

FANUC Robot series

R-30iB/R-30iB Plus 控制装置

伺服焊枪功能
操作说明书

B-83264CM/05

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 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，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

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 安全手册 (B-80687CM)”中，可同时参阅该手册。

1 使用者的定义

机器人作业人员的定义如下所示。

— **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。

在安全栅栏内进行机器人的示教等。

— **维护技术人员**

进行机器人的操作。

在安全栅栏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”不能在安全栅栏内进行作业。

“程序员/示教作业者”、“维护技术人员”可以在安全栅栏内进行作业。

安全栅栏内的作业，包括搬运、设置、示教、调整、维修等。

要在安全栅栏内进行作业，必须接受过机器人的专业培训。

表 1 表示安全栅栏外的作业。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 安全栅栏外的作业

	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。

- 请仔细阅读本说明书，为了方便随时参阅，请将其妥善保管在身边。

目录

安全使用须知	s-1
1 伺服焊枪概要	1
1.1 FANUC 伺服焊枪的特点	1
1.2 基本规格	1
1.3 伺服焊枪部位的主要名称	1
1.4 控制方式（多动作组）	1
2 初始设定	2
2.1 伺服焊枪轴 初始设定	2
2.2 工具坐标系设定	14
2.3 焊枪关闭方向（可动侧电极头）	15
2.4 焊枪最大压力设定	16
2.5 伺服焊枪调整实用工具	16
2.6 压力调整	25
3 伺服焊枪设置画面	29
3.1 伺服焊枪设置画面	29
3.2 伺服焊枪一般设置画面	29
4 手动操作	32
4.1 手动加压(SHIFT+GUN (焊枪))	32
4.2 手动行程 (SHIFT+BACK UP (行程切换))	36
4.3 手动焊接	38
4.4 点动操作	39
4.5 厚度测量功能	43
4.5.1 准备	43
4.5.2 从程序编辑画面执行	43
4.5.3 从手动操作画面执行	44
4.5.4 双焊枪	45
5 编程	46
5.1 点焊指令	46
5.1.1 点焊指令格式	46
5.1.2 焊接顺序	52
5.1.3 示教位置	53
5.1.4 暂停	53
5.1.5 伺服断电停止	54
5.1.6 单步模式	54
5.1.7 后退执行	56
5.1.8 使用点焊指令时的注意事项	57
5.2 其他指令	58
5.2.1 加压动作指令	58
5.2.2 压力指令	59
5.2.3 伺服焊枪一般指令	59
5.2.4 电极头修磨指令	60
6 电极头磨损量补偿	63
6.1 电极头磨损量补偿功能的概要	63
6.2 电极头磨损测量用标准程序	63

6.3	电极头磨损量补偿的准备	64
6.3.1	测量开始前的准备	64
6.3.2	两步测量方式的准备	64
6.3.3	寄存器和位置寄存器的确认	65
6.4	两步测量方式	67
6.4.1	位置示教	67
6.4.2	初始设定	68
6.4.3	磨损量测量	69
6.4.4	磨损测量的例子	69
6.5	单步测量方式	70
6.5.1	初始设定	70
6.5.2	磨损量测量（更新）	71
6.5.3	基于多任务的单步测量方式	72
6.6	两步测量方式和单步测量方式的并用	73
6.6.1	概述	73
6.6.2	导入步骤	73
6.7	电极头磨损量补偿功能的设定画面（伺服焊枪一般设定画面）	73
6.7.1	电极头磨损量检测设置	73
6.7.1.1	电极头磨损测量时的设定	74
6.7.1.2	电极头磨损测量的报警处理设置	75
6.7.1.3	与磨损率的自动计算以及更新相关的设置	76
6.7.1.4	与诊断用数据相关的设定	76
6.7.1.5	磨损率的确认	76
6.7.2	电极头磨损基准值设定	76
6.8	磨损率的自动更新	78
6.8.1	概述	78
6.8.2	导入步骤	78
6.8.3	导入例	79
6.9	恢复步骤	81
6.9.1	零点标定数据的恢复	81
6.9.2	电极头破损时的恢复	81
6.10	基于电极头磨损量补偿的焊枪行程极限补偿	82
6.11	关于使用旧控制装置的磨损测量程序	83
6.12	基于多个装置的电极头磨损量补偿	85
6.12.1	多个装置用的电极头磨损测量用标准程序	85
6.12.2	多个装置用两步方式的初始设定	86
6.12.3	多个装置用两步方式的磨损量测量	88
6.12.4	多个装置用单步方式的初始设定	89
6.12.5	多个装置用单步方式的磨损量测量（更新）	91
6.13	两步测量方式和单步测量方式的自动并用	92
6.13.1	概要	92
6.13.2	面向自动并用的电极头磨损测量用标准程序	93
6.13.3	导入步骤	93
6.13.4	设置画面	94
6.13.5	基于多个装置的测量方式的自动并用	95
6.14	电极头磨损测量错误检测预防功能	96
6.14.1	概要	96
6.15	气割动作中的电极头磨损量补偿	96
6.15.1	概述	96
6.15.2	注意事项	97
7	焊枪挠曲补偿	99
7.1	补偿方法	99
7.2	三维挠曲补偿	100
7.3	焊枪挠曲补偿设置画面	100
7.3.1	每个加压条件的个别设置	101
7.3.2	基于补偿表的补偿值的自动设置	101

7.3.3	基于挠曲率的补偿值的自动设置	102
8	粘枪信号检测功能	104
9	伺服焊枪监控	108
10	测试运行	109
11	加压动作相关信号	111
11.1	均压平衡信号	111
11.2	加压允许信号	113
11.3	完成确认信号	114
11.4	加压通知信号	115
11.5	来自焊机的完成确认信号	116
12	压力曲线控制功能	118
12.1	概要	118
12.2	焊接参数数据	119
12.2.1	设定方法	119
12.2.2	设定项目说明	120
12.2.3	设定例	122
12.2.4	限制	124
12.3	曲线设定画面	124
12.3.1	显示曲线设定画面	124
12.3.2	曲线设定画面	124
12.4	基于 DI/DO 信号的焊枪参数的切换	126
12.4.1	基于 DI/DO 信号的切换的有效、无效	126
12.4.2	焊枪参数数据画面	126
12.4.3	基于 DI 的焊枪参数的切换	126
12.4.4	基于 DO 的焊枪参数切换完成的通知	127
12.4.5	设定例	128
12.5	基于 GI/AI 信号的压力指令	129
12.5.1	功能的启用化与焊枪参数设定画面的显示	129
12.5.2	焊枪参数数据画面	129
12.5.3	焊枪参数设定画面	131
12.5.4	设定例	131
12.6	加压中的位置固定	133
12.6.1	功能的启用化	133
12.6.2	焊枪参数数据画面	133
13	焊枪更换功能	134
13.1	前言	134
13.1.1	功能概要	134
13.1.2	限制事项	134
13.1.3	系统配置	135
13.1.3.1	导入步骤(概要)	136
13.2	初始设定	137
13.3	焊枪更换设定	137
13.4	设定参考点	140
13.4.1	无电池类型的情形	140
13.4.2	电池安装类型的情形	140
13.5	焊枪更换指令	141
13.5.1	焊枪分离指令	141
13.5.2	焊枪连接指令	141
13.5.3	程序例	142
13.5.4	前进执行 (FWD)	142
13.5.5	后退执行 (BWD)	142

13.6	焊枪更换顺序	143
13.7	焊枪更换状态显示	143
13.8	伺服焊枪设定	144
13.9	示教	144
13.9.1	示教时的注意事项	144
13.9.2	程序例	145
13.9.3	使用了多任务的焊枪更换注意事项	146
14	扭矩过载保护功能	147
14.1	功能概要	147
14.2	扭矩过载保护功能的设定	147
15	厚度检查功能	152
15.1	厚度检查校准	152
15.2	厚度检查功能的一般设定	153
16	焊接异常时的焊枪打开功能	156
16.1	概要	156
16.2	焊枪打开功能的动作流程	156
16.3	焊枪打开功能的设定	157
16.4	焊枪打开动作	157
16.4.1	焊枪打开量的设定	158
16.5	焊枪打开完成信号	159
16.6	焊枪打开功能的自定义设定	159
17	双焊枪功能	160
17.1	功能概要	160
17.2	双焊枪装置设定和焊枪轴追加	161
17.3	双焊枪的设定	161
17.3.1	伺服焊枪一般设置	161
17.3.2	加压条件、电极头距离条件和手动行程条件	162
17.3.3	焊枪调整实用工具	163
17.3.4	压力调整	164
17.4	双焊枪的操作以及编程	165
17.4.1	手动操作	165
17.4.2	点动操作	165
17.4.3	编程	166
17.4.4	电极头磨损量补偿和焊枪挠曲补偿	167
17.4.5	厚度检查功能	167
17.4.6	焊接异常时的焊枪打开功能	168
18	伺服焊枪重力补偿功能	169
18.1	功能概要	169
18.2	伺服焊枪重力补偿功能	169
18.3	伺服焊枪重力补偿功能的设定	170
18.3.1	事前准备	170
18.3.2	自动重力补偿功能的设定	172
18.3.3	半自动重力补偿功能的设定	175
18.3.4	手动重力补偿功能的设定	178
18.4	压力的补偿	181
18.4.1	重力补偿方法的选择	181
18.4.2	重力补偿状态显示	182
18.5	其他功能	183
19	伺服焊枪温度补偿功能	184
19.1	功能概要	184

19.2	事前准备	184
19.3	温度补偿设置画面	185
19.4	压力的补偿	187
19.4.1	压力补偿的条件	187
19.4.2	温度补偿状态显示	188
20	条件参照功能	189
20.1	条件参照功能	189
20.2	条件参照功能的使用方法	190
20.3	简易条件参照功能	191
20.4	简易条件参照功能的使用方法	192
21	点焊程序位置修正功能	193
21.1	概要	193
21.2	示教前的准备	195
21.3	点焊程序位置修正功能的执行步骤	195
21.4	点焊程序位置修正设置画面	198
21.5	工件上表面的检测范围（工件上表面的偏移容许范围）	203
21.6	工件下表面检测距离	204
21.7	检测参数校准功能	205
21.8	工件上表面检测和工件下表面检测的参数设定	208
21.9	厚度更新功能	209
21.9.1	厚度更新功能设置	209
21.9.2	厚度更新功能启用时的动作顺序	211
21.9.2.1	下表面探寻位置确认和测量厚度确认提示	212
21.10	点焊程序位置修正状态画面	213
21.11	点焊程序位置修正图表画面	216
21.12	位置修正状态记录功能	222
21.13	点焊位置修正无效指令	223
21.14	SPTCH_OFS 指令	224
21.15	SPTCH_RSD 指令	225
21.16	单步模式	226
21.17	其他注意事项	227
21.18	焊枪碰触示教功能	228
21.18.1	功能概要	228
21.18.2	示教前的准备	229
21.18.3	有自动探寻的焊枪碰触示教的操作步骤	229
21.18.4	无自动探寻的焊枪碰触示教的操作步骤	233
21.18.5	操作的中断或取消	236
21.18.6	焊枪碰触后的再加压	237
21.19	焊枪机构特性补偿校准	238
21.20	厚度检查校准的执行	241
21.21	上表面检测简易探寻模式	242
21.21.1	UPDET_OFS 指令	243
21.21.1.1	在与焊枪碰触示教的同时输入补偿值的方法	243
21.21.1.2	在进行点焊程序位置修正的同时输入补偿值的方法	244
21.22	路径检查模式	245
21.23	故障排除	247
21.24	报警	250
22	伺服电极修磨控制功能	261
22.1	概要	261
22.2	伺服电极修磨器轴的设定	261
22.3	电极修磨指令	265
22.4	电极修磨设置	266

22.5	其他功能	269
22.5.1	修磨结果监控功能	269
22.5.2	修磨结果记录功能	270
22.5.3	修磨器驱动专用程序	273
22.6	报警	273
23	焊接电极头检查功能	274
23.1	概要	274
23.1.1	焊接电极头的视觉模型	274
23.1.2	检查装置	274
23.1.3	相关的功能	275
23.2	硬件的设定	275
23.2.1	检查装置本体	275
23.2.2	本体连接电缆（相机、LED）的布线方法	276
23.2.3	校准板的安装	277
23.2.4	定期维护	277
23.2.5	备用部件一览表	278
23.3	视觉数据的创建	278
23.3.1	iRVision 的基本画面	278
23.3.2	示教和试验	279
23.3.3	相机的设定	279
23.3.4	相机的校准	279
23.3.5	程序的示教和试验	279
23.3.5.1	新品电极头的形状检查	279
23.3.5.2	电极头修磨后的检查	281
23.3.5.3	电极头磨损检查	283
23.3.5.4	电极头修磨量检查	286
23.3.6	视觉程序示教上的注意事项	290
23.4	设定	290
23.4.1	设置画面	290
23.5	检查的执行步骤	294
23.5.1	新品电极头的检查	294
23.5.2	修磨形状的检查	294
23.5.3	磨损量的检查	295
23.5.4	电极头修磨量的检查	296
23.5.5	检查的实施例	298
23.6	报警	300
23.7	有关多焊枪的设定	301
23.8	多个机器人上的配置	302
23.9	视觉数据损坏时的恢复方法	303
24	伺服焊枪诊断功能	304
24.1	概要	304
24.2	规格	304
24.2.1	被监视的参数	304
24.2.2	被监视、诊断的伺服焊枪动作的内容	304
24.2.3	诊断的执行条件	304
24.2.4	诊断的结果	304
24.2.5	诊断记录的保存	305
24.2.5.1	详细记录	305
24.2.5.2	概要数据	306
24.2.6	诊断记录的保存、擦除	307
24.2.7	诊断参数设定表	307
24.2.8	多焊枪	307
24.3	用户界面	308
24.3.1	伺服焊枪诊断设置画面	308
24.3.1.1	焊枪编号	310

24.3.1.2	干扰扭矩检查	310
24.3.1.3	速度检查	310
24.3.1.4	扭矩检查	310
24.3.1.5	诊断程序	311
24.3.1.6	诊断参数设定表	311
24.3.2	伺服焊枪诊断状态画面	311
24.3.3	图表画面	312
24.3.4	警告	313
24.4	系统变量	313
24.5	压力诊断补偿功能	315
24.5.1	概要	315
24.5.2	诊断、补偿步骤	315
24.5.2.1	压力诊断校准	315
24.5.2.2	压力诊断	316
24.5.2.3	压力补偿	317
24.5.3	设置画面	317
24.5.4	状态画面	319
24.5.4.1	压力检测/调整 一般状态画面	319
24.5.4.2	压力检测/调整 详细状态画面	320
24.5.4.3	履历画面	321
24.5.5	诊断记录文件	321
24.5.5.1	概要记录	321
24.5.5.2	详细记录	322
24.5.5.3	向外部设备自动保存详细记录	323
24.5.6	个别压力的诊断、补偿	323
24.5.6.1	诊断步骤	323
24.5.6.2	诊断结果、状态画面	324
24.5.6.3	基于多任务的诊断	324
25	焊接指令前置输出功能	326
25.1	功能概要	326
25.2	通电开始延迟时间的测量	326
25.3	焊接指令前置校准	327
25.4	焊接指令前置输出功能的设定	328
25.5	焊接指令前置输出功能的使用	329
26	电极头磨损量诊断功能	330
26.1	功能概要	330
26.2	电极头磨损量诊断设置画面	331
26.2.1	设置项目	331
26.2.2	功能键	332
26.3	电极头磨损测量信息画面	333
26.3.1	电极头综合信息 (TIP INFO) 画面	333
26.3.2	电极头比较 (TIP COMPARISON) 画面	334
26.3.2.1	比较模式 1: 概要信息	334
26.3.2.2	比较模式 2: 平均值 vs. 电极头 A	335
26.3.2.3	比较模式 3: 电极头 B vs. 电极头 A	335
26.3.3	电极头履历数据 (TIP TREND VIEWER) 画面	335
26.3.3.1	图表 1: 磨损量	336
26.3.3.2	图表 2: 磨损速度	337
26.3.3.3	图表 3: 磨损比	337
26.3.3.4	图表 4: 嵌入量	337
26.3.3.5	图表 5: 嵌入速度	338
26.3.4	电极头显示 (VIEW TIPS) 画面	338

附录

A 故障排除(焊枪更换)	343
A.1 尚未连接焊枪时执行了连接指令时	343
A.2 标定动作中停下机器人时	343
A.3 标定动作失败时	344
A.4 连接了与连接指令中所指定的焊枪不同的焊枪时	344
A.5 错误地(不用分离指令)分离了所连接的焊枪时	345
A.6 已被分离的焊枪的焊枪轴移动时	345
A.7 电池的电压下降时	345
A.8 焊枪分离期间电池耗尽时	345
B 焊枪零点标定	347
B.1 焊枪零点标定实用工具	347
B.2 报警的解除	348
B.3 磁极检测	348
B.4 零点标定	349
B.5 参照点标定	350
B.5.1 参照点记录的步骤	351
B.5.2 参照点标定的步骤	352
B.6 自动焊枪零点标定	353
B.6.1 自动焊枪零点标定的步骤	353
B.6.2 自动焊枪零点标定画面	354
B.6.3 焊枪零点标定设置画面	355
B.6.4 焊枪零点标定履历画面	356
C 行程极限的设定	357
D 自动调整程序	358
E 电极头安装辅助功能	360
F 故障排除(电极头磨损量补偿)	362
F.1 磨损量补偿量尚未正确测量	362
F.1.1 加压动作时焊枪尚未完全关闭	362
F.1.2 夹具接触动作时中可动侧电极头尚未接触夹具	363
F.1.3 夹具位置已偏移或者变形	364
F.1.4 夹具接触动作时可动侧电极头倾斜接触夹具	364
F.1.5 利用磨损电极头进行了焊枪零点标定	364
F.1.6 利用磨损电极头进行了基准设置	365
F.2 磨损测量中发生的报警	365
F.3 磨损量测量程序的恢复方法	367
G 可变远程 TCP 的设定方法	368
G.1 系统配置	368
G.2 定位器的校准	368
G.2.1 定位器工具坐标系的设定	368
G.2.2 机器人工具坐标系的设定(校准用)	369
G.2.3 校准	370
G.2.4 其他注意事项	372
G.3 系统变量的设定	372
G.4 可变远程 TCP 的使用方法	373
G.4.1 坐标系的选择	373
G.4.2 伺服焊枪的设定	373
G.4.3 点动	373
G.4.4 示教	374

G.4.5	程序执行	374
G.4.6	注意事项	375

1 伺服焊枪概要

1.1 FANUC 伺服焊枪的特点

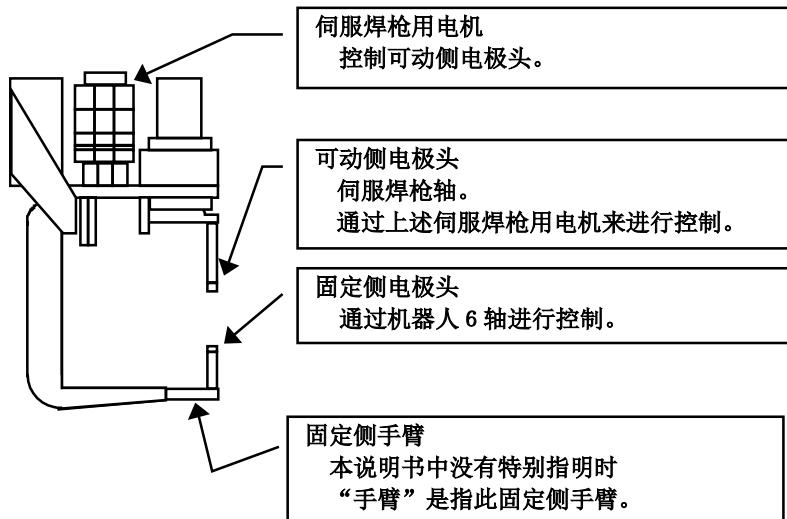
- 全面支持伺服焊枪专用功能（手动操作、点焊自动路径生成、电极头磨损补偿等）。
- 可以自动生成最适合于点焊的最佳路径。
- 与气动焊枪的操作类似，便于掌握。

1.2 基本规格

压力设定范围	0.0— 9999.9 [N, kgf, lbf] (*1)
行程设定范围	0.0— 999.9 [mm] (*1)
焊枪轴速度设定范围	0— 2000 [mm/sec]
控制轴数	可以同时控制的轴数：机器人 [6 轴] + 附加轴 [3 轴] + 伺服焊枪轴 [1 轴] 注释）双焊枪时，可同时控制 2 轴。

(*1) 实际使用值随伺服焊枪主体部分的规格而定。压力单位可以进行切换。

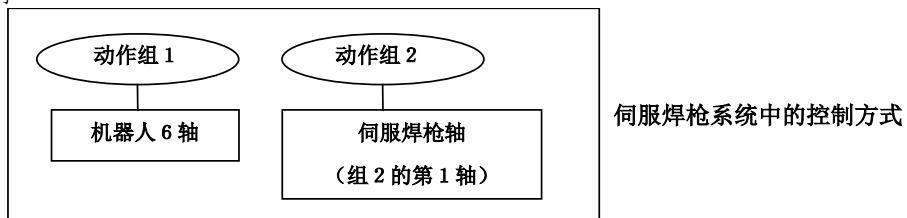
1.3 伺服焊枪部位的主要名称



1.4 控制方式（多动作组）

本系统在多动作组环境下对固定侧电极头（机器人 6 轴）和可动侧电极头（伺服焊枪轴）进行控制。多动作组控制与附加轴控制不同，它可以不同的动作组对机器人 6 轴和伺服焊枪轴进行控制。由此，可以将机器人和焊枪分开地进行控制。

多动作组控制



2 初始设定

为了使用伺服焊枪，需要进行如下初始设定。通常情况下，在系统启动时进行这些设定。

1. 伺服焊枪轴 初始设定

进行有关伺服焊枪轴的初始化（电机大小、齿数比、最高速度等）。

2. 工具坐标系 设定

在固定侧电极头的前端定义工具坐标系。

3. 焊枪关闭方向 设定

设定可动侧电极头的加压方向。

4. 焊枪最大压力 设定

设定所使用焊枪的最大压力。（该值应按照焊枪制造商的指定值予以设定。）

5. 伺服焊枪调整实用工具

- 运动方向设定
- 焊枪零点标定设定
- 齿数比及焊枪行程极限设定
- 伺服焊枪自动调整

6. 压力调整

使用市售的压力表（测力传感器），进行伺服焊枪的压力调整。



7DC1 系列中，无法从其他机器人复制并加载点焊以及伺服焊枪的系统文件 SYSSPOT.SV。7DC2 系列或更新版中，无法从其他机器人复制并加载伺服焊枪的系统文件 SYSSVGN.SV。



无法向 R-30iB 加载 R-30iA 的伺服焊枪相关系统文件（SYSSPOT.SV、SYSPRESS.SV、SYSDIST.SV、SYSSTROK.SV）。

2.1 伺服焊枪轴 初始设定

概述

本节以控制装置内已经正确安装伺服焊枪使用所需的软件和硬件的状态为前提就伺服焊枪轴的初始设定进行描述。

使用伺服焊枪轴以外的附加轴时，需进行对应轴配置的设定。

步骤

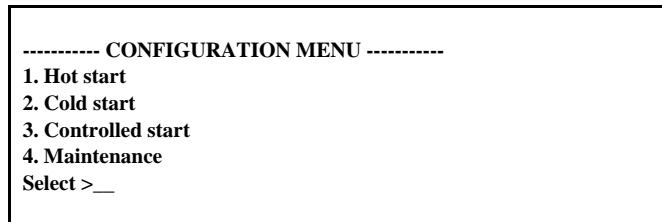
伺服焊枪轴的初始设定，通过控制启动进行。

这里，进行轴设定和伺服焊枪装置设定。

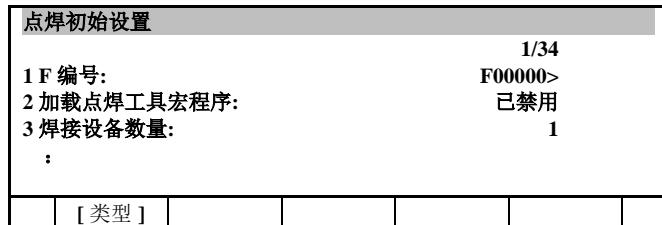
1. 控制启动
2. 焊枪轴的追加、设定
3. 装置类型的设定
4. 冷启动

[1] 控制启动

- 一边按住示教器的 PREV (返回) 键和 NEXT (下一步) 键, 一边接通电源。显示如下画面。



- 选择“3.Controlled Start” (控制启动)。系统开始处理, 过不久, 显示控制启动菜单。



注释

可通过示教器进行电源的 OFF/ON 操作。请按照如下方式进行操作。

按下 FCTN (辅助) 键, 选择“0 -- 下页 --”、“8 重新启动”

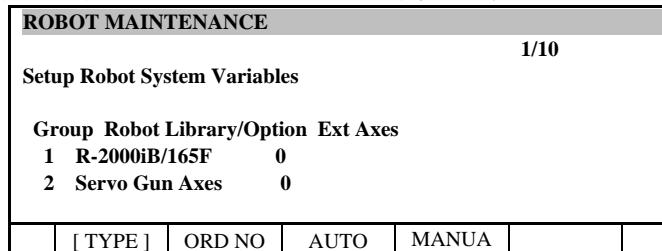
[2] 焊枪轴的追加、设定

通过控制启动菜单执行如下操作。

注释

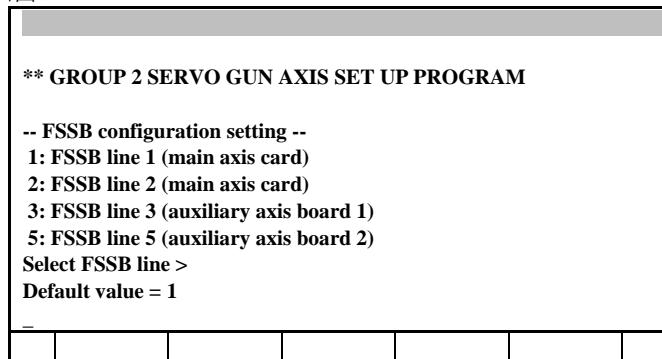
这里的设定值, 应按照伺服焊枪机构部的规格予以设定。

- 按下 MENU (菜单) 键, 选择“9 MAINTENANCE”, 显示机器人设置画面。



- 将光标移动到“Servo Gun Axes” (伺服焊枪轴), 按下 F4 “MANUAL” 键。

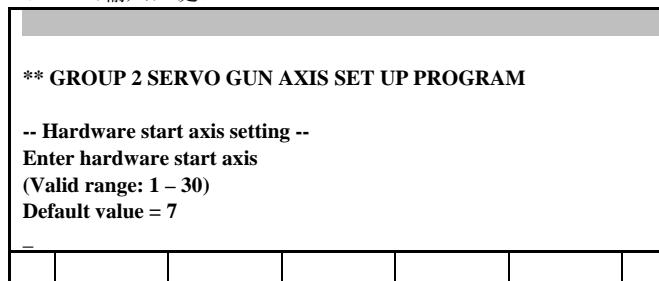
- 显示 FSSB 路径选择画面。



输入用来控制伺服焊枪的伺服电机的 FSSB 路径。

若是机器人轴+伺服焊枪轴那样的基本硬件配置, FSSB 路径通常为 1。关于多台机器人、或附加轴板等所具有的控制轴数较多的系统, 有的情况下选择其它的 FSSB 路径。

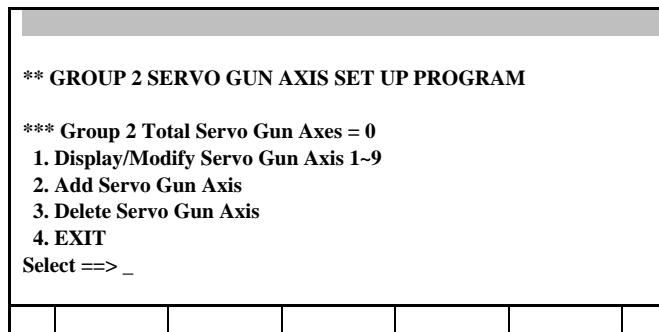
4. 设定硬件的开始轴。设定伺服焊枪轴的硬件轴编号。
(例: 6 轴机器人上安装有伺服焊枪时, 输入“7”。)
输入轴编号后, 按下 ENTER (输入) 键。



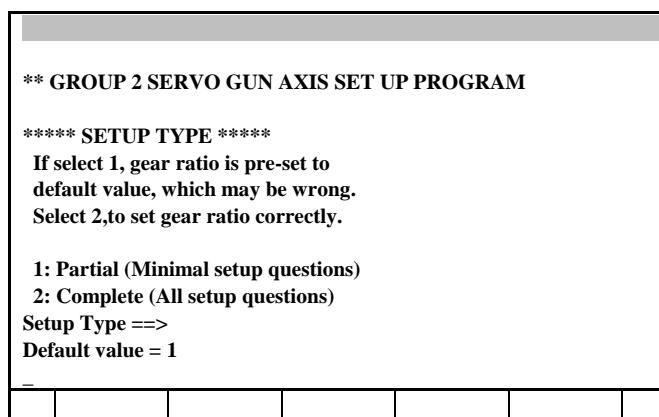
在上述硬件开始轴的提问中输入了错误的编号时, 在后续显示的伺服焊枪设定菜单画面上, 输入“4. EXIT” (退出)。而后, 再次从机器人设置画面重新进行操作。

5. 按照如下步骤, 追加伺服焊枪用的轴。

设定方法



选择“Add Servo Gun Axis” (追加伺服焊枪轴), 按下 ENTER 键, 显示如下所示的画面。



5.1 伺服焊枪设定方法

伺服焊枪轴的设定方法有 2 种。

请选择 Partial 或者 Complete。各设定方法, 其设定内容存在如下所示的差异。

设置项目的差异

设置项目	Partial	Complete
电机大小	○	○
放大器编号	○	○
制动器编号	○	○
齿数比 [mm/rev]	× (5.00)	○
焊枪关闭方向	× (+)	○
开放端行程极限 [mm]	× (999)	○
加压端行程极限 [mm]	× (999)	○
电机旋转方向	× (TRUE)	○
焊枪最大压力 [kgf], [lbl], [N]	× (500kgf)	○
伺服超时	△	△
伺服超时时间	△	△
轴最高速度	×	○

○：进行设定。

×：这里不进行设定。使用括弧内的标准值，但是可以改变设定内容。

△：只有在将制动器编号设定为 0 以外值的情形下进行设定。

注释

输入基于伺服焊枪机构部规格的适当的值。

⚠ 警告

若选择 Partial 进行伺服焊枪的启动，则成为尚未适当设定焊枪关闭方向、电机旋转方向、行程极限、齿数比、最大压力、轴最高速度的状态（临时设定状态）。这种情况下，冷启动后，请勿在焊枪调整实用工具画面上以外的画面上执行伺服焊枪的操作。

建议用户选择 Complete 来启动。

注释

伺服焊枪轴初始设定中设定了最大压力后，也可在冷启动后的伺服焊枪设置画面上变更设定。

注释

在选择了 Partial 时不会进行焊枪最大压力设定。这种情况下初始值以 kgf 单位换算，成为 500kgf。

注释

压力的显示单位可通过下列系统变量予以变更。

\$SGSYSFCFG.\$PRS_UNITS:

0 = Kilograms force(kgf)

1 = Pounds force(lbf)

2 = Newtons (nwt)

注释

输入了错误值的情况下，暂时进行所有的设定，在结束设定之后，在菜单画面上选择“1. Display/Modify Servo Gun Axis 1~9”（伺服焊枪轴（1~9）的确认/变更），订正错误的输入项。

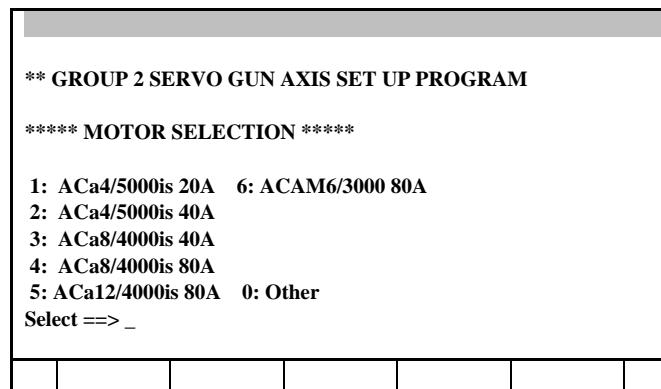
满足如下条件时，选择 Partial。

- 在刚刚冷启动后就进行自动调整的情形；有关上一项表中画有×的项目，在焊枪调整实用工具画面上进行设定。

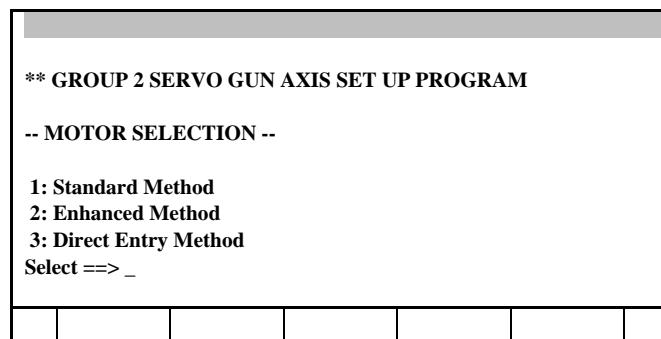
满足如下条件时，选择 Complete。

- 刚刚冷启动后不执行自动调整，执行焊枪操作的情形。（最后请进行自动调整。）
- 焊枪规格明确的情形。

5.2 电机大小的选择

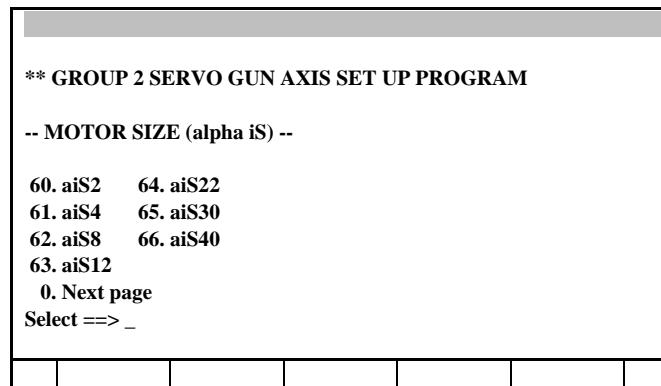


列表中示出了作为伺服焊枪用的电机支持的电机 ID。从列表中按下要使用的电机编号，按照 ENTER 键。列表中没有时，选择“0: Other”（其他）。选择了“0: Other”时，显示如下画面，可选择任意的电机。操作根据选择编号而有所不同。



选择了“1: Standard Method”（标准方法）的情形：

i) 选择电机的大小（种类）。



注释

选项中没有电机种类时，请向本公司负责销售的部门联系。

这种情况下，请输入本公司联络的编号。

ii) 从画面上选择电机的类型（转速）。

** GROUP 2 SERVO GUN AXIS SET UP PROGRAM -- MOTOR TYPE -- 1. /2000 11. /4000 2. /3000 12. /5000 13. /6000 Select ==> _ <input type="button" value="1"/> <input type="button" value="2"/> <input type="button" value="3"/> <input type="button" value="4"/> <input type="button" value="5"/> <input type="button" value="6"/> <input type="button" value="7"/> <input type="button" value="8"/>							
--	--	--	--	--	--	--	--

iii) 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）。

** GROUP 2 SERVO GUN AXIS SET UP PROGRAM -- CURRENT LIMIT FOR MOTOR -- 2. 4A 10. 20A 5. 40A 12. 160A 7. 80A Select ==> _ <input type="button" value="1"/> <input type="button" value="2"/> <input type="button" value="3"/> <input type="button" value="4"/> <input type="button" value="5"/> <input type="button" value="6"/> <input type="button" value="7"/> <input type="button" value="8"/>							
--	--	--	--	--	--	--	--

选择了“2: Enhanced Method”（增强的方法）的情形：

i) 选择电机的大小（种类）。

** GROUP 2 SERVO GUN AXIS SET UP PROGRAM -- MOTOR SIZE (alpha iS) -- 60. aiS2 64. aiS22 61. aiS4 65. aiS30 62. aiS8 66. aiS40 63. aiS12 0. Next page Select ==> _ <input type="button" value="1"/> <input type="button" value="2"/> <input type="button" value="3"/> <input type="button" value="4"/> <input type="button" value="5"/> <input type="button" value="6"/> <input type="button" value="7"/> <input type="button" value="8"/>							
--	--	--	--	--	--	--	--

注释

选项中没有电机种类时，请向本公司负责销售的部门联系。

这种情况下，请输入本公司联络的编号。

ii) 根据 i) 的选择结果，显示成为候选的电机。选择希望设定的电机。

** GROUP 2 SERVO GUN AXIS SET UP PROGRAM -- MOTOR SELECTION -- 1: aiS8/4000 40A 2: aiS8/4000 80A 3: aiS8/6000 80A Select ==> _ <input type="button" value="1"/> <input type="button" value="2"/> <input type="button" value="3"/> <input type="button" value="4"/> <input type="button" value="5"/> <input type="button" value="6"/> <input type="button" value="7"/> <input type="button" value="8"/>							
--	--	--	--	--	--	--	--

选择“3: Direct Entry Method”（直接输入方法）的情形：

注释

Direct Entry Method 只用于特殊的情形。使用 Direct Entry Method 时，将由本公司进行联络。

- i) 输入电机 ID

** GROUP 2 SERVO GUN AXIS SET UP PROGRAM -- MOTOR SELECT (Direct Entry) -- Enter Complete Motor ID. Select ==> _							

注释

Direct Entry Method 下输入的电机 ID，请输入本公司联络的电机 ID。

5.3 放大器编号的输入

** GROUP 2 SERVO GUN AXIS SET UP PROGRAM ***** AMP NUMBER ***** Enter amplifier number (1~56) ==> _							

输入伺服焊枪上所使用的放大器的编号，按下 ENTER 键。有关放大器编号，请确认机器人控制装置的硬件配置。
一般配置（6 轴机器人（1 组）+ 伺服焊枪（2 组））的情况下，输入 2。

设定方法中选择了 Complete 的情况下，接着在下面的选择项画面上进行设定。选择了 Partial 的情况下，跳过步骤 5.4~5.9，进入步骤 5.10~5.12。

5.4 齿数比的输入

** GROUP 2 SERVO GUN AXIS SET UP PROGRAM ***** TIP DISPLACEMENT RATIO ***** The number of mm's traveled for one rotation of the motor (0 if unknown) Enter Tip Displacement Ratio (mm) ==> _							

输入电机旋转一周时的伺服焊枪电极头的移动量（mm/rev），按下 ENTER 键。

5.5 电机旋转方向的选择

** GROUP 2 SERVO GUN AXIS SET UP PROGRAM ***** MOTOR DIRECTION ***** Servo Gun 1 Motion Sign = TRUE Enter (1: TRUE, 2:FALSE): (Enter 1 if unknown) ==> _							

设定电机的旋转方向。

使得电机向正方向（自脉冲编码器一侧看向右旋转）旋转时焊枪轴向正方向移动时，选择“1: TRUE”（正确），按下 ENTER 键。

使得电机向反方向（自脉冲编码器一侧看向左旋转）旋转时焊枪轴向正方向移动时，选择“2: FALSE”（错误），按下 ENTER 键。

不清楚的情况下选择“1: TRUE”。

5.6 焊枪关闭方向的输入

** GROUP 2 SERVO GUN AXIS SET UP PROGRAM ***** GUN CLOSE DIRECTION ***** Servo gun close direction (1: Positive, 2: Negative) ==> _							

选择进行焊枪关闭操作时要使用的点动键。

- 设定为 Positive（正）时，一旦按下+点动键，焊枪就会关闭。
- 设定为 Negative（负）时，一旦按下一点动键，焊枪就会关闭。

5.7 开放端行程极限的输入

** GROUP 2 SERVO GUN AXIS SET UP PROGRAM ***** GUN OPEN STROKE LIMIT ***** Stroke in mm from tip closed position (positive value) Enter Open Limit (mm) ==> _							

输入伺服焊枪的开放端行程距离（直到行程上限为止的距离），按下 ENTER 键。

5.8 加压端行程极限的输入

** GROUP 2 SERVO GUN AXIS SET UP PROGRAM ***** GUN CLOSE STROKE LIMIT ***** Stroke in mm past tip closed position (positive value) Enter Close Limit (mm) ==> _							

输入伺服焊枪的加压端行程距离（直到行程下限的距离），按下 ENTER 键。

5.9 最大压力的输入

** GROUP 2 SERVO GUN AXIS SET UP PROGRAM ***** MAX GUN PRESSURE ***** Maximum pressure that gun is rated for. Default value(nwt): 4900.0 Enter Max gun pressure(nwt) ==> _						

输入伺服焊枪的最大压力，按下 ENTER 键。

5.10 制动器编号的输入

** GROUP 2 SERVO GUN AXIS SET UP PROGRAM ***** BRAKE SETTING ***** Enter Brake Number (0~32) ==> _						

输入连接在伺服焊枪的电机上的制动器信号的编号。没有制动器时，输入“0”。

带有制动器（指定制动器编号 0）的情况下，接着还需要进行如下设定。在制动器编号中设定了 0 时，进入步骤 5.13。

5.11 伺服超时的设定

** GROUP 2 SERVO GUN AXIS SET UP PROGRAM ***** SERVO TIMEOUT ***** Servo Off is Disable Enter (1: Enable 2: Disable) ==> _						

设定伺服超时（只有在指定了制动器编号的情况下才显示此画面）。

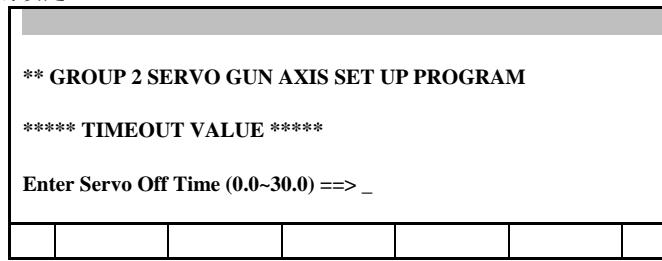
将伺服超时设定为有效时，在一定时间内轴没有移动的情况下，电机的制动器自动启用。（赋予动作指令时，解除制动器。）

在需要时刻支撑负载而电机有可能发热的情况下，应将伺服超时设定为有效。

希望尽量缩短循环时间的情况下，将伺服超时设定为无效。（在将伺服超时设定为有效的情况下，解除制动器的处理需要大约 300ms 左右的时间。）

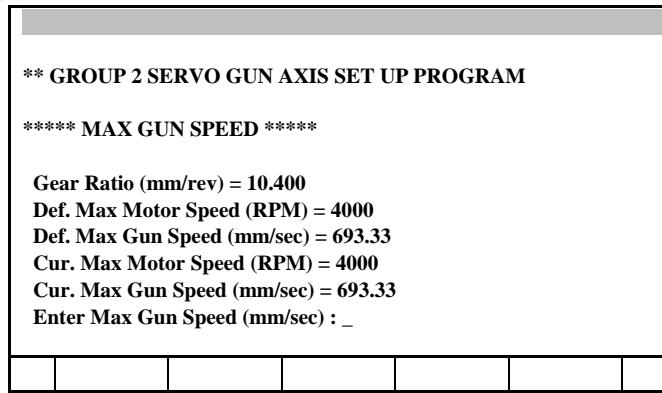
在将伺服超时设定为有效的情况下输入 1，将其设定为无效的情况下输入 2。

5.12 伺服超时时间的设定



在上一项中输入 1 而将伺服超时设定为有效的情况下，接着显示用来设定伺服超时发生前的时间画面。请以秒为单位输入进行电机制动之前的时间。

5.13 轴最高速度的设定

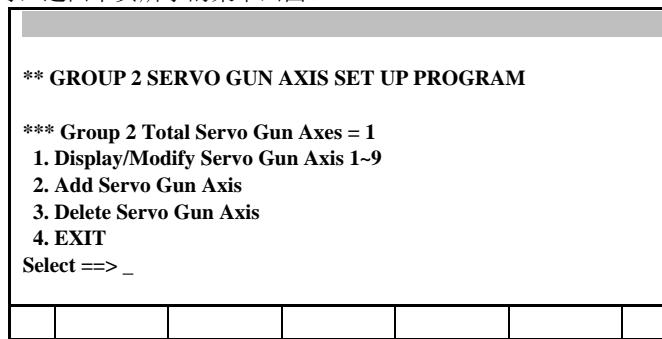


输入伺服焊枪轴的最高动作速度，按下 ENTER 键。不予变更时，输入“Cur. Max Gun Speed”（现在的轴最高速度）的值。

另外，“Def. Max Gun Speed”（轴最高速度标准值）是根据电机的最大转速和齿数比计算出的轴最高速度。

6. 设定完成

完成上述设定的输入时，返回下页所示的菜单画面。



要确认或变更已经设定好的焊枪轴时，选择 1。

新追加了轴时，选择 2。

要删除最后追加的轴时，选择 3。

要结束焊枪轴的设定时，选择 4。



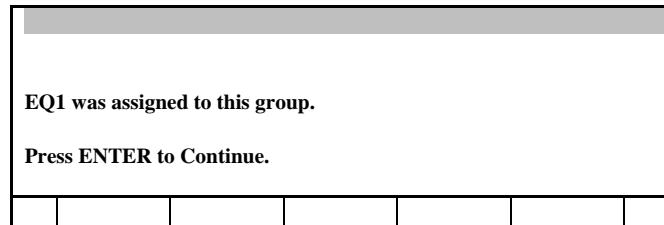
注意

将已设定的伺服焊枪置换为别的伺服焊枪时，暂时在“3. Delete Servo Gun Axis”（删除伺服焊枪轴）中删除设定，再次选择“2. Add Servo Gun Axis”（追加伺服焊枪轴），进行伺服焊枪轴的追加操作。

如果在没有删除轴的设定就从“1. Display/Modify Servo Gun Axis 1~9”（伺服焊枪轴（1~9）的确认/变更）变更设定，则置换前的参数不会被完全初始化，导致不能正确动作。

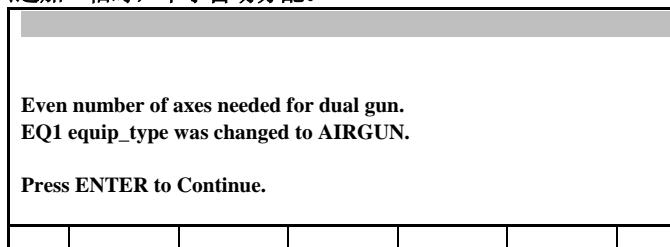
7. 焊枪轴的自动分配

在已经正确追加焊枪轴的情况下，将空闲的装置编号自动分配给已被追加的焊枪轴的组，并将装置类型变更为伺服焊枪。



有关装置编号和组编号、以及焊枪轴的分配，请在伺服焊枪初始设置画面上进行确认、变更。

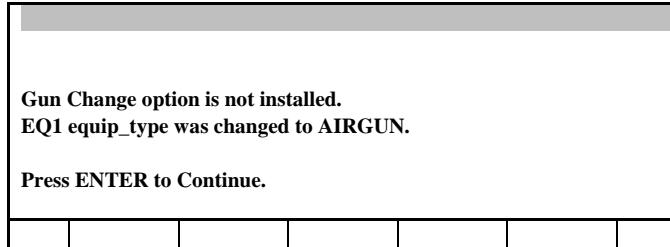
注释 双焊枪设定下只追加1轴时，不予自动分配。



此外，焊枪更换选项不存在时，若追加2个焊枪轴，则会自动地成为双焊枪设定。

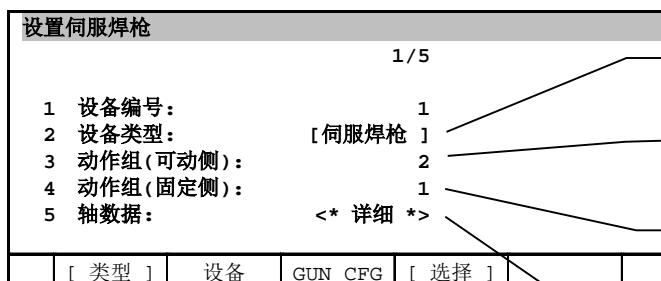
注释

焊枪更换选项不存在时，若追加3个焊枪轴，不予自动分配。



[3] 装置类型的设定

1. 按下 MENU 键，选择“0 -- 下页 --”、“4 设置伺服焊枪”。
2. 为伺服焊枪设定设备类型。



按下 F4 “选择”，选择伺服焊枪。

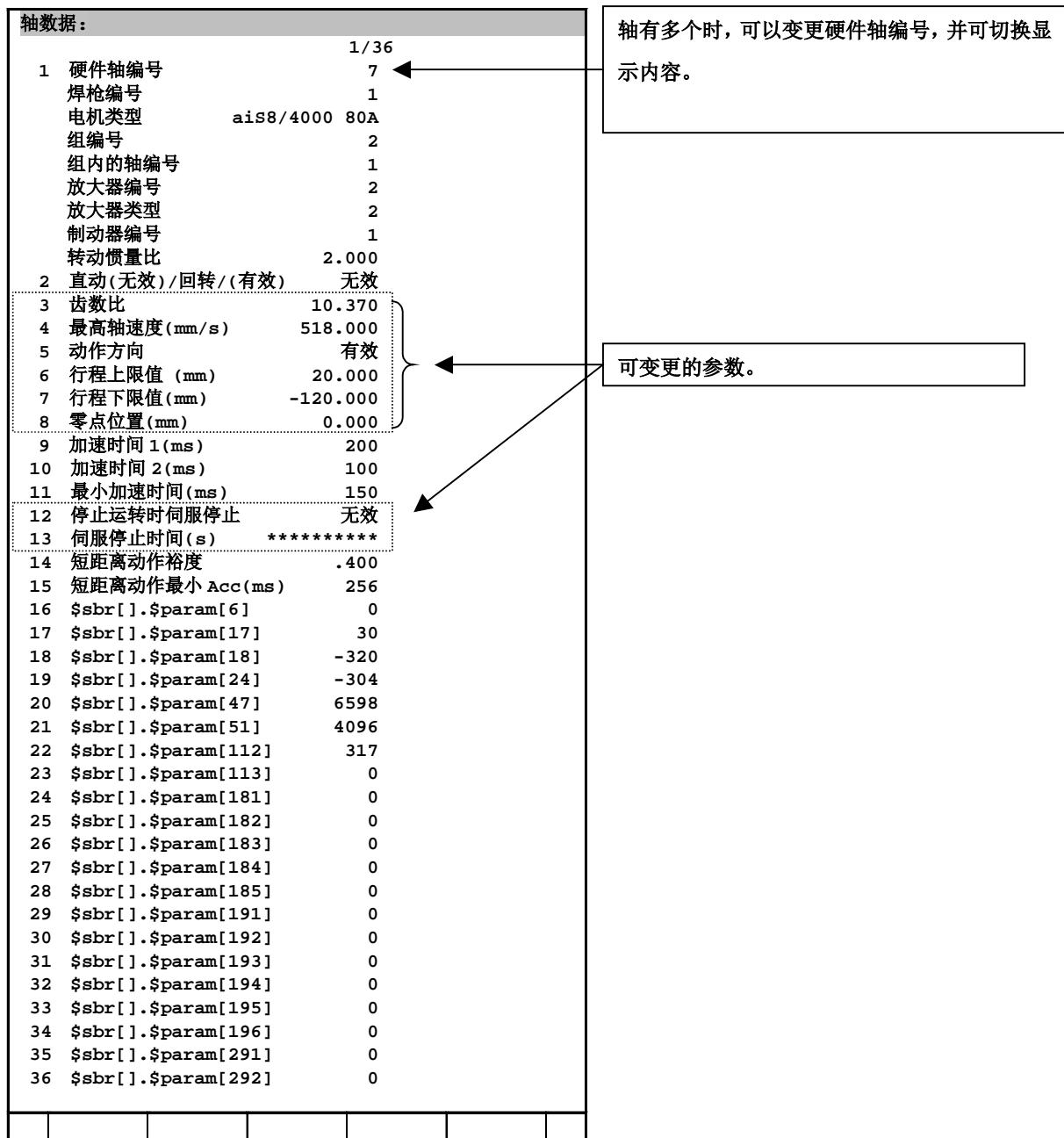
指定控制可动侧电极头的动作组。

指定控制固定侧电极头的动作组。通常，设定伺服焊枪成对的机器人的动作组。

可以确认伺服焊枪轴的详细设定数据。

3. 若是焊枪更换系统，在此画面上将焊枪更换设定为有效。（指定焊枪更换选项时）

4. 选择轴数据的“<* 详细 *>”时，显示伺服焊枪轴的设置画面。有关部分设定，可以在此画面上进行变更。



轴数据：

1/36	
1 硬件轴编号	7
焊枪编号	1
电机类型	aiS8/4000 80A
组编号	2
组内的轴编号	1
放大器编号	2
放大器类型	2
制动器编号	1
转动惯量比	2.000
2 直动(无效)/回转/(有效)	无效
3 齿数比	10.370
4 最高轴速度(mm/s)	518.000
5 动作方向	有效
6 行程上限值 (mm)	20.000
7 行程下限值 (mm)	-120.000
8 零点位置(mm)	0.000
9 加速时间 1(ms)	200
10 加速时间 2(ms)	100
11 最小加速时间(ms)	150
12 停止运转时伺服停止	无效
13 伺服停止时间(s)	*****
14 短距离动作裕度	.400
15 短距离动作最小 Acc(ms)	256
16 \$sbr[].\$param[6]	0
17 \$sbr[].\$param[17]	30
18 \$sbr[].\$param[18]	-320
19 \$sbr[].\$param[24]	-304
20 \$sbr[].\$param[47]	6598
21 \$sbr[].\$param[51]	4096
22 \$sbr[].\$param[112]	317
23 \$sbr[].\$param[113]	0
24 \$sbr[].\$param[181]	0
25 \$sbr[].\$param[182]	0
26 \$sbr[].\$param[183]	0
27 \$sbr[].\$param[184]	0
28 \$sbr[].\$param[185]	0
29 \$sbr[].\$param[191]	0
30 \$sbr[].\$param[192]	0
31 \$sbr[].\$param[193]	0
32 \$sbr[].\$param[194]	0
33 \$sbr[].\$param[195]	0
34 \$sbr[].\$param[196]	0
35 \$sbr[].\$param[291]	0
36 \$sbr[].\$param[292]	0

[4] 冷启动

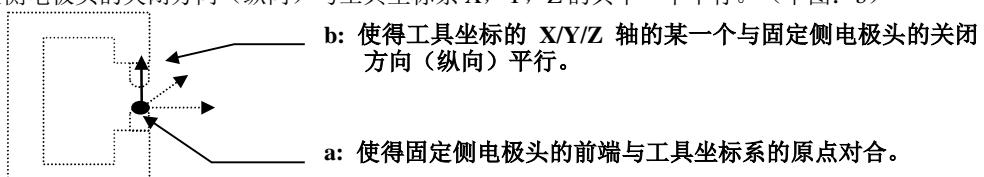
- 按下 FCTN (辅助) 键，选择“冷启动”。

2.2 工具坐标系设定

带有焊枪的情形

点焊指令基于这里所设定工具坐标系，自动生成固定侧电极头的路径。请按照下列所示方式定义工具坐标系。

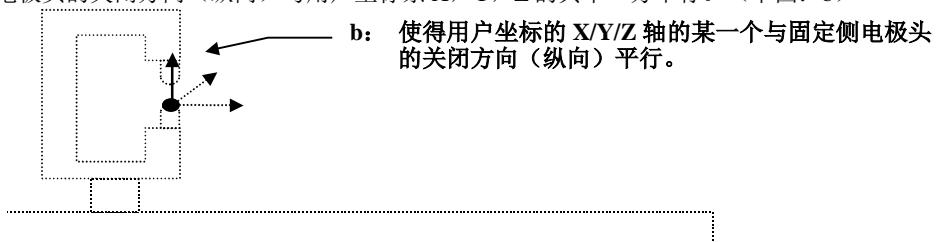
1. 将固定侧电极头的前端作为工具坐标系的原点。（下图：a）
2. 使固定侧电极头的关闭方向（纵向）与工具坐标系 X, Y, Z 的其中一个平行。（下图：b）



固定式焊枪的情形

点焊指令基于这里所设定的用户坐标系，自动生成工件的路径。请按照如下所示方式定义用户坐标系。

1. 使固定侧电极头的关闭方向（纵向）与用户坐标系 X, Y, Z 的其中一个一方平行。（下图：b）



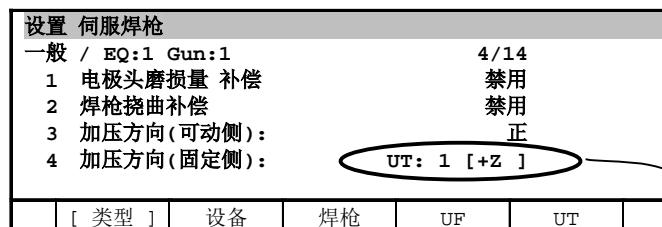
注释

使用重力补偿功能时，使得工具坐标系/用户坐标系的 Z 轴与固定电极头的关闭方向（纵向）平行。详情请参阅第 18 章 伺服焊枪重力补偿功能。

焊枪关闭方向（固定侧）的设定

固定侧的焊枪关闭方向，用于适当点焊路径的生成、和各类补偿功能（磨损补偿、挠曲补偿）。

1. 按下 MENU 键，选择“6 设置”。
2. 按下 F1 [类型]，选择“伺服焊枪”。
3. 将光标指向一般设置的<*详细*>，按下 ENTER（输入）键，显示一般设置画面。
4. 参考下图，进行固定侧的焊枪关闭方向的设定。

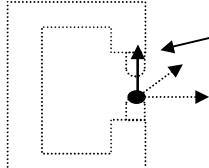


加压方向（固定侧）

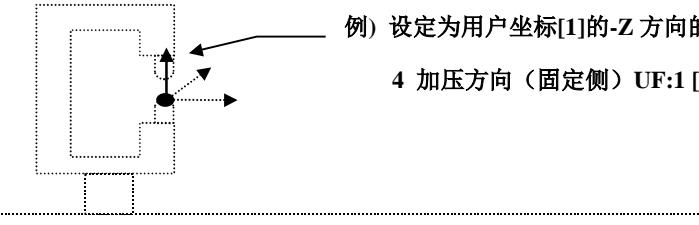
带有焊枪的情形

指定工具坐标系的编号。此外，设定固定侧的电极头朝向零件的方向。

例) 设定为工具坐标[1]的+Z 方向的情形:



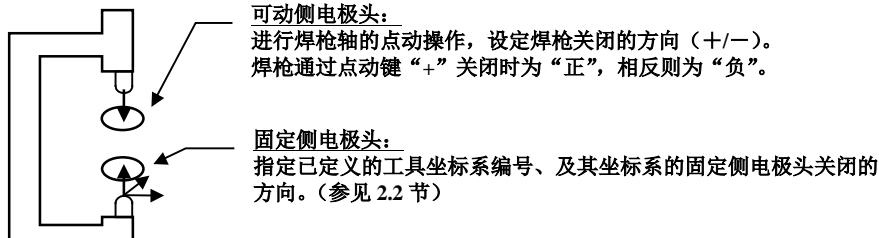
4 加压方向（固定侧） UT:1 [+Z]

加压方向（固定侧）	<p>固定式焊枪的情形 指定用户坐标系的编号。设定机器人将零件推压到固定侧的电极头的方向。</p>  <p>例) 设定为用户坐标[1]的-Z 方向的情形: 4 加压方向（固定侧）UF:1 [-Z]</p>
------------------	---

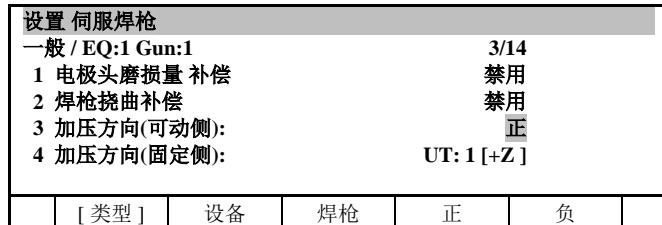
2.3 焊枪关闭方向（可动侧电极头）

控制启动的伺服焊枪轴初始设定下设定了焊枪关闭方向、或者利用伺服焊枪调整实用工具设定焊枪关闭方向时，无需进行如下操作。

这里所设定的焊枪关闭方向，在自动路径的生成和各类补偿（磨损补偿、挠曲补偿）中使用。



1. 按下 MENU (菜单) 键，选择“6 设置”。
2. 按下 F1 [类型]，选择“伺服焊枪”。
3. 将光标指向一般设置的<*详细*>，按下 ENTER (输入) 键，显示一般设置画面。



4. 按照如下步骤，设定加压方向（可动侧）。

步骤

1. 以使点动键的操作和焊枪关闭动作相互一致的方式进行焊枪关闭方向的设定。
正：按下+X键时焊枪关闭。
负：按下-X键时焊枪关闭。
2. 可通过焊枪调整实用工具进行焊枪关闭方向的确认。详情请参阅 2.5。

注释

可通过焊枪调整实用工具进行对应焊枪关闭方向的运动方向的设定。请按照实用工具的指示进行操作。



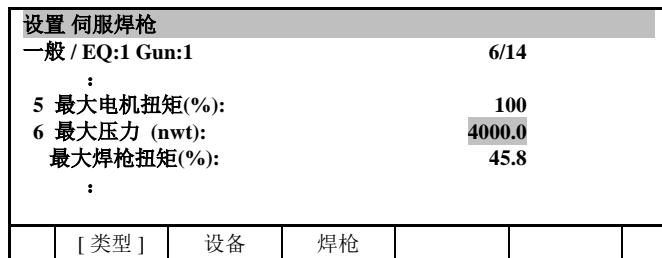
在使用焊枪调整实用工具之前，务须确认焊枪的最大压力设定。详情请参阅 2.4。

2.4 焊枪最大压力设定

在自动调整前设定伺服焊枪的最大压力。

(这是与焊枪关闭方向相同的画面)

1. 按下 MENU (菜单) 键, 选择 “6 设置”。
2. 按下 F1 [类型] , 选择 “伺服焊枪”。
3. 将光标指向一般设置的<*详细*>, 按下 ENTER (输入) 键。



4. 确认最大压力, 如有需要则变更设定。 (请按照焊枪制造商的指定值予以设定)

压力的显示单位可通过下列系统变量予以变更。
\$SGSYSCFG.\$PRS_UNITS:

- 0 = Kilograms force(kgf)
- 1 = Pounds force(lbf)
- 2 = Newtons (nwt)

5. 确认最大电机扭矩, 如有需要则变更设定。



注意
只要本公司没有特殊指示, 最大电机扭矩中可设定的最大值为 100%。
本公司指定最大电机扭矩的最大值时, 确认在该指定值以下。此外, 请勿设定本公司所指定的最大值以上的最大电机扭矩。

2.5 伺服焊枪调整实用工具

需要对每一实际使用的焊枪调整控制用的伺服参数。可通过实用工具画面自动进行这一调整。

在进行伺服焊枪的自动调整前, 应适当设定伺服焊枪。此时如果伺服焊枪不合适, 恐会导致伺服焊枪破损。在该实用工具画面上开始实际调整前, 可就如下所示的基本设定逐步进行设定。

- 电机旋转方向设定
- 焊枪轴零点标定
- 齿数比设定
- 焊枪轴行程极限设定

进行上述设定后, 通过实用工具画面执行自动调整。



注意
发生 BZAL (电池零报警) 和脉冲计数不一致错误的情况下, 在进行点动操作和焊枪轴零点标定前予以复位。



这里, 进行焊枪的开闭动作。
若将焊枪一直打开到机构的极限, 恐会导致焊枪破损。
要适当进行焊枪的行程极限以及零点标定的设定。

注释

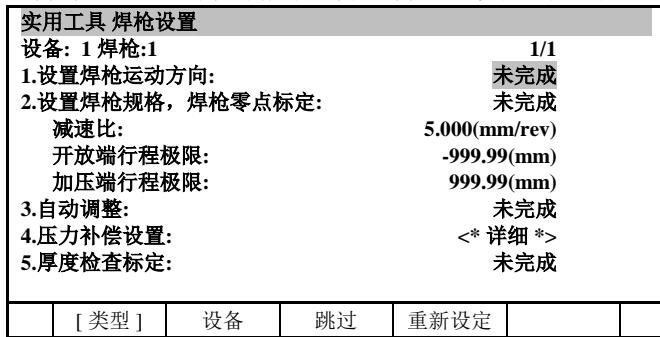
零点标定(见附录C)、电机旋转方向、齿数比、焊枪关闭方向、行程极限(见附录D)的设定已经结束的情况下, 可通过自动调整用程序进行伺服调整。详情请参阅附录E。

注释

重力补偿功能的补偿方法设定、温度补偿功能的有效/无效指定、厚度检查标定, 也可以在本实用工具画面上进行。有关各项目的操作方法, 请参阅各功能的章节。

伺服焊枪调整实用工具的执行步骤

1. 按下 MENU (菜单) 键。
2. 选择“1 实用工具”。
3. 按下 F1 [类型], 选择“焊枪设置”, 显示如下所示的伺服焊枪调整实用工具画面。

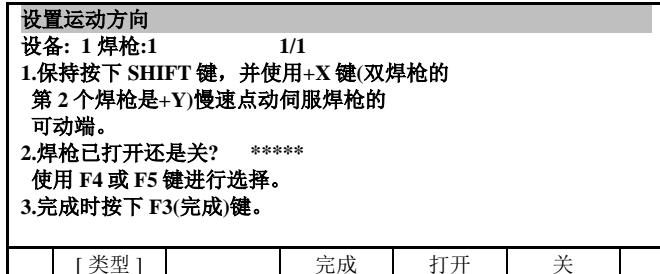


4. 希望重新进行步骤 1-2 的设定时, 按下 F4 “重新设定”。

注释

按下 F3 “跳过”时, 即可不用实际执行步骤 1-2 而完成设定。控制开始时焊枪轴的设定已经确定, 且零点标定已经结束的情况下, 可跳过此步骤。这种情况下, 可在完成这些项目后, 进行自动调整。

5. 将光标指向项目 1, 按下 ENTER 键。成为如下所示的画面。



注释

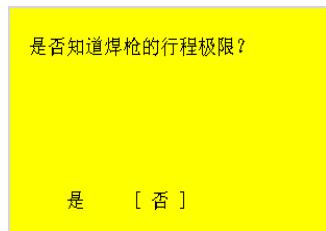
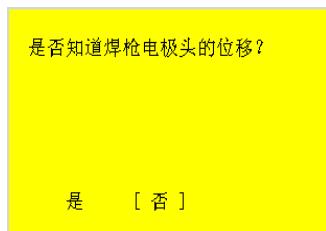
在此画面上进行电机旋转方向的设定。在按下点动键的+或者-时, 伺服焊枪就朝着伺服焊枪一般设置画面上所设定的焊枪关闭方向关闭。可以在这一步骤中进行内部的旋转方向的变量设定。

6. 按照画面内的指示进行设定。
7. 设定结束时, 按下 F3 “完成”。成为如下所示的画面。

实用工具 焊枪设置		1/1
设备: 1 焊枪:1		完成
1.设置焊枪运动方向:		完成
2.设置焊枪规格, 焊枪零点标定:		未完成
减速比:	5.000(mm/rev)	
开放端行程极限:	-999.99(mm)	
加压端行程极限:	999.99(mm)	
3.自动调整:		未完成
4.压力补偿设置:	<* 详细 *>	
5.厚度检查标定:		未完成

[类型] 设备 跳过 重新设定

8. 将光标指向项目 2, 按下 ENTER 键。接着显示下列所示的两个提示符。



有关焊枪的齿数比以及行程极限, 在已经明确焊枪制造商指定值的情况下, 直接输入该值。不明确焊枪规格的情况下, 根据实际的焊枪予以设定。

根据针对上一项的提示消息的回答, 下列设定操作不同。

齿数比	行程极限	设定操作
是	是	1
否	是	2
是	否	3
否	否	4

希望改变操作画面的情况下, 通过 PREV (返回) 键暂时退出设置画面, 再次按下 ENTER 键, 并重新回答提示消息。
设定操作-1

设置焊枪规格		1/3
设备: 1 焊枪:1		
1.移动伺服焊枪至关位置。		
完成后按下 F4 键[关]。		
2.在此输入电极头位移		
*****(mm/rev)		
3.在此输入打开极限:*****(mm)		
4.在此输入关极限: ****(mm)		
5.完成后按下 F3 键。		

[类型] 完成 已关

a. 慢慢地进行点动操作直到电极头彼此接触, 按下 F4 “已关”。按下 F4 “已关”时, 执行焊枪的零点标定。

- b. 在项目 2 中输入齿数比，按下 ENTER 键。
- c. 将开放端行程极限输入到项目 3 中，按下 ENTER 键。同样，将加压端行程极限输入到项目 4 中。
- d. 所有输入都结束时，按下 F3 “完成”。

设定操作-2

设置焊枪规格						
设备: 1 焊枪:1 1/3						
设置电极位移、零点标定、设置极限						
1.移动伺服焊枪至关位置。 完成后按下 F4 键[关]。						
2.慢速点动至所需最大开口。 完成后按下 F5 键[打开]。						
3.测量电极头之间的距离， 并在此输入:***** (mm)						
4.在此输入打开极限:***** (mm)						
5.在此输入关极限: **** (mm)						
6.完成时按下 F3 键。						
	[类型]		完成	关	打开	

- a. 慢慢地对焊枪执行点动操作，直到可动侧及固定侧的电极头相互接触，按下 F4 “关”，执行焊枪的零点标定。记录此时的电极头位置，将其作为计算电极头位置的第一个参照点。
- b. 点动操作焊枪至最大打开位置，按下 F5 “打开”。按下 F5 “打开”时，记录电极头位置，作为用来计算电极头位置的第 2 个参照点。
- c. 测量此时的电极头间距离，输入项目 3，按下 ENTER 键。
- d. 将开放端行程极限输入到项目 4 中，按下 ENTER 键。同样，将加压端行程极限输入到项目 5 中。
- e. 所有输入都结束时，按下 F3 “完成”。

设定操作-3

设置焊枪规格						
设备: 1 焊枪:1 1/1						
1.移动伺服焊枪至关位置。 完成时按下 F4 键[关]。						
2.慢速点动至所需最大开口。 完成时按下 F5 键[打开]。						
3.在此输入电极头位移 ***** (mm/rev)						
4.完成时按下 F3 键。						
	[类型]		完成	关	打开	

- a. 慢慢地进行点动操作直到电极头彼此接触，按下 F4 “关”。按下 F4 “关”时，执行焊枪的零点标定。
- b. 点动操作焊枪至最大打开位置，按下 F5 “打开”。
- c. 在项目 3 中输入齿数比，按下 ENTER 键后，按下 F3 “完成”。

设定操作-4

设置焊枪规格					
设备: 1 焊枪:1 1/1 设置电极头位移、零点标定、设置极限					
1. 移动伺服焊枪至关位置。 完成时按下 F4 键[关]。					
2. 慢速点动至所需最大开口。 完成时按下 F5 键[打开]。					
3. 测量电极头之间的距离， 并在此输入:***** (mm)					
4. 完成时按下 F3 键。					
[类型]		完成	关	打开	

- a. 慢慢地对焊枪执行点动操作，直到可动侧及固定侧的电极头相互接触，按下 F4 “关”，执行焊枪的零点标定。记录此时的电极头位置，将其作为计算电极头位置的第一个参照点。
 - b. 点动操作焊枪至最大打开位置，按下 F5 “打开”。按下 F5 “打开”时，记录电极头位置，作为用来计算电极头位置的第 2 个参照点。
 - c. 测量此时的电极头间距离，输入项目 3，按下 ENTER 键。
 - d. 然后按下 F3 “完成”。
9. 完成上述画面的设定时，显示如下所示的一系列提示框。

提示框 1

在设定操作 2 或设定操作 4 中变更了齿数比时，显示齿数比的确认提示框。使用新的齿数比时，选择是，否则就选择否。

电极头位移已更改 FROM: 5.00 TO: 10.0mm/rev 是否接受新值?
[是] 否

提示框 2

齿数比已被变更时，显示扭矩过载保护的更新确认提示框。使用更新时，选择是，否则就选择否。有关扭矩过载保护功能，请参阅 14. 扭矩过载保护功能。

基于新的减速比，更新焊枪 最大扭矩。 焊枪最大扭矩变更: FROM: 55.00 TO: 19.00% 希望更新焊枪最大扭矩吗? 是 [否]

提示框 3

显示齿数比的变更前和变更后的可动侧电极头的最大动作速度。基于所设定的齿数比计算出最大速度，该速度就是适合焊枪的最大速度。

使用新的速度时，选择是，否则就选择否。

基于新的减速比，可以更新 最大电极速度。 速度变更: FROM: 333.3 TO: 666.7mm/sec 希望更新最大电极速度吗? 是 [否]
--

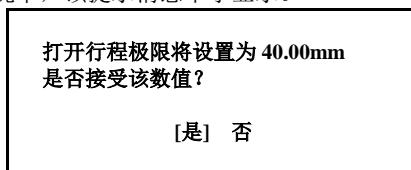


注意

变更了焊枪轴最高速度的情况下，应暂时执行电源的 OFF/ON 操作，在反映了新的移动速度后执行自动调整。

提示框 4

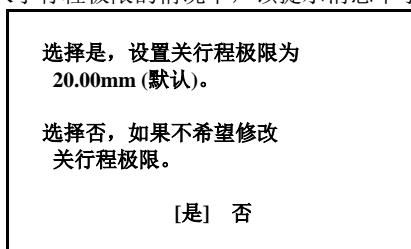
这里显示焊枪打开侧（焊枪打开方向）的行程极限。尚未超过焊枪的规格极限值的情况下，选择是。在设定操作 1 或设定操作 2 中直接输入了行程极限的情况下，该提示消息不予显示。



提示框 5

这里显示焊枪加压侧（焊枪关闭方向）的行程极限。标准情况下已经设定了 20.0mm，使用标准值时，选择是。焊枪规格与此值不同时，选择否。已经在焊枪轴初始设定的 Complete 设定中进行了行程极限设定的情况下，只要选择否，就可使用所设定的行程极限。

在设定操作 1 或设定操作 2 中直接输入了行程极限的情况下，该提示消息不予显示。



此外，要变更所设定的行程极限时，请参阅附录 D。

10. 完成项目 1-2 的设定后，显示 F3 “执行”，这样就可以执行自动调整。

实用工具 焊枪设置		
设备: 1 焊枪:1		1/3
1.设置焊枪运动方向:		完成
2.设置焊枪规格，焊枪零点标定		完成
减速比:	10.000(mm/rev)	
开放端行程极限:	-150.00(mm)	
加压端行程极限:	20.00(mm)	
3.自动调整:		未完成
4.压力补偿设置:	<* 详细 *>	
5.厚度检查标定:		未完成
[类型]	设备	执行
	重新设定	

基于伺服焊枪调整实用工具的自动调整

实用工具 焊枪设置	
设备: 1 焊枪:1	1/3
1.设置焊枪运动方向:	完成
2.设置焊枪规格, 焊枪零点标定	完成
减速比:	10.000(mm/rev)
开放端行程极限:	-150.00(mm)
加压端行程极限:	20.00(mm)
3.自动调整:	未完成
4.压力补偿设置:	<* 详细 *>
5.厚度检查标定:	未完成
[类型]	设备
执行	重新设定

⚠ 警告

自动调整过程中, 焊枪轴以最大速度移动。自动调整可在 T2 模式或者 Auto (自动) 模式下执行, 但是在 Auto 模式下执行自动调整时, 应在确认伺服焊枪附近没有人之后再执行。

注释

进行自动调整前应设置为如下状态。

- 单步模式解除
- 复位所有的错误
- 解除保持状态
- 解除伺服焊枪的机器锁定 (测试运行画面上将“组动作”设定为有效)
- 将控制装置置于 AUTO 模式或者 T2 模式
- 焊枪处于加压有效状态 (见 10. 测试运行)

注释

开始自动调整时, 通过伺服焊枪的开闭动作调整以下值。

- 时间常数
- 惯量
- 摩擦系数
- 弹簧系数
- 压力控制增益
- 接触速度
- (选择焊枪参数选项时) 焊枪参数功能内部参数
- (选择点焊程序位置修正功能选项时) 点焊程序位置修正功能内部参数
- 厚度检测功能内部参数

注释

自动调整程序中, 固定使用加压条件以及电极头距离条件的 No.99。

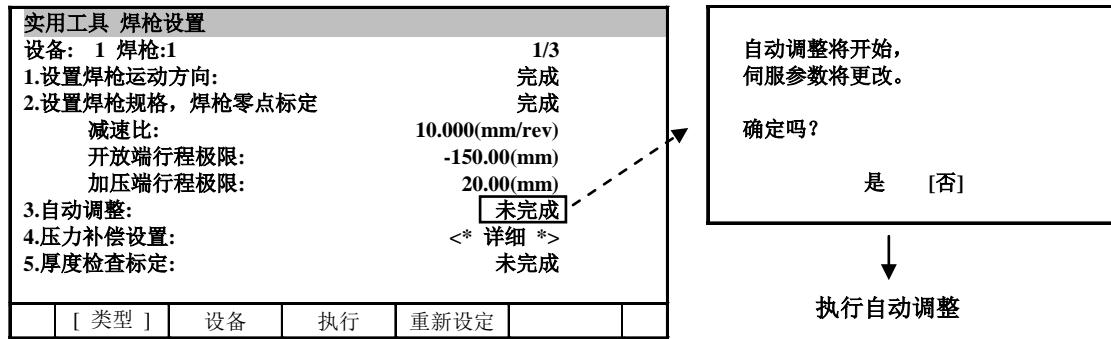
创建用户程序时, 请勿使用此条件编号。

⚠ 注意

处在 T2 模式时, 将 TP 置于有效, 并在按住 SHIFT 键和安全开关的状态下进行自动调整。

处在 Auto 模式时, 将 TP 置于无效, 无需持续安装 SHIFT 键和安全开关。

1. 确认光标处在自动调整行的位置, 按下 SHIFT 键+F3 “执行” 键。
2. 显示用来执行自动调整的确认提示框。选择“是”时, 开始自动调整。



3. 完成自动调整时, 成为如下所示的画面。

实用工具 焊枪设置	
设备: 1 焊枪:1	1/3
1.设置焊枪运动方向:	完成
2.设置焊枪规格, 焊枪零点标定	完成
减速比:	10.000(mm/rev)
开放端行程极限:	-150.00(mm)
加压端行程极限:	20.00(mm)
3.自动调整:	完成
4.压力补偿设置:	<* 详细 *>
5.厚度检查标定:	完成
[类型]	设备
执行	重新设定

4. 完成自动调整后, 如要将调整完的参数设定为有效, 需要暂时执行电源的 OFF/ON 操作。重新接通控制装置的电源。自动调整失败的情况下, 尝试如下操作。
- 确认行程极限是否正确。
 - 确认电机的选择是否正确。
 - 确认焊枪轴的零点标定是否正确。
 - 确认最大压力的设定是否正确。
 - 执行自动调整直到自动调整成功为止。

注释

有关焊枪重力补偿的详情, 请参阅伺服焊枪重力补偿功能的章节。有关温度补偿功能的详情, 请参阅伺服焊枪温度补偿功能的章节。有关厚度检测标定, 请参阅厚度检测功能的章节。

伺服焊枪自动调整失败的情形

伺服焊枪的自动调整失败时, 请执行对应如下所示失败时的状态的对策。

发生“SRVO-024 移动时误差过大”或者“SRVO-046 OVC 报警”的情形:

依次尝试进行如下 i)至 iv)的方法。

- 确认参数设定
 - 确认电机的选择是否正确。
 - 确认零点标定位置是否正确。
 - 确认齿数比是否正确。
 - 确认行程极限以及焊枪的关闭方向是否正确。
 - 确认最大压力以及最大电机扭矩是否正确。
- 确认制动器解除

附带制动器的电机时, 确认制动器已被正确解除。

制动器尚未被解除时, 确认制动器的穿线规格和制动器编号是否正确。
- 确认附加轴放大器

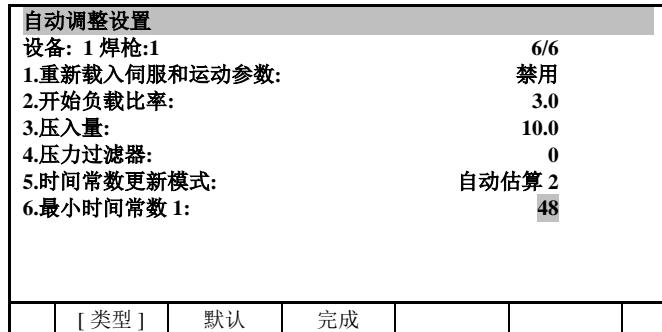
确认驱动伺服焊枪的附加轴放大器的规格是否与要使用的伺服电机相匹配。

在确认上述 i) 至 iii) 的情况后，尝试如下步骤。

iv) 指定时间常数的调整下限值

按如下步骤，指定时间常数的调整下限值。

- a. 在系统变量画面上，设定为\$SGSYSCFG.\$SHO_ATUN_CFG = TRUE。无需进行电源的 OFF/ON 操作。
- b. 再度显示伺服焊枪调整实用工具画面，将光标指向自动调整行，按下 ENTER 键。显示如下画面。



- c. 将光标指向“最长时间常数 1”，指定最长时间常数 1 的调整下限值。
首先，变更为最长时间常数 1 = 100。
- d. 参数变更后，按下 F3 “完成”，关闭设置画面，返回到原先的画面。
- e. 再次执行自动调整。
- f. 自动调整仍然失败时，返回步骤 c，在最长时间常数 1 上再加 50，重新执行自动调整。反复进行，直到自动调整正确完成。
- g. 即使在最长时间常数 1 设定为 350，自动调整仍然无法完成时，请向本公司咨询。

 注意

请勿在本画面上执行所载事项以外的参数变更操作。若错误变更参数，将无法进行适当调整，除了会导致循环时间变慢外，还恐会导致焊枪破损。

发生上述以外的报警，自动调整完成（失败）的情形：

依次尝试进行如下 i) 至 iii) 的方法。

i) 确认参数设定

- 确认电机的选择是否正确。
- 确认零点标定位置是否正确。
- 确认齿数比是否正确。
- 确认行程极限以及焊枪的关闭方向是否正确。
- 确认最大压力以及最大电机扭矩是否正确。

ii) 确认制动器解除

附带制动器的电机时，确认制动器已被正确解除。

制动器尚未被解除时，确认制动器的穿线规格和制动器编号是否正确。

iii) 确认附加轴放大器

确认驱动伺服焊枪的附加轴放大器的规格是否与要使用的伺服电机相匹配。

2.6 压力调整

这里就压力调整方法进行描述。通过压力调整而得到的压力数据，用于点焊指令、加压动作指令以及电极修磨指令。

 注意

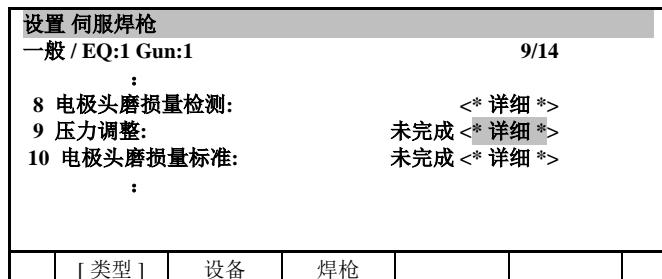
- 为了适当进行压力调整，要使用已得到适当校正的压力计。
- 焊枪机构部经年劣化时，压力精度变化。为了使得压力精度保持均一，要定期执行压力调整。

 注意

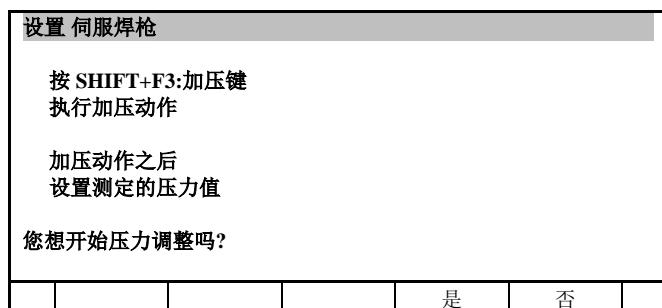
- 为了保持压力调整时的压力精度，焊枪温度较低时，生产前预先进行暖机运转。温度较高时，可通过使用伺服焊枪温度补偿功能来提高压力精度。

调整步骤详情

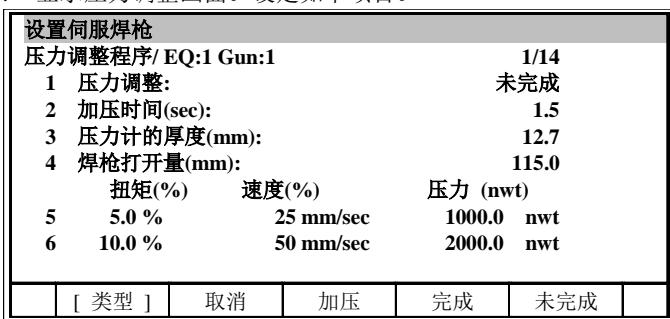
- 显示伺服焊枪一般设置画面。
- 选择压力调整。(将光标指向“<* 详细 *>”，按下ENTER键。)



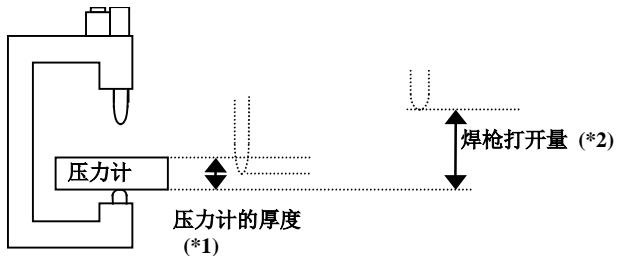
- 显示如下所示的画面，选择 F4 “是”。



- 显示压力调整画面。设定如下项目。



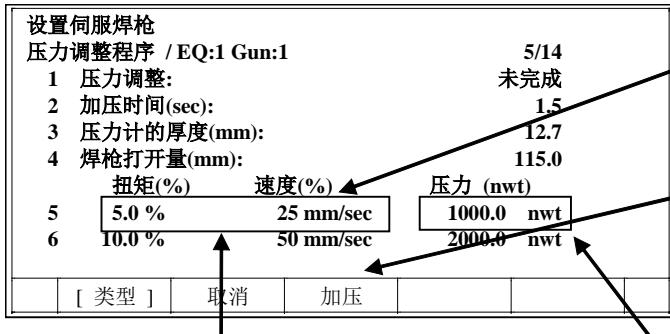
Pressing Time (sec):	Pressure gauge measurement time during pressing
Thickness of Pressure Gauge (mm):	Thickness of pressure gauge (*1)
Gun Opening (mm):	Pressing time after gun opening (*2) Standard setting is maximum opening.



5. 以使压力计接触到固定侧电极头的方式进行安装。

注意

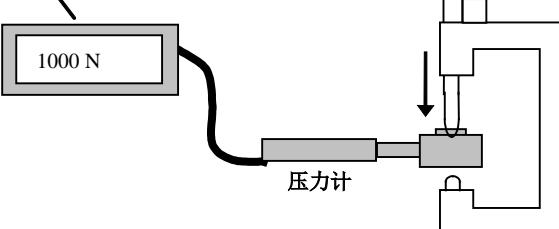
- 首先将倍率置于低速，确认测量动作，检查是否能够适当加压。实际调整时，将倍率置于 100% 进行加压。



进行加压动作前，将光标指向扭矩行。

若光标不在指定的扭矩行，
就无法执行加压动作。

- 若变更伺服电机的扭矩，接触时的速度将被自动更新为建议值。在按住 SHIFT 键的同时按下 F3 “加压”。可动侧的电极头执行如下顺序。
 - 在指定速度下接触压力计。
 - 在指定时间内保持指定扭矩。
 - 移动到所指定的打开位置。



6. 速度被自动设定为建议值，但是可根据需要进行变更。

注意

变更接触速度时，请在确认压力波形的同时进行。

注意

- 压力的启动特性影响到焊枪机构部的特性（焊枪手臂刚性、焊枪轴惯量）。
- 接触速度较快时，工件上会留下较深的打痕。调整后进行空加压，并进行打痕的确认。根据需要调慢接触速度。
- 接触速度较快时，接触时工件会振动。在确认工件振动情况后，根据需要调慢接触速度。

7. 指定扭矩（%），反复执行步骤 6、7 所需次数。可以指定最多 15 个（最小 2 个）扭矩和焊枪关闭速度。

譬如，实际使用 1000~5000N 的压力时，应在 1000N 和 5000N 附近进行测量。（应在最小以及最大压力下进行测量。）

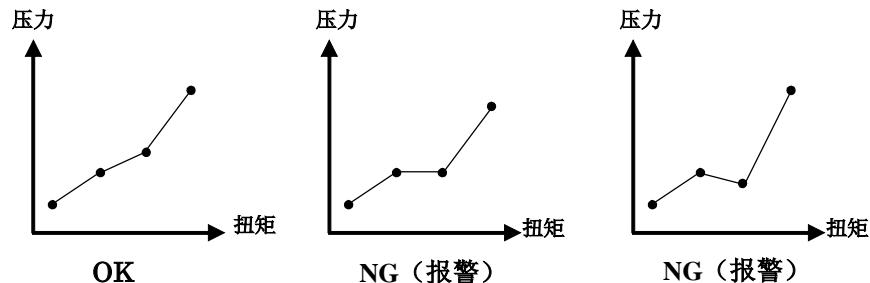
注意

在压力调整画面上，可以指定超过焊枪设置画面的最大扭矩的扭矩。在最大扭矩下进行加压调整，确认不会超过焊枪的额定压力后，以最大扭矩以上的扭矩进行调整。

注释

新追加调整点的情况下，可从最末尾追加。
无需按照扭矩和压力顺序进行排列。压力调整完成时将被自动排列。

8. 经过几次测量后，若将光标指向压力调整行，按下 F4 “完成”，将获取新的调整数据。
9. 完成后，自动检查调整点。当压力相对扭矩的增加而下降或者相等时，会有报警发出，成为压力调整未完成状态。



10. 显示与焊枪轴重力补偿功能相关的确认画面。
• 有关画面 1，按下 F4 “OK”，进入下一步。
• 有关画面 2，不使用重力补偿功能时，按下 F5 “否”。

画面 1

设置伺服焊枪

用于重力补偿功能的压力调整时的数据改变了

半自动/手动重力补偿功能被自动地设置为未完成

画面 2

设置伺服焊枪

改变了用于重力补偿功能的压力调整时的角度吗？

是(F4 键): 新值
压力调整角度: 90.0 (度)

否(F5 键): 旧值
压力调整角度: 0.0 (度)

注释

使用焊枪轴重力补偿功能时，在画面 2 上按下 F4 “是”。
有关功能的详情，请参阅“18 伺服焊枪重力补偿功能”。

11. 进行适当调整后，显示调整完成画面。按下 F2 “结束”或 PREV (返回) 键，退出压力调整画面。

设置伺服焊枪				1/5
压力调整:				
调整目标设备编号:1 焊枪: 1				
压力调整:			完成	
点	扭矩	速度	压力	
1	5.0%	25mm/sec	1000.0	nwt
2	10.0%	50mm/sec	2000.0	nwt
3	15.0%	75mm/sec	3000.0	nwt
4	20.0%	100mm/sec	4000.0	nwt
	[类型]	结束	完成	未完成

注释

压力调整后的压力确认和焊接质量的确认，要在将倍率置于 100% 下加压后进行。

3 伺服焊枪设置画面

本章就伺服焊枪设置画面进行描述。

利用伺服焊枪进行焊接前，应正确设置这些项目。

设置画面内的许多项目，在本操作说明书的其他章节予以描述。



注意

7DC1 系列中，无法从其他机器人复制并加载点焊以及伺服焊枪的系统文件 SYSSPOT.SV。7DC2 系列或更新版中，无法从其他机器人复制并加载伺服焊枪的系统文件 SYSSVGN.SV。



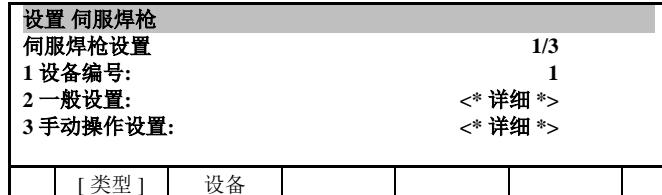
注意

无法向 R-30iB 加载 R-30iA 的伺服焊枪相关系统文件 (SYSSPOT.SV、SYSPRESS.SV、SYSDIST.SV、SYSSTROK.SV)。

3.1 伺服焊枪设置画面

要进行伺服焊枪的设置，首先应基于下列步骤显示伺服焊枪设置基本画面。

- 1 按下 MENU (菜单) 键，显示菜单画面。
- 2 选择“6 设置”。
- 3 按下 F1 [类型]，显示上拉式菜单。
- 4 选择“伺服焊枪”时，显示伺服焊枪设置画面。



伺服焊枪设置基本画面的说明

设备编号	显示所选焊机的编号。
一般设置	进行伺服焊枪的一般设置。 将光标指向<*详细*>，按下 ENTER (输入) 键，显示一般设置画面。
手动操作设置	进行伺服焊枪的手动操作设置。 将光标指向<*详细*>，按下 ENTER 键，显示手动操作设置画面。 详情请参阅“手动操作”章节。

3.2 伺服焊枪一般设置画面

基于下列说明，进行伺服焊枪的设置。

- 1 按下 MENU (菜单) 键，调用菜单。
- 2 选择“6 设置”。
- 3 按下 F1 [类型]，显示上拉式菜单。
- 4 选择“伺服焊枪”时，显示伺服焊枪设置画面。
- 5 将光标指向一般设置的<*详细*>，按下 ENTER (输入) 键，显示一般设置画面。

设置 伺服焊枪		1/13
一般 / EQ:1 Gun:1		
1 电极头磨损量 补偿:	禁用	
2 焊枪挠曲补偿:	禁用	
3 加压方向(可动侧):	正	
4 加压方向(固定侧):	UT: 1 [+Z]	
5 最大电机扭矩(%)	100.0	
6 最大压力 (nwt):	4900.0	
最大焊枪扭矩 (%):	10.5	
7 粘枪检测距离(mm)	5	
8 电极头磨损量检测:	<* 详细 *>	
9 压力调整:	完成	<* 详细 *>
10 电极头磨损量标准:	未完成	<* 详细 *>
11 重力补偿:		<* 详细 *>
12 板厚检测:		<* 详细 *>
13 焊枪行程极限:		<* 详细 *>
14 扭矩超负载保护:		<* 详细 *>
[类型]		
设备	焊枪	启用
		禁用

注释

所显示的画面和设置项目，有的情况下随软件的选项配置以及系列而不同。

伺服焊枪设置项目说明

电极头磨损量补偿 默认: 禁用	指定是否进行电极头磨损量补偿。 禁用 = 假设当前的电极头没有磨损，进行点焊的定位操作。 启用 = 考虑当前的电极头磨损量，进行点焊的定位操作。 要使用电极头磨损量补偿，需要进行基准位置的设置和基于 TP 程序的补偿量的计算。详情请参阅 6. 电极头磨损量补偿。
焊枪挠曲补偿 默认: 禁用	指定是否进行焊枪挠曲补偿。针对每个加压条件设置挠曲补偿量。 禁用 = 不进行焊枪挠曲补偿。 启用 = 进行焊枪挠曲补偿。 详情请参阅焊枪挠曲补偿章节。
加压方向 (可动侧) 默认: 正	指定焊枪的可动侧电极头在焊枪关闭时向哪个方向移动。 详情请参阅初始设定章节。
加压方向 (固定侧) 默认: UT:1 +Z	指定焊枪的固定侧电极头在焊枪关闭时向哪个工具坐标系上的哪个方向移动。 详情请参阅初始设定章节。
最大电机扭矩 (%) 默认: 100.0	指定在通常操作中所使用的伺服焊枪的最大扭矩的极限值。即使在不执行加压的情况下也适用于伺服焊枪。通常情况下不必直接变更此极限值。 可以指定的值为 1.0~100。
最大压力 (nwt) 默认: 4900N (500kgf)	这是加压中适用的最大压力的极限值。不能产生超过此值的压力。相同极限值也适用于压力指令值。此值应设定为焊枪制造商所指定的值。 有关变更该项目的设定和单位的详情，请参阅初始设定。 可指定的值为 1.0N~9999.9 N。
粘枪检测距离 [mm] 默认: 5	设定焊接完成后进行粘枪检测时的打开量。电极头粘枪检测信号请在点焊机 I/O 画面上进行设置。 详情请参阅粘枪信号检测功能项。
电极头磨损量检测	对电极头磨损量检测方式、发出报警时的判断标准进行设置。 详情请参阅电极头磨损量章节。 将光标指向<*详细*>，按下 ENTER 键，即可进入设置画面。

3. 伺服焊枪设置画面

压力调整	<p>显示压力调整画面。压力调整进行电机上所产生扭矩的设置，从指定的扭矩和测得的压力中作成电机扭矩与压力的相关关系。</p> <p>压力调整结束时，显示从“未完成”转变为“完成”。在尚未完成时，无法执行焊接顺序、手动焊接、手动加压以及压力指令。</p> <p>详情请参阅初始设定章节。</p> <p>将光标指向<*详细*>，按下ENTER键，即可进入设置画面。</p>
电极头磨损量标准	<p>在此画面上显示磨损量标准值等与电极头磨损量补偿的初始设定中所设定的值相关的信息。设定了电极头磨损量的参照点时，显示从“未完成”转变为“完成”。</p> <p>详情请参阅电极头磨损量章节。</p> <p>将光标指向<*详细*>，按下ENTER键，即可进入设置画面。</p>
重力补偿	这些参数进行与重力补偿功能相关的设定。详情请参阅重力补偿功能章节。
板厚检测	<p>显示与板厚检测相关的信息。</p> <p>详情请参阅板厚检测章节。</p>
焊枪行程极限	<p>进行焊枪的行程极限的设置。另外，电极头磨损量补偿中的实际轴范围，以此设置值为标准通过磨损量进行补偿。</p> <p>详情请参阅附录D及电极头磨损量补偿章节。</p>
扭矩超负载保护	<p>显示与扭矩超负载保护功能相关的信息。为了预防点动操作中焊枪轴的破损，应确认此功能处在启用状态。</p> <p>详情请参阅扭矩超负载保护功能章节。</p>

4 手动操作

以下的手动操作可通过示教器进行。

1. 手动加压(SHIFT+GUN (焊枪))

手动加压是这样一种功能，它通过操作示教器上所设置的按键执行加压动作。

2. 手动行程 (SHIFT+BACK UP (行程切换))

手动行程是这样一种功能，它通过操作示教器上所设置的按键来变更伺服焊枪的行程。

3. 手动焊接

手动焊接是这样一种功能，它通过操作手动焊接画面所设置的按键进行焊接动作。

4. 点动操作

点动操作与机器人的点动操作一样，也可在伺服焊枪的可动轴上进行点动操作。

5 厚度测量功能

可测量电极头之间的工件厚度，将其反映到设定中。

4.1 手动加压(SHIFT+GUN (焊枪))

可利用示教器上的 GUN 键，执行所指定压力下的加压。

事先进行如下设定。

1. 指定加压时间、开始距离、打开距离（见设定详细[1]）

2. 指定加压条件（见设定详细[2]）

3. 设定厚度条件（见设定详细[3]）

设置 伺服焊枪			
手动 / EQ:1 Gun:1	1/6		
手动加压			
1 加压时间(sec):	0.0		
2 加压前距离:	初始距离		
3 加压后距离:	初始距离		
4 厚度(预设):	<* 详细 *>		
手动行程			
5 行程动作速度(%):	100		
6 行程设定:	<* 详细 *>		
[类型]	设备	焊枪	

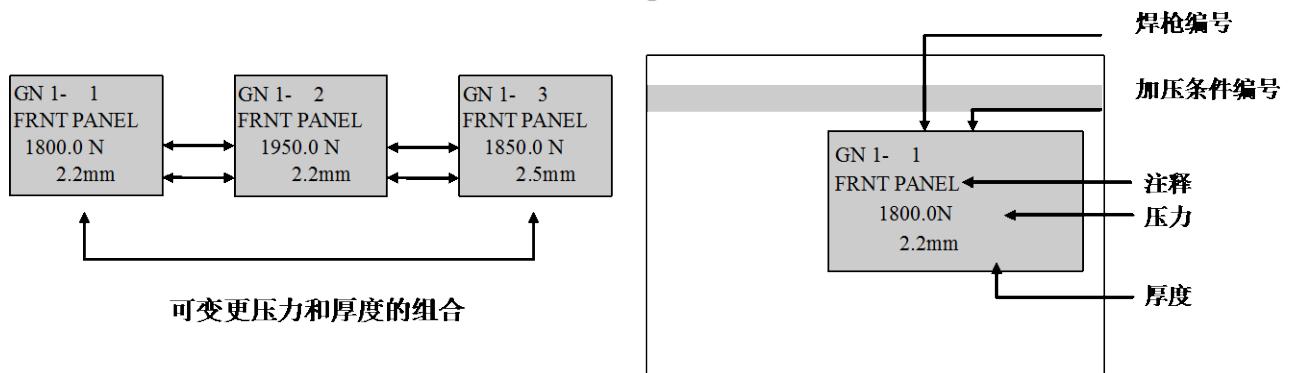
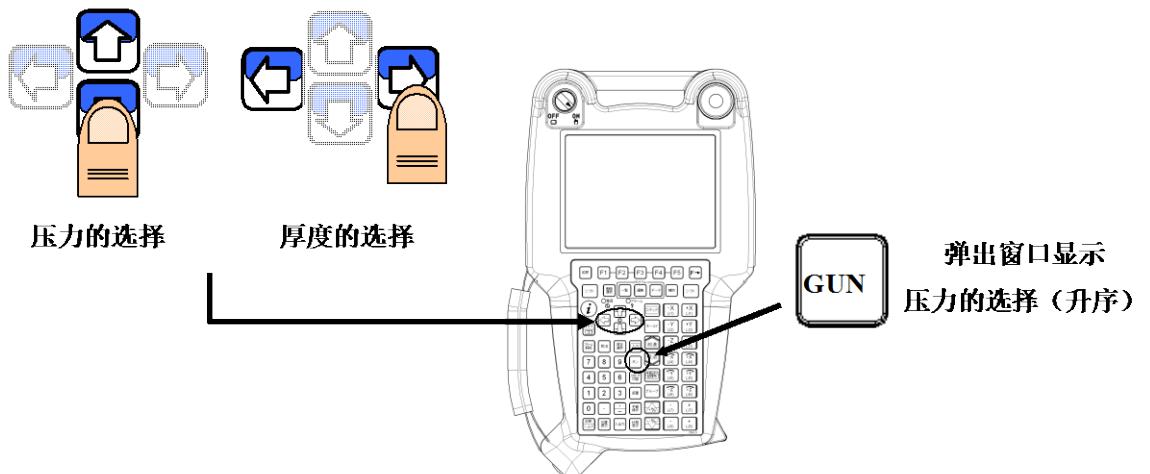
伺服焊枪数据			
压力设定 / EQ:1 Gun:1	1/99		
编号	压力(Nwt)	手动	注释
1	1000.0	有效	[]
2	2000.0	有效	[]
3	3000.0	有效	[]
4	4000.0	有效	[]
5	0.0	无效	[]
6	0.0	无效	[]
7	0.0	无效	[]
8	0.0	无效	[]
[类型]	设备	焊枪	详细 复制 >

伺服焊枪数据		
厚度设定 / EQ:1 Gun:1 1/10		
编号	厚度(mm)	注释
1	1.0	[thk1]
2	2.0	[thk2]
3	3.0	[thk3]
4	4.0	[thk4]
5	5.0	[thk5]
6	****	[]
7	****	[]
8	****	[]

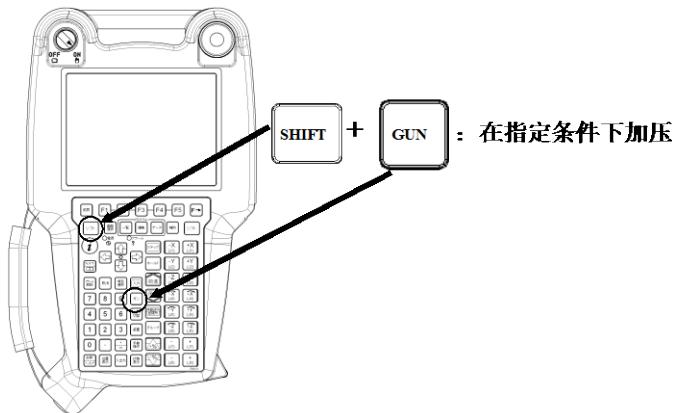
[类型]	设备	焊枪	记录	厚度板厚
--------	----	----	----	------

操作方法

- 按下示教器上的 GUN 键。
- 画面右上方显示手动加压中所使用的压力条件和手动加压用的厚度条件。
- 弹出窗口显示期间，可通过如下操作变更压力条件。
 - 每次按 GUN 键，都会按照升序切换事前所指定的加压条件。
 - 按下 ↓ 键，按照升序切换压力条件。
 - 按下 ↑ 键，按照降序切换压力条件。
- 可通过如下操作来变更手动加压用的厚度条件。
 - 按下 → 键，按照升序切换压力条件。
 - 按下 ← 键，按照降序切换压力条件。
- 按下 GUN 键以外的按键，或者在一段时间内不进行按键操作，显示就会自动消失。



- 在按住 SHIFT 键的同时，按下 GUN 键时，在组合了所选压力条件和手动加压用的厚度条件的条件下进行加压动作。只有可动侧电极头动作。



- 开始加压动作后，无需持续按住 GUN 键。
- 希望在加压动作过程中停下时，松开 SHIFT 键。
- 经过加压时间时，焊枪打开到所设定的结束位置。
- 持续按住 SHIFT 键时，焊枪在经过加压时间后打开。
- 在手动加压动作中，固定侧电极头（机器人本体）不动作。不进行挠曲补偿、固定侧的电极头磨损量补偿。

注意

通过宏设定已将程序分配给 UK[1]、SU[1]、UK[3]、SU[3]的情况下，按下这些键时，优先执行所分配的宏程序。不执行手动加压。

注释

双焊枪时，UK[3]、SU[3]成为焊枪 B 用的手动操作键。
非双焊枪时，不使用这些按键。

设定详细 [1]

指定加压时间、开始距离、打开距离

- 按下 MENU (菜单) 键选择 “6 设置” ->F1[类型]->伺服焊枪
- 将光标指向 “手动操作设置” <*详细*>，按下 ENTER (输入) 键。

设置 伺服焊枪	
伺服焊枪设置 1/3	
1 设备编号:	1
2 一般设置:	<* 详细 *>
3 手动操作设置:	<* 详细 *>
[类型] 设备	

设置 伺服焊枪	
手动 / EQ:1 Gun:1 1/6	
手动加压	
1 加压时间(sec):	0.0
2 加压前距离:	初始距离
3 加压后距离:	初始距离
4 厚度(预设):	<* 详细 *>
手动行程	
5 行程动作速度(%):	100
6 行程设定:	<* 详细 *>
[类型] 设备 焊枪	

3. 设定下列项目。

加压时间	在指定时间内持续加压。 (初始值: 0 秒)
加压前距离	可以指定开始手动加压时的焊枪动作。 初始距离 - 焊枪将从当前位置起加压。 (初始值) 行程设定 - 焊枪将会一直打开到当前所选的手动行程量(*1)为止后加压。
加压后距离	可以指定经过加压时间后的焊枪打开量。 初始距离 - 使焊枪一直打开到开始加压的位置为止。 (初始值) 行程设定 - 使焊枪一直打开到当前所选的手动行程量(*1)为止。 工件厚度 - 使焊枪一直打开到工件厚度为止。相当于以往的焊枪打开无效。

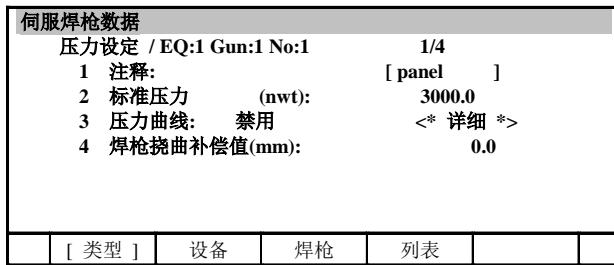
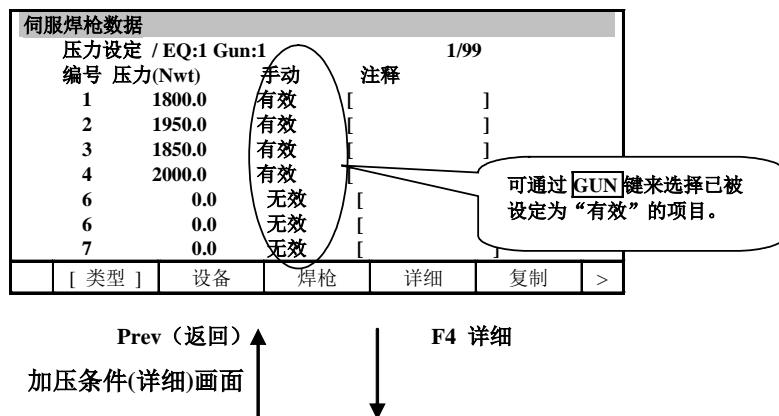
*1: 当前所选的手动行程量: 在用 BACK UP (行程切换) 键所指定的手动行程条件下指定的打开量

设定详细 [2]

指定加压条件

1. 显示加压条件。
按下 DATA (数据) 选择 F1[类型] → “加压”
显示加压条件的一览画面或者详细画面。
2. 在加压条件的一览画面将手动加压中所使用的条件的“手动”项设定为有效。

加压条件(一览)画面



注释

上述画面构成将随所使用的软件和设定而有所不同。

设定详细 [3]

指定手动加压用厚度条件

1. 显示手动加压用厚度条件。

步骤 A: 按下 DATA 选择 F1[类型] → 手动加压厚度
 步骤 B: 按下 MENU 键选择设置 → F1[类型] → 伺服焊枪 → 手动操作设置 → 厚度(预设)
 显示手动加压用厚度条件的一览画面。
2. 设定用于手动加压的厚度。

手动加压用厚度条件(一览)画面

伺服焊枪数据		
厚度设定 / EQ:1 Gun:1 1/10		
编号	厚度(mm)	注释
1	1.0	[thk1]
2	2.0	[thk2]
3	3.0	[thk3]
4	4.0	[thk4]
5	5.0	[thk5]
6	****	[]
7	****	[]
8	****	[]

[类型] 设备 焊枪 记录 厚度板厚

- 只可以选择已设定了厚度的条件编号。
- 按下 F6[清除]，就可以对设定值进行初始化 (****) 处理。
- 按下 F4[记录]，就可将现在打开中的焊枪的打开量作为厚度来设定。
- 若按下 SHIFT 键和 F5[厚度板厚] (测量板厚)，焊枪就会自动关闭，可测量工件的厚度。
 有关厚度测量功能，请参阅 4.5 章。



在进行厚度测量时，要在使得固定侧电极头接触到工件下表面的状态下进行操作。

4.2 手动行程 (SHIFT+BACK UP (行程切换))

手动行程是这样一种功能，它通过操作示教器上所设置的按键来改变伺服焊枪的行程。

1. 通过如下步骤进行行程量的设定。

步骤 A: 按下 DATA (数据) 选择 F1[类型] → 手动加压厚度
 步骤 B: 按下 MENU (菜单) 键选择设置 → F1[类型] → 伺服焊枪 → 手动操作设置 → 行程设定
2. 将光标指向希望指定的条件编号，输入行程量。
3. 然后将光标指向该条件编号的“手动”项，设定为有效。

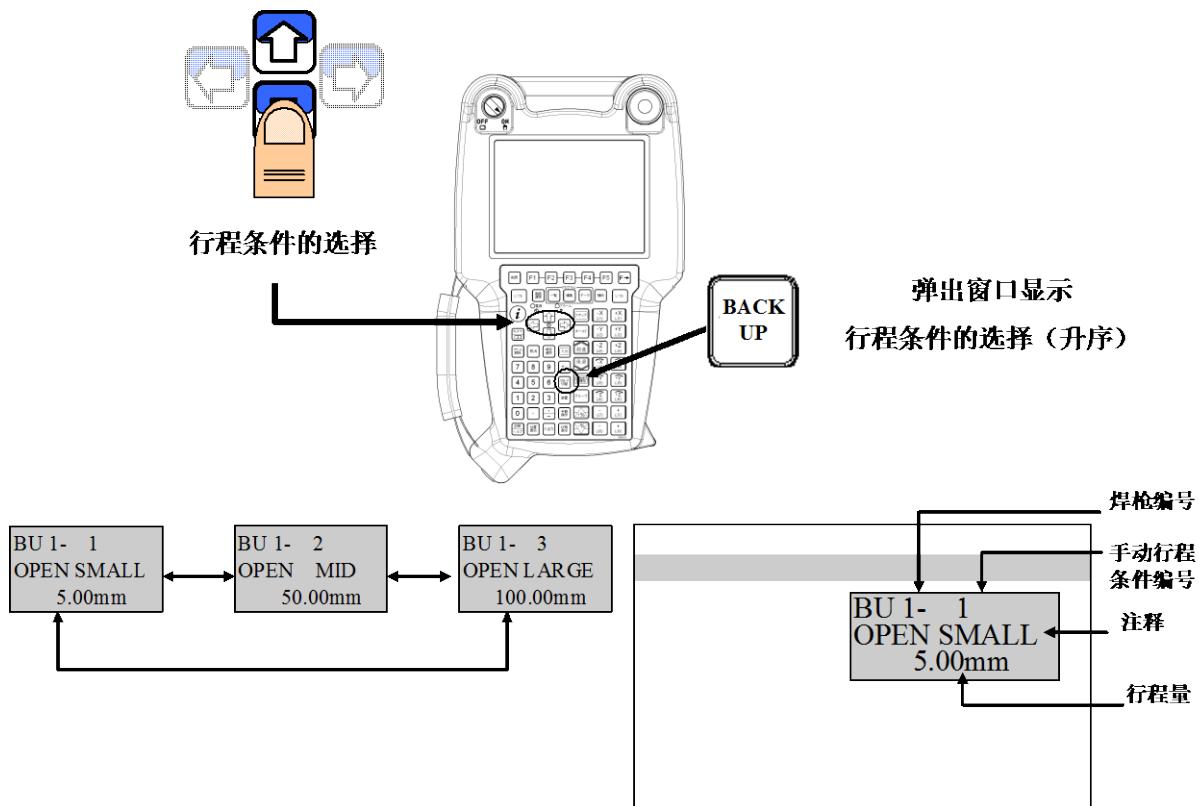
伺服焊枪数据		
手动行程 / EQ:1 Gun:1 1/30		
编号	注释	行程(mm)
1	[OPEN SMALL]	5.000 有效
2	[OPEN MID]	50.000 有效
3	[OPEN LARGE]	100.000 无效
4	[]	0.000 无效
5	[]	0.000 无效
6	[]	0.000 无效
7	[]	0.000 无效
8	[]	0.000 无效

[类型] 设备 焊枪 记录 清空

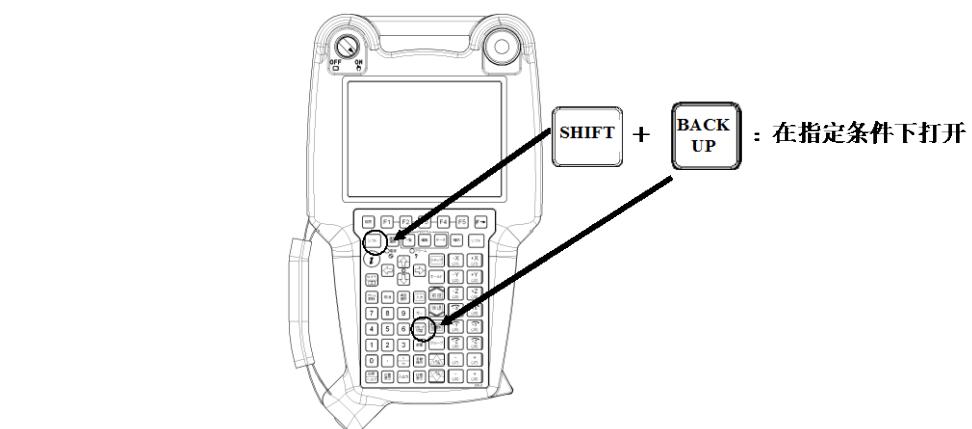
根据需要改变行程速度。标准值为 100%。

操作方法

- 按下示教器上的 BACK UP (行程切换) 键。
- 画面右上方显示手动行程中所使用的条件。
- 弹出窗口显示期间，可通过如下操作变更行程条件。
 - 每次按 BACK UP 键，都会按照升序切换事前所指定的行程条件。
 - 按下 ↓ 键，按照升序切换行程条件。
 - 按下 ↑ 键，按照降序切换行程条件。
- 按下 BACK UP 键以外的键，或者在一段时间内不进行按键操作，显示将自动消失。



- 一边按住 SHIFT 键，一边按下 BACK UP 键，焊枪就会动作，行程量成为上述操作中所指定的行程量。



- 在焊枪开始动作后，无需持续按住 BACK UP 键。
- 希望在中途停止动作时，松开 SHIFT 键。
- 固定侧手臂（机器人主体）不会动作。
- 不进行电极头磨损量补偿。

⚠ 注意

通过宏设定已将程序分配给 UK[2]、SU[2]、UK[4]、SU[4]的情况下，按下这些键时，优先执行所分配的宏程序。不执行手动加压。

注释

双焊枪时，UK[4]、SU[4]成为焊枪 B 用的手动操作键。

非双焊枪时，不使用这些按键。

4.3 手动焊接

手动焊接是这样一种功能，它通过操作手动焊接画面所显示的功能键进行焊接动作。

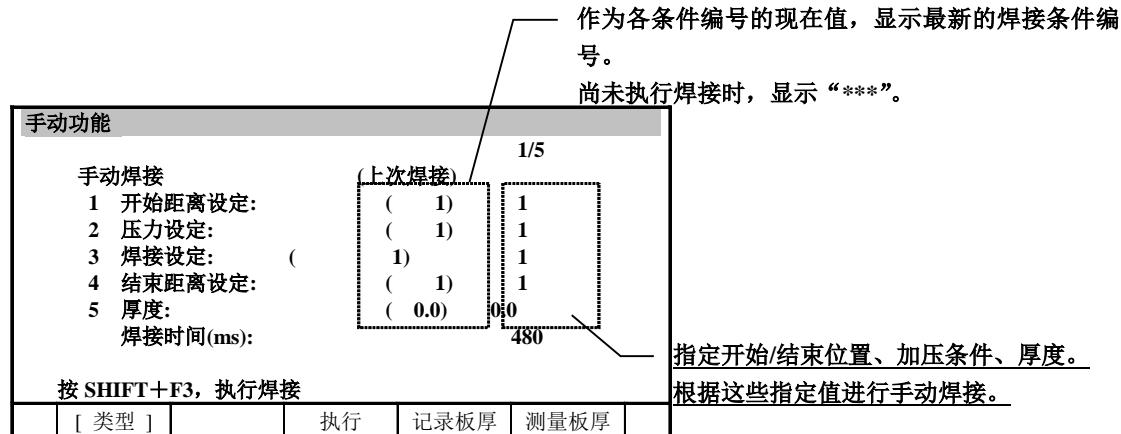
⚠ 注意

要实际进行焊接，尚需要进行焊接条件的设定。焊接条件的设定，请参阅 R-30iB 控制装置点焊功能操作说明书(B-83284CM-4)。

此外，通过模拟焊接功能，可不用实际进行焊接就进行焊接动作的确认。有关模拟焊接功能，请参阅 10. 测试运行。

操作方法

1. 按下 MENU (菜单) 键，显示菜单。
2. 选择[手动操作]。
3. 按下 F1 [类型]，显示上拉式菜单。
4. 选择[手动焊接]，显示手动焊接的设定画面。



- 指定用于手动焊接的条件编号。
 - 执行手动焊接。
 - 一边按住 SHIFT 键，一边按下 F3 [执行]，在所指定的条件下执行加压、焊接、打开。
 - 动作开始后，无需持续按住 F3 [执行]。
 - 希望在中途停止动作时，松开 SHIFT 键。
 - 只有可动侧电极头动作，固定侧电极头不动作。
 - 按下 F4[记录板厚]，就可将现在打开中的焊枪的打开量作为厚度来设定。
 - 若按下 SHIFT 键和 F5 [测量板厚]，焊枪就会自动关闭，可测量工件的厚度。
- 有关厚度测量功能，请参阅 4.5 章。

⚠ 注意

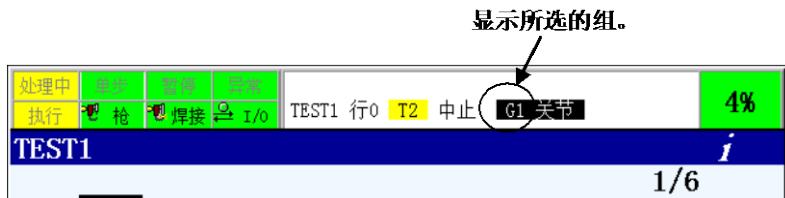
在进行厚度测量时，要在使得固定侧电极头接触到工件下表面的状态下进行操作。

4.4 点动操作

与机器人的点动操作一样，也可在伺服焊枪的可动轴上进行点动操作。通常，在手动变更伺服焊枪的行程时，在“手动行程”下进行。在进行伺服焊枪的零点位置标定、焊枪关闭方向的确认等中需要可动轴的动作时，执行点动操作。这里就一般的操作方法进行描述。

操作方法 A：选择伺服焊枪组进行操作

- 确认动作组编号，并确认已经选择希望操作的伺服焊枪的动作组。



根据需要，切换动作组编号。

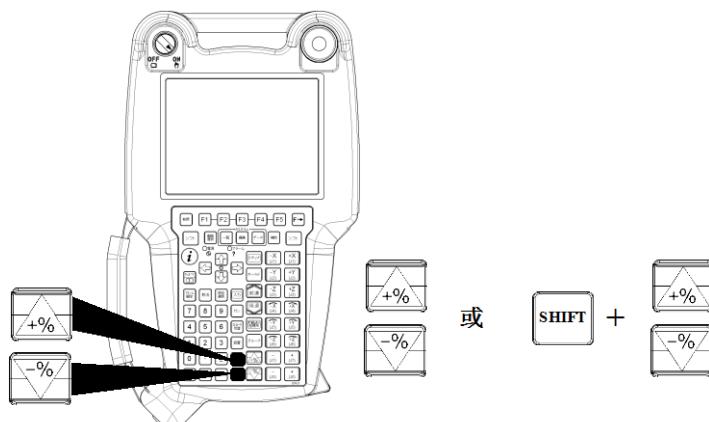
基于连杆形式的切换

- 从辅助菜单中选择“改变组”。
→如同 G1,G2,G3,⋯,G1 那样，按连杆形式切换点动组。
- 按下组键。
→如同 G1, G1S,G2, G2,S,G3,⋯,G1 那样，按连杆形式切换点动组。但是，现在所选的点动组具有子组时，则切换到现在所选的点动组的子组。

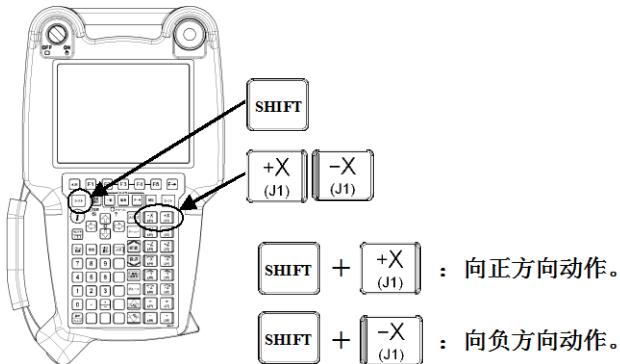
直接切换

- 在点动菜单的“组”项目中输入值。
→点动组编号切换为所输入的值。
- 一边按组键一边按数值键。
→点动组编号切换为所按下的数值键的值。

- 调整倍率。操作开始时要调低倍率。



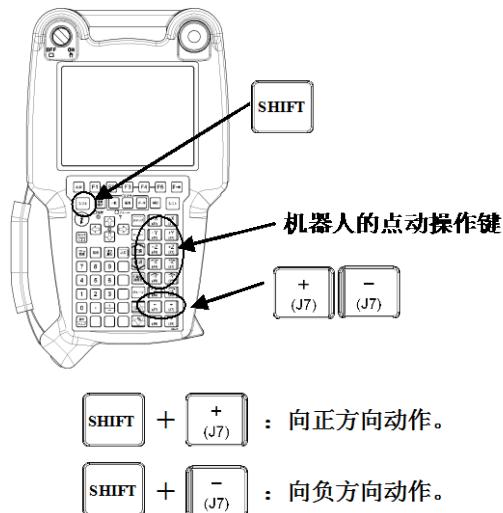
- 按下点动键，伺服焊枪轴动作。



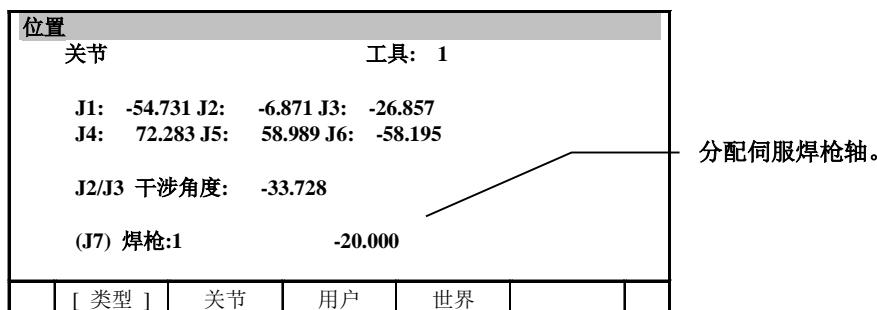
操作方法 B: 选择机器人组进行操作

示教器上有至多 8 轴的点动键。使用 6 轴机器人和伺服焊枪时，自动进行分配以便通过 J7 点动键来操作伺服焊枪轴。无需切换动作组，就可以操作机器人和伺服焊枪。

1. 确认动作组编号，并确认已经选择机器人的动作组。根据需要切换动作组编号。确认方法以及切换方法，与操作方法 A 相同。
2. 调整倍率。操作开始时要调低倍率。操作方法与操作方法 A 相同。
3. 按下点动键，伺服焊枪轴动作。



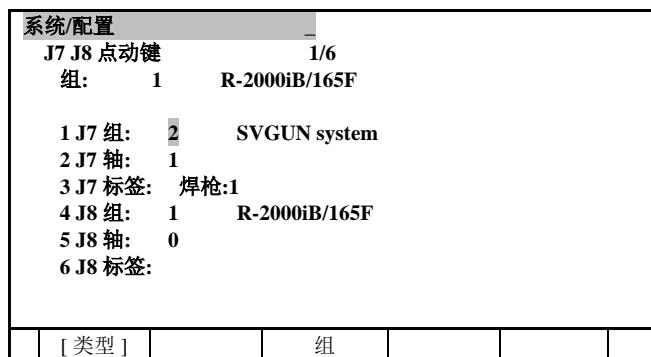
可以在现在位置画面上，一并确认机器人的位置和伺服焊枪的位置。



关于向 J7/J8 键分配伺服焊枪轴

已安装有伺服焊枪选项时，优先向 J7/J8 键进行分配，以便伺服焊枪轴能够进行点动操作。
即使有移动轴和定位器，单伺服焊枪的情况下分配给 J7 键，双焊枪的情况下分配给 J7 键和 J8 键。
将 J7J8 键的自动分配置于无效，希望变更设定时，进行如下操作。

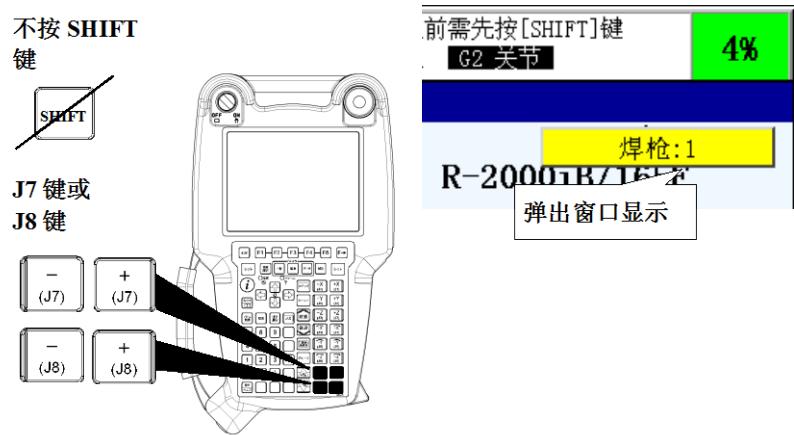
1. 将\$SGSYSFCFG.\$MAPKY78_2SG 设定为 FALSE。
2. 将光标指向系统/配置菜单的“J7 J8 点动键”，按下 ENTER 键。显示如下所示的画面。



项目	显示内容 / 设定
组	表示现在设定中的组编号和机器人名。通过按下 F3 键切换组，就可进行其他组的设定。 注释：初始设定状态（自动分配有效）时，已被分配为在伺服焊枪组也可以使用 J7/J8 点动键。
J7 组	表示按下了 J7 键时点动进给的轴的组编号和机器人名。可以变更为任意的组编号。
J7 轴	表示按下了 J7 键时点动进给的轴的组内的轴编号。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组编号和轴编号（例：组 1 / J7）。
J8 组	表示按下了 J8 键时点动进给的轴的组编号和机器人名。可以变更为任意的组编号。
J8 轴	显示按下 J8 键时点动进给的轴的组内的轴编号。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组编号和轴编号（例：组 2 / J1）。

3. 进行由 J7/J8 键操作的轴的设定。

此外，J7/J8 键设定状况的确认，可在任意的画面上进行。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。



譬如，在诸如机器人 6 轴（组 1）+ 移动轴（组 1 的附加轴）+ 伺服焊枪（组 2）那样的配置时，希望通过 J7 键使得伺服焊枪点动操作，通过 J8 键使得移动轴点动操作时，按如下所示方式进行设定。

机器人动作组

系统/配置		1/6
J7 J8 点动键	1	R-2000iB/165F
组: 1		
1 J7 组:	2	SVGUN system
2 J7 轴:	1	
3 J7 标签:	焊枪:1	
4 J8 组:	1	R-2000iB/165F
5 J8 轴:	7	
6 J8 标签:	Rail	
[类型]		组

伺服焊枪动作组

系统/配置		1/6
J7 J8 点动键	1	SVGUN system
组: 2		
1 J7 组:	2	SVGUN system
2 J7 轴:	1	
3 J7 标签:	焊枪:1	
4 J8 组:	1	R-2000iB/165F
5 J8 轴:	7	
6 J8 标签:	Rail	
[类型]		组



具有多个动作组时，通过 F3 键切换设定组，务必确认所有组中已成为所希望的设定。

为了使即便组切换 J7/J8 键的分配也不变，建议用户在所有的动作组中设定为相同的分配。

4.5 厚度测量功能

厚度值在点焊指令的示教等各种不同的场面需要进行输入。厚度测量功能自动测量厚度值，并进行设定。厚度测量功能备有如下2种功能。

1. 焊枪电极头测量：可动侧电极头在工件表面自动停止，测量厚度。要预先以手动方式将固定侧电极头移动到工件表面。
 2. 两侧电极头测量：两侧电极头在工件表面自动停止，测量厚度。要用夹具来固定工件。

使用哪一个功能，可在按下测量板厚键时选择。

4.5.1 准备

要使用厚度测量功能，需要完成如下作业。

- 焊枪自动调整
 - 压力调整
 - 设定工具坐标系
 - 读入电极头磨损量标准值
 - 测量电极头磨损量

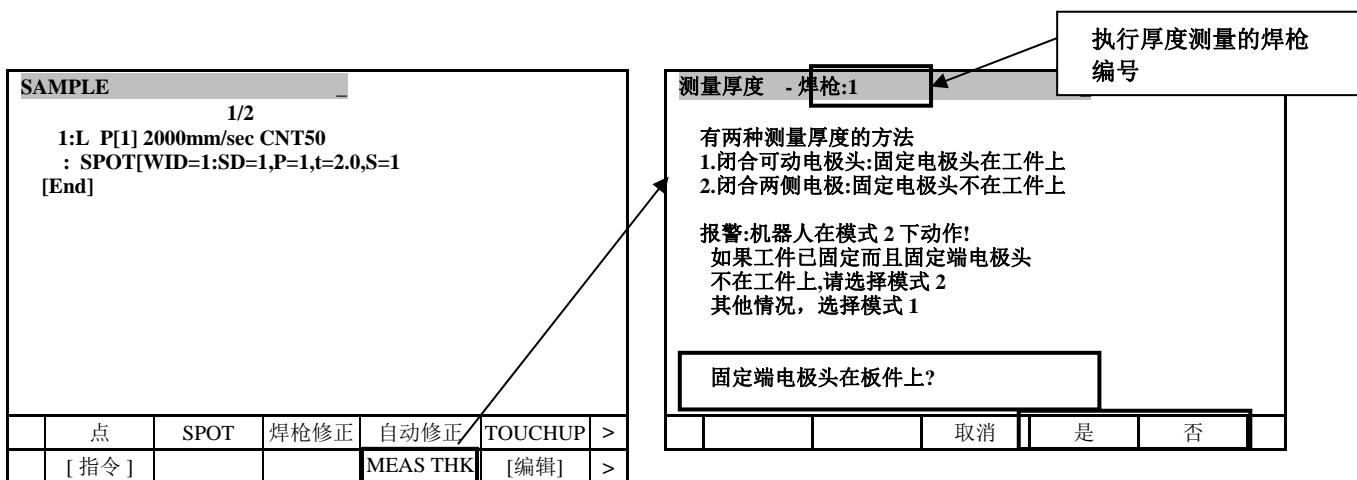
注释

厚度测量必须在焊枪的零点标度正确的状态下进行。务必进行电极头磨损量的测量，使得磨损量处于适当的状态。

注释

为正确测量厚度，要在进行压力调整后再次执行厚度检查标定。

4.5.2 从程序编辑画面执行



测量板厚键输入后的动作

按照下列步骤执行厚度测量。

“固定端电极头在板件上?”

回答：

取消：停止厚度测量。

是：执行焊枪电极头测量。(可动电极头关闭)

否：显示提问“闭合两侧电极 测量厚度？”。

回答：

是：执行两侧电极头测量。(为进行上表面、下表面检测，煌枪轴和机器人动作)

否：停止厚度检查。

板厚测量信息和更新确认

厚度测量中显示如下画面。

确认修正后的厚度，按下 F4 “是” 更新厚度。测量值如有问题，按下 F5 “否”，取消厚度更新。

测量厚度 - 焊枪:1			
测量模式:	可动端电极头闭合		
起始厚度(mm):	1.5		
实际厚度(mm):	2.0		
测量压力(kgf):	0		
测量偏差值(mm):	-.0		
可动电极头起始位置(mm):	-50.0		
可动电极头终了位置(mm):	-2.0		
将厚度从:1.5 更新为 2.0 吗？			
<input type="button" value=""/>	<input type="button" value="是"/>	<input type="button" value="否"/>	<input type="button" value=""/>

可动端电极头闭合

测量厚度 - 焊枪:1			
测量模式:	闭合两侧电极头		
初始厚度(mm):	2.5		
实际厚度(mm):	2.0		
测量压力值(kgf):	0		
测量偏差值(mm):	-.0		
可动电极头起始位置(mm):	-50.0		
可动电极头结束位置(mm):	-2.0		
固定电极头偏移(mm):	24.8		
将厚度从:2.5 更新为 2.0 吗？			
<input type="button" value=""/>	<input type="button" value="是"/>	<input type="button" value="否"/>	<input type="button" value=""/>

闭合两侧电极头

项目	详细
测量模式	显示所选择的测量模式。 <ul style="list-style-type: none"> 可动端电极头闭合: 关闭可动侧电极头进行厚度测量。要使得固定侧电极头在测量开始时与工件下表面接触。 闭合两侧电极头: 两侧电极头关闭而进行厚度测量。虽然不需要接触固定侧电极头，但是工件必须固定在夹具上。
起始厚度	测量前已被设定的厚度值。
实际厚度	测得的厚度值。
测量压力	厚度测量中对工件加压的压力。
测量偏差值	厚度测量中固定侧电极头的挠曲量。
可动电极头起始位置	厚度测量开始时可动侧电极头的位置。
可动电极头终了位置	厚度测量中可动侧电极头的位置。
固定电极头偏移	测量两侧电极头时，固定侧电极头一直移动到工件下表面为止的距离。



两侧电极头测量中机器人和焊枪动作。执行前要确认周围的安全。

注释

在刚刚开始厚度测量后，实际厚度、可动电极头终了位置、固定电极头偏移显示“*****”。测量到这些值时，显示实际值。

4.5.3 从手动操作画面执行

厚度测量功能也可以从如下的手动焊接画面、和厚度条件画面、压力调整画面执行。在这些画面上按下 F5 “测量板厚”而执行厚度测量。之后的测量步骤与程序编辑画面相同。

注释

- 两侧电极头测量在标准设定下无法从手动操作画面执行。
- 手动操作画面备有记录厚度的功能。按下 F4 “记录板厚”时，基于现在的可动电极头位置记录厚度。此时，厚度=焊枪打开量。

手动功能	
1/6 手动焊接 (上次焊接)	
1 开始距离设定:	(0) 1
2 压力设定:	(0) 1
3 焊接设定:	(0) 1
4 结束距离设定:	(0) 1
5 厚度:	(0.0) 0.0
焊接时间(ms):	0
按 SHIFT+F3, 执行焊接	
[类型]	执行
记录板厚	测量板厚

手动焊接画面

伺服焊枪数据		
厚度设定/EQ:1 Gun:1	1/10	
编号	厚度(mm)	注释
1	1.0	[thk1]
2	2.0	[thk2]
3	*****	[]
4	*****	[]
5	*****	[]
6	*****	[]
7	*****	[]
[类型]	设备	焊枪
记录	厚度板厚	

厚度条件画面

设置伺服焊枪	
压力调整程序 / EQ:1 Gun:1 3/14	
1 压力调整:	未完成
2 加压时间(sec):	0.0
3 压力计的厚度(mm):	10.0
4 焊枪打开量(mm):	150.0
5 10.0 % 50 mm/sec 1500.0 nwt	
6 20.0 % 50 mm/sec 3000.0 nwt	
7 0.0 % 50 mm/sec 0.0 nwt	
[类型]	取消
加压	记录厚度
测量板厚	

压力调整画面

压力调整画面上追加用于厚度测量功能的功能键。但是与其他画面不同，这些键只有选择了“压力计的厚度”时才会显示。

4.5.4 双焊枪

双焊枪时，通过作为标准的焊枪来执行厚度测量。

有关作为标准的焊枪，请参阅下表。

画面	焊枪选择
程序编辑画面	以指令内的参数来选择焊枪。 焊枪 A: SPOT[...S=(1,0)...], SPOT[...S=(1,1)...], SPOT[...S=(0,0)...] PRESS_MOTN[...SEL=(1,0)...], PRESS_MOTN[...SEL=(1,1)...] 焊枪 B: SPOT[...S=(0,1)...] PRESS_MOTN[...SEL=(0,1)...] 以设定了焊接条件和加压标志的焊枪进行厚度测量。两者都已设定、或者尚未设定时，焊枪 A 具有优先权。
手动焊接	焊接条件中选择焊枪。 焊枪 A: S=1,1 S=1,0 S=0,0 焊枪 B: S=0,1 以设定了焊接条件的焊枪进行厚度测量。两者都已设定、或者尚未设定时，焊枪 A 具有优先权。
厚度条件画面	选择画面上所选的焊枪编号。画面上段所显示的焊枪编号。
压力调整画面	选择画面上所选的焊枪编号。画面上段所显示的焊枪编号。

5 编程

本章就使用伺服焊枪进行点焊的编程进行描述。

5.1 点焊指令

通过程序指定伺服焊枪动作的指令叫做“点焊指令”，指定点焊指令的一连串处理（加压、焊接、打开）叫做“点焊顺序”。

点焊指令除了执行一连串的动作和焊接处理外，还执行电极头磨损量补偿、焊枪挠曲补偿等处理。

5.1.1 点焊指令格式

伺服焊枪的点焊指令格式如下。

SPOT[SD=m, P=n, t=i, S=j, ED=m]

m：电极头距离条件(1 - 99*)

n：加压条件编号 (1 - 99*)

i：厚度(0.0 - 999.9)

j：焊接条件 (0 - 255)

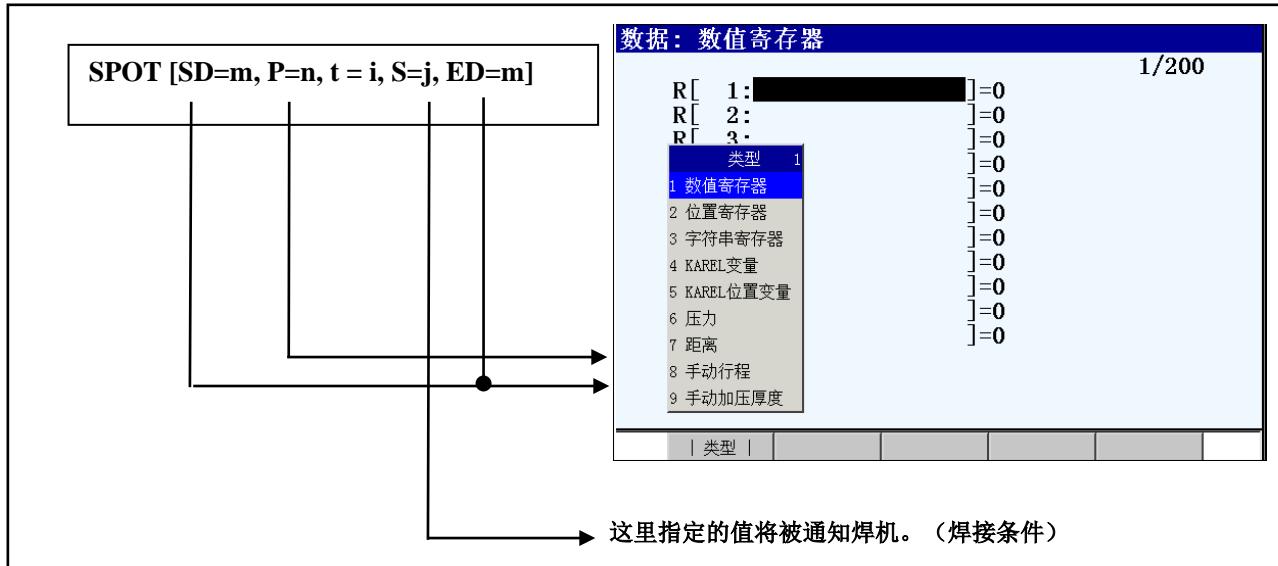
*：电极头距离条件及加压条件编号，默认值最大为 99。

伺服焊枪的点焊指令中需要指定如下条件。

- 开始位置电极头距离 (SD)：按所指定的电极头的打开量通过通向焊接位置的路径。
- 加压条件 (P)：按所指定的加压条件进行加压。
- 厚度 (t)：按所指定的厚度进行加压。
- 焊接条件 (S)：由控制装置向焊机发送所指定的焊接条件。
- 结束位置电极头距离 (ED)：接收到焊接完成信号时，焊枪就打开指定量。

有关点焊指令的各条件设定，在如下画面上选择进行设定的条件。有关设定方法，将在下一项以后的内容中予以说明。

- 按下 DATA (数据) 键显示数据画面。
- 按下 F1 [类型]，选择要设定的条件。



加压条件

点焊指令中，通过所指定的加压条件编号确定压力的条件。

1: L P[1] 2000mm/sec CNT100
 : SPOT[SD=m, P=n, t=j, S=j, ED=m]

1. 按下 DATA 键，显示数据画面。
2. 按下 F1 [类型]，显示画面切换菜单。
 选择“压力”。
3. 显示加压条件的一览画面。

F4 详细	显示加压条件编辑画面。
F5 复制	将光标指向复制源的条件编号，按下此键，显示复制目的地的条件编号用的提示符。

伺服焊枪数据			
压力设定 / EQ:1 Gun:1 1/99			
编号 压力(nwt) 手动 注释			
1	3500.0	无效	[]
2	2000.0	无效	[]
3	0.0	无效	[]
4	0.0	无效	[]
5	1500.0	无效	[]
6	0.0	无效	[]
7	2000.0	有效	[]
8	0.0	无效	[]
9	0.0	无效	[]
[类型]	设备	焊枪	详细
			复制 >

4. 按下 F4 “详细”，显示加压条件的详细画面。F4 “列表”，返回一览画面。

伺服焊枪数据			
压力设定 / EQ:1 Gun:1 No:1 1/3			
1	注释:	[]	
2	标准压力 (nwt):	3500.0	
3	焊枪挠曲补偿值(mm):	0.0	
[类型]	设备	焊枪	列表

“加压条件”设定项目说明

注释	可在各加压条件中设定注释。
标准压力(nwt) 最小: 0.0 最大: 9999.9	指定在执行点焊指令时的压力。
焊枪挠曲补偿 (mm) 最小: -1000.0 最大: 1000.0	指定在一般设定画面上将“焊枪挠曲补偿”置于有效时的补偿量。
重力补偿类型	要显示该项目, 请设定伺服焊枪调整实用工具画面的加压力补偿设定详细中的、重力补偿功能的焊枪类型。 设定焊枪轴重力补偿功能的补偿方式。 有关焊枪轴重力补偿功能的详情, 请参阅第 18 章。
速度调整 (%) 默认 100%	要显示此项目, 设定为\$SGSYSCFG.\$SHO_PRS_SPD=TRUE。 成为如下所示画面, 由此便可以调整加压时的接触速度(抵接于面板的冲撞速度)。将通过压力调整后的校准速度设为 100%, 即可增减速率。 可在不超过轴速度的最高速度/最高速度的范围内进行调整。 通过加压动作进行电极头的修整时, 应调低该速度调整的值。



注释

通过加载从不同的机器人获取的备份文件的 SYSPRESS.SV, 就可以移植压力条件数据。(※无法加载 R-30iA 的系统文件)

电极头距离条件

点焊指令中, 需要指定开始位置电极头距离 (SD) 和结束位置电极头距离 (ED) 这两者之间的距离。开始位置电极头距离, 指定进行用于焊接的焊枪关闭时的伺服焊枪的电极头间距离。结束位置电极头距离, 指定焊接后进行焊枪打开时的伺服焊枪的电极头间距离。

伺服焊枪数据			
距离 / EQ:1 Gun:1 1/99			
编号	可动侧(mm)	固定侧(mm)	注释
1	10.0	10.0	[]
2	10.0	10.0	[]
3	10.0	10.0	[]
4	10.0	10.0	[]
5	10.0	10.0	[]
6	10.0	10.0	[]
7	10.0	10.0	[]
8	10.0	10.0	[]
9	10.0	10.0	[]
10	10.0	10.0	[]

1. 按下 DATA (数据) 键, 显示数据画面。
2. 按下 F1 [类型], 显示画面切换菜单。
选择“距离”。
3. 显示电极头距离条件一览画面。
4. 在此画面上, 编辑电极头距离。此外, 要浏览详细画面, 按下 F4 “详细”。

伺服焊枪数据	
距离设定详细 / EQ:1 Gun:1 No:1 1/5	
1 电极头距离(可动侧)(mm):	10.0
2 电极头距离(固定侧)(mm):	10.0
3 终止类型:	CNT100
4 加速度指令:	ACC100
5 手动/单独 开始位置(SD)动作设定	<* 详细 *>
[类型]	设备
焊枪	结束

5. 编辑用来执行所选电极头距离条件时的属性设定的定义。

结束位置电极头距离 (ED) 属性 – 定义执行此电极头距离条件时的与结束位置电极头距离相关的属性。

开始位置电极头距离 (SD) 属性 – 定义手动操作或者单独执行点焊指令时的与开始位置电极头距离相关的设定。

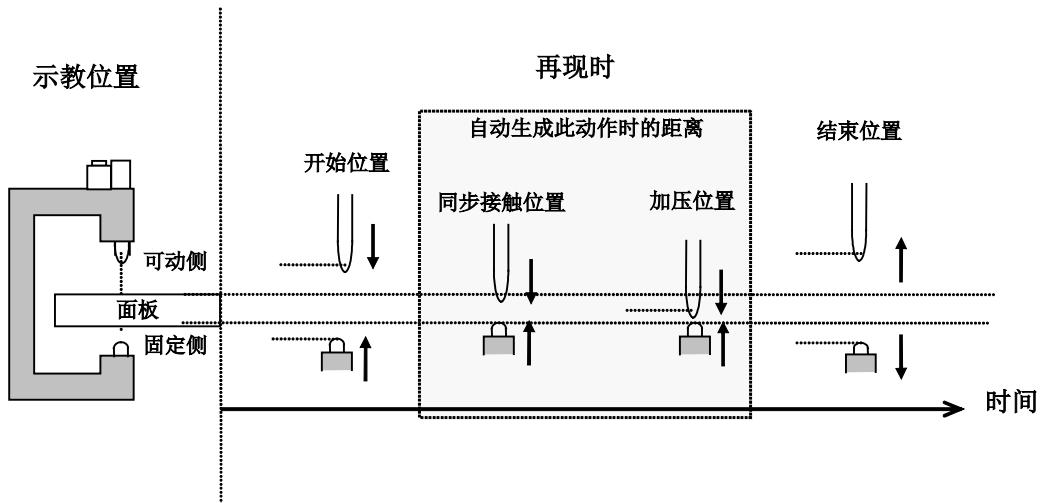
伺服焊枪数据	
距离设定详细 / EQ:1 Gun:1 No:1 1/3	
手动/单独 开始位置(SD)动作设定	
1 终止类型:	CNT100
2 加速度指令:	ACC100
3 速度 (%):	100
[类型]	设备
焊枪	[选择]

注释

通过加载从不同的机器人获取的备份文件的 SYSDIST.SV，就可以移植电极头距离条件数据。（※无法加载 R-30iA 的系统文件）

电极头距离条件和自动路径

通过示教位置和电极头距离条件 (SD 和 ED)，生成如下位置。



(开始/结束 位置电极头距离设定)	
可动侧 [mm] 最小: 0.0 最大: 1000.0	设定部件和可动侧电极头间的距离。
固定侧 [mm] 最小: 0.0 最大: 1000.0	设定部件和固定侧电极头间的距离。
开始/结束电极头位置	

注释

在点焊指令连续的焊点，若焊点间距离较短，则会比在电极头距离条件下指定的打开量更小，导致电极头摩擦工件，或拖曳工件。这样的情况下要调大打开量。

终止类型和自动路径

执行点焊指令时，两个电极头同时移动到所指定的焊接位置上。

电极头的路径随开始/结束位置电极头距离与终止类型而变化。

终止类型的指定

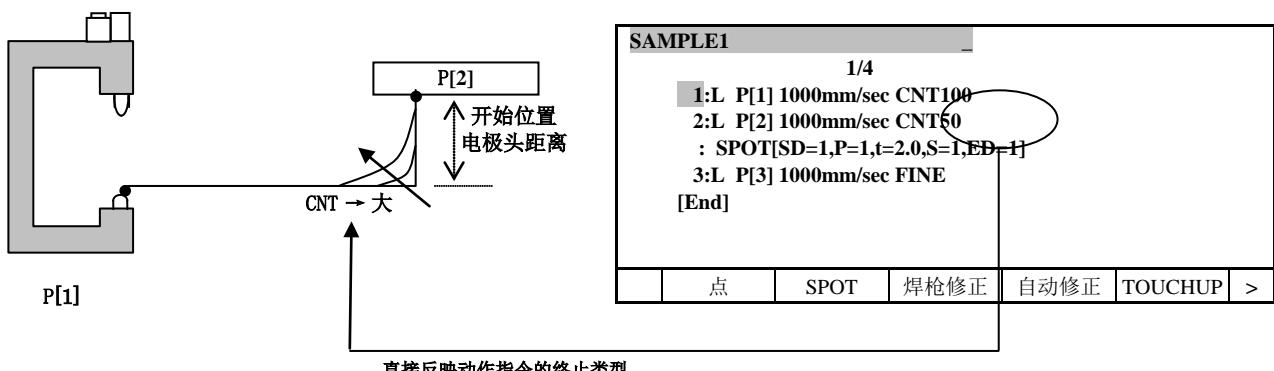
FINE/CNT0：电极头在开始/结束位置电极头距离瞬间停止。

CNT1-100：电极头自开始/结束位置电极头距离通过内侧。指定 CNT100 时，电极头几乎不减速地移动。

终止类型，在加压前和加压后进行单独指定。请参阅如下内容。

关于加压前的电极头路径（SD 动作）的终止类型的设定

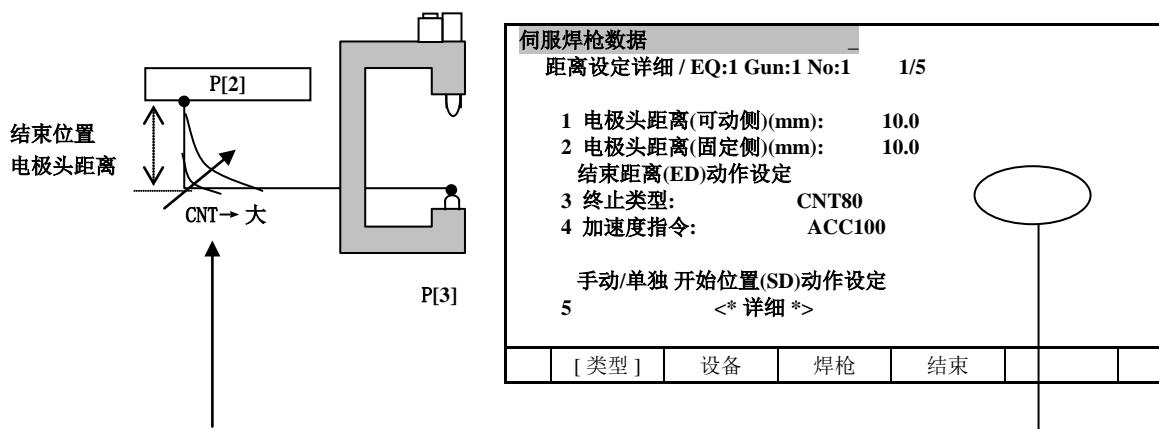
加压开始前的电极头路径若是附带动作指令的点焊指令，随附加在动作指令上的终止类型而定。



单独点焊指令或者单独加压指令的情况下，通过每个电极头距离条件中的“开始位置(SD)动作设定”的<详细>来进行设定。

关于加压后的电极头路径（ED 动作）的终止类型的设定

加压后的电极头路径，通过电极头距离条件内的“结束距离(ED)动作设定”来进行设定。



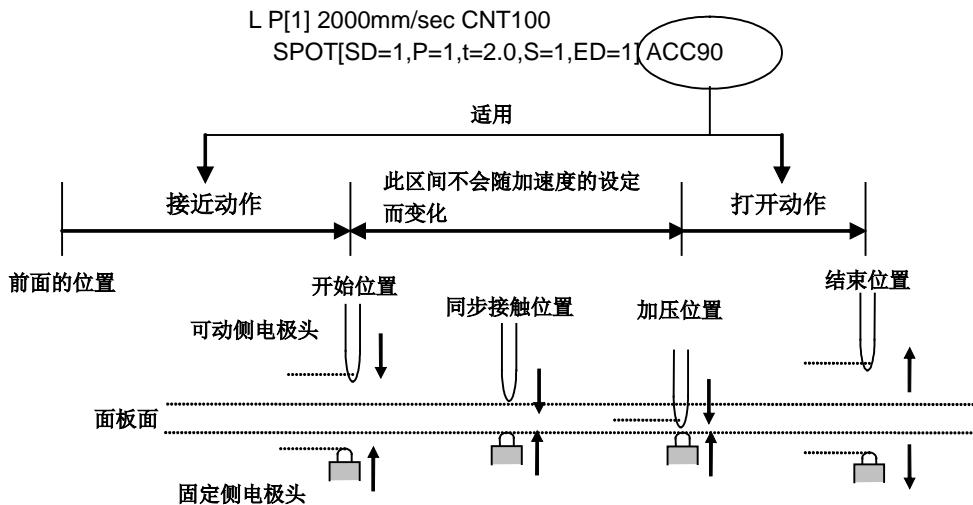
注释

因设置工件时的偏差而示教点与实际工件之间的位置发生偏移时，会导致可动侧电极头先接触到工件，或因固定侧电极头而发生拖曳。

通过减小 SD 动作和 ED 动作的 CNT 的比率，就可减轻可动侧电极头先接触到工件或固定侧电极头的拖曳。

加速度 (ACC) 指令和自动路径

附加在动作指令上的点焊指令时，附加在相同动作指令上的加速度指令，适用于直到加压开始位置为止的接近动作、和直到焊接后的结束位置为止的打开动作。



希望单独设定打开动作和接近动作的加速度时，设定为\$SGSYSCFG.\$ED_ACCINST=FALSE。这种情况下，接近动作按照附加在动作指令上的加速度指令，打开动作按照电极头距离条件画面内的“加速度指令（结束距离(ED)动作设定）”。没有附加在动作指令上的单独点焊指令时，按照电极头距离条件画面内的“加速度指令”的设定值。

伺服焊枪数据				
距离设定详细 / EQ:1 Gun:1 No:1 1/5				
1 电极头距离(可动侧)(mm):	10.0			
2 电极头距离(固定侧)(mm):	10.0			
结束距离(ED)动作设				
3 终止类型:	CNT100			
4 加速度指令:	ACC100			
手动/单独 开始位置(SD)动作设定				
5 <* 详细 *>				
[类型]	设备	焊枪	结束	

作用于单独点焊指令的打开动作。
此外，作用于\$SGSYSCFG.\$ED_ACCINST=FALSE时的
附加点焊指令。

伺服焊枪数据				
距离设定详细 / EQ:1 Gun:1 No:1 1/3				
手动/单独 开始位置(SD)动作设定				
1 终止类型:	CNT100			
2 加速度指令:	ACC100			
3 速度 (%):	100			
[类型]	设备	焊枪	[选择]	

作用于单独点焊指令的接近动作。

指令格式	\$SGSYSCFG. \$ED_ACCINST	加速度的指定方法	
		接近动作	打开动作
附加点焊指令 L P[1]2000mm/sec CNT100 SPOT[SD=1,P=1,t=0.0,S=1,ED=1]	TRUE(默认)	加速度指令	加速度指令
	FALSE	加速度指令	在条件内设定
单独点焊指令 SPOT[SD=1,P=1,t=0.0,S=1,ED=1]	TRUE(默认)	在条件内设定	在条件内设定
	FALSE	在条件内设定	在条件内设定

厚度

点焊指令中，针对每个指令设定厚度。

1: L P[1] 2000mm/sec CNT100

: SPOT [SD=m, P=n, t=i, S=j, ED=m]

在刚刚对点焊指令进行示教后，厚度显示“**”。这表示厚度尚未初始化。将其示教为适当的值。

注释

在厚度尚未初始化的状态下执行点焊指令时，会发生“SVGN-372 厚度未初始化: t=**”的报警。

注释

在加载旧的控制装置上生成的程序时，厚度转换为尚未初始化的状态。加载后，请在程序编辑画面上，对所有的点焊指令示教适当的厚度。

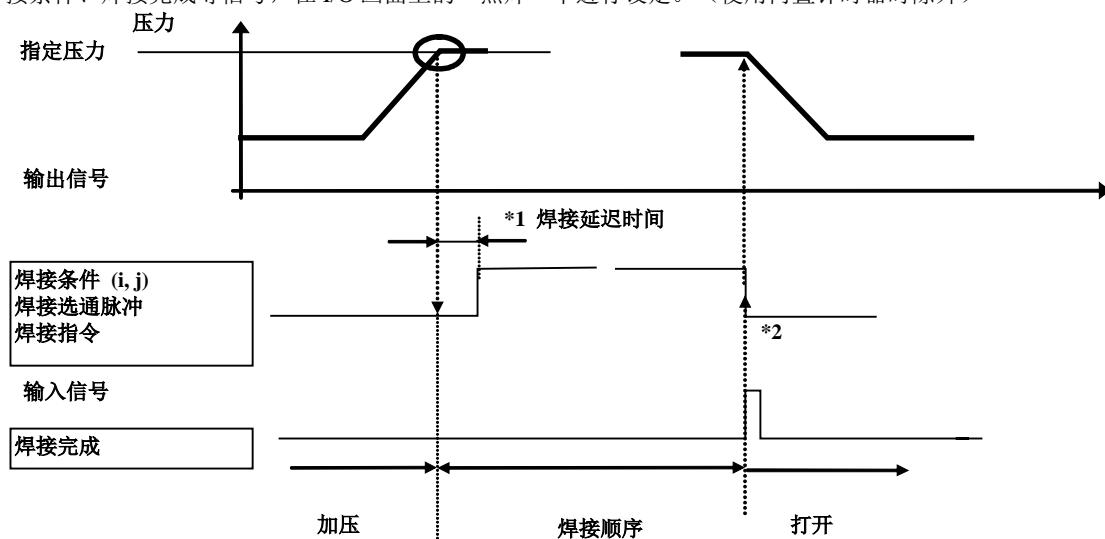
5.1.2 焊接顺序

本节就点焊指令的焊接顺序进行描述。

1: L P[1] 2000mm/sec CNT100

: SPOT[SD=1,P=3,S=5,ED=2]

- 到达指定压力时，执行焊接顺序。
- 焊接顺序，在机器人控制装置和焊机计时器之间执行焊接条件信号输出、焊接完成信号等待等处理。
- 焊接条件、焊接完成等信号，在 I/O 画面上的“点焊”中进行设定。（使用内置计时器时除外）



*1) 到达指定压力时，在经过焊接延迟时间后，自焊接条件信号至焊接指令信号将会被依次输出。没有到达指定压力的情况下，发生“SVGN-020 压力不足”报警，停止程序的执行。

焊接延迟时间在设定/点焊装置的画面上指定。默认值为 0ms。

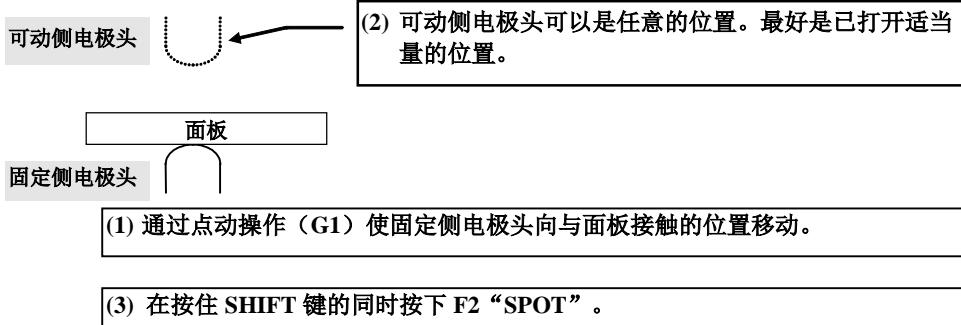
*2) 输入焊接完成信号时，输出信号同时被切断，开始打开顺序。打开顺序结束时，执行下一行指令。

注释

焊枪加压时，现在位置画面上所显示的焊枪轴的位置与实际的焊枪轴位置不一致。

5.1.3 示教位置

- 在对点焊指令进行示教的情况下，对使固定侧电极头接触到面板的位置进行示教。



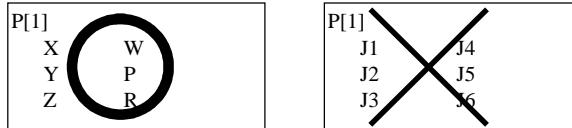
- 进行位置示教时，务必使电极头磨损量与实际的电极头状态相同。

注释

从已磨损的电极头更换为新品电极头时，即使是新品电极头，根据安装误差和刀柄的弯曲等情况，磨损量不会完全成为 0mm。

因此，即使在安装新品电极头的情况下，在示教之前也要进行磨损测量，将磨损量补偿置于有效状态下进行示教，由此可确保精度地进行示教。

- 以磨损电极头进行示教时，示教前对磨损量进行适当测量，在将磨损量补偿置于有效状态下进行。
- 位置数据格式使用笛卡尔格式。关节格式的位置数据中附加了点焊指令的情况下，执行时将会发出报警。（通常在笛卡尔格式下进行示教）



5.1.4 暂停

- 在点焊指令执行中（点焊顺序中）发生报警或者暂停时，机器人轴、焊枪轴均在减速后停止。
- 在压力控制中使程序暂停时，默认情况下维持压力，停止程序的执行。通过如下系统变量，可在加压过程中切换输入了保持时的压力。

\$SGSYSFCFG.\$REL_PRESS

- = 0: 保持停止时保持压力。
- = 1: 保持停止时释放压力。

△ 注意

只有在压力释放设定时，才可以通过如下系统变量设定 HOLD 停止后直到进行压力释放为止的延迟时间。

\$SGSYSFCFG.\$REL_PRS_DLY (默认值 2000ms)

但是，根据焊枪的使用状况，若延迟时间取得过长，就会发生 OVC 报警。

此外，压力曲线功能有效时，延迟时间始终为 0，立即释放压力。

- 系统执行暂停的情况下，焊接信号、焊接条件信号被切断。
- 通过再启动操作，从点焊顺序的后续部分开始执行程序。
从加压动作开始到焊接完成为止的期间执行了暂停操作时，通过再启动操作再次执行加压动作（初始加压），达到指定压力后进行焊接。

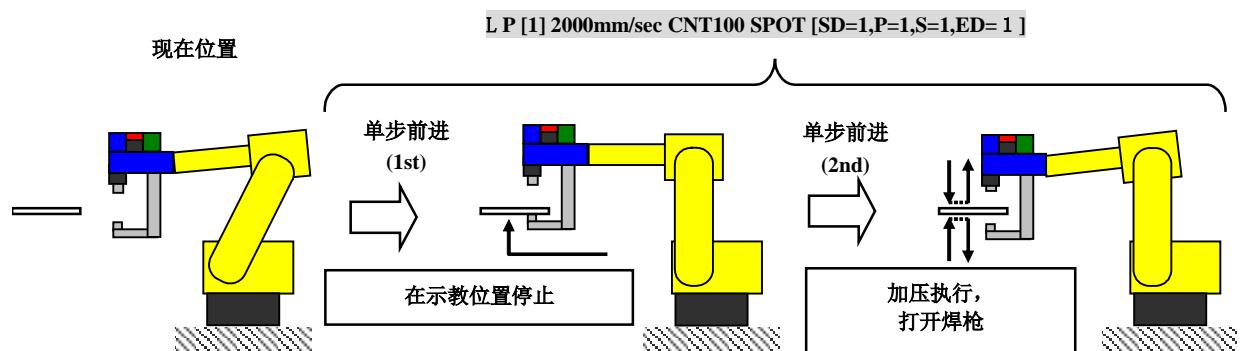
5.1.5 伺服断电停止

- 压力控制中通过急停按钮的操作、切断电源、严重度的报警等方式伺服断电停止时，不会进行压力的维持。
 - 附带制动器的电机时，即使伺服断电，也会保持加压位置。但是，基于制动器的加压位置的保持则无法保证压力。
 - 伺服断电的情况下，焊接信号、焊接条件信号被切断。
 - 通过再启动操作，从点焊顺序的后续部分开始执行程序。
从加压动作开始到焊接完成为止的期间伺服断电时，通过再启动操作再次执行加压动作（初始加压），达到指定压力后进行焊接。（电源切断的情况下，停电处理必须有效）

5.1.6 单步模式

在单步模式下执行带有点焊指令的动作指令时，机器人首先移动到示教位置。

而后在示教位置重新开始焊接顺序，通过下一步的执行完成焊接顺序（也包括加压）。



注意

示教位置是只在单步执行、后退执行时才会被再现的位置。连续执行时不通过示教位置。

示教位置再现模式的切换

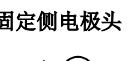
单步模式下执行了点焊指令的情况下，可用如下系统变量来设定是否通过示教位置。：

SGSYSFCFG.\$STEP_TCHPT=TRUE(启用)/FALSE(禁用)

TRUE: 在示教位置停止。 (默认值)

FALSE: 在示教位置不停止。

单步前进执行时的停止位置 (详细)

示教位置 再现模式 (\$SGSYSCFG.\$ST EP_TCHPT	焊枪加压	开始位置 可动侧电极头 	示教位置 	开始位置 固定侧电极头 	加压位置 	打开位置 
		通过→ CNT 0	停止 <1>	通过→ CNT 0	通过→ (加压)	停止 <2>
启用 (TRUE)	启用	通过→ CNT 0	停止 <1>	---	---	停止 <2>
	禁用	通过→ CNT 0	停止 <1>	---	---	停止 <2>
禁用 (FALSE)	启用	停止 <1>	---	---	通过→ (加压)	停止 <2>
	禁用	停止 <1>	---	---	---	停止 <2>

通过→： 机器人及焊枪不停止地通过该位置。

停止：直到再次按下 FWD (前进) 按钮为止，在该位置停止。

---：机器人及焊枪既不停止也不通过。



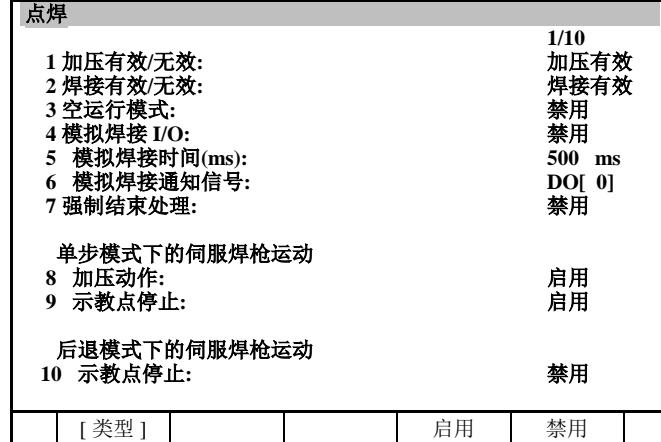
注意

测试运行画面上的单步模式状态的设定为“每个动作”时，打开动作下不会停止。

单步前进执行时的动作设定

点焊画面可通过如下步骤来显示。

- 按下 MENU (菜单) 键，选择“2 试运行”。然后按下 F1[类型]，选择“点焊”。



单步模式下的伺服焊枪运动	说明
加压动作	<p>启用（默认）： 单步模式下执行点焊指令时进行加压动作。</p> <p>禁用： 单步模式下执行点焊指令时不进行加压动作。但是，执行手动加压和手动焊接等基于实用工具功能的加压。</p>
示教点停止	<p>启用（默认）： 单步模式下执行点焊指令时在示教点停止。对应前述的示教再现模式\$SGSYSFCFG.\$STEP_TCHPT=TRUE。</p> <p>禁用： 单步模式下执行点焊指令时不在示教点停止。对应前述的示教再现模式\$SGSYSFCFG.\$STEP_TCHPT=FALSE。</p>

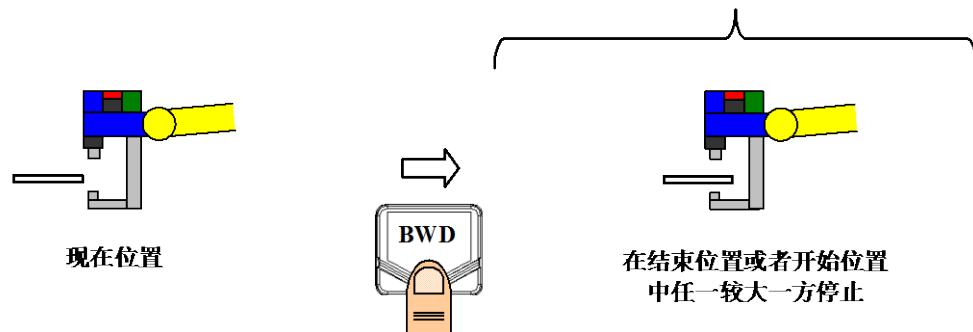
5.1.7 后退执行

附带点焊指令的动作指令的后退执行，包括两种动作规格。

示教位置非再现模式

后退执行附带点焊指令的动作指令时，机器人移动到结束位置（ED）或者开始位置（SD）中任一较大一方的位置，暂停。即使接着进行后退执行，机器人也不会移动到示教位置。

L P [1] 2000mm/sec CNT100 SPOT [SD=1, P=1, t=2.0, S=1, ED= 1]

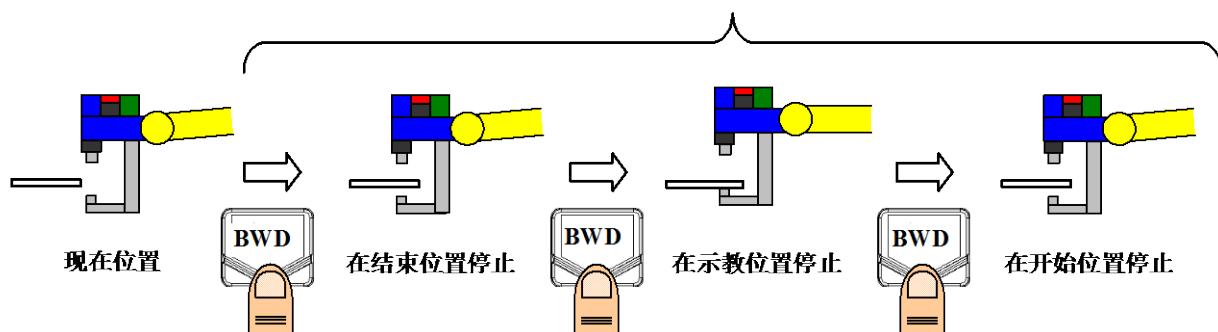


示教位置再现模式

后退执行附带点焊指令的动作指令时，机器人首先移动到结束位置（ED），暂停。

接着进行后退执行时，机器人移动到示教位置，暂停。接着进行后退执行时，机器人移动到开始位置（SD），暂停。

L P [1] 2000mm/sec CNT100 SPOT [SD=1, P=1, t=2.0, S=1, ED= 1]



示教位置是只在单步执行、后退执行时才会被再现的位置。连续执行时不通过示教位置。

示教位置再现模式的切换

示教位置再生模式的切换，可以在点焊画面上进行设定。点焊画面可通过如下步骤来显示。

- 按下 MENU (菜单) 键，选择“2 试运行”。然后按下 F1[类型]，选择“点焊”。

点焊		1/10
1 加压有效/无效:		加压有效
2 焊接有效/无效:		焊接有效
3 空运行模式:		禁用
4 模拟焊接 I/O:		禁用
5 模拟焊接时间(ms):		500 ms
6 模拟焊接通知信号:		DO[0]
7 强制结束处理:		禁用
单步模式下的伺服焊枪运动		
8 加压动作:		启用
9 示教点停止:		启用
后退模式下的伺服焊枪运动		
10 示教点停止:		禁用
[类型]		
	启用	禁用

后退模式下的伺服焊枪运动	说明
示教点停止	<p>禁用 (默认) :</p> <p>后退执行点焊指令时不在示教点停止。对应前述的示教位置非再现模式。</p> <p>启用:</p> <p>后退执行点焊指令时在示教点停止。对应前述的示教位置再现模式。</p>

后退执行中的示教修正

在示教位置非再现模式下后退执行附带点焊指令的动作指令的过程中，若在手动 / 焊枪碰触功能下进行示教修正，在后续的后退执行时，机器人会向着结束位置 (ED) 或者开始位置 (SD) 中任一较大一方的位置移动。在示教位置再现模式下后退执行附带点焊指令的动作指令的过程中，若在手动 / 焊枪碰触功能下进行示教修正，在后续的后退执行时，机器人会向着开始位置 (SD) 移动。



在后退执行附带点焊指令的动作指令的过程中，若在中途取消基于焊枪碰触的示教修正，在示教位置再现模式下进行后续的后退执行时，机器人会向着结束位置 (ED) 移动。在示教位置非再现模式下进行后续的后退执行时，机器人会向着结束位置 (ED) 或者开始位置 (SD) 中任一较大一方的位置移动。

5.1.8 使用点焊指令时的注意事项

下面描述使用点焊指令时的注意事项。

基于位置补偿 (Offset) 指令的示教焊点的补偿

在对附带点焊指令的动作指令的示教位置进行补偿时，要按如下方式进行。

```

OK: L P[1] 2000mm/s CNT100 Offset
  : SPOT[SD=1,P=1,S=1,ED=1]

NG: L P[1] 2000mm/s CNT100
  : SPOT[SD=1,P=1,S=1,ED=1] Offset

```

如OK示例所示那样，在紧靠动作指令语句之后附加位置补偿指令。点焊指令，相对于紧靠其前的示教位置进行路径生成。因此，需要在点焊指令前赋予已补偿的位置数据。

NG示例时，不相对于示教位置应用补偿。

机器人和伺服焊枪的同步动作

自动地对由机器人控制的固定侧电极头和由伺服焊枪轴控制的可动侧电极头进行控制，以使得其同时接触工件表面，由此来预防电极头对工件的拖曳。

此同步控制的对象，只限于机器人轴和伺服焊枪轴。因此，对于附加轴等其它轴不进行同步控制。

譬如，若是将机器人或者固定式伺服焊枪放置到移动轴上的系统，移动轴的动作不会与基于点焊指令的机器人轴和焊枪轴的动作同步。在一边使移动轴动作一边接近示教焊点的情况下，有时会发生工件的拖曳。

这样的情况下，进行如下任一操作：

- 区分移动轴的动作指令和附带点焊指令的动作指令，事前完成同步对象外的轴的动作；
- 降低附带点焊指令的动作指令的CNT（平滑）度，区分加压动作和接近动作。

5.2 其他指令

本节就除点焊指令外作为伺服焊枪功能而提供的指令进行描述。

5.2.1 加压动作指令

加压动作指令是进行加压动作（不进行焊接）的指令。

动作完成后不执行焊接处理以及焊枪打开操作。

其与点焊指令一样，进行电极头磨损量补偿和焊枪挠曲补偿。

指令格式

基本格式：

1: PRESS_MOTN [SD=l, P=m, t=n]

动作附加指令时：

1: L P[1] 2000mm/sec FINE Press_motn [SD=1, P=1, t=2.0]

- 根据开始位置电极头距离和加压条件编号进行加压动作。
- 在刚刚对加压动作指令进行示教后，厚度显示“**”。这表示厚度尚未初始化。对适当的值进行示教。
- 加压动作指令可执行动作附加指令和单独指令。若是动作附加指令，在加压顺序中，不仅可动侧电极头动作，固定侧电极头也动作。此外，还进行电极头磨损量补偿和焊枪挠曲补偿。
- 加压动作指令只进行加压动作。因此，加压时间及打开动作，需要另行进行示教。（见程序例）

程序例

```

1: L P[1] 100mm/sec FINE
  : Press_motn [SD=1, P=2]
2: WAIT 2.00sec
3: L P[2] 100mm/sec FINE

```

第1行：加压动作
第2行：加压时间
第3行：打开动作

注释

在厚度尚未初始化的状态下执行加压动作指令时，会发生“SVGN-372 厚度未初始化: t=**”的报警。

注释

在加载旧的控制装置上生成的程序时，厚度转换为尚未初始化的状态。加载后，请在程序编辑画面上，对所有的点焊指令示教适当的厚度。

5.2.2 压力指令

压力指令，是在使用点焊指令或加压动作指令外的通常动作指令语句进行动作的情况下以指定压力限制伺服焊枪轴的最大扭矩的指令。在为点焊以外目的而进行将伺服焊枪轴按压到工件的动作时，若在最大扭矩下使伺服焊枪轴动作，会导致负载过大，此时可使用压力指令。它不是用来控制点焊指令和加压动作指令压力的指令。

指令格式

压力指定指令

Pressure[100]Kgf

压力(1 至 9999)

加压标准指令

Pressure standard gun 1

- 在指定压力上乘以换算系数(压力-扭矩)计算出扭矩极限值，变更可动侧电机的扭矩极限值。同时，变更移动时 / 停止时误差过大错误的阈值，以避免在加压时产生此错误。
- 加压标准指令，将通过压力指定指令变更的扭矩极限值及误差过大错误阈值复原为变更前的值。通过压力指定指令改变了压力的情况下，务须通过压力标准指令使压力复原。若不复原压力，系统将在低扭矩下持续动作，导致循环时间变长。

注释

在把持工件而移动的目的中使用的情况下，在通过压力指定指令来降低压力后，在搬运完工件直到打开为止，请勿复原压力。在把持工件的状态下复原压力时，扭矩极限被解除，从而导致最大扭矩的产生，这样恐会给工件和焊枪施加过大负载。

程序例

1: Pressure[100]Kgf
 2: L P[1] 100mm/sec CNT50
 3: L P[2] 100mm/sec CNT50
 4: L P[3] 100mm/sec FINE
 5: Pressure standard gun 1

第 1 行：变更压力
 第 2 行：把持工件
 第 3 行：移动
 第 4 行：工件打开
 第 5 行：复原压力。

5.2.3 伺服焊枪一般指令

焊枪零点标定指令通过现在位置进行焊枪轴的零点位置标定。

指令格式

Gun Zero Master [#]

#: 焊枪编号 (1 至 6)

程序例

```
1: L P[1] 100mm/sec FINE
: Press_motn [SD=1, P=98]
2: WAIT 0.5sec
3. Gun Zero Master [1]
4: L P[2] 100mm.sec FINE
```

第 1 行: 在加压条件 P=[98]中指定 0 N。
第 2 行: 原地等待。
第 3 行: 进行焊枪 1 的零点标定。
第 4 行: 焊枪打开。



上述程序例中, 对标定位置偏移过大的焊枪或者标定尚未完成的焊枪, 无法进行零点位置标定。

5.2.4 电极头修磨指令

电极头修磨指令, 是对电极头进行修磨时使用的指令。

电极头修磨 (TIPDRESS) 指令, 执行加压动作、修磨时间部分的加压、打开动作。

指令格式

基本格式:

```
1 : TIPDRESS [SD=m, P=n, t=i, TD=j, ED=m]
m: 电极头距离条件(1 - 99)
n: 加压条件编号 (1 - 99)
i: 修磨器的厚度 (mm)(0.0 - 999.9)
j: 电极头修磨条件*(0 - 2)
```

*:电极头修磨条件, 可在电极头修磨设定画面上进行设定。

动作附加指令时:

```
1: L P[1] 2000mm/sec FINE TIPDRESS [SD=m, P=n, t=i, TD=j, ED=m]
```

- 根据开始位置电极头距离、加压条件编号、修磨器的厚度进行加压动作。
- 在刚刚对电极头修磨指令进行示教后, 修磨器的厚度显示 “**”。这表示修磨器的厚度尚未初始化。对适当的值进行示教。
- 根据电极头修磨条件编号进行电极头修磨时间部分的加压。
- 根据打开位置电极头距离进行打开动作。
- 电极头修磨指令可执行动作附加指令、单独指令中的任何一个指令。若是动作附加指令, 在加压顺序中, 不仅可动侧电极头动作, 固定侧电极头也动作。

注释

在修磨器的厚度尚未初始化的状态下执行电极头修磨指令时, 会发生 “SVGN-372 厚度未初始化 : t=**” 的报警。

注释

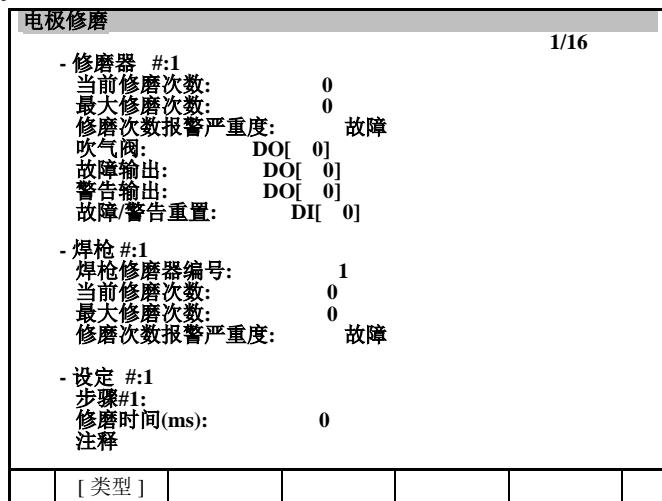
在加载旧的控制器上生成的程序时, 修磨器的厚度转换为尚未初始化的状态。加载后, 请在程序编辑画面上, 对所有的电极头修磨指令示教适当的修磨器厚度。

电极头修磨设定

电极头修磨设定画面可通过如下步骤来显示。

- 按下 MENU (菜单) 键, 选择 “6 设置”。
- 由 F1 [类型] 选择 “电极修磨”。

显示电极头修磨设定画面。



电极头修磨设定画面，由 3 个信息构成。

- 修磨器信息（修磨台信息）

设置项目	说明
修磨器# 默认值: 1	现在显示的修磨器信息的修磨器编号。可以使各个修磨器都具有修磨器信息。一个系统有多个修磨器时，将系统变量\$sgtdcfg.\$num_dresrs 变更为修磨器数。 变更\$sgtdcfg.\$num_dresr 时，需要控制启动。
当前修磨次数 默认值: 0	计数执行修磨的次数。 修磨完成时，自动计数此项目。要使此项目复原为 0 时，将光标指向此项目将其变更为 0，或者将系统变量\$sgtdset[修磨器编号].\$cut_count 变更为 0。
最大修磨次数 默认值: 0	指定修磨器刀的片（刀片）的耐用次数。当前修磨次数超过最大修磨次数时，根据修磨次数报警严重度发出如下报警或者警告。 SPOT-075 超过了修磨器刀的片最大耐用次数
修磨次数报警严重度 默认值: 故障	在此项目中指定当前修磨次数超过最大修磨次数时发出的报警严重度。指定故障或者警告的任何一方。
吹气阀 默认值: 0	此信号只有在修磨执行中的修磨时间内输出。在控制修磨中的吹气阀时使用。
故障输出 默认值: 0	在发出与电极头修磨指令相关的报警时输出。
警告输出 默认值: 0	在发出与电极头修磨指令相关的警告时输出。
故障/警告重置 默认值: 0	输入此信号时，断开故障信号及警告信号。

- 焊枪信息

设置项目	说明
焊枪 # 默认值: 1	现在显示的焊枪信息的焊枪编号。可以使各把焊枪都具有焊枪信息。
焊枪修磨器编号 默认值: 1	对焊枪分配修磨器。指定此焊枪上使用的修磨器的修磨器编号。
当前修磨次数 默认值: 0	计数执行电极头修磨指令的次数。 修磨完成时，自动计数此项目。要使此项目复原为 0 时，将光标指向此项目将其变更为 0，或者将系统变量\$sggun#.setup.\$dress_cnt 变更为 0。

设置项目	说明
最大修磨次数 默认值: 0	指定电极头修磨最大次数。当前修磨次数超过最大修磨次数时，根据修磨次数报警严重度发出如下报警或者警告。 SPOT-076 超过了焊枪 # %d 电极修磨的最大修磨次数
修磨次数报警严重度 默认值: 故障	在此项目中指定当前修磨次数超过最大修磨次数时发出的报警严重度。指定故障或者警告的任何一方。

- 电极头修磨条件信息

设置项目	说明
设定 # 默认值: 1	现在显示的电极头修磨条件信息的电极头修磨条件编号。默认提供的电极头修磨条件数有 2 个。希望增加电极头修磨条件数时，变更系统变量\$sgtdcfg.\$num_sched。变更\$sgtdcfg.\$num_sched 时，需要控制启动。
修磨时间 默认值: 0	指定修磨时间。到达指定加压力后，进行修磨时间部分的加压。
注释	设定注释。

 注意

压入量设定为默认值以上的情况下，在低倍率下执行电极头修磨指令时，加压时间会长于所指定的修磨时间。执行电极头修磨指令时，建议用户将压入量变更为 5mm。压入量可通过系统变量\$sgsch#[加压条件编号].\$pushing_depth 进行变更（#=焊枪编号）。压入量的默认值为 10mm。

6 电极头磨损量补偿

6.1 电极头磨损量补偿功能的概要

电极头磨损量补偿功能是这样一种功能，它相对基于焊接和电极头修磨等伺服焊枪的电极头的磨损，在执行点焊指令和加压指令时进行电极头前端位置的补偿。

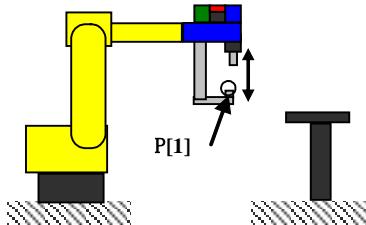
要使用电极头磨损量补偿功能，需要适当进行磨损量测量。该磨损量测量，可通过伺服焊枪选项提供的 TP 程序和宏程序进行。

电极头磨损量的测量方式有如下所示方式。

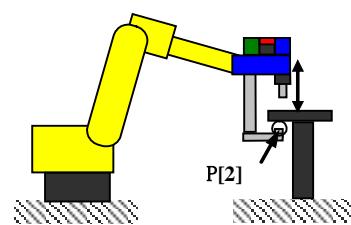
两步方式（需要夹具。使电极头接触夹具）

首先，关闭焊枪，进行零点标定。然后，将焊枪移动到夹具位置，使电极头接触夹具地测量焊枪打开量，并测量磨损量。

第 1 步（再零点标定/位置对合）



第 2 步（使电极头接触夹具）



单步方式（不需要夹具）

关闭焊枪，进行零点标定。该方式不需要像两步方式那样使焊枪与夹具接触，机器人主体也不会动作。这里，使用用户定义的“磨损率”，将总体的磨损量分配给各个电极头。

要使用电极头磨损量补偿功能，需要在各方式中执行如下 2 个步骤。

1. 初始设定 (SETUP) - 初始化与磨损量相关的数据，设定磨损量的基准值。
2. 磨损量测量 (UPDATE) - 根据基准值测量磨损量。

进行电极头磨损量补偿的初始设定，在将本功能置于有效时，TP 程序即在点焊指令示教点中考虑现在时刻的电极头磨损量。进行位置修正时，暂时进行磨损量测量，务须使磨损量与现在时刻的状态保持一致。

注释

在刚刚进行初始设定后无需连续地进行磨损测量。

6.2 电极头磨损测量用标准程序

为使用电极头磨损量补偿功能，作为伺服焊枪功能标准提供有如下 TP 程序。在进行磨损测量的初始设定和磨损量更新时，使用如下程序。

标准提供的 TP 程序是为焊枪 1 而创建的程序。在下列情况下，也可复制该程序使用。

- 在多个装置上使用伺服焊枪的情形
- 希望变更程序名的情形
- 希望间接指定自变量的情形
- 其他

下面的宏程序作为子程序使用。请勿变更宏程序名。

程序名	将被执行的宏程序名	功能内容
已经标准安装有下列程序。		
TW_SET01	TW_SETUP	采用两步方式进行磨损测量的初始设定。
TW_UPD01	TW_UPDAT	采用两步方式进行磨损测量，并更新当前的磨损量。
TW_MV2PT	无	采用两步方式，对执行电极头接触动作和夹具接触动作的位置进行示教。所示教的位置，在 TW_SET01 和 TW_UPD01 内使用。由于其作为子程序使用，所以请勿变更程序名。
要使用如下程序，需设定为\$SGSYSCFG.\$LOAD_TWD=11，并重新通电。		
WR_SET01	WR_SETUP	采用单步方式进行磨损测量的初始设定。
WR_UPD01	WR_UPDAT	采用单步方式进行磨损测量，并更新当前的磨损量。
要使用如下程序，需设定为\$SGSYSCFG.\$LOAD_TWD=12，并重新通电。		
TW_CMP01	TW_PRSRT	进行电极头的安装辅助。详情请参阅附录 F。

本章就这些 TP 程序及宏程序和电极头磨损测量的 UIF 画面的使用方法进行描述。

注释

\$SGSYSCFG.\$LOAD_TWD>0 下追加加载的部分文件，包含尚未备份的 KAREL 程序 (*.PC)。因此，初始启动后即使加载所有的备份，也要再次设定\$SGSYSCFG.\$LOAD_TWD，并重新加载 KAREL 程序。

6.3 电极头磨损量补偿的准备

6.3.1 测量开始前的准备

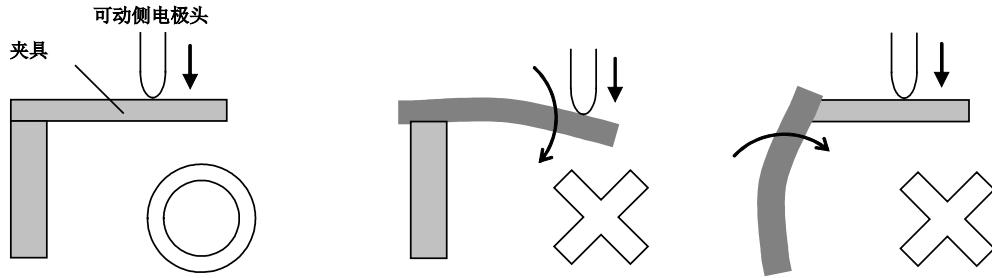
- 完成自动调整以及压力调整。
- 确认焊枪关闭方向的设定。
- 将伺服焊枪一般设定画面的“电极头磨损量补偿”置于启用。
- 在进行磨损量测量的初始设定前安装全新品电极头，并进行焊枪零点标定。
- 确认焊枪的行程极限正确。

 **注意**

将本补偿功能置于启用时，在进行点焊时焊枪总体及可动侧轴会向加压方向偏移相当于磨损量的量。应预先确认电极头在最大磨损的状态下不会与工件等发生干涉。

6.3.2 两步测量方式的准备

两步测量方式需要用于测量的夹具。该夹具以 100~200kgf 的力使可动侧电极头抵碰于夹具，进行磨损量的测量。为了进行正确测量，需要准备好即使受到电极头的抵碰也不会挠曲的夹具。（只要具有足够的刚性，采用修磨台也无妨）



6.3.3 寄存器和位置寄存器的确认

磨损测量宏程序，使用寄存器（R[10]）和位置寄存器（PR[20], PR[21]）。请勿将这些寄存器和位置寄存器用于其它用途。

希望变更要使用的寄存器编号和位置寄存器编号时，直接编辑在如下磨损测量宏程序一览内指定的编号。请参阅磨损测量宏程序的详细内容。宏程序内的 CALL(程序调用)所指定的自变量对应寄存器编号和位置寄存器编号(用框线围起来的自变量是寄存器编号和位置寄存器编号)。有关各自变量的详情，请参阅宏程序内的注释。

注意

在变更寄存器编号和位置寄存器编号时，务必所有宏程序的、在所有位置使用的编号同时变更为相同的编号。

宏程序名	使用的寄存器	使用的位置寄存器
TW_SETUP	R[10]	PR[21]
TW_UPDAT	R[10]	PR[21]
WR_SETUP	R[10]	PR[20], PR[21]
WR_UPDAT	R[10]	PR[20], PR[21]

TW_SETUP		
1/64		
1: !Program description ;		
2: ! Setup fixture-based wear measm ;		
3: ;		
4: !Input parameter(s) ;		
5: ! AR[1]: Gun number ;		
6: ;		
7: !Data register(s) used ;		
8: ! R[10] ;		
9: ;		
10: !Position register(s) used ;		
11: ! PR[21] ;		
12: ;		
13: !Version info / revisions ;		
14: !v6.22: multi-gun support ;		
15: !v6.31: parameter reduction ;		
16: ;		
17: !Initialize gun data ;		
18: !parm1:gun number ;		
19: CALL TWKINIT(AR[1]) ;		
20: ;		
21: !Move to posn away from fixture ;		
22: ! parm1: gun number ;		
23: ! parm2: posn number ;		
24: ! parm3: data register ;		
25: CALL TW_MV2PT(AR[1],1, 10) ;		
26: ;		
27: !Set force threshold ;		
28: !NOTE:Gun is opened via TWTTHOLD ;		
29: ! parm1: gun number ;		
30: ! parm2: data register ;		
31: ! parm3: position register ;		
32: CALL TWKTHOLD(AR[1], 10 , 21) ;		
33: ;		

TW_SETUP		
34/64		
34: !Move to posn away from fixture ;		
35: ! parm1: gun number ;		
36: ! parm2: posn number ;		
37: ! parm3: data register ;		
38: CALL TW_MV2PT(AR[1],1, 10) ;		
39: ;		
40: !Calibrate 0 with master tips ;		
41: ! parm1: gun number ;		
42: ! parm2: data register1 ;		
43: ! parm3: position register ;		
44: CALL TWKZRCLB(AR[1], 10 , 21) ;		
45: ;		
46: !Move to fixture position ;		
47: ! parm1: gun number ;		
48: ! parm2: posn number ;		
49: ! parm3: data register ;		
50: CALL TW_MV2PT(AR[1],1, 10) ;		
51: CALL TW_MV2PT(AR[1],2, 10) ;		
52: ;		
53: !Measure open distance ;		
54: ! parm1: gun number ;		
55: ! parm2: data register1 ;		
56: ! parm3: position register1 ;		
57: CALL TWKFXTCH(AR[1], 10 , 21) ;		
58: ;		
59: !Move to posn away from fixture ;		
60: ! parm1: gun number ;		
61: ! parm2: posn number ;		
62: ! parm3: data register ;		
63: CALL TW_MV2PT(AR[1],2, 10) ;		
64: CALL TW_MV2PT(AR[1],1, 10) ;		
[END]		

	点	SPOT			修正	
--	---	------	--	--	----	--

	点	SPOT			修正	
--	---	------	--	--	----	--

6. 电极头磨损量补偿

B-83264CM/05

TW_UPDAT					
1/48					
1: !Program description ; 2: ! Update fixture-based wear meas ; 3: ; 4: !Input parameter(s) ; 5: ! AR[1]: Gun number ; 6: ; 7: !Data register(s) used ; 8: ! R[10] ; 9: ; 10: !Position register(s) used ; 11: ! PR[21] ; 12: ; 13: !Version info / revisions ; 14: !v6.22: multi-gun support ; 15: !v6.31: parameter reduction ; 16: ; 17: !Move to posn away from fixture ; 18: ! parm1: gun number ; 19: ! parm2: posn number ; 20: ! parm3: data register ; 21: CALL TW_MV2PT(AR[1],1, 10) ; 22: ;					

TW_UPDAT					
23/48					
23: !Calibrate 0 with worn tips ; 24: ! parm1: gun number ; 25: ! parm2: data register1 ; 26: ! parm3: position register ; 27: CALL TWKZRCLB(AR[1], 10 , 21) ; 28: ; 29: !Move to fixture position ; 30: ! parm1: gun number ; 31: ! parm2: posn number ; 32: ! parm3: data register ; 33: CALL TW_MV2PT(AR[1],1, 10) ; 34: CALL TW_MV2PT(AR[1],2, 10) ; 35: ; 36: !Measure open distance ; 37: ! parm1: gun number ; 38: ! parm2: data register1 ; 39: ! parm3: position register1 ; 40: ! parm4: new-1/worn-0 ; 41: CALL TWKFXTCH(AR[1], 10 , 21 ,AR[2]) ; 42: ; 43: !Move to zero calibration posn ; 44: ! parm1: gun number ; 45: ! parm2: posn number ; 46: ! parm3: data register ; 47: CALL TW_MV2PT(AR[1],2, 10) ; 48: CALL TW_MV2PT(AR[1],1, 10) ; [END]					

WR_SETUP					
1/64					
1: !Program description ; 2: ! Setup fixtureless wear measmt ; 3: ! Version:6.40 ; 4: ; 5: !Input parameters ; 6: ! AR[1]: Gun number ; 7: ; 8: !Data registers R[] used ; 9: ! R[10]: Work register ; 10: ! R[11]: Work register ; 11: ; 12: !Position registers used ; 13: ! PR[20]: Position at wr start ; 14: ! PR[21]: Work position register ; 15: ; 16: ; 17: !Initialize gun data ; 18: ! Parm1:gun number ; 19: CALL TWKINIT(AR[1]) ; 20: ; 21: !Update grp mask for motn prog ; 22: ! Parm1: gun number ; 23: ! Parm2: program name ; 24: CALL TWKGPMISK(AR[1],'TW_MVGUN') ; 25: ; 26: ! Write present posn to PR ; 27: ! Parm1: Gun # ; 28: ! Parm2: Position register index ; 29: ! Parm3: Typ(1=opndist,2=curpos) ; 30: CALL TWKWRTPR(AR[1], 20 ,2) ; 31: ;					

WR_SETUP					
32/64					
32: !Write open distance to PR ; 33: ! Parm1: Gun # ; 34: ! Parm2: Position register index ; 35: ! Parm3: Typ(1=opndist,2=curpos) ; 36: ! Parm4: Magnitude of open dist ; 37: CALL TWKWRTPR(AR[1], 21 ,1,25) ; 38: ; 39: !Move gun to PR ; 40: ! Parm1: Velocity label ; 41: ! Parm2: Position register index ; 42: CALL TW_MVGUN(1, 21) ; 43: ; 44: !Skip threshold measurement ; 45: !Increment phase(step) ; 46: ! Parm1:gun number ; 47: CALL TWKINCPH(AR[1]) ; 48: ; 49: !Calibrate 0 with master tips ; 50: ! parm1: gun number ; 51: ! parm2: data register1 ; 52: ! parm3: position register ; 53: ! parm4: data register2 (<v6.31) ; 54: CALL TWKZRCLB(AR[1], 10 , 21) ; 55: ; 56: !Skip fixture measurement ; 57: !Increment phase(step) ; 58: ! Parm1:gun number ; 59: CALL TWKINCPH(AR[1]) ; 60: ; 61: !Move gun to PR ; 62: ! Parm1: Velocity label ; 63: ! Parm2: Position register index ; 64: CALL TW_MVGUN(1, 20) ; [END]					

WR_UPDAT						
1/65						
1: !Program description ;						
2: ! Update fixtureless wear measmt ;						
3: ! Version:6.40 ;						
4: ;						
5: !Input parameters ;						
6: ! AR[1]: Gun number ;						
7: ! AR[2]: New tip (reset wr) ;						
8: ;						
9: !Data registers R[] used ;						
10: ! R[10]: Work register ;						
11: ! R[11]: Work register ;						
12: ;						
13: !Position registers used ;						
14: ! PR[20]: Position at wr start ;						
15: ! PR[21]: Work position register ;						
16: ;						
17: !Update grp mask for motn prog ;						
18: ! Parm1: gun number ;						
19: ! Parm2: program name ;						
20: CALL TWKGPMISK(AR[1],'TW_MVGUN') ;						
21: ;						
22: !Write present position to PR ;						
23: ! Parm1: Gun # ;						
24: ! Parm2: Position register index ;						
25: ! Parm3: Typ(1=opndist,2=curpos) ;						
26: CALL TWKWRTPR(AR[1], <u>20</u> ,2) ;						
27: ;						
28: !Write open distance to PR ;						
29: ! Parm1: Gun # ;						
30: ! Parm2: Position register index ;						
31: ! Parm3: Typ(1=opndist,2=curpos) ;						
32: ! Parm4: Magnitude of open dist ;						
33: CALL TWKWRTPR(AR[1], <u>21</u> ,1,25) ;						
34: ;						
点	SPOT			修正		

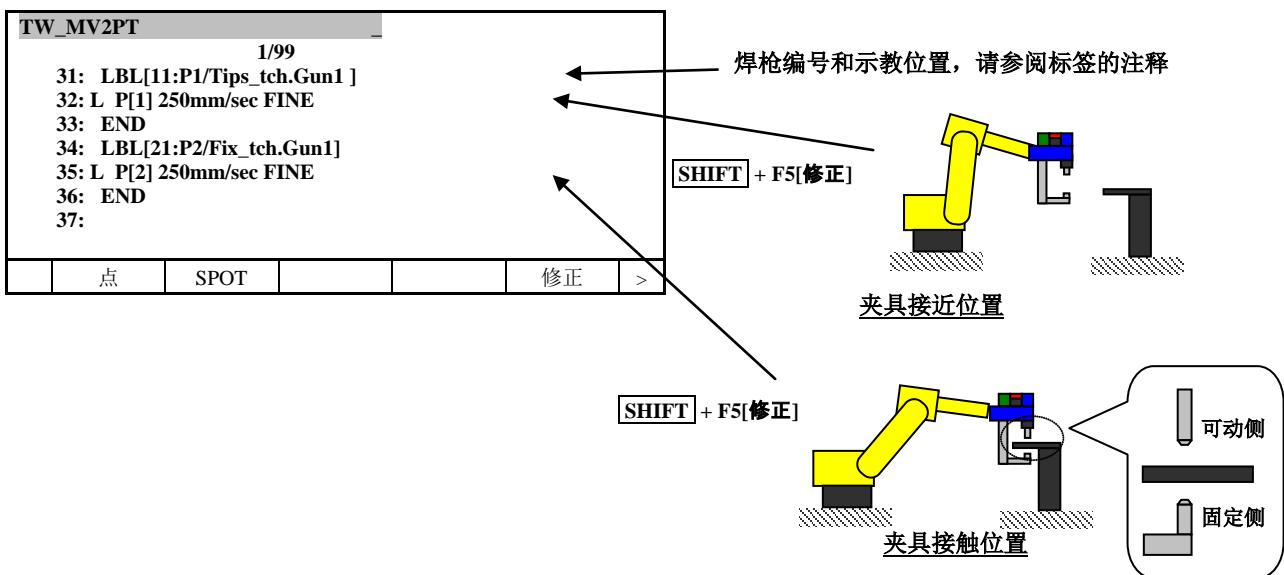
WR_UPDAT						
35/65						
35: !Move gun to PR ;						
36: ! Parm1: Velocity label ;						
37: ! Parm2: Position register index ;						
38: CALL TW_MVGUN(1, <u>21</u>) ;						
39: ;						
40: !Calibrate 0 with worn tips ;						
41: ! parm1: gun number ;						
42: ! parm2: data register1 ;						
43: ! parm3: position register ;						
44: ! parm4: data register2 ;						
45: CALL TWKZRCLB(AR[1], <u>10</u> , <u>21</u>) ;						
46: WAIT 0.00(sec) ;						
47: ;						
48: !Reset ref to 0 before checking ;						
49: !for wear error, if new tip ;						
50: R[<u>10</u>] = AR[2] ;						
51: IF R[<u>10</u>] <> 1, JMP LBL[1] ;						
52: CALL TWKRSWDN ;						
53: LBL[1] ;						
54: ;						
55: !Update wear amounts ;						
56: !Parm1: 0<=Robot wear ratio<=1.0 ;						
57: !RbtTipWear = (rbtwr_ratio * ;						
58: ! total wear) ;						
59: !Parm2: New tip installed ;						
60: CALL TWKCALC2(0.5,AR[2]) ;						
61: ;						
62: !Move gun to PR ;						
63: ! Parm1: Velocity label ;						
64: ! Parm2: Position register index ;						
65: CALL TW_MVGUN(1, <u>20</u>) ;						
[END]						
点	SPOT			修正		

6.4 两步测量方式

本节就焊枪编号 1 时的导入步骤进行描述。

6.4.1 位置示教

1. 在 TW_MV2PT.TP 中对右图所示的 2 点位置进行示教。



注意

进行示教时要注意以下几点。

- TW_MV2PT 已被预先加载。
- 示教前，确认并设定机器人及焊枪的动作组和 TW_MV2PT 的组掩码一致。
- 对每一焊枪编号进行位置示教。请参阅程序内的标签部分。
- 每个焊枪编号提供有 P[1] 和 P[2]，务须在与焊枪编号对应的位置进行示教。
- 固定侧电极头，应在离开夹具 5mm~10mm 左右的位置进行示教。在该时刻，请勿使可动侧电极头接触到夹具。
- 两步方式中，使用上述示教位置。示教时应注意避免开始磨损量测量的位置至上述示教位置间发生干涉。
- 在示教点之间移动时，应以机器人和焊枪不会与夹具发生干涉的方式进行示教。

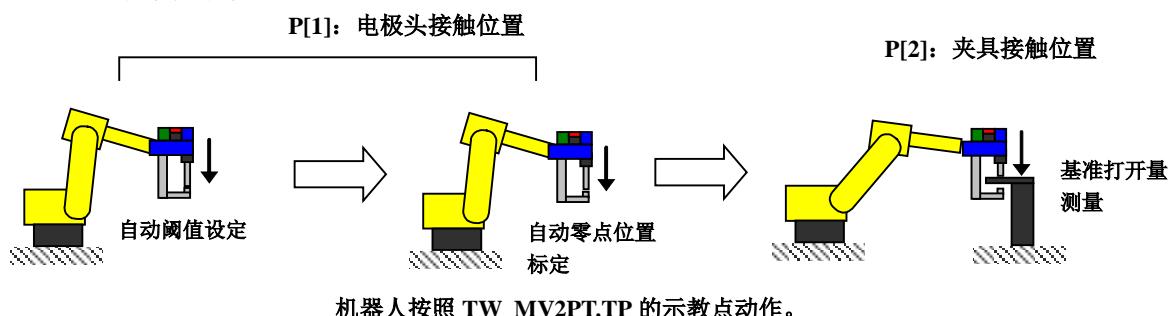
6.4.2 初始设定

1. 由程序一览画面选择 TW_SET01。TW_SET01 是用于焊枪 1 的初始设定的程序。进行不同焊枪的初始设定时，应变更焊枪编号。此外，也可采用寄存器来间接指定该焊枪编号。

TW_SET01					
10/11					
5: ;					
6: !Use the following call for ;					
7: !fixture-based wear measurement ;					
8: !Parm1: gun number ;					
9: !CALL TW_SETUP(1);					
10: CALL TW_SETUP(1);					
点	SPOT			修正	>

正确设定焊枪编号。

2. 执行 TW_SET01。确认示教点和焊枪轴速度，最后在倍率 100%（Auto 模式或 T2 模式）的状态下进行初始设定。至此，初始设定结束。

**注意**

因电机更换和焊枪维护而导致焊枪特性发生变化的情况下（在夹具接触测量时受到影响）以及将电极杆和手臂新安装到焊枪上而导致尺寸发生变化的情况下，需要再次执行 TW_SET01。

在刀杆和手臂的尺寸发生变化的情况下，需要对初始设定后焊枪关闭方向（固定侧）上所设定的工具坐标系进行修正。

注释

执行初始设定程序时发生如下警告。

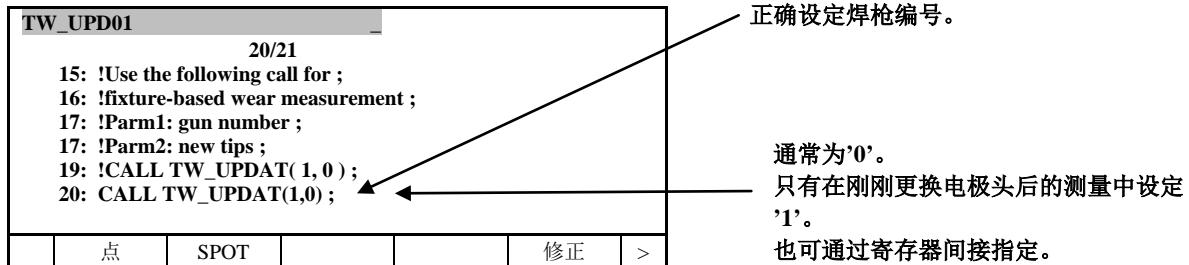
SVGN-178 打开/关闭极限=XXmm/YYmm

这表示通过电极头磨损量补偿而得到补偿的行程极限的基准值。基准值不正确时，无法进行适当的加压。

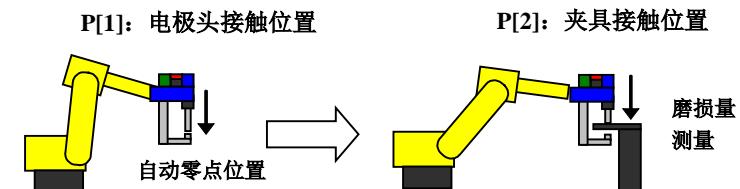
有关基于电极头磨损量补偿的行程极限补偿之详情，请参阅 6.10 节。

6.4.3 磨损量测量

- 由程序一览画面选择 TW_UPD01。TW_UPD01 是用于焊枪 1 的磨损测量的程序。进行不同焊枪的磨损量测量时，应变更焊枪编号。此外，也可采用寄存器来间接指定该焊枪编号。



- 执行 TW_UPD01。



机器人按照 TW_MV2PT.TP 的示教点动作。

适当进行磨损量测量。

- 电极头更换后 (将新品电极头标志设定为 1。)
- 电极头修磨后
- 超过规定焊接次数的情形
- 电极头磨损量的再更新

注意

显示测量中及初始设定中所使用的 TWTHOLD2.TP TWZRCLB2.TP TWFXTCH2.TP。这些程序是为暂时显示磨损测量用内部程序的程序。切勿对其进行编辑或将其删除掉。

注释

针对每一焊枪进行初始设定及磨损量测量。务须确认焊枪编号正确。

注释

利用新品电极头进行磨损测量后再次执行初始设定程序时，会发生 SVGN-187。这是因为即使是新品电极头，一旦执行磨损测量，将被视为磨损电极头。在执行初始设定程序前，进行磨损量的重置或者焊枪零点标定。

下面介绍电极头磨损量补偿功能的一个例子。

6.4.4 磨损测量的例子

1. 用户程序 SAMPLE.TP 执行动作指令和点焊指令，而后调用磨损测量程序 TW_UPD01。
2. 更换为新品电极头时，将 DI[10]信号置于 ON，即可进行适当的磨损量测量。

SAMPLE							TW_UPD01						
1/9							20/20						
3: L P[1] 250mm/sec FINE SPOT[SD=1,P=1,t=2.0,S=1,ED=1]							15: !Use the following call for ; 16: !fixture-based wear measurement ;						
4: L P[2] 250mm/sec FINE SPOT[SD=1,P=1,t=2.0,S=1,ED=1]							17: !Parm1: gun number ; 18: !Parm2: new tips ;						
5: L P[3] 250mm/sec FINE SPOT[SD=1,P=1,t=2.0,S=1,ED=1]							19: !CALL TW_UPDAT(1,0) ; 20: CALL TW_UPDAT(1,R[1]) ; [END]						
6: IF DI[10]=ON, R[1]=1 7: IF DI[10]=OFF, R[1]=0 8: CALL TW_UPD01 9: WAIT DI[10]=OFF 10: J P[5] 250mm/sec CNT100 [END]													
点	SPOT				修正	>	点	SPOT				修正	>
用户程序							磨损量测量程序						

6.5 单步测量方式

本节就焊枪编号 1 时的导入步骤进行描述。

6.5.1 初始设定

- 由程序一览画面选择 WR_SET01。WR_SET01 是用于焊枪 1 的初始设定的程序。进行不同焊枪的初始设定时，应变更焊枪编号。此外，也可采用寄存器来间接指定该焊枪编号。

TW_SET01							正确设定焊枪编号。
10/11							
7: !fixture-based wear measurement ; 8: !Parm1: gun number ; 9: !CALL WR_SETUP(1) ; 10: CALL WR_SETUP(1) ;							
点	SPOT			修正	>		

- 执行 WR_SET01。当场执行焊枪关闭动作。（机器人不会动作）确认焊枪轴速度，最后在倍率 100%（Auto 模式或 T2 模式）的状态下进行初始设定。

至此，初始设定结束。

注释

程序一览列表中没有 WR_SET01 的情况下，设定为\$SGSYSFCFG.\$LOAD_TWD=11，并执行控制装置的电源 OFF/ON 操作。

注意

焊枪特性（在夹具接触测量时受到影响）发生变化的情况下以及将电极杆和手臂新安装到焊枪上而导致尺寸发生变化的情况下，需要再次执行 WR_SET01。

在电极杆和手臂的尺寸发生变化的情况下，需要对初始设定后焊枪关闭方向（固定侧）上所设定的工具坐标系进行修正。

注释

执行初始设定程序时发生如下警告。

SVGN-178 打开/关闭极限=XXmm/YYmm

这表示通过电极头磨损量补偿而得到补偿的行程极限的基准值。基准值不正确时，无法进行适当的加压。

有关基于电极头磨损量补偿的行程极限补偿之详情，请参阅 6.10 节。

6.5.2 磨损量测量 (更新)

1. 进行磨损率设定。（使用标准的磨损率=0.5的情况下不需要这一步操作）将磨损率作为固定侧电极头磨损量相对总磨损量的比率予以定义。
 - a. 由程序一览画面按下 F1 [类型]键选择“宏”。
 - b. 由宏程序一览画面，在编辑画面上打开 WR_UPDAT，将光标移到 TWKCALC2 的调用部分。
 - c. 在最初的自变量中设定磨损率。（默认 = 0.5, 各电极头同等磨损）

WR_UPDAT

60/66

```

53: LBL[1];
54: ;
55: !Update wear amounts;
56: !Param1: 0<=Robot wear ratio<>1.0;
57: !RbtTipWear = (rbtwr_ratio * ;
58: !      total wear);
59: !Parm2: New tip installed;
60: CALL TWKCALC2(0.5,AR[2]);
61: ;
62: !Move gun to PR;
63: ! Parm1: Velocity label;
64: ! Parm2: Position register index;
65: CALL TW_MVGUN(1,20);

```

[指令] [编辑] >

设定磨损率。
磨损率=0.5: 对两个电极头均等分配
磨损率=1: 只有固定侧电极头磨损
磨损率=0: 只有可动侧电极头磨损

2. 由程序一览画面选择 WR_UPD01。WR_UPD01 是用于焊枪 1 的磨损测量的程序。进行不同焊枪的磨损量测量时，应变更焊枪编号。此外，也可采用寄存器来间接指定该焊枪编号。

WR_UPD01

20/20

```

16: !fixtureless wear measurement;
17: !Parm1: gun number;
18: !Parm2: new tips;
19: ! CALL WR_UPDAT( 1, 0 )
20: CALL WR_UPDAT(1,0);

```

点 SPOT 修正 >

只有在刚刚更换电极头后的测量中设定'1'。
通常设定'0'。
也可通过寄存器间接指定。

正确设定焊枪编号。

3. 执行 WR_UPD01。当场执行焊枪关闭动作。（机器人不会动作）

适当进行磨损量测量。

- 电极头更换后(设定新品电极头标志。)
- 电极头修磨后
- 超过规定焊接次数的情形
- 电极头磨损量的再更新

注意

测量中及初始设定中显示 TWZRCLB2.TP。该程序是为暂时显示磨损测量用内部程序的程序。切勿对其进行编辑或将其删除掉。

注释

针对每一焊枪进行初始设定及磨损量测量。务须确认焊枪编号正确。

注意

单步测量方式下进行磨损测量的情况下，在更换电极头时务须在同时更换两个电极头后进行磨损测量。若只更换其中一个电极头就进行磨损测量，将会成为实际磨损量和测量值不一致的状态。

注释

利用新品电极头进行磨损测量后再次执行初始设定程序时，会发生 SVGN-187。这是因为即使是新品电极头，一旦执行磨损测量，将被视为磨损电极头。在执行初始设定程序前，进行磨损量的重置或者焊枪零点标定。

6.5.3 基于多任务的单步测量方式

单步测量方式下，只有焊枪轴动作，因此可利用多任务与机器人动作并行地执行。譬如，也可在电极头修磨后，一边进行机器人返回原位置的动作，一边在单步测量方式下进行磨损测量。参阅如下程序例子。

主程序

```
PSN0001
    7/10
:
4: ;
5: CALL SPOT_WELD ;
6: CALL TIP_DRESS ;
7: RUN WR_UPD01 ;
8: CALL MOV_TO_HOME ;
9: ;
:
[END]
```

点	SPOT			修正	>
---	------	--	--	----	---

向原位置移动

```
MOV_TO_HOME
    1/5
1: L P[1] 1500mm/s FINE ;
2: L P[2] 1500mm/s CNT100 ;
3: L P[3] 1500mm/s CNT100 ;
4: L P R[1:HOME] 1500mm/s CNT100 ;
5: WAIT R[2:UPDT COMP]=1
[END]
```

点	SPOT			修正	>
---	------	--	--	----	---

磨损测量

```
TW_UPD01
    20/21
18: !Parm2: new tips ;
19: ! CALL WR_UPDAT( 1, 0 )
20: CALL WR_UPDAT(1,R[1]) ;
21: R[2:UPDT COMP]=1 ;
[END]
```

点	SPOT			修正	>
---	------	--	--	----	---

向原位置的动作和磨损测量并行进行。
本例中，在原位置等待测量完成。

注释

利用多任务进行磨损测量时，请勿在并行执行的程序（拿上述例子来说是 MOV_TO_HOME）中设定伺服焊枪组的动作组。

注意

在利用多任务进行磨损测量期间，请勿进行使得伺服焊枪的姿势大幅度变化（譬如，从水平姿势改变为铅直姿势等）的机器人动作。否则就不能适当进行磨损测量，导致错误检测和磨损量以及零点标定的误差。

此外，作为其他事例，在搬运点焊系统中机器人向下一个工序搬运工件期间，也可在固定式焊枪上进行磨损测量。

6.6 两步测量方式和单步测量方式的并用

6.6.1 概述

通过将两步测量方式和单步测量方式进行组合，就可以实现：

- 通过减少两步测量方式的执行次数来缩短循环时间
- 提高单步测量方式的测量精度

注释

有关磨损率的自动更新，请参阅 6.8 节。

6.6.2 导入步骤

1. 由电极头磨损基准值设定画面设定磨损率的初始值。
有关设定的详情，请参阅 6.7.2。

注释

单步测量方式下使用的磨损率，随磨损测量的初始设定方式而不同。

执行单步测量方式的初始设定（WR_SETUP 宏程序）时，在 WR_UPDAT 宏程序内指定磨损率。

执行两步测量方式的初始设定（TW_SETUP 宏程序）时，由电极头磨损基准值设定画面指定磨损率。

2. 采用两步测量方式进行磨损测量的初始设定。执行 TW_SETUP 宏程序。
与测量相关的步骤和注意事项，与两步测量方式相同。

注释

采用两步测量方式在磨损测量的初始设定完成后，即可在任意时机将磨损率的自动更新切换为有效/无效。

有关将磨损率的自动更新设为有效时的使用方法，请参阅 6.7.1.3 节。

3. 修磨后，采用单步测量方式或两步测量方式进行磨损量的测量。与测量相关的步骤和注意事项，与各方式的通常使用方法相同。
4. 更换电极头时，请按两步测量方式进行磨损量的测量。请标设新品电极头标志，执行 TW_UPDAT 宏程序。

6.7 电极头磨损量补偿功能的设定画面（伺服焊枪一般设定画面）

6.7.1 电极头磨损量检测设置

本节就电极头磨损测量时的设置（项目 1 – 5）和电极头磨损测量的报警处理设置（项目 6-11）进行设置。

6. 电极头磨损量补偿

B-83264CM/05

设置 伺服焊枪		设置 伺服焊枪	
一般 / EQ:1 Gun:1	8/13	电极头磨损量检测 / EQ:1 Gun:1	1/23
1 电极头磨损量 补偿	禁用	1 通用设置:	<* 详细 *>
2 焊枪挠曲补偿	禁用	2 检测类型:	负载
3 加压方向(可动侧)	正	3 负载裕度(nwt):	294
4 加压方向(固定侧)	UT: 1 [+Z]	4 电极速度(mm/sec):	20
5 最大电机扭矩(%):	140.0	5 压力标定 (N):	980
6 最大压力 (nwt):	4903.3	6 错误检测的容差(mm):	5.00
最大焊枪扭矩(%):	450.0		
7 粘枪检测距离(mm):	5		
8 电极头磨损量检测:	<* 详细 *>		
9 压力调整:	完成 <* 详细 *>		
10 电极头磨损量标准:	未完成 <* 详细 *>		
11 板厚检测:	<* 详细 *>		
12 焊枪行程极限:	<* 详细 *>		
13 扭矩超负载保护:	<* 详细 *>		
		最大磨损量检测(可动侧电极)	
		7 最大磨损量(mm):	0.00
		8 通知信号:	DO[0]
		9 增加误差(mm):	0.00
		最大磨损量检测(固定侧电极)	
		10 最大磨损量(mm):	0.00
		11 通知信号:	DO[0]
		12 增加误差(mm):	0.00
		磨损率自动更新设置	
		13 自动更新 有效/无效:	禁用
		更新状况:	不可更新
		14 磨损率上限值:	0.70
		15 磨损率下限值:	0.30
		16 超出范围的严重度:	警告
		测量方式自动识别的设定	
		17 2步法的磨损增加量:	2.00mm
		18 1步法强制使用信号:	DI[0]
		19 2步法强制使用信号:	DI[0]
		20 1步法通知信号:	DO[0]
		21 2步法通知信号:	DO[0]
		22 压力诊断功能:	禁用
		23 电极头磨耗诊断:	启用

6.7.1.1 电极头磨损测量时的设定

可以变更磨损测量时所使用的设置项目。即使不予变更，也可以进行磨损测量。

在进行变更的情况下，从初始设定重新进行磨损测量。

设置项目		设置内容
通用设置	压力设定 默认: 98	这是电极头磨损测量专用的加压条件编号。不可将此条件使用于其它程序或焊接。
	加压开始 电极位置条件 默认: 98	这是电极头磨损测量专用的开始位置电极头距离条件编号。不可将此条件使用于其它程序或焊接。
	再启动时开放 默认: 启用	指定暂停/再启动后焊枪是否打开到开始位置的启用/禁用。
	重试次数	这是错误检测发生时的重试次数。
检测类型 默认: 负载		负载: 通过夹具接触动作进行可动侧电极头的测量。 信号: 通过光电管等传感器进行可动侧电极头的测量。 传感器类需由用户自备。
负载裕度 默认: 30 kgf		在夹具接触检测中使用该裕度与通过自动阈值测量而得的值之合计值。 合计值作为电极头磨损基准值的“负载阈值”予以显示。
电极速度(mm/sec) 默认: 20mm/sec		这是进行夹具接触时的可动侧电极头的移动速度。
错误检测的容差(mm) 默认: 5mm		相比在基准位置检测出的零点标定位置，在电极头延伸的方向检测出零点标定位置的情况下，重新进行测量，测量次数为以该检测量超过此值时设定的重试次数。 重试失败时，显示如下错误。 SVGN-097 电极头磨损误检出

6.7.1.2 电极头磨损测量的报警处理设置

可以设置磨损测量时的报警处理。即使不予变更，也可以进行磨损测量。

可以在可动侧电极头及固定侧电极头中进行个别设置。

设置项目	设置内容
最大磨损量	这是可以测量的最大磨损量。通常情况下在 4~7mm 间予以设定。超过此范围时，发出如下报警。 SVGN-118 超过最大磨损量(可动侧) SVGN-119 超过最大磨损量(固定侧) 发生此报警的情况下，应尽快更换电极头，并进行磨损测量。
通知信号	这是超出所设定的最大磨损量的情况下输出的数字信号。
增加误差	检测出比上次测量小的磨损量（通常情况下是逐渐增大）时，判断为电极头伸长，成为增加误差。 设定该增加误差的允许值。作为设定值的大致标准，通常设定 1~2mm。超过此范围时，发出如下报警。 SVGN-032 电极头磨损误差增值过大(可动侧) SVGN-033 电极头磨损误差增值过大(固定侧) 为在更换电极头时避免发出增加误差报警，在使用用于测量的宏程序时，需要设置新品电极头标志。

注释

电极头增加误差过大错误会在下列情况下发生。

- 若电极头修磨的切屑盖在电极头上，检测出的电极头长度会比原先的要长。排除电极头上的切屑。
- 更换上新品电极头后，不设置新品电极头标志就进行磨损测量的情形。
- 夹具接触时的电极头速度比上次的磨损测量时慢的情形。应使电极头速度保持一定。
- 夹具接触或者再零点标定中误检测的情形。可能是由于夹具位置发生变化、负载阈值的裕度过小所致。在这种情况下，就需要重新进行磨损测量的初始设定。

⚠ 注意

发生电极头增加误差过大时，测得的磨损量（增加误差检测对象）被自动重置，上次测得的磨损量作为暂时的磨损量复原。

排除增加误差的原因，再次迅速进行磨损测量。

注释

根据软件的版本，在发生电极头增加误差过大时也会发生如下报警。

SVGN-186 磨损，旧:xx.x mm->新:yy.y mm

“旧:xx.x mm”中显示上次测得的磨损量。“新:yy.y mm”中显示本次测得的增加误差检测对象的磨损量。两者差分(=旧 - 新)即为增加误差量。

注释

发生电极头增加误差过大时，可以发出通知信号（DO）。

通知信号的编号可通过如下的系统变量来设定。

\$SGGUN#.SETUP.\$TIPINCIOIDX(#表示焊枪编号):

指定在可动侧电极头发生增加误差过大时输出的 DO 编号。

\$SGGUN#.SETUP.\$RBTINCIOIDX(#表示焊枪编号):

指定在固定侧电极头发生增加误差过大时输出的 DO 编号。

6.7.1.3 与磨损率的自动计算以及更新相关的设置

由电极头磨损检测设定画面，进行与磨损率的自动计算以及自动更新相关的基本设置。

设置项目	设置内容
自动更新 有效/无效 默认：禁用	启用：启用磨损率的自动更新。 禁用：禁用磨损率的自动更新。
更新状况 默认：不可更新	可更新：表示可以在两步测量方式下进行磨损率的自动更新。 不可更新：表示不可进行磨损率的自动更新。 此项目是根据自动更新的有效/无效的设定以及磨损测量的初始设定的完成状态而自动变化的设置项目。无法直接操作此项目。
磨损率 上限值 默认：0.7	指定自动更新的磨损率的上限值。计算磨损率的结果超过此上限值时，不进行磨损率的更新。
磨损率 下限值 默认：0.3	指定自动更新的磨损率的下限值。计算磨损率的结果超过此下限值时，不进行磨损率的更新。
超出范围的严重度 默认：警告	指定计算磨损率的结果超出上限值或者下限值时发生的报警的严重度。 警告：严重度为警告。程序不会停止。 报警：严重度为停止。程序停止。

6.7.1.4 与诊断用数据相关的设定

从电极头磨损检测设定画面，进行与诊断用数据的获取相关的设定。

诊断用数据的设置项目，只有在订购了零停机功能（R854）的软件选项时才会显示。

设置项目	设置内容
压力诊断功能 默认：禁用	本功能启用时，在安装新品电极头时的磨损测量动作后，追加进行压力诊断用的加压动作，获取诊断用数据。 所获取的数据，在零停机功能中使用。
电极头磨耗诊断 默认：启用	本功能启用时，在安装新品电极头时的磨损测量动作时，获取诊断数据。 所获取的数据，在零停机功能中使用。

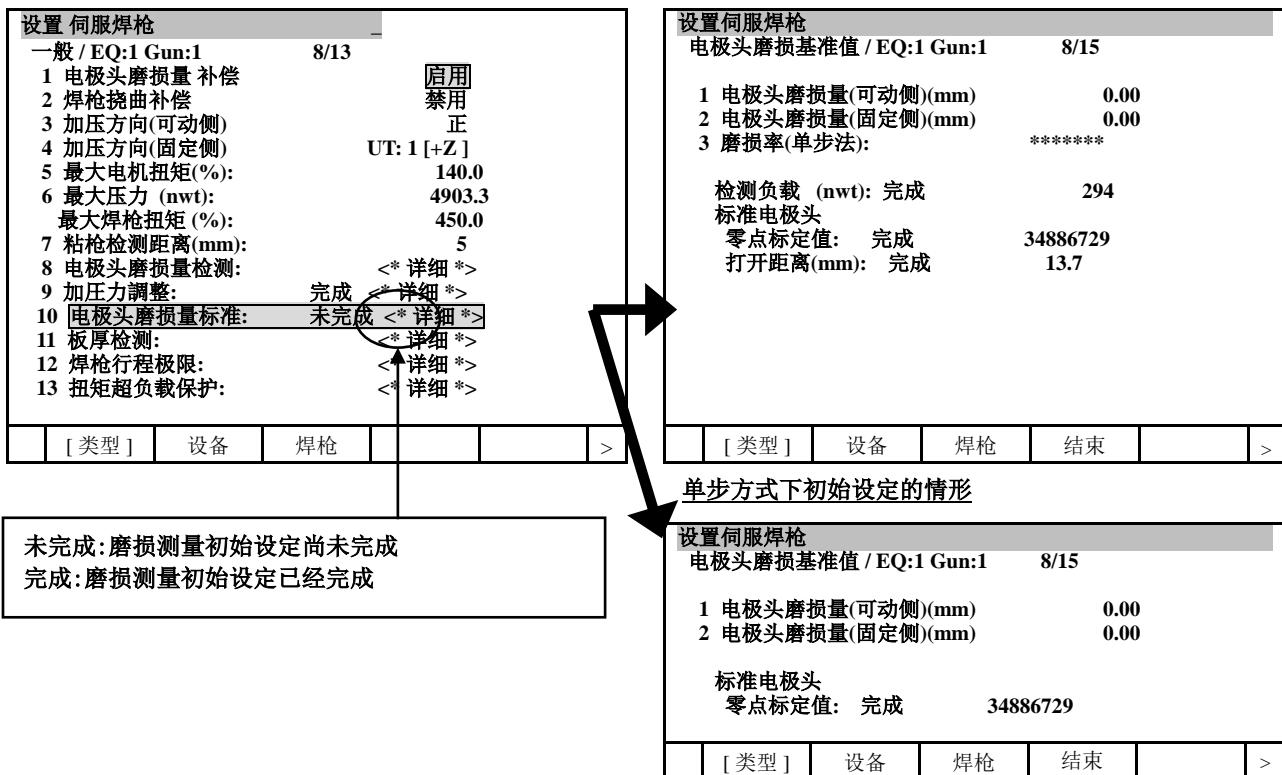
6.7.1.5 磨损率的确认

可由电极头磨损基准值画面确认现在的磨损率。

有关电极头磨损基准值画面，请参阅 6.7.2。

6.7.2 电极头磨损基准值设定

可在此画面上浏览与电极头磨损量补偿功能相关的基本数据。



显示项目	显示内容
电极头磨损量[mm]	显示各电极头现在的磨损量。
磨损率	显示现在的磨损率。磨损率更新时值即被变更。 通过在进行磨损测量的初始设定之前变更值，即可设定为磨损率的初始值。 磨损率的自动更新无效时显示***。
检测负载 [kgf]	显示用于夹具接触检测的负载的阈值。
零点标定值	显示测量基准零点位置时的基准位置中的脉冲编码器的计数值。
打开距离 [mm]	显示测量基准打开量时的打开量。在单步方式下进行初始化的情况下不需要此项。



若在磨损率中指定不适当的值，将不会适当进行磨损量的测量以及磨损补偿。

要慎重进行磨损率的手动变更。

6.8 磨损率的自动更新

6.8.1 概述

可根据实际的削磨量自动计算单步测量方式中的磨损率。磨损率的计算可以在生产中进行，可通过计算而得的磨损率来进行单步测量方式下的磨损量的测量。通过定期自动计算磨损率，即可依次更新为对应每个时刻的电极头削磨量的磨损率。

6.8.2 导入步骤

导入步骤

- 由电极头磨损检测设定画面将磨损率的自动更新设定为启用。
有关设定的详情，请参阅 6.7.1.3。

注释

即使在两步测量方式的初始设定后进行此设定变更也不成问题。

- 由电极头磨损基准值设定画面设定磨损率的初始值。
有关设定的详情，请参阅 6.7.2。
- 采用两步测量方式进行磨损测量的初始设定。执行 TW_SETUP 宏程序。
与测量相关的步骤和注意事项，与两步测量方式相同。

注释

磨损率的自动更新启用时，无需进行单步测量方式的初始设定（WR_SETUP 宏程序的执行）。

- 修磨后，采用单步测量方式进行磨损量的测量。执行 WR_UPDAT 宏程序。
与测量相关的步骤和注意事项，与单步测量方式相同。
- 在某种程度上磨损量进行后，采用两步测量方式进行磨损量的测量和磨损率的自动计算。进行磨损率的自动更新时，不标设新品电极头标志，执行 TW_UPDAT 宏程序。
适当完成测量以及磨损率的计算后，磨损率即被自动更新。

注释

在电极头几乎没有削磨的状态下，无法适当进行磨损率的计算。

建议用户在两个电极头的磨损量在每次总共减少 2~3mm 左右时，采用两步测量方式进行磨损率的自动计算。

注释

适当进行能够磨损率的自动更新时，发出如下警告。（数值为示例）

SVGN-282 磨损比率已更新：0.5->0.65

此消息例中表示磨损率从 0.5 变为 0.65。

自动计算磨损量的结果，计算结果不到 0.0 或者超过 1.0 时，发出如下任何一个警告。（数值为示例）

SVGN-283 磨损比率(-0.5)未更新

同时，作为 SVGN-283 的原因代码，显示如下警告。

SVGN-284 焊枪:6.0 => 3.0, 机器人:3.0=>4.0

SVGN-284 中显示上次进行的基于两步测量方式的测量结果、和本次进行的基于两步测量方式的测量结果。上例中表示可动侧的磨损量从 6.0mm 变化为 3.0mm 的情形。

发生此警告时，应用测得的磨损量，但是不进行磨损率的更新。

注释

自动计算磨损量的结果，计算结果超过所指定的上限值或者下限值时，发出如下警告。（数值为示例）

SVGN-285 磨损比率超出容差范围

同时，作为 SVGN-285 的原因代码，显示如下任何一个警告。

SVGN-286 磨损比率:0.81 > 上极限:0.7

SVGN-287 磨损比率:0.25 < 下极限:0.3

发生这些警告时，应用测得的磨损量，但是不进行磨损率的更新。

注释

SVGN-283 和 SVGN-285，在针对上次进行的两步测量方式，成为磨损量减少的测量结果时会发生。

具体而言，可能是由于下列原因所致：

- 在更换电极头时未标设新品电极头标志就进行了磨损测量。

- 在几乎没有修磨的状态下持续执行了两步测量方式。

6. 更换电极头时，务必按两步测量方式进行磨损量的测量。请标设新品电极头标志，执行 TW_UPDAT 宏程序。

注意

若没有标设新品电极头标志，将不会适当进行之后的磨损率的计算，不再能够进行适当的磨损补偿。

注释

刚刚更换完电极头后的两步测量方式的磨损测量（有新品电极头标志）中，不进行磨损率的自动计算。

注释

磨损率的自动更新有效时，可逐个进行电极头的更换。

注释

在刚刚更换完电极头后采用单步测量方式执行磨损测量（有新品电极头标志）时，会发出如下警告。

SVGN-374 磨损比率更新锁定

SVGN-288 新的电极头!! 使用 2 步法

发生本警告时，在后续的两步测量方式中不进行磨损量的更新。

此外，直到后续的两步测量方式被执行之前的单步测量方式下，固定侧电极头的磨损量，成为相对全部磨损量的磨损率部分的值。（与通常的单步测量值相同的磨损量）要尽快采用两步测量方式进行磨损测量。

注释

更换新品电极头时以单步测量进行磨损量测量之后采用两步测量方式进行磨损量测量时，会发出如下警告。

SVGN-374 磨损比率更新锁定

SVGN-375 下一步两步法更新磨损比率。

这表示磨损量不会在本次执行的两步测量方式下被更新。下次的两步测量方式下，重新开始磨损率的自动更新。

关于本警告，无需采取任何对策。

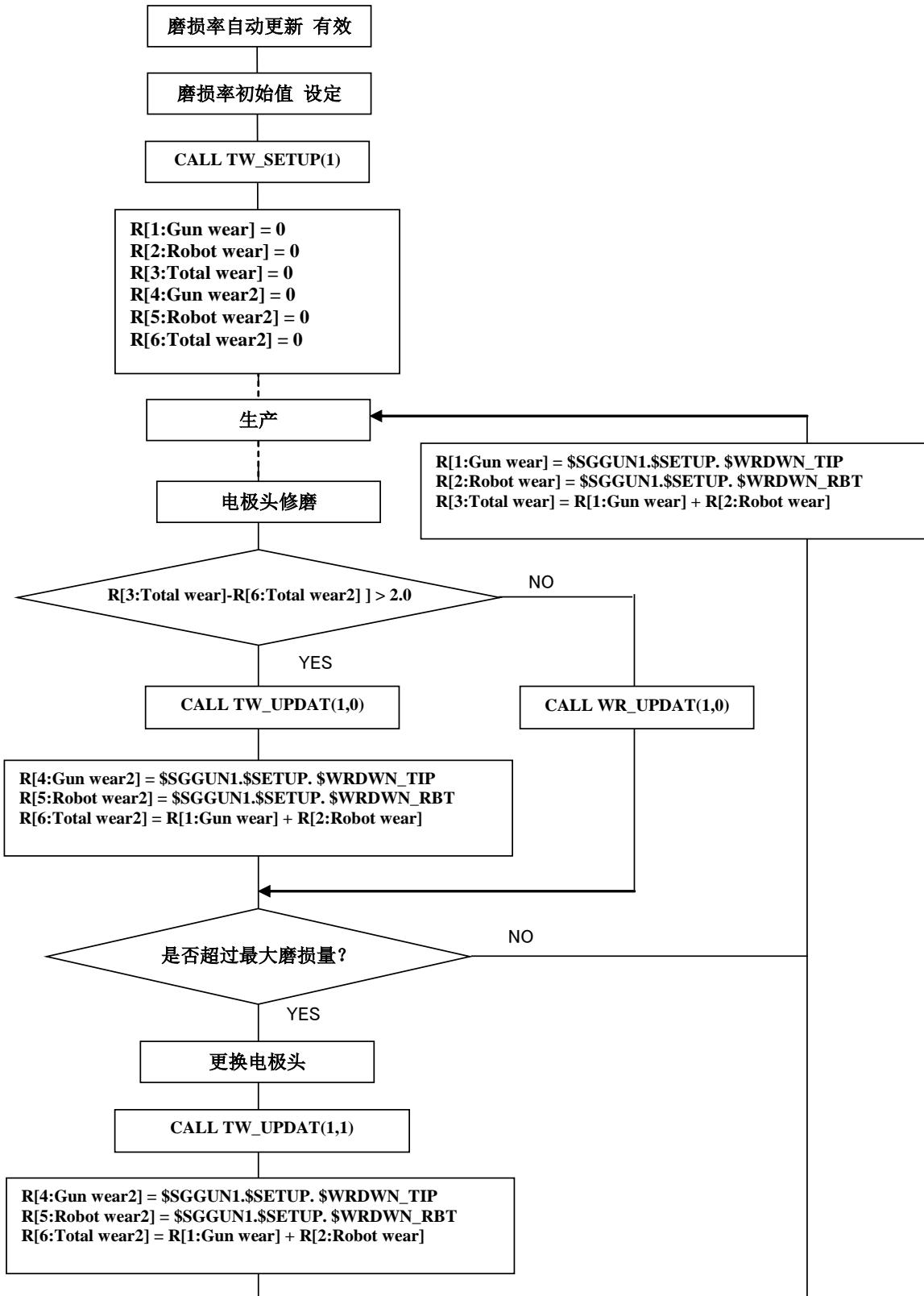
6.8.3 导入例

下面示出导入例的流程图。请参考下列，根据实际系统研究运用方法。

本例中按照如下脚本而运用。

- R[1]～R[3]中存储最后测得的磨损量。
- R[4]～R[6]中存储最后采用两步测量方式测得的磨损量。
- 进行电极头修磨后，对最后测得的磨损量和最后采用两步测量方式测得的磨损量进行比较。
- 如果两者之差在 2.0mm 以上，则判断最后采用两步测量方式测量后电极头有某种程度的磨损（=磨损的倾向或许已变化），采用两步测量方式测量磨损量，同时进行磨损率的计算。已被更新的磨损率，在下次以后的单步测量方式中使用。如果 R[4]～R[6]也进一步予以更新，则作为后续的磨损量的更新判断基准。
- 如果两者之差不到 2.0mm，则判断电极头的磨损量几乎没有变化（=磨损的倾向没有变化），使用已被初始设定、或者已被自动更新的磨损率，采用单步测量方式进行磨损量的测量。

- 也就是说，在本例中，每当磨损量的合计增加 2.0mm 时，就采用两步测量方式进行磨损量的测量和磨损率的更新。在此期间，采用单步测量方式进行磨损量的测量。
- 进行磨损量的测量后，超过最大磨损量时，换上新品电极头，同时采用两步测量方式测量磨损量。这种情况下，磨损率不予更新。如果 R[4]~R[6]也予以更新，则作为后续的磨损量的更新判断基准。
- 在进行磨损量的测量后始终更新 R[1]~R[3]，作为后续的磨损量的更新判断基准。



6.9 恢复步骤

6.9.1 零点标定数据的恢复

使用电极头磨损量补偿时，在丢失了焊枪轴的零点标定位置的情况下，需要进行零点标定恢复。零点标定数据的恢复，在焊枪零点标定画面上进行。

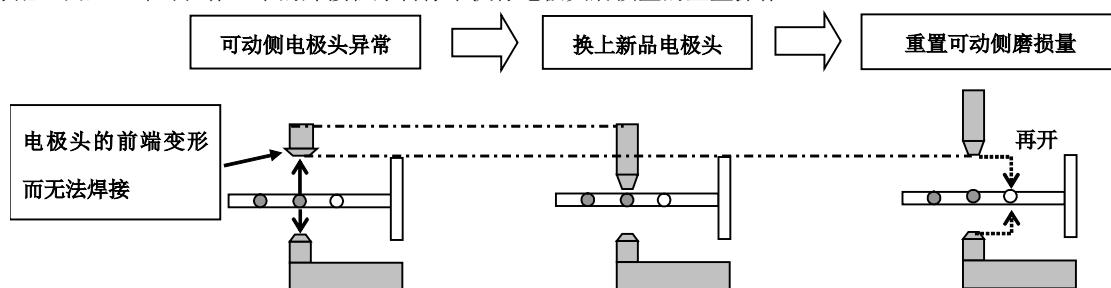
基于焊枪零点标定画面的再零点标定

1. 焊枪零点标定画面上手动进行伺服焊枪的零点标定。有关焊枪零点标定画面，请参阅附录 C。
2. 进行磨损测量。（使用两步方式的情况下，重新执行 TW_UPD01）
3. 进行点焊示教点的确认。如有需要，进行位置修正。

6.9.2 电极头破损时的恢复

如果在一系列的焊点焊接中某一电极头发生异常，则应当场换上新品电极头，不测量实际磨损量而继续进行剩下的焊点焊接。

这种情况下为重置更换下来的电极头的磨损量而针对每一焊枪创建如下宏程序。这些宏程序，以输入 DI 就启动的方式予以分配。由此，即可在作业中的焊接程序暂停中执行电极头磨损量的重置操作。



注释

完成一连串的焊接作业后，务必重新测量磨损量。

注释

在伺服焊枪以及机器人没有动作的状态下执行用于重置磨损量的宏程序。在示教程序内调用宏程序时，紧靠其前的机器人动作指定定位类型，在定位状态下执行，或者示教等待指令。

磨损量重置宏需要使用一个寄存器。可以使用与磨损量测量程序中所使用的寄存器相同的寄存器。

例)

电极头磨损量测量对象：焊枪 1

- 使用寄存器 : R[10]

用于焊枪 1 的可动侧磨损量重置宏： TWRSMV1.TP (动作组掩码[*,*,*,*,*])

CALL TWKRSMOV(1, 10)	重置焊枪 1 的可动侧电极头磨损量。
-------------------------------	--------------------

!arg1:Always 0.

CALL TWKSTROK(0)

变更行程极限。务必将自变量 1 设定为 0。

CALL TWKRSCLB(10)

进行位置对合。

用于焊枪 1 的固定侧磨损量重置宏: TWRSFX1.TP (动作组掩码[*,*,*,*])

CALL TWKRSFIX(1, 10) 重置焊枪 1 的固定侧电极头的磨损量。

!arg1:Always 0.

CALL TWKSTROK(0) 变更行程极限。务须将自变量 1 设定为 0。

CALL TWKRSCLB(10) 进行位置对合。

注释

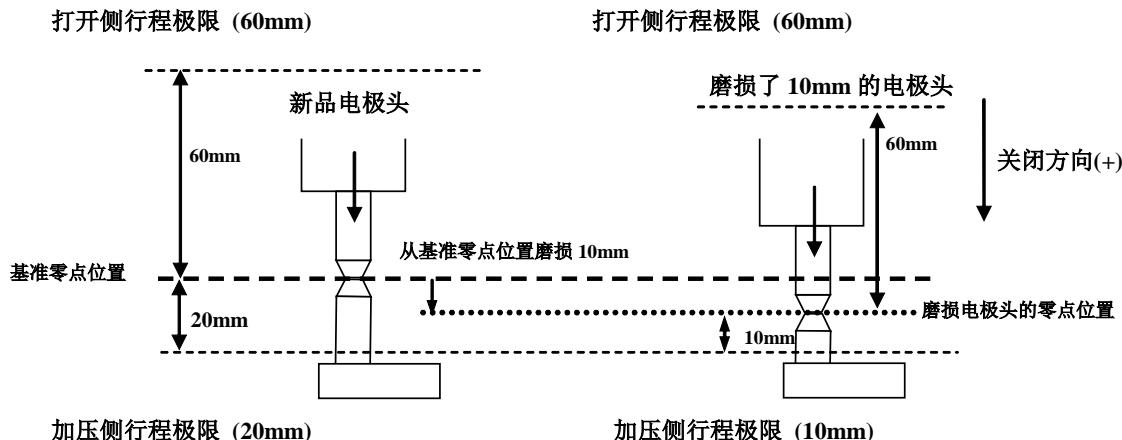
单步测量方式下进行磨损测量的情况下, 务须同时更换两个电极头。

应执行可动侧重置宏以及固定侧重置宏。执行顺序不受限制。

6.10 基于电极头磨损量补偿的焊枪行程极限补偿

根据电极头的磨损量对焊枪轴的行程极限进行补偿。在行程极限的补偿中, 应注意如下 5 点。

1. 磨损测量后的行程极限, 以磨损测量的零点标定位置基准对磨损测量初始设定时所设定的基准行程极限进行补偿。不进行超过本来的行程极限的绝对位置的补偿。
2. 即使在可动侧及固定侧的电极头已经磨损的情况下, 原先所设定的打开量的超过上限值的行程极限不予更新。
3. 在丢失了零点标定数据的情况下, 行程极限成为无效的数据。请参阅 6.9 的数据恢复步骤, 执行零点标定数据的恢复操作。
4. 基准行程极限, 适用执行磨损测量的初始设定程序时所设定的行程极限值。此时, 以“SVGN-178 打开/关闭极限 = XXmm/YYmm”的警告消息予以通知。
5. 在电极头已磨损的状态下再次执行初始设定用程序时, 作为基准行程极限适用已被补偿的行程极限。在执行初始设定用程序前利用新品电极头执行焊枪零点标定。



注意

焊枪轴的位置显示以现在的零点位置为基准予以显示。

- 焊枪关闭极限 = 新品电极头: 20mm、磨损电极头: 10mm
- 焊枪打开极限 = 新品电极头: -60mm、磨损电极头: -60mm

通过电极头磨损量补偿功能来变更行程极限。不再需要电极头磨损量补偿的情形以及希望完全初始化电极头磨损的情况下, 通过如下步骤可使行程极限的变更完全失效。

行程极限的补偿:

磨损量	行程极限	
	加压侧行程极限	打开侧行程极限
全部磨损量 > 0	行程极限缩短, 其量相当于全部磨损量。	无法从原先的行程极限变更。
全部磨损量 < 0 (增加量<= 错误检测允许值)	无法从原先的行程极限变更。	无法从原先的行程极限变更。
全部磨损量 < 0 (增加量>错误检测允许值)		原先的行程极限缩短, 其量相当于错误检测允许值。

使得焊枪行程极限补偿失效的步骤(使电极头磨损量补偿完全失效的方法)

1. 在伺服焊枪的一般设定画面将电极头磨损量补偿设定为禁用。
2. 将系统变量\$SGGUN#.SSGTWD.\$PHASE 设定为 0 (#表示成为对象的焊枪编号)
3. 重新接通控制装置的电源。
4. 在焊枪上安装新品电极头, 重新进行零点标定。
5. 适当设定焊枪行程极限值。

注释

要再次将电极头磨损量补偿设定为启用, 重新执行电极头磨损的初始设定程序。执行完初始设定程序后, 也进行行程极限的补偿。

注意

\$SGGUN#.SSGTWD.\$PHASE (# 表示成为对象的焊枪编号) 是状态变量, 上述目的以外请勿变更。

6.11 关于使用旧控制装置的磨损测量程序

下面描述有关使用曾经在 R-30iA 以前的控制装置上使用的磨损测量程序。

关于曾经在 R-J3iB 上使用的磨损测量程序

无法在 R-30iB 控制装置上使用。按照后述的用户程序的变更, 变更程序。

关于曾经在 R-30iA 上使用的磨损测量程序

i. 使用 R-30iA 上标准配备的 KAREL 程序的情形

即使是 R-30iB 控制装置, 也可无需变更而直接使用。

另外, 有关 TW_SETUP,TW_UPDAT,WR_SETUP,WR_UPDAT 宏程序, 也同样可以使用。

ii. 使用 R-J3iB 上标准配备的 TP 程序的情形

无法在 R-30iB 控制装置上使用。按照后述的用户程序的变更, 变更程序。

注释

执行 R-J3iB 标准配备的 TP 程序时, 发生 SVGN-392 “不支持这个 TW**.TP”

请参考以下内容变更程序。

用户程序的变更

在 R-30iB 控制装置上使用调用了曾经在 R-J3iB 上标准配备的 TP 程序的磨损测量用程序时, 需要将由 CALL (调用) 指令执行的标准程序名变更为 R-30iB 标准配备的 KAREL 程序。按照下列所示的对应关系, 变更将要调用并执行的程序名。

No.	R-J3iB TP 程序调用		R-30iB KAREL 程序调用
1	CALL TW0THOLD(#1, #2, #3)	→	CALL TWKTHOLD(#1, #2, #3)

No.	R-J3iB TP 程序调用		R-30iB KAREL 程序调用
2	CALL TW1MTCLB(#1, #2, #3)	→	CALL TWKZRCLB(#1, #2, #3)
3	CALL TW1MTFIX(#1, #2, #3)	→	CALL TWKFXTCH(#1, #2, #3)
4	CALL TW2WDCLB(#1, #2, #3)	→	CALL TWKZRCLB(#1, #2, #3)
5	CALL TW2WDFIX(#1, #2, #3)	→	CALL TWKFXTCH(#1, #2, #3, #4)
6	CALL TW3RSCLB(#2)	→	CALL TWKRSCLB(#2)

#1:焊枪编号

#2:寄存器编号

#3:位置寄存器编号

#4:新品电极头标志

新品电极头的情形: 1

磨损电极头的情形: 0

注释

- 除了 No.5 外, 自变量的数目和排列都相同。设定原先已经设定的自变量。
- 有关 No.2, No.4 及 No.3, No.5, KAREL 程序共同。
- 有关 No.3 的变更, 无需追加自变量。
- 在 R-J3iB 中支持动作重试功能的 TP 程序 (TW1MTCLB、TW1MTFIX、TW2WDCLB、TW2WDFIX) 有时被指定 6 个自变量。此时, 请仍然只设定最初的 3 个自变量。

变更例**R-J3iB 用户创建程序**

TIP_MST						
:						
3: L P[1:PRESS] 250mm/sec FINE						
4: CALL TW0THOLD(1,10,20)						
5: CALL TW1MTCLB(1,10,20)						
6: L P[2:FIXTURE] 250mm/sec FINE						
7: CALL TW1MTFIX(1,10,20)						
:						
点	SPOT			修正	>	

R-30iA 用户创建程序

TIP_MST						
:						
3: L P[1:PRESS] 250mm/sec FINE						
4: CALL TWKTHOLD(1,10,20)						
5: CALL TWKZRCLB(1,10,20)						
6: L P[2:FIXTURE] 250mm/sec FINE						
7: CALL TWKFXTCH(1,10,20)						
:						
点	SPOT			修正	>	

有关新品电极头标志

有关 No.5 的变更, 需要追加自变量。

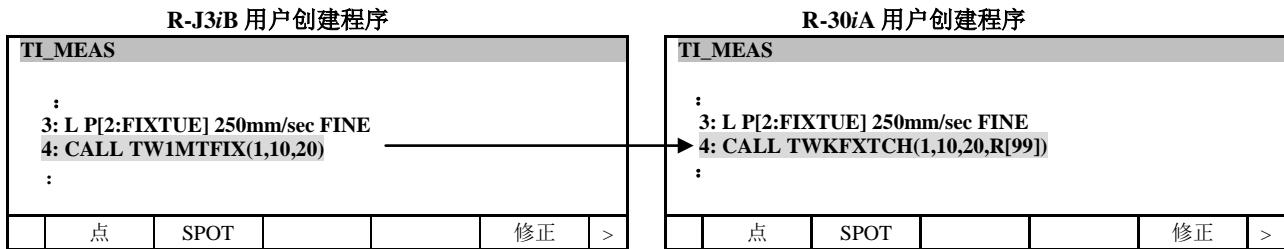
根据所追加的自变量, 确定是否进行新品电极头的磨损测量, 是否通过磨损电极头进行磨损测量。

新品电极头的情形: CALL TWKFXTCH(1,10,20, 1)

磨损电极头的情形: CALL TWKFXTCH(1,10,20, 0)

下面示出使用例。

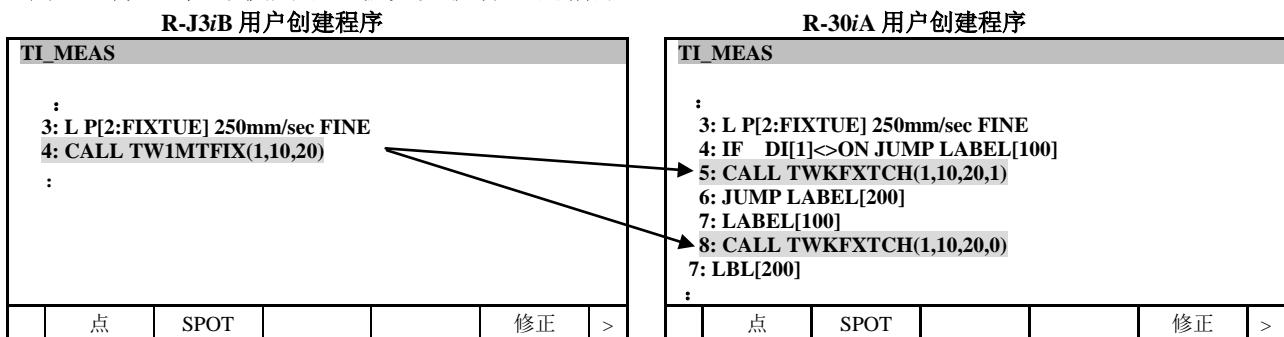
例 1：将寄存器使用于电极头更换标志的情形



R[99]=1：作为新品电极头进行磨损测量。

R[99]=0：作为磨损电极头进行磨损测量。

例 2：将 DI 信号使用于电极头更换标志的情形



DI[1]=ON：作为新品电极头进行磨损测量。

DI[1]=OFF：作为磨损电极头进行磨损测量。

6.12 基于多个装置的电极头磨损量补偿

6.12.1 多个装置用的电极头磨损测量用标准程序

为在多个装置上同时使用电极头磨损量补偿功能，伺服焊枪功能中标准提供有如下 TP 程序。在进行装置 2 ~ 装置 5 的磨损测量的初始设定和磨损量更新时，使用如下程序。

标准提供的 TP 程序，不向每个装置提供。请复制标准提供的 TP 程序进行使用。

注释

基于多个装置的电极头磨损量补偿，与 7DC2 系列 02 版或更新版的软件对应。

程序名	功能内容
要使用如下程序，需设定为\$SGSYSCFG. \$LOAD_TWD=15，并重新通电。	
TW_SET0X	采用两步方式进行磨损测量的初始设定。此程序无法在多个装置上同时执行。 请复制此程序后使用。 例) 装置 2: TW_SET0X → 复制 → TW_SET02
TW_UPD0X	采用两步方式进行磨损测量，并更新当前的磨损量。此程序可以在多个装置上同时执行。 请复制此程序复制后使用。 例) 装置 2: TW_UPD0X → 复制 → TW_UPD02

程序名	功能内容
WR_SET0X	采用单步方式进行磨损测量的初始设定。此程序无法在多个装置上同时执行。 请复制此程序复制后使用。 例) 装置 2: WR_SET0X → 复制 → WR_SET02
WR_UPD0X	采用单步方式进行磨损测量，并更新当前的磨损量。此程序可以在多个装置上同时执行。 请复制此程序复制后使用。 例) 装置 2: WR_UPD0X → 复制 → WR_UPD02

6.12.2 多个装置用两步方式的初始设定

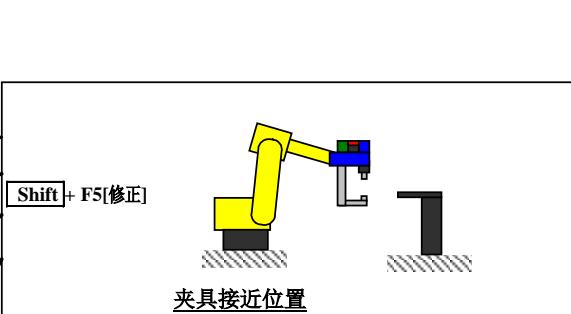
1. 在\$SGSYSFCFG. \$LOAD_TWD 中指定 15, 重新通电。加载 TW_SET0X。
2. 复制 TW_SET0X, 准备不同名称的程序。(下面作为示例使用 TW_SET02 进行描述。)
例) 装置 2: TW_SET0X → 复制 → TW_SET02
3. 使得 TW_SET02 的组掩码与机器人以及焊枪的动作组一致。
4. 在 TW_SET02 中进行右图所示 2 点的位置示教。

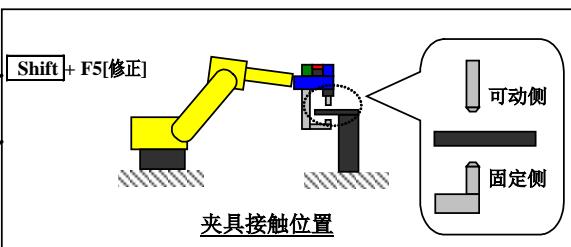
```

TW_SET02
1: !Initialize gun data ;
2: !parm1:gun number ;
3: CALL TWKINIT(...);
4: ;
5: !Move to posn away from fixture ;
6: !P1/Approach position for fixture ;
7:[L P[...]] 250mm/sec FINE ;
8: ;
9: !Set force threshold ;
10: !NOTE:Gun is opened via TWTTTHOLD ;
11: ! parm1: gun number ;
12: ! parm2: data register ;
13: ! parm3: position register ;
14: CALL TWKTHOLD(... ... ...);
15: ;
16: !P1/Approach position for fixture ;
17:[L P[...]] 250mm/sec FINE ;
18: ;
19: !Calibrate 0 with master tips ;
20: ! parm1: gun number ;
21: ! parm2: data register1 ;
22: ! parm3: position register ;
23: CALL TWKZRCLB(... ... ...);
24: ;
25: !P1/Approach position for fixture ;
26:[L P[...]] 250mm/sec FINE ;
27: ;
28: !Move to fixture position ;
29: !P2/Fixture touch position ;
30:[L P[...]] 250mm/sec FINE ;
31: ;
32: !Measure open distance ;
33: ! parm1: gun number ;
34: ! parm2: data register1 ;
35: ! parm3: position register1 ;
36: CALL TWKFXTCH(... ... ...);
37: ;
38: !P2/Fixture touch position ;
39:[L P[...]] 250mm/sec FINE ;
40: ;
41: !Move to posn away from fixture ;
42: !P1/Approach position for fixture ;
43:[L P[...]] 250mm/sec FINE ;
44: ;

```

点	SPOT			修正	
---	------	--	--	----	--



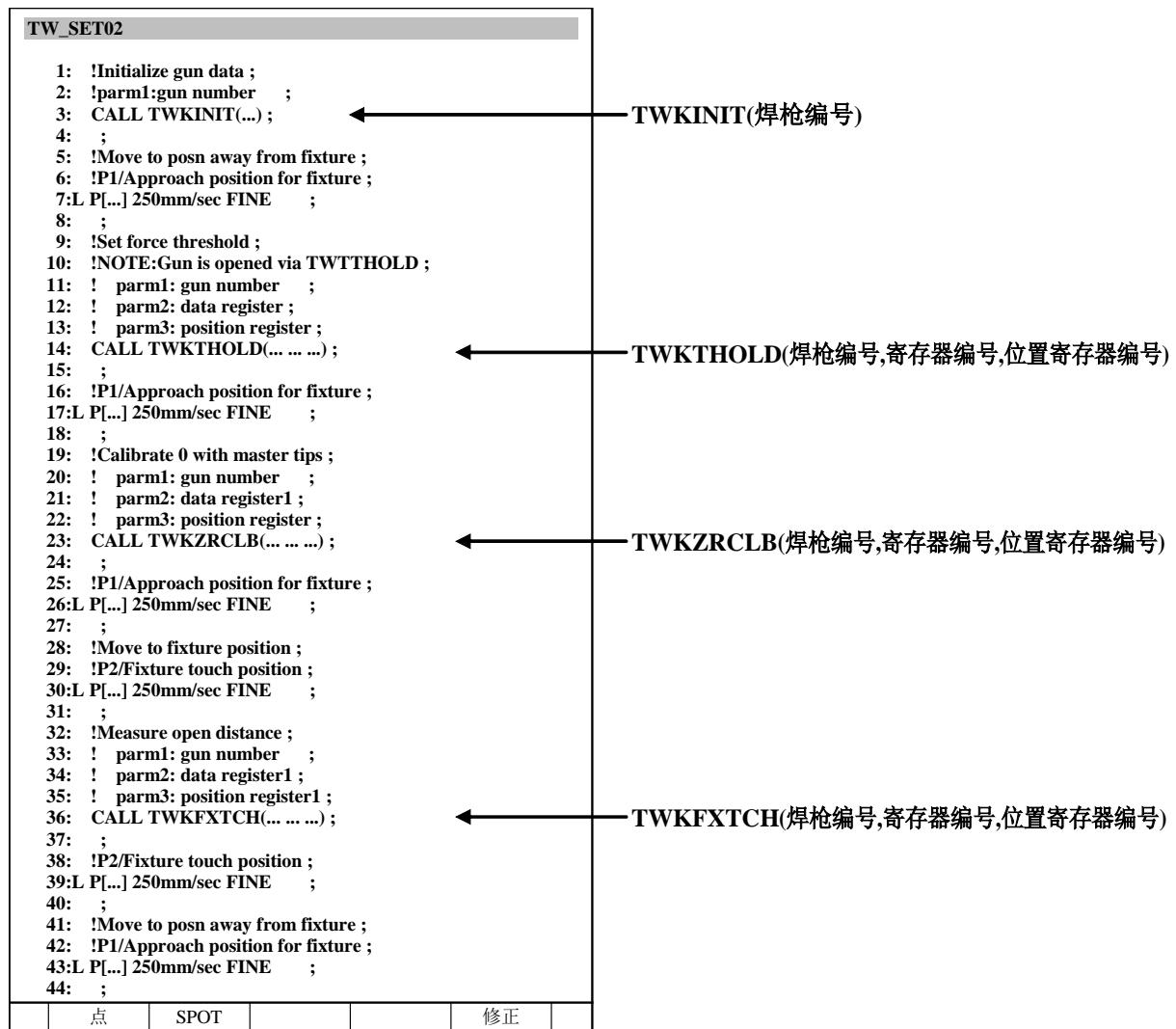


△ 注意

进行示教时要注意以下几点。

- 示教前，确认并设定机器人及焊枪的动作组和 TW_SET02 的组掩码一致。
- 将夹具接近位置的位置编号全都设定为相同。
- 将夹具接触位置的位置编号全都设定为相同。
- 固定侧电极头，应在离开夹具 5mm~10mm 左右的位置进行示教。在该时刻，请勿使可动侧电极头接触到夹具。
- 两步方式中，使用上述示教位置。示教时应注意避免开始磨损量测量的位置至上述示教位置间发生干涉。
- 在示教点之间移动时，应以机器人和焊枪不会与夹具发生干涉的方式进行示教。

5. 在 TW_SET02 中指定焊枪编号、寄存器编号、位置寄存器编号。请勿将这里使用的寄存器和位置寄存器用于其它用途。

**△ 注意**

- 在 TW_SET02 内指定的焊枪编号要全都设定为相同的编号。
- 在 TW_SET02 内指定的寄存器编号要全都设定为相同的编号。
- 在 TW_SET02 内指定的位置寄存器编号要全都设定为相同的编号。

例)

```

CALL TWKINIT(2) ;
CALL TWKTHOLD( 2, 30, 31) ;
CALL TWKZRCLB(2, 30, 31) ;
CALL TWKFXTCH(2, 30, 31) ;

```

6. 执行 TW_SET02。确认示教点和焊枪轴速度，最后在倍率 100%（Auto 模式或 T2 模式）的状态下进行初始设定。

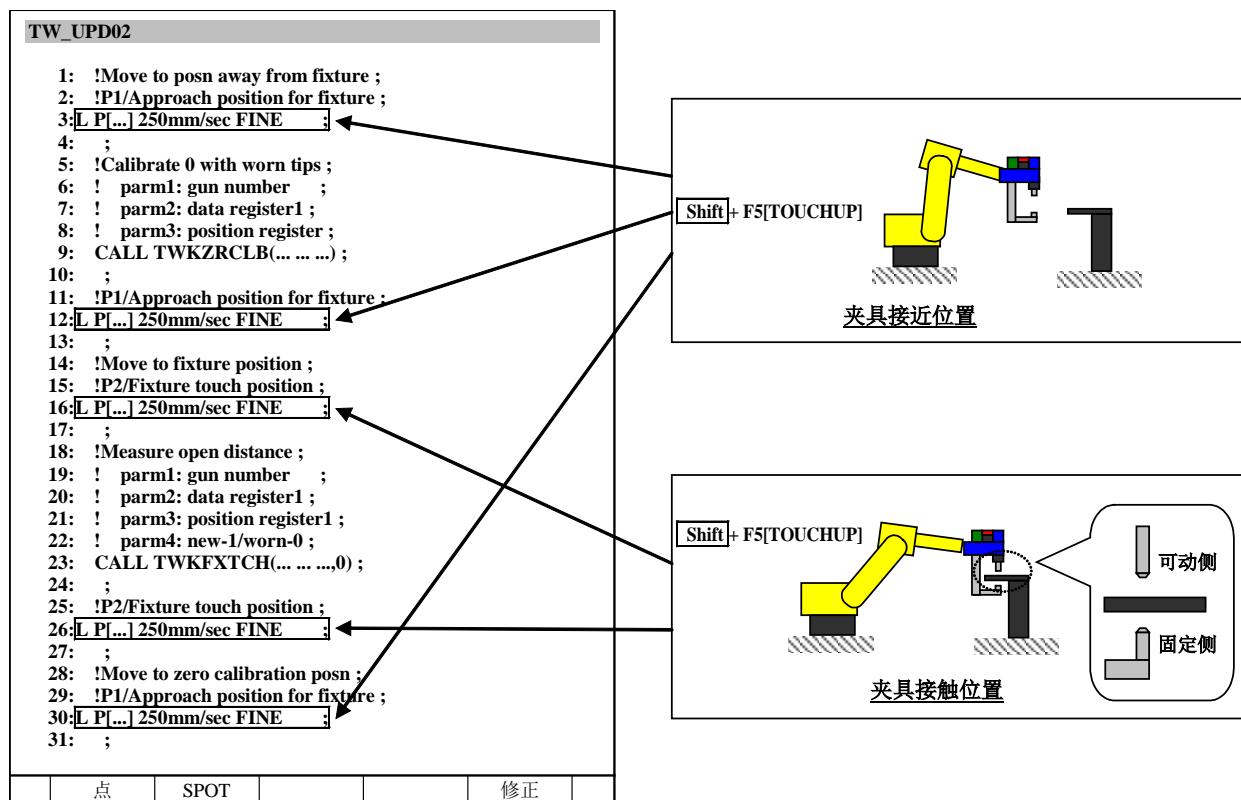
至此，初始设定结束。



TW_SET02.TP 无法同时在多个装置上执行。

6.12.3 多个装置用两步方式的磨损量测量

1. 在\$SGSYSFCFG. \$LOAD_TWD 中指定 15，重新通电。加载 TW_UPD0X。
2. 复制 TW_UPD0X，准备不同名称的程序。（下面作为示例使用 TW_UPD02 进行描述。）
例) 装置 2: TW_UPD0X → 复制 → TW_UPD02
3. 使得 TW_UPD02 的组掩码与机器人以及焊枪的动作组一致。
4. 在 TW_UPD02 中进行右图所示 2 点的位置示教。



注意

进行示教时要注意以下几点。

- 示教前，确认并设定机器人及焊枪的动作组和 TW_SET02 的组掩码一致。
- 将夹具接近位置的位置编号全都设定为相同。
- 将夹具接触位置的位置编号全都设定为相同。
- TW_UPD02 的夹具接近位置和 TW_SET02 的夹具接近位置要设定为相同。
- TW_UPD02 的夹具接触位置和 TW_SET02 的夹具接触位置要设定为相同。

5. 在 TW_UPD02 中指定焊枪编号、寄存器编号、位置寄存器编号。请勿将这里使用的寄存器和位置寄存器用于其它用途。

TW_UPD02					
<pre> 1: !Move to posn away from fixture ; 2: !P1/Approach position for fixture ; 3:L P[...] 250mm/sec FINE ; 4: ; 5: !Calibrate 0 with worn tips ; 6: ! parm1: gun number ; 7: ! parm2: data register1 ; 8: ! parm3: position register ; 9: CALL TWKZRCLB(...) ; 10: ; 11: !P1/Approach position for fixture ; 12:L P[...] 250mm/sec FINE ; 13: ; 14: !Move to fixture position ; 15: !P2/Fixture touch position ; 16:L P[...] 250mm/sec FINE ; 17: ; 18: !Measure open distance ; 19: ! parm1: gun number ; 20: ! parm2: data register1 ; 21: ! parm3: position register1 ; 22: ! parm4: new-1/worn-0 ; 23: CALL TWKFXTCH(...,0) ; 24: ; 25: !P2/Fixture touch position ; 26:L P[...] 250mm/sec FINE ; 27: ; 28: !Move to zero calibration posn ; 29: !P1/Approach position for fixture ; 30:L P[...] 250mm/sec FINE ; 31: ; </pre>					
点 SPOT 修正					
← TWKZRCLB(焊枪编号,寄存器编号,位置寄存器编号)					
← TWKFXTCH(焊枪编号,寄存器编号,位置寄存器编号, 新品电极头标志)					
新品电极头标志 0:通常 1:电极头更换后的测量					

⚠ 注意

- 在 TW_UPD02 内指定的焊枪编号要设定为与在 TW_SET02 中指定的焊枪编号相同。
- 在 TW_UPD02 内指定的寄存器编号要设定为与在 TW_SET02 中指定的寄存器编号相同。
- 在 TW_UPD02 内指定的位置寄存器编号要设定为与在 TW_SET02 中指定的位置寄存器编号相同。

⚠ 注意

- 在 TW_UPD02 内指定的焊枪编号要全都设定为相同的编号。
 - 在 TW_UPD02 内指定的寄存器编号要全都设定为相同的编号。
 - 在 TW_UPD02 内指定的位置寄存器编号要全都设定为相同的编号。
- 例)

```

CALL TWKZRCLB(2, 30, 31) ;
CALL TWKFXTCH(2, 30, 31, 0) ;

```

6. 执行 TW_UPD02。

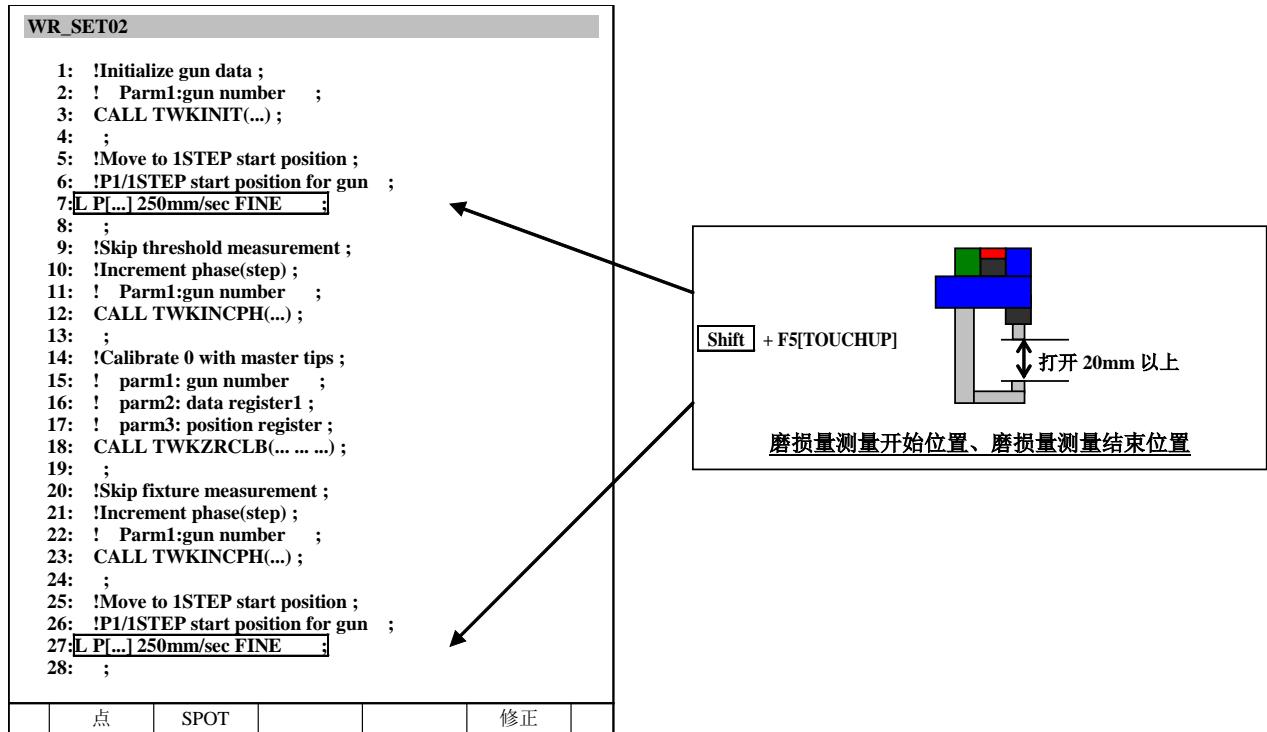
⚠ 注意

显示测量中及初始设定中所使用的 TWTHOLD2.TP TWZRCLB*.TP TWFXTCH*.TP (*=1~5)。这些程序是为暂时显示磨损测量用内部程序的程序。切勿对其进行编辑或将其删除掉。

6.12.4 多个装置用单步方式的初始设定

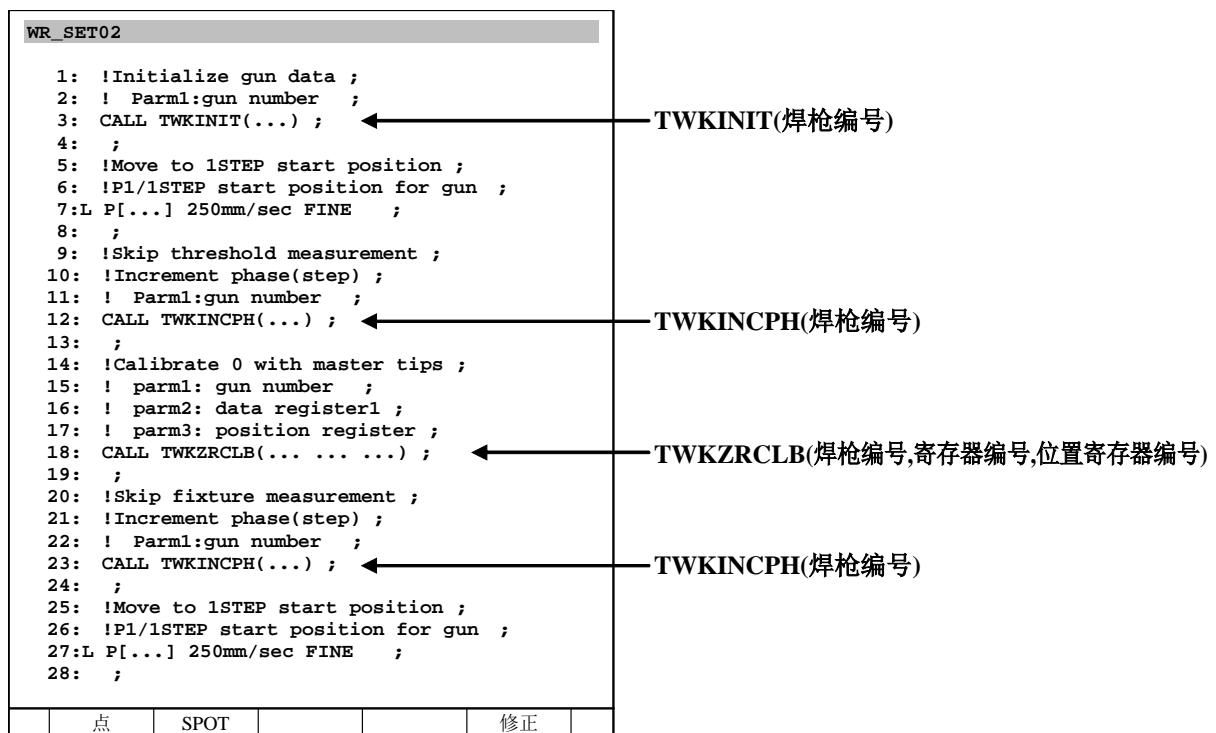
1. 在\$SGSYSCFG. \$LOAD_TWD 中指定 15, 重新通电。加载 WR_SET0X。
2. 复制 WR_SET0X, 准备不同名称的程序。(下面作为示例使用 WR_SET02 进行描述。)

例) 装置 2: WR_SET0X → 复制 → WR_SET02
3. 使得 WR_SET02 的组掩码和焊枪的动作组一致。
4. 在 WR_SET02 中示教磨损量测量开始位置和磨损量测量结束位置。



注意
示教前，确认并设定焊枪的动作组和 WR_SET02 的组掩码一致。

5. 在 WR_SET02 中指定焊枪编号、寄存器编号、位置寄存器编号。请勿将这里使用的寄存器和位置寄存器用于其它用途。



△ 注意

- 在 WR_SET02 内指定的焊枪编号要全都设定为相同的编号。
 - 在 WR_SET02 内指定的寄存器编号要全都设定为相同的编号。
 - 在 WR_SET02 内指定的位置寄存器编号要全都设定为相同的编号。
- 例)

```
CALL TWKINIT(2);
CALL TWKINCPH (2);
CALL TWKZRCLB(2, 30, 31);
```

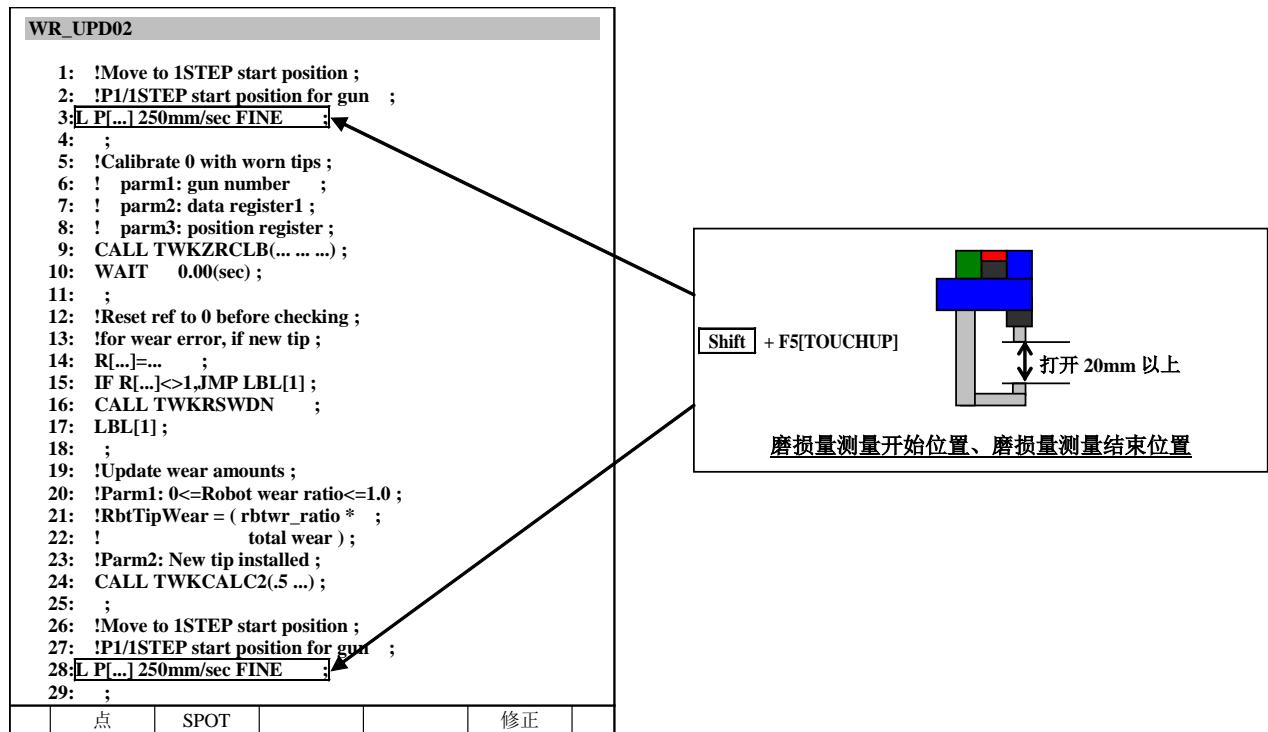
6. 执行 WR_SET02。当场执行焊枪关闭动作（机器人不动作）。确认示教点和焊枪轴速度，最后在倍率 100%（Auto 模式或 T2 模式）的状态下进行初始设定。
至此，初始设定结束。

△ 注意

WR_SET02.TP 无法同时在多个装置上执行。

6.12.5 多个装置用单步方式的磨损量测量（更新）

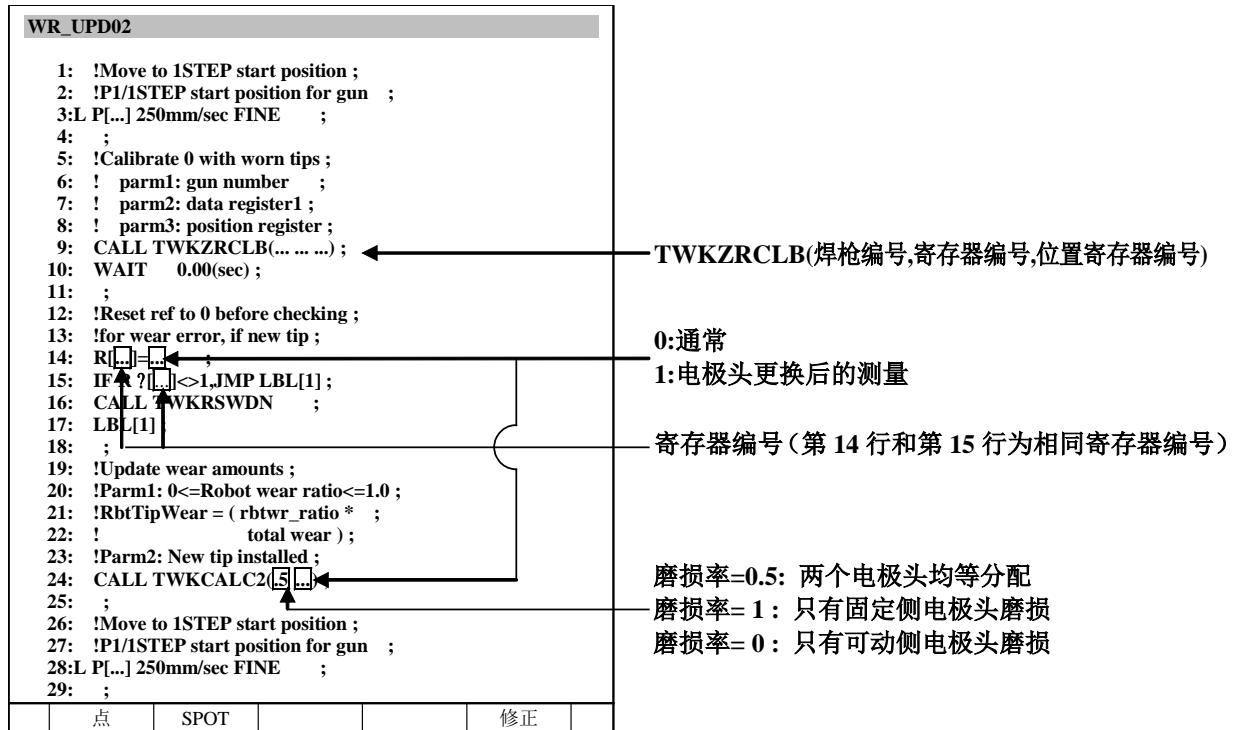
- 在\$SGSYSFCFG. \$LOAD_TWD 中指定 15，重新通电。加载 WR_UPD0X。
- 复制 WR_UPD0X，准备不同名称的程序。（下面作为示例使用 WR_UPD02 进行描述。）
例）装置 2: WR_UPD0X → 复制 → WR_UPD02
- 使得 WR_UPD02 的组掩码和焊枪的动作组一致。
- 在 WR_UPD02 中示教磨损量测量开始位置和磨损量测量结束位置。



△ 注意

示教前，确认并设定焊枪的动作组和 WR_UPD02 的组掩码一致。

5. 在 WR_UPD02 中指定焊枪编号、寄存器编号、位置寄存器编号、磨损率。请勿将这里使用的寄存器和位置寄存器用于其它用途。



 注意

- 在 WR_UPD02 内指定的焊枪编号要设定为与在 WR_SET02 中指定的焊枪编号相同。
- 在 WR_UPD02 内指定的寄存器编号要设定为与在 WR_SET02 中指定的寄存器编号相同。
- 在 WR_UPD02 内指定的位置寄存器编号要设定为与在 WR_SET02 中指定的位置寄存器编号相同。

6. 执行 WR_UPD02。当场执行焊枪关闭动作。(机器人不会动作)

 注意

测量中及初始设定中显示 TWZRCLB*.TP (* = 1~5)。该程序是为暂时显示磨损测量用内部程序的程序。切勿对其进行编辑或将其删除掉。

6.13 两步测量方式和单步测量方式的自动并用

6.13.1 概要

本功能提供根据现在的磨损量自动判断进行两步测量方式和单步测量方式的哪一种方式来执行磨损测量的功能。

注释

在 7DC2 系列 07 版或更新版软件上可使用本功能。

注释

本功能可与磨损率的自动更新(6.8 节)并用。

6.13.2 面向自动并用的电极头磨损测量用标准程序

为进行两步测量方式和单步测量方式的自动并用，伺服焊枪功能下标准提供以下的 TP 程序。

程序名	将被执行的宏程序名	功能内容
要使用如下程序，需设定为\$SGSYSCFG.\$LOAD_TWD=11，并重新通电。		
XW_UPD01	XW_UPDAT	根据现在的磨损量自动判断测量方式来进行磨损测量。
要使用以下程序，需设定为\$SGSYSCFG.\$LOAD_TWD=15，并重新通电。		
XW_UPD0X		<p>根据现在的磨损量自动判断测量方式来进行磨损测量。</p> <p>本程序是基于多个装置的电极头磨损补偿用程序。有关基于多个装置的电极头磨损补偿的详情，请参阅 6.12 节。</p> <p>请对每个装置复制此程序后使用。</p>

XW_UPDAT 宏程序中使用寄存器 (R[10])。请勿将这些寄存器使用于别的用途。希望变更要使用的寄存器编号时，请直接编辑下列指定的编号。

XW_UPDAT

1/26

```

1: !Program description
2: ! Update combination wear meas
3:
4: !Input parameter(s)
5: ! AR[1]: Gun number
6: ! AR[2]: New tip
7:
8: !Data register(s) used
9: ! R[10]
10:
11: !Judge measurement method
12: ! parm1: gun number
13: ! parm2: data register1
14: ! parm3: new-1/worn-0
15: CALL TWKSTCHK(AR[1], 0, AR[2])
16: IF R[10]>0,JMP LBL[1]
17:
18: !Call 1 step measurement
19: CALL WR_UPDAT(AR[1],AR[2])
20: END
21:
22: LBL[1]
23: !Call 2 step measurement
24: CALL TW_UPDAT(AR[1],AR[2])
25: END
[End]
```

点	SPOT				修正	
---	------	--	--	--	----	--

有关多个装置用的程序 XW_UPD0X，请参阅 6.14.5 项。

6.13.3 导入步骤

1. 设定为\$SGSYSCFG.\$LOAD_TWD = 11，重新通电时，以下程序即被加载。
 - XW_UPD01 (TP 程序)
 - XW_UPDAT (宏程序)
2. 进行磨损测量的初始设定。进行两步测量方式的初始设定。
有关步骤，请参阅 6.6.2 项以及 6.8.2 项。
3. 初始设定完成后，修磨后请在没有标设新品电极头标志下执行 XW_UPD01。
根据现在的磨损量自动地在两步测量方式或单步测量方式下执行磨损测量。
4. 电极头更换时，请标设新品电极头标志来执行 XW_UPD01。
自动地在两步测量方式下执行磨损测量。

注释

更换为新品电极头时，务必标设新品电极头标志来执行程序。

```

XW_UPD01
1/20
1: !Program description
2: ! Update wear measmt for
3: ! specified gun number.
4:
5: ! Note: Parm2 is used only for
6: ! measurement error checking
7: ! ( increased error function).
8: ! Parm2 should be <>0 at cap
9: ! change only.
10: ! If measurement error checking
11: ! is NOT used, then Parm2
12: ! should always be 0.
13:
14:
15: !Use the following call for
16: !fixture-based wear measuremt
17: !Parm1: gun number
18: !Parm2: new tips:1,used tips:0
19: !CALL XW_UPDAT( 1, 0 )
20: CALL XW_UPDAT(1,0) ←
[End]

```

自变量 1:焊枪编号、自变量 2:新品电极头标志

点	SPOT				修正	
---	------	--	--	--	----	--

6.13.4 设置画面

可以在设置画面上进行测量方式的用于自动识别的磨损增加量的阈值和基于 DI 的测量方式的强制选择、基于 DO 的所选测量方式的通知设置。



设置项目	设置内容
2步法的磨损增加量	现在的两个电极头的合计磨损量与最后在两步测量方式下执行测量时的两个电极头的合计磨损量的差值超过这里所指定的值时，在两步测量方式下进行磨损测量。差值小于这里所指定的值时，在单步测量方式下进行磨损测量。
1步法强制使用信号	测量方式的自动识别时所指定的 DI 为 ON 时，在单步测量方式下进行磨损测量。
2步法强制使用信号	测量方式的自动识别时所指定的 DI 为 ON 时，在两步测量方式下进行磨损测量。
1步法通知信号	单步测量方式下进行测量时所指定的 DO 会成为 ON。
2步法通知信号	两步测量方式下进行测量时所指定的 DO 会成为 ON。

注释

使用磨损率的自动更新功能时，2步法的磨损增加量会影响到磨损率的计算。建议用户对2步法的磨损增加量指定2~3mm的值。

注释

譬如，最后在两步测量方式下进行测量时两个电极头的合计磨损量为 4.8mm，2 步法的磨损增加量为 2mm 的情况下，直至两个电极头的合计磨损量超过 6.8mm 为止，在单步测量方式下进行磨损测量，超过 6.8mm 时在两步测量方式下进行磨损测量。

6.13.5 基于多个装置的测量方式的自动并用

1. 按照 6.12.2 项进行多个装置用两步测量方式的初始设定。
2. 按照 6.12.3 项、6.12.5 项创建两步测量方式和单步测量方式的磨损量测量程序。
3. 设定为\$SGSYSCFG.\$LOAD_TWD = 15，重新通电。XW_UPD0X 即被加载。
4. 复制 XW_UPD0X，准备不同名称的程序。
(下面作为示例使用 XW_UPD02 进行说明。)
- 例) 装置 2: XW_UPD0X → 复制 → XW_UPD02
5. 对 XW_UPD02 指定焊枪编号、寄存器编号、新品电极头标志。

XW_UPD02						
<pre> 1: 2: !Judge measurement method 3: ! parm1: gun number 4: ! parm2: data register1 5: ! parm3: new-1/worn-0 6: CALL TWKSTCHK(...) ← TWKSTCHK(焊枪编号、寄存器编号、新品电极头标志) 7: IF R[10]>0, JMP LBL[1] ← TWKSTCHK 调用时的寄存器编号 8: 9: !CALL 1 step measurement ← 对应多个装置的单步测量方式程序 10: ! new tip flag must be set 11: CALL WR_UPD0X ← 12: END 13: 14: LBL[1] 15: !Call 2 step measurement ← 对应多个装置的两步测量方式程序 16: ! new tip flag must be set 17: CALL TW_UPD0X ← 18: END </pre>						
点	SPOT				修正	

注释

执行程序时，也请适当设置调用目的地的程序的新品电极头标志。

建议用户使用自变量来对 WR_UPD0X 及 TW_UPD0X 程序设置新品电极头标志。

6. 执行 XW_UPD02。

6.14 电极头磨损测量错误检测预防功能

6.14.1 概要

在 0kgf 压力下进行自动零点位置标定。但是，在 0kgf 压力下，由于点焊焊枪中存在的机械性电阻（驱动部分的内部摩擦），有时会无法正确识别零点位置而引起错误检测。本功能通过压力标定（任意的压力）进行自动零点位置标定来预防错误检测。

注释

在 7DC3 系列 13 版或更新版软件上可使用本功能。

导入步骤

1. 从电极头磨损补偿功能的设置画面，设置压力标定。



设置项目	设置内容
压力标定	0kgf: 本功能无效。在 0kgf 压力下进行自动零点位置标定。
默认: 0kgf	0kgf<: 以这里指定的压力进行自动零点位置标定。

2. 使用压力标定进行初始设定。执行 TW_SETUP 宏程序或 WR_SETUP 宏程序。与初始设定相关的步骤和注意事项，与各方式的通常使用方法相同。

注释

在初始设定的自动零点位置标定下，进行 2 次加压动作。

3. 修磨后，使用压力标定来进行磨损量测量。执行 TW_UPDAT 宏程序或 WR_UPDAT 宏程序。与磨损量测量相关的步骤和注意事项，与各方式的通常使用方法相同。

6.15 气割动作中的电极头磨损量补偿

6.15.1 概述

电极头磨损量补偿功能下，每次磨损测量都进行焊枪轴的零点标定。

因此，在利用尚未附加点焊指令的动作指令（气割动作）进行定位时，新品电极头和磨损电极头，其可动侧电极头的前端位置相对周边物会发生变化。

譬如，如下图所示那样通过气割动作接近夹具时，如下图左边所示那样，新品电极头上可动侧电极头前端与夹具之间的间隙为 Da。

电极头磨损时，如下图中央所示那样，可动侧电极头前端位置发生变化相当于固定侧电极头前端位置变化的部分，可动侧电极头前端与夹具之间的间隙为 Db = Da - 固定侧磨损量。电极头的磨损进行，固定侧磨损量 > Da 时，可动电极头前端与夹具发生干涉。

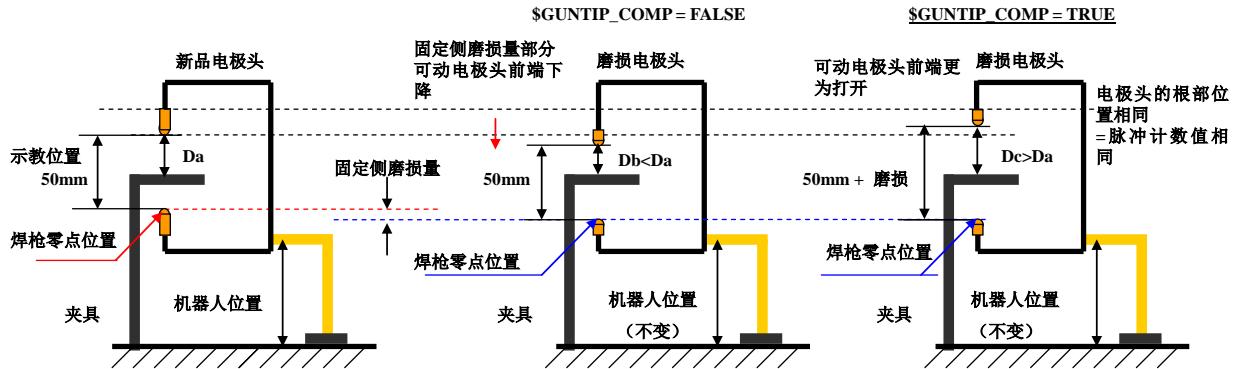
通过将本功能置于有效，在尚未附加点焊指令的动作中，如下图右边所示那样，焊枪轴移动到示教位置+磨损量的位置。也即，电极头的根部位置（=脉冲计数值）不管磨损量如何，始终移动到相同的位置。

注释

要将本功能置于有效，设定为\$SGSYSTWD.\$GUNTIPI COMP = TRUE（默认值：FALSE）。

注释

本功能自 7DC2 系列 05 版起可以使用。



6.15.2 注意事项

将本功能置于有效时，下述点与标准不同。

1. 执行程序时的动作
2. 示教修正时的动作
3. 打开侧行程极限的自动更新

执行程序时的动作

在向尚未附加点焊指令的位置移动中，焊枪多于打开相当于两个电极头的合计磨损量部分。

譬如，示教位置在 50mm 处的合计磨损量为 5mm 时，执行程序时移动到 55mm 的位置。

需要注意的是，示教位置和实际位置不同。

注释

对于在系统内部使用的程序不进行补偿。也就是说，即使将本功能置于有效，也不会影响到各种功能的动作。

示教修正时的动作

在尚未附加点焊指令的位置的示教修正中，示教新品电极头时（磨损量为 0）的位置。

譬如，现在的位置在 55mm 处的合计磨损量为 5mm 时进行示教修正时，示教位置为 50mm。

示教时的现在位置与示教位置不同，请予注意。

注释

在磨损电极头上以较小的打开量进行示教修正时，换上新品电极头时会发生干涉。本功能有效时设想换上新品电极头进行示教修正。

打开侧行程极限的自动更新

打开侧行程极限相当于磨损量而变大。

譬如，初始设定时的打开侧行程极限为 100mm，现在的合计磨损量为 5mm 时，打开侧行程极限即被自动更新为 105mm。

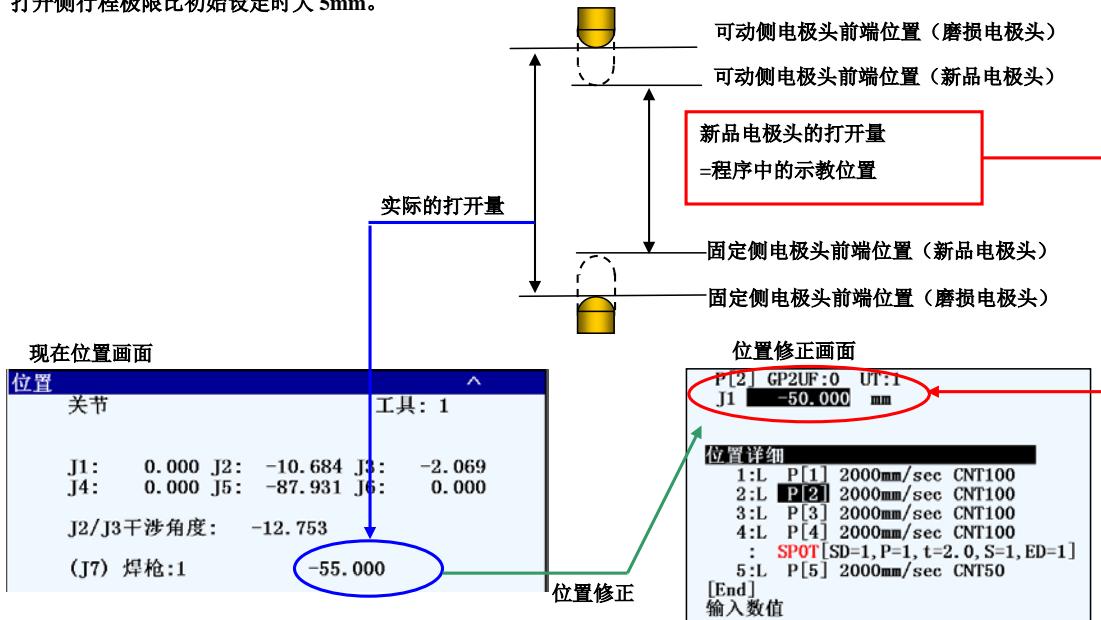
即使打开侧行程极限变大，到达行程限时的电极头的根部位置（脉冲计数值）相同。

6. 电极头磨损量补偿

B-83264CM/05

例：打开量 = 50mm, 可动侧磨损量 = 2.5mm, 固定侧磨损量 = 2.5mm 的情形

打开侧行程极限比初始设定时大 5mm。



7

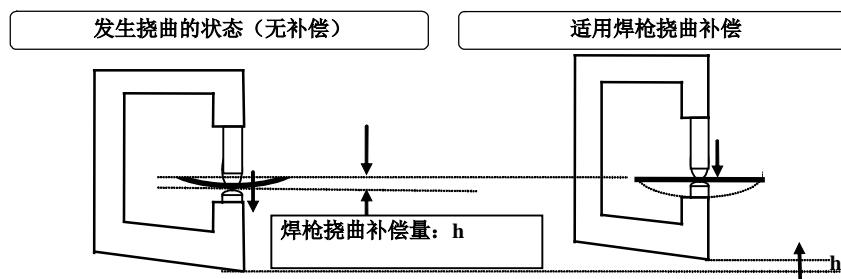
焊枪挠曲补偿

通过补偿加压时发生的焊枪挠曲量，即可始终在最佳位置进行点焊。

7.1 补偿方法

有关补偿方法

焊枪挠曲补偿，通过将事先测量的加压时的焊枪的挠曲量设置在加压条件下，在加压前将固定侧电极头仅提升挠曲量后执行加压动作。通过针对每一加压条件进行设置来适用挠曲补偿值。



补偿值的设置方法

通过如下步骤进行焊枪挠曲量的设置。

1. 按下 DATA (数据) 键显示数据画面。
2. 按下 F1 [类型]，选择“压力”。
3. 按下 F4 详细，显示伺服焊枪加压条件详细画面。
4. 在“焊枪挠曲补偿值(mm)”项中输入焊枪挠曲补偿值。
5. 在“伺服焊枪一般设置”画面上将“焊枪挠曲补偿”置于启用。

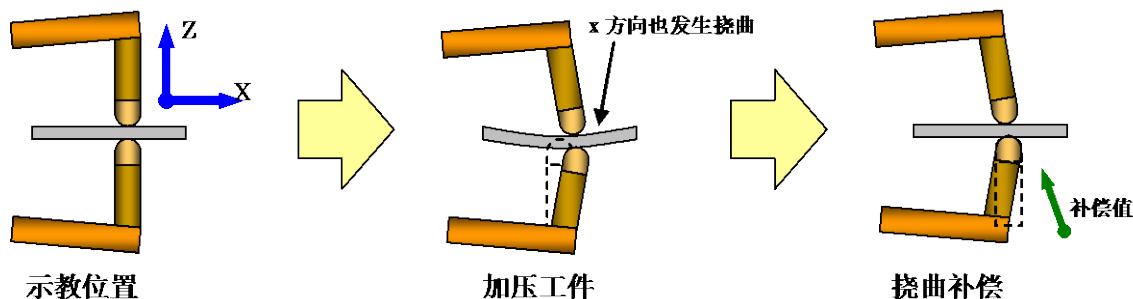
伺服焊枪数据					
压力设定 / EQ:1 Gun:1			1/99		
编号	压力(Nwt)	手动	注释		
1	3500.0	有效	[]		
2	1800.0	有效	[]		
3	0.0	无效	[]		
4	0.0	无效	[]		
<input <="" <input=""]="" td="" type="button" value=">"/>					

伺服焊枪数据					
压力设定 / EQ:1 Gun:1 No:1			1/4		
1	注释:	[]			
2	标准压力 (nwt):	3500.0			
3	焊枪挠曲补偿值(mm):	1.2			
4	重力补偿类型:	禁用			
<input <="" <input=""]="" td="" type="button" value="列表"/>					

7.2 三维挠曲补偿

相对于示教位置，焊枪手臂不仅在焊枪轴方向，有时还会在与焊枪轴垂直的方向挠曲。

使用这样的焊枪时，通过作为挠曲补偿值输入 X 方向、Y 方向和 Z 方向这 3 个方向的值，就可以补偿与焊枪轴垂直的方向的挠曲。



注释

7DC2 系列 05 版或更新版软件支持本功能。

注释

本功能在\$SGGUN#.SETUP.\$GUNSAGTYP = 3 时有效。 (# : 焊枪编号)

可由加压条件画面设置或者确认相对于加压条件的挠曲补偿值。

伺服焊枪数据		3/5
压力设定 / EQ:1 Gun:1 No:1		
1 注释:		[]
2 标准压力 (nwt):	1500.0	
3 X 方向的焊枪挠曲补偿值(mm):	-0.2	
4 Y 方向的焊枪挠曲补偿值(mm):	0.0	
5 Z 方向的焊枪挠曲补偿值(mm):	2.0	

[类型] 设备 焊枪 列表

基于在伺服焊枪设置画面上所选择的坐标系进行挠曲补偿。

- 希望在+Z 方向进行 2mm 补偿时，在 Z 方向的挠曲补偿值中指定 2.0。
- 希望在-X 方向进行 0.2mm 补偿时，在 X 方向的挠曲补偿值中指定-0.2。

有关挠曲补偿值的设置方法详情，请参阅 7.3 节“焊枪挠曲补偿设置画面”。

7.3 焊枪挠曲补偿设置画面

可以在焊枪挠曲补偿设置画面上选择并设置挠曲量的补偿方法。

注释

7DC2 系列 05 版或更新版软件支持本画面。

注释

\$SGGUN#.SETUP.\$GUNSAGTYP = 3 时显示本画面。 (# : 焊枪编号)

\$SGGUN#.SETUP.\$GUNSAGTYP = 3 时，需要在补偿值中输入 X, Y, Z 方向的值。

焊枪挠曲补偿设置画面的显示步骤

- 按下 **MENU** (菜单) 键，选择“6 设置”。
- 按下 F1 [类型]，选择“伺服焊枪”。
- 选择“一般设置” → “焊枪挠曲补偿设置”。显示如下所示的画面。



可从多种方式中选择补偿方法。

补偿方法	说明
分开	在加压条件画面上指定挠曲补偿值。
表	根据已被输入的多个压力-挠曲补偿值的关系以折线近似自动计算挠曲补偿值。选择此方法时，需要输入 2 点以上的压力-挠曲补偿值的关系。
比率	根据已被输入的挠曲率和指定压力之乘积自动计算挠曲补偿值。需要在此画面输入挠曲率。

7.3.1 每个加压条件的个别设置

作为补偿方法选择了分开（个别设置）时，需要在加压条件画面指定挠曲补偿值。

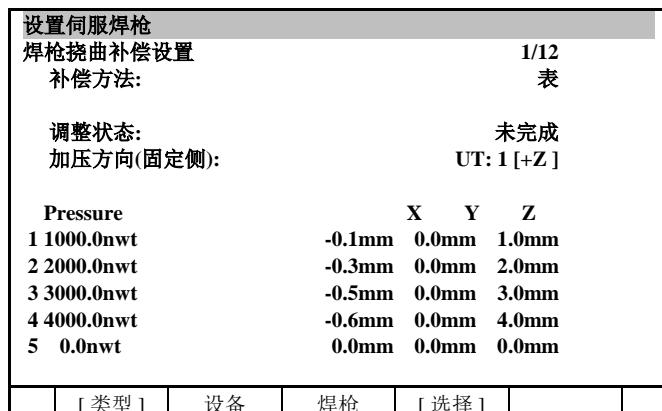


需要在 X 方向、Y 方向、Z 方向分别输入挠曲补偿值。

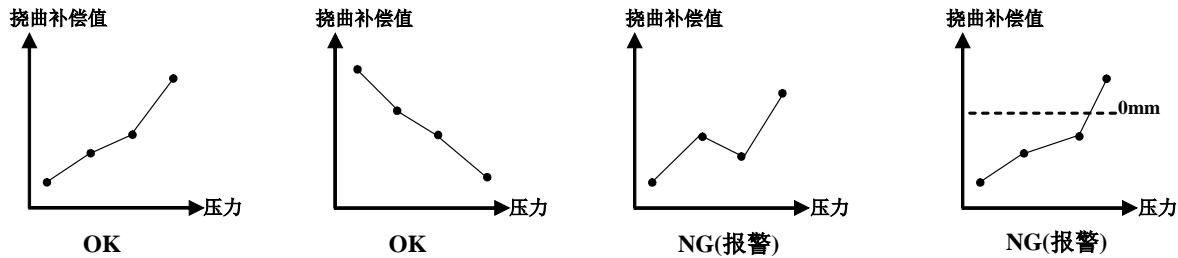


7.3.2 基于补偿表的补偿值的自动设置

作为补偿方法选择了表（补偿表）时，根据所输入的多个压力-挠曲补偿值的关系以折线近似方式自动计算所需的挠曲补偿值。选择此方法时，需要输入 2 点以上的压力-挠曲补偿值的关系。



如下图所示那样，针对压力的增加，使得挠曲补偿值成为在图表中途符号不变的单调增加或者单调减少。



输入完成后，将光标指向调整状态（补偿表调整）行，按下 F4 “完成”。输入值以压力低的顺序被排序，检查压力和挠曲补偿值的关系中是否有不适当的部分。

如果没有问题，就显示“挠曲调整已完成”的消息，调整状态行显示“完成”。在“完成”的状态下，无法进行压力和挠曲补偿值的变更。进行再调整时，按下 F5 “未完成”。

设置伺服焊枪		3/12
焊枪挠曲补偿设置		表
补偿方法:		
调整状态:	完成	
加压方向(固定侧):	UT: 1 [+Z]	
Pressure	X	Y
1 1000.0nwt	-0.1mm	0.0mm
2 2000.0nwt	-0.3mm	0.0mm
3 3000.0nwt	-0.5mm	0.0mm
4 4000.0nwt	-0.6mm	0.0mm
5 0.0nwt	0.0mm	0.0mm
6 0.0nwt	0.0mm	0.0mm
7 0.0nwt	0.0mm	0.0mm
[类型]	设备	焊枪
完成		未完成

在调整完成的状态显示加压条件画面时，显示针对所指定加压力自动计算的挠曲补偿值。用户不能改变此值。

伺服焊枪数据		2/2
压力设定 / EQ:1 Gun:1 No:1		
1 注释:	[]	
2 标准压力 (nwt):	3000.0	
X 方向的焊枪挠曲补偿值(mm):	-0.5	
Y 方向的焊枪挠曲补偿值(mm):	0.0	
Z 方向的焊枪挠曲补偿值(mm):	3.0	
[类型]	设备	焊枪
	列表	

7.3.3 基于挠曲率的补偿值的自动设置

作为补偿方法选择了比率（挠曲率）时，根据所输入的挠曲率和指定压力的乘积自动计算挠曲补偿值。按照画面上所显示的单位输入挠曲率。在如下画面上，指定每 1000N 补偿几 mm。

设置伺服焊枪		1/4
焊枪挠曲补偿设置		比率
补偿方法:		
加压方向(固定侧):	UT: 1 [+Z]	
X 方向的挠曲率[mm/1000N]:	-0.1	
Y 方向的挠曲率[mm/1000N]:	0.0	
Z 方向的挠曲率[mm/1000N]:	1.0	
[类型]	设备	焊枪
[选择]		

在作为补偿方法选择了比率的状态下显示加压条件画面时，显示针对所指定加压力自动计算的挠曲补偿值。无法变更此值。

伺服焊枪数据	
压力设定 / EQ:1 Gun:1 No:1	
1 注释:	[]
2 标准压力 (nwt):	3000.0
X 方向的焊枪挠曲补偿值(mm):	-0.3
Y 方向的焊枪挠曲补偿值(mm):	0.0
Z 方向的焊枪挠曲补偿值(mm):	3.0

[类型] 设备 焊枪 列表

8 粘枪信号检测功能

可使用来自焊机的粘枪检测信号而使用粘枪信号检测功能。粘枪信号检测功能，其在接收到焊接完成信号后，使焊枪轴移动到作为粘枪检测距离设置的位置，而后进行粘枪检测信号的检查。达到粘枪检测距离时，若粘枪信号仍然处在ON，则使机器人停止操作。

注释

用来检测粘枪的设备和粘枪检测信号，由客户自备。

粘枪检测信号是通知电极头处在粘丝状态下的来自焊机的信号。该信号自开始打开时直到粘枪检测距离为止必须处在OFF状态。若处在ON状态，则显示如下所示的报警，机器人停止操作。

“SVGN-030 粘枪检测”

粘枪检测信号的设定步骤

通过执行如下步骤显示点焊 I/O 输入画面。

I/O 信号 焊接控制器输入	
10/10	
名称	输出# 模拟 状态
1 焊接过程中:	DI[0] U ***
2 焊接完成:	DI[0] U ***
3 焊接控制器焊接状态:	DI[0] U ***
4 重要警报:	DI[0] U ***
5 次要警报:	DI[0] U ***
6 接触器打开:	DI[0] U ***
7 电极头更换请求:	DI[0] U ***
8 电极头更换报警:	DI[0] U ***
9 电极头修磨请求:	DI[0] U ***
10 焊接检查:	DI[0] U ***

1. 按下 MENU (菜单) 键，显示画面菜单。
2. 选择 “5 I/O”。
3. 按下 F1 [类型]，显示画面切换菜单。
4. 选择 “焊接机接口”。显示点焊机 I/O 画面。按下 F3 “IN/OUT” (输入/输出)，显示输入信号画面。实际显示的画面随焊接接口而不同。
5. 在 “焊接检查” (粘枪检测) 中设定 DI[]的编号。

粘枪检测距离，是进行粘枪检测信号的检查，判断是否发生粘枪时的焊枪打开位置。通常情况下将该值设定在 1~5mm 范围内。

粘枪检测距离的设置步骤

通过执行如下步骤显示一般设置画面。

设置 伺服焊枪	
一般 / EQ:1 Gun:1	7/13
1 电极头磨损量 补偿:	禁用
2 焊枪挠曲补偿:	禁用
3 加压方向(可动侧):	正
4 加压方向(固定侧):	UT: 1 [+Z]
5 最大电机扭矩(%):	100.0
6 最大压力 (nwt):	4900.0
最大焊枪扭矩(%):	10.5
7 粘枪检测距离(mm):	5
8 电极头磨损量检测:	<* 详细 *>
9 压力调整:	完成
10 电极头磨损量标准:	未完成
11 板厚检测:	<* 详细 *>
12 焊枪行程极限:	<* 详细 *>
13 扭矩超负载保护:	<* 详细 *>
[类型]	设备
焊枪	启用
禁用	

1. 按下 MENU (菜单) 键, 显示画面菜单。
2. 选择“设置”。
3. 按下 F1 [类型] , 显示画面切换菜单。
4. 选择“伺服焊枪”。
5. 选择“一般设置”。(将光标指向“<* 详细 *>” , 按下 ENTER (输入) 键。) 显示一般设置画面。
6. 设置“粘枪检测距离(mm)”。

注释

应以比点焊指令所指定的电极头距离条件的打开量小的值设定粘枪检测距离。

粘枪检测时间输出信号, 是向焊机通知进行电极头粘丝检查的信号。在点焊后的焊枪打开动作中使焊枪打开到粘枪检测距离时, 粘枪检测时间信号接通。不管粘枪的有无, 都接通该输出信号。

粘枪检测时间信号的设置步骤

通过执行如下步骤显示点焊 I/O 输出画面。

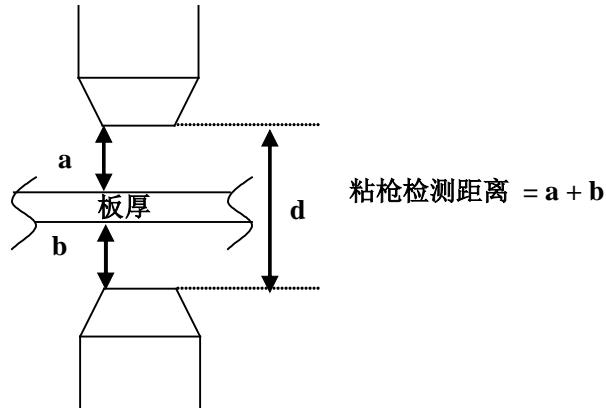
I/O 信号 焊接控制器输出	
	12/12
名称	输出# 模拟 状态
1 焊接设定:	GO[0] U *****
扩展设定:	0
2 焊接 ID:	GO[0] U *****
3 焊接奇偶校验位:	DO[0] U ***
4 设定确认:	DO[0] U ***
5 焊接开始:	DO[0] U ***
6 焊接有效:	DO[0] U ***
7 复位步进器:	DO[0] U ***
8 复位焊机:	DO[0] U ***
9 接触器:	DO[0] U ***
10 电极头更换完成:	DO[0] U ***
11 接触器保护 有效:	DO[0] U ***
12 粘枪检测时间:	DO[0] U ***
[类型]	IN/OUT
	>

1. 按下 MENU (菜单) 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“焊接机接口”。显示点焊机 I/O 画面。按下 F3 “IN/OUT”键，显示输入信号画面。
 5. 在点焊 I/O 输出画面上，设置粘枪检测时间信号中使用的输出信号的编号。
- 粘枪检测时间信号的脉冲宽度，通过下面的系统变量来设置。(请以 ms 为单位进行设置)
`$spotweldio[eq#].$stkdo_dwltm = 500 (default)`

有关粘枪信号检测的详细

粘枪检测信号，被定义为粘枪检测信号检查时的电极头与面板之间的距离。



电极头粘丝检测时的伺服焊枪的位置 d 由下式给出。

$d = \text{粘枪检测距离} + \text{板厚}$

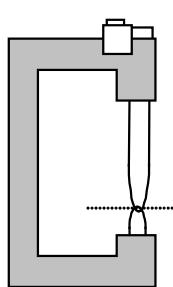
在焊枪移动时进行粘枪检测。粘枪检测时，实际的伺服焊枪的停止位置要比粘枪检测位置宽。



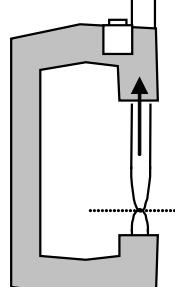
注意

发生粘枪的情况下，焊枪还试图打开，但是电极头若粘连在面板上，恐会导致焊枪机构部的挠曲。确认电极头粘丝检测距离设置得比焊枪机构部的允许挠曲最大值小。

焊枪关闭- 焊接完成时



焊枪打开- 粘枪时



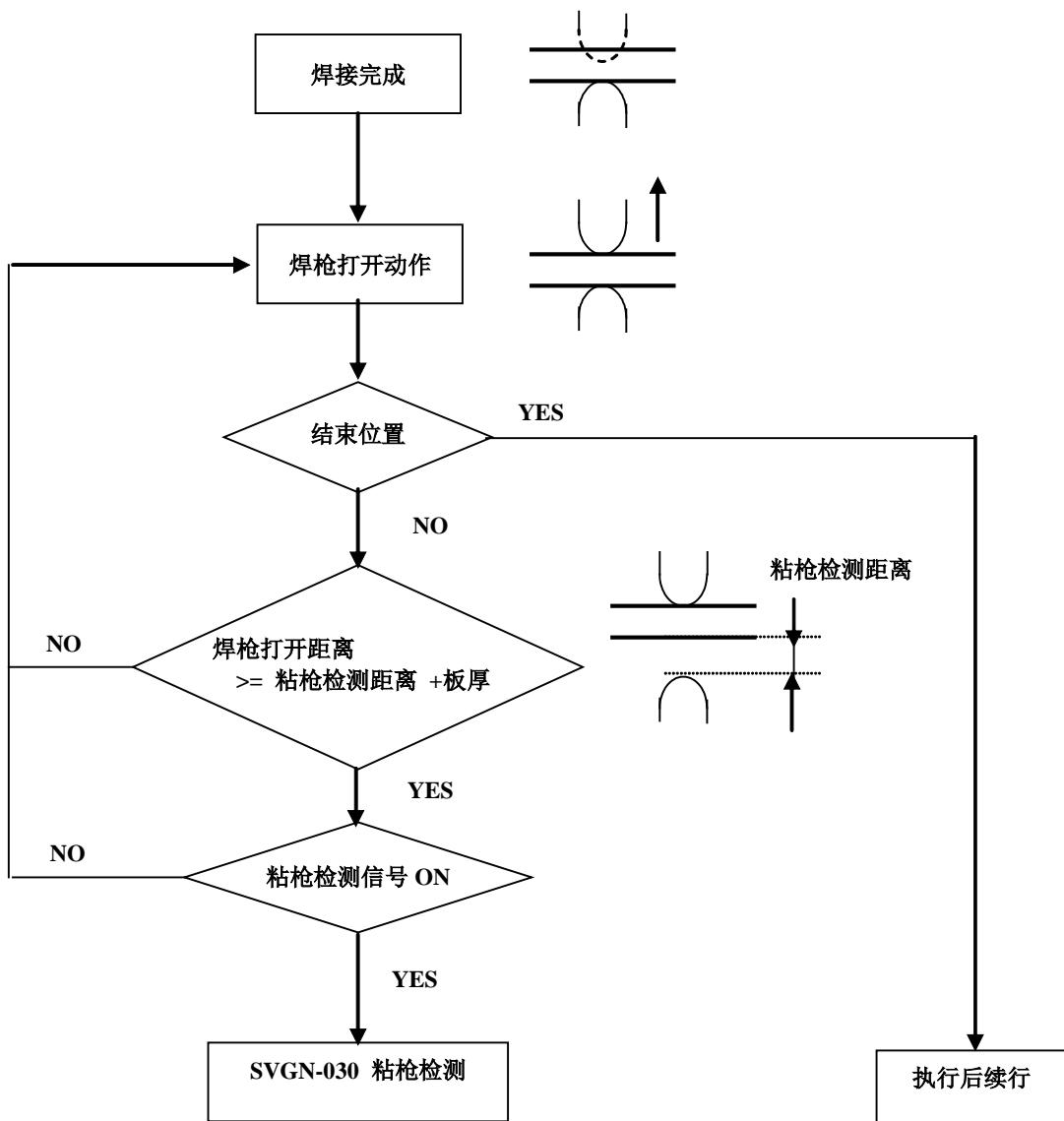
电极头粘丝后焊枪的打开

发生电极头粘丝的情况下，同时按住 SHIFT 键 + RESET (报警解除) 键，即可使焊枪打开。或者在按住 SHIFT 键的状态下，按下点动键或者 BACK UP (行程切换) 键，使焊枪打开。



注意

必须特别注意解除电极头粘丝时的点动操作。通过按下 SHIFT 键 + RESET 键进行的报警解除，将会暂时使扭矩超负载保护功能失效。在不松开 SHIFT 键的状态下进行点动操作的情况下，焊枪打开时恐会给焊枪机构部和伺服电机施加高负载。预防碰撞的功能在一般的机器人上处在启用状态。要取消该状态，应松开 SHIFT 键。



9 伺服焊枪监控

伺服焊枪监控画面上就当前正在执行的点焊指令，实时显示其状态。

显示方法

通过执行如下步骤，显示伺服焊枪监控画面。

1. 按下 MENU (菜单) 键，显示画面菜单。
2. 选择 “--下页--”，选择“4 状态”。
3. 按下 F1 [类型]，显示画面切换菜单。
4. 选择“伺服焊枪”。显示伺服焊枪监控画面。

状态 伺服焊枪		1/13
伺服焊枪 / EQ:1 Gun:1		
1 压力设定:		0
2 开始距离设定:		0
3 结束距离设定:		0
4 电极头磨损量(可动侧)(mm):		0.00
5 电极头磨损量(固定侧)(mm):		0.00
6 压力值 (nwt):		0.00
7 当前位置(可动侧)(mm):		0.00
8 厚度检测:		
9 程序名称:		

10 程序行:		*****
11 指定的厚度(mm):		*****
12 测量的厚度(mm):		*****
13 重力补偿功能状态:		<* 详细 *>
	[类型]	设备
	焊枪	

显示项目

压力设定	显示正在执行中或最后所使用的加压条件编号。
开始距离设定	显示正在执行中或最后所使用的开始位置电极头距离条件编号。
结束距离设定	显示正在执行中或最后所使用的结束位置电极头距离条件编号。
电极头磨损量(可动侧)(mm)	显示可动侧电极头的磨损量。
电极头磨损量(固定侧) (mm)	显示固定侧电极头的磨损量。
压力值(nwt)	显示执行点焊指令时所使用的压力。显示从指定扭矩(对应扭矩干扰动)中减掉动摩擦部分并将其差值乘以压力变换系数后得到的值。因此，显示值为实际电极头间压力的概算值。
当前位置 (可动侧) (mm)	显示焊枪轴上的当前的焊枪位置。
厚度检测:	如下参数使用厚度检测。 厚度的状态数据，在焊枪关闭时以及任务结束时被清除。数据清除后显示*****。
程序名称、程序行	显示进行厚度测量的程序名、程序行。
指定的厚度(mm)	显示指定的厚度。
测量的厚度(mm)	显示测得的厚度。
重力补偿功能状态	显示基于焊枪轴重力补偿功能的补偿状态。 详细内容请参照第 18 章。

注释

上述项目是默认显示的项目。

显示项目随软件版本以及选项配置而不同。

详情请参阅相应选项功能的说明。

10 测试运行

本章中对测试运行的设置进行描述，测试运行是在现场生产线上进行机器人的自动运转之前，用来进行机器人及焊枪的动作确认。这里就伺服焊枪中的与测试运行相关的设置项目进行描述。有关测试运行的详情，请参阅点焊功能操作说明书（B-83284CM-4）。

测试运行画面的显示步骤

1. 按下 MENU（菜单）键，显示画面菜单。
 2. 选择“2 试运行”，显示测试运行画面。
- 按下 F1 [类型]，选择 [点焊]。



测试运行的设置项目

由测试运行画面，设置程序的测试运转条件。

加压有效/无效: (无法在执行程序过程中变更)	加压有效 - 进行加压。 加压无效 - 不进行加压及焊接。焊接无效。
焊接有效/无效: (无法在执行程序过程中变更)	焊接有效 - 关闭焊枪时焊机将根据焊接条件向焊枪供应焊接电流。 焊接无效 - 即使焊机执行焊接顺序，也不供应焊接电流。
空运行模式:	启用 - 即使在没有板件的状态下，不改变点焊指令的板厚设置，就能够以到达压力的方式进行焊接动作。在分配单元接口输出信号的空运行状态信号的情况下，在 TP 启用时可从本画面进行空运行模式的切换。 禁用 - 设想其为板件，执行通常方式的焊接动作。 尚未分配空运行状态信号的情况下，始终为无效。
模拟焊接 I/O	启用 - 即使尚未设置焊接条件，也可以执行点焊指令和手动焊接。要将模拟焊接 I/O 置于启用，需设置为焊接无效。 禁用 - 不使用模拟焊接功能。
模拟焊接时间 (ms)	只在所指定的时间执行模拟焊接。 注释) 模拟焊接的等待时间有的情况下不会成为所指定的时间。 默认: 500ms 最大: 32,767ms 最小: 0ms
模拟焊接通知信号	这是为向外部通知模拟焊接处在有效状态的信号。

强制结束处理： (与伺服焊枪功能无关)	启用 - 立刻将处理完成信号置于 ON。处理完成信号在下一个形态起动时成为 OFF。强制结束处理处在 ON 的情况下，处理警告信号成为 ON，报警画面上显示出表示执行了异常操作的警告错误。 禁用 - 将处理完成信号置于 OFF。
单步模式下的伺服焊枪运动	
加压动作	启用（默认）： 单步模式下执行点焊指令时进行加压动作。 禁用： 单步模式下执行点焊指令时不进行加压动作。但是，执行手动加压和手动焊接等基于实用工具功能的加压。 详情请参阅 5.1.6 项的单步模式项。
示教点停止	
	启用（默认）： 单步模式下执行点焊指令时在示教点停止。 禁用： 单步模式下执行点焊指令时不在示教点停止。 详情请参阅 5.1.6 项的单步模式项。
后退模式下的伺服焊枪运动	
示教点停止	启用： 后退执行点焊指令时在示教点停止。 禁用（默认）： 后退执行点焊指令时不在示教点停止。 详情请参阅 5.1.7 项的后退执行项。

注释

模拟焊接时间极端缩短或倍率较低的情况下，加压时间会比指定的模拟焊接时间长。

注释

即使在空运行模式启用下，焊枪的打开量以及电极头的轨迹、焊枪动作减速的时机也与有板件的状态相同。即使没有板件，焊枪的动作也会在板件位置跟前减速，空运行模式时的周期时间，与实际有工件时不同。

注释

空运行模式启用时，希望使用加压允许信号、完成确认信号、来自焊机的完成确认信号时，将系统变量\$SGCFG[装置编号].\$TRYOUT_MSK 中设置的值的第 0 位置于 OFF。

要将第 0 位置于 OFF，在系统变量值为奇数时，设置从该值减去 1 的值。譬如，\$TRYOUT_MSK=7（奇数）时，变更为\$TRYOUT_MSK=6。

系统变量值为偶数时，空运行模式已启用，并处在能够使用加压允许信号、完成确认信号、来自焊机的完成确认信号之状态。

11 加压动作相关信号

下面所述为伴随伺服焊枪的加压动作能够使用的特殊信号。可根据需要设置和使用这些信号。

均压平衡信号(输出)

在使用具备气动式均压平衡机构的伺服焊枪时，可根据均压平衡动作的触发时间和组输出信号进行均压平衡量的控制。

加压允许信号(输入)

可以使该信号一直等到指定了伺服焊枪的加压动作的信号接通为止。

完成确认信号(输入)

可在点焊指令结束后，使该信号一直等到指定了 TP 程序的下一个指令执行的信号接通为止。

加压通知信号 (输出)

该信号通知伺服焊枪处在加压动作中。

11.1 均压平衡信号

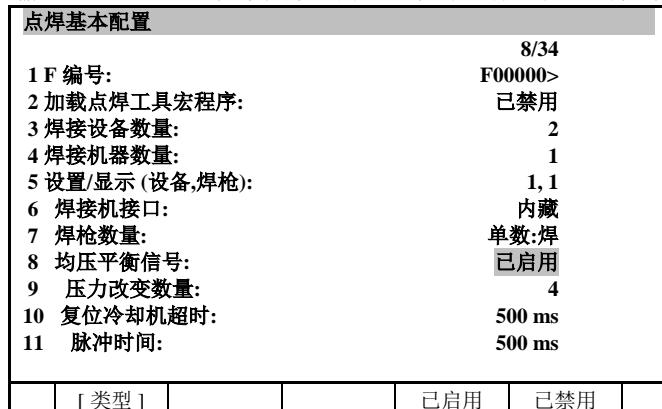
初始设定

要在伺服焊枪上将均压平衡功能设定为启用，执行如下操作。

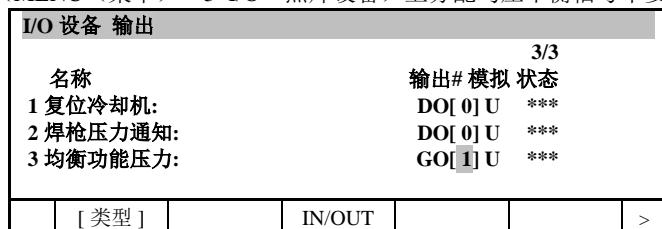
1. 在点焊基本配置画面上进行如下设置。

- 均压平衡信号: 已启用
- 压力改变数量: 4 以上

例: 使用 5 点的组输出 (GO) 时, 压力改变数量为 31。信号只有 1 个时, 将压力改变数量设为 4。



2. 在点焊设备 I/O 画面 (MENU (菜单) → 5 I/O → 点焊设备) 上分配均压平衡信号中要使用的 GO 信号编号。



3. 在组输出信号画面 (MENU→I/O→组) 上进行 GO 信号的设置。

I/O 组输出				
GO #	机架	插槽	开始点	点数
1		0	1	21 1
2		0	0	0
3		0	0	0
4		0	0	0
5		0	0	0

[类型] 一览 IN/OUT 帮助 >

4. 暂时执行控制装电源的 OFF/ON 操作。重新通电后，设置有效。

均压平衡触发器的设置

均压平衡功能的设置，在点焊设备设置画面（MENU→设置→点焊设备）上进行。

设置 点焊设备	
	5/10
溶接前均衡器: 焊接前	
5 触发型:	事件
6 触发事件:	NEAR_SD
7 控制类型:	参数 ***
均衡器: 焊接后	
8 触发型:	距离
9 触发距离:	5.0
10 控制类型:	参数 ***

[类型] [选择] >

在加压动作的前后进行均压平衡动作之前，分别需要设置 3 个项目。请参照下表。

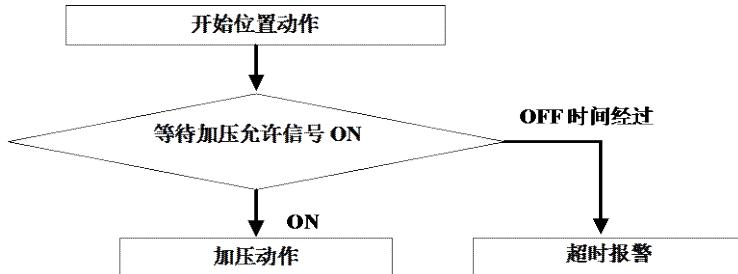
均压平衡功能设置

设置项目	设置内容	
溶接前均衡器: 焊接前	进行在点焊指令的加压动作前执行的均压平衡动作的设置。	
触发型	设置在加压前进行均压平衡信号切换的条件。	
	事件	可在自事件列表选择的时间，在加压前切换均压平衡信号。
	时间	从到达点焊焊点的时刻起，可只在所指定的时间之前，在加压前切换均压平衡信号。
触发事件	触发型中选择了事件时进行如下设置。	
	START_SD	在开始向点焊指令的开始电极头距离条件 (SD) 中指定的打开位置的动作是被触发。 此触发时间随着 SD 条件内容和动作指令部分的 CNT 度而变化。这是机器人的开始向点焊示教位置的移动时触发的事件。
	NEAR_SD	在开始点焊指令时电极头距离条件 (SD) 中所指定的打开位置附近触发器被触发。 此触发时间随着 SD 条件内容和动作指令部分的 CNT 度而变化。在 SD 条件位置附近被输出，因而在机器人的移动刚要完成前触发。
	NEAR_PS	在焊枪刚要接触工件前触发器被触发。机器人的移动完成后触发。
触发时间	触发型中选择了时间时，对于点焊焊点，相当于在此项目中指定的时间内先行，均压平衡信号的触发器被触发。	
控制类型	指定均压平衡信号的输出格式。	
	参数	通过在点焊指令中指定加压前输出的均压平衡信号，即可对各点焊指令输出不同的均压平衡信号。 例) SPOT[SD=1, EO=#, P=1, t=1.0, S=1, ED=1] EO 条件中指定的值，加压前在 GO 信号中被输出。
	常量 #	加压前始终指定一定的均压平衡信号的形式。# 中指定的值，加压前在 GO 信号中被输出。点焊指令中没有均压平衡信号的参数。

设置项目	设置内容	
均衡器：焊接后：进行点焊指令的加压动作后进行的均压平衡动作的设置。		
触发型	设置在加压后进行均压平衡信号切换的条件。	
	距离	选择此项时，系加压后电极头只离开工件表面指定的距离时触发的事件。
触发距离	时间	选择此项时，系加压后经过指定时间时触发的事件。
	触发型中选择了距离时，指定进行触发的距离。 电极头从工件离开指定距离时，输出均压平衡信号。 默认值为 5mm。	
触发时间	触发型中选择了时间时，指定进行触发的时间。 加压后经过指定时间时，输出均压平衡信号。 默认值为 0ms。	
	控制类型	
控制类型	指定均压平衡信号的输出格式。	
	参数	通过在点焊指令中指定加压后输出的均压平衡信号，即可对各点焊指令输出不同的均压平衡信号。 例) SPOT[SD=1, P=1, t=1.0, S=1, EQ=#, ED=1] EQ 条件中指定的值，加压前在 GO 信号中被输出。
	常量 #	加压后始终指定一定的均压平衡信号的形式。# 中指定的值，加压前在 GO 信号中被输出。点焊指令中没有均压平衡信号的参数。

11.2 加压允许信号

在点焊指令中，在加压动作开始前确认“加压允许信号”的状态，在信号接通的情况下开始加压动作。



设定

- 通过下列系统变量进行信号的设定。

`$SPOTEQIO[#].$DI_PEN_T=1(DI),`
`$SPOTEQIO[#].$DI_PEN_I=信号编号`
: 设备编号
例) 假设在 DI[62]的情况下，\$SPOTEQIO[#].\$DI_PEN_I=62 成立。

- 等待的超时时间，默认值为 5 秒钟。要变更默认值时，变更如下系统变量（单位：ms）。

`$SPOTEQSETUP[#].$PEN_TMOUT = 5000`

其他

本功能在如下情形下不会动作：

- 加压动作指令
- 手动加压
- 手动焊接

发生了超时的情况下，发出如下报警，暂时中断程序的执行。

“SVGN-035 加压启用超时”

注释

空运行模式启用时，希望使用加压允许信号时，将系统变量\$SGCFG[设备编号].\$TRYOUT_MSK 中设置的值的第 0 位置于 OFF。

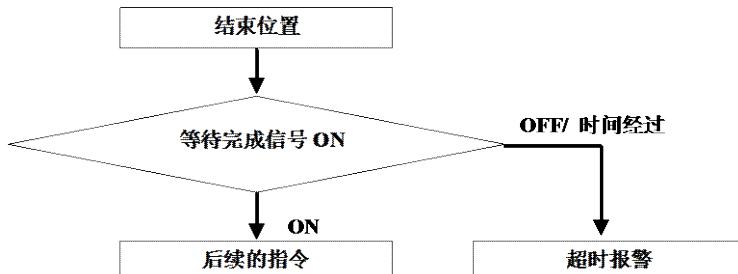
要将第 0 位置于 OFF，在系统变量值为奇数时，设置从该值减去 1 的值。譬如，\$TRYOUT_MSK=7（奇数）时，变更为\$TRYOUT_MSK=6。

系统变量值为偶数时，空运行模式已启用，并处在能够使用加压允许信号之状态。

11.3 完成确认信号

在点焊指令中，在焊枪打开后执行后续的指令前，确认“完成确认信号”的状态，在信号接通的情况下开始下一个指令。

设定



- 通过下列系统变量进行信号的设定。

\$SPOTEQIO[#].\$DI_NSE_T=1(DI)
\$SPOTEQIO[#].\$DI_NSE_I=信号编号
: 设备编号

例)假设在 DI[63]的情况下，\$SPOTEQIO[#].\$DI_PEN_I=63 成立。

- 等待的超时时间，默认值为 5 秒钟。要变更默认值时，变更如下系统变量。（单位：msec）
\$SPOTEQSETUP[1].\$NSE_TMOUT = 5000

其他

本功能在如下情形下不会动作：

- 加压动作指令
- 手动加压
- 手动焊接

发生了超时的情况下，发出如下报警，暂时中断程序的执行。

“SVGN-036 完成确认超时”

注释

空运行模式启用时，希望使用完成确认信号时，将系统变量\$SGCFG[设备编号].\$TRYOUT_MSK 中设置的值的第 0 位置于 OFF。

要将第 0 位置于 OFF，在系统变量值为奇数时，设置从该值减去 1 的值。譬如，\$TRYOUT_MSK=7 (奇数) 时，变更为\$TRYOUT_MSK=6。

系统变量值为偶数时，空运行模式已启用，并处在能够使用完成确认信号之状态。

11.4 加压通知信号

在执行点焊指令时，此信号通知伺服焊枪处在加压动作中的情况。

在 I/O 画面“设备”中设置“焊枪压力通知”信号。

I/O 设备 输出		2/3			
名称	输出#	模拟	状态		
1 复位冷却机:	DO[0]	U	***		
2 焊枪压力通知:	DO[0]	U	***		
3 均衡功能压力:	DO[1]	U	***		

[类型] IN/OUT DO RO >

加压通知信号在如下时机 ON / OFF。

ON: 开始向加压开始位置动作时 (紧靠同步接触位置前)

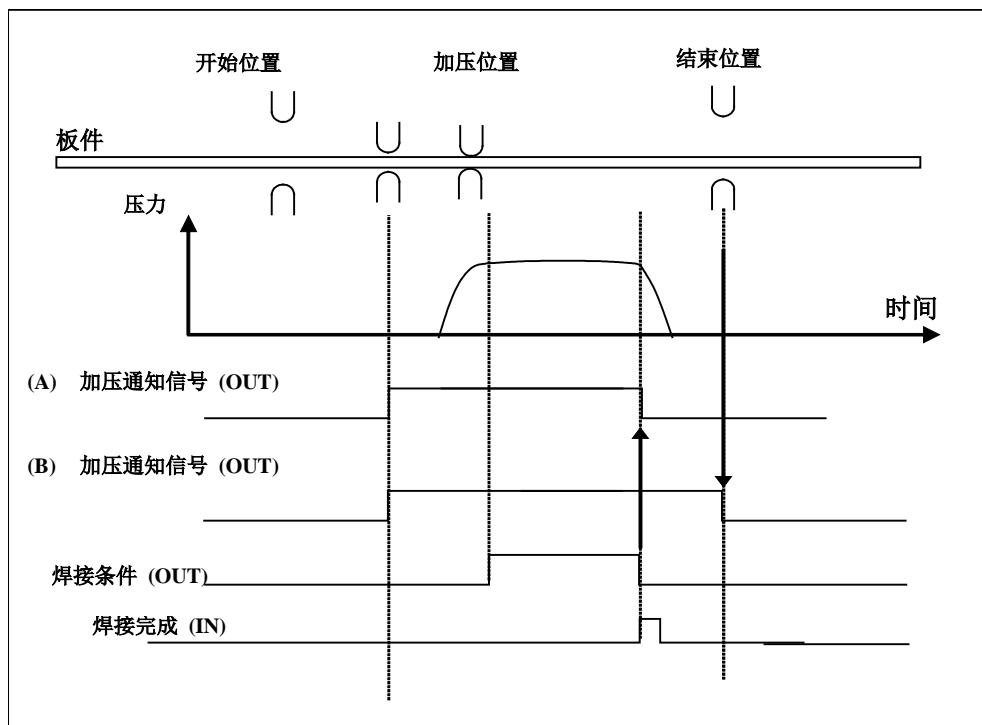
OFF: 完成焊接时、或者到达结束位置后 (实际位置随结束位置的定位方式设定而有所变动)

此外，程序启动、再启动、暂停、强制结束时也强制 OFF。

\$SGSYSCFG.\$PRES_SIGNAL

= 0 (默认值): 完成焊接时信号 OFF。下图 (A)

= 1: 到达结束位置后 OFF。下图 (B)

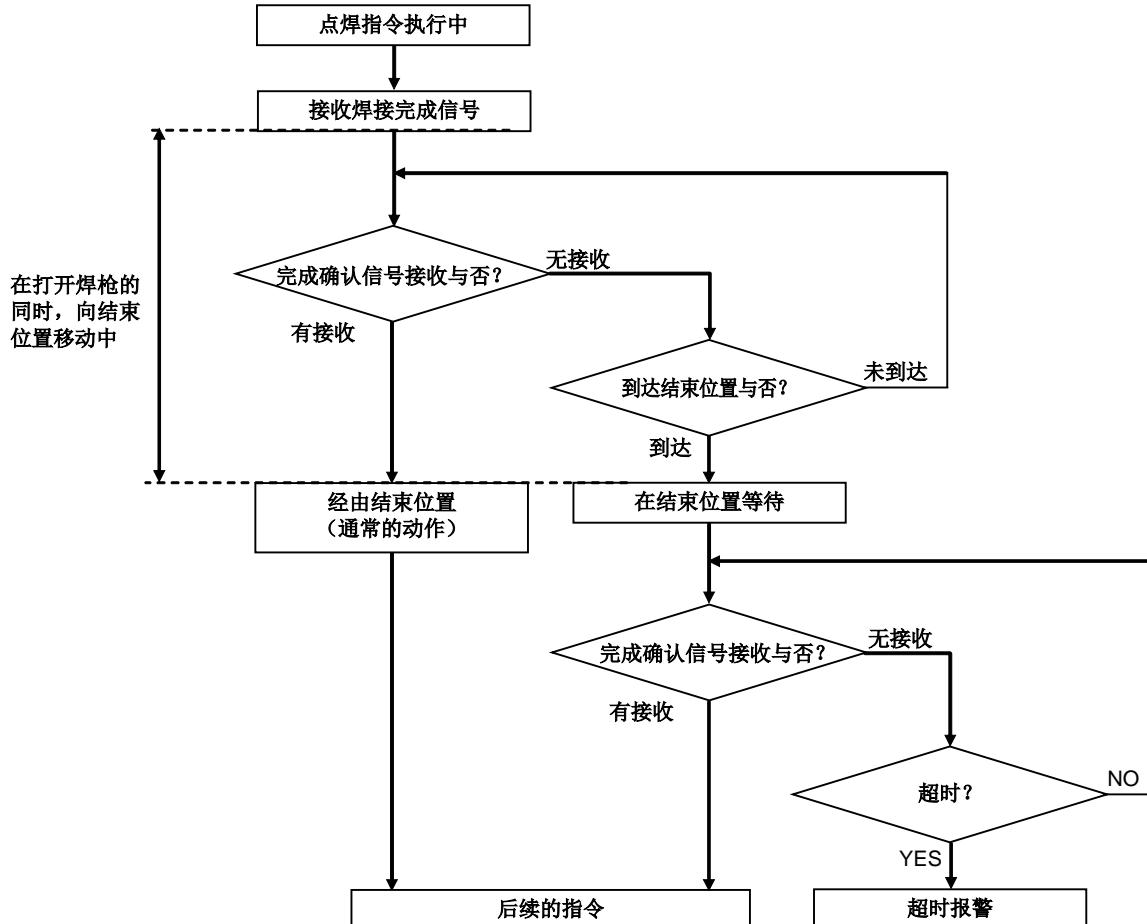


在加压动作指令 (PRESS_MOTN) 的情况下，加压动作中信号不予输出。

11.5 来自焊机的完成确认信号

点焊指令中，在接收到来自焊机的焊接完成信号后直到结束位置（ED）期间，始终确认“来自焊机的完成确认信号”的状态，在信号接通时开始后续的指令。

设定



- 如下的系统变量中，将“来自焊机的完成确认信号”置于启用。

`$SGSYSCFG.$NSE_MODE = 1` 启用
`$SGSYSCFG.$NSE_MODE = 0` 禁用（初始值）

注释

本功能被设定为启用时，无法使用 11.3 节的完成确认信号。

- 通过下列系统变量进行信号的设定。

`$SPOTWELDIO[#].$DI_WCS_T= 1(DI)`
`$SPOTWELDIO[#].$DI_WCS_I= 信号编号`
`# : 焊机编号`
 例)假设在 DI[63]的情况下，\$SPOTWELDIO[#].\$DI_WCS_I=63 成立。

- 等待的超时时间，默认值为 5 秒钟。要变更默认值时，变更如下系统变量。（单位：msec）

`$SPOTWELDIO[#].$WCS_TMOOUT = 5000`
`# : 焊机编号`

注释

在使用双焊枪的系统中，焊枪 A 和焊枪 B 上分别连接焊机时，将超时时间设定为相同的值。超时时间不同时，优先考虑超时时间较大的一方。

- 在接收“来自焊机的完成确认信号”期间暂停时，后续的执行中，机器人移动到暂停的点焊指令的开始位置，重新执行点焊指令。
- 等待中发生了超时的情况下，发出如下报警，暂时中断程序的执行。

“SVGN-036 完成确认超时”

其他

本功能在如下情形下不会动作：

- 模拟焊接启用的情形
- 加压动作指令
- 电极头修磨指令
- 手动加压

注释

空运行模式启用时，希望使用来自焊机的完成确认信号时，将系统变量\$SGCFG[设备编号].\$TRYOUT_MSK 中设置的值的第 0 位置于 OFF。

要将第 0 位置于 OFF，在系统变量值为奇数时，设置从该值减去 1 的值。譬如，\$TRYOUT_MSK=7（奇数）时，变更为\$TRYOUT_MSK=6。

系统变量值为偶数时，空运行模式已启用，并处在能够使用来自焊机的完成确认信号之状态。

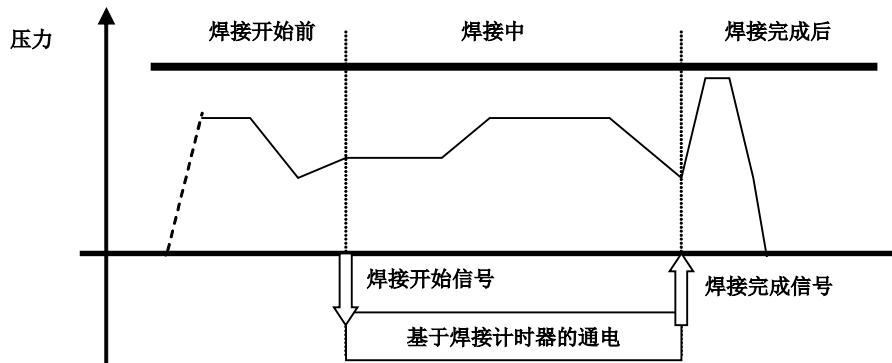
12 压力曲线控制功能

12.1 概要

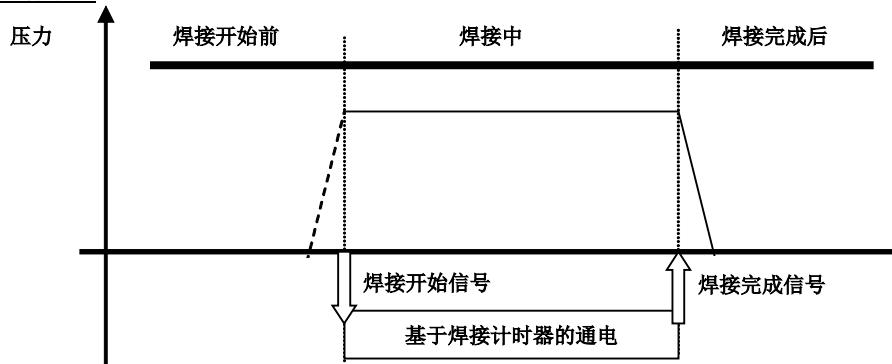
本功能可在基于伺服焊枪的点焊中，多级变更加压中的压力。本功能属于选项。0

- 最多可分4级变更压力
(焊接开始前、焊接中、焊接完成后)
- 可针对每个加压条件设定曲线(压力和加压时间)。

曲线控制有效



曲线控制无效(标准)



注释

伺服焊枪自动调整后追加本选项时，需要预先进行本功能的调整。
由伺服焊枪实用工具画面执行“自动调整”或者“焊枪参数自动调整”。

12.2 焊接参数数据

12.2.1 设定方法

1. 选择数据画面的加压条件，进入将要设定的加压条件的详细画面。

伺服焊枪数据													
压力设定 / EQ:1 Gun:1 1/99													
编号 压力(Nwt) 手动 注释													
1	2500.0	无效	[WORK A]										
2	3000.0	无效	[WORK A]										
3	2850.0	无效	[WORK A]										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15px;"></td> <td style="width: 100px; text-align: center;">[类型]</td> <td style="width: 100px; text-align: center;">设备</td> <td style="width: 100px; text-align: center;">焊枪</td> <td style="width: 100px; text-align: center;">详细</td> <td style="width: 100px; text-align: center;">复制</td> <td style="width: 100px; text-align: center;">></td> </tr> </table>								[类型]	设备	焊枪	详细	复制	>
	[类型]	设备	焊枪	详细	复制	>							

↓ F4“详细”

伺服焊枪数据													
压力设定 / EQ:1 Gun:1 No:1 1/4													
1	注释:	[WORK A]											
2	标准压力 (nwt):	2500.0											
3	压力曲线:	启用 <* 详细 *>											
4	焊枪挠曲补偿值(mm):	0.0											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15px;"></td> <td style="width: 100px; text-align: center;">[类型]</td> <td style="width: 100px; text-align: center;">设备</td> <td style="width: 100px; text-align: center;">焊枪</td> <td style="width: 100px; text-align: center;">列表</td> <td style="width: 100px;"></td> <td style="width: 100px;"></td> </tr> </table>								[类型]	设备	焊枪	列表		
	[类型]	设备	焊枪	列表									

2. 将光标指向“压力曲线”行，按下 ENTER (输入) 键，进入详细画面。
各项目的含义请参阅下一节。

伺服焊枪数据													
焊枪参数 / EQ:1 Gun:1 No:1 1/7													
1	压力曲线控制:	启用											
2	手动补偿:	禁用											
3	标准压力(nwt):	2500.0											
4	初始压力:	2500.0[nwt] (100.0[%]) (加压控制开始)											
5	100[msec]	2000.0[nwt] (80.0[%]) (焊接开始)											
6	50[msec]	2500.0[nwt] (100.0[%]) (焊接完成)											
7	100[msec]	2000.0[nwt] (80.0[%])											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15px;"></td> <td style="width: 100px; text-align: center;">[类型]</td> <td style="width: 100px; text-align: center;">设备</td> <td style="width: 100px; text-align: center;">焊枪</td> <td style="width: 100px; text-align: center;">启用</td> <td style="width: 100px; text-align: center;">禁用</td> <td style="width: 100px;"></td> </tr> </table>								[类型]	设备	焊枪	启用	禁用	
	[类型]	设备	焊枪	启用	禁用								

12.2.2 设定项目说明

标准情况下，可在压力控制开始、焊接开始、焊接完成的各区间，逐级变更压力。

伺服焊枪数据					
焊枪参数 / EQ:1 Gun:1 No:1					
1	2	3	4	5	6
压力曲线控制:	启用	2500.0	初始压力: 2500.0[nwt] (100.0[%]) (加压控制开始)	100[msec] 2000.0[nwt] (80.0[%]) (焊接开始)	50[msec] 2500.0[nwt] (100.0[%]) (焊接完成)
手动补偿:	禁用				
标准压力(nwt):					
7					
	类型	设备	焊枪	启用	禁用

针对每个加压条件指定压力曲线控制的启用、禁用。
默认值为禁用。

指定压力的微调整功能的启用、禁用。
详情请参阅下图。本项目\$SGPPDCFG.\$PPDCUSTOM 的 bit3(0x8) 为 ON 时显示。

标准压力成为如下焊枪参数内的各压力的标准值。

设定各级的目标压力 (P)、和达到此目标压力为止的时间 (T)。
压力的指定，可以指定对目标压力进行直接指定的方式 P[N]、或者针对比率(相对于标准压力的比率 PR[%])的任何一方。
此外，在变更标准压力时，根据各比率(%)自动更新各加压力。

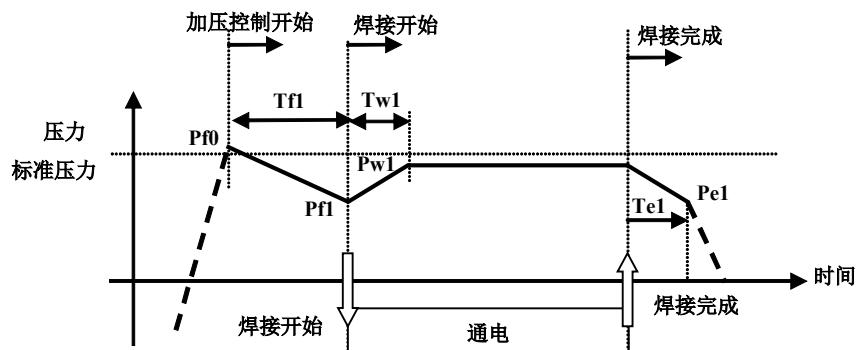
焊枪参数压力补偿有效时

伺服焊枪数据					
焊枪参数 / EQ:1 Gun:1 No:1 1/10					
1	2	3	4	5	6
压力曲线控制:	启用	2500.0	初始压力: 2500.0[nwt] (100.0[%]) (加压控制开始)	100[msec] 2000.0[nwt] (80.0[%])	补偿系数 103.0
手动补偿:	启用				
标准压力(nwt):					
7					
8					
9					
10					
	类型	设备	焊枪	启用	禁用

启用时，显示“补偿系数”的项目。
可以对在各步中的会聚压力进行微调整。

指定的压力与会聚压力之间有偏移时请予以变更。补偿系数设定为大于 100 的值时，会聚压力会增大。补偿系数设定为小于 100 时，会聚压力会减小。

目标压力 (P) 及其达到压力为止的时间 (T) 的关系



希望在各区间分 2 级以上来变更压力的情况下，变更如下系统变量。

\$SGPPDCFG.\$NUM_STEPS: 压力改变次数

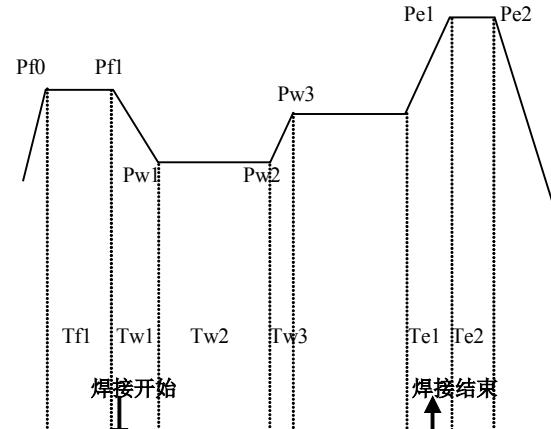
(默认值: 1 次, 最多: 4 次)

例: \$SGPPDCFG.\$NUM_STEPS = 4

伺服焊枪数据		焊枪参数 / EQ:1 Gun:1 No:1		1/16	
1	压力曲线控制:	启用			
2	手动补偿:	禁用			
3	标准压力(nwt):	Pbase			
4	初始压力:	Pf0[nwt] (PRf0[%])			
	(加压控制开始)				
5	Tf1[msec]	Pf1[nwt] (PRf1[%])			
6	Tf2[msec]	Pf2[nwt] (PRf2[%])			
7	Tf3[msec]	Pf3[nwt] (PRf3[%])			
8	Tf4[msec]	Pf4[nwt] (PRf4[%])			
	(焊接开始)				
9	Tw1[msec]	Pw1[nwt] (PRw1[%])			
10	Tw2[msec]	Pw2[nwt] (PRw2[%])			
11	Tw3[msec]	Pw3[nwt] (PRw3[%])			
12	Tw4[msec]	Pw4[nwt] (PRw4[%])			
	(焊接完成)				
13	Te1[msec]	Pe1[nwt] (PRe1[%])			
14	Te2[msec]	Pe2[nwt] (PRe2[%])			
15	Te3[msec]	Pe3[nwt] (PRe3[%])			
16	Te4[msec]	Pe4[nwt] (PRe4[%])			
	[类型]	设备	焊枪	启用	禁用

将指定压力设定为 0 时, 该区间的指令在该时刻结束。

伺服焊枪数据		焊枪参数 / EQ:1 Gun:1 No:1		1/16	
1	压力曲线控制:	启用			
2	手动补偿:	禁用			
3	标准压力(nwt):	Pbase			
4	初始压力:	Pf0[nwt] (PRf0[%])			
	(加压控制开始)				
5	Tf1[msec]	Pf1[nwt] (PRf1[%])			
6	Tf2[msec]	0[nwt] (0[%])			
7	Tf3[msec]	0[nwt] (0[%])			
8	Tf4[msec]	0[nwt] (0[%])			
	(焊接开始)				
9	Tw1[msec]	Pw1[nwt] (PRw1[%])			
10	Tw2[msec]	Pw2[nwt] (PRw2[%])			
11	Tw3[msec]	Pw3[nwt] (PRw3[%])			
12	Tw4[msec]	0[nwt] (0[%])			
	(焊接完成)				
13	Te1[msec]	Pe1[nwt] (PRe1[%])			
14	Te2[msec]	Pe2[nwt] (PRe2[%])			
15	Te3[msec]	0[nwt] (0[%])			
16	Te4[msec]	0[nwt] (0[%])			
	[类型]	设备	焊枪	启用	禁用

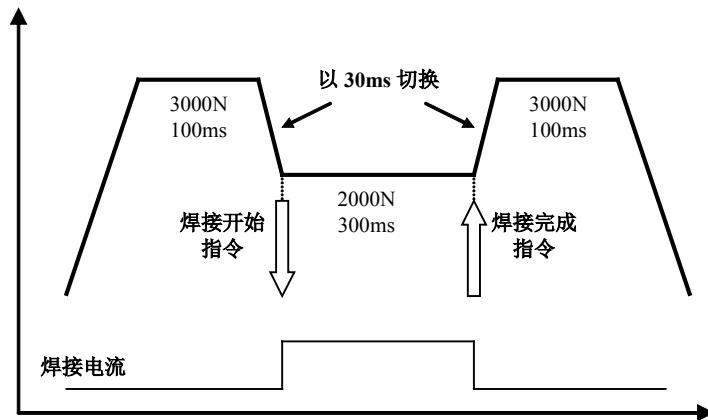


在焊接区间 (Tw1) 接收到焊接完成信号的情况下, 从该时刻起转入焊接完成处理。

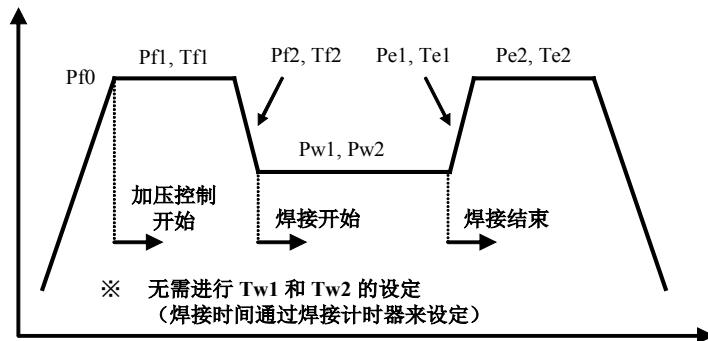
12.2.3 设定例

设定例 1：2 级加压方式

如下图所示那样，这里示出在通电前后增加压力时的设定例。



此例中，如下图所示那样由于希望在压力控制开始和焊接完成分 2 级变更压力，所以设定为\$SGPPDCFG.\$NUM_STEPS = 2。

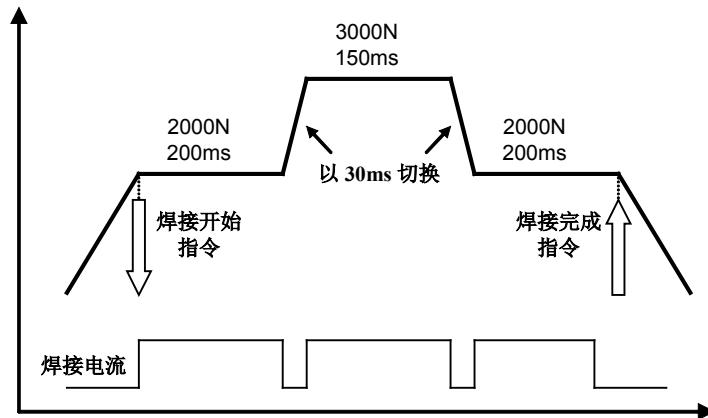


基于此图，按如下方式对各项目设定值。

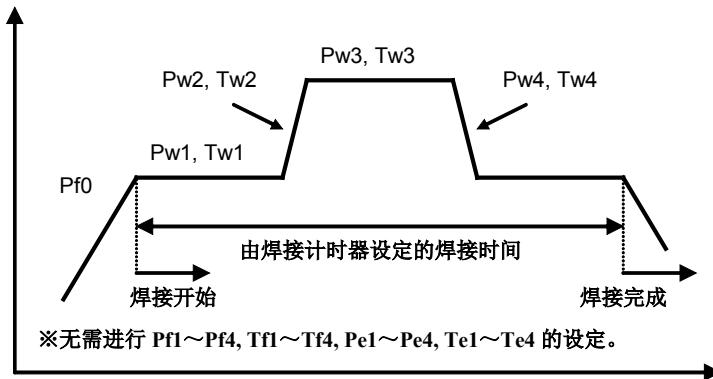
伺服焊枪数据					
焊枪参数 / EQ:1 Gun:1 No:1			1/10		
1 压力曲线控制:	启用				
2 手动补偿:	禁用				
3 标准压力(nwt):	2000.0				
4 初始压力:	3000.0[nwt] (150.0[%])				
5	100[msec]	3000.0[nwt] (150.0[%])			
6	30[msec]	2000.0[nwt] (100.0[%])			
	(焊接开始)				
7	0[msec]	2000.0[nwt] (100.0[%])			
8	0[msec]	2000.0[nwt] (100.0[%])			
	(焊接完成)				
9	30[msec]	3000.0[nwt] (150.0[%])			
10	100[msec]	3000.0[nwt] (150.0[%])			
	类型	设备	焊枪	启用	禁用

设定例 2：多级通电

如下图所示那样，示出分 3 级进行通电时的设定例。（焊接电流的设定，通过焊接计时器来进行。）



此例中，如下图所示那样由于希望在焊接开始的区间分 4 级变更压力，所以设定为\$SGPPDCFG.\$NUM_STEPS = 4。



基于此图，按如下方式对各项目设定值。

伺服焊枪数据					
焊枪参数 / EQ:1 Gun:1 No:1			1/16		
1 压力曲线控制:	启用				
2 手动补偿:	禁用				
3 标准压力(nwt):	2000.0				
4 初始压力:	2000.0[nwt] (100.0[%])				
5	0[msec]	2000.0[nwt] (100.0[%])			
6	0[msec]	2000.0[nwt] (100.0[%])			
7	0[msec]	2000.0[nwt] (100.0[%])			
8	0[msec]	2000.0[nwt] (100.0[%])			
(焊接开始)					
9	200[msec]	2000.0[nwt] (100.0[%])			
10	30[msec]	3000.0[nwt] (150.0[%])			
11	150[msec]	3000.0[nwt] (150.0[%])			
12	30[msec]	2000.0[nwt] (100.0[%])			
(焊接完成)					
13	0[msec]	2000.0[nwt] (100.0[%])			
14	0[msec]	2000.0[nwt] (100.0[%])			
15	0[msec]	2000.0[nwt] (100.0[%])			
16	0[msec]	2000.0[nwt] (100.0[%])			
	[类型]	设备	焊枪	启用	禁用

12.2.4 限制

压力的切换时间

请勿过分缩短压力的切换时间。（大致标准为 10kgf/msec。）
此外，根据焊枪的响应特性，有的情况下无法实现所指定的曲线。
发生超程时，请延长切换时间进行调整，以免超程。

暂停时的规格

基于曲线控制的加压中暂停时，根据如下系统变量压力的变动不同。
曲线控制被中断。

`SGSYSCFG.REL_PRESS`

= 0: 保持停止时保持压力。
= 1: 保持停止时释放压力。



注意

只有在压力释放设定时，可通过系统变量`SGSYSCFG.REL_PRS_DLY`来设定从 HOLD 停止到压力释放为止的延迟时间，但是压力曲线功能启用时，延迟时间始终为 0，压力将被立即释放。

12.3 曲线设定画面

12.3.1 显示曲线设定画面

基于 GI/AI 信号的压力指定及加压力控制增益的调整可以在曲线设定画面中进行。
设定为`SGPPDCFG.SHOW_PPDSET = TRUE`，可以显示曲线设定画面。

12.3.2 曲线设定画面

设置 伺服焊枪		1/14
1 电极头磨损量 补偿	禁用	
2 焊枪挠曲补偿	禁用	
3 加压方向(可动侧):	正	
4 加压方向(固定侧):	UT: 1 [+Z]	
5 最大电机扭矩(%):	100.0	
6 最大压力 (nwt):	4000.0	
7 最大焊枪扭矩(%):	23.0	
8 电极头磨损量检测:	5	
9 压力调整:	<* 详细 *>	
10 电极头磨损量标准:	完成	<* 详细 *>
11 板厚检测:	未完成	<* 详细 *>
12 焊枪行程极限:	<* 详细 *>	
13 扭矩超负载保护:	<* 详细 *>	
14 焊枪示教设置:	<* 详细 *>	
15 Pressure Profile Setup:	<* 详细 *>	

类型	设备	焊枪			
----	----	----	--	--	--



SETUP Servogun		1/4
PRESSURE PROFILE SETUP / EQ:1 GUN:1		1/4
1 Step Number (COMMON):	1	
2 External Switching(COMMON):	DISABLE	
3 Pressure Value:	GI[1]	
4 Pressure Scale (nwt):	1.0 * GI + 0.0	
5 Pressure Gain Adjustment:	ENABLE	
6 Pressure Gain:	100.0	

类型	设备	焊枪			
----	----	----	--	--	--

SETUP Servogun		1/4
PRESSURE PROFILE SETUP / EQ:1 GUN:1		1/4
1 Step Number (COMMON):	1	
2 External Switching(COMMON):	DISABLE	
3 Pressure Value:	AI[1]	
4 Pressure Scale (nwt):	1.0 * AI + 0.0	
5 Pressure Gain Adjustment:	ENABLE	
6 Pressure Gain:	100.0	

类型	设备	焊枪			
----	----	----	--	--	--

项目	说明
步数(通用)	与\$SGPPDCFG.\$NUM_STEPS 相同。曲线的压力改变次数。 (该项目与焊枪无关, 是通用值。)
外部信号切换 (通用)	与\$SGPPDCFG.\$EXSWTCH_ENB 相同。基于 DI/DO 信号的概况切换的有效/无效。 有效: 曲线数据画面中显示基于 DI/DO 的切换。 无效: 曲线数据画面中不显示基于 DI/DO 的切换。
Pressure Value (压力值的指定)	请指定 GI 或 AI、及端口编号。 例如, 「GI[1]」是指作为加压力的指定使用 GI 的 1 号。
Pressure Scale (unit) (压力标度 (单位)) (单位)	指定从 GI/AI 信号值换算成加压力的定标。可指定增益和偏差。标准增益为 1.0, 偏差为 0.0。
压力控制增益调整	指定是否调整压力曲线控制中的控制增益。 有效: 使用通过加压力控制增益指定的增益来控制加压力。 无效: 使用通过伺服焊枪自动调整调整的增益来控制加压力。
压力控制增益	指定压力曲线中的控制增益。100.0%为最大值, 不能再加大。增益越大响应越快, 但容易发生超程。这里指定的值只有在“压力增益调整”有效, 压力曲线有效时使用。

12.4 基于 DI/DO 信号的焊枪参数的切换

本节中就基于 DI/DO 信号的焊枪参数的切换进行说明。

12.4.1 基于 DI/DO 信号的切换的有效、无效

本功能在默认设定下处在无效状态。

要使用本功能, 请将\$SGPPDCFG.\$EXSWTCH_ENB 设定为 TRUE。

12.4.2 焊枪参数数据画面

在将本功能设定为有效后, 显示焊枪参数数据画面时, 如下图所示追加 DI、DO 的项目。

伺服焊枪数据					
焊枪参数 / 设备:1 焊枪:1 No:1 1/16					
1 压力曲线控制:				启用	
2 标准压力(N):				2000	
3 初始压力:			2000[nwt] (100.0[%])		
(加压控制开始)					
4	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
5	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
6	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
7	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
(焊接开始)					
8	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
9	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
10	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
11	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
(焊接完成)					
12	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
13	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
14	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
15	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
	类型	设备	焊枪	启用	禁用

对 DI、DO 的项目分配用来切换压力曲线的信号。若对其分配 0, 则不会进行基于外部信号的切换。

12.4.3 基于 DI 的焊枪参数的切换

要进行基于 DI 的焊枪参数的切换, 请在焊枪参数数据画面上对以上的值。

对 DI 指定了 0 时, 不会进行基于 DI 的焊枪参数切换。这种情况下图所示, 在之前的指令完成后, 会马上开始此区间的指令。

对 DI 指定了 1 以上的值时, 以所指定的信号来进行焊枪参数的时, 如右图所示, 在之前的指令结束后直至输入所指定的信号, 此区间的指令。

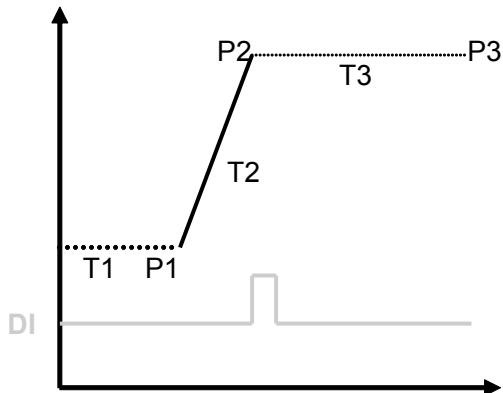
DI:0 T1[ms] P1[nwt] DO:0
DI:1 T2[ms] P2[nwt] DO:0
DI:0 T3[ms] P3[nwt] DO:0
:
DI:0 T1[ms] P1[nwt] DO:0
DI:1 T2[ms] P2[nwt] DO:0
DI:0 T3[ms] P3[nwt] DO:0
:

DI 指定 1
下, 如左
切换。此
不会开始

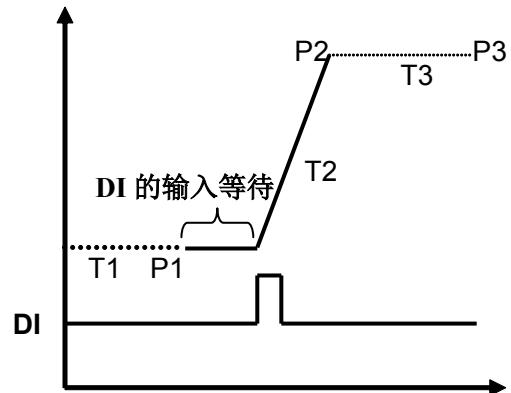
DI:0 T1[ms] P1[nwt] DO:0
DI:0 T2[ms] P2[nwt] DO:0
DI:0 T3[ms] P3[nwt] DO:0
:

DI:0 T1[ms] P1[nwt] DO:0
DI:1 T2[ms] P2[nwt] DO:0
DI:0 T3[ms] P3[nwt] DO:0
:

对 DI 指定了 0 的情形



对 DI 指定了 1 以上值的情形



12.4.4 基于 DO 的焊枪参数切换完成的通知

要通过 DO 来通知焊枪参数的切换完成时，请在焊枪参数数据画面上对 DO 指定 1 以上的值。

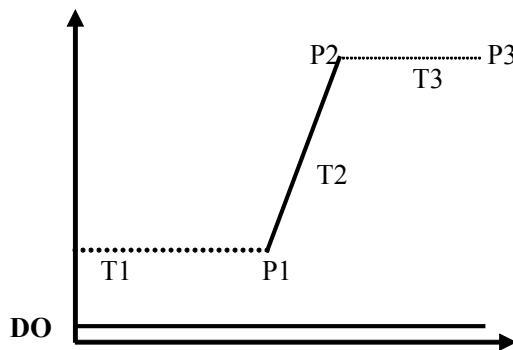
对 DO 指定了 0 时，不会通过 DO 来进行通知。

对 DO 指定了 1 以上的值时，直至压力稳定为止，不会完成此区间的焊枪参数。压力稳定时，输出 DO 信号。

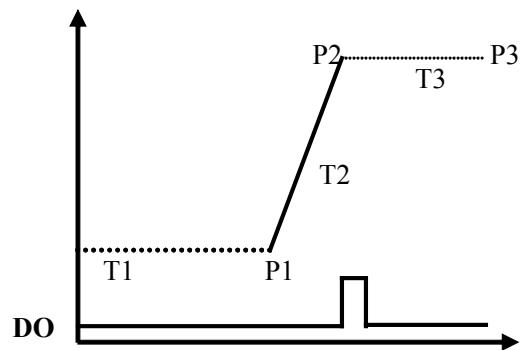
DI:0 T1[ms] P1[nwt] DO:0
DI:0 T2[ms] P2[nwt] DO:0
DI:0 T3[ms] P3[nwt] DO:0
:

DI:0 T1[ms] P1[nwt] DO:0
DI:0 T2[ms] P2[nwt] DO:1
DI:0 T3[ms] P3[nwt] DO:0
:

对 DO 指定了 0 的情形



对 DO 指定了 1 以上值的情形



被从 DO 输出的信号宽可对 \$SGPPDCFG.\$DO_PLSWIDTH 以毫秒为单位予以指定。

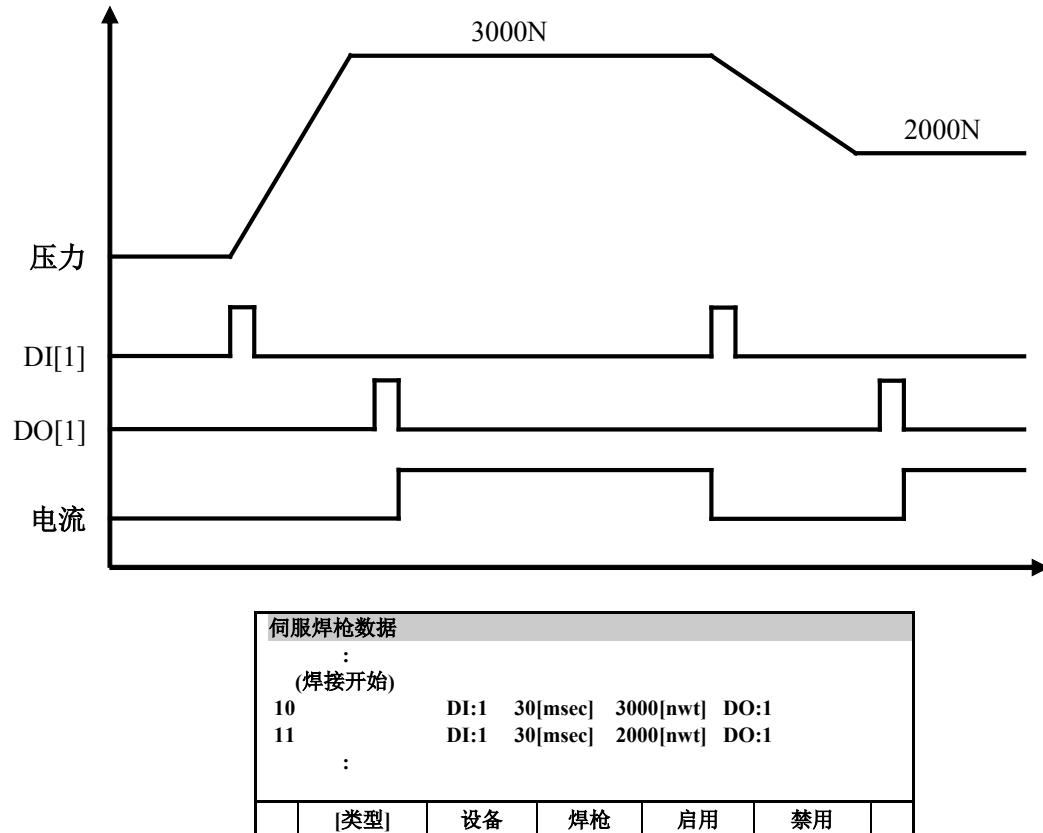
注释

在以之前的 DO 和本次的 DO 来指定相同的编号，对焊枪参数的切换指定的信号宽较大的情况下，信号宽将会成为指定以上的宽幅，并且在有的情况下不会输出预想次数的脉冲。

12.4.5 设定例

设定例 3：DI 与 DO 并用的设定例

此例中，示出预想了在控制装置从焊机接收到 DI 信号，切换压力曲线而压力稳定后通过 DO 向焊机输出，焊机接收到 DO 后通电情形下的设定例。

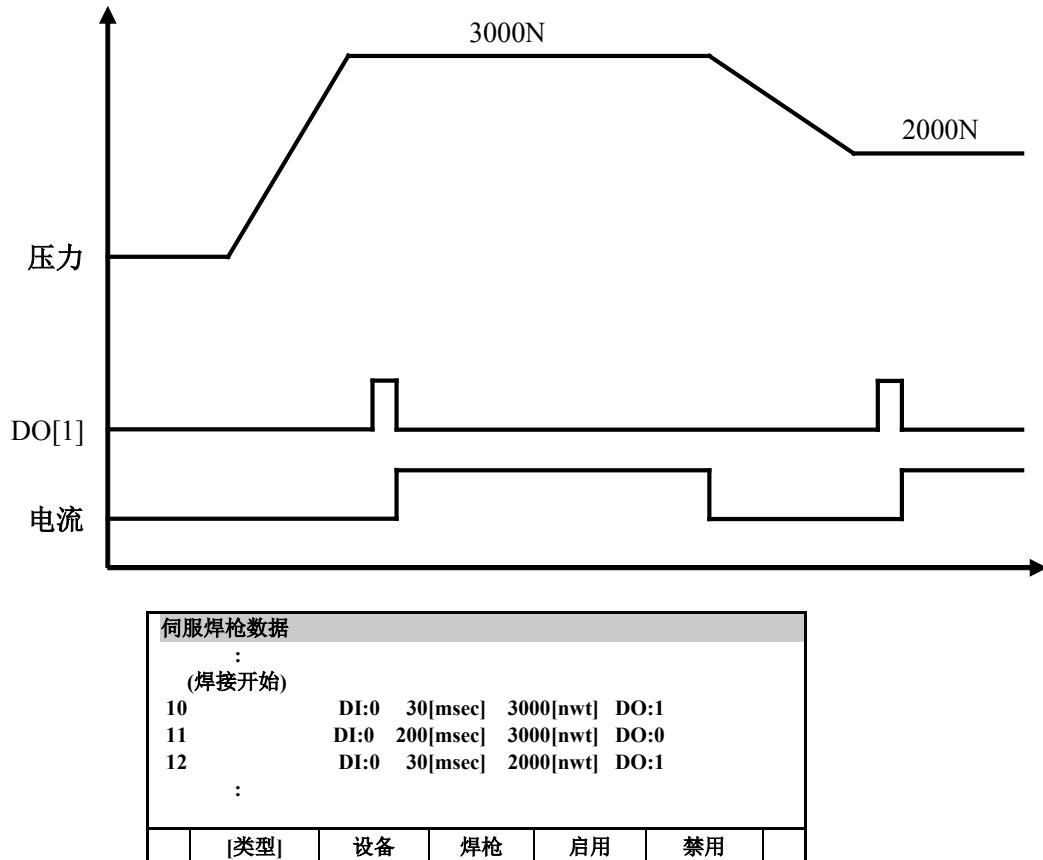


此例中，控制装置和焊机执行以下的顺序。

1. 通过 DI[1]从焊机接收压力的变更许可
2. 使得压力变为 3000N，完成后通过 DO[1]向焊机发送指令
3. 焊机侧接收到压力变更完成的指令后通电
此时，控制装置侧在将压力保持在 3000N 的状态下予以维持
4. 焊机侧在通电完成后发出压力的变更许可，控制装置通过 DI[1]予以接收
5. 使得压力变为 2000N，完成后通过 DO[1]向焊机发送指令
6. 焊机侧接收到压力变更完成的指令后通电
此时，控制装置侧在将压力保持在 2000N 的状态下予以维持

设定例 4：只限于 DO 的设定例

此例中，示出预想了控制装置侧通过 DO 输出压力的稳定，焊机侧接收到该 DO 进行焊接情形下的设定例。



此例中，控制装置和焊机执行以下的顺序。

1. 使得压力变为 3000N，完成后通过 DO[1]向焊机发送指令
2. 在将压力保持在 3000N 的状态下待机 200ms
3. 使得压力变为 2000N，完成后通过 DO[1]向焊机发送指令

12.5 基于 GI/AI 信号的压力指令

本节中就基于 GI/AI 信号的压力指令进行说明。可通过焊机等外部机器来指示目标压力。

12.5.1 功能的启用化与焊枪参数设定画面的显示

本功能在默认情况下已被设定为禁用。此外，要本功能时，需要显示焊枪参数的设定画面。

通过设定为\$SGPPDCFG.\$EXPRES_ENB = TRUE 及\$SGPPDCFG.\$SHO_PPDSET = TRUE 来启用本功能，就可显示焊枪参数的设定画面。

12.5.2 焊枪参数数据画面

在已经启用本功能的情况下，焊枪参数数据画面上作为压力，除了数值外，还可选择 GI/AI。

伺服焊枪数据					
焊枪参数 / 设备:1 焊枪:1 No:1					1/16
1 压力曲线控制: 启用					
2 标准压力(N): 2000					
3 初始压力: (加压控制开始)		2000[nwt] (100.0[%])			
4	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
5	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
6	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
7	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
(焊接开始)					
8	DI:0	20[msec]	1000.0[nwt]	DO:0	
9	DI:0	20[msec]	GI [nwt]	DO:0	
10	DI:0	20[msec]	GI [nwt]	DO:0	
11	DI:0	0[msec]	GI [nwt]	DO:0	
(焊接完成)					
12	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
13	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
14	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	MODE 1
15	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	1 CONSTANT
					2 GI
	类型	设备	焊枪	结束	[MODE]

伺服焊枪数据					
焊枪参数 / 设备:1 焊枪:1 No:1					1/16
1 压力曲线控制: 启用					
2 标准压力(N): 2000					
3 初始压力: (加压控制开始)		2000[nwt] (100.0[%])			
4	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
5	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
6	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
7	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
(焊接开始)					
8	DI:0	20[msec]	1000.0[nwt]	DO:0	
9	DI:0	20[msec]	AI [nwt]	DO:0	
10	DI:0	20[msec]	AI [nwt]	DO:0	
11	DI:0	0[msec]	AI [nwt]	DO:0	
(焊接完成)					
12	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
13	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
14	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	MODE 1
15	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	1 CONSTANT
					2 AI
	类型	设备	焊枪	结束	[MODE]

F5 [MODE] (方法) 在光标指向压力项目时显示。通过按下 F5 [MODE]就会显示上拉式菜单，并切换至 GI/AI。

项目	说明
CONSTANT (压力固定)	使用一定的压力。选择了此项目时，作为压力显示数值。
GI	此项目在焊枪参数设定画面上选择了“GI”时显示。 此步骤中的压力通过 GI 信号来指定。
AI	此项目在焊枪参数设定画面上选择了“AI”时显示。 此步骤中的压力通过 AI 信号来指定。

12.5.3 焊枪参数设定画面

可在焊枪参数设定画面上, 变更 GI/AI 的端口编号和比例缩放。

设置 伺服焊枪	
一般 / 设备 :1 焊枪:1	15/15
1 电极头磨损补偿	禁用
2 焊枪弯曲补偿	禁用
3 加压方向(可动侧):	正
4 加压方向(固定侧):	UT: 1 [+Z]
5 最大电机扭矩(%):	100.0
6 最大压力 (N):	4000.0
最大焊枪扭矩(%):	17.9
7 粘枪检测距离(mm):	5
8 电极头磨损量检测:	<* 详细 *>
9 压力调整:	完成 <* 详细 *>
10 电极头磨损量标准:	未完成 <* 详细 *>
11 板厚检测:	<* 详细 *>
12 焊枪行程极限:	<* 详细 *>
13 扭矩超负载保护:	<* 详细 *>
14 焊枪示教设置:	<* 详细 *>
15 Pressure Profile Setup:	<* 详细 *>

|类型| 设备 | 焊枪 |



设置 伺服焊枪	
PRESSURE PROFILE / EQ:1 Gun:1 1/4	
1 Step Number(COMMON):	4
2 External Switch(COMMON):	启用
3 Pressure Value:	GI[1]
4 Press Scale(nwt):	1.0*GI+ 0.0

|类型| 设备 | 焊枪 |

设置 伺服焊枪	
PRESSURE PROFILE / EQ:1 Gun:1 1/4	
1 Step Number(COMMON):	4
2 External Switch(COMMON):	启用
3 Pressure Value:	AI[1]
4 Press Scale(nwt):	1.0*AI+ 0.0

|类型| 设备 | 焊枪 |

项目	说明
Pressure Value (压力值的指定)	请指定 GI 或 AI、及端口编号。 譬如, 它意味着 “GI[1]” 作为压力的指定使用 GI 的 1 号。
Pressure Scale (unit) (压力标度 (单位))	指定用来从 GI/AI 信号的值换算为压力的比例缩放。可指定增益及偏压。标准的增益为 1.0, 偏压为 0.0。

12.5.4 设定例

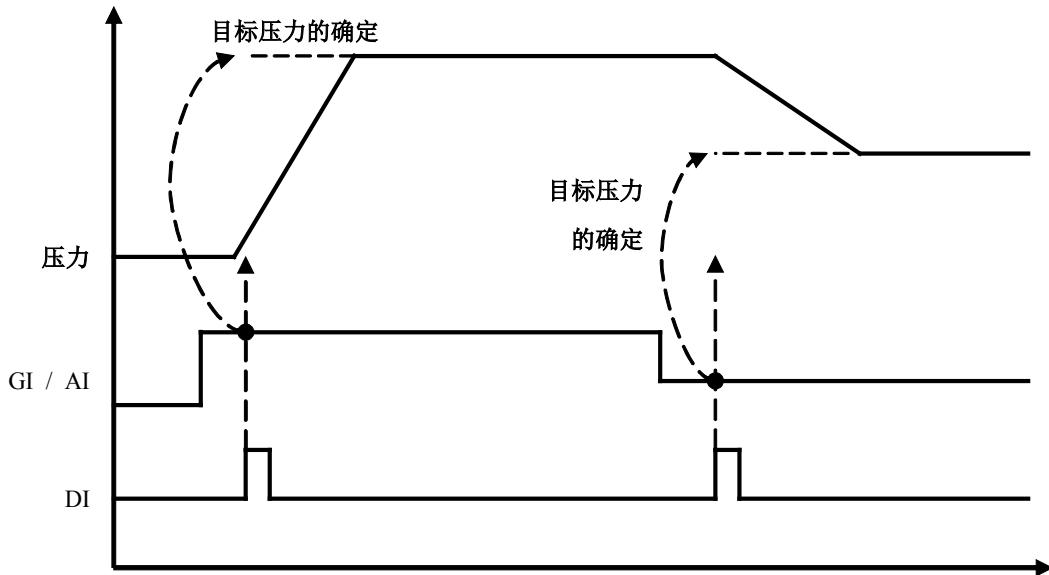
设定例 5: 基于 DI 的 GI/AI 压力指令的锁存

在使用基于 DI 信号的焊枪参数的切换时, 焊枪参数的设定为以下所示。

DI 信号成为 ON 时, 基于 GI/AI 的压力指令即被锁存, 切换至目标压力。

伺服焊枪数据	
焊枪参数 / 设备:1 焊枪:1 No:1 1/16	
8	DI:1 20[msec] GI [nwt] DO:1
9	DI:1 20[msec] GI [nwt] DO:1
...	

|类型| 设备 | 焊枪 | 结束 | [MODE] |

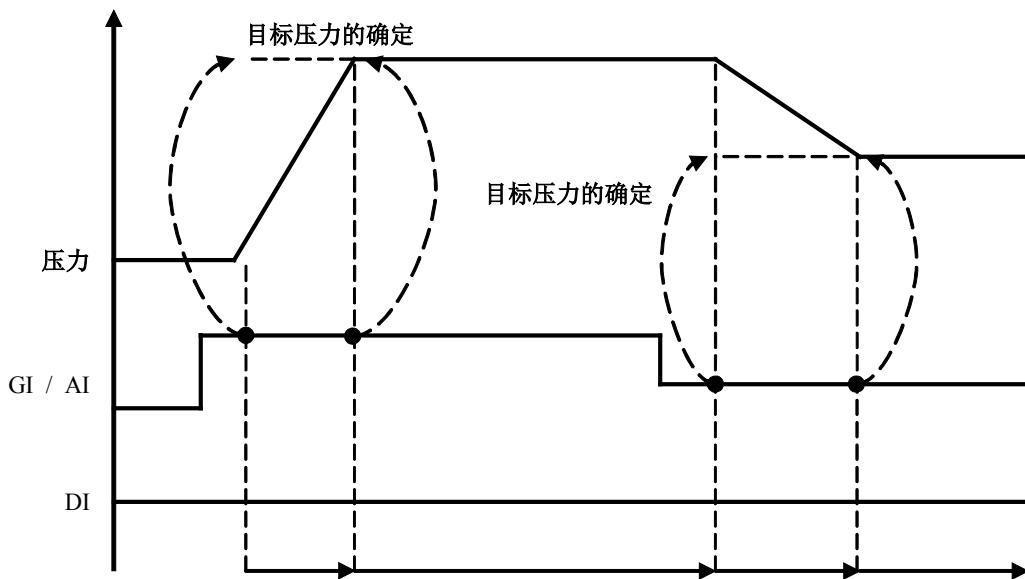


设定例 6：基于时间的 GI/AI 压力指令的锁存

在不使用基于 DI 信号的焊枪参数的切换时，焊枪参数的设定为以下所示。

在经过了指定时间的时机基于 GI/AI 的压力指令即被锁存，并切换至目标压力。

伺服焊枪数据					
焊枪参数 / 设备:1 焊枪:1 No:1					
1/16					
...					
(焊接开始)					
8	DI:0	20[msec]	AI [nwt]	DO:0	
9	DI:0	200[msec]	AI [nwt]	DO:0	
10	DI:0	20[msec]	AI [nwt]	DO:0	
11	DI:0	200[msec]	AI [nwt]	DO:0	
...					
	类型	设备	焊枪	结束	[MODE]



12.6 加压中的位置固定

本节中就加压中的位置固定进行说明。

通过使用本功能，可在加压中从控制压力的模式（压力控制模式）切换至固定位置的模式（位置固定模式），或者从位置固定模式切换至压力控制模式。

注释

本功能不支持双焊枪。

注释

位置固定模式中电极头前端的压力得不到保证。

12.6.1 功能的启用化

使用本功能时，请设定为\$SGCFG[#].\$NOMOTN_FCSW = TRUE。

这里，#表示对象装置编号。

12.6.2 焊枪参数数据画面

在已经启用本功能的情况下，焊枪参数数据画面上作为压力，除了数值和 GI/AI 外，还可选择“POSLOCK”（位置固定）。

伺服焊枪数据					
焊枪参数 / 设备:1 焊枪:1 No:1					1/16
1 压力曲线控制:					启用
2 标准压力(N):					2000
3 初始压力:			2000[nwt] (100.0[%])		
(加压控制开始)					
4	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
5	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
6	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
7	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
(焊接开始)					
8	DI:0	20[msec]	1000.0[nwt]	DO:0	
9	DI:0	20[msec]	GI [nwt]	DO:0	
10	DI:0	20[msec]	GI [nwt]	DO:0	
11	DI:0	0[msec]	GI [nwt]	DO:0	
(焊接完成)					
12	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	
13	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	MODE 1
14	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	1 CONSTANT
15	DI:0	0[msec]	0.0[nwt]	DO:0	2 GI
					3 POSLOCK
	类型	设备	焊枪	完成	[MODE]

选择了位置固定时，在切换步骤的时机的加压位置向位置固定模式转移。在位置固定后的步骤中指定了压力时，在经过指定的时间后向压力控制模式转移。

13 焊枪更换功能

13.1 前言

13.1.1 功能概要

使用该功能，不用切断机器人控制装置的电源就可进行伺服焊枪的切换。
支持有脉冲编码器用的电池后备和无脉冲编码器用的电池后备这两种类型。

可以更换的伺服焊枪的总数	10 把（整个系统）、9 把（1 台装置） 但是，各装置可同时控制的焊枪数为 1 把。
--------------	--

注释

若是焊枪更换系统，建议用户在伺服焊枪上安装电池。

13.1.2 限制事项

限制事项

- 没有安装焊枪轴电机用电池的类型的焊枪，由于连接后需要进行标定动作，所以其与电池安装类型的焊枪相比循环时间延长。
- 成为焊枪更换对象的电机，必须通过相同的放大器进行控制。
- 与多任务不对应。（不能通过多个程序来同时进行焊枪更换操作。）
- 请使用系统内的最后一组作为带有焊枪更换功能的动作组。

禁止事项

- 在机器人电源被切断时请勿强制拆除焊枪。
- 带有焊枪更换功能的系统，无法使用线路跟踪功能。

使用无电池类型焊枪的情况下，受到如下限制。

- 在标定动作类型 1、2 的情况下，无法通过保持或急停来中断标定动作。（焊枪连接处理过程中不得停止程序的执行）
- 在标定动作类型 1、2 的情况下，无法进行磁极检测。
- 在标定动作类型 7、8 的情况下，焊枪分离期间，电极头的磨损量发生变化时，不再能正确进行连接时的标定。电极头的更换，应在连接焊枪的状态下进行。
- 不支持标定动作类型 3、4、5、6。

注释

使用截止到 2006 年 5 月末出货的安装有脉冲编码器 aiAR128(A860-2010-T341)的伺服电机时，通电时或焊枪连接指令执行时，发生 SRVO-068(DTERR)。请采取如下任何一项对策。

换上 2006 年 6 月以后制造的脉冲编码器 aiAR128。

按如下所示方式变更系统变量。

`SSH_C_ITF[#].$WAITTM_PCHK = 270`
`SSH_C_ITF[#].$WAITTM_PWUP = 550`
`SSH_C_ITF[#].$SVON_DELAY = 230`
`SSH_C_ITF[#].$WAITTM_STRT = 650`

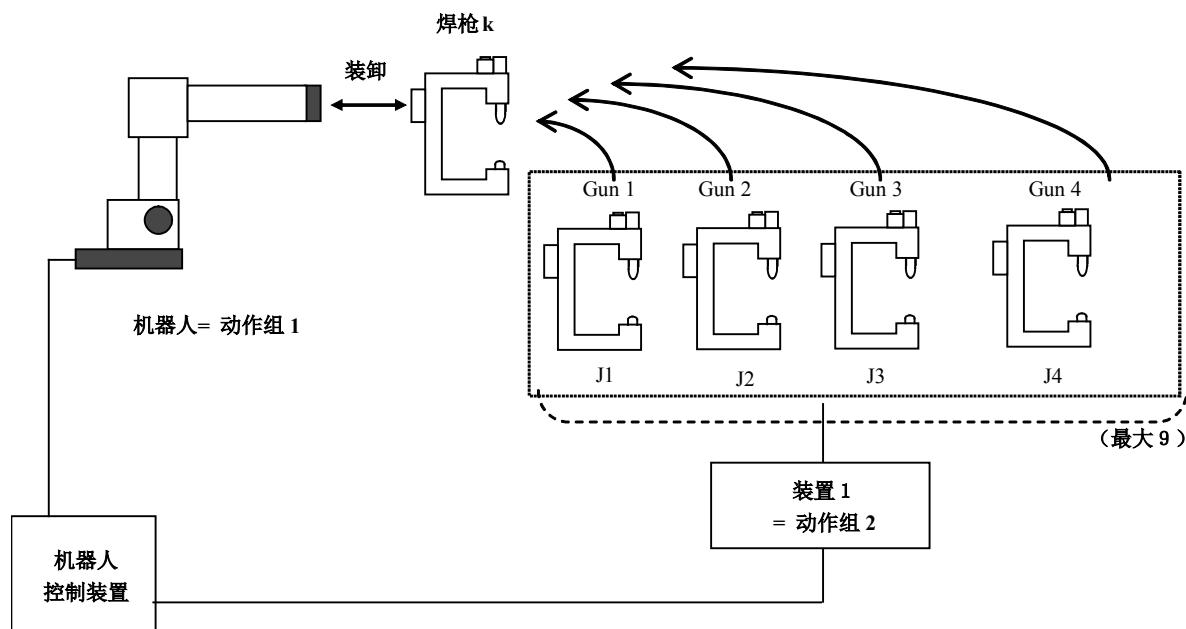
#表示使用焊枪更换功能的伺服焊枪组的组编号。

采取了对策 2 时，焊枪连接指令所需的处理时间将增加 2 秒左右。

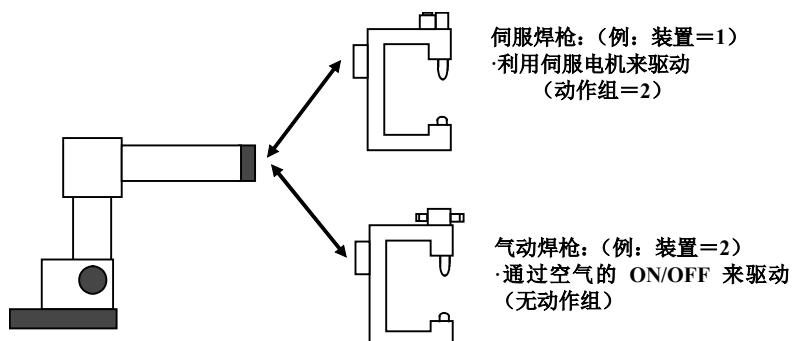
13.1.3 系统配置

伺服焊枪更换系统由以下单元构成。

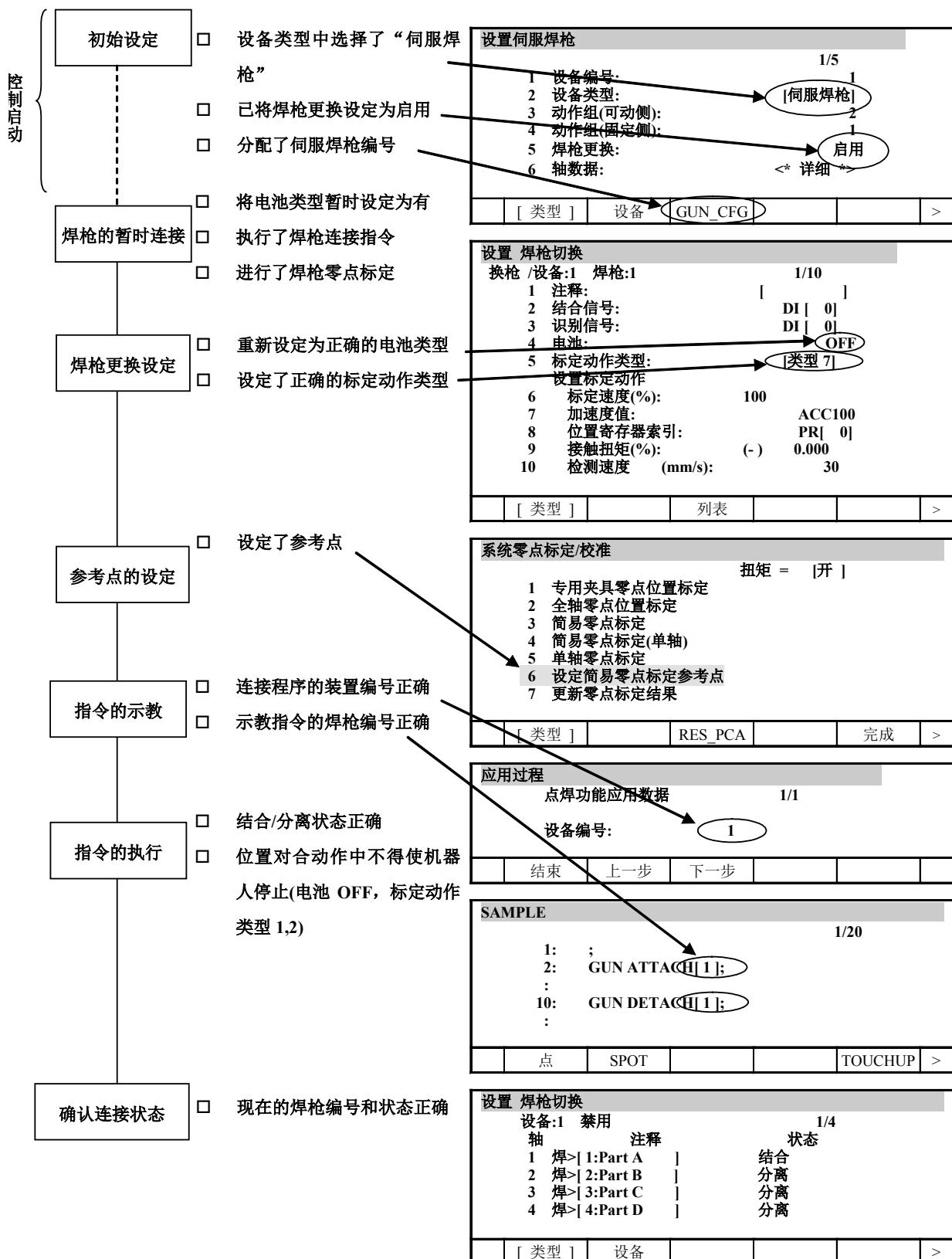
(例: 假设伺服焊枪为第 2 组, 焊枪有 4 把的情形)



通过装置的切换, 还可更换气动焊枪和伺服焊枪。



13.1.3.1 导入步骤(概要)



13.2 初始设定

在导入伺服焊枪更换系统时，需要进行如下初始设定。

- 伺服焊枪轴的轴设定
- 焊枪编号的分配
- 焊枪更换功能的启用设定

注释

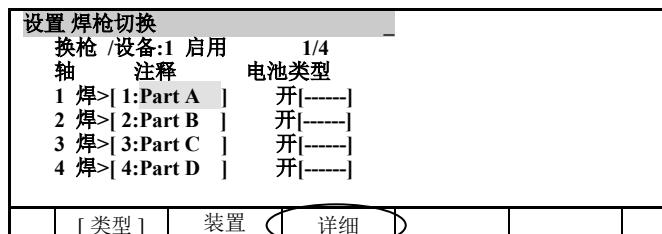
在导入系统时候务须进行上述设定。

只要在导入系统时进行一次设定即可。通常情况的使用无需变更设定。

13.3 焊枪更换设定

进行初始设定中所分配的相对各焊枪的设定。

1. 按下 MENU (菜单) 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“焊枪切换”。显示焊枪更换设定一览画面。
5. 从一览中选择 1 把焊枪，按下 F3 “详细”，显示焊枪更换详细设置画面。



共同设定 (这是所有焊枪都共同的设定项目。)

注释:	输入相对所选焊枪编号的注释。
结合信号	<p>指定使用于结合确认的输入信号的类型和编号。 可以使用的信号类型 = DI / RI</p> <ul style="list-style-type: none"> - 进行焊枪连接及分离之前确认是否 ON, OFF 的情况下发生错误。 - 输入信号的编号为“0”的情况下不予确认。
识别信号	<p>指定使用于焊枪识别的输入信号的类型和编号。 可以使用的信号类型 = DI / RI / GI</p> <ul style="list-style-type: none"> - 在进行焊枪连接及分离之前，确认指令中所指定的相当于焊枪编号的识别信号是否 ON, OFF 的情况下会发生错误。 - 使用 GI 信号的情况下，GI 信号的值成为焊枪编号。 - 输入信号的编号为“0”的情况下不予确认。
电池	<p>选择电池安装状态。 ON = 有电池 (建议) OFF = 无电池</p>

标定动作类型设定（共同设定中设定为“电池=OFF”的情况下选择如下类型。）

标定动作类型	<p>没有安装电池的焊枪时，在焊枪分离时位置（脉冲值）将会丢失。为进行位置的恢复，连接时焊枪自动执行标定动作。</p> <p>该标定由“为进行脉冲编码器的定位的电机转动 2 周的动作（下面称该动作作为“<u>标定动作</u>”）”和“在预先设定的参考点进行标定”组成。</p> <p>建议使用类型 7 或者 8。</p>
--------	--

类型 7、8（建议）

使用电机扭矩，检测焊枪轴接触到焊枪关闭位置，将该位置作为参考点予以设定。焊枪分离时（发出分离指令）自动执行焊枪关闭动作，并进行参考点的设定。

类型 7：连接时，焊枪在至焊枪关闭位置的距离小于电机旋转 2 周（0 位置附近）的位置时指定该类型。

类型 8：连接时，焊枪在至焊枪关闭位置的距离在电机旋转 2 周以上（打开端附近）的位置时指定该类型。

制约

- 分离焊枪期间电极头的磨损量发生变化时，无法正确进行连接时的标定。电极头的更换，必须在焊枪连接在机器人上的状态下进行。

类型 1、2

根据伺服焊枪轴电机的制动器，若是在连接下一把焊枪之前能够保持分离焊枪时位置的系统，就选择类型 1、2。分离时的位置将作为参考点被自动存储起来。

类型 1：在焊枪无法向焊枪关闭方向动作的位置（0 位置附近）分离时指定该类型。

类型 2：在焊枪无法向焊枪打开方向动作的位置（打开端附近）分离时指定该类型。

制约

- 类型 1、2 的情况下，若在标定动作（电机旋转 2 周的动作）中执行保持或急停，就无法自动进行向分离位置的恢复。成为 SVGN-081 报警。这种情况下，需要进行手动零点标定。
- 无法执行磁极检测。
- 分离时的位置与连接时的位置必须相同。

分离位置和连接位置之间的允许误差：

直动轴：以所分离的位置为中心不足土（齿轮比/2）mm

旋转轴：以所分离的位置为中心不足土（（360/齿轮比）/2）deg

超过上述范围的情况下，焊枪连接时会发生位置偏移。

表 13.3 标定动作类型和参考点设定

类型	标定动作	参考点的设定位置
类型 1	电机大约旋转 2 周使焊枪打开，接着大约旋转 2 周在焊枪关闭位置进行标定。*1)	分离焊枪时的位置 无需进行参考点的设定。*2)
类型 2	电机大约旋转 2 周使焊枪关闭，接着大约旋转 2 周在焊枪打开位置进行标定。*1)	分离焊枪时的位置 无需进行参考点的设定。*2)
类型 7	电机大约旋转 2 周使焊枪打开，接着使焊枪关闭到关闭位置，进行标定。通过电机的扭矩来检测焊枪已到达关闭位置。	焊枪关闭位置 无需进行参考点的设定。*3)
类型 8	使焊枪关闭到关闭位置，进行标定。通过电机的扭矩来检测焊枪已到达关闭位置。	焊枪关闭位置 无需进行参考点的设定。*3)

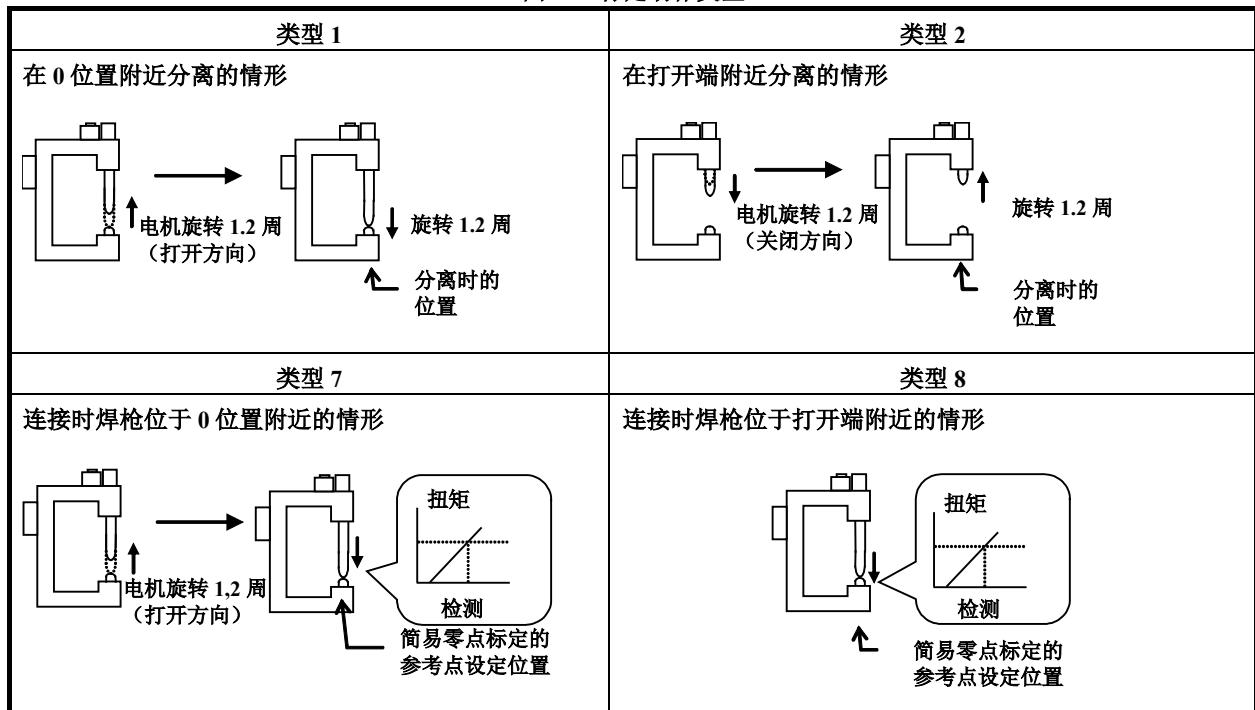
*1 注意） 在选择了类型 1 和 2 的情况下，若在焊枪更换顺序中执行的标定动作中通过保持或急停等来中断动作，则会导致焊枪的零点标定数据丢失。这种情况下，应通过手动方式进行零位标定。

*2 注意） 类型 1 和类型 2，系统自动地将 GUN DETACH（焊枪分离）指令中分离时的位置作为参考点存储起来。此时存储起来的参考点，在连接下一把相同焊枪时的标定中使用。

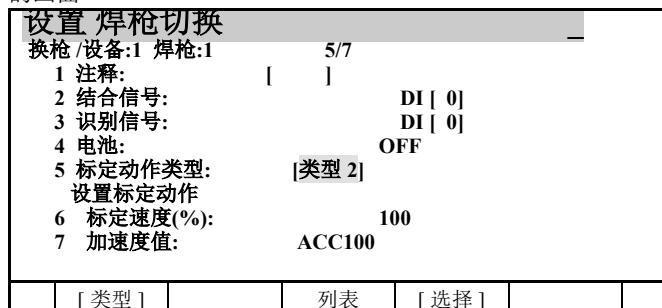
因此，在选择了类型 1 或类型 2 的情况下，分离时的位置和连接时的位置必须相同。伺服焊枪轴上没有使用带有制动器的电机的情形下，无法选择类型 1 和类型 2。

*3 注意) 类型 7 和类型 8, 系统自动地将 GUN DETACH (焊枪分离) 指令中执行焊枪关闭动作而分离时的位置作为参考点存储起来。此时存储起来的参考点, 在连接下一把相同焊枪时的标定中使用。因此, 向类型 7 或类型 8 的变更, 应在连接了焊枪的状态下进行。

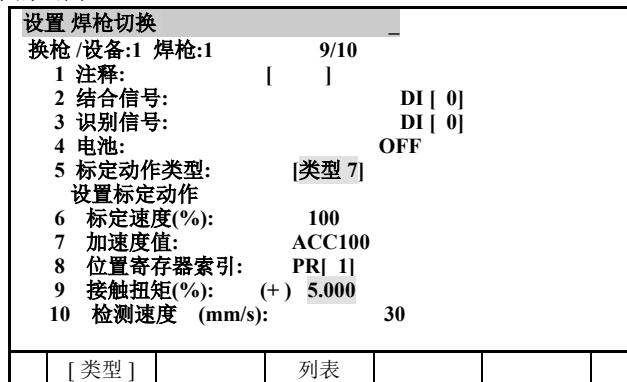
图 13.3 标定动作类型



标定动作类型 1、2 情形下的画面



标定动作类型 7、8 情形下的画面



① 打开端动作设定 (在标定动作类型设定中选择了“类型 1、2、7”时进行如下设定。)

标定速度 指定标定动作 (电机大约旋转 2 周的动作) 的动作速度。

② 加速度比率

加速度值	调整标定动作的加速度时予以指定。 默认值为 100(%)。通常情况下无需进行变更。
------	--

③ 位置寄存器编号设定 (标定动作类型设定为“类型 7、8”时进行如下设定。)

位置寄存器索引	这是为保持检测到达到参考点(打开端或信号输入位置)的瞬间位置的位置寄存器。 这里指定的位置寄存器,应设定为标定动作专用。(应注意避免在程序等中使用相同的位置寄存器。)
---------	--

④ 打开端检测扭矩设定 (在标定动作类型设定中选择了“类型 7、8”时进行如下设定。)

接触扭矩(%)	这是为检测已到达打开端的电机扭矩的阈值。 设定 0.0~100.0% 的值。
---------	---

⑤ 检测速度 (在标定动作设定中设定为“类型 7、8”时进行如下设定。)

检测速度	指定向参考点的动作速度。
------	--------------

13.4 设定参考点

13.4.1 无电池类型的情形

无电池类型的焊枪,在焊枪分离时,位置(脉冲值)将会丢失,因此必须在连接时进行标定操作。

成为该标定基准的位置叫做参考点。

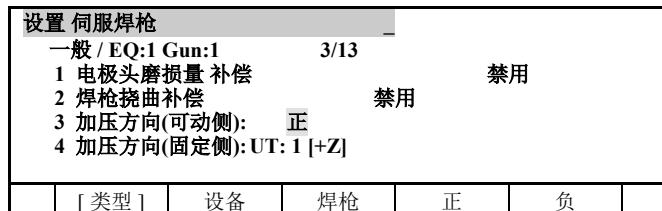
若是无电池类型的焊枪,在焊枪分离前必须设定参考点。

参考点的设定方法,因“标定动作类型”而不同。



注意

在进行下列参考点的设定前,务须在伺服焊枪一般设置画面上为“加压方向(可动侧)”的焊枪关闭方向设定正确的方向。



类型 1、2 的情形:

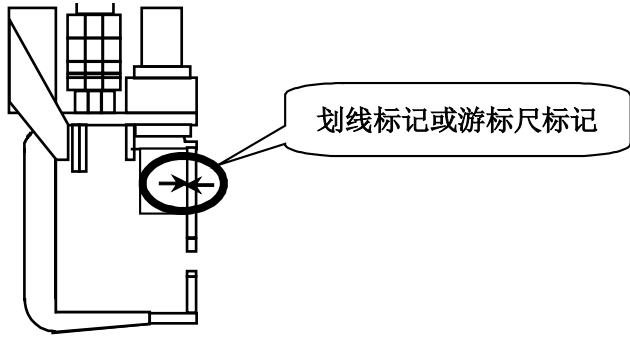
在焊枪分离时由系统自动进行参考点的设定。

类型 7、8 的情形:

焊枪分离时系统自动执行焊枪关闭动作,进行参考点的设定。

13.4.2 电池安装类型的情形

电池安装类型的焊枪,即使焊枪分离,其位置(脉冲值)也不会丢失。因此,电池安装类型的焊枪,不必像无电池类型的焊枪那样地进行连接时的标定中所使用的参考点设定。但是,为了确保电池耗尽时的安全,建议用户按下图所示方式用游标尺标记或者划线标记设定简易零点标定的参考点。



13.5 焊枪更换指令

为了更换伺服焊枪，提供有如下指令。

13.5.1 焊枪分离指令

通过执行该指令，可不用切断电源就使焊枪分离。在选择标定动作类型 7 或者 8 的情况下，在使焊枪分离前，自动执行焊枪关闭动作，在焊枪关闭位置设定参考点。

指令格式：GUN DETACH[i] (焊枪分离)

i: 焊枪编号 (1~10)
指定当前所连接的焊枪编号。
可根据寄存器及程序的自变量进行间接指定。

例)

GUN DETACH[1]
GUN DETACH[R[2]]
GUN DETACH[AR[1]]

13.5.2 焊枪连接指令

通过执行该指令，可不用切断电源地连接焊枪，对无电池类型的伺服焊枪，自动进行标定。

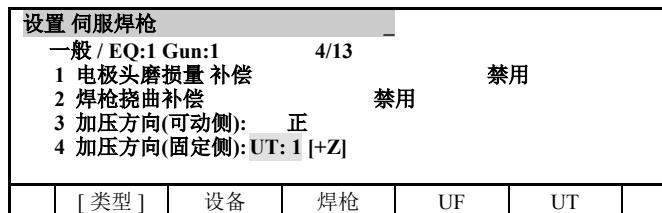
指令格式：GUN ATTACH[i] (焊枪连接)

i: 焊枪编号 (1~10)
指定即将连接的焊枪编号。
可根据寄存器及程序的自变量进行间接指定。

例)

GUN ATTACH[5]
GUN ATTACH[R[3]]
GUN ATTACH[AR[1]]

连接后，所选的工具坐标系编号切换为伺服焊枪一般设置画面指定为“加压方向(固定侧)”的坐标系编号。



13.5.3 程序例

范例程序

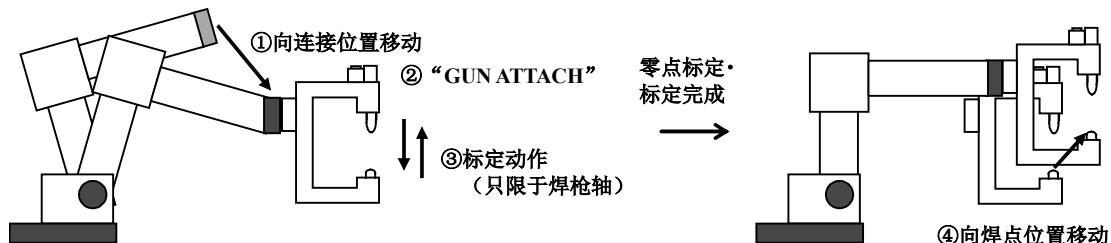
<pre> 1: J P[1:Approach] 100% FINE 2: L P[2:GUN1 SET] 100mm/sec FINE 3: GUN DETACH[1] 4: L P[1:Approach] 100mm/sec FINE : 11: J P[11: Approach] 100% FINE 12: L P[12:GUN2 SET] 100mm/sec FINE 13: GUN ATTACH[2] 14: L P[13: Approach] 100mm/sec FINE : 99: END </pre>	<p>[简要说明]</p> <p>1:向接近位置移动 2:将焊枪轴设定在 0 位置。 3:执行焊枪 1 分离顺序。 4:机械式分离动作。 : 13:执行焊枪 2 连接顺序。 99:正常结束</p>
--	---

注意 上面所示为一个程序例子。用户应根据实际系统创建程序。

13.5.4 前进执行 (FWD)

确认进行实际连接/分离的焊枪与通过程序中的指令所指定的焊枪编号一致。进行连接的情况下，务须确认“标定动作类型”的设定正确。

无电池类型的焊枪，通过“GUN ATTACH[]”指令执行焊枪轴的标定动作。（下图③的动作。具体执行什么样的动作，可参阅图 13.3。）



注意

标定动作类型 1 和类型 2 的情况下，若在上述标定动作中通过保持或急停来中断动作，则会导致焊枪的零点标定数据丢失。

万一焊枪的零点标定数据丢失时，应重新通过手动方式执行焊枪的零点标定和标定操作。

若在这样的状态继续操作，会导致：

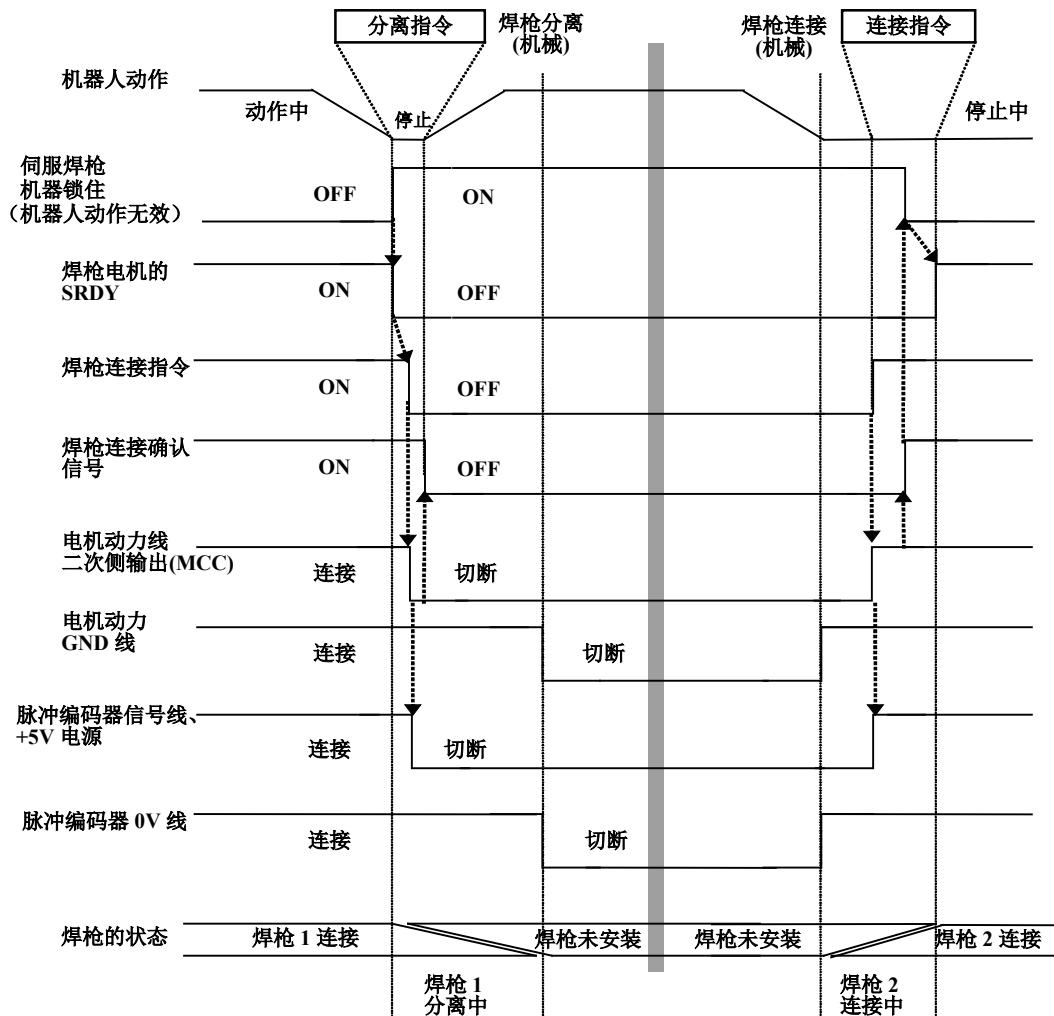
- 1) 在当前位置画面上，焊枪轴的当前位置与实际位置显示不同。
- 2) 执行焊枪动作的程序时，会发生“MOTN-049 零点标定结果未更新”的报警，无法使得焊枪轴动作。
- 3) 无法通过“GUN DETACH”（焊枪分离）指令使焊枪进入分离状态。
(在通过手动方式进行焊枪的零点标定和标定操作之前，无法进行焊枪的分离。)

13.5.5 后退执行 (BWD)

在执行程序后退时，无法执行“GUN DETACH[]”（焊枪分离）、“GUN ATTACH[]”（焊枪连接）指令。
因此，不通过后退执行来更换焊枪。

13.6 焊枪更换顺序

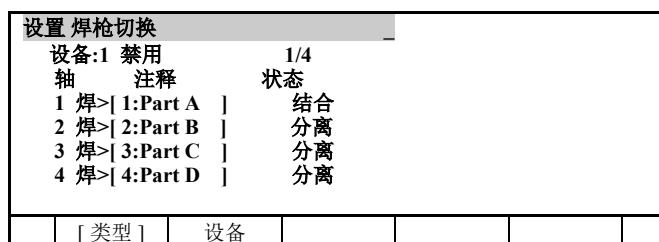
通过焊枪更换指令执行如下顺序。



13.7 焊枪更换状态显示

可在状态画面上确认当前所选装置内的焊枪的连接状态。

1. 按下 MENU (菜单) 键, 显示画面菜单。
2. 选择 “-- 下页 --” → “4 状态”。
3. 按下 F1 [类型], 显示画面切换菜单。
4. 选择 “焊枪切换” 。显示焊枪更换状态画面。



可以在本画面上浏览如下内容。

轴	这是分配给当前所选装置的包含在动作组中的轴编号。
焊	这是分配给上述轴的焊枪编号。
状态	显示焊枪的连接状态。 结合: 焊枪已被连接。 分离: 焊枪已被分离。
注释	显示用来识别各焊枪的注释。 (在焊枪更换详细设置画面上进行设定。)

13.8 伺服焊枪设定

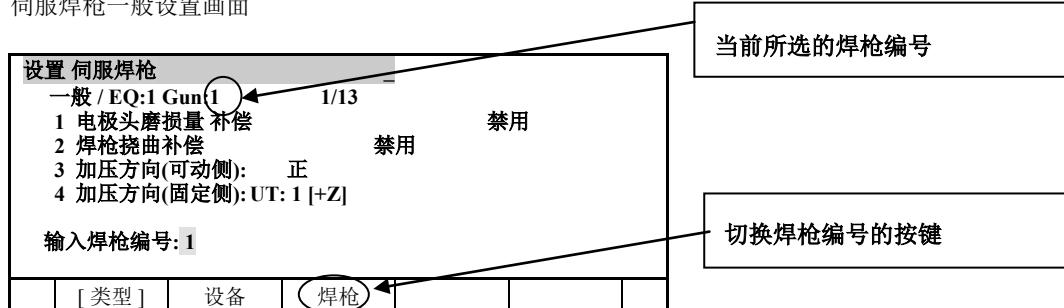
焊枪更换系统上, 需要对每一个即将更换的焊枪进行如下设定。

- 焊枪调整实用工具 (运动方向、齿轮比、行程极限、自动调整)
- 伺服焊枪一般设置 (焊枪关闭方向、最大压力、压力调整)
- 加压条件设定
- 行程条件设定
- 手动操作 (手动加压、手动行程切换、手动焊接) 设定
- 电极头磨损补偿设定

要在各画面上切换成为设定对象的焊枪, 如下图所示使用 F3 “焊枪”。

进行上述设定时, 并不需要连接成为设定对象的焊枪。(但是, 在手动加压、压力调整、电极头磨损量检测等实际使焊枪动作的情况下, 应在连接好成为设定对象的焊枪之状态下进行。)

例) 伺服焊枪一般设置画面



13.9 示教

焊枪更换系统中所使用的点焊指令, 与通常系统(不进行焊枪更换的系统)相同。有关点焊指令的详情, 请参阅第5章。但是, 进行焊枪更换的系统, 示教时应注意如下事项。

13.9.1 示教时的注意事项

- 程序位置数据

进行焊枪更换的情况下, 按照伺服焊枪动作组的第1轴顺序分配成为切换对象的焊枪。譬如, 切换焊枪1、焊枪2、焊枪3的系统, 伺服焊枪动作组具有3轴量的数据。因此, 若在该系统执行位置示教, 如下所示对3轴量的位置数据进行示教。

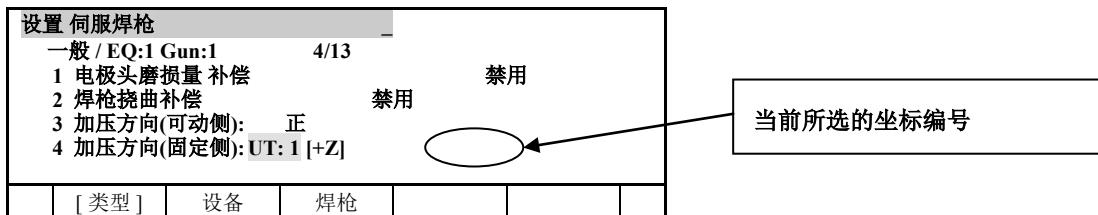
(例. 在连接有分配给第1轴的焊枪1的状态下进行位置示教)

```

GP1: UF : 0, UT : 1, Config : 'N, 0, 0, 0',
  X = 1879.25 mm, Y = -1035.37 mm, Z = 162.65 mm,
  W = -178.67 deg, P = -13.68 deg, R = -37.32 deg
GP2: UF : 0, UT : 1,
  J1 = 10.00 mm   J2 = 0.00 mm   J3 = 0.00 mm

```

注意, 这里所示教的位置, 在原样状态下连接有分配给第 2 轴的焊枪 2 时也可以执行 (这种情况下, 焊枪 2 在 0.00mm 位置动作)。这是为提高程序通用性的规格, 但在连接有焊枪 2 的状态下错误地再现时, 恐会发生相互间的干涉。为了避免这样的危险, 应对每把焊枪设定下图所示的“加压方向(固定侧)”中所使用的坐标系编号。



由此, 在为各自的焊枪所示教的位置数据中, 存储各自不同的坐标系编号。因此, 即使在连接有不同焊枪时错误执行的情况下, 由于所选坐标系编号与位置数据中所存储的编号不一致, 会发生错误。(此外, 执行焊枪连接指令时, 所选的坐标系编号将自动地切换为所连接的焊枪的坐标系编号, 因而即使进行上述设定, 也不必通过手动方式来切换坐标系编号)

- 点焊指令

点焊指令中考虑到指令的通用性, 在规格设计为在指令中不描述焊枪编号。因此, 1 个点焊指令可以控制多把焊枪。

1: JP[1] 100% FINE SPOT[P=1,S=1,BU=1] ←不指定焊枪编号。

但是, 换句话说, 该规格有可能会在连接有焊枪 2 的状态下错误地执行通过焊枪 1 示教的点焊指令。

因此, 为了预防连接有不同焊枪时错误地执行点焊指令, 应与设定位置数据时相同的方式, 为每一把焊枪个别设定“固定侧电极头的焊枪关闭方向中所使用的坐标系编号”。

出于与程序的位置数据相同的原因, 在执行程序时会出现坐标系编号不一致的错误。

13.9.2 程序例

范例程序

<pre> 11:JP[11] 100% FINE SPOT[P=1,S=1,BU=1] 12:LP[12] 100mm/sec FINE :SPOT[P=1,S=1,BU=1] 13:JP[13:Approach pos] 100% FINE 14:LP[14:Gun1 set] 100mm/sec FINE 15:GUN DETACH[1] 16:LP[13:Approach pos] 100mm/sec FINE : 21:JP[21:Approach pos] 100% FINE 22:LP[22:Gun2 set] 100mm/sec FINE </pre>	<p>[简要说明] 11:用焊枪 1 进行点焊 12:用焊枪 1 进行点焊 13:向接近位置移动 14:将焊枪 1 设置到换枪装置上 15:执行焊枪 1 分离顺序 16:机械式分离动作 :</p>	<p>以工具坐标系编号 1 动作</p>
<pre> 23:GUN ATTACH[2] 24:LP[23:Approach pos] 100mm/sec FINE 25:JP[24] 100% FINE SPOT[P=1,S=1,BU=1] 26:LP[25] 100mm/sec FINE :SPOT[P=1,S=1,BU=1] : 99:END </pre>	<p>23:执行焊枪 2 连接顺序 24:用焊枪 2 进行点焊 25:用焊枪 2 进行点焊 26:用焊枪 2 进行点焊 99:正常结束</p>	

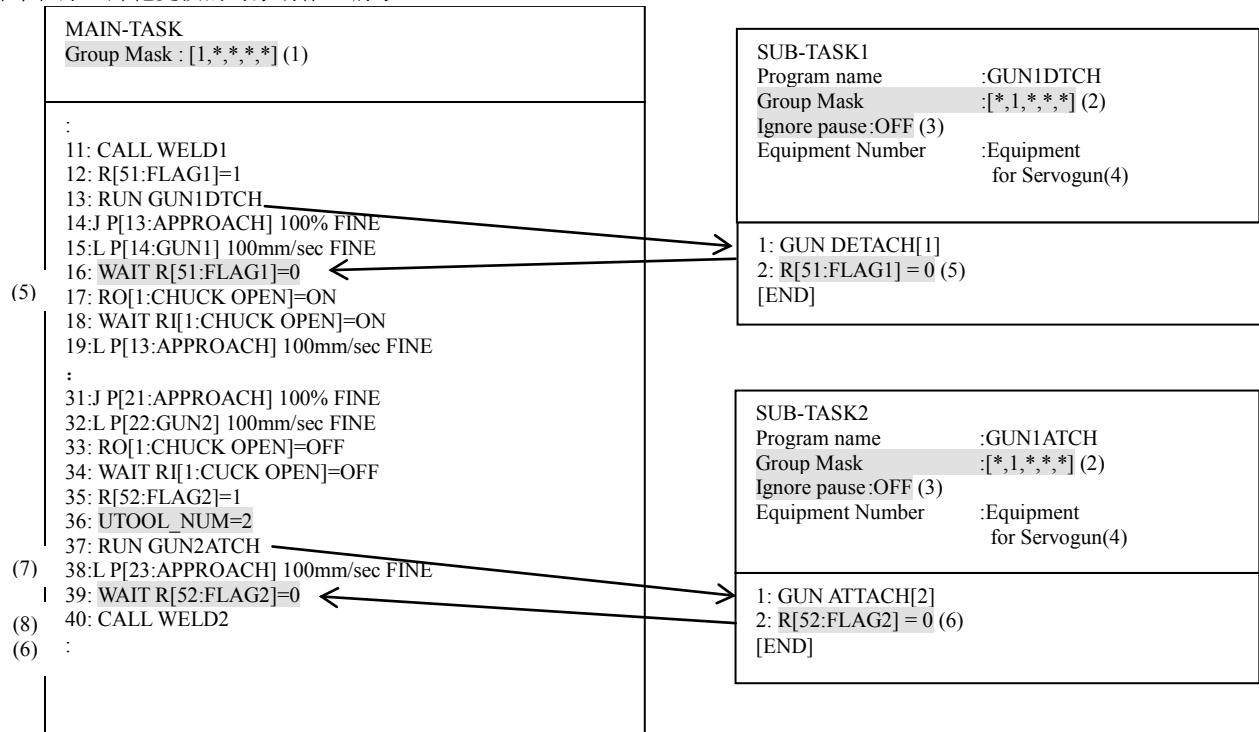
注意 上面所示为一个程序例子。用户应根据实际系统创建程序。

13.9.3 使用了多任务的焊枪更换注意事项

通过使用多任务，可以同时执行机器人的动作指令和焊枪更换指令。在机器人动作期间，通过在子任务中执行焊枪更换指令，可以缩短循环时间。在对使用了多任务的焊枪更换进行示教时，应遵循下列注意事项。

- 设定主任务（MAIN-TASK）的动作组掩码，使焊枪更换的对象动作组无效。(1)
- 设定子任务（SUB-TASK）的动作组掩码，仅使焊枪更换的对象动作组有效。(2)
- 将子任务的 Ignore pause（中断忽略）设定为 OFF。(3)
- 将子任务的点焊应用数据的设备编号设定在伺服焊枪的设备编号中。(4)
- 使用寄存器，使主任务和子任务同步。
 - 必须在焊枪从机器人上物理性分离之前，结束子任务中的焊枪分离指令。(5)
 - 必须在焊接开始前，结束子任务中的焊接连接指令。(6)
- 在主任务中对坐标系指令进行示教时，在启动包含焊枪连接指令的子任务之前，切换到该焊枪的“加压方向(固定侧)”的坐标系。(7)
 - 如上一节所描述那样，在焊枪连接指令中，切换工具坐标系编号。为了避免在下图(8)动作中工具坐标系编号切换，应预先切换工具坐标系编号。

样本程序（焊枪更换的对象动作组编号=2）



程序内的动作指令，以该时刻所选的工具坐标系编号进行示教。上例的情况下，在执行 GUN2ATCH 之前，在第 36 行已切换到 UTOOL_NUM=2(伺服焊枪的工具坐标系编号)，所以第 38 行的直线动作必须以坐标编号 2 进行示教。

14 扭矩过载保护功能

注释

无需特殊的硬件和软件。

本功能包含在伺服焊枪选项中。

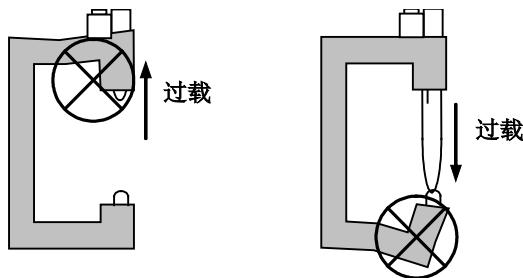
14.1 功能概要

本功能是这样一种功能，它在发生焊枪打开时的碰撞或焊枪关闭时的过大加压所引起的电极头碰撞时，减轻伺服焊枪自身和对伺服电机的损坏程度。本功能根据焊枪轴的动作方向监视电机电流，对过载状态进行检测，切断伺服电机的电源，并发出碰撞检测报警。

本功能在默认情况下已被设定为启用，无需进行特别的变更，但是可以在伺服焊枪一般设置画面上进行设定内容的变更。本章将对这些内容进行描述。

在变更本功能的设定内容之前，正确设定焊枪的最大压力及齿轮比，并完成自动调整及压力调整。

在完成伺服焊枪的设定前，本功能通过基于理论上数据的推测值来保护焊枪。设定完成后，系统将基于伺服焊枪的调整结果对保护用参数进行优化处理。



14.2 扭矩过载保护功能的设定

自动调整前：电机扭矩基于所选的电机和齿轮比，被限制在对应最大焊枪压力的扭矩上，由此来保护焊枪。在无法到达指令位置的情况下，显示“移动时误差过大”或“停止时误差过大”。

自动调整后（生产时）：电机扭矩不受限制。对负载扭矩进行监视，通过碰撞检测报警来保护焊枪。

步骤 1：控制启动时的电机及焊枪轴设定

1. 追加伺服焊枪的焊枪轴。
2. 进行焊枪轴的设定。
3. 确认电机的选定正确。
4. 正确设定齿轮比。
5. 执行冷启动。

步骤 2：扭矩过载保护功能设定画面上的基本设定

1. 显示设定画面。
选择 MENU (菜单) 键 → “6 设置” → “伺服焊枪” → “一般设置/<*详细*>” → “扭矩超负载保护/<*详细*>”。

设置 伺服焊枪		14/14
一般 / EQ:1 Gun:1		
1 电极头磨损量 补偿:	禁用	
2 焊枪挠曲补偿:	禁用	
3 加压方向(可动侧):	正	
4 加压方向(固定侧):	UT: 1 [+Z]	
5 最大电机扭矩(%):	100.0	
6 最大压力(nwt):	4900.0	
最大焊枪扭矩(%):	10.5	
7 粘枪检测距离(mm):	5	
8 电极头磨损量检测:	<* 详细 *>	
9 压力调整:	完成 <* 详细 *>	
10 电极头磨损量标准:	未完成 <* 详细 *>	
11 重力补偿:	<* 详细 *>	
12 板厚检测:	<* 详细 *>	
13 焊枪行程极限:	<* 详细 *>	
14 扭矩超负载保护:	<* 详细 *>	
[类型]		设备
焊枪		启用
禁用		

自动调整前

显示出如下所示的信息。按下 F4 “OK” (确定)，显示设定画面。

扭矩过载保护状态: 激活						
自动调整还没有完成、所以过载检测的阈值无效。						
但是为了保护焊枪、限制了焊枪扭矩% 请执行焊枪的自动调整。						
				OK		

自动调整后

自动调整适当结束时，显示出如下所示的信息。按下 F4 “OK” (确定)，显示设定画面。

扭矩过载保护状态: 激活						
自动调整完成, 扭矩过载检测阈值 设置完毕						
				OK		

2. 请确认扭矩过载保护功能已被设为启用。默认设定下处在启用状态。
3. 减缓点动速度限制，以便能够轻松自如地进行点动操作。该值可以任选。
注意：灵敏度在自动调整前无法更改。
4. 设定用来通知过载扭矩检测的 DO 编号。

设置 伺服焊枪		1/5
扭矩过载保护 / EQ:1 Gun:1		
1 扭矩过载保护:	启用	
2 灵敏度:	100.00%	
参数: <* 详细 *>		
4 扭矩过载保护启动:	DO[0]	
5 扭矩过载状况检测信号:	DO[0]	
6 点动速度极限(mm/sec):	250	
[类型]		设备
焊枪		启用
禁用		

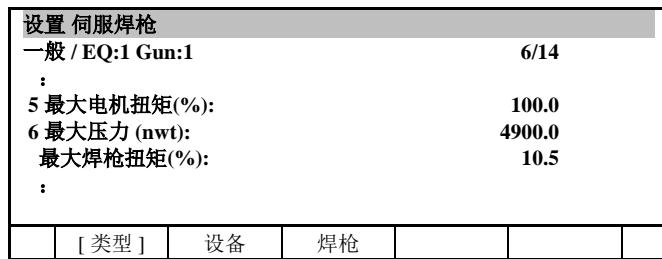
灵敏度在自动调整完成之前
无法变更。

步骤 3: 最大压力的设定

扭矩过载保护功能用来防止超过伺服焊枪设定画面和压力调整中所设定的最大压力的扭矩发生。

1. 显示伺服焊枪设置画面。
2. 在焊枪的允许范围内进行最大压力设定。
(注意: 默认值为 4900.0N (500kgf)。)

最大焊枪扭矩是将最大压力换算为最大放大器电流的比率而得的值。可以在变更最大压力时更新此值。但是无法直接变更此值。



步骤 4: 自动调整

进行伺服焊枪的自动调整。详情请参阅“2.初始设定”中有关自动调整方法的描述。

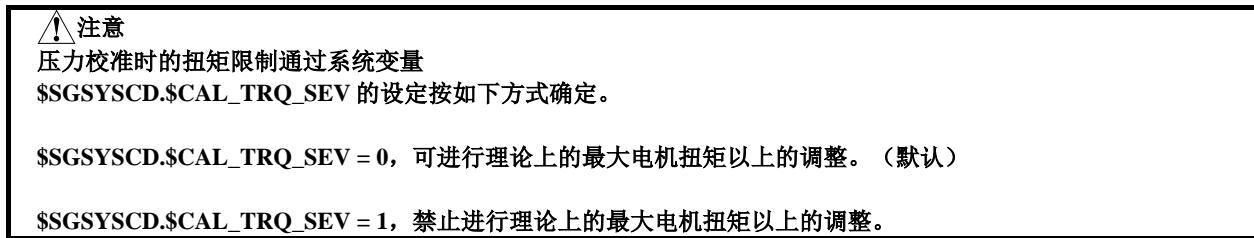
已经完成自动调整的情况下不再需要执行此步骤。

步骤 5: 压力调整

进行压力调整。详情请参阅“2.初始设定”中有关压力调整方法的描述。

在进行压力调整前, 最大焊枪扭矩基于理论值计算。为产生最大压力, 有的情况下需要理论值以上的扭矩。标准设定下, 可以进行理论值以上的扭矩的调整。

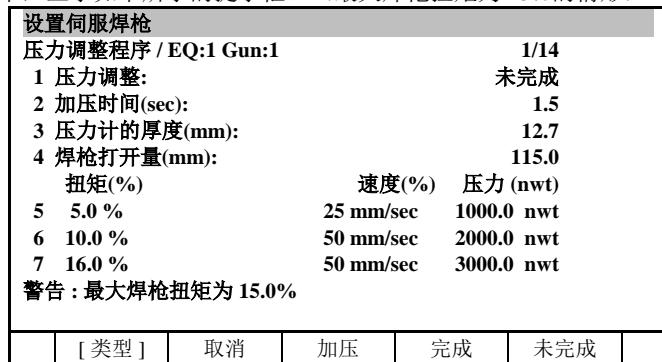
选择 F4 “OK” 时, 进入压力调整画面。



调整步骤

按照通常方式进行压力调整。

超过最大焊枪扭矩的情况下, 显示如下所示的提示框。(最大焊枪扭矩为 15%的情形)



步骤 6: 参数的调整及说明

可以通过伺服焊枪一般设置画面的扭矩过载保护功能项目确认所设定的参数。在默认设定下，扭矩过载保护功能处在启用状态，灵敏度已被设定为 100%。如有需要，进行灵敏度调整。

- 100%这一数值，是伺服焊枪的软件进行检测时的最佳值。
- 灵敏度最大可增大到 200%。此外，可以将灵敏度调低到对应最大压力的值。
→设定为 50%时，碰撞检测的灵敏度成为原来的一半。
- 请勿将灵敏度调低到超过最大压力的引起碰撞的值。
- 将扭矩过载保护功能设定为无效时，本功能不起任何作用。

选择扭矩过载保护设定画面上的“3 参数 /<*详细*>”，显示左边所示画面。这些值是用于伺服焊枪的碰撞检测的参数。可基于焊枪的压力调整结果，以扭矩或压力为单位显示参数。

设置 伺服焊枪	
扭矩过载保护参数 / EQ:1 Gun:1	1/1
1 显示单位:	扭矩
最大焊枪扭矩:	1106
标准扭矩过载阈值:	692
最大电机扭矩:	7282
扭矩过载阈值:	
程序合枪方向(扭矩):	1106
程序开枪方向(扭矩):	692
点动合枪方向(扭矩):	692
点动开枪方向(扭矩):	692
[类型] [设备] [焊枪] [选择]	

扭矩过载保护参数

项目	说明
显示单位	指定参数的显示单位。 扭矩 = 初始时显示为扭矩。通过如下等式，基于电机电流计算出扭矩。 $Amps (Pk) = \text{扭矩} / 7282 \times \text{放大器最大输出值}$ 压力 = 基于压力调整数据将扭矩转换为压力。
最大焊枪扭矩	这是扭矩过载保护功能所允许的伺服焊枪的最大碰撞扭矩。该值成为在伺服焊枪一般设置中所设定的最大压力上加上界限的值。 该界限在系统变量\$sggun#.chk_prs.\$margin_p 中以 kgf 为单位表述。
标准扭矩过载阈值	这是碰撞检测的基准扭矩。这是通过自动调整而得的参数。灵敏度在 100% 时，被作为减除程序加压方向阈值后的所有扭矩过载阈值使用。在变更了灵敏度的情况下，基于此值按如下所示方式对扭矩过载阈值进行调整。 $\text{扭矩过载阈值} = 100 / \text{灵敏度} \times \text{标准扭矩过载阈值}$
最大电机扭矩	该值不是过载扭矩的限制值。该值表示为执行加减速等基本动作而可通过放大器使用的最大电机扭矩。
扭矩过载阈值	下面的值是 4 个伺服焊枪动作中的扭矩过载保护功能的参数。这些值是发生碰撞检测报警时的扭矩值。
程序合枪方向 (扭矩)	这是在程序中执行加压动作时的限制值。该值与焊枪中所指定的最大压力相关。只有通过最大压力调整才可以变更此值。加压动作要求此值以上的扭矩的情况下，始终设定为等于最大焊枪扭矩的值。
程序开枪方向 (扭矩)	此限制值是适用于程序中的开枪动作的值。这是基于标准扭矩过载阈值和灵敏度的值。
点动合枪方向(扭矩)	此限制值是适用于点动操作中的加压动作的值。这是基于扭矩过载阈值和灵敏度的值。
点动开枪方向(扭矩)	此限制值是适用于点动操作中的开枪动作的值。这是基于扭矩过载阈值和灵敏度的值。

注意

在进行灵敏度的调整后，在参数画面上确认开枪方向的扭矩小于焊枪的机械性极限值。

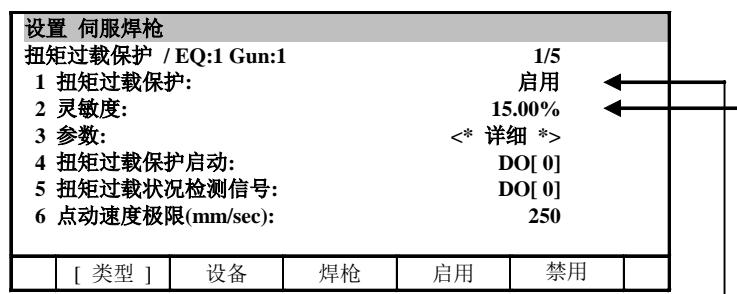
注释

- 最大允许扭矩=最大焊枪扭矩
- 程序加压方向的阈值，无法通过灵敏度调整进行变更。该阈值始终等于最大焊枪扭矩。
- 最小灵敏度依赖于最大压力与标准扭矩过载值之比。
- 标准扭矩过载值大于最大焊枪扭矩时，扭矩过载保护功能发出错误信息。这种情况下可以采取如下对策：
 - 调高最大压力，直到不再出错。
 - 注释）进行此变更后，即使调低最大压力，也不再执行程序加压方向的再度更新。在点动操作及程序内的开枪动作中，扭矩过载保护功能的限制值成为最大值。
 - 为了抑制驱动部的摩擦而使焊枪几度开闭后，再次进行伺服焊枪的自动调整，并重新测量标准扭矩过载值。

有关粘丝的注意事项

扭矩过载保护功能可对较小的电机电流的扰动进行检测，因此，点焊部哪怕只有微小的电极头粘连，也会导致伺服焊枪轴的碰撞报警发生。为了预防此报警频繁发出，可按照如下步骤采取对策，抑制报警的发生。

1. **粘丝原因的对策：**使错误只在发生过度粘丝的情况下发生。
2. **减小扭矩过载保护功能的灵敏度：**虽然灵敏度减小，但可预防粘丝检测引起的碰撞报警频繁发生。减小灵敏度时，将排除不需要的报警，但扭矩过载保护功能本身则依然有效。



3. **使扭矩过载保护功能失效：**在并不特别需要扭矩过载保护功能的情况下，将该功能本身置于禁用状态。这样就不再会因粘丝而导致碰撞报警的发生。

15 厚度检查功能

在执行点焊指令以及加压动作指令的过程中，利用伺服焊枪进行厚度检查。

厚度检查功能对测量厚度和指定厚度进行比较。比较值处在所指定的允许范围外时，发出警告或错误提示。此时，还可以输出信号。可将全部焊点或者只限于指定焊点的厚度检查置于启用。

厚度检查功能主要是为检测如下事项的一种功能。

- 加压对象工件的存在确认
- 错误工件的焊接

注释

要正确的厚度测量，必须已进行电极头磨损量补偿及焊枪挠曲补偿。有关各自的补偿功能的详情，请参照相应功能的章节。

为将厚度检查功能置于启用，需要进行伺服焊枪自动调整实用工具的“厚度检查校准”。另外，还受到如下限制。

1. 齿轮比正确。
2. 零点标定位置正确。通过电极头磨损量补偿更新零点标定位置。
3. 测量时，固定侧电极头应已接触工件。且没有间隙。（应进行正确的示教和焊枪挠曲补偿。）

注释

针对上述 2、3 项限制，建议用户将电极头磨损量补偿、焊枪挠曲补偿置于启用状态。

定义：

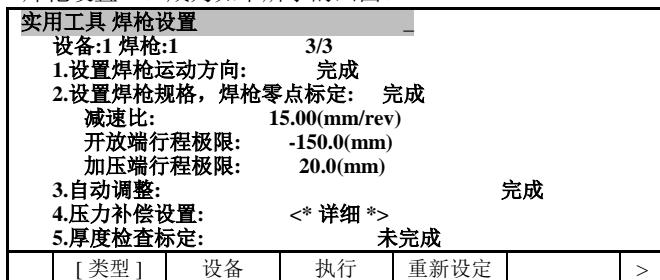
测量厚度 = 系从进行厚度检查时的、焊枪的电极头位置减去了焊枪挠曲量而得的值。

指定厚度 = 系以加压条件（或者在已被使用时 THK_VAL 条件）所指定的厚度。将此值与测得的厚度进行比较来判断测量厚度是否在允许范围外。

15.1 厚度检查校准

厚度检查校准的步骤

1. 按下 MENU (菜单) 键。
2. 选择“1 实用工具”。
3. 按下 F1 [类型]，选择“焊枪设置”。成为如下所示的画面。



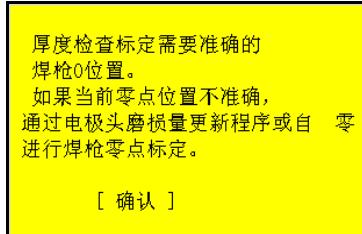
4. 完成伺服焊枪调整 1 ~ 3 项。
5. 完成压力调整。
6. 将电极头正确移动到零点位置($\pm 0.1\text{mm}$)。完成电极头磨损功能的设定时，可使电极头移动到正确的零点位置。
7. 按下功能键，选择适当的设备编号及焊枪编号。
8. 将光标指向第 4 个项目“厚度检查标定”。

⚠ 注意

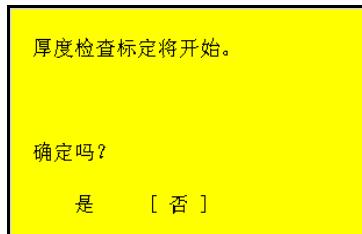
开始厚度检查校准前，确认如下项目：：

- 焊枪的零点位置正确。(零点标定中产生的误差将影响到厚度检查中产生的误差)
- 要正确测量厚度，在进入步骤 4 之前，必须完成压力调整。
 - 即使在压力尚未调整下，也会与自动调整同时执行厚度检查校准。
 - 此调整结果是理论上的值，得不到较高的测量精度。
- 将机器人设定为 AUTO 模式或 T2 模式，复位所有错误。

9. 要开始校准，按下 SHIFT + F3 [执行]。显示如下所示的提示框。



10. 仔细阅读注意事项后，选择确认。



11. 若选择是，就会开始校准动作，执行几次焊枪的开闭操作。在执行该步骤期间，机器人不会动作。

15.2 厚度检查功能的一般设定

设置 伺服焊枪	
一般 / EQ:1 Gun:1	11/13
1 电极头磨损量 补偿	禁用
2 焊枪挠曲补偿	禁用
3 加压方向(可动侧):	正
4 加压方向(固定侧):	UT: 1 [+Z]
5 最大电机扭矩(%):	140.0
6 最大压 (nwt):	4903.3
最大焊枪扭矩(%):	450.0
7 粘枪检测距离(mm):	5
8 电极头磨损量检测:	<* 详细 *>
9 压力调整:	完成 <* 详细 *>
10 电极头磨损量标准:	未完成 <* 详细 *>
11 板厚检测:	<* 详细 *>
12 焊枪行程极限:	<* 详细 *>
13 扭矩超负载保护:	<* 详细 *>
[类型]	设备 焊枪 启用 禁用

设置 伺服焊枪	
厚度检查 / EQ:1 Gun:1	1/8
1 厚度检查:	禁用
2 厚度检查模式:	指定
3 最小加压检查:	禁用
4 稳定时间(ms):	0
5 报警严重度:	警告
6 厚度下限值(mm):	0.5
7 厚度上限值(mm):	0.5
8 厚度超出容差时信号:	DO[0]
[类型]	设备 焊枪 启用 禁用

厚度检查功能的设定步骤

1. 按下 MENU (菜单) 键。
2. 选择“6 设置”。
3. 按下 F1 [类型]，选择“伺服焊枪”。
4. 将光标指向一般设置的<*详细*>，按下 ENTER (输入) 键。

将光标指向“板厚检测”，按下 ENTER 键。显示如下所示的厚度检查画面。

5. 各项目的含义如下。请设定各自的项目。

设置项目	说明	设置值
厚度检查	厚度检查的启用 / 禁用	启用 → 按照如下检查模式, 进行厚度检查。 禁用 → (默认) 功能无效
厚度检查模式	指定通过所有的点焊指令还是只限于指定的指令来进行厚度检查。	全部 → 将厚度检查置于启用的情况下, 在所有的点焊和加压动作中进行测量。(可通过 TCHK_SKP 宏使部分动作禁用。) 指定 → (默认) 将厚度检查置于启用的情况下, 通过 TCHK_RQD 宏指定将测量的点焊指令(或者加压动作指令), 进行厚度检查。
最小加压检查	指定是否在焊枪的无加压状态下测量厚度。设定为启用的情况下, 加上使焊枪减压的步骤。	启用 → 进行厚度检查前, 将焊接压力降到最小值。(焊枪被减压)测量结束后, 成为焊接压力(目标加压)。 禁用 → (默认) 焊枪达到所指定的焊接压力时, 进行测量。
稳定时间(ms)	使厚度测量延迟到压力更加稳定的时刻进行。通过追加上延迟时间, 可以提高测量的再现性。(依赖于焊枪机构的特性。) 完成测量之前需要一定的时间。	0.9999 → (默认 = 0) 在进行厚度检查前等待系统达到充分压力的时间 (msec)。
报警严重度	指定检测出允许范围外时显示的消息级别警告程度。	警告 → (默认) 厚度检查处在允许范围外时, 显示警告消息。通常情况下执行程序和加压操作。 故障 → 厚度检查在允许范围外时, 机器人和程序将会因错误而停止。不执行焊接操作。
厚度下限值(mm)	从所指定厚度的向负方向的最大偏差。例如, 指定厚度 = 2.0 厚度下限值 = 0.5 测量值 < 1.5mm, 在允许范围外	最小 0 最大 99.9mm 默认 = 0.5mm 建议值在 0.5mm 以上。
厚度上限值(mm)	从所指定厚度的向正方向的最大偏差。例如, 指定厚度 = 2.0 厚度上限值 = 0.5 测量值 > 2.5mm, 在允许范围外	最小 0 最大 99.9mm 默认 = 0.5mm 建议值在 0.5mm 以上。
厚度超出容差时信号	发生厚度报警时所输出的信号编号。在点焊指令或加压动作指令中发出厚度报警后输出 500ms 的脉冲信号。	0 -> 999 → (默认 = 0)

注释

即使将厚度检查设定为启用, 在空运行模式启用时, 也不会进行厚度的测量。此外, 指定厚度也会成为 0mm。

厚度检查用宏

可通过厚度检查专用宏, 在程序中设定或变更厚度检查。

在点焊或加压动作指令前执行这些宏。这些设定仅适用于宏指令执行后的下一个点焊或加压动作指令。

宏名称 (自变量、<>可省略)	说明
TCHK_RQD (<焊枪编号>)	测量请求 厚度检查模式设定为“指定”时，在将厚度检查功能置于启用的点焊或加压动作指令前一行中使用。
TCHK_SKP (<焊枪编号>)	测量跳过 厚度检查模式设定为“全部”时，在跳过（禁用）厚度检查功能的点焊或加压动作指令的前一行中使用。
条件变更用宏	
THK_TOL(下限、上限、<焊枪编号>)	上下限值变更 通常情况下使用厚度检查的设定画面的厚度上限值 / 厚度下限值，希望在特定部变更上限值或下限值的情况下，在点焊或加压动作指令的前一行中使用。输入值应设定为比 0.0mm 大的值。
THK_SEV(严重度、<焊枪编号>)	报警严重度变更 通常情况下，使用厚度检查设定画面的报警严重度，但希望在特定部变更严重度的情况下，在点焊或者加压动作指令的前一行中使用。严重度的参数设定如下所示： 1=警告（仅限消息） 2=错误（程序停止）

焊枪编号：双焊枪的情形

- 1 = 焊枪 A
- 2 = 焊枪 B
- 3 = 双焊枪

使用说明用范例程序

在以下的设定值下进行时

厚度下限值:0.5mm (默认值)

厚度上限值: 0.5mm (默认值)

报警严重度:警告 (默认值)

TP 程序指令	说明:
1: L P[1] 2000mm/sec CNT100 SPOT[SD=1,P=1, ED=1,t=1.5]	指定厚度 = 1.5mm 测量值在 2.0mm 以上或 1.0mm 以下的情况下，发出警告。
2: CALL THK_TOL(0.3,0.3)	将上下限值暂时变更为±0.3mm。
3: CALL THK_SEV(2)	将报警严重度暂时变更为故障(停止)。
4: L P[1] 2000mm/sec CNT100 SPOT[SD=1,P=1,t=1.5,ED=1]	指定厚度 = 1.5mm 测量值在 1.8mm 以上或 1.2mm 以下的情况下，程序停止。
5: L P[1] 2000mm/sec CNT100 SPOT[SD=1,P=1,t=0.0,S=1,ED=1]	指定厚度 = 1.5mm 测量值在 2.0mm 以上或 1.0mm 以下的情况下，发出警告。

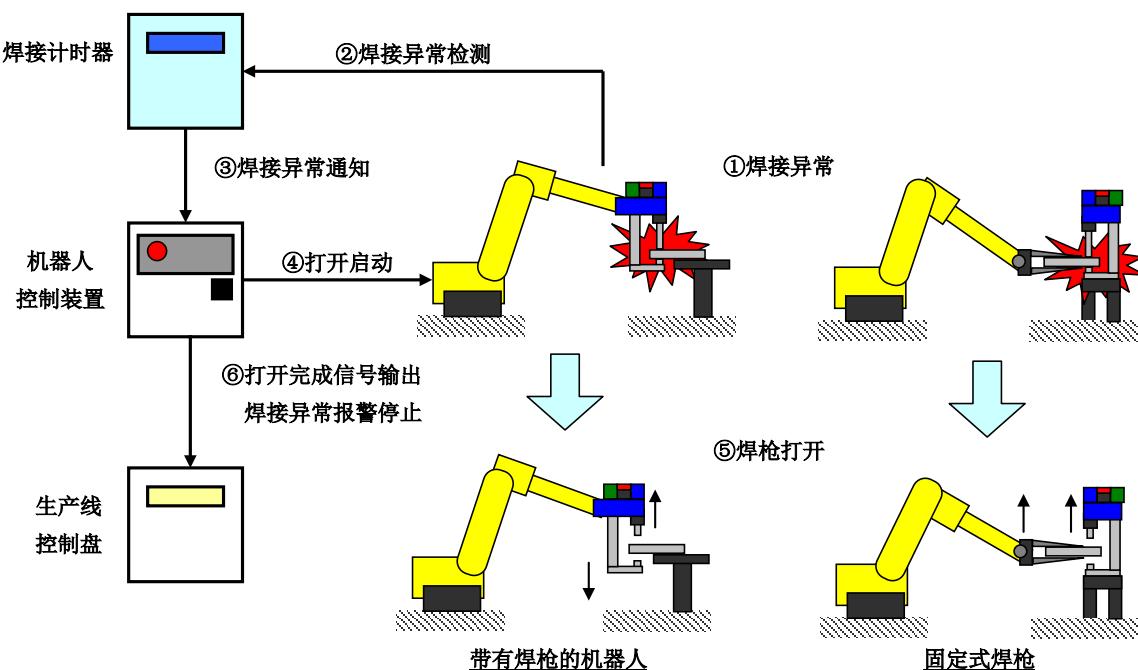
16 焊接异常时的焊枪打开功能

16.1 概要

本功能在发生焊接异常以及未能正确完成焊接的情况下，自动打开伺服焊枪，使可动侧电极头和固定侧电极头脱离工件。打开动作完成后，程序因焊接异常报警而暂停，但通过解除报警并再次执行就会再焊接。

16.2 焊枪打开功能的动作流程

功能流程概略



- 1 点焊中发生焊接异常。
- 2 焊接计时器检测焊接异常。
- 3 焊接计时器向机器人控制装置通知焊接异常。或者，焊接计时器在规定时间内没有向机器人控制装置通知焊接完成信号。

注释

非内置式的外挂式焊接计时器时，焊接异常通知根据分配给点焊机 I/O 画面（MENU（菜单）→I/O→焊接机接口）内的异常检测信号的 D I 信号来及进行。具体而言，针对哪个焊接异常向异常检测信号输入信号，则根据焊接计时器的规格而有所差异，所以请确认焊接计时器的规格。

也就是说，发生以下报警的情况下会执行打开动作。报警在打开后发生。

- SPOT-007 焊接过程中超时
- SPOT-008 焊接完成超时
- SPOT-010 检测到重要报警

4 机器人控制装置将其判断为焊接异常或者焊接未完成，只要打开动作的启动条件已成立，就会自动启动打开动作。

打开动作的启动条件如下。

- 焊枪打开功能已启用。（本功能在默认情况下为禁用。）
- AUTO 模式且示教器已被禁用。
- 已启用焊接重试时，规定次数的重试已完成。

5 执行焊枪打开动作。



焊枪打开动作中发生错误，或者向输入了外部 HOLD 时，打开动作结束。

6 机器人控制装置向外部进行报警输出。已被分配打开完成信号时，打开信号会成为 ON。

16.3 焊枪打开功能的设定

本功能的设定，请通过以下系统变量来进行。

系统变量	最小值/默认值/最大值	内容
\$SGGUN#.FLTOPN.\$ENABLE	FALSE/TRUE/TRUE	设定功能的启用/禁用。
\$SGGUN#.FLTOPN.\$OPEN_GUN	0.0/10.0/100.0	设定可动侧电极头的打开量。(注释 1)
\$SGGUN#.FLTOPN.\$OPEN_RBT	0.0/5.0/100.0	设定固定侧电极头的打开量。(注释 1)
\$SGGUN#.FLTOPN.\$OPEN_CMP_I	0/0/(注释 2)	设定打开完成信号的 DO 编号。
\$SGGUN#.FLTOPN.\$CUSTOM	0/2/65535	进行与焊枪打开功能相关的各种自定义设定。

注释 1:自定义设定中，已应用点焊指令的 SD 或者 ED 条件的打开设定的情况下则不会被应用。详情请参阅 16.4.1 的焊枪打开量的设定。

注释 2:成为可分配给系统的 DO 编号的最大值。

16.4 焊枪打开动作

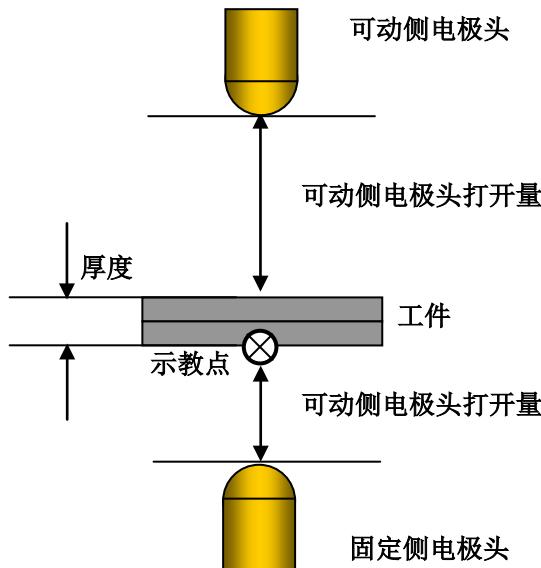
打开动作按如下方式执行。

带有焊枪的情形：

以使固定侧电极头从工件离开的方式机器人动作。

固定式焊枪的情形：

以使工件从固定侧电极头离开的方式机器人动作。



⚠ 警告

机器人在打开动作时朝着与固定侧的焊枪关闭方向相反的方向（打开方向）动作。

焊接前，务须确认伺服焊枪的工具坐标系设定（见 2.2）及焊枪关闭方向（见 2.3）已正确设定。

打开量的指定，建议用户通过点焊指令设定为要使用的打开量以下。

注释

尚未对程序设定机器人的组时，不会执行固定侧电极头的打开动作。

16.4.1 焊枪打开量的设定

打开量的设定，默认情况下依照以下的设定值。

系统变量	默认值	内容
\$SGGUN#.FLTOPN.OPEN_GUN	10.0	设定可动侧电极头的打开量。
\$SGGUN#.FLTOPN.OPEN_RBT	5.0	设定固定侧电极头的打开量。

此外，通过以下设定，根据对点焊指令指定了打开量的 SD 或者 ED 条件的可动侧、固定侧打开量来打开。

\$SGGUN#.FLTOPN.CUSTOM = Bit2: 向在 SD 条件下指定的打开位置动作。

Bit3: 向在 ED 条件下指定的打开位置动作。

使用例

电极头距离条件设定

伺服焊枪数据					
距离 / 设备:1 焊枪:1		1/99			
编号	可动侧(mm)	固定侧(mm)	注释		
1	5.0	5.0	[]		
2	10.0	10.0	[]		
3	15.0	10.0	[]		

[类型] 设备 焊枪 详细 复制

程序

```
:
11:L P[11] 2000mm/sec CNT50 SPOT[SD=3,P=1,t=2.0,S=1,ED=1]
12:L P[12] 2000mm/sec CNT50 SPOT[SD=1,P=2,t=2.0,S=2,ED=2]
:
```

\$SGGUN#.FLTOPN.\$CUSTOM 为 4 或者 6 (Bit2 为 ON) 的情况下,
在 P[11] 的焊接焊点发生焊接异常时, 以 SD=3 中所指定的打开量 (15mm,10mm) 来打开。
在 P[12] 的焊接焊点发生焊接异常时, 以 SD=1 中所指定的打开量 (5mm,5mm) 来打开。

\$SGGUN#.FLTOPN.\$CUSTOM 为 8 或者 10(Bit3 为 ON)的情况下,
在 P[11] 的焊接焊点发生焊接异常时, 以 ED=1 中所指定的打开量 (5mm,5mm) 来打开。
在 P[12] 的焊接焊点发生焊接异常时, 以 ED=2 中所指定的打开量 (10mm,10mm) 来打开。

16.5 焊枪打开完成信号

焊枪打开完成信号在焊枪的打开已完成时会成为 ON。
此外, 焊枪打开动作即使在中途被中断, 焊枪打开完成信号也会成为 ON。
焊枪打开完成信号在程序再启动时会 OFF。
此外, 通过以下设定, 可以使焊枪打开完成信号与焊接报警重置 (※) 同时 OFF。

\$SGGUN#.FLTOPN.\$CUSTOM = Bit0: 焊接报警重置时 OFF (默认为禁用)
Bit1: 程序的再启动 (再加压) 时 OFF (默认为启用)

※以 2 持续分配\$SGGUN#.FLTOPN.\$CUSTOM, 余数为 1 时, Bit1 将会 ON。
※SpotTool+ 的默认设定下, 已被设定为在进行报警重置的同时分配给焊机重置信号的 DO 将会 ON。

16.6 焊枪打开功能的自定义设定

列出\$SGGUN#.FLTOPN.\$CUSTOM 的每个值的规格。

\$SGGUN#.FLTOPN.\$CUSTOM	焊枪打开量	焊枪打开完成信号重置
0 或 1	以系统变量来指定	焊接报警重置时 OFF
2(默认)	以系统变量来指定	程序再启动时 OFF
4	以 SD 条件来指定	焊接报警重置时 OFF
6	以 SD 条件来指定	程序再启动时 OFF
8	以 ED 条件来指定	焊接报警重置时 OFF
10	以 ED 条件来指定	程序再启动时 OFF

17 双焊枪功能

17.1 功能概要

伺服焊枪功能中，标准支持双焊枪（2把焊枪）功能。通常，双焊枪在结构上连接有2把焊枪，以便能够同时进行2个部位的焊接。各个可动侧电极头，通过个别的伺服电机来驱动。

一台设备/一个动作组内具有2个轴时，自动地将其视为双焊枪。但是，已指定了焊枪更换选项，同时焊枪更换功能启用的情形则除外。

双焊枪功能具有如下优点。

- 可利用两把焊枪同时进行焊接。
- 在一个加压动作指令中，可以进行单侧加压或者同时加压。
- 可在一个焊接条件下进行2个部位的同时焊接。

另外，双焊枪功能受到如下限制。

- 为适当进行焊枪轴的控制，两个焊枪轴上最高速度和加/减速比率必须相等。
- 对各把焊枪需要单独进行压力调整，但是在进行同时加压时，有关电极头打开距离条件和加压条件，需要使用共同的相同条件。

注释

SVGN-203～SVGN-210 的报警，表示点焊指令或者加压动作指令中加压时所需的参数在两把焊枪上不同。详情请参阅报警项。

注释

双焊枪功能下，为了明确已发生错误的焊枪，针对几个错误，与报警代码同时发出表示成为错误起因的伺服焊枪的原因代码。在焊枪的第1轴上发生错误时，作为原因代码发出“SVGN-201”；在第2轴上发生错误时，作为原因代码发出“SVGN-202”。

在不使用双焊枪功能而在一个机器人控制装置上使用多把焊枪的情况下，对于每把焊枪，需要设定单独的动作组和焊接装置。这种情况下，可以分别设定工具坐标。

下面就双焊枪的使用方法以及设定方法进行描述。

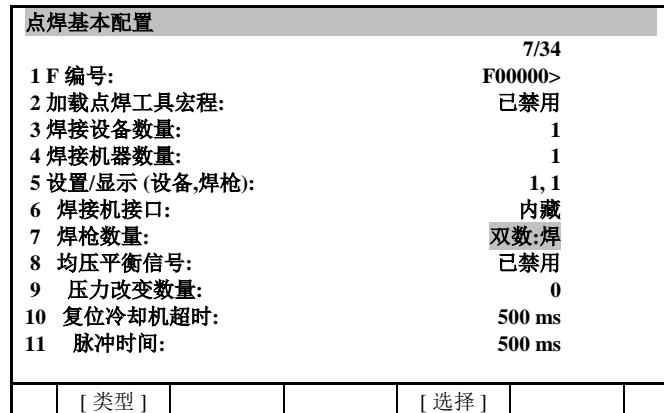
17.2 双焊枪装置设定和焊枪轴追加

装置设定

在追加轴时，首先需要将焊接装置设定为双焊枪。

在控制启动的点焊基本配置画面上进行设定。

1. 将光标指向焊枪数量。
2. 按下 F4 [选择]。
3. 由上拉菜单选择“双数：焊”。



注释

双焊枪的设定，只有在焊枪已被追加在 2 个轴上的状态、或者设备类型为气动焊枪时才可以进行。

焊枪轴的追加

双焊枪功能下，一个动作组内伺服焊枪轴需要 2 个轴。请参阅 2.1 伺服焊枪轴 初始设定，进行各轴的追加。

轴追加后，请在伺服焊枪初始设置画面（参见 2.1 伺服焊枪轴 初始设定）上变更设备类型为伺服焊枪。

17.3 双焊枪的设定

双焊枪系统中，可在两把焊枪上共用部分设定项目。

以下所示为每把焊枪上单独设定的项目或者两把焊枪上共同设定的项目。

注释

之后，我们将双焊枪的第 1 轴的焊枪叫做焊枪 A，第 2 轴的焊枪叫做焊枪 B。焊枪 A 是被在附加轴放大器的第 1 轴上控制的焊枪轴。

17.3.1 伺服焊枪一般设置

在伺服焊枪一般设置画面（选择 MENU（菜单）→6 设置→F1[类型]→伺服焊枪→一般设置），共同设定的项目、和针对每把焊枪设定的项目中画面已被区分开来。

有关共同设定的项目，选择“双焊枪共同”，显示共同设置画面。

有关设定内容，请参阅 3.伺服焊枪设置画面。

单独设置画面

设置 伺服焊枪							
一般 /EO:1 Gun:1 1/12							
1 双焊枪 共同:	<* 详细 *>						
2 加压方向(可动侧):	正						
3 最大电机扭矩(%):	100.0						
4 最大压力 (nwt):	4000.0						
5 最大焊枪扭矩(%):	55.0						
6 电极头磨损量检测:	<* 详细 *>						
7 压力调整:	完成 <* 详细 *>						
8 电极头磨损量标准:	完成 <* 详细 *>						
9 重力补偿:	<* 详细 *>						
10 板厚检测:	<* 详细 *>						
11 焊枪行程极限:	<* 详细 *>						
12 扭矩超负载保护:	<* 详细 *>						
<table border="1"> <tr> <td>[类型]</td> <td>设备</td> <td>焊枪</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		[类型]	设备	焊枪			
[类型]	设备	焊枪					

共同设置画面

设置 伺服焊枪							
双焊枪共通 / EQ:1 Gun:(1,2) 1/3							
1 电极头磨损量 补偿:	禁用						
2 焊枪挠曲补偿:	禁用						
3 加压方向(固定侧):	UT:1 [+Z]						
焊枪(1,2)使用的是相同数据							
<table border="1"> <tr> <td>[类型]</td> <td>设备</td> <td>焊枪</td> <td>启用</td> <td>禁用</td> <td></td> </tr> </table>		[类型]	设备	焊枪	启用	禁用	
[类型]	设备	焊枪	启用	禁用			

注释

双焊枪上使用焊枪 A 和焊枪 B 中共同的一个 T C P。因此，与 T C P 相关的设定，也即磨损量补偿、挠曲补偿、固定侧焊枪关闭方向的设定共同。

一般而言，根据焊枪 A 的 T C P 进行设定。

17.3.2 加压条件、电极头距离条件和手动行程条件

加压条件、电极头距离条件以及手动行程条件，在焊枪 A 和焊枪 B 上共同使用。设定方法与单焊枪相同。请参阅 4. 手动操作以及 5. 编程。

压力条件:

伺服焊枪数据									
压力 /设备:1 焊枪:(1,2) 1/99									
编号	压力(Nwt)	手动	注释						
1	0.0	无效	[]						
2	0.0	无效	[]						
3	0.0	无效	[]						
4	0.0	无效	[]						
焊枪(1,2)使用的是相同数据									
<table border="1"> <tr> <td>[类型]</td> <td>设备</td> <td>焊枪</td> <td>详细</td> <td>复制</td> <td>></td> </tr> </table>				[类型]	设备	焊枪	详细	复制	>
[类型]	设备	焊枪	详细	复制	>				

电极头距离条件:

伺服焊枪数据				1/99
距离 / 设备:1 焊枪:(1,2)		可动侧(mm)	定侧(mm)	注释
1	0.0	10.0	[]	
2	0.0	10.0	[]	
3	0.0	10.0	[]	
4	0.0	10.0	[]	

焊枪(1,2)使用的是相同数据

[类型]	设备	焊枪	详细	复制	>
------	----	----	----	----	---

手动行程条件:

伺服焊枪数据				1/99
手动行程 / 设备:1 焊枪:(1,2)		注释	行程(mm)	手动
1	[]	0.000	无效	
2	[]	0.000	无效	
3	[]	0.000	无效	
4	[]	0.000	无效	

焊枪(1,2)使用的是相同数据

[类型]	设备	焊枪	记录	清空	>
------	----	----	----	----	---

17.3.3 焊枪调整实用工具

可利用焊枪调整实用工具, 对焊枪 A 和焊枪 B 进行调整。通过完成焊枪调整实用工具, 即可完成行程极限、零点标定、自动调整。但是, 时间常数和轴最高速度(齿轮比)必须相同。如果这些项目的设定不同, 则需要予以应对。有关调整实用工具画面的基本操作, 请参阅 2.5 伺服焊枪调整实用工具。

双焊枪的操作步骤

1 双焊枪时, 按如下的画面所示那样在功能键中显示 F5 “焊枪”。

实用工具 焊枪设置		1/1
设备:1 焊枪:1		完成
1.设置焊枪运动方向:		完成
2.设置焊枪规格, 焊枪零点标定:		完成
减速比:	5.000(mm/rev)	
开放端行程极限:	-999.99(mm)	
加压端行程极限:	999.99(mm)	
3.自动调整:		未完成
4.压力补偿设置:	<* 详细 *>	
5.厚度检查标定:		未完成

[类型]	设备	执行	重新设定	焊枪	
------	----	----	------	----	--

2 按下 F5 “焊枪”, 即可交替地切换成为设定对象的焊枪。现在所选的焊枪编号显示在画面最上面的 1 行。

3 对于每把焊枪完成设定及调整。

两把焊枪的设定以及调整完成后, F6 (NEXT 键+F1) 中显示“双焊枪”。按下 F6 键, 显示如下画面。

双焊枪检查 X		设备:1
焊枪 A	焊枪 B	
1.电极头位移(mm/rev):	14.050	14.050
2.最大速度(mm/sec):	702.5	702.5
3.时间常数 1(ms):	200	200
速度, 加速度相同, 按下上一步键退出		
	速度	时间常数

4 有关焊枪 A 和焊枪 B, 轴最大速度和时间常数不同时, 分别按下如下各自所对应的功能键。

- F4 速度 → 使得轴最大速度在焊枪 A 和焊枪 B 上相同。
- F5 时间常数 → 使得时间常数在焊枪 A 和焊枪 B 上相同。

双焊枪检查	
设备:1	
1.电极头位移(mm/rev):	焊枪 A 焊枪 B 15.430 14.050
2.最大速度(mm/sec):	771.5 702.5
3.时间常数 1(ms):	200 200
速度不同, 按下 F4 键更新速度	
	速度 时间常数

17.3.4 压力调整

在焊枪 A 和焊枪 B 上单独进行压力调整的扭矩调整。控制可动侧电极头, 使得其在点焊指令执行时, 以通过压力调整而被调整的速度接触焊接工件。双焊枪的情况下, 有关此接触速度的调整, 焊枪 A 和焊枪 B 上要调整为相同。

焊枪 A 和焊枪 B 上接触速度不相同时, 要按如下步骤进行调整, 使得接触速度一致。

1 按通常方式, 对焊枪 A 完成压力调整。

注释

双焊枪的压力调整中, 即使输入扭矩, 接触速度也不会被自动更新。要在观察压力波形的同时调整接触速度。

设置伺服焊枪	
压力调整程序 / EQ:1 Gun:1	
1 压力调整:	1/14 未完成
2 加压时间(sec):	1.5
3 压力计的厚度(mm):	12.7
4 焊枪打开量(mm):	115.0
扭矩(%)	速度(%) 压力(nwt)
5 5.0 %	25 mm/sec 1000.0 nwt
6 10.0 %	50 mm/sec 2000.0 nwt
7 15.0 %	75 mm/sec 3000.0 nwt
8 20.0 %	100 mm/sec 4000.0 nwt
[类型]	取消 加压 完成 未完成

2 有关焊枪 B, 首先输入与焊枪 A 相同的压力和接触速度。

设置伺服焊枪	
压力调整程序 / EQ:1 Gun:2	
1 压力调整:	1/14 未完成
2 加压时间(sec):	1.5
3 压力计的厚度(mm):	12.7
4 焊枪打开量(mm):	115.0
扭矩(%)	速度(%) 压力(nwt)
5 5.2 %	25 mm/sec 1000.0 nwt
6 10.3 %	50 mm/sec 2000.0 nwt
7 15.4 %	75 mm/sec 3000.0 nwt
8 20.5 %	100 mm/sec 4000.0 nwt
[类型]	取消 加压 完成 未完成

设定为与焊枪 A 相同的速度和
压力

3 设定与焊枪 A 相同的适合于压力和接触速度的扭矩比率。

有关压力调整的详情, 请参阅 2.6 压力调整。

17.4 双焊枪的操作以及编程

有关与如下操作相关的总体内容, 请参阅 4. 手动操作以及 5. 编程项。

17.4.1 手动操作

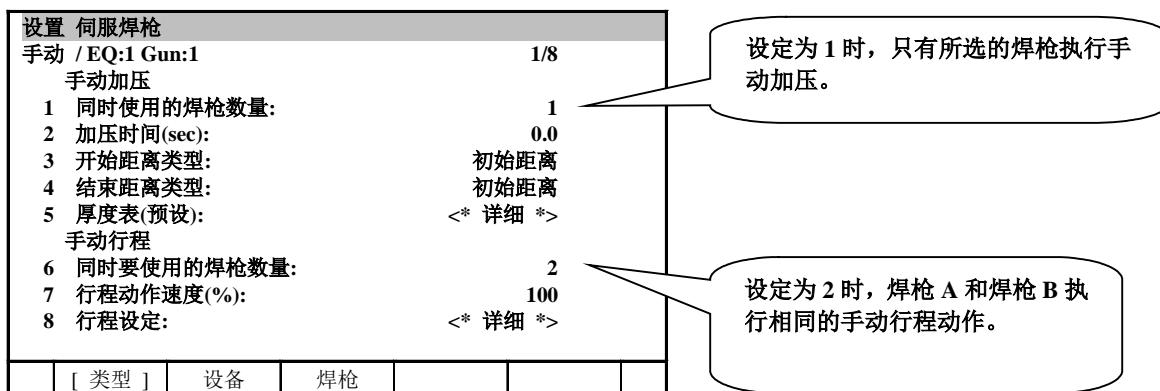
手动加压以及手动行程切换

有关焊枪 A, 手动加压以及手动行程切换键的使用方法与通常的单焊枪的情形相同。可通过手动操作键 UK1 和 UK2 分别进行操作。

有关焊枪 B, 就手动加压以及手动行程切换键, 可通过手动操作键 UK3 和 UK4 分别进行操作。无法在双焊枪上变更此设定。

可以在手动操作设置画面上对焊枪 A 和焊枪 B 进行设定, 如设定为分别单独进行手动操作, 或者同时进行操作。

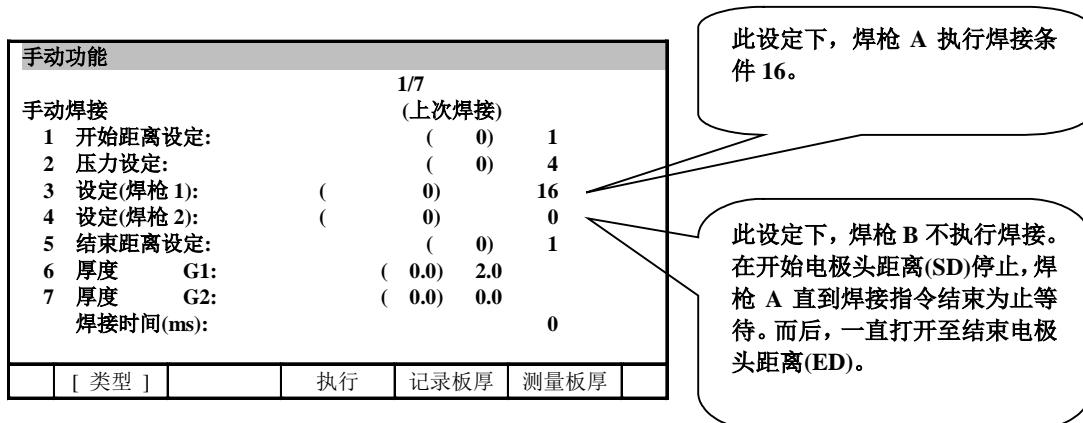
通过将“同时使用的焊枪数量”变更为 2, 即可通过手动加压以及手动行程切换键来使得两把焊枪同时动作。通过“同时使用的焊枪数量”变更为 1, 即可单独操作分配给各个按键的焊枪。任何一种情况下, 要执行的压力条件和行程条件都会显示在示教器画面的右上方。



手动焊接

双焊枪的手动焊接功能的操作, 与单焊枪时几乎相同。有关焊枪 A 以及焊枪 B, 需要指定焊接条件。将焊接条件设定为 0 时, 对该焊枪既不进行加压也不予通电。

下例中, 焊枪 A 在焊接条件 16 下进行焊接。焊枪 B 不进行焊接, 直到焊枪 A 的焊接完成为止, 在开始电极头距离 (SD) 条件中所指定的打开位置等待, 而后移动到结束电极头距离 (ED) 条件中所指定的打开位置。



17.4.2 点动操作

焊枪 A 可通过 J1 点动键 (+X, -X) 来进行点动操作。

焊枪 B 可通过 J2 点动键 (+Y, -Y) 来进行点动操作。

在进行点动操作之前, 务必在伺服焊枪的组编号中设定操作对象。

17.4.3 编程

点焊指令格式

可利用点焊指令选择以一把焊枪来焊接，还是以两把焊枪来焊接。利用点焊指令，对每把焊枪单独指定焊接条件编号。点焊指令的基本格式如下所示。

SPOT[SD=m, P=n, t=i, S=j,k), ED=m]

j : 焊枪 A 的焊接条件

k : 焊枪 B 的焊接条件

有关在焊接条件下指定了 0 的焊枪，不执行焊接顺序。取而代之，焊接中焊枪在开始电极头距离（SD）条件下指定的打开位置等待，焊接完成后一直移动到在结束电极头距离（ED）条件下指定的打开位置。

已指定两者的焊接条件时，两把焊枪同时执行焊接。

STYLE01		i	1/2			
1: !Dual Gun	Spot Program Example					
2: !Dual Gun						
3:L @P[1] 2000mm/sec CNT100						
: SPOT[SD=1,P=1,t=2.0,S=(1,1)						
: ,ED=1]						
4: !GunA						
5:L @P[2] 2000mm/sec CNT100						
: SPOT[SD=1,P=1,t=2.0,S=(1,0)						
: ,ED=1]						
6: !GunB						
7:L @P[3] 2000mm/sec CNT100						
: SPOT[SD=1,P=1,t=2.0,S=(0,1)						
: ,ED=1]						
[END]						
	[指令]			[编辑]	>	

第 3 行，焊枪 A,B 两者都执行焊接条件 1。

第 5 行，只有焊枪 A 执行焊接条件 1。

第 7 行，只有焊枪 B 执行焊接条件 1。

注释

\$SPOTCONFIG.\$REWELD_PREV 为 FALSE 时，在通电中通过 HOLD 进行了暂停后的、后续的再启动中，不会输出焊接条件。\$SPOTCONFIG.\$REWELD_PREV 为 TRUE 时，在通电中通过 HOLD 进行了暂停后的、后续的再启动中，再启动时会输出焊接条件。\$SPOTCONFIG.\$REWELD_PREV 的默认已在 FALSE 中设定。

有关加压动作指令，也可以选择以一把焊枪来加压，还是以两把焊枪来加压。

加压动作指令的基本格式如下所示。

PRESS_MOTN [SD=m, P=n, SEL=(j,k), t=i]

j : 焊枪 A 的加压标志

k : 焊枪 B 的加压标志

在各自的加压标志中指定 1 或者 0。加压标志为 1 的焊枪执行加压动作。有关加压标志为 0 的焊枪，不执行加压动作，而在开始电极头距离（SD）条件下指定的打开位置等待。

两者的加压标志都指定了 1 时，两把焊枪同时执行加压动作。

以下所示为双焊枪的加压动作指令例。

STYLE02		i	1/2			
1: !Dual Gun Spot Program Example					第 3 行, 焊枪 A,B 两者都执行加压条件 1。	
2: !Dual Gun					第 5 行, 只有焊枪 A 执行加压条件 1。	
3: PRESS_MOTN[SD=1,P=1,SEL=(1, : 1),t=2.0]					第 7 行, 只有焊枪 B 执行加压条件 1。	
4: !GUN A					尚未选择的焊枪维持开始电极头距离(SD)。	
5: PRESS_MOTN[SD=1,P=1,SEL=(1, : 0),t=2.0]						
6: !GUN B						
7: PRESS_MOTN[SD=1,P=1,SEL=(0, : 1),t=2.0]						
[End]						
[指令]				[编辑]	>	

电极头修磨指令的基本格式如下所示。

TIPDRESS [SD=m, P=n, t=i, T=(j,k), ED=m]

j : 焊枪 A 的电极头修磨条件

k : 焊枪 B 的电极头修磨条件

电极头修磨指令下, 无法使两把焊枪同时进行电极头修磨。请选择其中一把焊枪 (T=(1,0)、T=(0,1))。选择了两把焊枪 (T=(1,1)) 时, 会发生“SPOT-079 电极修磨设定不正确”。

17.4.4 电极头磨损量补偿和焊枪挠曲补偿

有关电极头磨损量补偿和焊枪挠曲补偿, 在双焊枪上也同样支持。有关电极头磨损测量, 通过针对每把焊枪执行测量动作, 就可以测量每把焊枪的磨损量。

伺服焊枪 TCP (固定侧电极头) 的位置补偿按如下所示方式进行。

只限于焊枪 A 进行加压及焊接的情形:

伺服焊枪 TCP 的位置补偿将基于焊枪 A 的固定侧磨损量及挠曲补偿量而进行。

只限于焊枪 B 进行加压及焊接的情形:

伺服焊枪 TCP 的位置补偿将基于焊枪 B 的固定侧磨损量及挠曲补偿量而进行。

焊枪 A 和焊枪 B 同时进行加压及焊接的情形:

伺服焊枪 TCP 的位置补偿将基于焊枪 A 的固定侧磨损量及挠曲补偿量而进行。

同时进行加压 / 焊接时, 适用焊枪 A 的磨损量, 因此, 在焊枪 A 和焊枪 B 的固定侧电极头的磨损量差异较大的情况下, 有可能无法进行适当的加压。

这种情况下, 在\$SGDGF[#].\$MAX_DG_DIFF 中设定允许的磨损量的差异。检测出超过允许的磨损量差异的磨损量时, 发生“SVGN-034:固定侧电极头磨损量异常”。默认设定为 5mm, 但是可根据需要进行变更。

17.4.5 厚度检查功能

厚度检查功能也在双焊枪上得到支持。厚度检查功能对两把焊枪都有效时, 按如下所示方式进行测量。

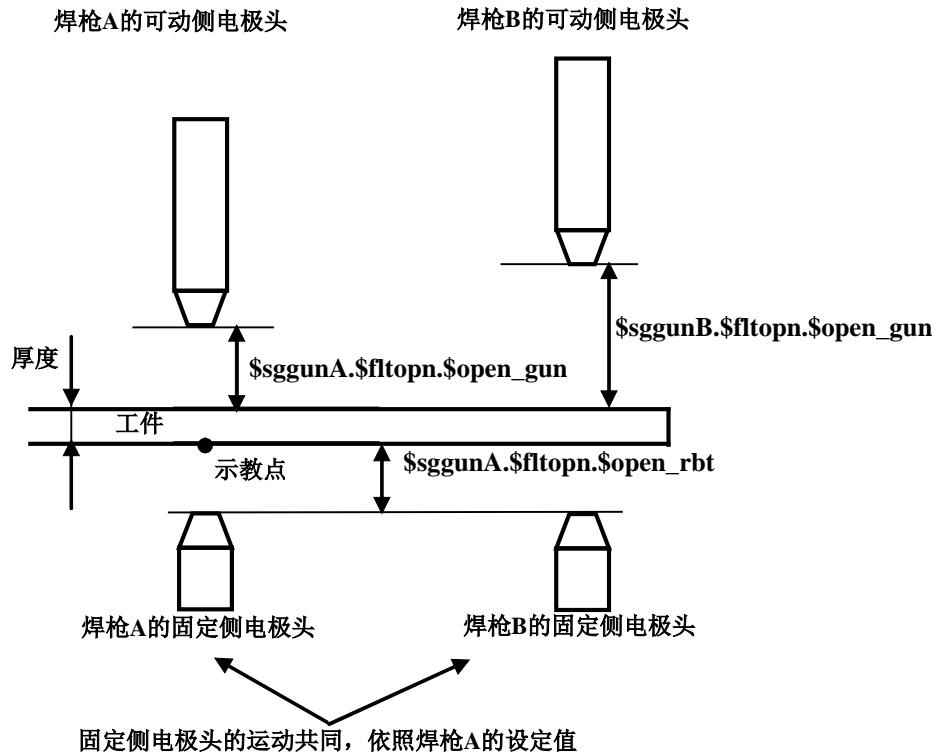
- 1 两把焊枪关闭。
- 2 两把焊枪到达指定压力。
- 3 已设定了稳定时间的情况下, 在该时间内等待。
- 4 对两把焊枪执行厚度测量。
- 5 执行焊接顺序。

17.4.6 焊接异常时的焊枪打开功能

焊接异常时的焊枪打开功能也在双焊枪上得到支持。

焊枪 A 及焊枪 B 的打开量，通过系统变量按如下所示方式进行。

- 焊枪 A 及焊枪 B 的固定侧电极头（机器人 TCP）都以焊枪 A 的指定值（\$sggunA.\$fltopn.\$open_rbt）打开。
 - 焊枪 A 的可动侧电极头以焊枪 A 的指定值（\$sggunA.\$fltopn.\$open_gun）打开。
 - 焊枪 B 的可动侧电极头以焊枪 B 的指定值（\$sggunB.\$fltopn.\$open_gun）打开。



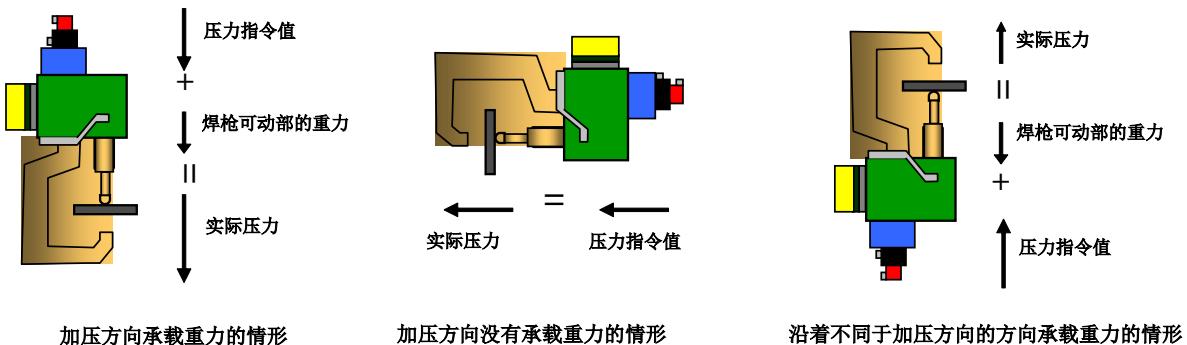
有关本功能的详情, 请参阅 16. 焊接异常时的焊枪打开功能。

18 伺服焊枪重力补偿功能

18.1 功能概要

根据焊接姿势，伺服焊枪的电极头前端和驱动系统会受到焊枪可动部重力的影响，因而实际压力会相对所期望的压力而发生变动。点焊中，压力的变动会导致焊接剥落和飞溅，对焊接质量产生不良影响。

注释
无需特殊的硬件。



本功能可根据焊接姿势来抑制因焊枪可动部的重力造成的影响。通过使用本功能，就可以使得与焊接质量相关实际压力靠近压力指令值。

可使用本功能的伺服焊枪种类 / 形状为 C 型焊枪和 X 型焊枪。

本功能主要由如下 3 个功能构成。

自动重力补偿功能
半自动重力补偿功能
手动重力补偿功能

18.2 伺服焊枪重力补偿功能

自动重力补偿功能 / 半自动重力补偿功能

自动 / 半自动重力补偿功能，预先推算焊枪可动部的重力，基于该重力推算结果和焊接姿势计算出对应焊接姿势的补偿值，针对该压力进行相应的补偿。

重力推算，其步骤随自动重力补偿功能和半自动重力补偿功能而不同。

功能	步骤
自动重力补偿功能	在伺服焊枪调整实用工具画面上，通过使得焊枪进行开闭动作来自动推算焊枪可动部的重力。可使用自动重力补偿功能的焊枪的形状 / 种类为 C 型焊枪。X 型焊枪无法使用自动重力补偿。
半自动重力补偿功能	<p>C型焊枪 以与压力调整时的姿势不同的焊接姿势进行任意的加压，基于此时的压力测量结果和焊接姿势来推算焊枪可动部的重力。</p> <p>X型焊枪 以与压力调整时的姿势不同的两个焊接姿势进行任意的加压，基于此时的压力测量结果和焊接姿势来推算焊枪可动部的重力。</p>

手动重力补偿功能

手动重力补偿功能，预先创建压力一焊接姿势表，在执行点焊指令时，根据该表预测对应焊接姿势的压力的变动，对该压力进行相应的补偿。

18.3 伺服焊枪重力补偿功能的设定

本节就以下内容进行描述。

- 事前准备
- 自动重力补偿功能的设定：关于重力推算步骤
- 半自动重力补偿功能的设定：关于重力推算步骤
- 手动重力补偿功能的设定：关于压力一焊接姿势表创建步骤

18.3.1 事前准备

请在开始各重力补偿功能的设定之前完成如下作业。

注释

事前准备在各重力补偿功能中共同。

⚠ 警告

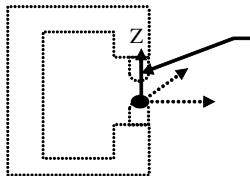
使用半自动重力补偿功能、手动重力补偿功能时，在进行压力调整之前进行事前准备。压力调整后进行事前准备时，需要再次进行压力调整。

坐标系的设定

带有焊枪的情况下，要使得工具坐标系的 Z 轴与固定侧电极头的长度方向平行。

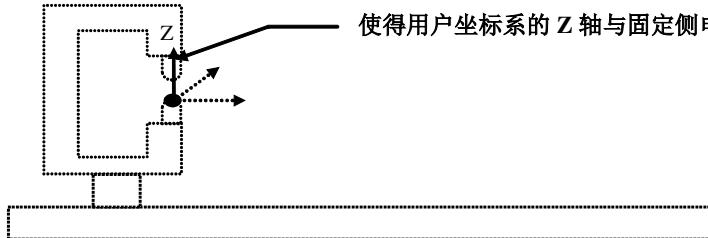
固定式焊枪的情况下，要使得用户坐标系的 Z 轴与固定侧电极头的长度方向平行。

- 带有焊枪的情形



使得工具坐标系的 Z 轴与固定侧电极头的长度方向平行。

- 固定式焊枪的情形



使得用户坐标系的 Z 轴与固定侧电极头的长度方向平行。

注释

1 与工具坐标系相关的详情，请参阅 2.2 章工具坐标系设定。

2 在固定式焊枪上使用本功能时，要使用可变远程 TCP 功能进行用户坐标系的设定。不需要可变远程 TCP 功能的固定式焊枪系统上，无需使用本功能。

⚠ 警告

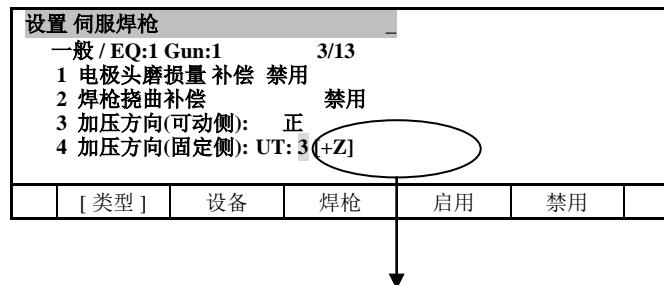
工具坐标系和用户坐标系的 Z 轴精度，就在极大程度上依赖于本功能的重力推算和重力补偿精度。因此，工具坐标系和用户坐标系的 Z 轴精度，要尽量设定较高的值。

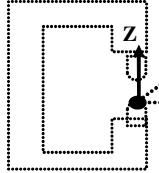
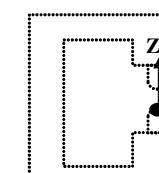
坐标系编号的设定

参考下图，进行坐标系编号的设定。

这里所设定的坐标系编号，用于本功能的重力推算和重力补偿。

1. 按下 MENU (菜单) 键，显示菜单画面。
2. 选择“6 设置”。
3. 按下 F1 [类型]，显示画面选择菜单。
4. 选择“伺服焊枪”，将光标指向一般设置的“<*详细*>”上，按下 ENTER (输入) 键，显示一般设置画面。



带有焊枪的情形	<p>指定 Z 轴与固定侧电极头的长度方向平行的工具坐标系编号。</p>  <p>例) 4 焊枪关闭方向 (固定侧) UT:3 [+Z]</p>
固定式焊枪的情形	<p>指定 Z 轴与固定侧电极头的长度方向平行的用户坐标系的编号。</p>  <p>例) 4 焊枪关闭方向 (固定侧) UF:4 [-Z]</p>

伺服焊枪类型的设定

各重力补偿功能的设定步骤，其方法随伺服焊枪的种类 / 形状而不同。现在可使用本功能的伺服焊枪的种类 / 形状为 C 型焊枪和 X 型焊枪。除此以外的伺服焊枪，无法使用本功能。这里，指定作为重力补偿对象的伺服焊枪的种类 / 形状。请参考下图，进行伺服焊枪类型的设定。

1. 按下 MENU (菜单) 键，显示菜单画面。
 2. 选择[1 实用工具]。
 3. 按下 F1 [类型]，显示画面选择菜单。
 4. 选择“焊枪设置”，将光标指向压力补偿设置的“<*详细*>”，按下 ENTER 键。
 5. 将光标指向重量补偿项，按下 F4[选择]，选择伺服焊枪的形状/种类。
- 双焊枪时，在两者的焊枪中选择相同的焊枪形状/种类。此外，不使用本功能时，选择禁用。

实用工具 焊枪设置		压力补偿	
设备:1 焊枪:1 2/3		设备:1 焊枪:1 1/2	
1. 设置焊枪运动方向: 完成		1. 重量补偿: C型焊枪	
2. 设置焊枪规格, 焊枪零点标定: 完成		2. 温度补偿: 禁用	
减速比: 15.00(mm/rev)			
开放端行程极限: -150.0(mm)			
加压端行程极限: 20.0(mm)			
3. 自动调整: 完成			
4. 压力补偿设置: <* 详细 *>			
5. 厚度检查标定: 完成			
按下回车键, 设置该项目			
[类型]	设备	执行	重新设定
[类型]		返回	[选择]

注释

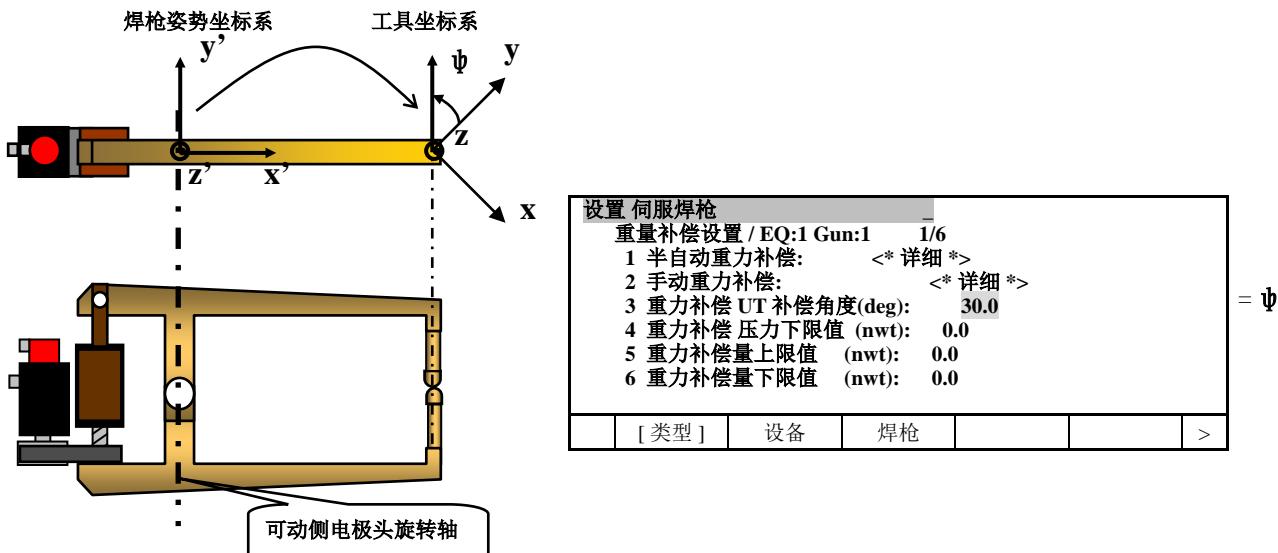
伺服焊枪类型, 从 C型焊枪、X型焊枪、禁用的 3 个选项中, 根据焊枪的种类 / 形状予以选择。不使用重力补偿功能时, 将伺服焊枪类型置于禁用。

UT 补偿角度的设定

伺服焊枪类型中选择 X型焊枪的情况下, 请输入重量补偿设置画面上的 UT 补偿角度。UT 补偿角度, 是指 X型焊枪的焊枪姿势坐标系的 Y 轴与工具坐标系或者用户坐标系的 Y 轴所成的角度(下图的 ψ)。UT 补偿角度的范围, 以工具坐标系或者用户坐标系的 Y 轴为基准, 为 $0^\circ \sim 360^\circ$ 。焊枪姿势坐标系通过如下定义来设定。

1. 焊枪姿势坐标系的 Z 轴, 与工具坐标系或者用户坐标系的 Z 轴平行。
2. 焊枪姿势坐标系的 Y 轴, 与伺服焊枪的可动侧电极头的旋转轴平行。
3. 焊枪姿势坐标系的 X 轴, 由伺服焊枪的可动侧电极头的旋转轴向着加压点的方向。

伺服焊枪类型中选择了 C型焊枪时, 无需设定此项目。



18.3.2 自动重力补偿功能的设定

本节中就自动重力补偿功能下的焊枪可动部的重力推算步骤进行描述。

请按照如下步骤, 进行自动重力补偿功能的设定。

注释

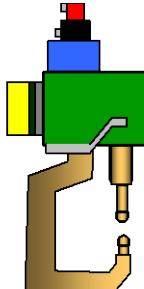
为了进行本设定, 在预先选择实用工具画面的压力补偿设置后, 需要在重量补偿项中进行焊枪形状的选择。与焊枪形状选择相关的详情, 请参阅上一节的事前准备。

1. 按下 MENU (菜单) 键, 显示菜单画面。
2. 选择“1 实用工具”。

3. 按下 F1 [类型]，显示画面选择菜单。
 4. 选择“焊枪设置”，将光标指向重量补偿设置的“<*详细*>”，按下 ENTER 键，显示如下的重量补偿设置画面。

实用工具 重量补偿设置	
设备:1 焊枪:1	1/6
1.重量计算:	未完成
2.轴的重量 =	0.0(Nwt)
3.计算角度 =	90.0(deg)
4.加压角度 =	30.0(deg)
5.压力标定角度 =	0.0(deg)
6.补偿压力 =	0.0(Nwt)
[类型]	设备 执行 重置 索引

5. 以使得计算角度（推算时姿势）的值在 0 度附近的方式移动伺服焊枪的姿势。



推算时姿势: 0度附近

注释

推算时姿势: 0 度附近是指加压方向向着铅直下的姿势。重力推算的精度，推算时姿势越是靠近 0 度越佳。因此，以使得推算时姿势的值在 0 度附近的方式移动伺服焊枪的姿势。推算时姿势的允许范围为±5 度。

实用工具 重量补偿设置	
设备:1 焊枪:1	1/6
1.重量计算:	未完成
2.轴的重量 =	0.0(Nwt)
3.计算角度 =	3.0(deg)
4.加压角度 =	30.0(deg)
5.压力标定角度 =	0.0(deg)
6.补偿压力 =	0.0(Nwt)
[类型]	设备 执行 重置 索引

重量计算未完成时，显示现在的焊枪姿势。

6. 将光标指向重量计算，按下 SHIFT+F3，显示提示框，开始重力推算动作。重力推算动作完成时，显示如下画面，并在轴的重量（推算焊枪轴重量）中显示结果。

实用工具 重量补偿设置	
设备:1 焊枪:1	1/6
1.重量计算:	完成
2.轴的重量 =	11.0(Nwt)
3.计算角度 =	3.0(deg)
4.加压角度 =	30.0(deg)
5.压力标定角度 =	0.0(deg)
6.补偿压力 =	1.5(Nwt)
[类型]	设备 执行 重置 索引

重量计算完成时，显示推算时的焊枪姿势。

⚠ 警告

重力推算动作中，焊枪轴以 30mm/s 移动。重力推算动作可在 T2 模式或者 Auto (自动) 模式下执行，但是在 Auto 模式下执行重力推算时，应在确认伺服焊枪附近没有人之后再执行。

注释

- 进行重力推算动作前应设置为如下状态。
- 单步模式解除
 - 复位所有的错误
 - 解除保持状态
 - 解除伺服焊枪的机器锁定（测试运行画面上将“机器人动作”设定为启用）
 - 将控制装置置于 AUTO 模式或者 T2 模式
 - 焊枪处于加压有效状态（见 10. 测试运行）

注释

处在 T2 模式时，将 TP 置于启用，并在按住 SHIFT 键和安全开关的状态下进行重力推算。处在 Auto 模式时，将 TP 置于禁用，无需持续按住 SHIFT 键和安全开关。

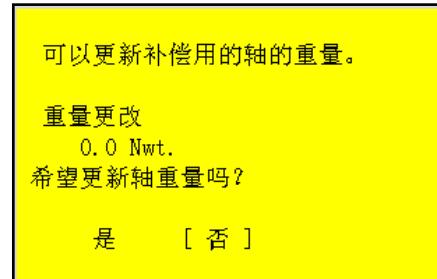
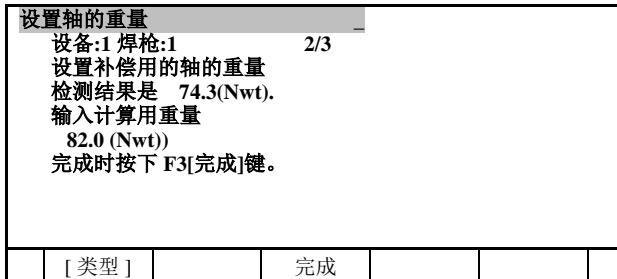
本画面上所显示的各项目的含义如下所示。确认各自的状态。

项目	说明
重量计算	显示自动重力补偿中所要使用的重力推算是否已经完成。
轴的重量	显示自动重力补偿中所要使用的重力。可以参考推算值而变更重力值。详情请参阅如下的推算焊枪轴重量调整方法。
计算角度	重力推算已经完成时，显示进行了推算的姿势。尚未完成时，显示现在的姿势。
加压角度	使用于补偿压力的举例计算。
压力标定角度	使用于补偿压力的举例计算。压力调整尚未完成时，姿势为 0 度。完成时，成为压力调整时的姿势。
补偿压力	使用现在重力值，基于以加压角度中所显示角度来显示补偿压力。

推算焊枪轴重量调整方法

在实际加压时没有顺利进行补偿时，可以直接调整推算焊枪轴重力。步骤如下所示。

1. 将光标指向轴的重量（推算焊枪轴重力），按下 ENTER 键。显示焊枪轴重量设置画面。
2. 输入重力。上段显示通过重力推算而求出的重力。在设定重力时可供参考。
3. 输入完成后，按下 F3 “完成”。显示提示框，确认输入内容，若没问题就选择是，结束处理。



注释

X 型焊枪上无法进行自动重力补偿。

18.3.3 半自动重力补偿功能的设定

本节就半自动重力补偿功能下焊枪可动部的重力推算步骤进行描述。

半自动重力补偿下的重力推算，根据实际的压力推算焊枪可动部的重力。完成 18.3.1 事前准备后，执行如下作业。

1. 进行压力调整。



使用半自动重力补偿功能时，在进行压力调整前进行 18.3.1 事前准备。压力调整后进行事前准备时，需要再次进行压力调整。

2. 进行手动加压的准备（参见 4.1. 手动加压）。



指定手动加压的加压条件时，按照如下限制进行。

- 在重力补偿类型中指定禁用。
- 压力中指定实际上最常使用的压力。
- 请在压力调整中所指定的最小压力和最大压力的范围内指定压力。

上述作业完成后，按照如下步骤，进行半自动重力补偿功能的设定。

1. 按下 MENU (菜单) 键，显示菜单画面。
2. 选择“6 设置”。
3. 按下 F1 [类型]，显示画面选择菜单。
4. 选择“伺服焊枪”，将光标指向一般设置的“<*详细*>”上，按下 ENTER (输入) 键，显示一般设置画面。
5. 将光标指向重力补偿的“<*详细*>”，按下 ENTER 键，显示重量补偿功能设置画面。
6. 将光标指向半自动重力补偿的“<*详细*>”，按下 ENTER 键，显示半自动重力补偿功能画面。
7. 由此，根据每把焊枪的形状 / 种类进行操作。

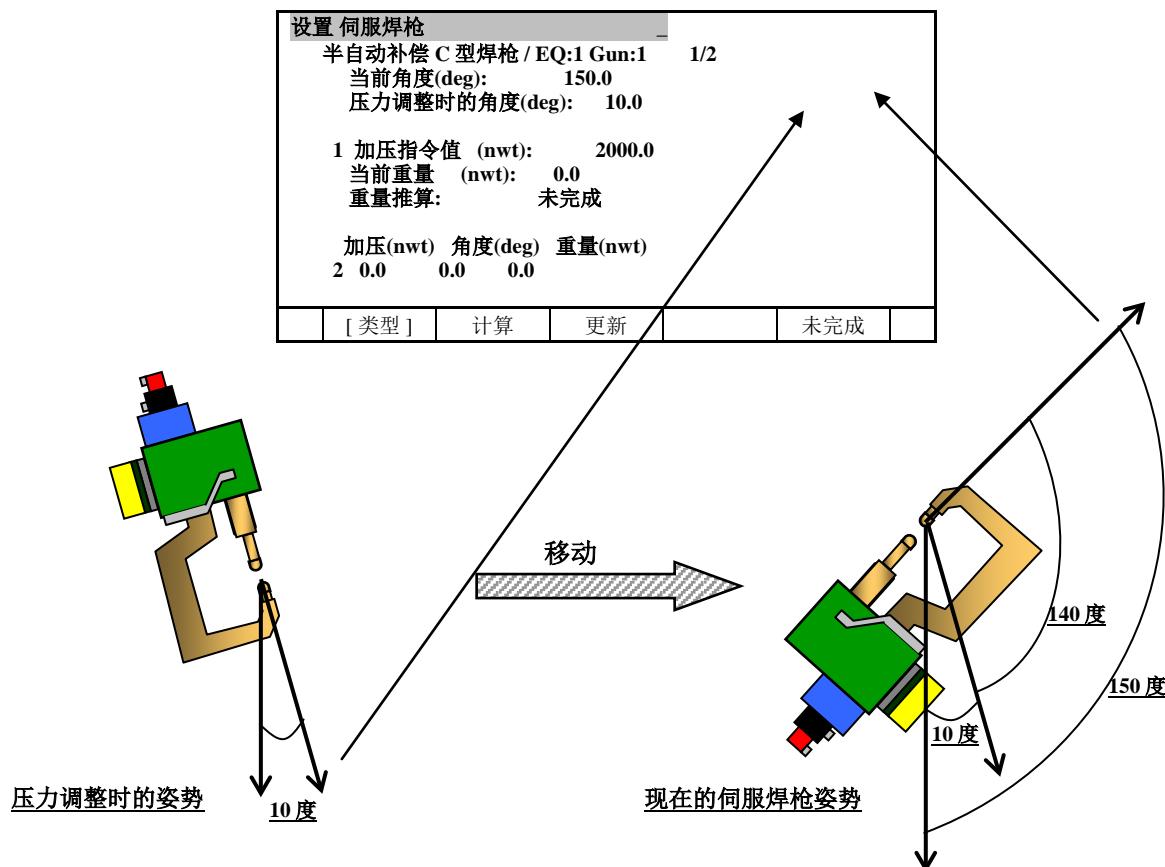
C型焊枪的情形

C型焊枪上，以与压力调整时的姿势不同的焊接姿势进行任意的加压，基于此时的压力测量结果和焊接姿势来推算焊枪可动部的重力。

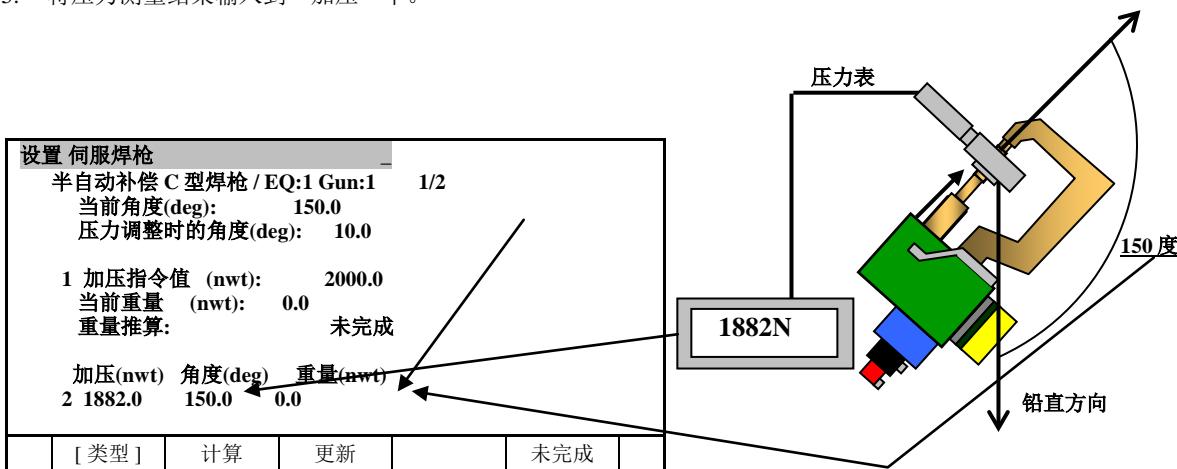
1. 在画面中央的“加压指令值”中，输入与先前准备的手动加压的压力相同的值。
2. 移动伺服焊枪的姿势，一直到压力调整时的姿势与现在的伺服焊枪的姿势离开 70 度以上的位置为止。压力调整时的姿势显示在“压力调整时的角度”中，现在的伺服焊枪的姿势显示在“当前角度”中。

注释

压力调整时的姿势和现在的伺服焊枪姿势之间的角度，将影响到重力推算的精度。此角度越大，重力推算的精度越好。



3. 伺服焊枪的移动完成后，将“当前角度”中所显示的值输入到“角度”中。
4. 在保持原样姿势下，以先前准备的手动加压进行加压，使用压力表测量压力。
5. 将压力测量结果输入到“加压”中。

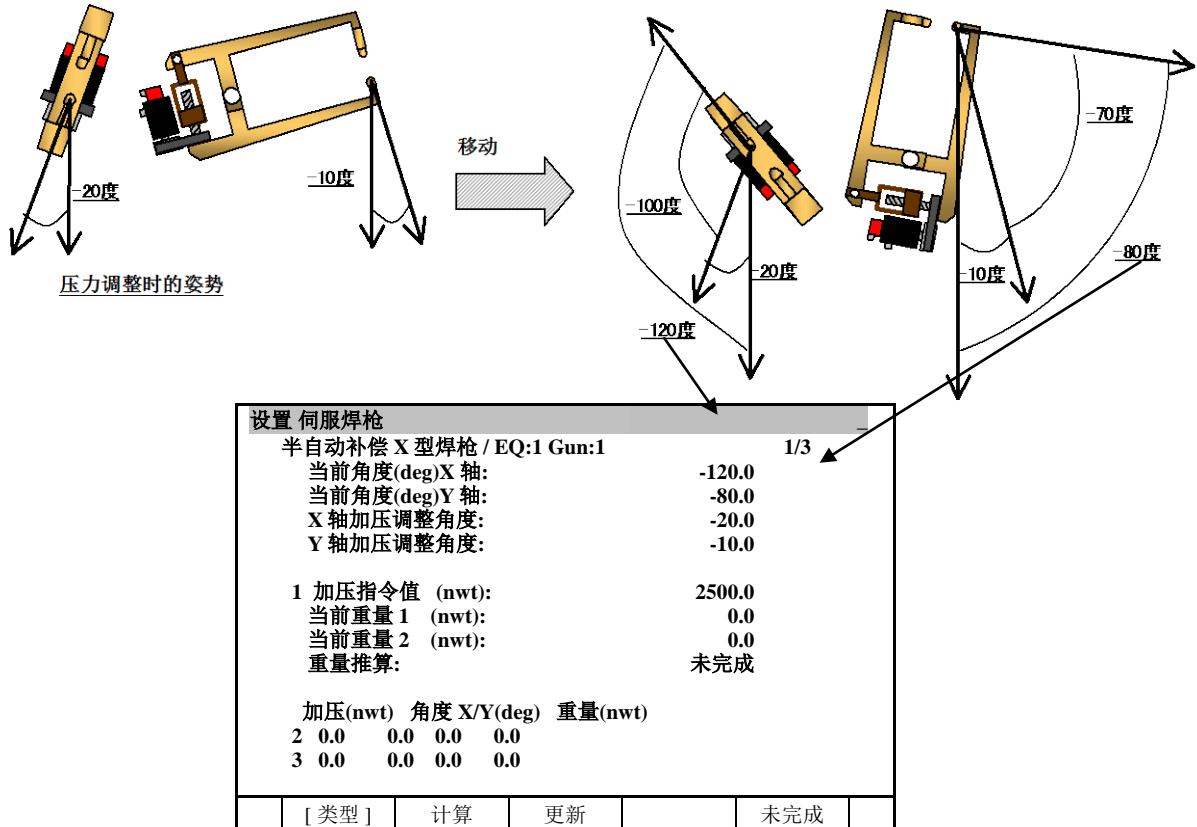


6. 按下 F2 “计算”，计算重力。计算出的重力，显示在画面下段的“重量”项中。
7. 采用 6 步中计算出的重力时，按下 F3 “更新”。画面中段的“当前重量”中显示计算出的重力，重量推算的项目完成。
8. “当前重量”也可直接指定。这种情况下，将光标指向“重量”项，直接输入数值。采用该值时，按下 F3 “更新”。
9. 重新进行重力推算时，按下 F5 “未完成”。

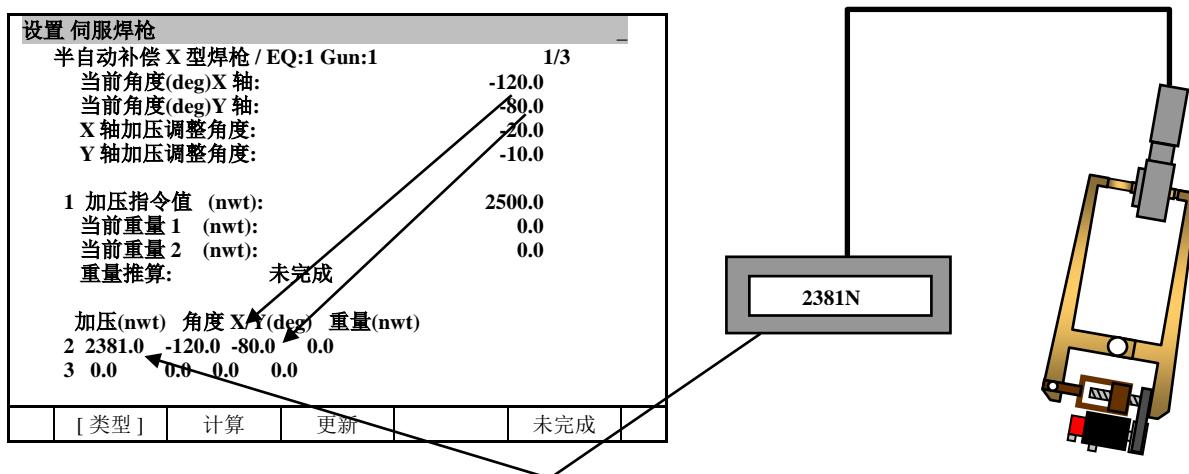
X型焊枪的情形

在 X 型焊枪上也同样地以与压力调整时的姿势不同的焊接姿势进行任意的加压。X 型焊枪上需要采取 2 个姿势进行任意的加压。根据 2 组压力测量结果和加压姿势，推算焊枪可动部的重力。

1. 在画面中央的“加压指令值”中，输入与先前准备的手动加压的压力相同的值。
2. 移动焊枪的姿势，一直到压力调整时的姿势与现在的加压姿势大幅度离开的位置为止。压力调整时的姿势显示在“加压调整角度”中，现在的伺服焊枪的姿势显示在“当前角度”中。加压姿势的确定中，请参照后述的“X型焊枪中为进行重力推算的加压姿势的大致标准”。



3. 伺服焊枪的移动完成后，“当前角度(deg)X 轴”及“当前角度(deg)Y 轴”中所显示的加压角度分别输入到“角度 X/Y”。
4. 在保持原样姿势下，以先前准备的手动加压进行加压，使用压力表测量压力。
5. 将压力测量结果输入到“加压”中。



6. 反复进行 2 到 5 步的操作，输入 2 组的压力和加压姿势。
7. 按下 F2 “计算”，计算重力。计算出的重力，显示在画面下段的重量项中。

8. 采用 7 步中计算出的重力时, 按下 F3 “更新”。画面中段的“当前重量 1”以及“当前重量 2”中显示计算出的重力, 重量推算的项目完成。
9. 重新进行重力推算时, 按下 F5 “未完成”。

X 型焊枪中为进行重力推算的加压姿势的大致标准

为了正确进行半自动重力推算, 要注意如下事项并确定加压姿势。

- 在 2 个姿势不同的旋转轴上改变姿势。将由加压调整姿势绕 Y 轴动作的姿势设定为姿势 1, 进而将由此而绕 X 轴动作的姿势设定为姿势 2。
- 将加压调整姿势和 2 个加压姿势设定为各自大不相同的姿势。作为大致标准, 设定为绕 X 轴或者绕 Y 轴离开 70 度以上。

18.3.4 手动重力补偿功能的设定

本节就手动重力补偿功能下压力一焊接姿势表创建步骤进行描述。

手动重力补偿下, 在多个焊接姿势下测量实际的压力, 创建压力一焊接姿势表, 通过直接插补该表的各焊接姿势下的压力来计算补偿值。18.3.1 事前准备完成后, 执行如下作业。

1. 进行压力调整。



使用手动重力补偿功能时, 在进行压力调整前进行 18.3.1 事前准备。压力调整后进行事前准备时, 需要再次进行压力调整。

2. 进行手动加压的准备 (参见 4.1. 手动加压)。



指定手动加压的加压条件时, 按照如下限制进行。

- 在重力补偿类型中指定禁用。
- 压力中指定实际上最常使用的压力。
- **请在压力调整中所指定的最小压力和最大压力的范围内指定压力。**

上述作业完成后, 按照如下步骤, 进行手动重力补偿功能的设定。

1. 按下 MENU (菜单) 键, 显示菜单画面。
2. 选择“6 设置”。
3. 按下 F1 [类型], 显示画面选择菜单。
4. 选择“伺服焊枪”, 将光标指向一般设置的“<*详细*>”上, 按下 ENTER 键, 显示一般设置画面。
5. 将光标指向重力补偿的“<*详细*>”, 按下 ENTER 键, 显示重量补偿设置画面。
6. 将光标指向手动重力补偿的“<*详细*>”, 按下 ENTER 键, 显示手动重力补偿功能画面。
7. 由此, 根据每把焊枪的形状 / 种类进行作业。

C 型焊枪的情形

C 型焊枪上在多个焊接姿势下进行任意的加压, 基于此时的压力测量结果和焊接姿势创建压力一焊接姿势表。

1. 在“加压指令值”中, 输入与先前准备的手动加压的压力相同的值。
2. 使得伺服焊枪的姿势移动到适当的位置。
3. 伺服焊枪的移动完成后, 将“当前角度”中所显示的值输入到“角度”中。
4. 在保持原样姿势下, 以先前准备的手动加压进行加压, 使用压力表测量压力。
5. 将压力测量结果输入到“加压”中。

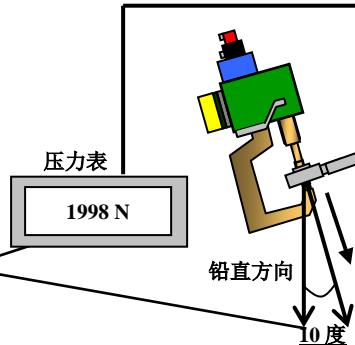
设置 伺服 焊枪

手动补偿 C 型焊枪 / EQ:1 Gun:1 1/14

1 加压指令值 (nwt): 2000.0
重量补偿算式: 未完成
当前角度(deg): 10.0

加压(nwt)	角度(deg)	OK/NG
2 1998.0	10.0	NG
3 0.0	0.0	NG
4 0.0	0.0	NG
5 0.0	0.0	NG
6 0.0	0.0	NG
7 0.0	0.0	NG

[类型] [计算] [未完成]



6. 多次反复进行 2 ~ 5 的操作步骤。

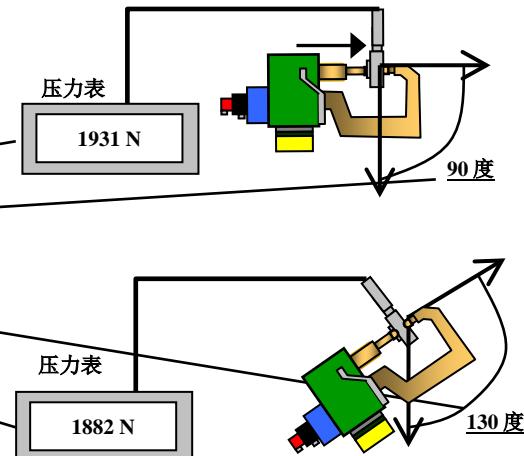
设置 伺服 焊枪

手动补偿 C 型焊枪 / EQ:1 Gun:1 1/14

1 加压指令值 (nwt): 2000.0
重量补偿算式: 未完成
当前角度(deg): 150.0

加压(nwt)	角度(deg)	OK/NG
2 1998.0	10.0	NG
3 1931.0	90.0	NG
4 1882.0	130.0	NG
5 0.0	0.0	NG
6 0.0	0.0	NG
7 0.0	0.0	NG

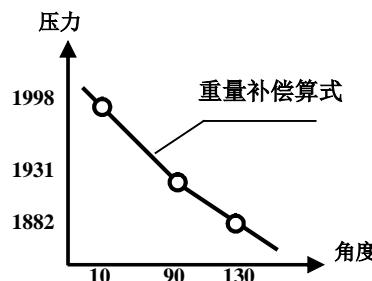
[类型] [计算] [未完成]



注释

手动重力补偿功能的精度，依赖于压力和姿势的数据数。因此，为了改善手动重力补偿功能的精度，需要大量的数据。

7. 按下 F3 “计算”，确认是否计算重力补偿算式，按下 F4 “是”进行计算。只要画面下段显示“计算成功”，操作就完成。确认重量补偿算式项已显示完成。



8. 重新进行重力补偿算式的计算时，按下 F3 “未完成”。

X型焊枪的情形

X型焊枪时，绕各旋转轴的压力变动不同，需要各自的旋转轴，获取旋转角与压力的关系。这里，按照如下步骤输入数值。

1. 显示用来选择计算与绕 X、Y、Z 各轴相关的补偿算式的项目的画面。选择一个，按下 ENTER 键，打开手动补偿算式的计算画面。

18. 伺服焊枪重力补偿功能

B-83264CM/05

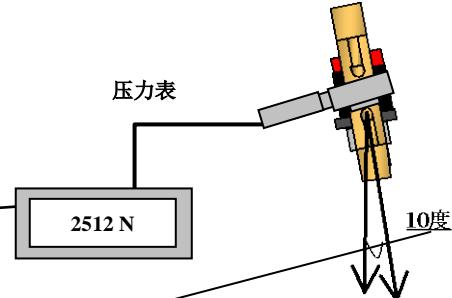
- 在“加压指令值”中，输入与先前准备的手动加压的压力相同的值。

设置 伺服焊枪 0		
手动补偿 X 型焊枪 / EQ:1 Gun:1 1/3		
1 X 轴补偿算式:	<* 详细 *>	
2 Y 轴补偿算式:	<* 详细 *>	
3 Z 轴补偿算式:	<* 详细 *>	
[类型]		

设置 伺服焊枪		
手动补偿 X 轴 / EQ:1 Gun:1 1/14		
1 加压指令值 (nwt):	2000.0 未完成	
重量补偿算式:		
当前角度(deg):		
绕 x 轴旋转角度=	0.0	
绕 y 轴旋转角度=	0.0	
绕 z 轴旋转角度=	0.0	
加压(nwt)	角度(deg)	OK/NG
2 0.0	0.0	NG
3 0.0	0.0	NG
4 0.0	0.0	NG
5 0.0	0.0	NG
6 0.0	0.0	NG
7 0.0	0.0	NG
[类型]		
计算 未完成		

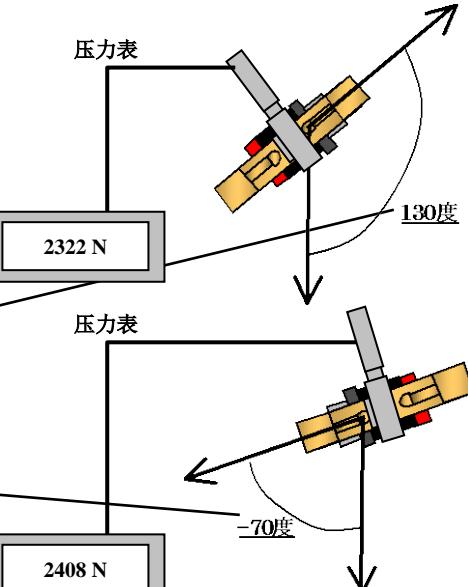
- 使得伺服焊枪的姿势移动到适当的位置。在采取加压姿势之前，参照后述的“加压姿势的注意事项”。
- 伺服焊枪的移动完成后，将“当前角度”中所显示的绕各轴旋转角度中、与所选的旋转轴对应的旋转角度输入到“角度”中。
- 在保持原样姿势下，以先前准备的手动加压进行加压，使用压力表测量压力。
- 将压力测量结果输入到“加压”中。

设置 伺服 焊枪		
手动补偿 X 轴 / EQ:1 Gun:1 1/14		
1 加压指令值 (nwt):	2500.0 未完成	
重量补偿算式:		
当前角度(deg):		
绕 x 轴旋转角度=	10.0	
绕 y 轴旋转角度=	0.0	
绕 z 轴旋转角度=	0.0	
加压(nwt)	角度(deg)	OK/NG
2 2512.0	10.0	NG
3 0.0	0.0	NG
4 0.0	0.0	NG
5 0.0	0.0	NG
6 0.0	0.0	NG
7 0.0	0.0	NG
[类型]		
计算 未完成		



- 多次反复进行 3~6 的操作步骤。

设置 伺服 焊枪		
手动补偿 X 轴 / EQ:1 Gun:1 1/14		
1 加压指令值 (nwt):	2500.0 未完成	
重量补偿算式:		
当前角度(deg):		
绕 x 轴旋转角度=	10.0	
绕 y 轴旋转角度=	0.0	
绕 z 轴旋转角度=	0.0	
加压(nwt)	角度(deg)	OK/NG
2 2512.0	10.0	NG
3 2322.0	130.0	NG
4 2408.0	70.0	NG
5 0.0	0.0	NG
6 0.0	0.0	NG
7 0.0	0.0	NG
[类型]		
计算 未完成		



8. 按下 F3 “计算”，确认是否计算重力补偿算式，按下 F4 “是”进行计算。只要画面下段显示“计算成功”，操作就完成。确认重量补偿算式项已显示完成。
9. 按下 PREV (返回) 键，对别的旋转轴执行同样的操作。
10. 只要绕 XYZ 各轴的补偿算式计算完成，就可以使用手动重力补偿功能。
11. 重新进行重力补偿算式的计算时，按下 F5 “未完成”。

加压姿势的注意事项

采取加压姿势时，要注意如下事项。

- 计算绕 X 轴的补偿算式时，采取使得绕 Y 轴旋转角度在 0 度附近的姿势。
- 计算绕 Y 轴的补偿算式时，采取使得绕 X 轴旋转角度在 0 度附近的姿势。但是，绕 Y 轴旋转角度在±90 度附近时，绕 X 轴旋转角度也可不在 0 度附近。
- 计算绕 Z 轴的补偿算式时，采取使得绕 X、Y 各轴旋转角度在 0 度附近的姿势。

18.4 压力的补偿

本节就如下事项进行描述。

- 重力补偿方法的选择
- 重力补偿状态显示

18.4.1 重力补偿方法的选择

进行压力补偿的方法，可按每个加压条件予以指定。

按照如下步骤指定重力补偿方法。

1. 按下 MENU (菜单) 键，显示菜单画面。
2. 选择“0--下页--”→“3 数据”。
3. 按下 F1 [类型]，显示画面选择菜单。
4. 选择“压力”，将光标指向希望进行补偿的加压条件，按下 F1[类型]，显示加压条件详细画面。
5. 在重力补偿类型项中按下 F4[选择]，选择补偿方法。

重力补偿方法	说明
自动	使用自动重力补偿功能，进行压力的补偿。
半自动	使用半自动重力补偿功能，进行压力的补偿。
手动	使用手动重力补偿功能，进行压力的补偿。
禁用	不进行压力的补偿。



注释

伺服焊枪类型中指定了 X 型焊枪时，重力补偿类型中无法选择自动重力补偿。

18.4.2 重力补偿状态显示

可以在状态画面上，确认加压中的压力补偿状态。

1. 按下 MENU (菜单) 键，显示菜单画面。
2. 选择“0--下页--”→“4 状态”。
3. 按下 F1 [类型]，显示画面选择菜单。
4. 选择“伺服焊枪”，将光标指向重力补偿功能状态的“<*详细*>”上，按下 ENTER 键，显示重量补偿状态画面。

可以在本画面上参阅如下内容。

C型焊枪的情形

状态 伺服焊枪		1/6
重量补偿状态 / EQ:1 Gun:1		
1 压力设定:	0	
2 重力补偿类型:	禁用	
3 重力补偿焊枪类型:	C型焊枪	
4 加压指令值 (nwt):	0.00	
5 补偿值 (nwt):	0.00	
6 C型焊枪角度(deg):	0.00	

项目	说明
压力设定	显示正在执行中或最后所使用的加压条件编号。
重力补偿类型	显示在加压条件内指定的重力补偿功能。
重力补偿焊枪类型	显示当前所选的伺服焊枪类型。
加压指令值	显示在加压条件内指定的压力。
补偿值	显示通过当前所选的重力补偿功能计算而得的补偿值。
C型焊枪角度	显示焊接姿势。

X型焊枪的情形

状态 伺服焊枪		1/9
重量补偿状态 / EQ:1 Gun:1		
1 压力设定:	0	
2 重力补偿类型:	禁用	
3 重力补偿焊枪类型:	X型焊枪	
4 加压指令值 (nwt):	0.00	
5 补偿值 (nwt):	0.00	
6 X型焊枪:		
7 X轴角度(deg):	0.00	
8 Y轴角度(deg):	0.00	
9 Z轴角度(deg):	0.00	

项目	说明
压力设定	表示正在执行中或最后所使用的加压条件编号。
重力补偿类型	显示在加压条件内指定的重力补偿功能。
重力补偿焊枪类型	显示当前所选的伺服焊枪类型。
加压指令值	显示在加压条件内指定的压力。
补偿值	显示通过当前所选的重力补偿功能计算而得的补偿值。
X轴角度	
Y轴角度	显示焊枪姿势坐标系的绕各轴的焊接姿势。
Z轴角度	

18.5 其他功能

本节就其他功能进行描述。

1. 按下 MENU (菜单) 键, 显示菜单画面。
2. 选择 “6 设置”。
3. 按下 F1 [类型] , 显示画面选择菜单。
4. 选择 “伺服焊枪” , 将光标指向一般设置的 “<*详细*>” 上, 按下 ENTER 键, 显示一般设置画面。
5. 将光标指向重力补偿的 “<*详细*>” , 按下 ENTER 键, 显示重量补偿设置画面。

项目	说明
重力补偿 压力下限值 默认: 0.0 (禁用) 最大: 9999.9 最小: 0.0 (禁用)	重力补偿功能启用, 以相比这里所指定的压力更低的压力进行加压时, 可输出报警。 被输出的报警是 “SVGN-218 该压力无法被补偿”。
重力补偿量 上限值 默认: 0.0 (禁用) 最大: 9999.9 最小: 0.0 (禁用)	可以指定补偿量的上限值。计算比这里所指定的值更大的补偿量时, 补偿量将会自动地被变更为这里所指定的值。
重力补偿量 下限值 默认: 0.0 (禁用) 最大: 0.0 (禁用) 最小: -9999.9	可以指定补偿量的下限值。计算比这里所指定的值更小的补偿量时, 补偿量将会自动地被变更为这里所指定的值。

19 伺服焊枪温度补偿功能

19.1 功能概要

温度补偿功能，减缓因伺服焊枪驱动用电机的温度变化而引起的压力变动。

注释

温度补偿功能的控制中使用电机的温度信息。使用温度补偿功能时，建议使用可输出电机温度信息的如下电机或脉冲编码器。

- 电机：A06B-0235-B600（此电机为A06B-0235-B605的脉冲编码器从A860-2010-T341变更为A860-2000-T301的电机。）
- 脉冲编码器：A860-2000-T301

使用上述以外的电机或脉冲编码器时，将市售的温度传感器等安装在电机上，以便能够利用I/O来输入电机的温度信息。

注释

即使在使用温度补偿功能的情况下，也要执行暖机运转。

19.2 事前准备

要使用温度补偿功能，需要完成如下作业。请按照顺序完成作业。

1. 可输出电机温度信息的电机或脉冲编码器的安装/温度传感器等的安装

注释

温度补偿功能的控制中使用电机的温度信息。使用温度补偿功能时，建议使用可输出电机温度信息的如下电机或脉冲编码器。

- 电机：A06B-0235-B600（此电机为A06B-0235-B605的脉冲编码器从A860-2010-T341变更为A860-2000-T301的电机。）
- 脉冲编码器：A860-2000-T301

使用上述以外的电机或脉冲编码器时，将市售的温度传感器等安装在电机上，以便能够利用I/O来输入电机的温度信息。

2. 焊枪自动调整

3. 温度补偿功能的启用

在伺服焊枪调整实用工具画面的压力补偿设置中，将“温度补偿”置于启用。

实用工具 焊枪设置		2/4
设备:1 焊枪:1		
1. 设置焊枪运动方向:		完成
2. 设置焊枪规格, 焊枪零点标定:		完成
减速比:	20.000(mm/rev)	
开放端行程极限:	-200.0(mm)	
加压端行程极限:	20.0(mm)	
3. 自动调整:		完成
4. 压力补偿设置:	<* 详细 *>	
5. 厚度检查标定:		完成
按下回车键，设置该项目		
类型	设备	执行
	重新设定	

压力补偿		1/2
设备:1 焊枪:1		
1.重量补偿:		禁用
2.温度补偿:		启用
类型	返回	启用
		禁用

4. 电机温度信息的确认

参照温度补偿设置画面的“现在的电机温度”，确认已经正确获取电机的温度信息。根据需要，变更设置。

5. 压力调整

在压力调整完成时，显示与温度补偿功能相关的确认画面。

- 有关画面 1，按下 F4[是]。但是，在实际上尚未进行压力调整时，按下 F5[否]。
- 有关画面 2，按下 F4[OK]。这种情况下，由于尚未正确获取电机的温度信息，所以压力调整时的温度获取失败。请在电机的温度信息正确获取的状态下重新进行压力调整，或者从温度补偿设置画面直接指定压力调整时的温度。是否已正确获取电机的温度信息，可通过温度补偿设置画面的“现在的电机温度”进行确认。

画面 1

改变了用于温度补偿功能的压力调整时的温度吗？					
是(F4键): 新值			32.00 (度)		
否(F5键): 旧值			28.00 (度)		
			是	否	

画面 2

获取用于温度补偿的压力调整时的电机温度失败 请确认温度补偿功能的设置内容					
当前的设置值 压力调整时的温度: 0.00 (度)					
				OK	

19.3 温度补偿设置画面

按如下步骤显示温度补偿设置画面。

- 按下[MENU] (菜单) 键。
- 选择 [6 设置]。
- 从 F1 [类型] 选择 [伺服焊枪]。
- 由伺服焊枪设置画面选择“一般设置<*详细*>”。
- 由伺服焊枪一般设置画面选择“温度补偿设置”。

设置伺服焊枪					
电机温度补偿功能 / EQ:1 Gun:1 1/14					
现在的电机温度(度): 32.0					
1 电机温度补偿功能模式:					
2 电机温度系数(%): 0.088					
3 电机温度补偿初始温度(度): 20					
4 压力增加异常上限值: 0					
5 压力减少异常下限值: 0					
6 电机温度异常上限值(度): 140.0					
7 电机温度异常下限值(度): 0.0					
8 异常警报严重度: 故障					
9 异常警报信号号: DO[]					
10 压力调整时温度(度): 32.0					
11 电机温度信息获取方法: AI[]					
12 电机温度信息编号: 2					
13 AI,GI 专用换算系数: 1.0000					
14 AI,GI 专用切片(垂直方向): 0.0					
[类型]	设备	焊枪	结束	更新	

设置项目	说明
现在的电机温度 (度)	现在的电机温度。尚未正确获取电机的温度信息时，显示****。可通过本项目，确认是否已正确获取电机的温度信息。 若按下 F5[更新]，电机的温度信息即被更新。
电机温度补偿功能模式 标准值: 补偿	若在本项目选择补偿，则根据加压时的电机温度对压力进行补偿。 本项目中选择“检查”，不进行压力补偿。用于确认电机温度变化和压力损失量。

设置项目	说明												
电机温度系数 (%) 默认值: 0.088% (αiS 系列的情形)	<p>在本项目中指定电机温度每上升 1°C 减少的压力比率。 使用如下的发那科电机时, 本项目将被自动指定。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>电机</th><th>电机温度系数</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60~69: αiS 系列</td><td>0.088%</td></tr> <tr> <td>80~89: βiS 系列</td><td>0.088%</td></tr> <tr> <td>100~199: αiF 系列</td><td>0.168%</td></tr> <tr> <td>50: $\alpha M6$</td><td>0.168%</td></tr> <tr> <td>除此以外</td><td>0.0%</td></tr> </tbody> </table> <p>使用上述发那科电机以外的电机时, 本项目的初始值为 0.0%。有关电机温度系数, 请向电机厂家咨询, 并直接变更本项目。</p>	电机	电机温度系数	60~69: αiS 系列	0.088%	80~89: βiS 系列	0.088%	100~199: αiF 系列	0.168%	50: $\alpha M6$	0.168%	除此以外	0.0%
电机	电机温度系数												
60~69: αiS 系列	0.088%												
80~89: βiS 系列	0.088%												
100~199: αiF 系列	0.168%												
50: $\alpha M6$	0.168%												
除此以外	0.0%												
电机温度补偿初始温度 (度) 默认值: 20 度	<p>开始压力补偿的温度。电机温度超过本项目中指定的温度后开始压力补偿。 发那科电机时, 自动指定 20 度 (因发那科电机的扭矩减少开始温度为 20 度之故)。</p> <p>使用发那科电机以外的电机时, 有关扭矩减少开始温度, 请向电机厂家咨询, 并直接变更本项目。</p>												
压力增加异常上限值 标准值: 0% (禁用)	<p>伴随电机温度变化的压力的预测增加量超出该上限值时, 发生以下报警。</p> <ul style="list-style-type: none"> 超出了 SVGN-470 压力增加上限值:G%d <p>容许值的单位除 “%” 之外, 可以结合当前的压力单位变更为 “kgf/lbf/nwt” 。各单位的压力预测增加量的计算方法如下所示。</p> <p>指定了 “%” 时:</p> $\text{压力预测增加量}[\%] = (\text{预测压力} - \text{指定压力}) / \text{指定压力}$ <p>指定了 “kgf/lbf/nwt” 时:</p> $\text{压力的预测增加量}[kgf/lbf/nwt] = \text{预测压力} - \text{指定压力}$												
压力减少异常下限值 标准值: 0% (禁用)	<p>伴随电机温度变化的压力的预测减少量低于该下限值时, 发生以下报警。</p> <ul style="list-style-type: none"> 超出了 SVGN-470 压力减少下限值:G%d <p>容许值的单位除 “%” 之外, 可以结合当前的压力单位变更为 “kgf/lbf/nwt” 。各单位的压力预测增加量的计算方法如下所示。</p> <p>指定了 “%” 时:</p> $\text{压力预测减少量}[\%] = (\text{指定压力} - \text{预测压力}) / \text{指定压力}$ <p>指定了 “kgf/lbf/nwt” 时:</p> $\text{压力的预测减少量}[kgf/lbf/nwt] = \text{指定压力} - \text{预测压力}$												
电机温度异常上限值 (度) 默认值: 140 度	<p>在执行点焊指令时, 电机温度超过此上限值时, 发出如下报警。</p> <ul style="list-style-type: none"> SVGN-294 温度超过异常上极限:G%d <p>在这里指定比压力调整时的电机温度更高的值。</p>												
电机温度异常下限值 (度) 默认值: 0 度	<p>在执行压力补偿中的点焊指令时, 电机温度低于此下限值时, 发出如下报警。</p> <ul style="list-style-type: none"> SVGN-295 温度低于异常下极限:G%d <p>在这里指定比压力调整时的电机温度更高的值。</p>												
严重性异常报警 标准值: 报警	<p>该项目指定以下报警的严重性。可以指定是报警还是警告。</p> <ul style="list-style-type: none"> 超出了 SVGN-470 压力增加上限值:G%d 超出了 SVGN-471 压力减少下限值:G%d 超出了 SVGN-294 温度异常上限值:G%d 低于 SVGN-295 温度异常下限值:G%d 												

设置项目	说明
异常报警信号 标准值: 0	发生了以下报警时, 输出 0.5msec 的脉冲。 <ul style="list-style-type: none"> 超出了 SVGN-470 压力增加上限值:G%d 超出了 SVGN-471 压力减少下限值:G%d 超出了 SVGN-294 温度异常上限值:G%d 低于 SVGN-295 温度异常下限值:G%d
压力调整时温度(度) 默认值: 0 度	显示压力调整时的电机温度。若在已经正确获取电机温度信息的状态下执行压力调整, 本项目将被自动设置。
电机温度信息获取方法 默认值: 电机	在本项目中选择获取电机温度的方法。 <ul style="list-style-type: none"> 电机 使用如下电机或脉冲编码器时请予以选择。 <ul style="list-style-type: none"> 电机: A06B-0235-B600 脉冲编码器: A860-2000-T301 AI 从温度传感器等 AI 输入电机温度信息时请予以选择。 GI 从温度传感器等 GI 输入电机温度信息时请予以选择。
电机温度信息编号 标准值: 0	表示电机温度信息获取方法的 AI 或 GI 用的信号编号。变更了本项目时, 要重新通电。
AI,GI 专用换算系数 默认值: 1.0	将采用 AI 或 GI 方式输入的输入值转换成温度时使用的系数。 $\text{电机温度 (度)} = \text{AI,GI 专用换算系数} \times \text{AI,GI 输入值} + \text{AI,GI 专用切片}$
AI,GI 专用切片 (垂直方向) 默认值: 0.0	将采用 AI 或 GI 方式输入的输入值转换成温度时使用的切片。 $\text{电机温度 (度)} = \text{AI,GI 专用换算系数} \times \text{AI,GI 输入值} + \text{AI,GI 专用切片}$

注释

可输出电机温度信息的如下电机或脉冲编码器的输出范围为 0 度~140 度。

- 电机: A06B-0235-B600
- 脉冲编码器: A860-2000-T301

19.4 压力的补偿

本章就如下事项进行描述。

- 压力补偿的条件
- 温度补偿状态显示

19.4.1 压力补偿的条件

符合如下条件时, 根据执行点焊指令时的电机温度对压力进行补偿。

- 已经正确获取电机的温度信息。
- 电机温度超过电机温度补偿开始温度。
- 温度补偿设置画面的“电机温度补偿功能”已被指定为启用。

19.4.2 温度补偿状态显示

可以在状态画面上，确认加压中的压力补偿状态。

1. 按下 **[MENU]** (菜单) 键，显示菜单画面。
2. 选择 “0 -- 下页 --” → “4 状态”。
3. 按下 F1 [类型]，显示画面选择菜单。
4. 选择[伺服焊枪]，将光标指向温度补偿状态的<*详细*>，按下 **[ENTER]**键，显示温度补偿功能状态画面。

可以在本画面上参阅如下内容。

伺服焊枪状态	
电机温度补偿功能 / EQ:1 Gun:1 1/4	
1 压力设定:	0
2 压力指令值 (nwt):	0.00
3 压力补偿值 (nwt):	0.00
4 电机温度(度):	0.0
[类型]	设备
焊枪	

项目	说明
压力设定	显示正在执行中或最后所使用的加压条件编号。
压力指令值	显示在加压条件内指定的压力。
压力补偿值/ 预测压力损失量	温度补偿设定画面的电机温度补偿功能模式被指定为“补偿”时，显示压力的补偿量。 温度补偿设定画面的电机温度补偿功能模式被指定为“检查”时，显示压力损失量的预测。
电机温度(度)	显示电机温度。

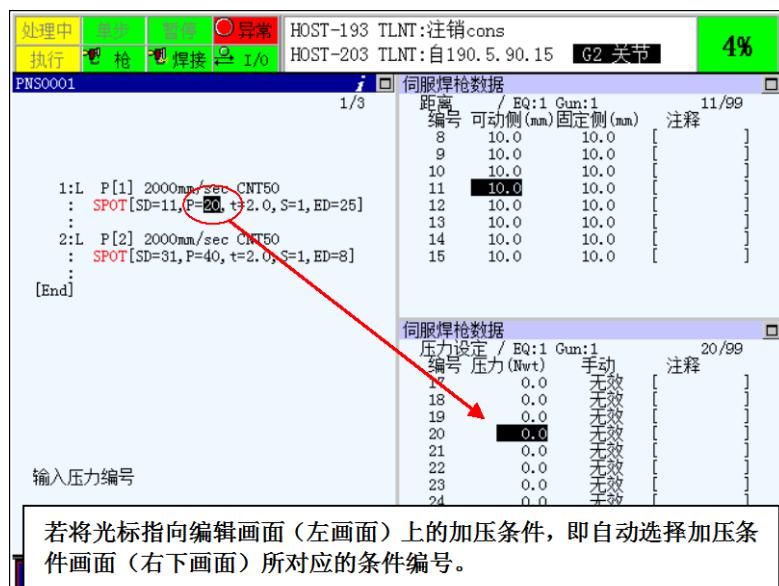
20 条件参照功能

本章就如下两个功能进行描述。

- 条件参照功能
- 简易条件参照功能

20.1 条件参照功能

本功能是这样一种功能，利用该功能可在示教操作时简单参照点焊指令、加压动作指令、电极头修磨指令中所使用的压力条件以及电极头距离条件。通过利用示教器的画面分割功能，使用本功能，即可在右画面上自动显示在左画面上所选择的指令中的条件的设定数据。



20.2 条件参照功能的使用方法

通过如下步骤 1、步骤 2 的任何一个步骤，启动条件参照功能。

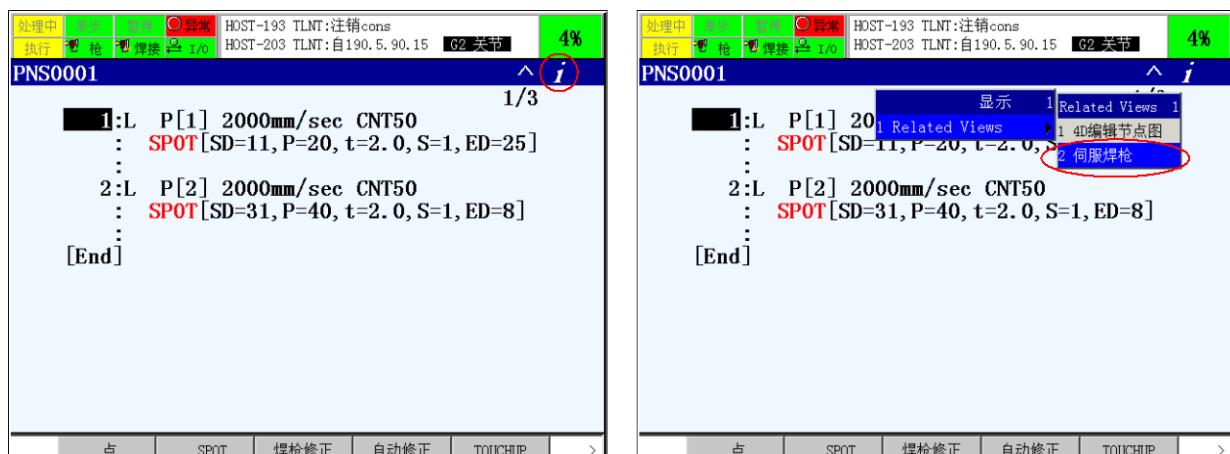
步骤 1

1. 打开程序编辑画面。
2. 一边按 **i** 键一边按 FCTN (辅助) 键。
3. 显示下图所示的画面，选择“相关视图”→“伺服焊枪”。



步骤 2

1. 打开程序编辑画面。
2. 按标题条右侧所显示的 **i** (左下图的红色圆圈圈起来的部分)。
3. 显示右下图所示的画面，选择“Related Views”(相关视图)→“伺服焊枪”。



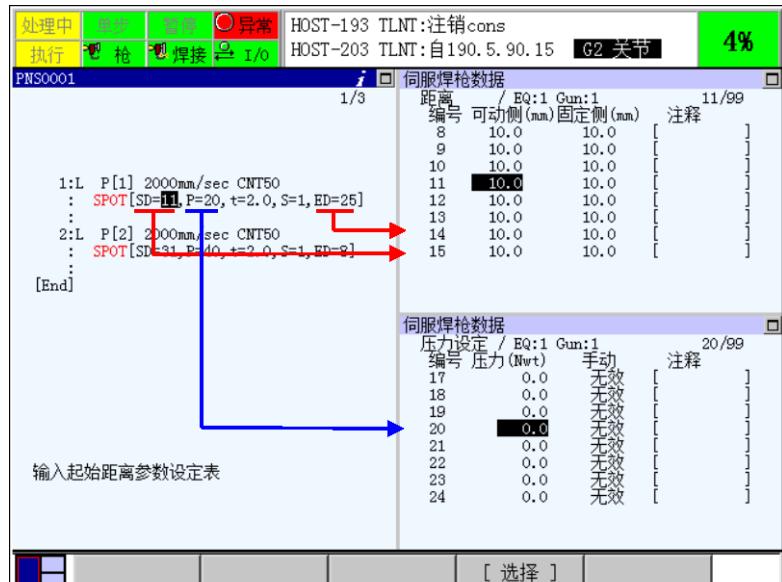
注释

启动条件参照功能后，示教器的画面显示自动成为 3 分割显示。

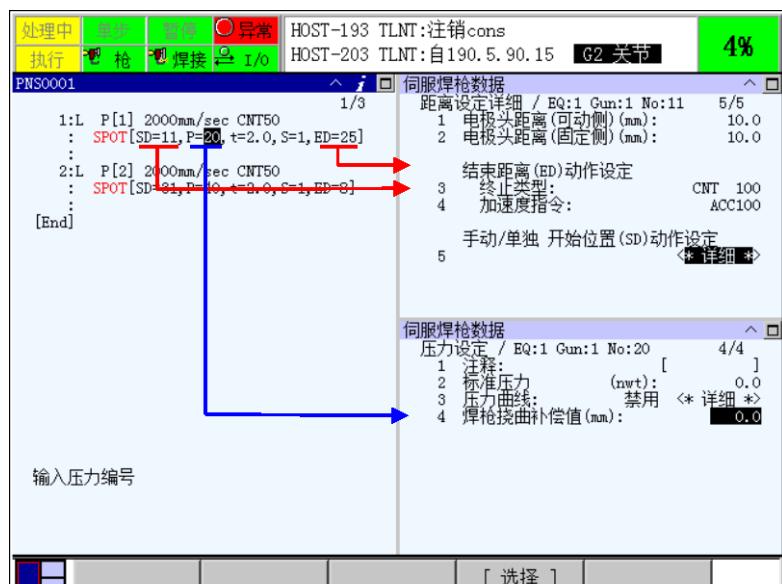
注释

条件参照功能启用时，右侧所显示的画面的标题条变成淡蓝色。这表示右侧的画面与左侧的画面相互链接。

示教器的画面3分割显示后，在左侧的程序编辑画面上，将光标指向指令内所指定的压力条件以及电极头距离条件，光标就会自动跳到右侧的加压条件画面以及电极头距离条件画面的相应条件编号处。



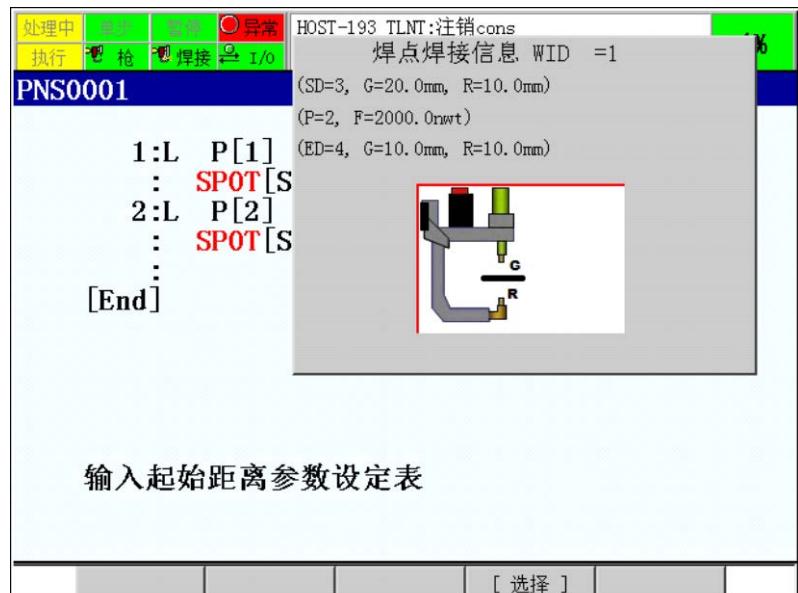
此外，通过预先显示右侧的加压条件画面和电极头距离条件画面的详细画面，就可以在光标移动时显示相应条件编号的详细画面。



20.3 简易条件参照功能

本功能是这样一种功能，利用该功能可瞬时参照点焊指令、电极头修磨指令中所使用的压力条件以及电极头距离条件。无需分割显示示教器的画面，就可以在画面右上方显示所选指令中的条件的设定数据。

要使用本功能，需要如下选项。



项目	说明
焊点焊接信息 WID=	这里显示所选指令中的点焊 ID。点焊 ID 无效时, 始终显示 1。
(SD=, G=, R=)	<p>这里显示所选指令中的开始位置电极头距离条件。</p> <p>SD: 开始位置距离电极头条件编号</p> <p>G: 可动侧电极头距离</p> <p>R: 固定侧电极头距离</p>
(P=, F=)	<p>这里显示所选指令中的加压条件。</p> <p>P: 加压条件编号</p> <p>F: 压力</p>
(ED=, G=, R=)	<p>这里显示所选指令中的结束位置电极头距离条件。</p> <p>ED: 结束位置距离电极头条件编号</p> <p>G: 可动侧电极头距离</p> <p>R: 固定侧电极头距离</p>

20.4 简易条件参照功能的使用方法

步骤

1. 打开程序编辑画面。
 2. 将光标移动到点焊指令内。
 3. 若长时间按住 **i** 键，则会显示视窗，并可确认设定数据。
 4. 若松开 **i** 键，则视窗关闭。

注釋

使用本功能时，将\$UI_CONFIG.\$IHELP_TIMER 指定为 0。

注释

利用示教器的画面分割功能，使用简易条件参照功能时，在左侧的画面上显示程序编辑画面。程序编辑画面尚未在左侧的画面上显示时，无法使用简易条件参照功能。

21 点焊程序位置修正功能

21.1 概要

点焊程序位置修正功能是这样一种功能，它在程序中的各焊点焊接中，对焊点焊接方向的位置偏移连续或自动地进行位置修正。

通过使用本功能，即可实现：

- 整个程序的示教修正时间的缩短
- 基于各种 UIF 的示教修正结果的确认以及浏览
- 示教修正结果的记录

等示教修正作业效率的提高。

要使用本功能，需要如下选项。

点焊程序位置修正功能	A05B-2***-R725
伺服焊枪选项	A05B-2***-J643

若是 7DC1 系列且为标准设定规格(A05B-2**-R651)，还需要如下选项。

伺服焊枪设定软件包	A05B-2***-J979
-----------	----------------

⚠ 警告

位置修正精度，随着焊枪的构造和工件的夹紧状态而变化。

此外，在如下时刻，有的情况下将无法良好确保点焊程序位置修正功能的精度。

- 诸如大型的 X 型焊枪、偏移构造的 C 型焊枪那样焊枪手臂的刚性较小的焊枪之情形
- 焊枪驱动部分的摩擦电阻较大的焊枪之情形
- 焊枪驱动部分有要求精度以上的齿隙之情形
- 焊枪上附带有均压平衡机构或浮控机构，电极头接触工件时焊枪移动的情形
- 工件尚未充分固定，因较小的外力工件大幅度挠曲，或工件位置本身发生变化的情形

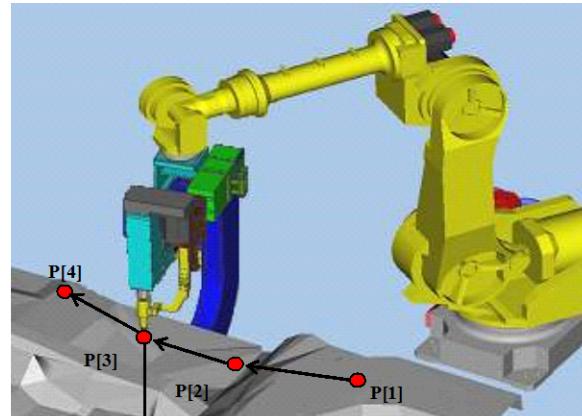
⚠ 注意

本功能以 WARN 报警方式在报警履历中记录与检测结果相关的信息。

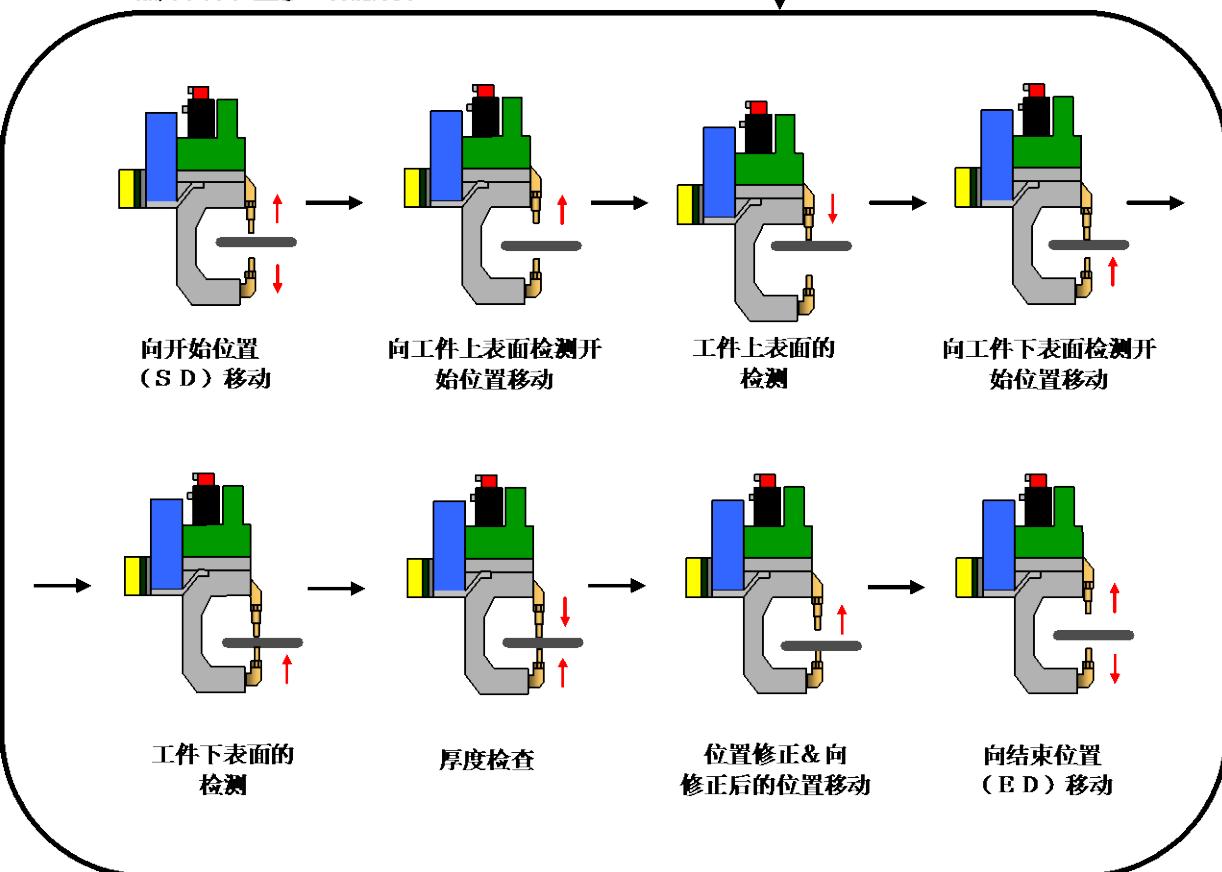
此信息根据警告履历删除功能的设定而不会被记录报警履历中。

建议用户对系统变量\$ER_NOHIS = 0(功能启用) or 2(不将复位记录在履历中)进行设定，在可将 WARN 报警记录在报警履历中的状态下使用本功能。

与警告履历删除功能相关的详情，请参阅 FANUC Robot Series R-30iB/ R-30iB Mate 控制装置（基本操作篇）操作说明书（B-83284CM）的附录 C 系统参数的删除告警履历项。



点焊程序位置修正功能顺序



⚠ 警告

TP 禁用时, 或者 TP 启用时厚度更新功能禁用的情况下, 按上述顺序动作。有关 TP 启用下厚度更新功能启用的动作顺序, 请参阅“21.9 厚度更新功能”。

⚠ 警告

上述顺序的工件上表面检测中, 机器人和焊枪的动作范围有时会相比通常的点焊动作而增大。因此, 复杂环境下作业中使用点焊程序位置修正时, 要确认机器人和焊枪不会与工件的某一部分和外围装置干涉。



警告

上述示教动作中的伺服焊枪以及机器人，在一定的低速度下动作而与倍率无关。



注意

上述顺序的机器人动作中，使用位置寄存器（PR[90]）。因此，请勿将此位置寄存器用于其它用途。此位置寄存器的位置寄存器编号，可以在后述的点焊程序位置修正设置画面上进行变更。

21.2 示教前的准备

要使用点焊程序位置修正，需要完成如下作业。

- 焊枪自动调整
- 压力调整
- 设定工具坐标系
- 读入电极头磨损量标准值
- 处在焊接无效的状态（没有向焊机通电的状态）
- 加压有效

在执行点焊程序位置修正之前，执行如下作业。如下作业，务必在执行点焊程序位置修正前进行。

- 测量电极头磨损量
- 厚度检查校准

厚度检查校准也可通过 TP 程序执行。详情请参阅“21.20 厚度检查校准的执行”的章节。



注意

使用点焊程序位置修正时，焊枪的零点标定和固定侧电极头的 TCP 必须处在正确的状态。

务必进行电极头磨损测量，使得可动侧电极头和固定侧电极头的磨损量处于适当的状态。



注意

通常，为了确保安全，作业人员在进行示教修正时，要在焊接无效状态（没有向焊机通电的状态）下进行。执行点焊程序位置修正功能时，为了确保安全，同样也要在焊接无效状态（没有向焊机通电的状态）下执行。

21.3 点焊程序位置修正功能的执行步骤

点焊程序位置修正，在程序位置修正模式启用时执行。

点焊程序位置修正有两种执行模式。

1. 修正模式：检测工件位置，修正量如在允许范围内，就进行示教修正。
2. 确认模式：检测工件位置，但是不进行示教修正。

默认设定下，已经选择了修正模式。详情请参阅“21.4 点焊程序位置修正设置画面”的章节。

只限于 TP 启用时，具有如下两种执行模式(7 DC2 系列或更新的系列)。

3. 补偿测量模式：在上表面检测简易探寻模式下测量上表面检测补偿值。同时还进行示教修正。
4. 路径检查模式：在点焊程序位置修正执行时进行动作路径的确认。不进行示教修正。

补偿测量模式的详情，请参阅“21.21 上表面检测简易探寻模式”的章节。路径检查模式的详情，请参照“21.22 路径检查模式”的章节。



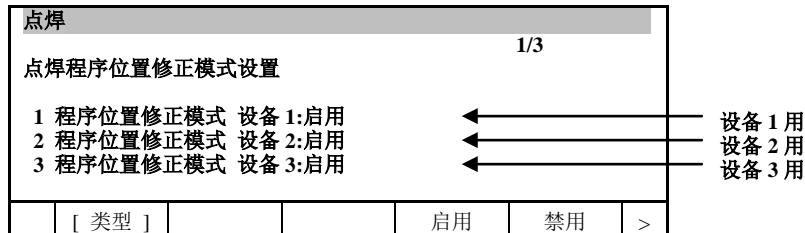
注意

本章中若无特别指定，记载修正模式的相关内容。

程序位置修正模式，通过如下步骤设定为启用。

示教器启用的情形

- 按下 MENU(菜单)键, 显示菜单画面。
- 向点焊程序位置修正设置画面的“示教模式运行”项移动, 根据是否需要示教修正, 选择修正模式或确认模式。
- 选择 [2 试运行]。
- 按下 F1 [类型], 显示画面选择菜单。
- 选择点焊位置修正画面。显示点焊位置修正画面。
- 按下 F4 “启用”, 将程序位置修正模式置于启用。



注意

将程序位置修正模式置于启用时, 画面下半部分显示如下信息。

修正模式: 修正功能运行模式有效 EQ:1

确认模式: 验证功能运行模式有效 EQ:1

补偿测量模式: 用于简易探寻的检测偏移 EQ:1 有效

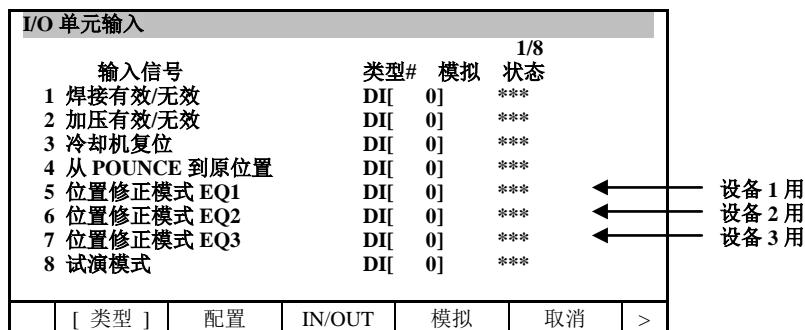
路径检查模式: 路径检查模式有效 EQ:1

补偿测量模式和路径检查模式, 是在 7 DC2 系列或更新的系列中得到支持的功能。

- 执行希望进行位置修正的程序。若执行点焊指令, 则自动执行点焊程序位置修正。

示教器禁用的情形

- 按下 MENU(菜单)键, 显示菜单画面。
- 向点焊程序位置修正设置画面的“自动模式运行”项移动, 根据是否需要示教修正, 选择修正模式或确认模式。
- 选择“5 I/O”。
- 按下 F1 [类型], 显示画面选择菜单。
- 选择单元接口画面。
- 显示单元输入画面或单元输出画面。要切换输入画面和输出画面, 按下 F3 “IN/OUT”。
- 将光标移动到单元输入画面的位置修正模式 EQn, 分配输入信号。(与单元接口 I/O 的操作相关的详情, 请参阅 R-30iB 控制装置 点焊功能操作说明书(B-83284CM-4)。)



- 将光标移动到单元输出画面的位置修正状态 EQn, 分配输出信号。

I/O 单元输出			1/23
17 完成 1 个打点	DO[0]	***	
18 位置修正状态 EQ1	DO[0]	***	
19 位置修正状态 EQ2	DO[0]	***	
20 位置修正状态 EQ3	DO[0]	***	
21 试演状态	DO[0]	***	
22 检测信号	DO[0]	***	

[类型] 配置 IN/OUT 模拟 取消 >

设备 1 用
设备 2 用
设备 3 用

9. 进行电源的 OFF/ON 操作。
10. 将位置修正模式 EQ_n 输入信号置于 ON，并将程序位置修正模式设定为启用。程序位置修正模式启用时，确认位置修正状态 EQ_n 输出信号会自动 ON。
11. 执行希望进行位置修正的程序。若执行点焊指令，则自动执行点焊程序位置修正。

⚠ 警告

执行程序前，务必确认处于程序位置修正模式的状态。

程序位置修正模式的状态，可通过如下方法进行确认。

- 在点焊位置修正功能模式设置画面上程序位置修正模式已被设定为启用
- 执行程序时，示教器上显示信息“点焊程序位置修正功能：EQ_n 有效”
- 位置修正状态 EQ_n 输出信号处于 ON

⚠ 注意

点焊程序位置修正，在如下指令时不予执行。

- 加压动作指令
- 单独点焊指令
- 电极头修磨指令
- 附加了点焊位置修正无效指令的点焊指令（请参阅“21.13 点焊位置修正无效指令”的章节。）

点焊程序位置修正，在如下情况下不予执行。

- 单步模式执行时加压动作禁用的情形

⚠ 注意

程序位置修正模式，在如下状态下被禁用。

示教器启用时

- 在点焊位置修正画面上，将程序位置修正模式置于禁用的情形
- 将示教器切换到了禁用的情形（位置修正模式 EQ_n 输入信号处于 ON 的情形除外）
- 将焊枪的加压切换到了禁用的情形（参见 10. 测试运行。）
- 进行电源的 OFF/ON 操作的情形
- 设备类型为气动焊枪的情形

示教器禁用时

- 将位置修正模式 EQ_n 输入信号置于 OFF 的情形
- 尚未正确分配位置修正模式 EQ_n 输入信号的情形
- 将示教器切换到启用的情形
- 将焊枪的加压切换到了禁用的情形（参见 10. 测试运行。）
- 设备类型为气动焊枪的情形

⚠ 注意

在多个机器人控制的系统中，无法在多个机器人上同时执行点焊程序位置修正。

21.4 点焊程序位置修正设置画面

点焊程序位置修正的各种设定项目，与伺服焊枪一般设置画面的焊枪碰触示教功能位于同一画面上。

通过如下步骤显示点焊程序位置修正的设置画面。

1. 按下 MENU(菜单)键。
2. 选择“6 设置”。
3. 从 F1 [类型] 选择“伺服焊枪”。
4. 由伺服焊枪设置画面选择“一般设置<*详细*>”。
5. 由伺服焊枪一般设置画面选择“焊枪示教设置”。

设置 伺服焊枪	
一般 / EQ:1 Gun:1	1/14
1 电极头磨损量 补偿	禁用
2 焊枪挠曲补偿	禁用
3 加压方向(可动侧):	正
4 加压方向(固定侧):	UT: 1 [+Z]
5 最大电机扭矩(%):	100.0
6 最大压力 (nwt):	4000.0
最大焊枪扭矩(%):	23.0
7 粘枪检测距离(mm):	5
8 电极头磨损量检测:	<* 详细 *>
9 压力调整:	完成 <* 详细 *>
10 电极头磨损量标准:	未完成 <* 详细 *>
11 板厚检测:	<* 详细 *>
12 焊枪行程极限:	<* 详细 *>
13 扭矩超负载保护:	<* 详细 *>
14 焊枪示教设置:	<* 详细 *>

[类型] 设备 焊枪

设置伺服焊枪	
焊枪示教设置 / EQ:1 Gun:1	1/30
普通设置: 焊枪碰触 + 程序修正	
被记录的焊枪打开位置(mm):	5.0
偏移动作速度(mm/sec):	50
位置寄存器(PR[#]):	90
位置误差偏移量(mm):	0.0
用于上表面检测的简易探寻模式:	禁用
厚度检测设置	
厚度误差 上限容许值(mm):	0.5
厚度误差 下限容许值(mm):	2.0
厚度检测的加压上限值 (nwt):	0.0
工件下表面检测距离 有效/无效:	禁用
工件下表面检测距离(mm):	5.0
焊枪机构补偿:	
焊枪机构补偿 启用/禁用:	禁用
补偿距离校准:	未完成
补偿距离(mm):	0.0
X 焊枪示教位置修正参数设置	
距离补偿功能 有效/无效:	禁用
检测位置 补偿距离(mm):	0.0
焊枪碰触设置	
执行厚度检测:	启用
程序位置修正设置	
自动模式运行:	修正
示教模式运行:	修正
确认模式状态 DO[#]:	0
最大位置修正量 容许值(mm):	2.0
最小位置修正量 容许值(mm):	0.0
位置修正量误差 DO[#]:	0
厚度测量误差 DO[#]:	0
工件上表面检测误差 DO[#]:	0
程序位置修正未完成 DO[#]:	0
复位 DI[#]:	0
工件上表面探寻裕度(mm):	5.0
最大重试次数:	2
暂停模式设置	
检测/厚度/位置 ERR 暂停条件:	禁用
点焊位置修正无效 暂停条件:	禁用
暂停模式状态 DO[#]:	0
路径检查动作的速度(mm/s):	20

[类型] 设备 焊枪 结束 >

注释

所显示的画面以及设置项目，有的情况下随软件的选项配置以及系列而不同。

设置项目	说明
普通设置: 焊枪碰触 + 程序修正	
被记录的焊枪打开位置(mm) 默认值: 5.0mm	指定进行位置修正时的可动侧电极头的示教位置。 焊枪示教打开位置+厚度成为可动侧电极头的示教位置。 注释) 连续执行点焊指令时，可动侧电极头不会通过示教点。只有在执行单步模式时才会暂停。

设置项目	说明
偏移动作速度 (mm/sec) 默认值: 50mm/sec	指定检测动作以外的机器人动作速度。 机器人动作在一定速度下动作而与倍率无关。变更速度时请予注意。
位置寄存器 (PR[#]) 默认值: 90	机器人动作中使用内部处理用的位置寄存器。指定该位置寄存器编号。 请勿在别的用途中使用这里指定的位置寄存器。
位置误差偏移量 (mm) 默认值: 0.0mm	位置修正时, 将这里指定的偏移量加入到位置修正量中。
用于上表面检测的简易探寻模式 默认值: 禁用	指定简易探寻模式的启用 / 禁用。 详情请参阅“21.21 上表面检测简易探寻模式”的章节。
厚度检测设置	
厚度误差 上限容许值 默认值: 0.5mm	指定测量厚度值比指定厚度值更厚时的、测量厚度值和指定厚度值的误差容许值。 譬如, 上限容许值为 0.5mm 时, OK: 指定厚度值=2.0mm, 测量厚度值=2.5mm NG: 指定厚度值=2.0mm, 测量厚度值=2.6mm 进行工件下表面检测时, 在发生超过此容许值的误差的情况下, 发出如下警告。 • SVGN-254 厚度检查 1 不在容差范围内:(Eq:%d,Ln:%d)
厚度误差 下限容许值 默认值: 2.0mm	指定测量厚度值比指定厚度值更薄时的、测量厚度值和指定厚度值的误差容许值。 譬如, 下限容许值为 2.0mm 时, OK: 指定厚度值=4.0mm, 测量厚度值=2.0mm NG: 指定厚度值=4.0mm, 测量厚度值=1.9mm 进行工件下表面检测时, 在发生超过此容许值的误差的情况下, 发出如下警告。 • SVGN-254 厚度检查 1 不在容差范围内:(Eq:%d,Ln:%d)
工件下表面检测距离 有效/无效 默认值: 禁用	执行工件下表面检测距离的有效 / 无效。
工件下表面检测距离(mm) 默认值: 5.0mm	指定工件下表面检测距离。通过指定本项目, 可以变更工件上表面检测时的机器人动作范围和工件下表面检测开始位置。有关此项目的详情, 请参阅“21.6 工件下表面检测距离”的章节。
焊枪机构补偿	
焊枪机构补偿 启用/禁用 默认值: 禁用	指定基于焊枪机构部的特性之检测误差补偿的启用/禁用。 但是, 补偿距离校准尚未结束时, 无法设定为启用。
补偿距离校准 默认值: 未完成	表示补偿距离校准的执行状态。 校准尚未完成时, 无法进行补偿。 有关补偿距离校准的执行, 请参阅“21.19 焊枪机构特性补偿校准”的章节。
补偿距离 (mm) 默认值: 0.0	校准的结果, 显示计算出的补偿量。 焊枪机构特性补偿启用时, 在工件上表面的检测结果中累加此补偿值。 另外, 无法从画面变更此参数。

设置项目	说明
X 焊枪示教位置修正参数设置	
距离补偿功能 有效/无效 默认值：禁用	指定 X 型焊枪的示教位置补偿功能的有效 / 无效。 本项目属于 X 型焊枪专用的项目。 本项目有效时，在位置修正时，将检测位置补偿距离加到位置修正量上。
检测位置 补偿距离(mm) 默认值： 0.0mm	X 型焊枪示教位置补偿功能启用时，位置修正时，将这里指定的补偿距离加到位置修正量上。
焊枪碰触设置	
执行厚度检测	指定焊枪碰触示教功能的厚度检查的启用 / 禁用。
程序位置修正设置	
自动模式运行 默认值：修正	本项目可设定自动模式(示教器禁用)的执行模式。 修正：检测工件位置，进行示教修正。 诊断：检测工件位置，不进行示教修正。
示教模式运行 默认值：修正	本项目可设定示教模式(示教器启用)的执行模式。 修正：检测工件位置，进行示教修正。 诊断：检测工件位置，不进行示教修正。 测量偏移：测量简易探寻模式的上表面检测位置补偿值的模式。同时进行示教修正。 通过检查：确认位置修正动作中与外围设备干扰的模式。不进行示教修正。 测量偏移(补偿测量)模式的详情，请参阅“21.21 上表面检测简易探寻模式”的章节。通过检查(路径检查)模式的详情，请参阅“21.22 路径检查模式”的章节。
确认模式状态 DO[#] 默认值： 0	确认模式状态 DO，在确认模式启用时被输出。确认模式在自动和示教的两种模式下可设定为启用。本信号在该两种模式中被输出。使用本信号时，将其嵌入 P L C 而进行监控。
最大位置修正量 容许值(mm) 默认值： 2.0mm	指定针对现在的示教位置的位置修正量的最大容许值。位置修正量大于此容许值时，不进行位置修正，发出如下警告。 • SVGN-237 位置修正量超出范围:(Eq:%d,Ln:%d)
最小位置修正量 容许值(mm) 默认值： 0.0mm	指定针对现在的示教位置的位置修正量的最小容许值。位置修正量小于此容许值时，不进行位置修正，发出如下警告。 • SVGN-237 位置修正量超出范围:(Eq:%d,Ln:%d)
位置修正量误差 DO[#] 默认值： 0	位置修正量误差 DO 在发出如下警告的同时被脉冲输出。本信号的脉冲输出时间宽默认设定下为 500msec。使用本信号时，将其嵌入 P L C 而进行监控。 • SVGN-237 位置修正量超出范围:(Eq:%d,Ln:%d) 本信号被置于 ON 时，表示计算出的位置修正量在位置修正量容许值外。
厚度测量误差 DO[#] 默认值： 0	厚度测量误差 DO 在发出如下任何一个警告的同时被脉冲输出。本信号的脉冲输出时间宽默认设定下为 500msec。使用本信号时，将其嵌入 P L C 而进行监控。 • SVGN-254 厚度检查 1 不在容差范围内:(Eq:%d,Ln:%d) • SVGN-239 检测的厚度超出设定范围:(Eq:%d,Ln:%d) 本信号被置于 ON 时，表示厚度误差超过厚度误差上限 / 下限容许值。

设置项目	说明
工件上表面检测误差 DO[#] 默认值: 0	工件上表面检测误差 DO, 在发出如下任何一个警告的同时被脉冲输出。本信号的脉冲输出时间宽默认设定下为 500msec。使用本信号时, 将其嵌入 P L C 而进行监控。 <ul style="list-style-type: none"> SVGN-240 板件上表面位置超出容差范围:(Eq:%d,Ln:%d) SVGN-252 板件检出失败:%d SVGN-260 探寻动作失败 <p>本信号被置于 ON 时, 表示工件上表面检测失败。 (注意) 有关 SVGN-252、SVGN-260, 请参阅“21.23 故障排除”的章节。</p>
程序位置修正未完成 DO[#] 默认值: 0	程序位置修正未完成 DO, 在发出如下警告时被输出。 <ul style="list-style-type: none"> SVGN-237 位置修正量超出范围:(Eq:%d,Ln:%d) SVGN-239 检测的厚度超出设定范围:(Eq:%d,Ln:%d) SVGN-240 板件上表面位置超出容差范围:(Eq:%d,Ln:%d) SVGN-252 板件检出失败:%d SVGN-254 厚度检查 1 不在容差范围内:(Eq:%d,Ln:%d) SVGN-260 探寻动作失败 <p>因此, 操作者在结束程序时, 需要确认本信号。如果本信号处于 ON, 表示程序中的任何一个焊点焊接中, 位置修正未完成。也可以将本信号嵌入 P L C。</p>
复位 DI[#] 默认值: 0	在已将程序位置修正未完成 DO 嵌入 P L C 中时, 操作者需要采取从外部切断程序位置修正未完成 DO 的手段。若输入复位 DI 信号, 程序位置修正未完成 DO 即被切断。
工件上表面探寻裕度(mm) 默认值: 5.0mm	指定工件上表面探寻裕度。通过指定本项目, 即可变更工件上表面检测的开始位置。
最大重试次数 默认值: 0	最大重试次数指定为 1 以上时, 在通过发出如下警告而工件上表面检测失败时, 可自动地重新进行工件上表面检测。 <ul style="list-style-type: none"> SVGN-252 板件检出失败 SVGN-260 探寻动作失败 <p>重新进行工件上表面检测时, 在机器人再次移动到开始位置 (SD) 后, 开始工件上表面的检测动作。 (注意) 有关 SVGN-252、SVGN-260, 请参阅“21.23 故障排除”的章节。</p>
暂停模式设置	

设置项目	说明
检测/厚度/位置 ERR 暂停条件 默认值: 禁用	<p>检测/厚度/位置 ERR 暂停条件, 在发出如下警告时, 可以使机器人在位置修正动作的结束位置暂停。</p> <ul style="list-style-type: none"> SVGN-237 位置修正量超出范围:(Eq:%d,Ln:%d) SVGN-239 检测的厚度超出设定范围:(Eq:%d,Ln:%d) SVGN-240 板件上表面位置超出容差范围:(Eq:%d,Ln:%d) SVGN-252 板件检出失败:%d SVGN-254 厚度检查 1 不在容差范围内:(Eq:%d,Ln:%d) SVGN-260 探寻动作失败 <p>禁用的情形 机器人不会暂停。</p> <p>警告的情形 机器人将如下报警转换为警告, 并自动暂停。</p> <ul style="list-style-type: none"> SVGN-236 [暂停模式]检测/厚/位置错误 <p>报警的情形 机器人会因如下报警而暂停。</p> <ul style="list-style-type: none"> SVGN-236 [暂停模式]检测/厚/位置错误 <p>再启动时, 请排除暂停的原因。此外, 可根据需要, 在结束位置利用手动及焊枪碰触示教功能进行位置修正, 或者重新执行点焊程序位置修正。</p>
点焊位置修正无效 暂停条件 默认值: 禁用	<p>点焊位置修正无效暂停条件, 在执行附带点焊位置修正无效指令的点焊指令时, 可以使机器人在位置修正动作的开始位置暂停。</p> <p>禁用的情形 机器人不会暂停。</p> <p>警告的情形 机器人将如下报警转换为警告, 并自动暂停。</p> <ul style="list-style-type: none"> SVGN-238[暂停模式]焊点位置修正禁用 <p>报警的情形 机器人会因如下报警而暂停。</p> <ul style="list-style-type: none"> SVGN-238[暂停模式]焊点位置修正禁用 <p>点焊位置修正无效暂停条件, 只有在示教器被设定为禁用时可以使用。有关点焊位置修正无效指令, 请参阅“21.13 点焊位置修正无效指令”的章节。</p>
暂停模式状态 DO[#] 默认值: 0	<p>暂停模式状态 DO, 通过检测/厚度/位置 ERR 暂停条件或点焊位置修正无效暂停条件的警告, 在机器人暂停时被脉冲输出。脉冲输出时间宽默认设定下为 500msec。使用本信号时, 将其嵌入 P L C 而进行监控。</p> <p>在报警中指定了检测/厚度/位置 ERR 暂停条件或点焊位置修正无效暂停条件时, 本信号不会被输出。</p>
路径检查动作的速度(mm/s) 默认值: 20mm/s	选择路径检查动作模式时的 TCP 速度、以及焊枪轴速度。本速度适用于在焊点附近的路径检查动作中。对于气割动作没有影响。

可针对每台设备设定如下的设置项目。无法针对每把焊枪进行设定。

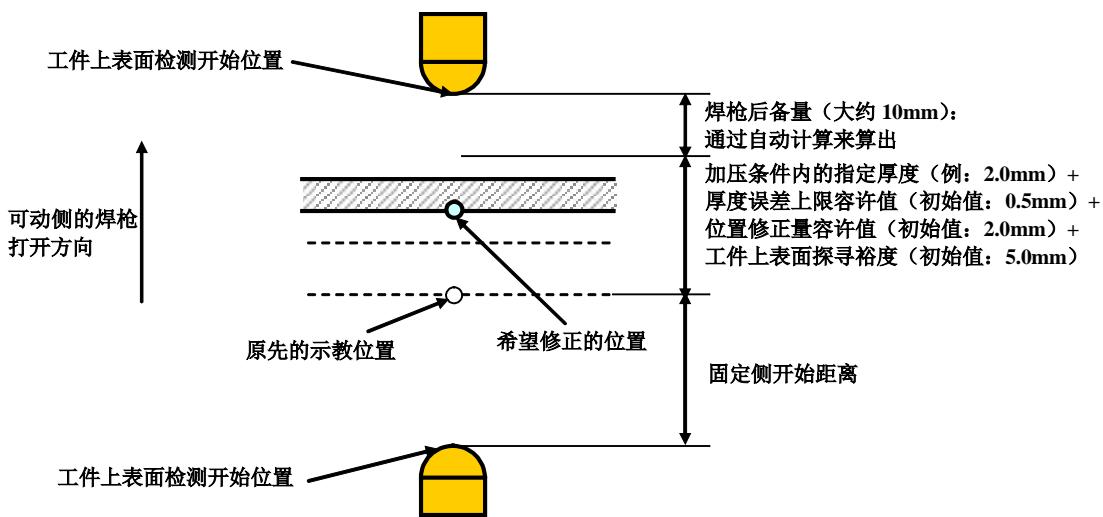
- 最大位置修正量容许值
- 最小位置修正量容许值
- 位置修正量误差 DO
- 厚度测量误差 DO
- 工件上表面检测误差 DO
- 程序位置修正未完成 DO
- 复位 DI 信号

- 执行厚度检测
- 检测/厚度/位置 ERR 暂停条件
- 点焊位置修正无效暂停条件
- 暂停模式状态 DO

 **警告**

如下设置项目，将影响到工件上表面检测开始位置。复杂环境下的作业中，大幅度变更如下设置项目时，在焊枪移动到工件上表面检测开始位置时，确认焊枪与工件的某一部分和外围设备不会干涉。

- 厚度误差上限容许值
- 最大位置修正量容许值
- 工件上表面探寻裕度

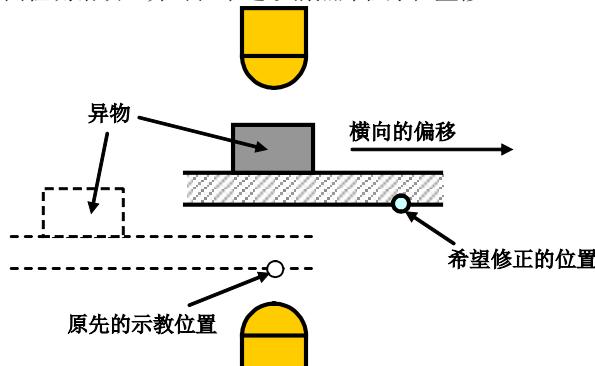


有关工件上表面检测范围，请参阅“21.5 工件上表面的检测范围”的章节。

21.5 工件上表面的检测范围（工件上表面的偏移容许范围）

执行点焊程序位置修正时，工件的设置位置有的情况下已经向着横向偏移。此时，若工件上表面有螺母等异物，将有可能无法正确进行位置修正，或在厚度检查时损坏工件。

工件上表面的检测范围（工件的偏移容许范围），在工件上表面检测时，检测到超过工件上表面的检测范围的工件上表面位置时，会发生工件上表面检测错误，并可在中途取消点焊程序位置修正。



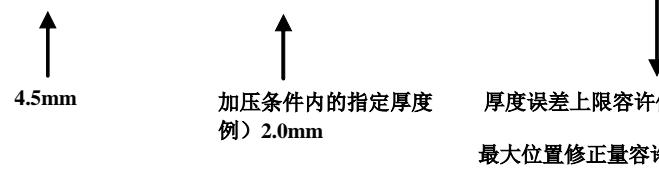
工件上表面的检测范围，根据设置画面内的如下项目的设定值而决定。

- 厚度误差上限容许值
- 位置修正量容许值

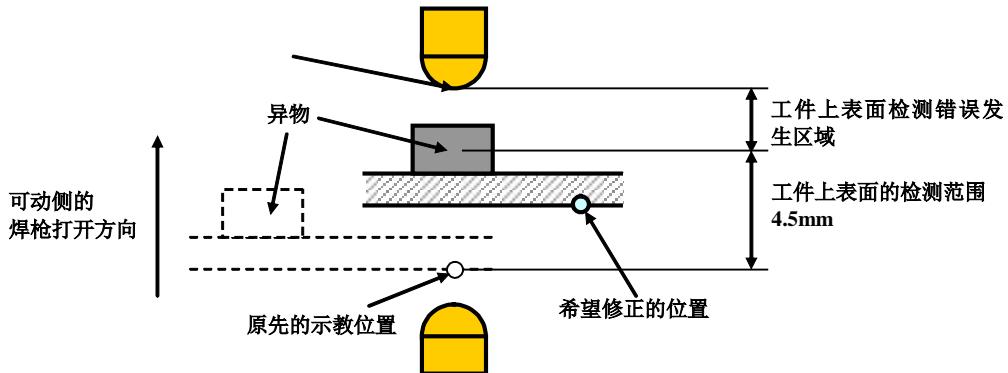
变更上述项目设定值时，示教器上显示如下的提示信息。

提示消息

工件上表面的检测范围 = 指定厚度 + 2.5mm



上述提示信息的情况下,工件上表面的检测范围为4.5mm。因此,自原先的示教位置向着可动侧的焊枪打开方向直至4.5mm就成为工件上表面的检测范围,测量到其以上的工件上表面位置时,发生工件上表面检测错误,中途取消点焊程序位置修正。

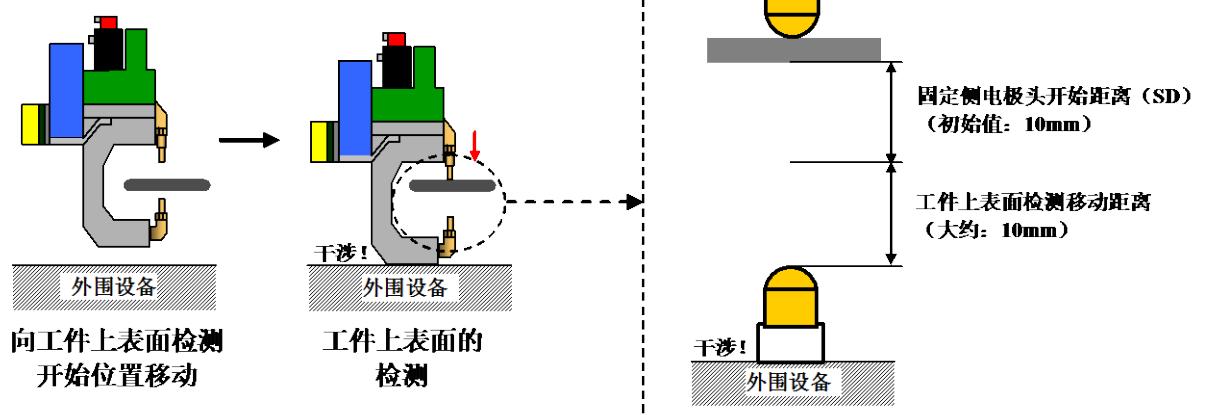


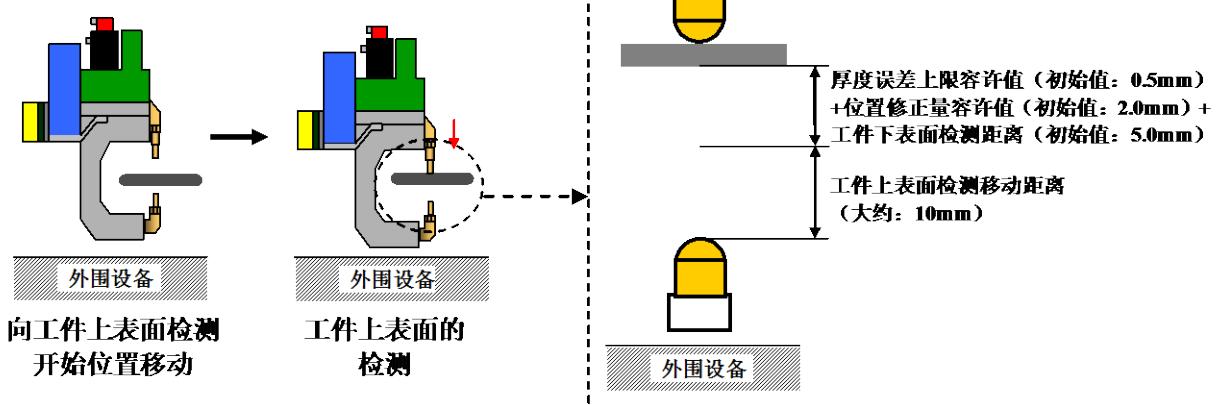
工件上表面的检测范围,影响到工件上表面检测开始位置。复杂环境下的作业中,决定较大的工件上表面检测范围时,在焊枪移动到工件上表面检测开始位置时,确认焊枪与工件的某一部分和外围设备不会干涉。

21.6 工件下表面检测距离

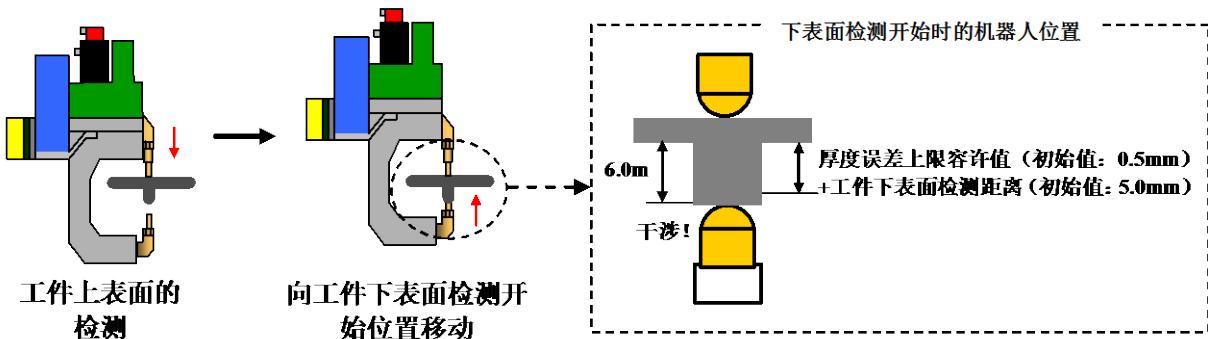
在进行工件上表面检测时,通过机器人动作使得焊枪向下方向移动,移动距离相当于工件上表面检测移动距离。因此,在复杂的环境下,固定侧的焊枪恐会与外围设备等干涉。通过将设置画面的工件下表面检测距离有效/无效置于启用,可以减小此时焊枪的移动量。

工件下表面检测距离有效 / 无效禁用的情形



工件下表面检测距离有效 / 无效启用的情形

希望进一步减小焊枪的移动量时，变更设置画面的工件下表面检测距离。但是，工件下表面检测距离，如下图所示那样，也适用于工件下表面检测开始位置。工件下表面有间隙或异物时，若以较小的值指定工件下表面检测距离，在机器人向工件下表面检测开始位置移动时，恐会出现间隙或异物压溃。因此，在指定工件下表面检测距离时，要考虑间隙和异物的大小。

工件下表面检测距离有效 / 无效启用的情形

上图的情况下，工件下表面检测距离要指定为 5.5mm 以上。

21.7 检测参数校准功能

因伺服焊枪机构上的特性或其变化，有的情况下会错误检测工件（检测到与工件不同的位置），并在焊枪接触到工件之前焊枪轴动作或机器人动作停止。这样的情况下，通过执行检测参数校准功能，就可以获得对应于个别伺服焊枪的检测参数。



注意
本功能是用来预防在接触到工件之前探寻动作停止的错误检测的一种功能。

准备

要将检测参数校准功能置于启用，进行如下设定。

1. 按下 MENU(菜单)键。
2. 选择“6 设置”。
3. 从 F1 [类型] 选择“伺服焊枪”。
4. 由伺服焊枪设置画面选择“一般设置<*详细*>”。
5. 由伺服焊枪一般设置画面选择“焊枪示教设置”。
6. 在点焊程序位置修正的设置画面上，按下 NEXT 键后，按下 F7 “DET CFG”。
7. 在检测条件设置画面上，按下 F4[选择]，将检测条件设置为可变阈值。

校准执行

执行检测参数校准的方法有如下两种。

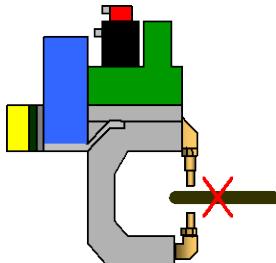
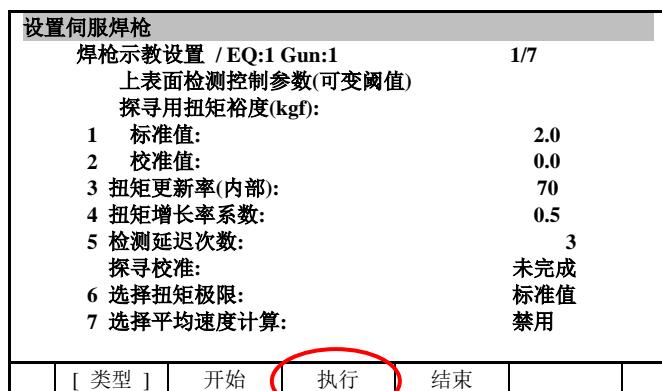
1. 在伺服焊枪自动调整中自动执行的方法
2. 由可变阈值详细画面执行的方法

伺服焊枪自动调整动作中，执行检测参数校准。有关执行伺服焊枪自动调整的方法，请参阅“2.5 伺服焊枪调整实用工具”的章节。

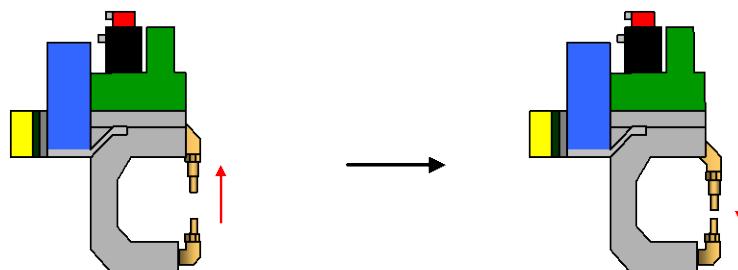
本节中就从可变阈值详细画面执行的方法进行描述。由上述检测条件设置画面按下 F5 “详细”而向可变阈值详细画面移动。画面显示中通过如下步骤执行校准动作。

1. 将 TP 设定为启用。
2. 按下 SHIFT+F3，执行校准动作。

动作中请勿松开 SHIFT 键。



校准前，确认焊枪轴的动作范围内没有工件等。



开始时，焊枪一直打开到动作开始位置。

在探寻速度(默认 4mm/sec)下一直移动到焊枪关闭为止，完成操作。

注释

通过校准求出的检测参数，在工件上表面检测步骤 1 和工件下表面检测中共同。只要在其中一方进行校准，就无需再一次进行另一方的校准。只要选择可变阈值就可适用。

检测参数的适用方法

若正确执行校准动作，探寻校准项会显示完成。处于此状态时，可使用通过校准而求出的参数。设定如下项目，将参数设定为有效。

选择扭矩极限

设定检测中对焊枪轴设定的扭矩极限的裕度。选择“校准值”时，设定通过校准求出的值。

选择平均速度计算

在校准时在判断为有可能会发出报警“SVGN-274 速度阈值过低”的情况下，自动地启用本项目。

设置项目	说明
探寻用扭矩裕度(kgf) 标准值 上表面检测 默认值: 2.0kgf 下表面检测 默认值:	探寻用扭矩裕度是在探寻中设定的扭矩极限的裕度。本项是其标准值。
探寻用扭矩裕度(kgf) 校准值 默认值: 0.0kgf	通过校准求得的裕度。 此值大于标准值时，有可能是错误检测。使用校准值。
扭矩更新率(内部)	更新扭矩极限的间隔。
扭矩增长率系数	对更新扭矩极限时的增加量设定的限制。
检测延迟次数	为切实找出工件，延迟检测时间。
探寻校准	显示检测参数校准的执行状态。只要在完成时显示，就可以适用检测参数。
选择扭矩极限	选择在探寻用扭矩裕度中设定标准值还是校准值(=校准值)。 标准值:探寻用扭矩裕度中选择标准值。 校准值:探寻用扭矩裕度中选择校准值。
选择平均速度计算	选择是否将检测时的速度平均化的处理设定为启用。 发出报警“SVGN-274 速度阈值过低”时，将本项目设定为启用。

注意

通过本功能设定的参数，有可能会降低检测灵敏度。因此，根据工件强度，恐会导致工件弯曲，无法适用点焊程序位置修正功能的焊点发生。将设定置于启用后，要在强度小的焊点上进行动作确认。

注意

选择平均速度计算通过校准自动启用时，每次执行位置修正都会发出警告“SVGN-279 使用平均速度。”。这表示校准可能影响到检测灵敏度。

通过手动将选择平均速度计算置于启用，就不再输出 SVGN-279。

注意

伺服焊枪的特性，在持续使用中有可能会发生变化。使用过程中容易发生错误检测时，重新执行校准。

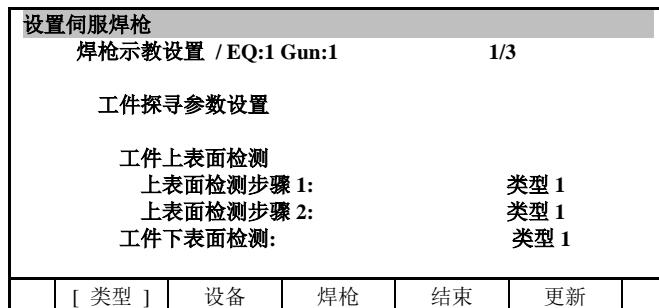
21.8 工件上表面检测和工件下表面检测的参数设定

因伺服焊枪机构上的特性或变化，有的情况下会错误检测工件（检测到与工件不同的位置），并在焊枪接触到工件之前焊枪轴动作或机器人动作停止。这样的情况下，通过调整检测参数就可预防错误检测。

检测参数的变更，在工件探寻参数设置画面上进行。

按如下步骤显示工件探寻参数设置画面。

1. 按下 MENU(菜单)键。
2. 选择“6 设置”。
3. 从 F1 [类型] 选择“伺服焊枪”。
4. 由伺服焊枪设置画面选择“一般设置<*详细*>”。
5. 由伺服焊枪一般设置画面选择“焊枪示教设置”。
6. 在点焊程序位置修正的设置画面上，按下 NEXT 键后，按下 F6 “探寻设置”。



项目	说明
工件上表面检测 步骤 1 默认值: 1	设定工件上表面检测的参数。1 次探寻动作中碰触到工件上表面 2 次。这是与该第一次的接触动作相关的设定。 碰触到工件前检测动作停止时，要变更设定。 变更了本项目后，要按下 F5 “更新”。
工件上表面检测 步骤 2 默认值: 1	设定工件上表面检测的参数。1 次探寻动作中碰触到工件上表面 2 次。这是与该第二次的接触动作相关的设定。 工件检测精度较差时，要变更设定。 变更了本项目后，要按下 F5 “更新”。
工件下表面检测 默认值: 5	设定工件下表面检测的参数。 夹住工件前动作停止时，要变更设定。 变更了本项目后，要按下 F5 “更新”。



通常的使用中，无需变更工件检测参数。只有在工件的错误检测频繁发生时，才要变更工件检测参数。



检测灵敏度恐会因工件检测参数设置而降低，或者在工件上表面检测时使得工件大幅度弯曲，或者在工件下表面检测时产生间隙或弄碎异物。要慎重地进行工件检测参数的设定。

21.9 厚度更新功能

点焊程序位置修正功能，可在进行位置修正的同时执行厚度修正。与厚度修正相关的设定，可以在厚度更新设置画面上进行。

注意

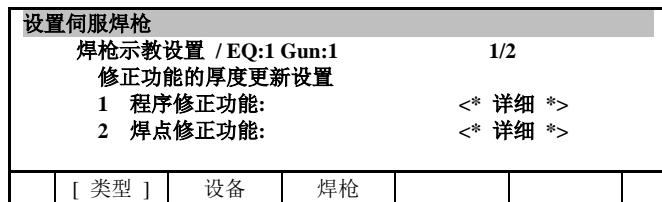
可以通过点焊程序位置修正功能进行厚度修正的，限于如下情形。

1. 在示教器处于启用状态下执行点焊程序位置修正功能。
2. 执行焊枪碰触示教功能。

21.9.1 厚度更新功能设置

按如下步骤显示厚度更新设置画面。

1. 按下 MENU(菜单)键。
2. 选择“6 设置”。
3. 从 F1 [类型] 选择“伺服焊枪”。
4. 由伺服焊枪设置画面选择“一般设置<*详细*>”。
5. 由伺服焊枪一般设置画面选择“焊枪示教设置”。
6. 在点焊程序位置修正的设置画面上，按下 NEXT 键后，按下 F9 “厚度设置”。



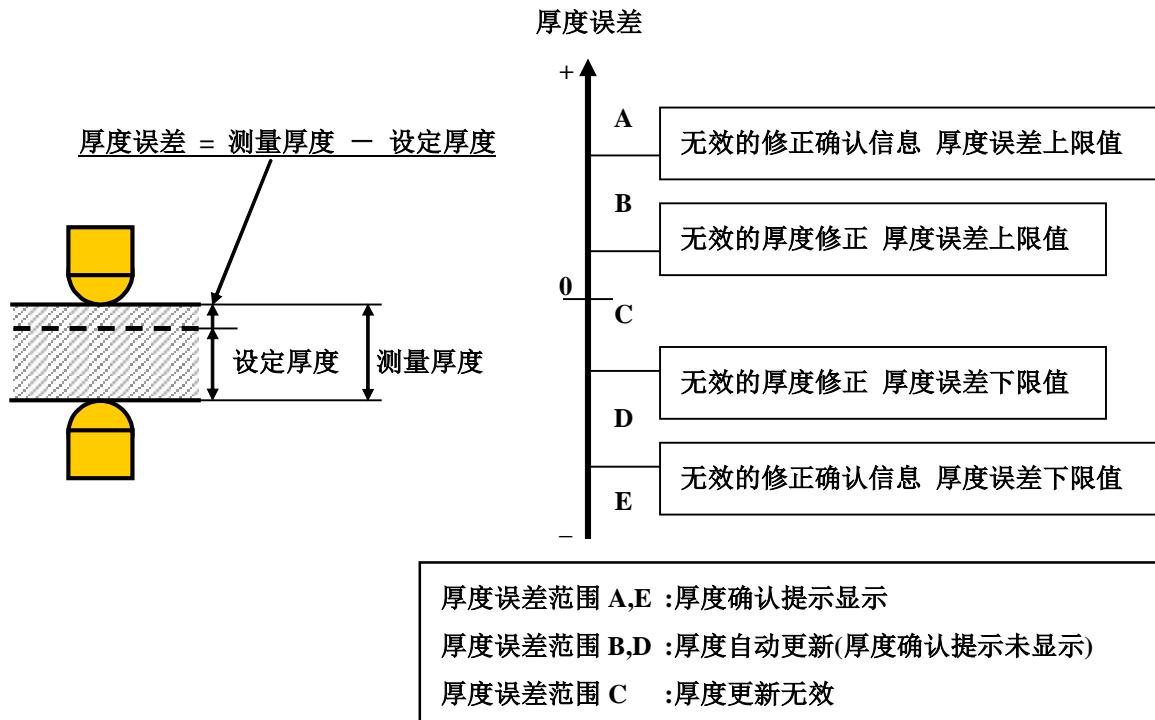
7. 选择程序修正功能或者焊点修正功能的<*详细*>。



可在各详细画面上设定的项目如下所示。

项目	说明
示教点厚度更新 启用/禁用	在示教模式(TP 启用)下执行点焊程序位置修正功能时，设定厚度更新功能的启用/禁用。 启用：在示教模式的点焊程序位置修正功能下，可同时进行厚度修正。 禁用：不进行厚度修正。 本项目只有在程序位置修正功能详细画面上显示。
无效的厚度修正 最大允许误差(mm): 最小允许误差(mm):	厚度误差若在本项设定值的范围内，则不更新厚度。 详情请参阅下图。

项目	说明
无效的修正确认信息	厚度误差若在本项设定值的范围内，则不显示确认信息而更新厚度。
最大允许误差(mm):	详情请参阅下图。
最小允许误差(mm):	



注意

无效的厚度修正的厚度上限误差值所取的值大于无效的修正确认信息的厚度上限误差值时，优先考虑无效的厚度修正的处理。该范围的厚度误差的情况下，不执行厚度修正。

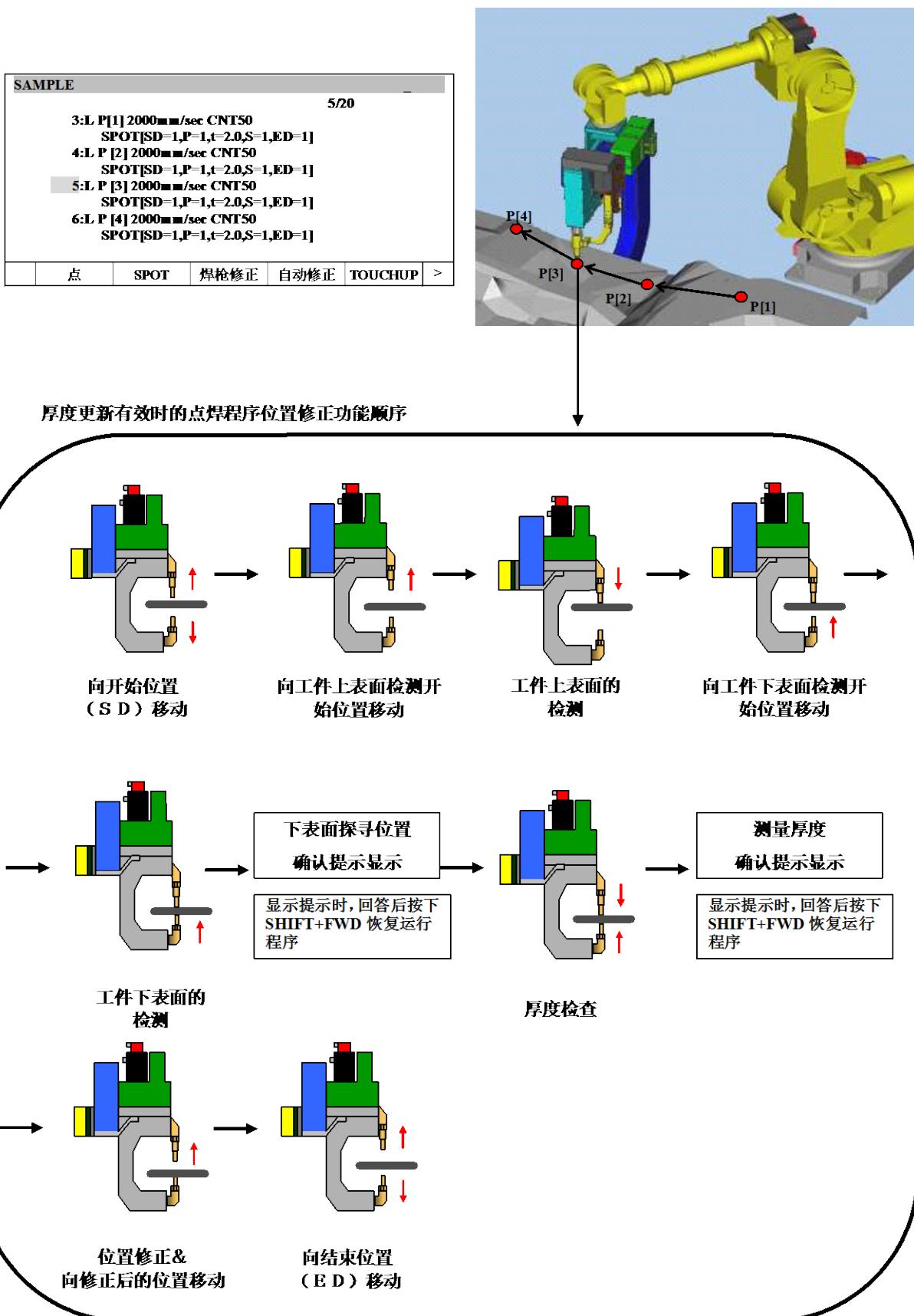
注释

无效的厚度修正和无效的修正确认信息的上限误差值彼此之间、下限误差值彼此之间如果相同，则在进行厚度修正必然会显示确认提示，并可禁止自动更新。相反，希望自动进行厚度修正时，取较大的无效的修正确认信息的上限、下限误差值。

注意

取较大的无效的修正确认信息的上限、下限误差值时，恐会因焊点偏移跨到别的工件上而厚度过大等某种原因，忽略测量不适当厚度的情况。要将设置值控制在适当值的范围内。

21.9.2 厚度更新功能启用时的动作顺序



21.9.2.1 下表面探寻位置确认和测量厚度确认提示

通过工件下表面检测和厚度检查测得的厚度符合修正确认信息显示条件时，执行前一节的各确认提示显示。显示确认提示时，程序暂停。针对确认提示的提问回答后，按下 SHIFT+FWD 键恢复运行程序。

不符合条件时，不会显示这些提示，向后续的顺序转移。



显示有各提示时，若进行光标移动或画面切换，位置修正动作将被中断。

下表面探寻位置确认提示

工件下表面检测时的测量厚度与设定厚度之误差超过厚度修正确认信息无效容许值时，显示如下提示。



若按下 F4 “是”，就会在现在位置修正位置和厚度，显示如下提示。

若按下 F5 “否”，则中断位置修正动作。恢复运行程序时，向后续行转移。



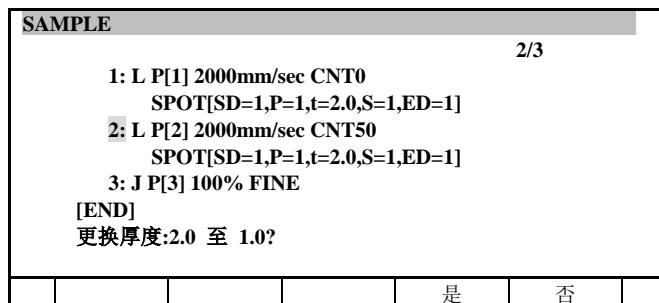
这里修正的位置和厚度是测量中途的信息。选择 F4 “是” 时，为了获得考虑了位置补偿等正确的示教位置和正确的厚度，请勿中断动作。



恢复运行程序，执行厚度检查。

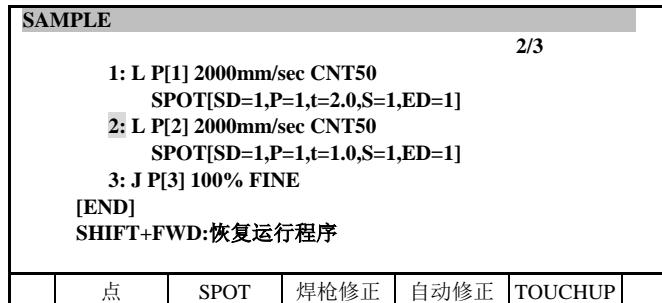
厚度确认提示

厚度检查时的测量厚度与设定厚度之误差超过厚度修正确认信息无效容许值时，显示如下提示。但是，在下表面探寻确认提示内已经确认厚度的情况下(在前述的确认提示中回答 F4 “是”的情形)，若与下表面检测时的厚度没有误差，则不显示此提示。



若按下 F4 “是”，就会修正厚度，并显示如下提示。

若按下 F5 “否”，则中断位置修正动作。恢复运行程序时，向后续行转移。



恢复运行程序，执行向新示教位置的移动和位置修正。



要进行位置修正，必须实际向示教位置移动。在上述步骤中不恢复运行程序，没有进行位置修正时，不会进行示教修正。

21.10 点焊程序位置修正状态画面

可以在状态画面上确认位置修正状态。

通过如下步骤显示点焊程序位置修正的状态画面。

1. 按下 MENU(菜单)键。
2. 选择“0 -- 下页 --”→“4 状态”。
3. 从 F1 [类型] 选择“伺服焊枪”。
4. 由伺服焊枪状态画面选择“点焊程序位置修正状态<*详细*>”。

可以在点焊程序位置修正状态画面上参照如下信息。越是过去执行的越在往画面下部。最多可以显示 50 个数据。

状态 伺服焊枪					
程序位置修正状态 / EQ:1 Gun:1 1/30					
编号	程序名称	行	检测	厚度	修正[mm]
1	SPOT_WELD	6	OK	OK	0.2 OK@
2	SPOT_WELD	5	OK	OK	3.1 NG
3	SPOT_WELD	4	OK	NG	*****
4	SPOT_WELD	3	OK	OK	-0.8 OK@
5	SPOT_WELD	2	OK	OK	0.2 OK
6	SPOT_WELD	1	NG	**	*****



位置修正状态显示的后面若有“@”，则位置数据已被修正。

若无“@”，则位置数据尚未被修正。

项目	说明
程序名称	执行了点焊程序位置修正的程序名称。
行	执行了点焊程序位置修正的点焊行编号。
检测	O K: 工件上表面的检测成功。 N G: 工件上表面的检测失败。 * *: 尚未进行工件上表面的检测。 本项目为 N G 或者 * * 时，尚未进行厚度检查、位置修正。 请参阅“21.23 故障排除”的“工件上表面的检测失败”。
厚度	O K: 指定厚度值和测量厚度值的误差在厚度误差容许值内。 N G: 指定厚度值和测量厚度值的误差在厚度误差容许值外。 * *: 尚未进行厚度检查（厚度测量）。 本项目为 N G 或者 * * 时，尚未进行位置修正。确认压力条件内的指定厚度和设置画面的厚度误差上限 / 下限容许值。

项目	说明
修正[mm]	显示已被计算出的位置修正量。位置修正量为正值时，表示固定侧电极头靠近工件的方向，位置修正量为负时，表示固定侧电极头离开工件的方向。 OK：计算出的位置修正量在位置修正量容许值内。 NG：计算出的位置修正量在位置修正量容许值外。 **：尚未进行位置修正量的计算。 本项目为NG或者**时，尚未进行位置修正。确认设置画面的位置修正量容许值。
位置修正状态	位置数据已被修正时，在位置修正结果之后显示“@”。 如下情况下，位置数据不会被修正。 <ul style="list-style-type: none">· 工件上表面检测距离、测量厚度值、位置修正量的任何一方处在容许范围外的情形· 确认模式启用的情形· 程序禁止写入的情形

要确认各数据的详细，将光标指向各数据，按下F3“详细”。显示各数据的详细状态画面。要返回原先的画面，按下F3“返回”。



项目	说明
程序名称	点焊程序位置修正已被执行的程序名称。
程序行	执行了点焊程序位置修正的点焊行编号。
最大检测距离范围 (mm)	工件上表面检测范围。 有关工件上表面检测范围，请参阅“21.5 工件上表面的检测范围”章节。
检测距离 (mm)	工件上表面的检测结果。 OK：工件上表面的检测成功。 NG：工件上表面的检测失败。 **：尚未进行工件上表面的检测。 本项目为NG或者**时，尚未进行厚度检查、位置修正。请参阅“21.23 故障排除”的“工件上表面的检测失败”。
指定厚度 (mm)	点焊行编号中所指定的加压条件内的指定厚度值。
测量的厚度 (mm)	测量厚度值。 OK：指定厚度值和测量厚度值的误差在厚度误差容许值内。 NG：指定厚度值和测量厚度值的误差在厚度误差容许值外。 **：尚未进行厚度检查（厚度测量）。 本项目为NG或者**时，尚未进行位置修正。确认压力条件内的指定厚度和设置画面的厚度误差上限 / 下限容许值。
最大位置容差 (mm)	位置修正量的最大容许值。确认设置画面。
最小位置容差 (mm)	位置修正量的最小容许值。确认设置画面。

项目	说明
位置状态	显示是否使用检测结果进行了示教修正。 已修正：已进行示教修正。已对位置数据中检测的位置进行示教。 位置未修正：尚未进行示教修正。位置数据保持执行前的状态。
位置修正值	显示已被计算出的位置修正量。 OK：计算出的位置修正量在位置修正量容许值内。 NG：计算出的位置修正量在位置修正量容许值外。 **：尚未进行位置修正量的计算。 本项目为NG或者**时，尚未进行位置修正。确认设置画面的最大/最小位置修正量容许值。
方向	机器人闭合：固定侧电极头靠近工件的方向。 机器人开：固定侧电极头离开工件的方向。 **：尚未进行位置修正量的计算。
位置误差偏移 (mm)	加到位置修正量上的偏移量。有关本项目，确认设置画面的位置修正量偏移或SPTCH_OFS 指令。
重试次数	重新进行工件上表面检测的次数。
日期	点焊程序位置修正被执行的日期。
时间	点焊程序位置修正被执行的时间。

要擦除各数据，将光标指向各数据，按下 F5 “清空”。

要擦除所有的数据，按下 F4 “全部清空”。



警告

已被擦除的数据将无法恢复。

对策

位置修正失败时，可根据一览和详细画面确定其原因。失败原因包括容许值设置的错误和异物检测。本项中介绍其对策。无法利用本项的对策进行改善时，恐会导致错误检测，请参阅“21.23 故障排除”。

原因	对策
选择 检测 NG 详细 工件上表面的检测范围 <工件上表面的检测结果 工件上表面的检测结果离开容许位置。	工件上表面的检测范围表示自示教点至工件上表面的距离的容许范围。根据如下参数来决定。 工件上表面的检测范围(mm) = 指定厚度 + 厚度误差上限容许值 + 最大位置修正量容许值 + 工件上表面检测裕度 工件上表面的检测结果表示自修正前的示教点至工件上表面位置的距离。检测结果正确时，成为如下所示的值。 工件上表面的检测结果(mm) = 示教误差 + 实际厚度 注释：示教误差将向着固定侧电极头关闭方向的误差作为正。这是在修正前的示教位置，工件与固定侧电极头之间存在间隙的状态。 检测结果为适当的值时，确认各容许值的设定。 检测结果异常大时，确认焊点是否有异物或工件的突起等。如有问题，就排除异物，或者进行 XY 方向的修正以避免异常。
选择 厚度 NG 详细 测量厚度 > 指定厚度 + 厚度误差上限容许值 或者 测量厚度 < 指定厚度 - 厚度误差下限容许值 厚度误差大于容许值。	测量厚度适当的情况下，确认是否已正确设定加压条件的厚度值。设定没有问题时，将厚度误差上限容许值、或者下限容许值设定为大于厚度误差。 测量厚度不适当，进行异物和板组件异常等的确认。如有问题，就排除异物，或者进行 XY 方向的修正以避免异常。

原因	对策
选择 修正 NG 详细 位置修正量 > 最大位置修正量容许值 或者 位置修正量 < 最小位置修正量容许值	位置修正量大于最大位置修正量容许值的情形 位置修正量适当时, 通过焊枪碰触示教功能和手动示教进行一次示教修正, 或者取较大的最大位置修正量容许值。 位置修正量不适当, 确认焊点是否有异常。
位置修正量在容许值范围内。	位置修正量小于最小位置修正量的情形 位置修正量适当时, 取较小的最小位置修正量容许值。最小位置修正量容许值 = 0.0mm 时, 由于修正量较小, 检测不会失败。
	位置修正量偏移中输入有值时, 确认该值是否适当。如有问题, 修改 SPTCH_OFST 指令的设定值。

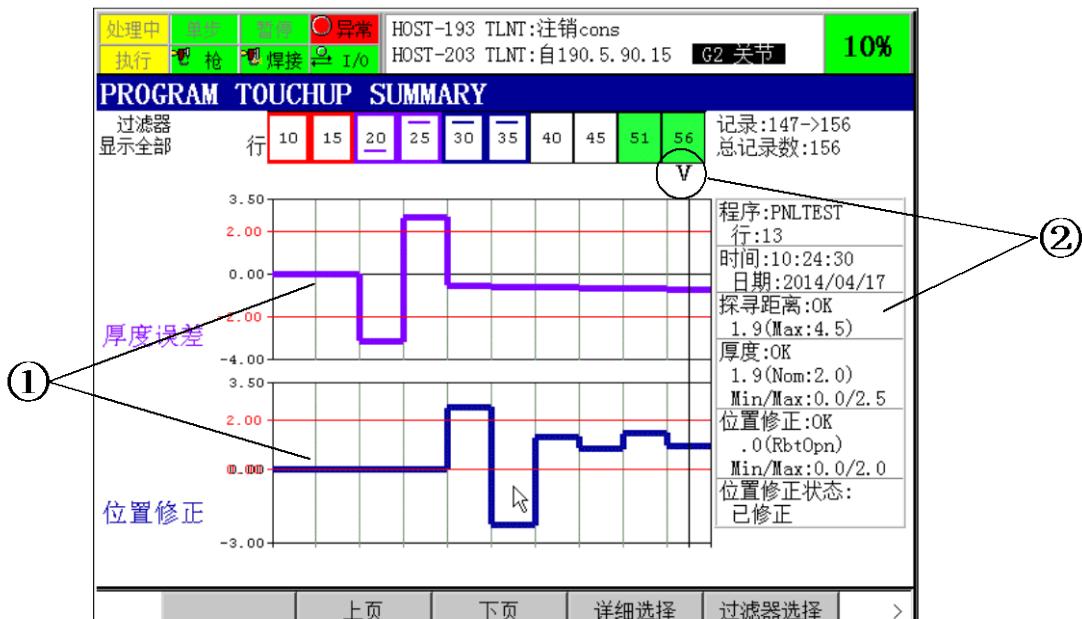
21.11 点焊程序位置修正图表画面

可以在状态画面上，图表显示位置修正的结果记录。

按如下步骤显示点焊程序位置修正图表画面。

1. 按下 MENU(菜单)键。
 2. 选择 “0 -- 下页 --” → “4 状态”。
 3. 从 F1 [类型] 选择 “伺服焊枪”。
 4. 由伺服焊枪状态画面选择“点焊程序位置修正图表<*详细*>”。

点焊程序位置修正图表，可以在工件的同样的位置偏移把握和诊断中使用。



摘要

- 1页最多可以显示10个记录数据。
- 画面右上方显示记录数据的显示范围。
- 显示本画面时，最初显示的是最新的记录数据。
- 记录数据自左向右按照最早记录的顺序显示。

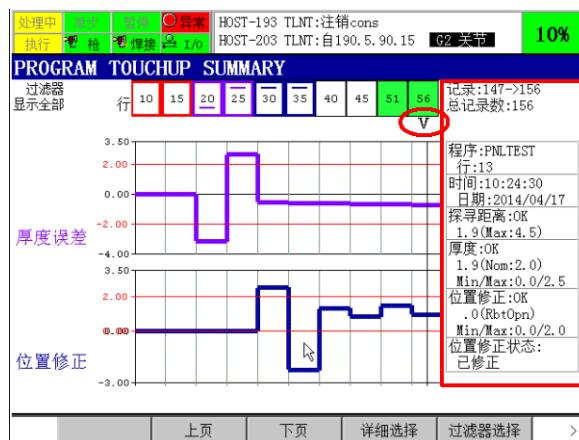


- 图表所示为测量厚度和计算出的位置修正量。（参见①）
- 画面右边显示现在所选行（带有V的行）的详细信息。（参见②）

操作方法

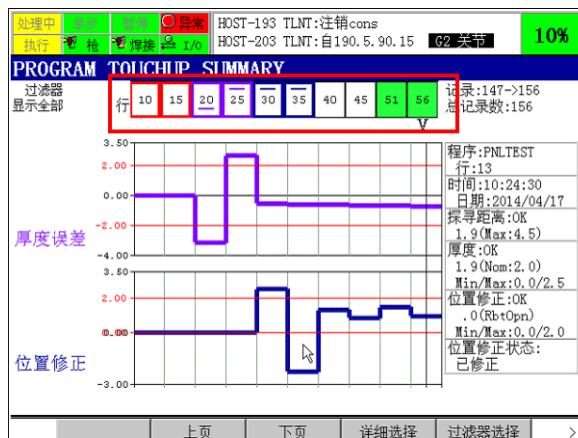
项目	说明
F2[上页]/↑键	显示前面的页（老的记录数据）。
F3[下页]/↓键	显示后续的页（新的记录数据）。
SHIFT+F2[上页]/ SHIFT+↑键	显示最初的页（最老的记录数据）。
SHIFT+F3[下页]/ SHIFT+↓键	显示最后的页（最新的记录数据）。
F4[详细选择]	选择V（显示详细信息的行）。
F5[过滤器选择]	选择过滤器。
F7[评价功能]	进行点焊程序位置修正评价功能的设定。
→键	向右移动V（显示详细信息的行）。
←键	向左移动V（显示详细信息的行）。
SHIFT+→键	向右角移动V（显示详细信息的行）。
SHIFT+←键	向左角移动V（显示详细信息的行）。
ENTER键	将如下的容许值追加显示到图表上。 厚度误差上限容许值 厚度误差下限容许值 最大位置修正量容许值 最小位置修正量容许值

详细信息



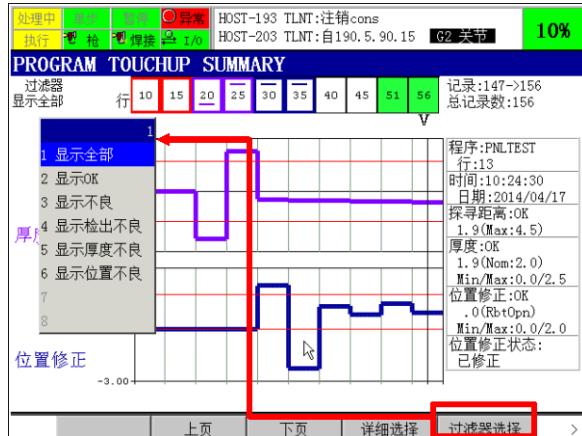
项目	说明
记录: # -> #	现在显示中的记录数据范围。
总记录数: #	记录数据的总数。
V	现在所选的行编号。显示这里所选的行编号的详细信息。
程序:#	点焊程序位置修正已被执行的程序名。
行:#	执行了点焊程序位置修正的点焊行编号。
时间:#	点焊程序位置修正被执行的时间。
日期:#	点焊程序位置修正被执行的日期。
探寻距离:#	O K: 工件上表面的检测成功。 N G: 工件上表面的检测失败。 本项目为 N G 时, 尚未进行厚度检查、位置修正。 请参阅“21.23 故障排除”的“工件上表面的检测失败”。
#(Max:#)	工件上表面的检测结果与工件上表面的检测范围。 工件上表面的检测结果(Max:工件上表面的检测范围) 有关工件上表面检测范围, 请参阅“21.5 工件上表面的检测范围”的章节。
厚度:#	厚度误差=测量厚度值-指定厚度值 O K: 指定厚度值和测量厚度值的误差在厚度误差容许值内。 N G: 指定厚度值和测量厚度值的误差在厚度误差容许值外。 本项目为 N G 时, 尚未进行位置修正。确认压力条件内的指定厚度和设置画面的厚度误差上限 / 下限容许值。
#(Nom:#)	测量厚度值和指定厚度值。 测量厚度值 (Nom:指定厚度值)
Min/Max:#/#	指定厚度值-厚度误差下限容许值 / 指定厚度值+厚度误差下限容许值
位置修正:#	位置修正 (位置修正量)=修正后的位置-修正前的位置 O K: 计算出的位置修正量在位置修正量容许值内。 N G: 计算出的位置修正量在位置修正量容许值外。 本项目为 N G 时, 尚未进行位置修正。确认设置画面的最大/最小位置修正量容许值。
#(#)	计算出的位置修正量和位置修正的方向。 位置修正量(RbtOpn/RbtCls) RbtCls (机器人关闭方向): 固定侧电极头靠近工件的方向。 RbtOpn (机器人打开方向): 固定侧电极头离开工件的方向。
Min/Max:#/#	最小位置修正量容许值 / 最大位置修正量容许值
位置修正状态:#	O K (RbtCls): 位置修正成功。位置修正量的方向, 是固定侧电极头靠近工件的方向。 O K (RbtOpn): 位置修正成功。位置修正量的方向, 是固定侧电极头离开工件的方向。 不良 (检出结果): 工件上表面的检测失败。 不良 (厚度误差): 指定厚度值和测量厚度值的误差在厚度误差容许值外。 不良 (位置误差): 计算出的位置修正量在位置修正量容许值外。 本项目为不良时, 位置修正没有成功。

符号



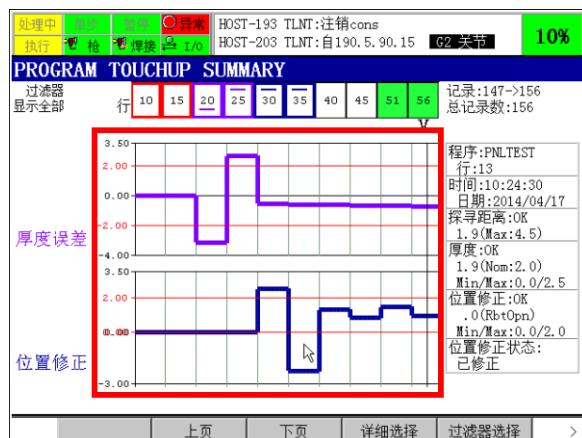
项目	说明
1 (红边框)	工件上表面的检测失败。 请参阅“21.23 故障排除”的“工件上表面的检测失败”。
1 1 (紫边框)	指定厚度值和测量厚度值的误差在厚度误差容许值外。 1: 指定厚度值和测量厚度值的误差在厚度误差上限容许值外。 2: 指定厚度值和测量厚度值的误差在厚度误差下限容许值外。
1 1 (蓝边框)	计算出的位置修正量在位置修正量容许值外。 1: 计算出的位置修正量在最大位置修正量容许值外。 2: 计算出的位置修正量在最小位置修正量容许值外。
1 (绿)	工件检测成功。位置数据已被修正。
1 (白)	工件检测成功。但是，位置数据尚未被修正。 确认模式、或者点焊程序位置修正评价功能启用中。

过滤器 (F5[过滤器选择])



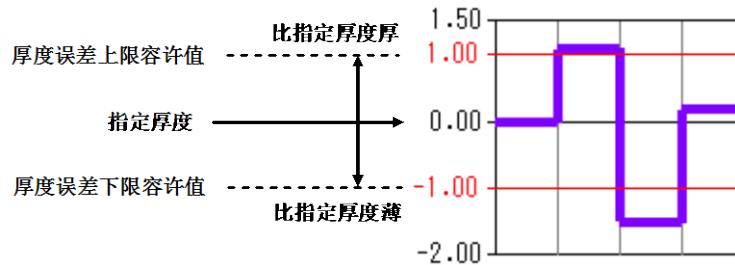
项目	说明
显示全部	显示全部记录数据。
显示 OK	只显示详细信息的位置修正状态为 OK 的记录数据。
显示不良	只显示详细信息的位置修正状态为不良的记录数据。
显示检出不良	只显示详细信息的检出结果为不良的记录数据。
显示厚度不良	只显示详细信息的厚度误差为不良的记录数据。
显示位置不良	只显示详细信息的位置误差为不良的记录数据。

图表



厚度误差

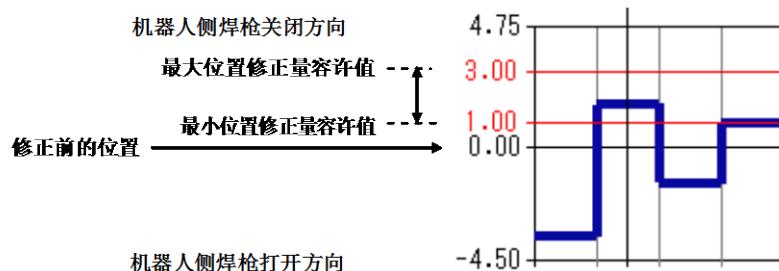
厚度误差 = 测量厚度值 - 指定厚度值



位置修正

位置修正量 = 修正后的位置 - 修正前的位置

- 位置修正量 > 0 的情形



- 位置修正量 < 0 的情形



点焊程序位置修正评价功能 (F7[评价功能])

点焊程序位置修正功能具有确认模式。确认模式是这样一种功能，它不进行位置修正，测量之前的工件和现在的工件的厚度误差与位置误差。使用确认模式时，预先将最小位置修正量容许值设定为大于最大位置修正容许值，对厚度误差上限容许值设定稍大的值后执行点焊程序位置修正功能。在评价通过确认模式获得的厚度误差和位置误差时，使用点焊程序位置修正评价功能。

已将点焊程序位置修正评价功能置于启用的情况下，

- 符号基于测量值和评价值进行显示。
- 评价值在图表上以粉红色进行显示。
- 点焊程序位置修正评价功能启用时，在画面下显示“评价功能有效！”。
- 详细信息的检测结果和位置修正状态不予显示。

注意

工件上表面的检测失败时，详细信息的厚度误差和位置修正以 ** 予以显示。此外，测量厚度值在厚度误差评价值外的情况下，位置修正以 ** 予以显示。

要显示点焊程序位置修正评价功能的设置画面，选择 F7 “评价功能”。



项目	说明
评估容差	指定点焊程序位置修评价功能的启用 / 禁用。
厚度容差 下限值	指定测量厚度值比指定厚度值更薄时的、测量厚度值和指定厚度值的评价值。 譬如, 下限评价值为 0.5mm 时, 评价结果 OK: 指定厚度值=2.0mm, 测量厚度值=1.8mm 评价结果 NG: 指定厚度值=2.0mm, 测量厚度值=1.4mm
厚度容差 上限值	指定测量厚度值比指定厚度值更厚时的、测量厚度值和指定厚度值的评价值。 譬如, 上限评价值为 0.5mm 时, 评价结果 OK: 指定厚度值=2.0mm, 测量厚度值=2.3mm 评价结果 NG: 指定厚度值=2.0mm, 测量厚度值=2.6mm
位置容差 下限值	指定测得的位置修正量的下限评价值。 譬如, 下限评价值为 0.5mm 时, 评价结果 OK: $0.5 <$ 位置修正量的绝对值 评价结果 NG: $0.5 >$ 位置修正量的绝对值
位置容差 上限值	指定测得的位置修正量的上限评价值。 譬如, 上限评价值为 0.5mm 时, 评价结果 OK: $0.5 >$ 位置修正量的绝对值 评价结果 NG: $0.5 <$ 位置修正量的绝对值

21.12 位置修正状态记录功能

位置修正状态记录功能，将执行点焊程序位置修正时的数据（位置修正状态）自动记录到状态记录文件中。所记录的数据如下。

项目	说明
No.	数据编号。此编号越大，数据越新。
Date	点焊程序位置修正被执行的日期。
Gun	执行点焊程序位置修正的焊枪编号。
Program name	点焊程序位置修正已被执行的程序名称。
Link number	执行了点焊程序位置修正的点焊行编号。
Position ID	点焊程序位置修正被执行的位置编号。
Comment	赋予上述位置编号的注释。
Position error[mm]	显示已被计算出的位置修正量。位置修正量为正值时，表示固定侧电极头靠近工件的方向，位置修正量为负时，表示固定侧电极头离开工件的方向。
OK/NG/**	O K：计算出的位置修正量在位置修正量容许值内。 N G：计算出的位置修正量在位置修正量容许值外。 * *：尚未进行位置修正量的计算。
Max pos err[mm]	最大位置修正量容许值。
Detection distance[mm]	工件上表面的检测结果。
OK/NG/**	O K：工件上表面的检测成功。 N G：工件上表面的检测失败。 * *：尚未进行工件上表面的检测。
Max detect dist[mm]	工件上表面检测范围。 有关工件上表面检测范围，请参阅“21.5 工件上表面的检测范围”的章节。
Thickness value[mm]	测量厚度值。
OK/NG/**	O K：指定厚度值和测量厚度值的误差在厚度误差容许值内。 N G：指定厚度值和测量厚度值的误差在厚度误差容许值外。 * *：尚未进行厚度检查（厚度测量）。
Thickness error[mm]	指定厚度值和测量厚度值的误差。
Under thick err[mm]	厚度误差下限容许值。
Over thick err[mm]	厚度误差上限容许值。
Nominal Thickness[mm]	点焊行编号中所指定的加压条件内的指定厚度值。
Min pos err[mm]	最小位置修正量容许值。
Number of retries	在此焊点尝试检测重试的次数。
Point modification status	0：此焊点尚未被示教修正。 1：此焊点已被示教修正。

状态记录文件，针对每个设备提供有两个。状态记录文件为 CSV 格式的文本文件。

- ~SGOFSET1#.LS (#: 设备编号)
- ~SGOFSET2#.LS (#: 设备编号)

各状态记录文件中最多记录 1 0 0 个数据。

~SGOFSET1#.LS	~SGOFSET2#.LS
No. 1 2 3 ... 100	No. 101 102 103 ... 200

全部数据数超过 2 0 0 个时，~SGOFSET2#.LS 将被盖写到~SGOFSET1#.LS 上，而后在~SGOFSET2#.LS 中记录最新的数据。

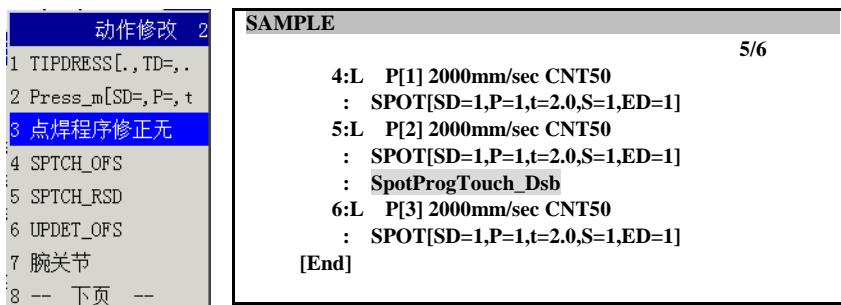
-SGOFSET1#.LS	-SGOFSET2#.LS
No. 101 102 103 ... 200	No. 201

状态记录文件，可通过文件画面的统一保存来将之保存到指定的存储装置中。

21.13 点焊位置修正无效指令

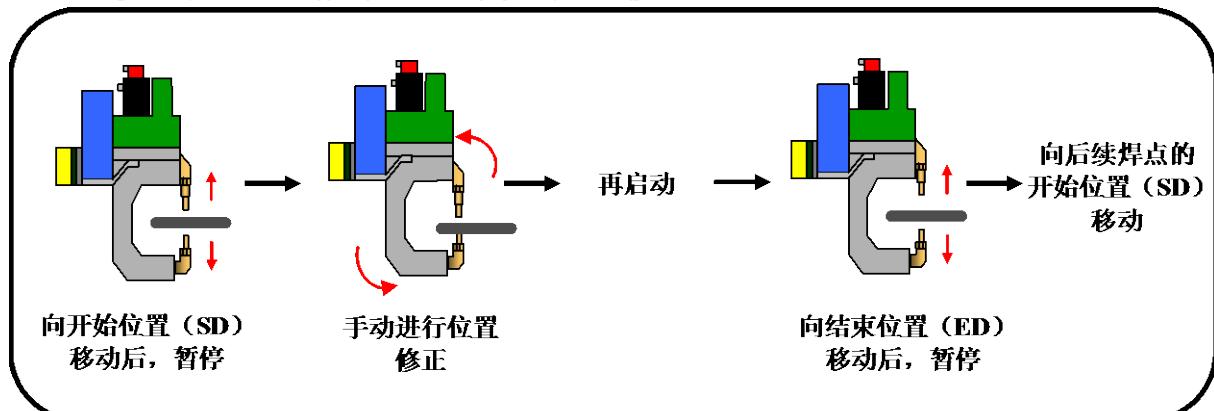
程序位置修正模式启用时，若执行点焊指令（附带动作语句），必然会执行点焊程序位置修正。但是，此时，有的点焊指令，也会发生不希望执行点焊程序位置修正的情形。譬如，在复杂环境下的作业中，进行工件上表面的检测等时，会有机器人和焊枪与部分工件和外围设备等干涉的情形、和工件尚未充分固定，无法确保精度地进行点焊程序位置修正功能的情形。这种情况下，希望预先将程序位置修正模式置于启用，但是只希望将特定的点焊指令置于禁用。为实现上述目的，提供有点焊位置修正无效指令。若将本指令附加到点焊指令上，则只有在执行此点焊指令时，可以暂时禁用程序位置修正模式。另外，本指令只有在附加了附带动作语句的点焊指令时有效。

要进行本指令的示教，将光标指向附带动作语句的点焊指令后，按下 F 4 [选择]，显示附带动作语句指令的一览，选择点焊程序修正无效。

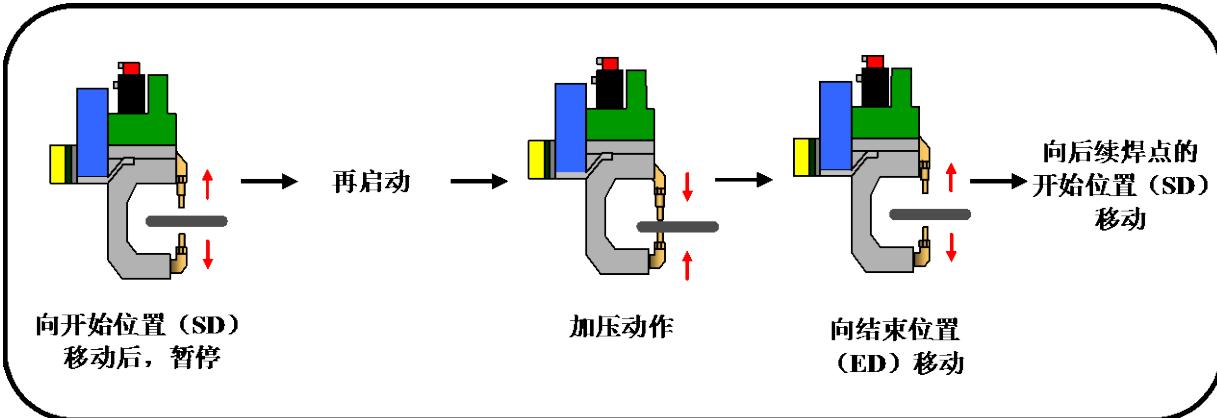


若执行上述程序，则会在第 5 行执行如下顺序。

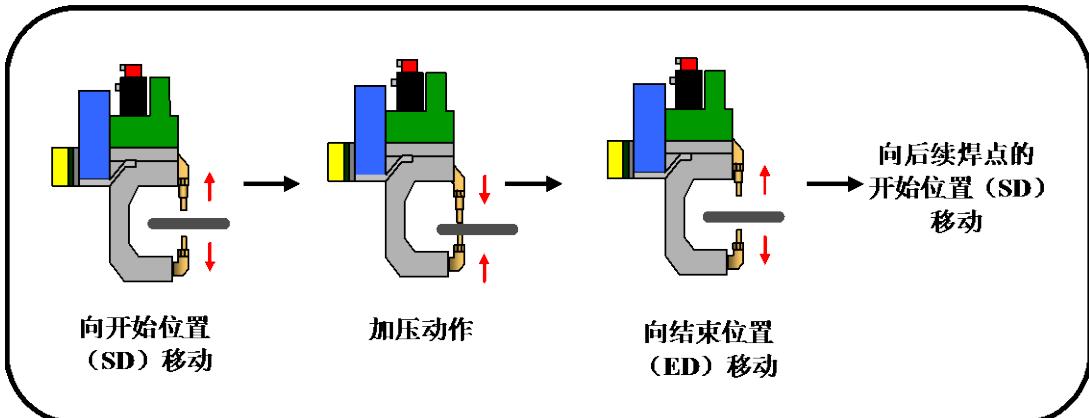
示教器启用（在 SD 停止后，通过手动进行位置修正）



示教器启用 (在 SD 停止后, 不通过手动进行位置修正)



示教器禁用



示教器启用时, 机器人在开始位置暂停。根据需要, 通过手动方式进行位置修正。

示教器禁用时, 机器人不会在开始位置暂停。但是, 将设置画面的焊点位置修正禁用停止条件指定为禁用以外的情况下, 机器人在开始位置暂停。根据需要, 通过手动方式进行位置修正。

此外, 暂停时, 画面上显示表示执行了本指令的提示信息“暂停点焊程序修正无效”大约 1 秒钟时间。

注意

- 请勿对附带动作语句的点焊指令以外的指令附加点焊位置修正无效指令。
- 点焊位置修正无效指令, 只有在程序位置修正模式启用时发挥作用。
- 将点焊位置修正无效指令附加在附带动作语句的点焊指令之后。

21.14 SPTCH_OFS 指令

位置修正时, 设置画面的位置修正量偏移中所指定的偏移量必然会被加到位置修正量上。若对点焊指令附加 SPTCH_OFS 指令, 则只在执行此点焊指令时, 可暂时将位置修正量偏移变更为由本指令所指定的值。

要进行本指令的示教, 将光标指向附带动作语句的点焊指令后, 按下 F 4 [选择], 显示附带动作语句指令的一览, 选择 SPTCH_OFS。

SPTCH_OFS 中, 可选择如下方法:

- 直接指定: 直接指定数值。
- 间接指定: 通过寄存器[i]的值予以指定。

SPTCH_OFS 的输入范围为-2.0mm <= SPTCH_OFS <= 2.0mm。

动作修改 2	SAMPLE
1 TIPDRESS[., TD=., .	5/6
2 Press_m[SD=, P=, t	4:L P[1] 2000mm/sec CNT50 : SPOT[SD=1,P=1,t=2.0,S=1,ED=1]
3 点焊程序修正无	5:L P[2] 2000mm/sec CNT50 : SPOT[SD=1,P=1,t=2.0,S=1,ED=1]
4 SPTCH_OFS	6:L P[3] 2000mm/sec CNT50 : SPOT[SD=1,P=1,t=2.0,S=1,ED=1]
5 SPTCH_RSD	SPTCH_OFS=-1.1mm
6 UPDET_OFS	
7 腕关节	
8 -- 下页 --	[End]

若执行上述程序，则会在第 5 行，将-1.1mm 的偏移量加到位置修正量上。其他的行中，设置画面的位置修正量偏移中所指定的偏移量会被加到位置修正量上。



SPTCH_OFS 指令，只有在程序位置修正模式启用时发挥作用。

21.15 SPTCH_RSD 指令

通常，在设置画面的工件下表面检测距离有效 / 无效启用时，工件上表面检测时向下方向的焊枪的移动量，使用设置画面的工件下表面检测距离。若对点焊指令附加 SPTCH_RSD 指令，则只在执行此点焊指令时，可暂时将工件下表面检测距离有效 / 无效置于启用，并将工件下表面检测距离变更为由本指令所指定的值。

要进行本指令的示教，将光标指向附带动作语句的点焊指令后，按下 F4[选择]，显示附带动作语句指令的一览，选择 SPTCH_RSD。

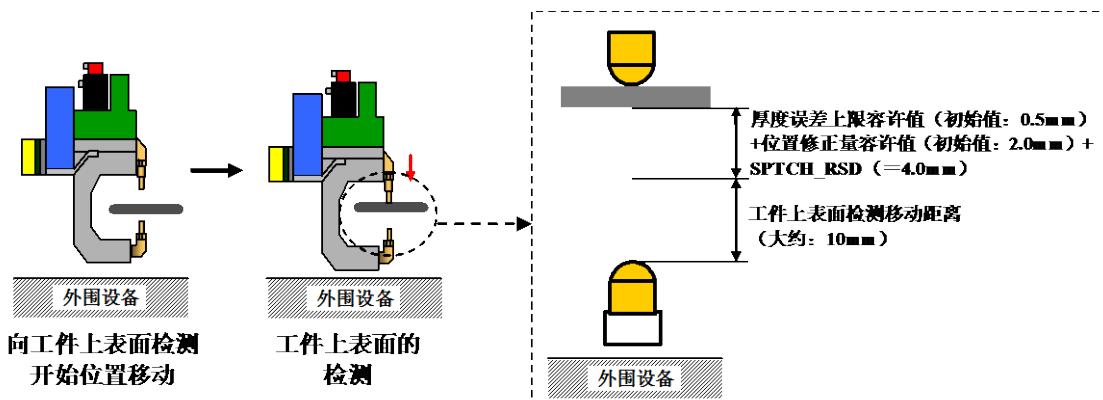
SPTCH_RSD 中，可选择如下方法：

- 直接指定：直接指定数值。
- 间接指定：通过寄存器[i]的值予以指定。

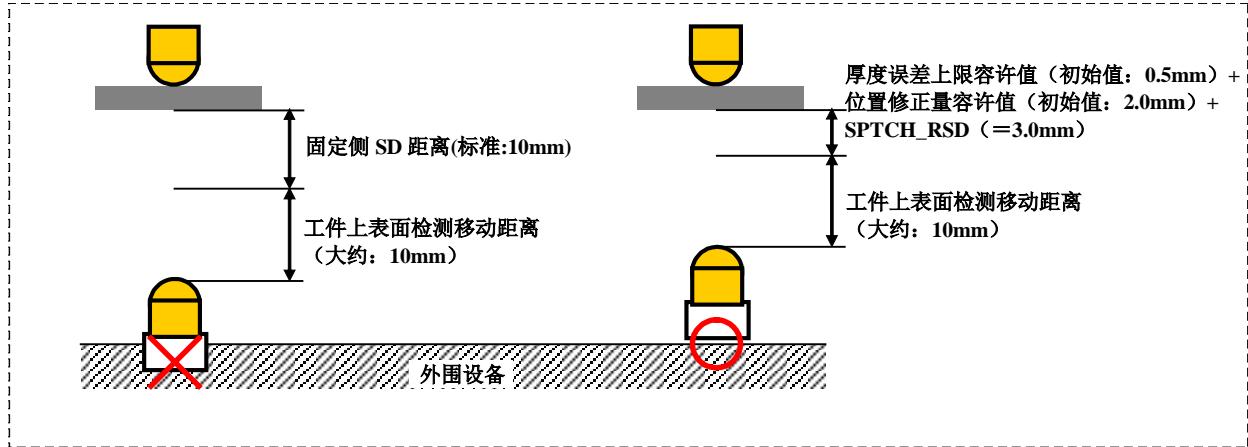
SPTCH_RSD 的输入范围为 0.0mm <= SPTCH_RSD <= 20.0mm。

动作修改 2	SAMPLE
1 TIPDRESS[., TD=., .	5/6
2 Press_m[SD=, P=, t	4:L P[1] 2000mm/sec CNT50 : SPOT[SD=1,P=1,t=2.0,S=1,ED=1]
3 点焊程序修正无	5:L P[2] 2000mm/sec CNT50 : SPOT[SD=1,P=1,t=2.0,S=1,ED=1]
4 SPTCH_OFS	6:L P[3] 2000mm/sec CNT50 : SPOT[SD=1,P=1,t=2.0,S=1,ED=1]
5 SPTCH_RSD	SPTCH_RSD=4.0mm
6 UPDET_OFS	
7 腕关节	
8 -- 下页 --	[End]

执行上述程序时，第 5 行目的工件上表面检测时的焊枪移动量按如下所示方式改变。



通过本指令，对于在固定侧电极头的打开方向尚未取得充分的检测距离的焊点，预防在检测动作中与外围设备冲突。

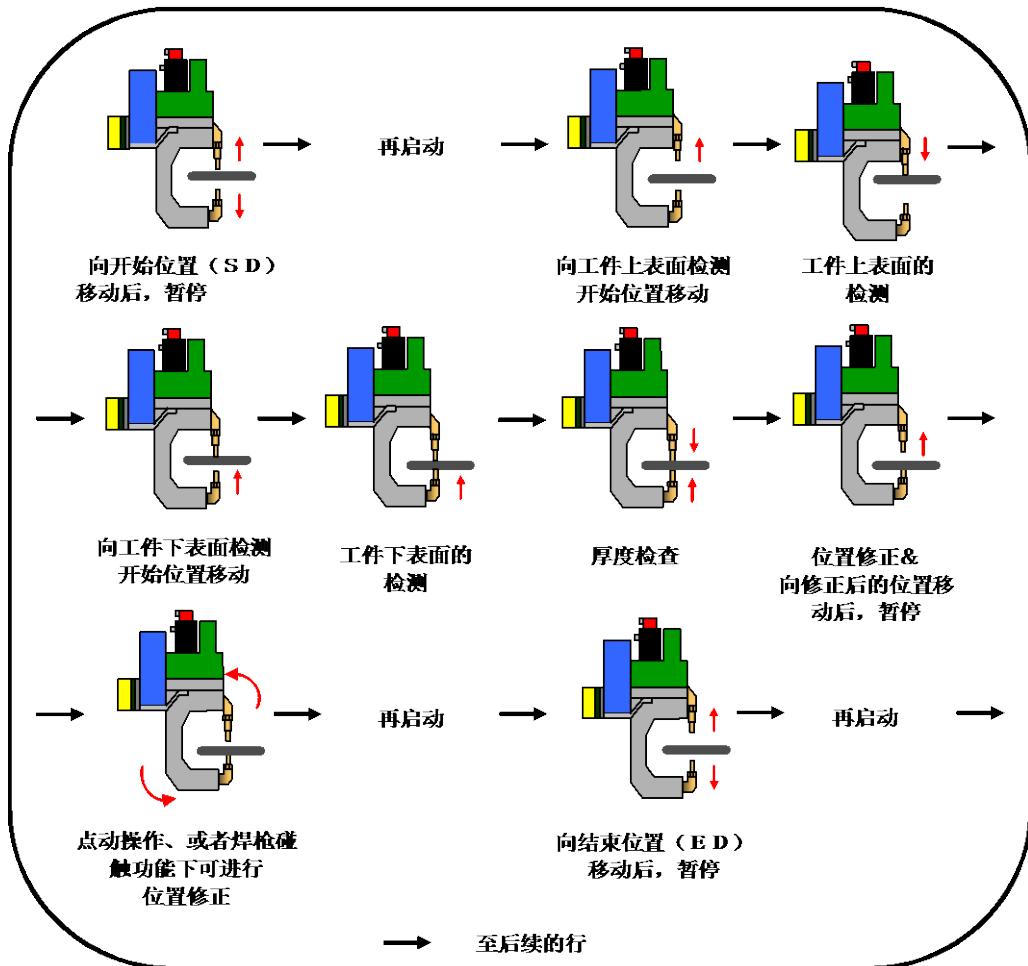


SPTCH_RSD 指令只有在程序位置修正模式启用时发挥作用。

21.16 单步模式

若在单步模式状态下执行点焊程序位置修正，则执行如下顺序。

点焊程序位置修正功能顺序（单步模式状态）



若在单步模式状态下执行点焊程序位置修正，必然会在开始位置（SD）和修正后的位置、结束位置（ED）暂停。可根据需要，利用点动操作和焊枪碰触功能进行位置修正。在程序位置修正模式下，不管“单步模式下的伺服焊枪运动”的“加压动作”和“示教点停止”的有效/无效，都执行上述动作。

21.17 其他注意事项

后退执行（BWD）

程序后退执行时，不执行点焊程序位置修正。因此，机器人和焊枪进行与通常的点焊指令的后退执行相同动作。

暂停

在工件上表面的检测动作中暂停时，恢复运行时，机器人再次移动到工件上表面检测开始位置，并开始工件上表面的检测动作。工件下表面的检测动作中暂停时，恢复运行时，机器人在再次移动到工件下表面检测动作的开始位置（将可动侧电极头定位在工件上表面的位置）后，开始下表面的检测动作。

点动操作

点焊程序位置修正执行中，点动操作机器人及焊枪时，在后续的再启动时，机器人从开始位置重新开始点焊程序位置修正。

位置修正

点焊程序位置修正执行中，利用手动 / 焊枪碰触功能进行了位置修正时，点焊程序位置修正中途被取消。因此，在后续的再启动时，机器人从结束位置恢复运行。

此外，点焊程序位置修正执行中，在机器人到达修正后的位置之前，无法使用焊枪碰触功能。在机器人到达修正后的位置之后，可以使用焊枪碰触功能。

从别的行恢复运行

点焊程序位置修正执行中，按下 HOLD（暂停）键等使得机器人暂停后，在后续的再启动时，机器人从与暂停的行不同的行再启动时，点焊程序位置修正会在中途被取消。但是，在执行了后续的点焊指令时，执行点焊程序位置修正。

双焊枪

在已分配双焊枪的状态下，根据点焊指令中所指定的焊接条件的有无确定进行位置修正动作的焊枪。默认设置下，只要尚未指定焊枪 B 用的焊接条件，焊枪 A 执行示教修正动作，但是可在如下的参数中指定进行示教修正的焊枪。

\$GSYSTCH\$DGIDXOPT

- 1: 焊枪 A 始终进行示教修正动作。
 - 2: 焊枪 B 始终进行示教修正动作。
 - 3: 只要尚未指定焊枪 B 用的焊接条件，焊枪 A 进行示教修正动作。（默认设置）
- S=(1,1)、或者 S=(1,0)时，焊枪 A 进行示教修正动作。
S=(0,1)时，焊枪 B 进行示教修正动作。

此外，在默认设置下，不进行示教修正动作的焊枪的示教位置（要记录的打开量），与进行了示教修正的焊枪相同。

\$GSYSTCH\$DGPOSRECOPT

0x1=ON: 两者的焊枪的示教位置相同。（默认设置）

除此以外：不进行示教修正动作的焊枪的示教位置成为现在的打开量。

21.18 焊枪碰触示教功能

21.18.1 功能概要

焊枪碰触示教功能，除了支持以往的基于点动操作的手动示教方法外，还新支持如下示教方法。

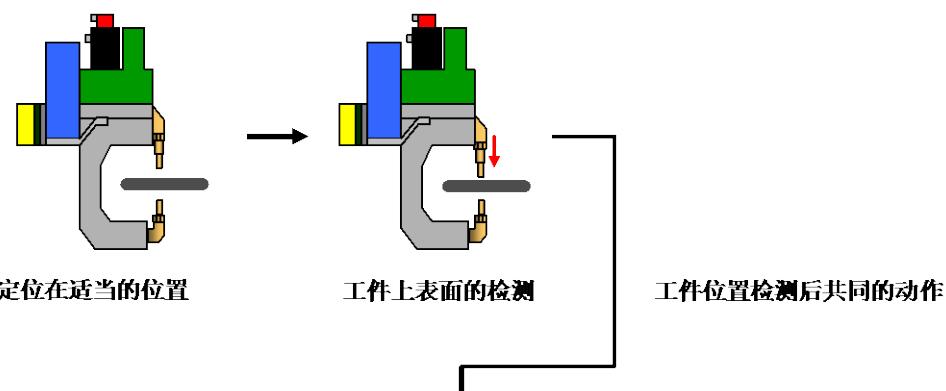
① 有自动探寻的焊枪碰触示教

通过自动探寻检测工件位置，根据检测出的工件位置进行机器人的自动示教。

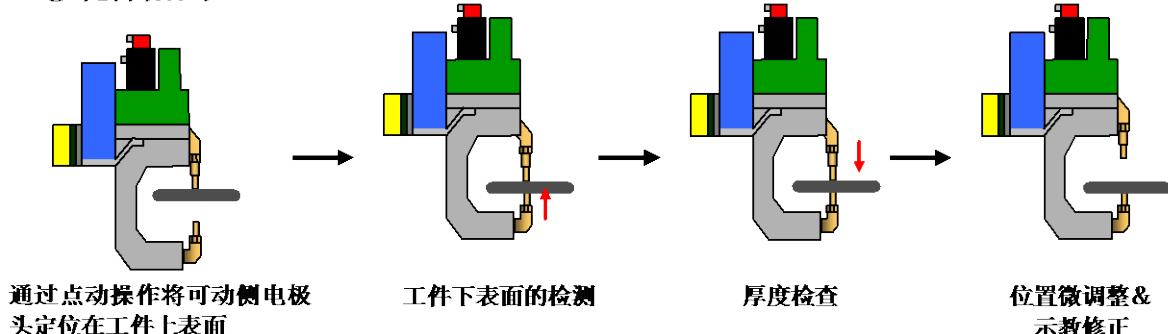
② 无自动探寻的焊枪碰触示教

通过点动操作将可动侧电极头定位在工件上表面后，根据可动侧电极头的位置进行机器人的自动示教。

① 有自动探寻



② 无自动探寻



要使用本功能，需要如下选项。

伺服焊枪选项

A 0 5 B-2***-J 6 4 3

若是 7DC1 系列且为标准设定规格(A05B-2**-R651)，还需要如下选项。

伺服焊枪设定软件包

A 0 5 B-2***-J 9 7 9



警告

位置修正精度，随着焊枪的构造和工件的夹紧状态而变化。

此外，在如下时刻，有的情况下将无法良好确保焊枪碰触示教功能的精度。

- 大型 X 型焊枪和驱动部分的摩擦电阻较大的焊枪之情形
- 工件尚未充分固定，因较小的外力工件大幅度挠曲，或工件位置本身发生变化的情形
- 焊枪上附带有均压平衡机构或浮控机构，电极头接触工件时焊枪移动的情形

⚠ 注意

上述顺序的机器人动作中，使用位置寄存器（PR[90]）。因此，请勿将此位置寄存器用于其它用途。此位置寄存器的位置寄存器编号，可以在点焊程序位置修正设置画面上进行变更。

21.18.2 示教前的准备

要使用焊枪碰触示教功能，需要完成如下作业。

- 焊枪自动调整
- 压力调整
- 设定工具坐标系
- 读入电极头磨损量标准值
- 加压有效(将焊枪碰触设置的执行厚度检查置于禁用时，即使加压无效也可以执行)

在执行焊枪碰触示教功能前，执行如下作业。如下作业，务必在执行焊枪碰触示教功能前进行。

- 电极头磨损测量
- 厚度检查校准

厚度检查校准也可通过 TP 程序执行。详情请参阅“21.20 厚度检查校准的执行”的章节。

⚠ 注意

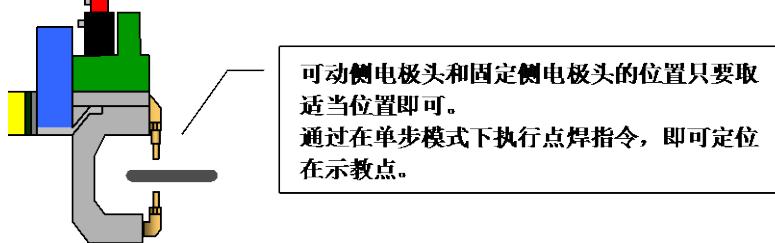
使用本功能时，焊枪的零点标定和固定侧电极头的 TCP 必须处在正确的状态。

务必进行电极头磨损测量，使得可动侧电极头和固定侧电极头的磨损量处于适当的状态。

21.18.3 有自动探寻的焊枪碰触示教的操作步骤

有自动探寻的焊枪碰触示教按如下步骤进行。

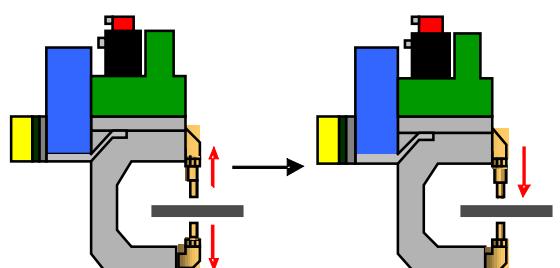
1. 将机器人定位到希望示教的焊点附近的适当位置。



2. 将光标指向希望进行位置修正的点焊指令。

程序中没有点焊指令时，追加点焊指令。此时的示教位置只要取适当位置即可。

3. 若在按住 SHIFT 键的同时按下 F4 “自动修正”，则开始工件位置的检测。之后的操作中，机器人和伺服焊枪动作。在按住 SHIFT 键的同时进行操作。



首先，机器人和焊枪轴分别离开工件。然后在焊枪轴上进行探寻，最后机器人移动并进行探寻。

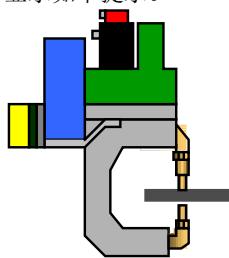
⚠ 警告

焊枪碰触示教中的伺服焊枪以及机器人，以一定的低速度动作而与倍率无关。

21. 点焊程序位置修正功能

B-83264CM/05

4. 若检测工件的上表面位置，可动电极头将定位在所检测的位置，并显示如下提示。



可动电极头定位在工件上表面。



提示中的机器人移动量，是在如下的步骤中将固定电极头定位在工件下表面位置的机器人动作的最大移动量。

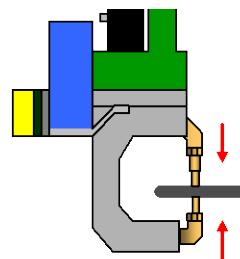
相当于固定电极头和工件下表面之间的距离。

工件下表面有异物，或者工件的厚度、形状与设想的不同时，机器人在移动此距离之前停止。

若可动电极头定位的位置没有问题，则按下 F4 “是” 。进入步骤 5。

若可动电极头定位的位置有问题，则按下 F5 “否” 。示教操作即被取消。

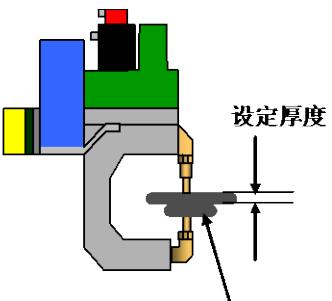
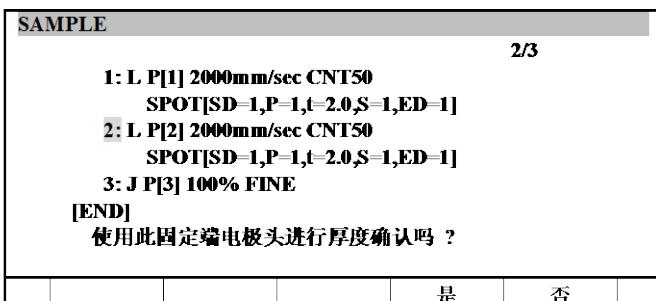
5. 机器人动作，以使固定电极头定位到工件下表面。



以利用两个电极头夹住工件的方式，焊枪和机器人动作。

另外，在此动作中用两个电极头夹住工件时，对厚度进行简易测量。

简易测量的结果，在与设定厚度的误差超过厚度修正确认信息无效容许值时，显示如下信息。没有超过时，不显示信息而进入步骤 6。有关厚度修正确认信息无效容许值，请参阅“21.9 厚度更新功能”。



确认固定侧电极头正确地位于工件下表面。

继续进行示教操作时，按下 F4 “是” 。进入步骤 6，以现在的固定侧电极头的位置为基准进行厚度测量和位置修正。

不希望继续进行示教操作时，按下 F5 “否” 。示教操作即被取消。



注意

简易测量的结果，与设定厚度的误差超过厚度修正确认信息无效容许值时，显示上述提示，进行探寻结果的确认。有关厚度修正确认信息无效容许值，请参阅“21.9 厚度更新功能”。



注意

厚度检查禁用时，固定电极头位置向着所设定的厚度的下表面位置。

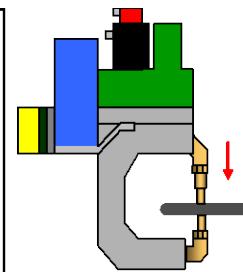
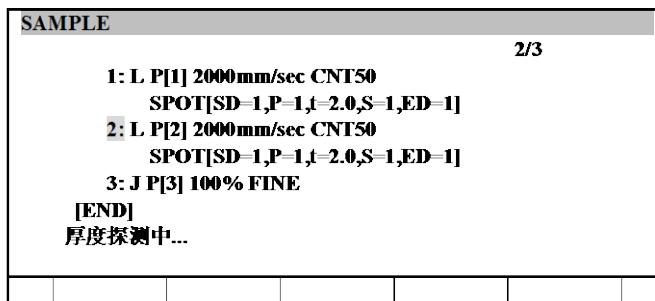
设定厚度比实际的厚度更厚时，固定电极头位置与实际的工件下表面之间会出现间隙。

6. 夹住工件，进行厚度的测量。



注意

厚度检查禁用的情况下，不执行此步骤。进入步骤 8。



进行厚度测量。

厚度测量的结果没有超过厚度修正确认信息无效容许值时，进入步骤 7。

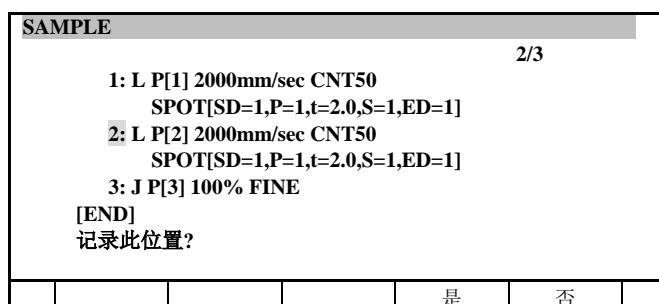
厚度测量的结果超过厚度修正确认信息无效容许值时，显示如下厚度修正确认提示。

有关厚度修正确认信息无效容许值，请参阅“21.9 厚度更新功能”。



若按下 F4 “是”，则更新厚度，并继续进行位置修正。

若按下 F5 “否”，则不更新厚度，继续进行位置修正。进一步显示如下所示位置修正确认提示。

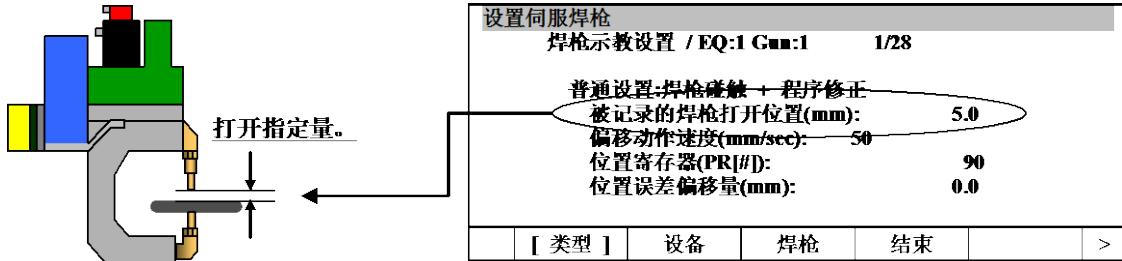


可原样继续进行示教操作的情况下，按下 F4 “是”。进入步骤 7。

不继续进行示教操作时，按下 F5 “否”。示教操作即被取消。

7. 机器人以及伺服焊枪向示教位置移动。

伺服焊枪向由测得的厚度的上表面只打开了指定量的位置移动。



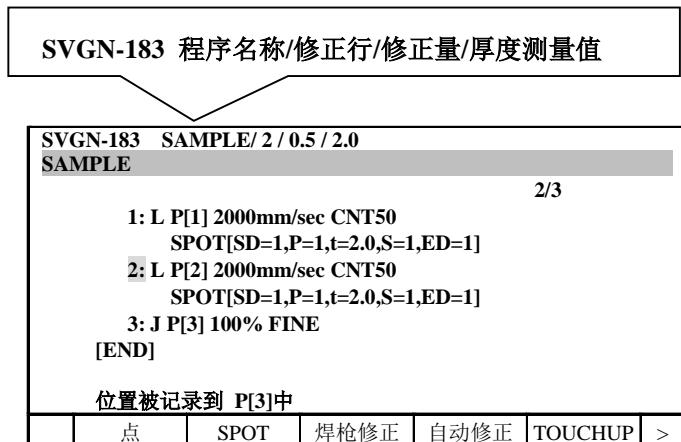
⚠ 注意

厚度检查禁用时，伺服焊枪向由设定厚度的上表面只打开了指定量的位置移动。

⚠ 注意

电极头磨损量补偿启用时，机器人的示教位置通过固定侧电极头的磨损量来进行补偿。示教位置为假设有新品电极头（固定侧电极头磨损量 = 0 mm）时的位置。

向示教位置的移动完成后，显示如下所示的警告 SVGN-183。



SVGN-183 显示通过焊枪碰触修正了的信息(程序名称、修正行、修正量、厚度测量值)。

此例中表示将 SAMPLE.TP 的第 2 行的点焊指令示教位置示教修正为 0.5mm，厚度检查的结果为 2.0mm。

根据上述修正结果，修正厚度和示教位置。但是，厚度误差在厚度修正无效容许值以内，或者步骤 6 的厚度更新确认提示中回答“否”时，不更新厚度，只进行位置修正。有关厚度修正无效容许值，请参阅“21.9 厚度更新功能”。

⚠ 注意

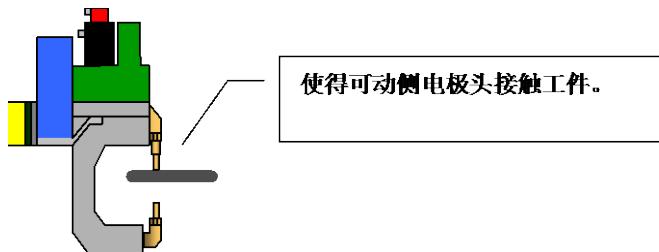
SVGN-183 中所显示的修正量为上次的位置数据与修正后的位置数据的固定电极头动作方向的差分。固定电极头动作方向为 Z 方向时，X 方向和 Y 方向的修正量不予显示。

另外，沿正方向进行修正时，表示已被沿固定电极头靠近工件的方向进行修正。相反，沿负方向进行修正时，表示已被沿固定电极头离开工件的方向进行修正。

21.18.4 无自动探寻的焊枪碰触示教的操作步骤

无自动探寻的焊枪碰触示教按如下步骤进行。

1. 移动机器人，进行定位，以使可动侧电极头接触到工件表面。



2. 将光标指向希望进行位置修正的点焊指令。

程序中没有点焊指令时，追加点焊指令。此时的示教位置只要取适当位置即可。

3. 若在按住 SHIFT 键的同时按下 F3 “焊枪修正”，则会显示如下提示。

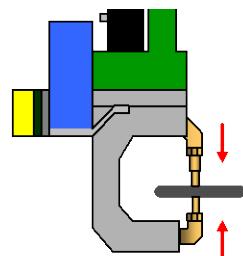
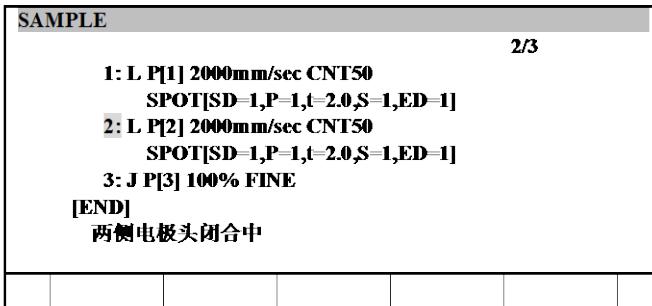


提示中的机器人移动量，是在如下的步骤中将固定电极头定位在工件下表面位置的机器人动作的最大移动量。
相当于固定电极头和工件下表面之间的距离。

工件下表面有异物，或者工件的厚度、形状与设想的不同时，机器人在移动此距离之前停止。

可动侧电极头已被正确地定位在工件上表面上时，按下 F4 “是”。机器人动作，以使固定电极头定位到工件下表面。
之后的操作中，机器人和伺服焊枪动作。在按住 SHIFT 键的同时进行操作。

可动侧电极头的位置不正确时，按下 F5 “否”。取消示教操作。



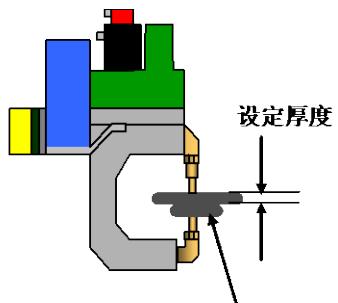
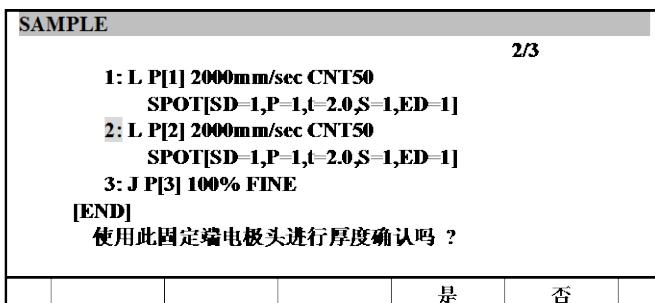
以用两个电极头夹住工件的方式，焊枪和机器人动作。



焊枪碰触示教中的伺服焊枪以及机器人，以一定的低速度动作而与倍率无关。

另外，在此动作中用两个电极头夹住工件时，对厚度进行简易测量。

简易测量的结果，在与设定厚度的误差超过厚度修正确认信息无效容许值时，显示如下提示。没有超过时，不显示提示而进入步骤 4。有关厚度修正确认信息无效容许值，请参阅“21.9 厚度更新功能”。



尚未设想的工作和异物

确认固定侧电极头正确地位于工件下表面。

继续进行示教操作时，按下 F4 “是”。进入步骤 4，以现在的固定侧电极头的位置为基准进行厚度测量和位置修正。不继续进行示教操作时，按下 F5 “否”。示教操作即被取消。



注意
简易测量的结果，与设定厚度的误差超过厚度修正确认信息无效容许值时，显示上述提示，进行探寻结果的确认。有关厚度修正确认信息无效容许值，请参阅“21.9 厚度更新功能”。



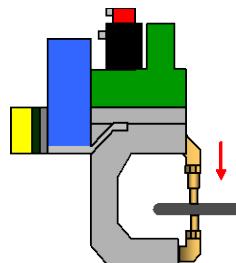
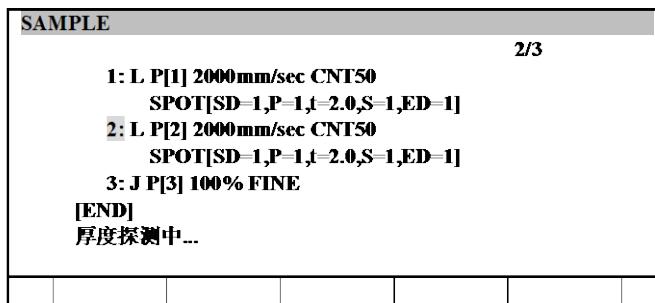
注意
厚度检查禁用时，固定电极头位置向着所设定的厚度的下表面位置。

设定厚度比实际的厚度更厚时，固定电极头位置与实际的工作下表面之间会出现间隙。

4. 夹住工件，进行厚度的测量。



注意
厚度检查禁用的情况下，不执行此步骤。进入步骤 5。



进行厚度测量。

厚度测量的结果没有超过厚度修正确认信息无效容许值时，进入步骤 5。

厚度测量的结果超过厚度修正确认信息无效容许值时，显示如下厚度更新确认提示。

有关厚度修正确认信息无效容许值，请参阅“21.9 厚度更新功能”。

SAMPLE 2/3

```

1: L P[1] 2000mm/sec CNT50
  SPOT[SD=1,P=1,t=2.0,S=1,ED=1]
2: L P[2] 2000mm/sec CNT50
  SPOT[SD=1,P=1,t=2.0,S=1,ED=1]
3: J P[3] 100% FINE
[END]
将厚度从:2.0 更新为 1.0 吗?

```

				是	否	
--	--	--	--	---	---	--

若按下 F4 “是”，则更新厚度，并继续进行位置修正。进入步骤 5。

若按下 F5 “否”，则不更新厚度，继续进行位置修正。进一步显示如下所示位置修正确认提示。

SAMPLE 2/3

```

1: L P[1] 2000mm/sec CNT50
  SPOT[SD=1,P=1,t=2.0,S=1,ED=1]
2: L P[2] 2000mm/sec CNT50
  SPOT[SD=1,P=1,t=2.0,S=1,ED=1]
3: J P[3] 100% FINE
[END]
记录此位置?

```

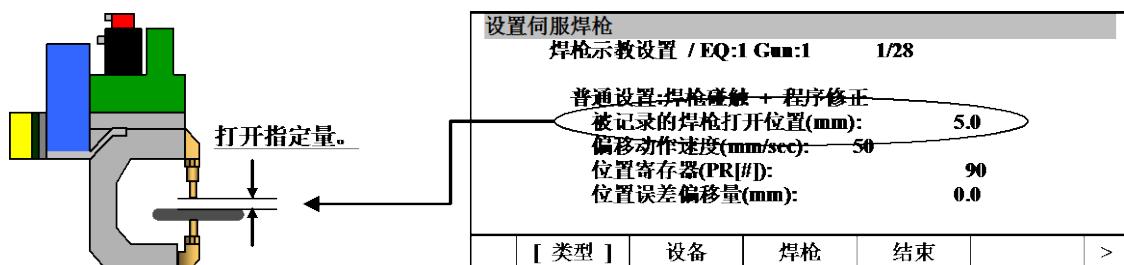
				是	否	
--	--	--	--	---	---	--

可原样继续进行示教操作的情况下，按下 F4 “是”。进入步骤 5。

不继续进行示教操作时，按下 F5 “否”。示教操作即被取消。

5. 机器人以及伺服焊枪向示教位置移动。

伺服焊枪向由测得的厚度的上表面只打开了指定量的位置移动。



注意

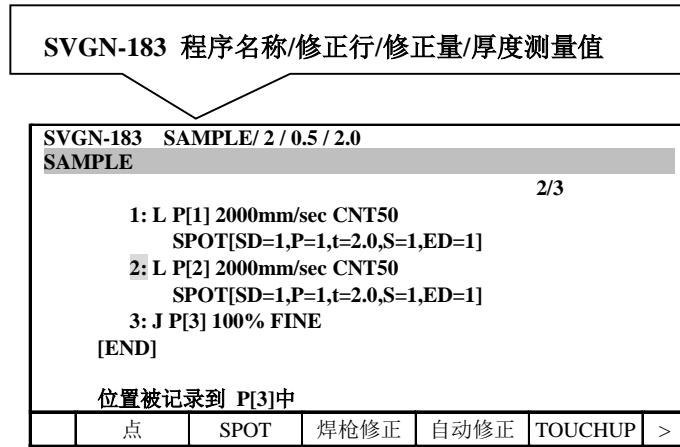
厚度检查禁用时，伺服焊枪向由加压条件的设定厚度的上表面只打开了指定量的位置移动。



注意

电极头磨损量补偿启用时，机器人的示教位置通过固定侧电极头的磨损量来进行补偿。示教位置为假设有新品电极头（固定侧电极头磨损量 = 0 mm）时的位置。

向示教位置的移动完成后，显示如下所示的警告 SVGN-183。



SVGN-183 显示通过焊枪碰触修正了的信息(程序名称、修正行、修正量、厚度测量值)。

此例中表示将 SAMPLE.TP 的第 2 行的点焊指令示教位置示教修正为 0.5mm，厚度检查的结果为 2.0mm。

根据上述修正结果，修正厚度和示教位置。但是，厚度误差在厚度修正无效容许值以内，或者步骤 4 的厚度更新确认提示中回答“否”时，不更新厚度，只进行位置修正。有关厚度修正无效容许值，请参阅“21.9 厚度更新功能”。



注意 SVGN-183 中所显示的修正量为上次的位置数据与修正后的位置数据的固定电极头动作方向的差分。固定电极

头动作方向为 Z 方向时，X 方向和 Y 方向的修正量不予显示。

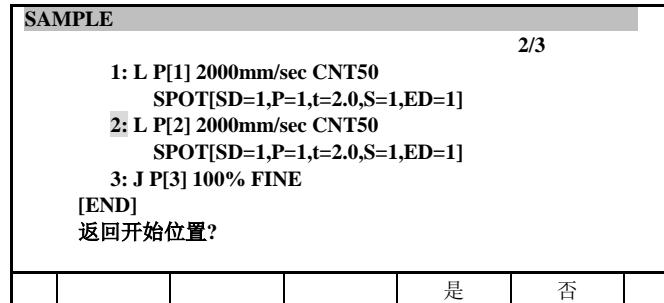
另外，沿正方向进行修正时，表示已被沿固定电极头靠近工件的方向进行修正。相反，沿负方向进行修正时，表示已被沿固定电极头离开工件的方向进行修正。

21.18.5 操作的中断或取消

如下情况下，焊枪碰触功能的一系列动作全都停止。

- 动作中发生 HOLD 停止、紧急停止、报警停止的情形
- 动作中松开了 SHIFT 键的情形
- 操作中移动到别的画面的情形

除了在操作中移动到别的画面时，或者在操作中途控制装置的电源切断外，在焊枪碰触功能的停止后显示如下提示框。



若按下 F4 “是”，则机器人和焊枪轴返回到操作开始前的位置。

若按下 F5 “否”，则机器人和焊枪轴自中断了焊枪碰触功能的位置不移动。



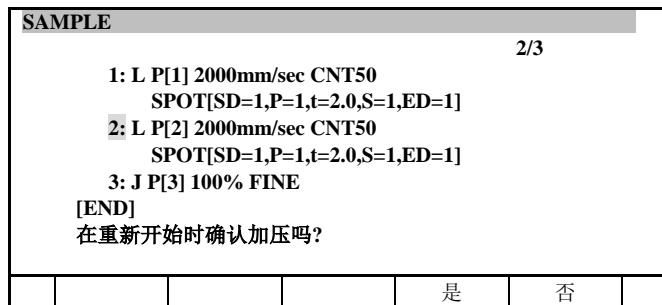
注意 焊枪碰触功能的一系列动作，在动作暂停的情况下，从最初的操作起重做。



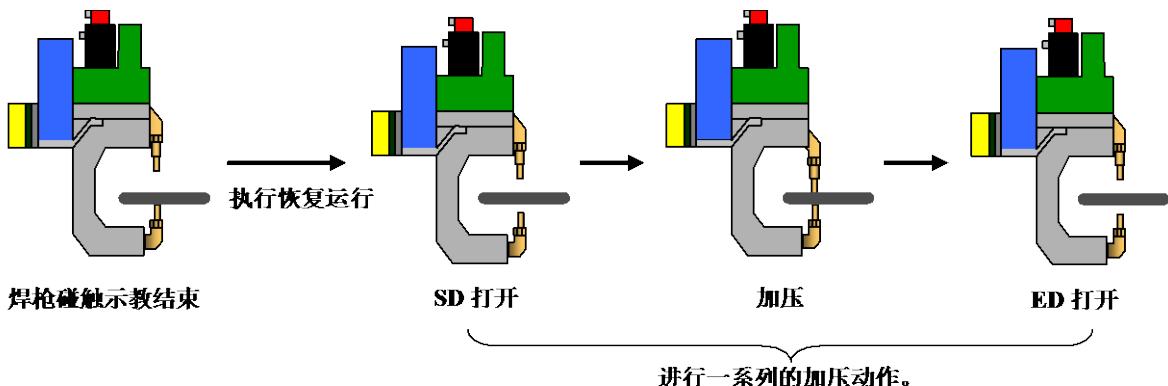
警告 在中途中断基于焊枪碰触功能的示教时，机器人以及焊枪轴停止在与程序的示教点不同的位置。恢复运行程序时，暂时后退执行程序后，再前进执行程序。

21.18.6 焊枪碰触后的再加压

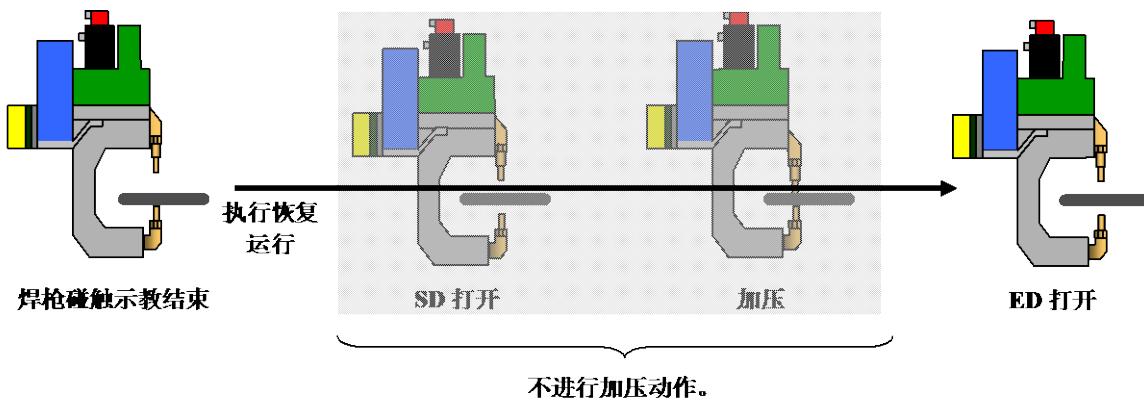
单步模式等中利用本功能修正执行中的点焊指令时，可在已示教修正的点焊指令恢复运行时，跳过加压动作。



选择 F4 “是”时，在恢复运行已示教修正的点焊指令时，按以往方式进行加压动作。



选择 F5 “否”时，按如下所示方式，在恢复运行已示教修正的点焊指令时，进行加压动作。跳过加压动作的，只限于已示教修正的点焊指令。



注意

即使选择了 F5 “否”，在如下情况下也不执行加压动作的跳过。

- 将光标移动到了别的行，执行了别的点焊指令之情形。
- 进行后退执行，重新执行了点焊指令的情形。
- 程序已结束的情形。
- 重新接通了电源的情形。

21.19 焊枪机构特性补偿校准

概述

在利用点焊位置修正功能以及焊枪碰触示教功能进行了位置修正时，根据如下所示的焊枪机构部特性，会产生一律的检测误差，导致位置修正结果的倾向发生变化。

- 焊枪手臂的刚性
 - 焊枪驱动部分的摩擦电阻
 - X型焊枪的实际打开量、和指令上的打开量的背离
- 焊枪机构特性补偿，对因上述所示的焊枪机构部特性而产生的一律的检测误差进行补偿。
在使用焊枪机构特性补偿前，需要针对每把焊枪预先进行补偿距离的校准。

补偿校准，使用校准用的夹具和校准用的程序进行。

若执行校准，则对于校准用的夹具执行与点焊程序位置修正功能同等的动作。

警告

如下所示的情况下，有时将无法进行适当的补偿距离的校准，且无法发挥补偿效果。

- 如同大型X型焊枪、偏移构造的C型焊枪那样，焊枪手臂的刚性较小的焊枪之情形
- 焊枪驱动部分的摩擦电阻较大的焊枪之情形
- 焊枪驱动部分有要求精度以上的齿隙之情形
- 焊枪上附带有均压平衡机构或浮控机构，电极头接触工件时焊枪移动的情形

注释

要执行本校准，必须已安装有点焊程序位置修正功能(A05B-25**-R725)。

准备

补偿距离的校准，需要校准用的夹具。预先准备如下所示的校准夹具。

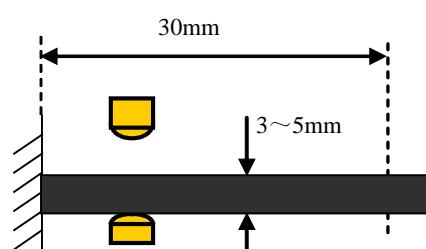
校准用夹具的建议规格

材质：钢板

厚度：3~5mm左右

将钢板切实固定在牢固的架座上，在自固定端30mm以内，尽量在固定端附近进行。

刚性的大致标准是在200N下2mm以下的变形量。



注释

对夹具所要求的最为重要的要素是刚性。若夹具挠曲，则无法确保精度地求得补偿距离。

注释

X型焊枪时，实际的打开量、和指令上的打开量的背离根据焊枪的打开量而不同。一般而言，打开量越大，其背离量成指数倍地增大。

这种情况下，若夹具厚度大于所需的厚度，则校准时的打开量(基于校准夹具)、和在实际的示教修正中使用时的打开量(基于实际的焊接板件)中会出现差异，将不再适当进行补偿距离的适用。

注释

校准用夹具比实际的焊接板件更厚时，通过缩短作为后述的焊枪机构特性补偿校准用 KAREL 程序 (SGKTCHCL.PC) 的自变量之一也即固定侧电极头距离，就可提高校准精度。

厚度+SD 位置的固定侧电极头距离条件 = 校准用夹具厚度+固定侧电极头距离

比较具有代表性的焊接焊点的条件和校准条件。处于或靠近上述关系，将有助于校准精度的提高。

但是，建议用户至少取 1mm 以上的校准条件的固定侧电极头距离。

注释

电极头磨损测量中所使用的测量用夹具符合上述条件时，作为校准用的夹具使用该夹具也不成问题。

执行方法

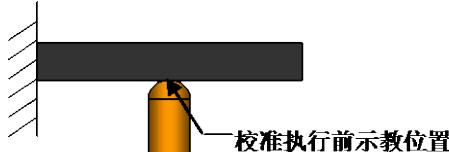
1. 执行伺服焊枪的启动（焊枪零点标定、自动调整、压力调整、厚度检查校准），设定为可使用点焊位置修正功能以及焊枪碰触示教功能的状态。
2. 创建如下所示的校准用 TP 程序，进行示教以执行动作指令和 KAREL 程序 SGKTCHCL.PC。



注意

快要调用 SGKTCHCL 之前的动作指令，务必进行定位(FINE)。

3. KAREL 程序执行前的示教位置（上述程序中的 P[1]），要以固定侧电极头零位接触校准用的夹具下表面的方式手动地正确进行示教。
此外，同时将此位置示教为施加 200N 左右的负载时的挠曲量在 2mm 以内。越是靠近夹具的支点越理想。



4. 在 KAREL 程序的自变量中，制定焊枪编号、厚度、电极头打开距离、校准次数。

CALL SGKTCHCL(焊枪编号、厚度、可动侧电极头距离、固定侧电极头距离、标定次数)

注释

有关厚度，要尽量输入正确的厚度值。

注意

校准动作中，与通常的点焊位置修正动作一样，可动侧电极头以及固定侧电极头以所指定的电极头距离打开。
指定不会与外围设备发生干涉的电极头的打开距离。

注释

校准次数通常只要 1 次即可。指定 2 次以上时，只执行指定次数的校准动作，各校准结果的平均值作为最终的补偿距离的校准结果适用。

5. 通过测试运行画面或者单元接口信号，将点焊程序位置修正置于启用。

此外，在执行前确认如下状态。

—解除系统的报警状态以及 H O L D 状态。

—将单步模式以及机器锁住置于禁用。

—置于加压有效状态。

6. 执行校准用 TP 程序。机器人执行焊枪碰触示教动作，次数相当于校准次数。

注释

在校准动作中程序停止时，该校准动作不恢复运行而结束。指定了校准次数时，开始执行后续的校准动作。

7. 校准结束后，显示如下警告信息。（数值为示例）

SVGN - 265 焊枪机构补偿标定成功

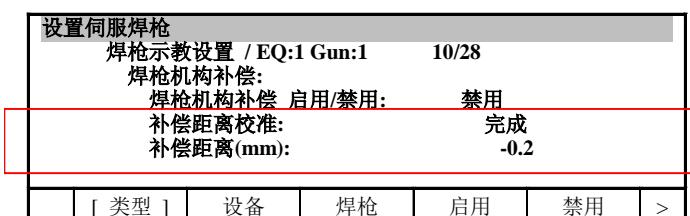
SVGN - 266 补偿距离: -0.2mm (3/3)

SVGN - 265 表示校准正常结束。

SVGN - 266 作为 SVGN-265 的原因代码显示。SVGN - 266 显示校准的结果、计算出的补偿距离。（）内的数值表示是成功次数 / 执行次数。上例中表示，执行 3 次校准的结果，3 次校准全都正常结束，其补偿结果（各校准的平均值）为-0.2mm。

校准结果可以在焊枪碰触示教功能设置画面上进行确认。

完成校准后，就可以启用补偿。



与焊枪机构特性补偿校准相关的报警

下面是与焊枪机构特性补偿的校准相关的报警。参照报警的原因和对策，解决问题。

SVGN-267 焊枪机构补偿标定失败

[原因]

表示焊枪机构特性补偿的校准尚未正确完成，尚未执行补偿距离的计算。

[对策]

SVGN-268 或者别的报警同时作为原因代码显示。确认原因代码的内容，采取对策。

此外，确认报警一览画面，检查是否发生其他的报警。

SVGN-268 <<显示信息>>

[原因]

显示成为 SVGN-267 的原因之如下报警信息。

Invalid gun number: 焊枪编号的指定不正确。

Invalid thickness: 厚度的指定不正确

Invalid Gun Open Distance: 可动侧电极头的打开量的指定不正确。

Invalid Robot Open Distance: 固定侧电极头的打开量的指定不正确。

Invalid Num of Calib: 校准次数的指定不正确。

ALL Calib. NOT SUCCESS: 校准中途发生报警，一次也未能使得校准动作正常完成。

Check system status: 没有处在可执行校准的状态。可能是由于如下原因所致：

—系统的报警状态、或者 H O L D 状态尚未解除。

—处于单步模式、或者机器锁定状态。

—处于加压无效状态。

—点焊位置修正已被禁用。

[对策]

针对每个信息采取对策。

Invalid gun number: 正确进行焊枪编号的指定。

Invalid thickness: 正确进行厚度的指定。

Invalid Gun Open Distance: 正确进行可动侧电极头的打开量的指定。

Invalid Robot Open Distance: 正确进行固定侧电极头的打开量的指定。

Invalid Num of Calib: 正确进行校准次数的指定。

ALL Calib. NOT SUCCESS: 确认报警一览画面，确定校准中发生的报警。

Check system status: 设定为可执行校准的状态。

- 解除系统的报警状态、或者 H O L D 状态。
- 解除单步模式、或者机器锁定状态。
- 设定为加压有效。
- 启用点焊位置修正。

SVGN-269 点焊程序位置修正功能无效

[原因]

校准动作执行中点焊位置修正被禁用。

[对策]

启用点焊位置修正。

21.20 厚度检查校准的执行

概述

要利用点焊位置修正功能以及焊枪碰触示教功能确保精度地进行示教修正，需要适当进行磨损测量以及厚度检查校准。有关磨损测量，在执行点焊位置修正功能以及焊枪碰触示教功能前，与通常的生产中一样进行磨损测量。有关厚度检查校准，在磨损测量后对校准也进行更新，就可以确保精度地进行厚度测量。厚度检查校准与通常的焊枪启动一样可以在焊枪设置画面上执行，但是这里就通过 TP 程序执行厚度检查校准的方法进行描述。

执行方法

- 创建适当的 TP 程序，进行示教以便执行 KAREL 程序 SGKTHKCL.PC。
- 在自变量中正确设定焊枪编号。



⚠ 注意

开始厚度检查校准前，确认如下项目：

- 焊枪的零点标定位置正确。（零点标定中产生的误差将影响到厚度检查中产生的误差）
- 预先完成磨损测量。
- 无法在单步模式状态、加压无效状态、机器锁定状态下执行。
- 要在倍率为 100% 下执行。

- 执行程序。焊枪关闭数次，厚度检查校准即被自动执行。
- 厚度检查校准完成后，显示如下信息。

SVGN-191 厚度检查标定已更新

⚠ 注意

厚度检查校准失败或被中断时，发出如下报警。

SVGN-192 厚度检查标定未更新。

此时，厚度检查校准的数据，自动地被恢复为厚度检查校准执行前（更新前）的状态。

⚠ 注意

厚度检查校准失败时，可能是由于如下原因所致。

- 原因：焊枪的零点标定位置不适当。
对策：重新进行电极头磨损测量。
- 原因：电极头磨损在最大磨损量附近或者该磨损量以上。
对策：更换电极头，重新进行电极头磨损测量。
- 原因：厚度检查校准中焊枪不会关闭。
对策：确认焊枪的零点标定位置。焊枪的零点标定位置正确时，焊枪的滑动电阻增加，结果错误检测焊枪的关闭位置。参照附录 G，采取与“G 1.1 加压动作时焊枪尚未完全关闭”相同的对策。

⚠ 注意

若在厚度检查校准失败或中断后执行恢复运行，则厚度检查校准从最初重试。此时，显示如下警告。

SVGN-306 厚度检查标定重试中...

在厚度检查校准适当完成之前，程序不会进入到后续的工序。

⚠ 注意

如下例所示那样，若在磨损测量程序中执行 SGKTHKCL，磨损测量后即可马上执行厚度检查校准。

通常的生产中，无需在磨损测量后执行厚度检查校准。因此，如下面所示那样通过使用位置修正状态信号进行示教，即可只在执行点焊程序位置修正功能时更新厚度检查校准。

```
TW_UPD01
18: !Param2: New tips: 1, used tips:0
19: !CALL TWUPDAT(1, 0)
20: CALL TW_UPDAT(1,R[30:Tip Change])
21: IF DO[5:PrgTchStatEQ1] = ON, CALL SGKTHKCL(1)
[END]
```

	点	SPOT	焊枪修正	自动修正	TOUCHUP	>
--	---	------	------	------	---------	---

21.21 上表面检测简易探寻模式

概述

这是为缩短循环时间，以简化了检测动作执行位置修正的一种功能。

注释

由于以一定的值来补偿工件挠曲量，所以可能因焊枪的状态变化、焊点条件(工件强度、夹具)的变化而测量精度下降。

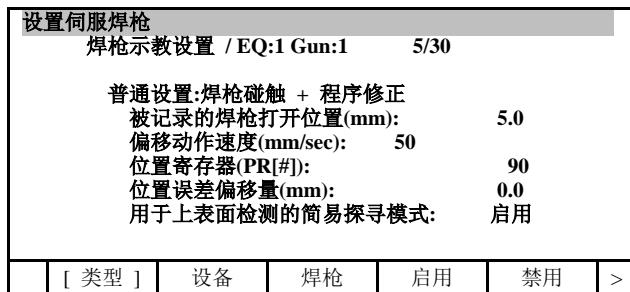
注释

上表面检测简易探寻模式是在 7DC2 系列或更新系列中得到支持的一种功能。

准备

通过如下步骤将点焊程序位置修正功能的简易探寻模式置于启用。

1. 按下 MENU(菜单)键。
2. 选择“6 设置”。
3. 从 F1 [类型] 选择“伺服焊枪”。
4. 由伺服焊枪设置画面选择“一般设置<*详细*>”。
5. 由伺服焊枪一般设置画面选择“焊枪示教设置”。
6. 将用于上表面检测的简易探寻模式置于启用。

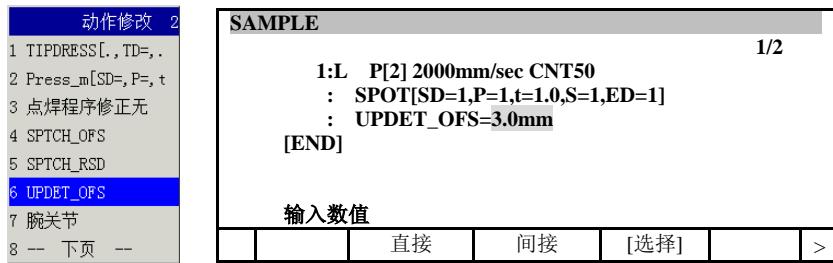


为了在简易探寻模式下实现稳定的检测，建议用户在检测条件中选择“固定阈值 2”。按照如下方法变更设置。

7. 在焊枪碰触示教设置画面按下 NEXT 键后，按下 F7 “DET CFG” (探寻校准)。
8. 在检测条件设置画面上按下 F4[选择]，将检测条件设定到“固定阈值 2”中。

21.21.1 UPDET_OFS 指令

在简易探寻模式, 不进行检测时的工件挠曲量检测。因此, 检测位置将会成为使工件稍许弯曲的位置。通过将 UPDET_OFS 指令附加到点焊指令上, 即可在简易探寻模式下的位置修正时补偿工件挠曲量。

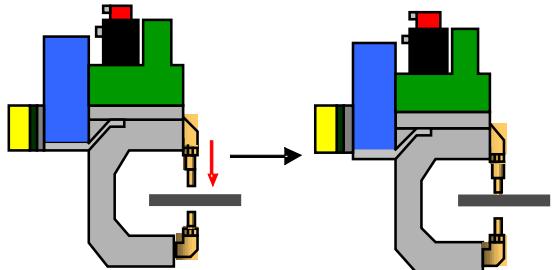


UPDET_OFS 指令除了以手动方式输入补偿值以外, 还像如下所示那样具有测量或修正补偿值的功能。

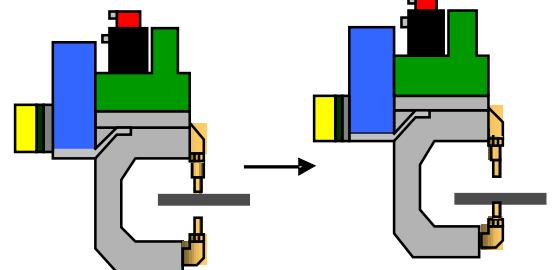
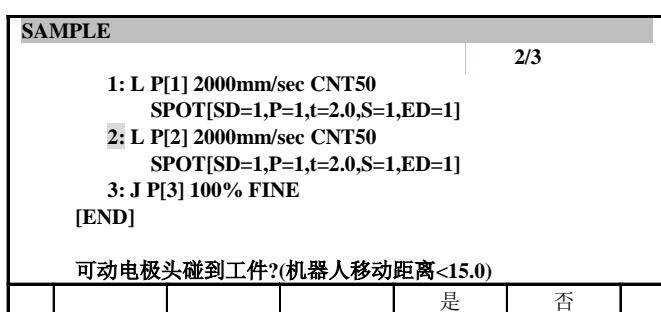
21.21.1.1 在与焊枪碰触示教的同时输入补偿值的方法

此方法执行有自动探寻的焊枪碰触示教, 测量工件的挠曲量。利用此方法执行时, 即使在简易探寻模式启用下, 也执行通常的探寻动作。基本的操作步骤与焊枪碰触示教相同。

将光标指向希望追加或修正 UPDET_OFS 指令的点焊指令。若在按下 NEXT 键后, 在按住 SHIFT 键的同时按下 F7 “测量偏移”, 就会开始工件位置的检测和 UPDET_OFS 指令的追加或修正。以后的操作中, 机器人和伺服焊枪动作。在按住 SHIFT 键的同时进行操作。



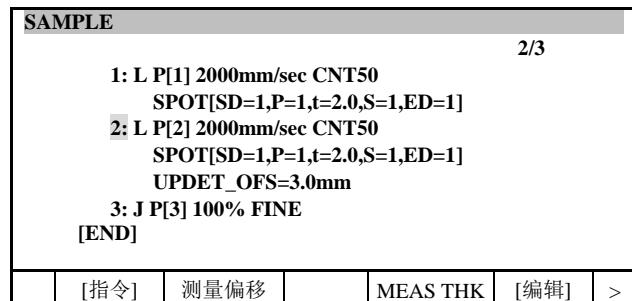
执行通常的焊枪碰触示教, 可动侧电极头在接触工件上表面的位置停止。



确认可动侧电极头位于工件上表面。

若按下 F4 “是”, 补偿量即被追加或修正, 示教修正继续进行。

若按下 F5 “否”, 则补偿量=0.0mm, 示教修正中断。再次进行补偿测量, 或手动输入补偿值。

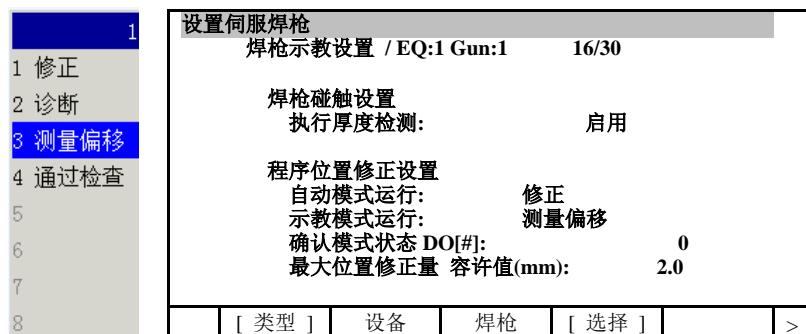


21.21.1.2 在进行点焊程序位置修正的同时输入补偿值的方法

此方法执行点焊程序位置修正功能，测量工件挠曲量。利用此方法执行时，即使在简易探寻模式启用下，也执行通常的探寻动作。基本的操作步骤与点焊程序位置修正功能相同。

通过如下步骤将点焊程序位置修正功能的测量偏移（补偿测量）模式置于启用。

1. 按下 MENU(菜单)键。
2. 选择“6 设置”。
3. 从 F1 [类型] 选择“伺服焊枪”。
4. 由伺服焊枪设置画面选择“一般设置<*详细*>”。
5. 由伺服焊枪一般设置画面选择“焊枪示教设置”。
6. 选择示教模式中的执行模式，通过 F4[选择]选择“测量偏移”。

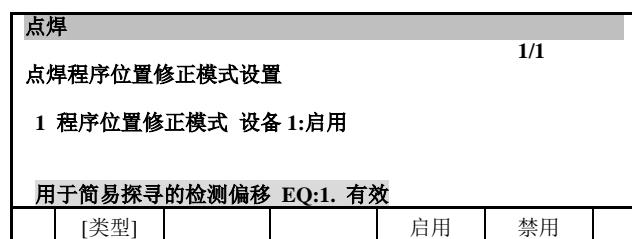


注释

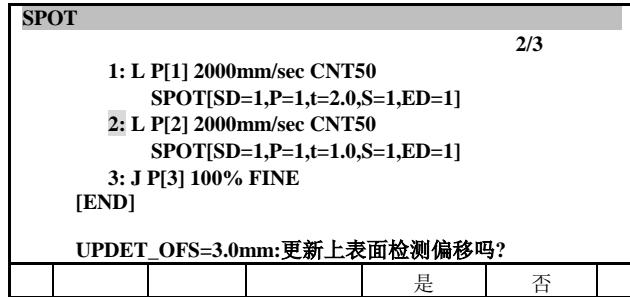
本功能只有在 TP 启用时可以执行。

将点焊程序位置修正功能置于启用。

7. 选择 [2 试运行]。
8. 按下 F1 [类型]，选择点焊位置修正。显示点焊位置修正画面。
9. 按下 F4 “启用”，将补偿测量模式置于启用。

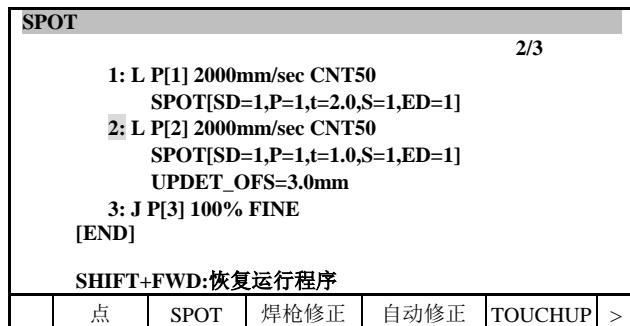


若执行程序，就会在位置修正的同时测量、追加、修正补偿值。此时，关于尚未附加 UPDET_OFS 指令的点焊指令，显示如下所示那样的确认信息(附加有 UPDET_OFS 指令的点焊指令中，位置修正成功时，补偿值即被自动修正)。此信息在该行的位置修正完成后显示。



若按下 F4 “是”，测得的补偿值即被设定在 UPDET_OFST 指令中。

若按下 F5 “否”，则示教为 UPDET_OFST=0.0mm。手动输入补偿值，或者再次执行补偿值测量。



恢复运行程序，继续进行之后的补偿值测量。

21.22 路径检查模式

概述

点焊程序位置修正功能进行与通常的点焊动作不同的动作。因此，焊枪有可能与外围设备冲突。此外，根据设定，有可能会在开始检测动作前与工件接触。

本功能下，在位置修正中机器人和伺服焊枪依次移动到焊枪移动的范围和开始探寻动作的位置。可在实际执行点焊程序位置修正功能前，确认设定正确。

注释

焊枪恐会与工件和外围设备接触。确保能够仔细观察动作中焊枪的状况，并在能够马上停止动作的状态下执行。

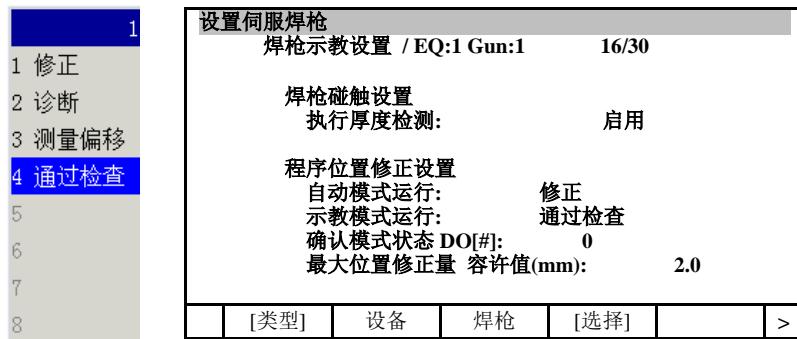
注释

路径检查模式是在 7DC2 系列或更新的系列中得到支持的一种功能。

准备

通过如下步骤将点焊程序位置修正功能的路径检查模式置于启用。

1. 按下 MENU(菜单)键。
2. 选择“6 设置”。
3. 从 F1 [类型] 选择“伺服焊枪”。
4. 由伺服焊枪设置画面选择“一般设置<*详细*>”。
5. 由伺服焊枪一般设置画面选择“焊枪示教设置”。
6. 选择示教模式中的执行模式，通过 F4[选择]选择“通过检查”。

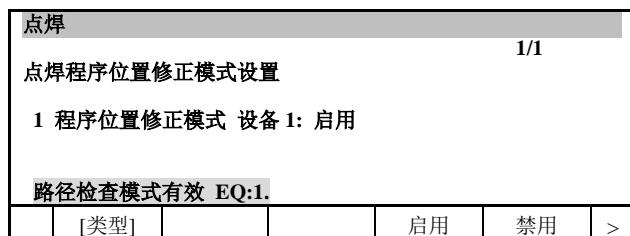


注释

本功能只有在 TP 启用时可以执行。

将点焊程序位置修正功能置于启用。

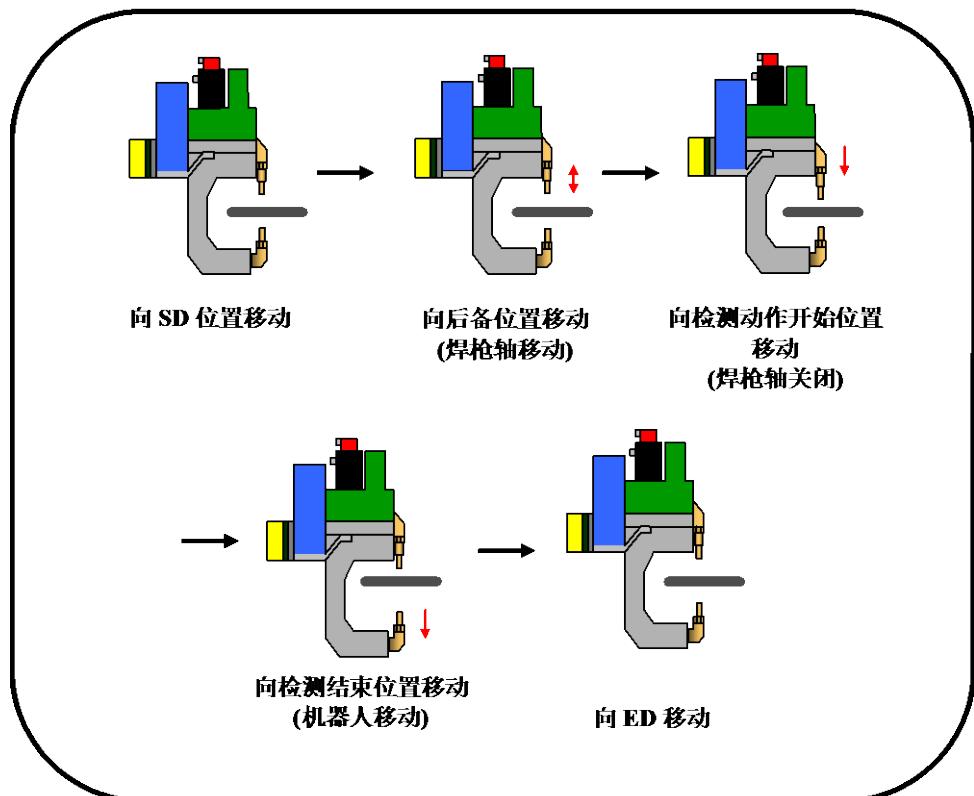
7. 选择 [2 试运行]。
8. 按下 F1 [类型]，选择点焊位置修正。显示点焊位置修正画面。
9. 按下 F4 “启用”，将路径检查模式置于有效。



路径检查动作

路径检查模式，机器人和伺服焊枪依次移动到在点焊程序位置修正功能中移动的范围、开始探寻动作的位置等特征点。各特征点如下所示。

点焊程序位置修正功能路径检查模式顺序



路径检查动作的检查要点和对策

如下检查要点中，在因接触外围设备或者工件而无法正确动作的情况下，无法进行位置修正。调整各设定，以便能够正确执行。

检查要点	对策
在后备位置前到达焊枪行程极限	检测动作开始位置相比本来的位置更靠近工件，但是只要在检测动作开始位置可动侧电极头不接触工件，就无需采取对策。 减小最大位置修正量容许值、或者厚度误差上限容许值，使得可动侧电极头靠近工件，或附加 SPTCH_RSD 指令而使得固定侧电极头靠近工件。 针对全部焊点发生时，取代使用 SPTCH_RSD 指令，也可以使用工件下表面检测距离。
在后备位置可动侧焊枪手臂接触外围设备	减小最大位置修正量容许值、或者厚度误差上限容许值，使得可动侧电极头靠近工件。
在后备位置固定侧电极头接触工件	工件下表面检测距离有效，或者在附加有 SPTCH_RSD 指令时有可能接触。 增大最大位置修正量容许值，使得固定侧电极头离开工件。
在检测动作开始位置可动侧电极头接触工件	增大最大位置修正量容许值、或者厚度误差上限容许值，使得可动侧电极头离开工件。
在检测结束位置固定侧焊枪手臂接触外围设备	减小最大位置修正量容许值，或者附加 SPTCH_RSD 指令而使得固定侧电极头靠近工件。 针对全部焊点发生时，取代使用 SPTCH_RSD 指令，也可以使用工件下表面检测距离。

修正后再次执行路径检查动作，确认问题部位是否正常动作，是否影响到除此以外的部位。

注释

请勿使得最大位置修正量容许值小于设想的位置误差。对于厚度误差上限容许值，同样勿使其小于设想的厚度误差。

21.23 故障排除

点焊程序位置修正没有按照所期望的方式动作时，确认本章所记述的信息。

此外，在发生了报警的情况下，参阅“21.24 报警”的章节。

本章对应探寻动作而记述。与实际的机器人的动作进行比较，参照所属的项目。

↓ 无法通过故障排除来确定对应的症状时

- 在大约 30 秒钟内执行伺服焊枪的试运转（反复进行焊枪的开闭和加压）。

↓ 故障排除解决不了的问题对策

故障排除解决不了问题时，采取如下对策。

- 获取此时的诊断数据。诊断数据的获取步骤，记述在本章的末尾。
- 请向发那科公司的维修人员联系。

上表面探寻步骤 1

1. 与工件碰撞。

[原因]

示教误差大于最大位置修正量容许值，因而在向工件上表面检测开始位置移动途中与工件碰撞。

[对策]

将比设想的示教修正量的最大值更大的值输入到点焊程序位置修正设置画面的最大位置修正容许值中。将工件上表面检测开始位置变更为焊枪已打开的位置。有关工件上表面检测开始位置的详细，请参阅“21.4 点焊程序位置修正设置画面”的章节。

若调大此值的设定，示教修正所需时间将会延长。建议用户根据设想的使用方法，适当设定最大位置修正容许值。

2. 在上表面探寻中焊枪接触工件前焊枪轴动作停止

[原因]

可能是由于伺服焊枪机构上的特性或变化，错误检测工件（检测到与工件不同的位置），并在焊枪接触到工件之前焊枪轴动作停止。

[对策]

通过变更上表面探寻步骤 1 的检测参数，就可以预防错误检测。

有关变更检测参数的方法，请参阅“21.8 工件上表面检测和工件下表面检测的参数设定”的章节。

3. 上表面探寻动作中工件变形

[原因]

有可能工件的强度不足。工件强度不足的大致标准是探寻动作中的工件变形量超过 3mm 的情形。

[对策]

工件强度较小的焊点中无法使用点焊程序位置修正功能。有关工件强度较小的焊点，将点焊程序位置修正功能置于禁用，事后手动进行位置修正。将点焊程序位置修正功能置于禁用的方法，请参阅“21.13 点焊位置修正无效指令”的章节。

上表面探寻步骤 2

4. 检测到的位置不正确一其 1

上表面探寻中检测到的位置发生偏差（确认下表面探寻开始位置的可动侧电极头的位置）

[原因]

在具有如下所示特性的焊枪上，检测位置恐会发生偏差。

-摩擦较大的焊枪

-齿轮比较小的焊枪（大致标准为电机旋转一周的电极头移动距离在 10mm 以下的焊枪）

[对策]

通过变更上表面探寻步骤 2 的检测参数，就可以改善检测精度。

有关变更检测参数的方法，请参阅“21.8 工件上表面检测和工件下表面检测的参数设定”的章节。

5. 检测到的位置不正确一其 2

上表面探寻中检测到的位置在全部焊点中向着一个方向偏移一定量（确认下表面探寻开始位置的可动侧电极头的位置）

[原因]

在焊枪手臂较为柔软或者较长等焊枪固有的特性中，全部焊点中检测位置恐会偏移一定量。

[对策]

通过使用焊枪机构特性补偿，就可以改善检测精度。

有关使用焊枪机构特性补偿的方法，请参阅“21.19 焊枪机构特性补偿校准”的章节。

6. 检测到的位置不正确一其 3

上表面探寻中检测到的位置在特定焊点中向着一个方向偏移一定量（确认下表面探寻开始位置的可动侧电极头的位置）

[原因]

根据工件强度和焊枪特性，特定焊点中检测位置恐会偏移一定量。

[对策]

在点焊指令中附加 SPTCH_OFS 指令，即可针对每个焊点进行检测位置补偿。

有关 SPTCH_OFS 指令的详情，请参阅“21.14 SPTCH_OFS 指令”的章节。

7. 工件上表面的检测失败

[原因]

有可能已经发生如下报警。

- SVGN-240 板件上表面位置超出容差范围
- SVGN-248 未检测到板件
- SVGN-252 板件检出失败
- SVGN-260 探寻动作失败

[对策]

采取如下对策：

- 发生了 SVGN-240 的情况下，请参阅“21.24 报警”的章节中记述的 SVGN-240 的原因和对策。
- 发生了 SVGN-248 的情况下，请参阅“21.24 报警”的章节中记述的 SVGN-248 的原因和对策。如果在可动侧电极头在接触工件前探寻动作已经停止，则请参阅故障排除 2。

- 发生了 SVGN-252 的情况下, 请参阅“21.24 报警”的章节中记述的 SVGN-252 的原因和对策。
- 发生了 SVGN-260 的情况下, 请参阅“21.24 报警”的章节中记述的 SVGN-260 的原因和对策。

8. 探寻动作中焊枪与外围设备发生干涉

[原因]

在上表面探寻步骤 2 中机器人业稍许移动。因此, 固定侧电极头和外围设备之间若无 10mm 左右的间隙恐会发生干涉。

[对策]

在 SD 位置固定侧电极头的打开侧没有充分的距离时, 确认干涉的有无。

确认的结果, 与外围设备发生干涉时, 在点焊指令中附加 SPTCH_RSD 指令。固定侧电极头的位置靠近焊点, 预防干涉。有关 SPTCH_RSD 指令的详情, 请参阅“21.15 SPTCH_RSD 指令”的章节。

即使采取上述对策也无法预防干涉时, 无法在此焊点中使用点焊程序位置修正功能。将此焊点的点焊程序位置修正功能置于禁用, 事后以手动方式进行位置修正。将点焊程序位置修正功能置于禁用的方法, 请参阅“21.13 点焊位置修正无效指令”的章节。

下表面探寻

9. 下表面探寻中夹住工件前动作停止

[原因]

可能是由于伺服焊枪机构上的特性或变化, 错误检测工件下表面(检测到与工件下表面不同的位置), 并在固定侧电极头接触到工件下表面之前动作停止。

[对策]

通过变更下表面探寻的检测参数, 就可以预防错误检测。

有关变更检测参数的方法, 请参阅“21.8 工件上表面检测和工件下表面检测的参数设定”的章节。

10. 下表面探寻中压溃间隙

[原因]

由于间隙的强度较低, 予以压溃后测量厚度。

[对策]

下表面探寻采用压溃较软的间隙进行检测的规格。

能够通过下表面探寻检测的间隙需要一定程度的强度。能够通过下表面探寻检测得到的间隙大致标准是在大致上以 200N 进行加压也不会压溃的间隙。

探寻结束后

11. 修正的位置不正确

[原因]

工件强度不足时, 无法确保修正精度。强度不足的大致标准是探寻动作中的工件变形量超过 3mm 的情形。

[对策]

无法在此焊点中使用点焊程序位置修正功能。将此焊点的点焊程序位置修正功能置于禁用, 事后以手动方式进行位置修正。将点焊程序位置修正功能置于禁用的方法, 请参阅“21.13 点焊位置修正无效指令”的章节。

变形量较小而强度充分时, 请参阅故障排除 4, 5, 6。

诊断数据获取步骤

按如下步骤获取诊断数据。

1. 安装存储装置。
2. 选择诊断数据的存储目的地。
 - \$SGSYSTCH.\$OUT_DEVICE = 0: 存储卡
 - \$SGSYSTCH.\$OUT_DEVICE = 1: USB 存储器
3. 按如下所述变更系统变量。诊断数据的获取有效。
 - \$SGSYSTCH.\$LOG_FLAG=TRUE
 - \$SGSYSTCH.\$RSCHLOG_ENB=TRUE
 - \$SYSDEBUG=50
4. 执行断电重启。
5. 执行点焊程序位置修正再现问题。

6. 发生问题时的诊断数据被保存在所指定的存储介质中。保存的诊断数据包括所示数据。
 - tchalog_acdet_chart.dt
 - tchalog_acdet_data.dt
 - tchalog_acdet_lines.dt
 - tchalog_acdet_result.dt
 - tchalog_acdet_detect.dt
 - tchalog_acdet_ofst.dt
 - tchalog_acdet_posns.dt
 - rsrch_upperdet.dt
 - rsrch_accudet.dt
 - rsrch_lowerdet.dt
7. 将诊断数据交给 FANUC 的维修人员。
8. 按如下所述变更系统变量。诊断数据的获取无效。
 - \$SGSYSTCH.\$LOG_FLAG=FALSE
 - \$SGSYSTCH.\$RSCHLOG_ENB=FALSE
 - \$SYSDEBUG=0
9. 执行断电重启。

21.24 报警

本章中就与程序位置修正功能/焊枪碰触示教功能相关的报警进行描述。

SVGN-175 位置未记录

【原因】

虽然执行了焊枪修正（F3 键）、自动修正（F4 键），但是尚未进行位置修正。本报警是通知位置修正没有成功的报警，有关其原因记述在 SVGN-176 中。注释：本报警在程序位置修正功能使用中将不予显示。

【对策】

确认 SVGN-176 的内容。另外，通过设定为\$SGSYSTCH..\$PTNOTRECALM=FALSE，可以隐藏本报警。

SVGN-176 %s

【原因】

记述发生 SVGN-175 的原因。

【对策】

参考此报警，排除发生 SVGN-175 的原因。

此外，显示报警履历画面，确认是否还发生其它报警。

SVGN-183 %s/%s/%s/%s

【原因】

通过焊枪碰触示教功能示教了新的位置。本报警旨在通知信息，并非用来通知发生了异常。注释：本报警在程序位置修正功能使用中将不予显示。

【对策】

此报警表示与示教位置的修正相关的 4 个信息(P1/P2/P3/ P4)。

P1:修正对象的程序名称。

P2:修正对象的程序行编号。

P3:位置修正量为新的示教位置和老的示教位置的偏移量。

P4:厚度检查中测量到的厚度。点焊位置修正设置画面的厚度检查执行禁用时，显示加压条件的指定厚度值。

SVGN-184 点修正已取消

【原因】

焊枪碰触示教执行中，选择了其它画面，或者按下了 SHIFT 键+FWD（前进）键。

【对策】

重新执行焊枪碰触示教功能。操作中请勿移动到别的画面。

SVGN-190 探寻前的打开动作被限制**[原因]**

探寻动作的开始位置超过了行程极限，因而未能使得焊枪一直打开到探寻动作的开始位置。焊枪的打开位置被行程极限钳制起来。

注释：探寻动作的开始位置会随位置修正方法而变动。

焊枪碰触示教功能：打开量=初始位置+探寻准备距离

程序位置修正功能：打开量=指定厚度值+厚度误差容许值+位置修正量容许值+探寻准备距离

在探寻开始前的状态下只要电极头尚未接触到工件，则即使打开距离被钳制起来也不成问题，但是在探寻开始时当电极头接触工件时，无法适当进行工件检测。

[对策]

焊枪碰触功能时，在稍许关闭焊枪后，开始探寻示教。

点焊位置修正功能时，减小上表面检测距离、最大位置修正量、厚度上限容许值的任何一个值。

此外，确认打开侧行程极限、电极头距离条件、设定厚度适当。如有需要，变更为适当的值。

SVGN-191 厚度检查标定已更新**[原因]**

厚度检查校准成功。

[对策]

无需采取对策。

SVGN-192 厚度检查标定未更新**[原因]**

厚度检查校准失败或已被中断。厚度检查校准的数据，自动地被恢复为厚度检查校准执行前（更新前）的状态。

[对策]

恐会发生厚度检查校准相关的报警。在报警履历画面上进行确认。发生了厚度检查校准相关的报警时，排除其原因，重新执行厚度检查校准。

SVGN-236 [暂停模式]检测/厚/位置错误:Eq%od**[原因]**

检测位置或测量厚度在容许范围外，因而程序的执行暂停。点焊位置修正设置画面的检测/厚度/位置 ERR 暂停条件已被设定为警告或者报警时，在发生如下报警时，程序暂停。

- SVGN-237 位置修正量超出范围:(Eq:%d,Ln:%d)
- SVGN-239 检测的厚度超出设定范围:(Eq:%d,Ln:%d)
- SVGN-240 板件上表面位置超出容差范围:(Eq:%d,Ln:%d)
- SVGN-252 板件检出失败:%d
- SVGN-254 厚度检查 1 不在容差范围内:(Eq:%d,Ln:%d)
- SVGN-260 探寻动作失败

[对策]

发生上述报警时不希望暂停的情况下，将检测/厚度/位置 ERR 暂停条件指定为禁用。

SVGN-237 位置修正量超出范围:(Eq:%d,Ln:%d)**[原因]**

检测到的工件位置和原来的示教位置之间的误差(示教修正量)在最大 / 最小位置修正量容许值外。

[对策]

进行如下的确认并采取对策。

1. 确认磨损量已被正确测量。磨损量不正确时，再次执行磨损量测量。而后，还要再次执行厚度检查校准。

在电极头磨损补偿量正确的状态也有问题反复发生时，进行如下确认。

1. 点焊程序位置修正设置画面的最大位置修正量容许值足够大。
2. 点焊程序位置修正设置画面的最小位置修正量容许值足够小。

修正量在容许值外时，不进行示教修正。采用如下方法，使得示教修正量收敛在容许值内。

1. 使用手动操作或者焊枪碰触示教功能，示教正确的焊点。

2. 变更位置修正量容许值，取足够的容许值。

初期阶段的示教中位置修正量较大时，建议进行基于焊枪碰触示教功能等的修正。

采取上述对策后仍然有问题反复发生时，请采取如下对策。

1. 确认点焊程序位置修正设置画面的位置误差偏移量。在刚刚变更位置误差偏移量后，很容易发生本报警。
2. 确认点焊程序位置修正设置画面的 X 焊枪示教位置修正参数设置。在刚刚变更 X 焊枪示教位置修正参数设置后，很容易发生本报警。

采取上述对策后仍然有问题反复发生时，请采取如下对策。

1. 获取此时的诊断数据。诊断数据的获取步骤，记述在 R-30iB 控制装置 伺服枪功能操作说明书(B-83264CM) “21.23 故障排除” 中。
2. 请向发那科公司的维修人员联系。

SVGN-238 [暂停模式]焊点位置修正禁用:Eq%**d**

[原因]

点焊位置修正设置画面的点焊位置修正无效暂停条件被设定为警告或者报警的情况下，在执行附带点焊位置修正无效指令的点焊指令时，机器人会在位置修正动作的开始位置暂停。

[对策]

不希望暂停时，

- a. 将点焊位置修正设置画面的点焊位置修正无效暂停条件置于禁用。
- b. 移除点焊位置修正无效指令。

SVGN-239 检测的厚度超出设定范围:(Eq:%**d**,Ln:%**d**)

[原因]

测量厚度和指定厚度的误差在厚度误差容许值外。

注释：SVGN-242 显示实际的测量厚度值和指定厚度值作为本报警的原因代码。

[对策]

采取如下对策：

1. 确认板件的厚度和测量厚度之间的误差没有大幅度偏离。
2. 确认加压条件的指定厚度值。
3. 确认点焊程序位置修正设置画面的厚度误差上限容许值或厚度误差下限容许值。

SVGN-240 板件上表面位置超出容差范围:(Eq:%**d**,Ln:%**d**)

[原因]

工件上表面的检测结果超过了工件上表面的检测范围。

最大检测距离是最大位置修正量容许值 + 指定厚度值 + 厚度误差上限容许值。

本报警只有在使用点焊位置修正功能中显示。（焊枪碰触示教功能下不予显示。）

[对策]

进行如下的确认并采取对策。

1. 确认板件上表面没有障碍物。
2. 确认板件已被正确设置。
3. 确认焊枪的零点标定位置正确。
4. 确认磨损量已被正确测量。磨损量不正确时，再次执行磨损量测量。而后，还要再次执行厚度检查校准。

在进行上述确认并采取对策后仍然有问题反复发生时，请采取如下对策。

1. 加压条件的指定厚度已被正确设定。
2. 点焊程序位置修正设置画面的厚度误差上限容许值足够大。

上述项目没有问题时，进行如下确认。

1. 点焊程序位置修正设置画面的最大位置修正量容许值足够大。

适合上述项目时，采用如下方法使得示教修正量收敛在容许值内。

1. 使用手动操作或者焊枪碰触示教功能，示教正确的焊点。
2. 变更位置修正量容许值，取足够的容许值。

初期阶段的示教中位置修正量较大时，建议进行基于焊枪碰触示教功能等的修正。

采取上述对策后仍然有问题反复发生时，请采取如下对策。

1. 获取此时的诊断数据。诊断数据的获取步骤，记述在 R-30iB 控制装置 伺服焊枪功能操作说明书(B-83264CM) “21.23 故障排除” 中。
2. 请向发那科公司的维修人员联系。

SVGN-241 修正值:%smm > 最大容许值:%smm**[原因]**

此报警是“SVGN-237 位置修正量超出范围:(Eq:%d,Ln:%d)”的追加信息。计算出的位置修正量大于最大位置修正量容许值。

[对策]

请参阅 SVGN-237 的原因和对策。

SVGN-242 测定厚度:%smm 设定厚度:%smm**[原因]**

此报警是“SVGN-239 检测的厚度超出设定范围:(Eq:%d,Ln:%d)”或“SVGN-254 厚度检查 1 不在容差范围内:(Eq:%d,Ln:%d)”的追加信息。此报警中显示有基于点焊程序位置修正的测量厚度和加压条件内的指定厚度。

[对策]

- 请参阅 SVGN-239 的原因和对策。
- 请参阅 SVGN-254 的原因和对策。

SVGN-243 实际检出距离:%smm>最大检出距离:%smm**[原因]**

此报警是“SVGN-240 板件上表面位置超出容差范围:(Eq:%d,Ln:%d)”的追加信息。此报警显示有工件上表面的检测结果和工件上表面的检测范围。

[对策]

请参阅 SVGN-240 的原因和对策。

SVGN-244 请再次执行厚度检测标定**[原因]**

厚度检查校准未完成或者未更新。

[对策]

再次执行厚度检查校准。

SVGN-245 焊枪未打开至无挠曲位置**[原因]**

未能移动到检测动作结束后的开枪位置。

[对策]

确认与本报警同时显示的报警，并就该报警采取对策。

SVGN-246 PNLSIM 需启用机器锁定**[原因]**

板件模拟启用，机器人组或焊枪组的机器锁定禁用。板件模拟模式下，要将机器人组和焊枪组两者都设定为机器锁定启用。

[对策]

将板件模拟模式置于禁用(\$SGSYSTCH.\$SIM_PNL_ENB=FALSE)。或者，将机器人组和焊枪组的机器锁定置于启用。

SVGN-247 不支持多个机器人同时运行**[原因]**

在多个机器人控制的系统中，无法在多个机器人上同时执行点焊程序位置修正。

[对策]

执行点焊程序位置修正之前，完成其它机器人已在执行的点焊程序位置修正。

SVGN-248 未检测到板件**[原因]**

未能检测到工件的上表面或者下表面位置。未能检测到电极头和工件的接触。

1. 板件的设置差错。
2. 焊枪的滑动电阻过大。
3. 检测裕度过大。

[对策]

采取如下对策：

1. 确认板件已被正确设置。
2. 执行伺服焊枪的试运转(焊枪的开闭和加压的反复)。
3. 减小检测裕度。

采取上述对策后仍然有问题反复发生时, 请向发那科公司的维修人员联系。

SVGN-249 板件检出失败**[原因]**

检测条件没有成立, 尚未进行板件上表面位置的检测。板件或者焊枪较为柔软时, 就会发生该报警。

[对策]

再次执行检测操作。

SVGN-250 点焊程序碰触功能已启用!**[原因]**

点焊程序位置修正功能启用且在执行模式“修正”下执行(或者恢复运行)了TP程序。修正模式下探寻焊点, 执行示教修正。这是一条记录信息。

[对策]

这是用于通知的信息。无需采取对策。希望在确认模式下执行点焊程序位置修正功能时, 由点焊程序位置修正设置画面, 按照如下设定将确认模式置于启用。

- 1.TP禁用时, 将AUTO模式中的执行模式置于确认模式。
 - 2.TP启用时, 将示教模式中的执行模式置于确认模式。
- 希望执行通常的点焊指令时, 将点焊程序位置修正功能置于禁用。
- 1.TP禁用时, 将点焊程序位置修正功能启用信号置于OFF。
 - 2.TP启用时, 通过测试运行画面将点焊程序位置修正功能置于禁用。

SVGN-251 修正值:%smm<最小容差值:%smm**[原因]**

成为修正量(示教修正量)少于最小容许值(最小位置修正量容许值)的结果。此信息在发生SVGN-237时, 为了比较修正量和最小容许值而输出。

注释: 最小容许值在示教修正焊点时为了进行限制而与最大容许值(最大位置修正量容许值)一起使用。只有在修正量处于最小容许值至最大容许值的范围内时才对焊点进行示教修正。确认最小容许值的修正量少于修正所需。

[对策]

只要计算出的示教误差是能够容许的程度, 就减小最小容许值, 重新执行示教修正。希望将最小误差检查置于禁用时, 设定为最小容许值=0.0mm。

SVGN-252 板件检出失败: %d**[原因]**

工件上表面检测失败。根据信息末尾的类型, 可能是如下原因所致。

类型1: 探寻动作中没有接触到工件。示教位置有可能没有工件。

类型2: 未能进行位置计算。有可能工件太软。

[对策]

类型1的情况下, 确认在探寻开始位置已夹住工件。焊点已偏移时, 进行手动修正, 或者以点动方式移动到焊点附近, 利用焊枪碰触示教功能进行修正。

类型2的情况下, 确认工件强度。工件强度的大致标准是, 探寻动作中的工件变形量不超过3mm。

SVGN-254 厚度检查 1 不在容差范围内:(Eq:%d,Ln:%d)**[原因]**

测量厚度和指定厚度的误差在厚度误差容许值外。确认点焊程序位置修正状态画面。

[对策]

采取如下对策：

1. 确认板件表面没有极端的凹凸。
2. 确认板件的厚度和测量厚度之间的误差没有大幅度偏离。
3. 确认加压条件的指定厚度值。

SVGN-255 探寻动作失败**[原因]**

检测数据中有异常。

[对策]

再次执行点焊程序位置修正。工件上表面检测时，确认伺服焊枪的电极头前端已接触到板件。

问题反复发生时，请采取如下对策：

1. 获取此时的诊断数据。诊断数据的获取步骤，记述在故障排除中。
2. 请向发那科公司的维修人员联系。

SVGN-256 无效的 SPTCH_XXX 参数**[原因]**

通过间接（寄存器）指定，在 SPTCH_OFS 指令或 SPTCH_RSD 指令中指定了范围外的值。

注释：为了修正已被检测的示教位置，将 SPTCH_OFS 指令附加到点焊指令上。将修正量代入设定值。为了使得探寻中的固定侧电极头位置偏移，将 SPTCH_RSD 指令附加到点焊指令上。将偏移量代入设定值。

[对策]

确认 SPTCH_OFS 指令或 SPTCH_RSD 指令中使用的寄存器的内容。可指定的范围如下：

- $-2.0\text{mm} \leq \text{SPTCH_OFS} \leq 2.0\text{mm}$
- $0.0\text{mm} \leq \text{SPTCH_RSD} \leq 20.0\text{mm}$

SVGN-257 数值寄存器编号无效**[原因]**

SPTCH_OFS 指令或 SPTCH_RSD 指令中使用的寄存器编号无效。

[对策]

确认 SPTCH_OFS 指令或 SPTCH_RSD 指令中使用的寄存器编号。（最小：1、最大：位置寄存器画面上显示的最大数）

SVGN-258 重新进行焊点位置补正:(Num:%d)**[原因]**

点焊程序位置修正功能的重试已经开始。

[对策]

无需采取对策。不希望重试点焊程序位置修正功能时，可在点焊程序位置修正的设置画面上将重试设定为禁用。

SVGN-259 重试次数 > 最大重试次数**[原因]**

点焊程序位置修正功能的重试被超过最大重试次数而执行。

[对策]

确认工件强度。工件强度的大致标准是，探寻动作中的工件变形量不超过 3mm。

问题反复发生时，请采取如下对策：

1. 获取此时的诊断数据。诊断数据的获取步骤，记述在故障排除中。
2. 请向发那科公司的维修人员联系。

SVGN-260 探寻动作失败**[原因]**

板件上表面检测失败。有可能在接触到板件之前动作已经停止。

[对策]

再次执行点焊程序位置修正。

问题反复发生时, 请采取如下对策:

1. 获取此时的诊断数据。诊断数据的获取步骤, 记述在故障排除中。
2. 请向发那科公司的维修人员联系。

SVGN-261 焊枪干扰异常

[原因]

伺服焊枪的扭矩指令不是正常值。有可能焊枪的机构部有异常。

[对策]

确认伺服焊枪的动作, 并确认电机和机构部是否有异常和经年劣化(润滑脂用尽等)。焊枪的问题解决后, 再次尝试示教修正功能。

SVGN-262 焊枪干扰异常

[原因]

伺服焊枪的扭矩指令不是正常值。有可能焊枪的机构部有异常。

[对策]

确认伺服焊枪的动作, 并确认电机和机构部是否有异常和经年劣化(润滑脂用尽等)。焊枪的问题解决后, 再次尝试示教修正功能。

SVGN-263 干扰变动过大

[原因]

伺服焊枪的扭矩指令不是正常值。有可能焊枪的机构部有异常。

[对策]

确认伺服焊枪的动作, 并确认电机和机构部是否有异常和经年劣化(润滑脂用尽等)。焊枪的问题解决后, 再次尝试示教修正功能。

SVGN-264 干扰变动过大

[原因]

焊枪机构部有可能存在某种问题。

[对策]

探寻动作失败时, 进行焊枪本体的确认。希望完成工件检测时, 设定为\$SGGUN#.TEACH.ESEV4LGVARY = 0, 将报警置于禁用。

SVGN-265 焊枪机构补偿标定成功

[原因]

焊枪机构特性补偿的校准已正确完成。补偿距离可以在焊枪碰触示教功能和点焊位置修正程序中使用。

[对策]

无需采取对策。在 SVGN-266 中显示详细结果。

SVGN-266 补偿距离: %smm(%s)

[原因]

焊枪机构特性补偿的补偿距离的校准结果。()内的数值为校准的成功次数和指定次数。

[对策]

无需采取对策。

SVGN-267 焊枪机构补偿标定失败

[原因]

焊枪机构特性补偿的校准尚未正确完成, 没有进行补偿距离的计算。

[对策]

SVGN-268 或别的报警被同时作为原因代码显示。确认原因代码的内容, 并采取对策。

此外, 确认报警一览画面, 检查是否发生其他的报警。

SVGN-268 <<显示信息>>**[原因]**

显示成为 SVGN-267 的原因之如下报警信息。

Invalid gun number: 焊枪编号的指定不正确。

Invalid thickness: 厚度的指定不正确。

Invalid Gun Open Distance: 可动侧电极头的打开量的指定不正确。

Invalid Robot Open Distance: 固定侧电极头的打开量的指定不正确。

Invalid Num of Calib: 校准次数的指定不正确。

ALL Calib. NOT SUCCESS: 校准中途发生报警，一次也未能使得校准动作正常完成。

Check system status: 没有处在可执行校准的状态。可能是由于如下原因所致：

—系统的报警状态、或者 H O L D 状态尚未解除。

—处于单步模式、或者机器锁定状态。

—处于加压无效状态。

—点焊位置修正已被禁用。

[对策]

针对每个信息采取对策。

Invalid gun number: 正确进行焊枪编号的指定。

Invalid thickness: 正确进行厚度的指定。

Invalid Gun Open Distance: 正确进行可动侧电极头的打开量的指定。

Invalid Robot Open Distance: 正确进行固定侧电极头的打开量的指定。

Invalid Num of Calib: 正确进行校准次数的指定。

ALL Calib. NOT SUCCESS: 确认报警一览画面，确定校准中发生的报警。

Check system status: 设定为可执行校准的状态。

—解除系统的报警状态、或者 H O L D 状态。

—解除单步模式、或者机器锁定状态。

—设定为加压有效。

—启用点焊位置修正。

SVGN-269 点焊程序位置修正功能无效**[原因]**

校准动作执行中点焊位置修正被禁用。

[对策]

启用点焊位置修正。

SVGN-270 扭矩上限过大(上表面)**[原因]**

有可能在探寻开始时可动侧电极头接触到了板件上表面。上表面检测中扭矩极限超过了设想值。

[对策]

确认在开始位置板件和电极头没有接触，并重新执行点焊程序位置修正。板件与电极头已经接触时，确认如下情况。

1. 确认板件上表面没有障碍物。

上述项目没有问题时，进行如下确认。

1. 加压条件的指定厚度已被正确设定。

2. 点焊程序位置修正设置画面的厚度误差上限容许值足够大。

上述项目没有问题时，进行如下确认。

1. 点焊程序位置修正设置画面的最大位置修正量容许值足够大。

适合上述项目时，采用如下方法使得示教修正量收敛在容许值内。

1. 使用手动操作或者焊枪碰触示教功能，示教正确的焊点。

2. 变更位置修正量容许值，取足够的容许值。

采取上述对策后仍然有问题反复发生时，请采取如下对策。

1. 获取此时的诊断数据。诊断数据的获取步骤，记述在故障排除中。

2. 请向发那科公司的维修人员联系。

SVGN-271 扭矩上限过大(下表面)**[原因]**

有可能在下表面探寻开始时固定侧电极头接触到了板件下表面。下表面检测中扭矩极限超过了设想值。

[对策]

确认在开始位置板件和电极头没有接触，并确认板件和电极头之间没有异物。

在板件和电极头已经接触的情况下，增大固定侧的开始位置电极头距离(SD)；在工件下表面检测距离有效的情况下，增大工件下表面检测距离。有关工件下表面检测距离的设定，请参阅“21.6 工件下表面检测距离”或者“21.15 SPTCH_RSD 指令”的章节。

有异物时，避开异物进行示教。

再次执行点焊程序位置修正。

问题反复发生时，请采取如下对策：

1. 获取此时的诊断数据。诊断数据的获取步骤，记述在故障排除中。
2. 请向发那科公司的维修人员联系。

SVGN-272 下表面检出开始位置错误**[原因]**

下表面探寻开始时的焊枪打开量不充分。

[对策]

确认探寻开始时板件下表面和固定侧电极头的距离是否已充分获取。

在尚未获取距离的情况下，增大固定侧的开始位置电极头距离(SD)；在工件下表面检测距离有效的情况下，增大工件下表面检测距离。有关工件下表面检测距离的设定，请参阅“21.6 工件下表面检测距离”或者“21.15 SPTCH_RSD 指令”的章节。

再次执行点焊程序位置修正。

问题反复发生时，请采取如下对策：

1. 获取此时的诊断数据。诊断数据的获取步骤，记述在故障排除中。
2. 请向发那科公司的维修人员联系。

SVGN-273 检出异常停止 R:%d P:%d**[原因]**

有可能在探寻动作前的空转区间接触到了板件。

[对策]

R:1 的情况下，在上表面探寻中已停止。确认在探寻开始位置板件上表面和可动侧电极头的距离是否已充分获取。尚未获取距离时，进行如下确认。

1. 确认板件上表面没有障碍物。

上述项目没有问题时，进行如下确认。

1. 加压条件的指定厚度已被正确设定。
2. 点焊程序位置修正设置画面的厚度误差上限容许值足够大。

上述项目没有问题时，进行如下确认。

1. 点焊程序位置修正设置画面的最大位置修正量容许值足够大。

适合上述项目时，采用如下方法使得示教修正量收敛在容许值内。

1. 使用手动操作或者焊枪碰触示教功能，示教正确的焊点。
2. 变更位置修正量容许值，取足够的容许值。

初期阶段的示教中位置修正量较大时，建议进行基于焊枪碰触示教功能等的修正。

R:3 的情况下，在下表面探寻中已停止。确认在探寻开始位置是否已充分获取板件下表面和固定侧电极头的距离，或者确认板件和电极头之间是否有异物。在尚未获取距离的情况下，增大固定侧的开始位置电极头距离(SD)；在工件下表面检测距离有效的情况下，增大工件下表面检测距离。有关工件下表面检测距离的设定，请参阅“21.6 工件下表面检测距离”或者“21.15 SPTCH_RSD 指令”的章节。

有异物时，避开异物进行示教。

进行上述确认并采取对策后，重新执行点焊程序位置修正。

问题反复发生时，请采取如下对策：

1. 获取此时的诊断数据。诊断数据的获取步骤，记述在故障排除中。
2. 请向发那科公司的维修人员联系。

注释：上表面探寻步骤 1 和下表面探寻中，直到经过探寻动作前的空转区间为止所需的时间比设想外更长时，输出本报警。

R 表示执行中的探寻动作。R:1 在上表面探寻步骤 1 中发出了本报警，R:3 在下表面探寻中发出了本报警。

P 表示动作内的阶段。P:2 在加速阶段发出了本报警，P:3 在状态量获取阶段发出了本报警。

SVGN-274 速度阈值过低**[原因]**

检测接触到板件的阈值低于设想值。

可能是由于如下 2 个原因所致：

1. 探寻动作开始前焊枪电极头已接触到了工件。
2. 探寻动作中的焊枪轴速度不稳定。

[对策]

1. 在探寻开始位置板件和可动侧电极头已接触时，增大可动侧的开始位置电极头距离(SD)。

在探寻开始位置板件和固定侧电极头接触的情况下，增大固定侧的开始位置电极头距离(SD)；在工件下表面检测距离有效的情况下，增大工件下表面检测距离。有关工件下表面检测距离的设定，请参阅“21.6 工件下表面检测距离”或者“21.15 SPTCH_RSD 指令”的章节。

再次执行点焊程序位置修正功能。

2. 将检测参数校准功能的平均速度计算置于启用，控制速度的偏差。

有关检测参数校准功能的设定，请参阅“21.7 检测参数校准功能”的章节。采取上述对策后仍然发生问题时，请采取如下对策：

1. 获取此时的诊断数据。诊断数据的获取步骤，记述在故障排除中。
2. 请向发那科公司的维修人员联系。

SVGN-275 探寻开始@:%smm (期望距离%os)。**[原因]**

探寻动作的开始距离已被钳制起来。SVGN-275 是 SVGN-190 的原因代码。表示实际被钳制起来的距离和所需的打开量。

[对策]

请参阅 SVGN-190。

SVGN-276 探寻模式未选择**[原因]**

尚未选择探寻模式，因而无法执行位置检测。

[对策]

设定为\$SGSYSTCH.\$ACCUDET_ENB=TRUE，再次执行。

SVGN-278 平均速度有效。**[原因]**

探寻中的轴速度不稳定。错误检测对策自动有效。

[对策]

若焊枪没有异常，则无需采取对策。

SVGN-279 使用平均速度。**[原因]**

探寻中的轴速度不稳定。自动执行了错误检测对策。

[对策]

若焊枪没有异常，则无需采取对策。不希望显示此信息时，以手动方式将平均速度功能置于启用。

SVGN-306 厚度检查标定重试中...**[原因]**

厚度检查校准已被重试。

[对策]

这是用于通知的信息。无需采取对策。

SVGN-340 程序:%s 写保护**[原因]**

程序处于写保护中，因而无法执行位置修正。

[对策]

解除写保护。

SVGN-341 点焊程序碰触模式待机中

[原因]

点焊程序位置修正功能在点焊指令执行中被启用。这种情况下，点焊程序位置修正功能将从后续的点焊指令起被启用。此信息会在如下的步骤中发生。

1. 将点焊程序位置修正功能设定为禁用而开始运行程序。
2. 点焊指令执行中暂停程序。
3. 将点焊程序位置修正功能(修正模式)置于启用。
4. 恢复运行程序。

[对策]

这是用于通知的信息。无需采取对策。从执行中的行起将点焊程序位置修正功能置于有效时，在后退执行中返回点焊开始位置，或者在程序结束后再次执行。

SVGN-342 点焊程序确认模式已启用！

[原因]

取代通常的点焊动作，在确认模式下执行点焊程序位置修正功能。

[对策]

这是用于通知的信息。无需采取对策。

希望在修正模式下执行点焊程序位置修正功能时，由点焊程序位置修正设置画面，按照如下设定将确认模式设定为禁用。

1. TP 禁用时，将 AUTO 模式中的执行模式置于修正模式。
 2. TP 启用时，将示教模式中的执行模式置于修正模式。
- 希望执行通常的点焊指令时，将点焊程序位置修正功能置于禁用。
1. TP 禁用时，将点焊程序位置修正功能启用信号置于 OFF。
 2. TP 启用时，通过测试运行画面将点焊程序位置修正功能置于禁用。

SVGN-343 点焊程序确认模式待机中

[原因]

点焊程序位置修正功能在点焊指令执行中被启用。这种情况下，点焊程序位置修正功能将从后续的点焊指令起被启用。此信息会在如下的步骤中发生。

1. 将点焊程序位置修正功能设定为禁用而开始运行程序。
2. 点焊指令执行中暂停程序。
3. 将点焊程序位置修正功能(确认模式)置于启用。
4. 恢复运行程序。

[对策]

这是用于通知的信息。无需采取对策。

从执行中的行起将点焊程序位置修正功能置于有效时，在后退执行中返回点焊开始位置，或者在程序结束后再次执行。

SVGN-344 扭矩标定未完成

[原因]

示教修正功能已被在检测条件“固定阈值 2”下执行，但是扭矩极限调整（扭矩校准）尚未完成。

[对策]

完成上表面、下表面探寻参数的扭矩极限校准，将检测条件更改为可变阈值。

SVGN-385 程序修正模式切换错误

[原因]

位置修正模式在快要执行点焊指令前启用。

[对策]

提前位置修正模式的切换时机。

需要在程序执行前切换为位置修正。

从主程序调用对象程序时，先于调用指令进行切换。

22 伺服电极修磨控制功能

22.1 概要

通过将发那科制的伺服电机嵌入电极修磨器，即可从机器人控制装置直接进行电极修磨控制。

要使用本功能，需要如下选项。

伺服电极修磨控制功能	A05B-2***-R708
------------	----------------



注意

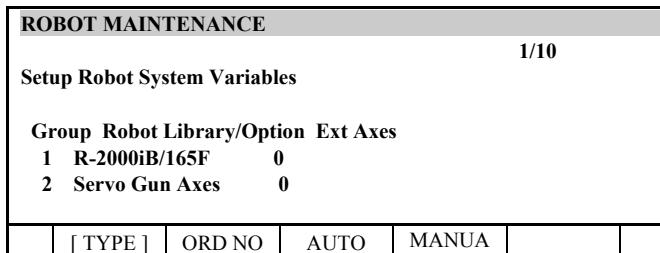
在使用带有制动器的电机时，请使用制动器单元，并使用制动器编号 1 以外的制动器编号。

22.2 伺服电极修磨器轴的设定

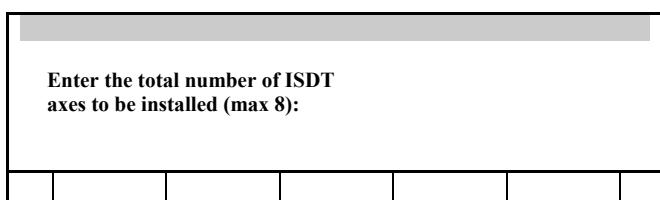
要使用本功能，需要进行伺服电极修磨器轴的设定。伺服电极修磨器轴的设定，在控制启动后，在机器人设置画面上进行。伺服电极修磨器轴，被作为动作组 0 的轴设定。

步骤

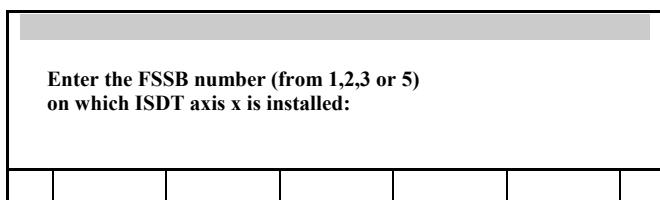
1. 进行控制启动。
2. 按下 **MENU** (菜单) 键，选择“9 MAINTENANCE”。显示如下画面。



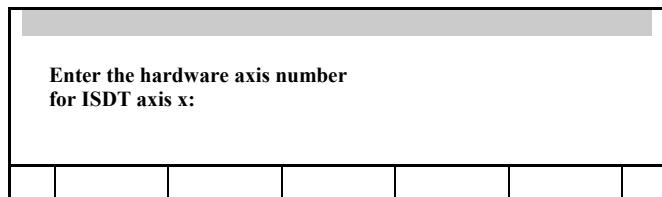
3. 将光标移动到“Basic Process Axis”（基本处理轴），按下 F4 手动。
4. 显示如下画面。这里，输入伺服电极修磨器轴数。只使用一个伺服电极修磨器轴时，输入 1。只使用两个伺服电极修磨器轴时，输入 2。



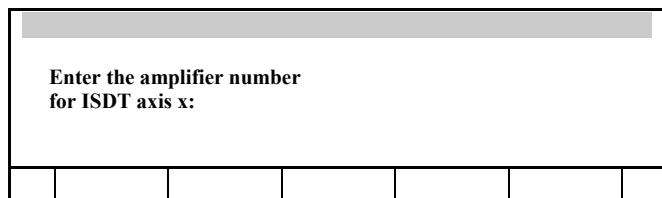
5. 输入伺服电极修磨器轴上所连接的 FSSB 板的编号。



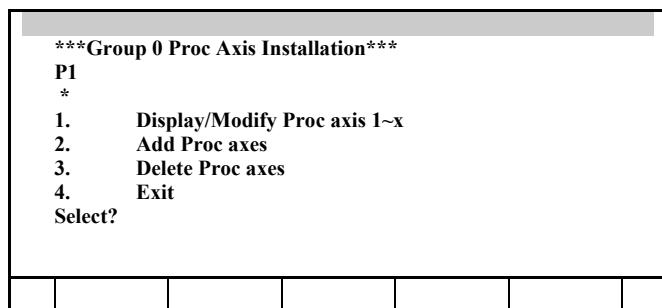
6. 设定将伺服电极修磨器轴分配给整个系统的第几个轴。譬如，R-2000iB+伺服焊枪轴（单焊枪）+伺服电极修磨器轴时，第1组的R-2000iB为6轴机器人，第2组的伺服焊枪轴为1轴，所以第0组的伺服电极修磨器轴自第8轴开始。



7. 输入伺服电极修磨器轴上所连接的伺服放大器的编号。

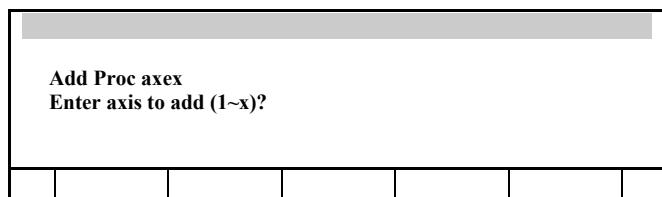


8. 显示如下画面。

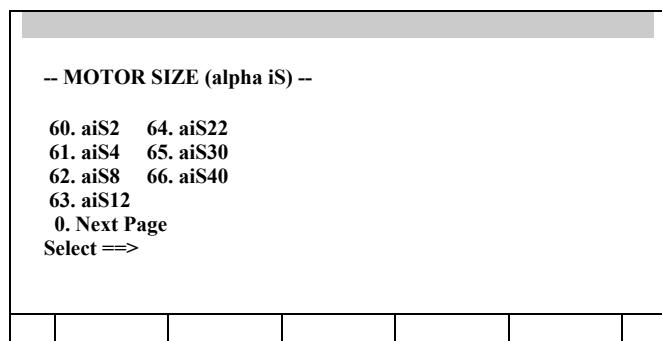


9. 要追加伺服电极修磨器轴时选择“2.Add Proc axes”（追加处理轴），要删除伺服电极修磨器轴时选择“3.Delete Proc axes”（删除处理轴），按下ENTER（输入）键。

10. 在选定了“2.Add Proc axes”的情况下，显示如下画面。输入希望追加的轴的编号。



11. 从画面上选择伺服电极修磨器轴中要使用的电机的种类。



12. 从画面上选择电机类型。

<p style="text-align: center;">-- MOTOR TYPE --</p> <p style="text-align: center;">1. /2000 11. /4000 2. /3000 12. /5000 13. /6000</p> <p style="text-align: center;">Select ==></p>							

13. 从画面上选择放大器的最大容许电流值。

<p style="text-align: center;">-- CURRENT LIMIT FOR AMPLIFIER--</p> <p style="text-align: center;">2. 4A 10. 20A 5. 40A 12. 160A 7. 80A</p> <p style="text-align: center;">Select ==></p>							

14. 从画面上选择电机的最大电流控制值。

<p style="text-align: center;">-- CURRENT LIMIT FOR MOTOR --</p> <p style="text-align: center;">2. 4A 10. 20A 5. 40A 12. 160A 7. 80A</p> <p style="text-align: center;">Select ==></p>							

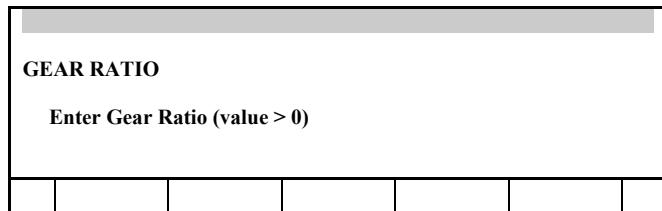
15. 输入伺服电极修磨器轴上所连接的伺服放大器的编号。

<p style="text-align: center;">Enter amplifier number (1~16)?</p>							

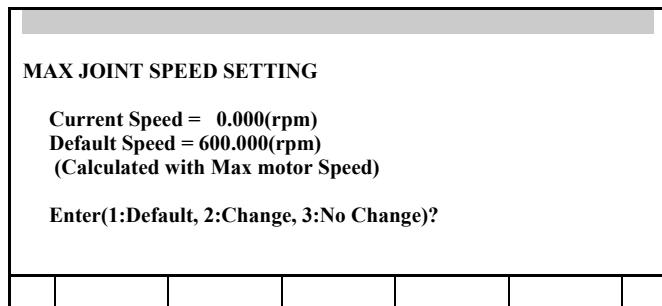
16. 选择是否将此轴作为伺服电极修磨器轴来使用。选择“1:Yes”。

<p style="text-align: center;">PROCESS AXIS TYPE</p> <p style="text-align: center;">Is this axis a Servo Tip Dresser 0: No 1: Yes Select:</p>							

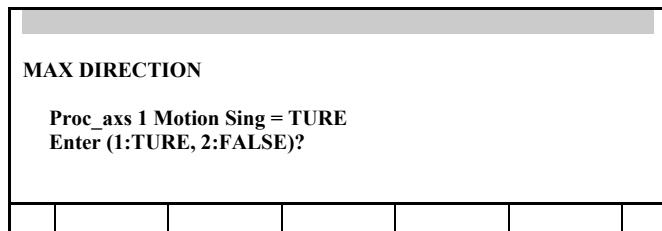
17. 输入齿轮比。输入使得修磨器刀片旋转一周所需的电机的转速。



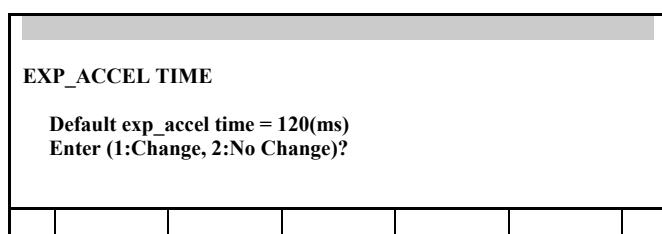
18. 设定最高轴速度。“1:Default Speed”（默认速度）为电机在 100% 的最高转速下旋转时的修磨器刀片的速度。根据修磨器的机构设定此值。



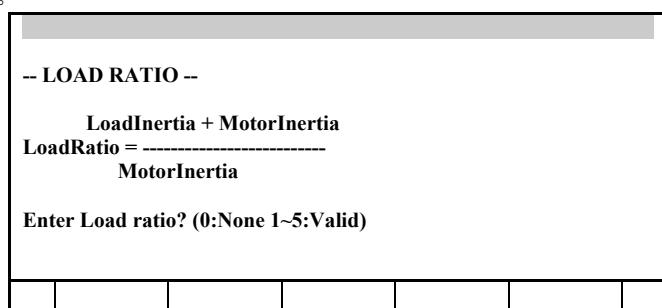
19. 设定修磨器刀片相对电机的旋转方向。若修磨器刀片相对电机正转的旋转方向为正，就选择“1:TRUE”；若修磨器刀片相对电机正转的旋转方向为负，就选择“2:FALSE”。



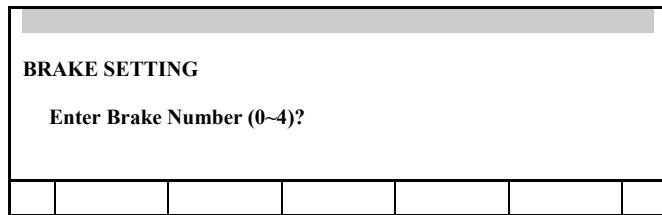
20. 设定指数加减速时间常数。要变更时选择“1:Change”（变更），输入值。不予变更时则选择“2:No Change”（不变更）。默认值为 40~120ms。



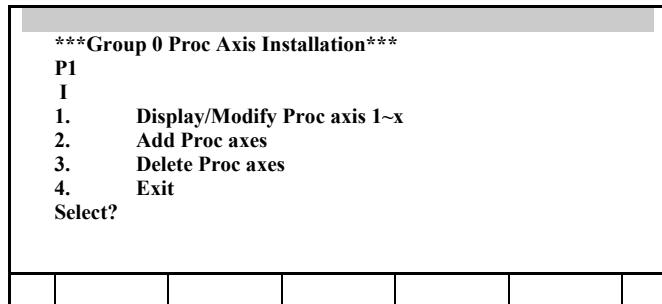
21. 相比电机轴换算总负载惯量的惯量比。设定惯量比时，设为 1<惯量比<5，不予设定时输入 0。关于此项目，请向电极修磨器厂家咨询。



22. 输入制动器编号。对于伺服电极修磨器轴上使用的制动器, 请使用制动器编号 1 以外的编号。



23. 返回步骤 8 的画面。



- 进行伺服电极修磨器轴的显示 / 变更时, 选择“1.Display/Modify Proc axis 1~x”(显示/变更处理轴)。
- 继续追加伺服电极修磨器轴时, 选择“2.Add Proc axes”, 执行步骤 9 以后的操作步骤。
- 删除伺服电极修磨器轴时, 选择“3.Delete Proc axes”。
- 结束操作时, 选择“4.Exit”(退出)。

22.3 电极修磨指令

电极修磨指令, 是对电极头进行修磨时使用的指令。

电极修磨 (TIPDRESS) 指令, 执行加压动作⇒修磨时间部分/修磨器刀片转速部分的加压⇒打开动作。

指令格式

基本格式:

1 : TIPDRESS [SD=m, P=n, t=j, TD=i, ED=m]

m: 电极头距离条件(1 ~ 99)

n: 加压条件编号 (1 - 99)

i: 电极修磨条件*(0 ~ 2)

j: 修磨器的厚度 (mm)

*: 电极修磨条件, 可在电极修磨设置画面上进行设定。

动作附加指令时:

1 : L P[1] 2000mm/sec FINE TIPDRESS [SD=m, P=n, t=j, TD=i, ED=m]

- 根据开始位置电极头距离、加压条件编号、修磨器的厚度进行加压动作。
- 已经分配电极修磨设置画面的吹气阀信号时, 将吹气阀信号置于 ON。

如果达到压力, 就会按照电极修磨条件的修磨完成类型进行处理。

排列完成类型为时间时, 根据电极修磨条件编号进行电极修磨时间部分的加压。或者, 根据电极修磨条件编号进行电极修磨刀片转速部分的加压。

1、软件系列 7DF1 (V9.10P) 以后, 如果排列完成类型完成焊接, 则焊接机就会收到完成焊接的信号, 进施加压力。电极修磨后, 则根据打开位置电极头距离执行打开动作, 并将吹气阀信号置于 OFF。

- 计数电极修磨设置画面的电极修磨器刀片使用次数和电极修磨次数。
- 电极修磨指令可执行动作附加指令、单独指令中的任何一个指令。若是动作附加指令, 在加压顺序中, 不仅可动侧电极头动作, 固定侧电极头也动作。

注释

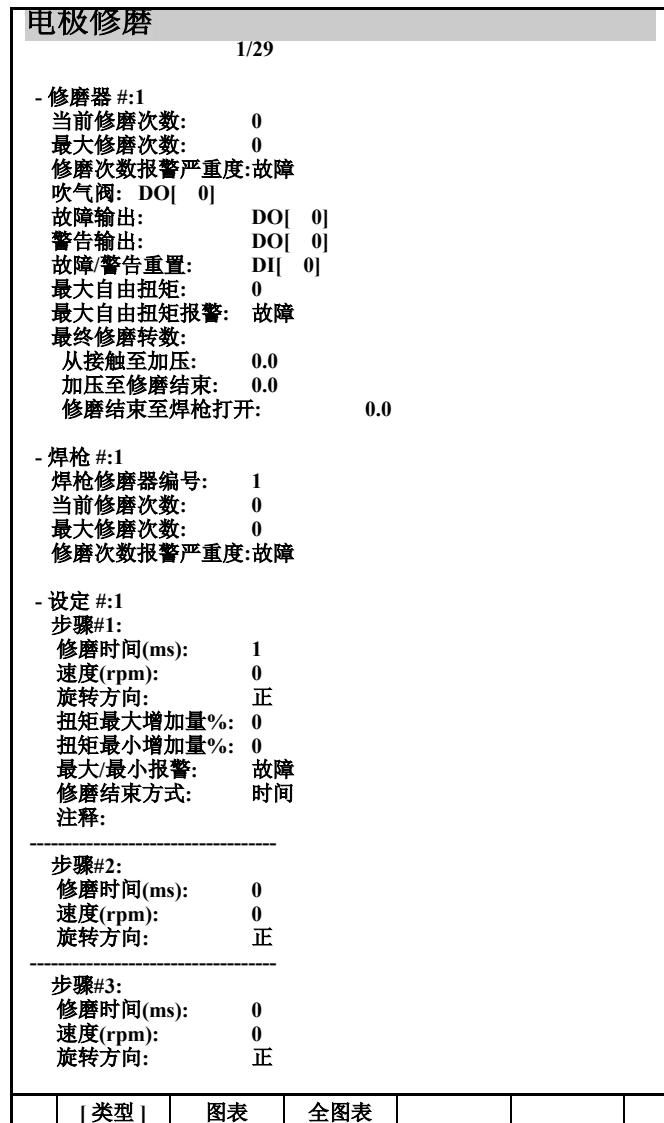
电极修磨命令不支持多个焊枪同时执行。双焊枪时, 至少将其中一个的芯片排列条件设定为 0。

22.4 电极修磨设置

电极修磨设置画面可通过如下步骤来显示。

1. 按下 **MENU** (菜单) 键, 选择 “6 设置”。
2. 从 F1 [类型] 选择 [9.电极修磨]。

显示电极修磨设置画面。



电极修磨设置画面, 由 3 个信息构成。

- 修磨器信息

设置项目	说明
修磨器# 默认值: 1	现在显示的修磨器信息的修磨器编号。可以使各个修磨器都具有修磨器信息。一个系统有多个修磨器时, 将系统变量\$sgtdcfg.\$num_dresrs 变更为修磨器数。修磨器的最大数为 8。变更\$sgtdcfg.\$num_dresr 时, 需要控制启动。
当前修磨次数 默认值: 0	计数执行修磨的次数。修磨完成时, 自动计数此项目。要使此项目复原为 0 时, 将光标指向此项目将其变更为 0, 或者将系统变量\$sgtdset[修磨器编号].\$cut_count 变更为 0。

设置项目	说明
最大修磨次数 默认值: 0	指定修磨器刀片的耐用次数。当前修磨次数超过最大修磨次数时, 根据修磨次数报警严重度发出如下报警或者警告。 <ul style="list-style-type: none"> SPOT-075 超过了修磨器刀的片最大耐用次数
修磨次数报警严重度 默认值: 故障	此项目中指定如下的报警严重度。可以指定报警或者警告的任何一方。 <ul style="list-style-type: none"> SPOT-075 超过了修磨器刀的片最大耐用次数
吹气阀 默认值: 0	此信号只有在修磨执行中的修磨时间内输出。在控制修磨中的吹气阀时使用。
故障输出 默认值: 0	在发出与电极修磨指令相关的报警时输出。
警告输出 默认值: 0	在发出与电极修磨指令相关的警告时输出。
故障/警告重置 默认值: 0	输入此信号时, 断开上述报警信号及警告信号。
发送焊接设定至焊接控制器 默认值: 禁用	此项目在希望利用焊接计时器来控制修磨时间时使用。 希望显示此项目时, 将\$sgtdcfg.\$dsp_wschd 指定为 TRUE。若将此项目指定为启用, 执行电极修磨指令, 则会在电极修磨条件内向焊接计时器发送指定的焊接条件, 从焊接计时器接收到焊接完成信号之前, 维持焊枪的加压。在软件系列 7DF1 (V9.10P) 以后, 如果使向焊接机发送修磨条件有效, 修磨时间的控制及修磨图表与修磨完成形式无关, 焊接机能够控制修磨时间。
最大自由扭矩 默认值: 0.0	在此项目中指定为了以指定的修磨速度使得电机旋转所需的焊枪非接触时的最大扭矩。焊枪非接触时的扭矩超过这里所指定的值时, 根据最大自由扭矩报警发出如下报警或警告。 <ul style="list-style-type: none"> SPOT-081 超过最大非接触扭矩。 焊枪非接触时的扭矩过高时, 恐会导致修磨器的故障, 所以要进行修磨器的点检等。此项目中指定了 0 的情况下, 此项目无效。 设定此项目时, 请参阅下一节的“修磨结果监控功能”的扭矩和“修磨结果记录功能”的 FREE_TORQ。
最大自由扭矩报警 默认值: 故障	在此项目中指定如下的报警严重度。可以指定报警或者警告的任何一方。 <ul style="list-style-type: none"> SPOT-081 超过最大非接触扭矩。
最终修磨转数:	在如下 3 个项目中, 显示由最新的修磨结果获得的与电极修磨器刀片转速相关的信息。
从接触至加压	在此项目中显示自焊枪接触到电极修磨器刀片后直至到达压力为止的电极修磨器刀片转速。
加压至修磨结束	在此项目中显示自焊枪到达压力后直至修磨结束为止的电极修磨器刀片转速。
修磨结束至焊枪打开	在此项目中显示自修磨结束直至焊枪从电极修磨器刀片离开为止的电极修磨器刀片转速。

- 焊枪信息

设置项目	说明
焊枪 # 默认值: 1	现在显示的焊枪信息的焊枪编号。可以使各把焊枪都具有焊枪信息。
焊枪修磨器编号 默认值: 1	对焊枪分配修磨器。指定此焊枪上使用的修磨器的修磨器编号。
当前修磨次数 默认值: 0	计数执行电极修磨指令的次数。 修磨完成时, 自动计数此项目。要使此项目复原为 0 时, 将光标指向此项目将其变更为 0, 或者将系统变量\$sggun#.setup.\$dress_cnt 变更为 0。
最大修磨次数 默认值: 0	指定电极修磨最大次数。当前修磨次数超过最大修磨次数时, 根据修磨次数报警严重度发出如下报警或者警告。 <ul style="list-style-type: none"> SPOT-076 超过了焊枪 #%d 电极修磨的最大修磨次数
修磨次数报警严重度 默认值: 故障	在此项目中指定如下的报警严重度。可以指定报警或者警告的任何一方。 <ul style="list-style-type: none"> SPOT-076 超过了焊枪 #%d 电极修磨的最大修磨次数

电极修磨条件信息

设置项目	说明
设定 # 默认值: 1	现在显示的电极修磨条件信息的电极修磨条件编号。默认提供的电极修磨条件数有 2 个。希望增加电极修磨条件数时, 变更系统变量\$sgtdcfg.\$num_sched。变更 \$sgtdcfg.\$num_sched 时, 需要控制启动。
步骤#	可对修磨条件最多提供 3 个步骤。默认情况下为 1 个步骤。使用 3 个步骤时, 可进行如下所示的修磨。 步骤 1: 粗削 步骤 2: 细削 步骤 3: 为去掉焊接电极头上的毛刺而使得电极修磨器刀片向着相反方向旋转 希望增加步骤数时, 变更系统变量\$sgtdcfg.\$numstepsdsp。
修磨时间 or 转数 默认值: 0	修磨结束方式为修磨时间的情形: 在此项目中设定修磨时间 (ms)。达到指定压力后, 在这里进行指定修磨时间部分的加压。 修磨结束方式为转数的情形: 在此项目中设定电极修磨器刀片转速。达到指定压力后, 在这里进行指定电极修磨器刀片转速部分的加压。
速度(rpm) 默认值: 0	此项目是步骤 1 的电极修磨器刀片速度(rpm)。
旋转方向: 默认值: 正	此项目是电极修磨器刀片的旋转方向。正为研磨方向。
扭矩 最大增加量 % 默认值: 0	在此项目中指定步骤 1 的扭矩增加量的上限容许值。步骤 1 执行中扭矩增加到“焊枪非接触时的扭矩+扭矩最大增加量”以上, 根据最大/最小报警严重度发出如下报警或者警告。 <ul style="list-style-type: none">SPOT-078 超过了电极修磨的最大扭矩。 设定此项目时, 请参阅下一节的“修磨结果监控功能”的扭矩和“修磨结果记录功能”的 MAX_TORQ。
扭矩 最小增加量 % 默认值: 0	在此项目中指定步骤 1 的扭矩增加量的下限容许值。步骤 1 执行中扭矩没有达到“焊枪非接触时的扭矩+扭矩最小增加量”时, 根据最大/最小报警严重度发出如下报警或者警告。 <ul style="list-style-type: none">SPOT-077 未达到电极修磨的最小扭矩。 设定此项目时, 请参阅下一节的“修磨结果监控功能”的扭矩和“修磨结果记录功能”的 MIN_TORQ。
最大/最小 报警 默认值: 故障	在此项目中指定如下的报警严重度。可以指定报警或者警告的任何一方。 <ul style="list-style-type: none">SPOT-078 超过了电极修磨的最大扭矩。SPOT-077 未达到电极修磨的最小扭矩。
修磨结束方式 默认值: 时间	修磨结束方式为修磨时间的情形: 达到指定压力后, 进行修磨时间部分的加压。 修磨结束方式为转数的情形: 到达指定压力后, 只进行电极修磨器刀片部分的加压。 修磨结束方式为完成焊接的情形: 达成指定压力后, 在从焊接机收到完成焊接的信号之前就施加压力。软件系列 7DF1 (V9.10P) 以后, 可以使用该功能。为了将排列完成类型设定为焊接完成, 将发送到焊接机的排列条件设定为有效。指定焊接完成时, 不能使用多步排列。
焊接设定 默认值: 1	此项目在希望利用焊接计时器来控制修磨时间时使用。 希望显示此项目时, 将\$sgtdcfg.\$dsp_wsched 指定为 TRUE。上述“发送焊接设定至焊接控制器”启用并执行了电极修磨指令时, 向焊接计时器发送这里所指定的焊接条件, 直到从焊接计时器接收到焊接结束信号为止, 维持焊枪的加压。在这里指定的焊接条件中指定修磨专用的焊接条件(无通电)。
注释	根据需要, 设定注释。

 注意

压入量设定为默认值以上的情况下, 若在低倍率下执行电极修磨指令, 加压时间则会长于所指定的修磨时间。

执行电极修磨指令时, 建议用户将压入量变更为 5mm。压入量可通过系统变量\$sgsch#[加压条件编号].\$pushing_depth 进行变更 (#=焊枪编号)。压入量的默认值为 10mm。

22.5 其他功能

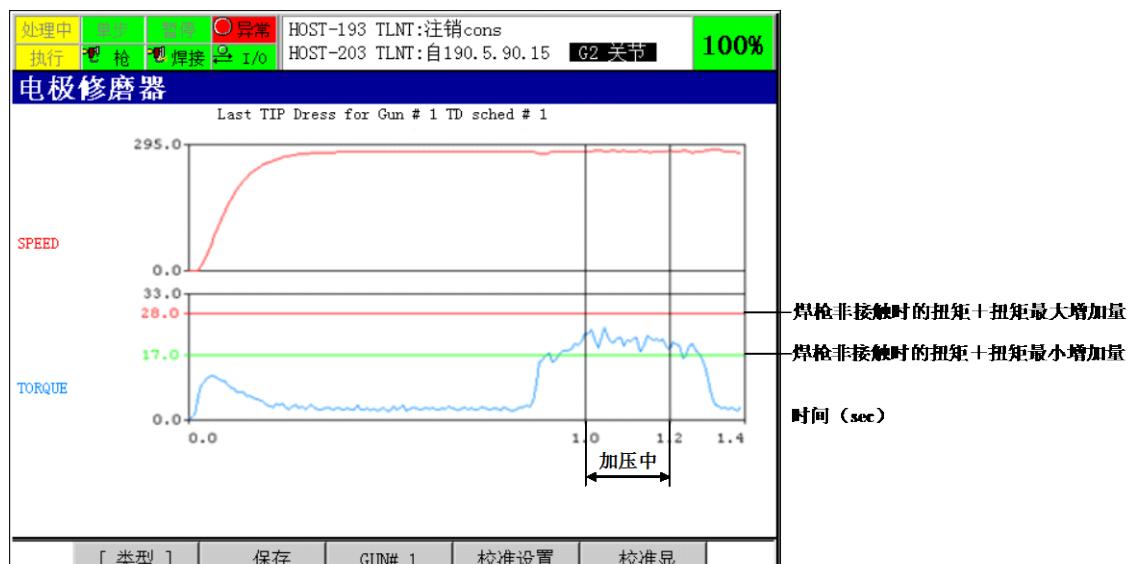
22.5.1 修磨结果监控功能

修磨结果监控功能是将从最新的修磨结果中获得的速度和扭矩进行图表显示的一种功能。

图表画面可通过如下步骤来显示。

1. 按下 **MENU** (菜单) 键, 选择 “6 设置”。
2. 从 F1 [类型] 选择 [9.电极修磨]。
3. 按下 F2 [图表]。

显示如下的图表画面。



项目	说明
SPEED 单位:rpm	自电极修磨指令的开始直到结束为止的电极修磨器刀片的速度变动。
TORQUE 单位:%	自电极修磨指令的开始直到结束为止的扭矩变动。 请将其作为设定电极修磨设置画面的最大自由扭矩、扭矩最大增加量、扭矩最小增加量时的指标。

操作方法

项目	说明
F2[保存]	将最新的修磨结果作为 CSV 格式的文本文件保存在外部存储装置中。文件名为 TDLOG#.CSV (#为焊枪编号)。
F3[GUN#]	变更焊枪编号。
F4[校准设置]	将最新图表作为“校准图表”予以登录。“校准图表”可通过按下 F5[校准显示]而始终进行再现。
F5[校准显示] / [最后记录]	可以切换最新图表和校准图表的显示。



电源被切断时, 最新的修磨结果将会丢失。通过按下 F2[保存], 即可将最新的修磨结果作为 CSV 格式的文本文件保存在外部存储装置中。

22.5.2 修磨结果记录功能

修磨结果记录功能是将每次的修磨结果记录到结果记录文件中的一种功能。结果记录文件名为 TDSUMLOG.DG。结果记录文件可通过如下步骤来显示。

1. 按下 **[MENU]** (菜单) 键。
2. 按下 [0 -- 下页 --]，选择 [8 浏览器]。
3. 按下 F5 [首页]。显示机器人主页。

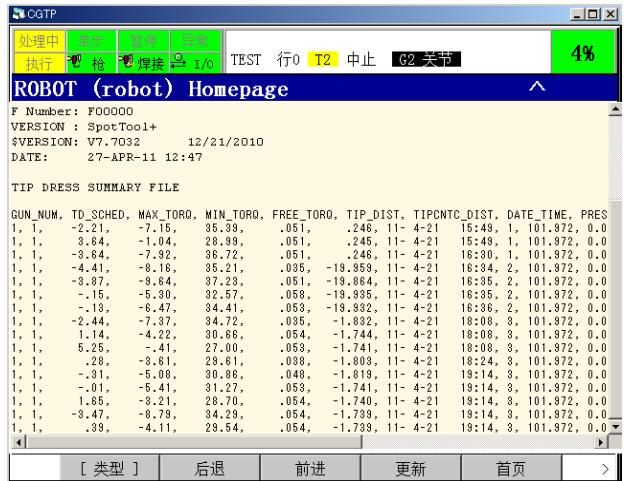


4. 将光标指向错误/诊断数据文件，按下 ENTER (输入) 键。显示如下页面。



5. 将光标指向 TDSUMLOG.DG，按下 ENTER 键。

显示结果记录文件。



项目	说明
GUN_NUM	焊枪编号。
TD_SCHED	电极修磨指令所指定的电极修磨条件编号。
MAX_TORQ 单位: %	步骤 1 时测得的相对焊枪非接触时扭矩的扭矩最大增加量。 请将其作为设定电极修磨设置画面的扭矩最大增加量时的指标。
MIN_TORQ 单位: %	步骤 1 时测得的相对焊枪非接触时扭矩的扭矩最小增加量。 请将其作为设定电极修磨设置画面的扭矩最小增加量时的指标。
FREE_TORQ 单位: %	焊枪非接触时的扭矩。 请将其作为设定电极修磨设置画面的最大自由扭矩时的指标。
TIP_DIST 单位: mm	在自达到压力时起至修磨完成为止的期间, 可动侧电极头向加压方向移动的距离。 使用此项目时, 修磨前的焊枪零点标定必须处于正确的状态。
TIPCNTC_DIST 单位: mm	针对焊枪非接触时的扭矩, 扭矩增加时(可判断焊枪接触到电极修磨器刀片)的可动侧电极头的位置。 使用此项目时, 修磨前的焊枪零点标定必须处于正确的状态。
DATE_TIME	执行电极修磨指令的日期和时间。
PRESS_SCHED	电极修磨命令所指定的加压条件编号。
PRESS_VAL(kgf)	电极修磨命令所指定的加压条件的压力。
TOTAL_TIP_WEAR 单位: mm	电极头磨损量。
END_TORQ	目前尚未使用。
TOTAL_REV	自焊枪达到压力后直至修磨结束为止的电极修磨器刀片转速。

各结果记录文件中最多记录 130 个数据。

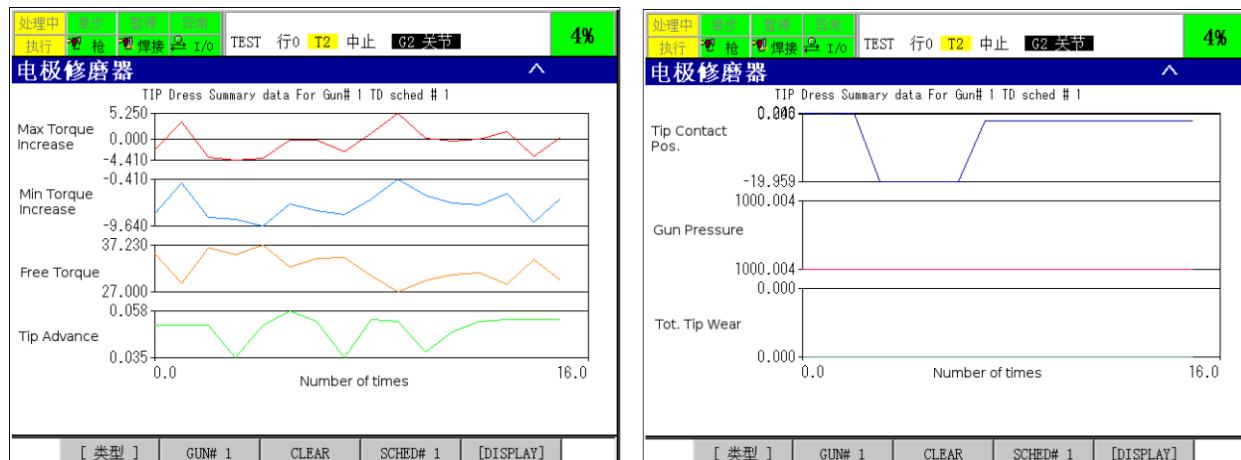
结果记录文件, 可通过文件画面的统一保存来将之保存到指定的外部存储装置中。

可以将从结果记录文件中获得的信息进行图表显示。

图表画面可通过如下步骤来显示。

1. 按下 **[MENU]** (菜单) 键, 选择 “6 设置”。
2. 从 F1 [类型] 选择 [9.电极修磨]。
3. 按下 F3 [全图表]。

显示图表画面。



项目	说明
Max Torque Increase (扭矩最大增加量) 单位:%	图表显示上述结果记录文件的 MAX_TORQ。
Min Torque Increase (扭矩最小增加量) 单位:%	图表显示上述结果记录文件的 MIN_TORQ。
Free Torque (非接触时扭矩) 单位:%	图表显示上述结果记录文件的 FREE_TORQ。
Tip Advance (电极头移动量) 单位:mm	图表显示上述结果记录文件的 TIP_DIST。
Tip Contact Pos. (电极头接触位置) 单位:mm	图表显示上述结果记录文件的 TIPCNTC_DIST。
Gun Pressure (焊枪压力) 单位:kgf	图表显示上述结果记录文件的 PRESS_VAL(kgf)。
Tot. Tip Wear (电极头磨损量) 单位:mm	图表显示上述结果记录文件的 TOTAL_TIP_WEAR。
End Torque (最终扭矩)	目前尚未使用。

操作方法

项目	说明
F2[GUN#]	变更焊枪编号。
F3[CLEAR]	删除结果记录文件的内容。
F4[SCHED#]	变更电极修磨条件编号。
F5[DISPLAY]	切换各图表的显示/隐藏。

22.5.3 修磨器驱动专用程序

标准提供修磨器驱动专用的如下 KAREL 程序。

TURNDRES (修磨器编号,电极修磨器刀片速度[rpm],修磨器驱动时间[ms])

此 KAREL 程序, 无需执行电极修磨指令即可驱动修磨器。

执行方法

1. 创建适当的 TP 程序, 进行示教以便执行 KAREL 程序 TURNDRES.PC。
2. 在自变量中正确设定修磨器编号、电极修磨器刀片速度、修磨器驱动时间。

DRESS_ON LINE 0 T2 ABORTED G1 JOINT 100%					
1: CALL TURNDRES(1,100,2000)					
[END]					
	点	SPOT			TOUCHU

3. 执行程序。按照所指定的自变量, 修磨器驱动。
4. 希望逆向旋转地进行驱动时, 按如下所示方式在电极修磨器刀片速度中指定负值。

DRESS_ON LINE 0 T2 ABORTED G1 JOINT 100%					
1: CALL TURNDRES(1,(-100),2000)					
[END]					
	点	SPOT			TOUCHU

22.6 报警

有关本功能的报警, 请参阅操作说明书 (报警代码列表) (B-83284CM-1)。

23 焊接电极头检查功能

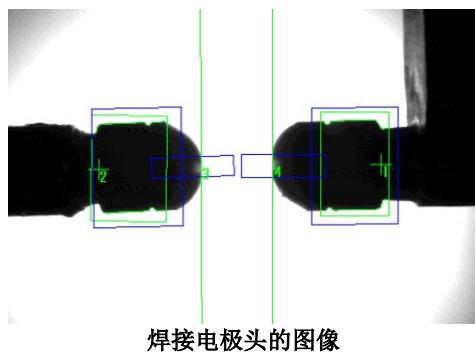
23.1 概要

这是通过 iRVision 进行如下检查的一种功能。需要 A05B-2600-J847 “焊接电极头检查功能” 的选项。

- 焊接电极头更换时的形状检查
- 焊接电极头修磨时的形状检查
- 焊接电极头的磨损极限确认
- 有关焊接电极头磨损量的补偿
- 焊接电极头修磨量的确认

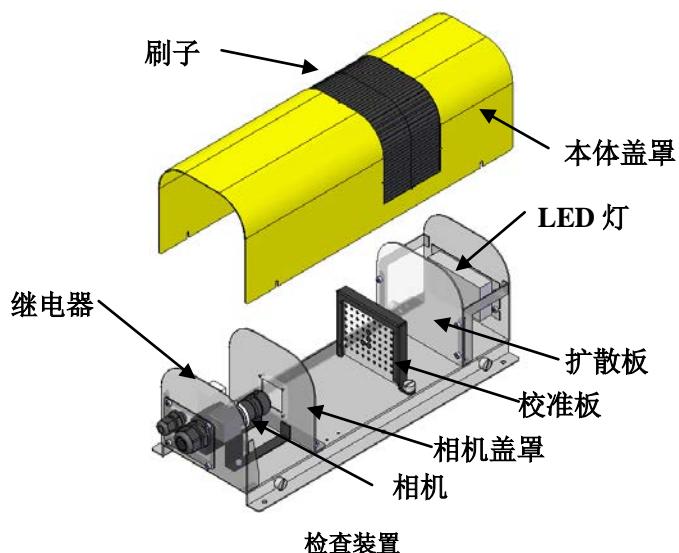
23.1.1 焊接电极头的视觉模型

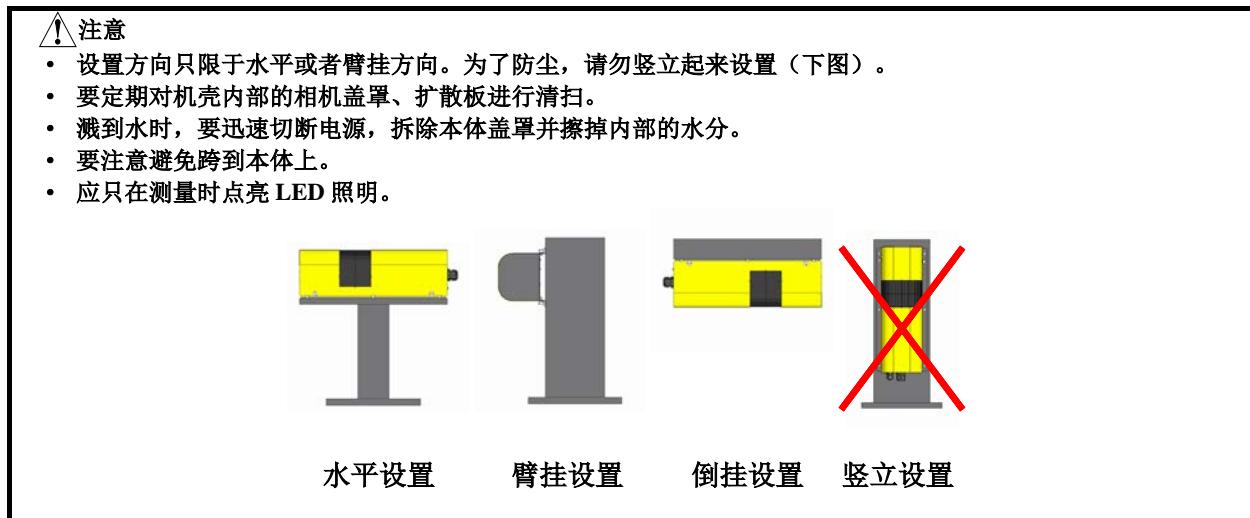
利用 iRVision 相机拍摄新品电极头，将该形状存储在机器人控制装置中。以此形状为基准，进行焊接电极头的检查。



23.1.2 检查装置

检查装置以下图所示方式构成。机壳中配置有相机和背光灯，机器人使点焊焊枪移动到拍摄位置。通过将点焊焊枪买此都放置在相同的位置，即可进行正确的检查。





23.1.3 相关的功能

iRVision

通过相机进行工件检测的视觉传感器。可以进行工件的位置检测、形状检查。本功能下, 使用 iRVision 的部分功能进行焊接电极头的检查。有关 iRVision 的详情, 请参阅 R-30iB/R-30iB Mate 控制装置 iRVision 操作说明书(参考篇)(B-83304CM)。

23.2 硬件的设定

这里就焊接电极头检查装置(A05B-1409-B101)的设置进行描绘。

注释

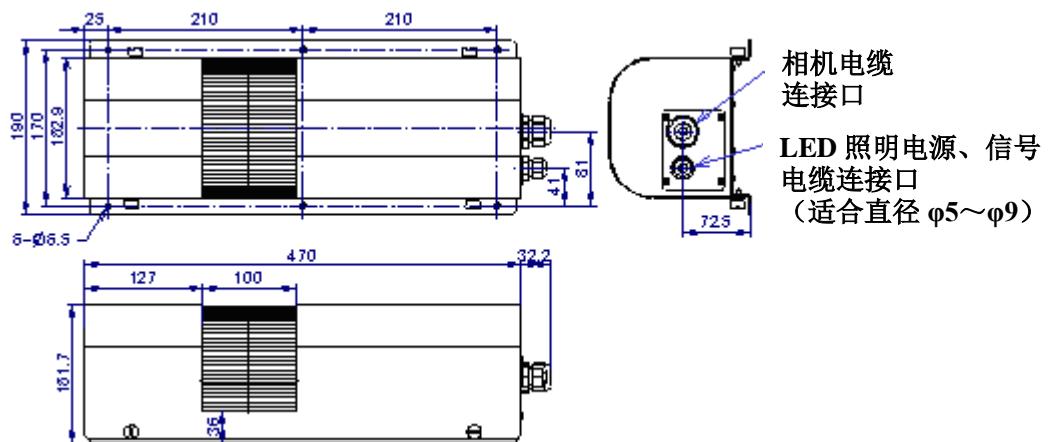
以下的图号是 R-30iB 用的硬件图号。

23.2.1 检查装置本体

规格

项目		说明
电极头检查功能	主要功能	电极头形状检查、电极杆相对角度检查、电极头切削量检查等
	方式	基于 iRVision 的图像处理
	相机、透镜、LED 照明	内置
	LED 照明电源	需要供给 DC24V, 可进行基于继电器(内置)的 ON/OFF
	尺寸	470 x 190 x 152 (参见外形、安装尺寸)
	重量	4.2kg
传感器控制部	图像处理	R-30iB 主板
	像素数	512 x 480
	操作环境	PC (示教时以外可拆除)
	显示图像	iPendant (或者与以太网连接的 PC)

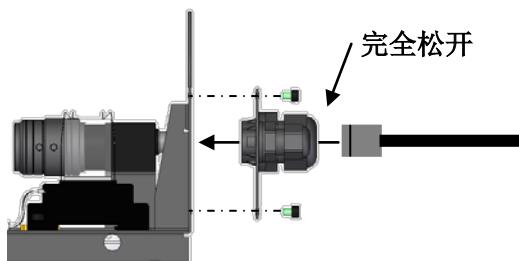
外形、安装尺寸



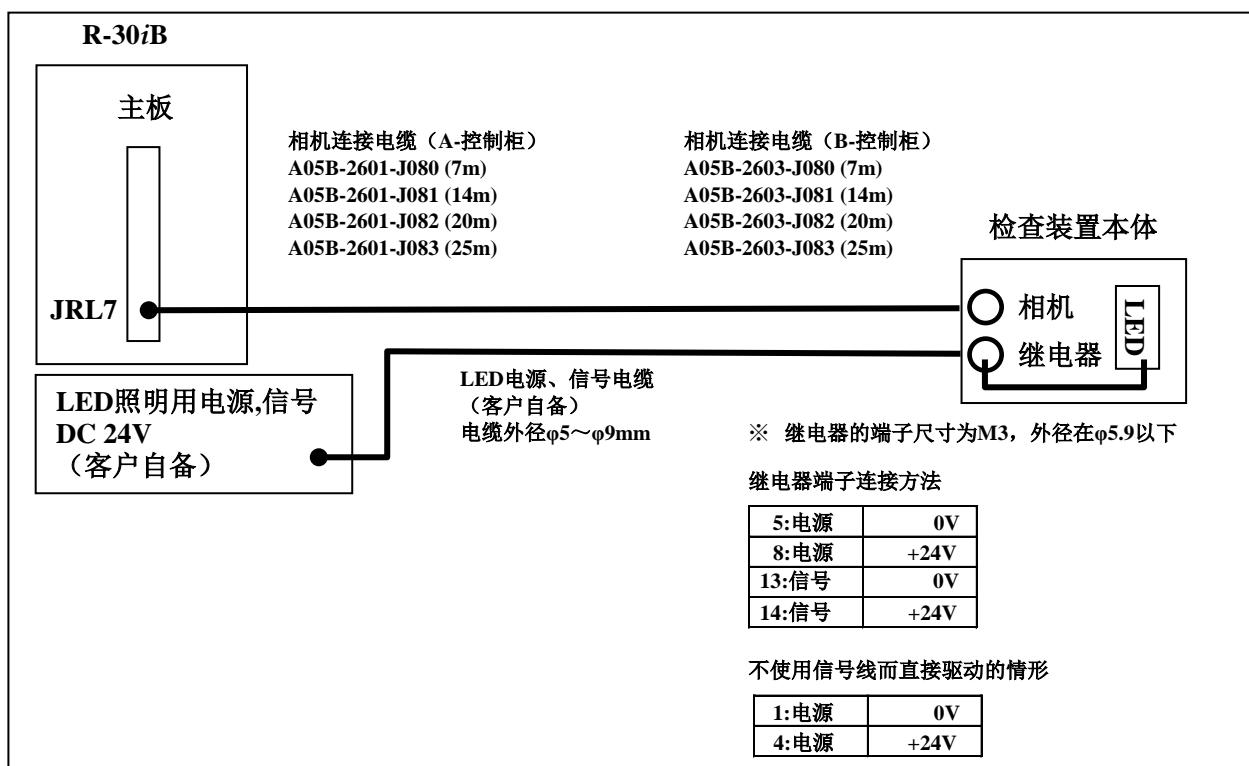
23.2.2 本体连接电缆（相机、LED）的布线方法

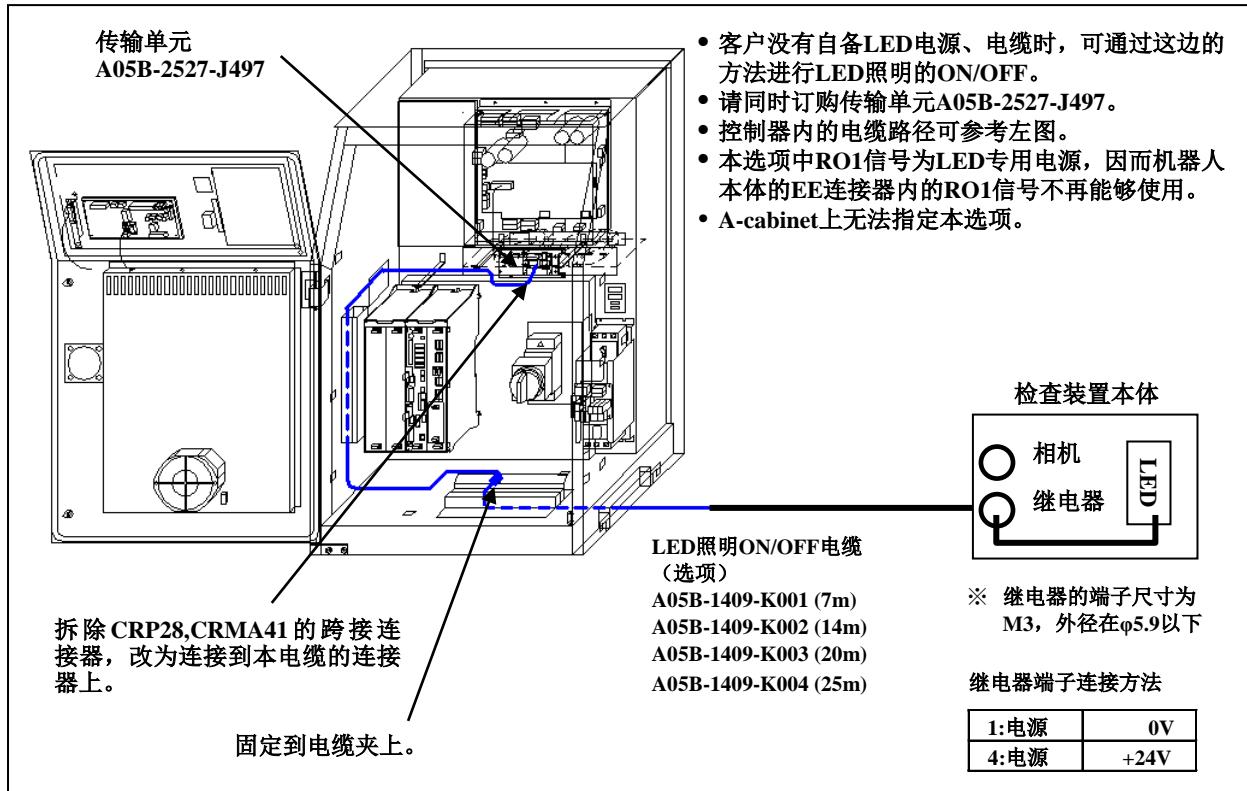
相机电缆、LED 电源电缆的连接、拆除，务必在切断机器人控制装置的电源后进行。通电时若进行电缆的插拔，则有可能导致硬件或者机器人控制装置故障。

连接有相机连接器时，要在完全松开电缆夹，拆除本体背面的板后进行。



相机连接器连接方法

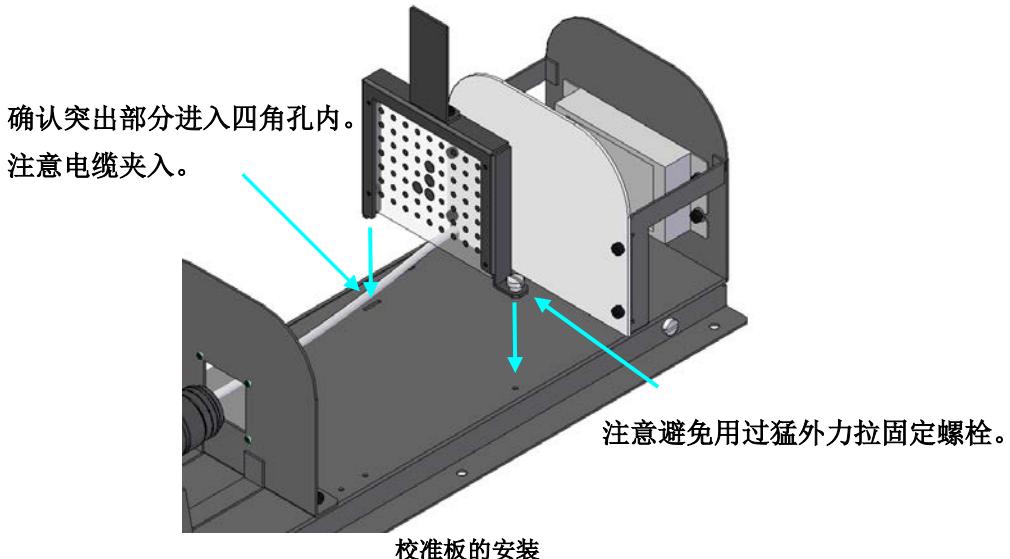




使用 LED 照明 ON/OFF 电缆 (选项) 时

23.2.3 校准板的安装

要在水平状态下将校准板(A05B-1409-J901)安装在本体。确认板下部的突出部分已正确进入检查装置本体的四角孔内, 拧紧固定螺栓。要注意避免用过猛的外力拉固定螺栓, 否则会导致锁紧垫圈破损。此外, 要注意电缆的夹入。



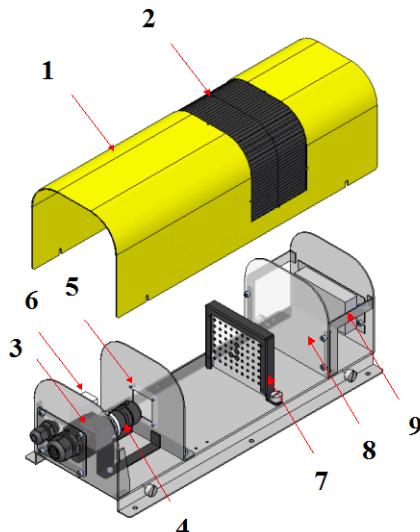
23.2.4 定期维护

透镜、相机盖罩、扩散板的表面, 在通过目视确认发现有污渍时, 要进行表面的清洁。无法清除掉污渍时, 或者零部件有裂纹等时, 要予以更换。清洁要按如下步骤进行。

1. 用清洁的干燥空气吹除相机盖罩、扩散板上的污渍。
2. 要用含酒精的透镜清洁纸进行擦拭。反复擦拭, 直到污渍擦掉为止。无法擦掉污渍时, 拆除安装螺栓予以更换。

23.2.5 备用部件一览表

外形



规格、名称

	规格	名称	使用数量
1	A290-7409-X002	本体盖罩	1
2	A290-7409-X004	刷子	4
3	A97L-0218-0683/XC56	相机	1
4	A97L-0218-0774	透镜	1
5	A290-7409-X006	相机盖罩	1
6	A58L-0001-0015/ADC24	继电器(接点部)	1
7	A05B-1409-J901	校准夹具(选项)	1
8	A290-7409-X007	扩散板	1
9	A290-7409-V001	LED 单元	1

23.3 视觉数据的创建

23.3.1 iRVision 的基本画面

iRVision 的示教，通过[MENU]键选择[8 iRVision]，由 TP 上所显示的 iRVision 的基本画面进行，或者经由以太网从机器人控制装置上连接的电脑进行。

通过 TP 进行示教时，请参阅 R-30iB/R-30iB Mate 控制装置 iRVision 操作说明书(参考篇)(B-83304CM)“3. 基本操作”。下面记述利用示教用电脑进行示教的步骤。详情请参阅 R-30iB 控制装置 iRVision 操作说明书(参考篇)(B-83304CM)“A. 基于电脑的示教”。

步骤

- 示教和试验

进行 iRVision 的示教和试验。

详情请参阅 R-30iB/R-30iB Mate 控制装置 iRVision 操作说明书(参考篇)(B-83304CM)“3.1 示教和试验”。

- 执行履历

显示 iRVision 的执行履历。

详情请参阅 R-30iB/R-30iB Mate 控制装置 iRVision 操作说明书(参考篇)(B-83304CM)“3.3 执行履历”。

- 执行时监视

显示 iRVision 的执行时监视。

详情请参阅 R-30iB/R-30iB Mate 控制装置 iRVision 操作说明书(参考篇)(B-83304CM) “3.2 执行时监视”。

23.3.2 示教和试验

进行 iRVision 的示教和试验。

详情请参阅 R-30iB/R-30iB Mate 控制装置 iRVision 操作说明书(参考篇)(B-83304CM) “3.1 示教和试验”。

23.3.3 相机的设定

出货时已经安装有既定的视觉数据[WTICAM_TMPL]。在以后的示教中使用此设定。

有关相机的再设定、追加设定的方法, 请参阅 R-30iB/R-30iB Mate 控制装置 iRVision 操作说明书(参考篇)(B-83304CM) “4 相机”。

23.3.4 相机的校准

出货时已经安装有既定的视觉数据“WTICAL_TMPL”。对应所使用的检查装置执行校准操作。由此, 校准板面上的坐标轴即被设定, 从而可以正确进行焊接电极头的测量。在以后的示教中使用此校准数据。

步骤

1. 完成检查装置的设置。
2. 在检查装置上安装校准板。
3. 采用如下两种方法进行校准。

(a) 从 iRVision 示教画面进行校准的方法:

- (i) 从校准数据一览选择视觉数据[WTICAL_TMPL]。
- (ii) 显示校准画面, 点击画面右下的“FIND”(检出)按钮。
- (iii) 显示校准结果, 点击[OK]按钮。

4. 拆除校准板。

23.3.5 程序的示教和试验

安装新品电极头, 创建视觉程序。

通过由后述的 TP 程序执行已创建的视觉程序, 进行检查。

若打开视觉数据的一览画面, 则会显示视觉程序的一览。

参考以下 4 个视觉程序, 创建视觉程序并进行示教。

程序名称	说明
WTINNEW_TMPL	新品电极头的形状检查
WTIDRESS_TMPL	电极头修磨后的形状检查
WTIWEAR_TMPL	电极头长度、电极头磨损量的检查
WTIMATREM_TMPL	电极头修磨量的检查

23.3.5.1 新品电极头的形状检查

进行视觉程序的创建。

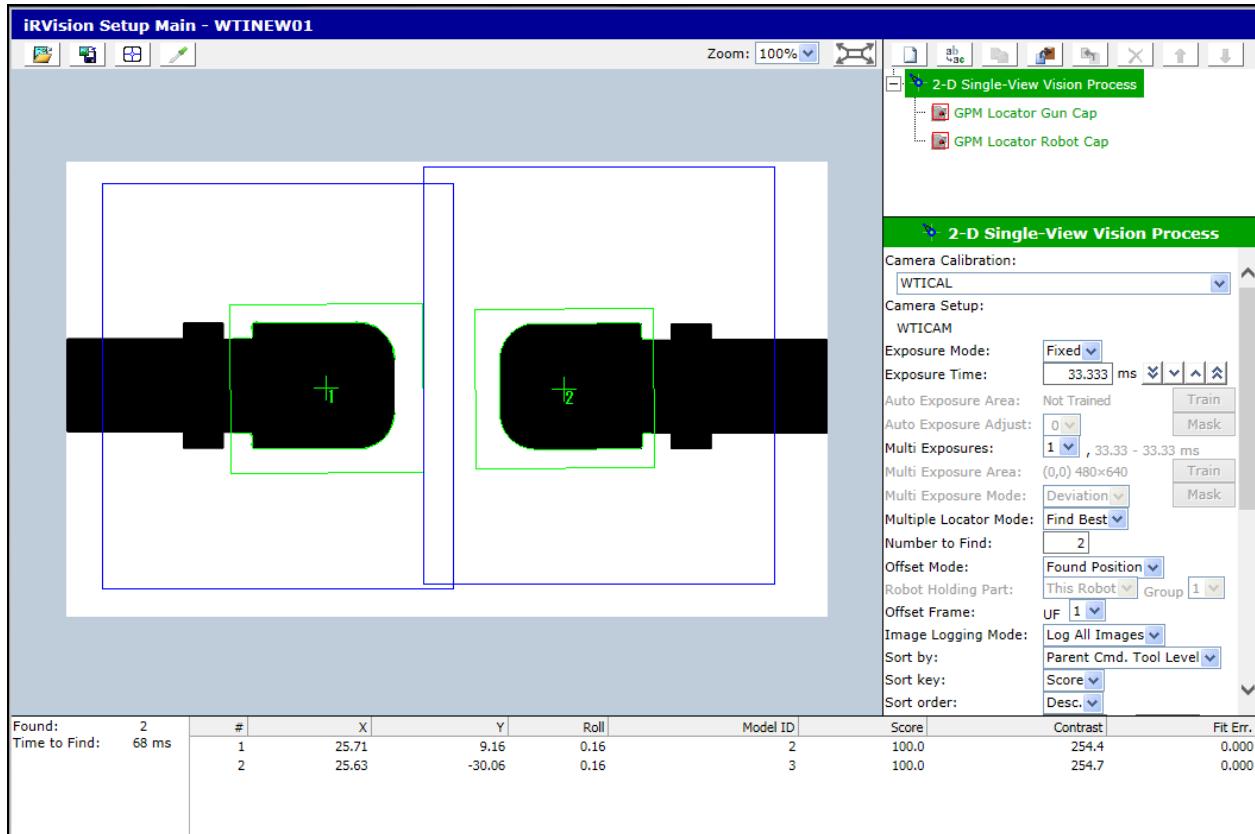
步骤

1. 将新品电极头安装到点焊焊枪上。
2. 将点焊焊枪移动到检查位置。沿着校准时的板面, 使得焊接电极头的前端配置在相机的正面。
3. 对 TP 程序示教检查位置。

注释

有关检查时的点焊焊枪和检查装置的位置，务必每次取相同的位置。
通过在校准面上拍摄焊接电极头，即可进行精度良好的检查。

4. 点亮 LED 照明。
5. 从视觉程序的一览画面选择[WTINEW_TMPL]后进行点击。



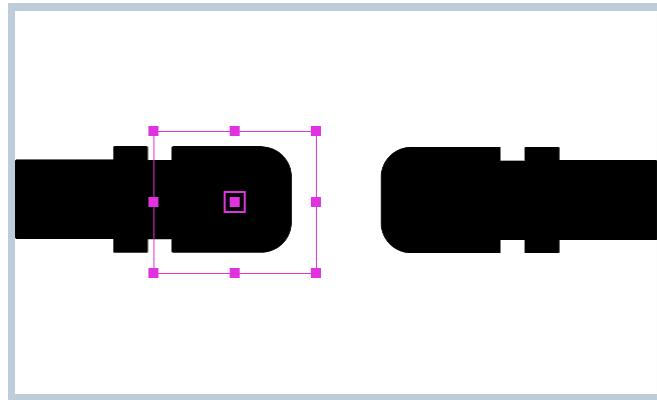
视觉程序的示教

视觉程序 WTINEW_TMPL 中已经示教了一个模型，所以复制该模型来创建新的视觉程序。已经示教为可动侧电极头位于左侧，固定侧电极头位于右侧，但可根据实际的系统进行变更。固定侧电极头、可动侧电极头的定义根据视觉工具的模型 ID 而决定。

	模型 ID	视觉工具名
可动侧	1	GunCap
固定侧	2	RobotCap

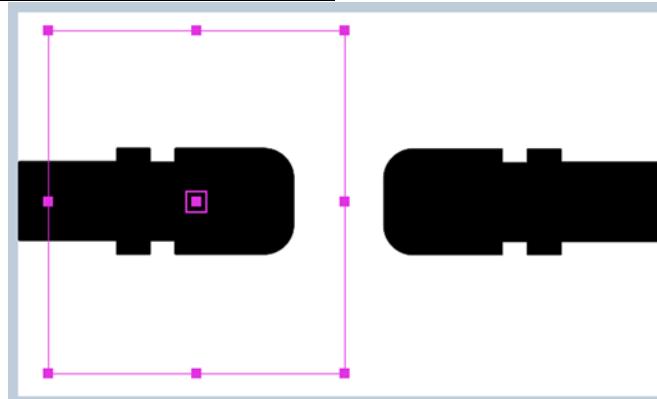
有关视觉工具名，也可予以变更。

6. 确认已经选择了校准数据。
7. 示教可动侧的焊接电极头。从树状视图选择视觉工具[GunCap]。画面上显示视觉程序的示教用画面。
8. 点击画面右侧的“Teach Pattern”（示教），对可动侧的焊接电极头模型进行示教。用鼠标操作画面上显示的边框，使得可动侧的电极头前端收敛在边框内。进行设定后，按下[OK]按钮。电极头前端的示教模型若过大，则会在电极头修磨反复变短时，因根部侧的长度不足而导致不再能够进行检测。有关窗口的设定步骤的详情，请参阅 R-30iB/R-30iB Mate 控制装置 iRVision 操作说明书(参考篇)(B-83304CM)“3.7.9 设定窗口”。



电极头的示教

9. 点击画面右侧的“Set Search Win.”（搜索范围的变更），设定画面上的模型的搜索范围。考虑到电极头修磨引起的前端位置变化，设定比先前示教的示教模型稍宽的范围。检测时，若在搜索范围外有电极头，则会成为检测错误。



搜索范围的设定

10. 示教固定侧的焊接电极头。从树状视图选择视觉工具[Robot Cap]。与步骤7~9相同地进行示教。
 11. 对两个电极头进行示教后，选择树状视图的最上方，点击“Continuous S+F”而执行。若检测没有问题，就点击“Stop S+F”（停止）。
 12. 点击右下的“Save”（保存）后，选择“Close”（关）并结束操作。
 有关视觉程序的详情，请参阅 23.3.6 “视觉程序示教上的注意事项”项、以及 R-30iB/R-30iB Mate 控制装置 iRVision 操作说明书(参考篇)(B-83304CM) “7. 命令行工具”。

23.3.5.2 电极头修磨后的检查

进行视觉程序的创建。

步骤

1. 将新品电极头安装到点焊焊枪上。
2. 将点焊焊枪移动到检查位置。沿着校准时的板面，使得焊接电极头的前端配置在相机的正面。
3. 对 TP 程序示教检查位置。

注释

有关检查时的点焊焊枪和检查装置的位置，务必每次取相同的位置。
 通过在校准面上拍摄焊接电极头，即可进行精度良好的检查。

4. 点亮 LED 照明。
5. 从视觉程序的一览画面选择[WTIDRESS_TMPL]后进行点击。



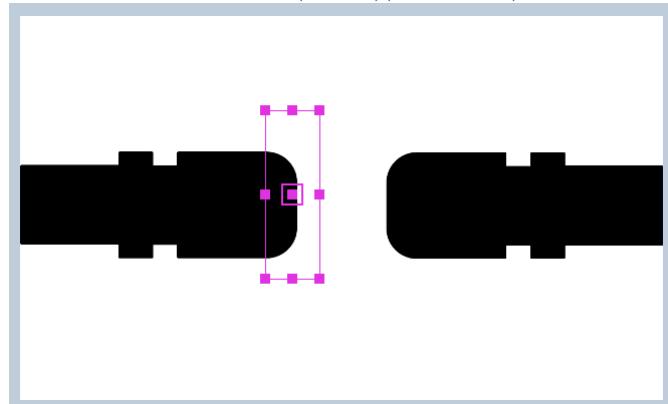
视觉程序的示教

视觉程序 WTIDRESS_TMPL 中已被示教，所以复制该程序来创建新的程序。已经示教为可动侧电极头位于左侧，固定侧电极头位于右侧，但可根据实际的系统进行变更。固定侧电极头、可动侧电极头的定义根据视觉工具的模型 ID 而决定。

	模型 ID	视觉工具名
可动侧前端部	1	GunCap
固定侧前端部	2	RobotCap

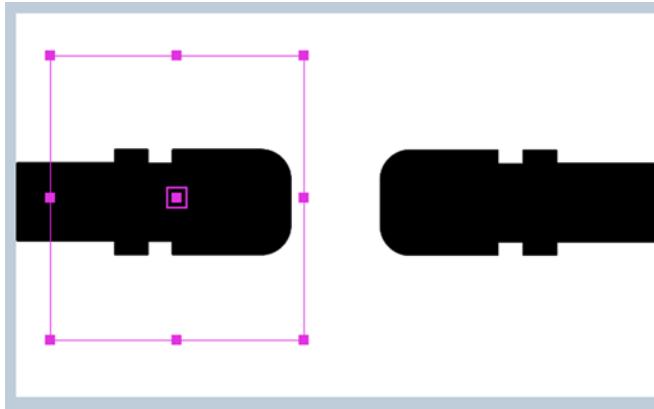
有关视觉工具名，也可予以变更。

6. 确认已经选择了校准数据。
7. 示教可动侧的焊接电极头前端部。从树状视图选择视觉工具[GunCap]。画面上显示视觉程序的示教用画面。
8. 点击画面右侧的“Teach Pattern”（示教），对可动侧的焊接电极头前端部的模型进行示教。用鼠标操作画面上显示的边框，使得可动侧的电极头前端收敛在边框内。进行设定后，按下[OK]按钮。电极头前端的示教模型若过大，则会在电极头修磨反复变短时，因根部侧的长度不足而导致不再能够进行检测。有关窗口的设定步骤的详情，请参阅 R-30iB/R-30iB Mate 控制装置 iRVision 操作说明书(参考篇)(B-83304CM)“3.7.9 设定窗口”。



电极头的示教

9. 点击画面右侧的“Set Search Win.”（搜索范围的变更），设定画面上的模型的搜索范围。考虑到电极头修磨引起的前端位置变化，设定比先前示教的示教模型稍宽的范围。检测时，若在搜索范围外有电极头，则会成为检测错误。



10. 示教固定侧的焊接电极头。从树状视图选择视觉工具[RobotCap]。与步骤7~9相同地进行示教。
 11. 对两个电极头进行示教后，选择树状视图的最上方，点击“Continuous S+F”而执行。若检测没有问题，就点击“Stop S+F”。
 12. 点击右下的“Save”后，选择“Close”并结束操作。

有关视觉程序的详情，请参阅 23.3.6 “视觉程序示教上的注意事项”项、以及 R-30iB/R-30iB Mate 控制装置 iRVision 操作说明书(参考篇)(B-83304CM) “7. 命令行工具”。

23.3.5.3 电极头磨损检查

系可进行电极头磨损量测量的检查。

按照焊枪轴零点标定、视觉程序的创建、初始值的设定顺序进行。

焊枪轴零点标定

步骤

1. 首先，利用新品电极头完成焊枪轴零点标定。
2. 利用伺服焊枪功能进行磨损量测量的初始设定。采用单步方式、两步方式任何一方都无妨。详情请参阅 6 “电极头磨损量补偿”。用于在因某种原因而丧失视觉数据时，为更加正确地重新设定基准值。有关视觉数据的恢复方法，请参阅 23.9 “视觉数据损坏时的恢复方法”项。

视觉程序的创建

步骤

1. 将新品电极头安装到点焊焊枪上。
2. 将点焊焊枪移动到检查位置。沿着校准时的板面，使得焊接电极头的前端配置在相机的正面。
3. 对 TP 程序示教检查位置。

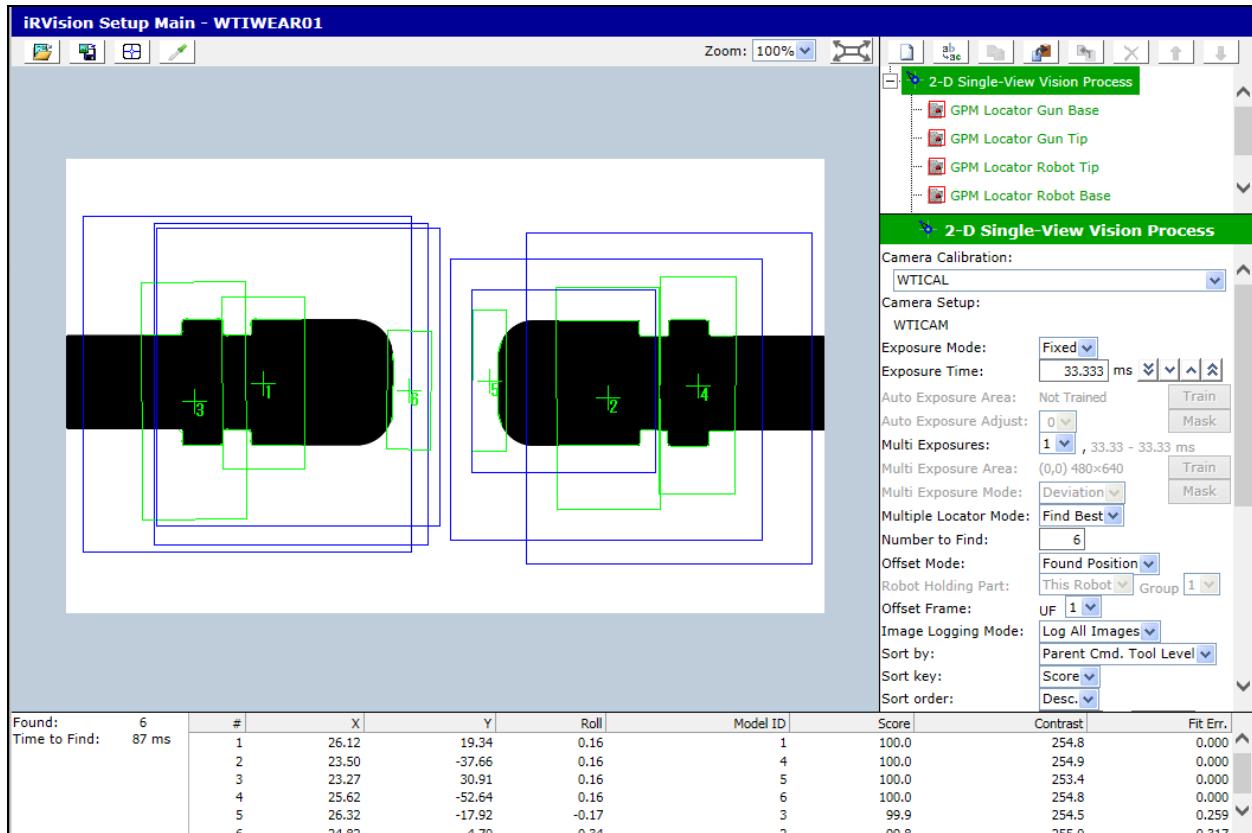
注释

有关检查时的点焊焊枪和检查装置的位置，务必每次取相同的位置。
 通过在校准面上拍摄焊接电极头，即可进行精度良好的检查。

注释

视觉示教，务必在以新品电极头刚刚完成了焊枪轴零点标定后进行。

4. 点亮 LED 照明。
5. 从视觉程序的一览画面选择[WTIWEAR_TMPL]后进行点击。



视觉程序的示教

视觉程序 WTIWEAR 中已经示教了一个模型，对其予以修正。已经示教为可动侧电极头位于左侧，固定侧电极头位于右侧，但可根据实际的系统进行变更。固定侧电极头、可动侧电极头的定义根据视觉工具的模型 ID 而决定。

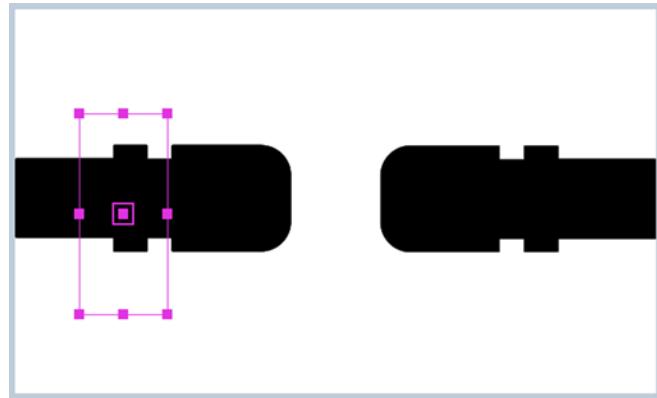
	模型 ID	视觉工具名
可动侧根部	1	GunBase
可动侧前端部	2	GunTip
固定侧前端部	3	RobotTip
固定侧根部	4	RobotBase
可动侧电极杆部	5	Gun Shank
固定侧电极杆部	6	Robot Shank

有关视觉工具名，也可予以变更。

注释

若弄错可动侧电极头、固定侧电极头的设定，将会导致机器人的错误动作。

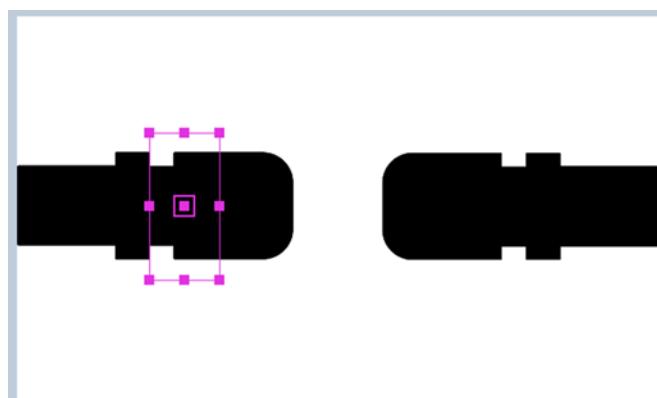
- 确认已经选择了校准数据。
- 示教可动侧的焊接电极头。
- 电极杆部的示教**
- 示教可动侧的电极杆。从树状视图选择视觉工具[GunShank]。画面上显示视觉程序的示教用画面。
- 点击画面右侧的“Teach Pattern”（示教）。
- 示教可动侧电极杆的模型。用鼠标操作画面上显示的边框，使得可动侧的电极头前端收敛在边框内。进行设定后，按下[OK]按钮。有关窗口的设定步骤的详情，请参阅 R-30iB/R-30iB Mate 控制装置 iRVision 操作说明书(参考篇)(B-83304CM)“3.7.9 设定窗口”。
- 点击画面右侧的“Set Search Win.”（搜索范围的变更），设定画面上的模型的搜索范围。设定比先前示教的示教模型稍宽的范围。



电极杆的示教

- **电极头根部的示教**

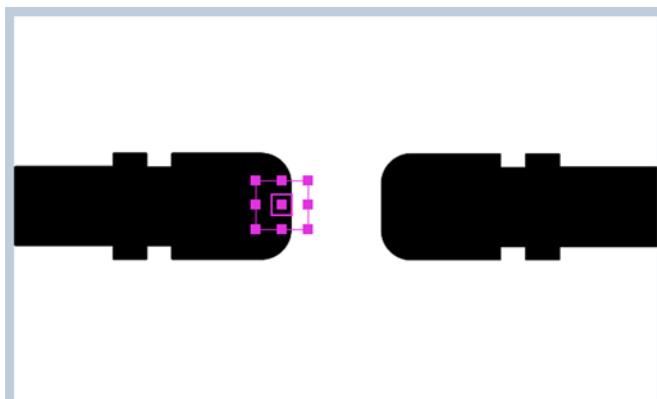
11. 示教可动侧焊接电极头的根部。从树状视图选择视觉工具[GunBase]。画面上显示视觉程序的示教用画面。
12. 点击画面右侧的“Teach Pattern”（示教）。
13. 示教可动侧焊接电极头根部的模型。用鼠标操作画面上显示的边框，使得可动侧的电极头根部收敛在边框内。进行设定后，按下[OK]按钮。
14. 点击画面右侧的“Set Search Win.”（搜索范围的变更），设定画面上的模型的搜索范围。设定比先前示教的示教模型稍宽的范围。



电极头根部的示教

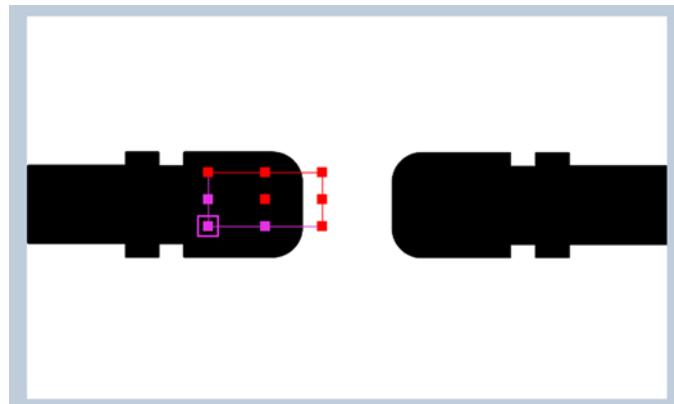
- **电极头前端部分的示教**

15. 示教可动侧焊接电极头的根部。从树状视图选择视觉工具[GunTip]。画面上显示视觉程序的示教用画面。
16. 点击画面右侧的“Teach Pattern”（示教）。
17. 示教可动侧焊接电极头前端部的模型。用鼠标操作画面上显示的边框，使得可动侧的电极头前端收敛在边框内。若尽量在更宽的范围内设定电极头前端的直线部分，则会提高精度。进行设定后，按下[OK]按钮。



电极头的示教

18. 点击画面右侧的“Set Search Win.”（搜索范围的变更），设定画面上的模型的搜索范围。考虑到电极头修磨引起的前端位置变化，设定向着电极头根部方向比先前示教的示教模型稍宽的范围。请勿改变宽度。此时，要避免搜索范围盖住固定侧电极头。



搜索范围的设定

19. 示教固定侧的焊接电极头。从树状视图分别选择[RobotTip]（电极头前端部）、[RobotBase]（电极头根部）、[Robotshank]（电极杆部）。与步骤7~18相同地进行示教。
 20. 对两个电极头进行示教后，选择树状视图的最上方，点击“Continuous S+F”而执行。若检测没有问题，就点击“Stop S+F”。
 21. 点击右下的“Save”后，选择“Close”并结束操作。

有关视觉程序的详情，请参阅 23.3.6 “视觉程序示教上的注意事项”项、以及 R-30iB/R-30iB Mate 控制装置 iRVision 操作说明书(参考篇)(B-83304CM)“7. 命令行工具”。

23.3.5.4 电极头修磨量检查

系可进行电极头修磨量测量的检查。

按照焊枪轴零点标定、视觉程序的创建、初始值的设定顺序进行。

视觉程序的创建

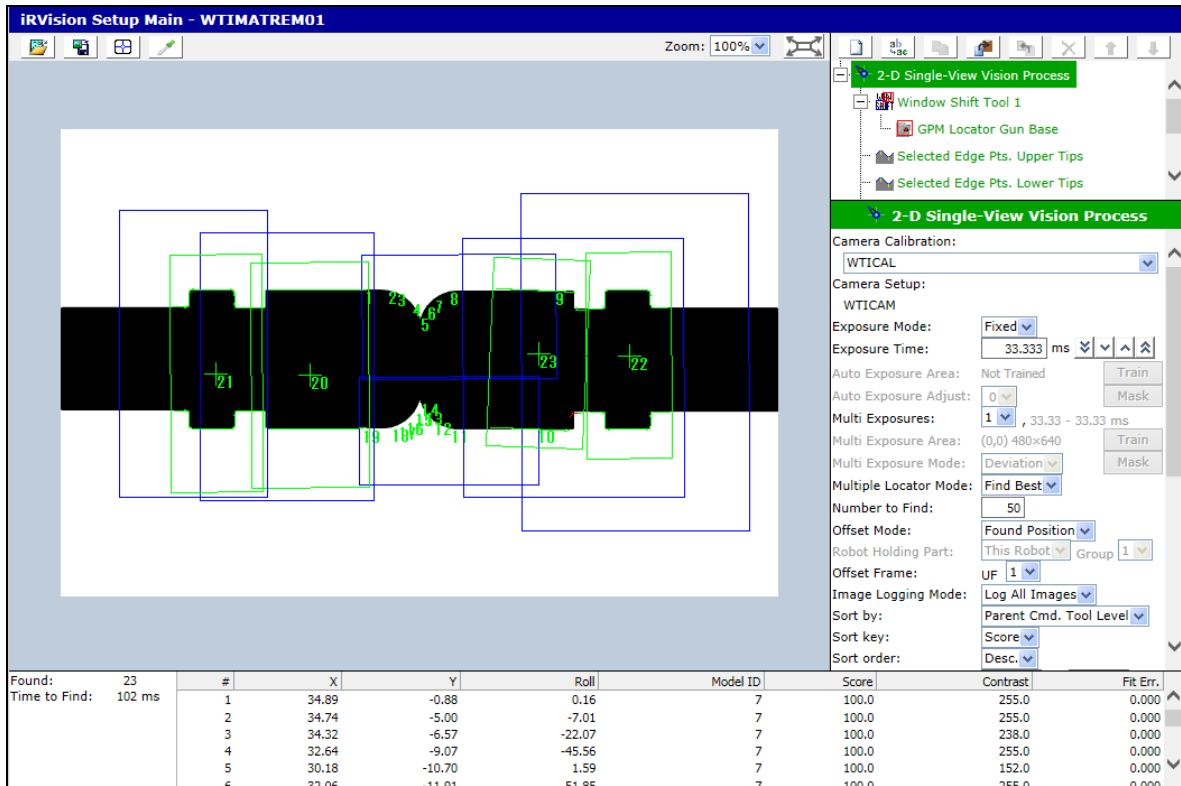
步骤

1. 将新品电极头安装到点焊焊枪上。
2. 将点焊焊枪移动到检查位置。沿着校准时的板面，使得焊接电极头的前端配置在相机的正面。
3. 对 TP 程序示教检查位置。以 0kg 的压力使得电极头彼此接触。

注释

有关检查时的点焊焊枪和检查装置的位置，务必每次取相同的位置。
 通过在校准面上拍摄焊接电极头，即可进行精度良好的检查。

4. 点亮 LED 照明。
5. 从视觉程序的一览画面选择[WTIMATREM_TMPL]后进行点击。



视觉程序的示教

有关电极头修磨量的测量，电极头前端形状有可能会发生变化，所以要检测电极头前端抵接部的边缘。因为需要更为详细地设定搜索范围，所以首先检测电极头的基准位置，并根据该检测位置，搜索电极头前端和根部。有关基准位置的示教，只要形状能够唯一识别即可，所以即使位置与电极头根部相同也无妨。

视觉程序 WTIMATREM_TMPL 中已经示教了一个模型，所以对其予以复制后进行修正。已经示教为可动侧电极头位于左侧，固定侧电极头位于右侧，但可根据实际的系统进行变更。固定侧电极头、可动侧电极头的定义根据视觉工具的模型 ID 而决定。

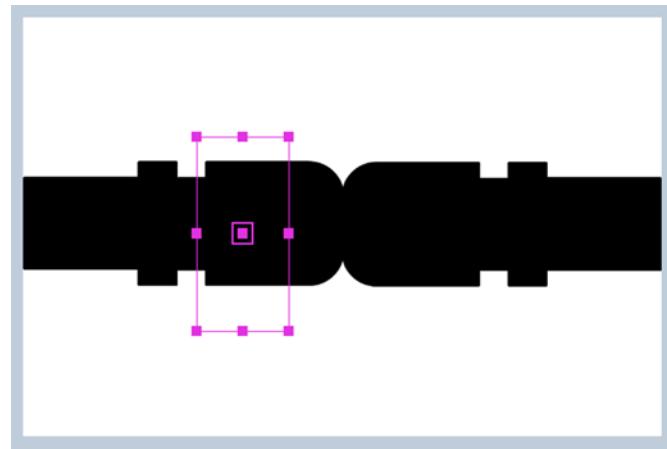
	模型 ID	视觉工具名
可动侧根部	1	GunBase
固定侧根部	4	RobotBase
可动侧电极杆部	5	GunShank
固定侧电极杆部	6	RobotShank
电极头抵接部上部	7	Upper Tips
电极头抵接部下部	8	Lower Tips

有关视觉工具名，也可予以变更。

注释

若弄错可动侧电极头、固定侧电极头的设定，将会导致机器人的错误动作。

- 确认已经选择了校准数据。
- 电极头基准位置的示教**
- 作为电机头的基准位置，示教电极头的根部。从树状视图选择位于[Window Shift Tool]下的视觉工具[GPM Locator]。画面上显示视觉程序的示教用画面。
- 点击画面右侧的“Teach Pattern”（示教）。
- 示教可动侧电极头根部的模型。用鼠标操作画面上显示的边框，使得可动侧的电极头根部收敛在边框内。进行设定后，按下[OK]按钮。有关窗口的设定步骤的详情，请参阅 R-30iB/R-30iB Mate 控制装置 iRVision 操作说明书(参考篇)(B-83304CM)“3.7.9 设定窗口”。
- 点击画面右侧的“Set Search Win.”（搜索范围的变更），设定画面上的模型的搜索范围。设定比先前示教的示教模型稍宽的范围。

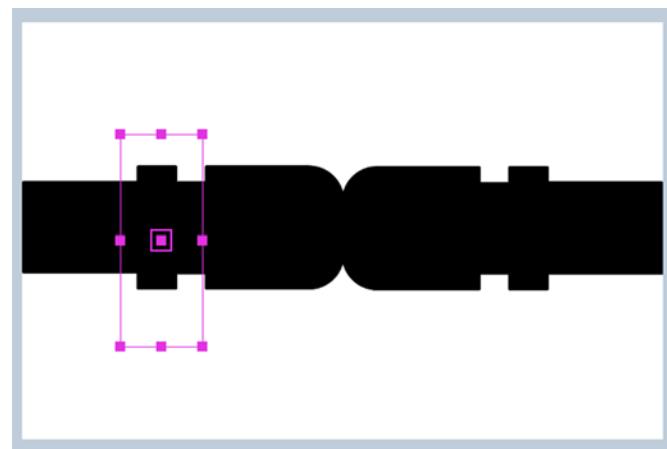


电极头根部的示教

示教可动侧的焊接电极头。

- 电极杆部的示教

11. 示教可动侧的电极杆。从树状视图选择视觉工具[GunShank]。画面上显示视觉程序的示教用画面。
12. 示教可动侧焊接电极头根部的模型。用鼠标操作画面上显示的边框，使得可动侧的电极头前端收敛在边框内。进行设定后，按下[OK]按钮。
13. 点击画面右侧的“Set Search Win.”（搜索范围的变更），设定画面上的模型的搜索范围。设定比先前示教的示教模型稍宽的范围。



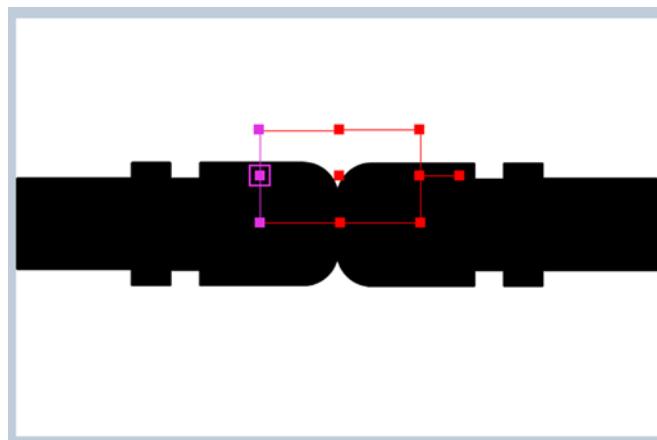
电极杆部的示教

- 电极头根部的示教

14. 示教可动侧焊接电极头的根部。从树状视图选择视觉工具[Gunbase]。画面上显示视觉程序的示教用画面。
15. 点击画面右侧的“Teach Pattern”（示教）。
16. 示教可动侧电极头根部的模型。用鼠标操作画面上显示的边框，使得可动侧的电极头根部收敛在边框内。进行设定后，按下[OK]按钮。有关窗口的设定步骤的详情，请参阅 R-30iB/R-30iB Mate 控制装置 iRVision 操作说明书(参考篇)(B-83304CM)“3.7.9 设定窗口”。
17. 点击画面右侧的“Set Search Win.”（搜索范围的变更），设定画面上的模型的搜索范围。设定比先前示教的示教模型稍宽的范围。

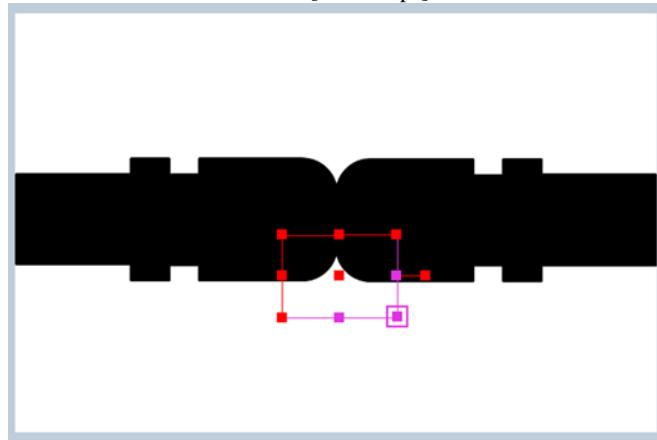
- 电极头抵接部的示教

18. 示教电极头抵接部的上部。从树状视图选择视觉工具[Upper tips]。画面上显示视觉程序的示教用画面。



电极头前端部上部的示教

19. 点击画面右侧的“Set Search Win.”（搜索范围的变更），设定画面上的电极头抵接部上部的搜索范围。考虑到电极头修磨引起的前端位置变化，设定向着电极头根部方向稍宽的范围。
20. 示教电极头抵接部的下部。从树状视图选择视觉工具[Lower tips]。画面上显示视觉程序的示教用画面。



电极头前端部下部的示教

21. 点击画面右侧的“Set Search Win.”（搜索范围的变更），设定画面上的电极头抵接部下部的搜索范围。
22. 示教固定侧的焊接电极头。从树状视图分别选择[Robot Shank]（电极杆部）、[Robot Base]（电极头根部）。与步骤 7~14 相同地进行示教。
23. 对两个电极头进行示教后，选择树状视图的最上方，点击“Continuous S+F”而执行。若检测没有问题，就点击“Stop S+F”。
24. 点击右下的“Save”后，选择“Close”并结束操作。

有关视觉程序的详情，请参阅 23.3.6 “视觉程序示教上的注意事项”项、以及 R-30iB/R-30iB Mate 控制装置 iRVision 操作说明书(参考篇)(B-83304CM)“7. 命令行工具”。

23.3.6 视觉程序示教上的注意事项

- 视觉程序示教时，根据需要活用遮罩功能。对于因反射光而闪亮的地方、容易粘上水滴等而形状易变的地方事先进行遮蔽，将有助于预防错误检测。
- 因经年变化而电极头的位置会出现若干偏移。在设定电极头的检索范围时考虑此因素而稍许扩大检索范围，将有助于预防错误检测。
- 在执行视觉程序时检测不到部分视觉模型时，有可能视觉工具彼此之间重叠限制的值较大，所以要进行调整。
- 有关电极头磨损量的测量，电极头前端形状有可能会发生变化，所以也可以线检出工具来对前端进行检测。因为这种情况下需要更为详细地设定搜索范围，所以首先检测电极杆部，并根据该检测位置，搜索电极头前端和根部。详情请参阅 R-30iB/R-30iB Mate 控制装置 iRVision 操作说明书(参考篇)(B-83304CM)“7.4 线检出工具”“7.25 窗口位移工具”。

详情请参阅 R-30iB/R-30iB Mate 控制装置 iRVision 操作说明书(参考篇)(B-83304CM)。

23.4 设定

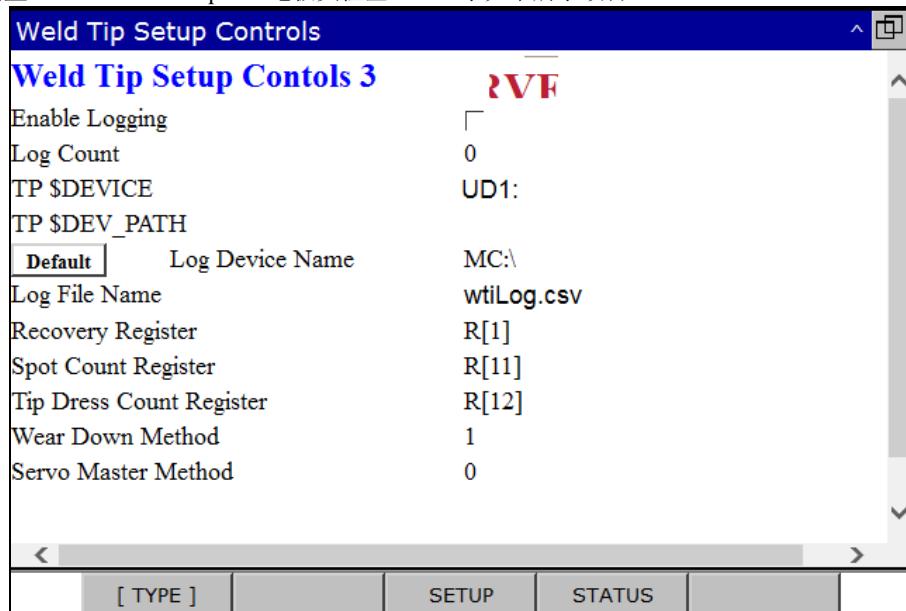
23.4.1 设置画面

电极头检查设置画面

这是就焊接电极头检查的各功能设定启用/禁用的画面。

步骤

- 按下控制装置的[MENU] (菜单) 键。
- 选择“6 设置”→“WTW Setup” (电极头检查)。显示如下所示项目。



有关设定启用/禁用的复选框，若在触摸屏上进行触碰就会切换启用/禁用。输入数字的项目，若触摸数字就会弹出显示数值输入画面。

也可在画面上移动光标，按下“ENTER” (输入) 键来进行切换。

项目	说明
Log Count (记录计数)	设定是否以 CSV 格式来创建记录文件。
TP \$DEVICE (设备名)	指定设备名。

项目	说明
TP \$DEV_PATH (记录目的地)	指定目录的路径。
Log File Name (记录文件名)	记录目的地的文件名。
Recovery Register (状态显示寄存器编号)	设定检查结果为 NG 时的动作的寄存器的编号。 <u>请指定寄存器编号的值(※), 对寄存器的值设定 1。</u> 0:重试 1:继续 2:结束 通常建议用户设定报警或者警告输出来继续执行检查程序的方法, 譬如, 若对所指定的寄存器的值设定 0:重试, 则在检查结果为 NG 时会反复进行重试。也可让操作员确认电极头的状态, 如果没有问题就将寄存器的值设定为 1 来通过检查。
Spot Count Register (点焊计数寄存器)	点焊计数寄存器的编号。 <u>※务必进行设定</u> 焊枪编号 2(装置 2)时, 请对\$SPOTEQSETUP[2].\$REG_IDX[1]直接设定寄存器编号。
Tip Dress Count Register (电极头修磨寄存器)	电极头修磨计数寄存器的编号。 <u>※务必进行设定</u> 焊枪编号 2(装置 2)时, 请对\$SPOTEQSETUP[2].\$TD_REG_IDX[1]直接设定寄存器编号。
Wear Down Method (磨损测量)	指定磨损测量方法的编号。 <u>请将其设定为 2。</u> 1:测量电极头前端的绝对位置(未支持) 2:从电极头前端测量根部的位置
Servo Mater Method (零点标定)	<u>请将其设定为 1。</u> 0:磨损补偿量检查时不进行零点标定。 1:磨损补偿量检查时进行零点标定。

注释

(※)寄存器编号的值为未设定的情况下, 检查执行时画面上显示“Register No. can not be 0.” 的信息, 检查结束。

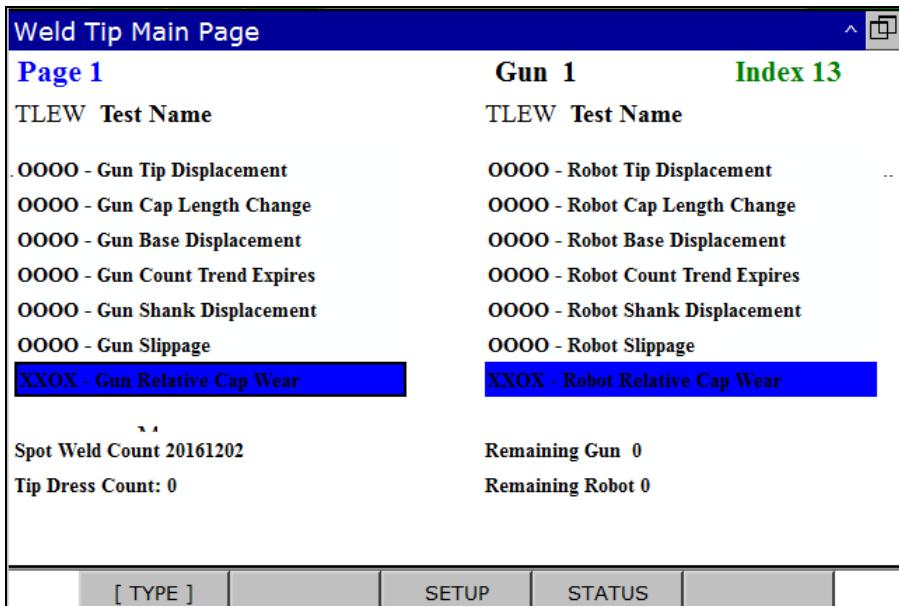
电极头检查一览画面

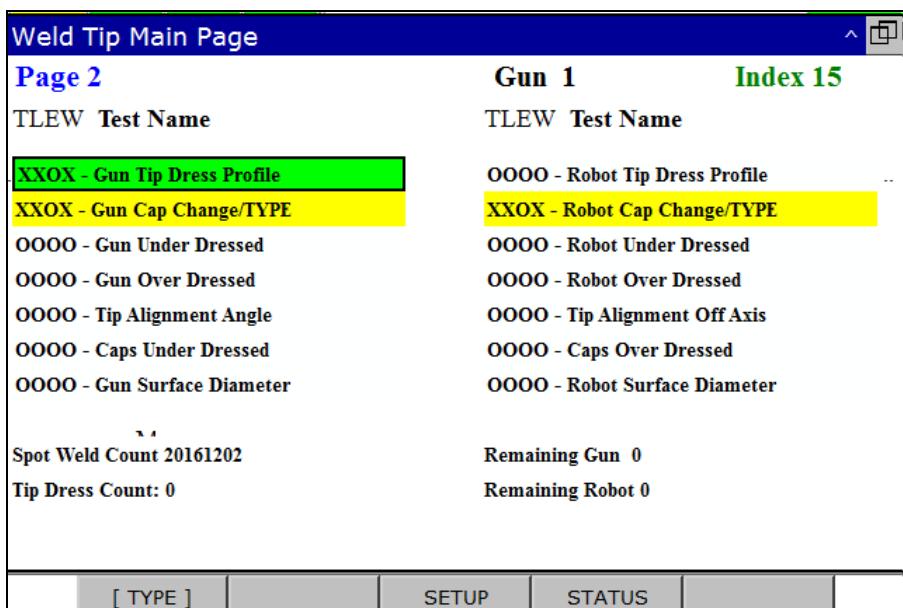
这是就焊接电极头检查的各功能显示启用/禁用的画面。

步骤

- 1 按下控制装置的“MENU”(菜单)键。
- 2 选择“状态” → “WTW Setup”。
- 3 显示如下画面。

将光标指向各检查项目, 按下 F4 [STATUS] (状态)键, 选择[Test Detail], 就可设定启用/禁用。





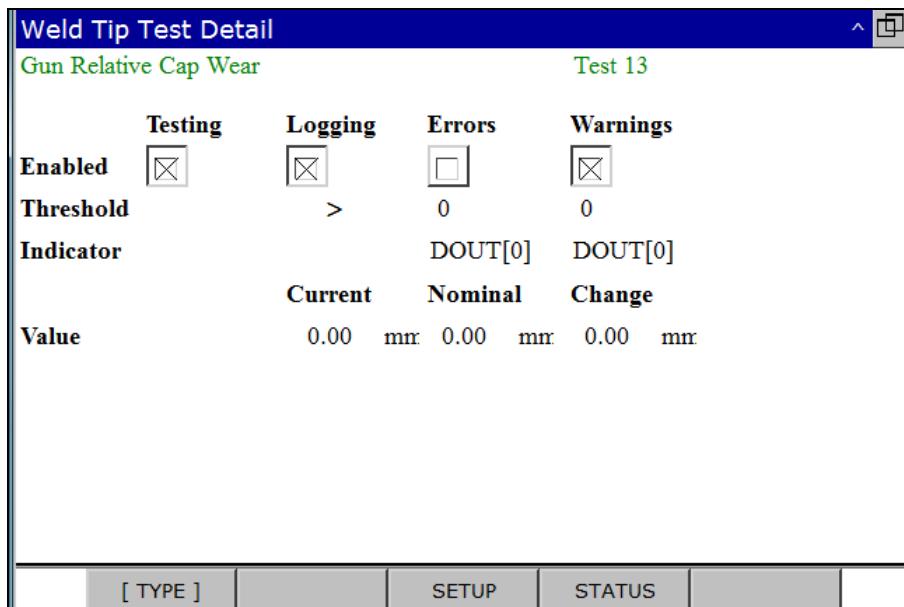
项目	编号	相应的检查	说明
Gun (焊枪) (编号)	-	-	选择检查对象的焊枪编号。
Page (页码) (编号)	-	-	设定检查项目的清单的页码(1-2)。
Gun Relative Cap Wear (可动侧磨损过大)	13	磨损量测量	进行可动侧电极头磨损量的测量。
Robot Relative Cap Wear (固定侧磨损过大)	14	磨损量测量	进行固定侧电极头磨损量的测量。
Gun Tip Dress Profile (可动侧修磨形状异常)	15	修磨形状检查	进行可动侧的电极头修磨形状的检查。
Robot Tip Dress Profile (固定侧修磨形状异常)	16	修磨形状检查	进行固定侧的电极头修磨形状的检查。
Gun Cap Change/TYPE (可动侧电极头形状异常)	17	新品电极头形状检查	进行可动侧的新品电极头形状的检查。
Robot Cap Change/TYPE (固定侧电极头形状异常)	18	新品电极头形状检查	进行固定侧的新品电极头形状的检查。
Gun Under Dressed (可动侧修磨不足)	19	电极头修磨量检查	进行可动侧的电极头修磨量检查。
Robot Under Dressed (固定侧修磨不足)	20	电极头修磨量检查	进行固定侧的电极头修磨量检查。

※应用上述以外的检查项目时, 请向我公司咨询。

电极头检查详细画面

步骤

- 1 在前述的电极头检查一览画面上，将光标指向所需的检查项目。
- 2 按下 F4 [STATUS]键，选择[Test Detail]，就可设定各项目的启用/禁用。



项目	说明
Test (检查) (编号)	设定检查项目的编号。
Testing (检查中)	设定检查的启用/禁用。
Logging (记录中)	设定是否将检查结果记录到记录文件中。
Errors (报警)	设定检查结果超过阈值时是否输出报警。
Warnings (警告)	设定检查结果超过阈值时是否输出警告。
Threshold (容许值)	电极头磨损量、修磨量时，设定阈值(单位 mm)；有关 OK/NG 的检查项目则设定 0。
Indicator	报警、警告时指定进行 DO 输出的编号。
Current (当前值)	当前的测量值。
Nominal (基准值)	作为基准的测量值。
Change (变化量)	与基准的测量值进行比较的变化量。

检查编号设置画面

可以变更各检查项目的检查编号。一般情况下请勿进行变更。

步骤

- 1 按下控制装置的“MENU”（菜单）键。
- 2 选择“设置” → “WTW Setup”。
- 3 按下 F3 [SETUP]（设置）键选择[Test Display Order]就会显示。

检查倾向详细画面

可以从各检查项目的记录来显示测量结果的图形。

步骤

- 1 按下控制装置的“MENU”（菜单）键。
- 2 选择“状态” → “WTW Setup”。
- 3 在电极头检查一览画面上，将光标指向所需的检查项目。
- 4 按下 F4 [STATUS]键选择[Trend Detail]就会显示。

检查状态详细画面

显示各检查项目的报警编号、检查内容的说明。

步骤

- 1 按下控制装置的“MENU”（菜单）键。
- 2 选择“状态” → “WTW Setup”。
- 3 在电极头检查一览画面上，将光标指向所需的检查项目。
- 4 按下 F4 [STATUS]键选择[Static Detail]就会显示。

23.5 检查的执行步骤

23.5.1 新品电极头的检查

步骤

- 1 预先完成视觉数据的创建。
- 2 在电极头检查设置画面上将新品电极头形状检查置于启用。详情请参阅 23.4.1 “设置画面”。
- 3 将点焊焊枪移动到与视觉程序的示教时相同的检查位置。
- 4 参考 TP 程序 WTINEW_TMPL.TP，调用 KAREL 程序 WTINEWPRTEST，按如下所示方式执行视觉程序。指定在 23.3 “视觉数据的创建”中所创建的视觉程序名。



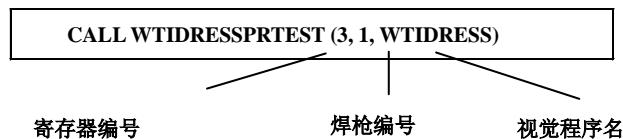
检查顺利结束后，所指定的寄存器值将被设定为 1。

有关多焊枪时的设定方法，请参阅 23.7 “有关多焊枪的设定”。

23.5.2 修磨形状的检查

步骤

- 1 预先完成视觉数据的创建。
- 2 在电极头检查设置画面上启用电极头修磨形状检查。详情请参阅 23.4.1 “设置画面”。
- 3 将点焊焊枪移动到与视觉程序的示教时相同的检查位置。
- 4 参考 TP 程序 WTIDRESS_TMPL.TP，调用 KAREL 程序 WTIDRESSPRTEST，按如下所示方式执行视觉程序。指定在 23.3 “视觉数据的创建”中所创建的视觉程序名。

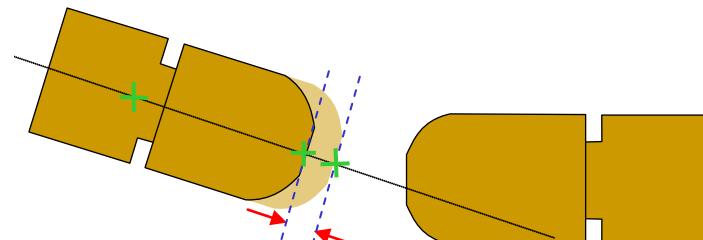


检查顺利结束后，所指定的寄存器值将被设定为 1。

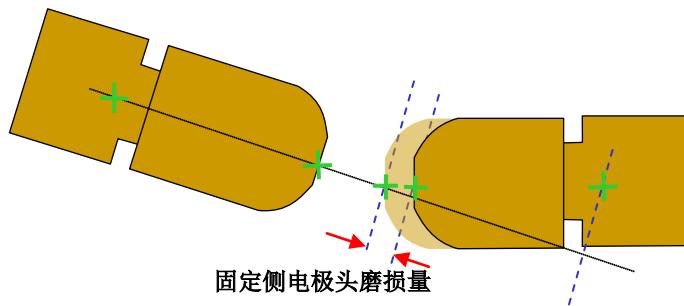
有关多焊枪时的设定方法，请参阅 23.7 “有关多焊枪的设定”。

23.5.3 磨损量的检查

电极头磨损量检查按如下所示方式进行测量。测得的磨损量用于点焊时的示教位置补偿。



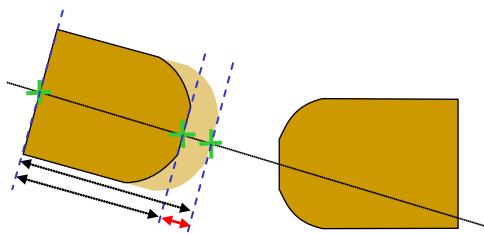
可动侧电极头磨损量



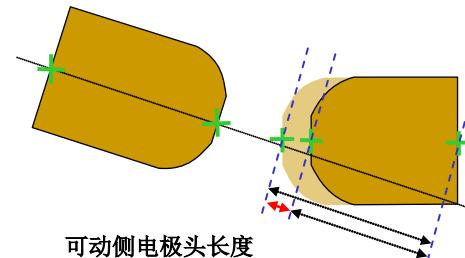
固定侧电极头磨损量

电极头磨损量检查中还可同时进行电极头长度检查。

电极头长度的检查，请在 23.4.1 “设置画面” 上进行设定。



固定侧电极头长度



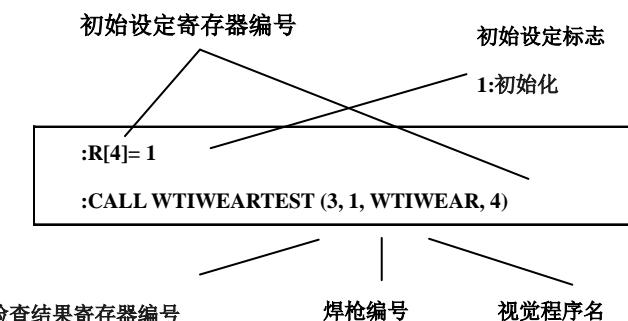
可动侧电极头长度

初始值的设定

在刚刚进行视觉程序的示教后，按如下步骤进行焊接电极头磨损量等的初始设定。

步骤

- 1 预先完成视觉数据的创建。
- 2 在电极头检查设置画面上将电极头磨损检查置于启用。详情请参阅 23.4.1 “设置画面”。
- 3 将点焊焊枪移动到与视觉程序的示教时相同的检查位置。
- 4 从 TP 程序按如下所示方式执行视觉程序。



检查顺利结束后，初始设置寄存器值将被重置为 0。

检查结果寄存器的值将被设定为 1。若发生问题，则将检查结果寄存器的值设定为 0 或者 2。

有关多焊枪时的设定方法，请参阅 23.7 “有关多焊枪的设定”。

注释

视觉示教、初始值的设定，务必在利用新品电极头刚刚完成焊枪轴零点标定后进行。

此外，有关基于伺服焊枪功能的磨损量测量，建议用户预先进行初始设定。

用于在因某种原因而丧失视觉数据时，为更加正确地重新设定基准值。有关视觉数据的恢复方法，请参阅 23.9 “视觉数据损坏时的恢复方法”项。

磨损量的测量

可以在初始设定完成后，进行电极头磨损量的测量。

步骤

- 1 预先完成焊枪零点标定、电极头磨损补偿的初始设定。
- 2 预先完成视觉数据的创建。
- 3 在电极头检查设置画面上将电极头磨损检查置于启用。详情请参阅 23.4.1 “设置画面”。
- 4 将点焊焊枪移动到与视觉程序的示教时相同的检查位置。
- 5 从 TP 程序按如下所示方式执行视觉程序。

:CALL WTIWEARTEST (3, 1, WTIWEAR)

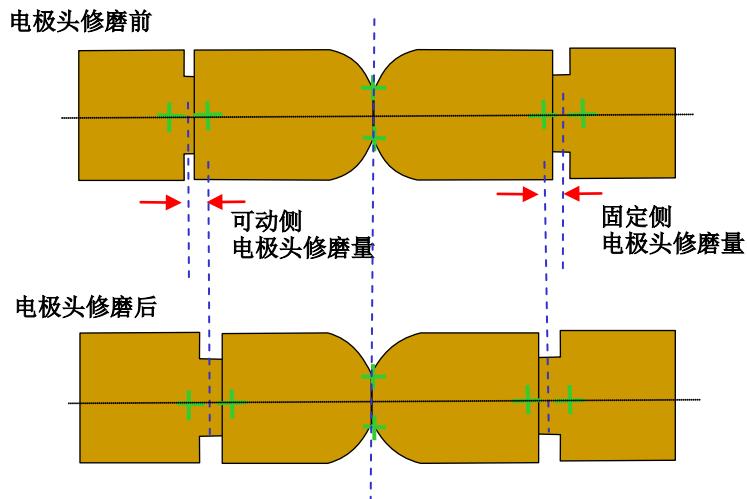
检查结果寄存器编号 焊枪编号 视觉程序名

检查顺利结束后，检查结果寄存器的值将被设定为 1。

有关多焊枪时的设定方法，请参阅 23.7 “有关多焊枪的设定”。

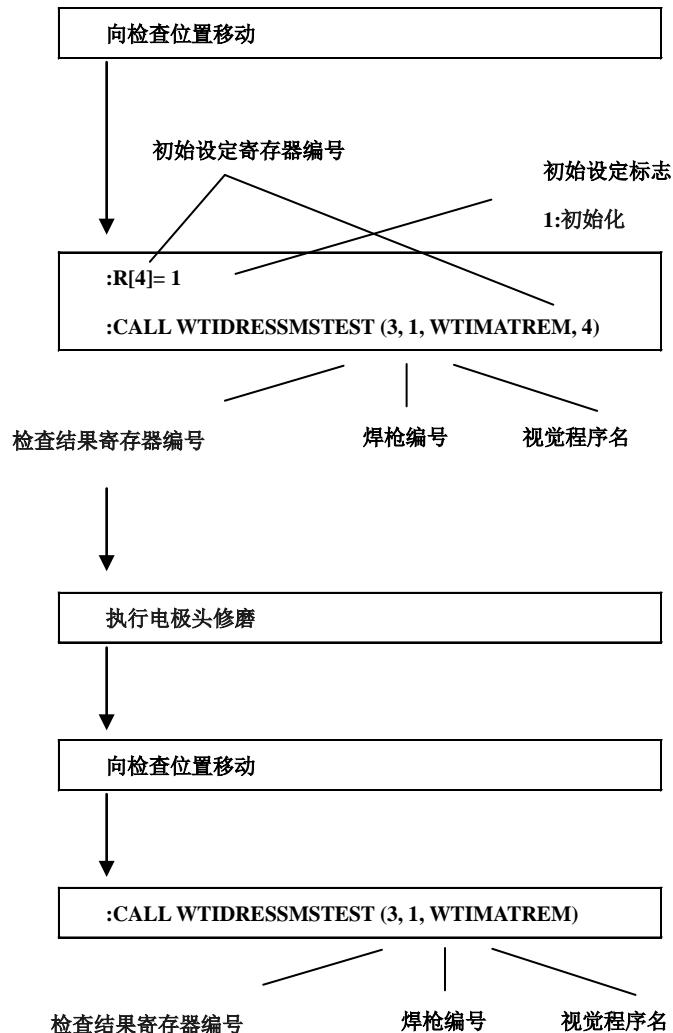
23.5.4 电极头修磨量的检查

在进行电极头磨损量的检查时，还可以通过比较修磨前后的电极头长度来进行电极头修磨量的检查。



步骤

- 1 在电极头检查设置画面上将电极头修磨量检查置于启用。有关详情, 请参阅 23.4.1 “设置画面”。
- 2 在电极头修磨前后, 按如下所示方式追加电极头检查。参考 WTIMATREM_TMPL.TP, 调用 KAREL 程序 WTIDRESSMTEST。若在电极头修磨前标设初始化标志, 则会作为基准电极头长度予以存储。若在电极头修磨后再次进行检查, 则可从电极头修磨前后的电极头长度的差值中求得电极头修磨量。

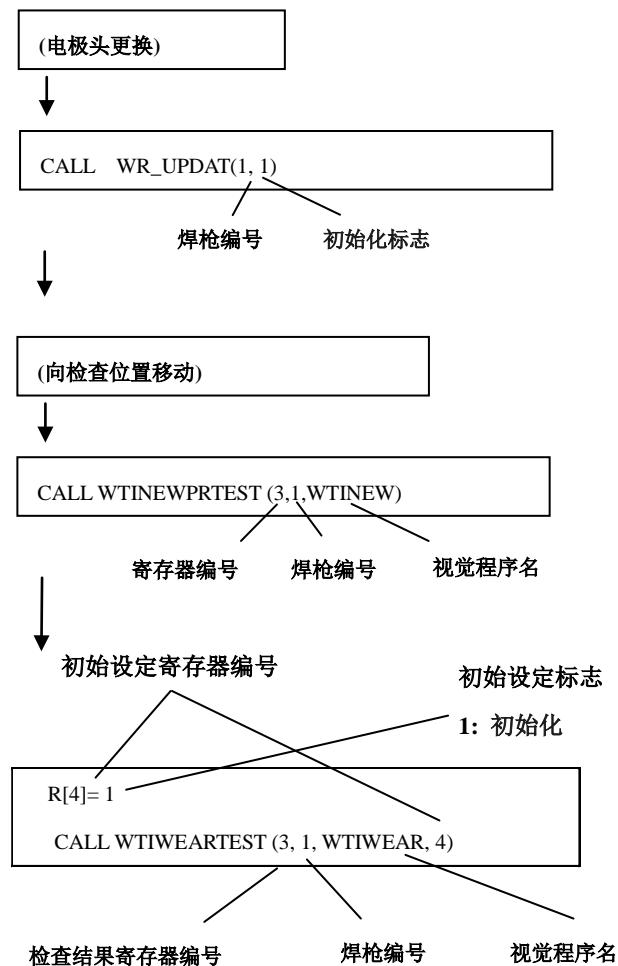


23.5.5 检查的实施例

检查示例如下。

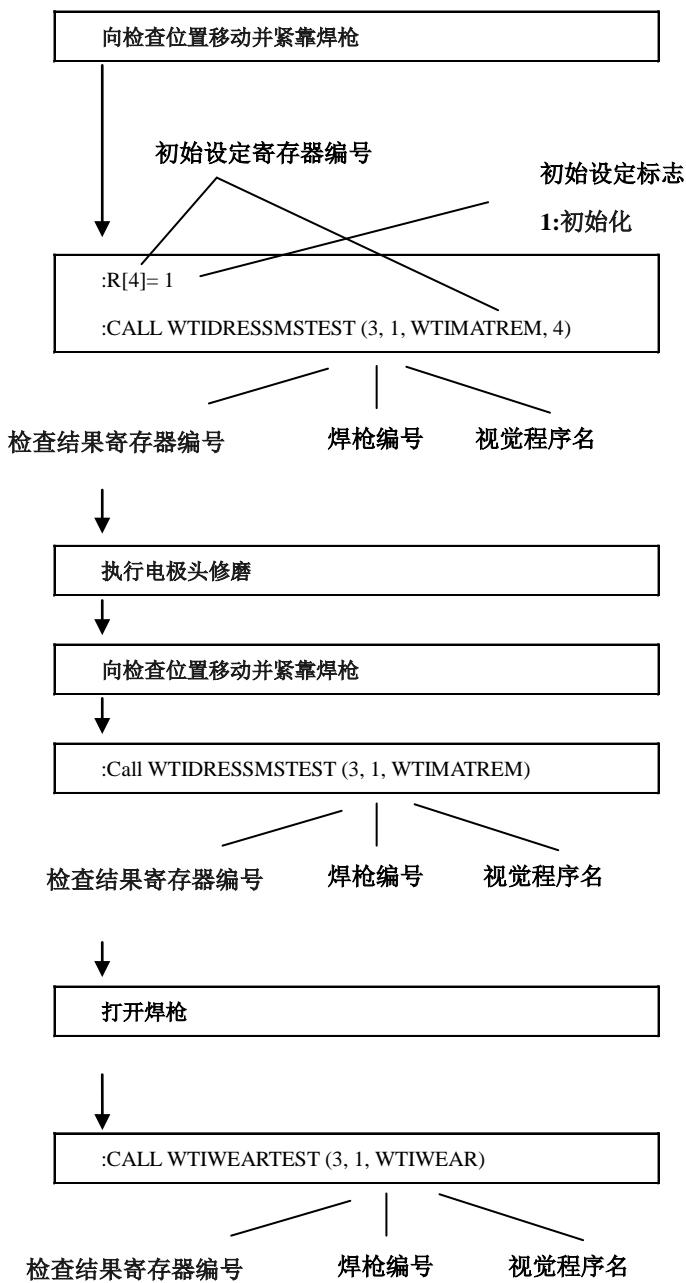
电极头更换时的检查

这是在电极头更换后通过伺服焊枪磨损补偿功能对磨损量进行初始设定、新品电极头形状检查，同时获取电极头磨损量检查的基准值的示例。



电极头修磨时的检查

这是电极头修磨后同时进行电极头修磨量检查、电极头磨损量检查的示例。
(实施例)



向检查位置的接近方法

检查时抑制焊枪机构部的振动将有助于改善精度。通过按照如下所示方式一直接近到检查位置，就可以抑制振动。

- 逐渐降低直至检查位置的速度。
- 同时也降低加速度。
- 检查前通过等待指令瞬时等待。

(实施例)

```

L P[1: Approach] 2000mm/sec CNT100
L P[2] 400mm/sec CNT100 ACC50
L P[3: Inspection] 100mm/sec FINE ACC20
WAIT 0.5sec

CALL WTIWEAR(WTIWEAR,1,0,20)

L P[1: Approach] 2000mm/sec CNT100

```

23.6 报警

在电极头检查启用下，若在检查时发生问题，则发出如下报警。此外，可以在检查状态详细画面上确认各报警的内容。

报警	说明	相应的检查
SPOT-306 PAUSE	找到重复的模型 确认视觉程序。	全部
SPOT-307 PAUSE	可动侧电极模型检测失败 确认视觉程序。	全部
SPOT-308 PAUSE	固定侧电极模型检测失败 确认视觉程序。	全部
SPOT-310 WARN	可动侧电极头磨损量过大 磨损量超过了容许值。	电极头磨损量检查
SPOT-311 WARN	可动侧电极头长度过短 因磨损而电极头的长度变化超过了容许值。	电极头磨损量检查
SPOT-314 WARN	固定侧电极头磨损量过大 磨损量超过了容许值。	电极头磨损量检查
SPOT-315 WARN	固定侧电极长度过短 因磨损而电极头的长度变化超过了容许值。	电极头磨损量检查
SPOT-319 WARN	可动侧电极修磨失败 电极头修磨后的形状检查结果为 NG。	电极头修磨形状检查
SPOT-320 WARN	固定侧电极修磨失败 电极头修磨后的形状检查结果为 NG。	电极头修磨形状检查
SPOT-321 WARN	可动侧电极头更换/类型失败 电极头更换后的形状检查结果为 NG。	电极头更换形状检查
SPOT-322 WARN	固定侧电极头更换/类型失败 电极头更换后的形状检查结果为 NG。	电极头更换形状检查
SPOT-328 WARN	可动侧偏差过大 电极头修磨量低于容许值。	电极头修磨量检查
SPOT-329 WARN	固定侧偏差过大 电极头修磨量低于容许值。	电极头修磨量检查
SPOT-330 WARN	可动侧电极头磨损量过大 电极头修磨量超过基准值。	电极头修磨量检查
SPOT-331 WARN	固定侧电极头磨损量过大 电极头修磨量超过基准值。	电极头修磨量检查

23.7 有关多焊枪的设定

每把焊枪电极头的形状不同，因而对每把焊枪另行提供视觉程序。

视觉程序的创建

将第 2 把以后的焊枪移动到检查位置。在主控机器人上连接示教用电脑，就第 2 把以后的焊枪，复制或新建视觉程序。针对每把焊枪改变视觉程序名称进行创建。名称没有制约。

(例)

复制源	复制目的地
WTINEW	WTINEW2
WTIDRESS	WTIDRESS2
WTIWEAR	WTIWEAR2
WTIMATREM	WTIMATREM2

检查的执行

请在电极头检查设定画面上，切换焊枪编号后进行检查设定。

请在执行检查用程序时指定新的视觉程序名、焊枪编号。

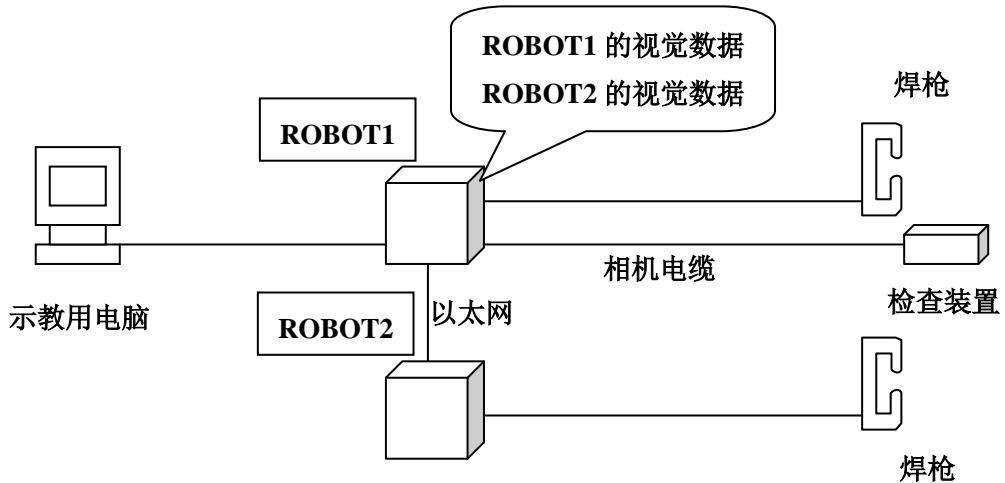
(例)



23.8 多个机器人上的配置

配置

如下所示那样，将检查装置与 1 台机器人控制装置连接，经由以太网将机器人控制装置彼此之间连接起来。检查装置位于各自的机器人的可动范围内，交替地检查焊枪。机器人、焊枪的台数没有特别的制约。



这里将相机上所连接的机器人控制装置定义为主控机器人，将除此以外的机器人控制装置定义为从控机器人。

机器人之间的通信设定

在机器人控制装置彼此之间相互连接的状态下，在主控机器人上连接示教用电脑。从“示教和试验”画面选择“Robot Ring”（机器人间的通信设定），进行机器人之间的通信设定。

机器人之间的通信设定详情，请参阅 R-30iB CONTROLLER Sensor Mechanical Unit / Control Unit OPERATOR'S MANUAL (R-30iB 控制装置 传感器机构部、控制部操作说明书) (B-83434EN) “6 SETUP”（设置）。

视觉程序的创建

将第 2 把以后的焊枪移动到检查位置。对于主控机器人示教所有焊枪的视觉数据。有关第 2 把以后的焊枪，复制或者新建视觉程序。针对每把焊枪改变视觉程序名称进行创建。名称没有制约。

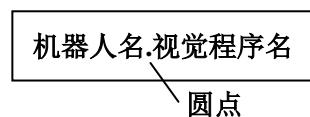
(例)

复制源	复制目的地
WTINew	WTINew2
WTIDress	WTIDress2
WTIwear	WTIwear2
WTIMatrem	WTIMatrem2

从控机器人检查的执行

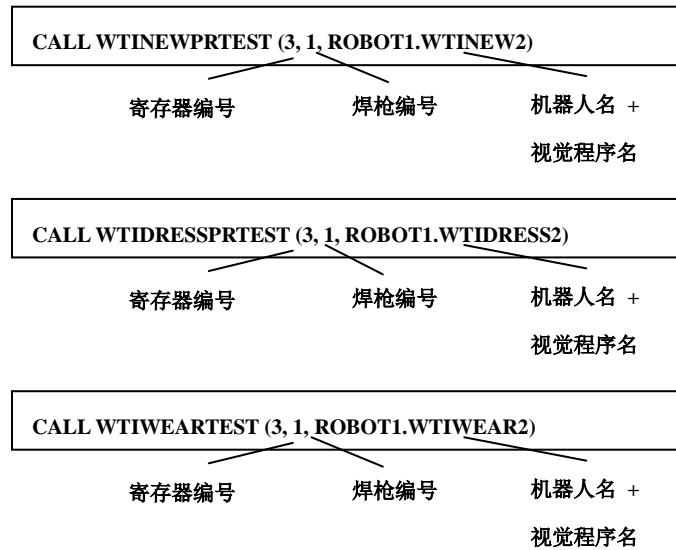
将焊枪移动到检查位置，由从控机器人执行检查程序。在执行检查用程序时，指定具有视觉程序的机器人名、新的视觉程序名、焊枪编号。

按如下所示方式指定视觉程序。机器人名，原样使用在机器人之间的通信设定中设定的机器人名。



焊枪编号，要指定从控机器人上的焊枪编号。

(例)



23.9 视觉数据损坏时的恢复方法

视觉数据损坏的情况下可采用如下方法进行恢复。

电极头更换形状检查

步骤

重新进行 23.3.5.1 “新品电极头的形状检查”。

电极头修磨形状检查

步骤

重新进行 23.3.5.2 “电极头修磨后的检查”。

电极头磨损检查

即使重新安装新品电极头，有时也会因经年变化而安装位置出现若干偏移。通过并用伺服焊枪功能的磨损量补偿，即可将此影响控制在最小范围内。通过下式计算磨损补偿量。

$$\text{磨损补偿量} = \text{电极头安装位置的偏移} + \text{电极头磨损量}$$

利用伺服焊枪功能来补偿 利用电极头检查功能来补偿

步骤

1. 将新品电极头安装到点焊焊枪上。
2. 利用伺服焊枪功能进行磨损量补偿。采用单步方式、两步方式任何一方都无妨。详情请参阅 6 “电极头磨损量补偿”。
3. 重新进行 23.3.5.3 “电极头磨损检查” 中的 “视觉程序的创建”、“初始设定” 项。请勿执行 “焊枪轴零点标定” 项。

24 伺服焊枪诊断功能

24.1 概要

伺服焊枪机构部的摩擦增加将会导致压力下降。本功能旨在检测此摩擦的增加，促使对压力进行再调整。

24.2 规格

24.2.1 被监视的参数

本功能监视伺服焊枪的行程动作中的输出扭矩、干扰扭矩值。将这些值按时间序列数据的方式保存到以 FLASH ATA 为首的外部记录设备中，用户可以 csv 格式进行浏览。这些数据也可以图形方式在 iPendant 上进行图表显示。

24.2.2 被监视、诊断的伺服焊枪动作的内容

本功能记录伺服焊枪的一系列的行程动作。若在伺服焊枪的合枪动作后，进行加压动作、开枪动作，则记录各自的动作。

24.2.3 诊断的执行条件

若在诊断程序执行中开始伺服焊枪的合枪动作，则本功能自动地开始记录。标准程序为 TWZRCLB2.TP(电极头磨损检测动作的内部程序)。有关诊断程序，可任意地进行创建、设定。

- 诊断程序被作为子程序执行，并在其中合枪动作开始时，有关加压动作和开枪动作，只要在主程序执行中进行即被记录。
- 每次的记录时间默认情况下最长为 3200msec。此最长时间可通过系统变量\$sgdiagcfg.\$rec_size (单位:8msec、默认值 400)进行变更。
- 多焊枪的系统上，同时记录所有的焊枪。

在执行一系列的伺服焊枪动作后，在如下条件下，进行动作内容的诊断、向文件的记录。

- 伺服焊枪完成行程动作(合枪动作和开枪动作)，诊断程序应已结束。诊断程序被作为子程序执行，只有合枪动作结束时，主程序应已结束。
- (多焊枪系统的情形)其它焊枪非监视中。
- (多焊枪系统的情形)其它焊枪的诊断程序非执行中。

24.2.4 诊断的结果

本功能对伺服焊枪动作中的干扰扭矩值的最大值、平均值、最小值进行计算，并予以记录。针对合枪动作、加压动作、开枪动作分别进行。干扰扭矩值超过容许值时，显示警告，进行基于 I/O 的信号输出。成为诊断基准的干扰扭矩值，自动设定最初记录时的值。

下面的部分或所有值都被记录、诊断。

关于合枪动作、加压动作、开枪动作

项目	说明
最大扭矩	干扰扭矩的最大值 [%]
平均扭矩	干扰扭矩的平均值 [%]
最小扭矩	干扰扭矩的最小值 [%]

关于诊断程序执行中的所有动作

项目	说明
最大扭矩	干扰扭矩的最大值 [%]
最小扭矩	干扰扭矩的最小值 [%]

24.2.5 诊断记录的保存

诊断记录包括以下两种。

- 详细记录
- 诊断履历

24.2.5.1 详细记录

详细记录由伺服焊枪的输出扭矩、干扰扭矩、实际位置、指令位置的时间序列数据构成。这些数据以 8msec 的周期被记录, 若执行诊断, 即被文件输出至控制装置内的 FROM 上。可以自动地将此文件输出到外部设备, 或者从状态画面进行复制。

详细记录按照如下格式构创建。

Time/date	2009/3/11 11:29		
Recorded times	7		
Tuned times	1		
From count 8 to count 50			
Max disturbance[%]	1.304587		
Min disturbance[%]	-2.156001		
Average disturbance[%]	-0.17469		
From count 53 to count 260			
Max disturbance[%]	11.727548		
Min disturbance[%]	-1.414447		
Average disturbance[%]	0.126959		
From count 260 to count 303			
Max disturbance[%]	0.068662		
Min disturbance[%]	-3.433123		
Average disturbance[%]	-1.006841		
Max disturbance in program[%]	12.263115		
Min disturbance in program[%]	-3.47432		
Number	GUNDST	GUNPLS	GUNTRQ
1	-1.043669	-294.546692	-293.971222
2	-1.043669	-294.546783	-292.243347
3	-1.016204	-294.540558	-288.787598
			0.549299

参数的种类

- 记录的日期和时间
- 总的记录次数
- 伺服焊枪自动调整的总次数
- 时间序列数据中, 记录各自动作的范围
- 干扰扭矩的最大值
- 干扰扭矩的平均值
- 干扰扭矩的最小值
- 如下参数的时间序列数据

GUNDST	干扰扭矩 [%]
GUNPLS	现在位置 [mm]
GUNPOS	指令位置 [mm]
GUNTRQ	输出扭矩 [%]

干扰扭矩值的符号

没有进行加压动作、开枪动作时，与这些相关的参数值被作为 0 来记录。

干扰扭矩值的符号按如下所示方式定义。

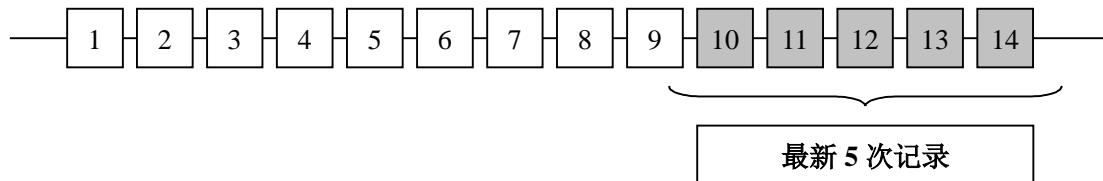
+	与合枪动作相反的方向
-	与开枪动作相反的方向

详细记录的保存

详细记录被按如下所示方式记录在控制装置内的 FROM 中。

- 最新的诊断记录

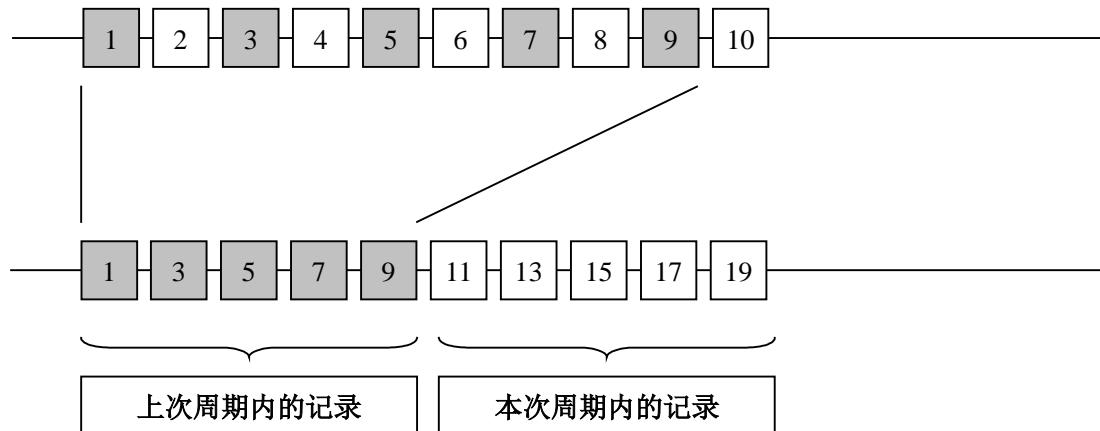
自动保存最新 5 次的详细记录。



- 诊断履历

除了最新的诊断记录外，对从开始诊断的时刻起的履历自动进行保存。

保存的详细记录数达到 10 时，按如下所示方式擦掉偶数编号的记录，以此前为止的成倍的记录周期保存记录。



24.2.5.2 概要数据

对于所有的诊断记录，其内容摘要将被记录在 csv 格式的文件中。

Number	Date	Tuned time	Pos at Peak	Max dst1	Ave dst1
1	09/03/11 11:25	1	-46.216011	1.441912	-.097467
2	09/03/11 11:25	1	-46.212273	1.386982	-.106985
3	09/03/11 11:28	1	-46.205978	1.455644	-.111199
4	09/03/11 11:29	1	-46.208038	1.414447	-.159999
5	09/03/11 11:29	1	-46.203880	1.414447	-.157764
6	09/03/11 11:29	1	-46.209717	1.386982	-.194264
7	09/03/11 11:29	1	-46.204224	1.304587	-.174690

项目	说明
Number	诊断的总次数
Date	诊断日期

项目	说明
Tuned time	进行了伺服焊枪自动调整的次数
Pos at Peak	合枪动作中干扰扭矩的最大值被记录时的伺服焊枪轴的位置
Max dst	合枪动作中的干扰扭矩的最大值 [%]
Ave dst	合枪动作中的干扰扭矩的平均值 [%]

24.2.6 诊断记录的保存、擦除

向外部设备的保存

将诊断记录保存在以 FLASH ATA 为首的外部记录设备中，用户可以 csv 格式进行浏览。

诊断记录的复位

建议用户在伺服焊枪再调整时进行。

- (a) 详细记录被擦除，干扰扭矩的基准值被复位。
- (b) 概要数据被保留下。

诊断记录的擦除

建议用户在诊断程序的变更、伺服焊枪的更换时进行。

- (a) 详细记录被擦除，干扰扭矩的基准值被复位。
- (b) 概要数据也被擦除。



24.2.7 诊断参数设定表

可以指定进行诊断的时间。开始作业时，伺服焊枪机构部的温度相比运转中变低。可以避免诊断时的温度偏差造成的错误检测。

24.2.8 多焊枪

在具有多把伺服焊枪的系统上，可以针对每把焊枪独立地进行诊断，并进行内容的记录。

24.3 用户界面

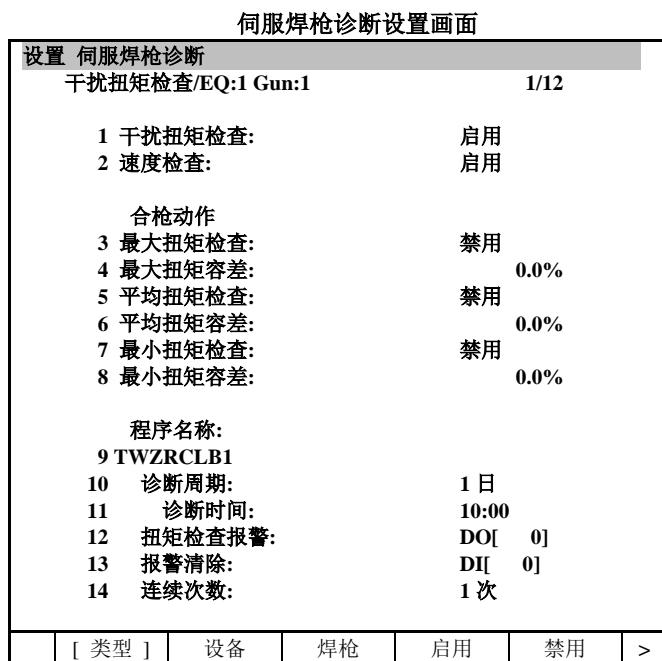
24.3.1 伺服焊枪诊断设置画面

这是进行本功能设定的画面。

步骤

1. 按下“MENU”（菜单）键。
2. 选择“6 设置”→“伺服焊枪”。
3. 从画面上选择<*伺服焊枪一般设置*>。
4. 从画面上选择<*伺服焊枪诊断*>。

显示如下画面。



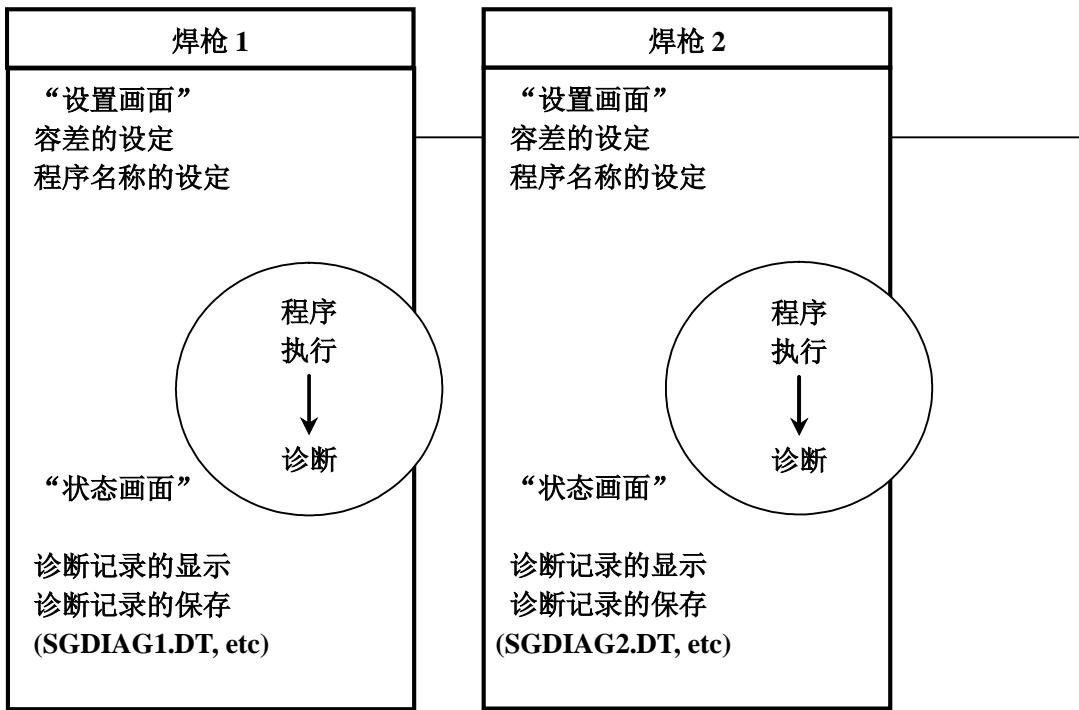
扩展功能

不仅可监视、诊断焊枪的合枪动作，而且还同样地对加压动作、开枪动作进行监视、诊断。设定为系统变量 \$SGDIAGCFG.\$CUSTOM = 1 时，伺服焊枪诊断设置画面按如下所示方式显示。

伺服焊枪诊断设置画面(扩展版本)					
设置 伺服焊枪诊断				干扰扭矩检查/EQ:1 Gun:1	1/30
1 干扰扭矩检查:	启用				
2 速度检查:	启用				
合枪动作:					
3 最大扭矩检查:	禁用				
4 最大扭矩容差:	0.0%				
5 平均扭矩检查:	禁用				
6 平均扭矩容差:	0.0%				
7 最小扭矩检查:	禁用				
8 最小扭矩容差:	0.0%				
加压动作:					
9 最大扭矩检查:	禁用				
10 最大扭矩容差:	0.0%				
11 平均扭矩检查:	禁用				
12 平均扭矩容差:	0.0%				
13 最小扭矩检查:	禁用				
14 最小扭矩容差:	0.0%				
开枪动作:					
15 最大扭矩检查:	禁用				
16 最大扭矩容差:	0.0%				
17 平均扭矩检查:	禁用				
18 平均扭矩容差:	0.0%				
19 最小扭矩检查:	禁用				
20 最小扭矩容差:	0.0%				
程序的所有动作:					
21 最大扭矩检查:	禁用				
22 最大扭矩容差:	0.0%				
23 最小扭矩检查:	禁用				
24 最小扭矩容差:	0.0%				
程序名称:					
25 TWZRCLB1					
26 诊断周期:	1 日				
27 诊断时间:	10:00				
28 扭矩检查报警:	DO[0]				
29 报警清除:	DI[0]				
30 连续次数:	1 次				
[类型]	设备	焊枪	启用	禁用	>

24.3.1.1 焊枪编号

在具有多把伺服焊枪的系统时，可以针对每把焊枪独立地进行诊断，并进行内容的记录。要变更设置画面上所显示的焊枪的编号，按下 F2[设备]键，选择设备编号后，按下 F3[焊枪]键，变更焊枪编号。



24.3.1.2 扰干扰矩检查

通常将其设定为启用。要从禁用切换到启用时，需要重新通电。

24.3.1.3 速度检查

启用时，在伺服焊枪动作执行中速度为\$SGDIAGn.\$SETUP.\$DEF_OVR，若与设定的值（初始值为 100）不同就中断监视、诊断。

24.3.1.4 扭矩检查

若指定的干扰扭矩值超过限制值，就发出警告。

各自的限制值的定义如下所示。干扰扭矩的正值为与合枪动作相反的方向。

合枪动作、加压动作

项目	警告条件
最大扭矩检查	干扰扭矩的最大值超过如下值时，[基准值] + [容许值]
平均扭矩检查	干扰扭矩的平均值超过如下值时，[基准值] + [容许值] (干扰扭矩的平均值低于如下值时，[基准值] - [容许值])*
最小扭矩检查	干扰扭矩的最大值低于如下值时，[基准值] - [容许值]

开枪动作

项目	警告条件
最大扭矩检查	干扰扭矩的最小值低于如下值时，[基准值] - [容许值]
平均扭矩检查	干扰扭矩的平均值低于如下值时，[基准值] - [容许值] (干扰扭矩的平均值超过如下值时，[基准值] + [容许值])*
最小扭矩检查	干扰扭矩的最大值超过如下值时，[基准值] + [容许值]

诊断程序执行中的所有动作

项目	警告条件
最大扭矩检查	干扰扭矩的最大值超过如下值时, [基准值] + [容许值]
最小扭矩检查	干扰扭矩的最小值低于如下值时, [基准值] - [容许值]

* \$SGDIAGCFG.\$CUSTOM 的 bit1(2) 为 ON 时启用。

24.3.1.5 诊断程序

程序名称的设定

登录诊断程序名称。若在已登录的程序执行中伺服焊枪进行动作，则开始诊断。

系统变量中的设定

不仅可进行前述的诊断程序名称的登录，还可以通过系统变量来设定伺服焊枪动作的监视开始、被监视的动作的诊断、向文件的输出。

\$SGDIAGn.\$MON_START = 1 (监视开始)
\$SGDIAGn.\$DIAG_START = 1 (诊断开始)

任何一个值都在执行开始的同时成为 0。

下面所示为基于系统变量的监视、诊断的执行例。

```

1: $SGDIAG1.$MON_START = 1
2: CALL <执行合枪动作的程序>
3: CALL <执行开枪动作的程序>
4: $SGDIAG1.$DIAG_START = 1

```

24.3.1.6 诊断参数设定表

执行诊断用的动作时不是每次都进行诊断，而可以在指定的时间、周期内进行诊断。

诊断时间

一日中经过指定的时间时进行诊断。

诊断周期

周	从周日至周六为一周，自上次的诊断起经过指定周时执行诊断。
日	自上次的诊断起经过指定日数时进行诊断。
小时	以小时来指定周期。比如，诊断时间为 7:00，诊断周期为 8 小时时，在经过 7:00,15:00,23:00 时，都执行一次诊断。

连续次数

希望避免偶发性地发出警告时予以设定。在诊断结果连续规定次数成为 NG 后发出警告。

24.3.2 伺服焊枪诊断状态画面

步骤

1. 按下“MENU”（菜单）键。
2. 选择“状态”→“焊枪诊断”。
3. 从画面上选择“伺服焊枪诊断”。

履历

若按下 F2[履历]键，则在图表画面显示该焊枪的概要数据。

焊枪编号

按下 F3[GUN] (焊枪) 键变更焊枪编号。

详细记录的显示显示

若将光标指向各记录按下 F4[图表]键，则图表显示详细记录的内容。

记录的保存

若按下 F5[保存]，则在文件画面上所指定的外部设备中保存记录。这些可作为 csv 文件进行浏览。

被保存的文件名 (n : 焊枪编号)

文件名	说明
SGDIAn01.DT~SGDIAn05.DT	保存最新 5 次的记录。
SGDIAn11.DT~SGDIAn19.DT	保存作为诊断履历留下来的记录。
SGDIAGn.DT	概要数据。有关过去的所有诊断，记述有日期和诊断结果的概要。

向外部设备自动保存记录

系统变量\$SGDIAGCFG.\$REC_DEVICE > 0 时，所有的详细记录都将被保存到文件画面上定义的外部设备中。

保存到外部设备的详细记录的文件名如下所示。

SGDIAnaabbcceeee.DT

(n: 焊枪编号 aabbcc: 日期 eeee: 时间)

记录的复位

若在按下 NEXT 键后按下 F5[复归]，则显示警告信息。若在此按下 F4[是]，则除了概要数据外的所有记录都被擦除。

系统变量\$SGDIAGCFG.\$AUTORESET 的 Bit0(1)为 ON 时，在进行下次诊断时将被自动复位，值成为 OFF。

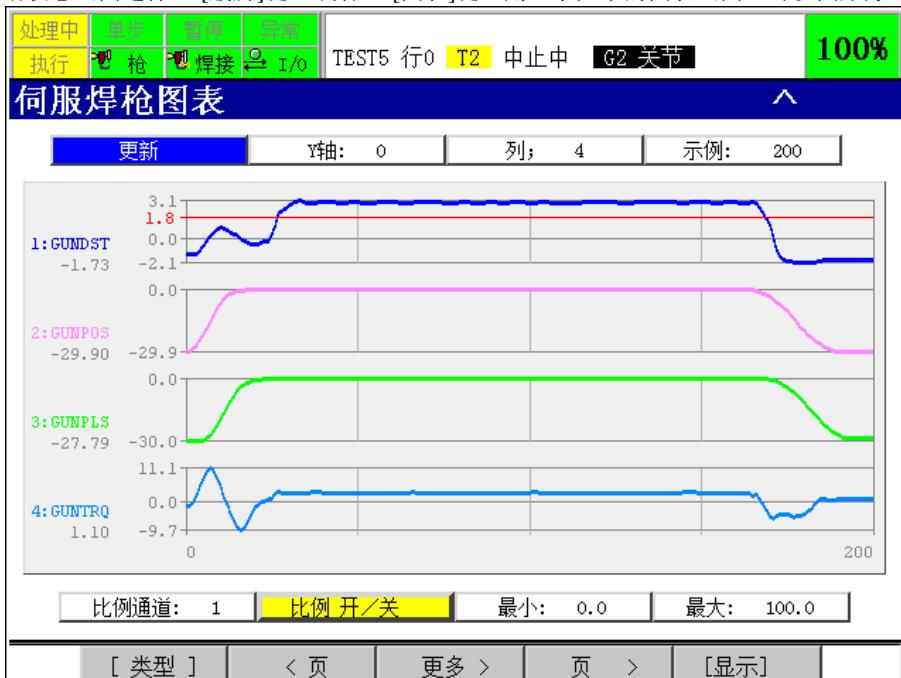
Bit1(2)为 ON 时，在进行自动调整时将被自动复位。

记录的擦除

若在按下 NEXT 键后按下 F4[清除]，则显示警告信息。若在此按下 F4[是]，则所有记录都将被擦除。

24.3.3 图表画面

若在伺服焊枪诊断状态画面选择 F2[履历]键、或者 F4[图表]键，则显示如下的图表画面，可以图形方式确认值的推移。



也同时显示合枪动作中的最大干扰值、平均干扰值的限制值。

24.3.4 警告

在干扰扭矩值的检查启用，该值超过了限制值的情况下，按如下所示方式发出警告。

DO 输出

进行伺服焊枪诊断设置画面上所指定的 DO 输出。此 DO 在同样被指定的 DI 输入中成为 OFF。

警告

与如下信息一起显示警告。

项目	内容
SVGN-223 最大干扰过大 G: I	干扰扭矩值的最大值超过了限制值。 有可能压力不足。
SVGN-224 平均干扰异常 G: I	干扰扭矩值的平均值超出限制范围。
SVGN-225 最小干扰过小 G: I	干扰扭矩值的最小值超过了限制值。 有可能压力过大。

24.4 系统变量

这里就伺服焊枪诊断功能中使用的系统变量进行描述。

\$SGDIAGn.\$SETUP(n:焊枪编号)

项目	初始值	内容
关于一系列的行程动作		
i = 1: 合枪动作 i = 2: 加压动作 i = 3: 开枪动作		
\$AVE_CHKi	FALSE	平均干扰扭矩值检查的启用 / 禁用
\$AVE_LMTi	0	来自基准值的容许值
\$AVE_BASEi	0	平均干扰扭矩值的基准值
\$MAX_CHKi	FALSE	最大干扰扭矩值检查的启用 / 禁用
\$MAX_LMTi	0	来自基准值的容许值
\$MAX_BASEi	0	最大干扰扭矩值的基准值
\$MIN_CHKi	FALSE	最小干扰扭矩值检查的启用 / 禁用
\$MIN_LMTi	0	来自基准值的容许值
\$MIN_BASEi	0	最小干扰扭矩值的基准值
\$STRT_CNTi	0	干扰扭矩值确认的开始位置
\$END_CNTi	0	干扰扭矩值确认的结束位置
关于程序中的全部动作		
\$PRG_MAXCHK	FALSE	最大干扰扭矩值检查的启用 / 禁用
\$PRG_MAXLMT	FALSE	来自基准值的容许值
\$PRG_MAXBASE	0	最大干扰扭矩值的基准值
\$PRG_MINCHK	FALSE	最小干扰扭矩值检查的启用 / 禁用
\$PRG_MINLMT	0	来自基准值的容许值
\$PRG_MINBASE	0	最小干扰扭矩值的基准值
其他		
\$COUNT_LOCK	2	按如下所示方式选择要检查的干扰扭矩值的范围。0: 有关合枪动作、开枪动作，将自输出扭矩的最初的峰值直至最后的峰值作为对象。(动作的开始、结束不作为对象。)1: 以计数值指定范围。(始点: \$STRT_CNTn, 终点: \$END_CNTn)2: 将各个动作全部作为对象。
\$PROG_NAME	TWZRCLB 2	诊断用的程序名称

项目	初始值	内容
\$ALM_DO_NO	0	警告用的 DO 编号
\$ALM_DI_NO	0	警告擦除用的 DI 编号
\$CNSCTV_NUM	1	多次连续超过限制值后希望发出警告时, 变更值。
\$CONSECTIVED	0	连续超过了限制值的次数。若发出警告就返回 0。
\$DEF_OVR	100	诊断中检查速度时的速度既定值。
\$OVRL_CHECK	TRUE	速度检查启用 / 禁用
\$RETUNED	TRUE	伺服焊枪自动调整时成为 TRUE, 而后执行诊断时成为 FALSE。
\$TUNED_TIME	0	自诊断开始时直至现在执行了伺服焊枪自动调整的次数
\$REC_TIME	0	自诊断开始时直至现在执行了诊断的次数
\$INTVL_NUM	1	诊断周期值
\$INTVL_TYP	1	诊断周期的单位
\$DIAG_HOUR	10	诊断时间 (时)
\$DIAG_MIN	0	诊断时间 (分)
\$DIAG_AMPM	1	诊断时间的表述(24 小时, AM/PM)
\$LAST_YEAR	0	上次诊断时的日期和时间 (年)
\$LAST_MON	1	上次诊断时的日期和时间 (月)
\$LAST_DAY	1	上次诊断时的日期和时间 (日)
\$LAST_HOUR	0	上次诊断时的日期和时间 (时)
\$LAST_MIN	0	上次诊断时的日期和时间 (分)

\$SGDIAGn (n:焊枪编号)

项目	初始值	内容
\$MON_START	0	若(本值) > 0, 则开始焊枪的监视。
\$DIAG_START	0	若(本值) > 0, 则自监视中的记录开始诊断。

\$SGDIAGCFG

项目	初始值	内容
\$REC_DEVICE	0	若(本值) > 0, 则每次都向外部设备输出详细记录。
\$AUTORESET	0	如下的 Bit 为 ON 时, 进行记录的自动复位。Bit0(1)为 ON 时, 在下次的诊断时进行自动复位, 值成为 OFF。Bit1(2)为 ON 时, 自动调整时将被自动复位。
\$REC_SIZE	400	1 次记录的最长时间 (单位: 8msec)
\$CUSTOM	0	如下的 Bit 为 ON 时, 干扰扭矩确认的条件发生变化。Bit0(1): 以扩展版本显示伺服焊枪诊断设置画面。Bit1(2): 不仅将平均干扰扭矩的上升作为警告的对象, 而且将其减少也作为警告的对象。
\$CHK_MAINPRG	3	如下的 Bit 为 ON 时, 确认诊断程序的执行状况。 (Bit1,Bit2 在诊断程序被作为子程序执行时使用。)Bit0(1): 确认是否从第一行起执行了诊断程序。Bit1(2): 合枪后尚未进行开枪动作时, 等待主程序的结束并进行诊断。Bit2(4): 等待主程序的结束而进行诊断。Bit3(8): 在已经执行其他焊枪的诊断程序、或其他主程序时, 等待此结束后执行诊断。

24.5 压力诊断补偿功能

24.5.1 概要

本功能提供这样一种功能，它对加压中电极头前端发生的压力进行诊断，并根据诊断结果自动地对压力进行补偿。

注释

本功能是针对伺服焊枪诊断功能（A05B-2***-J950）的选项功能。要使用本功能，除了 A05B-2***-J950 外，还需要订购压力诊断补偿功能（A05B-2***-J948），或者订购包括伺服焊枪诊断功能和压力诊断补偿功能在内的压力诊断软件包（A05B-2***-J895）。

注释

本功能根据加压中的伺服焊枪轴的位置推算压力。伺服焊枪机构部的摩擦较大时，加压中的伺服焊枪轴的位置会发生偏差，有时会导致压力的推算精度变差。

注释

本功能根据加压中的伺服焊枪轴的位置推算压力，因而若伺服焊枪的手臂上出现龟裂等机构部的故障发生，推算压力会出现大幅度的偏移。推算压力大幅度偏移时，要确认机构部是否发生故障。因使用压力检查而推算压力大幅度偏移时，可以使其发出警告。

注释

通过与伺服焊枪诊断功能（A05B-2***-J950）的干扰扭矩检查并用，即可检测机构部摩擦的增加等、导致压力推算精度变差的征兆。有关伺服焊枪诊断功能，请参阅“24.1 概要”～“24.4 系统变量”。

24.5.2 诊断、补偿步骤

24.5.2.1 压力诊断校准

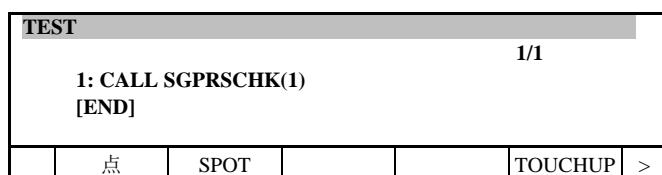
为了进行压力诊断、补偿，需要预先进行压力诊断校准。请执行如下任何一个步骤，完成压力诊断校准。

1. 从压力调整画面执行：

压力调整完成时，可执行压力诊断校准。压力调整完成时没有执行压力诊断校准时，要进行基于后续的程序调用的压力诊断校准。

2. 基于程序调用的执行：

创建如下所示的用来调用 KAREL 程序 SGPRSCHK 的 TP 程序并予以执行。这里，SGPRSCHK 的自变量表示焊枪编号。利用焊枪编号 2 的焊枪进行压力诊断校准时，在自变量中指定 2。



⚠ 注意

压力诊断校准中进行数次加压动作。要注意下列事项地执行。

- 移除压力表等。
- 解除报警。
- 解除单步模式。
- 将速度设定为 100%（若从压力调整画面执行，则自动成为 100%）
- 设定为 T2 模式或者 AUTO 模式。
- T2 模式时，在按住安全开关和 SHIFT 键的状态下执行。

注释

执行压力诊断校准时，显示如下警告。

SVGN-413 加压力检测初始化开始

SVGN-414 加压力检测初始化结束

注释

压力诊断校准完成后，若调用 SGPRSCHK，就会执行压力的诊断、补偿。希望重新进行压力诊断校准时，从状态画面按下 F9 “清除”或者 F10 “复归”。

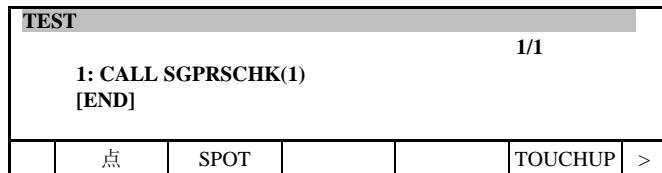
注释

压力诊断校准完成后若变更压力调整值，就需要重新进行压力诊断校准。要在变更压力调整值后进行压力诊断校准。

24.5.2.2 压力诊断

压力诊断校准完成后，通过调用诊断用的程序即可进行压力的诊断。创建如下所示的用来调用 KAREL 程序 SGPRSCHK 的 TP 程序并予以执行。这里，SGPRSCHK 的自变量表示焊枪编号。利用焊枪编号 2 的焊枪进行压力诊断时，在自变量中指定 2。

诊断没有问题地完成时，可以在状态画面上确认作为诊断结果的压力错误（与压力诊断校准时的压力的偏移）。有关诊断结果的详情，请参阅“24.5.4 状态画面”。



▲ 注意

压力诊断中进行数次加压动作。要注意下列事项地执行。

- 移除压力表等。
- 解除报警。
- 解除单步模式。
- 将速度设定为 100%。
- 设定为 T2 模式或者 AUTO 模式。
- T2 模式时，在按住安全开关和 SHIFT 键的状态下执行。

注释

诊断对象的压力是压力校准时的压力。若是如下的压力校准结果，诊断对象的压力为 1000N, 2000N, 3000N, 4000N。

设置伺服焊枪				
1/5				
压力调整				
调整目标设备编号:1 焊枪: 1				
压力调整:			完成	
点	扭矩	速度	压力	
1	5.0%	25mm/sec	1000.0	nwt
2	10.0%	50mm/sec	2000.0	nwt
3	15.0%	75mm/sec	3000.0	nwt
4	20.0%	100mm/sec	4000.0	nwt
[类型]	结束		完成	未完成

注释

在比\$SGDIAG#.SETUP.PRSCHK_LOW 中设定的压力（单位为 kgf）低的压力下不会进行压力诊断。默认情况下设定了 100kgf，但是希望在 100kgf 以下的压力下进行诊断时，要变更\$SGDIAG#.SETUP.PRSCHK_LOW。

在设置画面将“加压力检查”置于启用，压力错误超过了加压力检查容差的情况下，会发出“SVGN-415 超过加压力检测容许界限”，可以将指定的 DO 置于 ON。详情请参阅“24.5.3 设置画面”。

注释

本功能根据加压中的伺服焊枪轴的位置推算压力，因而若伺服焊枪的手臂上出现龟裂等机构部的故障发生，推算压力会出现大幅度的偏移。在将加压力检查置于启用而推算压力大幅度偏移时，可通过发出报警来检测手臂的龟裂等机构部的故障。

24.5.2.3 压力补偿

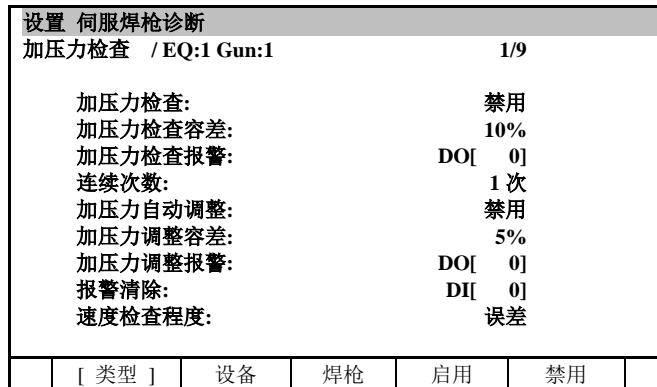
在设置画面上将“加压力自动调整”置于启用，即可在压力诊断后的加压时自动进行压力补偿。

通常，只进行诊断时的压力错误部分的补偿，但是压力错误超过了加压力调整容差时，会发出“SVGN-416 超过加压力调节容许界限”，补偿量被限制在加压力调整容差上。详情请参阅“24.5.3 设置画面”。

24.5.3 设置画面

按照如下步骤显示设置画面。

1. 按下“MENU”（菜单）键。
2. 选择“设置”→“伺服焊枪”→“一般设置”。
3. 从画面上选择“伺服焊枪诊断”。
4. 从画面上选择“加压力检查/调整”。



设置项目

项目	内容
加压力检查	<p>指定加压力检查的启用 / 禁用。</p> <p>若将加压力检查置于启用，在诊断时的压力错误超过加压力检查容差时，发出“SVGN-415 超过加压力检测容许界限”，加压力检查报警中所指定的 DO 成为 ON。</p> <p>注释：本功能根据加压中的伺服焊枪轴的位置推算压力，因而若伺服焊枪的手臂上出现龟裂等机构部的故障发生，推算压力会出现大幅度的偏移。在将加压力检查置于启用而推算压力大幅度偏移时，可通过发出报警来检测手臂的龟裂等机构部的故障。</p>
加压力检查容差	<p>指定加压力检查中使用的容差。</p> <p>诊断时的压力错误超过了这里所指定的值时，会发出“SVGN-415 超过加压力检测容许界限”。</p> <p>容差的单位除了“%”外，还可以根据现在的压力单位变更为“kgf / lbf / nwt”。各单位中的压力错误的计算方法如下所示。</p> <p>指定了“%”的情形：</p> $\text{压力错误 [%]} = (\text{诊断压力} - \text{基准压力}) / \text{基准压力}$ <p>指定了“kgf / lbf / nwt”的情形：</p> $\text{压力错误 [kgf / lbf / nwt]} = \text{诊断压力} - \text{基准压力}$ <p>注释：在诊断较低的压力时若指定“%”，就会容易发生 SVGN-415。</p>
加压力检查报警	<p>加压力检查超过了容差时，可以将所指定的 DO 置于 ON。</p> <p>指定了 0 时，即使压力错误超过容差也不进行任何操作。</p> <p>通过输入报警擦除的信号，这里所指定的 DO 将会成为 OFF。</p>
连续次数	加压力检查时指定的次数连续超过容差时，可以进行报警输出、DO 输出。希望避免偶发性地发出警告时予以设定。

项目	内容
加压力自动调整	<p>指定加压力自动调整功能的启用 / 禁用。</p> <p>若将加压力自动调整功能置于启用，则电机扭矩将被自动补偿，以成为加压时所指定的压力。此补偿量的上限，通过加压力调整容差来指定。</p>
加压力调整容差	<p>指定基于加压力自动调整功能的补偿量的上限值。</p> <p>诊断时的压力错误超过了这里所指定的值时，会发出“SVGN-416 超过加压力调节容许界限”。</p> <p>容差的单位除了“%”外，还可以根据现在的压力单位变更为“kgf / lbf / nwt”。各单位中的压力错误的计算方法如下所示。</p> <p>指定了“%”的情形：</p> $\text{压力错误 [%]} = (\text{诊断压力} - \text{基准压力}) / \text{基准压力}$ <p>指定了“kgf / lbf / nwt”的情形：</p> $\text{压力错误 [kgf / lbf / nwt]} = \text{诊断压力} - \text{基准压力}$ <p>注释：在诊断较低的压力时若指定“%”，就会容易发生 SVGN-416。</p>
加压力调整报警	<p>诊断时超过了加压力调整容差时，可以将所指定的 DO 置于 ON。</p> <p>指定了 0 时，即使压力错误超过容差也不进行任何操作。</p> <p>通过输入报警擦除的信号，这里所指定的 DO 将会成为 OFF。</p>
报警清除	<p>可以将发生报警时成为 ON 的上述两个 DO 置于 OFF。</p> <p>指定了 0 时，无法将上述 DO 置于 OFF。</p>
速度检查程度	<p>可以指定诊断时的速度非 100% 时的举止。</p> <p>误差：发出报警，停止诊断。</p> <p>警告：发出警告，但是按通常方式进行诊断。</p> <p>禁用：不发生报警和警告，按通常方式进行诊断。</p> <p>注释：速度将影响到诊断精度。要在速度为 100% 下进行诊断。</p>

功能键

项目	内容
F2 “设备”	切换设备编号。
F3 “焊枪”	切换焊枪编号。

24.5.4 状态画面

24.5.4.1 压力检测/调整 一般状态画面

按照如下步骤显示一般状态画面。

1. 按下“MENU”（菜单）键。
2. 选择“状态”→“焊枪诊断”。
3. 从画面上选择“加压力检查/调整”。

伺服 GUN 诊断			1/15																																												
压力检测/调整																																															
GUN 号码: 1																																															
最近的诊断记录																																															
<table> <thead> <tr> <th>时间/日期</th><th>次数</th><th>MaxErr[%]</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 09/25 10:27</td><td>10</td><td>10.2</td><td><* 细节 *></td></tr> <tr><td>2 09/24 19:09</td><td>9</td><td>2.2</td><td><* 细节 *></td></tr> <tr><td>3 09/22 10:56</td><td>8</td><td>2.2</td><td><* 细节 *></td></tr> <tr><td>4 09/21 10:44</td><td>7</td><td>2.3</td><td><* 细节 *></td></tr> <tr><td>5 09/20 10:30</td><td>6</td><td>1.4</td><td><* 细节 *></td></tr> </tbody> </table>				时间/日期	次数	MaxErr[%]		1 09/25 10:27	10	10.2	<* 细节 *>	2 09/24 19:09	9	2.2	<* 细节 *>	3 09/22 10:56	8	2.2	<* 细节 *>	4 09/21 10:44	7	2.3	<* 细节 *>	5 09/20 10:30	6	1.4	<* 细节 *>																				
时间/日期	次数	MaxErr[%]																																													
1 09/25 10:27	10	10.2	<* 细节 *>																																												
2 09/24 19:09	9	2.2	<* 细节 *>																																												
3 09/22 10:56	8	2.2	<* 细节 *>																																												
4 09/21 10:44	7	2.3	<* 细节 *>																																												
5 09/20 10:30	6	1.4	<* 细节 *>																																												
诊断履历																																															
<table> <thead> <tr> <th>时间/日期</th><th>次数</th><th>MaxErr[%]</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 09/14 10:30</td><td>1</td><td>1.0</td><td><* 细节 *></td></tr> <tr><td>2 09/15 10:44</td><td>2</td><td>1.0</td><td><* 细节 *></td></tr> <tr><td>3 09/17 10:56</td><td>3</td><td>1.0</td><td><* 细节 *></td></tr> <tr><td>4 09/18 19:09</td><td>4</td><td>1.4</td><td><* 细节 *></td></tr> <tr><td>5 09/19 10:27</td><td>5</td><td>1.3</td><td><* 细节 *></td></tr> <tr><td>6 09/20 10:30</td><td>6</td><td>1.4</td><td><* 细节 *></td></tr> <tr><td>7 09/21 10:44</td><td>7</td><td>2.3</td><td><* 细节 *></td></tr> <tr><td>8 09/22 10:56</td><td>8</td><td>2.2</td><td><* 细节 *></td></tr> <tr><td>9 09/24 19:09</td><td>9</td><td>2.2</td><td><* 细节 *></td></tr> <tr><td>10 09/25 10:27</td><td>10</td><td>10.2</td><td><* 细节 *></td></tr> </tbody> </table>				时间/日期	次数	MaxErr[%]		1 09/14 10:30	1	1.0	<* 细节 *>	2 09/15 10:44	2	1.0	<* 细节 *>	3 09/17 10:56	3	1.0	<* 细节 *>	4 09/18 19:09	4	1.4	<* 细节 *>	5 09/19 10:27	5	1.3	<* 细节 *>	6 09/20 10:30	6	1.4	<* 细节 *>	7 09/21 10:44	7	2.3	<* 细节 *>	8 09/22 10:56	8	2.2	<* 细节 *>	9 09/24 19:09	9	2.2	<* 细节 *>	10 09/25 10:27	10	10.2	<* 细节 *>
时间/日期	次数	MaxErr[%]																																													
1 09/14 10:30	1	1.0	<* 细节 *>																																												
2 09/15 10:44	2	1.0	<* 细节 *>																																												
3 09/17 10:56	3	1.0	<* 细节 *>																																												
4 09/18 19:09	4	1.4	<* 细节 *>																																												
5 09/19 10:27	5	1.3	<* 细节 *>																																												
6 09/20 10:30	6	1.4	<* 细节 *>																																												
7 09/21 10:44	7	2.3	<* 细节 *>																																												
8 09/22 10:56	8	2.2	<* 细节 *>																																												
9 09/24 19:09	9	2.2	<* 细节 *>																																												
10 09/25 10:27	10	10.2	<* 细节 *>																																												
[类型]	履历	GUN	保存 >																																												
		GUN	清除																																												
			复归 >																																												

显示项目

项目	内容
时间/日期	进行诊断时的日期和时间。
次数	进行诊断的总次数。
MaxErr (最大错误)	该诊断中的压力错误的最大值。 压力错误的详细，可通过将光标指向“<* 细节 *>”按下 ENTER 键，显示详细状态画面进行确认。

功能键

项目	内容
F2 “履历”	以图形方式显示此前的最大错误的履历。（参见“24.5.4.3 履历画面”）
F3, F8 “GUN”	切换焊枪编号。
F5 “保存”	将诊断记录保存到现在所选的设备中。
F9 “清除”	擦除此前的诊断记录。 概要记录文件也将被擦除。（见 24.5.5.1 节） 此外，也擦除压力诊断校准的数据。在接着调用诊断程序时，进行压力诊断校准。
F10 “复归”	擦除此前的诊断记录。 概要记录文件不予擦除。（见 24.5.5.1 节） 此外，也擦除压力诊断校准的数据。在接着调用诊断程序时，进行压力诊断校准。

诊断记录，显示最近的诊断记录（最近 5 次记录）和诊断履历（直至现在的履历的摘录）。

有关在诊断履历中所显示的记录，与“24.2.5.1 详细记录”相同，可参阅相关章节。

24.5.4.2 压力检测/调整 详细状态画面

在压力检测/调整一般状态画面上，通过将光标指向希望确认详细信息的项目的“<* 细节 *>”并按下 ENTER 键，即可显示详细状态画面。

伺服 GUN 诊断				
压力检测/调整(细节)				
1/15				
GUN 号码:	1			
1 时间/日期:	09/25 10:27			
2 次数:		10		
3 Max Error[%]:		10.2		
基准[nwt]	诊断[nwt]	Err[nwt]	CHK	ADJ
4 1004.2	1003.1	1.1	OK	OK
5 2002.7	2000.1	2.6	OK	OK
6 3000.2	2988.2	12.0	OK	OK
7 3998.0	4056.0	-58.0	OK	OK
8 5004.2	5263.1	-259.9	OK	NG
9 6000.0	5390.0	610.0	NG	NG
10 0.0	0.0	0.0	**	**
11 0.0	0.0	0.0	**	**
12 0.0	0.0	0.0	**	**
13 0.0	0.0	0.0	**	**
[TYPE]				
UNIT				
>				

显示项目

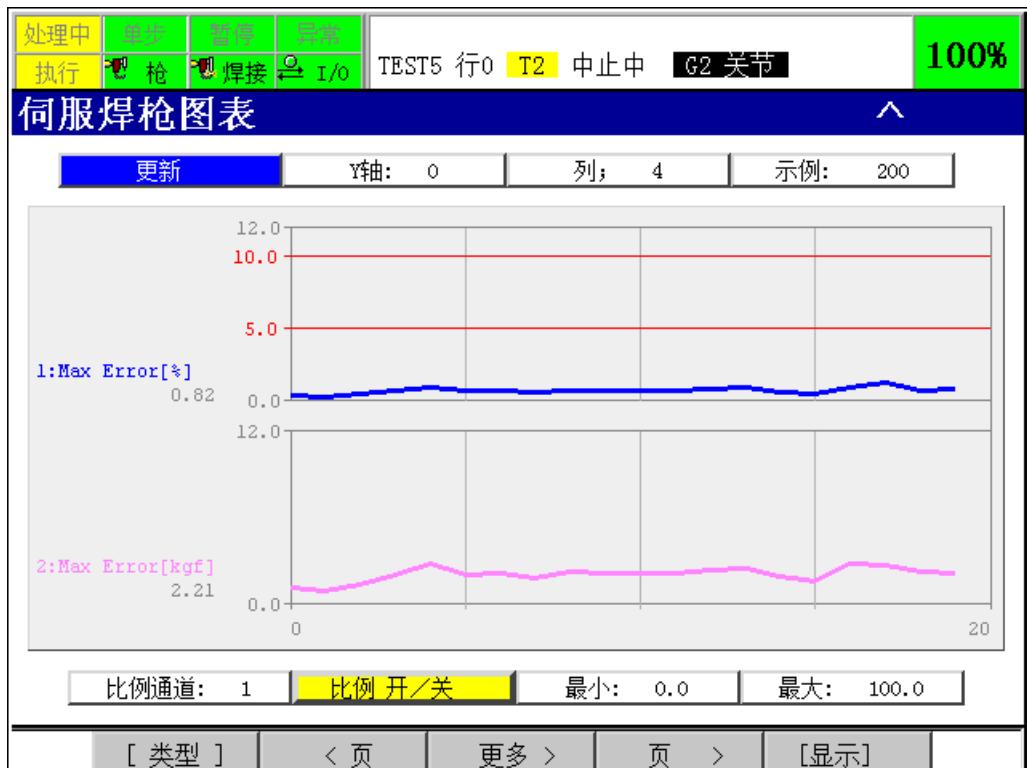
项目	内容
时间/日期	进行诊断时的日期和时间。
次数	进行诊断的总次数。
MaxErr (最大错误)	该诊断中的压力错误的最大值。
基准	压力诊断校准时的压力。 此值由压力校准决定。
诊断	诊断时的压力推算值。
Err (错误)	基准值与诊断值之差。 通过按下 F3 “UNIT” (单位)，即可变更显示单位。
CHK	OK: 压力错误在加压力检查容差的范围内。 NG: 压力错误在加压力检查容差的范围外。
ADJ	OK: 压力错误在加压力调整容差的范围内。 NG: 压力错误在加压力调整容差的范围外。

功能键

项目	内容
F3 “UNIT”	变更压力错误的显示单位。

24.5.4.3 履历画面

在压力检测/调整一般状态画面上，通过按下 F2 “履历” 即可以图形方式确认此前的最大错误的履历。加压力检查和加压补偿启用时，该容差以红色线条来显示。



24.5.5 诊断记录文件

在压力检测/调整一般状态画面上按下 F5 “保存”，即可在现在所选的设备中保存概要记录和详细记录。输出的文件可在 PC 等上浏览。

24.5.5.1 概要记录

记录有所有诊断的概要。

保存文件名为 SGDGRPSn.DT。 (n: 焊枪编号)

记录格式 (数据用 Tab 来隔开)

Number	Date	Prs Check	Prs Adjust	Max Error[%]	Max Error[kgf]
1	1303221359	OK	OK	3.74857E-01	1.14674E+00
2	1303231359	OK	OK	3.26709E-01	9.99452E-01
3	1303251359	OK	OK	4.70431E-01	1.43912E+00
4	1303271359	OK	OK	6.88984E-01	2.10771E+00
5	1303281359	OK	OK	9.09005E-01	2.78078E+00
6	1303301359	OK	OK	6.83054E-01	2.08956E+00

记录项目

项目	内容
Number	进行诊断的总次数。
Date	进行诊断时的日期和时间。采用 YYMMDDhhmm 的形式。 YY: 年、 MM: 月、 DD: 日、 hh: 时、 mm: 分
Prs Check	OK: 压力错误的最大值在加压力检查容差的范围内。 NG: 压力错误的最大值在加压力检查容差的范围外。
Prs Adjust	OK: 压力错误的最大值在加压力调整容差的范围内。 NG: 压力错误的最大值在加压力调整容差的范围外。
Max error [%]	该诊断中的压力错误[%]的最大值。
Max error [kgf]	该诊断中的压力错误[kgf]的最大值。

24.5.5.2 详细记录

详细记录按如下所示的格式来保存。

保存文件名如下所示。（n: 焊枪编号）

- SGDPn01.DT～SGDPn05.DT: 状态画面的“最近的诊断记录”中所显示的记录
- SGDPn11.DT～SGDPn20.DT: 状态画面的“诊断履历”中所显示的记录

记录格式（数据用 Tab 来隔开）

Time/date	13/03/22 14:44									
Recorded times	6									
Max error [%]	1.27021E+00									
Press check tolerance [%]	1.00000E+01									
Press adjust tolerance [%]	5.00000E+00									
Spring rate(approx.)[kgf/mm]	2.04291E+02									
Number	Trq	Err[kgf]	Err[%]	Chk	Adj	Diag Pos	Diag Prs	Base Pos	Base Prs	SoloUpdt
0	1.0	0.0	0.0	--	--	0.01	0.0	0.01	0.0	--
1	5.0	1.1	0.1	OK	OK	1.02	1003.1	1.03	1004.2	--
2	10.0	2.6	0.1	OK	OK	2.02	2000.1	2.03	2002.7	--
3	15.0	12.0	0.4	OK	OK	3.01	2988.2	3.04	3000.2	--
4	20.0	58.0	1.5	OK	OK	4.06	4056.0	4.00	3998.0	--
5	0.0	0.0	0.0	--	--	0.0	0.0	0.0	0.0	--
6	0.0	0.0	0.0	--	--	0.0	0.0	0.0	0.0	--
7	0.0	0.0	0.0	--	--	0.0	0.0	0.0	0.0	--
8	0.0	0.0	0.0	--	--	0.0	0.0	0.0	0.0	--
9	0.0	0.0	0.0	--	--	0.0	0.0	0.0	0.0	--
10	0.0	0.0	0.0	--	--	0.0	0.0	0.0	0.0	--

记录项目

项目	内容
Time/date	进行诊断时的日期和时间。
Recorded times	进行诊断的总次数。
Max error [%]	该诊断中的压力错误的最大值。
Spring rate(approx.)[kgf/mm]	焊枪的弹簧常数的推算值。
Press check tolerance	加压力检查的容差。
Press adjust tolerance	加压力自动调整的容差。
Number	调整编号。
Trq	诊断时的加压扭矩。
Err [kgf]	压力错误。
Err [%]	压力错误。
Chk	OK: 压力错误的最大值在加压力检查容差的范围内。 NG: 压力错误的最大值在加压力检查容差的范围外。
Adj	OK: 压力错误的最大值在加压力调整容差的范围内。 NG: 压力错误的最大值在加压力调整容差的范围外。

项目	内容
Diag Pos	诊断时的加压位置。
Diag Prs	诊断时的压力推算值。
Base Pos	压力诊断校准时的加压位置。
Base Prs	压力诊断校准时的压力推算值。
SoloUpdt	表示在进行个别压力补偿时对哪一个压力进行补偿。

24.5.5.3 向外部设备自动保存详细记录

系统变量\$SGDIAGCFG.\$REC_DEVICE > 0 时, 每次执行诊断都将详细记录保存到所选的外部设备中。保存文件名为 SGDGPn_aabbccdd.DT。 (n: 焊枪编号, aa: 月、 bb: 日、 cc: 时、 dd: 分)

24.5.6 个别压力的诊断、补偿

压力诊断通常根据压力校准时的压力在全部压力下进行诊断、补偿, 但是诊断需要时间, 所以难以在机器人的动作中进行。本节就通过相对特定的压力进行诊断, 在机器人的动作中进行压力诊断的方法予以描述。

注释					
可指定的压力为压力校准时的压力。如下压力校准结果时, 可指定 1000N (加压编号 1)、2000N (加压编号 2)、3000N (加压编号 3)、4000N (加压编号 4)。					

24.5.6.1 诊断步骤

对 SGPRSCHK 的第一自变量指定焊枪编号, 对第二自变量指定要进行诊断的加压编号。

如下的 TP 程序中, 诊断焊枪 1 的加压编号 3 (上图的压力校准时为 3000N)。

TEST					
1: CALL SGPRSCHK(1, 3)					
[END]					
	点	SPOT		TOUCHUP	>

通过在加压编号中指定 0, 即可自动变更每次调用 SGPRSCHK 时进行诊断的压力。

上图的压力校准时, 每次调用如下的 TP 程序时进行诊断的加压编号为 1→2→3→4→1→… (压力为 1000N→2000N→3000N→4000N→1000N→…)。

TEST					
1: CALL SGPRSCHK(1, 0)					
[END]					
	点	SPOT		TOUCHUP	>

24.5.6.2 诊断结果、状态画面

诊断结果将被盖写到上次的诊断结果上。

显示详细状态画面时，在加压编号的左边以“*”标志来表示哪一个压力已被更新。

伺服 GUN 诊断					
压力检测/调整(细节)			1/15		
	GUN 号码:	1			
	时间/日期:	09/25 10:27			
	次数:	10			
	Max Error[%]:	10.2			
	基准[nwt]	诊断[nwt]	Err[nwt]	CHK	ADJ
1	1004.2	1003.1	1.1	OK	OK
2	2002.7	2000.1	2.6	OK	OK
3	3000.2	2988.2	12.0	OK	OK
4	3998.0	4056.0	-58.0	OK	OK
*5	5004.2	5004.2	0.0	OK	OK
6	6000.0	6000.0	0.0	OK	OK
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	**	**
	[TYPE]		UNIT		>

24.5.6.3 基于多任务的诊断

个别压力诊断中诊断时间较短，所以可在多任务中与机器人动作并行地执行。譬如，可以在电极头修磨后机器人进行返回原位置的动作的同时，进行压力+诊断。请参考如下的程序示例。

TEST.TP：执行诊断程序（DO_PRSCHK）后调用返回原位置的程序（GO_HOME）。

TEST					
1/2					
	1: RUN DO_PRSCHK				
	2: CALL GO_HOME				
	[END]				
		点	SPOT		TOUCHUP >

DO_PRSCHK.TP：执行诊断程序。

DO_PRSCHK					
1/2					
	1: CALL SGPRSCHK(1, 0)				
	2: R[1:DIAG END] = 1				
	[END]				
		点	SPOT		TOUCHUP >

GO_HOME.TP：返回原位置。

GO_HOME					
1/2					
	1: L P[1] 1500mm/s FINE				
	2: WAIT R[1:DIAG END] = 1				
	[END]				
		点	SPOT		TOUCHUP >



利用多任务进行压力诊断时，请勿在并行执行的程序（拿上述例子来说是 GO_HOME.TP）中设定伺服焊枪组的动作组。



注意

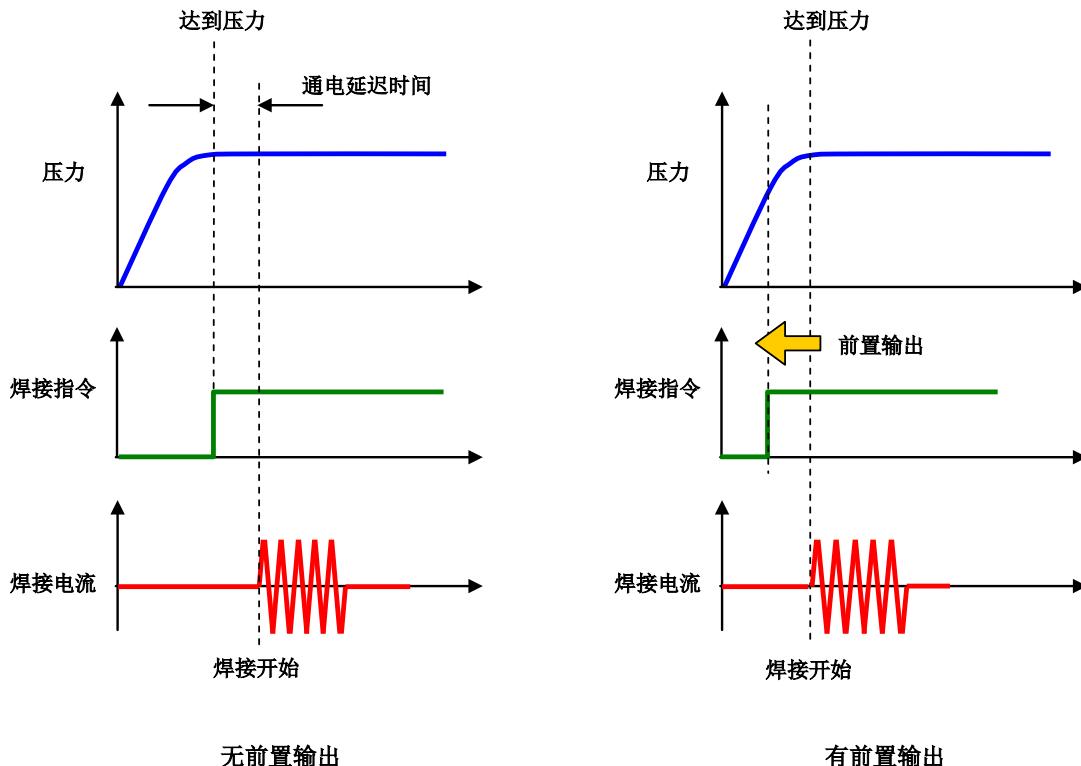
在利用多任务进行压力诊断期间, 请勿进行使得伺服焊枪的姿势大幅度变化 (譬如, 从水平姿势改变为铅直姿势等) 的机器人动作。有的情况下将无法适当进行压力诊断、补偿。

25 焊接指令前置输出功能

25.1 功能概要

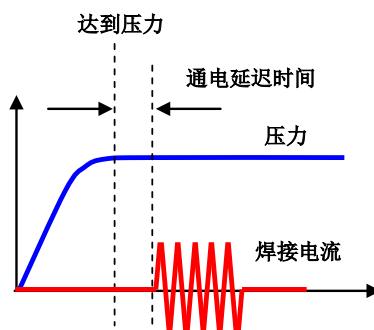
点焊指令的焊接顺序中，在达到所指定的压力时向焊接计时器输出焊接指令。但是，因机器人控制装置和焊接计时器之间的通信延迟和焊接计时器内部的处理延迟，实际的焊接电流直到开始通电为止存在稍许的延迟时间。

焊接指令前置输出功能，以补偿此延迟时间的方式在达到压力之前前置输出焊接指令，由此来缩短点焊顺序的时间。



25.2 通电开始延迟时间的测量

要使用本功能，需要预先测量通电开始的延迟时间。通电开始的延迟时间，使用能够同时测量压力和焊接电流的传感器进行测量。



25.3 焊接指令前置校准

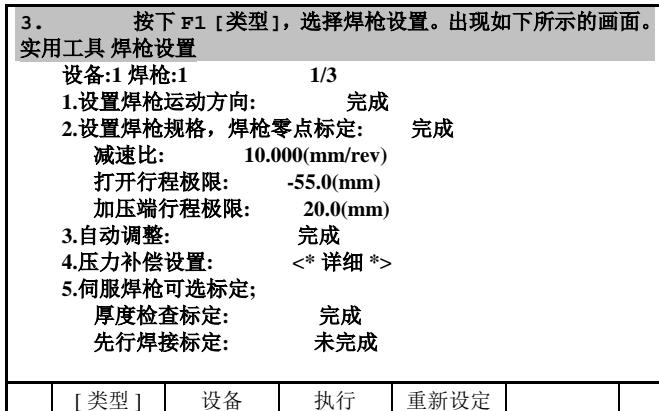
在将本功能置于启用之前，需要进行焊接指令前置校准。

注释

在进行操作之前，设定为\$SGSYSCFG.\$SHO_ELYWLD = TRUE。无需重新接通控制装置的电源。

焊接指令前置校准的步骤

1. 按下 **MENU** (菜单) 键。
2. 选择“1 实用工具”。



4. 完成伺服焊枪调整的1~3项。
5. 完成压力调整。
6. 按下功能键，选择适当的设备编号及焊枪编号。
7. 将光标指向“伺服焊枪可选标定”。

注释

伺服焊枪可选校准中，同时进行厚度检查校准。

有关厚度检查校准，请参阅第15章 厚度检查校准。

另外，焊接指令前置校准无法单独执行。

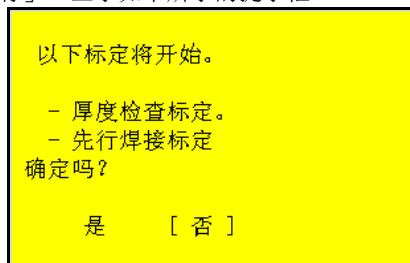
注意

- 开始伺服焊枪可选校准前，确认如下项目。
- 焊枪的零点位置正确。(零点标定中产生的误差将影响到校准误差)
 - 必须在执行步骤4前完成压力调整。
 - 将机器人设定为AUTO模式或T2模式，复位所有错误。

注释

要进行正确的校准，需要正确进行压力调整。特别是有关实际的焊接中使用的压力，要进行压力调整，以便能够在该压力下正确加压。

8. 要开始校准，按下 **SHIFT + F3** [执行]。显示如下所示的提示框。



9. 若选择是，就会开始校准动作，执行几次焊枪的开闭操作。在执行该步骤期间，机器人不会动作。

25.4 焊接指令前置输出功能的设定

在使用本功能之前，需要在焊接指令前置输出的设置画面上进行设定。

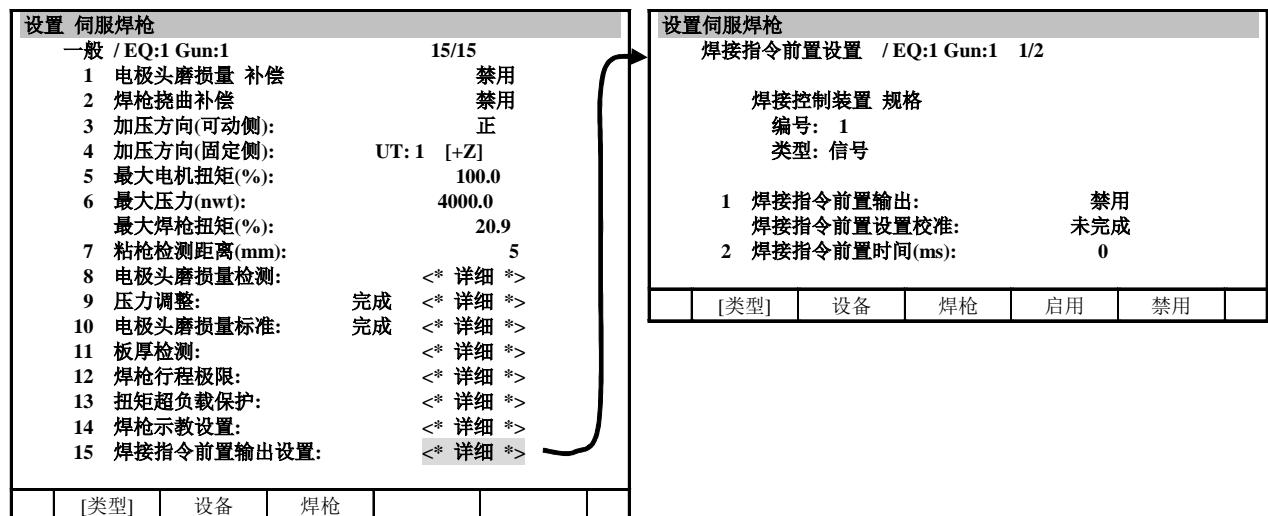
注释

在进行操作之前，设定为\$SGSYSCFG.\$SHO_ELYWLD = TRUE。无需重新接通控制装置的电源。

焊接指令前置设置画面的显示步骤

通过执行如下步骤显示焊接指令前置输出功能的设置画面。

1. 按下 MENU (菜单) 键。
2. 选择“6 设置”。
3. 按下 F1 [类型]，选择“伺服焊枪”。
4. 将光标指向一般设置的<*详细*>，按下 ENTER (输入) 键。将光标指向焊接指令前置输出设置，按下 ENTER (输入) 键。显示焊接指令前置设置画面。



5. 有关各项目的内容，请参阅以下内容。

显示项目		项目说明
焊接控制装置规格	编号	显示已分配给要设定的焊枪的焊机编号。 无法在此画面上进行变更。焊机编号的分配变更，在点焊基本配置画面上进行。
	类型	显示焊机的类型。 无法在此画面上进行变更。焊机类型的变更，在点焊基本配置画面上进行。
焊接指令前置输出 默认：禁用		指定是否使用焊接指令前置输出。 禁用：焊接指令不予前置输出。 启用：在所设定的前置时间内前置输出焊接指令。 若处于焊接指令前置设置校准尚未完成的状态，无法启用焊接指令前置输出。
焊接指令前置设置校准 默认：未完成		显示焊接指令前置设置校准的执行状态。无法在此画面上进行变更。
焊接指令前置时间 (ms) 默认：0ms		指定前置输出焊接指令的时间。

注释

焊接指令的输出控制，以机器人控制装置的处理周期为单位进行。焊接指令前置输出时间非处理周期的倍数时，进位到最靠近的处理周期的倍数而进行处理。
因此，在焊接指令前置输出时间中所指定的时间内有时将不会始终正确输出焊接指令。

注释

无法设定超过压力启动时间那样的前置输出时间。前置输出时间过大时，在点焊指令执行时发出如下报警。

SVGN-304 无效的先行焊接时间
发出了此报警时, 要缩短前置时间的设定值。

25.5 焊接指令前置输出功能的使用

焊接指令前置输出功能的使用步骤

按如下步骤使用焊接指令前置输出功能。

1. 由焊接指令前置设置画面, 将焊接指令前置输出置于启用。
2. 在焊接指令前置时间中设定希望进行前置输出的时间 (通电开始的延迟时间)
3. 执行点焊指令或手动焊接。

 **注意**

无比进行通电以及加压确认, 并确认焊接电流流过的时机是否适当。
此外, 还要确认通电后的焊接品质没有问题。

 **注意**

焊接前置输出功能只有在倍率为 100% 的情况下发挥作用。倍率不到 100 时, 即使焊接前置输出启用, 也不会前置输出焊接指令。

注释

在焊接指令前置输出启用, 加压动作的中途程序停止时, 从停止位置再加压时, 焊接前置输出功能暂时禁用(关闭)。此时, 会显示如下警告。

SVGN-300 再加压时焊接命令先行执行关闭

在后续的点焊指令中, 焊接前置输出功能会再次恢复启用。此外, 暂时执行后退操作后通过重启程序, 即可在中断的点焊指令中, 将焊接前置输出功能设定为启用。

 **注意**

发生如下报警时, 有可能在压力尚未充分上升的状态下, 输出了焊接指令。

SVGN-302 焊接时加压力不足

发生此报警时, 首先进行焊接品质的确认。

然后, 参考伺服焊枪报警“SVGN-20 压力不足”的原因以及对策, 采取对策。

即使这样操作后仍然发生问题时, 重新进行焊接指令前置设置校准(伺服焊枪可选校准)。此时, 确认已在发生报警的压力正确进行了压力调整。

另外, 在部分焊枪上倍率较低时, 有时会发出此报警。

注释

双焊枪的情况下, 在两把焊枪中, 焊接前置输出功能尚未启用时, 会显示如下的警告。

SVGN-303 焊枪# : 已禁用先行焊接

(显示焊接指令前置输出已被禁用的焊枪编号。)

发出此报警时, 要在两把焊枪上将焊接指令前置输出置于启用或者禁用。

26 电极头磨损量诊断功能

本功能提供用来诊断电极头磨损量的功能。

要使用本功能，需要如下选项。

电极头磨损量诊断功能

A05B-2***-R826

注释

本功能只有在使用了发那科标准的电极头磨损量补偿功能时进行诊断。

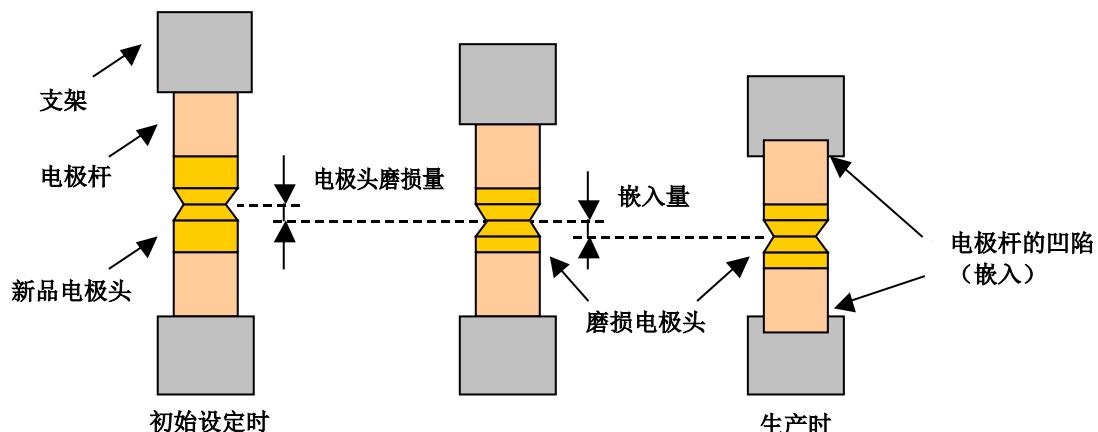
在进行独立的补偿方法时，有的情况下将无法进行正确的诊断。

有关电极头磨损量补偿功能，请参阅第6章“电极头磨损量补偿”。

26.1 功能概要

点焊焊枪上电极杆和支架通过锥度来连接时，因锥度部的磨损而电极杆凹陷，如下图所示那样会发生电极头前端位置的变化而与电极头的磨损无关。因此，伴随生产的电极头前端位置的变化，由磨损量的变化和嵌入量的变化（电极杆的凹陷等造成的电极头前端位置的变化）构成。

另一方面，标准的电极头磨损量补偿功能下不是测量实际的磨损量变化，而是测量电极头前端位置的变化，并进行补偿。因此，在标准的电极头磨损量补偿功能下，磨损量中会出现相当于下图嵌入量部分的测量误差，伴随经年劣化无法完全使用电极头至其极限。



利用本功能，不仅可以测量电极头前端位置的变化，而且还可通过测量实际的电极头磨损量和嵌入量来使用电极头至其极限而不依赖于经年劣化，同时提供与磨损量的数据库创建和电极头诊断相关的各类便利的功能。

本章中使用如下术语。

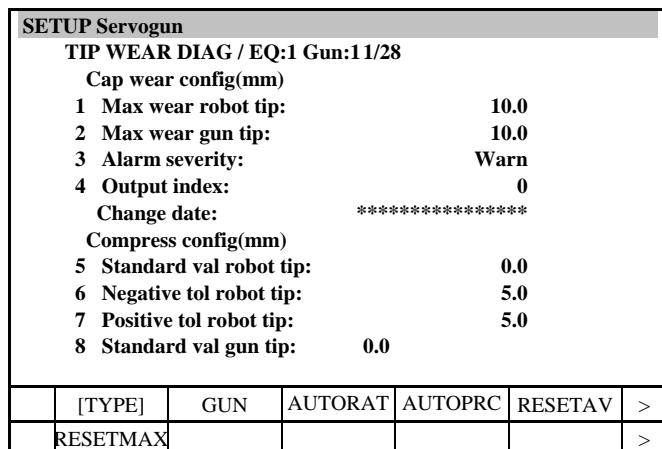
术语	含义
磨损量	电极头的磨损量。 注释：与发那科标准的电极头磨损测量中的电极头磨损量不同。
嵌入量	电极杆的凹陷量。
电极头前端位置的变化	电极头前端位置的变化 = 磨损量 + 嵌入量。 注释：与发那科标准的电极头磨损测量中的电极头磨损量相同。
磨损比	在磨损量整体中所占有的固定侧电极头、可动侧电极头的磨损量的比率。 注释：与发那科标准的电极头磨损测量中的磨损率不同。

26.2 电极头磨损量诊断设置画面

可以在电极头磨损量诊断设置画面上进行针对电极头磨损的报警和监视的参数设定。

电极头磨损量诊断设置画面的显示步骤

1. 按下 **[MENU]** (菜单) 键, 选择“6 设置”。
2. 按下 F1 [类型] , 选择“伺服焊枪”。
3. 选择“一般设置” → “电极头磨损量检测” → “电极头磨损量诊断”。显示如下所示的画面。



26.2.1 设置项目

显示内容	项目说明
Cap wear config(mm) (电极头磨损量设定)	
Max wear robot tip (固定侧最大磨损量)	固定侧电极头的磨损量超过这里所指定的值时,发出“SVGN-423 固定焊头磨损:%s(超过允许值)”。
Max wear gun tip (可动侧最大磨损量)	可动侧电极头的磨损量超过这里所指定的值时,发出“SVGN-424 可动焊头磨损:%s(超过允许值)”。
Alarm severity (报警严重度)	指定 SVGN-423 和 SVGN-424 的报警严重度。
Output index (通知信号编号)	将发生 SVGN-423 和 SVGN-424 时指定的 DO#置于 ON。
Change date (变更日期)	最后变更了“Cap wear config(mm)”的设定的日期。
Compress config(mm) (嵌入量设定)	
Standard val robot tip (固定侧电极头基准值)	指定在初始设定后安装了新品电极头时的固定侧电极头的前端位置。在更换为不同的电极杆时等嵌入量的基准值发生变化时使用。
Negative tol robot tip (负向固定侧电极头 允许值)	针对固定侧电极头基准值, 允许向负方向的最大值。 嵌入量 < (基准值 - 允许值) 时, 发出“SVGN-429 固定焊头嵌入量:%s 超过允许值”。
Positive tol robot tip (正向固定侧电极头 允许值)	针对固定侧电极头基准值, 允许向正方向的最大值。 嵌入量 > (基准值 + 允许值) 时, 发出“SVGN-429 固定焊头嵌入量:%s 超过允许值”。
Standard val gun tip (可动侧电极头基准值)	指定在初始设定后安装了新品电极头时的可动侧电极头的前端位置。在更换为不同的电极杆时等嵌入量的基准值发生变化时使用。
Negative tol gun tip (负向可动侧电极头允许值)	针对可动侧电极头基准值, 允许向负方向的最大值。 嵌入量 < (基准值 - 允许值) 时, 发出“SVGN-430 可动焊头嵌入量:%s 超过允许值”。
Positive tol gun tip (正向可动侧电极头允许值)	针对可动侧电极头基准值, 允许向正方向的最大值。 嵌入量 > (基准值 + 允许值) 时, 发出“SVGN-430 可动焊头嵌入量:%s 超过允许值”。

显示内容	项目说明
Alarm severity (报警严重度)	指定 SVGN-429 和 SVGN-430 的报警严重度。
Output index (通知信号编号)	将发生 SVGN-429 和 SVGN-430 时指定的 DO# 置于 ON。
Change date (变更日期)	最后变更了 “Compress config(mm)” 设定的日期。
Wear rate config(mm/spot*1000) (磨损速度 设定)	
Standard val robot tip (固定侧电极头基准值)	固定侧电极头的磨损速度的基准值。指定每 1000 个焊点的磨损量。
Negative tol robot tip (负向固定侧电极头 允许值)	针对固定侧电极头基准值, 允许向负方向的最大值。 磨损速度 < (基准值 - 允许值) 时, 发出 “SVGN-425 固定焊头磨损速度(mm/spot):%s 超过允许值”。
Positive tol robot tip (正向固定侧电极头 允许值)	针对固定侧电极头基准值, 允许向正方向的最大值。 磨损速度 > (基准值 + 允许值) 时, 发出 “SVGN-425 固定焊头磨损速度(mm/spot):%s 超过允许值”。
Standard val gun tip (可动侧电极头基准值)	可动侧电极头的磨损速度的基准值。指定每 1000 个焊点的磨损量。
Negative tol gun tip (负向可动侧电极头允许值)	针对可动侧电极头基准值, 允许向负方向的最大值。 磨损速度 < (基准值 - 允许值) 时, 发出 “SVGN-426 可动焊头磨损速度(mm/spot):%s 超过允许值”。
Positive tol gun tip (正向可动侧电极头允许值)	针对可动侧电极头基准值, 允许向正方向的最大值。 磨损速度 > (基准值 + 允许值) 时, 发出 “SVGN-426 可动焊头磨损速度(mm/spot):%s 超过允许值”。
Alarm severity (报警严重度)	指定 SVGN-425 和 SVGN-426 的报警严重度。
Output index (通知信号编号)	将发生 SVGN-425 和 SVGN-426 时指定的 DO# 置于 ON。
Change date (变更日期)	最后变更了 “Wear rate config(mm/spot*1000)” 的设定的日期。
Wear percent config(%) (磨损比 设定)	
Standard val robot tip (固定侧电极头基准值)	指定固定侧电极头的磨损比的基准值。
Negative tol robot tip (负向固定侧电极头 允许值)	针对固定侧电极头基准值, 允许向负方向的最大值。 磨损比 < (基准值 - 允许值) 时, 发出 “SVGN-427 固定焊头磨损比:%s 超过允许值”。
Positive tol robot tip (正向固定侧电极头 允许值)	针对固定侧电极头基准值, 允许向正方向的最大值。 磨损比 > (基准值 + 允许值) 时, 发出 “SVGN-427 固定焊头磨损比:%s 超过允许值”。
Standard val gun tip (可动侧电极头基准值)	指定可动侧电极头的磨损比的基准值。
Negative tol gun tip (负向可动侧电极头允许值)	针对可动侧电极头基准值, 允许向负方向的最大值。 磨损比 < (基准值 - 允许值) 时, 发出 “SVGN-428 可动焊头磨损比:%s 超过允许值”。
Positive tol gun tip (正向可动侧电极头允许值)	针对可动侧电极头基准值, 允许向正方向的最大值。 磨损比 > (基准值 + 允许值) 时, 发出 “SVGN-428 可动焊头磨损比:%s 超过允许值”。
Alarm severity (报警严重度)	指定 SVGN-427 和 SVGN-428 的报警严重度。
Output index (通知信号编号)	将发生 SVGN-427 和 SVGN-428 时指定的 DO# 置于 ON。
Change date (变更日期)	最后变更了 “Wear percent config(%)” 设定的日期。

26.2.2 功能键

功能键	操作内容
F3 AUTORATE	根据直至现在为止的平均值、最大值自动设定磨损速度的基准值和允许值。
F4 AUTOPRCT	根据直至现在为止的平均值、最大值自动设定磨损比的基准值和允许值。
F5 RESETAV	擦除直至现在为止的平均值。
F6 RESETMAX	擦除直至现在为止的最大值。

26.3 电极头磨损测量信息画面

可以在电极头磨损测量信息画面上，进行现在的电极头磨损量、嵌入量的确认和电极头变化趋势的确认、解析等。

26.3.1 电极头综合信息 (TIP INFO) 画面

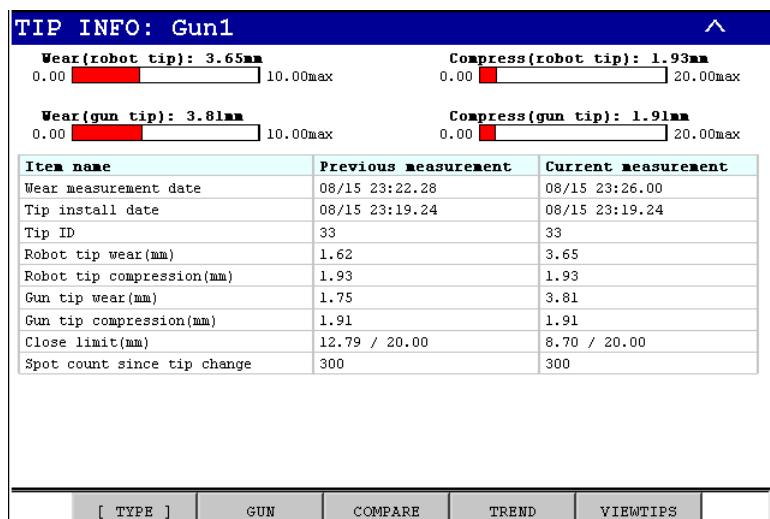
可以在电极头综合信息画面上确认与现在的电极头磨损状态相关的信息。

要图形显示现在的电极头状态的详情，使用“VIEWTIPS”（电极头显示）。

要进行详细的履历确认和解析，使用“COMPARE”（电极头比较）和“TREND”（电极头履历）。

电极头综合信息画面的显示步骤

1. 按下 [MENU] (菜单) 键，选择“0 -- 下页 --”、“4 状态”。
2. 按下 F1 [类型]，选择“伺服焊枪”。
3. 选择“电极头测量信息”。



显示内容	项目说明
Wear measurement date (磨损测量日)	最后进行磨损测量的日期。
Tip install date (电极头安装日)	安装新品电极头的日期。
Tip ID (电极头 ID)	每安装一个新品电极头递增 1。 电极头磨损量补偿初期设定时的电极头的 ID 为 1。
Robot tip wear(mm) (固定侧磨损量)	固定侧电极头的磨损量。
Robot tip compression(mm) (固定侧嵌入量)	固定侧的嵌入量。
Gun tip wear(mm) (可动侧磨损量)	可动侧电极头的磨损量。
Gun tip compression(mm) (可动侧嵌入量)	可动侧的嵌入量。
Close limit(mm) (加压侧行程极限)	加压侧的行程极限。
Spot count since tip change (电极头更换后的焊点数)	最后更换新品电极头后的焊点数。

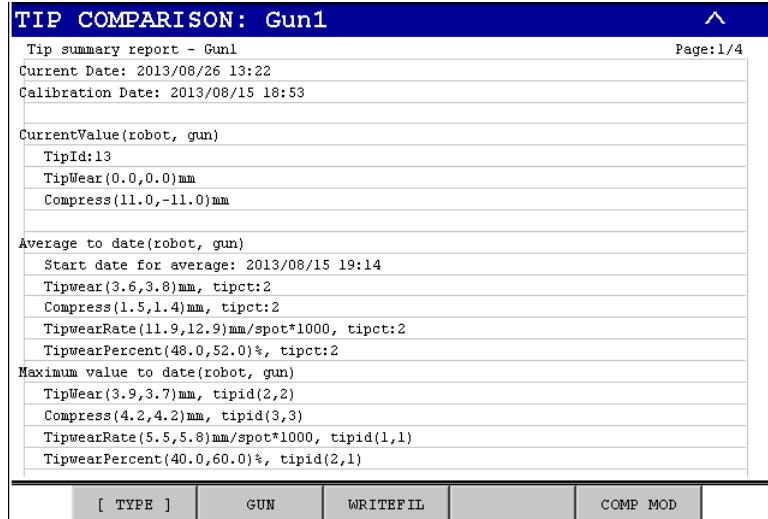
功能键	操作内容
F2 GUN (焊枪)	切换焊枪编号。
F3 COMPARE (电极头比较)	显示电极头比较画面。
F4 TREND (电极头履历)	显示电极头履历数据画面。
F5 VIEWTIPS (电极头显示)	显示电极头显示画面。

26.3.2 电极头比较 (TIP COMPARISON) 画面

可以在电极头比较画面上确认电极头的数据，或进行电极头之间的比较。可以选择几种比较模式。

电极头比较画面的显示步骤

- 按下 **MENU** (菜单) 键，选择“0--下页--”、“4 状态”。
- 按下 **F1** [类型]，选择“伺服焊枪”。
- 选择“电极头测量信息”。
- 按下 **F3** “COMPARE”。



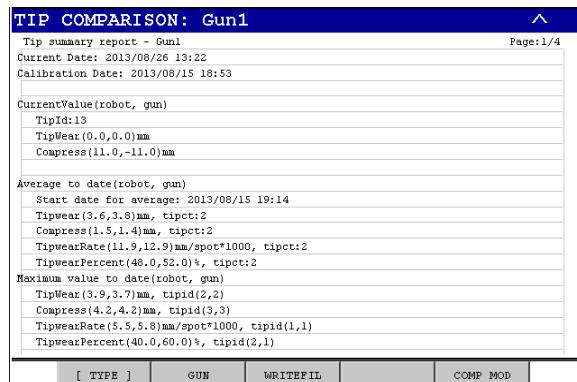
可通过 **F5** “COMP MOD” (比较模式) 选择如下 3 种比较模式。

- 比较模式 1: 概要信息
- 比较模式 2: 平均值 vs. 电极头 A
- 比较模式 3: 电极头 B vs. 电极头 A

26.3.2.1 比较模式 1: 概要信息

此模式下，在最初的页面上显示直至现在为止的累计值。

在后续的页面上显示针对各个电极头的最后的测量值。将这里显示的信息叫做归档库。归档库中保存有最新 500 个数据。

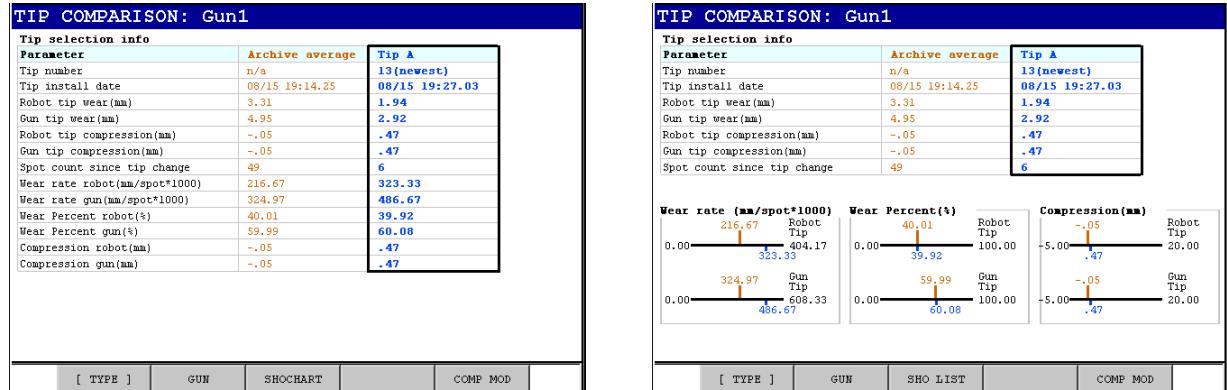


TIP COMPARISON: Gun1									
Tip summary report - Gun1									
Page:1/4									
Tip	number	Spot value(mm)	Count	Wear	Compress	RatioFor	Wear	Wear rate*	Final tip
*=cur	TipID	Fix, Mov	Fix, Mov	dist(mm)	1step	percent(%)	mm/spot*1000	measurement	
1	1	300	3.5	3.7	0.0	0.0	0.40	48.6, 51.4	11.7, 12.4 08/15 19:13
2	2	300	3.6	3.8	0.1	0.1	0.40	48.6, 51.4	11.9, 12.6 08/15 19:22
3	3	300	3.5	3.8	0.2	0.3	0.40	47.8, 52.2	11.6, 12.7 08/15 19:23
4	4	300	3.6	3.8	0.5	0.3	0.40	48.7, 51.3	12.0, 12.8 08/15 19:23
5	5	300	3.6	3.9	0.6	0.4	0.40	48.3, 51.7	12.0, 12.8 08/15 19:24
6	6	300	3.5	3.9	0.7	0.5	0.40	47.2, 52.8	11.6, 13.0 08/15 19:29
7	7	300	3.5	3.8	0.8	0.5	0.40	47.9, 52.1	11.7, 12.7 08/15 19:38
8	8	300	3.6	3.8	1.1	0.7	0.40	48.4, 51.6	11.9, 12.7 08/15 19:47
9	9	300	3.6	3.8	1.2	0.8	0.40	48.5, 51.5	12.0, 12.8 08/15 19:57
10	10	300	3.5	3.9	1.3	0.9	0.40	47.5, 52.5	11.8, 13.0 08/15 20:02
11	11	300	3.5	3.8	1.4	0.9	0.40	48.0, 52.0	11.8, 12.8 08/15 20:11
12	12	300	3.6	3.8	1.4	1.1	0.40	48.4, 51.6	12.0, 12.8 08/15 20:21
13	13	300	3.6	3.9	1.5	1.3	0.40	47.9, 52.1	11.9, 13.0 08/15 20:30
14	14	300	3.5	3.9	1.6	1.3	0.40	47.4, 52.6	11.7, 13.0 08/15 20:39
15	15	300	3.6	3.8	1.6	1.4	0.40	48.5, 51.5	11.9, 12.7 08/15 20:49
16	16	300	3.6	3.8	1.6	1.5	0.40	48.7, 51.3	12.1, 12.7 08/15 20:58

26.3.2.2 比较模式 2: 平均值 vs. 电极头 A

此模式下, 进行所选电极头和平均值的比较。在选择了左侧的列之状态下按下上下键, 就可以切换归档库的平均值和直至现在为止的平均值。在选择了右侧的列之状态下按下上下键, 即可变更比较对象的电极头。

通过按下 F3 “SHOCHART” (图表显示) 即在画面下部显示线条图表, 可进行图形比较。



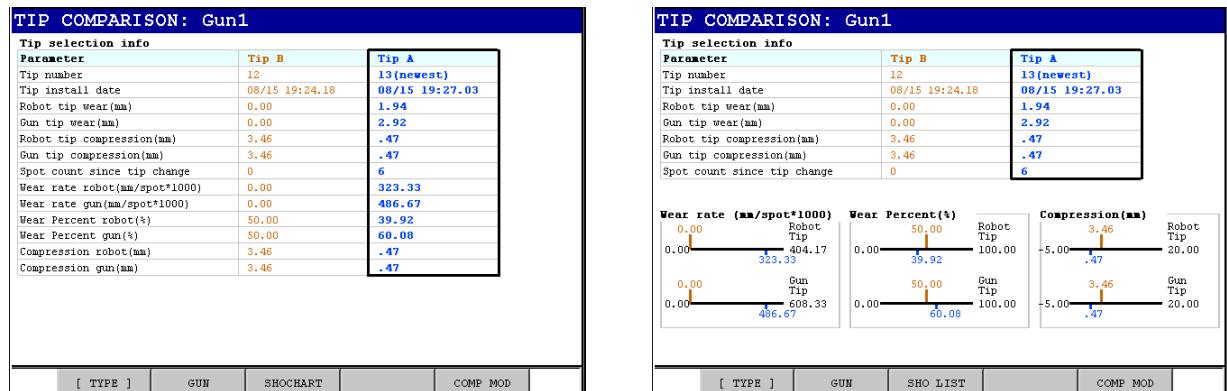
26.3.2.3 比较模式 3: 电极头 B vs. 电极头 A

此模式下, 进行所选的两个电极头的比较。

在选择了左侧的列之状态下按下上下键, 即可变更电极头 B 的数据。

在选择了右侧的列之状态下按下上下键, 即可变更电极头 A 的数据。

通过按下 F3 “SHOCHART” (图表显示) 即在画面下部显示线条图表, 可进行图形比较。

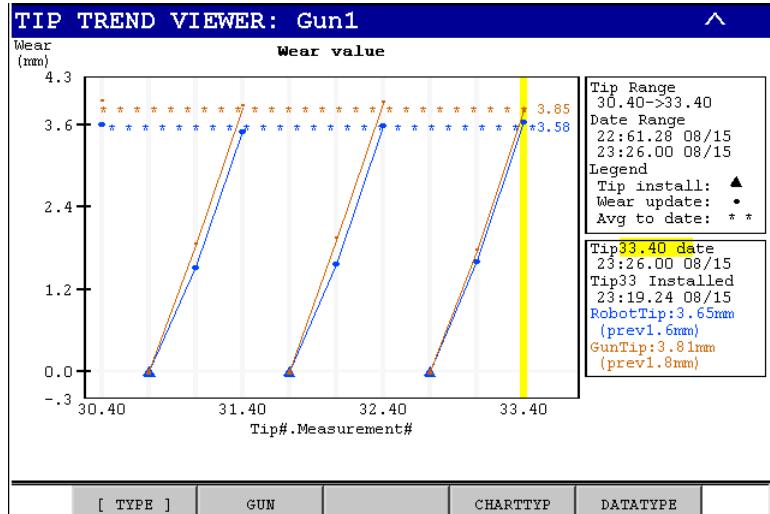


26.3.3 电极头履历数据 (TIP TREND VIEWER) 画面

电极头履历数据画面可以图形方式显示电极头磨损及其他数据的履历。

电极头履历数据画面的显示步骤

- 按下 **[MENU]** (菜单) 键, 选择 “0--下页--”、“4 状态”。
- 按下 F1 [类型], 选择 “伺服焊枪”。
- 选择 “电极头测量信息”。
- 按下 F4 “TREND”。

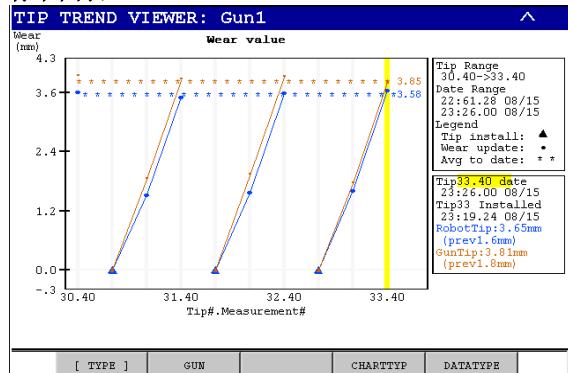


功能键	操作内容
F2 GUN (焊枪)	切换焊枪编号。
F3 SHOW ALL/SHOW AVG (整体显示/平均显示)	在选择趋势图表时显示。 SHOW ALL (整体显示)：显示各列所有的值。 SHOW AVG (平均显示)：显示各列的平均值。 譬如，数据数为 100 个的情况下，整体显示下在各列显示 10 个值，平均显示下显示 10 个平均值。
F4 CHARTTYP (图表形式)	标准图表： 在各列一个个地显示数据。可利用左右键来确认老数据和新数据。 趋势图表： 在各列显示多个，在一个画面上显示所有数据。譬如，数据数为 100 个时，在各列每 10 个予以显示。通过使用趋势图表，即可把握数据的变化趋势。可通过 F3 键来变更数据的显示方法。
F5 DATATYPE (数据形式)	可以从磨损量、磨损速度、磨损比、嵌入量、嵌入速度中选择要显示的数据。

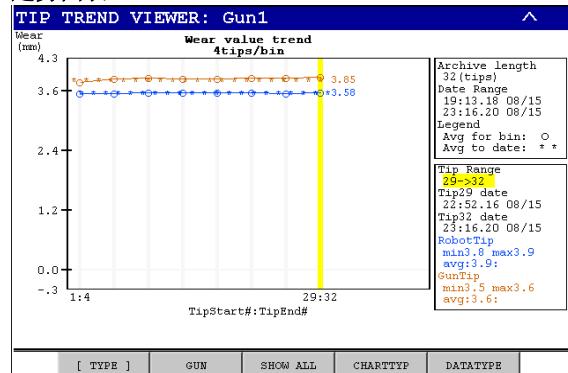
26.3.3.1 图表 1：磨损量

标准图表中，显示磨损测量时测得的磨损量。趋势图表中显示快要更换电极头前的磨损测量时的磨损量。

标准图表



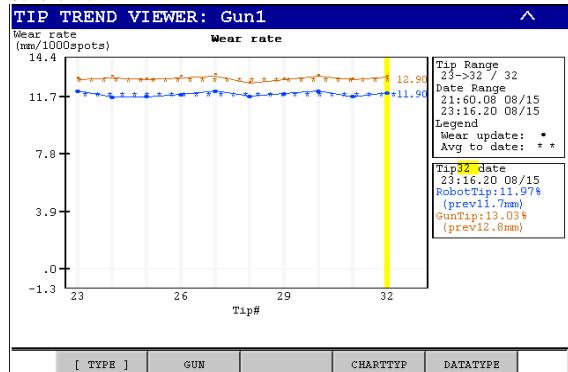
趋势图表



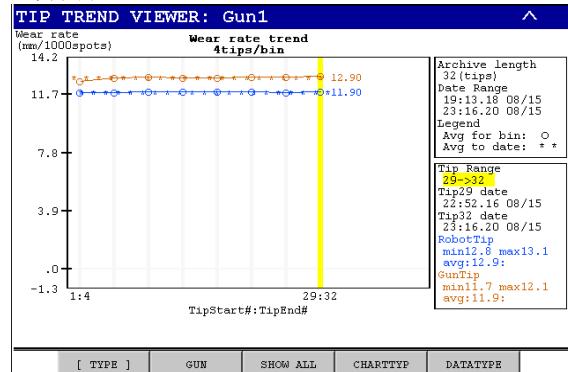
26.3.3.2 图表 2: 磨损速度

选择了磨损速度 (Wear rate) 时, 显示各电极头的磨损速度 (每 1000 个焊点的磨损量)。

标准图表



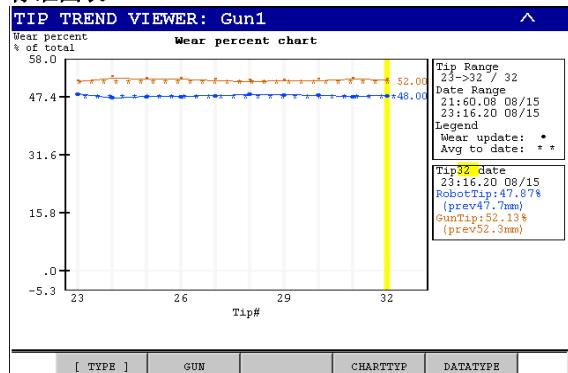
趋势图表



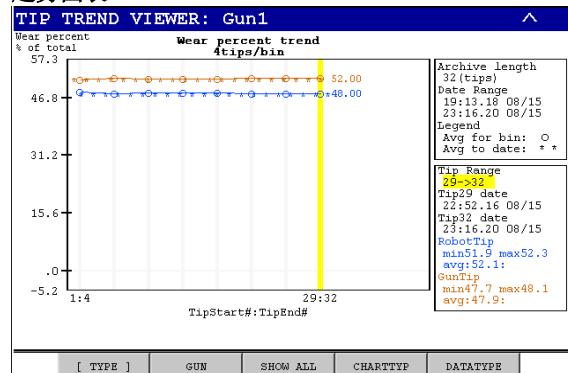
26.3.3.3 图表 3: 磨损比

选择了磨损比 (Wear percent) 时, 显示各电极头的磨损比 (相对全部磨损量的磨损量的比率)。

标准图表



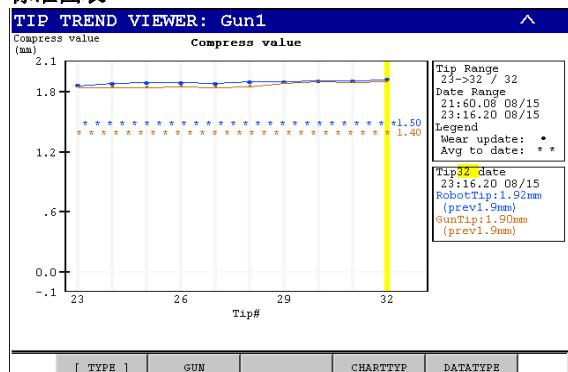
趋势图表



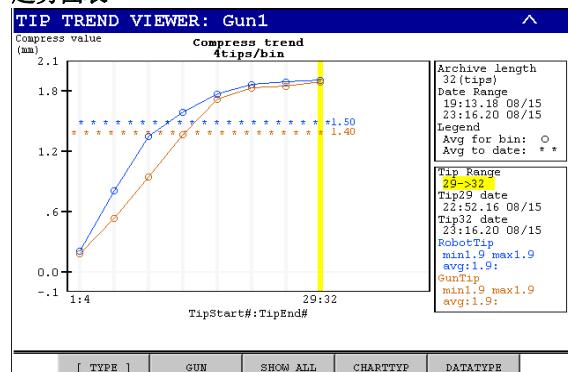
26.3.3.4 图表 4: 嵌入量

选择了嵌入量 (Compress value) 时, 显示更换为各电极头后的嵌入量。

标准图表



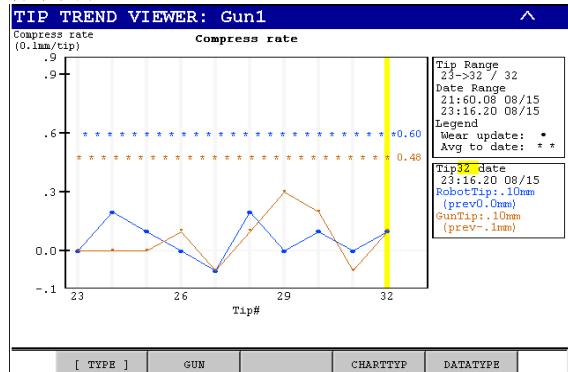
趋势图表



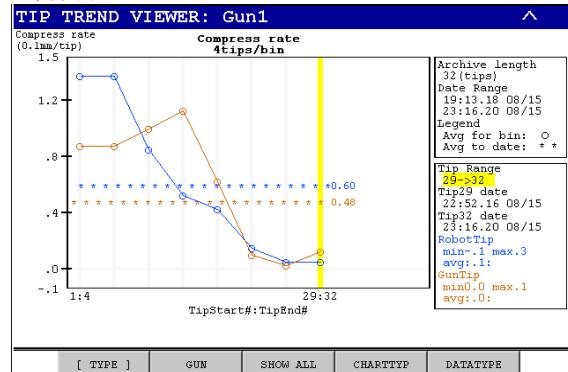
26.3.3.5 图表 5: 嵌入速度

选择了嵌入速度 (Compress rate) 时, 显示嵌入量的变化速度 (每 10 电极头的变化量[mm])。

标准图表



趋势图表

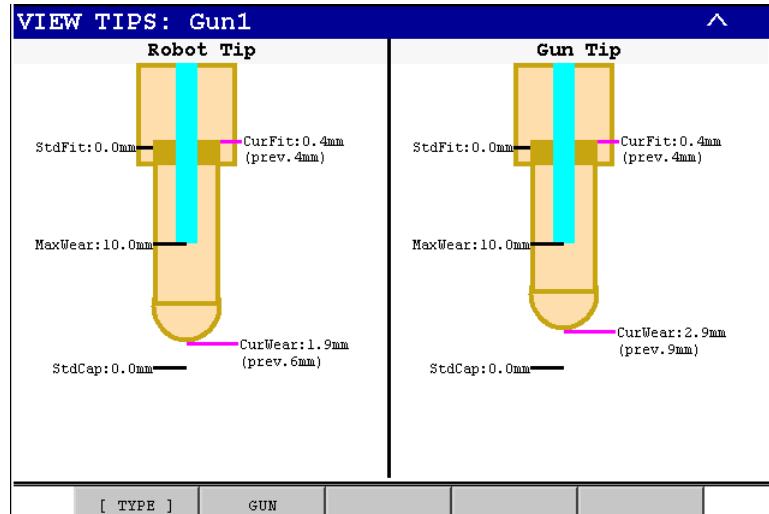


26.3.4 电极头显示 (VIEW TIPS) 画面

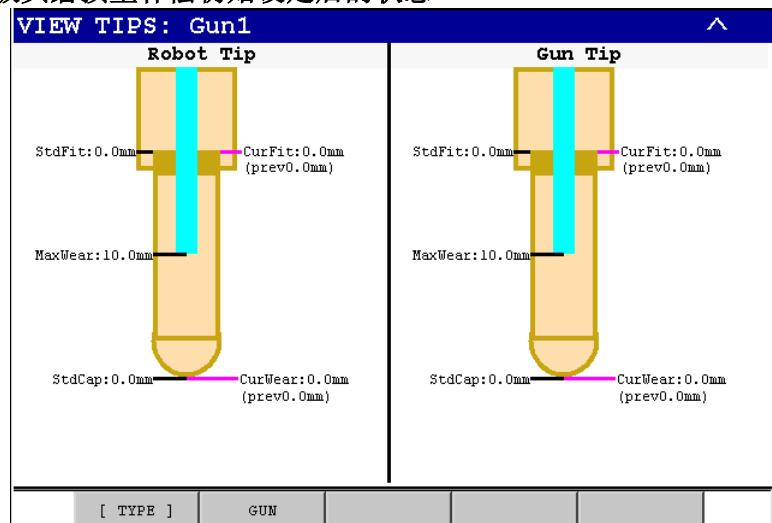
可以图形确认现在的电极头状态。

电极头显示画面的显示步骤

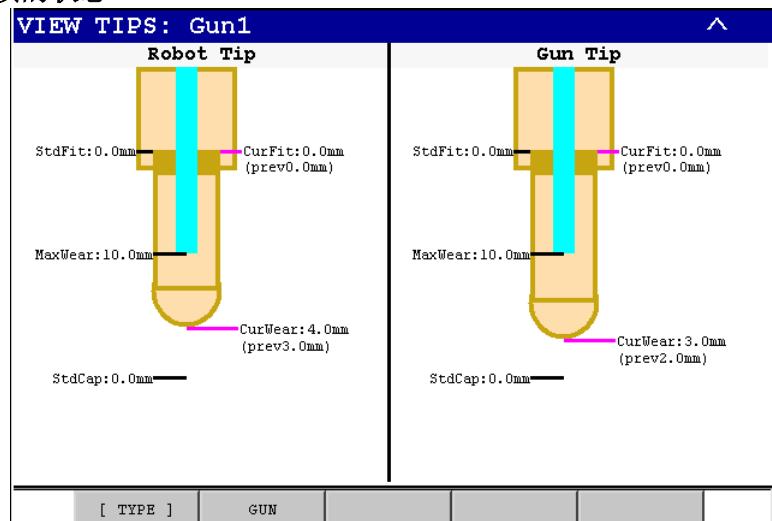
1. 按下 **[MENU]** (菜单) 键, 选择 “0 -- 下页 --” 、“4 状态”。
2. 按下 F1 [类型] , 选择 “伺服焊枪”。
3. 选择 “电极头测量信息”。
4. 按下 F5 “VIEWTIPS”。



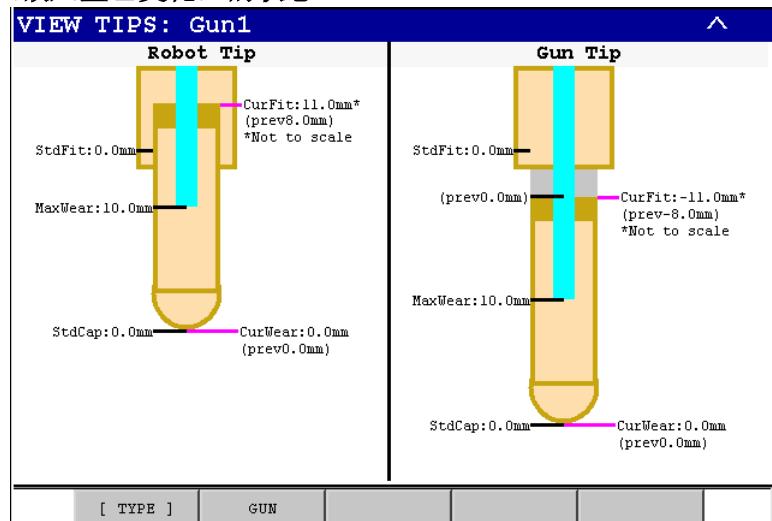
例 1：刚刚进行电极头磨损量补偿初始设定后的状态



例 2：电极头已磨损的状态



例 3：电极杆凹陷（嵌入量已变化）的状态



附录

A 故障排除(焊枪更换)

A.1 尚未连接焊枪时执行了连接指令时

·现象

由于实际上尚未连接焊枪,发生“SRVO-068 DTERR 报警”之类的脉冲编码器的通信报警。应根据情况,采取如下对应办法 1 或者 2 应对。

·对应办法 1

1. 在测试运行画面上将伺服焊枪动作组(通常为组 2)的机器人锁定置于 ON。
2. 通过手动进给使机器人动作,将机器人与焊枪硬性连接起来。
3. 执行控制装置电源的 OFF/ON 操作。

无电池型焊枪(标定动作类型 1、2)的情形

4. 由于焊枪的脉冲值及零点标定数据已经丢失,通过手动进给使焊枪动作,解除“SRVO-075 脉冲编码器位置未确定”的报警。
5. 通过手动操作进行焊枪的零点位置标定和标定。

无电池型焊枪(标定动作类型 3、4、5、6)的情形

4. 由于焊枪的脉冲值及零点标定数据已经丢失,通过手动进给使焊枪动作,解除“SRVO-075 脉冲编码器位置未确定”的报警。
5. 通过手动操作进行焊枪的零点位置标定和标定。此时的位置大致上没有问题。
6. 通过分离指令使焊枪暂时分离。此时,使焊枪与机器人硬性分离。若不这样操作,在下一次连接中无法执行标定动作。
7. 再次通过连接指令予以连接。通过此时的标定动作,执行在参考点的标定,位置复活。

电池安装型焊枪的情形

4. 连接焊枪并进行标定,由此便可以使用焊枪。

·对应办法 2

1. 直接改变系统变量,使焊枪分离。对如下系统变量设定 0。
\$SCR_GRP[伺服焊枪动作组编号(通常为 2)].\$AXISORDER[1~9 全部]=0
2. 执行控制装置电源的 OFF/ON 操作。
3. 焊枪在与机器人分离的状态下启动。通过手动进给使机器人动作,将机器人与焊枪硬性连接起来。
4. 执行连接指令,将焊枪连接起来。
5. 连接后,不管电池类型如何,都可直接使用焊枪。

A.2 标定动作中停下机器人时

·现象

这一状态,只在无电池型焊枪的情形下发生。其现象和对应办法根据所设定的标定动作类型而不同,应予注意。

无电池型焊枪(标定动作类型 1、2)的情形

发生“SVGN-081 焊枪零点标定数据丢失”的报警。

无电池型焊枪(标定动作类型 3、4、5、6)的情形

不会发生报警。

• 对应办法

标定动作类型 1、2 的情形

1. 焊枪的脉冲值及零点标定数据已经丢失。首先，通过手动进给使焊枪动作，解除“SRVO-075 脉冲编码器位置未确定”的报警。
有的情况下尚未发生“SRVO-075 脉冲编码器位置未确定”的报警。这种情况下进入步骤 2。
2. 通过手动操作进行焊枪的零点位置标定和标定。

标定动作类型 3、4、5、6 的情形

直接可以重新进行焊枪操作。

A.3 标定动作失败时

• 现象

发生“SVGN-089 校准动作失败”的报警。

这种现象，只在无电池型焊枪上标定动作类型为类型 3、4、5、6 的情形下发生。

在标定动作中，没有满足“接触扭矩”或者“检测信号”的条件时会发生此报警。

通过下列对应办法，对应办法 1 和 2 均再次执行标定动作。因此，“接触扭矩”或者“检测信号”的条件弄错时，可能会造成再次失败。在进行恢复作业之前，再次确认“接触扭矩”或者“检测信号”的条件是否正确。

• 对应办法 1

执行 B.1 对应办法 1 中的 步骤 6 至步骤 9。

• 对应办法 2

与 B.1 的对应办法 2 相同。

A.4 连接了与连接指令中所指定的焊枪不同的焊枪时

• 现象

进行连接，但是焊枪的当前位置成为错误值。无电池型焊枪的情况下，可能会在标定动作中发出报警而停止操作。

• 对策

1. 成为此状态的情况下，无法通过分离指令使焊枪分离，可直接改变系统变量来使焊枪分离。在如下系统变量中设定 0。
\$SCR_GRP[伺服焊枪动作组编号(通常为 2)].\$AXISORDER[1~9 全部] = 0
2. 执行控制装置电源的 OFF/ON 操作。
3. 焊枪 2 在分离状态下启动。
4. 执行 GUN ATTACH [2](焊枪连接)指令，将焊枪 2 连接起来。（在当前的状态下，焊枪 2 理应已经与机器人硬性连接）

焊枪 2 为无电池型焊枪且标定动作类型为类型 1 或者 2 的情形

焊枪 2 被作为焊枪 1 错误连接而动作时，焊枪 2 会处在与被分离时不同的位置。因此，步骤 4 的连接指令会导致在错误的位置进行标定，可能引起位置偏移。

在引起了位置偏移的情况下，通过手动操作进行焊枪 2 的零点位置标定和标定。

焊枪 2 为上述以外的情形

可以直接使用焊枪 2。

5. 有关焊枪 1，只要通过连接指令连接，就可直接使用。

A.5 错误地(不用分离指令)分离了所连接的焊枪时

• 现象

由于焊枪尚未连接,发生“SRVO-068 DTERR 报警”之类的脉冲编码器的通信报警。应根据情况,采取如下对应办法 1 或者 2 予以应对。

• 对应办法 1

与 B.1 的对应办法 1 相同。

• 对应办法 2

与 B.1 的对应办法 2 相同。

A.6 已被分离的焊枪的焊枪轴移动时

• 现象

无电池型焊枪(标定动作类型 1、2)的情形

这种情形下会发生位置偏移问题。若在焊枪轴已移动的状态下连接焊枪,会导致在错误位置进行标定,从而引起位置偏移。但是,轴的移动量落在如下允许误差的情况下,不会发生位置偏移。

允许误差在直动轴和旋转轴中分别处在如下范围内。

直动轴: 以所分离的位置为中心不足 \pm (齿轮比 / 2) mm

旋转轴: 以所分离的位置为中心不足 \pm ((360/齿轮比)/2)deg

上述以外的情形

不会发生什么问题。

• 对应办法

无电池型焊枪(标定动作类型 1、2)的情形

1. 通过连接指令将焊枪连接起来。
2. 已经出现位置偏移的情况下,通过手动操作进行焊枪的零点位置标定和标定。

A.7 电池的电压下降时

• 现象

在连接了焊枪的状态下,会发生“SRVO-065 BLAL 报警”的报警。

• 对策

1. 在连接着焊枪的状态下更换电池。
2. 而后,即可直接使用焊枪。

A.8 焊枪分离期间电池耗尽时

• 现象

在连接有焊枪的情况下,会发生“SRVO-062 BZAL 报警”和“SRVO-075 脉冲编码器位置未确定”的报警。

• 对策

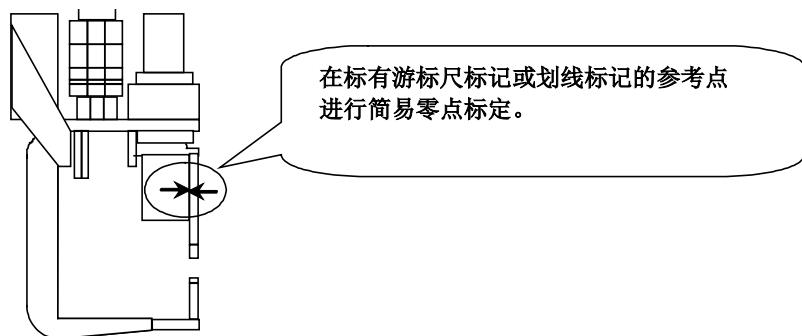
尚未进行参考点设定的情形

1. 在系统零点标定/校准画面上按下 F3 [RES_PCA] (脉冲__复位),选择 [是]。
2. 执行控制器电源的 OFF/ON 操作。
3. 通过手动进给使焊枪动作,解除“SRVO-075 脉冲编码器位置未确定”。

4. 通过手动操作进行焊枪的零点位置标定和标定。

已经进行了参考点设定的情形

1. 在系统零点标定/校准画面上按下 F3 [RES_PCA]，选择 [是]。
2. 执行控制装置电源的 OFF/ON 操作。
3. 通过手动进给使焊枪动作，解除“SRVO-075 脉冲编码器位置未确定”。
4. 通过手动进给使焊枪动作到标有游标尺标记或划线标记的参考点位置。
5. 在系统零点标定/校准画面上进行“简易零点标定”。



在标有游标尺标记或划线标记的参考点
进行简易零点标定。

B 焊枪零点标定

B.1 焊枪零点标定实用工具

可在焊枪零点标定画面上进行 BZAL (电池零报警) 的解除、磁极检测、焊枪轴的零点标定。
下面示出可在焊枪零点标定画面上进行的操作。

F (功能) 键	操作说明
设备	可以变更设备编号。在变更了设备编号的情况下，成为与选择了操作对象的组编号的设备编号对应的编号。本按键在设备数有 2 个以上时显示。
BZAL	可以解除伺服焊枪的 BZAL(电池零报警)。此按键只有在发生 BZAL 时才会显示。
标定 (光标指向“零点 标定”的情形)	进行所选焊枪的零点位置标定。确认两个电极头已经正确接触，且两个电极头都是新品电极头。若进行零点标定，则现在的磨损量将被复位为零。 尚未进行电极头磨损测量的初始设定的情况下，进行初始设定，并进行示教或位置修正。 磨损测量的初始设定已经完成的情况下，进行示教点的确认，如有需要则进行位置修正。
MPDT	显示“执行 MPDT(磁极检测)”的信息时，通过按下本按键来进行磁极检测。如果显示有本信息时，在执行磁极检测之前无法进行点动。执行中焊枪会稍许移动，所以要事先将焊枪电极头置于可自由移动的状态。注释：本按键在选择磁极不到 8 的电机（4 极和 6 极），BZAL 解除后磁极检测尚未完成时显示。
再标定 (光标指向“零点 标定”的情形)	进行伺服焊枪的零点标定位置的再校准。此操作在维持现在的磨损量之状态下再次进行伺服焊枪的零点标定。将现在的磨损量适用于所安装的电极头，在进行此操作时，请勿更换电极头。本按键在电极头磨损初始设定完成时显示。
记录 (光标指向“参照 点标定”的情形)	记录用来在所选的焊枪上进行参照点标定的参照点。请确认伺服焊枪的可动轴位于作为参照点而设定的位置。 若进行参照点记录，现在的焊枪轴的脉冲计数将被保存起来。 有关参照点标定的详情，请参阅附录 C.5。
标定 (光标指向“参照 点标定”的情形)	进行所选焊枪的参照点标定。请确认伺服焊枪的可动轴位于事前记录的参照点的位置。 若进行参照点标定，参照点记录时的标定计数将被作为现在的脉冲计数来恢复。请在进行了此操作后，进行磨损测量。 有关参照点标定的详情，请参阅附录 C.5。
双焊枪	按下 NEXT (下一步) 键时显示。进行双焊枪的零点标定时，可以变更焊枪编号。每按此键就切换焊枪编号。确认已经选择了进行零点标定的焊枪编号。本按键在所选的设备为双焊枪时显示。
自动零点	按下 NEXT (下一步) 键时显示。自动关闭所选的焊枪，进行零点位置标定。确认两个电极头都是新品电极头。 若进行零点标定，则现在的磨损量将被复位为零。 尚未进行电极头磨损测量的初始设定的情况下，进行初始设定，并进行示教或位置修正。（与再次进行初始设定的情形相同。） 磨损测量的初始设定已完成时，进行磨损测量。测量后进行示教点的确认，如有需要进行位置修正。 有关磨损测量的详情，请参阅 6. 电极头磨损量补偿功能。 另外，若在 BZAL 发生时进行本操作，则自动进行 BZAL 的解除和电源的重启。

F (功能) 键	操作说明
ATRECLB	按下 NEXT (下一步) 键时显示。自动关闭所选的焊枪，进行零点标定位置的再校准。此操作在维持现在的磨损量之状态下再次进行伺服焊枪的零点标定。将现在的磨损量适用于所安装的电极头，所以在进行此操作时，请勿更换电极头。 另外，若在 BZAL 发生时进行本操作，则自动进行 BZAL 的解除和电源的重启。本按键在电极头磨损初始设定完成时显示。
历史	按下 NEXT (下一步) 键时显示。可以确认与自动焊枪零点标定相关的履历。



 **注意**

在变更了电极头支架和焊枪手臂的情况下，需要在进行焊枪零点标定前，变更焊枪的行程极限。

B.2 报警的解除

步骤 C-1 电池零报警和脉冲编码器位置未确定报警的解除

1. 连接脉冲编码器电缆，接通电源。
2. 通过如下操作，显示焊枪零点标定画面。
MENU (菜单) 键 -> “系统” -> F1[类型] -> “焊枪标定”
3. 按下 F3“BZAL”。显示如下信息：
“解除 BZAL 报警”
“请重启电源”
4. 进行机器人控制装置电源的 OFF/ON 操作。
5. “脉冲编码器位置未确认”报警发生。
6. 进行脉冲位置检测。
 - a. 若是发那科伺服电机（磁极数在 8 以上），通过点动操作执行电机的操作，以使电机旋转一周以上。然后按下 RESET（报警解除）键，报警即被复位。
 - b. 磁极数不足 8 的电机，需要进行磁极检测。请参考磁极检测步骤。

B.3 磁极检测

步骤 C-2 磁极检测(MPDT)

需要进行磁极检测的情况下，在焊枪零点标定画面的 F5 中显示有“MPDT”。此外，还显示“执行 MPDT(磁极检测)”的信息。电机的磁极不足 8 且磁极的基准位置尚未确定的情况下，就需要进行磁极检测。

注意

需要进行磁极检测的电机，在进行磁极检测前，不能执行点动操作，应予注意。

焊枪轴会在磁极检测中动作，所以在进行检测前，确认焊枪能够沿着关闭/打开方向移动。（焊枪处在没有完全关闭或者完全打开的状态）

1. 通过如下操作，显示焊枪零点标定画面。
MENU (菜单) 键 -> “6 系统” -> F1[类型] -> “焊枪标定”
2. 按下 F5“MPDT”。显示如下信息：
“执行 MPDT。是否准备就绪？”
3. 选定 T1 或 T2 模式，按下安全开关。解除所有报警，按下 F4“是”。
4. 开始磁极检测。磁极检测结束时，显示如下信息：

“MPDT 完成”

磁极检测失败时，显示如下信息：

“MPDT 失败”

“执行 MPDT(磁极检测)”

5. 磁极检测失败时，也可以通过手动操作进行磁极检测。

为此，直接用手移动伺服焊枪的齿轮和皮带轮，使伺服电机轴旋转一周以上。进行磁极检测时，显示“MPDT 完成”的信息。

6. 由此便可以点动操作伺服焊枪。

B.4 零点标定

步骤 C-3 零点位置标定

零点标定有 2 类。

· 通常的零点标定：进行零点标定，使磨损量复位为零。

· 再校准：在保留现在的磨损量的状态下进行零点标定。

1. 根据电极头的状态，其操作有所不同。

通常的零点标定操作，使两个电极头的磨损量都置零。因此，进行此操作时，务须安装上新品电极头。

再校准在维持现在的磨损量的状态下进行零点标定。此操作只在现在的磨损量正确的情况下可以使用。换上新品电极头后，不可进行此操作。

2. 点动操作至两个电极头接触的位置。

3. 通过如下操作，显示焊枪零点标定画面。

MENU (菜单) 键 -> “系统” -> F1[类型] -> “焊枪标定”



注释

F2“设备”在设备数为 2 台以上时显示。

F3“BZAL”在 BZAL 尚未被解除时显示。

F5“RECALB”在电极头磨损初始设定完成时显示。

4. 存在多台设备的情况下，按下 F2“设备”，选择设备编号。

5. 按下“标定”或者“RECALB”。“RECALB”在电极头磨损初始设定完成后显示。

a. 在新品电极头上进行零点标定时，按下 F4 “标定”。

b. 进行磨损测量后，在已经磨损的电极头上再次进行零点标定时，按下 F5“RECALB”。

6. 若选择 F4“是”，则执行焊枪轴的零点标定。在通常零点标定的情形下，磨损量成为 0，而在再校准的情况下，维持磨损量的数据。

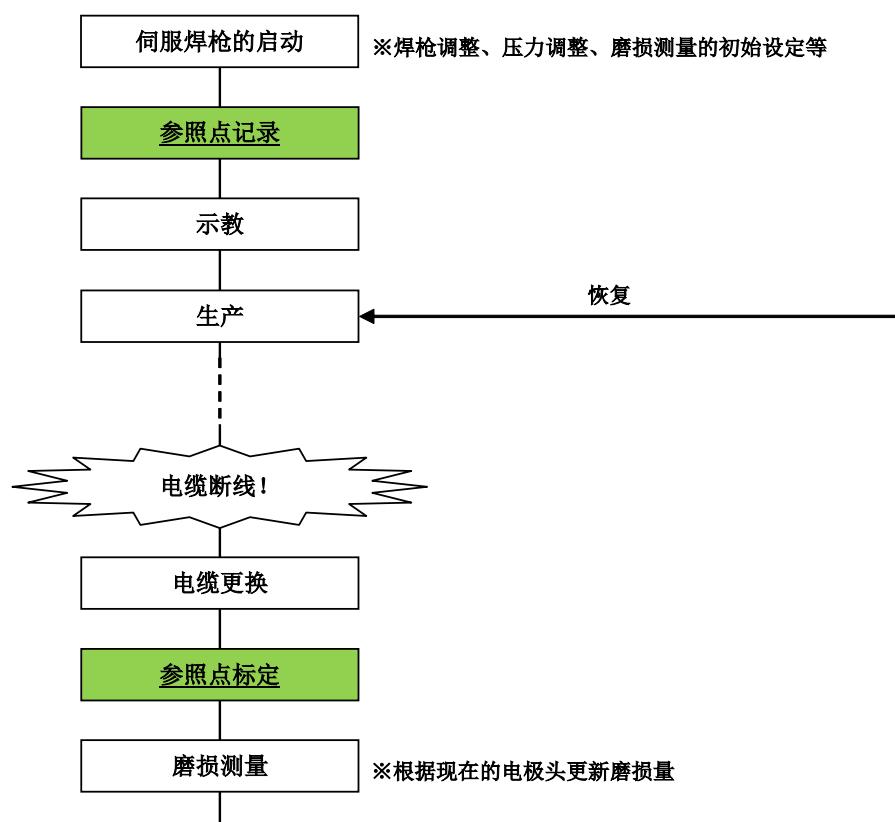
B.5 参照点标定

注释

在 7DC3 系列 14 版或更新版软件上可使用本功能。

因伺服焊枪电缆破损等原因，有时会导致焊枪轴的脉冲计数丢失而弄不清基准位置。此时，通常在进行基于电缆更换等操作的修复后，需要进行基于焊枪轴再标定的恢复作业。

若进行参照点标定的操作，则可不进行焊枪轴的再标定而进行基准位置的恢复。下面示出参照点标定实施例的流程图。请研究适合实际系统的运用方法。

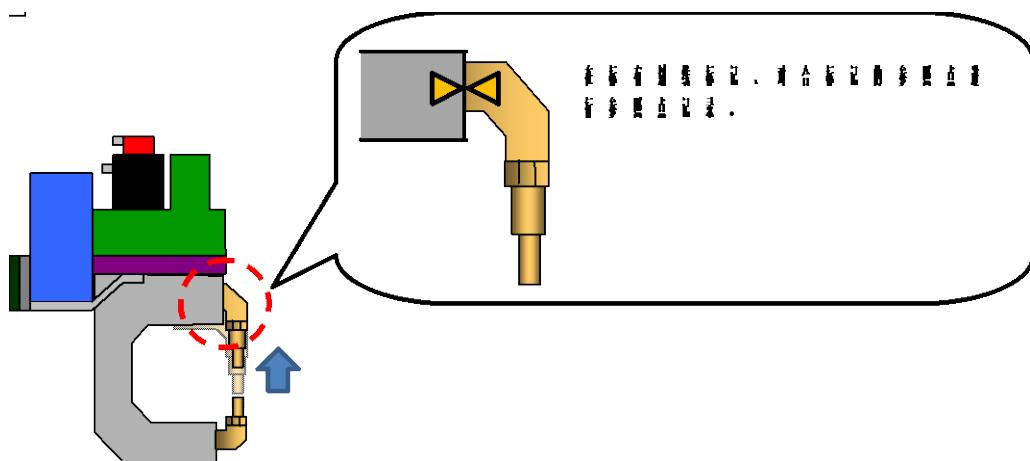


B.5.1 参照点记录的步骤

通过以下步骤，将可动轴移动到参照点位置，预先进行参照点记录（记录用于参照点标定的基准位置）。

步骤 C-4 参照点记录

1. 通过手动进给使焊枪轴动作到标有对合标记或划线标记的参照点位置。



2. 通过如下操作，显示焊枪零点标定画面。

“MENU”（菜单）键 -> “系统” -> F1[类型] -> “焊枪标定”



注释

F2“设备”在设备数为 2 台以上时显示。

F3“BZAL”在 BZAL 尚未被解除时显示。

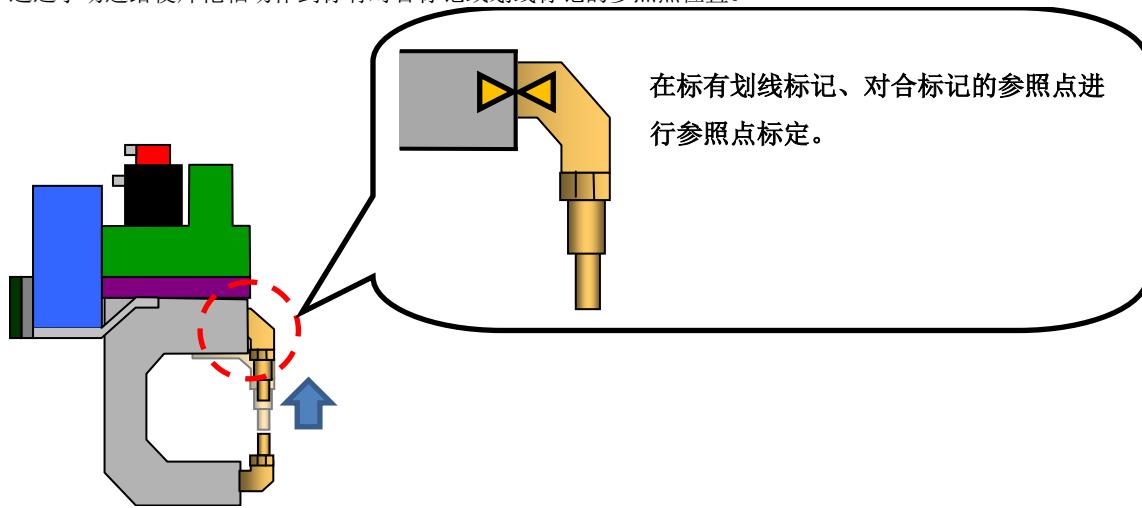
3. 存在多个设备的情况下，按下 F2 “设备”，选择设备编号。
4. 将光标指向“参照点标定”，按下 F5“记录”，选择两次 F4“是”，就会执行焊枪轴的参照点记录。

B.5.2 参照点标定的步骤

通过以下步骤使得可动轴在恢复时移动到参照点位置，进行参照点标定。

步骤 C-5 参照点标定

- 1 通过手动进给使焊枪轴动作到标有对合标记或划线标记的参照点位置。



- 2 通过如下操作，显示焊枪零点标定画面。

MENU (菜单) 键 -> “系统” -> F1[类型] -> “焊枪标定”



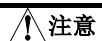
注释

F2“设备”在设备数为 2 台以上时显示。

F3“BZAL”在 BZAL 尚未被解除时显示。

- 3 存在多个设备的情况下，按下 F2 “设备”，选择设备编号。

- 4 将光标指向“参照点标定”，按下 F4“标定”，选择两次 F4“是”，就会执行焊枪轴的参照点标定。在进行参照点标定之后，请进行磨损测量来更新电极头磨损量。



注意

进行参照点记录的焊枪轴位置和进行参照点标定的焊枪轴位置必须是相同的位置。

B.6 自动焊枪零点标定

自动焊枪零点标定功能下，自动进行如下操作。

1. (BZAL发生时) BZAL的解除和电源的再启
2. 脉冲编码器位置未确定报警的解除
3. 大致上的零点位置的决定 (PHASE1)
4. (压力调整完成时) 精密的零点位置的决定 (PHASE2)
5. 焊枪轴的零点标定



自动焊枪零点标定中，焊枪轴将会移动，请予注意。



自动焊枪零点标定功能在默认情况下使用位置寄存器 No.90。要使用的位置寄存器，可以在焊枪零点标定设置画面上进行变更。

B.6.1 自动焊枪零点标定的步骤

自动焊枪零点标定有两种。

- 自动零点标定：自动进行零点标定，使磨损量复位为零。
- 自动重新校准：在保留现在的磨损量的状态下自动进行零点标定。

1. 根据电极头的状态，其操作有所不同。

自动零点标定，自动关闭焊枪，并将两个电极头的磨损量置于 0。因此，进行此操作时，务须安装上新品电极头。自动重新校准，自动关闭焊枪，在维持现在的磨损量的状态下进行零点标定。此操作只在现在的磨损量正确的情况下才可使用。换上新品电极头后，不可进行此操作。

2. 通过如下操作，显示焊枪零点标定画面。

MENU (菜单) 键 -> “系统” -> F1[类型] -> “焊枪标定”

3. 存在多台设备的情况下，按下 F2“设备”，选择设备编号。

4. 按下 NEXT 键，显示自动焊枪零点标定画面，执行自动零点标定或者自动重新校准。

a. 在新品电极头上进行零点标定时，在按住 SHIFT 键的同时按下 F4“自动零点”。

b. 进行磨损测量后，在已经磨损的电极头上再次进行零点标定时，在按住 SHIFT 键的同时按下 F5“ATRECLB”。



自动焊枪零点标定中焊枪轴会移动。在确认伺服焊枪附近没有人后执行。

注释

处在 T1/T2 模式时，将 TP 置于启用，并在按住 SHIFT 键和安全开关的状态下进行自动焊枪零点标定功能。

处在 Auto 模式时，将 TP 置于禁用，无需持续安装 SHIFT 键和安全开关。

注释

若电池零报警发生时进行本操作，则进行电池零报警的解除和电源的重启。这种情况下，要再次执行自动零点标定或者自动重新校准。

5. 在自动零点标定完成后的通常的零点标定时，磨损量成为 0，而在再校准时，维持磨损量的数据。

注释

焊枪零点标定结束时发生如下报警。

SVGN-193 自动零点标定:距离旧的零点位置 XXmm

SVGN-195 零点标定值(旧:YY,新:ZZ)

SVGN-196 电极头磨损再标定:与旧脉冲值误差 XXmm

SVGN-198 零点脉冲数(旧:YY,新:ZZ)

这表示标定位置和标定计数、磨损测量的基准位置和基准脉冲计数已被变更。

⚠ 注意

发生如下报警时，要在报警画面上确认错误的原因。

SVGN-194 自动零点标定失败

SVGN-197 电极头磨损再标定失败

SVGN-199 自动零点标定信息

⚠ 注意

发生如下报警时，解除报警并再次执行自动零点标定。

SVGN-200 自动零点标定时关闭 FCTRL

⚠ 注意

发生如下报警时，增大系统变量\$SGGUN#[焊枪编号].\$SETUP.\$STOPERLIM，或者减小焊枪轴的加压方向的行程极限。

SVGN-143 停止范围:XXmm < 压入深度:YYmm.

B.6.2 自动焊枪零点标定画面

若在焊枪零点标定画面上按下 NEXT 键，则会显示自动焊枪零点标定画面。可由自动焊枪零点标定画面执行自动零点标定和自动重新校准。此外，在自动焊枪零点标定画面上显示与零点标定相关的现在的状态。

焊枪零点标定	
零点位置标定(自动) / EQ:1 Gun:1	1/14
1 电量充足(NO BZAL):	有效
2 编码器位置确定:	有效
3 标定完成:	有效
4 校准完成:	有效
5 当前位置:	0.00
6 当前的脉冲计数:	0
7 当前的标定计数:	0
8 磨损校准状态:	未完成
9 新电极头标定计数(pls0):	0
10 标定计数的差(mm):	*****
11 总磨损量:	0.00
F4/F5:焊枪自动零点标定	
DGIDX	历史
	自动零点
	ATRECLB
	>

注释

F1“DGIDX”在所选的设备为双焊枪时显示。

F5“ATRECLB”在电极头磨损初始设定完成时显示。

显示项目	说明
电量充足(NO BZAL)	无效时, 在此组中已发生电池零报警。需要解除电池零报警。
编码器位置确定	无效时, 需要在此组中进行脉冲位置检测。
标定完成	无效时, 尚未记录标定计数。需要进行零点标定。
校准完成	无效时, 需要进行校准。
当前位置	显示当前的焊枪轴位置。
当前的脉冲计数	显示当前的焊枪轴的脉冲计数。
当前的标定计数	显示当前的焊枪轴的标定计数。
磨损校准状态	显示磨损测量的状态。
新电极头标定计数(pls0)	电极头磨损初始设定/磨损量测量中记录下来的针对新电极头的脉冲计数。
标定计数的差(mm)	显示从当前的标定计数中减去新电极头标定计数后而得的值。电池零报警发生后尚未执行一次零点标定处理和电极头磨损补偿的初始设定时除外, 此值等于固定侧和可动侧的磨损量的合计。
总磨损量	固定侧和可动侧的电极头磨损量的合计值。
TW 行程极限保护	启用时, 根据当前的零点标定计数和新品电极头的零点标定计数自动调节行程极限。TW 行程极限保护在零点标定和校准完成后启用。但是, 电池零报警发生后一次也没有进行零点标定处理和电极头磨损补偿的初始设定时不会启用。
当前合枪极限(mm)	显示当前的电极头磨损量下的加压侧行程极限。
标准合枪极限(mm)	显示新品电极头上的加压侧行程极限。

B.6.3 焊枪零点标定设置画面

若在自动焊枪零点标定画面上按下 F4“自动零点”、或者 F5“ATRECLB”，则会显示焊枪零点标定设置画面。可以在焊枪零点标定设置画面上进行自动零点标定的设定。

焊枪零点标定	
零点标定配置	1/10
1 合枪速度(mm/sec):	10
2 测出负载(合)/最大压力*100(%):	100
3 开枪速度(mm/sec):	10
4 测出负载(开)/最大压力*100(%):	25
5 位置寄存器编号(PR[#]):	90
6 最大合枪距离(mm):	100.0
7 最大开枪距离(mm):	10.0
8 开枪距离(PHASE2)(mm):	10.0
9 状态信息表示(结束时):	有效
10 履历文件行数限制:	999
[类型]	结束

设置项目	说明
合枪速度(mm/sec)	指定合枪的速度。
测出负载(合)/最大压力*100(%)	以相对于最大压力的比率来指定在 PHASE1 下用来检测合枪情况的负载。
开枪速度 (mm/sec)	指定开枪的速度。
测出负载(开)/最大压力*100(%)	以相对于最大压力的比率来指定在 PHASE1 下用来检测开枪情况的负载。
位置寄存器编号(PR[#])	指定自动焊枪零点标定时要使用的位置寄存器。
最大合枪距离(mm)	在 PHASE1 下检测合枪情况的动作时, 指定向合枪方向动作的最大移动距离。
最大开枪距离 (mm)	在 PHASE1 下检测开枪情况的动作时, 指定向开枪方向动作的最大移动距离。
开枪距离(PHASE2)(mm)	指定开始 PHASE2 前焊枪的打开量。
状态信息表示(结束时)	有效时, 在自动焊枪零点标定完成时显示状态信息。
履历文件行数限制	指定自动焊枪零点标定的履历文件的最大保存行数。可以在焊枪零点标定履历画面上浏览履历文件。

B.6.4 焊枪零点标定履历画面

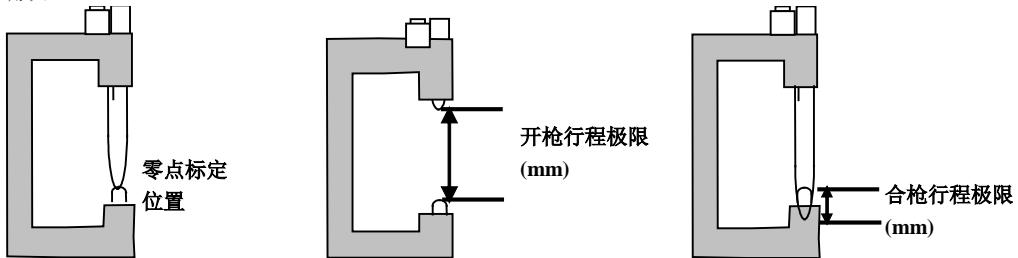
可以在焊枪零点标定履历画面上参照自动焊枪零点标定的履历。可通过 F4“新的”、F5“旧的”来参照过去的履历。



C

行程极限的设定

焊枪轴的行程极限，以电极头相互接触的零点标定位置为基准。可在焊枪行程极限设置画面上，直接指定距零点标定位置的打开量及加压量的最大值。焊枪行程极限，也可以通过控制开始时的轴设定进行设定，但是建议用户在进行自动调整前予以确认。



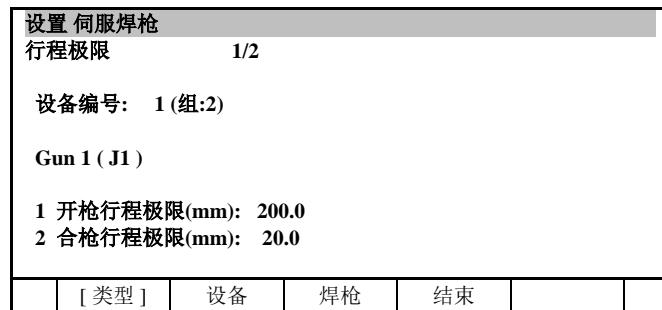
开枪行程极限 (mm) 是焊枪打开量的最大值。请指定焊枪制造商的指定值、或者实际测量值。

合枪行程极限 (mm) 是电极头接触后可推入量的最大值。需要考虑电极头磨损量和焊枪的挠曲量。无法设定比焊枪的驱动机构的物理极限更长的值。设定范围值通常为 15-30mm。

建议：直接记录开枪行程极限时，建议采用焊枪调整实用工具的规格。

步骤

1. 显示伺服焊枪一般设置画面。
2. 将光标指向焊枪行程极限项，按下 ENTER (输入) 键。显示如下所示的画面。
3. 设定开枪行程极限及合枪行程极限。



注意
开枪行程极限及合枪行程极限，应以距零点标定位置的绝对值输入。

D 自动调整程序

基于自动调整宏程序进行调整

通过执行自动调整程序，进行自动调整。



注意

自动调整过程中，焊枪轴以最大速度移动。可以执行自动调整而与示教器的禁用/启用无关，但是，示教器处在禁用状态下进行自动调整时，应在确认伺服焊枪附近没有人员后执行。

自动调整程序

程序名：AUTOTUNE（在宏一览中）

在执行该程序前，应对

齿数比

零点标定

行程极限

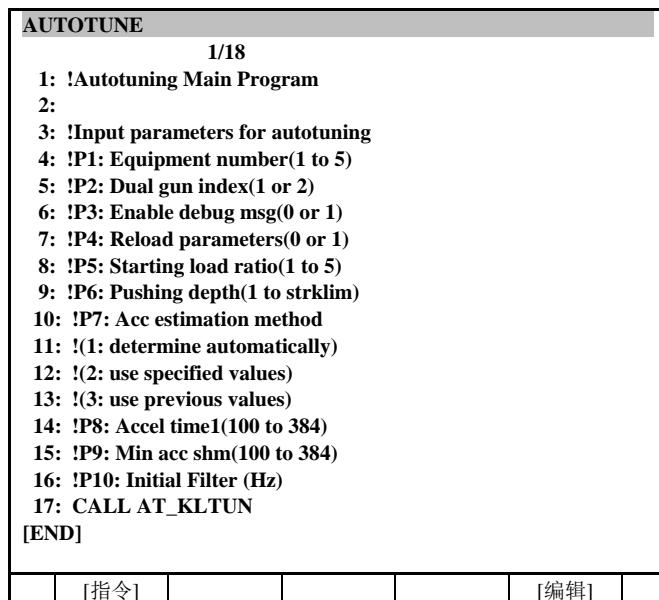
合枪方向（动作方向）

最大压力

进行正确设定。

此外，通过变更进行自动调整的程序 AT_KLTUN 的自变量，即可对应特殊的调整。

1. 按下 SELECT（选择）键。
2. 按下 F1 [类型]。
3. 选择宏。
4. 出现宏程序的一览。将光标指向 AUTOTUNE，按下 ENTER（输入）键。
5. 出现如下所示画面。



6. 进行与初始值不同的调整时，指定 AT_KLTUN 的自变量。不指定自变量的情况下，成为下面的初始值。

CALL AT_KLTUN(P1,P2,P3...,P10)

初始值：

P1 – Equipment number (设备编号)

 初始值 = 1

P2 – Dual gun index (双焊枪) (1 : 焊枪 1、 2 : 焊枪 2)

 初始值 = 1

P3 – Enable debug msg (1) (调试信息启用)

 初始值 = 0 (禁用)

P4 – Reload parameters (伺服运动参数初始化 / 重新加载)

 初始值 = 0 (禁用)

P5 – Starting load ratio (调整开始时惯量比)

 初始值 = 3

P6 – Pushing depth (mm) (调整时的压入量)

 初始值 = 5

P7 – Acc estimation method (时间常数更新模式)

 初始值 = 1 (自动)

P8 – Accel time1(ms) (时间常数 1)

 初始值 = 100

P9 – Min acc shm (ms) (最小时间常数)

 初始值 = 100

P10 – Initial Filter (Hz) (压力滤波器 (初始滤波器频率))

 初始值 = 0 (滤波器禁用)

7. 将 3 模式开关置于 T2。

8. 在按住 SHIFT 键的状态下，按下 FWD (前进) 键。

9. 按住 SHIFT 键，直到调整完成。



注意
开始自动调整时，根据伺服焊枪的开闭动作调整如下值：

- 时间常数
- 惯量
- 摩擦系数
- 弹簧系数
- 压力控制增益
- 接触速度
- (选择焊枪参数选项) 焊枪参数控制的内部参数



注意
在自动调整中变更时间常数时，显示“SVGN-050 自动调整：请重启电源”。再次接通控制装置的电源时，新的时间常数启用，SVGN-50 的显示消失。

自动调整失败的情况下，请尝试如下操作：

- 确认行程极限是否正确。
- 确认电机的选择是否正确。
- 确认焊枪轴的零点标定位置是否正确。
- 再次进行自动调整，直到自动调整成功为止。

E

电极头安装辅助功能

为适当进行焊接和磨损测量，在换上新品电极头后，切实安装电极头十分重要。本功能用来辅助新品电极头的安装。使用本功能时，需要执行标准 TP 程序 TW_PRS01，成为可以使用状态的操作步骤为：将系统变量设定为 \$sgsyscfg.\$load_twd=12，再次通电。

为辅助电极头的安装，本程序对焊枪进行数次加压。

通过 TW_PRS01，可以设定 8 个自变量。各个自变量的含义，可参阅下表。下一项中就设定例进行描述。本程序在任何时候都可以执行，但是，基本上应在刚刚换上新品电极头后到进行下一次磨损测量期间执行较为理想。

TW_PRS01

1/17

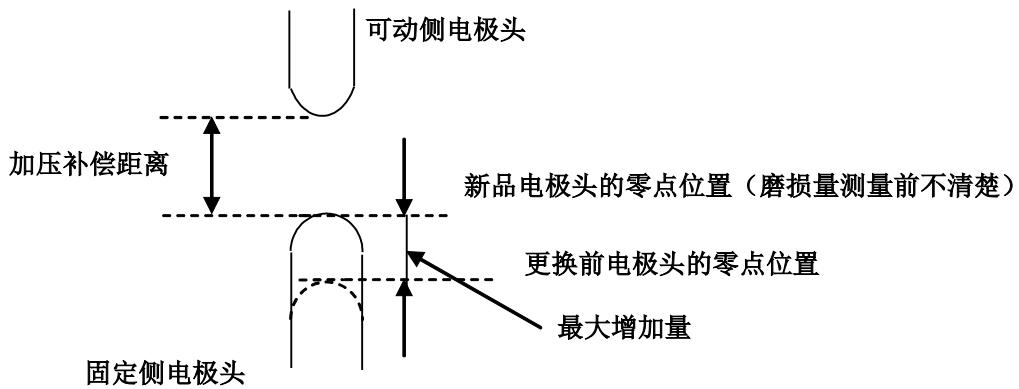
```

1: !PROGRAM NAME: TW_PRSRT;
2: !Program function: ;
3: ! Compress caps after tip change ;
:
8: !Parameters supplied to TW_PRESS ;
9: !1: Equipment number ;
10: !2: Force end value (Kgf) ;
11: !3: Number of steps ;
12: !4: Number of repetitions ;
13: !5: Dwell time (ms) ;
14: !6: Register number R[#] ;
15: !7: PrePress margin ;
16: !8: Max growth ;
17: CALL TW_PRSRT(1,500,2,4,1,10,5,15) ;
[END]

```

确认设备编号。

编号	自变量名	标准值	说明
1	Equipment number (设备编号)	1	指定成为对象的焊枪的设备编号。
2	Force end value (最终压力) (kgf)	500	指定对电极头加压的压力。设定为最大压力以上的情况下，系统会将其自动限制为最大压力。
3	Number of steps (加压步骤数)	2	指定加压步骤。第 n 步的压力如下所示: (Force end value) * [n/(Number of steps)]
4	Number of repetitions (加压次数)	4	指定在各加压步骤的加压次数。总体加压次数如下所示: (Number of steps) * (Number of repetitions)
5	Dwell time (加压时间) (ms)	1	指定进行一次加压的加压时间。
6	Register number (寄存器编号)	10	这是内部使用的寄存器编号。在磨损测量中标准使用 R[10]，因而基本上无需进行变更。
7	PrePress margin (加压开始距离) (mm)	5	指定开始压入动作的距离。
8	Max growth (最大增加量) (mm)	15	指定磨损电极头和新品电极头的尺寸差的估算量。加压前的打开量如下所示: 磨损电极头的零点位置 + 加压补偿距离 + 最大增加量



设定参考例

标准设定的情形[CALL TW PRSRT(1,500,2,4,1,10,5,15)]

步骤 #	焊枪轴动作	关键的自变量
第 1 步 ↑ ↓	在 250kgf 下执行加压指令。	(Force end value) * [1/(Number of steps)]
	加压 1ms。	Dwell time
	焊枪从磨损电极头时的零点位置打开 20mm。	PrePress margin + Max growth
	反复执行上述动作 4 次。	Number of repetitions
第 2 步 ↑ ↓	在 500kgf 下执行加压指令。	(Force end value) * [2/(Number of steps)]
	加压 1ms。	Dwell time
	焊枪从磨损电极头时的零点位置打开 20mm。	PrePress margin + Max growth
	反复执行上述动作 4 次。	Number of repetitions

变更了设定的情形[CALL TW PRSRT(1,300,1,6,1,10,5,10)]

步骤 #	焊枪轴动作	关键的自变量
第 1 步 ↑ ↓	在 3,000kgf 下执行加压指令。	(Force end value) * [1/(Number of steps)]
	加压 1ms。	Dwell time
	焊枪从磨损电极头时的零点位置打开 15mm。	PrePress margin + Max growth
	反复执行上述动作 6 次。	Number of repetitions

F

故障排除（电极头磨损量补偿）

F.1 磨损量补偿量尚未正确测量

磨损量补偿量尚未正确测量时，作为其原因的现象可能会有几个方面。确认已发生的现象，并采取适当的对策。

F.1.1 加压动作时焊枪尚未完全关闭

现象的详细

磨损测量的加压动作（自动零点位置校准）中焊枪关闭时，在电极头彼此之间尚未接触的位置焊枪轴停止，加压动作已经结束。

原因

焊枪的滑动电阻增加的结果，在磨损测量的加压动作中错误检测出了合枪位置。

注释

作为焊枪的滑动电阻增加的原因，有如下几个。

- 焊枪驱动部的油膜耗尽。
- 焊枪驱动部的润滑脂劣化。
- 低气温造成的润滑脂粘性下降。

建议用户根据如下对策步骤，进行焊枪的维护。

另外，低气温造成的润滑脂的硬化在冬季容易发生。冬季在开始生产前通过进行焊枪的暖机运转（反复进行伺服焊枪轴的开闭数次），即可预防润滑脂粘度的下降。

对应办法

如下的步骤为暂时恢复步骤。

1. 显示系统变量画面。（MENU（菜单）→系统→系统变量）
2. 显示系统变量\$SBR[axis].\$PARAM[186]。

这里，axis=硬件轴编号。

一般的系统配置（6轴机器人+伺服焊枪）时，成为如下所示的情形。

焊枪 1: axis=7 (\$SBR[7].\$PARAM[186])

焊枪 2: axis=8 (\$SBR[8].\$PARAM[186])

焊枪 3: axis=9 (\$SBR[9].\$PARAM[186])

6轴机器人附加有移动轴等附加轴的情况下，有时与上述所示不同。

请进行系统配置的确认。

3. 使得系统变量的值增大 1.3 倍。
4. 进行控制装置电源的 OFF/ON 操作。

注意

请勿在已经实施暂时恢复的机器人上再次实施暂时恢复。因此，对于已经暂时恢复的机器人，要在尽量早的时期实施如下的正式恢复。

作为最终的恢复步骤，执行如下操作。因为这些操作需要时间，所以要在非生产时执行。

1. 换上新品电极头，进行焊枪零点标定。
2. 重新进行焊枪自动调整。
3. 重新进行压力调整。
4. 重新进行磨损测量的基准值设置（执行 TW_SETUP 或 WR_SETUP）。
5. 进行示教焊点的确认。

F.1.2 夹具接触动作时中可动侧电极头尚未接触夹具

现象的详细

两步测量方式的夹具接触动作（探寻动作）中，可动侧电极头在尚未接触到夹具（探寻盘）的状态停止，致使夹具接触动作结束。

原因

焊枪的滑动电阻增加的结果，在磨损测量的夹具接触动作（探寻动作）中，错误检测出了与夹具的接触位置。

注释

作为焊枪的滑动电阻增加的原因，有如下几个。

- 焊枪驱动部的油膜耗尽。
- 焊枪驱动部的润滑脂劣化。
- 低气温造成的润滑脂粘性的下降。

建议用户根据如下对策步骤，进行焊枪的维护。

另外，低气温造成的润滑脂的硬化在冬季容易发生。冬季在开始生产前通过进行焊枪的暖机运转（反复进行伺服焊枪轴的开闭数次），即可预防润滑脂粘度下降。

对应办法

如下的步骤为暂时恢复步骤。

1. 显示伺服焊枪一般设置画面。（MENU→6 设置→伺服焊枪→一般设置）
2. 选择电极头磨损量检测<*详细*>，显示磨损量检测设置画面。

设置 伺服焊枪		
一般 / EQ:1 Gun:1		
1 电极头磨损量 补偿:	禁用	
2 焊枪挠曲补偿:	禁用	
3 加压方向(可动侧):	正	
4 加压方向(固定侧):	UT: 1 [+Z]	
5 最大电机扭矩(%):	140.0	
6 最大压力 (nwt):	4903.3	
最大焊枪扭矩(%):	450.0	
7 粘枪检测距离(mm):	5	
8 电极头磨损量检测:	<* 详细 *>	
9 压力调整:	完成 <* 详细 *>	
10 电极头磨损量标准:	未完成 <* 详细 *>	
11 板厚检测:	<* 详细 *>	
12 焊枪行程极限:	<* 详细 *>	
13 扭矩超负载保护:	<* 详细 *>	
[类型]	设备	焊枪

设置 伺服焊枪		
电极头磨损量检测 / EQ:1 Gun:1		
1 通用设置:	<* 详细 *>	
2 检测类型:	负载	
3 负载裕度(nwt):	294	
4 电极速度(mm/sec):	30	
5 错误检测的容差(mm):	5.00	
最大磨损量检测(可动侧电极)		
6 最大磨损量(mm):	0.00	
7 通知信号:	DO[0]	
8 增加误差(mm):	0.00	
最大磨损量检测(固定侧电极)		
9 最大磨损量(mm):	0.00	
10 通知信号:	DO[0]	
11 增加误差(mm):	0.00	
[类型]	设备	焊枪
		结束

3. 使得“负载裕度”增大 1.3 倍。无需进行控制装置的电源 OFF/ON 操作。

注意

请勿在已经实施暂时恢复的机器人上再次实施暂时恢复。因此，对于已经暂时恢复的机器人，要在尽量早的时期实施如下的正式恢复。

作为最终的恢复步骤，执行如下操作。因为这些操作需要时间，所以要在非生产时执行。

1. 在将“负载裕度”增大 1.3 倍时，返回默认值 294N(30kgf)。
2. 换上新品电极头，进行焊枪零点标定。
3. 重新进行焊枪自动调整。
4. 重新进行压力调整。
5. 重新进行磨损测量的基准值设置（执行 TW_SETUP）。
6. 进行示教焊点的确认。

F.1.3 夹具位置已偏移或者变形

现象的详细

针对两步测量方式中进行基准值设置的情况，所使用的夹具位置已经偏移、或者夹具本身已经变形。

原因

夹具位置相比基准值设置时发生变化时，只将该变化部分作为磨损量的误差来检测。

对应办法

在夹具位置已经偏移的情况下，要切实进行夹具的固定。

夹具本身已经变形的情况下，要提高夹具的强度。弹性变形范围的挠曲虽然没有问题，但是请勿因塑性变形等而导致夹具位置的再现性丢失。

上述对策结束后，执行如下步骤。

1. 换上新品电极头，进行焊枪零点标定。
2. 重新进行磨损测量的基准值设置（执行 TW_SETUP）。
3. 进行示教焊点的确认。

F.1.4 夹具接触动作时可动侧电极头倾斜接触夹具

现象的详细

两步测量方式中，夹具接触动作时可动侧电极头倾斜接触夹具时，因电极头的研磨状态，可动侧电极头有时会滑移。特别是可动侧电极头的轨迹若为非完全的直线运动之 X 型焊枪时，则很容易发生。

原因

若可动侧电极头在夹具上滑移，则只将滑移部分作为磨损量的误差来检测。

此外，电极头的滑移没有再现性，因而会作为不定期的误差而发生。

对应办法

尽量以使可动侧电极头与夹具垂直接触的方式来修正夹具接触动作时的伺服焊枪姿势（机器人的位置）。

上述对策结束后，执行如下步骤。

1. 换上新品电极头，进行焊枪零点标定。
2. 重新进行磨损测量的基准值设置（执行 TW_SETUP）。
3. 进行示教焊点的确认。

F.1.5 利用磨损电极头进行了焊枪零点标定

现象的详细

在焊枪零点标定画面上进行焊枪轴的零点标定时，在安装上已磨损的电极头的状态下进行了焊枪零点标定。

原因

焊枪零点标定画面上的零点标定，还与零点标定一起进行新品电极头时的基准脉冲计数设置。若利用已磨损的电极头进行焊枪零点标定，则因基准脉冲计数不再适合而不会成为正确的测量结果。

对应办法

执行如下步骤。

1. 换上新品电极头，进行焊枪零点标定。
2. 重新进行磨损测量的基准值设置（执行 TW_SETUP 或 WR_SETUP）。
3. 进行示教焊点的确认。

F.1.6 利用磨损电极头进行了基准设置

现象的详细

在安装了已磨损的电极头的状态下进行了基准设置（TW_SETUP 或 WR_SETUP）。

原因

已磨损的电极头被作为基准脉冲计数设置，因而无法得到适当的测量结果。

对应办法

执行如下步骤。

1. 换上新品电极头，进行焊枪零点标定。
2. 重新进行磨损测量的基准值设置（执行 TW_SETUP 或 WR_SETUP）。
3. 进行示教焊点的确认。

F.2 磨损测量中发生的报警

这里就磨损测量中发生的具有代表性的报警原因和对策予以描述。

SVGN-118 超过最大磨损量(可动侧)

原因

- a) 可动侧电极头的磨损量超过了最大磨损量。
- b) 因错误检测，在可动侧电极头中检测出了超过最大磨损量的磨损量。

处理

- a) 更换电极头。
- b) 有关错误检测时的应对，请参阅 G.1 节。

SVGN-119 超过最大磨损量(固定侧)

原因

- a) 固定侧电极头的磨损量超过了最大磨损量。
- b) 因错误检测，在固定侧电极头中检测出了超过最大磨损量的磨损量。

处理

- a) 更换电极头。
- b) 有关错误检测时的应对，请参阅 G.1 节。

SVGN-32 电极头磨损误差增值过大(可动侧)

原因

对于上次测得的可动侧电极头的磨损量，本次测得的磨损量向着增加方向增加，成了电极头伸长的测量结果。

- a) 虽然更换了电极头，但是在尚未标设电极头更换标志的状态下进行磨损测量。
- b) 电极头前端粘附有金属切屑等异物。
- c) 因错误检测，在可动侧电极头中检测出了增加方向的磨损量。

处理

- a) 标设电极头更换标志，再次进行磨损测量。
- b) 取消电极头前端的异物，再次进行磨损测量。
- c) 有关错误检测时的应对，请参阅 G.1 节。

SVGN-33 电极头磨损误差增值过大(固定侧)**原因**

对于上次测得的固定侧电极头的磨损量，本次测得的磨损量向着增加方向增加，成了电极头伸长的测量结果。

- 虽然更换了电极头，但是在尚未标设电极头更换标志的状态下进行了磨损测量。
- 电极头前端粘附有金属切屑等异物。
- 因错误检测，在固定侧电极头中检测出了增加方向的磨损量。

处理

- 标设电极头更换标志，再次进行磨损测量。
- 取消电极头前端的异物，再次进行磨损测量。
- 有关错误检测时的应对，请参阅 G.1 节。

SVGN-97 电极头磨损误检出**原因**

在加压动作中，错误检测出了合枪位置。

处理

请参阅 G.1.1 节。

SVGN-114 电极头磨损误检出(夹具)**原因**

在夹具接触动作中，错误检测出了夹具检测位置。

处理

请参阅 G.1.2 节。

SVGN-20 压力不足**原因**

在加压动作时的加压中，未能获得用来检测合枪位置的充分的压力。

特别是焊枪手臂长度较长的焊枪中很有可能会发生。

- 因电极头已经磨损，加压侧的行程极限值变小，未能充分压入。

注释

根据磨损量对行程极限进行补偿。有关基于电极头磨损量补偿的行程极限补偿之详情，请参阅 6.7 节。

- 加压侧的基准行程极限值设定不适当，未能充分压入。

注释

基准设置时曾经设定的行程极限被作为基准行程极限适用。

执行初始设定程序时发生如下警告。

SVGN-178 打开/关闭极限=XXmm/YYmm

这表示通过电极头磨损补偿而得到补偿的行程极限的基准值。

基准值不正确时，无法进行适当的加压。

- 磨损测量加压动作时的押入量不足，未充分压入。

处理

- 更换电极头。
- 确认行程极限的设定，设定为适当的值。设定方法请参阅附录 D。
- 请变更为将\$SGGUN#.SSGTWD.\$TW_PSHMGN 增加 5.0 后的值。#为焊枪编号。
磨损测量加压动作的压入量增加 5mm。

SRVO-24 移动时误差过大 (G: xx A: yy)

(xx 表示伺服焊枪的组编号, yy 表示伺服焊枪的轴编号)

原因

虽然已经执行了伺服焊枪的动作指令, 但是由于伺服焊枪没有动作, 伺服焊枪的指令位置与实际的伺服焊枪位置偏移过大。

- a) 制动器线断线。
- b) 伺服焊枪机构部的滑动电阻增加。

处理

- a) 确认制动器线是否已经正确连接。
- b) 有关滑动电阻的增加, 请参阅 G.1 节。

INTP-302 (xxxx, yy) 堆栈溢出

(xx 表示程序名称, yy 表示程序行编号)

原因

本报警在程序的调用层级较多时会发生。

电极头磨损测量宏程序, 在内部也进行程序的调用, 所以在从用户程序至调用电极头磨损测量宏程序的层级较深时, 会发生报警。

处理

按如下步骤采取对策。

1. 在程序一览画面上选择主程序 (PNS0001 等), 按下 NEXT (下一步) 键, 按下 F2[详细]。
2. 将光标指向“堆栈大小”, 将堆栈大小增大 300。
3. 执行主程序, 确认不会再发生报警。
4. 再次发生报警时, 以同样的步骤进一步将堆栈大小增大 300。

F.3 磨损量测量程序的恢复方法

弄错磨损量测量用 TP 程序或 KAREL 程序而删除, 或因为某种原因而破损时, 可以参照下表, 通过在 \$SGSYSCFG.\$LOAD_TWD 中设定值进行恢复。(变更值后需要重新通电)

\$LOAD_TWD	要恢复的 TP 程序	要恢复的 KAREL 程序
8	TWTHOLD2.TP, TWZRCLB1.TP, TWZRCLB2.TP, TWZRCLB3.TP, TWZRCLB4.TP, TWZRCLB5.TP TWFXTCH1.TP, TWFXTCH2.TP, TWFXTCH3.TP TWFXTCH4.TP, TWFXTCH5.TP	TWKINIT.PC, TWKCALC.PC, TWKGQSKP.PC, TWKPCOND.PC TWKRSWDN.PC, TWKSTROK.PC TWKTHINI.PC, TWKTHSET.PC TWKRSMOV.PC, TWKRSFIX.PC TWKPULSE.PC, TWKNOSKP.PC
11	WR_SETUP.TP, WR_UPDAT.TP, WR_SET01.TP, WR_UPD01.TP, TW_MVGUN.TP, XW_UPDAT.TP, XW_UPD01.TP	TWKTHCHK.PC, TWKGNSL2.PC TWKTHOLD.PC, TWKZRCLB.PC TWKFXTCH.PC, TWKRSCLB.PC
12	TW_PRS01.TP, TW_PRSRT.TP	TWKSTCHK.PC, TWKINCPH.PC TWKCALC2.PC, TWKWRTPR.PC
15	TW_SET0X.TP, TW_UPD0X.TP, WR_SET0X.TP, WR_UPD0X.TP, XW_UPD0X.TP	TWKGPMISK.PC, TWKLSEAT.PC

G**可变远程 TCP 的设定方法**

可变远程 TCP 功能是所设定的远程 TCP (外部 TCP) 对应定位器的运动而移动的一种功能。通过使用本功能，焊接姿势的自由度提高，从而可通过缩小机器人的姿势变更量来缩短循环时间。

本功能需要如下选项。

- 定位器机构软件
- 远程 TCP (J624)

有关与定位器的协调控制，请参阅 **Coordinated Motion Function OPERATOR'S MANUAL** (协调控制功能操作说明书) (B-83484EN)。

有关远程 TCP 功能，请参阅 **Optional Function OPERATOR'S MANUAL** (选项功能篇操作说明书) (B-83284EN-2)。

注释

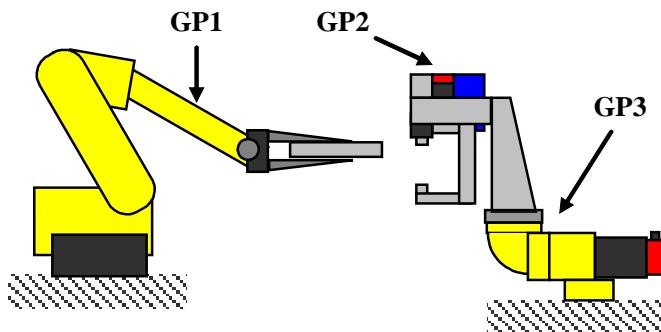
本章中就预先已知定位器的机构信息（轴的朝向、轴间的偏移、齿轮比、轴类型）时的设定方法予以描述。

有关其它的定位器设定方法，也请参阅 **Coordinated Motion Function OPERATOR'S MANUAL** (B-83484EN)。

G.1 系统配置

按如下所示方式配置系统。

- 动作组 1: 机器人
- 动作组 2: 伺服焊枪
- 动作组 3: 定位器

**G.2 定位器的校准**

本节中就定位器的校准予以描述。

与定位器的校准相关的详情，请参阅 **Coordinated Motion Function OPERATOR'S MANUAL** (协调控制功能操作说明书) (B-83484EN)。

注释

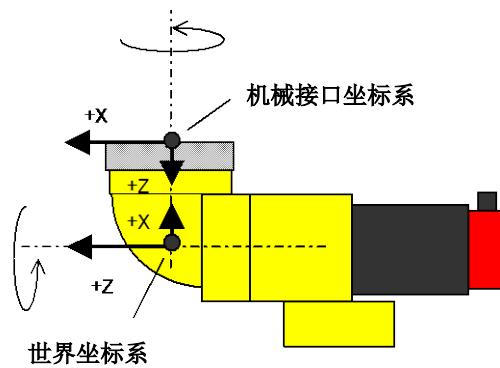
本节的描述是预先已知定位器的机构信息（轴的朝向、轴间的偏移、齿轮比、轴类型）时的设定方法。

使用其它的定位器时，请参阅 **Coordinated Motion Function OPERATOR'S MANUAL** (B-83484EN)。

G.2.1 定位器工具坐标系的设定

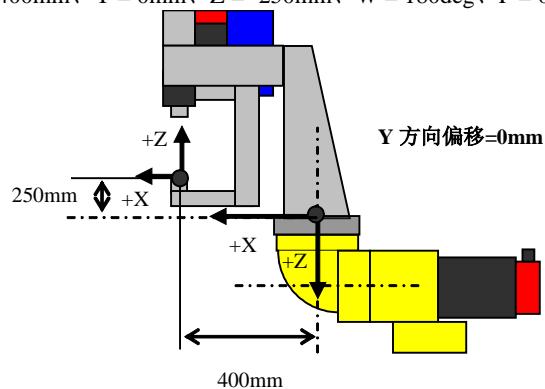
根据图纸测量定位器全轴为 0deg 时的工具前端位置，直接输入到工具坐标系中进行设定。

1 定位器的世界坐标系和机械接口坐标系如下所示。



2 设定相对于机械接口坐标系如何安装工具。

譬如, 下图的情形下, 按 $X = 400\text{mm}$ 、 $Y = 0\text{mm}$ 、 $Z = -250\text{mm}$ 、 $W = 180\text{deg}$ 、 $P = 0\text{deg}$ 、 $R = 0\text{deg}$ 的方式予以设定。

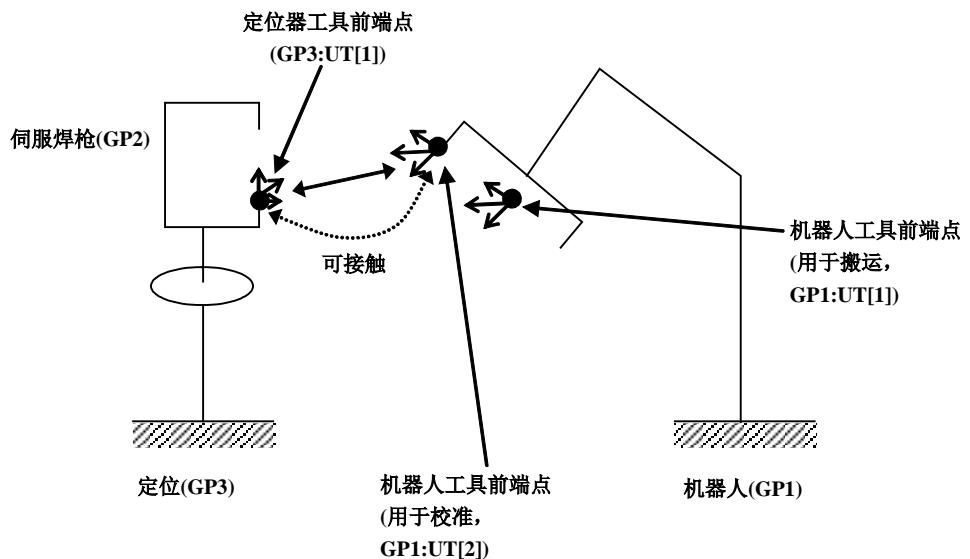


G.2.2 机器人工具坐标系的设定（校准用）

设定机器人的工具坐标系。校准中使用的工具坐标系, 必须是能够与定位器的工具座系重叠 (也就是说能够与焊枪固定侧电极头前端接触) 的位置。要设定的工具坐标系编号, 按如下所示方式确定。

- 利用实际在搬运中使用的 TCP 进行校准的情形: 与定位器相同的工具编号
- 利用与实际的搬运不同的 TCP 进行校准的情形: 与定位器不同的编号

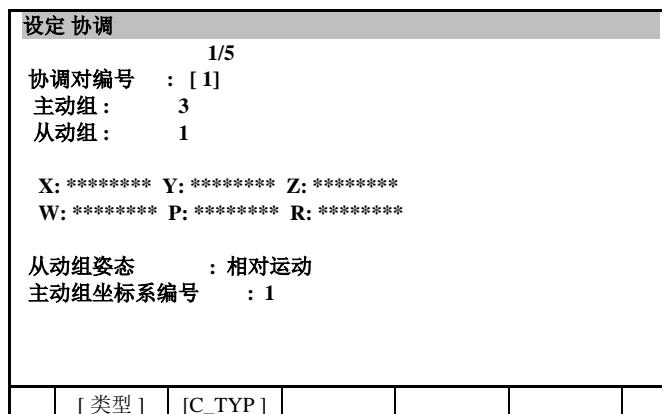
例)



G.2.3 校准

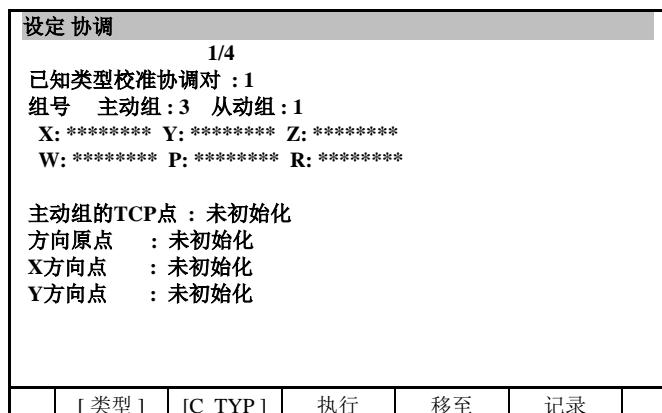
校准在专用画面上进行。按如下步骤显示专用画面。

- 按下 MENU (菜单) 键显示画面菜单, 选择“6 设置”。
- 按下 F1[类型], 选择“协调”。

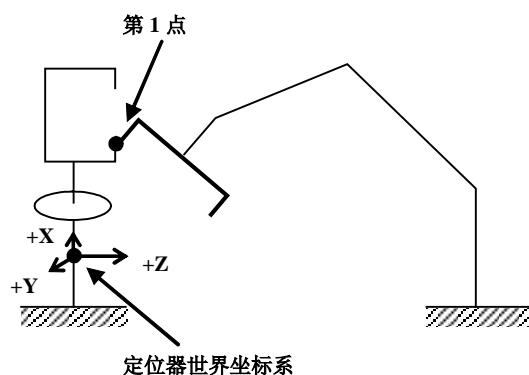


校准步骤

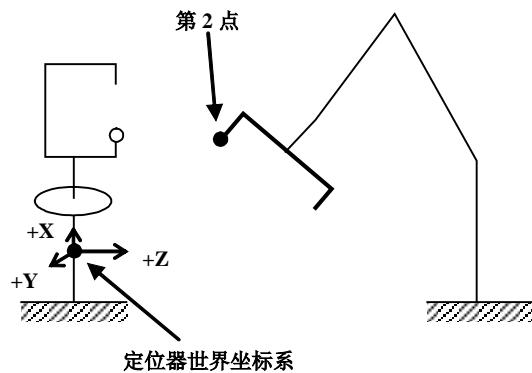
1. 输入协调对编号、主动组编号（定位器）以及从动组编号（机器人）。
中途出现“位置数据将被清除！”的信息，选择 F4“是”。
2. 通过 F2 [C_TYP] 选择“机器人类型”。显示如下画面。



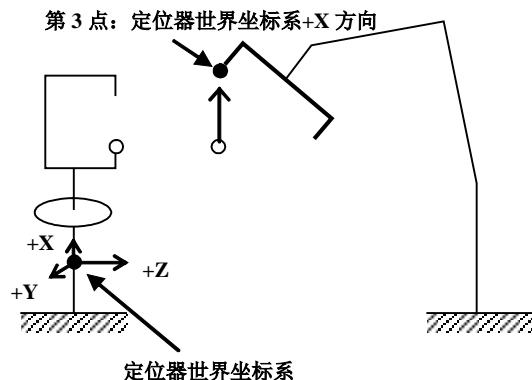
3. 对如下 4 点进行示教。（操作：SHIFT 键 + F5 “记录”）
第 1 点目“主动组的 TCP 点”：定位器 TCP 与机器人 TCP 接触的位置



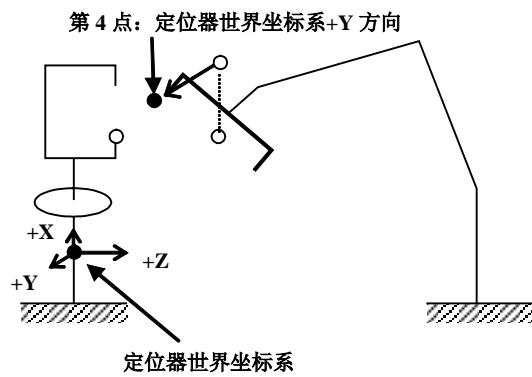
第 2 点“方向原点”：从这里向着定位器世界坐标系+X、+Y 方向移动的位置



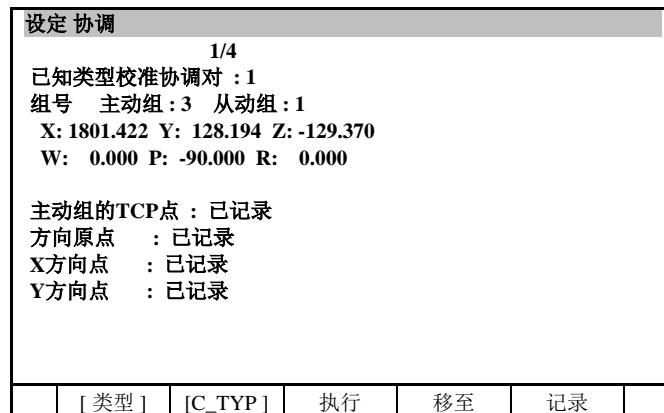
第 3 点“X 方向点”: 向着定位器世界坐标系+X 方向移动的位置



第 4 点“Y 方向点”: 向着定位器世界坐标系+Y 方向移动的位置



4. 按下 SHIFT 键+ F3“执行”。画面内显示校准结果。



5. 重新接通电源。

注释

若不重新通电就不会反映校准数据。

至此，校准完成。

G.2.4 其他注意事项

如下坐标系无需设定。

- 焊枪轴（动作组 2）的用户坐标系以及工具坐标系
- 定位器（动作组 3）的用户坐标系

G.3 系统变量的设定

要使用可变远程 TCP，需要设定如下系统变量。

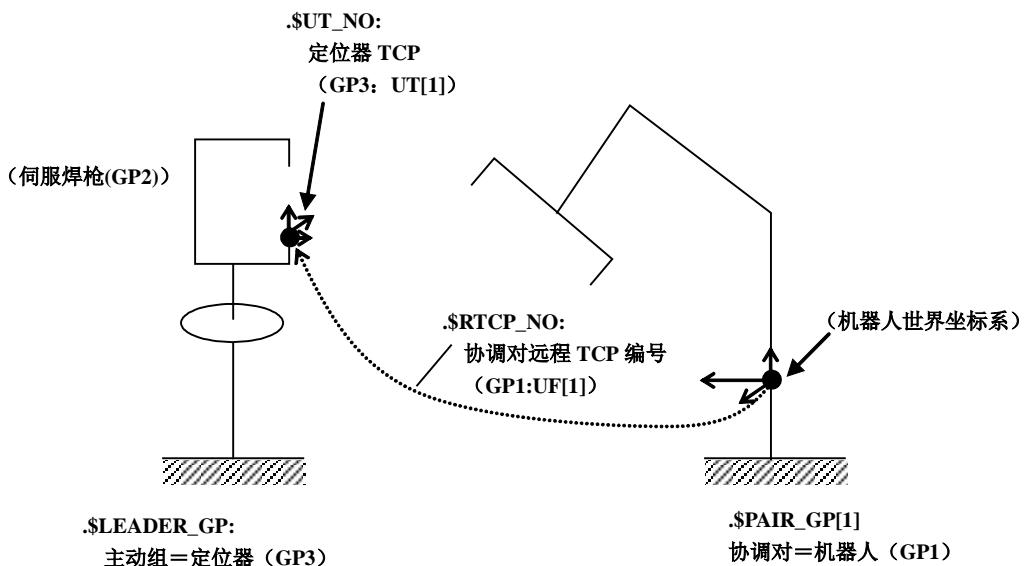
设定完系统变量后，需要重新通电。

变量名	设定例 (\$VRTCP[1])	变量的含义
\$VRTCP[1~4].\$RTCP_NO	1	设定为可变的远程 TCP 编号（用户坐标系编号）
\$VRTCP[1~4].\$LEADER_GP	3	主动组（定位器）的组编号
\$VRTCP[1~4].\$PAIR_GP[1]	1	协调对 1（机器人）的组编号
\$VRTCP[1~4].\$PAIR_GP[2]	0	协调对 2 的组编号
\$VRTCP[1~4].\$UT_NO	1	主动组（定位器）的工具坐标编号

注释

\$VRTCP[1~4]中也包含有其它变量，但是请勿变更这些变量。

用图来表示上述设定例（\$VRTCP[1]），如下所示。



G.4 可变远程 TCP 的使用方法

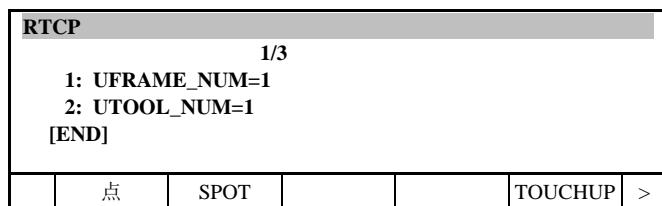
在执行如下的步骤前确认以下内容。

- 定位器的校准已经完成
- 可变远程 TCP 的系统变量设定已经完成

G.4.1 坐标系的选择

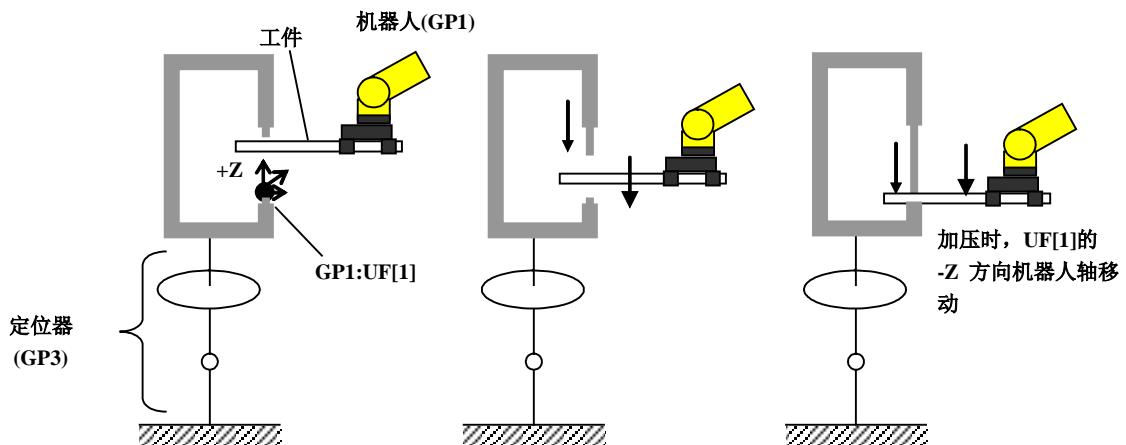
将协调对组（机器人）的用户坐标系设定为对可变远程 TCP 设定的远程 TCP（用户坐标系）编号。同样，将主动组的工具坐标系设定为对可变远程 TCP 设定的工具编号。坐标编号变更，建议用户使用坐标系选择指令。

程序例 （动作掩码: [1, 1, 1, *, *, *, *, *]）



G.4.2 伺服焊枪的设定

进行与通常的定置焊枪相同的设定。譬如，作为可变远程 TCP 设定的用户坐标系编号为 UF[1]，加压时机器人沿着此坐标系的 Z 轴负向移动时，将合枪方向 UF[1] 设定为 -Z。

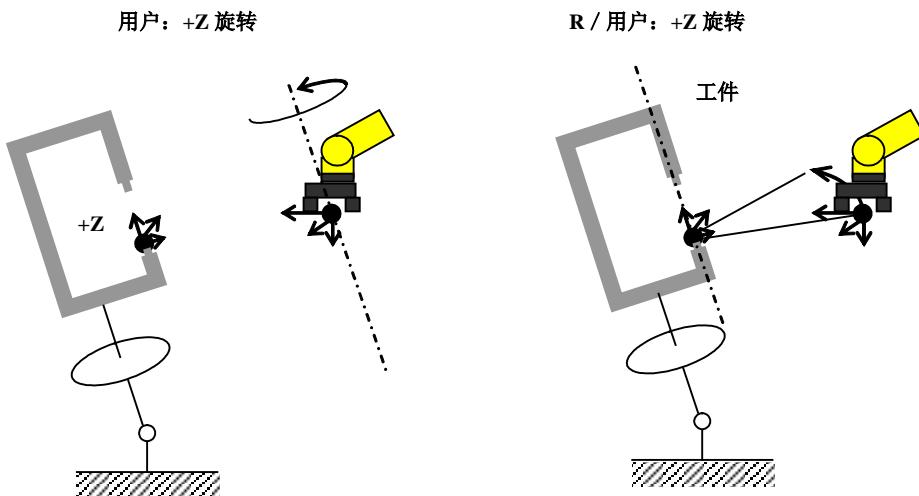


G.4.3 点动

可执行通常的点动以及、针对固定/可变远程工具的远程点动。

操作	步骤
手动进给坐标系的切换	COORD (手动进给坐标系) 键
向远程工具点动切换	FCTN (辅助) 键 → “切换 RTCP”
远程工具编号的切换	FCTN (辅助) 键 → “切换 RTCP 坐标”

例) 通常的点动与远程 TCP 点动的差异

**注释**

主动组和协调对组之间无法进行协调点动。

若使主动组点动，在点动完成时可变远程 TCP 的设定值即被更新。

G.4.4 示教

与通常的示教相同。

有关附带点焊指令的动作也相同。

可以使用远程工具动作附加指令。

注释

使得主动组（定位器）和协调对组（机器人）同时移动的动作指令的示教，请勿在焊枪和工件（或者机械手）有可能会相互干涉的位置进行。

注释

对点焊指令进行示教，以便必定在主动组停止的状态下执行。

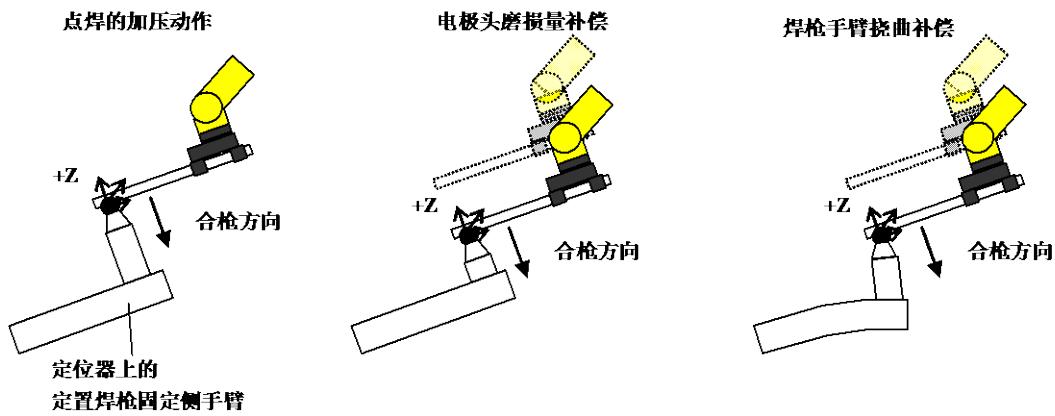
G.4.5 程序执行

与通常的程序执行相同。

若使用可变远程 TCP 执行所示教的动作指令，则协调对组（机器人）会使用根据主动组（定位器）的示教位置数据求得的可变远程 TCP 而动作。

可变远程 TCP 在已停止的位置被更新。

若执行点焊指令，机器人则会沿着此可变远程 TCP 的合枪方向执行加压、电极头磨损量补偿、挠曲补偿。

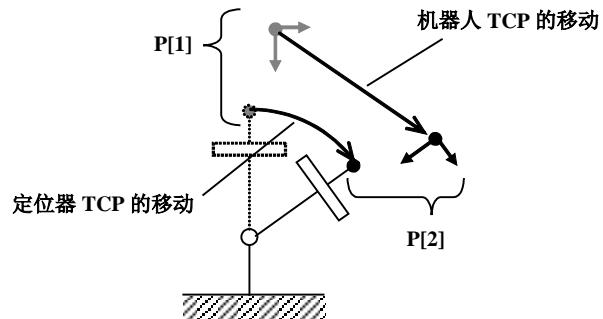


G.4.6 注意事项

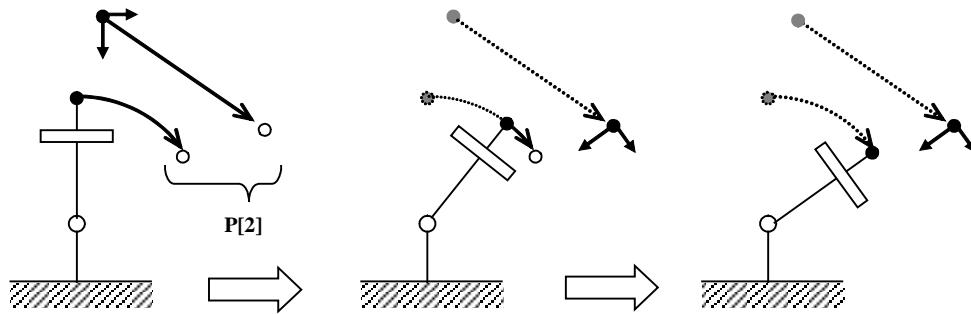
1. 尚未支持协调控制。

以 TP 程序使得定位器和机器人同时移动时，看似它们在进行协调，而实际上则在按如下所示方式移动。

L P[2] 500mm/sec



此外，向目标位置的到达时间也并非一定相同。



2. 为了对应焊枪的变形等情况，在变更了主动组（定位器）的工具坐标系内容时，为了更新可变远程 TCP 的内容，务必进行电源的 OFF/ON 操作。

索引

< A >

安全使用须知 s-1

< B >

半自动重力补偿功能的设定 175
 报警 250,300
 报警的解除 348
 备用部件一览表 278
 被监视、诊断的伺服焊枪动作的内容 304
 被监视的参数 304
 本体连接电缆（相机、LED）的布线方法 276
 比较模式 1: 概要信息 334
 比较模式 2: 平均值 vs. 电极头 A 335
 比较模式 3: 电极头 B vs. 电极头 A 335
 编程 46,166
 标定动作失败时 344
 标定动作中停下机器人时 343
 补偿方法 99

< C >

参照点标定 350
 参照点标定的步骤 352
 参照点记录的步骤 351
 操作的中断或取消 236
 测量开始前的准备 64
 测试运行 109
 程序的示教和试验 279
 程序执行 374
 初始设定 2,68,70
 磁极检测 348
 从程序编辑画面执行 43
 从手动操作画面执行 44
 错误地（不用分离指令）分离了所连接的焊枪时 345
 伺服电极修磨控制功能 261
 伺服断电停止 54
 伺服焊枪部位的主要名称 1
 伺服焊枪的设定 373
 伺服焊枪调整实用工具 16
 伺服焊枪概要 1
 伺服焊枪监控 108
 伺服焊枪设置画面 29
 伺服焊枪温度补偿功能 184
 伺服焊枪一般设置 161
 伺服焊枪一般设置画面 29
 伺服焊枪一般指令 59
 伺服焊枪诊断功能 304
 伺服焊枪诊断设置画面 308
 伺服焊枪诊断状态画面 311
 伺服焊枪重力补偿功能 169
 伺服焊枪重力补偿功能的设定 170
 伺服焊枪轴 初始设定 2

< D >

单步测量方式 70

单步模式 54,226
 导入步骤 73,78,93
 导入步骤(概要) 136
 导入例 79
 点动 373
 点动操作 39,165
 点焊程序位置修正功能 193
 点焊程序位置修正功能的执行步骤 195
 点焊程序位置修正设置画面 198
 点焊程序位置修正图表画面 216
 点焊程序位置修正状态画面 213
 点焊位置修正无效指令 223
 点焊指令 46
 点焊指令格式 46
 电池的电压下降时 345
 电极头安装辅助功能 360
 电极头比较 (TIP COMPARISON) 画面 334
 电极头履历数据 (TIP TREND VIEWER) 画面 335
 电极头磨损测量错误检测预防功能 96
 电极头磨损测量的报警处理设置 75
 电极头磨损测量时的设定 74
 电极头磨损测量信息画面 333
 电极头磨损测量用标准程序 63
 电极头磨损基准值设定 76
 电极头磨损检查 283
 电极头磨损量补偿 63
 电极头磨损量补偿的准备 64
 电极头磨损量补偿功能的概要 63
 电极头磨损量补偿功能的设定画面 (伺服焊枪一般
 设定画面) 73
 电极头磨损量补偿和焊枪挠曲补偿 167
 电极头磨损量检测设置 73
 电极头磨损量诊断功能 330
 电极头磨损量诊断设置画面 331
 电极头破损时的恢复 81
 电极头显示 (VIEW TIPS) 画面 338
 电极头修磨后的检查 281
 电极头修磨量的检查 296
 电极头修磨量检查 286
 电极头修磨指令 60
 电极头综合信息 (TIP INFO) 画面 333
 定期维护 277
 定位器的校准 368
 定位器工具坐标系的设定 368
 多个机器人上的配置 302
 多个装置用单步方式的初始设定 89
 多个装置用单步方式的磨损量测量 (更新) 91
 多个装置用的电极头磨损测量用标准程序 85
 多个装置用两步方式的初始设定 86
 多个装置用两步方式的磨损量测量 88
 多焊枪 307

< F >

FANUC 伺服焊枪的特点 1

< G >

概述	73, 78, 96
概要	92, 96, 118, 156, 193, 274, 304, 315
概要记录	321
概要数据	306
干扰扭矩检查	310
个别压力的诊断、补偿	323
工件上表面的检测范围（工件上表面的偏移容许范围）	203
工件上表面检测和工件下表面检测的参数设定	208
工件下表面检测距离	204
工具坐标系设定	14
功能概要	147, 160, 169, 184, 228, 326, 330
功能键	332
故障排除	247
故障排除（电极头磨损量补偿）	362
故障排除（焊枪更换）	343
关于使用旧控制装置的磨损测量程序	83
规格	304

< H >

焊接参数数据	119
焊接电极头的视觉模型	274
焊接电极头检查功能	274
焊接顺序	52
焊接异常时的焊枪打开功能	156, 168
焊接指令前置输出功能	326
焊接指令前置输出功能的设定	328
焊接指令前置输出功能的使用	329
焊接指令前置校准	327
焊枪编号	310
焊枪打开动作	157
焊枪打开功能的动作流程	156
焊枪打开功能的设定	157
焊枪打开功能的自定义设定	159
焊枪打开量的设定	158
焊枪打开完成信号	159
焊枪调整实用工具	163
焊枪分离期间电池耗尽时	345
焊枪更换功能	134
焊枪关闭方向（可动侧电极头）	15
焊枪机构特性补偿校准	238
焊枪零点标定	347
焊枪零点标定履历画面	356
焊枪零点标定设置画面	355
焊枪零点标定实用工具	347
焊枪挠曲补偿	99
焊枪挠曲补偿设置画面	100
焊枪碰触后的再加压	237
焊枪碰触示教功能	228
焊枪最大压力设定	16
后退执行	56
厚度测量功能	43
厚度更新功能	209
厚度更新功能启用时的动作顺序	211
厚度更新功能设置	209
厚度检查功能	152, 167
厚度检查功能的一般设定	153

厚度检查校准	152
厚度检查校准的执行	241
恢复步骤	81
行程极限的设定	357

< I >

iRVision 的基本画面	278
----------------	-----

< J >

机器人工具坐标系的设定（校准用）	369
基本规格	1
基于 DI/DO 信号的焊枪参数的切换	126
基于 GI/AI 信号的压力指令	129
基于补偿表的补偿值的自动设置	101
基于电极头磨损量补偿的焊枪行程极限补偿	82
基于多个装置的测量方式的自动并用	95
基于多个装置的电极头磨损量补偿	85
基于多任务的单步测量方式	72
基于多任务的诊断	324
基于挠曲率的补偿值的自动设置	102
寄存器和位置寄存器的确认	65
加压动作相关信号	111
加压动作指令	58
加压条件、电极头距离条件和手动行程条件	162
加压通知信号	115
加压允许信号	113
加压中的位置固定	133
检测参数校准功能	205
检查的实施例	298
检查的执行步骤	294
检查装置	274
检查装置本体	275
简易条件参照功能	191
简易条件参照功能的使用方法	192
警告	313
均压平衡信号	111

< K >

可变远程 TCP 的设定方法	368
可变远程 TCP 的使用方法	373
控制方式（多动作组）	1

< L >

来自焊机的完成确认信号	116
连接了与连接指令中所指定的焊枪不同的焊枪时	344
两步测量方式	67
两步测量方式的准备	64
两步测量方式和单步测量方式的并用	73
两步测量方式和单步测量方式的自动并用	92
零点标定	349
零点标定数据的恢复	81
路径检查模式	245
履历画面	321

< M >

每个加压条件的个别设置	101
面向自动并用的电极头磨损测量用标准程序	93
磨损测量的例子	69

磨损量测量.....	69
磨损量测量（更新）.....	71
磨损量的检查.....	295
磨损率的确认.....	76
磨损率的自动更新.....	78
 <i>< N ></i>	
扭矩过载保护功能.....	147
扭矩过载保护功能的设定.....	147
扭矩检查.....	310
 <i>< Q ></i>	
其他功能.....	183
其他指令.....	58
其他注意事项.....	227,372
气割动作中的电极头磨损量补偿.....	96
曲线设定画面.....	124
 <i>< S ></i>	
SPTCH_OFS 指令	224
SPTCH_RSD 指令	225
三维挠曲补偿.....	100
上表面检测简易探寻模式.....	242
尚未连接焊枪时执行了连接指令时	343
设定.....	290
设置画面.....	94,290,317
设置项目.....	331
使用点焊指令时的注意事项.....	57
示教.....	374
示教和试验.....	279
示教前的准备.....	195,229
示教位置.....	53
事前准备.....	170
视觉程序示教上的注意事项.....	290
视觉数据的创建.....	278
视觉数据损坏时的恢复方法.....	303
手动操作.....	32,165
手动焊接.....	38
手动加压(SHIFT+GUN (焊枪))	32
手动行程(SHIFT+BACK UP (行程切换))	36
手动重力补偿功能的设定.....	178
双焊枪.....	45
双焊枪的操作以及编程.....	165
双焊枪的设定.....	161
双焊枪功能.....	160
双焊枪装置设定和焊枪轴追加	161
速度检查.....	310
 <i>< T ></i>	
条件参照功能.....	189
条件参照功能的使用方法.....	190
通电开始延迟时间的测量.....	326
图表 1: 磨损量.....	336
图表 2: 磨损速度.....	337
图表 3: 磨损比.....	337
图表 4: 嵌入量.....	337
图表 5: 嵌入速度.....	338
图表画面.....	312
 <i>< U ></i>	
UPDET_OFS 指令	243
 <i>< W ></i>	
完成确认信号.....	114
位置示教	67
位置修正状态记录功能.....	222
温度补偿状态显示.....	188
无自动探寻的焊枪碰触示教的操作步骤	233
 <i>< X ></i>	
系统变量	313
系统变量的设定.....	372
系统配置	368
下表面探寻位置确认和测量厚度确认提示	212
显示曲线设定画面.....	124
相关的功能.....	275
相机的设定.....	279
相机的校准.....	279
详细记录	305,322
向外部设备自动保存详细记录	323
校准	370
校准板的安装	277
新品电极头的检查	294
新品电极头的形状检查	279
修磨结果记录功能	270
修磨结果监控功能	269
修磨器驱动专用程序	273
修磨形状的检查	294
 <i>< Y ></i>	
压力补偿	317
压力补偿的条件	187
压力的补偿	181
压力调整	25,164
压力检测/调整 详细状态画面	320
压力检测/调整 一般状态画面	319
压力曲线控制功能	118
压力诊断	316
压力诊断补偿功能	315
压力诊断校准	315
压力指令	59
已被分离的焊枪的焊枪轴移动时	345
硬件的设定	275
用户界面	308
有关多焊枪的设定	301
有自动探寻的焊枪碰触示教的操作步骤	229
与磨损率的自动计算以及更新相关的设置	76
与诊断用数据相关的设定	76
 <i>< Z ></i>	
在进行点焊程序位置修正的同时输入补偿值的方法	244
在与焊枪碰触示教的同时输入补偿值的方法	243
暂停	53
粘枪信号检测功能	104
诊断、补偿步骤	315
诊断步骤	323
诊断参数设定表	307,311

诊断程序.....	311
诊断的结果.....	304
诊断的执行条件.....	304
诊断记录的保存.....	305
诊断记录的保存、擦除.....	307
诊断记录文件.....	321
诊断结果、状态画面.....	324
重力补偿方法的选择.....	181
重力补偿状态显示.....	182
注意事项.....	97,375
状态画面.....	319
准备.....	43
自动调整程序.....	358
自动焊枪零点标定.....	353
自动焊枪零点标定的步骤.....	353
自动焊枪零点标定画面.....	354
自动重力补偿功能的设定.....	172
坐标系的选择.....	373

说明书改版履历

版本	年月	变 更 内 容
05	2019 年 5 月	追加伺服芯片排列控制功能、伺服焊枪温度校正功能、加压力概况控制功能相关的功能改良说明。删除了芯片磨损测量的故障排除的描述及焊枪更换功能的定位类型 3~6 相关的描述。
04	2017 年 7 月	描述添加或改变软件修改 R-30iB 和 R-30iB plus
03	2013 年 9 月	追加 7DC2 系列相关描述
02	2012 年 10 月	软件改良说明的追加、变更
01	2012 年 4 月	

B-83264CM/05

