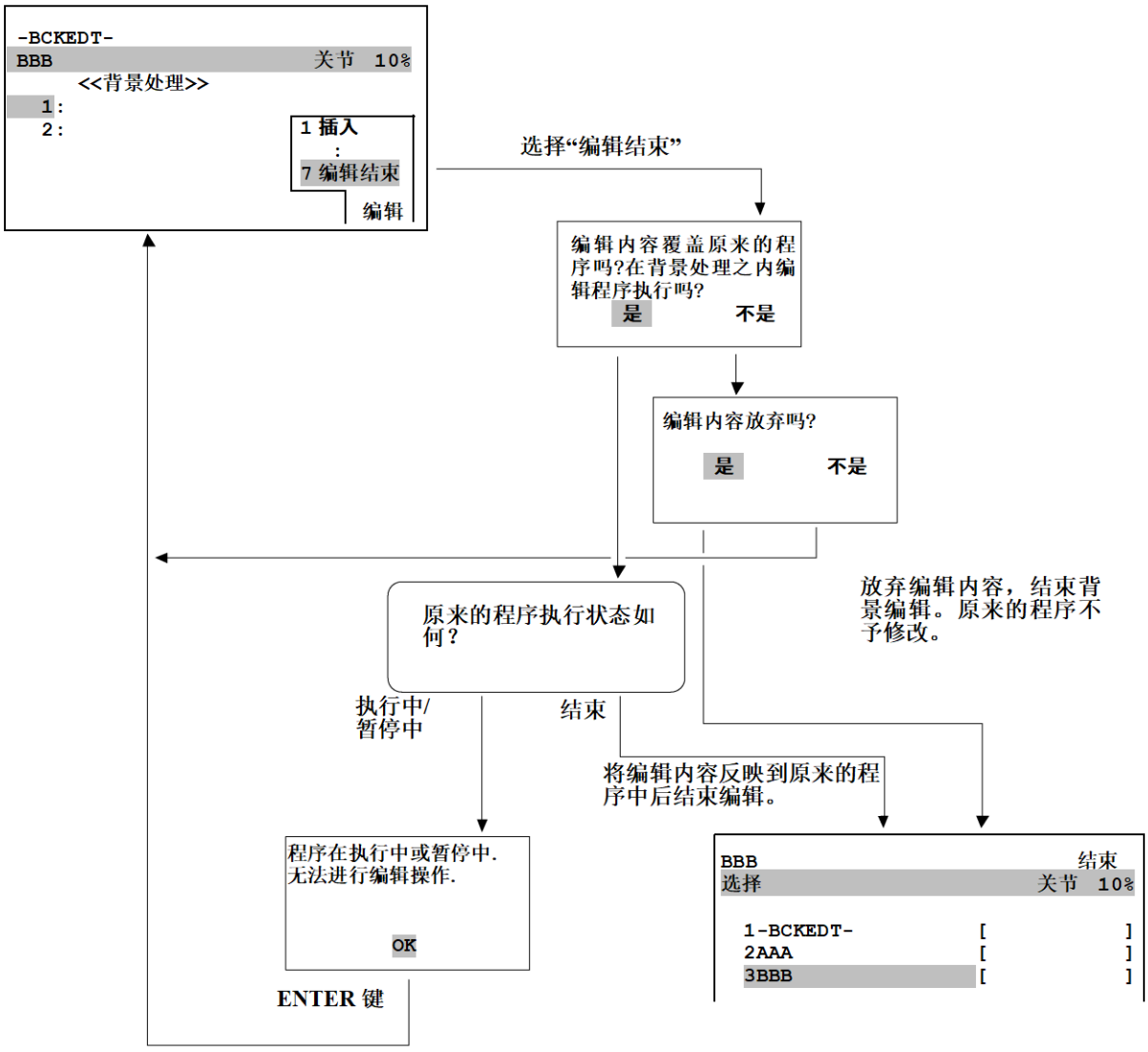
结束背景编辑时，出现程序一览画面。
此时，可以指定是否将背景的编辑内容反映到原来的程序中。



在示教器处在有效状态下结束背景编辑的情形

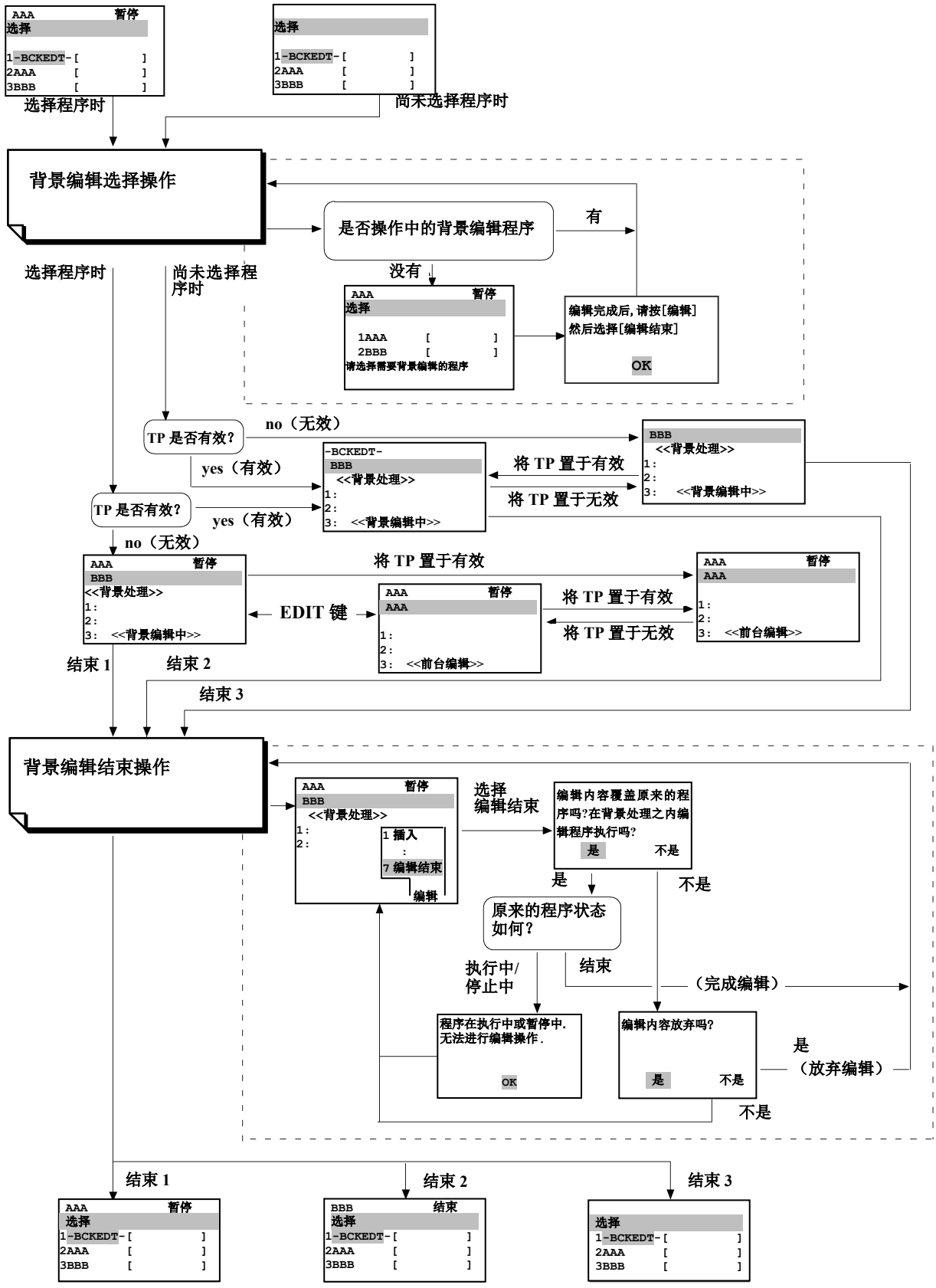
结束背景编辑时，出现程序一览画面。

在前台选择经过背景编辑的程序，状态行中显示该状态。



操作流程

下面示出本功能的操作流程。


AAA 暂停
选择
1-BCKEDT-[ ]
2AAA [ ]
3BBB [ ]
选择程序时
选择
1-BCKEDT-[ ]
2AAA [ ]
3BBB [ ]
尚未选择程序时
背景编辑选择操作
是否操作中的背景编辑程序
有
没有
AAA 暂停
选择
1AAA [ ]
2BBB [ ]
请选择需要背景编辑的程序
编辑完成后,请按[编辑]
然后选择[编辑结束]
OK
选择程序时
尚未选择程序时
TP 是否有效?
no（无效）
yes（有效）
-BCKEDT-
BBB
<<背景处理>>
1:
2:
3: <<背景编辑中>>
将 TP 置于有效
将 TP 置于无效
BBB
<<背景处理>>
1:
2:
3: <<背景编辑中>>
TP 是否有效?
yes（有效）
no（无效）
AAA 暂停
BBB
<<背景处理>>
1:
2:
3: <<背景编辑中>>
将 TP 置于有效
EDIT 键
AAA 暂停
AAA
1:
2:
3: <<前台编辑>>
将 TP 置于有效
将 TP 置于无效
AAA 暂停
AAA
1:
2:
3: <<前台编辑>>
结束 1
结束 2
结束 3
背景编辑结束操作
AAA 暂停
BBB
<<背景处理>>
1:
2:
1 插入
:
7 编辑结束
编辑
选择
编辑结束
编辑内容覆盖原来的程序吗?在背景处理之内编辑程序执行吗?
是 不是
是
不是
原来的程序状态如何?
执行中/
停止中
结束
（完成编辑）
程序在执行中或暂停中.
无法进行编辑操作.
OK
编辑内容放弃吗?
是 不是
是
（放弃编辑）
不是
结束 1
结束 2
结束 3
AAA 暂停
选择
1-BCKEDT-[ ]
2AAA [ ]
3BBB [ ]
BBB 结束
选择
1-BCKEDT-[ ]
2AAA [ ]
3BBB [ ]
选择
1-BCKEDT-[ ]
2AAA [ ]
3BBB [ ]

注意事项

使用本功能时，要注意如下事项。

- 在选择进行背景编辑的程序的情况下，在内部将所选程序复制为背景用的特殊程序。所以，需要事先确保比要选择程序容量更大的存储器可用空间。
- 在结束背景编辑的情况下，在备份原来的程序将背景程序的内容反映到原来的程序中，所以需要事先确保比“原来的程序＋背景编辑后增加的容量”更大的存储器可用空间。
- 在结束背景编辑时，因存储器可用空间不足等原因而无法执行结束操作的情况下，在示教器的报警显示行（第 2 行和第 3 行）显示下列错误提示及其报警原因。
  “TPIF-054 无法结束编辑”
  “MEMO-126 没有可利用的存储器”
- 在结束背景编辑的过程中（更改原来程序的过程中）切断机器人的电源后又通电的情况下，为了预防原来的程序尚处在更改过程中的情形，在通电时，使用事先备份的程序，恢复原来的程序。需要反映背景编辑内容的情况下，在确认编辑内容后，再次执行编辑结束操作。
  程序恢复失败的情况下，显示下列错误提示。
  “TPIF-055 无法恢复原始程序”
  这种情况下，应在确认背景编辑内容的基础上，再次执行编辑结束操作。
  在编辑结束时若断开电源后又通电，为了预备万一，应在确认原来程序的状态后执行连续运转。
- 结束背景编辑时，在已经执行了原来的程序的情况下，根据执行程序时机，有时会导致机器人停下。在背景编辑结束时，应充分确认尚未执行原来的程序，然后再进行操作。
  根据背景编辑结束操作和程序执行之间的时机，可能会出现如下情形。
  - 情形 1：编辑结束时已处在程序执行中
    这种情况下，在示教器中间位置显示提示消息“程序在执行中或暂停中.无法进行编辑操作.”，不能反映编辑内容。
  - 情形 2：就在编辑内容的反映结束一瞬间程序启动
    这种情况下执行反映了编辑内容的程序。
  - 情形 3：在反映编辑内容的过程中程序启动
    发生下列错误，机器人停止。
    “SYST-011 运行任务失败”
    “MEMO-004 指定程序使用中”
  - 情形 4：为了背景编辑内容，就在删除原来的程序，重新创建程序的一瞬间瞬间程序启动
    发生下列错误，机器人停止。
    “SYST-011 运行任务失败”
    “MEMO-027 指定行不存在”
- 原来的程序处在写保护状态（“写保护”处在“ON”）的情况下不能结束编辑。这种情况下发生下列错误。
  “TPIF-054 无法结束编辑”
  “TPIF-008 内存保护连规”

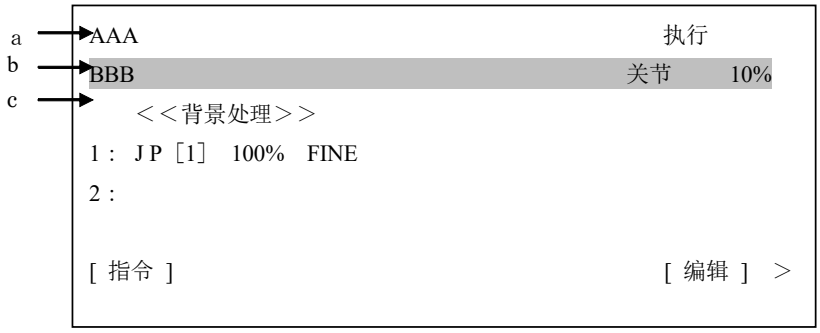
  在选择“结束编辑”后，取消编辑内容的写入，结束背景编辑。
- 即使背景编辑用特殊程序处在写保护状态下，也可以执行结束操作。
- 状态行显示出所选程序的执行状态。因此，在强制结束执行中的子程序而在前台选择主程序时，状态行的程序名称原样显示子程序名称。
  在这里启动程序的情况下，开始执行所选主程序，状态行显示主程序的执行状态。
  此外，在上述状态下通过背景画面将 EDIT 键、或者示教器从无效切换为有效的情况下，则显示前台所选的主程序，而非状态行中所显示的子程序。
- 在示教器处在无效的状态下，可以创建或删除程序。
  但是，创建程序时，会发生下列错误，不在前台选择程序而原样进入编辑画面。
  “TPIF-104 示教器已禁用”
- 在示教器处在有效的状态下选择并执行背景编辑用的特殊程序时，将示教器置于无效时，就被设定为结束状态。
  此外，通过特殊程序执行子程序时，若将示教器置于无效，执行即被中断，出现程序一览画面。
- 在有背景中保留的程序时，不能从外部存储装置读出背景用特殊程序“-BCKEDT-”。这种情况下，显示如下消息：
  “该程序正在编辑中”
  在从外部存储装置读出特殊程序的情况下，应在结束背景编辑后读出程序。
- 在前台的编辑画面上，将光标指向“调用”指令按下[ENTER]（输入）键时，虽然可以移动到该程序的编辑画面，但是无法在背景编辑画面上移动。在结束背景编辑后，选择调用目的地的程序。
- 使用背景编辑功能时，根据示教器的有效/无效状态，所选定的程序和编辑画面中显示的程序变化。
  以下对与此选择切换有关的注意事项进行说明。

  - 将示教器设为有效，从一览画面选择正在背景编辑的程序，将退出暂停的程序，进入未选择程序的状态。

因此，不能重启暂停的程序。
- 将示教器切换为有效，继续背景编辑或结束背景编辑时，需进行此项操作，而不能重启暂停的程序。
- 需重启暂停的程序时，请在示教器无效的状态下，进行背景编辑或背景编辑的结束操作。
以下按照操作的流程进行说明。

示教器无效的状态（程序运行中）

程序 AAA 运行时，对程序 BBB 进行背景编辑。
1) 选择“－BCKEDT－”，并选择要编辑的程序 BBB。
2) 示教器的画面如下所示进入程序 BBB 的背景编辑画面。



a ： 前台选定的程序名称
b ： 背景选定的程序名称
c ： 背景编辑状态的显示

此状态下，前台处于程序 AAA 被选定的状态，背景处于程序 BBB 被选定的状态。

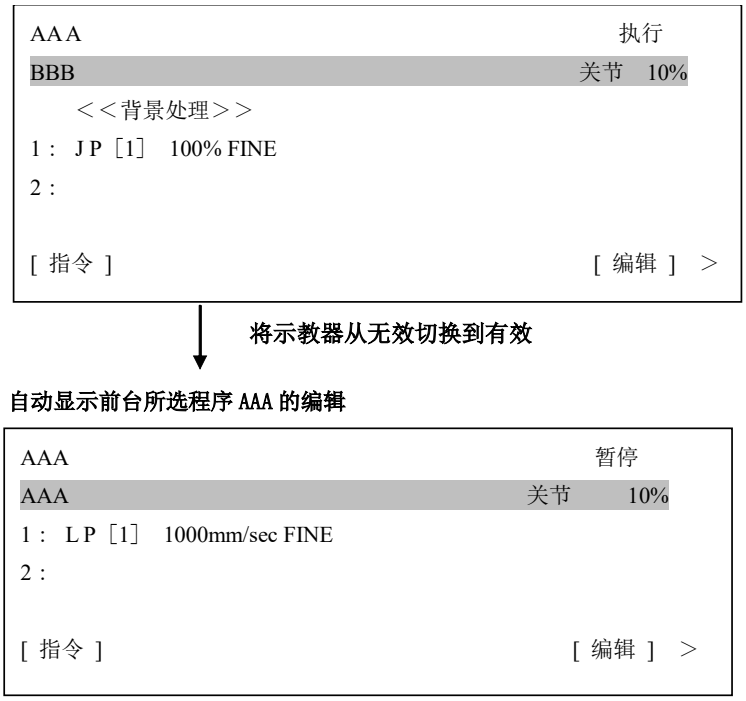
将示教器设为有效。

从上述状态将示教器设为有效后的操作需要注意。

3) 从前台程序 AAA 被选定，背景程序 BBB 被选定的状态，将示教器设为有效，则示教器的编辑画面由正在背景编辑的程序 BBB 自动切换为前台选定的程序 AAA 的编辑画面。

此画面的自动切换，即使正在进行背景编辑，也可将示教器设为有效，确保可操作正在运行的前台程序 AAA。

正在背景编辑的程序 BBB 的画面



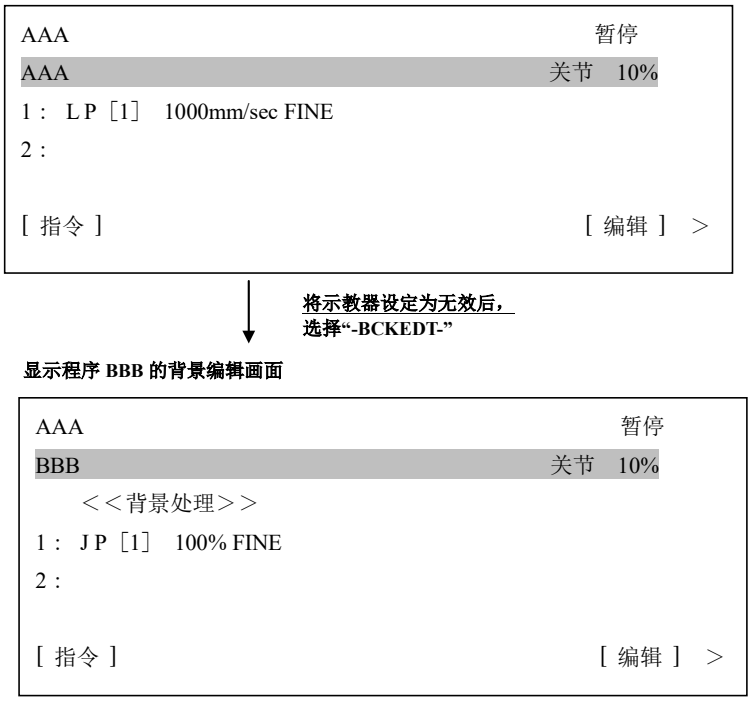
4) 然后，为了继续进行程序ＢＢＢ的背景编辑，从程序一览画面选择“－BCKEDT－”。

※此处应特别注意。

此处，若在示教器保持有效的状态下选择“－BCKEDT－”，前台程序将由程序 AAA 切换为程序－BCKEDT－。
也就是说，此时程序ＡＡＡ处于未选择状态，同时执行状态也由暂停变成结束。
（这一举动处于存在暂停程序的状态，与选择其他程序时相同）
因此，之后结束程序 BBB 的背景编辑时，也不切换为程序 AAA 的编辑画面。
编辑或运行程序 AAA 必须在一览画面中重新选择程序 AAA。但重新选择后，也不能从停止位置行重启。

前台选定的程序 AAA 的编辑画面

不设为未选择程序 AAA 状态而继续背景编辑，请将示教器设为无效，然后选择“－BCKEDT－”。此时，如下所示前台选定的程序成为程序 AAA。



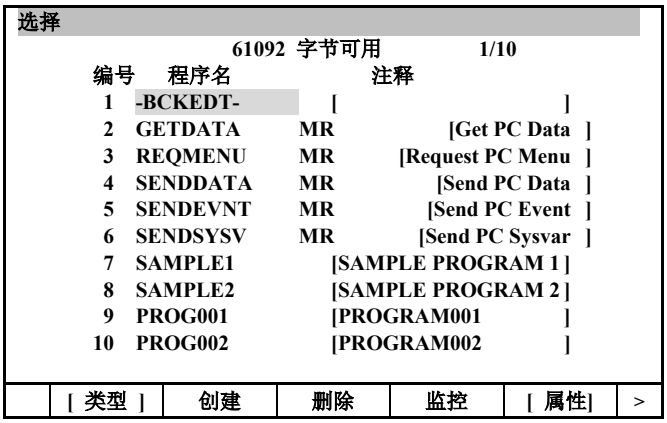
背景显示功能

使用背景显示功能时，可以在机器人的运转中，进行程序内容的显示、确认。
在背景显示方式下，无法编辑程序。需要编辑时，请在背景编辑方式下打开程序。
与背景编辑功能一样，通过从一览画面选择“-BCKEDT-”，就可以进行背景显示。背景编辑中，在示教器的编辑画面上部，如下所示那样，会出现表示背景显示中的“<<后台显示>>”的显示。

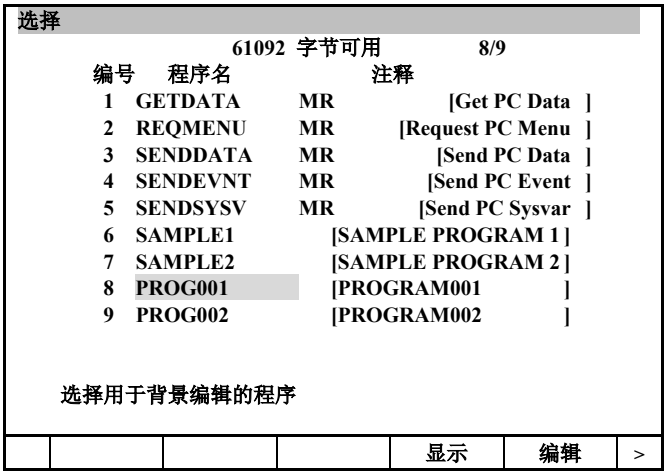
操作 5-39 背景显示程序

步骤

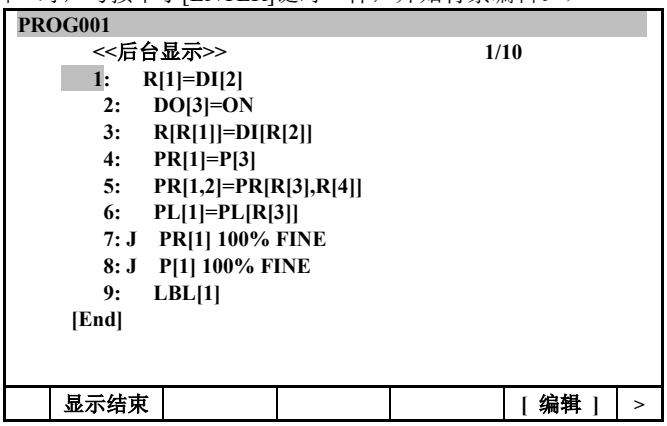
1 显示程序一览画面。



2 选择-BCKEDT-。



3 移动光标到要显示的程序，按下 F4“显示”。
在背景显示方式下显示程序。
（在这里按下 F5“编辑”时，与按下了[ENTER]键时一样，开始背景编辑。）



4 按下 F1“显示结束”、或者、F5[编辑]→“结束编辑”，结束背景显示。

5.7 特异点检查功能

机器人的位置位于特异点附近的情况下，若以直角坐标类型的位置资料进行动作指令的示教或者位置修改，在执行该动作指令时，机器人会以与所示教时的姿势不同的姿势动作（有关特异点，见 4.3.2 “位置资料”）。

特异点检查功能是这样一种功能，它为了预防上述情形于未然，在进行位置示教的阶段检查示教位置是否为特异点，通过用户的选择，以关节类型来对该位置进行示教。

功能

要启用本功能，将系统变量 $MNSING_CHK 设定为 TRUE（有效）。

机器人处在特异点时，在通过 SHIFT + “点”键来对动作指令进行示教、和通过 SHIFT +“TOUCHUP”键进行位置修改的情况下，对示教位置是否为特异点进行检查。
该检查，在下列条件都具备的情况下进行。

- 记录的位置类型为直角类型。
- 附加指令中没有附加增量指令、位置补偿指令、工具补偿指令。
- 位置资料的 UF（用户坐标系号码）为“0”。

上述检查结果，在被判断为特异点的情况下，在示教器的上方（ 2 行）显示告警消息。

“直角资料无法记录 (G:i)”
“在特异点附近”
i ：位于特异点的动作群组号码

同时再示教器下方显示如下提示消息。

“关节方式作记录吗?”

此时，功能键上显示“是”和“不是”，选择其中之一。

- “是”：以关节类型记录位置资料。
- “不是”：不执行位置的示教或修改。

对于具有多个动作群组的程序的位置资料，按照组号码从小到大的顺序对特异点进行检查。
在这种的情况下，多个群组位于特异点时，就各自的组反复显示上述告警和提示消息。

注释
本功能适用于码垛堆积的代表堆积点、路径点的位置示教。

5.8 其他编辑功能

本章就如下功能进行详细说明。

- 自动位置号码变更功能
- 程序名称固定
- 程序过滤器一览显示

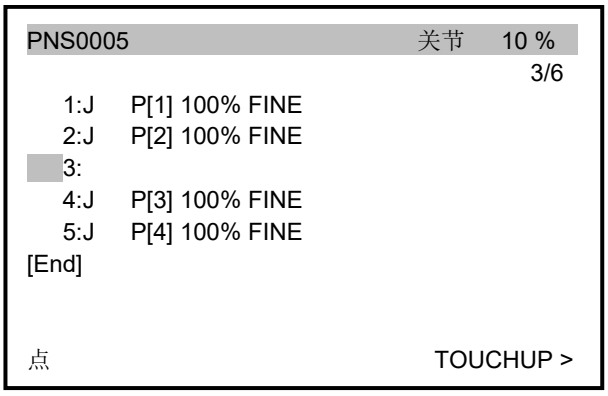
5.8.1 自动位置号码变更功能

这是在程序编辑中进行如下操作时，进行位置号码的自动变更的一种功能。

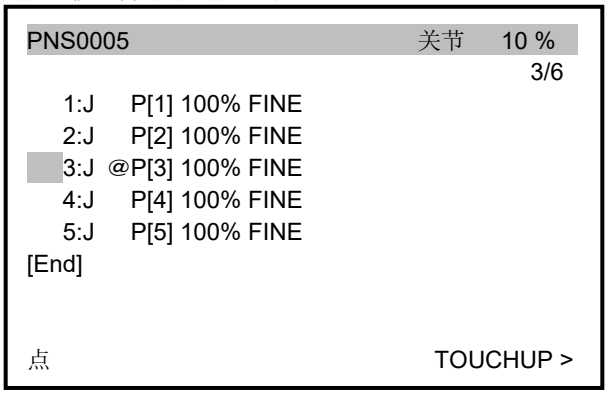
- 利用 SHIFT + “点”键重新示教动作指令的情况
- 利用 SHIFT + “TOUCHUP”键进行位置修正的情形
- 删除包含有位置号码的行时
- 复制/粘贴了包含有位置号码的行时

功能

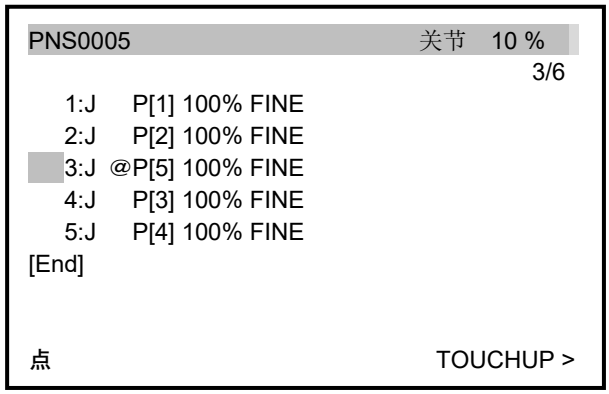
标准设定下本功能无效。要使得其有效，将系统变量 $POS_EDIT.$AUTO_RENUM2 设定为 TRUE 。（标准值：FALSE）
（例）利用 SHIFT + “点”键，在第 3 行重新示教动作指令



本功能有效的情形：
自动地按照降序排列位置号码。



通常的情形：

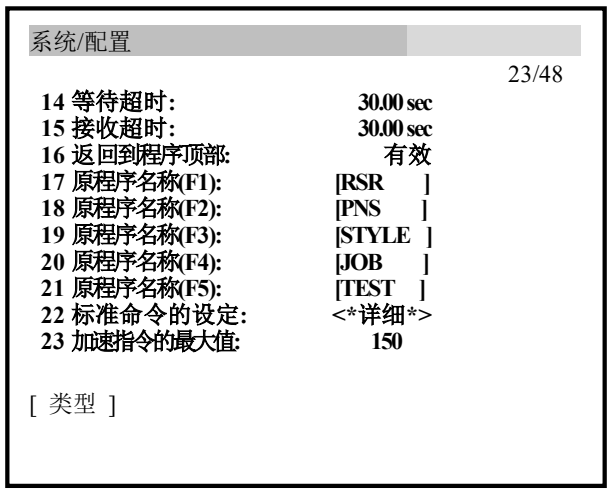


5.8.2 程序名称固定功能

这是对可创建的程序名称进行限制的一种功能。使得只能创建以事先登录的单词开始的程序。程序名称的登录单词，可以在系统设定画面上登录。（→ 3.15 系统设定菜单）要创建除此以外名称的程序时，会发生“TPIF-038 程序名称含不正确的文字”的错误。

功能

标准设定下本功能无效。要使得其有效，将系统变量 $PGINP_PGCHK 设定为 1 。
（标准值：0）



上述设定的情况下，只可以创建从 RSR、PNS、STYLE、JOB、TEST 开始的程序。

5.8.3 程序过滤器一览显示

这是对在程序一览画面上显示的程序进行过滤的一种功能。使得只能显示以事先登录的单词开始的程序。

5.8.3.1 将程序创建画面的登录单词作为开头字符串的方法

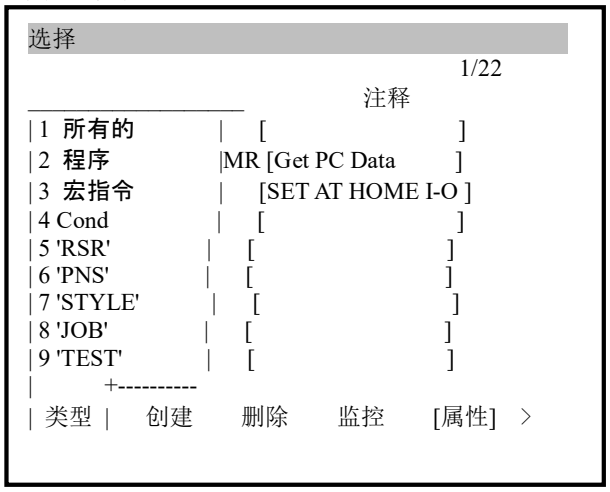
程序名的登录单词，可以在系统设定画面上登录。（见 3.15 系统设定菜单）

功能

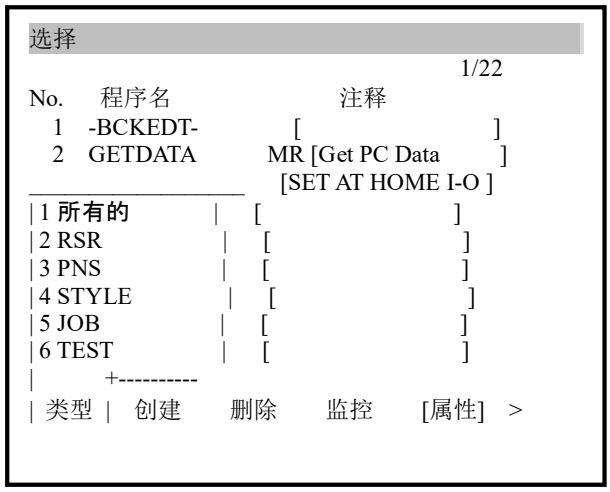
标准设定下本功能无效。要使得其有效，将系统变量 $PGINP_FLTR 设定为 1 或者 2。
（标准值：0）

1．在程序一览画面上按下［类型］键。

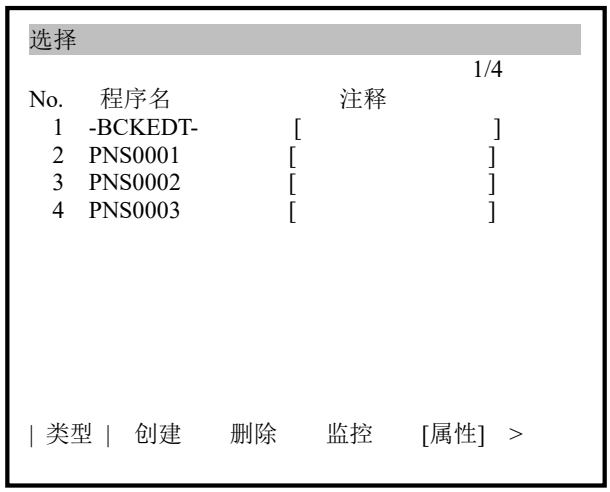
$PGINP_FLTR = 1 的情形：
程序的属性和程序名称的登录单词
显示在选项中。



$PGINP_FLTR = 2 的情形：
只有程序名称的登录单词显示在选项中。



2．选择 PNS。只显示从所选的单词开始的程序。



5.8.3.2 登录 6 个以上的开头字符串的方法

在“5.8.3.1 将程序创建画面的登录单词作为开头字符串的方法”中，对于一览显示中使用的开头字符串，最多只能登录 5 个程序名称的登录单词。通过进行如下步骤的操作，可最多登录 30 个。

操作 5-40 登录 6 个以上开头字符串进行程序过滤

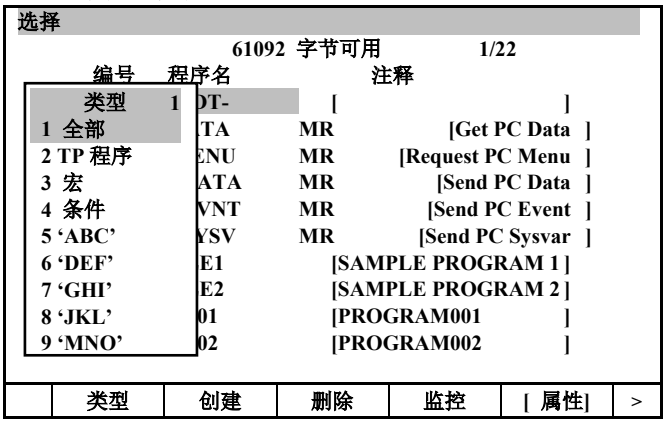
1．设定希望作为开头字符串登录的字符串

- 选择“[MENU]键→’0.下页’→’6.系统’→变量”，显示系统变量一览画面。
- 在系统变量一览画面上，在$PGINP_TYPE 中输入希望作为开头字符串予以登录的字符串。
  这里，作为示例，假设$PGINP_TYPE[1]=’ABC’, $PGINP_TYPE[2]=’DEF’, $PGINP_TYPE[3]=’GHI’, $PGINP_TYPE[4]=’JKL’, $PGINP_TYPE[5]=’MNO’。

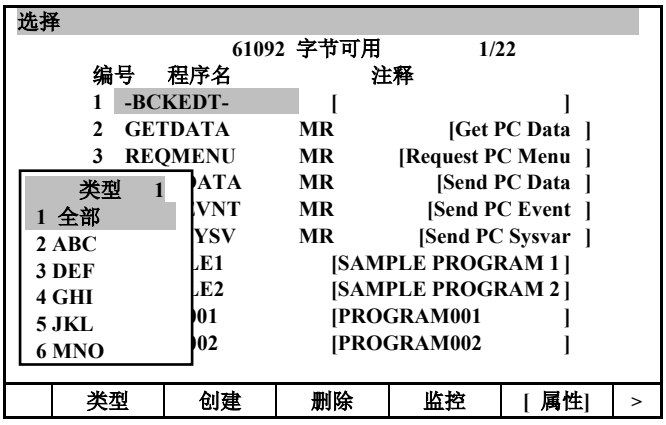
2．设定系统变量（$PGINT_FLTR）

- 在系统变量一览画面上设定$PGINT_FLTR。
- 在初期状态下，$PGINT_FLTR 的值为’0’。这种情况下，在程序一览画面 F1［类型］的列表中只显示“TP 程序”、“宏”等程序类型的一览。
- 将$PGINT_FLTR 设定为 5 或 6。如此便可在一览画面 F1［类型］的列表中选择刚才在$PGINP_TYPE 中登录的开头字符串。

$PGINP_FLTR = 5 的情形：
程序的属性和程序名称的登录单词显示在选项中。

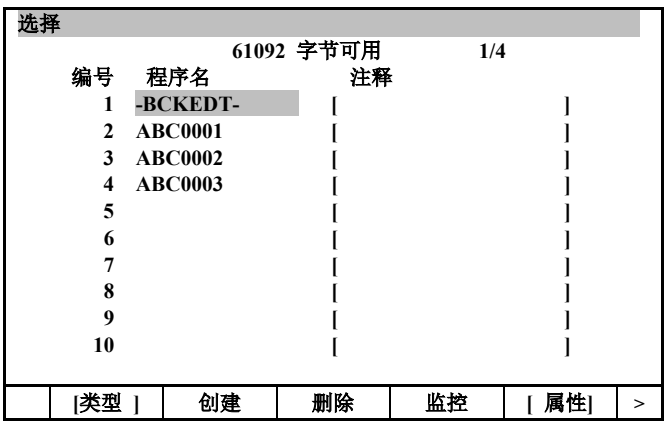


$PGINP_FLTR = 6 的情形：
只有程序名称的登录单词显示在选项中。



3．从一览画面 F1[类型]的列表中选择登录字符串

这里尝试选项“ABC”。如下所示，只一览显示开头具有“ABC”的字符串的程序名的程序。$PGINP_TYPE 中最多可以登录 30 个。登录所喜好的字符串，在程序名称的开头输入该字符串，对程序进行分类。



5.8.4 程序集合功能

机器人应用程序数量较多时，程序一览画面上显示的程序就会变多，有时需要花费较长时间才能找到目标程序。在这种情况下，通过本功能，可以将机器人应用程序按照目的进行分类，从而对程序进行整理。

程序子类型将程序子类型为集合的程序项目成为集合。集合即为仅将登陆程序显示为程序一览的程序项目。集合自身不作为机器人应用程序使用。

另外，本功能通过与树状显示功能的并行使用，将进一步提高操作性。(→「11.1.6 树状显示」)

5.8.4.1 集合的设定

- $COLLECT_ENB:
  0:集合为无效。
  1(初始值):集合为有效。
- $COLLECT_CFG.$MULTI_PROG:
  FALSE:可以将 1 个机器人应用程序记录在 1 个集合中。
  TRUE(初始值):可以将 1 个机器人应用程序记录在多个集合中。
- $COLLECT_CFG.$ALLOW_PROC:
  FALSE(初始值):不可以将子类型为处理的程序 记录在集合中。
  TRUE:可以将子类型为处理的程序记录在集合中。

5.8.4.2 集合的创建和使用

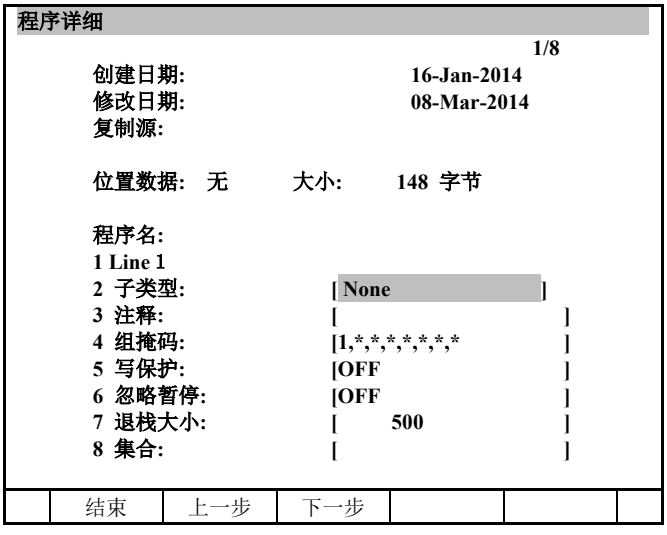
通过以下「操作 5-40 集合的创建」操作，对集合创建步骤与程序的登陆方法进行说明。通过「操作 5-41 对程序集合的追加登陆」对在预先创建的集合上进行追加登陆的方法进行说明。通过「操作 5-42 集合的使用方法」就具体的集合使用方法的相关步骤进行说明。

注释
要使用本功能，需要 7DC3 系列以后系统软件和 *i*Pendant 固件。

操作 5-41 集合的创建

步骤

1 进行程序的登录。(→操作 5-2 登录程序) 此时，请注意勿以在程序编辑画面上进行程序的示教。
2 显示程序一览画面，将光标指向在步骤 1 创建的程序，按下 F7[详细]，显示程序详细画面。



3 将子类型的项目设定为「Collection」。(在编辑画面中示教 1 行以上的话，无法将其成为集合。)

4 将光标指向「Collection」的项目，按下[ENTER]键，显示集合编辑画面。

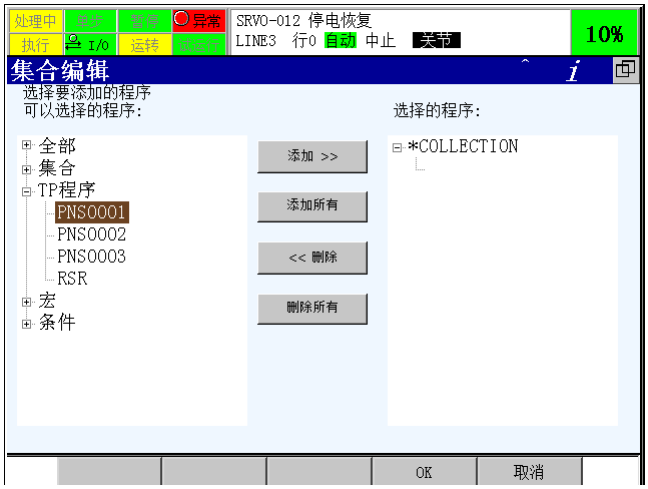


图 5.8.4.2 (a) 集合编辑画面 1

5 在左边的画面上以树状图显示可以选择的程序，选择希望在集合中登录的程序，按下添加键。在右边的画面上显示追加了程序。如果要取消登录，在右的画面上，选择取消的程序，按下删除键。另外，以添加所有键，登录所有的可以登录的程序，以删除所有键，删除所有的登录的程序。

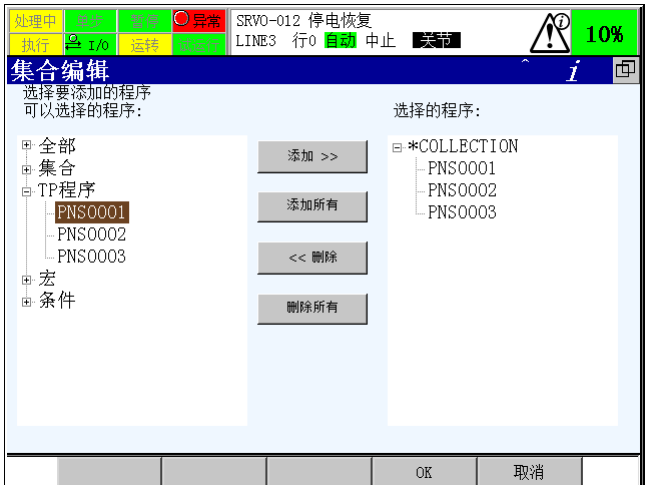


图 5.8.4.2(b) 集合编辑画面 2

注释
使用的 *i*Pendant 部支持触控面板的话，以 *i* 键+下矢印键切换到其他的选择项目。(与 PC 操作的 Tab 键相同。)

6 选择作为在集合中登录的程序希望追加的所有的程序，按下 F4[OK]，完成登录。

操作 5-42 将程序追加记录在程序中的方法

条件

- 已经创建了要登录该程序的集合。(→「操作 5-41 集合的创建」)

步骤

1 在程序一览画面上，将光标指向在集合中要登录的程序，按下 F7[详细]，显示程序详细画面。
2 将光标指向程序详细画面的「集合」的项目，按下[ENTER]键，显示集合一览画面。

图 5.8.4.2 (c) 集合一览画面

3 选择要登录的集合，按下 F4[OK]。

注释
在一览画面中选择集合(显示只限在集合中记录的程序)的状态下，创建程序的话，创建的程序自动被记录在选择的集合中。

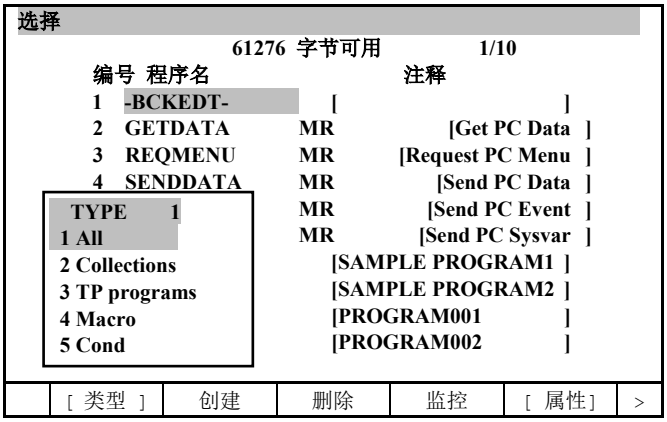
操作 5-43 集合的使用方法

条件

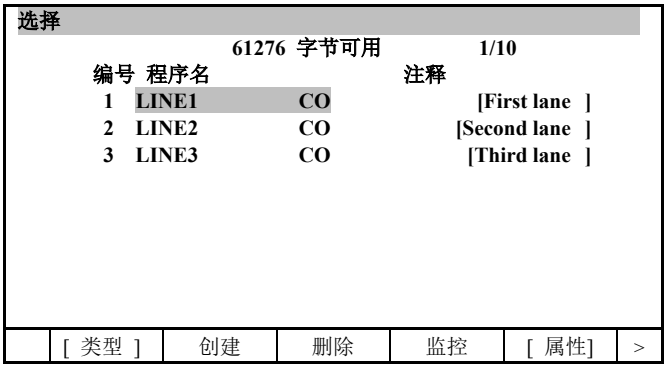
- 已经创建了记录了程序的集合。(→「操作 5-40 集合的创建」、「操作 5-42 将程序追加记录在程序中的方法」)

步骤

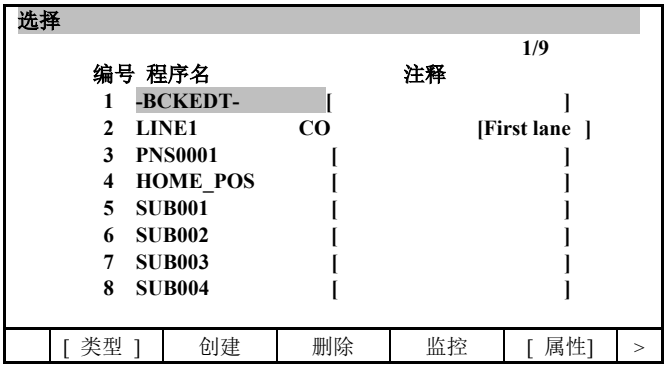
1 在程序一览画面上按下 F1[类型]，选择「集合」。



2 选择目标的集合。



3 在一览画面中显示只限在步骤 2 中选择的集合和在该集合中记录的程序。



5.8.4.3 集合的保存和读入

虽然集合不作为机器人应用程序发挥作用，但将集合在文件输入/输出装置中保存时，须作为程序文件进行保存 (扩展名为.TP)。保存时，已登录的程序名信息将被记录，载入时，登录与保存时登录的程序名相同的程序。

6 程序的执行

本章就程序的测试和自动运转进行说明。

本章的内容

- 6.1 程序的停止和恢复
- 6.2 执行程序
- 6.3 测试运转
- 6.4 I/O 的手动控制
- 6.5 机械手的手动操作
- 6.6 自动运转
- 6.7 即时位置修改

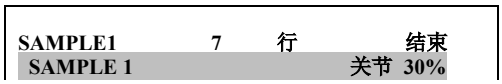
6.1 程序的停止和恢复

程序的停止，即使停止执行中的程序。
程序停止的原因，有程序执行中因发生报警而偶然停止、和人为停止（包括报警的发生）之分。

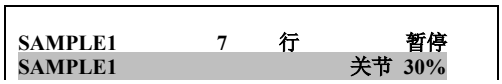
动作中的机器人停止时的减速方法有包括：
- 瞬时停止：机器人迅速减速后停止。
- 减速后停止：机器人慢慢减速后停止。

程序的停止状态，有如下两种：

- 强制结束（结束）：显示程序的执行已经结束的状态。示教器画面上显示“结束”。
  在子程序执行过程中强制结束主程序时，返回主程序的信息丢失。



- 暂停（中断）：表示程序的执行被暂时中断的状态。示教器画面上显示“暂停”。
  通过再启动操作，可继续执行被中断的程序。在通过程序调用指令被调用的子程序中暂停而再启动时，也可以返回到主程序。



希望在程序的其他行启动、或者启动其他程序时，强制结束程序，解除暂停状态。

人为停止程序的方法有如下几种：
- 按下示教器、操作面板的急停按钮、安全开关。
  外围设备 I/O 的 *IMSTP 输入。
- 示教器的 HOLD 按钮。外围设备 I/O 的 *HOLD 输入。
  通过这些操作和输入来中断程序的执行。
- 示教器的辅助菜单“1 程序结束”。外围设备 I/O 的 *CSTOPI 输入。
  通过这些选择和输入的选择，强制结束程序的执行。

6.1.1 通过急停操作来停止和恢复程序

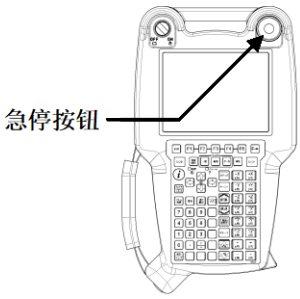
通过按下操作面板或示教器的急停按钮，机器人都会急停（停止方法的详情，请参照“安全使用须知”的“机器人的停止方法”）。此时，发生急停报警。

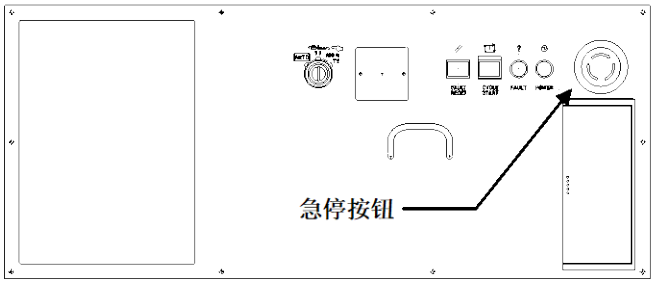
操作 6-1 急停和恢复

急停的方法

- **步骤**

1 按下示教器或操作面板上的急停按钮。执行中的程序即被中断，示教器上显示“暂停”。
急停按钮被锁定，成为被按住的状态。示教器的画面上出现急停报警的显示。FAULT（报警）指示灯点亮。





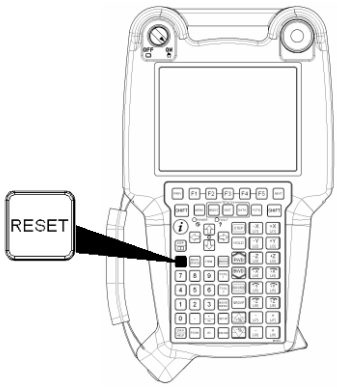
SRVO 002 示教器紧急停止
SAMPLE1 2 行 暂停
SAMPLE1 关节 30%

恢复方法

2 排除导致急停按钮的原因（包含程序的修改）。

3 向右边旋转急停按钮，解除按钮的锁定。

4 按下示教器（或操作面板）的 RESET（报警解除）键（按钮）。示教器画面上的报警显示消失。FAULT 指示灯熄灭。



6.1.2 通过 HOLD 键来停止和恢复程序的方法

按下示教器上的 HOLD（保持）键，机器人减速后停止。

按下 HOLD 时系统执行如下处理。
- 减速后停止机器人的动作，中断程序的执行。
- 可以设定为在发出报警后断开伺服电源。
  可通过一般事项设定画面的“6 设置. 常规”进行该设定。（见 3.16 设定一般事项）

操作 6-2 保持和恢复

保持的方法

- 步骤

1 按下示教器的“HOLD”（保持）键。执行中的程序即被中断，示教器上显示“暂停”消息。
暂停报警有效的情况下，进行报警显示。

恢复方法

2 再启动程序，暂停即被解除。

操作 6-3 强制结束程序

强制结束程序

- 步骤

1 希望解除暂停状态后进入强制结束状态时，按下[FCTN]（辅助）键，显示辅助功能菜单。
2 选择“程序结束”。强制结束程序，解除暂停状态。

6.1.3 通过报警来停止程序

报警在程序的示教或再生中检测某种异常，或从外围设备输入急停信号和其他报警信号时发生。发生报警时，示教器上显示报警内容，为了确保安全，停止机器人的动作程序的执行等处理。

报警显示

报警的显示，可通过示教器和操作面板的报警ＬＥＤ的点亮、画面第 1 行和第 2 行上的显示予以确认。
报警的种类，通过报警代码来识别。可通过报警代码来确认报警的发生原因和对应办法。有关报警代码的详情，本说明书中不予说明。
请参照「FANUC Robot series 操作说明书（报警代码一览表）(B-83284CM-1)」。

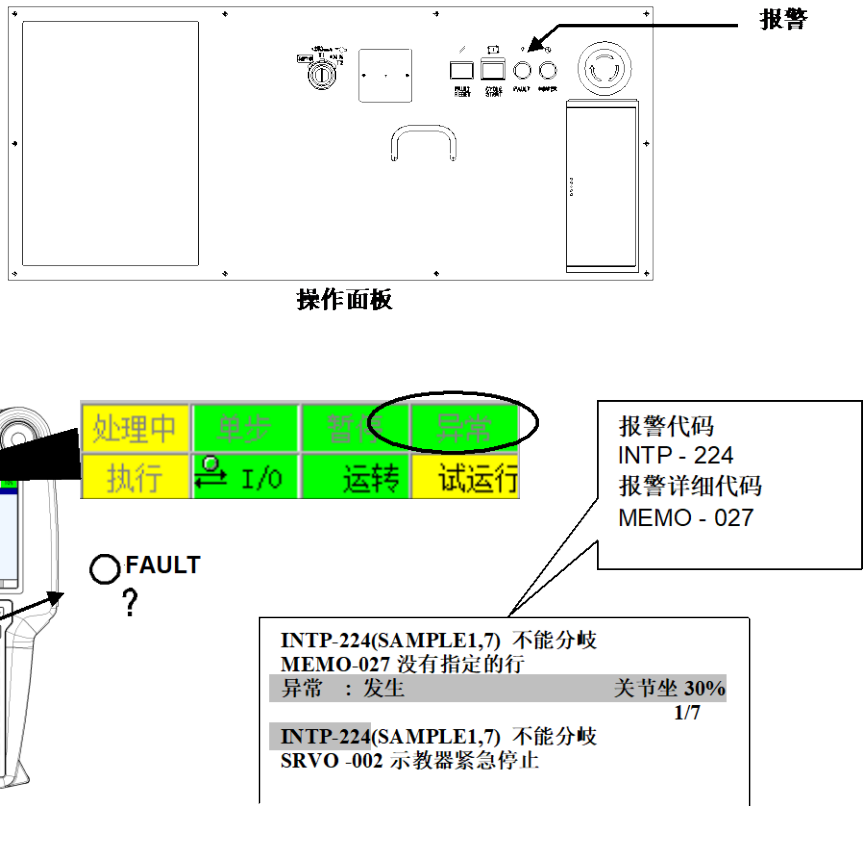


图 6.1.3 (a) 报警显示

异常履历

异常履历的显示，在异常履历画面“4 报警”上进行。

```
INTP-224(SAMPLE1,7) 不能分岐

INTP-224(SAMPLE1,7) 不能分岐
MEMO-027 没有指定的行
98-6-1   12:16
STOP.L                          00000110
异常 : 履历
                                    1/7
 1INTP-224(SAMPLE1,7) 不能分岐
 2SRVO-002 示教器紧急停止
 3 复位
 4SRVO-027 机器人未零点标定  (组:1)
 5SYST-026 系统正常启放

[类型]          发生    清除    详细
```

注释

当系统变量$ER_NOHIS = 1 时，不记录基于 NONE 报警、WARN 报警的异常履历。

报警详细信息

报警具有详细信息。报警详细信息的显示，选择异常履历画面［4 报警］后按下 F5“详细”。

```
INTP-224(SAMPLE1,7) 不能分岐
详细异常
INTP-224(SAMPLE1,7) 不能分岐
MEMO-027 没有指定的行
STOP.L   98-6-1   12:16
 异常 : 履□
```

1 报警代码
2 报警详细代码
3 报警重要程度、发生日期

- 报警代码：识别报警。
- 报警详细代码：识别报警的详细。
- 报警发生日期：表示报警的发生日期和时刻。
- 报警重要程度：表示报警的程度。

解除报警

针对某一报警，在排除报警发生的原因，按下 RESET 键，解除报警。示教器显示屏上的第 1 行和第 2 行上所显示的报警消失。伺服电源被断开时，将由此而接通。
通过解除报警，通常情况下可进入动作允许状态。

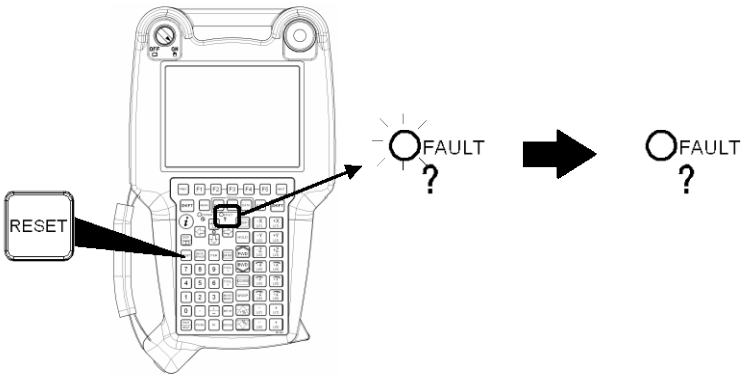


图 6.1.3 (b) RESET 键

报警的非输出

可以将报警信号的输出（外围设备 I/O FAULT 输出）设定为无效。

- 将$ER_NO_ALM . $NOALMENBLE 置于 1 “有效”。
- 在$ER_NO_ALM . $NOALM_NUM 中设定被置于非输出的报警数。
- 在$ER_NO_ALM . $ER_CODE1 ～ 10 中输入被置于非输出的报警代码。

  11 002 （含义：SRVO-002 报警）
  报警 ID 报警号码

暂停报警

暂停报警功能，是因 HOLD（保持）按钮操作引起的暂停而发出报警并切断伺服电源的一种功能。
在一般事项设定画面［6 设置. 常规］进行该设定。（见 3.16 设定一般事项）

报警重要程度

报警重要程度表示报警的程度。根据报警重要程度，是否执行程序执行，是否停止机器人的动作、以及是否断开伺服电源的处理有所不同。

表 6.1.3 (a) 报警重要程度

	程序	机器人动作	伺服电源	范围
NONE	不停止	不停止	不断开	• • • • • •
WARN				• • • • • •
PAUSE.L PAUSE.G	暂停	减速后停止		局部 整体
STOP.L STOP.G				局部 整体
SERVO		瞬时停止	断开	整体
ABORT.L ABORT.G	强制结束	减速后停止	不断开	局部 整体
SERVO2		瞬时停止	断开	整体
SYSTEM				整体

范围	表示同时运行多个程序时（多任务功能）适用报警的范围。	
	局部	只适用于发生报警的程序。
	整体	适用于全部程序。

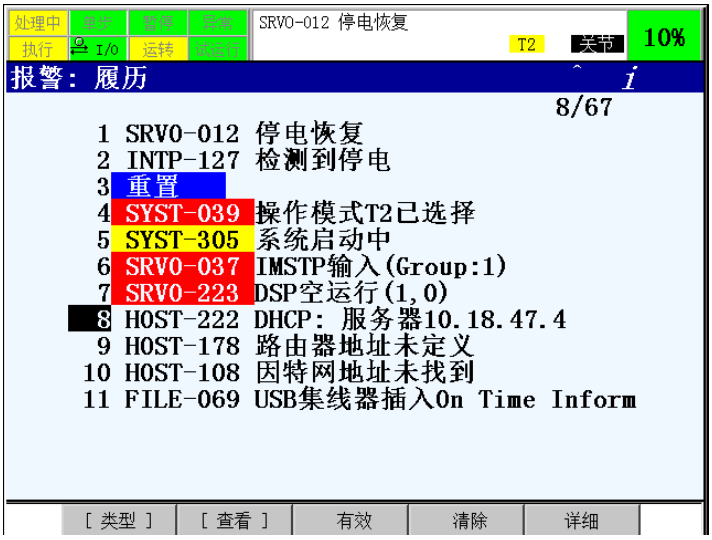
注释
有的报警不遵从上述规则。

表 6.1.3(b) 报警重要程度的說明

报警重要程度	说明
WARN	WARN 报警，警告操作者比较轻微的或非紧要的问题。WARN 报警对机器人的操作没有直接影响。示教器和操作面板的 LED 不会点亮。为了预防今后有可能发生的问题于未然，建议用户采取某种对策。
PAUSE	PAUSE 报警，中断程序的执行，在完成动作后使机器人的动作停止。再启动程序之前，需要采取针对报警相应对策。
STOP	STOP 报警，中断程序的执行，使机器人的动作在减速后停止。再启动程序之前，需要采取针对报警相应对策。
SERVO	SERVO 报警，中断或者强制结束程序的执行，在断开伺服电源后，使机器人的动作瞬时停止。SERVO 报警，通常大多是由于硬件异常而引起的。
ABORT	ABORT 报警，强制结束程序的执行，使机器人的动作在减速后停止。
SYSTEM	SYSTEM 报警，通常是发生在与系统相关的重大问题时引起的。SYSTEM 报警使机器人的所有操作都停止。请向发那科的维修服务中心联系。在解决所发生的问题后，重新通电。

根据每一报警重要程度的彩色显示

在报警显示中，根据报警的重要程度以规定颜色显示报警代码。



报警重要程度与颜色的关系如下所示。

表 6.1.3(c) 每一报警重要程度的显示颜色

报警重要程度	显示颜色
NONE WARN	白色
PAUSE.L PAUSE.G	黄色
STOP.L STOP.G	黄色
SERVO SERVO2	红色

报警重要程度	显示颜色
ABORT.L ABORT.G	红色
SYSTEM	红色
重置（注释）	蓝色
SYST-026 系统正常启动（注释）	蓝色

注释
“重置”以及“SYST-026 系统正常启动”的消息以蓝色进行显示。

6.2 执行程序

执行程序，就是再现所示教的程序。程序的再生，如同再现录像一样，如实再现所示教的程序。

6.2.1 启动程序

启动程序时候有如下三种方法：

- 示教器（SHIFT 键＋ FWD（前进）或 BWD（后退）键）
- 操作面板 启动按钮
- 外围设备（RSR1～8 输入、PROD_START 输入、START 输入）

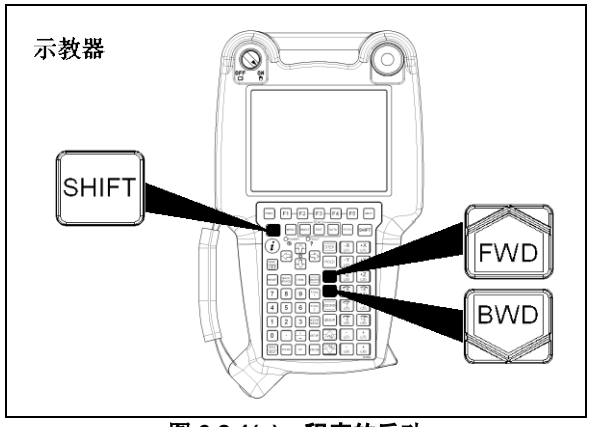


图 6.2.1(a) 程序的启动

为了确保安全，启动程序时，只能从具有程序启动权限的装置进行。启动权限，可通过示教器的有效开关、和遥控 / 本地方式切换来进行切换。
（遥控 / 本地方式切换，请参阅“3.15 系统设定菜单”的“设定 控制方式”）

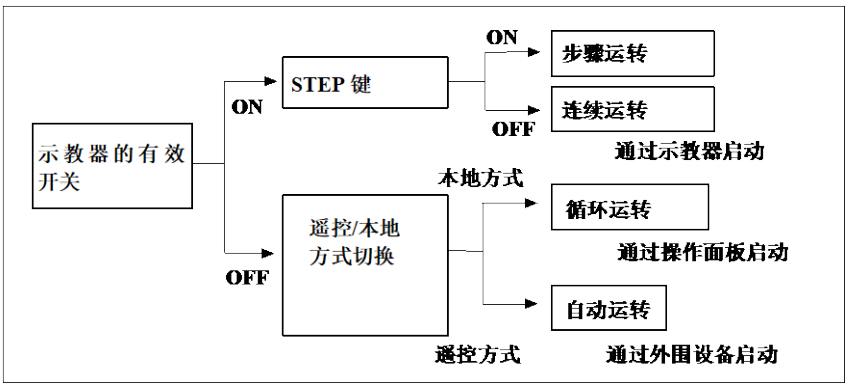


图 6.2.1(b) 启动权限的切换

⚠ 注意
通过示教器的有效开关和遥控 / 本地方式切换来切换启动权限时，执行中的程序暂停。

6.2.2 机器人的动作

机器人按照程序中所指定的动作指令如实地动作。（见 4.3 动作指令）

确定机器人动作的要素有如下两个。
- 速度倍率：机器人运动的速度（执行速度）
- 直角坐标系：机器人运动的作业空间

速度倍率

速度倍率确定执行速度。速度倍率以相对程序中所指定的机器人移动速度（程序速度）的比率来表示。
当前的速度倍率，如图 6.2.2 (a)所示，显示在示教器的画面右上角。

通过按下速度倍率键，就可变更倍率值。

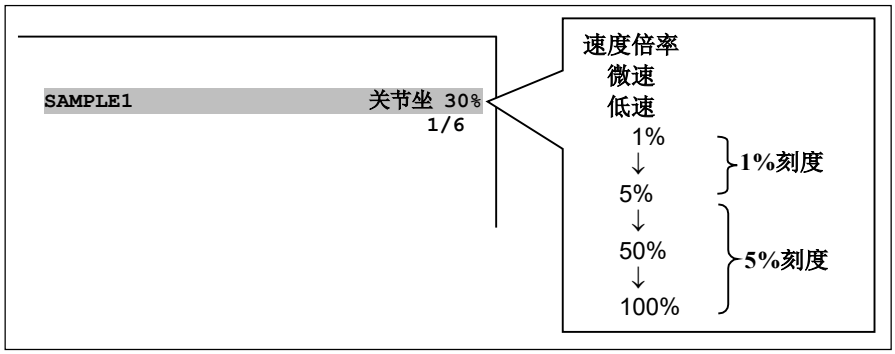


图 6.2.2(a) 速度倍率的画面显示

速度倍率为１００％，表示机器人以在该设定下可运动的最大速度动作。表 6.2.2 中示出相对倍率键的速度倍率值的变化方式。（表 6.2.2 表示标准设定的变化方式。可以对此变更方法进行自定义。见 5.2.3）

表 6.2.2 速度倍率

倍率键	**微速 → 低速 → 1% → 5% → 50% → 100%** **1%刻度 5%刻度**
SHIFT 键＋ 倍率键*1	**微速 → 低速 → 5% → 50% → 100%**

*1 只有在$SHFTOV_ENB 为 1 时才有效。

要改变速度倍率，按下倍率键。
按住 SHIFT 键的同时按下倍率键，速度就按照微速、低速、5 %、50 %、100 %这 5 档变化（只有在系统变量 $SHFTOV_ENB ＝ 1 时才有效）。
但是，微速、低速只有在点动进给时才有效。设定为微速、低速，机器人在速度倍率 1%下移动。

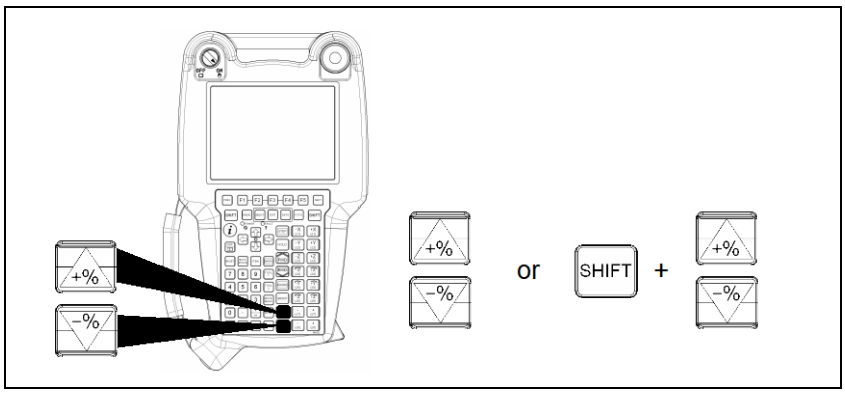


图 6.2.2(b) 倍率键

可根据加工单元的状态、机器人动作种类、或者用户的熟练程度确定速度倍率。在习惯机器人操作之前，请在较低的速度倍率进行操作。

速度倍率，在程序执行中只能上升到$SCR. $RUNOVLIM 中指定的上限值。此外，以超过上限值的速度倍率执行程序时，速度倍率下降到上限值。

当安全速度信号（*SFSPD 输入）（见 3.3 节）被断开时，速度倍率降低到$SCR. $FENCEOVRD 的值。此外，在该状态下，速度倍率只能上升到$SCR. $SFRUNOVLIM 所指定的上限值。
关闭安全栅栏时，备有用来恢复速度倍率的功能（见 3.19 节）。

执行速度

执行速度表示再现时的机器人的运动速度。执行速度可通过如下变量求出。

执行速度（关节动作）（deg/sec, mm/sec）＝

$$\text{关节最大速度} \times \frac{\text{编程速度}}{100} \times \frac{\text{速度倍率}}{100}$$

执行速度（直线动作）（mm/sec）＝

$$\text{编程速度} \times \frac{\text{速度倍率}}{100}$$

执行速度（旋转动作）（deg/sec）＝

$$\text{编程速度} \times \frac{\text{速度倍率}}{100}$$

图 6.2.2 (c) 执行速度

核实直角坐标系

直角坐标系的核实，对再现基于直角坐标值的位置资料时使用哪个坐标系号码的直角坐标系进行检测。
这里所指定的坐标系编号与现在所选的坐标系编号不同时，操作无法执行。

坐标系号码在位置示教时被写入位置资料。要更改已被写入的坐标系号码，使用工具更换功能 / 坐标系更换功能。

- 工具坐标系号码（UT）

工具坐标系号码，由机械接口坐标系或工具坐标系的坐标系号码来指定。工具侧的坐标系由此而确定。

- 0 ：使用机械接口坐标系。
- 1 ～ 9 ：使用所指定的工具坐标系号码的工具坐标系。
- F ：使用当前所选的工具坐标系号码的坐标系。

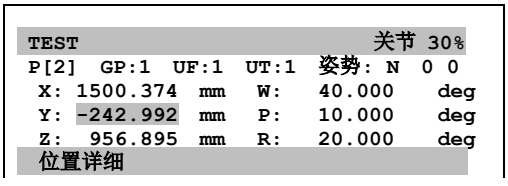
- 用户坐标系号码（UF）

用户坐标系号码，由世界坐标系或用户坐标系的坐标系号码来指定。作业空间上的坐标系由此而确定。R-J2 Mate 上，该值被固定为 0（零）。

- 0 ：使用世界坐标系。
- 1 ～ 9 ：使用所指定的用户坐标系号码的用户坐标系。
- F ：使用当前所选的用户坐标系号码的坐标系。

详细位置资料

详细位置资料，通过按下 F5“位置”予以显示。



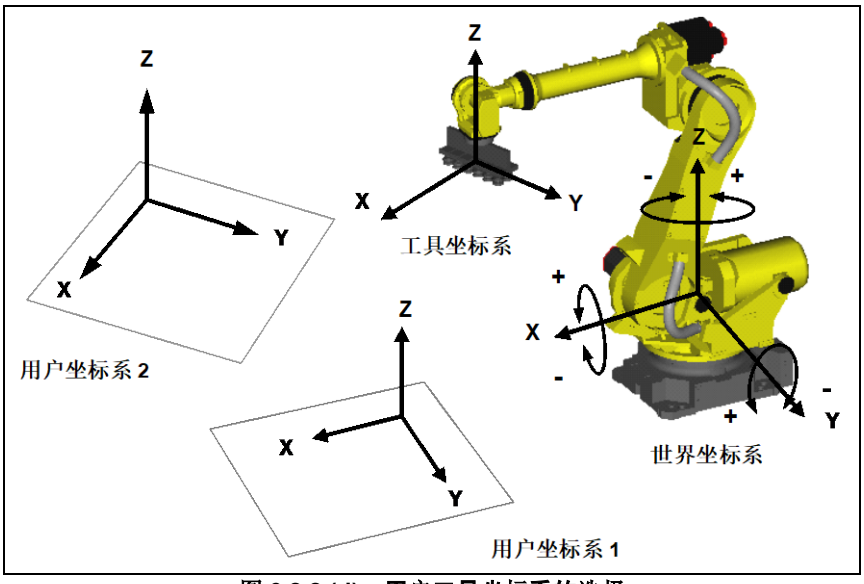


图 6.2.2 (d) 用户工具坐标系的选择

6.2.3 从暂停状态启动程序

从暂停状态再启动程序时，可以继续执行当前中断中的程序。暂停状态下，由于存储有中断前的状态，可以执行以下操作。

- 返回到由程序调用指令调用的主程序
- 再现圆弧动作的轨迹
- 再现 C 圆弧动作的轨迹（见 9.19 C 圆弧动作指令）

圆弧动作中的轨迹

圆弧动作中，通常机器人从现在位置沿着连接经由点和目标点的圆弧轨迹运动，但是，在从因暂停而动作被中断的状态通过点动进给使机器人移动后再启动程序时，机器人沿着与中断前的轨迹相近似的形状移动。
（将点动进给后的现在位置作为经由点，使用中断前的开始点来重新计算圆弧的轨迹。）

但是，在从逐步测试运转时的圆弧动作终点的暂停状态执行点动进给后的再启动动作中，工具向着圆弧动作终点以直线动作方式移动（有关逐步测试运转，见 6.3.2 节）。此时的移动速度，使用该圆弧动作指令。

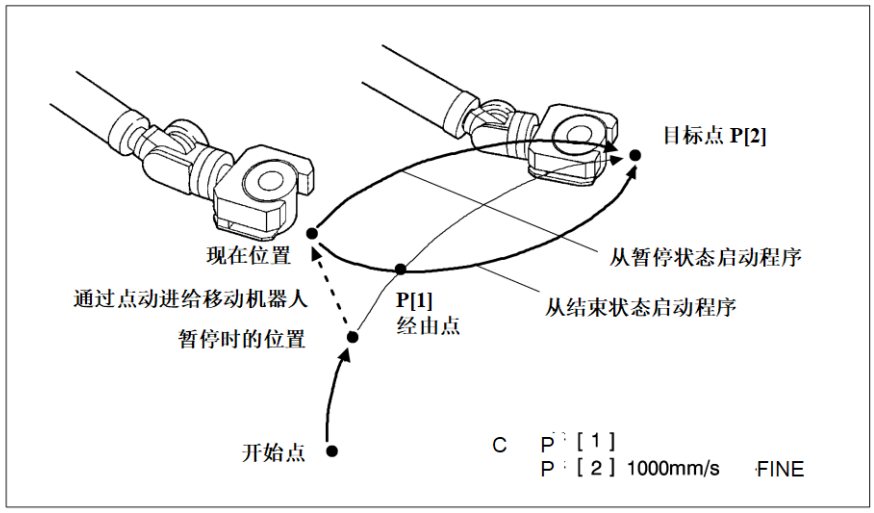


图 6.2.3 圆弧动作的轨迹

解除暂停状态

发生以下情况时，解除暂停状态。

- 选择辅助菜单“1 程序结束”
- 启动权限的切换（有关切换启动权限，见 6.2.1 小节）

- 示教器有效时创建别的程序（有关创建程序，见 5.3 节）
- 示教器有效时选择别的程序（有关选择程序，见 5.4.1 小节）

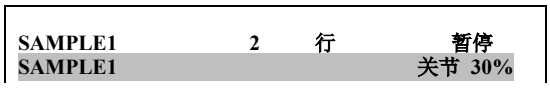
暂停状态下的光标移动

在暂停状态下将光标移动到别的行而再启动程序时，系统将会向操作者提问“确定要从这个位置开始执行吗?”。这里若选择“是”，程序就在所移动的光标行进入暂停状态。而若选择“不是”，则程序返回原来的光标行后进入暂停状态。再次启动时，从该行起继续执行程序。

操作 6-4 解除暂停状态

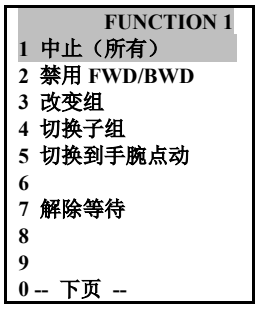
条件

程序处在暂停状态（显示有“暂停”）。

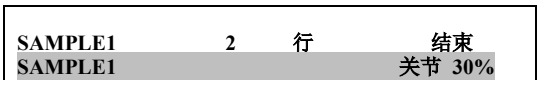


步骤

1 按下[FCTN]（辅助键）键，显示出辅助菜单。



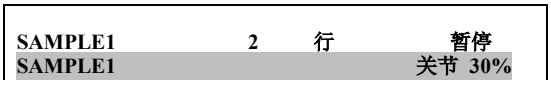
2 选择“1 程序结束”。
程序进入结束状态。显示“结束”。



操作 6-5 暂停状态下的光标移动

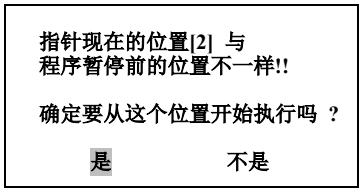
条件

程序处在暂停状态（显示有“暂停”）。

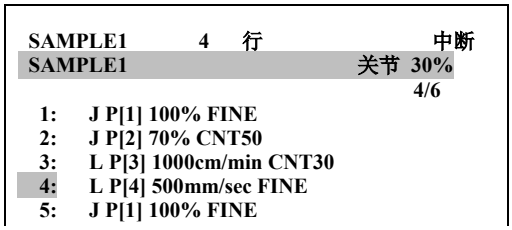


步骤

1 将光标移动到希望再启动程序的行。
2 启动程序。
系统将提问操作者“确定要从这个位置开始执行吗?”。



3 从移动后的光标行启动程序时，选择“是”。移动后的光标行即成为当前行。



从移动前的光标行启动程序时，选择“不是”光标返回原来的光标行。

再启动位置检查功能

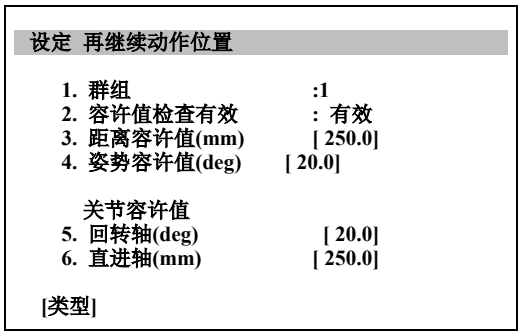
在 AUTO 方式下再启动程序的情况下，系统对当前的机器人位置和程序暂停时的机器人位置进行比较，若比较结果超出所设定的允许值，就发出告警而阻止程序的启动。

发生了告警的情况下，从下面所示的选项中选择再启动方法。通过示教器进行选择。

① 原样再启动程序。

② 更改方式，使机器人返回到停止位置后再启动程序。

程序再启动时，在设定菜单的再启动位置检查画面上设定机器人的现在位置和暂停位置的允许距离。



1 群组

可对每一群组分别进行再启动位置检查功能有效 / 无效的设定和允许值的设定。设定要进行设定的群组号码。要在多组中启用再启动位置检查功能时，其中一个组超出允许值的情况下，发生告警。

2 容许值检查有效

要启用再启动位置检查功能时，选择“有效”。标准设定下处在有效状态。

3 距离容许值（mm）

程序再启动时，机器人的现在位置和暂停位置的距离差大于这里所设定的值时，发生告警而不启动程序。

4 姿势容许值（deg）

程序再启动时，机器人的现在位置和暂停位置的关节角度差大于这里所设定的值时，发生告警而不启动程序。

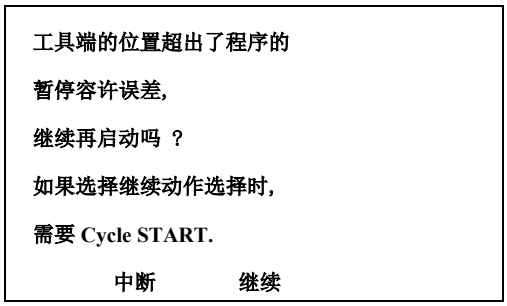
5 关节容许值 回转轴（deg）

程序再启动时，机器人回转轴的现在位置和暂停位置的角度差大于这里所设定的值时，发生告警而不启动程序。

6 关节容许值 直进轴（mm）

程序再启动时，机器人直进轴的现在位置和暂停位置之差大于这里所设定的值时，发生告警而不启动程序。

程序再启动时，该功能对机器人的现在位置和停止时的位置进行比较，在距离、姿势、关节的位置资料的其中一个超过允许值时，发生告警而阻止程序的启动。此时，示教器上显示如下消息。



① 选择了“中断”的情形
弹出菜单消失，程序保持暂停状态。原样输入启动信号时，再次显示弹出菜单，程序依然没有启动。
要再启动程序时，通过点动进给使机器人返回到停止位置后输入再启动信号。
② 选择了“继续”的情形
弹出菜单消失，程序保持暂停状态。原样输入启动信号时，程序启动。

但是，选择了“继续”后执行点动 进给时，下一次再启动程序时，重新进行检查。

⚠注意
本功能不能与跟踪功能同时使用。

多个程序选择有效的情况下，在一个程序再启动时超出允许值而示教器上显示有选择消息的状态下，不能启动其它程序。

6.3 测试运转

测试运转，就是在将机器人设置到现场生产线执行自动运转之前，单体确认其动作。程序的测试，对于确保作业人员和外围设备的安全十分重要。
测试运转有两种方法。
- 逐步测试运转：通过示教器，逐行执行程序。
- 连续测试运转：通过示教器或操作面板，从当前行执行程序直到结束（程序末尾记号或程序结束指令）。

要通过示教器来执行测试运转，示教器必须处在有效状态。要设定为该状态，下列示教器有效条件必须成立。
- 示教器的有效开关接通。

要通过操作面板 / 操作箱来执行测试运转，操作面板必须处在有效状态。要设定为该状态，下列操作面板有效条件必须成立。
- 示教器的有效开关断开。
- 系统处于本地方式。（向本地方式的切换，请参照“3.15 系统设定菜单”的“设定 控制方式”。）
- 外围设备 I/O 的 *SFSPD 输入处在 ON。

此外，要启动包含动作（群组）的程序，下列动作条件也必须成立。
- 外围设备 I/O 的 ENBL 输入处在 ON。
- 没有发生报警发生（报警已被解除）。

典型的测试步骤如下所示。
1 将机床锁住置于 ON，通过示教器来执行步骤运转，确认程序指令和 I/O。
2 通过示教器来执行步骤运转，确认机器人的动作、程序指令和 I/O。
3 通过示教器低速执行连续运转。
4 通过操作面板高速执行连续运转，确认机器人的位置和动作时机。

6.3.1 设定测试运转

在测试运转画面上，设定程序的测试运转条件。

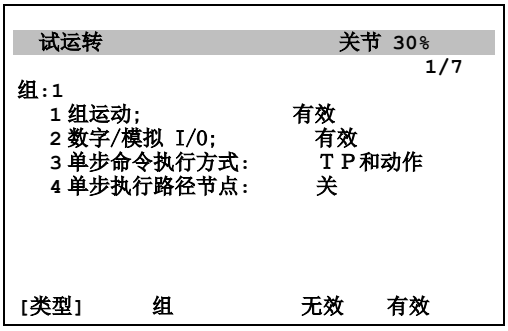


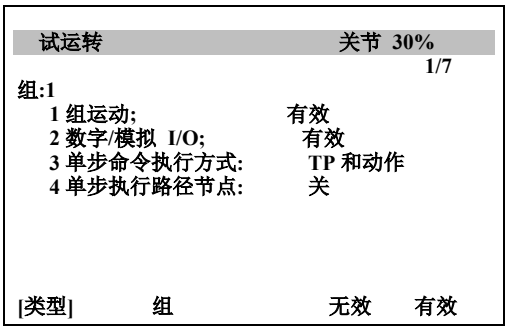
表 6.3.1 测试运转的设定

设定条目	说明
组运动	组运动对是否进行机器人的动作进行设定。 若设为“DISABLE”（无效），机器人将忽视所有的动作指令。（机床锁住状态） 若设为“ENABLE”（有效），机器人通常将执行动作指令。 通过机床锁住，SYSRDY 输出始终保持在 ON 状态。也即，假设伺服电源已被接通。 可以通过 RESET（解除报警）键来解除与伺服相关的所有报警。 注释 即使机器人处于机器锁定状态，按下急停按钮时，也将无法启动程序。
数字/模拟 I/O	数字 / 模拟 I/O，设定是否通过数字 I/O、模拟 I/O、群组 I/O 与外围设备进行通信。 设定为“DISABLE”（无效）时，机器人不通过数字 I/O 及模拟 I/O 与外部装置进行通信。 其内部的所有 I/O 都被赋予模拟旗标（S），模拟旗标在将设定置于有效之前无法解除（有关 I/O 的手动控制，见 6.4 节）。 向外围设备的输出信号，对外部持续保持将设定置于无效时刻的输出状态。可以通过基于手动的模拟输出来更改内部状态。将设定重新置于有效时，解除所有的模拟旗标，返回原先的输出状态。 来自外围设备的输入信号，在内部持续保持将设定置于无效时刻的输入状态。可以通过基于手动的模拟输入来更改内部状态。此时，恢复原先的设定，对于更改了内部状态的信号，不解除模拟旗标。通过手动解除来反映当前的输入状态。
单段动作状态	单步状态，指定在单步方式下执行程序时的执行状态。 - STATEMENT：针对每一行使程序执行暂停。 - MOTION：针对每一动作指令使程序执行暂停。 - ROUTINE：虽然与 STATEMENT（每个指令）大致相同，但是在调用指令目的地不予暂停。 - TP & MOTION：在动作指令以外的 KAREL 指令不予暂停。
单段动作 Path 结节	将单段动作 Path 结节指定为 ON 时，在执行 KAREL 的“MOVE ALONG”指令中在每个节点都暂停。（目前尚未使用）

操作 6-6 设定测试运转

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“2 试运转”。出现试运转画面。



3 设定条件。
4 要替换组号码，按下 F2“群组”。

6.3.2 逐步测试运转

逐步测试运转（步骤运转），逐行执行当前行的程序语句。结束 1 行的执行后，程序暂停。执行逻辑指令后，当前行与光标一起移动到下一行，执行动作指令后，光标停止在执行完成后的行。

设定步骤运转方式（单步）

要设定步骤运转方式，通过示教器的 STEP（步骤）键进行切换。处在步骤运转方式时，示教器的 STEP L E D 点亮。连续运转时，STEP LED 熄灭。

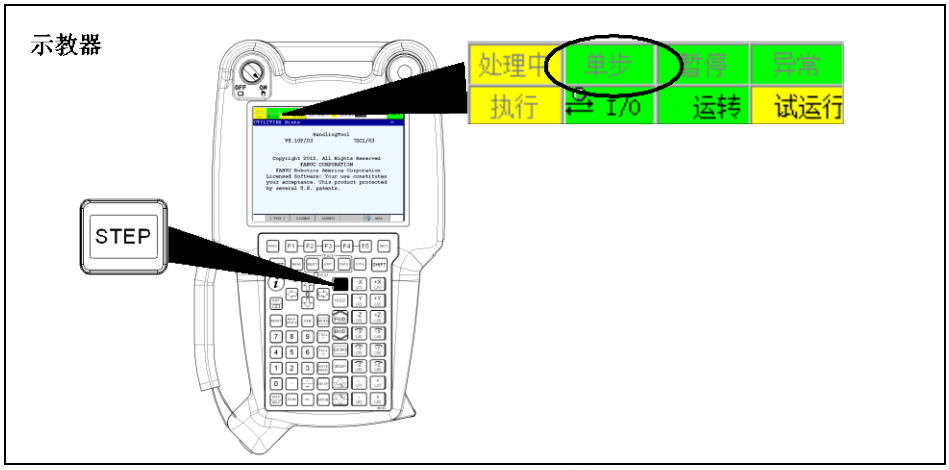


图 6.3.2 (a) STEP 键

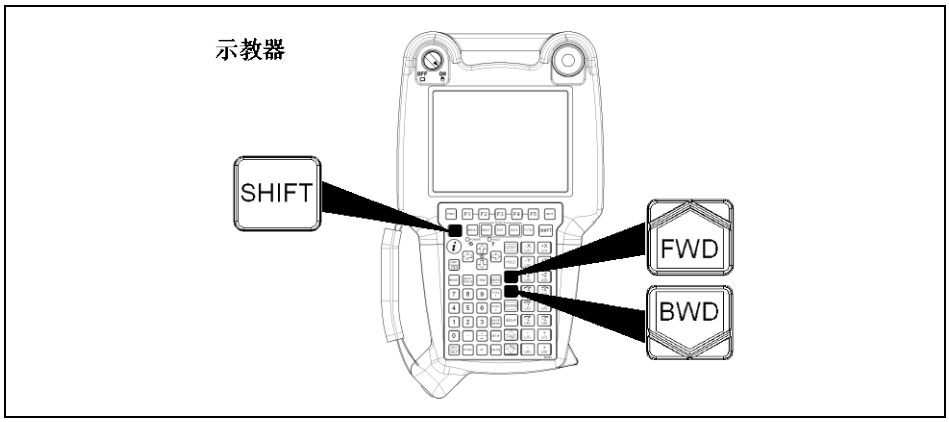


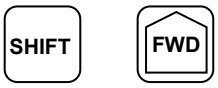
图 6.3.2 (b) 步骤运转的启动

步骤运转的启动有两种方法：前进执行和后退执行。

前进执行

注释
已经安装有如下选项软件时，本操作的步骤不同。
- 无需 J591SHIFT 的极其操作功能（→FANUC Robot series 可选功能 操作说明书（B-83284CM-2）”「33.2 无 SHIFT 键状况下的测试运行”」）

前进执行，顺向执行程序。基于前进执行的启动，通过按住示教器上的 SHIFT 键的同时按下 FWD 键后松开来执行。



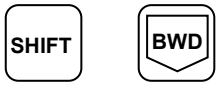
从结束状态启动程序时，程序执行当前光标所在行的程序指令（1 行），完成后暂停。
执行动作指令时，光标停止在已执行的行。执行逻辑指令时，光标移动到下一行。
连续启动前进执行时，程序执行下一行的程序指令。

在步骤运转方式下执行圆弧动作指令时，机器人在圆弧经由点附近暂停。此外，在快要来到经由点前因保持而暂停时，再启动后机器人不会停止在经由点。

后退执行

注释
已经安装有如下选项软件时，本操作的步骤不同。
- 无需 J591SHIFT 的极其操作功能（→FANUC Robot series 可选功能 操作说明书（B-83284CM-2）”「33.2 无 SHIFT 键状况下的测试运行”」）

后退执行，逆向执行程序。基于后退执行的启动，通过按住示教器上的 SHIFT 键的同时按下 BWD 键后松开来执行。



- 后退执行，只执行动作指令。但是，在执行程序时忽略跳过指令、先执行指令、后执行指令、软浮动指令等动作附加指令。光标在执行后移动到上一行。
- 不能后退执行到比如下程序指令之前的位置，试图后退执行这些指令时，光标返回到该行的 2 行之后的行。
  - 暂停指令（PAUSE）
  - 强制结束指令（ABORT）
  - 程序结束指令（END）
  - 跳跃指令（JMP LBL[ ]）
  - 用户报警指令（UALM[ ]）
  - 执行指令（RUN）
- 下面的程序指令，程序的后退执行不能进行。
  - 增量指令（INC）
- 空白行被忽略（前进执行 / 后退执行都相同）。

从结束状态启动程序时，程序执行当前光标所在行的动作指令（1 行），完成后暂停。

连续启动后退执行时，使用当前行的动作类型 / 移动速度、和上一行的动作指令的位置资料 / 定位类型执行程序。

- 当前行的动作指令为圆弧动作时，使机器人通过当前行的经由点后移动到上一行的目标点（前进执行时的圆弧动作的开始点）。
- 上一行的动作指令为圆弧动作时，机器人使用当前行的动作类型 / 移动速度向上一行的目标点移动。

希望在程序的途中禁止后退执行的情况下，在该处插入暂停指令（PAUSE）。执行暂停指令后，光标返回到程序执行前位置。程序暂停。
只要光标的上一行有暂停指令，程序的后退执行就不能进行。手动使光标移动到比暂停指令更前面的行，即可进行程序的后退执行。

有关程序间的后退执行

通过程序间后退动作功能，从子程序执行后退动作（SHIFT 键＋BWD 键），即可返回调用源的主程序。

注释
1 在主程序的后退动作中，即使有子程序，也不能调用子程序。
2 程序在子程序内结束时，不能再返回主程序。

从子程序后退到主程序时，光标在主程序中所示教的子程序的 CALL（调用）指令的行暂停。

程序例

例. 从子程序的第 4 行执行后退动作的情形

```
MAINPROGRAM
1:
2: R［1］=R［1］＋1
3: J P［1］ 100% FINE
4: IF R［1］=100 JMP LBL[1] 100
5: CALL SUBPROGRAM
6:
        ・
        ・
［End］

SUBPROGRAM
1: DO［1］= ON
2: DO［2］= ON
3: L P［2］ 1000mm/sec FINE
4: L P［3］ 1000mm/sec FINE
［End］
```

1 从光标位于子程序的第 4 行的状态开始后退动作。
2 通过后退动作（SHIFT 键＋BWD 键）而从 P［3］后退到 P［2］光标被定位在子程序的第 3 行
3 通过后退动作（SHIFT 键＋BWD 键）而后退到主程序的第 5 行 （CALL SUBPROGRAM）光标被定位在主程序的第 5 行
4 通过后退动作（SHIFT 键＋BWD 键）而从 P［2］后退到 P［1］光标从主程序的第 5 行移动到主程序的第 3 行

有关后退执行时的程序结束

将系统变量 $BWD_ABORT 设定为 TRUE（有效）的情况下，在后退执行中到达程序开始行时，该程序就进入结束状态。

操作 6-7 单步测试运转

条件

- 示教器处在有效状态。
- 处在步骤运转方式。（STEP 指示灯点亮）
- 处在动作允许状态。
- 作业空间内没有人。没有障碍物。

注释
已经安装有如下选项软件时，本操作的步骤不同。
- 无需 J591SHIFT 的极其操作功能（→FANUC Robot series 可选功能 操作说明书（B-83284CM-2）”「操作 33-2 无 SHIFT 键状况下的测试运行（无需机器人操作功能指定时）”」）

步骤

1 按下[SELECT]键。出现程序一览画面。
2 选择希望测试的程序，按下[ENTER]（输入）键。出现程序编辑画面。
3 为进入步骤运转状态而按下 STEP（步骤）键。STEP LED 点亮。（按住 STEP 键直到 STEP LED 点亮）
4 将光标移动到程序的开始行。
5 按下安全开关，将示教器的有效开关置于 ON。

> ⚠ **警告**
> **在下一步中执行程序的指令。 由此机器人运动，或许会发生预想不到的事情。确认作业空间内没有人、没有放置不必要的设备、所有安全防护栅栏没有异常。否则，会导致人员受伤，设备受损。**
> **希望在该步骤的下一步中，在执行结束前终止程序时，松开 SHIFT 键，或者松开安全开关，按下 HOLD（保持）或急停按钮。**

6 启动程序。
- 要进行程序的前进执行，按住 SHIFT 键，按下 FWD 键后松开。在程序语句的执行完成之前，持续按住 SHIFT 键。
- 要进行程序的后退执行，按住 SHIFT 键，按下 BWD 键后松开。在程序语句的执行完成之前，持续按住 SHIFT 键。

7 在执行完 1 行程序后，程序进入暂停状态。
- 执行动作指令时，光标停止在已执行的行。通过下一次的前进执行，程序执行下一行。
- 执行控制指令时，光标移动到下一行。

8 要解除步骤运转状态，按下 STEP 键。
9 将示教器有效开关置于 OFF，松开安全开关。

6.3.3 连续测试运转

连续测试运转，从程序的当前行到程序的末尾（程序末尾记号或程序结束指令），顺向执行程序。不能通过后退执行来进行连续测试运转。
连续测试运转，可通过示教器或操作面板启动。

利用示教器执行连续测试运转时，按住示教器上的[SHIFT]键的同时按下[FWD]键后松开。程序从当前行开始执行。

利用操作面板 / 操作箱执行连续测试运转（循环运转）时，按下操作面板 / 操作箱的启动按钮后松开。程序从当前行开始执行。

> **注释**
> **连续测试运转只能进行前进执行。**

操作 6-8 连续测试运转（从示教器启动）

条件
- 示教器应处在有效状态。
- 处在连续运转方式。（STEP 指示灯没有点亮）
- 处在动作允许状态。
- 作业空间内没有人。没有障碍物。

> **注释**
> **已经安装有如下选项软件时，本操作的步骤不同。**
> **- 无需 J591SHIFT 的极其操作功能（→FANUC Robot series 可选功能 操作说明书（B-83284CM-2）”「操作 33-3 连续测试运行（无需机器人操作功能指定时）”」）**

步骤
1 按下[SELECT]键。出现程序一览画面。
2 选择希望测试的程序，按下[ENTER]（输入）键。出现程序编辑画面。
3 选定连续运转方式。确认 STEP 指示灯尚未点亮。（STEP 指示灯已经点亮时，按下 STEP 键，使 STEP 指示灯熄灭）
4 将光标移动到希望开始的行。
5 按下安全开关，将示教器的有效开关置于 ON。

> ⚠ **警告**
> **在下一步中执行程序的指令。 由此机器人运动，或许会发生预想不到的事情。确认作业空间内没有人、没有放置不必要的设备、所有安全防护栅栏没有异常。否则，会导致人员受伤，设备受损。希望在该步骤的下一步中，在执行结束前中断程序的执行时，松开 SHIFT 键，或者松开安全开关，按下 HOLD（保持）或急停按钮。**

6 在按住 SHIFT 键的状态下，按下 FWD（前进）键后松开。在程序的执行结束之前，持续按住 SHIFT 键。松开 SHIFT 键时，程序在执行的中途暂停。

程序执行到程序的末尾后强制结束。光标返回到程序的第 1 行。

操作 6-9 连续测试运转（从操作面板启动）

条件

- 操作面板处在有效状态。
- 处在连续运转方式。（STEP 指示灯没有点亮）
- 处在动作允许状态。
- 作业空间内没有人。没有障碍物。

步骤

1 按下[SELECT]键。选择程序一览画面。
2 选择希望测试的程序，按下[ENTER]（输入）键。出现程序编辑画面。
3 选定连续运转方式。确认 STEP 指示灯尚未点亮。（STEP 指示灯已经点亮时，按下 STEP 键，使 STEP 指示灯熄灭）
4 将光标指向第 1 行。
5 将系统切换到本地方式。
（向本地方式的切换，请参阅“3.15 系统设定菜单”的“设定 控制方式”。）

> ⚠ **警告**
> **在下一步中执行程序的指令。由此机器人运动，或许会发生预想不到的事情。确认作业空间内没有人、没有放置不必要的设备、所有安全防护栅栏没有异常。否则，会导致人员受伤，设备受损。**
> **希望在该步骤的下一步中，在执行结束前中断程序的执行时，减速停止时按下 HOLD 按钮，急停时按下急停按钮。**

6 按下操作面板 / 操作箱的启动按钮。程序执行到程序的末尾后强制结束。光标返回到程序的第 1 行。

6.3.4 程序确认 / 监控

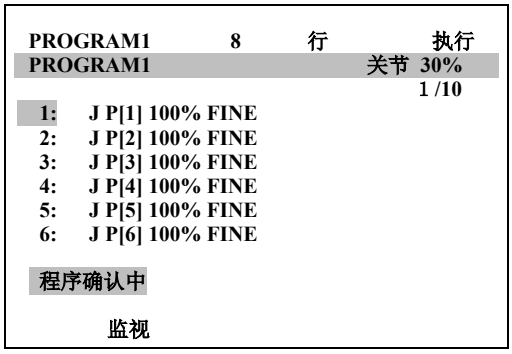
执行程序时，示教器的画面成为显示程序执行状态的监控画面。监控画面上，光标随动于程序执行行而移动，成为不能编辑的状态。

程序监控画面

```
PROGRAM1          1      行          执行
PROGRAM1                          关节 30%
                                      1/10
 1:   J P[1] 100% FINE
 2:   J P[2] 100% FINE
 3:   J P[3] 100% FINE
 4:   J P[4] 100% FINE
 5:   J P[5] 100% FINE
 6:   J P[6] 100% FINE


        确认
```

按下 F2（确认）键，切换到程序确认画面，停止正在执行中的程序的光标移动（程序执行照样进行），按下光标的上下移动键，即可确认执行行以外的部分。

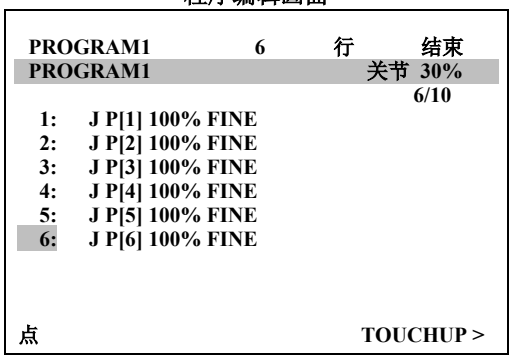
程序确认画面



程序确认中，在提示行反相显示表示正在确认程序的消息“程序确认中”。要返回监控器画面，按下 F2（监视）。返回监控画面时，光标显示该时刻正在执行的部分。

确认中程序执行暂停或已结束时，退出确认画面，返回程序编辑画面。

程序编辑画面



6.4 I/O 的手动控制

I/O 的手动控制，在执行程序前，相对外围设备进行信号的交换。

I/O 的手动控制是指如下条目。
- 强制输出
- 模拟输出和模拟输入
- 等待解除

6.4.1 强制输出

强制输出，将数字输出信号手动切换到 ON / OFF。组输出、模拟输出的情况下，指定值。

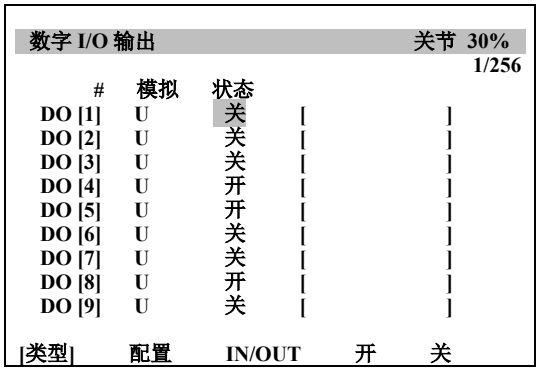
操作 6-10 强制输出

条件
- 已完成将要输出的信号分配。

步骤
1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“5 I/O”。出现 I/O 画面。

数字输出的手动输出
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“数字”。出现数字输出画面。

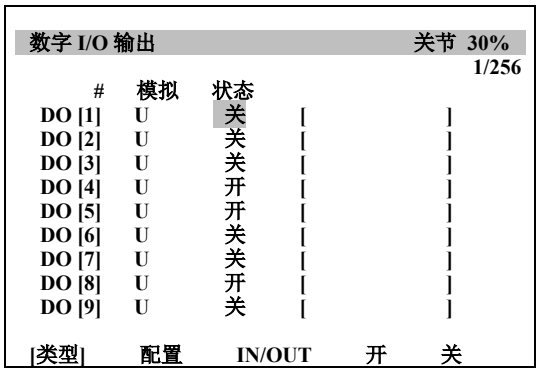
出现输入画面时，可按下 F3“IN/OUT”，切换到输出画面。



⚠ 警告

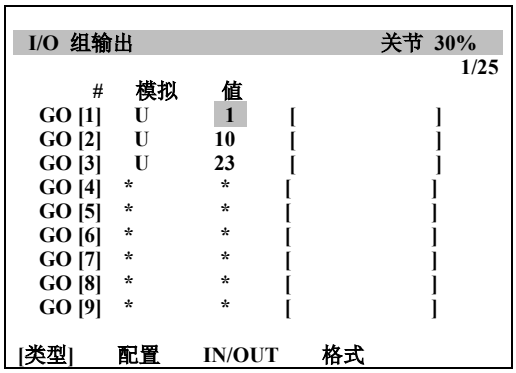
通过强制输出，信号被发送到所连接的装置。在执行强制输出之前，应确认数字输出连接在什么设备上，强制输出会引起什么动作。否则，恐会损坏装置，或导致人员受伤。

5 将光标指向希望更改的信号号码的“状态”栏。
通过 F4“开”、F5“关”切换输出。

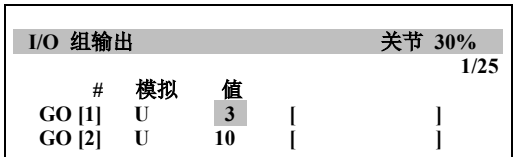


组输出的手动输出

6 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
7 选择“组”。出现组输出画面。



8 将光标指向希望更改的信号号码的“值”栏并输入数值。按下 F4“格式”，即可切换 10 进制显示和 16 进制显示。



6.4.2 模拟输入/输出

模拟输入/输出，是不通过数字、模拟、群组 I/O 与外围设备进行通信，而在内部更改信号状态的一种功能。该功能，用于在尚未完成与外围设备之间的 I/O 连接时执行程序，或进行 I/O 指令的测试。
可以使用模拟输入/输出的，为数字、模拟、组、机器人 I/O。

模拟输入/输出的设定，通过设置模拟旗标“S”而进行。

模拟输出

模拟输出，通过程序的 I/O 指令、手动输出而只更改内部状态，对通向外围设备的输出状态不予更改。通向外围设备的输出状态，保持设置模拟旗标时的状态。
解除模拟旗标时，成为原先的输出状态。

模拟输入

模拟输入，通过程序的 I/O 指令、手动输入来更改内部状态。来自外围设备的输入状态被忽略，内部状态不予更改。
解除模拟旗标时，反映当前的输入状态。

测试运转中的 I/O 有效 / 无效切换，请参阅 6.3.1 “设定测试运转”。

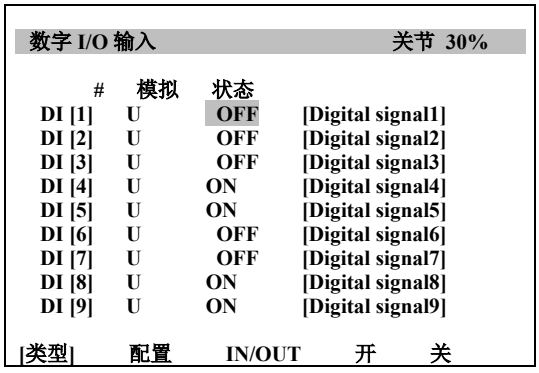
操作 6-11 模拟输入/输出

条件

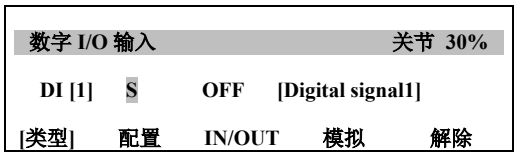
- 已完成将要输入/输出的信号分配。

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“I/O”。出现 I/O 画面。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“数字”。出现数字 I/O 画面。



5 将光标指向希望更改的信号号码“模拟”条目，通过 F4“模拟”-S、F5“解除”-U 来切换模拟的设定。



6 将光标指向希望输入/输出的信号号码“状态”条目，通过 F4“开”、F5“关”来切换模拟输入/输出。

```
数字 I/O 输入                                    关节  30%

 DI [1]    S        ON      [Digital signal1]

[类型]     配置     IN/OUT      开       关
```

6.4.3 等待解除

等待解除，在程序中的等待指令执行过程中，在等待 I/O 的条件得到满足时，跳过此指令而在下一行使程序暂停。
等待解除只在程序执行中时起作用。

从辅助功能菜单选择后执行等待解除。

操作 6-12 解除等待

条件

- 处在程序执行的 I/O 等待状态。

```
SAMPLE3                                    关节  30%
                                             11/20
10:    J P[5] 100% FINE
11:    WAIT RI [1] = ON
12:    RO [1] = ON
```

步骤

1 按下[FCTN]（辅助）键，显示出辅助菜单。
2 选择“7 解除等待”。
光标跳过 I/O 等待而移动到下一行。程序暂停。
程序再次启动时，执行下一个指令。

6.5 机械手的手动操作

机械手的手动操作，是指通过宏设定而将用来控制机械手的程序分配到手动操作画面上，由此而从示教器手动操作机械手。
在进行搬运的示教中，通过实际操作机械手来确认是否可以在目标位置抓取工件。

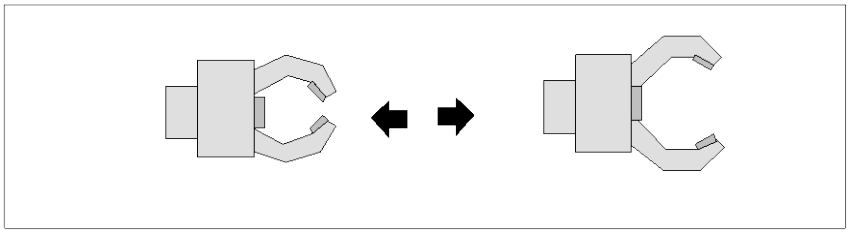


图 6.5 机械手的手动操作

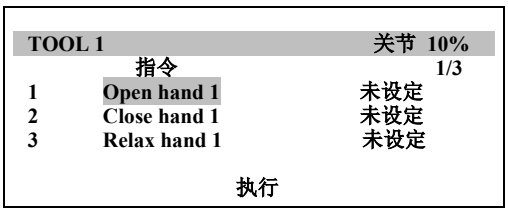
操作 6-13 机械手的手动操作

条件

- 示教器处在有效状态。
- 作业空间内没有人。没有障碍物。
- 机械手指令已通过宏程序而在手动操作用(MF)中予以定义。

步骤

1 按下安全开关，将示教器的有效开关置于 ON。
  - 按下 TOOL 1（或 TOOL 2）键，显示 TOOL 1（或 TOOL 2）画面。

- 或者通过[MENU]（菜单）来选择手动操作功能，显示手动操作画面。

2 将光标指向目标宏指令，按住 SHIFT 键的同时按下 F3“执行”键。

6.6 自动运转

通过程序的自动运转，由外围设备 I/O 输入自动启动程序，由此来使生产线操动（见 3.8 设定自动运转）。

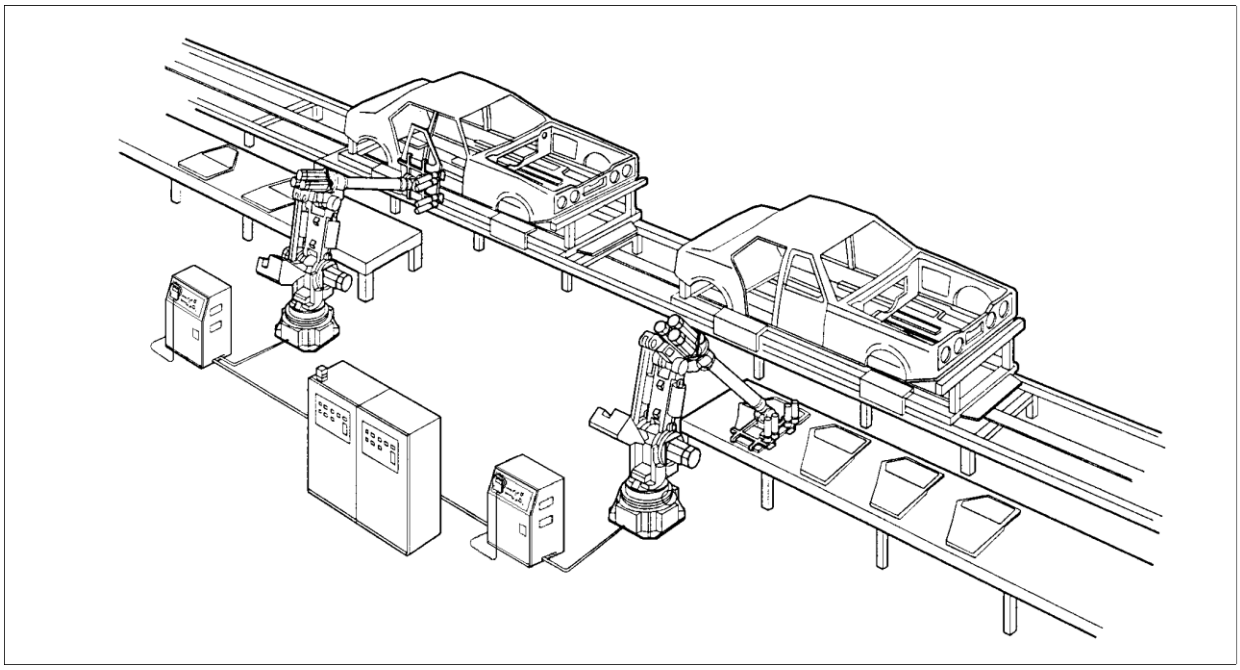


图 6.6 机器人系统的自动运转

6.6.1 基于机器人启动请求（RSR）的自动运转

机器人启动请求（RSR），是从遥控装置通过外围设备 I/O 来选择并启动程序的一种功能。该功能使用 8 个机器人启动请求信号（ RSR1～8 ）输入信号。

操作 6-14 基于机器人启动请求（RSR）的自动运转

条件

- RSR 的设定已经完成（见 3.8.1 小节）。
- 处在遥控状态。
- 处在动作允许状态。

- 作业空间内没有人。没有障碍物。

> ⚠ **警告**
> **通过该步骤，启动自动运转。由此机器人运动，或许会发生预想不到的事情。确认作业空间内没有人、没有放置不必要的设备、所有安全防护栅栏没有异常以及自动运转条件都已经正确设定。否则，会导致人员受伤，设备受损。**

步骤

1 将示教器的有效开关置于 OFF。
2 将系统切换到遥控方式。
（遥控信号的切换，请参阅“3.15 系统设定菜单”的“设定 控制方式”。）
3 将目标ＲＳＲ号码的机器人启动信号（RSR1～8 输入）发送给控制装置。将 RSR 程序记录在工作等待行列。
4 要停止执行中的程序，使用急停按钮或 HOLD 按钮、瞬时停止（*IMSTP 输入）、暂停（*HOLD 输入）、循环停止（CSTOPI 输入）信号。
5 要解除等待行列中的工作，使用循环停止信号（CSTOPI 输入）。
6 要再启动暂停中的程序，使用外部启动信号（START 输入）。

6.6.2 基于程序号码选择（PNS）的自动运转

程序号码选择（PNS），是从遥控装置通过外围设备 I/O 选择或核实程序的一种功能。PNS 程序号码通过 8 个 PNS1～8 输入信号来指定。

操作 6-15 基于程序号码选择的自动运转

条件

- PNS 的设定已经完成（见 3.8.2 小节）。
- 处在遥控状态。
- 处在动作允许状态。
- 作业空间内没有人。没有障碍物。

> ⚠ **警告**
> **通过该步骤，启动自动运转。由此机器人运动，或许会发生预想不到的事情。确认作业空间内没有人、没有放置不必要的设备、所有安全防护栅栏没有异常以及自动运转条件都已经正确设定。否则，会导致人员受伤，设备受损。**

步骤

1 将示教器的有效开关置于 OFF。
2 将系统切换到遥控方式。
（遥控信号的切换，请参阅“3.15 系统设定菜单”的“设定 控制方式”。）
3 将目标ＰＮＳ号码的程序号码选择信号（PNS1～8 输入） 和 PNS 选通信号（PNSTROBE 输入）发送给控制装置。选定ＰＮＳ程序。
控制装置，输出用于确认的选择程序号码信号（SNO1～8 输入）和 PNS 确认信号（SNACK 输出）。
4 送出外部启动信号（PROD_START 输入）。启动所选的程序。
5 要停止执行中的程序，使用急停按钮或 HOLD 按钮、瞬时停止（*IMSTP 输入）、暂停（*HOLD 输入）、循环停止（CSTOPI 输入）信号。
6 要再启动暂停中的程序，使用外部启动信号（START 输入）。

6.6.3 外部倍率选择功能

外部倍率选择功能，是通过 DI（数字输入）信号的 ON/OFF 操作来切换速度倍率的一种功能。
通过定义两个 DI 信号，将其 4 类信号 ON／OFF 组合起来，即可切换 4 类速度倍率。

```
 OVERRIDE 选择:选择指定速度功能
                                                    1/7
 1        选择 DI 速度功能: 有效

 2      信号 1:              DI[ 1] [ON ]
 3      信号 2:              DI[32] [OFF]

        信号 1      信号 2        Override
 4       OFF         OFF            15%
 5       OFF         ON             30%
 6       ON          OFF            65%
 7       ON          ON             100%

[类型]                          有效      无效
```

本功能在如下条件成立时实际动作。

- 本功能的设定有效。（设定画面“选择 DI 速度功能”条目）
- 处在遥控状态。

本功能实际动作时，受到如下限制。

- 示教器上的倍率键事实上无效（通过本功能，立即返回设定值）。
- 倍率指令的执行被忽略。
- 不能更改 DI 号码和倍率的设定值。要更改这些设定时，需要暂时设定“选择 DI 速度功能：无效”。
- 在电源断开时本功能已经有效的情况下，下次通电时，以该功能设定的倍率启动。
- 虽然可以在两个 DI 中指定了相同的号码，但在这种情况下，只有 ON-ON 或 OFF-OFF 的组合才具有意义。

此外，还要注意以下事项。

- 在遥控条件不再满足而本功能不再发挥作用的情况下，之后的倍率值在通过示教器或者倍率指令更改之前，原样使用该功能曾经发挥作用时的值。

在外部倍率选择设定画面［6 设定. 选择速度功能］上进行本功能的设定。

操作 6-16 外部倍率选择

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，选择“6.设定”。
2 从画面切换菜单选择“选择速度功能”。

外部倍率选择设定画面

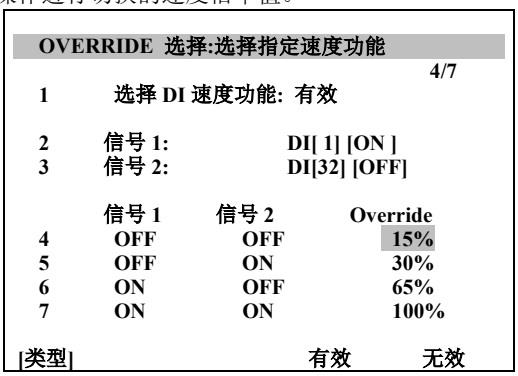
```
 OVERRIDE 选择:选择指定速度功能
                                                    1/7
 1        选择 DI 速度功能: 有效

 2      信号 1:              DI[ 1] [ON ]
 3      信号 2:              DI[32] [OFF]

        信号 1      信号 2        Override
 4       OFF         OFF            15%
 5       OFF         ON             30%
 6       ON          OFF            65%
 7       ON          ON             100%

[类型]                          有效      无效
```

3 设定条目。
  a 本功能的有效 / 无效。
  b 信号的分配。

```
 OVERRIDE 选择:选择指定速度功能
                                                    3/7
 2      信号 1:              DI[11 ] [ON ]
 3      信号 2:              DI[***] [***]

[类型]                          有效      无效
```

表示 DI 信号的状态。显示有［＊＊＊］时，无法进行有效 / 无效的更改。

c 可通过信号的 ON / OFF 操作进行切换的速度倍率值。



6.7 即时位置修改

即时位置修改，在程序执行中按照位置修改条件统一改写程序中某一范围内的动作指令的位置资料和移动速度。

可以修改的程序信息有：
- 位置资料（位置补偿）
- 移动速度

移动数据，通过添加位置补偿量予以修改。移动速度，通过改写速度予以修改。总共可以定义 10 个位置修改条件。

位置补偿量

位置补偿量，是指现在位置与应该修改位置之间的偏移量。在程序中指定范围的动作指令中所记述的位置资料中，添加位置补偿量后改写前位置资料。
修改后的位置资料若再关节可动范围外，则在执行时会发生报警。

> ⚠ 注意
> **在执行过程中进行位置补偿的情况下，在该补偿反映到实际动作之前，有时需要一定的时间。**

位置补偿量的指定允许范围（ +/- ），设定在系统变量 $PRGADJ. $X_LIMIT ～ $R_LIMIT 中。标准值，用于（X，Y，Z）的为 +/- 26 mm，用于（W, P, R）的为 +/- 0.5 deg 。超过该范围的位置补偿量无法进行设定。

移动速度

移动速度，被改写为在程序中指定范围内的、指定了动作指令移动速度的速度。关节动作的情况下，改写为“关节速度”中所指定的值，直线、圆弧或 C 圆弧动作的情况下，改写为“线性/圆周速度”中所指定的值。

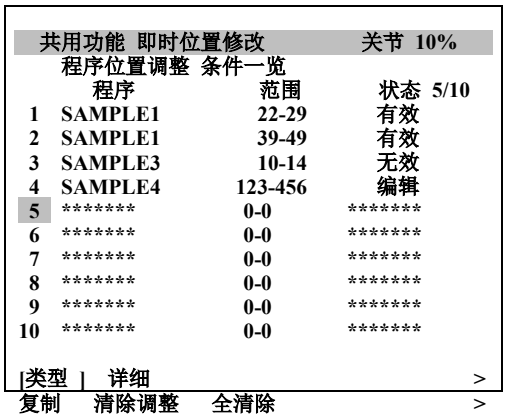
> ⚠ 注意
> **一旦被改写的速度无法恢复。**

位置修改状态

位置修改状态有 3 类。
- “编辑”，表示正在编辑当前的位置修改条件而位置修改条件尚未反映到程序中的状态。在编辑尚未设定或有效的位置修改条件时，成为该状态。
- “有效”，表示当前的位置修改条件已被反映到程序中。
- “无效”，表示已经将反映到程序的位置修改条件置于无效。

将状态置于“有效”的结果，若当前正在执行程序，则被立即反映到该程序中。
在将状态置于“有效”后更改位置修改条件时，确定相对程序而进行的更改，状态成为“编辑”。

在应用画面［1 实用工具・即时位置修改］上进行即时位置修改的设定。即时位置修改条件中包含有如下信息。



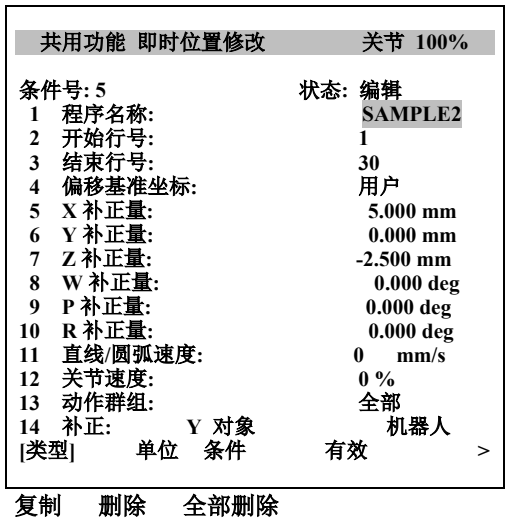


表 6.7(a) 即时位置修改的设定

设定条目	说明
程序	指定要进行位置修改的程序名。
范围	指定要进行位置修改的程序行的范围（开始行和最终行）。 注释 结束行号码，必须在条目 2 中指定的开始行号码以上。只更改一行时，结束行号码必须与开始行号码相等。
偏移基准坐标	用户 以用户坐标系为基准进行修改。 工具 以工具坐标系为基准进行修改。
状态	位置修改状态，表示所指定的位置修改条件是否已经反映到程序中。 - “编辑”：当前正在编辑位置修改条件。 - “有效”：位置修改条件已被反映到程序中。 - “无效”：位置修改条件尚未被反映到程序中。
X～R 补正量	X～R 补偿量表示位置补偿量。（X,Y,Z）为 mm 或 inch，（W,P,R）为 deg。将这里所指定的量添加到位置资料上。
线性/圆周速度 关节速度	这些速度条目改写移动速度。“线性/圆周速度”相对直线、圆弧或 C 圆弧动作被改写为指定的值。“关节速度”相对关节动作被改写为指定的值。 ⚠ 注意 一旦被改写的移动速度无法恢复。
动作群组	选择成为修改对象的动作群组。
补正“方向”对象	作为第 1 组的第 7 轴、 这是只有在设定了内嵌附加轴的行驶轴的情况下才显示的条目。 在“方向”部分，显示内嵌附加轴的方向。指定所属方向的补正对象。 机器人：只修改机器人的位置。 附加轴：修改附加轴的位置。 全部：对机器人、附加轴的位置全都进行修改。 “偏移基准坐标”的设定为“工具”时，只可选择“机器人”。

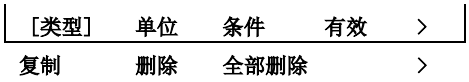


表 6.7(b) 即时位置修改的功能键

功能键标签	说明
单位	位置修改单位，切换位置补偿量的单位（单位：mm 或 inch ）。
条件	日程表中输入下一个希望编辑的位置修改条件号码。
有效	“有效”，将当前的位置修改条件反映到目标程序中。按照位置修改条件改写位置资料和移动速度。只有在“编辑”或“无效”下可以指定。
无效	“无效”，将已经反映在目标程序中的当前的位置修改条件置于无效状态。位置资料返回修改以前的值。只有在设定为“有效”时才可以指定。 移动速度无法恢复。
复制	位置修改条件的复制，将所选的位置修改条件复制为别的条件号码。通过复制，修改状态成为“编辑”。
删除	位置修改条件的删除，将所选的位置修改条件的位置修改量和速度值全部删除。程序名、范围不会被删除。进行删除时，对程序所作的修改不会恢复。
全部删除	位置修改条件的全部删除，包括程序名和范围在内，将所选的位置修改条件全部删除。进行删除时，对程序所作的修改不会恢复。

操作 6-17 即时位置修改

条件

- 已经存在要修改的程序。

步骤

1 按下［MENU］（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“1 实用工具”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“即时位置修改”。出现位置修改条件一览画面。

位置修改条件一览画面

```
 共用功能 即时位置修改                关节 10%
    程序位置调整 条件一览
      程序              范围          状态 5/10
 1  SAMPLE1            22-29          有效
 2  SAMPLE1            39-49          有效
 3  SAMPLE3            10-14          无效
 4  SAMPLE4           123-456         编辑
 5  *******             0-0           *******
 6  *******             0-0           *******
 7  *******             0-0           *******
 8  *******             0-0           *******
 9  *******             0-0           *******
10  *******             0-0           *******

[类型 |  详细                                  >
```

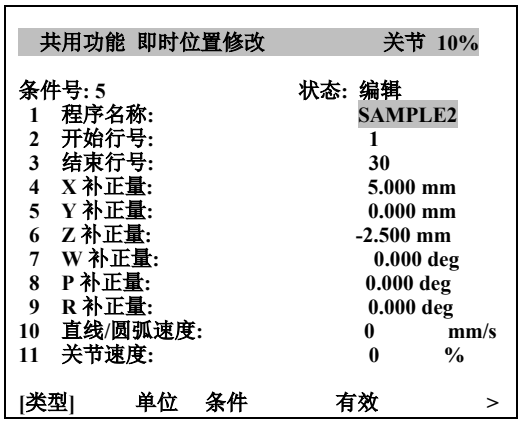
5 将光标指向要修改的程序的行号码。没有要修改的程序时，选择“＊＊＊”。
6 按下 F2“详细”。出现位置修改条件详细画面。选择了“＊＊＊”的情况下，状态成为“编辑”。

位置修改条件详细画面

```
 共用功能 即时位置修改                关节 100%

条件号: 5                          状态: 编辑
 1  程序名称:                          SAMPLE2
 2  开始行号:                          0
 3  结束行号:                          0
 4  偏移基准坐标:                      用户
 5  X 补正量:                          0.000 mm
 6  Y 补正量:                          0.000 mm
 7  Z 补正量:                          0.000 mm
 8  W 补正量:                          0.000 deg
 9  P 补正量:                          0.000 deg
10  R 补正量:                          0.000 deg
11  直线/圆弧速度:                     0          mm/s
12  关节速度:                          10         %
13  动作群组:                          全部
14  补正:  Y 对象                      机器人
[类型]      单位   条件          选择              >
```

7 设定条目。

注释
要修改的程序行只有 1 行时，在开始行和结束行都输入相同的值。



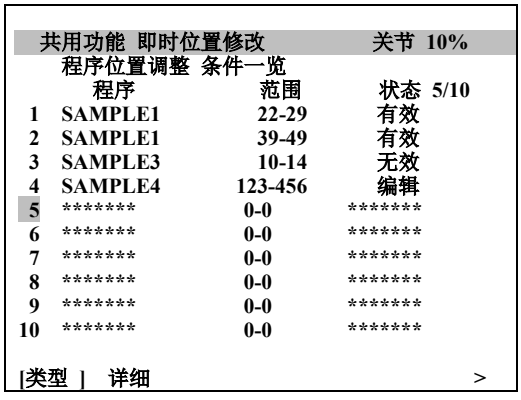
8 修改条件的设定完成后，按下 F4“有效”，使位置修改反映于目标程序。将状态置于“有效”的结果，若当前正在执行程序，则被立即反映到该程序中。

注释
- **在更改曾经一度设定为有效的位置修改条件时，应在将条件暂时设定为无效后再予以更改。**
- **动作指令包含有位置寄存器或增量指令的情况下，不会反映修改结果。**

9 要将所设定的修改条件置于无效时，按下 F5“无效”。要将其置于“无效”，当前的位置修改条件必须处在有效状态。

⚠ 注释
一旦变更后的移动坐标即使按下“无效”，也不会返回原先的状态。

10 要设定别的条件号码的位置修改条件时，按下 F3“条件”。
11 按下[PREV]（返回）键返回位置修改一览画面。



12 希望将所设定的修改条件复制为别的修改条件号码时，将光标指向复制来源的条件号码，按下页的 F1“复制”。输入复制目的地的条件号码。
刚刚复制完之后，状态成为“编辑”。重新设定所需条目。

13 要删除已设定的修改条件，按下页的 F2“删除”。

7 状态显示

本章就用来了解机器人的各种状态的显示进行说明。状态显示备有多种画面。

本章的内容

- 7.1 示教器 LED
- 7.2 用户画面
- 7.3 数值寄存器
- 7.4 位置寄存器
- 7.5 码垛寄存器
- 7.6 字符串寄存器
- 7.7 4D 图形
- 7.8 系统变量
- 7.9 程序计时器
- 7.10 运转计时器
- 7.11 执行历史记录
- 7.12 存储器使用状态
- 7.13 停止信号
- 7.14 状态程序
- 7.15 消耗电力监视器
- 7.16 通知

7.1 示教器 LED

示教器上的 2 个 LED 和状态窗口上的软件 LED 表示如下的状态。

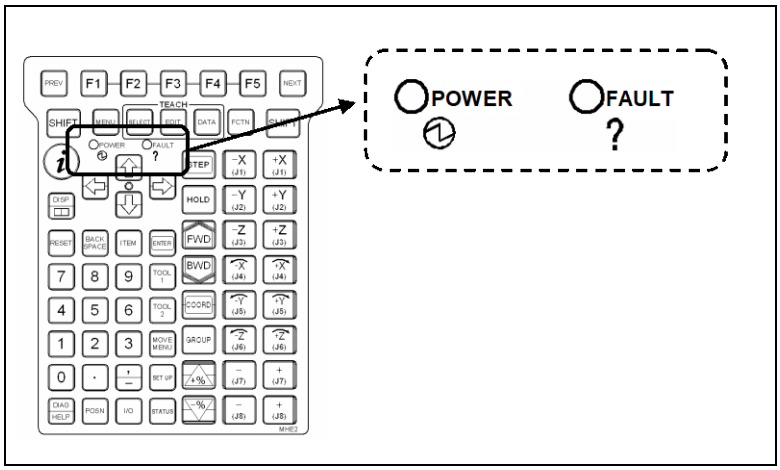


图 7.1(a) 示教器 LED

表 7.1(a) 示教器 LED

显示 LED	含义
POWER（电源）	表示控制装置的电源接通。
FAULT（报警）	表示发生了报警。

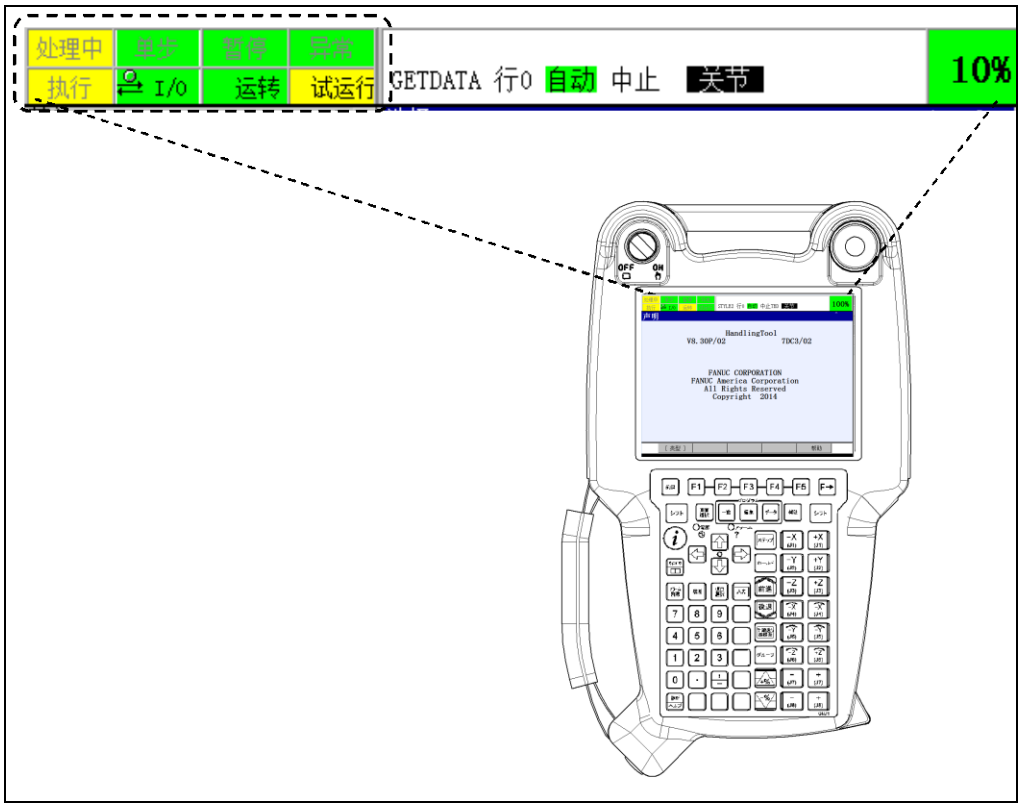


图 7.1(b) 软件 LED

表 7.1(b) 软件 LED

显示 LED (上段表示 ON，下段表示 OFF)		含义
处理中	处理 处理	表示机器人正在进行某项作业。
单段	单段 单段	表示处在单段运转模式下。
暂停	暂停 暂停	表示按下了 HOLD（暂停）按钮，或者输入了 HOLD 信号。
异常	异常 异常	表示发生了异常。
执行	实行 实行	表示正在执行程序。
I/O	I/O I/O	这是应用程序固有的 LED。 这里，示出了 Handling Tool（搬运工具）的例子。
运转	运转 运转	这是应用程序固有的 LED。 这里，示出了 Handling Tool（搬运工具）的例子。
试运行	测试中 测试中	这是应用程序固有的 LED。 这里，示出了 Handling Tool（搬运工具）的例子。

7.2 用户画面

执行中的程序的消息指令显示在该画面上。（有关消息指令，见 4.15.7 小节）。执行消息指令时，自动切换到用户画面。

操作 7-1 显示用户画面

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 选择“9 用户”。

注释
- **只要执行中的程序没有执行消息指令，该画面上不会有任何显示。**
- **即使在强制结束程序之后，消息也会保留在该画面上。**

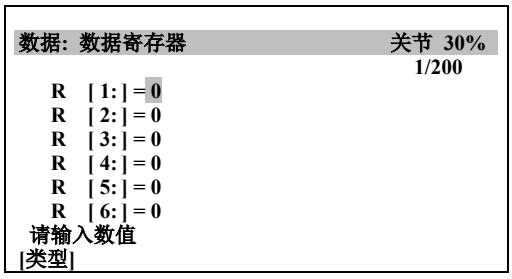
7.3 数值寄存器

数值寄存器，是用来存储某一整数值或实数值的变量。标准情况下提供有 200 个数值寄存器。
数值寄存器的显示和设定，在数值寄存器画面上进行。

操作 7-2 显示数值寄存器画面

步骤

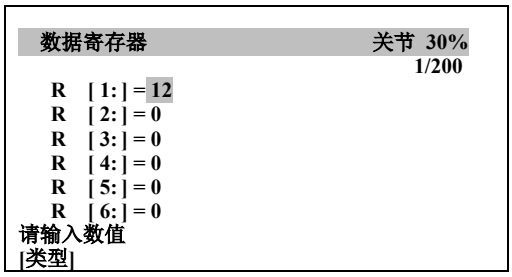
1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 按下“0 -- 下页 --”，选择“3 数据”。
代之以上述 1～2 步，也可通过按下 DATA（数据）键来进行选择。
3 按下 F1“类型”。
4 选择“数值寄存器”。出现数值寄存器画面。



⚠ 警告
数值寄存器在程序中使用。在确认系统中的数值寄存器的使用方法之前，请勿更改数值寄存器的值。否则，恐会给程序带来不良影响。

5 要输入注释，按照如下步骤执行：
a 将光标指向数值寄存器号码位置，按下[ENTER]（输入）键。
b 选择注释的输入方法。
c 按下相应的功能键，输入注释。
d 输入完成后，按下[ENTER]键。

6 要进行数值寄存器值的更改，将光标指向数值寄存器值位置，输入数值。



程序例

7 程序中在如下用途方面使用寄存器。

- 数值寄存器指令（见 4.5.1 小节）
- 参数的间接指定（见 4.2 节）

本程序中，在反复 11 次程序 A 之后，执行程序 B 后结束。

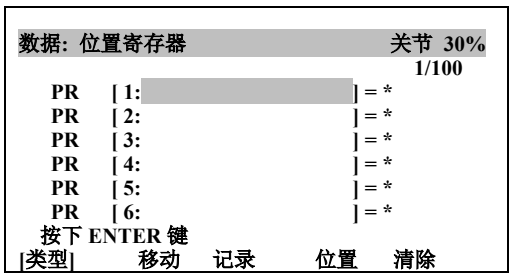
7.4 位置寄存器

位置寄存器，是用来存储位置资料的变量。标准情况下提供有 100 个位置寄存器。
位置寄存器的显示和输入，在寄存器画面上进行。

操作 7-3 显示位置寄存器画面

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 按下“0 -- 下□ --”，选择“3 数据”。
代之以上述 1～2 步的操作，也可通过按下 DATA（数据）键来进行选择。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“位置寄存器”。出现位置寄存器画面。

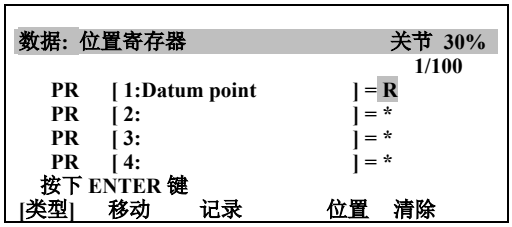


⚠ 警告
位置寄存器在程序中使用。在确认系统中的位置寄存器的使用方法之前，请勿更改位置寄存器的值。否则，恐会给程序带来不良影响。

5 要输入注释，按照如下步骤执行：
a 将光标指向寄存器号码位置，按下[ENTER]（输入）键。

b 选择注释的输入方法。
c 按下相应的功能键，输入注释。
d 输入完成后，按下[ENTER]键。

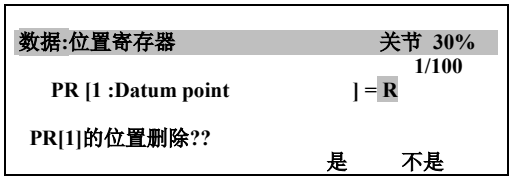
6 要更改位置寄存器值，将光标指向位置寄存器值，按住[SHIFT]键的同时按下 F3“位置记忆”。



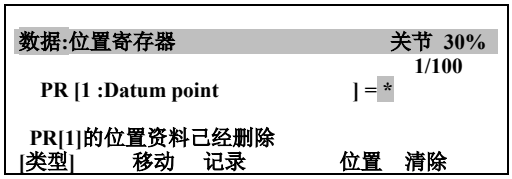
- “R”表示已完成示教的位置寄存器。
- “＊”表示尚未示教的位置寄存器。

注释
在多动作组的系统中对位置寄存器进行示教时，与当前的动作组无关地记录所有轴的位置资料。

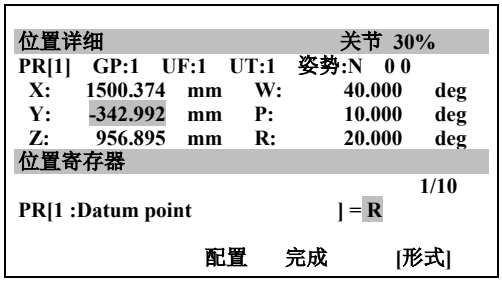
7 希望删除输入到位置寄存器中的位置资料时，按住[SHIFT]键的同时按下 F5“删除”。



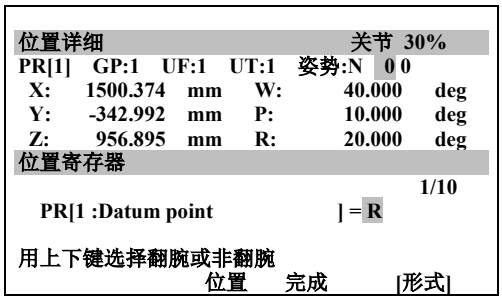
8 选择“是”。位置寄存器的位置资料即被删除。



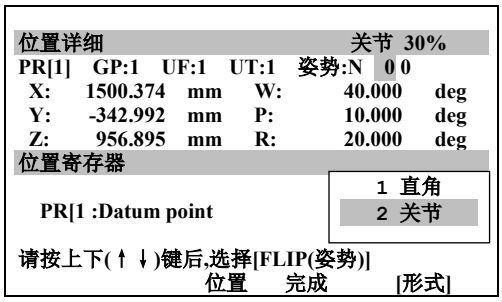
9 要查看位置详细数据的详细时，按下 F4“位置”。出现详细位置资料画面。要更改值时，将光标指向目标条目，输入数值。

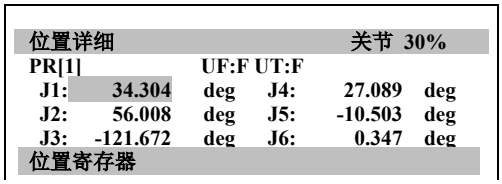


10 要更改形态，按下 F3“配置”。
将光标指向目标条目，使用↓、↑来更改形态。

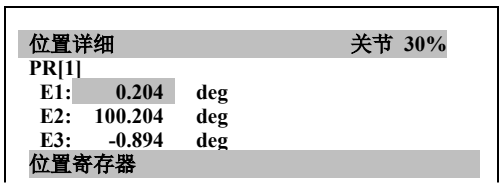


11 要更改位置资料的存储格式，按下 F5［形式］，选择存储格式。

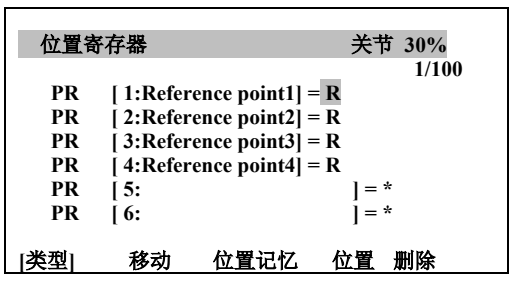




12 要将显示切换到附加轴（副组），按下 F2“页”。



13 结束设定后，按下 F4“完成”。



程序例

14 在程序中使用位置寄存器的情形如下所示。

- 动作指令的位置资料（见 4.3.2 小节）
- 位置寄存器指令、位置补正指令等（见 4.5 节及 4.3.5 小节）

```
SAMPLE5                                  关节 30%
                                                12/18
12:    LBL[1]
13:    OFFSET CONDITION PR[1]
14: L PR[2] 1000mm/sec CNT100 Offset
15:    PR[3,6]=R[10]
16: L PR[3] 1000mm/sec CNT100
17: L PR[4] 1000mm/sec CNT100 Offset

[指令]                                   [编辑]>
```

7.5 码垛寄存器

码垛寄存器画面显示码垛寄存器的当前值。

操作 7-4 显示码垛寄存器画面

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 按下“0 -- 下□ --”，选择“3 数据”。
代之以上述 1～2 步的操作，也可通过按下[DATA]（数据）键来进行选择。
3 按下 F1“类型”。
4 选择“码垛寄存器”。出现码垛寄存器画面。

```
数据:码垛寄存器                          关节 30%
                                                1/32
   PL[ 1:Box buildup          ] = [1 ,1 ,1]
   PL[ 2:                     ] = [1 ,1 ,1]
   PL[ 3:                     ] = [1 ,1 ,1]
   PL[ 4:                     ] = [1 ,1 ,1]
   PL[ 5:                     ] = [1 ,1 ,1]
   PL[ 6:                     ] = [1 ,1 ,1]
   PL[ 7:                     ] = [1 ,1 ,1]
   PL[ 8:                     ] = [1 ,1 ,1]
   PL[ 9:                     ] = [1 ,1 ,1]
   PL[10:                     ] = [1 ,1 ,1]
[类型]
```

⚠ 警告
码垛寄存器在程序中使用。在确认系统中的码垛寄存器的使用方法之前，请勿更改码垛寄存器的值。否则，恐会给程序带来不良影响。

5 要输入注解，按照如下步骤执行：
a 将光标指向寄存器号码位置，按下[ENTER]（输入）键。
b 选择注解的输入方法。
c 按下相应的功能键，输入注解。
d 输入完成后，按下[ENTER]键。
6 要进行码垛寄存器值的更改，将光标指向码垛寄存器值位置，输入数值。

```
数据:码垛寄存器                          关节 30%
                                                1/32
   PL[ 1: Box buildup         ] = [2 ,1 ,1]
   PL[ 2:                     ] = [1 ,1 ,1]
   PL[ 3:                     ] = [1 ,1 ,1]
   PL[ 4:                     ] = [1 ,1 ,1]
   PL[ 5:                     ] = [1 ,1 ,1]
   PL[ 6:                     ] = [1 ,1 ,1]
```

7.6 字符串寄存器

在字符串寄存器画面上，显示各字符串寄存器的当前值。可以在字符串寄存器画面上，变更字符串寄存器的值，追加注解。

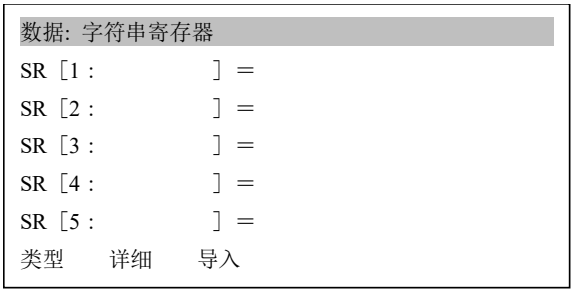
操作 7-5 显示字符串寄存器画面

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示画面菜单。
2 按下“0 -- 下□ --”，选择“3 数据”。

代之以上述 1、2 步的操作，也可通过按下[DATA]键来进行选择。

3 按下 F1［类型］。
4 选择“字符串寄存器”。显示字符串寄存器画面。



5 追加注释
  a 将光标移动到字符串寄存器号码处，按下[ENTER]键。
  b 选择注释的输入方法。
  c 按下相应的功能键，输入注释注解。
  d 输入完成后，按下[ENTER]键。
6 变更值
  a 将光标移动到希望变更的字符串寄存器号码的、“=”的右边，按下[ENTER]键。
  b 选择字符的输入方法。
  c 按下相应的功能键，输入值。
  d 输入完成后，按下[ENTER]键。
7 确认值（字符串寄存器的值相对画面过长的情形）
  a 将光标移动到字符串寄存器的编号处。
  b 按下 F2“详细”。
  c 要从“详细”画面返回时，按下[PREV]键。
8 输入字符串寄存器文件

字符串寄存器文件是文本文件。通过输入字符串寄存器文件，即可在字符串寄存器中存储值。

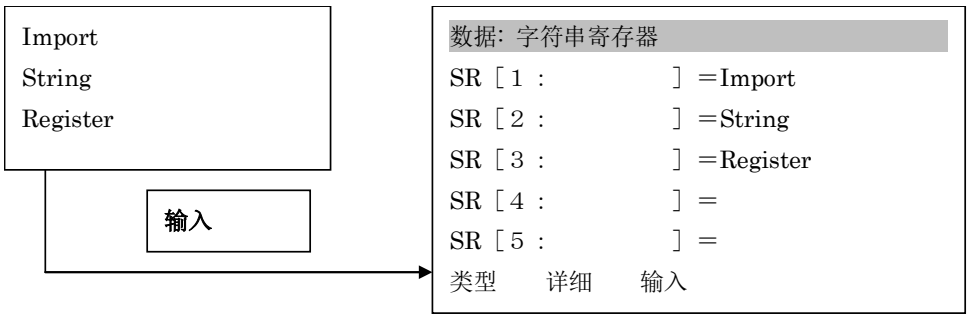
  a 按下 F3［输入］。
  b 将光标移动到要输入的文件。
  c 按下[ENTER]键。

注释
读入字符串寄存器文件时，字符串寄存器的注解和值被覆盖。

字符串寄存器文件的格式有 2 种。

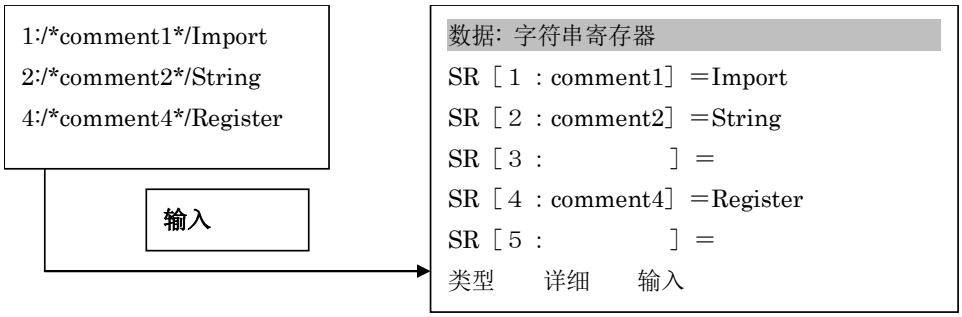
- 只限于各字符串寄存器的值
  逐行读入文本文件的内容，其内容从第 1 个字符串寄存器按照顺序被存储起来。

例）



- 各字符串寄存器的全部号码、值、注解
  将按照“号码：/*注释内容*/存储的值”这样的格式输入所写成的字符串寄存器文件时，可以变更任意号码的值和注释。

例）



7.7 4D 图形

7.7.1 4D 图形显示

在 4D 图形画面上，通过使得机器人的 3D 模型、和工具中心点那样的内部数据可视化，即可在空间、视觉上把握系统。将在 3D 图形模型上加入了可视化的内部数据（1D）后的图形叫做 4D 图形。
机器人动作时，4D 图形画面上的机器人模型也同样地动作。在群组动作无效（机器锁定）状态下，可以只使 4D 图形画面上的机器人模型动作，进行动作方向等的确认。

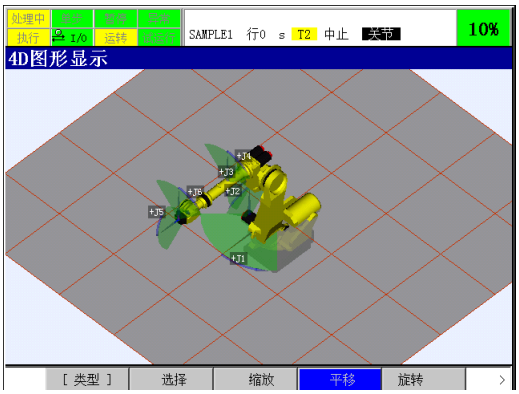
⚠ 警告
实际使得机器人运转时，要一直注视机器人本体。4D 图形显示画面上的机器人模型的确认，务必在确认机器人处于安全状态后进行。

⚠ 警告
4D 图形并非实际世界严密的描绘。有关机器人手臂等轨迹，请实际执行程序进行确认。

操作 7-6 4D 图形显示画面

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示画面菜单。
2 选择“0 -- 下页 --”，选择后续菜单的“5 4D 图形”。显示如下画面。
3 取代上述 1、2 的操作，也可以同时按下 *i* 键和 POSN（位置显示）键进行显示。



7.7.1.1 图形模型

4D 图形画面上显示如下图形模型。

- 机器人模型
- 工具中心点
- 单元底板

机器人模型

显示所订购的机器人的图形模型。

工具中心点

显示表示工具中心点的标记。

单元底板

每格的纵横都被设定为 1m 的基准面。可在单元底板设定画面上变更显示位置。

7.7.1.2 操作方法

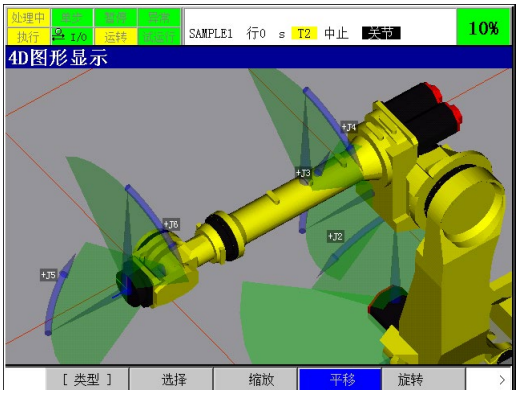
在 4D 图形画面上，可自由变更视图。
视图的移动，有如下 3 种方式。

- 缩放方式
- 平移方式
- 旋转方式

此外，也可以切换到预备准备的视图。

- 预设视图
- 用户视图

缩放方式



在缩放方式下，变更视点的倍率。进行放大时，可以放大显示对象模型，但是视野变得狭窄。

要使用缩放方式，选择 F3“缩放”。F3“缩放”变成蓝色。

倍率的变更有两种方法，基于按键操作的变更、和基于触摸面板的变更。

- 基于按键操作的倍率变更

放大操作

- 按下 *i*Pendant 上的向上箭头键。
- 按下 *i*Pendant 上的 SHIFT＋向上箭头键（高倍率）。

缩小操作

- 按下 *i*Pendant 上的向下箭头键。
- 按下 *i*Pendant 上的 SHIFT＋向下箭头键（高倍率）。

- 基于触摸面板操作的倍率变更

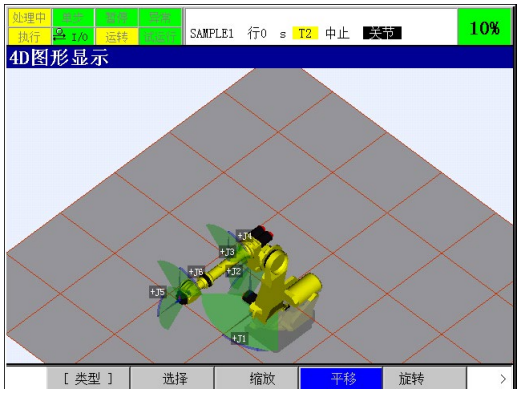
放大操作

- 触碰画面的上半部分。
- 触碰画面，向右方、或者向上拖曳。

缩小操作

- 触碰画面的下半部分。
- 触碰画面，向左方、或者向下拖曳。

平移方式



平移方式下，不改变视图的角度而向着上下左右移动。
要使用平移方式，选择 F4“平移”。F4“选择”变成蓝色。

平移包括两种方法，基于按键操作的移动、和基于触摸面板的移动。

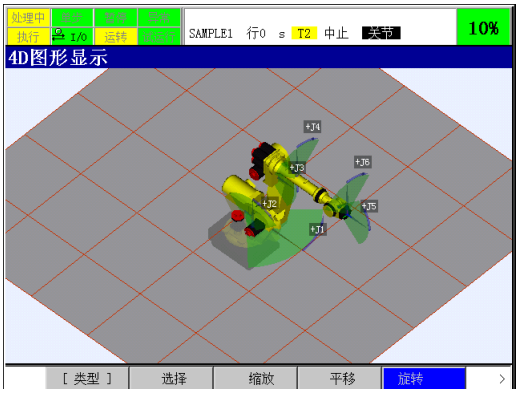
- 基于按键操作的平移

- 按下 *i*Pendant 的上下左右键。

- 基于触摸面板操作的平移

- 触碰画面，向上下左右拖曳。
- 点击画面。点选的点成为画面的中心。

旋转方式



旋转方式下，不改变视图的位置而变更视图的角度。
要使用旋转方式，选择 F5“旋转”。F5“旋转”变成蓝色。

视图的变更有两种方法，基于按键操作的变更、和基于触摸面板的变更。

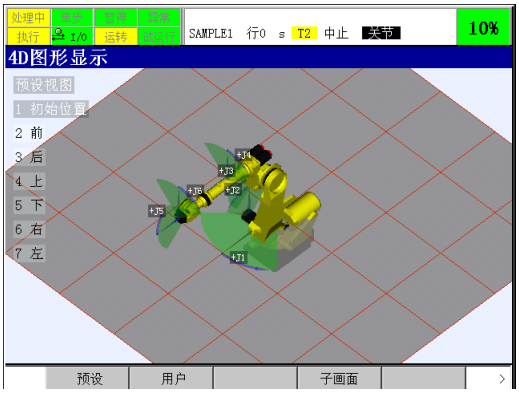
- 基于按键操作的视图变更

- 按下 *i*Pendant 上的上下左右键。
- 按下 *i*Pendant 上的 SHIFT＋上下左右键（高速旋转）。

- 基于触摸面板操作的视图变更

- 触碰画面，向上下左右拖曳。

预设视图



4D 图形画面上，提供有多个既定的视图。可以瞬时切换到难于通过按键操作、和触摸面板操作进行调整的来自正旁、正前方的视图。预设视图提供有如下视图。

- 初始位置　移动到与首次打开 4D 图形显示画面时相同的视图。
- 前　将机器人移动到从正前方看到的视图。
- 后　将机器人移动到从正后方看到的视图。
- 上　将机器人移动到从正上方看到的视图。
- 下　将机器人移动到从正下方看到的视图。
- 右　将机器人移动到从右向看到的视图。
- 左　将机器人移动到从左向看到的视图。

要使用向预设视图的移动，按下 NEXT（下页）键后，按下 F2［视图］，选择上述任何一方。

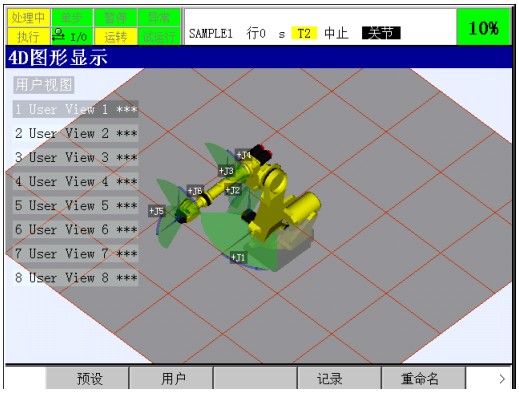
用户视图

4D 图形画面上，可以预先最多记录 8 个所喜好的视图。预先记录好视图后，可以瞬时移动到所记录的视图。此外，还可以对所记录的视图取名。

操作 7-7 记录用户视图

步骤

1 打开 4D 图形显示画面。
2 按下［NEXT］键，选择 F2［视图］时，显示预设视图一览。
3 按下 F2“用户”，显示如图所示的用户视图一览。



4 将光标指向要记录的 User View 编号，按下 F4“记录”。在 User View 保存视图时，右侧的“***”将会消失。

选择已被记录的 User View 时，可以移动到所记录的视图。
将光标事项 User View 1～8，选择 F5“重命名”时，可以将 User View 变更为新的名称。

“选择”和［可见］

F2“选择”和按下了 NEXT 键之后的 F3［可见］属于选项功能。

7.7.2 现在位置

机器人的现在位置，表示在空间上的机器人的位置和姿势。现在位置显示有两种：基于关节坐标值的显示、和基于直角坐标值的显示。

关节坐标值

基于关节坐标值的显示中，通过各轴的相对基座侧的轴的旋转角，显示现在位置。

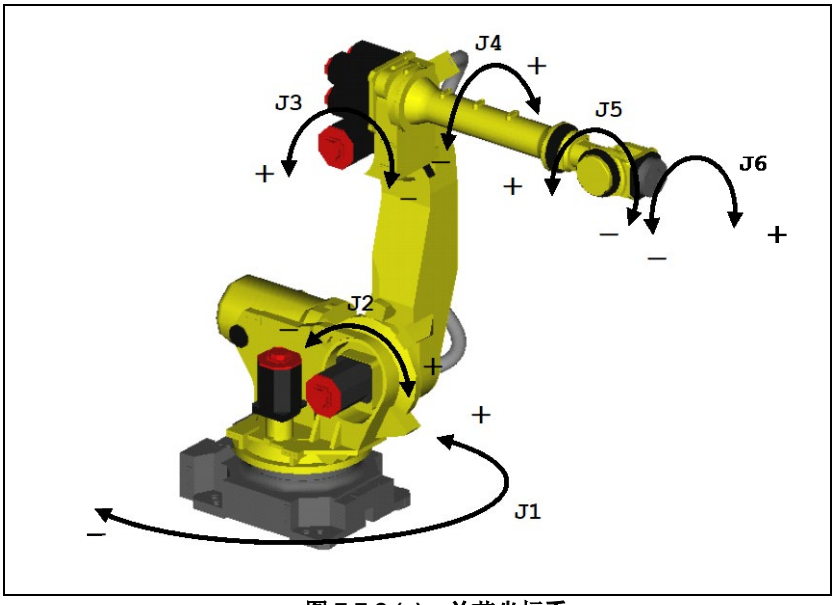


图 7.7.2 (a) 关节坐标系

显示关节坐标值

```
现在位置                              关节 30%
关节                                  工具:1

J1:   90.045    J2:   42.195    J3:29.336
J4:   40.000    J5:   10.000    J6:20.000
E1:    *****    E2:    *****    E3: *****

[类型]    关节坐标  用户坐标      世界坐标
```

注释

若在系统中事先设定附加轴，则 E1, E2, E3 显示附加轴的位置资料。

此外，只要已设定 J7、J8 键，(J7), (J8)就会显示分配给各自按键的轴的位置数据。有关 J7、J8 键的设定，请参照的“5.2.3 机器人的点□ 进给”“J7、J8 点动键的设定”。

显示直角坐标值

基于直角坐标值的显示，为了确定工具的位置和姿势，使用机器人的手腕中所定义的工具坐标系和设定于空间的直角坐标系来显示现在位置。直角坐标值，通过世界坐标系和用户坐标系来表示。

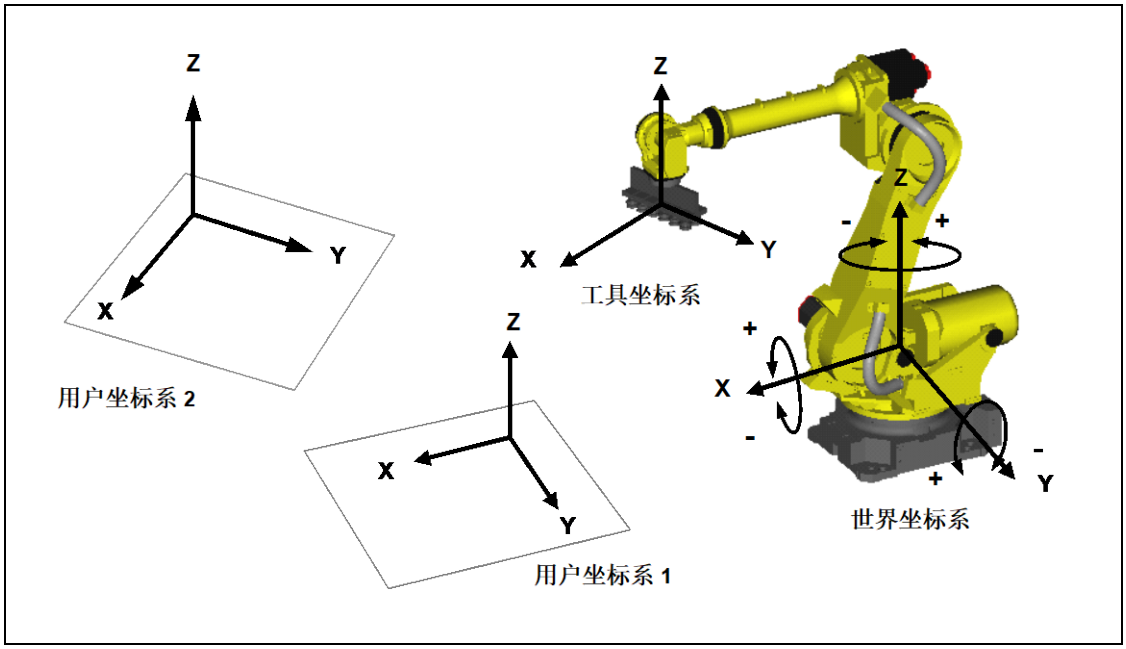


图 7.7.2 (b) 直角坐标系

直角坐标值显示（世界坐标系）

```
现在位置                              关节 30%
世界坐标                              工具: 1
          姿势: N0 0
 x:  1380.000    y:   -380.992    z:   956.895
 w:    40.000    p:    -12.676    r:    20.000
E1:    *****    E2:    *****    E3:   *****

[类型]    关节      用户        世界
```

直角坐标值显示（用户坐标系）

```
现在位置                              关节 30%
用户                    坐标: 1       工具: 1
          姿势: N0 0
 x:  1500.374    y:   -342.992    z:956.895
 w:    40.000    p:    10.000     r: 20.000
E1:    *****    E2:    *****    E3:   *****

[类型]    关节      用户        世界
```

操作 7-8 显示现在位置画面

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示画面菜单。
2 选择“0 -- 下页 --”，选择后续菜单的“5 4D 图形”。
3 按下 F1［类型］。
4 选择“位置”。显示现在位置画面。
5 按下 POSN（位置显示）键也可以显示现在位置画面。
- 要显示关节坐标值，按下 F2“关节坐标”。
- 要显示用户坐标值，按下 F3“用户坐标”。
- 要显示世界坐标值，按下 F4“世界坐标”。

7.8 系统变量

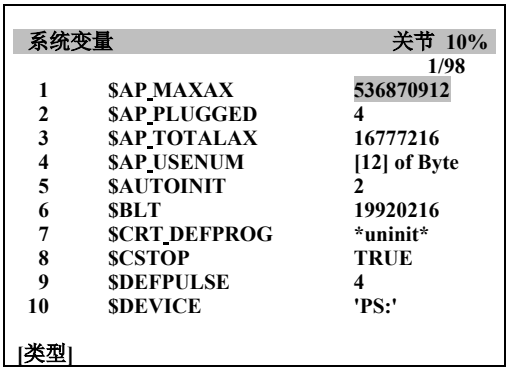
系统变量画面显示所有系统变量。系统的设定，记录在系统变量内。

> ⚠ **警告**
> **机器人和控制装置如何作动，由系统变量进行控制。在不具备系统变量的更改将带来什么影响的详细知识的情况下，请勿设定系统变量。否则，恐会导致机器人和控制装置无法正常动作。**

操作 7-9 显示系统变量画面

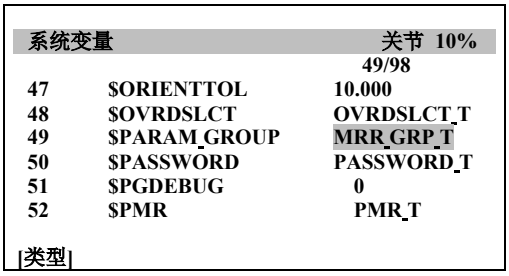
步骤

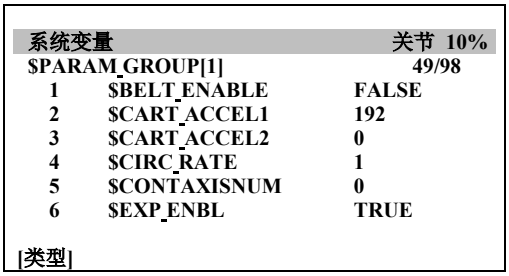
1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面选择菜单。
2 按下“0 -- 下□ --”，选择“6 系统”。
3 按下 F1“类型”。
4 选择“变量”。出现系统变量画面。



5 要更改系统变量值，将光标指向目标条目，输入数值，按下[ENTER]键，或者从功能键选择条目。
6 系统变量中若进一步包括多个系统变量（层级结构），将光标指向目标条目，按下[ENTER]键。显示下一级中的系统变量一览。

> ⚠ **警告**
> **要使新的设定有效，需要重新通电。否则，恐会损坏装置，或导致人员受伤。**





7 要从下一层级返回上一层级，按下[PREV]（返回）键。

7.9 程序计时器

程序计时器，是用来测量从程序的某一行到某一行的执行时间的计时装置。标准情况下可以使用 1 0 个程序计时器。

程序计时器的启动和停止，使用计时器指令进行（有关计时器指令，见 4.15.3 小节）。

程序计时器包括两种方式，即局部计时器和全局计时器。

- 局部计时器
  局部计时器，通过启动了计时器的程序的结束或者暂停，使得计时器停止。暂停后重启程序时，计时器的计数也会重新开始。
- 全局计时器
  全局计时器不依赖于程序状态，不会因程序的结束或暂停而停止。可以进行横跨多个程序的测定和包括程序间的等待时间的测定。计时器的种类在程序计时器详细画面上设定。

通过设定计时器标志，就可以通过计时器计数值输出对应的信号。
计时器计数值＜0 时：OFF
计时器计数值≧0 时：ON
输出信号在计时器详细画面上设定。可设定的 IO 为 DO、RO、F。
例：TIMER[1]的计时器标志已设定了 DO[1]时，TIMER[1]<0 时，DO[1]=OFF；TIMER[1]≧0 时，DO[1]=ON。

程序计时器详细画面上显示如下信息：

- 计时器方式的设定（局部、全局）
- 计时器最后被启动的程序名和行号码
- 计时器最后被停下的程序名和行号码
- 计时器标志的设定

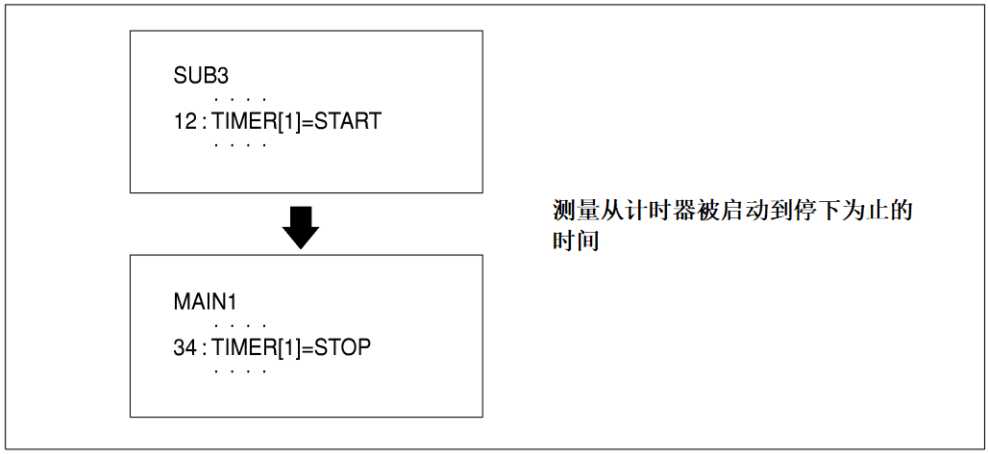


图 7.9 程序计时器的测量

程序计时器的显示，在程序计时器画面［4 状态. 程序计时器］上进行。

操作 7-10 显示程序计时器

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 按下“0 -- 下□ --”，选择“4 状态”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“程序计时器”。出现程序计时器画面。

```
程序 计时器一览                    关节 10%
计时器 值
  1    123.45 sec          [Timer test      ]
  2    0.00 sec            [                ]
  3    0.00 sec            [                ]
  4    0.00 sec            [                ]


[类型]   详细
```

5 程序计时器的方式以被设定为全局时，计时器编号旁显示“G”。
6 要显示画面的详细，按下 F2“详细”。
出现程序计时器详细画面。

```
程序计时器详细                     关节 10%

     Timer[1]
       注释              [Timer test      ]
       值                123.45 (sec)
     局部/全局           : 局部
     开始程序            [Sub3            ]
          行                      12
     停止程序            [Main1           ]
          行                      34

[类型]   列表
```

7 要输入注释，将光标指向注解条目，按下[ENTER]键。选择输入方法，用功能键输入字符。
8 起始程序中，显示最后启动该计时器的程序。
终端程序中，显示最后停止该计时器的程序。
9 设定程序计时器的方式时，将光标指向局部/全局的项目，按下 F4“全局”或者 F5“局部”。在计时器启动中变更方式时，计时器停止。
10 可以设定与计时器标志对应的输出信号。
将光标指向计时器标志的项目按下 F3［选择］时，可以从 DO、RO、F 选择输出信号的种类。将光标指向计时器标志的信号编号的项目输入信号编号。计时器标志的索引为 0 时，表示计时器标志尚未设定。

注释
计时器标志的设定，通过启动后续的计时器而有效。计时器动作中设定计时器标志的情况下，停止后直到再次启动计时器为止，计时器标志不会有效。

7.10 运转计时器

运转计时器，是用来显示系统的运行时间的计时器。对于 5 种时间进行显示。对于每个动作组都分别准备了 5 种计时器。

表 7.10 运转计时器的显示

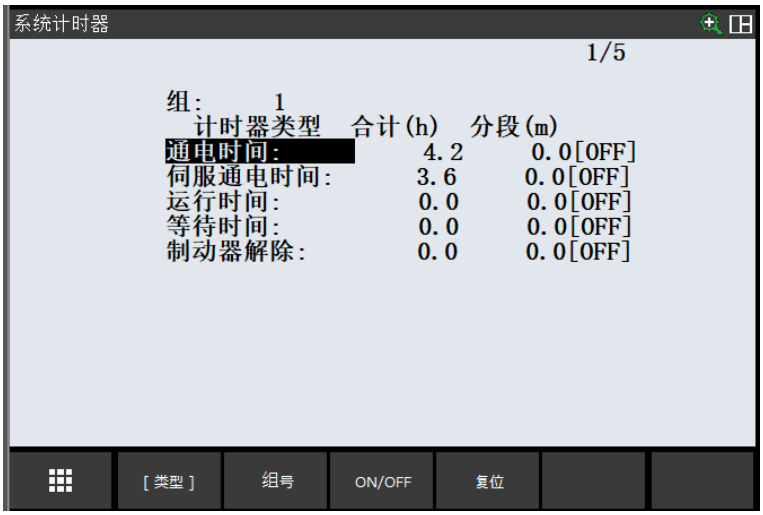
条目	说明
通电时间	控制装置的电源接通的时间。
伺服 ON 时间	解除报警，进入系统准备就绪状态（伺服接通）的时间。
工作时间	执行程序的时间。暂停中除外。
等待时间	执行待命指令的时间。
制动解除时间	解除制动的时间

运转计时器的显示，在运转计时器画面［4 状态. 运转计时器］上进行。

操作 7-11 显示运转计时器画面

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择下页的“4 状态”。
3 按下 F1“类型”。
4 选择“系统计时器”。出现运转计时器画面。



5 要切换动作组，按下 F2“ 组号”，输入组号码。
6 重叠时间测量的有效 / 无效设定，可将光标指向所需条目，按下 F3“ON/OFF”来切换。
7 要复位重叠时间，将光标指向所需条目，按下 F4“复位”。

7.11 执行历史记录

程序执行历史记录功能是这样一种功能，该功能可预先记录最后执行的程序或最后执行途中程序的执行历史记录，在程序结束或暂停时参照该执行历史记录。

通过使用本功能，即可在诸如程序执行中因某种原因而导致掉电，在冷启动后也可把握电源断开时的程序执行状态，从而便于恢复作业的进行。

注释
无法查看执行中程序的执行历史记录。

可以在执行历史记录画面上参照如下信息。

- 已执行的程序名和行号码（最近执行的程序状态显示在最上面一行）
- 行的执行方向
  - 前进 ： 该行已在前进执行中被执行。
  - 后退 ： 该行已在后退执行中被执行。
- 行的执行状态
  - 未执行 ： 该行只被读出而尚未被执行。
  - 暂停 ： 在执行该行的过程中程序暂停（执行尚未结束）。
  - 执行完成： 该行的执行已经完成。
  - 结束 ： 该程序的执行已经结束。

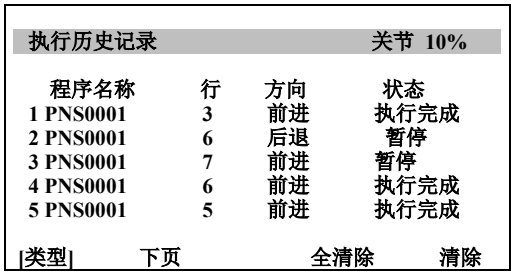
执行历史记录在标准情况下最多可以记录 200 行。记录的行数，可在控制启动菜单的最大数设定画面上更改。超过可以记录的行数以上的过去的履历将被自动删除。

使用本功能时，要注意如下事项。
- 通过程序以外（手动操作、用户键等）的操作启动宏的情况下，该执行历史记录不予记录。从程序编辑画面执行分配给宏的程序时，不记录宏名，而以已被分配的程序名记录执行历史记录。
- 即使执行ＫＡＲＥＬ程序，执行历史记录也不予记录。
- 通电时自动启动的程序的执行历史记录不予记录。

操作 7-12 显示程序执行历史记录

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择下页的“4 状态”。
3 按下 F1“类型”。
4 选择“执行历史记录”。出现执行历史记录画面。



注释
在只执行了一个程序的情况下，F2“下页”及 F4“全清除”在执行历史记录画面不予显示。

5 只有显示中的任务状态为“结束”的情况下，才可以通过 SHIFT 键＋F5“清除”来清除执行历史记录。
6 使用多任务时，按下 F2“下页”可显示别的任务的履历。
7 使用多任务时，只有在所有任务的状态为“结束”的情况下，才可以通过 SHIFT 键＋F4“全清除”来清除所有任务的执行历史记录。

7.12 存储器使用状态

存储器使用状态画面，显示机器人控制装置的存储器使用状态及硬件配置。显示如下所示条目。

表 7.12 (a) 存储器使用状态（领域信息）

条目	说明
程序	显示用来存储程序的区域的使用状态。
恒久	显示用来存储系统变量及各寄存器的区域的使用状态。
暂时	显示系统软件用作业区域的使用状态。

表 7.12 (b) 存储器使用状态（硬件信息）

F-ROM	显示控制装置上所使用的闪存 ROM 模块的容量。
D-RAM	显示控制装置上所使用的动态 RAM 模块的容量。
C-MOS	显示控制装置上所使用的 C-MOS RAM 模块的容量。

选择［存储器］画面时，出现如下所示的一览画面或详细画面。所显示的各条目的数值，表示显示画面时刻的存储器使用状态。
一览画面上，显示程序区域、恒久区域及暂时领域的使用状态。

存储器状态一览画面

```
状态   存储器                          关节 10%
                总容量          可用容量
区域          ----------
TPP          550.0 KB        529.2 KB
PERM         999.8 KB        367.1 KB
TEMP        1726.9 KB       1175.4 KB
FR FROM        ... KB          ... KB

说明:
TPP:  用于.TP、 .MN,.MR,.JB,.PR
PERM: 用于 .VR, .RD, 选项
TEMP: 用于 .VR, .RD, 选项

[类型]    详细                    帮助
```

详细画面上，显示上述所有领域的使用状态及硬件信息。

存储器状态详细画面

```
状态   存储器                          关节 10%
        总容量        闲置     最大可用
区域----------
TPP       550.0 KB   529.2 KB   529.2 KB
PERM      999.8 KB   367.1 KB   367.1 KB
SYSTEM   4935 KB       77 KB      77 KB
SHADOW 1010.4 KB     59.2 KB    59.2 KB
暂时     1726.9 KB 1175.4 KB 1172.6 KB
FR         31858 KB   13323 KB

硬件 ----------
FROM     32.0 MB (T)
DRAM     32.0 MB
SRAM     2.0 MB (C-MOS)

[类型]    基本                    帮助
```

要从一览画面转移到详细画面，按下 F2 键“详细”。
要从详细画面转移到一览画面，按下 F2 键“基本”。

此外，在两个画面上，通过按下 F5“帮助”键，可显示有关各区域的简要说明。要返回原先的画面，按下[PREV]（返回）键。

注释
该画面是用来显示存储器使用状态的画面，不能进行领域分配的更改等操作。

7.13 停止信号

停止信号画面显示与安全相关的信号的状态。画面上，以 ON 或 OFF 来显示各停止信号的当前状态。需要注意的是，不能从本画面改变停止信号的状态。

表 7.13 停止信号

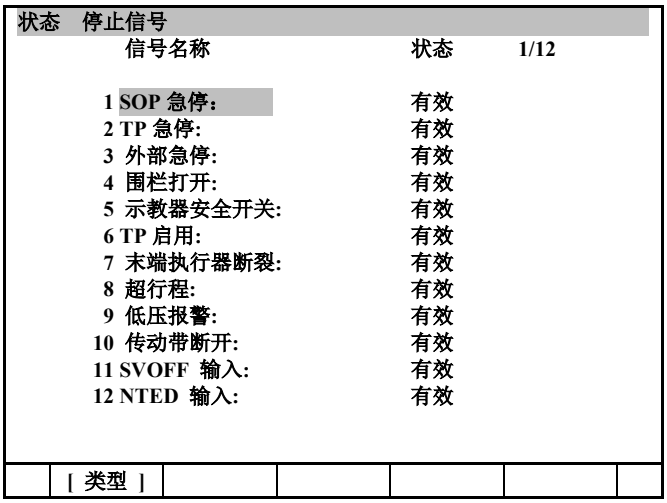
停止信号	说明
SOP 急停	表示操作面板的急停按钮的状态。当按下急停按扭时，显示“有效”。但是，按按下示教器上紧急停止按钮的状态下，将不能判别操作面板上的紧急停止按钮状态。因此，显示为“关”。
TP 急停	表示示教器的急停按钮的状态。当按下急停按扭时，显示“有效”。
外部急停	表示外部急停信号的状态。当输入外部急停信号时，显示“有效”。
围栏打开	表示安全围栏的状态。当打开安全围栏时，显示“有效”。
示教器安全开关	表示是否将示教器上的安全开关把持在适当位置。在示教器有效时将安全开关把持在适当位置时，显示“无效”。示教器有效时松开或用力握紧安全开关时，显示“有效”。此时，发生报警，伺服装置的电源断开。
TP 启用	表示示教器是有效还是无效。示教器有效时，显示“有效“。
末端执行器断裂	表示机械手的安全接头的状态。当机械手与工件等相互干涉，安全接头开启时，显示“有效”。此时，发生报警，伺服装置的电源断开。
超行程	表示机器人当前所处的位置是否超过动作范围。当机器人各关节内的任何一个超过超行程开关并越出动作范围时，显示“有效”。此时，发生报警，伺服装置的电源断开。
低压报警	表示气压的状态。将低压报警信号连接到气压传感器上使用。当气压在允许值以下时，显示“有效“。
传动带断开	表示传动带的状态。检测出传动带断开时，显示“有效”。
SVOFF 输入	表示 SVOFF（伺服关断）信号的状态。连接到配电盘上的 SVOFF 输入信号成为开启状态时，显示“有效”。
NTED 输入	表示 NTED（Non Teacher Enabling Device）信号的状态。示教方式（T1,T2）时，连接到配电盘上的 NTED 输入信号成为开启状态时，显示“有效”。

注释
关于各急停信号的详情,请参照「FANUC Robot series R-30*i*B/R-30*i*B Plus 控制装置 维修说明书（B-83195CM）」。

操作 7-13 显示停止信号画面

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示画面菜单。
2 按下“0 -- 下页 --”，选择“4 状态”。
3 按下 F1［类型］，显示画面切换菜单。
4 选择“停止信号”。显示停止信号画面。



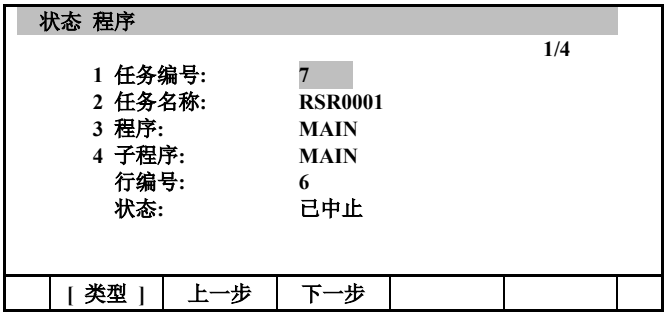
7.14 状态程序

状态程序画面是显示 TP 程序和 KAREL 程序信息的画面。表 7.14 中就状态程序的各项目进行说明。通过进行操作 7-14，即可显示程序状态画面。

操作 7-14 显示状态程序画面

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 选择“0 -- 下页 --”，显示如下画面选择的一览。
3 选择“4 状态”。
4 按下 F1［类型］。
5 选择“程序”。显示如下所示的画面。



通过按下 F2“上一步”，显示之前一个任务编号的程序状态画面。
通过按下 F3“下一步”，显示下一个任务编号的程序状态画面。

表 7.14 状态程序项目

项目	内容
任务编号	显示任务编号。变更此项目时，在与该任务编号对应的程序状态画面上整个画面都将被变更。
任务名称	显示开始执行的程序的 TP 程序或者 KAREL 程序。
程序	显示现在执行中的 TP 程序或者 KAREL 程序。
子程序	KAREL 程序执行中时显示该 KAREL 子程序。
行编号	显示现在执行中的 TP 程序或者 KAREL 程序执行中的行编号。

状态	显示现在执行中的 TP 程序或者 KAREL 程序的状态。成为如下所示的状态。 ● 正在运行 ● 已暂停 ● 已中止 ● 正在移动 ● 正在等待 ● 正在等待 DI[n] ● 正在等待 RI[n]

7.15 消耗电力监视器

消耗电力监视器画面上，显示供给电力和由电源再生单元（选项）再生的电力。

表 7.15 消耗电力监视器的显示项目

项目	说明
供给电力	显示没有电源再生单元时的消耗电力。
再生电力	显示由电源再生单元再生的电力。
当前电力	显示由供给电力减去再生电力而得的值。

注释
此画面上所显示的电力是模拟的结果，其与实际的消耗电力有一定的误差。

操作 7-15 显示消耗电力监视器画面

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示画面菜单。
2 选择下页上的“4 状态”。
3 按下 F1［类型］。
4 选择“消耗电力”。显示消耗电力监视器画面。

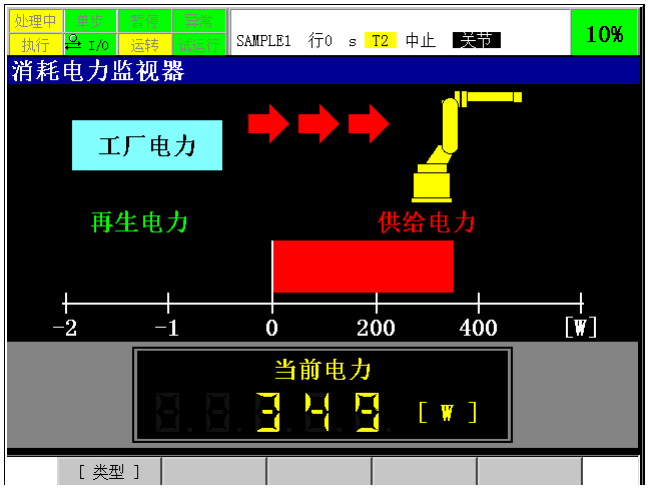


图 7.15 消耗电力监视器画面

注释
- 只要存在一台尚未支持的机器人，就会显示如下内容。
  “PCM 不支持该机器人型号。”
- 在存在已支持的机器人和尚未支持的附加轴和变位机时，只显示机器人的电力。

7.16 通知

在通知画面中显示需要处理的问题的列表。显示通知的种类，将会根据软件选项以及系统构成而不同。在状态窗口上的图标（以后称之为通知图标）闪烁时，请在通知画面中确认通知内容。在方便处理时，选择通知内容，将显示解决问题的画面或者告知解决问题的方法。通知将在问题解决后自动消失。想要暂时消除状态窗口上的通知图标时，请选择删除按键。将会显示对话框，在所选择的期间，通知将不会出现。

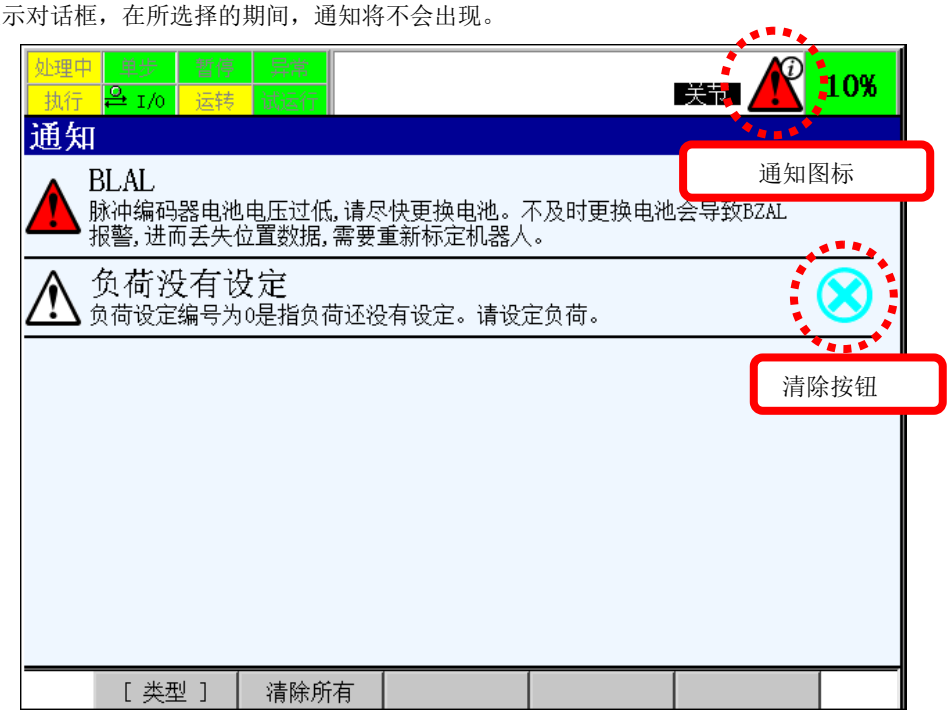


图 7.16(a) 通知画面

操作 7-16 通知画面的显示

通知画面的显示有如下的三种方法。

- 在状态窗口上显示通知图标的情况下，轻触通知图标。
- 在状态窗口上显示通知图标的情况下，按下 *i* 键。
- 按下［MENU］（菜单）键，选择「4 状态」，然后按下 F1［类型］，选择「通知」。

注释
- 不是带有触摸面板的示教器的情形，通知图标的轻触操作无法显示通知画面。
- 带有触摸面板的示教器的情形，可以用轻触操作代替通知画面的显示项目的选择。

表 7.16「通知画面的显示项目」中，示出了通知画面的显示项目和各个的说明。

表 7.16 通知画面的显示项目

项目	说明
警告图标	警告图标的颜色表示通知的重要度。 • 红色: 警告等级的通知 • 黄色: 注意等级的通知 • 白色: 低等级的通知 • 灰色: 暂时被删除的通知 有多个通知的情况下，根据通知的重要度 ，按照降序排显示。
标题和说明	通常通知的标题与说明连接，通过选择标题或者说明，移动到解决問題的画面或者显示消息。

项目	说明
删除按钮	当按下删除按键时，将显示选择一天或者一周之内删除该通知的对话框。在所选择删除的期间内，通知将变成灰色。在问题解决，超过所选择期间，按下重返按键以及该通知的重要度升级的任何一项发生之前，通知将维持此状态。另外，有例如 BLAL 等无法删除的通知。
复原按钮	选择复原按钮时，显示用于复原已被删除的通知的对话框。
全删除按钮	按下全删除按键（功能键）时，将显示把所有带有删除按键的通知全部删除的对话框。全删除操作将复位以前进行的通知删除期间设定以及所经过时间的信息。
状态窗口上的通知图标	通知图标的颜色表示通知的重要度，有多个没有删除的通知的情况下，显示其中最高的重要度。另外，被删除的通知不显示通知图标。通过系统变量$UI_CONFIG.$BLINK_ICON（**单位**:ms）可以改变通知图标的闪烁间隔，如果设定为0，意味着闪烁无效。

在图 7.16(b)「已被□ 除的通知」中暂时删除负荷未设定的通知画面的例子。

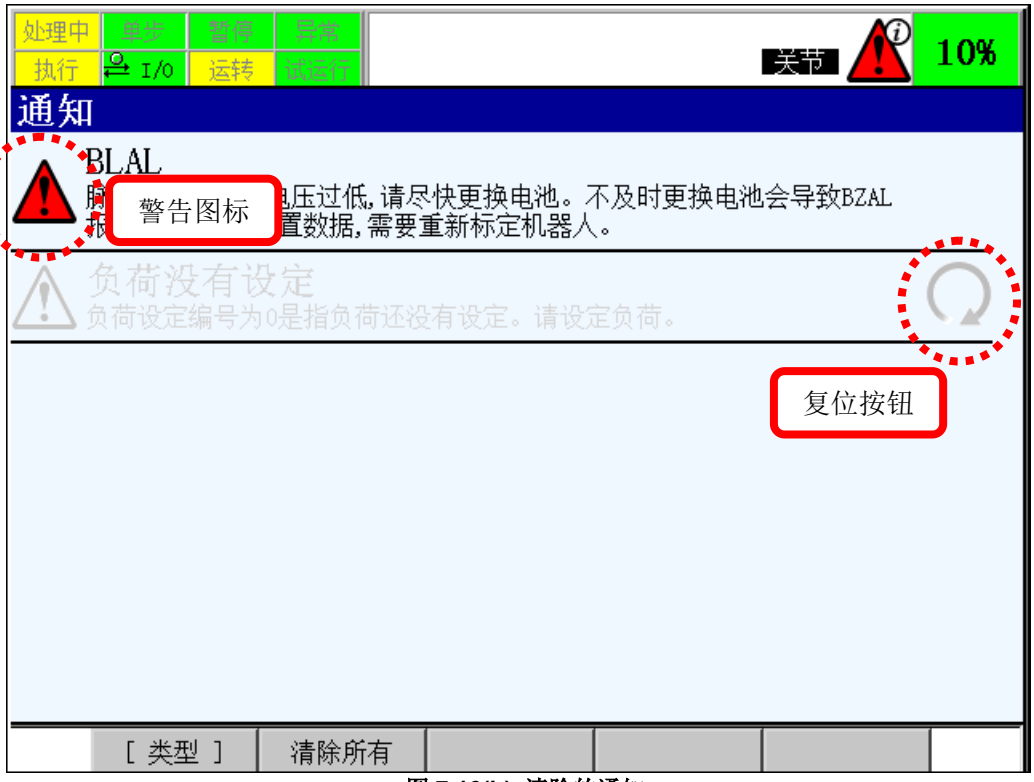


图 7.16(b) 清除的通知

可以通过机器人主页上的错误／诊断数据文件(MD:)中的 NOTIFY.DG 的项目确认通知。

8 输入/输出文件

本章就与通信设备间的文件转送进行说明。

本章的内容

- 8.1 文件输入/输出装置
- 8.2 设定通信端口
- 8.3 文件
- 8.4 保存文件
- 8.5 载入文件
- 8.6 打印文件
- 8.7 目录功能
- 8.8 自动备份功能
- 8.9 镜像备份功能
- 8.10 ASCII 程序载入功能

8.1 文件输入/输出装置

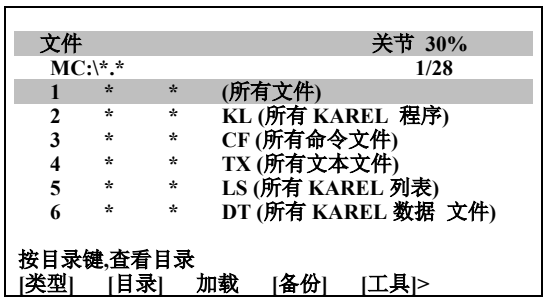
机器人控制装置，可以使用不同类型的文件输入/输出装置。

在标准设置的状况下，R-30*i*B、R-30*i*B Plus 使用内存卡，R-30*i*B Mate、R-30*i*B Mate Plus、R-30*i*B Compact Plus、R-30*i*B Mini Plus 使用 USB 内存。使用其它文件输入/输出装置时，进行如下操作，并进行文件输入/输出装置的切换。

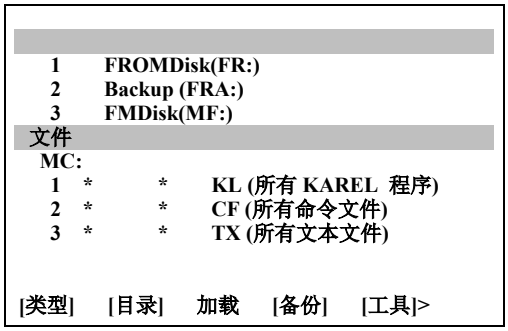
操作 8-1 切换文件输入/输出装置

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“7 文件”。出现文件画面。



3 按下 F5［工具］，选择“切换设备”。出现如下所示的画面。



4 选择要使用的文件输入/输出装置。
当前所选的文件输入/输出装置的简称，显示在画面的左上方。

文件输入/输出装置

机器人控制装置上，为保存程序和文件，可以使用下列种类的存储装置。

- 存储卡（MC:）
  可以在 Flash ATA 存储卡或者小型闪存卡上附加 PCMCIA 适配器后使用。存储卡插槽在主板上。存储卡插槽在 R-30*i*B 主板上。在 R-30*i*B Mate、R-30*i*B Mate Plus，R-30*i*B Compact Plus、R-30*i*B Mini Plus 中无法使用。
- 备份（FRA:）
  这是通过自动备份来保存文件的区域。可以在没有后备电池的状态下，在电源断开时保持信息。
- FROM 盘（FR:）
  在没有后备电池的状态下，可在电源断开时保存信息的存储区域。根目录中保存有对系统来说极为重要的数据。虽然可以在本存储装置中保存程序等的备份和任意的文件，但是请勿进行向根目录的保存或删除等操作。要进行保存时，务必创建子目录（操作 8-20 创建目录），将其保存在子目录中。
- RAM 盘（RD:）
  为特殊功能而提供的存储装置。请勿使用本存储装置。
- MF 盘（MF:）
  为特殊功能而提供的存储装置。请勿使用本存储装置。
- FTP（C1: ~ C8:）
  针对通过以太网连接起来的 PC 等 FTP 服务器，进行文件的读写。只有在主计算机通信画面上进行了 FTP 客户机设定的情况下才予以显示。
- 存储器设备（MD:）
  存储器设备，是可以将机器人程序和 KAREL 程序等控制装置的存储器上的数据作为文件进行处理的设备。
- 控制台（CONS:）
  这是维修专用的设备。可以参照内部信息的日志文件。
- USB 存储器（UD 1 :）
  这是安装在操作面板上的 USB 端口上的 USB 存储器。
- USB 存储器（UT 1 :）
  安装在示教器及平板 TP 的 USB 端口的 USB 存储器。

在标准设置的状况下，R-30*i*B，R-30*i*B Plus 使用内存卡，R-30*i*B Mate、R-30*i*B Mate Plus、R-30*i*B Compact Plus、R-30*i*B Mini Plus 使用 USB 内存。

⚠注意
无法使用以下的软盘（FLPY:）装置。
- **软盘适配器（A16B-0150-B001）**
- **Handy File（A16B-0159-B002）**
  （FANUC 格式、MS-DOS 格式都不能使用）

此外，也无法使用打印机装置 FANUC PRINTER（A86L-0001-0103）。打印程序内容时，应通过 ASCII 保存功能以 ASCII 格式将程序内容输出到文件输入/输出装置，将其读到电脑中后再打印。

注释
1. **将 USB 存储器安装到平板 TP 的 USB 端口后，将会在“\Android\data\”的目录和“data”目录自动创建若干个安卓应用程序的目录。这就是 Android OS 的规格。**
2. **在平板 TP 应用程序在“data”目录下创建“\jp.co.fanuc.robot.tablettp\files\”目录。在平板 TP 的文件画面上出现 UT1:后，就会显示“files”目录下方的文件及目录。**
3. **使用平板 TP 将文件保存到 UT1 的根目录后，文件就会被保存到 USB 存储器“\Android\data\jp.co.fanuc.robot.tablettp\files\”目录下。**
4. **平板 TP 文件画面的 UT1:不可从“files”访问上一级的目录。**

设定通信端口

机器人控制装置的通信端口有如下一些。

R-30*i*B、R-30*i*B Plus 用
- 端口 1　RS232C　操作面板
- 端口 2　RS232C　主 CPU 印刷电路板的 JD17 端子

在 R-30*i*B Mate、R-30*i*B Mate Plus，R-30*i*B Compact Plus、R-30*i*B Mini Plus 中
- 端口 1　RS232C　主 CPU 印刷电路板的 JRS27 端子

在端口设定画面的通信设备的设定项目中，“Handy File”、“FANUC Floppy”、“Handy F MS-DOS”、“Printer”（打印机）项目不予显示。

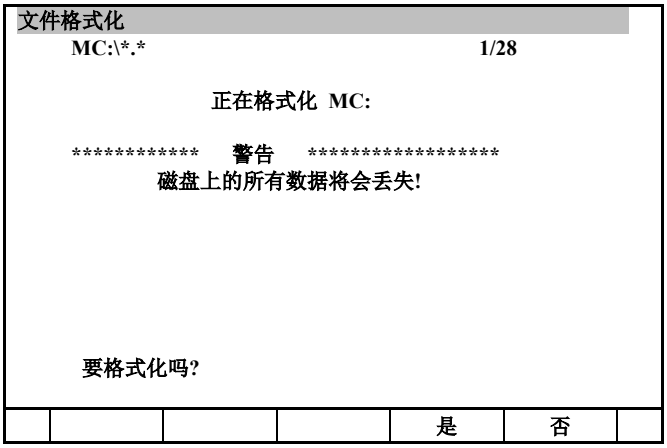
格式化

部分文件输入/输出装置可以进行格式化。要进行格式化时，请进行如下操作。

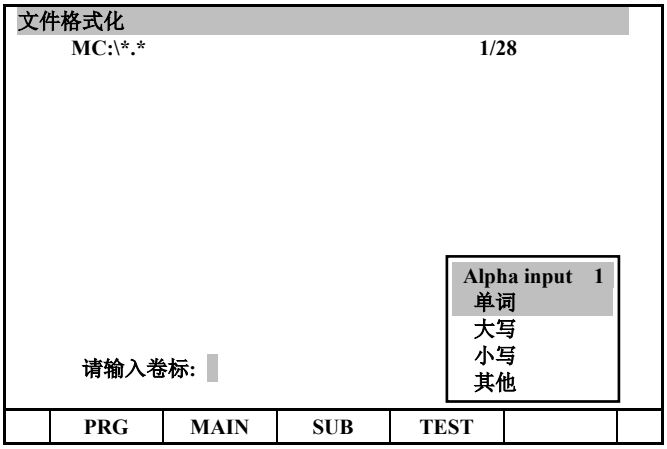
操作 8-2 格式化文件输入/输出装置

步骤

1 进行“操作 8-1 切换文件输入/输出装置”，切换到所希望的文件输入/输出装置。
2 按下 F5［工具］选择“格式化”或者“格式化 FAT32”。选择了“格式化”时，以 FAT16 格式进行格式化。选择了“格式化 FAT32”时，以 FAT32 格式进行格式化。显示如下画面。

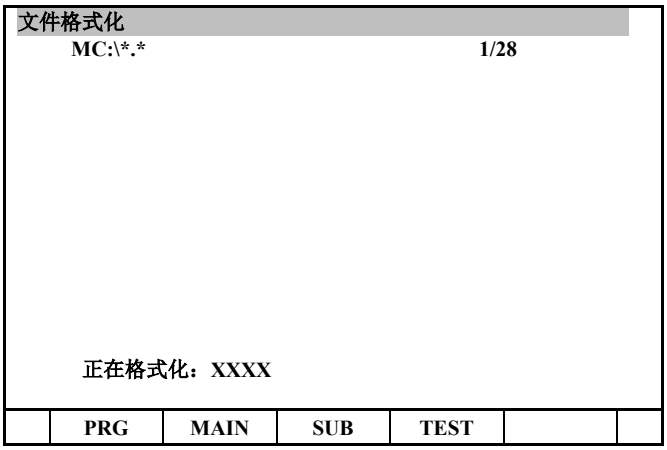


3 如上图所示，显示格式化确认画面。如果要进行格式化的文件输入/输出装置没错，就按下 F4“是”。
4 显示如下所示的画面。



⚠ 注意
进行了格式化的文件输入/输出装置中的数据将全部丢失。请在仔细确认后进行格式化。

5 使用功能键和箭头键，输入卷标。输入结束时，出现如下所示的画面，开始格式化。



8.1.1 存储卡（限于 R-30*i*B、R-30*i*B Plus）

可以使用如下存储卡。

种类	推荐品
小型闪存卡	可从发那科购买的小型闪存卡 A02B-0281-K601、A02B-0213-K211、A02B-0213-K212、 A02B-0213-K213、A02B-0213-K214、A02B-0213-K216、A02B-0213-K217
PC 卡 适配器	可从发那科购买来的 PC 卡适配器 A02B-0236-K150 （PC 卡尺寸） A02B-0303-K150 （半尺寸）

A02B-0236-K150　　A02B-0303-K150

图 8.1.1(a) PC 卡适配器

⚠注意
1 使用推荐品以外的存储卡时，其正常操作将得不到保证，恐会对控制装置等产生影响。
2 请勿在文件的保存和载入中断开控制装置的电源，或者拆除存储卡。否则会导致存储卡内的文件内容损坏。
3 相对存储卡执行文件操作而发生“FILE-064 DOS 系统错误:xx”时，有可能会损坏存储卡内的文件内容，请再次进行存储卡的格式化。
4 A02B-0303-K150，其大小是 PC 卡的大约一半，是即使插入机器人控制装置的存储卡插入口也很少会露出的小型适配器，但是不能否在笔记本 PC 的 PC 卡插槽上使用，要予以注意。
5 在 R-30*i*B Mate、R-30*i*B Mate Plus、R-30*i*B Compact Plus、R-30*i*B Mini Plus 中无法使用内存卡。

⚠注意
为了保护存储卡内的数据，以防因意外事故而丢失，建议在电脑上备份存储卡内保存的文件。

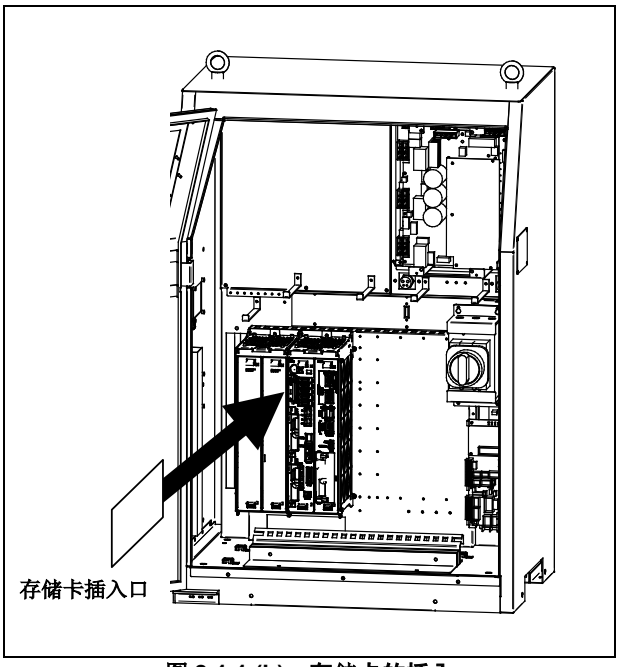


图 8.1.1 (b) 存储卡的插入

使用存储卡时，应按照“切换文件装置”（见 8.1 节）选择存储卡。

8.1.2 USB 存储器

概要

机器人控制装置的操作面板和示教器上备有 USB 端口，可通过 USB 存储器，进行文件的保存和加载。

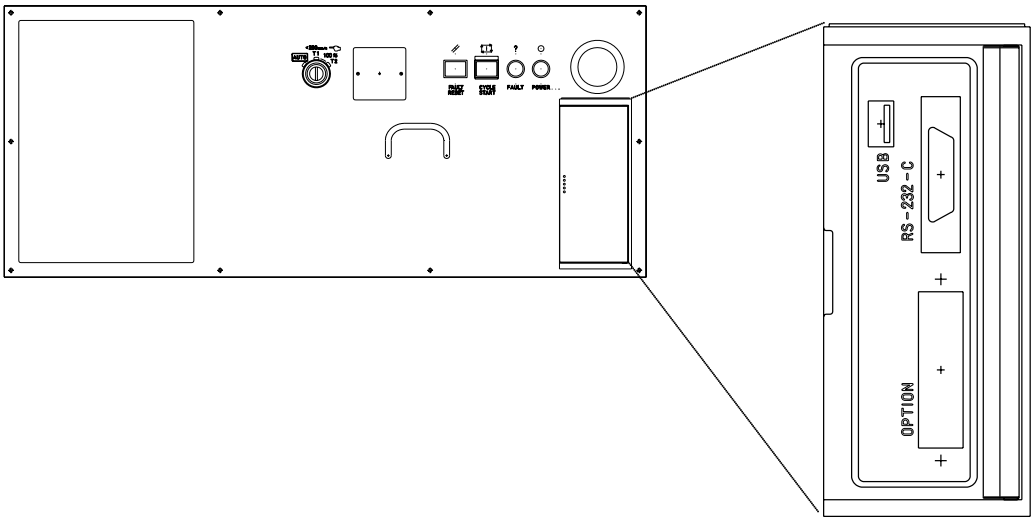


图 8.1.2 (a) R-30*i*B USB 端口（操作面板）

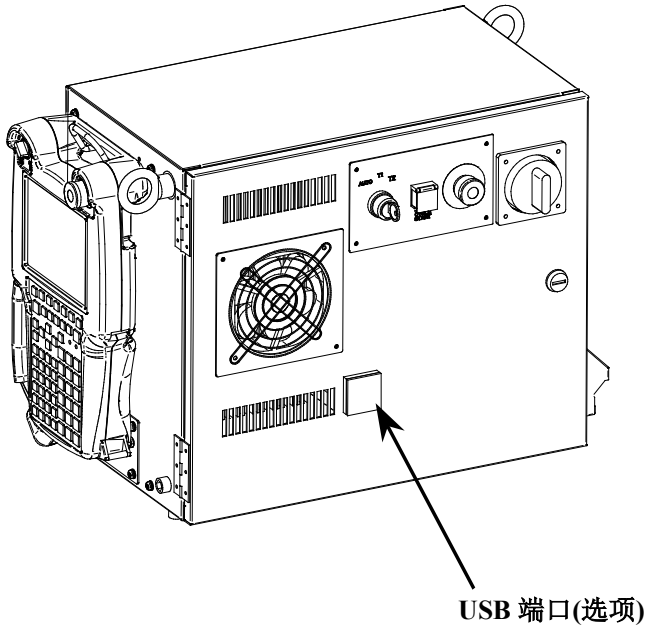


图 8.1.2 (b) R-30*i*B Mate USB 端口（操作面板）

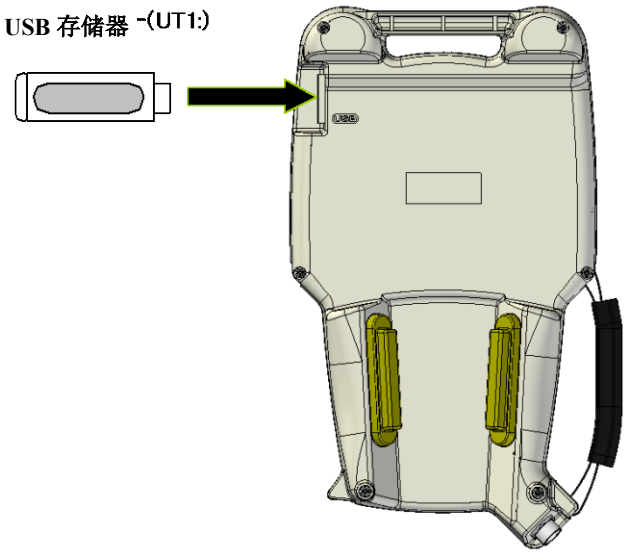


图 8.1.2(c) USB 端口（示教器）

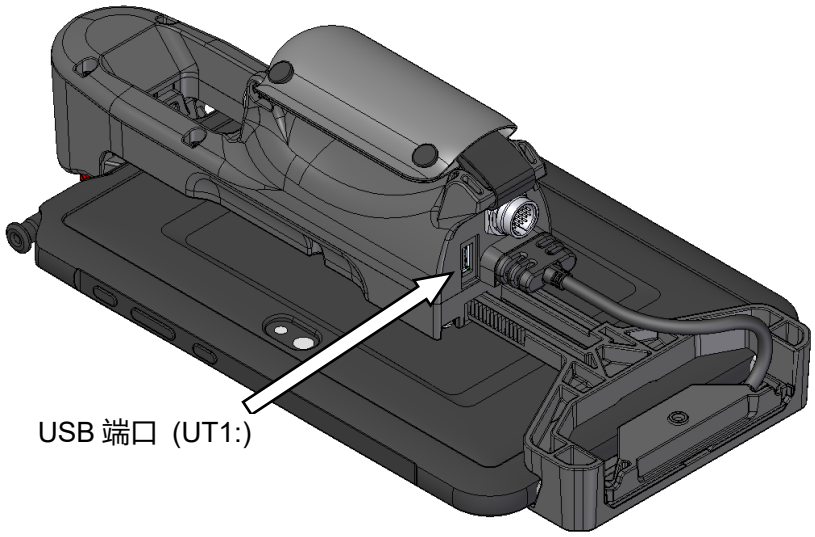


图 8.1.2(d) USB 端口（平板 TP）

> ⚠ **注意**
> **只对应 USB 存储器和本公司指定的 USB 相机。请勿将除此以外的 USB 装置连接到机器人控制装置上。**

操作 8-3 安装 USB 存储器（操作面板 USB 端口）

步骤

1 将 USB 存储器插入操作面板的 USB 端口。
2 只要能够正确识别 USB 存储器，就会在示教器的报警行显示如下消息。

```
FILE-066  UD1 插入 BUFFALO ClipDrive
```

异常履历中，同时记录如下报警。

```
FILE-071  USB 供应 vend : a00e 产品 : 2868
```

上述消息，随 USB 存储器产品而有差异。譬如，安装有 SanDisk 公司 Cruzer Micro 的情况下，显示如下消息。

```
FILE-066  UD1 插入 SanDisk Corporation Cruzer Micro
FILE-071  USB 供应 : 8107 产品 : 5151
```

> ⚠ **注意**
> **1 即使安装有 USB 存储器，某些情况下并不显示 FILE-066、FILE-071 的消息，这种情况下可一度拔下存储器，并再次慢慢插入。**
> **2 不能够同时使用 2 个以上的 USB 存储器。**

3 确认ＵＳＢ存储器的存取指示灯已经点亮后，开始使用。存取指示灯在闪烁中表示正在进行准备，无法使用。请等到指示灯闪烁停止而变为点亮后使用。

> ⚠ **注意**
> **首次使用 USB 内存产品时，请在机器人控制装置上格式化之后再使用。**

⚠ 注意
接通机器人的电源时，不管有无 USB 存储器，都会记录如下异常履历。

FILE-069 U 盘集线器 Ins On Time Informatik UHCI Virtual Root Hub
FILE-071 U 盘 vend:0000 prod:0000

通电时，已经安装有 USB 存储器的情况下，在紧随上述报警之后，记录 USB 存储器安装时的 FILE-066、FILE-071 的报警。

操作 8-4 安装 USB 存储器（示教器 USB 端口）

步骤

1 将 USB 存储器插入操作面板的 USB 端口。

⚠ 注意
无法对于一个 USB 端口同时使用 2 个以上的 USB 存储器。

2 将 USB 存储器插入示教器的 USB 端口时，示教器上没有消息显示。请在确认 USB 存储器的存取指示灯已经点亮后，开始使用。存取指示灯闪烁中表示正在进行准备，因而无法使用。闪烁停止，等待转变为点亮。

⚠ 注意
首次使用 USB 内存产品时，请在机器人控制装置上格式化之后再使用。

操作 8-5 拔下 USB 存储器（操作面板 USB 端口）

步骤

1 从操作面板的 USB 端口拔下 USB 存储器。
2 报警行显示如下信息。

```
FILE-067 UD1 已取下
```

⚠ 注意
请勿在文件的保存和载入过程中拔下 USB 存储器。否则会导致 USB 存储器内的文件内容损坏。USB 存储器显示有存取指示灯的情况下，在拔下存储器之前，确认存取指示灯没在处在闪烁状态。

操作 8-6 拔下 USB 存储器（示教器 USB 端口）

步骤

1 从操作面板的 USB 端口拔下 USB 存储器。
2 从示教器的 USB 端口拔下 USB 存储器时，示教器上没有消息显示。

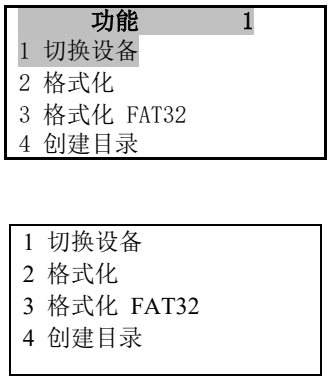
⚠ 注意
请勿在文件的保存和载入过程中拔下 USB 存储器。否则会导致 USB 存储器内的文件内容损坏。USB 存储器显示有存取指示灯的情况下，在拔下存储器之前，确认存取指示灯没在处在闪烁状态。

操作 8-7 切换到 USB 存储器的装置（操作面板 USB 端口、示教器 USB 端口共同）

作为操作面板的 USB 端口上安装的 USB 存储器的文件输入/输出装置的简称为 UD1:。
安装在示教器及平板 TP 的 USB 端口的 USB 存储器文件输出装置简称为 UT1:。

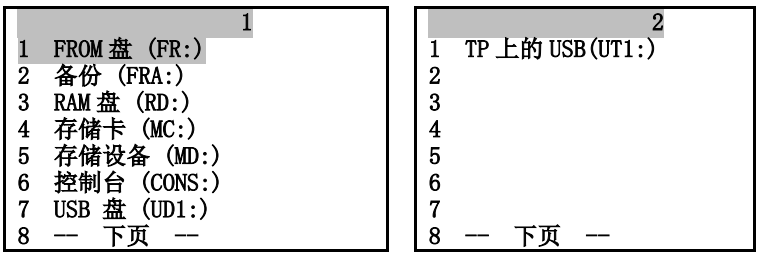
步骤

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 选择“7 文件”，进入文件画面。
3 按下 F5［工具］键。出现如下所示的菜单。



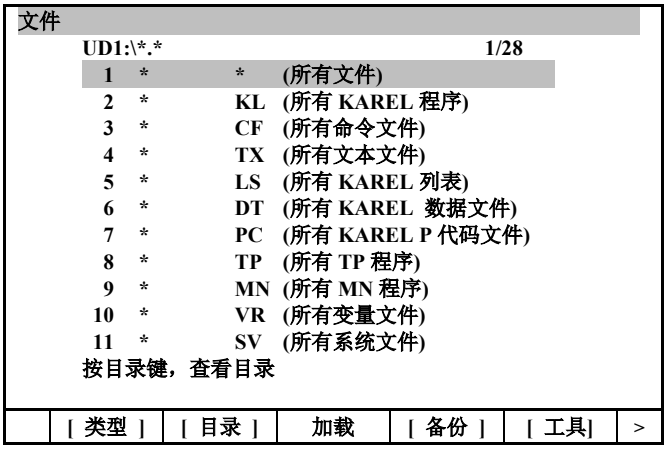
选择［切换设备］。

4 出现如下所示的菜单。



使用操作面板 USB 端口的 USB 存储器时，选择“USB 盘（UD1:）”。
使用示教器及平板 TP 的 USB 端口 USB 存储器时，选择“TP 上的 USB(UT1:)”。

5 确认文件画面左上方的当前所选文件的输入/输出装置为 UD1:，或者是 UT1:。



操作 8-8 操作 USB 存储器（操作面板 USB 端口、示教器 USB 端口共同）

可以与存储卡（MC:）相同的操作，执行如下文件操作。

- 从程序一览画面保存和载入文件
- 从文件画面保存文件，显示文件一览，删除文件，载入文件
- 文件画面上的 USB 存储器的格式化（限于操作面板 USB 端口的 USB 存储器）
- 通过辅助菜单来保存程序

⚠ 注意
1 请勿在文件的保存和载入中断开控制装置的电源，或者拆除 USB 存储器。否则会导致 USB 存储卡内的文件内容损坏。
2 相对 USB 存储器执行文件操作而发生"FILE-064 DOS 系统错误:xx"时，有可能会损坏 USB 存储器内的文件内容，请再次进行 USB 存储器的格式化。

⚠ 注意
只对应 USB 存储器和本公司指定的 USB 相机。请勿将除此以外的 USB 装置连接到机器人控制装置以及示教器上。

注释
无法在机器人控制装置上对示教器的 USB 端口的 USB 存储器进行格式化。

注释
示教器不具备日历计时回路，在通电时，从机器人控制装置向示教器通知现在的日期时间，通过软件在示教器上实现日历计时。由于模拟生成日期时间，所以在使用示教器的 USB 端口保存在 USB 存储器中的文件的创建日期时间，与机器人控制装置的日期时间并非完全一致。

有关可以使用的产品

USB 存储器产品中，有的产品机器人控制装置无法进行正确识别，或者无法正确进行文件操作。

USB 存储器具有安全功能而在向驱动器存取时需要密码认证的产品，不能使用。

有可能 USB 的写保护凹口没有起作用。
已确认动作的 USB 存储器包括如下产品：

BUFFALO 公司	RUF-C2GS/U2
I-O DATA DEVICE 公司	TB-ST2/2G, TB-ST2/4G
Transcend 公司	TS4GJF350

⚠ 注意
1 关于上述 USB 存储器，虽已经确认其动作，但是我公司对于市面出售的 USB 闪速存储器不作任何保证，对于此等市面销售品的固体不良、设备规格变更而引起的动作不良等，我公司概不负责。购买 UBS 闪速存储器时，建议客户事前确认动作。
2 首次使用 USB 内存产品时，请在机器人控制装置上格式化之后再使用。

8.2 设定通信端口

经由控制装置的通信端口，通过基于 RS232C 接口的与外部装置之间的串行通信，进行数据传输。

通信端口有如下几种。（有关操作面板，见 2.3.2 小节）

R-30*i*B 的情形
- 端口 1 RS232C 有关操作面板上
- 端口 2 RS232C 主ＣＰＵ印刷电路板的ＪＤ１７连接器

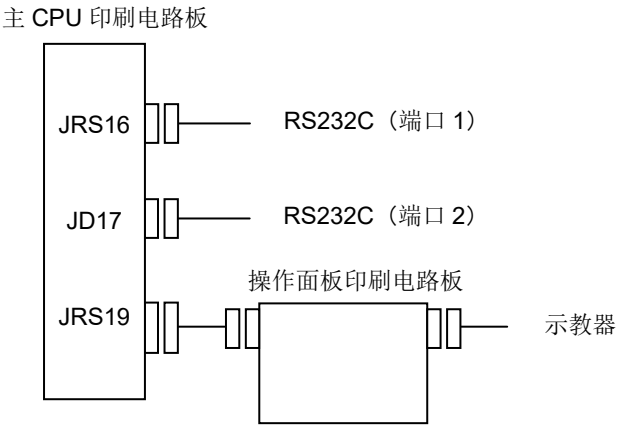


图 8.2(a) R-30*i*B 通信端口

R-30*i*B Mate 的情形

- 端口 1　RS232C　　主ＣＰＵ印刷电路板的 JRS27 连接器

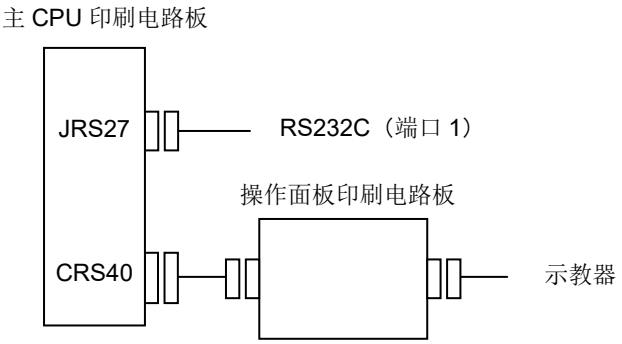


图 8.2(b) R-30*i*B Mate 通信端口

表 8.2 (a)　通信端口的标准通信装置

通信端口	通信装置
端口 1	Maintenance Cons
端口 2	KCL / CRT

表 8.2 (b)　通信机器的设定条目

设定条目	说明
通信机器	通信机器，指定与机器人控制装置进行通信的通信机器。可与机器人控制部相连接的通信机器，标准情况下有如下几种。 • Sensor　Fanuc Eye V120 • Host Comm　连接于主计算机，在数据转送功能中使用。 • CRT • Factory Terminal • TP Demo Device 注释 更改通信机器的设定时，其他设定值（波特率等），也都相应地改写为标准值。之后，即可个别更改各设定值。
转送速度	转送速度，设定用来转送数据的速度（单位：bps）。该速度，表示 1 秒钟内转送多少位（bit）。 输入外围设备上所指定的转送速度。

设定条目	说明
奇偶位元	奇偶位元，为检测数据转送错误而对每一要转送的字符，设定附加 1 位的垂直奇偶校验。 ● Odd（奇数） ：将 1 个字符量的合计位设定为奇数。 ● Even（偶数） ：将 1 个字符量的合计位设定为偶数。 ● None（无） ：不进行奇偶校验检测。 输入外围设备中所指定的奇偶位元。
停止位元	停止位元，为了使数据转送同步而在将要转送的字符最后添加停止位元。 ● 1bit ：在停止位元上添加 1 位。 ● 1.5bit ：在停止位元上添加 1.5 位。 ● 2bit ：在停止位元上添加 2 位。 输入外围设备上所指定的停止位元。
限制时间	限制时间，用来设定继续进行与通信机器之间的转送控制的时间。超过限制时间而持续无通信状态时，切断通信线路。

表 8.2 (c) 通信机器的标准设定

通信机器	转送速度	奇偶位元	停止位元	限制时间
Host Comm	9600	None	1bit	无
Factory Terminal	9600	None	1bit	无
KCL / CRT	9600	None	1bit	无
TP Demo Device	9600	None	1bit	无

操作 8-9 设定通信端口

步骤

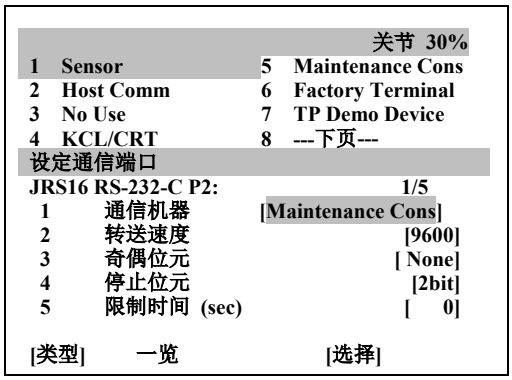
1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择「端口设置」。显示端口一览画面。（在 R-30*i*B Mate、R-30*i*B Mate Plus，R-30*i*B Compact Plus、R-30*i*B Mini Plus 中只显示端口 1。）

```
设置 通信端口                          关节 30%
  接头        端口                注释        1/2
1 JRS16 RS-232-C P2:[ Maintenance Cons ]
2 JRS17 RS-232-C P3:[KCL/CRT                 ]




[类型]              详细
```

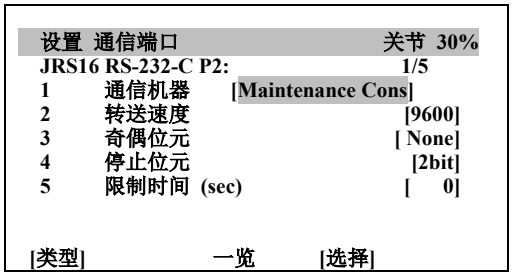
5 将光标指向希望设定的端口号码的位置，按下 F3“详细”。出现端口设定画面。

```
设置 通信端口                          关节 30%
JRS16 RS-232-C P2:                      1/5
1     通信设备          [Maintenance Cons]
2     转输速率                      [9600]
3     奇偶校验位                    [ 无效]
4     停止位                        [2bit]
5     超时时间 (sec)                [    0]



[类型]              列表        [选择]
```

6 设定通信机器时，将光标指向“通信设备”条目，按下 F4［选择］。从条目中选择适当的通信机器。



7 选择将要更改的通信设备。输入通信设备，在其它设定栏中输入标准值。

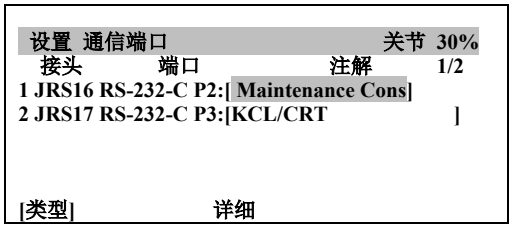


可以个别改变其它设定栏。

更改为别的通信设备时，其他设定栏中输入该通信设备的标准值。

注释
要表示不使用端口，将通信设备的条目设定为“No Use”（未使用）。

8 完成设定后，按下 F3“列表”。返回端口一览画面。



注释
进行通信设备的设定时，显示“端口未初始化”消息，某些情况下会返回原来的设定。此时，请确认如下事项。
- **要设定的通信设备是否已经设定在其它端口？**
  → 不能将相同的通信设备设定在多个端口。
- **要使用主机，需要数据传输功能选项。**

8.3 文件

文件，是机器人控制装置作为数据存储在存储电路中的存储单位。

文件主要有如下种类。
- 程序文件（*.TP ）
- 标准指令文件（*.DF ）
- 系统文件（*.SV ） 存储系统的设定。
- I/O 分配数据文件（*.IO ） 存储 I/O 分配的设定。
- 数据文件（*.VR ） 存储寄存器数据等。

8.3.1 程序文件

程序文件，是记述有被称作程序指令的一连串向机器人发出的指令的文件。程序指令，进行机器人的动作和外围设备控制、各应用程序控制。
程序文件被自动存储在控制装置的存储器中。程序文件一览，在程序一览画面［一览］中显示。

注释
存储在存储器的程序文件一览，在文件画面上不予显示。在文件画面上，进行文件画面上所选外部存储装置内的文件操作。

可以在程序一览画面上进行复制、删除、重命名等操作（有关程序操作，见 5.5 节）。
- 记录程序（见 5.3.1 节）
- 删除程序（见 5.5 节）
- 复制程序（见 5.5 节）
- 更改程序详细信息（包含程序名称的更改）（见 5.5 节）

程序文件中还包含有如下信息。可以在程序一览画面上进行确认。按下 F5“属性”，显示相关信息。
- 注解：简单显示程序内容。
- 写保护：禁止修改或删除程序。
- 修改日期：表示修改程序的最新日期和时间。
- 程序容量：以位为单位表示程序的容量。
- 复制来源：表示程序复制来源的程序名称。程序为原创时，复制来源显示空白。
- 程序名中只显示程序名。

8.3.2 标准指令文件

标准指令文件（＊.DF ），存储程序编辑画面上的分配给各功能键（F1～F4 键）的标准指令语句的设定。标准指令文件有如下种类。
- DF_MOTN0.DF 存储标准动作指令语句的设定。 F1 键

如下 3 个文件，存储各功能键（第 2 页）的标准指令语句的设定。
- DF_LOGI1.DF F2 键
- DF_LOGI2.DF F3 键
- DF_LOGI3.DF F4 键

8.3.3 系统文件 / 应用程序文件

系统文件 / 应用程序文件（＊.SV），是将为运行应用工具软件的系统的控制程序或在系统中使用的数据存储起来的文件。系统文件有如下几类。
- SYSVARS.SV 存储参考位置、关节可动范围、制动器控制等系统变量的设定。
- SYSFRAME.SV 存储坐标系的设定。
- SYSSERVO.SV 存储伺服参数的设定。
- SYSMAST.SV 存储零点标定数据。
- SYSMACRO.SV 存储宏指令的设定。
- FRAMEVAR.VR 存储为进行坐标系设定而使用的参照点、注解等数据。坐标系的数据本身，被存储在 SYSFRAME.SV 中。

8.3.4 数据文件

数据文件 （*. VR 、*. IO 、*. DT），是用来存储系统中所使用的数据的文件。数据文件有如下几类。
- 数据文件（*. VR ）
  - NUMREG.VR 存储数值寄存器的数据。
  - POSREG.VR 存储位置寄存器的数据。
  - STRREG.VR 存储字符串寄存器的数据。
  - PALREG.VR 存码垛寄存器的数据（仅限使用码垛寄存器选项时）。
- Ｉ / Ｏ分配数据文件（* IO ）

- DIOCFGSV. IO 存储 I / O 分配的设定。

- 机器人设定数据文件（*. DT ）
  存储机器人设定画面上的设定内容。
  文件名因不同机型而有所差异。

8.3.5 ASCII 文件

ASCII 文件（*. LS ），是采用 ASCII 格式的文件。
要载入 ASCII 文件，需要有 ASCII 程序载入功能选项。
可通过电脑等设备进行 ASCII 文件的内容显示和打印。

8.4 保存文件

保存文件时，将控制装置内存储器中的数据保存到外部存储装置中。文件的保存，可通过如下示教器画面进行。
文件的保存，相对切换文件输入/输出装置（见 8.1 节）中所设定的装置进行。

- 程序一览画面：可将所指定的程序作为程序文件保存到外部存储装置中。
- 文件画面：可将所指定的程序文件和系统文件等保存在外部存储装置中。可保存如下所示文件。此外，执行统一保存时，可以统一保存程序文件、系统文件已经应用程序文件。
  - 程序文件
  - 系统文件
  - 应用程序文件
  - 标准指令文件
- 辅助菜单“2 备份”：可将画面上所显示的程序和数据等作为程序文件和系统文件等保存在外部存储装置中。可保存如下所示文件。
  - 程序文件
  - 系统文件
  - 数据文件
  - 应用程序文件
  - 标准指令文件
  - 应用 TP 程序文件
  - 错误日志文件
  - 诊断文件
  - 视觉数据文件
  - ASCII 程序文件

8.4.1 从程序一览画面保存数据

在程序一览画面上，可将所指定的程序作为程序文件保存起来。

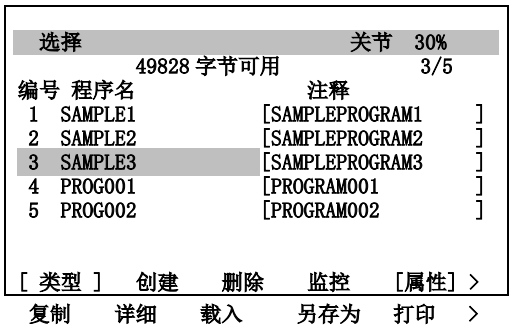
操作 8-10 从程序一览画面保存数据

条件

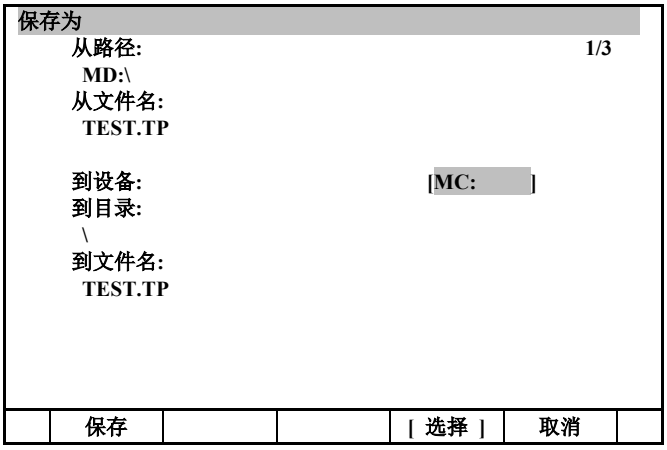
- 文件输入/输出装置已经正确设定（见 8.1 节）。

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 按下“0 -- 下页 --”，选择下一页的“1 一览”。
  或者按下 SELECT 键。
  出现程序一览画面。



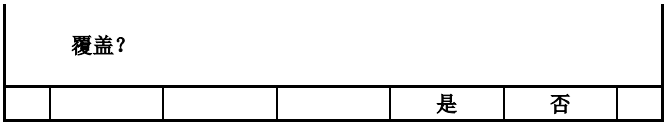
3 按下“>”，按下页上的 F4“另存为”。显示程序保存画面。



4 按下 F4［选择］，选择了输出目的地装置后，保存在子目录中时，向输出目的地 DIR 输入输出目的地的子目录名。在输出目的地改变文件名时，变更输出目的地文件名，按下 F1“保存”。

注释
输入输出目的地的子目录名时，请在最后输入”\”。此外，所输入的子目录名不存在时，在按下 F1“保存”时，会显示“文件未找到”的错误消息，无法进行保存。

5 输出目的地有相同名称的程序文件时，会提示是否进行覆盖，要进行覆盖时按下 F4“是”。



8.4.2 从文件画面保存数据

可以在文件画面上将存储器中所存储的程序文件或系统文件报保存到文件输入/输出装置中。
按下 F4［备份］，即可保存如下文件。

表 8.4.2 文件画面上的 F4[备份]项目和要保存的文件

F4[备份]项目	要保存的文件	说明
系统文件	系统文件 (*.SV,*.VR)	可以保存如下系统文件。 -系统变量文件（SYSVARS.SV） -伺服参数文件（SYSSERVO.SV） -零点标定数据文件（SYSMAST.SV） -宏数据文件（SYSMACRO.SV） -坐标系设定数据文件（FRAMEVAR.VR） -坐标系数据文件（SYSFRAME.SV）

F4[备份]项目	要保存的文件	说明
系统文件	数据文件 (*.IO,*.VR,*.DT)	可以保存如下数据文件。 -寄存器数据文件（*.VR） -I/O 分配数据文件（*. IO） -机器人设定数据文件（*. DT）
TP 程序	程序文件（*. TP）	可以统一保存具有程序内容的程序文件。
	标准指令文件（*. DF）	可以保存标准指令语句的设定。
应用	应用文件 (*.SV)	可以保存应用的设定 （例：SYSSPOT.SV）
应用.-TP	应用 TP 程序文件 (*.TP,*.DF,*.MN)	可以保存具有特定应用的程序。
错误日志	错误日志文件(*.LS)	可以用 ASCII 格式来保存报警履历等数据。
诊断	诊断文件(*.DG)	可以用 ASCII 格式来保存特定的诊断文件。
视觉数据	视觉数据文件 (*.VD)	可以保存相机设定值和相机标定等视觉数据。
以上所有	上述所有文件	可以统一保存上述所有的文件。（※不含下述文件。）
调查日志	调查日志文件	可以保存通过异常时状态记录功能而保存的内部数据。 （9.15 诊断记录功能）
ASCII 程序	ASCII 文件(*.LS)	可以用 ASCII 数据格式来统一保存程序文件。
镜像备份	图像文件(*.IMG)	可以创建控制装置的 F-ROM 以及 S-RAM 的图像。（8.9 镜像备份功能）

保存时按下[PREV]（返回）键取消保存。

注释
控制启动时，F4 被设定为［全恢复］而非［备份］。从辅助菜单选择备份/全部载入时，显示 F4［备份］。

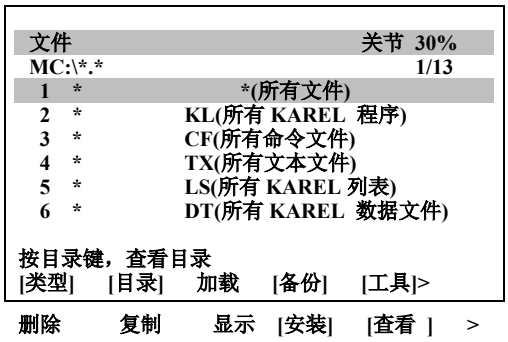
操作 8-11 从文件画面保存数据

条件

- 文件输入/输出装置已经正确设定（见 8.1 节）。

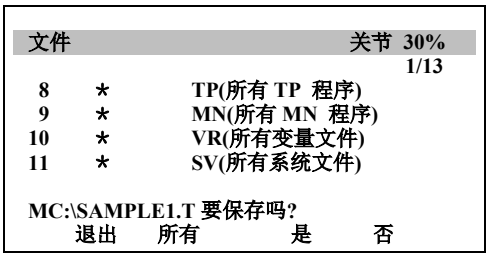
步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“7 文件”。出现文件画面。



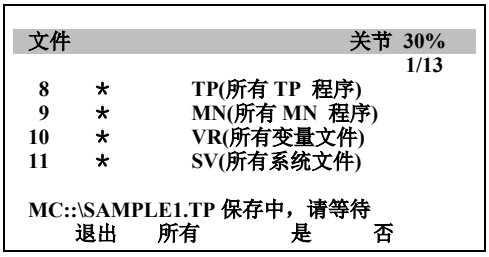
保存程序文件

1 按下 F4［备份］，选择“TP 程序”。

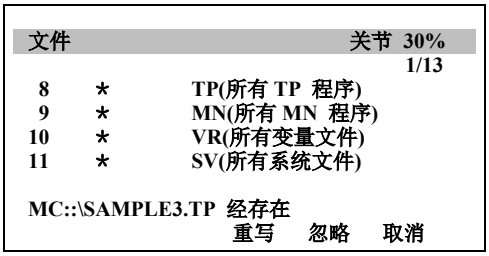


- F2“退出”：结束程序文件的保存。
- F3“所有”：保存所有程序文件和标准指令文件。
- F4“是”：保存所指示的文件（程序、标准指令）。
- F5“否”：不保存所指示的文件（程序、标准指令）。执行完以后，会有要否保存下一个程序文件的提问。

2 选择功能键。程序文件即被保存起来。



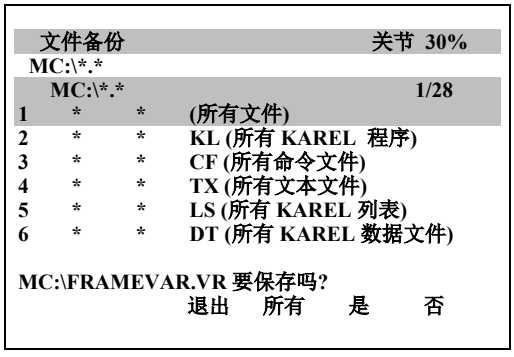
3 已经存在相同名称的文件时，进行如下显示。



- F3“重写”：重写所指定的文件。
- F4“忽略”：不保存所指定的文件。
- F5“取消”：结束文件保存操作。

保存系统文件

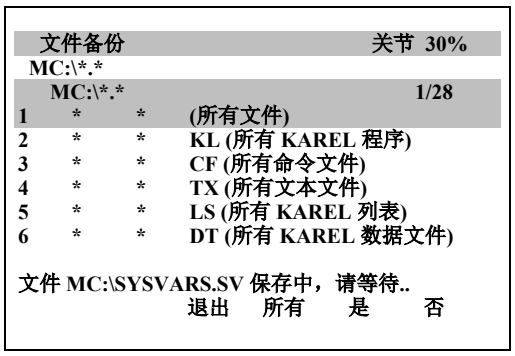
1 按下 F4［备份］，选择“参数文件”。出现如下所示的画面。



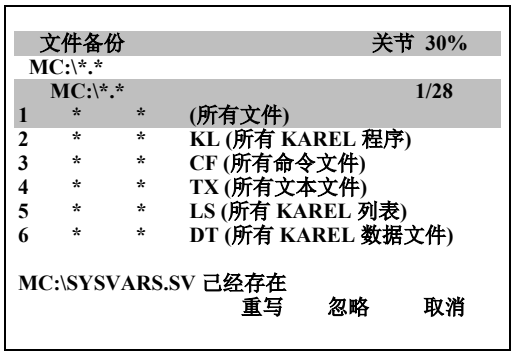
- F2“退出” 结束系统文件的保存。
- F3“所有” 保存所有的系统文件和数据文件。
- F4“是” 保存所指示的文件（系统、数据）。

- F5“否” 不保存所指示的文件（系统、数据）。执行后，会有要否保存下一个系统文件或者数据文件的提问。

2 选择功能键。保存系统文件或者数据文件。



3 已经存在相同名称的文件时，进行如下显示。

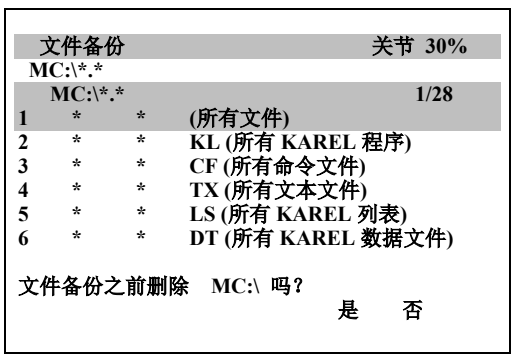


- F3“重写”：重写所指定的文件。
- F4“忽略”：不保存所指定的文件。
- F5“取消”：结束文件保存操作。

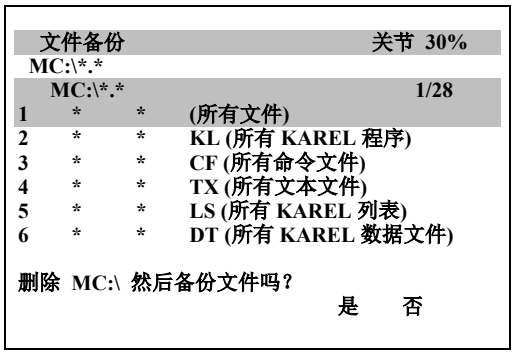
统一保存

1 按下 F4［备份］，选择“以上所有”。

> ⚠ **注意**
> **统一保存目的地为 FAT16 格式的存储装置的根目录时，可保存文件数的不可超过 240 个。这种情况下，催促创建新的子目录，以保存在该子目录中。请勿执行步骤 2，3，而要执行步骤 4，5。**



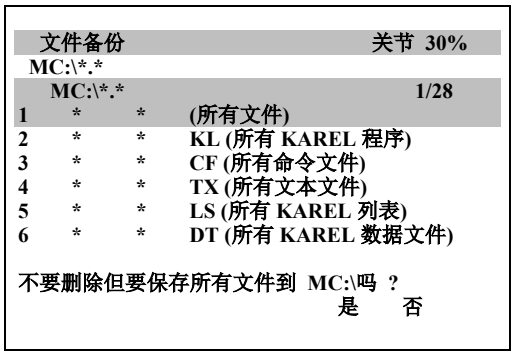
2 选择 F4“是”时，



- 选择 F4“是”时，在擦除外部存储装置内的所有文件后，开始保存所有数据。
  要中断处理时，按下[PREV]键。但是，在当前处理中的文件的处理结束后才会中断操作。

⚠ 注意
在统一保存文件之前，删除外部存储装置内的所有文件。在执行统一保存之前，应确认外部存储装置内的文件。

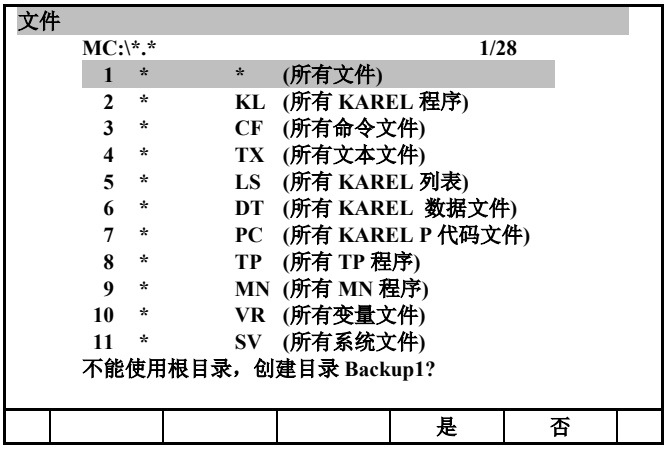
3 1 之后，选择 F5“取消”



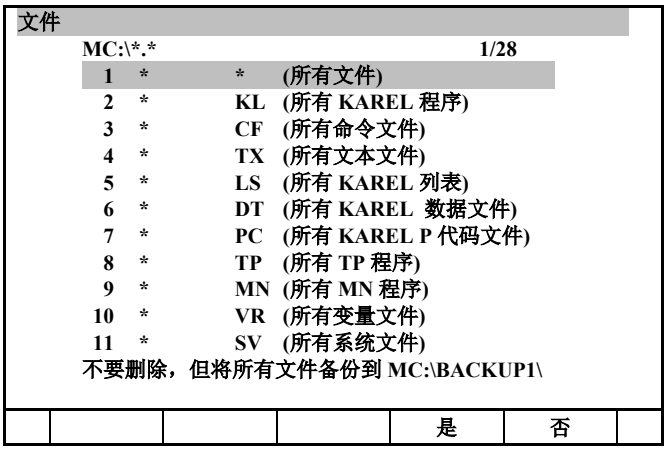
- 选择 F4“是”时，在保留外部存储装置内的文件的状态下保存所有数据。

无法保存在根目录中时，请执行如下的步骤 4、5。

4 显示如下画面。



- 选择 F4“是”，显示如下所示的画面。

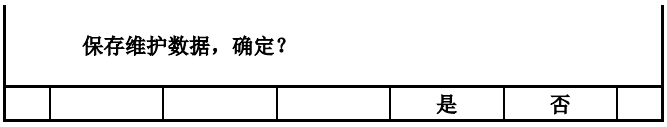


5 选择 F4“是”时，在步骤 4 中创建的子目录中保存所有的数据。

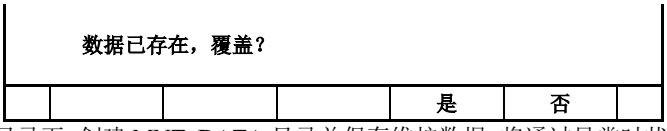
调查日志

在基于异常时状态记录(参照“应用”章的“诊断记录功能”)的内部数据的保存后，难于通过控制装置的电源通断执行镜像备份时，向外部存储装置输出保存在 FROM 中的内部数据。

1 按下 F4［备份］，选择“维护数据”。



2 选择 F4“是”时，保存维护数据(调查日志)。
3 在步骤 1 之后，如有已保存的维护数据(调查日志)，则显示确认消息。选择 F4“是”时，覆盖保存维护数据(调查日志)。



在文件画面中当前所选的目录下，创建 MNT_DATA 目录并保存维护数据。将通过异常时状态记录保存在 FROM 的数据、对调查有用数据输出到外部存储装置。

8.4.3 通过辅助菜单来保存文件

通过辅助菜单“备份”，可以将当前所显示的画面的数据保存在文件输入/输出装置中。可以从如下画面执行文件保存操作。

- 程序编辑画面 程序文件 （*.TP ）
- 系统变量画面 系统变量文件 （ SYSVARS.SV ）
- 位置调整画面 零点标定数据文件 （ SYSMAST.SV ）
- 宏设定画面 宏数据文件 （ SYSMACRO.SV ）
- 坐标系设定画面 坐标系设定数据文件 （ FRAMEVAR.VR ）
- 数值寄存器画面 数值寄存器数据文件 （ NUMREG.VR ）
- 位置寄存器画面 位置寄存器数据文件 （ POSREG.VR ）
- 字符串寄存器画面 字符串寄存器数据文件 （STRREG.VR）
- 码垛寄存器画面 码垛寄存器数据文件 （ PALREG.VR ）
- I/O 画面 I/O 分配数据文件 （ DIOCFGSV.IO ）
- 各标准指令语句的编辑画面 各标准指令文件 （*.DF）
- 点焊 I/O 设定画面或焊接顺序画面 点焊的设定文件 （SYSSPOT.SV）

操作 8-12 通过辅助菜单来保存文件

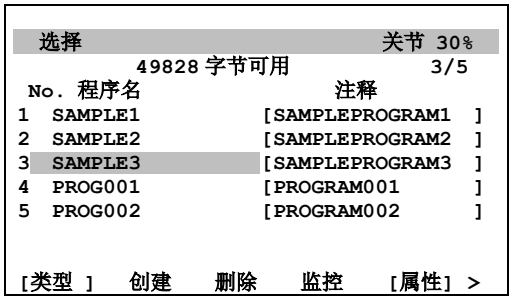
条件

- 文件输入/输出装置已经正确设定（见 8.1 节）。

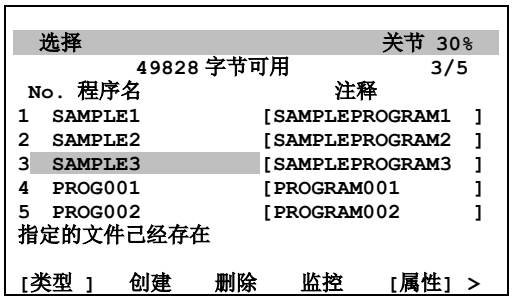
保存程序文件

步骤

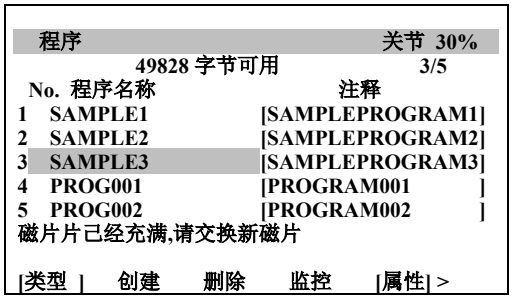
1 显示程序编辑画面或者程序一览画面。



2 按下[FCTN]（辅助）键，显示出辅助菜单。
3 按下“0-- 下页 --”，选择“2 备份”。
所选的程序文件即被保存起来。
4 已经存在相同名称的程序文件时，不能执行文件保存操作。



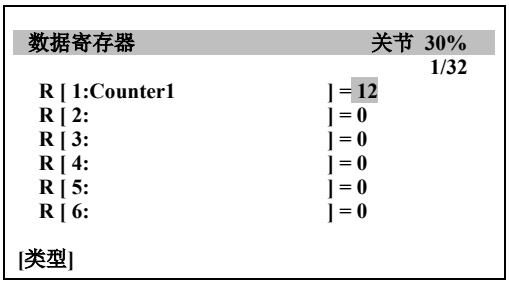
5 磁盘内没有可用空间时，应更换磁盘。



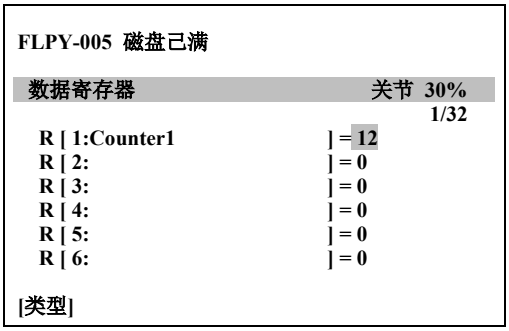
保存其它文件

步骤

1 显示要保存的画面。



2 按下[FCTN]（辅助）键，显示出辅助菜单。
3 按下“0-- 下页 --”，选择“2 备份”。
所显示的画面内容的文件即被保存起来。
4 已经存在相同名称的文件时，文件将被重写保存。
5 磁盘内没有可用空间时，应更换磁盘。



8.4.4 文件操作

可以在文件画面进行文件输入/输出装置中所保存文件的一览显示、文件的复制、删除等操作。

操作 8-13 文件操作

条件

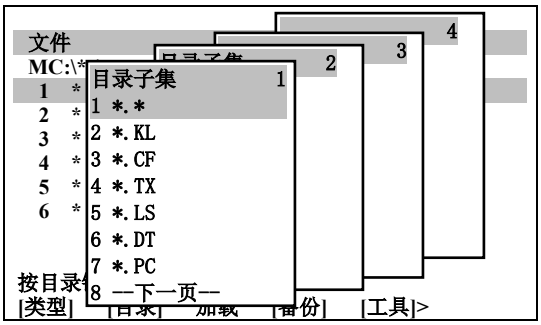
- 文件输入/输出装置已经正确设定（见 8.1 节）。

步骤

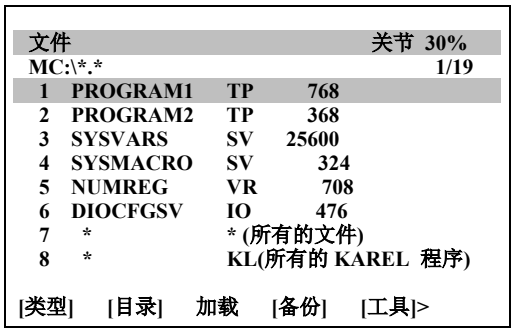
1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“7 文件”。出现文件画面。

显示文件一览

3 按下 F 2“一览”。

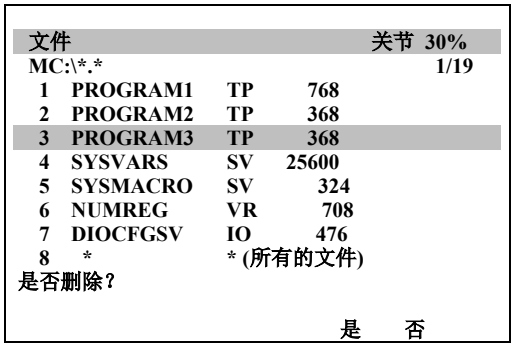


4 选择“*. * ”（所有文件）。显示文件输入/输出装置中所保存的、所有文件的一览。



删除文件

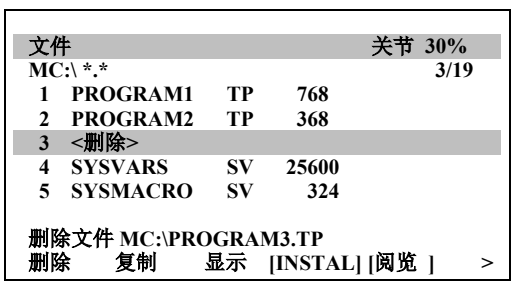
5 选择希望删除的文件，按下 F1“删除”。



注释

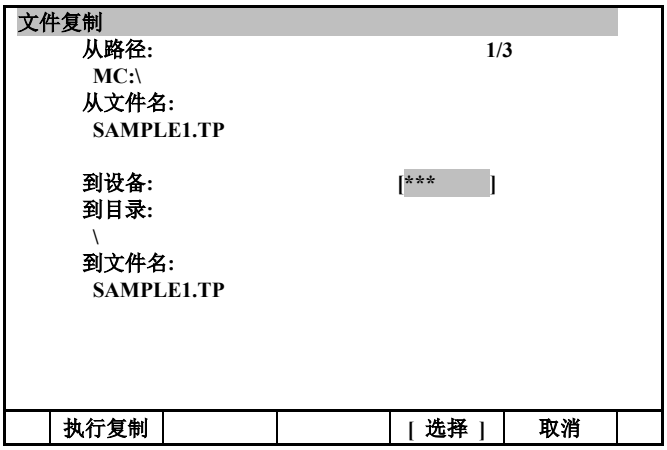
从控制装置的存储器删除程序的操作，不会导致该程序被从文件的输入/输出装置中删除。

6 按下 F4“执行”。文件即被删除。

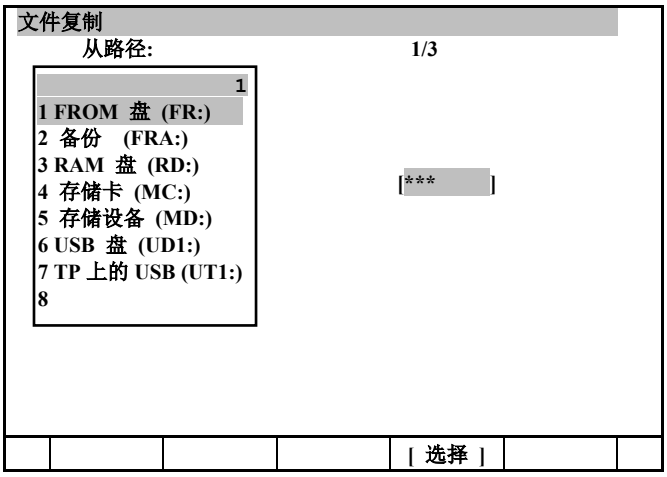


复制文件

7 选择希望复制的文件，按下 F2“复制”。



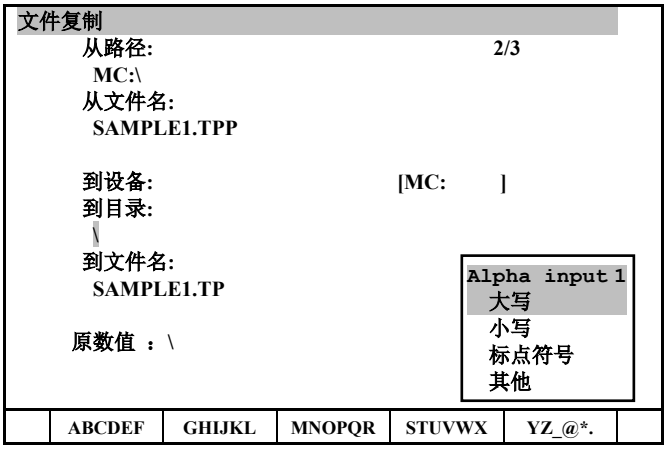
8 将光标指向“到设备”，从按下 F4［选择］而显示的菜单中选择输出目的地的设备。



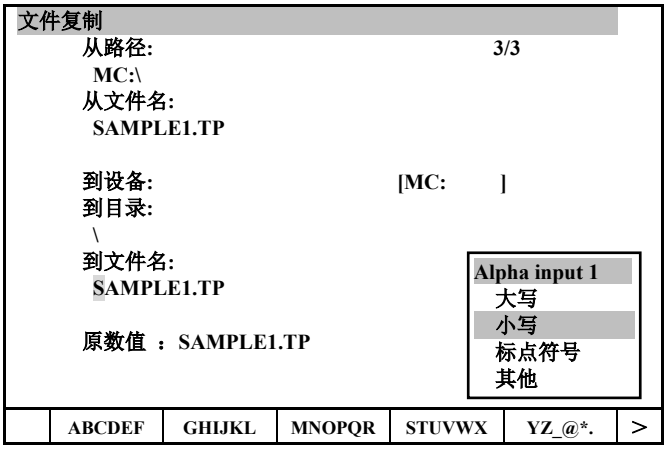
9 复制目的地中使用子目录时，将光标指向“到目录”按下 F4“更改”，输入输出目的地的子目录名。

注释

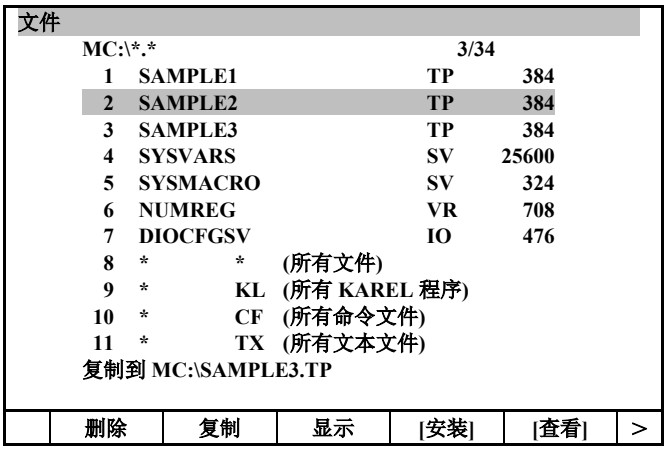
输入输出目的地的子目录名时，请在最后输入”\”。此外，所输入的子目录名不存在时，在执行复制时，会显示“文件未找到”的错误消息，无法进行复制。



10 将光标指向“到文件名”，按下 F4“更改”，设定输出文件名。

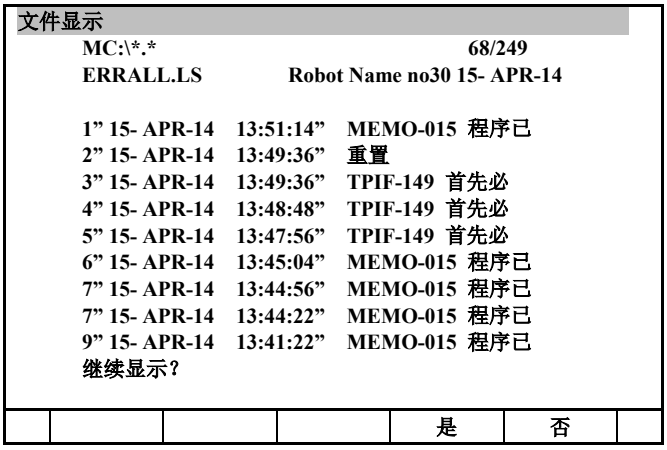


11 按下 F1“执行复制”时，执行复制。复制结束后，会显示如下消息。



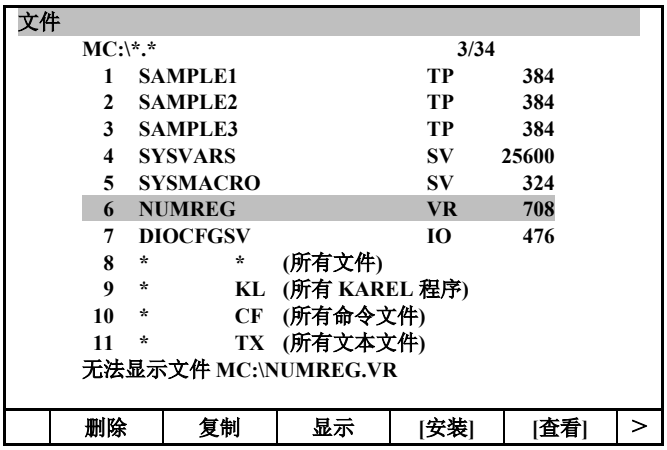
显示文件

12 ASCII 格式的文件，可以显示文件的内容。选择希望显示的文件，按下 F3“显示”时，显示文件内容。下面是显示“ERROR.LS”的内容时的例子。



13 按下“是”时，显示文件的后续部分。按下“否”时，中断显示而返回原先的画面。即使在按下[PREV]键的情况下，也会中止显示而返回原先的画面。

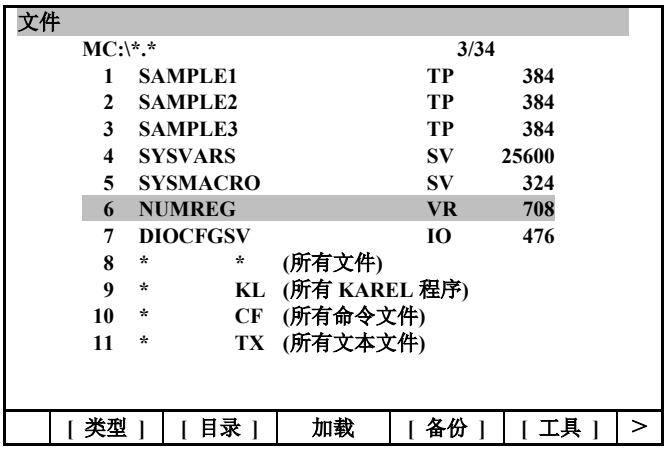
14 选择无法显示的文件而按下了 F3“显示”时，显示如下消息，文件的内容不予显示。



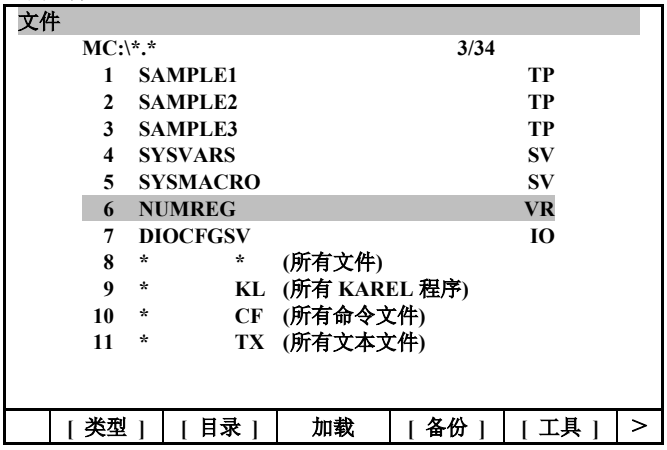
切换显示

15 可以变更文件画面的显示形式。使用 F5［查看］键，选择“正常显示”、“文件名”、“宽屏显示”的任何一个。

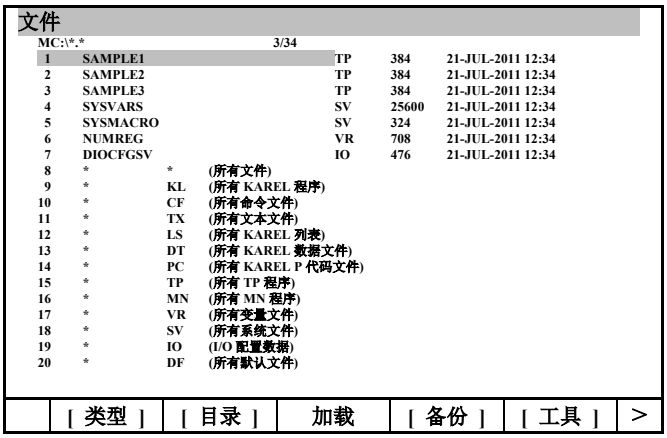
(1) 正常显示　　显示文件名和文件大小。



(2) 文件名：　　只显示文件名。



(3) 宽屏显示：　　显示文件名、文件大小等、文件的日期。
（字符大小已被缩小。）



8.4.5 ASCII 保存

ASCII 保存功能是指，程序以从打印机输出的形式（ASCII 格式）保存在文件输入输出装置中的功能。
使用本功能保存的程序可通过电脑进行载入和编辑。另外，由于将以 ASCII 格式记录在文件输入/输出装置中的程序加载到机器人控制装置中，所以需要选项。

输出的位置数据的小数点以下的位数标准情况下为 3 位数。变更$LUPS_DIGIT 时，小数点以下的位数可在从 0 到 8 的范围内进行设定。

文件输入输出

ASCII 保存功能是指，在文件输入输出装置的选择（见 8.1 节）中所选定的文件输入输出装置中保存 ASCII 格式的文件。

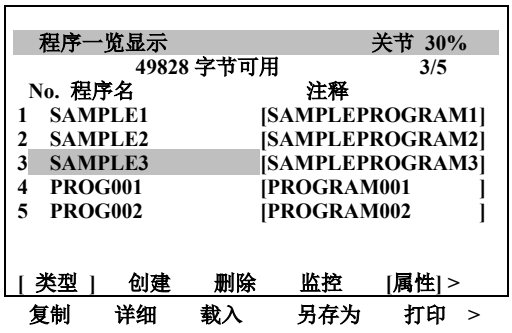
操作 8-14 执行 ASCII 保存功能

条件

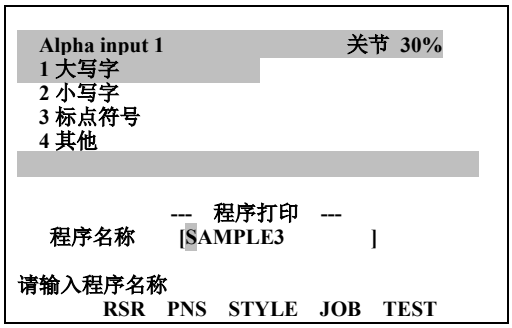
- 文件输入/输出装置已经正确设定（见 8.1 节）。

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择下页的“1 一览”。出现程序一览画面。



3 按下下一页的 F5“打印”。显示程序打印画面。



4 输入将使用 ASCII 保存功能保存的程序名称，按下[ENTER]键。
5 所指定的程序即被用 ASCII 保存功能保存起来。保存一个带有扩展名为 LS 的文件。
同样，通过基于辅助菜单的打印操作（见 8.6 节），可将打印内容作为 ASCII 格式的文件予以输出。

8.5 载入文件

载入文件时，将文件输入/输出装置中所事先保存好的文件载入到控制装置中。文件的载入，可通过如下示教器画面进行。

- 程序一览画面：将所指定的程序文件作为程序载入。
- 文件画面：载入所指定的程序文件以及系统文件。可以载入如下文件：
  - 程序文件（*. TP 或 *. MN）
  - 标准指令文件（*. DF ）
  - 系统文件（*. SV ）
  - 应用程序文件（ SYSSPOT. SV ）
  - 数据文件（*. VR 、*. IO ）

注释
通过选择控制启动中的文件画面上的 F4“全部恢复”，即可进行统一载入。外部存储装置中事先保存好的文件，按照如下顺序被载入。
1 与“系统文件”保存时所保存的文件名相同的文件
2 与“应用程序”保存时所保存的文件名相同的文件
3 外部存储装置中的“*．TP”“ *．DF”“ *．MN”文件

“*．SV”、“ *．VR”被自动地通过选择“变换？=执行”来载入。

⚠ 注意
在载入程序时，已经存在相同名称的程序时，该程序即被自动重写。

⚠ 警告
在将使用宏指令的程序从某一控制装置复制到其它控制装置之前，确认两个控制装置的宏设定画面的内容一致。其内容不一致时，请勿复制程序。否则，恐会出现令人意想不到的结果。

8.5.1 从程序一览画面载入程序文件

可以在程序一览画面上将所指定的程序文件作为程序载入。

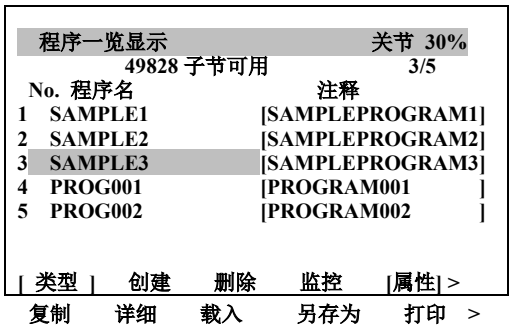
操作 8-15 从程序一览画面载入程序文件

条件

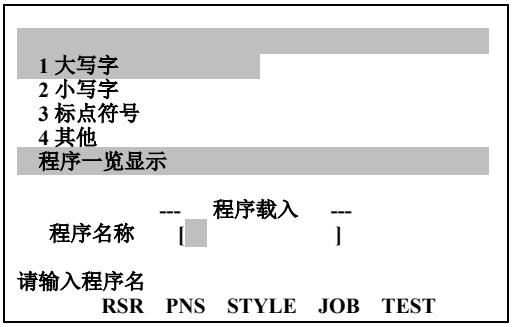
- 文件输入/输出装置已经正确设定（见 8.1 节）。

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 按下“0 -- 下页 --”，选择下一页的“1 一览”。出现程序一览画面。



3 按下 [NEXT]（下一步）键, > ，按下页上的 F3“载入”。出现程序载入画面被显示。

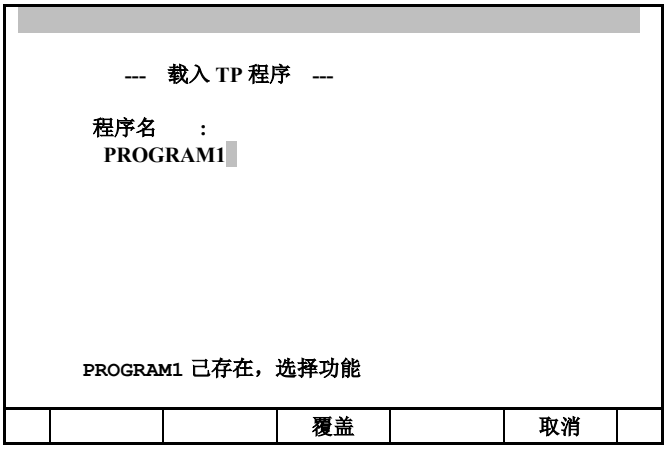


4 选择希望载入的程序名称，按下[ENTER]键。

注释
程序名称中不应包含文件扩展名。

所指定的程序即被载入。

5 存储器中已经存在相同名称的程序时，以如下方式显示。



- “重写”：载入新的文件后重写原文件

8.5.2 从文件画面载入文件

在文件画面上，将所指定的文件从文件输入/输出装置载入到控制装置。

可载入如下所示文件。

- 程序文件（*. TP 或 *. MN）：可以载入具有程序内容的程序文件。
- 标准指令文件（*.DF ）：可以载入具有标准指令语句设定的标准指令文件。载入方法与程序文件的情形相同。

- 数据文件（*．VR、*．IO ）：可以载入如下数据文件。
  - 数值寄存器数据文件（ NUMREG.VR ）
  - 位置寄存器数据文件（ POSREG.VR ）
  - 码垛寄存器数据文件（ PALREG.VR ）
  - I/O 分配数据文件（ DIOCFGSV.IO ）
    （加载 DIOCFGSV.IO 时，需要重新通电，或者执行冷启动。）
- 系统文件（*．SV ）：可以载入如下系统文件。但是，系统文件，只有在控制启动时才可以载入（见附录 B.1.3 控制启动）。
  - 系统变量文件（ SYSVARS.SV ）
  - 伺服参数文件（ SYSSERVO.SV ）
  - 零点标定数据文件（ SYSMAST.SV ）
  - 宏数据文件（ SYSMACRO.SV ）
  - 坐标系设定画面数据文件（ FRAMEVAR.VR ）
  - 坐标系数据文件（ SYSFRAME.SV ）

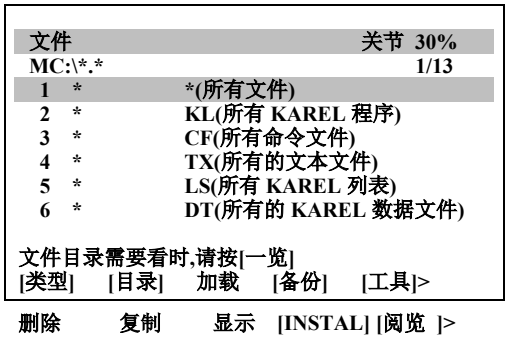
8-16 从文件画面载入文件

条件

- 文件输入/输出装置已经正确设定（见 8.1 节）。

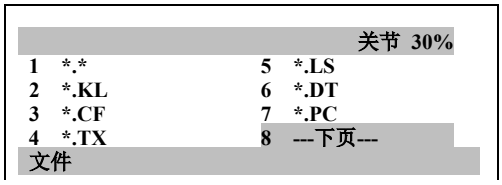
步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“7 文件”。出现文件画面。

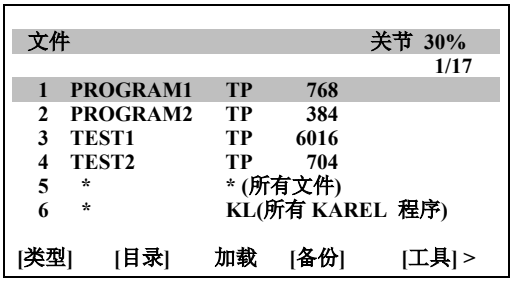


载入程序文件

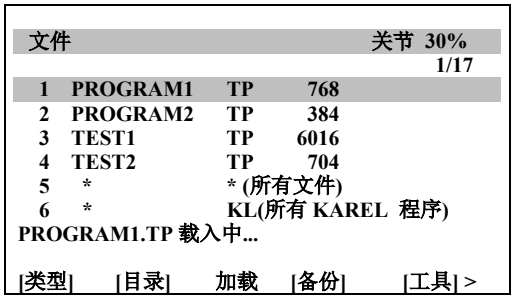
3 按下 F2“目录”。



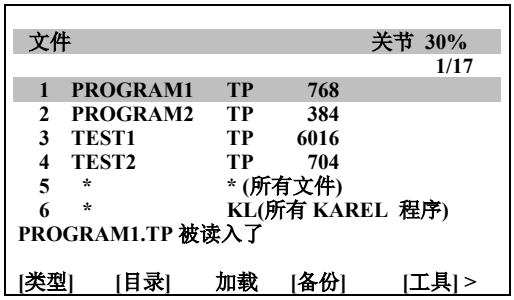
4 选择“*．TP”（程序文件）。显示文件输入/输出装置中所保存的、所有程序文件的一览。



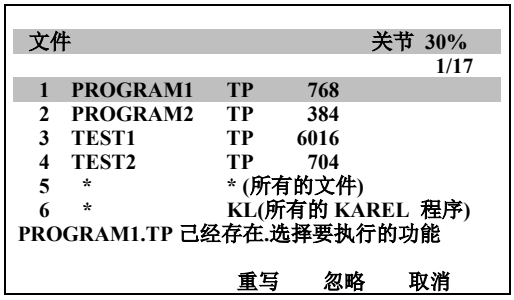
5 将光标指向希望载入的程序文件，按下 F3“载入”。



所指定的程序即被载入。



6 存储器中已经存在相同名称的程序时，以如下方式显示。

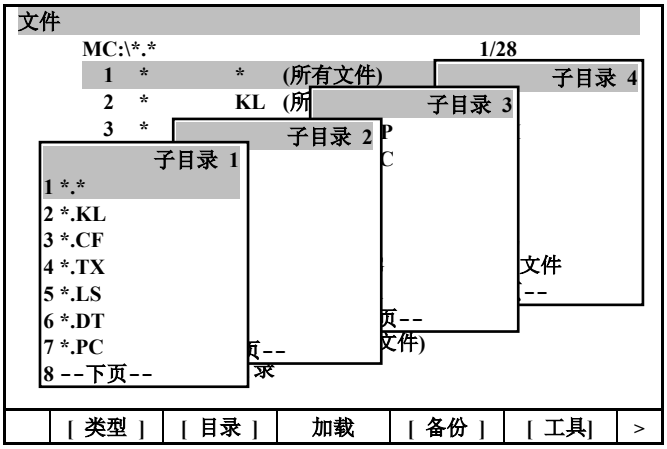


- “重写”：载入新的文件后重写原文件。
- “忽略”：移动到下一个文件的载入。

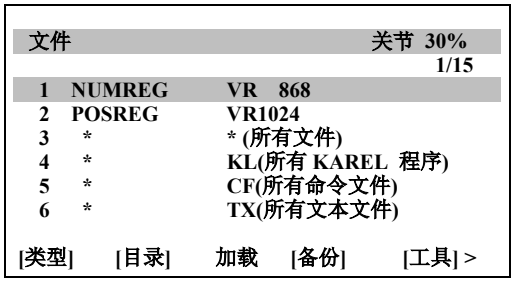
7 统一载入程序文件时，选择“＊．TP”，按下 F3“载入”。按下 PREV（返回）键时，在完成载入途中的文件载入后中断操作。

载入数据文件

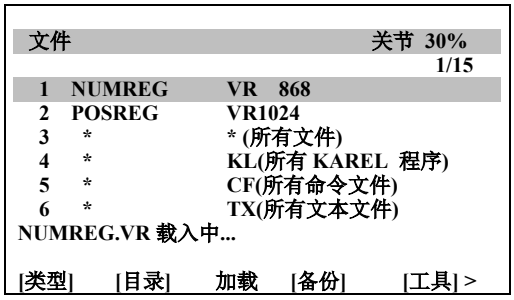
8 按下 F2“目录”。显示辅助菜单。



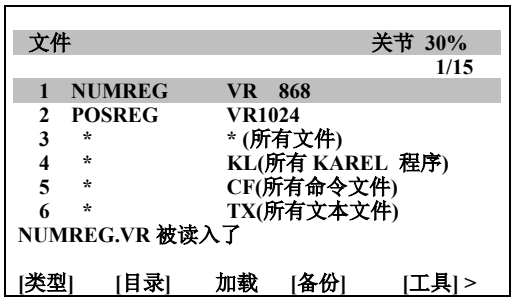
9 选择“*. VR”（程序变量文件）。显示文件输入/输出装置中所保存的、程序变量文件的一览。



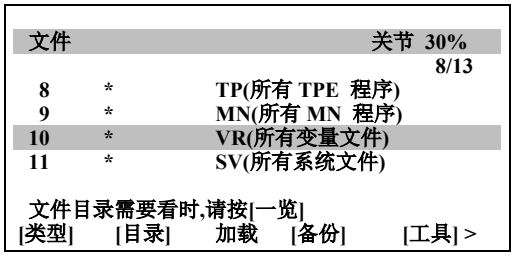
10 选择希望载入的文件，按下 F3“加载”。



所指定的程序变量文件即被载入。已被载入的数据，作为当前的数据予以设定。



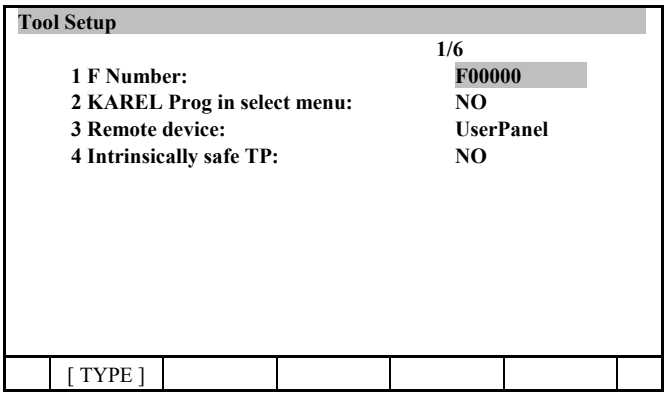
11 统一载入所有文件时，选择“*．VR”和“*．IO”等，按下 F3“加载”。



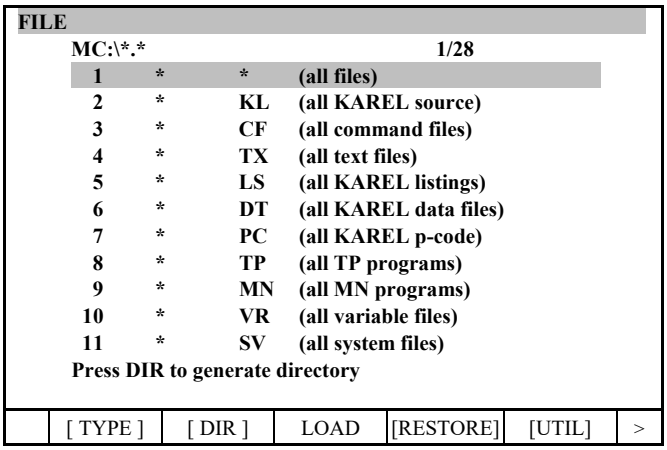
载入系统文件

条件

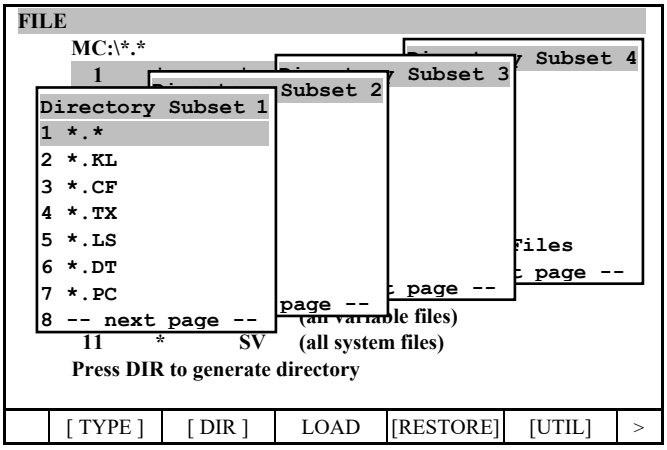
- 一边按下[PREV]和[NEXT] 键，接通电源。接着选择 ”3.Controlled start”。（见附录 B.1.3 控制启动）。启动下列简易系统。



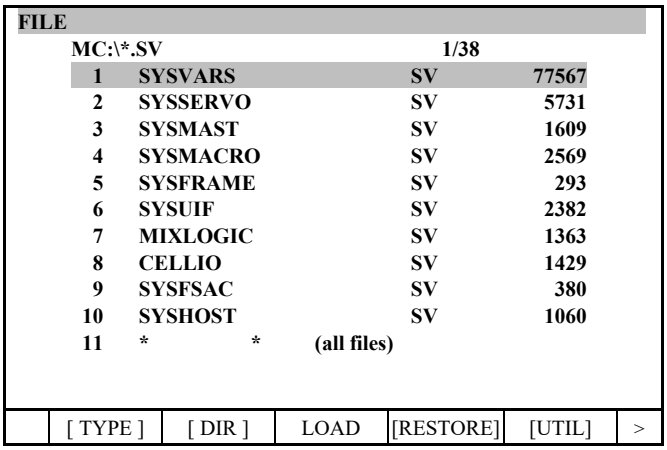
12 按下[MENU]（菜单）键，选择“5 File”。出现文件画面。



13 按下 F2“DIR”，显示出辅助菜单。

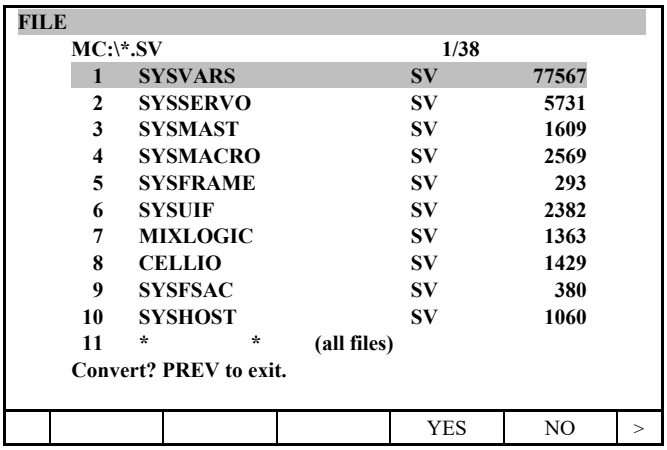


14 选择“*.SV”（系统文件）。显示文件输入/输出装置中所保存的、系统文件的一览。



15 选择希望载入的文件，按下 F3“LOAD”。
在选择“*.SV”后连续载入系统文件的途中按下[PREV]（返回）键时，在完成载入途中的文件载入后中断操作。

16 进行系统文件的载入时，为了维持与旧系列之间的相互兼容，需要执行是否进行转换。通常选择“YES”。

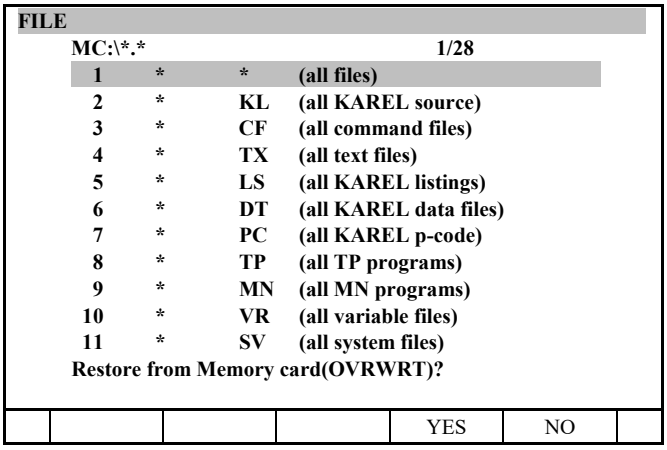


17 选择辅助菜单“1 冷开机（Coldstart）”。

统一载入

步骤

1 通过控制启动选择文件画面
2 选择 F4“RESTOR”
3 在提示行显示请求确认的如下消息。



4 选择 F4“YES”时，开始载入。
要中断处理时，按下[PREV]（返回）键。但是，在当前处理中的文件的处理结束后才中断操作。

8.6 打印文件

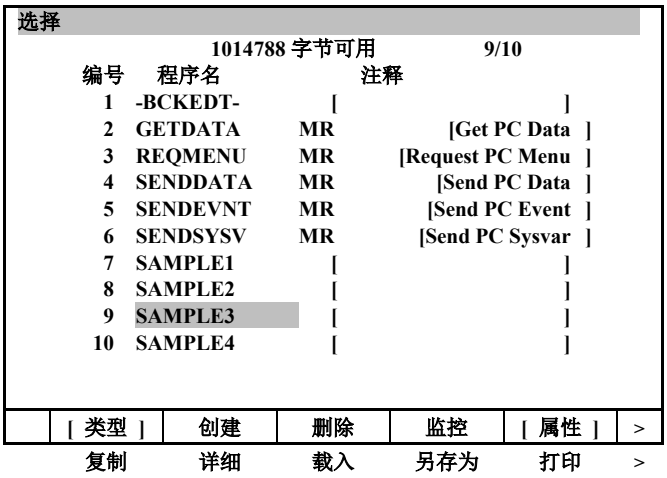
文件的打印，将程序的内容和数据文件、系统变量内容等数据，作为 ASCII 格式的文件输出到文件输入/输出装置的选择（见 8.1 节）中所选择的文件输入/输出装置中。此外，还可以原样输出示教器的画面上所显示的画面图像。

文件的打印，可从如下画面进行。
- 程序一览画面：可以打印程序文件。
- 辅助菜单第 2 页“4 打印”：可以打印下面所显示的画面内容。
  - 程序编辑画面：程序详细信息及程序内容
  - 系统变量画面：系统变量数据

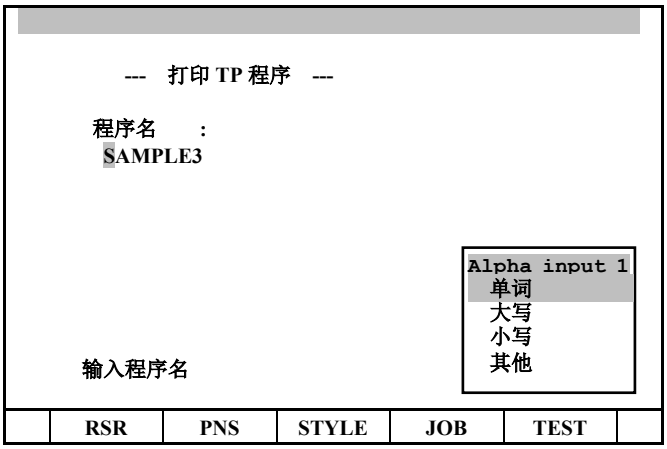
操作 8-17 程序一览画面打印文件

条件
- 文件输入/输出装置处在可输出状态。

步骤
1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择下一页的“1 一览”。出现程序一览画面。



3 按下下一页的 F5“打印”。出现程序打印画面。



4 输入将要打印的程序名称，按下[ENTER]键。
5 所指定的程序即被打印出来。

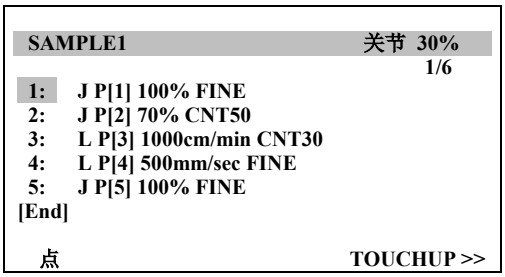
要中断印刷，按下[PREV]（返回）键。

操作 8-18 通过辅助菜单打印

打印程序

条件

- 已经显示出程序编辑画面。



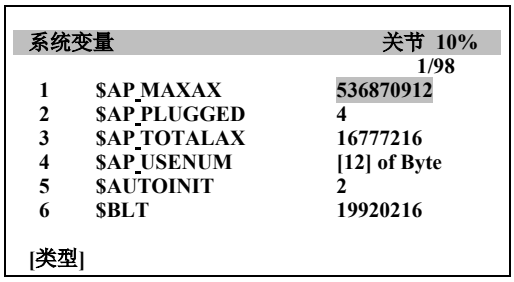
步骤

1 按下 FCTN（辅助）键，显示出辅助菜单。
2 按下“0 -- 下页 --”，选择“4 打印”。
3 当前所显示的程序即被打印出来。
要中断印刷，按下 PREV（返回）键。

打印系统变量

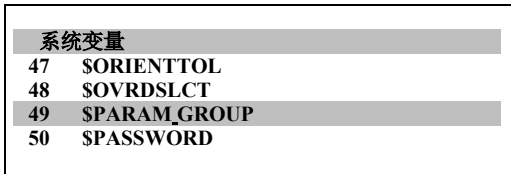
条件

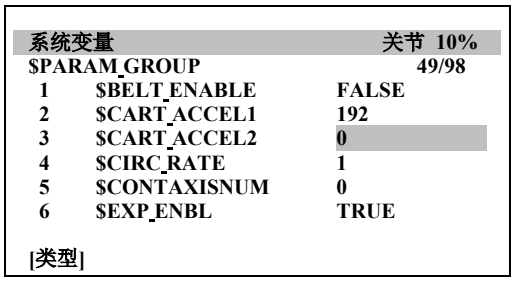
- 已经显示出系统变量画面。



步骤

1 按下[FCTN]（辅助）键，显示出辅助菜单。
2 按下“0 -- 下页 --”，选择“4 打印”。
3 系统变量的一览即被打印出来。
4 只希望打印$PARAM_GROUP 等下部层级的系统变量时，打开该层级的画面，执行 1 ～ 2 步的操作。





操作 8-19 通过辅助菜单保存画面显示（画面打印）

条件

- 显示希望保存的画面。

步骤

1 按下[FCTN]（辅助）键，显示出辅助菜单。
2 按下“0 --下页--”，选择“3 打印当前屏幕”。
3 显示画面通过文档数据进行保存。7DC3 系列以上的版本可以在画像文件中进行保存。
在示教器上的反向显示部分,在文档数据中显示为「\」 。
要中断保存可以按下返回键。

操作 8-20 通过 TPSNAP.PC 保存画面显示（画面打印）

条件

- 显示希望保存的画面。
- 软件版本为 7DF3 系列以上。

步骤

1 执行 KAREL 程序“TPSNAP.PC”。KAREL 程序的执行方法请参照《9.21.5 KAREL 程序的执行方法》。
2 以画面文件保存所显示的画面。

注释
在 TPSNAP 的画面显示保存中，文本数据不会被保存。

8.7 目录功能

目录是对文件输入输出装置中创建的文件进行分类、整理的保管场所。在目录中，还可以进一步创建目录。

注释
目录名无法使用全角字符以及如下字符。
“*”、”.”、”|”、”<”、”>”、”/”、”:”、”\”、”?”、” ”（空格）
利用 PC 等、机器人控制装置以外的装置创建了目录时，有的情况下包含有无法使用的字符，请予注意。

操作 8-21 创建目录

条件

- 已经可以向文件输入输出装置进行输出。（请参照「8.1 文件输入输出装置」）

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示画面菜单。
2 选择“7 文件”。出现文件画面。

3 按下[工具]，选择[制作目录]。
4 输入目录名，按下[ENTER]键。（示例中，表示输入了“RC11”的情形。）

5 创建所输入的目录。 标准路径即被变更为目录。

操作 8-22 使用目录的步骤

条件

- 已经可以向文件输入输出装置进行输出。（请参照「8.1 文件输入输出装置」）

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示画面菜单。
2 选择“7 文件”。出现文件画面。
3 在文件画面上选择 F2［一览］，选择*.*的项目。
目录显示＜DIR＞作为文件的扩展名。

4 光标在目录上时按下[ENTER]键。标准路径即被变更为此目录。
自动显示出目录内的文件一览。

5 最初行的’．．’，表示位于其上一层的母目录。将光标指向’．．’并按下[ENTER]键时，标准路径就变为母目录。
根目录中不显示’．．’。

操作 8-23 删除目录

条件

- 已经可以向文件输入输出装置进行输出。（请参照「8.1 文件输入输出装置」）

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示画面菜单。
2 选择“7 文件”。出现文件画面。
3 在文件画面上选择 F2［目录］，选择*.*的项目。
目录显示＜DIR＞作为文件扩展名。
4 将光标指向要删除的目录，按下 NEXT，按下 F1［删除］。
5 针对“可不可以删除？”的提问，按下 F4［执行］时，删除目录。
要删除的目录内容不是空的情况下，该目录不会被删除。删除目录内的文件后，再度尝试目录的删除。

8.8 自动备份功能

8.8.1 自动备份功能的特征

- 这是将相当于文件画面上的“全部保存（F4（［备份］）→“所有的”）”的处理，在如下时机自动执行的一种功能。
  - 在所指定的时刻（1 日 5 次）
  - 所指定的 DI 启动
  - 接通电源时
- 可以在备份目的地的装置中，指定存储卡(MC:)以及控制装置内 F-ROM 的自动备份用区域（FRA:）。标准情况下设定为“FRA:”。
- 一个存储装置（1 张存储卡）中可以保持多个备份。错误地备份错误的设定和程序时，由于之前的备份仍然保持在存储卡中，只要载入该设定或程序，即可恢复为过去的状态。
  要保持的备份数，可以在 1～99 之间设定。（标准设定为 2 次）
- 自动备份中要使用的存储装置中，应事先初始化为自动备份用。尚未被初始化为自动备份用的外部存储装置，不会进行自动备份。
  因此，在插入其它存储卡时，不必担心因系统进行自动备份而导致存储卡的数据丢失。
  “FRA:”已事先被初始化，所以不需要再执行初始化操作。
- 自动备份中，因控制装置掉电，或备份中断的情况下，系统将自动恢复最后保存的备份。存储装置中没有保留不完全的备份文件而始终处在可以载入最新备份文件的状态。

注释
本功能将自动保存所有文件，但保存目的地的装置发生故障时，恐会导致不能读出保存数据。为了预防这样的意料外的情形，应将备份保存在不同的存储卡等中。

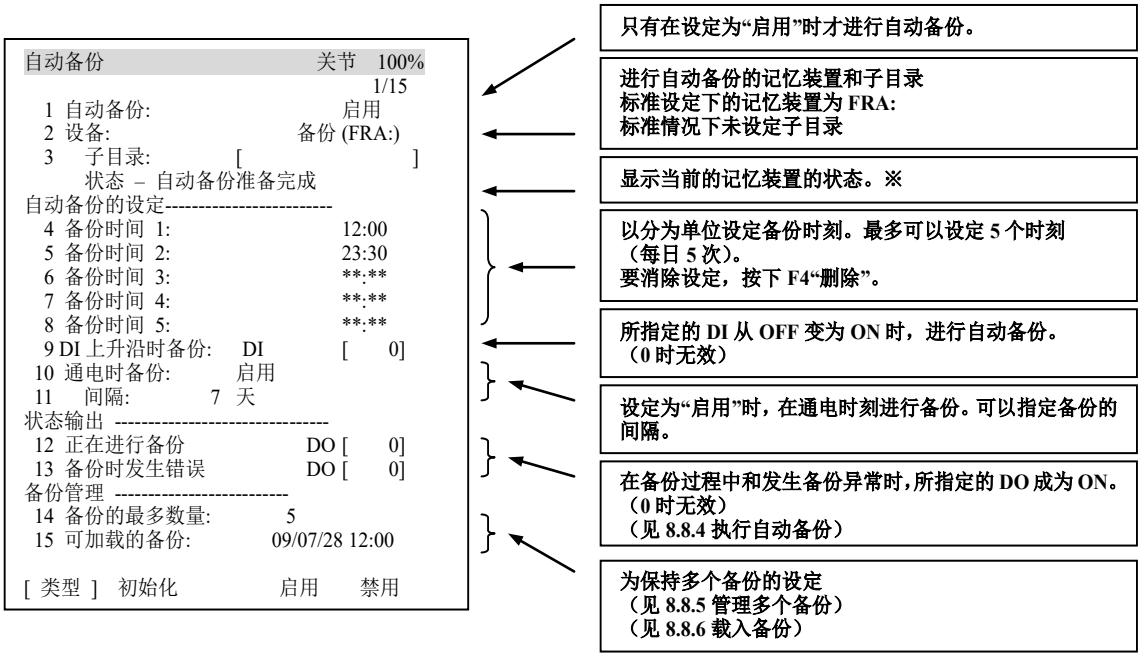
8.8.2 可以使用的存储卡

关于自动备份功能中可使用的存储卡，请参阅 8.1.1 存储卡。

所需的存储装置容量，可按照“（程序容量＋200Kbyte）×（要保持的备份数＋1）”这样的方式来计算。程序容量为 500Kbyte 时，可以在 10Mbyte 的存储卡保持 13 个备份。
使用建议使用品以外的存储卡时，其正常操作将得不到保证，恐会对控制装置等产生影响。

8.8.3 设定自动备份功能

通过[MENU]（菜单）键→ “7 文件” → F1(［类型］) → “自动备份”操作来显示如下画面。



开机后备份

“开机后备份”设定为“有效”时，通电时进行备份。
但是，存储装置内的、最新备份的日期和时间为从现在起在“间隔”中所指定的期间以内时，通电时不进行备份。
标准情况下设定为 7 日，在使通电时备份有效时，每隔 7 日，在通电时执行一次备份。
间隔单位可从“天（D）”、“小时（h）”、“分（M）”中选择。
将间隔设定为 0（零）时，通电时每次都进行备份。

存储装置的初始化 ※

要在存储卡中进行自动备份，需要将存储卡初始化为自动备份用。其目的在于预防在插入其它存储卡时错误地进行自动备份。是否初始化为自动备份用，显示在第 3 行的“状态”中。
（“FRA:”已被事先初始化，所以不必再进行能够初始化操作。）

自动备份准备完成	**正在初始化为自动备份用**
装置未准备好!!	**存储装置尚未做好准备，或者尚未被初始化为自动备份用**

要将存储装置初始化为自动备份用，请执行如下操作。

1 在存储装置尚未格式化的情形下，执行格式化处理。（操作 8-2 格式化文件输入/输出装置）
2 按下 F2“初始化”。
3 显示“为自动备份用，存储装置要设定初值吗?”提问，按下 F4“是”。
4 显示“请输入需要保存的备份版本数: ”，输入要保持的备份数（1～99）。只要按下[ENTER]键，即被设定为 2。

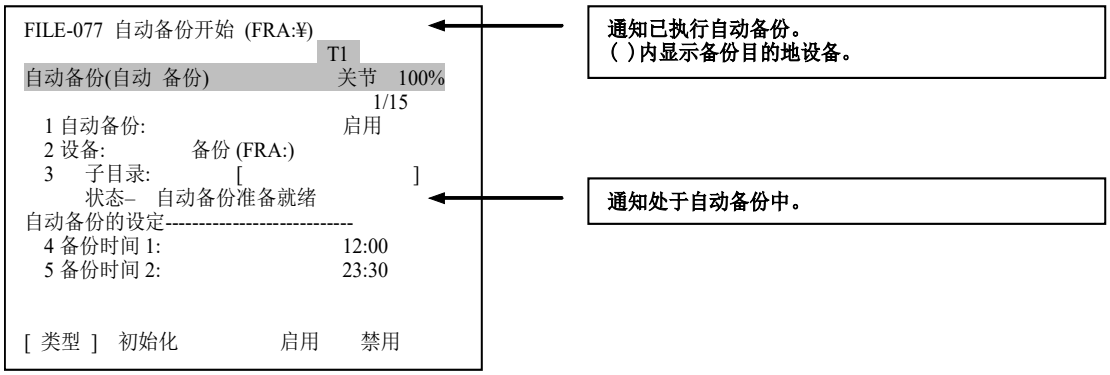
执行“初始化”时，删除存储装置的所有文件和目录，创建自动备份功能用的文件和目录。

⚠ 注意
“初始化”操作不执行存储装置的初始化。
初始化应在文件画面上进行。（操作 8-2 格式化文件输入/输出装置）

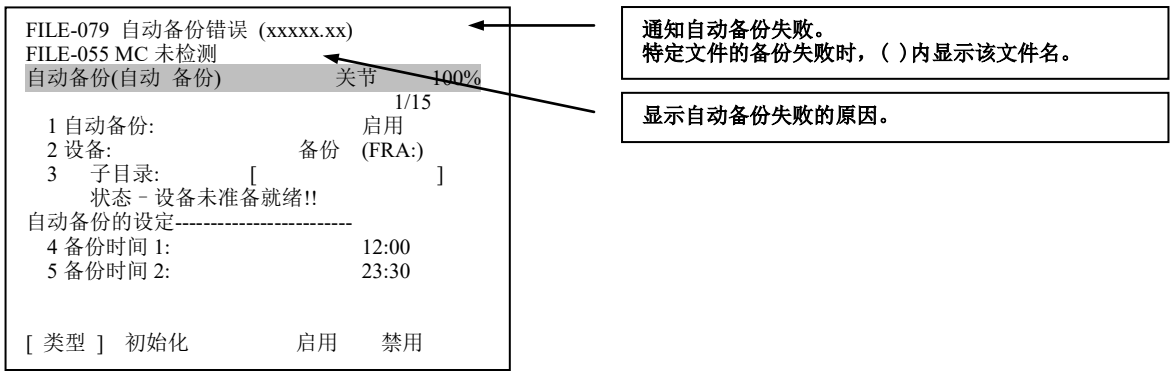
⚠ 注意
存储装置的格式化类型为 FAT16 时，能在根目录记录的文件数的上限为 255 个。要注意这一点，选择存储装置和存储装置的格式化类型。文件数超过 256 个时，将保存目的地指定为子目录。或者以 FAT32 方式进行格式化。

8.8.4 执行自动备份

所设定的自动备份条件成立时，执行自动备份。

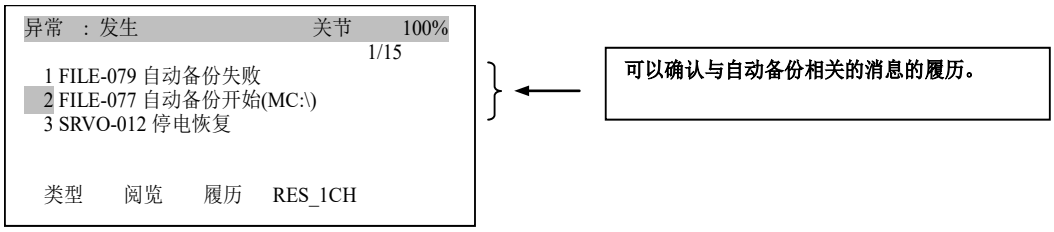


- 执行自动备份时，画面上面的行中显示“FILE-077 自动备份开始 (FRA:\)”消息。此外，括弧内显示备份目的地的设备名称。
- 在执行自动备份的过程中，“状态”行中显示“是自动备份中”。
- 自动备份正常结束时，画面上面的行中显示“FILE-078 自动备份完成”消息。
- 自动备份结束时，“状态”行返回“自动备份准备完成”。
- 设定有备份中信号的情况下，在执行自动备份期间，所指定的信号成为 ON。

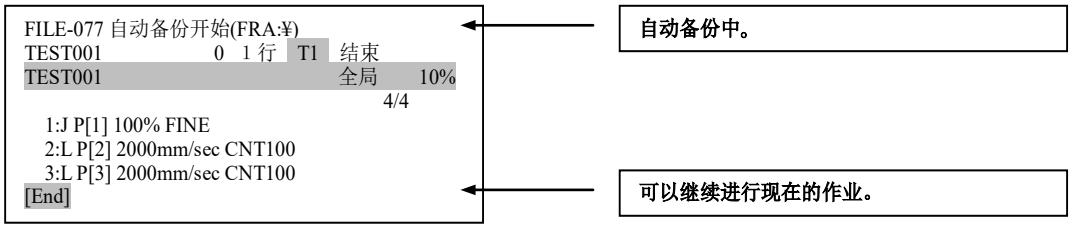


- 尚未插入存储卡等情况下，自动备份失败时，画面上面的行中显示“FILE-079 自动备份失败 (xxxx.xx)”。此外，特定文件的备份失败时，括弧内显示该文件名。并且，在其下面的行中显示自动备份失败的原因。
- 此时，机器人不会成为报警状态。
- 设定了备份异常信号时，指定的信号成为 ON。输出的信号，在下次执行自动备份时成为 OFF。

⚠ 注意
请勿在执行自动备份的过程中切断电源。在执行自动备份的过程中切断电源时将无法保证系统的动作，并有可能对控制装置等装置产生不良影响。



- 自动备份开始、结束以及失败时，画面上输出的消息，通过下次输出的警告或报警消息而被覆盖。关于这些自动备份而输出的消息的履历，可通过异常履历画面进行确认。
  ［MENU］键→“ 4 报警”→（F3 “履历”）



- 自动备份与通常的备份不同，由于是在后台进行备份处理，即使是在执行自动备份的情况下，也可以不必介意自动备份的执行而继续执行现在的作业。
- 在执行自动备份的过程中，无法从文件画面向同一设备执行通常的备份（见 8.4.2）。执行时，画面左下方会显示出“做着备份”，并取消通常的备份。自动备份被继续执行。
  但是，备份目的地的设备不同时，可同时执行两者的备份。
- 同样，从文件画面执行通常的备份过程，在向同一设备执行自动备份时，画面上面的行中显示“FILE-079 自动备份失败 (xxxx.xx)”“FILE-081 做着备份”消息，取消自动备份。通常的备份被继续执行。
  但是，备份目的地的设备不同时，可同时执行两者的备份

8.8.5 管理多个备份

自动备份功能，可以事先将多个备份保持在一个外部存储装置（1 张存储卡）中。要保持的备份数，在初始化存储装置时予以指定。此外，通过更改自动备份设定画面的“最大的版本数”，即可在任何时候进行更改。备份超过指定数时，自动删除最早存储的备份。

注释
您无法选择和删除已保存的备份。如果要减少保存的备份数，请减少要保留的备份数。保存的备份将从最早的日期删除，直到达到指定的数量。

在“FRA:”中进行备份时，控制装置内 F-ROM 的可用空间不足 1Mbyte 时，自动删除最早存储的备份。这种情况下，实际保持的备份数，会比“最大的版本数”少。控制装置内 F-ROM 的可用空间非常少而可以保持的备份数为 0（零）时，执行自动备份时会发生错误。

注释
无法检索保存在“FRA: ”中的备份。如果需要将备份检索到外部设备等，请事先指定存储卡或 USB 存储器作为备份目标，然后执行自动备份。

在存储卡中进行备份时，在因存储装置的容量不足而不能保持所指定数量的备份的情况下，执行自动备份时会发生错误。应在考虑到“程序容量＋200Kbyte”的基础上，为每次备份的所需容量指定适当的备份数。

执行自动备份时，在因存储装置的容量不足而发生错误的情况下，应将“最大的版本数”更改为较小的值。通过这一操作，删除较早存储的备份，腾出存储装置的可用空间。

（设定较小的“最大的版本数”时被删除的备份，之后即使再设定较大的“最大的版本数”也不会再恢复。）

备份被分别保存在不同的子目录中。

通过自动备份功能进行备份时，在存储装置的根目录中保存备份文件，然后将这些文件复制到适当的子目录中。

文件画面上相对根目录进行载入和保存操作，所以，最后保存的备份可以在文件画面上载入。
同时可以载入最后保存的备份以外的文件。（见 8.8.6 载入备份）

对于被初始化为自动备份用的存储装置，在文件画面上执行“全部保存”（F4（备份）→“所有的”），与执行自动备份时一样，备份文件将被复制到子目录中。

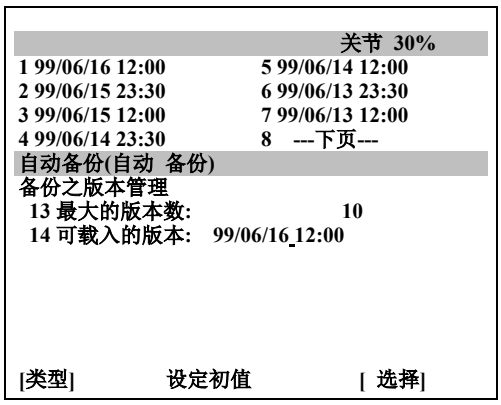
备份过程中控制装置掉电，或在中途中断了备份操作的情况下，全部删除本次备份的文件，并在根目录中恢复最后所选的备份。

8.8.6 载入备份

自动备份的文件，如同以往一样，可以在文件画面上载入。此外，在控制启动菜单的文件画面上，通过按下 F4“全部恢复”，即可同时载入所有文件。

通常情况下，可以在文件画面上载入最后保存的备份。要载入最后保存的备份以外的备份时，执行如下操作。

1 在自动备份设定画面上，将光标指向“可载入的版本”，按下 F4“选择”，显示当前保存在存储装置中的所有备份的日期和时刻。



2 选择希望载入的备份时，在“可载入的版本”处，显示该日期和时刻。此时，所选择的备份文件被复制在根目录中。
3 可以在文件画面上载入所选择的备份文件。
此外，执行控制启动操作，在控制启动菜单的文件画面上，通过按下 F4“全部恢复”，即可同时载入所有备份文件。

8.9 镜像备份功能

概要

使用镜像备份功能时，可以创建控制装置的 F-ROM 以及 S-RAM 存储器的图像。可以将该图像作为几个文件保存在所选择的保存目的地装置中。

镜像备份，在系统处在控制启动方式时，可通过［文件］菜单使用。从菜单选择［映像备份］后，在下次控制装置通电时，执行实际的备份。

要恢复备份，在按住［F1］键和［F2］键的状态下接通控制装置的电源，由此显示可以恢复此前保存的图像的菜单。

作为保存目的地装置，备有存储卡（MC:）、USB 存储器（UD1:、UT1:）以及通过以太网连接的 PC 服务器（TFTP:）。作为保存目的地而使用 PC 服务器时，需要正确设定控制装置的以太网功能，并事先在 PC 服务器中启动 TFTP 服务器功能。

可以相对于存储卡（MC:）、或者 USB 存储器（UD1:、UT1:）的子目录执行图像文件的备份 / 恢复。

执行镜像备份

操作 8-24 执行镜像备份

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 选择“7 文件”。
3 通过 F5［工具］→“1 切换设备”选择“存储卡（MC:）”、“USB 盘（UD1:）”、“TP 上的 USB（UT1:）”的任何一个。

> ⚠ **注意**
> **在平板 TP 无法在 UT1 获取备份。**

4 将光标指向“* *（所有文件）”，按下[ENTER]键。
5 通过从文件、目录一览选择保存目的地的目录，将当前目录作为保存目的地的目录。

> ⚠ **注意**
> **保存目的地的子目录名称要使用英文数字。若英文数字以外的字符，就无法通过图像恢复时的目录选择来进行显示。**

6 按下 F4［备份］键。出现如下所示的菜单。

7 选择映像备份时示教器被设定为无效时，显示如下提示：

除此之外的情况下，显示如下所示的保存目的地装置的选择菜单。

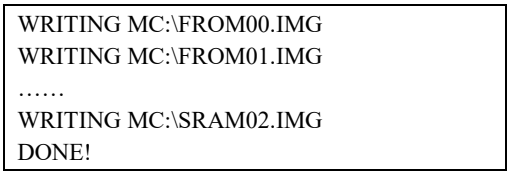
8 镜像备份文件，在选择“1. 当前目录”时被存储在现在选择中的目录中。装置 MC:、UD1:、UT1:之任何一个而其中有*.IMG 文件时，显示如下确认消息。

⚠ 注意
保存目的地为“TFTP:”时，始终重写*.IMG 文件。

9 选择“是”时，显示重新通电提示。

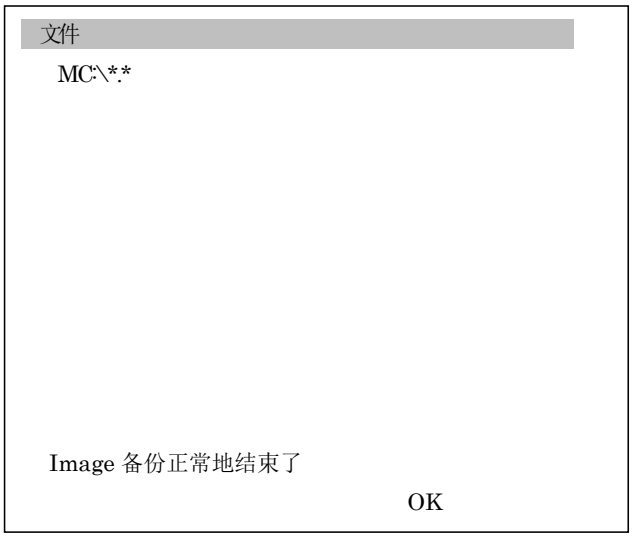
10 选择“OK”时，R-30*i*B 上电源被自动切断后又重新接通，系统再启动。
在 R-30*i*B Mate、R-30*i*B Mate Plus，R-30*i*B Compact Plus、R-30*i*B Mini Plus 中请再启动电源。

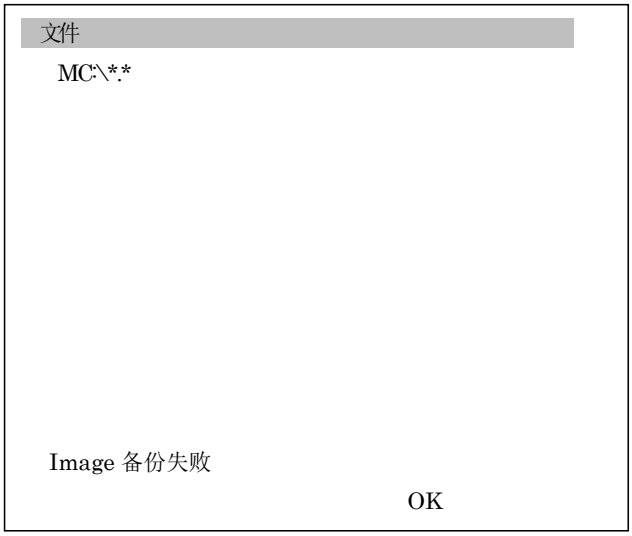
11 在通电的同时，自动开始镜像备份。出现如下所示的画面。



⚠ 警告
1 请勿在镜像备份中关闭电源。
2 保存目的地装置为 MC:、UD1:、UT1:之任何一个的情况下，镜像备份期间，请勿拔出外部存储装置。

12 完成镜像备份后，或者发生错误时，控制装置完成通常的启动顺序。完成启动时，显示如下任一画面。





13 按下［OK］时，自动显示文件画面。
14 备份失败时，报警日志中发出报警 SYST-223“Image backup 失败(0x%x)”。(0x%x)表示失败的原因。

恢复镜像备份

操作 8-25 恢复镜像备份

步骤

1 在同时按住［F1］和［F2］键的状态下接通机器人的电源。出现如下图像恢复画面。

```
***** Restore Controller Images *****
** Device selection menu ****
 1. Memory card(MC:)
 2. Ethernet(TFTP:)
 3. USB(UD1:)
 4. USB(UT1:)

   Select:
```

2 选择 1～4 以外的任何一个时，控制装置开始通常的启动顺序。选择“1 Memory card”、“3 USB(UD1:)”、“4 USB(UT1:)”中的任何一个时，请参照从步骤 4.起的步骤。在选择了“2 Ethernet”的情况下，显示如下画面。

⚠注意
在平板 TP 无法从 UT1 恢复备份。

```
*** BOOT MONITOR ***
Base version V8.10P/01      [Release2]
***** RESTORE Controller Images *****

Current memory module size
 FROM: 32Mb   SRAM: 3Mb

CAUTION: You SHOULD have image files
   from the same size of FROM/SRAM.
   If you don't, this operation causes
   fatal damage to this controller.

Are you ready ? [Y=1/N=else]:
```

3 输入 1 时，开始恢复。完成恢复后，控制装置使用已恢复的图像，执行通常的启动顺序。输入 2 的情况下，中止图像恢复
4 在图像恢复画面上选择了“1 Memory card”时，显示如下画面。

```
*** BOOT MONITOR ***
Base version V8.10P01          [Release2]
*** Directory selection menu ***
Current Directory:
MC:\
1.OK (Current Directory)
2.Directory1
3.Directory2
4.Directory3
5.Directory4
6.Directory5
7.Directory6
8.Directory7
Select[0.NEXT.-1.PREV]:
```

5 1 次能够显示的目录数最多为 8 个。
（※但是，第一个中显示表示选择当前目录的“OK(Current Directory)”。
当前目录不是根目录的情况下，在第二个中显示表示上一个目录的“.. (UP one level)”。）
尚未显示所需的目录时，输入 0，显示后续的目录一览。输入 0 时，如下所示那样会显示出如下的目录一览。

```
*** BOOT MONITOR ***
Base version V8.10P01          [Release2]
*** Directory selection menu ***
Current Directory:
MC:\
9.    Directory8
10.   Directory9
11.   Directory10
12.   Directory11


Select[0.NEXT,-1PREV]:
```

6 显示出所需的子目录后，输入该编号。如下所示，成为选择了当前目录的子目录，显示其中的目录一览。（※目录名称中包含有英文数字以外的字符时不予显示。）

```
*** BOOT MONITOR ***
Base version V8.10P01          [Release2]
*** Directory selection menu ***
Current Directory:
MC:\Directory10\
1.   OK (Current Directory)
2.   ..(Up one level)
3.   Directory10_1
4.   Directory10_2
5.   Directory10_3



Select[0.NEXT,-1PREV]:
```

7 当前目录为希望进行图像恢复的子目录时，请选择 1 “OK(Current Directory)”。当前目录中的图像文件数和成为恢复对象的控制装置的存储器模块大小相互一致时，显示如下所示的画面。

```
*** BOOT MONITOR ***
Base version V8.10P01        [Release2]
***** RESTORE Controller Images *****

Current memory module size
  FROM: xxMb    SRAM: xMb

Image files are detected in
MC:\Directory10\
  FROM: xxfiles    SRAM: xfiles
Correspond with module size.

Restore image files ? [Y=1/N=else]:
```

8 显示所选的子目录名，若是进行图像恢复的子目录没有错，就输入 1。输入 1 时，如下所示那样从所选的子目录进行图像恢复。

```
Reading FROM00.IMG … Done
Reading FROM01.IMG … Done
Reading FROM02.IMG … Done
Reading FROM03.IMG … Done
Reading FROM04.IMG … Done
Reading FROM05.IMG … Done
Reading FROM06.IMG … Done
Reading FROM07.IMG … Done
Reading FROM08.IMG … Done
Reading FROM09.IMG … Done
Reading FROM10.IMG … Done
Reading FROM11.IMG … Done
```

8.10 ASCII 程序载入功能

8.10.1 概要

ASCII 程序载入功能，可将用 ASCII 格式保存的程序（LS 文件），直接载入到机器人中。程序（LS 文件）被离线保存，无需使用处理二进制程序时所需的特别软件就可进行处理。使用诸如在创建电子邮件时使用的通常的文本编辑器，即可执行如下所示的操作。本功能属于选项功能。要使用本功能，需要安装”ASCII 形式程序载如功能”（R796）。

- 为了在相同机器人、或者不同机器人之间再利用代码，离线保管程序。
- 在没有机器人的位置，检查具有可读性的硬拷贝的程序。
- 在没有机器人的位置，编辑程序。
- 使用市面出售的基于文本的工具创建程序。

具有 ASCII 格式程序加载功能选项的机器人，可以加载由相同机器人、或者具有兼容性配置的机器人所创建的文本格式的程序。

通过 ASCII 格式程序加载功能加载的 LS 文件，需要以“8.10.4 LS 文件例”中说明的格式来记述。这些格式，与从控制装置读出的格式相同。本功能，用文本编辑器部分编辑以控制装置创建的程序。以本功能编辑程序的情况下成为以 ASCII 格式输出程序→以文本编辑器编辑→ASCII 格式程序的载入的步骤。

⚠ 注意

ASCII 格式文件中的数据有误，或者未考虑工作单元中的机器人位置而创建的情形下，用 ASCII 程序载入功能所创建的 TP 程序存在着预料不到的动作危险性。这样恐会造成装置的破损或者周围人员受伤。

务必通过每一步动作执行 TP 程序到最后，之后，用手按下急停按钮，低速执行程序。

8.10.2 程序的 ASCII 格式输出

程序（LS 文件）的输出，执行操作 8-26。

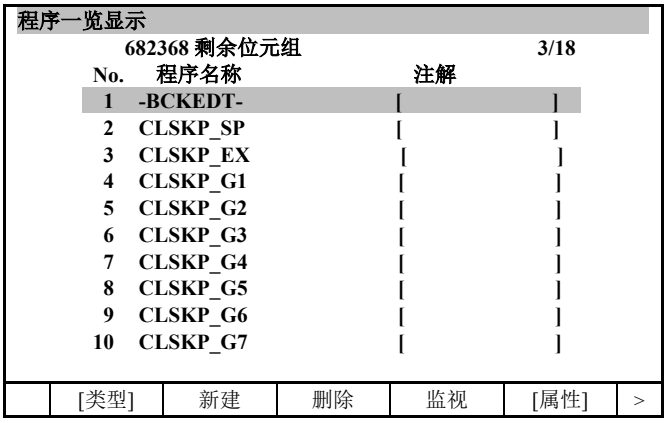
操作 8-26 程序（LS 文件）的输出

条件

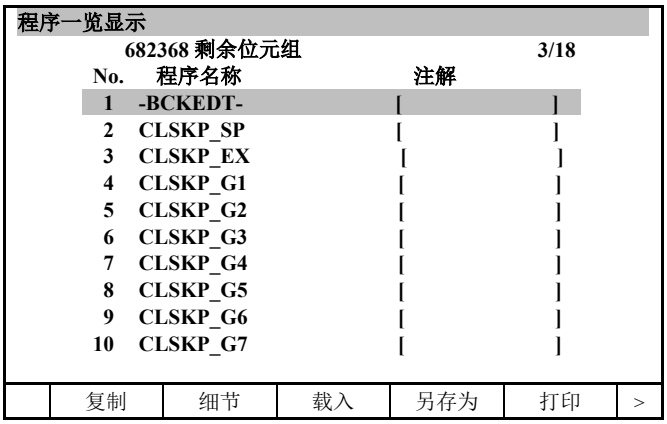
- 已正确连接外部存储装置(存储卡或者 USB 存储器)。

步骤

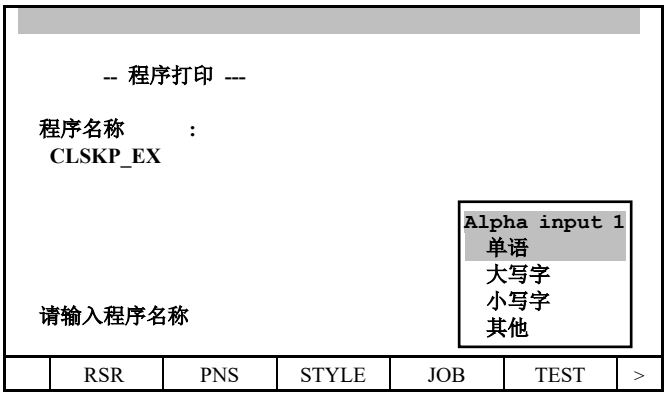
1 按下[MENU]（菜单）键。
2 选择“7 文件”。
3 将当前目录设定为要输出的存储装置。(要输出到子目录的情况下，将当前目录设定为该子目录。)
4 按下 SELECT 键，出现程序一览画面。出现如下所示的画面。



5 按下下页，显示按下页上的功能键。出现如下所示的画面。



6 将光标指向目标程序，按下 F5[打印]。出现如下所示的画面。



7 已输入在步骤 6 中按下 F5[打印]的程序名，按下[ENTER]键时，在步骤 3 中所选的当前目录以 ASCII 格式输出程序。要变更程序的出力对象的情况下，输入目标程序的名称，按下[ENTER]键。

8.10.3 从示教器载入 ASCII 格式的程序

程序（LS 文件）的载入，执行操作 8-27。

注释
将载入中的程序设定为未选择。显示出“MEMO-015 指定的程序已经存在”的消息，载入失败。

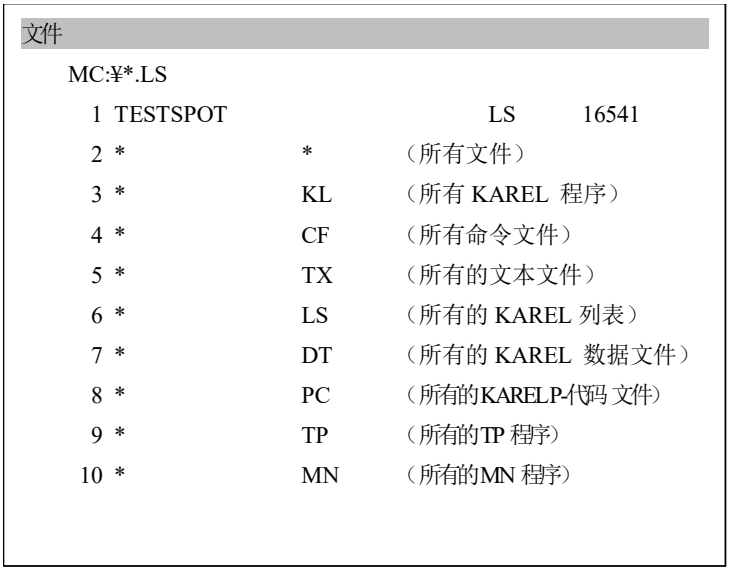
操作 8-27 载入程序（LS 文件）

条件

- 已正确连接存储卡。
- 存储卡上已存在希望载入的程序。
- 程序与控制装置的配置具有兼容性。

步骤

1. 按下[MENU]（菜单）键。
2. 选择“7 文件”。
3. 将标准的存储装置设定为存储卡。
4. 选择文件名。
   a. 按下 F2［一览］，将光标移动到*.LS，按下[ENTER]键。出现如下所示的画面。



5. 载入程序

a. 将光标移动到希望载入的文件名称处，按下 F3[加载]。
b. 按下执行。出现如下所示的画面。

```
文件
    MC:\*.LS
      1 TESTSPOT                    LS        16541
      2 *                 *         (所有文件)
      3 *                 KL        (所有 KAREL 程序)
      4 *                 CF        (所有命令文件)
      5 *                 TX        (所有的文本文件)
      6 *                 LS        (所有的 KAREL 列表)
      7 *                 DT        (所有的 KAREL 数据文件)
      8 *                 PC        (所有的KARELP-代码文件)
      9 *                 TP        (所有的TP程序)
     10 *                 MN        (所有的MN程序)
MC:\TESTSPOT.LS 被读入了
```

注释
可以在一览画面上看到 TESTSPOT.LS。

注释
有错误的情况下，无法在控制装置上编辑 ASCII 格式的程序。需要使用另外一台电脑上的文本编辑器进行编辑。

8.10.4 浏览与 ASCII 程序载入功能相关错误的方法

ASCII 程序载入功能中，在源文件中发现句法错误时，系统户发出表示错误位置的报警，停止载入。可通过示教器的异常履历画面浏览报警。可以在异常履历画面上，浏览表 8.10.4(a)中所示的项目，并进行表 8.10.4(b)中所示的操作。
通过执行操作 8-28，即可浏览报警履历的记录。

表 8.10.4 (a) 异常履历画面的项目

项目	说明
ASBN 报警	**ASCII 程序载入功能选项引起的报警。**

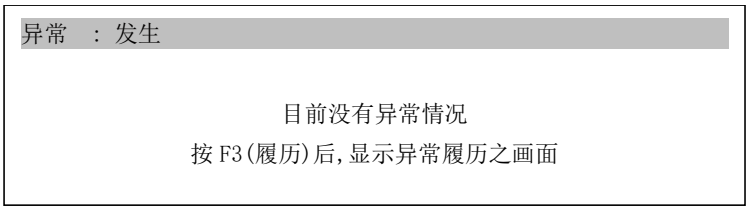
表 8.10.4 (b) 可以在异常履历画面上进行的操作

项目	说明
［类型］	进行应用的指定。
履历	进入异常履历画面。
有效	显示现在发生中的报警。
清除	清除错误履历。
详细	显示 ASCII 程序载入功能中发生的错误的详细。

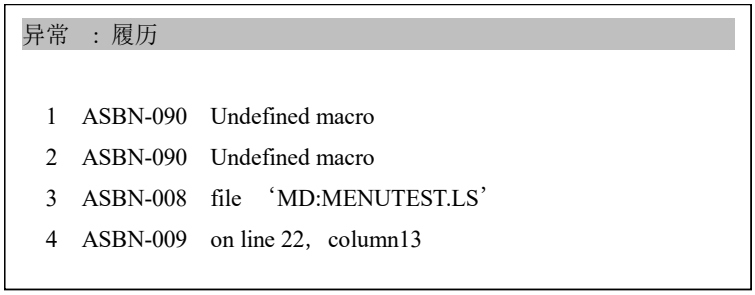
操作 8-28 浏览与 ASCII 程序载入功能相关错误的方法

条件
- 载入.LS 文件，失败。

步骤
1. 按下 NENU（菜单），选择报警。出现如下所示的画面。

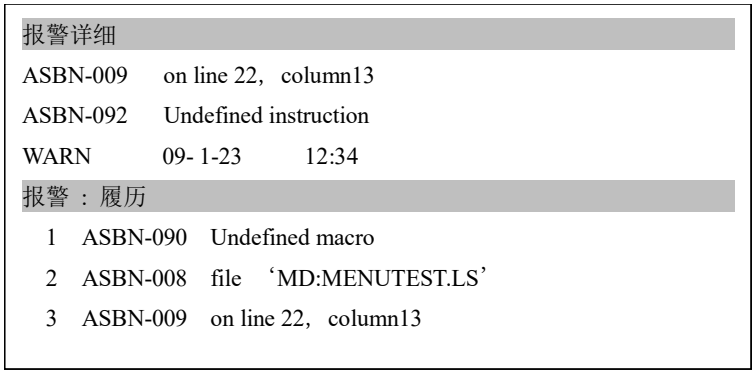


2. 按下 F3［履历］，将光标移动到 ASBN-008。出现如下所示的画面。



注释
紧随 ASBN-008，显示几个 ASBN 报警。通过浏览报警，即可弄清文件名。此外，显示表示发生了报警的行和列的 ASBN-009。

3. 将光标移动到 ASBN-009，按下 F5［详细］，即可浏览报警详细画面。显示发生了错误的行和列。在下面的行中，显示表示错在哪里的 ASBN 错误的原因代码。



注释
有错误的情况下，无法在控制装置上编辑 ASCII 格式的程序。需要使用另外一台电脑上的文本编辑器进行编辑。

8.10.5 ASCII 格式程序句法

本节就程序（LS 文件）的句法进行详细描述。

注释
在程使用程序一览画面中的打印功能，可以将所选择的 TP 程序转换为 ASCII 格式程序（LS 文件），输出到外部保存装置。请使用文本编辑器对此进行编辑，创建目标程序。(8.10.2 程序的 ASCII 格式输出)

LS 文件，分为如下项目。

- /PROG …程序名称
- /ATTR …文件属性数据
- /APPL …工具应用数据
- /MN …示教器上的示教数据

- /POS …位置数据
- /END …文件的末尾

/PROG 指定程序名。程序名是 36 个字符以下。可以指定英文数字和记号。
指定程序属性(子类型)的情况下，在程序名的后面，空间之后，指定程序属性。程序属性如下。(→4.1.3 子类型)

表 8.10.5 (a) ASCII 格式程序属性的指定

属性	说明
（None）	不指定子自类型的属性。为标准的 TP 程序。
Macro	执行宏指令的程序。
Cond	在状态监视功能中的条件程序。
Job	指定作为主程序通过示教器等装置可以启动的程序。在程序中调用 Process(处理)程序，执行。只有在涂胶等的特定的应用或者系统变量 $JOBPROC_ENB = 1 的情况下才可以指定这程序属性。
Process	指定作为子程序，以 Job(工作)程序被调用，执行特定的作业的程序。只有在涂胶等的特定的应用或者系统变量 $JOBPROC_ENB = 1 的情况下才可以指定这程序属性。

例： 将 TEST_PROG.TP 设定为宏属性的情况下

```
/PROG  TEST_PROG Macro
```

/ATTR 是程序属性数据的显示。
该文件由创建人、注释、程序容量、创建日期、修改日期、文件名、版本、行数、存储容量、文件的保护有/无、TCD（执行用设定）、标准组和控制代码组成。这些都是表示 ASCII 格式程序的属性数据，由于没有预想要将这些更改后载入，请勿更改该项目中的数据。但是，仅限于 16 个字符以内的注释可以进行更改。

/APPL 指定工具应用数据。指定机器人应用需要的数据。

搬运
没有应用数据。
对于安装多个应用工具的控制装置，为了通过程序将搬运设为有效，按照如下记述。
例：R-J3*i*B、R-30*i*A、R-30*i*B Spot tool+ Handling plug in 有效的情况下

```
/APPL
  HANDLING : TRUE ;
```

- 码垛堆积
在程序中示教码垛堆积指令的情况下，指定码垛堆积编号、码垛堆积初始数据、堆上点、路径条件和线路点。
a 码垛堆积编号
按照如下的例子的形式记述码垛堆积编号。

```
PALLETIZING-[1];
```

b 码垛堆积初始数据
是指定码垛堆积的堆上方法的数据，随码垛堆积的种类而不同。码垛堆积初始数据如下。

表 8.10.5 (b) ASCII 格式程序的码垛堆积的设置

设定项目	说明
PALLETIZING TYPE, NUMBER	以「码垛堆积类型_编号」的形式记述码垛堆积种类（B、BX、E、Ex 的其中一个）和码垛堆积号码（1~16）。
TYPE	记述推上或者推下的其中一个。堆上的情况下，以码垛堆积结束指令加法运算码垛寄存器，推下的情况下，以码垛堆积结束指令减法运算码垛寄存器。
INCR	以码垛堆积结束指令，记述向码垛寄存器中加法运算 / 减法运算的值。
PAL REG	指定在码垛寄存指令中使用的码垛寄存器。

设定项目	说明
ORDER	指定堆上（堆下）行列层的顺序。作为行为「R」、将列为「C」、将段位「L」记述。例如，列 → 行 → 段的顺序的情况况下，记述「RCL」。
ROWS COLUMNS LAYSER （Arrangement mode） （Posture control） （Layer pattern control）	分别指定堆上式样的行・列・段数。 码垛堆积 E、EX 的情况下，在行数、列数、段数的指定的后面记述堆上式样的行・列・段的排列方法。指定 2 点、全点、（间隔）的其中一个。 码垛堆积 E、EX 的情况下，在排列方法的后面中记述堆上式样的行・列・段的姿势的控制。指定固定和分割的其中一个。 在码垛堆积 E、EX 时，可以根据层来改变堆上方法。在段方向的姿势控制的指定的后面记述层式样数。（1~16）
APPR	以 0～8 的范围记述线路点的接近点的点数。
RTRT	以 0～8 的范围记述线路点的逃点的点数。
PATTERN	码垛堆积 BX、EX 的情况下，以 1～16 的范围记述线路点的数。

以下列的例子的形式记述这些数据。

```
CONFIG:
    PALLETIZING-BX_1 "" ;
    TYPE =  PALLET ;
    INCR =   1 ;
    PAL REG = 1 ;
    ORDER = RCL ;
    ROWS = [5] ;
    COLUMNS = [4] ;
    LAYERS = [3] ;
    AUXILIARY POS = [NO ] ;
    APPR = 2 ;
    RTRT = 2 ;
    PATTERN = 3 ;
```

a 堆上点

根据在码垛堆积初始数据中指定的堆上方法，以下列的例子的形式记述堆上式样的代表点。需要记述的推上点，随指定的码垛堆积初始数据的内容而不同。关于详细， 请参阅 10 章码垛堆积。

```
BOTTOM:
    P[1,1,1]{
        GP1:
         UF : 0, UT : 1,      CONFIG : 'N U T, 0, 0, 0',
         X = 1600.000   mm,   Y =      0.000   mm,   Z = 1000.000   mm,
         W = -180.000 deg,   P =      -.000 deg,   R =      0.000 deg
    };
    P[5,1,1]{
        GP1:
         UF : 0, UT : 1,      CONFIG : 'N U T, 0, 0, 0',
         X = 1600.000   mm,   Y =      0.000   mm,   Z = 1000.000   mm,
         W = -180.000 deg,   P =      -.000 deg,   R =      0.000 deg
    };
    P[1,4,1]{
        GP1:
         UF : 0, UT : 1,      CONFIG : 'N U T, 0, 0, 0',
         X = 1600.000   mm,   Y =      0.000   mm,   Z = 1000.000   mm,
         W = -180.000 deg,   P =      -.000 deg,   R =      0.000 deg
    };
    P[1,1,3]{
```

```
            GP1:
             UF : 0, UT : 1,      CONFIG : 'N U T, 0, 0, 0',
             X = 1600.000   mm,   Y =      0.000   mm,   Z = 1000.000   mm,
             W = -180.000 deg,   P =      -.000 deg,   R =      0.000 deg
        };
```

b 路径条件

码垛堆积 BX、EX，可根据堆上点分别设定多种线路点。按照如下所示的例子的形式记述相对哪个堆上点使用哪种线路点的条件。关于路径条件的指定方法的详细，请参阅 10 章码垛堆积。

```
PATTERN:
    PTN [1] = [1, *, *] ;
    PTN [2] = [2, *, *] ;
    PTN [3] = [3, *, *] ;
```

c 线路点

根据码垛堆积初始数据的指定，以下列的例子的形式记述码垛堆积的路径点。需要记述的路径点，随指定的た码垛堆积初始数据的内容而不同。关于详细，请参阅 10 章码垛堆积。

```
ROUTE:
    ROUTE [1]{
      P[A_ 2]{
        GP1:
         UF : 0, UT : 1,      CONFIG : 'N U T, 0, 0, 0',
         X = 1600.000   mm,   Y =      0.000   mm,   Z = 1000.000   mm,
         W = -180.000 deg,   P =      -.000 deg,   R =      0.000 deg
      };
      P[A_ 1]{
        GP1:
         UF : 0, UT : 1,      CONFIG : 'N U T, 0, 0, 0',
         X = 1600.000   mm,   Y =      0.000   mm,   Z = 1000.000   mm,
         W = -180.000 deg,   P =      -.000 deg,   R =      0.000 deg
      };
      P[BTM]{
        GP1:
         UF : 0, UT : 1,      CONFIG : 'N U T, 0, 0, 0',
         X = 1600.000   mm,   Y =      0.000   mm,   Z = 1000.000   mm,
         W = -180.000 deg,   P =      -.000 deg,   R =      0.000 deg
      };
      P[R_1]{
        GP1:
         UF : 0, UT : 1,      CONFIG : 'N U T, 0, 0, 0',
         X = 1600.000   mm,   Y =      0.000   mm,   Z = 1000.000   mm,
         W = -180.000 deg,   P =      -.000 deg,   R =      0.000 deg
      };
      P[R_2]{
        GP1:
         UF : 0, UT : 1,      CONFIG : 'N U T, 0, 0, 0',
         X = 1600.000   mm,   Y =      0.000   mm,   Z = 1000.000   mm,
         W = -180.000 deg,   P =      -.000 deg,   R =      0.000 deg
      };
    };
```

- 点焊
  R-J3*i*B、R-30*i*A、R-30*i*B Spot tool 的情况下
  设定点焊功能的有效/无效。另外，设定在 TP 程序内使用的点焊装置的编号。

```
/APPL
  SPOT : TRUE ;
  SPOT Welding Equipment Number : 1 ;
```

  R-J3*i*B Spot tool 的情况下
  不需要工具应用数据的记述。

- 弧焊
  设定点焊功能的有效/无效。另外，设定在 TP 程序内使用的弧焊装置的编号。

```
/APPL
  ARC : TRUE ;
  ARC Welding Equipment : 1,*,*,*,*;
```

- 涂胶
  R-30*i*B Spot tool 的情况下
  设定涂胶功能的有效/无效。

```
/APPL
  DISPENSE : TRUE ;
```

  R-30*i*A Dipense tool 的情况下
  对于进行涂胶的程序，设定上次的循环时间消息、在 TP 程序内使用的标准用户坐标系、标准工具坐标系和涂胶装置的编号。

```
/APPL
DISPENSE_PROCESS;
   CYCLE_TIME              :0;
   LAST_CYCLE_TIME         :0;
   GUN_ON_TIME             :0;
   LAST_GUN_ON_TIME        :0;
   DEFAULT_USER_FRAME      :1;
   DEFAULT_TOOL_FRAME      :1;
   EQUIPMENT_NUMBER        :1;
```

除了执行涂胶的程序以外，不需要设定。

  R-J3*i*B、R-30*i*A、R-30*i*B Spot tool+ Dispence plug in 有效的情况下

```
/APPL
  DISPENSE : TRUE ;
```

  R-J3*i*B Sealing tool 的情况下
  不需要工具应用数据的记述。

/MN　记述 TP 程序本体。（动作指令、逻辑命令、输入输出指令等）
/POS　记述位置数据。（每个动作组的各轴位置、直角位置）
/END　在文件的最后记述。

这里示出 LS 文件的例子。

```
/PROG  TEST1                                                    ---------  程序名称
/ATTR                                                           ---------
OWNER                = MNEDITOR;                                           文件
COMMENT              = "";                                                 属性数据
PROG_SIZE            = 598;
CREATE               = DATE xx-05-01   TIME 22:23:54;
MODIFIED             = DATE xx-05-01   TIME 22:24:02;
FILE_NAME            = ;
VERSION              = 0;
LINE_COUNT           = 2;
MEMORY_SIZE          = 958;
PROTECT              = READ_WRITE;
TCD: STACK_SIZE          = 0,
     TASK_PRIORITY       = 50,
     TIME_SLICE          = 0,
     BUSY_LAMP_OFF       = 0,
     ABORT_REQUEST       = 0,
     PAUSE_REQUEST       = 0;
DEFAULT_GROUP        = 1,*,*,*,*;
CONTROL_CODE         = 00000000 00000000;                       ---------
/APPL                                                           ---------  应用数据
  CYCLE_REFERENCE = 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0;                    
  CYCLE_TARGET =     0.00 ;                                     ---------
/MN                                                             ---------
   1:J P[1] 100% FINE                                                     示教数据
   2:J P[2] 100% FINE                                           ---------
/POS
P[1]{                                          ---------  位置数据开始  ---------
   GP1:
       UF : 0, UT : 1,              CONFIG : 'F U T, 0, 0, 0',
       X =   1584.56   mm,          Y =   299.91   mm,          Z =    300.3 mm,
       W =   -120.000 deg,          P =     0.000 deg,          R =   -115.21 deg
};
P[2]{
   GP1:
       UF : 0, UT : 1,              CONFIG : 'F U T, 0, 0, 0',
       X =   1584.56   mm,          Y =   299.91   mm,          Z =    300.3 mm,
       W =   -120.000 deg,          P =     0.000 deg,          R =   -115.21 deg
};
/END
```

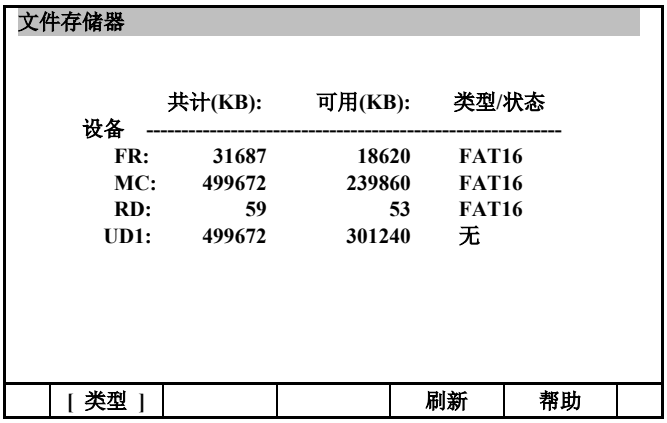
8.11 文件用存储器确认

可进行文件用存储器设备（FR、RD、MC、UD1）的总量和可用容量、格式化类型的确认。
通过执行操作 8-29，即可确认文件用存储器。

操作 8-29 确认文件用存储器

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 选择“7 文件”。
3 按下 F1［类型］。
4 选择“文件存储器”。显示如下所示的画面。



通过按下 F4“刷新”，即可刷新为最新的状态。

表 8.11 文件用存储器确认画面显示项目

项目	内容
共计（KB）	以 KB 单位显示各设备的共计容量。
可用（KB）	以 KB 单位显示各设备的可用容量。
类型/状态	显示各设备的格式化类型。

9 实用工具

本章就机器人控制装置的特殊功能进行说明。

本章的内容

- 9.1 宏指令
- 9.2 移转功能
- 9.3 坐标系更换移转功能
- 9.4 位置寄存器先执行功能
- 9.5 先执行指令功能
- 9.6 先执行距离指令
- 9.7 点逻辑指令
- 9.8 信号输出附加指令
- 9.9 状态监视功能
- 9.10 附加轴碰撞检测功能
- 9.11 密码功能
- 9.12 后台逻辑功能
- 9.13 原始路径再继续功能
- 9.14 多任务功能
- 9.15 异常等级设定功能
- 9.16 诊断记录功能
- 9.17 机器人主页的机器人工具
- 9.18 组交换功能
- 9.19 C 圆弧动作指令
- 9.20 *i*RCalibration 零点标定恢复功能
- 9.21 KAREL 的概要
- 9.22 软件操作面板

9.1 宏指令

宏指令，是将通过几个程序指令记述的程序作为 1 个指令来记录而调用并执行该指令的功能。

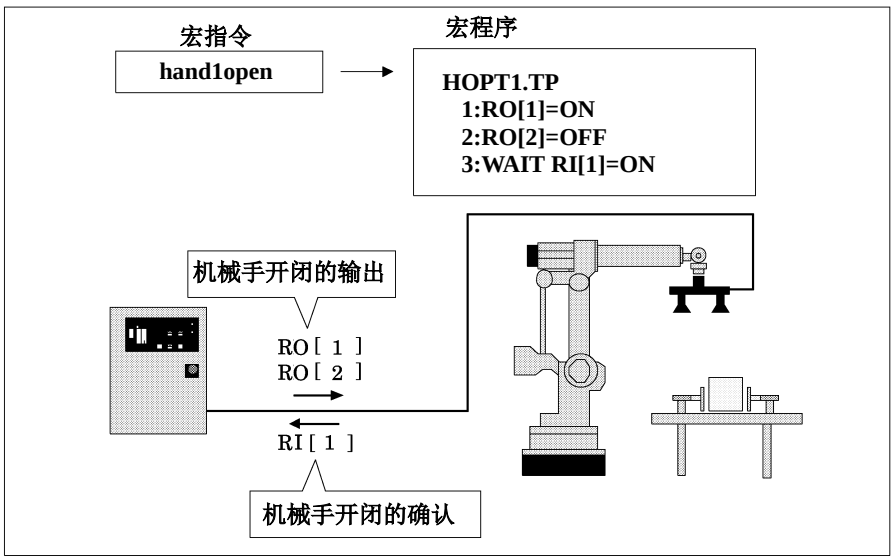


图 9.1 宏指令

宏指令具有如下功能：

- 可在程序中对宏指令进行示教而作为程序指令启动。
- 可从示教器的手动操作画面启动宏指令。

- 可通过示教器的用户键来启动宏指令。
- 可通过 DI、RI、UI、F、M 来启动宏指令。

将现有的程序作为宏指令予以记录。宏指令总共可以记录 150 个。使用宏指令时，按如下步骤进行：

1 通过宏指令来创建一个要执行的程序。
2 将所创建的宏程序作为宏指令予以记录。此外，分配用来调用宏指令的方法。
3 执行宏指令。

宏指令的设定，在宏设定画面［6 设定.宏指令］上进行。

9.1.1 设定宏指令

就以下条目，进行宏指令的设定。

- 宏程序
- 宏指令的名称
- 启动宏指令的装置分配

宏程序

宏程序是通过宏指令而被启动的程序。宏程序的示教和再现（作为程序再现的情形），可与通常的程序相同方式进行，但是受到如下制约。

- 宏程序，在作为宏程序被记录时，子类型被更改为宏。取消记录时，返回原先的子类型（有关子类型，见 4.1.3 小节）。
- 宏画面上记录的宏程序，不能删除。
- 不包含动作（组）的程序，即使没有处在动作允许状态（即使发生报警）也可以启动（有关组掩码，见 4.1.4 小节）。组 Mask 的设定，在程序详细画面上进行（见 5.3.1 小节）。
- 不伴随动作的宏指令，应尽量在不包含动作组的程序中创建。否则，在机器人动作中也可启动宏指令。

宏指令的名称

宏指令的名称，用来在程序中调用宏程序。通过至多 36 个字符的英文数字来定义。

注释
宏指令的名称中请勿使用'(' 和')'。 例: HANDOPEN1(HAND1)

向设备的分配

向设备的分配，确定可以从哪个装置来调用宏指令。要分配的设备包括如下：

- 示教器的手动操作画面
- 示教器的用户键
- DI、RI、UI、F、M

注释
在将宏指令分配到示教器的键控开关的情况下，该按键原有的功能将不再能够使用。

⚠ 注意
确认示教器的用户键上尚未分配宏指令。否则，在执行时恐会引起故障。

分配，用来指定向宏指令的启动设备的分配。

- MF［ 1 ］～MF［ 99 ］ 手动操作画面的条目
- UK［ 1 ］～UK［ 7 ］ 示教器的用户键 1～7
- SU［ 1 ］～SU［ 7 ］ 示教器的用户键 1～7 ＋SHIFT 键
- SP［ 4 ］～SP［ 5 ］ SP 现在无法使用。
- DI［ 1 ］～DI［ 32766 ］ DI 1～32766
- RI［ 1 ］～RI［ 32766 ］ RI 1～32766
- UI［ 7 ］ HOME 信号
- F ［ 1 ］～F［ 32766 ］ F 1～32766
- M ［ 1 ］～M［ 32766 ］ M 1～32766

注释
1 向ＤＩ和ＲＩ的分配总数，两者的分配数总共不超过 10 个。
2 有关向ＨＯＭＥ信号以外的ＵＩ信号的宏分配，可以用系统变量 $MACRUOPENBL 来设定。
3 实际可以使用的号码，只有被分配到输入信号线中的逻辑号码。

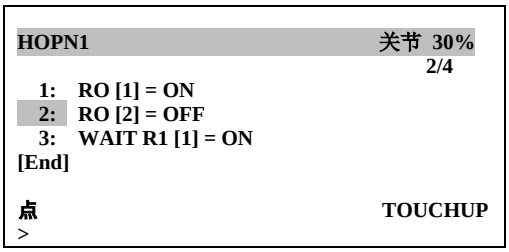
宏指令的设定，在宏设定画面［6 设置.宏］上进行。

⚠ 警告
应在将宏指令中所设定的程序从某个控制装置复制到其它控制装置之前，比较两个控制装置的宏设定画面。确认第 1 个控制装置的一览与第 2 个控制装置的一览相互一致。其内容不一致时，请勿复制程序。否则，恐会出现令人意想不到的结果。

操作 9-1 设定宏指令

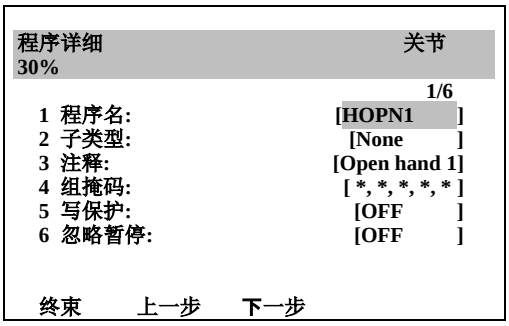
条件

- 已经创建好宏程序。



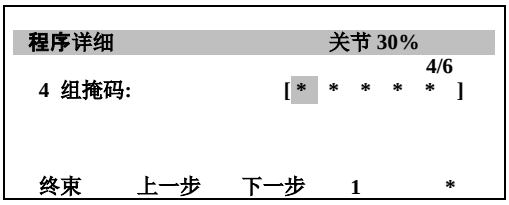
- 已经设定好宏程序的详细信息。

注释
1 不包含动作语句的程序，设置组 Mask 将带来方便。
2 在要更改的程序已经对动作语句进行了示教的情况下，不能设置组 Mask。



动作组的更改步骤（设置群组 Mask）

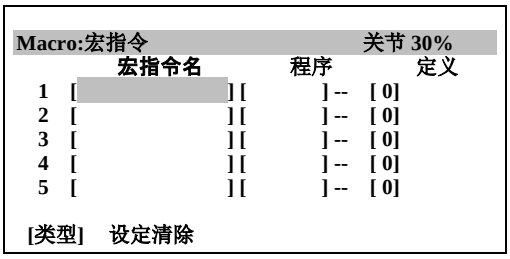
1 群组 Mask 的更改，在程序详细画面上进行。
2 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
3 选择下一页的“1 一览”。出现程序一览画面。
4 按下下一页的 F2“详细”。出现程序详细画面。
5 将光标指向“组掩码”条目的群组 1。按下 F5“＊”，将设定改为（＊，＊，＊，＊，＊）。



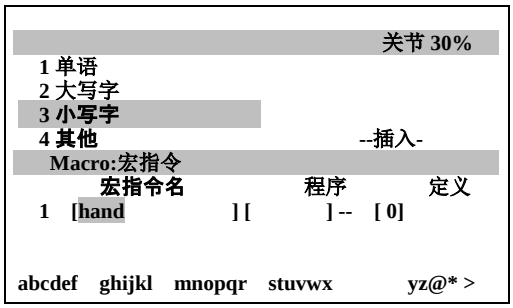
注释
在要更改的程序已经对动作语句进行了示教的情况下，不能设置群组 Mask。

设定宏指令

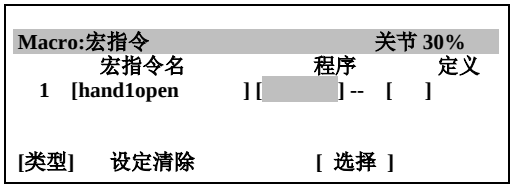
1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1［类型］，显示出画面切换菜单。
4 选择“宏”。出现宏设定画面。



5 要输入宏指令，按下[ENTER]（输入）键，显示字符串输入画面。使用 F 键输入字符。

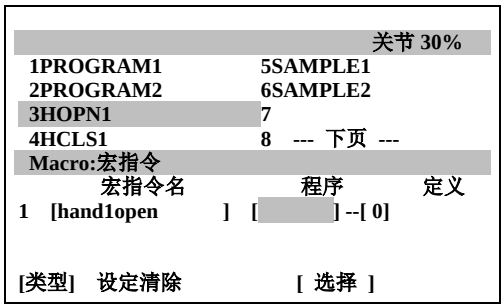


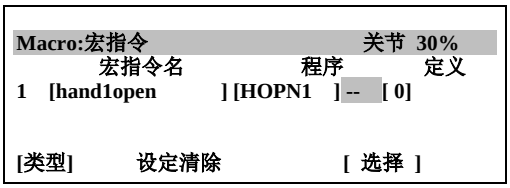
输入结束后，按下[ENTER]键。



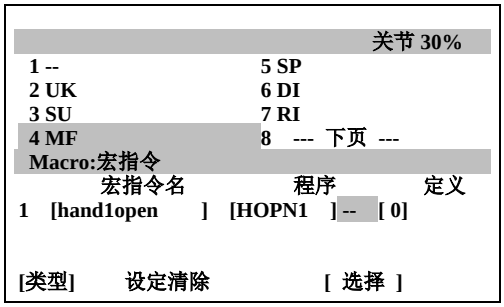
注释
不能进行宏指令的双重定义。

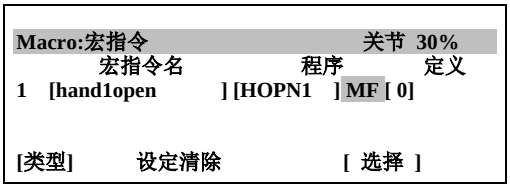
6 要输入宏程序，按下 F4［选择］，显示程序的一览后予以选择。在宏名称处在空白的状态下输入宏程序时，程序名将原样作为宏名称使用。





7 要分配设备，按下 F4［选择］，显示设备的一览后予以选择。

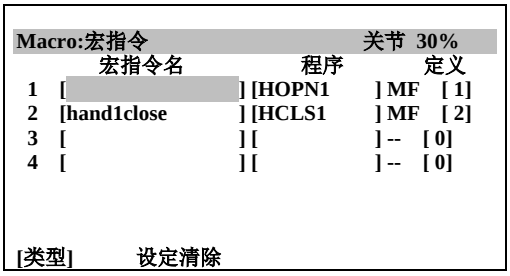




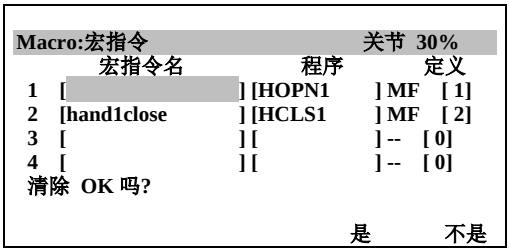
8 输入设备号码。

⚠ 注意
等宏指令的所有设定都结束后，将信息存储在外部存储装置中，以便在需要时重新加载设定信息。否则，在改变了设定时，以前的设定信息将会丢失。

9 要擦除宏指令，将光标指向要擦除的设定栏，按下 F2“设定清除”。



10 显示“清除 OK 吗?”消息。
- 原样删除宏指令的情况下，按下 F4“是”。
- 不希望擦除宏指令的情况下，按下 F5“不是”。



9.1.2 执行宏指令

可以通过如下方法来执行宏指令。
- 示教器的手动操作画面（同时按下 SHIFT 键）
- 示教器的用户键（不按 SHIFT 键）
- 示教器的用户键（同时按下 SHIFT 键）
- DI、RI、UI、F、M
- 程序中的宏指令调用

通过宏指令的启动，与执行通常的程序一样地执行宏程序，但是受到如下制约：
- 单步运转方式不起作用。始终在连续运转方式下运动。
- 始终强制结束。
- 始终从第 1 行起执行。

宏程序包含有动作语句（具有动作组）的情况下，必须在动作允许状态下执行宏指令。不具备动作组的情况下，则没有这个必要。

动作允许状态，是下列条件成立时的状态。
- ENBL 输入处在 ON。
- SYSRDY 输出处在 OFF（伺服电源关闭）。

表 9.1.2 宏指令的执行允许条件

		不具备动作组	具备动作组
MF［ 1～99 ］ **SU［ 1～7 ］**	TP 有效	可以执行 见注释	可以执行
UK［ 1～7 ］		可以执行	-
SP［ 4～5 ］ **DI［ 1～32766 ］** **RI［ 1～32766 ］** **UI［ 7 ］** **F ［ 1～32766 ］** **M ［ 1～32766 ］**	T`P 无效	可以执行	可以执行

注释
从 MF 或 SU 执行不具备动作组的宏指令的情况下，只要将系统变量 $MACRTPDSBEXE 设定为 TRUE（有效），即便在示教器处在无效状态下也可以执行。

*) 程序中的宏指令调用，可以赋予参数，并在宏程序中使用该参数。
详情请参阅 4.7.5 “参数”。

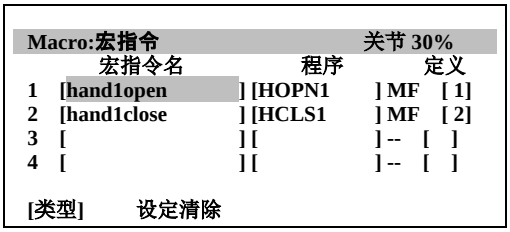
操作 9-2 从示教器（手动操作画面）执行宏指令

条件

- 示教器处在有效状态。

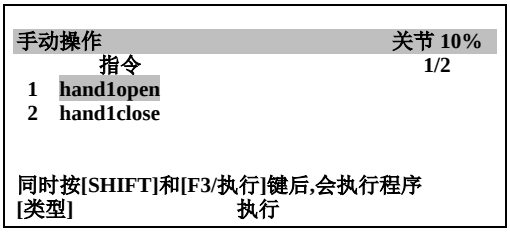
注释
从 MF 或 SU 执行不具备动作组的宏指令的情况下，只要将系统变量 $MACRTPDSBEX 设定为 TRUE（有效），即便在示教器处在无效状态下也可以执行。

- 已经在宏设定画面上，在（ MF［ 1 ］～［ 99 ］）中设定了设备。



步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“3 手动操作”。
3 按下 F1［类型］，显示出画面切换菜单。
4 选择“宏”。出现手动操作画面。



⚠ 警告
通过下列步骤来启动宏程序，机器人运动。在进行操作之前，确认作业空间内没有人，且没有放置不必要的设备。否则，会导致人员受伤，设备受损。

5 启动宏指令时，按住 SHIFT 键的同时，按下 F3“执行”。宏程序即被启动。

在宏程序的执行结束之前，持续按住 SHIFT 键。

注释
若是不具备动作组的宏程序，在执行完成之前，持续按住 SHIFT 键。在执行中途松开 SHIFT 键，强制结束执行。不具备动作组的情形下，即使松开 SHIFT 也不会结束执行。

⚠ 注意
中途中断执行而再次按下“执行”时，再次从第一行起执行宏指令，应予注意。

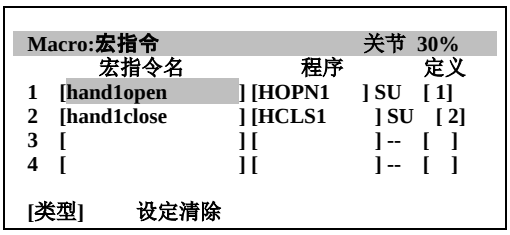
操作 9-3 从示教器（键控开关）执行宏指令

条件

- 示教器处在有效状态。

注释
从ＭＦ或ＳＵ执行不具备动作组的宏指令的情况下，只要将系统变量 $MACRTPDSBEX 设定为 TRUE（有效），即便在示教器处在无效状态下也可以执行。

- 已经在宏设定画面上，在（ UK[1]～[7]或 SU[1]～[7]）中设定了设备。



步骤

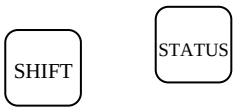
1 从示教器启动宏指令时，使用示教器的用户键。

⚠ 警告
通过下列步骤来执行宏程序，机器人运动。确认作业空间内没有人，且没有放置不必要的设备。否则，会导致人员受伤，设备受损。

2 在 UK[1]～[7]中分配了设备的情况下，按下用户键。分配给用户键的宏指令即被启动。

注释
在执行具备动作（群组）的宏指令的情况下，不能从 UK[1]～[7]来启动宏指令。应将设备分配给 SU[1]～[7]。

3 在将设备分配给了 SU[1]～[7]的情况下，按住 SHIFT 键的同时按下用户键。



注释
若是不具备动作组的宏程序，在执行完成之前，持续按住 SHIFT 键。在执行中途松开 SHIFT 键，强制结束执行。不具备动作组的情形下，即使松开 SHIFT 也不会结束执行。

⚠ 注意
中途中断执行而再次按下“执行”时，再次从第一行起执行宏指令，应予注意。

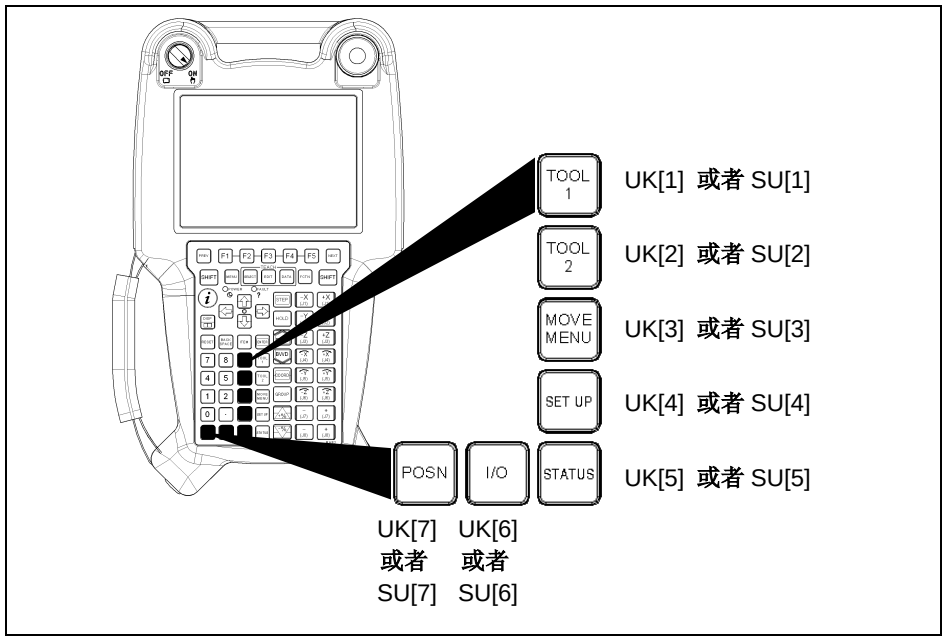


图 9.1.2 示教器的用户键

> ⚠ **注意**
> **在将宏指令分配到示教器的按键上的情况下，该按键原有的功能将不再能够使用。**

操作 9-4 从 DI、RI、UI、F、M 执行宏指令

条件

- 示教器处在无效状态。
- 已经在宏设定画面上，在 DI[1]～[32766]、RI[1]～[32766]、UI[7]、F[1]～[32766] 或 M[1]～[32766] 中设定了设备。

```
Macro:宏指令                                关节  30%
        宏指令名                  程序      定义
  1   [RETURN TO REFPOS]  [REFPOS] UI    [ 7]
  2   [WORK1 CLAMP       ]  [CLAMP1] DI    [ 2]
  3   [PROCESSING PREP]  [PREP      ] RI    [ 3]
  4   [                  ]  [        ] --    [   ]

  [类型]
```

步骤

1 从 DI、RI、UI、F、M 启动宏指令时，从外部输入这些数字信号，或者从示教器 I / O 画面直接输入这些信号。
2 输入宏设定画面上所设定的 DI、RI、UI、F、M 时，分配给该信号的宏指令即被启动。

> **注释**
> **此外，可在控制启动中的系统变量画面上更改$MACRUOPENBL。**

9.2 移转功能

移转功能，就已经示教的程序的某一范围的动作语句，使示教位置移转并变换到别的位置。

移转功能执行如下操作：

- 相对现有的程序总体或者某个范围，使动作语句中的位置数据移转并变换。
- 将执行了移转变换后的结果，输入新的程序或现有的程序。
- 相对别的程序，反复执行相同的移转变换。

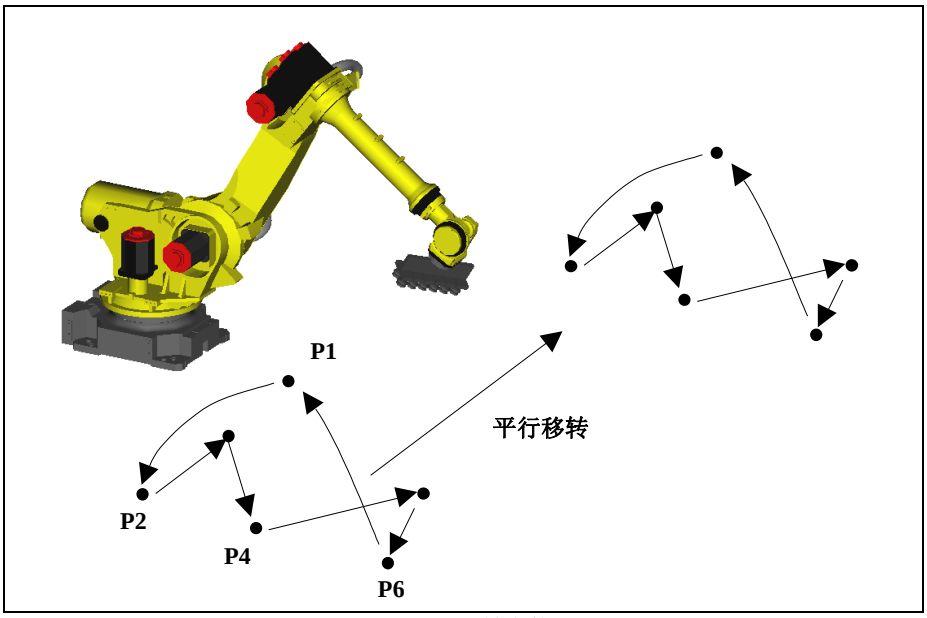


图 9.2 移转变换

变换后的位置数据，具有如下规则。

位置数据

- 基于直角坐标值的位置数据被变换为直角坐标值，基于关节坐标值的位置数据被变换为关节坐标值。
- 关节坐标位置数据在变换后成为轴可动范围外的值时，作为未示教值而被存储起来。直角坐标位置数据，原样存储变换值。
- 位置寄存器的位置数据不予变换。
- 伴随增量指令的动作语句的、基于关节坐标值的位置数据作为未示教值而被存储起来。

基于直角坐标值的位置数据的、直角坐标系号码 (UT 、UF)

- 在变换前和变换后使用相同的直角坐标系号码。
- 但是，变换中（移转信息输入画面上）的用户坐标系号码，使用 UF = 0。位置数据，被变换为 UF = 0 的直角坐标系（世界坐标系）后予以显示。

基于直角坐标值的位置数据的形态（轴配置、回转数）

- 在变换前和变换后使用相同的形态。
- 但是，有关回转数，变换前和变换后手腕轴在 180° 以上大幅回转的情况下，优化该轴的回转数，并向用户显示是否采用该结果的选择消息。

移转功能有如下几类：

- 程序移转： 进行三维平行移转或平行回转移转。
- 对称移转： 相对所指定的对称面进行三维面对称移转。
- 角度输入移转： 进行围绕所指定的回转轴的回转移转。

9.2.1 程序移转功能

程序移转，就已经示教的程序的某一范围的动作语句，使示教位置平行或平行回转移转变换到别的位置。

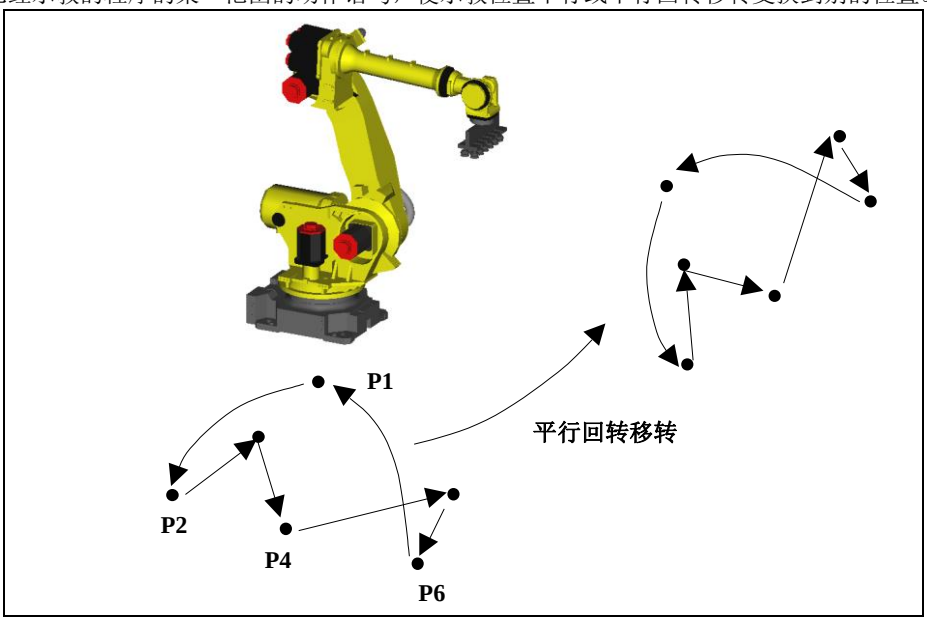


图 9.2.1 (a) 平行回转移转

程序移转，进行如下设定。

设定程序名

设定程序名时，指定构成移转变换源程序名和移转变换对象的行范围、移转变换目的地的程序名及要插入的行。

输入移转信息

输入移转信息时，指定程序移转的移转方向和移转量。作为移转的种类，有平行移转及平行回转移转。此外，指定方法有代表点指定和直接指定。

- 代表点指定的情形下，用户对移转源和移转目的的代表点进行示教（或指定），以便确定移转方向和移转量。
  平行移转的情形下，对移转源 1 点(P1)和移转目的地 1 点(Q1)进行示教（或指定）。

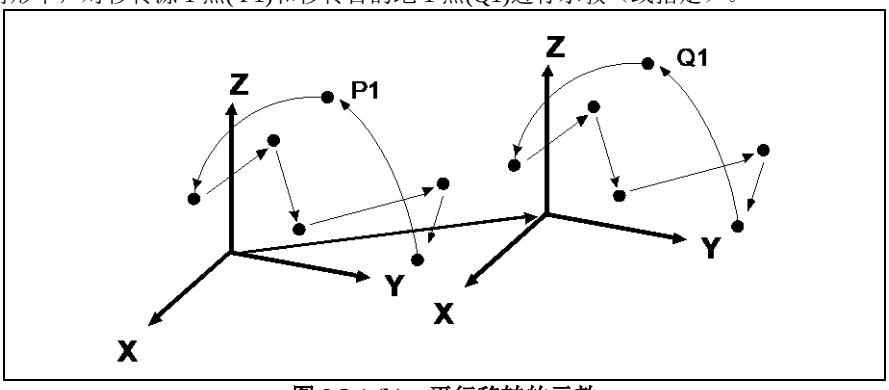


图 9.2.1 (b) 平行移转的示教

平行回转移转情形下，对移转源 3 点（P1, P2, P3）和移转目的地 3 点（Q1, Q2, Q3）进行示教（或指定）。

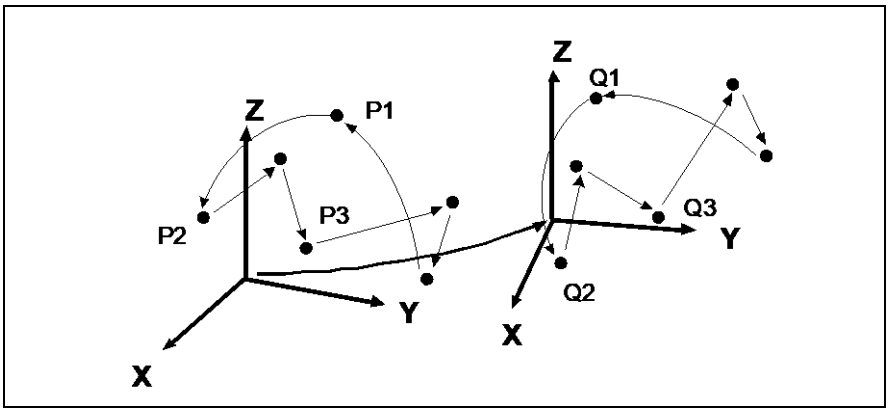


图 9.2.1 (c)　平行回转移转的示教

- 直接指定的情形下，用户直接指定平行移转的移转方向和移转量（ X, Y, Z ）。直接指定下，不能进行平行回转移转。

程序移转的执行，在程序移转画面［实用工具. 程序 移转(SHIFT)］上进行。程序移转画面，通过如下步骤依次切换。

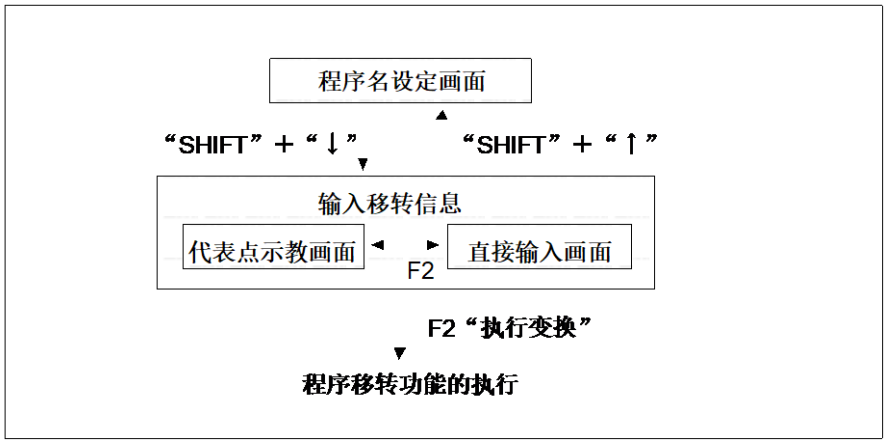


图 9.2.1 (d)　程序移转画面

程序名输入画面，由如下条目构成。

表 9.2.1 (a)　程序名输入画面设定条目

设定条目	说明
原始程序	原始程序，指定移转变换源的程序名。
范围	范围，指定变换源的程序范围的种类。 • 全体＝使程序总体移转。 • 部分＝使程序部分移转。
开始行	开始行，指定变换源的程序范围的开始行。范围为全体时，不能指定该项。
结束行	结束行，指定变换源的程序范围的结束行。范围为全体时，不能指定该项。
新程序名称	新程序名称，指定将已经进行移转变换的结果插入何处。指定了新的程序名时，创建新的程序。指定了现有的程序时，插入现有的程序。
插入行	插入行，在插入变换结果的程序已经存在的情况下，指定插入哪一行。变换目的地程序为创建程序的情况下，不能指定该项。

设定条目	说明
附加轴	只显示具有附加轴（E1-3）的系统时的设定项目。指定如何移转变换附加轴。 仅机器人轴: 移转变换中附加轴的位置不变化。 附加轴集成: 相对机器人的基本坐标进行移转变换，自动决定附加轴移转量。 带附加轴: （角度输入移转中无法选择） 使得机器人轴和附加轴同时移转。附加轴的移转量通过代表点 P1 和 P2 的附加轴的位置来指定。 仅附加轴: （镜像偏移、角度输入偏移中无法进行选择） 无需使得工具中心点变化而使附加轴偏移。附加轴的移转量通过代表点 P1 和 P2 的附加轴的位置来指定。 替换附加轴: （镜像偏移、角度输入偏移中无法进行选择） 无需使机器人的各轴位置变化而使得附加轴偏移。附加轴的移转量通过代表点 P1 和 P2 的附加轴的位置来指定。
动作组	变换源程序具有多个动作组时，在程序名输入画面上按下“SHIFT”+“↓”时，显示动作组画面。指定在此画面上进行移转变换的动作组编号。

代表点示教画面，由如下条目构成。

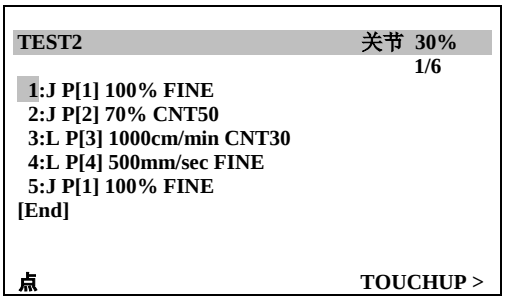
表 9.2.1 (b) 代表点显示画面设定条目

设定条目	说明
内容	内容，表示当前光标所处的点的位置。位置始终使用世界坐标系的位置。
回转	回转，指定是否执行回转操作。
记录原始位置	记录原始位置，指定变换源的代表点的位置。
记录变换后位置	记录变换后位置，指定变换目的地的代表点的位置。
参考资料	F4“参考资料”，在移转代表点的位置，使用变换源程序的位置变量和位置寄存器。

操作 9-5 执行程序移转功能

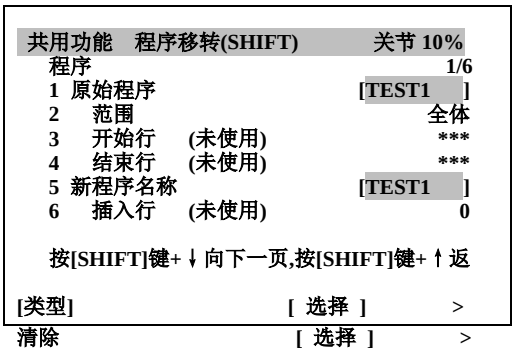
条件

- 已经存在要移转的程序。



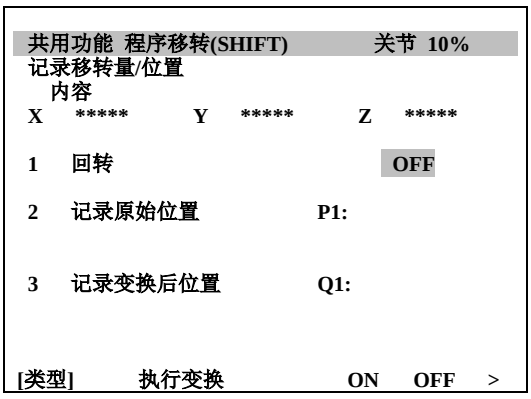
步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“实用工具”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“程序 移转(SHIFT)”。出现程序名输入画面。

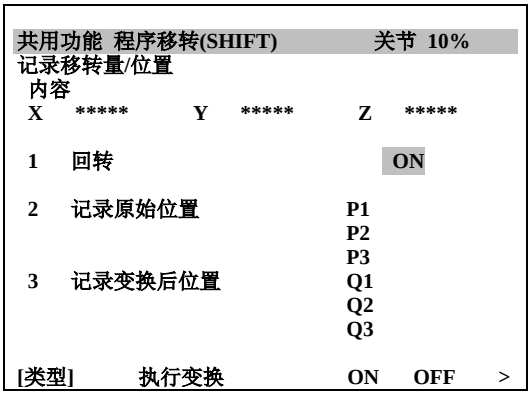


5 设定条目。

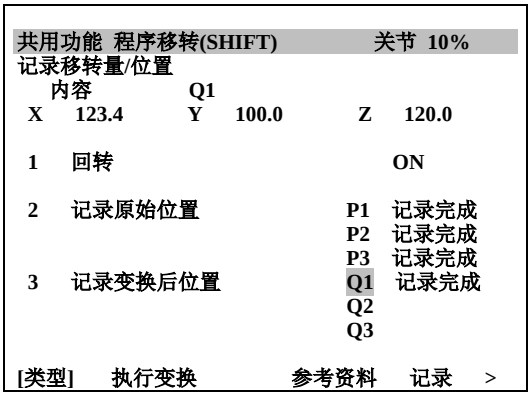
6 完成设定后，按下 SHIFT 键＋↓键移动到下一个画面。出现代表点示教画面。按下 SHIFT 键＋↑键返回上一画面。



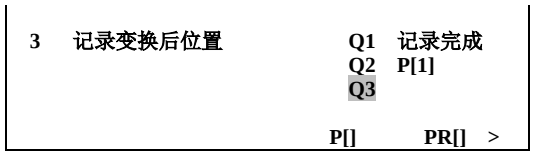
7 若是执行回转操作的移转的情形，将“回转”设定为“ON”。



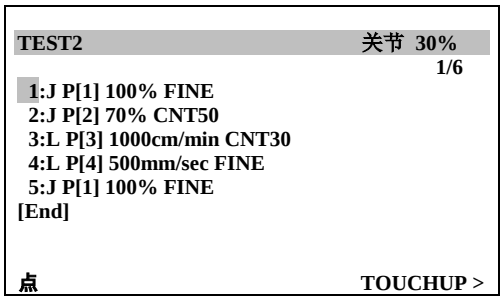
8 对变换源和变换目的地的代表点进行示教。



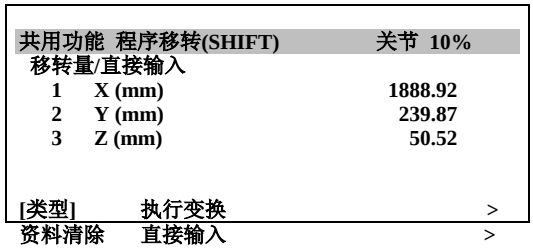
9 参照点输入的情形下，按下 F4“参考资料”。
选择 F4“P[] ”（位置）或 F5“PR[] ”（位置寄存器），输入参数。



10 完成移转信息的设定后，按下 F2“执行变换”，并按下 F4“是”。变换后的位置内写入所指定的程序中。

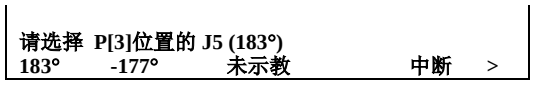


11 通过下一页上的 F2“直接输入”来显示直接输入画面。
对移转量进行直接示教。



注释
移转量，使用世界坐标系中的值。

12 设定完移转量后，按下 F2“执行变换”，执行移转变换。
13 回转数在变换前后不同时，系统将会告知用户，并提问用户选择哪个。



14 F1 表示已经更改的回转数的轴角度
F2 表示变换前的回转数的轴角度
F3“未示教”将数据作为未示教数据写出。
F5“中断”，中断变换处理。
15 要擦除移转信息的全部设定时，按下下一页上的 F1“资料清除”。擦除后，在变换源程序中指定该时刻所选择的程序。

9.2.2 对称移转功能

对称移转，就已经示教的程序的某一范围的动作语句，使示教位置以面对称的方式移转到别的位置。

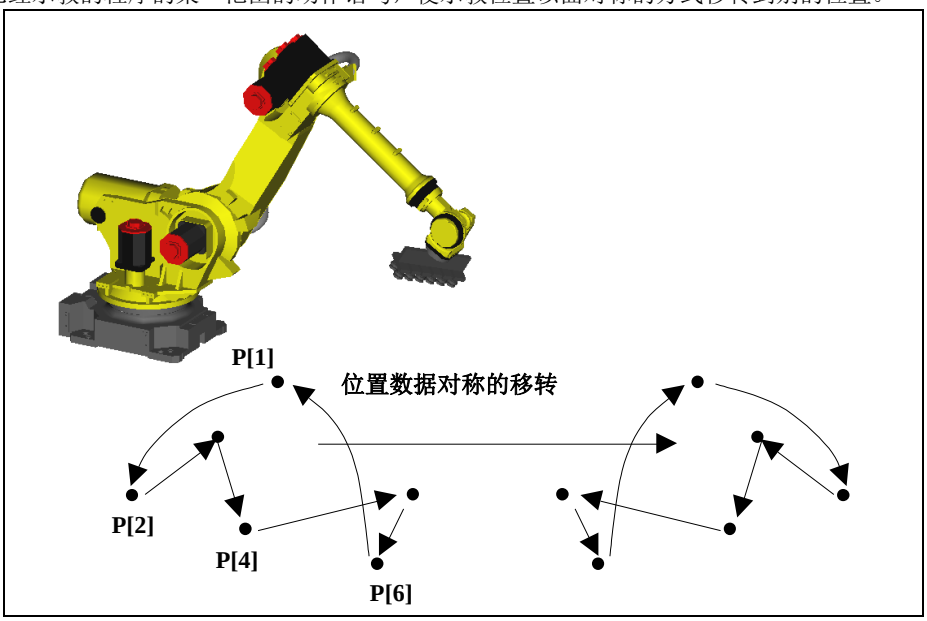


图 9.2.2 (a) 对称移转

对称移转中，工具的姿势从理论上说从右手系坐标变换到左手系坐标，而实际上由于左手系坐标并不存在，系统将使Y轴方向反转后返回右手系坐标。
因此，对称移转中，对称面和工具坐标系的 X Z 平面平行时，以最为自然的形式进行变换。

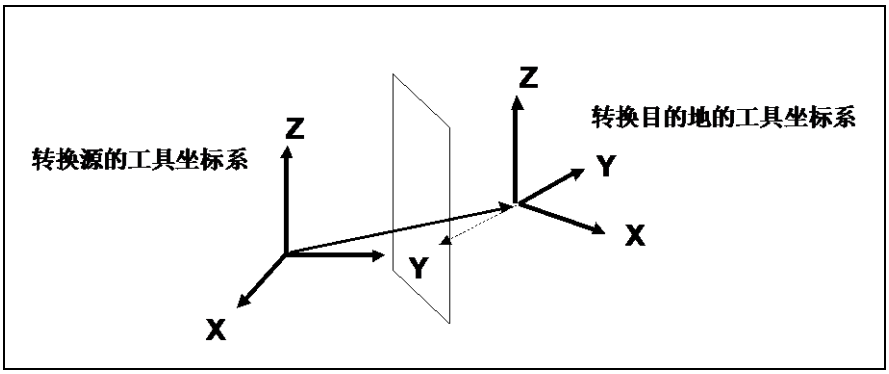


图 9.2.2 (b) 基于对称移转的工具坐标系变换

> **⚠ 注意**
> **1 工具坐标系应正确设定。对称移转中，其必要条件是Z轴方向应与工具方向一致。**
> **2 为使机器人在与别的位置面对称移转后的示教点正确动作，必须正确设定ＴＣＰ。否则，移转后的示教点中将包含偏移值。**

对称移转，进行如下设定。

设定程序名

设定程序名时，指定构成移转变换源程序名和移转变换对象的行范围、移转变换目的地的程序名及要插入的行。

输入移转信息

移转信息的输入，指定对称移转的移转方向和移转量。作为移转的种类，有对称移转及对称回转移转。

- 代表点指定的情形下，用户对移转源和移转目的的代表点进行示教（或指定），以便确定移转方向和移转量。
  对称移转的情形下，对移转源 1 点(P1)和移转目的地 1 点(Q1)进行示教（或指定）。

对称回转移转的情形下，对移转源 3 点（P1, P2, P3）和移转目的地 3 点（Q1, Q2, Q3）进行示教（或指定）。

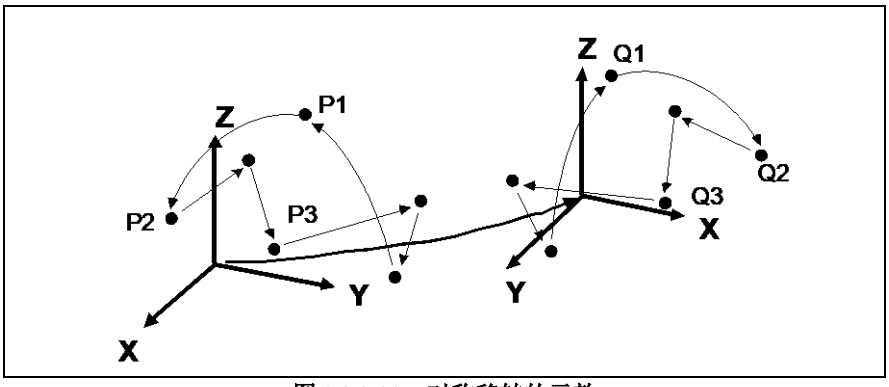


图 9.2.2 (c) 对称移转的示教

对称移转的执行，在对称移转画面［实用工具.程序 对称移转］上进行。画面的详情，可参阅程序移转画面。

操作 9-6 执行对称移转功能

条件

- 已经存在要移转的程序。

```
TEST2                                  关节 30%
                                              1/6
 1:J P[1] 100% FINE
 2:J P[2] 70% CNT50
 3:L P[3] 1000cm/min CNT30
 4:L P[4] 500mm/sec FINE
 5:J P[1] 100% FINE
[End]


点                                    TOUCHUP >
```

步骤

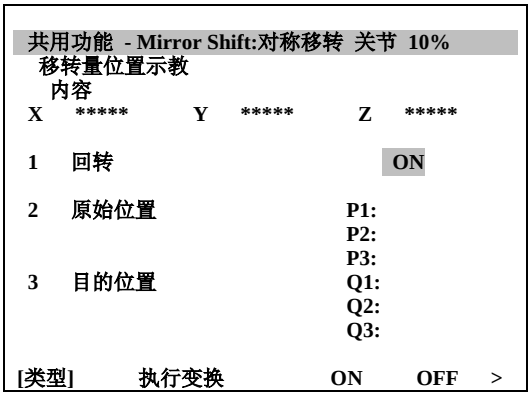
1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“1 实用工具”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“程序 对称移转”。出现程序名输入画面。

```
共用功能-Mirror Shift:对称移转 关节 10%
  设定:程序 名称及变换范围                1/6
   1 原始程序                    [TEST1     ]
   2   范围                            全体
   3   开始行    (未使用)                ***
   4   结束行    (未使用)                ***
   5 新程序                      [TEST1     ]
   6   插入行                            0

   按[SHIFT]键+↓向下一页,按[SHIFT]键+↑返

[类型]                    [ 选择 ]        >
资料清除                  [ 选择 ]        >
```

注释
使用一览画面而最后所选的程序，自动地被作为变换源程序名使用。

5 设定条目。
6 完成设定后，按下 SHIFT 键＋↓键移动到下一个画面。出现代表点示教画面。按下 SHIFT 键＋↑键返回上一画面。

7 若是执行回转操作的移转的情形，将“回转”设定为“ON”。



8 对变换源和变换目的地的代表点进行示教。
详情请参阅程序移转。

9 设定完移转量后，按下 F2“执行变换”，执行移转变换。

⚠ 警告
请勿将机器人移动到尚未正确移转的位置。应在确认完移转的结果再移动机器人。否则，恐会招致重大的故障。

10 要擦除移转信息的全部设定时，按下下一页上的 F1“清除”。

9.2.3 角度输入移转功能

角度输入移转功能，通过 3 个或 4 个代表点以及回转角的直接输入而执行程序移转操作。此外，通过指定反复次数，可以一次性指定相同圆周上等间隔的多次移转。

对于诸如轮胎的轮孔那样地、在相同圆周上存在多个进行相同加工的部位时，通过使用本功能，只要对一个加工部位进行示教，就可以生成其它加工部位的位置数据。

角度输入移转，进行如下设定。

设定程序名

指定构成移转变换源程序名和移转变换的对象的行范围、移转变换目的地的程序名以及要插入的行。

输入移转信息

进行为确定角度输入移转的回转轴的代表点示教、和回转角、移转变换的反复次数的设定。代表点的指定方法有两类：指定回转轴的情形和不指定回转轴的情形。

- 不指定回转轴时，将相同圆周上的 3 点指定为代表点（P1、P2、P3）。通过该 3 点，自动计算回转面以及回转轴。所计算的回转面和回转轴的交点（回转中心）被设定在代表点 P0 中。

自动设定的回转中心 P0，事后可以直接更改其数值，因此从第二次变换起，只要将回转轴设定为有效，即可进行回转中心位置的补偿。

- 指定回转轴的情况下，在代表点 P0 中指定回转轴上的 1 点，在代表点 P1、P2、P3 中指定回转面上的任意 3 点（P1、P2、P3 并非必须处在相同圆周上）。由代表点 P1、P2、P3 确定回转面，以使垂直于回转面的轴通过代表点 P0 的方式来确定回转轴。

不管采用哪种方法，代表点 P1、P2、P3 的位置相互离开越远，变换的精度就越高。

此外，回转方向，其从代表点 P1 向代表点 P2 所在一侧的回转被设定为正方向。

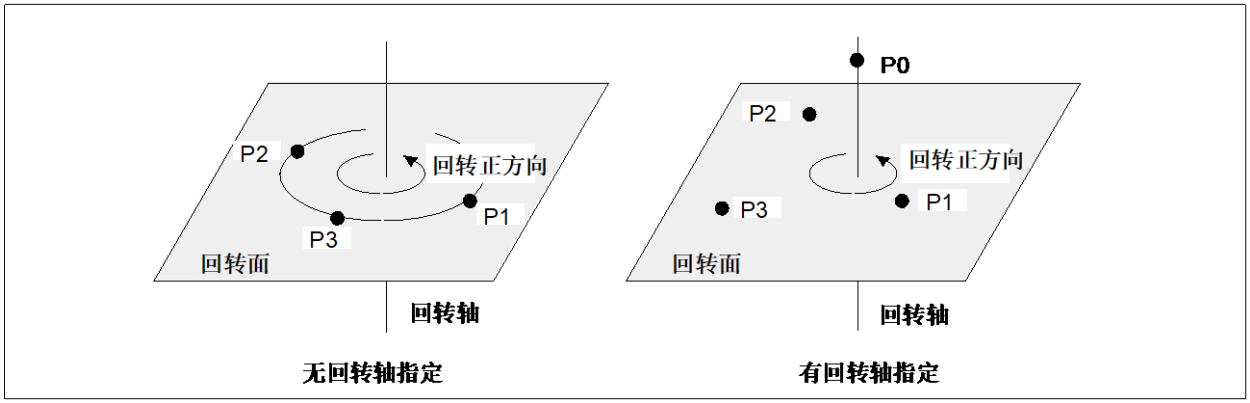


图 9.2.3 (a) 角度输入移转的示教

角度输入移转的执行，在角度输入移转画面［实用工具・Angle entry shift］（角度输入）上进行。角度输入移转画面，通过如下步骤依次切换。

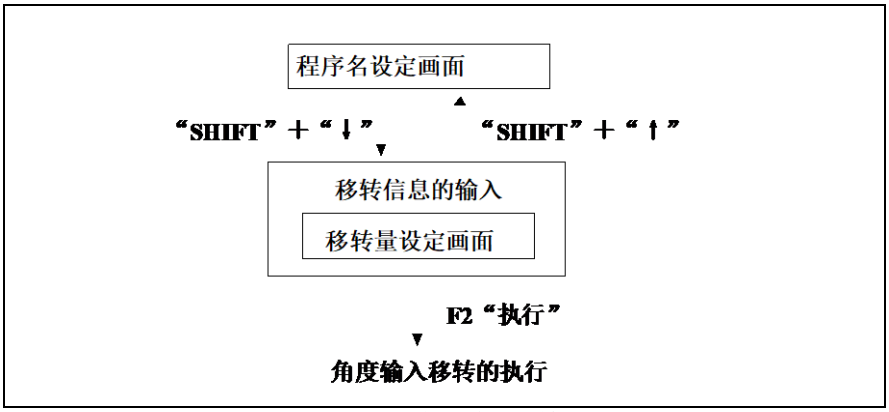


图 9.2.3 (b) 角度输入移转画面

程序名设定画面的设定内容，与程序移转功能相同。

移转量设定画面，由如下条目构成。

表 9.2.3 移转量设定画面设定条目

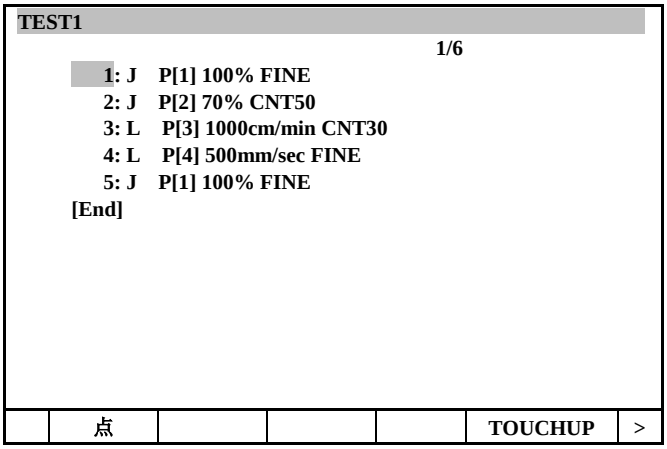
設定項目	説明
Rotation plane **（回转面位置示教）**	Rotation plane，指定用来确定回转面的代表点的位置。这些点，在不指定回转轴的情况下，为计算回转中心而必须指定相同圆周上的 3 点。指定回转轴的情况下，代表点并非必定要处在相同圆周上。 位置使用世界坐标系的位置。
Rotation axis enable **（回转轴指定）**	Rotation axis enable，指定从代表点确定回转轴的方法。代表点的示教方法会随该设定而变化，应予注意。

設定項目	説明
Rotation axis （回转轴位置示教）	Rotation axis，指定用来确定回转轴的代表点 P0 的位置。该条目，只有在 Rotation axis enable 中设定“TRUE”（有效）的情况下可以使用。 只有代表点 P0，可以通过任意坐标系上的位置数据数值进行直接指定。进行 P0 的直接指定时，将光标指向该条目，按下 ENTER 键，显示回转轴直接指定画面。
Angle（回转角）	Angle，在由代表点确定的回转轴、回转面上，指定进行移转变换的角度（单位：deg）。直接输入带符号的实数（为正时不用输入符号），符号将从代表点 P1 向代表点 P2 的某一侧的回转作为正方向。
Repeating times（反复次数）	Repeating times 中，指定要进行反复变换的次数。 作业部位在相同圆周上等间隔并排配置的情况下，通过指定反复次数，即可同时进行向多个作业部位的变换。 反复次数为 2 次以上的情况下，在通过移转变换而生成的程序部分的开头自动插入注释行。 譬如，可以设想下面所示的例子： 变换源程序： 程序 A 1: J P[1] 100% FINE 2: L P[2] 1500mm/sec FINE 在将“Rotation axis”指定为 20°，“Repeating times”指定为 3 次，在“New Program”（变换目的地程序）中指定程序 B 而进行变换时，生成如下程序 B。 变换目的地程序：程序 B 1: !Angle entry shift 1 (deg 20.00) 2: J P[1] 100% FINE 3: L P[2] 1500mm/sec FINE 4: !Angle entry shift 2 (deg 40.00) 5: J P[3] 100% FINE 6: L P[4] 1500mm/sec FINE 7: !Angle entry shift 3 (deg 60.00) 8: J P[5] 100% FINE 9: L P[6] 1500mm/sec FINE 程序 B 的各位置数据，被按照如下方式变换。 P[1] ： 使程序 A 的 P[1]回转 2 0° 的位置 P[2] ： 使程序 A 的 P[2]回转 2 0° 的位置 P[3] ： 使程序 A 的 P[1]回转 4 0° 的位置 P[4] ： 使程序 A 的 P[2]回转 4 0° 的位置 P[5] ： 使程序 A 的 P[1]回转 6 0° 的位置 P[6] ： 使程序 A 的 P[2]回转 6 0° 的位置
REFER（参考资料）	F4“REFER”，在移转代表点的位置，使用变换源程序的位置变量和位置寄存器。

操作 9-7 执行角度输入移转功能

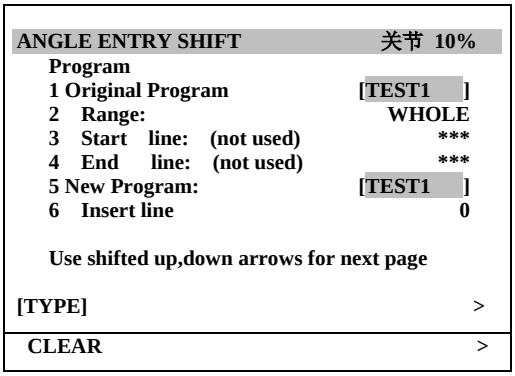
条件

- 已经存在要进行移转的程序。



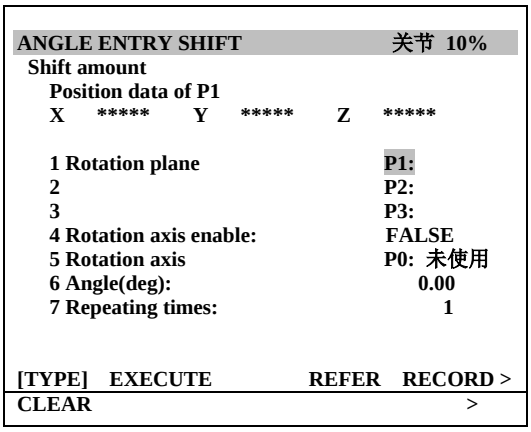
步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“1 实用工具”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“Angle entry shift”（角度输入）。出现程序名输入画面。

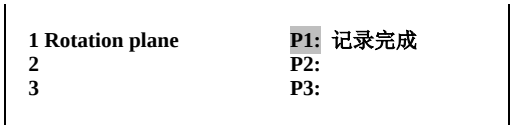


注释
使用一览画面最后选择的程序，自动地被作为变换源程序名使用。

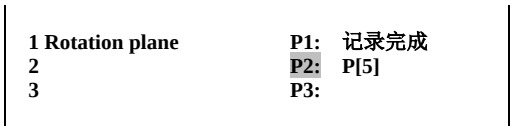
5 设定条目。
6 完成设定后，按下 SHIFT 键＋↓键移动到下一个画面。出现移转量设定画面。按下 SHIFT 键＋↑键返回上一画面。



7 若是回转轴指定有效的移转，将“Rotation axis enable”（回转轴指定）设定为“TRUE”（有效）。如有需要，指定“Repeating times”（反复次数）。
8 对代表点进行示教。

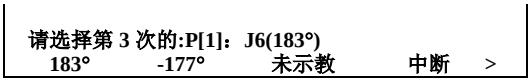


9 参照点输入的情形下，按下 F4“REFER”（位置参照）。选择 F4“P[] ”（位置）或 F5“PR[] ”（位置寄存器），输入参数。



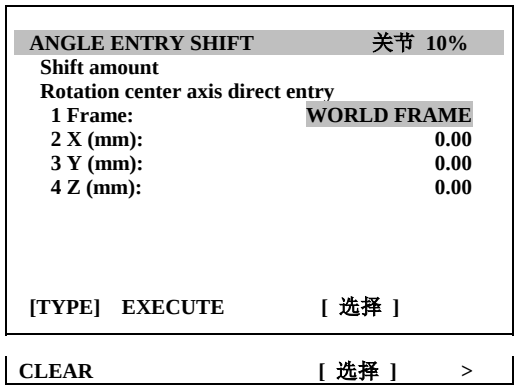
10 输入回转角。
11 完成移转信息的设定后，按下 F2“EXECUTE”（变换），执行移转变换。

12 回转数在变换前后不同时，系统将会告知用户，并提问用户选择哪个。



13 F1 表示已经更改（优化）的回转数的轴角度
F2 表示更改前的回转数的轴角度
F3“未示教”将数据作为未示教数据写出
F5“中断”，中断变换处理
选择上述其中一个处理。

14 直接输入代表点 P0 的位置数据而指定的情况下，将光标指向 P0 的行，按下[ENTER]键。出现回转轴直接指定画面。



15 要在回转轴直接指定画面上将代表点 P0 的位置以任意的坐标系上的数值予以指定时，将光标指向“Frame”（坐标系）的行，按下 F4［选择］，从所显示的菜单选择所需的坐标系。

16 完成其它所需的移转信息设定时，按下 F2“EXECUTE”（变换），即可执行移转变换。

17 要擦除移转信息的全部设定时，按下下一页上的 F1“CLEAR”（清除）。

9.3 坐标系更换移转功能

坐标系更换移转是这样一种功能，它就已经示教的程序的某一范围的动作语句，更改工具坐标系（TOOL）和用户坐标系，考虑到变换前的坐标系和变换后的坐标系的移转量，变换位置数据，以使 TCP 成为相同位置。

注释
坐标变换移转中，可以进行不予变换位置数据的选择。

坐标系更换移转

坐标系更换功能执行如下操作：

- 针对现有的程序总体或某一范围，更改动作语句中的位置数据（直角坐标值）中的工具坐标系号码或用户坐标系。
- 位置数据为关节坐标值时，考虑到工具更换或用户坐标系更换引起的移转量而变换值。
- 将执行了移转变换后的结果，输入新的程序或现有的程序。
- 相对别的程序，反复执行相同的移转变换。

变换位置数据

变换后的位置数据，具有如下规则。

位置和姿势

- 基于直角坐标值的位置数据被变换为直角坐标值，基于关节坐标值的位置数据被变换为关节坐标值。
- 关节坐标位置数据在变换后成为轴可动范围外的值时，作为未示教值而被存储起来。直角坐标位置数据，原样存储变换值。
- 位置寄存器的位置数据不予变换。
- 伴随增量指令的动作语句的、基于关节坐标值的位置数据作为未示教值而被存储起来。

基于直角坐标值的位置数据的形态（轴配置、回转数）

- 在变换前和变换后使用相同的形态。

- 但是，有关回转数，变换前和变换后手腕轴在 180° 以上大幅回转的情况下，优化该轴的回转数，并向用户显示是否采用该结果的选择消息。

工具更换移转中，从下面选择位置数据的变换方法。

- TCP 固定…在变换前和变换后，保持工具中心点的位置。
  “TCP 固定”，可以在诸如以前所使用的机械手损坏而换上新的机械手的情况下使用。将以前所使用的机械手的工具坐标系号码设定为“变换之前的工具坐标号码”，将新的机械手中所设定的工具坐标系号码设定为“变换之后的工具坐标号码”，在“TCP 固定”下使用工具更换移转，新的工具的ＴＣＰ就会正确移动到原先的示教点。

- ROBOT 固定…在变换前和变换后，保持机器人的姿势（关节位置）。
  “ROBOT 固定”，可在与实际安装的机械手不同的工具坐标系中对程序进行示教，然后再重新设定正确的工具坐标时使用。通过将进行程序示教时的工具号码设定为“变换之前的工具坐标号码”，将已被正确设定的工具坐标系号码设定在“变换之后的工具坐标号码”的条目中，在“ROBOT 固定”下使用工具更换移转，即可在正确的工具坐标系上，创建一个向原先的位置移动的程序。

坐标变换移转中，可以选择是否变换位置数据。

- 变换： 变换位置数据，使 TCP 处在相同位置。
- 不变换： 即使坐标系号码改变，也不变换位置数据。

坐标系更换移转的种类

坐标系更换移转功能具有如下种类：

- 工具更换移转功能：更改位置数据中的工具坐标系号码。
- 坐标更换移转功能：更改位置数据中的用户坐标系号码。

坐标系更换移转的执行，在更换移转画面［实用工具.工具偏移功能（坐标偏移功能）］上进行。更换移转画面，通过如下步骤进行切换。

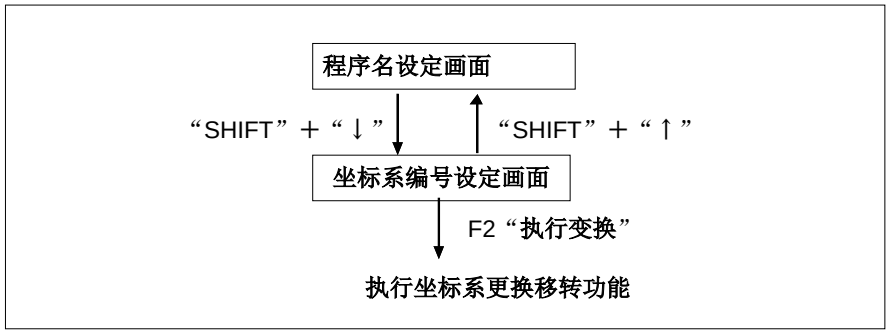
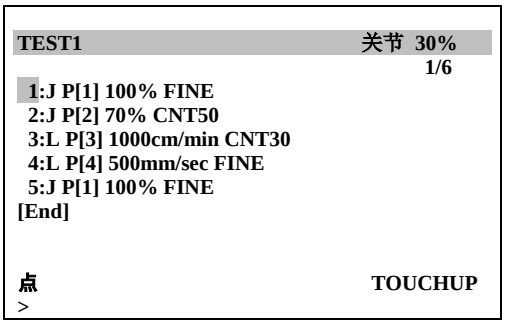


图 9.3 坐标系移转画面

操作 9-8 执行工具更换移转功能

条件

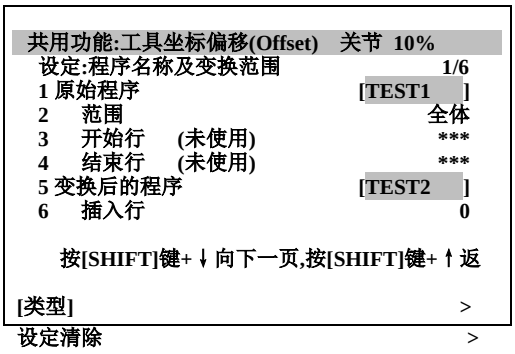
- 已经存在要进行移转的程序。



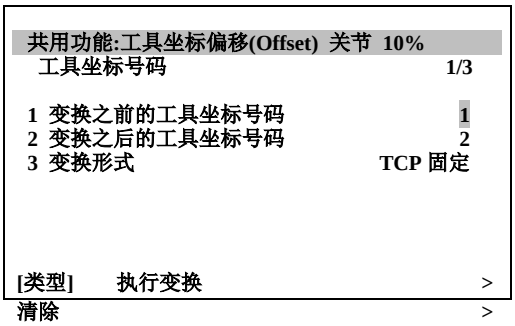
步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“1 实用工具”。

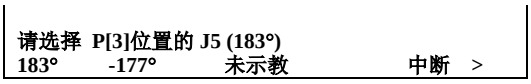
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“工具偏移”。出现程序名输入画面。



5 设定条目。
6 完成设定后，按下 SHIFT 键＋↓键移动到下一个画面。出现坐标系号码设定画面。按下 SHIFT 键＋↑键返回上一画面。



7 输入更换前的工具坐标系号码和更换后的工具坐标系号码。
作为更换后的工具坐标系号码，指定 F 时输入 15。
8 按下 F2“执行变换”，执行移转变换。
9 回转数（形态）在变换前后不同时，系统将会告知用户，并提问用户选择哪个。



10 F1 表示已被优化的回转数的轴角度
F2 表示回转数与变换前相同的轴角度
F3“未示教”将数据作为未示教数据写出。
F5“中断”，中断变换处理。
11 要擦除移转信息的全部设定时，按下 NEXT，“＞”，再按下下一页上的 F 1 “清除”。

⚠ 注意
执行工具更换移转功能时，系统中所选的工具坐标系号码被更改为更换后的工具号码中所指定的号码。

操作 9-9 执行坐标更换移转功能

条件

- 已经存在要进行移转的程序。

```
TEST1                                  关节 30%
                                          1/6
  1:J P[1] 100% FINE
  2:J P[2] 70% CNT50
  3:L P[3] 1000cm/min CNT30
  4:L P[4] 500mm/sec FINE
  5:J P[1] 100% FINE
[End]


点                                    TOUCHUP
>
```

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 选择“1 实用工具”。
3 按下 F1”类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“坐标偏移功能”。出现程序名输入画面。

```
共用功能 坐标偏移                      关节 10%
  设定:程序名称及变换范围                 1/6
  1  程序源来                      [TEST1     ]
  2    范围                            全体
  3    开始行    (未使用)                ***
  4    结束行    (未使用)                ***
  5  新程序名称                    [TEST2     ]
  6    插入行                          0

   按[SHIFT]键+↓向下一页,按[SHIFT]键+↑返

[类型]                    [ 选择 ]        >
资料清除                  [ 选择 ]        >
```

5 设定条目。
6 完成设定后，按下 SHIFT 键＋↓键移动到下一个画面。出现坐标系号码设定画面。按下 SHIFT 键＋↑键返回上一画面。

```
共用功能 坐标偏移                      关节 10%
  用户坐标号码                            1/3

  1   旧的坐标号码                        1
  2   新的坐标号码                        2
  3   位置资料要变换吗(是/不是)?          是




[类型]    执行变换                        >
资料清除                                  >
```

7 输入更换前的用户坐标系号码和移转后的用户坐标系号码。
作为更换后的用户坐标系号码，指定 F 时输入 15 。
8 按下 F2“执行变换”，执行移转变换。
9 回转数（形态）在变换前后不同时，系统将会告知用户，并提问用户选择哪个。

```
请选择 P[3]位置的 J5 (183°)
183°      -177°      未示教          中断  >
```

10 F1 表示已被优化的回转数的轴角度

F2 表示回转数与变换前相同的轴角度
F3“未示教”将数据作为未示教数据写出。
F5“中断”，中断变换处理。

11 要擦除移转信息的全部设定时，按下 NEXT，“＞”，再按下下一页上的 F1“资料清除”。

⚠ 注意
执行坐标更换移转功能时，系统中所选的用户坐标系号码被更改为更换后的用户坐标系号码中所指定的号码。

9.4 位置寄存器先执行功能

在机器人执行程序时，机器人在内部一边“预读”较当前执行的行稍许前面的行一边执行（先执行）。

对于具有通常位置数据（不使用位置寄存器）的动作指令，在进行通常的程序执行时虽然被先执行，但作为位置数据而具有位置寄存器的动作指令的先执行，在通常的程序执行下不予执行。

这是因为具有位置寄存器的、“程序和数据传输功能等、可从自外部更改该值”这一功能上的理由而引起的。
※ 在“预读”具有位置寄存器的动作指令后，即便用程序和其它功能（数据传输等）来更改该位置寄存器的值，该更改也不会反映到已被预读的动作指令中，机器人可能会在意想不到的位置动作。

使用位置寄存器的动作指令有如下两类：
- 动作的目标位置由位置寄存器给定的动作语句
- 补偿量由位置寄存器给定的带有位置补偿指令的动作语句

即使在程序执行中运算目标位置和补偿量，将其代入位置寄存器后使用这些动作指令的情况下，通常也会由于上述理由而不预先执行。
位置寄存器先执行功能，对于由用户根据用来锁定位置寄存器的指令和用来解除锁定的指令明确指定的部分，即使是具有位置寄存器的动作指令，也会进行先执行。

功能

通过位置寄存器，可以禁止预读取后从外部进行的变更。在试图执行对已被锁定的位置寄存器进行更改的指令（位置寄存器的代入指令、和在位置寄存器中设定数据的应用程序指令等）时，发生
“INTP-128 位置寄存器(PR)已经锁”
这样的报警。

此外，试图从程序以外的功能（数据传输功能等）更改已被锁定的位置寄存器的值时，发生
“VARS-037 位置寄存器(PR)已经锁(LOCK)”
这样的报警，不能更改位置寄存器的值。

位置寄存器的锁定 / 锁定解除，通常情况下通过程序指令执行，在锁定了位置寄存器的程序结束时，位置寄存器的锁定将被自动解除。

※ 在已经从其它程序调用了程序的情况下，执行程序结束指令时，执行将返回调用源的程序。这种情况下的程序结束指令下，程序的执行不会结束，所以位置寄存器的锁定不会被解除。

位置寄存器的锁定，对所有位置寄存器都有效。即使动作组不同，锁定中禁止向所有位置寄存器的写入。

注释
位置寄存器指令，应在锁定位置寄存器后使用。若没有进行锁定，动作可能会集中在一起。

操作

使用如下程序指令。

LOCK PREG（锁定位置寄存器） 用来锁定位置寄存器。通过该指令来禁止对所有位置寄存器的更改。

UNLOCK PREG（解除位置寄存器） 解除位置寄存器的锁定。

这些指令属于控制指令（动作指令以外的指令），其示教方法与其它控制指令完全相同（见 5.3.5　示教控制指令）。

使用例

下面示出实际程序中的使用例。假定存在如下所示的程序。

```
1: J P[1] 100% FINE
2: PR[1]=PR[2]
3: PR[2]=PR[3]
4: LOCK PREG
5: L P[2] 100mm/sec CNT100
6: L P[3] 100mm/sec CNT100
7: L PR[1] 100mm/sec CNT100
8: L P[4] 100mm/sec CNT100 Offset, PR[2]
9: L P[5] 100mm/sec FINE
10: UNLOCK PREG
:
```

此例中，位置寄存器在执行程序的第 4 行时被锁定，执行第 10 行时锁定即被解除。因此，先执行位置寄存器被锁定期间执行的具有第 7 行和第 8 行的位置寄存器的动作指令。

在第 4 行和第 10 行之间结束程序执行时,位置寄存器的锁定即被自动解除。

在第 4 行到第 10 行之间暂停程序的执行,在程序暂停中手动更改光标位置并重新执行程序,位置寄存器的锁定即被解除。因此,第 7 行和第 8 行不会被先执行。

注释

在暂时执行了后退程序执行后又重新开始通常的执行时，位置寄存器的锁定即被解除。譬如，在第 6 行的执行中使程序执行暂停，在第 5 行之前执行了后退程序执行后又重新执行前进程序执行时，位置寄存器的锁定即被解除，所以第 7 行和第 8 行不会被先执行。

即使从第 4 行以后开始执行程序，位置寄存器也不会被锁定，第 7 行和第 8 行不会被先执行。

即使在现有的位置寄存器已被锁定的状态下，也可以再度执行“LOCK PREG”指令（不管执行多少次该指令也都不会发生任何变化）。相反，即使在位置寄存器尚未被锁定的状态下，也可以再度执行“UNLOCK PREG”（不管执行多少次该指令也都不会发生任何变化）。

注释

使用本功能时，要注意如下事项。

- **「锁定　PR」、「解除　PR」指令在后退执行中无法予以执行。**
- **「锁定　PR」、「解除　PR」指令在先执行中无法予以执行。即，在这些指令中一旦停止先执行，执行「锁定　PR」、「解除　PR」后，就能进行再执行。**

9.5 先执行指令功能

本功能在机器人的动作结束的指定时间之前或之后，调用子程序，或者进行信号输出。

通过此功能，可以在机器人动作中输出信号。另外，可以消除与外围设备的信号等待时间等缩短周期的功能。

功能

动作结束的指定时间之前或之后，可以从主程序调用子程序后执行。

可以在动作结束的指定时间之前或之后，进行信号输出。

通过程序上的指令，以时间（单位 sec）来指定子程序调用、或者执行信号输出的执行指令的时机。（将该指定时间叫做执行开始时间。）动作结束时设定为 0sec，但动作的结束随定位类型（FINE、CNT）而不同。

通过程序中的指令来指定要被调用的子程序名、或者要输出的信号。

先执行指令、后执行指令，属于动作附加指令。作为动作附加指令，对执行指令和执行开始时间两者都进行示教。

指令语句

在动作指令之后对执行开始时间和执行指令进行示教。可在执行指令中示教如下指令。

- 子程序调用
- 信号输出
- 点逻辑（请参照“9.7 点逻辑指令”。）

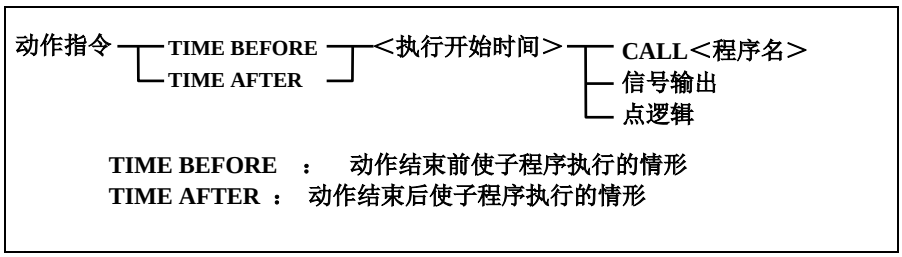


图 9.5 (a) 先执行指令（动作附加指令）

例

```
1: J   P[1] 100% FINE
 :TB 1.0sec CALL OPENHAND
1: J   P[1] 100% FINE
 :TA 1.0sec,DO[1]=ON
1: J   P[1] 100% FINE
 :TA 1.0sec POINT_LOGIC
```

执行开始时间的含义

根据所指定的执行开始时间，在如下时机执行执行指令。

由 TIME BRFORE（先执行）指令来指定执行开始时间“n”sec 的情况下，在动作结束的“n”sec 之前执行执行指令。

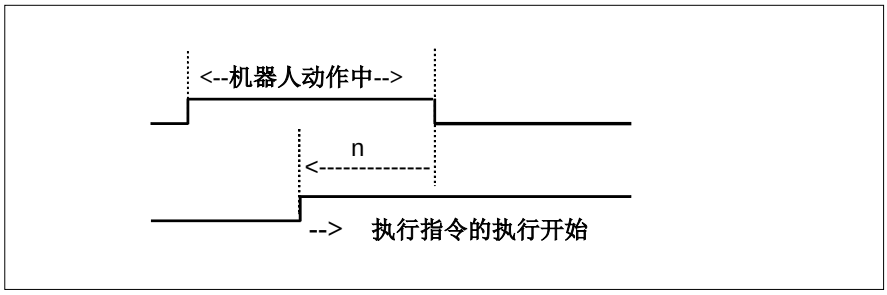


图 9.5 (b) 执行指令的执行时机（TIME BRFORE 指令）

由 TIME AFTER（后执行）指令来指定执行开始时间“n”sec 的情况下，在动作结束的“n”sec 之后执行执行指令。

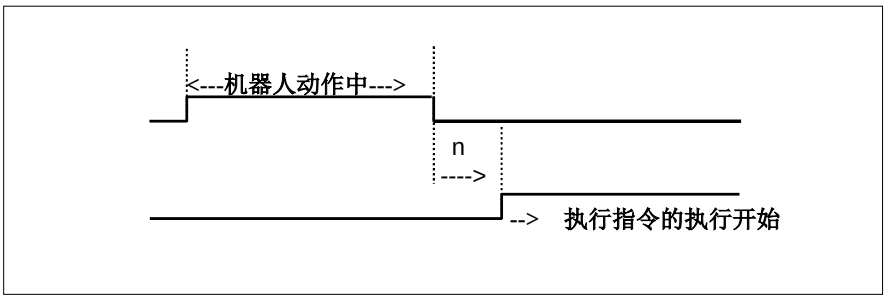


图 9.5 (c) 执行指令的执行时机（TIME AFTER 指令）

由 TIME BEFORE 指令所指定的执行开始时间超过动作时间的情况下，在动作开始的同时执行执行指令。

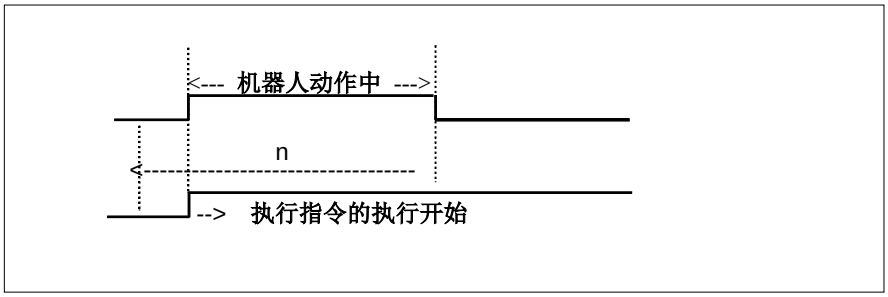


图 9.5 (d) 执行指令的执行时机 （TIME BEFORE 指令）

可以在程序中指定的执行开始时间的范围为

- TIME BEFORE 指令的情形：0sec ～30sec。
- TIME AFTER 指令的情形：0sec ～0.5sec。

> ⚠ **注意**
> **因倍率的变更而变更了机器人动作时间的情况下，执行指令的执行开始时机，由执行开始时间来确定。因此，执行指令的执行开始位置会因倍率的差异而变化，应予注意。**

检索 / 替换功能

检索功能

通过选择检索项目“调用”的“调用程序”，就可以检索先执行指令 / 后执行指令的 CALL（调用）指令。此外，通过选择检索项目“I/O”，就可以检索先执行指令 / 后执行指令的信号输出指令。

替换功能

- 通过选择替换项目“之前/之后时间”，就可以进行 TIME BEFORE/AFTER 的替换和执行开始时间的替换。
- 通过选择替换项目中“调用”的“调用程序”，即可替换先执行指令/后执行指令的子程序名。
- 通过选择替换项目“I/O”，就可以替换先执行指令 / 后执行指令的信号输出指令。

单步

单步执行经过执行开始时间调节指令所示教的动作指令时，动作在调用子程序的时机暂停。之后，同步于子程序的单步而执行剩余的动作。

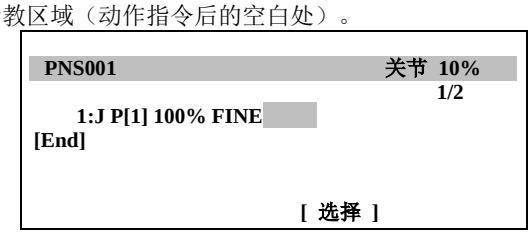
停电处理

停电处理有效而在子程序执行中掉电的情况下，通过通电后的再启动，可从子程序的剩余指令开始执行。这种情况下，在掉电的机器人的位置执行子程序，所以在与通常不同的时机执行子程序。这一点应予充分注意。

操作 9-10 示教先执行指令

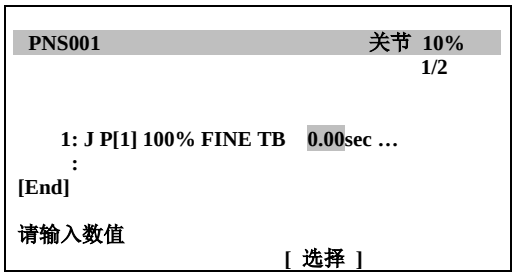
步骤

1 将光标指向动作附加指令示教区域（动作指令后的空白处）。

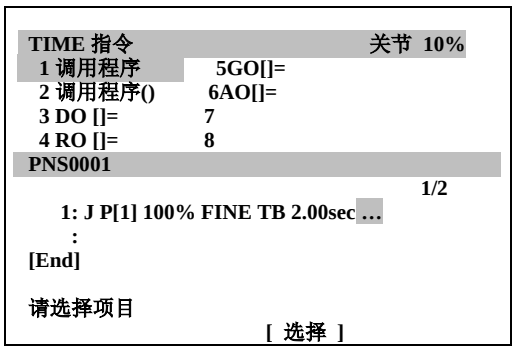


2 按下功能键 F4［选择］。显示出动作附加指令的一览。

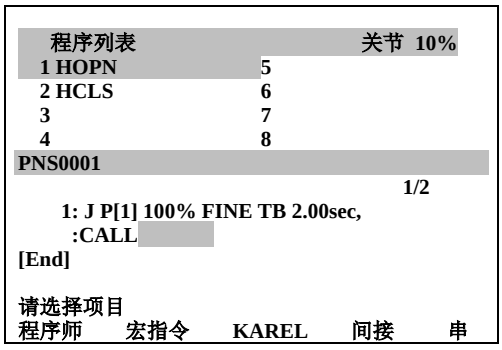
3 选择“TIME BEFORE”（先执行）条目。



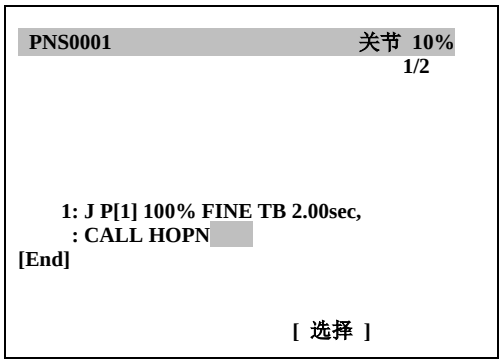
4 指定时间，按下[ENTER]（输入）键。例：2sec



5 选择“调用程序”条目。
使用 AR（参数）时，选择“调用程序（）”。



6 选择“HOPN”（机械手打开）条目。



程序例

主程序：PNS0001
1: J P[1] 100% FINE
2: J P[2] 100% CNT100
: TIME BEFORE 1.0sec CALL HOPN
3: CALL HCLS

子程序：HOPN
1： DO[1]=ON

执行主程序时的情况

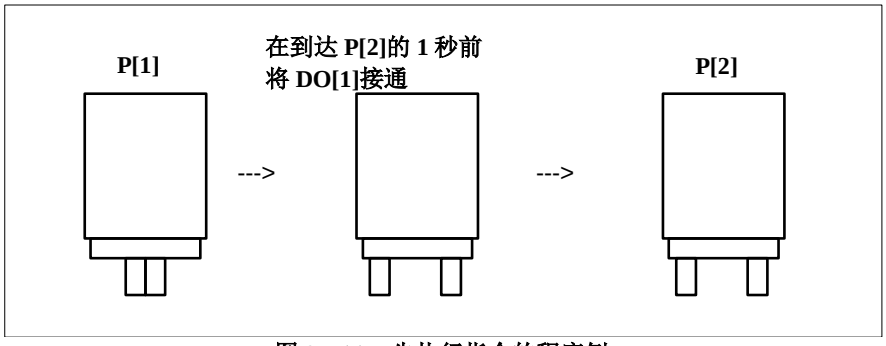


图 9.5 (e) 先执行指令的程序例

其它 / 限制等

可在 CALL 中指定的子程序，不能对动作指令进行示教。（子程序的动作组必须是［＊，＊，＊，＊，＊］。）

由于同时执行被调用的子程序和主程序，因此，在某些情况下，主程序指令的执行会先于子程序指令的执行。在被调用的子程序的执行结束之前，不希望先执行主程序的情况下，请按照如下所示方式更改设定。

$TIMEBF_VER=3（标准值）→2

可以在子程序中进行示教的指令的行数没有限制。

“TIME BEFORE / TIME AFTER”附加指令，可以与其它动作附加指令同时使用。（但是，SPOT[] 等的应用程序指令和跳过指令除外。）

动作指令的定位指定为 CNT 时，动作结束的时机根据 CNT 的程度而变化，执行执行指令的时机同样会发生变化。
有的情况下，即使通过 TIME BEFORE 指令将执行时间指定为 0sec，子程序的执行有时也会过快。这种情况下，请使用 TIME AFTER 指令。

信号输出的直接示教，只支持 DO, RO, GO, AO。

先执行指令的动作中动态变更倍率时，有的情况下不会在正常的时机执行执行指令。

在前面行中有尚未触发的先执行指令、先执行距离指令时，在前面行的先执行指令、先执行距离指令触发之前，即使满足触发条件，也不会触发。

9.6 先执行距离指令

9.6.1 概要

本功能是这样一种功能，它在机器人的 TCP 相对动作指令的目标位置到达所指定的距离以内时，与机器人的动作并行地调用程序，或者进行信号输出。

例
1:J P[1] 100% FINE
2:L P[2] 1000mm/sec FINE DB 100mm,CALL A

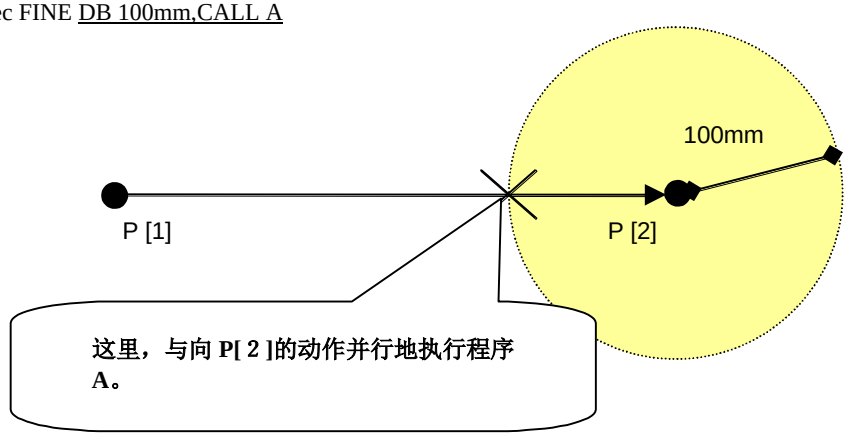


图 9.6.1 先执行距离指令的执行时机

9.6.2 规格

条目	规格	限制
指定距离	0.0～999.9[mm]	根据动作速度，有的情况下指定距离与实际距离之间会有所偏差。
触发条件 注释 1	TCP 从动作目标点进入上述指定距离以内的区域的情形。 详细内容请参阅第 4 章。	根据动作速度，有的情况下指定距离与实际距离之间会有所偏差。
条件成立时 可执行的指令	• 信号输出（例：DO[1]＝ON） • CALL program（调用程序） • POINT_LOGIC（点逻辑）	不能在调用程序中指定动作组。只可执行逻辑指令。

注释
系指用来执行执行指令的条件。

9.6.3 设定

使用本指令前，应设定如下系统变量。

$SCR_GRP[1].$M_POS_ENB = TRUE

9.6.4 指令

(1)格式

先执行距离指令，以如下格式进行示教。

动作指令 ＋DB 距离指定值, 执行指令

例：
L P[2] 1000mm/sec FINE DB 100mm, CALL A
执行指令(见(3))
距离指定值(见(2))

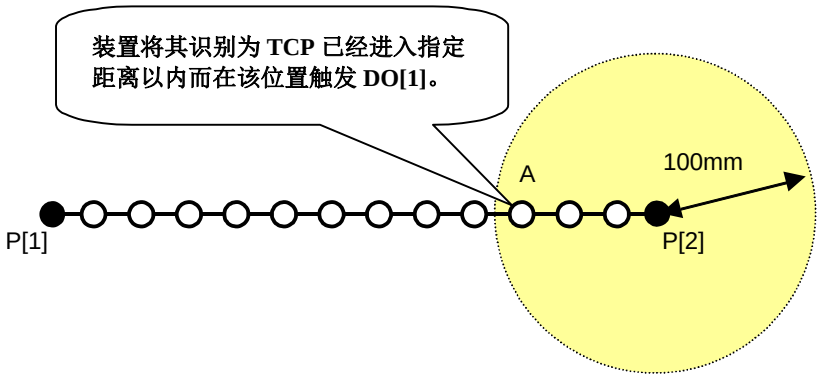
注释
本指令可作为动作指令的附加指令来使用。不能作为单独指令进行示教。

(2)距离指定值

(i) 距离指定值的含义

先执行距离指令，在 TCP 进入以目标点为中心的球形区域内时，执行执行指令。指定该球体范围的大小者，就是距离指定值(单位：mm)。距离指定值在 0～999.9mm 范围内。以后，我们将该球体范围叫做触发区域。

1：L P[1] 2000mm/sec FINE DB 100.0mm DO[1] = ON
2：L P[2] 2000mm/sec FINE DB 100.0mm DO[1] = ON



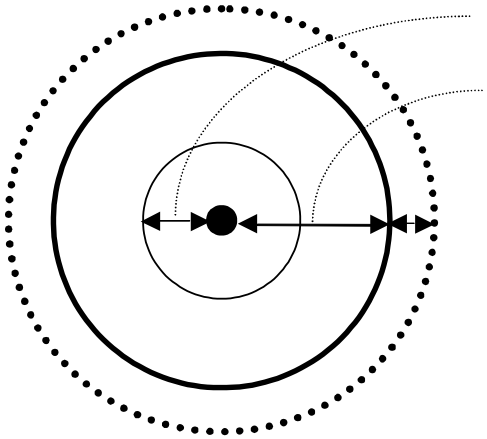
○ 在机器人控制装置内部检测的 TCP 的位置
图 9.6.4 (a) 进入触发区域的判定

在机器人控制装置内部周期性地检测当前位置，判断 TCP 是否已进入触发区域。该检测位置进入触发区域时，执行执行指令。

⚠ 注意
根据程序中的指令，以距离（单位：mm）来指定调用子程序的时机。由于用控制周期间隔来计算目标点和当前位置的距离，并进行上述条件的判断，所以指定距离和指令执行的位置会出现误差。（在速度 2000mm/sec 下，误差大致为 16mm 左右。）

(ii) 触发区域的大小

触发区域的半径，按如下方式确定。半径 = (距离指定值或 $DB_MINDIST)+$DB_TOLERENCE



最小半径：$DB_MINDIST (默认值：5.0mm)

距离指定值：0～999.9mm

判定余量：$DB_TOLERENCE (默认值：0.05mm)

图 9.6.4(b) 触发区域的大小

距离指定值小于$DB_MINDIST 时，将$DB_MINDIST 视为距离指定值。

例）假设在$DB_MINDIST=5.0 下进行如下示教。

L P[1] 2000mm/sec FINE DB 0.0mm DO[1]=ON

这种情况下，机器人控制装置将其解释为 DB 5.0mm。
然后，再加上$DB_TOLERENCE 的值，由此来确定触发区域的半径。
上例中，默认设定下触发区域的半径为 5.05mm。

(3)执行指令

表示通过本指令而执行的内容的部分。有下列 3 个。

- 程序调用
- 信号输出
- 点逻辑

(i) 程序调用

条件被触发时，执行所指定的程序。
要指定的程序，不能指定组掩码组。（在程序详细画面上将其设定为[*,*,*,*,*]）
可以将程序传递给参数。

例：

L P[2] 1000mm/sec FINE DB 100mm, CALL A (1,2)

(ii) 信号输出

可以直接记述如下信号输出。
可以对于 1 个指令指定 1 类信号。

DO[] RO[]	＝	ON OFF R[] PULSE[]
GO[] AO[]	＝	常数 R[] AR[]

例：

L P[2] 1000mm/sec FINE DB 100mm, DO[1]=ON

虽然可以采用程序调用的方式在所调用的程序内进行信号输出，但是，输出信号为 1 类的情况下，该方式的程序可读性及维修性较为理想。

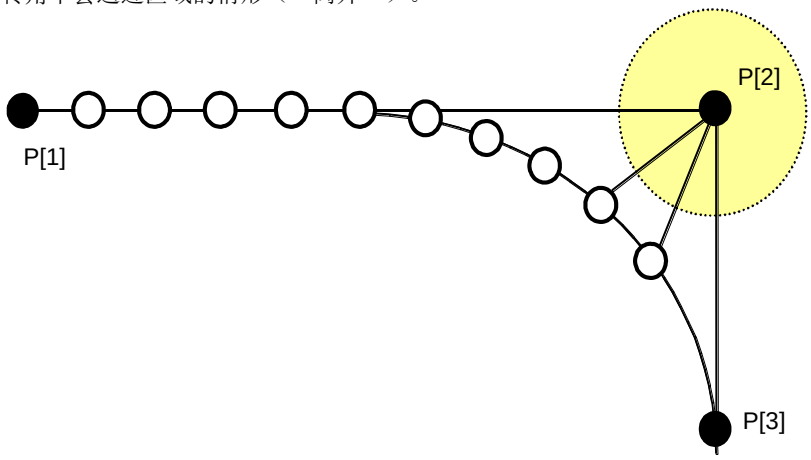
(iii) 点逻辑

有关详情，请参照“9.7 点逻辑指令”。

(4)更该条件

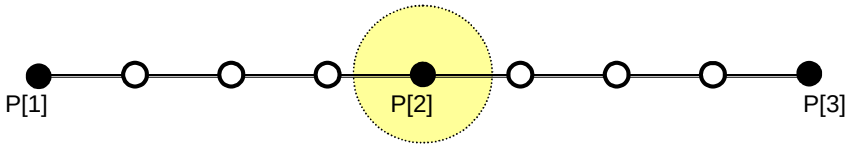
只要机器人控制装置识别 TCP 已到达触发区域内，就执行执行指令。
但是，诸如如下的“离开”和“通过”那样，有时则不会被判定为 TCP 已进入触发区域。

情形 1　CNT 动作的转角不会通过区域的情形（“离开”）。



○ **在机器人控制装置内部检测的 TCP 的位置**

情形 2　区域小，计算位置不进入区域而通过的情形（“通过”）。



○ **在机器人控制装置内部检测的 TCP 的位置**

因此，可以用$DB_CONDTYP 来更改用来执行 CALL/信号输出的条件（下称“触发条件”）。

$DB_CONDTYP	触发条件	发生报警的情形
0	TCP 进入触发区域 （区域触发） +动作结束(注 2)	「远离」+ 「通过」,动作结束(注 2)
1(默认值)	「区域触发」+「远离」+「通过」＋动作结束(注 2)	动作结束(注 2) (远离)(注 1)
2	「区域触发」+「通过」 ＋动作结束(注 2)	「远离」 动作结束(注 2)

“离开”“通过”“动作结束”的具体内容，将分别在 (i)、(ii)、(iii) 中进行说明。

本功能，只要触发条件得到满足就执行执行指令，得不到满足就发出报警。
触发条件尚未成立时的报警有两种：“INTP-293”（执行-293）和“INTP-295”（执行-295）。发出哪种报警，由$DBCONDTRIG 来确定。报警消息共同，但是报警重要程序则不同。详细内容请参阅（5）。

注释
1　在$DB_CONDTYP = 1 下发生因离开而引起的触发时，执行执行指令，进而发生“INTP-295”报警。详细内容请参阅(4)(i)。
2　默认设定下，在动作指令不符合“区域触发”、“离开”“通过”中的任一情形下结束，机器人停止时，强制触发报警。详细内容请参阅(4)(iii)。

(i) 离开

在定位类型为 CNT 而距离指定值较小的情况下，TCP 可能不会进入触发区域。

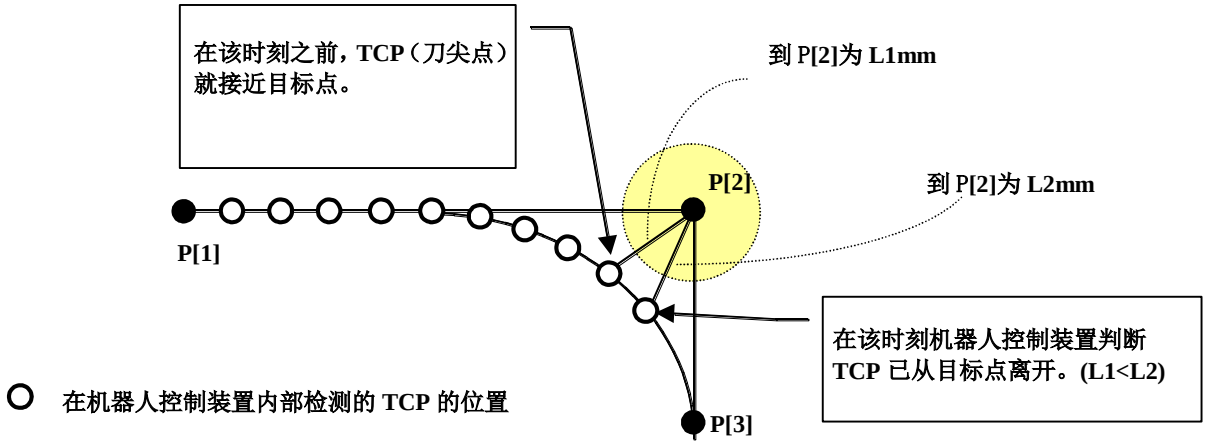


图 9.6.4 (c) TCP 不会进入触发区域的情形

图 9.9.4(c)的情形下，TCP 不进入触发区域，而开始从目标点离开。机器人控制装置检测 TCP 是否已经进入触发区域，同时对是否比离开上次计算点更远进行检测。TCP 从最接近的计算点离开($DB_AWAY_TRIG)mm 以上时，机器人控制装置将其判定为 TCP 已经离开目标点。（本说明书将这种情况称为“离开”。）

- 要在发生 TCP 离开时也发出告警，请将$DB_AWAY_ALM 设定为 TRUE（有效）（默认值：FALSE（无效））。
  执行执行指令时，会发生：
  INTP-295 (程序名,行号码) 预测执行:离开 (距离 mm)

(ii) 通过

本功能以一定周期进行触发条件的判定。将定位类型设定为 CNT，调快速度的情况下，会成为下图所示的情形。

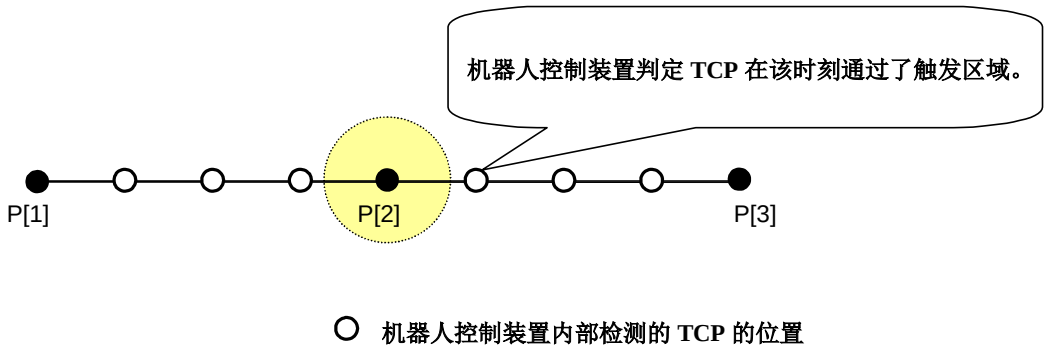


图 9.6.4 (d) 通过的情形

这种情况下，由于速度快而触发区域小，TCP 在机器人控制装置判定触发条件期间通过触发区域。这种情况下，条件判定在触发区域的外侧进行，机器人控制装置不识别 TCP 已经进入触发区域。（本说明书将这种情形称为“通过”。）

为了预防图 9.6.4 (d) 所示情形的出现，在考虑上次计算数据的基础上，对 TCP 是否已经通过触发区域进行检测。默认设定下，在这种情况下也对执行指令进行处理。
但是，在这种情况下，执行通过目标位置后的指令部分。

- 若定位类型为 FINE，则不会因“通过”而引起触发。

(iii) 动作结束

区域触发、离开、通过的条件尚未成立的情况下动作指令结束而机器人停止时，强制执行执行指令。
发生该触发时，发出如下报警：
INTP-297 (%s,%d) 结束预测执行动作(%dmm)
但是，设定为 FINE 时不会发生报警。

不希望使用该触发条件时，将$DB_MOTNEND 设定为 FALSE。（默认值：TRUE）。

显示的距离，是动作结束触发时与目标点之间的距离。

⚠ 注意
1 在动作快要结束时执行急停操作并再启动程序的情况下，可能会触发动作结束。
2 在动作快要结束时使程序暂停的情况下，可能不会引起触发。
这种情况下，在下一行的再启动程序时触发执行指令。

(5)条件未成立时的报警

本功能在条件未成立的情况下，会发生报警。发生的报警取决于$DBCONDTRIG。报警与$DBCONDTRIG 的对应关系如下表所示。

$DBCONDTRIG 的值	发生的报警
0(默认值)	INTP-295 WARN (程序名,行号码)预测执行:离开(距离 mm)
1	INTP-293 PAUSE.L (程序名,行号码)预测执行:离开(距离 mm)

默认设定下，发生 INTP-295。该报警的重要程度为告警（WARN），所以程序的执行不会停止。
在条件尚未成立而希望使程序暂停的情况下，将$DB_CONDTRIG 设定为 1。条件尚未成立时，发生“INTP-293 (程序名,行号码)预测执行:离开(距离 mm)”报警。该报警的重要程度为暂停（PAUSE.L），所以程序的执行会暂停（机器人减速后停止）。

显示的距离，是区域触发用的建议值。

(6)逐步执行

逐步执行经过本指令所示教的动作指令时，动作在调用子程序的时机暂停。此后，在逐步执行被调用的子程序时，执行剩余的动作。
执行指令为信号输出的情况下，与无先执行指令的动作指令一样地逐步执行。

⚠ 注意
距离指定值较小的情况下，程序可能会在条件成立前暂停。
这种情况下，暂停时不会触发先执行距离指令。
在刚刚执行下一行后触发先执行距离指令。

(7)暂停和再启动

要使带有本指令的动作指令在暂停后再启动时，触发区域的大小将会发生变化。
暂停后再启动时，触发区域的半径成为最小半径($DB_MINDIST +$DB_TORELENCE)的值。
因此，在触发条件成立前暂停时，触发的时机将会发生变化。
该处理的目的在于，等待 TCP 到达目标点后进行执行指令的处理。由此可以预防因暂停后的再启动而引起的过早触发。

不进行该区域半径的更改时，将$DISTBF_TTS 设定为“0”（零）。

例）默认设定的情形

假设执行如下所示的程序。
1:L P[1] 2000mm/sec FINE
2:L P[2] 2000mm/sec CNT100 DB 100.0mm, CALL TEST
3:L P[3] 2000mm/sec CNT100

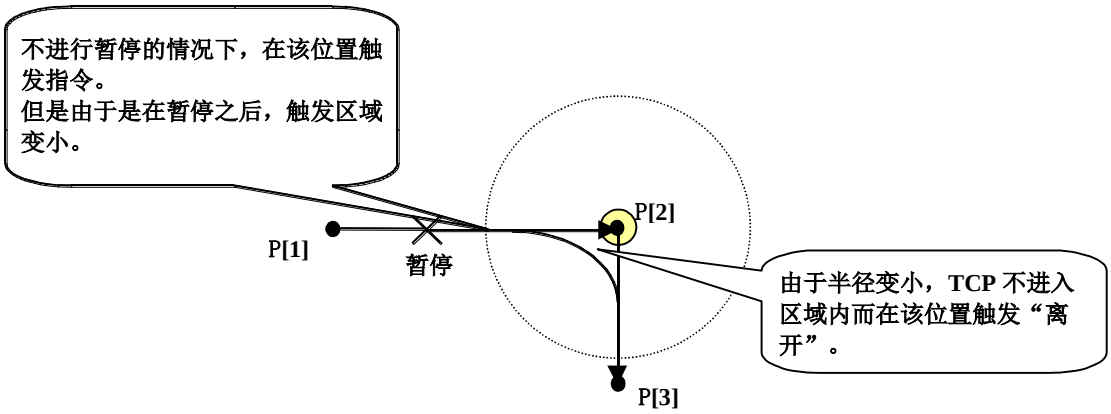


图 9.6.4(e) 再启动后的执行指令处理时机

例) $DISTBF_TTS = 0 的情形

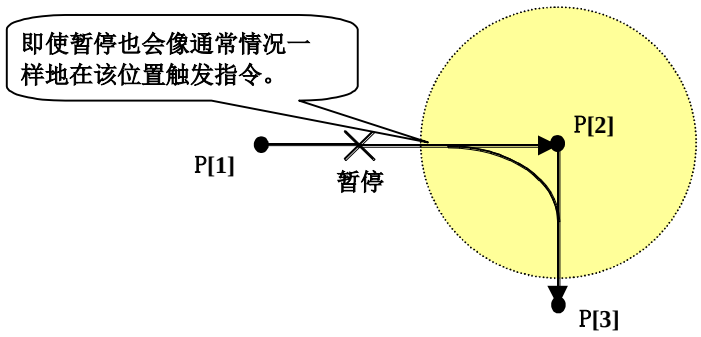


图 9.6.4(f) $DISTBF_TTS = 0

(8)点动进给后的再启动

在程序暂停中点动进给，之后再启动程序的执行时，根据再启动的位置，执行部的执行时机会发生变化。
此外，由于是暂停后的再启动，执行时机还会因$DISTBF_TTS 的值而发生变化。

(i) 标准设定（$DISTBF_TTS = 1）

中断程序后再启动时，触发区域的半径成为最小半径。
再启动位置若在距离目标点的最小半径以内，在刚刚再启动后执行执行部。若再启动位置比距离目标点的最小半径还要远，则在条件得到满足的时刻执行执行部。
例

假设在执行以下程序的第 2 行中暂停而点动的情形。

```
1:L P[1] 2000mm/sec FINE
2:L P[2] 2000mm/sec CNT100 DB 100.0mm, DO[1]=ON
3:L P[3] 2000mm/sec CNT100
```

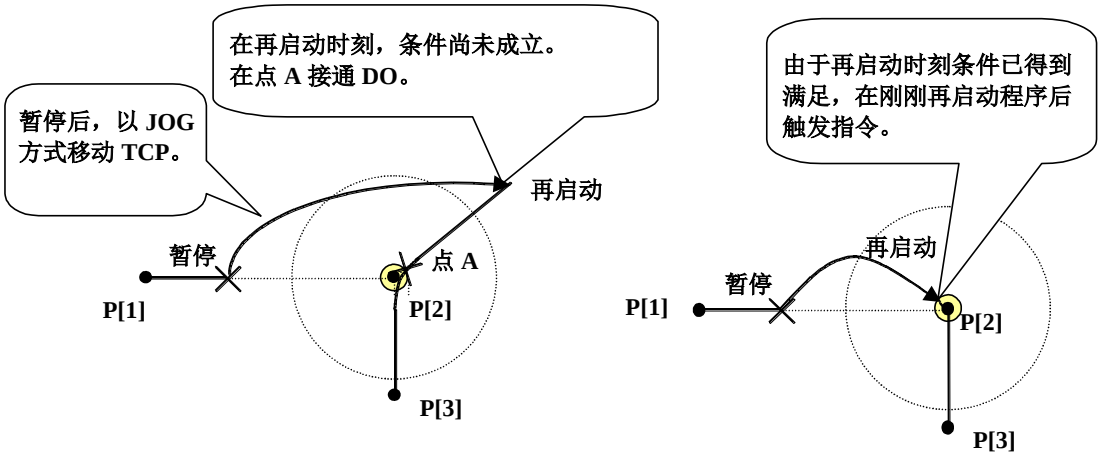


图 9.6.4(g) 点动进给后的再启动

(ii) $DISTBF_TTS = 0

即使在程序中断或再启动时，触发区域的半径也不会发生变化。

再启动位置若在距离目标点的指定距离以内，在刚刚再启动后执行执行部。若再启动位置比距离目标点的制定距离还要远，则在条件得到满足的时刻执行执行部。

例

假设在执行以下程序的第 2 行中暂停程序的执行而点动的情形。

1:L P[1] 2000mm/sec FINE
2:L P[2] 2000mm/sec CNT100 DB 100.0mm DO[1] = ON
3:L P[3] 2000mm/sec CNT100

若再启动程序的位置距离 P[2]比 100mm 还要远，则在通过再启动后的动作而触发条件得到满足的时刻 DO[1]接通（图 9.6.4(h)左）。

若再启动程序的位置在距离 P[2]的 100mm 以内，则在刚刚再启动程序后 DO[1]接通（图 9.6.4(h)右）

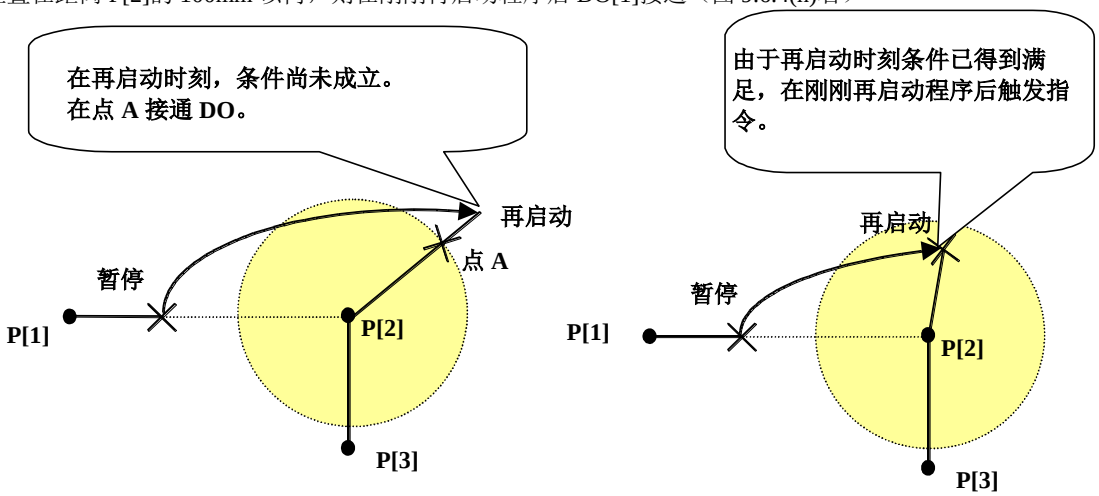


图 9.6.4 (h) 点动后的再启动 ($DISTBF_TTS=0)

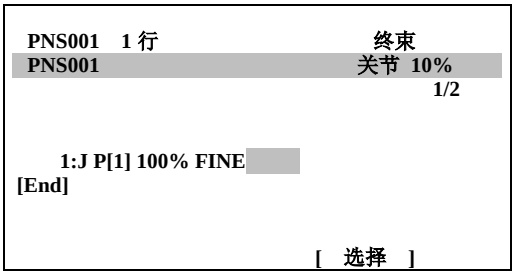
(9)停电处理

停电处理有效而在子程序执行中掉电的情况下，通过通电后的再启动，可从子程序的剩余指令开始执行。这种情况下，在掉电的机器人的位置执行子程序，所以在与通常不同的时机执行子程序。

9.6.5 指令的示教操作

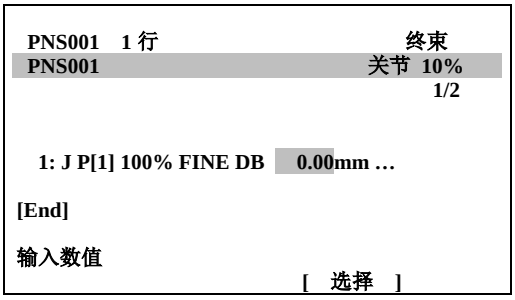
(1)调用程序的情况下

1 将光标指向动作指令的最后的空白处。



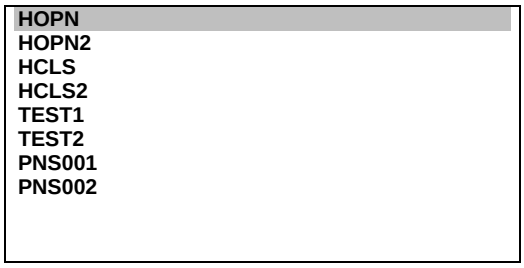
2 按下功能键 F4［选择］。显示出动作附加指令的一览。

3 选择“之前距离”条目。在程序中显示“DB”（先执行）。

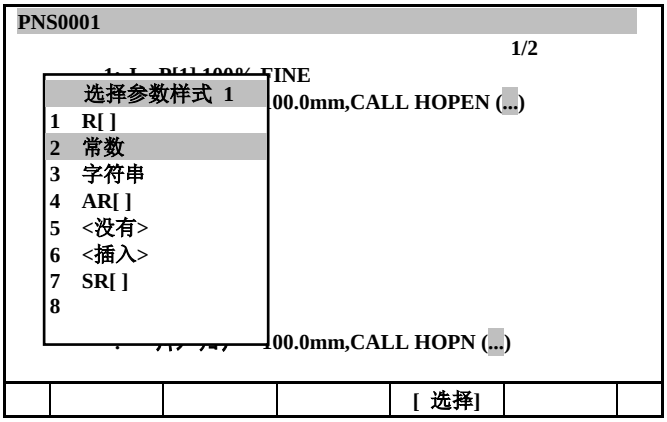


4 指定距离，按下[ENTER]键。出现执行指令的选择画面。
例：100mm

5 使用参数的情况下，选择“调用程序()”，不使用参数的情况下，选择“调用程序”。显示出程序的一览。

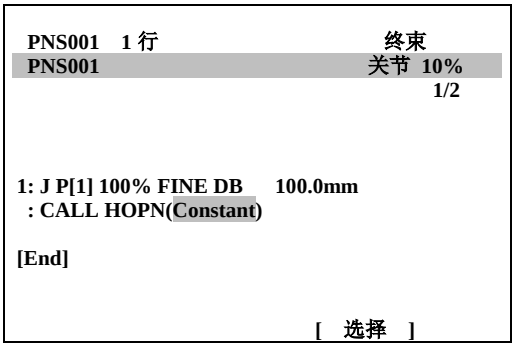


6 选择要调用的程序。



使用参数的情况下，还要进行如下操作。

7 从子菜单中选择参数的种类。下面所示为选择了常数的情形。

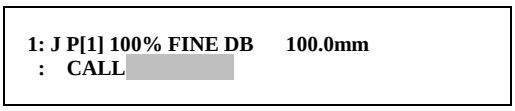


8 输入参数的值。

- 要对两个以上的参数进行示教的情况下，将光标指向“）”，按下 F4［选择］。显示用来选择参数类型的子菜单，通过上述第 7 和第 8 步的操作，对参数进行示教。
- 希望删除所示教的参数时，将光标指向要删除的参数，按下 F4［选择］，从子菜单选择 “5 <没有>”。

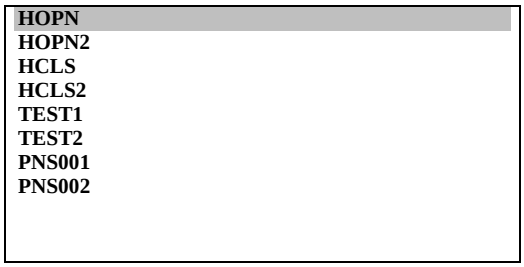
希望在通过无参数的子程序调用所示教的先执行指令上追加参数时，按如下方法进行操作。

1 将光标指向程序名。



2 按下[PREV]（返回）键 2 次。显示如下所示的子菜单。

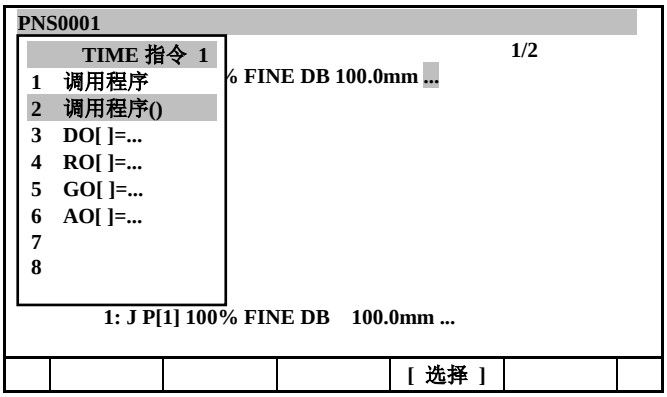
3 选择“2 调用程序()”。



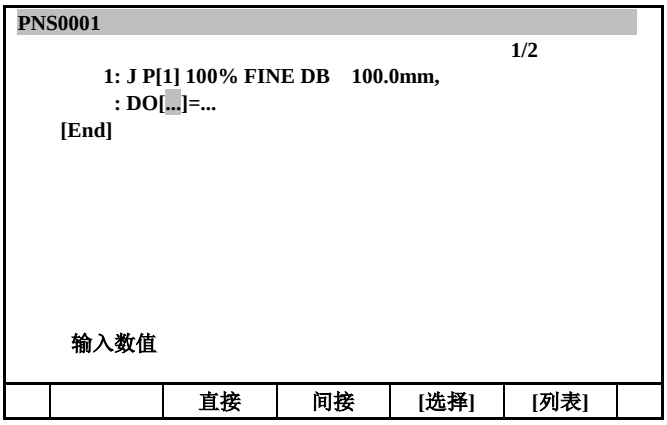
4 选择程序名后，对参数进行示教。

(2)信号输出的情形

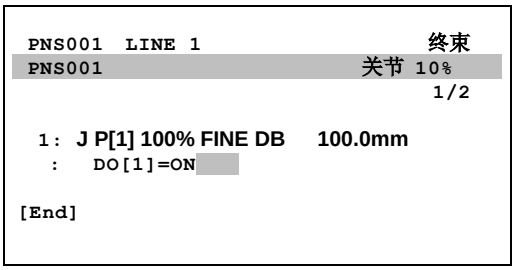
1 调用程序的情况下，执行 1-4 步操作。与调用程序时一样，显示执行指令选择的画面。



2 选择信号的种类。DO 的情况下，按照如下所示方式进行示教。



3 与通常的 I/O 指令一样进行信号的指数及右边的示教。



(3)点逻辑的情形

请参照“9.7 点逻辑指令”。

(4)检索/替换功能

- 检索功能
  通过选择检索条目中调用程序的“调用程序”，即可检索先执行指令的 CALL 指令。
  执行指令部的信号，也可以通过选择[I/O]的所属条目来进行检索。

- 替换功能
  通过选择替换条目“TIME BEFORE / TIME AFTER”，即可执行先执行指令、后执行指令、先执行距离指令的替换和执行开始时间的替换。
  通过选择替换条目中调用程序的“调用程序”，即可替换先执行指令的子程序名。
  可从替换条目“I/O”替换执行指令部的信号。

9.6.6 限制事项/其他

- 时间指定的先执行指令和后执行指令（TIME BEFORE/TIME AFTER）不可同时使用。
- 无法同时执行 10 个以上附带先执行 / 先执行距离指令的动作指令。
- 先执行距离指令，周期性地检测当前位置和目标点之间的距离，判断触发条件是否已经满足。因此，指定距离和指令执行位置会产生误差。根据机器人的速度，系统会在更加靠近指定距离的位置进行执行部的执行。机器人移动越慢，执行部的执行时机就越精确。
- 在定位类型为 CNT 的动作指令结束之际，条件成立前掉电的情况下，先执行指令不会因停电恢复而恢复。
- 先执行指令不能与增量指令、跳过指令、高速跳过指令同时使用。
- 也可以在多群组的程序中使用。这种情况下，在编号小的组掩码计测与目标点的距离时使用。
- 不能在不具备直角坐标的机器人上使用。
- 不支持行列格式的位置数据。
- 不支持内嵌附加轴。
- 不能在 FANUC Robot F-200*i* 上使用。
- 不支持线路跟踪。
- 处在减速停止中时，某些情况下不会触发“离开”。
  这种情况下，在再启动程序后触发指令。
- 急停后的惯性运动中不会触发指令。
  惯性运动中通过目标点时，在再启动程序后触发指令。
- 在动作快要结束时急停或再启动程序时，某些情况下会在刚刚再启动程序触发指令。
- 距离指定值较小的情况下，在 Single step 下执行时，程序有时会在动作快要结束时暂停。这种情况下，在执行下一行时触发指令。
- 在程序暂停后条件成立的情况下，在该行不会触发指令。
  执行下一行时触发指令。
- 在前面行中有尚未触发的先执行指令、先执行距离指令时，前面行的先执行指令、先执行距离指令触发之前，即使满足触发条件，也不会触发。

9.7 点逻辑指令

本指令，是对多个通过先执行指令和先执行距离指令执行的指令进行示教的一种功能。
通过此功能，无需创建子程序就可以利用先执行指令来执行多个指令。

- 通过在点逻辑指令内对指令进行示教，即可在执行先执行指令、或者先执行距离指令的时机执行多个指令。
- 各行的点逻辑指令相互独立，因此可以针对各行示教不同的多个指令。
- 可通过先执行指令、或者先执行距离指令，在示教位置正确地执行逻辑指令。
- 通过变更时间和距离，就可以按示教位置基准调整点逻辑指令的执行时机。

先执行指令、先执行距离指令的详情，请参阅“9.5 先执行指令功能”、“9.6 先执行距离指令”。

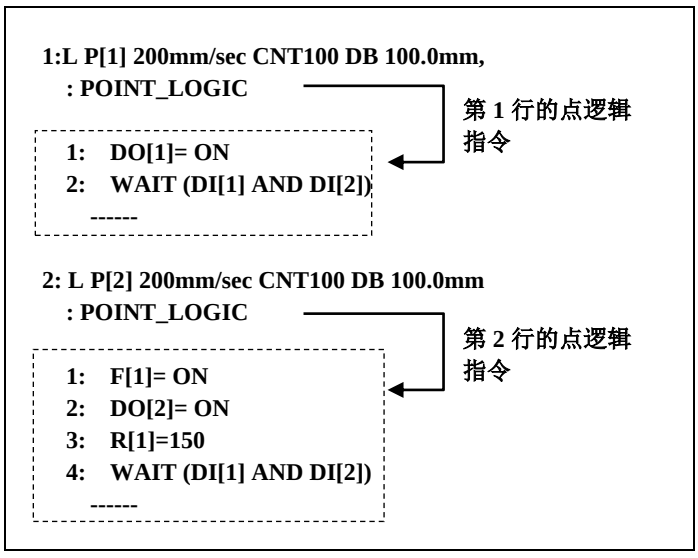


图 9.7(a) 点逻辑指令

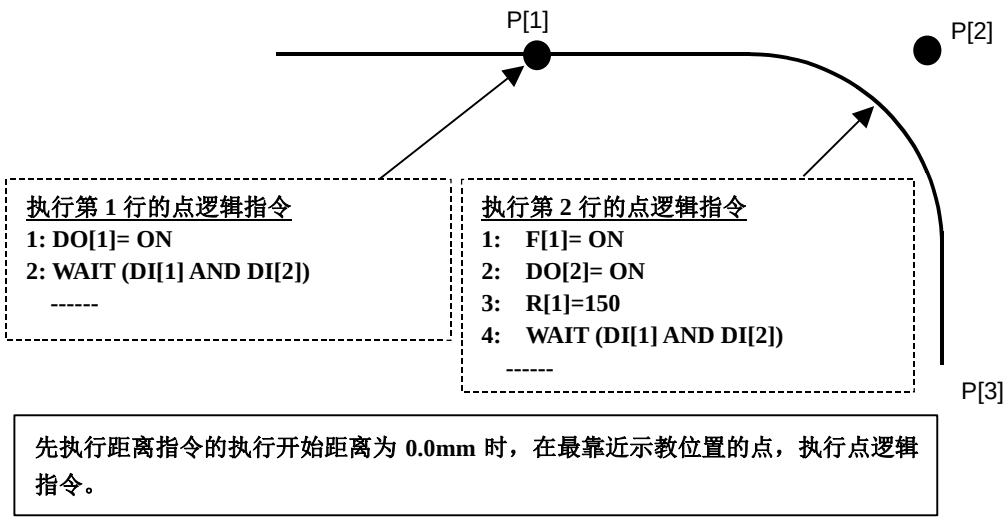


图 9.7 (b) 先执行距离指令（开始距离为 0.0mm 时）

指令语句

点逻辑指令使用先执行指令、或者先执行距离指令。

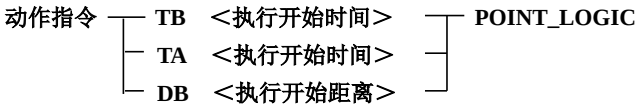


图 9.7 (c) 点逻辑指令

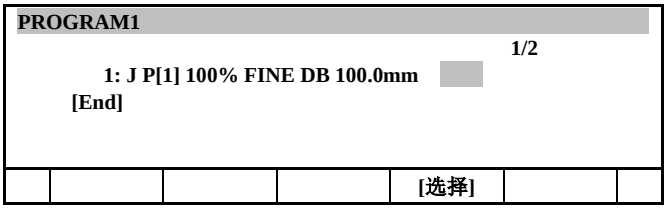
例

1: L P[1] 100% FINE TB 1.0sec POINT_LOGIC
2: L P[1] 100% FINE TA 1.0sec POINT_LOGIC
3: L P[1] 100% FINE DB 50.0mm POINT_LOGIC

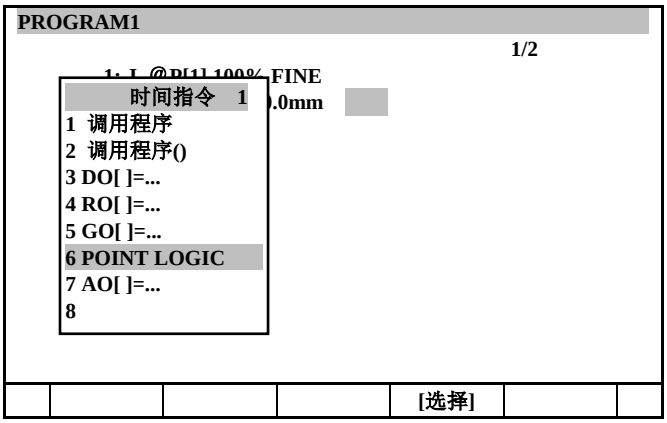
操作 9-11示教点逻辑指令

步骤

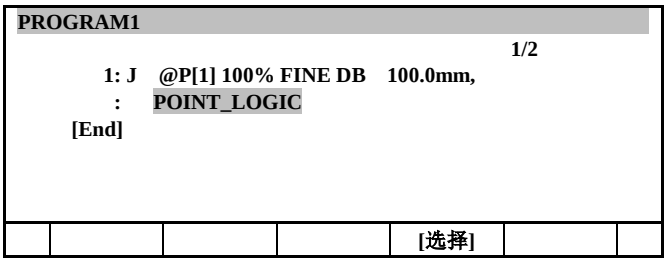
1 将光标指向先执行指令和先执行距离指令后的区域。



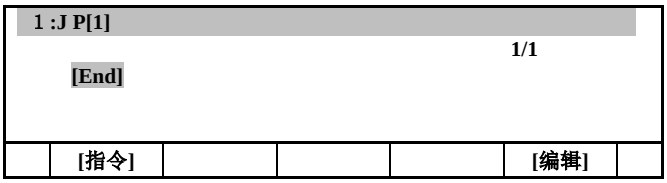
2 按下功能键 F4［选择］。显示动作附加指令的一览表。



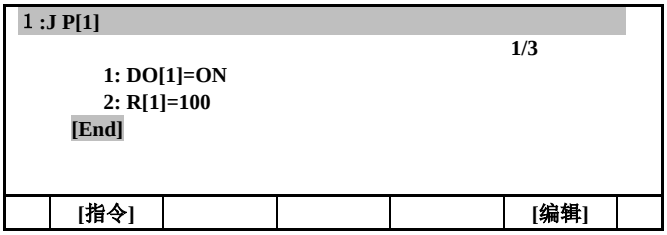
3 选择项目“POINT_LOGIC”（点逻辑）。在先执行或先执行距离指令后，示教点逻辑指令。



4 选择点逻辑指令，或者在光标位于行开头的状态下，按下[ENTER]键。
显示点逻辑指令的示教画面。
多个程序选择无效时，无法在主程序暂停中移动到点逻辑指令的编辑画面。请在结束程序后进行示教操作。



5 与通常的示教画面一样，可以进行指令的示教。



6 示教结束后，按下[PREV]键。移动到点逻辑指令显示画面。进行主程序或者其它点逻辑指令的示教时，按下[ENTER]键移动到编辑画面。

显示功能

示教点逻辑指令后，就能使用点逻辑指令显示画面。
在显示画面上，展开点逻辑指令内的指令而予以显示。可在同一画面上确认主程序与点逻辑指令内的指令。

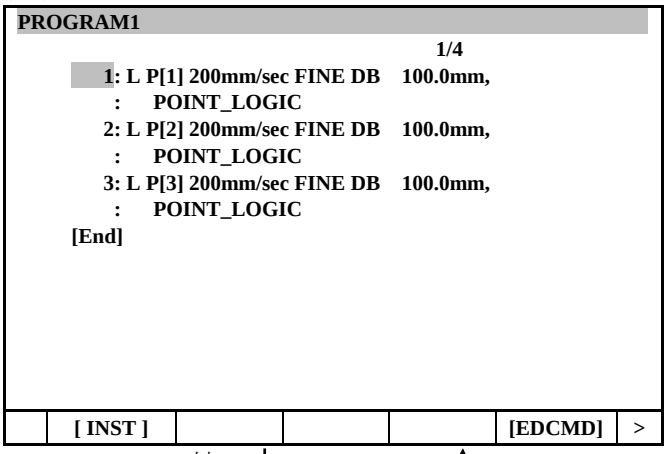
在编辑画面上按下[PREV]键时，移动到点逻辑指令的显示画面。
在没有点逻辑指令的程序中，无法进行显示画面的显示。
在显示画面上，按下[ENTER]键或者 F2“编辑”，移动到编辑画面。
此时，光标位于主程序行时，移动到主程序的编辑画面；光标位于点逻辑内的行时，移动到光标位置的点逻辑编辑画面。

无法在显示画面上编辑程序。请通过[ENTER]键移动到编辑画面后进行示教操作。

程序在点逻辑指令内的行暂停中时，无法使光标移动到主程序的行。
希望在程序暂停中使光标从点逻辑指令内移动到主程序时，请在结束程序，或者通过“SHIFT＋BWD”键执行后退动作后，返回主程序。

多个程序选择无效时，无法在主程序的行程序暂停中将光标移动到点逻辑指令内的行。光标只在主程序的行停止。

编辑画面:



显示画面:

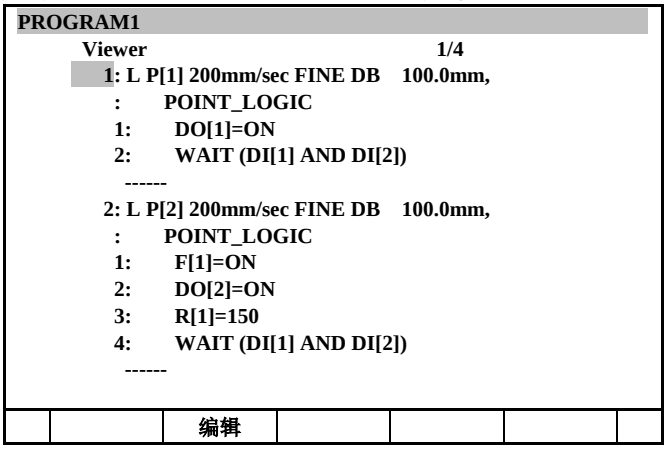
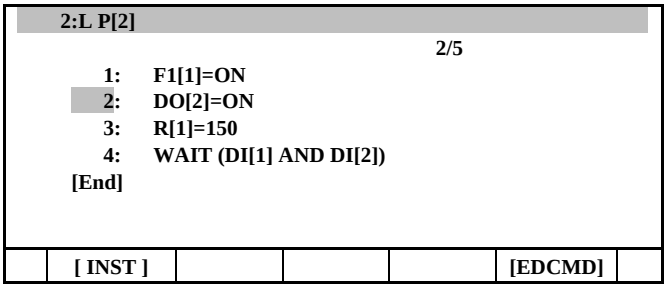


图 9.7 (d) 点逻辑指令显示画面（主程序）

编辑画面:



PREV 键

显示画面:

ENTER 键

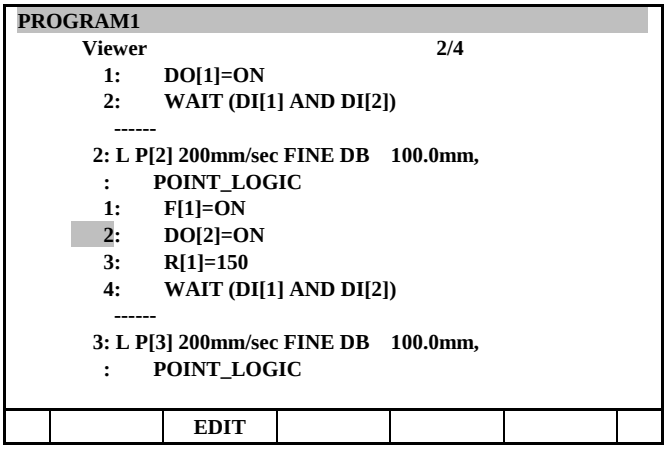


图 9.7 (e) 点逻辑指令显示画面（点逻辑内）

注意事项

无法在点逻辑指令内进行动作指令的示教。
复制包含点逻辑指令的行时，点逻辑指令内的指令也被复制。
通过“调用指令”等其它的指令来覆盖点逻辑指令时，点逻辑指令内的指令即被删除。
删除包含点逻辑指令的行时，点逻辑指令内的指令即被删除。

9.8 信号输出附加指令

本指令是对先执行指令进行多个信号输出示教的功能。信号输出的时机与在先执行指令中以 0.0sec 指定时的情况相同。

- 对一个动作指令可以示教多个信号输出。
- 与通常的先执行指令相比，示教简单。

例
1: J P[1] 100% FINE
2: L P[2] 1000mm/sec CNT100 DO[1]=ON DO[2]=ON
3: L P[3] 1000mm/sec FINE DO[1]=OFF DO[2]=OFF

指令语句

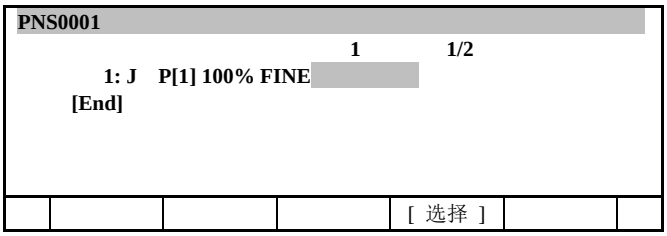
可以示教如下的信号。对一个动作指令，最多可以示教 5 个信号输出。

DO[] RO[]	=	ON OFF R[] pulse[]
GO[] AO[]	=	Constant R[] AR[]

操作 9-12 信号输出附加指令的示教

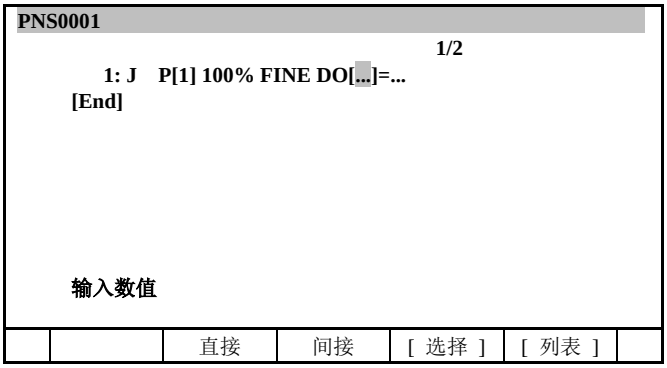
步骤

1 将光标指向动作指令的最后的空白处。

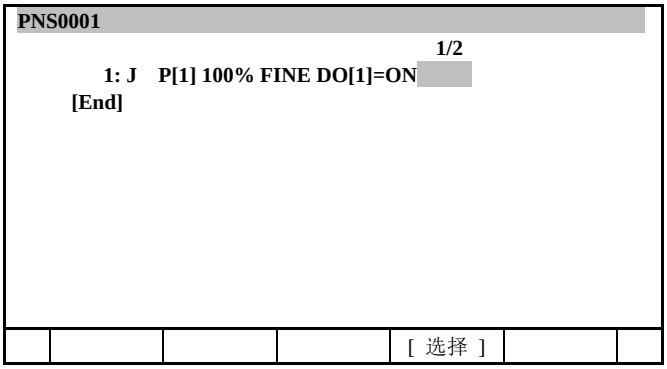


2 按下功能键 F4［选择］。显示出动作附加指令的一览。

3 选择信号的种类。DO 的情况下，按照如下所示方式进行示教。



4 与通常的 I/O 指令一样进行信号的指数及右边的示教。



注意事项

不能与通常的先执行指令和后执行指令（TIME BEFORE/TIME AFTER）同时使用。信号输出附加指令，其内部处理与先执行指令相同。所以，具有与先执行指令相同的限制事项。先执行指令的限制事项，请参照「9.5 先执行指令功能」。

9.9 状态监视功能

本功能，将机器人控制装置（下称“控制装置”）的输入/输出信号、报警、寄存器等的值作为条件，由控制装置本身来对这些条件进行监视，在条件成立时，执行所指定的程序。

本功能由以下指令和程序构成。

- MONITOR（监控开始）指令
  指定要监视的条件程序和监视的开始。
  例
  1: MONITOR WRK FALL
  条件程序名

- MONITOR END（监控结束）指令
  指定要结束的条件程序。
  例
  9: MONITOR END WRK FALL
  条件程序名

- 条件程序
  记述要监视的条件。指定条件成立时的处理程序。
  程序例
  1: WHEN RI[2]=Off, CALL STP RBT
  ＊1 ＊2

  这是在 RI[2]关闭后，表示 STP RBT（调用机器人停止）含义的条件程序。
  ＊1 在“WHEN”（条件）指令后记述监视条件。有关监视条件的种类，请参阅“WHEN”的说明。
  ＊2 指定＊1 的条件成立时的处理程序。处理程序的名称、内容，可以与通常的程序一样地创建。

- 处理程序
  条件成立时即被调用。可以使用与通常程序相同的指令。
  程序例
  1: RO[2]=On ! Notification to a peripheral device
  2: R[8]=R[8]+1 ! Drop count
  3: UALM[1] ! Alarm and robot stop

  可按如下所示方式在系统变量中定义与 UALM［1］对应的报警消息。
  $UALRM_MSG[1]=WORK HAS FALLEN

下面的程序例表示：搬运作业中的机器人在动作中工件落下时向用户发出错误消息，并停止机器人操作。

Sample．ＴＰ（搬运作业的程序）

```
1:MONITOR WRK FALL
2:J    P[1]    100% FINE
  :
  :                          搬运作业      状态监视
  :
  :
8:J    P[7]    100% FINE
9:MONITOR END WRK FALL
10:Open hand
```

WRK FALL．Cond（条件程序）

```
1:WHEN RI[2]=Off, CALL STP RBT
```

STP RBT．ＴＰ（处理程序）

```
1:RO[2]=On              ! Notification to a peripheral device
2:R[8]=R[8]+1           ! Drop count
3:UALM[1]               ! Alarm and robot stop
 [End]
```

监控器的种类

监控器大致可以分为程序监控器和系统监控器两类。

- 程序监控器，从助记程序（下称“程序”）执行开始 / 停止操作。程序结束时，监视也随之结束。
- 系统监控器，从专用画面执行开始 / 停止操作。不管程序的执行状态如何，始终进行监视。（程序结束后，依然进行监视）

程序监控器

这是依赖于程序的执行状态的监控器。适合于在个别程序内进行状态监视。
监视通过程序中的指令（监控开始指令）开始，并通过监控结束指令和程序的结束等结束。
通过设定系统变量，即可在程序处在暂停状态时，对使监视中的监控器停止的设定 1 、和继续监视的设定 2 进行切换。

注释
设定 1 和设定 2 不可混合使用。

系统监控器

系统监控器不依赖于程序的执行状态。适合于对整个系统的状态监视。
在状态画面上，执行监控的开始和停止操作。不能通过程序中的指令来进行操作。
通过设定系统变量，即可对在冷启动后使监视中的监控器停止的设定 1 、和继续监视的设定 2 进行切换。

注释
程序监控器和系统监控器可以同时使用。

可以通过系统变量来切换设定。
以下的系统变量，请在控制启动菜单的系统变量画面上进行变更。
$TPP_MON.$LOCAL_MT = 1 或 3 … 程序监控器设定 1 （默认值）
$TPP_MON.$LOCAL_MT = 2 或 4 … 程序监控器设定 2 （规格与 KAREL 相同）
$TPP_MON.$GLOBAL_MT= 0 … 系统监控器无效 （默认值）
$TPP_MON.$GLOBAL_MT= 1 … 系统监控器设定 1
$TPP_MON.$GLOBAL_MT= 2 … 系统监控器设定 2

注意）关于$TPP_MON.$LOCAL_MT = 3, 4 的设定

$TPP_MON.$LOCAL_MT 的标准值为 3。

$TPP_MON.$LOCAL_MT = 3 或者 4 的情况下，处理程序中指定了动作组的情况下，执行时系统会发出报警。这是为了预防处理程序中具有动作指令的程序被错误设定而引起意想不到的动作之故。发生了报警的情况下，请将处理程序的动作组设定为[*,*,*,...,*]。无法将处理程序的动作组设定为[*,*,*,...,*]时，请在$TPP_MON.$LOCAL_MT＝1 或 2 下使用。

监控器的转变

执行各操作时的监控器状态如下表所示。

操作	程序监控器		系统监控器	
	设定 1	设定 2	设定 1	設定 2
“MONITOR”（监控开始）指令	●	●	－	－
重启（状态画面）	○	○		
开始（状态画面）			●	●
程序暂停	△	－*1)	－	－
程序结束 / 强制结束	×	×	－	－
“MONITOR END”（监控结束）指令	×	×	－	－
停止（状态画面）	△	△	×	×
结束（状态画面）	×	×		
再启动	○	○	－	－
停电处理　在监视状态下切断电源	△	－	－	－
停电处理　在停止状态下切断电源	－	－	－	－
冷启动	×	×	×	－
控制启动	×	×	×	×
其他情形	－	－	－	－

记号的意味
● 状态监视开始。
○ 只要状态监视停止，就再启动。
△ 状态监视停止。
× 状态监视被删除。（不能再启动）
－ 状态监视的状态不会随操作而变化。
*1) 监视继续进行，即使条件成立，处理程序也会暂停。

每步操作的说明

操作	状态
“MONITOR”（监控开始）指令	通过指定程序中的监控开始指令，所指定的程序监控器的监视开始。
重启（状态画面）	在状态画面的“状态监视 / 程序监控器”画面上，按下功能键“重启”，由光标所指定的程序监控器的监视被重新启动。
开始（状态画面）	在状态画面的“状态监视 / 系统监控器”画面上，按下功能键“开始”，由光标所指定的系统监控器的监视开始。
程序暂停	暂停键被按下时、或程序因发生报警而进入暂停状态时，处在程序监控器的设定 1 的情况下、由被暂停的程序而开始的程序监控器的状态监视停止。
程序结束 / 强制结束	程序监控器，在程序因程序的结束、强制结束、发生报警发生等而进入结束状态时，删除由已成为结束状态的程序而开始的监控。被删除的程序监控器，只要不执行监控开始指令就不会开始。
“MONITOR END”（监控结束）指令	通过执行程序中的监控结束指令来结束所指定的程序监控器。已结束的程序监控器，只要不执行监控开始指令就不会开始。
停止（状态画面）	在状态画面的“程序监控器”画面上，按下功能键“停止”，由光标所指定的程序监控器的监视进入停止状态。按下“重启”键或执行程序的重新启动操作，停止状态的监控器即被再启动。 在状态画面的“系统监控器”画面上，按下功能键“停止”，由光标所指定的系统监控器的监视结束。
结束（状态画面）	在状态画面的“程序监控器”画面上，按下功能键“结束”，由光标所指定的程序监控器的监视结束。
再启动	再启动暂停中的程序，处在停止状态下的程序监控器即被再启动。
停电处理	停电处理有效时，在监控器处在监视状态下，若执行电源的 OFF / ON 操作，会成为如下状态： • 在程序监控器的设定 1 的情况下，状态监视停止。 • 在程序监控器的设定 2 的情况下，状态监视继续进行。（程序进入暂停状态，但是执行状态监视） • 在系统监控器的情况下，状态监视继续进行。 监控器处在停止状态时，即使进行电源的ＯＦＦ／ＯＮ操作，也会保持停止状态。
冷启动	停电处理处在无效状态时候，执行电源的ＯＦＦ／ＯＮ操作时，除了系统监控器的设定 2 外，所有监控器都结束。在系统监控器的设定 2 的情况下，保持电源切断前的状态。
其他情形	上述以外的操作下，保持监控器的状态。

指令语句

在被如下指令围起来的区间内，执行状态监视。
- MONITOR 〈条件程序名〉　　在条件程序中记述的条件下，开始监视。
- MONITOR END〈条件程序名〉　结束条件程序中记述的条件的监视。

条件程序
监视条件程序，等待“WHEN”这一子类型，可以示教的指令仅限条件指令。
- WHEN 〈条件式〉，CALL 〈程序名〉可以使用下列条件。

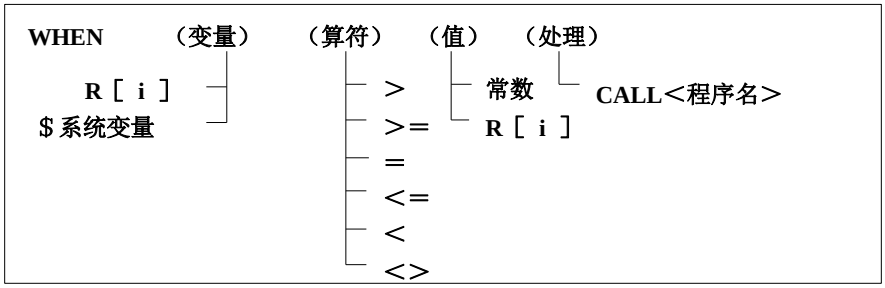


图 9.9 (a) 寄存器 / 系统变量条件比较指令

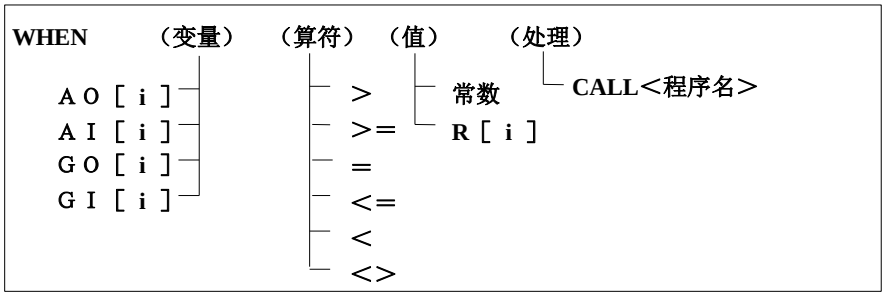


图 9.9 (b) I/O 条件比较指令 1

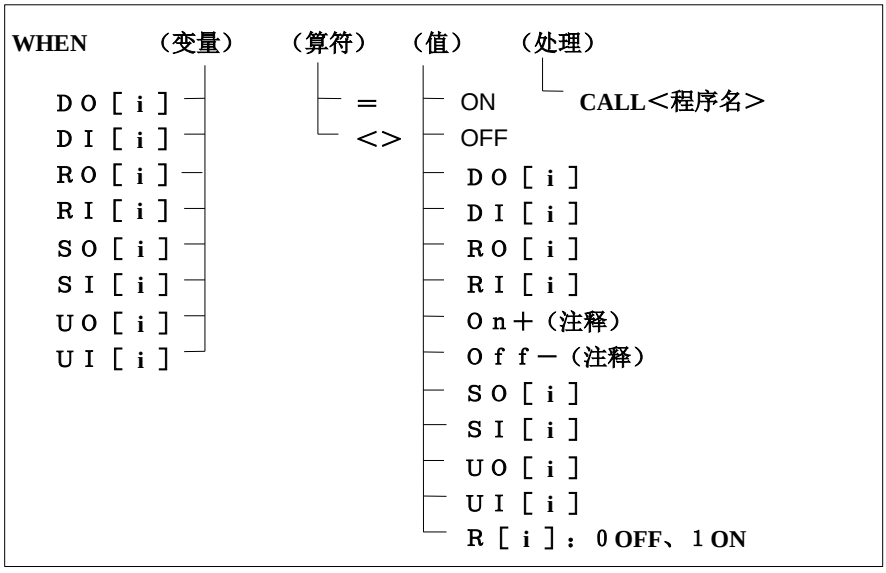


图 9.9 (c) I/O 条件待命指令 2

注释

Off-： 将信号的下降沿作为检测条件。因此，在信号保持断开的状态下条件就不会成立。将信号的状态从接通到断开时刻作为检测条件。

On+： 将信号的上升沿作为检测条件。因此，在信号保持接通的状态下条件就不会成立。将信号的状态从断开到接通时刻作为检测条件。

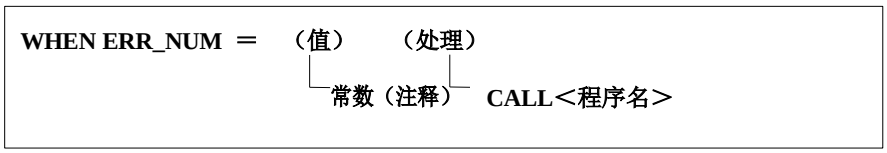


图 9.9 (d) 错误条件比较指令

注释
如下所示，错误号码中并排显示报警 ID 和报警号码。
错误号码＝aabbb
aa=报警 ID
bbb= 报警号码
有关各报警的ＩＤ及号码，FANUC Robot series R-30*i*B/ R-30*i*B Mate 控制装置　操作说明(报警代码列表)(B-83284CM-1) 。
（例） 在发生“SRVO-006 机械手断裂”报警的情况下，伺服报警 ID 为 11，报警号码为 006，成为以下所示的情形。
错误号码＝11006

条件比较指令，可以在条件语句中使用逻辑算符（AND、OR），在 1 行中对多个条件进行示教。由此，可以简化程序的结构，有效地进行条件判断。

指令格式

- 逻辑积（AND）
  WHEN ＜条件 1＞ AND＜条件 2＞，CALL＜程序名＞
- 逻辑和（OR）
  WHEN ＜条件 1＞ OR＜条件 2＞ ，CALL＜程序名＞

在逻辑算符中组合使用 AND（逻辑积）、OR（逻辑和）时，逻辑将变得复杂，从而会损坏程序的识别性、编辑的操作性。因此，本功能禁止组合使用逻辑算符“AND”和“OR”。

在 1 行的指令中指定多个 AND（逻辑积）、OR（逻辑和）的状态下，在将其中一个从 AND 变更为 OR，或者从 OR 变更为 AND 的情况下，其它的 AND、OR 也都被替换为变更后的算符。此时，显示如下消息。
TPIF-062 用论理演算参之 AND 取代 OR（已将逻辑算符 AND 替换为 OR）
TPIF-063 用论理演算参之 OR 取代 AND（已将逻辑算符 OR 替换为 AND）

在 1 行的指令内可以用 AND、OR 来连缀的条件数至多为 5 个。
例）WHEN ＜条件 1＞ AND ＜条件 2＞ AND＜条件 3＞ AND＜条件 4＞ AND＜条件 5＞，CALL＜程序名＞

示教方法

- 步骤

1 输入条件程序名
在程序一览画面上按下 F2“创建”，输入程序名。

2 将子类型设定为“Cond”（条件）。
按下 F2“详细”，转移到程序详细画面。
将光标指向子类型，按下 F4［选择］。
从辅助窗口选择“Cond”。

注释
此时，动作组将自动成为[*,*,*,...,*]。
条件程序不需要动作组。

状态监视画面

可利用程序监控器画面及系统监控器画面来对状态监视的状态进行监控。

程序监控器画面
就当前执行中或处在停止状态的程序监控器，显示条件程序名及其状态（执行中、停止），进而显示用来启动程序监控器的程序的主程序名（注释）。

注释
程序“A”子程序调用程序“B”，程序“B”执行了监控开始指令的情况下，作为主程序的“A”显示在“程序名称”栏中。

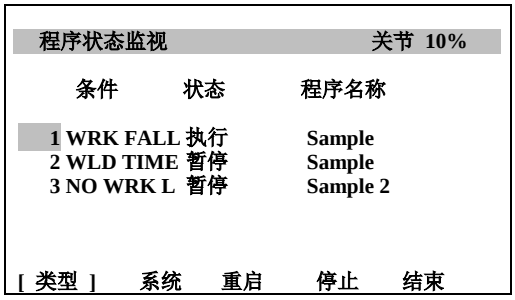


表 9.9 (a) 程序监控器画面的显示和功能键

条目	说明
条件	这是条件程序的名称。
状态	显示执行中或停止的状态。
程序名称	显示用来启动程序监控器的程序的主程序名。
F2（系统）	转移到系统监控器画面。但是，系统监控器无效时，（$TPP_MON.$GLOBAL_MT=0）不会转移。
F3（重启）	按下此键时，停止状态的监控器重新启动。
F4（停止）	使监控器停止。
F5（结束）	使监控器结束。结束的监控器，将从画面上消失。

系统监控器画面
显示所有条件程序，系统监控器执行启动、停止等操作。

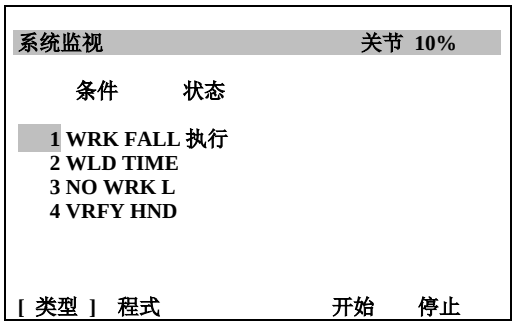


表 9.9 (b) 系统监控器画面的显示和功能键

条目	说明
条件	这是条件程序的名称。
状态	显示执行中或未启动（空白）的状态。
F2（程式）	转移到程序监控器画面
F3（开始）	作为系统监控器启动。
F5（停止）	使监控器结束。结束的监控器的状态栏成为空白。

其他 / 限制等

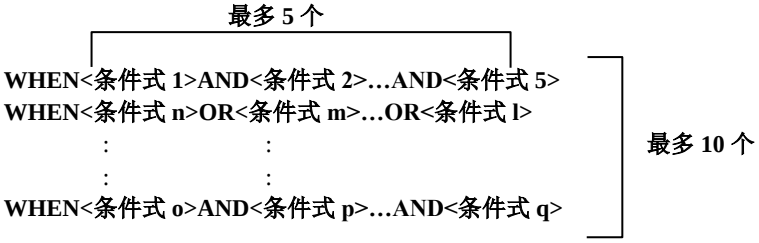
在条件程序中对条件指令示教多行时，同时进行多个监视。

1: WHEN 〈条件式 1〉，CALL 〈程序名 1〉
2: WHEN 〈条件式 2〉，CALL 〈程序名 2〉
3: WHEN 〈条件式 3〉，CALL 〈程序名 3〉

在结束上次的监控开始指令之前，执行别的监控开始指令时，同时进行两者的监视。
由监控开始指令指定的条件程序名相同的情况下，后者的条件程序被盖写到前者的条件程序上。
程序监控器，在下列条件停止状态监视。

- 执行了“MONITOR END”指令时
- 程序结束时
- 程序暂停时（通过程序的重新启动操作，状态监视被再启动）

同时可以监视的条件数，最多为 10 个。
AND 及 OR，最多可以在一个监视条件指令指定 5 个。



执行中或停止中的条件语句（条件程序）不能编辑。

动作组不可在系统监控器和程序监控器的处理程序中指定。处理程序的动作组，必须设定为[*,*,*,...,*]。

条件成立时，该条件程序的状态成为“结束”状态。希望继续进行条件监视的情况下，应在处理程序对监控开始指令进行示教。但是，务须事先清除监视的条件。
例

```
MON1.TP
  1: WHEN R[1]=1 CALL ACT1
ACT1.TP
  1: R[1]=0 <---- 清除条件
  2:
  3:  （处理）
        :
  9: MONITOR MON1 <---- 重新开始条件监视。
```

如果没有清除第 1 行的条件的行，就开始第 9 行的监控，条件马上成立，并且连续执行，由此而导致“MEMO-065”（存储器-065）的错误发生。

条件程序不能直接执行。

9.10 附加轴碰撞检测功能

9.10.1 概要

本节是与用于向附加轴应用碰撞检测功能的调整步骤相关的内容。

碰撞检测功能，是推算施加到机构部的扰动，在其值超过预先设定的规定值时，判断为发生碰撞，迅速使得机器人、附加轴停止的一种功能。

通常，在机器人轴上应用碰撞保护功能，但由于附加轴是根据用户的用途而设计的，所以不能作为默认值来设定。

因此，需要使用本调节步骤书进行调节。

9.10.2 注意事项

设计附加轴时，惯量比（表示总体的惯量为电机单体惯量的几倍的值）应在 5 倍以下。

惯量比为 5 倍以上时，恐会导致控制性能下降、碰撞保护的错误检测，应予注意。

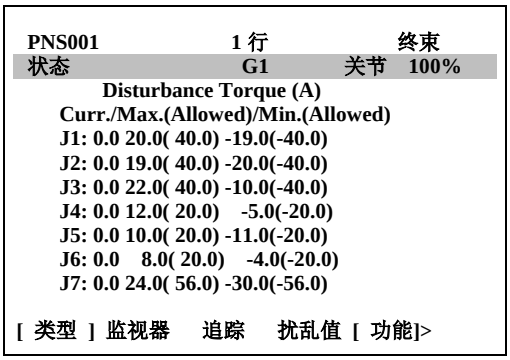
9.10.3 初始设定

1 假设已经完成附加轴本身的设定（齿轮比、时间常数等设定）。
2 接通电源。

3 更改下列系统变量
$SBR[n].$PARAM[112] = 2097152 / ($SBR[n].$PARAM[47])
$SBR[n].$PARAM[119] = 7282
$SBR[n].$PARAM[120] = -7282
n： 系该附加轴的硬件方面的轴号码。
若是机器人的附加轴，通常设定为 7 以后的值。
4 更改完系统变量后，一度执行电源的 OFF/ON 操作。

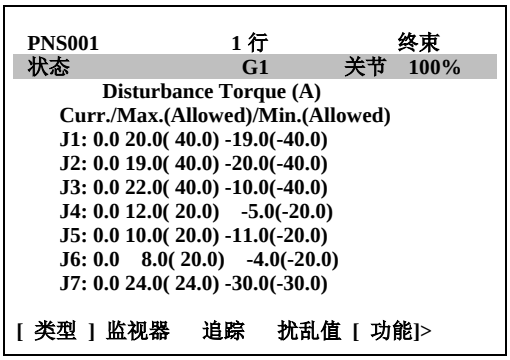
9.10.4 调节灵敏度

确定碰撞保护的灵敏度，以使没有碰撞的正常动作不会发生报警（错误检测）。
1 预先在附加轴为最高速度下创建一个包含执行 CNT100 所引起的反转动作在内的、尽可能给附加轴施加负载的程序。（在已经存在生产用程序的情况下，使用该程序者，可以确定适合动作的最佳极限值。但在这种情况下，创建新的生产用程序或更改程序时，需要运行该程序并再度进行调节。）
2 执行上述程序。
此时，请勿在中途使暂停程序。
若在中途暂停程序（实际上在进行重新启动时），下面说明的状态 / 扰乱值画面上所显示的扰乱值将被清除。
3 在状态 / 扰乱值画面上执行上述程序后，测量附加轴的扰乱值。



扰乱值画面，在每次执行程序时都被复位。存在多个程序的情况下，创建并执行调用此等程序的主程序，或留下各动作下的最大 / 最小值记录。

4 将光标指向要调节的附加轴的“Allowed”（允许值）位置，设定与测量结果的最大值和最小值相同的值。



注释
TP 上所显示的“Allowed”，是用来显示告警的值，实际发出报警并使系统停止的阈值，按下列方式计算。
报警检测水平（+）＝允许值（+）+放大器最大电流 x0.3
报警检测水平（-）＝允许值（-）-放大器最大电流 x0.3
该放大器最大电流×0.3，是用来防止错误检测的界限值。

5 再次执行程序，确认不会进行错误检测。

9.11 密码功能

9.11.1 密码功能概要

密码最多由 12 个字符、数字、以及记号组合而成，用来对作业人员进行各类操作以及访问画面进行限制。密码保护，只要不定义安装用户就无效。
密码有 8 种等级，每一等级允许的操作以及允许显示的画面都不同。等级 3～7 是用户定义等级。有关 4 个等级的密码认证概要，可参阅表 9.11.1“密码等级”。

表 9.11.1 密码等级

等级	操作
安装	可以分配用户名、密码、以及密码等级。可以清除用户名和密码。可以设定密码日志的有效 / 无效。可以设定系统中的密码用户数。可以执行设定、程序、操作者的所有操作。 注意 安装用户只可设定 1 人。
设定者	可以执行设定系统设定中通常进行操作。
程序师	可以执行较操作者用户更加高度的操作。
操作者	可以执行基本的操作。
用户自定义	在密码设定文件中没有另行定义的情况下，可以执行基本的操作。

⚠ 注意
标准系统中，在接通控制装置电源的时刻，设定为操作者等级。

⚠ 警告
不清除安装用户的密码时，有的功能无法执行。忘记安装用户的密码时，可向我公司服务部门联系。

密码操作

使用密码时，首先设定安装用户。要设定安装用户，需要在分配安装用户名和密码后登入。各用户的用户名、等级以及密码，由已登入的安装用户予以分配。

⚠ 注意
不分配安装用户名和密码，就不能使用密码功能。

由安装用户分配了用户名、密码等级、以及密码的用户，要在所设定等级下进行作业，需要登入系统。用户选择用户名，输入密码后登入。每台装置可以登入的用户限定为 1 人。这里所说的装置，包括示教器、CRT/键盘、KCL 等。
作业结束后，登出。不登出的情况下，在经过用户超时中所指定的时间后系统发出超时提示。经过用户超时的时间、或者登出时，系统返回操作者等级，成为其他用户可以登入的状态。忘记登出时，某些情况下会由于其他用户被强制登出。
在安装用户将密码设定画面的日志记录设定为有效的情况下，可以在报警画面上显示密码日志。密码日志中，显示与重要的数据更改相关的信息（由用户进行的更改的内容和进行更改的时间）。请参阅操作 9-22“显示密码日志”。
关于启动用户名、密码标签以及密码的分配，请参照「9.11.2 启动用户密码操作」的章节。关于生产、示教、设置的各用户，请参照「9.11.4 示教用户以及设置用户的密码操作」章节。

9.11.2 安装用户的密码操作

安装用户需要进行如下操作。

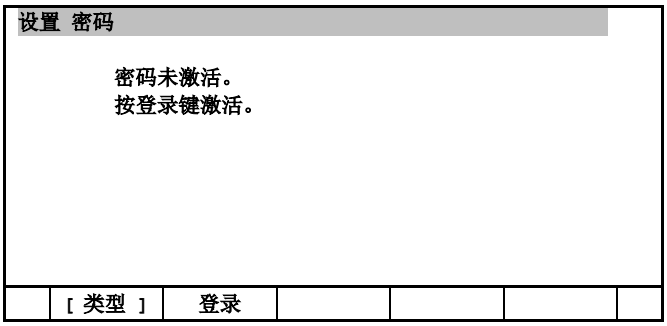
- 分配安装用户名和密码（操作 9-12“分配各密码等级的用户名和标准密码”）
- 分配其他所有用户的用户名、密码等级以及密码（操作 9-12“分配各密码等级的用户名和标准密码”）
- 设定密码日志的有效/无效并进行显示（“密码日志”章节的操作 9-21“使密码日志有效”以及操作 9-22“显示密码日志”）

设定密码等级时，请参阅操作 9-12“分配各密码等级的用户名和标准密码”。

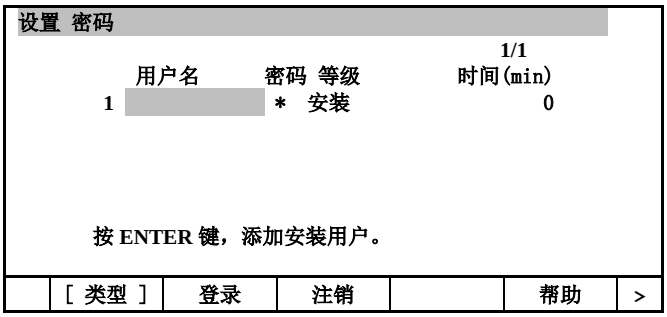
操作 9-12 分配各密码等级的用户名和标准密码

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 选择“设定”。
3 按下 F1［类型］。
4 选择“密码”。出现如下所示的画面。

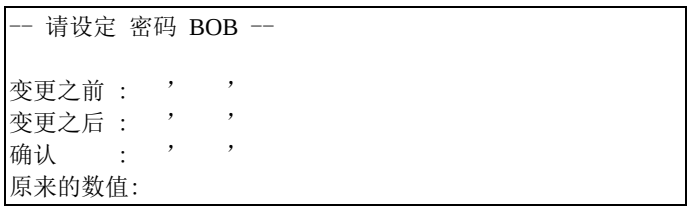


5 按下 F2“登录”。显示如下所示的画面。



⚠ 注意
最初需要设定安装用户名和密码。

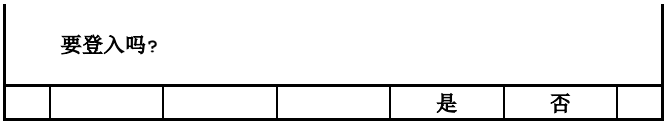
6 在下面的步骤中分配安装用户名和密码。
a. 按下 ENTER 键。
b. 通过箭头键和功能键输入安装用户名。结束后按下 ENTER 键。显示如下所示的画面。



⚠ 注意
密码的字符数至少为 3 个字符。

⚠ 警告
请留下安装密码的记录。有的功能若不输入安装密码就无法执行。万一忘记安装密码时，请向本公司的服务部门联系。

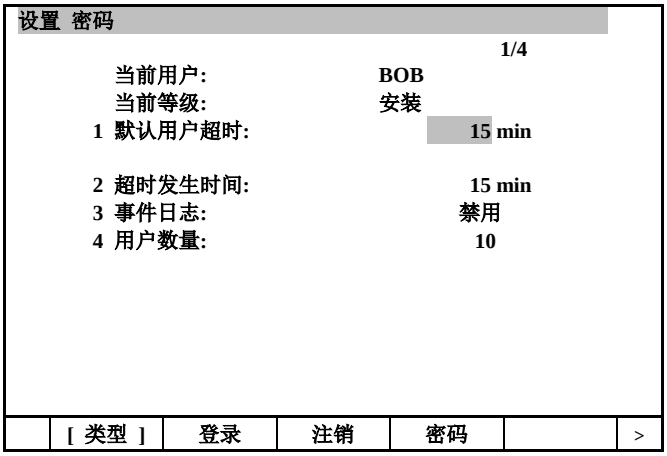
c. 输入新密码，按下[ENTER]键。
d. 再次输入新密码，确认上述的输入正确后，按下[ENTER]键。显示如下所示的画面。



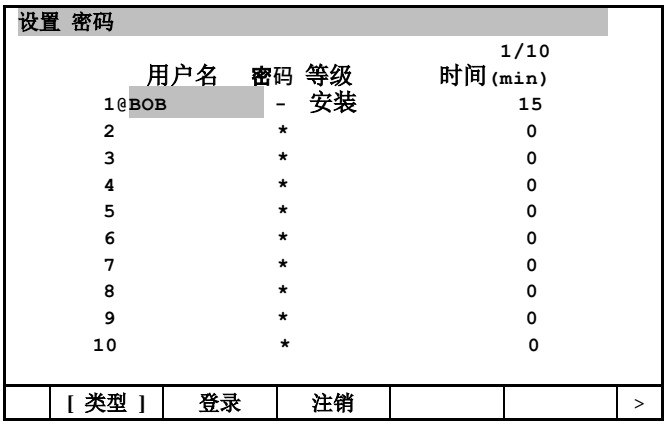
7 要登录时，按下 F4“是”。不登录时，按下 F5“否”。

> **⚠ 注意**
> **若不作为安装用户登录，就无法设定其它的用户。**

按下了 F4“是”时，显示如下所示的画面。



8 按下 F2“登录”，显示如下所示的使用者一览画面。



> **⚠ 注意**
> **登录时显示的@，是表示登录使用者名的标志。**

9 按如下步骤，分配第二个使用者的姓名、密码、以及等级。

a 将光标移动到第二个使用者名的输入项目，按下[ENTER]键后，利用功能键输入该使用者的姓名。

b 将光标移动到 PWD，按下[ENTER]键后，利用功能键输入密码。

c 将光标移动到等级，按下 F4［选择］后选择等级。

d 将光标移动到时间，输入使用者超过时间值。使用者超过时间值，可在 0～10080 分（7 天）的范围内设定。

> **⚠ 注意**
> **将使用者超过时间值设定为 0 而登录时，不执行超时。比 0 大的值，表示直到系统超时为止的休止状态的时间长度（以分为单位）。**

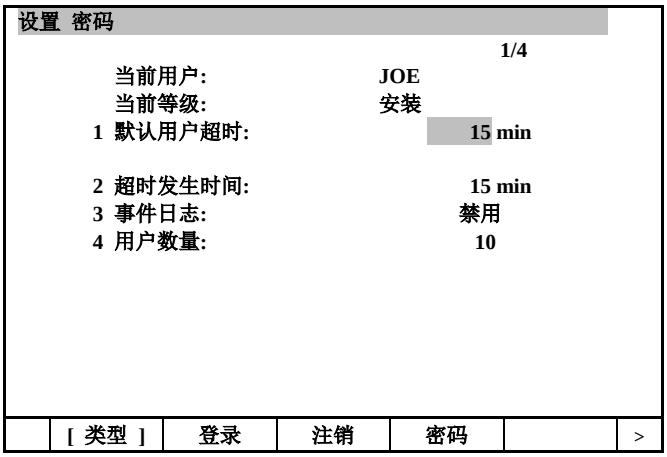
e. 有关允许访问系统的其它使用者，也执行步骤 9.a～步骤 9.d 的操作。

10 要清除已输入的使用者名以及密码时，在按下[NEXT]（下一页）键后，按下 F2“清除”。
11 要清除安装使用者以外的所有使用者的使用者名以及密码时，按下[NEXT]键后，按下 F3“全清除”。
12 要变更系统的使用者数，按如下方式操作。

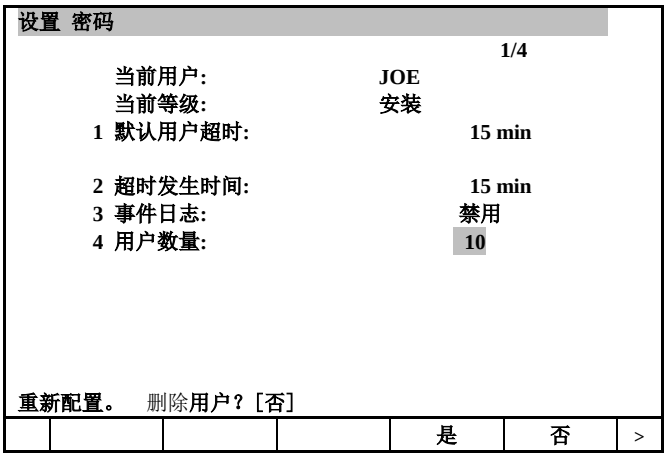
⚠ 警告
变更了使用者数的结果，少于已分配的使用者数时，部分使用者将被从系统上删除。

a 按下[PREV]键，显示最初的密码设定画面。
b 将光标移动到使用者数，输入值。可以设定的使用者数为 10～100。

增加使用者数的情形
c 输入新的使用者数，按下[ENTER]键。显示如下所示的画面。



减少使用者数时，显示如下所示的提示框。



要删除使用者时，按下 F4“是”。要取消操作时，按下 F5“否”。
d. 暂时切断控制装置的电源，重新通电，使得新的使用者一览有效。

13. 按下 F3“注销”进行注销。

⚠ 注意
经过使用者超过时间的时间，或注销时，所使用的装置返回生产等级。切断控制装置的电源时，所有装置都返回生产等级。

9.11.3 密码功能的无效 / 强制解除

可在已设定了密码的系统中使得密码功能无效。使得密码功能无效时，安装使用者即被清除。其它使用者不会被清除。只有启动等级的用户可使密码功能无效,当由于系统管理员更迭或者遗忘密码等导致用户无法成为启动用户时，可从弊司获取密码解除密匙来使密码无效（强制解除）。安装等级使用者要使得密码功能无效，请参照操作 9-13“使得密码功能无效”。安装等级使用者以外的使用者要使得密码无效（强制解除），请参照操作 9-14“强制解除密码功能（直接输入解除键）”或者操作 9-15“强制解除密码功能（加载解除键文件）”。操作 9-15「密码功能强制解除（读取解除密匙文件）」时，可通过一个解除密匙文件来使机器人密码无效。

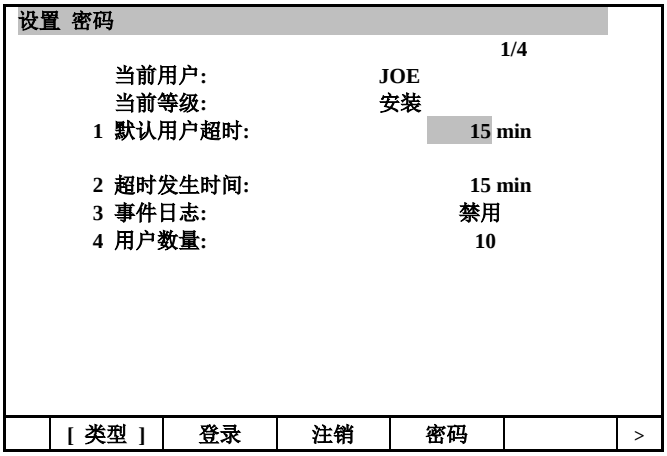
操作 9-13 使得密码功能无效

条件

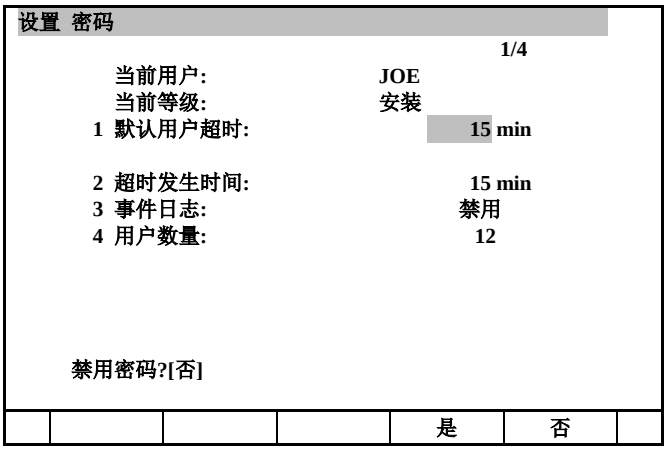
- 应已作为安装使用者登录。

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 选择“设置”。
3 按下 F1［类型］。
4 选择“密码”。显示如下所示的画面。



5 按下 NEXT“>”。
6 按下 F3“禁用”。显示如下所示的画面。



⚠ 注意
使得密码功能无效时，安装用户即被清除。其它用户不会被清除。要使密码功能无效，需要安装等级。

7 要使密码功能无效，按下 F4“是”。不想使密码功能无效时，按下 F5“否”。

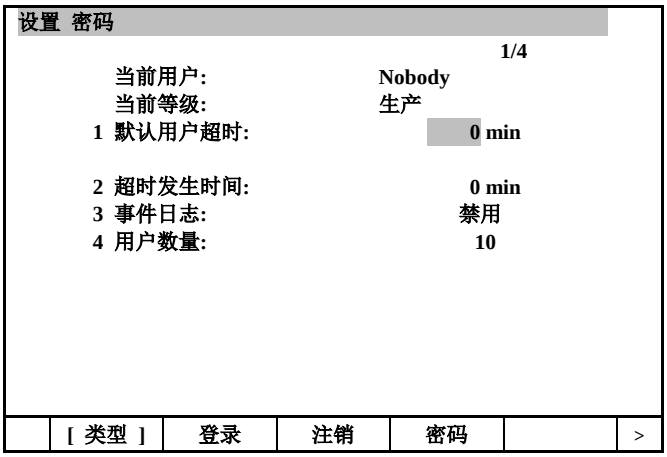
操作 9-14 强制解除密码功能（直接输入解除键）

条件

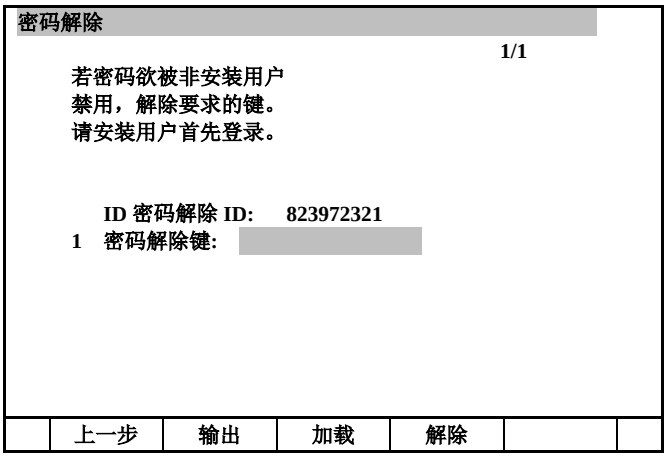
- 尚未作为安装用户登录。
- 应是系统管理员。

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 选择“设置”。
3 按下 F1［类型］。
4 选择“密码”。显示如下所示的画面。



5 按下 NEXT“>”。
6 按下 F3“禁用”。显示如下所示的画面。

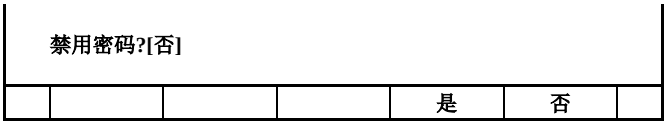


7 记下所显示的 ID 密码解除 ID。
8 通过电话等方式向本公司的服务部门联系解除密码的旨意，届时要传递 ID 密码解除 ID。
9 由本公司服务部门传递密码解除键，记下密码解除键。

注释

1. **ID 密码解除 ID 包括 9 位数。密码解除键包括 12 个英文字母（大写字母）。**
2. **有的情况无法立即传递解除键，或需要确认对方是系统管理员。请予谅解。**

10 在密码解除画面上输入密码解除键，按下 F4“解除”键。出现如下所示的提示框。



> ⚠ **注意**
> **使得密码功能无效时，安装用户即被清除。其它用户不会被清除。**

11 要使密码功能无效，按下 F4“是”。不想使密码功能无效时，按下 F5“否”。

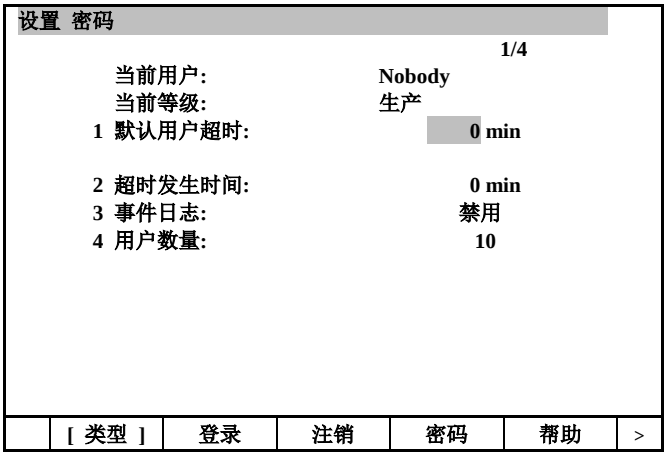
操作 9-15 强制解除密码功能（加载解除键文件）

条件

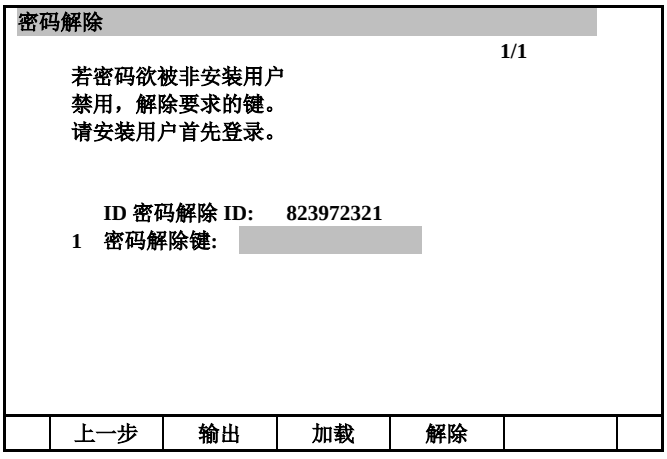
- 尚未作为安装用户登录。
- 应是系统管理员。

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1［类型］。
4 选择“密码”。显示如下所示的画面。



5 按下 NEXT“>”。
6 按下 F3“禁用”。显示如下所示的画面。



7 按下 F2“输出”。显示如下画面。

选择加载解除键的设备						
		取消	MC:	UD1:	UT1:	

8 选择解除 ID 文件（pwdrlsid.dat）的输出装置。也可以向一个文件输出多个控制装置的解除 ID。所选的输出装置的根目录中已经有解除 ID 文件（pwdrlsid.dat）时，显示如下的提示框。希望添加写入时，按下 F3“添加”。

MC:\中存在输出文件						
			添加		取消	

9 输出解除 ID 时，显示如下提示框。

ID 输出至 MC:\pwdrlsid.dat						
	上一步	输出	加载	解除		

10 向本公司服务部门传递希望强制解除密码的旨意，发送解除 ID 文件（pwdrlsid.dat）。
11 由本公司服务部门发送解除键文件（pwdrlsky.dat），将此文件保存到外部存储装置的根目录，连接到控制装置上。

注释
有的情况无法立即发送解除键文件，或需要确认对方是系统管理员。请予谅解。

12 在密码解除画面上按下 F3“加载”。显示如下所示的提示框。

选择输出解除 ID 的设备						
		取消	MC:	UD1:	UT1:	

13 选择在根目录中存在解除键文件（pwdrlsky.dat）的装置。如下面的画面所示，从文件加载解除键。

密码解除 1/1

若密码欲被非安装用户
禁用，解除要求的键。
请安装用户首先登录。

ID 密码解除 ID: 823972321
1 密码解除键: ASFA2F4NF3N9

	上一步	输出	加载	解除		

14 按下 F4“解除”键。显示如下所示的提示框。

禁用密码？[否]						
				是	否	

> ⚠ **注意**
> **使得密码功能无效时，安装用户即被清除。其它用户不会被清除。**

15 要使密码功能无效，按下 F4“是”。不想使密码功能无效时，按下 F5“否”。

9.11.4 程序师用户以及设定者用户的密码操作

程序师用户以及设定者用户可进行如下操作。

- 登入（操作 9-16“登入”）
- 登出（操作 9-17“登出”）
- 更改自己的密码（操作 9-18“更改密码”）
- 显示密码日志（“密码日志”章节的操作 9-22“显示密码日志”）

表 9.11.4 (a) 密码设定画面的条目—登入画面

条目	说明
现在的使用者	该条目显示当前已经登入的用户。
现在的等级	该条目显示当前的系统保护等级。
使用者超过时间	该条目显示，在用户登入后没有进行任何操作的情况下经过多长时间后自动返回操作者等级。
超过时间到	该条目显示系统返回操作者等级之前的当前的剩余时间。
过去的记录	该条目显示是否将操作记录于日志。
使用者数	该条目显示系统的最大允许用户数。

表 9.11.4 (b) 密码设定画面的条目—用户画面

条目	说明
使用者	该列中显示密码用户中所设定的姓名。
PWD	该列中显示是否已经设定了用户密码。
等级	该列中显示用户的密码保护等级。
时间	该列中显示用户的超时值。超时值显示，在用户没有进行任何操作的情况下，用户的登入状态在所指定的密码等级下维持多长时间。
安装使用者	为安装用户分用户名和密码，并作为安装用户登入。各用户的用户名、等级以及密码，由已登入的安装用户予以分配。

操作 9-16 登入

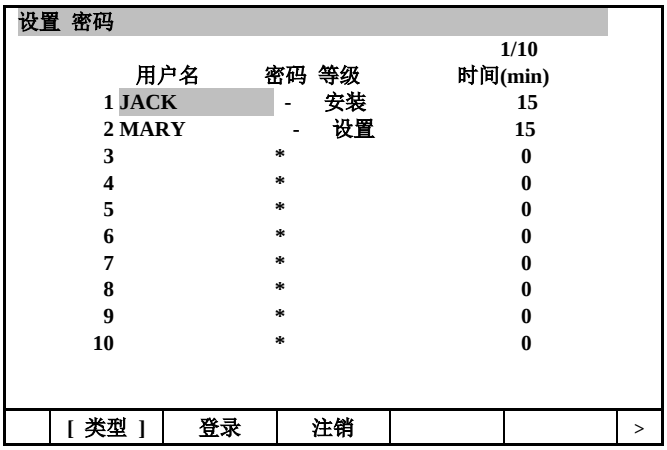
条件

- 已经设定好密码（见“安装用户的密码操作”章节）。
- 没有登入中的用户。一次可以登入的用户限定为 1 人。

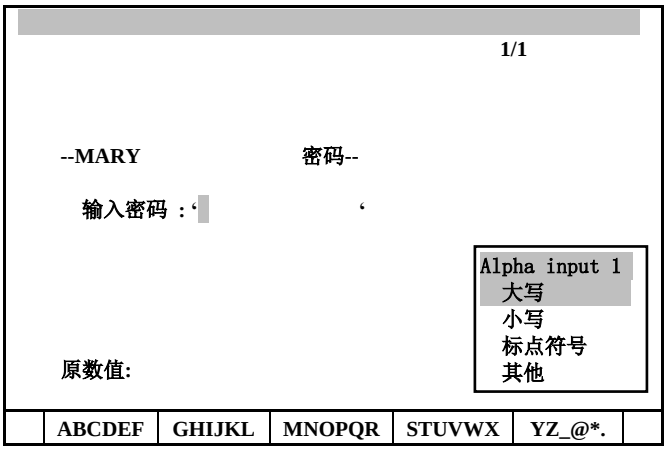
> ⚠ **注意**
> **在弄不清自己的用户名以及密码的情况下，请向安装用户查询。**

步骤-a （没有已经登录的用户的情形）

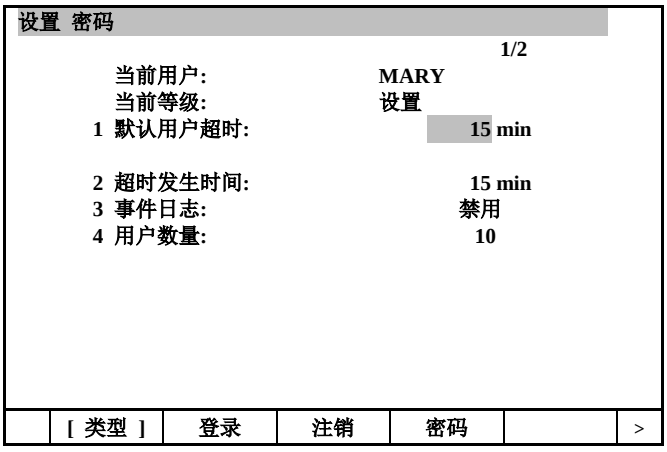
1 显示密码设定画面。
   - **下面示出使用完整型菜单情形下的步骤。**
     a. 按下[MENU]（菜单）键。
     b. 选择“6 设置”。
     c. 按下 F1［类型］。
     d. 选择“密码”。
   - **下面示出使用快捷菜单情形下的步骤。**
     a. 按下[MENU]（菜单）键。
     b. 选择“设定密码”。
2 按下 F2“登录”。显示如下所示的画面。



3 将光标移动到自己（例. MARY）的用户名。
4 按下 F2“LOGIN”，登入系统。出现如下所示的画面。



5 输入自己的密码，按下[ENTER]键。显示如下画面。



6 更改超时值的情况下，将光标指向自分的用户超时值，输入新的超时值。用户超时的值，可以在 0～10080 分（7 日）的范围内进行设定。

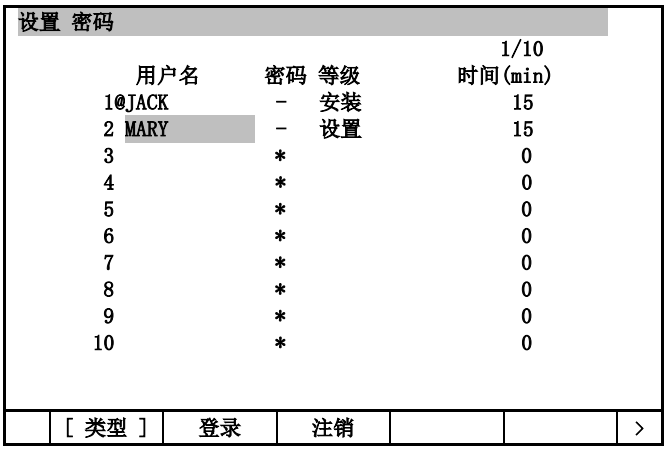
> ⚠ **注意**
> **将用户超时的值设定为 0（零）后登入示教器或 CRT 装置时，超时不予不执行。**

步骤-b （有已经登录的用户的情形）

1 显示密码设定画面。

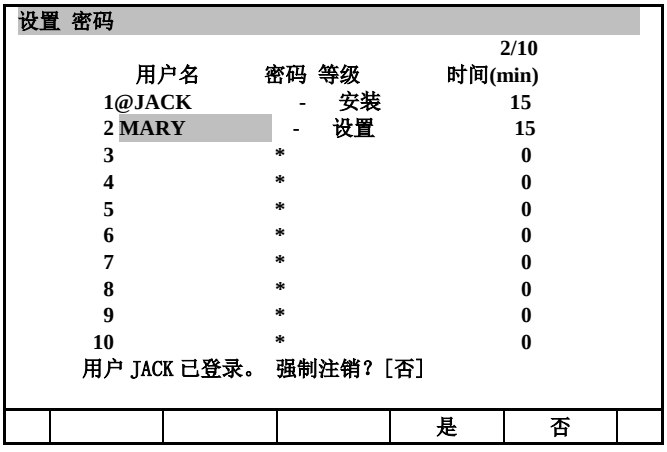
- **下面示出使用完整型菜单情形下的步骤。**
  a. 按下[MENU]（菜单）键。
  b. 选择“6 设置”。
  c. 按下 F1［类型］。
  d. 选择“密码”。
- **下面示出使用快捷菜单情形下的步骤。**
  a. 按下[MENU]（菜单）键。
  b. 选择“设定密码”。

2 按下 F2“登录”。显示如下所示的画面。
（下例中，JACK 已经登录）

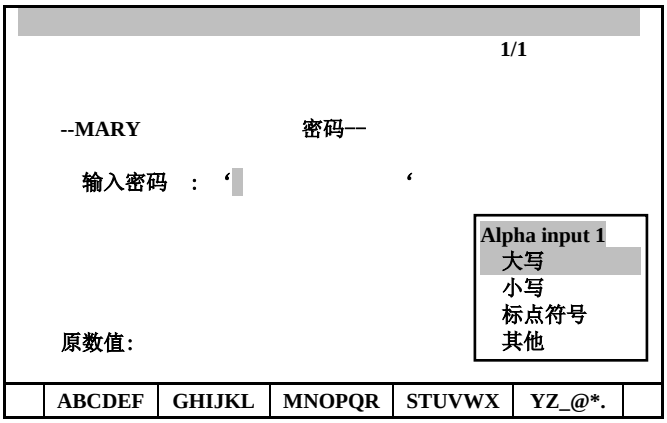


⚠ 注意
登录时所显示的@，是表示登录用户名的标记。

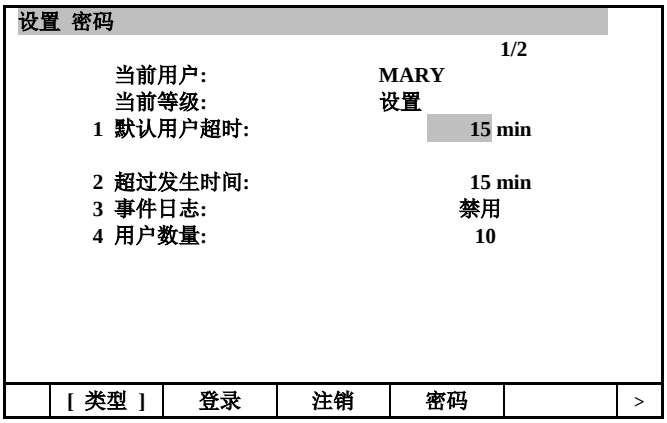
3 将光标移动到自己的用户名（例. MARY）。
4 按下 F2“LOGIN”，登入系统。出现如下所示的画面。1 台装置上能够登录的用户一次为 1 人。只在示教器或 CRT 窗口显示如下的提示框。



5 要使已登录的用户注销时，按下 F4“是”。不希望这样做时，按下 F5“否”。在选择了 F4“是”的情况下，显示如下所示的画面。显示如下所示的画面。



6 输入自己的密码，按下[ENTER]键。显示如下画面。



7 更改超时值的情况下，将光标指向自分的用户超时值，输入新的超时值。用户超时的值，可以在 0～10080 分（7 日）的范围内进行设定。

> ⚠ **注意**
> **将用户超时的值设定为 0（零）后登入示教器或 CRT 装置时，超时不予不执行。**

操作 9-17 登出

条件

- 已经设定好密码（见“安装用户的密码操作”章节）。
- 自分已经登入（参见操作 9-16“登入”）。

步骤

1 显示密码设定画面。
   - **下面示出使用完整型菜单情形下的步骤。**
     a. 按下[MENU]（菜单）键。
     b. 选择“6 设置”。
     c. 按下 F1［类型］。
     d. 选择“密码”。
   - **下面示出使用快捷菜单情形下的步骤。**
     a. 按下[MENU]（菜单）键。
     b. 选择“设定密码”。
2 按下 F3“LOGOUT”（登出），登出系统。登出系统时，系统返回操作者等级。

操作 9-18 更改密码

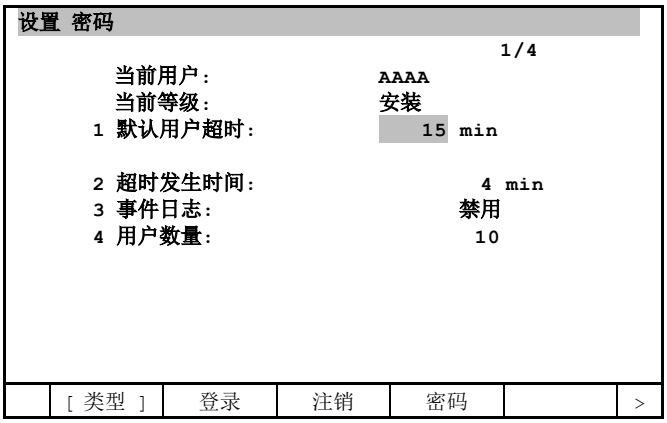
条件

- 已经设定好密码（见“安装用户的密码操作”章节）。
- 自分已经登入（见步骤“登入”）。

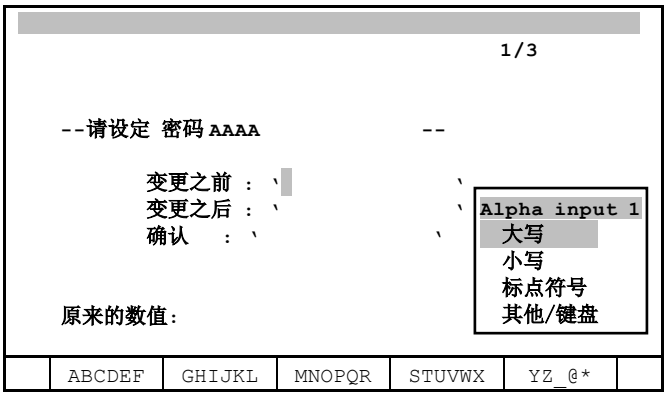
步骤

1 显示密码设定画面。

- **下面示出使用完整型菜单情形下的步骤。**
  a. 按下[MENU]（菜单）键。
  b. 选择“6 设置”。
  c. 按下 F1［类型］。
  d. 选择“密码”。
- **下面示出使用快捷菜单情形下的步骤。**
  a. 按下[MENU]（菜单）键。
  b. 选择“设定密码”。出现如下所示的画面。



2 选择 F4“密码”。出现如下所示的画面。



3 输入当前的密码，按下[ENTER]键。
4 输入新的密码，按下[ENTER]键。
5 再次输入新设定的密码，确认最初的输入正确后，按下[ENTER]键。
6 按下 F3“LOGOUT”（登出）。继续按照操作 9-16“登入”，登录并设定新的密码。

9.11.5 密码设定文件

9.11.5.1 概要

可以使用记述了密码的配置的 XML 文件进行密码功能的设定。用于密码功能的 XML 文件的创建方法，请参照“9.11.6 用于密码功能的 XML 文件创建方法”。此外，有关密码配置 XML 文件的创建，备有样本文件，可供参照。可利用示教器或机器人上所连接的 Internet Explorer，显示机器人的主页。在主页上，选择“MD 备份上可查看错误/诊断文件(文本):”的链接后，选择“PASSCFG.DG（Password Configuration）”。显示如下所示的画面。

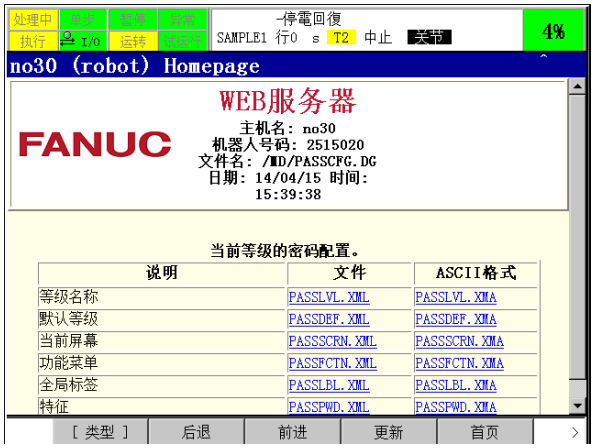


图 9.11.5.1 密码设定画面

在此等每个链接中提供有 XML 文件的样本。无法显示机器人的主页时、或希望复制文件时，也可以从 MD:装置复制文件。要获取文件的复制件，复制 MD:PASSLVL.XML。样本文件中记述有当前已经登入的用户等级的密码设定。
密码设定被作为 FRS:PASSWORD.DT 文件保存起来。在接通控制装置的电源时，读取该文件后配置密码。
FRS:PASSWORD.DT 文件，可以在文件画面上作为应用程序文件保存和加载。
表 9.11.5.1“密码设定设定条目”中，示出了可以在密码设定中使用的各条目的说明。进行密码设定时，可参阅操作 9-19“密码的设定”。

表 9.11.5.1 密码设定设定条目

条目	说明
检验	分析所选的 XML 文件，将报警写入日志文件。实际的配置数据不予创建。可以从外部存储装置选择 XML 文件。外部存储装置的设定，在文件画面上进行（第 8 章）。
读入	从外部存储装置选择 XML 文件。外部存储装置的设定，在文件画面上进行（第 8 章）。分析所选的 XML 文件，创建配置数据。
输出	将当前的配置数据作为 password.xml 复制到外部存储装置中。 注意 需要预先导入文件。

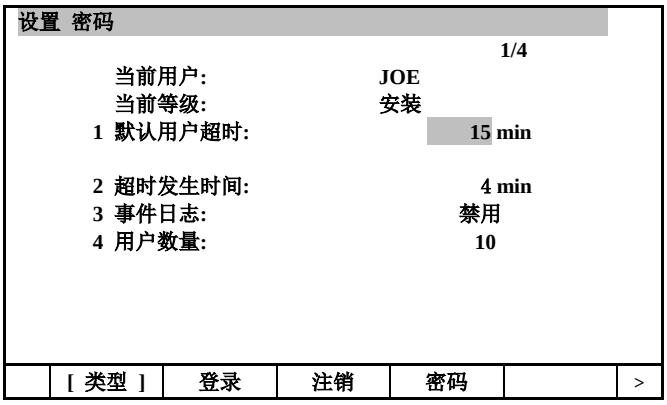
操作 9-19 密码的设定

条件

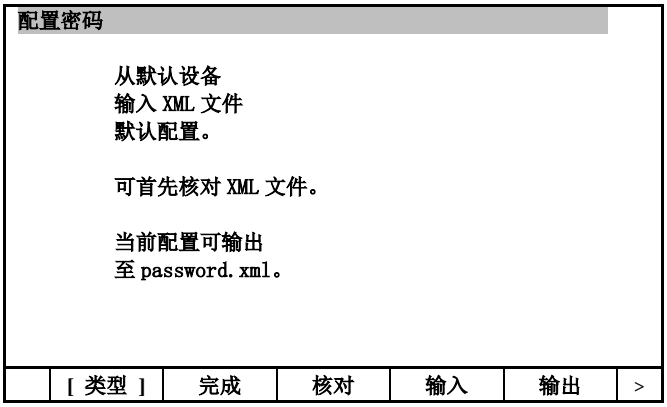
- 该用户已作为安装用户登入。

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1［类型］（画面）。
4 选择“密码”。出现如下所示的画面。



5 按下 NEXT 键后，按下 F2“设置”。出现如下所示的画面。



9.11.6 用于密码功能的 XML 文件创建方法

9.11.6.1 Soft Part ID、画面 ID

要进行各画面的密码设定，需要了解该画面的 Soft Part ID 和画面 ID。首先，说明目标画面的 Soft Part ID 和画面 ID 的检查方法。

操作 9-20 检查目标画面的 Soft Part ID、画面 ID

步骤

1 双屏显示。

在按住 SHIFT 键的同时，按下 DISP（窗口）键。出现图 9.11.6.1(a)所示的显示菜单窗口。选择显示菜单窗口的[2 双屏]。成为图 9.11.6.1 (b)所示的情形。

图 9.11.6.1 (a)

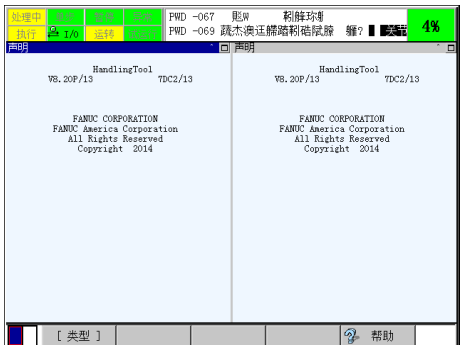


图 9.11.6.1 (b)

2 在第二画面显示系统变量$TP_CURSCRN[1]。

按下 DISP（窗口）键，就可切换激活窗口。将激活窗口设为第二画面（右侧窗口）。将激活窗口切换为第二个画面后，按下[MENU]键，选择 0“－－下页－－”→6“系统”→F1［类型］→“系统变量”，将第二个画面设为系统变

量画面。从系统变量一览选择 $TP_CURSCRN 时，显示 $TP_CURSCRN[1～4]，请选择 $TP_CURSCRN[1]。成为图 9.11.6.1(c)所示的情形。此时所显示的$SP_ID 的值为第一个画面上所显示的菜单画面的 Soft Part ID，$SCRN_ID 的值为画面 ID。

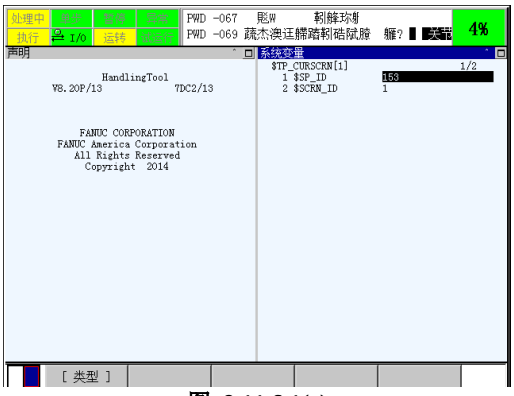


图 9.11.6.1(c)

3 将第一个画面设为目标菜单画面

将激活窗口设为第一个画面，显示目标画面。下面所示为文件画面的示例。图 9.11.6.1(d)中第一个画面是文件画面，从第二个画面看，$SP_ID 的值为 74，$SCRN_ID 的值为 1，所以可以得知文件画面的 Soft Part ID 为 74，画面 ID 为 1。

图 9.11.6.1(d)

9.11.6.2 基本标记

XML 只由被叫作标记的句法构成。表示标记开始的记号为”<”。表示标记结束的记号为”>”。本章就用于本控制装置的密码用 XML 中所使用的标记进行说明。

此标记为本控制装置上所使用的密码用 XML 时则为必不可少的标记。

- 指令开始标记

```
<?xml version=”1.0”?>
```

此标记必须位于 XML 文件的开头。

- 开头标记

```
<PASSWORD>
```

此标记表示开始密码用 XML 的标记。一个文件中只能记述一个。

- 末尾标记

```
</PASSWORD>
```

此标记表示结束密码用 XML 的标记。一个文件中只能记述一个。

也就是说，任何一个 XML 文件，文件的开头和末尾必须是如下所示的方式。

```
<?xml version=”1.0”?>
    <PASSWORD>
        •
        •
        •
        •
        •
    </PASSWORD>
```

9.11.6.3 注释标记

表示注释。以<! -- -->进行记述。

```
<!—Password configuration file —>
```

9.11.6.4 等级名变更标记

此标记变更 12 个字符以内的等级名。

```
< LEVEL=”3” name=”Maintenance” lang=”eg”/>
```

- 在标记的开头写上 LEVEL，在这里指定希望以”=”进行设定的等级。标准的等级名如下所示。
  等级 0— 生产
  等级 1— 示教
  等级 2— 设置
  等级 3—等级 3
  等级 4—等级 4
  等级 5—等级 5
  等级 6—等级 6
  等级 7—等级 7
  等级 8— 安装

- 各 level 标记，以一种语言来定义一个等级名。因此，要定义多个等级或多个语言，需要多个标记。
- 在“name”中指定希望变更的名称。示例中，“等级 3”被变更为“Maintenance”这一名称。
- 在“lang”中指定希望设定的语言。但是，只在订购了选项词典的系统中使用。所使用的控制装置不是订购了选项词典的系统时（[MENU]键→ 6.设置 → 常规 → 2.当前语言的值已被设为 DEFAULT）无需此参数。lang 参数的值如下。（大写字母/小写字母不予区分。）示例中已进行英文的设置。
  - eg-英文
  - gr-德文
  - jp-日文假名
  - sp-西班牙文
  - kn-日文
  - ch-中文（简体）
  - fr-法文
  - tw-中文（繁体）

9.11.6.5 本地标签标记

使用密码功能用 XML 句法的本地标签，可根据密码等级允许或禁止功能键的操作。下面所示为使用了本地标签的文件菜单画面的 F4［备份］的限制示例。

```
<LLABEL level="2" name="[ BACKUP ]" lang="EG" sp_id="74" scrn_id="1" access="0"/>
```

- 首先在标记的开头写上 LLABEL。
- 然后在“level”中指定希望设定的等级。level 的值和密码等级名按如下所示方式对应。示例中，已将 level 设定为 2，所以进行设定等级的设定。
  等级 0— 生产
  等级 1— 示教
  等级 2— 设置
  等级 3—等级 3
  等级 4—等级 4
  等级 5—等级 5
  等级 6—等级 6
  等级 7—等级 7
  等级 8— 安装
- 在“name”中指定功能键的名称。针对每种语言名称不同，所以请指定希望设定的语言的名称。示例中进行了 F4［BACKUP］（备份）键的限制，但是若变更此值，也就可以进行其它功能键的限制。
- 在“lang”中指定希望设定的语言。
- 在“sp_id”“scrn_id”中指定希望禁止或者允许的画面的 Soft Part ID、画面 ID。目标 Soft Part ID、画面 ID 的检查方法，请参照“9.10.6.1 Soft Part ID、画面 ID”。
- 请在“access”中指定 0 或者 1。
  access=0 时，禁止该功能键的操作。
  access=1 时，允许该功能键的操作。

9.11.6.6 画面显示/数据输入标记

此标记可以定义所指定等级的画面显示限制或数据输入限制。下面所示为寄存器画面的数据输入限制示例。

```
< SCREEN level="2" sp_id="23" scrn_id="1" access="1" rw_access="0"/>
```

- 首先在标记的开头写上 SCREEN。
- 在“level”中指定希望设定的等级。
- 在“sp_id”“scrn_id”中指定希望禁止或者允许的画面的 Soft Part ID、画面 ID。目标 Soft Part ID、画面 ID 的检查方法，请参照“9.10.6.1 Soft Part ID、画面 ID”。
- 请在“access”中指定 0 或者 1。
  access=0 时，禁止菜单画面的显示。
  access=1 时允许菜单画面的显示。
  示例中 access=1，所以允许寄存器画面的显示。
- 请在“rw_access”中指定 0 或者 1。
  rw_access=0 时禁止菜单画面的数据输入。
  rw_access=1 时允许菜单画面的数据输入。
  示例中 rw_access=0，数据输入已被设为禁止，所以无法变更寄存器。

对于安装以外的任何等级，可以变更画面显示的允许/禁止、或画面上的数据输入的允许/禁止。密码设定画面则属于例外情形。此画面的情形下，忽略 screen 标记。标准的画面显示 / 数据输入限制已被事先定义。通常，生产和等级 3～7，只可进行所有画面的显示。示教等级，可以显示编程机器人的画面或输入数据。设置等级，可以进行编程机器人的画面和要设定的画面的显示或数据输入。level 参数用来定义等级。

即使无法显示画面，也会在基于[MENU]键或 F1［类型］的弹出窗口菜单中以灰色予以显示，但是无法选择。

9.11.6.7 功能标记

此标记是决定是否使用特定功能限制的标记。下面所示为点动操作限制功能的使用例。

```
< PWD level=”2” const=”20” access=”0”/>
```

- 首先在标记的开头写上 PWD。
- 在“level”中指定希望设定的等级。
- 在“const”中指定希望设定的功能值。const 的值与功能的对应如下。

表 9.11.6.7 功能标记 const 的值与功能的对应

const 的值	限制名	说明
const=1	**KCL 限制**	**进行 KAREL 指令的限制。**
const=2	**I/O 分配限制**	**进行 I/O 分配的限制。**
const=3～17	**通信相关限制**	
const=18	**画面选择菜单显示**	**进行画面选择菜单显示的限制。**
const=19	**SHIFT-COORD 菜单显示**	**进行在按住 SHIFT 键的同时按下 COORD（手动进给）键时的显示菜单的限制。**
const=20	**点动操作限制**	**进行点动操作的限制。进行此限制时，禁止点动坐标系的 X,Y,Z 轴除外的点动操作。此外，登录到进行此限制的等级中时，坐标系成为点动，群组编号也成为 1。**
const=21	**生产速度限制**	**倍率被限制在 80%以下。**

- 在“access”中指定 0 或者 1。
  access=0 时限制各功能。
  access=1 时允许各功能。

9.11.6.8 DefaultMenu 类型标记

该标记定义所指定的等级中的画面选择菜单类型。画面选择菜单类型是按下[MENU]（菜单）按钮时所显示的菜单。下面所示为使用例。

```
<DEFMENU level=”3” type=”2”/>
```

- 首先在标记的开头写上 DEFMENU。
- 在“level”中指定希望设定的等级。
- 在“type”中指定希望设定的功能值。type 的值与功能的对应如下。
  type=0 :完全菜单
  type=1 :简易菜单
  type=2 :HMI 完全菜单
  type=3: HMI 简易菜单

所有等级中的标准画面选择菜单类型为完全菜单。有关安装等级以外的任何等级，可以变更为别的菜单类型。等级发生变化的情况下（用户的登录、注销或超时的情形等），菜单类型自动改变为标准菜单类型。只要使用此标记，就可限制能够根据密码等级而选择的画面。

9.11.6.9 标准画面标记

此标记用来定义所指定等级的标准画面。所有等级的标准画面不予定义。

```
< DEFSCREEN level=”0” sp_id=”935” scrn_id=”1”/>
```

- 首先在标记的开头写上 DEFSCREEN。
- 在“level”中指定希望设定的等级。
- 在“sp_id”“scrn_id”中指定希望禁止或者允许的画面的 Soft Part ID、画面 ID。目标 Soft Part ID、画面 ID 的检查方法，请参照“9.10.6.1 Soft Part ID、画面 ID”。

有关安装以外的任何等级，可以变更为别的画面。等级发生变化的情况下（用户的登录、注销或超时的情形等），画面自动改变为标准画面。尚未定义标准画面的情况下，只要允许画面显示，则继续显示原先的画面。不允许显示的情况下，显示最初的画面。

示例中的 Soft Part ID 935、画面 ID 1 为密码画面的 ID。进行此设定时，标准画面成为密码画面。下表记述设定例的 Soft Part ID、画面 ID。

表 9.11.6.9 各画面的 Soft Part ID、画面 ID

标准画面	Soft Part ID	画面 ID
无定义	0	0
密码画面	935	1
报警画面	18	1
选择画面	71	1
编辑画面	64	1

9.11.6.10 辅助菜单/显示菜单选择标记

此标记在进行所指定等级的辅助菜单（按下[FCTN]键时出现的菜单）或者显示菜单（按住 SHIFT 键的同时按下 DISP 键时出现的菜单）的选择限制中使用。

```
< SCREEN level="3" sp_id="64" scrn_id="20" access="0”/>
```

- 首先在标记的开头写上 SCREEN。SCREEN 在画面显示/数据输入标记中也使用，但是在辅助菜单选择标记中也同样使用。
- 在“level”中指定希望设定的等级。
- 在 sp_id 和 scrn_id 中指定希望设定的辅助菜单的 Soft Part ID 和画面 ID。但是，Soft Part ID 和画面 ID 无法通过“9.11.6.1 Soft Part ID、画面 ID”中所述的方法来进行检查。请指定希望通过如下对应表设定的辅助菜单的 Soft Part ID 和画面 ID。

表 9.11.6.10(a) 各辅助菜单的 Soft Part ID、画面 ID

辅助菜单	Soft Part ID	画面 ID
程序结束	20	1
禁用 FWD/BWD	20	9
解除等待	931	1
快捷/完整菜单	64	20
备份	67	1
打印画面	171	1
解除模拟所有 I/O	20	2
启用 HMI 菜单	1304	2
诊断日志	20	12
刷新屏幕	381	21

- 希望设定的菜单为显示菜单时，同样根据下述对应表，在 sp_id 和 scrn_id 中指定 Soft Part ID 和画面 ID。

表 9.11.6.10(b) 各显示菜单的 Soft Part ID、画面 ID

显示菜单	Soft Part ID	画面 ID
单屏	37	101
双屏	37	102
三屏	37	103
状态/单	37	104
编辑<-->编辑	37	112
菜单履历	37	109
用户视图	37	107
菜单收藏夹	37	108

- 在“access”中指定 0 或者 1。
  access=0 时禁止各项目。
  access=1 时允许各功能。

9.11.6.11 程序编辑菜单标记

此标记在进行所指定等级的程序编辑菜单（在程序编辑画面上按下 F5［编辑］时显示的菜单）的选择限制中使用。

```
< SCREEN level="3" sp_id="64" scrn_id="30" access="0”/>
```

- 首先在标记的开头写上 SCREEN。SCREEN 在画面显示/数据输入标记中也使用，但是在程序编辑菜单标记中也同样使用。
- 在“level”中指定希望设定的等级。
- 在 sp_id 和 scrn_id 中指定希望设定的程序编辑菜单的 Soft Part ID 和画面 ID。但是，Soft Part ID 和画面 ID 无法通过“9.11.6.1 Soft Part ID、画面 ID”中所述的方法来进行检查。请指定希望通过如下对应表设定的程序编辑菜单的 Soft Part ID 和画面 ID。

表 9.11.6.11 各程序编辑菜单的 Soft Part ID、画面 ID

程序编辑菜单	Soft Part ID	画面 ID
插入	64	3
删除	64	4
查找	64	5
替换	64	6
变更编号	64	7
复制	64	9
注释	64	16
取消	64	17

9.11.7 密码日志

在安装用户将密码设定画面的“过去的记录”条目设定为有效的情况下，可以在密码日志中显示如下事件。

- 密码事件
- 编程事件
- 文件操作事件
- SpotTool 应用事件

发生用户登入或程序创建等事件时，逐一记录在密码日志。
密码日志画面中显示了表 9.11.7「密码日志画面的项目」中的项目。

表 9.11.7 密码日志画面的条目

条目	说明
密码记录	监视密码的登入和登出。密码日志有效时，可以确认谁登入系统，进行了什么更改。

只有安装用户，才可以使“过去的记录”的设定有效。要使密码日志有效，请参阅操作 9-21“使密码日志有效”。
密码日志可以显示所有用户。要显示密码日志，请参阅操作 9-22“显示密码日志”。

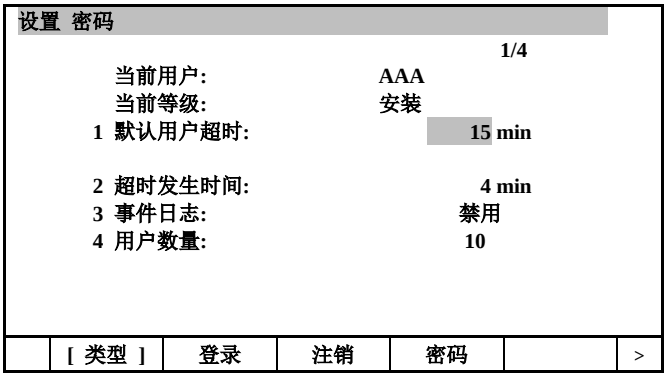
操作 9-21 使密码日志有效

条件

- 已作为位安装用户登入（操作 9-12 “分配各密码等级的用户名和标准密码”）

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1［类型］。
4 选择“密码”。出现如下所示的画面。



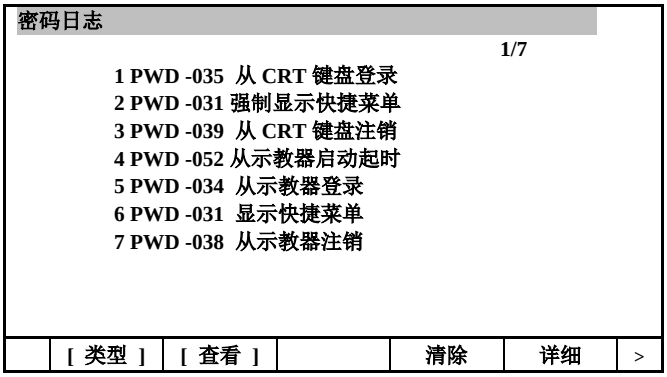
5 使用如下步骤设定密码日志的有效 / 无效。
   a. 将光标指向“过去的记录”。
   b. 要使日志记录有效，按下 F4“有效”。
   c. 要使日志记录无效，按下 F5“无效”。

操作 9-22 显示密码日志

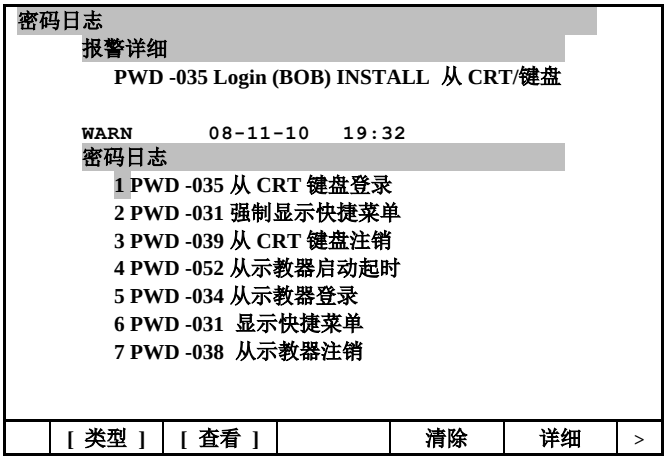
条件

- 已由安装用户将日志记录设定为有效（操作 9-21“使密码日志有效”）
- 已在安装、程序师、设定者的任一等级下登入系统。
- 已显示出完整型菜单。

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 选择“4 报警”。
3 按下 F1［类型］。
4 选择“密码日志”。出现如下所示的画面。



5 要显示特定的事件详细，将光标指向该事件，按下 F5［详细］。出现如下所示的画面。



9.11.8 对应密码等级的画面限制

通过进行如下操作，就可以确认每个密码等级的画面限制。

操作 9-23 确认每个密码等级的画面限制

1 通过在按住 SHIFT 键的同时按下 DISP 键，显示窗口菜单。
2 从窗口菜单选择“8.帮助/诊断”→“6.Password Help”，显密码帮助画面（图 9.11.8）。

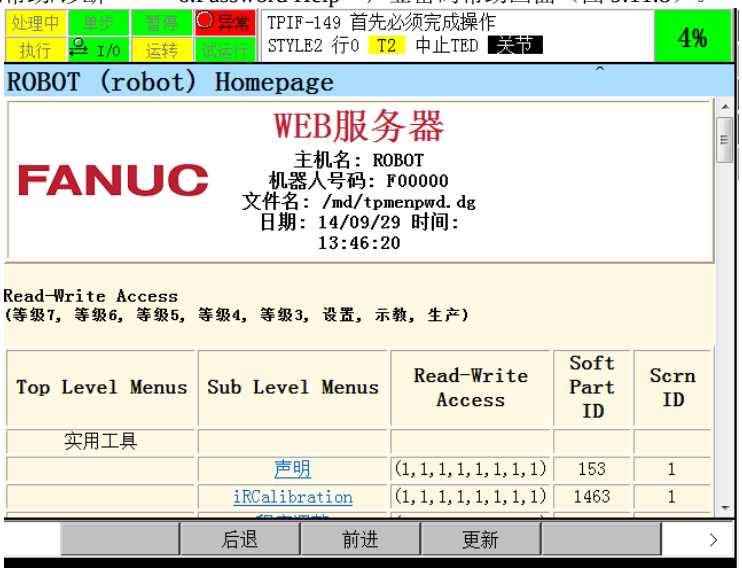


图 9.11.8 密码帮助画面

可以通过密码帮助画面，按如下所示方式确认每个密码等级的画面限制。

- 上级菜单：按下[MENU]键时一览显示的画面大区分名。
- 下级菜单：在各画面菜单上按下 F1［类型］键时一览显示的画面小区分名。
- 读写访问：从左按照顺序等级 7、等级 6、等级 5、等级 4、等级 3、设置等级、示教等级、生产等级分别表示是否在各画面切换菜单中允许数据输入（安装等级始终允许进行）。
  1: 允许数据输入。不受数据的改写和功能键等的限制。
  0: 不允许数据输入。受到数据的改写和部分功能键的限制。

例）图 9.11.8 中，允许程序调整画面的数据输入显示(0,0,0,0,0,1,0,0)。这种情况下，在程序调整画面上只允许设置等级（安装等级始终允许进行）的数据输入。

9.11.9 密码自动登入功能

密码功能的安装等级的用户名若是下表的用户名，则在满足对应的条件时，自动登入安装等级。此外，在没有满足对应的条件时，自动登出，成为操作者等级。

用户名	条件
_AUTOLOGIN_0	示教器有效开关接通，且 3 方式开关设定在 T1 或 T2
_AUTOLOGIN_1	示教器有效开关接通
_AUTOLOGIN_2	3 方式开关设定在 T1 或 T2

自动进行登入或登出，限定在从尚未满足对应条件的状态转变为满足的状态时，或从已经满足对应条件的状态转变为尚未满足的状态时。
即使设定了上述用户名，也可以在密码画面上进行登入或登出。这种情况下，在之后对应的条件满足时，或者不再满足时，自动进行登入或登出。

自动登入有效时，通过密码限制操作时的报警消息，不显示通常的“PWD-069 操作密码被保护”，而显示下列报警消息。

用户名	TP 有效开关	3 方式开关	报警信息
_AUTOLOGIN_0	ON	T1/T2	无限制
		AUTO	PWD-72 因为 AUTO 模式,所以被保护
	OFF	T1/T2	PWD-71 因为示教器无效,所以被保护
		AUTO	PWD-72 因为 AUTO 模式,所以被保护
_AUTOLOGIN_1	ON	无关	无限制
	OFF	无关	PWD-71 因为示教器无效,所以被保护
_AUTOLOGIN_2	无关	T1/T2	无限制
		AUTO	PWD-72 因为 AUTO 模式,所以被保护

密码日志有效时，在进行自动登入和自动登出时，记录下列日志。

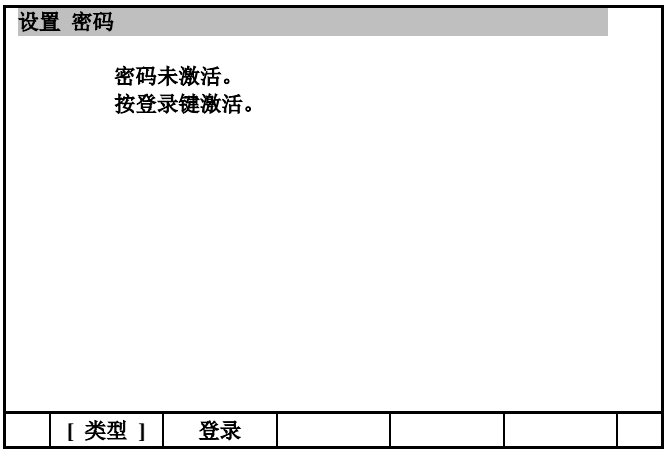
PWD-073 自动 Login (%s) %s
PWD-074 自动 Logout (%s) %s

9.11.10 USB 密码功能

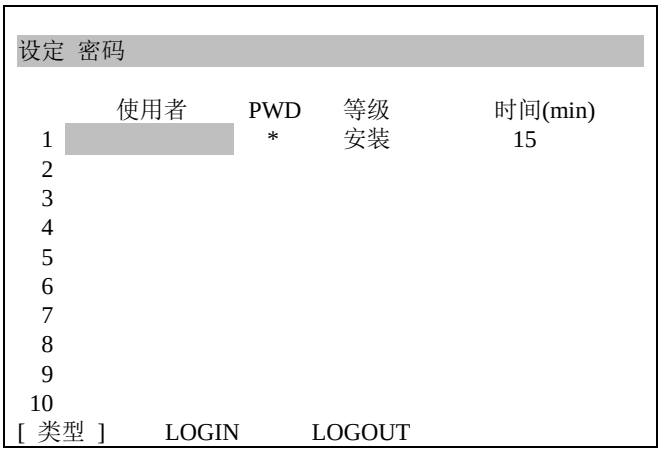
使用 USB 密码功能时，只要插入 USB，即可自动登入。

操作 9-24 使用 USB 密码功能的方法

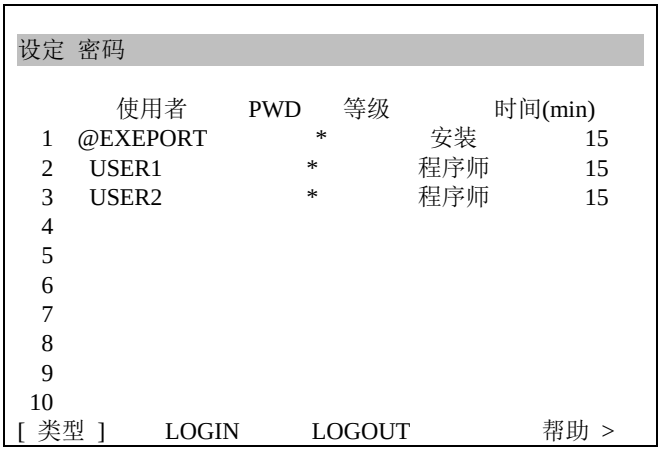
1 通过［MENU]（菜单）键→0.下页→6.系统→系统变量将$PASSWORD.$ENB_PCMPWD 设定为 TRUE。
2 选择［MENU]（菜单）键 →6.设置。
3 按下 F1［类型］，选择“密码”。显示如下所示的画面。



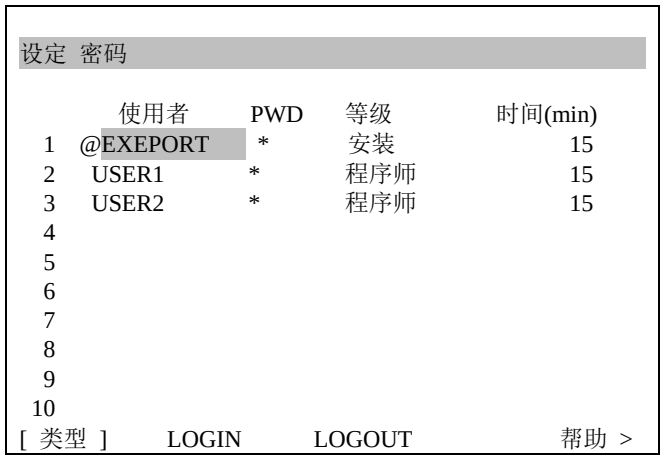
4 按下 F2 LOGIN（登入）。显示如下所示的画面。



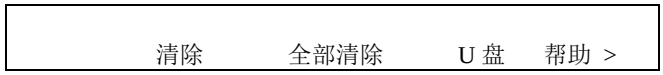
5 设定安装等级的用户名和密码。必要时，请设定其它用户名和密码。成为如下所示的画面。



6 登入安装等级的用户后，将光标指向希望使用 USB 密码功能的用户上。



7 按下“NEXT”，功能键按照如下所示方式切换。($PASSWORD.$ENB_PCMPWD 不是 TRUE，或者尚未登入安装等级时，不会显示“USB”)



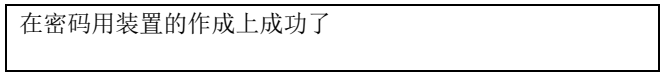
8 在 USB 插槽中尚未插入 USB 装置的状态下，按下 F4[U 盘]。显示如下画面。

9 将希望设定为密码用装置的 USB 装置插入 USB 插槽中后，按下 F4[OK]。显示如下画面。

10 如果没有问题，就按下 F4[OK]。

⚠ 注意
设定为密码用装置的 USB 装置，所记录的信息将全部被擦除。请在确认 USB 装置的内容后将其设定为密码用装置。

11 显示如下画面。插入在 USB 插槽中的 USB 装置，在步骤 6 中将被作为以光标所指向的用户登入的、密码用装置。



12 只要已经满足如下条件，就可以将被作为密码用装置识别的 USB 装置插入 USB 插槽而可以自动地登入。
1. $PASSWORD.$ENB_PCMPWD 为 TRUE。
2. 存在对应密码用装置的用户。
3. 所有用户都处于登出状态。

13 拔出被作为密码用装置识别的ＵＳＢ，或者经过用户超过时间时，自动地登出。

9.11.11 密码登录功能

可根据设定的组 IO(GI)值登录到密码用户。用本功能之外的方法进行登录的装置（示教器、CRT/键盘等）不可用本功能登录。
此外，还可以将数字 IO(DO)设定为看门狗信号。
本功能可通过后台执行预先准备的以下 KAREL(GIPLOGIN)实现，将$PASSWORD.$ENB_LOGIN 设为 TRUE 后重新启动，载入下一个 KAREL。

- GIPLOGIN … 通过 GI 的值控制密码用户的登录和注销。
- RUNGILOG … 后台执行 KAREL GIPLOGIN。即要使用 GI 密码登录功能时，需要将 RUNGILOG 登录到“停电处理无效时自动执行的程序”/“停电处理有效时自动启动程序”等，从而在电源启动时执行本 KAREL。
- GIPSETUP … 用于设定 GI 密码登录功能的 KAREL。选择该 KAREL 后，可在 KAREL 变量画面进行设定。

本功能可在 7DF1 系列 28 版以上，7DF3 系列 07 版以上使用。

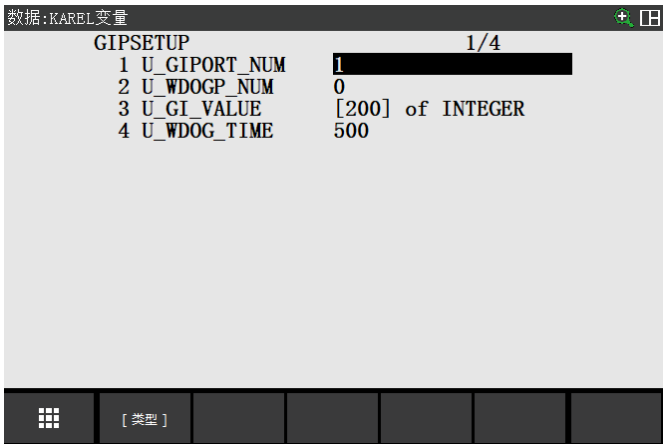
操作 9-25 GI 密码登录的使用方法

条件

- 应已设定密码用户。
- 应已分配要作为 GI 密码登录功能使用的组 IO(GI)。
- 使用看门狗信号时，已经分配作为看门狗信号使用的数字 IO(DO)。

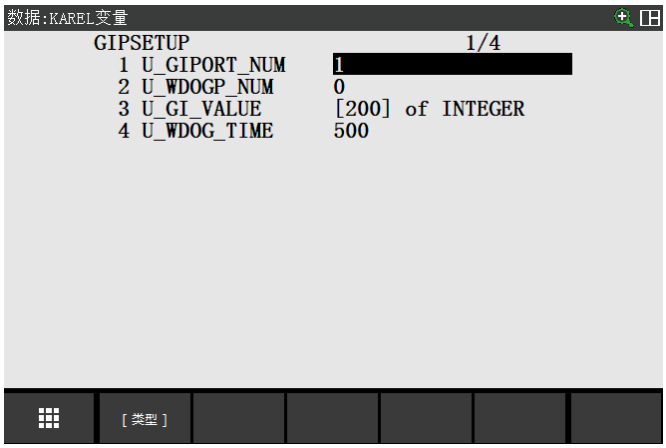
步骤

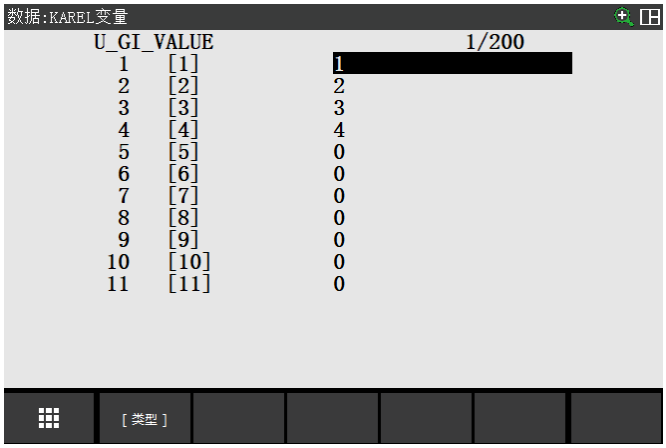
1 从[MENU]（菜单）键→0.下页→6.系统→系统变量将$KAREL_ENB 设为 1，将$PASSWORD.$ENB_LOGIN 设为 TRUE。
2 重新接通电源。
3 从程序一览画面选择 KAREL 程序 GIPSETUP。
4 显示 KAREL 变量画面。显示如下画面。



5 在以上 KAREL 变量画面中，按照以下说明设定成 KAREL 变量 U_GIPORT_NUM、U_GI_VALUE[1-200]，设定作为 GI 密码登录功能使用的组 IO(GI)。(设定生效需要重新启动)

- U_GIPORT_NUM: 作为 GI 密码登录使用的 GI 逻辑端口号。(但是，0 或未初始化时，本功能无效)
- U_WDOG_TIME: 表示各密码用户所登录的 GI 值。U_GI_VALUE 的排列号表示密码用户号码。但是，GI 值 0 表示注销)

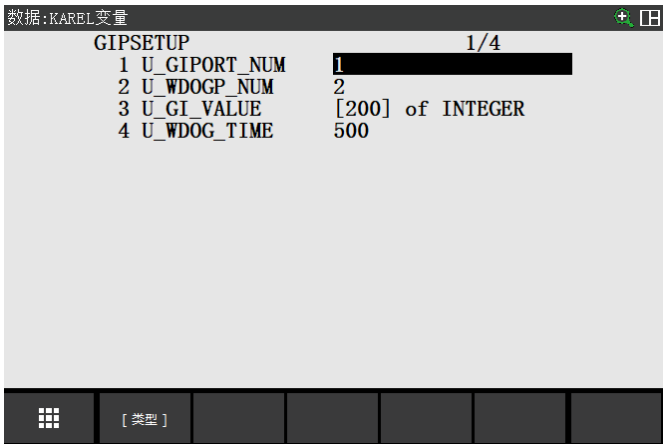




例如，在如上设定的情况下，GI[1]设为 3，就会登录在密码设定画面所设定密码用户号码为 3 的密码用户，而当 GI[1]变为 0 则会被注销。

6 希望设定看门狗信号时，在上述 KAREL 变量画面中，按照以下说明设定 KAREL 变量 U_WDOGP_NUM、U_WDOG_TIME，设定作为 GI 密码登录功能看门狗信号使用的数字 IO(DO)。(设定生效需要重新启动)
U_WDOGP_NUM: 作为 GI 密码登录功能看门狗信号使用的 DO 逻辑端口号。(但是，如果是 0 或未初始化，则表示未使用)

- U_WDOGP_NUM : 作为 GI 密码登录功能看门狗信号使用的 DO 逻辑端口号。(但是，如果是 0 或未初始化，则表示未使用)
- U_WDOG_TIME : 看门狗信号的超时时间(单位:ms)。最小值为 500ms，即使设定 500 以下的数值，看门狗信号的超时时间也依然是 500ms。



例如，进行如下设定后，DO[2]就会变为 GI 密码登录功能看门狗信号，如果 500m 秒 DO[2]没有变化，则视为看门狗信号没有响应，通过 GI 密码登录功能登录的密码用户将被注销。

7 停电处理有效时，在“停电处理有效时自动执行的程序”中设定 KAREL RUNGILOG，停电处理无效时，在“停电处理无效时自动执行的程序”中设定 KAREL RUNGILOG。
8 重新启动电源。

9.12 后台逻辑功能

概要

使用后台逻辑时，可以在后台执行只包含对应后台逻辑的指令的 TP 程序。程序从最初到最后被反复执行。该执行不受急停、暂停、报警的影响。

有关能够在后台逻辑中使用的指令，请参照 9.11.2“可使用的指令”。
要执行后台逻辑，请按照操作 9-26“设定后台逻辑”进行。

9.12.1 执行模式和扫描时间

后台逻辑，备有两种执行模式：标准模式和优先模式。

- 标准模式下，可以在后台执行所有复合运算指令。对每一个 ITP，扫描 600 个项目（ITP 通常为 8 毫秒）。“项目”为数据或者算符。项目数超过 600 时，扫描时间延长。譬如，具有 1600 个项目的操作，处理时间需要 24 毫秒。但是，优先模式的程序已被在后台执行时，每个 ITP 中执行的项目数，成为(600 –优先模式的项目数的合计)。

- 优先模式下，可以在后台执行所有复合运算指令。优先模式下执行中的程序，必定会针对每个 ITP 执行 (ITP 通常为 8 毫秒)。优先模式下的最大项目数为 540 个。对需要高周期执行的指令，将其分为通常模式的程序，在优先模式下执行。

表 9.12.1 后台逻辑的执行模式

模式	项目的最大数	扫描时间
标准模式	**无限制**	**（标准模式的项目数 / （600 – 优先模式的项目数））* ITP 项目数表示该模式的所有程序的项目数的合计。 ITP 通常为 8 毫秒。**
优先模式	**540**	**8 毫秒**

- 可以同时执行 8 个程序作为后台逻辑。

- 优先模式的程序项目数超过最大值时，执行中系统会发出“INTP-651 高级模式程序太大”的错误，停止程序。这种情况下，请减少优先模式的指令后执行。

注释
增加优先模式的指令数时，标准模式的扫描时间将会增加。

- 在后台执行程序期间，不能编辑该程序，不能作为通常的任务来执行。尚未在后台执行程序时，可以将该程序作为通常的任务来执行。

- 在后台执行程序时，不能通过盖写相同名称的程序来加载。

- 电源切断时作为后台逻辑执行程序的情况下，该程序在下次通电时，以相同执行模式被自动执行。

- 后台逻辑的执行，通常在程序的执行前开始。后台逻辑的执行，针对每一 ITP 需要 1 毫秒。后台逻辑的执行，某些情况下将影响到通常程序的循环时间。

- 要缩短后台逻辑的执行时间，减小$MIX_LOGIC.$ITEM_COUNT 的值。$MIX_LOGIC.$ITEM_COUNT，用来定义每个 ITP 所处理的项目数。
  默认值为 600。由于此值会影响到通常程序的循环时间，所以请勿设定为 600 以上。

9.12.2 可使用的指令

后台逻辑支持表 9.12.2 中所示的指令。

表 9.12.2 可在后台逻辑中使用的指令

可使用的指令	**赋值指令、** **条件表达式** **JMP LBL[]** **LBL[]** **Run** **SELECT** **UALM[ ]**
可使用的数据	**F[]、M[]、** **DI[]、DO[]、** **AI[]、AO[]、** **GI[]、GO[]、** **SI[]、SO[]、** **UI[]、UO[]、** **RI[]、RO[]** **WI[]、WO[]** **ON、OFF** **R[ ]、PR[i.j]、** **AR[]** **常数** **参数** **计时器、计时器超时**
可以使用的算符	**(,), !,** **AND、OR、** **=, <>,** **<, < =, >, >=,** **+,—, *, /,** **DIV、MOD**

- 不能将 M[ ]作为后台逻辑的赋值语句的左边来指定。
- 程序中包含有可使用的指令以外的指令时，在执行时会发生“INTP-443 无效的混合逻辑项目”。
- 后台逻辑，可以执行具有条件表达式的赋值语句。条件表达式为 OFF 的情况下，赋值语句不予执行。下例中，

  IF (DI[1]), DO[1]=(DI[2])

  DI[1]为 ON 时，DI[2]被赋值给 DO[1]，DI[1]为 OFF 时，DO[1]不会被变更。

- 条件表达式务必要用括弧圈起来。没有用括弧圈起来时不予执行。
  例：无法执行如下指令。
  IF DI[1] = ON, JMP LBL[1]
  请按下方式进行变更。
  IF (DI[1] = ON), JMP LBL[1]

- 后台逻辑中不能使用脉冲指令。通过将脉冲指令与条件表达式进行组合，即可创建延时断开计时器。示例如下。

  IF (DI[1]), DO[1]=PULSE 1sec

  DI[1] 保持 ON 的时间长于 1 秒时，DO[1]的 ON 时间为 1 秒。在经过 1 秒钟之前 DI[1]变成 OFF 时，DO[1]马上成为 OFF。在 DI[1]为 OFF 期间，该语句不会设定 DO[1]。

  要使 DI[1]在 1 秒钟之内 OFF 时 DO[1]在 1 秒钟内保持 ON，使用下列语句。

```
F[1]=(DI[1] OR (F[1] AND DO[1]))
IF (F[1]), DO[1]=PULSE 1sec
```

- 在脉冲指令中没有指定时间时，在后台逻辑的执行中，成为 1 扫描脉冲。示例如下。

  ```
  IF (DI[1]), DO[1]=PULSE
  ```

  这种情况下，DI[1]从 OFF 变成 ON 时，DO[1]只在 1 扫描期间成为 ON。这可以作为边缘检测来使用。

- 无时间限制的脉冲指令，在通常的执行中使用$DEFPULSE 中所设定的时间，而后台逻辑的执行中则使用不同的时间。

- JMP 指令的目标 LBL，请指定比 JMP 指令更后面行的 LBL。指定前面行的 LBL 时，执行时系统户发出“INTP-443 无效的混合逻辑项目”的错误。

注释
执行了包含 JMP 指令的程序时，由于程序的分支，扫描时间会有所变动。

- 对于在后台逻辑中用 RUN（执行）指令执行的程序，要求其暂停时，该程序不会暂停而结束。

- 如下情况下，无法在后台逻辑中利用 RUN 指令来执行程序。发生“INTP-665 背景程序中运行语句失败”的错误，该后台程序停止运行。
  - 通过 RUN 指令执行的程序具有组掩码的情形。
  - 通过 RUN 指令执行的程序正在执行中的情形。
  - 对于相同的程序，RUN 指令连续进行 2 次扫描，试图执行程序的情形。

  请勿与 IF 指令等并用，连续地执行 RUN 指令。

使用例： 在 DI[1]的上升沿，执行“SUB_A”的情形。

后台程序 1

```
……
F[2] = ( DI[1] AND !F[1] )
F[1] = DI[1]
IF ( !F[2] OR F[3] ) JMP LBL[1]
   F[3] = ON
   RUN SUB_A
LBL[1]
……

End
```

SUB_A

```
……
……
F[3]=OFF

End
```

- 后台逻辑中执行了用户报警指令时，后台逻辑的程序不会停止。

- 相同编号的用户报警指令在多次扫描中被连续执行时，在最初执行时输出报警。第二次以后不输出报警。用户报警指令不再被执行，之后被再次执行时，重新输出报警。此外，在间接指定用户报警指令的编号时，编号值发生变动时输出报警。

- 用户报警的输出，1 次扫描（ITP）已被限制为 1 个。1 次扫描中执行多个用户报警指令时，输出在该扫描期间最初执行的报警。第二个用户报警在下次以后的扫描中被输出。因此，多个用户报警指令被在短时间内执行时，直到所有的报警被输出为止，需要一定的时间。

9.12.3 后台逻辑的设定和执行

使用后台逻辑画面时，可以设定和执行程序作为后台逻辑。有关后台逻辑画面的各项目，请参照表 9.12.3(a)。表 9.12.3(b)中示出后台逻辑画面的操作一览。

表 9.12.3(a) 后台逻辑画面的项目

项目	说明
程序	输入希望作为后台逻辑而运行的程序名。
状态	显示后台逻辑程序的状态。 ●停止 :程序已停止。 ●运行中 :已被在标准模式下运行程序。 ●运行(快速) :已被在优先模式下运行程序。
类型	此项目用于选择运行模式。 ●一般: 始终在标准模式下运行程序。 ●快速: 始终在优先模式下运行程序。

表 9.12.3(b) 后台逻辑画面的操作

功能键	说明
运行	要作为后台逻辑来运行程序时，按下此键。包含有不能在后台逻辑中使用的字符时，发生错误。
停止	要停止程序的后台运行，按下此键。

操作 9-26 设定后台逻辑

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 按下“6 设置”。
3 按下 F1［类型］。
4 选择“后台逻辑”。显示如下所示的画面。

```
后台逻辑
  通常模式   执行周期:   8 msec          1/8
    程序        状态          类型
  1 LOGIC1    运行中          通常
  2 LOGIC2    停止            快速
  3 LOGIC3    运行(快速)      自动
  4           停止            自动
  5           停止            自动
  6           停止            自动
  7           停止            自动
  8           停止            自动
```

5 在“程序”列中输入希望作为后台逻辑而执行的程序名。
“状态”列中显示后台逻辑程序的状态。
- 停止 ： 程序已停止。
- 运行中 ： 已被在标准模式下运行程序。
- 运行（快速） ： 已被在优先模式下运行程序。

6 在“类型”列中选择运行模式。
- 通常: 已被在标准模式下运行程序。
- 快速: 已被在优先模式下运行程序。

7 要作为后台逻辑来运行程序时，按下 F2“运行”。
8 要停止后台程序的运行时，按下 F3“停止”。

9.12.4 其他指令和功能

标志

标志（F[ ]），是否可以读取和设定的内部 I/O 端口。标志与实际的 I/O 设备不连接，其与布尔型的变量相同。

标志值，可通过停电恢复功能（热启动）来恢复。这与其它的输出端口（如 DO）相同。

下列情况下，所有标志都被设定为 OFF。

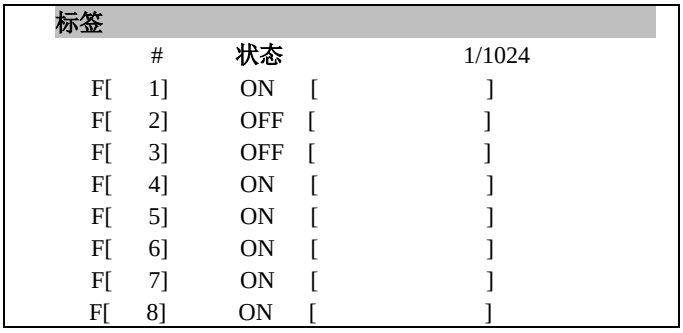
- 冷启动
- 控制启动
- 初始化启动
- 在热启动下变更了 I/O 分配的情形
- 在热启动下变更了 I/O 配置的情形

将 DI、DO、UI、UO、GI 以及 GO 作为机架 34、插槽 1、开始点 1～1024 予以设定，即可将它们分配给标志。

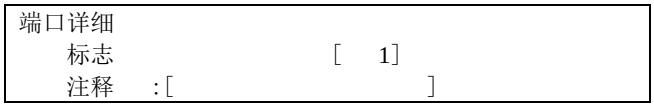
> ⚠ **警告**
> **将标志分配给 UI 时，通过从示教器和程序变更标志值，即可控制专用信号，进行程序的启动等操作。在将标志分配给 UI 的情况下，应充分考虑安全性后设计系统。否则，恐会损坏装置，或导致人员受伤。**

可按如下步骤来显示标志画面。

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 按下“5 I/O”。
3 按下 F1［类型］。
4 选择“标志”。显示如下所示的画面。



在此画面上变更标志值。
5 要显示端口详细画面，按下 F2“详细”。显示如下所示的画面。



可以在此画面上变更标志的注释。

标记

可以在标记画面上监视标记的状态。

虽然标记（M[ ]）与标志类似，但是标记值无法直接进行编辑。标记（M[ ]）被指定在 TP 程序的赋值语句（=）的左边，在执行该语句的情况下，表达式在内部被作为后台逻辑而定义，且被反复执行。标记（M[ ]）中始终包含表达式的结果。

标准设定下标记功能无效，不显示标记菜单，因此无法通过 TP 程序来对 M[ ]进行示教。要使用标记功能，将 $MIX_LOGIC.$USE_MKR 设定为 TRUE。

例:

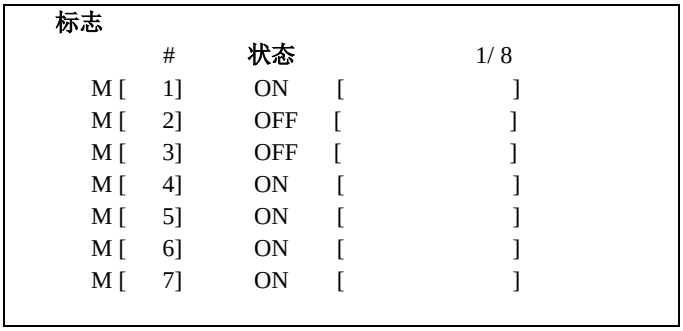
M[1]=(DI[1] AND DI[2])

在通常的 TP 程序中执行此行（不是后台逻辑）后，M[1]中始终包含右边的表达式结果。DI[1]和 DI[2]两者都为 ON 时，M[1]为 ON，除此之外的情形下，M[1]为 OFF。

- 在通常的 TP 程序中执行标记赋值语句时，该语句即被登录在后台逻辑中。作为后台逻辑执行该语句，直到别的表达式再定义标记为止。该语句属于后台逻辑，即使程序被暂停或停止，语句的执行也不会停止。
- 标准设定下，有 8 个标记（M[1]～M[8]）。标记的数量，可通过系统变量$MIX_LOGIC.$NUM_MARKERS 来变更。标记的最大数为 100 个。1 个标记占用 300 字节的永久性存储器区域。
- 计算标记赋值语句的扫描时间，与标准模式的后台逻辑的扫描时间相同。标记赋值语句被定义时，会影响到后台逻辑的扫描时间。
- 要停止计算，清除已被定义的标记表达式。要清除已被定义的表达式，通过标记详细菜单来执行“清除”操作，或者在 TP 程序中执行如下行。
  M[1]=()
- 没有将标记分配给表达式就在别的语句中使用该标记的情况下，在读取标记值的时刻，发生“INTP-438 未定义的标记”。
- 无法在后台逻辑的赋值语句左边指定 M[ ]。

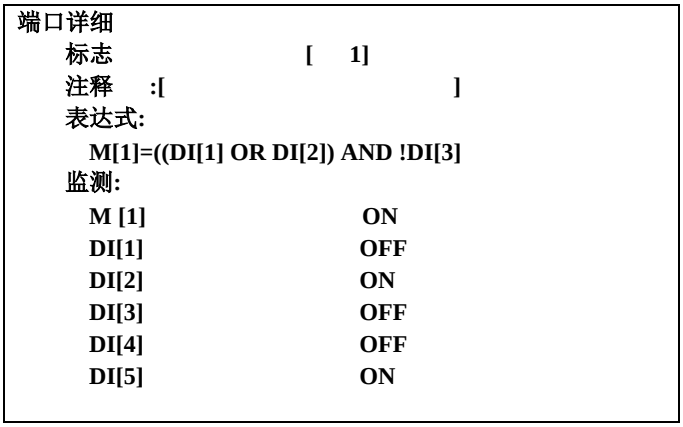
可按如下步骤来显示标记画面。

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 按下“5 I/O”。
3 按下 F1［类型］。
4 选择“标记”。显示如下所示的画面。



可以在此画面上变更标记的值。

5 要显示端口详细画面，按下 F2“详细”。显示如下所示的画面。



可以在此画面上变更标记的注释。

- 在端口详细画面上，显示已被定义的表达式。
  要清除已被定义的表达式，按下 F5 “清除”。
  显示如下消息：

清除表达式 ？

  按下 F4 “是”。

- 已被定义的表达式的所有数据项目的当前值，显示在监测栏中。

执行条件

TC_ONLINE（执行条件）与标记相似。执行条件指令用来定义表达式，该式被作为后台逻辑而计算。表达式的结果为 OFF 期间，具有组掩码的所有 TP 程序和 KAREL 程序的运行都被停止。

标准设定下执行条件功能无效，不显示执行条件菜单，因此无法通过 TP 程序来对执行条件指令进行示教。要使用执行条件功能，将$MIX_LOGIC.$USE_TCOL 设定为 TRUE。

示例如下。
TC_ONLINE (DI[1] AND DI[2])

执行完此行后，DI[1]或 DI[2]为 OFF 期间，所有的 TP 程序都被停止。请参照表 9.11.4。

表 9.12.4 执行条件指令

TC_ONLINE (...)	**将所指定的复合逻辑指令作为执行条件表达式来定义，使执行条件有效。**
TC_ONLINE DISABLE*	**使执行条件无效。执行条件无效的情况下，TP 程序不会因 TC_ONLINE (...)而停止。**
TC_ONLINE ENABLE*	**使执行条件有效。在使被 TC_ONLINE DISABLE 无效的执行条件有效时使用。**

* 标准情况下，无法使用 TC_ONLINE DISABL 和 TC_ONLINE ENABLE。要使用这些指令，将 $MIX_LOGOC.$USE_TCOLSIM 设定为 FALSE。

- 执行 TC_ONLINE (...)时，所指定的表达式被作为执行条件表达式定义。
  执行条件有效期间，已被定义的表达式被作为后台逻辑来计算。
  表达式的结果为 OFF 期间，具有组掩码的所有 TP 程序和 KAREL 程序都被停止。

- 执行条件表达式为 OFF 期间启动了程序的情况下，程序立即被暂停。除了 SHIFT 键+BWD 键外，所有类型的启动都受到执行条件的影响。

- 在执行条件表达式为 OFF 时能够执行程序的，仅限于通过 SHIFT 键+BWD 键而后退运行程序的情形。

- 即使后台逻辑的扫描时间比 ITP 长，也对每个 ITP 计算执行条件表达式（ITP 通常为 8 毫秒）。

- 没有组掩码，且“忽略暂停”有效的程序，即使执行条件表达式为 OFF 也不会被暂停。

- $MIX_LOGIC.$USE_TCOLSIM 为 TRUE（标准）的情况下，无法通过编辑菜单来对 TC_ONLINE DISABLE 和 TC_ONLINE ENABLE 进行示教。需要通过执行条件菜单来变更执行条件的有效/无效设定。这种情况下，动作指令的执行完成时，执行条件自动成为有效状态。这表示，执行条件成为无效的，仅限于操作者操作机器人的某一限定时间。

- $MIX_LOGIC.$USE_TCOLSIM 为 FALSE 的情况下，可通过编辑菜单来对 TC_ONLINE DISABLE 和 TC_ONLINE ENABLE 进行示教。执行条件的有效/无效设定，在动作指令的执行完成后也不会被自动变更。

要追加执行条件指令，可按操作 9-27 进行。要显示执行条件菜单，可按操作 9-28 进行。

操作 9-27 追加执行条件指令

步骤

1 在编辑菜单中，按下 F1［指令］，移动到指令菜单。
2 选择 TC_ONLINE（执行条件）。

$MIX_LOGIC.$USE_TCOLSIM 为 TRUE 时，选择项目，按与通常相同的方法创建语句。

$MIX_LOGIC.$USE_TCOLSIM 为 FALSE 时，按如下方式进行。

A) 选择“1(...)”。
B) 选择项目，按与通常相同的方法创建语句。

3. 要变更执行条件语句，在执行条件语句的最初的“（”中按下 F4［选择］，选择“2 有效”。

操作 9-28 显示执行条件指令

步骤

1 按下[MENU]键。
2 按下“5 I/O”。
3 按下 F1［类型］。
4 选择“TC_ONLINE”（执行条件）。显示如下所示的画面。

```
TC_ONLINE                                1/ 6
  状态:                                  开
  有效  :                                有效
  表达式:
    ((DI[1] OR DI[2]) AND !DI[3] AND
    !(DI[4] AND DI[5]))
  监测:
    DI[1]                    ON
    DI[2]                    OFF
    DI[3]                    ON
    DI[4]                    OFF
    DI[5]                    OFF
```

在“有效”行，显示执行条件目前是否有效。可以通过此菜单来变更该项目。
“状态”行中，显示执行条件的状态。这是已被定义的表达式的结果。
已被定义的式，显示在表达式栏。

5 要清除已被定义的表达式，将光标移动到“监测”。

A) 按下 F5“清除”。显示如下所示的提示框。

```
清除表达式 ？
```

B) 按下 F4“是”。

9.12.5 后台逻辑指令的备份

后台逻辑指令的所有数据，按如下所示的方式保存起来。

- 后台逻辑的程序被保存在 TP 文件中。
- 后台逻辑菜单的设定被保存在 MIXLOGIC.SV 中。MIXLOGIC.SV 中，保存下面的系统变量值。
  - $MIX_LOGIC
  - $MIX_BG
  - $MIX_MKR

- $DRYRUN
- $DRYRUN_PORT
- $DRYRUN_SUB

- 标志和标记的注释被保存在 DIOCFGSV.IO 中。
- DI/O、UI/O、或 GI/O 已被分配给标志的情况下，该分配备被保存在 DIOCFGSV.IO 中。

9.13 原始路径恢复功能

9.13.1 原始路径恢复

概要

原始路径恢复功能，是在程序动作的暂停中机器人移动的情况下，为在重新开始时首先恢复到暂停时位置的一种功能。譬如，在暂停后通过点动等方式使得机器人移动的情况下，由于在程序再继续运行时首先使其返回通过点动移动前的位置，继续进行之后的动作，所以可以使其以与原先的轨迹相同的方式进行后续的动作。

将从程序再继续运行时的位置返回到原先的轨迹上的停止位置的动作叫做“再启动动作”，将从停止位置起进行程序动作后续部分的动作叫做“恢复动作”。

再启动动作的返回位置，成为“最后在轨迹上动作时的位置”。
因此，在如下各自的情况下，返回位置不同。

- 减速停止 … （例）暂停输入、或者不伴随伺服电源切断的报警发生而引起的停止
- 瞬时停止 … （例）急停输入等、伴随伺服电源切断的报警发生而引起的停止

详情请参照后述的相应项目。

原始路径恢复的设定

原始路径恢复的有效、无效的切换，使用如下系统变量进行。

$SCR.$ORG_PTH_RSM
TRUE: 原始路径恢复有效
FALSE: 原始路径恢复无效

本功能已被标准设定为有效。但是，根据机器人的机种和与其它选项功能的组合，有时要从一开始就将本功能设定为无效。

> ⚠ **注意**
> **从一开始就将本功能设定为无效时，请勿将其置于有效。**

减速停止后的再继续轨迹

在暂停输入或发生减速停止系报警时，机器人在维持伺服电源的状态下在轨迹上减速停止，程序进入暂停状态。假设此时用户为确认机器人和周围状况而点动移动了机器人。
而后，再继续运行程序时，

- 原始路径恢复无效时，机器人从现在位置起再计算轨迹，执行后续的动作。结果，成为与原先的轨迹不同的轨迹。
- 原始路径恢复有效时，机器人首先进行直到减速后的停止位置的再启动动作，然后从停止位置起继进行恢复动作。

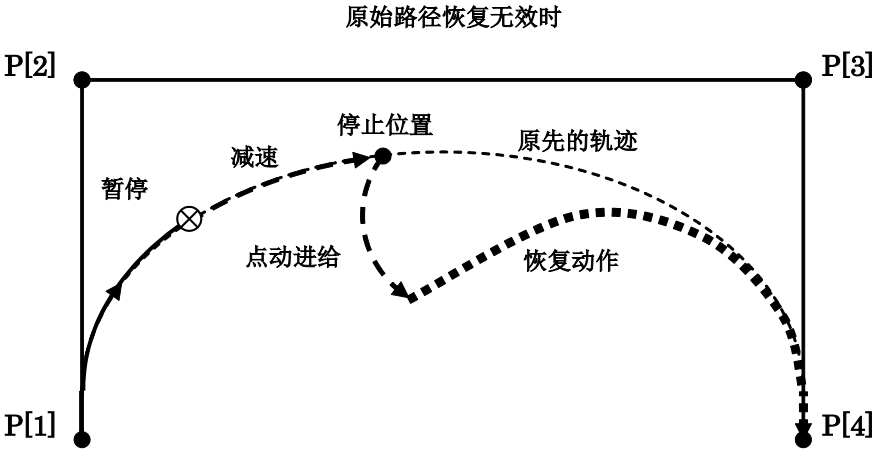


图 9.13.1 (a) 原始路径恢复无效时 减速停止后的再继续轨迹

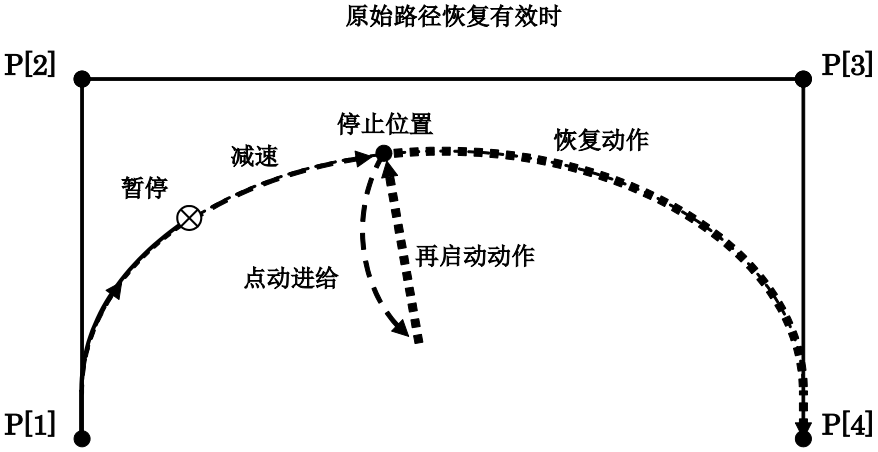


图 9.13.1 (b) 原始路径恢复有效时 减速停止后的再继续轨迹

瞬时停止后的再继续轨迹

因急停输入等原因而发生了瞬时停止系报警时，伺服电源切断，机器人停止。此时，因机器人手臂和施加于负载的惯性力以及重力而机器人会惯性移动，并偏离本来的轨迹。

而后，在解除急停和报警，再继续运行程序时，

- 原始路径恢复无效时，机器人从现在位置起再计算轨迹，执行后续的动作。结果，成为与原先的轨迹不同的轨迹。
- 原始路径恢复有效时，机器人首先进行直到导致急停的位置（或者报警发生位置）的再启动动作，然后从该位置起进行恢复动作。

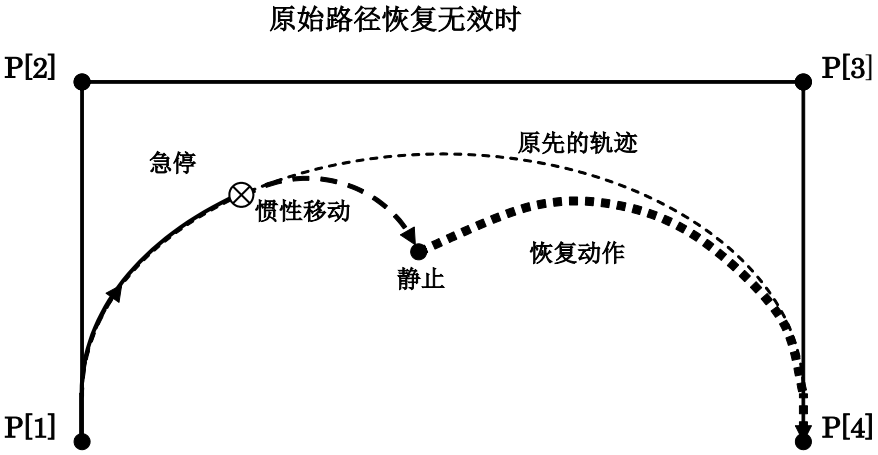


图 9.13.1(c) 原始路径恢复无效时 瞬时停止后的再继续轨迹

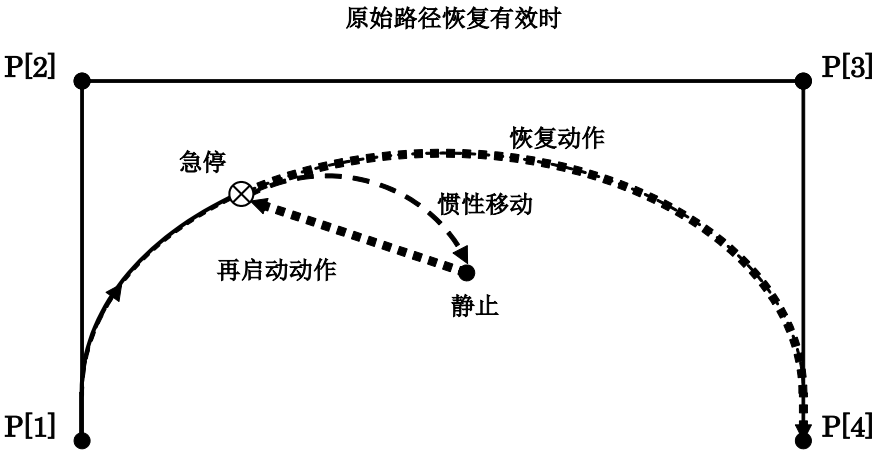


图 9.13.1 (d) 原始路径恢复有效时 瞬时停止后的恢复轨迹

特殊情形的恢复轨迹

再启动动作中再次暂停而点动进给的情形

再启动动作中暂停后点动进给时，恢复时的再启动动作也成为直接向着最初的停止位置的动作。不会向着紧靠其前的再启动动作的停止位置。

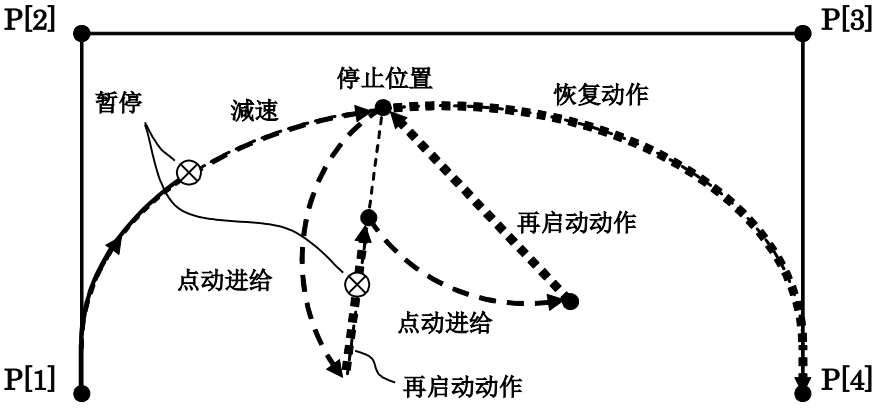


图 9.13.1 (e) 再启动动作中暂停后点动进给时的恢复轨迹

暂停中后退执行的情形

暂停中进行后退执行时，为向原先的轨迹上的停止位置恢复的原始路径再继续无效。再继续运行程序时，机器人从现在位置起再计算轨迹，执行后续的动作。因此，恢复动作的轨迹并非与原先的轨迹一致。

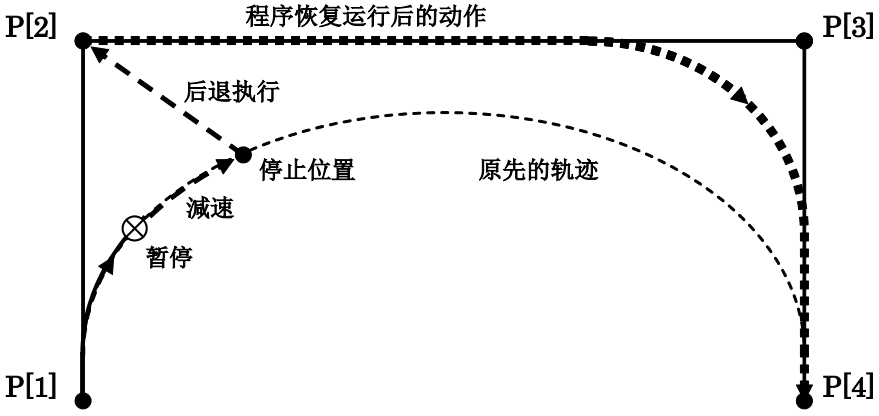


图 9.13.1 (f) 暂停中后退执行时的恢复轨迹

轨迹恒定功能无效的情形

轨迹恒定功能无效（$CPCFG.$CP_ENABLE = FALSE）时，即使原始路径恢复有效，恢复动作的轨迹也不会与原先的轨迹一致。

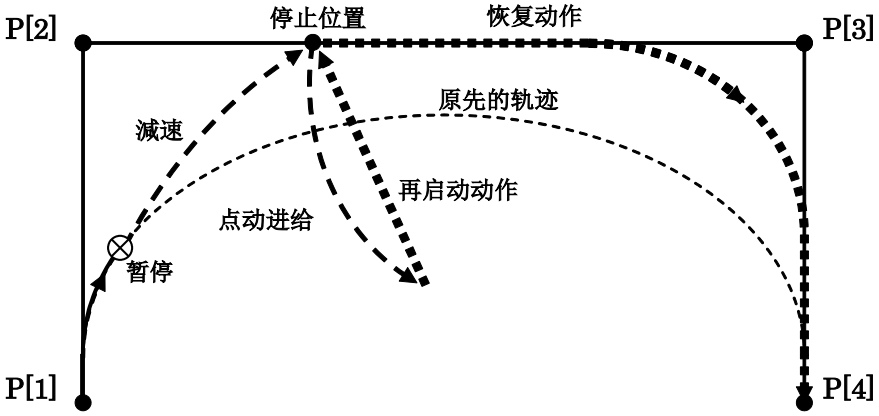


图 9.13.1 (g) 轨迹恒定功能无效时的恢复

原始路径恢复的限制事项以及使用上的注意

- 再启动动作时发生“行程极限”等报警的情况下，需要点动机器人而使其退避到不再发生报警的位置。
- 暂停中点动进给后再继续运行程序时，请在确认再启动动作的轨道上没有夹具等障碍物后再继续运行。
- 将连续旋转功能设定为有效时，原始路径恢复将自动无效（$SCR.$ORG_PTH_RSM = FALSE）。
- 如下动作中，即使轨迹恒定功能有效，恢复动作的轨迹也不会与原先的轨迹一致。
  - 弧焊中的动作
  - 伺服焊枪的加压动作
  - 碰触传感器功能的检索动作
  - 线路跟踪功能的跟踪程序中的动作
  - 摆焊动作

9.13.2 恢复运行时偏移（恢复偏移）

概要

恢复运行时偏移（恢复偏移）功能，是原始路径恢复的扩展功能。通过使用本功能，就可以使恢复动作的开始位置在错开相当于只返回指定距离部分（“偏移”）的位置。其对切断、焊接、涂胶作业等沿着轨迹连续执行的处理过程有用。

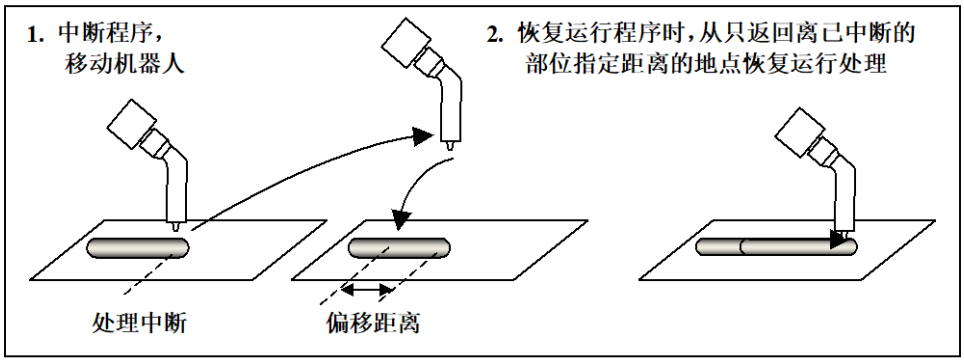


图 9.13.2(a) 恢复运行时偏移功能

恢复运行时偏移有两种方式，即轨迹恒定恢复运行时偏移和非轨迹恒定恢复运行时偏移。按照如下分类，自动选择其中一方而发挥作用。

表 9.13.2(a) 恢复运行时偏移的方式

应用 工具软件	轨迹恒定功能 （$CPCFG.$CP_ENABLE）	特殊选项的 动作？(※)	所选的方式
Arc Tool 以外	有效（TRUE）	No	轨迹恒定恢复运行时偏移
		Yes	非轨迹恒定恢复运行时偏移
	无效（FALSE）	（不依赖于 Yes/No）	非轨迹恒定恢复运行时偏移
Arc Tool	（不依赖于有效/无效）	（不依赖于 Yes/No）	非轨迹恒定恢复运行时偏移

(※) 碰触传感器功能的检索动作、线路跟踪动作、摆焊动作、伺服焊枪的加压动作

另外，若是 Arc Tool，在专用的步骤中进行恢复运行时偏移的设定。此外，若是涂胶功能，就部分设定，在专用的步骤中进行恢复运行时偏移的设定。设定方法的详情，请参照各工具的操作说明书。

- Arc Welding Function OPERATOER’S MANUAL（弧焊功能操作说明书）（B-83284EN-3）的“3.3 ARC WELD SYSTEM SETUP”（弧焊系统的设定）中的“Weld Restart Function”（再开动作功能）
- Dispense Function OPERATOR’S MANUAL（涂胶功能操作说明书）（B-83284EN-5）的“2.6 LIMITATIONS”（限制事项）

此外，若是 Arc Tool，只可在弧焊处理区间使用恢复运行时偏移；若是涂胶功能，只可在密封处理区间使用恢复运行时偏移。除此以外的区间内无法使用恢复运行时偏移。

恢复运行时偏移的限制事项以及使用上的注意

- 恢复运行时偏移属于原始路径恢复的扩展功能，要使用本功能，原始路径恢复必须有效。此外，本功能受到与原始路径再继续一样的限制。
- 在单步模式执行中，恢复运行时偏移无效。
- 机器人以外的群组（独立附加轴、伺服焊枪、变位机等）中，无法使用恢复运行时偏移。
- 再启动动作中，从当前位置起直接向着已偏移的停止位置移动。并非在原先的轨迹上后退。因此，在再启动动作的轨道上不应有夹具等障碍物。
- 实际的偏移量，与指定距离会有微小的差异。
- 此外，有关轨迹恒定恢复运行时偏移、非轨迹恒定恢复运行时偏移，各有其限制事项以及使用上的注意点。详情请参照各方式的相应项目。

轨迹恒定恢复运行时偏移

概要

轨迹恒定恢复运行时偏移，是基于轨迹恒定功能的恢复运行时偏移方式。
此方式下，使得程序暂停时，在从停止位置看只在原先的轨迹上返回指定距离的位置定义“已偏移的停止位置”。程序再继续运行时，首先通过再启动动作从当前位置直接移动到“已偏移的停止位置”。然后，在恢复动作中从此位置开始加速，直到原先的停止位置通过相同的轨迹，再执行剩余的部分。
图 9.12.2(b) 表示在将轨迹恒定恢复运行时偏移置于有效后进行暂停后的再继续时的机器人的轨迹。此例中，虽然在暂停后进行点动进给，但是在不进行点动进给时，再启动动作也成为直接向着已偏移的停止位置的动作。

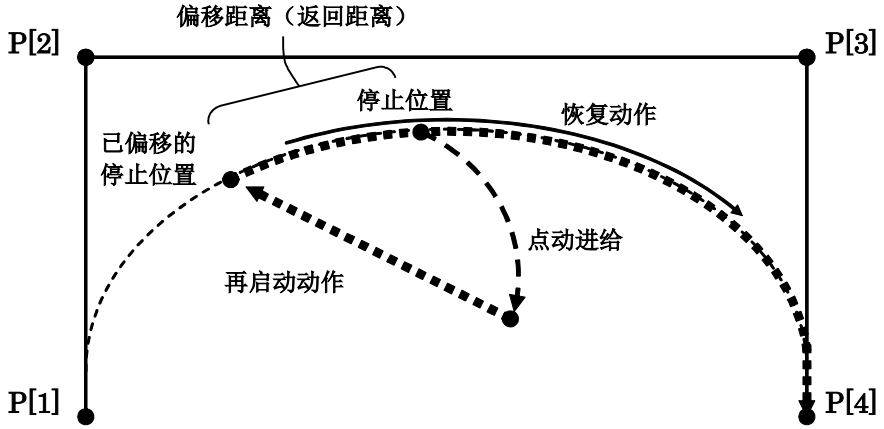


图 9.13.2 (b) 轨迹恒定恢复运行时偏移

轨迹恒定恢复运行偏移的设定

轨迹恒定恢复运行偏移的设定，在“恢复运行时偏移菜单”画面上进行。
“恢复运行时偏移菜单”画面，可以通过[MENU]（菜单） → “6 设置” → “恢复运行时偏移”进行显示。

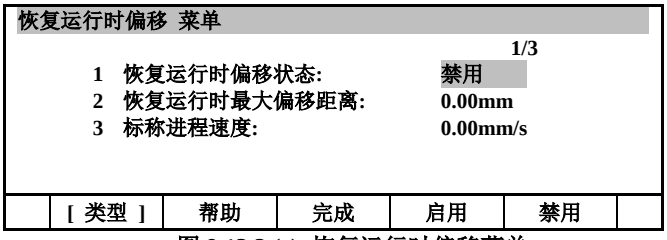


图 9.13.2 (c) 恢复运行时偏移菜单

关于恢复运行时偏移菜单的各项目，请参照表 9.13.2 (b)。
另外，有关非轨迹恒定恢复运行时偏移方式，这里所设定的各项目没有任何意义。

表 9.13.2 (b) 恢复运行时偏移菜单的项目

项目	说明
恢复运行时偏移状态	指定轨迹恒定恢复运行时偏移的启用/禁用。
恢复运行时最大偏移距离 (mm)	指定恢复运行时最大偏移距离。 实际的恢复运行时偏移距离另行设定（后述），在本设定项目中指定其最大距离。输入实际设想的最大偏移距离。
标称进程速度 (mm/s)	设定与使用恢复运行时偏移的动作区间（进行切断、焊接、涂胶进程的区间）的示教速度相同的值。如果设想多种速度时，请在这里输入最慢的速度。

变更设定时，示教器上显示“按 F3(完成) 结束设置”。
所有项目的设定结束后，按下 F3“完成”。显示如下所示的提问。（试图切换到别的画面时，也会显示同样的提问。）
选择“是”时，自动进行电源的 OFF / ON，变更有效。
选择“否”时，已变更的设定复原，成为变更前的设定。

```
现在是否可以重新启动?
为了让变更有效，请重新启动。

回答否将会移除更改。

    [ 是 ]    否
```

注释
R-30*i*B Mate 控制装置时，在选择“是”后，手动执行电源的 OFF／ON 操作。
此外，R-30*i*B Mate 控制装置上软件为 7DD0 系列（V8.13P 系列）时，不显示此提问。取而代之，在设定变更后，手动执行电源的 OFF／ON 操作两次。

在执行基于设定画面的设定后，设定偏移距离（返回距离）。

- 若是涂胶功能，以专用的方法设定偏移距离。详情请参照涂胶功能的操作说明书。
- 除此以外的情况下，利用如下的系统变量设定偏移距离。

  $MCR_GRP[群组编号].$RSM_OFFSET

  值： 偏移距离[mm]（≧0）

  偏移距离中指定 0 时，恢复运行时偏移无效。

  作为此系统变量的实际的设定方法，不是在系统变量画面直接进行设定，而要在程序中适当设定。程序中的设定方法，请参照后述的“程序”项。

轨迹恒定恢复运行时偏移的限制事项以及使用上的注意

- 要使用轨迹恒定恢复运行时偏移，轨迹恒定功能必须有效。轨迹恒定功能无效时，使用非轨迹恒定恢复运行时偏移。但是，如前所述，即使轨迹恒定功能有效，有时也会成为非轨迹恒定恢复运行时偏移而非恢复运行时偏移。
- 轨迹恒定恢复运行时偏移，需要在机器人暂停前预先设定偏移距离。在机器人暂停后执行程序再继续运行前，即使变更偏移距离也没有任何效果。
- 无法在较一系列的动作开始位置（程序的开始位置、或者 FINE、CNT0 指定的示教位置）更靠前的位置使其偏移。如果从动作开始位置起到停止位置为止的距离比指定的偏移距离短时，在动作开始位置偏移。
- 无法使超过“恢复运行时最大偏移距离”的距离偏移。如果指定超过此值的偏移距离时，实际的偏移距离与“恢复运行时最大偏移距离”相等。
- 在设定画面上设定“恢复运行时最大偏移距离”，但是“实际的恢复运行时最大偏移距离”按如下所示方式决定。

  实际的恢复运行时最大偏移距离 ＝ 设定的恢复运行时最大偏移距离
  ÷ 设定的标称进程速度 × 实际的动作速度

  譬如，如果实际的动作速度设定慢于标称进程速度时，实际的恢复运行时最大偏移距离小于设定值。为了避免这种情况，请在标称进程速度中设定设想的最小示教速度。
- 具有多个动作组的程序中，无法使用轨迹恒定恢复运行时偏移。如果在将轨迹恒定恢复运行时偏移置于有效的基础上，在任何一个动作组的偏移距离（$MCR_GRP[].$RSM_OFFSET）比 0 大的状态下使得动作暂停，则会发生“CPMO-004 功能不支持”的报警。

非轨迹恒定恢复运行时偏移

概要

非轨迹恒定恢复运行时偏移，是不基于轨迹恒定功能的一种恢复运行时偏移方式。

此方式下，使得程序暂停时，在从停止位置看只向着“前面一个示教点”返回指定距离的位置定义“已偏移的停止位置”。程序再继续运行时，首先通过再启动动作从当前位置直接移动到“已偏移的停止位置”。并且，机器人会在恢复动作下从此位置开始加速，执行剩余的部分。

图 9.13.2(d) 表示在将非轨迹恒定恢复运行时偏移置于有效而进行急停后的再继续时的机器人的轨迹。此例中，在急停后进行点动进给，但是在不进行点动进给时，再启动动作成为直接向着已偏移的停止位置的动作。

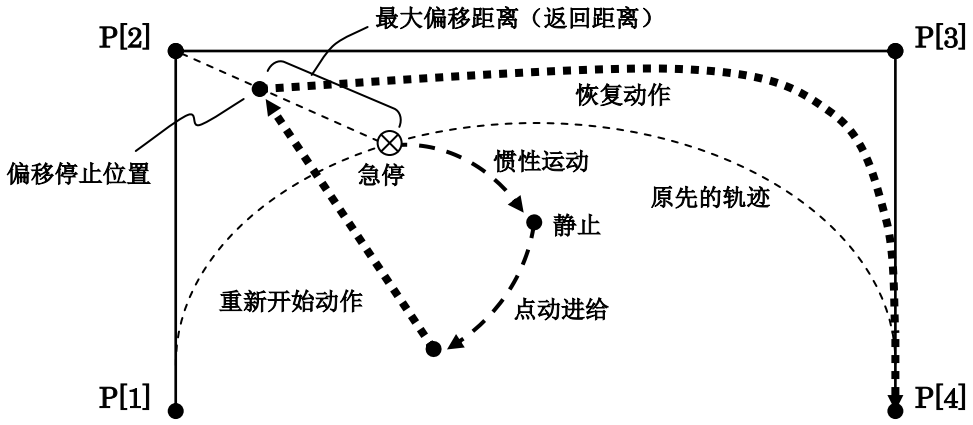


图 9.13.2(d) 非轨迹恒定恢复运行时偏移

另外，这里示出原先的轨迹与恢复动作的轨迹极端地大幅度偏离的示例，而程序的示教速度较慢时或 CNT 比率较小时，两者几乎没有偏离，事实上小到了可忽略的程度。

非轨迹恒定恢复运行时偏移的设定

- 若是 Arc Tool，具有专用的设定步骤。请参照 Arc Tool 的操作说明书。
- 若是涂胶功能，以专用的方法设定偏移距离。详情请参照涂胶功能的操作说明书。
- 除此以外的工具的情况下，利用如下的系统变量设定偏移距离。

  $MCR_GRP[群组编号].$RSM_OFFSET

  值： 偏移距离[mm]（≧0）

  作为此系统变量的实际的设定方法，不是在系统变量画面直接进行设定，而要在程序中适当设定。程序中的设定方法，请参照后述的“程序”项。

非轨迹恒定恢复运行时偏移的限制事项以及使用上的注意

- 无法在较从当前位置看“前面一个示教点”更靠前的位置使其偏移。如果从“前面一个示教点”起到停止位置为止的距离比指定的偏移距离短时，在“前面一个示教点”偏移。
- 圆弧动作以及 C 圆弧动作下，非轨迹恒定恢复运行时偏移无效。

程序

实际使用恢复运行时偏移功能时，需要在程序中适当切换偏移距离（$MCR_GRP[群组编号].$RSM_OFFSET）。本项中示出其方法。

> **注释**
> **若是 Arc Tool 或涂胶功能，以专用的方法设定偏移距离。不使用本项中所示的程序方法。详情请参照各功能的操作说明书。**

通常，恢复运行时偏移只在进行切断、焊接、涂敷等处理的动作区间使用。因此，要在处理开始时将偏移距离变更为指定值，处理结束时将偏移距离复原为 0。偏移距离的变更，通过在程序中使用参数指令而进行。

图 9.12.2(e) 中示出使用恢复运行时偏移的程序例。
这里示出最简单的示例，实际的系统中，有的情况下需要有在暂停/恢复运行时自动地使处理 OFF/ON 的机构。这种情况下，请使用 PLC 等构筑适当的系统。

```
TEST                                                    10/10
     1: J P[1] 30% FINE
     2:    $MCR_GRP[1].$RSM_OFFSET=10
     3:    DO[1]=ON
     4: L P[2] 100cm/min CNT50
     5: L P[3] 100cm/min CNT50
     6: L P[4] 100cm/min FINCE
     7:    DO[1]=OFF
     8:    $MCR_GRP[1].$RSM_OFFSET=0
     9: J P[5] 30% FINE
  [End]
```

将偏移距离设定为 10mm
处理 ON
↓
↓（进行处理的动作区间）
↓
处理 OFF
将偏移距离设定为 0mm（置于无效）

图 9.13.2(e) 恢复运行时偏移的程序例

注释
不管是否有无处理，在所有的动作中使用恢复运行时偏移时，也要在程序的开头通过参数指令指定偏移距离，而不是在系统变量画面上直接变更值。

9.14 多任务功能

9.14.1 概要

多任务功能是指同时执行多个程序的功能。“任务”是指执行中的程序。例如，若使用多任务功能，可同时执行控制机器人的程序以及控制外围设备和附加轴（多组）的程序进行作业。并行执行各程序，可缩短循环时间，机器人动作时对（输入信号等的）的状态进行监视。

9.14.2 功能

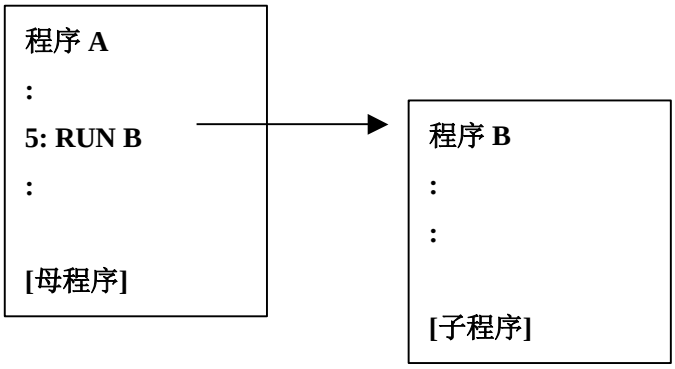
9.14.2.1 创建程序时的注意事项

程序的创建方法与通常相同。请注意以下几点。

- 信号控制程序和读取数据专用的程序不使用动作组，所以务必设定为不使用动作组。
  程序详细画面的动作组 MASK 设定为［*,*,*,*,*,*,*］。
- 使用相同动作组的程序不能同时并行执行。
- 可同时执行不同动作组的程序。

9.14.2.2 多任务的启动方法

可从某一程序使用“RUN（执行）指令”，作为多任务启动其他程序。此时，启动程序的程序称作“母程序”，被启动的程序称作“子程序”。



上述示例中，从程序 A 通过 RUN 指令启动程序 B，同时执行。此时，程序 A 为程序 B 的“母程序”，程序 B 为程序 A 的“子程序”。

上述示例中，程序 B 处于已执行中时，若通过 RUN 指令执行程序 B，则发出报警，程序 A 的执行被中断。此时，在执行程序 A 之前，必须先退出程序 B。

9.14.2.3 母程序与子程序相关的动作

母程序与子程序暂停时

- 若选择母程序再执行，也将再执行子程序。
- 若选择子程序再执行，只再执行子程序。
- 若选择母程序后执行后退，则子程序也执行后退。
- 若选择子程序后执行后退，则仅子程序执行后退。

母程序正在执行而子程序暂停时

- 不能选择母程序（前进、后退），再执行。（因为已在执行中）
- 若选择子程序再执行，只再执行子程序。对于母程序的执行没有影响。
- 若选择子程序后执行后退，则仅子程序执行后退。

母程序暂停而子程序正在执行时

- 若选择母程序再执行，将再执行母程序。子程序也将继续当前的执行。
- 若选择子程序再执行，子程序将继续当前的执行。不能再执行母程序。
- 若选择母程序后执行后退，则母程序执行后退。子程序继续当前的执行。
- 即使选择了子程序执行后退，子程序也不执行后退。继续当前的执行。母程序也不执行后退。

执行单段动作时

- 若通过单段动作执行母程序，子程序也通过单段动作执行。
- 若选择子程序，通过单段动作再执行，则通过单段动作只执行子程序。

程序执行中断、强制结束时

- 关于程序执行中断、强制结束，在母程序和子程序之间不联动。
- 即使中断、强制结束母程序，也不影响子程序的执行。

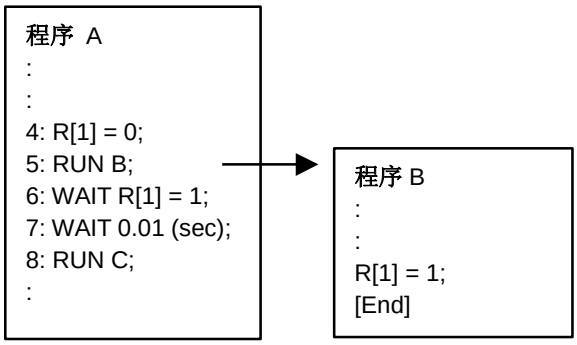
母程序的后退执行

- 使母程序后退并执行，若出现 RUN 指令，母程序不再执行更多的后退。
- 母程序需通过 RUN 指令来执行后退时，使光标移动至 RUN 指令的前一行。

9.14.2.4 母程序与子程序相关的注意点

使用 RUN 指令启动子程序时，请注意以下几点。

- 母程序若执行前进/后退，子程序也务必执行前进/后退。
- 仅母程序需执行前进/后退时，在监视画面中，结束子程序后，执行前进/后退。
- 仅子程序需执行前进/后退时，选择子程序后，执行前进/后退。无需结束母程序。
- 执行后退时，仅执行动作指令。在母程序与子程序之间，使用寄存器同步执行后，在后退执行中不同步，母程序和子程序单独执行后退。
- 等待子程序的结束后，希望启动别的子程序时，使用寄存器指令和等待指令按如下所示方式进行示教。下例中，已经在程序 A 的第 7 行中示教等待 0.01 sec。这是因为在程序 B 中成为 R[1] = 1 后，直至程序成为结束状态为止，需要耗费稍许处理时间之故。在程序 A 中省略第 7 行的等待 0.01 sec 时，在执行第 8 行时会发生“PROG-040 已被其它程序的动作锁定”的错误。

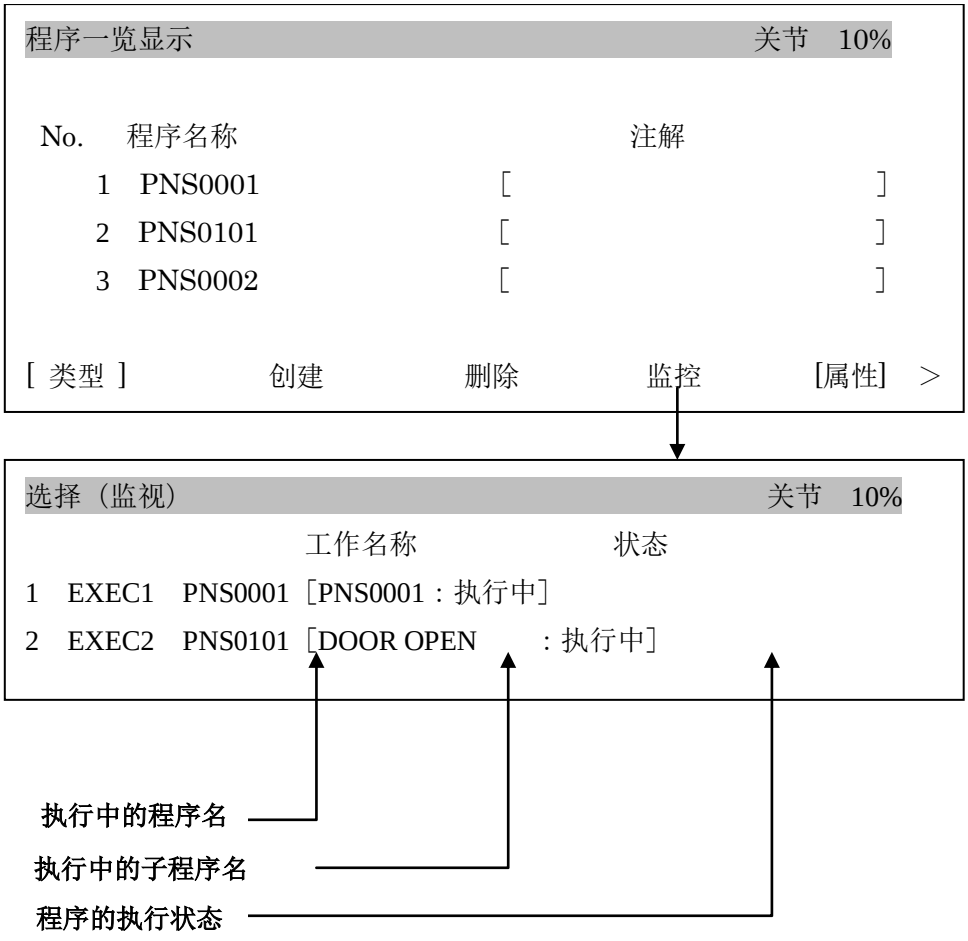


9.14.3 监视

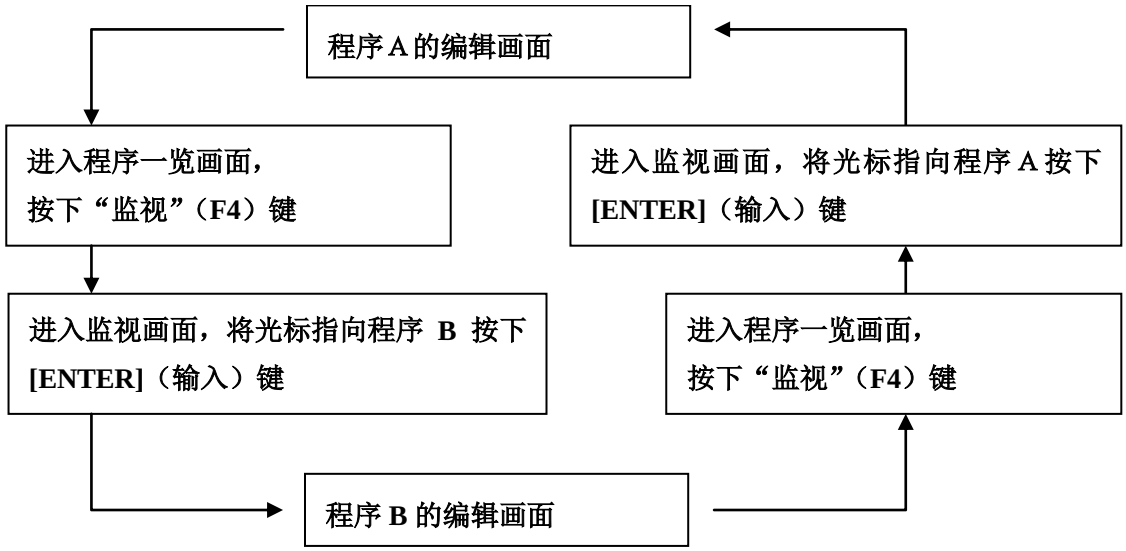
在监视画面上，可同时查看执行中的多个程序的状态。监视画面上显示执行中的程序及暂停中的程序。
监视画面上显示以下信息。

- 执行中或暂停中的程序名
- 执行中或暂停中的子程序名
- 执行状态（执行中、暂停）

在程序一览画面中按下“监视”（F4）键后，进入监视画面。



此处，使光标指向需监视的程序，按下[ENTER]（输入）键，则进入该程序的编辑画面，显示执行的情形。
执行多个程序时，如需交替查看各程序的编辑画面，使用上述的监视画面，可较为容易地切换画面。
例如，同时执行程序 A 和 B 的 2 个程序，需在编辑画面中交替查看执行的情形时，如下所示进行操作。



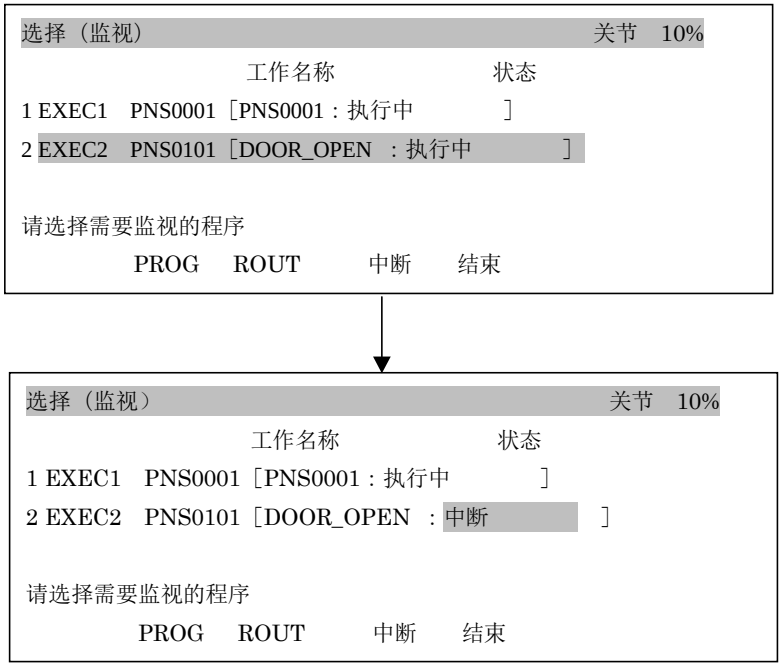
只执行 1 个程序时，在程序一览画面中按下［监视］（F4）键，弹出监视画面，直接进入编辑画面。仅在多个程序执行中或暂停时，显示监视画面。

9.14.4 暂停、强制结束

若在执行多个程序的状态下进行以下的操作，执行中的程序以外的程序全部暂停。
- 按下示教器或操作面板的暂停按钮。
- 按下示教器或操作面板的紧急停止按钮。
- 从示教器以外启动运行程序时，将示教器设为有效。
- 从示教器启动运行程序时，将示教器设为无效，手松开 SHIFT 键，松开安全开关。
- 将瞬停信号（＊IMSTP）、暂停信号（＊HOLD）、安全速度信号（＊SFSPD）、动作许可信号（ENBL）置于 OFF。

此外，若选择辅助菜单中的[程序结束]，则强制结束执行或暂停中的所有程序。
执行的多个程序中，只需暂停或强制结束指定程序时，从监视画面进行。具体操作如下。

程序一览画面中，按下［监视］（F4）键，进入监视画面。并且，将光标指向希望暂停或强制结束的程序，按下［中断］（F3）键或［结束］（F4）键，仅指定程序暂停或强制结束。



9.14.5 关于循环停止信号 (CSTOPI)

循环停止信号可设定为从外部强制结束正在执行及暂停的程序的用途。可在系统设定画面中进行此项设定。
在[6 系统]系统设定画面中，“用 CSTOPI 信号强制中止程序”若设定为“有效”，循环停止信号将结束当前选定的程序。此外，“用 CSTOPI 中止所有程序”若设定为“有效”，可强制结束所有的程序。

9.15 异常等级设定功能

9.15.1 异常等级的概要

异常等级画面中，除了可将异常等级变更为较高的等级以外，通过错误代码输出功能，可将警告等级的异常输出到 PLC 系统中，或使用各种异常履历功能。

9.15.2 异常等级的详细

在将要显示异常信息之前，比较异常等级画面中所设定的等级和标准等级。若等级比标准等级高，则在显示异常的同时，变更异常等级。此外，检查异常履历功能的有效/无效，作相应的异常登录。
标准设定状态下，异常等级画面如图 9.15.2 所示显示。

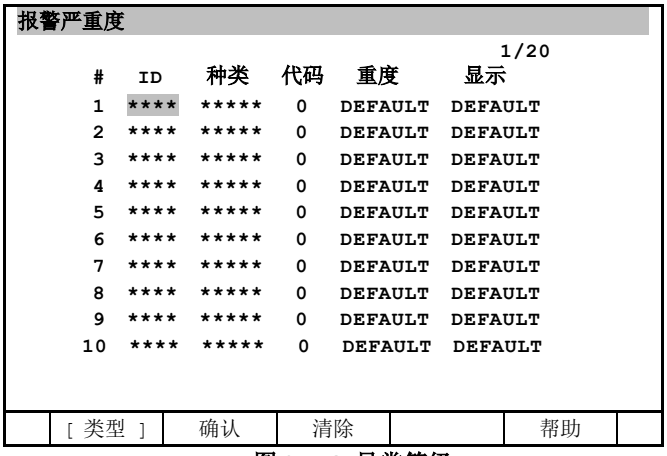


图 9.15.2 异常等级

补充说明

可设定的异常数标准为 20，可扩展到 999。关于异常等级画面的各项目，请参阅表 9.15.2 进行设定。

表 9.15.2 异常等级画面的项目

项目	说明
ID 和种别	ID 的数值表示异常 ID。输入 ID 后，检查输入的值是否有效。无效时，显示异常信息，显示指示有效值输入的提示符。输入有效值后，按类别显示异常种类。
号码	表示异常号码。在异常代码（ID、种别）和异常号码中，指定异常。

项目	说明
等级	表示异常等级。仅限于在设成较高的等级时可以变更。可对各异常逐个设定以下的等级。 •默认值 - 使用标准的异常等级。错误代码输出选项被加载时，这一异常的标准异常等级比 WARNING 高时，异常代码输出到 PLC 中。 •暂停 - 它是程序执行暂停，机器人动作暂停的设定。机器人动作减速停止。通常，发出 STOP 异常时，重新进行机器人的动作和执行程序之前，必须进行某些纠正处理。若发出这一异常，操作面板的 FAULT 指示灯点亮，示教器的异常 LED 置于 ON。这一等级，发生异常的任务以及拥有动作组的任务暂停。 •所有暂停 - 它是程序执行暂停，机器人动作暂停的设定。这一等级，所有的任务均暂停。 •结束 - 它是程序执行结束，机器人动作中断的设定。若发出结束异常，则机器人动作减速停止。剩余的动作被取消。这一等级，发生异常的任务以及拥有动作组的任务结束。 •结束所有 - 它是程序执行被中断，机器人动作中断的设定。这一等级，所有的任务均结束。 •PLC 警告- 错误代码输出选项被加载时，等级为 PLC 警告的异常代码以位组形式输出到 PLC 中。为了使用错误代码输出选项，需数字输出信号 33 点和数字输入信号 1 点。
显示	此项目中，可选择不同异常的处理。各异常可选择以下其中之一的处理。 •默认值 - 标准设定。 •发生中 - 在异常发生画面中显示异常的设定。 •没有显示 - 在异常履历和异常显示行均不显示异常的设定。 •没有履历 - 异常履历不显示异常的设定。 •NOERLIN - 异常显示行不显示异常的设定。

要变更异常等级，请参阅操作 9-29。要变更异常等级画面中的异常数，请参阅操作 9-30。

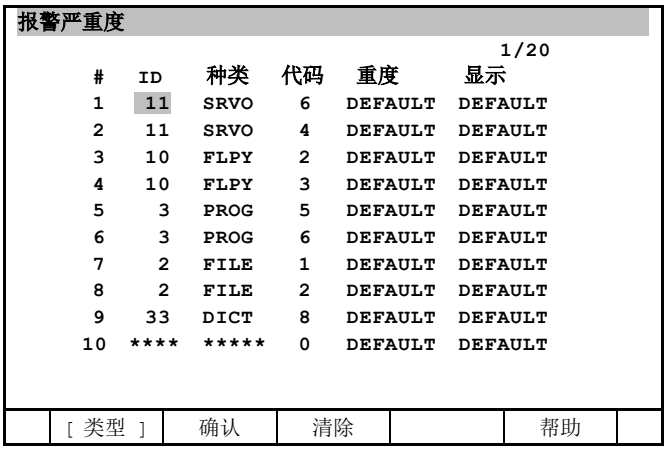
操作 9-29 异常等级的变更

条件

- 要变更异常等级，必须预先了解异常代码、异常号码。

步骤

1 按下［MENU］（菜单）键。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1,［类型］。
4 选择“0 --下页--”，选择“报警严重度”。出现如下所示画面。

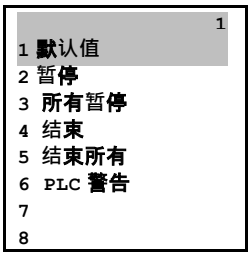


5 **进行追加或变更时，进行如下所示操作。**

a. 使光标移动至设定行的 ID 项目，以 10 进制输入数值。输入的值无效时，显示“无效的异常 ID”的异常信息。输入有效号码后，按种别显示异常种类。

b. 使光标移动至号码的项目，输入 0～999 的 10 进制的数值。输入的值无效时，显示“输入的数值不正确 范围:(0～999)”的信息。

c. 使光标移动至等级的项目，按下 F4［选择］键。出现如下所示菜单。



d. 使光标移动至任意的等级，按下[ENTER]（输入）键。

补充说明

PLC 警告仅限于系统变量$ER_OUT_PUT.$PLCWARN 设定为 TRUE 时可选择。此系统变量标准设定为 FALSE。

e. 变更报警履历的设定时，使光标移动至显示的项目，按下 F4［选择］键。出现如下所示菜单。

f. 使光标移动至任意的异常履历的设定，按下[ENTER]（输入）键。

g. 按下 F2［校验］，确认是否输入了正确的异常代码。

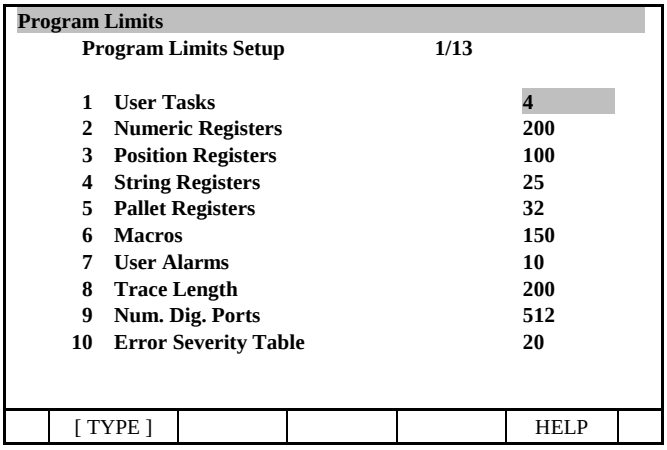
h. 要显示帮助信息，按下 F5［帮助］键。确认完毕后，按下[PREV]（上页）键，返回异常等级画面。

i. 要清除设定，使光标移动至要清除的行，按下 F3［删除］。屏幕显示“删除这个输入吗?［不是］”的信息。按下 F4［是］，清除此行。

操作 9-30 异常等级的设定异常数的变更

步骤

1 一边按下[PREV] 和 [NEXT] 键，接通电源。接着选择 ”3.Controlled start”。
2 按下[MENU]键。
3 按下“0 -- NEXT --”，选择“PROGRAM SETUP”。出现如下所示画面。



4 使光标移动至“Error Severity Table”，输入 1～999 的数值后，按下[ENTER]（输入）键。
5 按下[FCTN]（辅助）键。
6 选择“cold start (冷启动)”。

9.16 诊断记录功能

9.16.1 功能概要

这是在刚刚发生异常后进行简单的操作，将该时刻的内部数据保存在 FROM 内的一种功能。有的内部数据在切断电源时会丢失。在利用本功能将内部数据保存在 FROM 内后，只要将镜像备份寄发给发那科公司，我们就能够进行相关调查。

注释
镜像备份无需马上执行，等到切断控制装置的电源后再进行也不成问题，但是为便于调查迅速进行，希望用户尽快寄发镜像备份数据。

9.16.2 操作方法

注释
- **发生异常时，在异常刚刚发生后，请在切断电源之前进行如下操作。**
- **在异常刚刚发生后，请执行一次诊断记录。**
  对于某个异常的发生连续执行 2 次以上时，异常发生时刻的数据将被删除。

⚠警告
请在机器人停止的状态下使用本功能。若在机器人动作中使用，数据记录过程中，机器人的动作有时会变慢。

异常发生时，从辅助菜单选择诊断记录。下面列出操作步骤。请同时参照附录的“调查数据获取步骤”章节。

1 选择示教器的[FCTN]（辅助）键→“0--下页--”→“0--下页--”→“7 诊断记录”。
2 在辅助菜单的第 3 页显示诊断记录。

3 选择诊断记录，按下[ENTER]（输入）键。
4 取得数据需大约 1 分钟。
5 诊断记录结束后，输出“SYST -274 诊断日志完成”。没有显示此警告时，可以确认辅助菜单消失并已经结束。

数据将被记录在 FROM 中，所以无需插入存储卡、USB 存储器等外部存储装置。

显示如下消息时，在执行镜像备份后，从辅助菜单删除诊断记录。有关删除方法，请参照后述的“关于删除保存在 FROM 中的数据”项。

```
FROM 空间不足。请执行
镜像备份，并删除诊断日志。
        [ OK ]
```

9.16.3 取出保存在 FROM 中的数据的方法

通过诊断记录保存在 FROM 中的数据，可根据状况，采用如下 2 种方法中的任何一种方法取出到外部存储装置(MC:等)。

能够切断控制装置的电源时，执行镜像备份。

执行镜像备份时，将通过诊断记录而记录在 FROM 中的数据保存到存储卡等中。关于镜像备份的详情，请参阅「文件输入输出」章的镜像备份功能。

无法切断控制装置的电源时，保存维护数据(调查日志)。

在因控制装置电源的 OFF/ON 操作难以进行而无法执行镜像备份的情况下，请从文件画面选择维护数据进行保存。
有关维护数据(调查日志)的保存方法，请参阅“输入/输出文件”章节的“从文件画面保存数据”项。

9.16.4 关于向外部存储装置的输出

FROM 的可用容量不足时，无法保存到 FROM 中。输出“SYST– 273 FRA 保存容量不足”。这种情况下，可以向存储卡（MC:）或者 USB 存储器（UD1:）输出。

注释
请准备在控制装置上进行格式化的存储卡（MC:）和 USB 存储器。

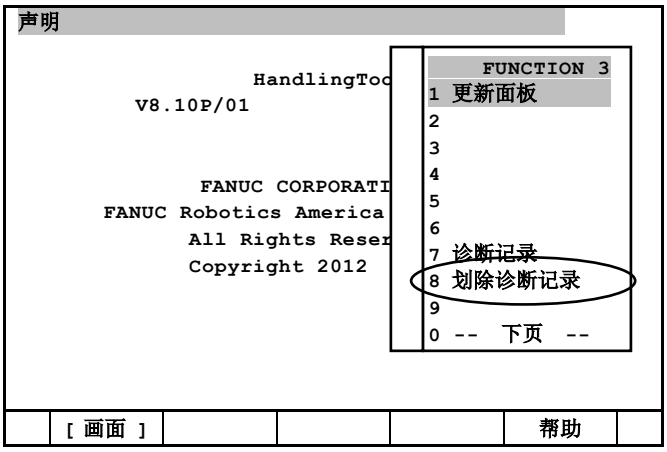
```
FROM 空间不足。将诊断
日志保存到 MC：确定？


   [ 是]      否
```

将存储卡连接控制装置上，选择［是］。向存储卡输出诊断记录。
在这里选择［否］时，显示是否保存到 UD1:中的确认消息。将 USB 存储器连接控制装置上，按下 F4“是”。诊断记录即被向 USB 存储器输出。

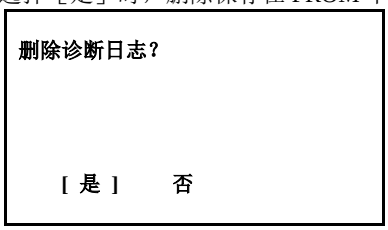
但是在 R-30*i*B Mate、R-30*i*B Mate Plus、R-30*i*B Compact Plus、R-30*i*B Mini Plus 控制装置中，仅显示是否保存在 UD1:中的确认信息。

9.16.5 关于删除保存在 FROM 中的数据

删除保存在 FROM 中的数据时，执行如下操作。
选择示教器的[FCTN]（辅助）键→“0--下页--”→“0--下页--”→“8 划除诊断记录”。



显示如下所示的是否删除的确认消息，选择［是］时，删除保存在 FROM 中的数据。



9.16.6 限制事项

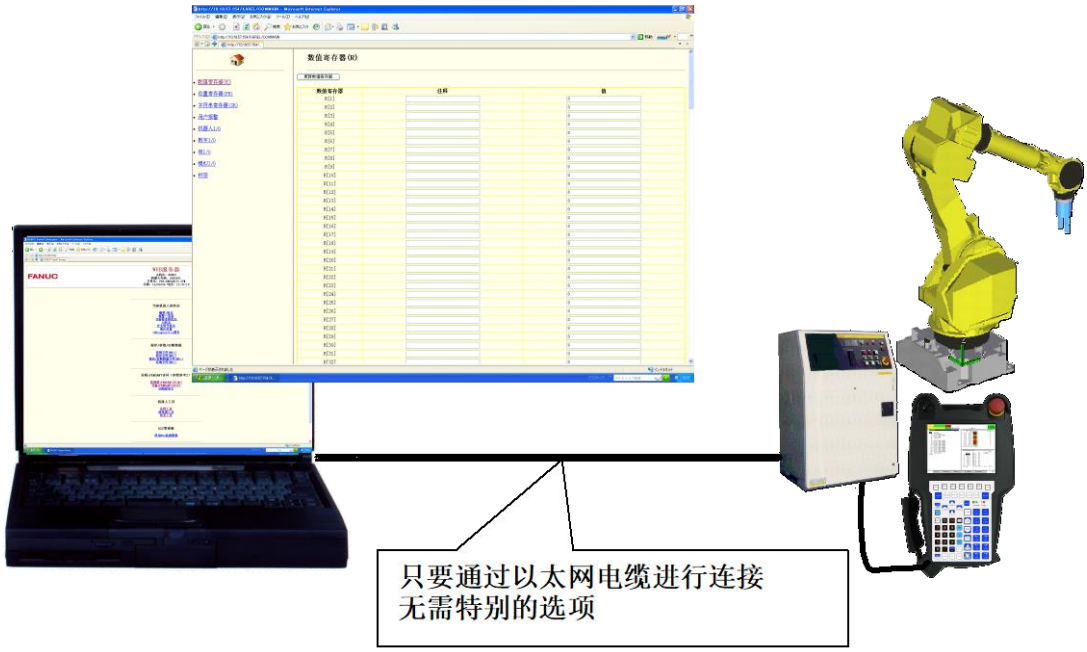
根据发生的异常，有时在发生异常时无法使用本功能。
（例： 画面冻结（死机），不接受任何按键操作时）

9.17 机器人主页的机器人工具

在 Web 浏览器上可登陆机器人主页。标准的机器人主页上备有“机器人工具”，利用此链接，就可以通过键盘简单设定文本信息。

- 电脑中只要有浏览主页的软件（Internet Explorer（IE）等）就可使用
- 控制装置侧无需特别的选项

主页浏览软件



注释

1. **要使用机器人工具，需要预先设定为可通过 Web 服务器执行 KAREL 程序。若不进行此设定，即使没有设定用户名和密码，也会被要求输入这些项目而打不开链接目的地。如果不需要认证，请在 HTTP 认证画面上将“KAREL”设定为 U （解锁）。有关这一点，请参照 9.17.1.2。**
2. **机器人主页虽然可以在示教器上显示，但是这种情况下，机器人主页上无法显示机器人工具的项目。**

下图为机器人主页相关部分的摘录。

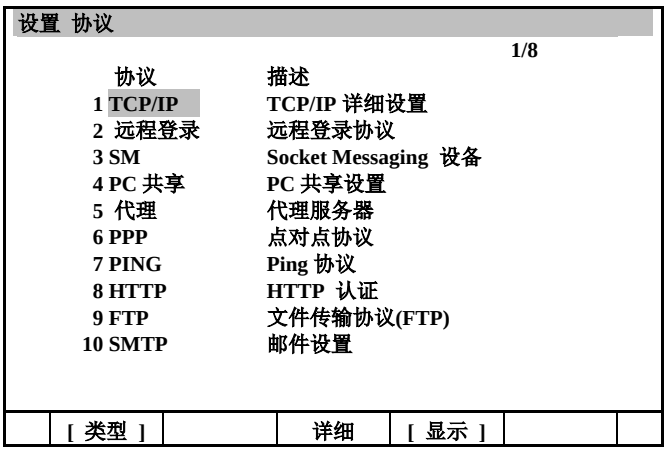
本节就基于 PC 的用于机器人工具的设定概略进行说明。下面就机器人工具进行说明。

9.17.1 用于机器人工具的设定

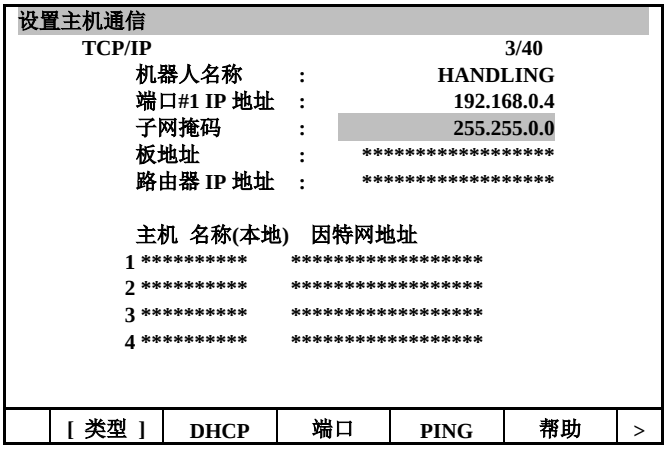
本项目中就 IP 地址的设定、机器人工具的显示所需的 HTTP 认证的设定进行说明。

9.17.1.1 IP 地址的设定

1 在控制装置上进行 TCP/IP 的设定。
选择[MENU]（菜单）→6 设置→主机通讯时，显示如下所示的画面。



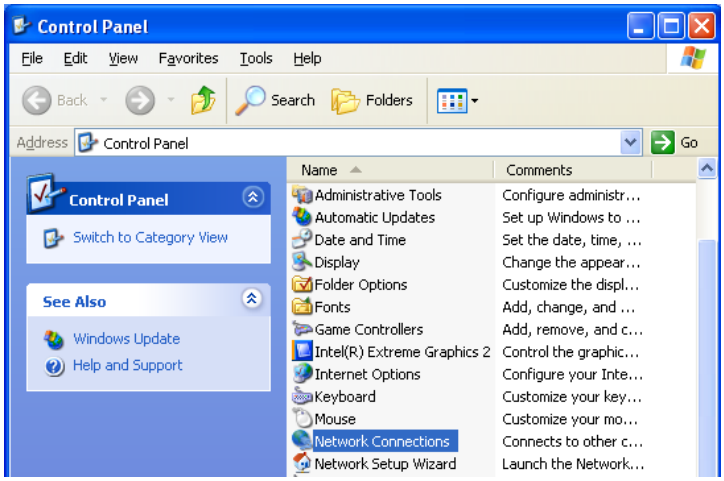
选择 TCP/IP，按下 F3“详细”。出现如下所示的画面。



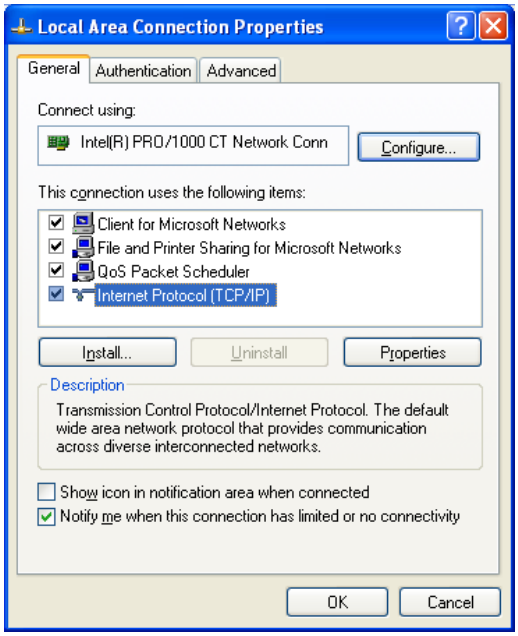
2 设定 IP 地址。
根据需要，也进行子网掩码和路由器等的设定。

3 在 PC 侧，需要设定为利用 TCP/IP 来通信。
有如下可利用的固定的 IP 地址，这里所示为 WindowsXP 时的步骤示例。设定内容及设定步骤需要根据实际使用的环境而定。

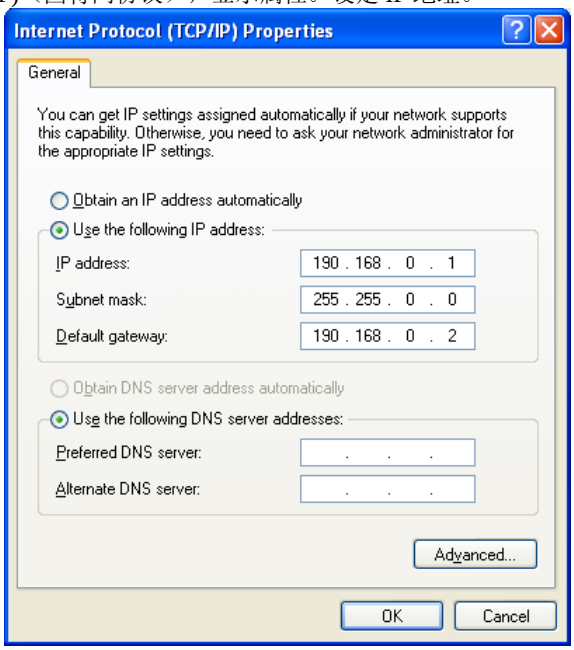
从控制面板选择 Network Connections（网络连接）。



选择 Local Area Connection（本地连接），显示属性。



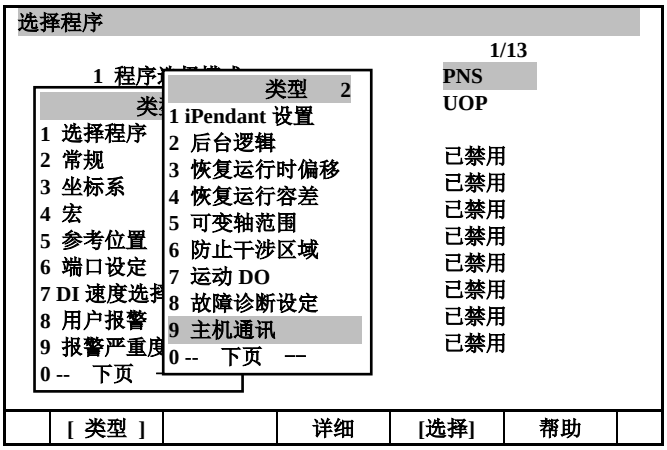
选择 Internet Protocol (TCP/IP)（因特网协议），显示属性。设定 IP 地址。



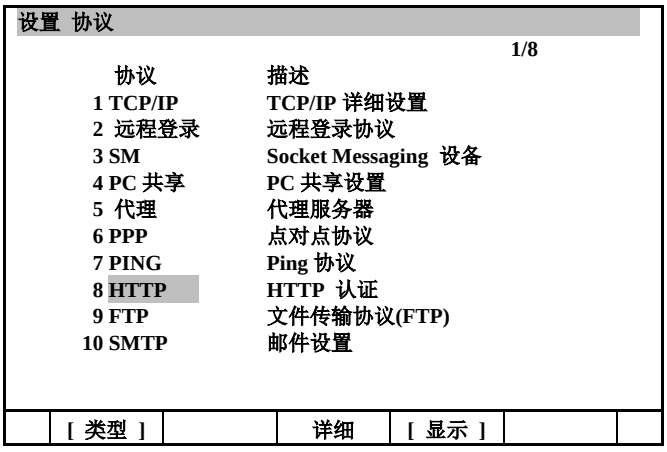
9.17.1.2 HTTP 认证的设定

要使用机器人工具，需要预先设定为可通过 Web 服务器执行 KAREL 程序。若不进行此设定，即使没有设定用户名和密码，也会被要求输入这些项目而打不开链接目的地。
如果不需要认证，请在如下所示的 HTTP 认证画面上将“KAREL”设定为 U（解锁）。本项中说明其步骤。

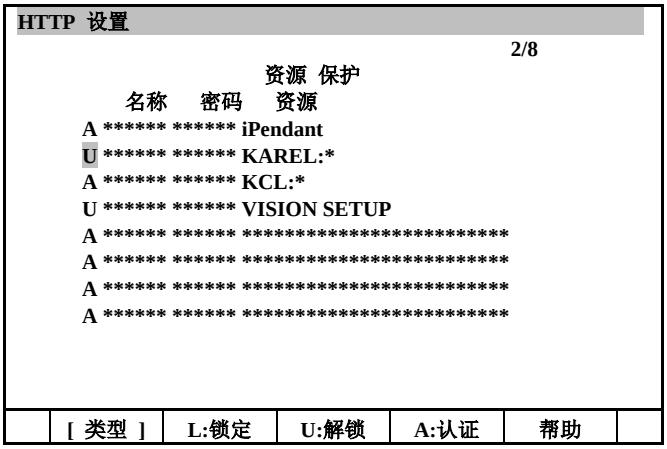
1 按下[MENU]（菜单）键。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1［类型］，选择“主机通讯”。



4 将光标移动到 HTTP，按下 F3［详细］。



5 将光标移动到 KAREL 行的行开头位置，设定为 U（解锁）。



9.17.2 机器人工具的操作

1 启动 Internet Explorer。
2 在 URL 中指定 http://（机器人控制装置的 IP 地址），进行显示。

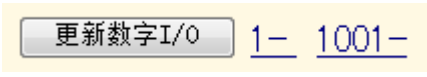
机器人主页的机器人工具有两个链接：注释工具和浏览器工具。

选择“注释工具”时，如下图所示画面分为两个屏幕。选择左侧的链接时，对应的机器人信息即被显示在右侧的屏幕上。数据从机器人控制装置接收，但是不会被动态更新。要更新页面的内容，需要按下“更新”按钮。各输入栏中的输入完成后，按下 Tab 键，或者点击输入栏外的部分。新的数据马上就会被发送给机器人。要返回机器人主页时，请点击左侧屏幕上部的 HOME 图标。

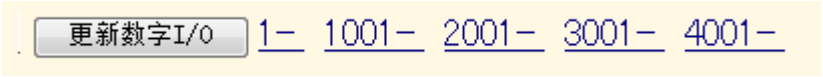
注释
7DC1 系列 12 版、7DD0 系列 07 版或更新版，左侧的链接中显示标志。7DC2 系列从初版起就显示标志。

利用 7DC2 系列的寄存器扩展功能(R830)将寄存器增加到 1000 个以上时，点击左侧屏幕的链接时，显示自 R[1]至 R[1000]的寄存器。

右侧屏幕上部显示表示编号范围的链接。
譬如，寄存器为 1500 个的情况下，按如下所示方式显示。
点击“1-”时，显示自 R[1]至 R[1000]的页。点击“1001-”时，显示自 R[1001]至 R[1500]的页面。



有 5000 个寄存器时，链接成为如下显示。



“更新数值寄存器”按钮只以现在显示中的寄存器为对象。

位置寄存器有 1000 个以上时也一样。每一页最多显示 1000 个。关于寄存器扩展功能(R830)，请参照「可选功能 操作说明书(B-83284CM-2)」的「寄存器扩展功能」之章。

选择“Search Tool”时，如下图所示画面分为两个屏幕。

选择“浏览器类型菜单”时，在画面右侧显示已登录在浏览器菜单的 F1［类型］的上拉菜单中的画面的参照目的地。选择“浏览器收藏夹”时，显示“菜单收藏夹”画面。可以在此处添加收藏夹。

选择“检索工具”时，如下图所示画面分为两个屏幕。

选择“搜索程序”时，可搜索所有程序中所包含的字符串。通过这一操作，创建 MD:*.LS，搜索该文件内。显示向检索结果一致的 LS 文件的连接。

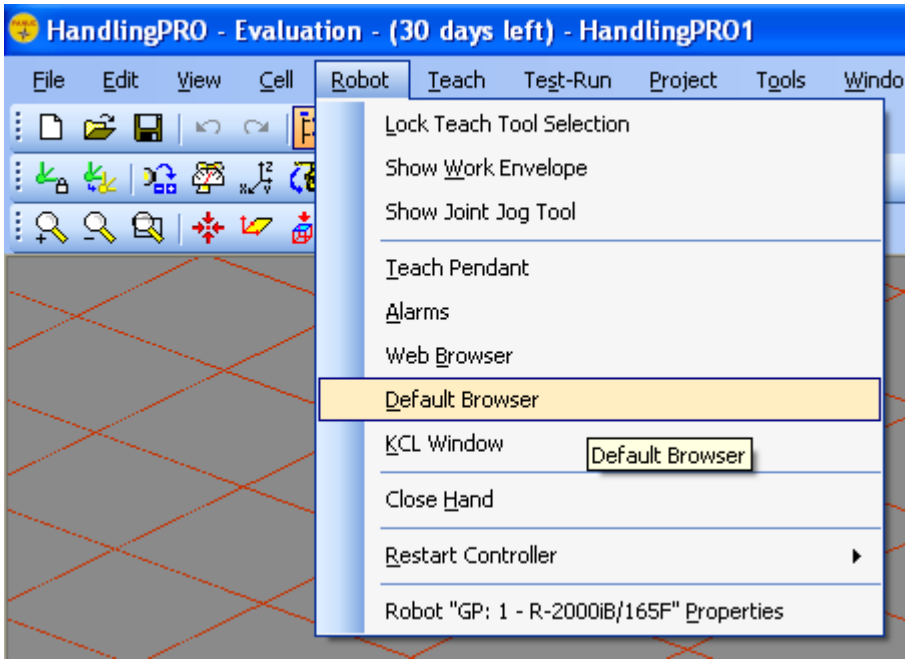
选择“搜索所有的寄存器”时，可检索包括数值寄存器・位置寄存器・字符串寄存器的注解的所有字符串。通过这一操作，创建 MD:*REG*.VA，并在该文件内检索。显示与检索结果一致的 VA 文件的连接。

选择“搜索系统变数”时，可检索系统变量名和系统变量中所包含的字符串。检索不进行备份的系统参量也。通过这一操作，创建 MD:SY*.VA，并在该文件内检索。显示与检索结果一致的 VA 文件的连接。

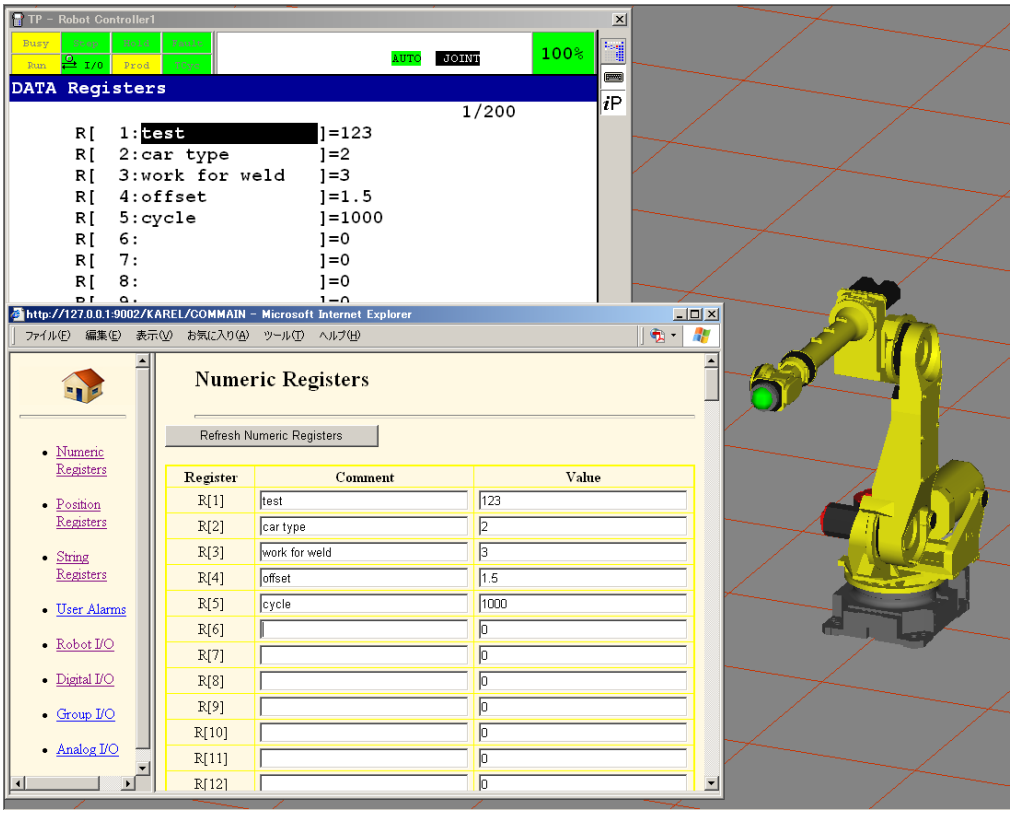
选择“搜索 KAREL 变数”时，可检索 KAREL 变量名和 KAREL 变量中所包含的字符串。不进行备份的变数也会被检索。通过这一操作，创建除了寄存器和系统变量的 MD:*.VA，并在该文件内检索。显示与检索结果一致的 VA 文件的连接。

在 Search Tool，虽然通常不分别大写字母和小写字母，但是可区别。通过区别大写字母，小写字母，可高速检索。

要显示 ROBOGUIDE 上的虚拟机器人的机器人工具，从菜单的“Robot”（机器人）选择“Default Browser”（默认浏览器），显示机器人主页。

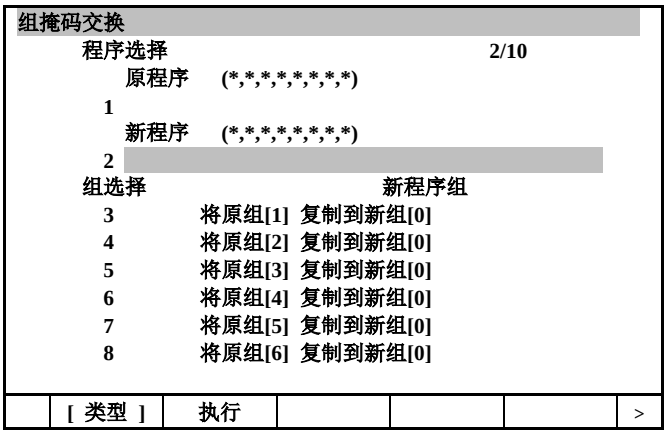


如下所示，可以显示虚拟机器人的机器人工具的页面。



9.18 组交换功能

组交换功能，是转换已示教的程序的群组，复制到新程序上的一种功能。原先的 TP 程序的位置数据，将被复制到群组不同的复制目的地的 TP 程序上。



注释

本功能，可以在不同的机器人之间进行程序的复制。因此，请在转换后的程序中慎重地进行动作确认，并根据需要进行位置修正等示教修正。

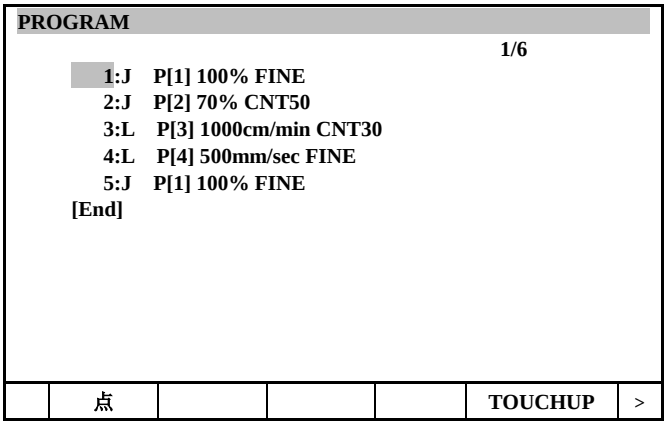
表 9.18 组掩码交换画面设定项目

设定项目	说明
原程序	在原程序中指定组掩码交换源的程序名。
新程序	在新程序中输入组掩码交换目的地的程序名。
组选择 （新程序组）	设定针对原程序的群组编号的、新程序的群组编号。

操作 9-31 执行组掩码交换功能

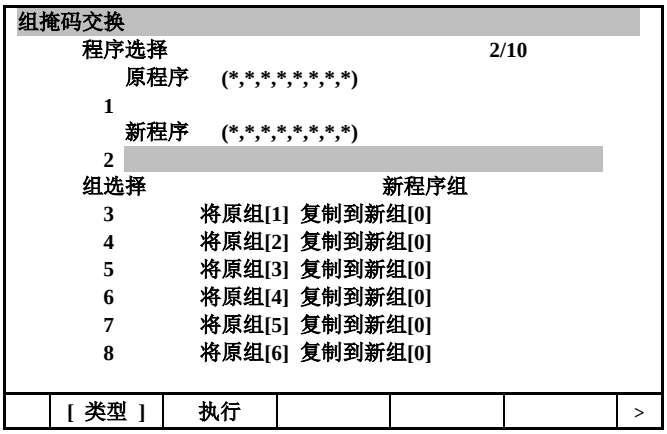
条件

- 有进行组掩码交换的程序。



步骤

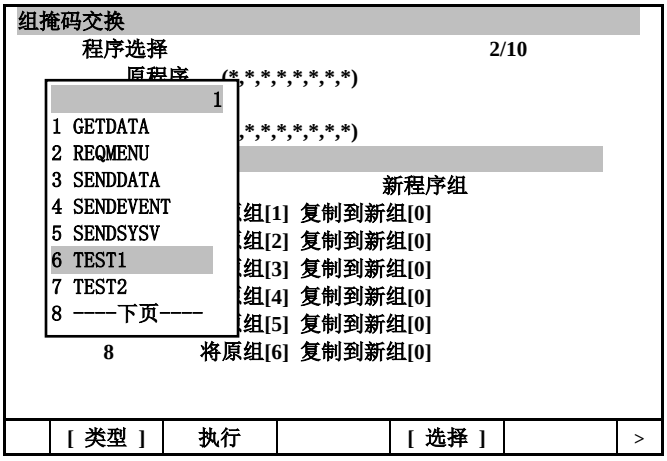
1 按下[MENU]（菜单）键，显示画面菜单。
2 选择“1 实用工具”。
3 按下 F1［类型］，显示画面切换菜单。
4 选择“组交换”。显示组掩码交换画面。



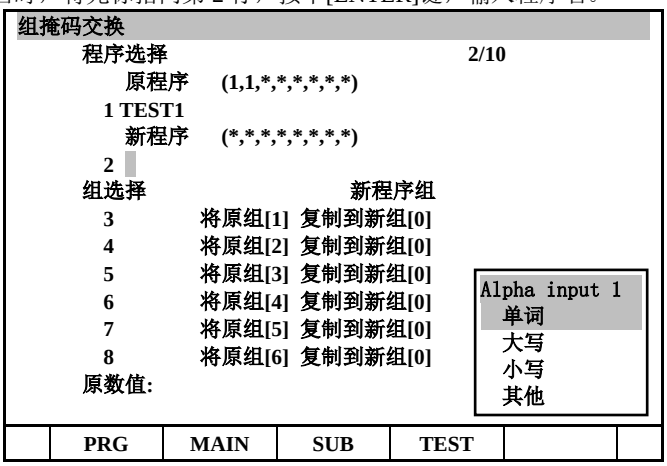
注释

有所选的程序时，在第 1 行和第 2 行的程序名中，所选的程序名称为默认设定的状态。

5 要变更原程序时，从按下 F4［选择］显示的程序中，选择目标程序。



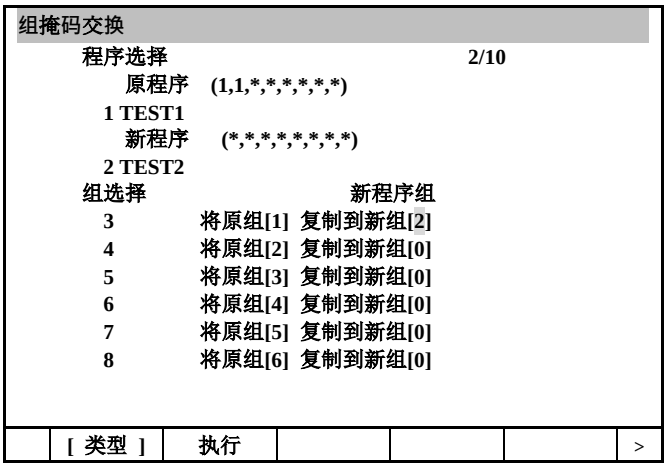
6 要变更新程序的程序名时，将光标指向第 2 行，按下[ENTER]键，输入程序名。



7 为了设定新的动作组，进行如下操作。

(a) 将光标指向组选择项目的开头的“新组[#]”。

(b) 输入组编号，按下[ENTER]键。



注释
新程序组中设定了 0 时，该群组在转换后的程序中即被删除。

8 设定要转换的组，按下 F2“执行”，执行组转换。

注释
新程序中指定的文件已经存在时，按下 F2“执行”时，显示“程序已存在，覆盖它吗？”。要进行覆盖时，按下 F4“是”。不要进行覆盖时，按下 F5“否”。按下“否”时，不执行转换。

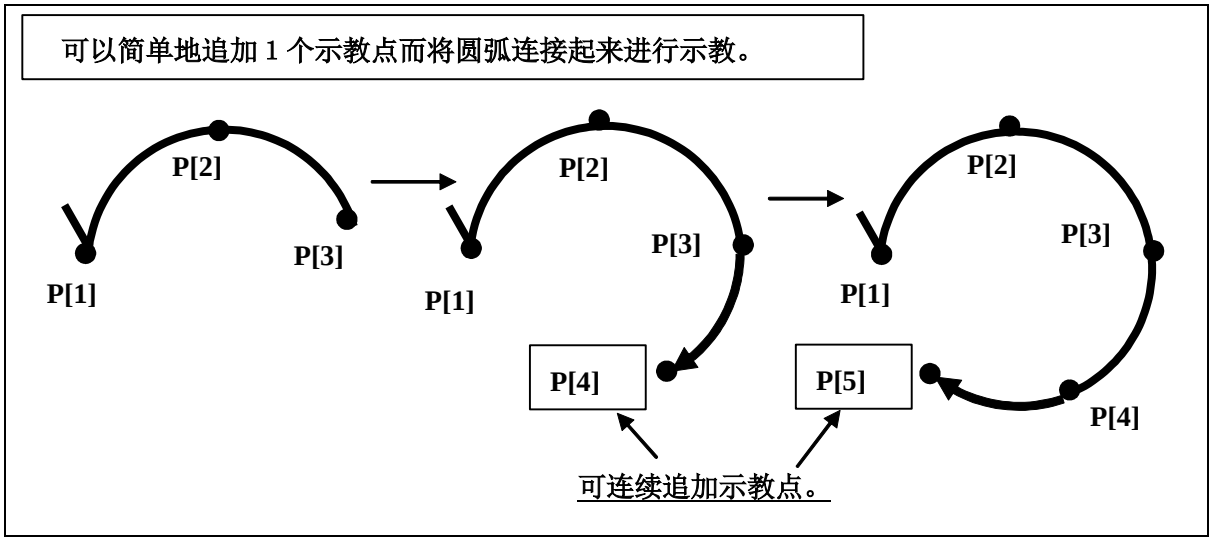
9 要清除特定的设定项目时，按下下一页上的 F1“清除”。
10 要清除组转换的全部设定时，按下下一页上的[SHIFT]键+F1“清除”。

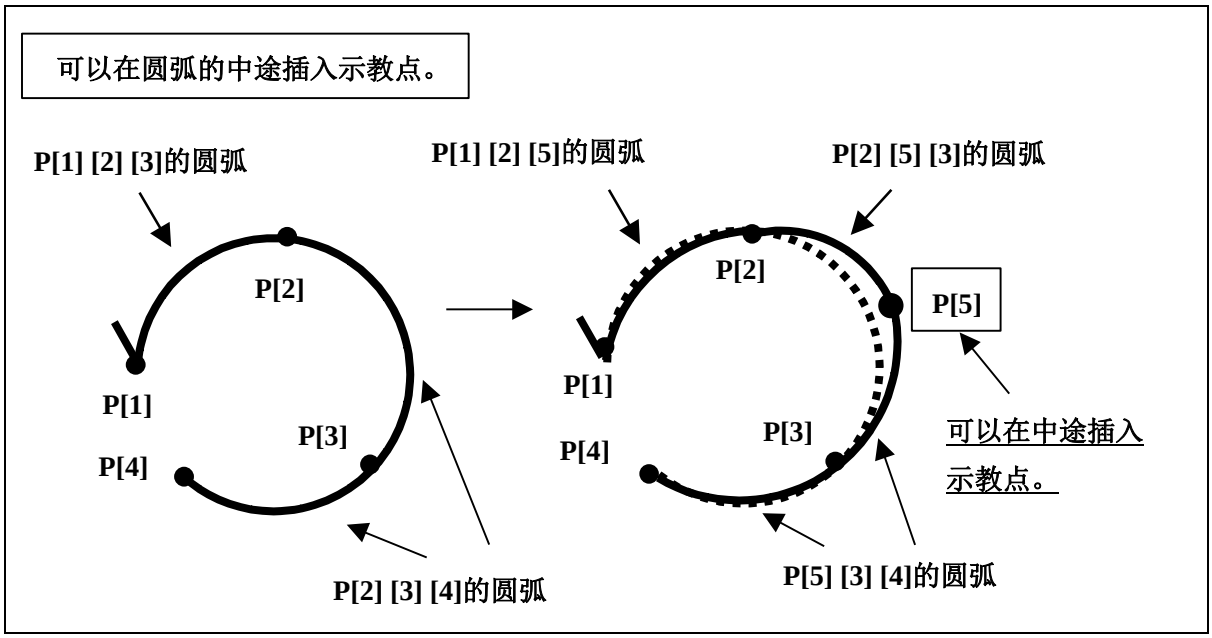
注释
在已经变更原程序、或者新程序的情况下，从第 3 行到第 7 行的新程序组编号即被清除。

9.19 C 圆弧动作指令

圆弧动作指令中，用户需要在 1 行中对经由点和终点的 2 个位置进行示教。C 圆弧动作指令中，在 1 行中只示教 1 个位置，在连结从连续的 3 个 C 圆弧动作指令中生成的圆弧的同时执行圆弧动作。
C 圆弧动作指令与圆弧动作指令相比具有如下特征。

- 可方便进行圆弧上的示教点的追加和删除。
- 可以在圆弧动作的经由点和终点个别指定速度和 CNT。
- 可以在经由点和终点之间示教逻辑指令。（但是，可进行示教的逻辑指令受到限制。）

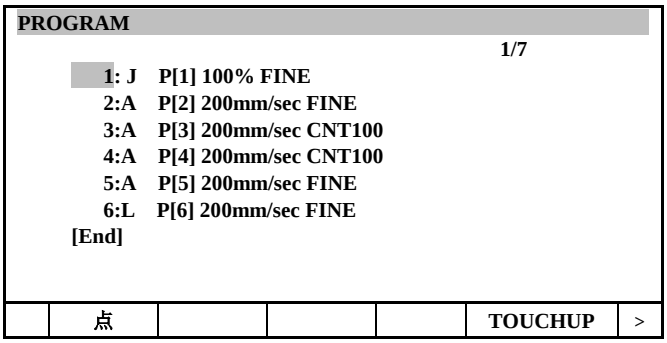


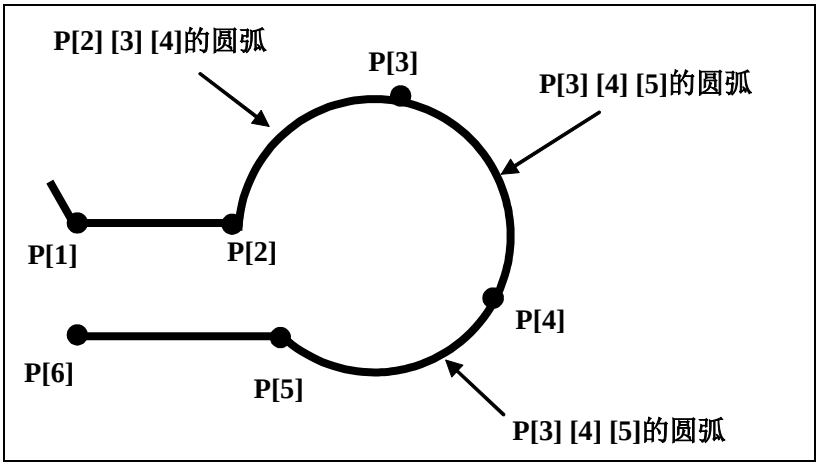


9.19.1 示教方法

示教方法，可以采用与直线动作指令相同的方法进行示教。动作形式选择了 C 圆弧(A)以外时，全都与直线动作指令相同。

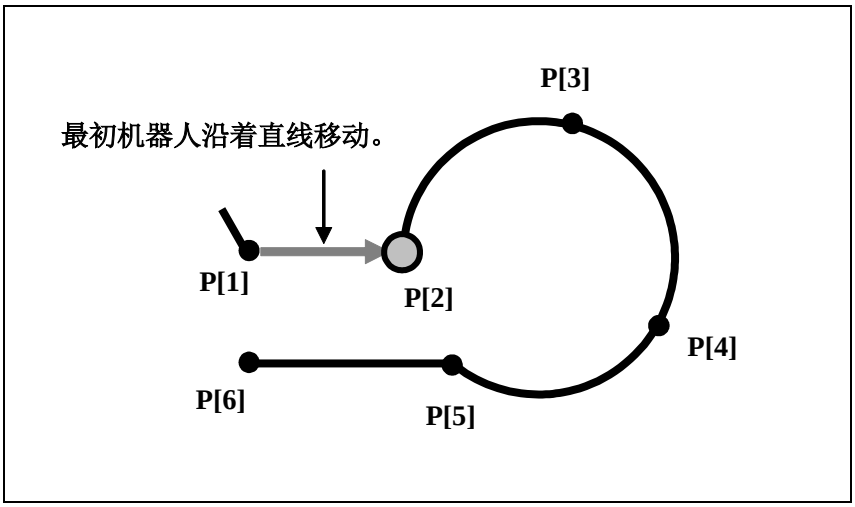
9.19.2 通常的动作





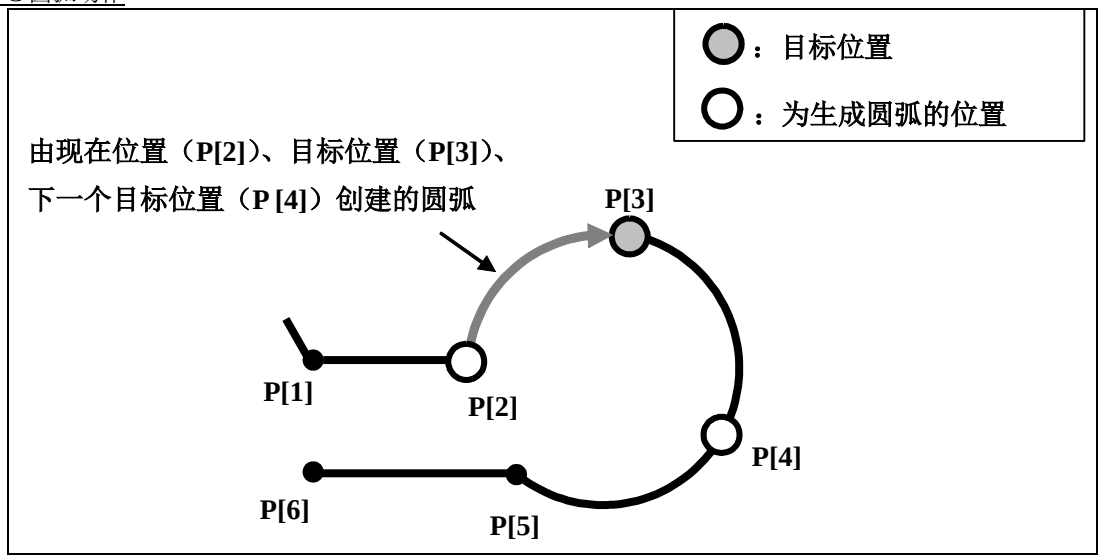
不同于圆弧动作指令，向圆弧始点（P[2]）的动作，请示教 C 圆弧动作指令。最初的 C 圆弧动作指令成为直线动作。

最初的 C 圆弧动作



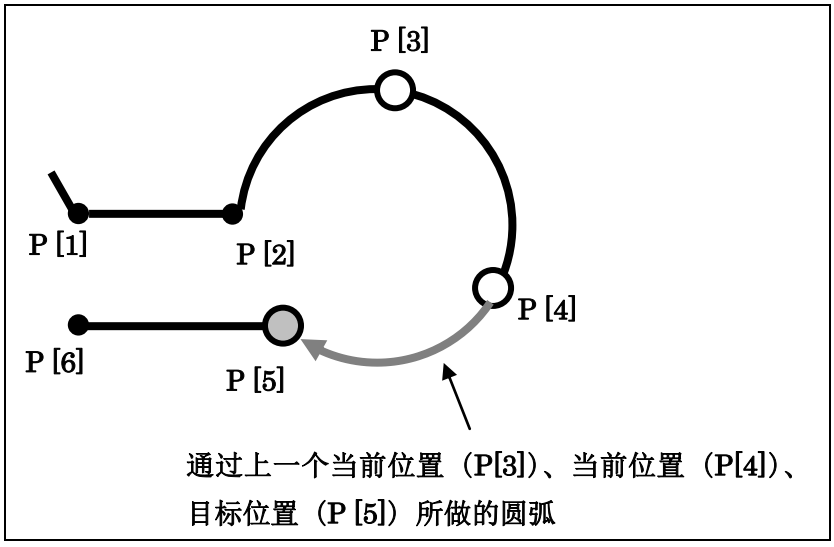
在执行第 2 个以后的 C 圆弧动作指令中，机器人在通过现在位置、该指令的目标位置、下一个 C 圆弧动作指令的目标位置的 3 点的圆周上动作。

中途的 C 圆弧动作

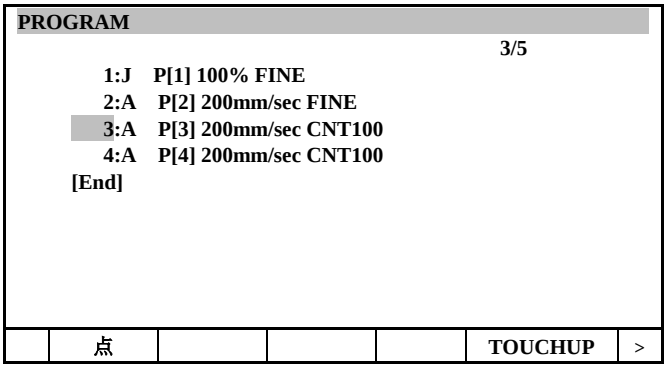


下一个动作指令不是 C 圆弧动作指令时，最后的 C 圆弧动作指令的目标点被时为圆弧的终点。向着终点的动作中，机器人在通过之前一个动作指令（从目标位置看为之前两个）的目标位置、现在位置、该指令的目标位置的 3 点的圆周上动作。

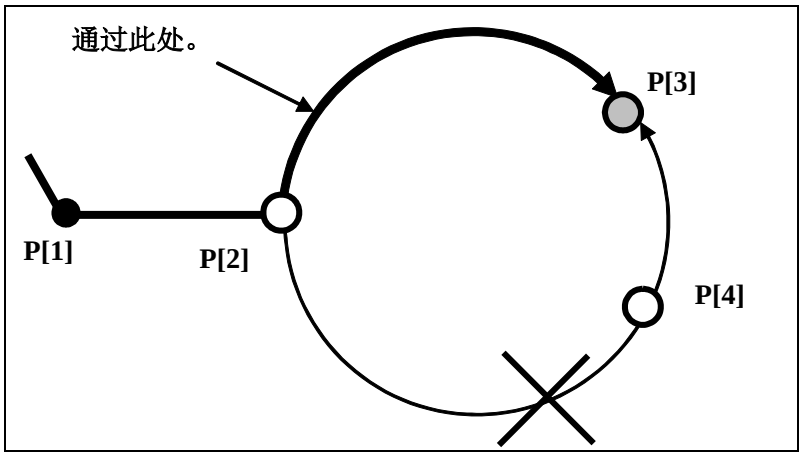
最后的 C 圆弧动作



9.19.3 圆弧朝向的判断



执行上述程序的第 3 行时，机器人通过经由 P[2]、P[3]、P[4]的 3 点的圆周，并向着 P[3]移动。通过此圆周而到达 P[3]的路径如下所示，机器人沿着 P[2]→P[3]→P[4]朝向的圆弧一直移动到 P[3]。

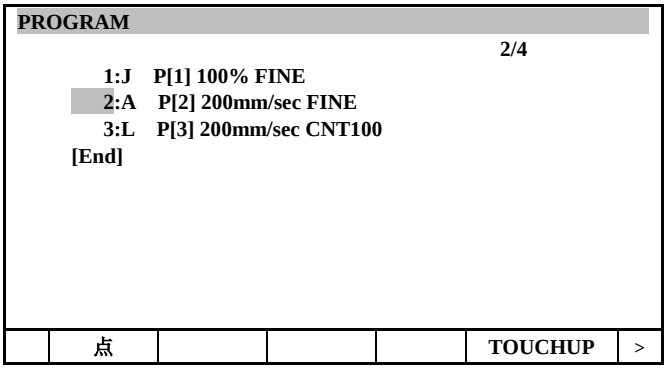


9.19.4 无法创建圆弧的情形

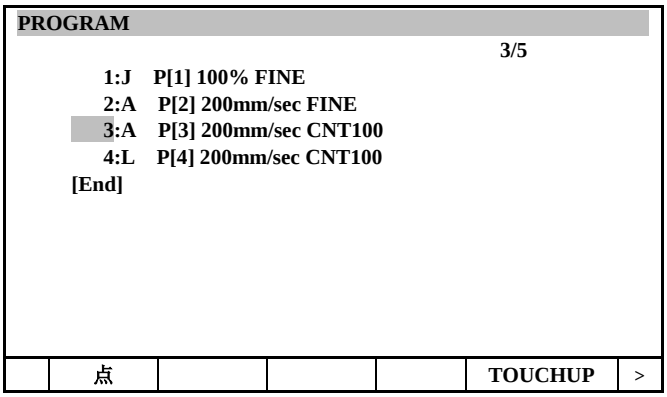
9.19.4.1 C 圆弧数不足的情形

C 圆弧的动作指令，需要连续示教 3 个以上。
除此以外的情况下，会发生“INTP-609　ARC:A 需要 3 个点”。

例 1) C 圆弧孤立。显示“INTP-609　ARC:A 需要 3 个点(1)”。

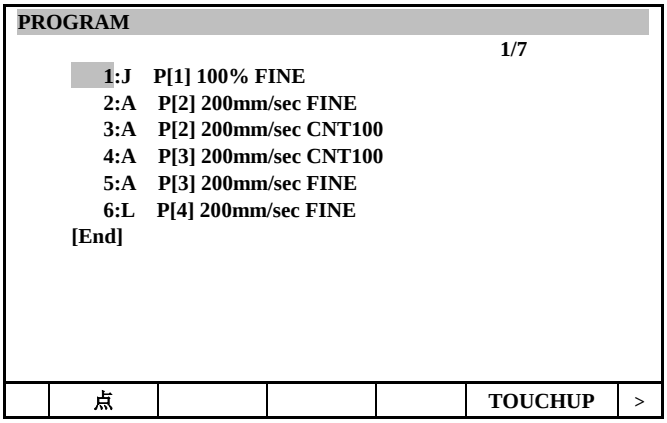


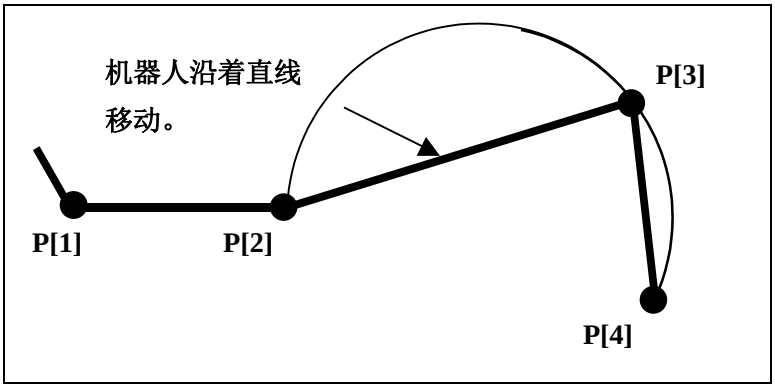
例 2) 事先只有对 2 个 C 圆弧进行示教。显示“INTP-609　ARC:A 需要 3 个点(2)”。



9.19.4.2 示教了相同点的情形

无法通过 3 点来创建圆弧时，机器人沿着直线移动。
相同点连续时，机器人沿着直线移动。

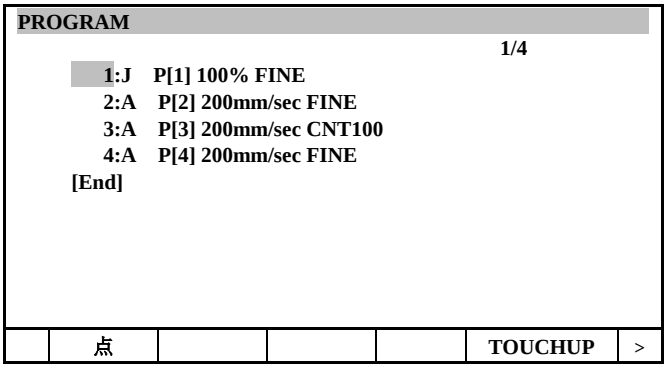


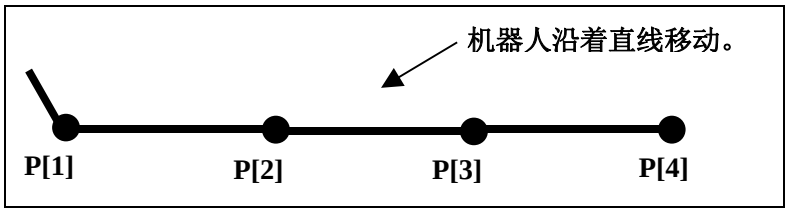


第 3 行的动作：现在位置和目标点一致，机器人不移动。
第 4 行的动作：目标点和下一个目标点一致。机器人沿着直线移动。
第 5 行的动作：现在位置和目标点一致，机器人不移动。

9.19.4.3 3 点在直线上并排的情形

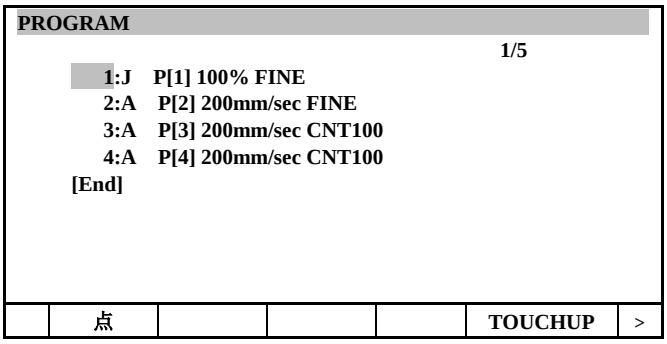
这种情况下，无法创建圆弧。

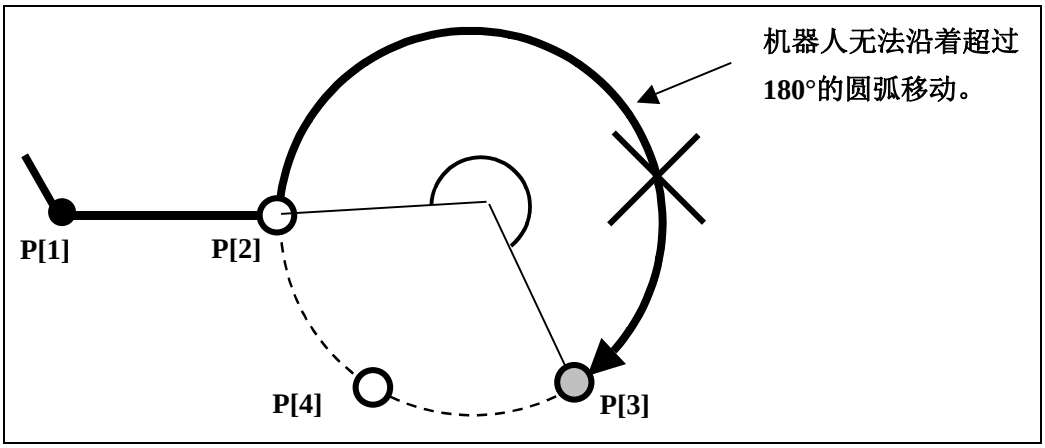




9.19.4.4 成为超过 180 度的轨迹的情形

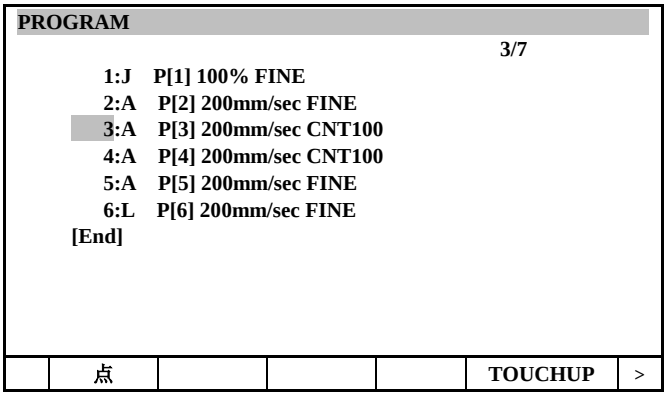
C 圆弧动作指令下，机器人无法一下子沿着中心角大于 180º 以上的圆弧动作。

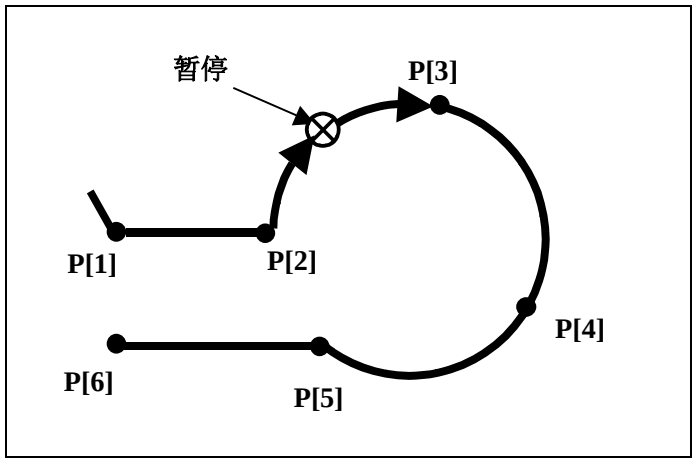




9.19.5 暂停后的再继续移动

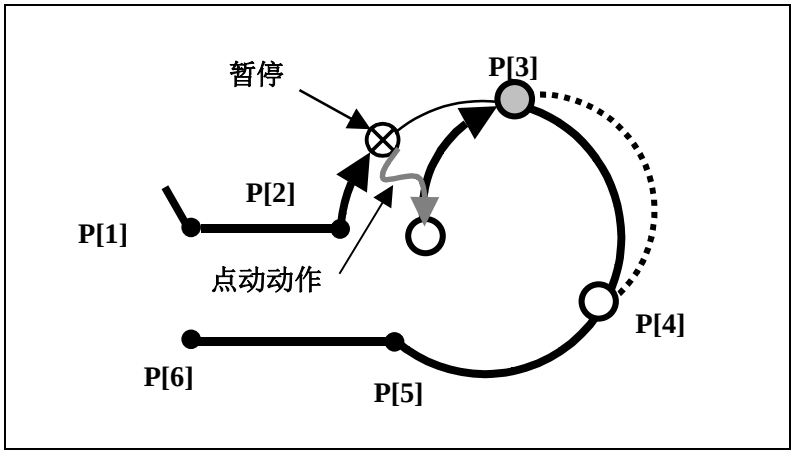
机器人在 C 圆弧指令的中途暂停，在该状态下再继续移动时，会沿着通常的轨迹再继续移动。





9.19.5.1 点动后的再继续移动

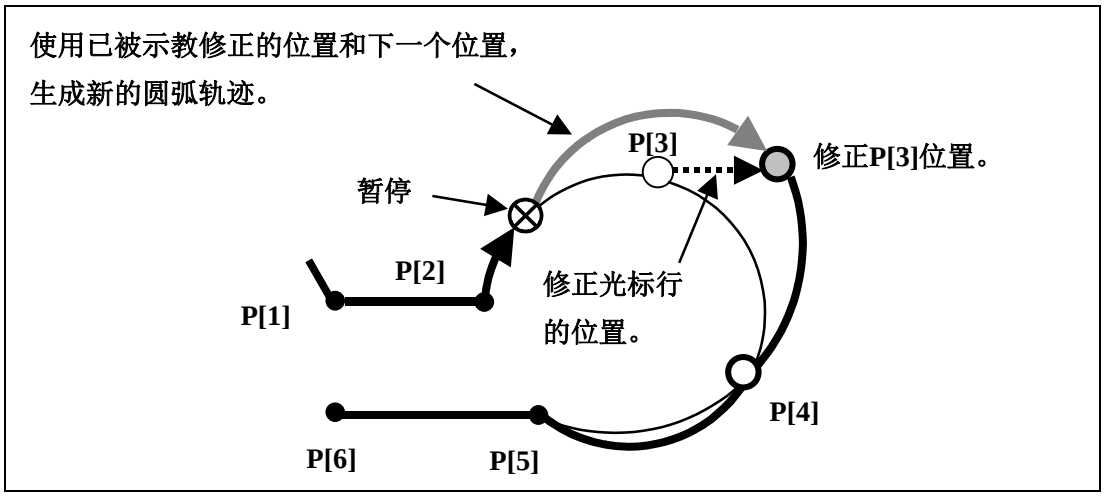
假设机器人在 C 圆弧动作指令执行中暂停而进行点动，然后再继续移动的情形。原始路径再继续有效时，机器任返回到暂停的位置，然后继续动作。
（原始路径再继续无效时，机器人从现在位置沿着圆弧向着目标点移动。然后在原先的路径上移动。）
譬如，机器人在第 3 行执行中暂停，进行点动再继续移动时，机器人会沿着在现在位置、P[3]、P[4]创建的圆弧向着 P[3]动作，而后再通过 P[3]、P[4]、P[5]的 3 点的圆周上移动。向着 P[3]的移动为 CNT100，所以成为与向着 P[4]的移动重叠的轨迹。



9.19.6 暂停后修正程序而再继续移动

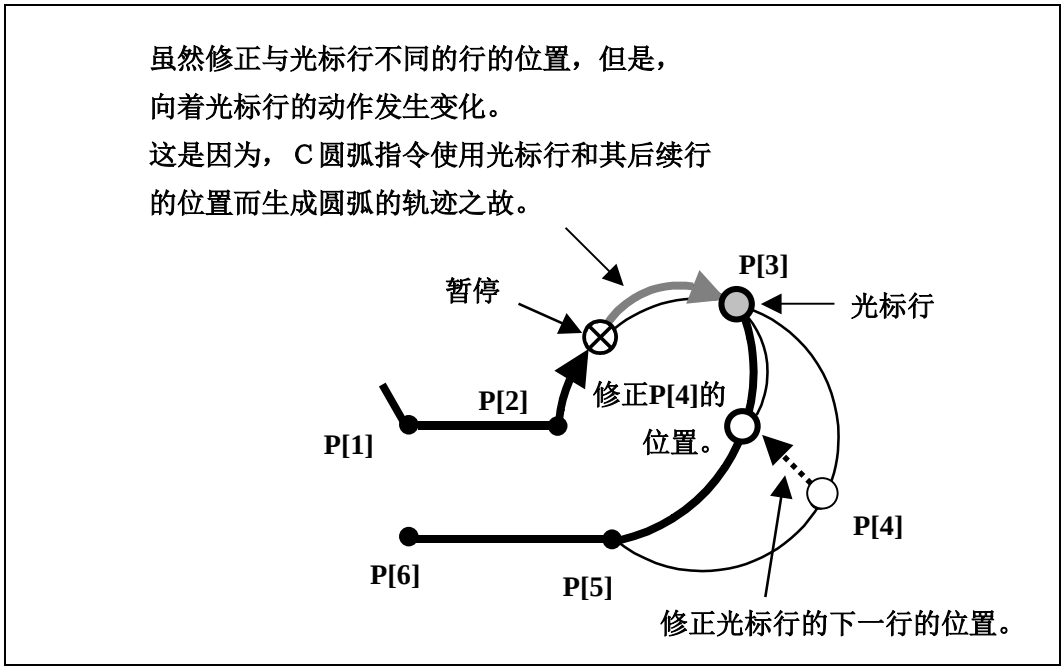
9.19.6.1 目标点的修正

机器人在 C 圆弧动作中暂停，在修正目标点后再继续移动时，会沿着使用了已被修正的目标点的圆弧的轨迹再继续移动。下图中表示编程为在向着 P[3]的动作中暂停，通过输入数值修正 P[3]并再继续移动的情形。机器人沿着通过暂停的位置、P[3]、作为下一个目标点的 P[4]的圆弧而向着 P[3]移动。



9.19.6.2 下一个目标点的修正

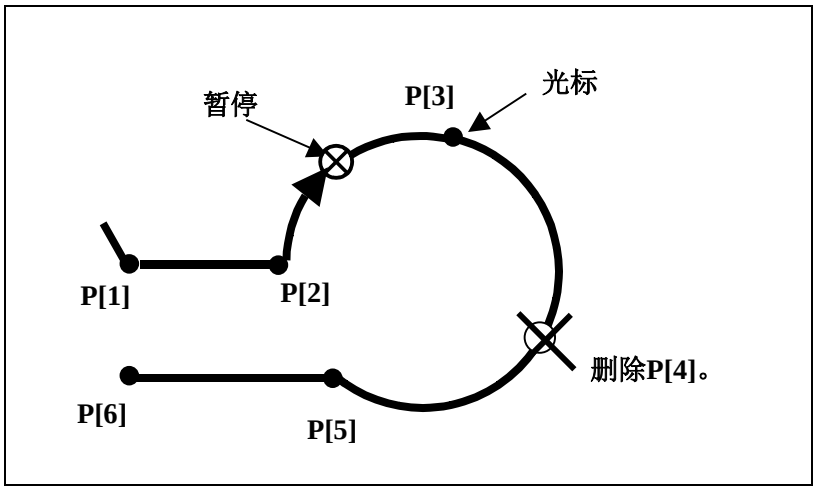
上例中，P[4]已被变更时，机器人沿着通过修正后的 P[4]的圆弧再继续移动。



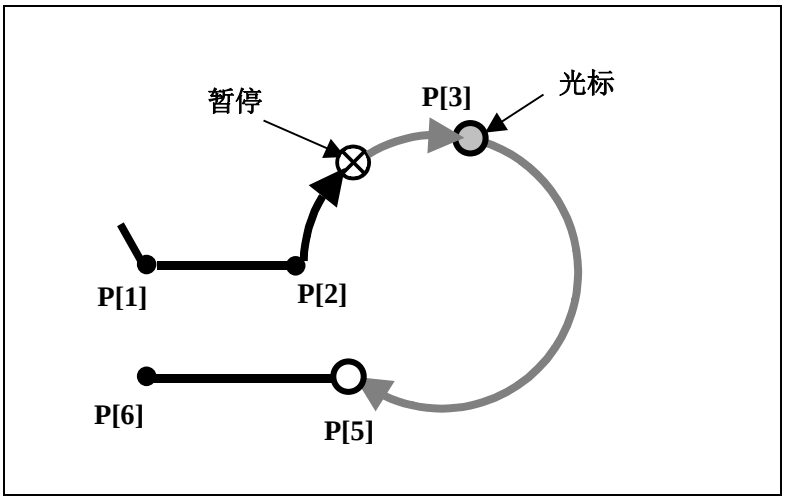
9.19.6.3 删除下一个 C 圆弧而再继续移动

编程为在 C 圆弧的中途暂停，删除了下一个动作指令的情况下，在路径创建中曾经使用过的点丢失。删除后下一个动作指令仍然是 C 圆弧时，利用现在位置、目标点、下一个动作指令来创建圆弧。

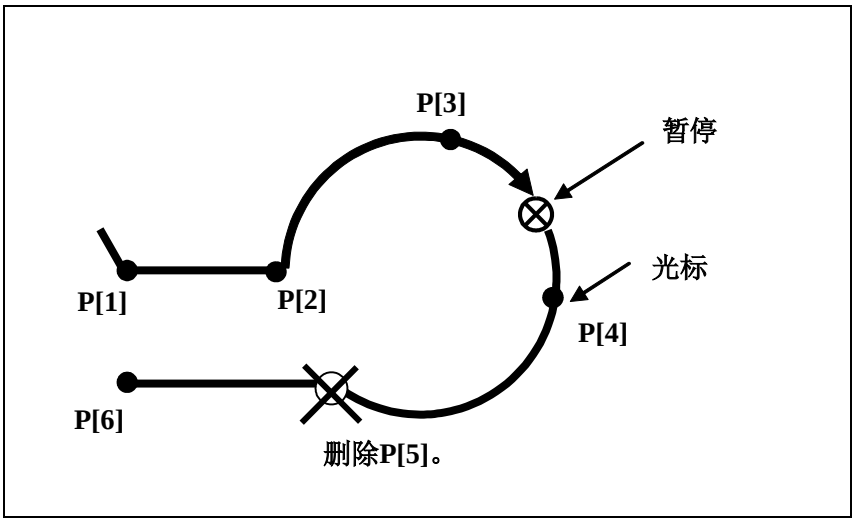
下例是编程为在从 P[2]向着 P[3]的中途暂停，删除 P[4]的示例。



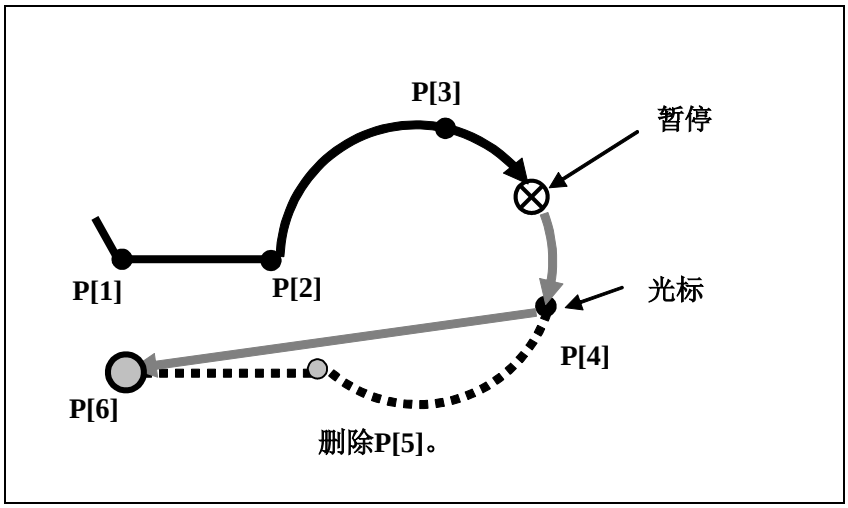
机器人沿着通过现在位置、P[3]、P[5]的圆弧向着 P[3]移动。
而后，机器人沿着通过 P[2]－P[3]－P[5]的圆弧向着 P[5]移动。



目标点之后没有动作指令时，或者虽然有动作指令但不是 C 圆弧时，暂停的行成为最后的 C 圆弧。这种情况下圆弧的创建，使用现在位置、目标点。
下例是编程为在从 P[3]向着 P[4]的中途暂停，删除 P[5]的行的示例。

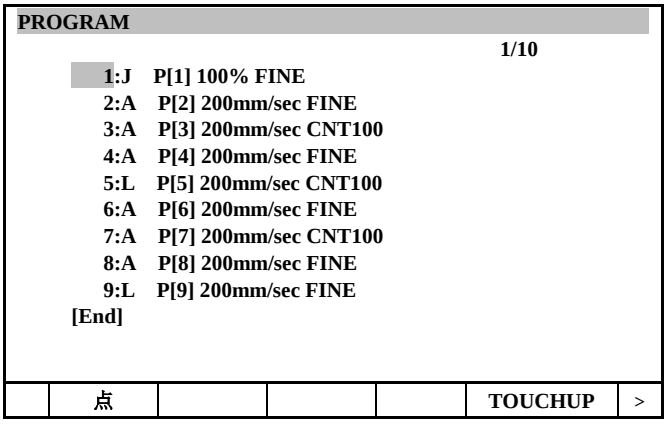


因为删除了 P[5]，所以 P[4]的动作指令成为最后的 C 圆弧。机器人在再继续移动后，沿着通过 P[3]、现在位置、P[4]的圆弧向着 P[4]移动。然后，机器人沿着直线移动到 P[6]。

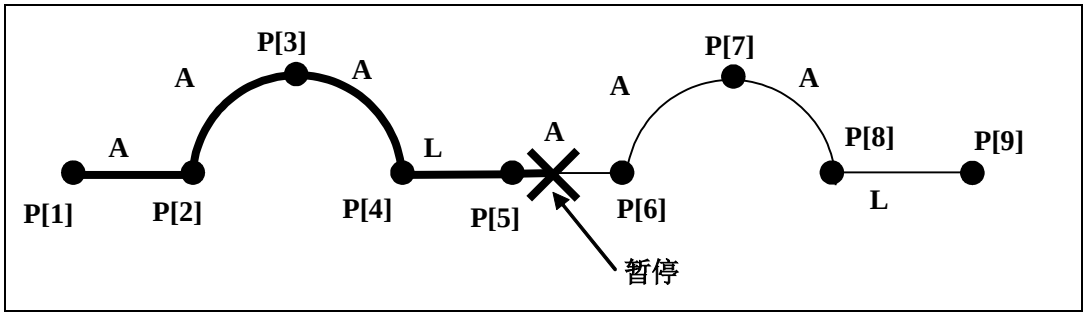


9.19.6.4 因修正而现在行成为最初的 C 圆弧

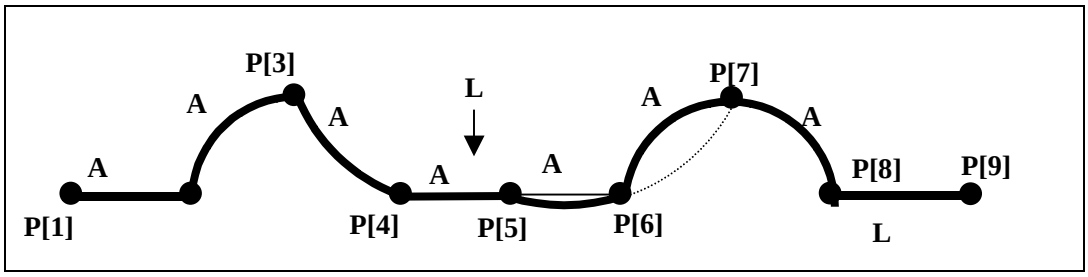
假设编程为在最初的 C 圆弧执行中暂停，修正程序。修正后，暂停中的行不再是最初的 C 圆弧。即使在这样的情况下，机器人也会在再继续移动后保持直线动作的状态。相反，通过修正暂停中的程序，暂停中的行有时会成为最初的 C 圆弧。这种情况下，机器人在再继续移动后仍然沿着圆弧移动。
暂停后的动作形式的变更不会被反映到再继续动作中。



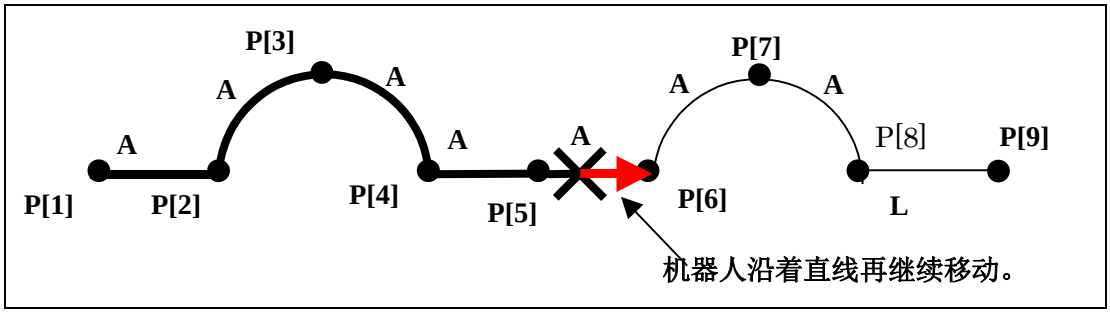
例 1)
假设编程为在向着 P[6]的中途暂停，P[5]的动作指令由直线改变为 C 圆弧。



向着 P[6]的动作是最初的 C 圆弧动作，因此是直线动作。但是，修正后的程序成为如下所示的程序。

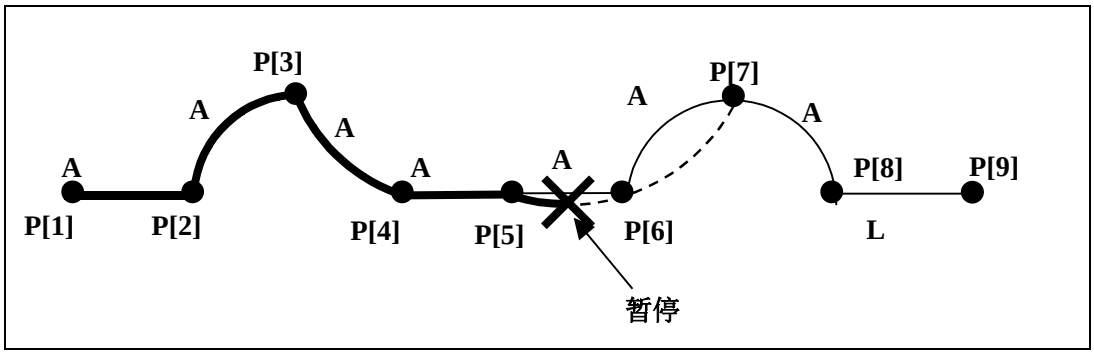


这种情况下，在再继续向着 P[6]移动时，机器人会沿着直线向 P[6]移动。

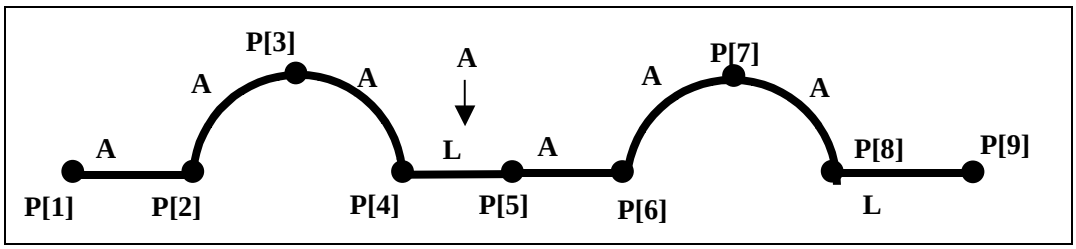


另外，从这里后退并再继续移动时，机器人会沿着圆弧移动。也即机器人沿着通过 P[7]→现在位置→P[5]的圆弧向着 P[5]移动。

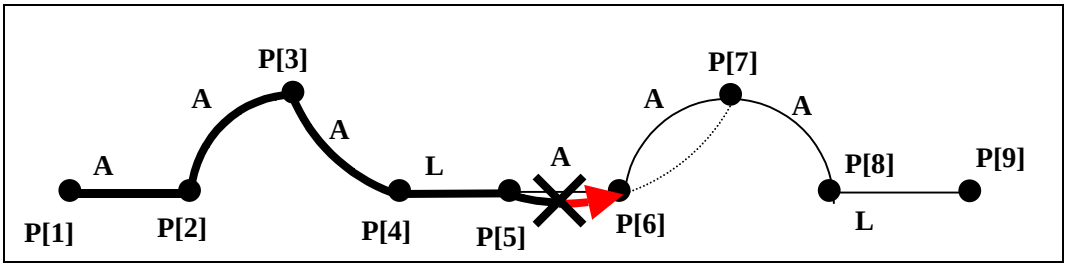
例 2) 进行与例 1 相反的变更。
假设编程为在向着 P[6]的中途暂停，将向着 P[5]的动作指令改为直线移动。



修正后的程序如下所示。向着 P[6]的动作指令为最初的 C 圆弧。



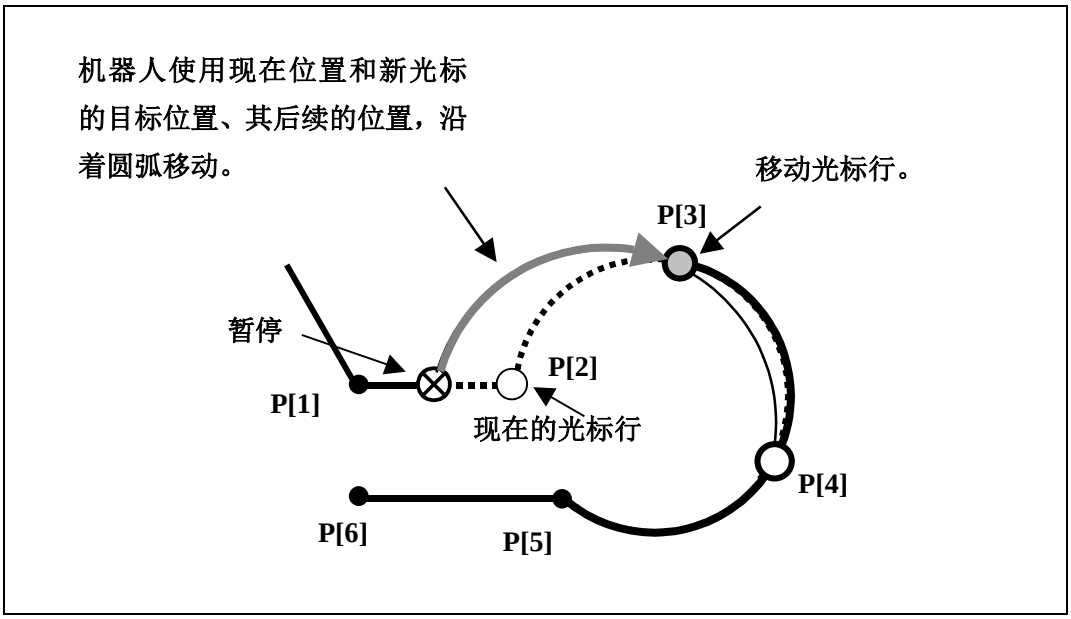
但是，再继续动作保持沿着圆弧移动。P[7]用于圆弧的创建。



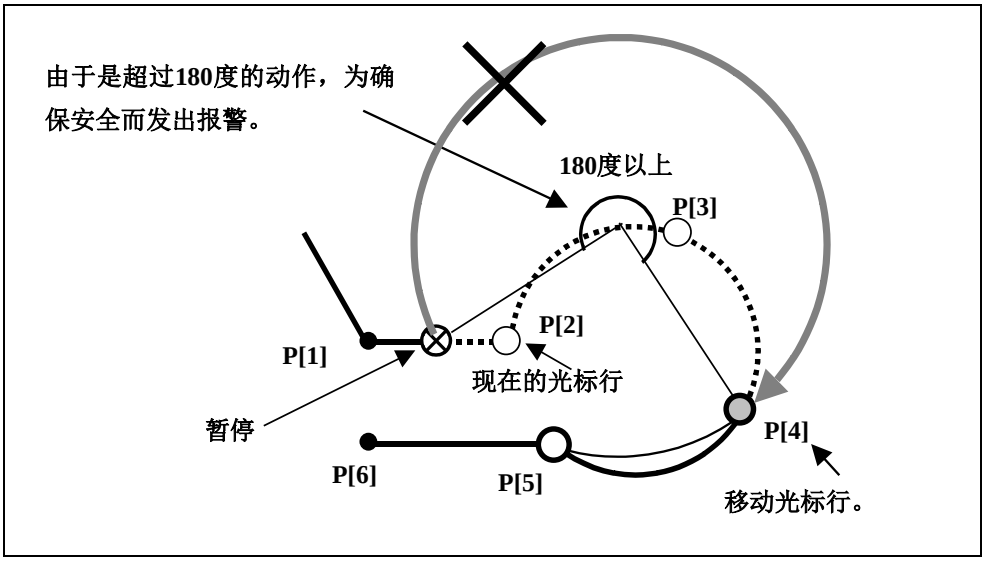
若编程为后退执行，机器人就会沿着直线向 P[5]移动。

9.19.7 暂停后改变行而从 C 圆弧再继续移动

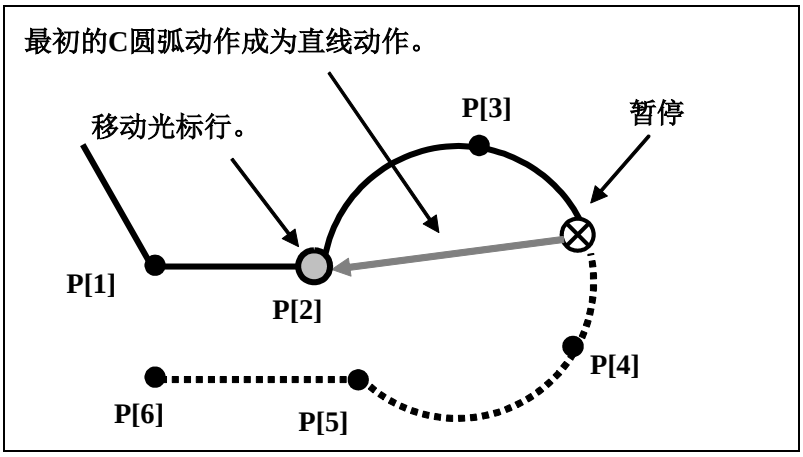
以与通常动作相同的方式动作。
下图所示是编程为在向着 P[2]的中途暂停，从 P[3]的行再继续移动的示例。
机器人沿着圆弧，按照现在位置→P[3]→P[4]的顺序移动。



下例为编程为机器人在向着 P[2]的中途暂停，从 P[4]的行再继续移动的示例。
假设沿着图中的灰色线那样的轨迹，但是由于是超过 180 度的运动，发生“MOTN-098 圆弧动作的角度太大”的报警。



下例所示是编程为在向着 P[4]的中途暂停，从 P[2]（最初的 C 圆弧动作）的行再继续移动的情形。由于是最初的 C 圆弧，机器人沿着直线移动。

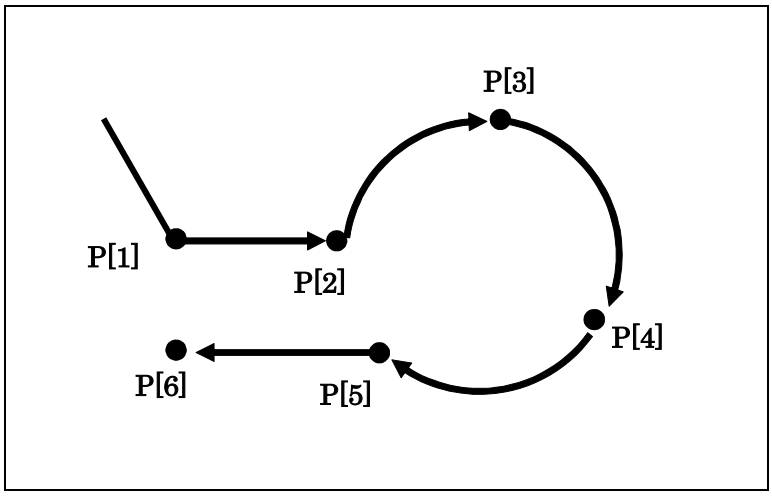


9.19.8 从结束状态再继续移动

与“9.18.7 暂停后改变行而从 C 圆弧再继续移动”相同。

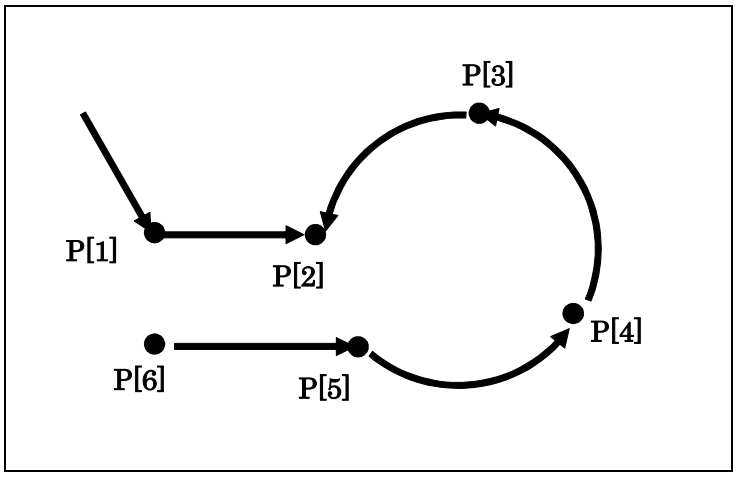
9.19.9 单步执行

与其他的动作指令一样，编程为在各示教点暂停。



9.19.10 后退执行

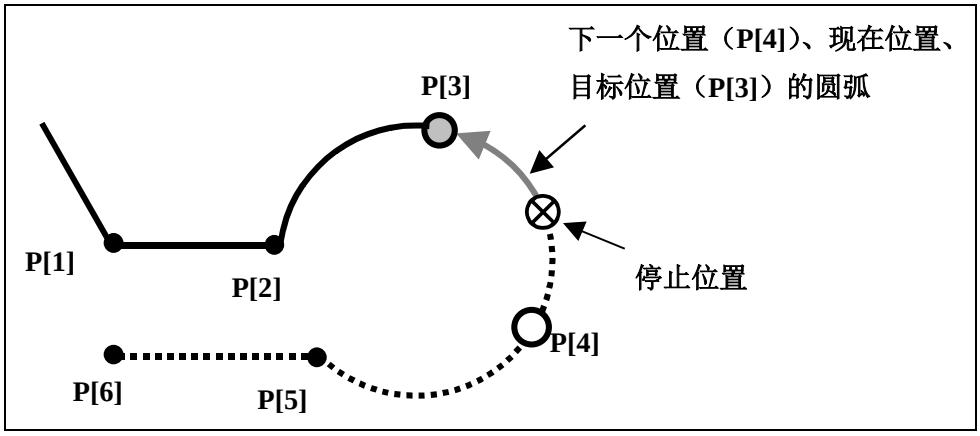
从程序的最后按顺序进行后退执行时，编程为机器人在各示教点暂停，并在与前进执行相同的路径上沿着相反的方向移动。



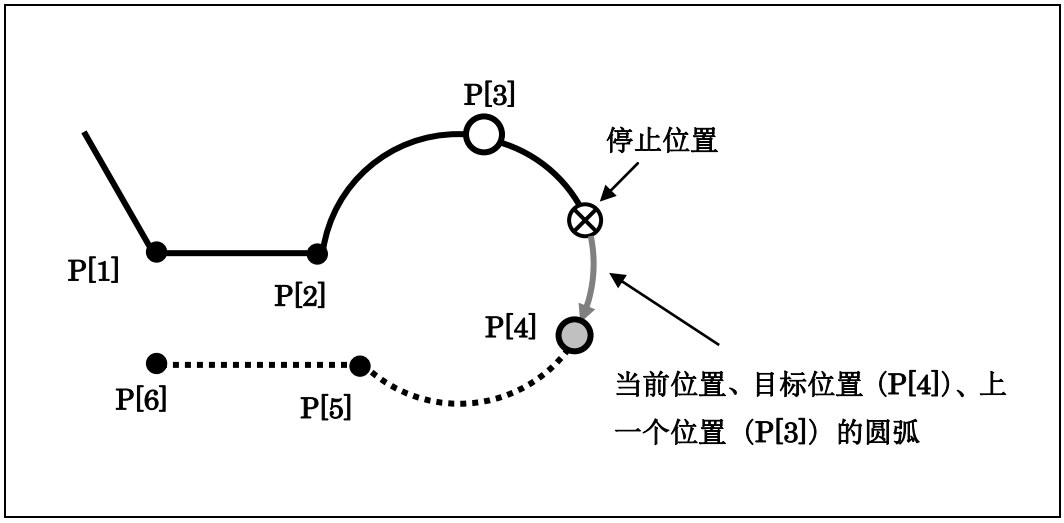
9.19.11 从程序结束状态进行 C 圆弧的后退执行

最后的 C 圆弧时，机器人沿着直线移动。
除此以外的情况下，机器人沿着圆弧移动。圆弧创建中使用的点如下所示。
倒数第二个 C 圆弧的情形：现在位置、目标点、之前一个 C 圆弧
除此以外的情形：下一个 C 圆弧、现在位置、目标点

下图所示是编程为在向着 P[4]的中途强制结束，从该位置起向 P[3]后退执行的示例。



在编程为从相同位置后退执行第 4 行时，是倒数第二个 C 圆弧。



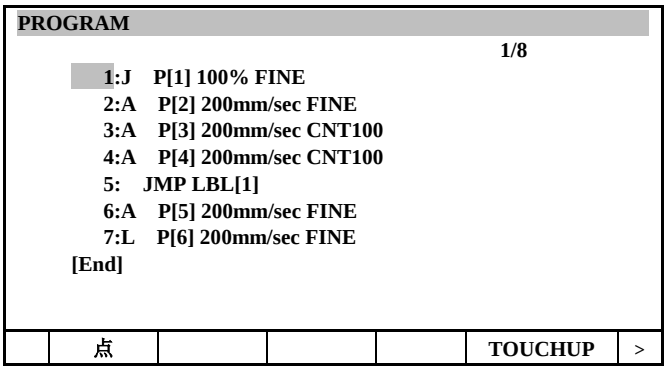
9.19.12 暂停后改变行而从 C 圆弧后退并再继续移动

与“9.18.11 从程序结束状态进行 C 圆弧的后退执行”相同。

9.19.13 可在 C 圆弧动作指令之间进行示教的指令

可以在 C 圆弧动作指令之间进行指令的示教。
C 圆弧动作指令下，由于使用多个连续的动作指令的位置数据来计算圆弧的轨迹，因而诸如 JMP、LBL 那样改变执行顺序的指令、诸如位置寄存器的设定那样对位置数据产生影响的指令，无法在 C 圆弧动作指令之间执行。

譬如，在执行如下程序时，开始第 4 行的动作时会发生错误。要执行向着 P[4]的圆弧动作，使用 P[5]的位置数据，所以为避免进行预料外的圆弧动作，在执行向着 P[4]的动作之前会发生错误。



可在 C 圆弧动作指令之间执行的指令

指令	例	备注
寄存器指令	R[1]=1	
I/O 指令	DO[1]=ON DO[1]=PULSE	可以代入到 DO、RO、UO、SO、WO、GO、AO、F 中。
等待	WAIT 2.0sec WAIT DI[1]=ON	WAIT / TIMEOUT / LBL 导致错误发生。
调用	CALL (Prg)	在被调用的程序中，如有动作指令、C 圆弧之间无法执行的指令将导致错误发生。
宏	HAND1 OPEN	宏程序中，如有动作指令、C 圆弧之间无法执行的指令将导致错误发生。
IF / CALL（条件/调用）	IF DI[1]=ON CALL (Prg)	IF / JMP / LBL 将导致错误发生。
SELECT / CALL（选择/调用）	SELECT R[1]=1 CALL (Prg1) =1 CALL (Prg2) OTHERS CALL(Prg3)	SELECT / JMP / LBL 将导致错误发生。
RSR	RSR[1]	
用户报警	UARM[1]	
倍率	OVERRIDE=50%	
计时器指令	TIMER[1]=START	
参数指令	$DEFPULSE=100	
注释 注释（语言切换）	! (注释) -- (注释)	
注释化	// J P[1] 100% FINE	
消息	Message[ ]	
LOCK PREG	LOCK PREG UNLOCK PREG	
最高速度	JOINT_MAX_SPEED[1]=50	
暂停	PAUSE	
运行	RUN (程序名)	
扭矩极限	TORQ_LIMIT 50.0%	

指令	例	备注
监视	MONITER (Prg) MONITER END (Prg)	用监视指令指定的程序内容不予监查。
条件	CONDITION R[1]=1 CALL(Prg)	条件指令只能在用监视指令指定的程序中记述，因而实际上不予检查。
InterBus-S	IBS ATTACH	
InterBus PCI	IB attach	
路径开关	PS -10mm,1.0sec DO[1]=ON	
碰撞检测	COL DETECT ON	
接近停止	Approach_STOP[1] = TMP_DISABLE	
弧焊	Arc Start[1]	
错误程序	ERROR_PROG=Prg	
再启动程序	RESUME_PROG[1:注释]=Prg	
再继续程序清除	CLEAR_RESUME_PROG	
再继续动作无效	RETURN_PATH_DSBL	
维护程序	MAINT_PROG[1:注释]=Prg	
执行条件	TC_ONLINE(!DI[1])	
数据监视功能	MONITOR[1] MONITOR END	

虽然无法在 C 圆弧动作指令之间执行，但是能够在被调用的程序中执行的指令

以下指令，一旦在 C 圆弧动作指令之间执行将会导致错误发生，但是在被由 C 圆弧动作指令之间的调用指令调用的程序中则可以执行。

指令	例	备注
结束	END	
跳跃	JMP LBL[1]	
标签	LBL[1]	

无法在 C 圆弧动作指令之间执行的指令

上述以外的指令，无法在 C 圆弧动作指令之间执行。无法执行的主要指令如下所示。

指令	例	备注
位置寄存器指令	PREG[1]=LPOS PREG[1,1]=100	
强制结束	ABORT	
位置偏移条件	OFFSET_CONDITION PR[1]	
工具偏移条件	TOOL_OFFSET_CONDITION PR[1]	
视觉偏移条件	VOFFSET VR[1]	
用户坐标系 用户坐标编号 工具坐标系 工具坐标编号	UFRAME[1]=PR[1] UFRAME_NUM=1 UTOOL[1]=PR[1] UTOOL_NUM=1	
点焊	SPOT[1]	
码垛	PALLETIZING-B_1	
同步动作组指令 非同步动作组指令	Simultaneous GP Independent GP	

9.19.14 可对 C 圆弧动作指令进行示教的动作附加指令

C 圆弧动作指令，其可使用的动作附加指令受到限制。无法使用的动作附加指令，在编辑画面上不会显示在动作附加指令的选项中。

可利用 C 圆弧动作指令执行的动作附加指令

指令	例	备注
手腕关节	WJNT	
加速度倍率	ACC 80	
路径	PTH	
位置偏移	Offset PR[1]	
工具偏移	Tool_Offset PR[1]	
远程 TCP	RTCP	
先执行 后执行 先执行距离	TB 2.00sec CALL PRG TA 0.30sec CALL PRG DB 100.0mm CALL PRG	在被调用的程序中，如有在 C 圆弧动作指令之间无法执行的指令将导致错误发生。
弧焊	Arc Start[1]	
摆焊	Weave Sine[1]	
协调动作	COORD	
拐角范围指定	CR50	
处理速度高速化指令	PSPD 50	
视觉偏移	VOFFSET	
连续旋转速度指令	CTV100	
快捷动作指令	WJNT MROT	

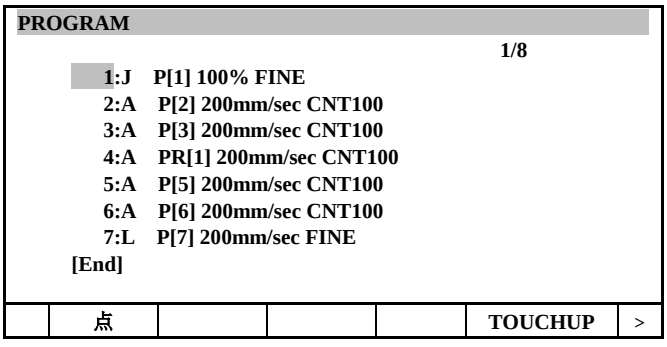
无法利用 C 圆弧动作指令执行的主要的动作附加指令

上述以外的动作附加指令，无法附加到 C 圆弧动作指令上。无法执行的主要指令如下所示。

指令	例	备注
增量	INC	
跳过	Skip LBL[1]	
高速跳过	Skip PR[1] LBL[1]	
点焊	SPOT[1]	
涂胶开始 / 结束	SS[1]/SE	无法将 SS[1]、SE 指令附加到 C 圆弧动作指令上。可以在 SS 指令和 SE 指令之间使用 C 圆弧动作指令。
碰触传感器	Search [X]	

9.19.15 C 圆弧动作中位置数据发生变化的情形

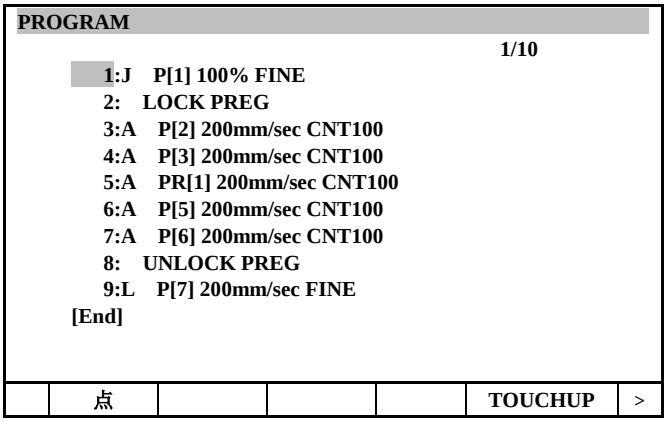
C 圆弧动作指令中，由多个动作指令使用相同的位置数据。因此，在使用该位置数据期间位置数据发生变化时，圆弧轨迹的计算中可能会发生矛盾，导致机器人在预想不到的路径上动作。为了预防这一情况，C 圆弧动作指令在执行时会检查发生矛盾的状况，并发出报警。



此程序的第 4 行使用了 PR[1]的位置寄存器。
执行第 3 行时，利用 P[2]、P[3]、PR[1]的 3 点来创建圆弧，因而使用 PR[1]的位置数据。
在执行第 6 行时，利用 PR[1]、P[5]、P[6]的 3 点来创建圆弧，因而再次使用 PR[1]的位置数据。
因此，在第 3 行到第 6 行之间，PR[1]的值一旦发生变化，机器人就有可能会在预想不到的路径上动作。为了预防这一情况，禁止在 C 圆弧动作指令之间执行向位置寄存器的代入指令。
但是，位置寄存器有时要在位置寄存器画面上直接设定，因而通过对每一行检查在 C 圆弧动作功能下使用的位置数据没有变化的情况，即使在这样的情况下也会检测位置数据已发生变化。

譬如，在执行上面的程序中的第 5 行的动作时，在位置寄存器画面上变更 PR[1]的内容时，在执行第 6 行时，会发生“INTP-627 ARC:不一致的位置”的报警。

为了避免因变更位置寄存器，而在运行中系统停止的事态，如下所示，建议用户使用 LOCK PREG/UNLOCK PREG 将使用位置寄存器的圆弧动作圈起来。可以使利用此指令圈起来的区间，无法在位置寄存器画面等上设定位置寄存器的值。



此外，用户坐标系和工具坐标系的变化，也会对 C 圆弧动作指令的位置数据产生影响。因此，禁止在 C 圆弧动作指令之间，执行用户坐标和工具坐标会发生变化的指令。
但是，用户坐标和工具坐标也可以在坐标系设定画面上进行变更，通过对每一行检查在 C 圆弧动作功能下使用的用户坐标、工具坐标没有发生变化的情况，就可以对此进行检测。

9.19.16 限制事项

- 不支持从中断程序的后退执行。
- 码垛的动作指令中指定 C 圆弧时，执行时会发生错误。
- C 圆弧动作指令的位置数据中使用位置寄存器，间接指定索引时，执行时会发生错误。
- 对 C 圆弧动作指令附加位置偏移指令、或者工具偏移指令，并在偏移量中指定位置寄存器时，在间接指定位置寄存器的索引时，执行时会发生错误。

9.20 *i*RCalibration 零点标定恢复功能

9.20.1 零点标定恢复功能的概要

机器人因维护作业等而更换电机和减速机等机构部件时，对应的轴的零点标定数据（轴旋转角的零点位置）无效，将丢失已被零点标定的状态。零点标定恢复功能，是将相机安装机器人的工具前端（无需考虑精度），在部件的更换前和更换后利用多个机器人姿势（下称“计测姿势”），自动计测已被固定设置的点阵板，根据这些计测结果确保精度地恢复已被零点标定的状态的一种功能。

9.20.2 零点标定恢复功能的特征和制约

- 相机安装以外的作业实现自动化。操作简单，不依赖于作业人员，可确保精度地恢复已被零点标定的状态。
- 在进行多个轴的部件更换时，可同时恢复这些轴的零点标定状态。
- 使用本功能的条件是，在进行部件的更换作业之前机器人能够移动。

9.20.3 执行零点标定恢复功能时的系统配置

零点标定恢复功能，使用示教器、相机、相机电缆、镜头、点阵板等。

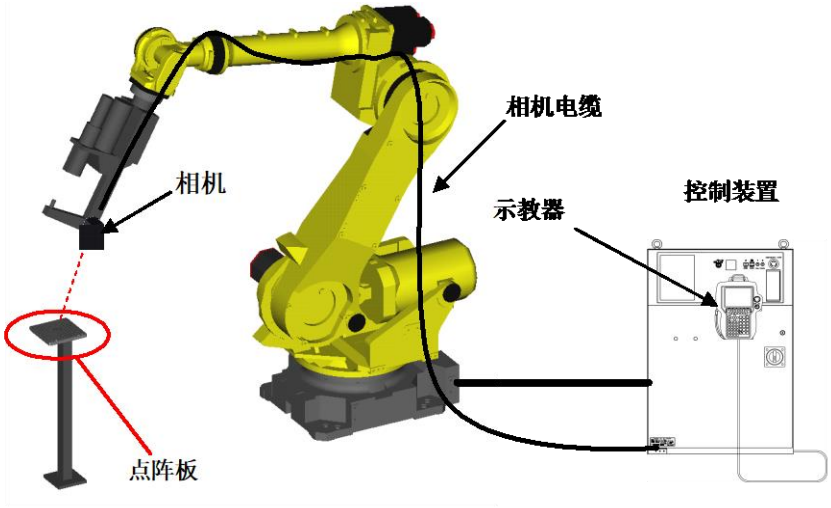


图 9.20.3 执行零点标定恢复功能时的系统配置

> ⚠ **注意**
> **1 要执行零点标定恢复功能，需要相机、相机电缆、镜头、点阵板，本公司提供几种标准品。**
> **2 相机固定用夹具、点阵板固定用夹具，请根据客户的环境的自备。**
> **3 关于零点标定恢复功能的详情，请参照 R-30*i*B/R-30*i*B Mate 控制装置 *i*RCalibration 操作说明书(B-83724CM)。**

9.21 KAREL 的概要

9.21.1 何谓 KAREL?

KAREL 是为构筑机器人系统的机器人语言。通过将在电脑上使用 KAREL 创建的程序读入控制装置予以运行，就可以创建用户独有的功能。

利用 KAREL 创建的程序（KAREL 程序），关于其为可在控制装置上执行的程序这一点，与示教器上创建的通常的程序（下面为与 KAREL 程序进行区别而将其称作“TP 程序”）没有什么不同。但是，TP 程序用来执行机器人的动作和应用处理，KAREL 程序用来构筑机器人系统。TP 程序和 KAREL 程序，其使用目的不同。

因为使用目的不同，所以 TP 程序已被设计为能在示教器上创建、编辑并直接执行，KAREL 程序则无法在控制装置上进行创建和编辑。在电脑上创建 KAREL 程序，转换成能够执行的形式（KAREL 上将转换叫做『translate』（转化）），将执行形式程序加载到控制装置后执行。

有关 KAREL 的详情，请参照、KAREL Function OPERATOR'S MANUAL（功能操作说明书）（B-83144EN）和 KAREL Reference Manual（参考手册）（B-83144EN-1）。

9.21.2 KAREL 的特征

使用 KAREL 时，可以做到如下事项。

- 使用多种标准函数（内嵌函数），使用控制装置的各种功能开发系统特有的功能
- 与 TP 程序的顺序独立地进行与信号和变量的变化对应的处理的功能
- 文件和画面的输入输出操作的功能
- 经由串行端口和以太网与外部进行数据收发的功能

KAREL 中还备有处理矢量和位置数据的功能、和可对应 I/O 等的变化进行处理的功能。此外，还提供有为实现机器人和控制装置的特有功能的、多种标准函数（内嵌函数），只要使用这些函数，就可以轻易构筑起用户独有的机器人系统。有关标准函数（内嵌函数），请参照 KAREL Reference Manual（B-83144EN-1）。

TP 程序的指令专门用记述机器人的动作顺序，与此相比，KAREL 程序则专门用来进行机器人的动作顺序外的各种处理。无需变更控制装置的系统软件，就可以利用 KAREL 程序来实现用户和系统固有的专用功能。

9.21.3 关于 KAREL 程序的使用

要使用 KAREL 程序，需要将系统变量$KAREL_ENB 设定为 1。设定此系统变量后，就可以进行如下操作。

- 可在一览画面上显示 KAREL 程序的一览。
- 在对调用指令和执行指令进行示教时，与 TP 程序一样可以选择 KAREL 程序。

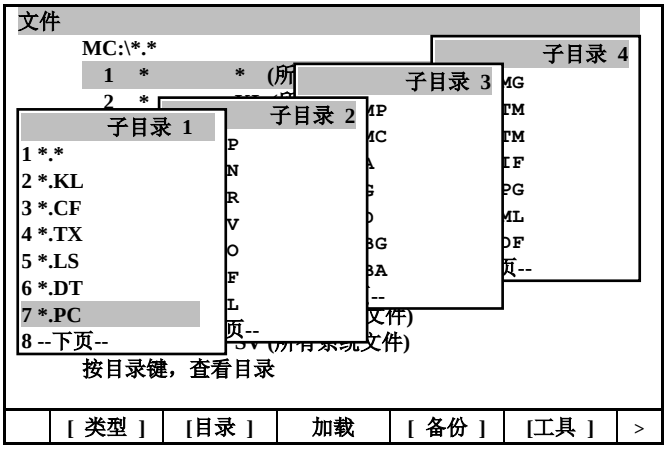
注释
系统变量$KAREL_ENB 根据选项配置，有的情况下已被标准设定为 1。

9.21.4 KAREL 程序的加载方法

KAREL 程序由安装在电脑中的 ROBOGUIDE（发那科机器人用离线编程软件）来创建。将 ROBOGUIDE 上创建的 KAREL 程序（扩展名.PC），经由文件输入输出装置（存储卡 MC:等）加载到机器人控制装置中。下面以存储卡为例说明加载方法。

步骤

1 将已创建的 KAREL 程序复制到存储卡的根目录中。
2 将存储卡连接到机器人控制装置上。
3 按下[MENU]（菜单）键，显示画面菜单。
4 选择“7 文件”。
5 尚未选择存储卡时按下 F5［工具］，选择切换设备，选择“存储卡（MC:）”。
6 按下 F2［目录］，选择“7 *.PC”。



7 将光标指向已创建的 KAREL 程序，按下 F3“加载”。
8 显示确认消息，按下 F4“是”。

在一览画面显示已被加载的 KAREL 程序。在一览画面上，程序名右侧显示有“PC”的，就是 KAREL 程序。

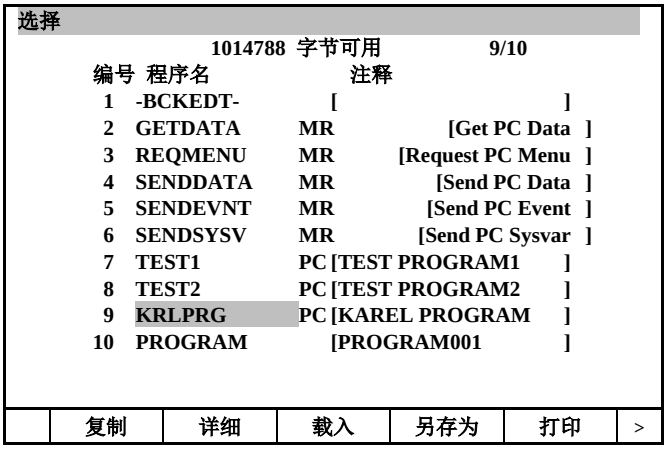
9.21.5 KAREL 程序的执行方法

可以用与 TP 程序一样的操作，执行已加载的 KAREL 程序。
可采用如下的方法来执行。

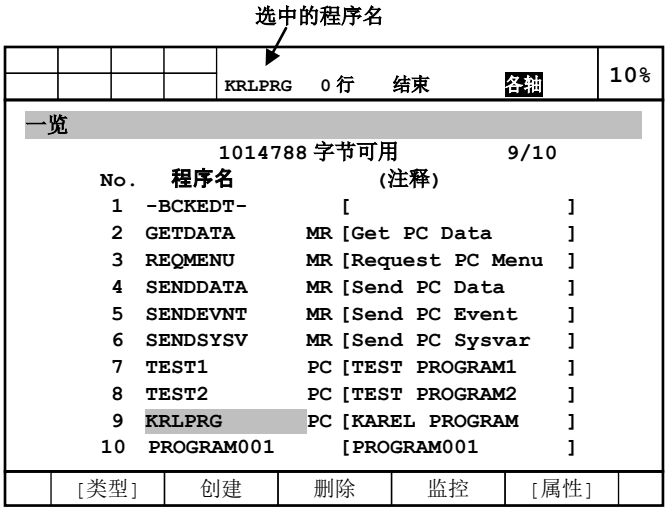
9.21.5.1 从一览画面选择 KAREL 程序而执行

步骤

1 按下 SELECT（一览）键显示一览画面。



2 将光标指向希望执行的 KAREL 程序，按下[ENTER]键。所选的程序按如下方式显示在示教器的上部。



3 按下安全开关。将示教器的有效开关置于 ON。在按住[SHIFT]键的状态下，按下 FWD（前进）键。

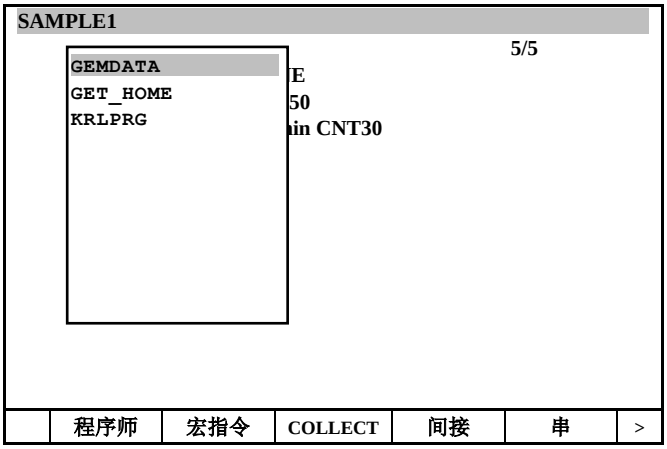
注释
根据 KAREL 程序的设定，在执行后即使松开[SHIFT]键，有时也会保持执行状态。详情请向 KAREL 程序的创建人确认。

注释
与 TP 程序一样，可以从一览画面选择并执行 KAREL 程序。但是，无法在编辑画面上确认 KAREL 程序的内容。试图选择 KAREL 程序而显示编辑画面时，系统会输出“TPIF-047 选择的程序无效”的警告。

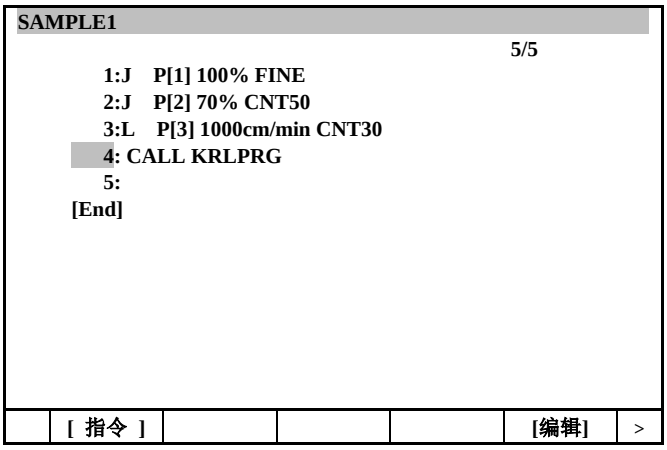
9.21.5.2 在 TP 程序内作为调用指令示教

步骤

1 在编辑画面上按下 F1［指令］。
2 选择“调用”，并选择“调用程序”。
3 按下 F3“**COLLECT**”。（只有在系统变量$KAREL_ENB 被设定为 1 时显示。）



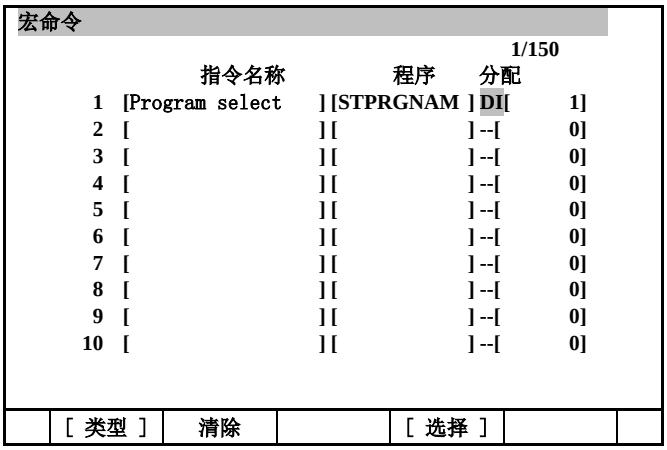
4 显示一览，选择要调用的 KAREL 程序。



9.21.5.3 在宏指令中登录

步骤

1 按下[MENU]键，显示画面菜单。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1［类型］，显示画面切换菜单。
4 选择“宏指令”。显示宏设定画面。
5 要输入宏指令，按下[ENTER]键，显示字符串输入画面。使用功能键，输入字符。输入完成后，按下[ENTER]键。
6 要输入宏程序，按下 F4［选择］，显示程序的一览后予以选择。在指令名称处在空白的状态下输入宏程序时，程序名将原样作为宏名称使用。
7 要分配设备，按下 F4［选择］，显示设备的一览后予以选择。
8 输入设备编号。



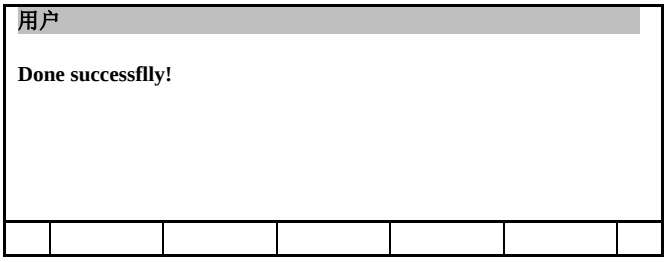
9 执行已登录的宏程序。上图所示为将 DI[1]置于 ON 后执行 STPRGNAM。

9.21.5.4 基于 KAREL 程序显示消息

有的 KAREL 程序，会在用户画面上显示执行结果等消息。

步骤

1 按下[MENU]键，显示画面菜单。
2 选择“9 用户”。
3 显示用户画面。下面所示为其显示例。



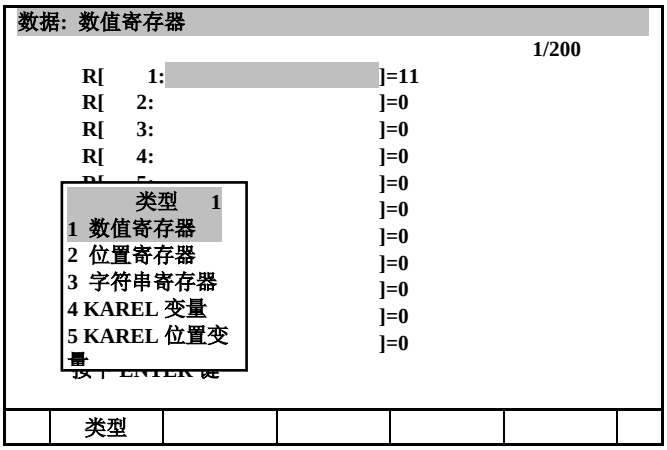
9.21.6 KAREL 变量以及 KAREL 位置变量

可通过数据画面确认从一览画面上选择的 KAREL 程序的全局变量。

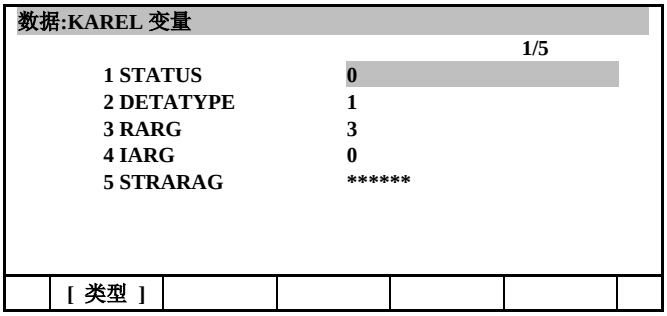
全局变量是在 KAREL 程序的主程序中定义的变量。有关全局变量，请参阅 KAREL Function OPERATOR'S MANUAL（B-83144EN）的“Detail of the element of KAREL program”（KAREL 程序构成要素的详细）节。
KAREL 变量以及 KAREL 位置变量的确认步骤如下。

步骤

1 从一览画面选择 KAREL 程序。
2 按下 DATA（数据）键显示出数据画面。
3 按下 F1［类型］，选择“KAREL 变量”或“KAREL 位置变量”。



下面所示为 KAREL 变量画面的显示例。



下面所示为 KAREL 位置变量画面的显示例。

9.22 软件操作面板

9.22.1 概要

使用软件操作面板，可以代替控制装置附带的操作面板，从 PC 画面开始自动运行。要使用此功能，需要 *i*RProgrammer 选项 (J767) 或遥控 *i*Pendant 选项 (R843) 。R-30*i*B Compact Plus 及 R-30*i*B Mini Plus 标准提供该选项。

软件操作面板用于从 PC 开始执行程序。当软件操作面板启用的情况下，不能用除此之外的方法来开始自动运行。

软件操作面板只能在 1 台 PC 上显示。使用软件操作面板的 PC 的 IP 地址在控制装置上进行设定。有关设定的详情，请参照“9.22.2 设定”。

软件操作面板提供有以下功能。
- 通过软键进行循环启动
- 通过软键进行保持或结束
- 通过软键复位报警
- 显示程序的状态
- 切换遥控/本地设置

有关详情，请参照“9.22.3 操作”。

本功能在浏览器上运行。
支持以下浏览器。
- Google Chrome 31 以上
- Internet Explorer 11

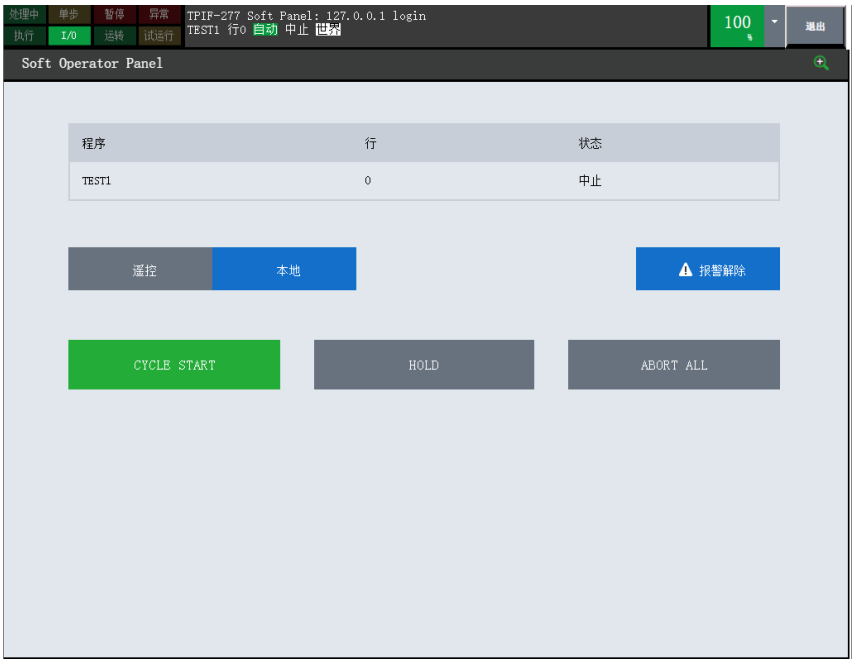


图 9.22.1(a) 软件操作面板画面

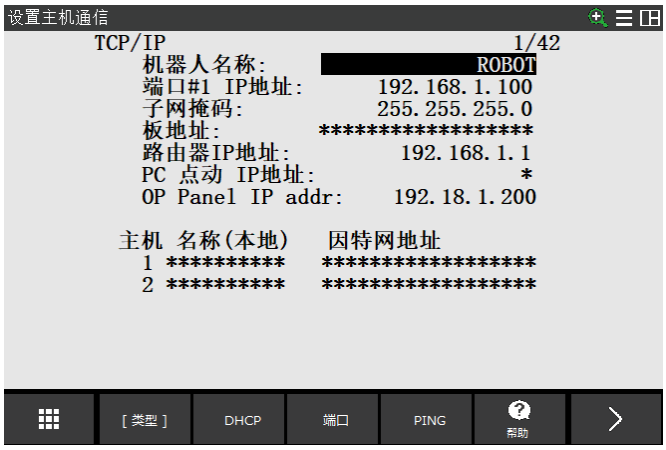
> **⚠ 警告**
> **1 使用软件操作面板时，需要对整个机器人系统进行风险评估，以验证使用软件操作面板是否适合。**
> **2 使用该功能时，请在要操作的场所设置紧急停止开关，确保能随时按下。**

请准备紧急停止按钮，连接外部紧急停止输入。有关连接到外部紧急停止输入的方法，请参照以下任一操作说明书。
- FANUC Robot series R-30*i*B/R-30*i*B Plus 控制装置 维修说明书 (B-83195CM)的结合篇“3.3.5 外部紧急停止的连接”
- FANUC Robot series R-30*i*B Mate/R-30*i*B Mate Plus 控制装置 维修说明书 (B-83525CM)的结合篇“3.3.4 外部紧急停止的连接”

- FANUC Robot series R-30*i*B Mate/R-30*i*B Mate Plus 控制装置 外部气体导入型维修说明书 (B-83555CM)的结合篇 “1.3 外部紧急停止连接”
- FANUC Robot series R-30*i*B Compact Plus 控制装置 维修说明书 (B-84035CM)的结合篇“2.5 外部紧急停止信号的连接”
- FANUC Robot series R-30*i*B Mini Plus 控制装置 维修说明书 (B-84175CM)的结合篇“2.5 外部紧急停止信号的连接”

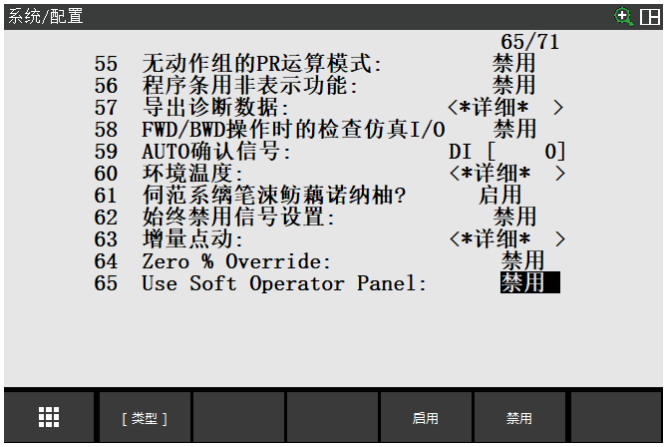
9.22.2 设定

要将软件操作面板连接到 PC，需要在机器人控制装置上对 TCP/IP 进行设定。



要连接到 PC，需要对控制装置以及 PC 的 IP 地址进行设定。
控制装置的 IP 地址在主机通信画面设定。
软件操作面板只能在 1 台 PC 上使用。PC 的 IP 地址必须是在主机通信画面“OP Panel IP addr”设定的 IP 地址。有其他 IP 地址的 PC 不能连接到软件操作面板。

要启用软件操作面板，需要在系统设定画面将“Use Soft Operator Panel”的设定切换成启用。



在设定无效的情况下，PC 上不会显示软件操作面板。
在设定有效的情况下，软件操作面板启用。在这种情况下，装在控制装置上的启动按钮将无效，即使按下，程序也不会启动。

9.22.3 操作

软件操作面板可以从机器人主页显示。选择“操作面板”的图标后，在其他窗口显示软件操作面板。

图 9.22.3(a) 机器人主页

操作 9-32 连接到软件操作面板

条件

1 需要满足以下任一条件。
- 用以太网电缆将 PC 和控制装置的以太网端口 1 连接。
- PC 和控制装置连接到同一网络。

2 PC 或平板电脑和控制装置连接到同一网络。也就是说，这些装置的 IP 地址针对网络的设定正确。
3 PC 的 IP 地址为在“OP Panel IP addr”设定的 IP 地址。
4 “Use Soft Operator Panel”的设定有效。

有关设定的详情，请参照“9.22.2 设定”。

步骤

1 接通电源后，使用 *i*Pendant 或遥控 *i*Pendant 完成启动。如未选择程序，选择程序。
2 在 PC 上打开浏览器。
3 在浏览器的地址输入栏中输入“http://IP 地址”。成功连接到控制装置后，出现图 9.22.3(a)所示的机器人主页。
4 从 HMI *i*Pendant 部分选择“软件操作面板”连接设备。

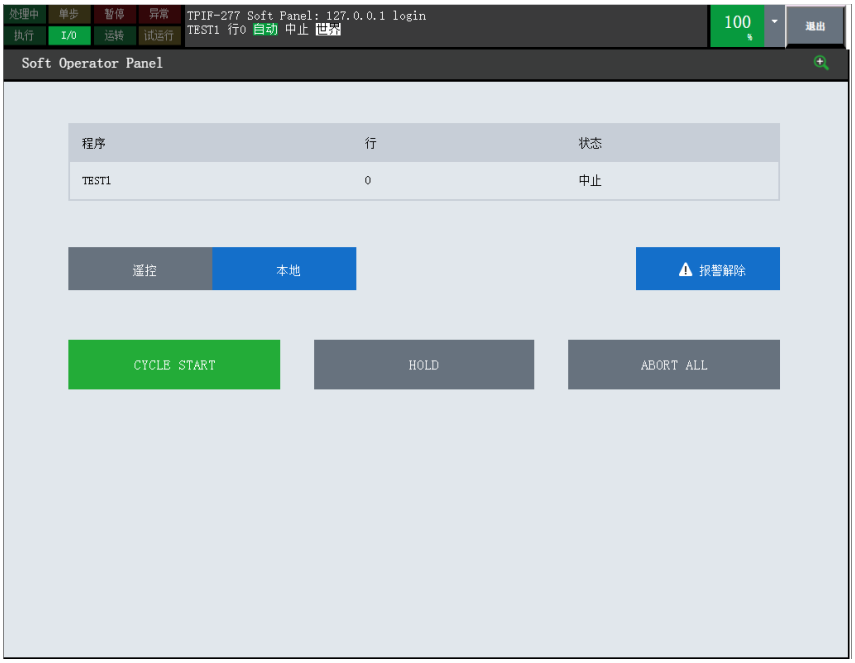


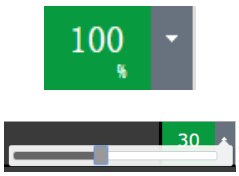
图 9.22.3(b) 软件操作面板画面

在机器人主页选择“操作面板”了链接后，软件操作面板打开。连接成功后，PC 浏览器上显示图 13.4.2(b)所示的画面。

以下任一情况都不可打开软件操作面板。
- 非 AUTO 模式。
- PC 的 IP 地址与在主机通信画面“OP Panel IP addr”设定的 IP 地址不同。
- “Use Soft Operator Panel”的设定无效。
- 最后再次接通电源之后，尚未连接 *i*Pendant 或遥控 *i*Pendant。

软件操作面板的各项目功能记述在表 9.22.2(a)中。

表 9.22.2(a) 软件操作面板的项目

项目	说明
Program	显示选择中的程序。
行	显示选择中的行。
状态	显示状态。 中止 ： 程序结束中。 暂停 ： 程序处于暂停中。按下循环开始按钮，从选择中的程序再启动。 执行 ： 程序执行中。
	显示倍率值。 点击箭头键后显示滑块，可以更改倍率值。
	复位报警。
	切换遥控/本地的设置。 遥控 ： 利用 UOP 信号启动程序。 本地 ： 利用软件操作面板上的循环启动按钮，启动程序。

项目	说明
CYCLE START	在状态中执行或重新启动选择中的程序。
HOLD	暂停执行中的程序。
ABORT ALL	结束全部执行中的程序。

如果 PC 和控制装置的通信中断，软件操作面板的各功能将不会运行。在这种情况下，显示图 9.22.3(c)所示的弹出窗口。弹出窗口显示错误状态。希望重新连接时，请单击“OK”。单击“取消”关闭窗口。

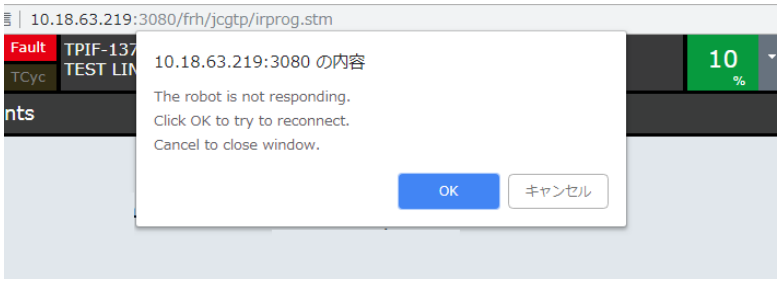


图 9.22.3 (c) 通信中断时显示的弹出窗口

操作 9-33 从软件操作面板循环启动

条件

1 置于 AUTO 模式，禁用示教器。
2 确认安全栅栏内没有人。
3 确认选择的程序和行号码正确。

步骤

1 在切换遥控/本地的设置中切换成本地。
2 按下循环启动按键。
3 显示确认对话框。选择“是”，启动程序。

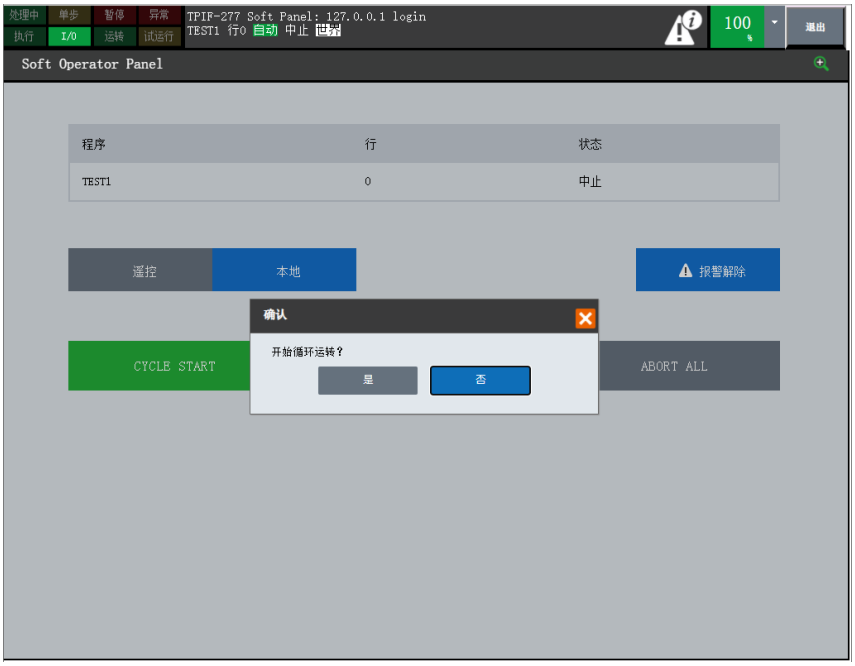


图 9.22.3 (d) 用于启动程序的确认对话框

⚠警告

从软件操作面板开始执行程序之前，请务必确认以下所有状态就绪。

- **请从安全栅栏外进行操作。**
- **请确认安全栅栏内没有人。**
- **请在执行程序前确认选择的程序和行号码。**
- **请在要操作的场所设置紧急停止开关，确保能随时按下。**

10 码垛堆积

本章就码垛堆积进行描述。要使用本功能，需要“码垛堆积功能选项”（J500）。

本章的内容

10.1 码垛堆积功能
10.2 码垛堆积指令
10.3 示教码垛堆积
10.4 执行码垛堆积
10.5 修改码垛堆积
10.6 带有附加轴的码垛堆积
10.7 码垛堆积自由示教

10.1 码垛堆积功能

什么是码垛堆积

所谓码垛堆积，是指这样一种功能，它只要对几个具有代表性的点进行示教，即可从下层到上层按照顺序堆上工件。

- 通过对堆上点的代表点进行示教，即可简单创建堆上式样。
- 通过对路经点（接近点、逃点）进行示教，即可创建线路点。
- 通过设定多个线路点，即可进行多种多样式样的码垛堆积。

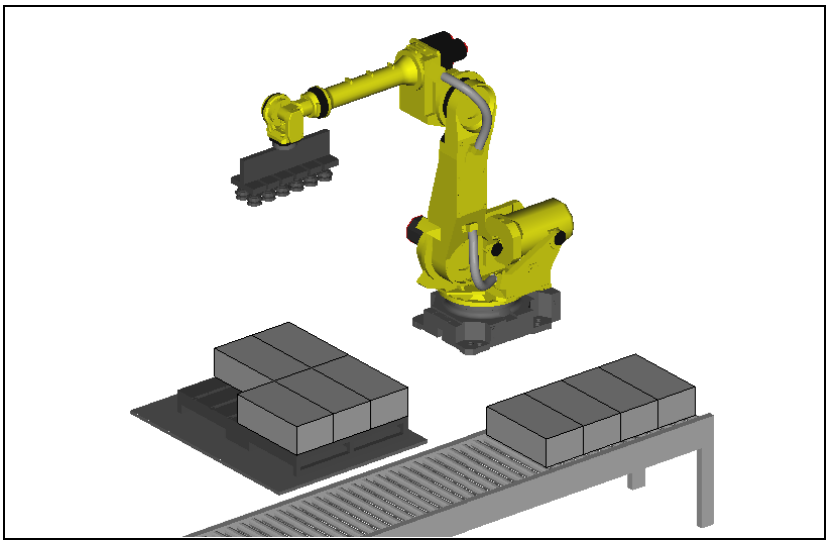


图 10.1 (a) 码垛堆积

码垛堆积的结构

码垛堆积由以下 2 种式样构成。

- 堆上式样 — 确定工件的堆上方法。
- 线路点 — 确定堆上工件时的路经。

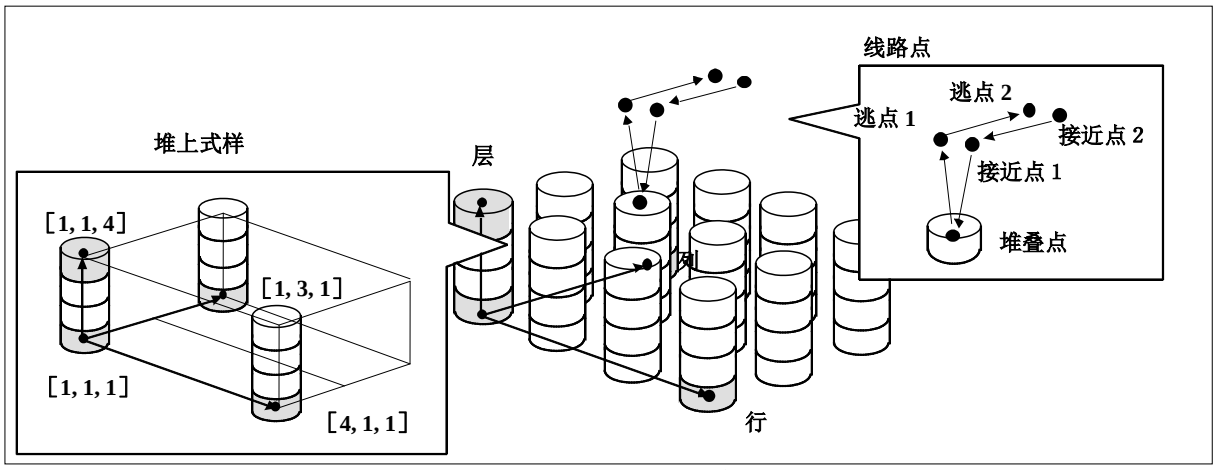


图 10.1 (b) 码垛堆积的结构

码垛堆积的种类

码垛堆积根据此堆上式样和线路点的设定方法差异，具有 4 种（见 10.3 节）。

- 码垛堆积 B 和码垛堆积 BX
- 码垛堆积 E 和码垛堆积 EX

- 码垛堆积 B

码垛堆积 B，对应所有工件的姿势一定、堆上时的底面形状为直线、或者平行四边形的情形。

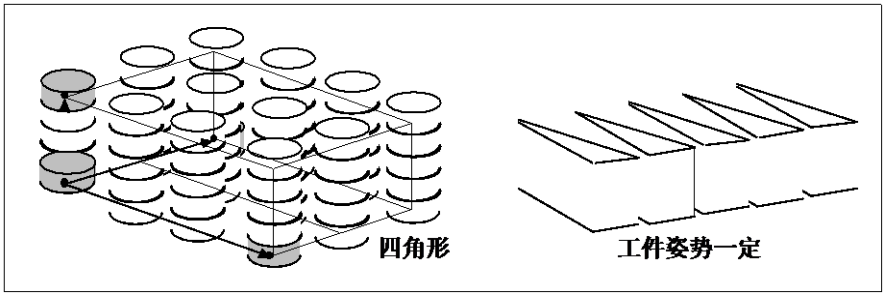


图 10.1 (c) 码垛堆积 B

- 码垛堆积 E

码垛堆积 E，对应更为复杂的堆上式样的情形（如希望改变工件的姿势的情形、堆上时的底面形状不是平行四边形的情形等）。

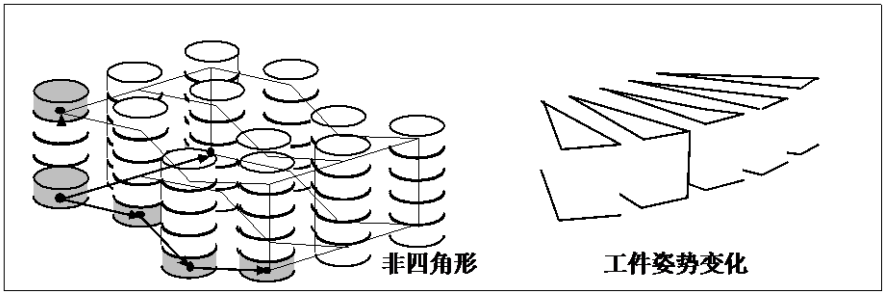


图 10.1 (d) 码垛堆积 E

- **码垛堆积 BX、EX**

码垛堆积 BX、EX，可以设定多个线路点。码垛堆积 B、E 只能设定一个线路点。

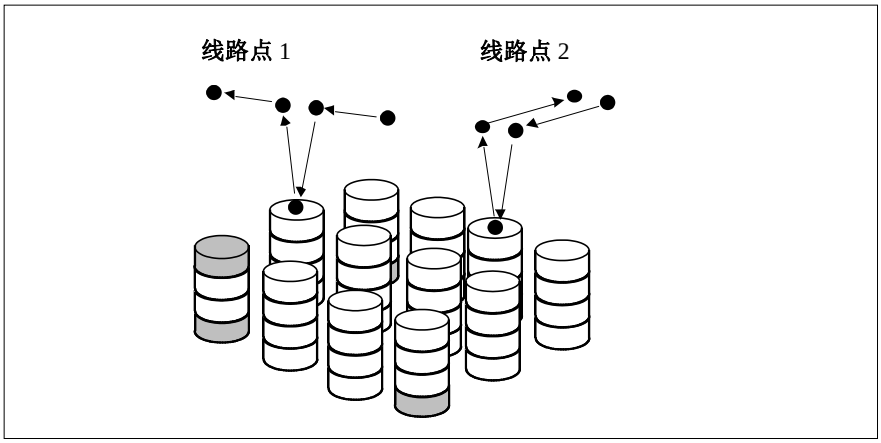


图 10.1 (e) 码垛堆积 BX、EX

10.2 码垛堆积指令

码垛堆积指令有：

表 10.2 码垛堆积指令

指令	说明
码垛堆积指令	基于堆上式样、线路点和码垛寄存器的值，计算当前的路经，并改写码垛堆积动作指令的位置数据。
码垛堆积动作指令	这是具有接近点、堆上点和逃点位置数据的码垛堆积专用的动作指令。
码垛堆积结束指令	使得码垛寄存器的值增减。

码垛堆积指令

码垛堆积指令基于码垛寄存器的值，根据堆上式样计算当前的堆上点位置，并根据线路点计算当前的路经，改写码垛堆积动作指令的位置数据。

```
PALLETIZING[式样]_i
   B，BX，E，EX ┘   └ 码垛堆积号码（ 1 ～ 16 ）
```

图 10.2 (a) 码垛堆积指令的格式

码垛堆积动作指令

码垛堆积动作指令，是以使用具有接近点、堆上点、逃点的路经点作为位置数据的动作指令，是码垛堆积专用的动作指令。该位置数据通过码垛堆积指令每次都被改写。

```
J  PAL_i [A_1] 100%  FINE
   码垛堆积号码 ┘   └ 经路点
   （ 1 ～ 16 ）      A_n   ：接近点  n＝ 1 ～ 8
                      BTM   ：堆叠点
                      R_n   ：逃点  n＝ 1 ～ 8
```

图 10.2 (b) 码垛堆积动作指令的格式

码垛堆积结束指令

码垛堆积结束指令，计算下一个堆上点，改写码垛寄存器的值。

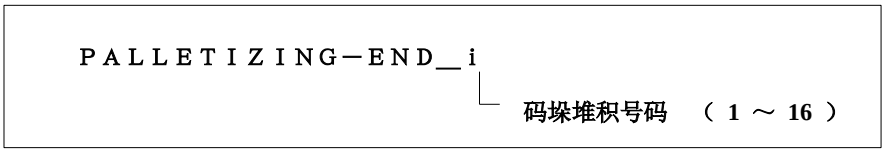


图 10.2 (c) 码垛堆积结束指令的格式

例 1: PALLETIZING-B_3
2: J PAL_3［A_2］50% CNT50
3: L PAL_3［A_1］100mm/sec CNT10
4: L PAL_3［BTM］50mm/sec FINE
5: HAND1 OPEN
6: L PAL_3［R_1］100mm/sec CNT10
7: J PAL_3［R_2］100mm/sec CNT50
8: PALLETIZING-END_3

- 码垛堆积号码

码垛堆积号码，在示教完码垛堆积的数据后，随同指令（码垛堆积指令、码垛堆积动作指令、码垛堆积结束指令）一起被自动写入。
此外，在对新的码垛堆积进行示教时，码垛堆积号码将被自动更新。

码垛寄存器指令

码垛寄存器指令，用于码垛堆积的控制。进行堆上点的指定、比较、分支等（见 10.4.1）。

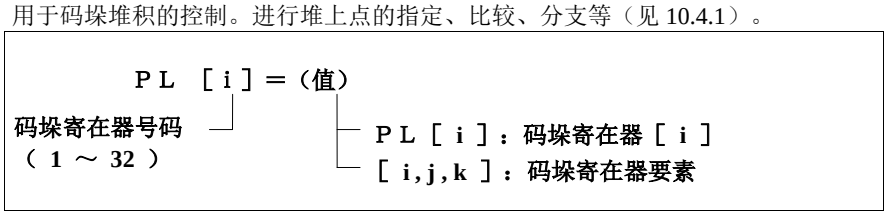


图 10.2 (d) 码垛寄存器指令

10.3 示教码垛堆积

码垛堆积的示教，按照如下步骤进行。

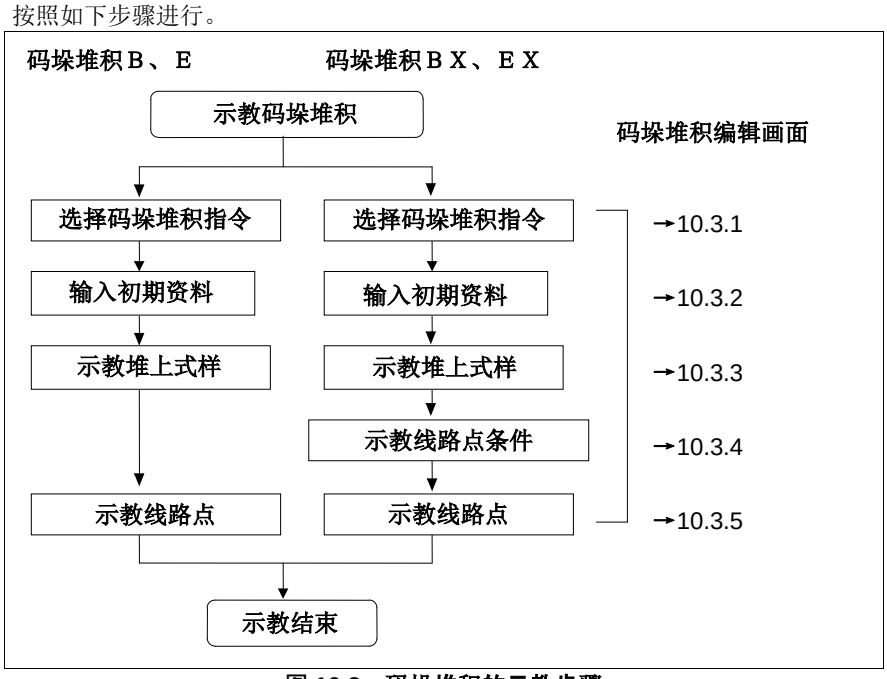


图 10.3 码垛堆积的示教步骤

码垛堆积的示教，在码垛堆积编辑画面上进行。选择码垛堆积指令时，自动出现一个码垛堆积编辑画面。

通过码垛堆积的示教，自动插入码垛堆积指令、码垛堆积动作指令、码垛堆积结束指令等所需的码垛堆积指令。

这里就码垛堆积ＥＸ进行描述。有关码垛堆积Ｂ、ＢＸ、Ｅ，假设码垛堆积ＥＸ的功能受到限制。

注释
要提高码垛堆积的动作精度，需要正确进行工具中心点的设定。（见 3.9.1 设定工具坐标系）

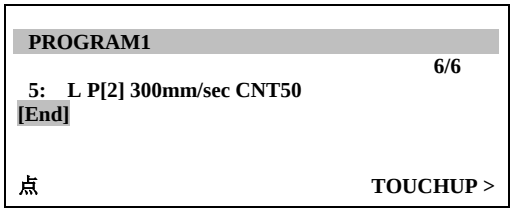
10.3.1 选择码垛堆积指令

码垛堆积指令的选择，选择希望进行示教的码垛堆积种类（码垛堆积Ｂ、ＢＸ、Ｅ、ＥＸ）。

操作 10-1 选择码垛堆积指令

条件

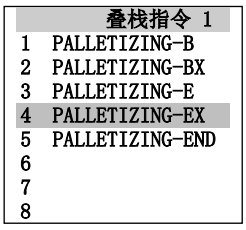
- 示教器处在有效状态。
- 已在程序编辑画面选择码垛堆积指令。



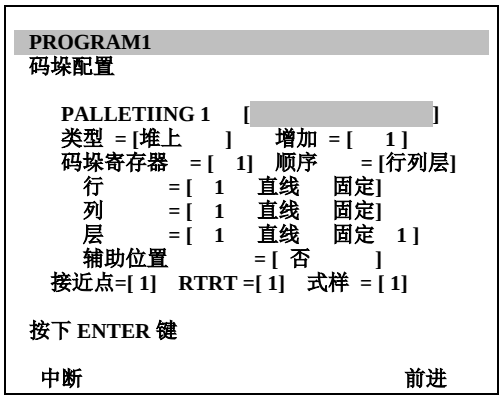
步骤

1 按下 NEXT（下一页）、“>”，按下页上的 F1［指令］，显示辅助菜单。

2 选择“7 码垛”。



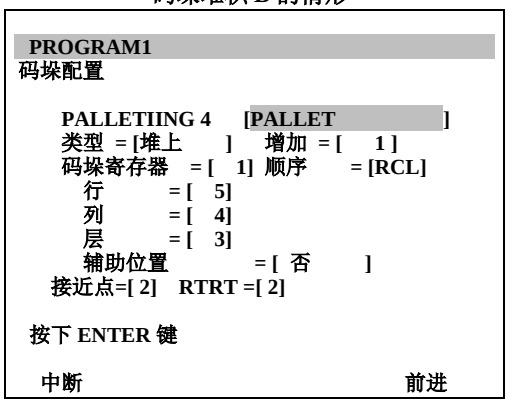
3 选择“4 PALLETIZING-EX”（4 码垛堆积 EX）。自动进入码垛堆积示教画面。出现初期资料输入画面。



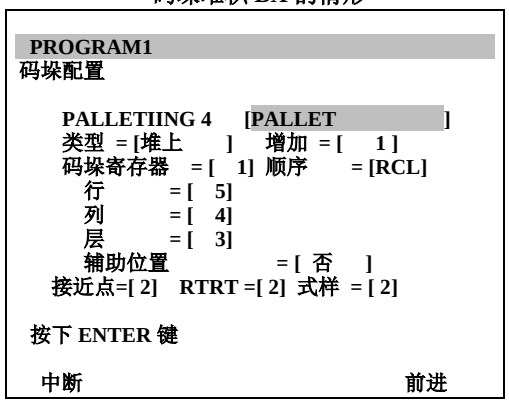
10.3.2 输入初期资料

在码垛堆积码垛堆积初期资料输入画面，设定进行什么样的码垛堆积。这里设定的数据，将在后面的示教画面上使用。初期资料输入画面，根据码垛堆积的种类有 4 类显示。其构成如下所示。

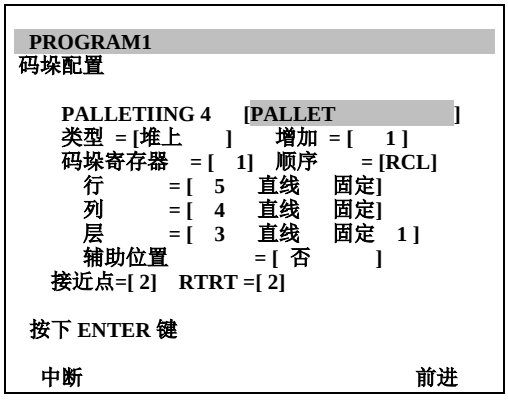
码垛堆积 B 的情形



码垛堆积 BX 的情形



码垛堆积 E 的情形



码垛堆积 EX 的情形

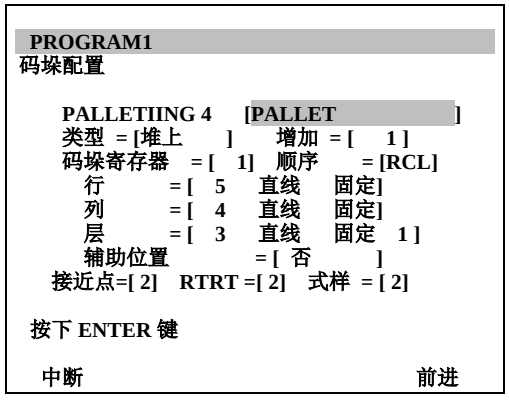


表 10.3.2 (a) 码垛堆积的种类

	排列方法	层式样	姿势控制	线路点数
B	只示教直线	无	始终固定	**1**
BX	只示教直线	无	始终固定	**1～16**
E	示教直线，自由示教或间隔指定	有	固定 分割	**1**
EX	示教直线，自由示教或间隔指定	有	固定 分割	**1～16**

通过码垛堆积指令的选择，显示对应所选的码垛堆积种类的初期资料输入画面。若是码垛堆积 EX，可以指定码垛堆积的所有功能。码垛堆积 B、BX、E，其可以输入的功能则受到限制。

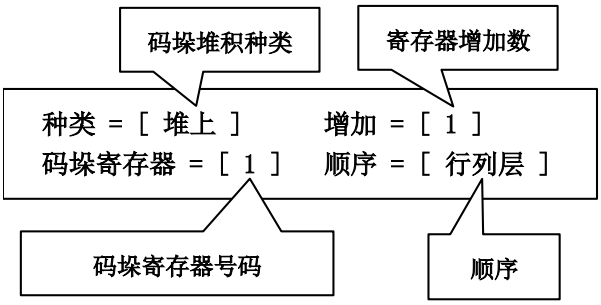
这里就码垛堆积 E X 进行描述。有关码垛堆积 B、BX、E，假设码垛堆积 EX 的功能受到限制。

表 10.3.2 (b) 码垛堆积初期资料

	说明
码垛堆积号码	对码垛堆积语句进行示教时，自动赋予号码。 码垛堆积_N： 1 ～ 16
码垛堆积种类	利用码垛堆积结束指令来选择码垛寄存器的加法运算或减法运算（见 10.4.1 小节）。 选择堆上或堆下。
寄存器增加数	利用码垛堆积结束指令，在码垛寄存器上加法运算或减法运算值（见 10.4.1 小节）。
码垛寄存器号码	指定在码垛堆积指令和码垛堆积结束指令中所使用的码垛寄存器。
顺序	指定堆上（堆下）行列层的顺序。
排列（行列层）数 排列方法 姿势控制 层式样数	堆上式样的行、列和层数（见 10.3.3 小节）。1～127 堆上式样的行、列和层的排列方法。有直线示教、自由示教、间隔指定之分（仅限码垛堆积 E、EX）。 堆上式样的行、列和层的姿势控制。有固定和分割之分（仅限码垛堆积 E、EX）。 可以根据层来改变堆上方法（仅限码垛堆积 E、EX）。1～16
接近点数 逃点数 经路式样数	线路点的接近点的点数（见 10.3.5 小节）。0～8 线路点的逃点的点数（见 10.3.5 小节）。0～8 线路点的数量（见 10.3.4 小节）（仅限码垛堆积 BX、EX）。1～16

与堆上方法相关的初期资料

基于码垛堆积的堆上点控制，使用码垛寄存器进行（见 10.4.1 码垛寄存器）。可利用初期资料来指定码垛寄存器的控制。由此，设定堆上方法。



- 码垛堆积种类（种类），指定堆上 / 堆下（标准：堆上）。（见 10.4.1 码垛寄存器）
- 增加，指定每隔几个堆上（堆下）。也即，通过码垛堆积结束指令，来指定加法运算或减法运算几个码垛寄存器。标准值为 1（见 10.4.1 码垛寄存器）
- 码垛寄存器，指定上述进行与堆上方法有关的控制的码垛寄存器的寄存器号码。

> ⚠ **注意**
> **码垛寄存器，应避免同时使用相同号码的其他码垛堆积。**

- 顺序，表示堆上 / 堆下顺序。

按照行→列→层的顺序堆上

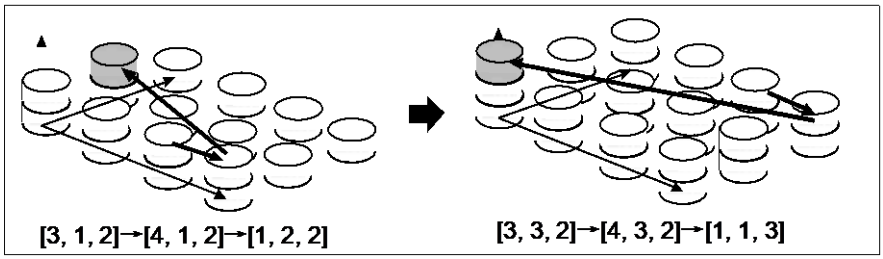
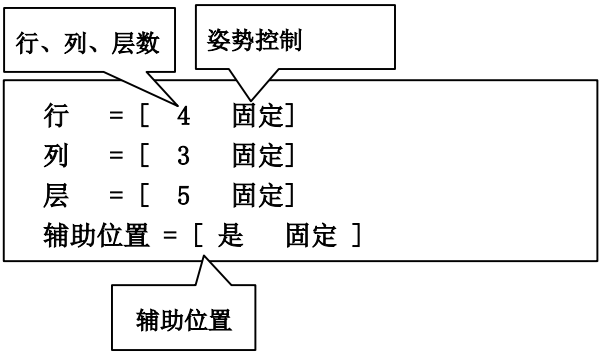


图 10.3.2 码垛堆积的顺序

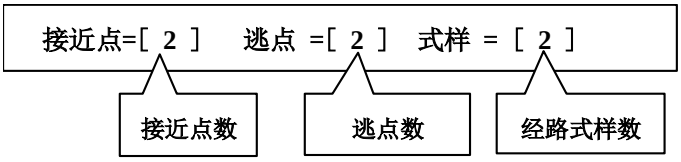
与堆上式样相关的初期资料

作为堆上式样的初期资料，设定排列（行、列、层）数、排列方法、姿势控制、层式样数、补助点的有/无（见 10.3.3 示教堆上式样）



与线路点相关的初期资料

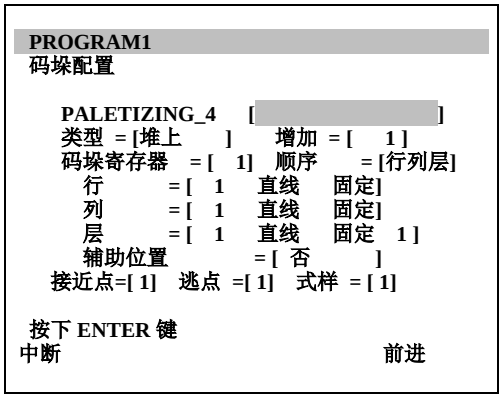
作为线路点的初期资料，设定接近点数、逃点数、经路式样数（见 10.3.5 示教经路式样）。



操作 10-2 输入码垛堆积初期资料

步骤

1 通过选择码垛堆积指令，来选择码垛堆积ＥＸ。出现初期资料输入画面（见 10.3.1 选择码垛堆积指令）。

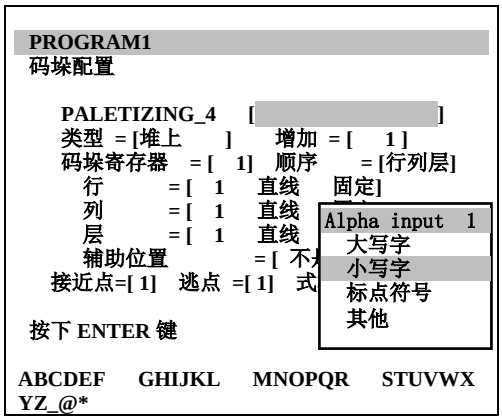


注释

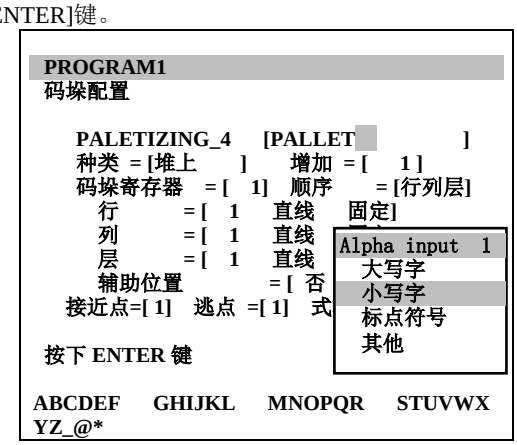
初期资料输入画面中显示有“码垛堆积_4”的情况下，表示此为程序中的第 4 个码垛堆积指令。

2 要输入注释

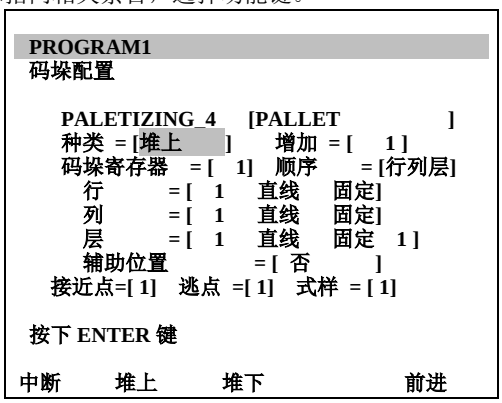
a 将光标指向注释，按下[ENTER]（输入）键。显示字符输入辅助菜单。



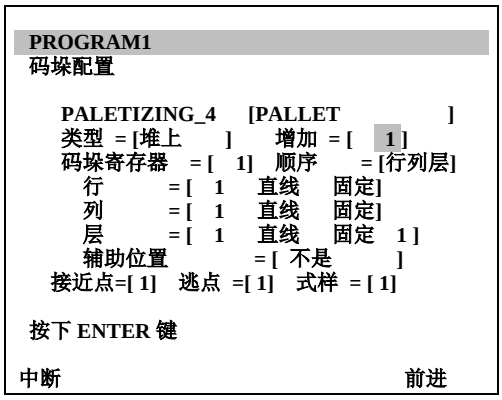
b 通过↑↓来选择使用大写字、小写字、标点符号、其他。
c 按下适当的功能键，输入字符。
d 注释输入完后，按下 [ENTER]键。



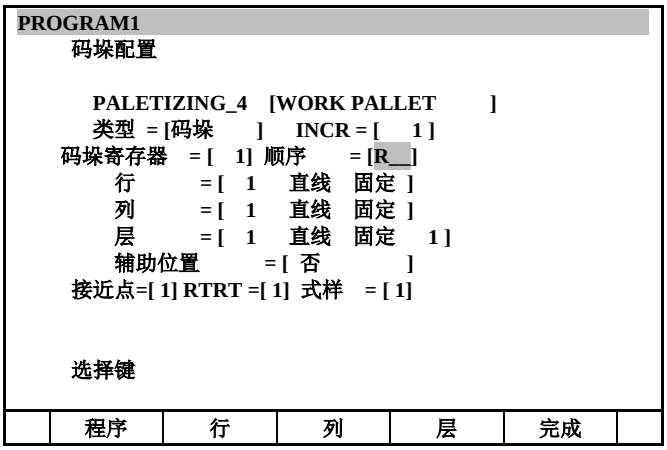
3 选择码垛堆积种类时，将光标指向相关条目，选择功能键。



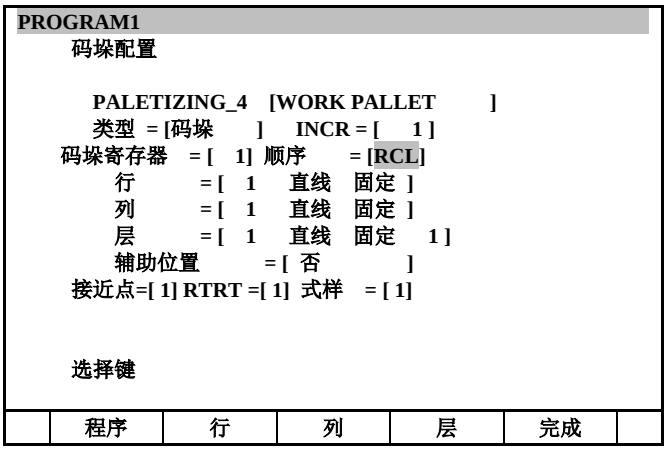
4 输入寄存器增加数和码垛寄存器号码时，按下数值键后再按下[ENTER]键。



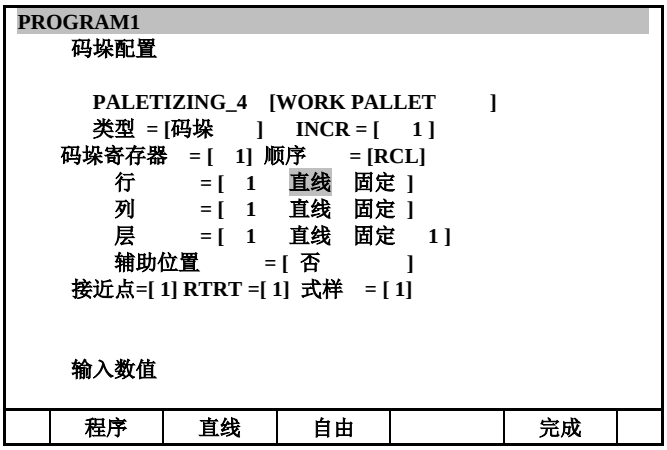
5 输入码垛堆积的顺序时，按希望设定的顺序选择功能键。



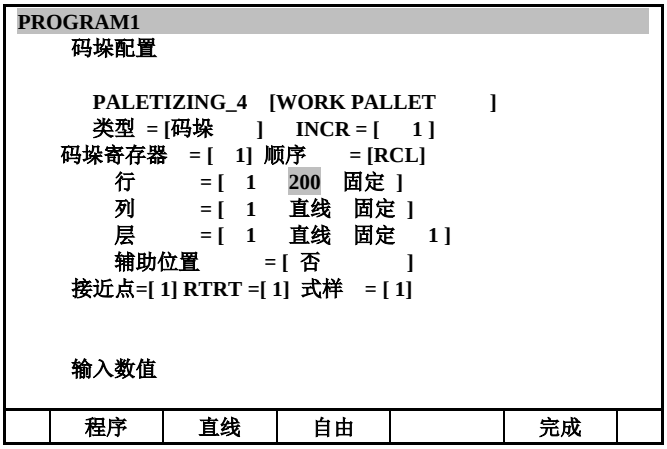
在选择第 2 个条目的时刻，第 3 个条目即被自动确定。



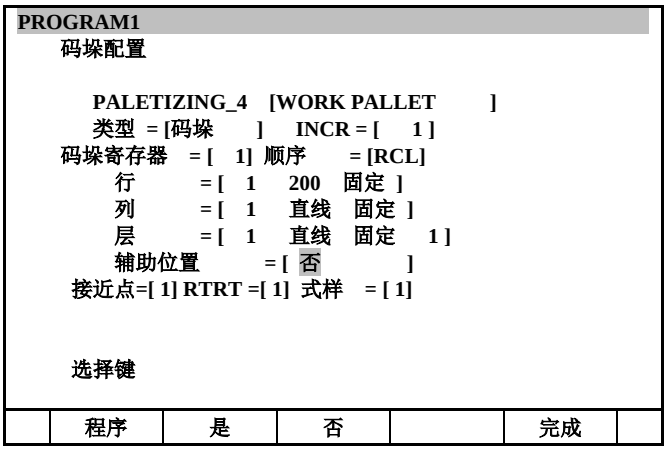
6 指定行、列和层数时，按下数值键后再按下[ENTER]键。指定排列方法时，将光标指向设定栏，选择功能键菜单。



7 按照一定间隔指定排列方法时，将光标指向设定栏，输入数值（间隔单位：mm）。



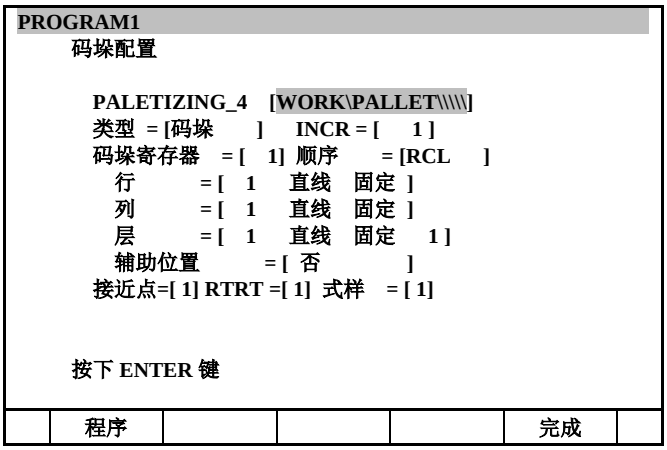
8 指定补助点的有无时，将光标指向相关条目，选择功能键菜单。



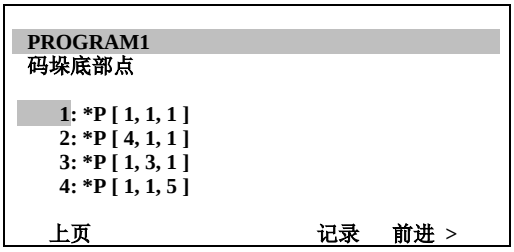
注释
有补助点的情况下，还需要选择固定或分割。

9 输入接近点数和逃点数。
10 要中断初期资料的设定时，按下 F1［中断］。

⚠ 注意
希望在中途中断初期资料的设定时，此前设定的值无效。



11 输入完所有数据后，按下 F5［前进］。画面上显示下一个码垛堆积堆上式样示教画面。

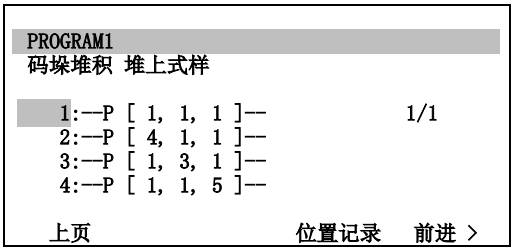


在进行码垛堆积初期资料的设定或更改，按下Ｆ５［前进］，成为码垛堆积堆上式样的示教时，码垛寄存器被自动初始化（见 10.4.1 码垛寄存器）。

10.3.3 示教堆上式样

在码垛堆积的堆上式样示教画面上，对堆上式样的代表堆上点进行示教。由此，执行码垛堆积时，从所示教的代表点自动计算目标堆上点。

堆上式样示教画面



通过码垛堆积初始数据，显示应该示教的位置一览。据此，对代表堆上点的位置进行示教。

补助点的有 / 无

无补助点的堆上式样下，分别对堆上式样的四角形的 4 个顶点进行示教。

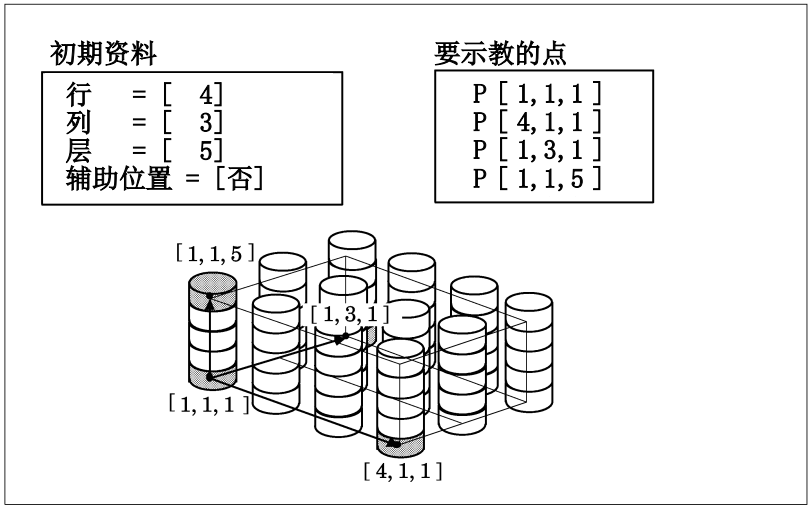


图 10.3.3 (a) 无补助点的堆上式样

有补助点的堆上式样，以第 1 层的形状为梯形时所使用的功能，对四角形的第 5 个顶点进行示教。

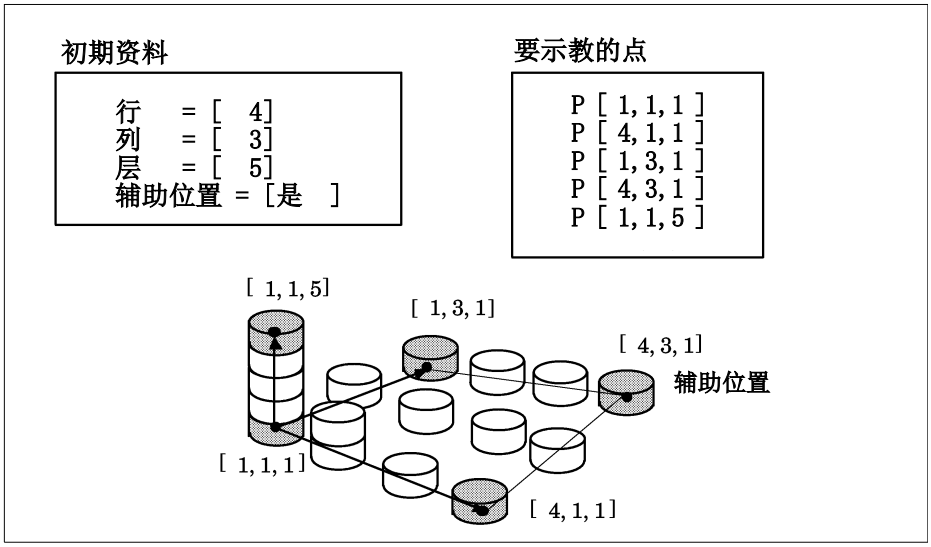


图 10.3.3 (b) 有补助点时的示教

在选择了有补助点的选择的情况下，指定补助点位置的姿势控制（固定、分割）（仅限码垛堆积 E、EX）。

排列方法的种类 / 直线示教

选择了直线示教的情况下，通过示教端缘的 2 个代表点，设定行、列和层方向的所有点（标准）。

注释

下面的内容与码垛堆积 B、BX 无关。请进入 10.3.4 小节。

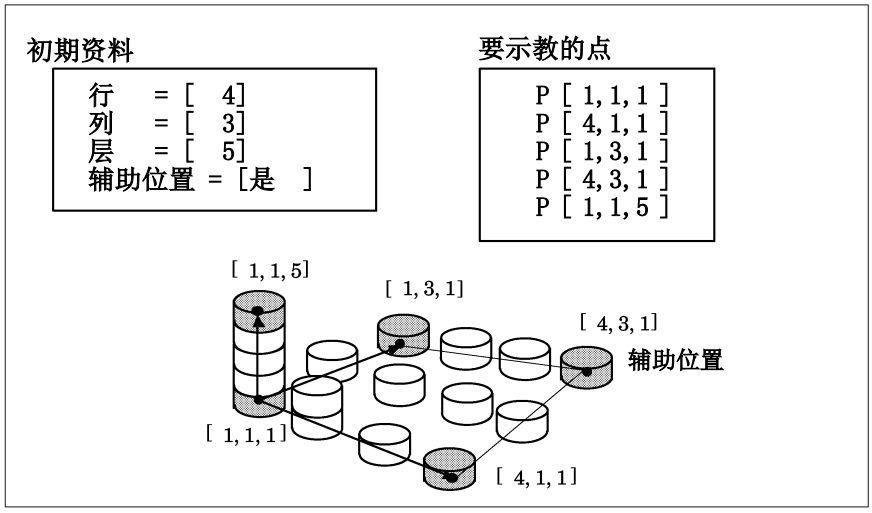


图 10.3.3 (c) 基于直线示教的示教方法

- 自由示教

选择了自由示教的情况下，直接对行、列和层方向的所有点进行示教。

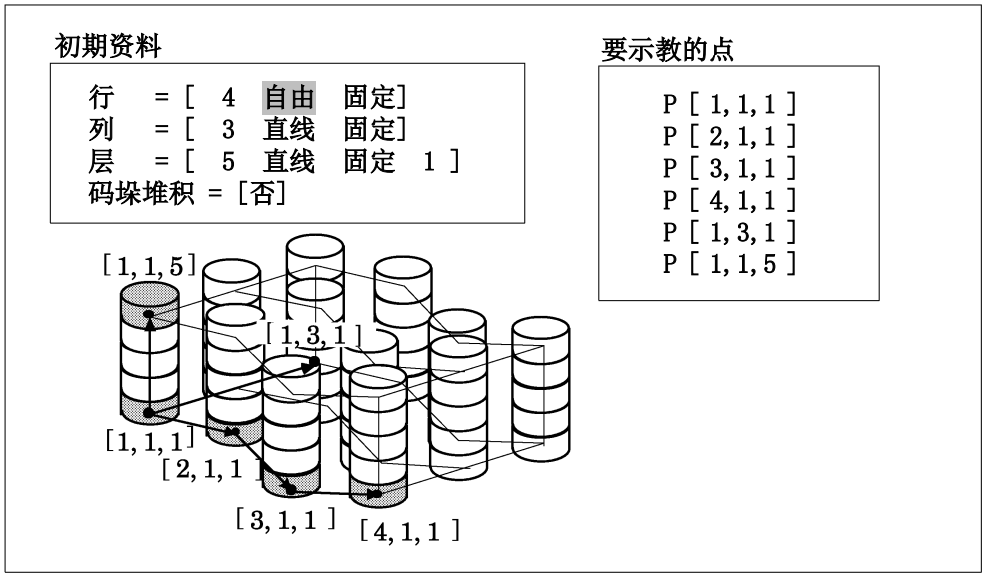


图 10.3.3 (d) 基于自由示教的示教方法

- 间隔指定

选择了间隔指定的情况下，通过指定行、列和层方向的直线和其间的距离，设定所有点。

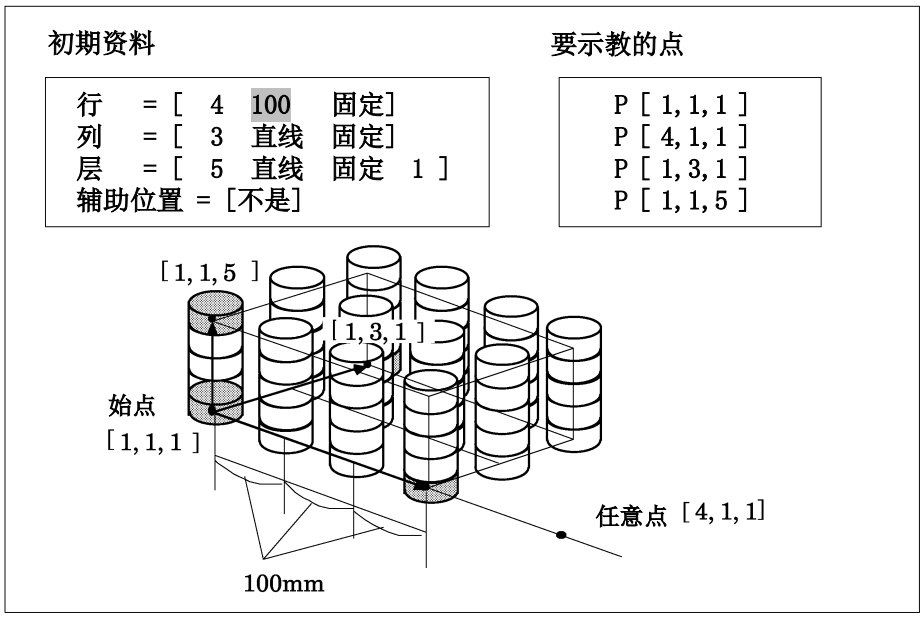


图 10.3.3 (e) 基于间隔指定的示教方法

- **姿势控制的种类**

固定姿势，在所有堆上点，始终取[1,1,1]中所示教的姿势（标准）。

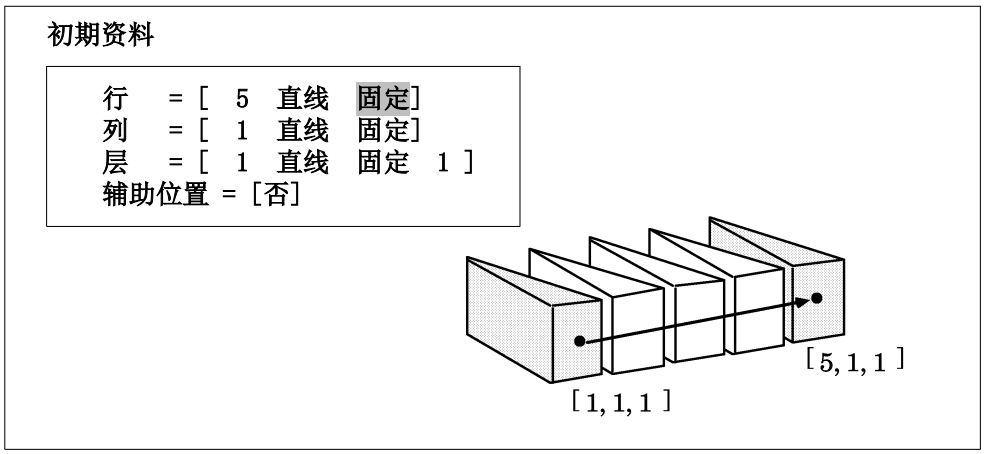


图 10.3.3 (f) 基于固定姿势的堆上点的姿势

分割姿势，在进行直线示教时，分割后取端缘直线中所示教的姿势。自由示教时，取所示教点的姿势。

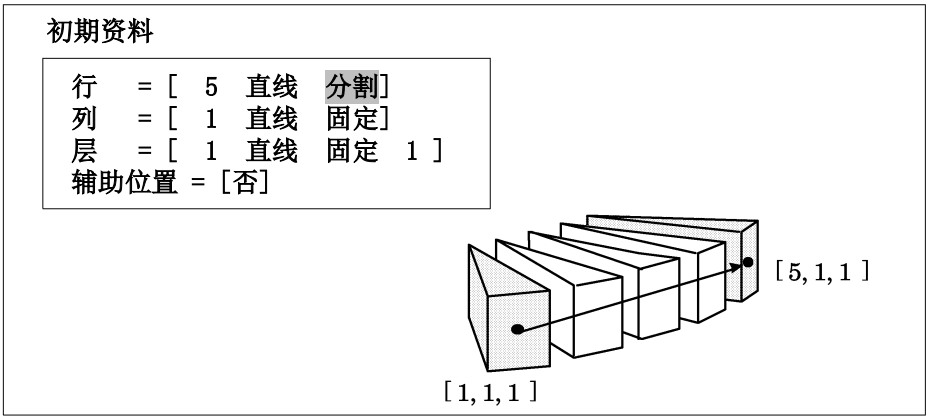


图 10.3.3 (g) 基于分割姿势的堆上点的姿势

- **层式样数**

在诸如以间隔数层确定的堆上方法进行堆上的情形下，输入该式样数。
层式样数，只有在层排列为直线示教时才有效（其他情况下，层式样始终等于 1)。

第 1 层必定会相对层式样 1 的堆上点进行堆上。
假设层式样数为 N 个时，到第 N 层为止层数和层式样数相同，而第（N＋1）层以后，层式样数又从层式样 1 反复进行。
仅在层式样 1 的位置示教中进行层方向的位置示教。各层式样的层方向位置通过层式样 1 的示教计算得出。

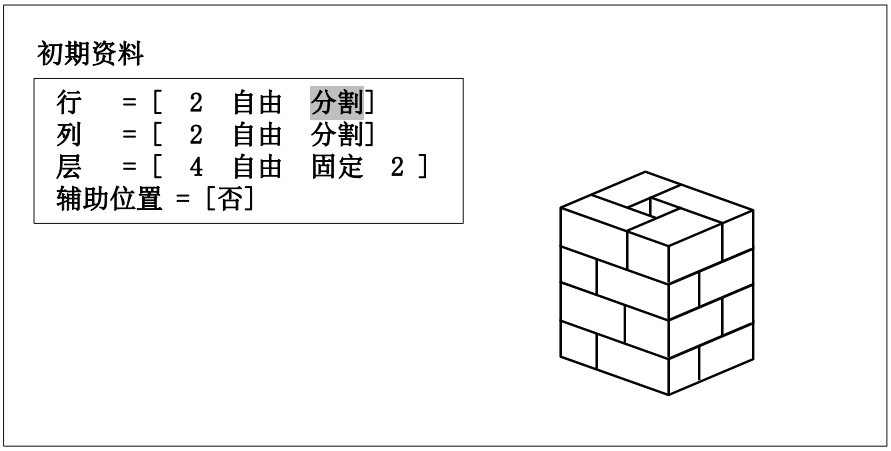


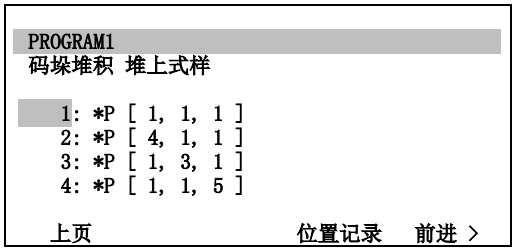
图 10.3.3 (h) 指定了层式样的示教方法

层式样最多可设定 16 个。但全层数少于 16 层时，不能设定超出该层数的层式样数。此外，变更为层数比层式样数小时，层式样数将自动变更为该层数。

操作 10-3 示教码垛堆积堆上式样

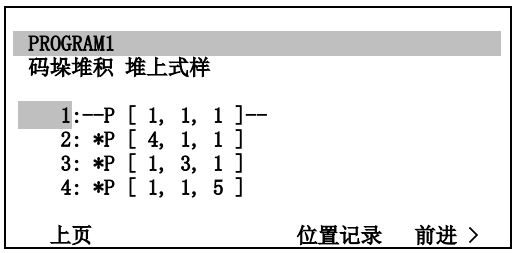
步骤

1 按照初期资料的设定，显示应该示教的堆上点一览。

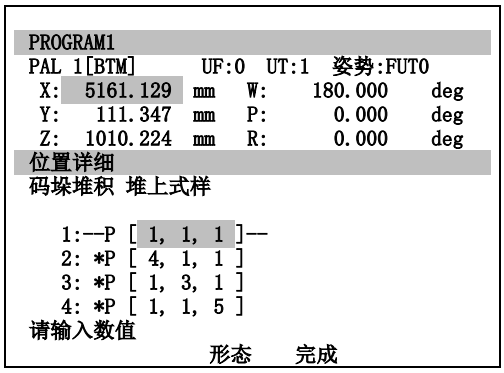


注释
要记录的代表堆上点数，随初期资料输入画面上设定的行列层数而定。上面的画面例中，作为 4 行 3 列 5 层予以设定。顺序被作为行列层设定。

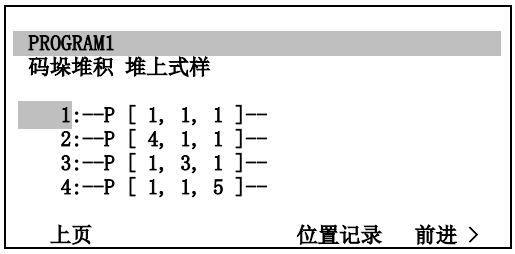
2 将机器人点动进给到希望示教的代表堆上点。
3 将光标指向相应行，在按住 SHIFT 键的同时按下 F4“位置记录”。当前的机器人位置即被记录下来。



未示教位置显示有“＊”，已示教位置显示有“ -- ”标记。
4 要显示所示教的代表堆上点的位置详细数据，将光标指向堆上点号码，按下 F5“位置”。显示出位置详细数据。

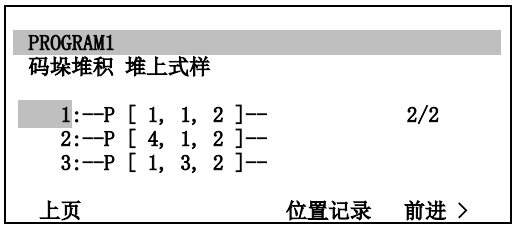


也可以直接输入位置数据的数值。返回时，按下 F4“完成”。



5 在按住 SHIFT 键的同时按下 FWD（前进）键时，机器人移动到光标行的代表堆上点。可以进行示教点的确认。
6 按照相同的步骤，对所有代表堆上点进行示教。
7 按下 F1“上页”，返回到之前的初期资料示教画面。
8 按下 F5“前进”，显示下一个线路点条件设定画面（BX、EX），或线路点示教画面（B、E）（见 10.3.4 小节和 10.3.5 小节）。

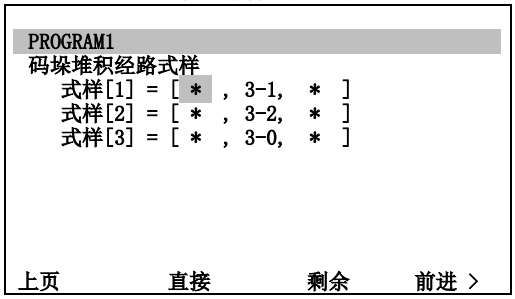
注释
使用层式样的情况下（E、EX），按下 F5“前进”，显示下一层的堆上式样。



10.3.4 设定线路点条件

本小节中所描述的画面上，不显示码垛堆积 B 和 E。请进入 10.3.5 小节。
在线路点示教画面（见 10.3.5 小节）上设定了多个线路点的情况下，码垛堆积线路点条件设定画面，事先设定相对哪个堆上点使用哪种线路点的条件。
码垛堆积 BX、EX，可根据堆上点分别设定多种线路点。码垛堆积 B、E，只可以设定一个线路点，所以不会显示该画面。

线路点条件设定画面



要根据堆上点来改变路经，事先在设定初期资料时指定所需的线路点数。为每个经路式样数分别设定线路点的条件。

此示例中，堆上点的第 1 列使用式样 1，第 2 列使用式样 2，第 3 列使用式样 3。

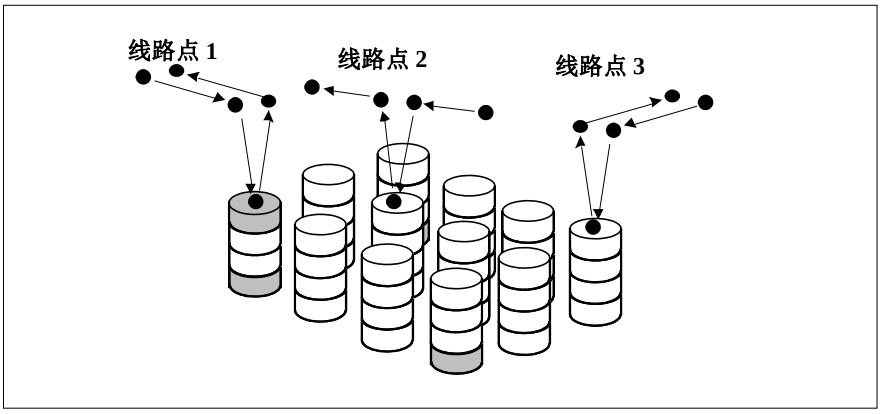


图 10.3.4 (a) 使用 3 个线路点的码垛堆积

线路点条件的使用方法

- 码垛堆积的执行，使用堆上点的行、列、层与线路点条件的行、列、层（要素）的值相互一致的条件号码的线路点。
- 直接指定方式下，在 1～127 的范围内指定堆上点。“＊”表示任意的堆上点。
- 余数指定方式下，线路点条件的要素“m-n”，根据余数系统来指定堆上点。
  层的要素为“3-1”的情况下，表示用 3 除以堆上点的值其余数为 1 。
- 没有与当前的堆上点一致的线路点条件时，发出报警。此外，与当前的堆上点一致的线路点条件存在 2 个以上的情况下，按照下面的顺序优先使用经路式样条件。
  a 使用基于直接指定方式指定经路式样条件。
  b 上述 a 的条件同等时，使用基于余数指定方式指定的经路式样条件。使用余数指定相互间其m值较大的经路式样条件。
  c 上述 a, b 的条件同等时，使用经路式样条件号码较小的经路式样条件。
  下面作为例子示出线路点条件的优先顺序。

例 式样［1］=［＊ , 1 , 2 ］
式样［2］=［＊ , ＊ , 2 ］
式样［3］=［＊ , 3-2 , 4-1 ］
式样［4］=［＊ , ＊ , 4-1 ］
式样［5］=［＊ , ＊ , 2-1 ］
式样［6］=［＊ , ＊ , ＊ ］

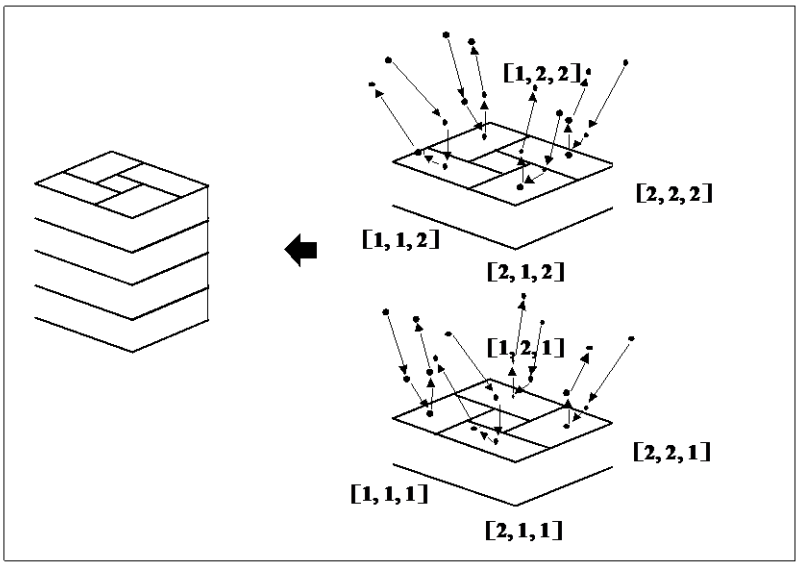


图 10.3.4 (b) 使用８个线路点的箱子码垛堆积

例 式样［1］=［ 1, 1, 2-1］

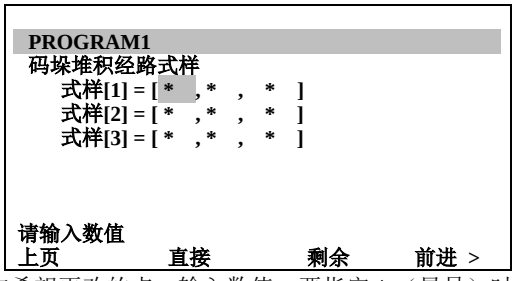
式样［2］=［ 2, 1, 2-1］
式样［3］=［ 1, 2, 2-1］
式样［4］=［ 2, 2, 2-1］
式样［5］=［ 1, 1, 2-0］
式样［6］=［ 2, 1, 2-0］
式样［7］=［ 1, 2, 2-0］
式样［8］=［ 2, 2, 2-0］

此例中，需要根据箱子位置另行设定经路，所以定义 8 类线路点后每 2 层反复进行。

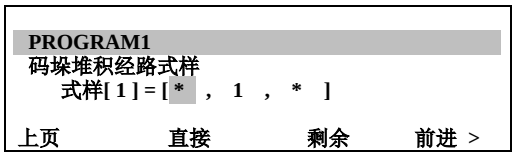
操作 10-4 设定码垛堆积线路点条件

步骤

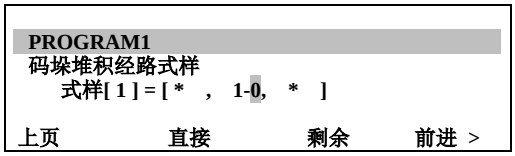
1 根据初期资料的式样数设定值，显示应该输入的条件条目。



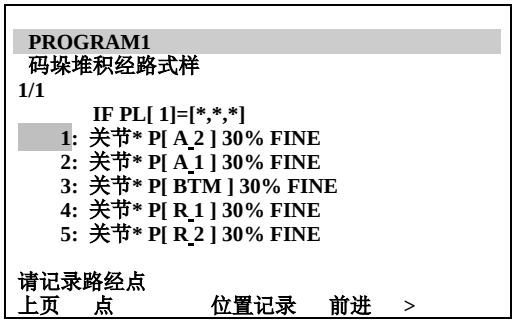
2 直接指定方式下，将光标指向希望更改的点，输入数值。要指定＊（星号）时，输入“0”（零）。



3 余数指定方式下，按下 F4［剩余］。条目被分成 2 个。在该状态下输入某一个数值。



4 要在直接指定方式下输入值时，按下 F3“直接”。
5 按照 F1“上页”，返回到之前的堆上点示教画面。
6 F5“前进”，出现如下线路点示教画面。



10.3.5 示教线路点

码垛堆积线路点示教画面上，设定向堆上点堆上工件或从其上堆下工件的前后通过的几个路经点。路经点也随着堆上点的位置改变。

线路点示教画面

```
PROGRAM1
码垛堆积线路点                                1/3
      IF PL[ 1]=[*,*,*]
    1: 关节* P[ A_2 ] 30% FINE
    2: 关节* P[ A_1 ] 30% FINE
    3: 关节* P[ BTM ] 30% FINE
    4: 关节* P[ R_1 ] 30% FINE
    5: 关节* P[ R_2 ] 30% FINE

请记录路经点
上页        点          位置记录    前进    >
```

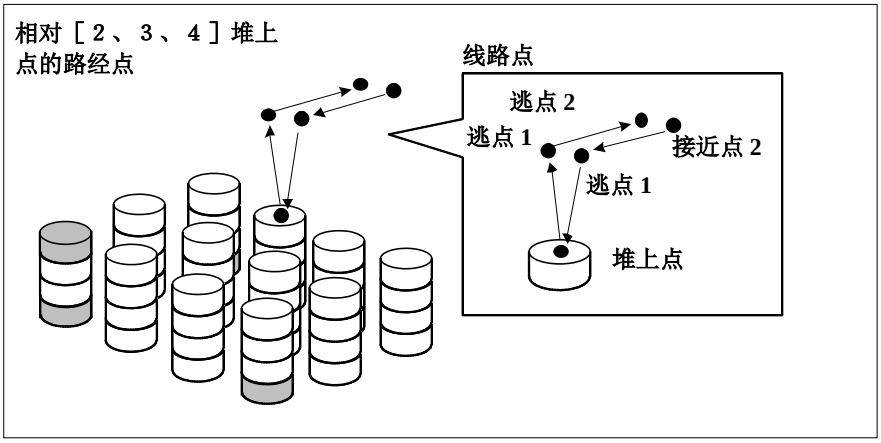


图 10.3.5 码垛堆积的经路

操作 10-5 示教码垛堆积线路点

步骤

1 按照初期资料的设定，显示应该示教的路经一览。

```
PROGRAM1
码垛堆积经路式样
1/3
      IF PL[ 1]=[*,*,*]
    1: 关节* P[ A_2 ] 30% FINE
    2: 关节* P[ A_1 ] 30% FINE
    3: 关节* P[ BTM ] 30% FINE
    4: 关节* P[ R_1 ] 30% FINE
    5: 关节* P[ R_2 ] 30% FINE

请记录路经点
上页    点          位置记录    前进    >
```

注释

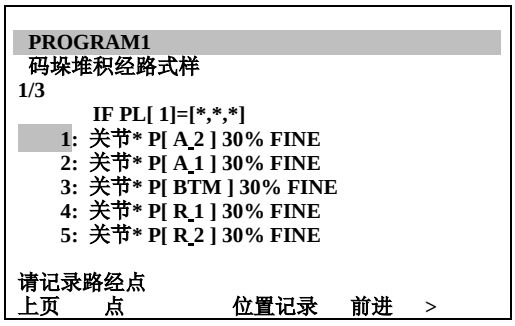
要记录的路经点数，随初期资料输入画面上所设定的接近点和输入点数而定。上面的画面例中，将接近点数设定为 2，将逃点数设定为 2。

2 将机器人点动进给到希望示教的路经点。

3 将光标指向设定区，通过如下任一操作进行位置示教。

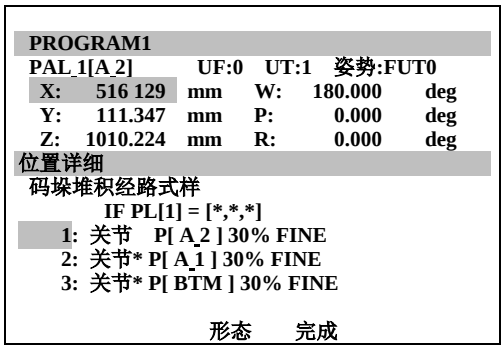
a 在按住 SHIFT 键的同时按下 F 2“点”。不按下 SHIFT 键而只按下 F2“点”时，显示标准动作菜单，即可设定动作类型 / 动作速度等条目（此按键只有在进行线路点 1 示教时显示）。

b 在按住 SHIFT 键的同时按下 F 4“位置记录”。

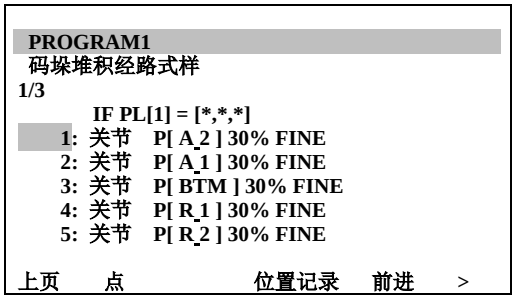


未示教位置显示“＊”。

4 要显示所示教的路经点的位置详细数据，将光标指向路经点号码，按下 F5“位置”。显示出位置详细数据。



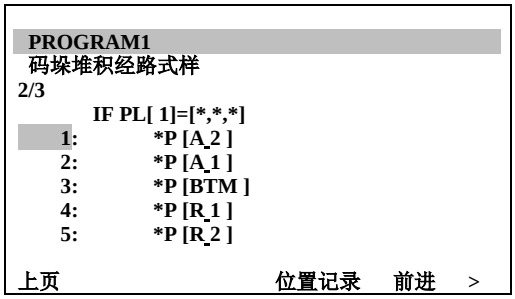
也可以直接输入位置数据的数值。返回时，按下 F4“完成”。



5 在按住 SHIFT 键的同时按下 FWD（前进）键时，机器人移动到光标行的路经点。可以进行示教点的确认。

6 按照 F1“上页”，返回到之前的堆上式样示教画面。

7 F5“前进”，出现如下线路点示教画面。只有一个线路点的情况下，进入第 9 步。



8 按下 F1“上页”，返回到之前的线路点。F5“前进”，显示如下线路点。

9 等所有线路点的示教都结束后，按下 F5“前进”，退出码垛堆积编辑画面，返回程序画面。码垛堆积指令即被自动写入程序。

```
PROGRAM1                                    13/13
  5:    L P[2] 300mm/sec CNT50
  6:      PALLETIZING-EX 4
  7:    J PAL_4[A_2] 30% FINE
  8:    J PAL_4[A_1] 30% FINE
  9:    J PAL_4[BTM] 30% FINE
 10:    J PAL_4[R_1] 30% FINE
 11:    J PAL_4[R_2] 30% FINE
 12:      PALLETIZING-END 4
[END]


点
   TOUCHUP >
```

10 堆上位置的机械手指令、路经点的动作类型的更改等编辑，可以在程序画面上与通常的程序一样地进行。

```
PROGRAM1                                    14/14
  5:    L P[2] 300mm/sec CNT50
  6:      PALLETIZING-EX 4
  7:    J PAL_4[A_2] 30% CNT30
  8:    J PAL_4[A_1] 30% CNT30
  9:    L PAL_4[BTM] 300mm/sec FINE
 10:      Hand Open
 11:    L PAL_4[R_1] 300mm/sec CNT30
 12:    J PAL_4[R_2] 30% CNT30
 13:      PALLETIZING-END 4
[END]

点
TOUCHUP >
```

码垛堆积程序的详情，请参阅下一节（见 10.4 执行码垛堆积）。

10.3.6 码垛堆积示教时的注意事项

- 码垛堆积功能，在三个指令也即码垛堆积指令、码垛堆积动作指令、码垛堆积结束指令存在于一个程序而发挥作用。即使只将一个指令复制到子程序中进行示教，该功能也不会正常工作，应予注意。
- 码垛堆积号码，在示教完码垛堆积的数据后，随同码垛堆积指令、码垛堆积动作指令、码垛堆积结束指令一起被自动写入。不需要在意是否在别的程序中重复使用着码垛堆积号码。（每个程序都具有该码垛堆积号码的数据）。
- 码垛堆积动作指令中，不可在动作类型中设定“C”（圆弧）、“A”（C 圆弧）。
- 在带有附加轴的系统中进行码垛堆积时，有几个需要注意的事项。使用带有附加轴的系统时，请参阅 10.6 “带有附加轴的码垛堆积”。
- 码垛堆积的位置数据示教中，无法进行使用了用户坐标系的位置示教。始终使用世界坐标系，所选的用户坐标系成为 0。
- 在码垛堆积中请勿附加先执行指令功能。附加有先执行指令功能时，码垛堆积堆积功能将无法正常使用。
- 在包含码垛堆积指令的程序中，无法使用坐标系变更的 SHIFT 功能。

10.4 执行码垛堆积

码垛堆积程序

按照如下方式来执行码垛堆积。

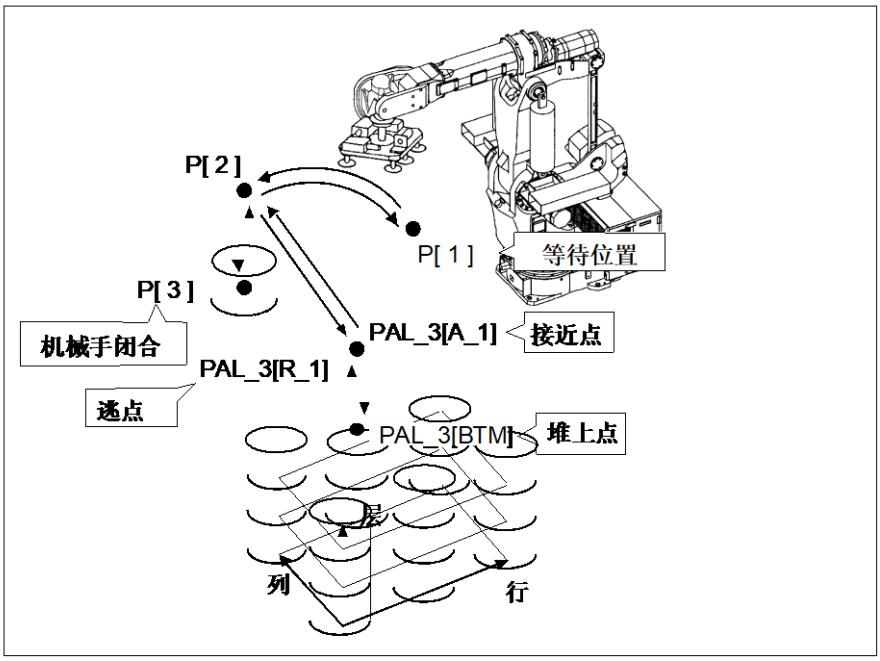


图 10.4 (a) 码垛堆积的执行例

例
```
 5: J P[1] 100% FINE
 6: J P[2] 70% CNT50
 7: L P[3] 50mm/sec FINE
 8:    Hand Close
 9: L P[2] 100mm/sec CNT50
10:    PALLETIZING-B_3
11: L PAL_3[A_1] 100mm/sec CNT10
12: L PAL_3[BTM] 50mm/sec FINE
13:    Hand Open
14: L P_3[R_1] 100mm/sec CNT10
15:    PALLETIZING-END_3
16: J P[2] 70% CNT50
17: J P[1] 100% FINE
```

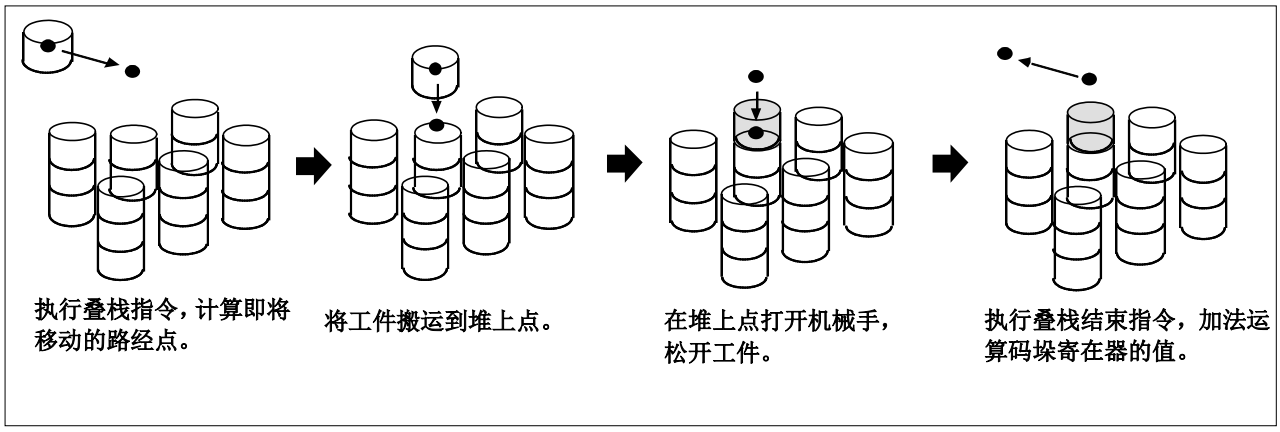


图 10.4 (b) 码垛堆积处理流程

10.4.1 码垛寄存器

码垛寄存器，对当前的堆上点位置进行管理。码垛堆积，通过执行码垛堆积指令，参照码垛寄存器的值，计算实际的堆上点和路经点（见 7.5 码垛寄存器）。

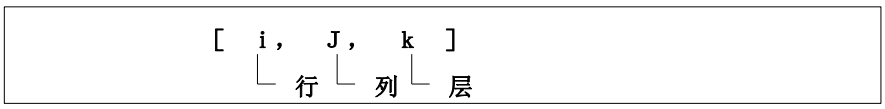


图 10.4.1 (a) 码垛寄存器

码垛寄存器，表示在执行码垛堆积指令时，是否进行相对行、列、层的堆上位置计算。

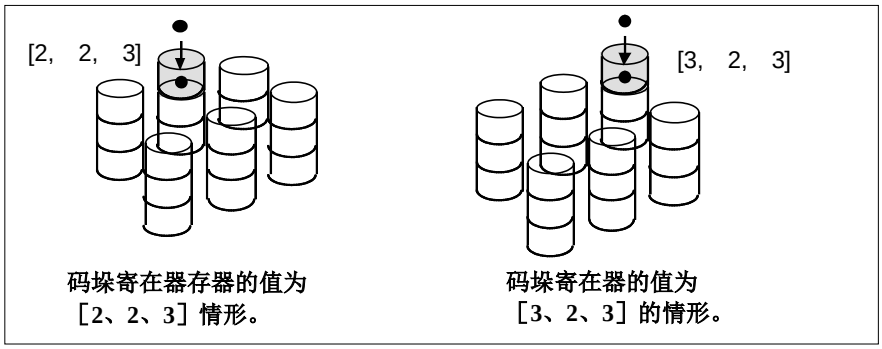


图 10.4.1 (b) 码垛寄存器和堆上点之间的关系

更新码垛寄存器

码垛寄存器的加法运算（减法运算），通过执行码垛堆积结束指令来进行。该加法运算（减法运算）的方法，随初期资料的设定而定。

2 行 2 列 2 层的码垛堆积“顺序”＝［行列层］的情况下，执行码垛堆积结束指令时，按照如下方式更改码垛寄存器。

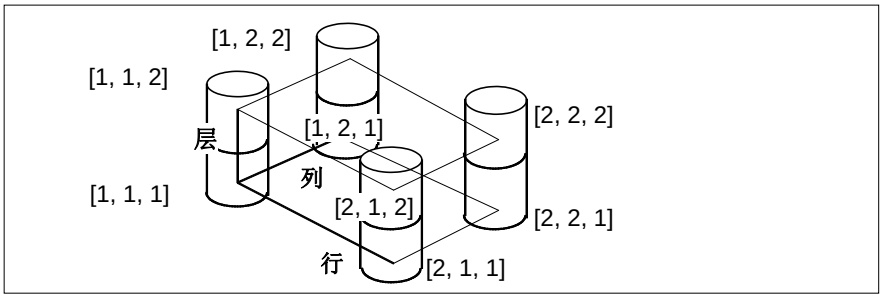


图 10.4.1 (c) 2 行 2 列 2 层的码垛堆积例

表 10.4.1 (a) 码垛寄存器的加法运算（减法运算）

	种类＝［堆上］		种类＝［堆下］	
	增加＝［1］	增加＝［－1］	增加＝［1］	增加＝［－1］
初始值	［1、1、1］	［2、2、1］	［2、2、2］	［1、1、2］
↓	［2、2、1］	［1、2、1］	［1、2、2］	［2、1、2］
↓	［1、2、1］	［2、1、1］	［2、1、2］	［1、2、2］
↓	［2、2、1］	［1、1、1］	［1、1、2］	［2、2、2］
↓	［1、1、2］	［2、2、2］	［2、2、1］	［1、1、1］
↓	［2、1、2］	［1、2、2］	［1、2、1］	［2、1、1］
↓	［1、2、2］	［2、1、2］	［2、1、1］	［1、2、1］
↓	［2、2、2］	［1、2、2］	［1、1、1］	［2、2、1］
↓	［1、1、1］	［2、2、1］	［2、2、2］	［1、1、2］

码垛寄存器的初始化

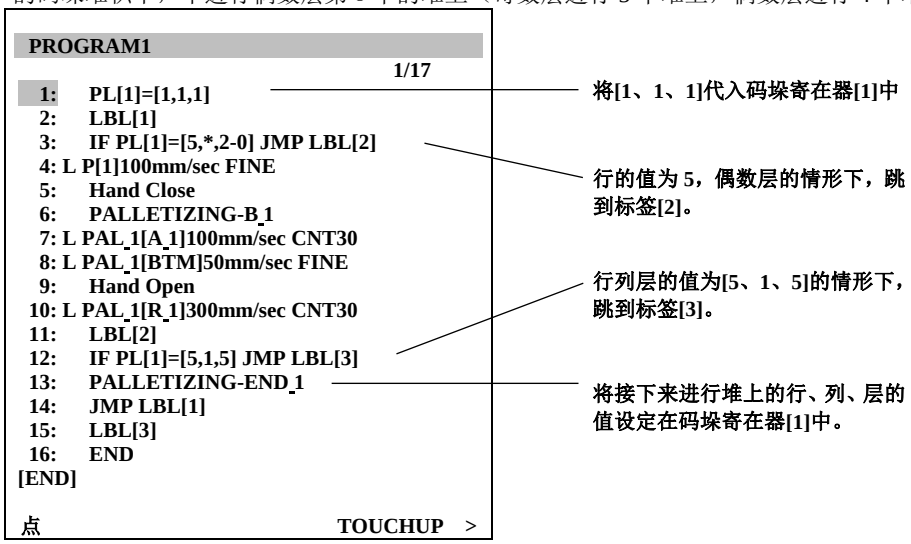
在进行码垛堆积初期资料的设定或更改，按下 F5［前进］，成为码垛堆积堆上式样的示教时，码垛寄存器即被自动初始化（见 10.3.2 输入初期资料）。

表 10.4.1 (b) 码垛寄存器的初始值

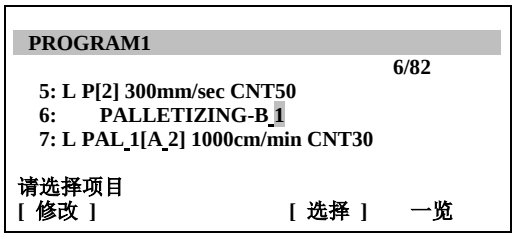
初期资料		初始值		
种类	增加	行	列	层
堆上	正值	1	1	1
〃	负值	总行数	总列数	1
堆下	正值	总行数	总列数	总层数
〃	负值	1	1	总层数

10.4.2 控制基于码垛寄存器的码垛堆积

［5 行，1 列，5 层］的码垛堆积中，不进行偶数层第 5 个的堆上（奇数层进行 5 个堆上，偶数层进行 4 个堆上）。

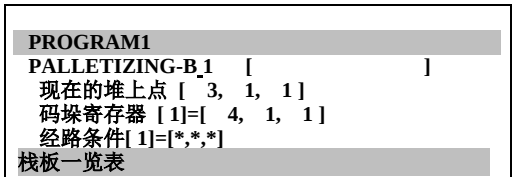


操作 10-6 显示码垛堆积状态



步骤

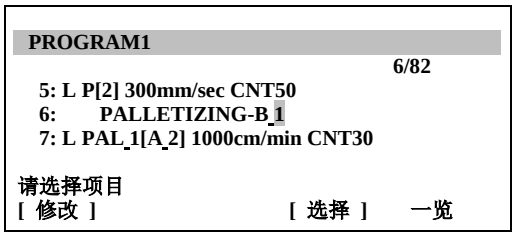
1 要显示码垛堆积状态，将光标指向码垛堆积指令，按下 F5［一览］。显示当前的堆上点和码垛寄存器的值。



10.5 修改码垛堆积

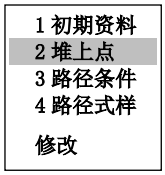
修改码垛堆积，即在事后对所示教的码垛堆积数据和码垛堆积指令进行修改。

操作 10-7 更改码垛堆积数据

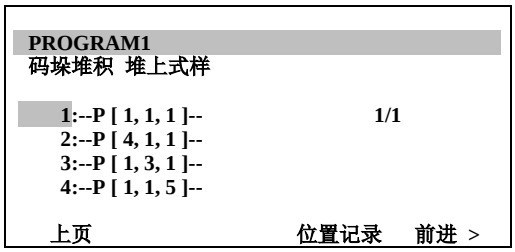


步骤

1 将光标指向希望修改的码垛堆积指令，按下 F1［修改］，显示修改菜单。



2 从修改菜单选择所需的码垛堆积编辑画面。

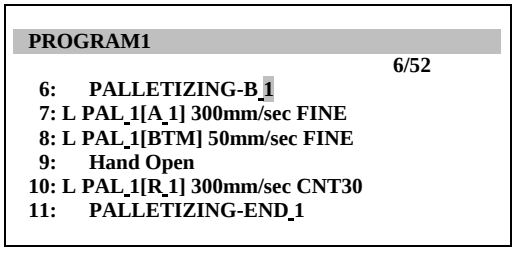


- 按下 F1［上页］时，返回码垛堆积编辑画面之前的画面。
- 按下 F5［前进］时，进入码垛堆积编辑画面之后的画面。

注释
修改码垛堆积时，不管从哪个码垛堆积画面返回通常的编辑画面，所更改的数据都将有效。

3 修改结束后，按下 NEXT（下一页）、“>” ，按下下一页上的 F1“结束”。

操作 10-8 更改码垛堆积号码



步骤

1 将光标指向希望修改的码垛堆积指令，输入希望更改的号码。

```
PROGRAM1                                    6/52
  6:     PALLETIZING-B 2
  7: L PAL 2[A 1] 300mm/sec CNT30
  8: L PAL 2[BTM] 50mm/sec FINE
  9:     Hand Open
 10: L PAL 2[R 1] 300mm/sec CNT30
 11:     PALLETIZING-END 2
```

码垛堆积动作指令、码垛堆积结束指令的码垛堆积号码，随同码垛堆积指令一起被自动更改。

> ⚠ **注意**
> **在更改码垛堆积号码时，确认更改后的号码没有在其它码垛堆积指令中使用。**

10.6 带有附加轴的码垛堆积

这里，说明在带有附加轴的系统中使用码垛堆积时的注意事项。

码垛堆积堆上点及路经点的位置存储，与通常的动作指令的位置存储不同，它存储除附加轴的位置之外的位置。

执行

执行码垛堆积时，在该时刻的附加轴位置执行码垛堆积操作（不会自动返回到对堆上点 / 路经点进行示教时刻的附加轴的位置）。譬如，在使用直动附加轴的系统中，附加轴的位置在与码垛堆积示教时仅偏离 1000 mm 的位置执行该码垛堆积语句的情况下，机器人的运动，与在正好偏离示教点 1000mm 的位置所示教的运动相同。

将要执行码垛堆积指令紧之前的动作指令被示教跳过指令的情况下，将要执行码垛堆积指令紧之前的动作指令执行中，跳过条件成立，若动作中断，则在跳过条件成立时的附加轴的位置执行码垛堆积动作。

位置示教 / 修改

在带有附加轴的系统中对码垛堆积堆上点 / 路经点进行示教，或修改位置的情况下，需要注意如下事项。

- 务必在已确定的附加轴位置对码垛堆积堆上点 / 路经点进行示教。
  - 在对相同码垛堆积中使用的堆上点 / 路经点相互进行示教时的附加轴位置不同时，执行程序时，机器人会沿着与所示教时的路经不同的路经运动（附加轴除外的运动）。
- 修改位置的情况下，在修改位置前，应将附加轴预先移动到该码垛堆积堆上点 / 路经点示教时的位置后再进行。

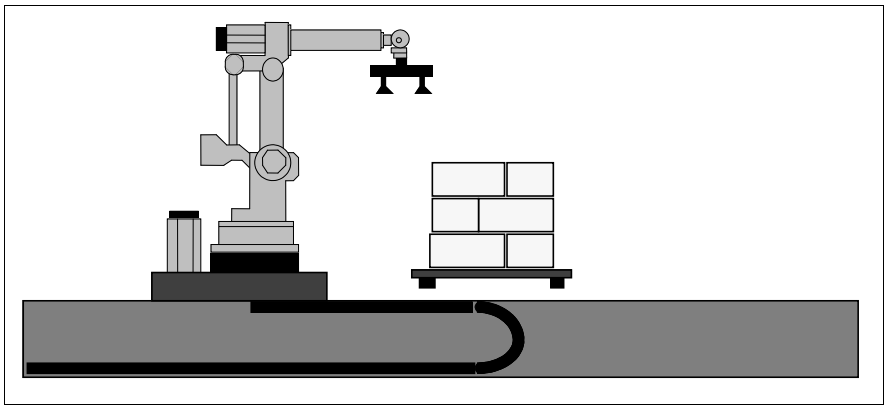


图 10.6 带有附加轴的码垛堆积

10.7 码垛堆积自由示教

码垛堆积自由示教，通过系统变量的切换，可以按所示教的形态堆上工件（或者堆下工件）。

操作

按照所示教的姿势及形态，堆上工件（或者堆下工件）的情况下，进行如下设定。

1 在系统变量画面上，将系统变量 $PALCFG.$FREE_CFG_EN 设定为 TRUE（有效）（初始值为 TRUE ）。
2 在码垛堆积初期资料画面上，就行 / 列 / 层中的一个方向，在排列方法中已经设定了“自由”的方向的姿势控制中，设定“分割”。

对于每一个指定方向的业已示教的工件，按照与示教工件相同的姿势及形态堆上（或堆下）对应该工件的所有工件。

下例假设 4 行、2 列、5 层的不规则排列的码垛堆积。

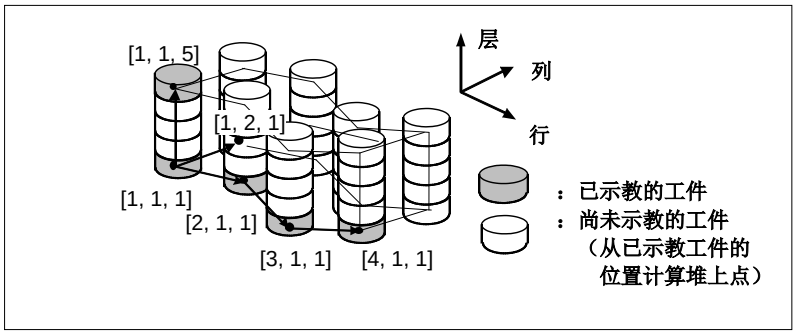


图 10.7 码垛堆积自由示教

码垛堆积初期资料按照如下方式设定。

行 = [4 自由 分割]
列 = [2 直线 固定]
层 = [5 直线 固定 1]

此例中，在行方向设定了“自由”、“分割”。在该条件下，当系统变量 $PALCFG.$FREE_CFG_EN 被设定为 TRUE 时，使用如下形态：

- 第 1 行的工件堆上（堆下）时的形态： P[1、1、1] 的形态
- 第 2 行的工件堆上（堆下）时的形态： P[2 、1 、1] 的形态
- 第 3 行的工件堆上（堆下）时的形态： P[3 、1 、1] 的形态
- 第 4 行的工件堆上（堆下）时的形态： P[4 、1 、1] 的形态

注意事项

使用本功能时，要注意如下事项。

1 不能在行 / 列 / 层的多个方向同时设定“自由”和“分割”（不使用本功能时，将系统变量 $PALCFG.$FREE_CFG_EN 设定为 FALSE（无效））。

这是因为，在如此设定下，在尚未示教的工件（从已示教工件的位置计算堆上点的工件）位置，无法将应该取的形态确定为一个。

进行了如此设定的程序，会发生
“PALT-024 发生计算错误”
而无法执行。

2 对程序进行示教时，应注意避免形态不匹配报警而导致程序的中断。

机器人其当前位置的形态与将要移动的目的地的位置数据的形态不同时，不能以“L”（直线）动作类型间移动（发生形态不匹配报警，中断程序的执行）。

码垛堆积的接近点、逃点的形态，使用堆上点的形态。因此，最初执行的码垛堆积动作指令为“L”动作类型的情况下，根据试图执行该行的时刻的机器人形态，可能会导致形态不匹配。

通过将最初的码垛堆积动作指令的动作类型设置为「各轴」之后，就能避免此类故障。

譬如，在进行具有 3 个接近点，2 个逃点的码垛堆积时，按照如下方式编程，即可避免形态不匹配报警。

```
  :
10:     PALLETIZING-EX_1
11: J PAL_1[A_3] 100% FINE
12: L PAL_1[A_2] 500mm/sec CNT50
13: L PAL_1[A_1] 300mm/sec CNT10
14: L PAL_1[BTM]100mm/sec FINE
15:     Hand1_Open
16: L PAL_1[R_1] 300mm/sec CNT10
17: L PAL_1[R_2]500mm/sec CNT50
18:     PALLETIZING-END_1
  :
```

11 示教器的应用功能

本章中就示教器的应用功能进行说明。

本章的内容

- 11.1 与画面显示相关的功能
- 11.2 与操作相关的功能
- 11.3 与程序编辑相关的功能
- 11.4 示教器的自定义
- 11.5 软面板

11.1 与画面显示相关的功能

11.1.1 浏览器画面

要显示浏览器画面，按下[MENU]（菜单）键显示如下画面菜单。

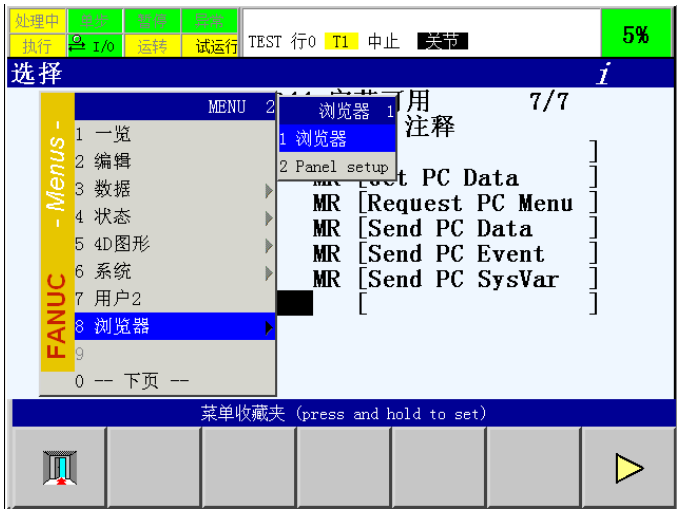


图 11.1.1(a) 画面菜单

从画面菜单选择“8 浏览器”时，显示如下画面。

图 11.1.1(b) 浏览器画面

选择“增加连接”，按下[ENTER]（输入）键时，显示如下 URL 输入画面。

图 11.1.1(c) URL 输入画面

将光标指向上述画面的“输入名称:”或者“输入地址:”按下[ENTER]键。
显示如下软键盘，输入英文字母等字符。
确定输入字符后，按下右上方的 Exit（完成）键，退出软键盘。

下面的画面显示已经完成名称和地址输入的示例。
名称和地址输入完成后，将光标指向继续按钮，按下[ENTER]键。

按下继续按钮时，所登录的链接信息按如下所示方式显示。

图 11.1.1(d) 链接显示画面

注释

链接的定义内容，在从文件画面选择“以上所有”进行备份时，被保存在 CUSTLIST.DT 中。一旦定义完链接之后，若删除所有的链接，在进行备份时，保存没有任何内容的 CUSTLIST.DT，有时会发生 FILE-062 报警。发生 FILE-062 报警时，请追加适当的链接。

11.1.2 状态子窗口

状态子窗口上，图表显示各种状态。要显示状态子窗口，从如下画面菜单选择“1 状态/单画面”。

图 11.1.2(a) 画面分割菜单

下面的 2 个画面的左侧，就是状态子窗口。
将光标指向位置显示、操作面板或者停止信号的任何一个，按下[ENTER]键。显示相应的状态画面。

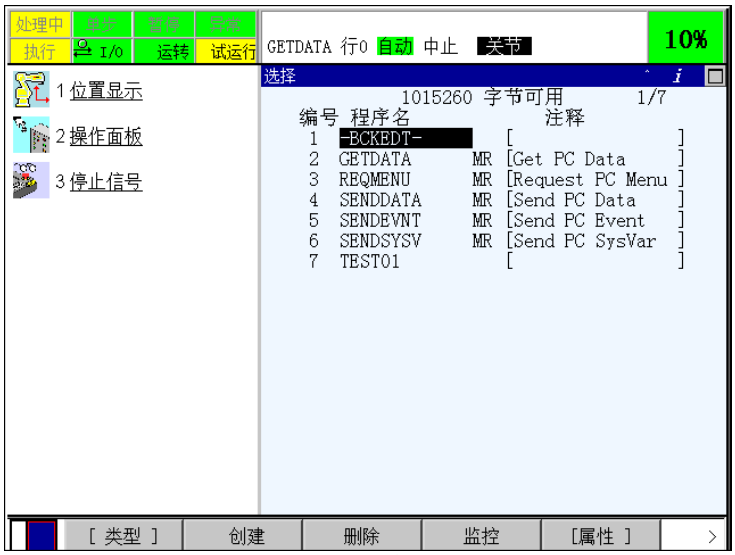


图 11.1.2(b) 状态子窗口画面

11.1.2.1 位置显示

在选定了“位置显示”的情况下，显示如下画面。

图 11.1.2.1 状态子窗口画面（位置显示）

11.1.2.2 操作面板状态显示

在选择了“操作面板”的情况下，显示如下画面。根据远程装置的状态，相应的图形显示亮灯或者灭灯。

图 11.1.2.2 状态子窗口画面（操作面板状态显示）

11.1.2.3 停止信号状态显示

在选定了“停止信号”的情况下，显示如下画面。根据停止信号的状态，相应的图形显示亮灯或者灭灯。

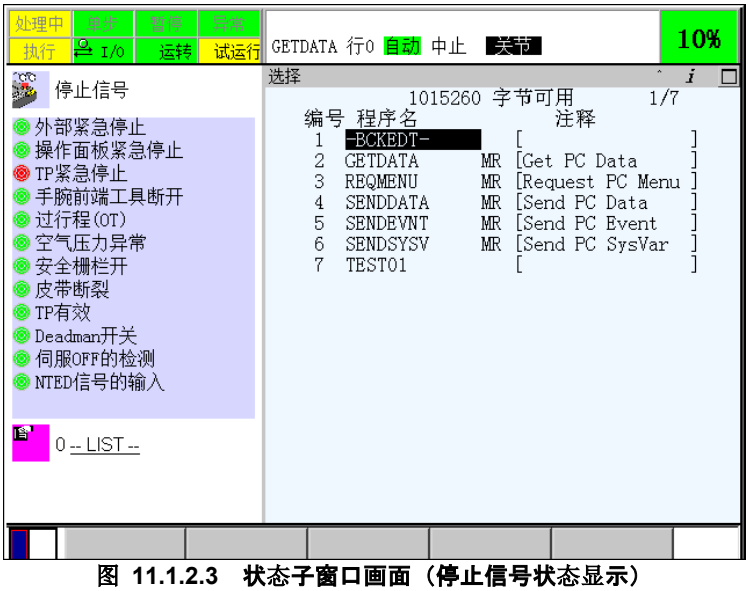


图 11.1.2.3 状态子窗口画面（停止信号状态显示）

11.1.3 单宽屏

在窗口菜单中选择“单宽屏”后，就可以在横向最多显示 76 个字符，纵向最多显示 20 行。在程序的编辑画面和异常履历画面等一行较长的画面和行数较多的画面的显示中较为便利。

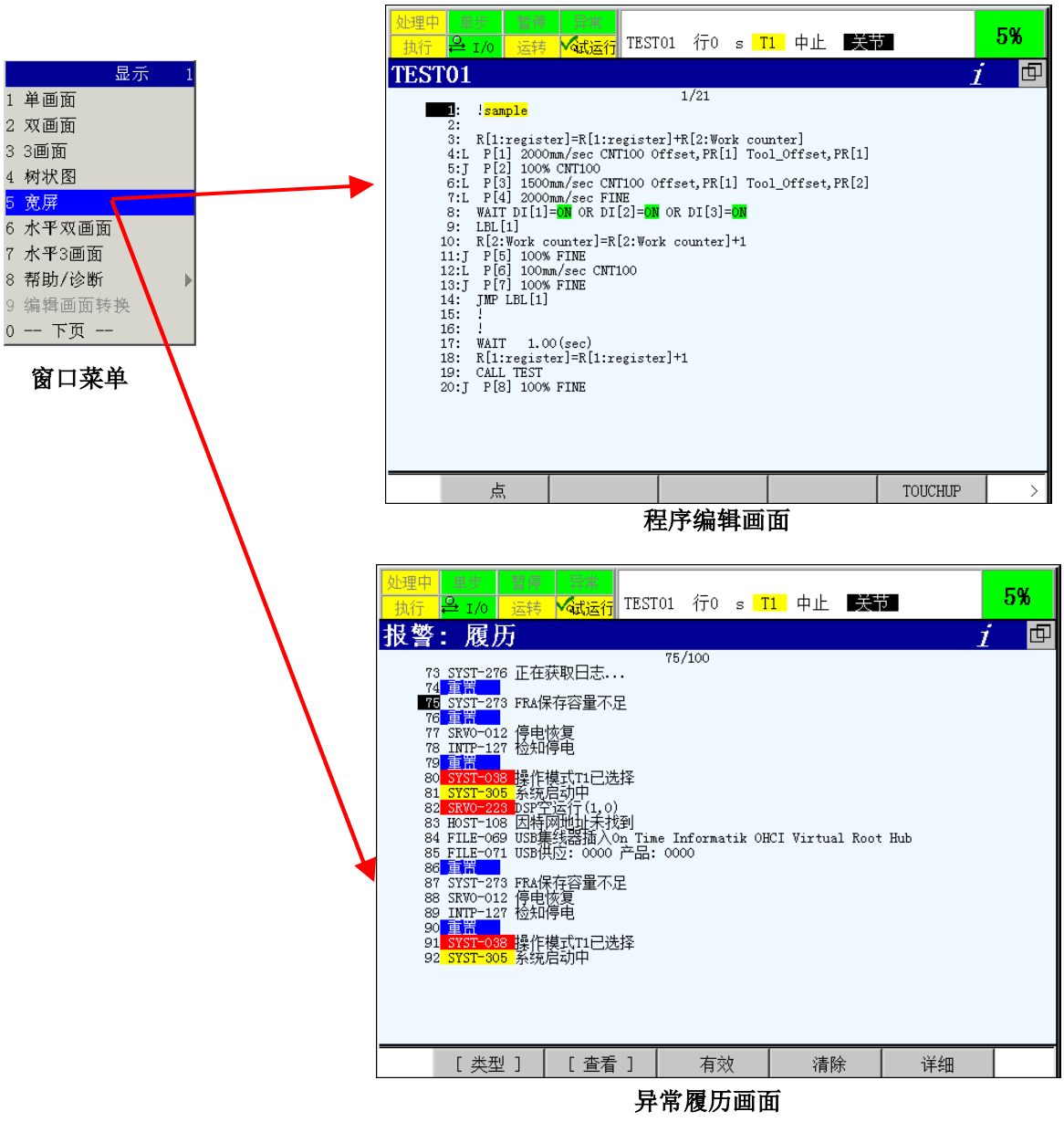


图 11.1.3 单宽屏

11.1.4 画面最大化

在将示教器的画面进行 2 分割、或 3 分割时，全画面显示现在暂时选择的画面，并再次复原。

画面最大化和尺寸返回操作，可通过如下任意方式进行。

1 按下窗口右上的最大化图标、或者尺寸返回图标（只限于在带有触摸面板的示教器上可以进行）。
2 按下画面配置用图标菜单的最大化 / 尺寸返回图标（只限于在图标菜单中登录了最大化 / 尺寸返回图标的情形下可以进行）。
3 按下 SHIFT 键＋DISP（窗口）键，显示窗口菜单→选择“-- 下页 --”→选择“5:最大化/还原”。

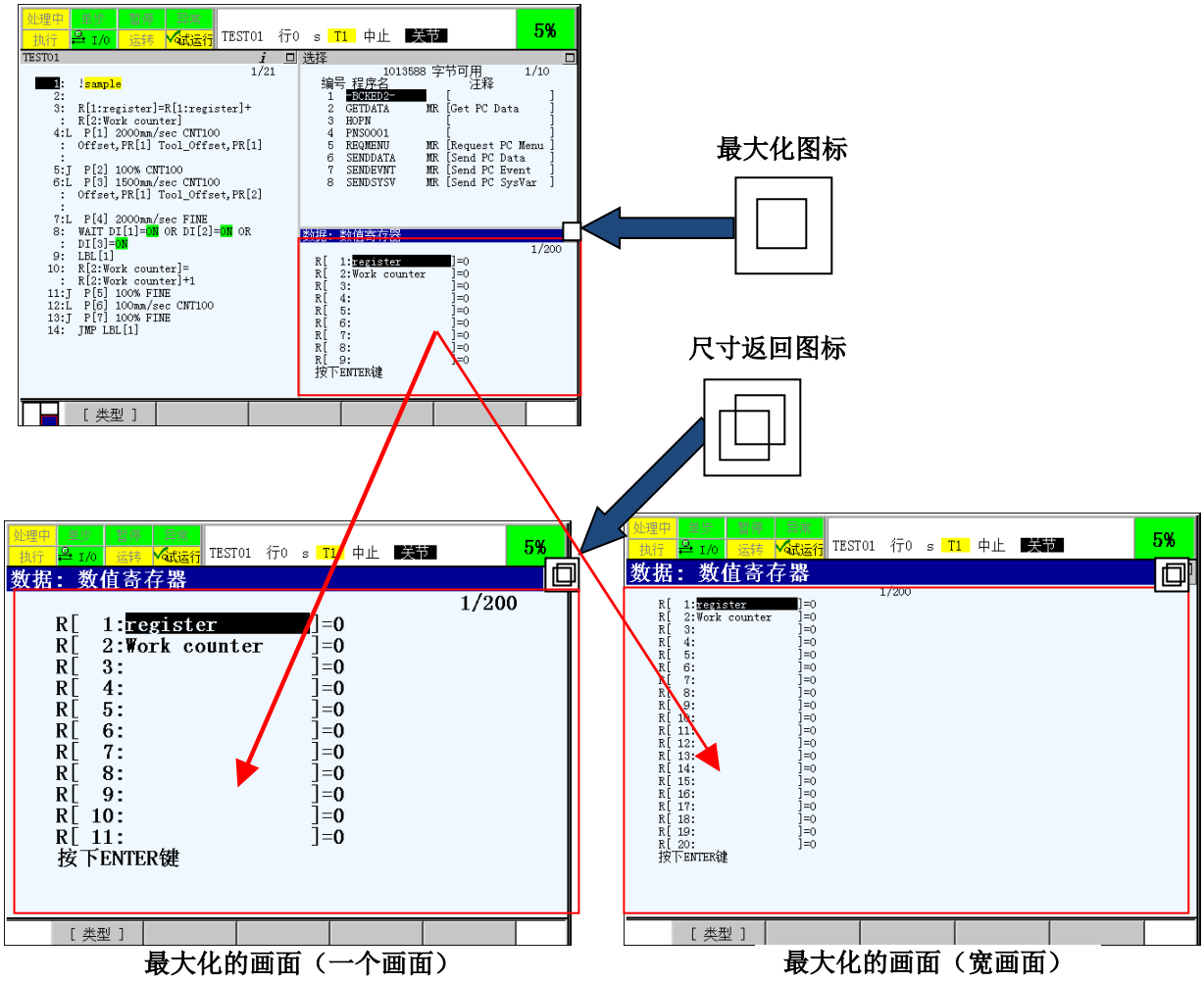


图 11.1.4　画面最大化

注释
1. **最大化，可以在二个画面、三个画面、状态/一个画面显示时进行。一个画面、单宽屏显示时，即使进行最大化，画面也不会变化。**
2. **通过最大化而进行全屏显示时，成为一个画面显示和单宽屏显示的最近执行的显示。**

11.1.5　字符放大

可以暂时放大示教器所选的画面内的字符。
执行字符放大时，显示字符放大。进一步执行字符放大时，显示字符将被再稍许放大。再执行字符放大时，返回标准大小。（一个画面时，字符放大只限于一次。）
字符大小变大，窗口宽度内无法收敛时，画面下会显示横向滚动条。若带有触摸面板，只要触碰滚动条就可以横向滚动。不带触摸面板时，通过操作 SHIFT 键＋左右键，就可以进行画面的横向滚动。

字符放大（字符大小的尺寸返回），可通过如下任一操作进行。
1　按下窗口右上的字符放大图标、或者字符尺寸还原图标（只限于在带有触摸面板的示教器上可以进行）。
2　按下画面配置用图标菜单的缩放图标（只限于在图标菜单中登录了缩放图标的情形下可以进行）。
3　按下 SHIFT 键＋DISP（窗口）键，显示窗口菜单→选择“-- 下页 --”→选择“6:缩放”。

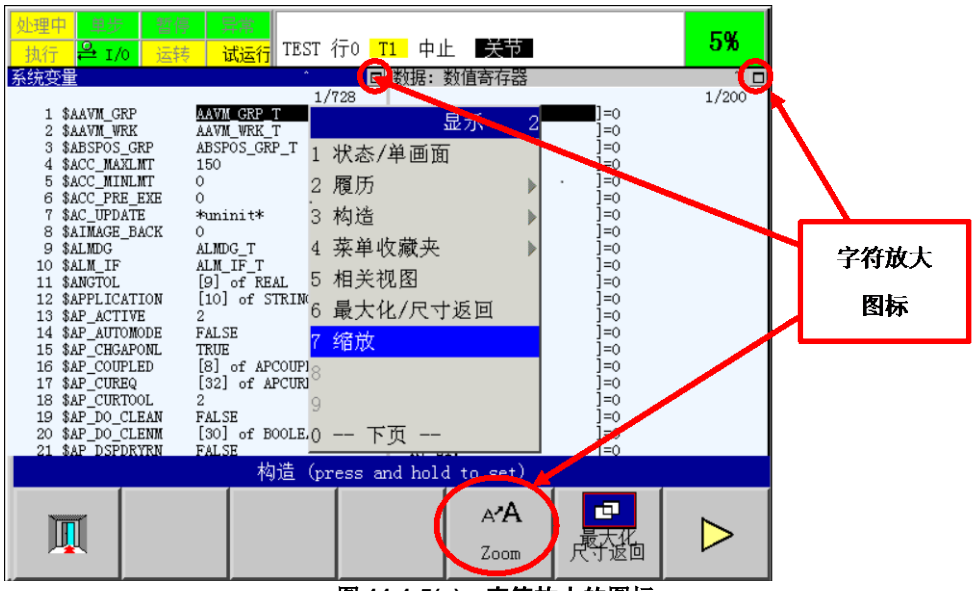
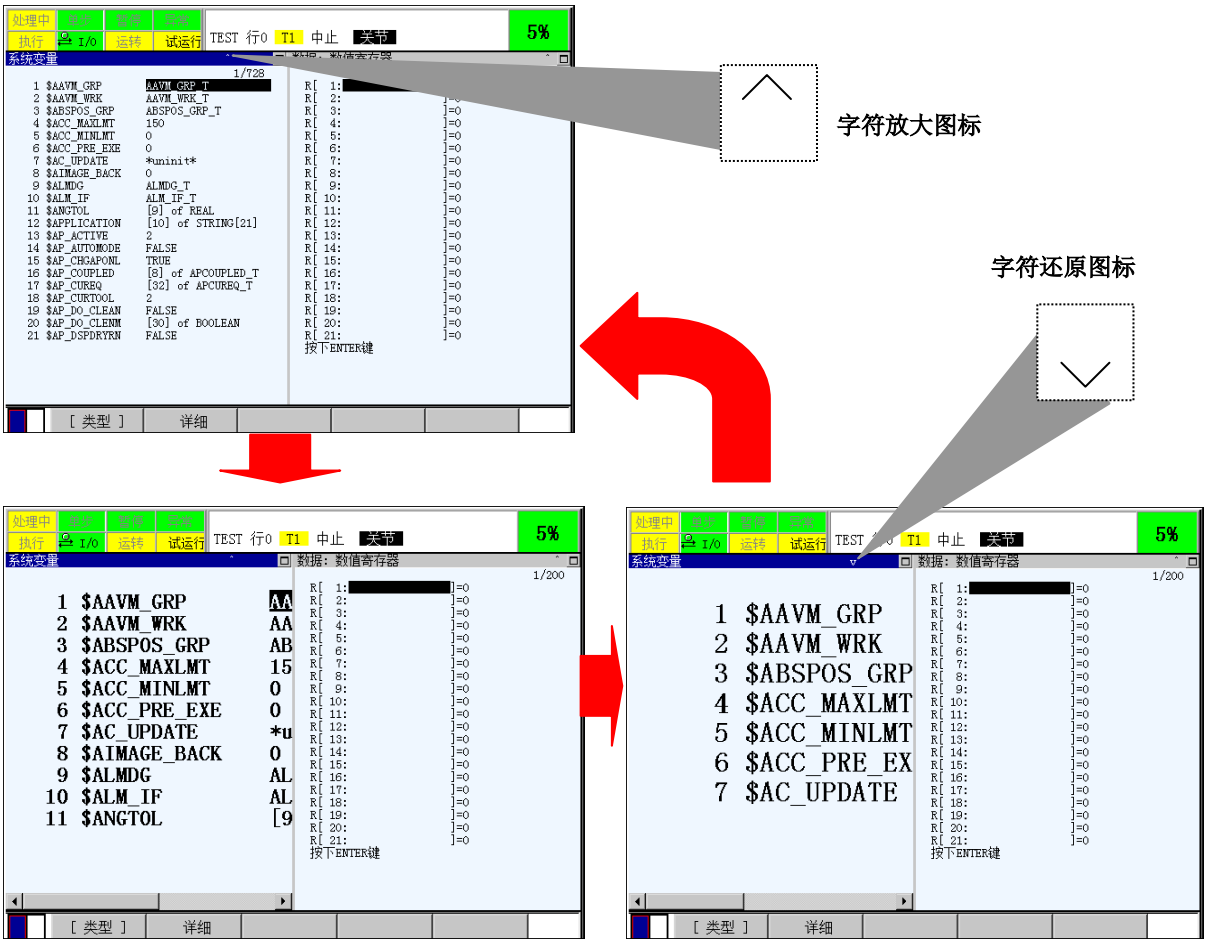


图 11.1.5(a) 字符放大的图标



字符放大的画面（左画面） 字符进一步放大的画面（左画面）

图 11.1.5(b) 字符放大

注释
切换画面，或者变更画面分割方式时，字符大小返回标准大小。

11.1.6 树状图

可以用树状图形式显示以往以一览显示形式显示的各种显示。树状图的话。按照图 11.1.6(a)，分割为 2 个画面, 左画面成为树状图，右画面成为主显示画面，与树状图的操作联动，切换主显示画面。为了显示树状图，按照图 11.1.6(b)，从画面分割菜单(按下 SHIFT 键的同时按下 DISP 键时出现)中选择「树状图」，或者按照图 11.1.6(c)，在顶层菜单/树状图中选择目标项目。

注释
为了使用本功能，需要 7DC3 系列以后版本的系统软件和 *i*Pendant 固件。

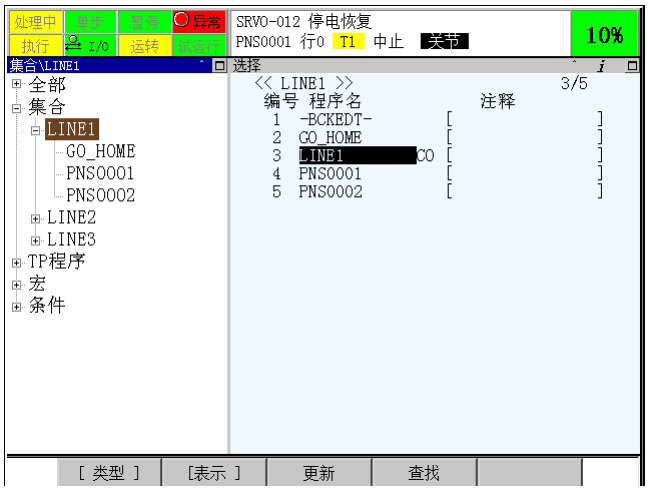


图 11.1.6(a) 树状图

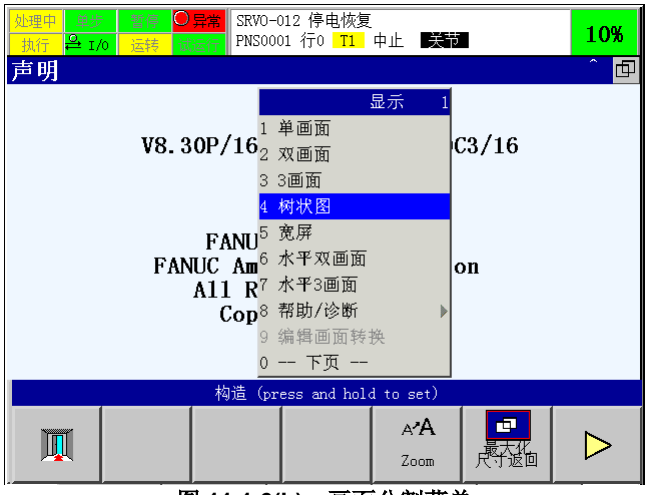


图 11.1.6(b) 画面分割菜单

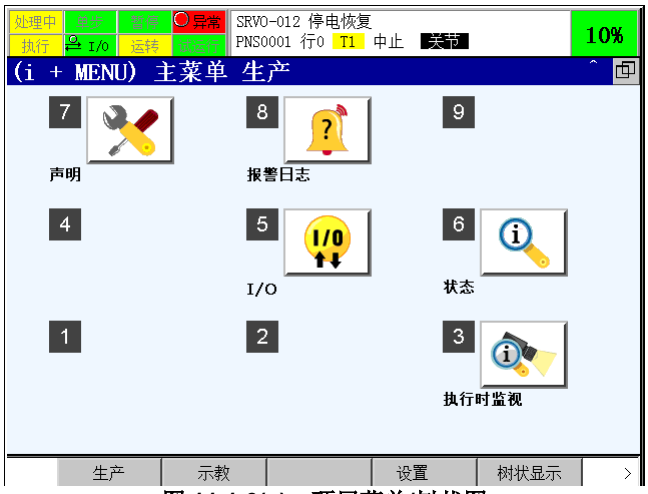


图 11.1.6(c) 顶层菜单/树状图

表 11.1.6(a)是树状图显示的项目。

表 11.1.6 (a) 树状图显示项目

项目	内容
所有程序	以树状图显示机器人应用程序的一览显示。
程序调用	对于带有子程序的程序，用树状图显示调用源的程序和子程序。
集合	用树状图显示集合和在该集合中登录的程序。
菜单	以树状图显示画面一览。
文件	以树状图显示文件输入输出装置。
系统变量	以树状图显示系统变量。
工作	以树状图显示工作程序(程序子类型为工作的程序)和调用的子程序。

表 11.1.6(b)是树状图显示的操作方法。

表 11.1.6 (b) 树状图显示画面的操作

项目	内容
F1[类型]	切换在树状图画面中显示的树状图项目(→表 11.1.6(a))。
F2[表示]	如果树状图显示项目(→表 11.1.6(a))是关于机器人应用程序的显示，切换程序名和注释的显示方法。从名、名/注释、注释/名的 3 个中选择。
F3[更新]	更新树状图到最新的状态。
F4[查找]	对于在显示中的树状图执行字符串检索。(→11.1.6.7 树状图显示画面的检索)
ENTER 键	如果光标位置带有小项目，开关该项目的同时，选择该项目。如果光标位置没带有小项目，选择该项目。
右向箭头键	如果光标位置是带有小项目的项目，打开该项目。如果已经打开项目，光标位置移动到小项目。
左右向箭头键	光标的位置是带有小项目的项目的话，关该项目。如果已经关小项目，光标位置移动到上一个水平的项目。
SHIFT 键+箭头键	操作滚动条。
i 键＋左右箭头键	如果树状图显示项目为菜单表示项目，执行所有项目的开关。

11.1.6.1 树状图/所有程序

可以用树状图形式显示机器人应用程序的一览显示。按照每个程序子类型的项目分类，可以通过在树状图上选择目标的程序，选择程序。主画面是程序编辑画面的情况下，在主画面上显示被选程序的编辑画面。如果主画面是编辑画面以外的情况下，主画面变为程序一览画面，光标移动到选择的程序。

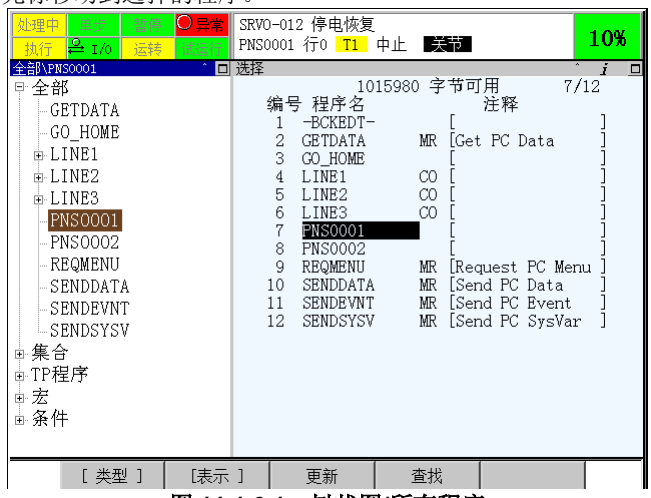


图 11.1.6.1 树状图/所有程序

11.1.6.2 树状图/程序调用

如果在机器人应用程序中程序调用子程序，可以用树状图显示调用源的程序和子程序。通过使用本功能，直观、易懂程序的主/子的关系。按照每个主程序的项目分类，可以通过在树状图上选择目标的程序，选择程序。主画面是程序编辑画面的情况下，在主画面上显示被选程序的编辑画面。如果主画面是编辑画面以外的情况下，主画面变为程序一览画面，光标移动到选择的程序。

图 11.1.6.2 树状图/程序调用

11.1.6.3 树状图/集合

可以将机器人应用程序分类到按照每个集合(程序子类型为集合的程序)的项目，用树状图显示。(→参阅「5.8.4 程序集合功能」) 可以通过在树状图画面中选择目标的程序，选择程序。主画面是程序编辑画面的情况下，在主画面上显示被选程序的编辑画面。如果主画面是编辑画面以外的情况下，主画面变为程序一览画面，光标移动到选择的程序。

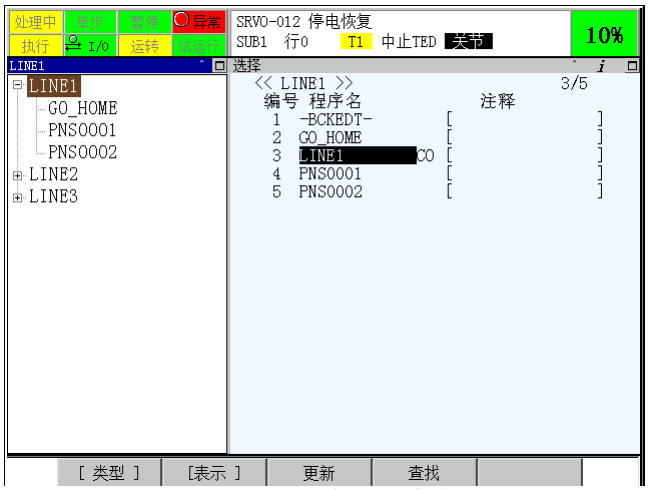


图 11.1.6.3 树状图/集合

11.1.6.4 树状图/菜单

可以用树状图形式，显示画面一览。以主画面显示在树状图上选择的画面。

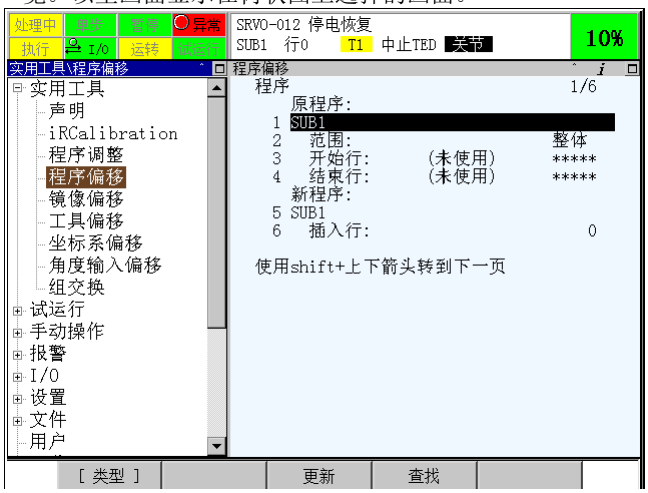


图 11.1.6.4 树状图/菜单

11.1.6.5 树状图/文件

可以用树状图选择在文件输入输出装置中。被分类到按照每个文件输入输出装置和子目录的项目，通过用树状图选择文件，主画面变为文件画面，光标移动到选择的文件。

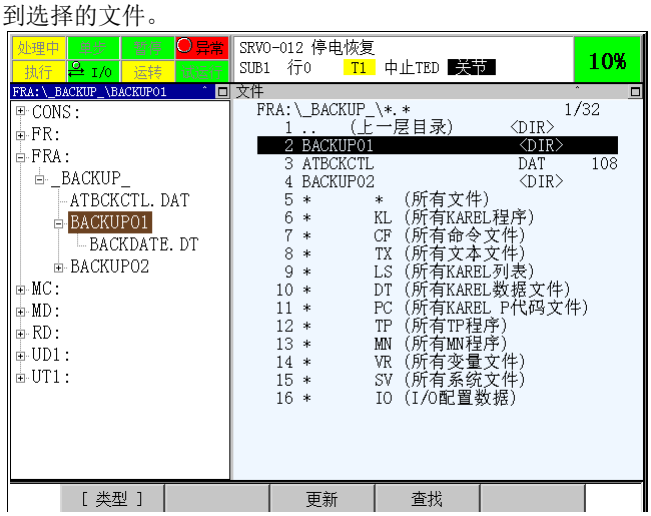


图 11.1.6.5 树状图/文件

11.1.6.6 树状图/系统变量

以树状图形式可以选择系统变量。按照每个系统变量名頭文字的罗马字母和构成被分类，通过用树状图选择系统变量，主画面变为系统变量画面，光标移动到选择的系统变量。

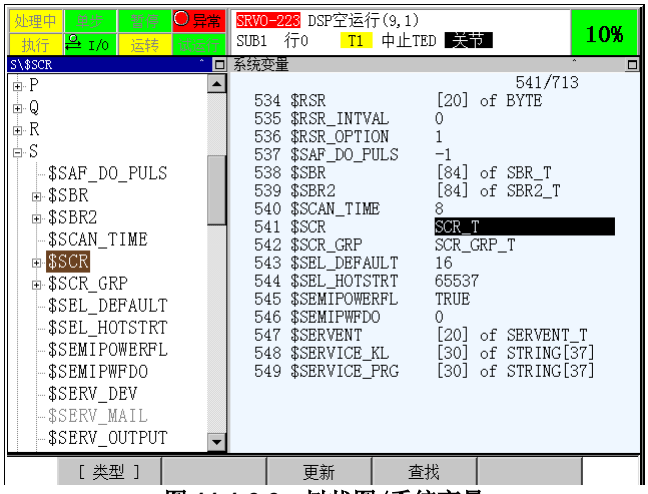


图 11.1.6.6 树状图/系统变量

11.1.6.7 树状图画面的检索

可以检索树状图画面内的字符串。譬如，多的机器人应用程序的话，通过使用本检索功能，可以立刻找到目标的程序。在”操作 11-1 树状图画面的检索”中，以机器人应用程序的程序名的检索的例子，关于检索树状图内的字符串的步骤进行说明。

操作 11-1 树状图画面的检索

条件

- 画面显示为树状图。

步骤

1 将树状图设定为激活状态。(左侧的画面的操作为有效的状态)
2 按下 F4[查找]，按照如下，显示检索字符串输入窗口。

图 11.1.6.7(a) 树状图画面的检索 1

3 输入要检索的字符串。(以下的画面的话，对「SPOT」的字符串进行检索)

图 11.1.6.7(b) 树状图画面的检索 2

4 不是目标的项目的话，按下 F4[查找下一]。

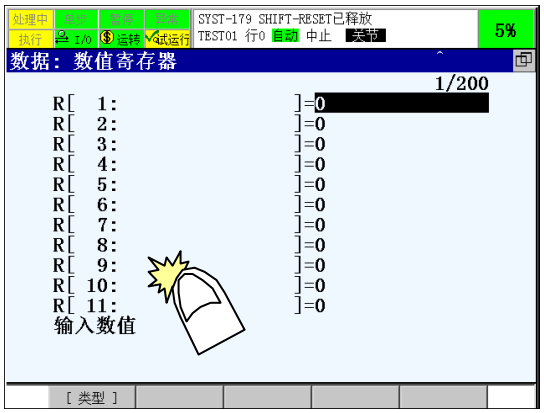
图 11.1.6.7(c) 树状图画面的检索 3

5 光标移动到目标的项目的话，通过按下[ENTER]键选择该项目。要中止检索的话，按下 F5[取消]或者[PREV]键。

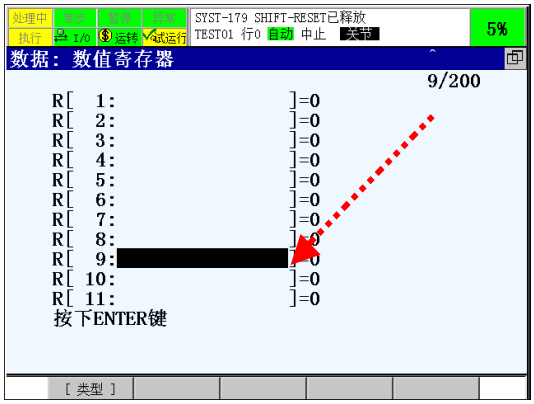
11.2 与操作相关的功能

11.2.1 在触摸面板上移动光标

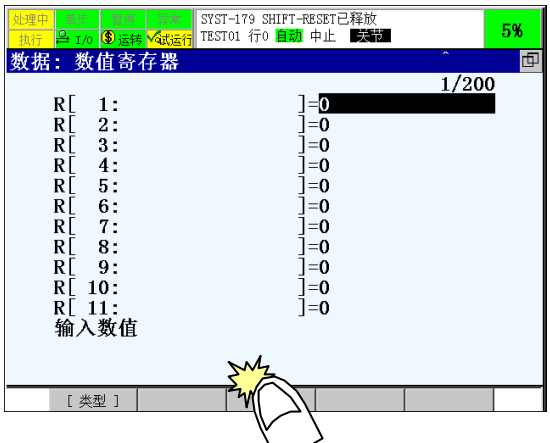
使用带有触摸面板的示教器时，通过触摸画面，即可进行光标移动、翻页、菜单显示、菜单项目的选择、画面的选择。



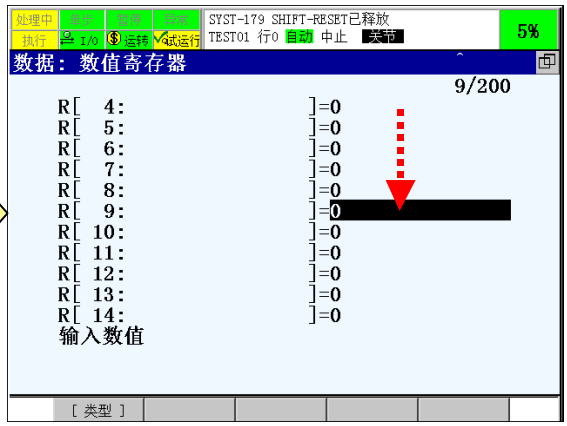
直接触摸画面的项目



光标移动到项目处

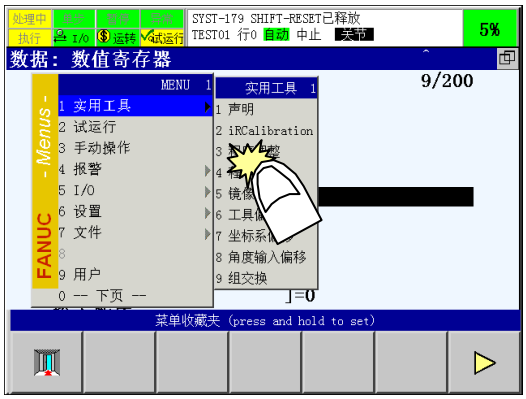


触摸画面的上半部分或者下半部分



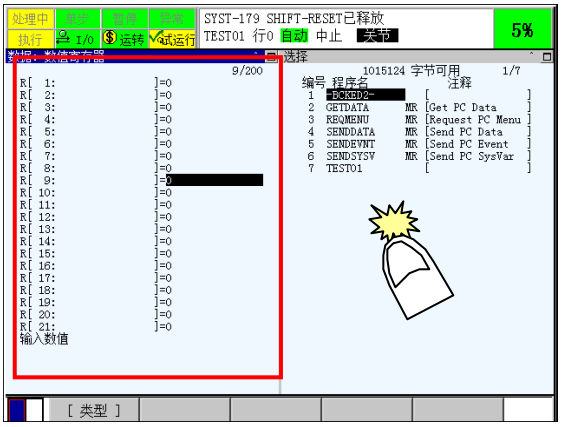
光标的翻页

图 11.2.1 (a) 基于触摸面板操作的光标移动（1）

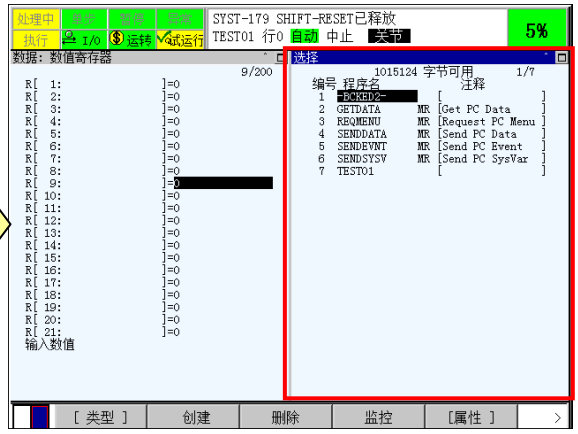


触摸标题条的左半部分→画面选择菜单
触摸标题条的正中间部分→窗口菜单
触摸标题条的右半部分→显示辅助菜单

菜单的项目选择也可以通过触控板进行



触摸画面



选择所触摸的画面

图 11.2.1(b) 基于触摸面板操作的光标移动（2）

注释
用笔尖等触碰触摸面板时，恐会损坏触摸面板。请用指尖或为触摸面板操作而设计的触笔进行操作。

11.3 与程序编辑相关的功能

11.3.1 图标编辑器

在创建或编辑程序的软件（编辑器）上，取代从弹出菜单进行选择，可使用通过触碰画面上的图标来创建或编辑程序的图标编辑器。

注释
图标编辑器，只有在带有触摸面板的示教器上可进行操作。

标准设定下已经选择了标准编辑器。要切换到图标编辑器，有两种方法。

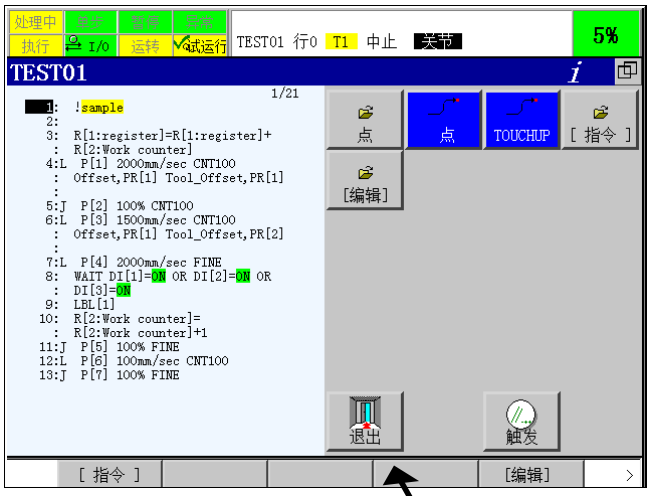
第一种方法：
1 按下 *i* 键＋[MENU]（菜单）键。
2 按下 F2“示教”，显示顶层菜单的示教。
3 将光标指向“9 图标编辑器”，按下[ENTER]（输入）键，或者按下数字键“9”。

返回标准编辑器时，按下图 11.3.1(a)的退出按钮，或者按下 F5[编辑]中的 F4[退出图标]，或者在上述步骤 3 中，按下“8 主编辑器”。

第二种方法：
1 按下[EDIT]（编辑）键。
2 按下[NEXT]键，再按下 F5“编辑”。
3 将光标指向图标编辑器，按下[ENTER]键。
返回标准编辑器时，按下图 11.3.1(a)的退出按钮，或者按下 F5[编辑]中的 F4[退出图标]，在顶层菜单中按下“8 主编辑器”。

注释
返回标准编辑器的 F5[编辑]中的 F4[退出图标]按钮，在自 7DC1(V8.10)/15 或更新版、7DD0(V8.13)/08 或更新版、7DC2(V8.20)/01 或更新版上可以使用。

在图标编辑器上，分割成二个画面，左侧显示编辑程序，右侧显示操作图标。操作图标与弹出式菜单不同，触碰画面就可直接进行选择，从而可有效地进行编辑操作。（二个画面以外的画面构成下无法使用图标编辑器。）



退出图标编辑器，返回标准编辑器

图 11.3.1(a) 图标编辑器

图标是将以往的弹出式菜单加以图标化而成的，可选择的项目相同。

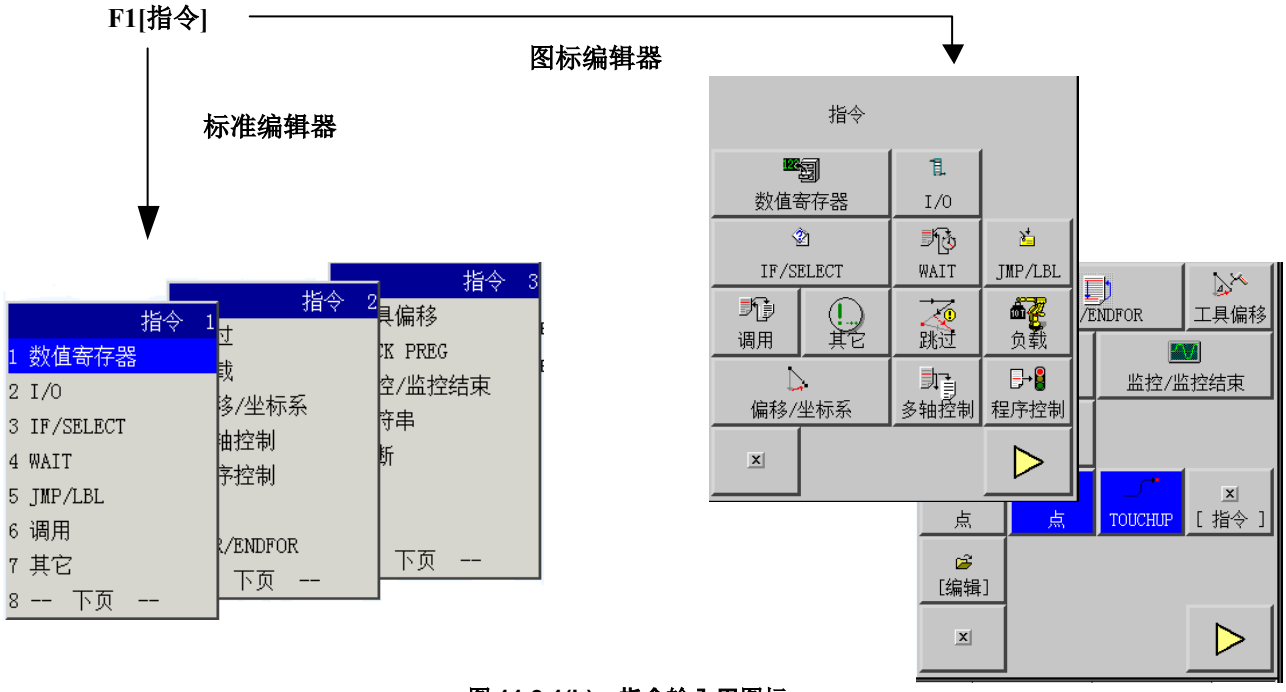
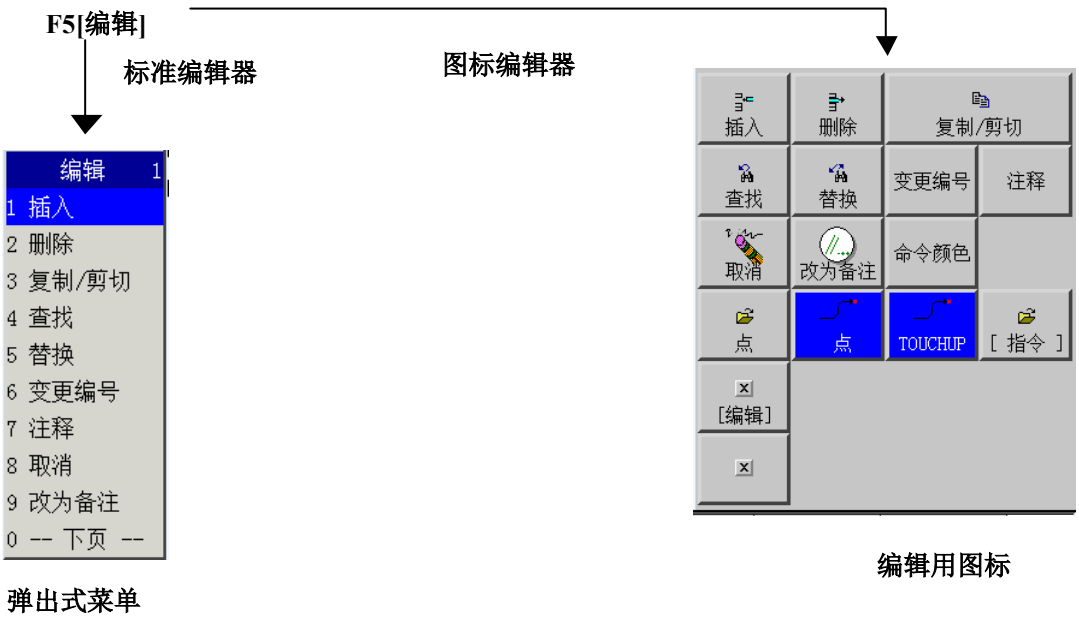


图 11.3.1(b) 指令输入用图标



弹出式菜单

编辑用图标

图 11.3.1(c) 编辑用图标

图 11.3.1(d) 标准动作用图标

11.4 示教器的自定义

11.4.1 概要

可通过示教器来对各类画面进行自定义。本章就对示教器进行自定义时的设定方法予以描述。

11.4.2 背景颜色设置

可通过操作 11-1 来变更画面的背景颜色。初始状态下，已被设定淡水色。

> ⚠**注意**
> R-30iB Plus 没有 *i*Pendant 背景色设置画面。

操作 11-1 设置背景颜色

步骤

1. 按下[MENU]（菜单）键。
2. 选择“6 设置”。
3. 按下 F1［类型］。
4. 选择“*i*Pendant 设置”。显示 *i*Pendant 一般设置画面。
5. 选择“*i*Pendant 背景颜色设置”。显示如下所示的画面。

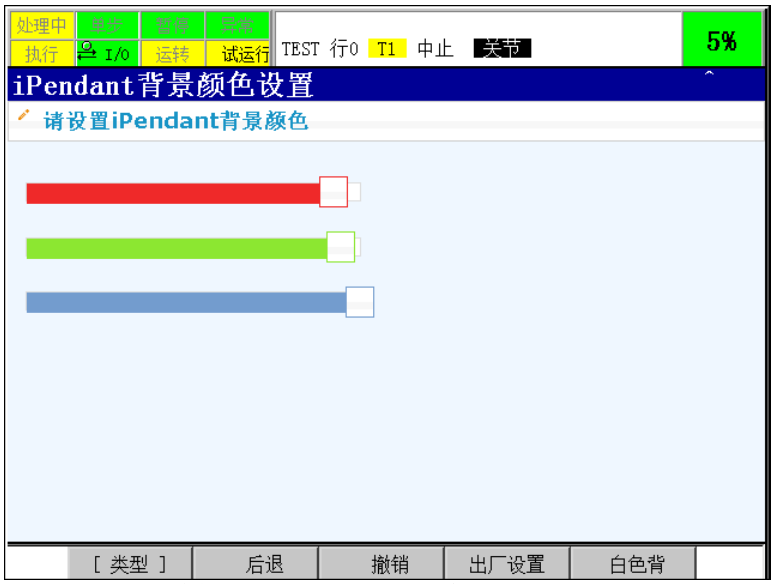


图 11.4.2 *i*Pendant 背景颜色设置画面

6. 通过上下键来选择各条，通过左右键来确定颜色的比率。在带有触摸面板的示教器上，触碰各条的任意位置即可变更颜色的比率。
7. 要重新设定时，按下 F3“撤销”。
8. 要返回出厂时的淡水色的背景颜色时，按下 F4“出厂设置”。
9. 要将背景颜色改变为白色时，按下 F5“白色背”。

⚠ 注意
***i*Pendant 背景颜色设置画面，与其它的画面相比，到显示为止需要更长时间。**

⚠ 注意
为了避免字符看不清，已被设置为无法将背景颜色设置为靠近黑色的颜色。

11.4.3 HMI 菜单的设定

按下示教器的[MENU]键时，可取代标准的画面选择菜单而将用 HTM 或者 STM 文件创建的画面作为画面选择用菜单（HMI 菜单）来显示。用户可以进行 HMI 菜单的自定义。

HMI 菜单，可以设定用于完全菜单、简易菜单、远程菜单的不同的画面。

在设定了 HMI 完全菜单的情况下，按下[MENU]键时，会显示如下所示的画面。

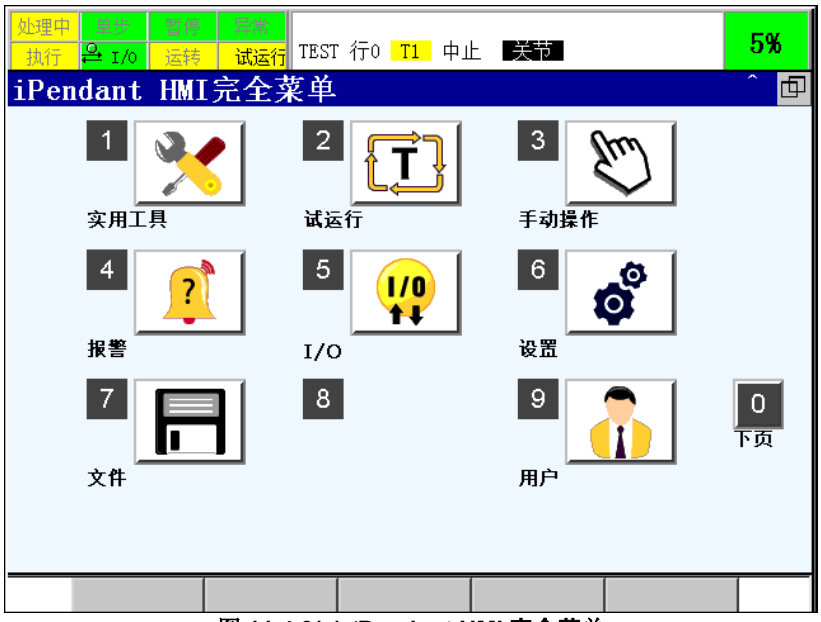


图 11.4.3(a) *i*Pendant HMI 完全菜单

设置 HMI 简易菜单时，按下[FCTN]（辅助）键，选择“快捷/完整菜单”，显示如下所示的画面。

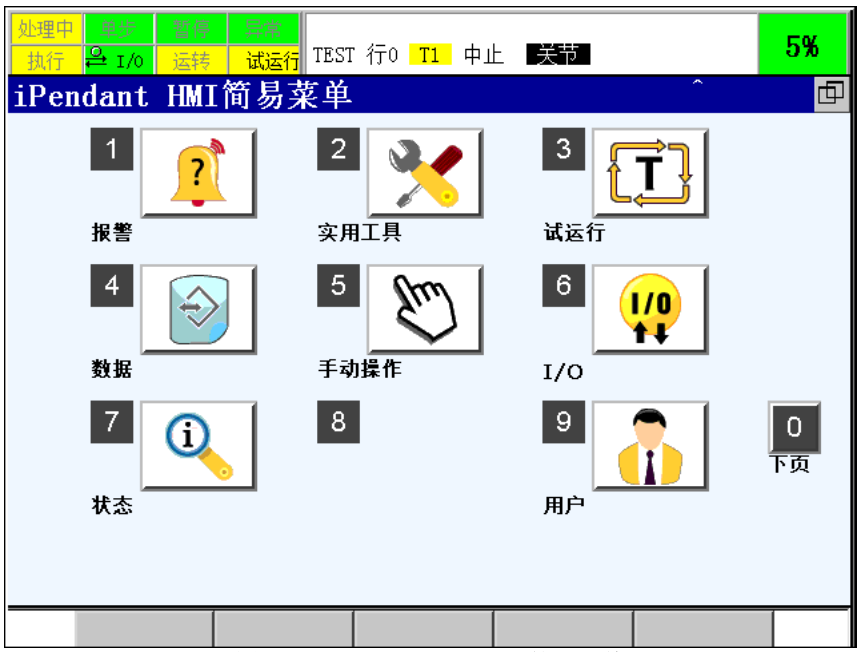


图 11.4.3(b) *i*Pendant HMI 简易菜单

要创建用户定义的 HMI 完全菜单或者简易菜单，按照操作 11-2 进行。要进行 HMI 完全菜单、简易菜单、以及远程菜单的定义和设定，按照操作 11-3 进行。

操作 11-2 创建用户定义 HMI 完全菜单或简易菜单

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1［类型］。
4 选择“*i*Pendant 设置”。显示如下所示的画面。

图 11.4.3(c) *i*Pendant 一般设置画面

5 选择“*i*Pendant HMI 设置”。显示如下所示的画面。

图 11.4.3(d) *i*Pendant HMI 设置画面

6 按下 F4“保存”时，现在所选的文件输入/输出装置（见 8.1）中，标准的 HMI 完全菜单的内容将被保存在 JIPHMIFL.STM 中，标准的 HMI 简易菜单的内容将被保存在 JIPHMIQK.STM。（有关按下 F4“保存”而被保存的文件，请参照操作 11-3。）

7 将已保存的文件移动到个人电脑中。可对此进行编辑而创建用户独自的 HMI 完全菜单以及 HMI 简易菜单。根据需要追加或删除该文件内的菜单项目。

⚠ 注意

HMI 完全菜单的文件（JIPHMIFL.STM）中，需要在菜单项目中具有“*i*Pendant 设置”。控制装置上可以使用密码时，HMI 简易菜单的文件（JIPHMIQK.STM）中，菜单项目需要有［设置密码］。应根据需要保持这些菜单项目。菜单项目不全时，所创建的菜单文件将不会正常运行。

8 将文件返还控制装置。

9 要设定和使用所创建的文件，按照操作 11-3 进行。

操作 11-3 设置 HMI 完全菜单、简易菜单、以及远程菜单的选择项目

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1［类型］。
4 选择“*i*Pendant 设置”。显示图 11.4.3(c)。
5 选择“*i*Pendant 设置”。显示图 11.4.3(d)。
6 选择用户 HMI 完全菜单、用户 HMI 简易菜单、远程 HMI 完全菜单、以及远程 HMI 简易菜单上使用的 HTM 或者 STM 文件。
   a. 点击要设定的菜单下的蓝色条。显示所选文件输入/输出装置上的 HTM 以及 STM 文件的一览。
   b. 选择所需文件，按下[ENTER]键。
   c. 继续进行针对各自菜单（［用户 HMI 完全菜单］、［用户 HMI 简易菜单］、［远程 HMI 完全菜单］、以及［远程 HMI 简易菜单］）的文件的选择。
   d. 按下 F3“提交”。蓝色条上所显示的名称即被擦除，表示设置已经结束。
7 要启动所选的完全或简易 HMI 菜单、或者远程完全或简易 HMI 菜单，点击画面下部的选择项目旁的四角，按下 F3“提交”。
8 HMI 菜单显示中使得“SELECT”（选择）、“EDIT”（编辑）、“DATA”（数据）键无效，或者在 HMI 菜单显示中使得通常无效的 F1［类型］有效，在将画面向下方滚动后，点击所需的按键名旁边的四角。譬如，出现如下所示的画面。

图 11.4.3(e) 使“DATA”键无效情形下的 *i*Pendant HMI 设置画面

对所需项目进行勾选后，按下 F3“提交”。按下 F3 之后，状态窗口显示“提交已完成”，勾选项有效。

> ⚠ **注意**
> **每次显示 HMI 设置画面，就会显示勾选标记，表示其是当前的设置。**

9 要将所有的 HMI 菜单内容保存在现在所选的文件输入/输出装置中，按下 F4“保存”。可保存以下的文件。

IPHMIQK.HTM	使用了文本链接的 HMI 简易菜单的标准的内容
IPHMIFL.HTM	使用了文本链接的 HMI 完全菜单的标准的内容
JIPHMIQK.STM	使用了图标的 HMI 简易菜单的标准的内容
JIPHMIFL.STM	使用了图标的 HMI 完全菜单的标准的内容

以下的文件中已登录完毕的文件可进行保存。

USRHMIQK.STM	作为用户 HMI 简易菜单进行登录的内容
USRHMIFL.STM	作为用户 HMI 完全菜单进行登录的内容
REMHMIQK.HTM	作为遥控 HMI 简易菜单进行登录的内容
REMHMIFL.HTM	作为遥控 HMI 完全菜单进行登录的内容

10 要显示前面的菜单，按下 F2“后退”。

11.4.4 菜单收藏夹

使用菜单收藏夹时，可以创建频繁显示的画面的菜单。
要追加菜单收藏夹，使用操作 11-4。要变更菜单收藏夹，使用操作 11-5。菜单收藏夹，也可以作为图标菜单使用。（示教器 图标菜单，见 2.3.1）

操作 11-4 追加菜单到菜单收藏夹一览

步骤

1 显示希望作为菜单收藏夹菜单追加的画面。
2 按下[SHIFT]键之后，按下[DISP]（窗口）。
3 选择菜单收藏夹。
4 选择“--追加 现在--”。现在所显示的画面即被追加到菜单上。请参照图 11.4.4(a)。

图 11.4.4(a) 菜单收藏夹的追加

5 要显示我的收藏中所保存的画面时，按下[SHIFT]键之后，按下[DISP]（窗口）。将光标移动到菜单收藏夹，从菜单选择菜单收藏夹的画面。

操作 11-5 变更菜单收藏夹

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 选择“设置”。
3 选择 F1［类型］。
4 选择“*i*Pendant 设置”。
5 选择“*i*Pendant 菜单收藏夹设置”。显示如下所示的画面。

图 11.4.4(b) 菜单收藏夹的变更

6 要变更菜单收藏夹画面用图标菜单的有效 / 无效，变更“菜单收藏夹使用可能”的复选框。去掉复选框的勾选时，不再显示图标菜单。

7 要变更辅助功能用图标菜单的有效 / 无效，变更“功能收藏夹使用可能”的复选框。去掉复选框的勾选时，不再显示图标菜单。

8 要变更坐标系图标菜单的有效 / 无效，变更“坐标系收藏夹使用可能”的复选框。去掉复选框的勾选时，不再显示图标菜单。

9 要从菜单收藏夹擦除一个项目，将光标移动到希望擦除的项目，按下 F4“清除”。自动地重新显示菜单收藏夹一览。

10 要从菜单收藏夹一览擦除所有项目，按下 SHIFT 键和 F4“清除”。自动地擦除菜单收藏夹一览。

11 要显示主要的 *i*Pendant 一般设置画面，按下 F2“后退”。

11.4.5 顶层菜单设置

可以变更同时按下 *i* 键和[MENU]键显示的顶层菜单的设置。

顶层菜单的页数最多可以设置 10 枚，并可以通过功能键来切换。各页上可以配置最大 9 个图标。

顶层菜单的设置，通过操作 11-6，对各页进行功能键的选择和标签名的输入。通过操作 11-7，对配置在页上的各图标，进行显示的设置、要显示的画面、图标图像的设置。

操作 11-6 设置顶层菜单的页

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1［类型］。
4 选择“*i*Pendant 设置”。显示 *i*Pendant 一般设置画面。

图 11.4.5(a) *i*Pendant 一般设置画面

5 选择“主菜单设置”。显示顶层菜单的设置画面。

图 11.4.5(b) 顶层菜单的设置画面

6 要设定标签名，按下 F5“标签”，输入功能键编号和标签名。
要复制标签名，按下 F3“复制”，输入复制源和复制目的地。
要擦除标签名，按下 F4“删除”，输入希望删除的功能键编号。
希望将所有设定都恢复到出厂时的初始设定时，按下 F2“出厂”。

操作 11-7 设定首页的图标

步骤

1 执行操作 11-6 的到步骤 5 的步骤，显示顶层菜单的设定画面。

2 利用上下键选择要设定图标的页，按下[ENTER]键。

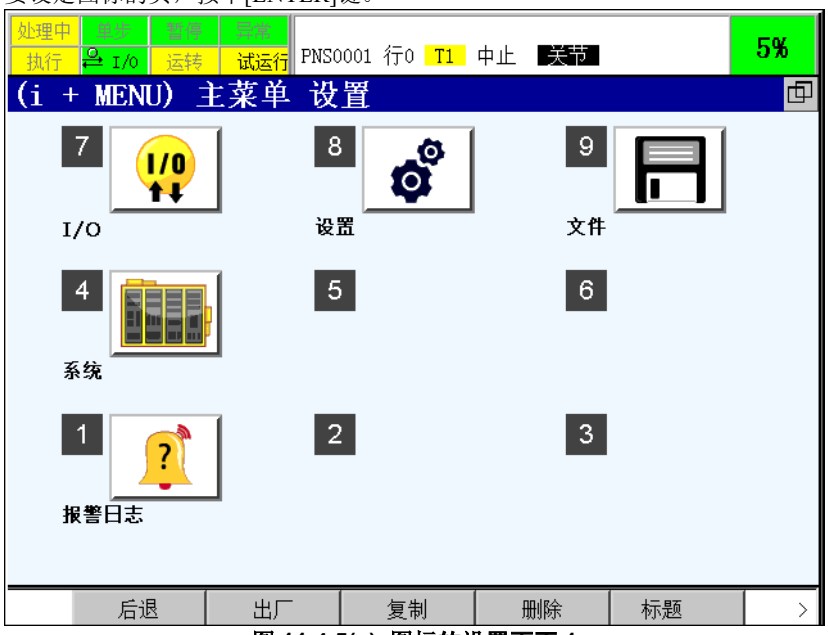


图 11.4.5(c) 图标的设置画面 1

3 要将所有的设定都恢复到出厂时的初始设定，按下 F2“出厂”。
要复制图标，按下 F3“复制”，输入复制源和复制目的地。
要删除图标，按下 F4“删除”，输入希望删除的图标编号。
要变更页的标题，按下 F5“标题”，输入标题。页的标题，显示在蓝色条上。

按下 NEXT 键后，显示如下画面。

图 11.4.5(d) 图标的设定画面 2

4 要追加或变更图标的设定，按下 F3“菜单”。
输入图标编号时，显示如下画面。

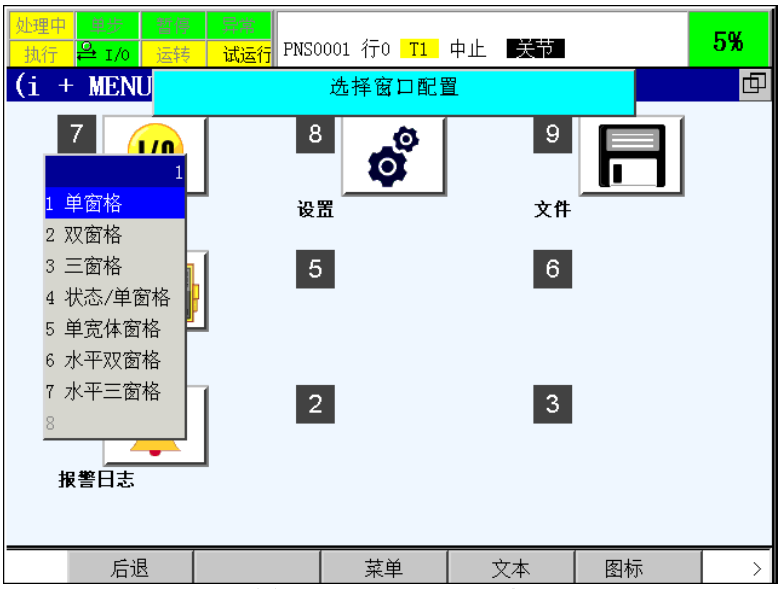


图 11.4.5(e) 显示的设定

选择窗口配置，按下[ENTER]键。显示如下画面的一览。

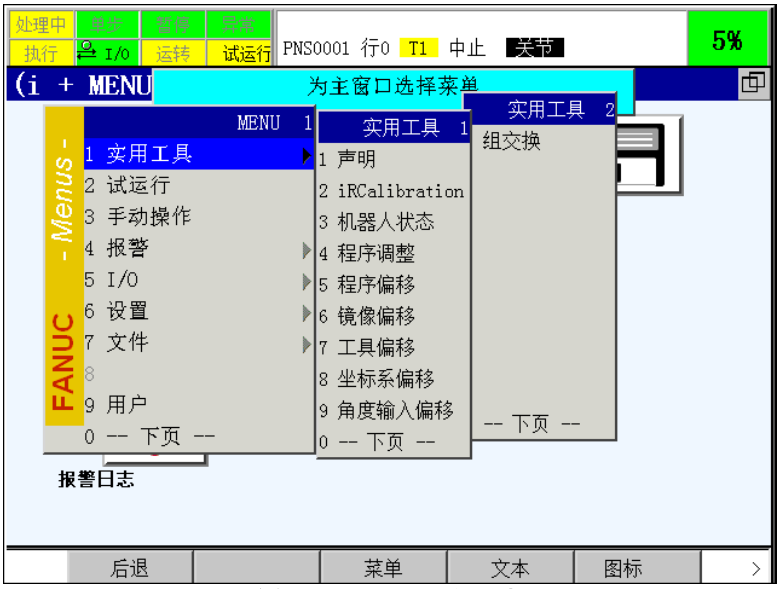


图 11.4.5(f) 画面的设定

从一览中选择画面，按下[ENTER]键。在显示的设定中选择了多个画面时，需要选择割与其分割数相当的画面。

5 要变更图标名，按下 F4“文本”，在输入要变更的图标编号后，输入图标名。

6 要变更图标图像，按下 F5“图标”，输入要变更图像的图标编号。
显示在 FR:中登录的用户所创建的图标图像，移动光标，按下 F4“选择”予以确定。
希望选择预先登录在系统中的图标图像时，按下 F5“取消”。显示系统的图标图像，移动光标，按下 F4“选择”予以确定。
要取消时，按下 F5“取消”。

11.4.6 构造

使用画面的构造功能时，最多可以保存 8 个经常使用的用户定义的单一窗口或多窗口显示的构造状态。譬如，通常，在使用 3 个画面窗口显示报警画面、文件画面、以及 I/O 画面的情况下，可以将此一连串的画面作为画面配置予以定义。可对所保存的画面构造赋予名称，并在显示菜单的构造中作为项目予以显示，所以事后只要选择该项目，即可重新显示。构造列表中作为报警丨文件丨单元予以显示。

要将一连串的菜单作为构造予以追加，使用操作 11-8。要更改构造的一览，使用操作 11-9。

操作 11-8 追加构造

步骤

1 在示教器上显示希望作为构造而追加的一连串画面。
2 按下[SHIFT]键之后，按下[DISP]（窗口）。
3 选择“3 构造”。

譬如，显示如下所示的画面。

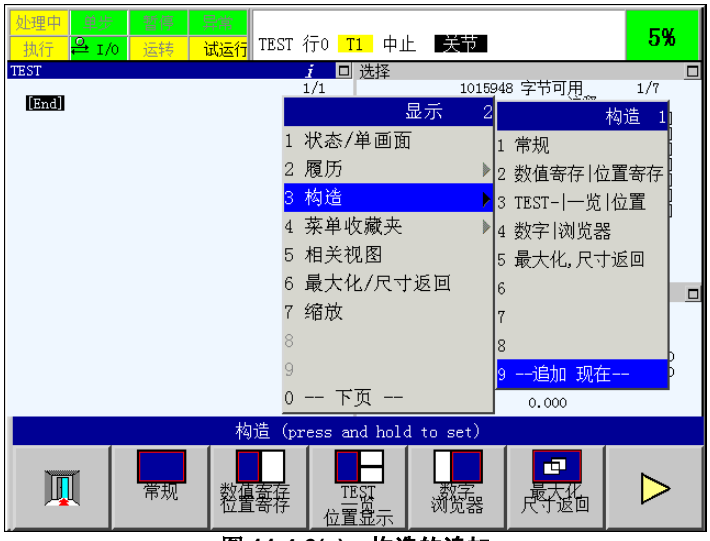


图 11.4.6(a) 构造的追加

4 选择“--追加 现在--”。当前所显示的画面组，其一览中作为画面名称 (一个画面显示的情形)、画面名称|画面名称（二个画面显示的情形）、以及画面名称|画面名称|画面名称（三个画面显示的情形）而被追加上去。
5 针对每一希望追加的构造，反复执行步骤 1~4。
6 要显示保存在构造列表的构造，按下 SHIFT 后，再按下 DISP 键。将光标移动到构造，从构造列表选择希望显示的构造。

操作 11-9 变更构造

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 选择“6 设置”。
3 按下 F1［类型］。
4 选择“*i*Pendant 设置”。显示 *i*Pendant 一般设置画面。

图 11.4.6(b) *i*Pendant 一般设置画面

5 选择“*i*Pendant 用户视图设置”。譬如，显示如下所示的画面。

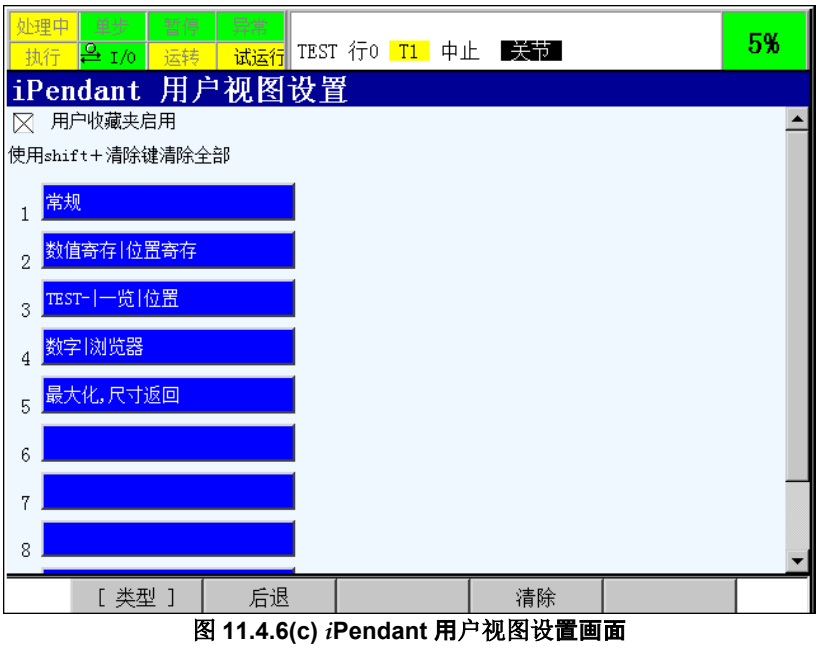


图 11.4.6(c) *i*Pendant 用户视图设置画面

6 要变更画面构造用图标菜单的有效 / 无效，变更“用户收藏夹使用可能”的复选框。去掉复选框的勾选时，不再显示图标菜单。
7 要从构造列表擦除一个项目，将光标移动到希望擦除的构造，移动光标，按下 F4“清除”。自动地重新显示构造列表。
8 要从构造列表擦除所有项目，按下 SHIFT 键和 F4“清除”。自动地擦除构造列表。
9 要显示主要的 *i*Pendant 一般设置画面，按下 F2“后退”。

11.4.7 *i*Pendant 触摸面板设置画面

用来限制在示教器的触摸面板上的特定操作的画面。

操作 11-10 触摸面板设置

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 按下“6 设置”。
3 按下 F1［类型］。
4 选择“*i*Pendant 设置”。显示 *i*Pendant 一般设置画面。

图 11.4.7(a) *i*Pendant 一般设置画面

5 选择“*i*Pendant 触摸面板设置”。显示如下所示的画面。

图 11.4.7(b) *i*Pendant 触摸面板设置画面

各设定项目中处于勾选状态时表示有效，没有勾选时表示无效。

表 11.4.7 *i*Pendant 触摸面板设置画面上的设置项目

项目	说明
触摸编辑器启用	此功能有效时，触碰程序编辑画面时，光标会移动到所触碰的位置。 该项目对拖动引起的滚动没有影响。
在示教盘关闭时触摸编辑器启用	此项目与“触摸编辑器启用”的两者都有效时，即使 TP 无效，也可以将光标移动到程序编辑画面上所触碰的位置。 “触摸编辑器启用”无效时，此设定项目将被忽略。 该项目对拖动引起的滚动没有影响。
触摸标题栏启用	此功能有效时，触碰标题栏（画面上显示标题的蓝色条）时可以显示菜单。左侧相当于[MENU]键，中间相当于[SHIFT]键+[DISP]键，右侧相当于[FCTN]键的硬键。 标题栏上的最大化图标 / 尺寸返回图标也成为对象。
触摸弹出框启用	此功能有效时，可触碰菜单项目进行选择。
触摸和拖动启用	此功能有效时，在触摸面板上拖动手指即可进行如下两项操作。 - 文本和网页的滚动 - 4D 图形显示画面上的缩放、视图的平移及旋转

注释
“触摸编辑器启用”及“在示教盘关闭时触摸编辑器启用”的设置受到影响的只限于第一个画面。譬如，在两个画面分割的状态下，只有左边的画面受到影响。右边的程序编辑画面上，不管上述设置如何，都可通过触碰来移动光标。

注释
“触摸编辑器启用”及“在示教盘关闭时触摸编辑器启用”的设置，对于“触摸和拖动启用”引起的滚动没有影响。同时希望禁止触摸面板操作引起的滚动时，也需要去掉“触摸和拖动启用”的复选框勾选。

注释
要反映变更，需要重新通电。变更复选框的状态时，画面上部显示“请在更改后重启电源”。

11.4.8 画面亮度的设置

可通过操作 11-11 来变更 *i*Pendant 画面的亮度。

⚠注意
在 R-30*i*B 及 R-30*i*B Mate 中没有 *i*Pendant 画面的亮度调节界面。

⚠警告
当 *i*Pendant 画面的亮度变更为高亮度时,*i*Pendant 本体的温度将升高。在高温环境下使用时，请予以注意。

操作 11-11 画面亮度设置

步骤
1 按下[MENU]（菜单）键。
2 按下「设置」。
3 按下 F1［画面］。
4 选择「*i*Pendant 设置」。显示 *i*Pendant 一般设置画面。

图 11.4.8(a) *i*Pendant 一般设置画面

5 选择「***i***Pendant 亮度设置」。显示如下所示的画面。

图 11.4.8(b) *i*Pendant 亮度设置画面

6 **要变更 *i*Pendant 画面亮度时，可从**低亮度・标准・高亮度进行选择。选择后，将自动调节画面亮度。

7 要显示主要的 *i*Pendant 一般设置画面，按下 F2「后退」。

11.4.9 履历

履历中记录有紧靠之前所显示的 8 个菜单。该列表将被自动生成，无法对其进行变更。在按住 SHIFT 键的同时按下 DISP 键，选择 0 -- 下页 --时，显示履历的列表。在选择列表内的菜单时，会显示该画面。

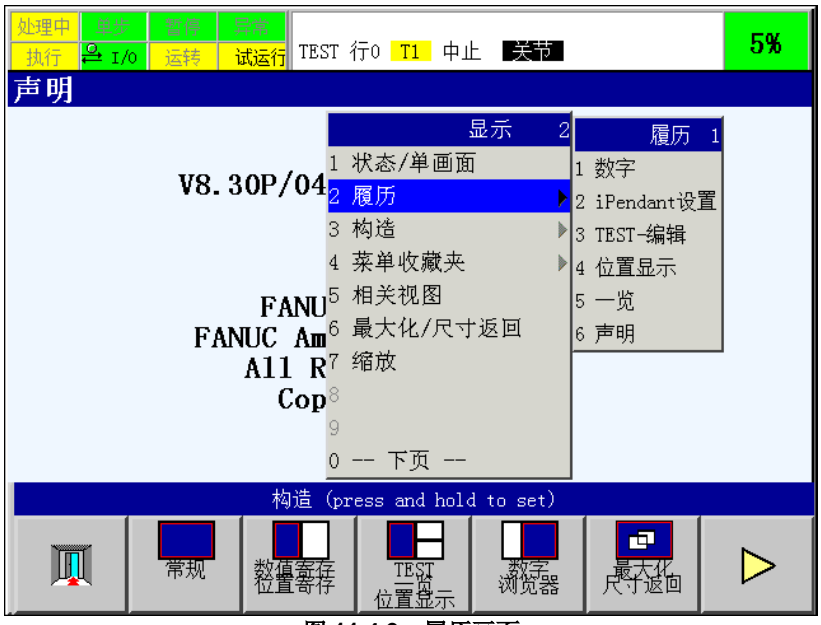


图 11.4.9 履历画面

11.5 软面板

11.5.1 概要

软面板功能，仅在定制了 R651 标准设置时可用。本功能为 R650 北美专用设置，这里无法使用。

软面板功能，使得在显示于示教器画面上的操作面板上进行各种操作成为可能。

软面板上配置的包括如下：
- 用来显示控制装置的输入/输出信号状态的指示灯
- 用来设定来自控制装置的输出信号的按钮
- 用来显示寄存器值的显示窗口
- 用来设定寄存器值的按钮

可以进行如下设置。
- 分配给指示灯和按钮的信号种类和信号编号
- 指示灯亮灯时的颜色
- 按钮的标签
- 寄存器显示窗口上显示值的寄存器编号
- 分配给按钮的寄存器值

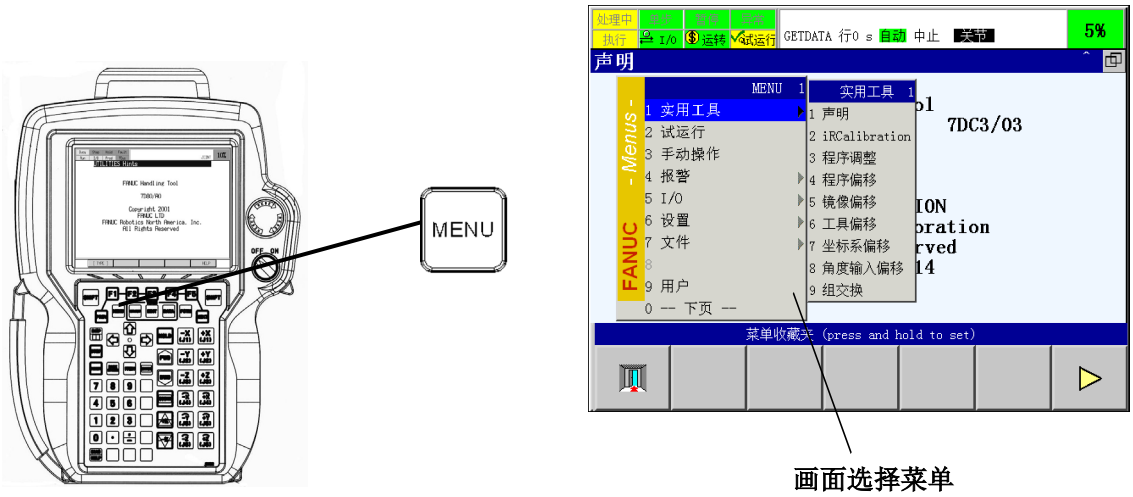
1 块软面板上可显示如下 3 种画面中的任何一种。
- 16 个 I/O 指示灯，16 个 I/O 设定按钮
- 14 个 I/O 指示灯，14 个 I/O 设定按钮
- 1 个寄存器显示窗口，10 个寄存器设定按钮，4 个 I/O 指示灯，4 个 I/O 设定按钮

软面板总共可以制作 4 块。

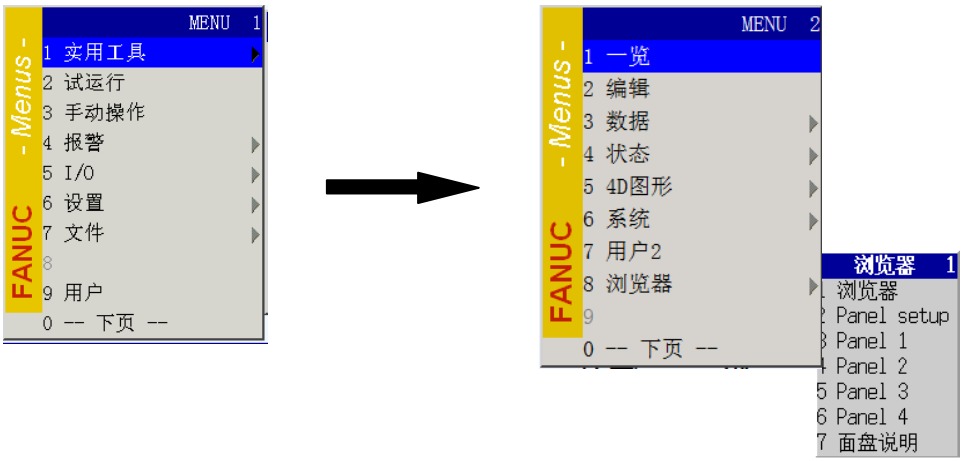
> ⚠警告
> 请勿利用本功能来实现涉及人命和装置安全性的开关。涉及安全性的开关，要另外设置别的硬件开关。

11.5.2 基本操作

要显示软面板，首先按下[MENU]键，显示画面选择菜单。



选择菜单的“--下页--”，将菜单切换到下一页，将光标指向“浏览器”，在菜单的右侧显示子菜单。



软面板至多可以创建 4 块。分别取名为“Panel 1”、“Panel 2”、“Panel 3”、“Panel 4”。一开始，子菜单上只有“Panel setup”（面板设定）的项目，但是由于每次会创建新的软面板，因而在子菜单上会逐步追加面板的项目。按下右向箭头键，将光标移动到子菜单处，选择希望显示的面板后，所选面板就能显示到画面上。

软面板上，由用来显示信号的状态的指示灯、和用来手动输出信号的按钮构成。此外，还配置有用来切换 4 块面板的显示的面板切换按钮。

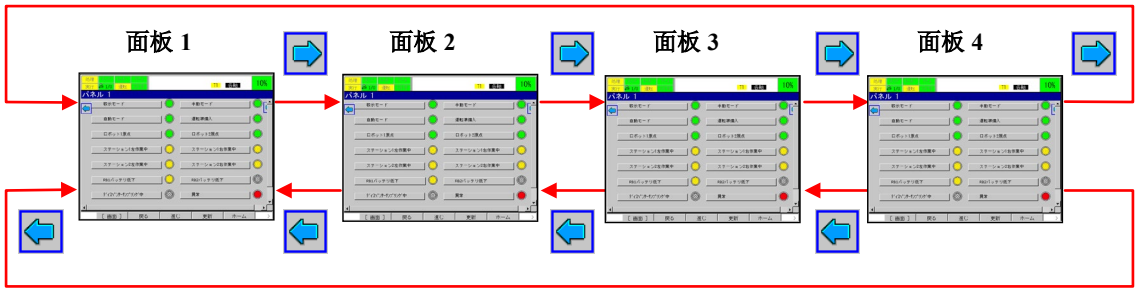
- 指示灯
  根据所指定的信号的状态亮灯或灭灯。作为信号，可以指定 DI、DO、RI、RO、WI、WO、UI、UO、SI、SO。

红色指示灯 **黄色指示灯** **绿色指示灯** **指示灯（灭灯状态）**

- 按钮
  可以变更 DO 或者 RO 输出信号和寄存器的值。通过箭头键来选择按钮并按下[ENTER]键，或者是触摸面板时触碰按钮，分配给所选按钮的输出信号就会变化，在寄存器中设定某个值。所选的按钮上，显示虚线的边框。

已选的按钮 **未选的按钮**

- 面板切换按钮
  面板上部的左右配有面板切换按钮。通过按下此按钮，就可以切换操作面板。



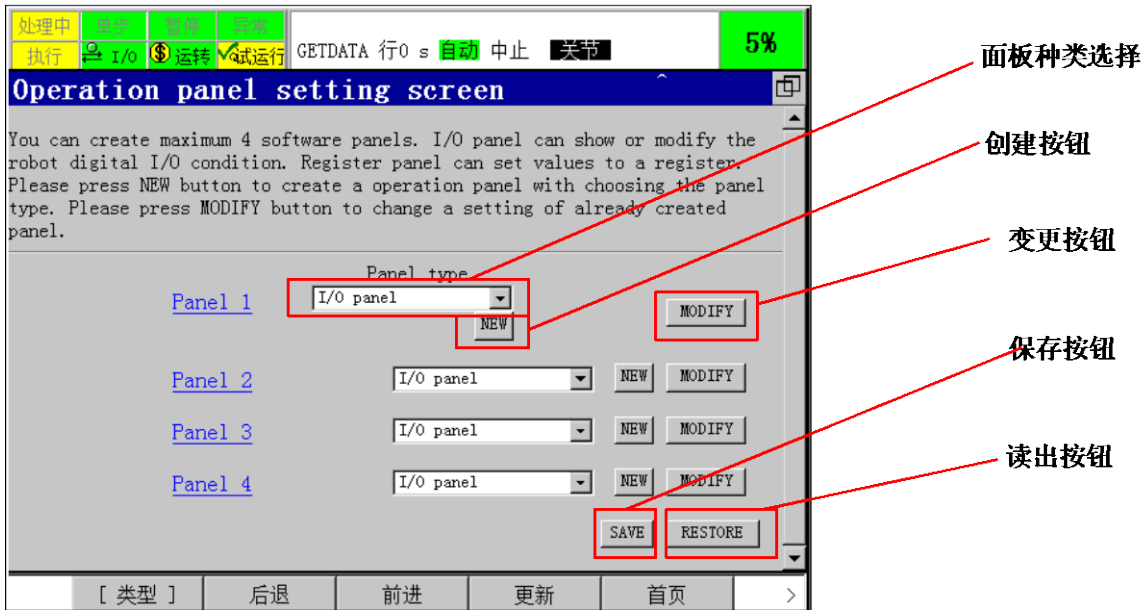
面板切换，通过按下 F1［类型］键来显示画面选择菜单，由此便可以直接选择所需的面板。

11.5.3 面板的设定

使用软面板之前，需要根据系统进行面板的设定。

11.5.3.1 面板的设定画面

要开始画面设定，请选择画面选择菜单的浏览器子菜单、或者通过 F1［类型］菜单选择“Panel setup”。显示如下软面板设定画面。



- 面板种类选择
  软面板备有 I/O panel（I/O 面板）、I/O panel (7 lines)（I/O 面板 (7 行)）、Register panel（寄存器面板）。
- NEW（创建）按钮
  创建面板时，在根据希望创建的面板号码旁的面板种类选择设定面板的种类后，按下 NEW 按钮。希望重新创建已经创建的面板时，也设定面板种类，按下 NEW 按钮。
- MODIFY（变更）按钮
  部分变更已经创建的面板内容时，按下 MODIFY 按钮。
- SAVE（保存）按钮
  面板创建完成时，可通过按下 SAVE 按钮将全部面板的设定内容保存在外部存储装置中。V8.10 系列保存在存储卡中。除此以外的系列上，通过[MENU]键 → “文件” → F5 键“工具” → “切换设备”进行选择时，保存在现在所选的设备中。
- RESTORE（读出）按钮
  可以读出保存在现在所选的设备（V8.10 系列上为存储卡）中的设定内容。

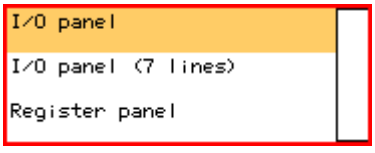
作为软面板，支持如下 3 类面板。

- I/O panel。进行信号设定的按钮配置有 16 个，为确认信号状态的指示灯配置有 16 个。可用于进行自动运转中的状态确认、手动操作等。

- I/O panel (7 lines)。从 I/O 面板减少按钮和指示灯的数量，稍许空开各行的间隔。

- Register panel。可通过来自面板的按钮操作，将要生产的机型和品种的代码代入到寄存器中。在机器人程序中，通过使用代入到寄存器中的代码进行分支，即可进行程序选择。也可以进行信号的设定和状态的确认。

要设定面板种类，首先将光标指向面板种类选择栏，按下[ENTER]键，或者是触摸面板的情况下进行触碰。显示如下所示的菜单，通过左右箭头键，将光标指向希望选择的面板，按下[ENTER]键，或者是触摸面板的情况下进行触碰。



11.5.3.2 设定项目的选择

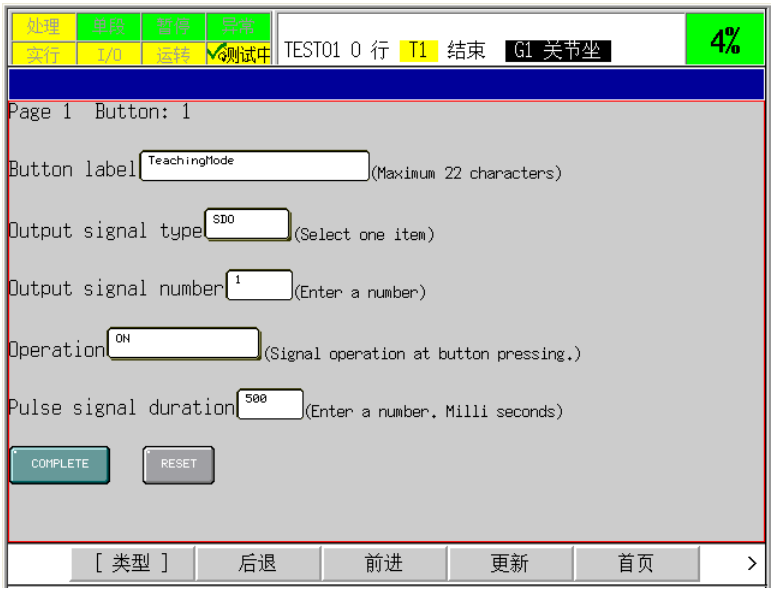
按下 NEW（创建）按钮或者 MODIFY（变更）按钮时，转入变更项目的选择画面。选择希望进行设定的按钮或者指示灯，按下[ENTER]键，或者是触摸面板时进行触碰。

不希望进行任何变更就返回原先的画面时，按下 CANCEL（取消）按钮。不保存设定内容，返回软面板设定画面的首页。

11.5.3.3 项目的设定

这里就输出信号变更按钮和信号指示灯的设定进行说明。有关寄存器值显示窗口和寄存器设定按钮，请参照 11.5.3.7 项。

设定项目中选择了按钮时，显示按钮内容变更画面。利用箭头键，选择希望变更的项目，按下[ENTER]键，或者是触摸面板时进行触碰。



- Button label（按钮标签）
  系显示在按钮表面的字符串。全角字符至多可输入 11 个字符。
- Output signal type（输出信号的种类）
  可以选择 DO 或者 RO。选择“No use”（未使用）时，不显示按钮，只有标签中设定的字符串显示于面板。

- Output signal number（输出信号编号）
  指定输出信号编号。输出信号编号为 0 时，即使按下按钮，也不会输出信号。
- Operation（操作）
  指定按下按钮时输出信号如何变化。选择反转时，在按下按钮之前，如果信号 ON 就会变成 OFF，如果信号 OFF 就会变成 ON。
- Pulse signal duration（脉冲信号宽幅）
  在 Operation（操作）栏，设定 Pulse signal（脉冲输出）时，则以毫秒为单位设定脉冲信号的宽幅。按下脉冲输出中设定的按钮时，在信号成为 ON 后，经过信号宽幅的设定时间后信号会自动成为 OFF。

设定结束后，按下 COMPLETE（确定）按钮。中途希望重新进行设定时，按下 RESET（重做）按钮，即可恢复原先的设定值。

注意 关于脉冲输出
- **无法通过本功能创建正确的时间脉冲信号。脉冲信号的宽幅有可能会比设定值增大。**
- **Pulse signal duration 的设定值，最大为 9000 毫秒（= 9 秒），即使设定比其大的值，脉冲宽幅也会被设定为 9 秒。**
- **脉冲输出中，无法从面板输出其它信号。**

设定项目中选择了指示灯时，显示指示灯内容变更画面。

- Lamp color（指示灯色）
  从 RED、AMBER、GREEN（红色、黄色、绿色）中选择指示灯点亮时的颜色。不使用指示灯时，若选择“RESERVED”（预约），则会与信号的状态无关地始终显示带有×标记的指示灯。选择“NO USE”（未使用）时，面板上不再显示指示灯。
- Signal type（信号的种类）
  选择使指示灯点亮的信号种类。
- Signal number（信号编号）
  输入使指示灯点亮的信号编号。

设定结束后，按下 COMPLETE（确定）按钮。中途希望重新进行设定时，按下 CANCEL（重做）按钮，即可恢复原先的设定值。

注释

输入项目中，右侧具有朝下的三角形按钮的项目，是具有选择列表的项目。将光标指向此项目而按下[ENTER]键，或在触摸面板上触碰此项目时，会显示可选择项目的列表，在利用左右箭头键移动光标后，按下[ENTER]键，或是触摸面板时触碰面板来进行选择。

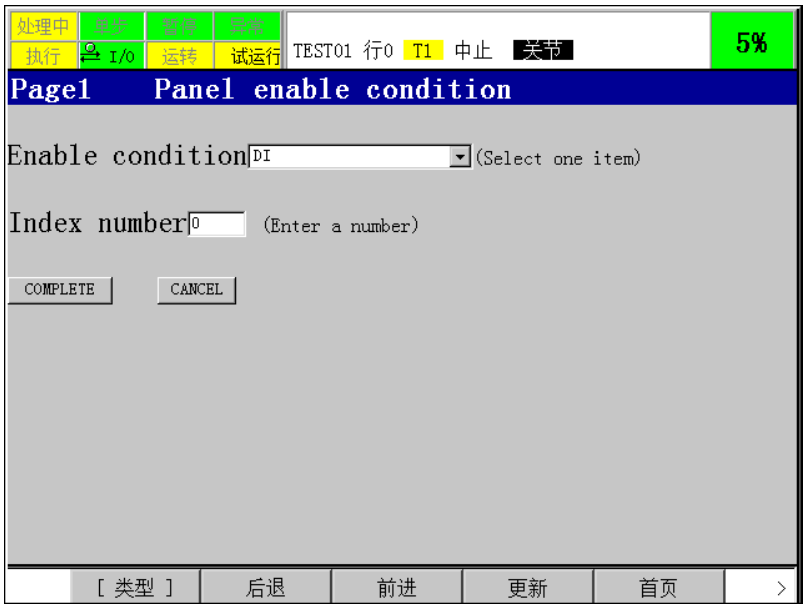
将光标指向输入字符等的项目而按下 ENTER 键，或在触摸面板上触碰此项目时，会显示软键盘，输入字符等。若是只输入数字的项目，只有在触摸面板上进行触碰时才会显示软键盘。请只从软键盘输入半角数字。也可以使用示教器上的数字键或者 BACK SPACE（取消）键进行输入。

注释
在使用软件键盘时将光标移动至文本框时,请确认到光标显示在文本框后再启动软件键盘。

11.5.3.4 面板有效条件的设定

通过进行面板有效条件的设置，就可以通过特定的信号状态、示教器的有效 / 无效状态、或者安全开关的状态等将从软面板的按钮操作设置为有效。向下滚动变更项目选择画面时，最下面会有“Setup panel enable condition”（操作面板有效条件的设定）按钮。

按下该按钮时，显示操作面板有效条件的设定画面。



作为有效条件，可以选择如下条件。

- DI、DO、RI、RO
  只有在这些信号处于 ON 时，才可以通过面板进行操作。将信号编号输入到“Index number”（索引编号）栏。“Index number”栏为零时，说明有效条件尚未设定。
- TP enable（示教器有效）
  只有在示教器有效 / 无效开关处于有效状态的情况下，才可以通过面板进行操作。
- Deadman Switch（安全开关）
  只有在安全开关被轻轻握紧的情况下，才可以通过面板进行操作。
- Deadman SW & TP enable（Deadman＆示教器）
  只有在安全开关被轻轻握紧，且示教器有效 / 无效开关处于有效状态的情况下，才可以通过面板进行操作。
- No condition（始终有效）
  解除有效条件，使得始终可通过面板进行操作。

注意 关于面板有效条件
- **有关配置在面板上的指示灯，与面板操作条件无关地发挥作用。**
- **对于一块面板，有效条件只可以设定一个。**
- **即使在面板操作条件尚未满足的情况下，按下按钮时，也会进行表示按下了按钮的显示，但是不会进行信号输出。在面板上配置是否通过按钮操作来输出信号的用于确认的指示灯，进行按钮操作时，请确认指示灯的状态。**

11.5.3.5 设定的结束

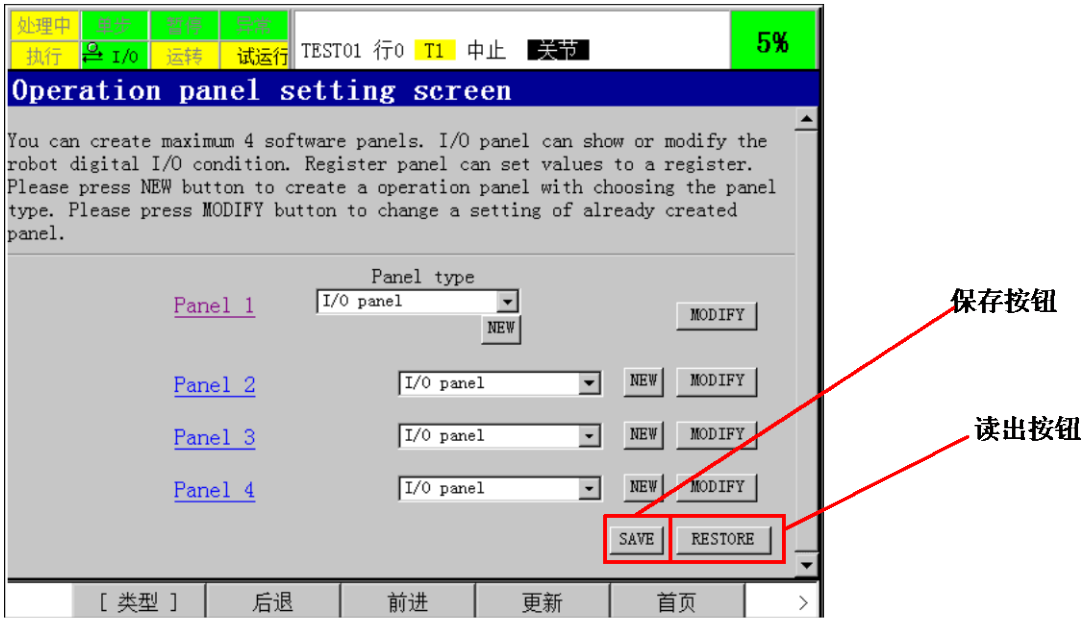
在变更画面上，按下 COMPLETE（确定）按钮时，返回变更项目选择画面。以刚才所设定的内容显示按钮和指示灯，可确认设定内容是否合适。接着，选择希望变更内容的按钮和指示灯，进行设定。

所有项目的设定都结束后，按下“COMPLETE”（变更结束）按钮。在控制装置中保存设定内容，返回软面板设定画面的首页。在按下“COMPLETE”按钮之前，设定项目不会被保存起来。

希望使此前设定的内容无效时，按下 CANCEL（取消）按钮。不保存设定内容，返回软面板设定画面的首页。

11.5.3.6 设定内容的保存和读出

通过按下软面板设定画面的 SAVE（保存）按钮，可以将设定内容保存在外部存储装置中。V8.10 系列上保存在存储卡中。除此以外的系列上，通过[MENU]键 → “文件” → F5 键“工具” → “切换设备”进行选择时，保存在现在所选的设备中。建议用户时不常将设定保存在外部存储装置中。



将如下文件保存在外部存储装置中。

- panel1.stm 面板 1 的 HTML 文件
- panel2.stm 面板 2 的 HTML 文件
- panel3.stm 面板 3 的 HTML 文件
- panel4.stm 面板 4 的 HTML 文件
- panel1.dt 面板 1 的设定数据
- panel2.dt 面板 2 的设定数据
- panel3.dt 面板 3 的设定数据
- panel4.dt 面板 4 的设定数据

也通过文件画面上的“全部保存”操作，来保存面板的设定内容。

可以通过 RESTORE（读出）按钮来读出外部存储装置中保存的文件。

与读出相关的注意事项

如下情况下，在读出设定内容时需要予以注意。

- 读出后，通过 F1［类型］显示的菜单中没有显示已读出的软面板时，通过执行操作 11-11 就会显示出来。
- 读出 R-30*i*A 控制装置和 R-J3*i*B 控制装置上创建的软面板时，需要执行操作 11-11，并转换为 R-30*i*B 控制装置的形式。

操作 11-12 读出后的特殊操作

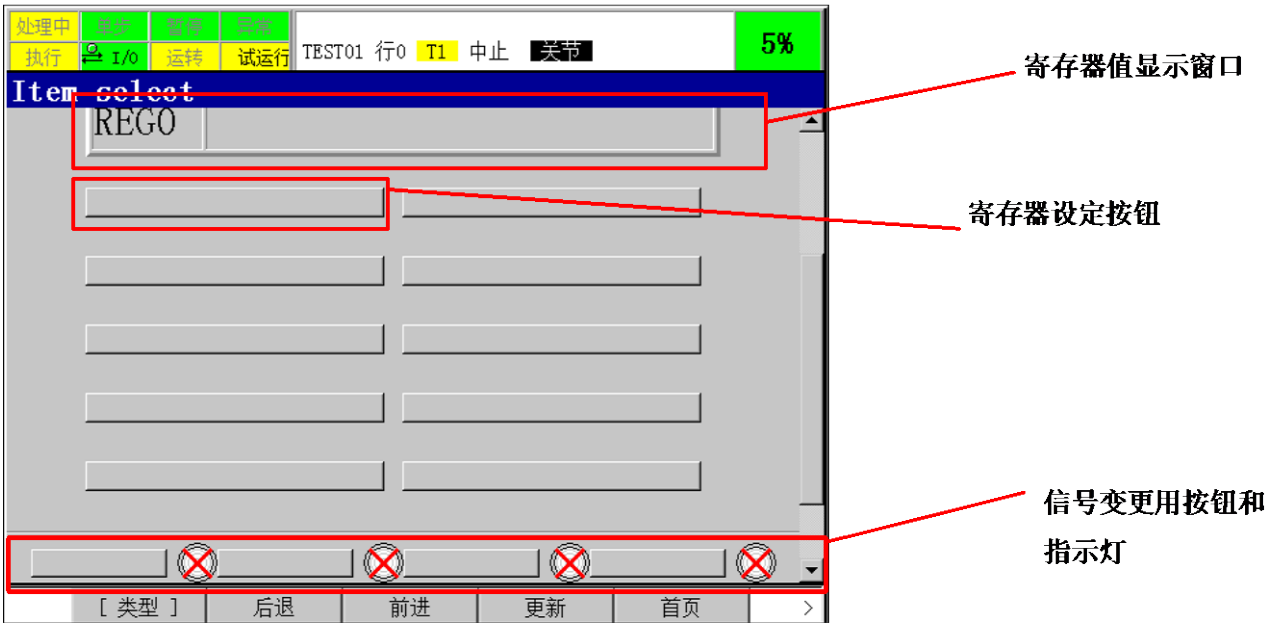
步骤

从面板 1 按照顺序对所有软面板进行如下操作。

1. 在软面板设定画面上“MODIFY”（变更）按钮，显示变更项目选择画面。
2. 在变更项目选择画面上按下“COMPLETE”（编辑结束）按钮。

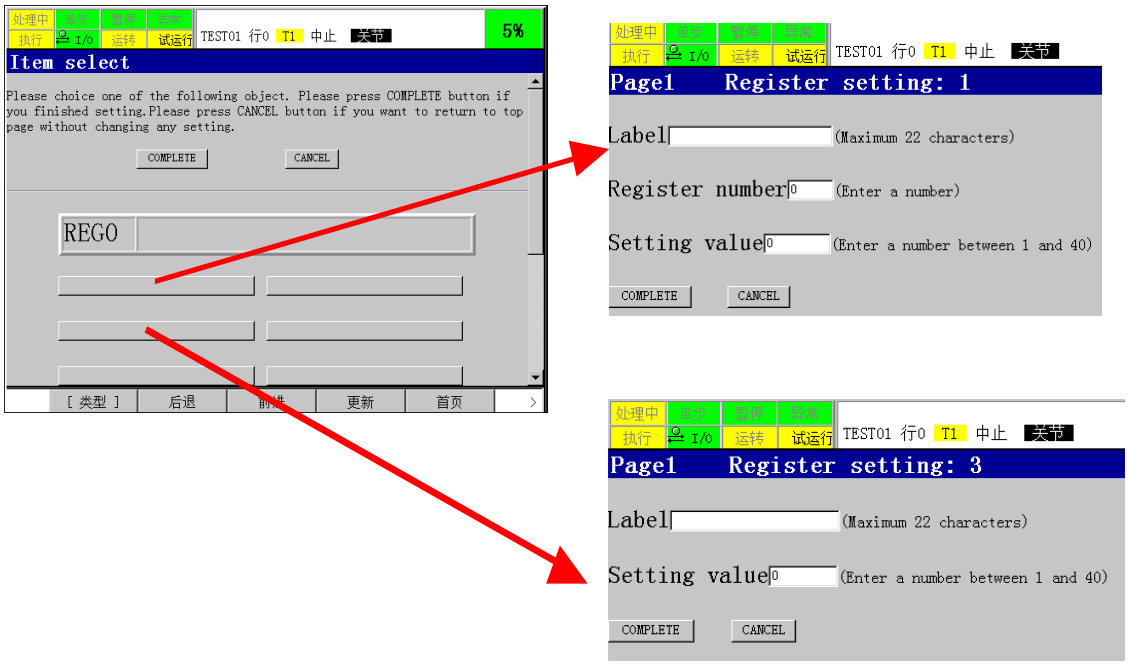
11.5.3.7 寄存器面板

使用寄存器面板时，通过配置在面板上的按钮，可以在寄存器中设定值。可以设定值的寄存器，一块寄存器面板限定为一个。面板的上半部分，配置有显示寄存器当前值的窗口。面板下半部分，配置有信号变更用的按钮和指示灯。信号变更用的按钮和指示灯的规格，与 I/O 面板上的相同，但是按钮比 I/O 面板上的要小，标签的字符串至多为全角 5 个字符。

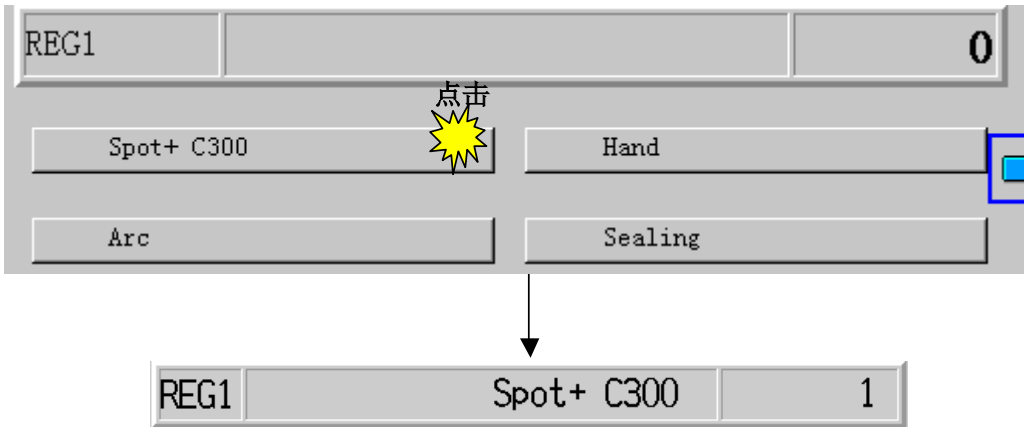


寄存器面板与 I/O 面板一样，可以通过从软面板设定画面将 Panel type（面板种类）变更为 Register panel（寄存器面板）并按下 NEW（创建）按钮来进行创建。

在各按钮中设定按钮标签的字符串、和代入寄存器的值（从 1 到 40 的数字）。要使用的寄存器编号，只可以在左上的按钮设定画面上进行。



按下按钮时，在寄存器中代入设定值。面板上半部分的窗口显示按钮的标签。



不仅限于从寄存器面板的按钮操作，在从机器人程序和寄存器画面等变更了寄存器值的情况下，在寄存器面板的任何一个按钮的设定值与寄存器的当前值相等时，在寄存器面板的上半部分的窗口显示按钮的标签。

寄存器面板，可在选择机器人程序时使用。由 PNS/RSR 启动的程序始终是相同的程序，在该程序中通过寄存器的值，来调用每个机型的程序。

譬如，在外部启动如下程序，使用寄存器值，调用 C300～C312 的子程序。

```
SELECT R[1]=1, CALL C300      ← R[1]为 1 时，调用子程序 C300。
               =2, CALL C301      ← 下同。
               =3, CALL C302
               =4, CALL C303
               =5, CALL C304
               =6, CALL C305
               =7, CALL C306
               =8, CALL C310
               =9, CALL C312
               ELSE, JMP LBL[100]  ← R[1]不是 1～9 时，进入报警处理
END
LBL[100]
UALM[1]  ← R[1]不正确时，发生用户报警。
```

11.5.4 限制事项

- 快速进行按钮操作时，有的情况下会被忽略。请慢慢地切实进行按钮操作。
- 将输出信号分配给按钮时，在面板上配置是否通过按钮操作来输出输出信号的用于确认的指示灯，进行按钮操作时，务必确认指示灯的状态。
- 软面板功能，对应日文和英文，根据使用语言，与软面板相关的设定画面的显示会有所变化。切换使用语言时，请重新接通控制装置的电源。另外，在使用语言为日文时创建软面板，切换到使用语言为日文以外的情况下，通过 F1［类型］而显示的菜单有时不会正确显示。这种情况下，通过进行如下操作就能正确显示。

操作 11-12 语言切换后的特殊操作

步骤

对于通过 F1［类型］显示的菜单没有正确显示的面板，执行如下操作。

1 在软面板设定画面上按下“MODIFY”（变更）按钮，显示变更项目选择画面。
2 在变更项目选择画面上按下“COMPLETE”（编辑结束）按钮。

12 *i*HMI

本章中，将对 *i*HMI 的性能与操作进行说明。
*i*HMI 与 FANUC 制 CNC 具有统一的用户界面。为确保初学者也能轻松地启动机器人，使用上必须具备的基本功能都已经集约在主界面上。只要按照向导操作，就能进行机器人的基本设置以及简单程序的设计。另外，还可通过主界面来实现图形化的监控画面显示以及备份等便捷功能。

本章内容

- 12.1 主界面的概要与向导界面的基本操作
- 12.2 关于设置的操作
- 12.3 关于示教的操作
- 12.4 关于程序执行的操作
- 12.5 关于实用工具的操作

12.1 主界面的概要与向导画面的基本操作

这里针对主界面的概要与向导画面的基本操作进行说明。

12.1.1 主界面的概要

主界面将机器人的初始设置、程序创建、与执行的流程区分为「设置」「示教」、「执行」、「实用工具」模块进行显示。根据每次「基本设置」或「创建程序」等设置操作在每阶段所反馈出的向导信息，我们准备的向导画面简单易懂便于您选择・输入。在轻触主界面的图标之后，将显示对应的向导画面。

图 12.1.1 主界面

轻触图标后所显示的向导画面与功能，将如下表所示。

表 12.1.1 主界面的图标

分类	图标	说明
设置	基本设置	显示基本设置选择画面。 在选择画面选择初始设置指南画面、根据设置向导画面。在初始设置指南画面中设置开始使用机器人时所需要的时刻显示与网络。另外，在工具设置指南画面中通过设置使用工具的信息来使机器人移动工具。
示教	创建程序	显示程序创建向导画面。 在程序创建向导画面中使用为完成特定目标的模板程序（样本程序）来创建程序。如需从头开始创建程序也可选择「空模板」。
	选择程序	显示选择程序画面。 如已经创建好多个程序的情况下，将会显示「选择程序」图标。在轻触图标之后，将显示对应的程序选择画面。
	选中的程序名	显示程序编辑画面。 显示当前所选程序名的图标。在轻触图标之后，将显示程序编辑画面。
执行	生产监控器	显示生产监控画面。 生产监控画面将会监控并显示生产运行中的状态。可以切换为 4D 图像或当前位置画面的显示。
实用工具	备份	显示备份指南画面。 在备份画面进行备份目标驱动器的选择、备份对象文件和数据的选择后进行备份。
	点动帮助	显示点动帮助画面。 在点动帮助画面中，通过图标选择来进行点动操作相关的倍率和坐标系设置。
	教程	显示教程选择画面。 在选择画面中选择点动操作画面、程序编辑画面、程序执行画面。通过此教程可以体验·学习包括机器人点动操作以及程序创建等在内的基本操作。

12.1.2 向导画面的基本操作

此处对于主界面图标操作后所显示的向导画面进行说明。
说明内容如下所示。

- 向导画面的构成要素
- 向导画面的显示
- 向导画面的步骤操作示例

12.1.2.1 向导画面的构成要素

向导画面的显示示例（例：初始设置指南画面）与各部分名称将如下图所示。

图 12.1.2.1（a）向导画面示例

步骤显示区域

显示向导画面中所进行的确认与设置的操作步骤。由于向导画面的种类不同，所显示的步骤数有时会出现差异。另外，根据设置内容不同，有时会在后期追加或变更步骤。

关于确认完毕或者设置完毕的步骤，在轻触了功能键菜单显示区的［下一步］后，当前步骤将会打上勾选标记，并进入下一个步骤。被选中的步骤将以蓝色显示。

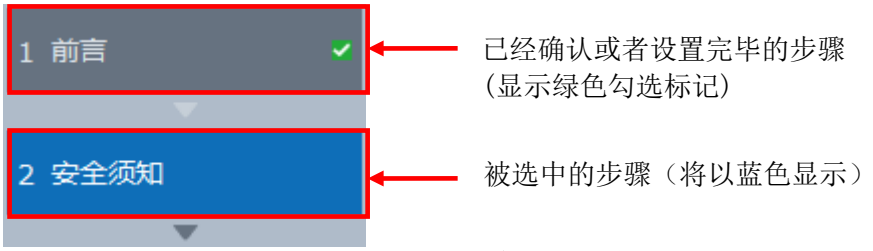


图 12.1.2.1（b）向导画面示例

另外，轻触步骤显示区域的 或者 之后，就能拖动步骤显示。

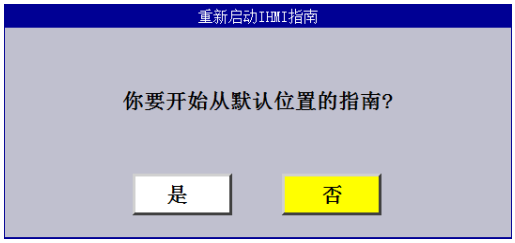
内容显示区域

显示所选步骤所对应的内容信息（说明和设置项目）。

功能键菜单显示区域

显示向导画面所使用的功能键。
功能键的种类与功能将如下表所示。

表 12.1.2.1 向导画面的功能键

功能键	说明
	显示主页面。
	取消当前向导画面的设置。 轻触该功能键后，将显示如下画面。  执行取消功能时，请轻触［是］。所有的变更将被撤消并退回初始画面。 如要撤消取消操作时，请轻触［否］。取消操作将被取消。
	回到前一步骤。 如需退到当前步骤的上一步骤，请轻触该功能键。
	进入下一步骤。 在当前步骤的确认和设置结束后，轻触该功能键进入下一步骤。另外，如内容显示区域需设置的项目未进行设置时，该功能键将不被显示。请对内容显示区域进行必要的设置。
	完成向导画面的设置。 向导画面的最终步骤所显示的功能键。轻触该功能键后，各步骤的设置内容将被确定并回到初始画面。
	显示说明画面。 如该功能键出现时，对其轻触之后，将会显示所选步骤的详细说明。

12.1.2.2 向导画面的基本操作

此处对于向导画面的基本操作进行说明。

注释
作为向导画面的操作示例，此处对于在主界面轻触［基本设置］图标的操作进行说明。另外，由于生产监控画面以及点动帮助画面并非步骤向导形式，关于具体操作，请参照『12.4 执行相关的操作』以及『12.5.2 点动帮助』。

操作 12-1　向导画面的操作示例

步骤

1　按下[MENU]（菜单）键，从弹出的画面菜单中选择「实用工具」→「Home」。
显示主界面。

图 12.1.2.2（a）主界面

注释
1　当初始设置未结束时，［MENU］键→「实用工具」→「Home」选择过程中的初始设置指南画面将被显示。
请根据初始设置指南画面所显示的步骤进行初始设置。
2　轻触功能键区域的 ⠿ 也能显示主界面。

2　轻触主界面上的［基本设置］图标。

图 12.1.2.2（b）「基本设置」图标

显示基本设置选择画面。

注释
如轻触图标后能够直接显示出所要的功能画面（不存在层级时），选择画面将不会被显示。

3 轻触［初始设置］。

图 12.1.2.2（c）基本设置选择画面

显示初始设置指南画面。

4 在确认或设置内容显示区域的显示内容后，轻触［下一步］。

图 12.1.2.2（d）初始设置指南画面

步骤显示区域的步骤进入下一步骤后，内容显示区域的内容将发生变化。

图 12.1.2.2（e）初始设置指南画面（步骤 2）

5 在确认或设置后续步骤的内容后，轻触［下一步］。
步骤显示区域的步骤进入下一步骤后，内容显示区域的内容将发生变化。

注释
该操作将一直持续到最后的步骤。

6 确认在最后步骤中设置（选择）的内容，并轻触［完成］。

图 12.1.2.2（f）初始设置指南画面（最终步骤）

确定设置内容。初始设置结束，退回初始画面（基本设置选择画面）。

12.2 关于设置的操作

轻触主界面上的［基本设置］图标，显示基本设置选择画面。
在基本设置选择画面中选择初始设置指南画面或者工具设置指南画面。
以下将显示设置相关的画面显示流程。

图 12.2 画面显示的流程（设置）

12.2.1 初始设置

在初始设置指南画面中设置开始使用机器人时所需要的时刻显示与网络等初始设置。
如下显示初始设置指南画面。关于向导画面的基本操作，请参照『12.1.2 向导画面的基本操作』。

图 12.2.1 初始设置指南画面

初始设置指南画面的主要设置项目如下所示。

- 选择启动方法
- 选择地区
- 时区设置
- 日期和时间调整
- 网络访问
- 程序编辑器类型

12.2.2 工具设置

在工具设置指南画面中可对装配在机器人上的工具进行工具中心点（TCP）、重量、输入信号（I/O）等方面的设置。如下显示工具设置指南画面。关于向导画面的基本操作，请参照『12.1.2 向导画面的基本操作』。

图 12.2.2 工具设置指南画面

工具设置指南画面的主要设置项目如下所示。

- 选择工具类型
- 备注
- 夹具开闭用 I/O 信号
- 工具设置方法
- 直的或偏移的
- 确认工具的作业位置(TCP)
- 设置负载重量

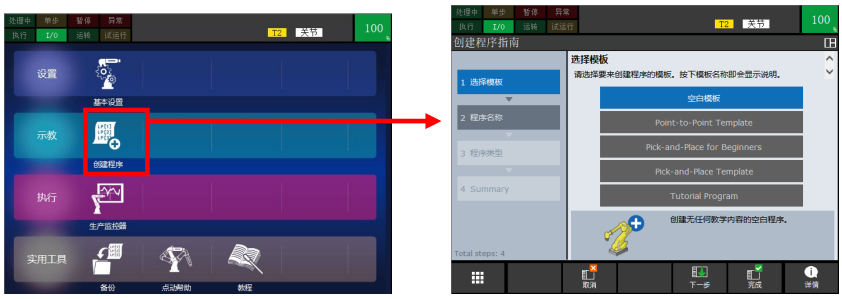
12.3 关于示教的操作

轻触主界面上的［创建程序］图标，显示程序创建向导画面。
如已经创建好多个程序的情况下，将会显示[选择程序」图标。另外将显示当前所选程序名的图标（例：PICK_PLACE）。

图 12.3（a）示教图标

关于程序的创建，请参照『12.3.1 创建程序』。另外关于现有程序的选择，请参照『12.3.2 创建程序』。

如下显示未创建程序时的画面显示流程。



主界面　　程序创建向导画面

图 12.3（b）画面显示的流程（未创建程序时）

12.3.1 创建程序

在程序创建向导画面中使用为完成特定目标的模板程序（样本程序）来创建程序。如需从头开始创建程序也可选择「空白模板」。

如下显示程序创建向导画面。关于向导画面的基本操作，请参照『12.1.2 向导画面的基本操作』。

图 12.3.1 创建程序指南画面

如下显示程序创建向导画面可选的模板。

- 空白模板
- 2 点间移动用模板
- 取放入门篇
- 取放用模板
- 教程程序（通过『12.5.3 教程』使用）

程序创建向导画面的主要设置项目如下所示。

- 选择模板
- 程序名称
- 程序的类型（「空白模板」选择时）

注释
在模板选择中选择了「取放入门篇」后，之后的流程中将包含教程,并且与其他模板选择时的操作步骤存在差异。

12.3.2 选择程序

程序在创建选中的状态下，将显示该程序名称的图标（例：PICK_PLACE）。另外如已经创建好多个程序的情况，将会显示[选择程序」图标。在轻触图标之后，将显示对应的程序选择画面。此时，当前选中的程序也会显示出相应名称的图标。

图 12.3.2（a）示教图标

在程序选择画面轻触了目标程序名之后，将显示程序的编辑画面。
另外轻触了程序选择画面的功能键区域的［全部程序］之后，将显示程序的列表画面。

如下显示存在多个程序时的画面显示流程。

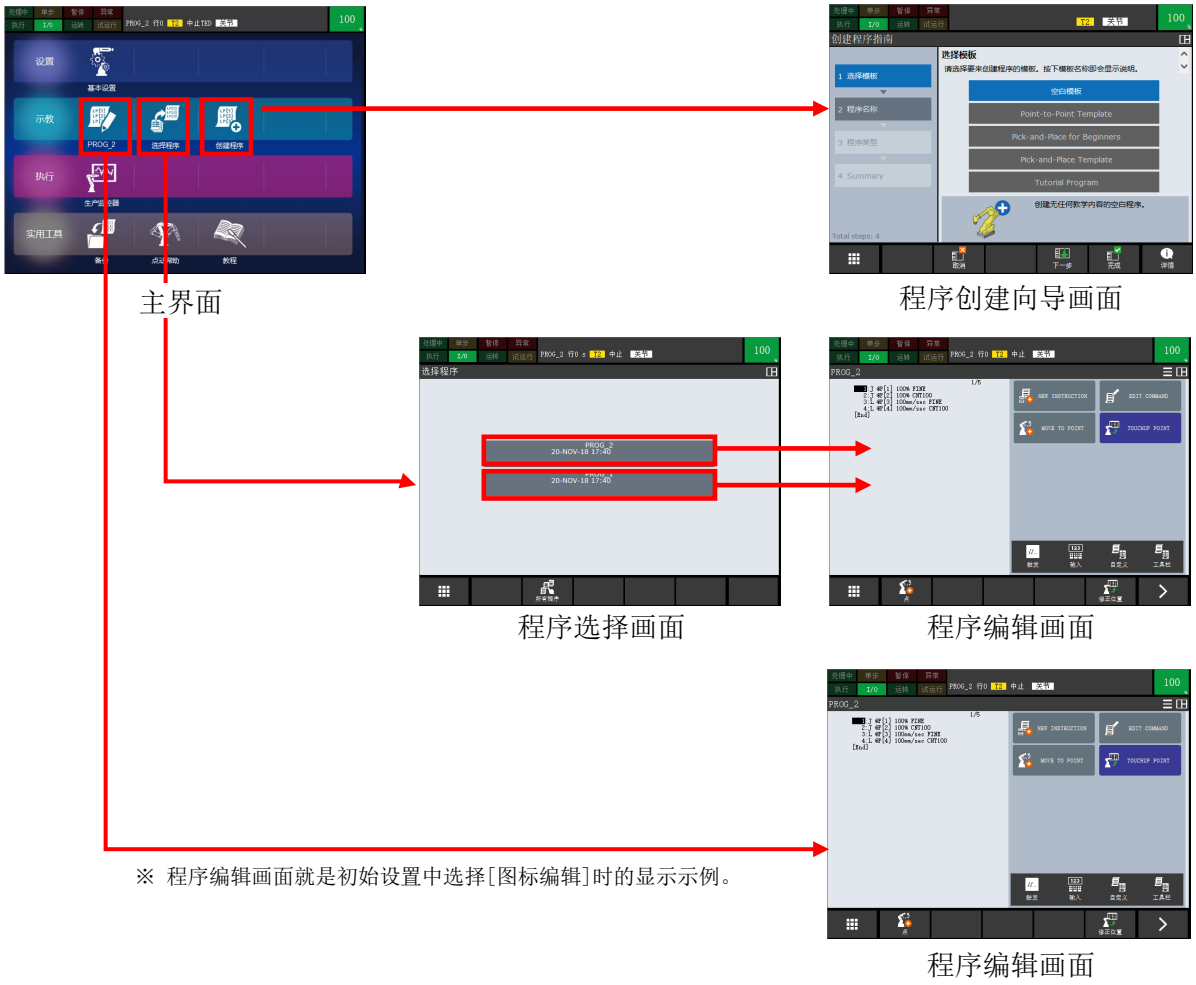


图 12.3.2（b）画面显示的流程（存在多个程序时）

12.4 关于程序执行的操作

轻触主界面上的［生产监控器］图标，显示生产监控画面。
以下将显示执行相关的画面显示流程。

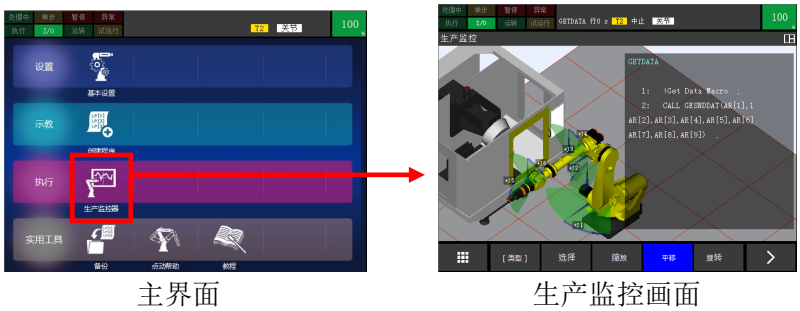


图 12.4 画面显示的流程（执行）

生产监控画面将图像化显示机器人的执行状态。另外，还能确认执行中的程序和示教点。

12.4.1 生产监控

如下显示生产监控画面。

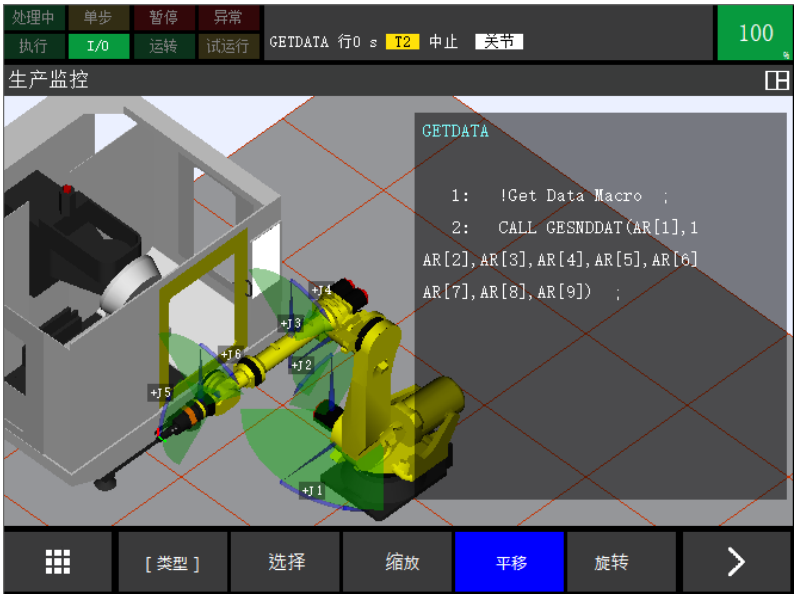


图 12.4.1 生产监控画面

生产监控画面并非是其他向导画面那样的步骤向导形式，而是通过功能键进行操作。

注释
如要在画面上显示外围设备或机械手，需要「R764 4D 图像化功能」选项。

功能键的操作

表 12.4.1 生产监控画面的功能键

功能键	说明
［类型］	切换画面显示。画面选择可进行 4D 图像画面与当前位置画面的选取。
选择	为可选功能。
缩放	变更视点的倍率。放大之后，就能扩大对对象模型的显示，视野将变狭窄。
平移	不改变视点角度，上下左右移动。
旋转	不改变视点位置，变更视点的角度。
＞	切换功能键。
［视点］	变更视点（定视点、用户视点）。 用户视点可最大记录 8 个喜好的视点。记录视点后，就能瞬间将视点移动到所记录过的视点。另外，还能对于所记录的视点命名。
［切换］	为可选功能。
调用源	为可选功能。

关于画面视点操作以及 4D 图形化显示画面，请参照『7.7 4D 图像化』。另外关于当前的位置画面，请参照『7.7.2 当前位置』。

12.5 关于实用工具的操作

轻触主界面上的［备份］、［点动帮助］、或者［教程］图标。在［备份］以及［点动帮助］中，分别显示备份画面、点动帮助画面。
轻触「教程」后，显示教程选择画面。在教程选择画面中显示，教程：点动操作画面、教程：程序编辑画面、教程：程序执行画面。

图 12.5 实用工具图标

关于备份，请参照『12.5.1 备份』。关于点动帮助，请参照『12.5.2 点动帮助』。另外关于实用工具，请参照『12.5.3 实用工具』。

12.5.1 备份

在备份画面进行备份目标驱动器的选择、备份对象文件和数据的选择后进行备份。
轻触主界面上的［备份］图标，显示备份指南画面。
如下显示备份指南画面的画面显示流程与备份指南画面。关于向导画面的基本操作，请参照『12.1.2 向导画面的基本操作』。

主界面　　备份指南画面

图 12.5.1（a）画面显示流程（备份）

图 12.5.1（b）备份指南画面

备份指南画面的主要设置项目如下所示。

- 备份目标的驱动器
- 备份种类的选择

12.5.2 点动帮助

在点动帮助画面中，通过图标选择来进行点动操作相关的倍率和坐标系设置。
轻触主界面上的［点动帮助］图标，显示点动帮助画面。
如下显示点动帮助画面的显示流程与点动帮助画面。

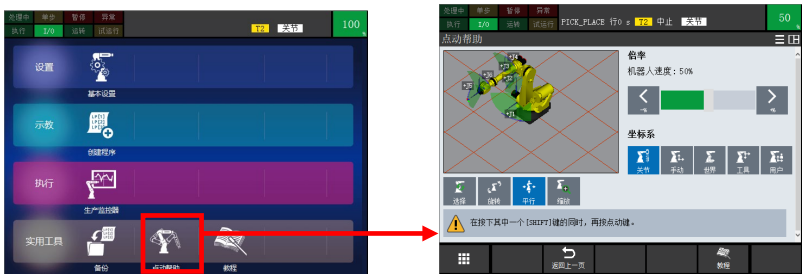


图 12.5.2（a）画面显示流程（点动帮助）

图 12.5.2（b）点动帮助画面

点动帮助画面并非是其他向导画面那样的步骤向导形式，而是通过画面上的图标进行操作。

> **警告**
> 在进行机器人的点动推送时，请务必确保作业场所能够完全满足所有安全要求事项。否则将会损坏设备甚至造成人身伤害。

倍率

设置倍率值。

或者轻触 。设置值以 5%为一个刻度进行变化。另外还可通过轻触滑动杆来变更数值。

坐标系

选择点动推送坐标系。在选择点动、工具、用户坐标系时，将在功能键区域显示［选择］键，并弹出预设的坐标系编号一览。从一览中选择坐标系编号。

视点操作

表 12.5.2 点动帮助画面的视点操作图标

图标	说明
旋转	不改变视点位置，变更视点的角度。
平行	不改变视点角度，上下左右移动。
缩放	变更视点的倍率。 放大之后，就能扩大对对象模型的显示，视野将变狭窄。

在设置结束后，轻触功能键区域的[教程」后，显示教程：点动操作画面。

关于画面视点操作，请参照『7.7 4D 图像化』。

12.5.3 教程

通过此教程可以体验·学习机器人点动操作以及程序创建等基本操作。
为确保用户能体验·学习从「点动操作」到「程序执行」的各流程，教程将按照以下构成。

表 12.5.3 教程的构成

教程	内容
机器人的点动操作	使用示教器，体验·学习点动操作（各轴 / 直角）。
编辑程序	体验·学习基于向导的程序创建方法与创建程序的编辑方法。
执行程序	体验·学习程序的执行方法（阶段运行 / 连续测试运行）。

以下将显示教程的画面显示流程。

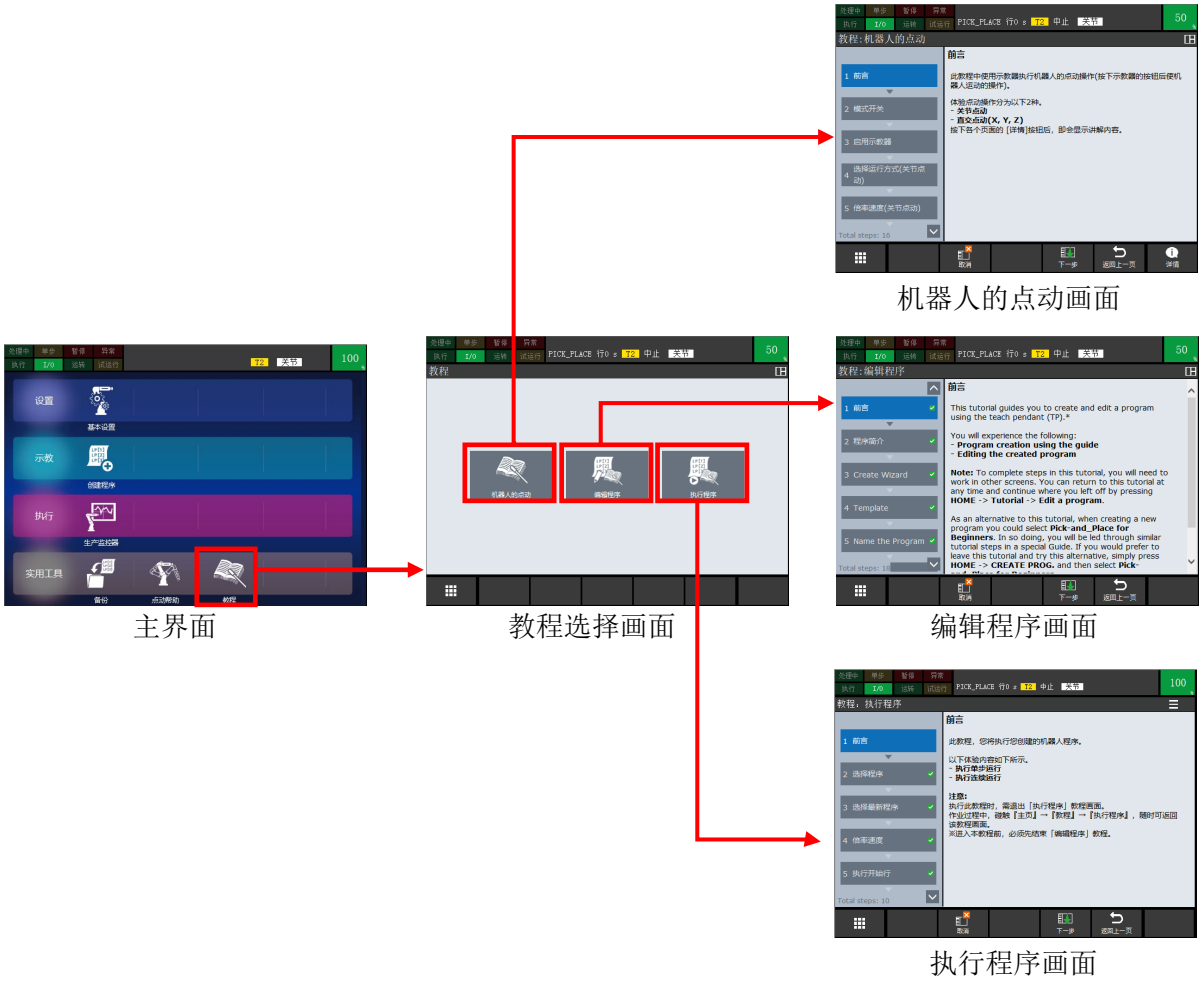


图 12.5.3 画面显示的流程（教程）

12.5.3.1 机器人的点动操作

教程：在点动操作画面中体验使用示教器进行的机器人点动操作。
按下示教器的点动键来运作机器人。

以下将显示教程：点动操作画面。关于基本操作，请参照『12.1.2 向导画面的基本操作』。

图 12.5.3.1 教程：机器人点动操作

教程：可在点动操作画面体验到的点动操作，有各轴点动与直交点动（X,Y,Z）这 2 种。
教程：点动操作画面的主要步骤如下所示。

- 模式开关
- 启用示教器
- 选择运行方式(关节点动)
- 倍率速度(关节点动)
- 安全开关
- 解除报警
- 关节点动(J1)
- 关节点动(J2 - J6)
- 直角点动
- 倍率速度(直交点动)
- X 方向
- Y/Z 方向
- X 轴旋转
- Y/Z 轴旋转

⚠警告
在进行机器人的点动推送时，请务必确保作业场所能够完全满足所有安全要求事项。否则将会损坏设备甚至造成人身伤害。

12.5.3.2 程序的编辑

教程：在程序编辑画面中体验通过示教器进行的程序创建与编辑操作。

注释
本教程将在程序编辑过程中进行点动操作。因此，推荐您预先执行「教程：机器人点动操作」。

以下将显示教程：编辑程序画面。关于基本操作，请参照『12.1.2 向导画面的基本操作』。

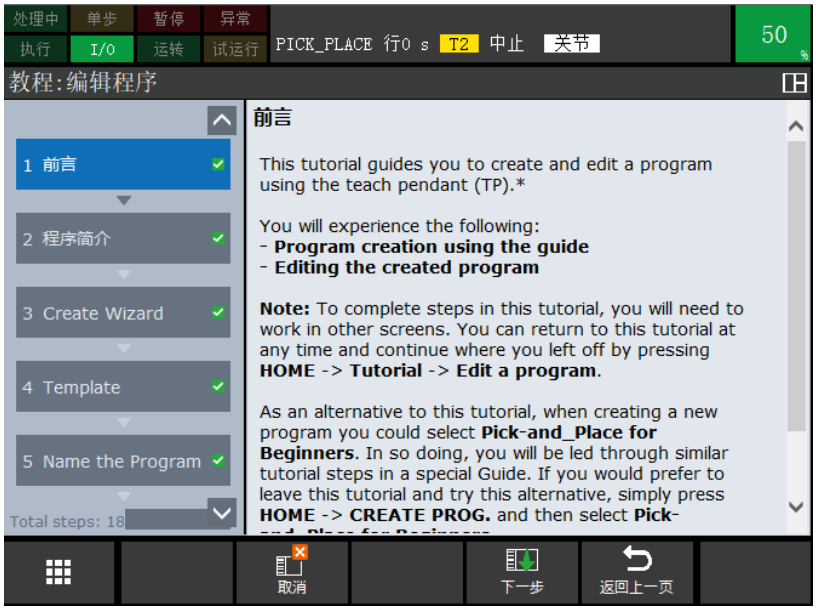


图 12.5.3.2 教程：编辑程序画面

教程：编辑程序中的主要步骤如下所示。

- 程序简介
- 创建指南
- 向导的启动
- 模板的选择
- 程序概要的确认
- 向导的结束
- 程序的编辑
- 主位置设置
- 向前方移动
- 横向移动
- 终结点的设置
- 编辑的结束

12.5.3.3 程序的执行

教程：在程序执行画面中，体验执行所创建机器人程序的逐步测试运行、连续测试运行。

注释
为执行该教程，需要先结束「教程：编辑程序」。

以下将显示教程：程序执行画面。关于基本操作，请参照『12.1.2 向导画面的基本操作』。

图 12.5.3.3 教程：执行程序画面

教程：执行程序画面中的主要步骤如下所示。

- 选择程序
- 选择最新程序
- 倍率速度
- 执行开始行
- 变更执行模式(单步运行)
- 执行单步运行
- 变更执行模式(连续运行
- 执行连续运行)

13 无示教器的操作

本章针对无示教器系统的操作方法进行说明。
在 R-30*i*B Compact Plus 中将以可选项的形式提供示教器。不使用示教器，通过 PC 来创建机器人程序。或者是平板电脑也可以使用。

本章内容
- 13.1 概要
- 13.2 设置
- 13.3 操作

13.1 概要

如通过 PC 进行操作时，可使用 *i*RProgrammer 或者遥控 *i*Pendant 功能。
R-30*i*B Compact Plus 可以标准使用本功能，但其他控制装置需要软件选项。

表 13.1(a) 各控制装置所需的软件选项

控制装置	*i*RProgrammer	遥控 *i*Pendant
R-30*i*B	不可使用	遥控 *i*Pendant 选项(R843)
R-30*i*B Mate	不可使用	遥控 *i*Pendant 选项(R843)
R-30*i*B Plus	*i*RProgrammer 选项(J767)	遥控 *i*Pendant 选项(R843)
R-30*i*B Mate Plus	*i*RProgrammer 选项(J767)	遥控 *i*Pendant 选项(R843)
R-30*i*B Compact Plus	标准可使用	标准可使用
R-30*i*B Mini Plus	标准可使用	遥控 *i*Pendant 选项(R843)

*i*RProgrammer 具有如下特征。
- 可在 PC 等普通外部设备使用。
- 也可通过程序编辑器来创建机器人程序。
- 可通过点动操作或程序执行运行机器人。
- 可在树状菜单进行一键画面切换。

*i*RProgrammer 支持 R-30*i*B Plus、R-30*i*B Mate Plus、R-30*i*B Compact Plus 以及 R-30*i*B Mini Plus。
要在 R-30*i*B Plus 以及 R-30*i*B Mate Plus 使用，需要软件选项（J767）。

遥控 *i*Pendant 功能具有如下特征。
- 可在 PC 等普通外部设备使用。
- 遥控 *i*Pendant 功能具有如下 2 种模式。
  *i*Pendant 点动功能（JITP）
  在 PC 上显示 *i*Pendant 画面并进行操作的功能。可通过点动操作或程序执行等运行机器人。
  *i*Pendant 操作功能（JCGTP）
  在 PC 上显示 *i*Pendant 画面并进行操作的功能。无法通过点动操作或程序执行等运行机器人。

本功能在浏览器上操作。在 PC 上不需要另外安装软件。
可对应的浏览器如下所示。
- Google Chrome 31 以上
- Internet Explorer 11

⚠警告
- 当机器人控制装置中未配置示教器时，必须开启 AUTO 模式，从安全栅栏外开始进行机器人操作。否则将可能造成重大人身伤害。
- 进行机器人操作时，为确保机器人能够随时急停，请在最靠近操作场所的位置设置紧急停止按钮。

13.2 设置

为在 *i*RProgrammer 或遥控 *i*Pendant 功能上连接机器人控制装置与 PC，需要先进行 TCP/IP 设置。

在 R-30*i*B Compact Plus 中的标准状态下，进行如下的以太网设置。

端口#1 的 IP 地址:	192.168.1.100
子网掩码	255.255.0.0
路由器 IP 地址	192.168.1.1
PC JOG IP 地址	*

连接 PC 时，需要进行 PC 的 IP 地址设置，以确保其与控制装置能够连接。
例：

IP 地址	192.168.1.200
子网掩码	255.255.0.0

可以不更改控制装置设置，通过以太网缆线将控制装置的端口 1 与 PC 进行连接。

R-30*i*B Plus 及 R-30*i*B Mate Plus 中未对以太网进行初始设定。
要和 PC 连接，需要对控制装置以及 PC 的 IP 地址进行设定。

设置 PC JOG IP 地址后，可通过 *i*RProgrammer 与 *i*Pendant 点动功能对连接在控制装置上的 PC 或者平板终端进行限制。只能通过 IP 地址设置为 PC JOG IP 地址的设备才能使用 *i*RProgrammer 与 *i*Pendant 点动功能。在 R-30*i*B Compact Plus 中的标准设置为「*」，因此任何 IP 地址的设备均可连接。R-30*i*B Plus 及 R-30*i*B Mate Plus 默认认定为“192.168.0.100”。需要根据要连接设备的 IP 地址进行更改。

通过无 *i*Pendant 的系统变更网络设置时，请参照「13.3.5.3 以太网的设置」。
TCP/IP 设置的详情请参照「以太网功能 操作说明书(B-82974CM)」的「2 章 TCP/IP 设置」。

13.3 操作

13.3.1 连接到控制装置

在 R-30*i*B Compact Plus 中启动控制设备电源后，CYCLE START 的 LED 将一直闪烁到启动完成。
闪烁结束后，控制装置即完成启动处理。使用 PC，可以利用 *i*RProgrammer 或遥控 *i*Pendant 功能来操作控制装置。

图 13.3.1(a) R-30*i*B Compact Plus 的 LED

从机器人主页启动 *i*RProgrammer 与遥控 *i*Pendant 功能。机器人主页上显示各功能的链接。请选择操作功能的链接。

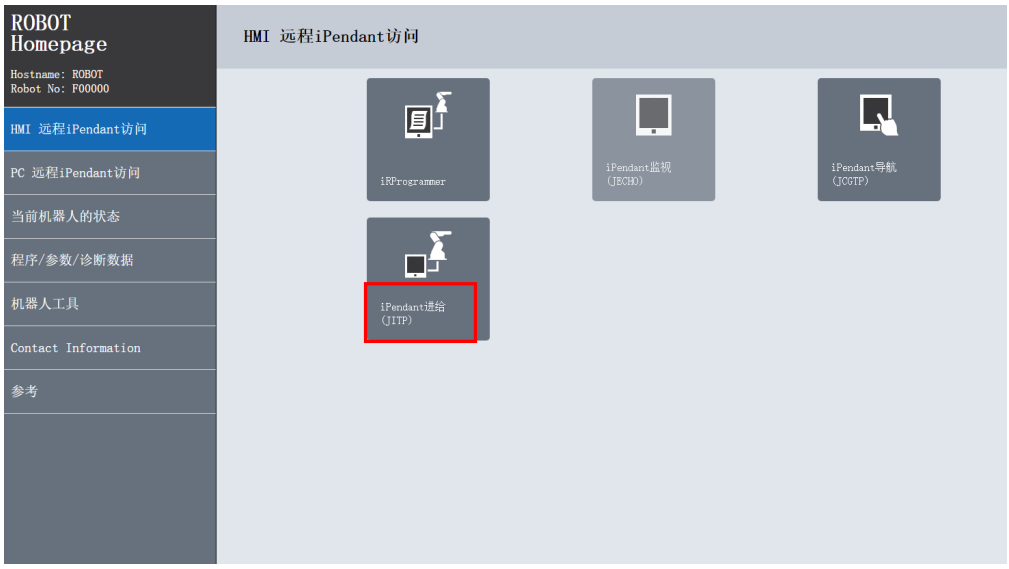


图 13.3.1(b) 机器人主页

表 13.3.1(a) 机器人主页 HMI *i*Pendant 的项目

项目	说明
*i*RProgrammer	启动 *i*RProgrammer。 操作方法请参照“13.3.2 *i*RProgrammer”
*i*Pendant 监视 (JECHO)	启动 *i*Pendant 监视。该功能可使实际在 *i*Pendant 上所显示的画面显示到浏览器上。该功能不用于无 *i*Pendant 的控制装置的操作中。 关于本功能，请参照「以太网功能 操作说明书(B-82974CM)」的「遥控 *i*Pendant」章。
*i*Pendant 导航（JCGTP）	启动 *i*Pendant 操作功能。 操作方法请参照“13.3.4 *i*Pendant 操作功能”
*i*Pendant 点动（JITP）	启动 *i*Pendant 点动功能。 操作方法请参照“13.3.3 *i*Pendant 点动功能”

步骤 13-1 连接到 *i*RProgrammer、遥控 *i*Pendant

条件

必须满足如下任一条件。

1 控制装置为 R-30*i*B Compact Controller。
网络的设置按照标准设置。
PC 的 IP 地址已设置为可连接控制装置的地址。
PC 与控制设备的以太网端口 1 已经通过以太网缆线进行了连接。

2 PC 和控制装置连接到同一网络。
这些装置的 IP 地址对于网络已进行了正确设置。
通过无 *i*Pendant 的系统变更网络设置时，请参照「13.3.5.3 以太网的设置」。

步骤

1 在 PC 上打开浏览器。

2 在浏览器的地址栏输入「http://IP地址」。R-30*i*B Compact Plus 的标准为「http://192.168.1.100」。成功连接控制装置后，将显示图 13.3.1(b)的机器人主页。

3 从 HMI *i*Pendant 的选项中选择使用功能的链接。
连接着实际的 *i*Pendant 时，为确保能通过 *i*RProgrammer 与 *i*Pendant 点动进行连接，需要以下操作。

- *i*Pendant 的有效键设为 OFF。
- 运行模式设为 AUTO。

*i*RProgrammer 与 *i*Pendant 点动连接完成后，*i*Pendant 与控制装置的连接将被切断，并在 *i*Pendant 上显示图 13.3.1(c)的画面。

图 13.3.1(c) *i*Pendant 的切断画面

注释
在 *i*Pendant 操作中使用标准端口 80，并连接到机器人网页服务器。*i*Pendant 点动, *i*RProgrammer 使用的是特殊端口 3080 与 4080。

步骤 13-2 切断 *i*RProgrammer、遥控 *i*Pendant

结束 *i*RProgrammer 与遥控 *i*Pendant 的操作后，请按下注销按钮。关闭浏览器窗口，结束操作。

13.3.2 *i*RProgrammer

*i*RProgrammer 是作为机器人程序的创建与编辑的工具。
*i*RProgrammer 提供如下功能。

- 程序编辑器
  1. 编辑程序用的文本形式的编辑器
  2. 位置数据编辑用的表格形式的编辑目录
  3. 通过点动面板进行的点动操作
  4. 程序的执行
- 设置画面
  1. 基本设置用画面（坐标系设置、负载设置等）
  2. 确认系统状态用的画面（I/O 状态、错误状态等）

⚠ 警告
使用 *i*RProgrammer 后可从 PC 向机器人发送动作指令，因此需要在充分确认安全之后再进行操作。在 *i*RProgrammer 中进行的机器人点动操作时，请务必确认好下记的所有状态都完备之后再进行操作。

- 模式切换开关请设为 AUTO 模式。
- 请在安全栅栏外进行操作。
- 务必确保安全栅栏内没有人。
- 为确保机器人能够随时急停，请在最靠近操作场所的位置设置紧急停止按钮。
- 请在能看见机器人的位置进行操作。

13.3.2.1 画面

在机器人主页选择了 *i*RProgrammer 链接后，就能启动 *i*RProgrammer。请参照操作 13-1。
连接成功后，从左侧显示的菜单中选择编辑器之后，在 PC 浏览器上显示图 13.3.2.1 的画面。

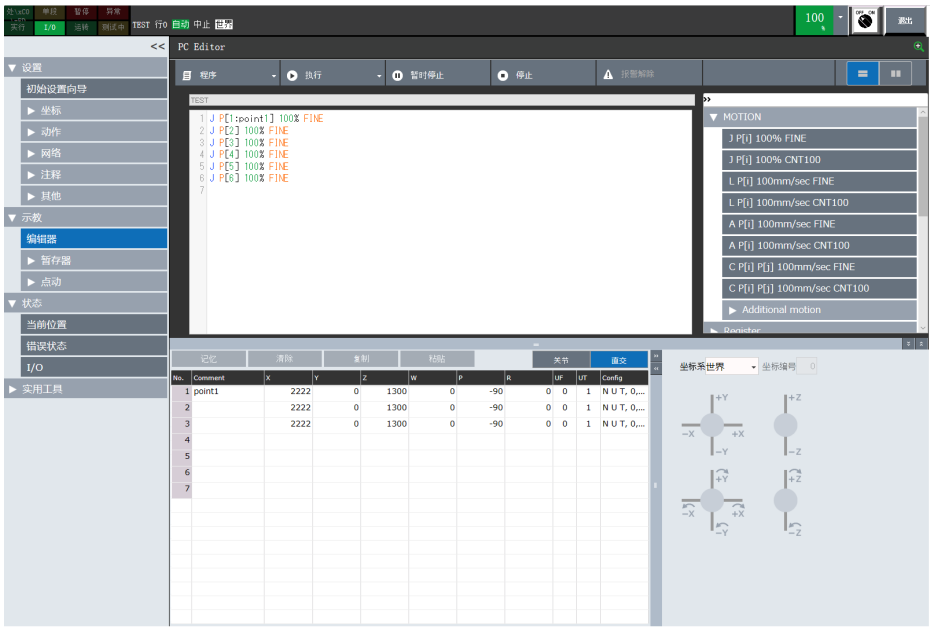


图 13.3.2.1(a) *i*RProgrammer

表 13.3.2.1(a) 编程编辑器的项目

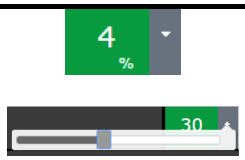
项目	说明
菜单	程序编辑和基本设置菜单将按照左侧的树形菜单进行显示。轻触或点击菜单后将打开相应画面。
文档编辑器	此为编程用文档编辑器。可通过键盘输入指令或从指令列表进行选择后编辑程序。
指令列表	此为能进行示教的指令列表。点击各项目后将在编辑器的光标位置追加所选的指令。
位置表	此为编辑位置数据的表。 可通过键盘直接输入值或记忆按钮示教位置。
点动面板	此为点动操作用按钮。
工具栏	已配置程序创建以及执行用的按键。 请参照表 13.3.2.1(b)。
状态栏	显示状态 LED 与错误提示信息。 请参照表 13.3.2.1(c)。

表 13.3.2.1(b) 工具栏键

按键	说明
程序	程序按键具有如下项目 打开：选择要编辑的程序。 新建：创建新程序。 覆盖保存：保存编辑中的程序。程序在被保存前将会被暂时保存在临时编辑区域。为执行程序，需要进行保存操作。 另存为：将编辑中的程序以其他名称进行保存。 名称变更：变更编辑中的程序名。
执行	执行选中的程序。 执行程序时，请将状态栏上的 TP 有效键设为 ON。按下箭头键可选择「单步执行」「连续执行」。选择了单步执行时，状态栏上的单步 LED 将亮灯。
暂时停止	-暂停执行中的程序。
停止	结束执行中的程序。

按键	说明
	解除报警。 报警发生时将亮红灯。
	切换画面的分割模式。

表 13.3.2.1(c) 状态栏按键

按键	说明
	显示倍率值。 点击箭头键后，可显示滑块变更倍率值。
	此为 TP 有效键。仅在该按键为 ON 时，*i*RProgrammer 才能运作机器人。进行点动操作与程序执行时，请设为 ON。
	此为结束 *i*RProgrammer 的注销键。

13.3.2.2 程序创建

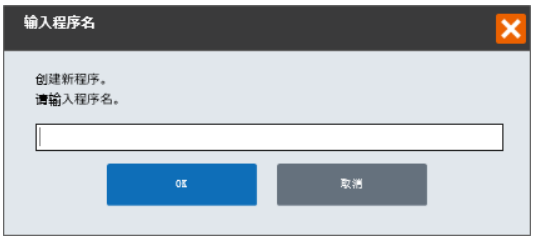
可通过 *i*RProgrammer 的程序编辑器进行如下与编程相关的操作。

- 创建新程序
- 通过键盘编辑程序
- 从指令列表选取指令编程
- 在位置表上的位置数据的示教·编辑

创建新程序

创建新程序时，可从工具栏的程序菜单选择「创建程序」。

显示程序名的输入对话框。请输入要创建的程序名。



显示属性的编辑对话框。请编辑要创建的程序属性。（7DF1/10 版以上支持）

程序的保存

程序的编辑将在临时的编辑程序内进行。在编辑完程序后请进行保存。可通过在工具栏的程序菜单选择「保存」或「另存为」来进行程序保存。程序的执行需要进行保存。

选择程序

创建完成的程序可在程序列表框中选择。

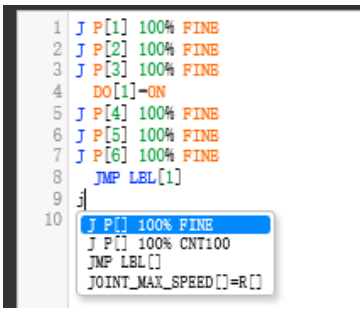
点击列表框的箭头按钮来显示程序列表。选择程序后，显示在编辑器以及位置表中的数据将变更为所选程序的数据。

指令的编辑

可用文档编辑器编辑程序。

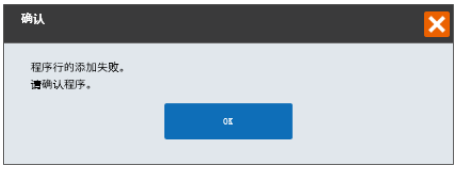
可通过键盘直接输入指令或从编辑器右侧显示的指令列表中进行选择。

通过键盘输入字符后，将会显示由该输入字符开头的指令候选列表。在候选列表中进行选择后，该指令将会追加到编辑器上。



选择指令列表后，将显示所选指令示教用的对话框。在对话框输入必要的值并将命令追加到编辑器的鼠标位置。

示教指令有误时，将发生错误。



发生错误之后，就无法在编辑器上选择其他行。进行选择其他行的操作时，将会发生如下的错误。请在修正指令之后，变更编辑器的选择行。

注释

7DF1 /11 版以前请在行末输入「;」。如缺少「;」，将会发生错误。

位置数据的编辑

位置数据可在位置表内进行编辑。

也可用键盘直接输入数据。按下「记忆」键后，当前位置将被示教在所选之行。

记忆 | 清除 | 复制 | 粘贴 | 关节 | 直交

No.	Comment	X	Y	Z	W	P	R	UF	UT	Config
1	point1	2222	0	1300	0	-90	0	0	1	N U T, 0,...
2	point2	2222	0	1300	0	-90	0	0	1	N U T, 0,...
3										
4										
5										
6										
7		2222	0	1300	0	-90	0	0	1	N U T, 0,...
8										

图 13.3.2.2(a) 位置表

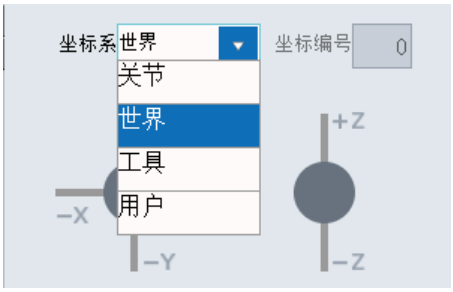
表 13.3.2.2(a) 位置表的按键

项目	说明
记忆	在所选的位置编号上示教当前位置。
移动	机器人移动到所选的位置。要移动机器人时，请将状态栏上的 TP 有效键设为 ON。（7DF1/15 版以上支持。）
清除	消除所选位置编号的数据。在动作指令中使用本位置编号时，无法删除。
复制	复制选中行的位置数据或者单元格的值。
粘贴	粘贴已复制的位置数据、值。

关节/直交	通过关节/直交模式切换表的位置数据标记。 关于在其他形式下示教完成的位置数据，单元格将变为灰色无法更改。

13.3.2.3 点动操作

操作点动面板的按钮后，在操作按钮期间可以手动操作机器人。
用于点动操作的坐标系可以从坐标系下拉列表中选择关节、世界坐标系、工具坐标系或用户坐标系。



在点动操作时，请将状态栏上的 TP 有效键设为 ON。

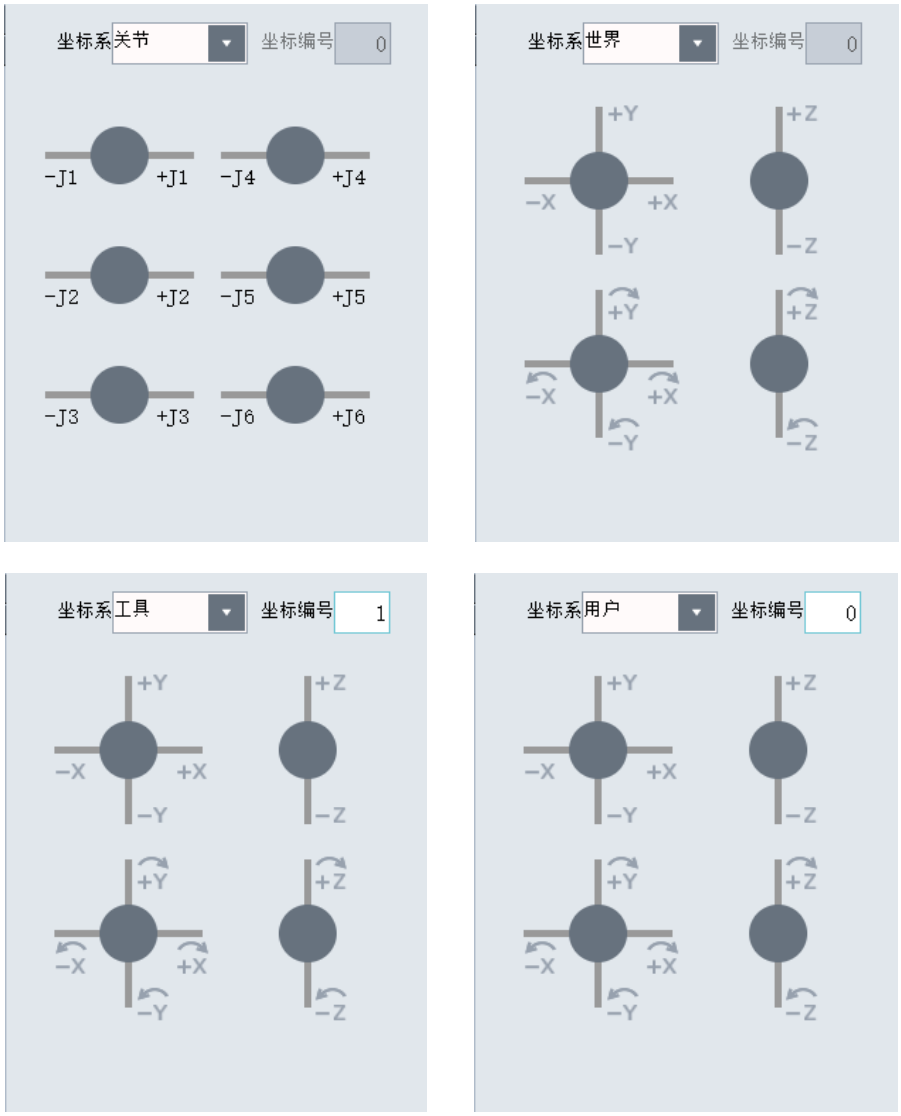


图 13.3.2.3(a) 点动面板

⚠ 警告
通过点动面板进行点动操作时，请务必确认好以下的所有状态都完备之后再进行操作。
- 请从安全栅栏外进行操作。
- 务必确保安全栅栏内没有人员。
- 为确保机器人能够随时急停，请在最靠近操作场所的位置设置紧急停止按钮。
- 请在能看见机器人的位置进行操作。

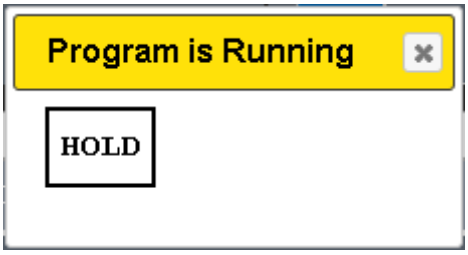
13.3.2.4 程序的执行

在工具栏上按下执行键就能执行所选中的程序。
开始执行程序时，请将状态栏上的 TP 有效键设为 ON。

按下箭头键可选择「单步运行」或「连续运行」。选择了单步运行时，状态栏上的步骤 LED 将亮灯。

图 13.3.2.4(a) 单步运行与连续运行

在程序执行中显示“Program is Running”对话框。“Program is Running”对话框如果为程序执行中，从编辑器画面移到其他画面也会显示。按下对话框中的 HOLD 键，程序暂停。（7DF1/12 版以上支持）



⚠ 警告
在执行程序前，请确认一下所选程序与行号。

⚠ 警告
在通过 *i*RProgrammer 开始执行程序之前，请务必确认好以下的所有状态都完备之后再进行操作。
- 请从安全栅栏外进行操作。
- 务必确保安全栅栏内没有人员。
- 为确保机器人能够随时急停，请在最靠近操作场所的位置设置紧急停止按钮。
- 请在能看见机器人的位置进行操作。

⚠ 警告
在外部执行程序时，有时候 *i*RProgrammer 里所显示的程序与执行的程序会有差异。通过 *i*RProgrammer 编辑程序时，请在进行外部执行前确认已将程序保存好。

13.3.2.5 树形菜单

*i*RProgrammer 的左侧所显示的菜单有如下项目。

表 13.3.2.5(a) 树形菜单的项目

部分	菜单 1	菜单 2	说明
设置	初始设置向导		可进行初始设置。
	坐标	工具坐标系	可进行工具坐标系的设置。
		用户坐标系	可进行用户坐标系的设置。
	动作	负载	可设置负载重量。
		参考点	可设置基准点。
		轴动作范围	可设置轴范围。
	网络	主机通讯	可进行网络设置。
	注释	字符串寄存器	可以进行字符串寄存器注释的设置。
		用户报警	可进行用户警报注释的设置。
	其他	程序设置	可进行执行程序相关的设置。
		一般设置	可进行语言等设置。
		DCS	可设置 DCS。
示教	编辑器		显示编程编辑器。
	暂存器	数值寄存器	可确认寄存器的值。
		位置寄存器	可确认位置寄存器的值。
	点动	轻触点动	显示轻触点动的画面。
		点动画面	显示点动面板。
状态	当前位置		显示当前位置。
	错误状态		显示当前发生的报警、报警履历。
	I/O		可以确认 I/O 的状态。
实用工具	文件		显示驱动器内的文件。
	文件备份指南		进行备份操作。
	重新启动		选择启动模式后再启动。

13.3.2.6 *i*RProgrammer 的限制事项

*i*RProgrammer 具有以下限制事项。

- 机器人的模式为 T1/T2 模式时, *i*RProgrammer 不能连接。
- *i*RProgrammer 不可从 2 台以上设备同时连接。
- *i*RProgrammer 连接中，不可利用示教器进行操作。
- 如果在 *i*RProgrammer 连接中连接示教器，*i*RProgrammer 将会被自动切断。
- 推荐通过画面尺寸为 9 寸以上的设备使用 *i*RProgrammer。
- 具有不在树形菜单显示的示教器功能。
- 程序编辑器还有不支持的指令。示教点逻辑、码垛堆积、跟踪等选项功能指令不支持。
- 多群组系统不支持。
- 支持语言为英语、日语、中文。如在选择其他语言时启动 *i*RProgrammer，则以英语显示。
- 不可选择任意行执行程序。执行程序时，从第 1 行重启程序，重启时，则从暂停的行开始重新启动程序。
- 连接被切断后，用 *i*RProgrammer 启动的程序停止。

13.3.3 *i*Pendant 点动（JITP）

本项将对于 *i*Pendant 点动功能的基本操作进行记述。关于 *i*Pendant 点动功能的详细情况，请参照以太网功能操作说明书(B-82974CM)的「16 遥控 *i*Pendant」。

*i*Pendant 操作功能即在 PC 上显示 *i*Pendant 画面并进行操作的功能。使用 *i*Pendant 点动功能后，就能在 PC 上实现机器人点动操作并通过前进 / 后退按钮执行程序。

⚠ 警告

使用 *i*Pendant 点动功能可以通过 HMI 设备向机器人发送动作指令，请务必在确认好安全状况之后进行操作。
在 *i*Pendant 功能中进行机器人点动操作时，请务必确认好以下的所有状态都完备之后再进行操作。

- 模式切换开关请设为 AUTO 模式。
- 请从安全栅栏外进行操作。
- 务必确保安全栅栏内没有人员。
- 为确保机器人能够随时急停，请在最靠近操作场所的位置设置紧急停止按钮。
- 请在能看见机器人的位置进行操作。

13.3.3.1 连接

要启动 *i*Pendant 点动时，请在机器人主页选择「*i*Pendant 点动（JITP）」的链接。请参照操作 13-1。
连接成功后，PC 浏览器上显示图 13.3.3.1。

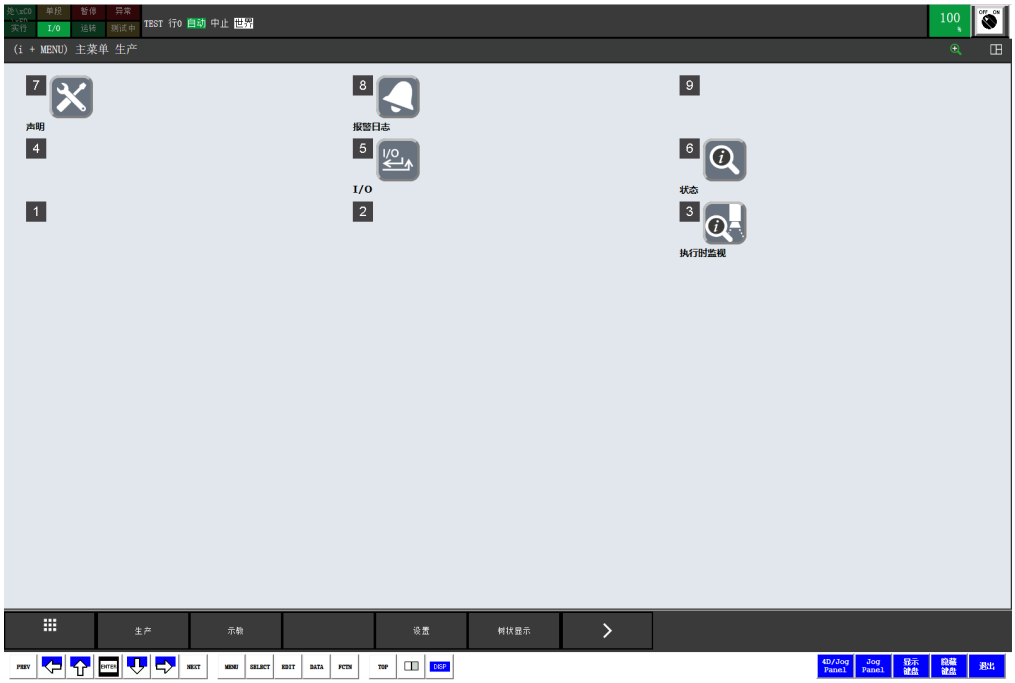


图 13.3.3.1(a) 点动 *i*Pendant 画面

13.3.3.2 画面

*i*Pendant 点动功能里，在如下画面中配置了操作键。在表 13.3.3.2 中记述各按键功能。

表 13.3.3.2(a) *i*Pendant 点动画面按键

按键	内容
PREV	将显示返回到之前执行的状态。 根据操作不同，有时并不会返回到之前执行的状态。
← ↑ ↓ →	将光标向箭头的方向移动。
ENTER	选择光标行或者决定输入内容。
NEXT	将功能键菜单切换到下一页。
MENU	显示画面菜单。
SELECT	显示程序一览画面。
EDIT	显示程序编辑画面。

按键	内容
DATA	显示数据寄存画面。
FCTN	显示辅助菜单。
TOP	显示顶层菜单画面。 这与通过示教器进行的「SHIFT + MENU」属于同等的操作。
	移动操作对象画面。 仅在 2 画面、3 画面显示时使用。
DISP	显示画面分割菜单。
显示键盘	作为 *i*Pendant 操作用显示 *i*Pendant 的小键盘。
隐藏键盘	隐藏 *i*Pendant 的小键盘。
退出	切断 *i*Pendant 操作用连接，关闭 *i*Pendant 操作画面。
4D/Jog Panel	在左画面显示当前位置画面，在右画面显示点动小键盘。
Jog Panel	在右画面显示点动小键盘。
OFF ON	切换 *i*Pendant 点动功能上的示教器使之有效 / 无效。点动操作时，需将其设置为有效。

按下 *i*Pendant 操作画面的「显示键盘」按键，图 13.3.3.2(a)式样的小键盘将变成右画面所显示的 2 画面。该小键盘从示教器的按键表变成省略掉动作相关按钮的配置。
按下 *i*Pendant 操作画面的「隐藏键盘」按键，返回 1 画面显示。

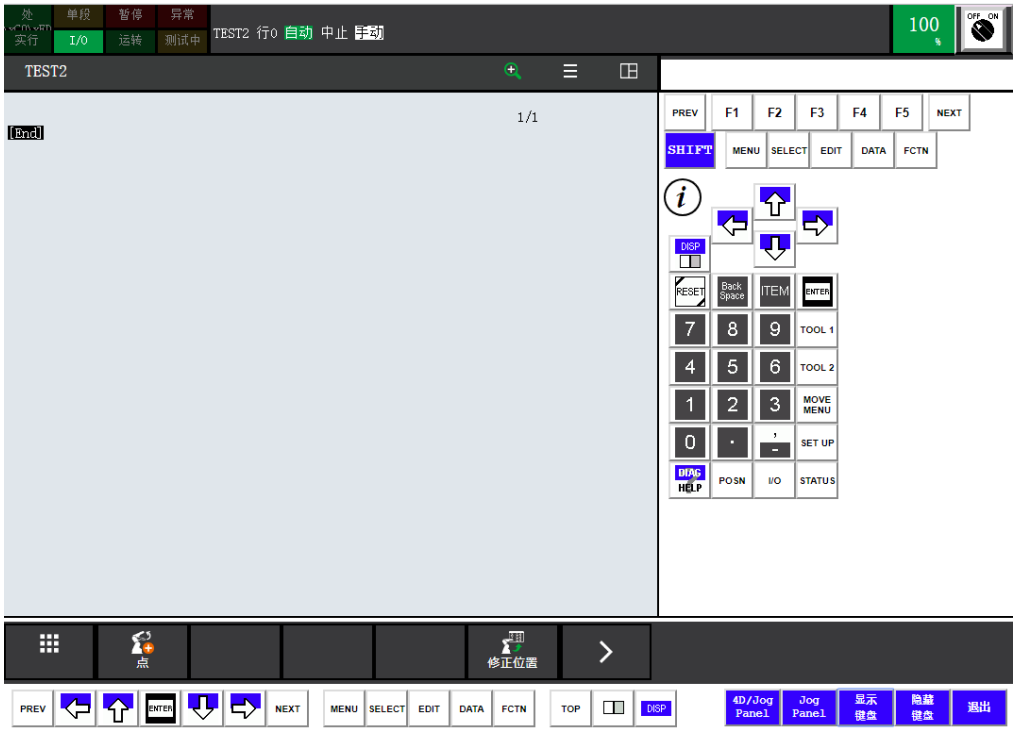


Fig. 13.3.3.2(a) 显示键盘

选择 *i*Pendant 点动画面键的「点动键画面」后，点动键画面将如图 13.3.3.2(b)那样显示在右侧。点动键画面的按键中配置了示教器键盘表里动作相关的键。
按下「隐藏键盘」按键后，点动键画面被隐藏，左侧的画面变为全屏显示。

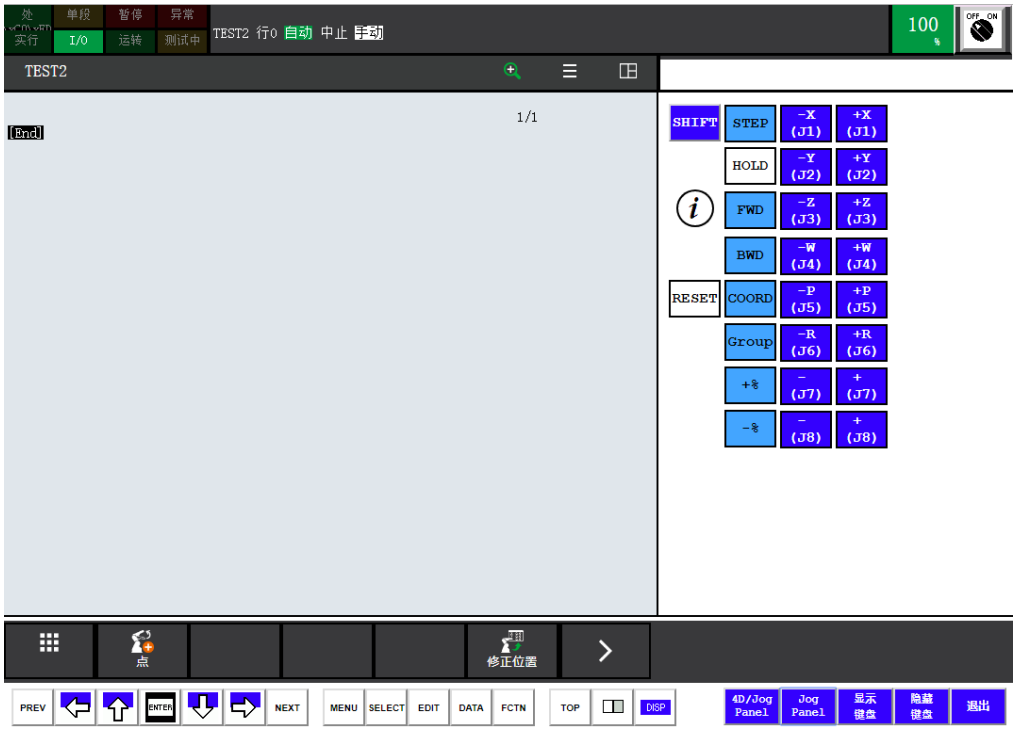


图 13.3.3.2(b) 点动键

13.3.3.3 点动操作

此处就通过 PC 显示的 *i*Pendant 点动画面进行机器人点动操作的方法进行说明。以下操作全都在 PC 上的 *i*Pendant 点动画面进行。

操作 13-3 机器人的点动操作

步骤

1 按下「现在位置/点动键」「点动键画面」后，在右画面显示点动小键盘。
2 使画面右上的示教器有效 / 无效开关设置为有效。
3 出现「SYST-045 在 AUTO 模式下,示教器启用」报警后，按下「RESET」键解除报警。
4 按下[SHIFT]键。
按下[SHIFT]键后，SHIFT 按钮将变成淡蓝色。该状态显示为 SHIFT 按钮被按下的状态（SHIFT 键处于锁存状态）。有关详情，请参照表 13.3.3.3(a)。

表 13.3.3.3(a) SHIFT 键的状态

按键	状态
SHIFT	SHIFT 键被松开的状态
SHIFT	SHIFT 键被按下的状态

5 在 SHIFT 键锁存状态按下点动键，机器人将执行点动。

> ⚠ **警告**
> 使用 *i*Pendant 后可从 PC 向机器人发送动作指令，因此需要在充分确认安全之后再进行操作。在 *i*Pendant 功能中进行机器人点动操作时，请务必确认好以下的所有状态都完备之后再进行操作。
> - 模式切换开关请设为 AUTO 模式。
> - 请从安全栅栏外进行操作。
> - 务必确保安全栅栏内没有人员。
> - 为确保机器人能够随时急停，请在最靠近操作场所的位置设置紧急停止按钮。
> - 请在能看见机器人的位置进行操作。

13.3.4 *i*Pendant 操作功能（JCGTP）

本项将对于 *i*Pendant 操作功能的基本操作进行说明。*i*Pendant 操作功能的详细情况，请参照以太网功能操作说明书(B-82974CM)的「16 遥控 *i*Pendant」。

*i*Pendant 操作功能即在 PC 上显示 *i*Pendant 画面并进行操作的功能。由于显示在 PC 上的 *i*Pendant 操作画面是与已连接的示教器画面区分开的重新准备的独立画面，因此能进行与示教器显示画面不同的画面操作或者数据输入。

> ⚠ **注意**
> *i*Pendant 操作功能与实际示教器操作完成独立。因此，有可能对机器人控制装置动作造成影响。请细心注意后使用本功能。

13.3.4.1 连接

要启动 *i*Pendant 操作功能时，请在机器人主页选择「*i*Pendant 点动（JCGTP）」的链接。请参照操作 13-1。
连接成功后，PC 浏览器上显示图 13.3.4.1。

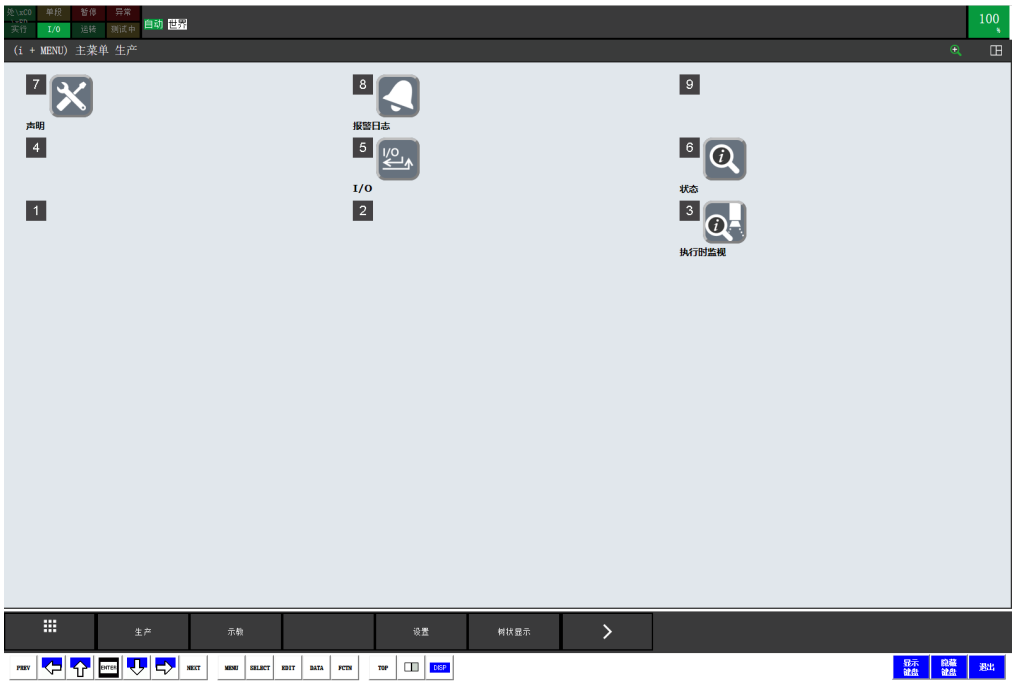


图 13.3.4.1(a) *i*Pendant 操作画面

13.3.4.2 画面

*i*Pendant 操作画面里，在如下画面中配置了操作键。所显示的按键大体与 *i*Pendant 点动功能相同,并不存在「现在位置/点动键」、「点动面板」、「TP 有效键」。按键内容，请参照表 13.33.3。

13.3.5 特殊操作

根据 UD1:内所保存的 XML 文件，电源启动时可进行如下操作。

- 启动模式的选择
- 以太网设置
- PC Jog 地址设置
- 镜像备份/镜像恢复

13.3.5.1 操作

为进行上述操作,在 UD1：内的 STARTUPCONFIG.XML 上记述对应各种操作的标签。
另外，为取得允许执行的密钥，必须要在 XML 文件内进行记述。

无论进行何种操作，下记的标签都需要统一。但是，CONTROLLER 标签内密钥的值需要变更为 BOOTKEY.DAT 内生成的内容。

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<ROOT>
  <CONTROLLER  expires = "07/30/2016 - 19:25:34" key = "590174ed-4b69388c ">

  </CONTROLLER>
</ROOT>
```

USB 中存在 STARTUPCONFIG.XML 文件时，BOOTKEY.DAT 将被创建到 USB 中。BOOTKE.DAT 内生成新的密钥。
密钥的有效期限为密钥生成后的 1 小时。
如 STARTUPCONFIG.XML 所写入的密钥错误或者密钥超过有效期限，将无法执行通过 XML 进行的操作。

执行各种操作的过程中，对应各种操作的标签将会记述到<CONTROLLER> </CONTROLLER>中。可使用的标签如下所示。

表 13.3.5.1(a) 标签

标签	标签的记述示例	备注
STARTMODE	- <STARTMODE value = "CTRL" /> - <STARTMODE value = "COLD" />	选择启动模式。 可以选择冷启动与控制启动中的任意一个。
ETHERNET	- <ETHERNET id ='port1' label='CD38A' ip = "172.168.192.10" router = "172.168.1.1" mask = "255.255.240.0" hostname = "MY_ROBOT" /> - <ETHERNET id ='port1' label='CD38A' ip = "DHCP"/>	变更 IP 地址等以太网设置。也可进行使用 DHCP 的自动设置。
PENDANT	- <PENDANT ip = "172.168.192.200" />	设置允许 JITP 连接终端的 IP 地址。
CONFIG	- <CONFIG image = "UD1:\IMG\" startmod = "backup"/> - <CONFIG image = "UD1:\IMG\" startmod = "restore" dcsparam = "1" />	选择镜像备份/镜像恢复后执行。

注释
当 XML 指令不正确时，有时可能会执行一些非预期的动作。执行前请充分确认 XML 指令。

成功执行指令之后，STARTUPCONFIG.XML 的文件名将变更为 OLDSTARTUPCONFIG.XML。再次通过 XML 进行操作时，需要重新创建 STARTUPCONFIG.XML。

注释
将 OLDSTARTUPCONFIG.XML 文件名变更为 STARTUPCONFIG.XML 时，如 CONTROLLER 标签内的密钥仍在有效期限内,XML 指令将直接被执行。变更文件名时，请在电源启动前再次确认一下 XML 指令。

操作 13-4 通过 XML 文件进行的操作

步骤

1 在 USB 内创建 STARTUPCONFIG.XML，插入 UD1:。

2 OFF/ON（开/关）控制装置的电源。连接到 UD1：上的 USB 内创建 BOOTKEY.DAT、EXAMPLE.XML、STARTUPCONFIG.LOG。
在 BOOTKEY.DAT 中将创建记载有允许 XML 执行的密钥以及密钥有效期限的 CONTROLLER 标签。
EXAMPLE.XML 中记载有 STARTUPCONFIG.XML 的记述示例。
STARTUPCONFIG.LOG 中记载有执行 STARTUPCONFIG.XML 时的日志。执行失败时的错误信息也能进行确认。
3 记述 STARTUPCONFIG.XML 内容。以下为进行镜像备份时的记述示例。在 CONTROLLER 标签中记入在 BOOTKEY.DAT 生成的密钥。

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<ROOT>
  <CONTROLLER  expires = "07/30/2016 - 19:25:34" key = "590174ed-4b69388c ">
    <CONFIG  image = "UD1:\IMG\" startmod = "backup"/>
  </CONTROLLER>
</ROOT>
```

4 将保存有 STARTUPCONFIG.XML 的 USB 插入 UD1:，并 OFF/ON（关/开）控制装置的电源。
5 执行记述在 XML 文件上的操作。
执行操作失败时，UD1:内的 STARTUPCONFIG.LOG 将会记述错误信息。原因请参照 STARTUPCONFIG.LOG。
6 成功执行指令之后，STARTUPCONFIG.XML 的文件名将变更为 OLDSTARTUPCONFIG.XML。

13.3.5.2 启动模式的选择

使用 STARTMODE 标签,可进行启动模式的选择。通过 value 的设置值可变更启动模式。设置参数如下所示。

表 13.3.5.2(a) STARTMODE 标签的参数

参数	说明
Value	设置启动模式。可设置的 STARTMODE 为以下 2 种。 CTRL：进行控制启动。启动后需要进行 JITP 连接。 COLD：进行冷启动。

执行控制启动的记述示例

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<ROOT>
  <CONTROLLER  expires = "07/30/2016 - 19:25:34" key = "590174ed-4b69388c ">
    <STARTMODE value = "CTRL" />
  </CONTROLLER>
</ROOT>
```

冷启动执行的记述示例

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<ROOT>
  <CONTROLLER  expires = "07/30/2016 - 19:25:34" key = "590174ed-4b69388c ">
    <STARTMODE value = "COLD" />
  </CONTROLLER>
</ROOT>
```

13.3.5.3 以太网设置

使用 ETHERNET 标签可变更以太网设置。设置参数如下所示。

表 13.3.5.3 (a) ETHERNET 标签的参数

参数	说明
Id	选择变更以太网设置的端口。需要从 port1 到 port3 中指定一个端口。
Label	设置变更以太网设置的标签。
Ip	设置所指定端口的 IP 地址。通过将 ip 值设为”DHCP”可实现使用 DHCP 的自动设置。
router	设置路由器的 IP 地址。
Mask	设置子网掩码。

参数	说明
hostname	设置机器人名。

以太网设置的记述示例

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<ROOT>
  <CONTROLLER  expires = "07/30/2016 - 19:25:34" key = "590174ed-4b69388c ">
    <ETHERNET id ='port1' label='CD38A' ip = "172.168.192.10" router =
"172.168.1.1" mask = "255.255.240.0" hostname = "MY_ROBOT" />
  </CONTROLLER>
</ROOT>
```

以太网设置（DHCP）的记述示例

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<ROOT>
  <CONTROLLER  expires = "07/30/2016 - 19:25:34" key = "590174ed-4b69388c ">
    <ETHERNET id ='port1' label='CD38A' ip = "DHCP"/>
  </CONTROLLER>
</ROOT>
```

可使用 PENDANT 标签来设置允许 JITP 连接的终端的 IP 地址设置。设置参数如下所示。

表 13.3.5.3 (b) PENDANT 标签的参数

参数	说明
Ip	设置允许 JITP 连接终端的 IP 地址。

PC Jog IP 地址设置的记述示例

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<ROOT>
  <CONTROLLER  expires = "07/30/2016 - 19:25:34" key = "590174ed-4b69388c ">
    <PENDANT  ip = "172.168.192.200" />
  </CONTROLLER>
</ROOT>
```

13.3.5.4 镜像备份、镜像恢复

通过使用 CONFIG 标签可选择镜像备份/镜像恢复后执行。设置参数如下所示。

表 13.3.5.4 (a) CONFIG 标签的参数

参数	说明
image	进行镜像备份时：可指定进行保存目标目录。在指定的目录中存在多个镜像时，将无法执行备份。 进行镜像恢复时：请指定希望恢复的镜像所保存的目录。
startmod	选择执行镜像备份/镜像恢复这两者中的任意一项。 backup：执行镜像备份。 restore：执行镜像恢复。
dcsparam	执行镜像恢复时进行设置。根据该值可选择是否进行 DCS 数据的初始化。默认设置为 1。 0：初始化 DCS 参数。 1：保持 DCS 参数。

执行镜像备份的记述示例。

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<ROOT>
  <CONTROLLER  expires = "07/30/2016 - 19:25:34" key = "590174ed-4b69388c ">
    <CONFIG  image = "UD1:\IMG\" startmod = "backup"/>
  </CONTROLLER>
</ROOT>
```

执行镜像恢复的记述示例

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<ROOT>
  <CONTROLLER  expires = "07/30/2016 - 19:25:34" key = "590174ed-4b69388c ">
    <CONFIG  image = "UD1:\IMG\" startmod = "restore" dcsparam = "1" />
  </CONTROLLER>
</ROOT>
```

14 无模式开关的操作

本章针对无模式开关机器人系统的操作方法进行说明。
R-30*i*B Compact Plus 及 R-30*i*B Mini Plus 中，模式开关变为选项。

本章内容

- 14.1 概要
- 14.2 设置
- 14.3 示教器模式切换功能
- 14.4 外部模式切换功能
- 14.5 模式开关可选

14.1 概要

注释
在无示教器的情况下操作机器人控制装置时，请将机器模式设置为 AUTO。使用时请不要使用模式选择功能，请不要变更 AUTO 模式。

在配有示教器的机器人系统中，需要根据系统构成与要求来选择模式切换功能。
模式切换功能需要选择如下任一内容。
- 示教器模式切换功能
- 外部模式切换功能
- 操作面板的模式开关（R-30*i*B Compact Plus 及 R-30*i*B Mini Plus 中为选项。）

如果在 R-30*i*B Compact Plus 及 R-30*i*B Mini Plus 上使用没有操作面板的系统，可通过示教器模式来切换模式。需要将模式切换的设置变更为示教器。请参照「14.3.2 设置」。

在 R-30*i*B Plus 或者 R-30*i*B Mate Plus 中如使用模式开关以外的模式选择功能时，需要软件选项。操作面板必须使用「无模式开关」。当这些可选项被安装后，带有模式开关的操作面板将被连接，并提示“「系统-351 模式的选择功能不一致」，且无法被解除。

14.2 设置

在 R-30*i*B Compact Plus 及 R-30*i*B Mini Plus 中通过 DCS 模式选择画面的“模式选择功能”项目来设置模式选择功能。
仅在 DCS 模式选择画面、R-30*i*B Compact Plus 或者其他的控制装置上选择示教器模式切换功能（J768）时才会显示。

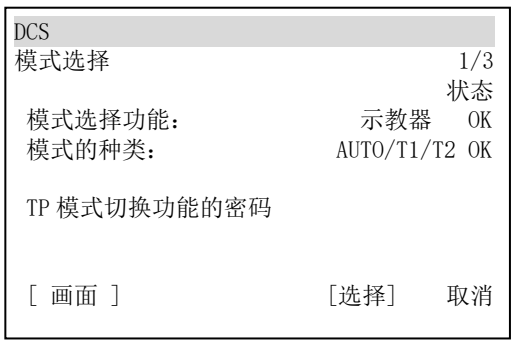


表 14.2 DCS 模式选择画面的项目

项目	说明
模式选择功能	模式选择功能可从模式开关、外部输入、示教器中进行选择。 模式开关：可从选项开关盒中进行切换。 外部输入：通过安全输入信号（SSO[6], SSO[7]）切换模式。 示教器：使用示教器模式切换功能。通过示教器的画面来切换模式。 该项目仅可通过 R-30*i*B Compact Plus 及 R-30*i*B Mini Plus 来进行变更。在 R-30*i*B Compact Plus 及 R-30*i*B Mini Plus 中如不使用示教器时，请选择“外部输入”。使用安全输入信号来切换模式时,需要另行配置 DCS 安全 IO 连接选项（J568）。 在其他的控制装置中,如存在示教器模式切换功能选项时,该选项将基本处于「示教器」状态，无法变更。
模式的种类	本项目仅在使用示教器模式切换功能时有效。 请参照本操作说明书中的「14.3.2 设置」。
状态	显示本设置项目的状态。 OK ：设置用参数与 DCS 参数的内容一致。 CHGD：设置用参数发生变更，无法适用于 DCS 参数。 PEND：设置用参数发生变更，无法适用于 DCS 参数。但电源并未重启。
TP 模式选择功能的密码	本项目仅在使用示教器模式切换功能时有效。 请参照本操作说明书中的「14.3.2 设置」。

在 R-30*i*B Compact Plus 及 R-30*i*B Mini Plus 中以模式选择功能选择了“示教器”或“外部输入”后，需要拆下选项的开关盒,并连接上专用的短路端子。当设置这些选项后，开关盒将被连接，从而提示「系统-351 模式的选择功能不一致」，并且无法被解除。

步骤 14-1 R-30*i*B Compact Plus 的模式选择功能变更

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键。显示菜单。
2 将光标移动至「6 系统」,从菜单中选择「DCS」。显示 DCS 画面。
3 将光标移动至「模式选择」，按下「输入」键。显示模式选择画面。
4 将光标移动至「模式选择功能」上。
5 按下 F4 [选择]，选择想要变更的模式选择方法。
6 按下「返回」键，显示 DCS 的首界面。
7 按下 F2「适用」。输入密码，适用 DCS 参数。
8 再启动控制装置的电源。

⚠警告
当安全功能设置有误时，安全功能将受损并极有可能发生重大人身事故。在变更模式选择设置时，请务必仔细进行设备动作确认，确认好设备的正常运作。

14.3 示教器模式切换功能

示教器模式切换功能可从示教器画面选择运行模式（AUTO, T1, T2）。

通过示教器的画面来切换模式。进行模式切换需要输入密码。
选择 AUTO 模式时，如出现”请输入伺服-483 AUTO 确认信号”，驱动电源将被关闭。将 AUTO 确认信号从 OFF 切换为 ON 后，本报警将解除。
在 AUTO 模式启动电源，也需要输入 AUTO 确认信号。
可将数据信号作为 AUTO 确认信号来使用。AUTO 确认信号可在系统设置画面进行设置。

⚠警告
机器人系统设计者，必须遵循如下要求进行系统设置。
- 使用本功能时，需要 AUTO 确认信号用的开关。AUTO 确认信号必须要连接安全护栏外的开关。
- 使用安全门时需要配齐连锁用的安全插头和插口。安全插头、插口请选用符合安全规格的产品。

⚠警告
当安全功能设置有误时，安全功能将受损并极有可能发生重大人身事故。在变更模式选择设置时，请务必仔细进行设备动作确认，确认好设备的正常运作。

使用示教器模式切换功能启动控制装置电源后的模式如下所示。
- 电源切断时如为 T1 模式，电源启动后将继续保持 T1 模式。
- 电源切断时如为 T2 模式，电源启动后将转为 T1。
- 电源切断时如为 AUTO 模式，电源启动后将继续保持 AUTO 模式。为解除报警后仍能确保机器人运转，需要输入 AUTO 确认信号。

当拆下示教器时，所选的模式将被保持。需要切换模式时，请连接示教器。

当前所选的模式将输出到安全 I/O, SSI[7] (AUTO), SSI[8](T1), SSI[9](T2)。这些是安全范畴 4, PL e 的安全信号。

R-30*i*B Plus 或 R-30*i*B Mate Plus 中如使用示教器模式的切换选项时，需要软件选项。操作面板必须使用「无模式开关」。当这些可选项被安装后，带有模式开关的操作面板将被连接，并提示“「系统-351 模式的选择功能不一致」，且无法被解除。
在 R-30*i*B Compact Plus 及 R-30*i*B Mini Plus 中以模式选择功能选择了“示教器”，需要拆下选项的开关盒,并连接上专用的短路端子。当设置这些选项后，开关盒将被连接，从而提示「系统-351 模式的选择功能不一致」，并且无法被解除。

如使用遥控 *i*Pendant 功能，将无法从 PC 或者平板装置进行模式变更。即使切换 TP 有效键后，也不会显示模式切换的对话画面。

14.3.1 操作

切换 TP 有效键后，将显示模式切换的对话框。
本对话框将按照如下情形进行显示。

- 在 AUTO 运行模式下，将 TP 有效键切换为 ON 时
- 在 T1/T2 运行模式下，将 TP 有效键切换为 OFF 时

按下非选中模式的按钮或者用光标键选择模式按下输入键后，模式将被切换。按下取消或者返回之后，本对话框将消失，但模式不变更。

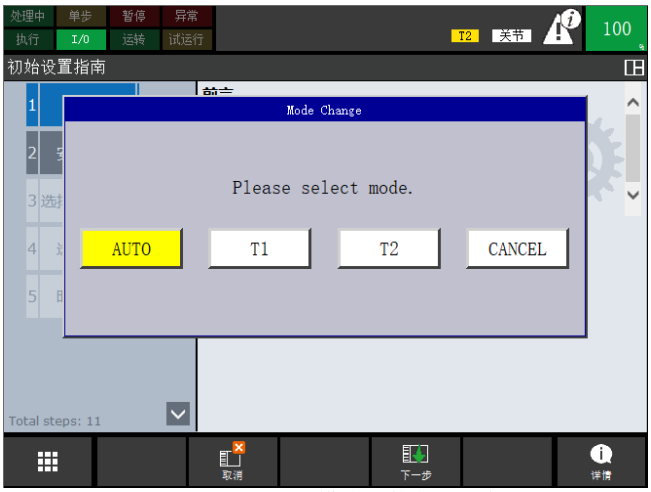


图 14.3.1(a) 模式切换的对话框

选择模式后需要输入密码。变更模式需要输入密码。初始密码为「1111」。密码可在 DCS 模式选择画面进行变更。
密码确认一致后模式变更。密码不一致时，模式将不发生变更，并弹出提示「PWD-098 密码不一致」。

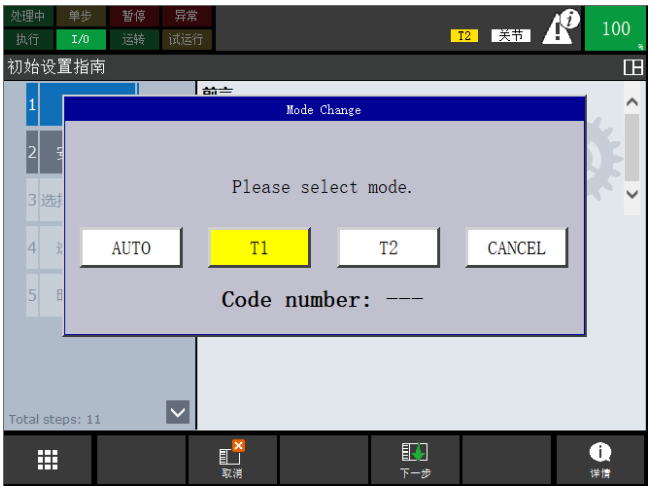


图 14.3.1(b) 模式切换的密码输入

变更为 AUTO 模式时，将提示「请输入伺服-483 AUTO 确认信号」。如需重启请将连接到 AUTO 确认信号的开关切换为 ON。

> **⚠警告**
> 请务必在确保机器人运作区域内无其他操作者后，再按下 AUTO 确认信号。

14.3.2 设置

使用 R-30*i*B Compact Plus、R-30*i*B Mini Plus 或示教器模式切换功能（J768）选项时，DCS 模式选择的项目将显示在 DCS 画面上。

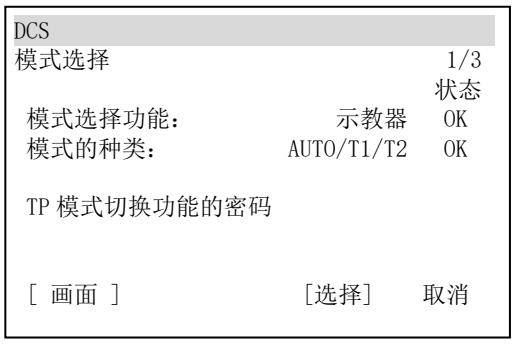


表 14.3.2 DCS 模式选择画面的项目

项目	说明
模式选择功能	模式选择功能可从模式开关、外部输入、示教器中进行选择。 模式开关：可从选项开关盒中进行切换。 外部输入：通过安全输入信号（SSO[6], SSO[7]）切换模式。 示教器：使用示教器模式切换功能。通过示教器的画面来切换模式。 该项目仅可通过 R-30*i*B Compact Plus 及 R-30*i*B Mini Plus 来进行变更。在其他的控制装置中，如存在示教器模式选择选项时,该项目基本处于「示教器」状态，无法变更。
模式的种类	可在模式选择的对话框中显示/隐藏 T2 按钮。 AUTO/T1: AUTO 和 T1 的按钮将显示在对话框上。 AUTO/T1/T2: AUTO、T1、T2 的按钮将显示在对话框上。(标准)
状态	显示本设置项目的状态。 OK ：设置用参数与 DCS 参数的内容一致。 CHGD：设置用参数发生变更，无法适用于 DCS 参数。 PEND：设置用参数发生变更，无法适用于 DCS 参数。但电源并未重启。
TP 模式选择功能的密码	示教器模式切换功能的密码可以变更。 可以设置为与 DCS 密码一样的四位密码（例、9999, 1234 等）。标准密码为「1111」。变更密码时必须输入 DCS 主密码。

⚠警告
当安全功能设置有误时，安全功能将受损并极有可能发生重大人身事故。在变更模式选择设置时，请务必仔细进行设备动作确认，确认好设备的正常运作。

步骤 14-2 示教器模式切换功能的密码变更。

步骤

1 显示 DCS 模式选择画面
2 将光标移动至「TP 模式切换功能的密码」，按下输入键。
3 将显示「密码（主）」。请输入 DCS 主密码。
4 将显示「新密码」。请输入新示教器模式切换功能的密码。
5 将显示「确认新密码」。请再次输入新密码。

密码将保存在 SYSPASS.SV 上。加载 SYSPASS.SV 密码变更后，将提示「请适用系统-219 DCS 参数」。解除该报警需要
进行 DCS 参数的适用操作。此时的操作需要按照下记输入之前的密码。

- 在显示「请输入之前的密码」之后，请输入加载 SYSPASS.SV 前的主密码。
- 在显示「密码（主）」之后，请输入加载 SYSPASS.SV 后的主密码。

AUTO 确认信号可在系统设置画面进行设置。请设置用于确认信号的 DI 编号。模式切换为 AUTO 之后，将出现伺服报警。为了记述报警，请将连接在设置 DI 的开关从 OFF 切换到 ON，如该设置有误，报警将无法解除。

```
System/Config
                                                1/60
1 Use HOT START:                        TRUE
          ...
56  No motion PR operate mode:     FALSE
57  Use No-Step-In TP Programs:    FALSE
58  Export diagnosis data:       <*DETAIL*>
59  Check Sim. I/O when FWD/BWD:  FALSE
60  Confirmation for AUTO:       DI[    1]

[ TYPE ]
```

⚠警告
AUTO 确认信号必须要连接到可以确认机器人动作的安全护栏外的开关上。

14.4 外部模式切换功能

通过安全输入信号 SSO[6], SSO[7]可切换模式。
为使用本功能，需要使用「无模式开关」的操作面板。
通过 R-30*i*B Compact Plus 及 R-30*i*B Mini Plus 使用安全输入信号来切换模式时,需要另行配置 DCS 安全 IO 连接选项（J568）。

表 14.4 外部模式切换用的安全 I/O

索引	名称	说明
SSO[6]	C_T1	SSO[6]与 SSO[7]可以替代操作面板上的模式开关来进行 AUTO、T1、T2 模式的切换。使用 SSO[6]与 SSO[7]需要「外部模式切换功能(A05B-2600-J569)」选项。另外，需要使用「无模式开关」的操作面板。在使用了「有模式开关」的通常操作面板机器人控制装置上，如 加添加了「外部模式切换功能」选项，则会提示「系统-301 外部模式切换功能无法使用」，报警将无法解除。 根据 SSO[6]与 SSO[7]的状态可如下进行 AUTO、T1、T2 模式的切换。 SSO[6:C_T1] SSO[7:C_T2] 模式 OFF OFF AUTO ON OFF T1 ON ON T2 OFF ON 异常(系统-037、伺服-411) 注意：当使用「外部模式切换功能」选项时，需要对包括模式选择手段在内的整个机器人系统进行充分的评价。
SSO[7]	C_T2	
SSI[7]	AUTO	AUTO 模式时开关为 ON、除此之外开关均为 OFF。
SSI[8]	T1	T1 模式时开关为 ON、除此之外开关均为 OFF。
SSI[9]	T2	T2 模式时开关为 ON、除此之外开关均为 OFF。

⚠ 警告
当使用「外部模式切换功能」选项时（通过 SSO[6]与 SSO[7]切换 AUTO、T1、T2 模式），需要对包括模式选择手段在内的整个机器人系统进行充分的评价。当错误地选择了模式之后，安全功能将受损并极有可能发生重大人身事故。
模式选择手段需要满足如下要求。

进行模式选择时，必须要使用各选择位置可以锁定的模式选择手段（例：在各选择位置中可进行钥匙插入和拔出的，带钥匙的开关）。模式选择手段的各选择位置，必须是可以明确识别以及选择一个排他的唯一模式。

14.4.1 设置

要在 R-30*i*B Compact Plus 及 R-30*i*B Mini Plus 上使用外部模式切换功能，可以在 DCS 模式选择画面，将模式选择功能设为“外部输入”，从而适用 DCS 参数。
通过 R-30*i*B Plus 使用外部模式切换功能，需要外部模式切换功能（J569）选项。

14.5 模式开关

在 R-30*i*B Compact Plus 及 R-30*i*B Mini Plus 中，模式开关作为可选的开关盒项目提供。使用可选开关盒之后，就能通过模式开关自由的切换 AUTO/T1/T2 模式。
在其他控制装置中，模式开关按照标准配置在操作面板上。

14.5.1 设置

要在 R-30*i*B Compact Plus 及 R-30*i*B Mini Plus 上使用可选的模式切换功能，可以在 DCS 模式选择画面，将模式选择功能变更为“模式开关”，从而适用 DCS 参数。

15 平板 TP 的操作

本章针对平板 TP 的操作方法进行说明。
使用平板 TP 时，需要软件选项（S527）。

本章内容

- 15.1 概要
- 15.2 设置
- 15.3 操作
- 15.4 插件功能
- 15.5 限制事项

15.1 概要

使用平板 TP 时，需要软件选项（S527）。
此外，还需要用于连接平板装置与控制装置的平板 TP 底座（A05B-2256-K301/A05B-2256-K302）。

作为平板 TP 使用的平板装置需带有 USB Type-C 端口。没有 USB Type-C 端口的终端装饰无法与专用软件连接。

支持的平板终端 OS 如下。
- Android
- iOS

如果是 Android 平板，可以使用平板 TP 专用应用程序。
若是不使用平板 TP 专用应用程序，也可以通过浏览器应用程序工作。
支持以下浏览器。
- Google Chrome

15.2 设置

15.2.1 TCP/IP 设置

要连接平板 TP 与机器人控制装置，需要对需使用的平板电脑 TCP/IP 进行设置。

要连接到控制装置，需要对平板终端的 IP 地址进行如下设置。
IP 地址 1.1.0.12
子网掩码 255.255.255.0
TCP/IP 设置的详情请参照“以太网功能 操作说明书(B-82974CM)”的“2 章 TCP/IP 设置”。

15.2.2 平板 TP 应用程序

如果是 Android 平板，可以从控制装置下载平板 TP 应用程序。连接到控制装置后，可以从 Web 浏览器访问以下 URL，安装平板 TP 应用程序。
URL: http://1.1.0.10/frh/irprog/android/tablettp.apk

15.3 操作

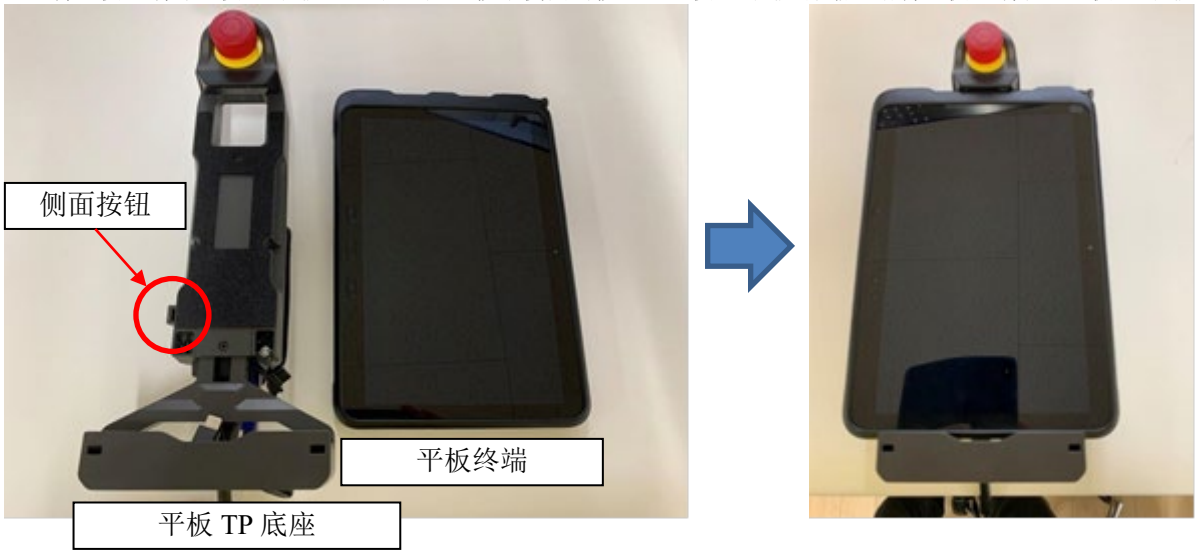
15.3.1 连接到控制装置

通过平板 TP 底座连接到控制装置。

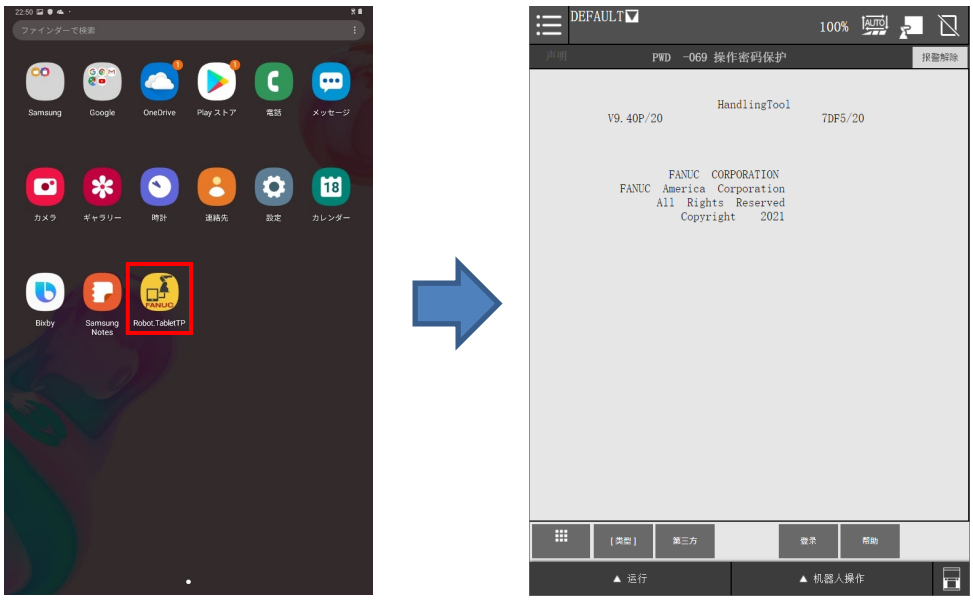
步骤 15-1 平板 TP 的连接以及登录到控制装置

步骤

1 将 TP 电缆连接到平板 TP 底座。
2 将平板终端与平板 TP 底座组合在一起。按下侧面的按钮，平板 TP 底座伸缩。请将平板终端放入平板 TP 底座。



3 接通控制装置的电源。
4 启动平板 TP 应用程序。控制装置启动完成后，从平板装置登录到控制装置。



如果没有平板 TP 应用程序，可以从 Google Chrome 应用程序连接到控制装置。请访问机器人网页（http://1.1.0.10），选择 iRProgrammer 菜单。可登录到控制装置。

15.3.2 紧急停止

平板 TP 在平板 TP 底座上有紧急停止开关（示教器紧急停止）。平板 TP 连接到控制装置时，若按下各紧急停止按钮，将会发出以下报警。

表 15.3.2(a) 紧急停止的报警

控制装置	紧急停止按钮的种类	报警
R-30*i*B Plus	示教器紧急停止	SRVO-601 示教器/操作面板紧急停止
	操作面板紧急停止	SRVO-601 示教器/操作面板紧急停止
	外部紧急停止	SRVO-007 外部紧急停止
R-30*i*B Mate Plus	示教器紧急停止	SRVO-602 示教器/外部紧急停止
	操作面板紧急停止	SRVO-001 操作面板紧急停止
	外部紧急停止	SRVO-602 示教器/外部紧急停止
R-30*i*B Compact Plus	示教器紧急停止	SRVO-002 示教器紧急停止
	操作面板紧急停止	SRVO-001 操作面板紧急停止
	外部紧急停止	SRVO-007 外部紧急停止
R-30*i*B Mini Plus	示教器紧急停止	SRVO-002 示教器紧急停止
	操作面板紧急停止	SRVO-001 操作面板紧急停止
	外部紧急停止	SRVO-007 外部紧急停止

有关机器人停止方法的详细内容，请参照“FANUC Robot 安全手册 4.3 机器人的停止方法”。

15.3.3 使能装置（安全开关）

平板 TP 在平板 TP 底座上有使能装置（安全开关）。平板 TP 连接到控制装置时，会发出以下报警。

表 15.3.3(a) 使能装置的报警

控制装置	使能装置	报警
R-30*i*B Plus	使能装置 (安全开关)	SRVO-603 安全开关/NTED
	NTED	SRVO-603 安全开关/NTED
R-30*i*B Mate Plus	使能装置 (安全开关)	SRVO-003 安全开关
R-30*i*B Compact Plus	使能装置 (安全开关)	SRVO-003 安全开关
R-30*i*B Mini Plus	使能装置 (安全开关)	SRVO-003 安全开关

有关机器人停止方法的详细内容，请参照“FANUC Robot 安全手册 4.3 机器人的停止方法”。

15.3.4 界面

平板 TP 具有以下不同于 *i*Pendant 的要素。

- 状态栏
- 菜单
- 键槽

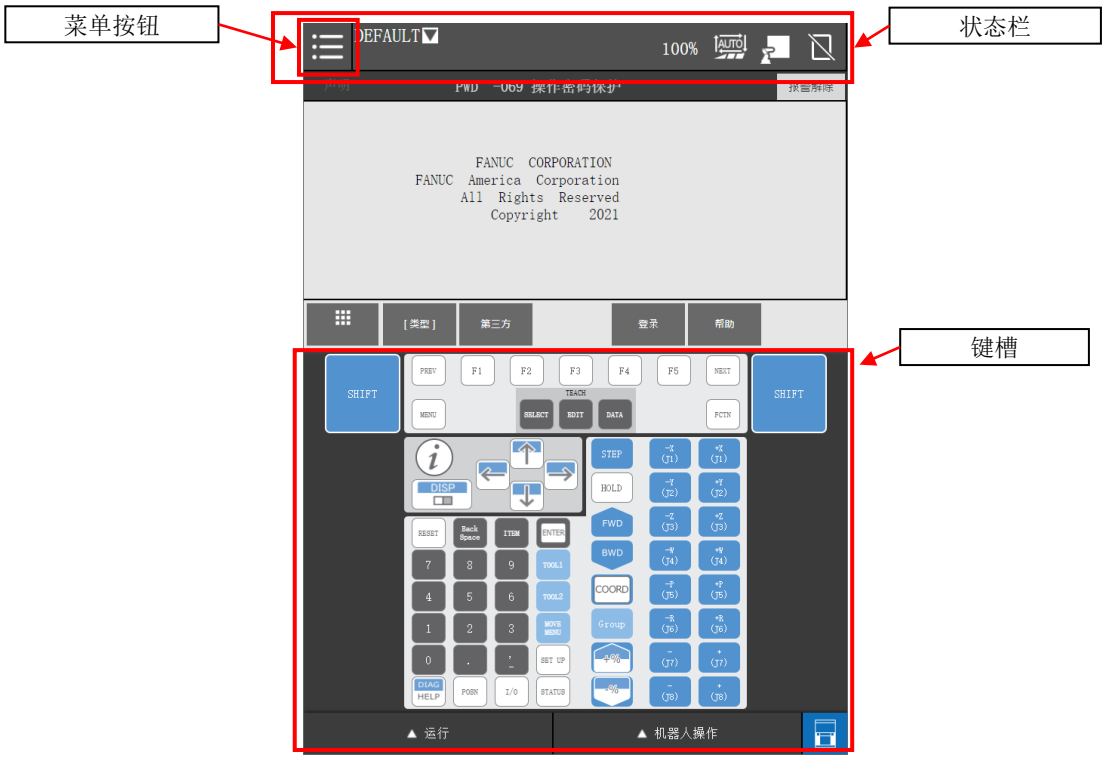
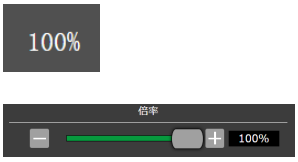


图 15.3.4(a) 平板 TP 界面

15.3.4.1 状态栏

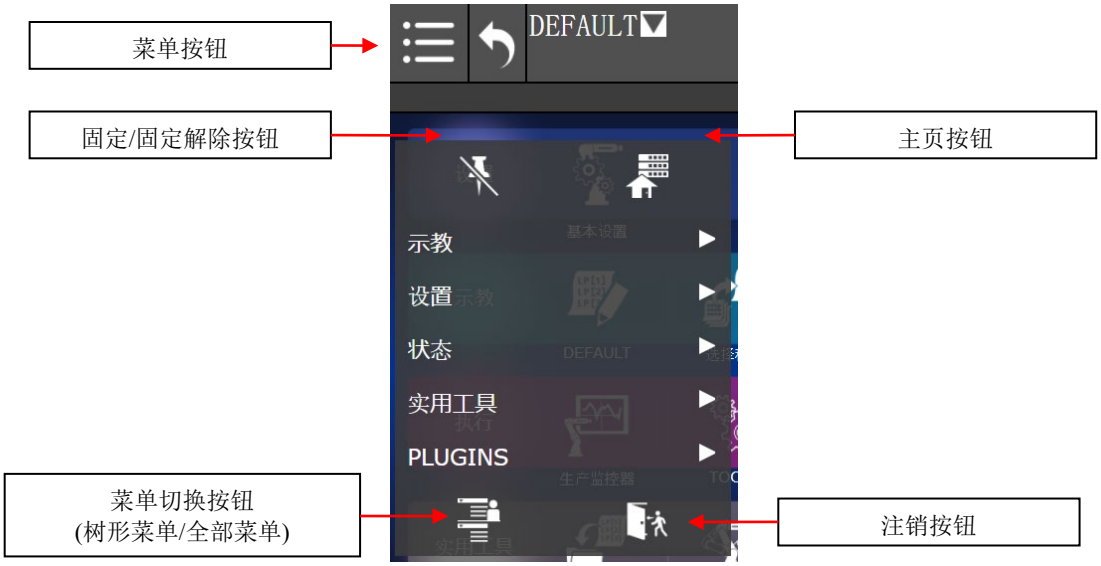
状态栏上有以下按键。

表 15.3.4.1(a) 状态栏按键

按键	说明
	显示倍率值。 点击箭头键后显示滑块，可以更改倍率值。
	此为 TP 有效键。仅在该按键为 ON 时，平板 TP 才能运作机器人。进行点动操作与程序执行时，请设为 ON。
	用以显示树形菜单的菜单键。

15.3.4.2 菜单

平板 TP 有以下菜单。按下状态栏上的菜单按钮可显示。



- 固定/解除固定按钮
  按下固定按钮后，在界面左侧显示固定菜单。
  菜单按钮不会显示在状态栏上。
  按下固定解除按钮，显示下拉菜单。

图 15.3.4.2(a) 固定按钮（左）/固定解除按钮（右）

图 15.3.4.2(b) 固定菜单（左）/下拉菜单（右）

- 主页按钮
  按下主页按钮后，显示 *i*HMI 主界面。

图 15.3.4.2(c) *i*HMI 主界面

- 菜单切换按钮
  按下菜单切换按钮后，可以切断“树形菜单”和“全部菜单”。
  “全部菜单”中以传统方式显示所有 TP 菜单。
  “树形菜单”中显示以下项目。

表 15.3.4.2(a) 树形菜单

部分	菜单 1	菜单 2	说明
设置	初始设置指南		可进行初始设置。
	坐标	工具坐标系	可进行工具坐标系的设置。
		工具设置指南	设定工具坐标系的向导。
		用户坐标系	可进行用户坐标系的设置。
	动作	负载	可设置负载重量。
		参考点	可设置基准点。
		轴动作范围	可设置轴范围。
	网络	主机通讯	可进行网络设置。
	注释	字符串寄存器	可以进行字符串寄存器注释的设置。
		用户报警	可进行用户警报注释的设置。
	其他	程序设置	可进行执行程序相关的设置。
		一般设置	可进行语言等设置。
		DCS	可设置 DCS。
示教	编辑器		显示编程编辑器。
	暂存器	数值寄存器	可确认寄存器的值。
		位置寄存器	可确认位置寄存器的值。
	点动	轻触点动	显示轻触点动的画面。

部分	菜单 1	菜单 2	说明
状态	当前位置		显示当前位置。
	错误状态		显示当前发生的报警、报警履历。
	I/O		可以确认 I/O 的状态。
实用工具	文件		显示驱动器内的文件。
	文件备份		进行备份操作。
	镜像恢复		恢复镜像备份。
	重新启动		选择启动模式后再重新启动。

图 15.3.4.2(d) 树形菜单（左）/全部菜单（右）

- 注销按钮
  按下注销按钮后，平板 TP 从控制装置被断开。

15.3.4.3 键槽

平板 TP 具有模仿 *i*Pendant 的键槽。键槽可在按下按键显示按钮后显示。有关各按键的详情，请参照“2.3.1 示教器”。

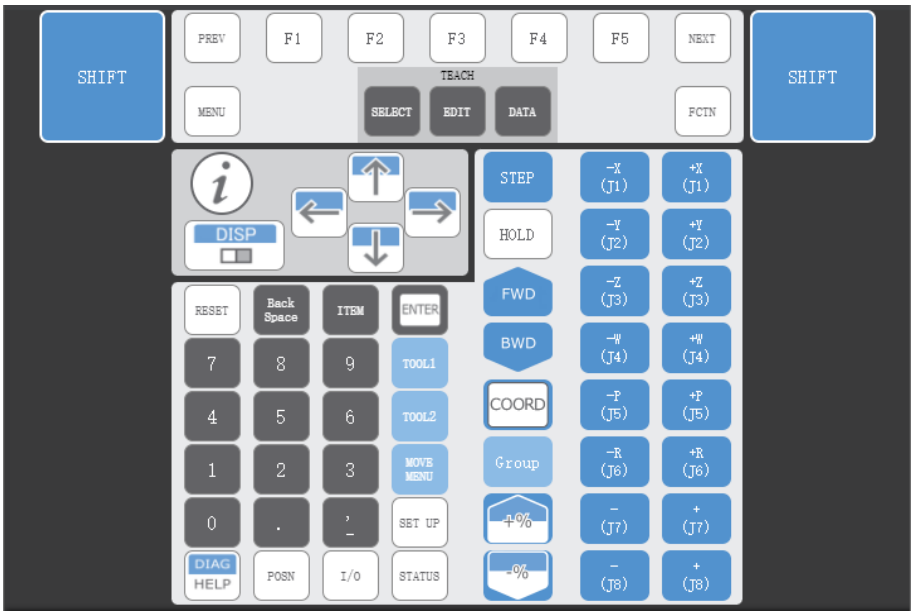


图 15.3.4.3(a) 键槽

图 15.3.4.3(b) 按键显示/隐藏

按键中还具有与 SHIFT 键同时按下后使用的按键。键槽可通过以下 2 种方法，与 SHIFT 键同时按下。

- 多点触控 SHIFT 键和其他按键。

- 双击要与 SHIFT 同时按下的按键。

TP 界面的功能键区支持键槽 F1 到 F5 键。
希望同时按下功能键区和 SHIFT 键时，同时按下键槽的功能键和 SHIFT，可进行同样的操作。

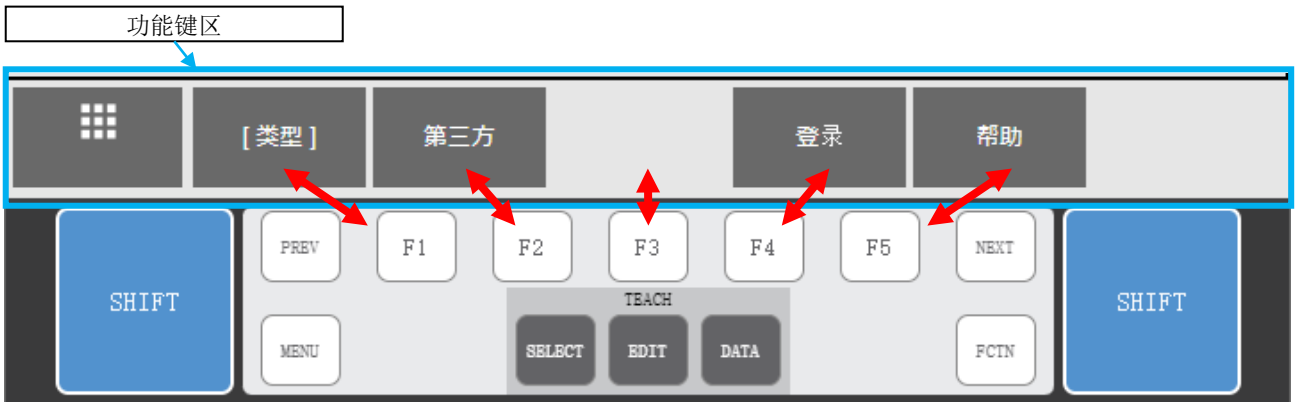


图 15.3.4.3(c) 功能键

15.3.5 点动操作和程序执行

平板 TP 在平板 TP 底座上有使能装置（安全开关）。希望使用机器人的点动操作及键槽执行程序时，需要在点动操作及程序执行中按住使能装置。使能装置在 AUTO 模式时也需要按下。

15.3.5.1 点动操作

要点动操作机器人时，需要同时按下点动键和 SHIFT 键。点动键和 SHIFT 键可以使用以下 2 种方法按下。
- 按住 SHIFT 键的同时按下点动键。
- 双击点动键。

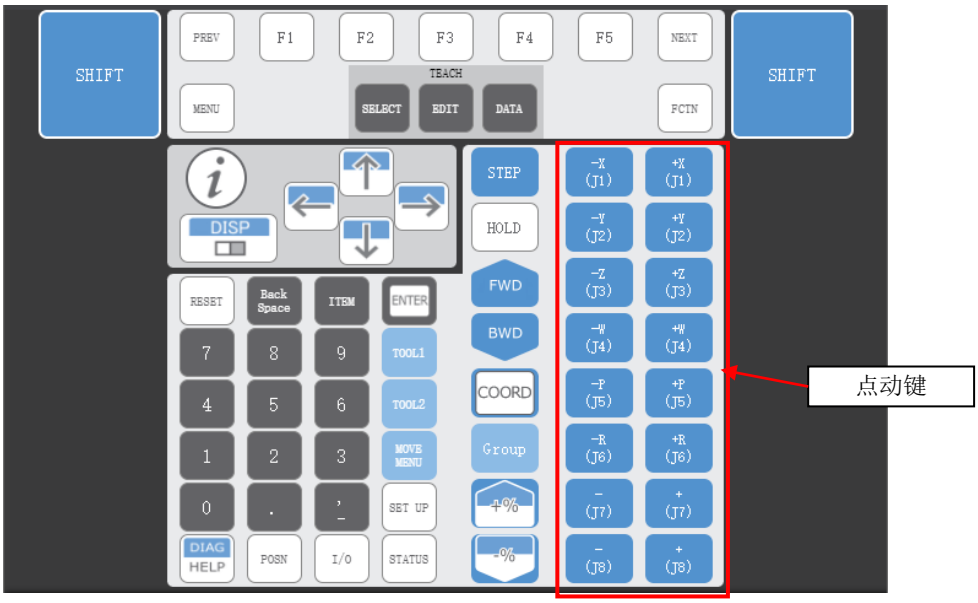


Fig 15.3.5.1(a) 点动键

有关点动操作的详情，请参照“5.2.3 机器人的点动进给”。

> **⚠ 警告**
> 点动操作请务必能在看见机器人的位置进行。

15.3.5.2 程序执行

执行程序时，需要同时按下 SHIFT 键和 FWD（前进）/BWD（后退）键。FWD（前进）/BWD（后退）键和 SHIFT 键可以使用以下 2 种方法按下。

- 按住 SHIFT 键的同时按下 FWD（前进）/BWD（后退）键中的任意一个。
- 双击 FWD（前进）/BWD（后退）键中的任意一个。

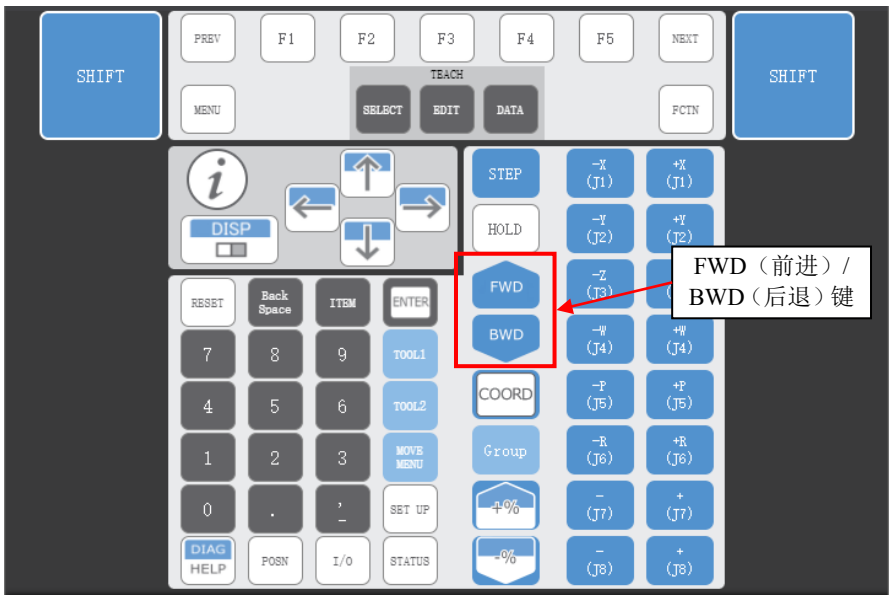


Fig 15.3.5.2(a) FWD（前进）/BWD（后退）键

> **⚠ 警告**
> 在执行程序前，请确认一下所选程序与行号。

> **⚠ 警告**
> 在 AUTO 模式下从平板 TP 开始执行程序之前，请务必确认好以下的所有状态都完备之后再进行操作。
> - 请从安全栅栏外进行操作。
> - 请确认安全栅栏内没有人。

有关程序执行的详细内容，请参照“6.2 执行程序”。

15.3.6 从控制装置断开连接

平板 TP 可按照以下步骤从控制装置断开连接。

步骤 15-2 从控制装置断开平板 TP 的连接

步骤

1 按下状态栏上的菜单按钮。
2 按下注销按钮。如果使用平板 TP 应用程序，则应用程序退出。

15.4 插件功能

15.4.1 插件功能概要

本功能可以安装及管理由各家外围设备公司开发的软件，作为本公司机器人的插件软件。与本公司机器人机构部的连接及电气接口的标准化一起，本功能可以简单地连接、安装机器人的外围设备。

外围设备插件的概要如图 15.4.1(a)所示。下图以钳子为例，可安装传感器系统、视觉系统、其他各种应用程序等各种不同用途的软件作为插件。

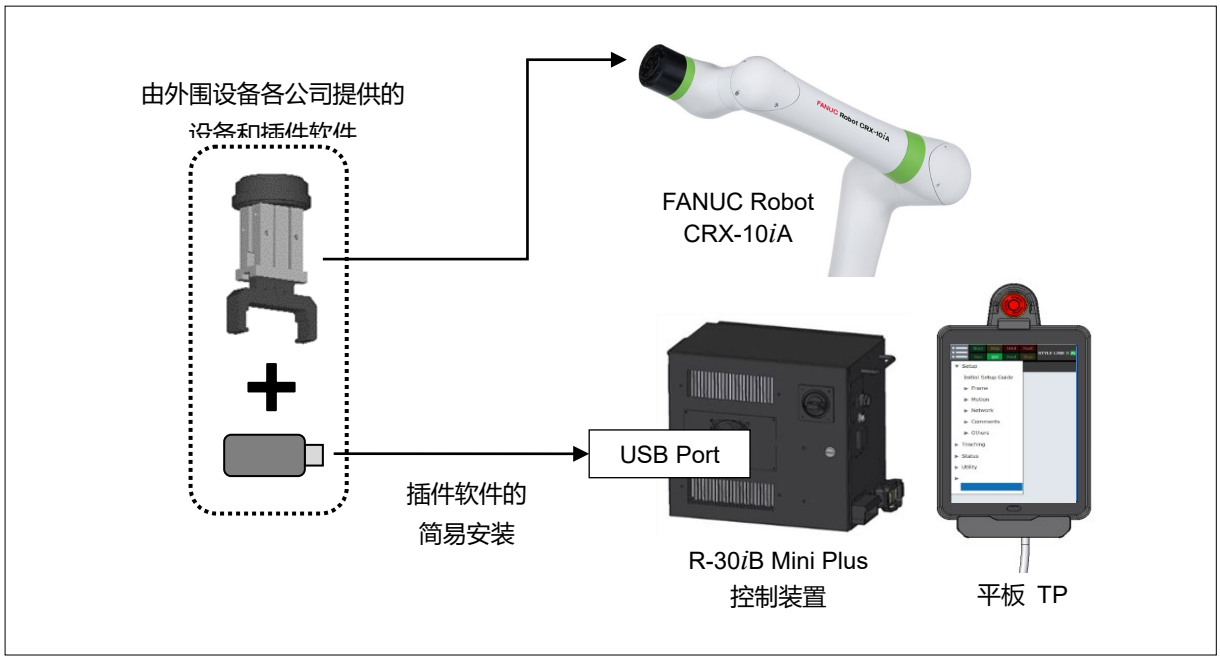


图 15.4.1(a) 外围设备插件概要

本功能具有以下 2 个界面。从该 2 个界面安装、管理所有插件软件。

- 安装界面
  可以通过 USB 存储器，简单地安装由各家外围设备公司开发、提供的插件软件。

- 插件软件一览界面
  可以一览、详细显示已安装的插件软件，以及进行卸载操作。

> **⚠ 注意**
> 连接插件支持的外围设备时，请在将外围设备设定到 EE 连接器之前，完成安装插件软件。若是在安装前连接外围设备，将有可能会造成外围设备故障。

> **⚠ 注意**
> 拆下连接到 EE 连接器的外围设备，或者是连接时，请务必断开机器人控制装置的电源。

15.4.2 插件软件的安装界面

可以通过 USB 存储器，简单地安装由各家外围设备公司开发、提供的插件软件。从安装界面进行插件软件的安装操作。在安装界面中，以视觉形式通俗易懂地显示要安装的插件软件属性、对应的外围设备名称、软件版本等详细信息。可以通过安装插件软件来添加外围设备专用设置界面及控制指令、更改工具坐标系、负荷设置等机器人设置。

安装操作步骤如下所示。

步骤 插件软件的安装操作方法

步骤

1 按下平板 TP 界面上的菜单按钮，显示如下下拉菜单。

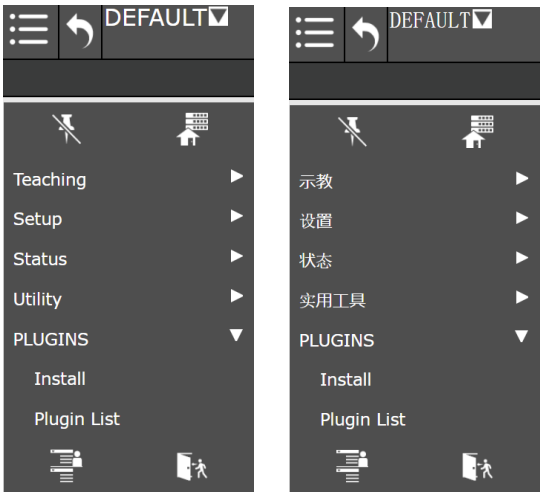


图 15.4.2 (a) 按下菜单按钮时所显示的下拉菜单（英语 / 中文）

2 点击[PLUGINS]下方的[Install]，显示图 15.4.2 (b)所示的安装界面。在安装界面上显示存储在所插入 USB 存储器中的插件软件安装包文件的文件名，以及插件软件的详细说明。

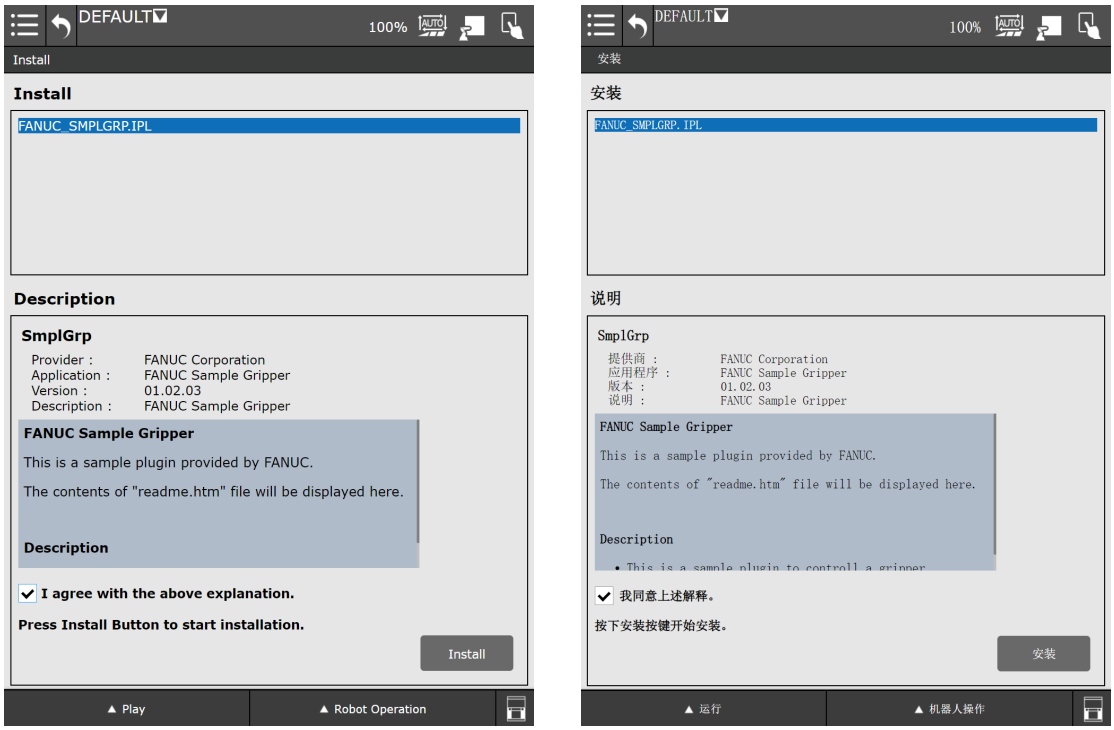


图 15.4.2 (b) 安装界面（英语 / 中文）

3 点击画面右下方的[安装]按钮，插件软件的开始安装。
4 安装处理完成后，显示以下界面。

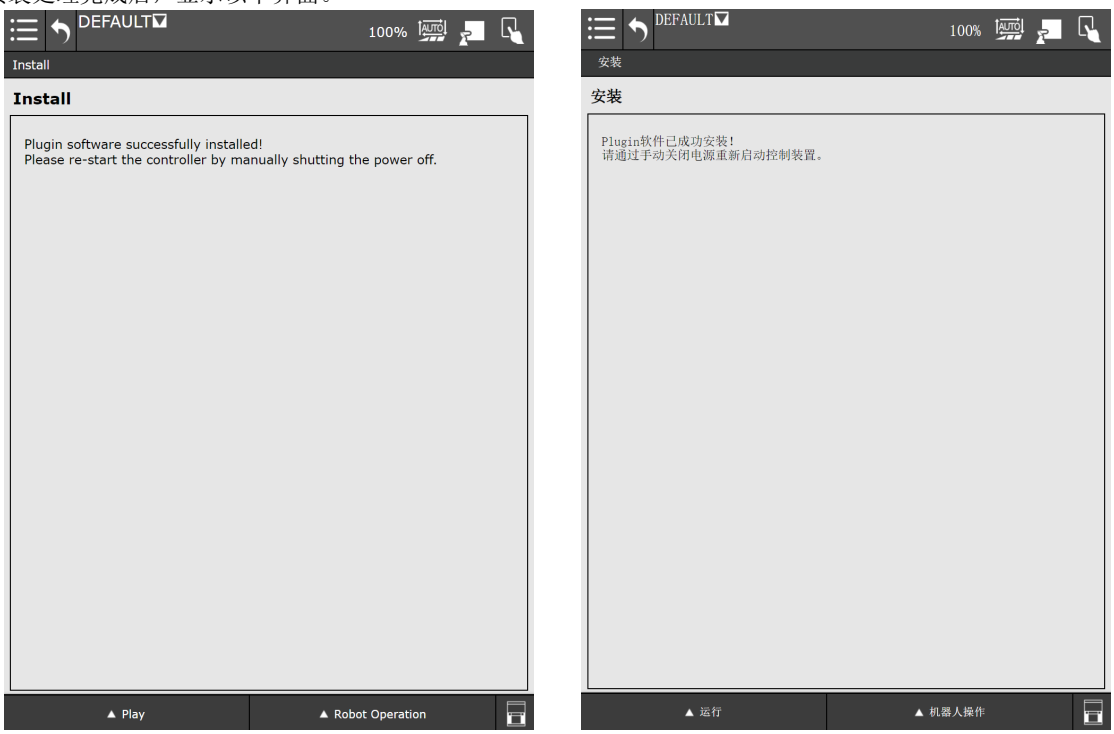


图 15.4.2 (c) 安装处理完成界面（英语 / 中文）

5 重新接通机器人的电源，安装操作完成。

15.4.3 插件软件一览界面

在插件软件一览界面可以显示已经安装的插件软件一览及其详细信息。另外，也可以从本界面卸载（删除）所安装的插件软件。

1. 安装的插件软件一览
2. 插件软件的详情显示
3. 安装的插件软件的卸载

步骤 已安装插件软件一览的显示方法

步骤

1 按下平板 TP 界面上的菜单按钮，显示如下下拉菜单。

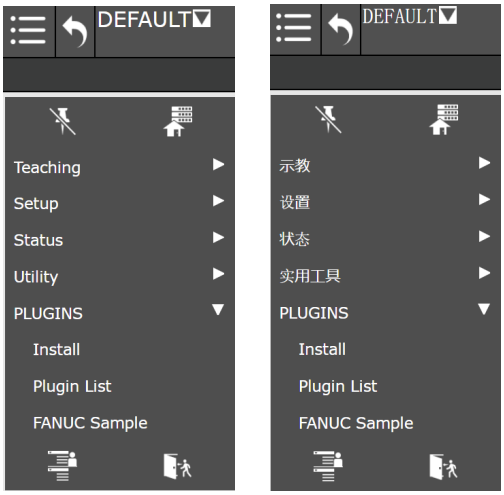


图 15.4.3 (a) 按下菜单按钮时所显示的下拉菜单（英语 / 中文）

2 点击[PLUGINS]下方的[Plugin List]，显示图 15.4.3 (b)所示的插件软件一览界面。

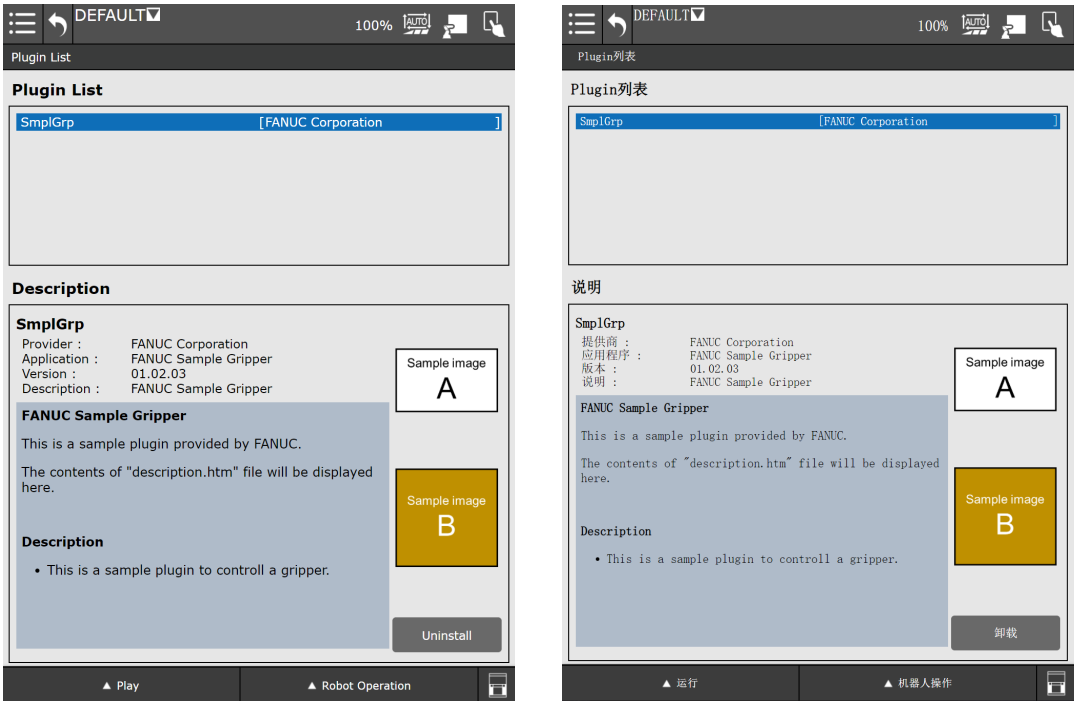


图 15.4.3 (b) 插件软件一览界面（英语/中文）

3 轻触一览显示任意一个插件软件，选择该插件软件，在界面下半部分显示所选的插件软件详细信息。
4 此时，按下界面右下方的[卸载]按钮，可以所选的的插件软件。
5 卸载处理完成后，在图 15.4.3 (c) 所示的卸载完成界面会提示重新接通机器人控制装置的电源，请重新接通电源。

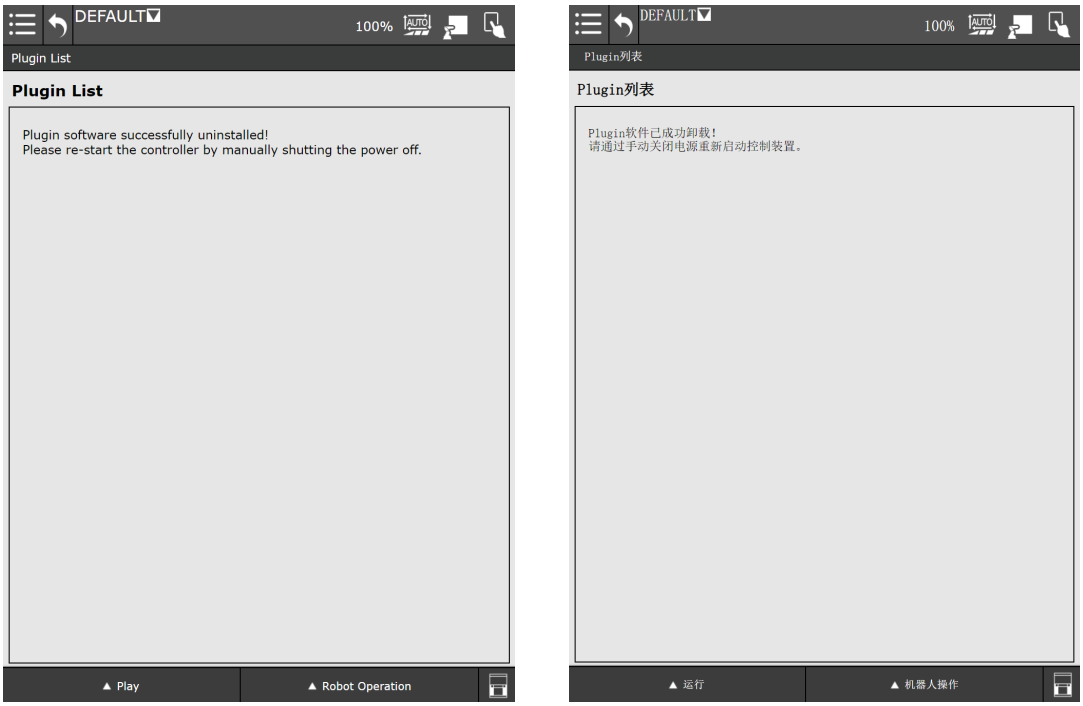


图 15.4.3 (c) 卸载完成界面（英语 / 中文）

15.4.4 插件功能的制约事项

插件功能具有以下制约事项。
- 本功能只能通过 7DF5 系列（V9.40P）软件使用。
- 本功能需要平板 TP。
- 本功能仅 FANUC Robot CRX-10*i*A、CRX-10*i*A/L 可以使用。

15.5 限制事项

平板 TP 存在以下限制事项。
- 支持的平板终端 OS 为 Android 及 iOS。
- 平板 TP 应用程序支持 Android 9.0 以上的版本。
- 不可在不带有 USB Type-C 端口的平板终端上使用。
- 推荐界面尺寸为 9 英寸以上设备的平板 TP 规格。
- 支持语言为英语、日语、中文。如在选择其他语言时启动平板 TP，则以英语显示。
- 键槽的支持语言为英语和日语。如在选择其他语言时显示键槽，则以英语显示。
- 使用触控笔时不支持多点触控。

附录

A 画面和程序指令

这里归纳了使用 FANUC Robot 中相关重要条目的内容。
本章的内容

- A.1 菜单一览
- A.2 程序指令一览
- A.3 程序指令

A.1 菜单一览

辅助菜单	辅助功能
1 程序结束	强制结束程序
2 禁止前进后退	TP 启动禁止
3 改变组	组号码更改*1
4 切换副组	副组号码切换*2
5 切换姿势控制操作	手腕进给切换
6	
7 解除等待	等待解除
8	
9	
0 —— 下页 ——	

图 A.1 (a) 辅助菜单（第 1 页）

辅助菜单	辅助功能
1 简易/全画面切换	快速 / 全部菜单切换
2 保存	保存
3 打印画面	画面打印
4 打印	打印
5	
6 所有的 I/O 仿真解除	解除所有 I/O 仿真
7	
8 请再启动	再启动控制装置
9 启用 HMI 菜单	使 HMI 菜单有效
0 —— 下页 ——	

图 A.1 (b) 辅助菜单（第 2 页）

辅助菜单	辅助功能
1 更新面板	重新显示画面
2	
3	
4	
5	
6	
7 诊断记录	保存异常时状态记录
8 划除诊断记录	删除所保存的异常时状态记录
9	
0 －－ 下页 －－	

图 A.1 (c) 辅助菜单（3 页）

画面菜单	画面切换菜单	画面
1 实用工具	声明	声明 F5→ 帮助
	*i*RCalibration	*i*RCalibration 画面
	程序调整	位置修改条件一览 F2→ 位置修改条件详细
	程序偏移	程序偏移功能
	镜像偏移	镜像偏移功能
	工具偏移	工具偏移功能
	坐标系偏移	坐标系偏移功能
	角度输入偏移	角度输入偏移功能
	组交换	组交换功能
2 试运行	设置	测试运转
3 手动操作	宏指令/Macro	手动操作
4 报警	报警日志	报警发生 ↔ 报警履历 F5→ 报警详细
	动作日志	运动报警 F5→ 报警详细
	系统日志	系统报警 F5→ 报警详细
	应用日志	应用报警 F5→ 报警详细
	密码日志	报警日志 F5→ 报警详细

- 通讯日志 ----通信报警 F5→ 报警详细
- 5 I/O
  - 单元 l 接口 ----I/O 单元输入/输出画面 F2→ 分配
  - 自定义 ----自定义 I/O 画面 F3→ 配置
  - 数字 ----数字 I/O F2→ 数字分配 F4→ 数字详细
  - 模拟 ----模拟 I/O F2→ 模拟分配 F4→ 模拟详细
  - 组 ----组 I/O F2→ 分配 F4→ 组详细
  - 机器人 ----机器人 I/O F2→ 机器人 I/O 详细
  - UOP ----外围设备 I/O
  - SOP ----操作面板 I/O
  - DI->DO 互连 设定 ----DI→ DO 连接
  - 设置 I/O 连接设备 ----I/O Link 一览画面 F3→ Model B 单元一览画面 F3→ 点数设定画面
  - 标记 ----标记画面 F2→ 详细
- 6 设置
  - 选择程序 ----程序选择画面 F3→ 详细
  - 常规 ----一般事项设定
  - 坐标系 ----坐标系一览 F2→ 坐标系详细
  - 宏 ----宏命令
  - 参考位置 ----参考位置 F3→ 参考位置详细
  - 端口设定 ----端口一览 F3→ 端口详细
  - DI 速度选择 ----外部倍率选择
  - 用户报警 ----使用者设定异常画面
  - 报警严重度 ----设定异常等级画面
  - *i*Pendant 设置 ----*i*Pendant 一般设置
  - 后台逻辑 ----后台逻辑
  - 恢复运行时偏移 ----恢复运行时偏移设定画面
  - 恢复运行容差 ----恢复运行检测画面
  - 可变轴范围*d ----可变轴范围设置
  - 防止干涉区域 ----长方形空间 F3→ 详细
  - 故障诊断设定 ----故障诊断接口设定画面
  - 运动 DO*1 ----运动 DO 设定画面

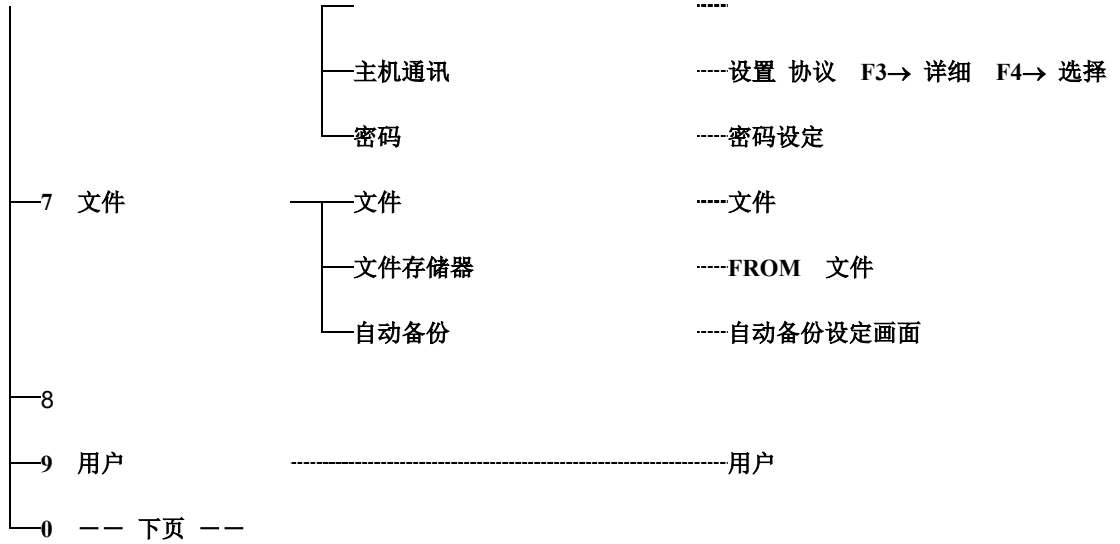
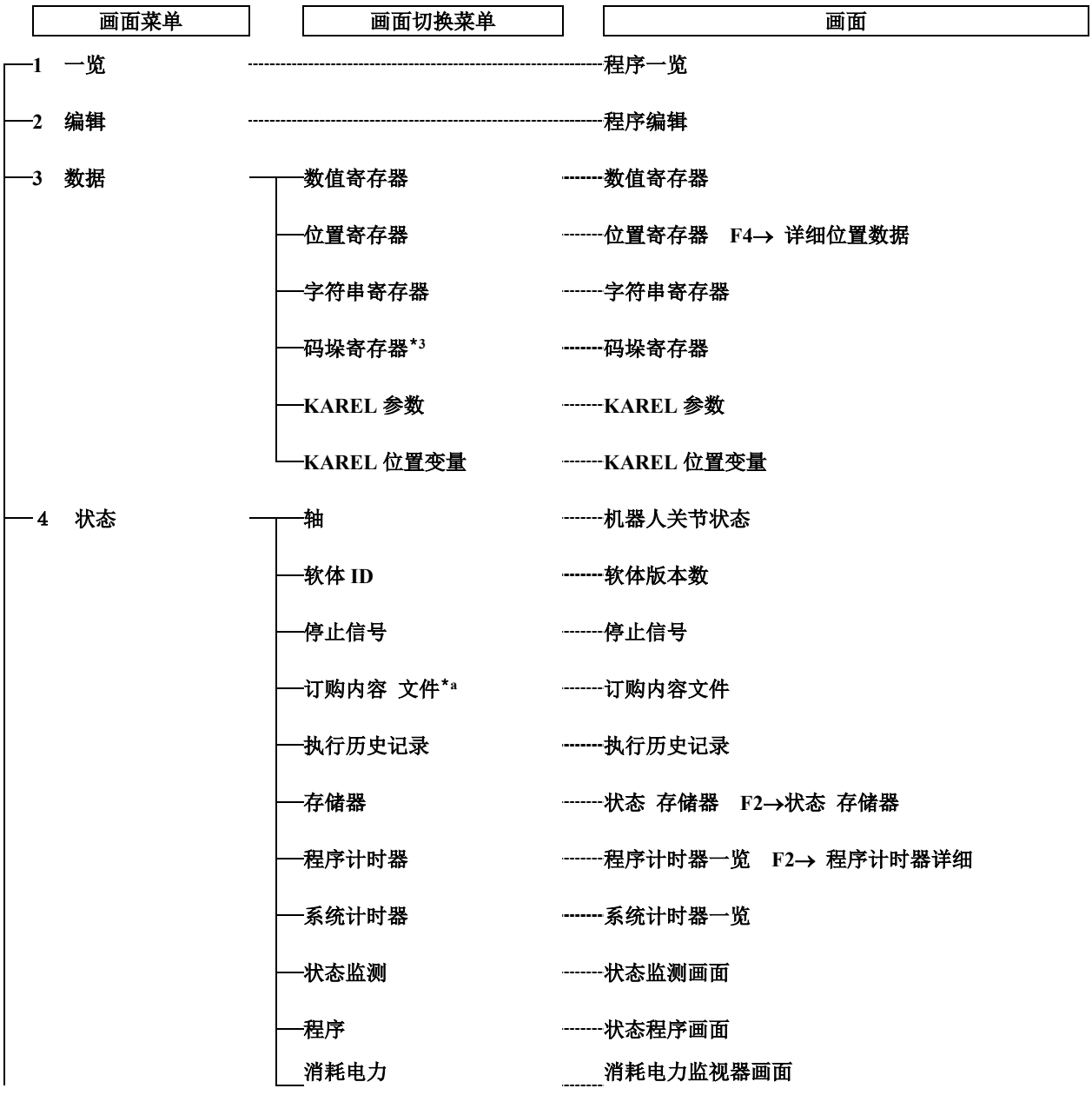


图 A.1 (d) 画面菜单（第 1 页）



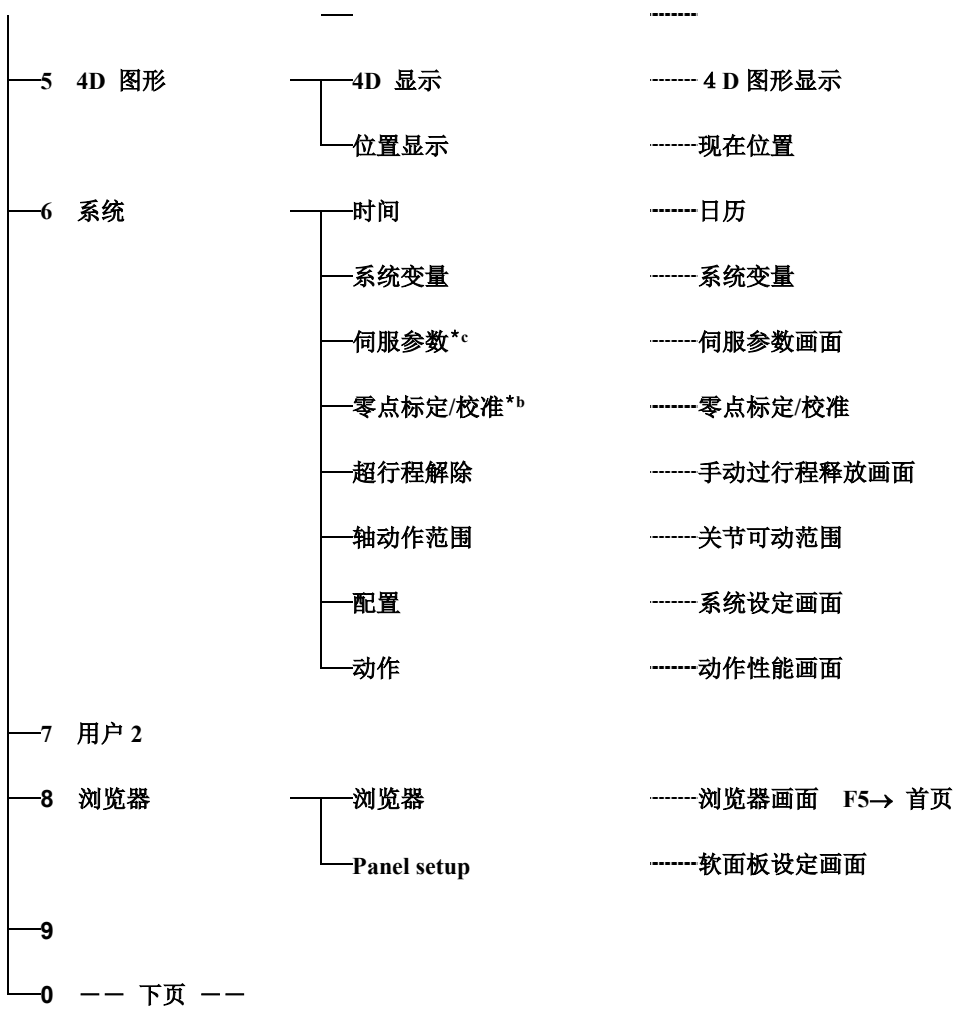


图 A.1 (e) 画面菜单（2 页）

设定

图 A.1 (d) ～ 图 A.1 (e) 中，标有＊（星号）的菜单条目，在执行标有该星号的如下设定时显示。

表 A.1 (a) 菜单显示方法

*	设定
a	将$ODRDSP_ENB 设定为 1 时显示。
b	将$MASTER_ENBL 设定为 1 时显示。
c	将$SVPRM_ENB 设定为 1 时显示。
d	依赖于机器人的机型。

选项

图 A.1 (a) ～ 图 A.1 (e) 中，标有*（星号）的菜单条目，在含有标有该星号的如下选项时显示。

表 A.1 (b) 选项一览

*	选项功能	指定图号
1	多动作	A05B-2600-J601
2	附加轴控制	A05B-2600-J518
3	码垛堆积	A05B-2600-J500

A.2 程序指令一览

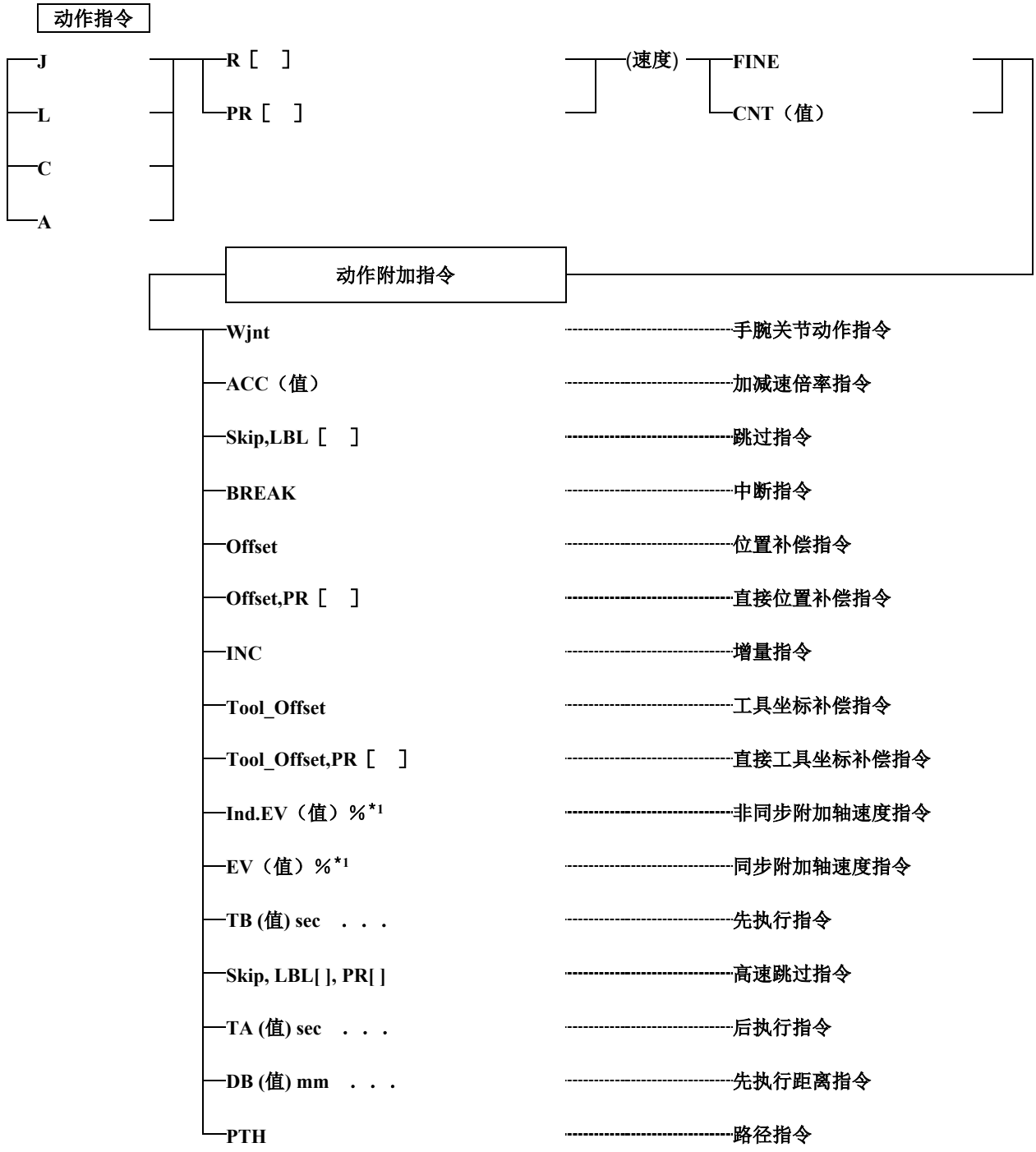
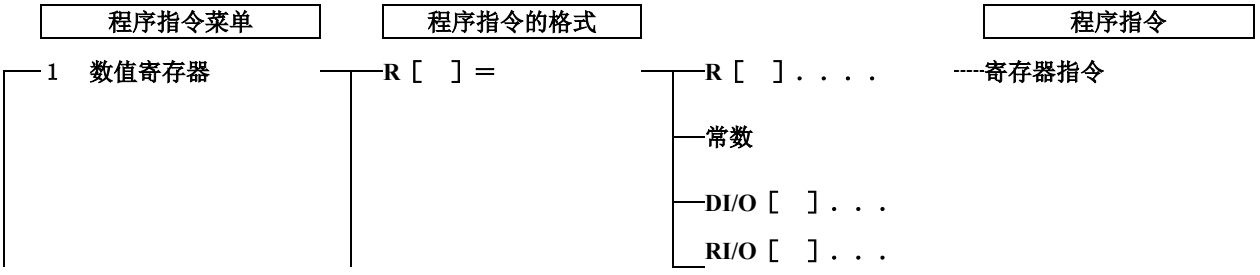
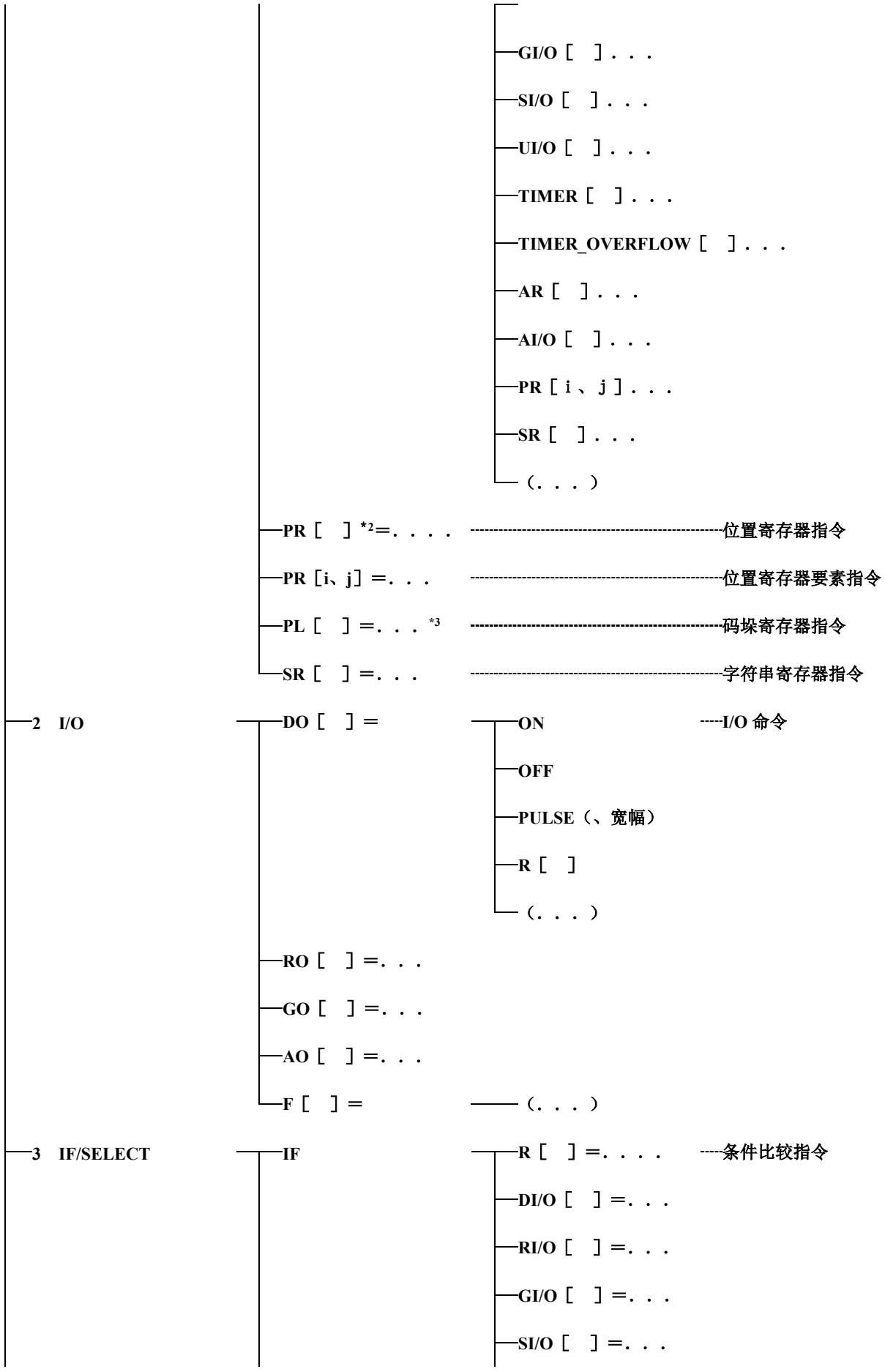
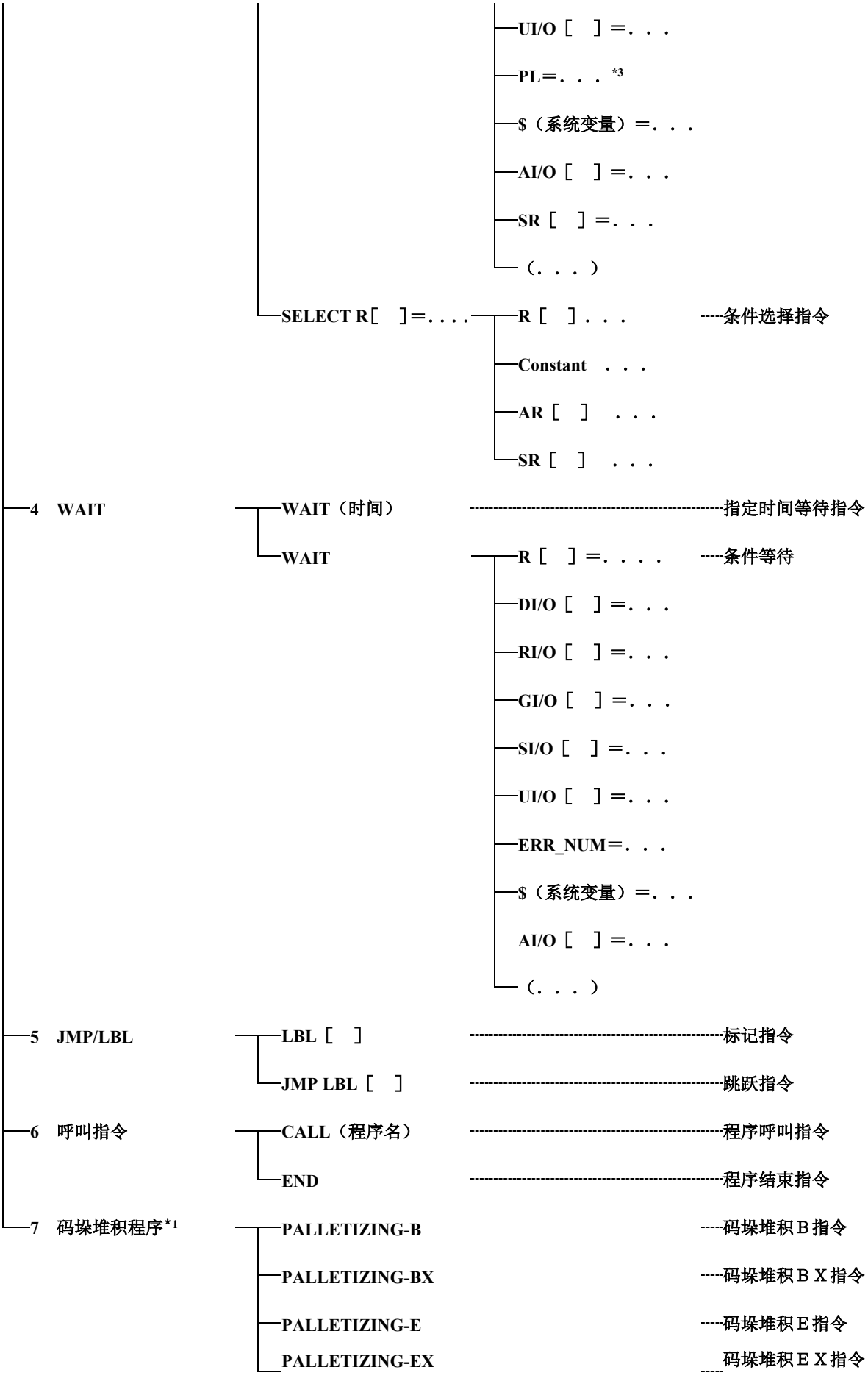


图 A.2 (a) 动作（附加）指令

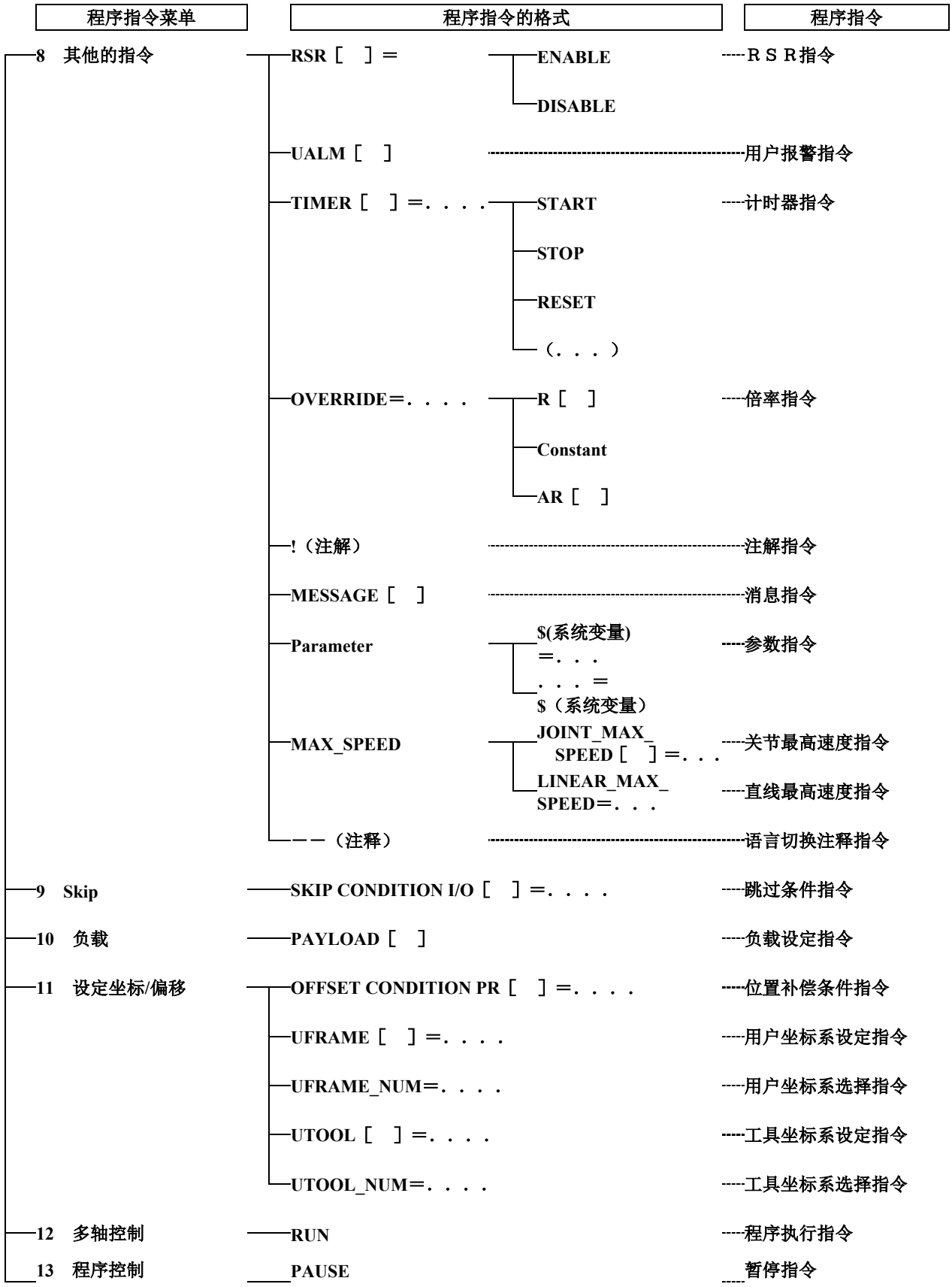



GI/O [ ] . . .
SI/O [ ] . . .
UI/O [ ] . . .
TIMER [ ] . . .
TIMER_OVERFLOW [ ] . . .
AR [ ] . . .
AI/O [ ] . . .
PR [i 、 j] . . .
SR [ ] . . .
(. . .)
PR [ ] *2 = ...
位置寄存器指令
PR [i、j] = . . .
位置寄存器要素指令
PL [ ] = . . . *3
码垛寄存器指令
SR [ ] = . . .
字符串寄存器指令
2 I/O
DO [ ] =
ON
I/O 命令
OFF
PULSE（、宽幅）
R [ ]
(. . .)
RO [ ] = . . .
GO [ ] = . . .
AO [ ] = . . .
F [ ] =
(. . .)
3 IF/SELECT
IF
R [ ] = ...
条件比较指令
DI/O [ ] = . . .
RI/O [ ] = . . .
GI/O [ ] = . . .
SI/O [ ] = . . .


UI/O［ ］＝. . .
PL＝. . . *3
$（系统变量）＝. . .
AI/O［ ］＝. . .
SR［ ］＝. . .
（. . .）
SELECT R［ ］＝. . . .
R［ ］. . .
----条件选择指令
Constant . . .
AR［ ］ . . .
SR［ ］ . . .
4 WAIT
WAIT（时间）
----------指定时间等待指令
WAIT
R［ ］＝. . . .
----条件等待
DI/O［ ］＝. . .
RI/O［ ］＝. . .
GI/O［ ］＝. . .
SI/O［ ］＝. . .
UI/O［ ］＝. . .
ERR_NUM＝. . .
$（系统变量）＝. . .
AI/O［ ］＝. . .
（. . .）
5 JMP/LBL
LBL［ ］
----------标记指令
JMP LBL［ ］
----------跳跃指令
6 呼叫指令
CALL（程序名）
----------程序呼叫指令
END
----------程序结束指令
7 码垛堆积程序*1
PALLETIZING-B
----码垛堆积Ｂ指令
PALLETIZING-BX
----码垛堆积ＢＸ指令
PALLETIZING-E
----码垛堆积Ｅ指令
PALLETIZING-EX
----码垛堆积ＥＸ指令

PALLETIZING-END
-----码垛堆积结束指令

图 A.2 (b) 程序指令菜单


程序指令菜单
程序指令的格式
程序指令
8 其他的指令
RSR［ ］＝
ENABLE
DISABLE
-----ＲＳＲ指令
UALM［ ］
----------用户报警指令
TIMER［ ］＝. . . .
START
STOP
RESET
（. . . ）
-----计时器指令
OVERRIDE＝. . . .
R［ ］
Constant
AR［ ］
-----倍率指令
!（注解）
----------注解指令
MESSAGE［ ］
----------消息指令
Parameter
$(系统变量)
＝. . .
. . . ＝
$（系统变量）
-----参数指令
MAX_SPEED
JOINT_MAX_
SPEED［ ］＝. . .
-----关节最高速度指令
LINEAR_MAX_
SPEED＝. . .
-----直线最高速度指令
－－（注释）
----------语言切换注释指令
9 Skip
SKIP CONDITION I/O［ ］＝. . . .
-----跳过条件指令
10 负载
PAYLOAD［ ］
-----负载设定指令
11 设定坐标/偏移
OFFSET CONDITION PR［ ］＝. . . .
-----位置补偿条件指令
UFRAME［ ］＝. . . .
-----用户坐标系设定指令
UFRAME_NUM＝. . . .
-----用户坐标系选择指令
UTOOL［ ］＝. . . .
-----工具坐标系设定指令
UTOOL_NUM＝. . . .
-----工具坐标系选择指令
12 多轴控制
RUN
-----程序执行指令
13 程序控制
PAUSE
----暂停指令

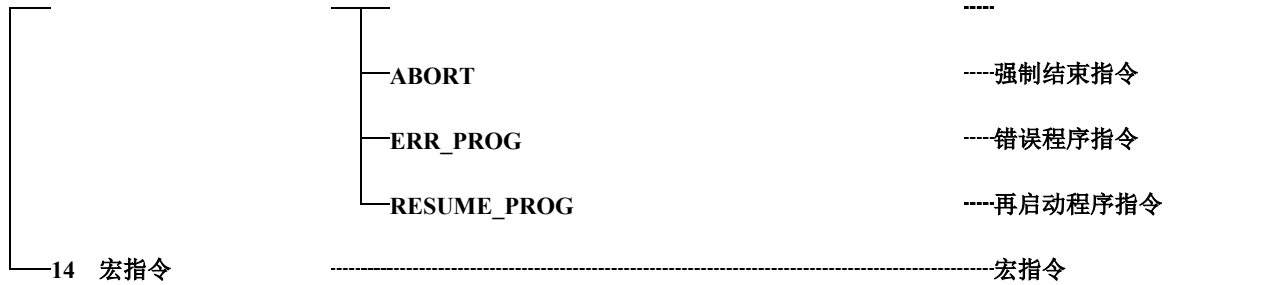


图 A.2 (c) 程序指令菜单

图 A.2 (d) 程序指令菜单

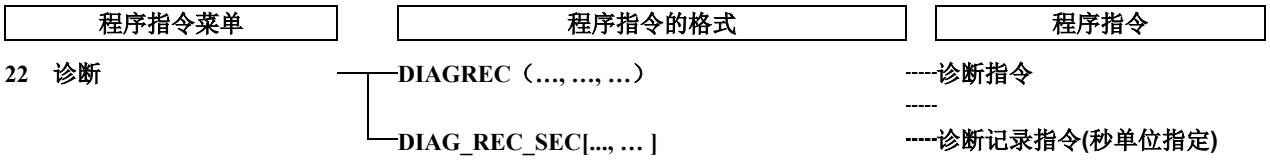


图 A.2 (e) 程序指令菜单

选项

图 A.2 (a) ～ 图 A.2 (e) 中，标有＊（号码）的菜单条目，在含有标有该号码的如下选项时显示。

表 A.2 选项一览

*	选项功能	指定图号
1	附加轴控制	A05B-2600-J518
2	多动作	A05B-2600-J601
3	码垛堆积	A05B-2600-J500

A.3 程序指令

A.3.1 动作指令

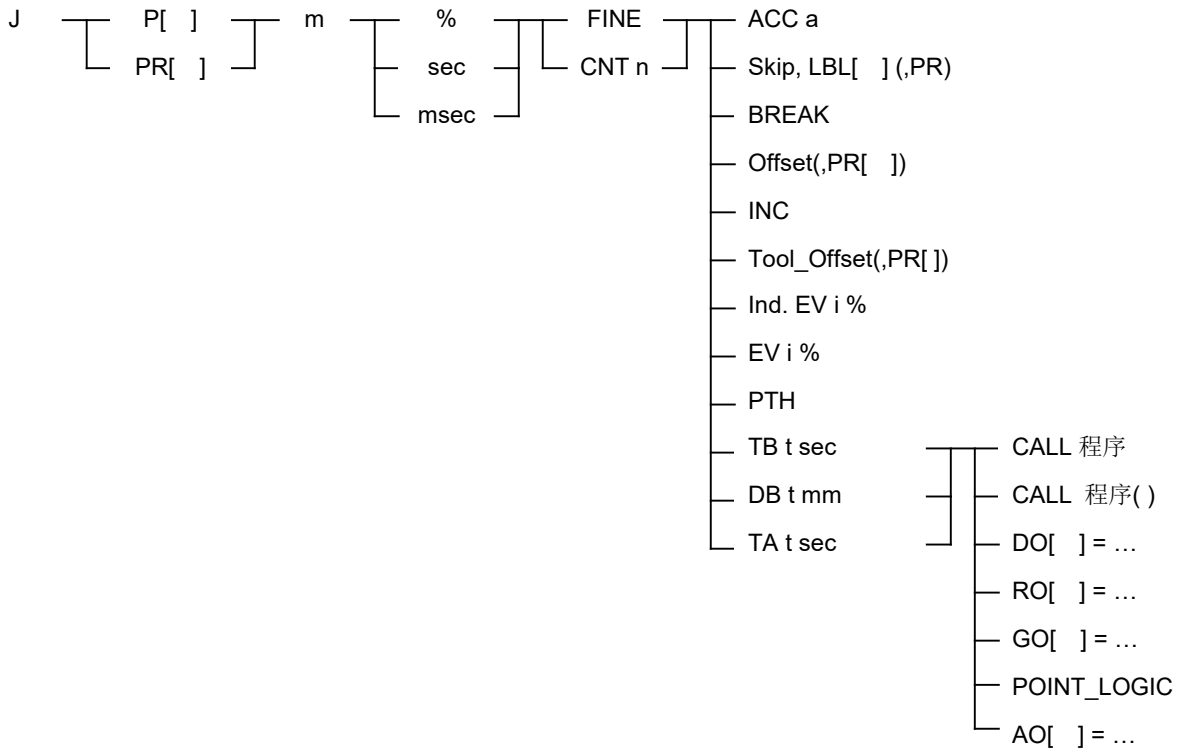
表 A.3.1 动作指令

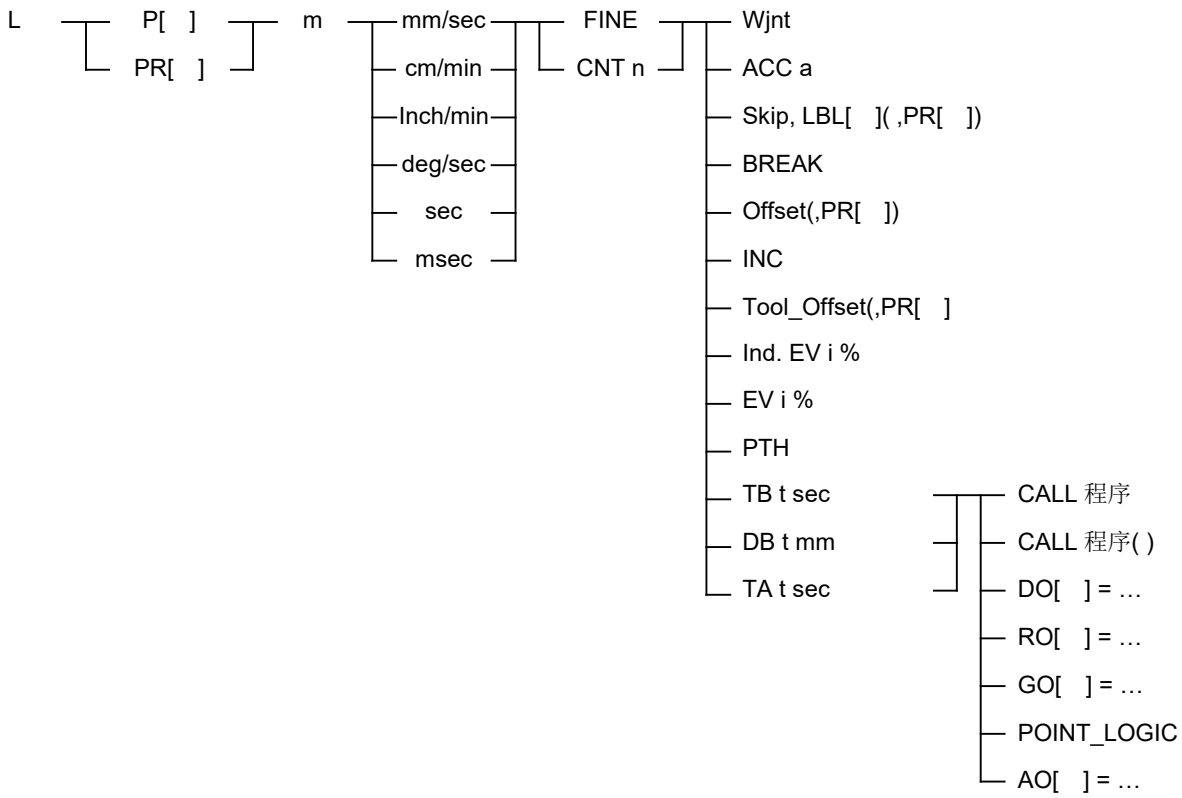
动作类型	J L C, A	使机器人针对每个关节执行插补动作。 直线移动机器人的工具中心点。 圆弧状地移动机器人工具中心点。
位置参数	P [i:注解] PR [i:注解]	存储位置数据的标准变量。 存储位置数据的寄存器。
速度单位	% mm/sec, cm/min, inch/min, deg/sec sec, msec	指定相对机器人的最高速的轴速度的比率。 指定基于直线、圆弧、C 圆弧的工具中心点的动作速度。 指定动作所需时間。
定位类型	FINE CNT n n = 0～100	机器人在所指定的位置暂停后，执行下一个动作。 机器人将所指定的位置和下一个动作位置平顺地连接起来。 动作的平顺程度。越大越平顺。

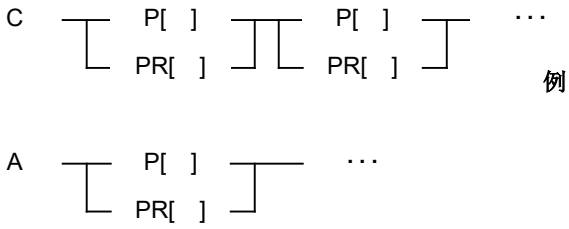
A.3.2 动作附加指令

表 A.3.2 动作附加指令

手腕轴关节动作	Wjnt	直线、圆弧、C 圆弧动作时，手腕轴在关节动作下运动而不保持姿势。
加减速倍率	ACC a a a = 0～150(%)	设定移动时的加减速比率。
跳过	Skip, LBL[i] Skip, LBL[i], PR[j]	跳过条件语句中所示的条件尚未满足的情况下，向所指定的标记转移。条件已经得到满足时，取消当前的动作而执行下一行。
位置补偿	Offset Offset,PR[(GPk:)i]	向在位置参数中加上位置补偿条件语句中所指定值的位置移动。 向在位置参数中加上位置寄存器值的位置移动。
工具坐标补偿	Tool_Offset Tool_Offset,PR [(GPk:)i]	向在位置参数中加上工具坐标补偿条件语句中所指定值的位置移动。 向在位置参数中加上位置寄存器值的位置移动。
增量	INC	向在现在位置中加上位置参数值的位置移动。
非同步 附加轴速度	Ind.EV i % i = 1~100 (%)	使附加轴与机器人非同步地动作。
同步 附加轴速度	EV i % i = 1~100 (%)	使附加轴与机器人同步地动作。
路径	PTH	在距离短的平顺动作连续时缩短循环时间。
先执行指令	TB t sec <Action> DB l mm <Action> TA t sec <Action>	动作结束的指定时间、指定距离前或者指定时间后，执行子程序调用、或者信号输出、点逻辑指令。 t = 执行开始时间、l = 执行开始距离 <Action> = 执行指令：可指定如下指令。 ・CALL（程序名）、CALL（程序名）（参数） ・DO[i] = …、RO[i] = …、GO[i] = …、AO[i] = … ・POINT_LOGIC
中断	BREAK	即使紧靠等待前的动作指令为 CNT，在满足等待条件之前，机器人向着示教点移动。


J
P[ ]
PR[ ]
m
%
sec
msec
FINE
CNT n
ACC a
Skip, LBL[ ] (,PR)
BREAK
Offset(,PR[ ])
INC
Tool_Offset(,PR[ ])
Ind. EV i %
EV i %
PTH
TB t sec
DB t mm
TA t sec
CALL 程序
CALL 程序( )
DO[ ] = …
RO[ ] = …
GO[ ] = …
POINT_LOGIC
AO[ ] = …


L
P[ ]
PR[ ]
m
mm/sec
cm/min
Inch/min
deg/sec
sec
msec
FINE
CNT n
Wjnt
ACC a
Skip, LBL[ ](,PR[ ])
BREAK
Offset(,PR[ ])
INC
Tool_Offset(,PR[ ]
Ind. EV i %
EV i %
PTH
TB t sec
DB t mm
TA t sec
CALL 程序
CALL 程序( )
DO[ ] = …
RO[ ] = …
GO[ ] = …
POINT_LOGIC
AO[ ] = …



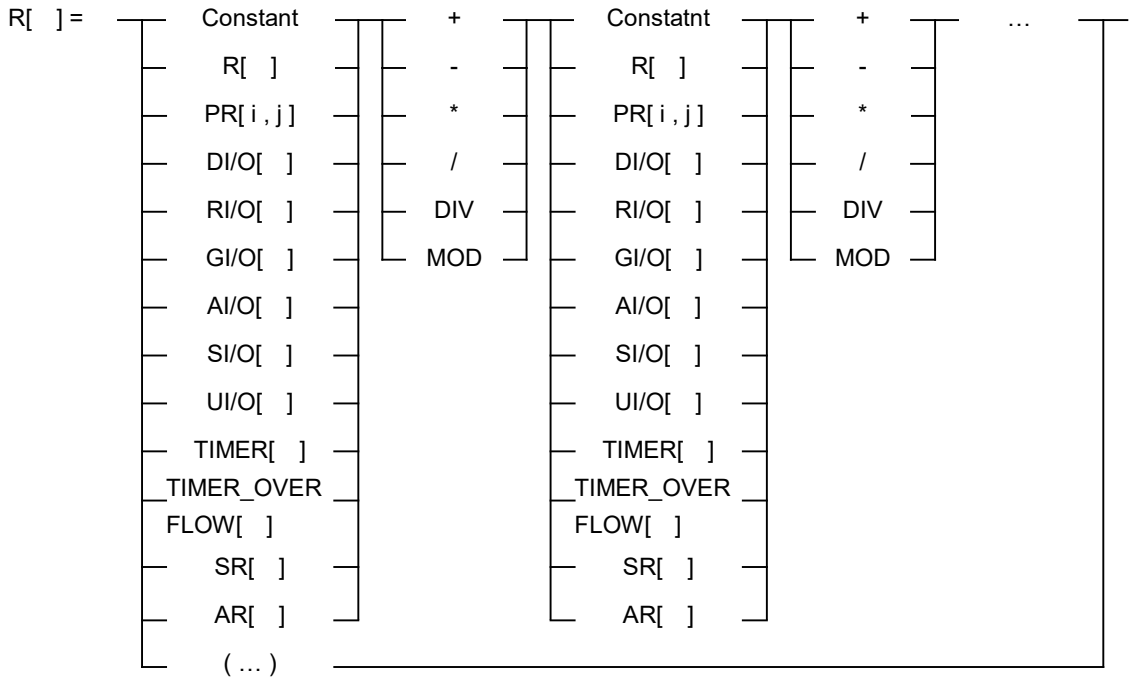
例

1:J P[1] 100% FINE
2:L P[2:LINE] 500mm/sec CNT100
Wjnt Offset,PR[1]
3:L P[3] 3.5 sec CNT100 INC
4:L P[4] 100cm/min FINE
Skip LBL[100] Wjnt
5:C P[5]
P[6] 300mm/sec CNT 50
6:A P[7] 50mm/sec CNT 100
7:A P[8] 50mm/sec CNT 100
8:A P[9] 50mm/sec FINE

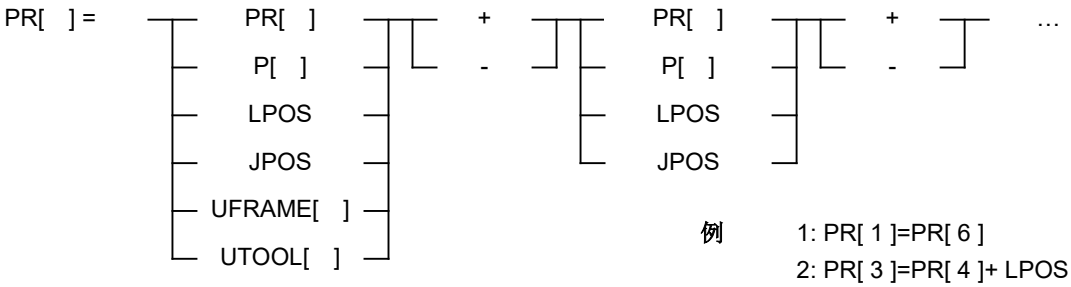
A.3.3 寄存器指令和 I/O 指令

表 A.3.3 寄存器指令和 I／O指令

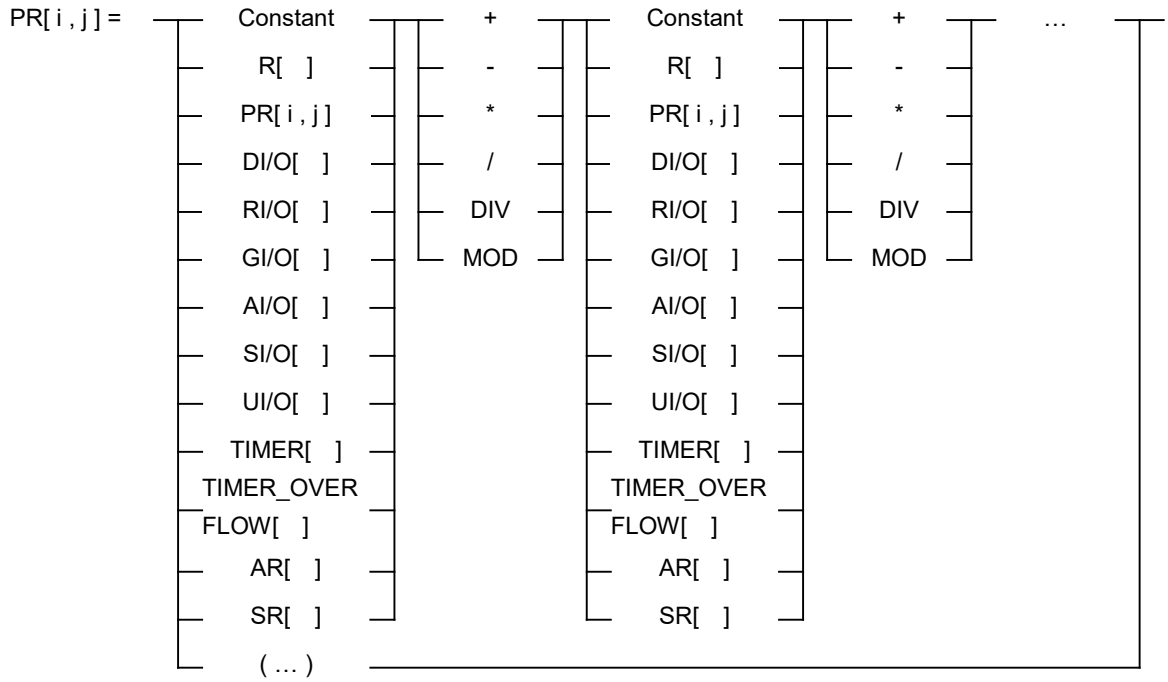
数值寄存器	**R [i]**	i 数字寄存器号码
位置寄存器	**PR [i]** **PR [(GPk:) i]** **PR [(GPk:) i , j]**	预先存储位置数据的寄存器 仅取出位置数据的某一要素。 GPk 群组号码 i 位置寄存器号码 j 位置寄存器的要素号码
字符串寄存器	**SR[i]**	预先存储字符串的寄存器 i 字符串寄存器编号
位置数据	**P[i:注解]** **LPOS** **JPOS** **UFRAME[i]** **UTOOL[i]**	i 位置号码 现在位置的直角坐标值 现在位置的关节坐标值 用户坐标系 工具坐标系
输入/输出信号	DI[i],DO[i] RI[i],RO[i] GI[i],GO[i] AI[i],AO[i] UI[i],UO[i] SI[i],SO[i]	（系统）数字信号 机器人（数字）信号 群组信号 模拟信号 专用外部信号 操作面板信号

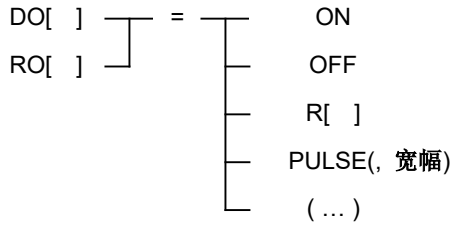


例 1: R[1]=RI[3]
2: R[3]=DI[4]* PR[1, 2]
3: R[4]=AI[1]

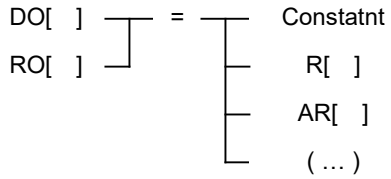


例 1: PR[1]=PR[6]
2: PR[3]=PR[4]+ LPOS
3: PR[8]=UFRAME[1]
4: PR[9]=UTOOL[2]





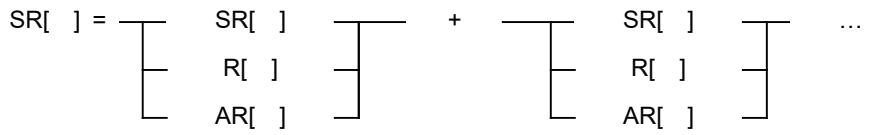
例
1: DO[1] = ON
2: RO[3] = PULSE 1.0sec
3: RO[4] = R[1]
4: GO[9] = R[2]
5: AO[10] = 12.5

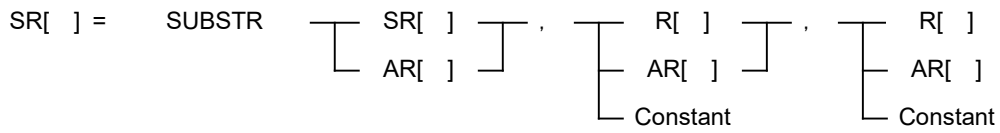


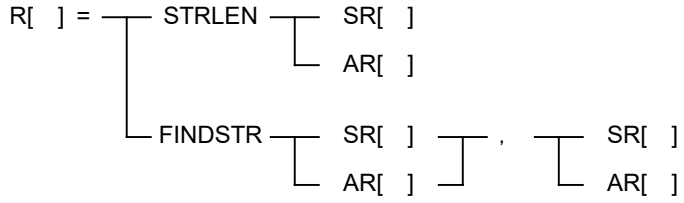
A.3.4 字符串指令

表 A.3.4 字符串寄存器指令

字符串寄存器	**SR[i]**	预先存储字符串的寄存器 **i** 字符串寄存器编号
字符串检索	**R[ ] = FINDSTR SR[A] , SR[B]**	检索从字符串寄存器 **A** 到字符串寄存器 **B** 的字符串，返还已找到位置的索引。
字符串取出	**SR[ ] = SUBSTR SR[ ], R[A], R[B]**	从字符串寄存器的寄存器第 **A** 个字符抽取出相当于寄存器 **B** 的字符部分。
字符数计数	**R[ ] = STRLEN SR[ ]**	将字符串寄存器的长度保存到寄存器中。





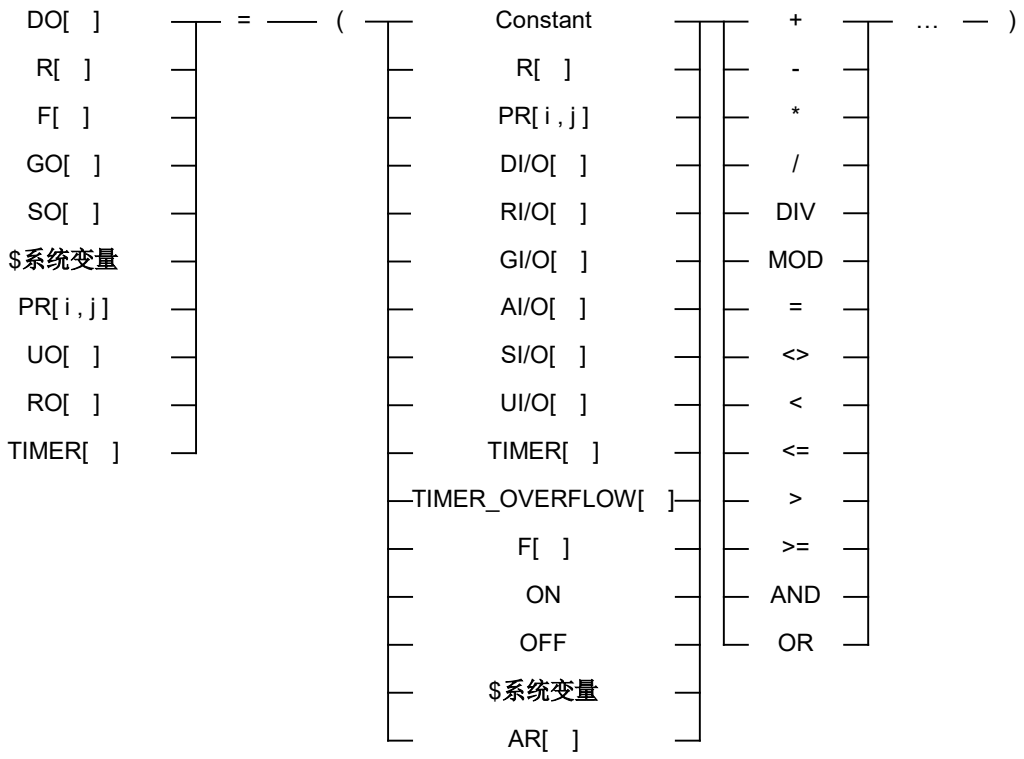


例 1: SR[1] = SUBSTR SR[1] ,R[2], R[3]
2: R[4] = STRLEN SR[2]
3: R[5] = FINDSTR SR[3], SR[4]

A.3.5 复合运算指令

表 A.3.5 复合运算命令

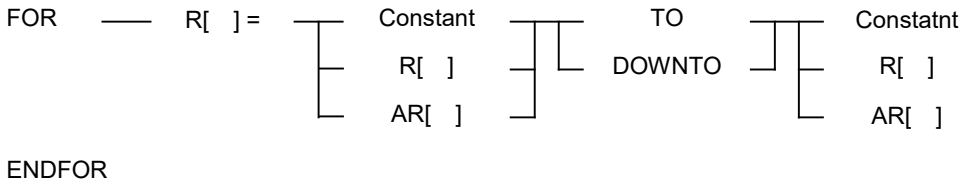
复合运算	…=(…) IF(…) 分支 Wait (…)	在赋值语句、条件比较语句、以及等待指令语句中可进行各类算符和数据的组合。



A.3.6 FOR/ENDFOR 命令

表 A.3.6 FOR/ENDFOR 指令

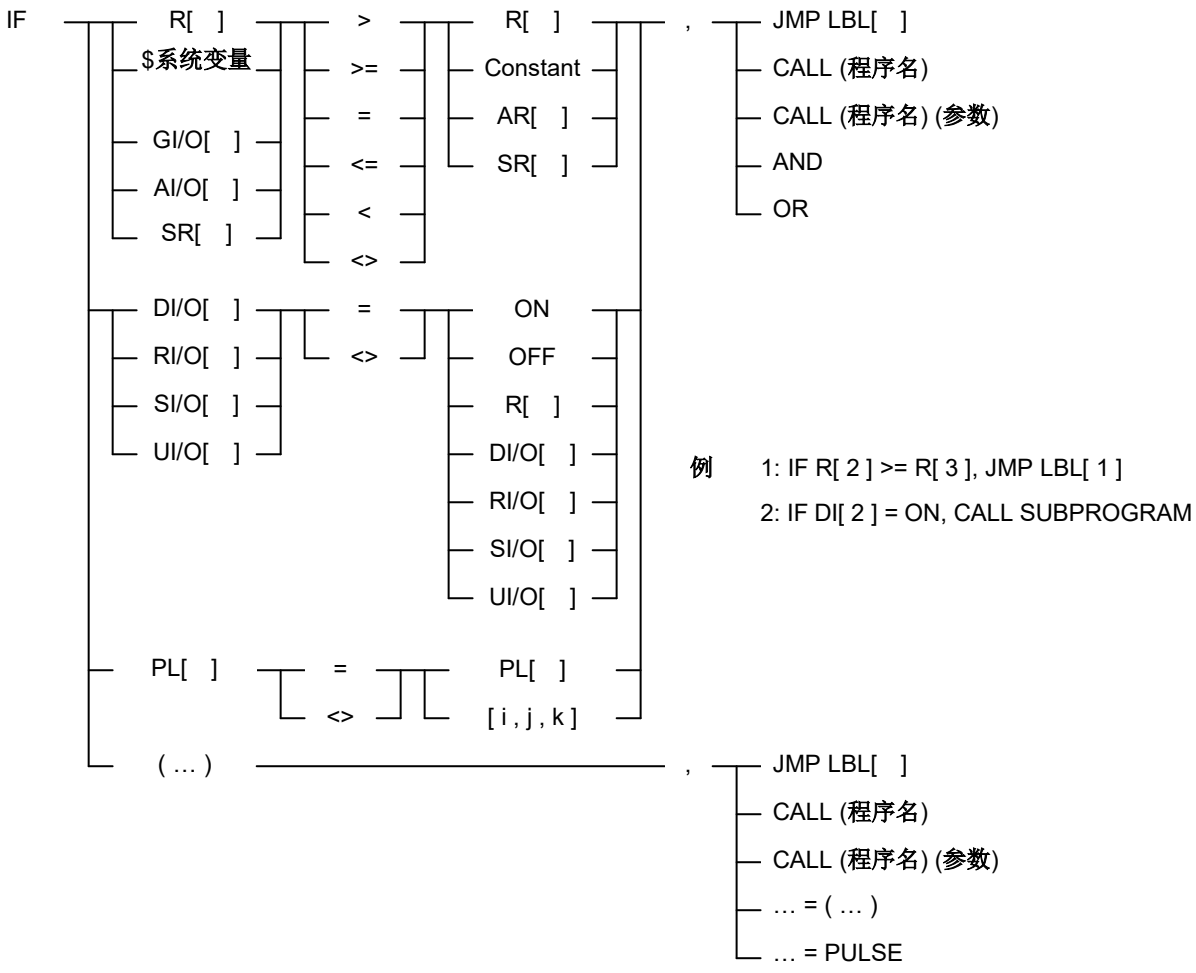
FOR	**FOR (计数器) = (初始值) TO/DOWNTO (目标值)**	**(计数器)的值从(初始值)直到成为(目标值)为止，反复执行 FOR/ENDFOR 区间的指令。**
ENDFOR	**ENDFOR**	**表示 FOR/ENDFOR 区间的结束。**



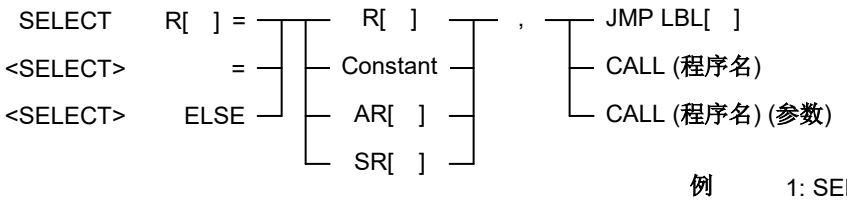
A.3.7 条件转移指令

表 A.3.7 条件转移指令

条件比较	**IF（条件）（转移）**	**设置比较条件与转移目的地。通过逻辑运算符来关联到（条件）。**
条件选择	**SELECT R[i]=(值)（转移）**	**设置比较条件的转移目的地。**



例 1: IF R[2] >= R[3], JMP LBL[1]
2: IF DI[2] = ON, CALL SUBPROGRAM

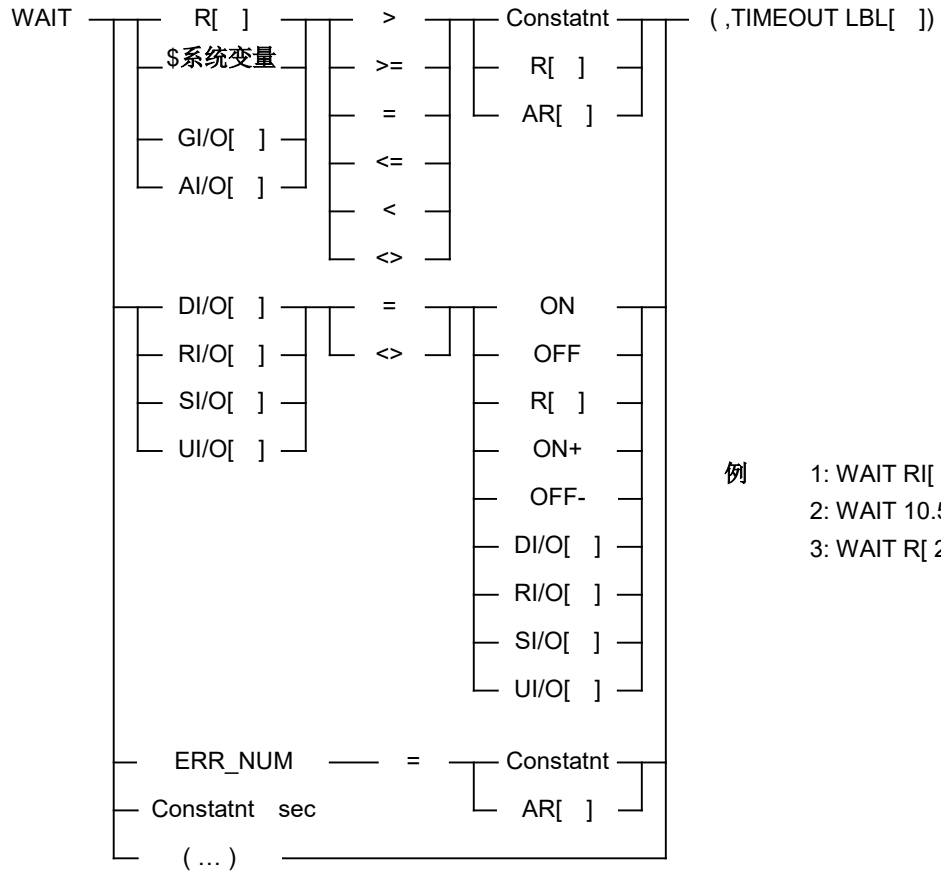


例
```
1: SELECT R[ 2 ] = 1, JMP LBL[ 1 ]
2:          =2, JMP LBL[ 2 ]
3:          =3, JMP LBL[ 3 ]
4:          ELSE CALL MAINPROG
```

A.3.8 待等待指令

表 A.3.8 等待指令

等待	**WAIT<条件>** **WAIT<时间>**	等待到条件成立或经过所指定的时间。 通过逻辑运算符来关联到（条件）。



例
```
1: WAIT RI[ 1 ]=ON
2: WAIT 10.5sec
3: WAIT R[ 2 ], TIMEOUT LBL[ 1 ]
```

A.3.9 无条件转移指令

表 A.3.9 无条件转移指令

标记	**LBL[i:注解]** **JMP LBL[i]**	指定转移目的地。 转移到所指定的标记。
程序调用	**CALL（程序名）**	转移到所指定的程序
程序结束	**END**	结束程序的执行，返回到被调用的程序。

CALL (程序名) (参数)

END

JMP LBL[ ]

LBL[ ]

例 1: LBL [1:HANDCLOSE]
2: JMP LBL[2]
3: CALL PROGRAM1

A.3.10 程序控制指令

表 A.3.10 程序控制指令

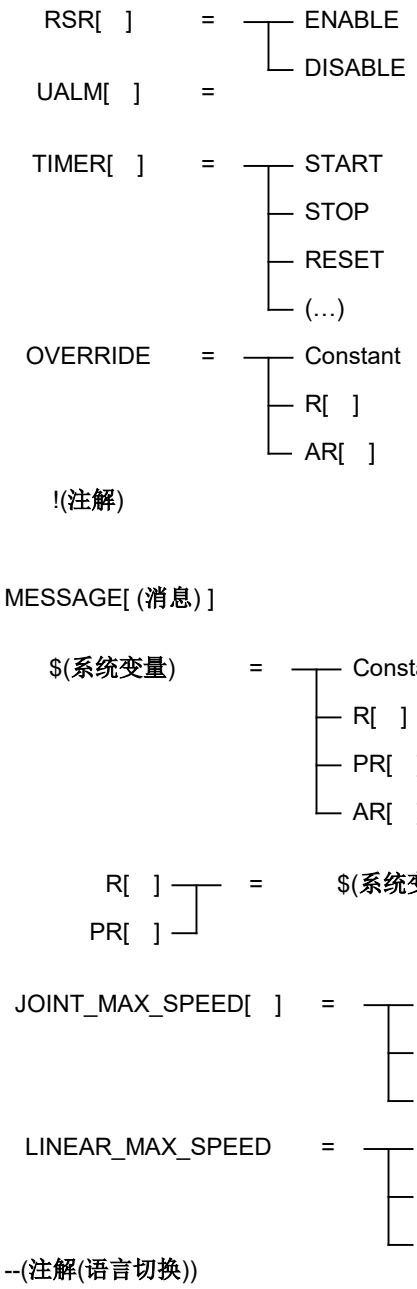
暂停	PAUSE	使程序暂停。
强制结束	ABORT	强制结束程序。
错误程序	ERROR_PROG	错误发生时启动的程序（只在涂胶工具上有效）
再启动程序	RESUME_PROG	错误解除时启动的程序 （错误自动恢复功能：只对 J924 有效）

例 1: PAUSE
2: ABORT
3: ERR_PROG = TOOL_RET
4: RESUME_PROG = TOOL_PRE

A.3.11 其他指令

表 A.3.11 其他指令

ＲＳＲ	RSR[i]	定义ＲＳＲ信号的有效／无效。ｉ = 1～4
用户报警	UALM[i]	将用户报警显示于报警行。
计时器	TIMER[i]	设定计时器。
倍率	OVERRIDE	设定倍率。
注解	!（注解）	在程序中加注注解。
注解（语言切换）	--（注解）	在程序中加入每个语言的注解。
信息	MESSAGE[消息]	将用户消息显示于用户画面。
参数	$（系统变量）	更改系统变量值。
最大速度	JOINT_MAX_SPPED[i] LINEAR_MAX_SPEED	设定程序中的动作指令的最高速度。

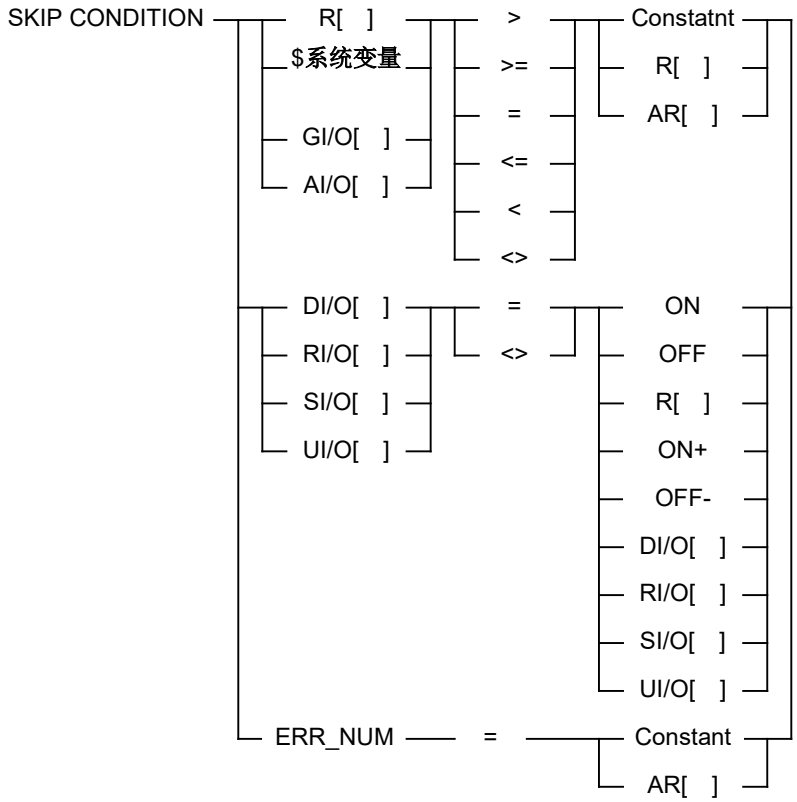


例
```
1: RSR[ 2 ] = ENABLE
2: UALM[ 3 ]
3: TIMER[ 1 ] = START
4: OVERRIDE = 50%
5: !START of STEP 2
6: MESSAGE[EXECUTE STEP 1]
7: $NRM_TURN = 1
8: R[1] = $DEFPULSE
9: JOINT_MAX_SPEED[2] = R[1]
10: --END OF PROGRAM
```

A.3.12 跳过和位置补偿指令

表 A.3.12 跳过和位置补偿指令

跳过条件	SKIP CONDITION（条件）	确定在动作指令中使用的跳过的执行条件。 通过逻辑运算符来关联到（条件）。
位置补偿条件	OFFSET CONDITION （位置补偿量）	确定在动作指令中使用的位置补偿的执行条件。
工具坐标补偿条件	TOOL_OFFSET CONDITION （位置补偿量）	确定在动作指令中使用的工具坐标补偿的执行条件。



OFFSET CONDITION PR[ ] (, UFRAME[ ])

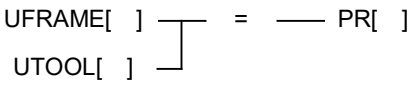
TOOL_OFFSET CONDITION PR[ ] (, UTOOL[ ])

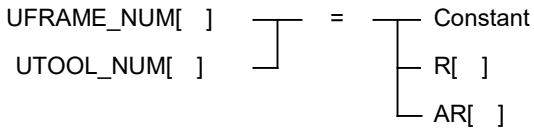
例 1: SKIP CONDITION DI[1] = ON
2: SKIP CONDITION RI[2] <> DI[3]
3: OFFSET CONDITION PR[1], UFRAME[1]
4: TOOL_OFFSET CONDITION PR[2], UTOOL[1]

A.3.13 坐标系设定指令

表 A.3.13 坐标系设定指令

用户坐标系 用户坐标系选择	**UFRAME[i]** **UFRAME_NUM**	用户坐标系。 当前的用户坐标系号码。
工具坐标系 工具坐标系选择	**UTOOL[i]** **UTOOL_NUM**	工具坐标系。 当前的工具坐标系号码。





例 1:UTOOL[3] = PR[1]
2:UFRAME_NUM = 3

A.3.14 宏指令

表 A.3.14 宏指令

宏指令	（宏指令）	执行在宏设定中所定义的程序。

例 1: HAND1 OPEN
2: HAND2 CLOSE

A.3.15 多轴控制指令

表 A.3.15 多轴控制指令

程序执行	RUN	开始执行别的动作组的程序。

RUN(程序名)

例

PROGRAM1	PROGRAM2
1: R[1] = 0	1: J P[3] 100% FINE
2: RUN PROGRAM2	2: J P[4] 100% FINE
3: J P[1] 100% FINE	3: J P[5] 100% FINE
4: J P[2] 100% FINE	4: J P[6] 100% FINE
5: WAIT R[1]= 1	5: R[1]= 1
组掩码 [1,*,*,*,*,*,*,*]	组掩码[*,1,*,*,*,*,*,*]

A.3.16 位置寄存器先执行指令

表 A.3.16 位置寄存器先执行指令

位置寄存器锁定	LOCK PREG	用来锁定位置寄存器（使得不能更改）。
位置寄存器锁定解除	UNLOCK PREG	解除位置寄存器的锁定。

例

```
1: J  P[ 1 ] 100% FINE
2:    PR[ 1 ] = PR[ 10 ]
3:    PR[ 2 ] = PR[ 11 ]
4:    LOCK PREG
5: L  P[ 2 ] 100mm/sec CNT100
6: L  P[ 3 ] 100mm/sec CNT100
7: L  PR[ 1 ] 100mm/sec CNT100
8: L  P[ 4 ] 100mm/sec CNT100 Offset,PR[ 2 ]
9: L  P[ 5 ] 100mm/sec FINE
10:   UNLOCK PREG
```

A.3.17 状态监视指令

表 A.3.17 状态监视指令

状态监视开始指令	MONITOR<条件程序名>	在条件程序中记述的条件下，开始监视。
状态监视结束指令	MONITOR END<条件程序名>	在条件程序中记述的条件下，结束监视。

例
```
1:  MONITOR WRKFALL
2: J  P[ 1 ] 100% FINE
        :
        :
8: J  P[ 7 ] 100% FINE
9:  MONITOR END WRKFALL
10:  OPEN HAND
```

A.3.18 动作群组指令

表 A.3.18 动作群组指令

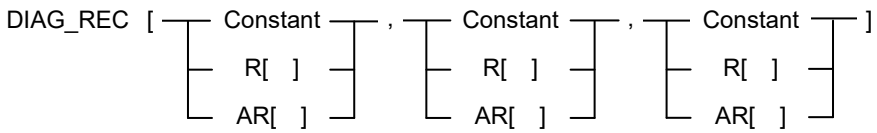
非同步动作群组	**Independent GP**	使各动作群组非同步地动作。
同步动作群组	**Simultaneous GP**	与移动时间最长的动作群组同步地使各动作群组动作。

例
```
1 : Independent GP
  : GP1 L  P[ 1 ] 90mm/sec CNT100
  : GP2 J  P[ 1 ] 100% CNT50
2 : Simultaneous GP
  : GP1 L  P[ 2 ] 150mm/sec CNT20
  : GP2 J  P[ 2 ] 70% CNT50
```

A.3.19 诊断指令

表 A.3.19 诊断指令

诊断记录	**DIAG_REC[(参数 1)(参数 2)(参数 3)]**	记录机器人状态解析所需的数据。



例
```
1:  DIAG_REC[1, 1, 500]
2: J  P[ 1 ] 100% FINE
3: J  P[ 2 ] 100% FINE
```

A.3.20 码垛堆积指令 (选项功能:J500)

表 A.3.20 码垛堆积指令

码垛堆积指令	**PALLETIZING-B_i**	计算码垛堆积。i 码垛堆积号码
码垛堆积结束指令	**PALLETIZING-END_i**	增减码垛寄存器的值。
码垛堆积动作指令	**L PAL_i [A_j] 300mm/s FINE**	执行码垛堆积的位置。 i 码垛堆积号码 j 接近点的号码
码垛寄存器	**PL[i]**	管理码垛堆积的堆叠点位置的寄存器 i 码垛寄存器编号

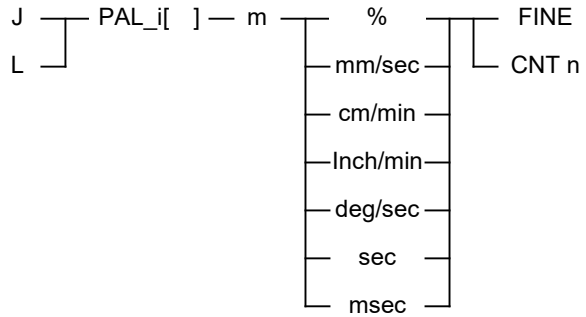
PALLETIZING-B_i

PALLETIZING-BX_i

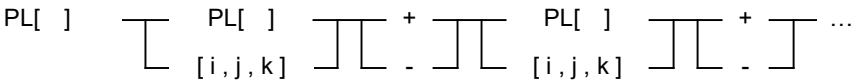
PALLETIZING-E_i

PALLETIZING-EX_i

PALLETIZING-END_i



例
```
1:    PALLETIZING-EX_3
2: J  PAL_3[A_2] 50% CNT50
3: L  PAL_3[A_1] 100mm/sec CNT10
4: L  PAL_3[BTM ] 50mm/sec FINE
5:    HAND1 OPEN
6: L  PAL_3[R_1] 100mm/sec CNT10
7: J  PAL_3[R_2] 50% CNT50
8:    PALLETIZING-END
```



例
```
1: PL[ 1 ] = PL[ 3 ] + [ 1 , 2 , 1]
2: PL[ 2 ] = [ 1 , 2 , 1 ] + [ 1 , R[1], * ]
```

B 特殊操作

这里归纳了使用 FANUC Robot 中相关重要条目的内容。

本章的内容

- B.1 启动方式
- B.2 零点标定
- B.3 软件版本数
- B.4 机器人各轴状态
- B.5 诊断画面
- B.6 世界坐标系原点
- B.7 设定 I/O 模块
- B.8 有关 FSSB 路径设定
- B.9 变位机启动步骤
- B.10 附加轴启动步骤
- B.11 独立附加轴（Independent Axes）启动步骤
- B.12 TP 固件

B.1 启动方式

B.1.1 启动方式的种类

机器人控制装置，备有 4 种启动方法（开机方式）。

初始化启动

执行初始化启动时，删除所有程序，所有设定返回标准值。初始化启动完成时，自动执行控制启动。

控制启动

执行控制启动时，控制启动菜单这一简易系统启动。虽然不能通过控制启动菜单来进行机器人的操作，但是可以进行通常无法更改的系统变量的更改、系统文件的读出、机器人的设定等操作。可以从控制启动菜单的辅助菜单执行冷启动。

冷启动

冷启动，是在停电处理无效时执行通常的通电操作时使用的一种启动方式。程序的执行状态成为“结束”状态，输出信号全都断开。冷启动完成时，可以进行机器人的操作。
即使在停电处理有效的时候，也可以通过通电时的操作来执行冷启动。

热启动

热启动，是在停电处理有效时执行通常的通电操作时所使用的一种启动方式。程序的执行状态以及输出信号，保持电源切断时的状态而启动。热启动完成时，可以进行机器人的操作。

日常作业中，使用冷启动或热启动。使用哪一方，随停电处理的有效 / 无效而定。
初始化启动和控制启动，在维修时使用。日常运转中不使用这些启动方式。

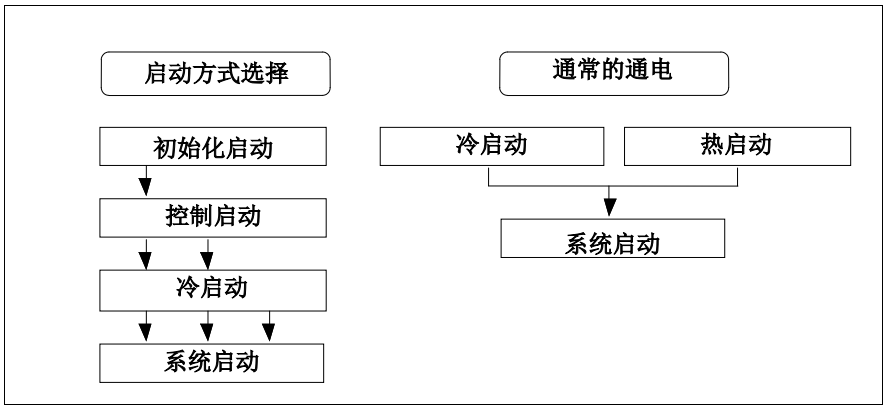


图 B.1.1 各启动方式的相关性

B.1.2 初始化启动

执行初始化启动时，删除所有程序，所有设定返回标准值。

初始化启动完成时，自动执行控制启动。

> ⚠ **注意**
> **执行初始化启动时，程序、设定等所有数据都将丢失。此外，出厂时所设定的零点标定数据也将被擦除。在更换主印刷电路板时和软体更换时以外的情形下，请勿执行初始化启动。此外，初始化启动前，应进行所需程序以及系统文件的备份。**

操作 B-1 初始化启动

步骤

1 在按住示教器的 F1 键和 F5 键的状态下，接通控制装置的电源断路器。出现引导监视器画面。

```
*** BOOT MONITOR ***
Base version V8.10P/01   [Release 3]
 ******* BMON MENU *******
  1. Configuration menu
  2. All software installation(MC:)
  3. INIT start
  4. Controller backup/restore
  5. Hardware diagnosis
  6. Maintenance
  7. All software installation(Ethernet)
  8. All software installation(USB)

  Select :
```

2 选择“3. Init start”（3 初始化启动）。
3 要确认初始化启动的启动情况时，输入 1 （YES）。

```
CAUTION:  INIT start is selected

  Are you SURE ? [Y=1/N=else] :
```

执行初始化启动。初始化启动完成时，自动执行控制启动，显示控制启动菜单。

B.1.3 控制启动

执行控制启动时，控制启动菜单这一简易系统启动。虽然不能通过控制启动菜单来进行机器人的操作，但是可以进行通常无法更改的系统变量的更改、系统文件的读出、机器人的设定等操作。

在控制启动菜单上按下[FCTN]（辅助）键时，从所显示的菜单中选择“1 Coldstart”，执行冷启动操作。

在控制启动菜单上，可从通过按下[MENU]（菜单）键显示的菜单，显示如下画面。

初始设定画面
可进行针对各应用工具的必要初始设定。

软件版本画面
显示软件版本。

系统变量画面
可以进行系统变量的设定。同时，还可以更改通常无法更改的系统变量（R0）。

文件画面
可以进行程序或系统文件的保存以及加载。系统文件的加载，可只通过控制启动菜单进行。

在控制启动菜单的文件画面上，F4 的显示为[恢复]，按下 F4 键时，自动加载所有文件。与通常的文件画面一样，希望将 F4 切换到[备份]的情况下，从按下[FCTN]键所显示的菜单中选择“还原/备份”。

异常履历画面
显示异常履历。

通信端口设定画面
进行串行通信端口的设定。

寄存器画面
显示寄存器的状态。

机器人设置画面
通过机器人倾斜角、负载重量模式等进行机器人设置的变更、附加轴色设置。

> **⚠注意**
> **作为启动时的初始设置来进行机器人设置，执行后对象机器人或者附加轴的动作参数将初始化。因此，即使变更设置，轨迹、周期、机器人动作范围等均有可能出现变化。**

最大数设定画面
可以更改寄存器、宏指令、使用者定义异常等数。

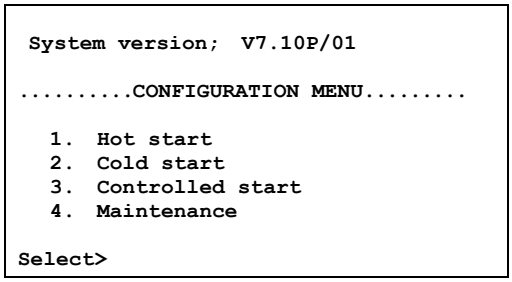
密码设定画面
在进行各设定时存在基于密码的访问限制时，输入密码解除限制。

主机通信画面
进行各种通信的设定。控制启动时，在通过通信加载文件等中使用。

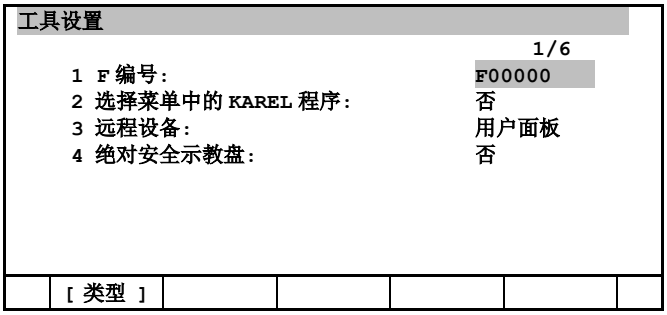
操作 B-2 控制启动

步骤

1 在按住示教器的[PREV]（返回）键和[NEXT]（下一页）键的状态下，接通控制装置的电源断路器。
显示配置菜单。



2 选择“3. Controlled start”（控制启动）。
出现控制启动菜单的初始设定画面。



> ⚠ 注意
> **执行控制启动时，应在确保 FLASH ROM 模块（下称 FROM）的剩余容量在 600KB 以上后执行。FROM 的剩余容量,可通过[0.下页→4.状态→内存］内存状态画面进行确认。**
> **FROM 的剩余容量不到 600KB 时，难于保证控制启动执行后的动作。通过从 FR:或者 FRA:设备删除不需要的程序或数据等操作，务必在确保 600KB 以上的 FROM 后执行控制启动。**
> **FROM 剩余容量不满 600KB 未时，请进行配置操作。（已经无法在确认 FROM 剩余容量时，在系统启动中［通过『MENU』键→从菜单中选择控制启动。**

3 要操作机器人，需要执行冷启动操作。从按下[FCTN]键所显示的菜单中选择“1 Coldstart”，执行冷启动操作。

B.1.4 冷启动

冷启动，是在停电处理无效的情况下执行通常的通电操作时使用的一种开机方式。
冷启动执行如下处理：

- 数字 I/O、模拟 I/O、机器人 I/O、组 I/O 的输出恢复成 OFF 或者 0 （零）。
- 程序的执行状态“结束”，当前行返回程序的开头。
- 速度倍率返回初始值。
- 手动进给坐标系成为关节状态。
- 机器人锁定住被解除。

执行冷启动的步骤，随停电处理的设定而不同。

操作 B-3 冷启动

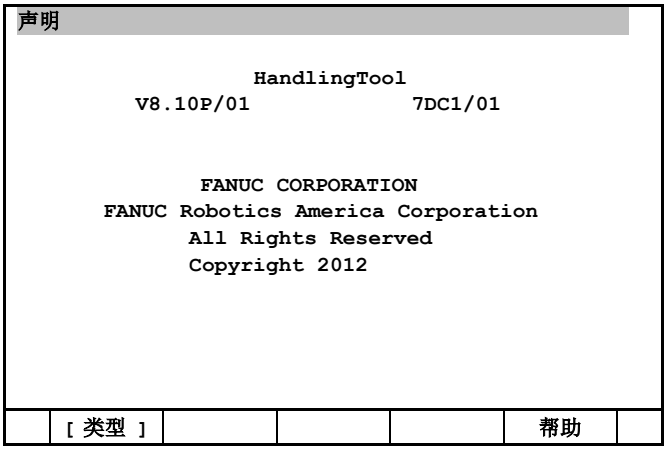
条件

- 停电处理无效

步骤

1 接通控制装置的电源断路器。

执行冷启动操作，显示如下画面。



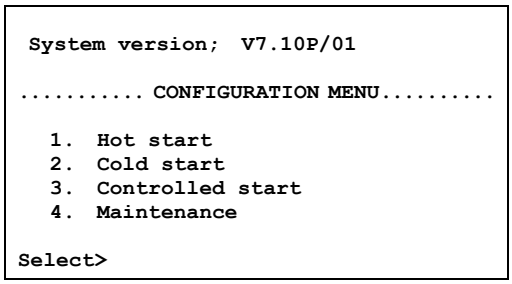
操作 B-4 冷启动

条件

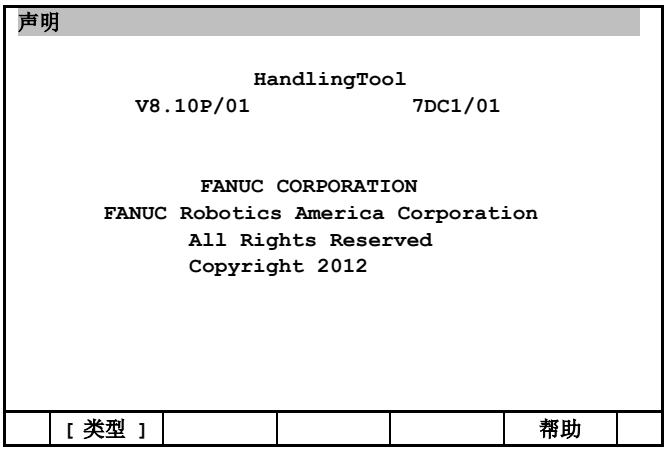
- 停电处理有效

步骤

1 在按住示教器的[PREV]（返回）键和[NEXT]（下一页）键的状态下，接通控制装置的电源断路器。
显示配置菜单。



2 选择“2. Cold start”（2. 冷启动）。
执行冷启动操作，显示如下画面。



B.1.5 热启动

热启动，是在停电处理有效的情况下执行通常的通电操作时使用的一种开机方式。热启动执行如下操作：

- 数字 I/O、模拟 I/O、机器人 I/O、组 I/O 的输出恢复成与电源切断时相同的状态。
- 程序的执行状态，恢复成与电源切断时相同的状态。如果电源切断时程序正在执行，则进入“暂停”状态。
- 速度倍率、手动进给坐标系、机器人锁定恢复成与电源切断时相同的状态。

⚠ 注意
下列情况下，即使执行热启动操作，数字 I/O、模拟 I/O、机器人 I/O、组 I/O 的输出也会成为 OFF 或者 0（零）。
- 更改了 I/O 的分配时
- 安装或者拆除了 I/O 装置时
- 在 I/O 连接画面更改了信号点数时

操作 B-5 热启动

条件

- 停电处理有效

步骤

1 接通控制装置的电源断路器。执行热启动操作，显示电源切断时曾经一度显示的画面。

B.2 零点标定

零点标定是使机器人各轴的轴角度与连接在各轴电机上的脉冲编码器的脉冲计数值对应起来的操作。具体来说，零点标定是求取零位中的脉冲计数值的操作。
机器人的现在位置，通过各轴的脉冲编码器的脉冲计数值来确定。
工厂出货时，已经对机器人进行零点标定，所以在日常操作中并不需要进行零点标定。但是，下列情况下，则需要进行零点标定。

- 由于控制装置的Ｃ－ＭＯＳ后备用电池耗尽，初始化启动引起的寄存器被擦除等原因而导致零点标定数据丢失时；
- 因机构部的脉冲计数后备用的电池耗尽、脉冲编码器的更换等原因而脉冲计数丢失时；
- 碰撞机构部而造成脉冲编码器和轴角度偏移时。

⚠ 注意
包含零点标定数据在内的机器人的数据和脉冲编码器的数据，通过各自的后备用电池进行保持。电池用尽时将会导致数据丢失。应定期更换控制装置和机构部的电池。电池电压下降时，系统会发出报警通知用户。

零点标定的方法有如下 6 种。
但是，软件版本 7DC2 系列(V8.20P 及 V8.20P 以前的版本)不支持简易零点标定(单轴)。

表 B.2 零点标定种类

零点标定操作	内容
专用夹具零点位置标定	这是使用零点标定专用的夹具进行的零点标定。这是在工厂出货之前进行的零点标定。
全轴零点位置标定	这是将机器人的各轴对合于零度位置而进行的零点标定。参照安装在机器人的各轴上的零度位置标记。
简易零点标定	这是将零点标定位置设定在任意位置上的零点标定。需要事先设定好参考点。
简易零点标定(单轴)	对选择的任意的轴进行的简易零点标定。需要事先设定好参考点。
单轴零点标定	这是针对每一轴进行的零点标定。
输入零点标定数据	这是直接输入零点标定数据的方法。

⚠ 注意
为了应对今后的零点标定而保存工厂出货时的零点标定设定，应在机器人设置后存储简易零点标定参考点。

在进行零点标定之后，务须进行位置校准（校准）。位置校准，是控制装置读取当前的脉冲计数值并识别现在位置的操作。

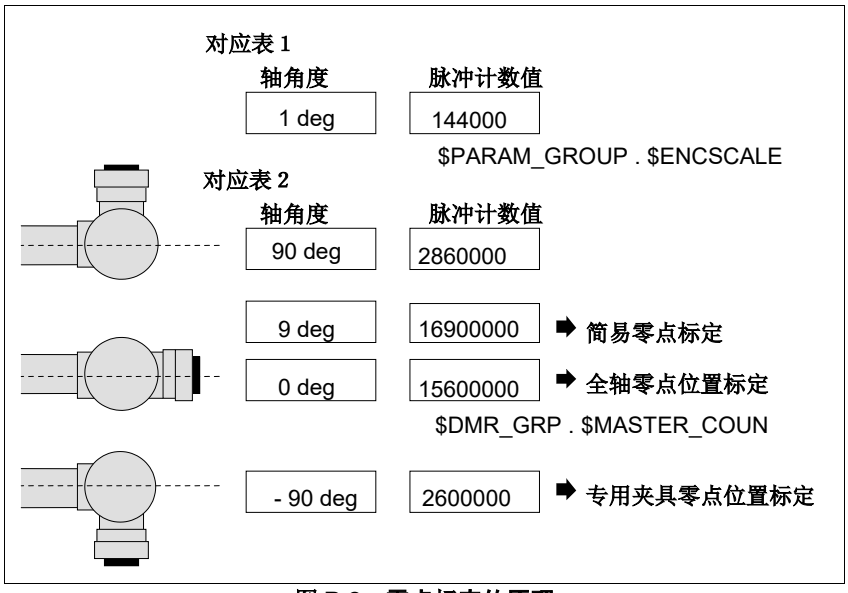


图 B.2 零点标定的原理

机器人的现在位置，由下列数据来确定。

- 每 1 ° 的脉冲计数量（→对应表 1 ）。定义在系统变量$PARAM_GROUP . $ENCSCALE 中。
- 0 ° 位置的脉冲计数值（→对应表 2 ）。通过零点标定存储在$DMR_GRP . $MASTER_COUN 中。
  - 专用夹具零点位置标定中，接收夹具位置的脉冲计数值，将其变换为零点标定数据。
  - 简易零点标定中，接收用户所定义的简易零点标定位置（参考点）的脉冲计数值，将其变换为零点标定数据。
- 当前的脉冲计数值。通过位置校准，从脉冲编码器接收当前的脉冲计数值。

零点标定和位置校准，在位置校准画面［6 系统•零点标定/校准］上进行。

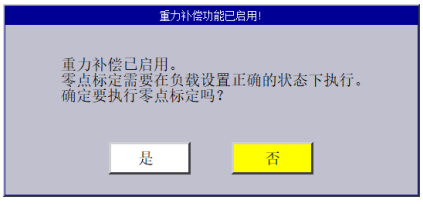
重力补偿有效时的零点标定

重力补偿功能有效时，零点标定步骤将较为特殊。

重力补偿功能在以下情况下有效。

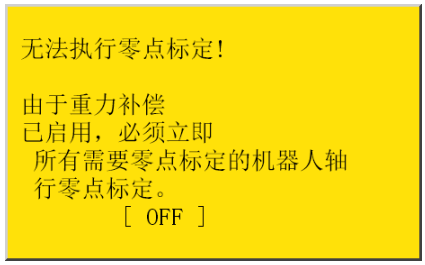
(A) 安装重力补偿功能选项(A05B-2600-J649)，变为有效设置时。
(B) 标准情况下考虑机器人手臂自重进行重力补偿的机型时。

(A)的情形，请参照「FANUC Robot series 选项功能 操作说明书」（B-83284CM-2）的重力补偿功能零点标定章节后再进行零点标定。另外，在开始执行零点标定时会显示如下消息。



选择“是”时，执行零点标定。
选择“否”时，不执行零点标定，返回原先的画面。

(B)的情形下，可按正常的步骤执行零点标定，
但是执行单轴零点标定、简易零点标定(单轴)时会显示如下消息。



在这种情况下，请选择所有未完成零点标定的机器人轴，同时进行单轴零点标定、简易零点标定(单轴)。
如果因干涉等而使所有选择的机器人轴无法精确地移动参照点，请首先进行临时的零点标定。
为了临时零点标定，也可以执行零点位置标定。
然后，请再次利用参照位置，对各个轴精确地执行单轴零点标定、简易零点标定(单轴)。

注释
若错误进行零点标定，会导致机器人意想不到的操作，十分危险。因此，位置校准画面只有在系统变量$MASTER_ENB=1 或者 2 时才予以显示。在进行位置校准操作后，应按下位置校准画面上显示的 F5“完成”。由此自动设定为$MASTER_ENB = 0，位置校准画面不再显示。
要再次显示位置校准画面时，在系统变量画面上将$MASTER_ENB 重新设定为 1。

B.2.1 专用夹具零点位置标定

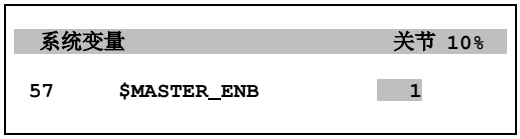
专用夹具零点位置标定，是使用零点标定夹具而进行的零点标定。专用夹具零点位置标定，在事先设定的夹具位置进行零点标定。

由于治具位置零点标定使用的是专业零点标定治具，因此能够进行准确的零点标定。
专用夹具零点位置标定正在工厂出货时进行，日常操作中并不需要进行此项操作。
专用夹具零点位置标定的正确方法，请参阅机构部的说明书。

操作 B-6 专用夹具零点位置标定

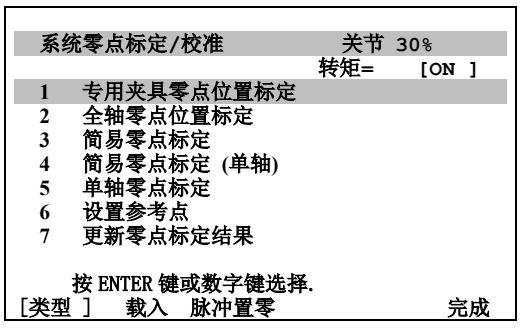
条件

- 系统变量$MASTER_ENB 应等于 1 或等于 2。



步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 按下“0— 下页 —”，选择“6 系统”。
3 按下 F1［类型］，显示出画面切换菜单。
4 选择“零点标定/校准”。出现位置校准画面。



5 通过点动操作来移动机器人，使其成为零点标定姿势。如有需要，通过手动制动解除来解除制动器控制。

注释
按照如下所示方式改变系统变量，即可解除制动器控制。
$PARAM_GROUP. $SV_OFF_ALL ：FALSE
$PARAM_GROUP. $SV_OFF_ENB[*]：FALSE (所有轴)
改变系统变量后，务须重新接通控制装置的电源。

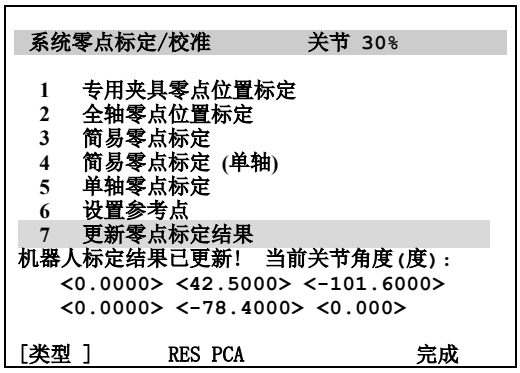
6 选择“1 专用夹具零点位置标定”，按下 F4“是”。设定零点标定数据。

```
系统零点标定/校准              关节 30%
                              转矩=    [ON ]
  1   专用夹具零点位置标定
  2   全轴零点位置标定
  3   简易零点标定
  4   简易零点标定 (单轴)
  5   单轴零点标定
  6   设置参考点
  7   更新零点标定结果

      按 ENTER 键或数字键选择.

执行专用夹具零点位置标定? [否]

[类型 ]                          是      否
```

```
系统零点标定/校准              关节 30%

  1   专用夹具零点位置标定
  2   全轴零点位置标定
  3   简易零点标定
  4   简易零点标定 (单轴)
  5   单轴零点标定
  6   设置参考点
  7   更新零点标定结果

    机器人已完成零点标定！零点标定数据:
    <0> <11808249> <38767856>
    <9873638> <122000309> <2000319>

[类型 ]  载入  脉冲置零                  完成
```

7 选择“6 更新零点标定结果”，按下 F4“是”。进行位置校准。

```
系统零点标定/校准              关节 30%
                              转矩=    [ON ]
  1   专用夹具零点位置标定
  2   全轴零点位置标定
  3   简易零点标定
  4   简易零点标定 (单轴)
  5   单轴零点标定
  6   设置参考点
  7   更新零点标定结果

      按 ENTER 键或数字键选择.

选择校准吗? [否]

[类型 ]                          是      否
```



8 在专用夹具零点位置标定结束后，按下 F5“完成”。
9 代之以第 7 步的操作，重新通电也可执行位置校准操作。通电时，始终执行位置校准操作。

B.2.2 全轴零度位置标定

全轴零度位置标定，是在所有轴零度位置进行的零点标定。机器人的各轴上已标有表示零度位置的标记。通过这一标记，将机器人移动到全轴 0 度的位置并进行零点标定。
这一标记，使机器人移动到所有轴零度位置后进行零点标定。
全轴零度位置标定通过目测进行调节，所以不能期待零点标定的精度。应将全轴零度位置标定作为一时应急的操作来对待。全轴零度位置标定的正确方法，请参阅机构部的说明书。

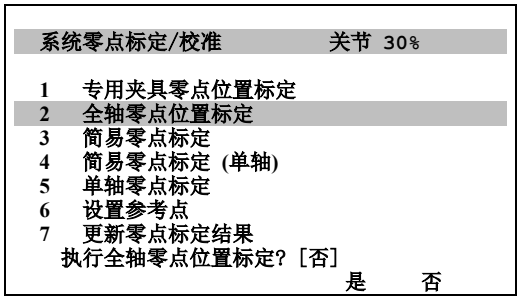
操作 B-7 全轴零度位置标定

条件

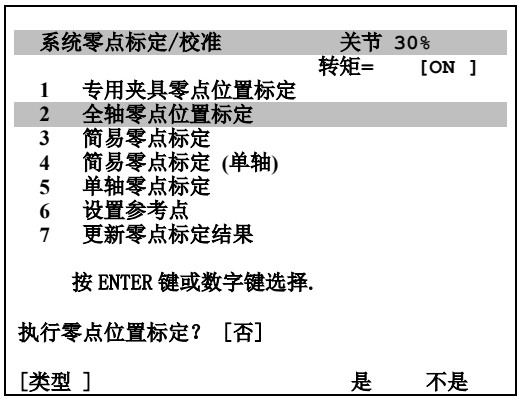
- 系统变量$MASTER_ENB 应等于 1 或等于 2。

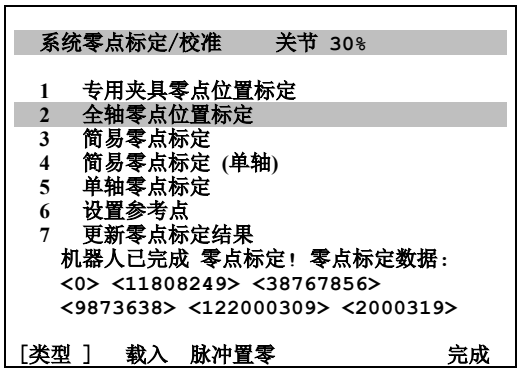
步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 按下“0 — 下页 —”，选择“6 系统”。
3 按下 F1［类型］，显示出画面切换菜单。
4 选择“零点标定/校准”。出现位置校准画面。

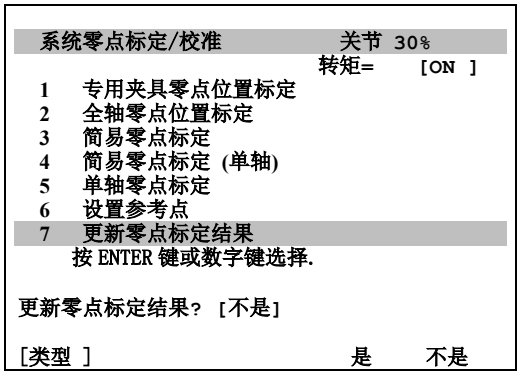


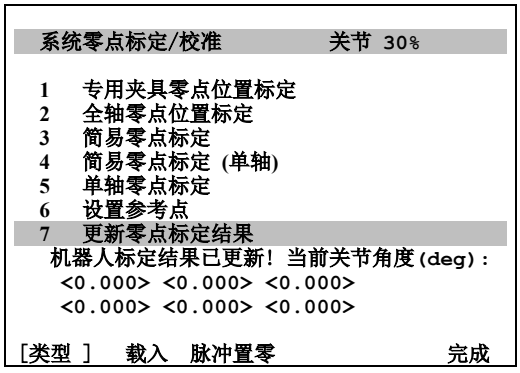
5 在点动方式下将机器人移动到 0° 位置姿势（表示零度位置的标记对合的位置）。如有必要，断开制动器控制。选择“2 全轴零点位置标定”，按下 F4“是”。设定零点标定数据。
6 选择“2 全轴零点位置标定”，按下 F4“是”。设定零点标定数据。





7 选择“6 更新零点标定结果”，按下 F4“是”。进行位置校准。





8 在位置校准结束后，按下 F5“完成”。

9 代之以第 7 步的操作，重新通电也可执行位置校准操作。通电时，始终执行位置校准操作。

B.2.3 简易零点标定

简易零点标定，是在用户设定的任意位置进行的一种零点标定。

- 由于用来后备脉冲计数器的电池电压下降等原因而导致脉冲计数值丢失时，可进行简易零点标定。
- 在更换脉冲编码器时以及机器人控制装置的零点标定数据丢失时，不能使用简易零点标定。

脉冲计数值，根据电机的“转速”和“1 转以内的脉冲编码器的值”计算而得。简易零点标定，用来在即使因电池电压下降等原因而转速信息丢失的情况下，也保存 1 转以内的脉冲编码器值。

要进行简易零点标定，需要在已经进行零点标定的状态下设定好的参考点（ → 见参考点设定）。该参考点，在出货时已被设定在零位。

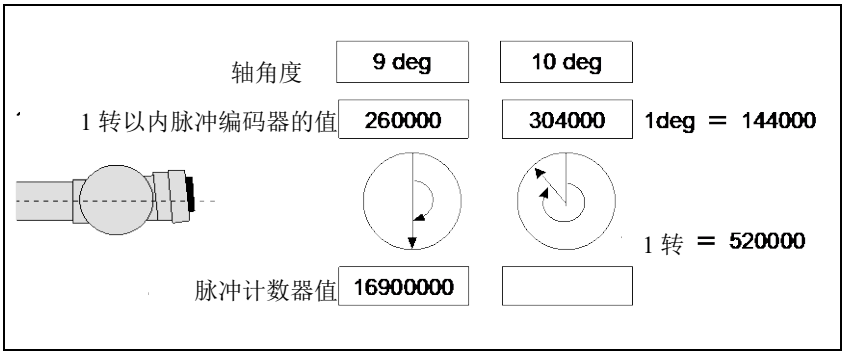


图 B.2.3 简易零点标定的原理

执行简易零点标定时，将机器人对合于参照点。此时，需要将距参照点的偏移控制在电机旋转半周以内。

简易零点标定的正确方法，请参阅机构部的说明书。

> ⚠ **注意**
> **如果机器人被设置在无法将机器人设置到简易零点标定的初期参照点的 0° 位置，为了今后的简易零点标定，保存工厂出货时的零点标定设定，请在设置完机器人后，存储简易零点标定参照点。**

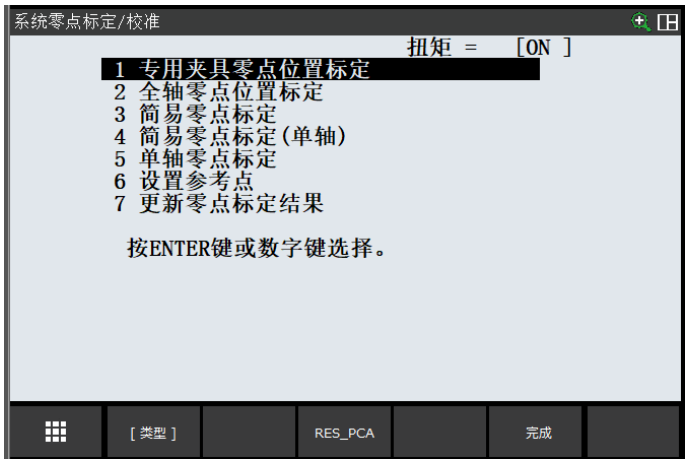
操作 B-8 简易零点标定

条件

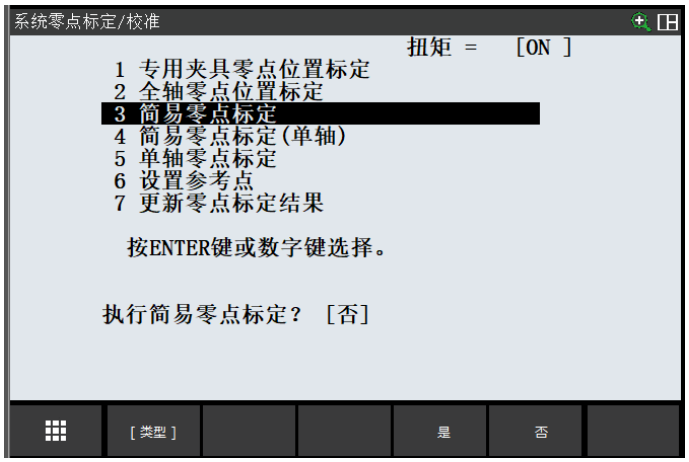
- 系统变量$MASTER_ENBL 应等于 1 或等于 2。
- 已经设定了简易零点标定位置（参考点）。

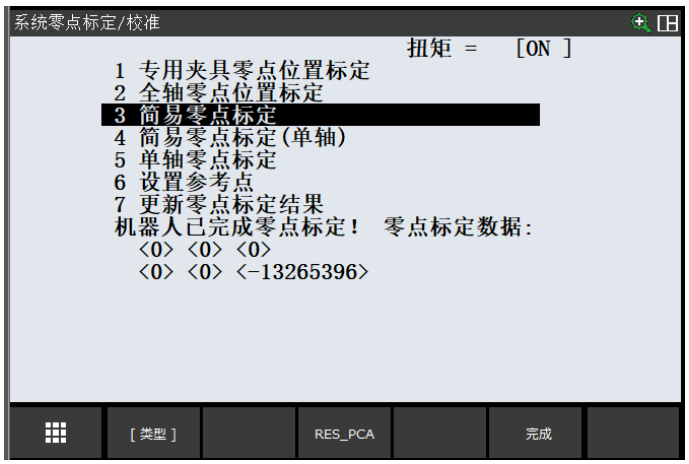
步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 按下「0 －－下页－－」，选择「6 系统」。
3 按下 F1[类型］键，显示出画面切换菜单。
4 显示出位置校准画面。

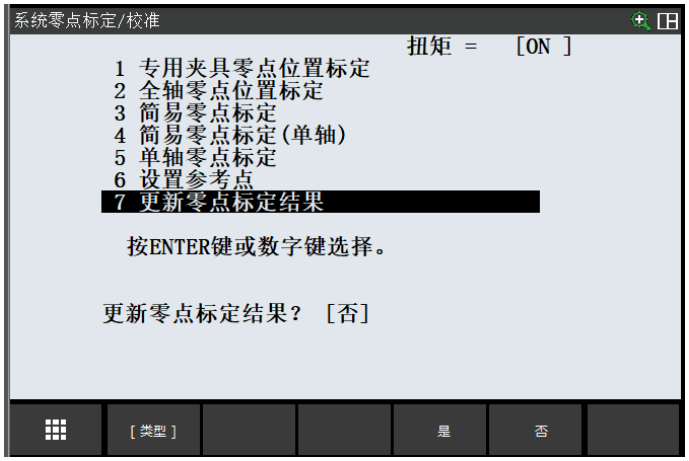


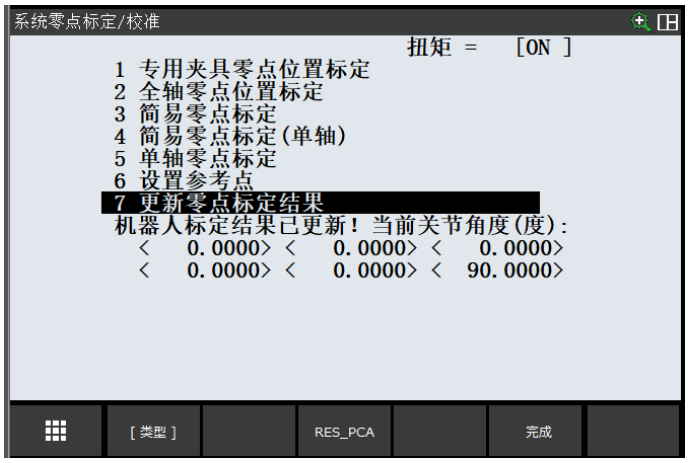
5 通过点动操作来移动机器人到简易零点标定位置（参考点）。如有必要，断开制动器控制。
6 选择“3 简易零点标定”，按下 F4“是”。简易零点标定数据即被存储起来。





7 选择“6 更新零点标定结果”，按下 F4“是”。进行位置校准。





8 在位置校准结束后，按下 F5“完成”。

操作 B-9 更该简易零点标定位置的设定位置（设置机器人时难于取 0 ° 姿势的情形）

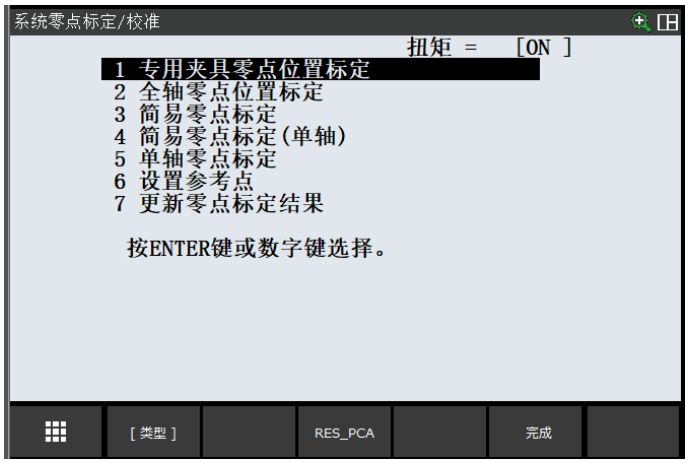
> ⚠ **注意**
> **在遗失机械性分解与维修结果的零点标定数据时，将无法执行该操作。这种情况下，为恢复零点标定数据而执行全轴零点位置标定或专用夹具零点位置标定。**

条件

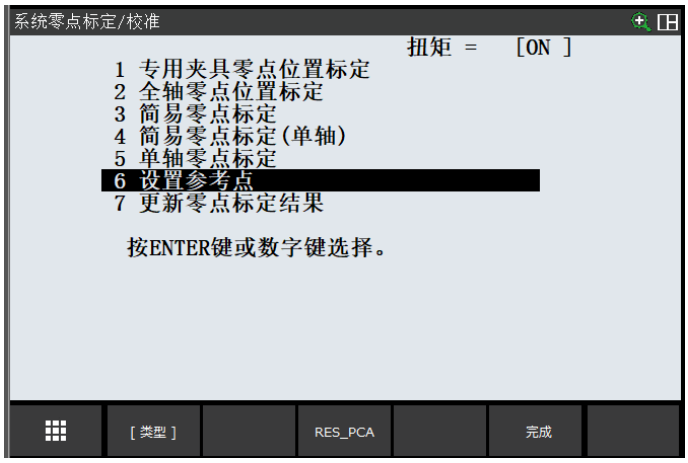
- 系统变量$MASTER_ENBL 应等于 1 或等于 2。

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 按下「0 －－下页－－」，选择「6 系统」。
3 按下 F1[类型]键，显示出画面切换菜单。
4 显示出位置校准画面。



5 通过点动操作来移动机器人到简易零点标定位置（参考点）。如有必要，断开制动器控制。
6 在 R-30*i*B/R-30*i*B Mate 选择「6 设定简易零点标定参考点」，在 R-30*i*B Plus 中选择「6 设置参考点」后，按下 F4「是」。简易零点标定位置被记录。



B.2.4 简易零点标定 (单轴)

简易零点标定(单轴)是对所选轴进行简易的零点标定的操作。当不能移动机器人到参考点的时候，可以通过调整所选轴的各轴角度，使其与参考点姿势下的该轴角度相一致后进行简易零点标定。

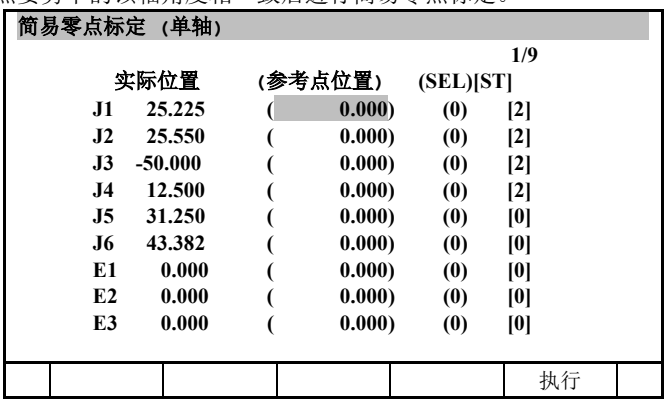


表 B.2.4 简易零点标定(单轴)的设定项目

项目	说明
实际位置	各轴以（deg）为单位显示机器人的现在位置。
参考点位置	各轴以（deg）为单位显示简易零点标定参考点位置。
S E L	对于进行零点标定的轴，将此条目设定为 1。通常设定为 0。
S T	显示各轴的零点标定完成状态。用户不能直接改写此条目。 - 0：零点标定数据已经丢失。需要进行简易零点标定(单轴)。 - 2：零点标定已经完成。

例如，J3 的脉冲计数值丢失的时候，如图 B.2.4 (a)所示，如果零点标定时的 J3 的各轴角度与参考点姿势下的该轴角度一致，就可以对 J3 进行零点标定。

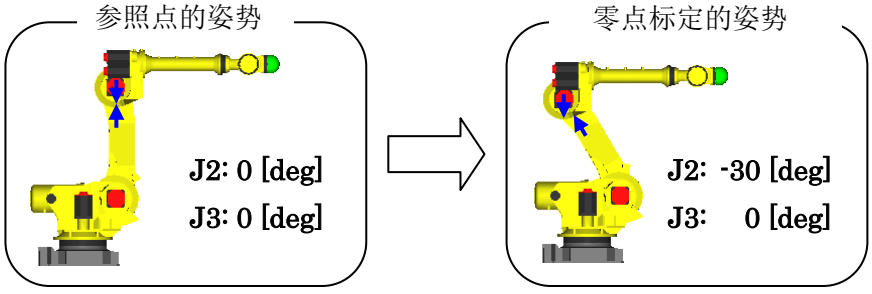


图 B.2.4 (a) 选择 J3 时的零点标定姿势的例子

与简易零点标定相同，将选择的轴的各轴角度对合于参考点的各轴角度的时候，需要将距参照点的偏移控制在电机旋转半周以内。

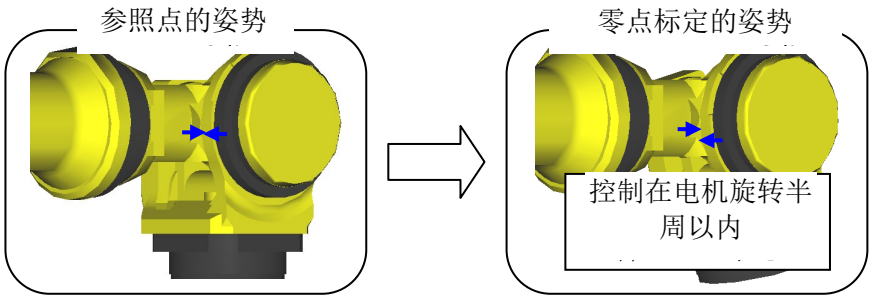


图 B.2.4 (b) 选择 J5 时的零点标定姿势的例子

简易零点标定(单轴)的参考点使用与简易零点标定相同的参考点。关于参考点的设定，请参照 B.2.3「简易零点标定」。

操作 B-10 简易零点标定 (单轴)

条件

1 系统变量$MASTER_ENB 应等于 1。
2 已经设定了简易零点标定位置（参考点）
3 标准进行重力补偿的机型中，应某种程度地对所有机器人轴正确进行临时零点标定。(请参照 B.2 零点标定“重力补偿有效时的零点标定”)

步骤

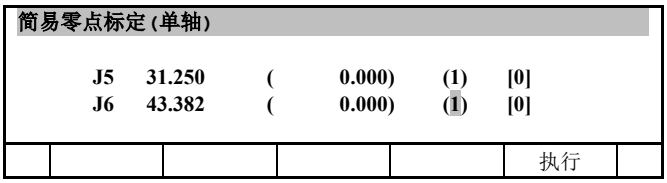
1 通过[MENU]（菜单）选择“6 系统”。
2 选择“零点标定/校准”。出现位置校准画面。
3 选择“4 简易零点标定(单轴)”。出现简易零点标定(单轴)画面。

```
系统零点标定/校准                关节 30%

  1    专用夹具零点位置标定
  2    全轴零点位置标定
  3    简易零点标定
  4    简易零点标定 (单轴)
  5    单轴零点标定
  6    设置参考点
  7    更新零点标定结果
   按 ENTER 键或数字键选择。
[类型          [RES_PCA]          [完成]
```

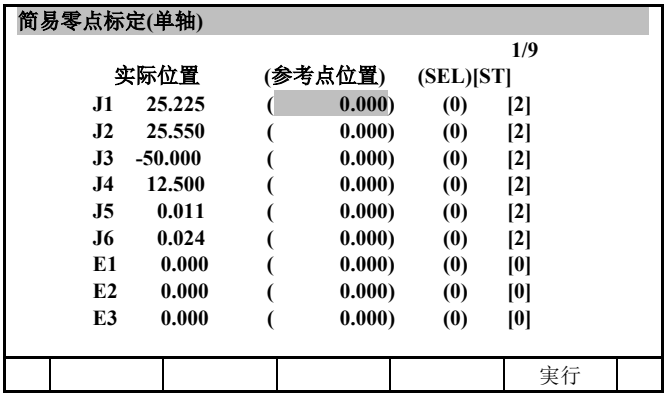
```
简易零点标定(单轴)                                    1/9
          实际位置      (参考点位置)      (SEL)[ST]
  J1      25.225      (     0.000)      (0)    [2]
  J2      25.550      (     0.000)      (0)    [2]
  J3     -50.000      (     0.000)      (0)    [2]
  J4      12.500      (     0.000)      (0)    [2]
  J5      31.250      (     0.000)      (0)    [0]
  J6      43.382      (     0.000)      (0)    [0]
  E1       0.000      (     0.000)      (0)    [0]
  E2       0.000      (     0.000)      (0)    [0]
  E3       0.000      (     0.000)      (0)    [0]
                                                 执行
```

右边的示例中，需要执行 J5 轴和 J6 轴的零点标定。

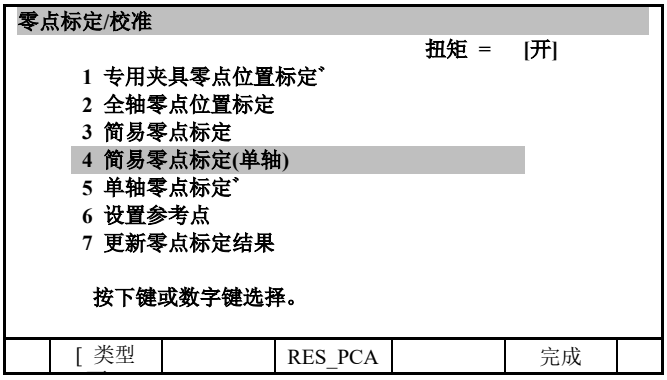
4 对于希望进行简易零点标定(单轴)的轴，将［SEL］设定为“1”。可以为每个轴单独指定［选择］，也可以为多个轴同时指定［选择］。



5 通过点动操作来移动机器人到零点标定位置。如有必要，断开制动器控制。
6 按下 F5“执行”。执行简易零点标定。由此，［SEL］被重新设定为“0”，［ST］变为“2”。



7 等□易零点□定(□□)□束后，按下 [PREV]（返回）□返回到原先的画面。



8 选择“7 更新零点标定结果”，按下 F4“是”。进行位置校准。
9 在位置校准结束后，按下 F5 键“完成”。

⚠ 注意

零点□定完成后，□了下次的□易零点□定，□□定□易零点□定参考点。

B.2.5 单轴零点标定

单轴零点标定，是对每个轴进行的零点标定。各轴的零点标定位置，可以在用户设定的任意位置进行。
由于用来后备脉冲编码器的电池电压下降，或更换脉冲编码器而导致某一特定轴的零点标定数据丢失时，进行单轴零点标定。

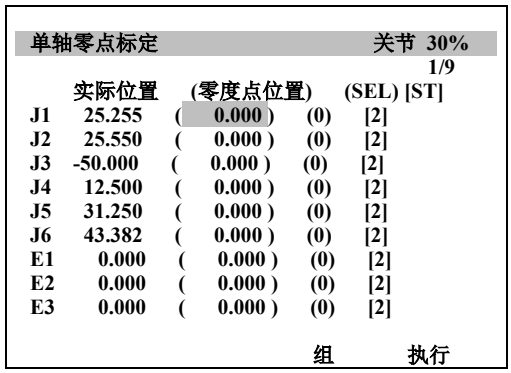


表 B.2.5 (a) 单轴零点标定的设定项目

条目	说明
现在位置	各轴以（deg）为单位显示机器人的现在位置。
零度点位置	对于进行单轴零点标定的轴，指定零点标定位置。通常指定 0°位置将带来方便。
SEL	对于进行零点标定的轴，将此条目设定为 1。通常设定为 0。
ST	显示各轴的零点标定完成状态。用户不能直接改写此条目。该值反映$EACHMST_DON[1～9]。 - 0：零点标定数据已经丢失。需要进行单轴零点标定。 - 1：零点标定数据已经丢失（只对其它联动转轴进行零点标定）。需要进行单轴零点标定。譬如，J3 轴带动 J2 轴旋转的机型上，若在 J2 轴进行单轴零点标定（单轴零点标定），J3 轴的 ST 将会成为 1。 - 2：零点标定已经完成。

单轴零点标定的正确方法，请参阅机构部的说明书。

联动轴的单轴零点标定

对联动轴进行单轴零点标定的时候，与其联动的轴也会受到影响。因此，需要同时执行与其有关系的所有轴的零点标定。联动轴因机型而不同。下表表示机型和联动轴的关系。譬如，R-2000*i*B/165F 的情况下，更换 J4 轴电机时需要同时进行 J5 轴和 J6 轴的零点标定。(但是，如果软件版本为 7DC2 系列(V8.20P)以后，如果未选择需要同时执行单轴零点标定的轴时会提示应该选择的轴编号，所以不需要参照下表。)

表 B.2.5 (b) 机型和联动轴的关系

机型		联动轴
R-2000*i*B	/100P, /125L, /150U, /165CF, /165EW, /165F, /165R, /170CF, /175L, /185L, /200EW, /200R, /200T, /210F, /210F/STUD, /210WE, /220U, /250F	・ J2/J3 ・ J4/J5/J6
	/100H, /100H-2	・ J2/J3 ・ J4/J5
	/210FS, /220US	・ J2/J3 ・ J5/J6
R-2000*i*C	/165F, /210F	・ J2/J3 ・ J4/J5/J6
R-1000*i*A	/80F, /100F	・ J2/J3 ・ J4/J5/J6
	/80H	・ J2/J3/J4/J5
M-2000*i*A	/900L, /1200	・ J4/J5/J6
M-900*i*A	/150P, /200P, /260L, /350, /400L, /600	・ J4/J5/J6
M-900*i*B	/360, /400L, /700	・ J4/J5/J6

机型		联动轴
M-710*i*C	/50, /50E, /50S, /50T, /50T-HS, /70, /70T, /70T(Alpha-iS30/3000), /70W Long-Left, /70W Long-Right, /70W Short-Left, /70W Short-Right	· J2/J3 · J4/J5/J6
	/20L	· J2/J3
	/50H	· J2/J3 · J4/J5
M-410*i*B	/140H	· J3/J4/J5
	/160, /300, /450, /700	没有
M-410*i*C	/185, /315	没有
M-420*i*A	M-420*i*A, 高速手腕规格, 2 次食品规格	没有
M-421*i*A	M-421*i*A	没有
M-430*i*A	/2F, /2FH, /4FH	· J1/J2/J3 · J4/J5
	/2P, /2P(S), /2PH	· J1/J2/J3 · J4/J5/J6
M-6*i*B ARC Mate 100*i*B ROBOWELD 100*i*B	M-6*i*B (ARC Mate 100*i*B, ROBOWELD 100*i*B), /2HS, /2HS MH SA, /6C, /6S, /6T, SA, e SA, e	· J2/J3
M-16*i*B ARC Mate 120*i*B ROBOWELD 120*i*B	M-16*i*B (ARC Mate 120*i*B, ROBOWELD 120*i*B), /10L, /10LT, /10L Solution Arm, /20, /20T, e, Solution Arm, e/FD DP	· J2/J3
M-10*i*A ARC Mate 100*i*C ROBOWELD 100*i*C	M-10*i*A (ARC Mate 100*i*C, ROBOWELD 100*i*C), /6L, /10S, /12, e, e/6L	· J2/J3 · J5/J6
	/10M, /10MS	· J2/J3
M-20*i*A ARC Mate 120*i*C ROBOWELD 120*i*C	/20M, /35M	· J2/J3
	M-20*i*A (ARC Mate 120*i*C, ROBOWELD 120*i*C), /10L, /20T	· J2/J3 · J5/J6
ARC Mate 0*i*A R-0*i*A	ARC Mate 0*i*A (R-0*i*A)	· J2/J3
ARC Mate 0*i*B R-0*i*B	ARC Mate 0*i*B (R-0*i*B)	· J2/J3
M-1*i*A	/0.5A, /0.5AL	· J4/J5/J6
	/0.5S, /0.5SL, /1H, /1HL	没有
M-2*i*A	/3S, /3SL, /6H, /6HL	没有
M-3*i*A	/6A	· J4/J5/J6
	/6S, /6S(B203), /12H	没有
LR Mate 200*i*C ARC Mate 50*i*C ROBOWELD mini C	LR Mate 200*i*C (ARC Mate 50*i*C, ROBOWELD mini C), /5L, /5LC, /5WP	· J2/J3 · J5/J6
	/5C, /5F, /5H, /5H 高速手腕规格	· J2/J3 · J4/J5
LR Mate 200*i*D ARC Mate 50*i*D	LR Mate 200*i*D (ARC Mate 50*i*D), /4S, /4SC, /7C, /7L, /7LC, /7WP	· J2/J3 · J5/J6
	/4SH, /7H	· J2/J3 · J4/J5
	4SH-2, 7H-2	· J2/J3/J4/J5

注释
零点标定完成后，用对合标记(零点位置标志)确认零点标定的正常的执行。
确认零点标定的正常执行之后，必须进行机器人和系统的动作确认。

操作 B-11 单轴零点标定

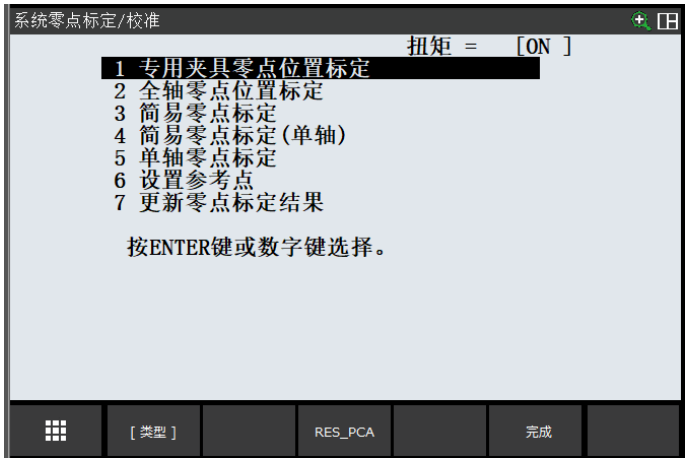
条件

1 系统变量 $MASTER_ENBL 等于 1。

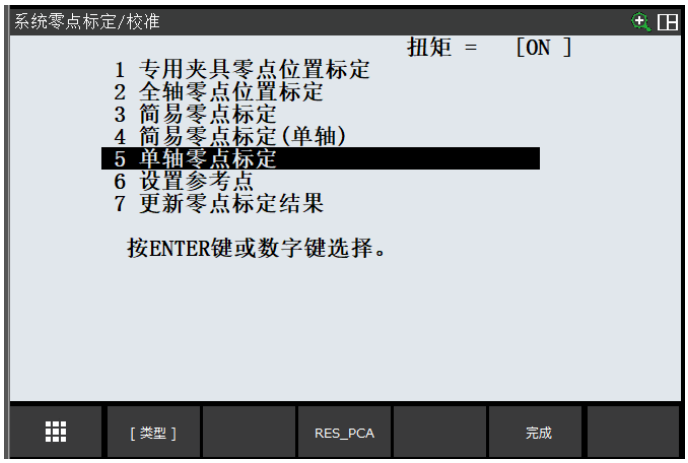
2 标准进行重力补偿的机型中，应某种程度地对所有机器人轴正确进行临时零点标定。(请参照 B.2 零点标定“重力补偿有效时的零点标定”)

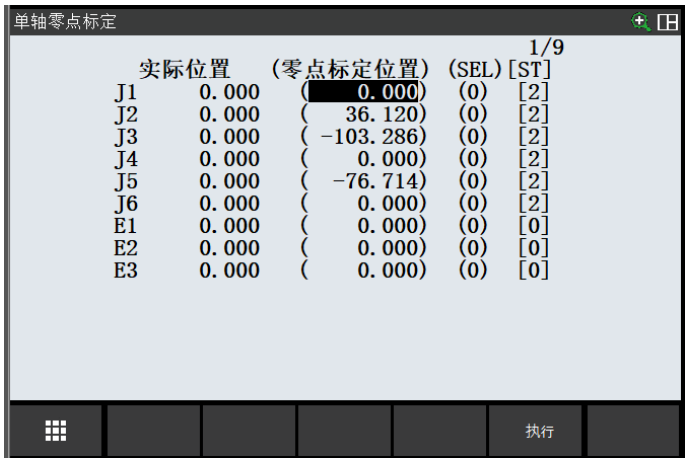
步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 按下「0 －－下页－－」，选择「6 系统」。
3 按下 F1[类型]键，显示出画面切换菜单。
4 在画面切换菜单上选择“零点标定/校准”。出现位置校准画面。



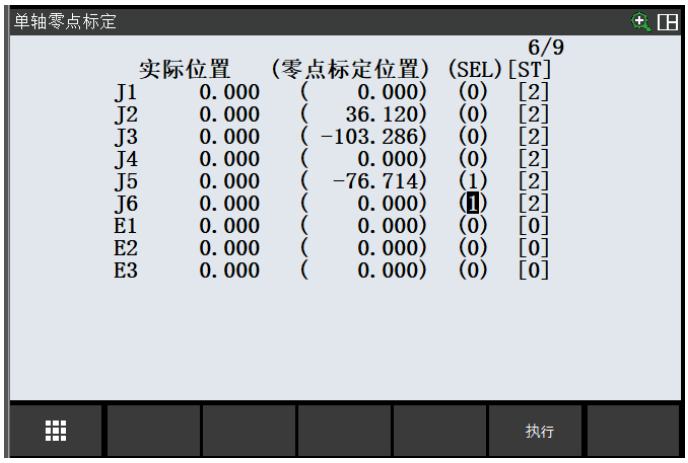
5 选择“4 简易零点标定(单轴)”。出现单轴零点标定画面。





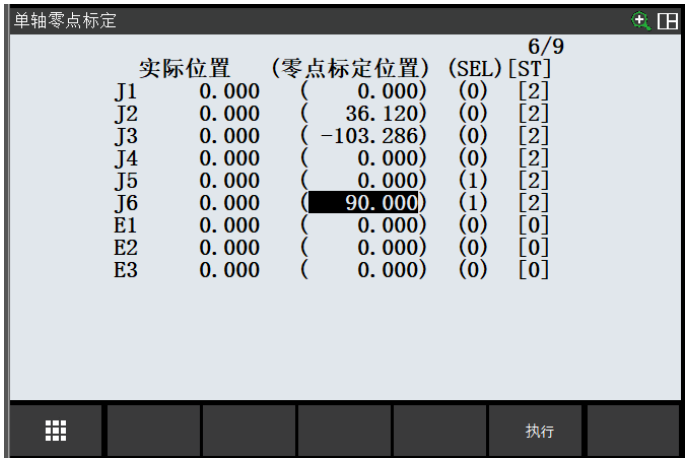
右边的示例中，需要执行 J5 轴和 J6 轴的零点标定。

6 对于希望进行单轴零点标定的轴，将［SEL］设定为“1”。可以为每个轴单独指定［SEL］，也可以为多个轴同时指定［SEL］。

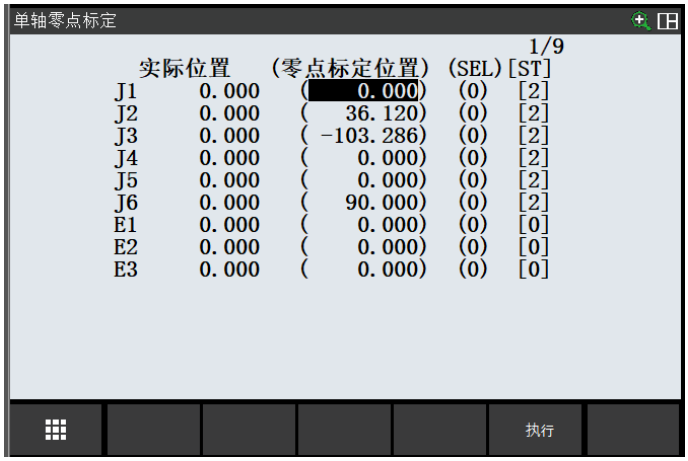


7 通过点动操作来移动机器人到零点标定位置。如有必要，断开制动器控制。

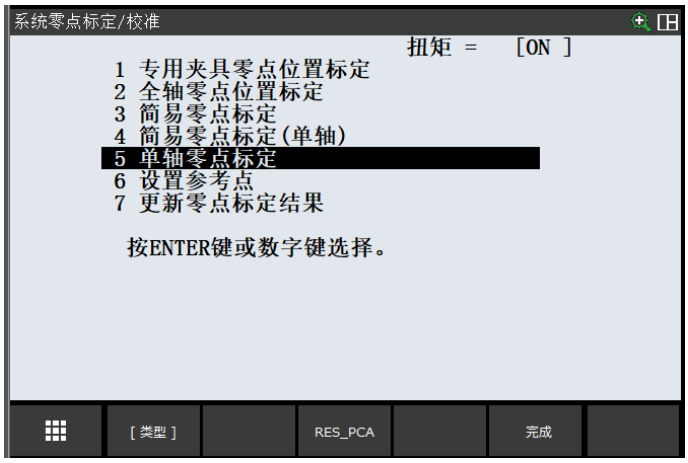
8 输入零点标定位置的轴数据。



9 按下 F5“执行”。执行零点标定。由此，［SEL］被重新设定为“0”，［ST］变为“2”（或 1）。



10 等单轴零点标定结束后，按下 [PREV]（返回）键返回到原先的画面。



11 选择“6 更新零点标定结果”，按下 F4“是”。进行位置校准。
12 在位置校准结束后，按下 F5 键“完成”。

B.2.6 输入零点标定数据

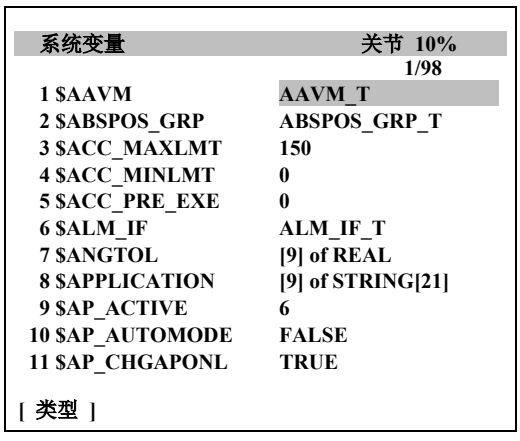
零点标定数据的直接输入，可将零点标定数据值直接输入到系统变量中。这一操作用于零点标定数据丢失而脉冲计数值仍然保持的情形。

- 初始化启动时，Ｃ－ＭＯＳ的零点标定数据被擦除时，重新输入预先备份好的零点标定数据。
- 脉冲计数数据丢失时，则无法设定零点标定数据。

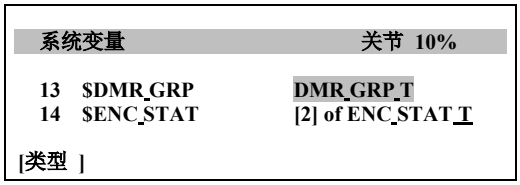
操作 B-11 输入零点标定数据

步骤

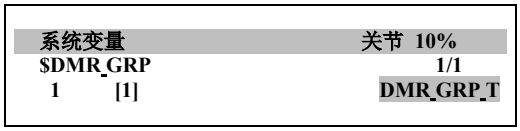
1 通过[MENU]（菜单）选择“6 系统”。
2 在画面切换菜单上选择“系统变量”。出现系统变量画面。

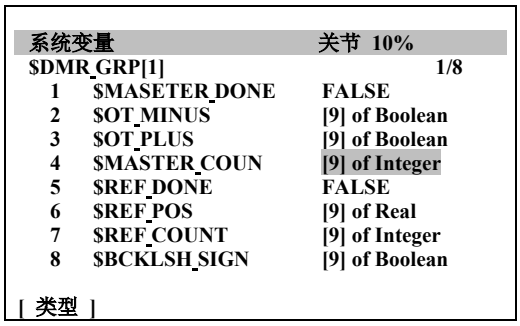


3 下面，改变零点标定数据。
零点标定数据存储在系统变量$DMR_GRP. $MASTER_COUN 中。

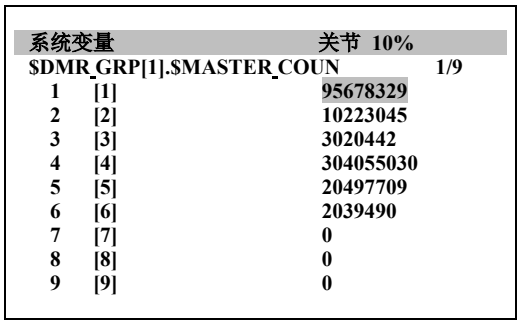


4 选择“$DMR_GRP”。



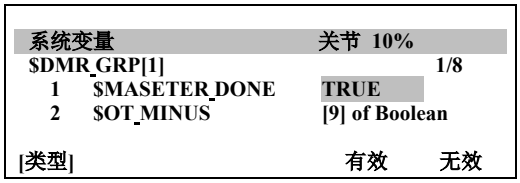


5 选择“$MASTER_COUN”，输入事先准备好的零点标定数据。

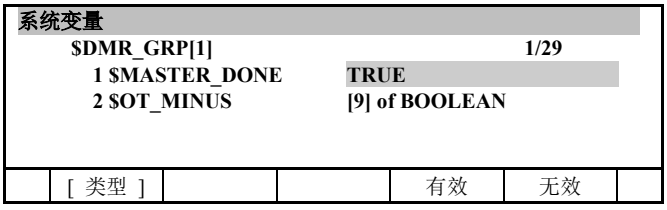


6 按下[PREV]（返回）键。

7 设定“$GRAV_MAST”的值。如果与$MASTER_COUN 一起记录下来的值，输入该值（0 或者 1）。如果没有记录下的值，则输入-1。



8 将“$MASTER_DONE”设定为“TRUE”（有效）。



8 显示位置校准画面，进行“6 更新零点标定结果”。

9 在位置校准结束后，按下 F5 键“完成”。

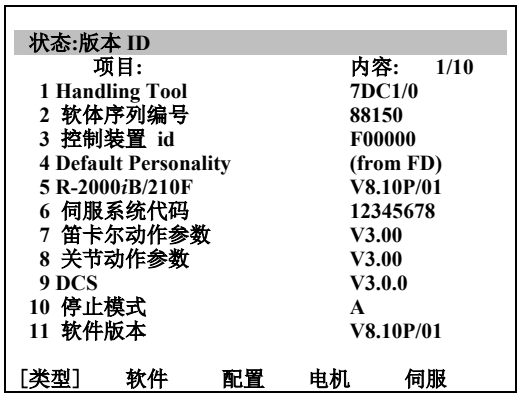
B.3 软件版本数

软体版本数，显示该控制装置的识别信息。在控制装置发生故障而向发那科公司联系时，使用该信息。软件版本数备有如下种类的画面。

- F2“软件”：显示软件版本数画面。
- F3“配置”：显示软件构成画面。
- F4“电机”：显示电机信息画面。
- F5“伺服”：显示伺服参数 ID 画面。

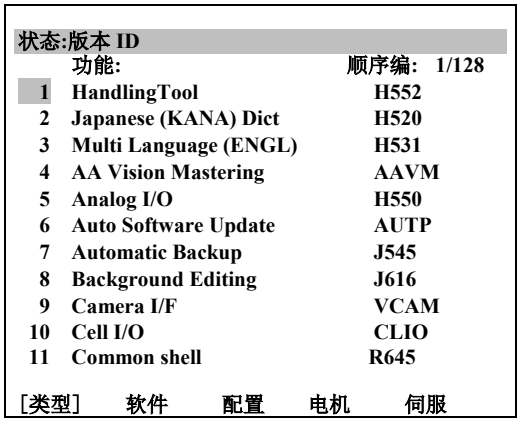
软件

软体版本资讯画面上显示如下内容。



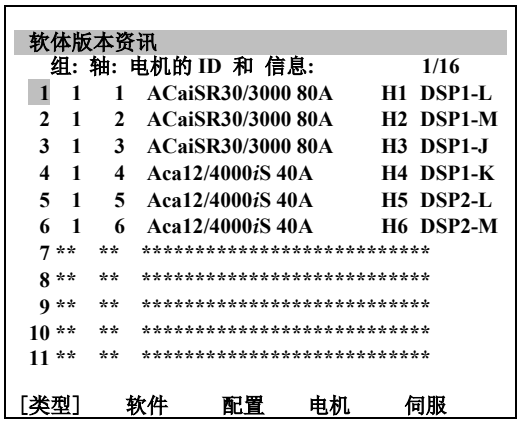
配置

配置画面上，显示已安装的软件。



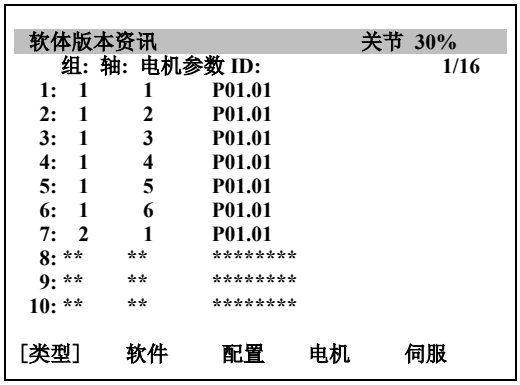
电机

电机画面，显示各轴电机 ID 以及各轴伺服控制信息。



伺服参数信息

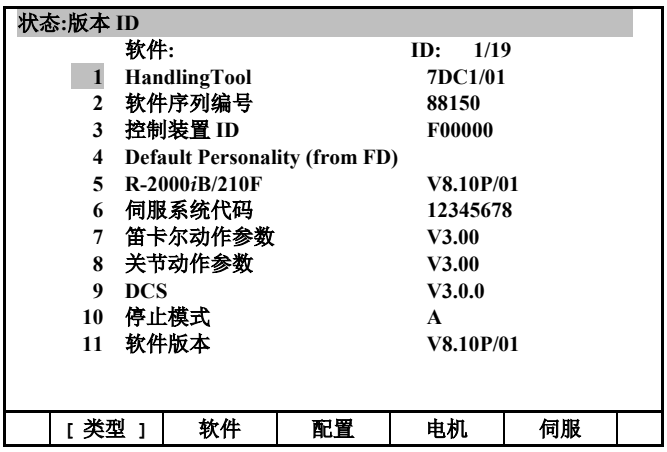
伺服参数信息画面，显示各轴伺服参数的 ID。



操作 B-12 软体版本资讯画面

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 按下“0 — 下页 —”，选择下一页的“4 状态”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“软件”。出现软体版本资讯画面。



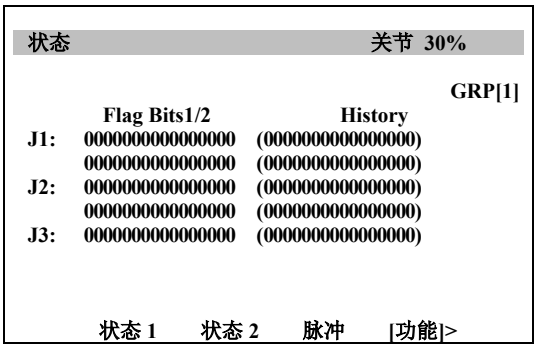
- F2“软件”：显示软体版本数画面。
- F3“配置”：显示软件构成画面。
- F4“电机”：显示电机信息画面。
- F5“伺服”：显示伺服参数 ID 画面。

B.4 机器人各轴状态

机器人各轴状态，显示机器人的各轴电机的状态。各轴状态被实时更新。该状态信息主要在维修时使用。

状态 1 画面

状态 1 画面显示伺服系统的报警状态。该画面由伺服报警状态 1（ 16 bits ）及伺服报警状态 2（ 16 bits ）构成。



Flag Bit 1（标签位 1）	**伺服报警状态 1**
Flag Bit 2（标签位 2）	**伺服报警状态 2**

表 B.4 (a) 伺服和报警状态 1

MSB	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8
		OVC				FBAL	ALDF
B7	**B6**	**B5**	**B4**	**B3**	**B2**	**B1**	**LSB**
	MOFAL	EROFL	CUER			SRDY	

OVC	OVC 报警
FBAL	断线报警（是硬件断线，还是软件断线，取决于 ALDF。）
ALDF	警报区别位
MOFAL	移动指令溢出报警
EROFL	线路跟踪用计数器溢出报警
CUER	电流检测异常
SRDY	伺服就绪信号

CLALM	FBAL	ALDF	报警
0	1	0	软件检测的脉冲编码器断线
0	1	1	硬件检测的脉冲编码器断线（串行脉冲编码器上未使用）
1	0	0	冲撞检测报警
1	0	1	熔敷检测报警

表 B.4 (b) 伺服报警状态 2

MSB	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8
SRCMF	CLALM						
B7	**B6**	**B5**	**B4**	**B3**	**B2**	**B1**	**LSB**
FSSBDC	SVUCAL	AMUCAL		NOAMP			

SRCMF	补偿处理警告标志 因噪声等的影响位置数据丢失时，表示已经执行数据的补偿（补偿处理）。
CLALM	冲撞检测报警标志
FSSBDC	FSSB 断线报警（硬件检测）
SVUCAL	FSSB 的通信报警 放大器、线路跟踪板与伺服模块之间的数据通信报警连续发生 2 次时即被设置。（基于软件的检测）

AMUCAL	FSSB 的通信报警 伺服模块与放大器、线路跟踪板的数据通信报警连续发生 2 次时即被设置。（基于放大器、线路跟踪板的检测）
NOAMP	放大器未连接报警 虽然指定为有轴但是尚未连接放大器时即被设置。

⚠ 注意
上述没有记载的位，用于进行控制的各种状态监视。

状态 2 画面

状态 2 画面显示脉冲编码器的报警状态（ 12 bits ）。

```
状态                                    关节 30%
                                          GRP[1]
          Alarm Status          History
J1:  0000000000000000  (0000000000000000)
J2:  0000000000000000  (0000000000000000)
J3:  0000000000000000  (0000000000000000)
J4:  0000000000000000  (0000000000000000)
J5:  0000000000000000  (0000000000000000)
J6:  0000000000000000  (0000000000000000)

[类型]    状态 1    状态 2    脉冲    [功能]>
```

Alarm Status（报警状态）	脉冲编码器的报警状态

表 B.4(c) 脉冲编码器的报警状态

				MSB	B10	B9	B8
				SPHAL	STBERR	CRCERR	DTERR
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	LSB
OHAL	LDAL	BLAL	PHAL	CMAL	BZAL	PMAL	

SPHAL	值为 1 时，表示软相报警（加速度异常）
STBERR	值为 1 时，表示启动／停止位报警
CRCERR	值为 1 时，表示 CRC 报警
DTERR	值为 1 时，表示数据报警
OHAL	值为 1 时，表示电机过载报警
LDAL	值为 1 时，二极管异常报警
BLAL	值为 1 时，表示电池电压下降报警
PHAL	值为 1 时，表示相位报警
CMAL	值为 1 时，计数失误报警
BZAL	值为 1 时，表示电池用尽报警
PMAL	值为 1 时，脉冲失误报警

脉冲画面

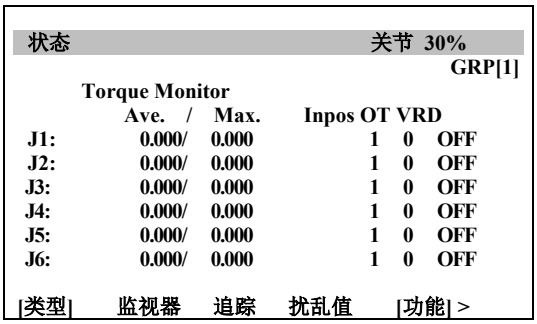
脉冲画面，表示伺服延迟量、机械位置、移动指令的状态。

```
状态                                    关节 30%
                                          GRP[1]
          Position      Machine      Motion
          Error         Pulse        Command
J1:            0            0            0
J2:            0            0            0
J3:            0            0            0
J4:            0            0            0
J5:            0            0            0
J6:            0            0            0

[类型]  状态 1    状态 2    脉冲    [功能]>
```

Position Error（位置错误）	**伺服延迟量（pulse）。表示相对指令脉冲的、实际脉冲的延迟量。**
机械脉冲	**机械位置（ pulse ）。显示实际的绝对脉冲值。**
移动 指令	**显示来自主机的指令相对脉冲值。（ pulse ）**

监视画面

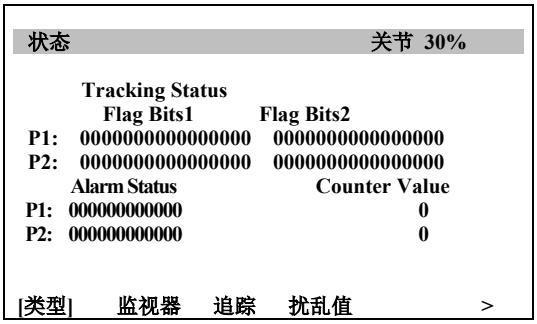
监视画面，显示电流值的状态、到位、超程、伺服放大器的状态。可以根据均方根电流值来推测电机上所施加的负载及产生热量。



Ave.(平均)	**均方根电流的平均值 (A)**
最大	**均方根电流的最大值（ A ）**
Inpos	**到位状态 (0/1)**
OT	**超程状态 (0/1)**
VRDY	**伺服放大器的准备状态（ON / OFF）**

跟踪画面

跟踪画面，显示跟踪用伺服系统的状态。



Flag Bits1	**伺服报警状态 1**
Flag Bits2	**伺服报警状态 2**
报警状态	**脉冲编码器报警状态**
计数器值	**线路跟踪用计数器**

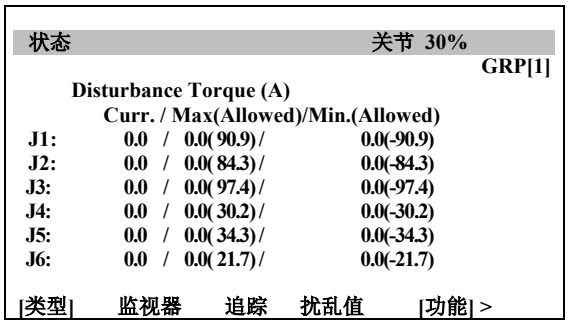
有关伺服报警状态及脉冲编码器报警状态，请参阅表 B.4 (a) 、表 B.4 (b) 、表 B.4 (c)。

扰动转矩画面

扰动转矩画面，表示各电机所承受的扰动转矩的推算值。所谓扰动转矩，是供给的转矩与实际动作中所使用转矩之差，此值超过预先设定的值（冲撞检测阈值）时，视为发生冲撞而切断伺服电源。

扰动转矩推算值时时刻刻都在变化。“最大”“最小”，表示自程序执行开始时或点动进给开始时起算的扰动转矩推算值的最大 / 最小值。

“允许”是使得冲撞检测阈值具有一定余量的值。为了避免冲撞检测的错误检测，调整动作程序，使得扰动值的最大 / 最小值收敛在“允许”内。

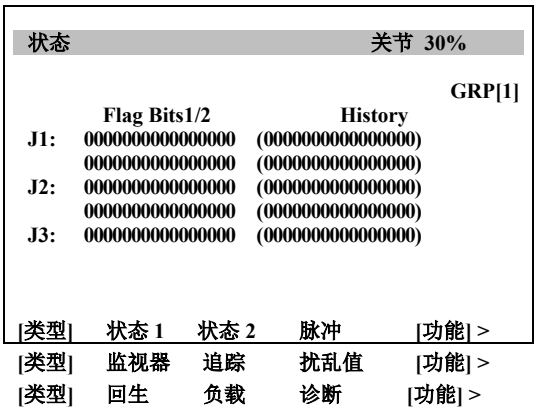


当前	伺服中的推定扰动转矩（ A ）
最大	上述推定扰动转矩的最大值（ A ）
最小	上述推定扰动转矩的最小值（ A ）

操作 B-13 机器人各轴状态画面

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示出画面菜单。
2 按下“0 — 下页 —”，选择“4 状态”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 按下“轴”键。出现机器人各轴状态画面。



- F2“状态 1”：显示状态 1 画面。
- F3“状态 2”：显示状态 2 画面。
- F4“脉冲”：显示脉冲画面。
- 下一页上的 F2“监视器”：显示监控画面。
- 下一页上的 F3“追踪”：显示跟踪画面。
- 下一页上的 F4“扰乱值”：显示扰乱值转矩画面。
- 在下一页的 F4“诊断”中，显示诊断画面。（参照“B.5 诊断画面”。）

5 希望改组号码时，按下 F5“功能”，从所显示的菜单中选择“群组#”，输入组号码。

B.5 诊断画面

B.5.1 概要

可以通过本功能来获取示教和维修的非常有效的信息。各信息中备有帮助功能，可由此了解数据的详细含义以及利用该数据的推荐作业。由此可以长期无故障地使用机器人。
显示如下项目：

- 主（一览）
- 减速机诊断
- 转矩诊断
- 扰乱值诊断
- OVC 诊断
- 碰撞保护诊断
- 诊断帮助

B.5.2 有关减速机诊断

在进行减速机的更换和拆检时，请按照如下步骤进行寿命计算值的复位。

- 请执行急停。寿命计算被中断。
- 有关执行了减速机更换的组、轴，请从系统变量画面输入
  $fmr_grp[群组].$t_life[轴] =0。
  寿命计算数据即被复位。

> ⚠ **注意**
> **请勿变更其他轴的值。**

- 请解除急停。寿命计算重新开始。

B.5.3 操作步骤

操作 B-14 诊断画面的显示方法

步骤

1 按下[MENU]（菜单）键，显示画面切换菜单。
2 选择下页上的“4 状态”。
3 按下 F1“类型”，显示出画面切换菜单。
4 选择“轴”。
5 在功能键栏中显示“诊断”之前，一直按住[NEXT]（下一页）键。
6 按下 F4“诊断”。最初显示主机（一览）画面。显示当前所选点动组的诊断画面。

限制

- 如果是组 1 不支持的系统配置，将不显示诊断画面。
- 当前所选点动组不支持时，显示组 1。

操作 B-15 诊断画面的切换方法

步骤

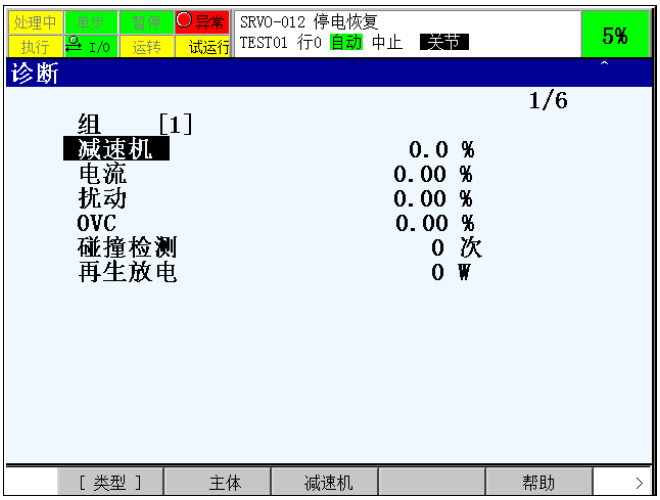
1 条目已被分配在功能键栏。按下按键，切换到每一条目的画面。
2 要查看其他条目，按下[NEXT]键，切换功能键的分配。
3 要返回轴画面，按下[PREV]（返回）键。

为切换显示组，请将要显示的组切换成点动组后，按下在显示项目的功能键。

B.5.4 各条目

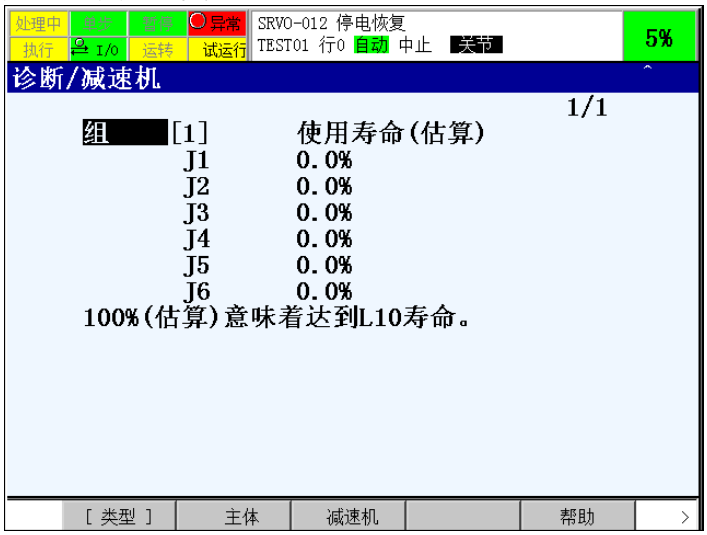
主机画面：

选择并显示各条目中最差的某一轴的值。



减速机画面：

表示减速机的大致寿命（L10 寿命）是多少。

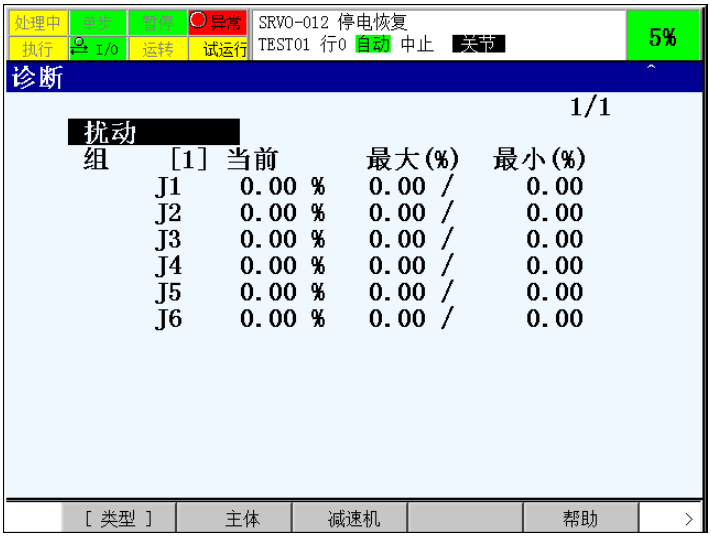


转矩画面：

当前动作中的相对各电机转矩的最大转矩的比率。

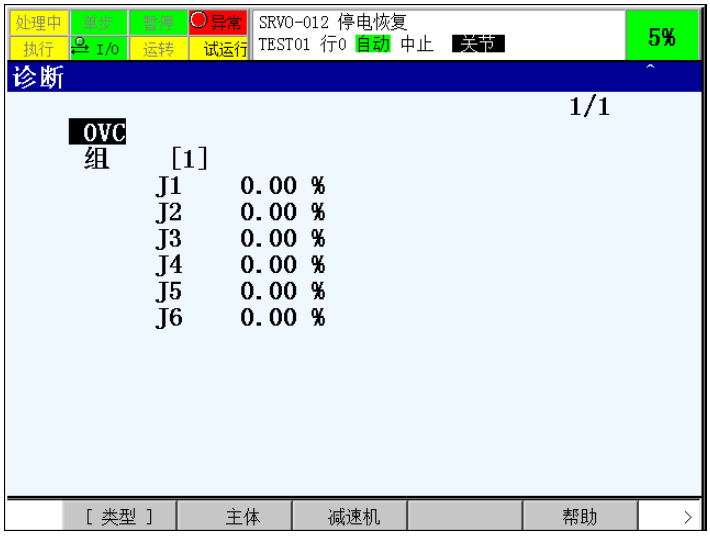
扰乱值画面：

伺服装置所推定的、相对外力的撞到检测报警阈值的比率。



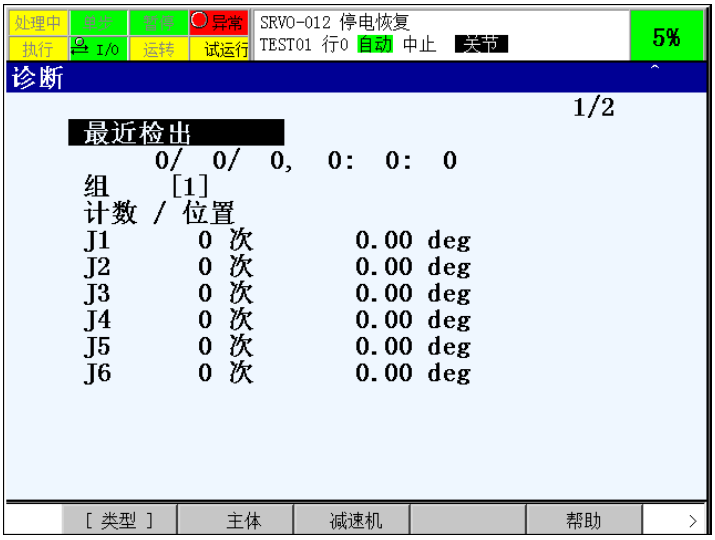
OVC 画面：

相对由软件仿真中的电机温度的报警阈值的比率。



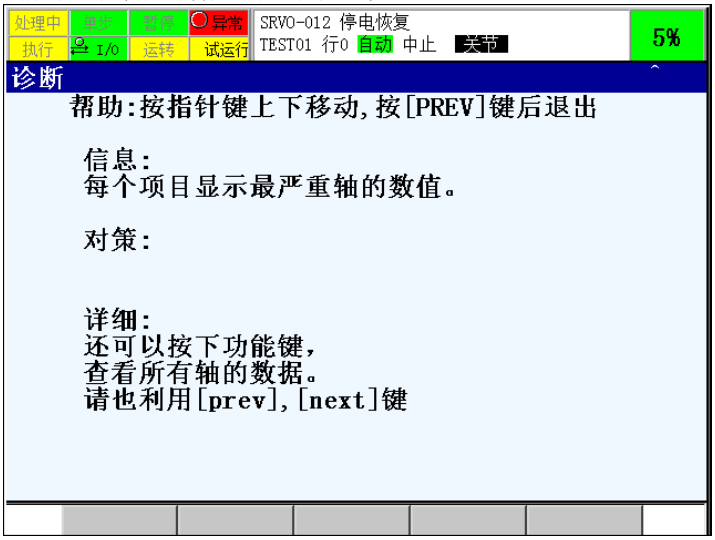
撞到检测画面：

显示此前为止的检测次数和最近 1 次检测的时刻、位置。



帮助画面：

显示切换到帮助画面之前的显示条目的含义、应对方法等。



B.6 世界坐标系原点

这里，归纳了机器人各机型中的世界坐标系原点位置（世界坐标系）。设定用户坐标系、或工具坐标系时，可将其作为大致标准。

R 系列 / M 系列 / ARC Mate / LR Mate

（顶吊安装机器人以外）

在 J1 轴上水平移动 J2 轴而交叉的位置

（顶吊安装机器人）

J1 轴处于 0 位时，离开 J4 轴最近的 J1 轴上的点

B.7 设定 I/O 模块

FANUC I/O Link

FANUC I/O Link，是在机器人控制装置与处理 I/O 印刷电路板和 I/O Unit- MODEL A 等之间高速进行 I/O 信号(位数据)的传输的串行接口。FANUC I/O Link，由 1 台主控装置和多台从控装置构成。通常，机器人控制装置作为主控装置使用，连接在该主控装置上的 I/O 模块类作为从控装置使用。一个 I/O Link 上，最多可以连接 16 组从控装置。

关于 I/O link 的连接,请参照 FANUC Robot series R-30*i*B/ R-30*i*B Plus 控制装置 维修说明书（B-83195CM）或者 FANUC Robot series R-30*i*B Mate/ R-30*i*B Mate Plus 控制装置 维修说明书（B-83525CM）。

I/O 信号

通过由 FANUC I/O Link 而被连接的 I/O 模块类，与进行系统的外围设备进行信号传输的 I/O，包括如下：

- 数字 I/O DI[i] /DO[i]
- 组 I/O GI[i] / GO[i]
- 模拟 I/O AI[i] / AO[i]
- 外围设备 I/O UI[i] / UO[i] i = 逻辑号码

I/O 模块

可通过 I/O Link 连接到机器人控制装置的 I/O 模块，包括如下。

表 B.7 (a) I/O 模块

	简称
处理 I/O 印刷电路板(CA, CB, DA, EA, EB, FA)	**-**
FANUC I/O Unit-MODEL A	**I/O Unit-A**
FANUC I/O Unit-MODEL B	**I/O Unit-B**
FANUC I/O Link 连接单元	**连接单元**

I/O 分配

上述 I/O 的逻辑号码 i，已被分配给 I/O 模块的物理号码，可以对其进行再定义。

- 逻辑号码

这是在机器人控制装置侧参照 I/O 时使用的 I/O 的指数（index）。

- 物理号码

这是赋予 I/O 模块上的信号插脚的号码。通过设定机架、插槽、物理号码，指定特定的 I/O 模块上的信号插脚。

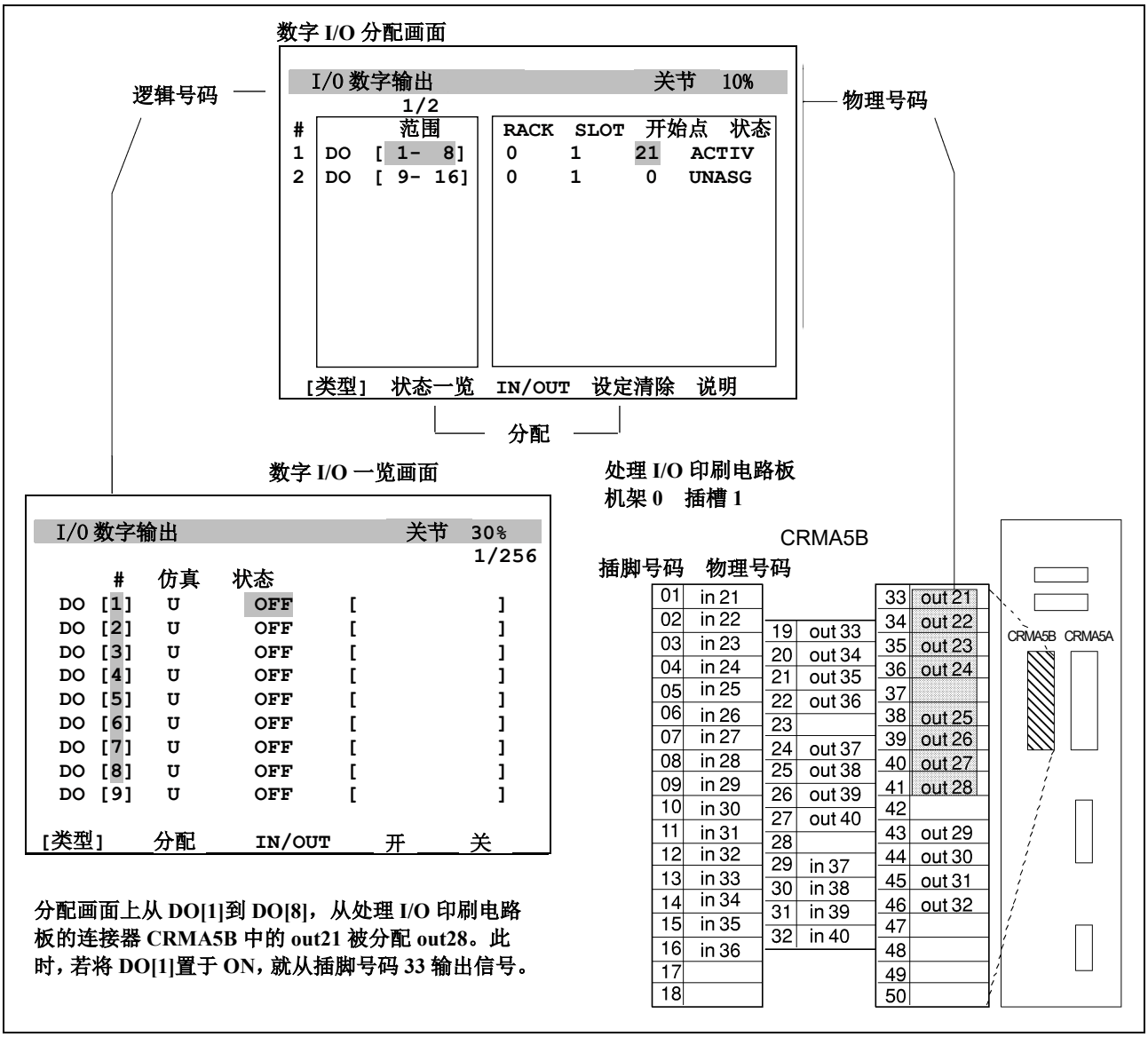


图 B.7 (a) 逻辑号码和物理号码的分配

RACK（机架）

机架指的是 I/O 模组类型与 I/O 模组的连接顺序。I/O 模组主要由机架 0 的模组与按照连接顺序分配机架编号的模组这两种类型。

SLOT（插槽）

插槽系指构成机架的 I/O 模块的编号。在机架编号为 0 的 I/O 模组中，按照连接顺序分配插槽编号。在机架编号不为 0 的 I/O 模组中，按照构成 IO 模组零件的连接顺序来分配插槽编号。I/O Unit-MODEL A 与 I/O Unit-MODEL B 的各模组将作为 I/O 模组的零件。

开始点（通道）

数字 I/O 及其外围设备 I/O 上，进行任意点数的分配，但是指定连续的信号的最初的物理编号。若是组 I/O 的情形，指定在点数中所指定的连续的信号中的最初的物理编号。模拟 I/O 上，指定通道编号。

表 B.7 (b) 各 I/O 模块的机架、插槽的设定

I/O 模块	机架	插槽
处理 I/O 印刷电路板	始终为 0	注释 2
FANUC I/O Unit-MODEL A	注释 1	写在底座单元上的号码
FANUC I/O Unit-MODEL B	注释 1	单元号码(用双列直插式开关来设定)
FANUC I/O Link 连接单元	始终为 0	注释 2

注释
1 使用除机架号码始终为 0 （零）的 I/O 模块外，按连接顺序从 1 计数各 I/O 模块时的号码。
2 使用按连接顺序从 1 计数机架号码始终为 0 （零）的 I/O 模块（仅限）时的号码。

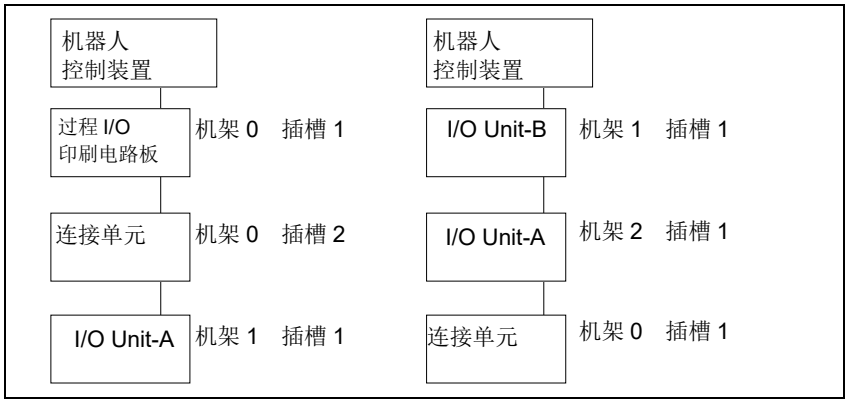


图 B.7 (b) 机架、插槽的设定例

I/O Link 的设定

I/O 模块，备有连接到控制装置需要设定的模块和不需要设定的模块。

- 不需要设定的模块

通过电缆将 I/O 模块连接到机器人控制装置后，重新接通电源，系统自动进行分配。

- 需要设定的模块

在机器人控制装置的 I/O Link 画面上，需要设定输入/输出点数。

	设定
处理 I/O 印刷电路板(CA, CB, DA)	**不需要设定**
FANUC I/O Unit-MODEL A	**不需要设定**
FANUC I/O Unit-MODEL B	**需要设定**
FANUC I/O Link 连接单元	**需要设定**

可以使用的 I/O 点数

一个 I/O Link 上最多可以连接 16 组从控装置，所以机器人控制装置上最多可以连接 16 个 I/O 模块。
FANUC I/O Link，从主控装置看含有 1024 个输入、1024 个输出。通过该 I/O 分配给各从控装置，即可在主控装置和从控装置之间周期性地进行 I/O 数据的传输。由此，就连接在 FANUC I/O Link 上的所有从控装置，求出所使用的 I/O 点数的合计值，
每个 I/O Link 的 输入点数 ≤ 1024 输出点数 ≤ 1024
可以在上述范围内扩展 I/O 点数。
有关构成从控装置的各 I/O 模块的使用点数，请参阅各 I/O 模块的说明书。有关处理 I/O 印刷电路板，各使用 128 个输入和输出，与其种类无关。

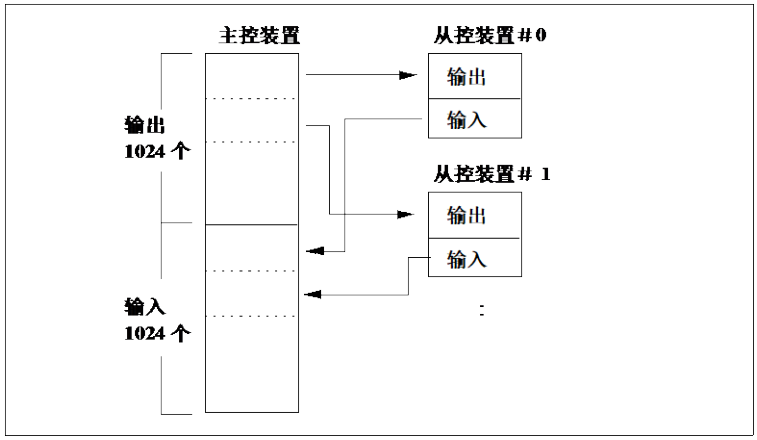


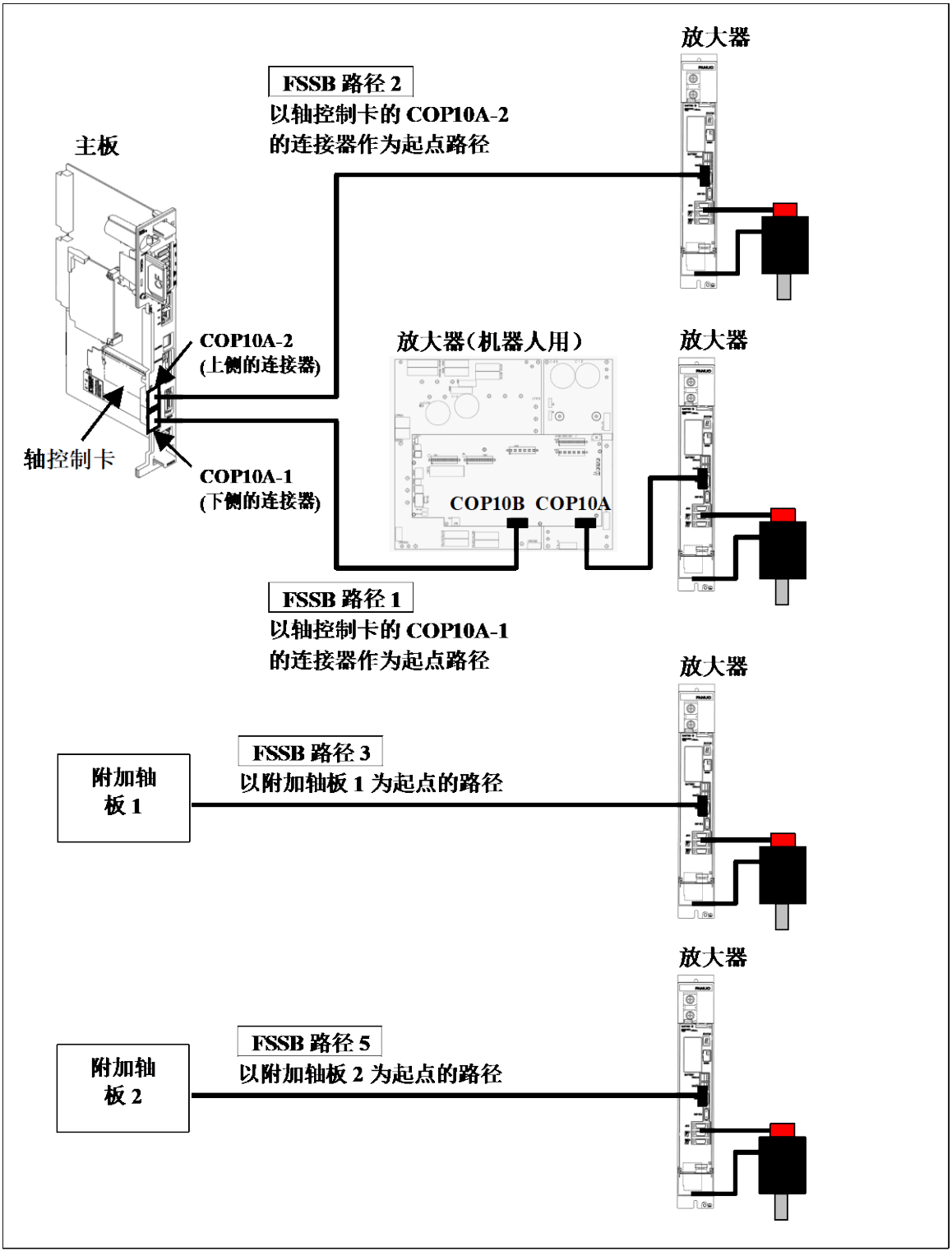
图 B.7 (c) 主控装置与从控装置的信号点数关系

B.8 有关 FSSB 路径设定

本说明书就追加附加轴时所需的“FSSB 路径”以及“硬件开始轴号码”的设定方法进行描述。

B.8.1 FSSB 路径的定义

按下图所示方式定义 FSSB（FANUC Serial Servo Bus）的路径。

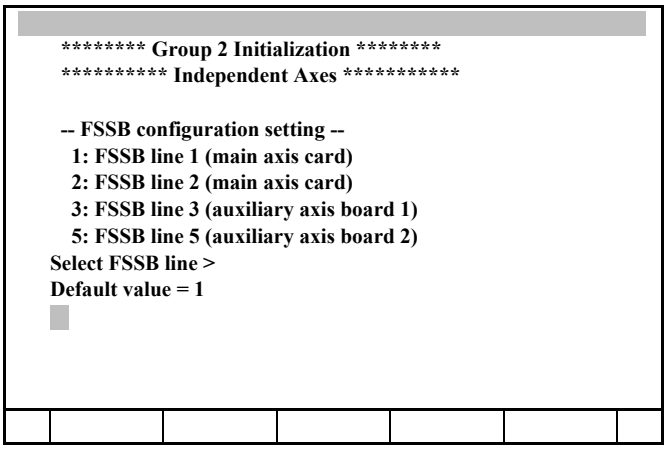


附加轴板，安装在主板的插槽 JGP1 或 JGP2 上。

附加轴板共计 1 枚的系统，即使将附加轴板插入 JGP1、JGP2 的任一个插槽，虽然可以作为附加轴板 1 来使用，但是通常安装在 JGP2 的插槽上。
附加轴板共计 2 枚的系统，将 JGP2 的插槽作为附加轴板 1 使用，将 JGP1 的插槽作为附加轴板 2 使用。

B.8.2 设定 1（FSSB 路径）

设定将附加轴连接到 FSSB 的第几个路径。



输入 1～3 或 5。

FSSB 中存在有 1～3、5 个路径，只要不是轴数较多的系统和多手臂系统（有 2 台以上机器人的系统），通常使用 FSSB 第 1 路径。
本设定是每个动作组都需要的设定。

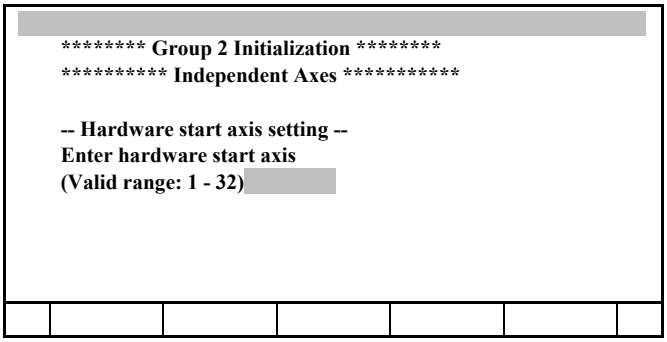
B.8.3 设定 2（FSSB 第 1 路径的总轴数）

设定连接于 FSSB 第 1 路径的总轴数。只有在将附加轴连接于 FSSB 第 2 路经的情况下才需要本设定。

输入连接于 FSSB 路径 1 的总轴数。
轴数中也包含机器人的轴。

B.8.4 设定 3（硬件开始轴号码）

设定附加轴的第 1 轴为系统总体的硬件的第几个轴。
只有在启动动作组内的第 1 轴的附加轴时需要设定，追加第 2 轴或其以后的轴时则不需要设定。



输入有效范围内的值。

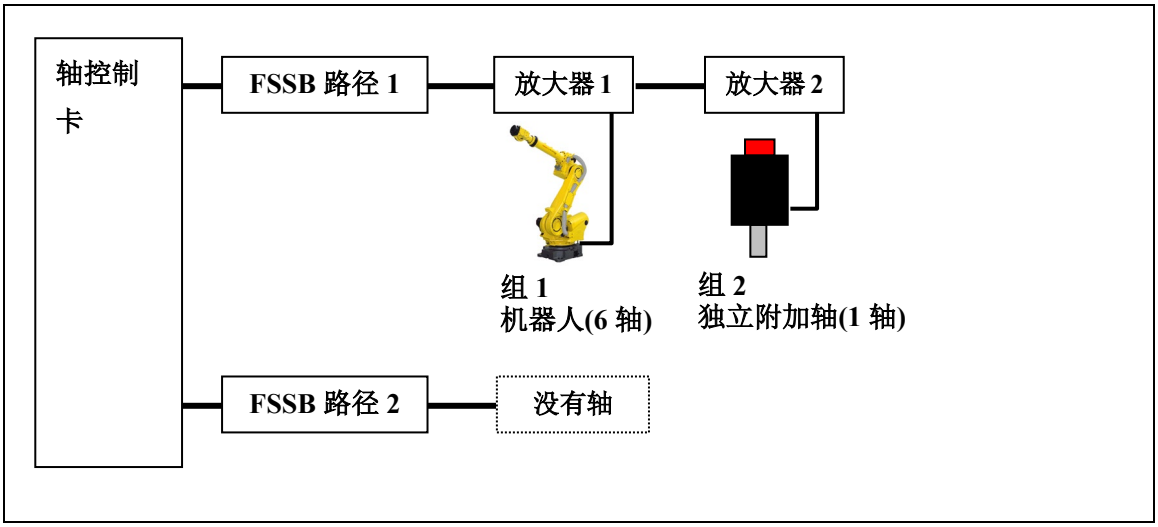
根据附加轴连接于哪个 FSSB 路径的情况，有效的硬件开始轴号码不同。

FSSB 路径	有效的硬件开始轴号码
1	7～32（※1）
2	＊～36（※2）
3	37～60（※3）
5	61～84（※4）

（※1） 机器人的轴数不到 6 轴时，也可以使用 6 以下的值。
（※2） FSSB 第 2 路径的硬件开始轴号码的下限，根据连接在 FSSB 第 1 路径的轴数而不同。
＊＝ 连接于 FSSB 第 1 路径的轴数 +1
（※3） 与连接于 FSSB 第 1,第 2 路径的轴数无关，FSSB 第 3 路径的硬件开始轴号的下限为 25。
（※4） 与连接于 FSSB 第 1,2,3 路径的轴数无关，FSSB 第 5 路径的硬件开始轴号码的下限为 41。

B.8.5 设定例

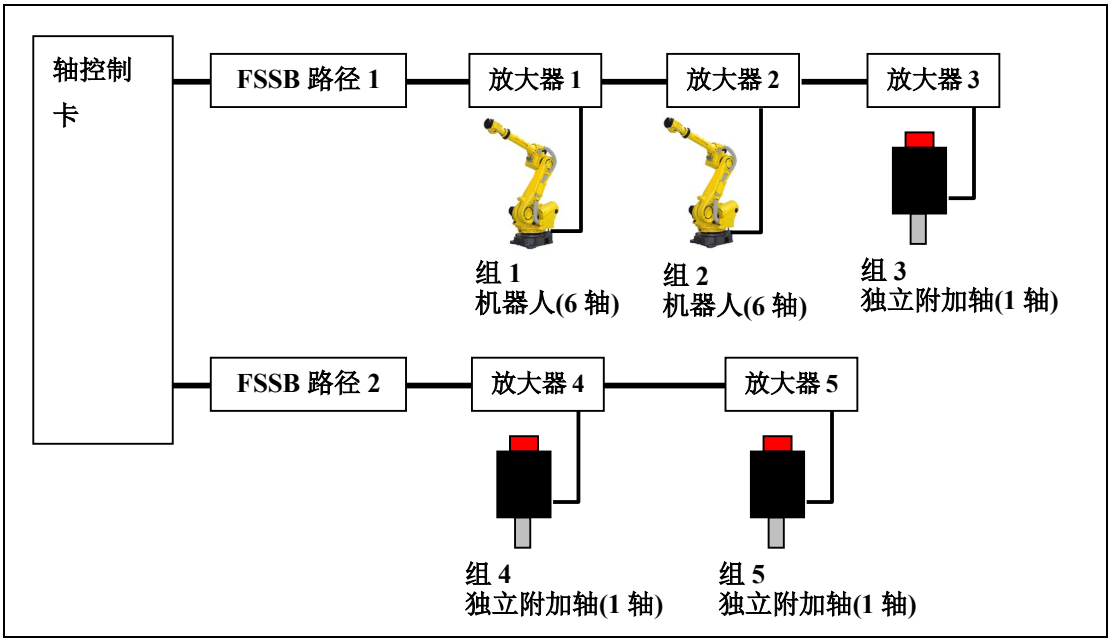
B.8.5.1 设定例 1



上图所示的系统配置的情况下，按下表所示方式进行设定。

动作组	FSSB 路径	FSSB 第 1 路径的总轴数	硬件开始轴号码
1	1	无需设定	1
2	1	无需设定	7

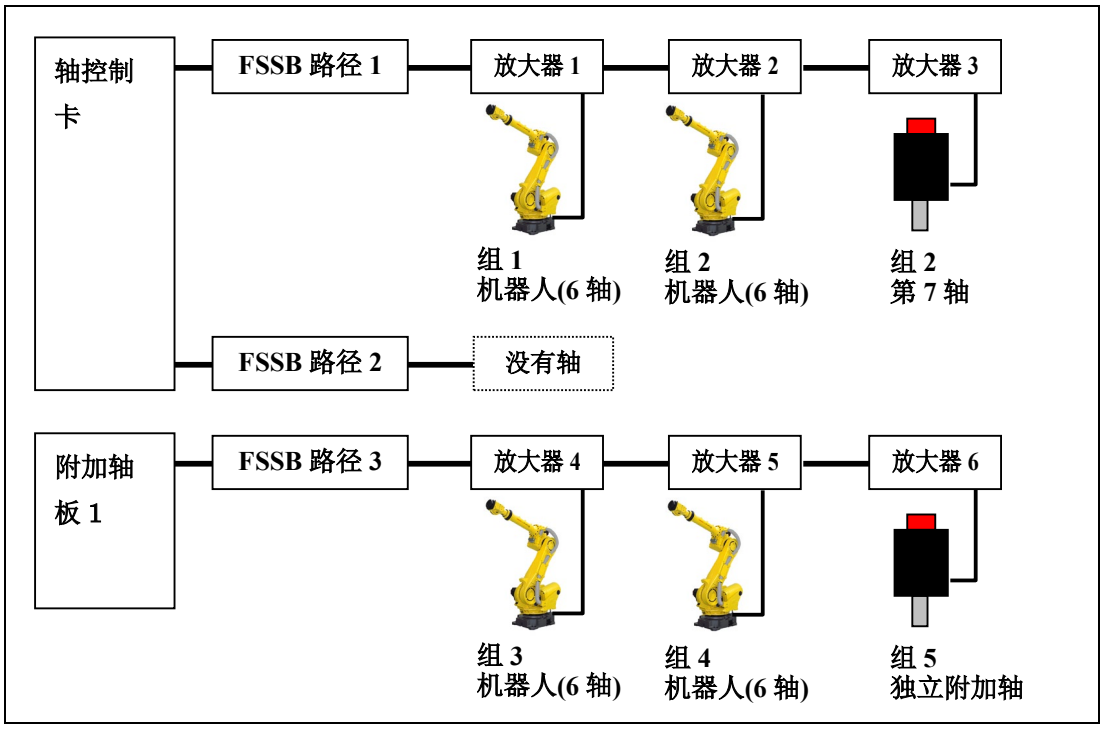
B.8.5.2 设定例 2



上图所示的系统配置的情况下，按下表所示方式进行设定。

动作组	FSSB 路径	FSSB 第 1 路径的总轴数	硬件开始轴号码
1	1	无需设定	1
2	1	无需设定	7
3	1	无需设定	13
4	2	13	14
5	2	无需变更（仍然是 13）	15

B.8.5.3 设定例 3



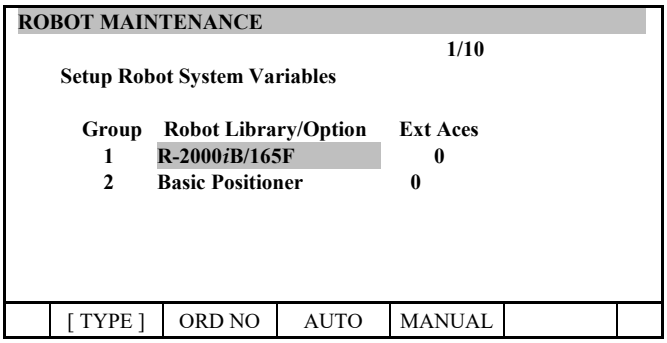
上图所示的系统配置的情况下，按下表所示方式进行设定。

动作组	FSSB 路径	FSSB 第 1 路径的总轴数	硬件开始轴号码
1	1	无需设定	1
2	1	无需设定	7
3	3	无需设定	37（※）
4	3	无需设定	43
5	3	无需设定	49

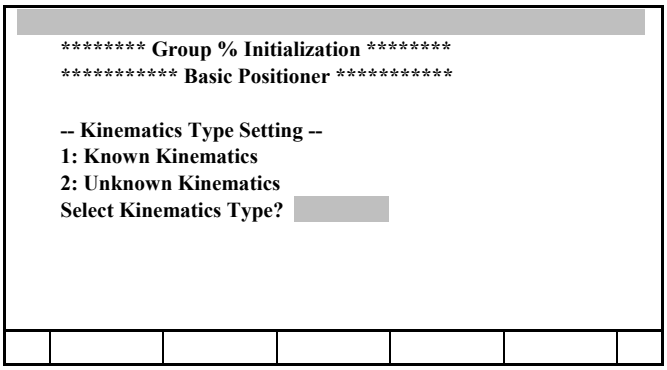
（※）FSSB 第 3 路径的第 1 轴的硬件开始轴号码必定为 37。
上述配置的情况下，组 3 的硬件开始轴号码不是 14，而是 37。

B.9 变位机启动步骤

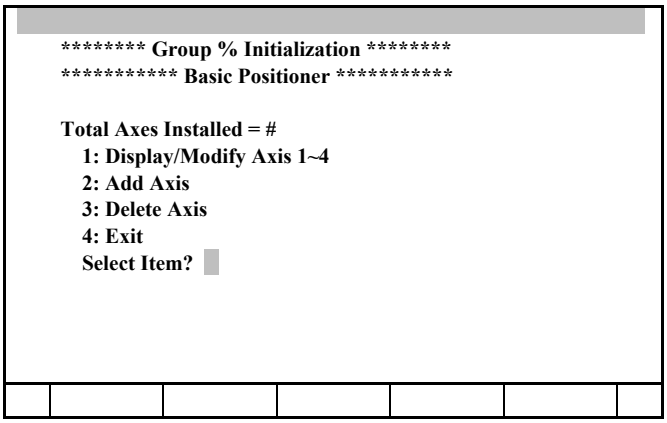
1 一边按下[PREV] 和 [NEXT] 键，接通电源。接着选择 ”3.Controlled start”。
2 按下示教器的[MENU]（菜单）键，选择“9. MAINTENANCE”。
3 出现下面画面。



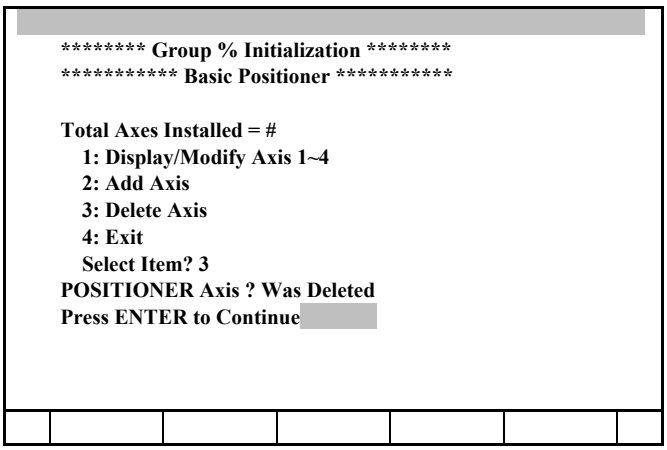
将光标指向 Basic Positioner，按下 F4“手动”键。
4 设定 FSSB 路径和硬件开始号码。请参阅 B.8 章进行设定。在后面的步骤中追加轴后，不会再有与该项目的提问。
5 选择变位机的运动学类型。可以从设计图等中弄清变位机在各轴间的偏置量的情况下，选择“1:Known Kinematics”（1：运动学已知），弄不清时没，选择“2:Unknown Kinematics”（2：运动学未知）。在后面的步骤中追加轴后，不会再有与该项目的提问。



6 出现如下所示的画面。
画面的“？”部分，显示组号码。
画面的“＃”部分，显示当前所设定的变位机的轴数。



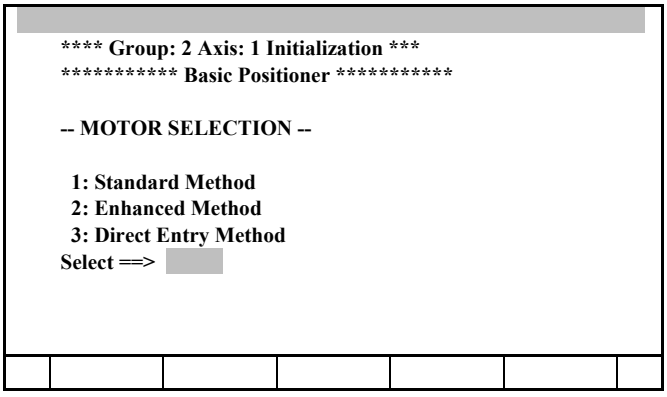
要追加变位机的轴时，选择“2：Add Axis”（2：追加轴），要删除轴时，选择“3：Delete Axis”（3：删除轴）。选择了 3 的情况下，显示如下所示的画面。按下[ENTER]（输入）键，返回上面的画面。



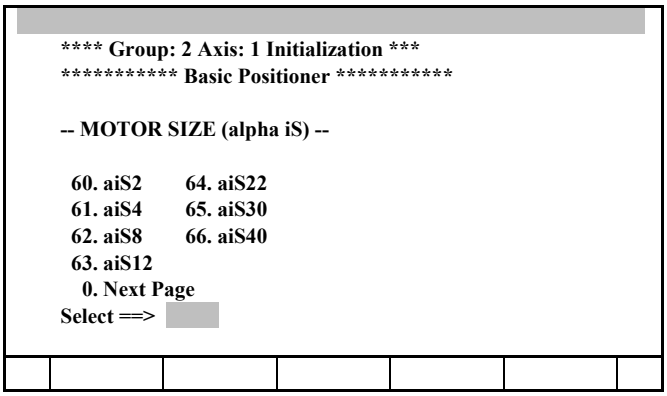
(画面的“？”部分，显示已被删除的轴号码。)

接下来的设定，应按照机器人的机构部规格书中所记述的值进行。

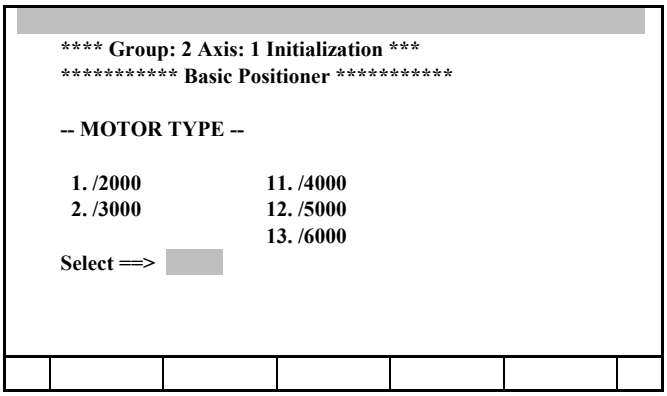
7 选择变位机轴中使用的电机。
（这里，举例说明设定组 2 的第 1 轴的图。）



选择“1:Standard Method”（标准方法）时，出现如下所示的画面。请选择电机的种类。

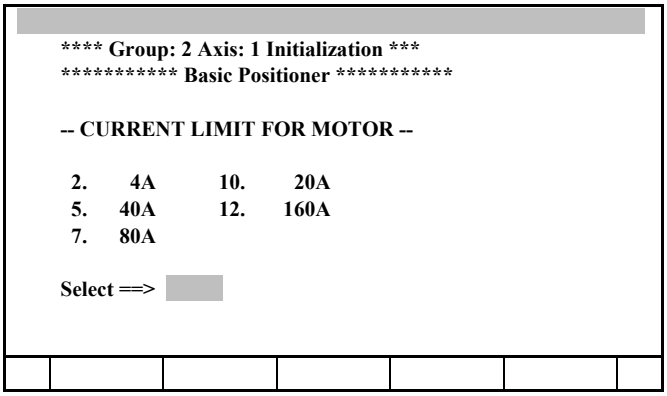


8 从画面上选择电机的类型。

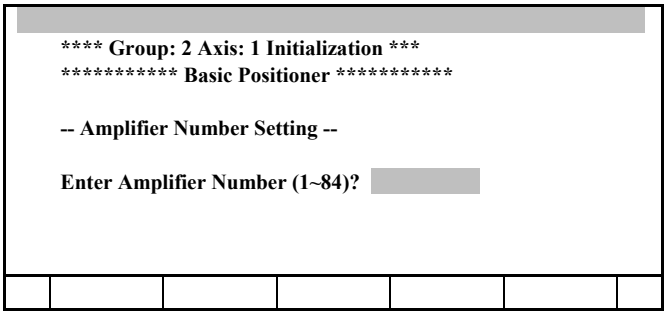


⚠注意
标准伺服电机的 αi/βi 系列的新模型（式样图号 A06B-2□□□-Bxxx）就像「αiS8/4000-B」一样在以往的模型名称后加「-B」字样，但是关于本项目的设置，请选择除掉「-B」之后与模型名称一致的伺服电机。
例如，"αiS8/4000-B"时请选择"αiS8/4000"。

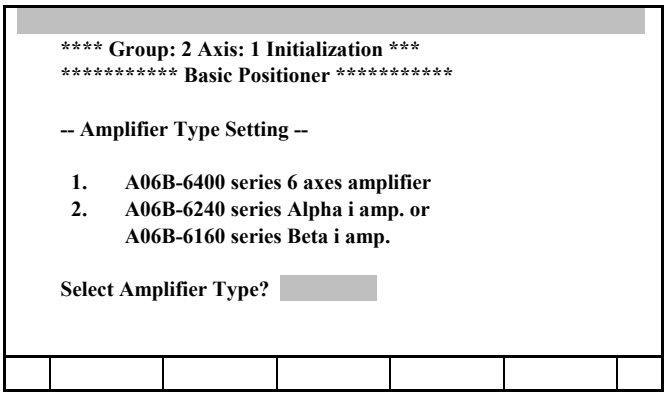
9 从画面上选择电机的最大电流控制值（放大器的最大允许电流值）。



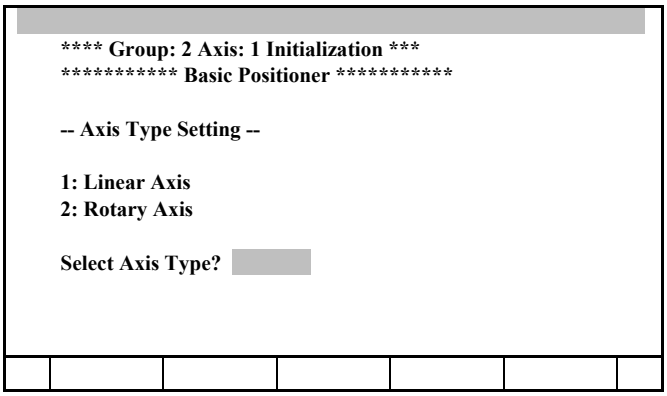
10 设定放大器号码



11 设定放大器的种类。

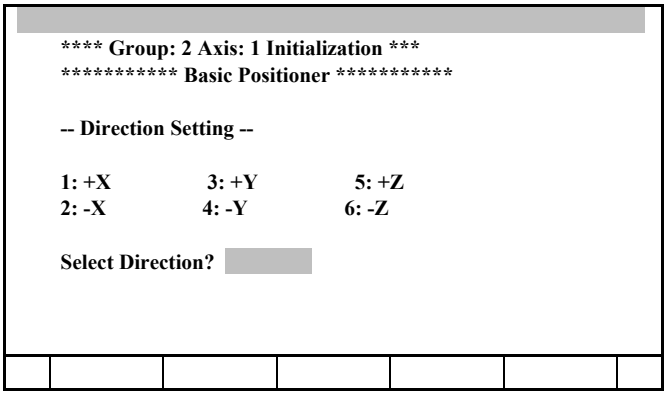


12 选择变位机的轴的种类。

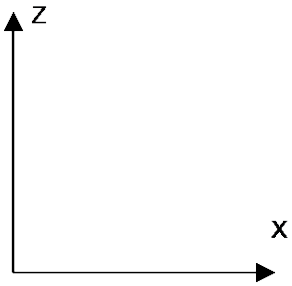


Linear Axis：直线轴
Rotary Axis：旋转轴

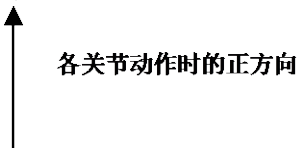
13 设定轴的方向。在考虑到朝向（＋／－）的基础上选择世界坐标系的X，Y，Z轴中相对哪个轴平行安装。



例） 世界坐标系

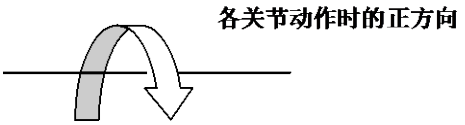


- 直线轴的情形



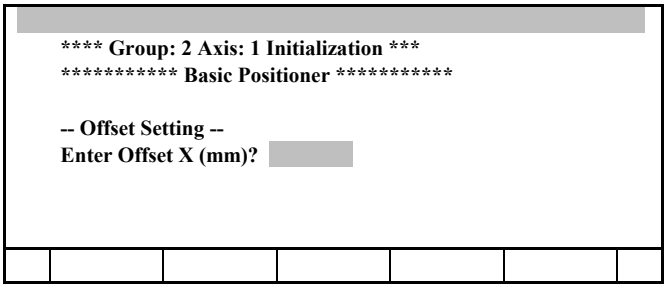
这种情况下，轴的方向选择“+Z”。

- 旋转轴的情形



这种情况下，轴的方向选择“+X”。（右螺纹规则）

14 步骤 5 中，如果将运动学类型设定为“Known Kinematics”，则进入设定各轴方向的偏置量的画面。否则，该画面不予显示。
输入X轴方向的偏置量。



输入 Y 轴方向的偏置量。

```
**** Group: 2 Axis: 1 Initialization ***
********** Basic Positioner **********

-- Offset Setting --
Enter Offset X (mm)?

Enter Offset Y (mm)?
```

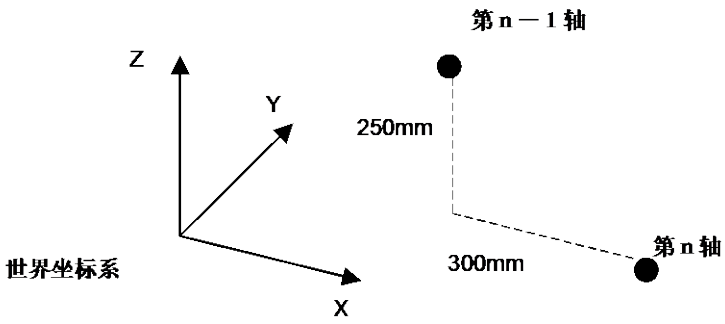
输入 Z 轴方向的偏置量。

```
**** Group: 2 Axis: 1 Initialization ***
********** Basic Positioner **********

-- Offset Setting --
Enter Offset X (mm)?

Enter Offset Y (mm)?

Enter Offset Z (mm)?
```

第 1 轴的情形下，设定距世界坐标系原点的偏置量。

第 n 轴（n＝2～6）的情形下，设定自第 n － 1 轴向第 n 轴的偏置量。

例）



这种情况下，按照如下所示方式设定偏置量。

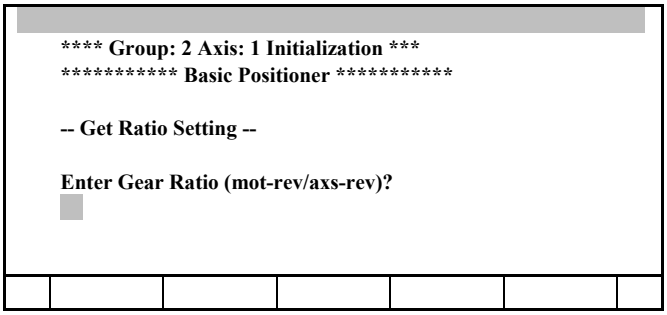
X 轴方向： 300mm
Y 轴方向： 0mm
Z 轴方向： - 250mm

15 输入减速比。直线轴的情形下，输入电机旋转 1 周的轴移动距离（mm）。旋转轴的情形下，输入输出轴 1 周所需的电机的转速。

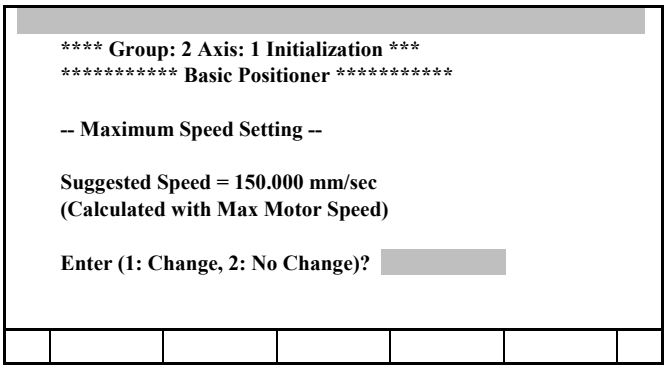
- 直线轴情形下的画面

```
**** Group: 2 Axis: 1 Initialization ***
********** Basic Positioner **********

-- Get Ratio Setting --

Enter Gear Ratio (mm/mot-rev)?
```

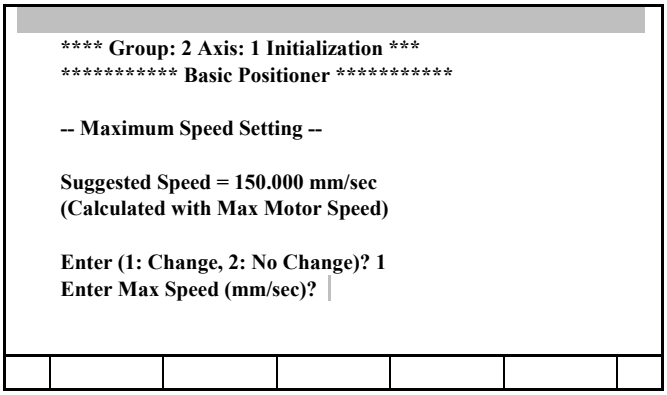
- 旋转轴情形下的画面



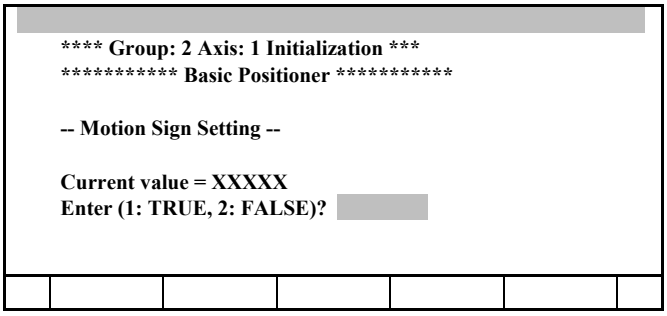
16 设定最大轴速度。需要更改时，输入 1，并输入值。使用建议值的情况下，输入 2。



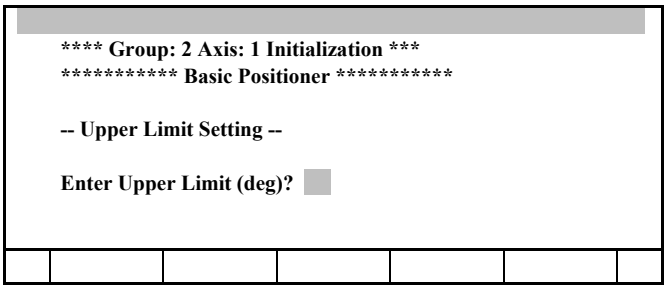
（改变最高速度的情形）



17 设定轴相对电机的方向。若轴相对电机正转的旋转方向为正，输入“1.TRUE”（1.有效），若轴相对电机正转的旋转方向为负，则输入“2.FALSE”（2.无效）。



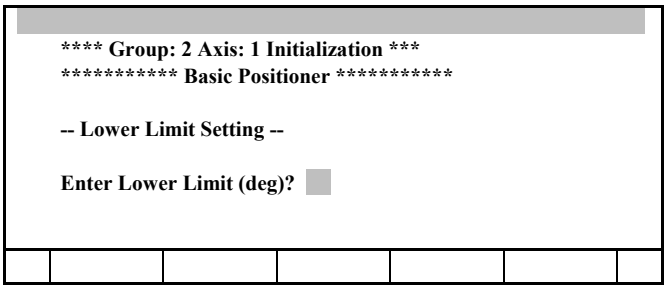
18 若是直动轴的情形，以 mm 为单位输入轴的运动范围上限值（UPPER LIMITS），若是旋转轴的情形，则以 deg 为单位输入轴的运动范围上限值（UPPER LIMITS）。



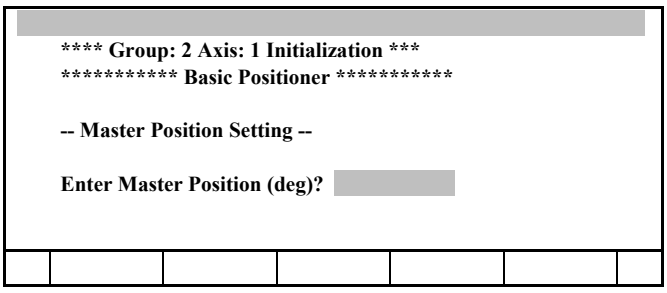
注释

上限值由用户自己来确定。但是，与接下来要输入的下限值之差，即
＜上限值＞－＜下限值＞＝轴的长度
必须成立。譬如，轴的长度为 100mm 时
＜上限值＞＝50mm
＜下限值＞＝-50mm。

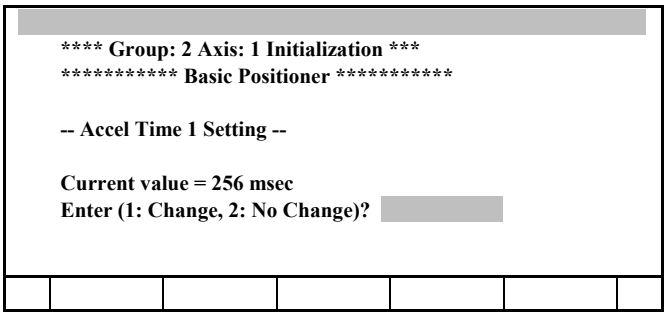
19 若是直动轴的情形，以 mm 为单位输入轴的运动范围下限值（LOWER LIMITS），若是旋转轴的情形，则以 deg 为单位输入轴的运动范围下限值（LOWER LIMITS）。



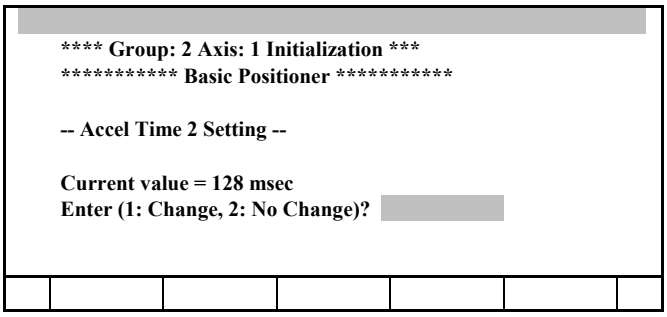
20 输入零点标定位置。



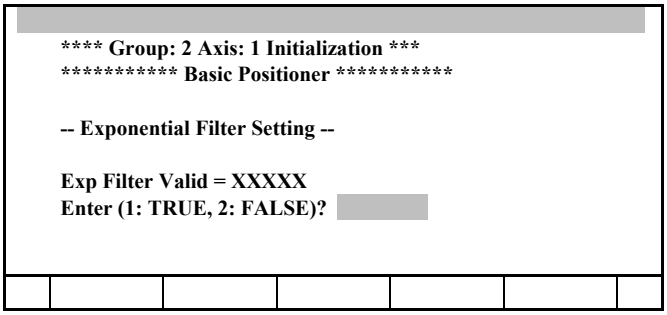
21 设定加减速时间常数。要更改各轴第 1 加减速时间常数时输入 1，并且输入值。使用建议值的情况下，输入 2。



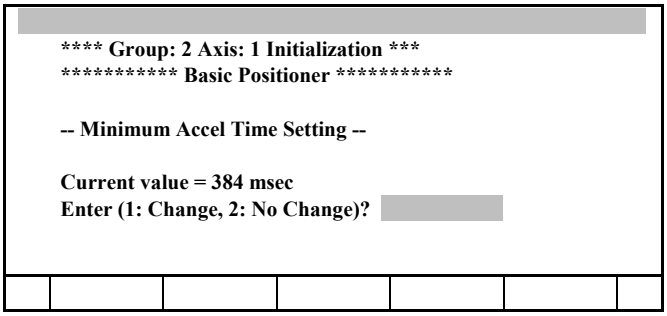
要更改各轴第 2 加减速时间常数时输入 1，并且输入值。不予更改时，输入 2。



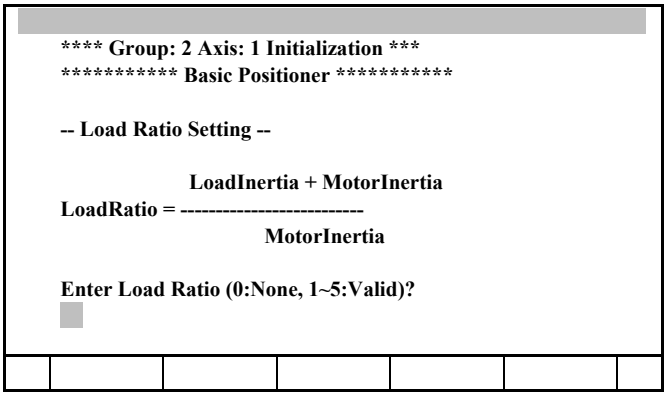
22 设定指数加减速时间常数。需要更改时，输入 1，并输入值。不予更改时，输入 2。



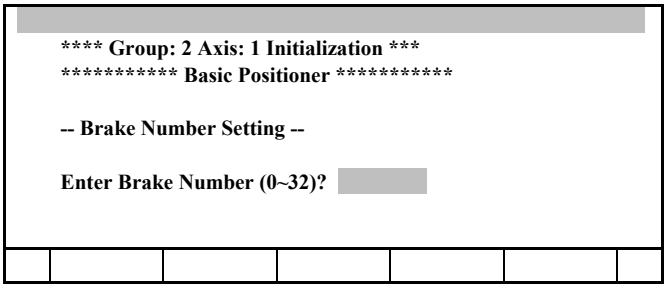
23 设定最小加减速时间。加速度指令等中，实际加减速时间在这里所指定的时间以下时，使用该值。需要更改时，输入 1，并输入值。不予更改时，输入 2。



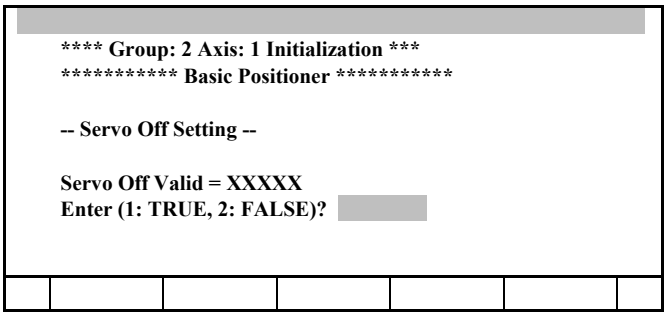
24 设定相对电机轴换算总负载惯量的惯量比（相对转子惯量比）。设定惯量比时，假设 1＜惯量比＜5。不予设定时，输入 0（零）。



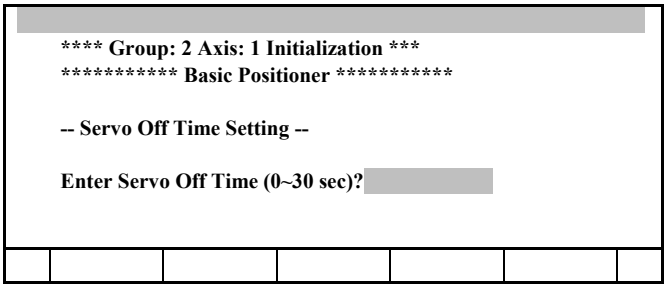
25 设定制动器的号码。输入轴中所使用的制动器编号。



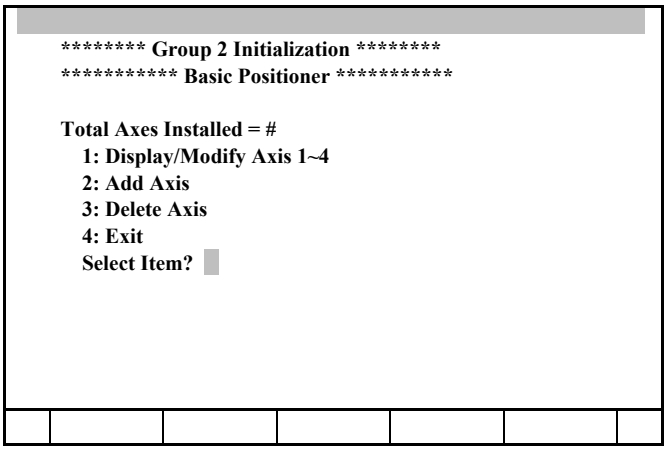
26 选择制动器控制。有效的情况下，选择“1：Enable ”（1：有效），输入制动器控制延迟时间。不使用的情况下，选择“2：Disable”（2：无效）。



（选择了 1:Enable 的情形）



27 返回步骤 6 的画面。

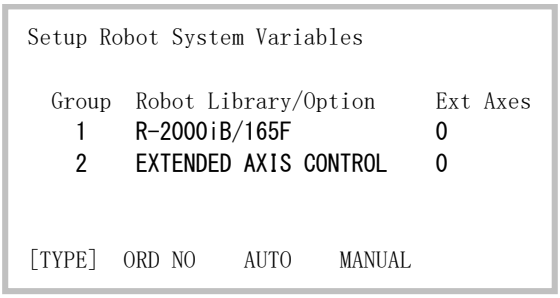


- 显示或更改变位机的设定时，选择 1. Display / Modify Axis（1.显示或更改轴）。
- 要进行后续的变位机轴的设定时，选择 2. Add Axis（2.追加轴），进入步骤 7.以后的步骤。
- 要删除变位机轴时，选择 3. Delete Axis（3.删除轴）。
- 要退出操作时，选择 4. Exit（退出）。

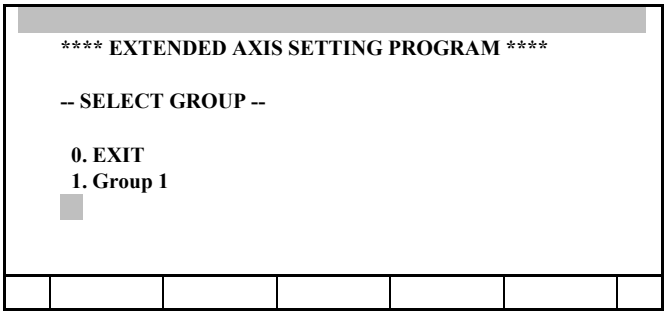
> ⚠注意
> 无法使用 5 轴以上的变位机。

B.10 附加轴启动步骤

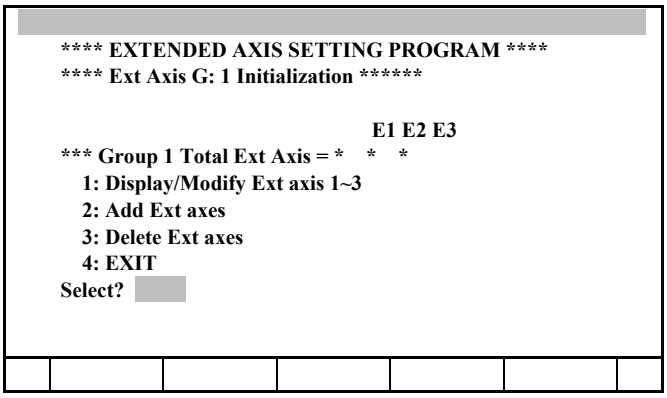
1 一边按下[PREV] 和 [NEXT] 键，接通电源。接着选择 ”3.Controlled start”。
2 按下示教器的[MENU]（菜单）键，选择“9. MAINTENANCE”。
3 出现下面画面。



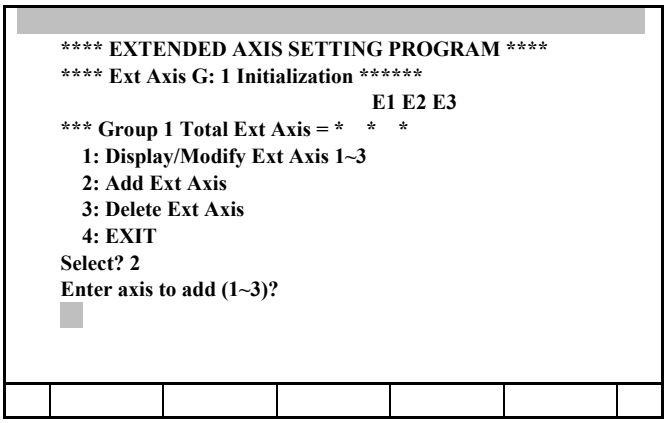
将光标指向 EXTENDED AXIS CONTROL（附加轴控制），按下 F4“手动”键。
4 出现下面画面。选择要设定附加轴的组，输入该号码。



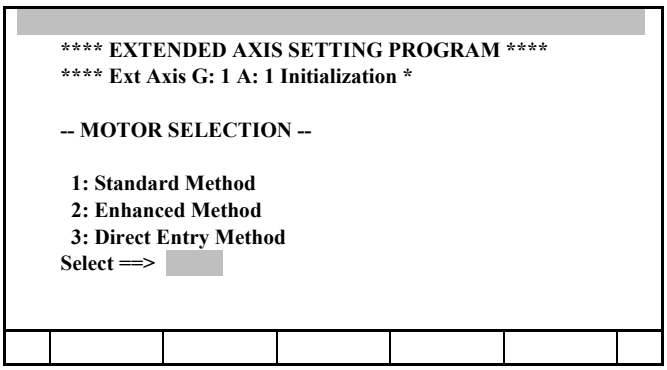
5 设定与所选群组的附加轴相关的硬件开始轴号码。请参阅 B.8 章进行设定。在后面的步骤中追加轴后，不会再有与该项目的提问。
6 显示与所选组的附加轴相关的信息。



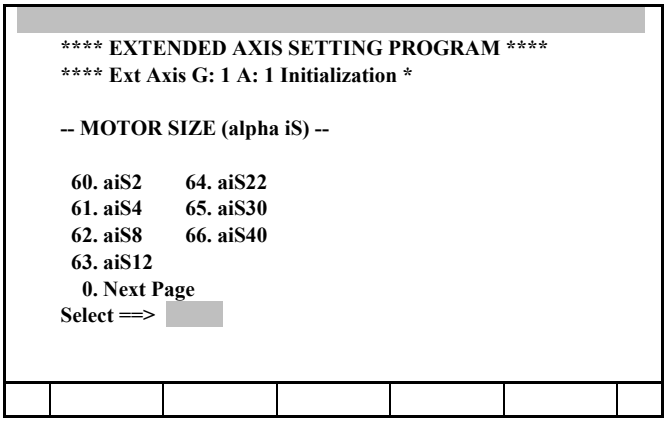
新设定附加轴时，选择“2.Add Ext axes”（2.追加附加轴）。
7 输入附加轴的号码。（若是该组的第一个附加轴，输入 1，若是第二个附加轴，输入 2，若是第三个附加轴，则输入 3。自 1 起按顺序设定）



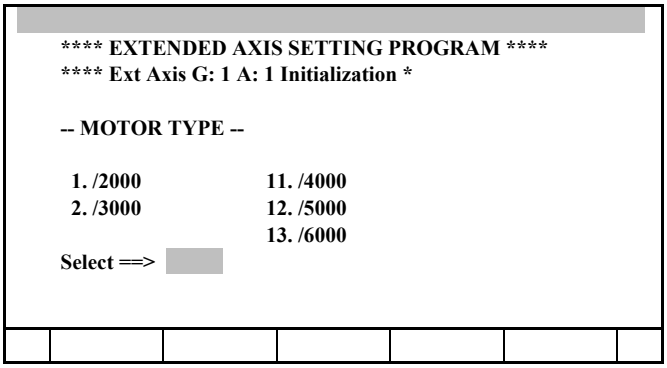
8 出现附加轴的初始设定画面。选择附加轴中使用的电机。
（这里，举例说明设定组 1 的第 1 附加轴的图。）



选择“1:Standard Method”（标准方法）时，出现如下所示的画面。请选择电机的种类。



9 从画面上选择电机的类型。



⚠ 注意
标准伺服电机的 αi/βi 系列的新模型（式样图号 A06B-2□□□-Bxxx）就像「αiS8/4000-B」一样在以往的模型名称后加「-B」字样，但是关于本项目的设置，请选择除掉「-B」之后与模型名称一致的伺服电机。
例如，"α*i*S8/4000-B"时请选择"α*i*S8/4000"。

10 从画面上选择电机的最大电流控制值（放大器的最大允许电流值）。

```
**** EXTENDED AXIS SETTING PROGRAM ****
**** Ext Axis G: 1 A: 1 Initialization *

-- CURRENT LIMIT FOR MOTOR --

 2.    4A        10.    20A
 5.   40A        12.   160A
 7.   80A

Select ==>
```

11 选择附加轴的类型。从下面 4 种类型中予以选择。

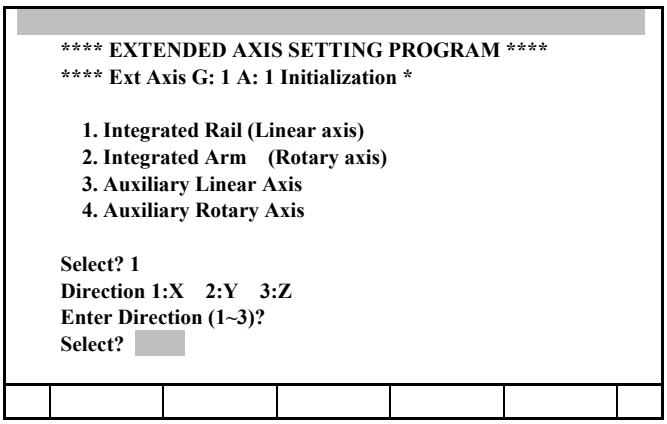
```
**** EXTENDED AXIS SETTING PROGRAM ****
**** Ext Axis G: 1 A: 1 Initialization *

-- EXTENDED AXIS TYPE --

  1. Integrated Rail (Linear axis)
  2. Integrated Arm   (Rotary axis)
  3. Auxiliary Linear Axis
  4. Auxiliary Rotary Axis

Select?
```

注释
1 Integrated：将附加轴的位移量累加到机器人的坐标系上。即使移动附加轴，世界坐标系也不会变动。（也就是说，现在位置只改变附加轴的位移量。）
Auxiliary：不将附加轴的位移量累加到机器人的坐标系上。移动附加轴时，世界坐标系与机器人一起移动，机器人被固定起来。
Linear axis：直线轴
Rotary axis：旋转轴
2 根据所选附加轴的类型，需要进行如下设定。

- 选择了 Integrated Rail (Linear axis) 的情形
  输入附加轴相对于世界坐标系的安装方向。
  7DC3 系列 05 版以前和 06 版以上中的显示画面不同。7DC3 系列 06 版以上，可以设定 XY 平面上的斜向移动轴。

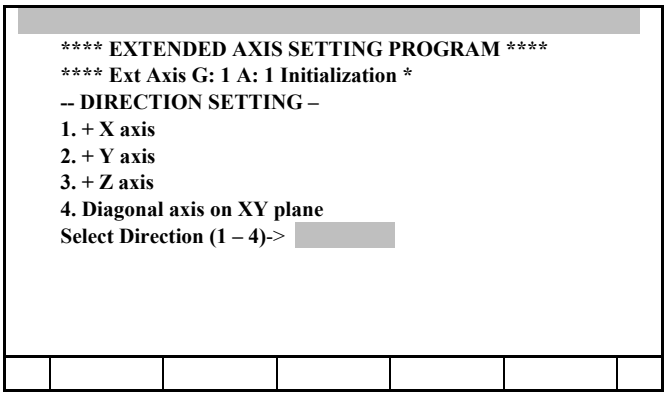
  （7DC3 系列 05 版以前时）

  在以下画面中，选择相对于世界坐标系的哪个轴平行安装附加轴。
  世界坐标系的 X、Y 或 Z 轴的正方向与轴位移的正方向一致。不能将其设为负方向。

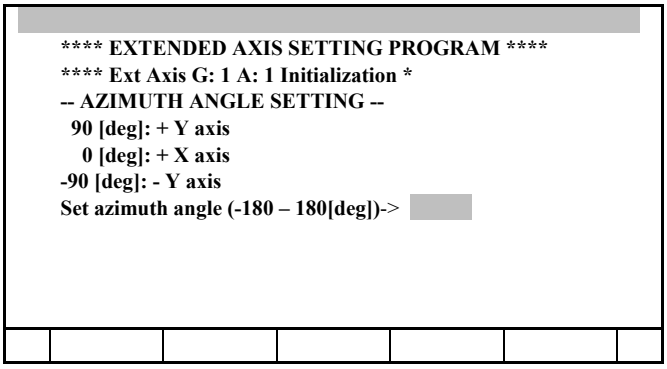


  （7DC3 系列 06 版以上时）

  在以下画面中，选择朝向世界坐标系的哪个方向安装附加轴。
  如将朝向 X 轴或 Y 轴的负方向安装，请选择后述的斜向移动轴。



  斜向走行轴（相对于 XY 平面的斜有移动轴）的情况下选择「4. Diagonal axis on XY plane」。选择 “4. Diagonal axis on XY plane”的情况下，显示如下所示的画面，输入方位角。方位角是将世界坐标系+X 轴作为基准的角度。可以输入-180° ～180° 。

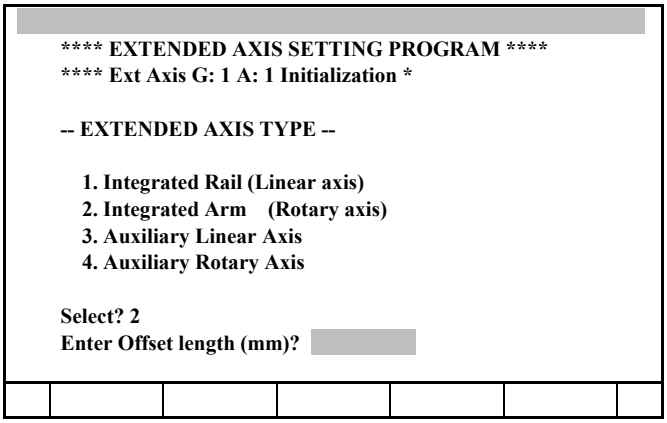


⚠ 注意

斜向移动轴无法使用下列功能。

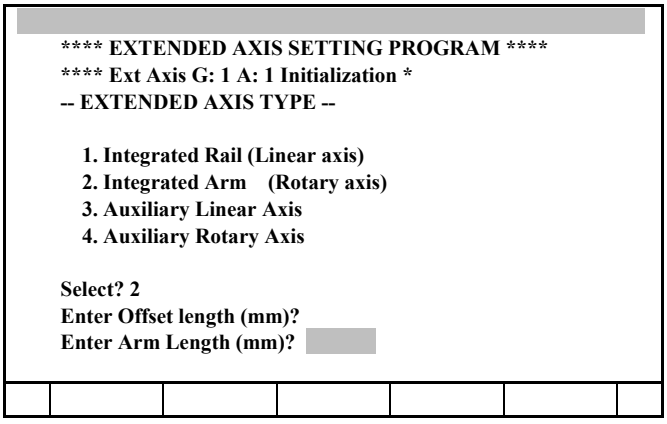
- 在线位置修改、程序偏移功能、对称移转、角度输入偏移（标准功能）
- 轨道追踪拾取（包含追踪拾取中）
- 防死锁功能 包含在扩展干涉检查功能中）
- 走行轴领域功能（包含在扩展干涉检查功能中）

- 选择了 Integrated Arm (Rotary axis)的情形
  输入附加轴的旋转中心原点与机器人原点之间的 Z 轴方向的偏置量（Offset Length）。



然后输入附加轴的臂长。

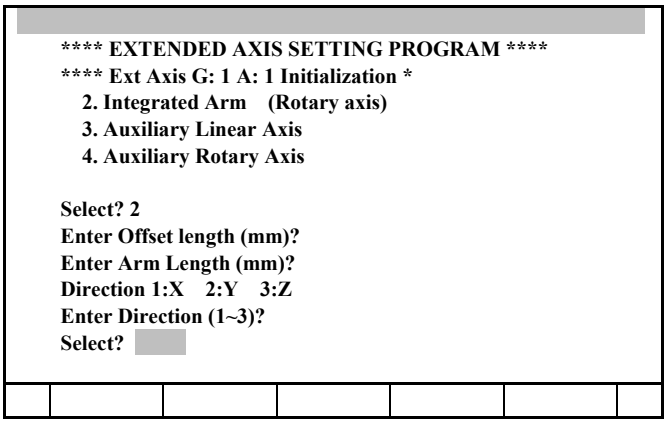
- [CASE1］机器人世界坐标系的 X 轴与附加轴旋转轴平行时
  输入附加轴的旋转中心原点与机器人原点之间的 Y 轴方向的偏置量。
- [CASE2］机器人世界坐标系的 Y 轴与附加轴旋转轴平行时
  输入附加轴的旋转中心原点与机器人原点之间的 X 轴方向的偏置量。
- [CASE3］机器人世界坐标系的 Z 轴与附加轴旋转轴平行时
  输入附加轴的旋转中心原点与机器人原点之间的 X 轴方向的偏置量。



注释

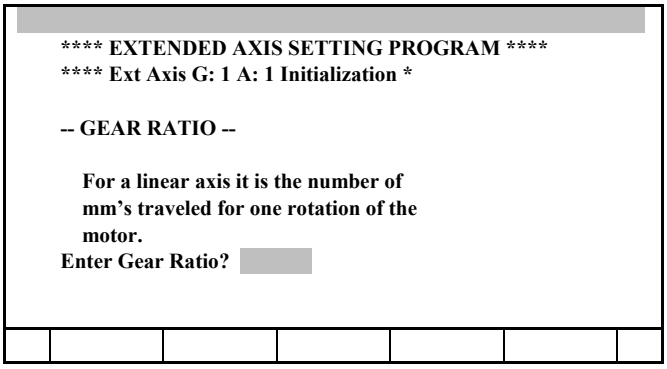
当为 CASE3 时，请设置机器人与附加轴，使附加轴的旋转轴能与机器人世界坐标系的 X 轴相交。换而言之，就是确保机器人的世界坐标系 Y=0 平面上能有旋转轴。

最后，输入附加轴的安装方向。设定相对世界坐标系的哪个轴平行安装旋转轴。
输入的世界坐标系的正旋转方向与附加轴的正旋转方向一致（关于正的旋转方向请参照 B.9 步骤 13 的图）。不能将其设为负方向。

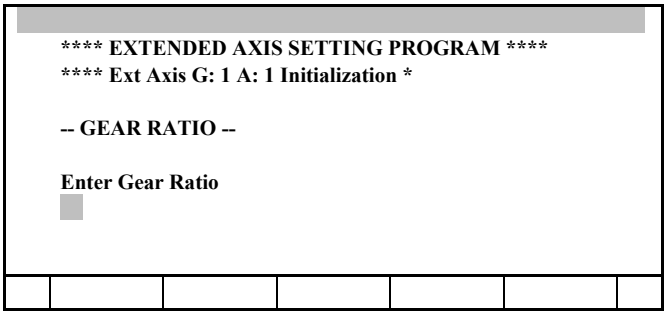


12 输入减速比（GEAR RATIO）。直动轴时，输入电机旋转 1 周的附加轴移动距离（mm）。旋转轴时，输入附加轴 1 周所需的电机旋转数。

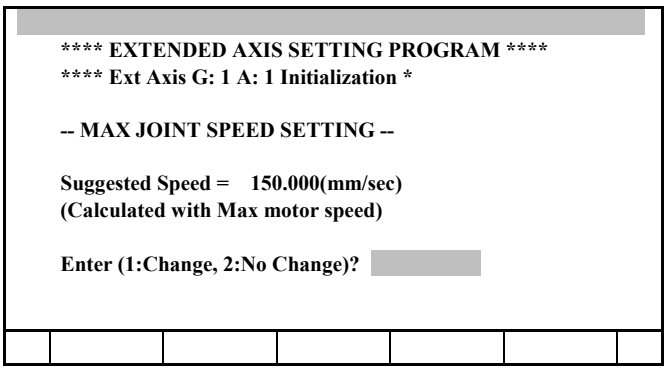
（直动轴时）



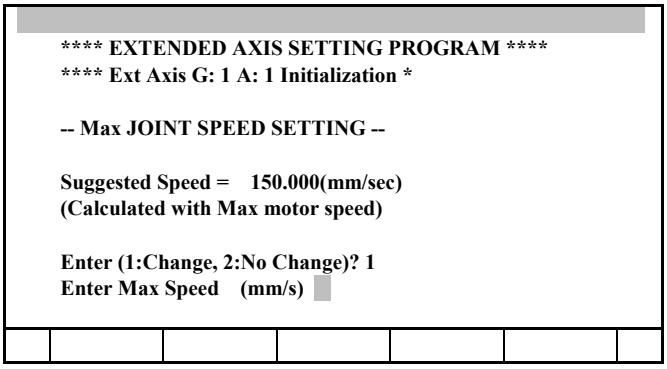
（旋转轴时）



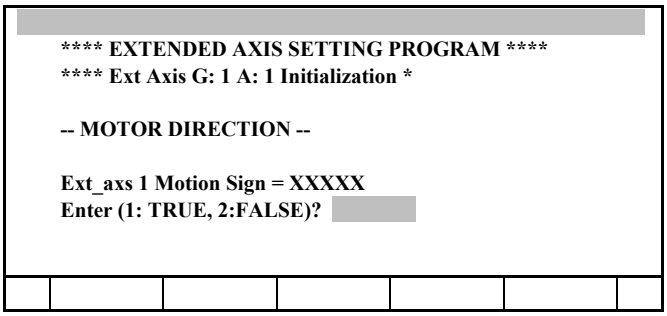
13 设定最大轴速度（MAX JOINT SPEED SETTING）。需要更改时，输入 1，并输入值。使用建议值的情况下，输入 2。



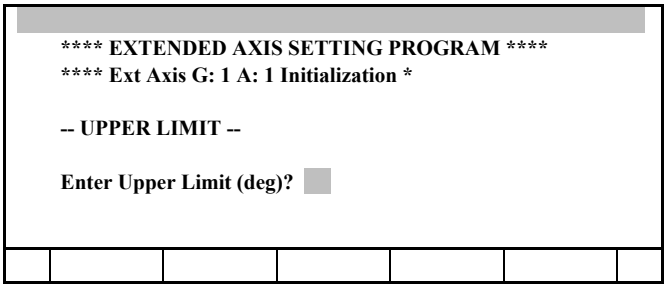
（改变最高速度的情形）



14 设定附加轴相对电机的方向。若附加轴相对电机正转的可动方向为正，输入“1.TRUE”，若附加轴相对电机正转的可动方向为负，则输入“2.FALSE”。



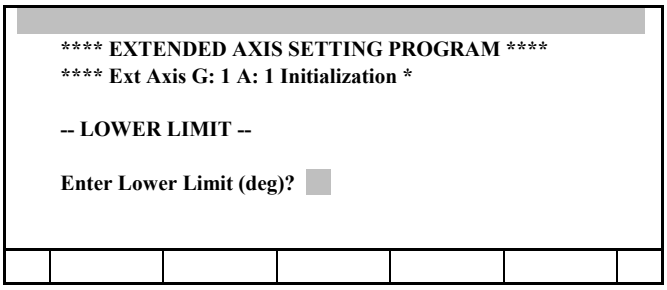
15 若是直动轴的情形，以 mm 为单位输入附加轴的运动范围上限值（UPPER LIMITS），若是旋转轴的情形，则以 deg 为单位输入附加轴的运动范围上限值（UPPER LIMITS）。



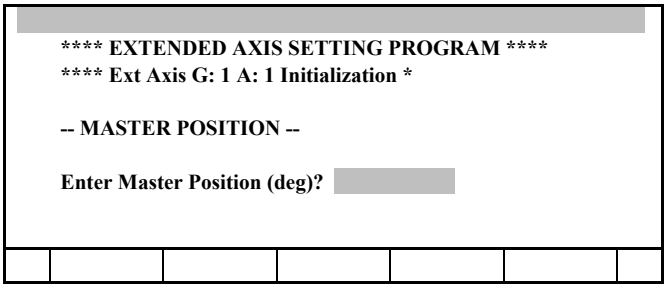
注释

上限值由用户自己来确定。但是，与接下来要输入的下限值之差，即
＜上限值＞－＜下限值＞＝附加轴的长度
必须成立。譬如，附加轴的长度为 100mm 时
＜上限值＞＝50mm
＜下限值＞＝-50mm。

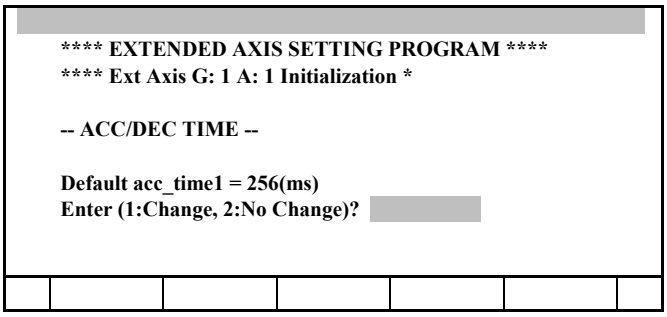
16 若是直动轴的情形，以 mm 为单位输入附加轴的运动范围下限值（LOWER LIMITS），若是旋转轴的情形，则以 deg 为单位输入附加轴的运动范围下限值（LOWER LIMITS）。



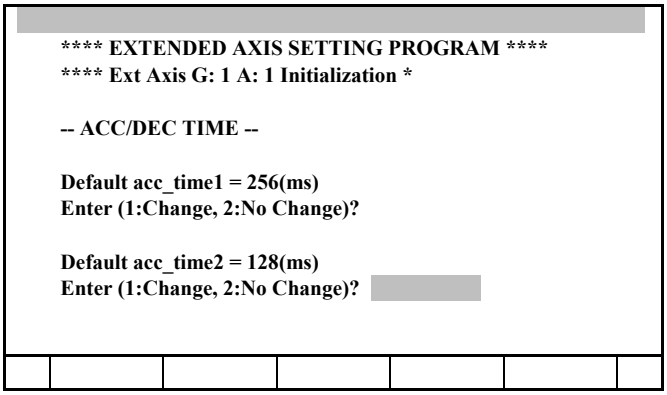
17 输入零点标定位置（MASTER POSITION）。



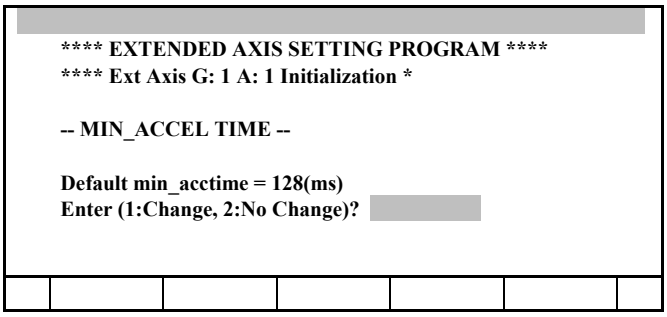
18 将加减速时间常数（ACC/ DEC TIME）设定为 0（零）。
要更改各轴第 1 加减速时间常数时输入 1，并且输入值。使用建议值的情况下，输入 2。



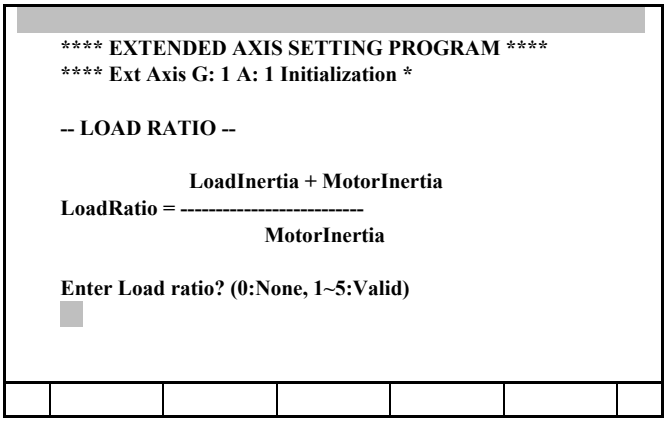
要更改各轴第 2 加减速时间常数时输入 1，并且输入值。不予更改时，输入 2。



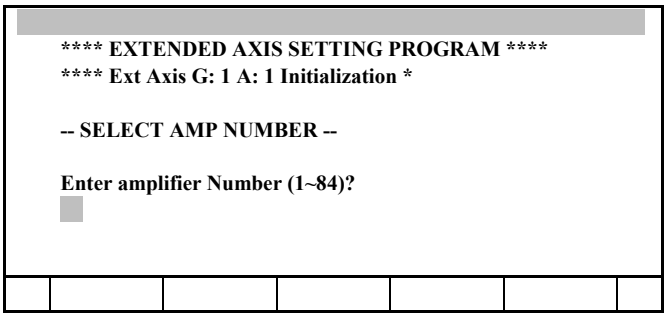
19 设定最小加减速时间（Minumum Access Time）。加速度指令等中，实际加减速时间在这里所指定的时间以下时，使用该值。需要更改时，输入 1，并输入值。不予更改时，输入 2。



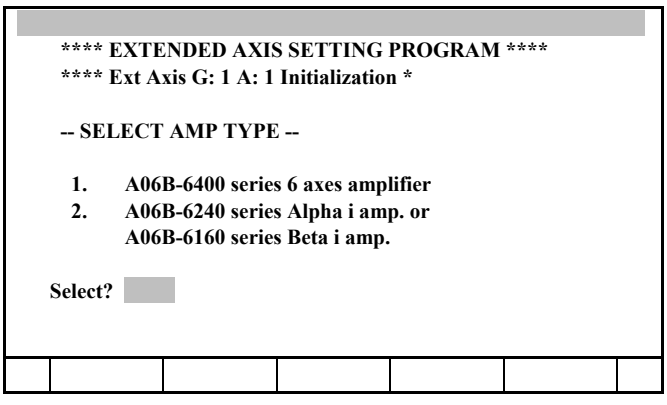
20 设定相对电机轴换算总负载惯量的惯量比（相对转子惯量比）。设定惯量比时，假设 1＜惯量比＜5。不予设定时，输入 0 （零）。



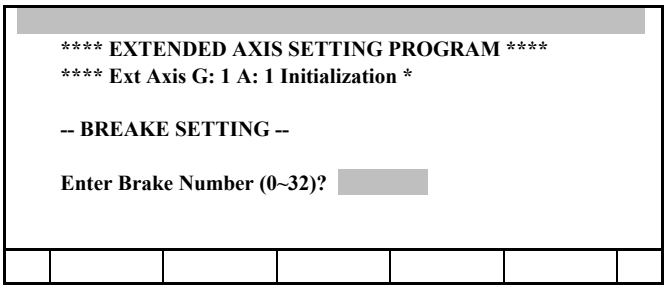
21 输入放大器号码(AMP NUMBER)。



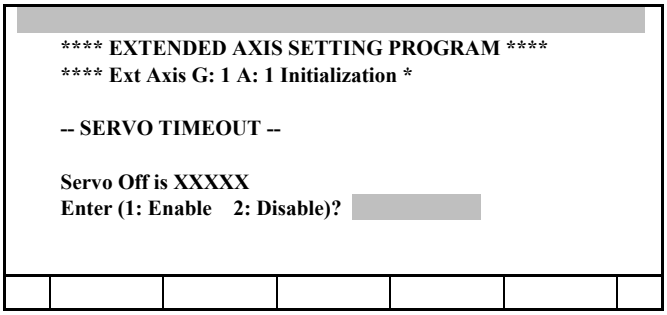
22 设定放大器的类型。



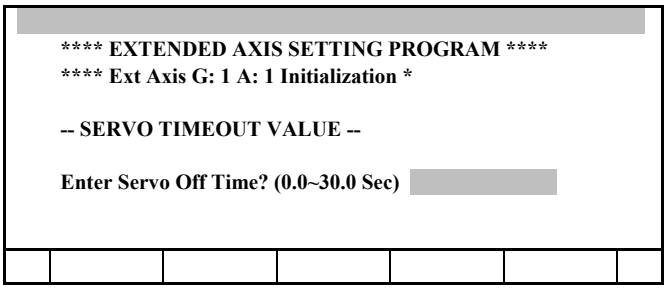
23 设定制动器的号码。输入附加轴中所使用的制动器编号。



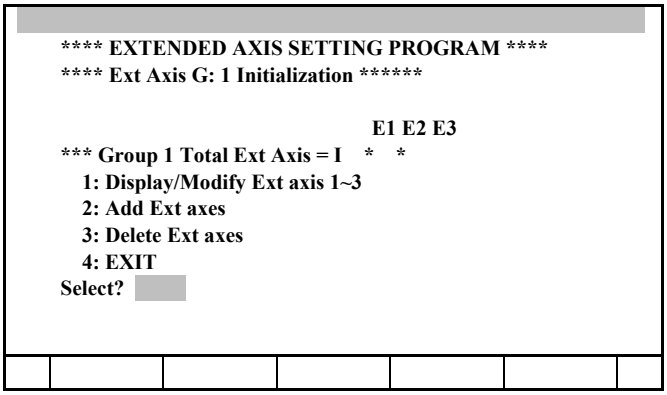
24 选择制动器控制。有效的情况下，选择“1：Enable ”，输入制动器控制延迟时间。不使用的情况下，选择“2：Disable”。



（选择了 1:Enable 的情形）



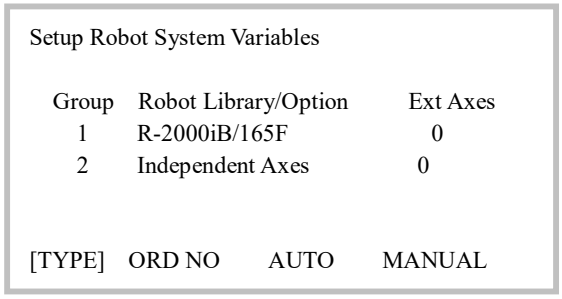
25 返回 6.的画面。



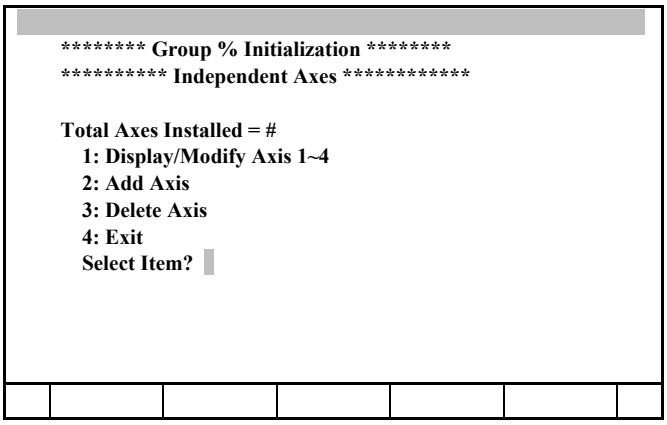
- 显示或更改附加轴的设定时，选择 1. Display / Modify Ext axis（1.显示或更改附加轴）。
- 要进行后续的附加轴的设定时，选择“2. Add Ext axes”，进入步骤 7.以后的步骤。
- 要删除附加轴时，选择“3. Delete Ext axes”（3.删除附加轴）。
- 要退出操作时，选择“4. EXIT”（退出）。

B.11 独立附加轴（Independent Axes）启动步骤

1 一边按下[PREV] 和 [NEXT] 键，接通电源。接着选择 ”3.Controlled start”。
2 按下示教器的[MENU]（菜单）键，选择“9. MAINTENANCE”。
3 出现下面画面。



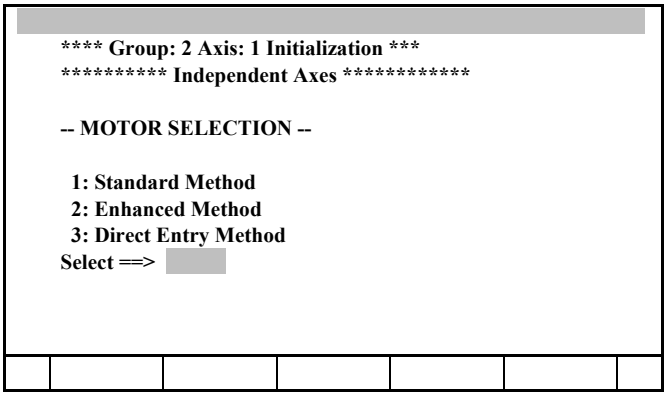
将光标 Independent Axes（独立附加轴），按下 F4 手动键。
4 设定 FSSB 路径和硬件开始号码。请参阅 B.8 章进行设定。在后面的步骤中追加轴后，不会再有与该项目的提问。
5 出现如下所示的画面。
画面的“%”部分，显示群组号码。
画面的“＃”部分，显示当前所设定的独立附加轴的轴数。



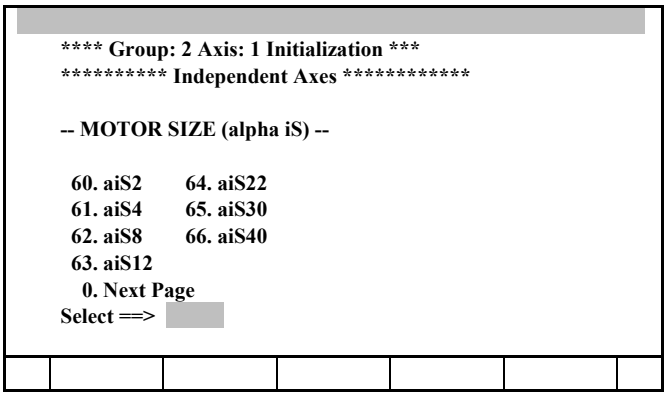
要追加独立附加轴时，选择“2：Add Axis”（2：追加轴），要删除独立附加轴时，选择“3：Delete Axis”（3：删除轴）。

接下来的设定，应按照机器人的机构部规格书中所记述的值进行。

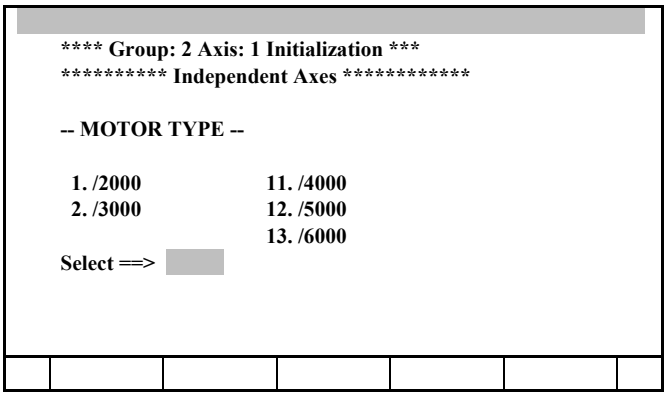
6 选择用于独立附加轴 (Independent Axis) 的轴得电机。
（这里，举例说明设定组 2 的第 1 轴的图。）



选择“1:Standard Method”（标准方法）时，出现如下所示的画面。请选择电机的种类。

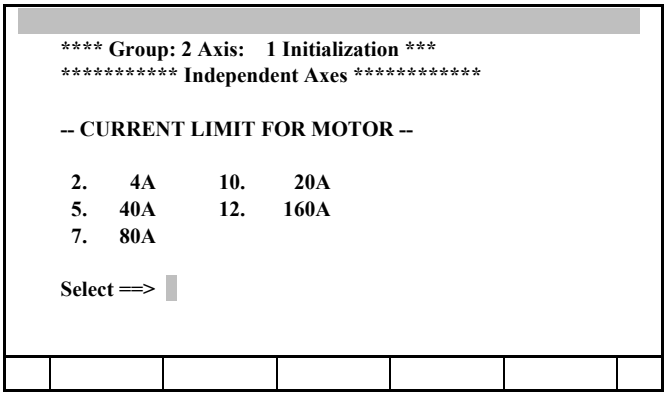


7 从画面上选择电机的类型。

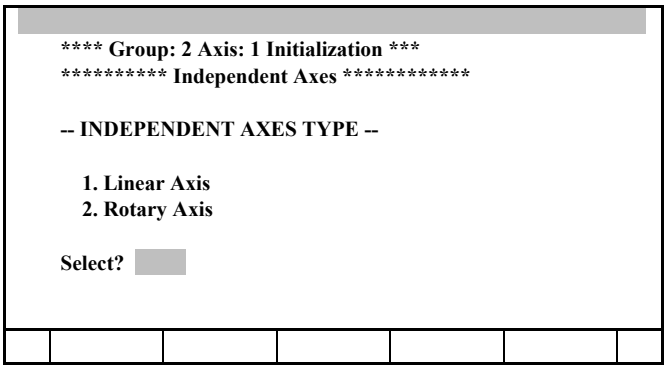


⚠ 注意
标准伺服电机的 αi/βi 系列的新模型（式样图号 A06B-2□□□-Bxxx）就像「αiS8/4000-B」一样在以往的模型名称后加「-B」字样，但是关于本项目的设置，请选择除掉「-B」之后与模型名称一致的伺服电机。例如当伺服电机为「αiS8/4000-B」时，请选择「αiS8/4000」。

8 从画面上选择电机的最大电流控制值（放大器的最大允许电流值）。

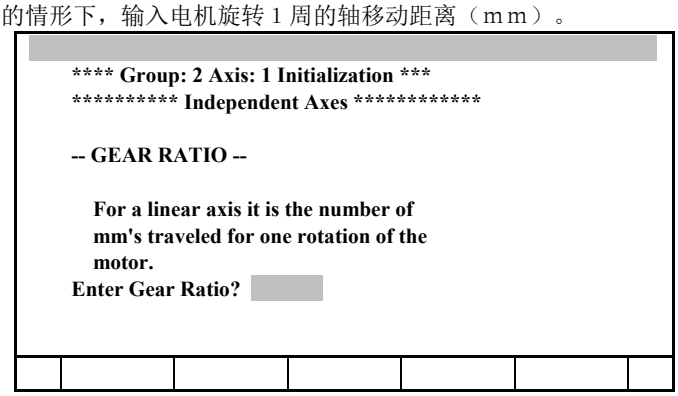


9 选择独立附加轴的轴的种类。

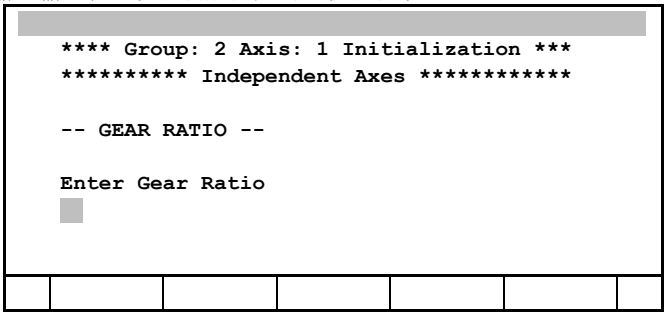


当轴为直进轴时，请选择「直进轴类型」。
当轴为旋转轴时，请选择「旋转轴类型」。

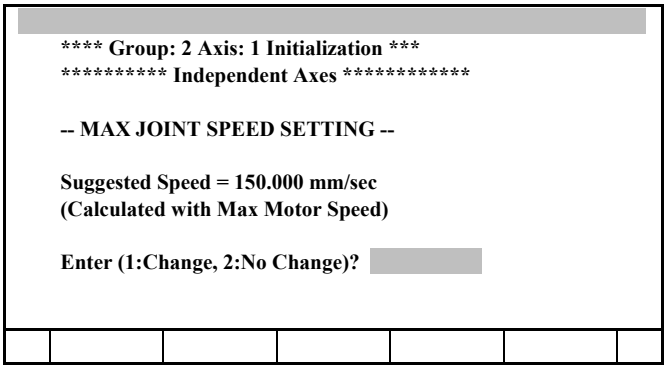
10 输入减速比。直线轴的情形下，输入电机旋转 1 周的轴移动距离（ｍｍ）。



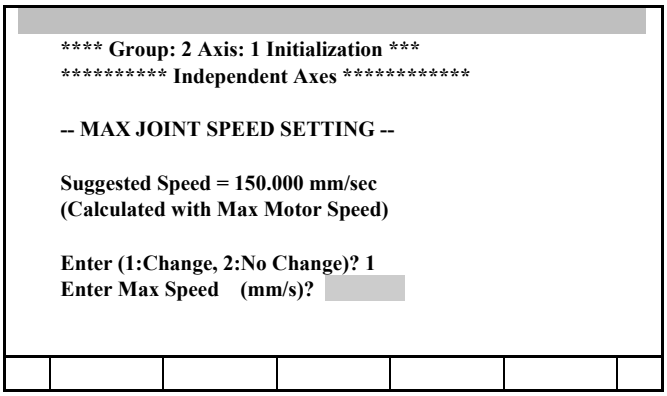
当为旋转轴时，需要输入输出轴 1 次旋转所需要的电机旋转数。



11 设定最大轴速度。需要更改时，输入 1 ，并输入值。使用建议值的情况下，输入 2 。

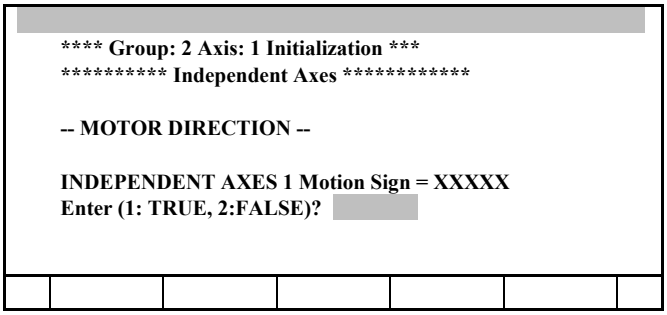


更改最高速度时，显示如下画面。

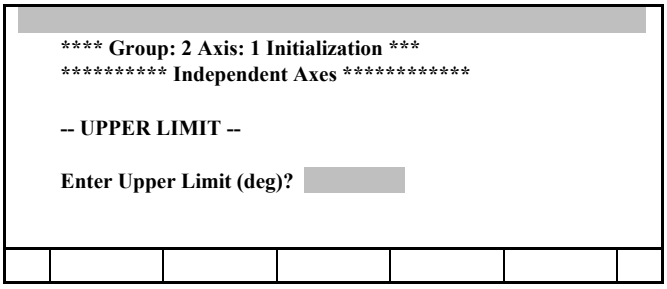


输入最大速度。

12 设定轴相对电机的方向。若轴相对电机正转的旋转方向为正，输入“1.TRUE”（1.有效），若轴相对电机正转的旋转方向为负，则输入“2.FALSE”（2.无效）。



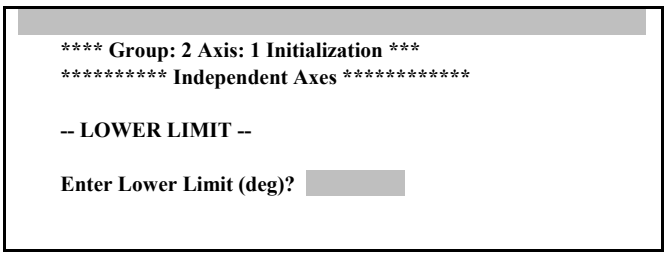
13 若是直动轴的情形，以 mm 为单位输入轴的运动范围上限值（UPPER LIMITS），若是旋转轴的情形，则以 deg 为单位输入轴的运动范围上限值（UPPER LIMITS）。



注释

上限值由用户自己来确定。但是，与接下来要输入的下限值之差，即
＜上限值＞－＜下限值＞＝轴的长度
必须成立。譬如，轴的长度为 100mm 时
＜上限值＞＝50ｍｍ
＜下限值＞＝-50ｍｍ。

14 若是直动轴的情形，以 mm 为单位输入轴的运动范围下限值（LOWER LIMITS），若是旋转轴的情形，则以 deg 为单位输入轴的运动范围下限值（LOWER LIMITS）。



15 输入零点标定位置

```
**** Group: 2 Axis: 1 Initialization ***
********** Independent Axes ************

-- MASTER POSITION --

Enter Master Position (deg)?
```

16 设定加减速时间常数。
要更改各轴第 1 加减速时间常数时输入 1，并且输入值。使用建议值的情况下，输入 2 。

```
**** Group: 2 Axis: 1 Initialization ***
********** Independent Axes ************

-- ACC/DEC TIME --

Default Value of acc_time1 = 256 msec
Enter (1:Change, 2:No Change)?
```

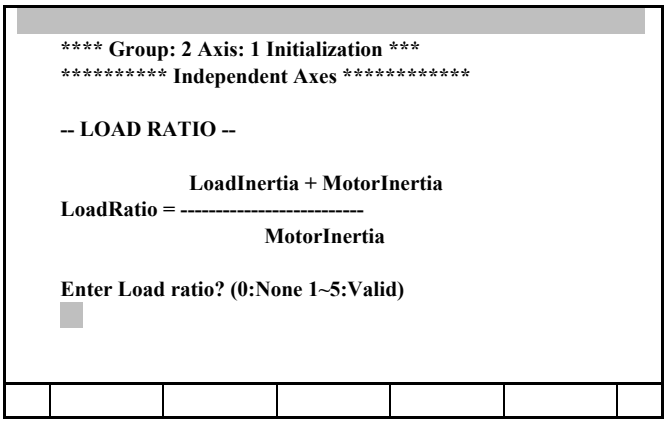
要更改各轴第 2 加减速时间常数时输入 1，并且输入值。不予更改时，输入 2 。

```
**** Group: 2 Axis: 1 Initialization ***
********** Independent Axes ************

-- ACC/DEC TIME --

Default Value of acc_time1 = 256 msec
Enter (1:Change, 2:No Change)?

Default Value of acc_time2 = 128 msec
Enter (1:Change, 2:No Change)?
```

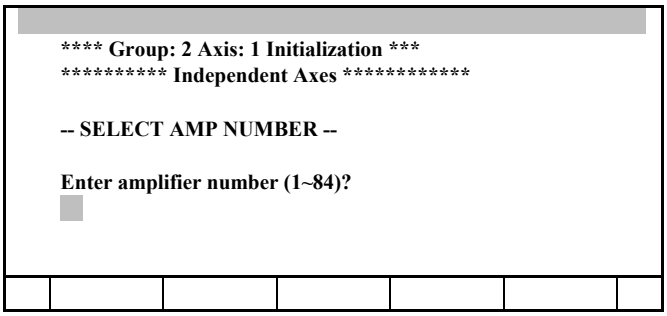
17 设定最小加减速时间。加速度指令等中，实际加减速时间在这里所指定的时间以下时，使用该值。需要更改时，输入 1，并输入值。不予更改时，输入 2 。

```
**** Group: 2 Axis:   1 Initialization ***
********** Independent Axes ************

-- MIN_ACCEL TIME --

Default Value of min_acctime = 384 msec
Enter (1:Change, 2:No Change)?
```

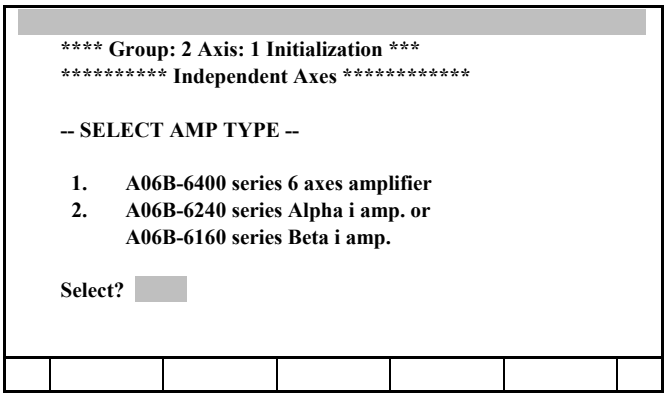
18 设定相对电机轴换算总负载惯量的惯量比（相对转子惯量比）。设定惯量比时，假设 1＜惯量比＜5。不予设定时，输入 0（零）。



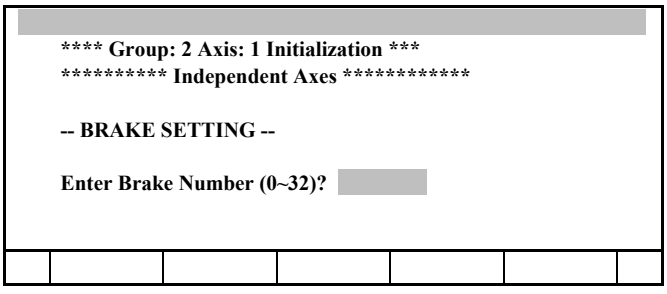
19 设定放大器号码。



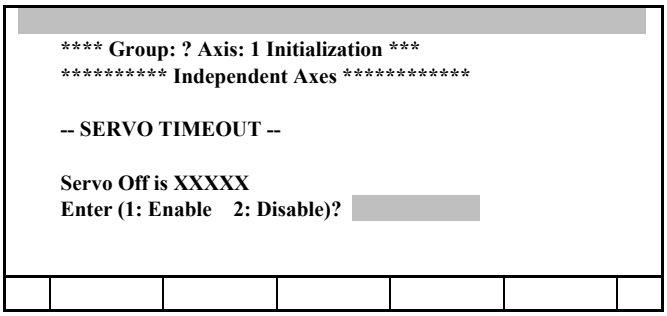
20 设定放大器种类。



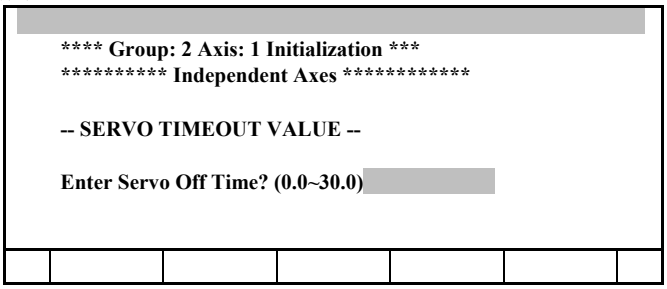
21 设定制动器的号码。在 0～16 的范围内输入在轴中正在使用的制动器号码。



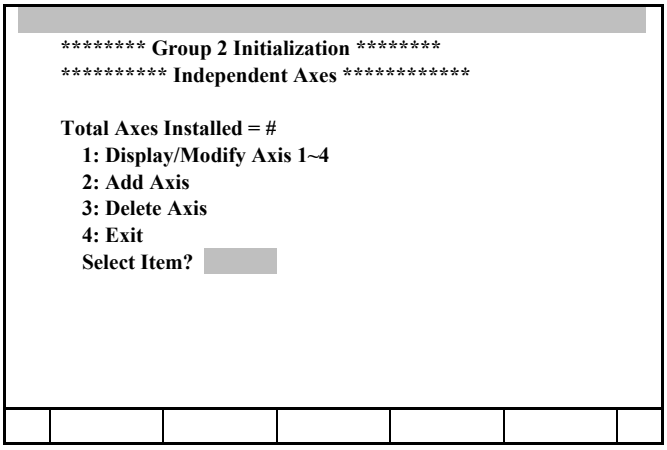
22 选择制动器控制。有效的情况下，选择“1：Enable”（1：有效），输入制动器控制延迟时间。不使用的情况下，选择“2：Disable”（2：无效）。



（选择了 1:Enable 的情形）



23 返回步骤 5 的画面。



- 显示或更改独立附加轴(Independent Axes)的设定时，选择 1. Display/Modify Axis（1.显示或更改轴）。
- 要进行后续的独立附加轴(Independent Axes)的设定时，选择 2. Add Axis，进入步骤 6.以后的步骤。
- 要删除附加轴(Independent Axes)时，选择 3. Delete Axis（3.删除轴）。
- 要退出操作时，选择 4. Exit（退出）。

⚠注意
无法使用 5 轴以上的变位机。

至此，操作步骤结束。

B.12 TP 固件

更换示教器时，请更新示教器的固件(TP 固件)。进行控制启动后，通过继续冷启动执行检查 TP 固件的版本。TP 固件比控制装置的版本更低，或者是系列不同时，会进行固件更新。

注释
1 控制装置的版本为 7DC1 系列 06 版（V8.10P/06）以前或者是 FROM 的容量低于 64MB 时，不能按上述方法更新。请向本公司咨询。
2 有关控制启动、冷启动的详情，请参照附录 B.1。

TP 固件的版本可按以下步骤确认。
1 按下[MENU]（菜单）键，显示画面菜单。
2 按下“0 – 下页 --”。
3 选择“4 状态” -> “2 软件版本”。
4 在“TP 固件”中显示 TP 固件版本。

操作 B-16 TP 固件的更新

步骤

1 在按下示教器的[PREV]键和[NEXT]键的同时，接通控制装置电源。显示配置菜单。
2 选择“3.Controlled start”。出现以下控制启动菜单的初始设定画面。

3 从按下[FCTN]（辅助）键所显示的菜单选择“1 Coldstart”。
4 开始更新固件。

⚠注意
完成更新作业需要数分钟。切勿在作业中切断电源。

5 更新作业结束后，执行冷启动。

C 系统变量

本章就系统变量的名称、含义、标准设定值、设定范围进行描述。

本章的内容

- C.1 系统变量表的查阅方法
- C.2 系统变量

C.1 系统变量表的查阅方法

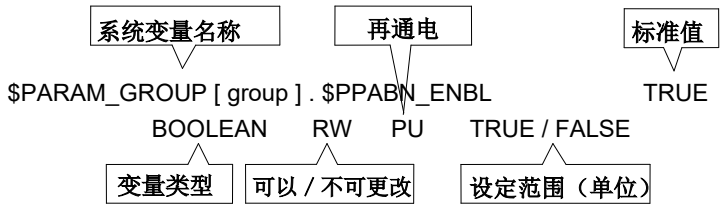


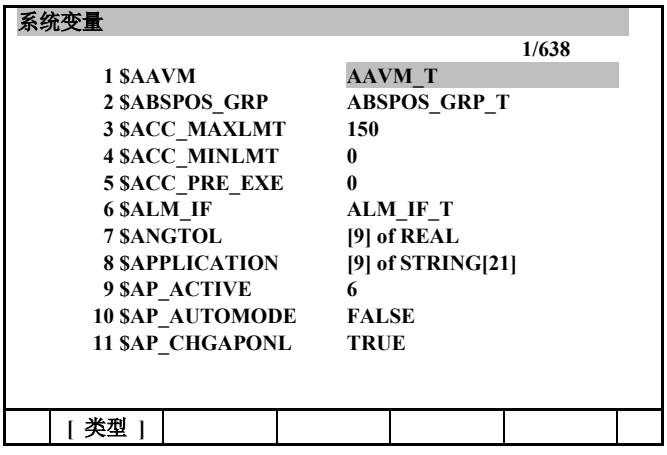
表 C.1 系统变量的查阅方法

系统变量名称	
标准值	* 不同机型的固有值
参数类型	BOOLEAN 真假型（ TRUE / FALSE ） BYTE 整数（ 0 ～ 255 ） SHORT 整数（ -32768 ～ 32767 ） INTEGER 整数（ -1000000 ～ 1000000 ） REAL 实数（ -10000000000 ～ 1000000000 ） CHAR 字符串（ “ abcdefg “ ） XYZWPR 直角坐标值
可更改 / 不可更改	RW 可以更改 RO 不可更改
再通电	PU 需要再通电
设定范围、单位	

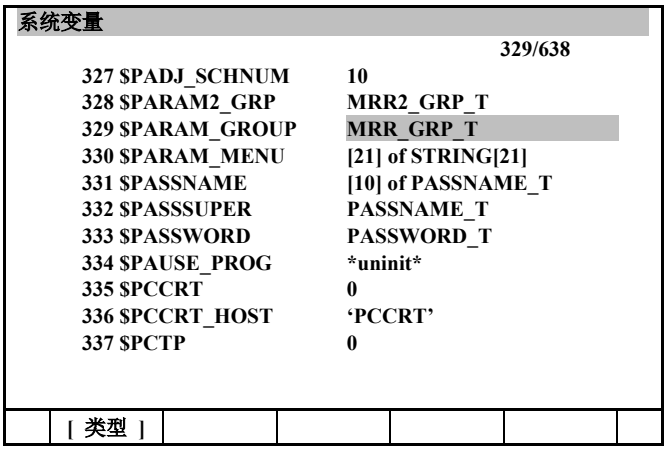
操作 C-1 系统变量的设定

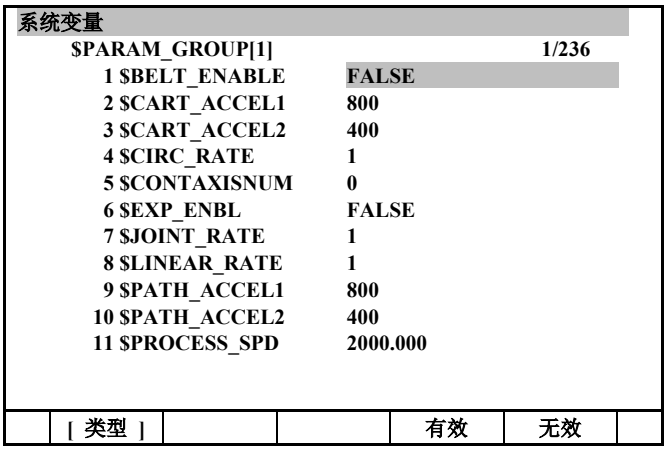
步骤

1 按下[MENU]（菜单）键。
2 按下“0 下页”，选择“6 系统”。
3 按下 F1“类型”。
4 选择“系统变量”。出现系统变量画面。



5 要更改系统变量值，将光标指向目标条目，输入数值，按下[ENTER]（输入）键，或者从功能键选择条目。
6 系统变量中若进一步包括多个系统变量，将光标指向目标条目，按下[ENTER]键。显示下一级中的系统变量一览。





7 更改完需要再通电（ PU ）的系统变量的设定时，请重新通电（ $PARAM_GROUP 的系统变量全都是 PU ）。

注释
不可更改（ RO ）的系统变量的设定值无法更改。

C.2 系统变量

停电处理

$SEMIPOWERFL FALSE
BOOLEAN RW TRUE / FALSE

［名称］ 热启动的有效 / 无效
［含义］ 通过热启动，在通电时，使切断电源之前的状态恢复到某种程度的状态。
TRUE 通电时执行热启动。
FALSE 不执行热启动。执行冷启动。

制动控制

$PARAM_GROUP [group] . $SV_OFF_ENB [1] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $SV_OFF_ENB [2] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $SV_OFF_ENB [3] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $SV_OFF_ENB [4] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $SV_OFF_ENB [5] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $SV_OFF_ENB [6] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $SV_OFF_ENB [7] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $SV_OFF_ENB [8] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $SV_OFF_ENB [9] ＊
BOOLEAN RW PU TRUE / FALSE

［名称］ 制动控制
［含义］ 机器人中没有输入动作指令的状态持续$SV_OFF_TIME 指定的时间时，指定是否通过软件来执行制动处理。但是，只要在相同制动路径内有 1 个轴的制动控制为无效的轴，该路径的全部轴都无效。
TRUE 没有向机器人输入等待指令等动作指令等动作状态持续一定时间时，通过软件进行制动。此外，通过机器人开始动作来解除制动。
FALSE 即使没有向机器人输入动作指令的状态持续一定时间，也不会进行制动。

$PARAM_GROUP [group] . $SV_OFF_TIME [1] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $SV_OFF_TIME [2] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $SV_OFF_TIME [3] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $SV_OFF_TIME [4] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $SV_OFF_TIME [5] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $SV_OFF_TIME [6] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $SV_OFF_TIME [7] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $SV_OFF_TIME [8] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $SV_OFF_TIME [9] ＊
INTEGER RW PU 0 ～ 100000000 (msec)

［名称］ 制动控制动作时间
［含义］ 对于$SV_OFF_ENB 指定的轴，指定通过软件执行制动处理之前的时间[msec]。

$PARAM_GROUP [group] . $SV_OFF_ALL TRUE
BOOLEAN RW PU TRUE / FALSE

［名称］ 全轴同时制动控制
［含义］ 对$SV_OFF_ENB 指定的轴，指定全轴同时制动，还是每个制动路径单独制动。
TRUE 机器人的动作完成后，全轴停止，之后使全轴同时制动。机器人开始动作时，使全轴的制动器同时解除制动。
FALSE 各轴的动作完成后，对每个制动路径个别进行制动。机器人即使在动作中也可以对尚未运行的轴施加制动。但是，由于相同路径的制动统一进行控制，因而无法在相同路径内个别进行制动。

零点标定

$MASTER_ENB 0
ULONG RW 1 / 0

［名称］ 位置校准画面的显示
［含义］ 该变量有效时，将位置校准画面显示在示教器的画面［6 系统. 系统零点标定/校准］上。
0 本功能无效
1 本功能有效

$DMR_GRP [group] . $MASTER_DONE TRUE
BOOLEAN RW TRUE / FALSE

［名称］ 零点标定完成
［含义］ 通过进行零点标定，显示零点标定的完成情况。
［设定］ 位置校准画面［6 系统. 系统零点标定/校准］

$DMR_GRP [group] . $MASTER_COUN [1] ＊
$DMR_GRP [group] . $MASTER_COUN [2] ＊
$DMR_GRP [group] . $MASTER_COUN [3] ＊
$DMR_GRP [group] . $MASTER_COUN [4] ＊
$DMR_GRP [group] . $MASTER_COUN [5] ＊
$DMR_GRP [group] . $MASTER_COUN [6] ＊
$DMR_GRP [group] . $MASTER_COUN [7] ＊
$DMR_GRP [group] . $MASTER_COUN [8] ＊
$DMR_GRP [group] . $MASTER_COUN [9] ＊
INTEGER RW 0 ～ 100000000 (pulse)

［名称］ 零点标定计数值
［含义］ 通过进行零点标定，计算出当前位置的脉冲编码器的计数值和、从关节坐标计算 0 ° 位置的机器人的脉冲编码器计数值，并将其存储起来。

$DMR_GRP [group] . $GRAV_MAST ＊
INTEGER RW -1 ～ 1

［名称］ 重力补偿标定计数
［含义］ 表示标定计数是否为在重力补偿有效下得到的。关于详情，请参照「FANUC Robot series 可选功能 操作说明书」（B-83284CM-2）的「重力补偿功能」之章。
1 现在的标定计数是在重力补偿有效下得到的。
0 现在的标定计数是在重力补偿无效下得到的。
-1 不明（尚未设定）

$PARAM_GROUP [group] . $MASTER_POS [1] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $MASTER_POS [2] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $MASTER_POS [3] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $MASTER_POS [4] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $MASTER_POS [5] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $MASTER_POS [6] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $MASTER_POS [7] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $MASTER_POS [8] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $MASTER_POS [9] ＊
REAL RW PU -100000 ～ 100000 (deg)

［名称］ 专用夹具零点位置标定的夹具位置
［含义］ 设定专用夹具零点位置标定中机器人的关节坐标值。进行专用夹具零点位置标定时，基于该值，求取 0º 位置的脉冲编码器计数值。

简易零点标定

$DMR_GRP [group] . $REF_DONE FALSE
BOOLEAN RW TRUE / FALSE

［名称］ 简易零点标定的参考点设定完成
［含义］ 通过设定简易零点标定参考点，存储参考点位置的脉冲编码器计数值和关节坐标值。
［设定］ 位置校准画面［6 系统. 零点标定/校准］

$DMR_GRP [group] . $REF_COUNT [1] 0
$DMR_GRP [group] . $REF_COUNT [2] 0
$DMR_GRP [group] . $REF_COUNT [3] 0
$DMR_GRP [group] . $REF_COUNT [4] 0
$DMR_GRP [group] . $REF_COUNT [5] 0
$DMR_GRP [group] . $REF_COUNT [6] 0
$DMR_GRP [group] . $REF_COUNT [7] 0
$DMR_GRP [group] . $REF_COUNT [8] 0
$DMR_GRP [group] . $REF_COUNT [9] 0
INTEGER RW 0 ～ 100000000 (pulse)

［名称］ 参考点位置零点标定计数值

［含义］ 存储参考点位置中的脉冲编码器计数值。

```
$DMR_GRP [ group ] . $REF_POS [ 1 ]              0
$DMR_GRP [ group ] . $REF_POS [ 2 ]              0
$DMR_GRP [ group ] . $REF_POS [ 3 ]              0
$DMR_GRP [ group ] . $REF_POS [ 4 ]              0
$DMR_GRP [ group ] . $REF_POS [ 5 ]              0
$DMR_GRP [ group ] . $REF_POS [ 6 ]              0
$DMR_GRP [ group ] . $REF_POS [ 7 ]              0
$DMR_GRP [ group ] . $REF_POS [ 8 ]              0
$DMR_GRP [ group ] . $REF_POS [ 9 ]              0
        REAL RW      -100000 ～ 100000 ( rad )
```

［名称］ 简易零点标定的参考点位置
［含义］ 存储简易零点标定的参考点位置。

位置校准

```
$MOR_GRP [ group ] . $CAL_DONE                   TRUE
        BOOLEAN     RW      TRUE / FALSE
```

［名称］ 位置校准完成
［含义］ 在为了确认机器人当前位置而按通常方式通电时，读出脉冲编码器的计数值，从零点标定计数值中计算出当前位置。
［设定］ 位置校准画面［6 系统. 零点标定/校准］

设定坐标系

```
$MNUFRAMENUM [ group ]       0
        BYTE RW      0 ～ 9
```

［名称］ 用户坐标系号码
［含义］ 设定当前有效的用户坐标系号码。
0 世界坐标
1－9 用户坐标系
［设定］ 用户坐标系设定画面［6 设置.坐标系］

```
$MNUFRAME [ group , 1 ]        XYZWPR
$MNUFRAME [ group , 2 ]        XYZWPR
$MNUFRAME [ group , 3 ]        XYZWPR
$MNUFRAME [ group , 4 ]        XYZWPR
$MNUFRAME [ group , 5 ]        XYZWPR
$MNUFRAME [ group , 6 ]        XYZWPR
$MNUFRAME [ group , 7 ]        XYZWPR
$MNUFRAME [ group , 8 ]        XYZWPR
$MNUFRAME [ group , 9 ]        XYZWPR
        POSITION     RW      XYZWPR
```

［名称］ 用户坐标系
［含义］ 设定用户坐标系的直角坐标值。可以记录 9 个用户坐标系。

```
$MNUTOOLNUM [ group ]        0
        BYTE RW      0 ～ 10
```

［名称］ 工具坐标系号码
［含义］ 设定当前有效的用户坐标系号码。
0 机械接口坐标系
1－9 工具坐标系
［设定］ 工具坐标系设定画面［6 设置.坐标系］

$MNUTOOL [group , 1] XYZWPR
$MNUTOOL [group , 2] XYZWPR
$MNUTOOL [group , 3] XYZWPR
$MNUTOOL [group , 4] XYZWPR
$MNUTOOL [group , 5] XYZWPR
$MNUTOOL [group , 6] XYZWPR
$MNUTOOL [group , 7] XYZWPR
$MNUTOOL [group , 8] XYZWPR
$MNUTOOL [group , 9] XYZWPR
$MNUTOOL [group , 10] XYZWPR
POSITION RW XYZWPR

［名称］ 工具坐标系
［含义］ 设定工具坐标系的直角坐标值。可以记录 10 个工具坐标系。

$JOG_GROUP [group] . $JOG_FRAME XYZWPR
POSITION RW XYZWPR

［名称］ 手动坐标系
［含义］ 设定手动坐标系的直角坐标值。
［设定］ 手动坐标系设定画面［6 设置.坐标系.Jog Frame］

电机设定

$SCR_GRP [group] . $AXISORDER [1] 1
$SCR_GRP [group] . $AXISORDER [2] 2
$SCR_GRP [group] . $AXISORDER [3] 3
$SCR_GRP [group] . $AXISORDER [4] 4
$SCR_GRP [group] . $AXISORDER [5] 5
$SCR_GRP [group] . $AXISORDER [6] 6
$SCR_GRP [group] . $AXISORDER [7] 0
$SCR_GRP [group] . $AXISORDER [8] 0
$SCR_GRP [group] . $AXISORDER [9] 0
BYTE RW 0 ～ 16

［名称］ 轴顺序
［含义］ 轴顺序，将由伺服放大器控制的伺服电机的物理号码（伺服寄存器）定义为软件上的机器人关节轴的逻辑号码（J＊轴）。
譬如，$AXISORDER [1] = 2 时，为 J1 轴定义伺服电机 2。

$SCR_GRP [group] . $ROTARY_AXS [1] ＊
$SCR_GRP [group] . $ROTARY_AXS [2] ＊
$SCR_GRP [group] . $ROTARY_AXS [3] ＊
$SCR_GRP [group] . $ROTARY_AXS [4] ＊
$SCR_GRP [group] . $ROTARY_AXS [5] ＊
$SCR_GRP [group] . $ROTARY_AXS [6] ＊
$SCR_GRP [group] . $ROTARY_AXS [7] ＊
$SCR_GRP [group] . $ROTARY_AXS [8] ＊
$SCR_GRP [group] . $ROTARY_AXS [9] ＊
BOOLEAN RO TRUE / FALSE

［名称］轴的种类
［含义］ 设定机器人的关节轴是旋转轴还是直动轴。
TRUE 旋转轴
FALSE 直动轴

$PARAM_GROUP [group] . $MOSIGN [1] *
$PARAM_GROUP [group] . $MOSIGN [2] *
$PARAM_GROUP [group] . $MOSIGN [3] *
$PARAM_GROUP [group] . $MOSIGN [4] *
$PARAM_GROUP [group] . $MOSIGN [5] *
$PARAM_GROUP [group] . $MOSIGN [6] *
$PARAM_GROUP [group] . $MOSIGN [7] *
$PARAM_GROUP [group] . $MOSIGN [8] *
$PARAM_GROUP [group] . $MOSIGN [9] *
BOOLEAN RW PU TRUE / FALSE

［名称］ 轴旋转方向
［含义］ 设定在电机正向旋转时，机器人在机构上朝正负方向中的哪个方向移动。
TRUE 电机正向旋转时，机器人朝正向移动。
FALSE 电机正向旋转时，机器人朝负向移动。

$PARAM_GROUP [group] . $ENCSCALES [1] *
$PARAM_GROUP [group] . $ENCSCALES [2] *
$PARAM_GROUP [group] . $ENCSCALES [3] *
$PARAM_GROUP [group] . $ENCSCALES [4] *
$PARAM_GROUP [group] . $ENCSCALES [5] *
$PARAM_GROUP [group] . $ENCSCALES [6] *
$PARAM_GROUP [group] . $ENCSCALES [7] *
$PARAM_GROUP [group] . $ENCSCALES [8] *
$PARAM_GROUP [group] . $ENCSCALES [9] *
REAL RW PU -10000000000 ～ 10000000000 (pulse/deg , pulse/mm)

［名称］ 脉冲编码器单位
［含义］ 设定脉冲编码器在机器人绕关节轴的旋转 1deg 或沿关节轴前进 1mm 时位移几个脉冲量。
旋转轴：$ENCSCALES ＝ 2E19 × 减速比 / 360

$PARAM_GROUP [group] . $MOT_SPD_LIM [1] *
$PARAM_GROUP [group] . $MOT_SPD_LIM [2] *
$PARAM_GROUP [group] . $MOT_SPD_LIM [3] *
$PARAM_GROUP [group] . $MOT_SPD_LIM [4] *
$PARAM_GROUP [group] . $MOT_SPD_LIM [5] *
$PARAM_GROUP [group] . $MOT_SPD_LIM [6] *
$PARAM_GROUP [group] . $MOT_SPD_LIM [7] *
$PARAM_GROUP [group] . $MOT_SPD_LIM [8] *
$PARAM_GROUP [group] . $MOT_SPD_LIM [9] *
INTEGER RW PU 0 ～ 100000 (rpm)

［名称］ 电机最大速度
［含义］ 设定机器人的各伺服电机的最大旋转速度。在机器人的移动过程中，某一轴试图超过此最大旋转速度移动时，发出“电机速度限制”告警，机器人减速后在此最大旋转速度的上限之内移动。

倍率

$SHFTOV_ENB 0
ULONG RW 0 / 1

［名称］ 位移倍率的有效 / 无效
［含义］ 位移倍率功能，通过在按住 SHIFT 键的同时按下倍率键，将速度倍率更改为 5 档。
1 本功能有效
0 本功能无效
有 SHIFT 键： 微速→ 低速→5%→50%→100%

$MCR_GRP [group] . $PRGOVERRIDE 100
INTEGER RW 0 ～ 100 (%)

［名称］ 程序倍率
［含义］ 设定程序再生时的、机器人动作速度比率。

$SCR.$JOGLIM 12
INTEGER RO 0 ～ 100 (%)

［名称］ 直角 / 工具 JOG 倍率
［含义］ 指定在直角 / 工具手动进给下，使机器人沿着 X、Y、Z 轴方向以直线方式 JOG 进给时的最高速度比率。直线动作的最高速度，指定在$PARAM_GROUP[group].$SPEEDLIM 中。

$SCR.$JOGLIMROT 12
INTEGER RO 0 ～ 100 (%)

［名称］ 机械手姿势点动倍率
［含义］ 指定在直角 / 工具手动进给下，使机器人执行绕 X 、 Y 、 Z 轴旋转的点动进给时的最高速度比率。姿势旋转动作的最高速度，指定在$PARAM_GROUP[group].$ROTSPEEDLIM 中。

$SCR_GRP [group] . $JOGLIM_JNT [1] ＊
$SCR_GRP [group] . $JOGLIM_JNT [2] ＊
$SCR_GRP [group] . $JOGLIM_JNT [3] ＊
$SCR_GRP [group] . $JOGLIM_JNT [4] ＊
$SCR_GRP [group] . $JOGLIM_JNT [5] ＊
$SCR_GRP [group] . $JOGLIM_JNT [6] ＊
$SCR_GRP [group] . $JOGLIM_JNT [7] ＊
$SCR_GRP [group] . $JOGLIM_JNT [8] ＊
$SCR_GRP [group] . $JOGLIM_JNT [9] ＊
INTEGER RO 0 ～ 100 (%)

［名称］ 关节点动倍率
［含义］ 关节点动倍率，设定各轴点动进给时的、机器人的动作速度比率。点动进给时，通常情况下没有必要使机器人高速移动，为避免危险而将点动倍率设定在较低水准上。

$SCR . $COLDOVRD 10
INTEGER RO 0 ～ 100 (%)

［名称］ 冷启动时的最高速度倍率
［含义］ 在刚刚冷启动之后，速度倍率被设定为该值。

$SCR . $COORDOVRD 10
INTEGER RO 0 ～ 100 (%)

［名称］ 手动进给坐标系切换时的最高速度倍率
［含义］ 在切换手动进给坐标系时，速度倍率被设定在该值以下。

$SCR . $TPENBLEOVRD 10
INTEGER RO 0 ～ 100 (%)

［名称］ 示教器有效切换时的最高速度倍率
［含义］ 在将示教器从无效切换到有效时，速度倍率被设定在该值以下。

$SCR . $JOGOVLIM 100
INTEGER RO 0 ～ 100 (%)

［名称］ 点动进给时的最高速度倍率
［含义］ 点动进给时，速度倍率被设定在该值以下。

$SCR . $RUNOVLIM 100
INTEGER RW 0 ～ 100 (%)

［名称］ 程序执行时的最高速度倍率
［含义］ 执行程序时，速度倍率被设定在该值以下。

$SCR . $FENCEOVRD 10
INTEGER RO 0 ～ 100 (%)

［名称］ 安全栅栏开启时的最高速度倍率
［含义］ 开启安全栅栏（*SFSPD 输入已断开）时，速度倍率被设定在该值以下。

$SCR . $SFJOGOVLIM 50
INTEGER RO 0 ～ 100 (%)

［名称］ 安全栅栏开启时的点动进给最高速度倍率
［含义］ 在开启安全栅栏的状态下执行点动进给时，速度倍率被设定在该值以下。

$SCR . $SFRUNOVLIM 30
INTEGER RO 0 ～ 100 (%)

［名称］ 安全栅栏开启时的程序执行最高速度倍率
［含义］ 在开启安全栅栏的状态下（*SFSPD 输入断开）执行程序时，速度倍率被设定在该值以下。

$SCR . $RECOV_OVRD FALSE
BOOLEAN RW TRUE / FALSE

［名称］ 安全栅栏关闭时的速度倍率恢复功能
［含义］ 安全栅栏关闭（*SFSPD 输入接通）时，使速度倍率恢复为原先的值。由此，可以迅速执行自动运转。
下列条件成立时本功能有效。
1 $SCR . $RECOV_OVRD 被设定为 TRUE（有效）。
2 处在遥控状态。
3 安全栅栏开启中，速度倍率尚未被改变。
在上述条件尚未满足的情况下，关闭安全栅栏时，以前的速度倍率不再能够恢复。
［设定］ 一般事项设定画面［6 设置.常规］

点动速度（关节进给）(deg/sec, mm/sec)＝

$$\text{关节最大速度} \times \frac{\text{关节点动倍率}}{100} \times \frac{\text{速度倍率}}{100}$$

点动速度（直线进给）（mm/sec）＝

$$\text{直线最大速度} \times \frac{\text{点动倍率}}{100} \times \frac{\text{速度倍率}}{100}$$

点动速度（旋转进给）（deg/sec）＝

$$\text{旋转最大速度} \times \frac{\text{姿势点动倍率}}{100} \times \frac{\text{速度倍率}}{100}$$

关节点动倍率 $SCR_GRP[g]. $JOGLIM_JNT [i]（ % ）
点动倍率 $SCR. $JOGLIM (%)
姿势点动倍率 $SCR.$JOGLIMROT (%)

※ g 表示群组编号，i 表示轴编号

执行速度（关节动作）（deg/sec, mm/sec）＝

$$\text{关节最大速度} \times \frac{\text{编程速度}}{100} \times \frac{\text{速度倍率}}{100}$$

执行速度（直线动作）（ mm/sec ）＝

$$\text{编程速度} \times \frac{\text{速度倍率}}{100}$$

执行速度（旋转動作）（ deg/sec ）＝

$$\text{编程速度} \times \frac{\text{速度倍率}}{100}$$

负载重量设定

注释
负载的重量、重心位置、惯量值的设定，请使用负载设定画面（动作性能画面）进行。

$PARAM_GROUP [group] . $AXISINERTIA[1] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $AXISINERTIA[2] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $AXISINERTIA[3] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $AXISINERTIA[4] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $AXISINERTIA[5] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $AXISINERTIA[6] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $AXISINERTIA[7] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $AXISINERTIA[8] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $AXISINERTIA[9] ＊
SHORT RW PU 0 ～ 32767 (kgf・cm・sec^2)

［名称］ 负载重量惯量值
［含义］ 负载重量用整数值来设定赋予关节的惯量值。从第 1 轴到第 3 轴，自动计算值，所以无需进行设定（请设定第 4 轴、第 5 轴、第 6 轴）。
关节的惯量值通过如下式子计算。

$$\$AXISINERTIA[i] = \frac{payload \times (l_max\ [i])^2}{g} \quad (kgf \cdot cm \cdot sec^2)$$

Payload ： 负载重量 [kgf]
l_max[i] ： 从该轴（第 i 轴）的旋转中心轴到机器人负载的质量中心之间的最大距离 [cm]
但，如果是第 4 轴以及第 5 轴，该距离将可能根据其他轴的角度不同而发生变化，在这种情况下，请使用最大距离。
G ： 重力加速度（ = 980 [cm/sec^2]）

［注意 1］设定或更改此变量值时，请参阅后面将要叙述的 $PARAM_GROUP[].$AXIS_IM_SCL 项。
［注意 2］ $PARAM_GROUP[group].$SV_DMY_LNK[4] = TRUE 时，本系统变量将被根据负载设定值自动设定，因而无需手动设定。

$PARAM_GROUP [group] . $AXISMOMENT[1] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $AXISMOMENT[2] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $AXISMOMENT[3] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $AXISMOMENT[4] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $AXISMOMENT[5] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $AXISMOMENT[6] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $AXISMOMENT[7] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $AXISMOMENT[8] ＊
$PARAM_GROUP [group] . $AXISMOMENT[9] ＊
SHORT RW PU 0 ～ 32767 (kgf・m)

［名称］ 各轴力矩值
［含义］ 用整数值来设定负载重量赋予关节的力矩值。从第 1 轴到第 3 轴，自动计算值，所以无需进行设定（请设定第 4 轴、第 5 轴、第 6 轴）。
关节的力矩值通过如下式子计算。

$AXISMOMENT[i] = payload ×l_max[i] (kgf•m)

payload ： 负载重量 [kgf]
l_max[i] ： 从该轴（第 i 轴）的旋转中心轴到机器人负载的质量中心之间的最大距离 [m]
但，如果是第 4 轴以及第 5 轴，该距离将可能根据其他轴的角度不同而发生变化，在这种情况下，请使用最大距离。

［注意 1］ 设定或更改此变量值时，请参阅后面将要叙述的 $PARAM_GROUP[].$AXIS_IM_SCL 项。
［注意 2］ $PARAM_GROUP[group].$SV_DMY_LNK[4] = TRUE 时，本系统变量将被根据负载设定值自动设定，因而无需手动设定。

$PARAM_GROUP [group] . $AXIS_IM_SCL 1
SHORT RW PU 0 ～ 32767

［名称］ 惯量、力矩值调整用直线尺

［含义］ 用来为前述关节惯量、力矩值设定小数点以下的值。

※ 通常情况下不必改变此变量的设定。

实际情况下，作为惯量值、力矩值而使用如下值。

$$\text{（惯量值）} = \frac{\$PARAM_GROUP[group].\$AXISINERTIA[i]}{\$PARAM_GROUP[group].\$AXIS_IM_SCL}$$

$$\text{（力矩值）} = \frac{\$PARAM_GROUP[group].\$AXISMOMETN[i]}{\$PARAM_GROUP[group].\$AXIS_IM_SCL}$$

因此，$AXISINERTIA[i] 以及$AXISMOMENT[i] 的值，需要根据此变量的设定而设定正确的值。

譬如，在机器人的第 4 轴的惯量值中输入“1.23”这样的值时

- 将$PARAM_GROUP[group].$AXIS_IM_SCL 设定为 100，
- 将$PARAM_GROUP[group].$AXISINERTIA[4]设定为 123，
- 根据$AXIS_IM_SCL 的值更改其它轴的惯量值以及力矩值。

执行程序

$DEFPULSE 4
SHORT RW 0 ～ 255 (100 msec)

［名称］ DO 输出脉冲宽

［含义］ 在 DO 信号脉冲输出中没有指定脉冲宽时，使用该值。

自动运转

$RMT_MASTER 0
INTEGER RW 0 ～ 3

［名称］ 遥控装置

［含义］ 设定使用什么样的遥控装置。遥控装置具有机器人的启动权限。

0 外围设备（遥控装置）
1 CRT/KB
2 主计算机
3 无遥控装置

删除告警履历

$ER_NOHIS 0
BYTE RW 0 / 3

［名称］ 删除告警履历

［含义］ 这是可将 WARN 报警、NONE 报警以及复位不记录在报警履历中的设定。

0 功能无效（将所有报警、复位都记录在履历中）
1 不将 WARN 报警和 NONE 报警记录在履历中。
2 不将复位记录在履历中。
3 不将复位以及 WARN 报警、NONE 报警记录在履历中。

报警输出无效

$ER_NO_ALM . $NOALMENBLE 0
BYTE RW 0 / 1

［名称］ 报警非输出功能

［含义］ 在该功能有效的情况下，有关用如下$NOALM_NUM 指定的报警，不点亮示教器和操作面板的 LED。此外，外围设备 I/O 的报警信号（FAULT 输出）不予输出。

$ER_NO_ALM . $NOALM_NUM 5
BYTE RW 0 ～ 10
［名称］ 非输出报警数
［含义］ 设定非输出报警数。

$ER_NO_ALM . $ER_CODE1 11001
$ER_NO_ALM . $ER_CODE2 11002
$ER_NO_ALM . $ER_CODE3 11003
$ER_NO_ALM . $ER_CODE4 11007
$ER_NO_ALM . $ER_CODE5 11037
$ER_NO_ALM . $ER_CODE6 0
$ER_NO_ALM . $ER_CODE7 0
$ER_NO_ALM . $ER_CODE8 0
$ER_NO_ALM . $ER_CODE9 0
$ER_NO_ALM . $ER_CODE10 0
INTEGER RW 0 ～ 100000
［名称］ 非输出报警
［含义］ 设定非输出报警。
设定值 11 002 （含义：SRVO - 002 报警）
报警 ID 报警号码

用户报警

$UALRM_SEV[ ] 6
BYTE RW 0 ～ 255
［名称］ 用户报警重要程度
［含义］ 设定用户报警的重要程度。$UALRM_SEV[i] 对应用户报警［i］ 的报警重要程度。
0 WARN
6 STOP.L
38 STOP.G
11 ABORT.L
43 ABORT.G
初始值全都被设定为“6 (STOP.L)”。

手动进给

$JOG_GROUP.$FINE_DIST 0.5
REAL RW 0.0 ～ 1.0 (mm)
［名称］ 直线手动步进的移动量
［含义］ 指定在直角 / 工具手动进给下执行直线步进（低速 / 微速）时的低速下的移动量。微速时的移动量，为该设定值的 1/10。

$SCR.$FINE_PCNT 10
INTEGER RO 1 ～ 100 (%)
［名称］ 关节 / 姿势旋转手动步进的移动量
［含义］ 指定关节手动进给、或直角 / 工具手动进给的姿势旋转动作中的步进移动量。以相对倍率 1%的手动进给的比率予以指定。

I/O 设定

$OPWORK.$UOP_DISABLE 0
BYTE RW 0 / 1
［名称］ 外围设备输入信号的有效 / 无效
［含义］ 指定外围设备输入信号的有效 / 无效。在因系统的启动等而不希望连接外围设备地使机器人移动的情况下，若外围设备输入信号处在有效状态，就无法解除报警。这种情况下，将该设定置于无效，即可解除报警。连接好外围设备后，务须将该变量设定为 0（零）后再使用。

$SCR.$RESETINVERT FALSE
BOOLEAN RW TRUE / FALSE
［名称］ 复位信号检测切换
［含义］ 指定是在信号上升沿还是在信号下降沿进行 FAULT_RESET 输入信号的检测。
TRUE 检测信号的上升沿。
FALSE 检测信号的下降沿。

$PARAM_GROUP.$PPABN_ENBL FALSE
BOOLEAN RW TRUE / FALSE
［名称］ 气压异常信号有效 / 无效切换
［含义］ 指定是否进行气压异常的检测。使用*PPABN 输入的情况下，应将该变量置于有效后再使用。
TRUE 检测*PPABN 输入的断开。
FALSE 忽略*PPABN 输入的断开。

$PARAM_GROUP.$BELT_ENBLE FALSE
BOOLEAN RW TRUE / FALSE
［名称］ 皮带断裂信号有效 / 无效切换
［含义］ 指定是否进行皮带断裂信号（ RI[7] ）的检测。
TRUE 皮带断裂信号有效
FALSE 皮带断裂信号无效

软件信息

$ODRDSP_ENB 0
ULONG RW 1 / 0
［名称］ 软件配置文件（order file）的显示 / 隐藏
［含义］ 将控制装置上所安装的、表示软件配置的一览显示在示教器的画面（软件配置文件画面）。

软浮动功能

$SFLT_ERRTYP 0
INTEGER RW 1 ～ 10
［名称］ 超过跟踪处理时间时的报警指定旗标
［含义］ 指定在超过软浮动功能的跟踪处理时间的情况下，发出伺服报警，还是发出程序暂停报警。
0 发出伺服报警“SRVO-111 软浮动超时”
1 发出程序暂停报警“SRVO-112 软浮动超时”

$SFLT_DISFUP FALSE
BOOLEAN RW TRUE / FALSE
［名称］ 指定程序的动作指令每次开始时是否执行跟踪处理
［含义］ 指定是否在程序的动作指令每次开始时都执行软浮动功能的跟踪处理。
TRUE 不在程序的动作指令每次开始时执行跟踪处理。
FALSE 在程序的动作指令每次开始时执行跟踪处理。

保存文件

$FILE_APPBCK
［含义］ 在进行文件画面的保存操作时，记述作为“应用程序”而被保存的文件名。

$FILE_SYSBCK
［含义］ 在进行文件画面的保存操作时，记述作为“系统文件”而被保存的文件名。

寄存器速度指定功能

$RGSPD_PREXE FALSE
BOOLEAN RO TRUE / FALSE

［名称］ 寄存器速度预读的有效 / 无效

［含义］ 指定动作指令的移动速度指定为寄存器的情况下，执行动作指令的预读处理（有效），还是不执行动作语句的预读处理（无效）。
TRUE 预读有效
FALSE 预读无效

> ⚠ **注意**
> **上述设定中在将寄存器速度的预读置于有效的情况下，根据改变寄存器值的时机，所变更的值不会被反映到动作速度中，会导致机器人在变更前的寄存器值下移动。将寄存器速度的预读置于有效的情况下，在程序执行过程中，不要改变移动速度用的寄存器值，或者应采取互锁等相应措施。**

指定 BLAL/BZAL 报警的输出目的地信号

$BLAL_OUT.$DO_INDEX 0
INTEGER RW 0 ～ 256

［含义］ 指定了 0（零）以外的数字时，该号码的 DO 在 BLAL/BZAL 发生时将成为 ON，可通过更换后备电池将其保持到电压恢复为止。（即使通过程序、I/O 画面强制将 DO 置于 OFF，DO 也将会马上成为 ON。）

$BLAL_OUT.$BATALM_OR TRUE
INTEGER RW TRUE/FALSE

［含义］ 指定是否使专用输出信号 BATALM 同时具有 BZAL/BLAL 的含义。

> ⚠ **注意**
> **上述□ 定中、同时定义脉冲编码器的 BZAL/BLAL 的含□ 的情况下，在全部轴全部轴的脉冲编码器之中，检测至少一个轴的 BZAL/BLAL，进行信号输出。但是，不含□ □ 动作□ 的处理轴（伺服□ 炬轴）和双□ □ 功能的从机轴。**

点动组变更连杆形式的动作组跟随型设定

$PROGGRP_TGL 0
INTEGER RW 0 ～ 2147483647

［含义］ 第 1 位(1) : 只有对已选择了点动组的程序的动作组进行切换设定。
0:设定无效
1:设定有效（点动组连杆形式变更时，只变更为动作组。）

第 2 位(2) : 将第 1 位或者第 3 位的设定设定为有效(1)时，设定是否在将该设定设定为只有在 T1 方式时才有效。
0:与方式开关无关而有效
1:只有在 T1 方式时有效

第 3 位(4) : 进行从一览画面选择程序时自动切换点动组的设定。
0:设定无效
1:设定有效（从一览画面选择程序时自动切换为程序动作组。）

> **注释**
> **第 n 位是 2 进制数的一种表达，即下位第 n 位数。譬如，设第 1 位和第 3 位为 1，除此以外的为 0 时，用 2 进制数来表达即为”00000101”，而若改为 10 进制数则为”5”，因而在$PROGGRP_TGL 中输入”5”。**

组掩码的初期设定

$DSBL_GPMSK 0
INTEGER RW 0 ～ 255

［含义］ 在设定了指定变量第 n 位（n=1～8）的值时，在创建程序时的组掩码中，组 n 被设定为无效。譬如，将 $DSBL_GPMSK 设定为 5 时，第 1 组和第 3 组的组掩码初期设定为无效，具有第 4 组的系统中，在创建程序时，组掩码被设定为[*,1,*,1,*,*,*,*,*]。

注释
第 n 位是 2 进制数的一种表达，即下位第 n 位数。譬如，设第 1 位和第 3 位为 1，除此以外的为 0 时，用 2 进制数来表达即为”00000101”，而若改为 10 进制数则为”5”，因而在$DSBL_GPMSK 中输入”5”。

动作指令信息

$CMD_INFO [group] . $TRQ_CMD [1] *
$CMD_INFO [group] . $TRQ_CMD [2] *
$CMD_INFO [group] . $TRQ_CMD [3] *
$CMD_INFO [group] . $TRQ_CMD [4] *
$CMD_INFO [group] . $TRQ_CMD [5] *
$CMD_INFO [group] . $TRQ_CMD [6] *
$CMD_INFO [group] . $TRQ_CMD [7] *
$CMD_INFO [group] . $TRQ_CMD [8] *
$CMD_INFO [group] . $TRQ_CMD [9] *
REAL RW -1000000000.0 ～ 1000000000.0 (Ap)

［名称］ 扭矩指令
［含义］ 用于向各轴电机输出扭矩的电流指令值。

$CMD_INFO [group] . $JNT_POS [1] *
$CMD_INFO [group] . $JNT_POS [2] *
$CMD_INFO [group] . $JNT_POS [3] *
$CMD_INFO [group] . $JNT_POS [4] *
$CMD_INFO [group] . $JNT_POS [5] *
$CMD_INFO [group] . $JNT_POS [6] *
$CMD_INFO [group] . $JNT_POS [7] *
$CMD_INFO [group] . $JNT_POS [8] *
$CMD_INFO [group] . $JNT_POS [9] *
REAL RW -1000000000.0 ～ 1000000000.0 (deg or mm)

［名称］ 轴位置指令
［含义］ 各轴的指令位置。旋转轴的单位为[deg]，直动轴的单位为[mm]。

$CMD_INFO [group] . $CART_POS [1] *
$CMD_INFO [group] . $CART_POS [2] *
$CMD_INFO [group] . $CART_POS [3] *
$CMD_INFO [group] . $CART_POS [4] *
$CMD_INFO [group] . $CART_POS [5] *
$CMD_INFO [group] . $CART_POS [6] *
REAL RW -1000000000.0 ～ 1000000000.0 (deg or mm)

［名称］ 直交位置指令（世界坐标系）
［含义］ 世界坐标系的基准 TCP 指令位置。从排列[1]开始依次表示 X、Y、Z、W、P、R。
单位为 X、Y、Z [mm]，W、P、R [deg]。

$CMD_INFO [group] . $CART_POS_UF [1] *
$CMD_INFO [group] . $CART_POS_UF [2] *
$CMD_INFO [group] . $CART_POS_UF [3] *
$CMD_INFO [group] . $CART_POS_UF [4] *
$CMD_INFO [group] . $CART_POS_UF [5] *
$CMD_INFO [group] . $CART_POS_UF [6] *
REAL RW -1000000000.0 ～ 1000000000.0 (deg or mm)

［名称］ 直交位置指令（用户坐标系）
［含义］ 用户坐标系的基准 TCP 指令位置。从排列[1]开始依次表示 X、Y、Z、W、P、R。
单位为 X、Y、Z [mm]，W、P、R [deg]。

注释
1 $CMD_INFO 每隔大约 100msec 更新。
2 $CMD_INFO 在软件版本 7DC3/44 以上、7DF1/15 以上可以使用。

伺服信息

$SV_INFO [group] . $Q_CURRENT [1] *
$SV_INFO [group] . $Q_CURRENT [2] *
$SV_INFO [group] . $Q_CURRENT [3] *
$SV_INFO [group] . $Q_CURRENT [4] *
$SV_INFO [group] . $Q_CURRENT [5] *
$SV_INFO [group] . $Q_CURRENT [6] *
$SV_INFO [group] . $Q_CURRENT [7] *
$SV_INFO [group] . $Q_CURRENT [8] *
$SV_INFO [group] . $Q_CURRENT [9] *
REAL RW -1000000000.0 ～ 1000000000.0 (Ap)

［名称］ Q 相电流指令
［含义］ 在反馈电流中发生扭矩的实效电流成分。

$SV_INFO [group] . $AXIS_POS [1] *
$SV_INFO [group] . $AXIS_POS [2] *
$SV_INFO [group] . $AXIS_POS [3] *
$SV_INFO [group] . $AXIS_POS [4] *
$SV_INFO [group] . $AXIS_POS [5] *
$SV_INFO [group] . $AXIS_POS [6] *
$SV_INFO [group] . $AXIS_POS [7] *
$SV_INFO [group] . $AXIS_POS [8] *
$SV_INFO [group] . $AXIS_POS [9] *
REAL RW -1000000000.0 ～ 1000000000.0 (deg or mm)

［名称］ 轴位置
［含义］ 各轴的位置。旋转轴的单位是[deg]、直进轴的单位是[mm]。

$SV_INFO [group] . $CART_POS [1] *
$SV_INFO [group] . $CART_POS [2] *
$SV_INFO [group] . $CART_POS [3] *
$SV_INFO [group] . $CART_POS [4] *
$SV_INFO [group] . $CART_POS [5] *
$SV_INFO [group] . $CART_POS [6] *
REAL RW -1000000000.0 ～ 1000000000.0 (deg or mm)

［名称］ 直交位置（世界坐标系）
［含义］ 世界坐标系的基准 TCP 位置。从排列[1]开始依次表示 X、Y、Z、W、P、R。
单位为 X、Y、Z [mm]，W、P、R [deg]。

$SV_INFO [group] . $CART_POS_UF [1] *
$SV_INFO [group] . $CART_POS_UF [2] *
$SV_INFO [group] . $CART_POS_UF [3] *
$SV_INFO [group] . $CART_POS_UF [4] *
$SV_INFO [group] . $CART_POS_UF [5] *
$SV_INFO [group] . $CART_POS_UF [6] *
REAL RW -1000000000.0 ～ 1000000000.0 (deg or mm)

［名称］ 直交位置（用户坐标系）
［含义］ 用户坐标系的基准 TCP 位置。从排列[1]开始依次表示 X、Y、Z、W、P、R。
单位为 X、Y、Z [mm]，W、P、R [deg]。

注释
1 为控制实际的 TCP 位置符合指令，轴位置可能与轴位置指令不一致。
2 直交位置是根据各轴机器脉冲求得的计算位置，并不一定精确表示实际空间上的位置。
3 $Q_CURRENT 和$AXIS_POS 可在软件版本 7DC2/44 以上、7DC3/17 以上、7DF1/01 以上使用。
4 $CART_POS 和$CART_POS_UF 可在软件版本 7DC3/51 以上、7DF1/17 以上使用。

系统时间

$SYSTEM_TIME[group] .PWR_TOT 0
INTEGER RO 0 to 2147483647

［名称］ 通电时间
［含义］ 指控制装置电源的时间(单位：分)。

$SYSTEM_TIME[group] .SRV_TOT 0
INTEGER RO 0 to 2147483647

［名称］ 伺服 ON 时间
［含义］ 解除报警后，系统准备完成状态(伺服 ON)的时间(单位：分)。

$SYSTEM_TIME[group] .RUN_TOT 0
INTEGER RO 0 to 2147483647

［名称］ 运行时间
［含义］ 执行程序的时间(单位：分)。暂停中的时间并未算在其中。

$SYSTEM_TIME[group] .WIT_TOT 0
INTEGER RO 0 to 2147483647

［名称］ 待机时间
［含义］ 执行待机指令的时间(单位：分)。

$SYSTEM_TIME[group] .SHM_TOT 0
INTEGER RO 0 to 2147483647

［名称］ 制动解除时间
［意味］ 解除伺服制动的时间(单位：分)。

系统启动完毕

$PWRUP_DELAY.$SY_READY FALSE
BOOLEAN RO TRUE / FALSE

［名称］ 系统启动完毕
［含义］ FALSE 表示系统启动中，TRUE 表示系统启动完毕。

D 调查数据获取步骤

概要

本说明书记载有为了将调查异常等所需的数据保存到存储卡(*)中的步骤。通过按照顺序进行本说明书的操作，即可将调查用数据保存到存储卡中。
烦请将保存的数据发送到发那科公司。
(*) R-30*i*B Mate 控制装置时，应将其理解为 USB 存储器。

必要物

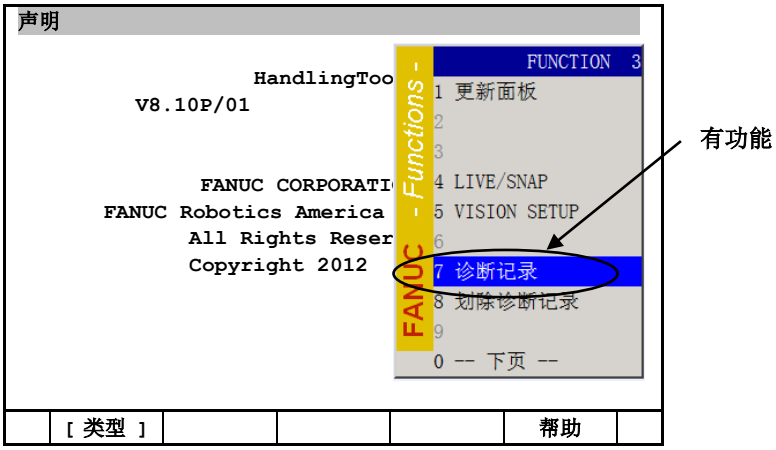
容量在 256MB 以上未保存任何数据的闪存 ATA 存储卡　1 张（以下简称为“调查用存储卡”）：
通常，只要可用空间在 128MB 以上即可进行调查数据的保存，但在存储卡内有多个文件的情况下，有时无法正确进行数据的保存。因此建议用户使用没有保存任何数据的存储卡。

调查数据获取步骤

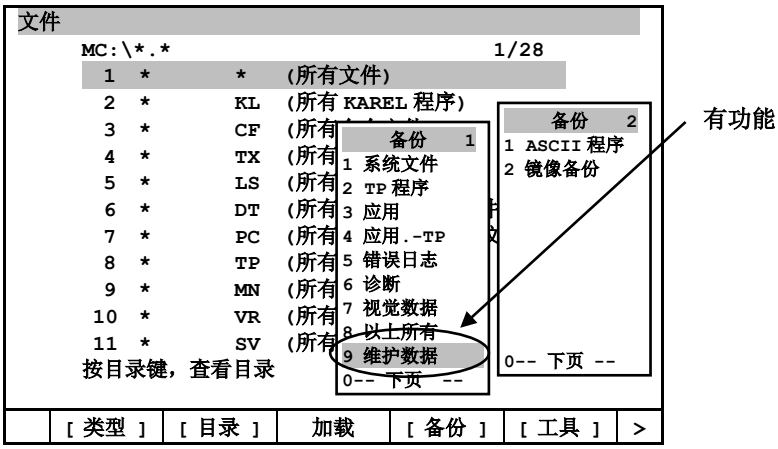
注释
关于本说明书中使用的图：根据用户使用的系统，显示的内容会有所不同。

按照下页的调查数据获取步骤图进行调查数据的保存。根据功能的无而作业步骤不同，确认是否有如下 2 个功能。有功能时，按照如下方式显示。

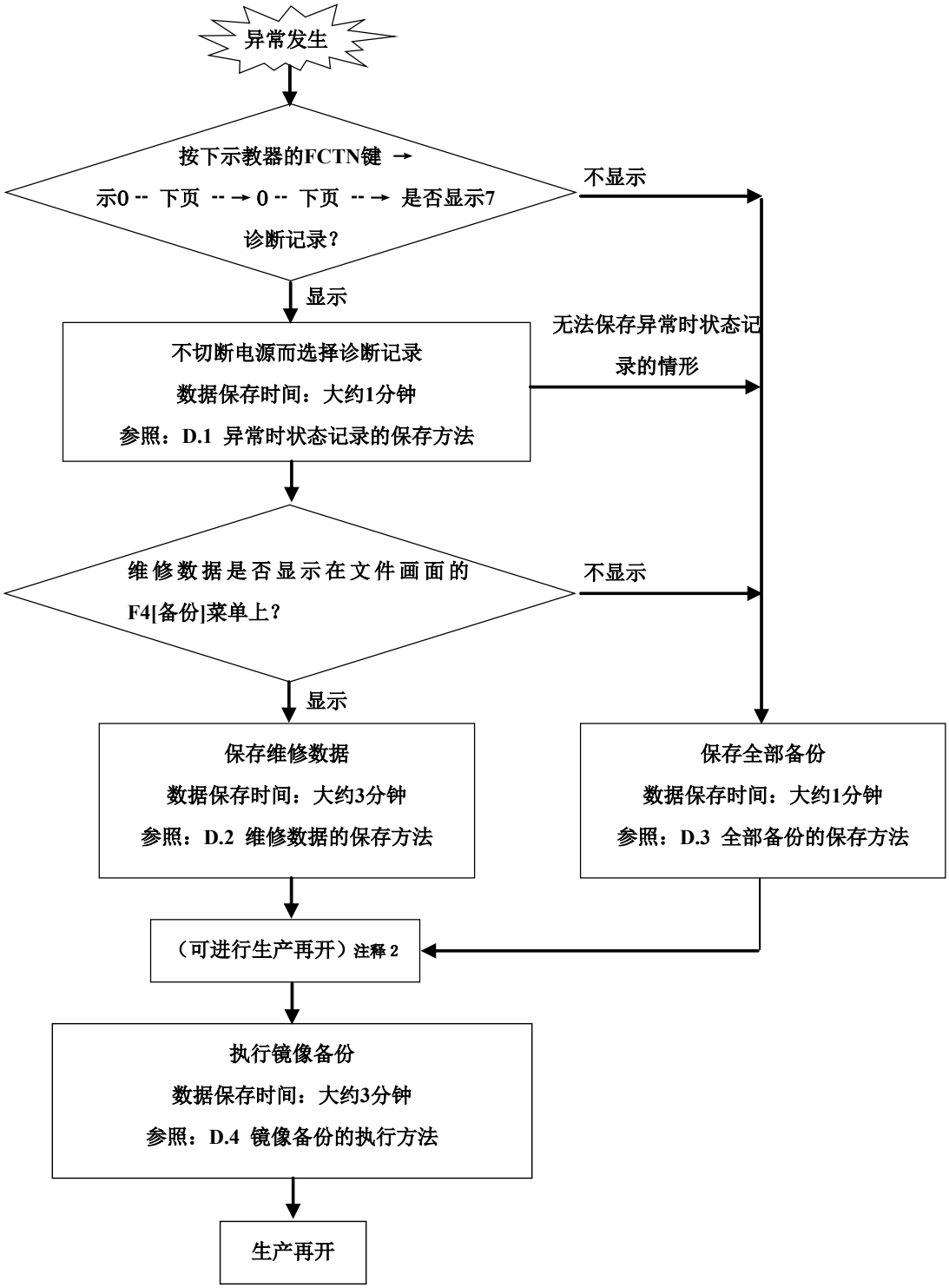
异常时状态记录功能（选择示教器的[FCTN]（辅助）键 → "0 -- 下页 --" → "0 -- 下页 --" → 7 诊断记录（异常时状态记录））：



调查日志功能（选择[MENU]（菜单） → 7 文件 → F4[备份] → 维护数据(调查日志)：



调查数据的获取步骤图



注释
1 数据保存时间随用户使用的系统而有时会大不相同。
2 在进行调查数据的保存或者全部备份的保存后，如果时间上有富余，烦请在生产开始前执行镜像备份。

D.1 异常时状态记录的保存方法

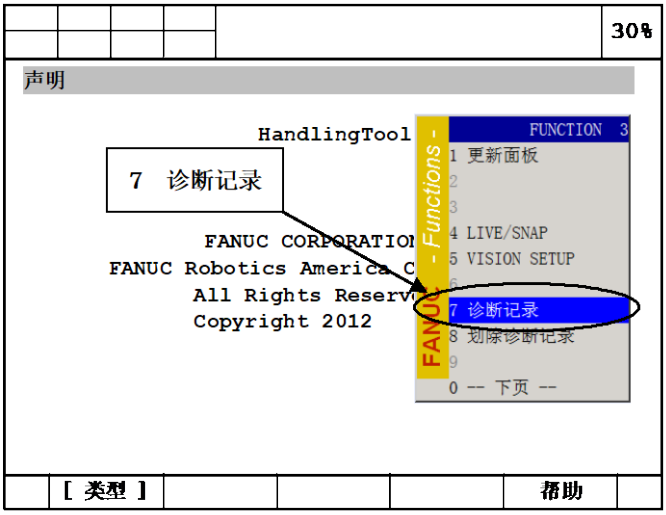
⚠警告
异常时状态记录的保存，请在机器人处于停止的状态下进行。

注释
- **发生异常时，在异常刚刚发生后，请在切断电源之前进行如下操作。若切断电源，调查中有效的数据将会丢失。**
- **在异常刚刚发生后，请执行一次异常时状态记录。**
  对于某个异常的发生连续执行 2 次以上时，异常发生时刻的数据将被删除。

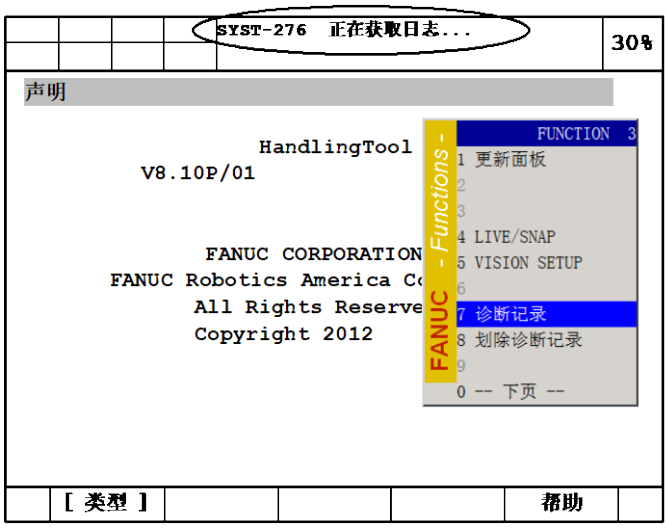
数据将被记录在 FROM 中，所以无需插入存储卡、USB 存储器等外部存储装置。

1 选择“示教器的[FCTN]（辅助）键”→ "0 -- 下页 --" → "0 -- 下页 --" → “7 诊断记录（英文：Diagnostic log）”。

2 在辅助菜单的第 3 页显示诊断记录（异常时状态记录）。

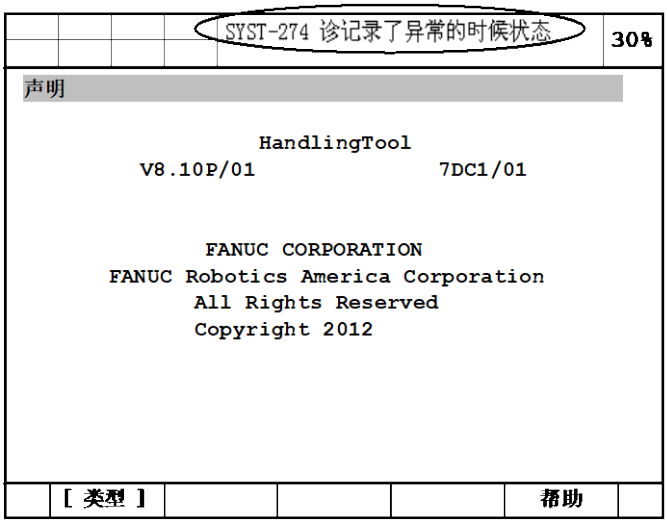


3 选择诊断记录，按下[ENTER]（输入）键。显示“SYST– 276 记录唱片中异常的时候状态…”（异常时状态记录中）。



4 数据获取需大约 1 分钟。

5. 异常时状态记录结束后，输出“SYST– 274 诊断日志完成”。没有显示此警告时，可以确认辅助菜单消失并已经结束。



注释

1 输出了“SYST– 275 诊断日志失败”时，在切断电源之前保存所有的备份，执行镜像备份，并将数据寄发给发那科公司。此时，请同时联络异常发生的再现方法。

2 根据发生的异常，有时不能使用异常时状态记录功能。
（譬如，画面冻结而无法受理任何按键操作时等）
这种情况下，请重新通电，保存全部备份，执行镜像备份，并将数据发送到发那科公司。此时，请同时联络异常发生的再现方法。

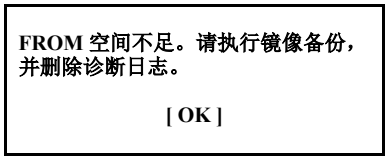
3 能在 FROM 中记录调查数据的只限于一次的量。第 2 次以后将删除以前记录的数据。要执行 2 次以上异常时状态记录时，需要每次执行镜像备份。

输出了“SYST– 273 FRA 保存容量不足”的情形

可以向外部存储装置输出异常时状态记录。请参照“应用”章“诊断记录功能”节的“关于向外部存储装置的输出”项。

保存后显示 FROM 不足的消息之情形

在保存异常时状态记录后显示有如下表示 FROM 的可容容量不足的消息时，请在执行镜像备份后从辅助菜单删除已保存的异常时状态记录。



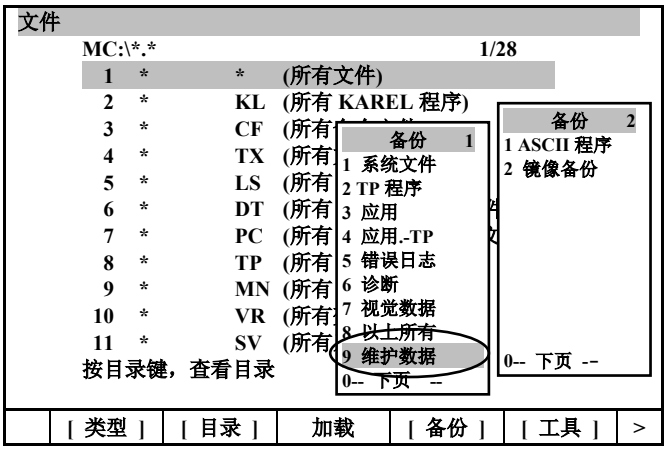
选择示教器的[FCTN]（辅助）键→ "0 — 下页 —" → "0 —下页 —" → “8 删除对话日志”。
有关删除的详情，请参照“应用”章“诊断记录功能”节的“关于删除保存在 FROM 中的数据”项。

D.2 调查日志(维护数据)的保存方法

注释

保存调查日志的时间随系统配置而有所不同。大致标准是大约 3 分钟内调查日志的保存结束，譬如，在 TP 程序数多的情形和保存的自动备份数多的情形等下，则需要更长的时间。

1 在控制装置上插入调查用存储卡。
2 选择[MENU]（菜单）-7 文件。
3 画面左上方没有显示 MC:时，选择 F5［工具］ – 切换设备 – 存储卡（MC:）。
4 选择 F4［备份］ – 维护数据。

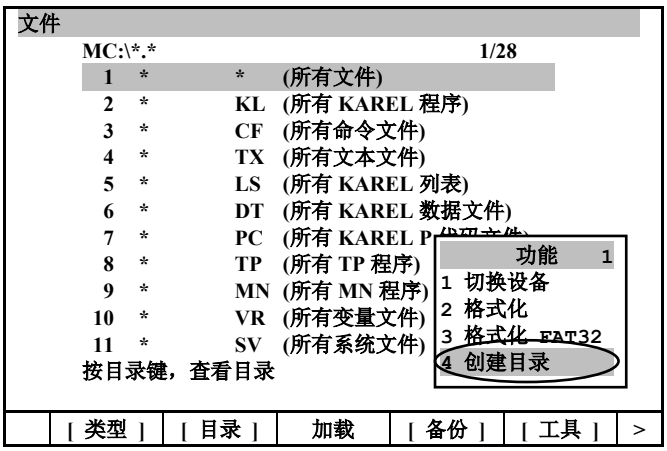


5 显示确认信息，选择 F4［执行］。

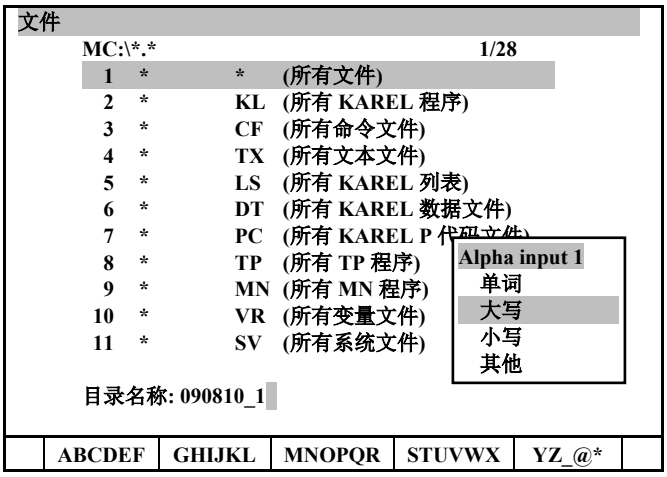
6 维护数据的保存目的地为上述的情况下，在 MC:\MNT_DATA\的目录进行创建。在文件画面中当前所选的目录下，创建 MNT_DATA 目录并进行保存。

D.3 全部备份的保存方法

1 在控制装置上插入调查用存储卡。
2 选择[MENU]（菜单） →7 文件。
3 为在全部备份保存时不删除存储卡内的数据，创建目录。选择 F5[工具] → 创建目录。



4 输入目录名。下面，将目录名作为“年月日_编号”进行说明。本例中使用 090810_1。



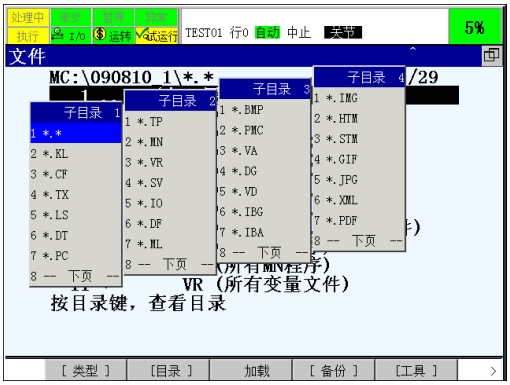
5 按下 F4 [备份]，选择“以上所有”。

6 显示删除确认信息，选择 F4［是］。

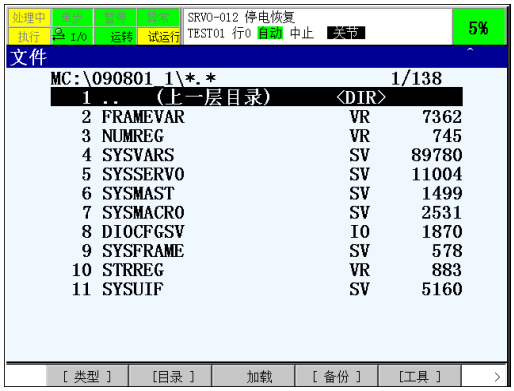
7 显示是否保存的确认信息，选择 F4［是］。

8 保存全部备份。

9 全部备份的保存后，按下 F2[目录]键，选择“*.*”。



10 确认全部备份已被正确保存起来。（只要已显示几个文件，即判断为备份已被保存起来。）



关于全镜像备份的详情，请参阅手册「文件输入输出」章的镜像一并保存。

D.4 镜像备份的执行方法

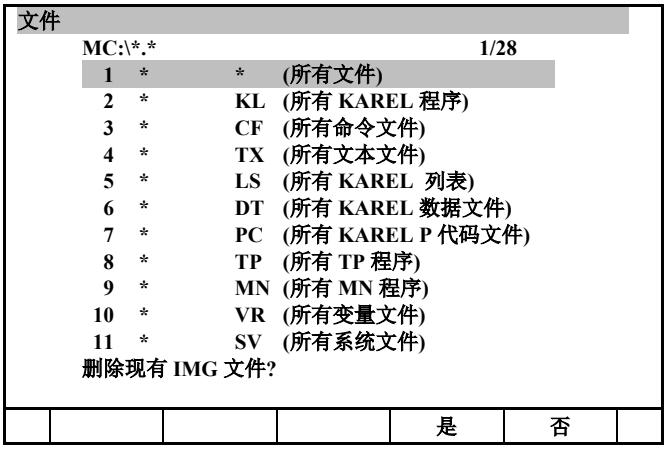
请在保存异常时状态记录后，执行镜像备份。通过执行镜像备份，即可将通过异常时状态记录而记录在 FROM 中的数据保存到存储卡等中。

⚠注意
镜像备份，进行控制装置电源的 OFF/ON 操作。请事先确认是否可以切断控制装置的电源。

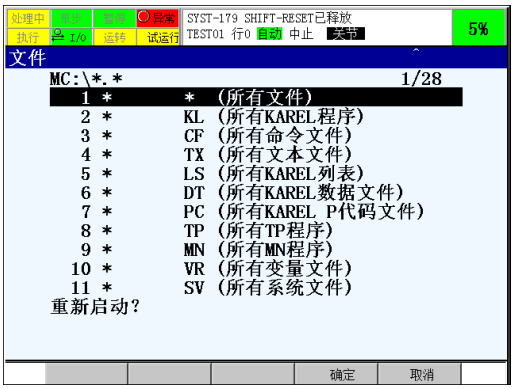
1 将调查用存储卡连接到控制装置上。
2 将示教器有效开关置于 ON。
3 选择[MENU]（菜单）键→“文件”。
4 通过 F5［工具］→“1 切换设备”选择“存储卡(MC:)”。
5 选择 F4［备份］ → “镜像备份”。

6 显示选择保存目的地的装置的菜单，选择“当前目录”。

7 存储卡中已经保存有*.IMG 文件时，显示如下确认消息。按下 F4“是”，删除现有的文件。



8 显示是否重新通电的确认消息，选择 F4“OK”。



9 R-30*i*B 上，电源将被自动切断，并开始镜像备份。在 R-30*i*B Mate 上，请重新通电。在镜像备份完成之前，请勿切断电源，或者进行示教器上的按键操作。

10 镜像备份完成时，显示“Image 备份正常地结束了”的消息，按下 F4[OK]。

11 在存储卡内分别保存 FROM**.IMG、SRAM**.IMG（**为数值）。譬如，FROM32MB、SRAM2MB 的系统中，诸如 FROM00.IMG, FROM01.IMG…FROM31.IMG、SRAM00.IMG, SRAM01.IMG 那样，在存储卡中保存共 34 个文件。

12 选择[MENU]（菜单） → 7 文件 → F2[一览] → *.*。确认已经分别保存了 FROM**.IMG、SRAM**.IMG（**为数值）。

关于镜像备份的详情，请参阅「文件输入输出」章的镜像备份功能。

索引

<数字>

3 点在直线上并排的情形 578
3 方式开关 244
4D 图形 375
4D 图形显示 375

<A>

ASCII 保存 419
ASCII 程序载入功能 442
ASCII 存储、ASCII 上传 210
ASCII 格式程序句法 446
ASCII 文件 406
安全使用须知 s-1
安装用户的密码操作 509

<B>

保存文件 406
备份 691
备注指令 223
背景编辑 316
背景颜色设置 651
倍率指令 223
本地标签标记 526
编辑 207
变位机启动步骤 805
标签指令 186
标准画面标记 527
标准指令文件 405

<C>

CRT/KB 28
C 圆弧动作指令 574
C 圆弧动作中位置数据发生变化的情形 590
C 圆弧数不足的情形 577
菜单 728
菜单收藏夹 656
菜单一览 741
参数 196
参数指令 224
操作 600,699,713,720,725
操作步骤 794
操作方法 376,560
操作面板 27
操作面板 I/O 60
操作面板状态显示 637
测试运转 349
测试运转（测试执行） 5
插件功能 734
插件功能的制约事项 738
插件功能概要 734
插件软件的安装界面 735
插件软件一览界面 737
成为超过 180 度的轨迹的情形 579
程序 4
程序编辑菜单标记 529
程序编辑指令 294
程序操作 312
程序创建 703
程序的 ASCII 格式输出 443
程序的编辑 696
程序的创建 240
程序的构成 137
程序的停止和恢复 337
程序的执行 337,697,707
程序过滤器一览显示 331
程序号码选择（PNS） 72
程序集合功能 333
程序计时器 382
程序结束指令 187
程序控制指令 220,759
程序名 139
程序名称固定功能 330
程序确认 / 监控 355
程序师用户以及设定者用户的密码操作 517
程序文件 405
程序详细信息 139
程序选择画面 77
程序移转功能 463
程序执行 733
程序执行指令 225
程序指令 751
程序指令一览 746
程序注解 140
初始化启动 766
初始设定 507
初始设置 685
创建程序 258,687
创建程序时的注意事项 553
从程序结束状态进行 C 圆弧的后退执行 587
从程序一览画面保存数据 406
从程序一览画面载入程序文件 420
从结束状态再继续移动 586
从控制装置断开连接 733
从示教器载入 ASCII 格式的程序 444
从文件画面保存数据 407
从文件画面载入文件 421
从一览画面选择 KAREL 程序而执行 594
从暂停状态启动程序 346
存储卡（限于 R-30*i*B、R-30*i*B Plus） 395
存储器使用状态 386

<D>

DefaultMenu 类型标记 527
打印文件 427
带有附加轴的码垛堆积 630
待等待指令 758
单步执行 586
单宽屏 638
单元底板的设定 115

单元接口 I/O 82
单元坐标系的设定 112
单轴零点标定 782
登录 6 个以上的开头字符串的方法 332
登录程序 259
等待解除 359
等待指令 211
等级名变更标记 525
点动帮助 692
点动操作 706,711,732
点动操作和程序执行 732
点动后的再继续移动 580
点逻辑指令 495
调查日志(维护数据)的保存方法 853
调查数据获取步骤 850
调节灵敏度 508
顶层菜单设置 657
定位类型 155
动作附加指令 155,751
动作类型 145
动作群组指令 763
动作指令 145,241,751
动作组指令 226
独立附加轴（Independent Axes）启动步骤 825
堆栈大小 141
对称移转功能 468
对应多国语言 210
对应密码等级的画面限制 531
多任务的启动方法 553
多任务功能 553
多轴控制指令 225,762

<*E*>

ENDFOR 指令 228

<*F*>

FOR/ENDFOR 命令 757
FOR/ENDFOR 指令 227
FOR/ENDFOR 指令的报警 233
FOR/ENDFOR 指令的后退执行 230
FOR/ENDFOR 指令的执行例 230
FOR/ENDFOR 指令的组合 228
FOR 指令 227
FSSB 路径的定义 801
防干涉区域功能 122
仿真跳过功能 67
非同步动作组指令 226
辅助菜单/显示菜单选择标记 528
负载设定 132
负载设定指令 217
附加轴 30
附加轴碰撞检测功能 507
附加轴启动步骤 815
复合运算指令 235,756

<*G*>

概要3,202,442,484,507,522,553,598,651,666,698,717,724,794
各条目 795
工具补偿条件指令 219
工具设置 686
功能 553
功能标记 527
功能的模式切换 210
功能概要 560
构造 661
关节可动范围 118
关于 KAREL 程序的使用 593
关于程序执行的操作 689
关于删除保存在 FROM 中的数据 562
关于设置的操作 685
关于实用工具的操作 691
关于示教的操作 687
关于向外部存储装置的输出 561
关于循环停止信号 (CSTOPI) 557
管理多个备份 435
规格 484

<*H*>

HMI 菜单的设定 652
HTTP 认证的设定 566
何谓 KAREL？ 592
宏指令 453,762
后台逻辑的设定和执行 540
后台逻辑功能 537
后台逻辑指令的备份 544
后退执行 586
忽略暂停 141
画面 701,709,712
画面和程序指令 741
画面亮度的设置 664
画面显示/数据输入标记 526
画面最大化 638
恢复运行时偏移（恢复偏移） 549
行号码、程序末尾记号和参数 143

<*I*>

I/O 29,31
I/O 连接功能 65
I/O 连接设备画面 62
I/O 连接设备一览画面 62
I/O 的手动控制 356
I/O 指令 182
IF_THEN/ELSE/ENDIF 指令 191
*i*HMI 678
*i*Pendant 操作功能（JCGTP） 712
*i*Pendant 触摸面板设置画面 663
*i*Pendant 点动（JITP） 708
IP 地址的设定 564
*i*RCalibration 零点标定恢复功能 591
*i*RProgrammer 701
*i*RProgrammer 的限制事项 708

<*J*>

机器人 5
机器人 I/O 52

机器人 I/O 指令.....184
机器人的点动操作.....695
机器人的点动进给.....4,247
机器人的动作.....29,344
机器人各轴状态.....790
机器人工具的操作.....567
机器人启动请求（RSR） 70
机器人系统的设定.....31
机器人主页的机器人工具.....563
机械手的手动操作.....359
基本标记.....524
基本操作.....667
基于 KAREL 程序显示消息.....596
基于程序号码选择（PNS）的自动运转.....361
基于机器人启动请求（RSR）的自动运转.....360
即时位置修改.....363
急停装置.....30
集合.....143
集合的保存和读入..... 336
集合的创建和使用.....333
集合的设定.....333
计时器指令.....222
寄存器面板.....675
寄存器指令.....172
寄存器指令和 I/O 指令.....753
监视.....555
简易零点标定.....776
简易零点标定 (单轴) 779
键槽.....731
将程序创建画面的登录单词作为开头字符串的方法331
角度输入移转功能.....470
教程.....693
接通电源和点动进给.....243
接通和断开电源.....243
界面.....727
紧急停止.....726
镜像备份、镜像恢复.....715
镜像备份的执行方法.....857
镜像备份功能.....436

<K>

KAREL 变量以及 KAREL 位置变量.....596
KAREL 程序的加载方法.....593
KAREL 程序的执行方法.....594
KAREL 的概要.....592
KAREL 的特征.....592
可变轴范围.....120
可对 C 圆弧动作指令进行示教的动作附加指令.....590
可使用的指令.....538
可以使用的存储卡.....432
可在 C 圆弧动作指令之间进行示教的指令.....588
控制基于码垛寄存器的码垛堆积.....628
控制启动.....767
控制装置.....6

<L>

冷启动.....768
连接.....709,712
连接到控制装置.....699,725
连续测试运转.....354
零点标定.....770
零点标定恢复功能的概要.....591
零点标定恢复功能的特征和制约.....591
浏览器画面.....633
浏览与 ASCII 程序载入功能相关错误的方法.....445
履历.....666

<M>

MODEL B 单元一览画面.....63
码垛堆积.....604
码垛堆积动作指令.....171
码垛堆积功能.....604
码垛堆积结束指令.....171
码垛堆积示教时的注意事项.....625
码垛堆积指令.....170,171,606
码垛堆积指令 (选项功能:J500).....763
码垛堆积自由示教.....631
码垛寄存器.....373,627
码垛寄存器运算指令.....179
没有动作组的程序中的位置寄存器指令.....177
密码登录功能.....535
密码功能.....509
密码功能的无效 / 强制解除.....513
密码功能概要.....509
密码日志.....530
密码设定文件.....522
密码自动登入功能.....532
面板的设定.....669
面板的设定画面.....669
面板有效条件的设定.....673
模拟 I/O.....49
模拟 I/O 指令.....185
模拟输入/输出.....358
模式开关.....723
母程序与子程序相关的动作.....554
母程序与子程序相关的注意点.....554
目标点的修正.....580
目录功能.....429

<P>

平板 TP 的操作.....724
平板 TP 应用程序.....724

<Q>

其他编辑功能.....329
其他设定.....136
其他指令.....221,759
其他指令和功能.....541
启动程序.....343
启动方式.....765
启动方式的种类.....765
启动模式的选择.....714
前言.....1
强制结束指令.....221
强制输出.....356
取出保存在 FROM 中的数据的方法.....561

全部备份的保存方法.....854
全轴零度位置标定.....774

<R>

RSR 指令.....221
热启动.....770
软件版本数.....788
软件操作面板.....598
软面板.....666

<S>

Soft Part ID、画面 ID.....523
STYLE 启动.....75
删除下一个 C 圆弧而再继续移动.....581
设定.....484,599
设定 1（FSSB 路径）.....802
设定 2（FSSB 第 1 路径的总轴数）.....802
设定 3（硬件开始轴号码）.....802
设定 I/O 模块.....798
设定参考位置.....116
设定测试运转.....350
设定的结束.....674
设定点动坐标系.....109
设定工具坐标系.....89
设定宏指令.....454
设定例.....803
设定例 1.....803
设定例 2.....804
设定例 3.....804
设定内容的保存和读出.....674
设定通信端口.....401
设定系统.....4
设定线路点条件.....620
设定项目的选择.....671
设定用户坐标系.....101
设定自动备份功能.....433
设定自动运转.....69
设计程序.....241
设置.....699,717,721,723,724
设置坐标系.....87
生产监控.....690
时钟.....135
实用工具.....453
使能装置（安全开关）.....726
世界坐标系原点.....797
示教动作附加指令.....265
示教动作指令.....264
示教堆上式样.....615
示教方法.....574
示教控制指令.....268
示教了相同点的情形.....578
示教码垛堆积.....607
示教器.....8
示教器 LED.....367
示教器的应用功能.....633
示教器的自定义.....651
示教器模式切换功能.....719
示教线路点.....623
输入/输出文件.....392
输入初期资料.....609
输入零点标定数据.....786
输入信号待机监视功能.....213
树形菜单.....708
树状图.....641
树状图/菜单.....644
树状图/程序调用.....643
树状图/集合.....643
树状图/所有程序.....643
树状图/文件.....644
树状图/系统变量.....645
树状图画面的检索.....645
数据文件.....405
数值寄存器.....369
数值寄存器指令.....172
数字 I/O.....43
数字 I/O 指令.....183

<T>

TCP/IP 设置.....724
TP 固件.....832
TP 启动禁止.....282
特殊操作.....712,765
特异点检查功能.....329
条件等待指令.....211
条件转移指令.....188,757
跳过和位置补偿指令.....760
跳过条件指令.....215
停止信号.....387
停止信号状态显示.....637
通常的动作.....575
通过 HOLD 键来停止和恢复程序的方法.....339
通过报警来停止程序.....339
通过辅助菜单来保存文件.....412
通过急停操作来停止和恢复程序.....338
通信.....29
通知.....390
同步动作组指令.....226
图标编辑器.....648
图形模型.....376

<U>

USB 存储器.....396
USB 密码功能.....532

<W>

外部倍率选择功能.....361
外部模式切换功能.....722
外围设备 I/O.....55
外围设备 I/O.....29
位置补偿条件指令.....218
位置寄存器.....370
位置寄存器先执行功能.....478
位置寄存器先执行指令.....762
位置寄存器要素指令.....175
位置寄存器指令.....174
位置显示.....636

位置资料.....149
文件.....404
文件操作.....414
文件输入/输出装置.....392
文件用存储器确认.....451
无法创建圆弧的情形.....577
无模式开关的操作.....717
无示教器的操作.....698
无条件转移指令.....187,758

<X>

系统变量.....381,833,834
系统变量表的查阅方法.....833
系统设定菜单.....124
系统文件 / 应用程序文件.....405
下一个目标点的修正.....581
先执行距离指令.....484
先执行指令功能.....479
现在位置.....379
限制事项.....562,591,677,738
限制事项/其他.....495
向导画面的构成要素.....680
向导画面的基本操作.....680,681
项目的设定.....671
消耗电力监视器.....389
消息指令.....223
写保护.....141
信号输出附加指令.....499
信号数设定画面.....65
修改标准动作指令语句.....262
修改程序.....284
修改程序详细信息.....312
修改动作指令.....285
修改控制指令.....292
修改码垛堆积.....629
选择程序.....284,688
选择码垛堆积指令.....608

<Y>

遥控装置.....28
一设定一般事项.....131
移动速度.....153
移转功能.....461
以太网设置.....714
异常等级的概要.....557
异常等级的详细.....557
异常等级设定功能.....557
异常时状态记录的保存方法.....852
因修正而现在行成为最初的 C 圆弧.....583
应用工具软件.....4
用户报警.....119
用户报警指令.....222
用户画面.....369
用于机器人工具的设定.....564
用于密码功能的 XML 文件创建方法.....523
有关 FSSB 路径设定.....801
有关减速机诊断.....794
有关说明书.....1
与操作相关的功能.....647
与程序编辑相关的功能.....648
与画面显示相关的功能.....633
预定位置.....242
原始路径恢复.....545
原始路径恢复功能.....545
圆弧朝向的判断.....576
运转计时器.....384

<Z>

载入备份.....436
载入文件.....420
在 TP 程序内作为调用指令示教.....595
在触摸面板上移动光标.....647
在宏指令中登录.....595
暂停、强制结束.....556
暂停后的再继续移动.....579
暂停后改变行而从 C 圆弧后退并再继续移动.....588
暂停后改变行而从 C 圆弧再继续移动.....585
暂停后修正程序而再继续移动.....580
暂停指令.....220
诊断画面.....794
诊断记录功能.....560
诊断指令.....238,763
执行程序.....343
执行宏指令.....458
执行历史记录.....385
执行零点标定恢复功能时的系统配置.....592
执行码垛堆积.....626
执行模式和扫描时间.....537
执行自动备份.....434
指定时间等待指令.....211
指令.....485
指令的示教操作.....491
指令调用的参数向导功能.....202
逐步测试运转.....351
主界面的概要.....678
主界面的概要与向导画面的基本操作.....678
注解指令(语言切换).....223
注释标记.....525
注意事项.....507
专用夹具零点位置标定.....772
转移指令.....186
状态程序.....388
状态监视功能.....501
状态监视指令.....762
状态栏.....727
状态显示.....367
状态子窗口.....635
准备.....203
子类型.....140
字符串寄存器.....374
字符串寄存器、字符串指令.....180
字符串指令.....755
字符放大.....639
自定义 I/O.....86
自动备份功能.....432
自动备份功能的特征.....432

自动位置号码变更功能 329
自动运转 360
自动运转（操作执行） 5
组 I/O 46
组 I/O 指令 185
组交换功能 571
组掩码 140
最高速度指令 225
坐标系更换移转功能 474
坐标系设定指令 761
坐标系指令 219

说明书改版履历

版本	年月	变 更 内 容
09	2022 年 2 月	• 追加 R-30*i*B Mini Plus • 追加“15 平板 TP 的操作” • 规格变更 • 错误订正
08		
07	2018 年 4 月	• R-30*i*B Compact Plus 追加 • 追加「13 无教示器的操作」、「14 无模式开关的操作」
06	2017 年 11 月	• R-30*i*B Plus, R-30*i*B Mate Plus 追加 • 追加「12 *i*HMI」 • 误记订正
05	2016 年 2 月	• 订正错误的描述内容
04	2014 年 10 月	
03		
02		
01		

B-83284CM/09

* B - 8 3 2 8 4 C M / 0 9 *