

FANUC Robot series

R-30iB/R-30iB Plus 控制装置

点焊功能
操作说明书

B-83284CM-4/04

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 SAFETY HANDBOOK(B-80687EN)**”，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

本章说明为安全使用机器人而需要遵守的内容。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 SAFETY HANDBOOK (B-80687EN)”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**

进行机器人的操作。
在安全栅栏内进行机器人的示教等。

— **维修工程师**

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”、“维修工程师”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。

在进行机器人的操作、编程、维修时，操作者、程序员、维修工程师必须注意安全，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
	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。
	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。

3 使用者的安全

在运用自动系统时，首先必须设法确保使用者的安全。在运用系统的过程中，进入机器人的动作范围是十分危险的。应采取防止使用者进入机器人动作范围的措施。

下面列出一般性的注意事项。请妥善采取确保使用者安全的相应措施。

- (1) 运用机器人系统的各作业人员，应通过我公司主办的培训课程接受培训。

我公司备有各类培训课程。详情请向我公司的营业部门洽询。

- (2) 在设备运转之中，即使机器人看上去已经停止，也有可能是因为机器人在等待启动信号等而处在即将动作的状态。即使在这样的状态下，也应该将机器人视为正在动作中。为了确保作业人员的安全，应当能够以警报灯等的显示或者响声等来切实告知机器人为动作的状态。
- (3) 务必在系统的周围设置安全栅栏和安全门，使得如果不打开安全门，作业人员就不能够进入安全栅栏内。安全门上应设置联锁装置、安全插销等，以使作业人员打开安全门时，机器人就会停下。

控制装置在设计上可以连接来自此类联锁装置等的信号。通过此信号，当安全栅栏打开时，可使机器人停止。（有关停止方法的详情，请参阅安全使用须知的“机器人的停止方法”）。有关连接方法，请参阅图 3 (b)。

- (4) 外围设备均应连接上适当的地线（A 类、B 类、C 类、D 类）。
- (5) 应尽可能将外围设备设置在机器人的动作范围之外。
- (6) 应在地板上画上线条等来标清机器人的动作范围，使操作者了解机器人包含把手等握持工具的动作范围。
- (7) 应在地板上设置脚垫警报开关或安装上光电开关，以便当作业人员将要进入机器人的动作范围时，通过蜂鸣器或光线等发出警报，使机器人停下等方式来确保作业人员的安全。
- (8) 应根据需要设置锁具，使得负责操作的作业人员以外者，不能接通机器人控制装置的电源。

控制装置上所使用的断路器，可以通过上南京锁来禁止通电。

- (9) 在进行外围设备的个别调试时，务必断开机器人控制装置的电源后再执行。
- (10) 在使用操作面板和示教器时，由于戴上手套操作有可能出现操作上的失误，因此，务必在摘下手套后再进行作业。
- (11) 程序和系统变量等的信息，可以保存到存储卡等存储介质中（可选购项）。为了预防由于意想不到的事故而引起数据丢失的情形，建议用户定期保存数据（见控制装置操作说明书）。
- (12) 搬运或安装机器人时，务必按照我公司所示的方法正确地进行。如果以错误的方法进行作业，则有可能由于机器人的翻倒等而导致作业人员受重伤。
- (13) 在安装好以后首次使机器人操作时，务必以低速进行。然后，逐渐地加快速度，并确认是否有异常。
- (14) 在使机器人操作时，务必在确认安全栅栏内没有人员后再进行操作。同时，检查是否存在潜在的危险，当确认存在潜在危险时，务必排除危险之后再进行操作。
- (15) 不要在下面所示的情形下使用机器人。否则，不仅会给机器人和外围设备造成不良影响，而且还可能导致使用者受重伤。
- 在有可燃性的环境下
 - 在有爆炸性的环境下
 - 在存在大量辐射的环境下
 - 在水中或高湿度环境下
 - 以运输人或动物为目的的使用方法
 - 作为脚踏子使用（爬到机器人上面，或悬垂于其下）
 - 屋外
- (16) 在连接与停止相关的外围设备（安全栅栏等）和机器人的各类信号（外部急停、栅栏等）时，务必确认停的动作，以避免错误连接。
- (17) 有关架台的准备，按照图 3 (c)在安装或者维修作业时，请十分注意高地作业的安全。应考虑脚手架和安全皮带安装位置的确保等。

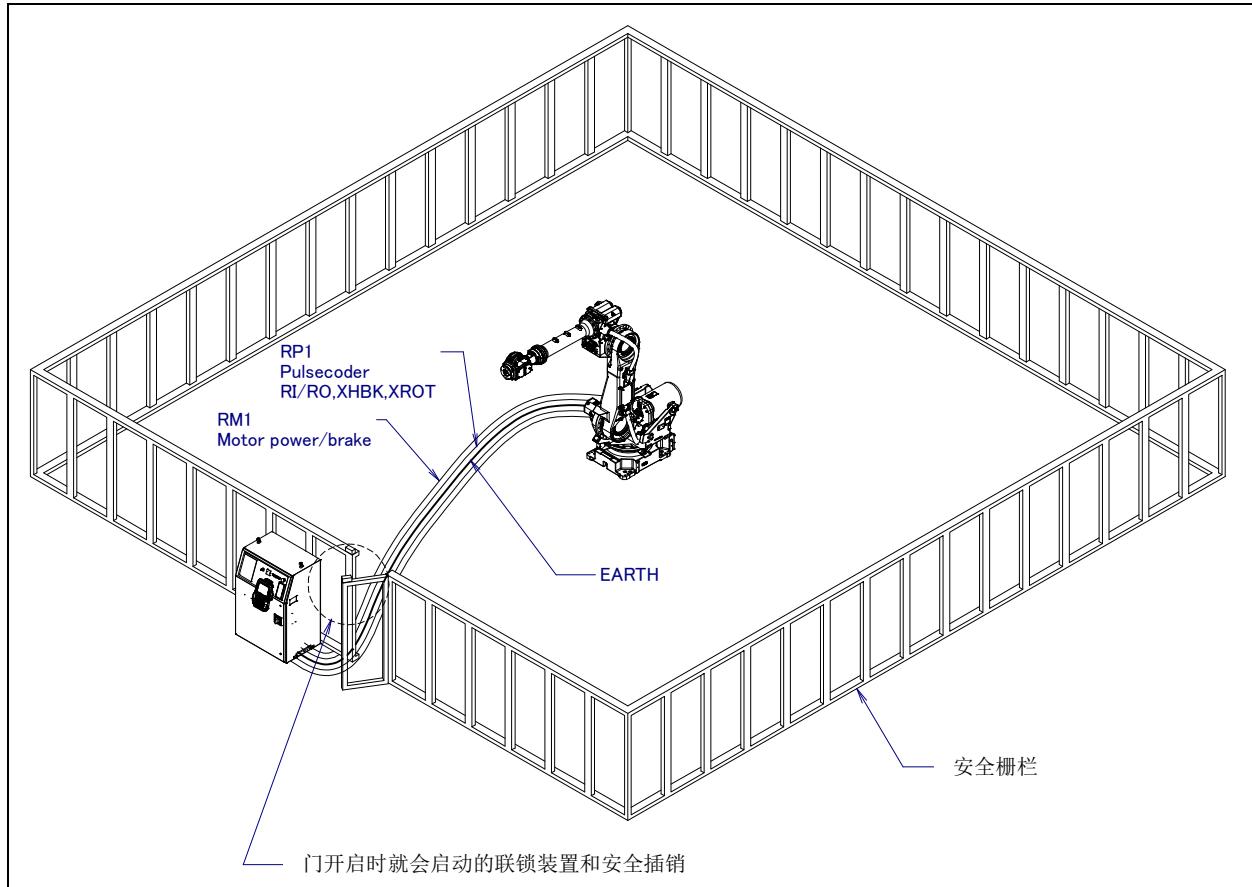


图 3 (a) 安全栅栏和安全门

! 警告

在关闭安全栅栏时，务必在确认在机器人各个方向没有人员后再进行操作。

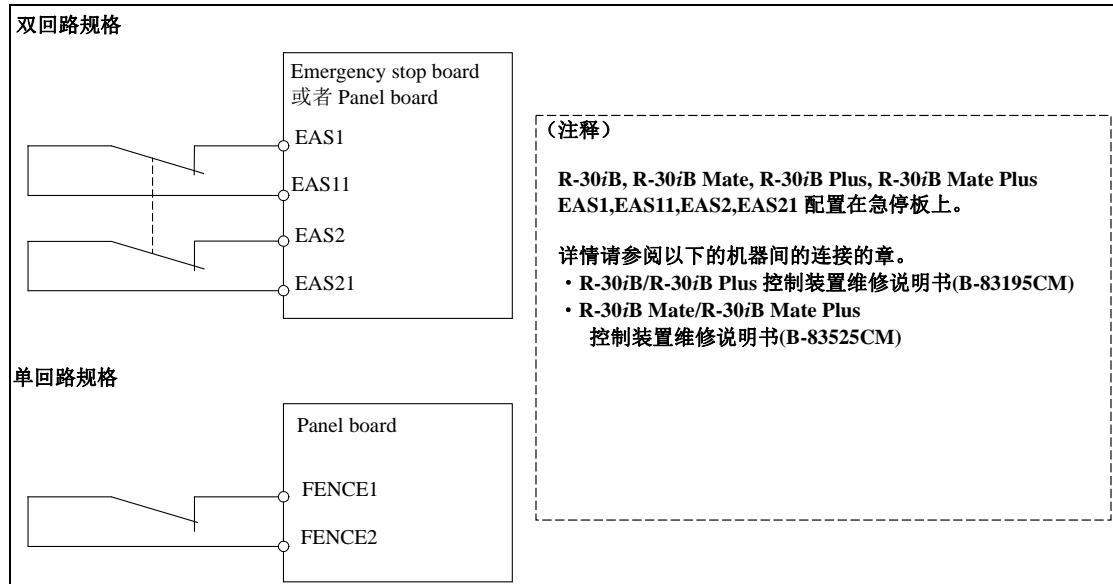


图 3 (b) 安全栅栏信号的连接图

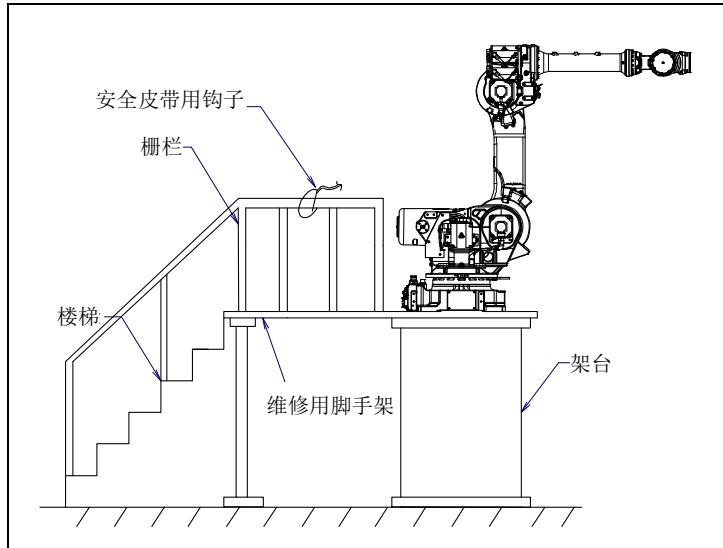


图 3(c) 维修用脚手架

3.1 操作者的安全

操作者，是指在日常运转中对机器人系统的电源进行 ON/OFF 操作，或通过操作面板等执行机器人程序的启动操作的人员。操作者不能在安全栅栏内进行作业。

- (1) 不需要操作机器人时，应断开机器人控制装置的电源，或者在按下急停按钮的状态下进行作业。
- (2) 应在机器人操作范围外进行机器人系统的操作。
- (3) 为了预防负责操作的使用者以外者意外进入，或者为了避免操作者进入危险场所，应设置安全栅栏和安全门。
- (4) 根据系统的配置，应在操作者伸手可及之处设置一个（含）以上的急停按钮。

机器人控制装置在设计上可以连接外部急停按钮。通过该连接，在按下外部急停按钮时，可以使机器人停止（有关停止方法的详情，请参阅安全使用的“机器人的停止方法”）。有关连接方法，请参阅图 3.1。

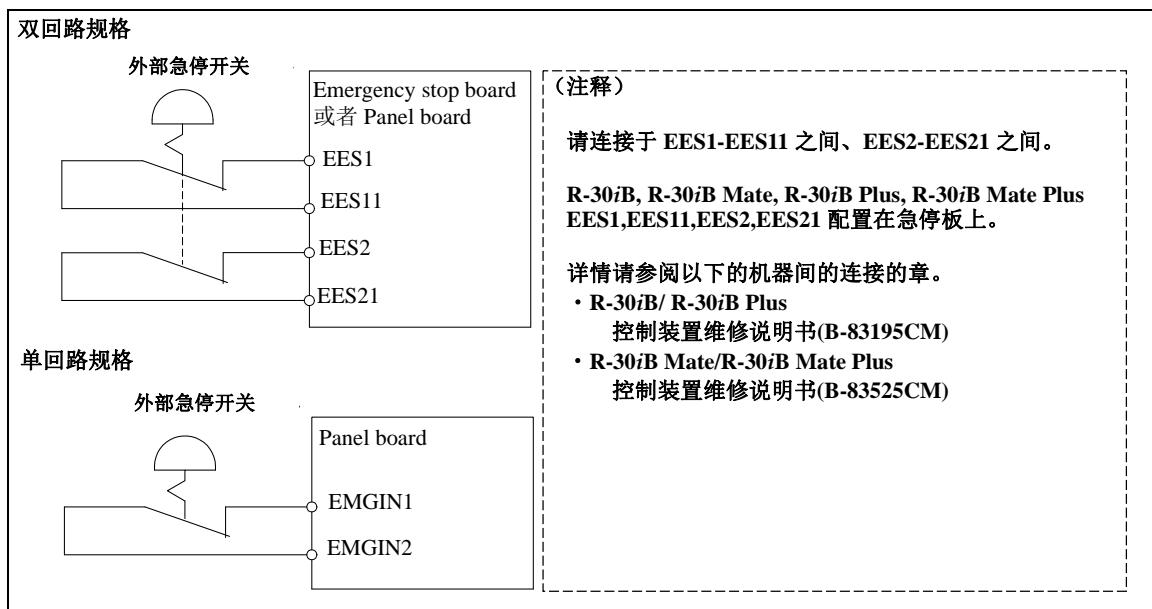


图 3.1 外部急停按钮的连接图

3.2 程序员的安全

在进行机器人的示教作业时，某些情况下需要进入机器人的动作范围内。程序员尤其要注意安全。

- (1) 在不需要进入机器人的动作范围的情形下，务必在机器人的动作范围外进行作业。
- (2) 在进行示教作业之前，应确认机器人或者外围设备没有处在危险的状态且没有异常。
- (3) 在迫不得已的情况下需要进入机器人的动作范围内进行示教作业时，应事先确认安全装置（如急停按钮、示教器的安全开关等）的位置和状态等。
- (4) 程序员应特别注意，勿使其他人员进入机器人的动作范围。
- (5) 编程时应尽可能在安全栅栏的外边进行。因不得已情形而需要在安全栅栏内进行时，应注意下列事项。
 - 仔细察看安全栅栏内的情况，确认没有危险后再进入栅栏内部。
 - 要做到随时都可以按下急停按钮。
 - 应以低速运行机器人。
 - 应在确认清整个系统的状态后进行作业，以避免由于针对外围设备的遥控指令和动作等而导致使用者陷入危险境地。

操作面板上提供有急停按钮及用来选择自动运转模式(AUTO)和示教模式(T1、T2)的钥匙切换开关（模式切换开关）。为进行示教而进入安全栅栏内时，应将开关切换为示教模式，并且为预防他人擅自切换运转模式，应拔下模式切换开关的钥匙，并在打开安全门后入内。若在自动运转模式下打开安全门，机器人将进入停止状态。（有关停止方法的详情，请参阅安全使用须知的“机器人的停止方法”）。在将开关切换到示教模式后，安全门就成为无效。程序员应在确认安全门处在无效状态后负责进行作业，以避免其他人员进入安全栅栏内。

示教器上除了急停按钮外，还配设有基于示教器的机器人作业的有效/无效开关和安全开关。其动作根据下列情况而定。

- (1) 急停按钮：只要按下急停按钮，机器人就会停止。（有关停止方法的详情，请参阅安全使用须知的“机器人的停止方法”）。
- (2) 安全开关：其动作根据示教器的有效/无效开关的状态而不同。
 - (a) 有效时：从安全开关松开手，或者紧握该开关，即可断开伺服电源，机器人就会停止。
 - (b) 无效时：安全开关无效

注释）安全开关，是为了在紧急情况下从示教器松开手、或者用力将其握住以使机器人停止而设置的。
R-30iB/R-30iB Mate/R-30iB Plus/R-30iB Mate Plus 采用 3 位置安全开关，只要推入到 3 位置安全开关的中间点，就可使机器人动作。从安全开关松开手，或者用力将其握住时，机器人就会停止。

控制装置通过将示教器有效/无效开关设为有效，并握持安全开关这一双重动作，来判断程序员将要进行示教操作。程序员应确认机器人在此状态下可以动作，并在排除危险的状态下进行作业。

根据我公司的危险评估，安全开关在一年内平均操作次数不可超过约 10000 回。

使机器人执行启动操作的信号，在示教器、操作面板、外围设备接口上各有一个，但是这些信号的有效性根据示教器的有效/无效开关和操作面板的 3 模式开关、软件上的遥控状态设定，可以按照如下方式进行切换。

模式	示教器 有效/无效	软件遥控状态	示教器	操作面板	外围设备
AUTO 模式	有效	本地	不可启动	不可启动	不可启动
		遥控	不可启动	不可启动	不可启动
	无效	本地	不可启动	可以启动	不可启动
		遥控	不可启动	不可启动	可以启动
T1、 T2 模式	有效	本地	可以启动	不可启动	不可启动
		遥控	可以启动	不可启动	不可启动
	无效	本地	不可启动	不可启动	不可启动
		遥控	不可启动	不可启动	不可启动

T1、T2 模式：安全开关有效

- (6) 从操作箱/操作面板使机器人启动时，应在充分确认机器人的动作范围内没有人且没有异常后再执行。
- (7) 在程序结束后，务必按照下列步骤执行测试运转。
 - (a) 在低速下，在一个步骤至少执行一个循环。
 - (b) 在低速下，通过连续运转至少执行一个循环。
 - (c) 在中速下，通过连续运转执行一个循环，确认没有发生由于时滞等而引起的异常。
 - (d) 在运转速度下，通过连续运转执行一个循环，确认可以顺畅地进行自动运转。
 - (e) 通过上面的测试运转确认程序没有差错，然后在自动运转下执行程序。
- (8) 程序员在进行自动运转时，务必撤离到安全栅栏外。

3.3 维修工程师的安全

为了确保维修工程师的安全，应充分注意下列事项。

- (1) 在机器人运转过程中切勿进入机器人的动作范围内。
- (2) 应尽可能在断开机器人和系统电源的状态下进行作业。当接通电源时，有的作业内容会有触电的危险。此外，应根据需要上好锁等，以使其他人员不能接通电源。即使是在由于迫不得已而需要接通电源后再进行作业的情形下，也应尽量按下急停按钮后再进行作业。
- (3) 在通电中因迫不得已的情况而需要进入机器人的动作范围内时，应在按下操作箱/操作面板或者示教器的急停按钮后再入内。此外，使用者应挂上“正在进行维修作业”的标牌，提醒其他人员不要随意操作机器人。
- (4) 在进入安全栅栏内部时，要仔细察看整个系统，确认没有危险后再入内。如果在存在危险却仍然不得不进入栅栏的情况下，则必须把握系统的状态，同时要十分小心谨慎地入内。
- (5) 在进行气动系统的维修时，务必释放供应气压，将管路内的压力降低到0以后再进行。
- (6) 在进行维修作业之前，应确认机器人或者外围设备没有处在危险的状态且没有异常。
- (7) 当机器人的动作范围内有人时，切勿执行自动运转。
- (8) 在墙壁和器具等旁边进行作业时，或者几个作业人员相互接近时，应注意不要堵住其他作业人员的逃生通道。
- (9) 当机器人上备有工具时，以及除了机器人外还有传送带等可动器具时，应充分注意这些装置的运动。
- (10) 作业时应在操作箱/操作面板的旁边配置一名熟悉机器人系统且能够察觉危险的人员，使其处在任何时候都可以按下急停按钮的状态。
- (11) 需要更换部件时，请向我公司洽询。在客户独自的判断下进行作业，恐会导致意想不到的事故，致使机器人损坏，或使用者受伤。
- (12) 在更换部件或重新组装时，应注意避免异物的粘附或者异物的混入。
- (13) 在检修控制装置内部时等，如要触摸到单元、印刷电路板等上，为了预防触电，务必先断开控制装置的主断路器的电源，而后再进行作业。2台控制柜的情况下，请断开其各自的断路器的电源。
- (14) 更换部件务必使用我公司指定的部件。若使用指定部件以外的部件，则有可能导致错误操作和破损。特别是保险丝等如果使用额定值不同的部件，不仅会导致控制装置内部的部件损坏，而且还可能引发火灾，因此切勿使用。
- (15) 维修作业结束后重新启动机器人系统时，应事先充分注意动作范围内是否有人，机器人和外围设备是否有异常。
- (16) 在拆卸电机和制动器时，应采取以吊车来吊运等措施后再拆除，以避免手臂等落下来。
- (17) 注意不要因为洒落在地面的润滑油而滑倒。应尽快擦掉洒落在地面上的润滑油，以免发生危险。
- (18) 以下部分会发热，需要注意。在发热的状态下必须触摸设备时，应准备好耐热手套等保护用具。
 - 伺服电机
 - 控制部内部
 - 减速机
 - 齿轮箱
 - 手腕单元
- (19) 进行维修作业时，应配备适当的照明器具。但需要注意的是，不应使该照明器具成为新的危险源。
- (20) 在使用电机和减速机等具有一定重量的部件和单元时，应使用吊车等辅助装置，以避免给使用者带来过大的作业负担。需要注意的是，如果错误操作，有可能会导致使用者受重伤。
- (21) 在进行作业的过程中，不要将脚搭放在机器人的某一部分上，也不要爬到机器人上面。这样不仅会给机器人造成不良影响，而且还有可能因为使用者踩空而受伤。
- (22) 在高地的维修作业时，请确保安全的脚手架并系好安全皮带。
- (23) 维修作业结束后，应将机器人周围和安全栅栏内部洒落在地面的油和水、碎片等彻底清扫干净。
- (24) 在更换部件时拆下来的部件（螺栓等），应正确装回其原来的部位。如果发现部件不够或部件有剩余，则应再次确认并正确安装。
- (25) 进行维修作业时，因迫不得已而需要移动机器人时，应注意如下事项。
 - 务必确保逃生退路。应在把握整个系统的操作情况后再进行作业，以避免由于机器人和外围设备而堵塞退路。
 - 时刻注意周围是否存在危险，作好准备，以便在需要的时候可以随时按下急停按钮。

- (26) 务必进行定期检修（见机构部说明书、控制装置维修说明书）。如果懈怠定期检修，不仅会影响到机器人的功能和使用寿命，而且还会导致意想不到的事故。
- (27) 在更换完部件后，务必按照规定的方法进行测试运转（见控制装置操作说明书的测试运转节）。此时，使用者务必在安全栅栏的外边进行操作。

4 刀具、外围设备的安全

4.1 有关程序的注意事项

- (1) 为检测出危险状态，应使用限位开关等检测设备。根据该检测设备的信号，视需要停止机器人。
- (2) 当其他机器人和外围设备出现异常时，即使该机器人没有异常，也应采取相应的措施，如停下机器人等。
- (3) 如果是机器人和外围设备同步运转的系统，特别要注意避免相互之间的干涉。
- (4) 为了能够通过机器人把握系统内所有设备的状态，可以使机器人和外围设备互锁，并根据需要停止机器人的运转。

4.2 机构上的注意事项

- (1) 构成机器人系统的元件应保持整洁，并应在不易受到油、水、尘埃等影响的环境下使用。
- (2) 不要使用性质不明的切削液和清洗剂。
- (3) 应使用限位开关和机械性制动器，对机器人的操作进行限制，以避免机器人及电缆与外围设备和刀具之间相互碰撞。
- (4) 有关机构部内电缆，应遵守如下注意事项。如不遵守如下注意事项，恐会发生预想不到的故障。
- 机构部内的电缆应使用已装备必要的用户接口类型。
 - 机构部内请勿追加用户电缆和软管等。
 - 在机构部外安装电缆类时，请注意避免妨碍机构部的移动。
 - 机构部内电缆露出在外部的机型，请勿进行阻碍电缆露出部分动作的改造（如追加保护盖板，追加固定外部电缆等）。
 - 将外部设备安装到机器人上时，应充分注意避免与机器人的其他部分发生干涉。
- (5) 对于动作中的机器人，通过急停按钮等频繁地进行断电停止操作时，会导致机器人的故障。应避免日常情况下断电停止的系统配置（参见不好的示例）。
- 通常在因保持停止和循环停止等原因而使机器人减速停止后，请进行断电停止操作。（有关停止方法的详情，请参阅安全使用的“机器人的停止方法”。）
- <不好的示例>
- 每次出现产品不良时，系统通过急停使在操作状态的机器人断电停止。
 - 需要进行修正时，打开安全栅栏的门使其安全开关工作，由此在动作状态下的机器人断电停止。
 - 操作者频繁地按下急停按钮来停止生产线。
 - 连接在安全信号上的区域传感器和脚垫警报开关在平时也经常作动，机器人断电停止。
 - 由于双重安全性检查（DCS）设定的不当，机器人会经常出现断电停止。
- (6) 在发生碰撞检测报警(SRVO-050)等报警时，机器人也会断电停止。因发生报警而频繁地进行紧急停止时，会导致机器人的故障，要排除发生报警的原因。

5 机器人机构部的安全

5.1 操作时的注意事项

- (1) 通过点动 (JOG) 操作来操作机器人时, 请以在任何情况下, 作业人员都能迅速应对的速度进行操作。
- (2) 在实际按下点动 (JOG) 键之前, 事先应充分掌握按下该键机器人会进行什么样的动作。

5.2 有关程序的注意事项

- (1) 在多台机器人的动作范围相互重叠等时, 应充分注意避免机器人相互之间的干涉。
- (2) 务必对机器人的动作程序设定好规定的作业原点, 创建一个从作业原点开始并在作业原点结束的程序, 使得从外边看也能够看清机器人的作业是否已经结束。

5.3 机构上的注意事项

- (1) 机器人的动作范围内应保持整洁, 并应在不会受到油、水、尘埃等影响的环境下使用。

5.4 紧急时、异常时机器人的轴操作步骤

在人被机器人夹住或围在里面等紧急和异常情况下, 通过使用制动器开闸装置, 即可从外部移动机器人的轴。有关各机型的制动器开闸装置的使用方法及机器人的支撑方法, 请参照控制装置维修说明书及各机型的机构部操作说明书。

6 末端执行器的安全

6.1 有关程序的注意事项

- (1) 在对各类传动装置(气压、水压、电气性)进行控制时, 在发出控制指令后, 应充分考虑其到实际动作之前的时间差, 进行具有一定伸缩余地的控制。
- (2) 应在末端执行器上设置一个限位开关, 一边监控末端执行器的状态, 一边进行控制。

7

机器人的停止方法

机器人有如下 3 种停止方法。

断电停止（相当于 IEC 60204-1 的类别 0 的停止）

这是断开伺服电源，使得机器人的动作在一瞬间停止的、机器人的停止方法。由于在动作中断开伺服电源，因此减速动作的轨迹得不到控制。

通过断电停止操作，执行如下处理：

- 发出报警后，断开伺服电源。机器人的动作在一瞬间停止。
- 暂停程序的执行。

对于动作中的机器人，通过急停按钮等频繁地进行断电停止操作时，会导致机器人的故障。应避免日常情况下断电停止的系统配置。

控制停止（相当于 IEC 60204-1 的类别 1 的停止）

这是在使机器人的动作减速停止后断开伺服电源的、机器人的停止方法。

通过控制停止，执行如下处理：

- 发出“SRVO-199 控制停止”，减速停止机器人的动作，暂停程序的执行。
- 减速停止后发出报警，断开伺服电源。

保持（相当于 IEC 60204-1 的类别 2 的停止）

这是维持伺服电源，使得机器人的动作减速停止的、机器人的停止方法。

通过保持，执行如下处理：

- 使机器人的动作减速停止，暂停程序的执行。



警告

控制停止的停止距离以及停止时间，要比断电停止更长。使用控制停止时，考虑到停止距离以及停止时间变长，需要对整个系统进行充分的风险评价。

按下急停按钮时，或者栅栏打开时的机器人的停止方法，是“断电停止”或“控制停止”的任一种停止方法。各状况下的停止方法的组合称为“停止模式”。停止模式随机器人控制装置的种类、可选购项构成而有所差异。

有如下 3 种停止模式。

停止模式	模式	急停按钮	外部急停	栅栏打开	SVOFF 输入	伺服电源断开
A	AUTO	P-Stop	P-Stop	C-Stop	C-Stop	P-Stop
	T1	P-Stop	P-Stop	-	C-Stop	P-Stop
	T2	P-Stop	P-Stop	-	C-Stop	P-Stop
B	AUTO	P-Stop	P-Stop	P-Stop	P-Stop	P-Stop
	T1	P-Stop	P-Stop	-	P-Stop	P-Stop
	T2	P-Stop	P-Stop	-	P-Stop	P-Stop
C	AUTO	C-Stop	C-Stop	C-Stop	C-Stop	C-Stop
	T1	P-Stop	P-Stop	-	C-Stop	P-Stop
	T2	P-Stop	P-Stop	-	C-Stop	P-Stop

P-Stop：断电停止

C-Stop：控制停止

-：无效

对应控制装置的种类和可选购项构成的停止模式如下所示：

可选购项	R-30iB/R-30iB Mate R-30iB Plus/R-30iB Mate Plus
标准	A (*)
急停时控制停止功能 (A05B-2600-J570)	C (*)

(*) R-30iB/R-30iB Mate /R-30iB Plus/R-30iB Mate Plus 没有伺服电源断开。R-30iB Mate/R-30iB Mate Plus 没有 SVOFF 输入

该控制装置的停止模式，显示版本 ID 画面的“停止模式”行。与版本 ID 画面相关的详情，请参阅控制装置的操作说明书的“软件版本”。

“急停时控制停止功能”可选购项

指定了“急停时控制停止功能(A05B-2600-J570)”可选购项时，如下报警的停止方法，在 AUTO 模式时会成为控制停止。T1 或者 T2 模式时，成为断开电源停止。

报警	发生条件
SRVO-001 操作面板紧急停止	按下了操作面板急停
SRVO-002 示教器紧急停止	按下了示教器急停
SRVO-007 外部紧急停止	外部急停输入(EES1-EES11、EES2-EES21)打开
SRVO-408 DCS SSO 外部紧急停止	因 DCS 安全 I/O 连接功能，SSO[3]成为 OFF
SRVO-409 DCS SSO 伺服断开	因 DCS 安全 I/O 连接功能，SSO[4]成为 OFF

控制停止相比断电停止，具有如下特征：

- 控制停止下，机器人停止在程序的动作轨迹上。通过偏离动作轨迹，在机器人干涉外围设备等系统的情况下具有效果。
- 控制停止相比断电停止，停止时的冲撞相对较小。在需要减缓对工具等的冲撞时具有效果。
- 控制停止的停止距离以及停止时间，要比断电停止更长。停止距离以及停止时间的值，请参阅各机型的机构部操作说明书。

在已指定了本可选购项的情况下，不可使本功能无效。

DCS 位置/速度检查功能下的停止方法，与本可选购项无关，限于在 DCS 画面上所设定的停止方法。



警告

控制停止的停止距离以及停止时间，要比断电停止更长。在指定了本可选购项的情况下，AUTO 方式时需要考虑上述报警下的停止距离以及停止时间变长的因素而对整个系统进行充分的风险评价。

170130

目录

安全使用须知	s-1
1 前言	1
1.1 有关说明书	1
2 概述	3
2.1 示教器键控开关	4
2.2 状态窗口	5
2.3 画面菜单和辅助菜单	6
2.4 图标菜单	8
3 SPOT TOOL+的设置	10
3.1 SPOT TOOL+的术语	10
3.2 点焊初始设置	12
3.3 单元接口设置	21
3.4 点焊设备设置	22
3.5 点焊功能设置	23
3.6 焊接次数检查功能	25
4 SPOT TOOL+的 I/O	29
4.1 单元接口 I/O 信号	29
4.1.1 单元接口输入信号	29
4.1.2 单元接口输出信号	30
4.2 点焊设备 I/O 信号	35
4.2.1 点焊设备输入信号	35
4.2.2 点焊设备输出信号	36
4.3 点焊机 I/O 信号	38
4.3.1 点焊机输入信号	38
4.3.2 点焊机输出信号	39
4.4 焊接方式	42
5 SPOT TOOL+的程序详细信息	44
5.1 应用工具的切换	44
5.2 设备编号的切换	45
6 SPOT TOOL+的指令	46
6.1 点焊指令	46
6.2 SPOT 指令	46
6.3 SPOT 指令的时序图	49
6.4 BACKUP 指令	53
6.5 其它点焊指令	55
7 SPOT TOOL+的手动操作	56
7.1 手动操作（手动加压、手动行程切换）	56
7.2 手动点焊	58
7.3 TP 硬键（焊枪和行程切换）的设置	59
8 SPOT TOOL+的测试运行	61
8.1 点焊测试运行的设置	61
8.2 模拟焊接 I/O	63

9	SPOT TOOL+的状态画面.....	64
9.1	生产监视画面.....	64
10	Nadex 公司制 DeviceNet 连接焊接控制器连接功能.....	65
10.1	概述.....	65
10.2	概略配置.....	65
10.3	焊接控制器连接时的设置.....	66
10.3.1	作为使用的焊机指定 Nadex 公司制 DeviceNet 连接焊接控制器	66
10.3.2	与焊接控制器的 DeviceNet 连接设置.....	67
10.3.3	焊接控制器的 DeviceNet I/O 信号的分配设置.....	67
10.3.4	分立 I/O 信号的分配设置	71
10.4	焊接控制器信息的读取.....	73
10.5	焊接控制器数据的操作.....	74
10.6	焊接控制器数据的管理.....	76
10.6.1	保存步骤	77
10.6.2	加载步骤	78
10.7	其他功能.....	79
10.7.1	机器人数据的备份	79
10.7.2	不能通信时的报警	79
10.7.3	焊接控制器数据的格式化功能	80
10.8	报警.....	81
10.8.1	焊接控制器的异常报警	81
10.8.2	其他报警	81
10.9	限制事项.....	82
10.10	在将焊接控制器的电源置于 OFF 状态下不希望机器人移动的情形	83
10.11	焊接控制器的更换	84
11	进程信息记录功能	86
11.1	前言	86
11.1.1	功能的概要	86
11.1.2	SPOT TOOL+上的功能概要	86
11.2	关于焊接信息的获取	88
11.3	进程信息记录功能用户接口	88
11.3.1	进程情况画面	88
11.3.2	进程情况相关画面	89
11.3.3	进程情况报告画面	90
11.4	在 PC 上进行的确认	92
11.5	进程监视功能	93
11.5.1	进程监视设置画面	93
11.5.2	进程监视时的显示	95
11.5.3	从 TP 程序进行监视处理的控制	98
11.6	4D 进程信息	99
11.6.1	概述	99
11.6.2	基本画面	99
11.6.3	基本功能	100
11.6.3.1	焊接部位的显示	100
11.6.3.2	焊接信息的显示	100
11.6.4	焊接信息的检索	102
11.6.5	统计信息的显示	105
11.6.6	图表功能	107
12	点焊设定展开功能	109
12.1	概述	109
12.2	参数文件的输出配置	110
12.2.1	点焊输出配置	111
12.2.2	伺服焊枪输出配置	112

12.3	参数文件的输出	113
12.4	参数文件的读取	114
12.5	限制	115

附录

A	SPOT TOOL+补充事项	119
A.1	点焊宏	119
A.2	多个应用软件	120
A.3	应用状态	121
A.4	报警恢复画面	121
A.5	异常无效画面	124
A.6	专用外部信号	126

1 前言

在利用 FANUC Robot 之前，就本说明书进行说明。

本章内容

- 1.1 有关说明书

1.1 有关说明书

关于本说明书

“FANUC Robot series 点焊功能 操作说明书”，是对安装有 SPOT TOOL+软件的、使用通过 R-30iB、R-30iB Plus 控制装置（下称机器人控制装置）进行控制的 FANUC Robot 进行的点焊作业进行描述的说明书。

本说明书的使用方法

各章节的内容，由每一作业内容而构成，可只选择所需内容的章节进行查阅。

章节	内容
第 1 章 前言	本说明书的使用方法。
第 2 章 概述	关于 SPOT TOOL+的特色。
第 3 章 SPOT TOOL+的设置	点焊的设定。
第 4 章 SPOT TOOL+的 I/O	与点焊相关的 I/O。
第 5 章 SPOT TOOL+的程序详细信息	与点焊相关的程序详细信息。
第 6 章 SPOT TOOL+的指令	与点焊相关的程序指令。
第 7 章 SPOT TOOL+的手动操作	与点焊相关的手动操作。
第 8 章 SPOT TOOL+的测试运行	与点焊相关的测试运行。
第 9 章 SPOT TOOL+的状态画面	与点焊相关状态画面。
第 10 章 Nadex 公司制 DeviceNet 连接焊接控制器连接功能	Nadex 公司制 DeviceNet 连接焊接控制器连接功能的使用方法。
第 11 章 进程信息记录功能	进程信息记录功能的使用方法。
第 12 章 点焊设定展开功能	点焊设定展开功能的使用方法。
附录	点焊宏、多个应用、应用状态、报警恢复画面、异常无效画面、专用外部信号。

关于其它说明书

目前, FANUC Robot series 有如下所示操作说明书。

机器人 控制装置	操作说明书 (本说明书) B-83284CM-4	对象 内容 用途	机器人系统设计、导入、现场调试、运转的担当人。 点焊应用软件的设定、操作方法的说明。 应用设计、机器人的导入、现场调试、示教的指南。
	操作说明书 (基本操作篇) B-83284CM	对象 内容 用途	机器人系统设计、导入、现场调试、运转的担当人。 机器人的功能、操作、方法、编程方法、界面。 应用设计、机器人的导入、现场调试、示教的指南。
	操作说明书 (报警代码列表) B-83284CM-1	内容 用途	报警的发生原因和处理方法。 系统的安装和启动、与机器人和外围设备之间的连接、系统的维护。
	操作说明书 (选项功能) B-83284CM-2	对象 内容 用途	机器人系统设计、导入、现场调试、运转的担当人。 机器人的选项功能的说明。 应用设计、机器人的导入、现场调试、示教的指南。
	操作说明书 (弧焊功能) B-83284CM-3	对象 内容 用途	机器人系统设计、导入、现场调试、运转的担当人。 弧焊应用软件的设定、操作方法的说明。 应用设计、机器人的导入、现场调试、示教的指南。
	Dispense Function OPERATOR'S MANUAL (涂胶功能 操作说明书) B-83284EN-5	对象 内容 用途	机器人系统设计、导入、现场调试、运转的担当人。 涂胶软件的设定、操作方法的说明。 应用设计、机器人的导入、现场调试、示教的指南。
	维修说明书 B-83195CM	内容	系统的安装和启动、与机器人和外围设备之间的连接、系统的维修。
	机构部	操作说明书	机器人的安装和启动、与机器人和外围设备之间的连接、机器人的维修。 安装、启动、连接、维修等。

2 概述

SPOT TOOL+，是嵌入机器人控制装置中的用于应用程序的软件包。除了记载在 操作说明书（基本操作篇）(B-83284CM) 中的基本操作外，还能进行与点焊相关的多种多样的作业。有关除了与 SPOT TOOL+的点焊作业相关外的基本设置及操作，请参照 操作说明书（基本操作篇）(B-83284CM)。

本章就安装有 SPOT TOOL+时，SPOT TOOL+特有的设置及操作的如下项目进行说明。

- 2.1 示教器键控开关
- 2.2 状态窗口
- 2.3 画面菜单和辅助菜单
- 2.4 图标菜单

有关与点焊相关的系统设置、输入/输出（I/O）、程序、测试运行等事项，请参照本说明书第 3 章以后的内容。

2.1 示教器键控开关

SPOT TOOL+上使用的示教器上的键控开关的布局，如图 2.1 所示。

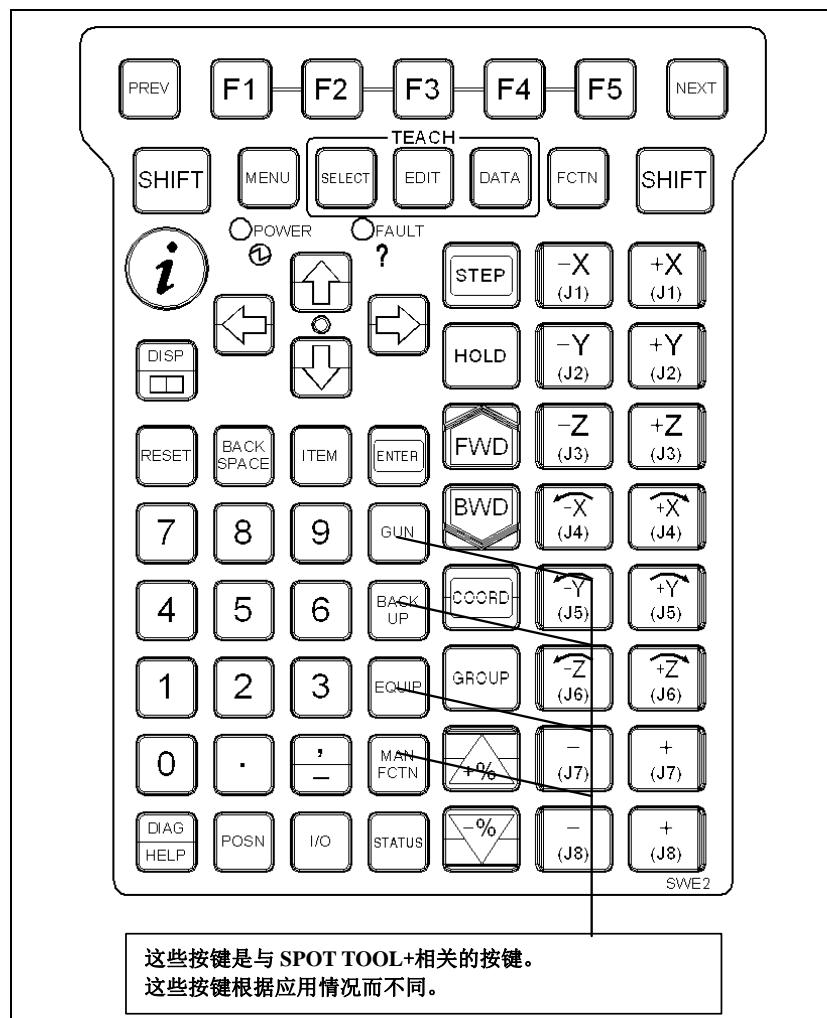


图 2.1 SPOT TOOL+用示教器键控开关

表 2.1 中就 SPOT TOOL+相关的按键进行说明。

表 2.1 SPOT TOOL+相关的键控开关

按键	说明
GUN	GUN 键用于手动加压。 详细内容请参照第 7 章。
BACK UP	BACKUP 键用于手动滚动切换。 详细内容请参照第 7 章。
EQUIP	EQUIP 键用来显示 TP 硬键。 详细内容请参照第 7 章。
MAN FCTN	显示手动操作画面。 有关手动操作画面，请参照 操作说明书（基本操作篇）（B-83284CM）的 9.1 节宏指令。

2.2 状态窗口

示教器显示画面的上部窗口，叫做状态窗口，上面显示 8 个显示 LED、报警显示、倍率值。

图 2.2 中示出安装有 SPOT TOOL+时的状态窗口。

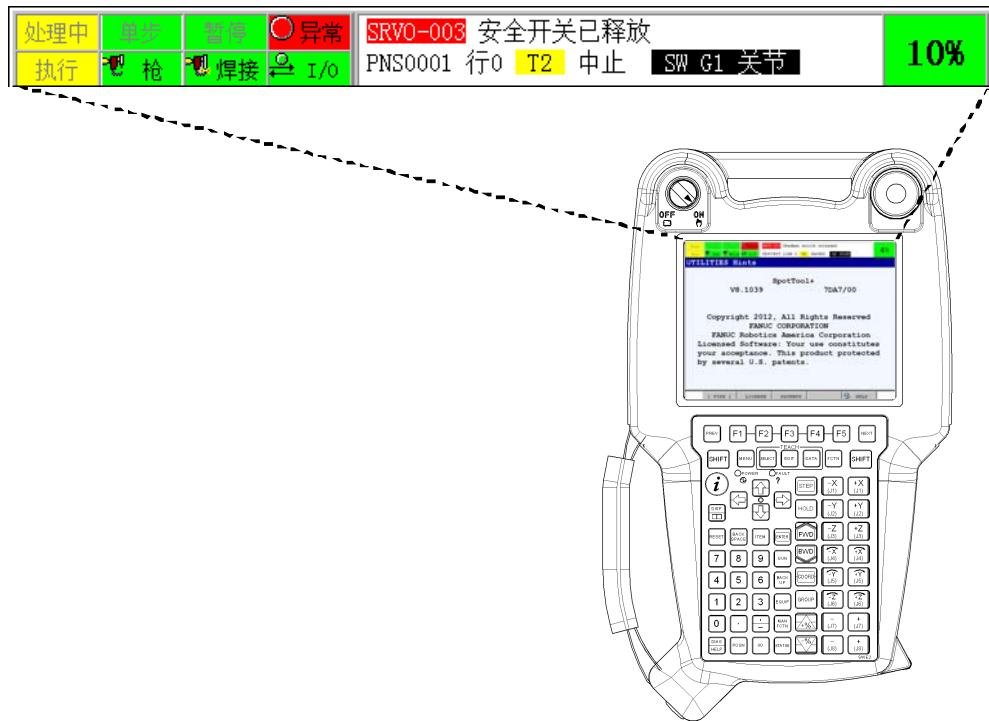


图 2.2 安装有 SPOT TOOL+时的状态窗口

安装有 SPOT TOOL+时，状态窗口显示表 2.2 的 SPOT TOOL+相关的显示 LED。有关其他的显示 LED、报警显示、倍率值，请参照 操作说明书（基本操作篇）(B-83284CM)。

显示 LED，带有图标的显示表示“ON”，不带图标的显示表示“OFF”。

表 2.2 SPOT TOOL+相关的显示 LED

显示 LED (上段表示 ON, 下段表示 OFF)	含义
I/O 	表示针对外部装置的数字 I/O 及模拟 I/O 的通信状态。 有关数字 / 模拟 I/O 的通信设置，请参照 操作说明书（基本操作篇）(B-83284CM) 的 6.3 节 测试运转。
焊接 	表示焊接方式的焊接有效 / 无效的状态。 焊接方式的详细内容，请参照第 8 章。
枪 	表示枪方式的加压有效 / 无效的状态。 枪方式的详细内容，请参照第 8 章。

2.3 画面菜单和辅助菜单

选择菜单，进行示教器的操作。画面菜单和辅助菜单，可分别通过 MENU（菜单）键和 FCTN（辅助）键进行调用。安装有 SPOT TOOL+时的画面菜单如图 2.3(a)所示，辅助菜单如图 2.3(b)所示，快捷菜单如图 2.3(c)所示。

画面菜单

画面菜单用于画面的选择。此外，画面菜单还有如下种类。

要进行画面菜单的显示，按下示教器上的“MENU”键。

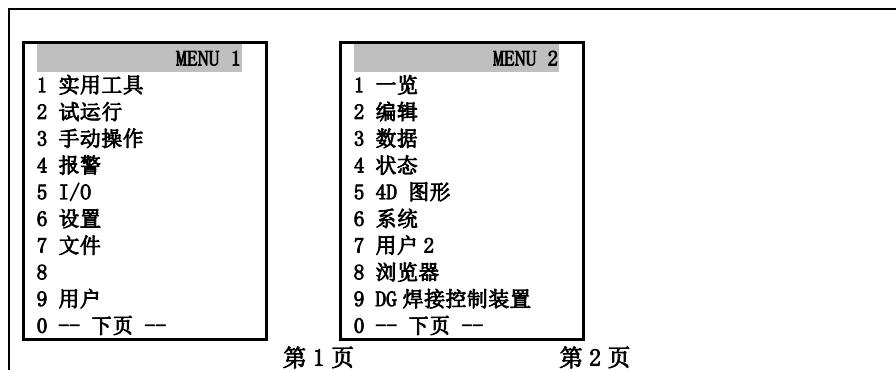


图 2.3 (a) 画面菜单

可以从画面菜单显示如下 SPOT TOOL+相关画面。有关画面菜单的详细内容，请参照 操作说明书（基本操作篇）(B-83284CM)。

表 2.3(a) 画面菜单的项目

项目	说明
试运行	可以显示点焊测试运行画面。详细内容请参照第 8 章。
手动操作	可以显示手动焊接画面。详细内容请参照第 7 章。
报警	可以显示报警恢复画面。详细内容请参照 A.4 节。
I/O	可以显示单元接口输入/输出画面、点焊设备输入/输出画面、点焊机输入/输出画面。详细内容请参照第 4 章。
设置	可以显示点焊基本配置画面、单元接口设置画面、点焊设备设置画面、点焊功能设置画面。详细内容请参照第 3 章。
数据	安装有 Nadex 公司制 DeviceNet 连接焊接控制器连接功能时，可以显示 Nadex 公司制 DeviceNet 连接焊接控制器连接功能用设置画面。详细内容请参照第 10 章。
状态	可以显示生产监控画面。详细内容请参照第 9 章。
DG 焊接控制装置	可以显示内置计时器画面。 此项目在安装有 SPOT TOOL+和内置计时器相关的软件时显示。

辅助菜单

辅助菜单具有如下种类。

要进行辅助菜单的显示，按下示教器上的 FCTN 键。

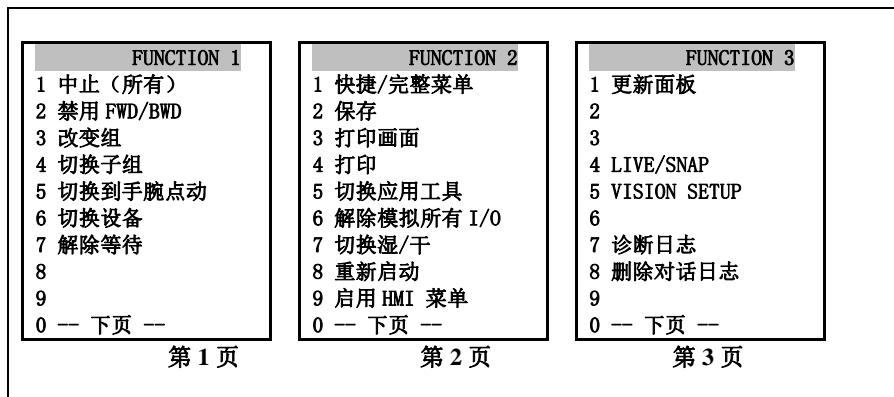


图 2.3 (b) 辅助菜单

表 2.3(b)为安装有 SPOT TOOL+时的辅助菜单项目。有关其他的辅助菜单，请参照 操作说明书（基本操作篇）(B-83284CM)。

表 2.3(b) 辅助菜单的项目

项目	说明
切换设备	有多个设备时，可以切换设备编号。此菜单可以在伺服焊枪功能相关画面上使用。
切换应用工具	有多个应用工具时，可以切换应用工具。详细内容请参照 A.2 节。

快捷菜单

进行辅助菜单的“快捷/完整菜单”切换而选定快捷菜单时，可通过画面菜单显示的画面受到如下限制。安装有 SPOT TOOL+时的快捷菜单具有如下的种类。

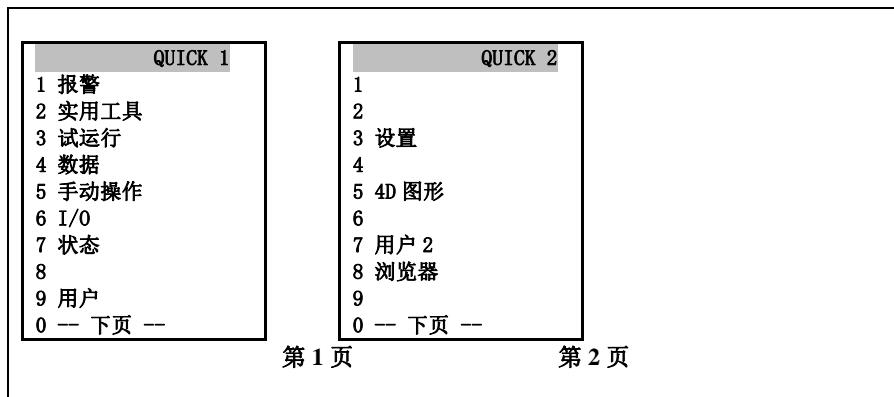


图 2.3 (c) 快捷菜单

标准设置下，可通过快捷菜单显示如下 SPOT TOOL+相关画面。与快捷菜单相关的详细内容，请参照 操作说明书（基本操作篇）(B-83284CM)。

表 2.3(c) 快捷菜单的项目

项目	说明
报警	可以显示报警恢复画面。详细内容请参照 A.4 节。
试运行	可以显示点焊测试运行画面。详细内容请参照第 8 章。
手动操作	可以显示手动焊接画面。详细内容请参照第 7 章。
I/O	可以显示点焊设备输入/输出画面、点焊机输入/输出画面。详细内容请参照第 4 章。
状态	可以显示生产监控画面。详细内容请参照第 9 章。

2.4 图标菜单

按下示教器的 MENU (菜单) 键、DISP (窗口) 键、FCTN (辅助) 键，在画面上显示弹出式菜单期间，在画面下半部分显示图标菜单。通过选择图标，就可以快速进行画面切换和点焊测试运行的设置。关于图标菜单的操作，请参照 操作说明书（基本操作篇）(B-83284CM) 的 11.2.2 项 图标菜单。

菜单收藏夹画面用图标菜单

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

安装有 SPOT TOOL+时，可以事先在图标菜单中登录 SPOT TOOL+上常用的画面。

SPOT TOOL+上的图标菜单标准设置



图 2.4(a) SPOT TOOL+的图标菜单的标准设置

表 2.4(a)就菜单收藏夹画面用图标菜单进行说明。

表 2.4(a) 菜单收藏夹画面用图标菜单

图标	说明
报警日志	可以显示报警发生和履历画面。
生产	可以显示生产监控画面。详细内容请参照第 9 章。
单元 接口	可以显示单元接口输入/输出画面。详细内容请参照第 4 章。
点焊初始	可以显示点焊基本配置画面。详细内容请参照第 3 章。
点焊设备	可以显示点焊设备输入/输出画面。详细内容请参照第 4 章。

图标	说明
	可以显示浏览器画面。
	可以显示点焊测试运行画面。详细内容请参照第 8 章。

辅助功能用图标菜单

按下 FCTN (辅助) 键时, 显示辅助功能用图标菜单。安装有 SPOT TOOL+时, 可通过辅助功能用图标菜单进行 SPOT TOOL+上常用的点焊测试运行的设置。



图 2.4(b) SPOT TOOL+辅助功能用图标菜单

表 2.4(b)就 SPOT TOOL+辅助功能用图标菜单进行说明。

表 2.4(b) SPOT TOOL+辅助功能用图标菜单

图标	说明
	切换枪方式的加压有效 / 无效。枪方式的详细内容, 请参照第 8 章。 示教器有效时, 可利用此图标菜单切换枪方式。
	切换焊接方式的焊接有效 / 无效。焊接方式的详细内容, 请参照第 8 章。 以下的条件成立时, 可利用此图标菜单来切换焊接方式。 <ul style="list-style-type: none">• 示教器有效• 枪方式为加压有效
	切换空循环方式的有效 / 无效。空循环方式的详细内容, 请参照第 8 章。 以下的条件成立时, 可利用此图标菜单来切换空循环方式。 <ul style="list-style-type: none">• 示教器有效• 已分配单元接口输入信号的空循环方式 DI 信号
	切换模拟焊接的有效 / 无效。模拟焊接的详细内容, 请参照第 8 章。 以下的条件成立时, 可利用此图标菜单来切换模拟焊接。 <ul style="list-style-type: none">• 示教器有效• 焊接方式为焊接无效

注释

辅助功能用图标菜单, 与菜单收藏夹画面图标菜单和画面配置用图标菜单不同, 无法进行图标菜单的自定义。

3 SPOT TOOL+的设置

注释

安装 SPOT TOOL+时，需要 64MB 以上的 DRAM。

本章就适当设置 SPOT TOOL+，为便于使用的概念和术语以及安装有 SPOT TOOL+时所追加的各画面以及设置项目进行说明。

3.1 SPOT TOOL+的术语

为适当地设置并使用 SPOT TOOL+，需要理解焊枪、焊机、以及设备的概念。

下图示出点焊作业单元的例子，以及各系统中所使用的设备、焊枪和焊机的台数一览。

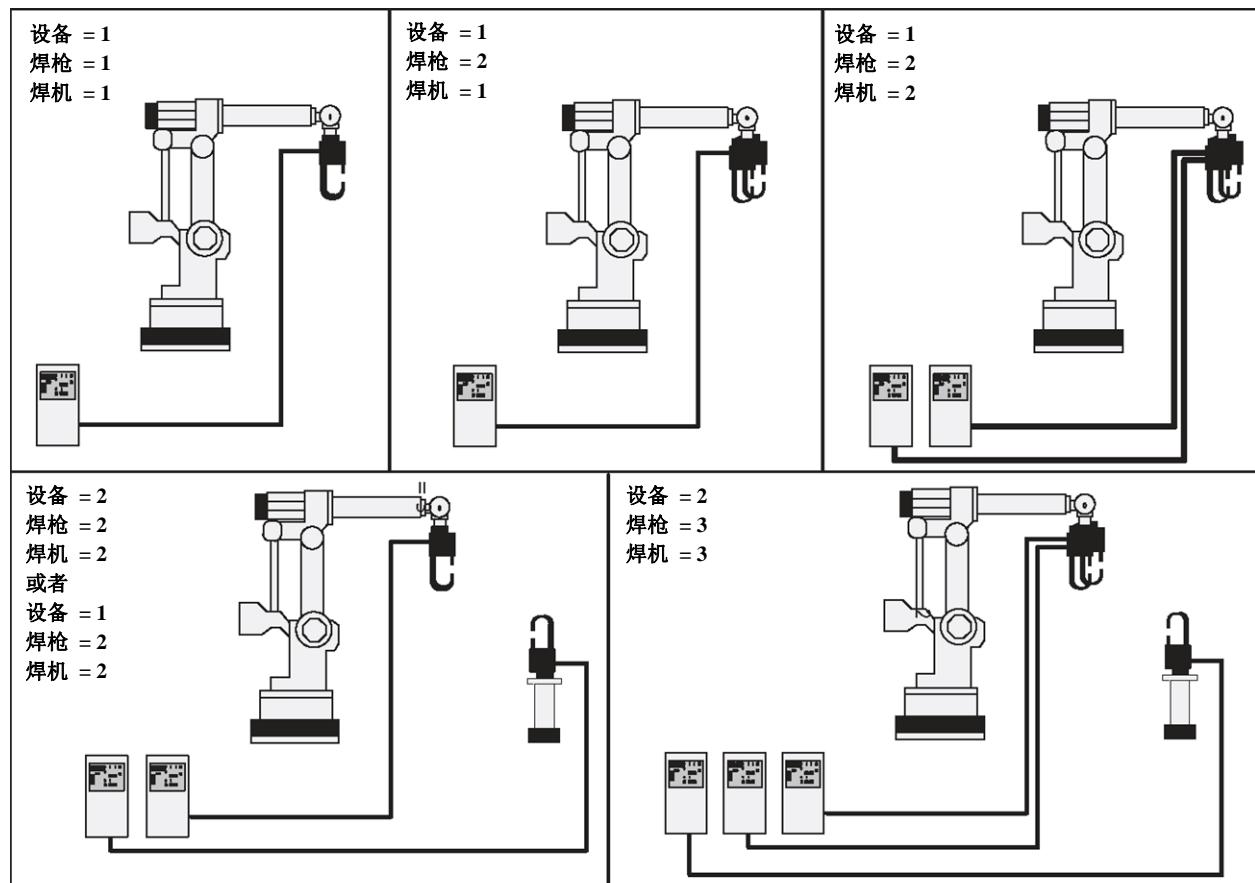


图 3.1 点焊作业单元

焊枪/焊机

焊枪根据焊机发出的指令进行焊接。1台焊机可以控制1把或多把焊枪。一个作业单元中可以使用1把或多把焊枪。对1把焊枪，可以用1台焊机来控制，也可以用相同的焊机来控制多把焊枪。

设备

焊枪被连接在设备上。设备是指安装焊枪的机器人或台座。1台设备上，可以最多安装2把焊枪。SPOT TOOL+上，最多可以使用5台设备。

多台设备不能同时进行焊接。也就是说，可同时焊接的只限于1台设备。在具有2把焊枪，各自分别连接在不同设备上的情况下，2把焊枪不能同时进行焊接。在具有2把焊枪，连接在同一设备上的情况下，2把焊枪可同时进行焊接。

设备的定义

SPOT TOOL+的初始设置下，进行与所连接的焊枪功能相关的信息等各设备的定义。这些功能中，包括阀压力信号和2段行程等项目。2把焊枪的构成不同而连接在相同设备上的情况下，应将只在一把焊枪上使用的项目设置为启用。SPOT TOOL+在执行焊接程序时，对不适合所指定焊枪的项目，不进行信号的分配而予以忽略。

问答

与系统的配置相关的问答。希望能对所使用的系统设置的理解有所帮助。

表 3.1 问答

问：	有3把焊枪和3台焊机。对SPOT TOOL+设置的设备数几台为好？
答：	有下列选项。可以在SPOT TOOL+上将设备数设置为2台或3台。焊机数为3台。
• 选项1：设备数2	<ul style="list-style-type: none"> 设备1有2把焊枪。1台焊机对应各把焊枪。 设备2有1把焊枪。1台焊机对应1把焊枪。
• 选项2：设备数3	<ul style="list-style-type: none"> 设备1有1把焊枪。1台焊机对应1把焊枪。 设备2有1把焊枪。1台焊机对应1把焊枪。 设备3有1把焊枪。1台焊机对应1把焊枪。 <p>选项1的好处在于，可以用设备1的2把焊枪同时进行焊接。 选项2的好处在于，可相对每把焊枪，分配各自不同的焊机。</p>
问：	要优化设备数，采取什么办法为好？
答：	累加所拥有的焊枪数。累加所使用的焊机台数。将相对较大一方的累积数除2。出现余数的情况下，加上该余数。该结果就是最佳设备数。譬如，上一个提问中的选项1，按照如下方式计算。
• 焊机的台数3除以2得1，再加上余数1。	
• 因为 $1 + 1 = 2$ ，设备数即为2。	
别的方法着眼于硬件。焊枪有3把的情况下，	
• 在相互独立的3台设备上，各安装1把焊枪。相当于上述选项2。	
• 1台设备上安装2把焊枪，单独使用1把焊枪。相当于上述选项1。	
问：	有2把不同的焊枪，其中一把有2段行程，另外一把没有2段行程。其中一把有阀压力，另外一把没有阀压力。这种情况下，有没有必要定义2台设备？
答：	不，没有必要。SPOT TOOL+上，可在1台设备上使用不同配置的焊枪。但是，点焊基本配置画面上，1台设备只能指定一种配置。有关点焊基本配置画面的详细内容，请参照3.2节。安装软件时，在点焊基本配置画面上将使用于焊枪的所有选项都设置为启用。本例中，将2段行程和阀压力设置为已启用。在对点焊指令进行示教时，已启用的项目全都被显示，但在执行点焊指令时，尚未分配对应信号的焊枪，不执行相应的处理。对于非2段行程的焊枪，将行程信号的编号设置为0。

3.2 点焊初始设置

这是根据要使用的焊机和焊枪的规格，在系统启动时需要进行设置的项目。根据这里所设置的内容，点焊设备画面等显示的项目不同。指定伺服焊枪选项时，需要在伺服焊枪初始设置画面上另行进行设置。有关详细内容，请参照“伺服枪功能操作说明书”(B-83264CM)。

表 3.2 中示出点焊基本配置画面的项目。

步骤 3-1 中示出点焊基本配置画面的显示步骤。

表 3.2 点焊初始设置的设置项目

设置项目	说明	注释
F 编号 标准: F00000	表示序列号(F 编号)，而且可以对此进行设置。	
加载点焊工具宏程序 标准: 已禁用	将此项目设置为已启用时，在下次冷启动时加载标准的点焊宏程序，分配给宏数据表的[1]—[9]。 注释) 盖写到当前的宏数据表上。 将此项目设置为已启用的，只应在没有用户独自创建的宏程序，且进行初始设置时进行。	*1
焊接设备数量 标准: 1 / 最小: 1 / 最大: 5	表示当前的焊接设备数，可以对此进行设置。 变更后，假设为冷启动。	*1
焊接控制器数量 标准: 1 / 最小: 1 / 最大: 10	表示当前的焊机数，可以对此进行设置。	
设置/显示 (设备,焊枪) 标准: 1, 1	指定在该画面上成为显示和设置对象的设备编号及焊枪编号。焊枪编号以下述焊枪数为上限。	
焊接机界面 标准: I/O 信号	表示当前所选的设备和焊机间的接口，可以对此进行设置。 I/O 信号: 基于 IO 配线的外设计时器 内置: 内置计时器 “内置”的情况下，需要 WTC 内置焊接计时器选项、或电元社内置焊接计时器选项。可以设置内置计时器的，只限于设备 1 或 2。	*1
焊枪数量 标准: 单数	表示设备内所使用的焊枪数，可以对此进行设置。 单数: 焊枪数为 1 双数: 焊枪数为 2	
螺柱焊接机 标准: 已禁用 (仅限气动焊枪)	使用螺柱焊机的情况下将其设置为已启用。 螺柱焊接已启用时，其后的项目不再能够设置为已启用。(焊枪交换、软接触信号、软接触脉冲时间、阀压力信号、压力切换数量、均压平衡信号、压力改变数量、焊枪接触器、2 段行程、快速半开、全开检测、半开/开枪检测信号、合枪检测) 注释) 本功能只对应销往北美的螺柱焊机。	
螺柱后退焊枪 标准: 已禁用 (仅限气动焊枪)	设置在螺柱焊接中是否使用后退焊枪。要使得能够使用和操作第 2 个预备螺柱焊枪，将此项目设置为已启用。	
焊枪交换 标准: 已禁用 (仅限气动焊枪)	该设备具有 ATC 的情况下，通过将本项目设置为已启用，即可将周期测验(shell polling) 和各类检测在焊枪分离状态时设置为已禁用。需要具备用来识别焊枪的连接/分离状态的信号。	
软接触信号 标准: 已禁用 (仅限气动焊枪)	设置是否使用软接触焊枪。设置为已启用的情况下，可以使用焊枪加压时的软接触信号。	
软接触脉冲时间 标准: 200ms / 最小: 0ms / 最大: 32766ms (仅限气动焊枪)	设置软接触信号的脉冲宽度。	
阀压力信号 标准: 已禁用 (仅限气动焊枪)	设置是否使用阀压力信号。使用时，将其设置为已启用。	

设置项目	说明	注释
压力切换数量 标准: 0 (仅限气动焊枪)	设置使用哪种类型的阀压力。 2 = 高·低 3 = 高·中·低 4-15 = 二进制数据	
均压平衡信号 标准: 已禁用	设置是否使用均压平衡信号。使用时, 将其设置为已启用。	
压力改变数量 标准: 0	设置使用哪种类型的均压。 2 = 高·低 3 = 高·中·低 4-31 = 二进制数据	
焊枪接触器 标准: 已禁用 (仅限气动焊枪)	焊枪具有 2 次接触器的情况下, 设置是否使用焊枪接触器信号。	
2 段行程 标准: 已禁用 (仅限气动焊枪)	设置是否使用全开/半开信号。使用时, 将其设置为已启用。	
行程类型 标准: 标准 (仅限气动焊枪)	将行程类型设置为“标准”或“设置/重置”。 标准: 这是一般的 2 段行程, 焊枪的气缸内嵌装有切换机构的情形。 设置/重置: 这是通过防止焊枪全开的定位销使行程保持在规定位置的类型。	
设置/重置 定位销延迟 标准: 0ms / 最小: 0ms / 最大: 32766ms (仅限气动焊枪)	属于设置/重置类型的情况下, 设置设置信号和重置信号间的延迟时间。	
设置/重置 设置 延迟 标准: 200ms / 最小: 0ms / 最大: 32766ms (仅限气动焊枪)	属于设置/重置类型的情况下, 在焊枪从全开到闭合时, 设置在设置定位销时的延迟时间。	
设置/重置 重置 延迟 标准: 200ms / 最小: 0ms / 最大: 32766ms (仅限气动焊枪)	属于设置/重置类型的情况下, 设置焊枪从半开状态到闭合时的延迟时间。	
快速半开 标准: 已禁用 (仅限气动焊枪)	设置是否使用快速半开信号。使用时, 将其设置为已启用。	
行程信号形式 标准: 保持 (仅限气动焊枪)	设置行程信号的输出形式。 选择保持形式或脉冲形式。	
行程信号脉冲宽度 标准: 200ms (仅限气动焊枪)	设置行程信号的输出形式已被设置为脉冲时的脉冲宽度。	
复位冷却机超时 标准: 500ms / 最小: 0ms / 最大: 32766ms	设置从输出“复位冷却机”信号起到报警重置为止的超时时间。	
脉冲时间 标准: 500ms / 最小: 0ms / 最大: 32766ms	设置在“复位冷却机”中所设置的输出信号的脉冲宽度。	
检测延迟时间 标准: 1000ms / 最小: 0ms / 最大: 32766ms	设置在脉冲输出“复位冷却机”信号后, 至确认“冷却机正常”的输入信号为止的延迟时间。	

设置项目	说明	注释
全开检测 标准：已禁用 (仅限气动焊枪)	设置是否使用 2 段行程焊枪时的全开检测信号。 需要用来进行检测的极限或接近传感器。	
半开/开枪检测信号 标准：已禁用 (仅限气动焊枪)	设置是否使用 2 段行程的半闭检测信号、或单行程中的开枪检测信号。 需要用来进行检测的极限或接近传感器。	
立即合枪 标准：已启用 (仅限气动焊枪)	在分配了半开检测信号和合枪检测信号的情况下，在从全开状态加压时跳过半开检测信号的检测。由此，可节省周期时间，标准值为已启用。根据焊枪的类型，在半开状态时，有的情况下刀杆会旋转。若是该类型的焊枪，可根据需要将此项目设置为已禁用。	
合枪检测 标准：已禁用 (仅限气动焊枪)	设置是否使用合枪检测信号。使用时，将其设置为已启用。	
焊枪的焊接控制器编号 标准：1 / 最小：1 / 最大：10	设置该焊枪使用的焊机编号。	
当前的焊接控制器 标准：1 / 最小：1 / 最大：10	指定此项目以后的设置、显示对象的焊机编号。	
隔离接触器 标准：已禁用	设置机器人是否指示焊机接触器的开闭。使用时，将其设置为已启用。	
接触器超时 标准：2,000ms / 最小：0ms / 最大：32766ms	设置接触器输入信号的超时时间。	
焊接完成类型 标准：完成	设置焊接完成的判断方法。 完成： 只使用“焊接完成”信号。 过程中： 使用“焊接过程中”信号，将焊机从 ON 到 OFF 的下降时刻判断为焊接完成。 过程中*完成： 使用“焊接过程中”信号和“焊接完成”信号。	*1
焊接过程中超时 标准：2000ms / 最小：0ms / 最大：32766ms	设置“焊接过程中”信号的输入等待超时时间。	
焊接完成超时 标准：2000ms / 最小：0ms / 最大：32766ms	设置“焊接完成”信号的输入等待超时时间。	
重要报警极性 标准：ACT_LOW	设置“重要报警”信号的极性。从下面两个中予以选择。 ACT_HIGH（接通_检测）：High 时报警，Low 时 OK ACT_LOW（断开_检测）：Low 时报警，High 时 OK	*1
次要报警极性 标准：ACT_LOW	设置“次要报警”输入信号的极性。从下面两个中予以选择。 ACT_HIGH（接通_检测）：High 时报警，Low 时 OK ACT_LOW（断开_检测）：Low 时报警，High 时 OK	*1
焊接控制器复位超时 标准：2000ms / 最小：0ms / 最大：32766ms	设置 RESET WELDER（焊机复位）指令的超时时间。	
焊接控制器复位脉冲时间 标准：250ms / 最小：0ms / 最大：32766ms	设置焊接控制器复位信号的输出脉冲宽度。	
复位步增器脉冲时间 标准：250ms / 最小：0ms / 最大：32766ms	设置 RESET STEPPER（步增器复位）指令下的步增器复位信号的输出脉冲宽度。	
焊接完成检测 标准：已禁用	设置焊接完成信号的检测条件。 已禁用：ON 上升沿检测 已启用：位准检测	*1
提前发送焊接参数 标准：已禁用	将焊接条件信号和条件选通信号与加压信号同时输出的情况下设置为已启用。可以将其设置为已启用的，仅限于通过焊接指令信号开始焊接的情形。通过焊接条件开始焊接的情况下设置为已禁用。设置为已禁用时，焊接条件信号在到达焊接位置时被输出。	

设置项目	说明	注释
用机器人复位焊接控制器 标准：已启用	机器人被解除报警时，设置是否向焊机发送复位信号。	
焊接压力控制 标准：已禁用	设置基于焊机的焊接压力控制的启用/禁用。焊机侧需要有焊接压力控制的软件。控制装置记录焊机发送的对应各焊接条件的二进制格式的焊接压力。控制装置在执行焊接时，设置对应该焊接条件的焊接压力。执行完焊接后，在执行手动焊接前，或者通过点焊测试运行画面进行焊接压力更新，来更新相对各条件的焊接压力，并将其记录在控制装置内。 此设置应在控制启动时进行。	
焊接压力超时 标准：750ms	设置焊接压力控制启用时，来自焊机的压力请求等待的超时时间。	
焊接压力更新时间 标准：25ms	设置焊接压力控制启用时，来自焊机的压力更新请求等待时间。	
设置奇偶校验位类型 标准：奇数	设置在针对当前的日程而设置的焊接条件输出中，建立奇数校验位或偶数校验位的哪一方。	
DeviceNet 焊接控制器类型 标准：已禁用	使用 Nadex 公司制 DeviceNet 焊接控制器时，将此项目设置为 Nadex。 详细内容请参照第 10 章。	*1
焊接控制器编号： 标准：0	使用 Nadex 公司制 DeviceNet 焊接控制器时，此项目中指定控制器编号。 详细内容请参照第 10 章。	*1
接触器控制方式 标准：标准	设置接触器信号的输出方式。 标准： 示教器启用的情况下，在“接触器”启用且焊接启用下执行点焊指令时，在焊接前接触器自动关闭，在焊接后自动开启。 示教器禁用的情况下，通过接触器指令来进行接触器的开闭操作。但是，在焊接启用下执行点焊指令时，接触器已经开启的情况下，会自动关闭。“接触器”启用的情况下，程序中断，强制结束或正常结束时，接触器会自动开启。 焊接同步： 接触器随单元 I/O 的焊接启用/禁用信号而开闭。焊接启用/禁用信号接通时，接触器关闭。其它情况下接触器开启。 W&SR 同步： 接触器随单元 I/O 的焊接启用/禁用信号以及 UOP 的 SYSRDY 信号而开闭。焊接启用/禁用信号接通，且 SYSRDY 信号接通时，接触器关闭。其它情况下接触器开启。 接触器信号，在 I/O 点焊画面上进行分配。详细内容请参照 4.3 节。	*1
焊接 ID 标准：已禁用	设置基于焊接 ID 的启用/禁用。	

注释

在控制开始以外的情形下变更*1 的项目时，变更后必须执行冷启动操作。

(在按住示教器的 SHIFT 键和 RESET (复位) 键的同时执行电源的 OFF/ON 操作)

操作 3-1 显示点焊基本配置画面**步骤**

- 1 执行控制启动。
- 2 按下 MENU (菜单) 键。
- 3 选择“点焊初始设定”。

或者在冷启动后

- 1 按下 MENU (菜单) 键。
- 2 选择“设置”。
- 3 按下 F1 [类型]，选择“点焊初始设定”。

变更后，执行冷启动操作。

要在停电处理启用状态下执行冷启动操作，在按住示教器的 SHIFT 键和 RESET 键的同时，重新通电。

操作 3-2 使用多台焊机时的设置步骤

双焊枪以及多焊枪的系统配置下，为了在 1 台控制装置上利用 2 把以上的焊枪进行焊接，需要将焊机分配给各焊枪。这里就利用 1 台控制装置来控制 2 把以上的焊枪时的设备、焊枪、焊机的配置和焊机的分配步骤进行说明。

下面的设置步骤在点焊基本配置画面上进行。

注释

- 下例中，焊枪的总数为 2 把。
- 在焊枪交换功能中使用多把焊枪时，无需执行本操作。

双焊枪的设置步骤

双焊枪系统中，执行 1 个程序中的指令，控制 2 把焊枪并进行焊接。双焊枪系统的配置可以考虑如下所示的配置。以如下的配置为例，就焊机的分配步骤进行说明。

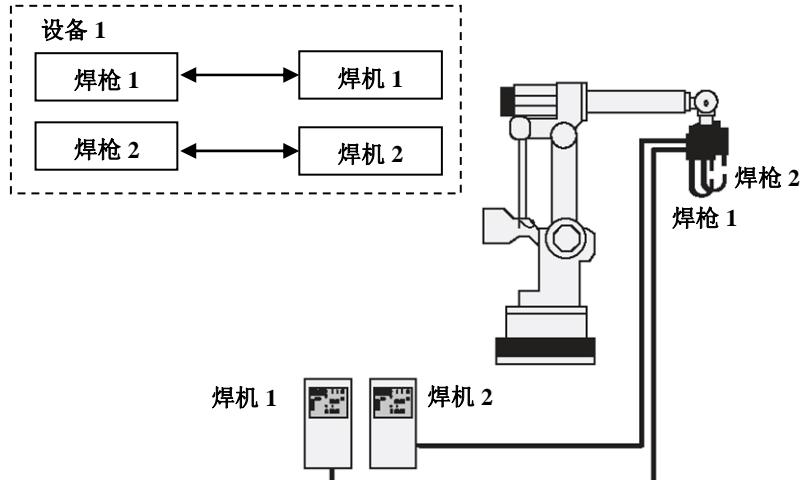
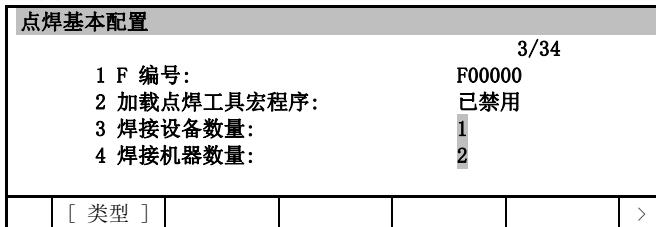


图 3.2(a) 双焊枪系统的配置

步骤（双焊枪的设置）

- 1 伺服焊枪时，预先在机器人设置画面上，在同一动作组中追加 2 个焊枪轴。
- 2 显示点焊基本配置画面。（操作 3-1）
- 3 将“焊接设备数量”设置为 1。
- 4 将“焊接机器数量”设置为 2。



- 5 伺服焊枪时，确认“焊枪数量”已被变更为双数。（同一动作组若已经追加 2 个焊枪轴，则会自动变更为双数。）气动焊枪时，请将“焊枪数量”变更为双数。
- 6 “设置/显示（设备,焊枪）”为(1, 1)时，确认“焊枪的焊接控制器编号”已被分配 1。在此状态下已对设备 1、焊枪 1 分配焊机 1。
- 7 在设备 1、焊枪 1、焊机 1 中，将光标指向要变更的设置项目，设置某个值。

然后对设备 1、焊枪 2 执行分配焊机 2 的操作。

- 8 将“设置/显示（设备,焊枪）”右侧的数字（焊枪）变更为 2。通过此操作，设置/显示的对象即为设备 1、焊枪 2。
- 9 将“焊枪的焊接控制器编号”变更为 2。在此状态下已对设备 1、焊枪 2 分配焊机 2。
- 10 在设备 1、焊枪 2、焊机 2 中，将光标指向要变更的设置项目，设置某个值。

点焊基本配置画面（伺服焊枪的情形）



点焊基本配置画面 (气动焊枪的情形)		
点焊基本配置		
1 F 编号:	F00000	3/54
2 加载点焊工具宏程序:	已禁用	
3 焊接设备数量:	1	
4 焊接控制器数量:	2	
5 设置/显示 (设备, 焊枪):	1, 2	
6 焊接机界面:	I/O 信号	
7 焊枪数量:	双数: 焊	
8 螺柱焊接机:	已禁用	
9 螺柱后退焊枪:	已禁用	
10 焊枪交换:	已禁用	
11 软接触信号:	已禁用	
12 软接触脉冲时间:	200 ms	
13 阀压力信号:	已禁用	
14 压力切换数量:	0	
15 均压平衡信号:	已禁用	
16 压力改变数量:	0	
17 焊枪接触器:	已禁用	
18 2段行程:	已禁用	
19 行程类型:	标准	
20 设置/重置 定位销延迟:	0 ms	
21 设置/重置 设置 延迟:	200 ms	
22 设置/重置 重置 延迟:	200 ms	
23 快速半开:	已禁用	
24 行程信号形式:	保持	
25 行程信号脉冲宽度:	200 ms	
26 复位冷却机超时:	500 ms	
27 脉冲时间:	500 ms	
28 检测延迟时间:	1000 ms	
29 全开检测:	已禁用	
30 半开/开枪检测信号:	已禁用	
31 立即合枪:	已启用	
32 合枪检测:	已禁用	
33 焊枪的焊接控制器编号:	2	
34 当前的焊接控制器:	2	
35 隔离接触器:	已禁用	
36 接触器超时:	2000 ms	
37 焊接完成类型:	完成	
38 焊接过程中超时:	2000 ms	
39 焊接完成超时:	2000 ms	
40 重要报警极性:	ACT_LOW	
41 次要报警极性:	ACT_LOW	
42 焊接控制器复位超时:	2000 ms	
43 焊接控制器复位脉冲时间:	250 ms	
44 复位步增器脉冲时间:	500 ms	
45 复位完成检测:	已禁用	
46 提前发送焊接参数:	已禁用	
47 用机器人复位焊接控制器:	已启用	
48 焊接压力控制:	已禁用	
49 焊接压力超时:	750 ms	
50 焊接压力更新时间:	25 ms	
51 设置奇偶校验位类型:	奇数	
52 DeviceNet 焊接控制器类型:	已禁用	
53 焊接控制器编号:	0	
54 接触器控制方式:	焊接同步	
54 焊接 ID:	已禁用	
[类型]		
已启用 已禁用 >		

注释

点焊基本配置画面上，1台设备只能指定一种配置。

1台设备上使用不同配置的焊枪时，采用如下方式进行。

- 使用设置项目的焊枪哪怕只有1把，也要将此项目设置为已启用。
- 如有设置为已启用的项目所使用的焊枪，请分配对应的信号。
- 有关尚未分配信号的焊枪，不进行设置为已启用的处理。

多焊枪的设置步骤

多焊枪系统上，利用多任务执行多个程序中的指令，控制多把焊枪并进行焊接。多焊枪系统的配置可以考虑如下所示的配置。以如下的配置为例，就焊机的分配步骤进行说明。

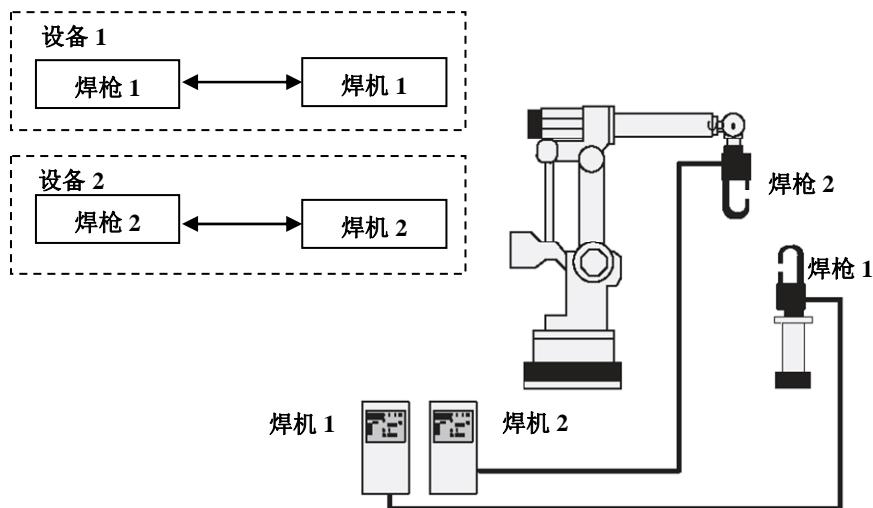
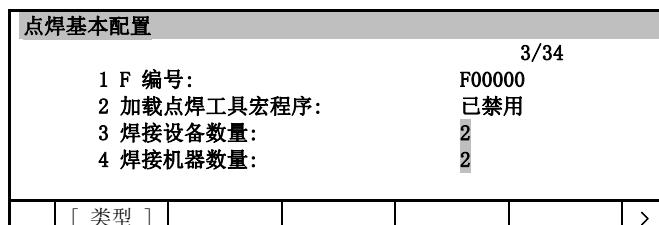


图 3.2(b) 多焊枪系统的配置

步骤（多焊枪的设置）

- 1 伺服焊枪时，在机器人设置画面上，对各自的动作组，分别追加 1 个焊枪轴。
- 2 显示点焊基本配置画面。（操作 3-1）
- 3 伺服焊枪时，确认“焊接设备数量”已被变更为 2（只要已对各自的动作组追加焊枪轴，“焊接设备数量”将会自动变更为 2。）。
- 气动焊枪时，请将“焊接设备数量”变更为 2。
- 4 将“焊接机器数量”设置为 2。



- 5 将“焊枪数量”设置为单数。
- 6 “设置/显示（设备, 焊枪）”为（1, 1）时，确认“焊枪的焊接控制器编号”已被分配 1。在此状态下已对设备 1、焊枪 1 分配焊机 1。
- 7 在设备 1、焊枪 1、焊机 1 中，将光标指向要变更的设置项目，设置某个值。

然后对设备 2、焊枪 1 执行分配焊机 2 的操作。

- 8 将“设置/显示（设备, 焊枪）”左侧的数字（设备）变更为 2。通过此操作，设置/显示的对象即为设备 2、焊枪 1。

注释

上述配置例中的焊枪 2，在点焊基本配置画面上已被定义为设备 2 的焊枪 1。

- 9 将“焊枪的焊接控制器编号”变更为 2。在此状态下已对设备 2、焊枪 1 分配焊机 2。
- 10 在设备 2、焊枪 1、焊机 2 中，将光标指向要变更的设置项目，设置某个值。

点焊基本配置画面（伺服焊枪的情形）		
点焊基本配置		
5 设置/显示 (设备, 焊枪):	2, 1	5/34
6 焊接机接口:	I/O 信号	
7 焊枪数量:	单数: 焊	
8 均压平衡信号:	已禁用	
9 压力改变数量:	0	
10 复位冷却机超时:	500 ms	
11 脉冲时间:	500 ms	
12 检测延迟时间:	1000 ms	
13 焊枪的焊接控制器编号:	2	
当前的焊接控制器:	2	
[类型]		>

点焊基本配置画面（气动焊枪的情形）		
点焊基本配置		
5 设置/显示 (设备, 焊枪):	2, 1	5/54
6 焊接机界面:	I/O 信号	
7 焊枪数量:	单数: 焊	
8 螺柱焊接机:	已禁用	
9 螺柱后退焊枪:	已禁用	
10 焊枪交换:	已禁用	
11 软接触信号:	已禁用	
12 软接触脉冲时间:	200 ms	
13 阀压力信号:	已禁用	
:	:	:
:	:	:
:	:	:
33 焊枪的焊接控制器编号:	2	
当前的焊接控制器:	2	
[类型]		>

注释

点焊基本配置画面上，1台设备只能指定一种配置。

1台设备上使用不同配置的焊枪时，采用如下方式进行。

- 使用设置项目的焊枪哪怕只有1把，也要将此项目设置为已启用。
- 如有设置为已启用的项目所使用的焊枪，请分配对应的信号。
- 有关尚未分配信号的焊枪，不进行设置为已启用的处理。

3.3 单元接口设置

单元中，包含有机器人、机器人控制装置、外部设备、以及基于 PLC 等的单元控制器等设备。单元接口设置中，可进行用户独自所需项目的设置。

表 3.3 中示出单元接口设置画面的项目。

操作 3-3 示出单元接口设置画面的显示步骤。

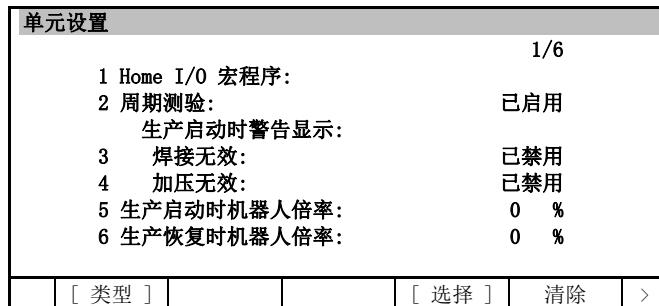
表 3.3 单元接口设置

项目	说明								
Home I/O 宏程序 标准值：无	指定机器人移动到原点位置（在参考位置/详细中原点位置处在“已启用”的位置）时要执行的程序名。								
周期测验 (shell polling) 标准值：已启用	将周期测验 (shell polling) 设置为已启用或已禁用。周期测验，是在尚未执行程序时，SPOT TOOL+始终对下述信号状态进行监视的一种功能。尚未完成 I/O 的设置时，可将周期测验暂时设置为已禁用，以防止错误消息的发生。								
	<table border="1"> <tr> <td>内置计时器时</td> <td>螺柱焊接时</td> <td>I/O 信号焊接时</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> · 接触器异常 · 重要警报 · 次要警报 · 焊接方式不一致 · 水流量正常 · 冷却机正常 · 焊接变压器正常 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> · 空气压力低 · 螺柱料不足 · 维护 · 焊接有效 · 次要警报 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> · 接触器异常 · 水流量正常 · 冷却机正常 · 焊接变压器正常 · 重要警报 · 次要警报 · 焊接方式不一致 </td> </tr> </table>	内置计时器时	螺柱焊接时	I/O 信号焊接时	<ul style="list-style-type: none"> · 接触器异常 · 重要警报 · 次要警报 · 焊接方式不一致 · 水流量正常 · 冷却机正常 · 焊接变压器正常 	<ul style="list-style-type: none"> · 空气压力低 · 螺柱料不足 · 维护 · 焊接有效 · 次要警报 	<ul style="list-style-type: none"> · 接触器异常 · 水流量正常 · 冷却机正常 · 焊接变压器正常 · 重要警报 · 次要警报 · 焊接方式不一致 		
内置计时器时	螺柱焊接时	I/O 信号焊接时							
<ul style="list-style-type: none"> · 接触器异常 · 重要警报 · 次要警报 · 焊接方式不一致 · 水流量正常 · 冷却机正常 · 焊接变压器正常 	<ul style="list-style-type: none"> · 空气压力低 · 螺柱料不足 · 维护 · 焊接有效 · 次要警报 	<ul style="list-style-type: none"> · 接触器异常 · 水流量正常 · 冷却机正常 · 焊接变压器正常 · 重要警报 · 次要警报 · 焊接方式不一致 							
生产启动时警告显示：下面的 2 个项目，用来设置接收到外部启动信号时是否显示提示框。									
焊接无效 标准值：已禁用	指定在接收到外部启动信号时，是否在焊接方式为焊接无效的情况下显示提示框。设置为已启用时，焊接无效时在示教器上显示提示框。								
加压无效 标准值：已禁用	指定在接收到外部启动信号时，是否在焊枪方式为加压无效的情况下显示提示框。设置为已启用时，加压无效时在示教器上显示提示框。								
生产启动时机器人倍率 标准值：0 最小：0 最大：100	指定在接收到外部启动信号时，自动变更的速度倍率值（显示在示教器的画面右上角）。此设置为 0 的情况下，不进行速度倍率值的自动变更。								
生产恢复时机器人倍率 标准值：0 最小：0 最大：100	接收到用来再启动暂停中程序的外部启动信号时，指定自动变更的速度倍率值（显示在示教器的画面右上角）。此设置为 0 的情况下，不进行速度倍率值的自动变更。								

操作 3-3 显示单元接口设置画面

步骤

- 1 按下 MENU (菜单) 键。
- 2 选择“设置”。
- 3 按下 F1 [类型]。
- 4 选择“单元”。显示如下所示的画面。



- 5 将光标指向要设置的项目后予以变更。

3.4 点焊设备设置

点焊设备的设置，对点焊基本配置画面上所设置的与设备（主要是气动焊枪）相关的时机（见 6.3 节）和气动焊枪以及伺服焊枪中的点焊计数器的寄存器编号等进行设置。

表 3.4 示出点焊设备设置画面的项目。

操作 3-4 中示出点焊设备设置画面的显示步骤。

注释

表 3.4 中所示的项目中，伺服焊枪时显示焊接延迟时间、焊点计数、电极修磨、要求修磨的焊接点数。气动焊枪时，只显示与在点焊基本配置画面上被设置为已启用的项目相关的设置。

表 3.4 点焊设备设置

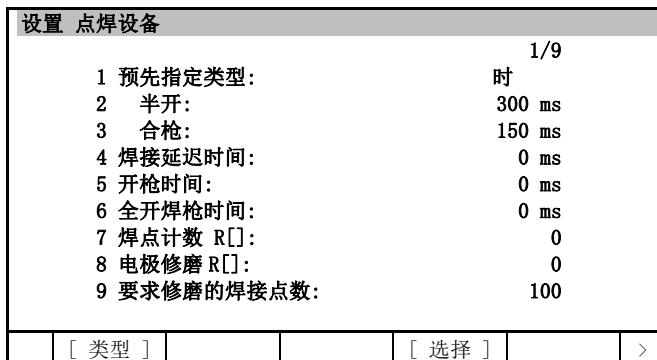
选择	说明
预先指定类型 (msec 或者 mm) 标准值： 时间 最小： 时间 最大： 距离	此项目设置下述半开以及合枪值为时间还是距离。 时间：以 msec 为单位进行设置。 距离：以 mm 为单位进行设置。距离有效的，仅限于直线动作的情形。
半开 (msec 或者 mm) 标准值： 300 最小： 0 最大： 10000	此项目指定到达焊接位置的几 msec (或 mm) 前开始行程切换。距离有效的，仅限于直线动作的情形。
合枪 (msec 或者 mm) 标准值： 150 最小： 0 最大： 10000	此项目指定到达焊接位置的几 msec (或 mm) 前开始焊枪加压。距离有效的，仅限于直线动作的情形。
开枪时间 (msec) 标准值： 0 最小： 0 最大： 10000 ms	此项目设置在焊枪结束焊接后向下一个位置移动前开启焊枪所需的延迟时间。
全开焊枪时间 (msec) 标准值： 0 最小： 0 最大： 10000 ms	此项目设置向下一个位置移动前使行程从半开到全开的延迟时间。
焊接延迟时间(msec) 双焊枪时为 焊枪 n 焊点计数 R[n] 标准值： 0 最小： 0 最大： 200	此项目设置从到达焊接位置起到开始焊接为止的延迟时间。若是伺服焊枪，该时间为从到达目标加压力起到开始焊接为止的延迟时间。
电极修磨 R[n] 标准值： 0 最小： 0 最大： 200	此项目设置电极修磨计数器的寄存器编号。寄存器值的更新，需要在电极修磨用程序内更新。
要求修磨的焊接点数 后备以及软接触压力用的焊接压力	此项目设置到电极修磨之前的焊接次数。此值用于生产监控画面的焊接次数的图形显示。
开枪压力 标准值： 最小： 1 最大： 15	此项目可以设置相对阀压力信号的开枪时的压力。（见图 6.3(c)中的 OG）

选择	说明
行程压力 标准值: 最小: 1 最大: 15	此项目可以设置相对阀压力信号的开枪后的压力。（见图 6.3(c)中的行程压力）
软接触压力 标准值: 最小: 1 最大: 15	此项目可以设置使用软接触信号时相对阀压力信号的软接触压力。（见图 6.3(c)中的 STP）
螺柱焊接及螺柱后备焊枪用设置	
放下焊枪 1 宏程序	此项目指定在进行焊枪 1 的螺柱焊接时的放下焊枪用程序名。
拾起焊枪 1 宏程序	此项目指定在进行焊枪 1 的螺柱焊接时的拾起焊枪用程序名。
放下焊枪 2 宏程序	此项目指定在进行焊枪 2 的螺柱焊接时的放下焊枪用程序名。
拾起焊枪 2 宏程序	此项目指定在进行焊枪 2 的螺柱焊接时的拾起焊枪用程序名。

操作 3-4 显示点焊设备设置画面

步骤

- 按下 MENU (菜单) 键。
- 选择“设置”。
- 按下 F1 [类型]。
- 选择“点焊设备”。显示如下所示的画面。实际画面随设备配置而不同。下面为气动焊枪、2 段行程的示例。



- 将光标指向要变更的项目，输入值。
要变更设备编号，按下 NEXT (下一页)，然后再按下 F3 “设备编码”，输入设备编号。

3.5 点焊功能设置

本节就点焊功能的设置方法和使用方法进行说明。

可以使用如下功能：

- 自动焊接再试
- 加压时动作禁止（气动焊枪用）

在点焊功能设置画面，进行各功能启用/禁用的设置。

表 3.5 中示出点焊功能设置画面的项目。

操作 3-5 中示出点焊功能设置画面的显示步骤。

表 3.5 点焊功能设置

项目	说明
自动焊接再试	设置是否将自动焊接再试设置为启用。在检测出异常报警、焊接处理中超时、焊接完成超时信号的情况下，执行自动焊接再试操作。
再试数量	指定在自动焊接再试时再试多少次。
试焊总数数值寄存器 R[]	设置用来保存再试次数的寄存器编号。
加压时动作禁止	设置在气动焊枪加压时是否进行点动动作和单步动作。

⚠ 注意

- 自动焊接再试只有在远程方式下启用。
- 在伺服焊枪上多次指定再试次数时，有可能会发生 OVC 报警。

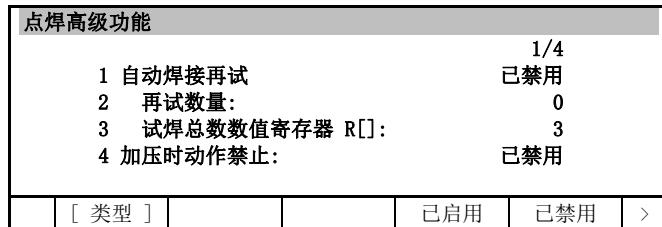
注释

有关加压时动作禁止功能，应注意如下几点：

- 合枪检测信号超时时，即使焊枪关闭，动作禁止设置也无效。
- 开枪不能正常进行而希望解除动作禁止的情况下，在此设置画面上将动作禁止设置为已禁用。
- 定义了多把焊枪及多台设备的情况下，在将动作禁止设置设置为已启用时，相对所有气动焊枪都适用。
- 因维修等原因而手动开启焊枪时，视为处在合枪状态。暂时执行冷启动，或者通过设置画面将动作禁止设置为已禁用。
- 伺服焊枪上不予使用。

操作 3-5 显示点焊功能设置画面**步骤**

- 按下 MENU（菜单）键。
- 选择“设置”。
- 按下 F1〔类型〕。
- 选择“点焊高级功能”。显示如下所示的画面。



- 希望将设置项目设置为已启用时，将光标指向设置项目，按下 F4 “已启用”。希望将其设置为已禁用时，按下 F5 “已禁用”。

注释

加压时动作禁止功能，只有在 SPOT TOOL+ 操作焊枪时可以使用。有的焊机，在操作焊枪时，不能使用动作禁止功能。

⚠ 警告

加压时动作禁止功能，只能在执行点动动作和单步动作时进行机器人的动作禁止。因此，即使将本功能设置为已启用而关闭焊枪，系统也执行如下动作。

- 基于宏程序的所有手动操作
- 位置寄存器画面上的动作
- 坐标设置画面上的动作
- KCL> RUN 指令

3.6 焊接次数检查功能

本节就焊接次数检查功能的设定方法和使用方法进行说明。

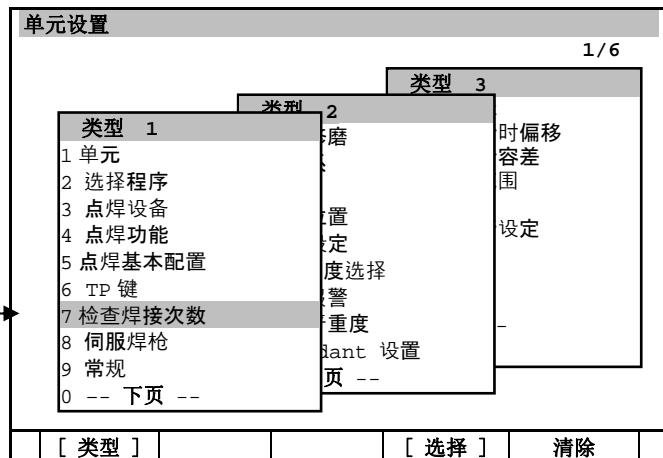
注释

- 本功能包含于零停机功能 (R854 或 R882)，在订购了伺服焊枪功能 (J643) 的软件选项的情况下有效。
- 在伺服焊枪时以及气动焊枪时可以使用本功能。
- 可以在 STYLE,PNS,RSR 程序选择方式下启动的程序中使用本功能。
- 无法在 OTHER 的程序选择方式下使用本功能。

注释

本功能在默认情况下已被设定为禁用。

- 默认情况下，系统变量\$WLDCTCFG.\$WLDCTCHKENB = FALSE。
- 默认情况下，焊接次数检查画面不会在画面选择项目中显示。
- 默认情况下，在程序完成时不会执行焊接次数的检查。



要将本功能设定为启用来显示焊接次数检查画面，请设定系统变量\$WLDCTCFG.\$WLDCTCHKENB = TRUE。

功能概要：

在程序执行中，对点焊的次数进行计数。

相应程序完成时，根据焊接次数基准点，执行以下处理。

- 焊接次数基准点未满 1 的情况下（尚未记录基准点的情况下），作为基准点记录已检测出的焊接次数。
- 除此以外的情况下，将对已检测出的焊接次数与基准点进行比较。
 - 已检测出的焊接次数少于焊接次数基准点的情况下，会发生以下报警。
SPOT-531 焊接次数:* < 预期次数:*
 - 除此以外的情况下，不会发生报警。

报警	说明
SPOT-531 焊接次数:* < 预期次数:*	执行程序时检测出的焊接次数低于基准点的焊接次数。显示已检测出的焊接数（焊接次数）和基准点焊接数（期望值）。
SPOT-530 装置*,*,时间(*,期待:*)	此报警通知 SPOT-531 的发生原因。显示装置编号、程序选择方式、程序执行时的周期时间、基准点的周期时间（期望值）。

注释

SPOT-531 的报警，默认情况下在严重程度 WARN (系统变量 WLDCTCFG.\$ALARM_SEV=1)时发生。这种情况下，即使检测出焊接疏漏，机器人也不会暂停而继续处理。

为了在检测出焊接疏漏时使得机器人的执行暂停，将报警严重程度提高至 PAUSE。（设定系统变量 \$WLDCTCFG.\$ALARM_SEV = 2。）

注释

程序启动的选择方式在程序选择画面上设定。有关程序选择方式，请参阅操作说明书（基本操作篇）(B-83284CM) 的自动运行的设定章节。

每个程序选择方式的本功能的设定方法基本上相同，但是操作存在着稍许不同的部分。有关设定方法，请参阅以下内容。

- STYLE 的程序选择方式时的设定，请参阅操作 3-6, 3-7。
- PNS 的程序选择方式的设定，请参阅操作 3-8, 3-9。

焊接次数检查画面（基准点画面）的差异：**STYLE 的选择方式的情形**

STYLE 启动时，可自由设定程序名。程序选择画面上所设定的 STYLE 编号，将会成为焊接次数检查画面的基准点编号。所谓 STYLE 编号，就是 PLC 为启动程序而向机器人发送的编号。

Style	程序名称	有效	注释
1	FENDER	YES	
2	JOB1	YES	
3	TEST123	YES	
4	MAIN	YES	
5	WRUPPD01	YES	
6	A2	YES	
7	*****>	YES	
8	*****>	YES	
9	*****>	YES	
10	*****>	YES	

#	STYLE	焊接次数	时间(秒)	日期
1	FENDER	21	55.0	*****
2	JOB1	42	110.0	*****
3	TEST123	10	21.0	*****
4	MAIN	20	42.0	*****
5		0	0.0	*****
6	A2	7	16.6	*****
7		0	0.0	*****
8		0	0.0	*****
9		0	0.0	*****
10		0	0.0	*****

基准点编号与 STYLE 编号
始终一致

PNS 的选择方式的情形

PNS 启动时，程序名必然是像“PNS#”那样的名称。（#为自 PLC 向机器人发送的 4 位数的 PNS 编号。）

PNS 时，每个程序名的 PNS 编号值将会成为隔三跳四的较大的值。因此，焊接次数检查功能会将实际执行的 PNS 启动程序依次记录在焊接次数基准点中。结果，基准点编号并不一定会成为 PNS 编号顺序。

焊接次数检查画面的基准点表（PNS#的编号），在程序结束时被核对。

- 如果找不到 PNS 编号（PNS#）时，已检测出的焊接次数以及程序名（PNS#）将被记录在基准点表的空栏行的最初。
- 除此以外的情况下，已检测出的焊接次数将被与基准点的值进行比较。

#	PNS	焊接次数	时间(秒)	日期
1	PNS0123	21	55.0	*****
2	PNS0001	42	110.0	*****
3	PNS0043	10	21.0	*****
4	PNS1234	20	42.0	*****
5		0	0.0	*****
6		0	0.0	*****
7		0	0.0	*****
8		0	0.0	*****
9		0	0.0	*****
10		0	0.0	*****

基准点编号与 PNS 编号
不一致。

PNS 的启动方式下，程序名本身中包含由 PNS 编号，所以没有设定 PNS 编号与程序名关系的画面。

操作 3-6 记录焊接次数基准点 (STYLE 选择方式的情形)

步骤

- 1 从程序选择画面，按照 STYLE 的程序选择方式登录程序。
- 2 启动 STYLE 来执行已登录的程序，以记录焊接次数基准点。

注释

有关在 STYLE 的程序登录以及 STYLE 启动下的程序执行，请参阅操作说明书（基本操作篇）(B-83284CM) 的 STYLE 启动项。

注释

已被记录的焊接次数基准点，可通过焊接次数设定画面（见操作 3-7）进行确认。

在变更已被记录的焊接次数基准点时，请按照以下方法进行。

1. 通过以下任一方法来进行焊接次数基准点的复位：
 - 从焊接次数检查画面删除基准点的数据（请参阅操作 3-7。）
 - 在程序选择画面上变更 STYLE 编号中所设定的程序
2. 再次启动 STYLE 来执行程序，以记录基准点。

操作 3-7 显示焊接次数检查设定画面 (STYLE 选择方式的情形)

步骤

- 1 按下 MENU (菜单) 键。
- 2 选择“设置”。
- 3 按下 F1 [类型]。
- 4 选择“检查焊接次数”。显示如下所示的画面。

检查焊接次数				1 / 255
基准焊接次数				日期
#	STYLE	焊接次数	时间(秒)	
1	FENDER	21	55.0	*****
2	JOB1	42	110.0	*****
3	TEST123	10	21.0	*****
4	MAIN	20	42.0	*****
5		0	0.0	*****
6	A2	7	16.6	*****
7		0	0.0	*****
8		0	0.0	*****
9		0	0.0	*****
10		0	0.0	*****

[类型] 全部复位 复位 >

- 5 可通过功能键来进行以下操作。

功能键	说明
F2: 全部复位	擦除所有基准点行的记录内容（焊接次数、时间、日期）。
F3: 复位	擦除特定（光标所指向位置）基准点行的记录内容（焊接次数、时间、日期）。

操作 3-8 记录焊接次数基准点 (PNS 选择方式的情形)**步骤**

- 启动 PNS 来执行程序，以记录焊接次数基准点。

注释

有关在 PNS 的程序登录以及 PNS 启动下的程序执行，请参阅操作说明书（基本操作篇）(B-83284CM)的 PNS 启动项。

注释

已被记录的焊接次数基准点，可通过焊接次数设定画面（见操作 3-9）进行确认。

在变更已被记录的焊接次数基准点时，请按照以下方法进行。

- 在焊接次数检查画面进行焊接次数基准点的复位。
- 再次启动 PNS 来执行程序，以记录基准点。

操作 3-9 显示焊接次数检查设定画面 (PNS 选择方式的情形)**步骤**

- 按下 MENU (菜单) 键。
- 选择“设置”。
- 按下 F1 [类型]。
- 选择“检查焊接次数”。显示如下所示的画面。

检查焊接次数					1/255
#	PNS	焊接次数	时间(秒)	日期	
1	PNS0123	21	55.0	*****	
2	PNS0001	42	110.0	*****	
3	PNS0043	10	21.0	*****	
4	PNS1234	20	42.0	*****	
5		0	0.0	*****	
6		0	0.0	*****	
7		0	0.0	*****	
8		0	0.0	*****	
9		0	0.0	*****	
10		0	0.0	*****	

[类型] 全部复位 复位 ClrName SetName >

- 可通过功能键来进行以下操作。

功能键	说明
F2: 全部复位	擦除所有基准点行的记录内容（焊接次数、时间、日期）。 注释：程序名不会被擦除。
F3: 复位	擦除特定（光标所指向位置）基准点行的记录内容（焊接次数、时间、日期）。 注释：程序名不会被擦除。
F4: ClrName	擦除特定（光标所指向位置）基准点行的记录内容（程序名、焊接次数、时间、日期）。
F5: SetName	对特定（光标所指向位置）基准点行设定程序名。 注释：程序名在执行基准点表中不存在的程序（PNS#）时将被自动登录。因此，即使不通过此功能进行登录也无妨。
F6: ClrAllNm	擦除所有的（光标所指向位置）基准点行的记录内容（程序名、焊接次数、时间、日期）。
F7: Sort	按照升序排列 PNS 名。基准点表不管是否已按照升序来排列都会被扫描，因而并非必须进行排序。为提高基准点表的辨识性而进行排序。

4 SPOT TOOL+的 I/O

本章就点焊中所使用的 I/O 进行说明。

有关伺服焊枪、内置计时器等选项及涂胶指定时所追加的 I/O，请参照各选项或者工具的操作说明书。

4.1 单元接口I/O信号

单元接口 I/O 信号使用于机器人和单元控制器 (PLC) 间的通信。

注释

机器人和单元控制器间的通信中有时使用宏指令。宏中的信号，必须与这里所指定的信号相同。使用宏指令的信号，在表 4.1.1 中记载有其宏名。

4.1.1 单元接口输入信号

可使用单元接口输入画面执行如下操作。

- 显示输入信号的状态。
- 将输入信号设置为模拟状态。
- 分配输入信号。

表 4.1.1 中说明单元接口输入信号。

操作 4-1 中说明单元接口输入信号的设置步骤。

表 4.1.1 单元接口输入信号

输入信号	宏指令名	说明
焊接有效/无效	—	<p>此输入，通过 PLC 将机器人的焊接方式置于焊接有效或焊接无效状态。此输入变成 ON 时，成为焊接有效。此输入变成 OFF 时，成为焊接无效。焊接有效时，焊枪方式必须是加压有效。焊接有效/无效、加压有效/无效，可以在点焊测试运行画面上进行确认。</p> <p>以下条件的任任何一个成立时，基于本信号的切换有效。</p> <p>条件 1：</p> <ul style="list-style-type: none"> · 作为程序选择方式选择了 RSR/PNS/OTHER · 示教器处在禁用状态 <p>条件 2：</p> <ul style="list-style-type: none"> · 作为程序选择方式选择了 STYLE · 处在远程状态 · 示教器处在禁用状态 · 3 方式开关被置于 AUTO <p>与焊接方式相关的 I/O 的关系，请参照 4.4 节。</p>
加压有效/无效	—	<p>此输入，通过 PLC 将机器人的焊枪方式置于加压有效或加压无效状态。此输入变成 ON 时，成为加压有效。此输入变成 OFF 时，成为加压无效。以下条件的任任何一个成立时，基于本信号的切换有效。</p> <p>条件 1：</p> <ul style="list-style-type: none"> · 作为程序选择方式选择了 RSR/PNS/OTHER · 示教器处在禁用状态 <p>条件 2：</p> <ul style="list-style-type: none"> · 作为程序选择方式选择了 STYLE · 处在远程状态 · 示教器处在禁用状态 · 3 方式开关被置于 AUTO
复位冷却机	—	此输入，通过 PLC 来复位冷却机。此输入变成 ON 时，对所有设备 / 焊枪执行 RESET WATER SAVER (冷却机复位) 指令。

输入信号	宏指令名	说明
从 POUNCE 到原位置	AT POUNCE	此输入，指令机器人使各示教位置从 POUNCE 位置（AT POUNCE 宏执行中位置）后退到原点位置（程序的开头位置）。AT POUNCE 宏内的信号等待中接收到本信号时，执行中的程序被强制结束，机器人执行后退。（注释）AT POUNCE 只可以在主程序内使用。在子程序内使用时，本功能不起任何作用。此外，不可在主程序内使用多个 AT POUNCE。
位置修正模式 EQn (选项)		此输入用来使得程序位置修正方式有效或者无效。
试演模式	—	<p>此输入通过 PLC 使得试演模式有效或者无效。伺服焊枪时将试演模式置于有效时，将板厚作为 0mm 进行加压，因而可以在无面板的状态下执行焊接动作。</p> <p>以下条件的任任何一个成立时，基于本信号的切换有效。</p> <p>条件 1：</p> <ul style="list-style-type: none"> · 作为程序选择方式选择了 RSR/PNS/OTHER · 示教器处在禁用状态 · 3 方式开关被置于 AUTO <p>条件 2：</p> <ul style="list-style-type: none"> · 作为程序选择方式选择了 STYLE · 处在远程状态 · 示教器处在禁用状态 · 3 方式开关被置于 AUTO <p>分配信号，上述条件以外的情况下，可从点焊测试运行画面变更试演模式。</p> <p>尚未分配此信号时，试演模式无效。</p>

4.1.2 单元接口输出信号

可使用单元接口输出画面执行如下操作。

- 显示输出信号的状态。
- 将输出信号设置为模拟状态。
- 强制发送输出信号。
- 分配输出信号。

表 4.1.2 中说明单元接口输出信号。

操作 4-1 中说明单元接口输出信号的设置步骤。

表 4.1.2 单元接口输出信号

输出信号	说明
模拟输入状态信号	此输出在将模拟输入信号的情况通知 PLC 时使用。
模拟输出状态信号	此输出在将模拟输出信号的情况通知 PLC 时使用。
倍率=100	此输出在将示教器的倍率为 100% 的情况通知 PLC 时使用。
正在周期中	表示生产程序正在执行之中。生产程序执行中时，此信号变成 ON。结束或强制结束生产程序的执行时，此信号变成 OFF。程序暂停的情况下，此信号保持 ON 状态。
程序结束	此信号在程序的执行完成之前被强制结束时成为 ON。输出此信号的条件，是在 AUTO 方式启动的程序执行中、或暂停中选择了示教器辅助菜单的结束程序时。 下一个程序开始时成为 OFF。
机器人准备 ok (选项)	此输出将 CMDENBL 条件、SYSRDY 条件、其它条件(各组动作有效、焊接有效、用户指定的 DI/DO 和 RI/RO 的各条件等)在生产开始时是否已准备就绪的情况通知 PLC。信号中所包含的条件，需要在“STATUS (状态画面) /Robot ready (机器人准备)”中进行设置。此外，还可以在本画面上确认各条件的状态。本信号及“STATUS (状态画面) /Robot ready (机器人准备)”属于选项。
机器人互锁 (仅限选择 Style 时)	此输出将机器人处于互锁模式的情况通知 PLC。
机器人分离 (仅限选择 Style 时)	此输出将机器人处于隔离模式的情况通知 PLC。

输出信号	说明
处理警报 (焊机为 I/O 信号类型或内置计时器的情形)	<p>在执行焊接的过程中, 下列情况下此信号变成 ON。</p> <ul style="list-style-type: none"> · 接触器错误 · 将“加压时动作禁止”设置为已启用, 在焊枪加压状态下再启动 · 焊接处理中超时 · 焊接完成超时 · 来自焊机的异常报警检测 · 与内置计时器的通信异常 · 焊接方式不一致 · 冷却水流量异常 · 冷却机异常 · 变压器异常 · 焊接条件错误 · 焊接再试时加压无效 <p>周期测验 (shell polling)中, 下列情况下此信号变成 ON。</p> <ul style="list-style-type: none"> · 焊接方式不一致 · Iso 接触器错误 · 焊机的异常报警 · 冷却机异常 · 变压器加热 · 与内置计时器的通信异常 · 冷却水流量异常
处理警告 (焊机为 I/O 信号类型或内置计时器的情形)	在下列情况下此信号变成 ON。 <ul style="list-style-type: none"> · 焊接无效, 生产程序执行中 · 加压无效, 生产程序执行中 · 焊接再试时 · 焊接以及周期测验 (shell polling)中发生警告报警
处理完成	<p>程序开始时, 处理完成输出信号变成 OFF。</p> <p>在用户程序中将处理完成输出信号改变为 ON。</p> <p>跳过焊接的情况下, 以及在焊接无效状态下执行焊接的情况下, 处理完成输出信号变成 OFF。</p>
焊接有效	<p>此信号在将机器人的焊接方式通知外部时使用。</p> <p>ON = 焊接有效</p> <p>OFF = 焊接无效</p> <p>与焊接方式相关的 I/O 的关系, 请参照 4.4 节。</p>
加压有效	<p>此信号在将机器人的焊枪方式通知外部时使用。</p> <p>ON = 加压有效</p> <p>OFF = 加压无效</p>
电极头交换要求 n n = 1、2	焊接结束时, 在读取点焊机输入信号 / 电极头交换要求信号, 此输入 ON 的情况下, 本输出信号变为 ON。在电极头交换用程序等中, 需要将此输出置于 OFF。
电极头交换警告	在点焊机输入信号 / 电极头交换警告信号 ON 的情况下, 机器人将此信号置于 ON。在电极头交换程序等中, 需要将此信号置于 OFF。
电极头配线要求 n n = 1、2	在点焊机输入信号 / 电极头修磨请求信号为 ON 的情况下, 机器人将此信号置于 ON。在电极头修磨程序等中, 需要将此信号置于 OFF。
完成 1 个打点	此输出在各程序的最初的点焊完成后变成 ON。可用来在发生错误时判断是否解除钳制。需要在用户程序中将此信号置于 OFF。
位置修正状态 EQn (选项)	此输出通知位置修正方式的状态。
试演状态	此项目通知试演模式的状态。
ON = 试演模式有效	
OFF = 试演模式无效	
检测信号	此信号按照每个检测信号周期切换 ON 和 OFF。此信号在确认机器人和 PLC 间通信状态时使用。
IWC 通信状态 (内置焊机的情形)	与内置计时器和正常通信时将此信号置于 ON。

输出信号	说明
机器人动作 G#	此项目通知机器人动作的有效 / 无效状态。 ON = 机器人动作有效（机器锁定无效） OFF = 机器人动作无效（机器锁定有效） G#表示动作组编号。
处理警报 (焊机为螺柱焊机的情形)	螺柱焊接中，下列情况下此信号变成 ON。 <ul style="list-style-type: none"> · 焊接有效不一致 · 螺柱气压下降 · 焊接条件编号有误 · 焊接头尚未后退 · 焊接完成超时 · 焊接处理中超时
处理警告 (焊机为螺柱焊机的情形)	通过周期测验检测到下列信号的情况下，此信号变成 ON。 <ul style="list-style-type: none"> · 空气压力低信号： · 螺柱料不足信号 · 次要警报信号： · 维护信号： <p>在执行螺柱焊接的过程中，发生如下情况时：</p> <ul style="list-style-type: none"> · 螺柱料不足信号 · 次要警报信号 · 维护信号 · 输入/输出容差信号（螺柱焊接后）
超出容许值 (焊机为螺柱焊机的情形)	此输出根据螺柱焊接输入的输入/输出容差信号，输出本信号。

操作 4-1 设置单元接口 I/O

步骤

- 1 按下 MENU (菜单) 键，选择 “I/O”。
- 2 按下 F1 [类型]。
- 3 选择 “单元接口”。显示单元接口输入/输出画面。下面所示为单元接口输入画面例。显示内容随程序启动方式而不同。

注释

显示内容根据程序启动方式等而有所差异。



要切换输入画面和输出画面的显示，按下 F3 “IN/OUT”。下面所示为单元接口输出画面例。显示内容随程序启动方式而不同。

注释

显示内容根据程序启动方式等而有所差异。

I/O 单元输出					
输出信号	类型	#	模拟	状态	1/22
1 模拟输入状态信号	DO[0]	U	***		
2 模拟输出状态信号	DO[0]	U	***		
3 倍率 = 100	DO[0]	U	***		
4 正在周期中	DO[0]	U	***		
5 程序结束	DO[0]	U	***		
6 机器人准备 ok	DO[0]	U	***		
7 处理警报	DO[0]	U	***		
8 处理警告	DO[0]	U	***		
9 处理完成	DO[0]	U	***		
10 焊接有效	DO[0]	U	***		
11 加压有效	DO[0]	U	***		
12 电极头交换要求 1	DO[0]	U	***		
13 电极头交换要求 2	DO[0]	U	***		
14 电极头交换警告	DO[0]	U	***		
15 电极头配线要求 1	DO[0]	U	***		
16 电极头配线要求 2	DO[0]	U	***		
17 完成 1 个打点	DO[0]	U	***		
18 试演状态	DO[0]	U	***		
19 检测信号	DO[0]	U	***		
20 IWC 通信状态	DO[0]	U	***		
21 机器人动作 G1	DO[0]	U	***		
22 机器人动作 G2	DO[0]	U	***		

要在画面内进行高速移动，在按住 SHIFT 键的同时按向下箭头键或向上箭头键。

- 4 要进行信号的分配，按下 F2 “配置”。显示如下所示的详细画面。

I/O 单元输出					
输出信号 详细					
信号名称:	模拟输入状态信号				
1 输出类型/编号:	DO[0]				
[类型]	上个 I/O	下个 I/O		核对	>

- 信号类型可变更时，将光标指向信号类型按下 F4 [选择]，选择 I/O 的类型，按下 ENTER 键。
- 要变更信号编号，将光标指向“编号”，输入信号编号，按下 ENTER 键。
- 要确认分配是否有效，按下 F5 “核对”。
 - 在存在信号且分配有效的情况下，显示出“端口分配有效。”的消息。
 - 分配无效的情况下，显示出“端口分配无效。”的信息。需要进行重新输入。

注释

核对过程中，不进行双重分配的检查。

- 要显示之前的 I/O 信号的详细信息，按下 F2 “上个 IO”。
- 要显示下一个 I/O 信号的详细信息，按下 F3 “下个 IO”。

5 在必要的信号分配结束后，按下 PREV 键，退出详细画面。

I/O 单元输出					
输出信号	类型	#	模拟	状态	1/22
1 模拟输入状态信号	DO[	0]	U	***	
2 模拟输出状态信号	DO[	0]	U	***	
3 倍率 = 100	DO[	0]	U	***	
4 正在周期中	DO[	0]	U	***	
5 程序结束	DO[	0]	U	***	
6 机器人准备 ok	DO[	0]	U	***	
7 处理警报	DO[	0]	U	***	
8 处理警告	DO[	0]	U	***	
9 处理完成	DO[	0]	U	***	
10 焊接有效	DO[	0]	U	***	
11 加压有效	DO[	0]	U	***	
12 电极头交换要求 1	DO[	0]	U	***	
13 电极头交换要求 2	DO[	0]	U	***	
14 电极头交换警告	DO[	0]	U	***	
15 电极头配线要求 1	DO[	0]	U	***	
16 电极头配线要求 2	DO[	0]	U	***	
17 完成 1 个打点	DO[	0]	U	***	
18 试演状态	DO[	0]	U	***	
19 检测信号	DO[	0]	U	***	
20 IWC 通信状态	DO[	0]	U	***	
21 机器人动作 G1	DO[	0]	U	***	
22 机器人动作 G2	DO[	0]	U	***	

断电重启，使更改有效。

[类型] [配置] IN/OUT S/模拟 U/取消 >

6 重新接通电源。

注释

若在详细画面的状态下重新通电，将不会进行信号的分配。请在按下 PREV 键退出详细画面后重新通电。

注释

在将\$SHELL_CFG.\$SET_IOCMNT 设置为 TRUE 的情况下，在这些输入画面或输出画面上输入信号编号时，I/O 数字画面或 I/O 组画面上的对应的信号注释，就被更新为这里所显示的信号名。

显示或变更模拟状态

各信号的模拟状态，模拟列中显示 S（模拟）、U（模拟解除）。要变更模拟状态，将光标指向模拟列。

- 要将信号置于模拟状态的情况下，按下 F4 “模拟”。
- 要将信号置于模拟解除状态的情况下，按下 F5 “取消”。

显示或变更信号状态

各信号的状态，在状态列显示 ON、OFF 或数值。要强制变更信号状态，将光标指向此信号的状态。

- 要将信号置于 ON，按下 F4 “开”。
- 要将信号置于 OFF，按下 F5 “关”。

注释

要强制变更输入信号的状态，需要将此输入信号置于模拟状态。

⚠ 警告

强制变更输出信号的状态时，应确认工作单元内没有不必要的设备，所有作业人员都已经退到工作单元外，已经设置了所有防护装置。否则，恐会导致作业人员受伤，或设备受损。

注释

单元接口输入/输出画面对应至多 3 位数的 DI/DO。无法在单元接口输入/输出画面上处理 4 位数的 DI/DO。

4.2 点焊设备I/O信号

使用点焊设备 I/O 信号时，机器人可与焊枪进行通信。点焊设备 I/O 信号随点焊初始设置的设置内容、焊枪、焊机的种类而不同。本节中要设置的与 I/O 相关的顺序，请参照阅 6.3 节。有关设置步骤，请按照操作 4-2。

4.2.1 点焊设备输入信号

可使用电焊设备输入信号画面执行如下操作。

- 显示输入信号的状态。
- 将输入信号设置为模拟状态。
- 分配输入信号。

表 4.2.1 说明点焊设备输入信号。

注释

表 4.2.1 中所示的信号中，全开检测以后的信号属于气动焊枪专用。此外，气动焊枪专用的各信号，只有在点焊基本配置画面被设置为已启用的信号才予以显示。

表 4.2.1 点焊设备输入信号

输入信号	说明
冷却机正常	此项目表示冷却机正常。 ON = OK OFF =发生报警“SPOT-003 冷却机故障”。
水流量正常	此项目表示水流正常。 ON = OK OFF =发生报警“SPOT-004 冷却水流量故障”。
焊接变压器正常	此项目表示变压器的温度过高。 ON = OK OFF =发生报警“SPOT-005 变压器故障”。
全开检测	此项目表示焊枪处在全开状态。只有在 2 段行程启用时，并在点焊基本配置画面上设置为检测启用的情况下，才显示此项目。
半开检测	此项目表示焊枪处在半开状态。只有在 2 段行程启用时，并在点焊基本配置画面上设置为检测启用的情况下，才显示此项目。
设备重置 LS	此项目表示行程类型为设置/重置类型时定位销位于重置位置。只有在 2 段行程启用时，并在点焊基本配置画面上将全开检测设置为已启用的情况下，才显示此项目。
设备设置 LS	此项目表示行程类型为设置/重置类型时定位销位于设置位置。只有在 2 段行程启用时，并在点焊基本配置画面上将半开检测设置为已启用的情况下，才显示此项目。
焊枪打开检测	此项目表示焊枪处在打开状态。只有在 2 段行程禁用时，并在点焊基本配置画面上设置为检测启用的情况下，才显示此项目。
合枪检测	此项目表示焊枪处在关闭（加压）状态。此项目只有在设置时予以定义的情况下才会显示。
焊枪接触器	此项目表示焊枪接触器处在关闭位置。
Weld Head Ret. Gun1 (焊接头回退 1) (仅限螺柱焊接)	在将螺柱焊枪 1 后退的情况通知机器人时，使用此信号。
Weld Head Ret. Gun2 (焊接头回退 2) (仅限螺柱焊接)	在将螺柱焊枪 2 后退的情况通知机器人时，使用此信号。
空气压力低 (仅限螺柱焊接)	在将相对螺柱焊枪以及装料机的气压低于 80 psi 的情况通知机器人时，使用此信号。
焊枪 1 在支架上 (仅限螺柱焊接)	在将焊枪 1 位于换刀装置台上的情况通知机器人时，使用此信号。其用来识别要使用的焊枪。
当前焊枪 1 (仅限螺柱焊接)	在将焊枪 1 连接而没有在换刀装置台上的情况通知机器人时，使用此信号。其用来识别要使用的焊枪。
焊枪 2 在支架上 (仅限螺柱焊接)	此信号表示焊枪 2 位于换刀装置内。其用来识别要使用的焊枪。
当前焊枪 2 (仅限螺柱焊接)	此信号表示存在焊枪 2，但其没在换刀装置内。其用来识别要使用的焊枪。

螺柱焊接时的焊枪选择

自动运转时，焊枪以及示教器的 GUN（焊枪）键，通过来自安装在换刀装置的刀架上的传感器的如下输入信号的状态来确定。

- 焊枪 1 在支架上
- 当前焊枪 1
- 焊枪 2 在支架上
- 当前焊枪 2

在这些信号处在下表所示状态的情况下，选择焊枪 1 以及焊枪 2。

焊枪选择状态

焊枪选择项目	焊枪 1 在支架的状态	当前焊枪 1 的状态	焊枪 2 在支架的状态	当前焊枪 2 的状态
焊枪 1	OFF	ON	ON	OFF
焊枪 2	ON	OFF	OFF	ON

补充说明

- 尚未设置点焊设备的输入信号的情况下，在焊枪选择项目中设置默认值 1。
- 螺柱后备有效时，相对焊枪 1 以及焊枪 2 的焊枪选择项目不正确的情况下，螺柱焊枪不予焊接。

4.2.2 点焊设备输出信号

可使用点焊设备输出信号画面执行如下操作。

- 显示输出信号的状态。
- 将输出信号设置为模拟状态。
- 强制发送输出信号。
- 分配输出信号。

表 4.2.2 说明点焊设备输出信号。

注释

表 4.2.2 中所示的信号中，气动焊枪时，除去复位冷却机和合枪，只显示在点焊基本配置画面上设置为已启用的信号。伺服焊枪时，只显示复位冷却机、焊枪压力通知信号。

表 4.2.2 点焊设备输出信号

输出信号	说明
复位冷却机	此项目用来复位冷却机。
焊枪压力通知	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。有关详细内容，请参照“伺服枪功能操作说明书”(B-83264CM)。
合枪	此项目用来控制焊枪的焊接行程的开闭。 若是螺柱焊接的情形，螺柱焊枪根据合枪信号从退避位置前进。
软接触信号	此项目用来控制低压软接触阀。
半开	此项目利用 2 段行程焊枪进行行程的半开操作。
快速半开	此项目用来控制在快速半开阀机构中使用的压力释放阀。
全开	此项目利用 2 段行程焊枪进行行程的全开操作。
设备设置	此项目表示行程类型为设置/重置类型时将定位销置于设置状态。
设备重置	此项目表示行程类型为设置/重置类型时将定位销置于重置状态。
电磁阀高压	此项目在焊枪加压时选择高电磁阀压力。
电磁阀中压	此项目在焊枪加压时选择中电磁阀压力。
电磁阀低压	此项目在焊枪加压时选择低电磁阀压力。
电磁阀压力 限于焊接压力控制有效时	此项目通过组输出信号来指定焊枪的加压时电磁阀压力。
均衡功能压力高压	此项目选择高均压平衡。
均衡功能压力中压	此项目选择中均压平衡。
均衡功能压力低压	此项目选择低均压平衡。
均衡功能压力	此项目通过组输出信号来指定均压平衡。
Latch Head (焊接头闩锁)	此信号在接通气压而将螺柱焊枪闩锁于机器人上时使用。
螺柱焊接专用	
Unlatch Head (焊接头闩锁解除)	此信号在断开气压而解除螺柱焊枪闩锁时使用。
螺柱焊接专用	
焊枪接触器	此项目将焊枪接触器置于关闭位置。

操作 4-2 设置点焊设备 I/O

步骤

- 1 按下 MENU (菜单) 键, 选择 “I/O”。
- 2 按下 F1 [类型]。
- 3 选择 “点焊设备”。显示点焊设备输入 / 输出画面。

注释

显示的画面, 随点焊基本配置画面上的设置内容及伺服焊枪、气动焊枪而不同。

I/O 设备 输入					
	名称	输出	#	模拟	状态
1	冷却机正常:	DI[0]	U	***	
2	水流量正常:	DI[0]	U	***	
3	焊接变压器正常:	DI[0]	U	***	
4	全开检测:	DI[0]	U	***	
5	半开检测:	DI[0]	U	***	
6	合枪检测:	DI[0]	U	***	
7	焊枪接触器:	DI[0]	U	***	
8	工具在机器人上:	DI[0]	U	***	
9	工具在支架上:	DI[0]	U	***	

I/O 设备 输出					
	名称	输出	#	模拟	状态
1	合枪:	DO[0]	U	***	
2	软接触信号:	DO[0]	U	***	
3	半开:	DO[0]	U	***	
4	快速半开:	DO[0]	U	***	
5	全开:	DO[0]	U	***	
6	复位冷却机:	DO[0]	U	***	
7	电磁阀高压:	DO[0]	U	***	
8	电磁阀中压:	DO[0]	U	***	
9	电磁阀低压:	DO[0]	U	***	
10	均衡功能压力高压:	DO[0]	U	***	
11	均衡功能压力中压:	DO[0]	U	***	
12	均衡功能压力低压:	DO[0]	U	***	
13	焊枪接触器:	DO[0]	U	***	

- 4 多台设备时, 变更为设置对象的设备编号。按下 NEXT (下一页), 再按下 F3 [设备编码], 输入希望显示的设备编号, 按下 ENTER 键。
- 5 输入信号画面、输出信号画面的切换, 通过按下 F3 [IN/OUT] 来进行。

分配信号

- 6 需要变更信号类型的情况下, 将光标指向信号类型 (DO,RO), 通过 F4 (DO)、F5 (RO) 来进行选择。
- 7 要变更信号编号, 将光标指向“编号”, 输入信号编号, 按下 ENTER 键。

注释

若是不存在的信号, 显示警告。不使用的信号, 保持 0 的状态。

注释

在将\$SHELL_CFG.\$SET_IOMNT 设置为 TRUE 的情况下, 在这些输入画面或输出画面上输入信号编号时, I/O 数字画面或 I/O 组画面上的对应的信号注释, 就被更新为这里所显示的信号名。

显示或变更模拟状态

各信号的模拟状态，模拟列中显示 S（模拟）、U（模拟解除）。要变更模拟状态，将光标指向模拟列。

- 要将信号置于模拟状态的情况下，按下 F4 “模拟”。
- 要将信号置于模拟解除状态的情况下，按下 F5 “取消”。

显示或变更信号状态

各信号的状态，在状态列显示 ON、OFF 或数值。要强制变更信号状态，将光标指向该信号的状态。

- 要将信号置于 ON，按下 F4 “开”。
- 要将信号置于 OFF，按下 F5 “关”。

注释

要强制变更输入信号的状态，需要将此输入信号置于模拟状态。



警告
强制变更输出信号的状态时，应确认工作单元内没有不必要的设备，所有作业人员都已经退到工作单元外，已经设置了所有防护装置。否则，恐会导致作业人员受伤，或设备受损。

注释

点焊设备输入/输出画面对应至多 3 位数的 DI/DO。无法在点焊设备输入/输出画面上处理 4 位数的 DI/DO。

4.3 点焊机I/O信号

点焊机 I/O 信号，可使用数字输入以及输出与焊机之间进行通信。

使用哪个焊接信号，随使用的点焊机种类而不同。

有关点焊机 I/O 信号的设置步骤，请参照操作 4-3。

4.3.1 点焊机输入信号

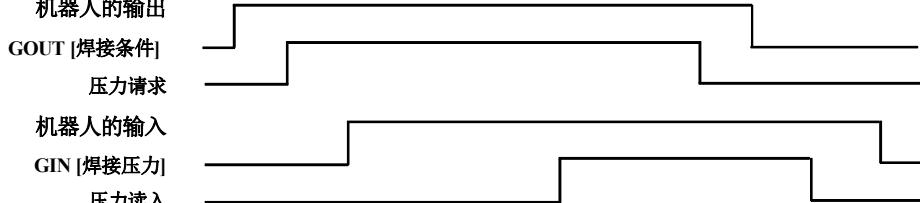
可使用点焊机输入信号画面执行如下操作。

- 显示输入信号的状态。
- 将输入信号设置为模拟状态。
- 分配输入信号。

表 4.3.1 说明点焊机输入信号。

表 4.3.1 点焊机输入信号

输入信号	说明
焊接过程中	此信号表示焊接顺序正在执行之中。
焊接完成	此信号表示焊接顺序已经完成。
焊接控制器焊接状态	此信号用来确认焊机的状态（焊接有效或焊接无效）。此输入为 ON(High)的情况下，焊机处在焊接有效状态。此输入为 OFF(Low)的情况下，机器人将焊机识别为处在焊接无效状态，与机器人的焊接方式不一致的情况下，执行点焊指令时会发出报警。与焊接方式相关的 I/O 的关系，请参照 4.4 节。 使用 TRW 规格的螺柱焊机时，需要使本信号的极性反转。
重要警报	此信号表示检测出了重大的报警或错误。生产中接收到此信号时，显示错误消息。
次要警报	此信号表示检测出了轻度的报警或错误。生产中接收到此信号时，显示错误消息。
接触器打开	此信号表示一次电源隔离接触器被关闭。
电极头更换请求	在焊接的最后机器人将初始化位置于 OFF 之前，从焊机读出此信号。此输入为 ON 的情况下，机器人将此信号作为单元接口 I/O 画面的电极头更换要求信号而传递给 PLC。此输出已经为 ON 的情况下，由 PLC 来确定是否执行其以后的周期。在电极头更换宏或程序内，需要将此输出置于 OFF。
电极头更换报警	从焊机读出此信号，将其作为单元接口 I/O 画面的电极头更换警告信号而传递给 PLC。在电极头更换宏或程序内，需要将此输出置于 OFF。
电极头修磨请求	从焊机读出此信号，将其作为单元接口 I/O 画面的电极头配线要求信号而传递给 PLC。此信号已经为 ON 时，可由 PLC 来确定何时向机器人发出执行电极头修磨样式的指令。在电极头修磨宏内，需要将此输出置于 OFF。

输入信号	说明
焊接检查	从焊机读出此信号，向机器人通知电极头熔敷的情况。在自熔敷检测距离到开启之间，此信号必须处在 OFF 状态。
焊接压力 只有在进行焊接压力控制时显示	只有在控制启动时将焊接压控制设置为启用的情形下才可以使用焊接压力以及读入压力信号输出。这种情况下，焊接控制器控制焊接压力。焊接压力以及压力读入，如下图所示。 机器人的输出 GOUT [焊接条件] 压力请求 机器人的输入 GIN [焊接压力] 压力读入
读入压力 只有在进行焊接压力控制时显示	
异常报警 螺柱焊枪 1 螺柱焊接专用	此信号向机器人通知焊枪 1 发生异常的情况。异常报警螺柱焊枪 1 断开时显示错误信息。要继续进行处理，需要复位此信号。
异常报警 螺柱焊枪 2 螺柱焊接专用	此信号向机器人通知焊枪 2 发生异常的情况。异常报警螺柱焊枪 2 断开时显示错误信息。要继续进行处理，需要复位此信号。
焊接完成 1 螺柱焊接专用	此信号从螺柱焊机向机器人通知相对焊枪 1 的焊接已经完成的情况。
焊接完成 2 螺柱焊接专用	此信号从螺柱焊机向机器人通知相对焊枪 2 的焊接已经完成的情况。
焊接准备 螺柱焊接专用	此信号向机器人通知螺柱焊机已经进入准备就绪状态的情况。
所有螺柱焊枪回退 螺柱焊接专用	此信号向机器人通知所有螺柱焊接头已经回退的情况。
螺柱料不足 螺柱焊接专用	此信号向机器人通知螺柱焊接装料机的剩余量已经变少的情况。
维护 螺柱焊接专用	此信号向机器人通知螺柱焊机需要进行维护的情况。
输入/输出容差 螺柱焊接专用	此信号表示在紧靠其之前的焊接中发生了问题的情况。焊接完成时此信号没有 OFF 的情况下，单元接口输出信号的超出容许值信号成为 ON。
自动 螺柱焊接专用	此信号向机器人通知螺柱焊机处在自动方式的情况。
焊接正常 螺柱焊接专用	此信号表示焊接结束时的状态。焊接结束时，焊接处理中输入成为 OFF 时，在此信号为 OFF 的情况下，单元接口输出信号的处理警告信号输出成为 ON。
焊接过程中 1 焊接过程中 2 螺柱焊接专用	这些信号向机器人通知焊接完成情况。焊接完成时，其中一个信号成为 OFF 时，检测下一个信号。 · 焊接完成 · 输入/输出容差 · 焊接正常 · 异常报警螺柱焊枪 有关信号的检测和螺柱焊接顺序，请参照 6.3 节。

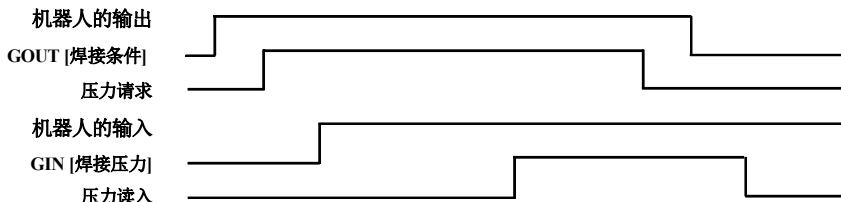
4.3.2 点焊机输出信号

可使用点焊机输出画面执行如下操作。

- 显示输出信号的状态。
- 将输出信号设置为模拟状态。
- 强制发送输出信号。
- 分配输出信号。

表 4.3.2 说明点焊机输出信号。

表 4.3.2 点焊机输出信号

输出信号	说明
焊接设定 (组输出)	此项目分配向焊机发送所指定焊接条件的组输出。
扩展设定	此项目在焊机所具有的焊接条件数大于 16bit 时使用。关于此使用方法, 请向 FANUC 公司咨询。
焊接 ID (组输出)	此项目分配向焊机(或外围设备)发送所指定焊接 ID 的组输出。请作为管理焊接打点信息等时的指标来使用。焊接 ID 为比 16bit 大的值时, 请向 FANUC 公司咨询。
焊接奇偶校验位	针对当前的条件所设置的焊接条件输出的行数为偶数的情况下, 为始终建立奇数奇偶校验位, 此信号成为 ON。不需要此信号时, 将其设置为 0。
设定确认	此项目在焊接条件输出后被立即输出。它通知焊接条件的读入为 OK 的情况。
焊接开始	向焊机发出焊接开始的指令。
焊接有效	此信号用来将焊机设置为焊接有效或焊接无效。机器人的焊接方式为焊接有效的情况下, 此信号成为 ON, 相对焊机发出焊接有效指令。机器人的焊接方式为焊接无效的情况下, 此信号成为 OFF, 相对焊机发出焊接无效指令。与焊接方式相关的 I/O 的关系, 请参照 4.4 节。 使用 TRW 规格的螺柱焊机时, 需要使本信号的极性反转。
复位步增器	通知焊机将步增器计数值重新设置为 0。此信号在焊接电极头的更换或修磨后使用。
复位焊机	这是通过机器人复位焊接错误的信号。其在 0.5 秒间输出脉冲信号。 焊接前焊机发生了错误的情况下, 系统自动输出用来复位焊机的脉冲信号, 尝试复位错误。无法复位错误的情况下, 发生“焊接控制器复位超时”错误。再试或跳过的情况下, 在执行焊接前, 输出焊机复位脉冲信号。 有的焊机不支持该功能。有关是否支持该功能, 请通过所使用的焊机的操作说明书进行确认。
接触器	这是关闭一次电源的隔离接触器, 以便向焊枪供应电流的输出信号。此信号在接触器关闭时被设置为 ON。输出条件随接触器控制类型而不同。详细内容请参照 3.2 节。
电极头更换完成	根据电极头更换程序或电极头更换后的宏, 向焊机发送此信号。
接触器保护 有效	此信号, 在控制器 ON 时相对焊机而成为 ON, 从而使焊机可以使用接触器的保护功能。
粘枪检测时间	此信号是向焊机通知进行粘枪检测情况的信号。在点焊后的焊枪开启动作中使焊枪开启到粘枪检测距离时, 粘枪检测时间信号变成 ON。不管有无粘枪, 此输出信号都会成为 ON。
压力要求 只有在焊机控制焊接压力 时予以显示	只有在控制启动始时将焊接压力控制设置为启用的情形下才可以使用此信号。这种情况下, 焊接控制器控制焊接压力。压力请求, 详如下图所示。 
循环开始 螺柱焊枪 1 螺柱焊接专用	输出此信号, 在螺柱焊机进入焊接准备和自动状态时, 螺柱焊机利用焊枪 1 进行焊接。
循环开始 螺柱焊枪 2 螺柱焊接专用	输出此信号, 在螺柱焊机进入焊接准备和自动状态时, 螺柱焊机利用焊枪 2 进行焊接。
推进 螺柱焊枪 1 螺柱焊接专用	输出此信号时, 螺柱焊机向焊枪 1 再次推进螺柱。同时按下 SHIFT 键和 BACKUP (行程) 键时, 执行此功能。
推进 螺柱焊枪 2 螺柱焊接专用	输出此信号时, 螺柱焊机向焊枪 2 再次推进螺柱。同时按下 SHIFT 键和 BACKUP (行程) 键时, 执行此功能。
重新启动 螺柱焊接专用	通过重新启动再试螺柱焊机的焊接时使用。在报警发生时的报警恢复画面上选择焊接重试时, 此输出成为 ON。
强制焊接完成 螺柱焊接专用	此信号在报警发生后跳过该焊接时使用。在报警发生时的报警恢复画面上选择跳过焊接时, 此输出成为 ON。
模式选择 1 螺柱焊接专用	模式选择 1 和模式选择 2 两者都成为 ON 时, 螺柱焊机成为焊接模式。模式选择 1 和模式选择 2 两者都成为 OFF 时, 螺柱焊机成为焊接无效模式。

输出信号	说明
模式选择 2 螺柱焊接专用	模式选择 1 和模式选择 2 两者都成为 ON 时，螺柱焊机成为焊接模式。模式选择 1 和模式选择 2 两者都成为 OFF 时，螺柱焊机成为焊接无效模式。
所有螺柱焊枪焊接 螺柱焊接专用	此输出 ON 时，螺柱焊机使用所有的螺柱焊枪进行焊接。
功能启动 螺柱焊接专用	机器人处在非报警状态时，此输出成为 ON。

注释

点焊基本配置画面的焊接接口指定为“内置”时，无法向外部输出焊接 ID。

操作 4-3 设置点焊机 I/O**步骤**

- 按下 MENU (菜单) 键，选择“I/O”。
- 按下 F1 [类型]。
- 选择“焊接机接口”。显示点焊机输入 / 输出画面。

注释

显示的画面，随点焊基本配置画面上的设置内容而不同。

I/O 信号焊接控制器输入				
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	***	

I/O 信号 焊接控制器输出				
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 复位步增器:	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	***	

- 多台焊机时，变更为设置对象的焊机编号。按下 NEXT (下一页)，再按下 F3 “焊接控制器编号”，输入希望显示的焊机编号，按下 ENTER 键。
- 输入画面和输出画面的切换，通过按下 F3 “IN/OUT”来进行。

分配信号

- 6 要变更信号编号，将光标指向 [编号]，输入信号编号，按下 ENTER 键。

注释

若是不存在的信号，显示警告。不使用的信号，保持 0 的状态。

注释

在将\$SHELL_CFG.\$SET_IOCMNT 设置为 TRUE 的情况下，在这些输入画面或输出画面上输入信号编号时，I/O 数字画面或 I/O 组画面上的对应的信号注释，就被更新为这里所显示的信号名。

显示或变更模拟状态

各信号的模拟状态，模拟列中显示 S（模拟）、U（模拟解除）。要变更模拟状态，将光标指向模拟列。

- 要将信号置于模拟状态的情况下，按下 F4 “模拟”。
- 要将信号置于模拟解除状态的情况下，按下 F5 “取消”。

显示或变更信号状态

各信号的状态，在状态列显示 ON、OFF 或数值。要强制变更信号状态，将光标指向该信号的状态。

- 要将信号置于 ON，按下 F4 “开”。
- 要将信号置于 OFF，按下 F5 “关”。

注释

要强制变更输入信号的状态，需要将此输入信号置于模拟状态。

⚠ 警告

强制变更输出信号的状态时，应确认工作单元内没有不必要的设备，所有作业人员都已经退到工作单元外，已经设置了所有防护装置。否则，恐会导致作业人员受伤，或设备受损。

注释

点焊机输入/输出画面对应至多 3 位数的 DI/DO。无法在点焊机输入/输出画面上处理 4 位数的 DI/DO。

4.4 焊接方式

机器人的焊接方式的切换，可通过单元接口输入信号的焊接有效/无效信号（图 4.4 的①）来切换。基于此信号的切换有效的条件是如下任何一个。

条件 1：

- 作为程序选择方式选择了 RSR/PNS/OTHER
- 示教器处在禁用状态

条件 2：

- 作为程序选择方式选择了 STYLE
- 处在远程状态
- 示教器处在禁用状态
- 3 方式开关被置于 AUTO

此外，机器人的焊接方式的切换，可从点焊测试运行画面（图 4.4 的②）进行切换。与点焊测试运行画面相关的详细内容，请参照第 8 章。但是，在以下任何一个条件成立时，就无法从点焊测试运行画面切换机器人的焊接方式。

条件 1：

- 作为程序选择方式选择了 RSR/PNS/OTHER
- 示教器处在禁用状态

条件 2：

- 作为程序选择方式选择了 STYLE
- 示教器处在禁用状态
- 3 方式开关被置于 AUTO

已被分配焊接有效信号（图 4.4 的③）时，机器人通过此信号来切换焊机的焊接方式。（注释 1）

点焊指令执行时，机器人不管机器人的焊接方式如何，都输出焊接条件等的焊接信号，并等待焊接完成信号。（注释 1）但是，机器人的焊接方式无效且模拟焊接有效时，则不输出焊接条件等焊接信号，不等待焊接完成信号。在经过模拟焊接时间后完成。（注释 2）

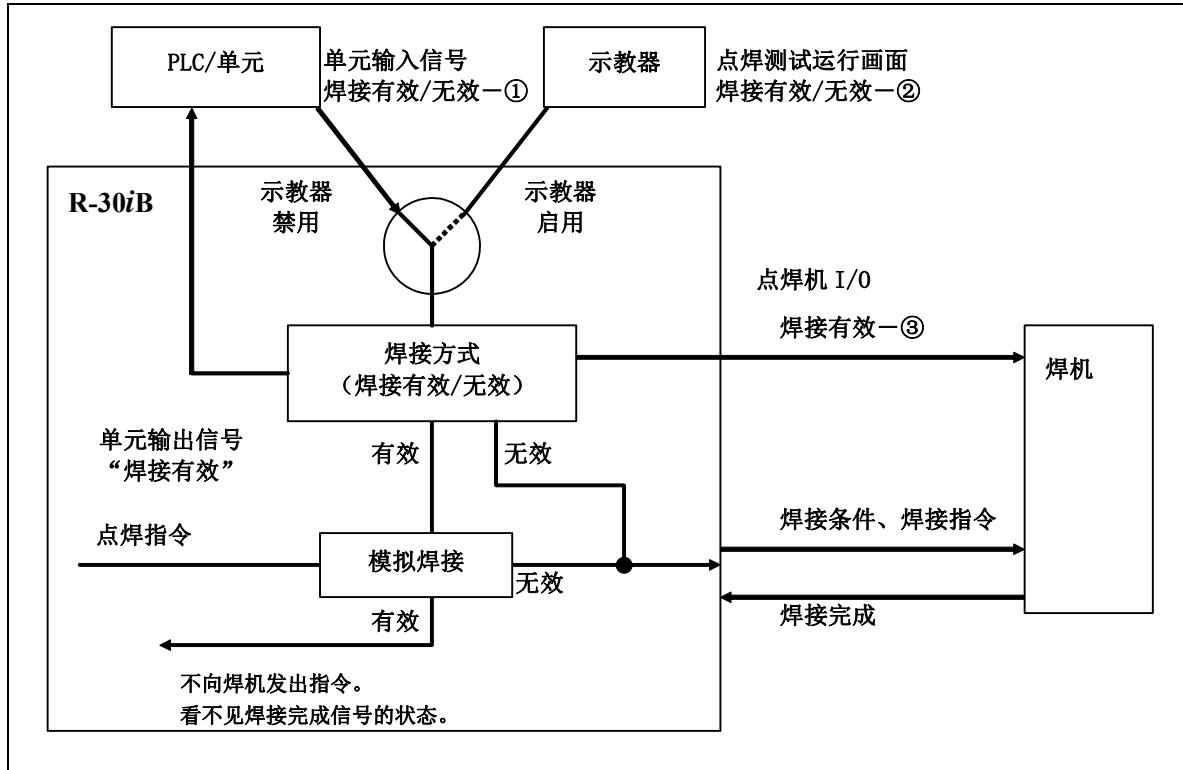


图 4.4 焊接方式

表 4.4 针对焊接方式、模拟焊接的焊接处理

焊接方式	模拟焊接	焊接有效信号	焊机的焊接方式	点焊指令执行时的焊接处理
有效	无效（固定）	ON	焊接有效	输出焊接条件，等待焊接完成。
无效	无效	OFF	焊接无效	不输出焊接条件。作为焊接时间，使用模拟焊接时间。
	有效	OFF	(无关)	

注释

- 1 不使用焊接有效信号③时，需要从 PLC 等直接切换焊机的焊接方式。
不执行此操作时，即使在机器人的焊接方式无效下也有可能执行焊接。
- 2 有关模拟焊接，在点焊测试运行画面上进行切换。无法进行基于外部信号的切换。只有在焊接方式无效时可以使用。不管焊机的方式如何，都不进行焊接。等待时间取决于机器人的设置（模拟焊接时间），与焊接控制器条件的时间不同。

5 SPOT TOOL+的程序详细信息

本章就点焊中所使用的程序详细信息指令进行说明。

5.1 应用工具的切换

使用多个应用工具时，需要选择在程序中使用的应用工具。不使用多个应用工具时，就没有必要考虑应用工具的切换。有关多个应用工具，请参照 A.2。

操作 5-1 切换应用工具

步骤

- 1 按下 SELECT（一览）键显示程序一览画面。
- 2 将光标指向进行应用工具切换的程序。
- 3 按下 NEXT（下一页），按下下一页上的 F2 “详细”。显示程序详细画面。
- 4 按下 F3 “下一步”，显示应用工具切换画面。

注释

所显示的画面，根据多个应用工具的使用状况而不同。

应用 过程		1/3	
1 点焊		有效	
2 搬运		无效	
3 Dispense		无效	
		上一步	下一步
		有效	无效

- 5 多个应用工具的情况下，将在此程序中使用的应用工具设置为有效。

注释

标准情况下点焊已被设置为有效。有关搬运，请参照操作说明书（基本操作篇）(B-83284CM)。有关 Dispense（涂胶），请参照 Dispense Function OPERATOR'S MANUAL（涂胶功能操作说明书）(B-83284EN-5)。

5.2 设备编号的切换

多台装置时，需要指定程序中使用的设备编号。不使用多台装置时，就没有必要考虑设备编号的切换。

操作 5-2 切换设备编号

步骤

- 1 按下 SELECT（一览）键显示程序一览画面。
- 2 将光标指向进行设备编号切换的程序。
- 3 按下 NEXT（下一页），按下下一页上的 F2 “详细”。显示程序详细画面。
- 4 按下 F3 “下一步” 数次，显示设备编号切换画面。

点焊功能应用数据		1/1				
1 设备编号:		1				
	结束	上一步	下一步			

- 5 多台装置时，请指定在此程序中使用的设备编号。

注释

默认设置下，设备编号为 1。

6 SPOT TOOL+的指令

本章就点焊中所使用的程序指令进行说明。

有关伺服焊枪、内置计时器等的选项及涂胶相关的指令，请参照各选项的手册。

6.1 点焊指令

点焊指令，是向机器人发出什么时候、以什么方式进行焊接指示的指令。可以就单焊枪或双焊枪来构成指令。点焊指令分为以下 7 种类型。

- SPOT（点焊）指令（螺柱焊接指令）
- BACKUP（行程）指令
- ISO CONTACTOR（接触器）
- GUN CONTACTOR（焊枪接触器）
- RESET STEPPER（步进器复位）
- RESET WELDER（焊机复位）
- RESET WATER SAVER（冷却机复位）

6.2 SPOT 指令

SPOT 指令是向机器人发出点焊指示的指令。

这里就气动焊枪规格进行说明。

SPOT[WID=*:BU=C,EP=*,P=*,S=x,EP=*,BU=O]

SPOT[WID=*:BU=C,EP=*,P=*,S=x,EP=*,BU=O]指令，使用行程状态、均压平衡(EP)、阀压力(P)、焊接条件(S)以单焊枪执行点焊。请参照表 6.2。将 C (半开) 及 O (全开) 指定部分设定为 *，由此来保持行程。请将焊接 ID(WID)作为用来管理焊接打点信息等的指标来使用。

注释

该指令的格式，随点焊初始设置的设置而不同。焊接 ID 无效的情况下，WID 不予显示。阀压力信号无效的情况下，P 不予显示。2 段行程无效的情况下，行程状态不予显示。均压平衡信号无效的情况下，EP 不予显示。焊接 ID、行程状态、均压平衡信号、阀压力信号、焊枪检测，只有在点焊初始设置中被设置为有效的情况下才有效。

表 6.2 SPOT 指令

WID = x	焊接 ID
BU=C	焊接前半开
*	焊接前行程不变
EP = H	焊接前高均压平衡
EP = M	焊接前中均压平衡
EP = L	焊接前低均压平衡
EP = x	焊接前均压平衡数值指定 0~31
P = H	阀压力高
P = M	阀压力中
P = L	阀压力低
P = x	阀压力数值指定 0~15
S = x	焊接条件编号
EP = H	焊接后高均压平衡
EP = M	焊接后中均压平衡
EP = L	焊接后低均压平衡
EP = x	焊接后均压平衡数值指定 0~31
BU=O	焊接后全开
*	焊接后行程不变

要进行此指令的示教，按下 F1 [指令]，显示辅助菜单，选择点焊。

指令 1	指令 2	指令 3
1 点焊	1 其它	1 FOR/ENDFOR
2 数值寄存器	2 跳过	2 工具偏移
3 I/O	3 负载	3 LOCK PREG
4 IF/SELECT	4 偏移/坐标系	4 监控/监控结束
5 WAIT	5 多轴控制	5 字符串
6 JMP/LBL	6 程序控制	6 诊断
7 调用	7 宏	7
8 --下页--	8 --下页--	8 --下页--

SPOT[WID=(*,*):BU=(*,*),EP=(*,*),P=(*,*),S=(x,y),EP=(*,*),BU=(*,*)]

SPOT[WID=(*,*):BU=(*,*),EP=(*,*),P=(*,*),S=(x,y),EP=(*,*),BU=(*,*)]指令，使用行程状态、均压平衡(EP)、阀压力(P)、焊接条件(S)，以双焊枪执行点焊。(*,*)中的逗号左侧的项目，是应用于焊枪 1 的值，逗号右侧的项目，是应用于焊枪 2 的值。请将焊接 ID(WID)作为用来管理焊接打点信息等的指标来使用。

注释

该指令的格式，随点焊的设置而不同。焊接 ID 无效的情况下，WID 不予显示。阀压力信号无效的情况下，P 不予显示。2 段行程无效的情况下，行程状态不予显示。均压平衡信号无效的情况下，EP 不予显示。焊接 ID、2 段行程、均压平衡、阀压力、焊枪检测的各信号，只有在点焊初始设置中被设置为有效的情况下才会显示。

要进行此指令的示教，按下 F1 [指令]，显示辅助菜单，选择点焊。

指令 1	指令 2	指令 3
1 点焊	1 其它	1 FOR/ENDFOR
2 数值寄存器	2 跳过	2 工具偏移
3 I/O	3 负载	3 LOCK PREG
4 IF/SELECT	4 偏移/坐标系	4 监控/监控结束
5 WAIT	5 多轴控制	5 字符串
6 JMP/LBL	6 程序控制	6 诊断
7 调用	7 宏	7
8 --下页--	8 --下页--	8 --下页--

L P[x] 100% FINE

SPOT[WID=*:BU=C,EP=*,P=*,S=x,EP=*,BU=O,ANTIC(B=m,G=n)]

这是附带 SPOT 指令的动作指令。

指定前置值 (ANTIC) 时，针对每一点焊打点，可以变更行程信号 (B)、加压信号 (G) 的前置时间（到达打点前的信号先送出时间）。行程信号 (B) 只在 2 段行程时显示。时间指定、距离指定的变更，在点焊设备设置画面上进行。

没有指定前置值 (ANTIC) 的情况下，使用点焊设备设置画面的行程前置时间、加压前置时间。

只有在附带 SPOT 指令的动作指令和附带 BACKUP 指令的动作指令中，才可以指定前置值。有关使用前置值的附带 SPOT 指令的动作指令形式，请参照图 6.2(a) 和图 6.2(b)。



图 6.2 (a) 2 段行程有效时的 SPOT 指令的前置值



图 6.2 (b) 2 段行程无效时的 SPOT 指令的前置值

注释

不可在不附带动作指令的 SPOT 指令中使用前置指定 (ANTIC)。

6. SPOT TOOL+的指令

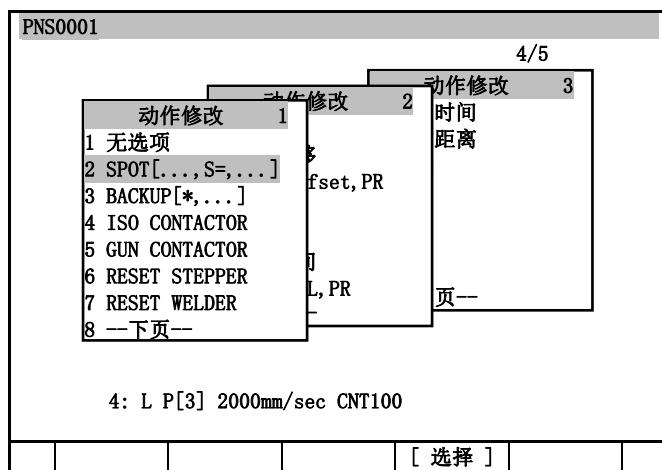
B-83284CM-4/04

要进行此指令的示教，按下 F2 “点焊”，显示点焊默认菜单，选择希望进行示教的点焊指令。



点焊默认菜单的内容，可通过按下 F2 “ED_DEF”（默认）来进行变更。

此外，也可将光标指向动作语句结束的空白处，按下 F4 [选择]，选择动作附加指令一览的 SPOT[]，来对此指令进行示教。



6.3 SPOT指令的时序图

本节就执行 SPOT 指令时的 I/O 的时序图进行描述。在进行 SPOT TOOL+ 的 I/O 设置及设备设置时可供参考。基于气动焊枪的典型的点焊顺序，如图 6.3(a),(b)所示。

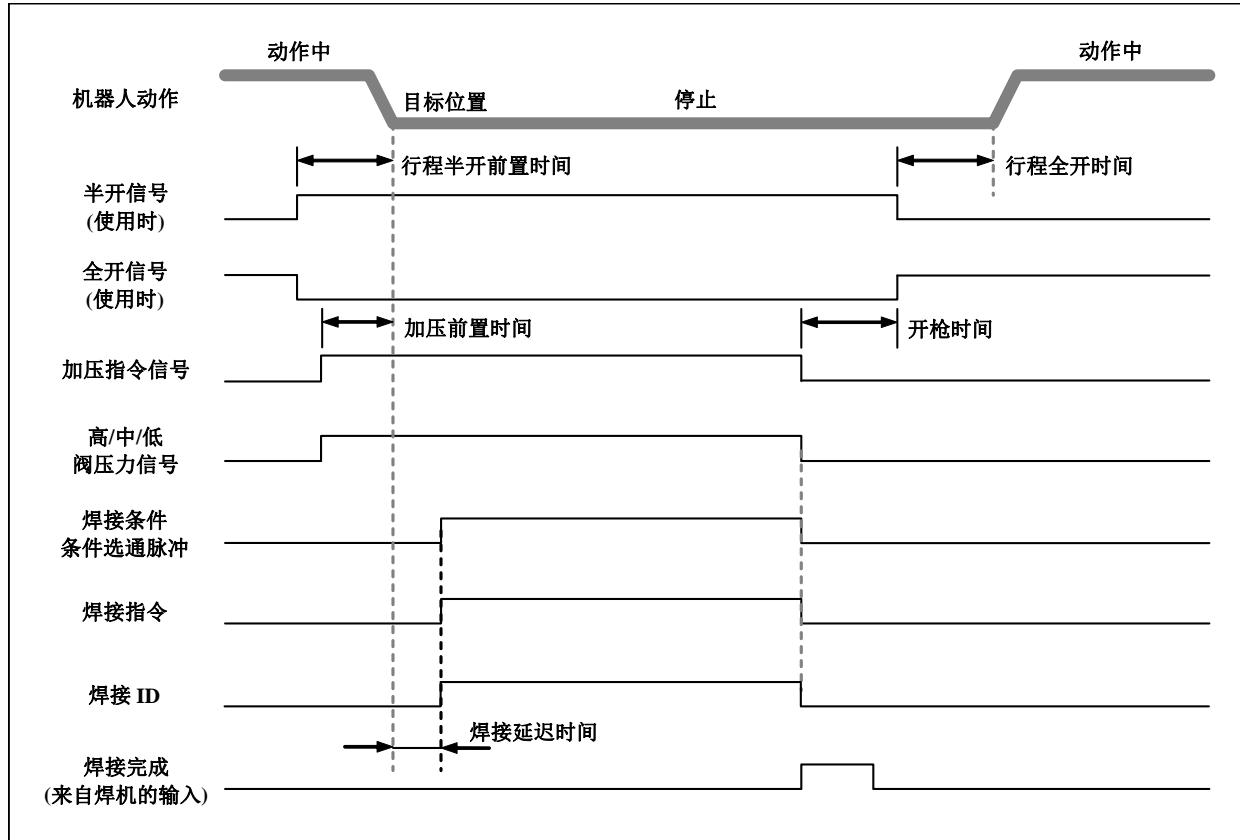


图 6.3 (a) 执行点焊指令时的焊接时机顺序

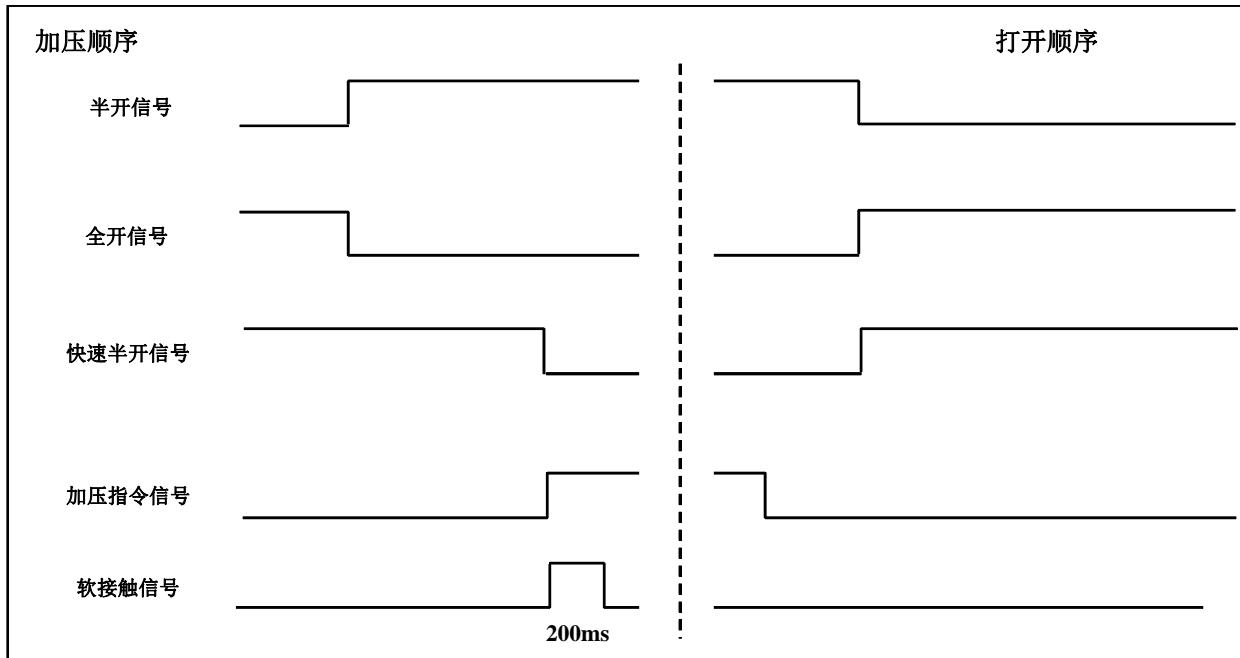


图 6.3 (b) 使用高速半开信号或软接触信号时的加压顺序

使用阀压力信号以及均压平衡信号时的加压顺序如图 6.3(c)所示。

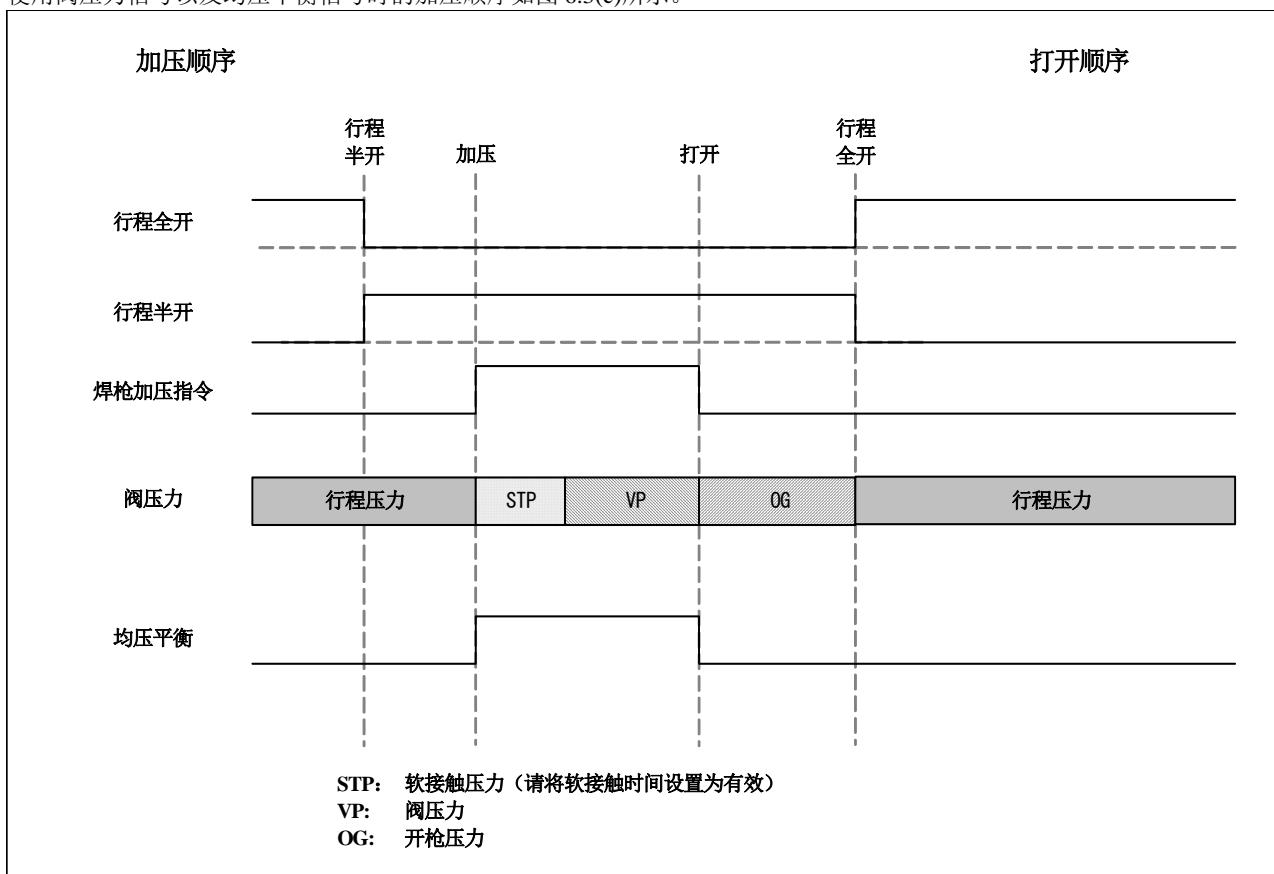


图 6.3 (c) 使用阀压力信号以及均压平衡信号时的加压顺序

设置/重置类型的气动焊枪的焊接顺序如图 6.3 (d), (e)所示。

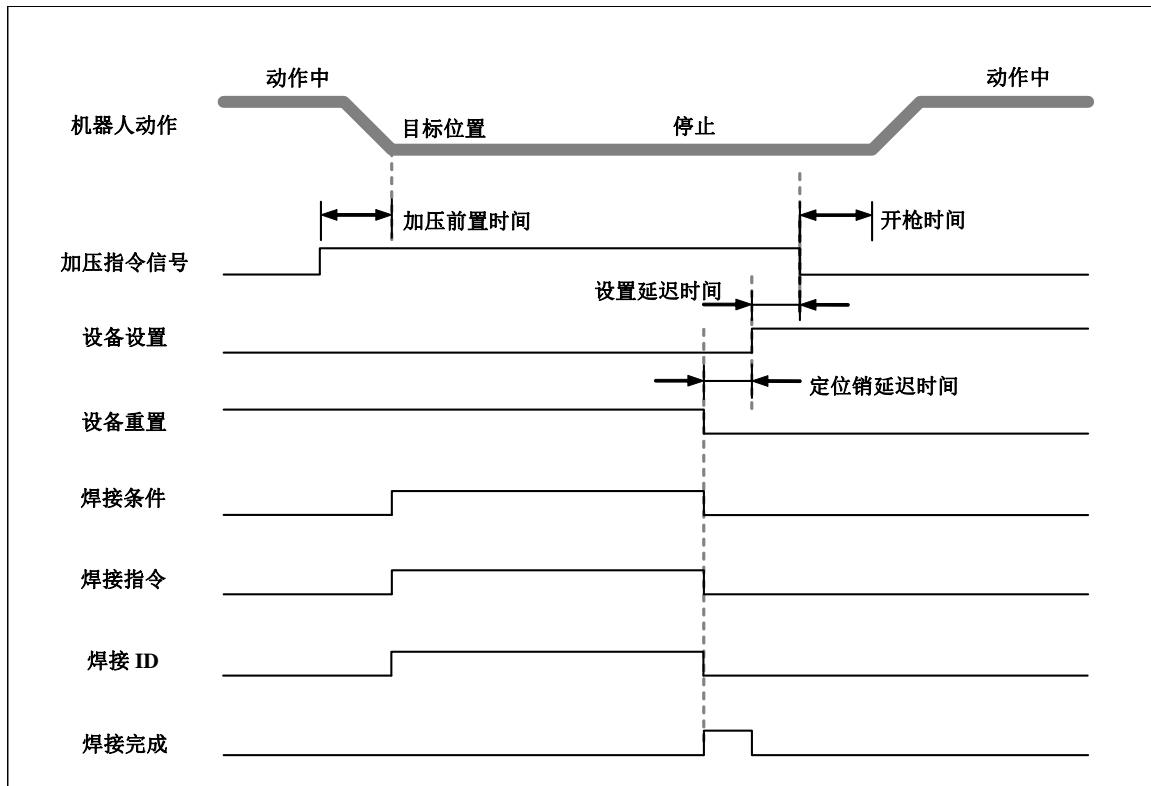


图 6.3(d) 自重置状态的点焊顺序

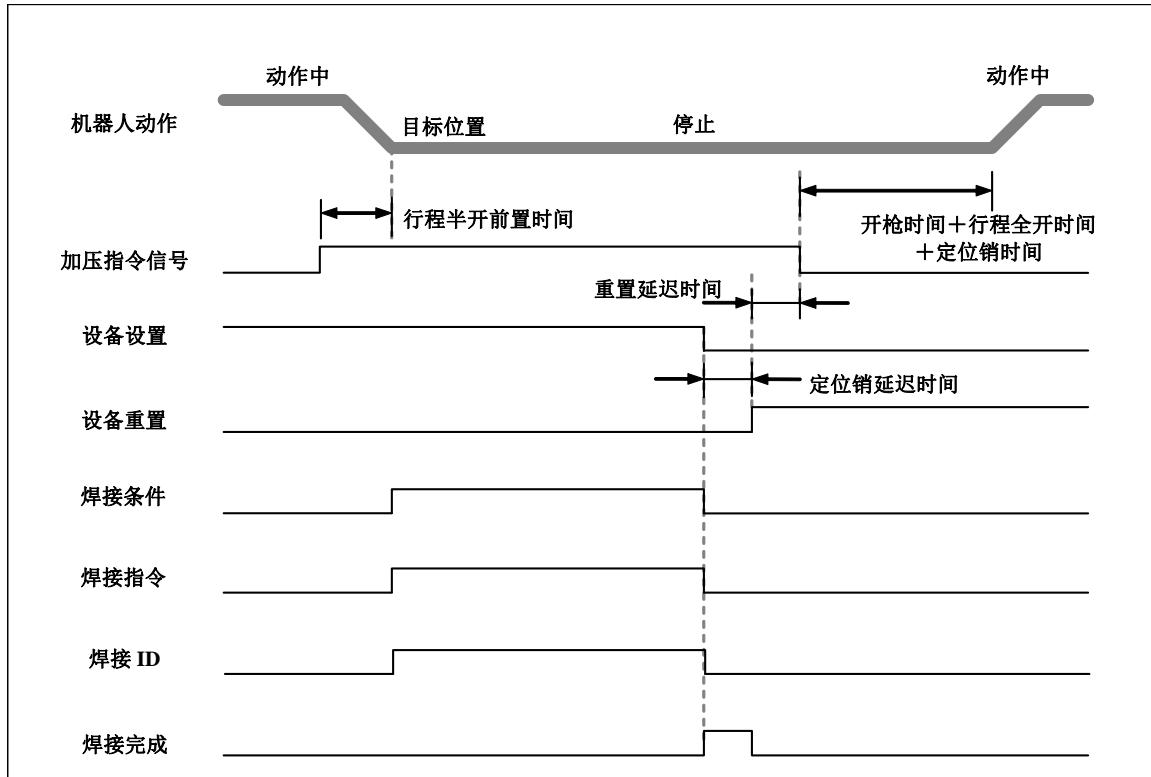


图 6.3(e) 自设置状态的点焊顺序

螺柱焊接情形下的顺序如图 6.3(f),(g)所示。

顺序中的涂有颜色区间，表示系统不检查信号状态的区间。

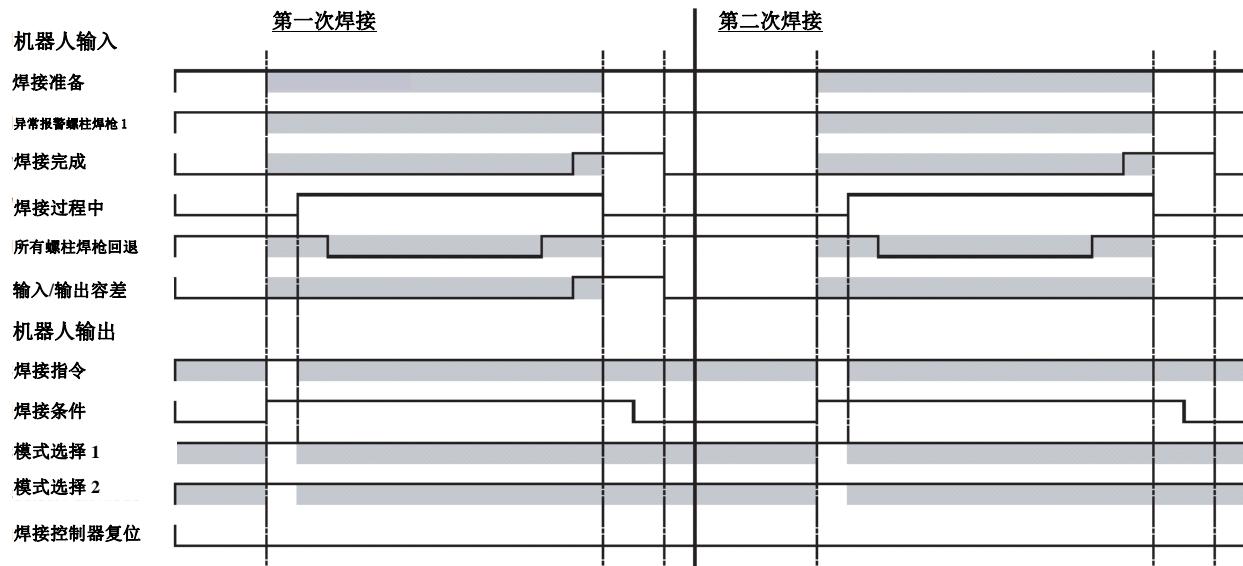


图 6.3(f) 螺柱焊接情形下的顺序（正常执行）

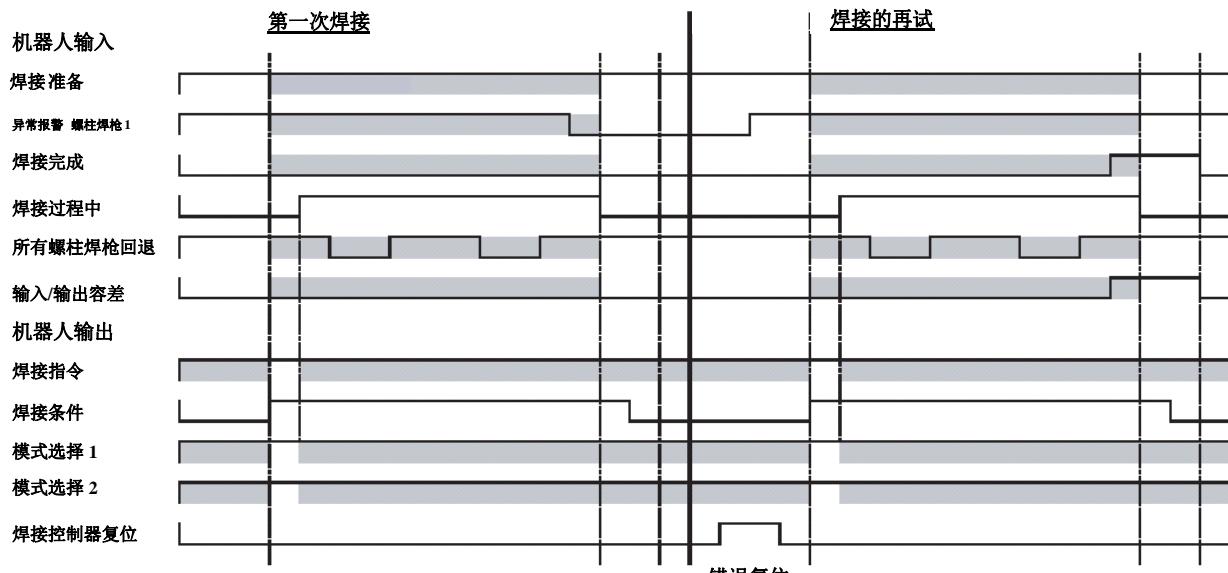


图 6.3(g) 螺柱焊接顺序（有错误的情形）

6.4 BACKUP指令

BACKUP 指令，用来控制气动焊枪的行程。此指令在 2 段行程有效时可以使用。

BACKUP = [*]

BACKUP = [*] 指令，用来开闭单焊枪，或将其保持一定状态。请参照图 6.4(a)。

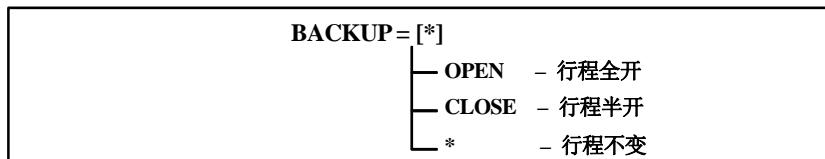


图 6.4(a) BACKUP 指令

要进行此指令的示教，按下 F1 [指令]，显示辅助菜单，选择点焊。



BACKUP = [*,*]

BACKUP = [*,*] 指令，在开闭双焊枪配置的情况下用来开闭各焊枪，或将其保持一定状态。逗号左侧的项目，是应用于焊枪 1 的值，逗号右侧的项目，是应用于焊枪 2 的值。请参照图 6.4(b)。

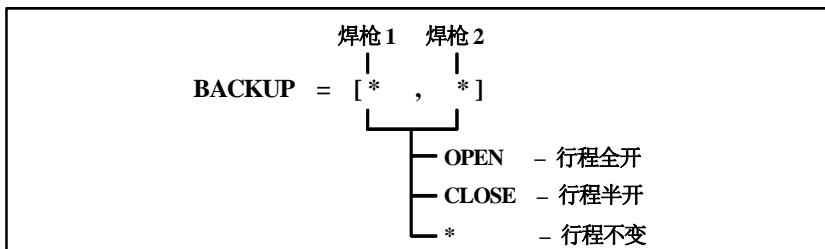


图 6.4(b) BACKUP 指令（双焊枪）

要进行此指令的示教，按下 F1 [指令]，显示辅助菜单，选择点焊。



L P[x] 100% FINE BACKUP [B=*, ANTIC=m]

有关使用前置指定的行程动作附加指令（BACKUP）的格式，请参照图 6.4(c)。

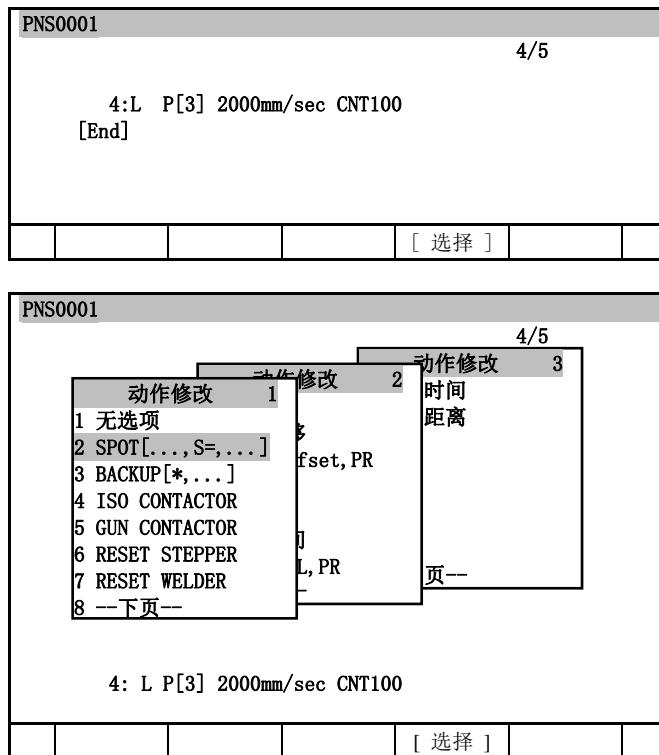


图 6.4(c) BACKUP 指令的前置值

6. SPOT TOOL+的指令

B-83284CM-4/04

也可将光标指向动作语句结束的空白处，按下 F4 [选择]，选择动作附加指令一览的 BACKUP[]，来对此指令进行示教。



6.5 其它点焊指令

此外，还有如下一些可以使用于点焊功能的控制的指令。

ISO CONTACTOR [OPEN]

ISO CONTACTOR（接触器），是使一次电路从焊接变压器分离的用来开闭电气或机械式接触器的指令。根据硬件的设置通过焊机来启动该指令。将接触器的状态指定为 OPEN（开启）或者 CLOSE（关闭）。

具有多台焊机的情况下，在 WC=# 中指定焊机编号。

要使用本指令，需在点焊初始设置中将隔离接触器设置为已启用，并分配点焊机 I/O 的接触器信号。

GUN CONTACTOR [OPEN]

GUN CONTACTOR（焊枪接触器）指令，是在尚未执行焊接时，使二次电路从焊接变压器分离的用来开闭接触器的程序指令。其将焊枪接触器的状态指定为 OPEN（开启）或者 CLOSE（关闭）。

要使用本指令，需在点焊初始设置中将焊枪接触器设置为已启用，并分配点焊设备 I/O 的焊枪接触器信号。

伺服焊枪不支持此指令。

RESET STEPPER [WC=#, SN=i, SV=j]

RESET STEPPER（步增器复位）指令，是将焊机的步增器计数器复位到初始步增器值的指令。在 WC=# 中指定焊机编号。在 SN=i 中指定步增器编号。在 SV=j 中指定步增器阀，但是目前无法使用。

基于 I/O 信号的焊机，需要通过点焊机 I/O 分配复位步增器信号。内置焊机的情况下，不需要进行信号的分配。

步增器复位的规格，依赖于焊机侧的规格。

RESET WELDER [WC=#]

RESET WELDER（焊机复位）指令，是从控制器向焊机发送焊接错误的复位信号的程序指令。在 WC=# 中指定焊机编号。

基于 I/O 信号的焊机，需要通过点焊机 I/O 分配复位焊机信号。内置计时器的情况下，不需要进行信号的分配。

RESET WATER SAVER [E=#]

RESET WATER SAVER（冷却机复位）指令，是向焊机发送用来指示其复位焊接设备的冷却机的信号的指令。此指令在冷却机发生错误后发送。在 E=# 中指定冷却机的装置编号。

需要通过点焊设备 I/O 来分配复位冷却机信号。

要进行这些指令的示教，按下 F1「指令」，显示辅助菜单，选择点焊。

指令 1	指令 2	指令 3
1 点焊	1 其它	1 FOR/ENDFOR
2 数值寄存器	2 跳过	2 工具偏移
3 I/O	3 负载	3 LOCK PREG
4 IF/SELECT	4 偏移/坐标系	4 监控/监控结束
5 WAIT	5 多轴控制	5 字符串
6 JMP/LBL	6 程序控制	6 诊断
7 调用	7 宏	7
8 --下页--	8 --下页--	8 --下页--

7 SPOT TOOL+的手动操作

本章就与点焊相关的手动操作进行说明。

7.1 手动操作（手动加压、手动行程切换）

焊枪和行程的手动控制，是指不执行程序就开闭焊枪和行程。焊枪和行程的手动控制，用来检查已示教的点焊位置、焊枪的开启量、电极头安装情况。

手动加压焊枪，按照操作 7-1 进行。

手动方式的行程切换，按照操作 7-2 进行。

操作 7-1 手动加压

条件

- 安全栅栏内没有不需要的设备，所有作业人员都已退避到安全栅栏外。
- 焊枪正常工作。

步骤

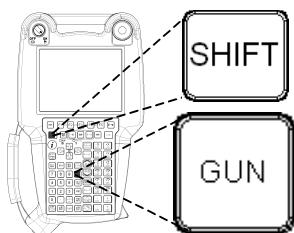
- 1 在按住安全开关的同时，将示教器置于启用。
- 2 点动进给机器人到焊枪的测试位置。
- 3 若是双焊枪或多个设备的情况下，按下示教器的 EQUIP (装置) 键，选择要操作的焊枪的编号。



在下一步中，焊枪将会开闭。确认安全栅栏内没有人员。同时，确认是否存在潜在的危险，当确认存在潜在危险时，务须在排除危险之后再使设备工作。



在下一步中，焊枪将会开闭。焊枪处在开启状态时将要关闭，焊枪处在关闭状态时将要开启。



- 4 在按住 SHIFT 键的同时，按下 GUN (焊枪) 键。

操作 7-2 手动行程切换

条件

- 安全栅栏内没有不需要的设备，所有作业人员都已退避到安全栅栏外。
- 焊枪正常工作。
- 焊枪为 2 段行程。

步骤

- 1 在按住安全开关的同时，将示教器置于启用。
- 2 点动进给机器人到行程的测试位置。

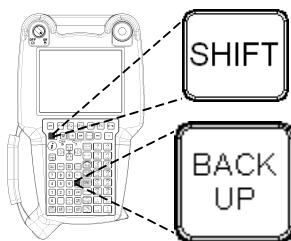
 警告

在下一步中，行程将会开闭。确认安全栅栏内没有人员。同时，确认是否存在潜在的危险，当确认存在潜在危险时，务须在排除危险之后再使设备工作。

 注意

在下一步中，行程将会开闭。行程处在全开状态时焊枪将成为半开状态，行程处在半开状态时焊枪将成为全开状态。

- 3 若是双焊枪或多个设备的情况下，按下示教器的 EQUIP（装置）键，选择要操作的焊枪的编号。



- 4 要使行程开闭，在按住 SHIFT 键的同时，按下 BACKUP（行程切换）键。

7.2 手动点焊

手动点焊，允许用户无需执行程序就进行一次点焊。确认焊枪的动作、焊接条件、行程、其他焊接信息时，使用手动点焊。进行手动点焊时，按照操作 7-3 进行。

操作 7-3 手动点焊

条件

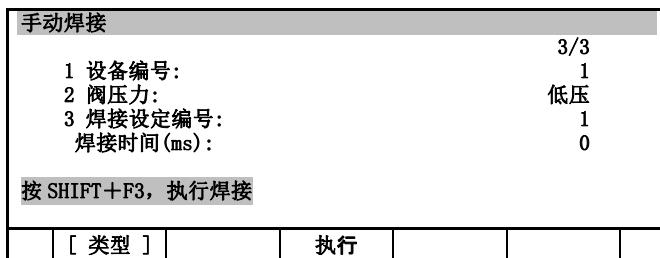
- 安全栅栏内没有不需要的设备，所有作业人员都已退避到安全栅栏外。
- 设置有防护装置和安全保护装置，且正常工作。
- 已做好焊枪及其他所有设备的准备。

步骤

- 按下 MENU（菜单）键，选择手动操作。
- 按下 F1 [类型]。
- 选择“手动焊接”。显示如下所示的画面。

注释

下面的画面是气动焊枪时的示例。有关伺服焊枪的情形，请参阅“伺服枪功能操作说明书”(B-83264CM)。



所显示的画面随设备的种类而不同。

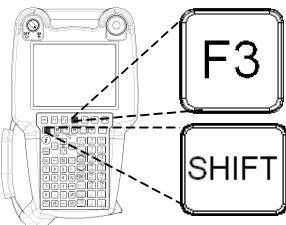
设备编号在多个设备时显示。阀压力，在阀压力有效时显示。其它实际显示的画面随设备的设置而不同。

- 多台设备的情况下，确认是否为进行手动焊接的设备编号。设备编号不同时，将光标指向设备编号，输入设备编号。
1 设备编号: 1
- 阀压力已被设置为有效的情况下，通过功能键选择所需的阀压力（低压、中压、高压）。
- 选择条件编号，输入要使用的焊接条件编号。
- 将示教器设为启用。

警告

在下一步中，机器人将开始点焊。进入下一步之前，确认安全栅栏内没有不需要的设备，所有作业人员已退避到安全栅栏外，已设置了所有的防护手段，焊接设备正常工作的情况。在错误的状况下运转设备，恐会导致人员受伤，外围设备受损。

- 在按住 SHIFT 键的状态下，按下 F3 [执行] 键。机器人按照步骤 6 中所设置的焊接条件进行焊接。



注释

即使在机器人的伺服电源断开的时候，也可以进行气动焊枪的手动焊接。要在伺服电源断开时进行手动焊接，需在测试运行画面上将机器人的动作暂时设置为禁用。

7.3 TP硬键（焊枪和行程切换）的设置

设置 / TP 键画面，可以在双焊枪或多台设备的系统中，指定成为示教器的 GUN（焊枪）键和 BACKUP（行程切换）键的操作对象之焊枪 / 设备。

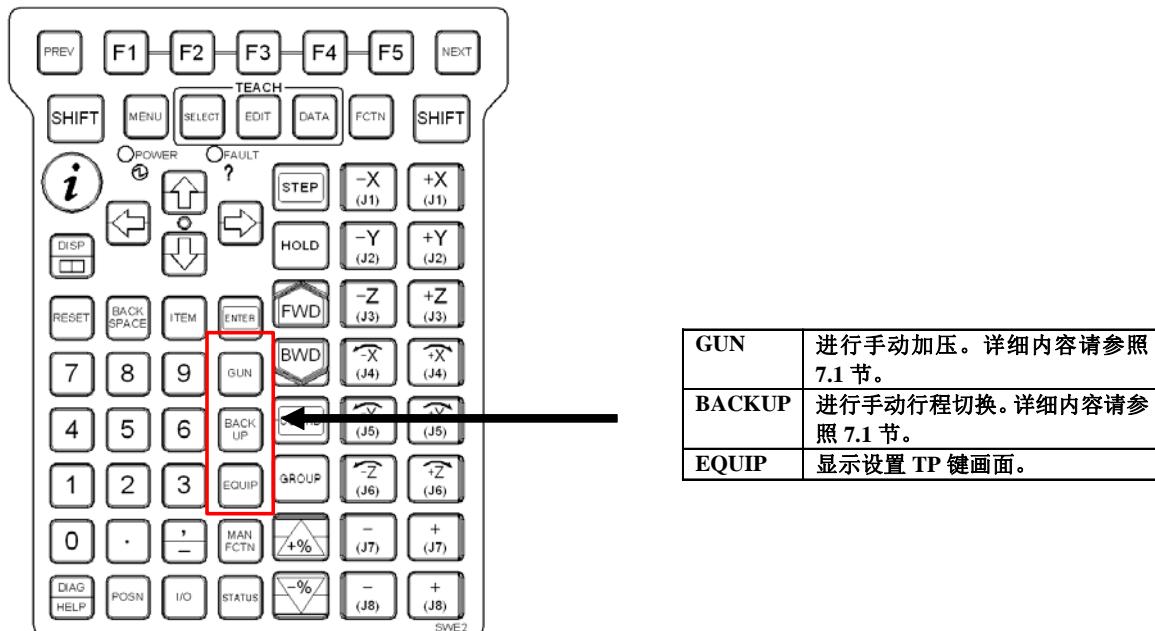


图 7.3 示教器

本设置可以在双焊枪或者多台设备的系统上使用。有关设置项目和设置方法，请参照下述内容。

表 7.3 TP 硬键的设置

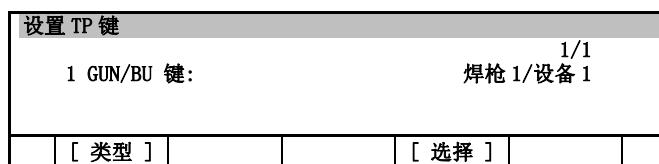
设置项目	设置内容
GUN/BU 键	<p>选择用来执行手动操作时的成为操作对象的焊枪。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 焊枪 1/设备 N: 将设备编号 N 的焊枪 1 作为操作对象。焊枪 1 是当前连接的焊枪。双焊枪时，将分配给焊枪 1 的焊枪轴作为操作对象。 • 焊枪 2/设备 N: 双焊枪安装在设备编号 N 上的情况下，将分配给焊枪 2 的焊枪轴作为操作对象。 • 焊枪 1+2/设备 N: 双焊枪安装在设备编号 N 上的情况下，将两个焊枪轴都作为操作对象。

操作 7-4 硬键设置画面**步骤**

- 1 按下 MENU (菜单) 键, 选择“设置”。
- 2 按下 F1 [类型] , 选择“TP 键”。显示如下所示的画面。

注释

若非双焊枪或多台设备, 则如下画面不予显示。



- 3 按下 F4 [选择] , 选择操作对象的焊枪。

或者

- 1 按下示教器上的 EQUIP (装置) 键。显示上述画面。
注释: 若非双焊枪或多台设备, 则上述画面不予显示。
- 2 按下 F4 [选择] , 选择操作对象的焊枪。

例)

设备数为 2 并分别具有 2 把焊枪的情况下, 可选择以下任一组合。

- 焊枪 1 / 设备 1
- 焊枪 2 / 设备 1
- 焊枪 1+2 / 设备 1
- 焊枪 1 / 设备 2
- 焊枪 2 / 设备 2
- 焊枪 1+2 / 设备 2

注释

设备及焊枪只有 1 个的情况下, 无需在本画面上进行操作。设备 1、焊枪 1 成为操作对象。

焊枪 1/设备

8 SPOT TOOL+的测试运行

在本章中，对测试运行的设置加以说明，测试运行是在现场生产线上进行机器人的自动运转之前，来进行机器人及焊枪的动作确认。这里就指定 SPOT TOOL+时所追加的点焊测试运行画面及其设置项目进行说明。

8.1 点焊测试运行的设置

从示教器切换焊枪模式的加压有效/无效、焊接模式的焊接有效/无效等。

表 8.1 点焊测试运行的项目

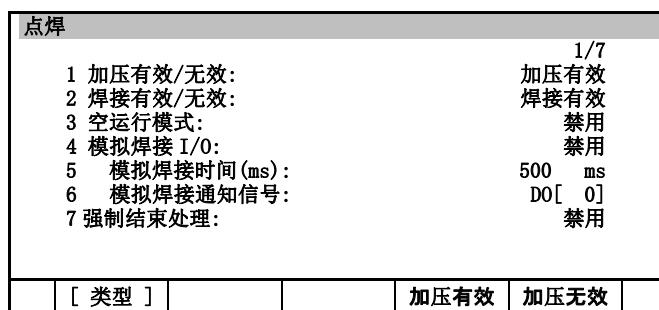
项目	说明
加压有效/无效 不可在执行程序的过程中变更。	<p>指定在执行程序时使用的焊枪模式的类型。</p> <p>加压有效：焊枪模式为加压有效。在各焊接点加压焊枪。焊接随焊机的模式设置而不同。</p> <p>加压无效：焊枪模式为加压无效。不加压焊枪，也不进行焊接。可以进行行程量的变更。焊接无效。</p> <p>以下的任何一个条件成立时，无法从此画面来变更本项目。请使用单元接口输入信号的加压有效/无效信号进行控制。</p> <p>条件 1：</p> <ul style="list-style-type: none"> 作为程序选择方式选择了 RSR/PNS/OTHER 示教器处在禁用状态 <p>条件 2：</p> <ul style="list-style-type: none"> 作为程序选择方式选择了 STYLE 示教器处在禁用状态 3 方式开关被置于 AUTO
焊接有效/无效 不可在执行程序的过程中变更。	<p>指定在执行程序时使用的焊接模式的类型。焊接模式为焊接有效时，焊枪模式必须是加压有效。</p> <p>焊接有效：焊接模式为焊接有效。</p> <p>焊接无效：焊接模式为焊接无效。机器人输出焊接条件，执行焊机的顺序（基于无通电的处理），等待焊接完成。</p> <p>以下的任何一个条件成立时，无法从此画面来变更本项目。请使用单元接口输入信号的焊接有效/无效信号进行控制。</p> <p>条件 1：</p> <ul style="list-style-type: none"> 作为程序选择方式选择了 RSR/PNS/OTHER 示教器处在禁用状态 <p>条件 2：</p> <ul style="list-style-type: none"> 作为程序选择方式选择了 STYLE 示教器处在禁用状态 3 方式开关被置于 AUTO <p>详细内容请参照 4.4 节。</p> <p>注意）若是内置计时器，相对计时器执行无通电启动。若是 I/O 信号类型的焊机，需要从 PLC 使焊机支持焊接无效，并将单元接口输入信号的“焊接有效/无效”置于焊接无效。</p> <p>有关不输出焊接条件的方法，请参照 8.2 节。</p>

项目	说明
空运行模式	<p>可以指定空运行模式的启用或者禁用。</p> <p>启用： 伺服焊枪时，即使在没有面板的状态下，不改变点焊指令的板厚设置，就能够以到达加压力的方式进行焊接动作。</p> <p>禁用： 伺服焊枪时，设想其为面板，执行通常方式的焊接动作。</p> <p>以下条件成立时，无法从此画面变更本项目。请使用单元接口输入信号的试演模式信号进行控制。</p> <p>条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> · 示教器处在禁用状态 · 3方式开关被置于 AUTO <p>注释) 要使用空运行模式，需要分配单元接口输入信号的试演模式 DI 信号。</p> <p>注释) 即使在空运行模式启用下，焊枪的开启量以及电极头的轨迹、焊枪动作减速的时机也与有面板的状态相同。即使没有面板，焊枪的动作也会在面板位置跟前减速，空运行模式时的周期时间，与实际有工件时不同。</p> <p>注释) 如果焊接有效，即使空运行模式启用，也会执行通电。</p>
模拟焊接 I/O	<p>模拟焊接 I/O，进行加压而不进行实际的焊接，对程序的周期时间进行测试。模拟焊接 I/O 启用时，焊接模式必须是焊接无效。详细内容请参照 8.2 节。</p> <p>以下的条件成立时，无法变更本项目。</p> <p>条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> · 示教器处在禁用状态 · 3方式开关被置于 AUTO
强制结束处理	<p>程序启动方式为 Style 的情况下，强制输出处理完成信号。</p> <p>启用： 单元接口 I/O 的处理完成信号立即成为 ON。</p> <p>禁用： 处理完成信号成为 OFF。</p> <p>以下条件成立时，无法变更本项目。</p> <p>条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> · 示教器处在禁用状态 · 3方式开关被置于 AUTO
更新焊接压力	<p>通过焊机控制焊接压力的情况下使用。</p> <p>在点焊基本配置画面上，焊接压力控制的项目已启用时显示本项目。</p> <p>启用： 通过焊机强制执行焊接压力表的更新。</p> <p>禁用： 焊接压力更新信号成为 OFF。</p> <p>以下的条件成立时，无法变更本项目。</p> <p>条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> · 示教器处在禁用状态 · 3方式开关被置于 AUTO

操作 8-1 点焊测试运行菜单的操作

步骤

- 1 按下 MENU (菜单) 键，选择“试运行”。
- 2 按下 F1 [类型]，选择“点焊”。显示如下画面。



- 3 在各项目中设置必要的值。

8.2 模拟焊接I/O

模拟焊接 I/O，允许用户不设置外部硬件 I/O 信号就对程序的周期时间进行测试。

使用模拟焊接 I/O 而测试程序的周期时间时，在执行点焊指令时，机器人关闭焊枪，只在相当于模拟焊接时间的时间内等待。经过模拟焊接时间后，机器人执行下一个指令。

使用模拟焊接

模拟焊接设置项目如表 8.2 所示。

点焊		4/7
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
[类型]		启用 禁用

表 8.2 模拟焊接设置项目

项目	说明
模拟焊接 I/O 默认: 禁用	可以显示并切换模拟焊接 I/O 的启用/禁用。模拟焊接 I/O 启用时，焊接模式必须是焊接无效。
模拟焊接时间 默认值: 500 最小: 0 最大: 32767	指定进行模拟焊接的时间。 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。
模拟焊接通知信号	向外部通知模拟焊接的情况。模拟焊接 I/O 启用时成为 ON。

要进行模拟焊接，需要具备如下条件：

- 已将焊接有效/无效设置为焊接无效。
- 已将模拟焊接 I/O 设置为启用。
- 已输入了模拟焊接时间的值。



注意

- 模拟焊接 I/O 启用时，焊接条件信号等的焊接信号不予输出。
- 焊接有效时，模拟焊接 I/O 强制性地成为禁用。无法将其设置为启用。
- 重新通电时，模拟焊接 I/O 成为禁用。

模拟焊接顺序的周期时间，在用户画面及状态画面上显示。

在取代焊机使用模拟焊接来执行程序的情况下，若不从外围设备（UOP）或者操作面板（SOP）启动程序，周期时间将不会在用户画面及状态画面上显示。模拟焊接的情况下，即使从示教器执行程序，周期时间也不会在用户画面及状态画面上显示。

进行模拟焊接的情况下，需要将机器人的焊接模式设置为焊接无效。

9 SPOT TOOL+的状态画面

本章就与点焊相关的状态画面进行说明。

9.1 生产监视画面

可以在此画面上监视与机器人的生产状态相关的信息。

表 9.1 点焊生产监控项目

项目	说明
生产状态	此项目中显示机器人的当前状态。状态有“运行中”、“移动中”、“等待中”、“生产待机”、或“暂停中”。
程序名	此项目中显示 PLC 正在执行的主程序名。
例行程序名	此项目中显示当前执行中的宏或子例行程序名。
周期数	此项目中显示此前为止已完成的周期数。此值表示通过外部启动或操作面板的启动而被启动的周期。此值记录在\$SPOTCONFIG.\$CYCLECOUNT 中。要复位周期计数器，可手动将该系统变量设置为 0，或根据需要用分配给 TP 程序或 DIN[...]的宏将此系统变量设置为 0，以便能够复位 PLC。
最后循环时间	此项目中显示最新的 1 个循环的执行时间。生产状态从“运行中”转移到“生产待机”时此项目将被更新。
焊接次数	次项目以“要求修磨的焊接点数”的比率显示为图形。可以在“设置/点焊设备”菜单中设置“要求修磨的焊接点数”。 焊接次数，记录在“设置/点焊设备”菜单的“焊点计数”中所设置的寄存器中。焊接正常完成时，SPOT TOOL+将自动累加该数据到寄存器中。“焊点计数”的寄存器编号为 0 的情况下，图表不予显示。

操作 9-1 生产监视的操作

步骤

- 按下 MENU (菜单) 键，选择“状态”。
- 按下 F1 [类型]，选择“生产”。显示如下画面。



10 Nadex 公司制 DeviceNet 连接焊接控制器连接功能

10.1 概述

本功能是在 SPOT TOOL+上，可以与使用了 Nadex 公司制 DeviceNet Explicit 消息通信的焊接控制器（以下简称为“焊接控制器”的，表示本焊接控制器）和机器人进行连接的选项软件功能。

本功能中利用 DeviceNet 的通信，具有如下 2 种形式。

1 I/O 连接

机器人⇒焊接控制器：焊接启动（焊接条件指令）、焊接控制器异常复位等
焊接控制器⇒机器人：焊接完成、焊接异常等

2 Explicit 消息通信

进行焊接控制器内的设置参数和焊接条件的项目名以及设置值、焊接异常消息的内容等消息信息的通信

使用本功能时，请同时参照“DeviceNet 操作说明书”(B-82694CM)。

本功能根据从焊接控制器获取的信息（数据表文件：DSF），从焊接控制器显示及设置所有的信息（显示的项目名、设置值、输入设置范围等）。

10.2 概略配置

机器人控制装置和焊接控制器之间 I/O 连接，如下面的配置图所示，具有 2 个路径，也即 DeviceNet 连接和分立 I/O 连接。

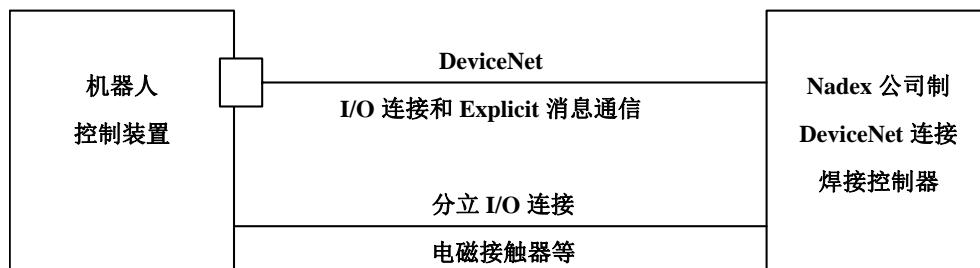


图 10.2 I/O 连接配置图

本功能属于选项。本功能需要配备 Nadex DeviceNet WC: A05B-2600-J925。此外，还需要 DeviceNet 接口（主控、从控）：A05B-2600-J753。

10.3 焊接控制器连接时的设置

首次连接机器人控制装置和焊接控制器时，请按顺序进行如下设置。

- 1 作为使用的焊机指定 Nadex 公司制 DeviceNet 连接焊接控制器
- 2 与焊接控制器的 DeviceNet 连接设置
- 3 焊接控制器的 DeviceNet I/O 信号的分配设置
- 4 焊接控制器信息的读取

另外，初始设置下，需要焊接控制器一侧的 DeviceNet 的波特率设置和节点编号的设置等。此操作必须在用于焊接控制器的示教盒上进行。

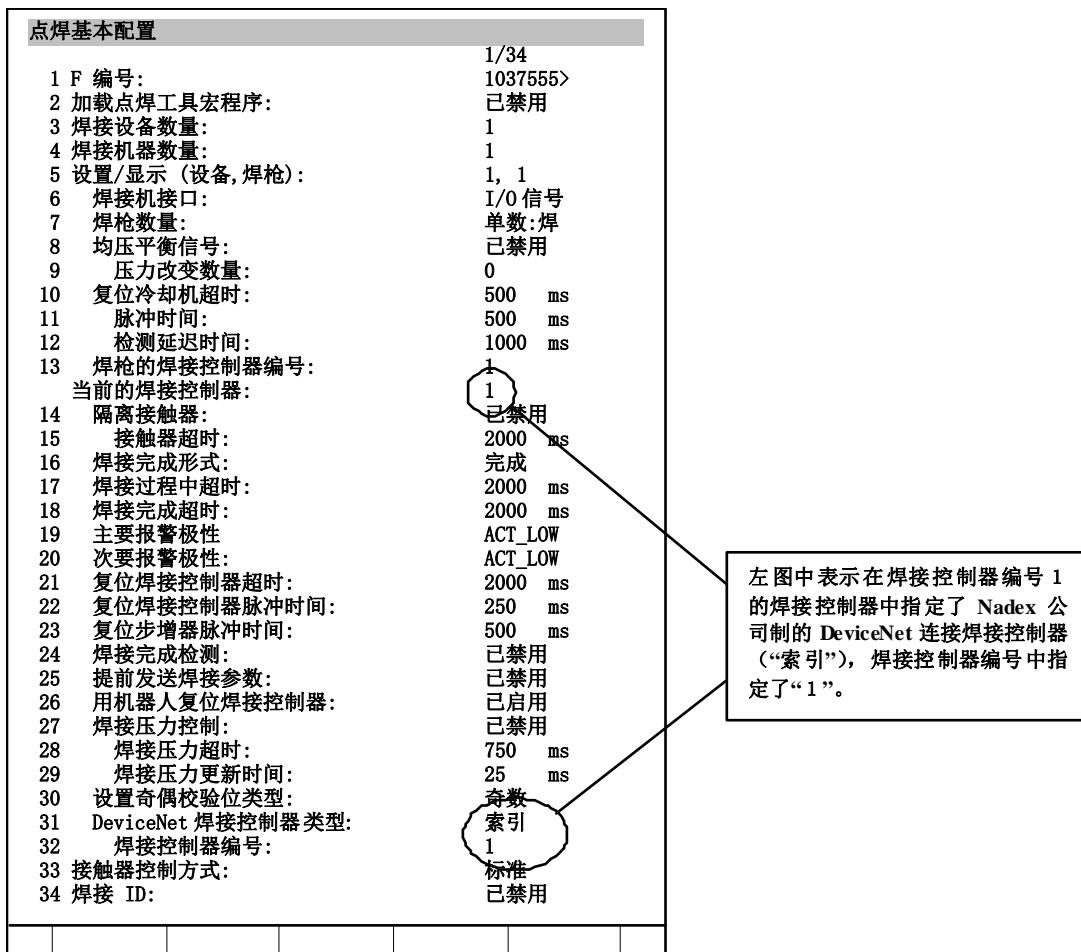
10.3.1 作为使用的焊机指定 Nadex 公司制 DeviceNet 连接焊接控制器

SPOT TOOL+上，可根据机器人的系统配置，使用多台焊机。并且，作为各自的焊机，可设置使用什么样的种类的焊接控制器。使用 Nadex 公司制的 DeviceNet 连接焊接控制器时，请在点焊基本配置画面上按如下所示方式进行设置。

操作 10-1 指定 Nadex 公司制的 DeviceNet 连接焊接控制器

步骤

- 1 按下 MENU（菜单）键，选择“设置”。
- 2 按下 F1【类型】。
- 3 选择“点焊初始设定”。显示点焊基本配置画面。



10.3.2 与焊接控制器的 DeviceNet 连接设置

为了将焊接控制器作为与 DeviceNet 连接的设备来识别，进行 DeviceNet I/O 通信用的设置。本操作与通常的 DeviceNet 连接设备的设置步骤相同。有关步骤，请参照“DeviceNet 操作说明书”(B-82694CM) 的以下章节。

- DeviceNet 板的设置 : 第 3 章
- 与焊接控制器的 I/O 通信的设置 : 5.2 节
- DeviceNet 板的板编号的设置变更 : 附录 A.2, 附录 A.3

通过本设置，确定焊接控制器的信号在机器人控制装置上被分配给 DI/DO 的几号。有关焊接控制器信号的 DI/DO 的开始编号的确认步骤，请参照“DeviceNet 操作说明书”(B-82694CM) 的第 6 章。

这里，将开始编号作为 DI[I 号]、DO[J 号]在以后的步骤中使用。

10.3.3 焊接控制器的 DeviceNet I/O 信号的分配设置

焊接控制器和机器人控制装置，使用 DeviceNet I/O 通信，进行焊接条件信号、焊接完成信号、异常信号等的收发。这些信号的分配，在点焊机 I/O 设置画面上进行设置。这些信号的 DeviceNet I/O 的种类以及映射，有的情况下会根据 Nadex 公司制焊接控制器的机种而不同。能够在点焊机 I/O 画面上进行分配的 DeviceNet I/O 信号的种类包括如下。

DeviceNet 输入信号 [机器人⇒焊接控制器]

- 启动 (焊接条件) 1~255 (8 位 二进制)
- 焊接 / 试验
- 异常复位
- 步增器复位
- 步增器复位 1~4 (4 位)
- 允许通电输入 / MC ON

DeviceNet 输出信号 [焊接控制器⇒机器人]

- 焊接完成
- 异常
- 警报
- 准备结束
- 步增器完成
- 步增器完成 1~4 (4 位)
- 异常代码 BCD 输出 (4 位×2 位数)

注释

目前，在 Nadex 公司制焊接控制器 IWC5 / PH5 上，可以在点焊机 I/O 画面上分配上述 DeviceNet I/O 信号。
希望分配上述以外的 DeviceNet I/O 信号时，请在确认信号规格的基础上，根据需要在 I/O 分配画面上进行分配。

10. Nadex 公司制 DeviceNet 连接焊接

控制器连接功能

B-83284CM-4/04

接下来作为一个例子，就连接了 Nadex 公司制焊接控制器 IWC5-11015 / PH5-2012 时的 DeviceNet I/O 的分配进行说明。下面是 IWC5-11015 / PH5-2012 在 DeviceNet I/O 上的映射。

一输入规格一

DeviceNet 输入信号 [机器人⇒焊接控制器]

启动 (焊接条件)	1~255 (8位二进制)
焊接 / 试验	
异常复位	
步增器复位	1~4 (4位)

位图

	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
1byte	启动条件 128	启动条件 64	启动条件 32	启动条件 16	启动条件 8	启动条件 4	启动条件 2	启动条件 1
2byte			步增器 复位 4	步增器 复位 3	步增器 复位 2	步增器 复位 1	异常 复位	焊接/ 试验

一输出规格一

DeviceNet 输出规格 [焊接控制器⇒机器人]

焊接完成	
异常	
警报	
准备完成	
步增器完成	1~4 (4位)
异常代码	BCD 输出 (4位×2位数)

位图

	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
1byte	步增器 完成 4	步增器 完成 3	步增器 完成 2	步增器 完成 1	准备完成	警报	异常	焊接完成
2byte	异常代码 第 10 位-8	异常代码 第 10 位-4	异常代码 第 10 位-2	异常代码 第 10 位-1	异常代码 第 1 位-8	异常代码 第 1 位-4	异常代码 第 1 位-2	异常代码 第 1 位-1

上述映射的情况下，信号从第 1 位的 bit0 按顺序分配 DO[J 号]、DO[J+1 号]、DO[J+2 号] ··· 、DI[I 号]、DI[I+1 号]、DI[I+2 号] ··· 。上述焊接控制器机种时，具体成为如下所示的情形。

机器人⇒焊接控制器	
启动条件 1	DO[J]
启动条件 2	DO[J+1]
启动条件 4	DO[J+2]
启动条件 8	DO[J+3]
启动条件 16	DO[J+4]
启动条件 32	DO[J+5]
启动条件 64	DO[J+6]
启动条件 128	DO[J+7]
焊接 / 试验	DO[J+8]
异常复位	DO[J+9]
步增器复位 1	DO[J+10]
步增器复位 2	DO[J+11]
步增器复位 3	DO[J+12]
步增器复位 4	DO[J+13]
	DO[J+14]
	DO[J+15]

焊接控制器⇒机器人	
焊接完成	DI[I]
异常	DI[I+1]
警报	DI[I+2]
准备完成	DI[I+3]
步增器完成 1	DI[I+4]
步增器完成 2	DI[I+5]
步增器完成 3	DI[I+6]
步增器完成 4	DI[I+7]
异常代码第 1 位-1	DI[I+8]
异常代码第 1 位-2	DI[I+9]
异常代码第 1 位-4	DI[I+10]
异常代码第 1 位-8	DI[I+11]
异常代码第 10 位-1	DI[I+12]
异常代码第 10 位-2	DI[I+13]
异常代码第 10 位-4	DI[I+14]
异常代码第 10 位-8	DI[I+15]

为了识别这些信号，在点焊机 I/O 画面上进行分配。

操作 10-2 分配 DeviceNet I/O 信号

下面所示是将上述信号按照 DO[1]、DO[2]、DO[3] ··· 、DI[1]、DI[2]、DI[3] ··· 进行分配后，将 8 个启动条件信号分配给了 GO[1]，将 8 个异常代码信号分配给了 GI[1] 的例子。

机器人→焊接控制器	
启动条件 1	DO[1] (GO1)
启动条件 2	DO[2] (GO1)
启动条件 4	DO[3] (GO1)
启动条件 8	DO[4] (GO1)
启动条件 16	DO[5] (GO1)
启动条件 32	DO[6] (GO1)
启动条件 64	DO[7] (GO1)
启动条件 128	DO[8] (GO1)
焊接 / 试验	DO[9]
异常复位	DO[10]
步增器复位 1	DO[11]
步增器复位 2	DO[12]
步增器复位 3	DO[13]
步增器复位 4	DO[14]
	DO[15]
	DO[16]

焊接控制器→机器人	
焊接完成	DI[1]
异常	DI[2]
警报	DI[3]
准备完成	DI[4]
步增器完成 1	DI[5]
步增器完成 2	DI[6]
步增器完成 3	DI[7]
步增器完成 4	DI[8]
异常代码第 1 位 -1	DI[9] (GI1)
异常代码第 1 位 -2	DI[10] (GI1)
异常代码第 1 位 -4	DI[11] (GI1)
异常代码第 1 位 -8	DI[12] (GI1)
异常代码第 10 位 -1	DI[13] (GI1)
异常代码第 10 位 -2	DI[14] (GI1)
异常代码第 10 位 -4	DI[15] (GI1)
异常代码第 10 位 -8	DI[16] (GI1)

步骤

- 按下 MENU (菜单) 键，按下 [I/O]。
- 按下 F1 [类型]。
- 选择“焊接机接口”。显示点焊机 I/O 画面。

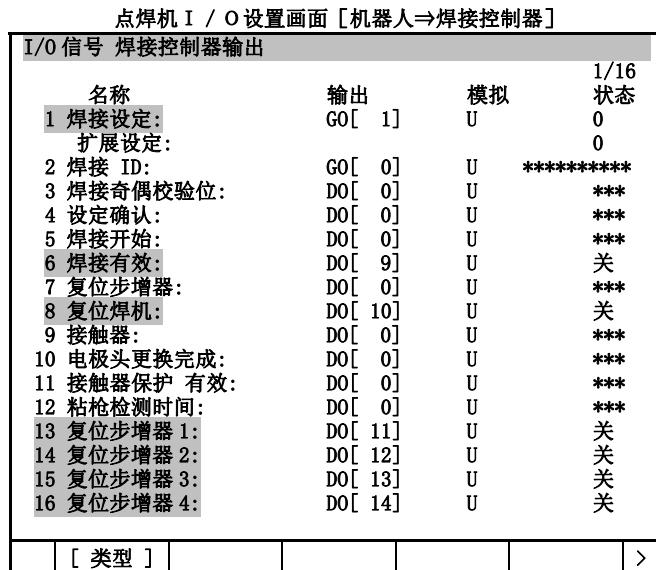


表 10.3.3(a) 点焊机输出信号

输出信号	说明
焊接设定	相当于上述表的启动条件。这里，在组输出信号 1 中已分配了 DO[1]~DO[8]。
焊接有效	相当于上述表的焊接 / 试验。此信号用来将焊机控制器设置为焊接有效或焊接无效。机器人的焊接方式为焊接有效的情况下，此信号成为 ON，相对焊机控制器发出焊接有效指令。机器人的焊接方式为焊接无效的情况下，此信号成为 OFF，相对焊机控制器发出焊接无效指令。 有关上述焊接方式的详细内容，请参照 4.4 节。

输出信号	说明
复位焊机	相当于上述表的异常复位。这是通过机器人来复位焊接错误的信号。其在 0.5 秒间输出脉冲信号。可以变更脉冲输出宽度。 输出脉冲的条件如下所示。 <ul style="list-style-type: none"> 点焊基本配置画面的“用机器人复位焊接控制器”启用，示教器的 RESET 键已被按下的情形。或者已输入了专用外部信号 UI[5] Fault reset 的情形。 执行了 RESET WELDER（焊机复位）指令的情形。
复位步增器 1—4	这是为了使得步增器计数复原为 0 而用来通知焊接控制器的信号。 通过执行 RESET STEPPER [WC=i, SN=j, SV=0] 指令 (j: 步编号)，输出 0.5 秒钟的脉冲。可以变更脉冲输出宽度。也可直接用 DO 指令来进行指令。

点焊机 I / O 设置画面 [焊接控制器→机器人]

I/O 信号 焊接控制器输入				
名称	输出	模拟	状态	1/16
1 焊接过程中:	DI[0]	U	***	
2 焊接完成:	DI[1]	U	关	
3 焊接控制器焊接状态:	DI[4]	U	关	
4 重要警报:	DI[2]	U	关	
5 次要警报:	DI[3]	U	关	
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	***	
11 焊接报警代码:	GI[1]	U	0	
12 步增器完成 1:	DI[5]	U	关	
13 步增器完成 2:	DI[6]	U	关	
14 步增器完成 3:	DI[7]	U	关	
15 步增器完成 4:	DI[8]	U	关	
16 ELCB 辅助接点:	DI[0]	U	***	

表 10.3.3(b) 点焊机输入信号

输入信号	说明
焊接完成	此信号表示焊接顺序已经完成。
焊接控制器焊接状态	相当于上述表的准备完成。 此信号用来确认焊接控制器的状态。此输入为 ON(High)的情况下，焊接控制器处在焊接有效状态。此输入为 OFF(Low)的情况下，机器人将焊接控制器识别为处在焊接无效状态，与机器人的焊接方式不一致的情况下，执行 SPOT 指令时会发出报警。
重要警报	相当于上述表的异常。 此信号在“ON 时异常、OFF 时 OK”时，需要将点焊基本配置画面的主要报警极性设置为“ACT_HIGH”。相反，此信号在“OFF 时异常、ON 时 OK”的情况下，需要将点焊基本配置画面的主要报警极性设置为“ACT_LOW”。 ※主要报警极性的初始值为“ACT_LOW”。
次要警报	相当于上述表的警报。 此信号在“ON 时警告、OFF 时 OK”时，需要将点焊基本配置画面的次要报警极性设置为“ACT_HIGH”。相反，此信号在“OFF 时警告、ON 时 OK”的情况下，需要将点焊基本配置画面的次要报警极性设置为“ACT_LOW”。 ※次要报警极性的初始值为“ACT_LOW”。
焊机报警代码	相当于上述表的异常代码。这里，在组输出信号 1 中已分配了 DI[9]~DI[16]。
步增器完成 1—4	相当于上述表的步增器完成。也可以作为单元接口 I/O 画面的电极头更换要求信号而向外输出。

注释

在变更了点焊机 I/O 的设置时，重新通电。

10.3.4 分立 I/O 信号的分配设置

根据焊接控制器的种类，焊接控制器和机器人控制装置使用分立 I/O 连接，收发电磁接触器、ELCB 等。这些信号的分配，在点焊机 I/O 设置画面上设置。这些信号的种类，有的情况下根据 Nadex 公司制焊接控制器的机种而不同。可在点焊机 I/O 画面上进行分配的分立 I/O 信号的种类包括如下。

分立输入信号 [机器人→焊接控制器]

- MC ON

分立输出信号 [焊接控制器→机器人]

- MC 辅助接点输出 (a 接点)
- ELCB 辅助接点输出 (a 接点)

注释

目前，在 Nadex 公司制焊接控制器 IWC5 / PH5 上，可以在点焊机 I/O 画面上分配上述分立 I/O 信号。希望分配上述以外的分立 I/O 信号时，请在确认信号规格的基础上，根据需要在 I/O 分配画面上进行分配。

操作 10-3 分配分立 I/O 信号

下面是分配分立 I/O 信号时的例子。

机器人→焊接控制器	
MC ON	DO[20]

焊接控制器→机器人	
MC 辅助接点输出	DI[30]
ELCB 辅助接点输出	DI[40]

步骤

- 按下 MENU (菜单) 键，按下 [I/O]。
- 按下 F1 [类型]。
- 选择“焊接机接口”。显示点焊机 I/O 画面。

点焊机 I / O 设置画面 [机器人→焊接控制器]				
I/O 信号 焊接控制器输出				
名称	输出	模拟	状态	1/16
1 焊接设定：	GO[0]	U	0	
扩展设定：			0	
2 焊接 ID：	GO[0]	U	*****	
3 焊接奇偶校验：	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 复位步增器：	DO[0]	U	***	
8 复位焊机：	DO[0]	U	***	
9 接触器：	DO[20]	U	关	
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	***	
13 复位步增器 1：	DO[0]	U	***	
14 复位步增器 2：	DO[0]	U	***	
15 复位步增器 3：	DO[0]	U	***	
16 复位步增器 4：	DO[0]	U	***	
[类型]				>

表 10.3.4(a) 点焊机输出信号

输出信号	说明
接触器	相当于上述表的 MC ON。 需要控制电磁接触器时，设置信号编号。输出条件随接触器控制类型而不同。有关接触器控制类型的详细内容，请参照 3.2 节。

注释

请以此信号 ON 时接触器关闭的方式进行布线。

点焊机 I / O 设置画面 [焊接控制器→机器人]				
I/O 信号 焊接控制器输入				1/16
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[30]	U	关	
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	***	
11 焊接报警代码:	GI[0]	U	0	
12 步增器完成 1:	DI[0]	U	***	
13 步增器完成 2:	DI[0]	U	***	
14 步增器完成 3:	DI[0]	U	***	
15 步增器完成 4:	DI[0]	U	***	
16 ELCB 辅助接点:	DI[40]	U	关	

[类型] >

表 10.3.4(b) 点焊机输入信号

输入信号	说明
接触器打开	相当于上述表的 MC 辅助接点输出。 用来检测接触器的开闭状态的信号。请在接触器关闭的状态下 ON, 接触器打开时成为 OFF 的方式进行布线。
ELCB 辅助接点	相当于上述表的 ELCB 辅助接点输出。 本信号处于 OFF 的状态时, 机器人自动地输出“ELCB 信号检测”的报警。

注释

在变更了点焊机 I/O 的设置时, 重新通电。

10.4 焊接控制器信息的读取

首次连接机器人控制装置和焊接控制器时，需要将焊接控制器的信息（数据表文件：DSF）读到机器人控制装置的内部存储器中。本操作可从初始设置画面进行。

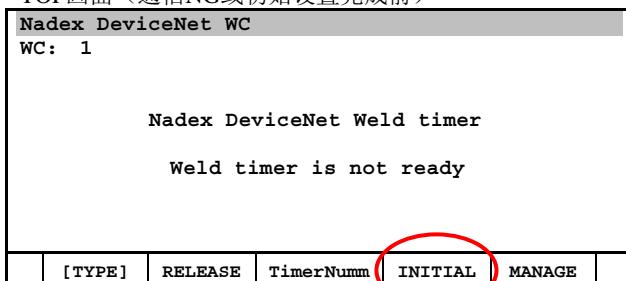
操作 10-4 显示初始设置画面

安装有 Nadex 公司制 DeviceNet 连接焊接控制器连接功能时，可以显示用于本焊接控制器连接功能的如下所示的 TOP 画面。

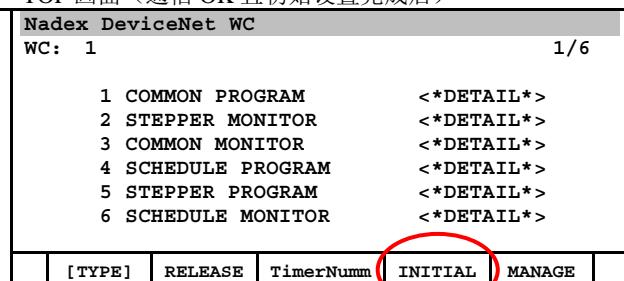
步骤

- 1 按下 DATA (数据) 键。
- 2 按下 F1 [类型]。
- 3 选择“NadexDevWTC”。显示 TOP 画面。

TOP画面（通信NG或初始设置完成前）

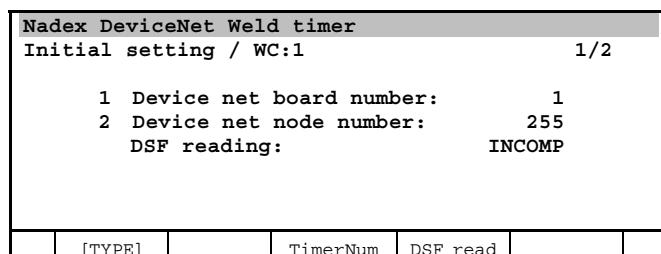


TOP画面（通信OK且初始设置完成后）



- 4 按下 F4 “INITIAL”（初始设置）。显示如下的初始设置画面。

另外，要使用多个 Nadex 公司制 DeviceNet 连接焊接控制器时，按下 F3 “TimerNum”（控制器编号），就可以切换到各焊接控制器的初始设置用画面。



操作 10-5 加载 DSF

请在初始设置画面上，按照如下方式进行操作。

步骤

- 1 最初，设置焊接控制器所连接的 DeviceNet 的板编号和节点编号（MAC-Id）。

关于 DeviceNet 板编号

输入 10.3.2 项中设置为与焊接控制器进行 I/O 通信的 DeviceNet 板的板编号。DeviceNet 板的板编号，用 DIP 开关来设置。需要变更时，请参照“DeviceNet 操作说明书”(B-82694CM) 的附录 A.2、A.3。

关于 DeviceNet 节点编号

请输入 10.3.2 项中设置的焊接控制器的 MAC-Id。0~63 为其有效范围，255 表示尚未设置。

- 2 然后，按下 F4 “DSF read”（DSF 读取）。显示确认提示框，选择“Yes”（是）。开始读入到焊接控制器的 DSF（数据表文件）的机器人控制装置中。读取完成后，显示“COMP”（完成）。

※ 已读入的 DSF，将被存储在 FROM 中。

注释

请勿在读取中切断电源。

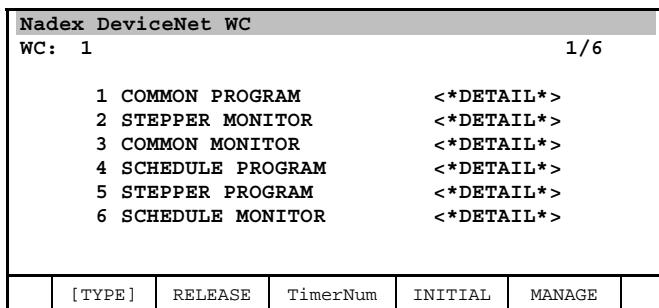
10.5 焊接控制器数据的操作

与机器人控制装置相连接的 Nadex 公司制 DeviceNet 连接焊接控制器的数据显示以及设置可通过机器人的示教器进行。可以进行如下操作。

操作 10-6 焊接控制器数据的操作

步骤

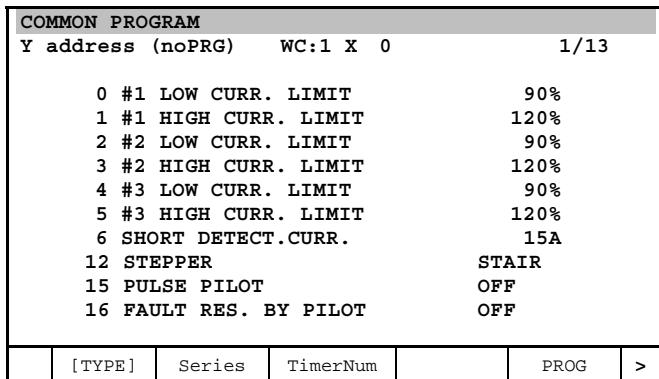
- 1 按下 DATA (数据) 键。
- 2 按下 F1 [类型]。
- 3 选择 “NadexDevWTC”。显示如下所示的 TOP 画面，并显示通向焊接控制器数据显示・设置画面的项目。
焊接控制器有多个时，按下功能键 “TimerNum”（控制器编号），就可以切换成为显示、设置对象的焊接控制器。



- 4 将光标指向希望显示的项目按下 ENTER (输入) 键时，从焊接控制器获取信息，并显示该项目的画面。下面是共同程序的一个例子。

注释

显示的内容根据焊接控制器的机种 (DSF 的内容) 而不同。



关于本画面上的操作功能

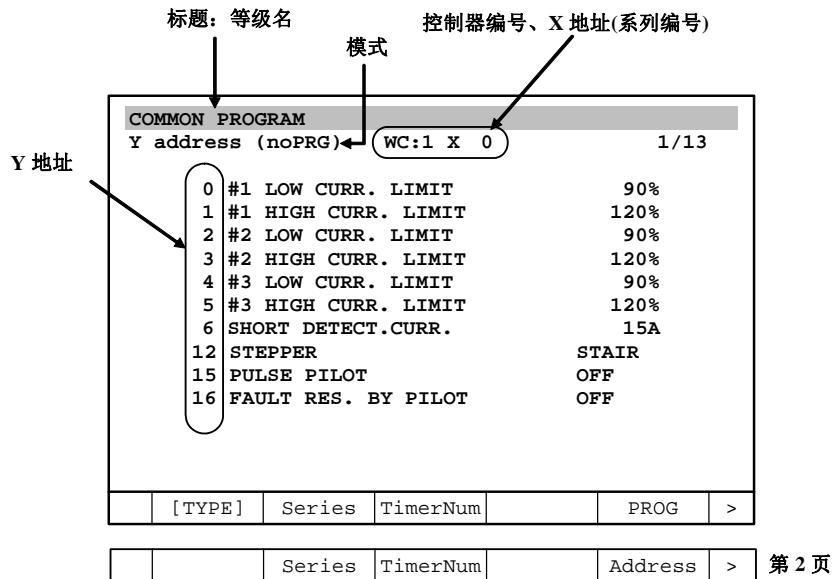


图 10.5 关于操作功能

- 标题成为等级名。与 TOP 画面上所显示的项目名相同。
- 标题下面的行显示模式。通过 F5 “PROG/NoPRG”（写入/显示）进行切换。
PROG : 可在设置画面上进行值编辑的状态
NoPRG : 无法在设置画面上进行值编辑的状态
无显示 : 监视画面的情形
- 标题下面的行，显示 Nadex 公司制 DeviceNet 连接焊接控制器的编号。本焊接控制器有多台时，可通过 F3“TimerNum”（控制器编号）来进行切换。
- 标题下面的行显示 X 地址（系列编号）。有关 X 地址，于 Nadex 公司制的专用示教盒的说明同义。
- 各项目的左侧显示 Y 地址。有关 Y 地址，与 Nadex 公司制的专用示教盒的说明同义。
- 按下 F2 “Series”（系列）时，可以变更该等级中的系列编号（X 地址）。
在共同等级的画面上，在 X 地址中指定 0 以外的值时，移动到对应的系列等级的画面上。
在系列等级的画面上，在 X 地址中指定 0 时，移动到对应的共同等级的画面上。
- 按下 NEXT（下一页）后按下 F5 “Address”（地址）时，可以直接指定 X, Y 地址，并显示指定项目所在位置的画面。

10.6 焊接控制器数据的管理

可以通过管理信息画面，由示教器将焊接控制器中所设置的数据保存在外部记忆装置中。同样，也可以通过管理信息画面，由示教器将外部记忆装置中所保存的数据加载到焊接控制器中。

通过按下 TOP 画面的 F5 “MANAGE”（管理信息），就可以显示如下管理信息画面。

Nadex DeviceNet Weld timer		1/6
Management Info / WC:1		
Weld Timer connection stat:	OK	
DSF stat:	OK	
DSF ID(Weld Timer):	706	
DSF ID(Robot):	706	
Directory Path:		MC: ¥
Class Name	Revision	
COMMON PROGRAM	2	
STEPPER MONITOR	2	
COMMON MONITOR	2	

注释

焊接控制器数据的保存 / 加载操作，请在进行“焊接控制器连接时的设置”之后进行操作。

注释

焊接控制器数据的保存 / 加载由于与焊接控制器正在进行通信中，因而需要一定的时间。此外，根据 DeviceNet 的连接配置（譬如连接多个 DeviceNet 的从控装置等）和波特率设置条件（将波特率设置为 500KB 以外等），处理时间会增加。

注释

考虑到保存所需的处理时间，焊接控制器数据的保存只能从管理信息画面进行。无法从文件画面进行保存和自动备份下的保存。此外，无法从文件画面执行加载处理。

10.6.1 保存步骤

- 可以从管理信息画面进行数据的保存。
- 按下管理信息画面的 F4 “SAVE”（保存）时，数据就会被保存到画面上所显示的目录中。此目录是在文件画面上选择的目录。
- 文件名为“NDDNW_n.DT”。n 表示焊接控制器编号。
- 此外，同时作为“NDDSF_n.DT”保存初始设置中从焊接控制器读入的 DSF。n 表示焊接控制器编号。

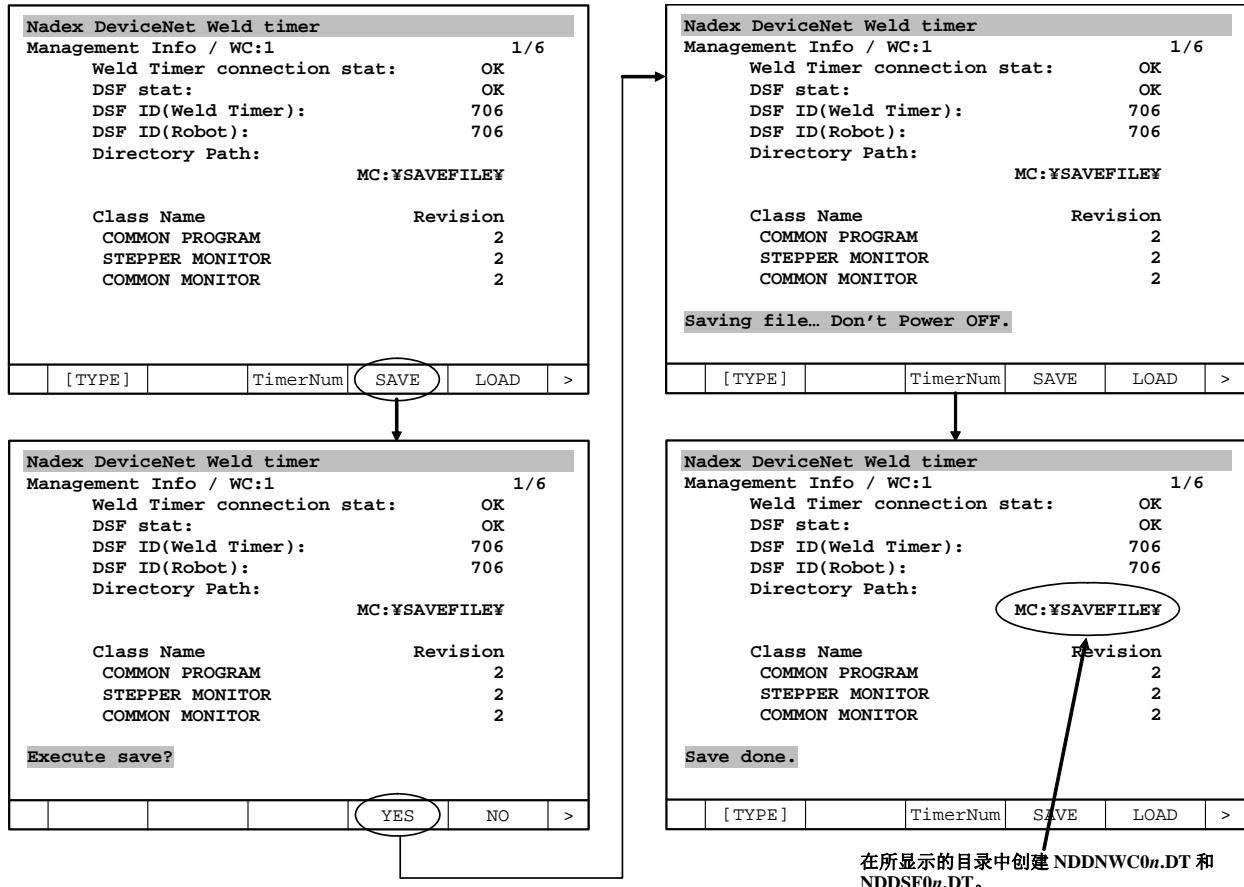


图 10.6.1 保存步骤

注释

初始设置中从焊接控制器读入的 DSF 的设置属性信息 ID (DSF 的 ID) 与现在所连接的焊接控制器的设置属性信息 ID 不一致 (焊接控制器被替换为别的机种) 时，无法执行数据的保存。希望保存数据时，请在从初始设置画面重新读取现在所连接的焊接控制器的信息 (DSF) 后进行。

10.6.2 加载步骤

- 可以从管理信息画面进行数据的加载。
- 预先将“NDDNWCOn.DT”（n 为焊接控制器编号）保存在外部记忆装置中，在文件画面上打开具有 NDDNWCOn.DT 的目录。可以确认管理信息画面的目录中现在已经打开的目录（参照加载数据的目录）。
- 按下管理信息画面的 F5 “LOAD”（加载）时，数据就会被加载到焊接控制器中。

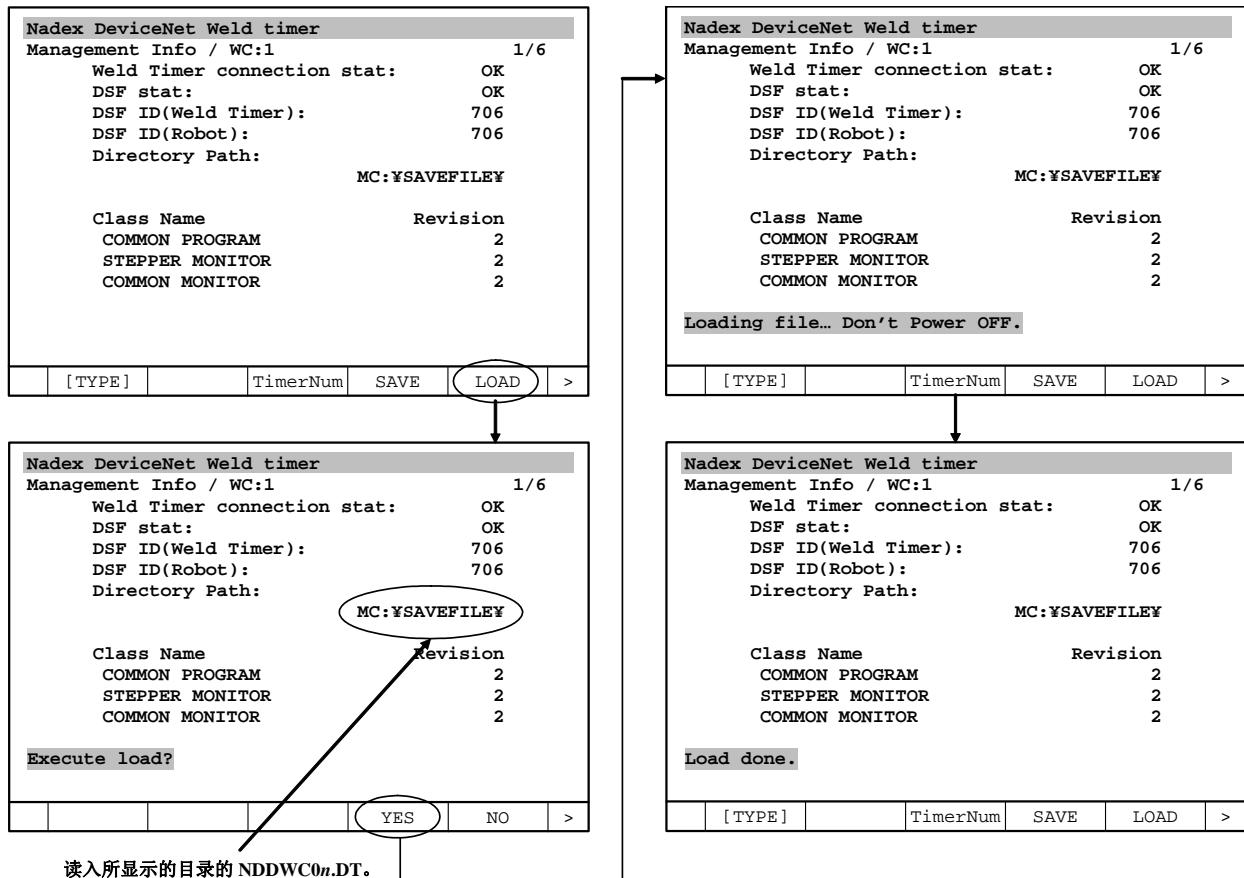


图 10.6.2 加载步骤

注释

初始设置中从焊接控制器读入的 DSF 的设置属性信息 ID (DSF 的 ID) 与现在所连接的焊接控制器的设置属性信息 ID 不一致 (焊接控制器被替换为别的机种) 时, 无法执行数据的加载。希望加载数据时, 请在从初始设置画面重新读取现在所连接的焊接控制器的信息 (DSF) 后进行。

10.7 其他功能

10.7.1 机器人数据的备份

与本功能相关联在机器人侧存储的信息，譬如 DeviceNet 功能本体的设置数据、初始设置画面上的 DSF 读取完成的状态参数等，将通过文件画面上的数据备份操作被保存在外部记忆装置中。此外，初始设置操作时从焊接控制器读入的 DSF 也会被复制到外部记忆装置中。下面所示为外部记忆装置中保存的文件。

- SYSDNET.SV : DeviceNet 功能本体的数据
- NDNW.SV : 机器人一侧的设置
- NDNW_WC.SV : 通过画面显示等被复制到机器人一侧的数据
- NDDSF01.DT : 焊接控制器的 DSF (01 为焊接控制器编号)



作为与本系统相关的设置文件，具有点焊基本配置画面、点焊机 I/O 设置画面、单元接口 I/O 画面的设置数据 (SYSSPOT.SV)。7DC1 系列上，SYSSPOT.SV 中包含有伺服焊枪固有的数据，所以请勿将 SYSSPOT.SV 加载（横向展开）到其他机器人上。7DC2 系列更新的系列，SYSSPOT.SV 中不包含伺服焊枪固有的数据，所以可以加载（横向展开）到其他机器人上。但是，点焊相关的数据将会被全部加载，所以点焊的系统配置（设备数、焊机数等）不同时请勿进行加载。

10.7.2 不能通信时的报警

与焊接控制器的初始设置完成后，在成为无法与焊接控制器进行通信的状况时，根据不能通信的原因发出如下报警。

SPOT-496: STOP.G NDNW DeviceNet 断开

[原因] DeviceNet 的通信尚未建立。※同时也恐会发生 DeviceNet 的报警。

[对策] 采取如下对策。

1. 在 DeviceNet 报警一览画面上搜索“DNET-xxx”的报警，参照该报警的原因和对策。
2. 在 DeviceNet 的电路板列表画面上确认与焊接控制器之间的通信中使用的电路板是否已被离线。
3. 在 DeviceNet 的设备列表画面上确认焊接控制器的节点编号(MAC ID)的设备是否已被离线。

注释

此报警发生期间，无法进行机器人的点动进给。希望对机器人进行点动进给时，请参照 10.10 节。

SPOT-500: STOP.G NDNW 请求超时(Board:%d,MAC:%d)

[原因] 向焊接控制器发出了请求，但是没有回信。

[对策] 应在焊接控制器与机器人的 DeviceNet 通信稳定成立的状态下进行。焊接控制器相当于所显示的 DeviceNet 板、MAC ID。譬如，包括连接器的连接在内，确认布线。

SPOT-495: STOP.G NDNW 不一致的 DSF

[原因] 与机器人控制装置最初连接时加载的 DSF 的设置属性信息 ID (DSF 的 ID)，与现在连接的焊接控制器的 DSF 的 ID 不一致。

[对策] 连接有与最初连接时不同的焊接控制器机种。确认连接的焊接控制器是否正确。希望以现在连接的焊接控制器进行焊接时，在初始设置画面上进行焊接控制器信息的加载操作。

注释

此报警发生期间，无法进行机器人的点动进给。希望对机器人进行点动进给时，请暂时将系统变量 \$NDNW_CFG.\$CHK_ALM_SEV 设置为 0。点动进给完成后，务必把 \$NDNW_CFG.\$CHK_ALM_SEV 复原为 1。

通过单元接口 I/O 画面的“Nadex DevWC Stat”(DeviceNet 通信)，在满足 DeviceNet 通信建立和 DSF 一致的条件时，将本 DO 的输出置于 ON，在不能进行 DeviceNet 通信时或者 DSF 不一致时将本 DO 的输出置于 OFF。通过在系统控制盘上进行检查，就可以在早期阶段检测不能进行 DeviceNet 通信的状态和所连接的焊接控制器是否有错。

10.7.3 焊接控制器数据的格式化功能

清除写入到焊接控制器的数据，对预先存储在焊接控制器中的数据进行格式化。

本操作在焊接控制器的存储器状态发生异常而需要进行焊接条件的格式化时使用，所以通常情况下请勿使用。

操作方法如下所示。

操作 10-7 焊接控制器数据的格式化操作

步骤

- 1 将系统变量\$NDNW_CFG.\$INITIALIZE 设置为 1。
- 2 进入管理信息画面，按下 NEXT（下一页）。如下所示，显示 F5 “RESET”（格式化）的项目。

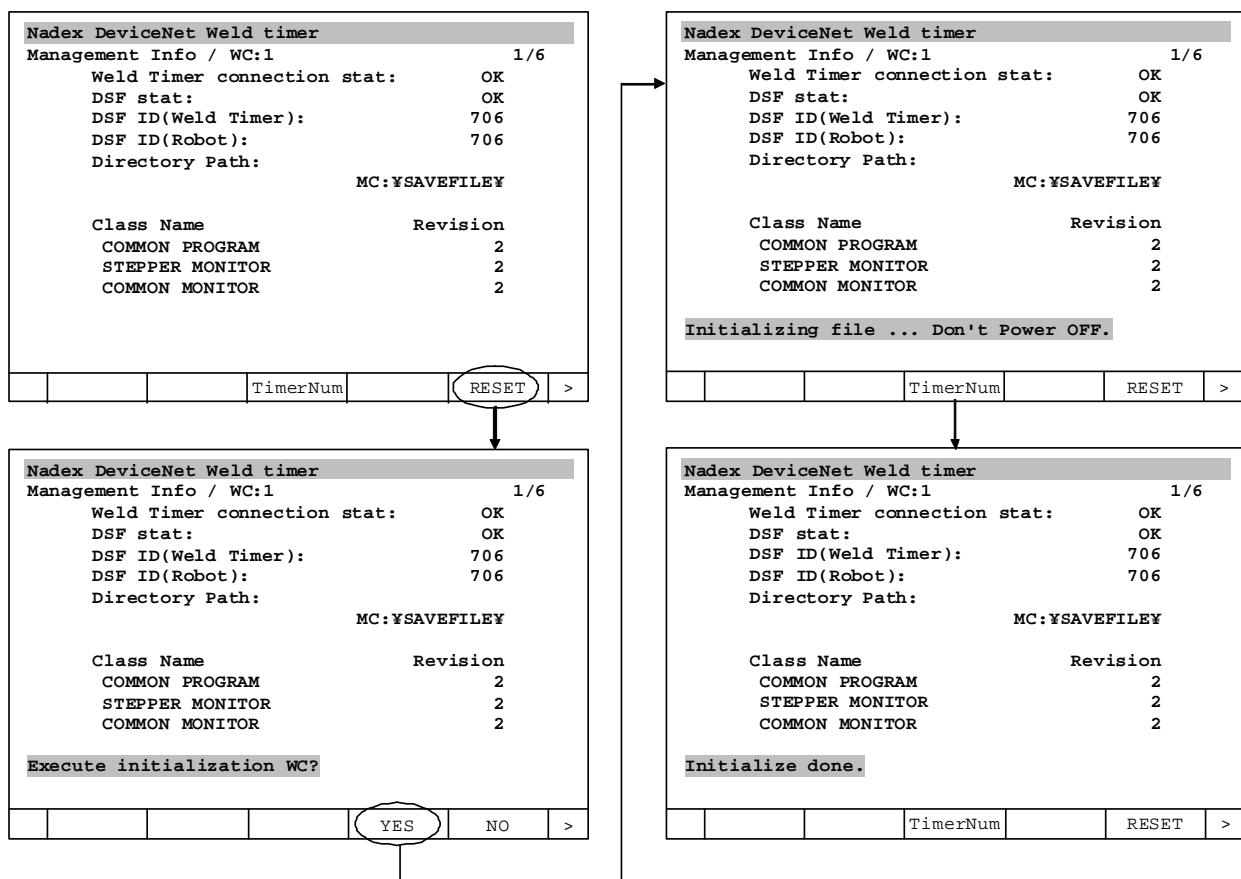


图 10.7.3 格式化步骤

- 3 按下 F5 “RESET” 时，出现 “Execute initialization WC?”（是否进行焊机的格式化）消息。按下“YES”（是）时，向焊接控制器发送格式化指令，对数据进行格式化。按下“NO”（否），可取消格式化操作。
- 4 从管理信息画面暂时退出时，上述系统变量自动复原为 0。

10.8 报警

10.8.1 焊接控制器的异常报警

焊接控制器上发生异常或者警告，该信息将会通过 DeviceNet 被传递给机器人控制装置，机器人控制装置发出如下报警。

SPOT-091 STOP.G 91: XXXX**

上述“**”的数字（01～99）表示焊接控制器的异常代码编号，“XXXX”表示异常内容。有关异常代码的编号及异常内容，请参照焊接控制器一侧的操作说明书。

此外，与上述报警一起，发生如下任何一个报警。

SPOT-010 STOP.G 检测到重要报警

[原因] 检测到了异常报警。

[对策] 检查焊接控制器，排除报警原因。

SPOT-011 WARN 检测到次要报警

[原因] 检测到了警告报警。

[对策] 检查焊接控制器，排除报警原因。

此报警，表示检测到了点焊机 I/O 设置画面的重要报警信号或者次要报警信号。

示教器启用，焊接顺序中在焊接控制器上发生异常或者警告时，如下例所示那样，有的情况下相同的报警会连续发生 2 次，但是并非在焊接控制器一侧连续 2 次发生了报警，而是在机器人控制装置一侧连续 2 次发生了报警。机器人控制装置的规格受到限制。

例)

SPOT-010 检测到重要报警

SPOT-010 检测到重要报警

SPOT-091 9160: EXTREMELY LOW CURR (焊接电流过小)

SPOT-010 检测到重要报警

10.8.2 其他报警

有关本功能的报警，请参照报警代码列表的操作说明书（B-83284CM-1）。

注释

报警中会显示控制器编号和板编号。

控制器编号为 1 或 2。这是在点焊基本配置画面上设置的编号。

板编号为 1～4。相当于 DeviceNet 的板编号（通道）。

注释

在发生“SPOT-092 ELCB 信号检测%S”期间，无法进行机器人的点动进给。希望对机器人进行点动进给时，请参照 10.10 节。

10.9 限制事项

- 先于焊接控制器接通机器人控制装置的电源时，有的情况下会发生如下报警。
 - ◆ DNET-055 电路板或网络错误: Bd (板编号)
 - ◆ DNET-119 重复 MAC 认可错误上述报警虽然可通过复位予以解除，但是不希望发生这些报警时，在接通焊接控制器的电源后，再接通机器人控制装置的电源。
- 机器人控制装置接收焊接控制器上发生的异常，并发出对应其级别（警告、报警）的报警，如果在焊接控制器上同时发生多个异常时，机器人控制装置上只发出最近发生的报警。报警履历中也只记录该报警。
- DSF 内的结构参数数具有如下限制。
 - ◆ 共同等级的最大数为 10 个。
 - ◆ 系列等级的最大数为 12 个。
 - ◆ 等级的属性最大数为 50 个。
 - ◆ 实例的最大数为 255。
 - ◆ 属性 ID 的最大值为 255。
 - ◆ 异常项目的最大个数为 99。
- 保存 / 加载操作在管理信息画面上进行。无法在文件画面上进行。此外，也无法进行基于自动备份功能的保存。
- 对应日文和英文。日文以外的语言，显示英文。要进行语言的切换，需要重新通电。
- 画面显示时，由于要从焊接控制器获取最新的数据后予以显示，所以需要 2,3 秒钟。根据 DeviceNet 的连接配置和波特率等的连接条件，有的情况下需要更长的时间。
- 2 分割、3 分割等多个画面显示时，同时显示本功能的画面时，画面数据的更新速度有时会变慢。
- 2 分割、3 分割等多个画面显示时，在一个画面上进行保存 / 加载处理期间，其它画面的数据更新有时会变慢。
- 焊接控制器的 DSF 的设置属性信息 ID (DSF 的 ID) “不到 1000”时，无法显示通电结果监视。这是 Nadex 公司制 DeviceNet 连接焊接控制器受到的制约。
- 本功能上所支持的异常项目数的最大数为 99。
- 因从焊接控制器获得的显示宽度信息的关系，显示画面有时会出现如下所示的不整齐的显示。

COMMON PROGRAM			
Y address (noPRG)	WC:1 X 0	1/13	
0 #1 LOW CURR. LIMIT	90%		
1 #1 HIGH CURR. LIMIT	120%		
2 #2 LOW CURR. LIMIT	90%		
3 #2 HIGH CURR. LIMIT	120%		
4 #3 LOW CURR. LIMIT	90%		
5 #3 HIGH CURR. LIMIT	120%		
6 SHORT DETECT.CURR.	15A		
12 STEPPER	OFF		
15 PULSE PILOT	OFF		
16 FAULT RES. BY PILOT	OFF		

- 步进器监视画面的显示，出于同样的理由也会成为如下所示的不整齐的显示。
单位显示（下面的画面例中为“STEP”）显示在后续的行中。

STEPPER MONITOR			
Y address	WC:1 X 0	1/8	
40 STEPPER 1 STEP No.	0		
	STEP		
41 STEPPER 1 WLD.COUNT	0		
42 STEPPER 2 STEP No.	0		
	STEP		
43 STEPPER 2 WLD.COUNT	0		
44 STEPPER 3 STEP No.	0		
	STEP		
45 STEPPER 3 WLD.COUNT	0		
46 STEPPER 4 STEP No.	0		

10.10 在将焊接控制器的电源置于 OFF 状态下不希望机器人移动的情形

与焊接控制器的初始设置完成后，处于无法与焊接控制器进行通信的状况时，根据不能通信的原因发出如下报警。（※同时也恐会发生 DeviceNet 的报警。要解除 DeviceNet 的报警，在 DeviceNet 板列表画面上，将状态指定为 OFFLINE。有关详细内容，请参照“DeviceNet 操作说明书”(B-82694CM)。）

SPOT-496 NDNW Device Net 断开

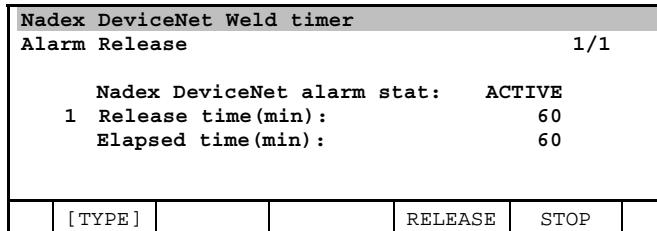
SPOT-092 ELCB 信号检测

发生上述报警时，在与焊接控制器的通信重新开始之前，无法执行机器人的动作。本节中就在无法与焊接控制器进行通信的状况下使得机器人动作的方法进行说明。请按照如下步骤变更设置。

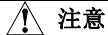
操作 10-8 在无法与焊接控制器进行通信的状况下使得机器人动作的方法

步骤

- 1 按下 DATA（数据）键。
- 2 按下 F1「类型」。
- 3 选择“NadexDevWTC”。显示 TOP 画面。
- 4 按下 F2“RELEASE”（报警解除）。显示如下的报警解除画面。



- 5 F4“RELEASE”时，只在报警解除时间内报警被解除。希望在中途取消报警解除时，按下 F5“STOP”（解除停止）。



注意

请在点动进给完成后，取消报警解除。

10.11 焊接控制器的更换

要将已经连接中的焊接控制器更换为别的机种（产品代码不同）的焊接控制器时，通常需要从 DeviceNet 板列表画面执行设备的删除、追加等操作（详细内容请参照““DeviceNet 操作说明书”(B-82694CM)”。本节中就无需进行设备的删除、追加等操作而更换为别的机种的焊接控制器的方法进行说明。请按照如下步骤变更设置。

注释

此方法只与使用 Nadex 公司制的 DeviceNet Explicit 消息通信的焊接控制器对应。无法在其它设备上使用。

注释

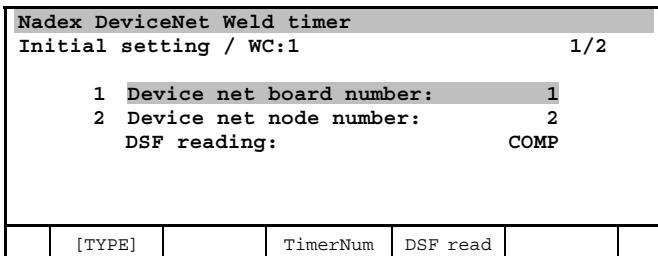
更换前的焊接控制器与更换后的焊接控制器的产品代码相同时（不时更换为别的机种），无需执行此方法。

注释

更换前的焊接控制器与更换后的焊接控制器的供应商 ID 和设备类型必须是相同的值。（有关详细内容，请参照“DeviceNet 操作说明书”(B-82694CM)。）

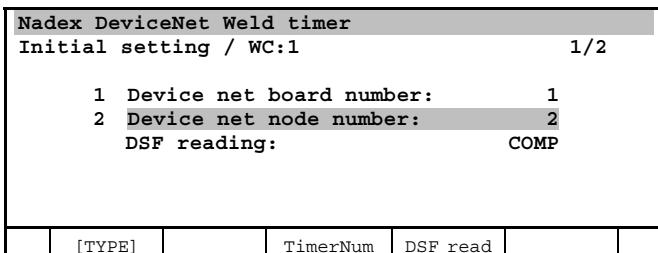
注释

更换后的焊接控制器必须与更换前的焊接控制器联接在相同板编号的 DeviceNet 板上。



注释

更换前的焊接控制器与更换后的焊接控制器上，必须已设置相同的节点编号。



注释

此方法，与 7DC1 系列 06 版或更新版的软件对应。

操作 10-9 焊接控制器的更换方法**步骤**

- 1 切断机器人控制装置的电源后，更换焊接控制器。
- 2 接通机器人控制装置的电源。会发生如下报警，但是可以将其忽略。

DNET-063 设备错误: Bd %d MAC %d
 DNET-066 不正确的产品代码
 SPOT-496 NDNW DeviceNet 断开
- 3 在系统变量画面上，变更如下系统变量值。

表 10.11 焊接控制器更换用系统变量

系统变量名	说明
\$ndnw_wcchg[n].\$dvprdcd_chg	更换焊接控制器时指定 1。
\$ndnw_wcchg[n].\$dv_prdctcod	指定更换后的焊接控制器的产品代码。不清楚产品代码时，在这里指定 0。此值为 0 时，在与焊接控制器通信时不进行产品代码的检查。不清楚产品代码的情况除外，建议用户在这里指定更换后的焊接控制器的产品代码。
\$ndnw_wcchg[n].\$num_dv_din	指定更换后的焊接控制器的数字输入点数。此值为 0 时，数字输入点数不予变更，与更换前的焊接控制器相同。
\$ndnw_wcchg[n].\$num_dv_dout	指定更换后的焊接控制器的数字输出点数。此值为 0 时，数字输出点数不予变更，与更换前的焊接控制器相同。

n 为焊接控制器编号。

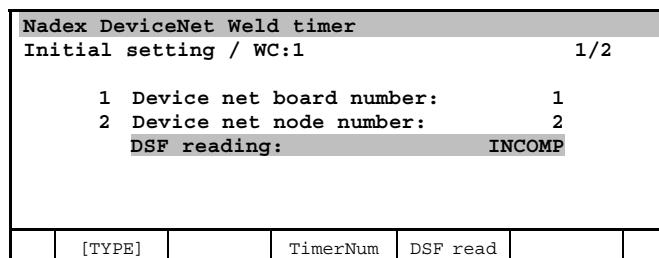
- 4 执行控制启动。
- 5 执行冷启动。
- 6 在系统变量画面上，确认上述系统变量已被变更为 0。

```
$ndnw_wcchg[n].$dvprdcd_chg = 0
$ndnw_wcchg[n].$dv_prdctcod = 0
$ndnw_wcchg[n].$num_dv_din = 0
$ndnw_wcchg[n].$num_dv_dout = 0
```

注释

上述系统变量尚未被变更为 0 时，说明系统变量的设置值有错。这种情况下，尚未进行用于焊接控制器更换的设置变更，所以请在修改设置值后重新进行操作。

- 7 初始设置画面的 DSF reading (DSF 读取) 被变更为 INCOMP (未完成)。请进行 DSF 读取。



11 进程信息记录功能

11.1 前言

11.1.1 功能的概要

进程信息记录功能，自动记录焊接时的各种状态。已获取的焊接信息，在表示焊接部位的进程 ID 下进行管理。可以在示教器上或者经由网络连接的 PC 上，进行这些焊接信息的确认。

本功能具有如下特征。

- 在示教器上进行焊接信息的确认
- 提供根据焊接信息计算而得的统计信息
- 检索错误发生部位、特定现象发生部位
- 在 PC 上进行焊接信息的确认
- 经由 FTP 获取焊接信息

注释

进程信息记录功能属于选项。(A05B-2600-R758)

11.1.2 SPOT TOOL+上的功能概要

SPOT TOOL+上，SPOT [...] 指令中的焊接 ID (WID) 对应本功能的进程 ID。因此，在使用进程信息记录功能之前，需要将点焊基本配置画面的焊接 ID 设置为已启用。点焊基本配置画面可通过如下步骤来显示。

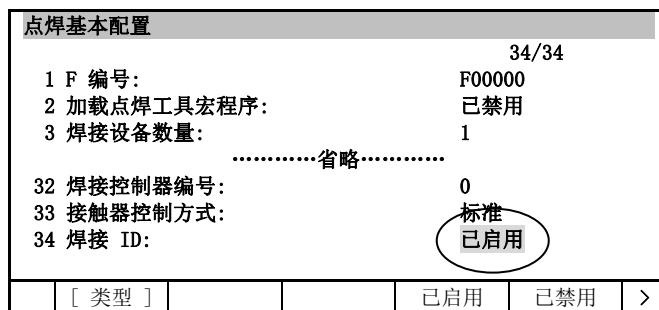
操作 11-1 焊接 ID 的设置方法

- 1 执行控制启动。
- 2 按下 MENU (菜单) 键，选择“点焊初始设定”。

或者

- 1 按下 MENU (菜单) 键，选择“设置”。
- 2 按下 F1 [类型]，选择“点焊初始设定”。

点焊基本配置画面的末尾具有“焊接 ID”的项目。将光标指向此处，按下 F4 “已启用”。



安装有进程信息记录功能时，在附带动作语句的 SPOT 指令内的焊接 ID 的初始值中已自动化设置为“位置变量×10”的值。

:L P[15] 2000mm/sec CNT 100 SPOT[WID=150,SD=1,P=1,t=**,S=1,ED=1]

位置变量

位置变量×10

注释

使用双焊枪时，焊接 ID 按如下方式被自动设置。

焊枪 A: 位置变量×10

焊枪 B: 位置变量×10+1

请根据需要，变更焊接 ID。不希望自动设置时，将系统变量\$SPOTCONFIG. \$AUTO_WLDID 指定为 FALSE。

注释

焊接 ID 无效时，进程信息记录功能不工作。

SPOT TOOL+中记录有如下焊接信息。

表 11.1.2 SPOT TOOL+中记录的焊接信息

项目	说明
执行时间	执行对象的 SPOT 指令的日期时间
异常	发生异常时，记录已发生的异常代码。
书签	现在不使用此项目。
焊接的时间	从输出焊接条件、焊接指令后到接收到焊接完成信号为止的时间。
加压力的到达时间	从抵接后到成为指定加压力为止的到达时间。
焊接条件编号	焊接条件编号。
SD 条件编号	开始位置电极头距离条件编号。
加压力条件编号	加压力条件编号。
ED 条件编号	结束位置电极头距离条件编号。
指令类型	现在不使用此项目。始终显示 1。
焊枪编号	焊枪编号。
再焊接次数	表示自动焊接再试的状态。 1: 执行了自动焊接再试。 0: 尚未执行自动焊接再试。
焊接模式	焊接模式的状态。 1: 焊接模式为焊接有效。 0: 焊接模式为焊接无效。
FFR 状态	表示在此打点开始 FFR(Fast Fault Recovery)顺序。 1: 已开始 FFR 顺序。 0: 尚未开始 FFR 顺序。 使用 FFR 顺序时，需要自动错误恢复功能。
焊接前板厚	快要通电前计测的板厚。
板厚减少量	通电后的板厚减少量。
电极磨耗量	电极磨耗量。
SD 值	所指定的开始位置电极头距离。
板厚值	所指定的板厚。
加压力值	所指定的加压力。
ED 值	所指定的结束位置电极头距离。
抵接位置	焊枪抵接板的位置。
电极头位置	焊接中可动侧电极头的位置。
加压电机扭矩	焊接中的电机扭矩。
加压力推算值	加压力的推定值。

11.2 关于焊接信息的获取

焊接信息的记录具有如下限制 / 规格。

- 每个焊接部位最多可以记录 50 个焊接信息。超过 50 个时，从最早记录的焊接信息依次被删除。
- 可记录的焊接部位数，依赖于存储器的可用容量。
- 最小值、最大值、平均值等的统计信息，根据已获取的全部焊接信息计算而得。
- 焊接信息将被自动保存而与点焊的完成或者中途完成无关。
- 新建程序时，至少完成一次程序。在一次也没有完成程序的状态下控制装置的电源被切断时，该程序的焊接信息可能会被擦除。

11.3 进程信息记录功能用户接口

可从如下画面确认焊接信息。

- 进程情况画面
- 进程情况相关画面
- 进程情况报告画面

11.3.1 进程情况画面

进程情况画面是用来确认已记录的焊接信息的画面。

操作 11-2 显示进程情况画面

- 1 按下 MENU (菜单) 键，选择“状态”。
- 2 按下 F1 [类型]。
- 3 选择“进程情况”。显示如下画面。
 - 希望显示之前一个焊接部位的信息时，按下 F2 “上个动作”。
 - 希望显示之后一个焊接部位的信息时，按下 F3 “下个动作”。
 - 希望显示执行日期时间较早的焊接信息时，按下 F4 “上条记录”。
 - 希望显示执行日期时间较新的焊接信息时，按下 F5 “下条记录”。

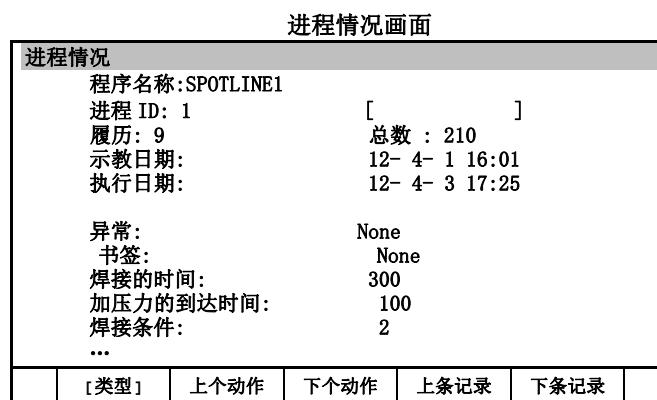


表 11.3.1 进程情况画面

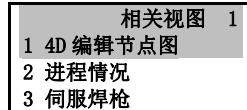
项目	说明
程序名称	执行焊接的程序名称。
进程 ID	对应显示中的焊接信息的进程 ID。SPOT TOOL+时，对应焊接 ID。
履历	现在显示中的记录目的地的编号。
总数	焊接的次数。
示教日期	示教对象的 SPOT 指令的日期时间。
执行日期	执行焊接的日期时间。

11.3.2 进程情况相关画面

进程情况相关画面，可以使用程序编辑画面确认焊接信息。此外，以图表形式显示各焊接信息的时间系列数据。

操作 11-3 显示进程情况相关画面

- 1 按下 MENU (菜单) 键，选择“一览”。
- 2 选择希望确认焊接信息的程序，移动到编辑画面。
- 3 一边按 *i* 键一边按 FCTN (辅助) 键。显示如下所示的选择项目。



- 4 选择“进程情况”。
 - 希望显示执行日期时间较早的焊接信息时，按下 F4 “上条记录”。
 - 希望显示执行日期时间较新的焊接信息时，按下 F5 “下条记录”。
 - 希望查阅别的焊接部位的信息时，在左上的编辑画面上移动光标。光标所在位置的 SPOT 指令的焊接信息，显示在右上的进程情况画面。

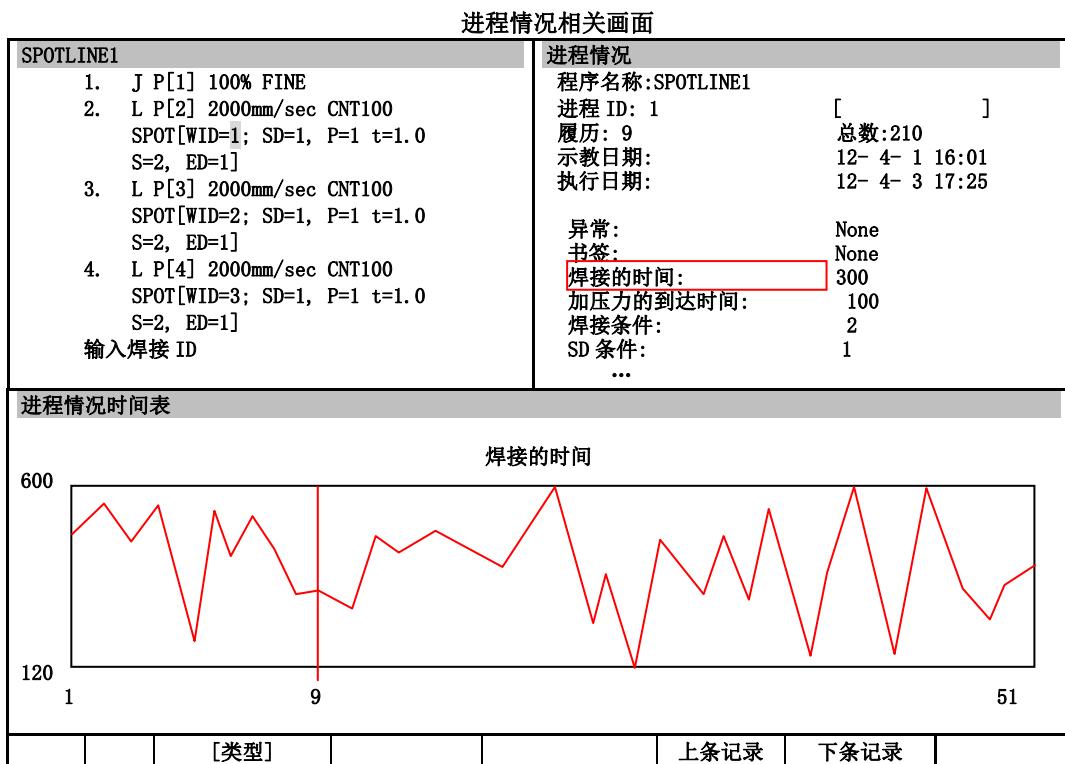


表 11.3.2 进程情况相关画面

项目	说明
程序名称	执行焊接的程序名称。
进程 ID	对应显示中的焊接信息的进程 ID。SPOT TOOL+时，对应焊接 ID (WID)。
履历	现在显示中的记录目的地的编号。
总数	焊接的次数。
示教日期	示教对象的 SPOT 指令的日期时间。
执行日期	执行焊接的日期时间。
进程情况时间表	右上的进程情况画面上，以图表形式显示选择中的焊接信息的时间系列数据。横轴的红线对应时间系列数据。纵轴的红线对象现在所显示的焊接信息的执行日期时间。

11.3.3 进程情况报告画面

进程情况报告画面，是从全部焊接信息中只取出满足一定条件的信息而进行显示的画面。譬如，通过以发生错误的部位和焊接时间异常短等的条件来进行检索，有时能够早期发现焊接不良部位。此外，还可以同时确认最大值、最小值、平均值等统计信息。

操作 11-4 显示进程情况报告画面

- 1 按下 MENU (菜单) 键，选择“状态”。
- 2 按下 F1 [类型]。
- 3 选择“进程报告”。显示如下画面。

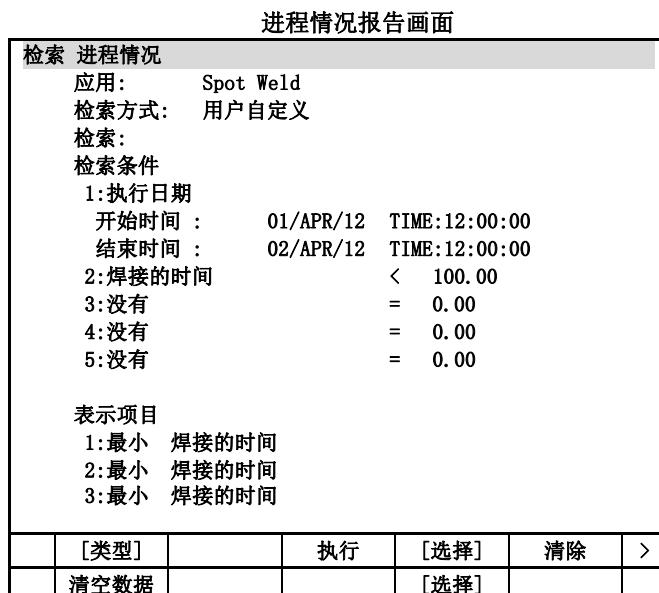


表 11.3.3 进程情况报告画面

项目	说明
应用	选择检索对象的应用。
检索方式	设定检索的方法。用户自定义时，可以详细设置检索条件。此外，SPOT TOOL+中，除了用户自定义外还预先登录有如下两种形式。 RP1:全部打点：显示全部焊接信息 RP2:错误发生部位：显示发生错误的焊接部位的信息
检索	设置检索条件的名称。 不以用户自定义以外的报告形式显示。
检索条件	设置检索条件。 检索结果画面上，只显示除了“没有”外的满足所有条件的焊接信息。最多可以设置5个。 不以用户自定义以外的报告形式显示。
表示项目	选择显示统计信息的项目。能够显示的统计信息包括三个，即最大值、平均值、最小值。计算对象，只限于满足检索条件的焊接信息。 不以用户自定义以外的报告形式显示。

注释

可将执行日期作为检索条件予以设置的只限于检索条件 1。

操作 11-5进程情况报告的检索方法

- 1 将光标指向“检索方式”，选择检索方式。
 - a “用户自定义”时，请设置检索条件及表示项目。至少设置一个检索条件。
 - b “RP1:全部打点”、“RP2:错误发生部位”时，没有要设置的项目。
- 2 按下 F3 “执行”，执行检索。检索结果按如下所示方式显示。
希望保存检索结果时，按下 F4 “保存”。将检索结果作为 PATREPORT.htm 保存在标准设备中。

进程情况报告检索结果画面	
进程情况报告	
SPOTLINE 1	
进程 ID = 1, 履历= 1 焊接的时间=98.0	
进程 ID = 1, 履历= 8 焊接的时间=50.0	
进程 ID = 1, 履历=34 焊接的时间=73.3	
统计信息=1(执行次数: 210)	
焊接的时间 : 最小 50.00, 最大:432.00, 平均 240.00	
 进程 ID = 2, 履历=34 焊接的时间=48.0	
统计信息=1(执行次数: 210)	
焊接的时间 : 最小 73.30, 最大:432.00, 平均 240.00	
 SPOTLINE 2	
进程 ID = 4, 履历= 4 焊接的时间=25.0	
进程 ID = 4, 履历= 5 焊接的时间=43.0	
统计信息=4(执行次数: 145)	
焊接的时间 : 最小 25.00, 最大:392.00, 平均 233.00	
 6 个数据发现	
最小 焊接的时间 = 25.0	
最大 焊接的时间 = 98.0	
平均 焊接的时间 = 56.2	
<input type="button" value=""/>	<input type="button" value=""/>
<input type="button" value="上页"/>	<input type="button" value=""/>
<input type="button" value="保存"/>	<input type="button" value=""/>
<input type="button" value=""/>	<input type="button" value=""/>

11.4 在PC上进行的确认

机器人控制装置和 PC 经由以太网连接时，可通过 PC 确认焊接信息。确认方法包括以下 2 种。

- 利用 Web 浏览器确认焊接信息
- 利用 FTP 下载焊接信息

操作 11-6 利用 Web 浏览器确认焊接信息

1 利用 Web 浏览器显示机器人的主页。显示如下画面。



2 选择“错误/诊断数据文件(MD:)”。

3 从数据文件的一览选择“PRCSWSUM.DG”。以下形式，显示已被记录的焊接信息。

Spot Weld 进程情况一览											
履历	程序名称	进 程 ID	示教日期	执行日期	异常	书签	焊接的 时间 (ms)	加压 力的 到达 时间 (ms)	焊接 条件	SD 条 件	P 条 件
1	SPOTLINE1	30	04-JUN-14 14:41:48	04-JUN-14 14:41:48	焊接模拟启用	00-0-80 00:00:00	0504	0	2	1	1
2	SPOTLINE1	30	04-JUN-14 14:41:48	04-JUN-14 14:41:52	焊接模拟启用	00-0-80 00:00:00	0504	0	2	1	1
			平均	23300.00	0.00	504.00	0.00	2.00	1.00	1.00	
			最大	23300.00	0.00	504.00	0.00	2.00	1.00	1.00	
			最小	23300.00	0.00	504.00	0.00	2.00	1.00	1.00	
		1	SPOTLINE1	40	04-JUN-14 14	焊接模拟启用	00-0-80 00:00:00	0504	0	2	1

操作 11-7 利用 FTP 获取焊接信息

- 利用 FTP 客户机，与机器人连接起来。
- 登入后，打开机器人一侧的 MD: 文件夹。选择“错误/诊断数据文件(MD:)”。
- 选择 MD: 文件夹内的“PRCSWSUM.CSV”，将其复制到 PC 一侧。

注释

PRCSWSUM.CSV 也可以通过全部备份获取。

11.5 进程监视功能

进程监视功能，是在每次焊接完成时间检查焊接信息，监视是否发生了异常的一种功能。检测出的阈值，除了直接指定之外，还对应该以偏离平均值等基准数据的比率进行指定的方法。

此外，还可以根据异常时发生的报警的严重度对每个项目进行设置。

注释

进程监视功能，对应 7DC2 系列或更新版的软件。

11.5.1 进程监视设置画面

监视的有效无效和阈值的设置，在进程监视设置画面上进行。

操作 11-8 显示进程监视设置画面

步骤

- 1 按下 MENU (菜单) 键，显示画面菜单。
- 2 选择“设置”。
- 3 按下 F1 [类型] 键。
- 4 选择“焊接监视”。
- 5 显示如下画面。

进程监视设置画面

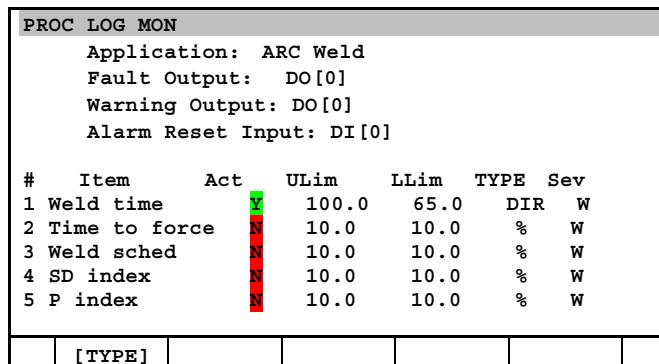


表 11.5.1 进程监视设置画面

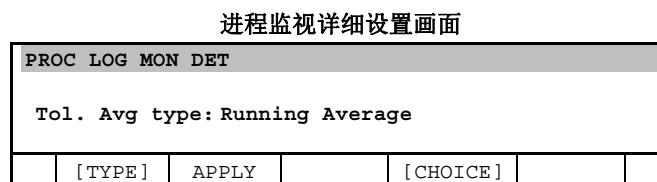
项目	说明
Application (应用)	选择监视对象的应用。
Fault Output (报警输出信号)	报警严重度中选择了“W”(报警)的监视项目背离阈值时，本项目中设置的数字输出信号成为 ON。
Warning Output (警告输出信号)	报警严重度中选择“F”(警告)的监视项目背离阈值时，本项目中设置的数字输出信号成为 ON。
Alarm Reset Input (报警/警告解除信号)	复位报警输出信号、警告输出信号。
Item (项目)	显示所记录的数据项目。
Act (有效)	设置对象的记录数据监视的有效无效。
ULim (上限)	设置阈值的上限。单位随后述的“TYPE”(类型)而不同。
LLim (下限)	设置阈值的下限。单位随后述的“TYPE”(类型)而不同。
TYPE (类型)	选择阈值的设置方法和背离时的报警严重度。 设置方法的种类 “%” : 相对基准值的比率形式指定。 “DIR” : 直接形式指定。 报警严重度的设置 “W” : 异常时的报警在严重度 WARN 下发生。这种情况下，即使发生异常，机器人也不会暂停而继续处理。 “F” : 异常时的报警在严重度 PAUSE 下发生。这种情况下发生异常时，机器人的执行暂停。

操作 11-9 直接形式下的监视有效化**步骤**

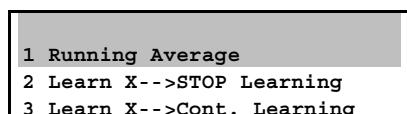
- 1 显示进程监视设置画面。
- 2 将光标移动到希望进行监视的项目的行。
- 3 在“ULim”中输入上限一侧的阈值。
- 4 在“LLim”中输入下限一侧的阈值。
- 5 在“TYPE”中指定“DIR”，在“W”或“F”的任何一个中指定报警严重度。
- 6 将光标移动到“Act”列，按下 F4 “Y”。

操作 11-10 比率形式下的监视有效化**步骤**

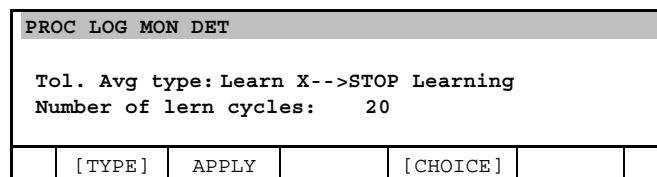
- 1 显示进程监视设置画面。
- 2 将光标移动到希望进行监视的项目的行。
- 3 在“ULim”中输入相对于上限一侧的阈值的基准值的比率。单位为%。
- 4 在“LLim”中输入相对于下限一侧的阈值的基准值的比率。单位为%。
- 5 在“TYPE”中指定“%”，在“W”或“F”的任何一个中指定报警严重度。
- 6 将光标移动到“Act”列，按下 F4 “Y”。显示如下所示的基准值的设置画面。



- 7 将光标指向项目“Tol. Avg type”（基准值的计算），按下 F4 [CHOICE]（选择）键。显示如下所示的菜单。
- 8 选择要使用的基准值的计算方法。计算方法的详细内容，请参照表 11.5.2。



- 9 步骤 8 中选择“Learn X-->STOP Learning”（从现在起 X 次）或者“Learn X-->Cont. Learning”（从现在起 X 次以后）时，直到基准值计算出为止，需要输入必要的焊接次数。在“Number of lern cycles”（示例数据数）的项目中输入焊接次数。



- 10 所有的设置完成后，按下 F2 “APPLY”（应用）。监视功能有效。

表 11.5.2 进程监视详细设置画面

项目	说明
Tol. Avg type (基准值的计算)	<p>“Running Average”（全部记录） 将全部记录的平均值用于基准值。 每次进行处理，基准值将会被更新。</p> <p>“Learn X -->STOP Learning”（从现在起 X 次） 将从下次处理起 X 次的处理平均值用于基准值。 不将 X 次以后的处理考虑到基准值中。</p> <p>“Learn X-->Cont. Learning”（从现在起 X 次以后） 将从下次处理起 X 次以后的处理平均值用于基准值。 将 X 次以后的处理考虑到基准值中。</p>
Number of lern cycles (示例数据数)	只有在选择“Learn X -->STOP Learning”、“Learn X-->Cont. Learning”时才会显示。 指定设置基准值时最低限所需的执行次数。

注释

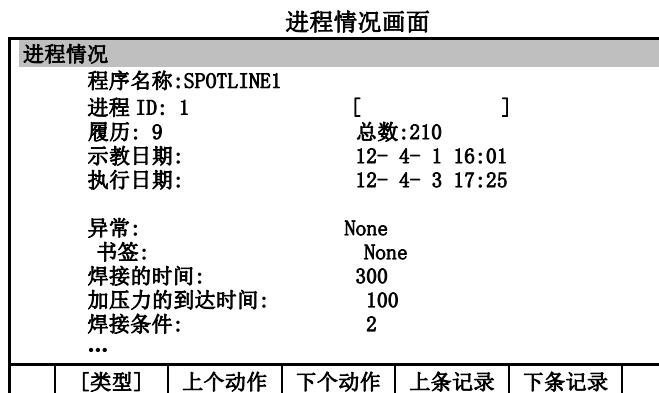
- 由于对每个焊接部位进行基准值的计算，基准值随场所而不同。
- 只要没有按下 F2 “APPLY”，监视处理就不会有效。
- 选择了“Learn X -->STOP Learning”、“Learn X-->Cont. Learning”时，在进行由“Number of lern cycles”（示例数据数）所指定次数的处理之前，监视处理不会有效。

操作 11-11 变更基准值的计算方法**步骤**

- 显示进程监视设置画面。
- 将光标移动到希望进行监视的项目的行。
- 将光标移动到“Act”列，按下 F4 “Y”。显示基准值的设置画面。
- 按照操作 11-10 的步骤 7~9，变更基准值的计算方法。
- 所有的设置完成后，按下 F2 “APPLY”（应用）。应用新的基准值。

11.5.2 进程监视时的显示

在进程情况画面上，以红字显示监视对象的项目。

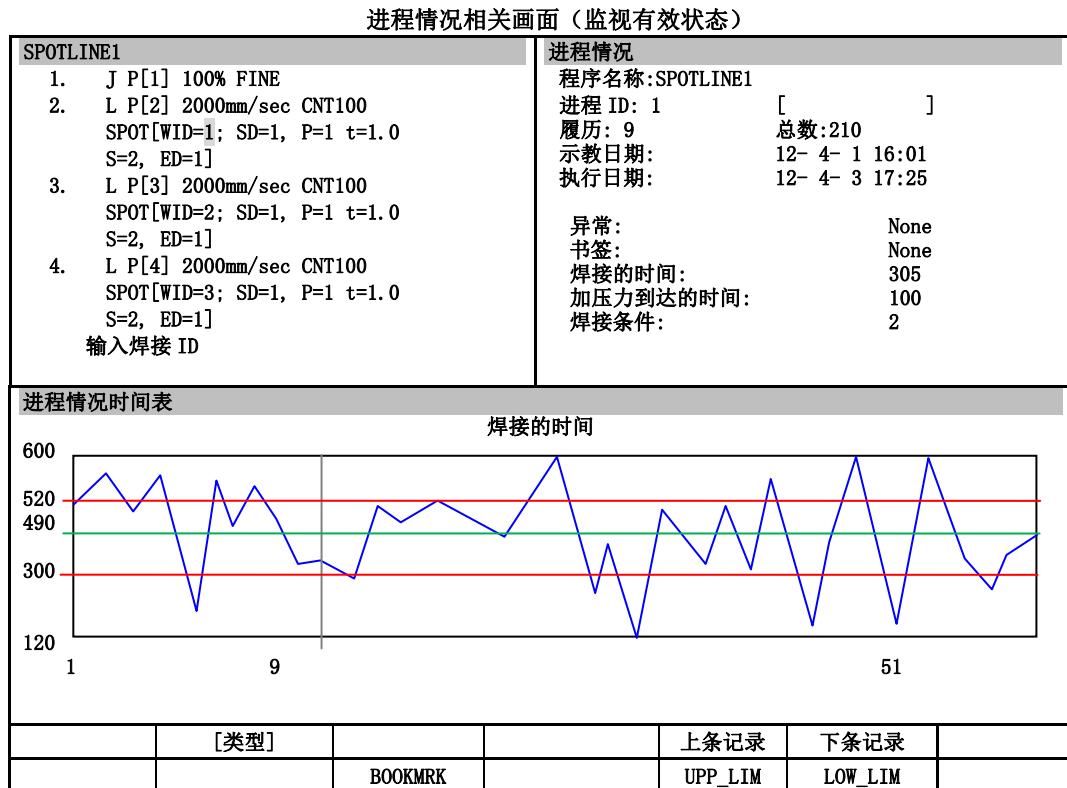


11. 进程信息记录功能

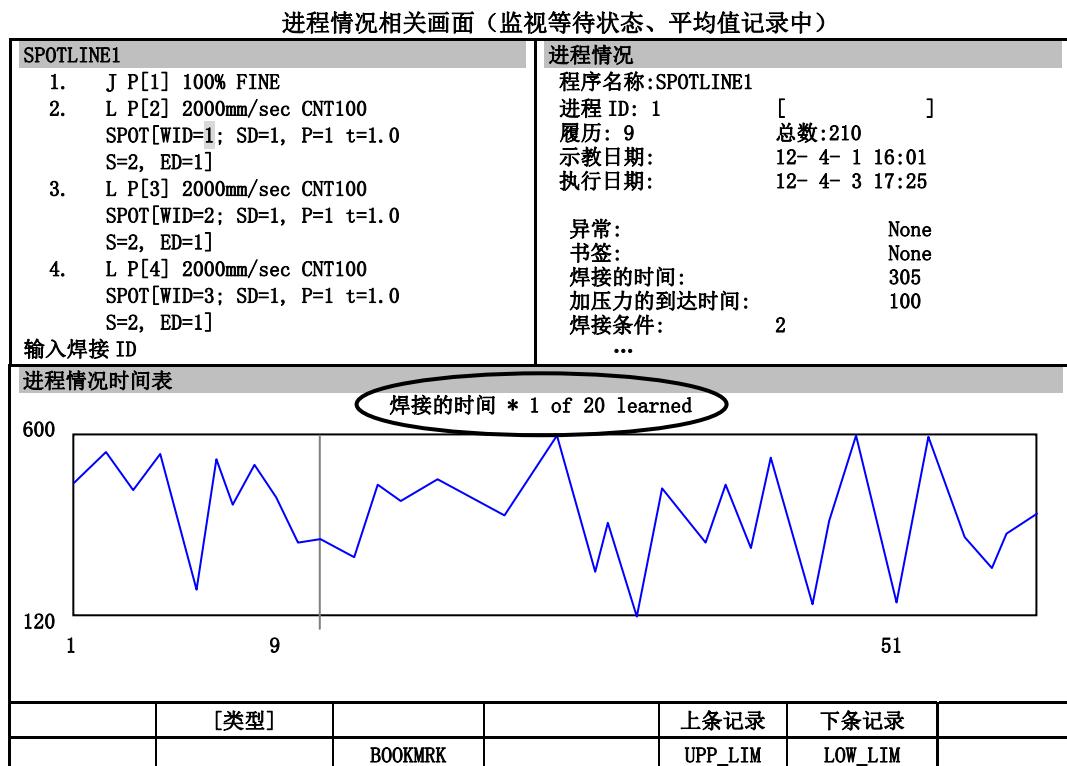
B-83284CM-4/04

进程情况相关画面上的画面右上的进程情况画面，与上述内容一样以红字显示监视对象项目。画面下部的进程情况时间表画面，显示内容根据阈值的设置方法而改变。

监视功能有效时，进程情况时间表画面上，成为基准的值以绿字及绿线显示，上限值及下限值以红字及红线显示。



“Tol. Avg type”中选择了“Learn X -->STOP Learning”、“Learn X-->Cont. Learning”时，在进程监视详细画面的由“Number of lern cycles”指定的次数执行之前，不执行进程的监视。为了获取示例数据，在进程监视无效时，如下所示那样，在图表上部与项目名一起显示必要的数据数和此前所获取的数据数。



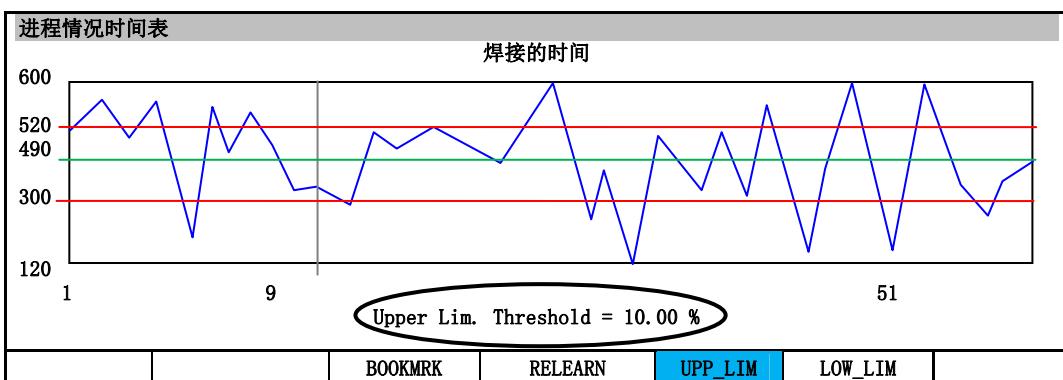
操作 11-12 从进程情况相关画面调整阈值

步骤

- 1 显示进程情况相关画面。
- 2 按下 MENU (菜单) 键, 选择进程情况时间表画面。
- 3 按下 NEXT (下一页) 键。
- 4 显示如下功能键。

		BOOKMRK		UPP_LIM	LOW_LIM	
--	--	---------	--	---------	---------	--

- 5 要变更上限值时, 按下 F4 “UPP_LIM”, 要变更下限值时, 按下 F5 “LOW_LIM”。
- 6 已被按下的项目将被以蓝色强调显示, 在进程情况时间表画面下部显示现在的设置。下面所示为按下了 F4 “UPP_LIM”的情形。



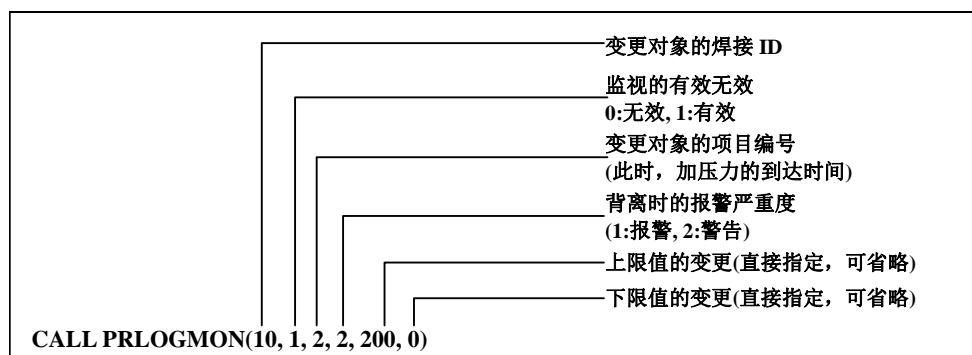
- 7 阈值的变更, 通过按下向上键及向下键进行操作。每次按下按键, 指定了比率时阈值每按 1% 增加/减小, 直接指定时, 按阈值平均值的 1% 的量增加/减小。
- 8 变更完成后再次按下与在步骤 5 按下的按键相同按键。返回步骤 4 的状态。

注释

在选择了“Learn X-->STOP Leaning”、“Learn X-->Cont. Leaning”的状态下尚未执行“Number of lern cycles”中所指定次数的处理时, 由于监视处理无效, 因而无法从进程情况相关画面进行阈值的变更。

11.5.3 从TP程序进行监视处理的控制

进程监视功能下，提供有用来从 TP 程序用调整监视处理的宏。下面示出宏的形式。



操作 11-13 从 TP 程序进行监视处理的控制

步骤

- 1 打开调整对象的 TP 程序。
- 2 将光标移动到比调整对象的焊接部位更靠前的行。
- 3 按下 NEXT 键。
- 4 按下 F1 [指令] 。
- 5 选择“调用”。
- 6 选择“调用程序”。
- 7 从程序一览选择“PRLOGMONOVER”。
- 8 按下 F4[选择]，设置自变量。

注释

- 无法通过此宏来变更阈值的设置方法（“%”或者“DIR”）。
- 此宏必须在包括成为对象的焊接在内的 TP 程序内执行。
- 本宏必须在成为对象的焊接之前执行。

11.6 4D 进程信息

11.6.1 概述

4D 进程信息功能是在 4D 画面上显示进程信息记录功能中获取的焊接信息的一种功能。

主要功能包括如下以下。

- 用图钉和箭头来显示焊接开始结束位置及焊接路径
- 以弹出窗口形式显示焊接信息
- 检索焊接信息
- 显示统计信息
- 图表显示各焊接信息

注释

要使用本功能，需要 4D 图形功能。

建议在带有触摸面板功能的 iPendant 上使用。

本功能对应 7DC2 系列或更新版的软件。

11.6.2 基本画面

操作 11-14 显示 4D 进程信息基本画面

步骤

- 1 按下 MENU (菜单) 键。
- 2 选择“4D 图形”。
- 3 按下 F1 [类型] 键。
- 4 选择“4D 进程日志”。显示如下画面。

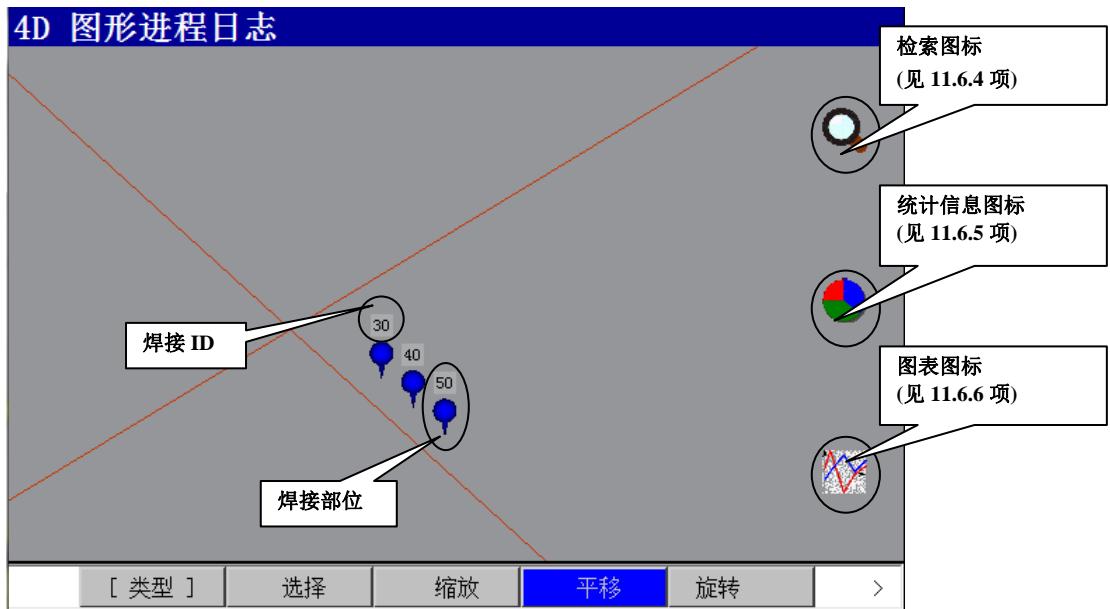


图 11.6.2 4D 进程信息基本画面

11.6.3 基本功能

11.6.3.1 焊接部位的显示

在 ARC TOOL 上，在 4D 图形画面上显示 Weld Start/Weld End（焊接开始/焊接结束）指令的执行位置及焊接路径。以图钉形式显示 Weld Start/Weld End（焊接开始/焊接结束）指令的执行位置。

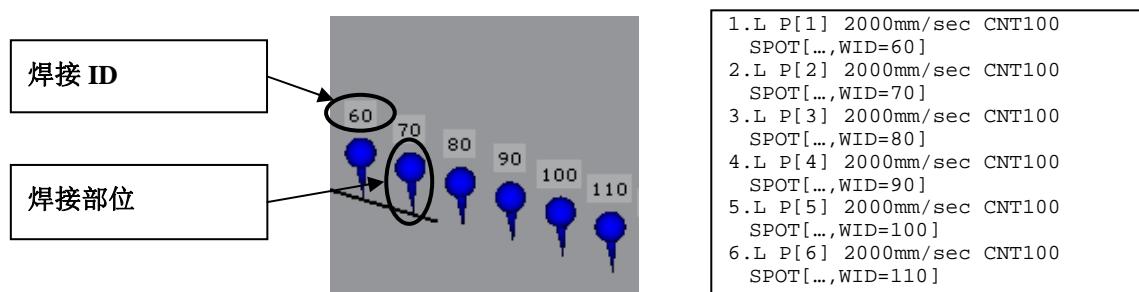


图 11.6.3.1 (a) 焊接部位的显示

可以从世界坐标系的 Z 方向或者工具坐标系的 Z 方向的 2 个方向选择表示 SPOT (点焊) 指令的执行位置的图钉方向。

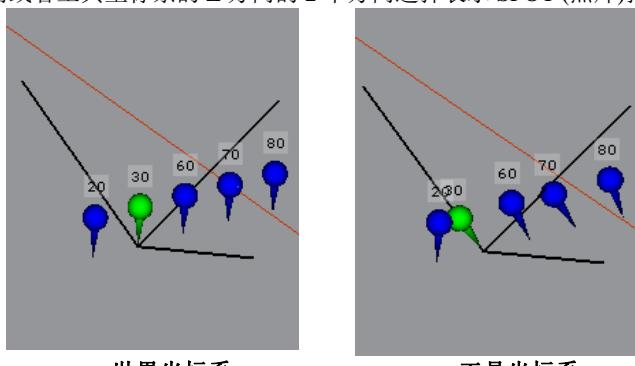


图 11.6.3.1 (b) 图钉朝向的种类

操作 11-15 变更图钉的朝向

步骤

- 1 显示 4D 进程信息基本画面。
- 2 按下 F2 “选择” 键。
- 3 按下 NEXT 键。
- 4 按下 F3 键。图钉的朝向即被变更。

11.6.3.2 焊接信息的显示

4D 进程信息功能备有以弹出窗口形式显示 4D 画面上记录的焊接信息的功能。要进行显示，需要选择希望进行显示的进程。所选的进程，其图钉及焊接路径将会变成绿色，在所选图钉附近显示所选焊接的表示其最新焊接信息的弹出窗口。进程的选择备有两种方法，即使用触摸面板功能的方法和通过按键操作进行的方法。

操作 11-16 选择使用了触摸面板功能的进程

条件

- 1 已使用带有触摸面板功能的 iPendant。
- 2 已显示 4D 进程信息基本画面。

步骤

- 1 按下 F2 “选择” 键。
- 2 触碰表示希望进行显示的焊接部位的图钉。进程成为选择状态。
- 3 在进程处于选择状态下，触碰表示焊接部位以外(机器人等)处时，选择状态即被解除。

操作 11-17 通过按键操作选择进程**条件**

- 已显示 4D 进程信息基本画面。

步骤

- 按下 F2 “选择”键。
- 按下向上键。尚未选择进程时，选择最初执行的焊接部位。
- 通过按下向上键，选择后续要执行的焊接部位。
- 通过按下向下键，选择其之前一个要执行的焊接部位。

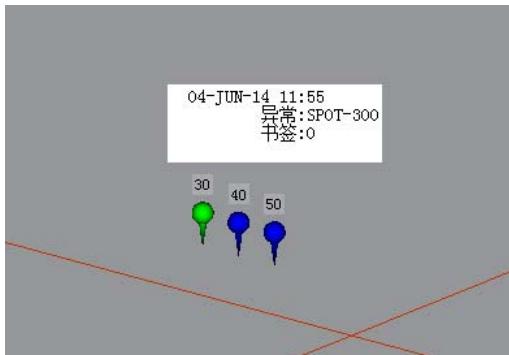


图 11.6.3.2(a) 弹出窗口

要变更显示在弹出窗口的焊接信息，使用十字键。

操作 11-18 变更要显示的焊接信息**条件**

- 已选择焊接部位。

步骤

- 按下 F2 “选择”键。
- 按下向左键时，显示更早的焊接信息。
- 按下向右键时，显示更新的焊接信息。

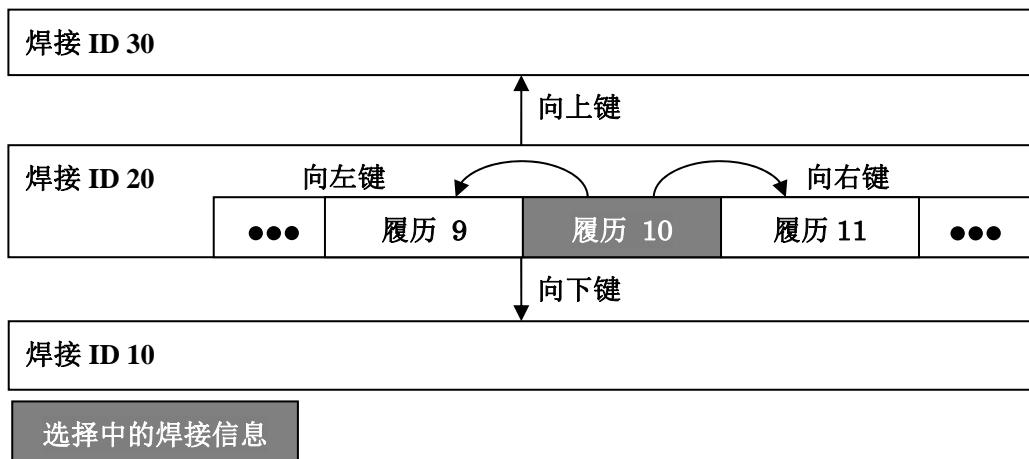


图 11.6.3.2(b) 针对焊接信息的十字键的操作

11.6.4 焊接信息的检索

通过焊接信息的检索功能，可以找出满足条件的焊接部位及焊接信息。检索功能发挥作用时，无法通过十字键来选择不满足条件的焊接信息。此外，满足条件的焊接信息一个也没有的焊接部位，不会再在 4D 画面上显示。

操作 11-19 设置使用了触摸面板功能的检索条件

条件

- 1 已使用带有触摸面板功能的 iPendant。

步骤

- 1 按下 F2 “选择” 键。
- 2 触碰画面右上部的如下图标。检索功能有效时，触碰画面右上部的检索条件一览的文本框。



图 11.6.4(a) 检索图标

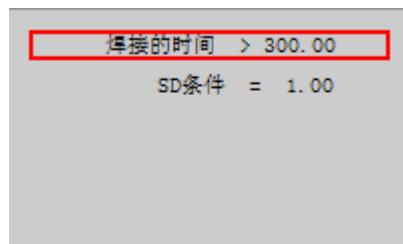


图 11.6.4(b) 检索条件一览

- 3 显示图 11.6.4(c)或者图 11.6.4(d)。
- 4 希望变更检索对象的情形
 - a. 触碰左侧的记录项目的文本框。
 - b. 显示记录项目的一览。
 - c. 选择希望检索的记录项目。
- 5 希望变更比较方法的情形
 - a. 触碰中间显示有运算符的文本框。
 - b. 显示运算符的列表。有 3 个，即“<”，“=”，“>”。
 - c. 选择与希望使用的比较方法对应的运算符。
- 6 希望变更阈值的情形
 - a. 触碰右侧显示有数值的文本框。
 - b. 输入新的阈值。
- 7 检索条件的变更完成后，触碰 OK 按钮。设置画面关闭，以新的条件进行检索。
- 8 要取消变更时，触碰 Cancel（取消）按钮。不应用新的条件，设置画面关闭。
- 9 要将设置复原为初始值时，触碰 Erase（清除）按钮。

操作 11-20 通过按键操作设置检索条件

条件

1 设置画面一个也没有显示。

步骤

- 1 按下 F2 “选择” 键。
- 2 按下 NEXT 键。
- 3 按下 F4 键。
- 4 显示图 11.6.4(c)或者图 11.6.4(d)。
- 5 希望变更检索对象的情形
 - a. 将光标移动到左侧的记录项目的文本框，按下 ENTER (输入) 键。
 - b. 显示记录项目的一览。
 - c. 选择希望检索的记录项目。
- 6 希望变更比较方法的情形
 - a. 将光标移动到中间的显示运算符的文本框，按下 ENTER 键。
 - b. 显示运算符的列表。有 3 个，即“<”，“=”，“>”。
 - c. 选择与希望使用的比较方法对应的运算符。
- 7 希望变更阈值的情形
 - a. 将光标移动到右侧显示有数值的文本框，按下 ENTER 键。
 - b. 输入新的阈值。
- 8 检索条件的变更完成后，将光标移动到 OK 按钮，按下 ENTER 键。设置画面关闭，以新的条件进行检索。
- 9 要取消变更时，将光标移动到 Cancel 按钮，按下 ENTER 键。不应用新的条件，设置画面关闭。
- 10 要使得设置复原为初始值时，将光标移动到 Erase 按钮，按下 ENTER 键。

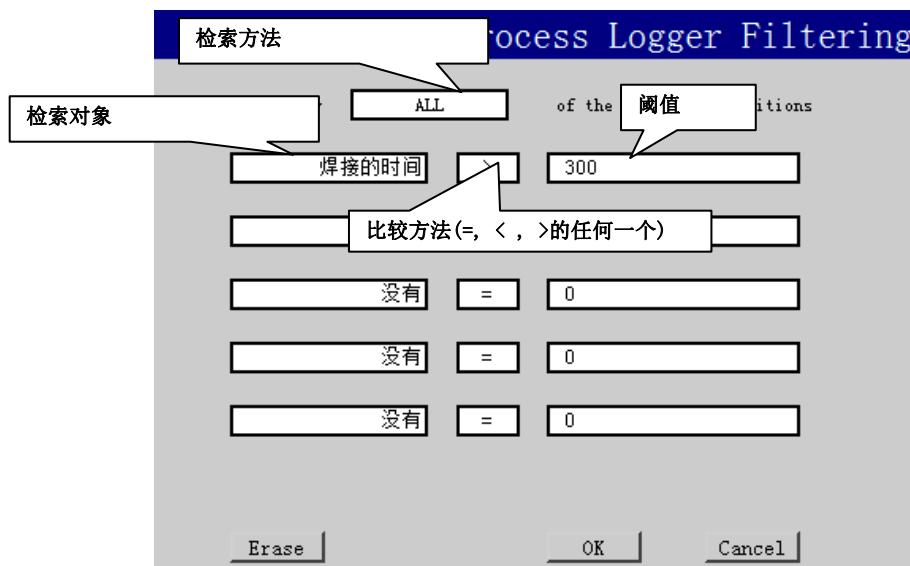


图 11.6.4(c) 检索条件设置画面

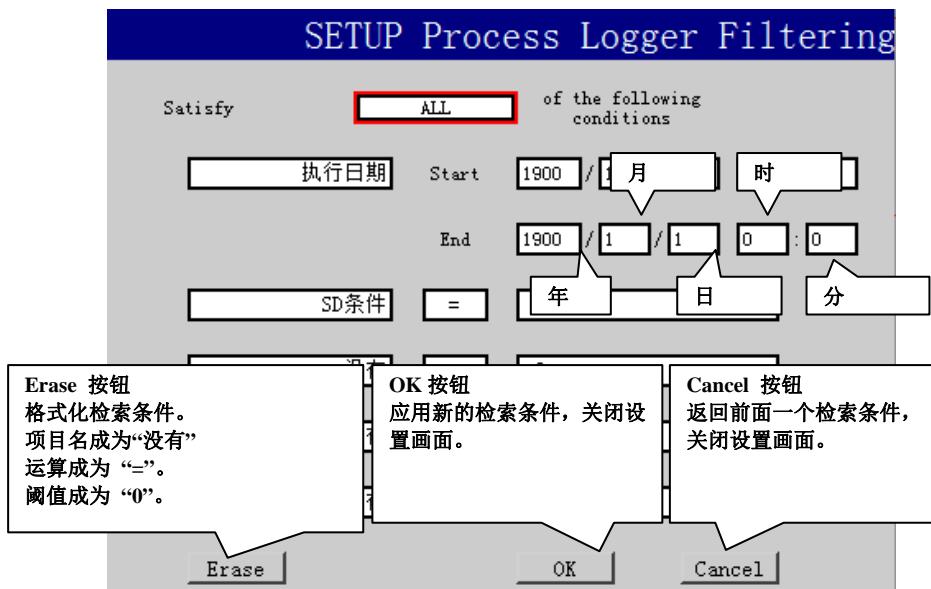


图 11.6.4(d) 检索条件设置画面（检索对象中包括执行日期时间的情形）

检索方法包括以下 2 种。

“SOME”（几个）

对象的焊接信息只要其中一个满足检索条件，就判断为该焊接信息满足条件。

“ALL”（全部）

只有在对象的焊接信息满足所有检索条件时，才判定为该焊接信息满足条件。

焊接信息	检索条件	结果	
		“ALL”（全部）	“SOME”（几个）
异常为 2 书签为 1 焊接的时间为 40 秒	有异常（异常>0） 书签为 1（书签=1） 焊接的时间长于 100 秒 (焊接的时间 > 100)	不一致 (焊接的时间不满足条件之故)	一致 (异常满足焊接条件之故)

图 11.6.4(e) 检索方法的示例

检索功能发挥作用时，在 4D 进程情况画面右上部显示表示应用中的检索条件的一览的文本框。此外，通常时在弹出窗口上只显示执行日时、异常、书签，但是在焊接功能发挥作用时，也会显示成为检索对象的项目的值。

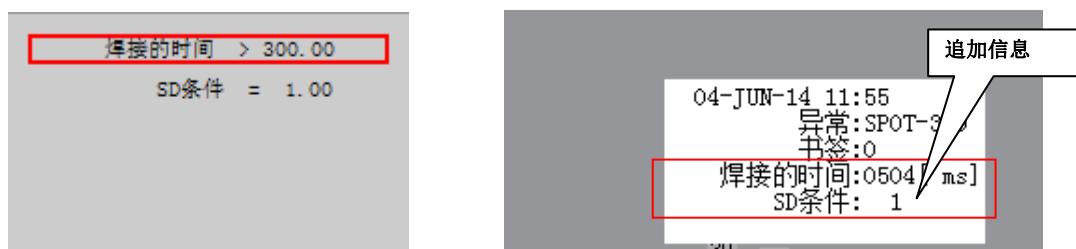


图 11.6.4(f) 检索条件一览以及弹出窗口上的追加信息

检索功能发挥作用时，在弹出窗口上不显示不满足条件的焊接信息。因此，十字键的操作与通常时不同。

譬如，在如下所示的情况下，

- 焊接 ID 10 中具有满足检索条件的焊接信息。
- 焊接 ID 20 中具有满足检索条件的焊接信息。（现在选择中）
 - > 履历 9 的焊接信息满足检索条件。
 - > 履历 10 的焊接信息满足检索条件。（现在选择中）
 - > 履历 11 的焊接信息不满足检索条件。
 - > 履历 12 的焊接信息满足检索条件。
- 焊接 ID 30 中没有满足检索条件的焊接信息。
- 焊接 ID 40 中具有满足检索条件的焊接信息。

各按键的操作如下所示。

向上键：显示焊接 ID 40 的焊接信息。

(焊接 ID 40 没有满足条件的焊接信息，所以被忽略。)

向下键：显示焊接 ID 10 的焊接信息。

向左键：显示焊接 ID 20 的履历 9 的焊接信息。

向右键：显示焊接 ID 20 的履历 12 的焊接信息。

(焊接 ID 20 的履历 11 的焊接信息由于不满足条件，所以被忽略。)

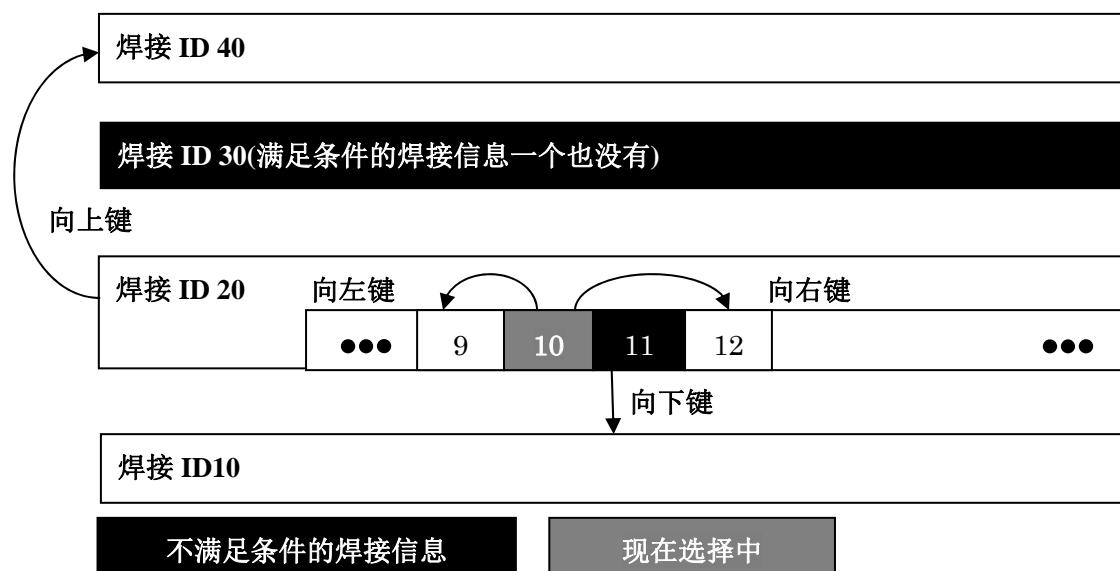


图 11.6.4(g) 检索功能有效时的十字键的操作

11.6.5 统计信息的显示

本功能是显示与选择中的焊接部位相关的基本的统计信息(最小值、平均值、最大值)的一种功能。显示对象的项目在统计信息设置画面上设置。

操作 11-21 设置使用了触摸面板功能的统计信息

条件

- 已使用带有触摸面板功能的 iPendant。

步骤

- 按下 F2 “选择” 键。
- 触碰画面右中央部的如下图标。本功能有效时，触碰统计信息一览的文本框。

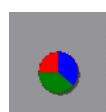


图 11.6.5(a) 统计信息图标

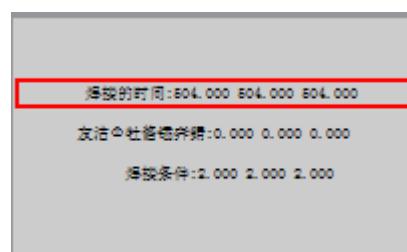


图 11.6.5 (b) 统计信息一览

- 3 显示图 11.6.5(c)。
- 4 希望变更显示对象的情形
 - a. 触碰左侧的记录项目的文本框。
 - b. 显示记录项目的一览。
 - c. 选择希望显示统计信息的记录项目。
- 5 检索条件的变更完成后，触碰 OK 按钮。设置画面关闭，以新的条件进行检索。
- 6 要取消变更时，触碰 Cancel 按钮。不应用新的条件，设置画面关闭。
- 7 要将设置复原为初始值时，触碰 Erase 按钮。

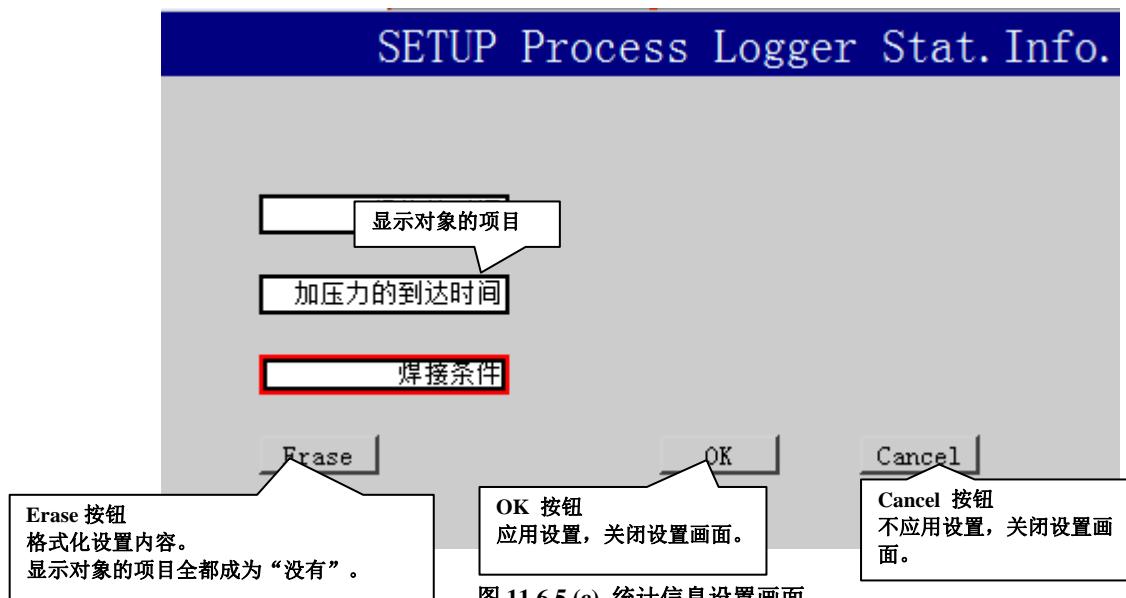
操作 11-22 通过按键操作设置统计信息

条件

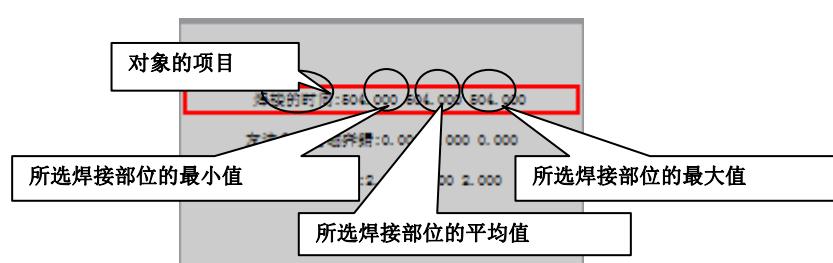
- 1 设置画面一个也没有显示。

步骤

- 1 按下 F2 “选择” 键。
- 2 按下 NEXT 键。
- 3 按 F4 键 2 次。
- 4 显示图 11.6.5(c)。
- 5 希望变更显示对象的情形
 - a. 将光标移动到左侧的记录项目的文本框，按下 ENTER 键。
 - b. 显示记录项目的一览。
 - c. 选择希望显示统计信息的记录项目。
- 6 检索条件的变更完成后，将光标移动到 OK 按钮，按下 ENTER 键。设置画面关闭，以新的条件进行检索。
- 7 要取消变更时，将光标移动到 Cancel 按钮，按下 ENTER 键。不应用新的条件，设置画面关闭。
- 8 要使得设置复原为初始值时，将光标移动到 Erase 按钮，按下 ENTER 键。



统计信息的显示功能有效时，画面右中央部就会显示与选择中的焊接部位相关的统计信息的一览。



11.6.6 图表功能

图表功能是以图表形式显示每个焊接部位的焊接信息的操作的一种功能。

操作 11-23 显示使用了触摸面板功能的图表画面

条件

- 1 已使用带有触摸面板功能的 iPendant。

步骤

- 1 按下 F2 “选择” 键。
- 2 触碰画面右中央部的如下图标。

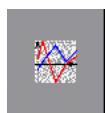


图 11.6.6 (a) 图表图标

- 3 显示图 11.6.6(b)。
 - 4 变更焊接部位的情形
 - a. 要移动到之后一个焊接部位，触碰图表画面左上的“>”按钮。
 - b. 要移动到之前一个焊接部位，触碰图表画面左上的“<”按钮。
 选择中的焊接部位的焊接 ID 被显示在位于按钮之间的文本框内。
 - 5 变更显示项目的情形
 - a. 触碰左侧的记录项目的文本框。
 - b. 显示记录项目的一览。
 - c. 选择希望检索的记录项目。
 - 6 变更执行日期时间的情形
 - a. 要移动到新近保存的焊接信息，触碰图表画面下部的“>”按钮。
 - b. 要移动到以前保存的焊接信息，触碰图表画面下部的“<”按钮。
 选择中的焊接信息的执行日期时间被显示在位于按钮之间的文本框内。
- 焊接信息被变更时，图表画面左部的各显示项目中所显示的值即被更新。

设置 11-24 通过按键操作显示图表画面**条件**

- 1 设置画面一个也没有显示。

步骤

- 1 按下 F2 “选择” 键。
 - 2 按下 NEXT 键。
 - 3 按 F4 键 3 次。
 - 4 显示图 11.6.6(b)。
 - 5 变更焊接部位的情形
 - a. 要移动到之后一个焊接部位时，将光标移动到图表画面左上的“>”按钮，按下 ENTER 键。
 - b. 要移动到之前一个焊接部位时，将光标移动到图表画面左上的“<”按钮，按下 ENTER 键。
 选择中的焊接部位的焊接 ID 被显示在位于按钮之间的文本框内。
 - 6 变更显示项目的情形
 - a. 将光标移动到左侧的记录项目的文本框，按下 ENTER 键。
 - b. 显示记录项目的一览。
 - c. 选择希望检索的记录项目。
 - 7 变更执行日期时间的情形
 - a. 要移动到新近保存的焊接信息时，将光标移动到图表画面下部的“>”按钮，按下 ENTER 键。
 - b. 要移动到以前保存的焊接信息时，将光标移动到图表画面下部的“<”按钮，按下 ENTER 键。
 选择中的焊接信息的执行日期时间被显示在位于按钮之间的文本框内。
- 焊接信息被变更时，图表画面左部的各显示项目中所显示的值即被更新。

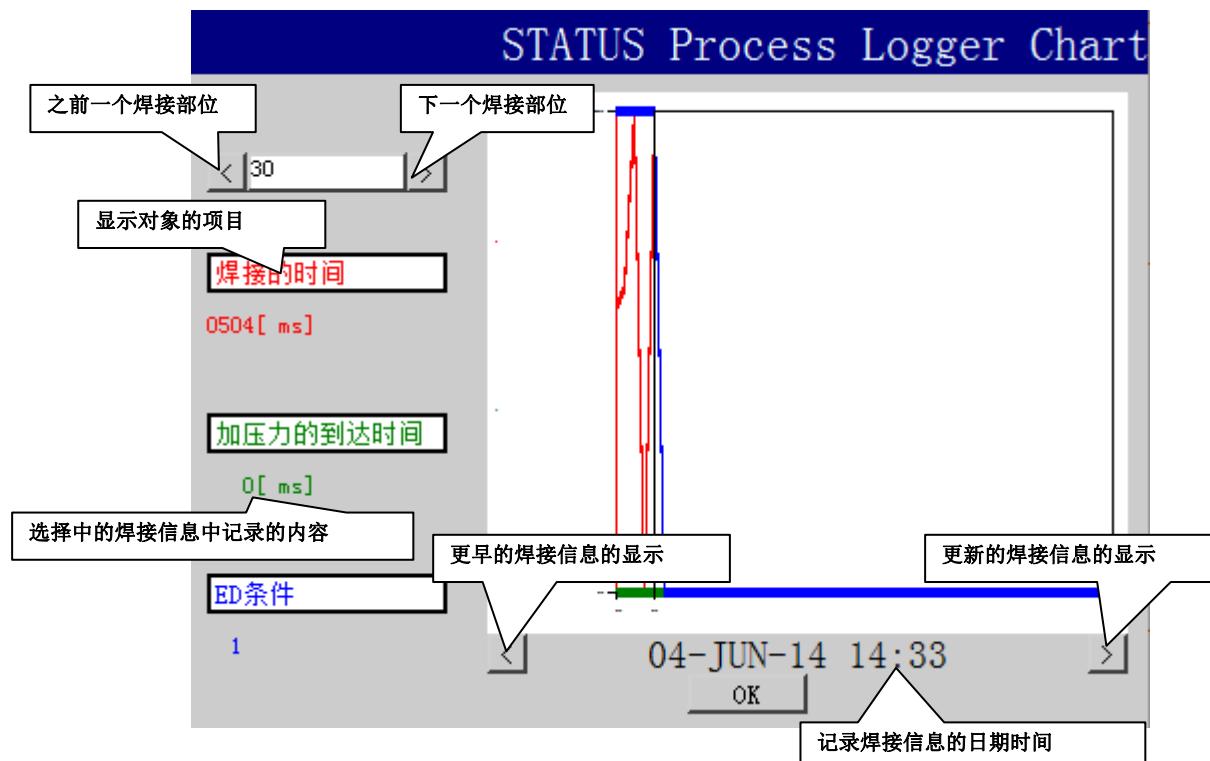


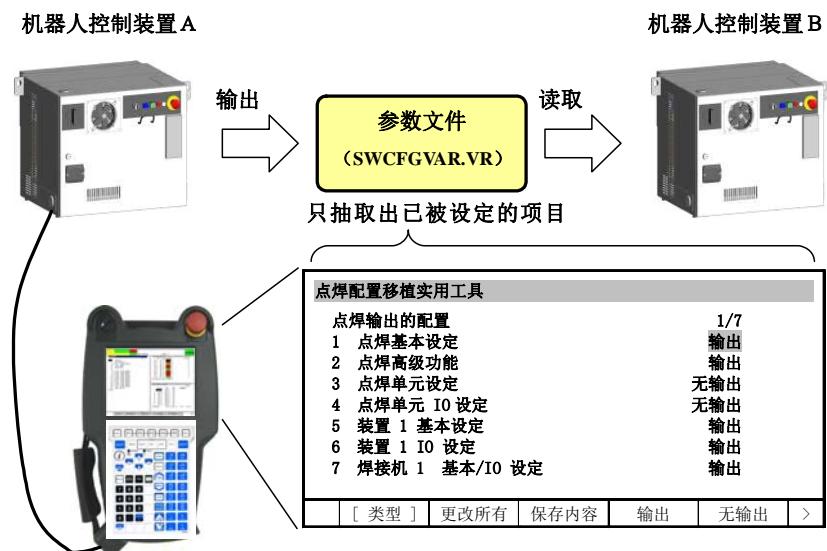
图 11.6.6 (b) 图表画面

12 点焊设定展开功能

12.1 概述

点焊设定展开功能中，可以将点焊或伺服焊枪相关的设置移植到其他控制装置上。

- 选择针对每个项目输出/无输出项后生成移植用的参数文件（SWCFGVAR.VR）
- 由于不抽取依赖于焊枪特性的数据，因而也可以移植到特性不同的焊枪上
- 可以在示教器上进行所有的操作



注释

点焊设定展开功能属于选项。(A05B-2600-J890)

注释

无法移植到装置、焊接机、焊枪的配置不同的控制装置上。

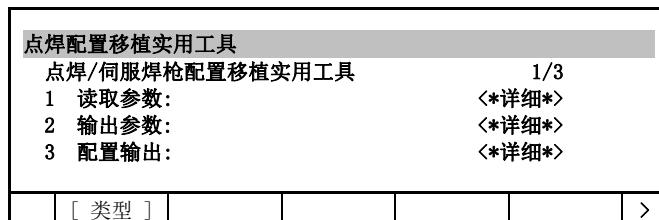
详细内容请参照“12.5 限制”。

本功能在点焊配置移植实用工具画面上进行全部操作。

操作 12-1 显示点焊配置移植实用工具画面

步骤

- 按下 MENU (菜单) 键，选择“实用工具”。
- 按下 F1 [类型] 。
- 选择“点焊设定移植”。显示点焊配置移植实用工具画面。



12.2 参数文件的输出配置

本节中就指定将哪个配置输出到参数文件中的步骤进行说明。

操作 12-2 显示参数文件的输出配置画面

步骤

- 1 按下 MENU (菜单) 键, 选择“实用工具”。
- 2 按下 F1 [类型]。
- 3 选择“点焊设定移植”。显示点焊配置移植实用工具画面。
- 4 将光标指向“配置输出”的行, 按下 ENTER (输入) 键。显示如下画面。

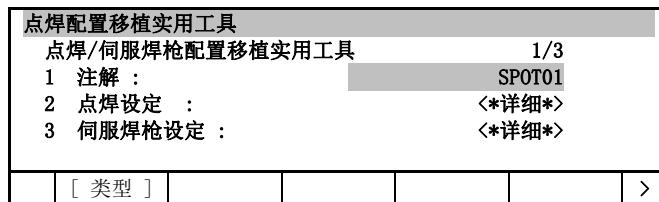


表 12.2 输出配置画面

项目	说明
注解	设定注解。注解在读入参数文件时显示。请在管理多个参数文件时使用。
点焊设定	显示用于点焊的输出配置画面。
伺服焊枪设定	显示用于伺服焊枪的输出配置画面。 ※没有伺服焊枪时不显示

由本画面进行点焊和伺服焊枪的输出配置。

12.2.1 点焊输出配置

点焊输出配置中，进行与点焊功能相关的输出配置。

将光标指向各项目，通过 F4 “输出”、F5 “无输出” 来选择输出（OUTPUT）/无输出（NO OUT）。可通过 F2 “更改所有” 来统一变更所有项目。可通过 F3 “保存内容” 来确认在该项目中保存的设定。

点焊配置移植实用工具		1/7
点焊输出的配置		
1 点焊基本设定	输出	
2 点焊高级功能	输出	
3 点焊单元设定	输出	
4 点焊单元 IO 设定	输出	
5 装置 1 基本设定	输出	
6 装置 1 IO 设定	输出	
7 焊接机 1 基本/IO 设定	输出	

[类型] 更改所有 保存内容 输出 无输出 >

各个项目中保存的设定如下表所示。

表 12.2.1 点焊输出配置

项目	保存内容
点焊基本设定	点焊装置数 点焊机数 不依赖于装置和焊接机的设定
点焊高级功能	点焊功能画面的设定
点焊单元设定	单元设置画面上的与点焊相关的设定
点焊单元 IO 设定	单元 IO 画面上的与点焊相关的设定
装置# 基本设定	点焊设备设置画面的设定 初始设置画面上的与装置#相关的设定
装置# IO 设定	点焊设备 IO 画面的与装置#相关的设定
焊接机# 基本/IO 设定	初始设置画面上的与焊接机#相关的设定 点焊机 IO 画面上的与焊接机#相关的设定

注释

焊接机不同时，请勿输出焊接机基本/IO 设定。譬如，机器人控制装置 A 上使用内置计时器的焊接机 A，机器人控制装置 B 上使用基于 IO 配线的外挂计时器的焊接机 B 时，不可从机器人控制装置 A 向机器人控制装置 B 移植焊接机基本/IO 设定。

12.2.2 伺服焊枪输出配置

伺服焊枪输出配置中，进行与伺服焊枪功能相关的输出配置。
需要针对每把焊枪进行输出配置。

点焊配置移植实用工具		1/1	
伺服焊枪输出配置		<*详细*>	
1 焊枪 1:	<*详细*>		
2 焊枪 2:	<*详细*>		

将光标指向各项目，通过 F4 “输出”、F5 “无输出” 来选择输出（OUTPUT）/无输出（NO OUT）。可通过 F2 “更改所有” 来统一变更所有项目。可通过 F3 “保存内容” 来确认在该项目中保存的设定。

伺服焊枪配置移植实用工具		2/9	
伺服焊枪输出配置		GUN1	
1 注解:	GUN1		
2 电极磨耗补偿设定	无输出		
3 焊枪弯曲补偿有效/无效	无输出		
4 焊枪关闭方向（固定侧）	无输出		
5 加压力调整设定	无输出		
6 加压条件	无输出		
7 电极距离条件	无输出		
8 手动行程	无输出		
9 手动加压用的板厚条件表	无输出		

各个项目中保存的设定如下表所示。

表 12.2.2 伺服焊枪输出配置

项目	保存内容
注解	与此焊枪相关的注解（读取参数文件时显示）
电极磨耗补偿设定	电极磨耗补偿的有效 / 无效。 最大摩耗量（可动侧电极） 通知信号（可动侧电极） 增加误差（可动侧电极） 最大摩耗量（固定侧电极） 通知信号（固定侧电极） 增加误差（固定侧电极）
焊枪弯曲补偿有效/无效	弯曲补偿的有效/无效
焊枪关闭方向（固定侧）	固定侧焊枪关闭方向坐标形式 固定侧焊枪关闭方向坐标编号 固定侧焊枪关闭方向
加压力调整设定	加压时间 加压压力计厚度 焊枪行程放开量 加压力调整值 1~15
加压条件	加压条件画面的设定
电极距离条件	电极距离条件画面的设定
手动行程	手动行程条件画面的设定
手动加压用的板厚条件表	手动加压板厚条件画面的设定

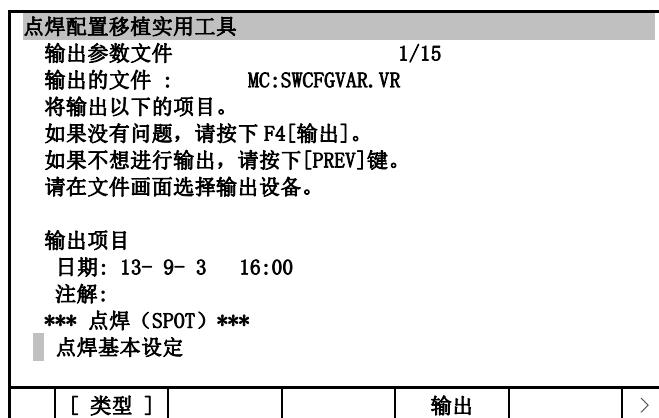
12.3 参数文件的输出

本节就将参数文件 (SWCFGVAR.VR) 输出到外部记忆装置的步骤进行说明。

操作 12-3 参数文件的输出

步骤

- 1 按下 MENU (菜单) 键, 选择“实用工具”。
- 2 按下 F1 [类型]。
- 3 选择“点焊设定移植”。显示点焊配置移植实用工具画面。
- 4 将光标指向“输出参数”行, 按下 ENTER (输入) 键。显示如下画面。



- 5 确认上下移动光标后输出的项目没有问题。
- 6 按下 F4 “输出”。显示确认画面, 选择“是”。

输出到选择了参数文件 (SWCFGVAR.VR) 的设备 (上图的示例为 MC) 的根目录中。

12.4 参数文件的读取

本节中就在其他控制装置上读取已输出的参数文件（SWCFGVAR.VR）的步骤进行说明。

注释

预先将参数文件复制到设备的根目录中。无法识别保存在子目录中参数文件。

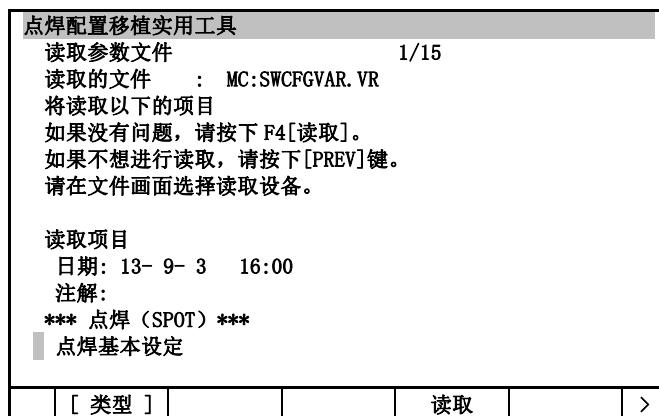
注释

请选择预先在文件画面复制了参数文件的设备。

操作 12-2 读取参数文件

步骤

- 1 按下 MENU (菜单) 键, 选择“实用工具”。
- 2 按下 F1 [类型]。
- 3 选择“点焊设定移植”。显示点焊配置移植实用工具画面。
- 4 将光标指向“读取参数”行, 按下 ENTER (输入) 键。显示如下画面。

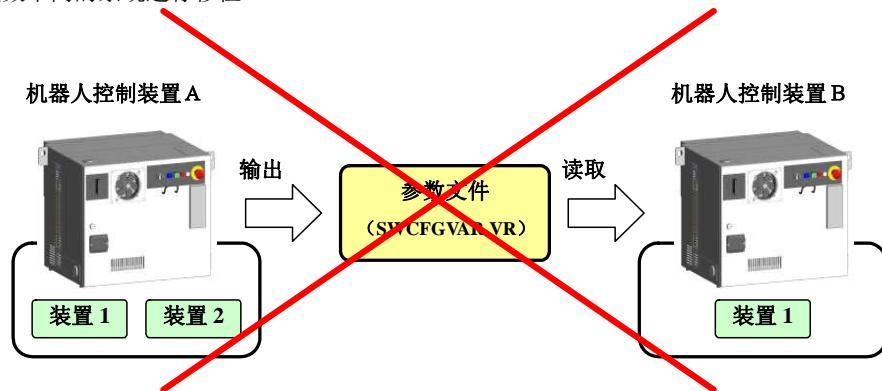


- 5 确认上下移动光标后读取的项目没有问题。
- 6 按下 F4 “读取”。显示确认画面, 选择“是”。

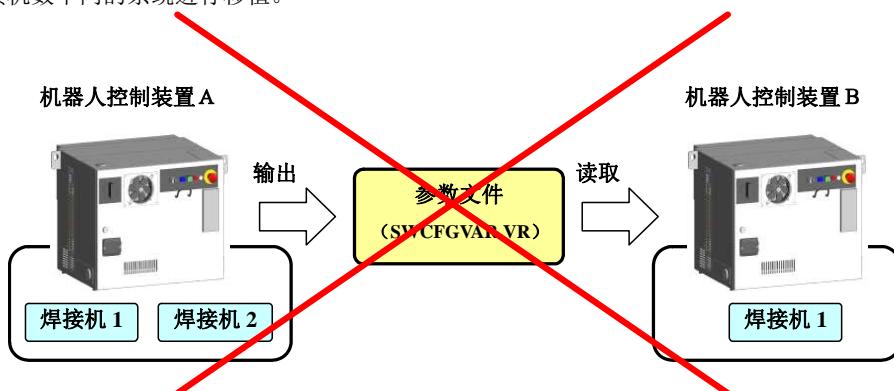
读取所选设备（上图的示例中为 MC）的参数文件（SWCFGVAR.VR）。

12.5 限制

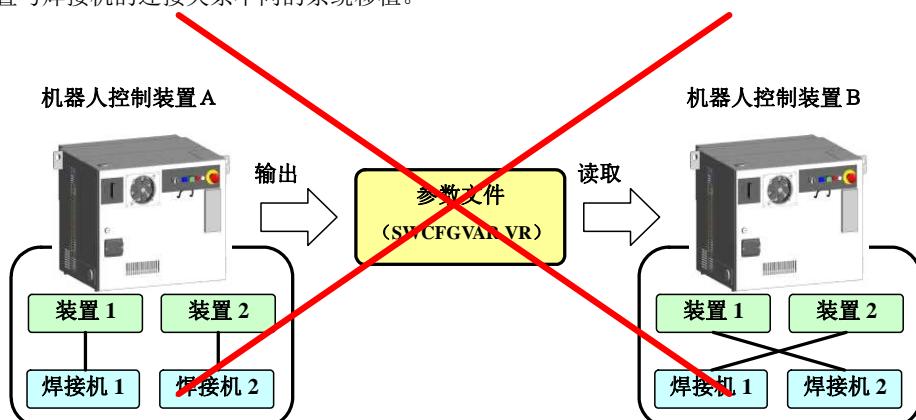
- 无法向装置数不同的系统进行移植。



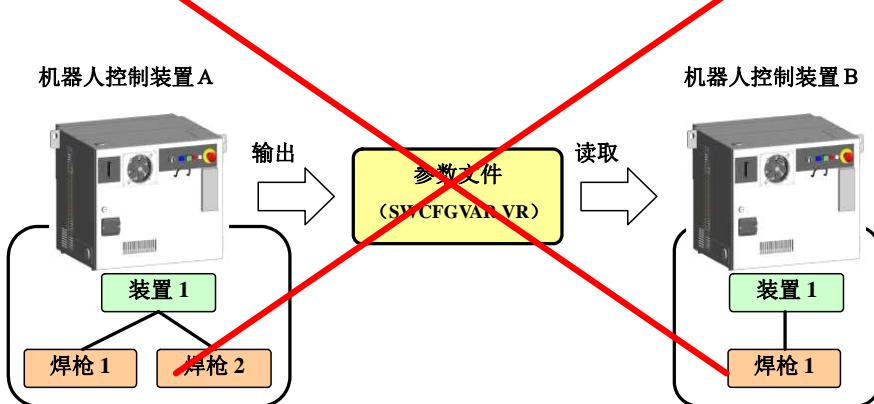
- 无法向焊接机数不同的系统进行移植。



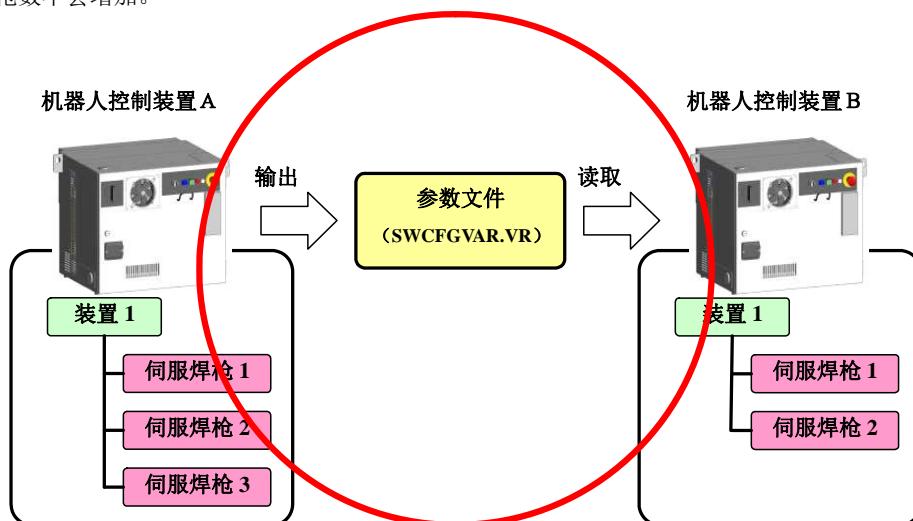
- 无法向装置与焊接机的连接关系不同的系统移植。



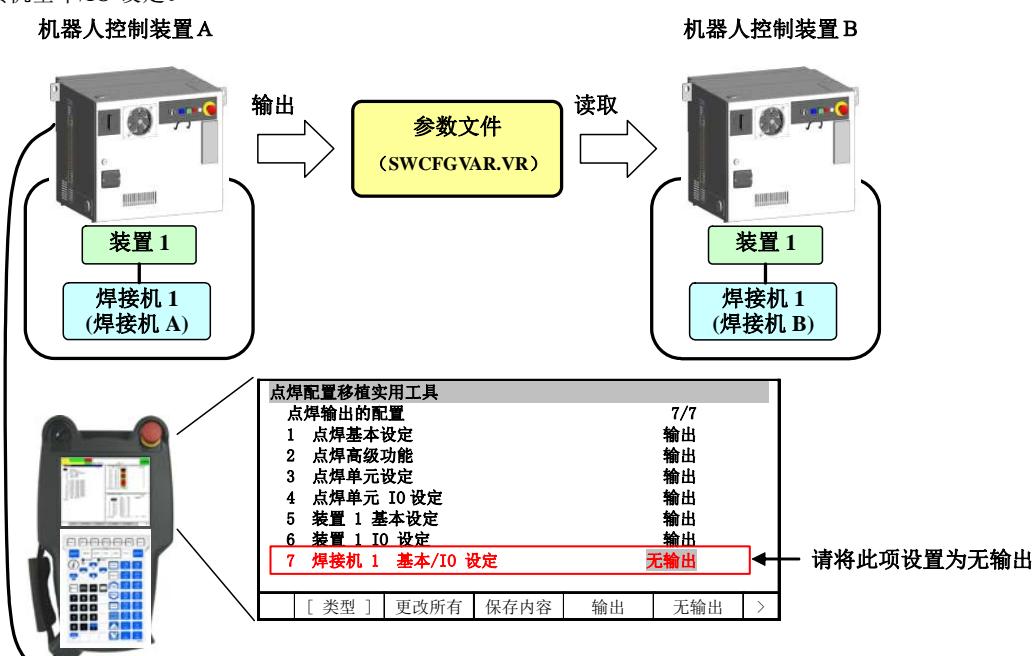
- 无法向装置的焊枪数（单枪·双枪）不同的系统移植。



- 焊枪更换系统，不管伺服焊枪数如何都可以进行移植。但是，只可对移植目的地的控制装置上设定的伺服焊枪复制设定。焊枪数不会增加。



- 焊接机不同时，请勿输出焊接机基本/IO 设定。譬如，机器人控制装置 A 上使用内置计时器的焊接机 A，机器人控制装置 B 上使用基于 IO 配线的外挂计时器的焊接机 B 时，不可从机器人控制装置 A 向机器人控制装置 B 移植焊接机基本/IO 设定。



附录

A SPOT TOOL+补充事项

A.1 点焊宏

SPOT TOOL+中包含有 9 个已定义的宏指令。

要使用已定义的宏指令，需要分配在各宏指令中使用的 I/O 信号，以便与相应的信号一致。根据宏指令，还需要记录机器人位置。此外，控制装置和单元之间需要进行通信的情况下，需要在程序内插入宏指令。

表 A.1 中示出 SPOT TOOL+的已定义宏一览和说明。表 A.1 中还示出了需要在各宏程序内进行分配的信号。

补充说明

表 A.1 所示的已定义宏指令，随自定义的软件包而不同。

表 A.1 点焊宏

宏程序名	宏程序	I/O 信号分配	说明
clr of transfer	clr_tran	DO[...]=ON	将 Clear of transfer 输出信号置于 ON。
enter I-zone	ENTR1ZON	DO[...]=OFF WAIT DI[...]=ON	将 Clear of Zone n 输出信号置于 OFF。 等待 Zone n is clear 输入信号成为 ON。 n 为区间数，表示传递给宏程序的参数。
exit I-zone	EXIT1ZON	DO[...]=ON	将 Clear of Zone n 输出信号置于 ON。 n 为区间数，表示传递给宏程序的参数。
SAFE ZONE	SAFEZONE	EXIT I-ZONE 1 EXIT I-ZONE 2 EXIT I-ZONE 3 EXIT I-ZONE 4 EXIT I-ZONE 5 EXIT I-ZONE 6	将 Clear of Zone 1 输出信号置于 ON。 将 Clear of Zone 2 输出信号置于 ON。 将 Clear of Zone 3 输出信号置于 ON。 将 Clear of Zone 4 输出信号置于 ON。 将 Clear of Zone 5 输出信号置于 ON。 将 Clear of Zone 6 输出信号置于 ON。
Move to home	mov_home	CALL GET_HOME[int, int]J PR[1] 100% FINE	此信号使机器人移动到参考点 1 中所定义的基准位置。使用允许指定的 2 个整数参数中最最初的一个，即可选择所定义的其中一个基准位置。作为 GET_HOME[int, int] 的第一个整数值有效的值为 1~3。 可以在允许指定的第 2 个整数参数中选择动作组。只定义一个动作组的情况下， GET_HOME[int, int] 的第 2 个整数值标准设置下为 1。作为 GET_HOME[int, int] 的第二个整数值有效的值为 1~5。 注释：要使用 home 宏指令，需要将参考点 1 作为基准位置记录下来。 机器人到达基准位置时，UOP 的 ATPERCH 输出信号成为 ON。
move to repair	mov_repair	DO[...]=ON	将 At repair 输出信号置于 ON。 注释：要使用 repair 宏指令，需要追加将机器人移动到修理位置的位置指令。
at pounce	atpounce	DO[...]=ON DO[...]=ON WAIT DI[...]=ON DO[...]=OFF	将 Process complete 输出信号置于 ON。 将 At pounce 输出信号置于 ON。 等待 Leave pounce 输入信号。 将 At pounce 输出信号置于 OFF。
open clamp early	opnclmer	DO[...]=ON	将 Open clamps early 输出信号置于 ON。
reposition clamp	repos_cl	DO[...]=ON WAIT DI[...]=ON DO[...]=OFF	将 Reposition clamps 输出信号置于 ON。 等待 Reposition clamp 输入信号成为 ON。 将 Reposition clamps 输出信号置于 OFF。

A.2 多个应用软件

控制启动时的画面选择菜单中所显示的如下项目，与多个应用软件相关。

- 应用选择
- 涂胶配置
- 搬运配置

多个应用软件中，可以与 SPOT TOOL+ 软件一起使用如下应用软件。

- Dispense Tool 插件
- Handling Tool 插件

控制启动时，在指定了希望在控制器上使用的应用软件后，可以进行如下操作。

- 通过选择辅助菜单的切换应用工具，就可以选择要使用的应用软件。由此，示教器的所有按键和画面，可以与所选择的应用软件对应。
- 可以选择希望在程序详细画面的应用设置中使用的应用软件。由此，所有的程序指令，即可与所选的应用软件对应起来。（不可在同一程序使用多个应用指令。）

注释

此操作在系统启动时请只操作 1 次。

操作 A-1 选择应用软件

步骤

- 1 执行控制启动。
- 2 按下 MENU (菜单) 键，选择“应用选择”。显示如下画面。



- 3 将要使用的应用软件设置为有效。

注释

标准情况下点焊已被设置为有效。有关搬运，请参照操作说明书（基本操作篇）(B-83284CM)。有关 Dispense (涂胶)，请参照 Dispense Function OPERATOR'S MANUAL (涂胶功能操作说明书) (B-83284EN-5)。

A.3 应用状态

应用状态画面上，显示使用多个应用软件时在当前所选的应用中所使用的示教器键和 LED 的名称。应用，通过在控制启动时进行有效/无效的设置即可使用。应用的切换，通过 FCTN（辅助）键“切换应用工具”进行，或者从程序详细画面进行选择。

表 A.3 应用状态画面的项目

项目	说明
用户键	此项目中显示当前所选应用中的示教器的用户键 U1 至 U7 的使用方法一览。
示教器 LED 灯	此项目中显示当前所选应用中的示教器 LED 灯的 L1 至 L3 的使用方法一览。

操作 A-2 显示应用状态画面

步骤

- 1 按下 MENU (菜单) 键。
- 2 选择“状态”。
- 3 按下 F1 [类型]。
- 4 选择“应用状态”。显示如下所示的画面。



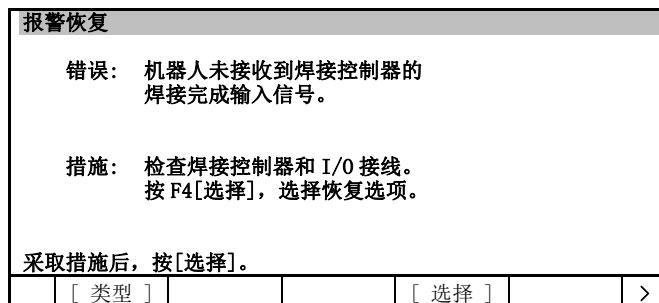
A.4 报警恢复画面

在执行基于外部启动的生产程序时发生报警时，可通过基于该报警参照报警恢复画面，就可以获知恢复方法。此画面上，显示报警的内容和报警恢复所需的应对方法。

操作 A-3 显示报警恢复画面

步骤

- 1 按下 MENU (菜单) 键。
- 2 选择“报警”。
- 3 按下 F1 [类型]。
- 4 选择“恢复”。显示如下所示的报警恢复画面（如下画面为示例）。



发生报警内容和报警恢复尚未被定义的报警时，显示如下画面。

报警恢复					
错误： 该错误没有具体恢复方法。					
措施： 按[FAULT RESET]按钮清除错误。					
采取措施后，按[选择]。					
[类型]			[选择]		>

报警恢复

在报警恢复画面上按下 F4 [选择] 时，显示对应所发生的报警种类的恢复方法的选择画面。



警告

在选择“故障迅速恢复”之前，确认安全栅栏内没有不需要的设备，所有作业人员已退避到安全栅栏外，已设置了所有的防护手段，焊接设备正常工作的情况。在错误的状况下运转设备，恐会导致人员受伤，外围设备受损。

注释

只有在安装了自动错误恢复功能的情况下才显示“故障迅速恢复”。

表 A.4(a) 报警恢复选择画面

条件	选择菜单
焊接顺序相关的报警	1 重新焊接并继续程序 2 跳过焊接并继续程序 3 故障迅速恢复
焊接顺序以外的报警	1 焊接有效继续 2 焊接无效继续 3 加压无效继续 4 故障迅速恢复 5 报警无效
冷却机相关的报警	1 复位冷却机；焊接有效条件下再开 2 屏蔽冷却机；加压无效条件下再开 3 开始故障快速恢复 4 报警无效
螺柱焊接顺序相关的报警	1 跳过焊接 2 重新焊接 3 切换焊枪与跳过 4 切换焊枪与重试 5 手动切换焊枪与跳过 6 手动切换焊枪与重试 7 故障迅速恢复
涂胶相关的报警	1 故障迅速恢复
机器人动作相关的报警	1 点动到示教器被设置为有效的位置 2 从当前位置继续
搬运相关的报警	1 从当前位置继续 2 故障迅速恢复 3 报警无效

表 A.4(b) 报警恢复选择画面的说明

画面	项目	说明
焊接顺序相关的报警 (SPOT TOOL+)	重新焊接并继续程序	此项目自动解除报警并继续运行程序。继续运行程序时，发生报警的焊接顺序将被再度执行。焊接再次失败时，程序停止。报警恢复画面上显示与发生中的报警对应的报警内容和报警恢复。
	跳过焊接并继续程序	此项目自动解除报警并继续运行程序。继续运行程序时，发生报警的焊接顺序将被跳过。
	故障迅速恢复	此项目开始 Fast Fault Recovery 顺序。只有在安装了自动错误恢复功能的情况下才显示此项目。
焊接顺序以外的报警 (SPOT TOOL+, Dispense Tool, Handling Tool, 螺柱焊接)	焊接有效继续	此项目显示要求操作者进行报警的解除和程序的循环启动的消息。执行循环启动时，继续运行程序。
	焊接无效继续	此项目显示要求操作者进行报警的解除和程序的循环启动的消息。执行循环启动时，在焊接无效或者测试模式下继续运行程序。
	加压无效继续	此项目显示要求操作者进行报警的解除和程序的循环启动的消息。执行循环启动时，在加压无效或者测试模式下继续运行程序。
	故障迅速恢复	此项目开始 Fast Fault Recovery 顺序。只有在安装了自动错误恢复功能的情况下才显示此项目。
	报警无效	可以在此项目中使报警无效。请参照 A.5 节。
螺柱焊接顺序相关的报警	跳过焊接	此项目自动解除报警并继续运行程序。继续运行程序时，发生报警的焊接顺序将被跳过。
	重新焊接	此项目自动解除报警并继续运行程序。继续运行程序时，发生报警的焊接顺序将被再度执行。焊接再次失败时，程序停止。报警恢复画面上显示与发生中的报警对应的报警内容和报警恢复。
	切换焊枪与跳过	机器人卸下连接在换刀装置上的焊枪，连接别的焊枪。重新开始时的焊接顺序将被跳过。 注意：请在焊枪的变更和焊接顺序跳过前复位螺柱焊机。
	切换焊枪与重试	机器人卸下连接在换刀装置上的焊枪，连接别的焊枪。重新开始时的焊接顺序将被再次执行。 注意：请在焊枪的变更和焊接顺序再执行前复位螺柱焊机。
	故障迅速恢复	此项目开始 Fast Fault Recovery 顺序。只有在安装了自动错误恢复功能的情况下才显示此项目。
	手动切换焊枪与跳过	在加压无效、焊接无效下将执行中的程序执行到最后。然后，将机器人移动到能够手动恢复或者更换螺柱焊枪的原点位置。请在手动恢复或者螺柱焊枪的更换完成后执行循环启动。机器人在加压无效、焊接无效下执行程序。并且，在跳过发生报警的位置后，将焊接置于有效而继续运行程序。 注意：请在手动恢复和报警发生位置的跳过前复位螺柱焊机。
	手动切换焊枪与重试	在加压无效、焊接无效下将执行中的程序执行到最后。然后，将机器人移动到能够手动恢复或者更换螺柱焊枪的原点位置。请在手动恢复或者螺柱焊枪的更换完成后执行循环启动。机器人在加压无效、焊接无效下执行程序。并且，从发生报警的位置起，将焊接置于有效而继续运行程序。 注意：请在手动恢复和报警发生位置的重新焊接前复位螺柱焊机。
冷却机相关的报警 (SPOT TOOL+)	复位冷却机；焊接有效条件下再开	请复位冷却装置。复位成功时，在焊接有效的状态下继续运行程序。
	屏蔽冷却机；加压无效条件下再开	忽略冷却机，并在加压无效下继续运行程序。
	开始故障迅速恢复	此项目开始 Fast Fault Recovery 顺序。只有在安装了自动错误恢复功能的情况下才显示此项目。
	报警无效	可以在此项目中使报警无效。请参照 A.5 节。
机器人动作相关的报警 (Definable Resume option)	点动到示教器被设置为有效的位置	请点动操作机器人至允许停止内的位置。再次检查机器人处在允许再开的位置外。机器人处于允许停止外的位置时，再次显示提示框。
	从当前位置继续	机器人从当前位置移动到停止位置，继续运行程序。不执行机器人是否在允许停止外的检查，不重新显示提示框。
	从当前位置继续	机器人从当前位置移动到停止位置，继续运行程序。不执行机器人是否在允许停止外的检查，不重新显示提示框。
搬运相关的报警	故障迅速恢复	此项目开始 Fast Fault Recovery 顺序。只有在安装了自动错误恢复功能的情况下才显示此项目。
	报警无效	可以在此项目中使报警无效。请参照 A.5 节。

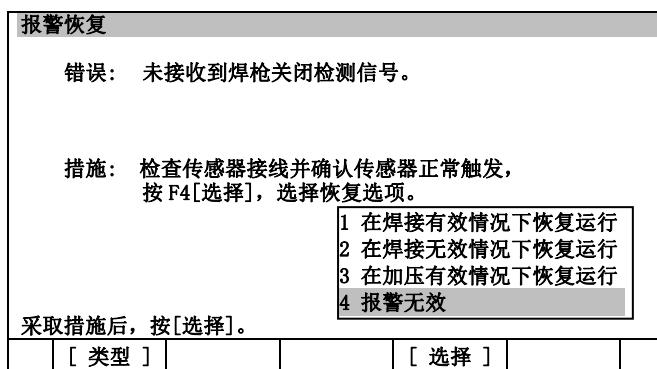
A.5 异常无效画面

有关 SPOT TOOL+上输出信号的状态和输入信号的状态不一致时发生的报警，可以通过禁用故障选项，只在程序执行中所指定的周期数禁用报警。通过此功能成为禁用对象的报警如下所示。

- 冷却机故障
- 冷却水流量故障
- 变压器故障
- 开枪故障
- 合枪故障
- 半开故障

发生此可以将其置于禁用的报警时，报警恢复画面上显示如下所示的画面。

在此画面上按下 F4 [选择]，然后选择“4.报警无效”，自动地在异常无效画面追加设置为禁用的报警。



异常无效画面

异常无效画面上，显示上述操作中被设置为禁用的报警状态。

- 向禁用报警列表的追加，发生了报警时，在报警恢复画面上进行。不可从本画面进行追加。
- 禁用报警的列表中所追加的报警，只有在所指定的禁用次数的周期数内可以禁用报警。
- 超过所指定的禁用次数时，显示报警。
- 发生可以禁用的报警，而尚未在列表上追加的情况下，可以在报警恢复画面上设置禁用报警。
- 不能在异常无效画面上删除禁用报警的设置。只要不删除设置，禁用报警处理将执行指定的周期数。此外，禁用报警的列表，在控制装置冷启动时全部被擦除。

下面示出显示在异常无效画面上的项目。要在画面上变更或删除禁用报警设置，执行如下步骤。

表 A.5 异常无效画面的项目

项目	说明
故障名称	此项目中显示报警名称。无法变更此画面上所显示的报警名称。
类型	此项目中显示成为报警原因的输入信号的种类。无法在此画面上进行变更。
#	此项目中显示成为报警原因的输入信号的编号。无法在此画面上进行变更。
模拟	此项目中显示报警的输入信号的模拟状态。无法在此画面上变更模拟状态。 <ul style="list-style-type: none"> · U 表示信号没有处在模拟状态。 · S 表示信号处在模拟状态。
状态	此项目表示成为报警原因的输入信号的当前状态。无法变更此画面上所显示的状态。
CNT (次数)	此项目表示此报警被设置为禁用后所执行的周期数。
禁用故障选项设置（按下 F2 [配置] 时显示）	
禁用故障选项	此项目中，指定是否使用禁用故障选项。
默认：启用	<ul style="list-style-type: none"> · 禁用的情况下，不使用禁用故障选项。 · 启用的情况下，使用禁用故障选项。
最大周期数已禁用 最小值：0 最大值：9999 默认：20	可以在此项目中指定禁用报警的周期数。设置为 0 时，每次发生报警都进行通知。指定为 0 以外的数值时，到达禁用最大周期数中所指定的周期数时，通知报警。

操作 A-4 变更或删除禁用报警设置

步骤

- 1 按下 MENU (菜单) 键。
- 2 选择“状态”。
- 3 按下 F1 [类型]。
- 4 选择“无效故障”。显示如下所示的画面。

状态 异常无效						1/10
故障名称	类型 #	模拟	状态	CNT		
1 Gun close detect	DI[10]	取	关	8		
2 Gun open detect	DI[10]	取	关	6		
3	DI[0]	取	***	0		
4	DI[0]	取	***	0		
5	DI[0]	取	***	0		
6	DI[0]	取	***	0		
7	DI[0]	取	***	0		
8	DI[0]	取	***	0		
9	DI[0]	取	***	0		
10	DI[0]	取	***	0		

[类型] 配置 项目清除 >

- 5 确认报警的状态。
- 6 要删除禁用报警，执行如下步骤。
 - a 将光标指向要删除的报警。
 - b 按下 F3 “项目清除”。
- 7 要删除显示中的所有报警，执行如下操作。
 - a 按下 NEXT 键。
 - b 按下 F3 “全部清除”。
- 8 要使禁用故障选项启用或禁用，执行如下步骤。
 - a 按下 F2 “配置”。显示如下所示的画面。

状态 异常无效						1/2
配置菜单						
1 禁用故障选项:					启用	
2 最大周期数已禁用:					20	

[类型] 启用 禁用

- b 将光标指向禁用故障选项。
- c 按下相应的按键。
 - 要启用禁用故障选项，按下 F4 “启用”。
 - 要禁用禁用故障选项，按下 F5 “禁用”。
- 9 要设置禁用报警的最大周期数，执行如下步骤。
 - a 将光标指向要删除的报警。
 - b 按下 F2 “配置”。显示如下所示的画面。

状态 异常无效						0	1/2
配置菜单							
1 禁用故障选项:						启用	
2 最大周期数已禁用:						20	

[类型] 启用 禁用

- c 将光标指向最大周期数已禁用。
- d 输入要指定的周期数。

A.6 专用外部信号

SPOT TOOL+上在程序选择方式中选择了 STYLE 时，在将 3 方式开关指定为 AUTO 时，系统设置的专用外部信号自动启用。在将 3 方式开关指定为 AUTO 时，希望禁用专用外部信号时，请在程序选择方式中选择 RSR、PNS、OTHER 的任何一个后，重新通电。

索引

<数字>

4D 进程信息 99

<A>

安全使用须知 s-1

BACKUP 指令	53
保存步骤	77
报警	81
报警恢复画面	121
不能通信时的报警	79

<C>

参数文件的读取	114
参数文件的输出	113
参数文件的输出配置	110
从 TP 程序进行监视处理的控制	98
伺服焊枪输出配置	112

<D>

单元接口 I/O 信号	29
单元接口设置	21
单元接口输出信号	30
单元接口输入信号	29
点焊测试运行的设置	61
点焊初始设置	12
点焊功能设置	23
点焊宏	119
点焊机 I/O 信号	38
点焊机输出信号	39
点焊机输入信号	38
点焊设备 I/O 信号	35
点焊设备设置	22
点焊设备输出信号	36
点焊设备输入信号	35
点焊设定展开功能	109
点焊输出配置	111
点焊指令	46
多个应用软件	120

<F>

分立 I/O 信号的分配设置 71

<G>

概略配置	65
概述	3,65,99,109
功能的概要	86
关于焊接信息的获取	88

<H>

焊接部位的显示	100
焊接次数检查功能	25
焊接方式	42

焊接控制器的 DeviceNet I/O 信号的分配设置	67
焊接控制器的更换	84
焊接控制器的异常报警	81
焊接控制器连接时的设置	66
焊接控制器数据的操作	74
焊接控制器数据的格式化功能	80
焊接控制器数据的管理	76
焊接控制器信息的读取	73
焊接信息的检索	102
焊接信息的显示	100
画面菜单和辅助菜单	6

<J>

机器人数据的备份	79
基本功能	100
基本画面	99
加载步骤	78
进程监视功能	93
进程监视设置画面	93
进程监视时的显示	95
进程情况报告画面	90
进程情况画面	88
进程情况相关画面	89
进程信息记录功能	86
进程信息记录功能用户接口	88

<M>

模拟焊接 I/O 63

<N>

Nadex 公司制 DeviceNet 连接焊接控制器连接功能 .. 65

<Q>

其他报警	81
其他功能	79
其它点焊指令	55
前言	1,86

<S>

SPOT TOOL+补充事项	119
SPOT TOOL+的 I/O	29
SPOT TOOL+的测试运行	61
SPOT TOOL+的程序详细信息	44
SPOT TOOL+的设置	10
SPOT TOOL+的手动操作	56
SPOT TOOL+的术语	10
SPOT TOOL+的指令	46
SPOT TOOL+的状态画面	64
SPOT TOOL+上的功能概要	86
SPOT 指令	46
SPOT 指令的时序图	49
设备编号的切换	45
生产监视画面	64
示教器键控开关	4
手动操作（手动加压、手动行程切换）	56

手动点焊 58

< T >

TP 硬键（焊枪和行程切换）的设置 59

统计信息的显示 105

图标菜单 8

图表功能 107

< X >

限制 115

限制事项 82

< Y >

异常无效画面 124

应用工具的切换 44

应用状态 121

有关说明书 1

与焊接控制器的 DeviceNet 连接设置 67

< Z >

在 PC 上进行的确认 92

在将焊接控制器的电源置于 OFF 状态下不希望机器

人移动的情形 83

专用外部信号 126

状态窗口 5

作为使用的焊机指定 Nadex 公司制 DeviceNet 连接焊

接控制器 66

说明书改版履历

版本	年月	变更内容
04	2017 年 5 月	<ul style="list-style-type: none">• 对应 R-30iB Plus• 追加 3.6 节 焊接次数检查功能
03	2014 年 7 月	
02		
01		

B-83284CM-4/04



* B - 8 3 2 8 4 C M - 4 / 0 4 *