

FANUC ROBOWELD *iC* series

操作说明书

B-82814CM/03

在使用机器人之前，务须仔细阅读“FANUC Robot 安全手册 (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。
- 所有参数指标和设计可随时修改，恕不另行通知。

本说明书中所载的产品，受到日本国《外汇和外国贸易法》的限制。从日本将这些出口到其他国家时，必须获得日本国政府的出口许可。

另外，将该产品再出口到其他国家时，应获得再出口该产品的国家的政府许可。此外，该产品可能还受到美国政府的再出口法的限制。

若要出口或者再出口此类产品，请向 FANUC 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，对于那些不必做的和不可能做的情况，由于存在各种可能性，我们没有描述。

因此，对于那些在说明书中没有特别描述的情况，可以视为“不可能”的情况。

FANUC Robot series**为了安全使用**

感谢贵公司此次购买 FANUC (发那科) 机器人。

本说明资料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，务须熟读并理解本资料中所载的内容。

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。

如果说明书与本资料存在差异，应以本资料为准。

目录

前言	s-1
1 警告、注意和注释	s-2
2 连接停电路	s-2
3 本说明书的警告	s-2

前言

机器人不能单个进行作业，只有安装上机械手，构架起外围设备和系统才可进行作业。

在考虑其安全性时，不能将机器人独立起来考虑，而应作为整个系统来考虑。

在使用机器人时，务须对安全栅栏采取相应的措施。

另外，我公司按如下方式定义与系统相关的人员。

请按照不同的作业人员，确认是否需要使其接受专门针对机器人的培训。

操作者

进行如下的作业。

- 接通 / 断开系统的电源
- 起动或停止程序
- 恢复系统的报警状态

操作者不得在安全栅栏内进行作业。

编程人员 / 示教人员

除了操作者的作业外，

- 还进行机器人的示教、外围设备的调试等安全栅栏内的作业。

上述人员必须接受针对机器人的专业培训。

维护技术人员

除了编程人员的作业外，

- 还可以进行机器人的修理和维护。

上述人员必须接受针对机器人的专业培训。

1 警告、注意和注释

本说明书包括保证操作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。

有关的补充说明以“注释”来描述。

用户在使用之前，必须熟读这些“警告”、“注意”和“注释”中所叙述的事项。

△ 警告

适用于：如果错误操作，则有可能导致操作者死亡或受重伤。

△ 注意

适用于：如果错误操作，则有可能导致操作者受轻伤或者损坏设备。

注释

指出除警告和注意以外的补充说明。

- 请仔细阅读本说明书，并加以妥善保管。

2 连接停电路

本章描述了有关连接停电路的警告。

2.1 报警

△ 警告

在连接与停相关的外围设备（安全栅栏等）和机器人的各类信号（外部急停、栅栏等）时，务须确认停的动作，以避免错误连接。

3 本说明书的警告

本章中登载了本说明书中的一般性警告。

3.1 一般注意事项

△ 警告

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，而且还可能导致作业人员受重伤。

- 在有可燃性的环境下使用
- 在有爆炸性的环境下使用
- 在存在大量辐射的环境下使用
- 在水中或高湿度环境下使用
- 以运输人或动物为目的的使用方法
- 作为脚搭子使用（爬到机器人上面，或悬垂于其下）

**警告**

使用机器人的作业人员应佩带下面所示的安全用具后再进行作业。

- 适合于作业内容的工作服
- 安全鞋
- 安全帽

**注释**

进行编程和维护作业的作业人员，务须通过 FANUC 公司的培训课程接受适当的培训。

3.2 安装时的注意事项

**警告**

搬运或安装机器人时，务须按照 FANUC 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而导致作业人员受重伤。

**注意**

在安装好以后首次使机器人操作时，务须以低速进行。然后，逐渐地加快速度，并确认是否有异常。

3.3 操作时的注意事项

**警告**

在使机器人操作时，务须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，务须排除危险之后再进行操作。

**注意**

在使用操作面板和示教操作盘时，由于戴上手套操作有可能出现操作上的失误，因此，务须在摘下手套后再进行作业。

**注释**

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（选项）。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）。

3.4 编程时的注意事项

**警告**

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作业人员陷入危险境地。

**注意**

在编程结束后，务须按照规定的步骤进行测试运转（见控制装置操作说明书）。此时，作业人员务须在安全栅栏的外边进行操作。

**注释**

进行编程的作业人员，务须通过 FANUC 公司的培训课程接受适当的培训。

3.5 维护作业时的注意事项

⚠ 警告

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，有的作业有触电的危险。此外，应根据需要上好锁，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。

⚠ 警告

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，会导致意想不到的事故，致使机器人损坏，或作业人员受伤。

⚠ 警告

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。如果在存在危险的情形下不得不进入栅栏，则必须把握系统的状态，同时要十分小心谨慎地入内。

⚠ 警告

将要更换的部件，务须使用 FANUC 公司指定部件。若使用指定部件以外的部件，则有可能导致机器人的错误操作和破损。特别是保险丝，切勿使用指定以外的保险丝，以避免引起火灾。

⚠ 警告

在拆卸电机和制动器时，应采取以起重机等来吊运等措施后再拆除，以避免手臂等落下来。

⚠ 警告

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。

- 务须确保逃生退路。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。

⚠ 警告

在使用电机和减速机等具有一定重量的部件和单元时，应使用起重机等辅助装置，以避免给作业人员带来过大的作业负担。需要注意的是，如果错误操作，将导致作业人员受重伤。

⚠ 注意

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，排除可能发生的危险。

⚠ 注意

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，而且还有可能因为作业人员踏空而受伤。

⚠ 注意

以下部分会发热，需要注意。在发热的状态下因不得已而非触摸设备不可时，应准备好耐热手套等保护用具。

- 伺服电机
- 控制部内部

⚠ 注意

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。

⚠ 注意

在进行气动系统的维修时，务须释放供应气压，将管路内的压力降低到 0 以后再进行。

⚠ 注意

在更换完部件后，务须按照规定的方法进行测试运转（见控制装置操作说明书）。此时，作业人员务须在安全栅栏的外边进行操作。

⚠ 注意

维护作业结束后，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。

⚠ 注意

更换部件时，应注意避免灰尘或尘埃进入机器人内部。

注释

进行维护和检修作业的作业人员，务须通过 FANUC 公司的培训课程接受适当的培训。

注释

进行维护作业时，应配备适当的照明器具。但需要注意的是，不要使该照明器具成为导致新的危险的根源。

注释

务须进行定期检修（见本说明书、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使用寿命，而且还会导致意想不到的事故。

目录

为了安全使用	s-1
1 前言	1
1.1 有关说明书	1
1.2 有关安全	2
1.3 有关安全预防措施	6
1.4 有关相关说明书	11
2 概要	12
2.1 构成	12
2.2 机器人机构部	17
2.3 焊接电源	18
2.4 连接	19
2.5 示教操作盘	26
2.6 软件	37
3 设定	41
3.1 ROBOWELD iC 系列的启动步骤	41
3.1.1 焊接装置的初期设定	41
3.1.1.1 焊接装置的选择	41
3.1.1.2 多处理功能的有效 / 无效设定	45
3.1.1.3 送丝机的设定	45
3.1.1.4 I/O 的设定	47
3.1.2 多处理功能的设定	50
3.1.2.1 焊接方式和焊接处理	50
3.1.2.2 多处理功能的设定方法	51
3.1.3 与焊接处理相关的设定	56
3.1.3.1 处理条件的扩展	57
3.1.3.2 有关焊丝后处理	57
3.1.3.3 焊丝起动进送速度	59
3.2 ROBOWELD iC 系列的详细设定	60
3.2.1 ArcLink I/O	60
3.2.2 有关接触传感器功能	61
3.2.3 有关焊炬恢复功能	62
3.2.3.1 ROBOWELD iC/H 系列及 ROBOWELD iC/H2 系列的情形	63
3.2.3.2 ROBOWELD iC/E 系列的情形	63
3.2.4 ArcLink 状态	66
3.2.5 焊接电源更换时的设定	67
3.2.6 变更焊接条件的指令方式	67
3.2.7 多装置功能	69
4 操作	74
4.1 接通和断开电源	74
4.2 程序的选择	75
4.3 慢移操作	77
4.4 动作命令的变更	79
4.5 位置修正	82
4.6 程序的编辑	84
4.7 弧焊命令的编辑	86
4.8 焊接电源的操作	89
4.8.1 焊接电源装置的手动操作	90
4.8.2 焊接有效 / 无效的切换	92

4.9	测试运转	93
5	与弧焊相关的功能	95
5.1	焊接异常检测功能	95
5.1.1	电弧耗尽检测	95
5.1.2	电源异常检测	96
5.1.3	气体耗尽、焊丝耗尽、冷却水异常检测	96
5.2	熔敷检测、解除功能	98
5.2.1	熔敷检测功能	98
5.2.2	自动熔敷解除功能	99
5.2.3	熔敷状态时的处理	101
5.2.4	熔敷报警的外部输出	102
5.3	再启动动作功能	102
5.4	刮擦启动功能	103
5.5	启动处理功能	105
5.6	遥控气洗功能	106
5.7	遥控焊丝寸动功能	108
5.8	焊接信号外部输出功能	109
6	焊接装置的检查和维修	112
6.1	日常检查	112
6.1.1	焊接电源	112
6.1.2	送丝机	113
6.1.3	焊炬	114
6.1.4	电缆	115
6.2	1个月(320小时)检查	115
6.3	气体流量的确认	116
6.4	消耗品的更换	116
6.4.1	焊丝	117
6.4.2	气体	117
6.4.3	喷嘴	117
6.4.4	焊嘴	118
6.4.5	衬套	118
6.5	简单的异常恢复	118
6.5.1	电源指示灯不会亮灯	118
6.5.2	焊丝熔敷在母材上	118
6.5.3	机器人与夹具发生冲撞	118
6.5.4	运转中按下了急停按钮	119
6.6	程序的备份	119
7	故障排除	120
7.1	与报警相关的故障排除	120
7.2	结合现象故障排除	124
7.3	有关故障发生时的应对	125
7.3.1	报警履历的确认	125
7.3.2	焊接电源的LED的状态确认	125
7.3.3	ARCLINK.DG的取得	126
7.3.4	全部备份的取得	127
7.3.5	图像备份的取得	127
7.3.6	焊接电源诊断和SnapShot数据的取得	127
8	焊接电源、焊炬的额定规格	131
9	单元的更换	140
9.1	焊接电源的更换方法	140
9.1.1	焊接电源的更换方法	140

9.2	焊炬电缆、衬套、驱动辊、焊丝导嘴、焊炬颈部的更换.....	144
9.2.1	焊炬电缆的更换	144
9.2.2	衬套的更换	149
9.2.3	驱动辊、焊丝导嘴的更换	151
9.2.4	焊炬颈部的更换	152

附录

A	备用部件一览表	159
B	螺栓安装力矩一览	166
C	焊接方式	167
C.1	Power Wave i400 的焊接方式一览	167
C.2	焊接方式下针对电流的建议电压以及调整范围.....	168
D	STT 焊接（只限于 ROBOWELD iC/H2 系列）	188
D.1	STT 焊接的概要.....	188
D.2	STT 焊接的焊接方式设定.....	188
D.3	调整 STT 焊接的焊接条件.....	189
E	有关分流器选项	190

1 前言

在利用弧焊机器人软件包 FANUC ROBOWELD iC 系列之前，就本说明书的解释和安全进行说明。
在使用机器人之前，务须熟读并理解本资料中所载的内容。

本章内容

- 1.1 有关说明书
- 1.2 有关安全
- 1.3 有关安全预防措施
- 1.4 有关相关说明书

1.1 有关说明书

有关本说明书

弧焊软件包“FANUC ROBOWELD iC 系列操作说明书”，是针对机器人以及焊接电源一体型控制装置 焊接电源外设型控制装置的操作方法进行解释的说明书。

本说明书中就如下机型进行说明，正文中使用如下简称。此外，将如下整体总称为“ROBOWELD iC”。

机型名
FANUC ROBOWELD 100iC/E
FANUC ROBOWELD 100iC/H
FANUC ROBOWELD 100iC/H2
FANUC ROBOWELD 120iC/E
FANUC ROBOWELD 120iC/H
FANUC ROBOWELD 120iC/H2

与安全相关的描述

本说明书，为了保证操作者的人身安全以及防止机械的损坏，根据与安全相关的注意事项的程度，并在正文中以“警告”和“注意”来描述。

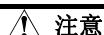
此外，为了记述补充说明，以“注释”来描述。

用户在使用之前，必须熟读这些“警告”、“注意”和“注释”中描述的事项。

下面叙述的重伤，是指失明、受伤、烫伤（高温、低温）、触电、骨折、中毒等、会留下后遗症以及为进行治疗而需要住院和长期去医院就诊的情况。此外，中等程度的伤害或者轻伤，是指为进行治疗而不需要住院和长期去医院就诊的、受伤、烫伤、触电等情形，物理上的损害是指涉及财产破损、设备损坏的扩大损害。



警告
适用于：如果错误操作，则有可能导致操作者死亡或受重伤的危险状态。



注意
适用于：如果错误操作，则有可能导致操作者受轻伤或者物理上的损害的危险状态。



注释
用于记述除警告和注意以外的补充说明。

- 请仔细阅读本说明书，并加以妥善保管。

1.2 有关安全

前言

! 警告

- 使用前, 请仔细阅读本操作说明书, 进行正确使用。
- 本说明书中所示的注意事项, 旨在安全使用设备, 预防对您和周围人员的、危害和损害于未然。
- 本装置虽然在设计和制作时充分考虑了安全性, 但是在使用时, 务必遵守本操作说明书中记载的注意事项。若不遵守这些事项使用, 有时会导致死亡或者重伤等重大的人身事故。

一般注意事项

! 警告

- 输入侧的电源施工、设置场所的选定、高压气体的处理、保管以及配管、焊接的制造物的保管以及废弃物的处理等, 要按照法规以及贵公司的公司内部标准。
- 使用心脏起搏器的人, 在得到医生的许可之前, 请勿靠近操作中的焊接电源周围。焊接电源通电中, 会产生磁场而给心脏起搏器的工作造成不良影响。
- 在进行本装置的安装、检查作业、修理时, 为了确保安全, 应由具有资格者或者充分理解焊接电源的人员进行。
- 操作本装置时, 为了确保安全, 应由充分理解本操作说明书并具有能够进行安全操作的知识和技能的人员来进行。
- 请勿将本装置使用于焊接以外的用途。

! 警告

请勿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, 而且还可能导致作业人员受重伤。

- 在有可燃性的环境下使用
- 在有爆炸性的环境下使用
- 在存在大量辐射的环境下使用
- 在水中或高湿度环境下使用
- 以运输人或动物为目的的使用
- 作为脚搭子使用 (爬到机器人上面, 或悬垂于其下)

! 警告

使用机器人的作业人员应佩戴下面所示的安全用具后再进行作业。

- 适合于作业内容的工作服
- 安全鞋
- 安全帽

注释

进行编程和维修作业的作业人员, 务须通过 FANUC 公司的培训课程接受适当的培训。

操作时的注意事项

! 警告

在使机器人工作时, 务须在确认安全栅栏内没有人员后再使其工作。同时, 检查是否存在潜在的危险, 当确认存在潜在危险时, 务须在排除危险之后再使其工作。

! 注意

在使用操作面板和示教操作盘时, 由于戴上手套操作恐会导致操作上的失误, 因此, 务须在摘下手套后再进行作业。

注释

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 (选项)。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)。

编程时的注意事项

⚠ 警告

- 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作业人员陷入危险境地。

⚠ 注意

- 在编程结束后，务须按照规定的步骤进行测试运转（见操作说明书）。此时，作业人员务须在安全栅栏的外边进行操作。

注释

进行编程的作业人员，务须通过 FANUC 公司的培训课程接受适当的培训。

维护作业时的注意事项

⚠ 警告

- 应尽可能在断开机器人和系统电源的状态下进行作业。在通电状态下进行时，有的作业有触电的危险。此外，应根据需要上好锁，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况下，也应尽量按下急停按钮后再进行作业。

⚠ 警告

- 在更换部件时，务须事先阅读维修说明书，在理解操作步骤后再进行作业。若以错误的步骤进行作业，则会导致意想不到的事故，致使机器人损坏，或作业人员受伤。

⚠ 警告

- 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。如果必须在存在危险的状态下进入栅栏，则应把握系统的状态，同时要十分小心谨慎地入内。

⚠ 警告

- 将要更换的部件，务须使用 FANUC 公司的指定部件。若使用指定部件以外的部件，则有可能导致机器人的错误动作和破损。特别是保险丝，切勿使用指定以外的保险丝，以避免引起火灾。

⚠ 警告

- 在拆卸电机和制动器时，应采取以起重机等来吊运等措施后再拆除，以避免机臂等落下来。

⚠ 警告

- 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。
- 务须确保逃生退路。并且，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逃生退路。
 - 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。

⚠ 警告

- 在使用电机和减速机等具有一定重量的部件和单元时，应使用起重机等辅助装置，以避免给作业人员带来过大的作业负担。需要注意的是，如果错误操作，将导致作业人员受重伤。

⚠ 注意

- 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，而且还有可能因为作业人员踩空而受伤。

⚠ 注意

- 以下部分会发热，需要注意。在发热的状态下因迫不得已而非触摸设备不可时，应准备好耐热手套等保护用具。
- 伺服电机
 - 控制部内部
 - 焊炬

⚠ 注意

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。

⚠ 注意

在进行气动系统的维修时，务须释放供应气压，将管路内的压力降低到 0 以后再进行。

⚠ 注意

在更换完部件后，务须按照规定的方法进行测试运行（见操作说明书）。此时，作业人员务须在安全栅栏的外边进行操作。

⚠ 注意

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。

⚠ 注意

更换部件时，应注意避免灰尘或尘埃进入机器人内部。

注释

进行维修和检修作业的作业人员，务须通过 FANUC 公司的培训课程接受适当的培训。

注释

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导致新的危险的根源。

注释

务须进行定期检修（见维修说明书）。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。

有关触电

⚠ 警告

- 请勿触摸带电部位。
- 焊接电源部的外壳以及母材或者与母材电连接的夹具等上，应由具有电气施工资格的人员按照法规（电气设备技术标准）进行接地施工。
- 维修检查务必在切断配电盘（工厂电源）的开关后进行。即使切断输入电源，有时电容器内仍然处于充电状态，因而要在经过 5 分钟以上后进行。
- 电缆请勿使用容量不足的、已经损坏的、或者导体外露的。
- 电缆的连接部，要在切实拧紧后，进行绝缘处理。
- 请勿在拆除焊接电源部的外壳和盖罩的状态下使用。
- 请勿使用已经破损或者沾湿的手套。
- 应定期进行维修检查，在修理完已损坏的部分后使用。

有关焊接烟气、气体

⚠ 警告

- 为了预防气体中毒、窒息，在法规（劳动安全卫生规定、预防缺氧症等的规定）中规定的场所，应充分进行换气，或者使用空气呼吸器等。
- 为了预防烟气等引起的粉尘障碍和中毒，应使用法规（劳动安全卫生规定、预防粉尘障碍的规定）中规定的局部排气设备，或者使用呼吸用保护器具。
- 比碳酸气体等空气重的气体，会滞留在底部。在底部和狭小的场所进行机器人焊接操作时，请充分进行换气，或者使用空气呼吸器。
- 请勿在脱脂、洗净、喷雾作业的附近进行机器人焊接作业。在这样的环境下，会发生有毒气体。
- 包覆钢板的焊接中，务必充分进行换气，或者使用呼吸用保护器具。焊接包覆钢板时，会产生有害气体和烟气。

有关火灾和爆炸的预防

⚠ 警告

- 溅射物和刚刚切断的热母材，会造成火灾。
- 电缆不完全的连接部、钢构等母材侧电流通路中有不完全的接触时，因通电产生的热，有时会引发火灾。
- 汽油等易燃物的容器上产生电弧时，有时会导致爆炸。
- 要以避免飞散的溅射碰到易燃物的方式，排除易燃物。无法排除的情况下，要用不燃性盖罩覆盖易燃物。
- 请勿在易燃性气体的附近进行焊接。
- 电缆的连接部，应在切实紧固后进行绝缘处理。
- 母材侧电缆，要尽量连接在要焊接的部位附近。
- 在焊接作业场所附近，应设置灭火器，以备万一。

有关电弧光、溅射和噪声

⚠ 注意

- 电弧光，会导致眼睛的炎症和皮肤的烫伤。
- 飞散的溅射物和碎渣，会导致眼睛受伤或烫伤。
- 噪声有时会导致听觉的异常。
- 在进行焊接作业的监视时，应使用具有充分遮光度的遮光眼镜、或者焊接用防护面具。
- 为了保护眼睛受到溅射物和碎渣的影响，请使用防护眼镜。
- 请使用焊接用皮制保护手套、长袖的衣服、脚盖罩、皮革前挡板等防护器具。
- 焊接作业场所的周围要设置保护屏障，以免电弧光进入别人的眼中。
- 噪声级较高的情况下，请使用隔音防护器具。

有关储气瓶、气体调整器

⚠ 警告

- 储气瓶翻倒时，会引发人身事故。
- 在储气瓶中装有高压气体，因而如果处理不当，或导致高压气体喷出，引发人身事故。
- 有关储气瓶的处理，应按照法规和贵公司的公司内部标准。
- 气体流量调整器，请使用我公司附属件或者我公司建议使用品。
- 使用前，请阅读气体流量调整器的操作说明书，遵守注意事项。
- 储气瓶，要用专用的储气瓶架固定起来。
- 请勿将储气瓶置于高温环境下。
- 打开储气瓶的气阀时，请勿将脸部靠近排出口。
- 不使用储气瓶时，务必安装上保护盖。

有关焊接用焊丝

⚠ 注意

- 请勿将焊接用焊炬的前端靠向眼睛和脸部而进行寸动。否则会因为焊丝飞出，刺入眼睛、脸部或者身体某个部位而导致受伤。

1.3 有关安全预防措施

安全预防措施

机器人与一般的自动机械不同，可自由地在动作区域的空间内运动，虽然可灵活应对不同场合，但是其危险性也同样很高。此外，机器人通常与其它外围设备一起构成自动化系统，所以还需要考虑作为系统的安全预防措施。

设置和平面布局的对策

- 应做到可通过警告灯或警告标志等来识别机器人处在动作中。

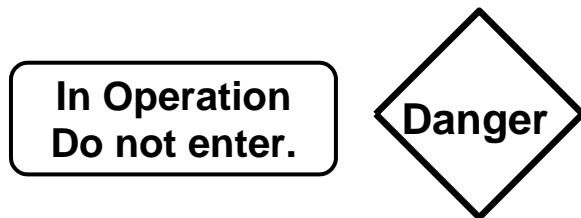


图 1.3 (a) 警告标志

- 应在系统的周围设置防护栅栏和安全门，使得如果不打开安全门作业人员就进不去，而当打开安全门时，机器人就会停下。

注释

在 *SFSPD (Safety Speed、安全速度) 输入信号被断开时，控制装置会使机器人暂停。

- 设置安全栅栏，以便将机器人的动作范围完全包围起来。此外，应将控制装置设置在安全栅栏的外侧。

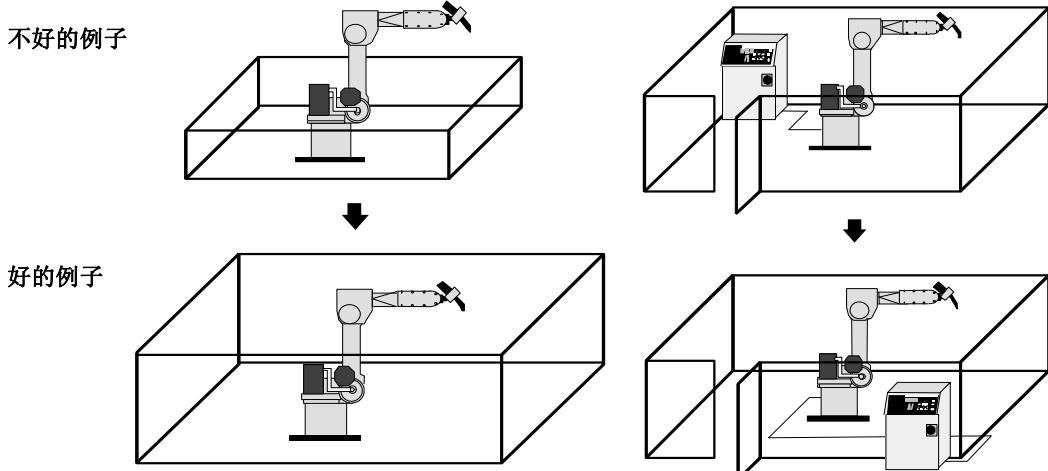


图 1.3 (b) 防护栅栏

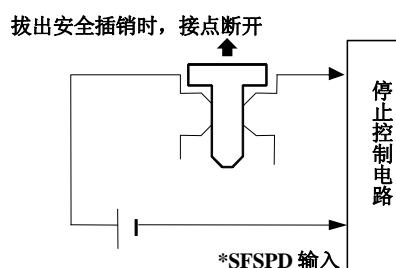


图 1.3 (c) 安全插销

- 应将急停按钮设置在操作者触手可及的位置。

注释

控制装置通过急停信号使机器人急停。

系统设计时的安全预防措施

- 在机器人的机械手腕之间安装安全接头，使得在施加异常外力的情况下，安全接头断裂而停止机器人的操作。

注释

在 XHBK (Hand Broken、机械手断裂) 输入信号被断开时，控制装置会使机器人急停。

- 外围设备均应连接适当的地线。
- 作业中的动作范围比机器人的可动范围窄小时，可通过参数设定动作范围。
- 机器人将接收并处理来自外部的多种互锁信号。通过将外围设备的运转状态发送给机器人，即可中断或停止机器人的动作。
- 应根据需要，设置一把锁，使得负责操作的作业人员以外者，不能接通机器人的电源。

注释

控制装置柜门的断路器，可通过设置锁来禁止对其通电。

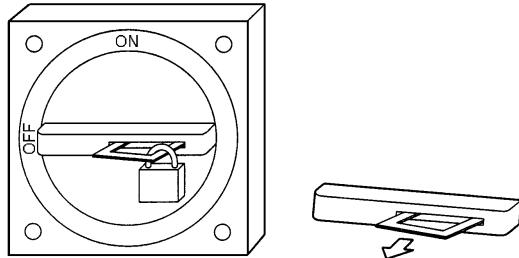
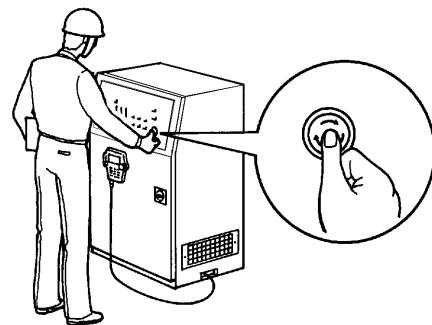


图 1.3 (d) 锁定断路器

检修或维修时的安全预防措施

- 基本上应在断开控制装置电源的状态下进行检修或维修作业。应在断路器上设置一把锁或安排一名监视人员来预防其它人员对其通电。
- 在进行气动系统的分离时，应在释放供应压力的状态下进行。
- 电气设备的检修过程中不需要机器人动作的情况下，应在按下急停按钮后再进行作业。
- 在使机器人动作的状态下进行检修时，应充分注意机器人的动作，以便能够立即按下急停按钮。



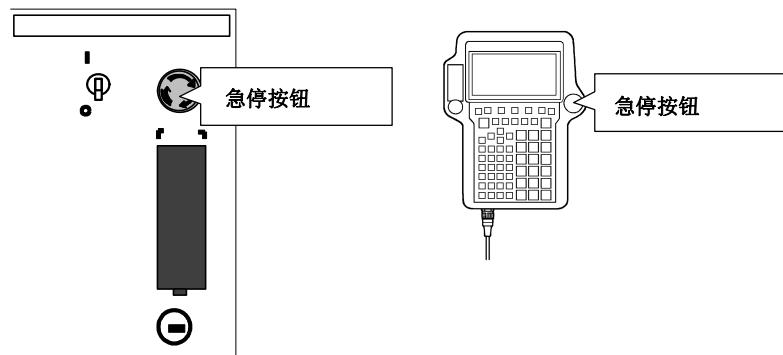


图 1.3 (e) 急停按钮

与搬运相关的安全预防措施

- 用起重机吊装，或用叉车起重机搬运时，应将货物切实固定起来。
- 应充分进行起重机、叉车起重机等机器类的检查、产品搬运用把手等的检查。

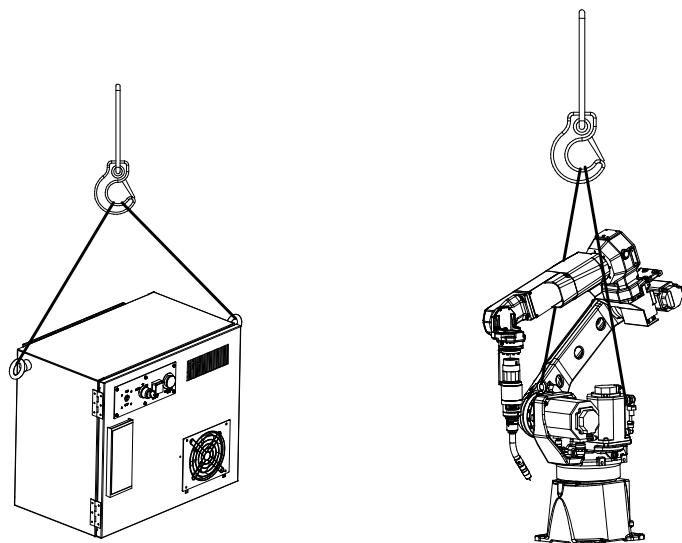


图 1.3 (f) 机器人的搬运

运转时的安全预防措施

- 操作机器人系统的作业人员，应该是参加过由发那科主办的培训课程，且对安全和机器人的功能具有丰富知识者。
- 停止机器人的运转而在机器人的动作范围内进行作业的情况下，应在断开电源或者按下急停按钮后进行作业。此外，为了预防其他人员进入机器人的动作范围内，或者通过操作面板等启动机器人，应安排一名监视人员负责监视。
- 在机器人的动作范围内进行示教作业等情况下，应安排一名监视人员，以便在发生万一时按下急停按钮。

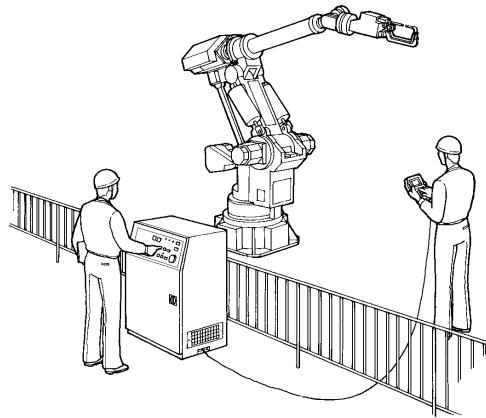


图 1.3 (g) 通过 2 个人来监视危险情况

表 1.3 安全预防措施项目

作业人员	作业现场	搬运和安装
避免危险的行为, 穿着工作服, 穿戴安全鞋和安全帽	进行整理、整顿和清洁, 标清安全栅栏和警告标志, 设置换气装置, 排除易燃物品	确保搬运通道, 将机器人切实固定到叉车起重机或起重机等装置上, 确保动作空间, 进行适当布线
操作	检修和维修	焊接电源、焊炬
参加培训课程, 理解如何操作, 排除相关人员以外者	使用发那科正牌部件进行修理, 作业前断开电源, 关闭控制器柜门	进行电缆的管理和检修, 进行气压的检查, 进行机器人和焊枪的绝缘, 检查溅射物的预防屏障、气压

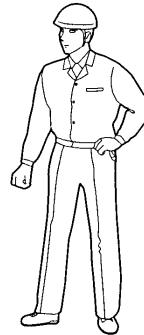


图 1.3 (h) 安全服和安全帽的穿戴

- 对机器人进行示教时, 用手拿着示教操作盘, 在按下 Deadman 开关将示教操作盘的有效开关置于 ON 后, 再靠近机器人。

注释

若在示教操作盘的有效开关处在 ON 时松开 Deadman 开关，机器人将进入急停状态。

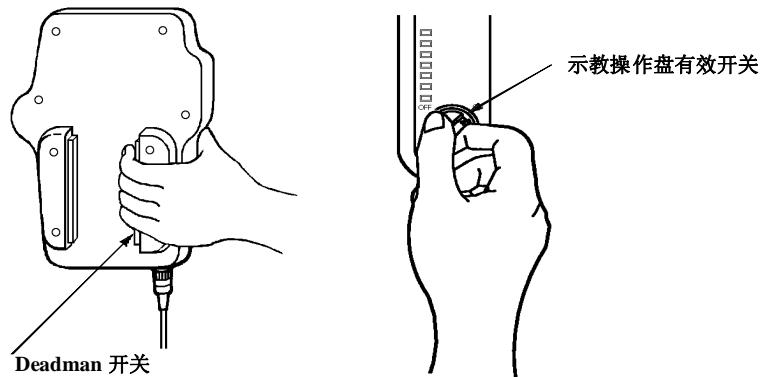


图 1.3 (i) Deadman 开关和示教操作盘有效开关

- 在开始慢移操作前，应充分注意与慢移键对应的机器人的动作。
- 进行慢移操作时，应充分降低机器人的速度倍率。

参考

与安装、操作、维修检查、修理相关的相关法规和资格

关于安装

具有电气施工资格的人员		
电气设备技术标准	第 19 条	接地施工的种类、D 种接地施工(原第 3 种接地施工)、C 种接地施工(原特别第 3 种接地施工)
	第 40 条	接地遮断装置等设备
劳动安全卫生规定	第 325 条	电弧光的区画和保护
	第 333 条	漏电断路器
	第 593 条	防护用具
预防缺氧症等的规定	第 21 条	涉及焊接的措施
预防粉尘障碍的规定	第 1 条	
	第 2 条	
接地施工	具有电气施工资格的人员	

关于操作

- 劳动安全卫生规定 第 36 条第 3 项
 劳动安全卫生特别培训(安全卫生特别教育规定第 4 条)
 具有 JIS/WES 资格的人员
 接受过基于劳动安全卫生规定的培训课程的人员

关于维修检查、修理

接受过由焊接电源制造业者主办的培训或者公司内培训课程的人员，充分理解焊接电源

防护器具的相关规格

- JIS Z 3950 焊接烟气浓度的测量方法
 JIS Z 8731 噪声级的测量方法
 JIS Z 8735 振动级的测量方法
 JIS Z 8812 有害紫外线的测量方法
 JIS Z 8813 浮游粉尘浓度的测量方法通则
 JIS T 8113 焊接用皮革制造防护手套
 JIS T 8141 遮光防护器具
 JIS T 8142 焊接用防护器具

- JIS T 8147 护目镜
 JIS T 8151 防尘口罩
 JIS T 8160 微粒子状物质用防尘口罩
 JIS T 8161 隔音防护器具

通知

产品上所附带的警告标志以及本操作说明书的内容，是根据与产品相关的法令、标准、规格和规定等（下称相关法规等）而制作的，但是这些相关法规等会被修订。因修订而基于相关法规等、用户在使用产品时的限制内容发生变更时，请用户在自身的责任范围内予以应对。

1.4 有关相关说明书

下面列出相关说明书。

Safety handbook (安全手册) B-80687EN 使用发那科机器人的人员以及系统设计人员应通读该手册并理解其中的内容。		对象：机器人操作人员、机器人系统设计人员 内容：机器人的系统设计、操作、维修
R-30iA 控制部	操作说明书 ARC TOOL B-82594CM-3 Alarm Code List (报警代码列表) B-83124CM-6	对象：机器人操作人员、编程人员、维修人员、系统设计人员 内容：机器人的功能、操作、编程、启动、接口、报警 用途：机器人的操作、示教、系统设计
	维修说明书 标准规格： B-82595CM RIA 规格： B-82595CM-2	对象：维修人员、系统设计人员 内容：安装、启动、连接、维修 用途：安装、启动、连接、维修
R-30iA Mate 控制部	Operator's Manual (操作说明书) LR ARC TOOL B-82724EN-2 Alarm Code List (报警代码列表) B-83124CM-6	对象：机器人操作人员、编程人员、维修人员、系统设计人员 内容：机器人的功能、操作、编程、启动、接口、报警 用途：机器人的操作、示教、系统设计
	维修说明书 B-82725CM	对象：维修人员、系统设计人员 内容：安装、启动、连接、维修 用途：安装、启动、连接、维修
FANUC Robot ARC Mate 100iC/M-10iA 机构部	操作说明书 B-82754CM	对象：系统设计人员、维修人员 内容：安装、向控制部的连接、维修 用途：安装、启动、连接、维修
FANUC Robot ARC Mate 120iC/M-20iA 机构部	操作说明书 B-82874CM	对象：系统设计人员、维修人员 内容：安装、向控制部的连接、维修 用途：安装、启动、连接、维修
焊炬	请参阅 BINZEL、Tregaskiss 公司的各手册。(*)	
焊接电源 送丝机	请参阅林肯公司的各手册。(*)	

(*) 如有需要，请向我公司索取。

2 概要

本章对弧焊机器人软件包 FANUC ROBOWELD iC 的基本构成和各种装置进行说明。

本章内容

- 2.1 构成
- 2.2 机器人机构部
- 2.3 焊接电源装置
- 2.4 连接
- 2.5 示教操作盘
- 2.6 软件

2.1 构成

FANUC ROBOWELD iC，由机器人机构部、焊接电源装置、控制装置、送丝机、焊炬、焊丝盘支架等构成。

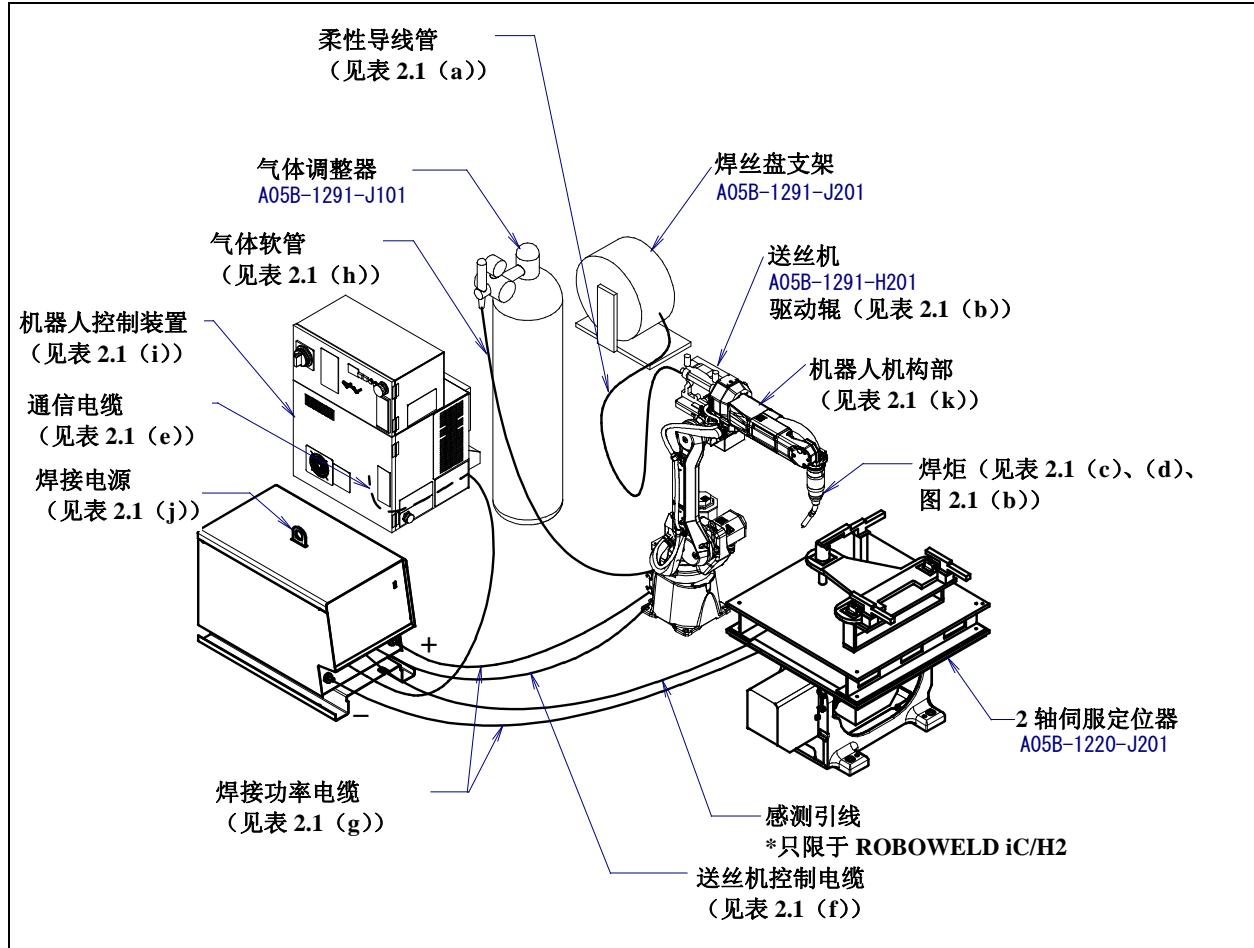


图 2.1 (a) ROBOWELD iC 构成

表 2.1(a) 柔性导线管规格一览

	规格	机型
柔性导线管 4.5m	A05B-1291-H401	全部机型
柔性导线管 7.0m	A05B-1291-H402	
柔性导线管 3.0m	A05B-1291-H404	



注意

柔性导线管的布线时，在机器人动作时要注意避免柔性导线管与送丝机的空转机臂和外围设备相互干涉。

表 2.1(b) 驱动辊规格一览

	规格	机型
4 驱动辊 铁 0.9mm	A05B-1291-H251 (*)	全部机型
4 驱动辊 铁 1.2mm	A05B-1291-H252 (*)	
4 驱动辊 铁 1.0mm	A05B-1291-H254 (*)	

(*) 4 个驱动辊构成 1 组。

表 2.1(c) 焊炬规格一览 (1/2)

	规格	机型
BINZEL ABIROB 350GC-30S (空冷)	A05B-1291-H301	ROBOWELD 100iC/H ROBOWELD 100iC/H2 (机构部:ARC Mate 100iC)
BINZEL ABIROB 350GC-30L (空冷)	A05B-1291-H303	
BINZEL ABIROB 350GC-30S (空冷)	A05B-1291-H305	ROBOWELD 100iC/E (机构部:ARC Mate 100iC)
BINZEL ABIROB 350GC-30L (空冷)	A05B-1291-H307	
BINZEL ABIROB W500-35 (水冷)	A05B-1291-H311	ROBOWELD 100iC/H ROBOWELD 100iC/H2 ROBOWELD 100iC/E (机构部:ARC Mate 100iC)
BINZEL ABIROB A360-35	A05B-1291-H321	
Tregaskiss	A05B-1291-H331	
BINZEL ABIROB 350GC-30L (以往修整)	A05B-1291-H343	
BINZEL ABIROB 350GC-30S (空冷)	A05B-1291-H302	ROBOWELD 100iC/H ROBOWELD 100iC/H2 (机构部:ARC Mate 100iC/6L)
BINZEL ABIROB 350GC-30L (空冷)	A05B-1291-H304	
BINZEL ABIROB 350GC-30S (空冷)	A05B-1291-H306	ROBOWELD 100iC/E (机构部:ARC Mate 100iC/6L)
BINZEL ABIROB 350GC-30L (空冷)	A05B-1291-H308	
BINZEL ABIROB W500-35 (水冷)	A05B-1291-H312	ROBOWELD 100iC/H ROBOWELD 100iC/H2 ROBOWELD 100iC/E (机构部:ARC Mate 100iC/6L)
BINZEL ABIROB A360-35	A05B-1291-H322	
Tregaskiss	A05B-1291-H332	
BINZELABIROB 350GC-30L (以往修整)	A05B-1291-H344	

表 2.1(d) 焊炬规格一览 (2/2)

	规格	机型
BINZEL ABIROB 350GC-30S (空冷)	A05B-1292-H301	ROBOWELD 120iC/H ROBOWELD 120iC/H2 (机构部:ARC Mate 120iC)
BINZEL ABIROB 350GC-30L (空冷)	A05B-1292-H303	
BINZEL ABIROB 350GC-30S (空冷)	A05B-1292-H305	ROBOWELD 120iC/E (机构部:ARC Mate 120iC)
BINZEL ABIROB 350GC-30L (空冷)	A05B-1292-H307	
BINZEL ABIROB W500-35 (水冷)	A05B-1292-H311	ROBOWELD 120iC/H ROBOWELD 120iC/H2

	规格	机型
BINZEL ABIROB A360-35	A05B-1292-H321	ROBOWELD 120iC/E (机构部:ARC Mate 120iC)
Tregaskiss	A05B-1292-H331	
BINZEL ABIROB 350GC-30S (空冷)	A05B-1292-H302	ROBOWELD 120iC/H
BINZEL ABIROB 350GC-30L (空冷)	A05B-1292-H304	(机构部:ARC Mate 120iC/10L)
BINZEL ABIROB 350GC-30S (空冷)	A05B-1292-H306	ROBOWELD 120iC/E
BINZEL ABIROB 350GC-30L (空冷)	A05B-1292-H308	(机构部:ARC Mate 120iC/10L)
BINZEL ABIROB W500-35 (水冷)	A05B-1292-H312	ROBOWELD 120iC/H
BINZEL ABIROB A360-35	A05B-1292-H322	ROBOWELD 120iC/H2
Tregaskiss	A05B-1292-H332	ROBOWELD 120iC/E (机构部:ARC Mate 120iC/10L)

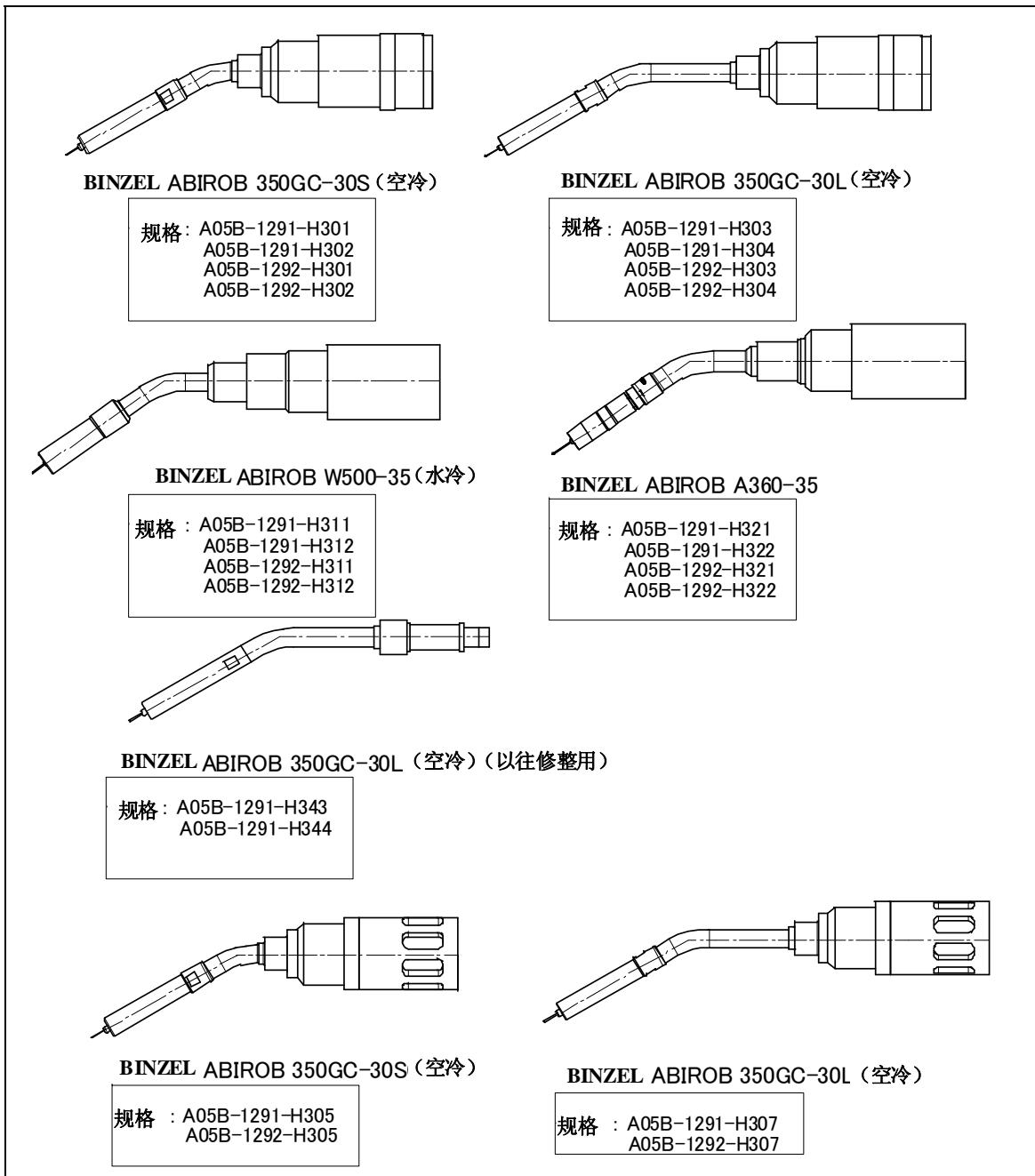


图 2.1 (b) 焊炬外观图

表 2.1(e) 通信电缆规格一览

	规格	机型
焊接电源装置一体型用套件	A05B-1291-H501	ROBOWELD iC/H series
以太网电缆 3.0m	A05B-1291-H551	
以太网电缆 7.6m	A05B-1291-H552	
以太网电缆 15.2m	A05B-1291-H553	
以太网电缆 22.9m	A05B-1291-H554	
以太网电缆 30.5m	A05B-1291-H555	
ArcLink 电缆 7.6m	A05B-1291-H571	ROBOWELD iC/H2series

(*)ROBOWELD iC/E series, 焊接电源装置中包含通信电缆。

表 2.1(f) 送丝机控制电缆规格一览

	规格	机型
送丝机控制电缆 7.6m	A05B-1291-H601	全部机型
送丝机控制电缆 15.2m	A05B-1291-H602	
送丝机控制电缆 30.5m	A05B-1291-H603	

表 2.1(g) 焊接功率电缆规格一览

	规格	机型
焊接功率电缆(非可动部) 60SQ 5m	A05B-1291-H711	全部机型
焊接功率电缆(非可动部) 60SQ 10m	A05B-1291-H712	
焊接功率电缆(非可动部) 60SQ 15m	A05B-1291-H713	
焊接功率电缆(非可动部) 60SQ 20m	A05B-1291-H714	
焊接功率电缆(可动部) 60SQ 10m	A05B-1291-H722	
焊接功率电缆(可动部) 60SQ 15m	A05B-1291-H723	
焊接功率电缆(可动部) 60SQ 20m	A05B-1291-H724	
焊接功率电缆(非可动部) 60SQ 4m	A05B-1291-H751	
焊接功率电缆(非可动部) 60SQ 8m	A05B-1291-H752	ROBOWELD iC/E series

表 2.1(h) 气体软管规格一览

	规格	机型
气体软管 10m	A05B-1291-J151	全部机型
气体软管 15m	A05B-1291-J152	
气体软管 20m	A05B-1291-J153	
气体软管 25m	A05B-1291-J154	

表 2.1(i) 控制装置规格一览

	机型
R-30iA 控制装置 A 机柜(*1)	全部机型
R-30iA 控制装置 B 机柜	
R-30iA Mate 控制装置 (*2)	

(*1) 焊接电源装置一体型, 只有在 R-30iA 控制装置 A 机柜和 ROBOWELD 100iCH(Power Wave i400)的情形下可以选择。

(*2) 机构部限于 ARC Mate 100iC 、 ARC Mate 100iC/6L 的情形

表 2.1(j) 焊接电源一览

ROBOWELD iC/H 用焊接电源 (Power Wave i400)
ROBOWELD iC/H2 用焊接电源 (Power Wave 455M/STT)
ROBOWELD iC/E 用焊接电源 (CV350-R)

建议用户在没有粉尘吸入的环境下使用熔接电源。

在有粉尘和飞溅物飞溅的环境下,请象下面那样把熔接电源放置在 30 厘米的台子上。

请也参照熔接电源说明书中的有关安装的内容。

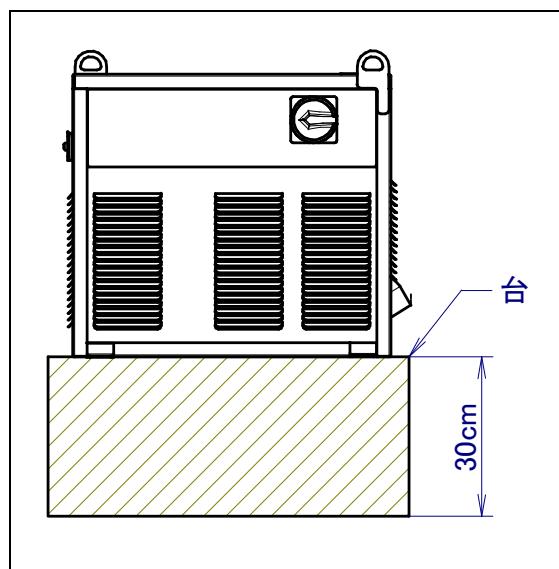


図 2.1 (c) 把熔接电源放台

表 2.1(k) 机器人机构部一览

ARC Mate 100iC
ARC Mate 100iC/6L
ARC Mate 120iC
ARC Mate 120iC/10L

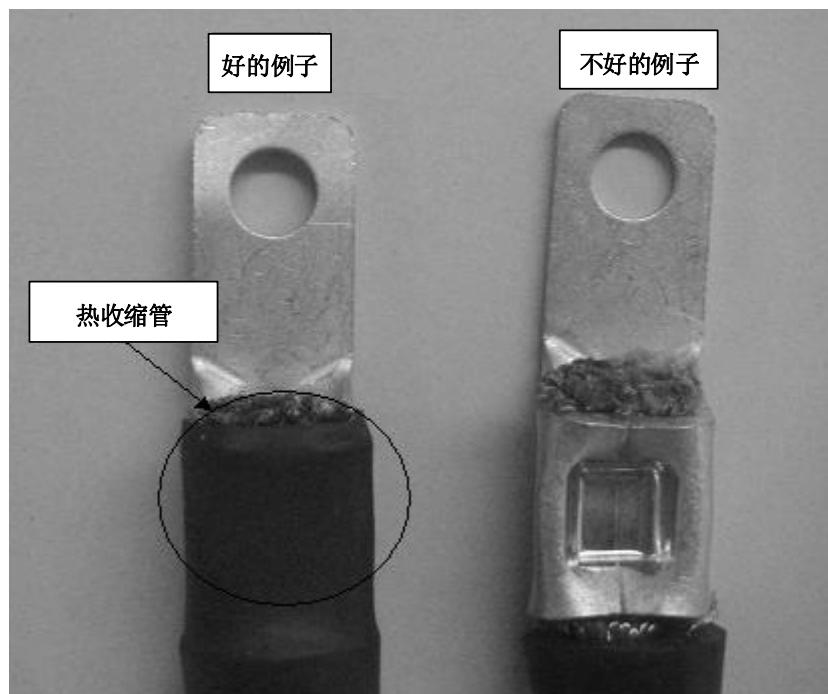


图 2.1 (d) 焊接功率电缆的护套和端子的接缝

⚠ 警告

这些电缆，在电缆环带等可动部不可使用。需要应用到(可动部用电缆除外)电缆环带等可动部时，请事前向我公司营业部门咨询。

要对图 2.1(c)中所示的焊接功率电缆的护套和端子的接缝切实进行绝缘处理。接缝接触到机器人时，恐会损坏机器人。

⚠ 警告

利用将焊接用外围电缆设置在外部的平衡装置等吊起来时，应采取用保护用橡胶等覆盖电缆等对策，并用捆束带等绑紧局部，注意避免外力集中在特定的部位。

2.2 机器人机构部

机器人由通过伺服电机驱动的轴和臂部构成。将该臂部叫做手臂，将臂部的连接部叫做轴或者关节。垂直多关节型的机器人，通常由 6 轴构成，最初的 3 个轴 (J1~J3) 叫做基本轴，之后的 3 个轴 (J4~J6) 叫做机械手腕轴。

⚠ 注意

有关机构部的详情，请参照各机器人的机构部操作说明书。

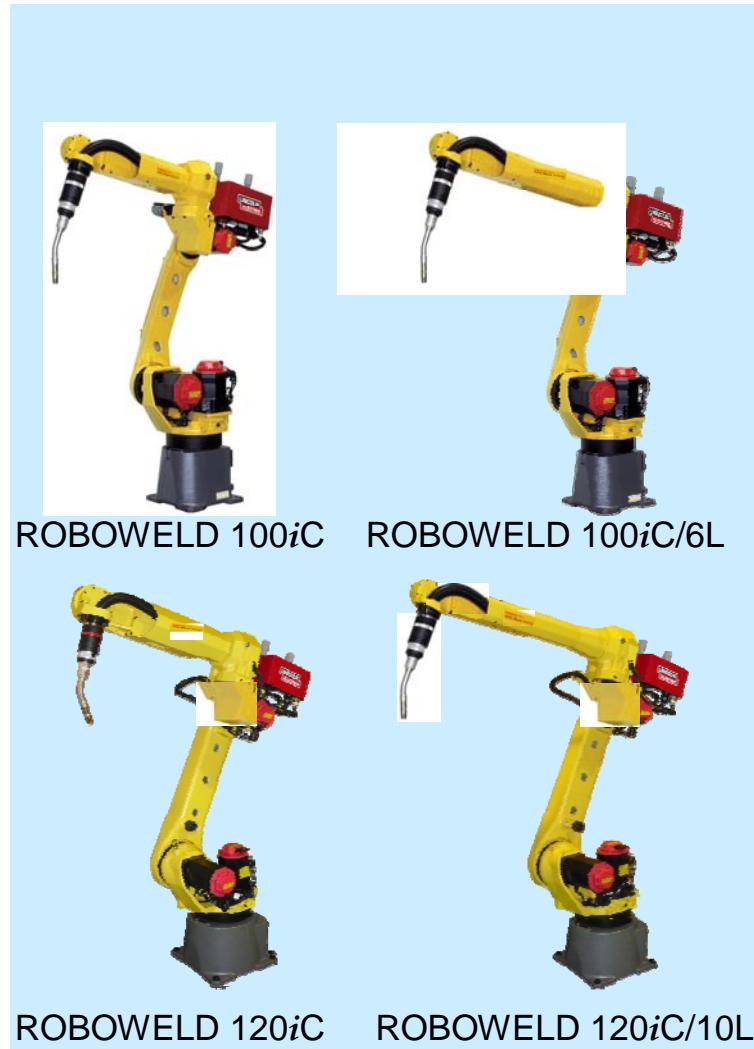


图 2.2 机器人机构部的外观图

2.3 焊接电源

图 2.3(a)中示出焊接电源的外观图。

图 2.3(b)中示出高性能型焊接电源的焊接电源装置一体型控制装置图。

焊接电源装置一体型控制装置，只有在 ROBOWELD iC/H (PowerWave i400) 的情形下可以选择。

焊接电源装置一体型控制装置的情况下，电源的 ON,OFF 操作可通过焊接电源装置统一进行。焊接电源装置外挂型控制装置的情况下，需要进行两者的电源的 ON,OFF 操作。

布线时的注意事项请参照 9.1.2 项。



图 2.3 (a) 焊接电源的外观图



图 2.3 (b) 焊接电源装置一体型控制装置例

⚠ 注意

(只限于高功能版焊接电源装置的情形)

连接以太网电缆时的注意事项

焊接电源装置一体型的情况下，在工厂出货时已进行连接。

焊接电源装置外挂型的情况下，放置在控制装置的上方。

在 R-30iA 控制装置的情况下，以太网电缆连接在以太网端口 2 (CD38B)上；R-30iA Mate 控制装置的情况下，以太网电缆连接在以太网端口 1(CD38A)上。

将 R-30iA Mate 控制装置和焊接电源装置直接连接起来时，只对应交叉电缆，不可使用平直电缆。

将 R-30iA 控制装置直接与焊接电源装置连接起来时，平直电缆、交叉电缆这两者都可以使用。机器人、焊接电源装置有多个的情况下，有时需要经由 HUB 连接起来。详情请向我公司咨询。

2.4 连接

焊接电源装置、送丝机及机器人的连接接口图如下所示。

有关机器人机构部内的布线和配管，请参阅机构部操作说明书。



图 2.4 (a) 焊接电源装置连接接口的位置



图 2.4 (b) ROBOWELD iC/H 用焊接电源装置(Power Wave i400) 的连接接口

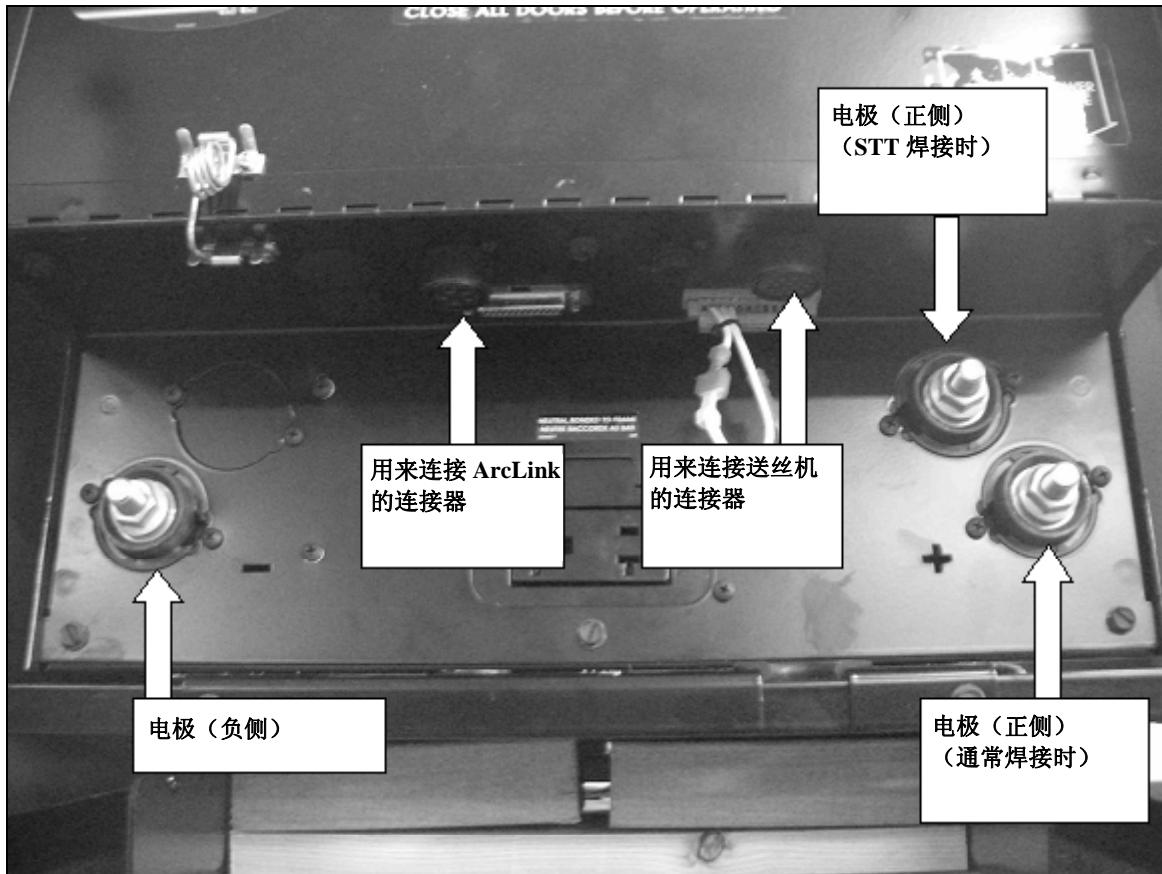


图 2.4 (c) ROBOWELD iC/H2 用焊接电源装置 (Power Wave 455M/STT) 的连接接口

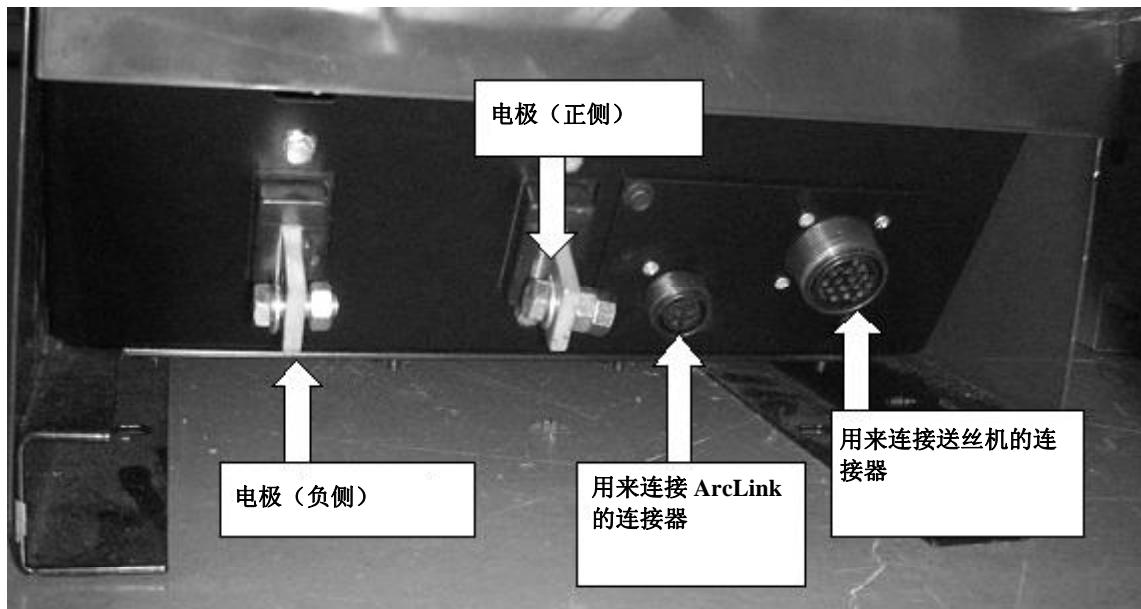


图 2.4 (d) ROBOWELD iC/E 用焊接电源装置 (CV350-R) 的连接接口



图 2.4 (e) 送丝机的连接接口 (1/2)



图 2.4 (f) 送丝机的连接接口 (2/2)

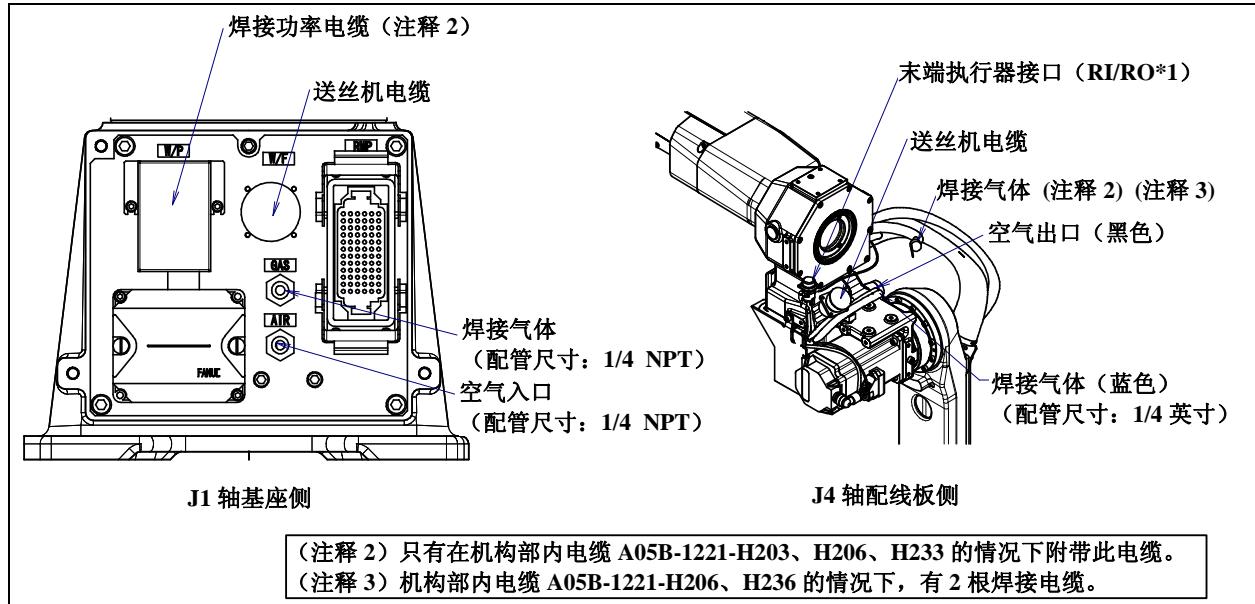


图 2.4 (g) ARC Mate 100iC, ARC Mate 100iC/6L 的连接接口

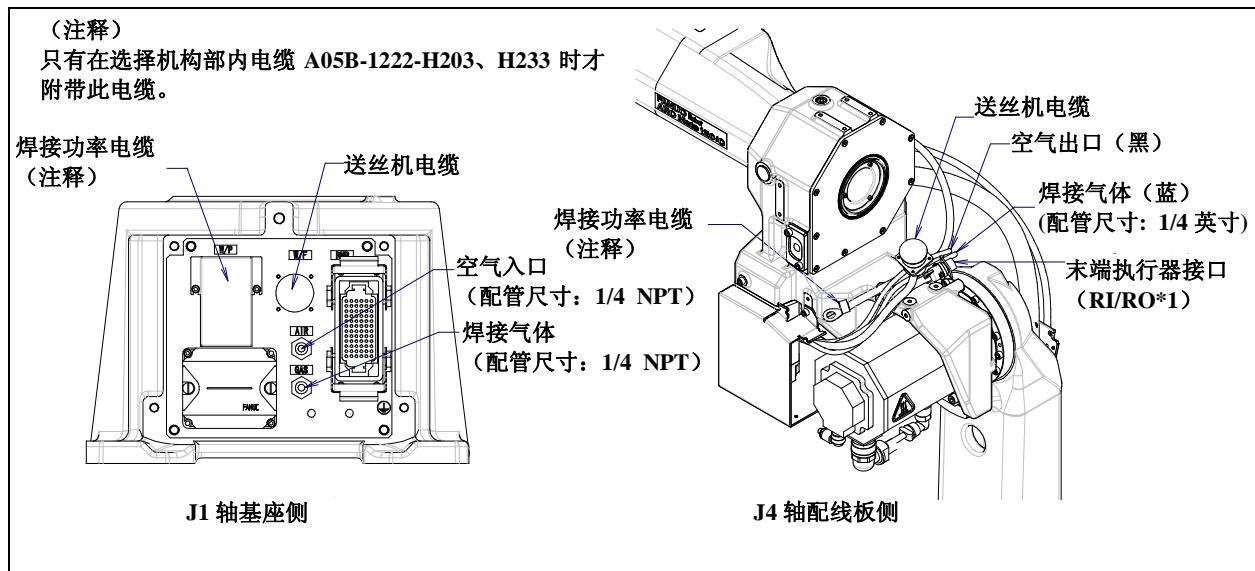


图 2.4 (h) ARC Mate 120iC, ARC Mate 120iC/10L 的连接接口

⚠ 注意

熔接功率电缆的允许电流是 $5A/mm^2$ 。

A05B-1221-H203, H233 和 A05B-1222-H203, H233 的熔接电缆是 $38mm^2 \times 1$, 额定电流是 190A。

A05B-1221-H206, H236 和 A05B-1222-H206, H236 的熔接电缆是 $38mm^2 \times 2$, 额定电流是 300A。

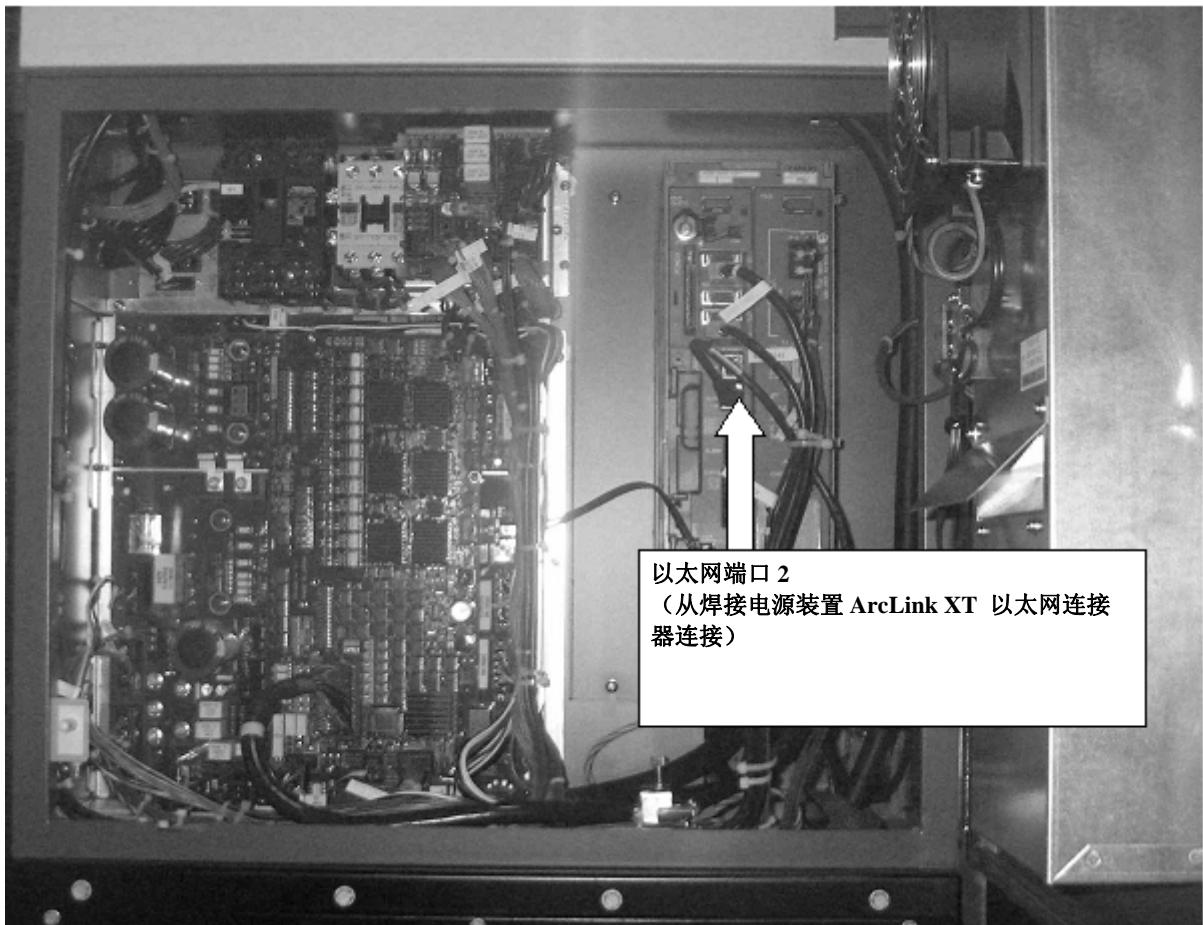


图 2.4 (i) R-30iA 控制装置连接接口 ROBOWELD iC/H (Power Wave i400)的情形



图 2.4 (j) R-30iA Mate 控制装置连接接口 ROBOWELD iC/H (Power Wave i400)的情形

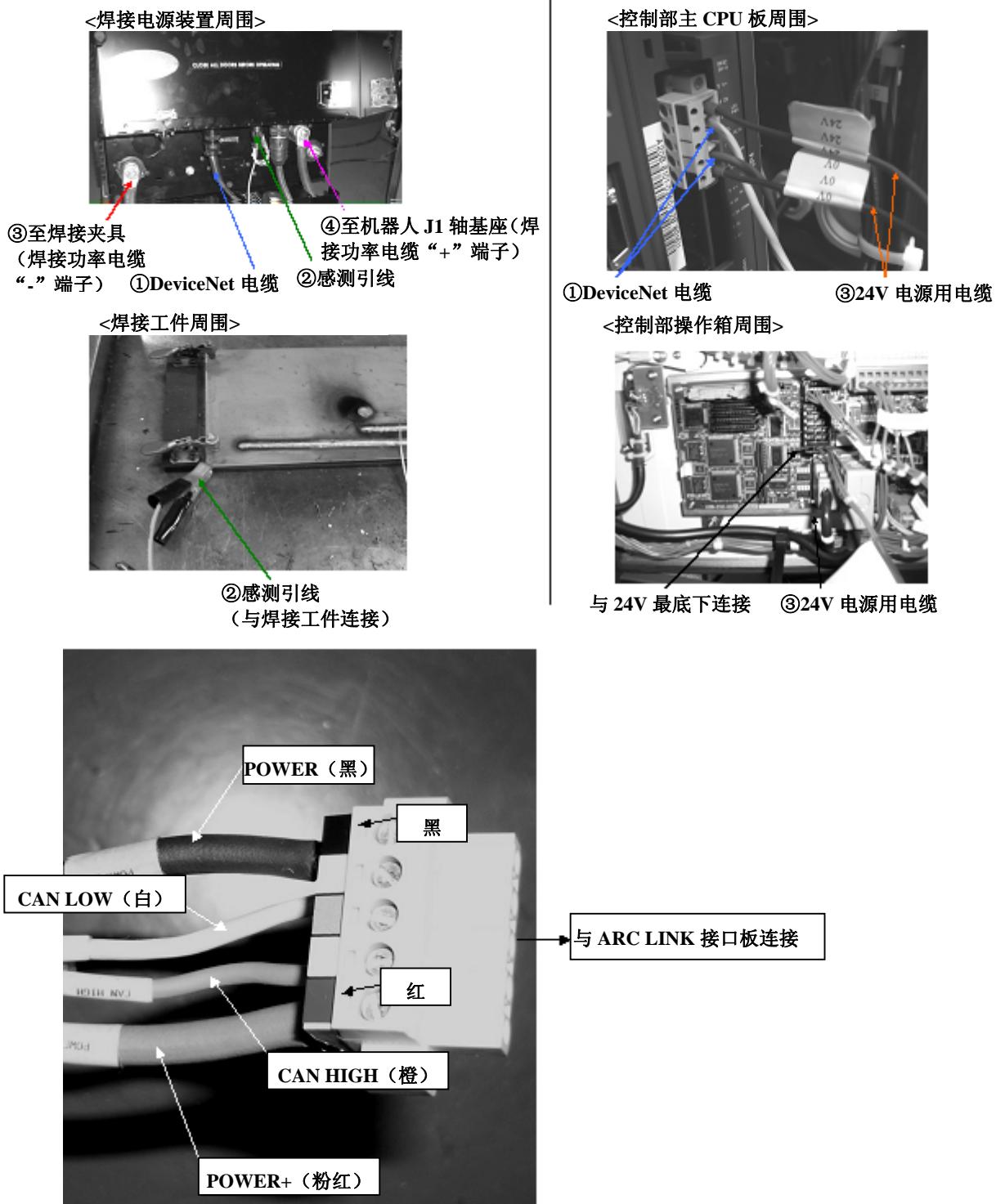


图 2.4 (k) R-30iA 控制装置的连接接口
ROBOWELD iC/H2 用焊接电源装置(Power Wave 455M/STT)的情形

ROBOWELD iC/H 的布线时, 注意务必避开图 2.4(l)所示的急停电缆(红)进行布线。

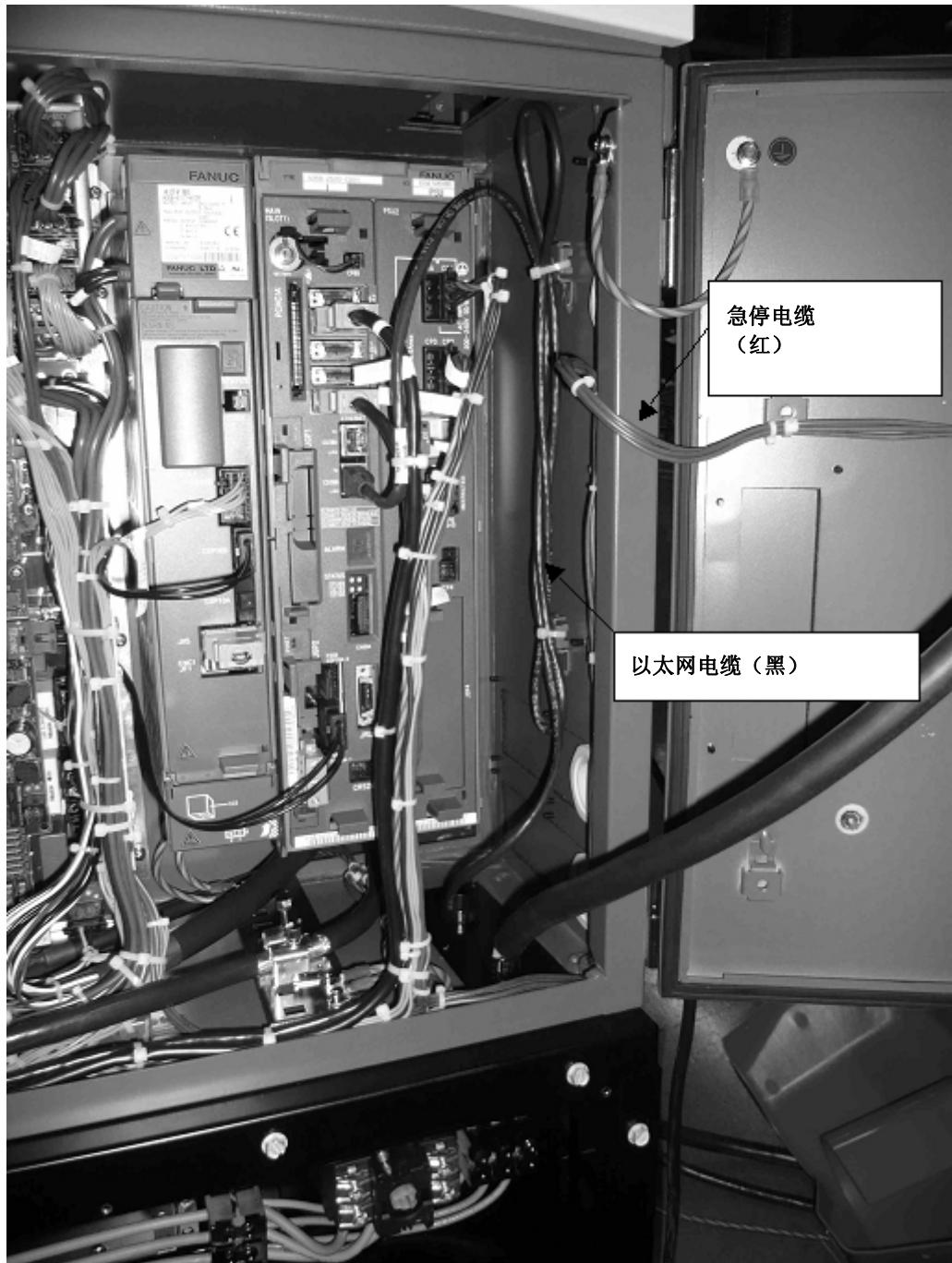


图 2.4 (l) ROBOWELD iC/H (PowerWave i400) 的布线

2.5 示教操作盘

示教操作盘, 是主管应用工具软件和用户之间的接口的操作装置。示教操作盘介由电缆与控制装置内部的主 CPU、印刷电路板、机器人控制印刷电路板连接。

示教操作盘在进行如下操作时使用。

- 机器人的慢移进给
- 程序创建
- 程序的测试执行
- 运转执行

- 状态的确认

示教操作盘构成如下：

- 横向 40 个字符、竖向 16 行的液晶画面显示面板
- 11 个的 LED (iPendant 的情况下为 8 个。)
- 61 个键控开关 (其中 4 个为各应用工具专用)
(iPendant 的情况下, 键控开关为 64 个。)



注意

操作示教操作盘时, 请选用不会导致误操作的手套。

此外, 还备有如下所示的开关。

示教操作盘有效开关	将示教操作盘置于有效状态。示教操作盘无效时, 慢移进给、程序创建、测试执行无法进行。
Deadman 开关	在示教操作盘有效时松开此开关, 机器人急停。
急停按钮	不管示教操作盘有效开关状态如何, 机器人都会急停。

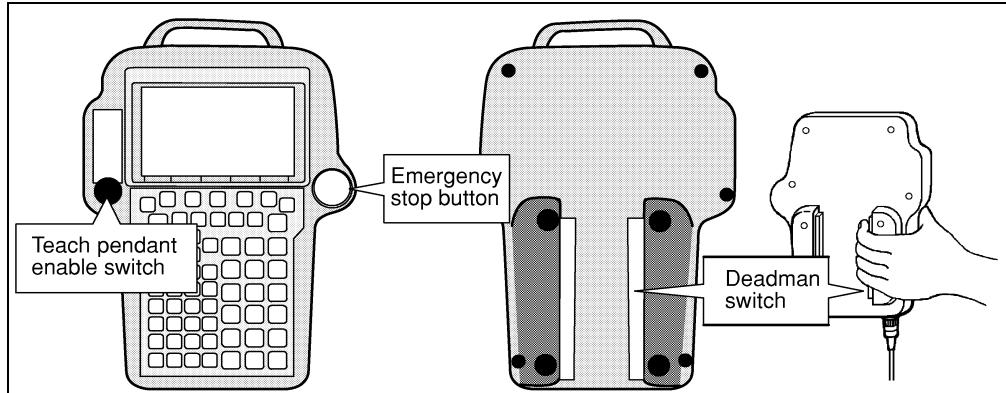


图 2.5 (a) 示教操作盘开关

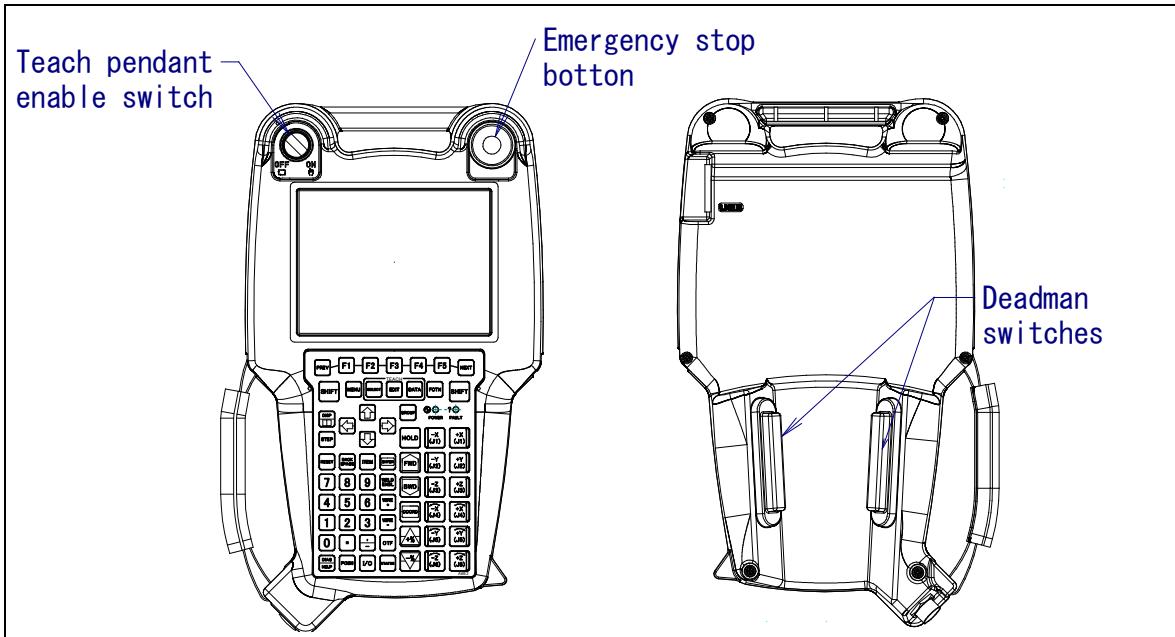


图 2.5 (b) 示教操作盘开关(iPendant)

图 2.5(c)、(d) 中示出示教操作盘。



图 2.5 (c) 示教操作盘

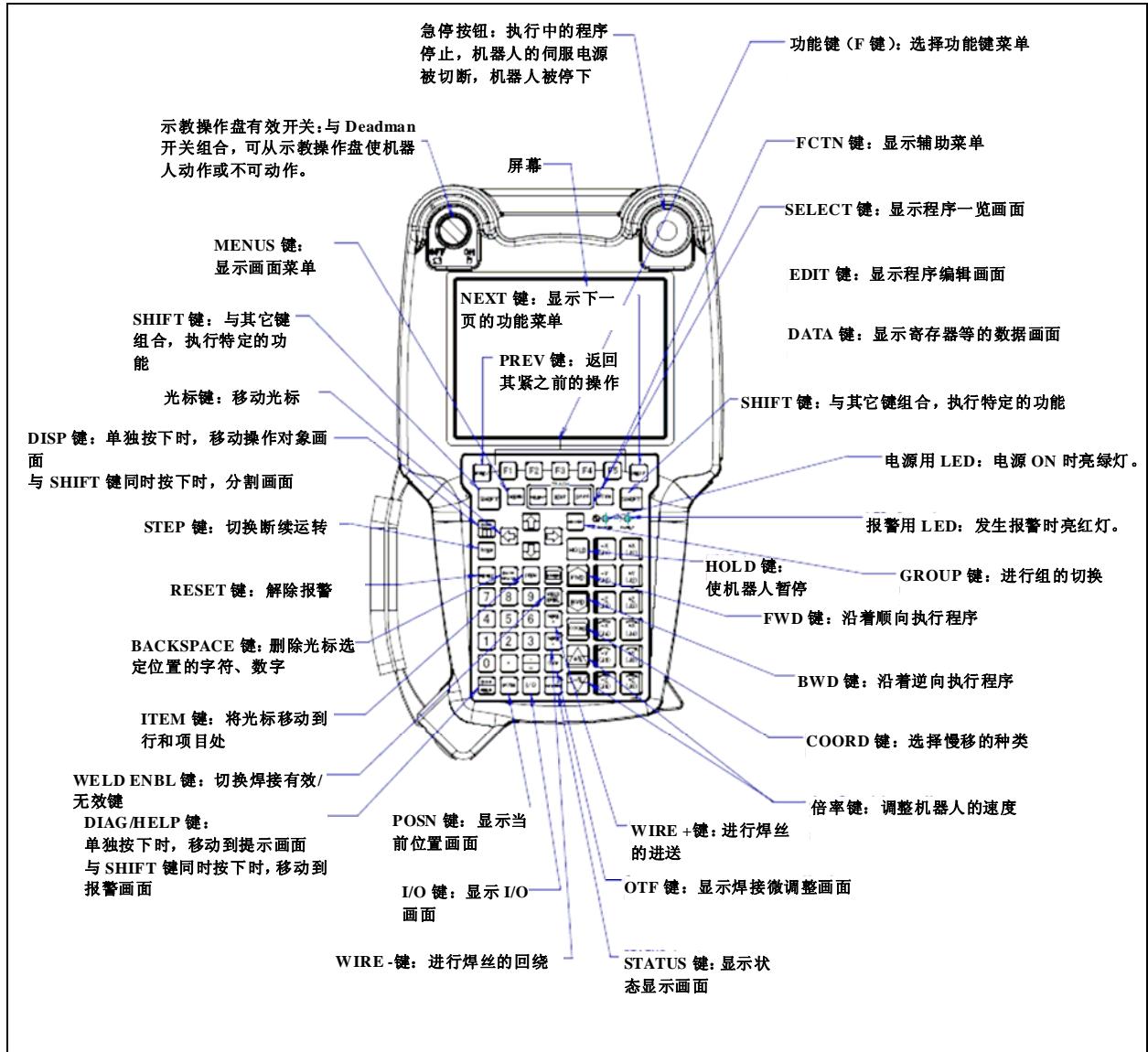


图 2.5 (d) 示教操作盘 (iPendant)

示教操作盘键控开关

示教操作盘的键控开关, 由如下开关构成。

- 与菜单相关的键控开关
- 与慢移相关的键控开关
- 与执行相关的键控开关
- 与编辑相关的键控开关

表 2.5(a) 与菜单相关的键控开关

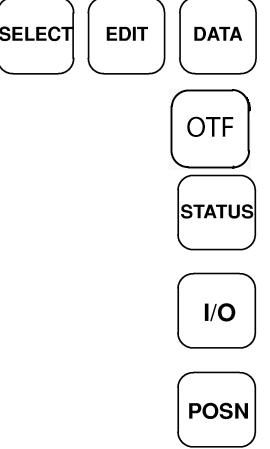
按键	功能
	功能 (F) 键, 用来选择画面最下行的功能键菜单。
	NEXT 键将功能键菜单切换到下一页。
	MENUS 键显示画面菜单。 FCTN 键显示辅助菜单。
	SELECT 键显示程序一览画面。 EDIT 键显示程序编辑画面。 DATA 键显示数据画面。 OTF 键显示焊接微调整画面。 STATUS 键显示状态画面。 I/O 键显示 I/O 画面。 POSN 键显示当前位置画面。

表 2.5(b) 与菜单相关的键控开关 (只限于 iPendant 的情形)

按键	功能
	单独按下的情况下, 移动操作对象画面。 在与 SHIFT 键同时按下的情况下, 分割画面 (1 个画面、2 个画面、3 个画面、状态 / 1 个画面)。
	单独按下的情况下, 移动到提示画面。 在与 SHIFT 键同时按下的情况下, 移动到报警画面。
	进行组的切换。

应用专用键, 根据应用而不同。

表 2.5(c) 与应用相关的键控开关

按键	功能
	切换焊接有效 / 无效 (与 SHIFT 键同时按下时)。不按下 SHIFT 键而按下按键时, 显示测试执行和焊接画面。
	以手动方式进行焊丝进送 (与 SHIFT 键同时按下时)。
	以手动方式进行焊丝回绕 (与 SHIFT 键同时按下时)。

表 2.5(d) 与慢移相关的键控开关

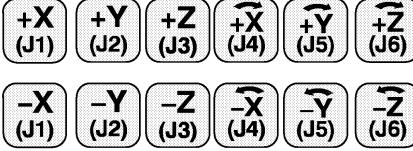
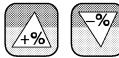
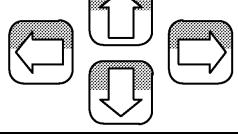
按键	功能
	SHIFT 键, 在慢移进给、位置数据的示教、程序的启动中, 与其他按键同时按下使用。左右的 SHIFT 键功能相同。
	慢移键, 与 SHIFT 键同时按下而使用于慢移进给。
	COORD 键, 用来切换手动进给坐标系 (慢移的种类)。按照 JOINT, JGFRM, World frame, TOOL, USER 的顺序切换。当同时按下此键与 SHIFT 键时, 显示用来进行坐标系切换的慢移菜单。
	倍率键用来进行速度倍率的变更。按照 VFINE, FINE, 1%, 5%, 50%, 100% 顺序切换 (5% 以下以 1% 为单位, 5% 以上以 5% 为单位)。

表 2.5(e) 与执行相关的键控开关

按键	功能
	FWD 键、BWD 键 (+SHIFT 键), 使用于程序的起动。程序执行中松开 SHIFT 键时, 程序执行暂停。
	HOLD 键, 用来中断程序的执行。
	STEP 键, 切换测试运转时的断续运转和连续运转。

表 2.5(f) 与编辑相关的键控开关

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

示教操作盘 L E D

示教操作盘 LED 由如下部分构成。

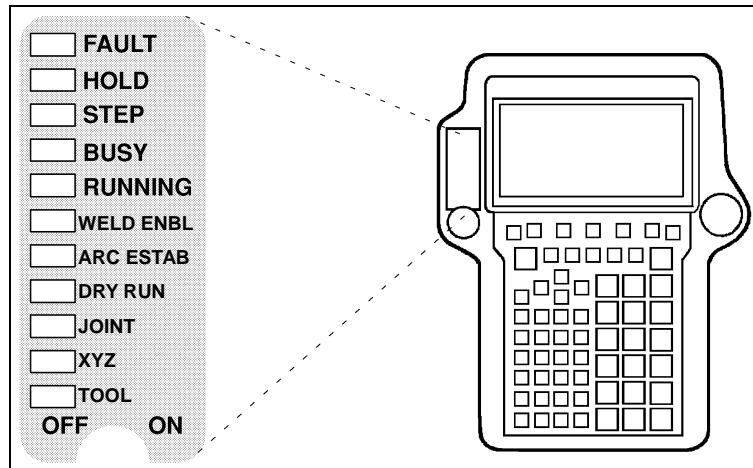


图 2.5 (e) 示教操作盘 L E D

表 2.5(g) 示教操作盘 L E D

显示 L E D	含义
FAULT	表示发生了报警。
HOLD	表示按下了 HOLD 按钮, 或者输入了 HOLD 信号。
STEP	表示处在断续运转方式下。
BUSY	表示机器人正在进行某项作业。除了程序的执行外, 在打印机和软驱操作过程中, 该 LED 也会亮灯。
RUNNING	表示正在执行程序。
WELD ENBL	表示弧焊处在有效状态。
ARC ESTAB	表示正在执行弧焊。
DRY RUN	表示空运行处在有效状态。
JOINT	表示手动进给坐标系为关节坐标系。
XYZ	表示手动进给坐标系为慢移坐标系、笛卡尔坐标系、或者用户坐标系。
TOOL	表示手动进给坐标系为刀具坐标系。

iPendant 的显示画面的上部窗口, 叫做状态窗口, 其上显示 8 个软件 LED、报警显示、倍率值。

软件 L E D, 带有图标的显示表示 “ON”, 不带图标的显示表示 “OFF”。

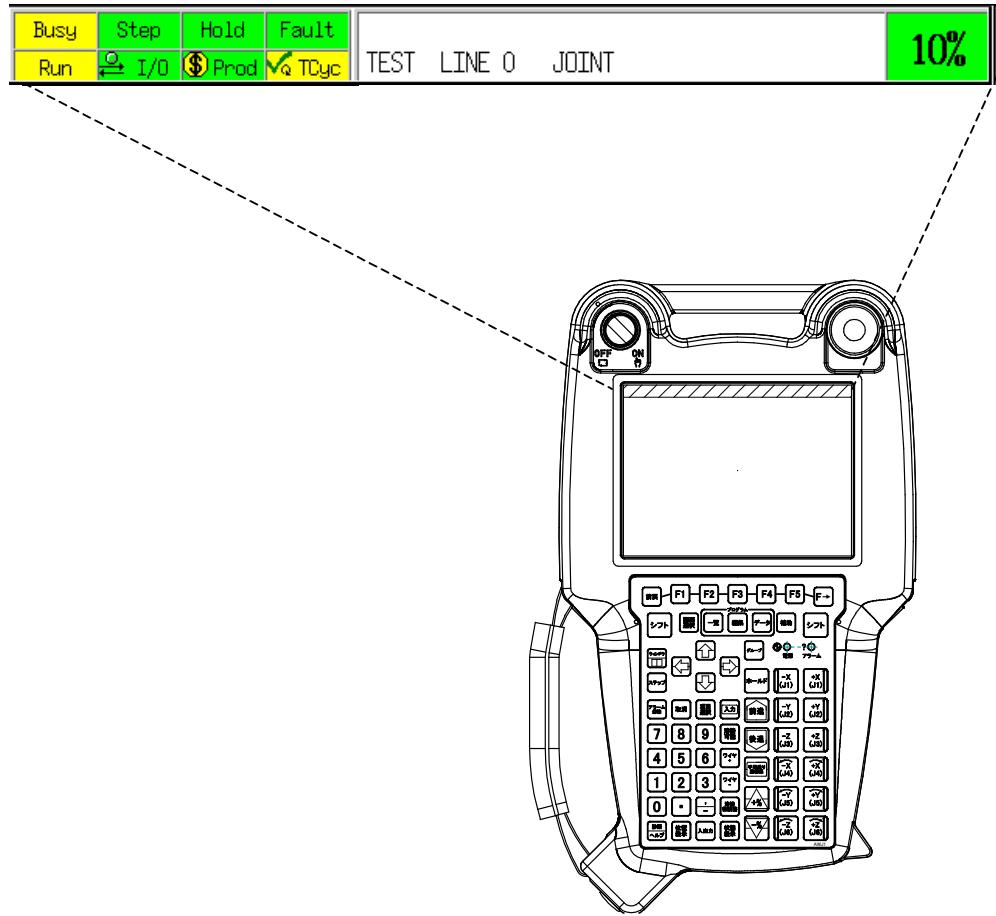


表 2.5(h) 软件 LED 的含义

显示 L E D (上段表示 ON, 下段表示 OFF)	含义
Busy 	表示机器人正在进行某项作业。
Step 	表示处在断续运转方式下。
Hold 	表示按下了 HOLD 按钮, 或者输入了 HOLD 信号。
Fault 	表示发生了报警。
Run 	表示正在执行程序。
I/O 	该 LED 为绿色时, 表示处于可进行弧焊的状态。
Prod 	该 LED 为绿色时, 表示正在进行弧焊。
TCyc 	在空运行方式时, 该 LED 显示为黄色。

示教操作盘的画面

液晶画面显示面板（液晶显示屏）上显示如图 2.5(f) 所示的应用工具软件的各类画面。机器人的操作，通过选择对应图标功能的画面而进行。画面的选择，通过显示如图 2.5(g) 所示的画面菜单而进行。

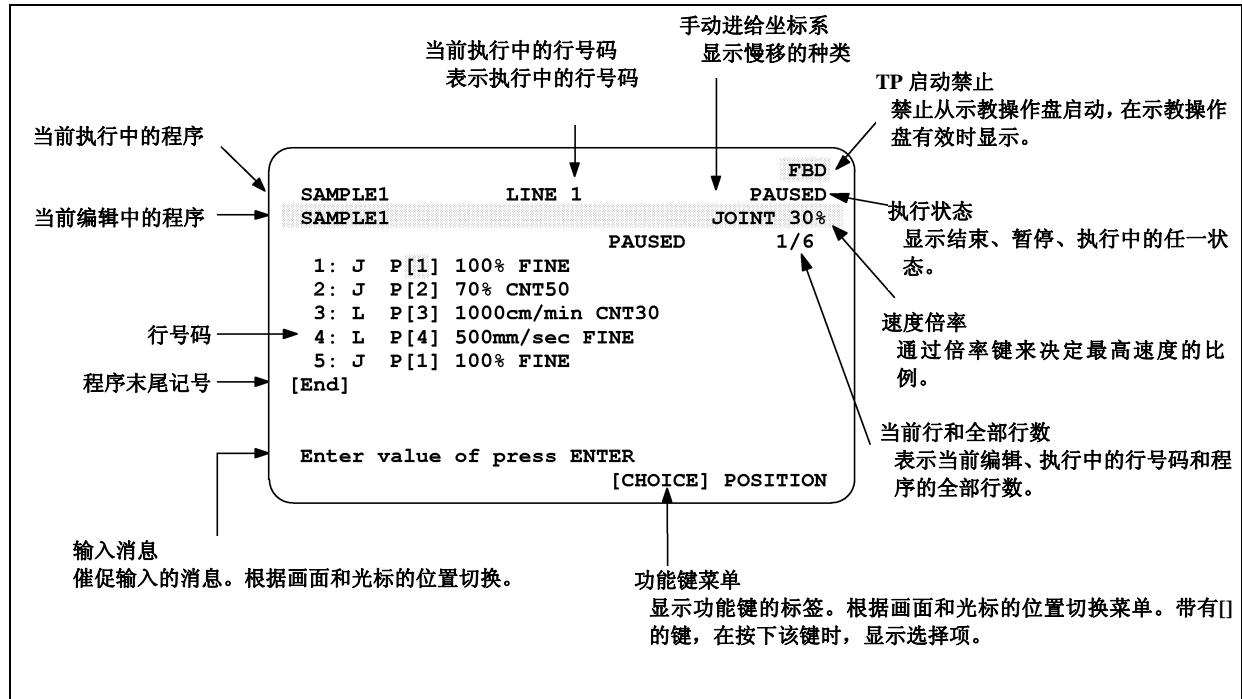


图 2.5 (f) 程序编辑画面

画面菜单和辅助菜单

选择菜单，进行示教操作盘的操作。画面菜单和辅助菜单，可分别通过 MENUS（画面选择）键和 FCTN（辅助）键进行调用。

画面菜单如图 2.5(g)所示，辅助菜单如图 2.5(h) 所示。快捷菜单如图 2.5(i) 所示。

- 菜单画面

画面菜单用于画面的选择。画面菜单有如下种类（控制装置操作说明书 菜单一览→见 A.1，画面的种类→见 A.2。）。要进行画面菜单的显示，按下示教操作盘上的 **MENUS** 键。

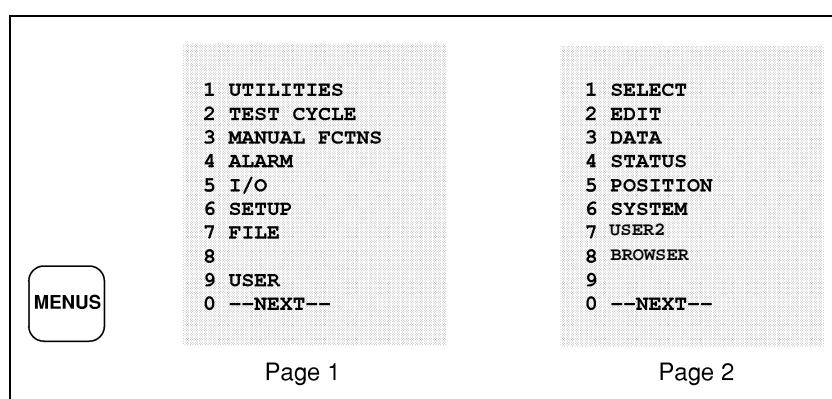


图 2.5 (g) 画面菜单

表 2.5(i) 画面菜单的项目

项目	功能
UTILITIES	使用各种机器人的功能。
TEST CYCLE	进行用于测试运转的设定。

项目	功能
MANUAL FCTNS	手动执行宏命令。
ALARM	显示发生中的报警、过去的报警履历和详细。
I/O	进行各种 I/O 的状态显示、手动输出、仿真输入/输出、信号的分配、注释的输入。
SETUP	进行系统的各种设定。
FILE	进行程序、系统变量、寄存器文件的加载和保存。
USER	在执行消息指令时显示用户消息。
SELECT	显示程序一览。也可进行新建、复制、删除等操作。
EDIT	进行程序的示教、修改、执行。
DATA	显示寄存器、位置寄存器和码垛寄存器的值。
STATUS	显示系统的状态。
POSITION	显示机器人的当前位置。
SYSTEM	进行系统变量的设定、调校的设定等。
USER2	显示从 KAREL 程序输出的消息。
BROWSER	进行网络上的 Web 网页的浏览。 (只有在使用 iPendant 示教操作盘时予以显示。)

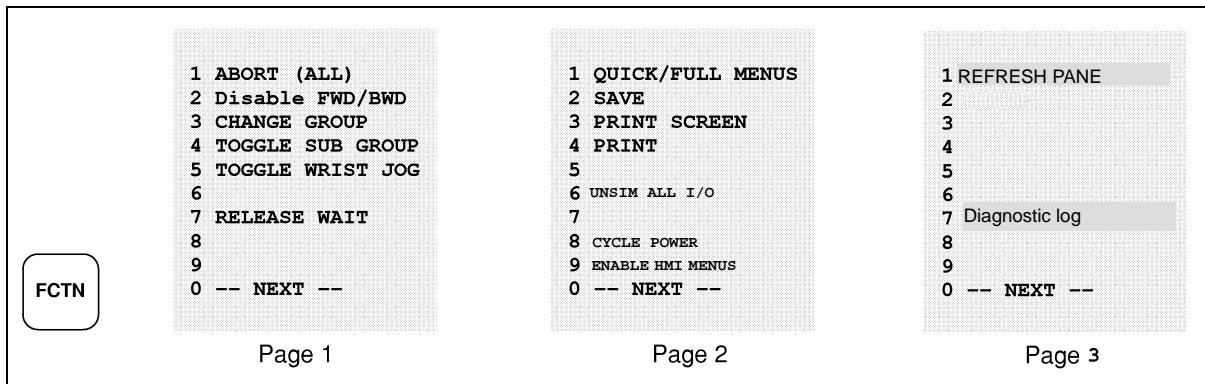


图 2.5 (h) 辅助菜单

表 2.5(j) 辅助菜单的项目

项目	功能
ABORT (ALL)	强制结束功能执行中或暂停中的程序。
Disable FWD/BWD	禁止或解除从示教操作盘启动程序。
CHANGE GROUP	在慢移进给中, 进行动作组的切换。只有在设定了多组的情况下予以显示。
TOGGLE SUB GROUP	在慢移进给中, 进行机器人标准轴和附加轴之间的切换。只有在设定了附加轴的情况下予以显示。
TOGGLE WRIST JOG	在慢移进给中, 进行姿势控制进给和机械手腕关节进给(不通过直线慢移进给来保持机械手腕姿势)之间的切换。
RELEASE WAIT	跳过当前执行中的待命指令。解除待命时, 程序的执行在待命指令的下一行暂停。
QUICK/FULL MENUS	用来切换通常的画面菜单和快捷菜单。
SAVE	将与当前显示的画面相关的数据保存在外部存储装置中。
PRINT SCREEN	原样打印当前所显示的画面显示内容。
PRINT	用于程序、系统变量的打印。
UNSIM ALL I/O	解除所有 I/O 信号的仿真设定。
CYCLE POWER	可以进行再启动(电源 OFF/ON)。
ENABLE HMI MENUS	按下 MENUS 键时, 选择是否显示 HMI 菜单。 (只有在使用 iPendant 示教操作盘时予以显示。)
REFRESH PANE	进行画面的再次显示。 (只有在使用 iPendant 示教操作盘时予以显示。)
Diagnostic log	发生故障时记录调查用数据。 发生故障时, 请在将电源置于 OFF 前记录下来。

再启动

可通过 FCTN 键执行再启动（电源 OFF / ON）操作。

条件

- 示教操作盘处在有效状态。
 - 控制器当前处在冷启动状态。

步骤

1. 按下[FCTN] (辅助) 键。
 2. 选择[CYCLE POWER] (循环功率)。
 3. 显示如下所示的画面。

This will cycle power.

Are you sure ?

[NO] YES

4. 按下[NEXT] (下一页) 键, 选择[YES] (是)。
 5. 按下[ENTER] (输入) 键。

快捷菜单

进行辅助菜单的 **QUICK/FULL MENUS** 而选定快捷菜单时, 通过画面菜单可显示的画面受到如下限制。

- ALARM / alarm occurrence and alarm history 画面
 - UTILITIES / hint 画面
 - TEST CYCLE 画面
 - DATA / register 画面
 - Tool 1 / Tool 2 画面
 - STATUS/axis 画面
 - I/O/digital/group/Robot I/O 画面
 - POSITION 画面
 - SETUP / Coordinate system setup 画面
 - USER / USER 2 画面
 - SETUP PASSWORD 画面
 - BROWSER (只限于 iPendant 示教操作盘)

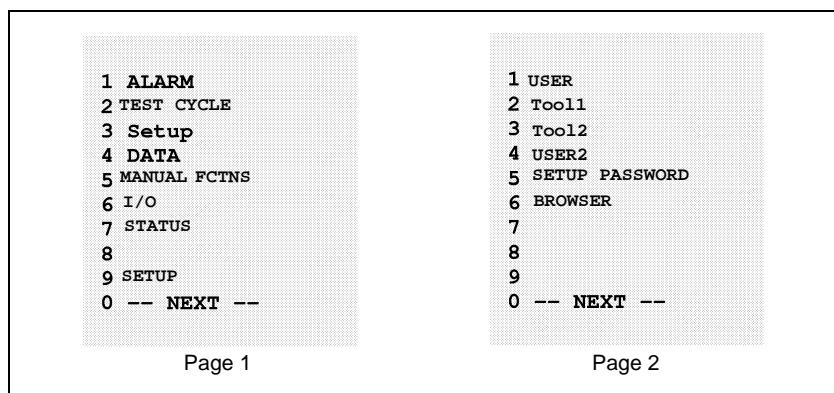


图 2.5 (i) 快捷菜单

注释

- 1 程序一览画面可通过 **SELECT** (选择) 键进行显示, 但是不能进行程序选择外的操作。
 - 2 程序编辑画面可通过 **EDIT** (编辑) 键进行显示, 但是不再能够进行位置修改及速度值变更外的操作。

2.6 软件

ROBOWELD iC 系列，是搭载有林肯电气公司制造的焊接机 PowerWave 系列（或者 Invertec 系列，之后将其总称为“PowerWave”）的弧焊机器人软件包（见图 2.6(a)）。PowerWave，通过基于 ArcLink 的通信网络与机器人控制装置连接，可以构建机器人系统。ArcLink 是林肯电气公司开发的焊接机用标准接口，可以进行构成焊接系统的装置之间的通信。



图 2.6 (a) 弧焊机器人软件包 (例: ROBOWELD 100iC/H)

ArcLink 通信

ROBOWELD iC 系列上使用的 ArcLink 通信，在与焊接机之间的硬件连接上不使用在以往的处理 I/O 板上使用的模拟、数字 I/O。可以通过 ArcLink，由机器人控制装置简单进行 PowerWave 的设定和焊接控制。

使用 ArcLink 的硬件连接，有两种方法。

- **ArcLink:** 基于 ArcLink 接口的连接
- **ArcLink XT:** 基于以太网通信的连接

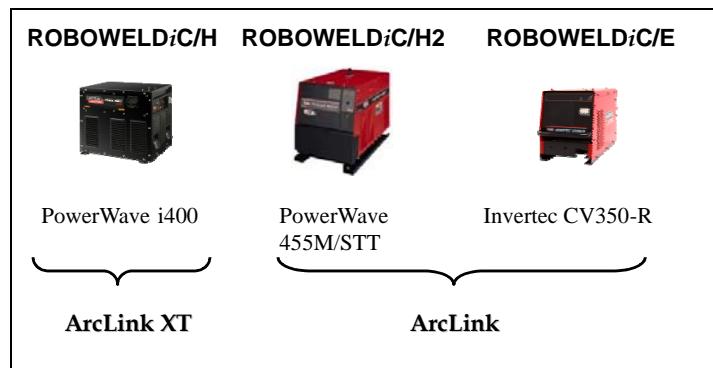


图 2.6 (b) 基于焊接电源装置的通信方式

ROBOWELD iC/H 系列（搭载有 PowerWave i400 的系列）上，主要进行基于 ArcLink XT 的连接。ROBOWELD iC/E 系列（搭载有 Invertec CV350-R 的系列）或者 ROBOWELD iC/H2 系列（搭载有 PowerWave 455M/STT 的系列），只可以进行基于 ArcLink 的连接（见图 2.6(b)）。

⚠ 注意

ROBOWELD iC 系列，从机器人启动到与焊接机建立通信，需要 10~30 秒左右。请在与焊接机的通信建立完成后，执行程序的启动。

可通过“Weld EQ ready (since 7DA4)” 和 “Power fault”输出信号，从外部控制盘监视通信建立状态。有关这些信号，请参阅 3.2.1 项、或者 5.8 节。

多处理功能

作为 ROBOWELD iC 系列的特征，具有使用多处理功能的焊接方式的切换。

林肯电气公司的焊接电源装置 PowerWave 上，一台焊接机上可进行如下焊接种类的焊接。

- CO2 焊接
- MAG 焊接 (Ar 80%、CO2 20%)
- MIG 焊接 (只限于不锈钢、铝)
- 脉冲焊接 (MIG、MAG)

此外，脉冲焊接还有如下种类。

- Pulse：标准的脉冲焊接
- Rapid-Arc：适合于将脉冲和接地进行组合的高速焊接的焊接法

PowerWave 可以在每次变更这些多个输出特性的同时进行焊接，并将其以“焊接方式”这样的形式给出了定义。林肯电气公司的焊接机，将非常多的焊接方式作为数据库存储了起来 (PowerWave 455M/STT 支持 100 种以上的焊接方式)。因此，针对每个弧焊命令指定焊接方式的号，是一项非常繁琐的作业。

针对这种情况，可以预先将主要使用的焊接方式作为“焊接处理”登录在机器人控制装置中 (可以将其设想为“收藏夹”来考虑就容易理解。最多可以登录 8 个)。由此，在进行弧焊命令的示教时，就可以无需在意焊接方式的号码，指定输出特性 (见图 2.6(c))。

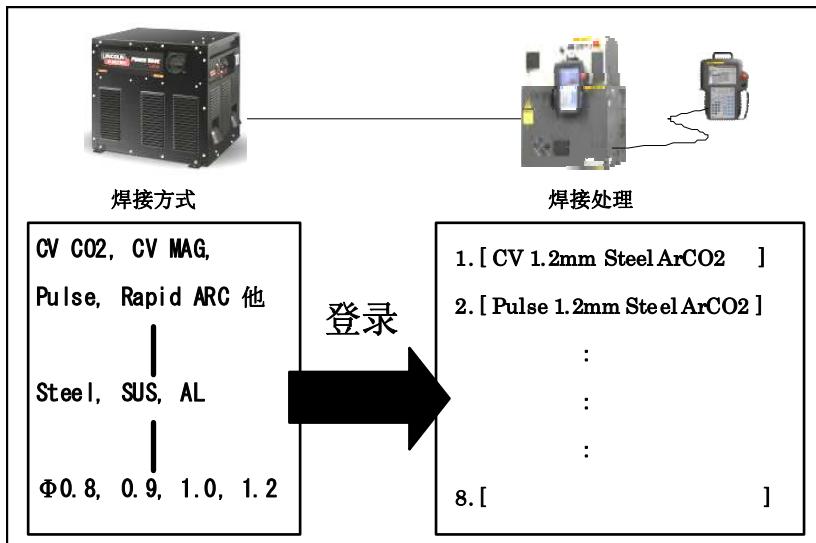


图 2.6 (c) 焊接方式和焊接处理的概要

ROBOWELD iC 系列，可通过多处理功能，进行焊接方式的切换。也可以指定希望在焊接条件数据中使用的焊接处理。通过本功能，可以在一台机器人上快速切换针对每个部位不同的焊接方式 (见图 2.6(d))。

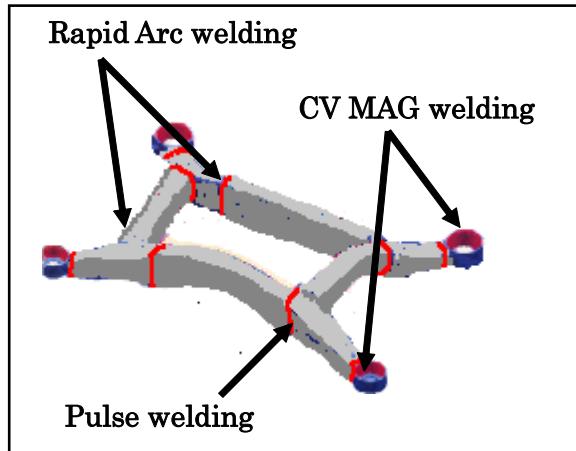


图 2.6 (d) 基于多处理功能的焊接方式切换 1

图 2.6(e)的示例，在无脉冲的 MAG 焊接方式进行暂时焊接，然后切换到脉冲的 MAG 焊接方式进行正式焊接。除了此例外，通过执行弧焊中不同焊接方式的弧焊开始命令，即可进行焊接中的焊接方式切换。

此外，可以针对各焊接方式，设定启动处理、焊丝后处理、熔敷解除、焊接微调整条件等处理条件（见 3.1.3.1 项）。

这一特征与以往的 ARC TOOL 大不相同，请在仔细确认 3.1.2、3.1.3 项后，执行 ROBOWELD iC 系列的操作。

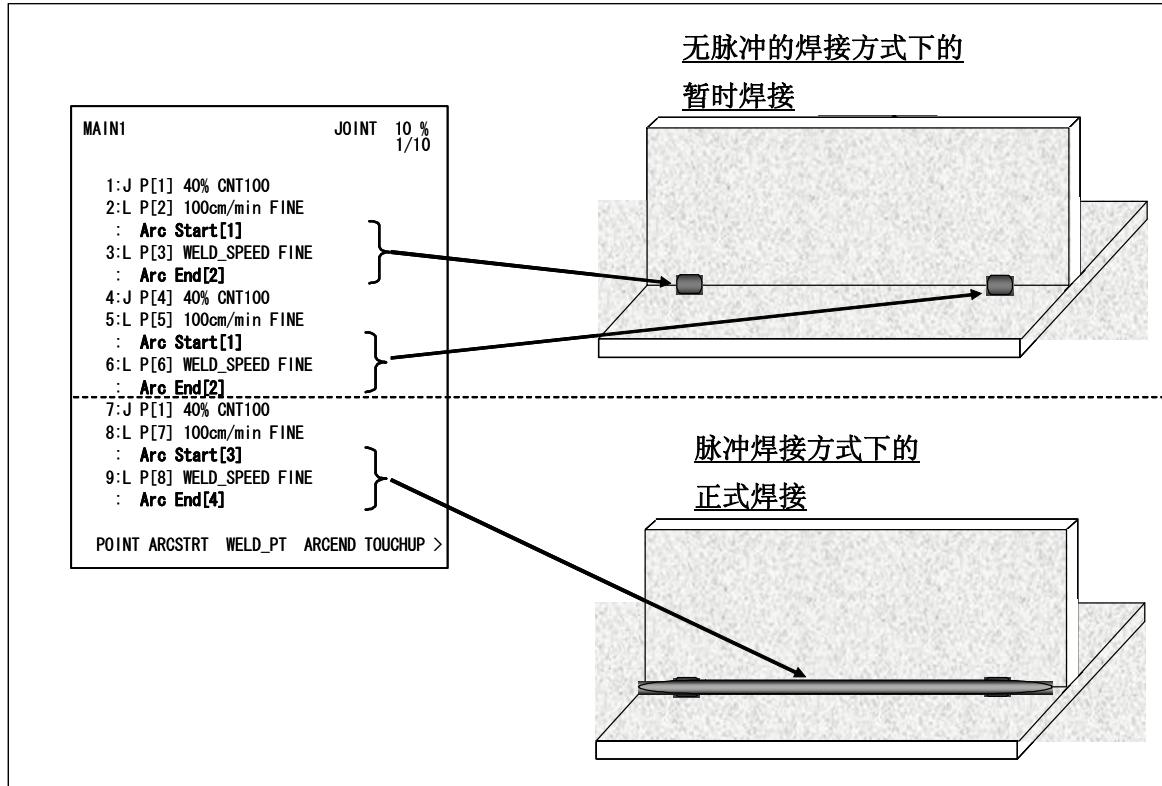


图 2.6 (e) 基于多处理功能的焊接方式的切换 2

焊接条件的指令方式

ROBOWELD iC/H 系列以及 ROBOWELD iC/E 系列的弧焊，通过控制日本 / 亚洲的以往焊接机上作为焊接参数使用的电压、电流指令来进行。根据所选的焊接方式，可输出的指令值范围不同。

另一方面，ROBOWELD iC/H2 系列的弧焊，主要控制以往在美国使用的送丝速度指令和电压微调整（Trim）或者电压的组合来进行。Trim 以“1.0”为标准，可以在 0.5~1.5 的范围内进行调整。

此外，作为 ROBOWELD iC 系列的特征性调整参数，还有“波形微调整”的参数。这里的波形微调整，是用于焊接电流波形的微调整的参数，可以在-10～+10 的范围内进行设定。

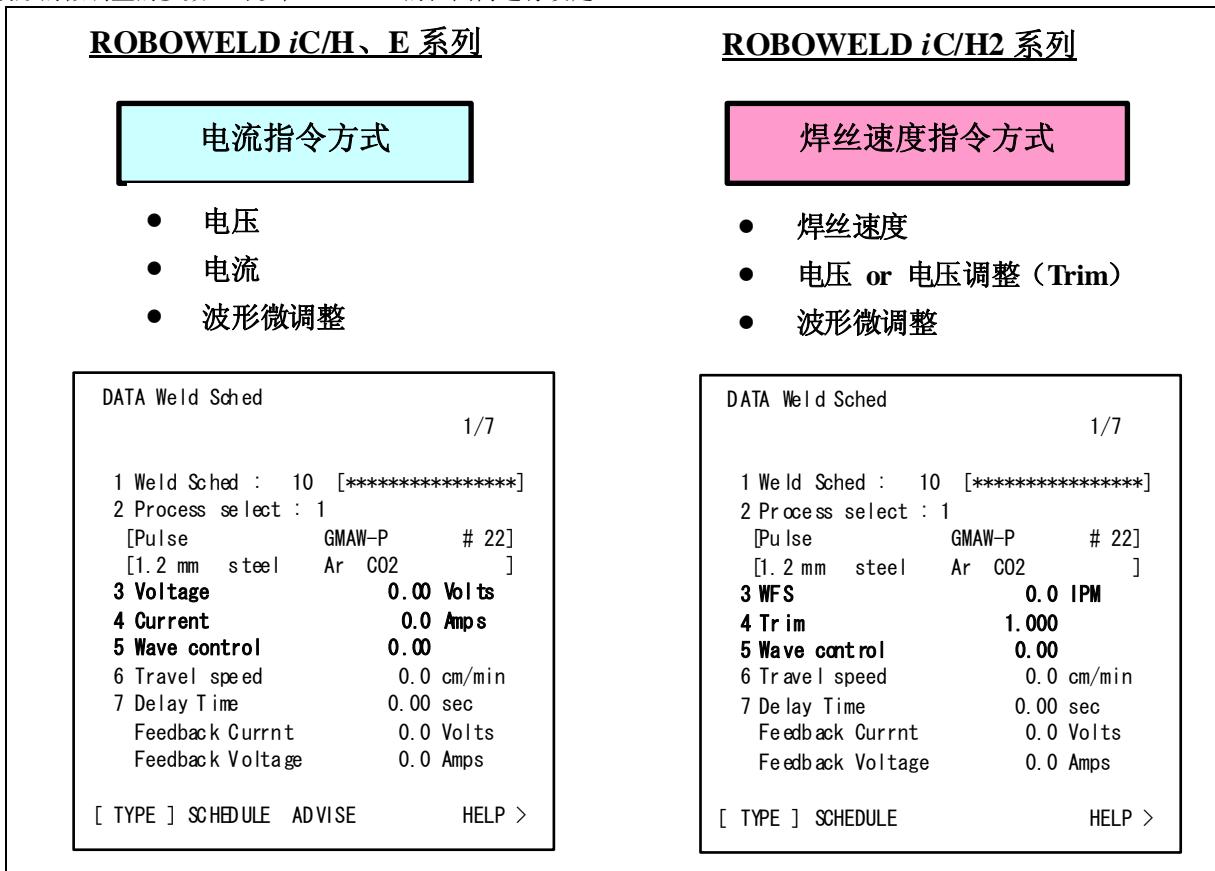


图 2.6 (f) 基于 ROBOWELD iC 系列的焊接指令方式差异

ROBOWELD iC/H2 系列，除了通常的短弧焊、脉冲焊接外，还支持 STT (Surface Tension Transfer (表面张力过渡) 的缩略) 焊接。有关这一焊接方式，请参阅附录 D “STT 焊接 (只限于 ROBOWELD iC/H2 系列) ”。

ROBOWELD iC/H、E 系列，也可以从电流指令方式变更为焊丝速度指令方式。详情请参阅 3.2.6 项。

3 设定

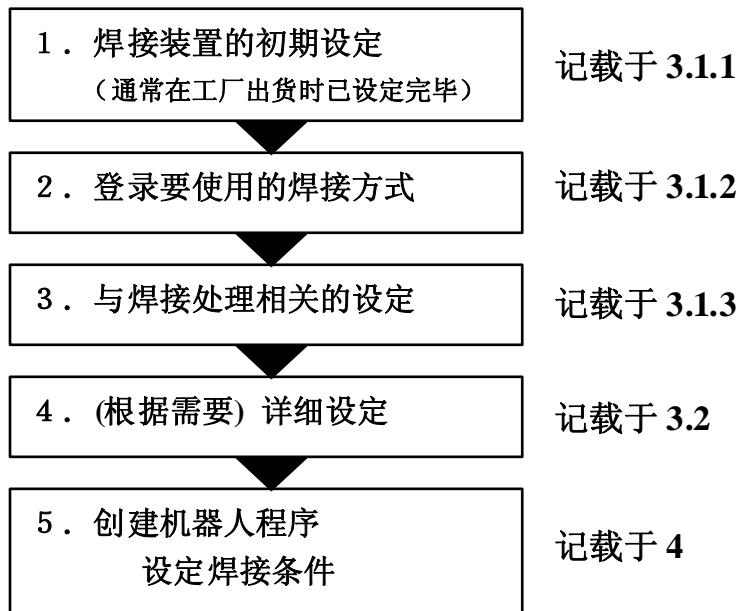
本章就搭载有林肯公司制造的焊接电源装置的 ROBOWELD iC 系列的软件设定进行说明。

基本的部分与通常的 ArcTool 没有什么两样，因而本章就与通常的 ArcTool 不同的 ROBOWELD iC 系列特有的设定进行说明。

ROBOWELD iC/H 系列、ROBOWELD iC/H2 系列，需要林肯亚洲弧焊软件包（A05B-2###-J598），ROBOWELD iC/E 系列则需要林肯标准版焊接机用亚洲弧焊软件包（A05B-2###-J597）。

3.1 ROBOWELD iC 系列的启动步骤

通过如下步骤，启动 ROBOWELD iC。



启动 ROBOWELD iC 系列时，务必确认是否已经正确设定 TCP。

另外，ROBOWELD iC 系列上，7DA4 或更新版的软件中已经在工厂出货时设定了 TCP，但是在运输和保管中因预料不到外力等原因而有可能出现偏差，请予确认。

7DA3 或更早版本的软件中，在工厂出货时只设定了标准值，出现偏差时，需要进行 TCP 设定。

希望重新设定 TCP 时，请参阅 ArcTool 操作说明书的 3.9.1 项。

3.1.1 焊接装置的初期设定

本项中，作为焊接装置的初期设定，记载了“焊接装置的选择”和“多处理功能的有效 / 无效”设定。这些设定在出货时已被事先设定好，因而通常并不需要进行设定。

3.1.1.1 焊接装置的选择

接通焊接电源装置和机器人控制装置的电源经过一分钟左右时，只有在通信尚未建立，持续显示 ARC-045 “Weld EQ Device is OFFLINE”（焊接设备离线）时，才需要进行该操作。

执行控制开始，在 ArcTool 设定画面上进行焊接装置的选择。ROBOWELD +C/H 系列和 ROBOWELD +C/E、H2 系列，其设定方法不同。请参照操作 3-1、3-2。

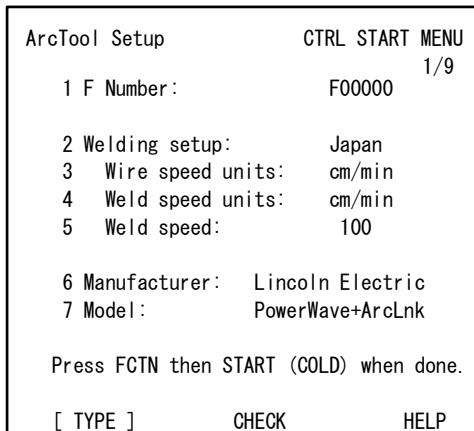
ROBOWELD iC/H 系列的焊接装置选择

ROBOWELD iC/H 系列的情况下，在 ArcTool 设定画面上显示通信的成功/失败。包括操作 3-1 中通信不能正常进行时的重新设定方法进行显示。

操作 3-1 焊接装置的选择 (ROBOWELD +C/H 系列的情形)

条件

- 已经安装有林肯亚洲软件包。
- LAN 电缆、或者机器人控制装置已经与焊接电源装置正确连接。
- 机器人控制装置和焊接电源装置的电源已经接通。
- 控制开始时，如下所示已经显示 ArcTool 设定画面。
- 在 ArcTool 设定画面上，Manufacturer (电源装置制造商) 的项目已被设定为 “Lincoln Electric” 以外，或者 Model (机型) 的项目已被设定为 “PowerWave+ENet” 以外。



注意

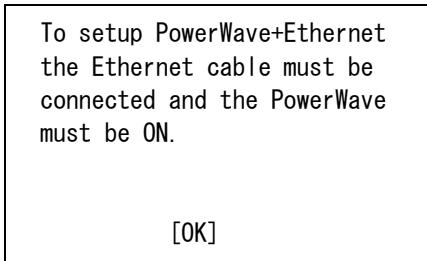
Manufacturer 的项目已被设定为 “Lincoln Electric” 的情况下，请勿变更 Manufacturer 的项目。此外，Model 的项目已被设定为 “PowerWave+ENet” 的情况下，请勿变更 Model 的项目。变更这些项目而冷开机时，视为焊接机的种类发生变化，目前的与弧焊相关的部分设定（多处理设定和焊接条件等）将会丢失。

注释

尚未支持上述画面的[Welding setup] (焊接设置) 的项目。因此，无需将本项目从作为初期值的(Japan)进行变更。

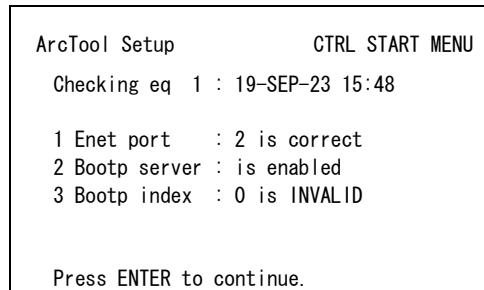
步骤

- 1 将光标指向[Manufacturer:]，按下 F4 [CHOICE] (选择)，选择 “Lincoln Electric” (林肯电气公司)。
- 2 将光标指向[Model]的项目，按下 F4 [CHOICE]，设定为 “PowerWave+ENet”。
- 3 变更为 “PowerWave+ENet” 时，出现如下所示的提示消息框。按下 ENTER (输入) 键，继续进行设定。

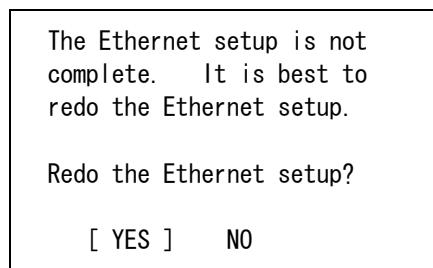


- 4 机器人控制装置获取 PowerWave 的 MAC 地址，开始 IP 地址的分配作业。IP 地址的分配完成时，显示[PowerWave detected] (检测到 PowerWave) 这一消息。显示该消息的情况下，请进入步骤 12。
- 5 在步骤 4 中通信没有马上成功进行时，显示[Checking for PowerWave] (为 PowerWave 进行检查)，并开始倒计。倒计中未能建立以太网通信时，显示[PowerWave not detected] (未检测到 PowerWave) 的消息。

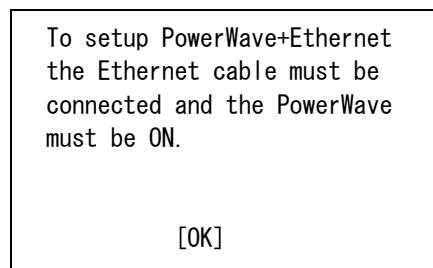
6 设定失败而希望再度进行设定时, 请按下 F3 [CHECK] (检查) 键。显示如下所示的画面。请按下 ENTER (输入) 键。



7 显示如下所示的提示消息框。请选择[YES]。

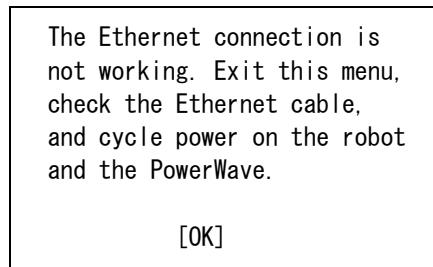


8 再次显示如下所示的提示消息框。确认以太网电缆的连接, 检查焊接电源装置的电源是否已经接通。若 PowerWave 的电源尚未接通, 在接通电源后按下 ENTER 键。



9 IP 地址的分配完成时, 显示[PowerWave detected]这一消息。显示该消息的情况下, 请进入步骤 12。

10 通信建立失败时, 显示[PowerWave not detected]之后, 显示如下提示消息框。重新接通焊接电源装置和机器人控制装置的电源。



11 机器人控制装置通电后不久, [Setup incomplete, use CHECK] (设置尚未完成, 使用 CHECK) 会显示在提示行中。

此时, 可按下 F3 [CHECK] 键, 再次尝试设定。从步骤 6 从头做起。

12 检测 PowerWave 时, 按下 FCTN 键, 选择并执行[START (COLD)] (冷开机)。

13 冷开机时, ArcTool 将会自动尝试与焊接装置的通信。示教操作盘上显示画面后经过数十秒~一分钟左右后, 示教操作盘的上方显示如下消息时, 通信成功。该消息显示后, 就可以通过示教操作盘进行 PowerWave 的设定和控制。(消息中的“i”表示焊接装置号码。)

ARC-051 Weld EQ i ONLINE : ArcLink

14 步骤 13 中没有显示 ARC-051，持续显示 ARC-045 的消息时，通信失败。其主要原因列举如下：

- 焊接电源装置的电源尚未接通
- 通信电缆尚未正确连接
- 焊接电源装置的设定尚未完成

焊接电源装置的电源已经接通而仍然持续显示该消息时，请从步骤 6 开始重新进行设定。此外，有关该消息，请参阅故障排除（7.1 节）。

ARC-045 Weld EQ Device is OFFLINE

注释

选择了“未定义”或者“未检测”的焊接处理时（譬如，选择中的焊接处理的焊接方式号码为 0，或者焊接机上不存在的焊接方式号码时），无法执行焊丝寸动。务必在选择了已经分配有效的焊接方式的焊接处理后执行焊丝寸动。

有关焊接方式、焊接处理，请参照 3.1.2 项。

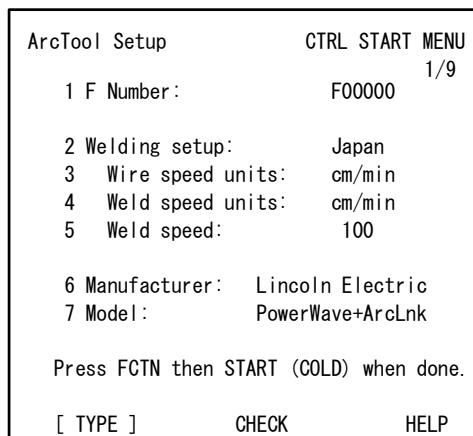
ROBOWELD +C/E、H2 的焊接装置选择

ROBOWELD +C/E 系列或者 ROBOWELD +C/H2 系列，焊接装置的选择方法与 ArcTool 所支持的以往的焊接装置没有变化。下面示出步骤。

操作 3-2 焊接装置的选择（ROBOWELD +C/E、H2 的情形）

条件

- 已经安装了林肯亚洲软件包（或者林肯标准焊接机用亚洲软件包）。
- 机器人控制装置已经通过 DN3 板与焊接电源装置正确连接。
- 机器人控制装置和焊接电源装置的电源已经接通。
- 控制开始时，如下所示已经显示 ArcTool 设定画面。
- 在 ArcTool 设定画面上，Manufacturer 的项目已被设定为“Lincoln Electric”以外，或者 Model 的项目已被设定为“PowerWave+ArcLnk”以外。



⚠ 注意

Manufacturer 的项目已被设定为“Lincoln Electric”的情况下，请勿变更 Manufacturer 的项目。此外，Model 的项目已被设定为“PowerWave+ArcLnk”的情况下，请勿变更 Model 的项目。变更这些项目而冷开机时，视为焊接机的种类发生变化，目前的与弧焊相关的部分设定（多处理设定和焊接条件等）将会丢失。

注释

尚未支持上述画面的[Welding setup]的项目。因此，无需将本项目从作为初期值(Japan)进行变更。

步骤

- 1 将光标指向[Manufacturer:]，按下 F4 [CHOICE]，选择“Lincoln Electric”。
- 2 将光标指向[Model]，按下 F4 [CHOICE]，选择“PowerWave+ArcLnk”。
- 3 按下 FCTN 键，选择并执行[START (COLD)]执行。
- 4 冷开机时，ArcTool 将会自动尝试与焊接装置的通信。在经过数十秒～一分钟左右后，示教操作盘的上方显示如下消息时，通信成功。该消息显示后，就可以通过示教操作盘进行 PowerWave 的设定和控制。（消息中的“i”表示焊接装置号码。）

ARC-051 Weld EQ i ONLINE : ArcLink

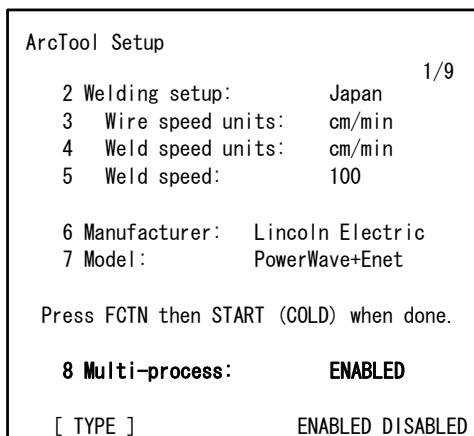
3.1.1.2 多处理功能的有效 / 无效设定

下面，在操作 3-3 中示出设定多处理功能的有效 / 无效的步骤。在执行控制开始而显示的 ArcTool 设定画面上进行多处理功能的设定。该设定在出货时已被事先设定好，因而通常并不需要进行设定。

操作 3-3 多处理有效/无效的设定

条件

- 作为焊接电源装置的机型，已经选择“PowerWave+ArcLnk”或者“PowerWave+ENet”。
- 控制开始时，如下所示已经显示 ArcTool 设定画面。



步骤

- 1 将光标指向[Multi-process]（多处理），按下 F4[ENABLED]（有效）或者 F5[DISABLED]（无效）。
- 2 按下 FCTN 键，选择并执行冷开机。

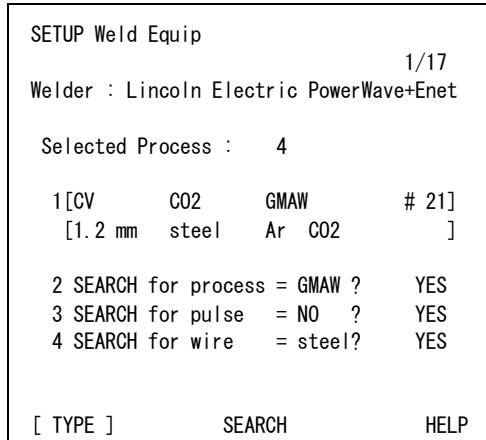
3.1.1.3 送丝机的设定

本节进行送丝机的设定。ROBOWELD iC 系列，每一焊接电源装置支持的送丝机不同。因此，需要设定适合焊接电源装置的送丝机。该设定在出货时已被事先设定好，因而通常并不需要进行设定。

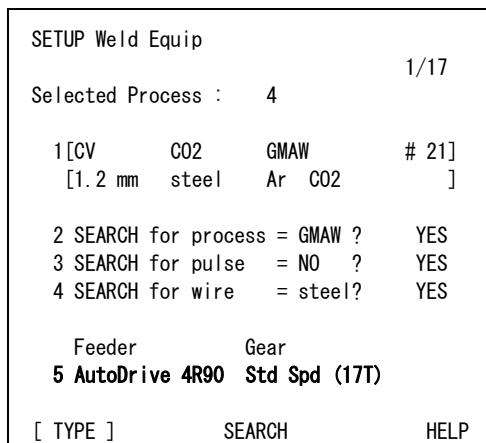
操作 3-4 送丝机的设定

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，选择[6 SETUP]（设置）。
- 2 按下 F1 [TYPE]（类型）键，选择[Weld Equip]（焊接设备）。显示如下所示的画面。



3 利用箭头键滚动画面，移动到 [Feeder] (送丝机) 行。



4 这里的步骤，每台焊接电源装置都不同。

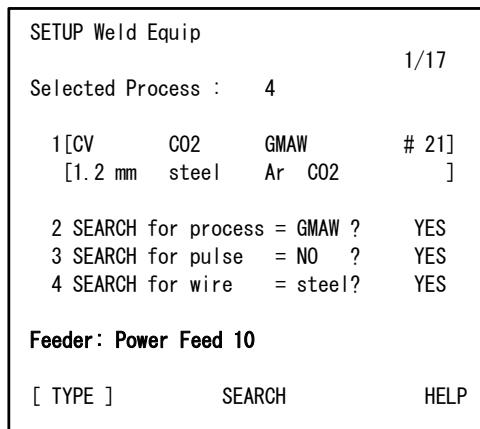
- (a) ROBOWELD iC / H2 系列 (PowerWave 455M/STT) 或者 ROBOWELD iC / H 系列 (PowerWave i400) 的情形
确认是否已经选择“AutoDrive 4R90”。尚未选择时，利用 F4:[SELECT] (选择) 键选择“AutoDrive 4R90”。之后，画面下部显示“Reset Ei Arclink [NO]?” (是否要复位 Ei Arclink) 的消息，按下 F4:[YES] (是)。
- (b) ROBOWELD iC / E 系列 (Invertec CV-350R) 的情形
可以使用的送丝机只有一台，该送丝机已被事先选择，因而这里不需要进行任何操作。

注释

送丝机的设定信息保持在焊接电源装置侧。因此，在更换焊接电源装置之后，有的情况会跟以前的设定不同。

注释

没有与焊接电源装置进行通信时，或者所使用的系统为 ROBOWELD iC / E 系列（搭载有 Invertec CV-350R）的情况下，成为如下所示的显示，无法将光标指向本项目。



注释

ROBOWELD iC / H、ROBOWELD iC / H2 系列，在与焊接电源装置建立通信后也没有显示送丝机和齿轮的项目时，请选择 F1 [TYPE] -> [Weld Equip]，重新显示焊接装置设定画面。

3.1.1.4 I/O的设定

如下图 3.1.1.4(a)所示，机器人控制装置和林肯焊接机，通过 ArcLink 这一林肯焊接机专用的通信协议进行数字通信。有关 ArcLink 通信中进行处理的信号（以后将其叫做 ArcLink I/O）的种类，在打开焊接 I/O 画面时显示（见图 3.1.1.4(b)）。此外，ArcLink I/O 属于数字信号，因而可以在数字 I/O 画面的输入及输出的各自的画面上确认分配目的地（见图 3.1.1.4(c)）。分配给机架 90 的信号就是 ArcLink I/O 的信号。

必须事先正确设定好 ArcLink I/O 的分配。错误设定时，将无法正确进行焊接。通常，ArcLink I/O 会被自动设定，但是在变更 ArcLink I/O 的分配或重新追加 DeviceNet 板及 CC Link 板等而变更分配时，要注意避免弄错分配。为预防进行错误的设定，7DA5 系列或更新版的软件，不再能够通过手动方式来编辑 ArcLink I/O 的分配。有关详情，请参阅本节的“ArcLink I/O 是否已正确分配的确认”以及“变更 ArcLink I/O 的分配”。

本节就 ArcLink I/O 是否已正确分配的确认方法以及变更分配目的地的方法进行说明。



图 3.1.1.4 (a) 有关 ArcLink I/O (例： ROBOWELD 100iC/H)

ArcLink I/O 的信号一览 (通过 MENUS 键 → I/O → Weld → F3:IN/OUT 键, 进行输入或者输出的画面切换)							
I/O Weld In			I/O Weld Out				
WELD SIGNAL TYPE # SIM STATUS			WELD SIGNAL TYPE # SIM STATUS				
1 [Voltage	AI [1]	U	0.0	1 [Voltage	AO [1]	U	0.0
2 [Current	AI [2]	U	0.0	2 [Current	AO [2]	U	0.0
3 [Wire feed	AI [3]	U	0.0	3 [Wave Control	AO [3]	U	0.0
4 [Arc detect	DI [1]	U	OFF	4 [Weld start	DO [1]	U	OFF
5 [Gas fault	DI [3]	U	OFF	5 [Gas start	DO [2]	U	OFF
6 [Wire fault	DI [4]	U	OFF	6 [Inch forward	DO [4]	U	OFF
7 [Water fault	DI [5]	U	OFF	7 [Inch backward	DO [5]	U	OFF
8 [Power fault	DI [6]	U	OFF	8 [Feed forward	DO [6]	U	OFF
9 [Wiresstick	DI [7]	U	OFF	9 [Feed backward	DO [7]	U	OFF
10 [Arc enable	[****]	*	***	10 [Wire stick alarm]	[****]	*	***
[TYPE]	HELP	IN/OUT	SIMULATE	UNSIM			
[TYPE]			[TYPE]				

图 3.1.1.4 (b) 焊接 I/O 输入输出画面

ArcLink I/O 的分配目的地 (通过 MENUS 键 → I/O → Digital → F2:CONFIG 键 → F3:IN/OUT, 进行输入或者输出的画面切换)					
I/O Digital In			I/O Digital Out		
# RANGE RACK SLOT START STAT.			# RANGE RACK SLOT START STAT.		
1 DI [1 - 20]	0	1	19	ACTIV	
2 DI [21 - 36]	90	1	1	ACTIV	
3 DI [37 - 512]	0	0	0	UNASG	
[TYPE]			[TYPE]		
MONITOR			MONITOR		
IN/OUT			IN/OUT		
DELETE			DELETE		
HELP			HELP		

图 3.1.1.4 (c) 数字 I/O 输入输出画面

⚠ 注意

请勿将焊接 I/O 的信号变更为模拟。在模拟设定下直接进行弧焊时, 有的情况将无法正确进行焊接。

注释

通常会自动分配 ArcLink I/O。上述示例中, 输入、输出都在[21-36]的范围内分配, 但是根据每时每刻的 I/O 硬件的连接状态, 分配的范围不同。

ArcLink I/O 是否已正确分配的确认

在系统启动的阶段, 有时会重新追加 DeviceNet 板和 CC Link 板等, 或者变更 I/O 分配构成。此时, 弄不好会错误删除 ArcLink I/O 的分配, 或者进行非法分配, 请按照如下步骤, 确认 ArcLink I/O 是否已正确分配。在进行了非法分配的情况下, 将无法正确进行焊接, 请予注意。

操作 3-5 ArcLink I/O 的分配确认

步骤

- 1 按下 MENU 键, 选择 “I/O”。
- 2 按下 F1[TYPE] 键, 选择 [Digital] (数字)。
- 3 按下 [F2: CONFIG] (配置) 键。切换到分配的画面。
- 4 在输入、输出这两个画面上, 确认已分配给机架 90 的信号。
- 5 确认分配给机架 90 的信号如下图的“正确的分配状态示例”所示那样, RANGE (范围) 有 16 点 (无需从 153 开始), SLOT (插槽) 和 START (开始点) 都为 1。请在输入、输出这两个画面上进行确认。
确认不是如下所示那样的“错误的分配状态示例”。

正确的分配状态示例

#	RANGE	RACK	SLOT	START	STAT.
DI [153- 168]	90	1	1	ACTIV	

已在 1 处分配 16 点

错误的分配状态示例 1

#	RANGE	RACK	SLOT	START	STAT.
DI [153- 160]	90	1	1	ACTIV	

尚未分配 16 点

错误的分配状态示例 2

#	RANGE	RACK	SLOT	START	STAT.
DI [153- 154]	90	1	1	ACTIV	
DI [155- 160]	0	0	0	UNASG	
DI [161- 174]	90	1	3	ACTIV	

分配已被分割为多个

- 6 如果没有分配给机架 90 的信号, 或者进行了“错误的分配状态示例”那样的非法的分配时, 请执行后述的“变更 ArcLink I/O 的分配”中记载的步骤。然后, 再次按照本步骤进行分配的确认。

注释

本确认步骤, 设想为一台焊接机的系统。如果是具有多台焊接机的系统, 相对第 2 台焊接机的分配, 插槽为 2, 请予注意。机架号码及开始点, 与第一台的焊接机相同, 分别为 90、1。有关范围, 需要分配给与第一台焊接机不同的范围。

变更 ArcLink I/O 的分配

ArcLink I/O 在首次冷开机时, 根据该开机时刻的硬件构成被自动地分配给空闲的范围。因此, 譬如 DO[1]~DO[16]若未被其它硬件使用, ArcLink I/O 就会将其分配给 DO[1]~DO[16]。

根据系统, 有的情况下需要在其他的硬件 (处理 I/O 板、DeviceNet、CC Link 等) 中使用 DI,DO 从 1 号开始的号码。在希望使用的范围已经分配 ArcLink I/O 的情况下, 可执行如下操作, 变更 ArcLink I/O 的分配位置。

操作 3-6 ArcLink I/O 的分配变更

条件

- 焊接电源装置的电源已经接通。
- 通电后, 显示“ARC-051 Weld EQi ONLINE: ArcLink” (Weld EQi 联机: ArcLink) 的消息 (消息尚未显示在示教操作盘上方式, 请在报警履历画面上进行确认。)

步骤

- 1 按下 MENU (画面选择) 键, 选择 “5 I/O”。
- 2 按下 F1[TYPE] (类型) 键, 选择 [Digital] (数字)。打开 I/O 数字输出画面。
- 3 按下 F2[ASSIGN] (分配) 键。显示如下所示的画面。该画面上, 在 DO[1]~DO[16] 中已经分配了 ArcLink I/O (机架 90)。

I/O Digital Out						1/3
#	RANGE	RACK	SLOT	START	STAT.	
1	DO[1- 16]	90	1	1	ACTIV	
2	DO[17- 80]	81	0	1	ACTIV	
3	DO[81- 512]	0	0	0	UNASG	

[TYPE] MONITOR IN/OUT DELETE HELP

- 4 将光标指向已经分配了机架 90 的输出信号（上面的画面中为 DO[1-16]），按下 F4[DELETE]（删除）键。删除 ArcLink I/O 的分配。在 7DA5 系列或更新版的软件上，无法编辑 F4[DELETE]除外的、ArcLink I/O 的分配。
- 5 请在此状态下，将希望变更的 I/O 硬件（CC Link 和 DeviceNet 等）分配的 DIO 的范围、机架、插槽、开始点号码变更为所期望的值。（请按照各 I/O 硬件的操作说明书变更分配。）
- 6 确认所变更的 I/O 硬件的 DO 的状态成为[PEND]。[INVAL]时，由于范围和机架、插槽号码等中有不适当的部分，请在确认后予以修正。
- 7 进行机器人控制装置电源的 OFF/ON 操作。
- 8 ArcLink I/O 会自动分配给空闲中的 IO 的范围。
- 9 即使是在数字输入画面（数字输出画面显示时，按下 F3[IN/OUT]键就可以显示），也要执行与输出信号相同的操作（步骤 1~7）。

⚠ 注意

客户将系统变量\$IO_AUTO_CFG 设定为 FALSE 时，不进行 ArcLink I/O 的自动分配。进行 ArcLink I/O 的分配时，需要将\$IO_AUTO_CFG 设定为 TRUE。

3.1.2 多处理功能的设定

3.1.2.1 焊接方式和焊接处理

ROBOWELD iC 上搭载的焊接电源装置 PowerWave，可切换多种“焊接方式”使用（见 2.6 节）。焊接方式，是已被定义在林肯公司制的焊接电源装置内的方式，根据焊接方法（短弧焊、脉冲、Rapid-Arc）、焊丝径、焊丝材质、气体的种类而使用不同的输出特性，对于它们的每一个组合赋予焊接方式号码。譬如，焊接方式 21 号，在 MAG 焊接、软钢焊丝 1.2mm、Ar-CO₂ (80%-20%) 气体时使用。有关定义的焊接方式一览，请参照“附录 C 焊接方式”。

同时，ArcTool 侧提供有“焊接处理”。焊接处理，通过将多处理功能置于有效，可以在从 1 号到 8 号的范围内使用。通过焊接处理画面和焊接装置设定画面，即可使焊接电源装置内的焊接方式号码与 ArcTool 侧的焊接处理号码 1~8 号的对应起来，通过电弧命令的焊接条件中指定的焊接处理号码，可以在焊接电源装置中指令使用哪一种焊接方式。图 3.2.2.1 中示出焊接方式和焊接处理的概念图。

以上所述的内容，以往的 ArcTool 和 ROBOWELD iC 系列大不相同，在 ROBOWELD iC 系列上，若没有正确进行该设定，就无法进行焊接。

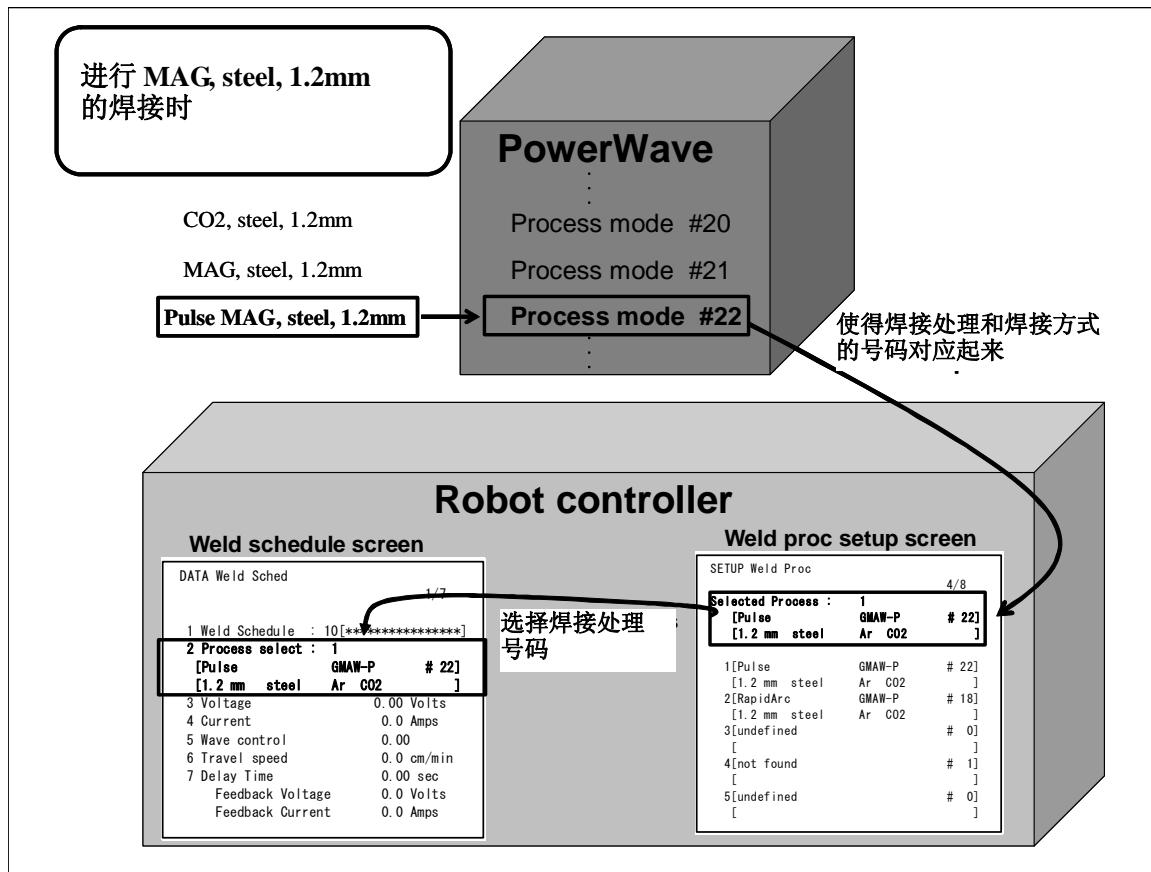


图 3.1.2.1 焊接方式和焊接处理

3.1.2.2 多处理功能的设定方法

ROBOWELDiC 系列, 需要在创建弧焊程序之前使得焊接方式和焊接处理相互对应起来。将多处理设定为有效时, 可以在焊接处理画面上, 针对 8 个焊接处理分别设定焊接方式。

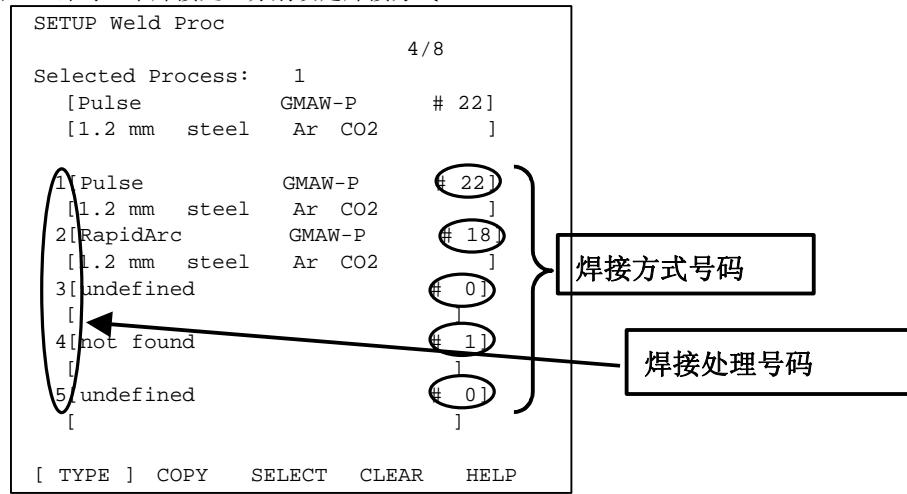


图 3.1.2.2 (a) 焊接处理和焊接方式的对应情况

最左侧的数字 (到 8 号), 是通过焊接条件或者电弧直接命令来指定的、焊接处理的号码。最右侧的一列数字, 是焊接电源装置的焊接方式的号码。焊接方式为 0 时, 显示“undefined” (未定义), 表示尚未设定焊接方式和焊接处理的对应关系。“not found” (未找到), 表示焊接方式号码是在通信中的焊接电源装置内不存在的号码。

常用的主要焊接方式, 已被预先分配给各焊接处理号码。每一系列的分配情况, 请确认下表。

表 3.1.2.2 针对焊接处理的焊接方式的默认分配情况

ROBOWELD 系列名	焊接处理号码	焊接方式号码	焊接种类	焊丝径	焊丝材质	气体
ROBOWELDiC/H series	焊接处理 1	焊接方式 20	CV	1.2mm	软钢	100%CO2
	焊接处理 2	焊接方式 21	CV	1.2mm	软钢	80%Ar 20%CO2
	焊接处理 3	焊接方式 14	CV	0.9mm	软钢	100%CO2
	焊接处理 4	焊接方式 15	CV	0.9mm	软钢	80%Ar 20%CO2
	焊接处理 5	焊接方式 18	Rapid Arc	1.2mm	软钢	80%Ar 20%CO2
ROBOWELDiC/H2 series	焊接处理 1	焊接方式 117	STT	1.2mm	软钢	100%CO2
	焊接处理 2	焊接方式 118	STT	1.2mm	软钢	80%Ar 20%CO2
ROBOWELDiC/E series	焊接处理 1	焊接方式 20	CV	1.2mm	软钢	100%CO2
	焊接处理 2	焊接方式 21	CV	1.2mm	软钢	80%Ar 20%CO2
	焊接处理 3	焊接方式 14	CV	0.9mm	软钢	100%CO2
	焊接处理 4	焊接方式 15	CV	0.9mm	软钢	80%Ar 20%CO2

其中使用的焊接方式全都包含时，无需设定焊接方式和焊接处理的对应关系。

如果在本表中不存在要使用的焊接方式时，就需要手动使焊接方式和焊接处理的对应起来。在已知和未知要使用的焊接方式的号码的情况下，其设定方法不同。要根据情况区分使用两种方法。

使得焊接方式和焊接处理对应起来的工作完成后，就可以创建弧焊程序。创建弧焊程序时，根据电弧命令指定已经分配了所期望的焊接方式的焊接处理号码。电弧直接命令、和电弧间接命令（使用焊接条件的电弧命令），处理号码的指定方法不同。详情请参阅“4.7 弧焊命令的编辑”的操作 4-5、4-6。

示例 1：已知要使用的焊接方式的号码的情形

已知要使用的焊接方式的号码的情况下，可以在焊接处理画面上，针对要分配的焊接处理直接输入焊接方式的号码（见操作 3-5）。或者，也可以在通过“附录 C 焊接方式”检查要使用的焊接方式号码后，进行本设定。创建弧焊程序的流程如下所示。

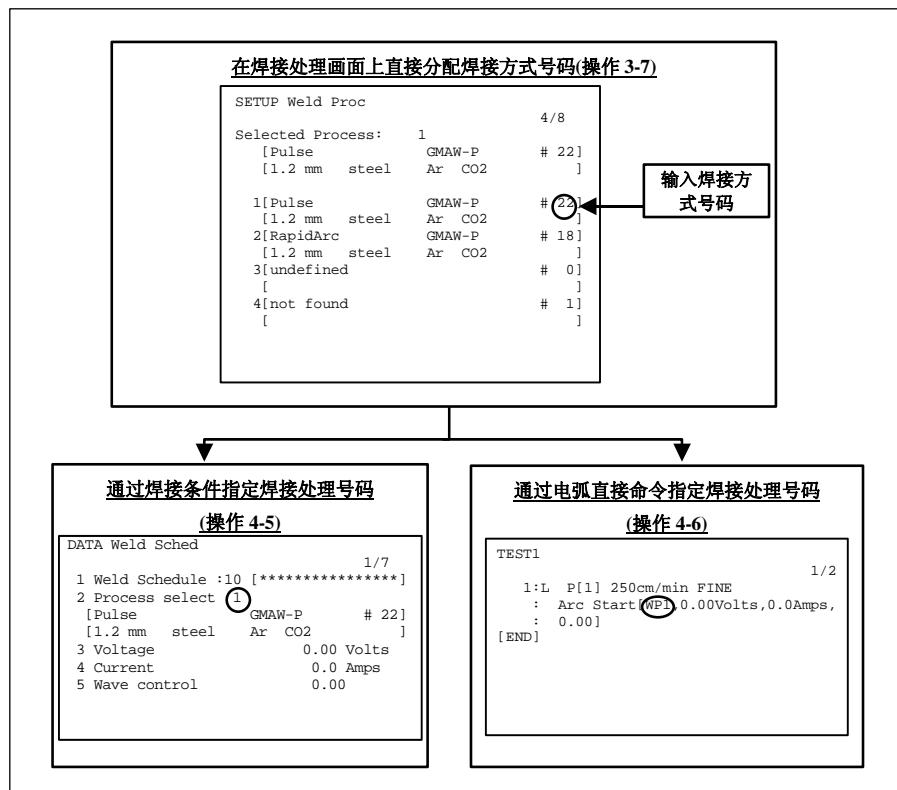


图 3.1.2.2 (b) 焊接方式号码已知时的多处理设定的流程

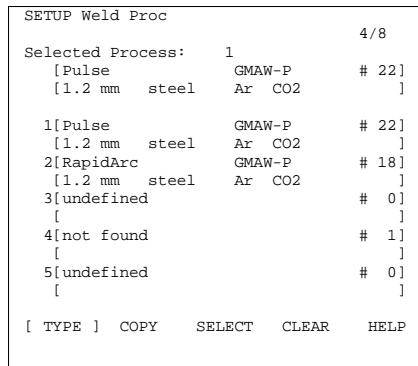
操作 3-7 焊接方式的直接分配

条件

- 焊接电源装置的电源已经接通。
- 通电后，显示“ARC-051 Weld EQi ONLINE: ArcLink”（Weld EQi 联机：ArcLink）的消息（消息尚未显示在示教操作盘上方式，请在报警履历画面上进行确认。）

步骤

- 按下 MENUS（画面选择）键，选择[6 SETUP]（设置）。
- 按下 F1 [TYPE]（类型）键，选择[Weld Proc]（焊接处理）。显示如下所示的画面。



- 将光标指向所期望的焊接处理行，输入要分配的焊接方式的号码。
- 焊接处理行，被更新为对应所输入的焊接方式的评注。确认评注的内容是否有错。输入了焊接电源装置内不存在的焊接方式时，将返回到紧之前的方式号码。

示例 2：未知要使用的焊接方式的号码的情形

不知道要使用的焊接方式的号码时，就需要存取焊接电源装置内的焊接方式的数据库，根据焊接种类和焊丝径等信息，找出要使用的焊接方式号码。此时的操作流程如图 3.1.2.2(c) 中所示。

利用焊接处理画面和焊接装置设定画面进行该设定。通过进行操作 3-8 和操作 3-9，即可向各焊接处理分配焊接方式。要对 8 个焊接处理分配 8 个不同的焊接方式，重复该操作 8 次。

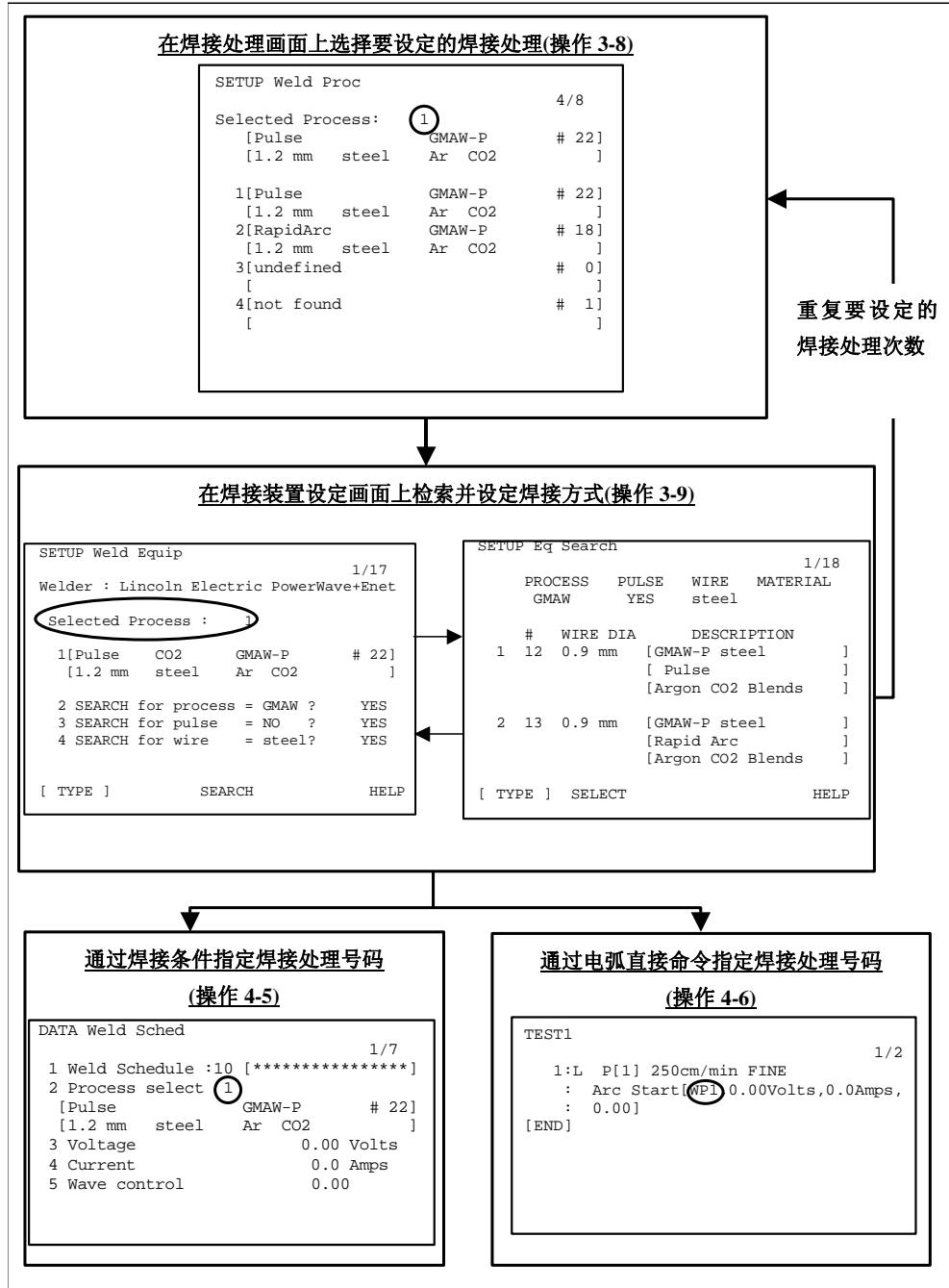
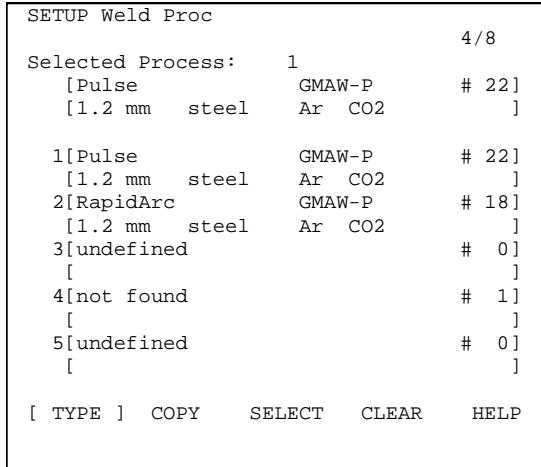


图 3.1.2.2 (c) 焊接方式号码未知时的多处理设定流程

操作 3-8 焊接处理的选择

步骤

1. 按下 MENUS (画面选择) 键, 选择[6 SETUP] (设置)。
2. 按下 F1 [TYPE] (类型) 键, 选择[Weld Proc] (焊接处理)。显示如下所示的画面。



3. 将光标指向所期望的焊接处理行，按下 F3[SELECT]（选择）键。
4. 确认所选的焊接处理号码和评注是否在画面最上行"Selected Process"（所选的处理）中。

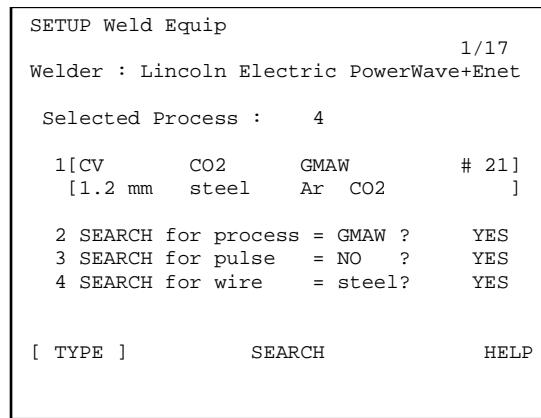
操作 3-9 通过方式检索来分配焊接方式

条件

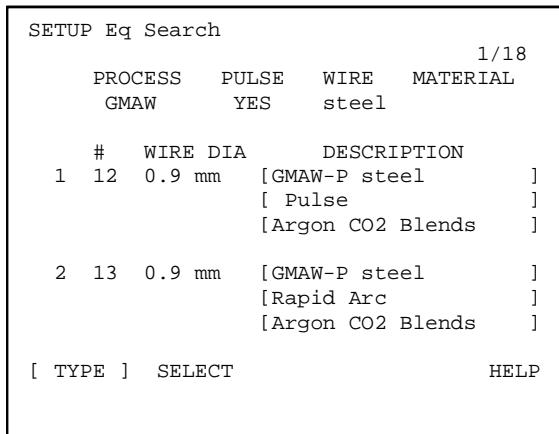
- 焊接电源装置的电源已经接通。
- 通电后，显示“ARC-051 Weld EQi ONLINE: ArcLink”（Weld EQi 联机：ArcLink）的消息（消息尚未显示在示教操作盘上方式，请在报警履历画面上进行确认。）

步骤

1. 按下 MENUS（画面选择）键，选择[6 SETUP]（设置）。
2. 按下 F1 [TYPE]（类型）键，选择[Weld Equip]（焊接设备）。显示如下所示的画面。



3. 按下 F3[SEARCH]（检索）。显示如下所示的装置检索画面，并显示焊接方式的检索结果一览。



- 利用↓键滚动画面。检索结果有30个以上时，按下F3键，就可以显示第30个以后的焊接方式的检索结果。
- 将光标指向要使用的焊接方式，按下F2[SELECT]。不想选择焊接方式而从检索画面退出时，按下PREV(返回)键。
- 返回到焊接装置画面，确认第1行的#后的值是在装置检索画面上选择的焊接方式号码。此外，确认与焊接方式相关的记述是否为所期望的描述。
- 在焊接装置设定画面的第2~4行，可以缩小焊接电源装置内定义的焊接方式的检索结果范围进行检索。该操作在检索结果多，难以找到所需要的焊接方式时有效。可以将检索范围缩小到焊接种类、有/无脉冲、焊丝材质等条件下进行检索。将光标指向第2~4行的最右边的[NO]项目，即可通过F4,F5键来选择[YES/NO]。这里设定为[YES]时，该行的缩小检索条件范围进行检索就会有效。譬如，在第4行选择[steel]，将最后的项目设定为[YES]时，只有与软钢相关的焊接方式，才会被作为步骤3的检索结果抽取出来。所有项目为[NO]时，PowerWave内的所有焊接方式都将被作为检索结果抽取出来。

以“process”（焊接种类）来缩小检索条件范围进行检索时，将最右边的项目设定为[YES]，然后将光标指向右起第二个项目，按下F4[SELECT]，选择缩小范围进行检索的焊接种类。（目前支持的焊接种类，只限于“GMAW（Gas Metal Arc Welding（熔化极气体保护焊）的缩写）”。）

利用有无“pulse”（脉冲）来缩小检索条件范围进行检索时，将最右边的项目设定为[YES]，然后通过F4,F5键来决定右起第二个的[YES/NO]。为[YES]时，只有脉冲焊接的焊接方式被作为检索结果抽取出来。为[NO]时，只有无脉冲的焊接方式被作为检索结果抽取出来。

利用“wire”（焊丝）的材质来缩小检索条件范围进行检索时，将最右边的项目设定为[YES]，然后将光标指向右起第二个项目，按下F4[SELECT]，选择缩小范围进行检索的焊丝材质。

- 该步骤中设定的焊接处理和焊接方式的对应，还会被反映到焊接处理画面上。
- 要设定的焊接方式号码为已知的号码时，可以在焊接装置设定画面的第1行，直接输入号码。输入后，确认与焊接方式相关的记述是否为所期望的描述。

3.1.3 与焊接处理相关的设定

本项中，就可针对每一焊接处理设定的条件进行说明。针对每一焊接处理而提供的数据如下所示。

- 处理条件
(启动处理、焊丝后处理、熔敷解除、焊接微调整)
- 焊丝起动进送速度

有关处理条件的说明，在ArcTool操作说明书的12.1.7也有描述，本节就ROBOWELD iC系列中扩展的处理条件进行描述。将多处理功能设定为有效时，可针对登录的最多8个焊接处理设定处理条件。有关启动处理，请参阅5.5节；有关熔敷解除，请参阅5.2节。有关焊丝后处理，将在3.1.3.2中进行说明，请参阅该节内容。有关焊丝起动进送速度，请参阅3.1.3.3。

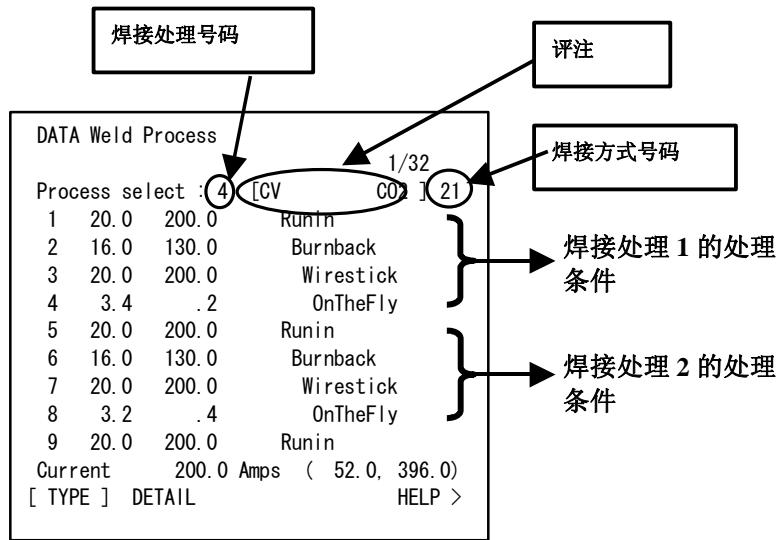
3.1.3.1 处理条件的扩展

在处理条件画面上，全部显示 8 个焊接处理的处理条件。

在该画面上，对应焊接处理 1 的处理条件为 1~4，对应焊接处理 2 的处理条件为 5~8，如此连续排列着条件，显示 8 个焊接处理的 32 个条件。最上面的行，显示对应光标所在位置的处理条件的焊接处理的号码和评注、焊接方式号码。光标移动到别的焊接处理的处理条件时，最上面的行暂时闪烁，通知焊接处理已经改变的情况。

提示行中显示所选的参数名及其最小值、最大值。

各处理条件的值，可以跟以往的处理条件一样进行设定。



3.1.3.2 有关焊丝后处理

ROBOWELD iC，为了修正焊接结束时的焊丝前端的形状，需要进行焊丝后处理。标准设定下焊丝后处理有效，在弧焊结束时，务必进行焊丝后处理（回烧处理）。

ROBOWELD iC/H 系列、ROBOWELD iC/E 系列，作为焊丝后处理的标准值使用如下值。

- 电压：16V
- 电流：130A
- 处理时间：0.03 秒

此外，ROBOWELD iC/H2 系列上，作为焊丝后处理的标准值使用如下值。

- 焊丝速度：300IPM
- Trim：1.00
- 处理时间：0.05 秒

在上述标准值下得不到所期望的焊丝后处理结果时，使得指令值（电压、电流值或者焊丝速度、Trim）接近弧焊中的焊接条件值，往往会得到良好的焊丝后处理结果。此外，回烧量过大时，可通过缩短处理时间来减少回烧量。

焊丝后处理，可通过多处理功能针对各处理号码进行设定。

焊丝后处理是否有效的确认方法如操作 3-10 中所示。此外，焊丝后处理条件的调整方法如操作 3-11 中所示。

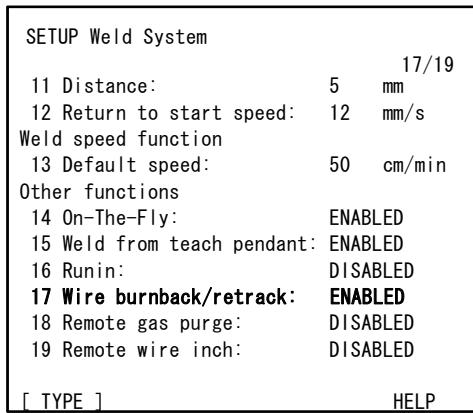
注释

使用伺服焊炬时以外的情况下，请勿将焊丝后处理设定为无效。此外，请勿将处理时间设定为 0 秒。不进行焊丝后处理时，弧焊结束时，焊丝有时会折断。

操作 3-10 焊丝后处理功能有效/无效的确认

步骤

1. 按下 MENUS (画面选择) 键, 选择[6 SETUP] (设置)。按下 F1 [TYPE] (类型) 键, 选择[Weld System] (焊接系统)。显示焊接系统设定画面。使光标移动到下方时, 成为如下所示的显示。

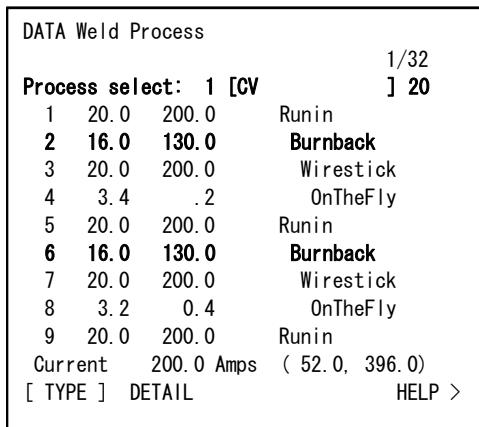


2. 确认[17 Wire burnback/retract] (焊丝回烧/缩回) 有效。没有处在有效状态时, 将光标指向[17 Wire burnback/retract], 按下 F4 [ENABLED] (有效)。

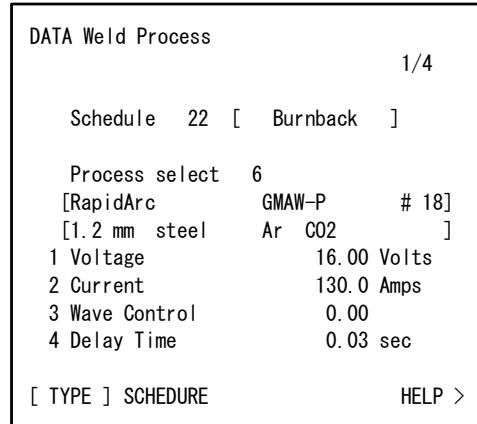
操作 3-11 焊丝后处理条件的调整

步骤

1. 按下 MENUS 键，打开下一页的菜单后，选择[3 DATA]（数据）。按下 F1 [TYPE]（类型）键，选择[Weld Process]（焊接处理）。显示如下所示的画面。



2. 将光标指向要设定的焊接处理号码的焊丝后处理行。譬如，要设定焊接处理 6 的焊丝后处理条件，将光标指向第 22 行。（对应光标所指条件的焊接处理号码，显示在画面的最上方）
 3. 按下[DETAIL]（详细）键。显示如下的焊丝后处理条件的详细画面。



4. 根据需要, 变更指令值。



注意
焊丝后处理时间为 0sec 时, 不进行焊丝后处理。

3.1.3.3 焊丝起动进送速度

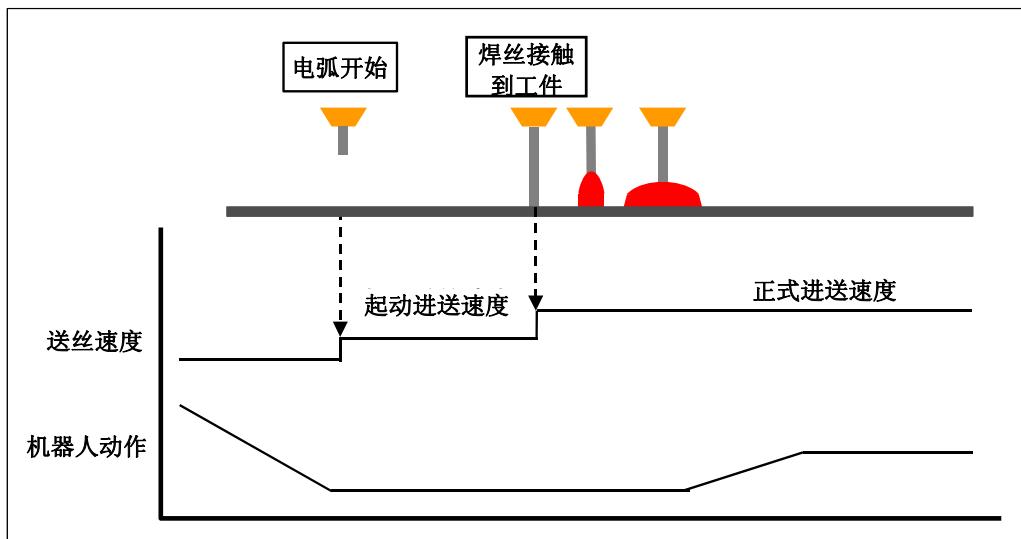


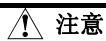
图 3.1.3.3 焊丝起动进送速度

焊丝起动进送速度, 是在电弧开始命令从开始执行到焊丝接触工件为止的送丝速度(见图 3.1.3.3)。通常, 焊丝起动进送速度在标准值的 125cm/min (ROBOWELD iC/H2 的情形下为 50IPM) 下使用没有问题, 而 ROBOWELD iC 系列得不到充分的起弧性时, 可以调整焊丝起动进送速度。

焊丝起动进送速度, 位于焊接装置设定画面的最下面的行。可针对每个焊接处理设定该值。只有当前所选的焊接处理(可以在焊接装置设定画面的第 1 行进行确认)的焊丝起动进送速度才会显示在焊接装置设定画面上, 并可进行变更。

SETUP Weld Equip	
1/17	
Timing:	
10 Arc start error time:	2.00 sec
11 Arc detect time:	0.00 sec
12 Arc loss error time	0.25 sec
13 Gas detect time:	0.05 sec
14 Gas purge time:	0.35 sec
15 Gaspreflow time:	0.00 sec
16 Gas postflow time:	0.00 sec
17 Strike wire feed speed: 125 cm/min	
[TYPE] HELP	

另一方面，焊丝寸动速度（见 4.8.1 项）在全部处理采用共同的值。



注意

焊丝起动进送速度的变更，请在与焊接装置建立通信的过程中进行。

3.2 ROBOWELD iC系列的详细设定

本节，就对应 ROBOWELD iC 系列的详细设定及特定情况的设定、附带的信息进行描述。

3.2.1 ArcLink I/O

ROBOWELD iC 系列，在与焊接电源装置的通信连接完成时，适当分配焊接 I/O (ArcLink I/O)。因此，无需通过手动方式进行设定。各信号的端口号，根据每时每刻的 I/O 硬件连接状态，分配的号码不同。

I/O Weld In	
1/10	
WELD SIGNAL	TYPE # SIM STATUS
1 [Voltage	] AI[1] U 0.0
2 [Current	] AI[2] U 0.0
3 [Wire feed	] AI[3] U 0.0
4 [Arc detect	] DI[1] U OFF
5 [Gas fault	] DI[3] U OFF
6 [Wire fault	] DI[4] U OFF
7 [Water fault	] DI[5] U OFF
8 [Power fault	] DI[6] U OFF
9 [Wirestick	] DI[7] U OFF
10 [Arc enable] [****] * ***
[TYPE] HELP IN/OUT SIMULATE UNSIM >	
焊接 I/O 输入画面	

I/O Weld Out					
1/14					
WELD SIGNAL	TYPE #	SIM	STATUS		
1 [Voltage]	AO[1]	U	0.0		
2 [Current]	AO[2]	U	0.0		
3 [Wave Control]	AO[3]	U	0.0		
4 [Weld start]	DO[1]	U	OFF		
5 [Gas start]	DO[2]	U	OFF		
6 [Inch forward]	DO[4]	U	OFF		
7 [Inch backward]	DO[5]	U	OFF		
8 [Feed forward]	DO[6]	U	OFF		
9 [Feed backward]	DO[7]	U	OFF		
10 [Wire stick alarm]	[****]	*	***		
11 [Proc select 1]	[****]	*	***		
12 [Proc select 2]	[****]	*	***		
13 [Proc select 3]	[****]	*	***		
14 [Weld EQ ready]	[****]	*	***		

[TYPE] HELP IN/OUT >

焊接 I/O 输出画面

7DA4 系列或更新版的软件，作为 PowerWave 专用的焊接输入信号，“Weld EQ ready”信号被新追加到焊接 I/O 输入画面上。通电时，机器人控制装置和 Power Wave 之间建立通信，通常需要 30~40 秒左右的时间。该信号，是在机器人控制装置和 PowerWave 之间的通信连接完成后接通的信号。通过设定该输出信号建立通信，可从外部确认 PowerWave 是否处在可进行焊接的状态。

⚠ 注意

请勿将焊接 I/O 的信号变更为模拟。在模拟设定下直接进行弧焊时，有的情况将无法正确进行焊接。

注释

ArcLink 是数字通信，因而不使用 WI、WO 之类的信号。此外，实际上并没有使用模拟信号，在焊接 I/O 画面上，使用在描述上与以往的焊接机共同的“AI”“AO”。

3.2.2 有关接触传感器功能

ROBOWELD iC 系列，提供有通过 ArcLink 检测与工件接触的接触传感器 I/O。这些 I/O 的号码虽然不会显示在焊接 I/O 画面上，但是可通过操作 3-11，来了解作为接触传感器 I/O 进行设定的 I/O 的号码。

接触传感器功能属于选项。有关本功能的概要，在 ArcTool 操作说明书（B-82594CM-3）的 13.10 节中进行描述。

操作 3-12 接触传感器 I/O 的分配

步骤

1. 按下 MENUS（画面选择）键，选择“5 I/O”。
2. 按下 F1 [TYPE]（类型）键，选择[Weld]（焊接）。显示焊接 I/O 输入画面。确认各信号已被分配给 AI、DI 的情况。
3. 接触传感器输入信号为 Arc detect（电弧检测）DI[]后面的号码。（下例中，DI[2]为接触传感器输入信号。）

I/O Weld In				
WELD SIGNAL	TYPE #	SIM	STATUS	1/10
1 [Voltage	] AI[1]	U	0.0	
2 [Current	] AI[2]	U	0.0	
3 [Wave control	] AI[3]	U	0.0	
4 [Arc detect	] DI[1]	U	OFF	
5 [Gas fault	] DI[3]	U	OFF	
6 [Wire fault	] DI[4]	U	OFF	
7 [Water fault	] DI[5]	U	OFF	
[TYPE] HELP IN/OUT SIMULATE UNSIM >				

Arc detect 信号后面的号码
→接触传感器输入信号

- 按下 F3 “IN/OUT” 键，显示焊接 I/O 输出画面。确认各信号已被分配给 AO、DO 的情况。
- Gas start (气体) 信号和 Inch forward (手动寸动(+)) 信号之间的号码空开一个。这是接触传感器输出信号。（下例中，DO[3]为接触传感器输出信号。）

I/O Weld Out				
WELD SIGNAL	TYPE #	SIM	STATUS	1/13
1 [Current	] AO[1]	U	0.0	
2 [Voltage	] AO[2]	U	0.0	
3 [Wave control	] AO[3]	U	0.0	
4 [Weld start	] DO[1]	U	OFF	
5 [Gas start	] DO[2]	U	OFF	
6 [Inch forward	] DO[4]	U	OFF	
7 [Inch backward	] DO[5]	U	OFF	
[TYPE] HELP IN/OUT SIMULATE UNSIM >				

没有 DO[3]
→接触传感器输出信号

- 按下 MENUS (画面选择) 键，选择[6 SETUP] (设置)。按下 F1 [TYPE] (类型) 键，选择[Touch I/O] (接触 I/O)。打开接触传感器 I/O 设置画面。这里，设定刚才确认的接触传感器信号的号码。

Touch I/O Setup	
NAME	VALUE
1 Sensor port type:	DI
2 Sensor port number:	2
3 Circuit port type:	DO
4 Circuit port number:	3
[TYPE] [CHOICE] HELP	

注释

接触传感器 I/O 的号码，根据每时每刻的 I/O 硬件连接状态和 ArcLink 信道号码而变化。务必在操作 3-12 中经过确认后进行设定。

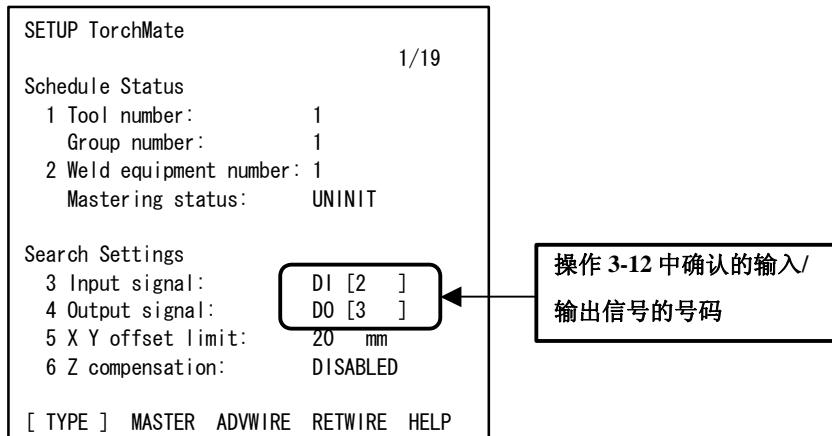
3.2.3 有关焊炬恢复功能

ROBOWELD iC 系列，标准安装有电弧轻松高速恢复功能，可以使用焊炬保护功能和焊炬恢复功能。有关它们的详细使用方法，请参阅 ArcTool 操作说明书 (B-82594CM-3) 的 13.11 节。

以后的章节中说明的设定，随所使用的系统而变化。

3.2.3.1 ROBOWELD iC/H系列及 ROBOWELD iC/H2 系列的情形

可作为输入信号和输出信号使用焊接电源装置上提供的接触传感器 I/O。请参照操作 3-12 确认接触传感器 I/O，在焊炬恢复设定画面上设定其号码。



3.2.3.2 ROBOWELD iC/E系列的情形

ROBOWELD iC/E 系列，尚未支持熔敷检测功能，因而要使用焊炬恢复功能，需要进行如下特别的连接和设定。

连接

请参照如下 4 幅图进行连接。利用恢复动作执行中输出的 DO 信号趋动继电器，检测恢复夹具和焊丝接触的情况。另外，如下 4 幅图中的#，是在之后说明的设定时进行指定的号码。

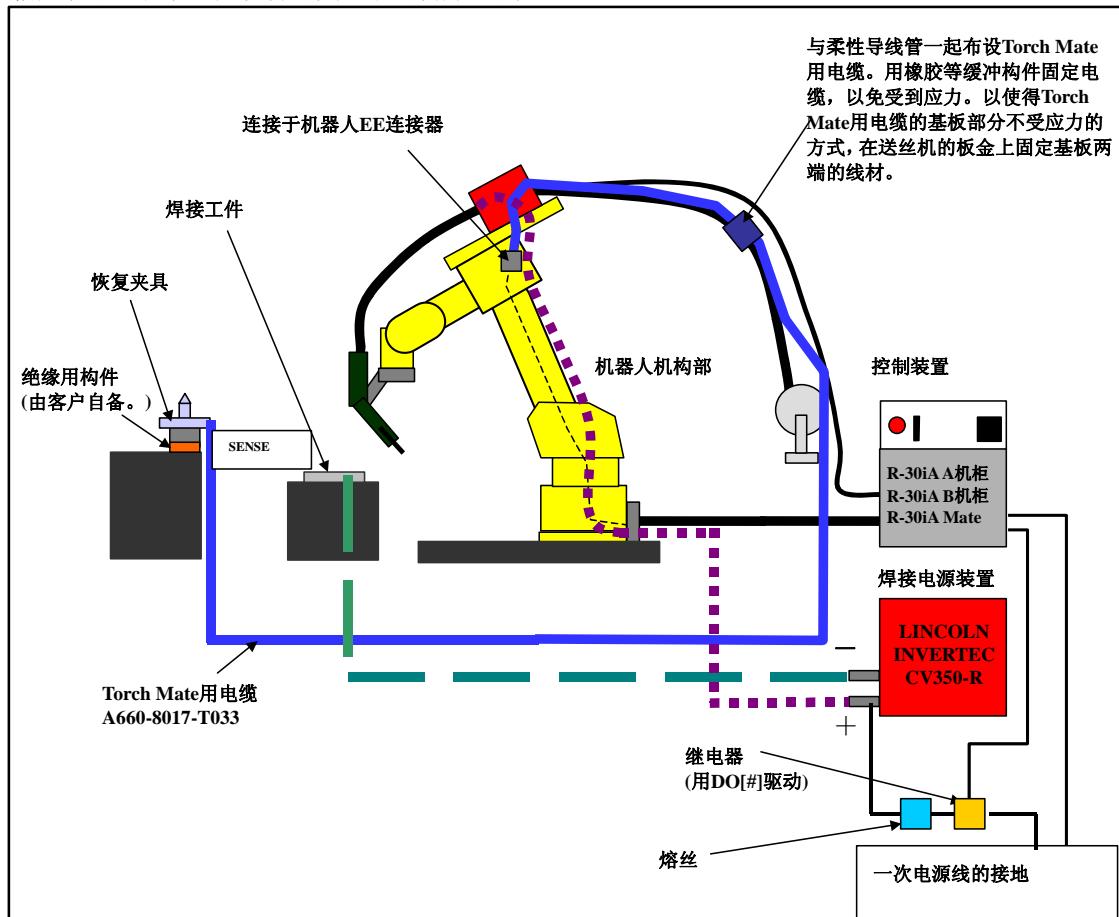


图 3.2.3.2(a) 总体连接图

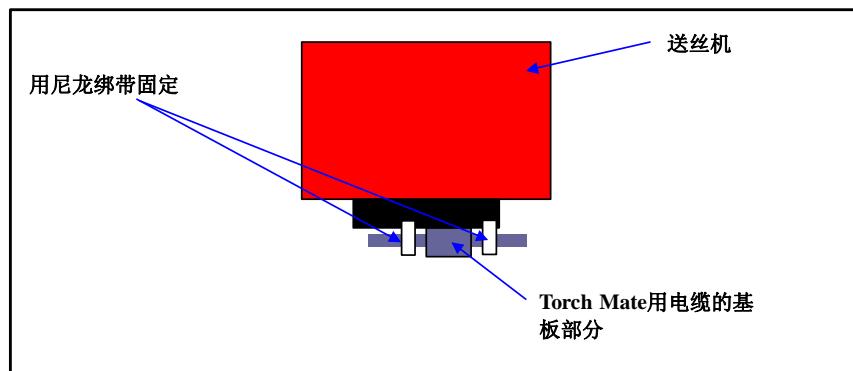


图 3.2.3.2(b) 将电缆固定到送丝机上的方法

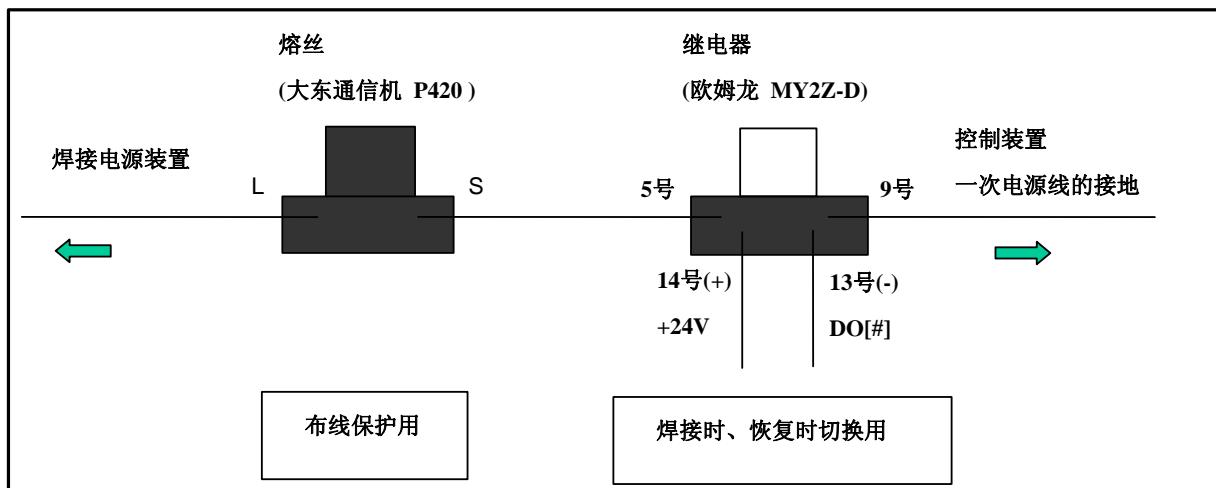


图 3.2.3.2(c) 熔丝及继电器的详细连接图 (用瘦型 DO 驱动的情形)

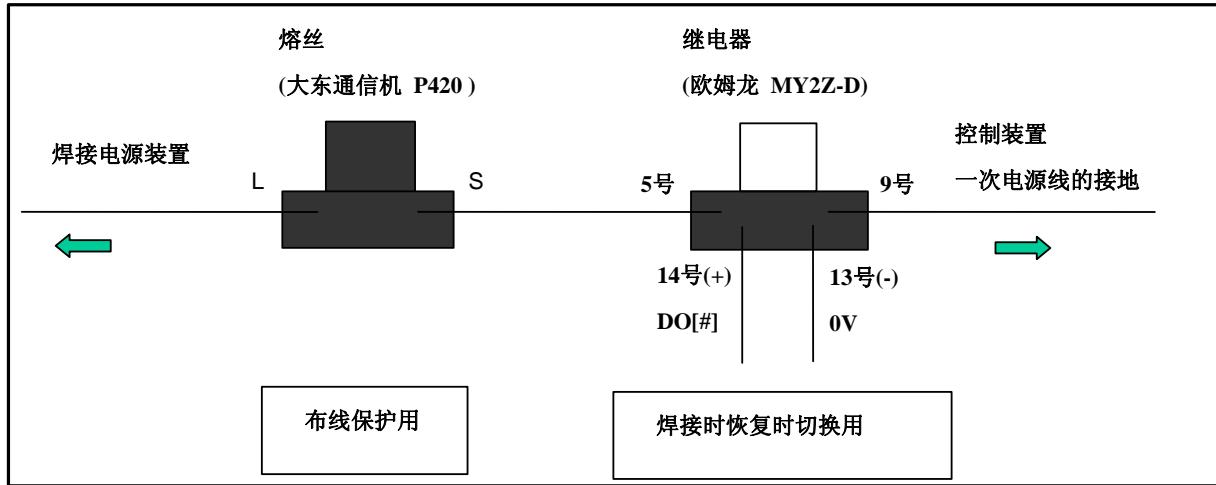


图 3.2.3.2(d) 熔丝及继电器的详细连接图 (用源型 DO 驱动的情形)

设定

操作 3-13 焊炬恢复的设定

步骤

- 1 按下 MENU (画面选择) 键, 选择 “5 I/O”。
- 2 按下 F1[TYPE] (类型) 键, 选择 [Digital] (数字)。
- 3 按下 F3[IN/OUT], 显示数字输出画面。

- 4 按下 F2[ASSIGN] (分配)。显示如下所示的画面(显示随 I/O 硬件构成而变化)。

I/O Digital Out					
1/3					
#	RANGE	RACK	SLOT	START	STAT.
1	DO[1 - 20]	0	1	21	ACTIV
2	DO[21 - 36]	90	1	1	ACTIV
3	DO[37 - 512]	0	0	0	UNASG

[TYPE] MONITOR IN/OUT DELETE HELP

- 5 分配给机架 90 的 DO 用于 ArcLink 通信, 确认除此以外处于激活状态的 DO 的范围。上述画面例中, DO 的范围为 [1-20]。
- 6 按下 F2[MONITOR] (监控器)。在步骤 5 中确认的范围内, 搜索尚未使用的号码 (将该号码作为#进行之后的说明)。R-30iA 控制装置的情况下, 搜索从 1 到 8 之间的尚未使用的号码。R-30iA Mate 控制装置的情况下, 虽然可以不是从 1 到 8 之间的号码, 但是这种情况下, 如之后的步骤中所示那样, 需要追加的步骤。
- 7 按下 MENUS (画面选择) 键, 选择[6 SETUP] (设置)。
- 8 按下 F1 [TYPE] (类型) 键, 选择[Torch Mate]。显示如下所示的画面。

SETUP TorchMate	G1	JOINT	10 %
1/19			
Schedule Status			
1 Tool number:	1¥		
Group Number:	1		
2 Weld equipment number:	1		
Mastering status:	UNINIT		
Search Settings			
3 Input signal:	DI [1]		
4 Output signal:	DO [1]		
5 X Y offset limit:	20 mm		
6 Z compensation:	DISABLED		
[TYPE] MASTER ADVWIRE RETWIRE HELP			

- 9 将光标指向[3. Input signal] (输入信号), 从通过 F4[SELECT]键显示的菜单中选择[RI]。
- 10 从步骤 9 中的光标位置向右边移动, 按下数字键[1]。
- 11 将光标指向[4. Output signal] (输出信号), 从通过 F4[SELECT]键显示的菜单中选择[DO]。
- 12 从步骤 11 中的光标位置向右边移动, 输入步骤 6 中找到号码#。这里指定的 DO 为继电器开闭用的信号。
- 13 如果步骤 12 中输入的号码不是从 1 到 8 之间的号码, 则继续如下步骤。
- 14 譬如, 步骤 12 中的设定为 DO[108]时, 确认分配该信号的场所。执行步骤 1~4 后进行确认。譬如, 假设已按照如下所示方式进行了分配, 则可知 DO[108]已分配给机架 48、插槽 1、开始点 8。

#	RANGE	RACK	SLOT	START	STAT.
	DO[101 - 120]	48	1	1	ACTIV

- 15 将步骤 14 中确认的分配, 分配给 DO[1 - 8]的任何一个。譬如, 分配给 DO[1]时, 成为如下所示的情形。

#	RANGE	RACK	SLOT	START	STAT.
	DO[1 - 1]	48	1	8	PEND

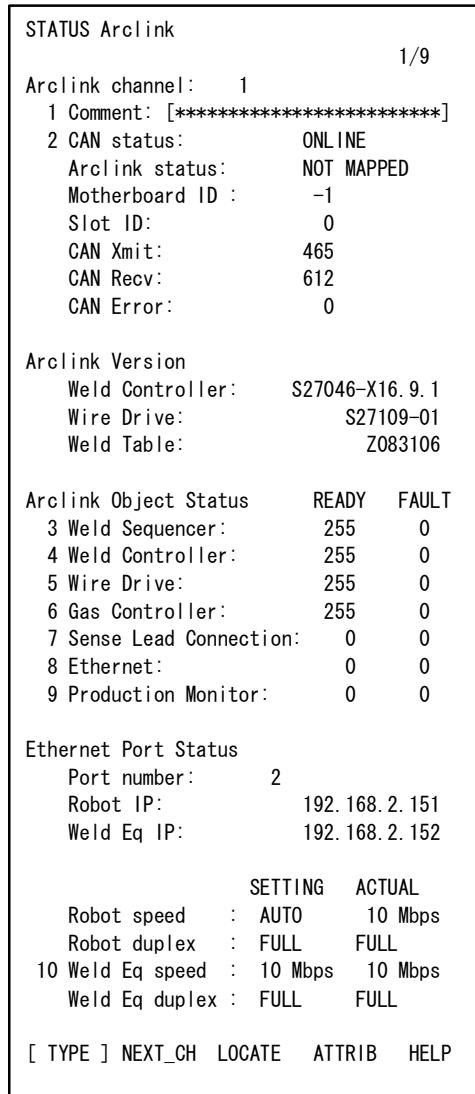
- 16 执行电源的 OFF/ON 操作。
 17 控制装置启动后，在焊炬恢复设定画面上，将[4 Output signal]设定为步骤 15 中分配的信号（上例情况下变更为 DO[1]）。

注释

1. 用测试仪来确认恢复夹具体已进行了绝缘处理。
2. 进行焊炬恢复的示教之前，要确认焊接焊炬的绝缘筒、焊嘴、焊炬主体有没有松动。
3. 进行焊炬恢复动作之前，确认已经正确设定了 TCP 设定及负荷设定。
4. 在正式运转之前，事先确认焊炬恢复都正常发挥作用（见 ArcTool 操作说明书的 13.11 节）。

3.2.4 ArcLink状态

ROBOWELD iC 系列，可通过 ArcLink 状态画面确认 ArcLink 的通信状态。在该画面上，显示与 ArcLink 相关的详细信息（CAN 状态、固件的版本信息、成为 ArcLink 对象的系统）。ROBOWELD iC/H 时，包含与以太网通信相关状态进行显示。操作 3-14 中示出 ArcLink 状态画面的操作方法。



操作 3-14 ArcLink 状态画面的操作

步骤

- 1 按下 MENUS (画面选择) 键, 再按下 0。选择[4 STATUS] (状态)。
- 2 按下 F1 [TYPE] (类型) 键, 选择[ArcLink]。显示 ArcLink 状态画面。
- 3 [CAN status]的显示为[ONLINE]时, 表示焊接装置和机器人控制装置的通信已正常进行。[OFFLINE]时, 表示因为焊接装置尚未通电等理由而无法与焊接装置建立通信。发生通信错误时, 此行显示[ERROR] (错误)。
- 4 在与焊接装置的通信建立之前打开该画面时, 有的项目不予显示。这种情况下, 在与焊接装置通信建立后按下 F3[LOCATE]键时, 画面就会被更新, 显示所有的项目。
- 5 多装置上有多个 ArcLink 信道时, 可通过 F2 “NEXT_CH” 键切换到别的 ArcLink 信道状态显示。

3.2.5 焊接电源更换时的设定

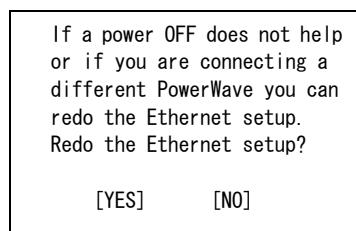
在 ROBOWELD iC/H 系列上将使用中的 PowerWave i400 本体更换为别的 PowerWave i400 本体时, 或者更换 PowerWave 本体中的 G4800 板时, 再次需要向焊接机分配 IP 地址, 因而需要重新设定焊接装置。本章节就该步骤进行描述。在执行如下的步骤之前, 建议用户进行图像备份及全部数据备份 (见 7.3.4 及 7.3.5 节)。

ROBOWELD iC/H2、ROBOWELD iC/E 系列, 无需进行如下所示软件上的重新设定操作。

操作 3-15 焊接电源装置更换时的设定 (ROBOWELD iC/H 的情形)

步骤

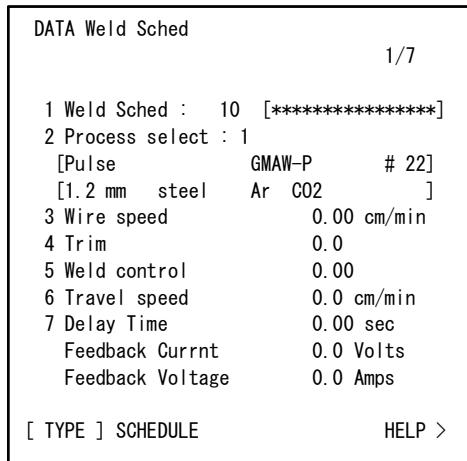
- 1 将机器人控制装置和焊接电源装置的电源置于 OFF。
- 2 拆除机器人控制装置和焊接电源装置间的以太网电缆。
- 3 焊接电源装置一体型控制装置时, 参考 9.1, 进行焊接电源装置的更换。
- 4 通过以太网电缆, 将要更换的新的焊接电源装置与机器人控制装置连接起来。已使用 R-30iA Mate 的情况下, 需要用交叉型电缆进行连接。
- 5 执行控制开始, 将焊接电源装置的电源置于 ON。
- 6 控制开始后, ArcTool 设定画面启动。
- 7 由于与更换后的焊接电源装置尚未建立通信, 显示“PowerWave is not detected” (未检测出 PowerWave) 这一消息, 但是这不得事。按下 F3[CHECK] (检查) 键。
- 8 显示更换前的焊接电源装置间的设定内容后, 显示“Press ENTER to continue.” (按下 ENTER 键继续) 的消息。请按下 ENTER (输入) 键。接着, 显示出操作 3-1 中步骤 10 的提示消息对话框。再按下 ENTER 键。
- 9 然后, 显示出如下所示的提示信息对话框。将光标指向[YES], 按下 ENTER 键。



- 10 然后, 显示焊接电源装置的电源及以太网电缆连接的注意消息。确认后按下[ENTER]键。
- 11 与更换后的焊接电源装置之间建立通信。
- 12 建立通信后, 显示[PowerWave detected] (检测出 PowerWave)。执行冷开机。
- 13 参照 3.2 节, 确认焊接处理的选择、焊接方式和焊接处理的分配等设定是否正确。

3.2.6 变更焊接条件的指令方式

ROBOWELD iC/H 系列及 ROBOWELD iC/E 系列, 可变更焊接条件的指令方式。日本 / 亚洲, 基于电流指令的焊接条件的指令方式是主流, 而美国, 通常是基于焊丝速度指令的指令方式。PowerWave, 支持任何一种指令方式, 作为焊接条件还可以使用如下所示的美国规格。



这里，有关电压条件，日本规格全都采用电压指令（Volts）。但是，美国规格的情况下，CV 的焊接方式作为指令使用电压（Volts）；脉冲的焊接方式下作为指令使用电压调整（Trim）。与电压相关的日本规格、美国规格，在 PowerWave 本体侧已被事先决定（随 PowerWave 本体的固件版本而决定），用户侧无法进行变更。（日本出货的 PowerWave，通常采用电压指令。）

另一方面，将电流（Amps）、焊丝速度（WFS）哪一方作为指令来使用，随系统变量\$AWECFG.\$USE_AMPS 的状态而定。

- \$AWECFG.\$USE_AMPS = TRUE: 电流指令（Amps）
- \$AWECFG.\$USE_AMPS = FALSE: 焊丝速度指令（WFS）

如上所述，日本 / 亚洲通常使用电流指令，因而\$AWSCFG.\$USE_AMPS 的默认值已被设定为 TRUE，作为指令方式已经设定了电流指令。而在美国，通常使用焊丝速度指令，\$USE_AMPS 的默认值已被设定为 FALSE，作为指令方式已经设定了焊丝速度指令。

使用该电流指令 / 焊丝速度指令的哪一方，可由用户进行变更。作为一个例子，下面示出从电流指令变更为焊丝速度指令时的方法。

⚠ 注意

ROBOWELD iC/H2，尚未支持电压、电流方式。ROBOWELD iC/H2，请勿从 FALSE 变更\$AWECFG.\$USE_AMPS。

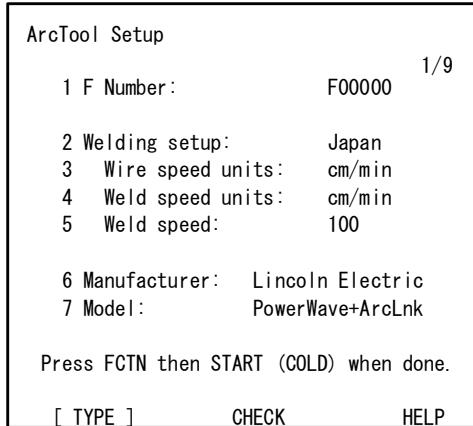
操作 3-16 焊接方式的变更

条件

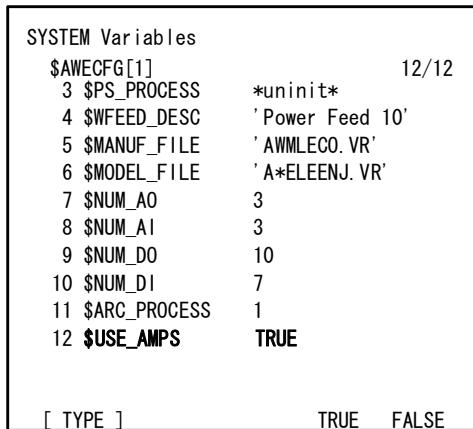
- 已经安装有林肯亚洲软件包。
- 机器人控制装置已通过 LAN 电缆、或者 DN3 板与焊接电源装置正确连接，并已经建立了通信。
- 机器人控制装置和焊接电源装置的电源已经接通。

步骤

- 1 执行控制开始。显示 ArcTool 设定画面。



- 2 按下 MENUS 键，选择[4 Variables]（变量）。
- 3 将光标指向\$AWECFG 行的“AWECFG_T”，按下 ENTER 键。在如下的画面，将光标指向装置号码的“AWECFG_T”，按下 ENTER 键。
- 4 将光标指向“\$USE_AMPS”行的“TRUE”，选择“F5 FALSE”。



- 5 执行冷开机。打开焊接条件画面，确认已将“Current”变更为“WFS”的情况。

3.2.7 多装置功能

本节就 ROBOWELD iC 系列的多装置功能进行描述。有关与多装置功能相关的总体内容，请参阅 ArcTool 操作说明书（B-82594CM-3）的 13.1 节。

可通过本功能，利用一台机器人控制装置同时对最多四台林肯焊接电源装置进行控制。有关与第一台焊接电源装置间的通信建立方法，请参照 3.1.1.1 节。本节说明与第二台以后的焊接电源装置间的通信建立方法。如 3.1.1.1 节所描述的那样，机器人控制装置与第二台以后的林肯公司制焊接电源装置之间的连接方法，也会因焊接电源装置的种类而不同。操作 3-17 中描述了 ROBOWELD iC/E、H2 系列多装置功能的设定方法，操作 3-18 中描述了 ROBOWELD iC/H 系列多装置功能的设定方法。

ROBOWELD iC/E、H2 系列多装置功能的设定

操作 3-17 第 2 台以后的焊接电源装置的设定步骤 (ROBOWELD iC/E、H2 系列的情形)

条件

- 已经加载了多装置选项 (A05B-####-J617)。

步骤

- 请参考如下的图, 进行 DN3 板的 DIP 开关设定。
(板 1=第 1 台焊接电源装置、板 2= 第 2 台焊接电源装置)

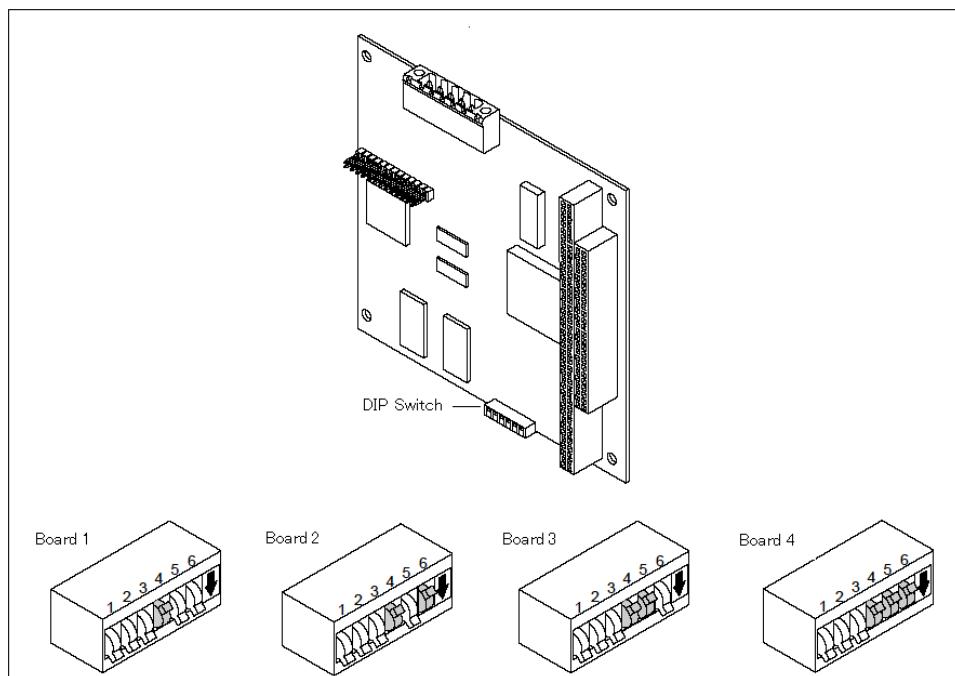
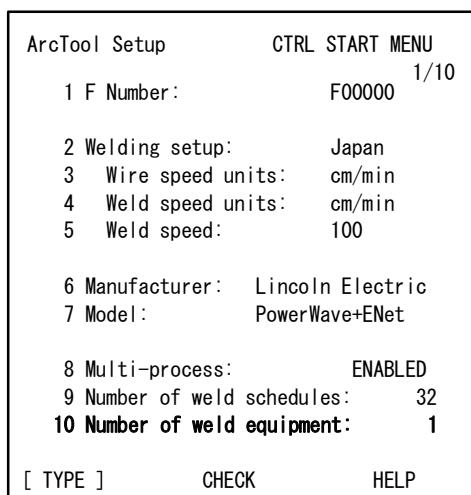


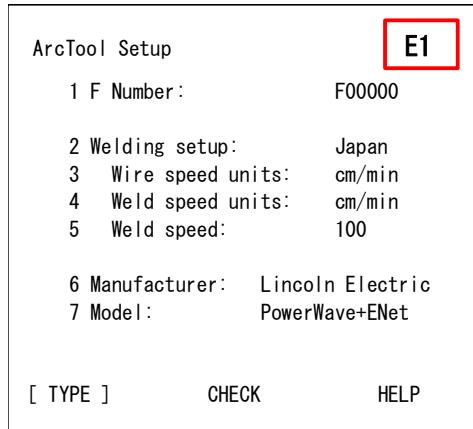
图 3.2.7 DN3 板的 DIP 开关设定

- 将已完成 DIP 开关设定的板安装到机器人控制装置上, 并将 ArcLink 电缆与焊接电源装置连接起来。
- 执行控制开始时, 显示如下画面。



- 将光标移动到[Number of weld equipment]时, 输入要使用的焊接电源装置的数量 (最多为 4 台)。
- 执行机器人控制装置电源的 OFF/ON 操作。控制装置, 在控制开始时自动地启动。

6. 显示 ArcTool 设定画面后，在画面右上部确认装置号码（例：E1, E2,...）。这里显示的数字，是当前所选装置的号码。



7. iPendant 的情况下，在同时按下 SHIFT 键和 WINDOW 键时，显示菜单。选择[Display Equip]（显示设备），选择接下来要进行设定的焊接装置号码。譬如，设定第 2 台焊接电源装置时，选择“E2”。
单色示教操作盘时，请按下 FCTN 键，选择 [Change Equip]（改变设备）。焊接电源装置数量为 4 台时，每选择 [Change Equip] 就会按照 E1→E2→E3→E4→E1 的顺序变化。选择要进行设定的焊接装置。
8. 执行冷开机。冷开机后，也可通过进行步骤 7 中描述的操作，只在对每台装置提供的画面（焊接装置设定画面、焊接处理画面、焊接条件画面、处理条件画面等）上，切换装置号码。选择要设定的装置号码后，进行针对每台装置的设定。

ROBOWELD iC/H 系列多装置功能的设定

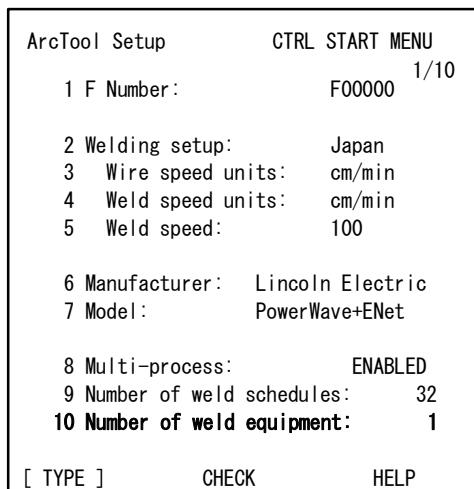
操作 3-18 第 2 台以后的焊接电源装置的设定步骤（ROBOWELD iC/H 系列的情形）

条件

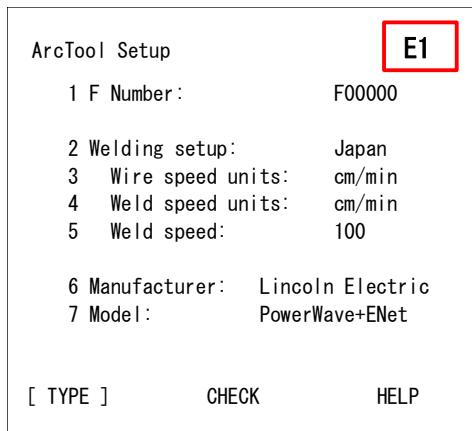
- 已经加载了多装置选项（A05B-####-J617）。
- 与第一台焊接电源装置间的通信已经建立（见 3.1.1.1 项）
- 提供有进行以太网连接的可控制集线器。
- 控制装置（R-30iA 时为以太网端口 2，R-30iA Mate 时为以太网端口 1）与可控制集线器已通过以太网连接，可控制集线器与各自的焊接电源装置已通过以太网连接。

步骤

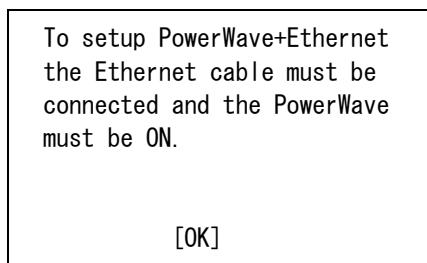
- 将控制装置及所有的焊接电源装置电源置于 OFF。
- 通过控制开始启动控制装置，然后接通要建立通信的焊接电源装置的电源。请将其他焊接电源装置的电源继续置于 OFF 状态。



3. 显示 ArcTool 设定画面后, 将光标指向[Number of weld equipment] (设备数量), 输入要使用的焊接电源装置的数量 (最多 4 台)。
4. 执行机器人控制装置电源的 OFF/ON 操作 (焊接电源装置保持 ON 的状态)。机器人控制装置, 在控制开始时自动地启动。
5. 显示 ArcTool 设定画面后, 在画面右上部确认装置号码 (例: E1, E2,...)。这里显示的数字, 是当前所选装置的号码。



6. iPendant 的情况下, 在同时按下 SHIFT 键和 WINDOW 键时, 显示菜单。选择[Display Equip] (显示设备), 选择接下来要进行设定的焊接装置号码。譬如, 设定第 2 台焊接电源装置时, 选择 “E2”。
单色示教操作盘时, 请按下 FCTN 键, 选择 [Change Equip] (改变设备)。焊接电源装置数量为 4 台时, 每选择 [Change Equip] 就会按照 E1→E2→E3→E4→E1 的顺序变化。选择要进行设定的焊接装置。
7. 显示如下所示的画面, 按下 ENTER 键。



8. 控制装置开始向焊接电源装置分配 IP 地址。IP 地址分配成功时, 显示 “PowerWave detected” (检测出 PowerWave)。
9. 在步骤 8 中检测出焊接电源装置时, 按下 F3:[CHECK]键, 执行通信的检查。
10. 如果没有检测出 PowerWave, 或者检查失败时, 将控制装置和焊接电源装置的电源置于 OFF, 在控制装置和焊接电源装置启动后, 再次按下 F3:[CHECK]。即便如此仍然不能通信时, 请参照 3.1.1.1 项及故障排除 (7.1 节)。
11. 检查成功时, 执行冷开机。
12. 至此, 与焊接电源装置间的通信建立结束。还有尚未完成通信建立的焊接电源装置时, 执行本步骤的 1~2 和 5~11 (不需要执行步骤 3 和 4 的操作)。
13. 与所有的焊接电源装置间的通信建立完成后, 将所有的焊接电源装置的电源都置于 ON。
14. iPendant 上, 在同时按下 SHIFT 键和 WINDOW 键时, 会显示菜单。选择[Display Equip]时, 可以在对每台装置提供的画面 (Weld Equipment Setup screen, Process Select screen, Weld Schedule screen and Weld Process screen 等) 上, 切换切换装置号码。选择要设定的装置号码后, 进行针对每台装置的设定。
单色示教操作盘时, 按下 FCTN 键选择[Change Equip]时, 可切换显示中画面的装置号码。

焊接装置号码的确认方法

ROBOWELD iC/H2 或者 iC/E 系列时，可通过图 3.2.7，根据与哪一块板连接来判断焊接装置号码。

另一方面，ROBOWELD iC/H 系列时，无法通过连接来进行判断。实际上也可通过焊丝寸动来进行确认，但是这里介绍通过在 ArcLink 状态画面上的操作确认装置号码的方法。

操作 3-19 装置号码的确认方法

条件

- 多装置设定已经完成。
- 所有焊接电源装置的电源已经接通。

步骤

1. 按下 MENUS (画面选择) 键，再按下 0。选择[4 STATUS] (状态)。
2. 按下 F1 [TYPE] (类型) 键，选择[ArcLink]。显示 ArcLink 状态画面。
3. 参考操作 3-17 的步骤 6，显示与要进行确认的装置号码相对应的 ArcLink 状态画面。
4. 按下 F3[LOCATE] (位置) 键时，连接中的焊接电源装置中，只有一台装置的 LED 会快速闪亮绿灯 (1 秒钟左右)。该电源装置就是与显示中的装置号码相对应的焊接电源装置。

4 操作

本章就 ROBOWELD iC 系列的基本操作方法进行说明。

注释

本章对于使用 ROBOWELD iC 系列中最低限度的所需操作进行描述。有关更加详细的内容, 请参阅[5 与弧焊相关的功能]以及[FANUC Robot Series ARC TOOL 操作说明书]。

本章内容

- 4.1 接通和断开电源
- 4.2 程序的选择
- 4.3 慢移操作
- 4.4 动作命令的变更
- 4.5 位置修正
- 4.6 程序的编辑
- 4.7 弧焊命令的编辑
- 4.8 焊接电源装置的操作
- 4.9 测试运转

4.1 接通和断开电源

接通和断开 ROBOWELD iC 系列的电源, 请按如下步骤进行。

ROBOWELD iC/H 系列的焊接电源装置一体型控制装置时, 通过接通焊接电源装置上的 Disconnect switch (断开连接开关), 就可以使得机器人控制装置自动通电。

通电

通电后, ROBOWELD iC 系统启动。

⚠ 注意

根据系统的构成, 有时在接通电源之间需要进行检查。为了确保安全, 接通电源之前, 请确认系统的启动方法。

按照如下步骤通电。

操作 4-1 通电 (ROBOWELD iC/H 焊接电源一体型控制装置的情形)

步骤

- 通电前, 通过目视对机器人、控制装置、加工单元等作业区域进行检查。确认所有的安全装置是否工作, 作业员的作业区域是否安全。
- 将焊接电源的 Disconnect switch 置于 ON。

操作 4-2 通电 (ROBOWELD iC/H 焊接电源一体型控制装置以外的情形)

步骤

- 通电前, 通过目视对机器人、控制装置、加工单元等作业区域进行检查。确认所有的安全装置是否工作, 作业员的作业区域是否安全。
- 将机器人控制装置的断路器置于 ON。
- 将焊接电源的 Disconnect switch 置于 ON。

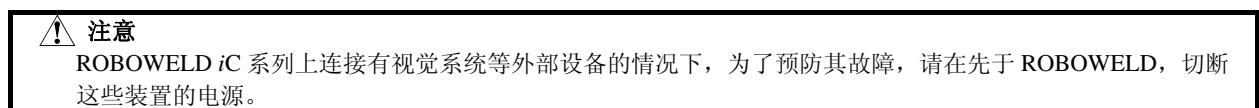
⚠ 警告

如果发现某种异常、或者潜在的危险要素时, 要立即停止通电, 并马上向现场负责人汇报情况。未经充分检查就接通电源, 恐会导致重大事故。

通电后机器人起动，示教操作盘的画面上部报警显示栏显示“Weld EQ%d ONLINE: %s”（焊接设备%d 联机: %s），说明处于正常状态。

切断电源

对于 ROBOWELD iC 系列, 请确下步骤切断电源。



操作 4-3 电源切断 (ROBOWELD iC/H 焊接电源一体型控制装置的情形)

步骤

1. 按下示教操作盘上的 HOLD (暂停) 键, 停止程序。
 2. 将焊接电源装置的 Disconnect switch 置于 OFF。

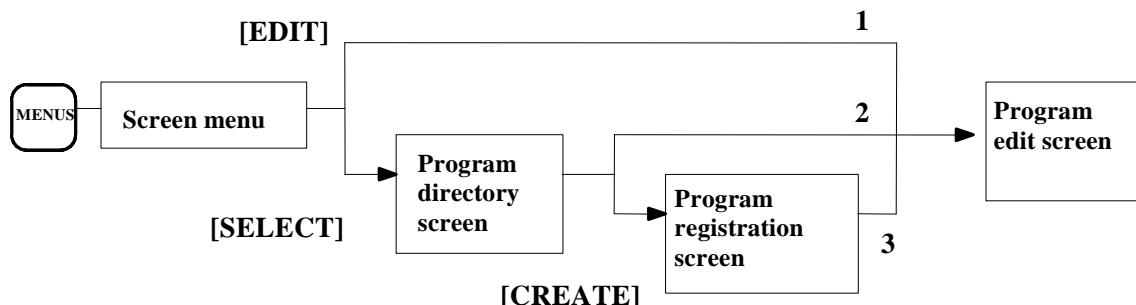
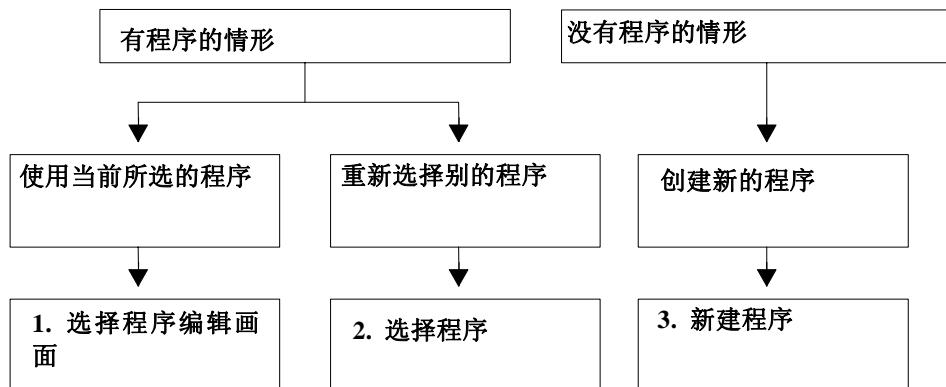
操作 4-4 电源切断 (ROBOWELD iC/H 焊接电源一体型控制装置以外的情形)

步骤

1. 按下示教操作盘上的 HOLD (暂停) 键, 停止程序。
 2. 将焊接电源装置的 Disconnect switch 置于 OFF。
 3. 将机器人控制装置的断路器置于 OFF。

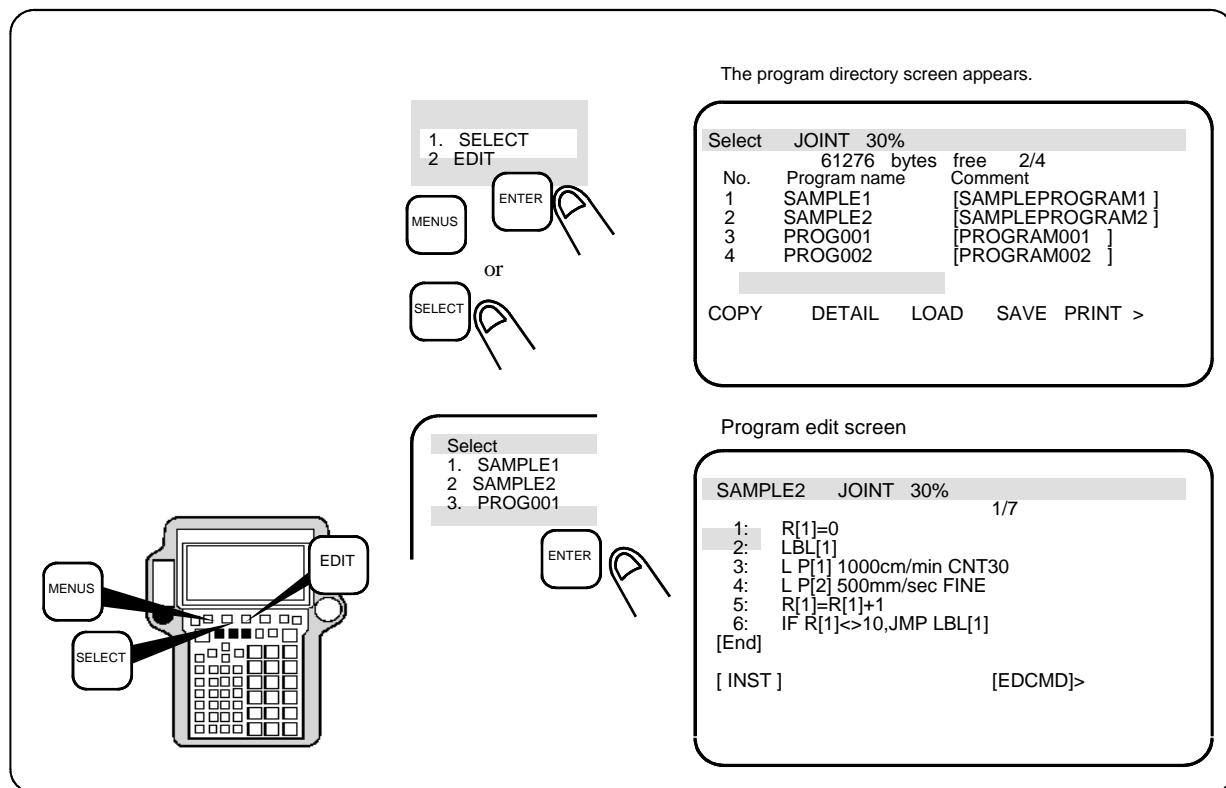
4.2 程序的选择

在进行程序的示教和执行之前，需要选择作业内容中记述的适合于弧焊的程序。



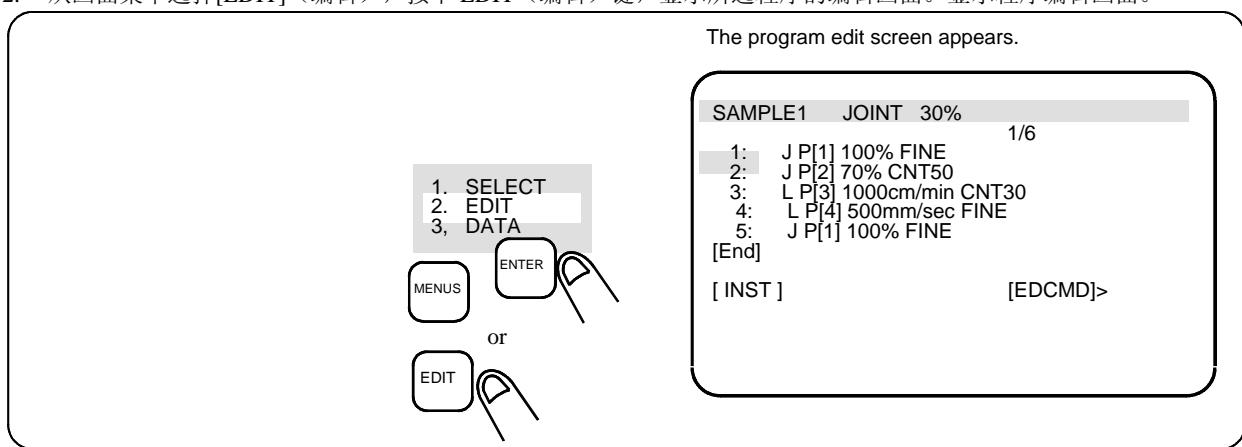
程序的选择

- 程序的选择，在程序一览画面上进行。
从画面菜单选择[LIST]（一览），按下SELECT（选择）键，显示程序一览画面。
显示程序一览画面。
 - 选择目的程序，按下ENTER（输入）键。



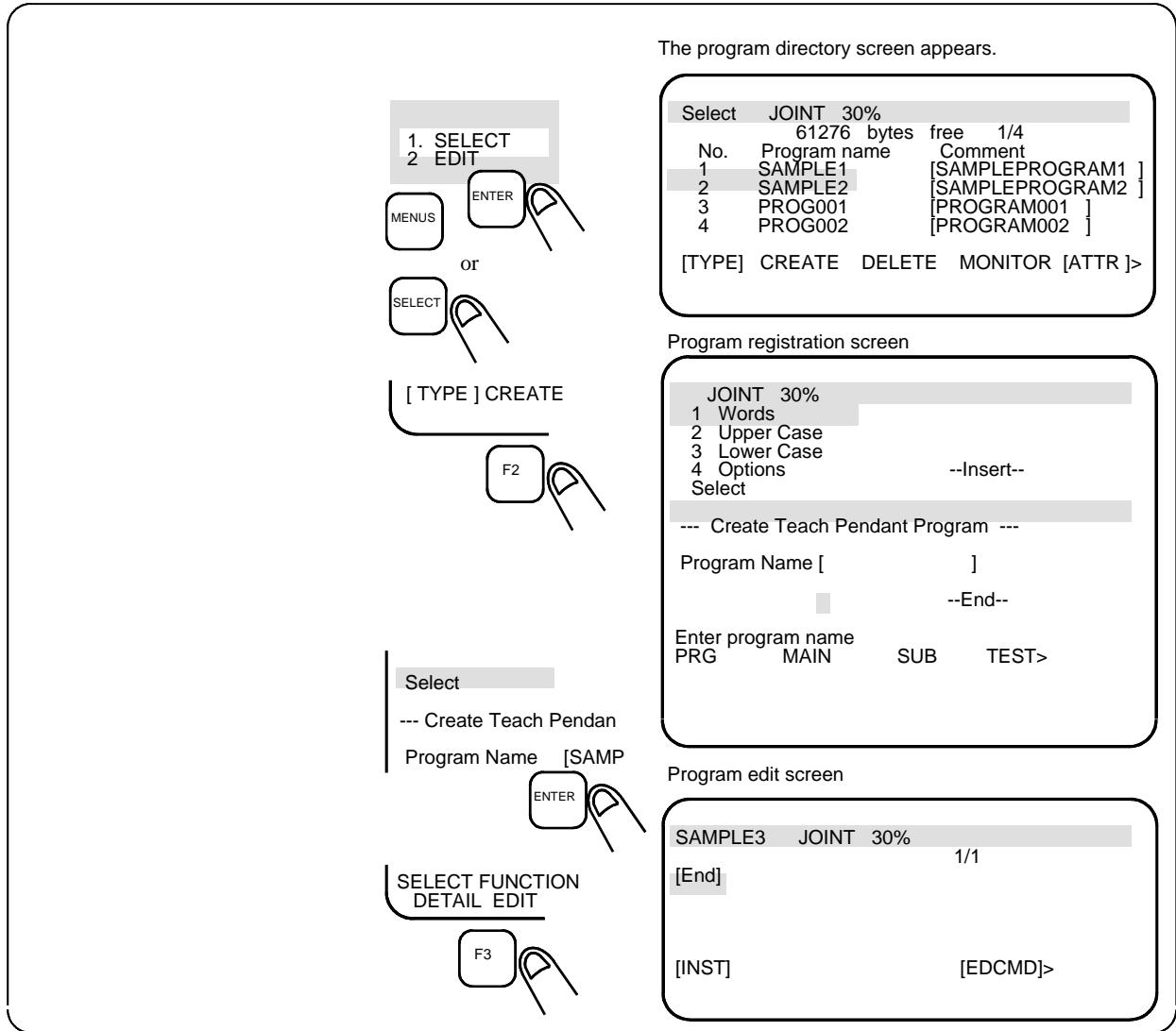
程序编辑画面的选择

1. 程序编辑画面的选择，在程序一览画面上进行。
2. 从画面菜单选择[EDIT]（编辑），按下 EDIT（编辑）键，显示所选程序的编辑画面。显示程序编辑画面。



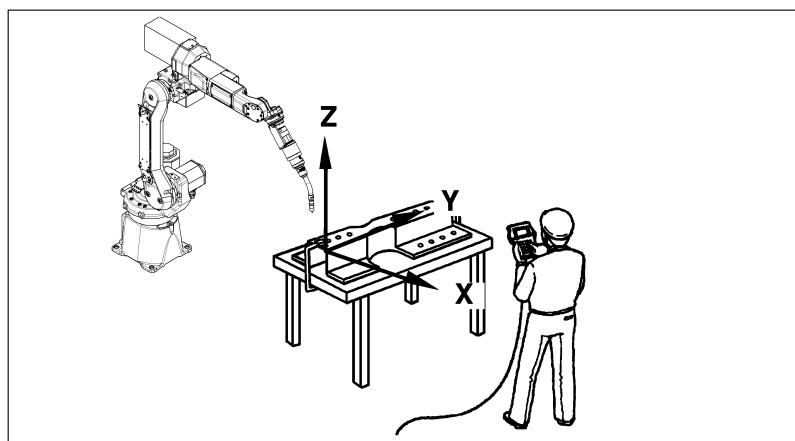
程序的新建

1. 程序的创建，在程序一览画面上进行。从画面菜单选择[LIST]（一览），按下 SELECT（选择）键，显示程序一览画面。
2. 选择 F2[CREATE]（创建）。
3. 将光标指向程序名，按下 ENTER 键后，通过 Function（功能）键和 Cursor（光标）键输入字符。
4. 输入程序名后，按下 ENTER 键。按下 F3[EDIT]，结束登录。



4.3 慢移操作

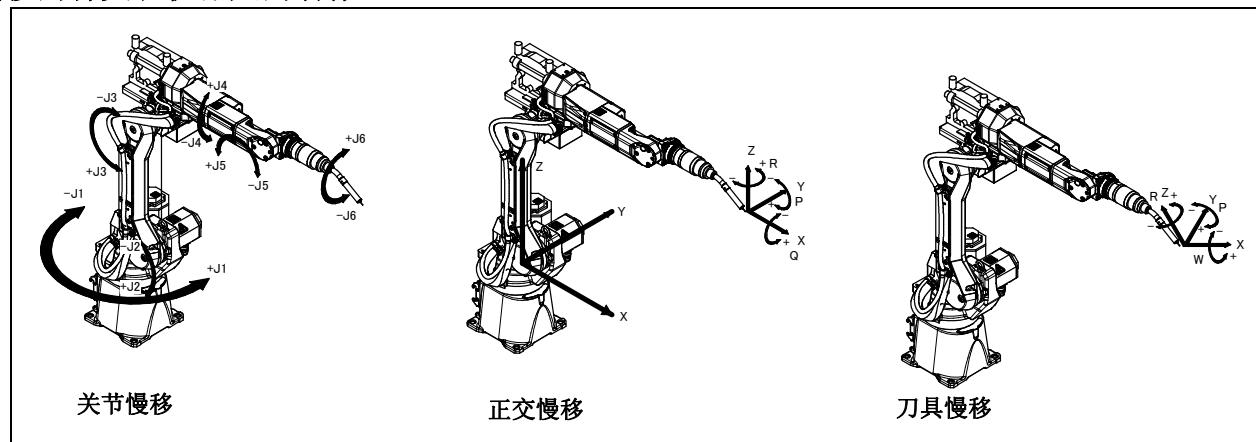
慢移(进给), 是指使用示教操作盘的按键使机器人移动到任意位置的操作。包含机器人动作的程序的示教, 在实际移动机器人后将位置存储下来。



慢移的种类

慢移的种类	内容
关节慢移	利用示教操作盘的相应键来移动机器人的关节（关节轴）。
正交慢移	使得机器人沿着正交坐标系（慢移坐标系或者用户坐标系），以直线动作移动。此外，通过旋转动作来使得刀具的姿势变动。 慢移坐标系，是为慢移用而设定的正交坐标系。 用户坐标系，是为作业空间而设定的正交坐标系。
刀具慢移	使得机器人沿着当前的刀具坐标系，以直线动作移动。此外，通过旋转动作来改变刀具的姿势。 刀具坐标系，是为刀具的朝向而设定的正交坐标系。

慢移的种类和机器人的动作

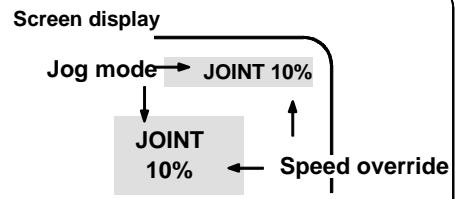


慢移的种类和机器人的速度设定

1. 选择慢移的种类。按下 COORD (坐标系) 键切换慢移的种类。



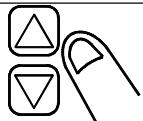
Screen display	JOINT → JOG → TOOL → USER → JOINT
LED	JOINT → XYZ → TOOL → XYZ → JOINT



LED



2. 设定机器人的速度。使用倍率键，将速度倍率值设定为适当的值。



Override	VFNE → FINE → 1% → 5% → 50% → 100% In 1% steps In 5% steps
SHIFT key + override key(*1)	VFINE → FINE → 5% → 50% → 100%

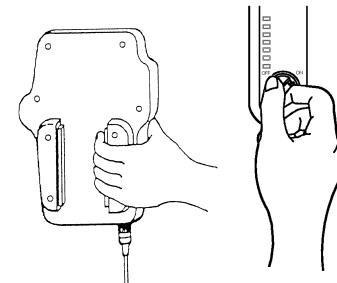
*1 只有在\$SHFTOV_ENB 为 TRUE 时有效。

画面右上方出现的反相显示，通过按下别的按键，或者经过一定时间后会自动消失。

!!! 一开始将倍率设定为充分的低速。机器人速度较快时，在发生万一的情况下将无法采取应对措施。

慢移的执行

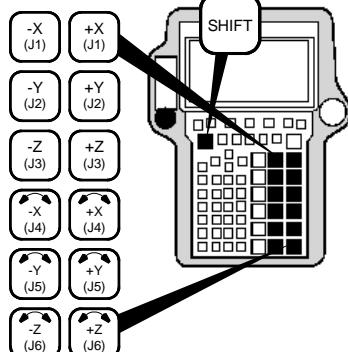
- 1 握住示教操作盘，按下 Deadman 开关，将示教操作盘的有效开关置于 ON。



2. 以慢移方式启动机器人。按住 SHIFT 键的同时按下 JOG (慢移) 键。
松开 SHIFT 键或者 JOG 键，机器人停止。



Jog keys

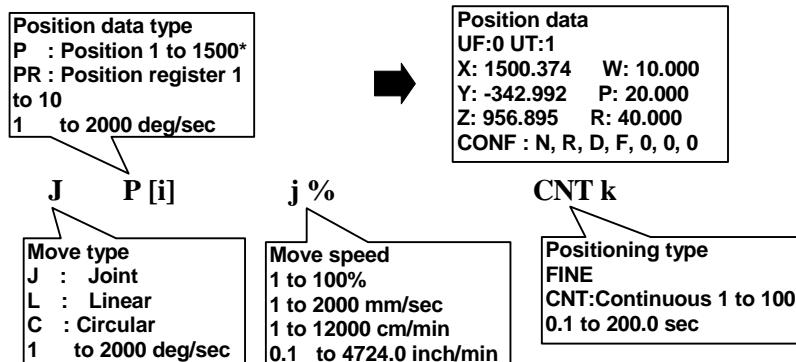


!!! 要移动机器人时，确认作业区域内没有人员。

4.4 动作命令的变更

本章节说明变更动作命令的方法。

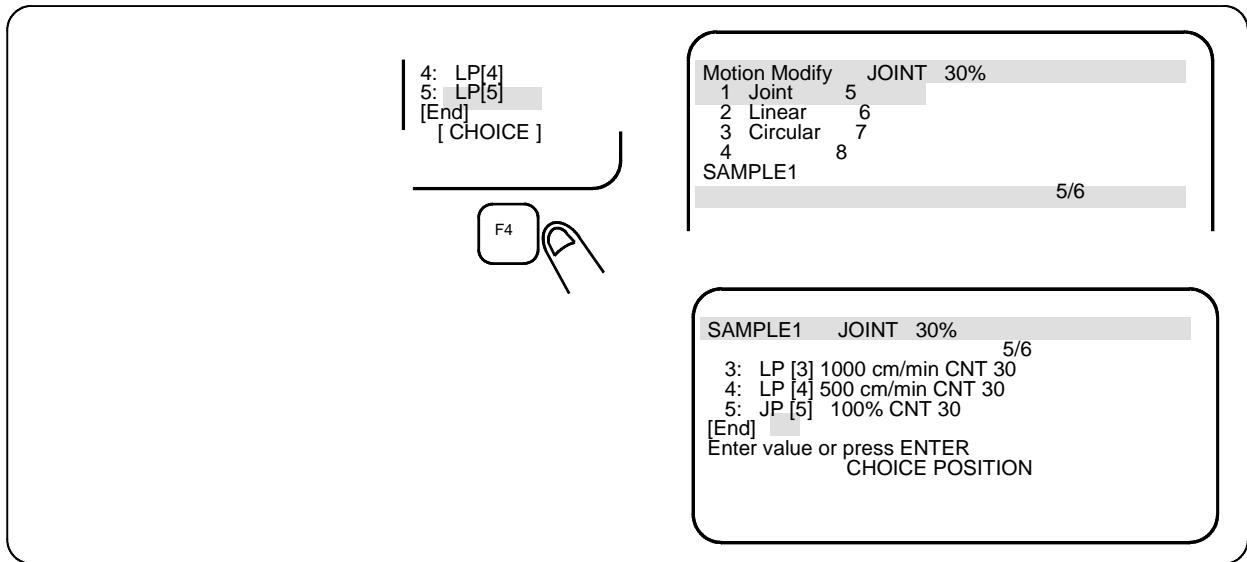
动作命令的构成



* 位置号码的最大值在存储器的允许范围内随机器人机型而移动速度的最大值不同。

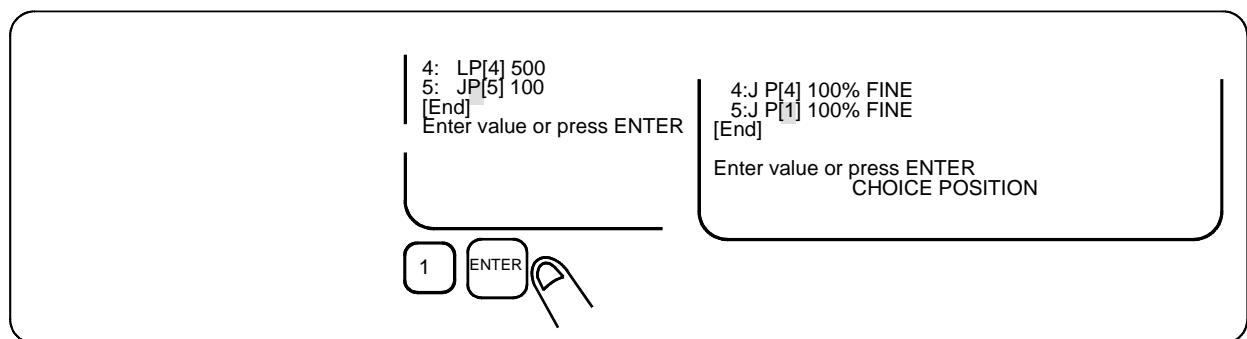
动作形式的变更

1. 将光标指向动作形式的项目，按下 F4 键[CHOICE] (选择)，显示动作形式子菜单。
 2. 从子菜单选择适当的项目时，动作形式会被变更。
- 变更动作形式时，移动速度和速度单位也会相应地被变更。



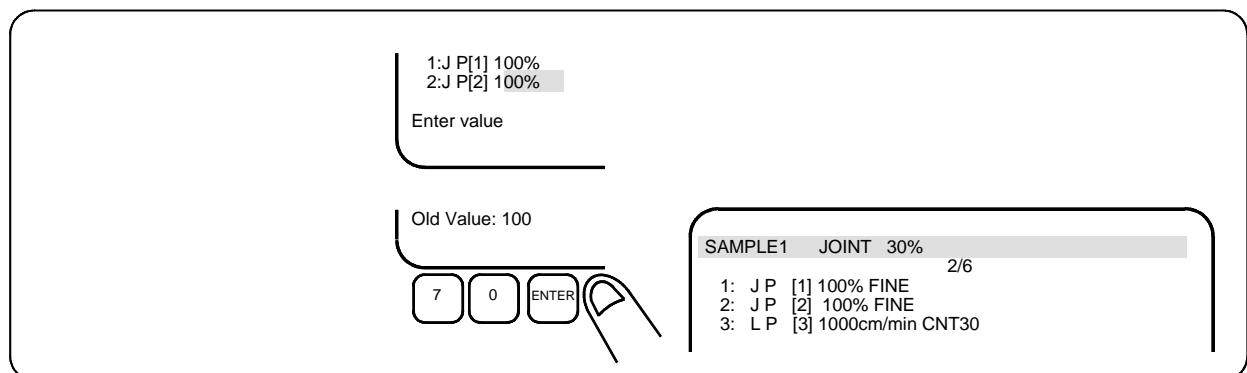
位置号码的变更

1. 将光标指向位置号码的项目。
 2. 输入新的位置号码。
- 被变更为新的位置号码。



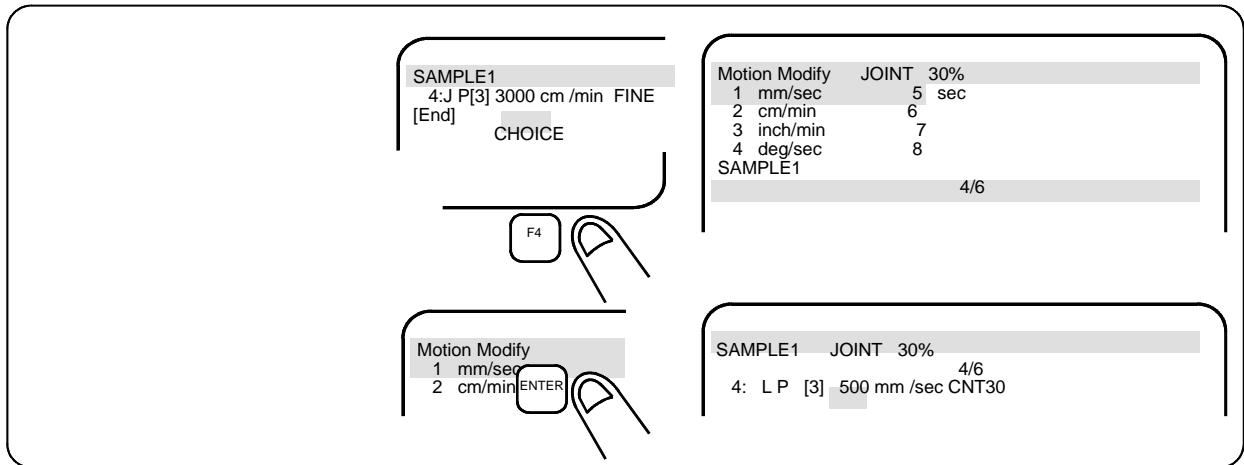
移动速度的变更

1. 将光标指向移动速度的项目。
 2. 输入新的数值。
- 新的移动速度就被示教。



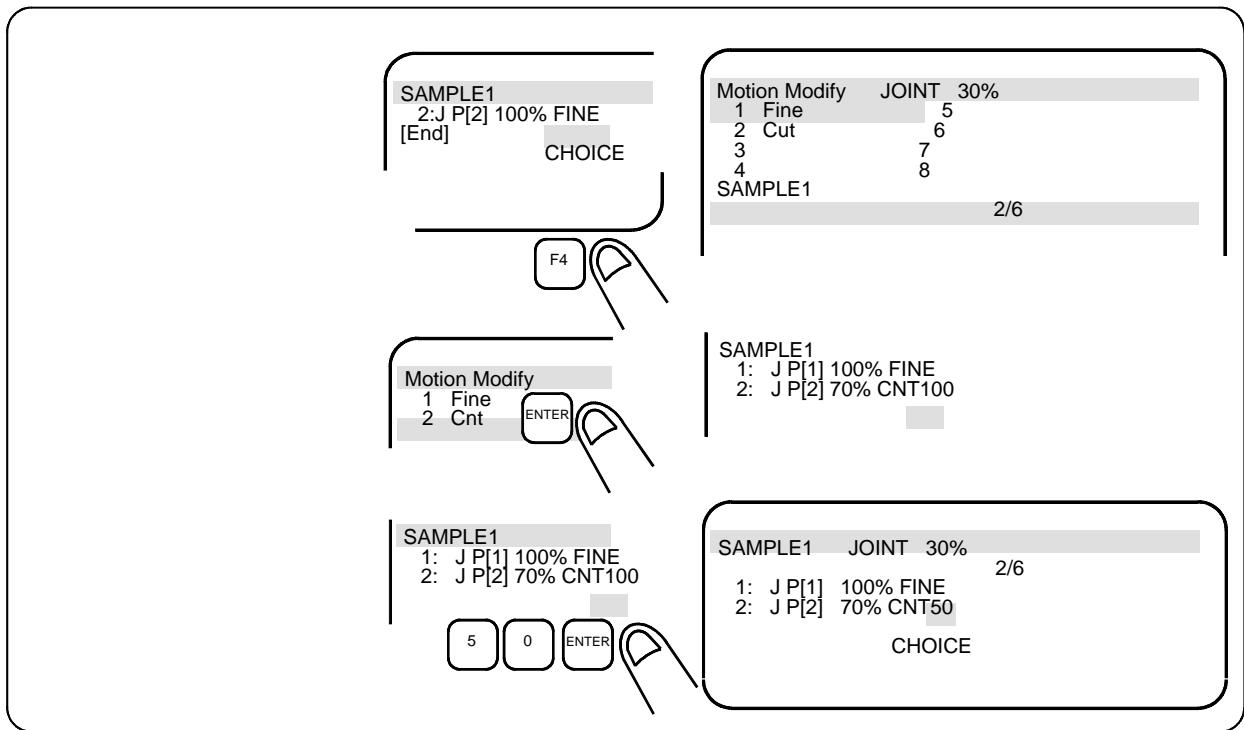
速度单位的变更

1. 将光标指向移动速度的项目，按下 F4 键[CHOICE]，显示速度单位子菜单。
2. 从子菜单选择新的单位。速度单位就被变更。



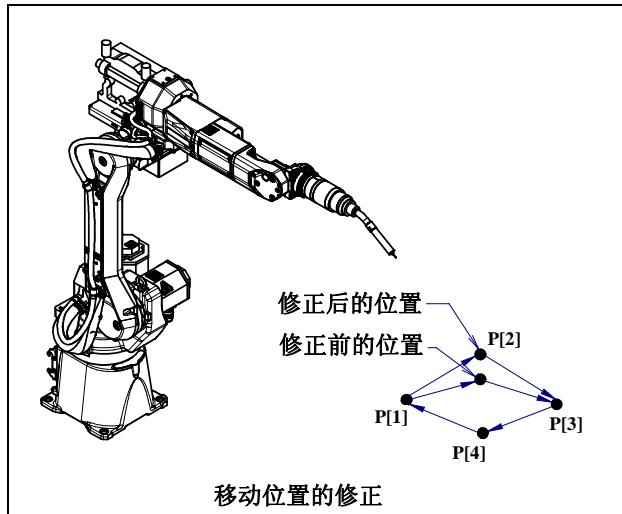
定位形式的变更

1. 将光标指向定位形式的项目，按下 F4 键[CHOICE]，显示定位形式子菜单。
2. 选择新的定位形式。
3. 将光标指向 CNT 程度的项目，输入新的数值。定位形式就被变更。



4.5 位置修正

机器人没有经过希望的路径时，修正已示教的移动位置。以慢移方式使机器人移动到要修正的位置，重新记录该位置。

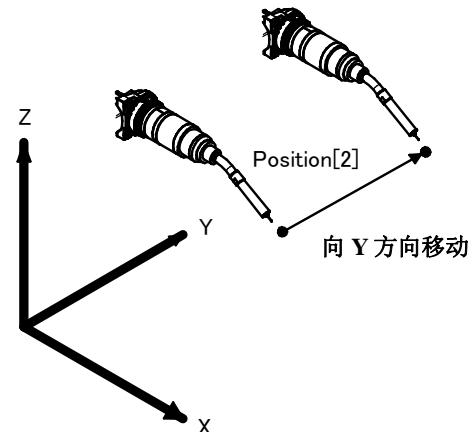
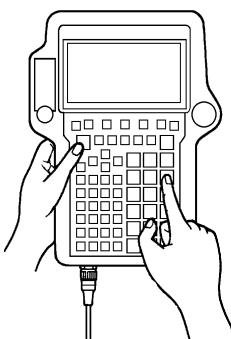


位置修正

1. 将光标移动到要变更位置的动作语句的行开头。

SAMPLE1
1: J P [1] 100%
2: J P [2] 70%
3: L P [3] 83mm

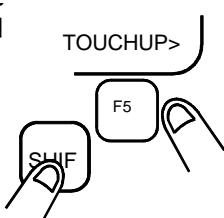
2. 以慢移方式移动到希望修正焊炬的位置。



3. 重新记录该位置。

按住 SHIFT 的同时，按下 F5[TOUCHUP] (焊炬提升)

位置的修正，请在按住 SHIFT 键的同时进行。按下了 F1[POINT] (位置) 的情况下，
盖写动作形式和移动速度的定位形式。



第 2 行的动作语句的位置已被修正。

SAMPLE1 JOINT 30% 2/6
1: J P [1] 100% FINE
2: J P [2] 70% CNT50
3: L P [3] 1000cm/min CNT30
4: L P [4] 500mm/sec FINE
5: J P [1] 100% FINE
[End]

Position has been recorded to P[2].
POINT ARCSTRT WELD_PT ARCCEND TOUCHUP>

位置数据的确认和直接改写

1. 将光标指向位置号码的项目。

SAMPLE1
1: J P [1] 100%
2: J P [2] 70%
3: L P [3] 1000

Program edit screen

SAMPLE1 JOINT 30%
2/6
1: J P [1] 100% FINE
2: J P [2] 70% CNT50
3: L P [3] 1000cm/min CNT30
Enter value or press ENTER
CHOICE POSITION

2. 按下 F5 POSITION, 显示位

置数据子菜单。

机器人的位置数据，

标准情况下使用正交坐标系
(世界坐标系)。

[CHOICE] POSITION



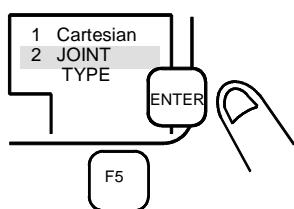
Detailed position data submenu for position [2]

Position Detail JOINT 30%
P[2] GP:1 UF:0 UT:1 CONF:FUT 00
X 1500.000 mm W 40.000 deg
Y -342.992 mm P 10.000 deg
Z 956.895 mm R 20.000 deg
SAMPLE1
2/6
1: J P [1] 100% FINE
2: J P [2] 70% CNT50
3: L P [3] 1000cm/min CNT30
4: L P [4] 500mm/sec FINE
Enter value
CONFIG DONE [REP/RE]

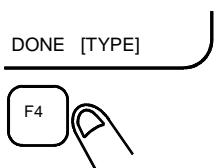
3. 比如, 在 Y 方向输入加上
100mm 的数值(-242.992)。

The Y value is changed to a new value.

Position Detail JOINT 30%
P[2] GP:1 UF:0 UT:1 CONF:FUT 00
X 1500.000 mm W 40.000 deg
Y -242.992 mm P 10.000 deg
Z 956.895 mm R 20.000 deg
SAMPLE1

4 变更位置数据形式。按下 F5
[TYPE] (类型) 后, 显示数据
形式一览, 从中选择新的数据
形式。正交位置数据即被变换
为关节位置数据。

Position Detail JOINT 30%
P[2] GP:1 UF:0 UT:1
J1: 0.125 deg J4: -95.000 deg
J2: 23.590 deg J5: 0.789 deg
J3: 30.000 deg J6: -120.005 deg
SAMPLE1

5. 按下 F4[DONE] (完成) 返回
原先的程序画面。

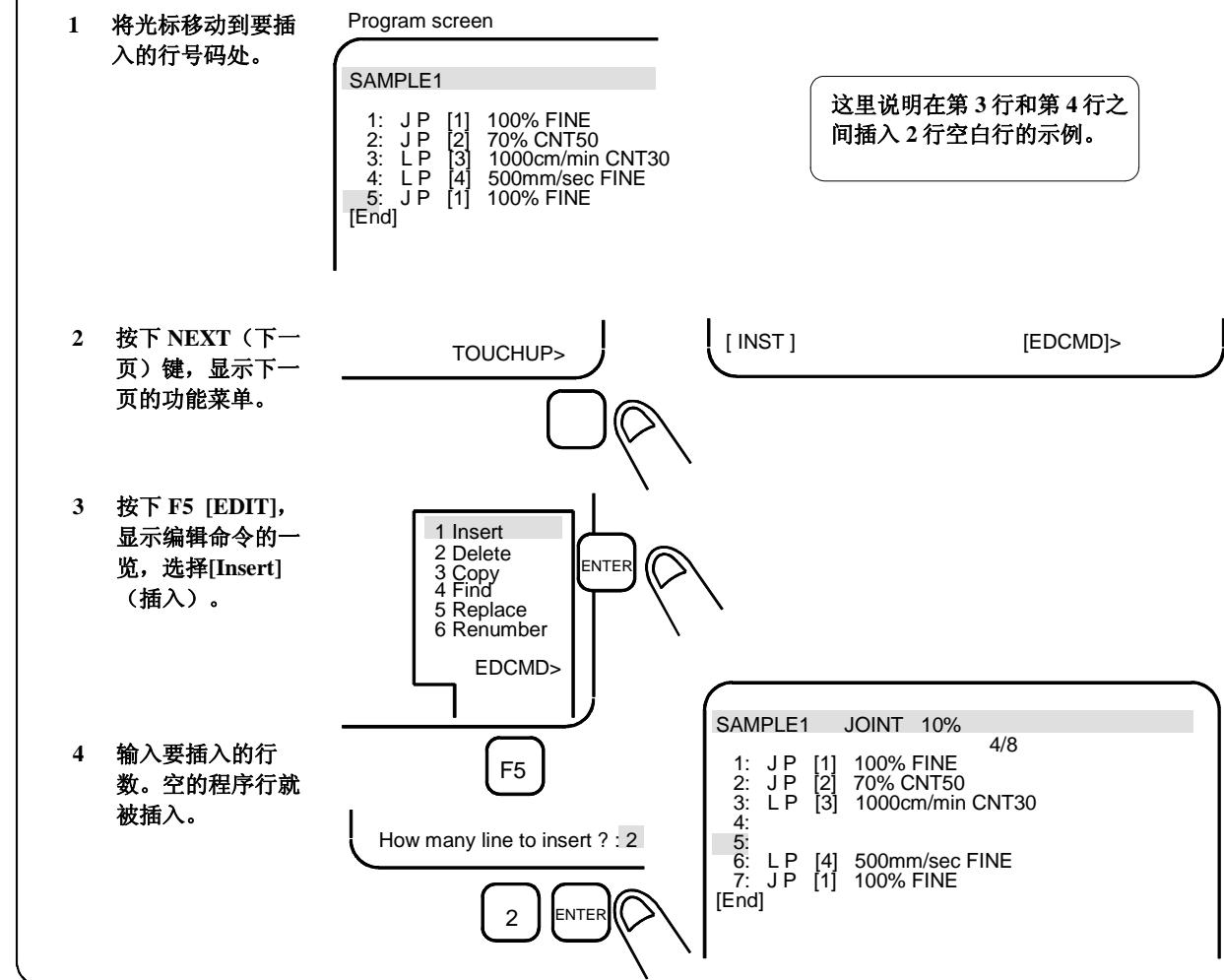
4.6 程序的编辑

可以使用编辑命令，有效地修正和编辑已创建的程序。

编辑命令的种类

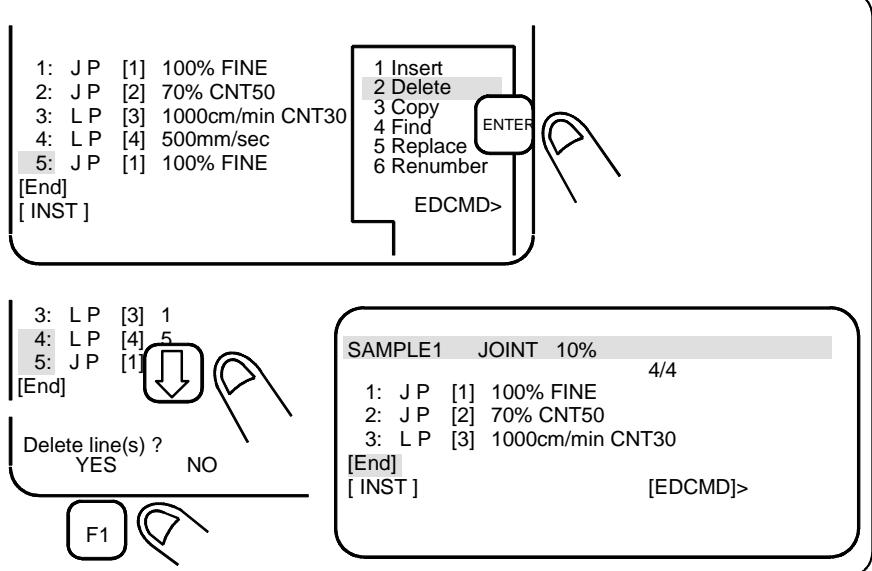
Insert	将任意数的空白行插入程序中任意的位置。
Delete	删除程序中的任意数的程序行。
Copy	将程序中的任意数的程序行复制到任意的位置。
Find	按照顺序检索程序中的某一个程序要素。
Replace	将程序中的某一个程序要素替换为别的程序命令。
Renumber	从 1 开始重新排列位置号码的号码。

空白行的插入



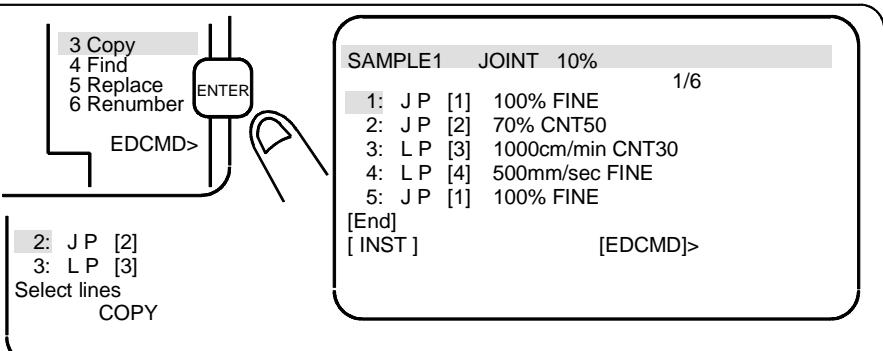
删除程序语句

- 1 到显示[EDIT]的子菜单为止, 与“空白行的插入”的1~3共同。选择[Delete] (删除)。
- 2 在指定要删除的范围后, 选择[YES]。程序行就被删除。

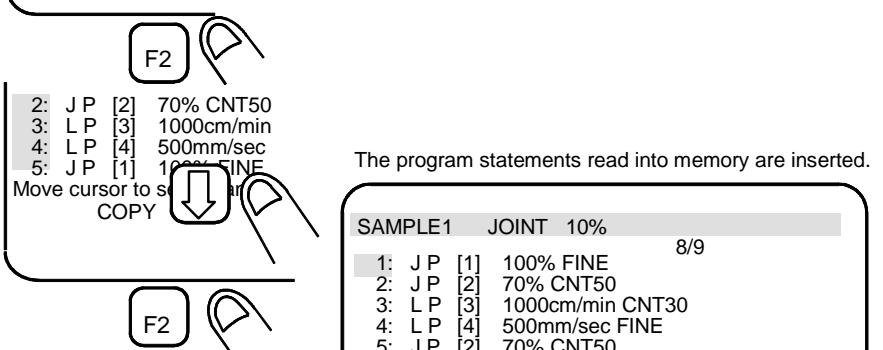


程序语句的复制

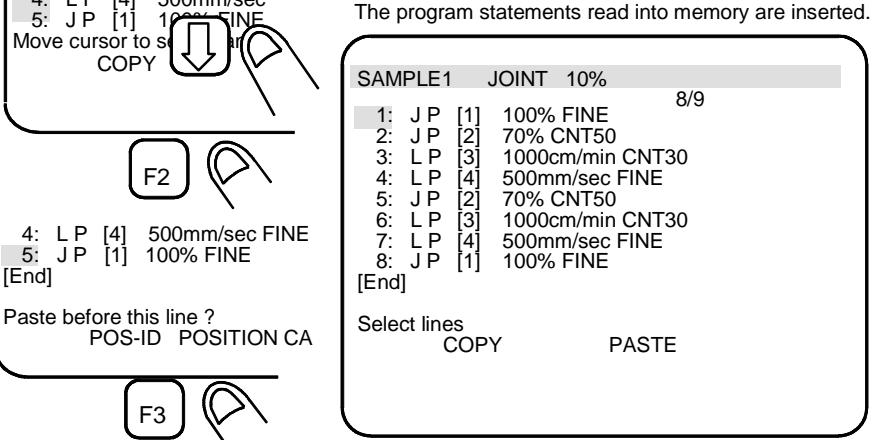
- 1 选择[Copy] (复制)。



- 2 将光标移动到复制源的开始行, 按下F2[COPY], 读到存储器中。



- 3 指定复制源的范围, 按下F2[COPY], 读到存储器中。



F2 INST	只复制控制命令语句。
F3 +Position number	复制动作命令语句, 位置号码不变。
F4 Position data	设定为新的位置号码后进行复制。

4.7 弧焊命令的编辑

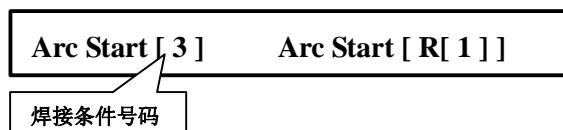
弧焊命令是使机器人执行弧焊的开始和结束的命令。

弧焊开始命令

弧焊开始命令，开始弧焊。开始弧焊后，机器人移动的路径成为焊接路径。继续焊接到执行弧焊结束命令为止。弧焊开始命令中有条件号码指定、条件值记述这2种命令。

下面示出2种弧焊开始命令的示例。

条件号码指定（电弧间接命令）



条件值记述（电弧直接命令）



※ 调整参数中包含还有“波形微调整”等指令值。

弧焊结束命令

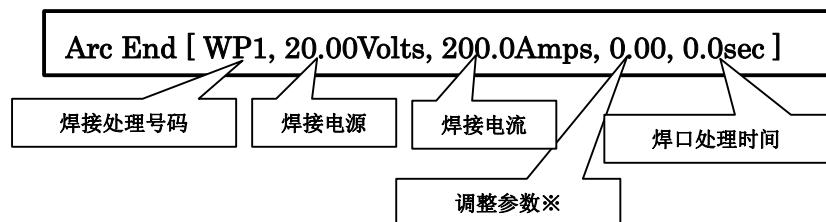
弧焊结束命令，结束执行中的弧焊。结束时，为进行焊口处理，指定焊口处理条件。焊口处理，是在焊接结束时，放松指令条件而避免因电压急剧下降而导致焊口孔的一种功能。

在焊口处理条件中，除了各种指令值外，还需要指定焊口处理时间。不执行焊口处理时，需要将处理时间设定为0sec。弧焊结束命令也与开始命令一样有2种命令。

条件号码指定（电弧间接命令）



条件值记述（电弧直接命令）



※ 调整参数中包含有“波形微调整”等指令值。

注释

在条件值记述的电弧命令中变更焊接处理号码(WP)时，WP以外的值全都清零。务必在输入焊接处理号码后，输入各参数的值。

注释

ROBOWELD iC 系列中, 指令参数数和种类会随所指定的焊接方式号码而变化。因此, 不一定与上述介绍的显示一致。

电弧命令示教时的注意事项

- 机器人移动到弧焊开始点的动作命令, 请使用 FINE。
- 机器人移动到弧焊经过点的动作命令, 请使用直线动作、圆弧动作或者 C 圆弧动作和 CNT。
- 机器人移动到弧焊结束点的动作命令, 请使用直线动作或者圆弧动作或者 C 圆弧动作和 FINE。
- 请将焊炬方向设定为相对焊接加工工件的适当的角度。
- 请使用适当的焊接条件。

电弧间接命令的示教

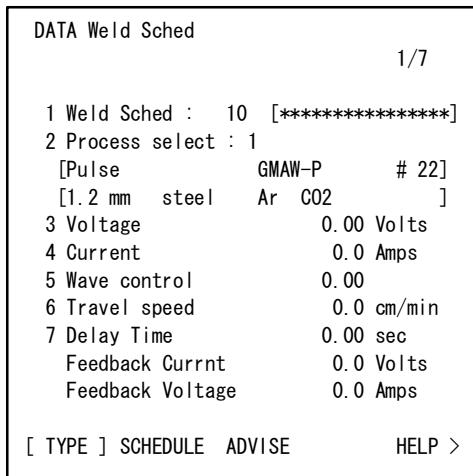
电弧间接命令, 按照预先在弧焊条件画面上设定的焊接条件执行弧焊。从电弧间接命令设定时, 需要指定弧焊条件号码。在弧焊条件画面上, 先指定焊接处理号码, 然后设定各种焊接指令值(电压、电流等)。

示教的步骤如操作 4-5 所示。

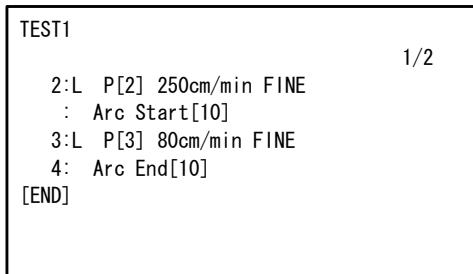
操作 4-5 电弧间接命令的示教方法

步骤

1. 按下 MENUS (画面选择) 键, 再按下[0]。选择[DATA] (数据)。
2. 按下 F1[TYPE] (类型) 键, 选择[Weld Sched] (焊接条件)。显示焊接条件一览画面。
3. 将光标指向电弧间接命令要使用的号码的焊接条件, 按下 F2[DETAIL] (详细) 键。显示焊接条件详细画面。
4. 将光标指向第 2 行的[Process select] (焊接处理), 输入已经分配要使用的焊接方式的焊接处理号码。输入后, 在 Process select 项目中显示在焊接处理画面内输入的评注。(有关焊接处理和焊接方式的对应关系, 请通过焊接处理画面进行确认。)



5. 输入电压、电流值等。各参数的最大值、最小值, 随每一焊接方式而不同。
6. 将要使用的焊接条件号码输入到程序中的电弧间接命令中。



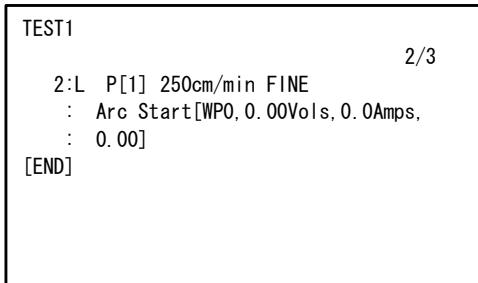
电弧直接命令的示教

电弧直接命令中，在TP程序内直接指定焊接处理号码、各种焊接指令值（电压、电流等）。示教的步骤如操作4-6所示。

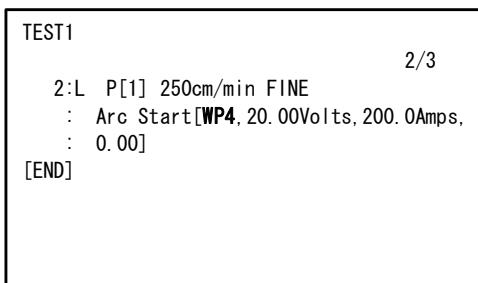
操作 4-6 电弧直接命令的示教方法

步骤

1. 在程序中示教电弧命令。将光标指向电弧命令的[]内，按下F3[VALUE]（值）键。显示电弧直接命令。



2. 将光标指向电弧命令的第一个项目[WP]，输入焊接处理号码。
3. 输入焊接处理号码后，再输入电压、电流值等。各参数的最大值、最小值，随每一焊接方式而不同。



注释

输入电压、电流等参数值后，变更焊接处理号码(WP)时，已输入的参数值被清零。务必在输入焊接处理号码后，输入各参数的值。

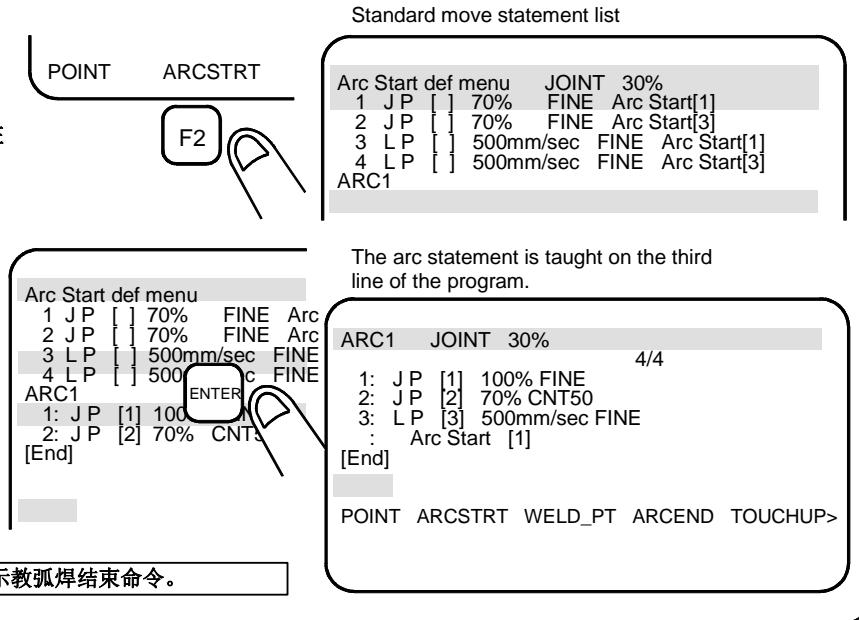
电弧动作命令的示教

1. 以慢移方式将机器人移动到开始弧焊的位置。
2. 按下F2键[ARCSTART]（起弧），子菜单中显示标准动作命令语句的一览。

1. 以慢移方式将机器人移动到开始弧焊的位置。

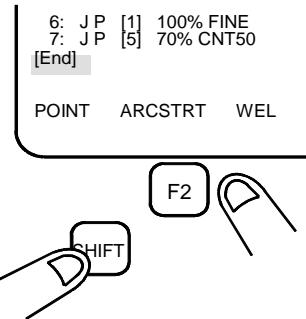
2. 按下 F2[ARCSTRT]，在子菜单中显示标准动作命令语句的一览。

3. 选择电弧动作命令语句。

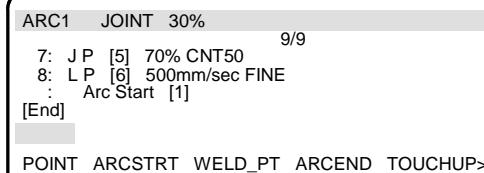


电弧动作命令的反复示教

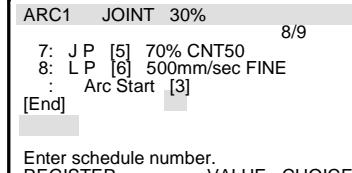
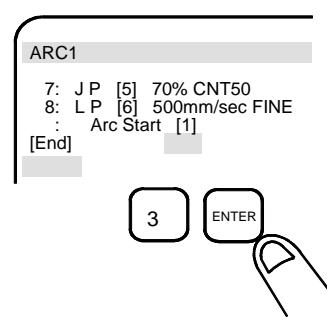
1. 示教与上次的电弧动作语句相同动作语句。在按住 SHIFT 的同时，按下 F2[ARCSTART]。



On the eighth line, the same arc move statement as that on the third line is taught.



2. 变更焊接条件号码时，将光标指向项目，输入数值。



4.8 焊接电源的操作

ROBOWELD iC 系列，通过创建并执行机器人的程序来进行焊接。按照动作命令，移动安装在机器人上的焊炬，通过弧焊命令控制焊接电源装置进行焊接。

执行弧焊的程序之前，请执行本项描述的操作，做好为执行弧焊程序的准备。

4.8.1 焊接电源装置的手动操作

ROBOWELD iC 系列上，焊接电源的操作全部由机器人来执行。以往安装在焊接电源盘面上的开关和电位器上的设定，全都通过来自机器人的通信来进行。

气体检查

打开保护气体的气阀，确认气压和流量。要进行气体检查，请通过示教操作盘执行操作 4-7(a)。7DA4 系列 12 版或更新版的软件，追加了可通过简单的按键操作进行气体检查的气洗功能。使用本功能时，请执行操作 4-7(b)。气体检查在焊接过程中不能进行。

气体检查，也可以通过遥控气洗功能（通过外部信号输出气体的功能）来进行。有关遥控气洗功能的使用方法，请参阅 5.6 节。

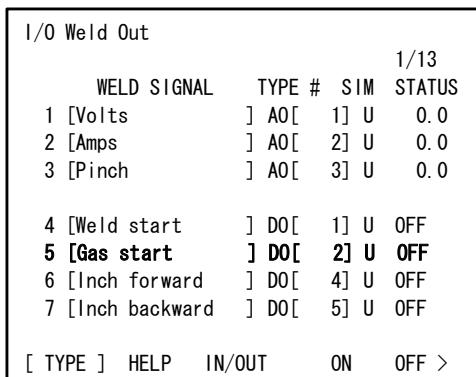
⚠ 注意

进行遥控气洗功能的设定时，不再能够进行手动方式下的气体检查。主要进行手动方式下的气体检查时，请勿设定遥控气洗功能。

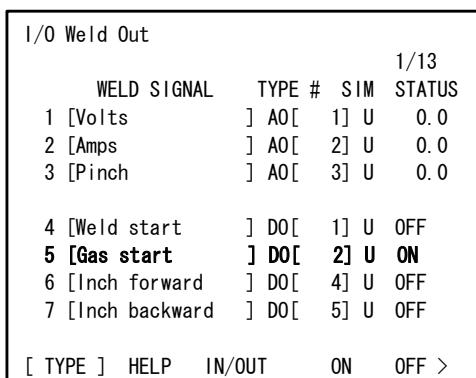
操作 4-7(a) 手动气体检查的步骤

步骤

1. 按下[MENUS]（画面选择）键，选择[5 I/O]。
2. 按下 F1[TYPE]（类型）键，选择[Weld]（焊接）。显示焊接输入画面。按下 F3[IN/OUT]，切换到如下所示的焊接输出画面。



3. 将光标指向[Gas start]（气体启动）STATUS（状态）项目，按下 F4[ON]（打开）键。STATUS 切换到[ON]，喷出气体。



4. 按下 F5[OFF]（关闭）键时，气体喷出停止。

⚠ 警告

在因气体检查而打开气阀期间，请勿进行焊接。

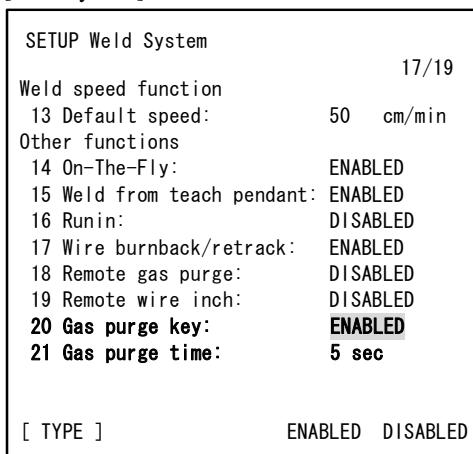
操作 4-7(b) 手动气体检查的步骤（使用气洗功能的情形）

条件

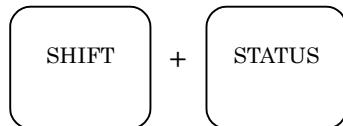
- 气洗功能下，使用作为示教操作盘的用户键的“STATUS”（状态）键。如果已经通过宏命令使用了 STATUS 键，就无法使用本功能。关于宏指令，请参阅 ArcTool 操作说明书的[9.1 宏指令]。
- 基于气洗功能的气体操作，可采用 T1 或 T2 方式，在示教操作盘有效时进行。在除此以外的状态下进行基于气洗功能的气体操作时，系统会发出报警“ARC-014 Teach Pendant is disabled”（示教操作盘无效）。

步骤

- 按下[MENUS]（画面选择）键，选择[6 SETUP]（设置）。
- 按下 F1 [TYPE]（类型）键，选择[Weld system]（焊接系统）。显示如下画面。



- 将光标指向[Gas purge key]（气洗键）的项目，按下 F4[ENABLE]（有效）。由此，气洗功能有效。
- [Gas purge time]（气洗时间），是通过气洗功能气体被打开时，到自动关闭气体为止的时间。初始值已被设定为 5 秒，可根据需要变更此时间。
- 通过步骤 3~4，进入可使用气洗功能的状态。在这一状态下，如下图所示，在按住 SHIFT 键的同时按下 STATUS 键时，气体就会被打开。



- 只要经过[Gas purge time]，气体就会被自动关闭，而即使在该时间内，在再次按住 SHIFT 键的同时按下 STATUS 键时，气体就会被关闭。

⚠ 警告

焊接中，通过 ArcTool 软件来控制气体的 ON / OFF（打开/关闭），因而，在执行程序时，请勿执行气体 ON / OFF 操作。此外，打开气体时请勿启动程序。如果忘记已经打开气体而启动了程序时，系统会发出报警“ARC-059 Gas purge stopped”（气洗停止），自动关闭气体。

焊丝寸动

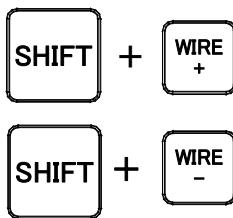
进行焊丝的正转 / 逆转。

寸动有两种方法：通过示教操作盘的按键操作进行的方法、和基于遥控焊丝寸动的方法（通过外部信号进行焊丝寸动的方法）。有关遥控焊丝寸动，请参阅 5.7 节。

要通过示教操作盘进行焊丝寸动，请执行如下操作。

焊丝寸动在焊接过程不能进行。

操作 4-8 手动焊丝寸动的方法

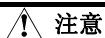


在按住示教操作盘上的 SHIFT 键的同时按下 WIRE+ / WIRE- (焊丝进送/焊丝回绕) 按钮时, 就可以手动方式进行焊丝的进送 / 回绕。7DA5 系列或更新版的软件上, 即使没有 SHIFT 键, 也可以进行寸动。此时的焊丝寸动速度, 使用在焊接装置设定画面上设定的[WIRE+ WIRE- speed] (焊丝进送/焊丝回绕速度)。

上述操作执行 2 秒 (该时间也可以任意变更) 以上时, 寸动速度自动切换到高速。有的情况下, 调整突出长度时需要在低速方式下进行寸动, 而在更换焊炬和焊丝时, 需要在高速方式下进行寸动。可以根据这样的情况, 轻松变更寸动速度的设定值, 因而可以使低速和高速的寸动并存。高速焊丝寸动的速度, 使用在焊接装置设定画面上设定的[High WIRE+ speed] (高速焊丝进送速度)。

但是, 切换到高速焊丝寸动时, 要注意如下几点。

- 从 7DA5 系列开始支持的无 SHIFT 键的寸动时, 不会切换到高速。
 - 虽然在焊丝进送时会切换到高速, 但是在焊丝回绕时, 不会切换到高速。
 - 高速使用焊接装置设定画面上的[High WIRE+ speed]。
 - 初始设定下, 虽然在进行 2 秒钟的寸动操作后会切换到高速, 但是希望变更此切换时间时, 请执行如下操作。
1. 按下[MENUS] (画面选择) 键, 选择[6. SYSTEM] (系统)。
 2. 按下 F1 [TYPE] (类型) 键, 选择[System Variables] (系统变量)。
 3. 将光标指向\$AWEPCR, 按下 ENTER 键。
 4. 将光标将要进行设定的焊接机号码, 按下 ENTER 键 (焊接机为一台时, 只有 “[1]”)。
 5. 将光标指向\$SWINCH_TIME, 输入切换到任意为止的时间。单位为 msec。通常使用下, 1000~5000msec 为适当值。

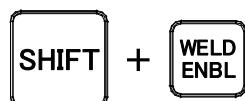


注意
尚未分配选择中的焊接处理中可以使用的焊接方式时, 无法进行焊丝寸动。 请在分配适当的焊接方式后, 进行焊丝寸动。

4.8.2 焊接有效 / 无效的切换

要在 ROBOWELD iC 系列上进行焊接, 需要切换到焊接有效状态。目前处于在焊接有效状态下执行焊接命令来进行焊接的状态, 在处于焊接无效状态下, 即使执行程序中的弧焊命令也不会进行焊接。焊接有效 / 无效的切换, 通过如下操作进行。

操作 4-9 焊接有效 / 无效的切换方法



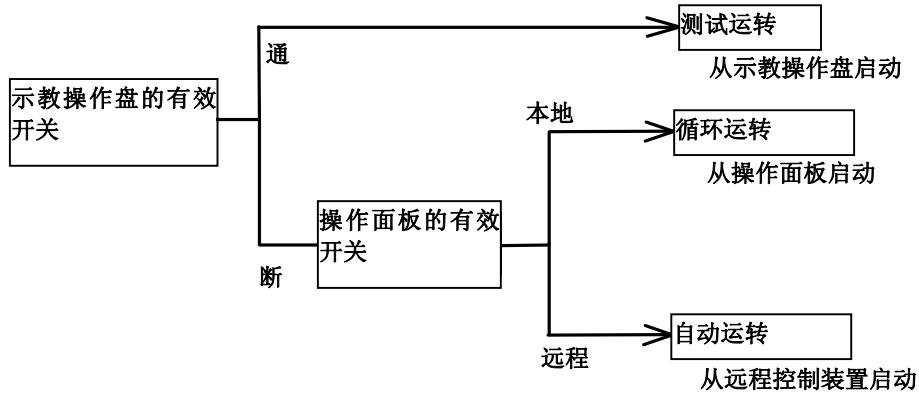
通过按住示教操作盘上的 SHIFT 键的同时, 按下 WELD ENBL (焊接有效) 键, 就可以进行焊接有效 / 无效的切换。在焊接有效状态下, 示教操作盘画面左上的[WELD ENBL]LED 亮灯; 而在焊接无效状态下该 LED 灭灯。

焊接有效的切换已被分配外部信号时, 只有在将示教操作盘置于有效的情况下, 才可以进行上述操作。在示教操作盘处于无效的状态下, 优先考虑外部信号, 无法以手动方式进行切换。

4.9 测试运转

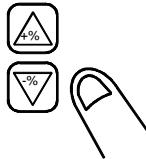
新建程序，或进行程序变更时，务必执行测试运转。

运转的种类

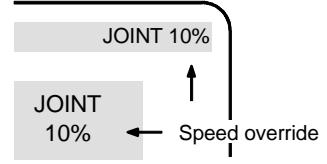


执行速度的设定

- 1 设定机器人的速度。使用倍率键，将速度倍率设定为适当的值。



画面右上的反相显示，通过按下别的按键，或者经过一定时间就会自动消失。



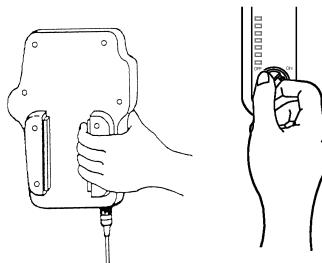
VFINE → FINE → 1% → 5% → 50% → 100%
In 1% steps In 5% step



The override should be as low as possible. This is because the operator cannot respond appropriately in an emergency if the execution speed is too high. An override set for test operation cannot exceed a predetermined upper limit.

断续测试运转的执行

1. 握住示教操作盘，按下 Deadman 开关，将示教操作盘的有效开关置于 ON。



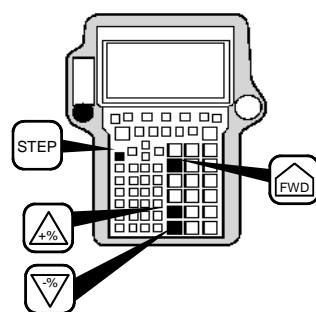
2. 将光标指向开始程序执行的行。

Program screen
SAMPLE1

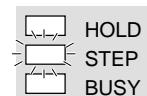
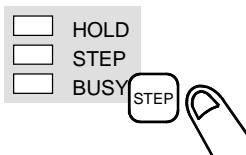
```

1: J P [1] 100% FINE
2: J P [2] 70% CNT50
3: L P [3] 1000cm/min

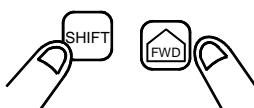
```



3. 为将运转方式设定为断续运转，按下 STEP 键进入断续运转方式。确认 STEP 运转指示灯已亮灯。



4. 启动机器人。按住 SHIFT 键的同时，按下 FWD 键。启动后松开 FWD 键。在执行一行程序后机器人停止。



The robot stops after executing one line.

SAMPLE1 JOINT 30%
2/6

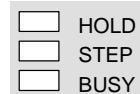
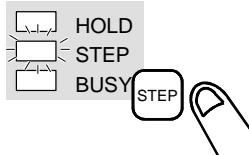
```

1: J P [1] 100% FINE
2: J P [2] 70% CNT50
3: L P [3] 1000cm/min CNT30

```

连续测试运转的执行

1. 为将运转方式设定为连续运转，按下 STEP 键，切换到连续运转方式。确认 STEP 运转指示灯熄灭。



2. 启动机器人。按住 SHIFT 键的同时，按下 FWD 键。启动后松开 FWD 键。

机器人执行到程序结束行后停止。
结束后，光标返回开头行。

执行中松开 SHIFT 键时，程序的执行会被中断。



注意

在低电流区的弧焊中，有时在刚刚起弧后，会频繁发生电弧耗尽。此时，将电弧检测确定时间（弧焊装置设定画面内）调长些，就可以预防电弧耗尽的发生。

但是，电弧检测确定时间过长时，不仅会导致循环时间延长，还会在电弧开始点出现孔，因而调整作业要慎重进行。

5 与弧焊相关的功能

本章介绍 ROBOWELD iC 系列上标准搭载的、弧焊的基本功能。弧焊机器人上提供有从基本的熔敷检测功能到遥控焊丝寸动功能等许多非常方便的功能。

- 焊接异常检测功能
- 熔敷检测、解除功能
- 再启动动作功能
- 刮擦启动功能
- 启动处理功能
- 焊丝后处理功能
- 遥控焊丝寸动功能
- 遥控气洗功能
- 焊接信号外部输出功能

如下功能也是 ROBOWELD iC 系列上标准搭载的功能，因为已在 ArcTool 操作说明书（B-82594CM-3）中进行了详细说明，本手册中省略该部分的说明。使用如下功能时，请参阅 ArcTool 操作说明书。

- 横向摆动功能（13.2 节）
- 焊接微调整功能（13.3 节）
- 焊接条件倾斜指定功能（13.13 节）
- 电弧开始点待命功能（13.22 节）

5.1 焊接异常检测功能

焊接异常检测功能是用来监视弧焊中异常的功能。焊接异常检测功能备有如下 6 种功能。

- 电弧耗尽检测
- 气体耗尽检测
- 焊丝耗尽检测
- 熔敷检测
- 电源异常检测
- 冷却水异常检测

有关熔敷检测功能，将在 5.2 节中详细说明。

5.1.1 电弧耗尽检测

这是在焊接中电弧只在一定时间内耗尽时，发出报警而使焊接和机器人的动作停止的一种功能。

在焊接系统设定画面上设定功能的有效和无效。电弧耗尽的允许时间，在焊接装置设定画面上设定。即使超过这一时间也没有从电源装置返回电弧检测信号时，发出如下报警，使焊接和机器人的动作停止。

“ARC-018 Lost arc detect”（检测到电弧耗尽）

ROBOWELD iC 系列，已经将该功能标准设定为有效。通常，请在该设定有效下使用。

操作 5-1 电弧耗尽检测功能的设定

步骤

- 1 按下 MENUS（画面选择）键，选择[6 SETUP]（设置）。
- 2 按下 F1 [TYPE]（类型）键，选择[Weld System]（焊接系统）。显示如下画面。

SETUP Weld System		1/19
NAME	VALUE	
Monitoring Functions		
1 Arc loss:	ENABLED	
2 Gas shortage:	DISABLED	
3 Wire shortage:	DISABLED	
4 Wire stick:	ENABLED	
5 Power supply failure:	ENABLED	
6 Coolant shortage:	DISABLED	
[TYPE]		HELP

- 3 将光标指向[1 Arc loss] (电弧耗尽)。要将功能设定为有效时, 按下 F4[ENABLED] (有效)。要使得功能无效时, 按下 F5[DISABLED] (无效)。
 - 4 步骤 3 中使得功能有效时, 可以调整电弧耗尽检测时间。按下 F1 [TYPE] (类型) 键, 选择[Weld Equip] (焊接设备)。显示焊接装置设定画面。
 - 5 将光标移动到下方时, 显示[Arc loss error time] (电弧耗尽错误时间)。

- 6 通常, 已将 Arc loss error time 设定为 0.25sec。希望变更时, 将光标指向该项按下 ENTER 键, 输入值。
7 也可以将电弧耗尽的状态作为数字信号输出到外部。请根据[5.8 焊接信号外部输出功能]进行设定。

5.1.2 电源异常检测

电源异常检测信号，在焊接电源侧检测到焊接电源内部有异常时就接通。在该输入信号接通的状态下进行焊接时，或者在焊接中接通该输入信号时，系统发出如下报警而使得焊接和机器人的动作停止。

ARC-008 Power supply fault (电源故障)

输入有该信号时, 请参考[7.3 有关故障发生时的应对], 确定原因。

ROBOWELD iC 系列，已经将该功能标准设定为有效。通常，请在该设定有效下使用。

5.1.3 气体耗尽、焊丝耗尽、冷却水异常检测

ROBOWELD iC 系列，由于没有标准支持这些功能，初始设定无效。要使用时，请客户自己购买各种传感器，安装后，执行操作 5.2。（FANUC 不提供传感器）

焊接中，气体、焊丝及冷却水发生异常时，传感器检测异常，将该异常作为输入信号发给机器人控制装置。ROBOWELD iC 系列，在焊接中监视该输入信号，在输入了这些输入信号时，发出如下报警而使得焊接和机器人动作停止。

- 气体耗尽检测 ARC-005 Gas fault
 - 焊丝耗尽检测 ARC-006 Wire fault
 - 冷却水异常检测 ARC-007 Water fault

在焊接系统设定画面上设定功能的有效和无效。然后，进行从传感器向机器人控制装置的输入信号分配。

有关气体耗尽检测功能，备有[Gas Shortage Detect Time]（气体不足检测时间）这一设定项目。一般情况下，在从机器人控制装置输出气体信号到气体的电磁阀打开后，会产生气体到达气体耗尽检测用的传感器部分的滞后时间。[Gas Shortage Detect Time]，是用来吸收这部分滞后时间的时间。经过该时间后输入气体报警信号时，系统会发出焊接报警。气体耗尽检测时间，需要根据各户准备的气体周围环境设定为适当的值。

⚠ 注意

将气体耗尽检测功能设定为有效时，会产生相当于电弧开始时气体耗尽检测时间的等待时间。由此，循环时间也变长。因此，在使用气体耗尽检测用传感器以外的情况下，请勿将气体耗尽检测功能设定为有效。

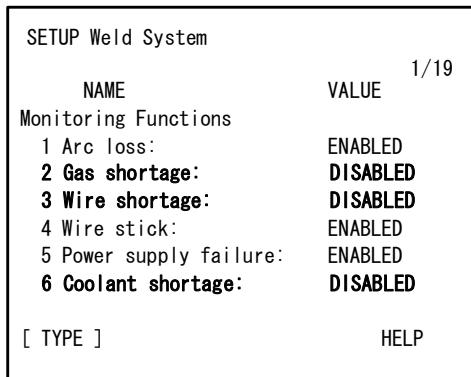
⚠ 注意

气体耗尽检测时间过短时，有的情况下在每次开始弧焊时都会发生[ARC-005 Gas fault]（气体耗尽）。这种情况下，请将气体耗尽检测时间设定的稍长些。

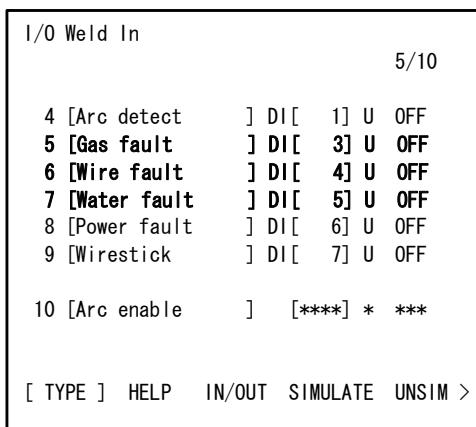
操作 5-2 气体耗尽、焊丝耗尽、冷却水异常检测功能的设定

步骤

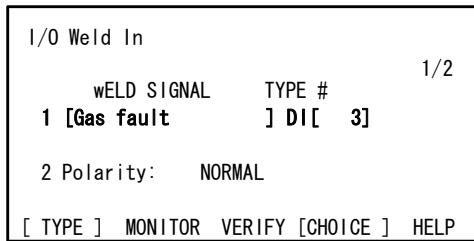
- 1 按下 MENUS（画面选择）键，选择[6 SETUP]（设置）。
- 2 按下 F1 [TYPE]（类型）键，选择[Weld System]（焊接系统）。显示如下画面。



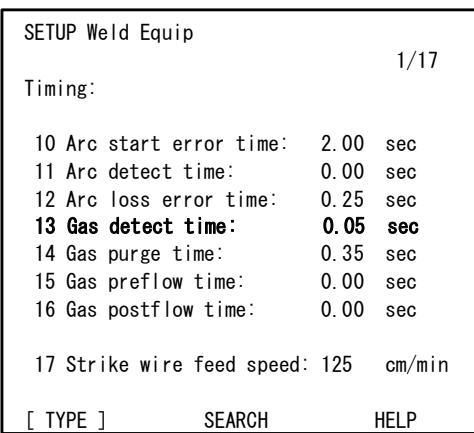
- 3 将光标指向要设定的项目。要将功能设定为有效时，按下 F4[ENABLED]（有效）。要使得功能无效时，按下 F5[DISABLED]（无效）。
- 4 然后，进行输入信号的分配。按下 MENUS（画面选择）键，选择[5 I/O]。显示如下所示的焊接输入画面。（已经显示焊接输出画面的情况下，只要按下 F3[IN/OUT]，就会切换到焊接输入画面。）



- 5 将光标指向 Gas fault（气体报警）、Wire fault（焊丝报警）、Water fault（冷却水报警）的其中一方，按下 NEXT 键，再按下 F3[CONFIG]（配置）。显示如下所示的画面（下面为 Gas fault 的示例）。



- 6 选择来自传感器的输入信号的信号类型、信号号码。
- 7 确认存在用 F3[VERIFY]键选择的信号后，按下 F2[MONITOR]键。
- 8 重新接通机器人控制装置的电源。重新通电后，再重新分配所选的信号。
- 9 设定气体耗尽检测功能时，需要进行气体耗尽检测时间的设定。同时要执行步骤 10 以后的操作。
- 10 按下 MENUS (画面选择) 键，选择[6 SETUP] (设置)。按下 F1 [TYPE] (类型) 键，选择[Weld Equip] (焊接设备)。
- 11 使光标移动到下方时，成为如下所示的项目。将光标指向[Gas detect time]的项目，输入所期望的值。



- 12 也可以将气体耗尽、焊丝耗尽、冷却水异常的状态作为数字信号输出到外部。请根据[5.8 焊接信号外部输出功能]进行设定。

5.2 熔敷检测、解除功能

5.2.1 熔敷检测功能

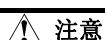
熔敷检测功能，是在焊接结束时（电弧结束命令执行时，或者焊接中暂停时），在焊接电源侧判定焊丝是否已与工件熔敷（粘合）的一种功能。

在焊丝已与工件熔敷的情况下使机器人动作时，存在着弄弯焊炬和夹具等的危险性。为了预防这样的状态，在判定熔敷时，请以自动方式进行熔敷解除（见 5.2.2），或者使系统发出如下熔敷报警而停下机器人动作。

ARC-011 STOP.L Wire stick, not reset

该功能，在 ROBOWELD iC/H 及 ROBOWELD iC/H2 系列上已标准设定为有效。

操作 5-3 中示出熔敷检测功能的有效/无效的切换方法。



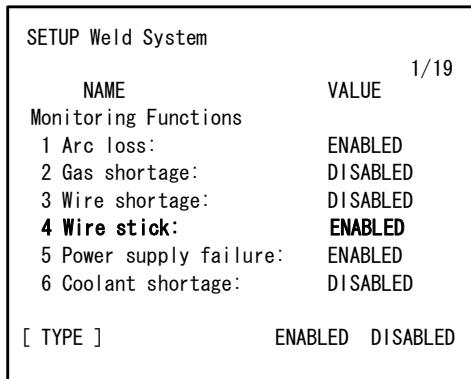
注意

ROBOWELD iC/E 系列，尚不支持熔敷检测和解除功能。将熔敷检测设定为有效时，将自动返回无效状态。

操作 5-3 熔敷检测功能的有效/无效切换

步骤

- 1 按下 MENUS (画面选择) 键, 选择[6 SETUP] (设置)。
- 2 按下 F1 [TYPE] (类型) 键, 选择[Weld System] (焊接系统)。显示如下画面。



- 3 将光标指向[4 Wire stick] (熔敷检测)。要将功能设定为有效时, 按下 F4[ENABLED]。要将功能设定为无效时, 按下 F5[DISABLED]。

5.2.2 自动熔敷解除功能

自动熔敷解除功能, 是只在通过熔敷检测功能判定为已熔敷的情况下, 在极短时间内施加电压而烧掉熔敷部位的一种功能。

自动熔敷解除功能下, 可以设定熔敷解除次数、熔敷解除时指令的指令值、输出指令值的处理时间。执行熔敷解除后再次进行熔敷检测时, 在判断为已经解除熔敷的情况下, 继续执行程序。即使执行几次熔敷解除而仍未解除熔敷时, 系统会发出如下报警, 使机器人的动作停止。

ARC-012 STOP.L Wire stick reset(s) failed

熔敷检测功能和自动熔敷解除功能的关系, 如顺序图中所示。此外, 自动熔敷解除功能的设定步骤如操作 5-4 中所示。

该功能, 在 ROBOWELD iC/H 及 ROBOWELD iC/H2 系列上已标准设定为有效。即使该功能有效, 在熔敷检测功能无效的情况下, 也不会执行自动熔敷解除操作。

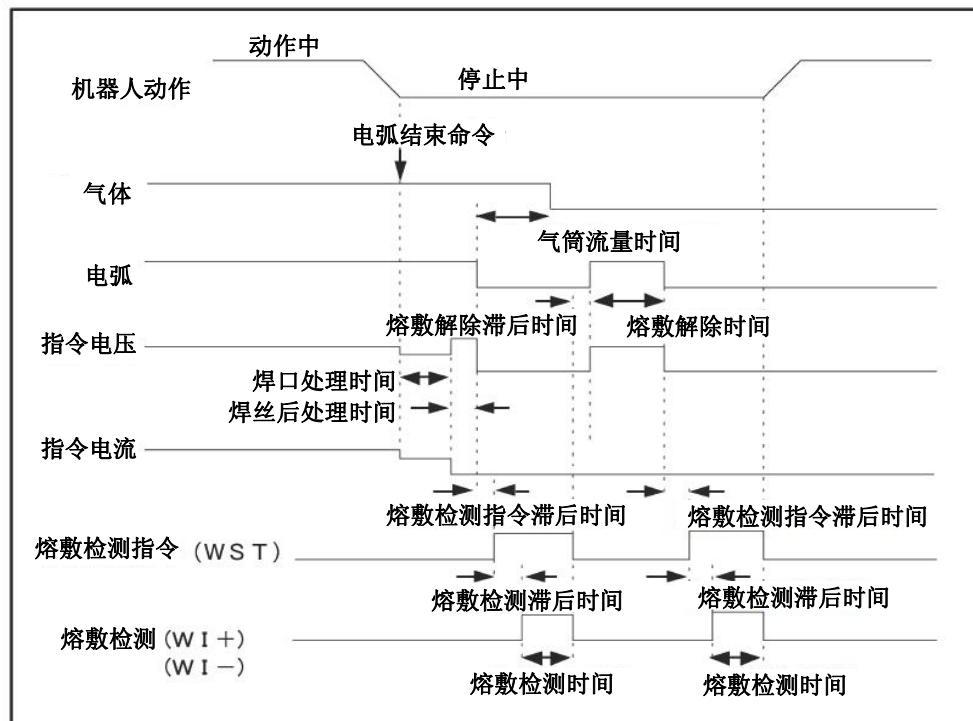


图 5.2.2 熔敷检测功能和自动熔敷解除功能的执行顺序

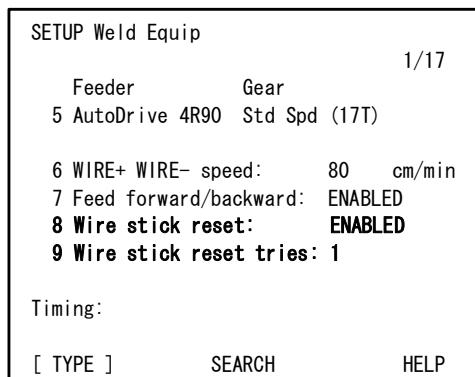
操作 5-4 自动熔敷解除功能的设定

条件

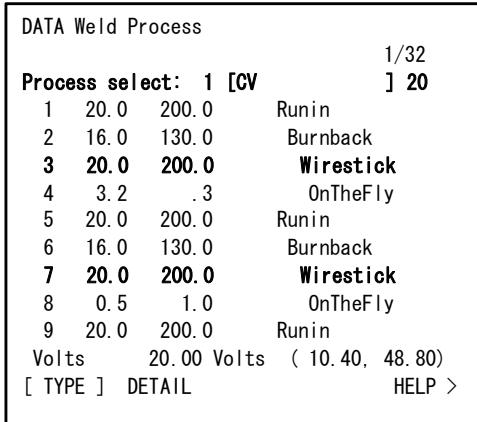
- 熔敷检测功能处于有效状态。

步骤

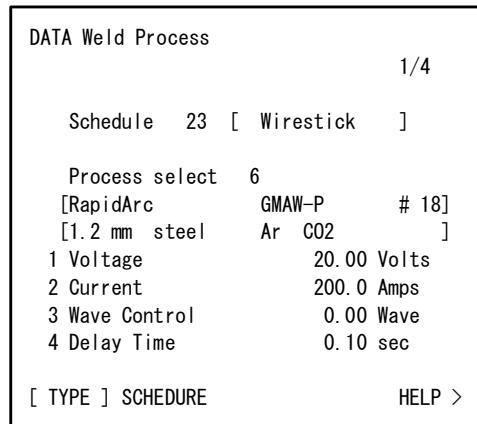
- 1 按下 MENUS (画面选择) 键, 选择[6 SETUP] (设置)。
- 2 按下 F1 [TYPE] (类型) 键, 选择[Weld Equip] (焊接设备)。显示焊接装置设定画面。
- 3 向下移动光标, 将光标指向[Wire stick reset] (熔敷检测复位)。要将功能设定为有效时, 按下 F4[ENABLED]。要将功能设定为无效时, 按下 F5[DISABLED]。



- 4 可以在[Wire stick reset tries] (熔敷检测重试) 中, 设定熔敷解除的重试次数。最多可以设定 3 次。
- 5 然后, 设定每一焊接处理号码的熔敷解除条件。按下 MENUS 键, 打开下一页的菜单后, 选择[3 DATA] (数据)。按下 F1 [TYPE] (类型) 键, 选择[Weld Proc] (焊接处理)。显示如下所示的画面。



- 6 将光标指向要设定的焊接处理号码的熔敷解除行。譬如，要设定焊接处理 6 的熔敷解除条件，将光标指向第 23 行。
(对应光标所指向的条件的焊接处理号码，显示在画面的最上方)
- 7 按下[DETAIL] (详细) 键。显示如下的熔敷解除条件的详细画面。



- 8 根据需要，变更指令值。

5.2.3 熔敷状态时的处理

焊丝熔敷时，通过自动熔敷解除功能（焊接装置设定画面中）切断熔敷部。但是，即使执行自动解除功能，也会发生无法解除熔敷的情形。这种情况下，如前所述那样会发生 ARC-012。

之后，在按下 RESET（报警解除）键时，焊丝的熔敷状态在继续进行时，系统会发出如下报警。报警重要程度为 STOP.L，因而焊丝熔敷中无法执行程序。

ARC-030 STOP.L Wire stick is still detected

这种情况下，需要客户自身切断已熔敷的焊丝。切断焊丝后，按下 RESET 键，确认没有 ARC-030 出现。

为了切断熔敷焊丝，有的情况下需要在短暂停时间内使机器人进行慢移。慢移机器人后，切断焊丝时，请执行如下步骤。

操作 5-5 熔敷中移动机器人切断焊丝的方法

步骤

- 1 将 3 方式开关设定为 T1，或者 T2 方式。
- 2 将示教操作盘设定为有效。
- 3 在按住 SHIFT 按钮的同时，按下 RESET 键。ARC-030 的报警重要程度从 STOP.L 变为 WARN，可执行机器人的慢移。
- 4 将倍率设定为较低的值，小心谨慎地执行机器人的慢移后切断焊丝。

5 焊丝切断结束后, 请再度执行报警解除。这里再次执行熔敷检测, 确认没有处在熔敷状态后解除报警。

注释

熔敷状态时, 虽然可以进行机器人的慢移, 但是程序的执行/再启动则无法进行。ARC-030 的报警重要程度为 WARN 时, 在进行程序的再启动时, 会发生[INTP-106 Continue request failed] (继续请求失败)。

5.2.4 熔敷报警的外部输出

可通过熔敷报警输出信号, 向外部输出已熔敷的状态。

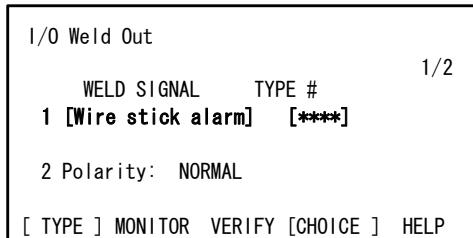
熔敷报警输出信号, 在熔敷检测功能有效 (弧焊系统设定画面), 焊丝已熔敷期间 (熔敷检测信号接通时) 被持续输出。自动熔敷解除有效时 (弧焊装置设定画面), 在进行已被指定的熔敷解除次数的熔敷解除处理后, 仍然检测出熔敷时, 输出该报警。

熔敷报警输出信号的分配, 请参阅操作 5-6。

操作 5-6 熔敷报警输出信号的分配

步骤

- 1 按下 MENUS (画面选择) 键, 选择[5 I/O]。在显示有焊接输入画面的状态下按下 F3[IN/OUT]时, 显示焊接输出画面。
- 2 向下移动光标, 将光标指向[Wire stick alarm] (熔敷检测报警)。
- 3 按下 NEXT 键, 再按下 F3[CONFIG]。显示如下所示的画面。



- 4 选择分配熔敷报警的输出信号的信号类型、信号号码。
- 5 确认存在用 F3[VERIFY]键选择的信号后, 按下 F2[MONITOR]键。
- 6 重新接通机器人控制装置的电源。重新通电后, 再重新分配所选的信号。

5.3 再启动动作功能

再启动动作功能 (原始路径再继续功能), 在因暂停和报警的发生等而中断焊接动作时, 可从中断的位置起进行焊接。从中断状态执行程序的再启动, 机器人就会移动到中断位置, 并从该位置起开始焊接。要从中断位置再启动焊接时, 需要将该时刻预先将焊接设定为有效。

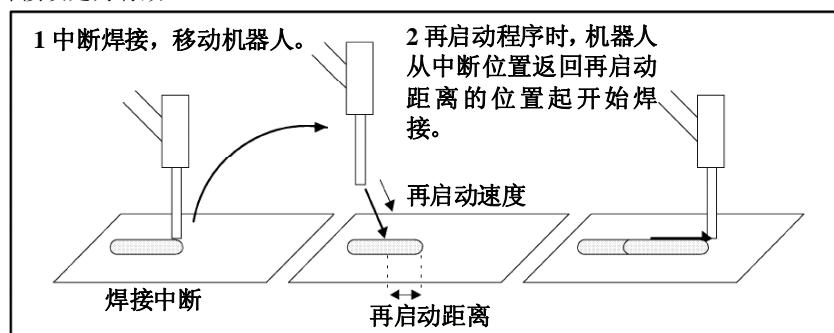


图 5.3 再启动动作功能

作为再启动动作功能的设定项目, 有如下 2 个设定项目。

Overlap distance (再启动距离)

程序再启动后，从中断位置向着焊接方向反向移动该距离，再启动动作。通过焊接再启动，避免出现焊道的接缝。另外，即使设定超过之前一个示教位置的距离，实际上也只能返回到该示教位置。

Return to path speed (再启动速度)

指定程序再启动后机器人移动到中断位置的速度。

ROBOWELD iC 系列，标准设定下 Return to path (再启动动作) 为 ENABLED (有效)，Overlap distance (再启动距离) 为 0mm，Return to path speed (再启动速度) 为 200mm/sec。 通常，请在 Return to path 为 ENABLED 的状态下使用。

⚠ 注意

将 Return to path 设定为 DISABLED 时，焊接中机器人慢移后再启动时，从慢移点起开始焊接的再启动处理。此外，路径从慢移点起成为下一个目标点。因此，通常请在 Return to path 为 ENABLED 的状态下使用。

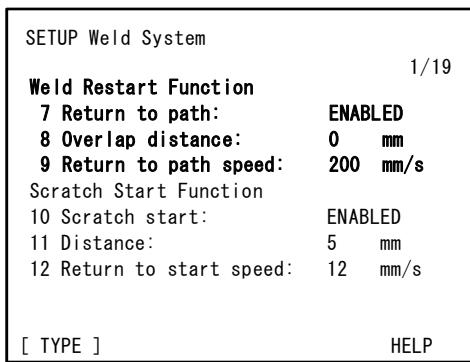
⚠ 注意

为了避免与工件之间的干涉，从暂停位置慢移而使得机器人退出后，进行程序再启动而要使机器人移动到下一个位置时，如果 Return to path 为 ENABLED，机器人就会返回到暂停位置。这种情况下，请在使得机器人退出的位置瞬间执行后退，然后再执行程序再启动。

再启动动作的设定步骤如操作 5-7 所示。

操作 5-7 再启动动作功能的设定**步骤**

- 1 按下 MENUS (画面选择) 键，选择[6 SETUP] (设置)。
- 2 按下 F1 [TYPE] (类型) 键，选择[Weld System] (焊接系统)。显示焊接装置设定画面。使光标移动到下方时，成为如下所示的显示。



- 3 将光标指向[7 Return to path]。要将功能设定为有效时，按下 F4[ENABLED]。要将功能设定为无效时，按下 F5[DISABLED]。
- 4 根据需要，将光标指向[Overlap distance] [Return to pass speed]，变更值。

5.4 刮擦启动功能

刮擦启动功能，是在开始焊接时没有产生电弧的时候，使得机器人沿焊接方向移动设定的距离，其间产生电弧时，使机器人返回开始位置而继续执行程序的一种功能。

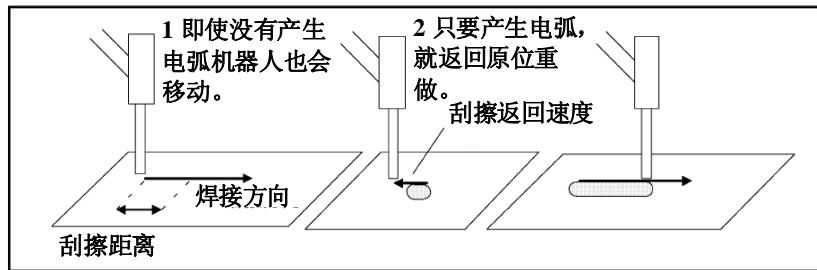


图 5.4 刮擦启动功能

作为刮擦启动的设定项目，有如下 2 个设定项目。

Return to start speed (刮擦返回速度)

刮擦动作中产生电弧时机器人返回时的速度。该速度较慢时，因返回动作时的电弧输出传递到工件的热变大，有时会导致工件烧穿。因此，建议用户尽量指定一个较快的速度。

但是，有圆弧动作等姿势变化大的动作时，即使为该值设定一个较大的值，速度也会受到限制（例如，即使在设定了 100mm/sec 的情况下，姿势变化大的动作时，有时也会被限制在 30mm/sec 左右）。

Distance (刮擦距离)

刮擦动作时前进的最大距离。在前进到该距离期间没有产生电弧时，焊丝头返回电弧开始位置后系统发出报警。为该距离设定一个较长的值时，返回动作时传递的热会变大，因而建议用户设定一个较小的值。

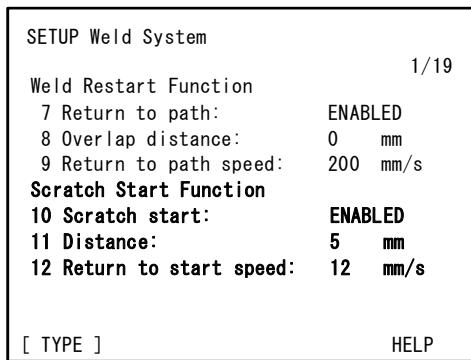
ROBOWELD iC 系列，标准设定下 Scratch start (刮擦启动) 为 ENABLED (有效)，Distance (刮擦距离) 为 5mm，Return to start speed (刮擦返回速度) 为 100mm/sec。 该值是考虑了从薄板到厚板的广泛应用的标准值。

刮擦启动功能的设定步骤如操作 5-8 所示。

操作 5-8 刮擦启动功能的设定

步骤

- 1 按下 MENUS (画面选择) 键，选择[6 SETUP] (设置)。
- 2 按下 F1 [TYPE] (类型) 键，选择[Weld System] (焊接系统)。显示焊接系统设定画面。使光标移动到下方时，成为如下所示的显示。



- 3 将光标指向[10 Scratch start]。要将功能设定为有效时，按下 F4[ENABLED]。要将功能设定为无效时，按下 F5[DISABLED]。
- 4 根据需要，将光标指向[Distance] [Return to start speed]，变更值。

⚠ 注意

圆弧或 C 圆弧命令中执行了刮擦动作的情况下，刮擦返回动作也成为直线动作。焊炬和工件恐会相互干涉，因而使用圆弧动作时，刮擦距离请勿设定较长的值。

5.5 启动处理功能

启动处理功能，只在指定时间使焊炬停止在电弧开始位置而输出指令值。开始焊接时为了使焊接的启动顺畅，可以将电流 / 电压的指令值设定为与焊接动作中不同的值。

启动处理中使用的指令值和处理时间，在处理条件中设定。可以对每个焊接处理号码指定启动处理条件。

ROBOWELD iC 系列，标准设定下本功能无效。要使用启动处理功能时，请按照操作 5-9 进行设定。

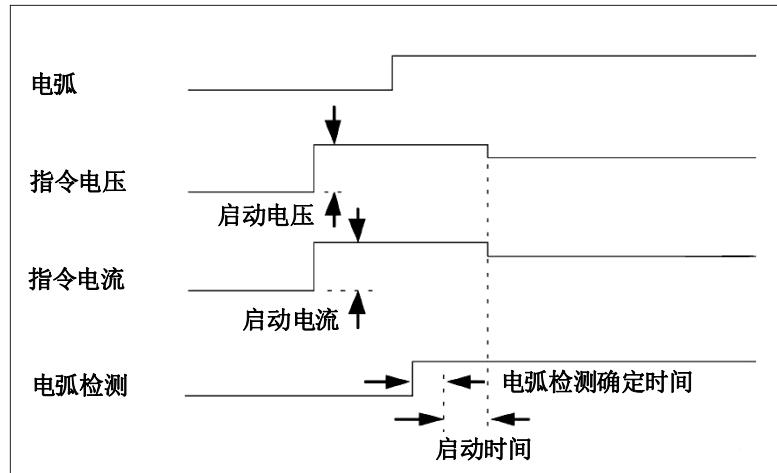
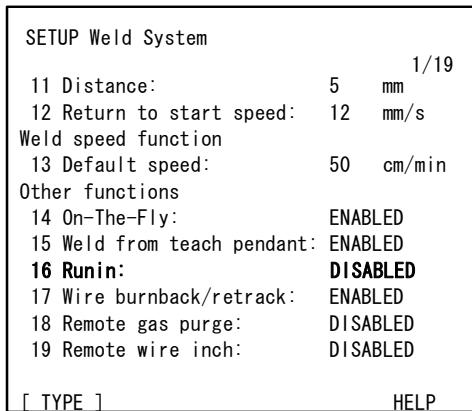


图 5.5 启动处理功能

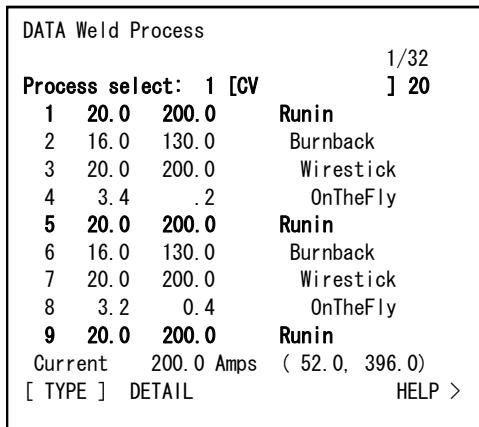
操作 5-9 启动处理功能的设定

步骤

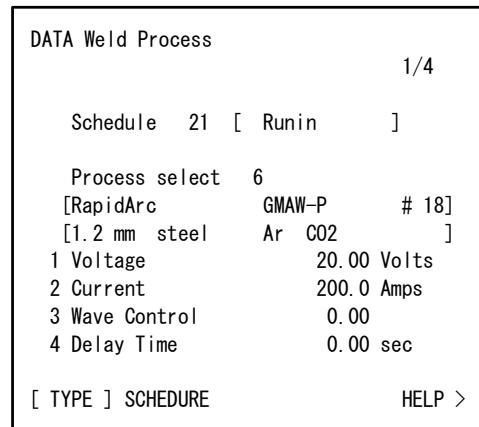
- 1 按下 MENUS (画面选择) 键，选择[6 SETUP] (设置)。按下 F1 [TYPE] (类型) 键，选择[Weld System] (焊接系统)。显示焊接系统设定画面。使光标移动到下方时，成为如下所示的显示。



- 2 将光标[16 Runin] (启动处理)。要将功能设定为有效时，按下 F4[ENABLED]。要将功能设定为无效时，按下 F5[DISABLED]。
- 3 按下 MENUS 键，打开下一页的菜单后，选择[3 DATA] (数据)。按下 F1 [TYPE] (类型) 键，选择[Weld Proc] (焊接处理)。显示如下所示的画面。



- 4 将光标指向要设定的焊接处理号码的启动处理行。譬如，要设定焊接处理 6 的启动条件时，将光标指向第 21 行。（对应光标所指条件的焊接处理号码，显示在画面的最上方）
- 5 按下[DETAIL]（详细）键。显示如下所示的启动条件的详细画面。



- 6 根据需要，变更指令值。

⚠ 注意

即使将 Runin 设定为 ENABLED，启动处理时间为 0sec 时不执行启动处理。

⚠ 注意

将 Runin 设定为 ENABLED 而设定了启动处理时间的情况下，应用于使用对应的焊接处理号码的所有焊接部分。对于一种焊接方式如有希望应用启动处理的部分、不希望应用启动处理的部分时，将一种焊接方式分配给二个焊接处理，如一方指定启动处理时间 0sec，另外一方指定有效的处理时间而加以区分。

5.6 遥控气洗功能

遥控气洗功能，是可通过来自外部的输入信号，进行气洗的一种功能。由此，即可不使用示教操作盘而进行气体检查。

⚠ 注意

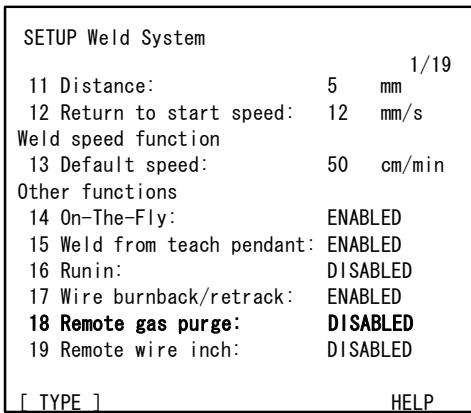
进行遥控气洗功能的设定时，不再能够进行手动方式下的气体检查（即使在焊接输出画面将气体输出置于 ON，也会马上成为 OFF）。以手动方式进行气体检查时，请勿设定遥控气洗功能。

要使用本功能，需要进行如下设定。

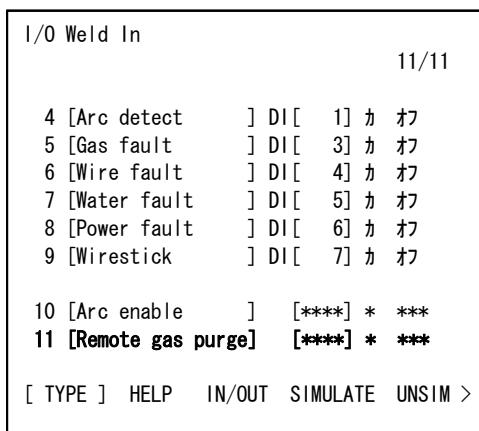
操作 5-10 遥控气洗功能的设定

步骤

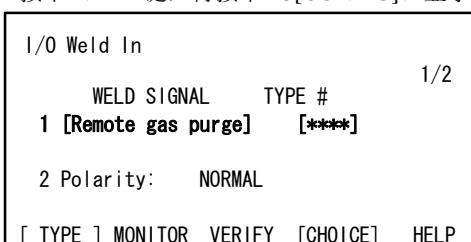
- 1 按下 MENUS (画面选择) 键, 选择[6 SETUP] (设置)。按下 F1 [TYPE] (类型) 键, 选择[Weld System] (焊接系统)。显示焊接系统设定画面。使光标移动到下方时, 成为如下所示的显示。



- 2 将光标指向[18 Remote gas purge] (遥控气洗)。要将功能设定为有效时, 按下 F4[ENABLED]。要将其设定为无效时, 按下 F5[DISABLED]。
- 3 然后, 进行输入信号的分配。按下 MENUS (画面选择) 键, 选择[5 I/O]。按下 F1[TYPE] (类型) 键, 选择[Weld] (焊接)。显示如下所示的焊接输入画面。(已经显示焊接输出画面的情况下, 只要按下 F3[IN/OUT], 就会切换到焊接输入画面。)



- 4 只有在步骤 2 中将 Remote gas purge 设定为 ENABLED 时, 才会在焊接输入画面下方显示[Remote gas purge]项目。
- 5 将光标指向[Remote gas purge]行, 按下 NEXT 键, 再按下 F3[CONFIG]。显示如下所示的画面。



- 6 选择要分配的输入信号的信号类型、信号号码。
- 7 确认存在用 F3[VERIFY]键选择的信号后, 按下 F2[MONITOR]键。
- 8 重新接通机器人控制装置的电源。重新通电后, 再重新分配所选的信号。
- 9 作为遥控气洗分配的输入信号被输入到机器人侧时(遥控气洗输入信号接通时), 从机器人输出气体输出信号。由此, 执行气洗操作。

5.7 遥控焊丝寸动功能

遥控焊丝寸动功能，是可通过来自外部的输入信号，进行焊丝寸动（焊丝进送、回绕）的一种功能。由此，可以不使用示教操作盘而进行焊丝寸动。

此外，遥控焊丝寸动功能下，可通过示教操作盘设定与在焊丝寸动中使用的寸动速度不同的值。

注释

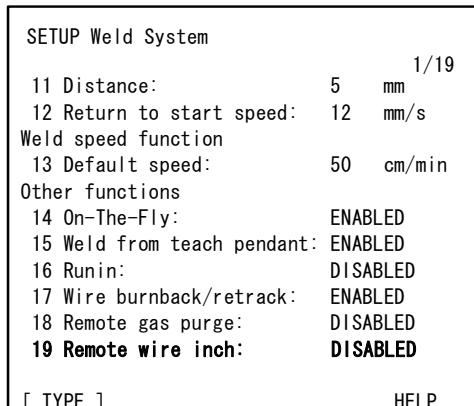
即使在进行了遥控焊丝寸动的设定后，也可以通过示教操作盘的 WIRE+（焊丝进送）、WIRE-（焊丝回绕）键进行焊丝寸动。

要使用本功能，需要进行如下设定。

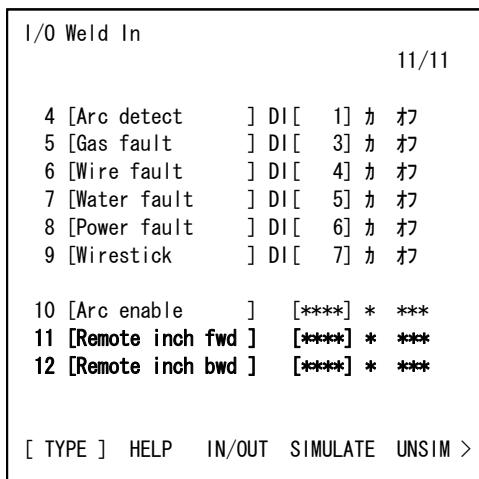
操作 5-11 遥控焊丝寸动功能的设定

步骤

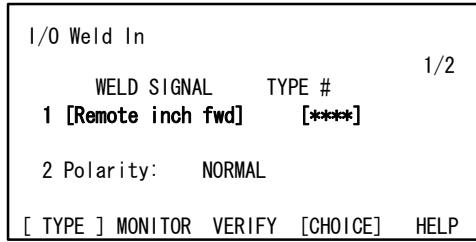
- 1 按下 MENUS（画面选择）键，选择[6 SETUP]（设置）。按下 F1 [TYPE]（类型）键，选择[Weld System]（焊接系统）。显示焊接系统设定画面。使光标移动到下方时，成为如下所示的显示。



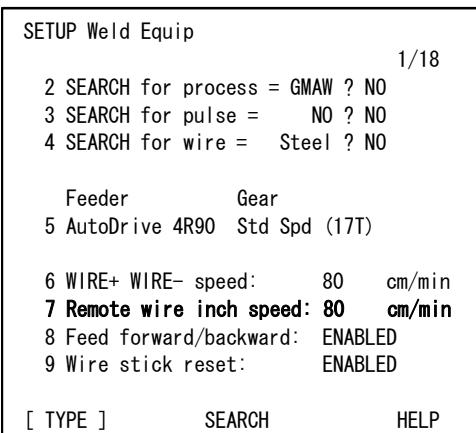
- 2 将光标指向[19 Remote wire inch]（遥控焊丝寸动）。要将功能设定为有效时，按下 F4[ENABLED]。
- 3 然后，进行输入信号的分配。按下 MENUS（画面选择）键，选择[5 I/O]。按下 F1[TYPE]（类型）键，选择[Weld]（焊接）。显示如下所示的焊接输入画面。（已经显示焊接输出画面的情况下，只要按下 F3[IN/OUT]，就会切换到焊接输入画面。）



- 4 只有在步骤 2 中将 Remote wire inch 设定为 ENABLED 时，才会在焊接输入画面下方显示[Remote inch fwd]（遥控寸动行进）和[Remote inch bwd]（遥控寸动返回）项目。
- 5 将光标指向[Remote inch fwd]行，按下 NEXT 键，再按下 F3[CONFIG]。显示如下所示的画面。



- 6 选择要分配的输入信号的信号类型、信号号码。
- 7 确认存在用 F3[VERIFY]键选择的信号后，按下 F2[MONITOR]键。
- 8 同样，对[Remote inch bwd]也分配输入信号（见步骤 5~7）。
- 9 重新接通机器人控制装置的电源。重新通电后，再重新分配所选的信号。
- 10 最后，进行遥控焊丝寸动速度的设定。按下 MENUS (画面选择) 键，选择[6 SETUP] (设置)。按下 F1 [TYPE] (类型) 键，选择[Weld Equip] (焊接设备)。显示焊接装置设定画面。



- 11 只有在步骤 2 中将 Remote wire inch 设定为 ENABLED 时，在 WIRE+ WIRE- speed (焊丝寸动速度) 行下会追加上 [Remote wire inch speed] (遥控焊丝寸动速度) 行。请输入进行遥控焊丝寸动时的寸动速度。
- 12 在机器人侧输入了作为遥控正转寸动分配的输入信号时，执行焊丝进送。此外，在机器人侧输入了作为遥控逆向寸动分配的输入信号时，执行焊丝的回绕操作。

5.8 焊接信号外部输出功能

焊接信号外部输出功能，是将与焊接相关的各类信号输出到 PLC 等外部设备的一种功能。下面示出为设定本功能的画面，与焊接相关的信号及其说明如表 5.8 所示，设定步骤如操作 5-12 所示。ROBOWELD iC 系列，标准支持本功能。

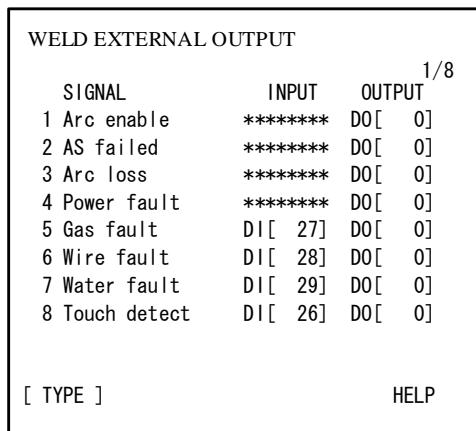


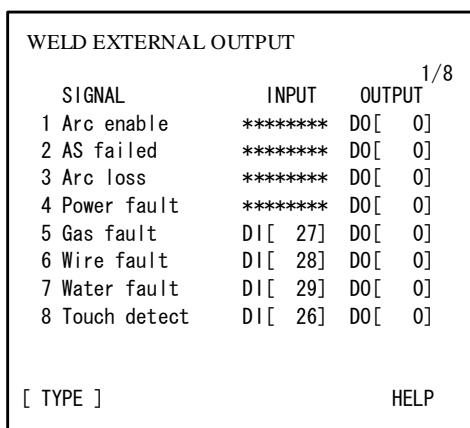
表 5.8 焊接信号及其说明

信号名称	说明
Arc enable	本信号在机器人焊接有效时被输出。根据各装置的[Arc enable]的状态，使本信号接通/断开(各装置的[Arc enable]的状态，可在[TEST CYCLE]→[Arc screen]上进行确认)。
AS failed	本信号在起弧失败时被输出。本信号接通时，控制装置上同时发生[ARC-013 Arc Start failed] (起弧失败) 报警。复位该报警时，本信号断开。
Arc loss	本信号在焊接中发生电弧耗尽时被输出。本信号接通时，控制装置上同时发生[ARC-018 Lost arc detect] (检测到电弧耗尽) 报警。复位该报警时，本信号断开。
Power fault	本信号在软件检测出与焊接电源间的通信不能进行时，或者焊接电源发生异常情况时被输出。在刚刚接通机器人和焊接电源的电源后，显示[ARC-051 Weld EQi ONLINE: ArcLink] (焊接设备 i 联机：ArcLink) 的消息期间，输出本信号。
Gas fault	本信号需要外挂传感器。根据分配给焊接 I/O 输入画面的[Gas fault] (气体故障) 项目的输入信号的状态来接通/断开输出信号。尚未分配输入信号时本信号无效。当前已被分配的输入信号会在画面上显示。本信号不依赖于焊接系统设定画面的[Gas shortage]的有效/无效 (本信号有效，焊接中接通了输入信号时，按照现行的规格，发出 ARC-003 或者 ARC-005)。
Wire fault	本信号需要外挂传感器。根据分配给焊接 I/O 输入画面的[Wire fault] (焊丝故障) 项目的输入信号的状态来接通/断开输出信号。尚未分配输入信号时本信号无效。当前已被分配的输入信号会在画面上显示。本信号不依赖于焊接系统设定画面的[Wire shortage] (焊丝不足) 的有效/无效 (本信号有效，焊接中接通了输入信号时，按照现行的规格，发出 ARC-006)。
Water fault	本信号需要外挂传感器。根据分配给焊接 I/O 输入画面的[Water fault] (水故障) 项目的输入信号的状态来接通/断开输出信号。尚未分配输入信号时本信号无效。当前已被分配的输入信号会在画面上显示。本信号不依赖于焊接系统设定画面的[Coolant shortage] (冷却剂不足) 的有效/无效 (本信号有效，焊接中接通了输入信号时，按照现行的规格，发出 ARC-007)。
Touch detect	本信号在焊丝接触到工件时被输出。根据接触传感器输入信号的状态，输出接触检测信号。ROBOWELD iC 系列，接触传感器 I/O 被使用于接触传感器功能、焊炬恢复功能中。 参考：接触传感器输入信号，在接通接触传感器输出的状态下焊丝接触到工件时接通。

操作 5-12 焊接信号外部输出功能的设定

步骤

1. 按下 MENUS 键，显示画面菜单。
 2. 选择[5 I/O]。
 3. 按下 F1[TYPE]，显示画面切换菜单。
 4. 选择[Weld Ext DOI]（焊接外部 DO）。显示如下所示的画面。



5. 指定对应各自用途的外部输出信号。在输出信号中指定了“0”时，该信号输出无效。指定的值为已被作为焊接输入使用的值时，显示[This NO. is already used as Weld Output]（该号码已被作为焊接输出使用），返回变更前的值。此外，指定的值不存在时，显示[Port assignment is invalid.]（端口分配无效），返回变更前的值。

⚠ 注意

步骤 5 中指定的输出信号的设定，会被立即反映出来。也即，可以设想刚刚设定后信号接通的情形，请在仔细确认号码后进行设定。

6. 关于 Gas fault（气体报警）、Wire fault（焊丝报警）、Water fault（冷却水报警），还需要执行将来自外挂传感器的信号状态分配给焊接输入信号的操作。有关分配方法，请参阅操作 5-2。

6 焊接装置的检查和维修

本章就与 FANUC ROBOWELD iC 的焊接电源部相关的、日常检查和定期检查方法以及维修进行说明。

*有关机器人机构部的检查和维修方法, 请参阅另册“机构部操作说明书”;

*有关机器人控制装置, 请参阅另册“控制装置维修说明书”。

本章内容

- 6.1 日常检查
- 6.2 1 个月 (320 小时) 检查
- 6.3 气体流量的确认
- 6.4 消耗品的更换
- 6.5 简单的异常恢复
- 6.6 程序的备份

6.1 日常检查



检查、保养, 除了需要在通电状态下的检查情形外, 务必切断电源开关, 确认安全后进行。否则, 恐会造成触电和烫伤等、与人身安全相关的重大事故。

要充分发挥本机器的性能, 每天连续进行安全作业, 日常检查十分重要。

日常检查, 以焊接用焊炬和送丝机的(消耗)部件的磨损、变形、网眼堵塞等为中心, 针对如下各部位进行, 请根据需要实施部件的清扫和更换。

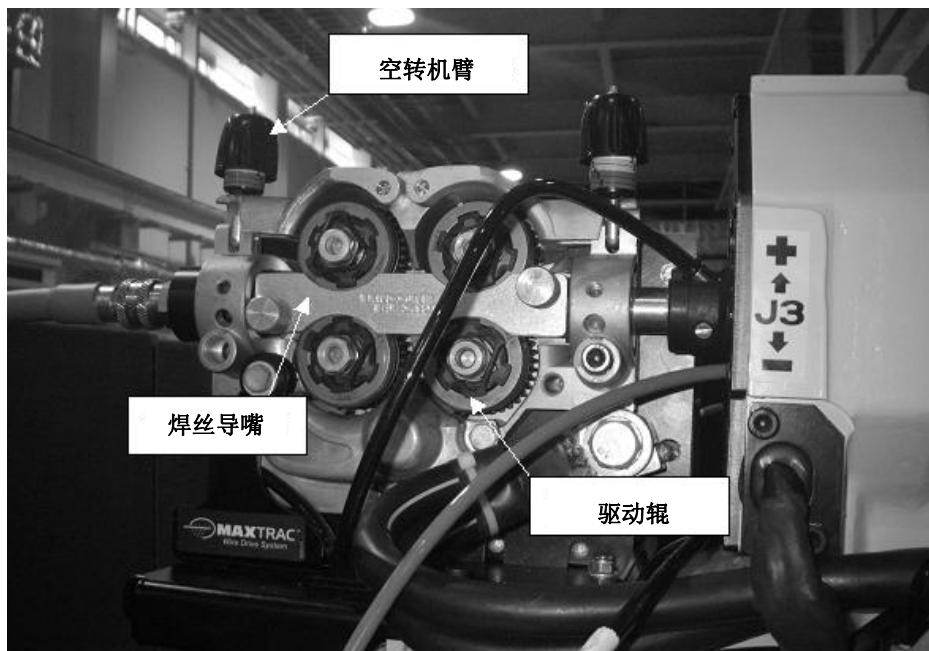
为了维持性能和功能, 更换部件务必要使用我公司指定的部件。

6.1.1 焊接电源

部位	检查的要点	备注
前面	<ul style="list-style-type: none"> ● 机器安装是否松动? ● 机器(开关等)是否破损? 	
侧面	<ul style="list-style-type: none"> ● 电源指示灯是否正确亮灯、灭灯? ● 端子盖罩是否没有松动地安装? ● 冷却风扇是否会顺畅的旋转声? <p>是否留出冷却风? (后面吸入。前面吹出) (冷却风扇随内部的温度而工作。)</p>	如有问题, 则需要进行内部检查, 紧固部件、或进行部件更换等。
周围	<ul style="list-style-type: none"> ● 顶板等外壳的安装是否松动? 	如果松动, 则要进行紧固。
全盘	<ul style="list-style-type: none"> ● 有无外观上变色等发热的痕迹? ● 电源“接通”后, <ul style="list-style-type: none"> • 有无异常的振动和鸣响声? • 有无异常的气味? 	如果有与日常不同的部分, 则需要进行内部检查。

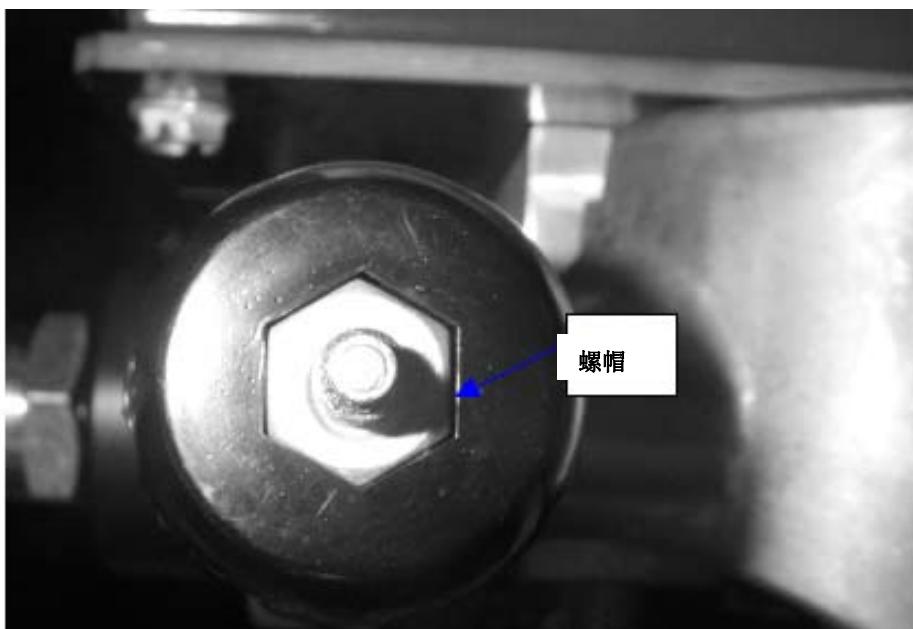
6.1.2 送丝机

部位	检查的要点	备注
空转机臂	是否以不滑动的程度关闭（特别是 1.2mm ϕ 以下的焊丝禁止过度固紧）	这样会导致焊丝进送不稳定、电弧不稳定。
驱动辊 (4 个)	焊接用焊丝直径和驱动辊的公称直径的一致或符合性 检查驱动辊槽的堵塞、磨损等	会导致焊丝的切粉发生，导线管堵塞、电弧不稳定。 如有异常就换上新的。



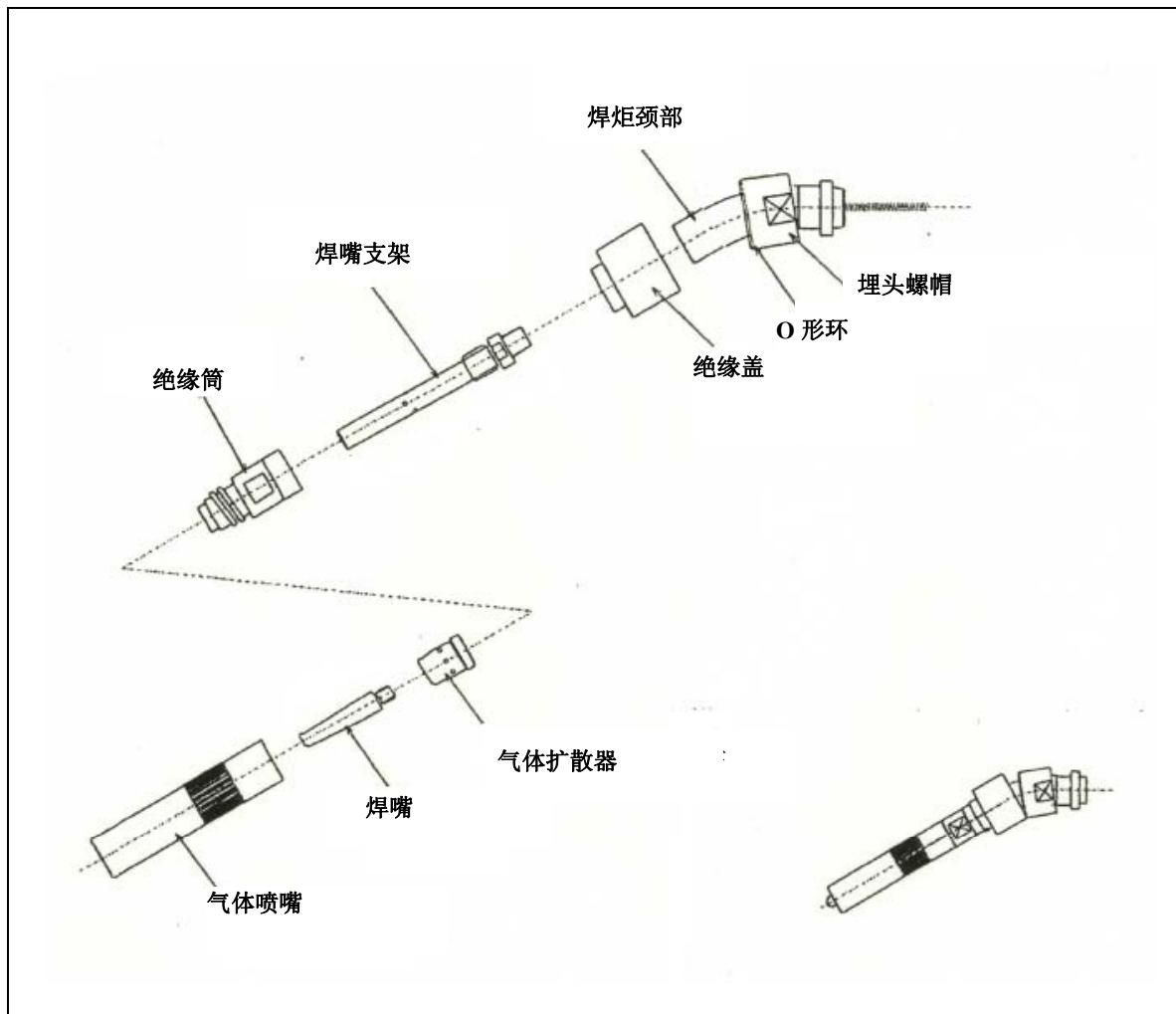
注释

空转机臂内部装有弹簧。拆除空转机臂时，要用手按住中心部的螺帽将其拆除。



6.1.3 焊炬

(图为高功能版、高功能 CO₂ 空冷 350GC-30S 的示例。部件构成随焊炬而有若干差异。)



部位	检查的要点	备注
喷嘴	安装的松动、前端部的变形	会导致气孔。
	飞溅物粘附	会导致焊炬烧损、气孔。(使用飞溅物防止剂十分有效)
焊嘴	安装的松动	会导致焊嘴支架的螺丝损伤。
	前端损伤、孔的磨损和垃圾堵塞	会导致电弧不稳定、小停。
气体扩散器	忘记放入、裂纹、孔堵塞、其它制造商的部件安装	会导致气体屏蔽的不良引发的焊接缺陷(气孔等)的发生、以及焊炬本体烧损等。

6.1.4 电缆

部位	检查的要点	备注
焊炬电缆	与焊炬电缆安装配件之间的连接部是否发生松动？	发生焊丝进送不良。 会因不顺畅的焊丝进送而导致电弧瞬闪、不稳定电弧的产生。
输出侧电缆	电缆绝缘物的磨损和损伤 电缆连接部的露出(绝缘损伤)和紧固部分的松动(焊接电源端子部母材连接部、电缆相互间)	为了确保人身安全和稳定的电弧, 请按照与所使用的作业现场情况相应的检查方法实施。
输入侧电缆	配电箱的输入保护机器的输入/输出端子部紧固部分有无松动? 熔丝的安装部紧固部分有无松动? 焊接电源的输入端子的连接部, 紧固部分有无松动? 输入侧电缆的配线中途, 是否有电缆绝缘物的磨损、损伤、露出部?	○日常检查, 笼统、简单地进行 ○定期检查, 深入细部, 仔细进行
接地线	焊接电源接地用的接地线是否脱开, 紧固是否牢靠? 母材接地用的接地线是否脱开, 紧固是否牢靠?	为了确保针对预想不到的漏电事故的安全, 务必进行日常检查。

6.2 1个月(320小时)检查

若是 BINZEL 制焊炬, 请参阅 9.2.4 项, 拆除绝缘盖、橡胶盖罩, 确认埋头螺帽是否松动。松动时, 请以 30Nm 的安装力矩加以紧固。

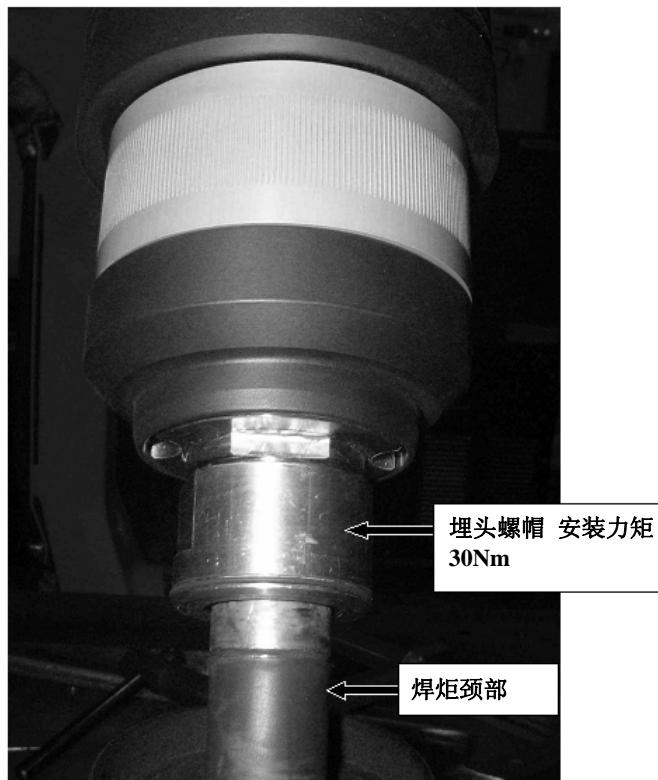


图 6.2 埋头螺帽的检查

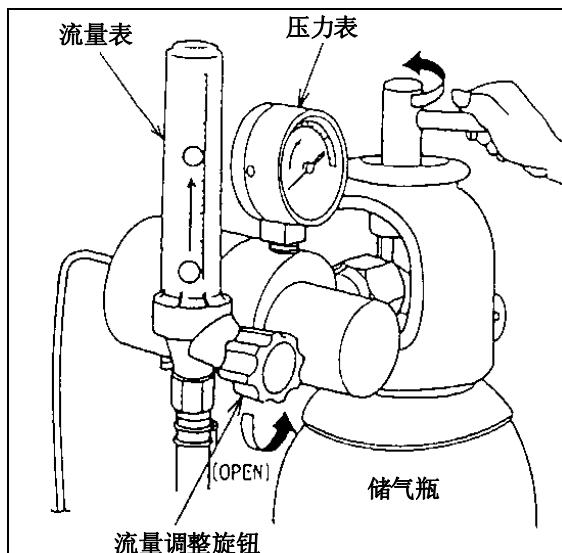
6.3 气体流量的确认

气体流量，是进行稳定的弧焊的重要要素。气体流量，有时会随气体的一次压力而变化，每天都要进行检查。

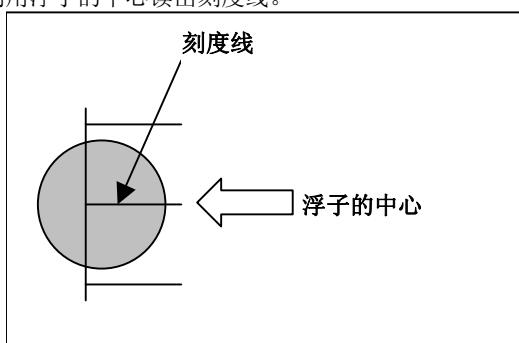
气体流量的确认，请按照如下步骤进行。

1. 在气体尚未被排出的状态下，确认气体的压力已达到规定值。
注释 气体调整器的最大入口压力，CO₂气体时为 11.8MPa，氩气以及混合（CO₂+氩气）气体时为 15.7MPa。
2. 从示教操作盘，进行排出气体的操作。有关本操作，请参阅“操作 4-7 手动气体检查的步骤”。
3. 在此期间读取气体流量表的值。
4. 确认在规定值的范围内。若不在规定值的范围内，调整流量调整旋钮，使其成为规定的流量。

* 流量值，如下图所示那样，利用浮子的中心读出刻度线。



* 流量值，如下图所示那样，利用浮子的中心读出刻度线。



6.4 消耗品的更换

⚠ 警告

检查、保养，除了需要在通电状态下的检查情形外，务必切断配电箱的开关，确认安全后进行。
否则，恐会造成触电和烫伤等、与人身安全相关的重大事故。

这里就消耗品的更换进行说明。焊丝、气体以外的，请使用我公司供给的正牌部件。
此外，焊丝、气体要严格挑选使用。

6.4.1 焊丝

1. 焊丝余留下来的情况下，拔出导线管内的焊丝。
2. 将空的焊丝卷轴从焊丝卷轴上拆下。
3. 装上新的焊丝卷轴。
4. 使得焊丝通过。

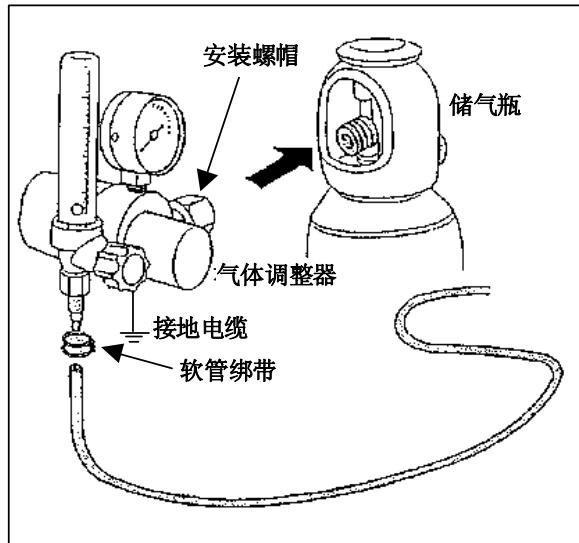
6.4.2 气体

⚠ 警告

有关储气瓶的处理，要遵守高压气体取缔法，按照贵公司的公司内部标准正确管理。储气瓶内封装有高压气体，如果处理不当，会导致高压气体喷出，造成人身事故，要遵守如下事项。

- 储气瓶翻倒时，有的情况下会引起人身事故。
 - 储气瓶，要用专用的储气瓶架固定起来。储气瓶，务必垂直固定，请勿在横倒的状态下使用。
 - 储气瓶，其内部压力会随温度而变化。若将储气瓶放在直射日光处，或放在热源旁，内部压力会上升，储气瓶本身的安全阀门有的情况下会工作。
 - 在储气瓶上安装气体调整器之前，确认储气瓶密封圈已经插入气体调整器的储气瓶安装螺帽的内部。
- 尚未插入的情况下，务必插入储气瓶密封圈。
打开储气瓶的气阀时，要慢慢地一点点地打开气阀，将其置于全开状态。

1. 关闭储气瓶的气阀。
2. 拆下气体调整器。
3. 更换储气瓶。
4. 安装气体调整器。
利用安装螺帽将气体调整器安装在储气瓶上，并用活动扳手等充分紧固。
5. 打开储气瓶的气阀。
6. 检查气体压力、气体流量。有关气体检查的操作，请参阅本说明书“6.3 气体流量的确认”。



6.4.3 喷嘴

请在每天开始作业前进行检查。歪斜的喷嘴要予以更换。

1. 拆除喷嘴。
2. 安装喷嘴。

⚠ 注意

要注意避免忘记安装气体扩散器。

6.4.4 焊嘴

请在每天开始作业前进行检查。孔大的焊嘴要予以更换。

1. 拆除喷嘴。
2. 拆除焊嘴。
3. 安装焊嘴。

注释

请安装上与所使用的焊丝直径相应的焊嘴。

4. 安装喷嘴。

注释

要注意避免忘记安装气体扩散器。

6.4.5 衬套

衬套要每周用空气清洗一次。

此外，折断的衬套要予以更换。

1. 从焊丝进送装置拆下焊接焊炬。
2. 更换衬套。(见 8.2.2 项)

注释

请安装上与所使用的焊丝直径相应的衬套。

3. 注意如下项目，将焊接焊炬安装到送丝机上。

■ 将焊接焊炬安装到送丝机上时，要充分插入到根部后予以安装。若没有充分按压进去，会因漏气、焊丝的钩挂而导致焊炬内部的焊丝压弯，进送不良等。

6.5 简单的异常恢复

这里就简单的异常恢复进行说明。有关这里尚未记述的异常恢复，请参阅第 7 章的故障排除。即使这样做后仍然解决不了时，请向我公司咨询。

6.5.1 电源指示灯不会亮灯

确认是否已经正确供电。虽然已经供电，但是电源指示灯不会亮灯时，请向我公司咨询。

6.5.2 焊丝熔敷在母材上

请参考“5.2.3 熔敷状态时的处理”，切断熔敷部的焊丝。

为了预防焊丝的熔敷，备有自动熔敷解除功能。有关该功能，请参阅“5.2.2 自动熔敷解除功能”。

6.5.3 机器人与夹具发生冲撞

1. 按下急停按钮，在切实停下机器人的动作后，进入安全栅栏内。
2. 排除冲撞的原因。
3. 来到安全栅栏外。
4. 重置急停按钮。
5. 重置系统的异常。
6. 执行再起动。

6.5.4 运转中按下了急停按钮

1. 重置急停按钮。
2. 重置系统的异常。
3. 执行再起动。

6.6 程序的备份

通常，程序被存储在机器人控制装置内的存储器中。该存储器采用了即使在切断电源后也通过电池来保持存储内容的机理，但是为了预防万一存储器的破损、或电池用尽，建议用户做好数据备份。此外，修正示教时，建议用户在修正前和修正后进行程序的备份。通过按照这样的方式制作备份，就可以恢复因错误操作而弄丢的程序和位置数据。

可以使用“闪速 ATA 存储卡”。

有关备份，请参阅“7.3.4 全部备份的取得”“7.3.5 图像备份的取得”、或者 ArcTool 操作说明书“8.4 保存文件”。

注意

闪速 ATA 存储卡

为了保护闪速 ATA 存储卡内的数据因为各种意外事故而丢失，建议用户将闪速 ATA 存储卡内的文件备份到其它存储介质中。

7

故障排除

7.1 与报警相关的故障排除

与 ROBOWELD iC 系列的设定相关而主要显示的报警 / 消息的原因、及其对策如下所示。

ARC -022:Weld AO scaling limit used (###, i)

原因: 用电弧命令指定的焊接条件（或者电弧直接命令）的指令值在可输出范围外时，显示该告警消息。输出值被钳制在上限值、或者下限值上。

对策: 请将指令值控制在设定范围内。指令值的设定范围，随各焊接方式而有差异。因此，在变更焊接处理和焊接方式的分配时，要确认使用该焊接处理的电弧命令的指令值是否在新的焊接方式的设定范围内。同时，还要确认对应该焊接处理号码的处理条件（焊丝后处理、启动处理、熔敷解除）的指令值是否在设定范围内。每一焊接方式的设定范围，可在焊接条件一览画面上进行确认。

ARC-040 EQi Missing I/O: ###

原因: 在 ArcLink I/O（焊接 I/O）未被正确分配时发生。

对策:

- 1 I/O 未检测的信号为“气体报警”“焊丝报警”“冷却水报警”的情况下，请参考“5.1.3 气体耗尽、焊丝耗尽、冷却水异常检测”，以手动方式分配这些信号。不使用这些检测信号时，请参考“操作 5-2 气体耗尽、焊丝耗尽、冷却水异常检测功能的设定”，将检测功能设定为无效。
- 2 作为与 ARC-040 的发生同时引起的现象，在与焊接电源间的通信建立时，显示“ARC-204 Arclink ch i available”（可使用 ArcLink ch i），但有时不会显示“ARC-051 Weld EQ i ONLINE: ArcLink”（焊接设备 i 联机: ArcLink）的消息。这种情况下，有可能系统变量\$IO_AUTO_CFG 已被设定 FALSE。请将\$IO_AUTO_CFG 设定为 TRUE，执行机器人控制装置电源的 OFF/ON 操作。这样便可自动分配 ArcLink I/O，与焊接电源建立通信。由于其它 I/O 机器（DeviceNet、Profibus 等）的关系，不希望进行 I/O 机器的自动分配时（不能将\$IO_AUTO_CFG 设定为 TRUE 时），请向我公司咨询。
- 3 由于一次也没有与焊接电源建立通信，因而有可能尚未分配 ArcLink I/O。请参考“3.1.1.1 焊接装置的选择”，与焊接装置建立通信。

ARC -045 WARN Weld EQ is OFFLINE

原因: 机器人控制装置在尝试与焊接电源间的通信后，未能建立通信时会显示该报警。该消息第一次出现时将其作为报警处理，按下 RESET（复位）后则成为告警消息。消息显示中无法执行弧焊，但是机器人则可以动作。

对策:

1. 确认焊接装置的电源已经接通。
2. 确认通信电缆已经正确连接上。ROBOWELD +C/H 系列的情况下，确认以太网电缆已连接在 R-30+A 控制装置的以太网端口 2 上，或者已连接在 R-30+A Mate 控制装置的端口 1。
3. ROBOWELD +C/H 系列突然无法与焊接装置连接，并无法进行恢复时，在控制启动画面上执行 F3[CHECK]（检查），重新进行连接。
4. 有可能尚未选择焊接装置。ROBOWELD +C/H 系列的情形下，执行“3.1.1.1 焊接装置的选择”的“操作 3-1 焊接装置的选择（ROBOWELD +C/H 系列的情形）”，除此以外的情形下，执行“操作 3-2 焊接装置的选择（ROBOWELD +C/E、H2 的情形）”，建立与焊接装置间的通信。
5. 在 ArcLink 状态画面上，确认 ArcLink 的状态。此外，ROBOWELD +C/H 的情形下，确认以太网端口的状态（见“3.2.4 ArcLink 状态”）。以太网端口的状态，必须是图 7.1 所示那样的设定（端口号，R-30+A 为 2，R-30+A Mate 为 1）。通信速度、通信方式的状态与图 7.1 不同时，请进行 2 个变更。
 - 在与焊接装置间建立通信的过程中，将光标指向“10 Weld Eq speed”（焊接机通信速度），按下 F4[CHOICE]（选择），选择“10Mbps”。变更后，重新接通焊接装置的电源。
 - 在系统变量画面上，在\$ENETMODE[i].\$SPEED 中输入“2”（i 为显示在 ArcLink 状态画面上的端口号）。此外，将\$ENETMODE[i].\$FULL_DUPLEX 设定为“TRUE”。变更后，重新接通机器人控制装置的电源。

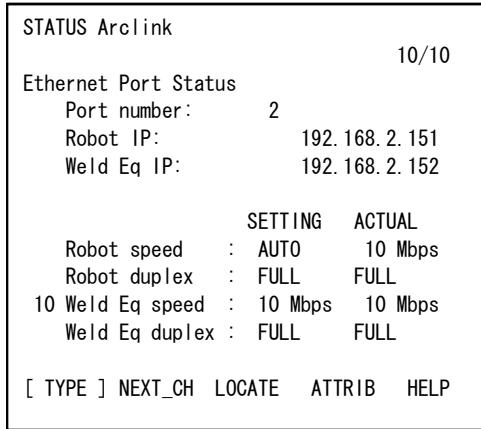


图 7.1 以太网端口的状态

6. 进行如上设定后仍然不断出现本报警时，可能是由于焊接机控制板的故障所致。请委托我公司更换控制板。此外，更换完后请进行“3.2.5 焊接电源装置更换时的设定”（通常，该项作业由我公司负责进行）。
7. 不执行弧焊而只要使机器人动作时，该消息不成为问题。如果按下 RESET 时也出现此消息，并且[ALARM]的 LED 亮灯时，则有可能会有比的报警发出。请确认报警履历画面，并确认报警，排除报警原因。

ARC-046 Weld EO communication error

原因： 在与焊接电源进行通信时发生通信错误。

对策：

1. 参考 7.3.1，在报警履历画面确认是否同时发生其它报警。若已经发生，则首先采取其它报警的对策，同时确认 ARC-046 是否解决。
2. 请在与焊接电源间建立通信后进行焊接。与焊接电源间的通信无法建立时，请参考针对 ARC-045 的对策进行应对。
3. 请参考“7.3.2 焊接电源的 LED 的状态确认”，确认是否发生了焊接电源的报警。已经发生的情况下，在确认报警号码后，向我公司联系。同时，请执行“7.3 有关故障发生时的应对”操作。

ARC-47:Not allowed during a weld

原因： 在焊接中、或者焊接的暂停中，试图执行无法执行的操作。

对策： 请在程序结束、或者强制结束后执行操作。

ARC-049 Process i switch to j failed

原因： 焊接处理的切换失败。焊接电源装置的电源处于断开状态，或者尚未建立通信。

对策： 确认已经接通焊接电源的电源，建立通信。

ARC-050 Process i NOT found

原因： 没有在焊接电源上找到分配给指定的焊接处理的焊接方式。

对策： 确认分配给指定的焊接处理的焊接方式是否已正确。参考操作 3-3、操作 3-4，将适当的焊接方式号码分配给焊接处理。没有用电弧直接命令设定 WP 的值时（保持 0 的状态时）也会发生此报警。

ARC-051 Weld EO i ONLINE: Arclink

原因： 机器人控制装置与焊接电源间的通信连接完成时显示的消息。

对策： 不是报警，无需采取对策。执行复位，消息会消失。

ARC-059 Gas purge stopped

原因： 通过气洗操作（按住 SHIFT 键的同时按下 STATUS（状态显示）键），在气体持续打开的状态执行了如下操作。为了预防气体持续打开的状态，发生本报警时，自动关闭气体。

- 启动程序

- 将示教操作盘置于无效，或切换到 AUTO 方式
- 在焊接系统设定画面上将[Gas purge key]（气洗键）的设定变更为无效

对策： 在基于气洗操作的气体打开中，请勿执行上述操作。需要执行上述操作时，请将关闭气体后进行。

ARC-092 Weld Cmd error EQi (%d,%d)

原因： 向焊接电源发送焊接指令时发生了错误。

对策：

1. 参考 7.3.1，在报警履历画面确认是否同时发生其它报警。若已经发生，则首先采取其它报警的对策，同时确认 ARC-092 是否解决。
2. 请在与焊接电源间建立通信后进行焊接。与焊接电源间的通信无法建立时，请参考针对 ARC-045 的对策进行应对。
3. 请参考“7.3.2 焊接电源装置的 LED 的状态确认”，确认是否发生了焊接电源装置的报警。已经发生的情况下，在确认报警号码后，向我公司联系。同时，请执行“7.3 有关故障发生时的应对”操作。此外，向我公司联系 ARC-092 的（）内的值。

ARC-093 Wire Feed Cmd error EQi (%d,%d)

原因： 向送丝机发送指令时发生了错误。

对策：

1. 在焊接装置设定画面上，确认设定的焊丝起动进送速度是否为接近上限值、下限值的值。下限值、上限值，在 Strike wire feed speed（焊丝起动进送速度）中输入“0”，按下 ENTER（输入）键时，下行中如“Invalid rea. (76.000, 999.000)”（实数值不正确（76.000, 999.000））所示显示在（）内。设定值接近下限值时，请在±1 的范围内进行调整。
2. 请在报警履历画面同时确认是否已发生其它报警。若已经发生，则首先采取其它报警的对策，同时确认 ARC-093 是否解决。
3. 请在与焊接电源间建立通信后进行送丝和焊接。与焊接电源间的通信无法建立时，请参考针对 ARC-045 的对策进行应对。
4. 请参考“7.3.2 焊接电源的 LED 的状态确认”，确认是否发生了焊接电源的报警。已经发生的情况下，在确认报警号码后，向我公司联系。同时，请执行“7.3 有关故障发生时的应对”操作。此外，向我公司联系 ARC-093 的（）内的值。

ARC-094 Can't enter mode, EQi is OFFLINE

ARC-094 Can't SEARCH, EQi is OFFLINE

ARC-094 Can't select mode, EQi is OFFLINE

ARC-094 Can't select feeder, EQi is OFFLINE

ARC-094 Can't select gear, EQi is OFFLINE

ARC-094 Can't inch wire, EQi is OFFLINE

原因： Power Wave 处于脱机状态，未能执行报警消息中记述的操作。

对策： 请在与焊接电源间建立通信后进行操作。与焊接电源间的通信无法建立时，请参考针对 ARC-045 的对策进行应对。

ARC-200 Arclink ch i heartbeat timeout

原因： ArcLink 上连接的焊接装置没有响应。

对策： 确认焊接装置的 ArcLink 连接和电源。

ARC-201 WARN Arclink ch i obj #j no resp

原因： ArcLink 通信中没有来自焊接装置的响应（或者滞后）时发生的消息。

对策： 该报警频繁发生时，请执行 ARC-045 的对策 4。即便如此也得不到改善时，请向我公司联系。

ARC-202 Arclink ch i obj #j error resp

原因： ArcLink 的焊接装置部分相对于来自控制器的请求返回错误。

对策： 重新接通机器人控制器和焊接装置的电源，再次尝试操作。

ARC-203 Arclink ch i reset by master

- 原因:** 在机器人控制器和焊接装置的通信中,从其它PC向焊接装置尝试通信时,机器人控制器和焊接装置的ArcLink通信被复位。此后,PC和焊接装置的通信建立。
- 对策:** 在PC和焊接装置的通信结束之前,无法从机器人控制器执行焊接装置的操作。尚未请求复位时,确认ArcLink的连接是否有问题。

ARC-204 WARN Arclink ch i available

- 原因:** 机器人控制装置与焊接电源间的通信连接时,在ARC-051紧之前显示的消息。
- 对策:** 紧之后显示ARC-051时没有问题。无需采取对策。
显示该消息而完全没有显示ARC-051时,请参照后述的ARC-040的对策2。即便如此也得不到改善时,请向我公司联系。

ARC-205 Arclink ch i h/s event lost

- 原因:** 来自焊接机的高速事件消息尚未在时间内到达机器人控制器。
- 对策:** ArcLink网络自动复位。
本报警频繁发生时,有可能通信设定、噪声、通信机器有问题。请采取如下对策。
1. 请采取ARC-045的对策5。ROBOWELD+C/H时,确认以太网端口的状态是否正确。
 2. ROBOWELD+C/H时,确认以太网电缆;ROBOWELD+/H2,E时,确认ArcLink电缆是否与连接器正确连接。此外,确认以太网电缆、ArcLink电缆是否与电源电缆、焊接装置的功率电缆分离,如果相互接触、或者靠近时,请变更电缆的布设位置,使其分开。
 3. 采取对策1,2后仍然得不到改善时,有可能其中某个通信设备已经破损。ROBOWELD+C/H时,请按照以太网电缆、机器人控制器的主板、焊接装置的通信基板的顺序进行更换。ROBOWELD+C/H2,E时,请按照ArcLink电缆、DN3板、焊接装置的通信基板顺序进行更换。

ARC-206 Arclink ch i too many errors

- 原因:** ArcLink接口在网络上检测出了众多的错误。
- 对策:** 请采取ARC-205的对策。

ARC-207:Arclink ch i no bus power

- 原因:** 在CAN总线上发生多个与ArcLink相关的错误时,显示该报警。其主要原因是噪声和通信不良。
- 对策:** 确认ArcLink网络的连接状况、通信电缆。

ARC-208 Arclink ch i no nodes on bus

- 原因:** 无法在ArcLink网络上检测焊接装置。
- 对策:** 确认ArcLink网络是否已适当连接,焊接装置是否已连接。

ARC-209 Arclink ch i bus errors

- 原因:** ArcLink接口在网络中检测出错误。
- 对策:** 请采取ARC-205的对策。

ARC-210 Arclink ch i network flooded

- 原因:** 网络上的信息过多,ArcLink接口未能发送消息。
- 对策:** 重新接通机器人控制和焊接装置的电源。

ARC-211 Arclink ch i comm error

- 原因:** ArcLink接口上发生了错误。
- 对策:** 确认所有的ArcLink连接和布线后,重新通电,并再次尝试操作。

ARC-212 Arclink ch i CAN-Enet conflict

原因: 在设定了基于以太网 (ArcLink XT) 的通信的信道上, 还检测出了 DN3 板 (ArcLink) 的通信设定。

对策: 请变更以太网的信道, 或者利用 DN3 板的 DIP 开关变更通信信道, 避免在一个信道上混用 2 个通信。

ARC-213 XXX: Invalid Arclink I/O EOi

原因: XXX 的信号名的 ArcLink I/O 分配有误。

对策: 参考 3.1.1.4 项, 在 DI/DO 的分配画面或者 AI/AO 的分配画面上, 确认 ArcLink I/O 的分配, 进行修正。在解决该问题之前, 不想焊接而只想移动机器人的情况下, 切断焊接机的电源。

7.2 结合现象故障排除

表 7.2 结合现象故障排除

No.	问题	可能的原因	对策
1	无法进行焊丝寸动	机器人控制装置和焊接电源的通信尚未建立	确认焊接电源的电源是否已经接通。确认焊接电源和机器人控制装置是否已正确连接。参考“3.1.1.1 焊接装置的选择”, 重新进行通信建立设定。
		尚未分配当前所选的焊接处理中可以使用的焊接方式 (焊接方式为 0)	参考“3.1.2.2 多处理功能的设定方法”, 对焊接处理分配焊接方式。
		空转机臂上为升起	使得空转机臂升起。
2	焊丝进送不稳定 (焊丝进送速度过快, 焊丝进送中松动等)	送丝机的选择不正确	请参考“3.1.1.3 送丝机的设定”, 进行送丝机的选择。
		空转机臂、驱动辊有问题	请参考“6.1.2 送丝机”, 进行送丝机的维修检查。
		焊炬电缆的连接部松动	确认在焊炬电缆安装附件的连接部是否发生松动。
3	无法手动气洗 (气体检查)	储气瓶的气阀、气体调整旋钮尚未打开	请参考“6.3 气体流量的确认”, 进行气体流量的确认。
		遥控气洗功能有效, 已经分配遥控气洗信号	主要执行手动气洗时, 请将遥控气洗功能设定为无效。设定为无效的方法, 请参考“5.6 遥控气洗功能”。
4	电弧开始时的溅射物多	选择中的焊接处理、焊接方式不对	请参考“3.1.2 多处理功能的设定”或者“4.7 弧焊命令的编辑”, 为电弧命令选择适当的焊接处理、焊接方式。
		焊丝起动进送速度不是适当值	请参考“3.1.3.3 焊丝起动进送速度”, 调整焊丝起动进送速度。
		突出长度不是适当值	确认焊接程序中的突出长度, 进行修正。
		紧之前的焊接结束时形成的焊丝前端的珠子大	请参考“3.1.3.2 有关焊丝后处理”, 调整焊丝后处理条件。
5	焊接时溅射物多, 电弧不稳定、焊接不良	气体流量不足 (不出来)	请参考“6.3 气体流量的确认”进行气体检查, 确认气体是否正确流出。
		选择中的焊接处理、焊接方式不对	请参考“3.1.2 多处理功能的设定”或者“4.7 弧焊命令的编辑”, 为电弧命令选择已分配适当的焊接方式号码的焊接处理。
		突出长度不是适当值	确认焊接程序中的突出长度, 进行修正。
		焊炬有问题	请参考“6.1.3 焊炬”, 进行焊炬的维修检查。
		焊丝进送不稳定	请实施 No.2 的对策。
6	电弧结束时, 焊丝相互排斥	焊丝后处理处于无效状态	请参考“3.1.3.2 有关焊丝后处理”, 将焊丝后处理功能设定为有效。
7	电弧结束后形成的焊丝前端的珠子大	焊丝后处理条件不是适当值	请参考“3.1.3.2 有关焊丝后处理”, 调整焊丝后处理条件。
8	气体、焊丝、冷却水报警的输入信号已被分配给在其它目的下使用的 DI 号码	变更 ArcLink I/O 的分配时, 只有气体、焊丝、冷却水报警信号已被分配给其之前的号码	将系统变量\$AWELEWC.\$USR_DEF_DI 变更为 0, 并暂时执行机器人控制装置电源的 OFF/ON 操作。而后, 将\$AWELEWC.\$USR_DEF_DI 恢复到 14。变更 ArcLink I/O 时, 请参考“3.2.1 ArcLink I/O”。
9	希望使用的 DI,DO 的号码已被使用于焊接 I/O (ArcLink I/O)	由于 ArcLink I/O 的自动分配功能, 希望使用的 I/O 号码已被分配给 ArcLink I/O	请参考“3.2.1 ArcLink I/O”, 重新执行 ArcLink I/O 的分配。

No.	问题	可能的原因	对策
10	焊接电源的 LED 闪亮红灯	焊接电源内部发生了错误	请执行“7.3.2 焊接电源的 LED 的状态确认”。即使重新接通焊接电源的电源也没有恢复时, 请尽量执行“7.3 有关故障发生时的应对”后, 向我公司联系。

7.3 有关故障发生时的应对

下面将 ROBOWELD iC 系列上发生如下所示的故障时希望执行的内容归纳在步骤中。

- 机器人和焊接机不会进行通信
- 无法进行焊接（因报警而停下等）
- 无法进行焊丝寸动、气体检查
- 焊接电源的 LED 闪亮红灯

在这样的情况下, 仅仅依靠上述症状无法确定原因, 请执行如下操作。

确认步骤

1. 报警履历的确认
2. 焊接电源的 LED 的状态确认
3. ARCLINK.DG 的取得
4. 全部备份的取得
5. (如有可能) 图像备份的取得
6. 焊接电源诊断和 SnapShot 数据的取得

7.3.1 报警履历的确认

打开报警履历画面, 确认是否出现电弧报警、LECO 报警。出现此类报警时, 请联系是按照什么样的顺序出现报警的。报警履历的确认方法, 请按照如下步骤执行。

1. 按下 MENUS (画面选择) 键, 选择[4 alarm] (报警)。
2. 显示报警发生画面。按下 F3[history] (履历) 键。
3. 显示报警履历画面。
4. 按下 F1[TYPE] (类型) 键, 选择[application] (应用)。只显示与电弧相关的报警履历。
5. 确认是否出现 LECO 报警。此外, 确认电弧报警。(ARC-045、ARC-200、ARC-051 并排的部分属于正常。)
6. 确认后按下 F1[TYPE] 键, 选择[alarm], 返回原先的状态。

7.3.2 焊接电源的LED的状态确认

确认焊接电源的面板上的二个 LED 的亮灯状态。闪亮红灯时, 焊接电源内已发生报警。

请读出焊接电源的红色 LED 的闪烁次数。

(例 1)

绿色 → 红色 (连续 3 次) → 稍许灭灯 → 红色 (1 次)

这种情况下, 报警号码为“3 1”。

(例 2)

同时出现 2 个报警时, 成为如下所示的情形。

绿色 → 红色 (连续 3 次) → 稍许灭灯 → 红色 (1 回) → 绿色 → 红色 (3 次) → 稍许灭灯 →
红色 (连续 2 次)

这种情况下, 已发生报警号码“3 1”和“3 2”。

7.3.3 ARCLINK.DG的取得

ROBOWELD iC 系列上, 可取得 ArcLink 通信的备份数据。通常, 无需取得 ARCLINK.DG, 但是为了进行系统维护, 有时要取得本数据。

7DA4 或更新版的软件上, 可通过“7.3.4 全部备份的取得”操作, 将其保存在外部存储装置中。7DA3 的软件, 无法通过统一保存来取得, 因而请参考操作 7-1 取得备份数据。打开已取得的 ARCLINK.DG 时, 可以弄清包括如下所示的数据。

```

F Number: F00000
VERSION : ArcTool
$VERSION: V7.3059      05/16/2007
DATE:      20-AUG-07 18:54

ArcLink Diagnostics

ArcLink Channel: 0 Bus Available: 1

Weld Sequencer Event Log
Num Cd(h) dd-mm-yy hh:mm:ss Data(h)
 1 11 20-08-07 18:23:23 0 5 11 13 = LECO- 17 Action db failed (5,17,19)
 2 11 20-08-07 18:21:57 0 5 11 13 = LECO- 17 Action db failed (5,17,19)
 3 11 20-08-07 16:47:06 0 5 11 13 = LECO- 17 Action db failed (5,17,19)
 4 11 20-08-07 16:45:39 0 5 11 13 = LECO- 17 Action db failed (5,17,19)
 5 11 20-08-07 16:29:07 0 5 11 13 = LECO- 17 Action db failed (5,17,19)
 6 11 20-08-07 16:24:19 0 5 11 13 = LECO- 17 Action db failed (5,17,19)
 7 11 20-08-07 16:10:38 0 5 11 13 = LECO- 17 Action db failed (5,17,19)
 8 11 20-08-07 16:04:46 0 5 11 13 = LECO- 17 Action db failed (5,17,19)
 9 11 20-08-07 16:01:20 0 5 11 13 = LECO- 17 Action db failed (5,17,19)
10 11 20-08-07 15:59:32 0 5 11 13 = LECO- 17 Action db failed (5,17,19)
11 11 20-08-07 15:58:18 0 5 11 13 = LECO- 17 Action db failed (5,17,19)
12 11 20-08-07 15:56:37 0 5 11 13 = LECO- 17 Action db failed (5,17,19)
13 11 20-08-07 15:27:01 0 5 11 13 = LECO- 17 Action db failed (5,17,19)
14 11 20-08-07 15:21:25 0 5 11 13 = LECO- 17 Action db failed (5,17,19)

Weld Sequencer Attributes
Num Attrib (hex) Type Name          Value
 1      1    1 14 "Vendor Name"      " = "The Lincoln Electric Co."
 2      2    2 14 "Module Model Number" " = "i400"
 3      3    3 14 "Module Model Name"  " = "PowerSource Controller"
 4      4    4 11 "Class ID"          " = 0
 5      5    5 14 "Class Name"        " = "Weld Sequencer"

```

图 7.3.3 ARCLINK.DG 的样本

操作 7-1 ARCLINK.DG 的取得

条件

- 焊接电源的电源已经接通, 并已与机器人之间建立通信
- 存储卡等的外部存储装置已经插入机器人控制装置

步骤

- 按下 MENU 键, 显示画面菜单。
- 选择[7 file] (文件)。显示文件画面。
- 按下 F5[UTIL] (应用), 选择[Set Device] (设置设备)。
- 在所显示的画面上, 选择[Mem device (MD:)] (存储设备)。
- 确认所选的设备为[Mem device (MD:)], 按下 F2[DIR] (一览)。
- 选择[* . *]时, 显示存储器设备 (MD:) 内保存的文件一览。选择[* . DG]时, 只显示扩展名为[DG]的文件。与设备进行通信, 因而在显示之前要一点时间。
- 将光标指向[ARCLINK.DG], 按下 F7[COPY] (复制)。切换画面。
- 输入输出目的地等信息, 最后按下 F6[DO_COPY] (进行复制)。执行向输出目的地装置的复制。

7.3.4 全部备份的取得

然后，执行全部备份的取得。

操作 7-2 中示出取得的步骤。

操作 7-2 全部备份的取得

步骤

1. 在机器人控制装置中插入空存储卡，或者插入 USB 存储器。
2. 选择[7 file]（文件）。
3. 按下 F5[UTIL]（应用），选择[Set Device]（设置设备）。存储卡时选择[MC]，USB 存储器时选择[UD1]。
4. 选择 F4[BACKUP]（备份），选择[All of above]（上述全部）。出现“Delete XX and backup all files？”（要否删除 XX 和备份全部文件）时，选择[YES]。
5. 保存完后，按下 F5[UTIL]，选择[Set Device]，恢复为原先的装置。

7.3.5 图像备份的取得

若有可能，也请执行图像备份的取得。

请勿在机器人运转中执行该操作。

操作 7-3 中示出取得的步骤。

操作 7-3 图像备份的取得

步骤

1. 在机器人控制装置中插入空存储卡，或者插入 USB 存储器。
2. 选择[7 file]（文件）。
3. 按下 F5[UTIL]（应用），选择[Set Device]（设置设备）。存储卡时选择[MC]，USB 存储器时选择[UD1]。
4. 选择 F4[BACKUP]（备份），选择[Image]（图像）。
5. 出现“Cycle power?”（要否执行电源通断）。请选择[YES]。
6. 执行电源的 OFF/ON 操作后，开始图像备份的取得。（R-30iA Mate 时，手动执行电源的 OFF/ON 操作）
7. 保存完后，只要显示“Image backup completed successfully.”（成功完成图像备份）的消息，取得成功。
8. 按下 F5[UTIL]，选择[Set Device]，恢复为原先的装置。

7.3.6 焊接电源诊断和SnapShot数据的取得

将焊接电源上附带的 CD-ROM “Power Wave Utilities” 安装到 PC 中，该 PC 若能够与焊接机和以太网连接，就可按照如下步骤取得焊接电源的数据。

- ※ 需要用于 PC 和机器人控制装置的连接的以太网电缆。以太网电缆，可以使用平直类型或交叉类型，但是建议用户使用交叉类型。
- ※ 请勿在机器人运转中执行该操作。
- ※ 控制装置为 R-30iA Mate 时，无法通过本步骤取得数据。

操作 7-4 焊接电源诊断 / SnapShot 数据的取得

步骤

1. 首先，确认 PC 的 IP 地址、子网掩码。可通过如下步骤进行确认。

[Local area network] to [Property] to [Internet protocol(TCP/IP)] to [Property]

2. PC 设定为“automatically get IP address”（自动获取 IP 地址）时，选择“set static IP address”（设置静态 IP 地址），参考如下窗口，在 IP address（IP 地址）、Subnet mask（子网掩码）栏输入适当的值。（子网请设定为 255.255.0.0 或者 255.255.255.0。）

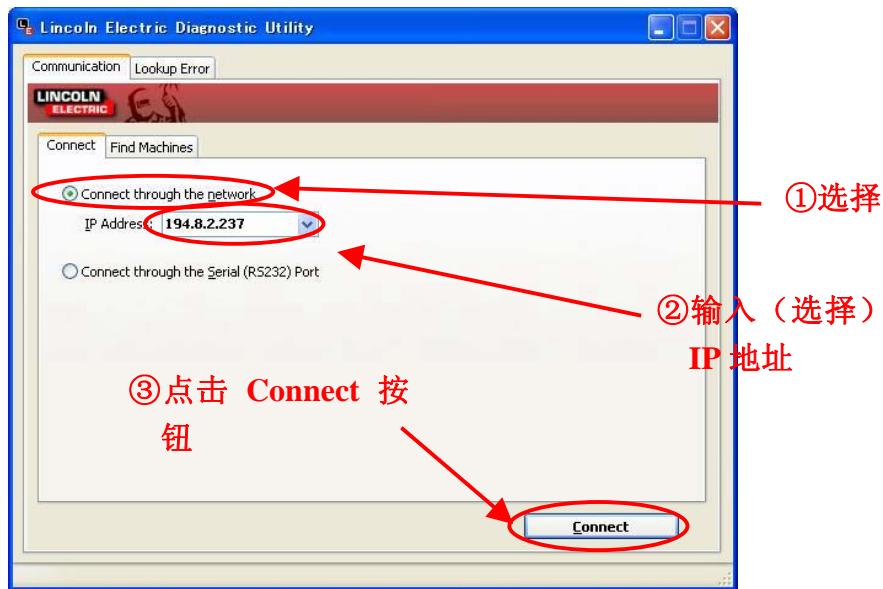
3. 在下表中填写已确认的 IP address 和 subnet mask。

IP address	.	.	.	.
Subnet mask	.	.	.	.

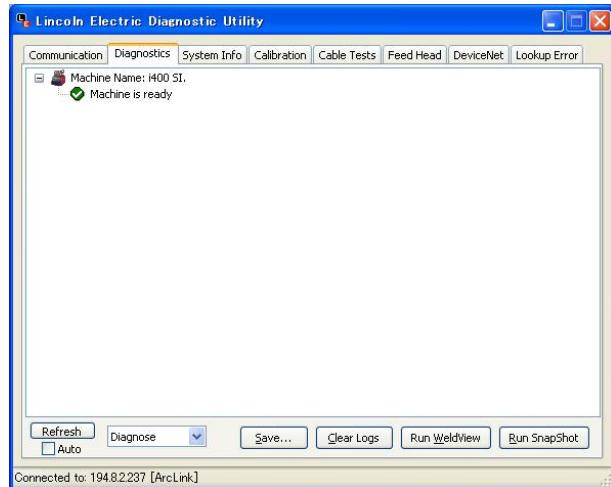
4. 按下示教操作盘上的[MENUS]键，选择[HostComm]（主机通信）。
5. 将光标指向“TCP/IP”，按下 F3[DETAIL]（详细）键。
6. 确认显示出“Port#1 IP address”（端口#1 IP 地址）。显示“Port#2 IP address”时，按下 F3[PORT]（端口）键，切换端口#。已经使用端口#1 的情况下，预先记录下原先的 IP address 和 subnet mask 的值，以便事后进行恢复。
7. 在“Port#1 IP address”“subnet mask”中输入值。首先，将与 PC 的 IP 地址的第 1~3 个相同的值填写在“Port#1 IP address”栏（步骤 3 中填写在表的 IP 地址中的值中的第 1~3 个）。第 4 个值，输入与 PC 的 IP 地址不同的值。

例：PC 的 IP 地址为“194.8.2.236”时，请在“Port#1 IP address”栏中输入“194.8.2.237”。在“Subnet Mask”栏中，输入与 PC 相同的值（步骤 3 中填写表中的值）。

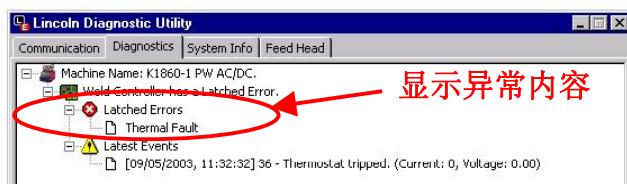
8. 切断机器人的电源。而后，将 PC 和机器人控制装置的端口 1 用以太网电缆连接起来。
9. 接通机器人的电源。
10. 如有可能，从 PC 的指令提示符（DOS 窗口）执行 PING，确认 PC 和焊接电源的通信已经建立。
11. 从 Windows 的开始菜单，依次选择[Program]（程序）→[Lincoln Electric]（林肯电气）→[Power Wave Utilities]（Power Wave 应用）→[Diagnostics Utility]（诊断应用）。
12. 显示如下所示的画面。选择“Connect through the network”（经由网络连接）。输入（或者选择）在“IP Address”的标签中设定为端口 1 的 IP 地址。然后，点击“Connect”（连接）按钮。



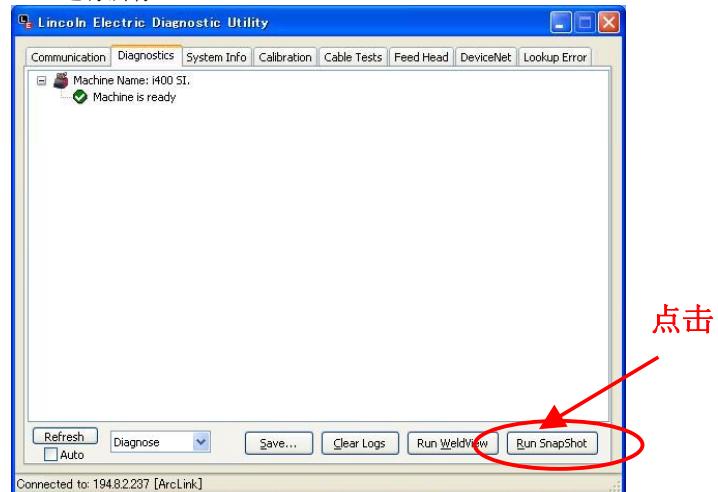
13. 显示如下所示的画面。



这里，在处于焊接机出现异常的状态时，显示如下所示的红色×，同时显示异常内容。这种情况下，请向去我公司联系异常内容。



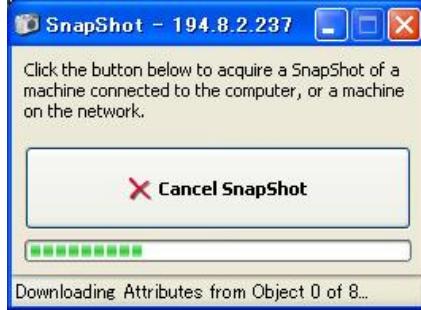
14. 点击“Run Snapshot”（运行瞬间）。



15. 打开[文件夹的参照]窗口。指定 Snapshot 数据的保存目的地，点击“OK”。



16. 开始取得 SnapShot 数据。打开如下所示的窗口。请等待 3~5 分钟。(此时, 注意请勿切断机器人、焊接电源的电源。)



17. 与如下画面一起, 打开步骤 12 的画面。通过×按钮关闭 2 个窗口。确认已经创建步骤 15 中指定的文件夹中扩展名为 “.wss”的文件 (例: 1638820080660005 - 194.8.2.237 (15.26.30 09-05-2008).wss)。



18. 在用户已经设定端口 1 的情况下, 在 TCP/IP 详细画面上将 “Port#1 IP address” “subnet mask” 恢复为原先的值。

8 焊接电源、焊炬的额定规格

表 8(a) ROBOWELD iC/H 用焊接电源(Power Wave i400)的额定规格

项目	额定、规格
焊接种类	CO2/MAG/MIG/Pulse MAG/Pulse MIG
额定输入电压、相数	AC 200V 3 相 或者 AC 400V 3 相
频率	50/60Hz 共用
额定输入	19.0kVA
输出电流	DC 10A~420A
输出电压	DC 14V~38V
暂载率	350A 下为 100%
质量	95kg
外形尺寸	宽 600mm×纵深 470mm×高 533mm

表 8(b) ROBOWELD iC/H2 用焊接电源(Power Wave 455M/STT)的额定规格

项目	额定、规格
焊接种类	CO2/MAG/MIG/Pulse MAG/Pulse MIG
额定输入电压、相数	AC 208V, 230V, 460V 或者 575V (均为 3 相)
频率	50/60Hz 共用
额定输入	19.0kVA
输出电流	DC 5A~570A
输出电压	DC 5V~55V
暂载率	400A 下为 100%
质量	133kg
外形尺寸	宽 505mm×纵深 835mm×高 663mm

表 8(c) ROBOWELD iC/E 用焊接电源(CV350-R)的额定规格

项目	额定、规格
焊接种类	CO2/MAG/Stainless MIG
额定输入电压、相数	AC 400V 3 相
频率	50/60Hz 共用
额定输入	13.4kVA
输出电流	DC 50A~390 A
输出电压	DC 16V~39 V
暂载率	350A 下为 60%
重量	60kg
外形尺寸	宽 400mm×纵深 800mm×高 600mm

表 8(d) 送丝机的额定规格

项目	额定、规格
驱动方式	4 驱
重量	6kg
外形尺寸	宽 231mm×纵深 141mm×高 213mm
标准对应焊丝直径	软钢或者 SUS Φ0.9, 1.0, 1.2

下面示出焊接电源的大致外形尺寸。螺栓固定用孔与货盘一体运送时等固定等用途上需要时可以使用。

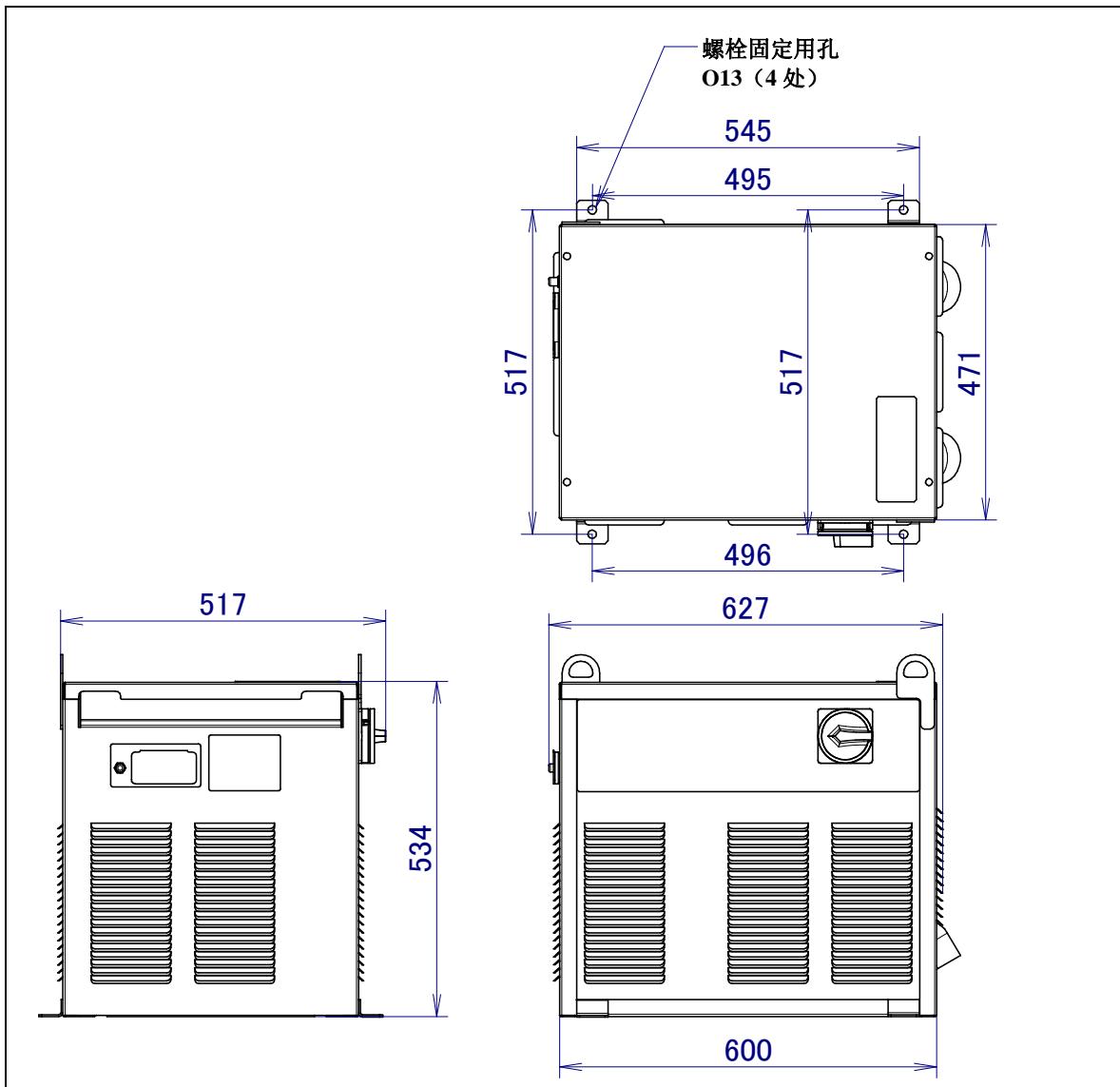


图 8 (a) ROBOWELD iC/H 用焊接电源 (Power Wave i400)

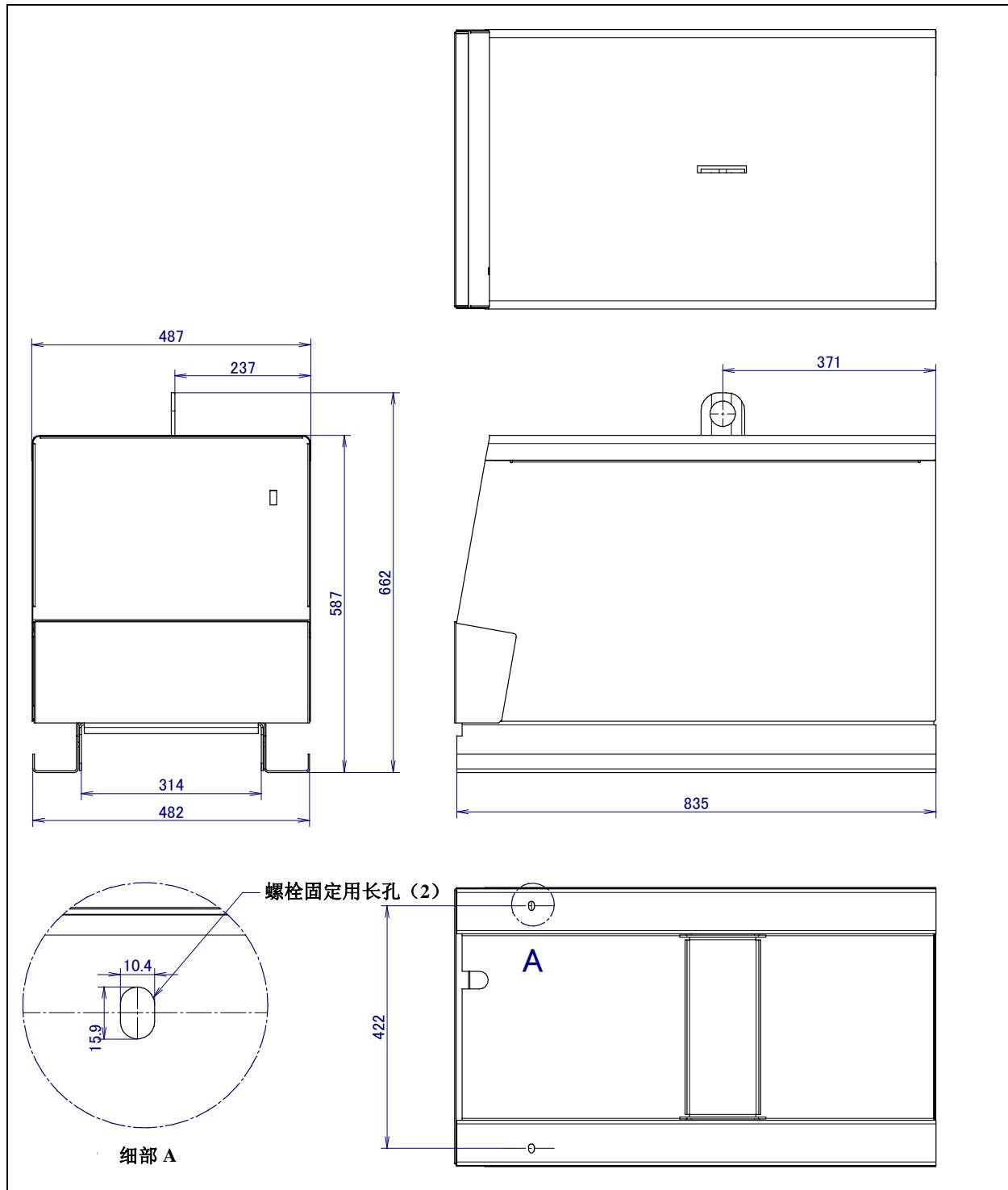


图 8 (b) ROBOWELD iC/H2 用焊接电源 (Power Wave 455M/STT)

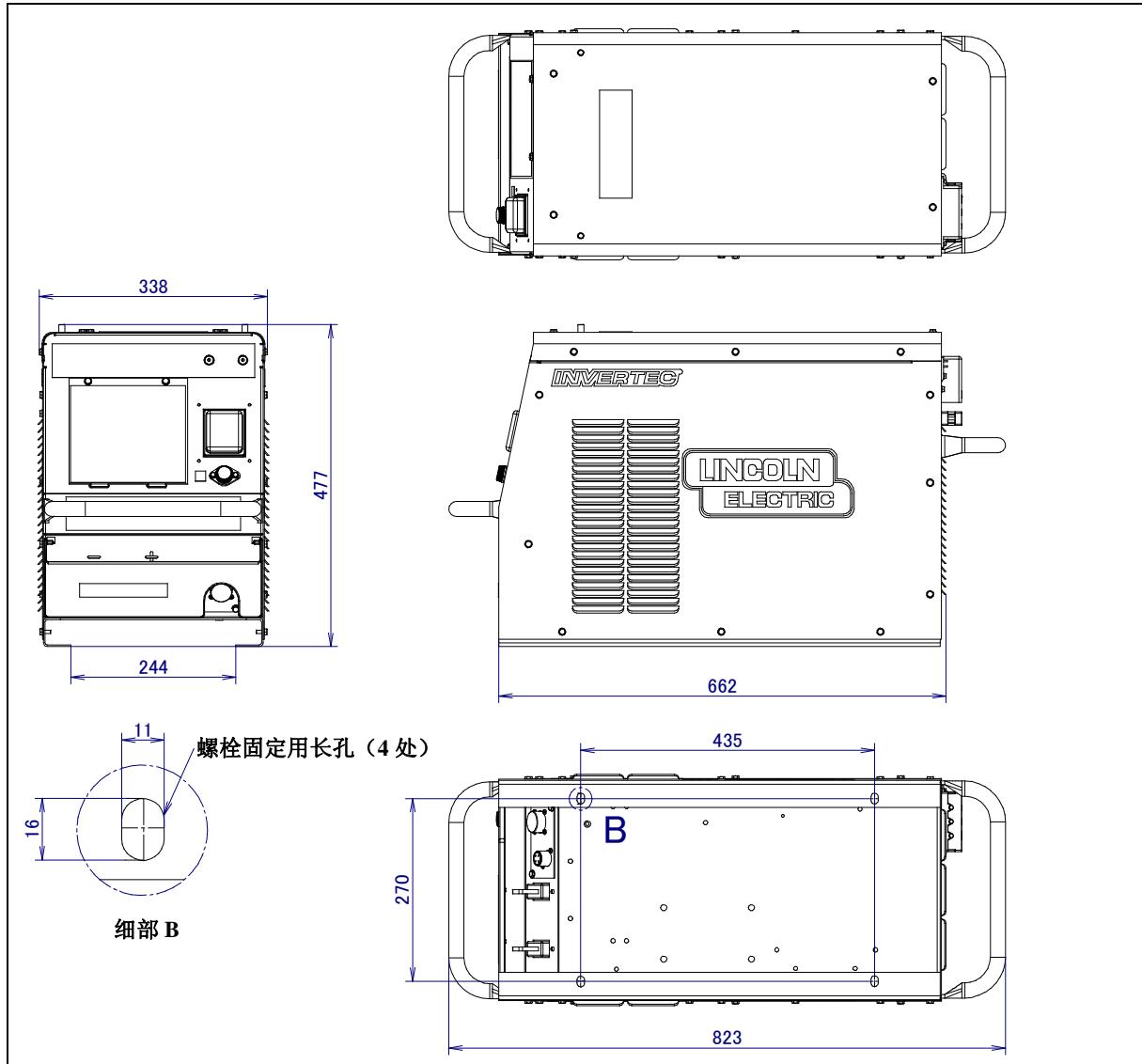


图 8 (c) ROBOWELD iC/E 用焊接电源 (CV350-R)

焊接电源一体型控制装置的搬运方法(只限于 ROBOWELD iC/H 的情形)

搬运焊接电源一体型控制装置时, 请参阅图 8(d), 将 2 根吊索安装到控制装置侧面的板金上, 利用起重机进行搬运。
搬运除此以外的控制装置时, 请参阅控制装置维修说明书。

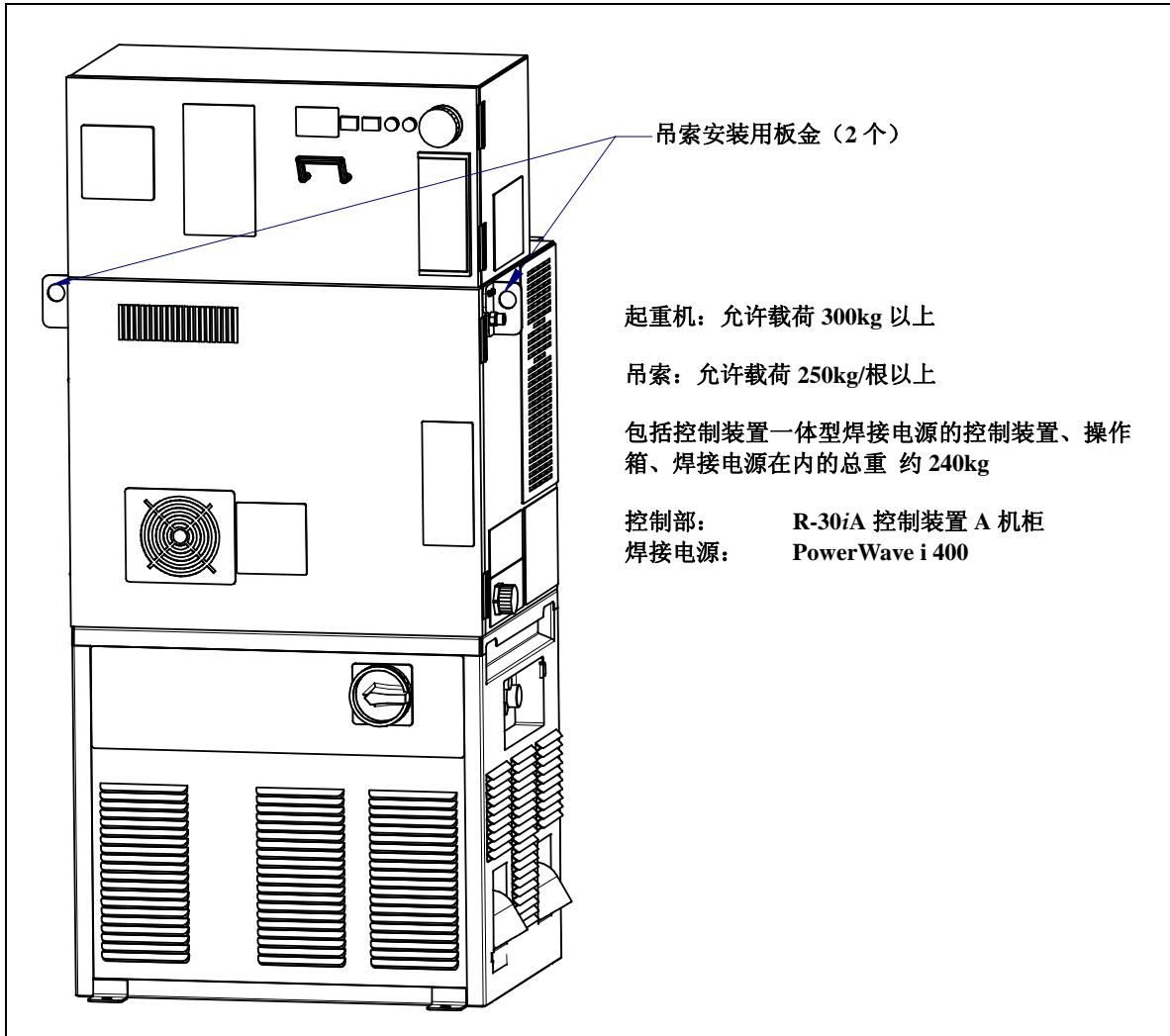


图 8 (d) 焊接电源一体型控制装置的搬运

焊接电源单体搬运方法

搬运焊接电源单体时, 请参阅图 8(e), 用起重机或者手进行搬运。搬运 CV350-R 时, 务须 2 人以上进行搬运。

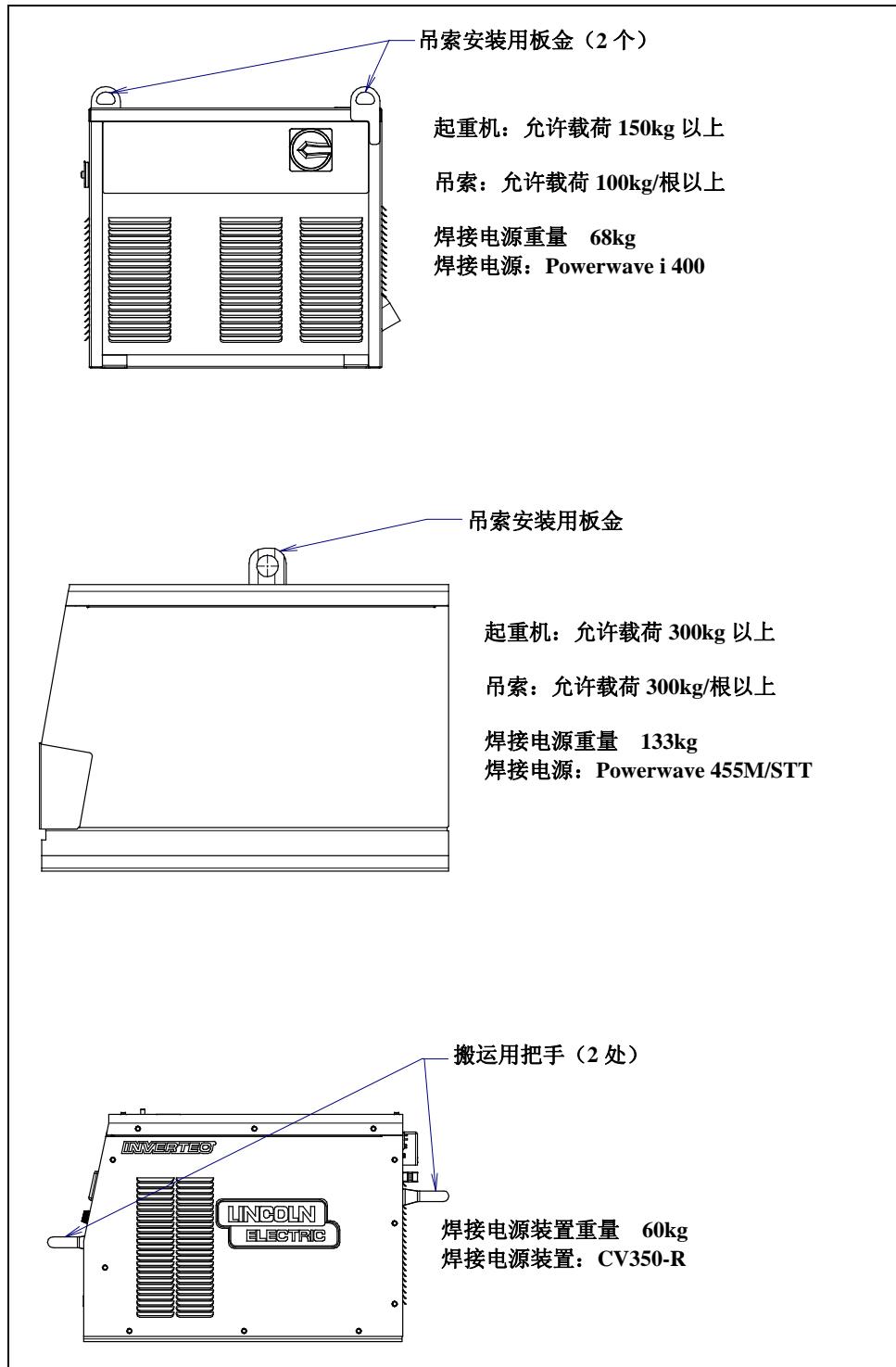


图 8 (e) 焊接电源单体的搬运

图 8 (f) 中示出焊丝卷轴支架的外形尺寸。

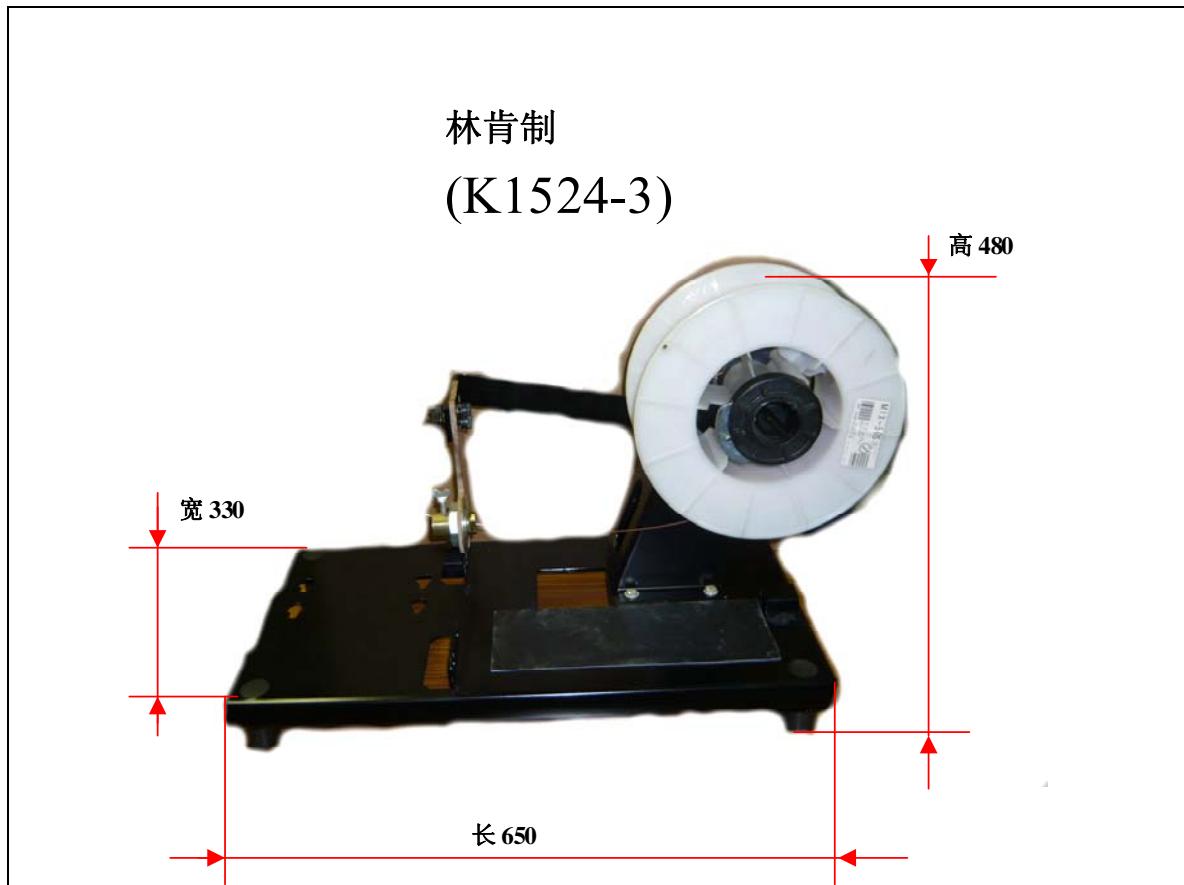


图 8 (f) 焊丝卷轴支架外形尺寸

图 8 (g) 中示出调节器的外形尺寸。

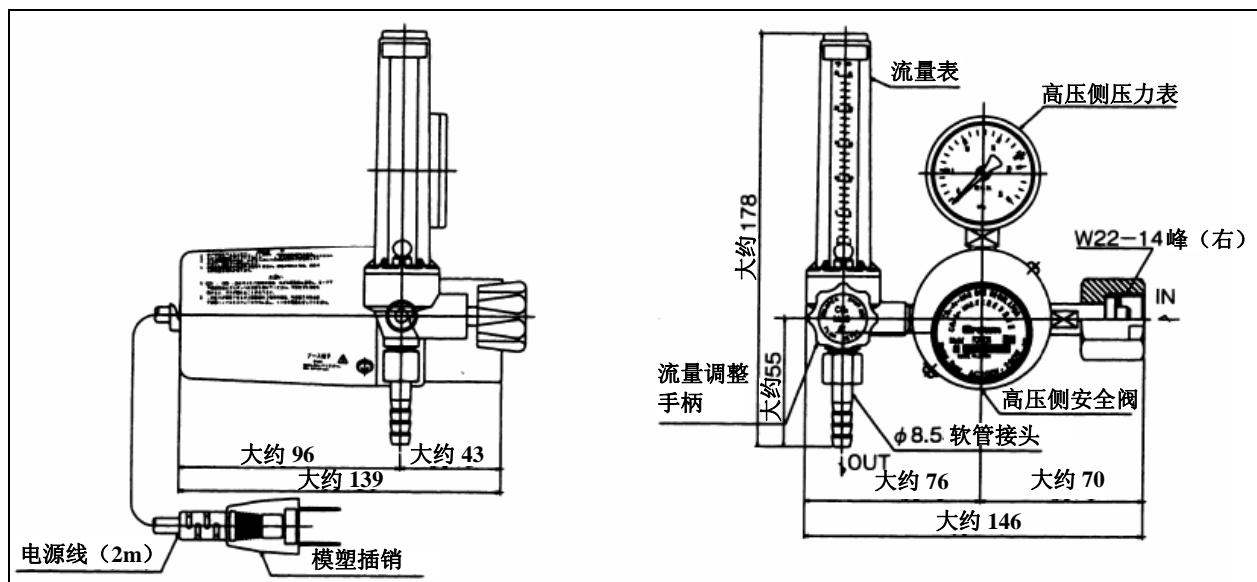


图 8 (g) 调节器外形尺寸

焊炬电缆的额定规格

使用 ROBOWELD 时, 要将焊炬电缆的使用率(负荷率)设定在图 8(f)所示的斜线部分的范围内。
焊炬电缆的使用率(负荷率)通过下式计算。

实际进行焊接的时间/1 个周期的总运转时间(周期时间)×100 [%]

流过允许电流以上的电流时, 会导致起火、触电、焊炬电缆的寿命缩短, 请予注意。

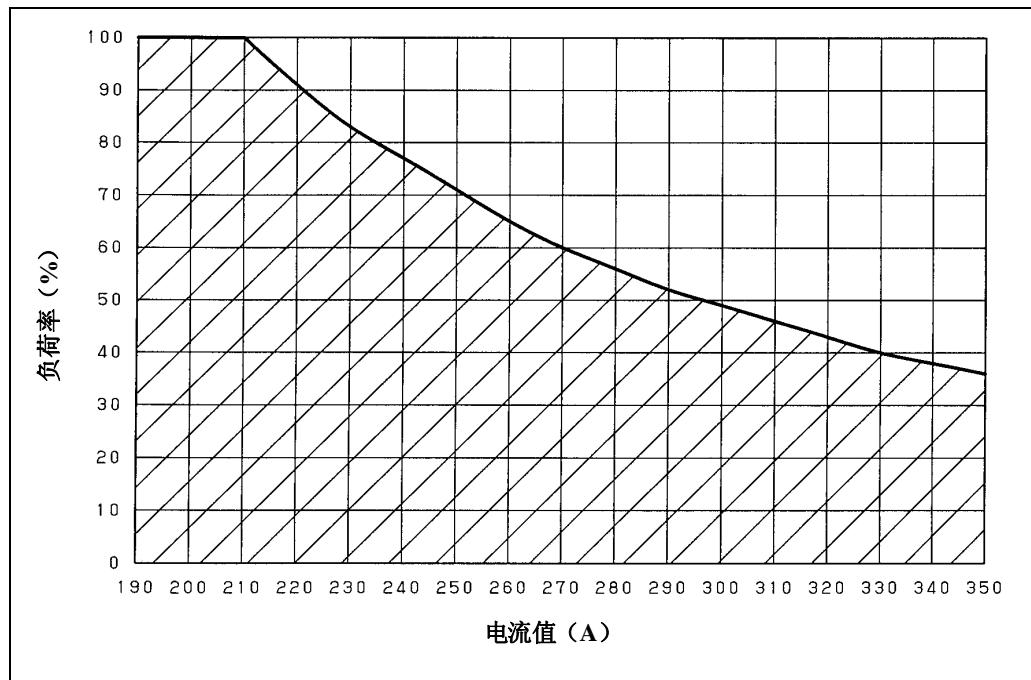


图 8 (h) 流过焊炬电缆的电流值和使用率(负荷率)的关系

⚠ 注意

流过允许电流以上的电流时, 会导致起火或触电, 请予注意。

使用 ROBOWELD 时, 要将流过焊炬电缆的电流设定在图 8(g)所示的斜线部分的范围内。
流过允许电流以上的电流时, 会导致起火、触电、焊炬电缆的寿命缩短, 请予注意。

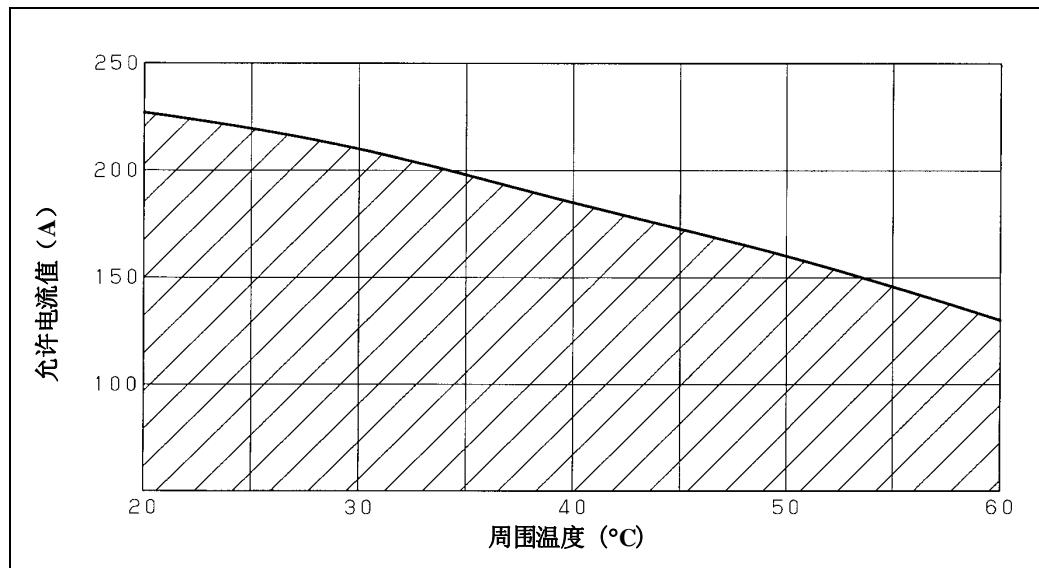


图 8 (i) 周围温度和焊炬电缆允许电流值的关系

焊炬

FANUC ROBOWELD 焊炬的额定规格如下所示。

焊炬名	冷却方式	气体	使用率	额定电流	适用焊丝直径
ABIROB 350GC	空冷	CO ₂	100%	350A	0.9mm φ, 1.0mm φ, 1.2mm φ
		Ar+CO ₂ (*)		300A	
		CO ₂		360A	
		Ar+CO ₂ (*)		290A	
ABIROB A360	水冷	CO ₂	100%	550A	0.9mm φ, 1.0mm φ, 1.2mm φ
		Ar+CO ₂ (*)		500A	
		CO ₂		500A	
ABIROB W500	空冷	CO ₂	100%	350A	0.9mm φ, 1.0mm φ, 1.2mm φ
		Ar+CO ₂ (*)		350A	
Tough Gun	空冷	CO ₂		350A	
		Ar+CO ₂ (*)			

(*)Ar 与 CO₂ 的比率为 82:18

各焊炬的 TCP、负荷设定值如下所示。

	ABIROB 350GC	ABIROB 350GC	ABIROB A360	ABIROB W500	Tough Gun	
	Short neck	Long neck				
TCP X	-84	-84	-50	-50	-46.7	[mm]
TCP Y	0	0	0	0	0	[mm]
TCP Z	362	441	404	404	382.9	[mm]
PAYOUT	1.94	2.04	1.82	2.32	1.46	[kg]
PAYOUT CENTER X	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	[cm]
PAYOUT CENTER Y	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	[cm]
PAYOUT CENTER Z	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	[cm]
PAYOUT INERTIA Ix	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	[kgf·cm·s^2]
PAYOUT INERTIA Iy	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	[kgf·cm·s^2]
PAYOUT INERTIA Iz	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	[kgf·cm·s^2]
ARM LOAD AXIS (AXIS 3)	7	7	7	7	7	[kg]

上述 TCP 为焊丝突出长度 15mm 的。

9 单元的更换

本章中就焊接电源一体型控制装置机柜的各单元更换方法进行说明。



警告

进行单元的更换时，务必在切断主电源后进行。请在周围的机械等停止动作的安全的状态下进行作业。

*有关机器人机构部的单元更换方法，请向我公司咨询。

*有关机器人控制部，请参阅如下另册的维修说明书。

FANUC Robot series R-30iA 控制装置 维修说明书 B-82595CM
FANUC Robot series R-30iA Mate 控制装置 维修说明书 B-82725CM

本章内容

- 9.1 焊接电源的更换方法
- 9.2 焊炬电缆、衬套、驱动辊、焊丝导嘴、焊炬颈部的更换

9.1 焊接电源的更换方法

9.1.1 焊接电源的更换方法

下面就 ROBOWELD iC/H 焊接电源一体型控制装置的进行说明。

- 1 打开控制装置的柜门。
- 2 参照图 9.1.1(a)，拆除 CD38B 上连接的电缆的连接器。
- 3 参照图 9.1.1(b)，拆除固定着控制装置右下的黑色 L 字板金的螺栓，拆除板金。
- 4 从控制装置的外侧拔出电缆。
- 5 参照图 9.1.1(c)，拆除焊接电源上面的板金。
- 6 参照图 9.1.1(d)，拆除位于焊接电源右上方的 U1, V1, W1, G 的电缆端子。
- 7 将 6 中拆除的电缆拉向控制装置一侧。
- 8 参照图 9.1.1(b), (e)，拆除将焊接电源固定在控制装置上的螺栓，用起重机吊起控制装置。
- 9 按照相反的步骤装上新的焊接电源。
- 10 参照“3.2.5 焊接电源装置更换时的设定”，进行软件的基本设定。



图 9.1.1 (a) 拆除主板的连接器(R-30iA 控制装置 A 机柜)



图 9.1.1 (b) 拆除电缆固定板金、焊接电源固定螺栓



图 9.1.1 (c) 拆除焊接电源的盖罩

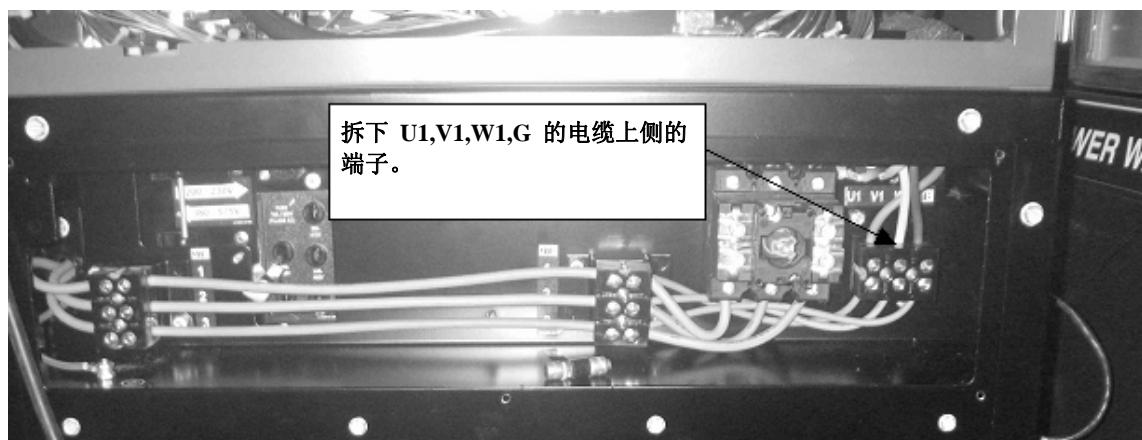


图 9.1.1 (d) 拆除焊接电源的端子



图 9.1.1 (e) 拆除焊接电源固定螺栓

9.2 焊炬电缆、衬套、驱动辊、焊丝导嘴、焊炬颈部的更换

在更换部件时，更换之后务必进行确认。

下面列举出更换部件和随之引起的确认项目，请按照此内容进行作业。

更换部件	确认项目
焊炬电缆的更换	(a) 焊炬电缆螺帽配合程度的确认 (b) 衬套的更换 (c) 焊丝的进送性
衬套的更换 驱动辊的更换 焊丝导嘴的更换	(a) 焊丝的进送性
焊炬颈部的更换	(a) 焊炬电缆螺帽配合程度的确认 (b) 焊丝的进送性

注释

下面说明 ROBOWELD iC/H, H2(以往的修整型除外)时的更换方法。

有关以往的修整型焊炬及 ROBOWELD iC/E 时的更换方法，请向我公司咨询。

9.2.1 焊炬电缆的更换

- 1 将机器人的姿势设定为 $J4=0^\circ$ 、 $J5=-90^\circ$ 、 $J6=0^\circ$ 的姿势。J1～J3 轴为任意姿势也无妨。
- 2 拆除送丝机的柔性导线管，切断焊丝，进送到不再能够进送焊丝后，从焊嘴前端拉出焊丝。(焊炬颈部不予拆除。)
- 3 参照图 9.2.1(b)，拆除固定着 J3 手臂部导线管的盖罩。
- 4 参照图 9.2.1(c)，拧松焊炬侧的 2 个固定螺栓。
- 5 焊炬适配器拉出焊炬电缆。
- 6 参照图 9.2.1(d)，拧松送丝机的内六角螺栓。
- 7 J3 手臂部连同导线管一起拉出焊炬电缆。
- 8 将新的衬套插入焊炬电缆，紧固衬套按压螺帽。
- 9 将新的焊炬电缆插入 J3 手臂内。
- 10 将键槽对准于焊炬电缆的前端金属部，插入焊炬适配器内。
- 11 确认焊炬电缆前端金属部的底面落位于焊炬适配器面。焊炬电缆难以入内时，将一字螺丝刀插入槽内，弄大槽后就容易进入。(见图 9.2.1(f))
- 12 向焊炬颈部方向按压导线管直到不能移动，锁定导线管固定盖罩。
- 13 以使焊炬电缆相对于送丝机平行的方式松开送丝机的固定螺栓，参照图 9.2.1 (d) (1/2)，拧紧送丝机内的内六角螺栓[螺丝直径= 5/16" (约 7.9mm)，螺丝长度= 1 1/2" (约 38.1mm)]。送丝机上随附有扳手和步骤书。[扳手需要 1/4" (约 6.4mm) 的。使用随附的扳手，彻底紧固。(建议安装力矩 10～15Nm)] (见图 9.2.1 (d) (1/2))
根据出货时期，该部分有的情况下为带有把手的螺丝。这种情况下，以 10Nm 的力矩紧固。(见图 9.2.1 (d) (2/2))
- 14 参照图 9.2.1(c)，安装焊炬侧的 2 个固定螺栓。黑色的螺栓，要 7.5Nm 的力矩紧固。
- 15 安装导线管固定盖罩之前，将导线管切实按压到里侧，参照图 9.2.1(b)，安装用来固定导线管的盖罩。
- 16 参照图 9.2.1(d)，提起辊子，使得焊丝通过并复原。
- 17 参照 9.2.2 项，进行衬套长度调整。



图 9.2.1 (a) 拆除柔性导线管

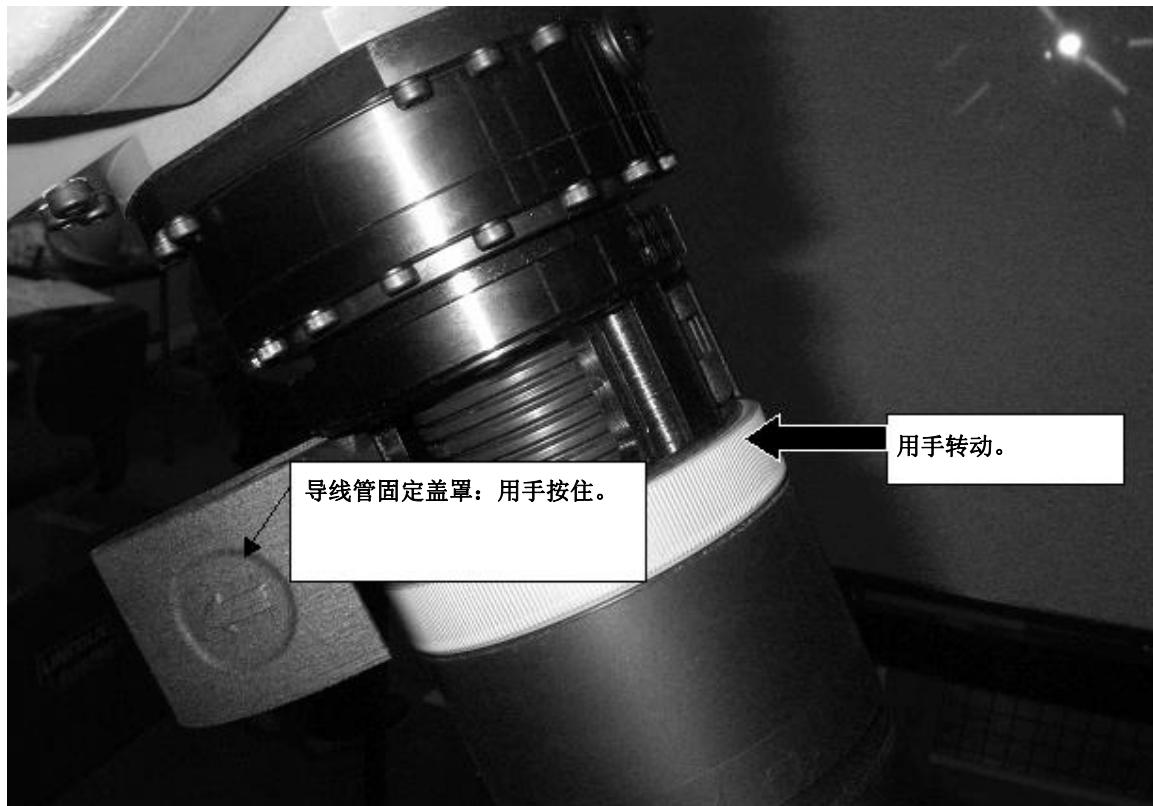


图 9.2.1 (b) 拆除导线管

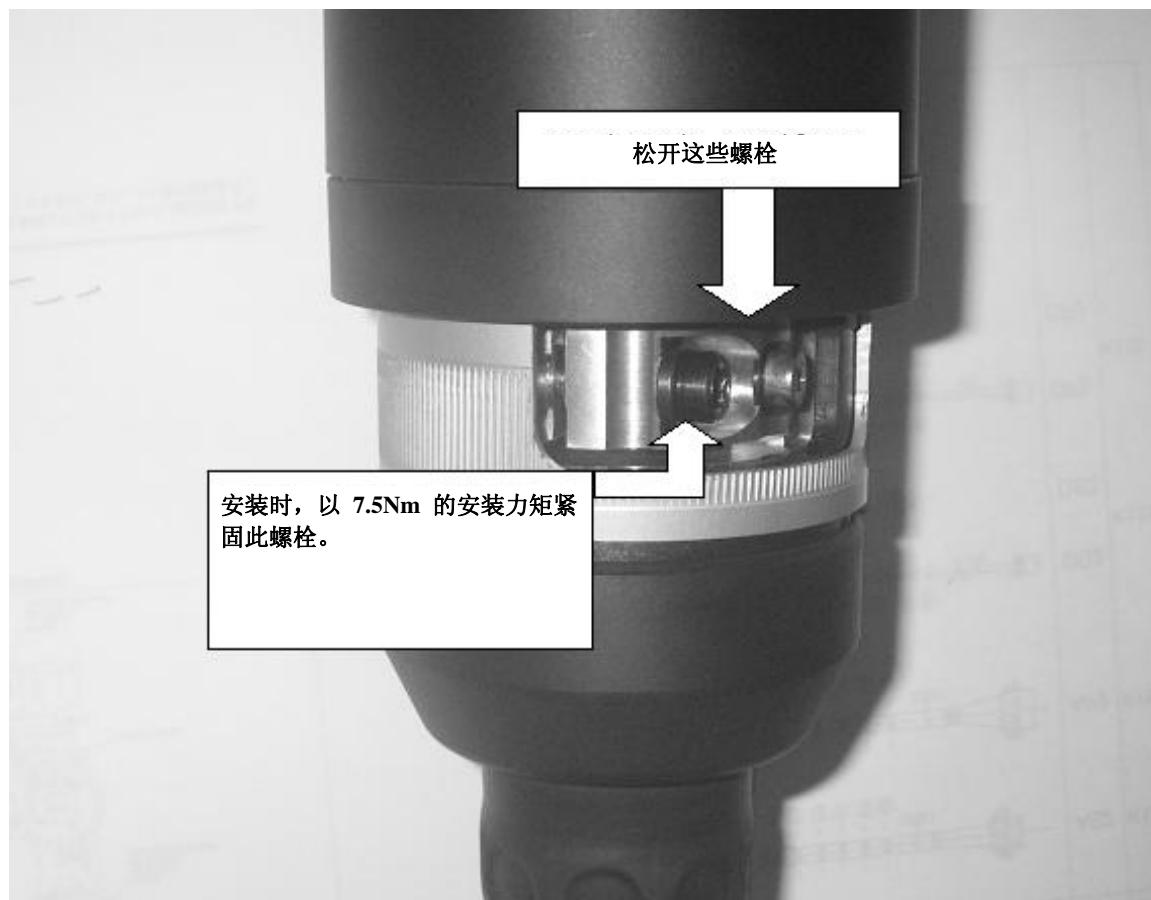


图 9.2.1 (c) 焊炬侧的固定螺栓

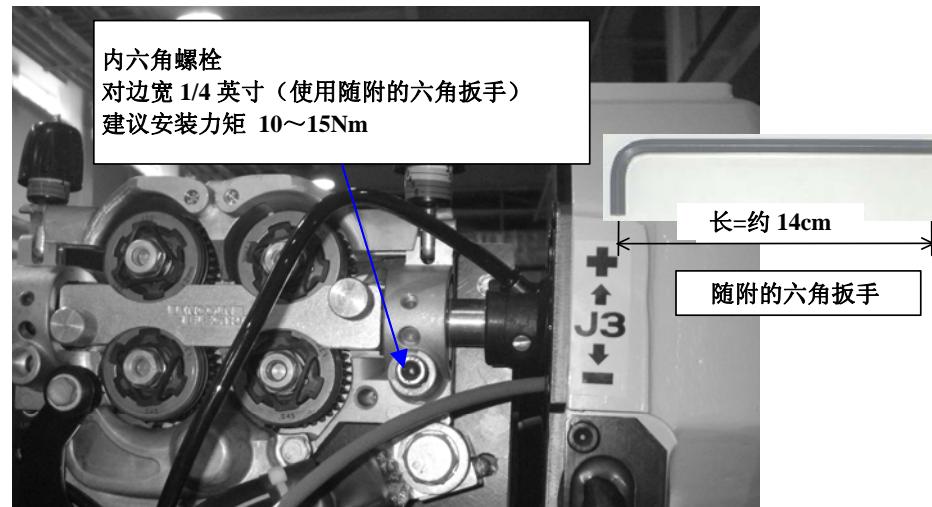


图 9.2.1 (d) 拆除送丝机侧的六角螺栓(1/2)

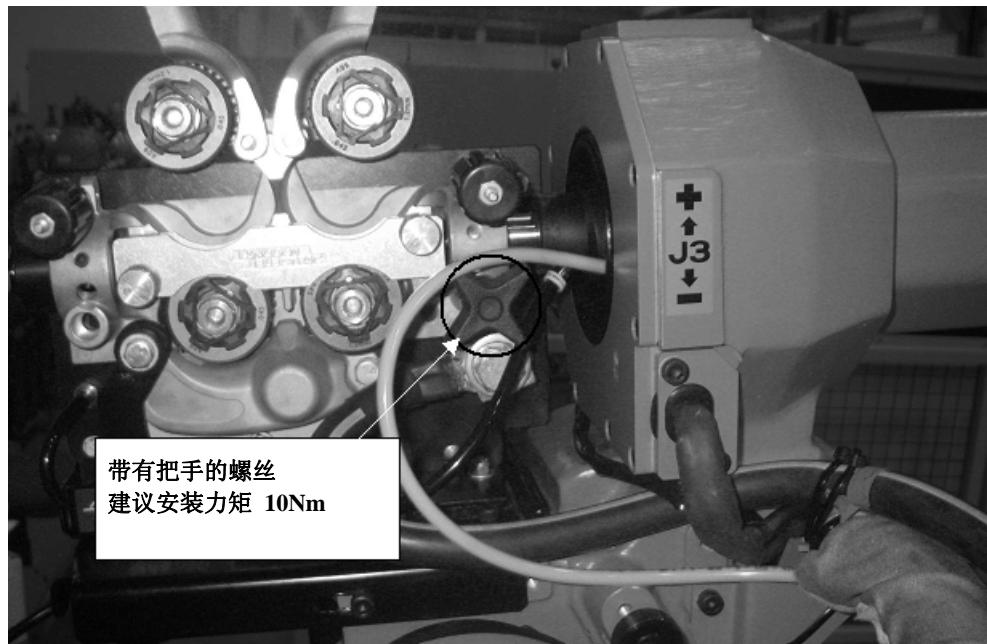


图 9.2.1 (d) 拆除送丝机侧的带有把手的螺丝(2/2)



图 9.2.1 (e) 焰电缆装卸工具安装位置

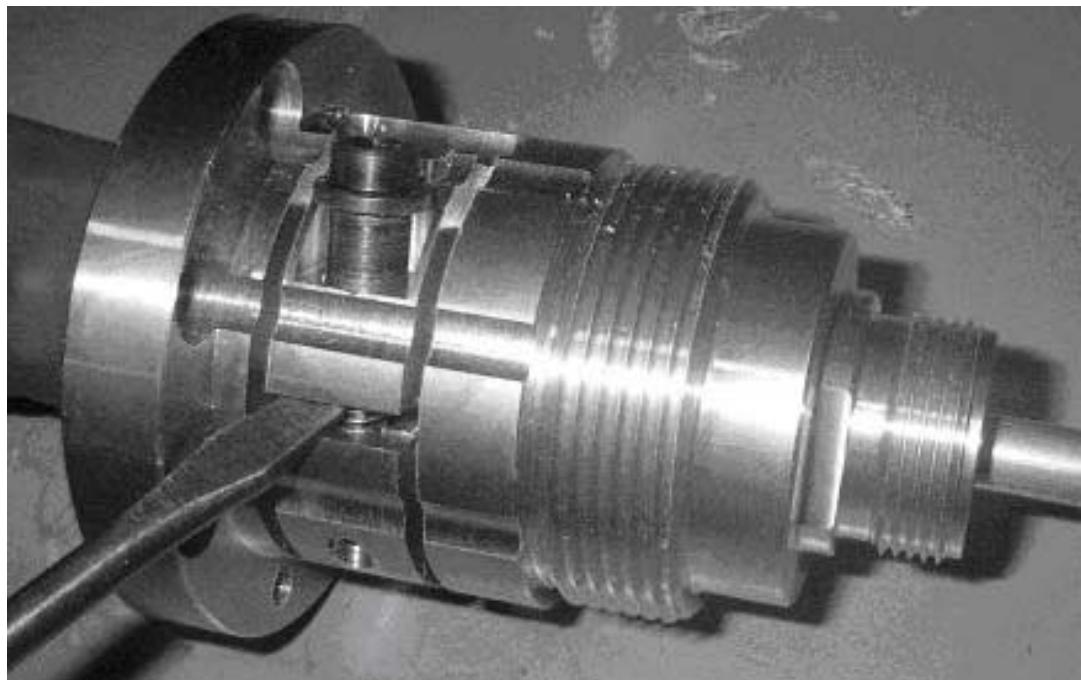


图 9.2.1 (f) 焊炬适配器的槽

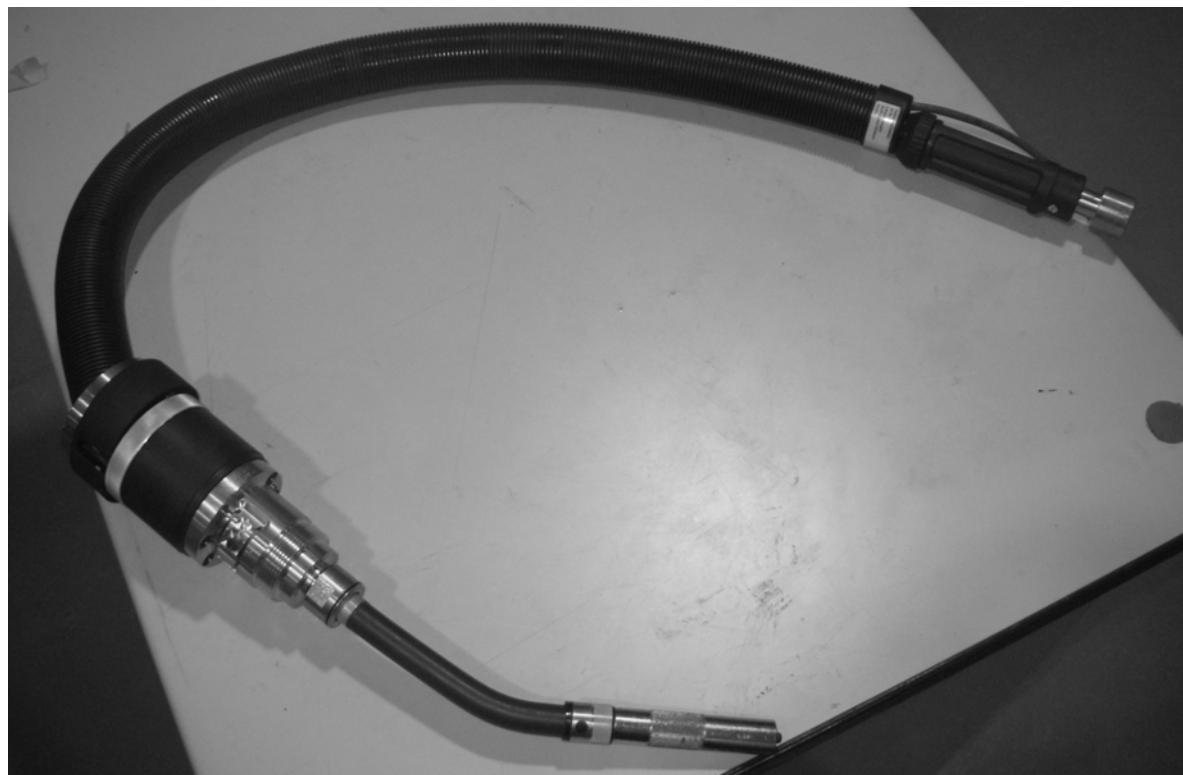


图 9.2.1 (g) 焊炬外观

9.2.2 衬套的更换

- 1 将机器人的姿势设定为 $J4=0^\circ$ 、 $J5=-90^\circ$ 、 $J6=0^\circ$ 的姿势。 $J1 \sim J3$ 轴为任意姿势也无妨。并且，切断控制装置的电源。
- 2 在送丝机的辊子部分附近切断焊丝，从焊嘴前端拉出带有焊球的焊丝。
- 3 拆除喷嘴、气体扩散器、焊嘴。此时，要注意避免气体扩散器从喷嘴脱落而破损。(有关各部件，请参阅 6.1.3 项。)
- 4 松开送丝机的内六角螺栓，从送丝机拉出焊炬电缆。
- 5 从 $J3$ 手臂的 $J4$ 轴中空部孔向机械手腕侧拉出焊炬电缆。
- 6 用活动扳手拧松衬套按压螺帽后将其拆除。(见图 9.2.2(a))
- 7 从焊炬电缆拉出衬套。
- 8 将焊炬电缆插入新的衬套，暂时紧固衬套按压螺帽。
- 9 在焊嘴支架前端切断衬套。(见图 9.2.2(b))
- 10 再次从焊炬电缆拉出衬套，再从前端切断 8~10mm 左右。
从前端部剥下衬套外皮(橙色)直至 250mm 左右。(见图 9.2.2(c))
除掉切断部分的毛刺以及飞翘。(将其弄圆。)
再将焊炬电缆插入衬套，切实紧固衬套按压螺帽。
再次使得焊炬电缆通过 $J4$ 轴中空部，在紧固焊丝机的内六角螺栓的同时将焊炬电缆插入里侧后紧固，将焊炬电缆安装在送丝机上。
接通控制装置的电源，进行焊丝的进送，确认焊丝从焊炬前端出来。然后慢慢使机器人动作，确认没有问题。

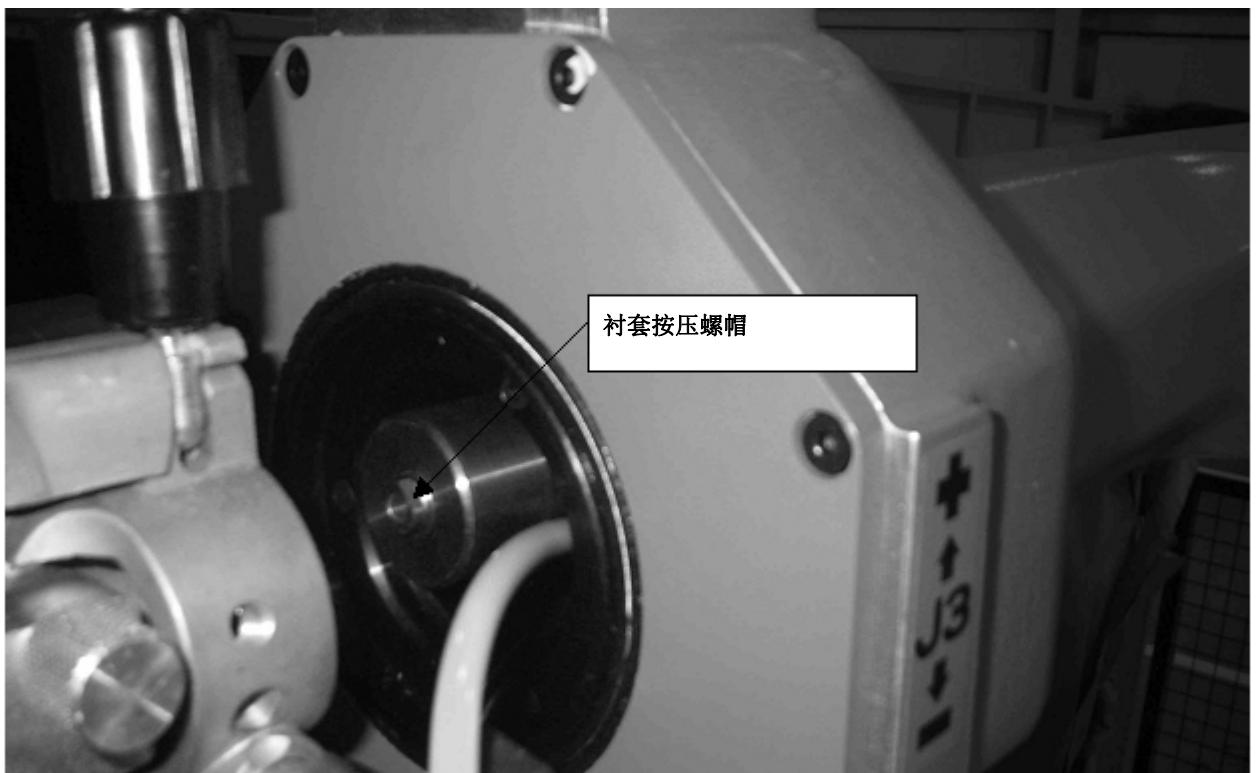


图 9.2.2 (a) 衬套按压螺帽

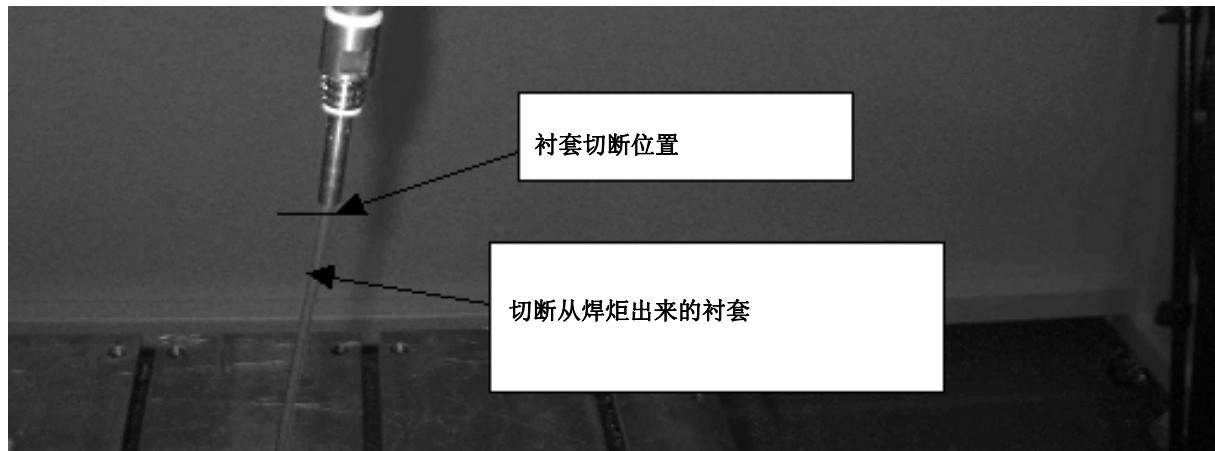


图 9.2.2 (b) 切断衬套 1

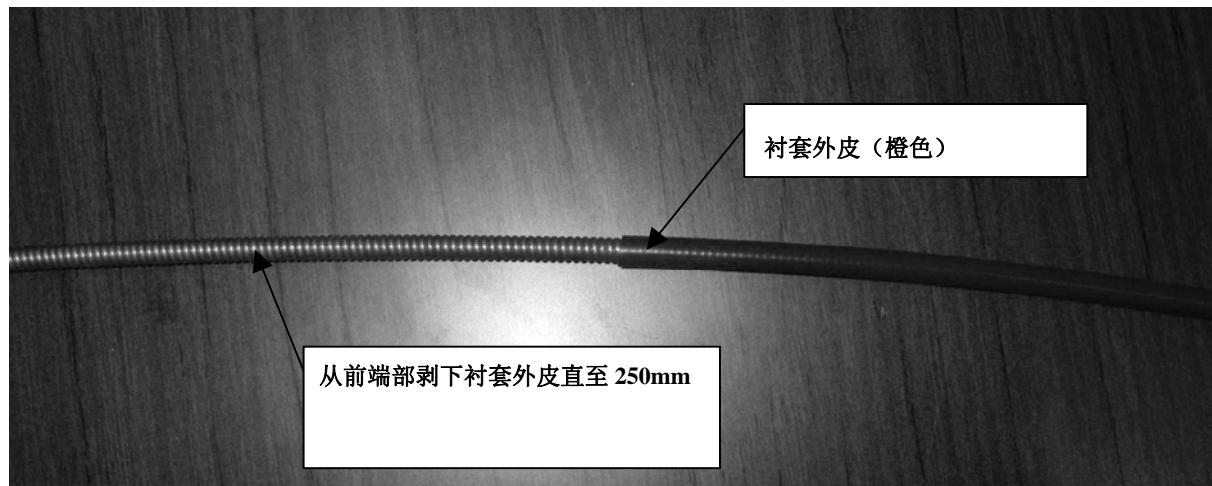


图 9.2.2 (c) 切断衬套 2

9.2.3 驱动辊、焊丝导嘴的更换

下面示出驱动辊、焊丝导嘴(内侧)两者都更换时的步骤。

- 1 松开螺丝 (2 处) , 拆下焊丝导嘴(外侧)。
- 2 将空转机臂向下翻倒, 提起上侧的驱动辊。(见图 9.2.3(a))
- 3 用手转动驱动辊上安装的三角形环, 以解除锁定的方式对准相位。(见图 9.2.4(b))
- 4 拆除驱动辊。
- 5 拆除 4 个驱动辊后, 拆除焊丝导嘴(内侧)。
- 6 换上新的驱动辊、焊丝导嘴(内侧), 按照相反的步骤装配。注意朝向安装焊丝导嘴(内侧)。(见图 9.2.3(c)) 安装焊丝导嘴 (外侧) 时, 同时转动 2 个螺丝安装。

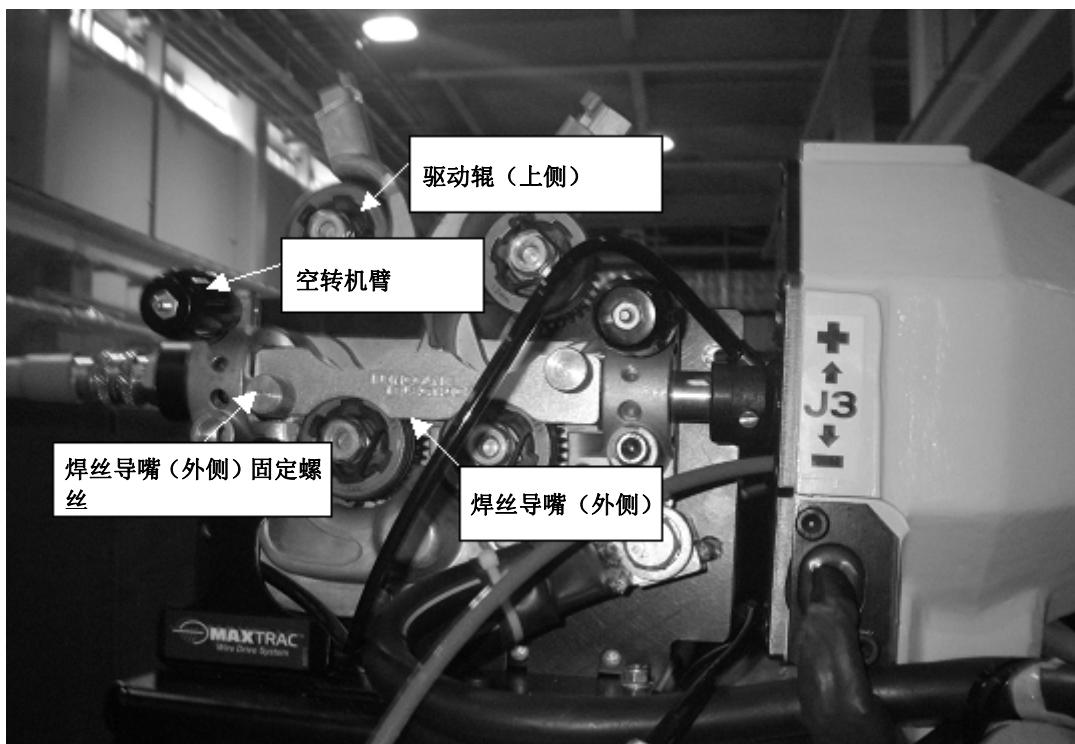


图 9.2.3 (a) 举起驱动辊

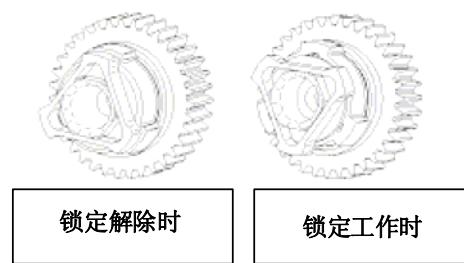


图 9.2.3 (b) 驱动辊的锁定解除

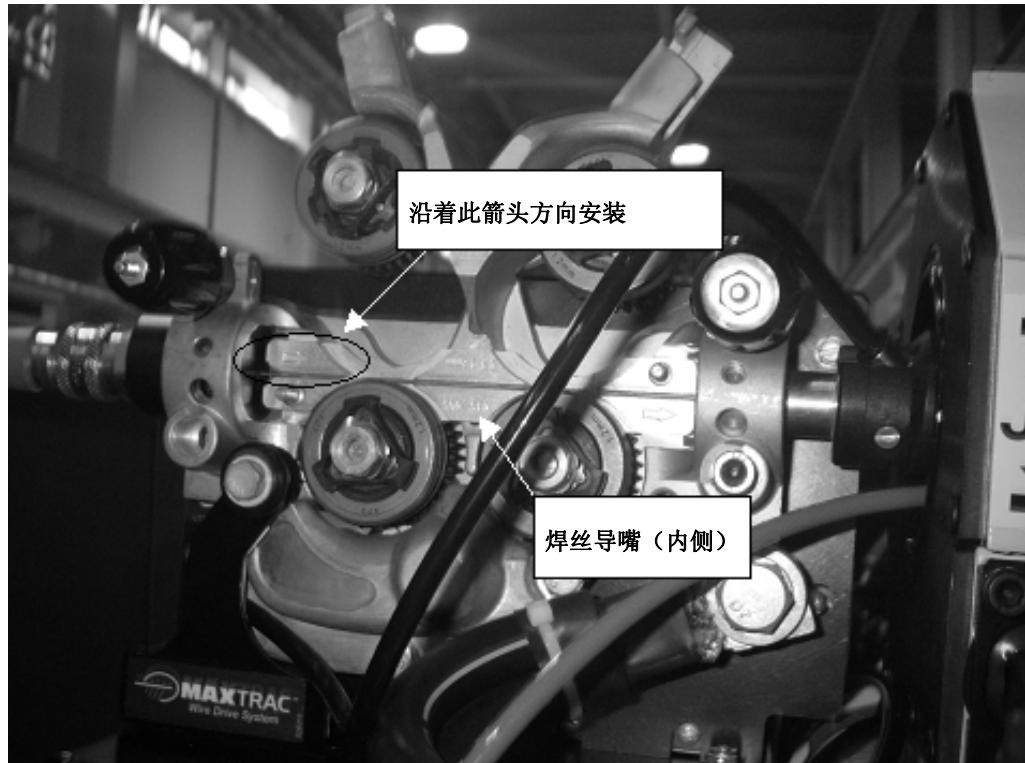


图 9.2.3 (c) 焊丝导嘴(内侧)

9.2.4 焊炬颈部的更换

焊炬颈部破损时，需要进行更换。这种情况下，有时必须利用焊炬恢复等，重新设定 TCP。请按照如下步骤进行更换。

- 1 拆除喷嘴。
- 2 用活动扳手松开绝缘筒的螺丝后将其拆下。（见图 9.2.4(a)）
- 3 利用活动扳手松开焊嘴支架的螺丝将其拆除。（见图 9.2.4(b)）
- 4 用手转动绝缘盖将其拆除。（见图 9.2.4(c)）
- 5 拆除橡胶盖罩。（见图 9.2.4(d)）
- 6 用活动扳手松开埋头螺帽，拆除焊炬颈部，换上新的。（见图 9.2.4(e)）埋头螺帽，要用规定力矩紧固。
- 7 安装焊嘴支架。（见图 9.2.4(b)）
- 8 安装橡胶盖罩。（见图 9.2.4(d)）
- 9 安装绝缘盖。（见图 9.2.4(c)）
- 10 安装绝缘筒。（见图 9.2.4(a)）
 安装喷嘴。

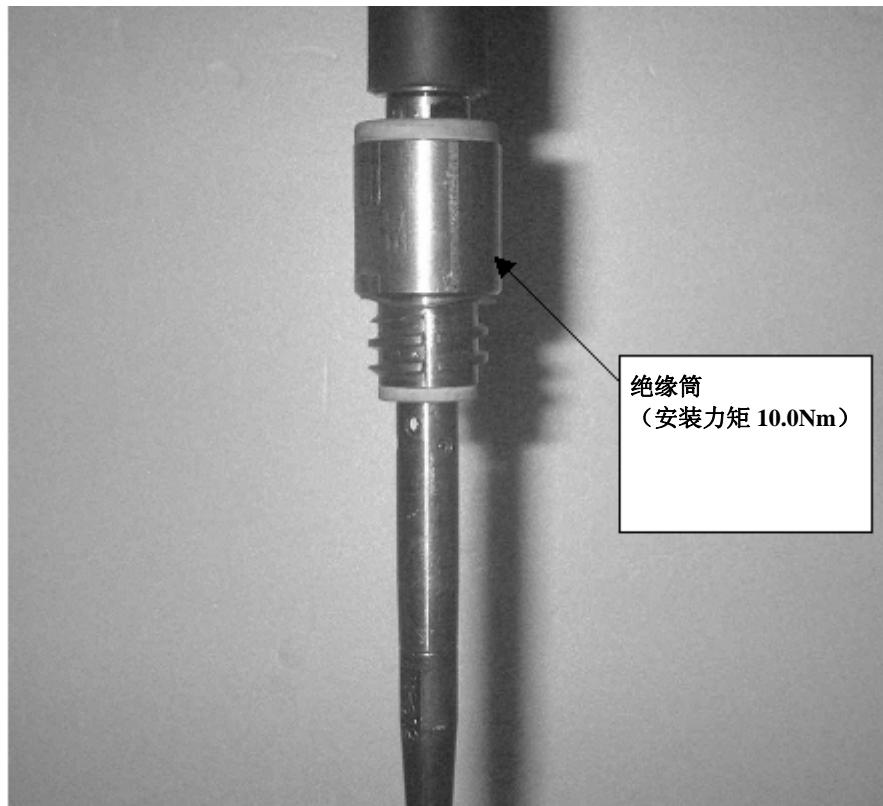


图 9.2.4 (a) 拆除绝缘筒

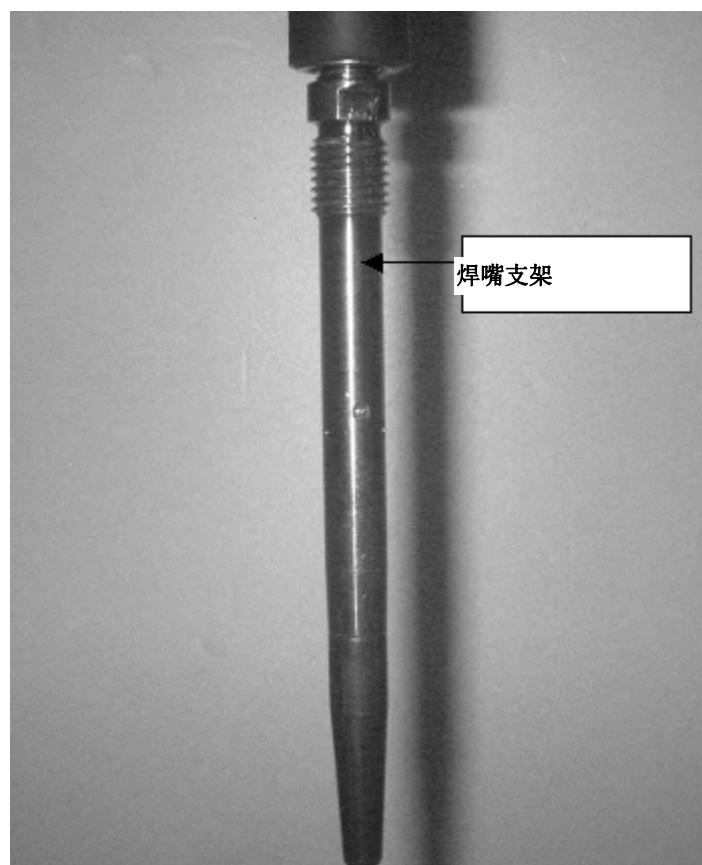


图 9.2.4 (b) 拆除焊嘴支架

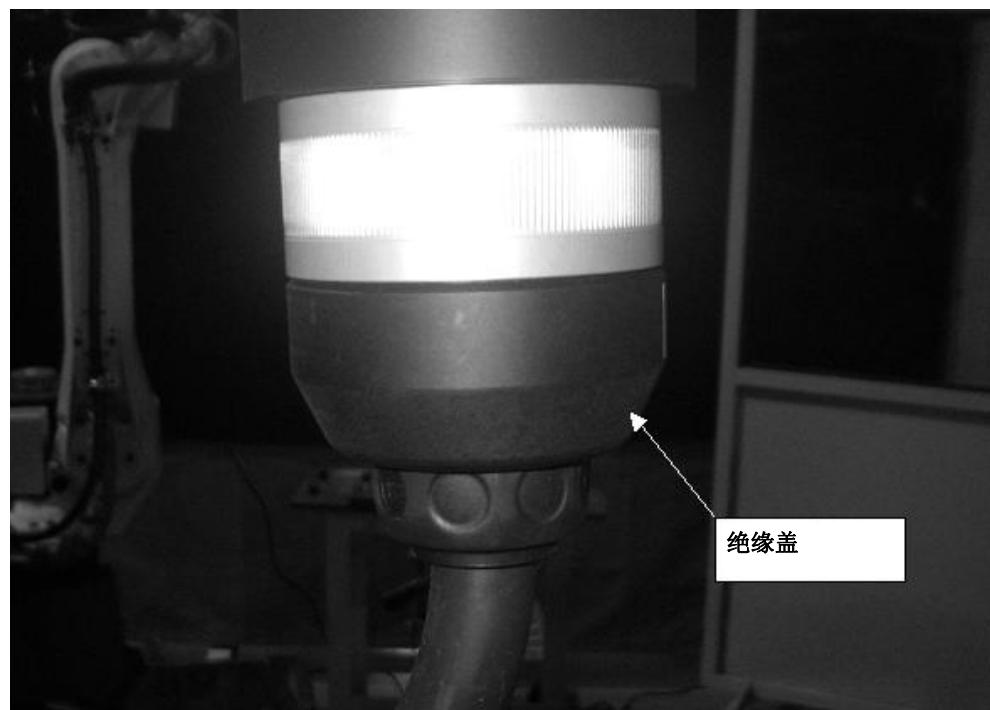


图 9.2.4 (c) 拆除绝缘盖



图 9.2.4 (d) 拆除橡胶盖罩

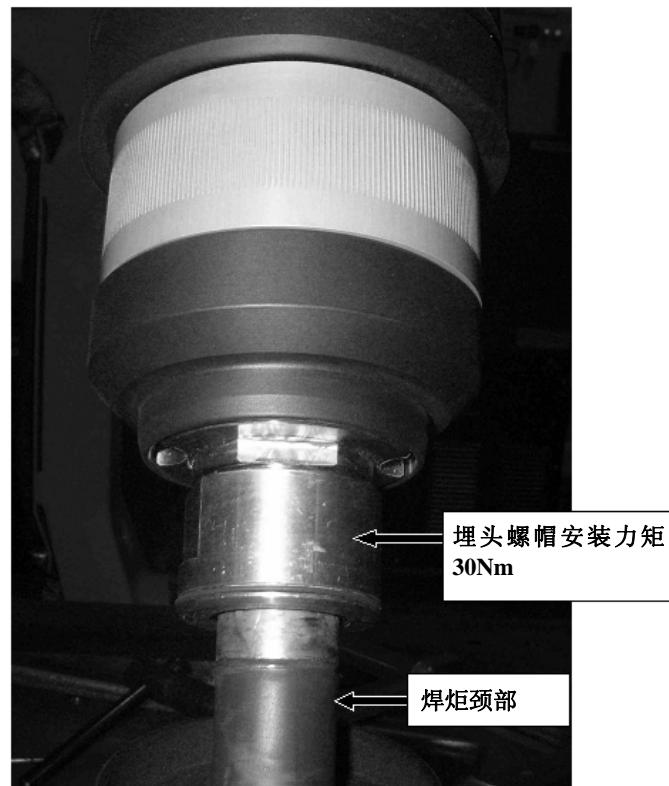


图 9.2.4 (e) 拆除焊炬颈部

附录

A 备用部件一览表

以部件单位购买焊接电源、焊炬时, 请参照下表。有关本项中没有记载的部件, 请向我公司咨询。

表 A (a) A05B-1291-H101 的维修部件

维修部件规格	维修部件品名	原单位	备注栏
A14L-0166-0101	Power wave i400	1	for 200V
A14L-0166-0101#F1X03A	Switch Board	1	
A14L-0166-0101#C1X12A	Aux. Transformer	1	
A14L-0166-0101#E1X02A	40V DC Bus Board	1	
A14L-0166-0101#G1X12A	Input Rectifier Module	1	
A14L-0166-0101#D1X02F	Ethernet Receptacle	1	
A14L-0166-0101#D1X02H	Ethernet Cable - 2ft	1	
A14L-0166-0101#E1X09A	Output Rectifier Assembly	1	
A14L-0166-0101#H1X15C	Switch - On/Off	1	
A14L-0166-0101#G1X03	Fan Blade	1	
A14L-0166-0101#G1X02A	Fan Motor	1	
A14L-0166-0101#E1X06	Capacitor - 40V Supply	1	
A14L-0166-0101#F1X15	Capacitor - Main	2	
A14L-0166-0101#G2X40	MOV Assembly - Input Rectifier	1	
A14L-0166-0101#C1X10A	Current Transducer	1	
A14L-0166-0101#H1X10B	Lift Hook	2	
A14L-0166-0101#E1X20A	Control Board Assembly	1	
A14L-0166-0101#C1X18C	Feed Head Board Assembly	1	
A14L-0166-0101#G1X20E	Fuse	1	
A14L-0166-0101#D1X02K	Circuit Breaker - 15A	2	
A14L-0166-0101#E1X04A	Thermostat - Bus Board	1	
A14L-0166-0101#E1X09G	Thermostat - Output Rectifier	1	
A14L-0166-0101#E1X03A	Diode Module	1	
A14L-0166-0101#G2X41	MOV Assembly - Input Rectifier	1	
A14L-0166-0101#C1	Inverter Chassis	1	
A14L-0166-0101#C1X04A	Choke Asbly.	1	
A14L-0166-0101#D1X02G	Ethernet Cover	1	
A14L-0166-0101#J1X03C	Terminal Block Assembly	4	

表 A (b) A05B-1291-H102 的维修部件

维修部件规格	维修部件品名	原单位	备注栏
A14L-0166-0101#F1X03A	Switch Board	1	
A14L-0166-0101#C1X12A	Aux. Transformer	1	
A14L-0166-0101#E1X02A	40V DC Bus Board	1	
A14L-0166-0101#G1X12A	Input Rectifier Module	1	
A14L-0166-0101#D1X02F	Ethernet Receptacle	1	
A14L-0166-0101#D1X02H	Ethernet Cable - 2ft	1	

维修部件规格	维修部件品名	原单位	备注栏
A14L-0166-0101#E1X09A	Output Rectifier Assembly	1	
A14L-0166-0101#H1X15C	Switch - On/Off	1	
A14L-0166-0101#G1X03	Fan Blade	1	
A14L-0166-0101#G1X02A	Fan Motor	1	
A14L-0166-0101#E1X06	Capacitor - 40V Supply	1	
A14L-0166-0101#F1X15	Capacitor - Main	2	
A14L-0166-0101#G2X40	MOV Assembly - Input Rectifier	1	
A14L-0166-0101#C1X10A	Current Transducer	1	
A14L-0166-0101#H1X10B	Lift Hook	2	
A14L-0166-0101#E1X20A	Control Board Assembly	1	
A14L-0166-0101#C1X18C	Feed Head Board Assembly	1	
A14L-0166-0101#G1X20E	Fuse	1	
A14L-0166-0101#D1X02K	Circuit Breaker - 15A	2	
A14L-0166-0101#E1X04A	Thermostat - Bus Board	1	
A14L-0166-0101#E1X09G	Thermostat - Output Rectifier	1	
A14L-0166-0101#E1X03A	Diode Module	1	
A14L-0166-0101#G2X41	MOV Assembly - Input Rectifier	1	
A14L-0166-0101#C1	Inverter Chassis	1	
A14L-0166-0101#C1X04A	Choke Asbly.	1	
A14L-0166-0101#D1X02G	Ethernet Cover	1	
A14L-0166-0101#J1X03C	Terminal Block Assembly	4	

表 A (c) A05B-1291-H201 的维修部件

维修部件规格	维修部件品名	原单位	备注栏
A14L-0166-0201#D1X04	Motor/Gearbox Asbly	1	
A14L-0166-0201#D1X09	Wire Guide Asbly	1	
A14L-0166-0201#C1X12A	Gas Solenoid	1	
A14L-0166-0201#C1X18	Cable Asbly.	1	

表 A (d) A05B-1291-H301 的维修部件

维修部件规格	维修部件品名	原单位	备注栏
A14L-0166-0301#980XF111	Torch neck Asbly. (*1)	1	With short neck and tip L=45mm,φ1.2
A14L-0166-0301#980XF112	Torch neck Asbly. (*2)	1	With short neck and tip L=40mm,φ1.2
A14L-0166-0301#980X0027	Torch neck	1	30 deg. short neck
A14L-0166-0301#142X0143	Tip holder (*1)	1	For tip L=45mm,φ1.2
A14L-0166-0301#142X0144	Tip holder (*2)	1	For tip L=40mm,φ1.2
A14L-0166-0301#980X0045	Insulator	1	
A14L-0166-0301#980X0019	Gas diffuser	1	
A14L-0166-0301#140JP005	Tip (*1)	1	L=45mm/CuCrZr/φ1.2/M6
A14L-0166-0301#140JP006	Tip (*2)	1	L=40mm/CuCrZr/φ1.2/M6
A14L-0166-0301#145X0558	Gas nozzle(*2)	1	Tapered type φ12/Cr coarting
A14L-0166-0301#145XJ054	Gas nozzle(*1)	1	Straight type φ15.6 normal
A14L-0166-0301#145X0557	Gas nozzle(*2)	1	Straight type φ15.6/Cr coarting
A14L-0166-0301#145X0559	Gas nozzle(*2)	1	Bottle type φ14/Cr coarting

维修部件规格	维修部件品名	原单位	备注栏
A14L-0166-0301#145X0573	Gas nozzle(*2)	1	Tapered type $\varphi 13$ /Cr coating
A14L-0166-0301#780A3230	Robot mount (*3)	1	
A14L-0166-0301#980X0013	Insulated cap (*3)	1	
A14L-0166-0301#780X0680	Insulated flange	1	
A14L-0166-0301#780X3220	Swivel (中间模块)	1	
A14L-0166-0301#980X2112	Torch cable	1	For ROBOWELD 100iC
A14L-0166-0301#124X0165	Liner	1	
A14L-0166-0301#980X2030	Cable changing help tool	1	

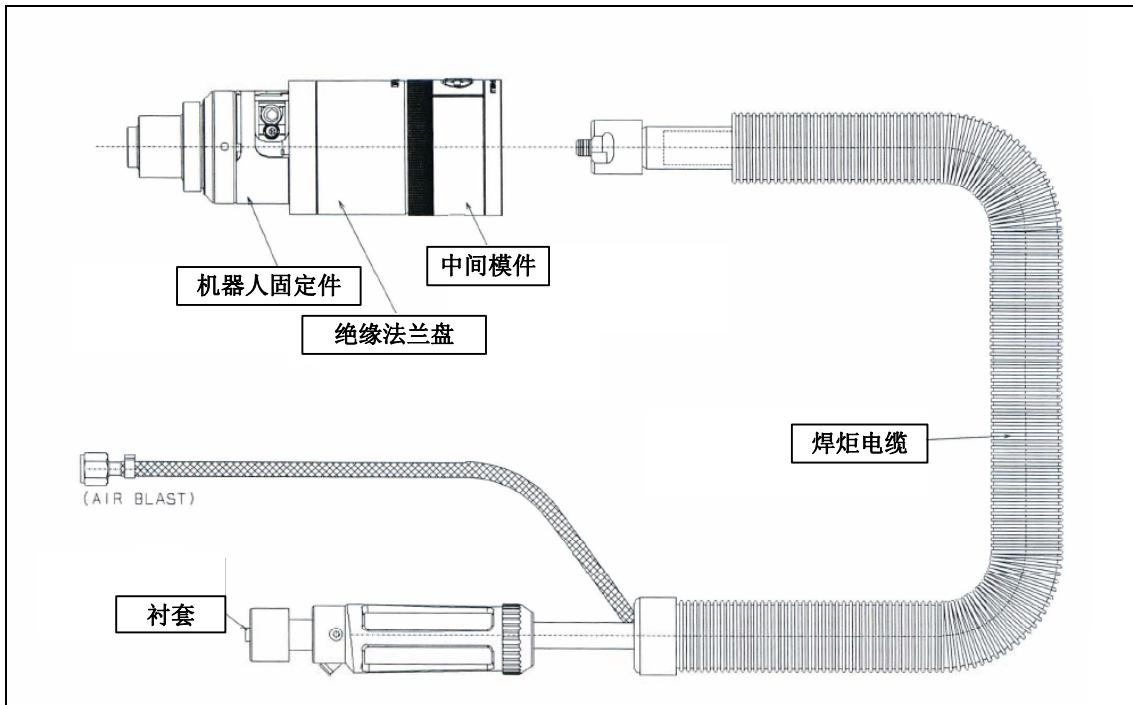


图 A 焊嘴部件对应图

表 A (e) A05B-1291-H302 的维修部件

维修部件规格	维修部件品名	原单位	备注栏
A14L-0166-0301#980XF111	Torch neck Asbly. (*1)	1	With short neck and tip L=45mm, $\varphi 1.2$
A14L-0166-0301#980XF112	Torch neck Asbly. (*2)	1	With short neck and tip L=40mm, $\varphi 1.2$
A14L-0166-0301#980X0027	Torch neck	1	30 deg. short neck
A14L-0166-0301#142X0143	Tip holder (*1)	1	For tip L=45mm, $\varphi 1.2$
A14L-0166-0301#142X0144	Tip holder (*2)	1	For tip L=40mm, $\varphi 1.2$
A14L-0166-0301#980X0045	Insulator	1	
A14L-0166-0301#980X0019	Gas diffuser	1	
A14L-0166-0301#140JP005	Tip (*1)	1	L=45mm/CuCrZr/ $\varphi 1.2$ /M6
A14L-0166-0301#140JP006	Tip (*2)	1	L=40mm/CuCrZr/ $\varphi 1.2$ /M6
A14L-0166-0301#145X0558	Gas nozzle (*2)	1	Tapered type $\varphi 12$ /Cr coarting
A14L-0166-0301#145XJ054	Gas nozzle (*1)	1	Straight type $\varphi 15.6$ normal
A14L-0166-0301#145X0557	Gas nozzle (*2)	1	Straight type $\varphi 15.6$ /Cr coarting
A14L-0166-0301#145X0559	Gas nozzle (*2)	1	Bottle type $\varphi 14$ /Cr coarting
A14L-0166-0301#145X0573	Gas nozzle (*2)	1	Tapered type $\varphi 13$ /Cr coating
A14L-0166-0301#780A3230	Robot mount (*3)	1	
A14L-0166-0301#980X0013	Insulated cap (*3)	1	
A14L-0166-0301#780X0680	Insulated flange	1	

维修部件规格	维修部件品名	原单位	备注栏
A14L-0166-0301#780X3220	Swivel (中间模块)	1	
A14L-0166-0301#980X2131	Torch cable	1	For ROBOWELD 100iC/6L
A14L-0166-0301#124X0165	Liner	1	
A14L-0166-0301#980X2030	Cable changing help tool	1	

表 A (f) A05B-1291-H303 的维修部件

维修部件规格	维修部件品名	原单位	备注栏
A14L-0166-0301#980XF113	Torch neck Asbly. (*1)	1	With long neck and tip L=45mm,φ1.2
A14L-0166-0301#980XF114	Torch neck Asbly. (*2)	1	With long neck and tip L=40mm,φ1.2
A14L-0166-0301#980X0028	Torch neck	1	30 deg. long neck
A14L-0166-0301#142X0143	Tip holder (*1)	1	For tip L=45mm,φ1.2
A14L-0166-0301#142X0144	Tip holder (*2)	1	For tip L=40mm,φ1.2
A14L-0166-0301#980X0045	Insulator	1	
A14L-0166-0301#980X0019	Gas diffuser	1	
A14L-0166-0301#140JP005	Tip	1	L=45mm/CuCrZr/φ1.2/M6
A14L-0166-0301#140JP006	Tip	1	L=40mm/CuCrZr/φ1.2/M6
A14L-0166-0301#145X0558	Gas nozzle (*2)	1	Tapered type φ12/Cr coarting
A14L-0166-0301#145XJ054	Gas nozzle (*1)	1	Straight type φ15.6 normal
A14L-0166-0301#145X0557	Gas nozzle (*2)	1	Straight type φ15.6/Cr coarting
A14L-0166-0301#145X0559	Gas nozzle (*2)	1	Bottle type φ14/Cr coarting
A14L-0166-0301#145X0573	Gas nozzle (*2)	1	Tapered type φ13/Cr coating
A14L-0166-0301#780A3230	Robot mount (*3)	1	
A14L-0166-0301#980X0013	Insulated cap (*3)	1	
A14L-0166-0301#780X0680	Insulated flange	1	
A14L-0166-0301#780X3220	Swivel (中间模块)	1	
A14L-0166-0301#980X2112	Torch cable	1	For ROBOWELD 100iC
A14L-0166-0301#124X0165	Liner	1	
A14L-0166-0301#980X2030	Cable changing help tool	1	

表 A (g) A05B-1291-H304 的维修部件

维修部件规格	维修部件品名	原单位	备注栏
A14L-0166-0301#980XF113	Torch neck Asbly. (*1)	1	With long neck and tip L=45mm,φ1.2
A14L-0166-0301#980XF114	Torch neck Asbly. (*2)	1	With long neck and tip L=40mm,φ1.2
A14L-0166-0301#980X0028	Torch neck	1	30 deg. long neck
A14L-0166-0301#142X0143	Tip holder (*1)	1	For tip L=45mm,φ1.2
A14L-0166-0301#142X0144	Tip holder (*2)	1	For tip L=40mm,φ1.2
A14L-0166-0301#980X0045	Insulator	1	
A14L-0166-0301#980X0019	Gas diffuser	1	
A14L-0166-0301#140JP005	Tip (*1)	1	L=45mm/CuCrZr/φ1.2/M6
A14L-0166-0301#140JP006	Tip (*2)	1	L=40mm/CuCrZr/φ1.2/M6
A14L-0166-0301#145X0558	Gas nozzle (*2)	1	Tapered type φ12/Cr coarting
A14L-0166-0301#145XJ054	Gas nozzle (*1)	1	Straight type φ15.6 normal
A14L-0166-0301#145X0557	Gas nozzle (*2)	1	Straight type φ15.6/Cr coarting
A14L-0166-0301#145X0559	Gas nozzle (*2)	1	Bottle type φ14/Cr coarting
A14L-0166-0301#145X0573	Gas nozzle (*2)	1	Tapered type φ13/Cr coating
A14L-0166-0301#780A3230	Robot mount (*3)	1	
A14L-0166-0301#980X0013	Insulated cap (*3)	1	
A14L-0166-0301#780X0680	Insulated flange	1	
A14L-0166-0301#780X3220	Swivel (中间模块)	1	
A14L-0166-0301#980X2131	Torch cable	1	For ROBOWELD 100iC/6L

维修部件规格	维修部件品名	原单位	备注栏
A14L-0166-0301#124X0165	Liner	1	
A14L-0166-0301#980X2030	Cable changing help tool	1	

表 A (h) A05B-1292-H301 的维修部件

维修部件规格	维修部件品名	原单位	备注栏
A14L-0166-0301#980XF111	Torch neck Asbly. (*1)	1	With short neck and tip L=45mm,φ1.2
A14L-0166-0301#980XF112	Torch neck Asbly. (*2)	1	With short neck and tip L=40mm,φ1.2
A14L-0166-0301#980X0027	Torch neck	1	30 deg. short neck
A14L-0166-0301#142X0143	Tip holder . (*1)	1	For tip L=45mm,φ1.2
A14L-0166-0301#142X0144	Tip holder (*2)	1	For tip L=40mm,φ1.2
A14L-0166-0301#980X0045	Insulator	1	
A14L-0166-0301#980X0019	Gas diffuser	1	
A14L-0166-0301#140JP005	Tip (*1)	1	L=45mm/CuCrZr/φ1.2/M6
A14L-0166-0301#140JP006	Tip (*2)	1	L=40mm/CuCrZr/φ1.2/M6
A14L-0166-0301#145X0558	Gas nozzle (*2)	1	Tapered type φ12/Cr coarting
A14L-0166-0301#145XJ054	Gas nozzle . (*1)	1	Straight type φ15.6 normal
A14L-0166-0301#145X0557	Gas nozzle (*2)	1	Straight type φ15.6/Cr coarting
A14L-0166-0301#145X0559	Gas nozzle (*2)	1	Bottle type φ14/Cr coarting
A14L-0166-0301#145X0573	Gas nozzle (*2)	1	Tapered type φ13/Cr coating
A14L-0166-0301#780A3230	Robot mount (*3)	1	
A14L-0166-0301#980X0013	Insulated cap (*3)	1	
A14L-0166-0301#780X0680	Insulated flange	1	
A14L-0166-0301#780X3220	Swivel (中间模块)	1	
A14L-0166-0301#980X2147	Torch cable	1	For ROBOWELD 120iC
A14L-0166-0301#124X0165	Liner	1	
A14L-0166-0301#980X2030	Cable changing help tool	1	

表 A (i) A05B-1292-H302 的维修部件

维修部件规格	维修部件品名	原单位	备注栏
A14L-0166-0301#980XF111	Torch neck Asbly. (*1)	1	With short neck and tip L=45mm,φ1.2
A14L-0166-0301#980XF112	Torch neck Asbly. (*2)	1	With short neck and tip L=40mm,φ1.2
A14L-0166-0301#980X0027	Torch neck	1	30 deg. short neck
A14L-0166-0301#142X0143	Tip holder (*1)	1	For tip L=45mm,φ1.2
A14L-0166-0301#142X0144	Tip holder (*2)	1	For tip L=40mm,φ1.2
A14L-0166-0301#980X0045	Insulator	1	
A14L-0166-0301#980X0019	Gas diffuser	1	
A14L-0166-0301#140JP005	Tip (*1)	1	L=45mm/CuCrZr/φ1.2/M6
A14L-0166-0301#140JP006	Tip (*2)	1	L=40mm/CuCrZr/φ1.2/M6
A14L-0166-0301#145X0558	Gas nozzle (*2)	1	Tapered type φ12/Cr coarting
A14L-0166-0301#145XJ054	Gas nozzle (*1)	1	Straight type φ15.6 normal
A14L-0166-0301#145X0557	Gas nozzle (*2)	1	Straight type φ15.6/Cr coarting
A14L-0166-0301#145X0559	Gas nozzle (*2)	1	Bottle type φ14/Cr coarting
A14L-0166-0301#145X0573	Gas nozzle (*2)	1	Tapered type φ13/Cr coating
A14L-0166-0301#780A3230	Robot mount (*3)	1	
A14L-0166-0301#980X0013	Insulated cap (*3)	1	
A14L-0166-0301#780X0680	Insulated flange	1	
A14L-0166-0301#780X3220	Swivel (中间模块)	1	
A14L-0166-0301#980X2148	Torch cable	1	For ROBOWELD 120iC/10L
A14L-0166-0301#124X0165	Liner	1	
A14L-0166-0301#980X2030	Cable changing help tool	1	

表 A (j) A05B-1292-H303 的维修部件

维修部件规格	维修部件品名	原单位	备注栏
A14L-0166-0301#980XF113	Torch neck Asbly. (*1)	1	With long neck and tip L=45mm,φ1.2
A14L-0166-0301#980XF114	Torch neck Asbly. (*2)	1	With long neck and tip L=40mm,φ1.2
A14L-0166-0301#980X0028	Torch neck	1	30 deg. long neck
A14L-0166-0301#142X0143	Tip holder (*1)	1	For tip L=45mm,φ1.2
A14L-0166-0301#142X0144	Tip holder (*2)	1	For tip L=40mm,φ1.2
A14L-0166-0301#980X0045	Insulator	1	
A14L-0166-0301#980X0019	Gas diffuser	1	
A14L-0166-0301#140JP005	Tip (*1)	1	L=45mm/CuCrZr/φ1.2/M6
A14L-0166-0301#140JP006	Tip	1	L=40mm/CuCrZr/φ1.2/M6
A14L-0166-0301#145X0558	Gas nozzle (*2)	1	Tapered type φ12/Cr coarting
A14L-0166-0301#145XJ054	Gas nozzle (*1)	1	Straight type φ15.6 normal
A14L-0166-0301#145X0557	Gas nozzle (*2)	1	Straight type φ15.6/Cr coarting
A14L-0166-0301#145X0559	Gas nozzle (*2)	1	Bottle type φ14/Cr coarting
A14L-0166-0301#145X0573	Gas nozzle (*2)	1	Tapered type φ13/Cr coating
A14L-0166-0301#780A3230	Robot mount (*3)	1	
A14L-0166-0301#980X0013	Insulated cap (*3)	1	
A14L-0166-0301#780X0680	Insulated flange	1	
A14L-0166-0301#780X3220	Swivel (中间模块)	1	
A14L-0166-0301#980X2147	Torch cable	1	For ROBOWELD 120iC
A14L-0166-0301#124X0165	Liner	1	
A14L-0166-0301#980X2030	Cable changing help tool	1	

表 A (k) A05B-1292-H304 的维修部件

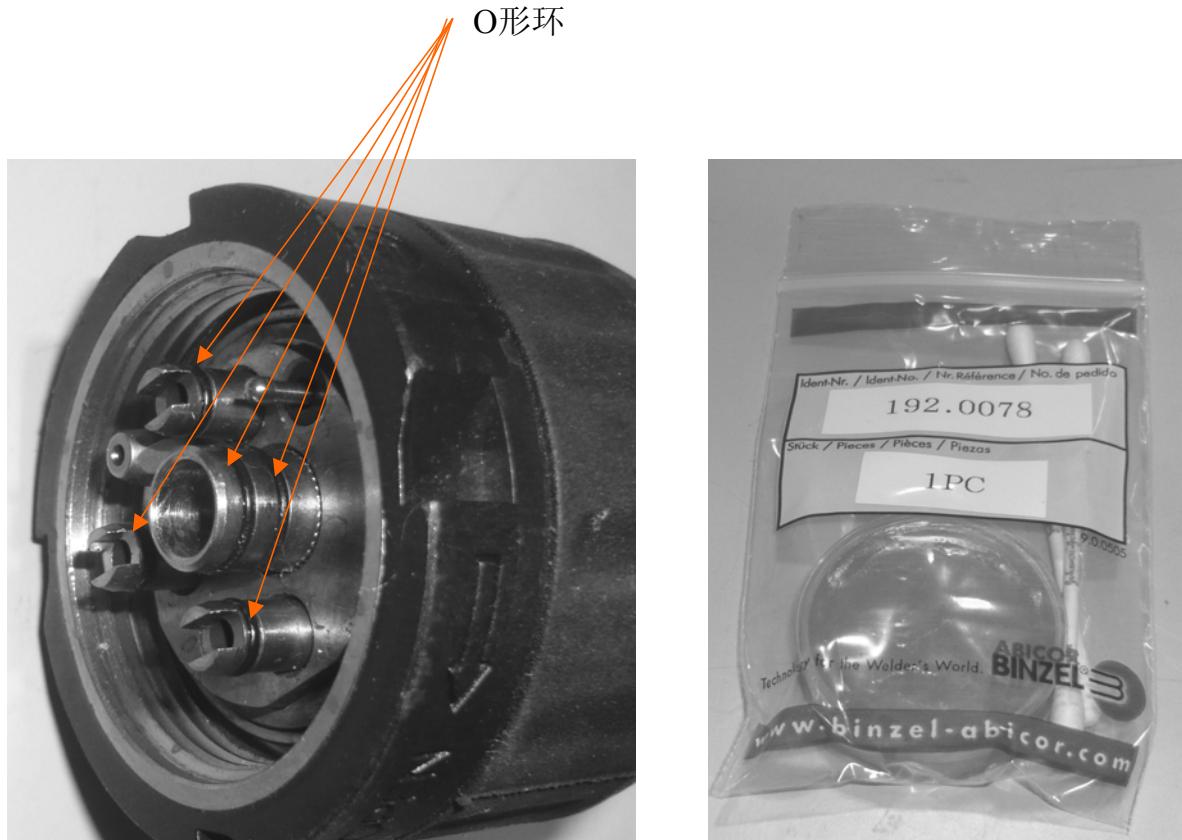
维修部件规格	维修部件品名	原单位	备注栏
A14L-0166-0301#980XF113	Torch neck Asbly. (*1)	1	With long neck and tip L=45mm,φ1.2
A14L-0166-0301#980XF114	Torch neck Asbly. (*2)	1	With long neck and tip L=40mm,φ1.2
A14L-0166-0301#980X0028	Torch neck	1	30 deg. long neck
A14L-0166-0301#142X0143	Tip holder (*1)	1	For tip L=45mm,φ1.2
A14L-0166-0301#142X0144	Tip holder (*2)	1	For tip L=40mm,φ1.2
A14L-0166-0301#980X0045	Insulator	1	
A14L-0166-0301#980X0019	Gas diffuser	1	
A14L-0166-0301#140JP005	Tip (*1)	1	L=45mm/CuCrZr/φ1.2/M6
A14L-0166-0301#140JP006	Tip	1	L=40mm/CuCrZr/φ1.2/M6
A14L-0166-0301#145X0558	Gas nozzle (*2)	1	Tapered type φ12/Cr coarting
A14L-0166-0301#145XJ054	Gas nozzle (*1)	1	Straight type φ15.6 normal
A14L-0166-0301#145X0557	Gas nozzle (*2)	1	Straight type φ15.6/Cr coarting
A14L-0166-0301#145X0559	Gas nozzle (*2)	1	Bottle type φ14/Cr coarting
A14L-0166-0301#145X0573	Gas nozzle (*2)	1	Tapered type φ13/Cr coating
A14L-0166-0301#780A3230	Robot mount (*3)	1	
A14L-0166-0301#980X0013	Insulated cap (*3)	1	
A14L-0166-0301#780X0680	Insulated flange	1	
A14L-0166-0301#780X3220	Swivel	1	
A14L-0166-0301#980X2148	Torch cable	1	For ROBOWELD 120iC/10L
A14L-0166-0301#124X0165	Liner	1	
A14L-0166-0301#980X2030	Cable changing help tool	1	

(*1) 通常已经安装了这些部件。

(*2) 可通过选项指定, 变更为这些部件。

(*3) 机器人固定件, 没有安装旧型的绝缘盖。购置机器人固定件时, 绝缘盖为旧型的情况下, 请同时购置绝缘盖。

请务必水冷焊炬颈部的O环上擦右方的图的润滑油。要是不擦润滑油就有可能导致O形环的损伤。
用棉的梆子涂覆润滑油。



B 螺栓安装力矩一览

注释

有 LOCTITE 涂敷标示的重要螺栓紧固部位，应在内螺纹一侧啮合部的长度方向整个区域进行涂敷。有的情况下，即使涂敷在外螺纹一侧也得不到充分的效果，导致螺栓松动。请去除螺栓和丝锥内的垃圾，擦掉啮合部的油。此外，确认丝锥内没有溶剂残留。此外，确认丝锥等内没有溶剂残留。

紧固螺钉后 LOCTITE 被挤压出来时，务必将其擦掉。

螺栓请使用如下强度的。

但是，正文中个别指定的，按照该指定。

钢制内六角孔螺栓

M22 以下的尺寸：拉伸强度 1200N/mm² 以上

M24 以上的尺寸：拉伸强度 1000N/mm² 以上

全尺寸的电镀螺栓：拉伸强度 1000N/mm² 以上

六角头螺栓、不锈钢制螺栓、特殊形状螺栓(按钮螺栓、扁平头螺栓、埋头螺栓等)

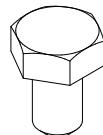
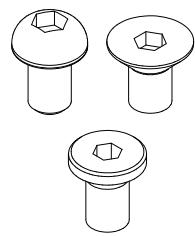
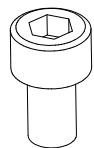
拉伸强度 400N/mm² 以上

没有指明安装力矩时，请按照下表拧紧螺栓。

建议使用的螺栓安装力矩一览

单位：Nm

呼び	内六角孔螺栓 (钢)		内六角孔螺栓 (不锈钢)		内六角孔按钮螺栓 内六角埋头螺钉 扁平头螺栓 (钢)		六角头螺栓 (钢)	
	安装力矩		安装力矩		安装力矩		安装力矩	
	上限值	下限值	上限值	下限值	上限值	下限值	上限值	下限值
M3	1.8	1.3	0.76	0.53	-----	-----	-----	-----
M4	4.0	2.8	1.8	1.3	1.8	1.3	1.7	1.2
M5	7.9	5.6	3.4	2.5	4.0	2.8	3.2	2.3
M6	14	9.6	5.8	4.1	7.9	5.6	5.5	3.8
M8	32	23	14	9.8	14	9.6	13	9.3
M10	66	46	27	19	32	23	26	19
M12	110	78	48	33	-----	-----	45	31
(M14)	180	130	76	53	-----	-----	73	51
M16	270	190	120	82	-----	-----	98	69
(M18)	380	260	160	110	-----	-----	140	96
M20	530	370	230	160	-----	-----	190	130
(M22)	730	510	-----	-----	-----	-----	-----	-----
M24	930	650	-----	-----	-----	-----	-----	-----
(M27)	1400	960	-----	-----	-----	-----	-----	-----
M30	1800	1300	-----	-----	-----	-----	-----	-----
M36	3200	2300	-----	-----	-----	-----	-----	-----



C 焊接方式

C.1 Power Wave i400 的焊接方式一览

作为参考资料, 登载 Power Wave i400 (ROBOWELD iC/H) 的焊接方式一览 (焊接机固件 S27271-x3.6 时刻)。有关更加详细的信息或者其他焊接机的焊接方式, 请参阅 Power Wave 焊接机的操作说明书。

焊接方式	脉冲/CV	材质	焊丝直径(mm)	突出长度(mm)	气体
10	CV	软钢	1.0	12	100%CO2
11	CV	软钢	1.0	12	80%Ar 20%CO2
12	脉冲	软钢	1.0	12	80%Ar 20%CO2
13	Rapid Arc	软钢	1.0	12	80%Ar 20%CO2
14	CV	软钢	0.9	12	100%CO2
15	CV	软钢	0.9	12	80%Ar 20%CO2
16	脉冲	软钢	0.9	12	80%Ar 20%CO2
17	Rapid Arc	软钢	0.9	12	80%Ar 20%CO2
18	Rapid Arc	软钢	1.2	15	80%Ar 20%CO2
20	CV	软钢	1.2	15	100%CO2
21	CV	软钢	1.2	15	80%Ar 20%CO2
22	脉冲	软钢	1.2	15	80%Ar 20%CO2
29	CV	不锈钢	0.9	12	98%Ar 2%O2
30	脉冲	不锈钢	0.9	12	98%Ar 2%O2
31	CV	不锈钢	1.0	12	98%Ar 2%O2
32	脉冲	不锈钢	1.0	12	98%Ar 2%O2
41	CV	不锈钢	1.2	15	98%Ar 2%O2
42	脉冲	不锈钢	1.2	15	98%Ar 2%O2
93	CV	软钢	0.8	12	100%CO2
94	CV	软钢	0.8	12	80%Ar 20%CO2

C.2 焊接方式下针对电流的建议电压以及调整范围

焊接方式数据表

方式号码

10

方式信息:

GMAW	CV	Trim Range
1.0mm	Steel	40%
100% CO ₂		

突出长度:

12mm

焊丝进送速度 m/min	焊丝进送速度 inches/min	焊接电流	最小焊接电压	建议焊接电压	最大焊接电压
1.27	50	32	10.2	17.0	23.8
1.91	75	55	10.8	18.0	25.2
1.91	100	75	11.4	19.0	26.6
2.54	150	100	11.8	19.6	27.4
3.81	200	125	12.5	20.8	29.1
5.08	250	150	13.1	21.8	30.5
6.35	300	175	13.4	22.4	31.4
7.62	350	200	14.1	23.5	32.9
8.89	400	220	14.8	24.6	34.4
10.16	450	240	15.8	26.4	37.0
11.43	600	300	18.7	31.2	43.7
15.24	800	370	21.1	35.2	49.3

焊接方式数据表

方式号码

11

方式信息:

GMAW	CV	Trim Range
1.0mm	Steel	40%
Argon CO2		

Table Data for CTWD of:

12mm

焊丝进送速度 m/min	焊丝进送速度 inches/min	焊接电流	最小焊接电压	建议焊接电压	最大焊接电压
1.27	50	40.0	8.5	14.2	19.9
1.91	75	55.0	9.2	15.3	21.4
1.91	100	75.0	9.9	16.5	23.1
2.54	150	105.0	10.5	17.5	24.5
3.81	200	135.0	11.1	18.5	25.9
5.08	250	160.0	11.7	19.5	27.3
6.35	300	185.0	12.0	20.0	28.0
7.62	350	205.0	12.4	20.6	28.8
8.89	400	225.0	12.9	21.5	30.1
10.16	450	245.0	13.5	22.5	31.5
11.43	600	305.0	16.1	26.8	37.5
15.24	800	400.0	20.7	34.5	48.3

焊接方式数据表

方式号码

12

方式信息:

GMAW	Pulse	Trim Range
1.0mm	Steel	25%
Argon CO2		

突出长度:

12mm

焊丝进送速度 m/min	焊丝进送速度 inches/min	焊接电流	最小焊接电压	建议焊接电压	最大焊接电压
1.27	50	30	13.5	18.0	22.5
1.52	60	35	13.9	18.5	23.1
1.91	75	45	15.0	20.0	25.0
2.54	100	60	15.4	20.5	25.6
3.81	150	87	16.5	22.0	27.5
5.08	200	115	17.6	23.5	29.4
6.35	250	140	18.4	24.5	30.6
7.62	300	165	19.1	25.5	31.9
8.89	350	190	19.9	26.5	33.1
10.16	400	215	20.6	27.5	34.4
11.43	450	250	21.4	28.5	35.6
12.70	500	275	22.1	29.5	36.9
15.24	600	310	23.3	31.0	38.8
17.78	700	345	24.4	32.5	40.6
20.32	800	375	25.1	33.5	41.9

焊接方式数据表

方式号码

13

方式信息:

GMAW	RapicArc	Trim Range
1.0mm	Steel	25%
Argon CO2		

突出长度:

12mm

焊丝进送速度 m/min	焊丝进送速度 inches/min	焊接电流	最小焊接电压	建议焊接电压	最大焊接电压
1.52	60	35	13.9	18.5	23.1
1.91	75	45	14.3	19.0	23.8
2.54	100	57	14.6	19.5	24.4
3.81	150	85	15.4	20.5	25.6
5.08	200	110	16.9	22.5	28.1
6.35	250	135	17.6	23.5	29.4
7.62	300	160	18.0	24.0	30.0
8.89	350	185	18.4	24.5	30.6
10.16	400	205	18.8	25.0	31.3
11.43	450	225	19.1	25.5	31.9
12.70	500	245	19.5	26.0	32.5
15.24	600	280	20.3	27.0	33.8
17.78	700	310	21.0	28.0	35.0
20.32	800	330	21.8	29.0	36.3

焊接方式数据表

方式号码

14

方式信息:

GMAW	CV	Trim Range
0.9mm	Steel	35%
100% CO2		

突出长度:

12mm

焊丝进送速度 m/min	焊丝进送速度 inches/min	焊接电流	最小焊接电压	推送焊接电压	最大焊接电压
1.27	50	22	10.7	16.5	22.3
1.91	75	37	11.1	17.0	23.0
2.54	100	52	11.7	18.0	24.3
3.18	125	68	12.0	18.5	25.0
3.81	150	80	12.4	19.0	25.7
4.45	175	90	12.7	19.5	26.3
5.08	200	100	13.0	20.0	27.0
6.35	250	120	13.7	21.0	28.4
7.62	300	150	14.3	22.0	29.7
8.89	350	170	15.0	23.0	31.1
10.16	400	185	15.6	24.0	32.4
11.43	450	205	16.9	26.0	35.1
13.97	550	235	18.2	28.0	37.8
15.24	600	265	19.5	30.0	40.5
17.78	700	295	20.8	32.0	43.2
20.32	800	325	22.1	34.0	45.9

焊接方式数据表

方式号码

15

方式信息:

GMAW	CV	Trim Range
0.9mm	Steel	35%
Argon CO2		

突出长度:

12mm

焊丝进送速度 m/min	焊丝进送速度 inches/min	焊接电流	最小焊接电压	建议焊接电压	最大焊接电压
1.27	50	30	9.4	14.5	19.6
1.91	75	45	9.8	15.0	20.3
2.54	100	65	10.1	15.5	20.9
3.18	125	80	10.4	16.0	21.6
3.81	150	95	10.7	16.5	22.3
4.45	175	110	11.1	17.0	23.0
5.08	200	120	11.4	17.5	23.6
6.35	250	140	11.7	18.0	24.3
7.62	300	155	12.4	19.0	25.7
8.89	350	175	13.7	21.0	28.4
10.16	400	195	15.0	23.0	31.1
11.43	450	215	16.3	25.0	33.8
13.97	550	250	17.9	27.5	37.1
15.24	600	275	18.9	29.0	39.2
17.78	700	300	19.5	30.0	40.5
20.32	800	325	20.2	31.0	41.9

焊接方式数据表

方式号码

16

方式信息：

GMAW	Pulse	Trim Range
0.9mm	Steel	25%
Argon CO2		

突出长度：

12mm

焊丝进送速度 m/min	焊丝进送速度 inches/min	焊接电流	最小焊接电压	建议焊接电压	最大焊接电压
1.27	50	25	13.5	18.0	22.5
1.52	60	30	13.9	18.5	23.1
1.91	75	38	14.3	19.0	23.8
2.54	100	50	15.0	20.0	25.0
3.81	150	73	15.8	21.0	26.3
5.08	200	95	16.9	22.5	28.1
6.35	250	118	18.0	24.0	30.0
7.62	300	140	18.8	25.0	31.3
8.89	350	160	19.5	26.0	32.5
10.16	400	180	20.3	27.0	33.8
11.43	450	195	21.0	28.0	35.0
12.70	500	220	21.8	29.0	36.3
15.24	600	255	22.9	30.5	38.1
17.78	700	290	24.0	32.0	40.0
20.32	800	325	24.8	33.0	41.3

焊接方式数据表

方式号码

17

方式信息:

GMAW	RapidArc	Trim Range
0.9mm	Steel	25%
Argon CO2		

突出长度:

12mm

焊丝进送速度 m/min	焊丝进送速度 inches/min	焊接电流	最小焊接电压	建议焊接电压	最大焊接电压
1.52	60	28	13.5	18.0	22.5
1.91	75	35	13.9	18.5	23.1
2.54	100	50	14.3	19.0	23.8
3.81	150	70	14.6	19.5	24.4
5.08	200	90	15.8	21.0	26.3
6.35	250	110	16.5	22.0	27.5
7.62	300	130	17.3	23.0	28.8
8.89	350	150	18.0	24.0	30.0
10.16	400	165	18.4	24.5	30.6
11.43	450	180	18.8	25.0	31.3
12.70	500	200	19.1	25.5	31.9
15.24	600	230	19.9	26.5	33.1
17.78	700	255	20.6	27.5	34.4
20.32	800	275	21.4	28.5	35.6

焊接方式数据表

方式号码

18

方式信息:

GMAW	RapidArc	Trim Range
1.2mm	Steel	25%
Argon CO2		

突出长度:

15mm

焊丝进送速度 m/min	焊丝进送速度 inches/min	焊接电流	最小焊接电压	建议焊接电压	最大焊接电压
1.52	60	50	14.3	19.0	23.8
1.91	75	65	14.6	19.5	24.4
2.54	100	85	15.4	20.5	25.6
3.81	150	125	16.5	22.0	27.5
5.08	200	155	17.3	23.0	28.8
6.35	250	185	17.6	23.5	29.4
7.62	300	220	18.0	24.0	30.0
8.89	350	250	18.4	24.5	30.6
10.16	400	275	18.8	25.0	31.3
11.43	450	300	19.1	25.5	31.9
12.70	500	330	19.5	26.0	32.5
15.24	600	375	20.3	27.0	33.8

焊接方式数据表

方式号码

20

方式信息:

GMAW	CV	Trim Range
1.2mm	Steel	40%
100% CO2		

突出长度:

15mm

焊丝进送速度 m/min	焊丝进送速度 inches/min	焊接电流	最小焊接电压	建议焊接电压	最大焊接电压
1.27	50	55	10.3	17.1	23.9
1.91	75	85	10.4	17.4	24.4
2.54	100	115	10.6	17.7	24.8
3.18	125	135	10.9	18.1	25.3
3.81	150	150	11.1	18.5	25.9
4.45	175	165	11.7	19.5	27.3
5.08	200	185	12.3	20.5	28.7
6.35	250	215	13.3	22.1	30.9
7.62	300	250	14.2	23.6	33.0
8.89	350	290	15.7	26.1	36.5
11.43	450	340	18.2	30.3	42.4
15.24	600	395	20.3	33.9	47.5

焊接方式数据表

方式号码

21

方式信息:

GMAW	CV	Trim Range
1.2mm	Steel	40%
Argon CO2		

突出长度:

15mm

焊丝进送速度 m/min	焊丝进送速度 inches/min	焊接电流	最小焊接电压	建议焊接电压	最大焊接电压
1.27	50	65	8.4	14.0	19.6
1.91	75	90	8.7	14.5	20.3
2.54	100	115	9.0	15.0	21.0
3.18	125	140	9.3	15.5	21.7
3.81	150	160	9.5	15.9	22.3
4.45	175	175	10.0	16.7	23.4
5.08	200	200	10.3	17.2	24.1
6.35	250	235	10.8	18.0	25.2
7.62	300	255	12.0	20.0	28.0
8.89	350	280	15.0	25.0	35.0
11.43	450	350	16.8	28.0	39.2
15.24	600	430	18.6	31.0	43.4

焊接方式数据表

方式号码

22

方式信息:

GMAW	Pulse	Trim Range
1.2mm	Steel	25%
Argon CO2		

突出长度:

15mm

焊丝进送速度 m/min	焊丝进送速度 inches/min	焊接电流	最小焊接电压	建议焊接电压	最大焊接电压
1.27	50	40	13.5	18.0	22.5
1.52	60	50	14.3	19.0	23.8
1.91	75	65	15.4	20.5	25.6
2.54	100	90	16.1	21.5	26.9
3.81	150	135	17.6	23.5	29.4
5.08	200	170	18.8	25.0	31.3
6.35	250	205	19.9	26.5	33.1
7.62	300	250	21.4	28.5	35.6
8.89	350	285	21.8	29.0	36.3
10.16	400	310	22.3	29.7	37.1
11.43	450	340	22.9	30.5	38.1
12.70	500	370	23.3	31.0	38.8
15.24	600	420	24.4	32.5	40.6

焊接方式数据表

方式号码

29

方式信息:

GMAW	CV	Trim Range
0.9mm	Stainless	35%
Argon O2		

突出长度:

12mm

焊丝进送速度 m/min	焊丝进送速度 inches/min	焊接电流	最小焊接电压	建议焊接电压	最大焊接电压
1.27	50	26	8.1	12.5	16.9
1.91	75	38	8.3	12.8	17.3
2.54	100	52	8.5	13.1	17.7
3.18	125	63	8.8	13.5	18.2
3.81	150	75	9.0	13.9	18.8
4.45	175	85	9.4	14.4	19.4
5.08	200	95	9.8	15.0	20.3
6.35	250	114	10.4	16.0	21.6
7.62	300	135	10.8	16.6	22.4
8.89	350	155	11.3	17.4	23.5
10.16	400	175	12.0	18.5	25.0
11.43	450	190	12.6	19.4	26.2
13.97	550	220	13.7	21.0	28.4
15.24	600	236	14.6	22.5	30.4
17.78	700	250	15.3	23.5	31.7
20.32	800	275	15.6	24.0	32.4

焊接方式数据表

方式号码

30

方式信息:

GMAW	Pulse	Trim Range
0.9mm	Stainless	25%
Argon O2		

突出长度:

12mm

焊丝进送速度 m/min	焊丝进送速度 inches/min	焊接电流	最小焊接电压	建议焊接电压	最大焊接电压
1.52	60	29	11.6	15.4	19.3
1.91	75	40	11.9	15.9	19.9
2.54	100	54	12.7	16.9	21.1
3.81	150	72	13.4	17.9	22.4
5.08	200	93	14.3	19.0	23.8
6.35	250	110	15.0	20.0	25.0
7.62	300	135	15.7	20.9	26.1
8.89	350	156	16.4	21.9	27.4
10.16	400	176	17.2	22.9	28.6
11.43	450	201	17.9	23.9	29.9
12.70	500	219	18.4	24.5	30.6
15.24	600	251	18.8	25.0	31.3
17.78	700	274	19.1	25.5	31.9
20.32	800	300	19.9	26.5	33.1

焊接方式数据表

方式号码

31

方式信息:

GMAW	CV	Trim Range
1.0mm	Stainless	35%
Argon O2		

突出长度:

12mm

焊丝进送速度 m/min	焊丝进送速度 inches/min	焊接电流	最小焊接电压	建议焊接电压	最大焊接电压
1.27	50	34	8.0	12.3	16.6
1.91	75	52	8.4	12.9	17.4
2.54	100	69	8.6	13.2	17.8
3.18	125	84	8.7	13.4	18.1
3.81	150	100	9.0	13.8	18.6
4.45	175	113	9.4	14.4	19.4
5.08	200	128	9.7	14.9	20.1
6.35	250	149	9.9	15.3	20.7
7.62	300	166	10.5	16.1	21.7
8.89	350	191	11.0	16.9	22.8
10.16	400	205	11.5	17.7	23.9
11.43	450	223	12.1	18.6	25.1
13.97	550	250	12.8	19.7	26.6
15.24	600	263	13.2	20.3	27.4
17.78	700	288	13.7	21.1	28.5
20.32	800	317	14.3	22.0	29.7

焊接方式数据表

方式号码

32

方式信息:

GMAW	Pulse	Trim Range
1.0mm	Stainless	25%
Argon O2		

突出长度:

12mm

焊丝进送速度 m/min	焊丝进送速度 inches/min	焊接电流	最小焊接电压	建议焊接电压	最大焊接电压
1.27	50	32	12.4	16.5	20.6
1.52	60	38	12.8	17.0	21.3
1.91	75	47	13.5	18.0	22.5
2.54	100	65	14.3	19.0	23.8
3.81	150	90	15.0	20.0	25.0
5.08	200	120	16.1	21.5	26.9
6.35	250	150	16.9	22.5	28.1
7.62	300	170	17.6	23.5	29.4
8.89	350	200	18.4	24.5	30.6
10.16	400	225	19.0	25.3	31.6
11.43	450	250	19.5	26.0	32.5
12.70	500	265	20.0	26.6	33.3
13.97	550	285	20.3	27.1	33.9
15.24	600	300	20.6	27.5	34.4
17.78	700	320	20.9	27.8	34.8
20.32	800	340	21.2	28.2	35.3

焊接方式数据表

方式号码

41

方式信息:

GMAW	CV	Trim Range
1.2mm	Stainless	50%
Argon O2		

突出长度:

15mm

焊丝进送速度 m/min	焊丝进送速度 inches/min	焊接电流	最小焊接电压	建议焊接电压	最大焊接电压
1.27	50	61	6.5	12.9	19.4
1.91	75	86	6.6	13.2	19.8
2.54	100	108	6.9	13.7	20.6
3.18	125	123	7.1	14.1	21.2
3.81	150	137	7.3	14.5	21.8
4.45	175	152	7.4	14.8	22.2
5.08	200	170	7.6	15.1	22.7
6.35	250	203	7.8	15.5	23.3
7.62	300	222	8.5	17.0	25.5
8.89	350	251	9.0	18.0	27.0
10.16	400	273	9.5	19.0	28.5
11.43	450	288	10.0	20.0	30.0
13.97	550	320	11.3	22.5	33.8
15.24	600	350	11.8	23.5	35.3

焊接方式数据表

方式号码

42

方式信息:

GMAW	Pulse	Trim Range
1.2mm	Stainless	25%
Argon O2		

突出长度:

15mm

焊丝进送速度 m/min	焊丝进送速度 inches/min	焊接电流	最小焊接电压	建议焊接电压	最大焊接电压
1.27	50	45	14.3	19.0	23.8
1.52	60	55	14.9	19.8	24.8
1.91	75	72	15.1	20.1	25.1
2.54	100	99	15.8	21.0	26.3
3.81	150	135	16.5	22.0	27.5
5.08	200	176	17.6	23.5	29.4
6.35	250	211	18.8	25.0	31.3
7.62	300	244	19.5	26.0	32.5
8.89	350	275	20.3	27.0	33.8
10.16	400	300	20.9	27.8	34.8
11.43	450	330	21.4	28.5	35.6
12.70	500	355	21.8	29.0	36.3
13.97	550	385	22.4	29.8	37.3
15.24	600	405	22.9	30.5	38.1

焊接方式数据表

方式号码

93

方式信息:

GMAW	CV	Trim Range
0.8mm	Steel	35%
100% CO2		

突出长度:

12mm

焊丝进送速度 m/min	焊丝进送速度 inches/min	焊接电流	最小焊接电压	建议焊接电压	最大焊接电压
1.27	50	20	10.7	16.5	22.3
1.91	75	30	11.1	17.0	23.0
2.54	100	40	11.7	18.0	24.3
3.18	125	50	12.0	18.5	25.0
3.81	150	60	12.3	18.9	25.5
4.45	175	67	12.7	19.5	26.3
5.08	200	75	13.0	20.0	27.0
6.35	250	90	13.7	21.0	28.4
7.62	300	110	14.3	22.0	29.7
8.89	350	125	15.0	23.0	31.1
10.16	400	140	15.6	24.0	32.4
11.43	450	160	16.9	26.0	35.1
13.97	550	185	17.6	27.0	36.5
15.24	600	205	18.2	28.0	37.8
17.78	700	225	19.5	30.0	40.5
20.32	800	240	20.8	32.0	43.2

焊接方式数据表

方式号码

94

方式信息:

GMAW	CV	Trim Range
0.8mm	Steel	35%
Argon CO2		

突出长度:

12mm

焊丝进送速度 m/min	焊丝进送速度 inches/min	焊接电流	最小焊接电压	建议焊接电压	最大焊接电压
1.91	75	35	9.4	14.5	19.6
2.54	100	45	9.8	15.0	20.3
3.18	125	57	10.1	15.5	20.9
3.81	150	70	10.4	16.0	21.6
4.45	175	80	10.7	16.5	22.3
5.08	200	90	11.1	17.0	23.0
6.35	250	105	11.4	17.5	23.6
7.62	300	120	11.7	18.0	24.3
8.89	350	135	12.0	18.5	25.0
10.16	400	150	12.4	19.0	25.7
11.43	450	165	13.0	20.0	27.0
13.97	550	180	15.6	24.0	32.4
15.24	600	195	16.6	25.5	34.4
17.78	700	220	18.2	28.0	37.8
20.32	800	245	19.5	30.0	40.5

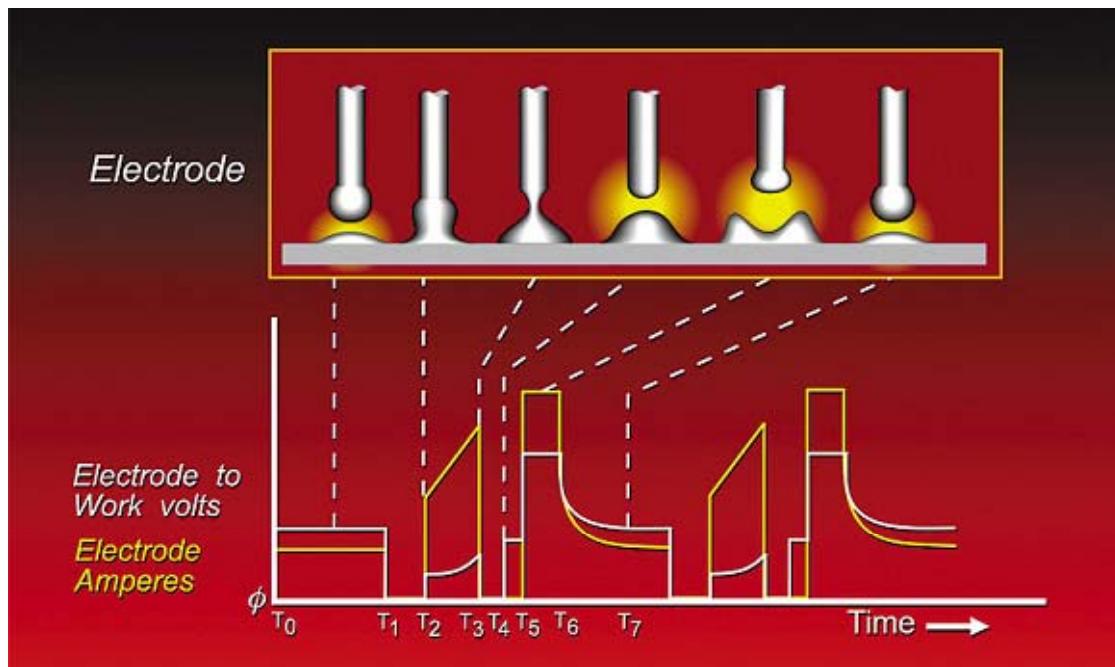
D STT 焊接（只限于 ROBOWELD iC/H2 系列）

D.1 STT焊接的概要

ROBOWELD iC/H2，支持 STT 焊接（STT 为 Surface Tension Transfer（表面张力过渡）的缩略）。STT 焊接，通过谋求焊接电流、电压波形的最佳化，抑制电磁力引起的强制的焊滴过渡，以最大限度有效利用表面张力引起的过渡的方式进行控制。由此，具有如下优点。

- 飞溅减少
- 底层焊接容易进行
- 即使是少量的线能量也可切实得到熔合
- 烧穿引起的不良率减少
- 气体成本降低

下面示出 STT 焊接的波形控制。



- ① T0—T1: 背景电流稳定的电弧状态
- ② T1—T2: 检测短路，瞬时地将背景电流几乎降低到 0A 而使短路切实践行的期间。
- ③ T2—T3: 切实进行短路后，使得电流急增从而加快焊丝的熔融，同时通过电气压紧力加速向熔融金属过渡的期间。时刻计测在此期间的电压，计算其变化率，通过压紧效果对短路中断之前的情况进行检测。
- ④ T3—T4: 检测短路中断紧之前的情况，使得电流急减以抑制相位效果引发的飞溅发生，通过表面张力顺畅地使熔融金属转移到焊池。
- ⑤ T4—T5: 短路中断，产生电弧。但是，此期间非常短，马上转入下一个方式。
- ⑥ T5—T6: 电弧再点弧后，使电流急增（峰值电流 150~400A）而加速焊丝的熔融，使得电弧长度适当，并确保母材的熔透。

D.2 STT焊接的焊接方式设定

ROBOWELD iC/H2，可通过设定如下 2 种 STT 焊接方式使用。

- STT CO2 焊接(软钢 1.2mm 焊丝): 焊接方式 117 号
- STT MAG 焊接(软钢 1.2mm 焊丝): 焊接方式 118 号

焊接方式的设定方法，跟以往的焊接方式相同。请参阅 3.1.2 项。

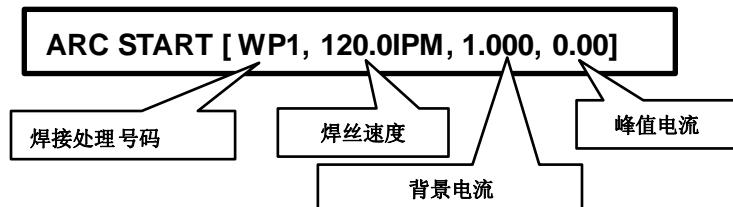
D.3 调整STT焊接的焊接条件

STT 的焊接方式，指令值的参数有以下 3 种。

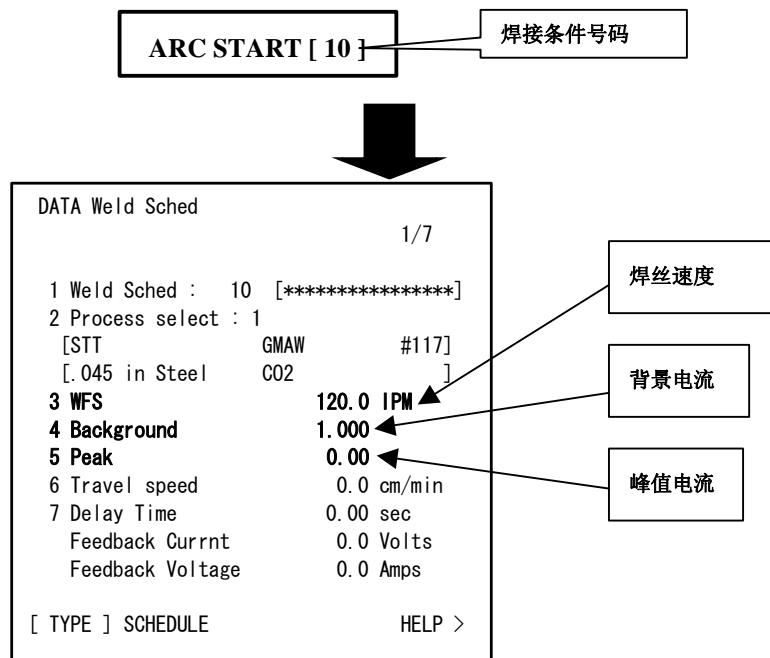
- 焊丝速度： 控制焊丝的熔敷速度。（单位 inch/min）
- 背景电流： 控制焊珠形状。（标准 1.0、调整范围 0.5~1.5）
- 峰值电流： 控制电弧长度。（标准 0.0、调整范围-10~+10）

选择 STT 的焊接方式时的电弧直接命令、间接命令分别如下所示。

电弧直接命令



电弧间接命令



下面，示出焊接条件的调整方法。

- 1 首先，设定焊丝速度所需的熔敷速度。
 - 2 在背景电流为 1.0，峰值电流保持 0.0 下执行一次焊接。
- 1 电弧发散较大（飞溅多）的情况下，将背景电流调整在 1.1~1.2 之间。

E 有关分流器选项

分流器是用来测量大电流流过的电路的电流而制作的、电阻值小而精度高的电阻器。

ROBOWELD iC 系列，虽然可以通过示教操作盘来直接确认焊接电流和电压，但是由于有时会使用外部设置的电流表，因而还提供有用来输出电流的分流器选项。本章就分流器选项的连接方法、电流和电压输出信号的输出方法进行说明。

分流器本体的规格，如表 E 所示。外形尺寸等详情，请参阅 YAMAKI 电气(株)的商品目录。

表 E 分流器本体的规格

型号	额定电流	额定电压下降	制造和销售商
YS-3-400A60mV-C1	400A *进行设定，使得通电的电流在 80% 以下 (320A 以下)。	60mV	YAMAKI 电气(株)

装配方法及注意事项如图 E(b),(c)所示。

分流器选项 (A05B-1291-J021) 装配步骤

(FOR Power Wave i400)

1. 使得功率电缆 (负端子) 和电流值测量用电缆预先通过橡胶管。(见图 2)
2. 将功率电缆 (负端子) 和电流值测量用电缆的端子固定在分流器电阻器上。
安装力矩参见图 1~图 4。
3. 用尼龙绑带固定两端。(见图 3)
4. 将分流器固定用板固定在焊接电源的负端子上。(见图 4)

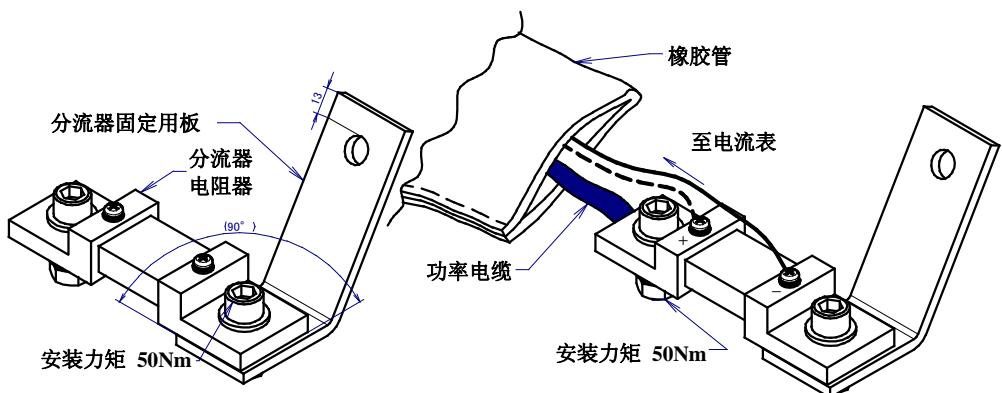


图 1

图 2

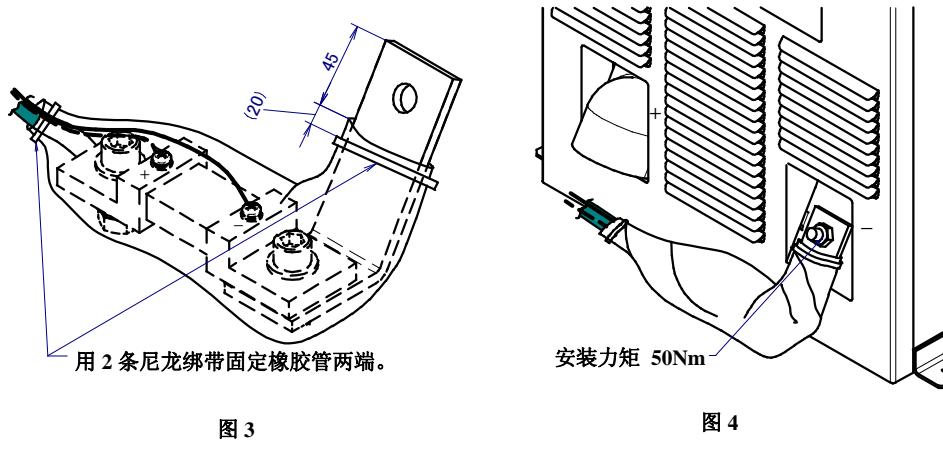


图 3

图 4

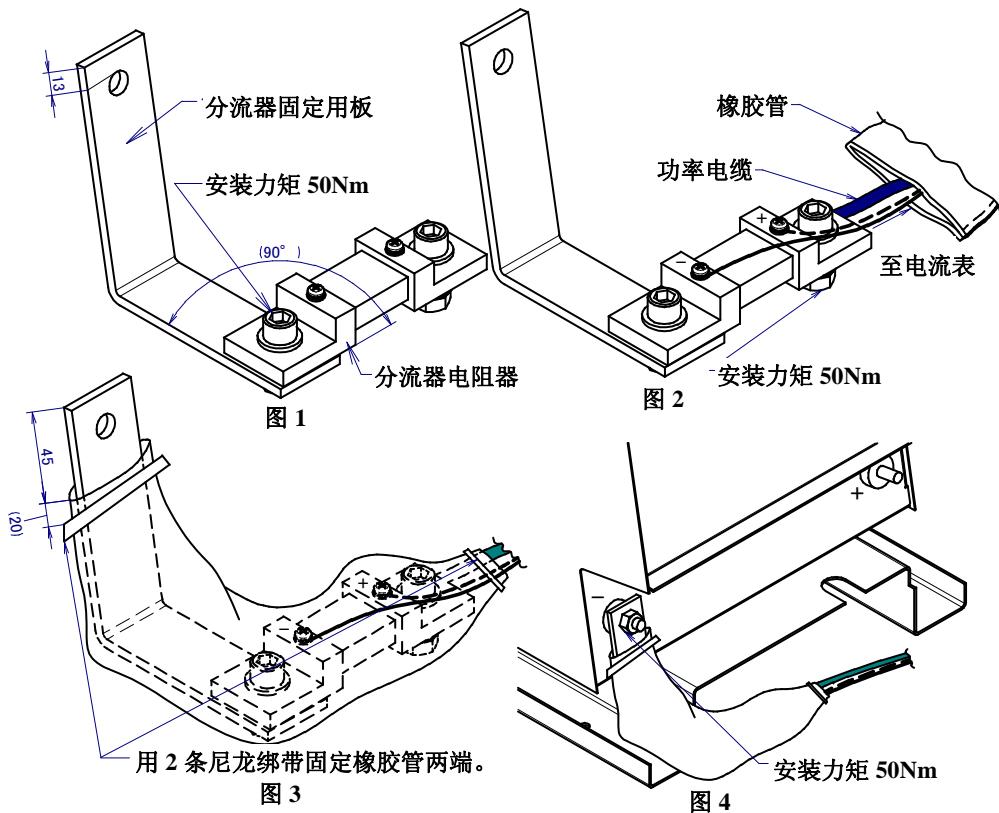
注释)

1. 分流器电阻器和固定该分流器电阻器的板上有大电流流过。要充分进行日常检查，确认螺栓没有松动。
2. 为了节省空间，将分流器电阻器与板之间所成角度设定为 90 度。
只要分流器电阻器与板落位功能就没有问题，取哪一角度都无妨。
3. 通电的电流请设定在 320A 以下。

图 E (a) 分流器选项装配步骤 (ROBOWELD iC/H 用)

**分流器选项 (A05B-1291-J022) 装配步骤
(FOR Power Wave 455M/STT)**

1. 使得功率电缆 (负端子) 和电流值测量用电缆预先通过橡胶管。(见图 2)
2. 将功率电缆 (负端子) 和电流值测量用电缆的端子固定在分流器电阻器上。
安装力矩参见图 1~图 4。
3. 用尼龙绑带固定两端。(见图 3)
4. 将分流器固定用板固定在焊接电源的负端子上。(见图 4)



注释)

1. 分流器电阻器和固定该分流器电阻器的板上有大电流流过。
要充分进行日常检查, 确认螺栓没有松动。
2. 为了节省空间, 将分流器电阻器与板之间所成角度设定为 90 度。
只要分流器电阻器与板落位功能就没有问题, 取哪一角度都无妨。
3. 通电的电流请设定在 320A 以下。

图 E (b) 分流器选项装配步骤 (ROBOWELD iC/H2 用)

电压表连接方法如图 E (c),(d)所示。

电压表连接方法 (FOR Power Wave i400)

1. 将电压表用电缆的端子与功率电缆的正端子固紧在一起, 连接到电压表的正端子上。(见图 1)
2. 将电压表用电缆的端子与分流器电阻器用板固紧在焊接电源的负端子上, 连接到电压表的负端子上。(见图 1)

(注释)

1. 不测量电压时, 务必将电压测量用的电缆从焊接电源上拆除。接触到放置的电缆端子上时, 会引起短路, 十分危险。
2. Power Wave i400 的无载电压为 70VDC。请使用适当的电压表。

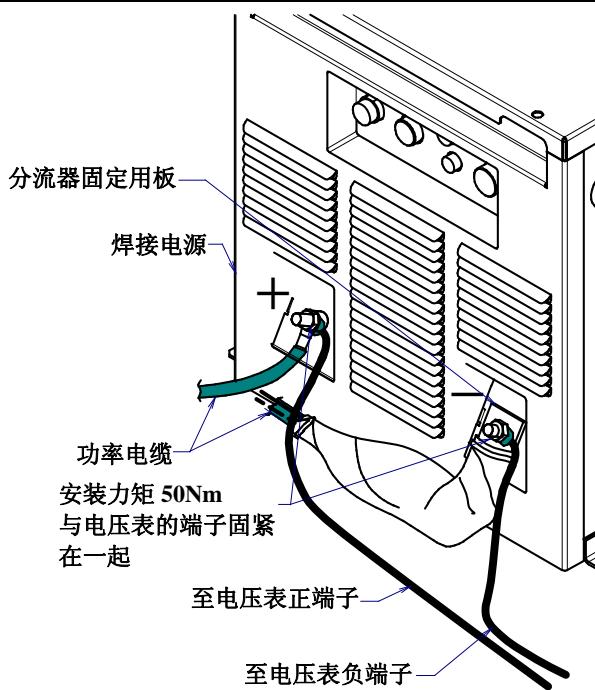


图 1

图 E (c) 电压表连接方法(ROBOWELD iC/H 用)

电压表连接方法 (FOR Power Wave 455M/STT)

1. 将电压表用电缆的端子与功率电缆的正端子 (STT 用) 固紧在一起, 连接到电压表的正端子上。(见图 1)
2. 将电压表用电缆的端子与分流器电阻器用板固紧在焊接电源的负端子上, 连接到电压表的负端子上。(见图 1)

(注释)

1. 不测量电压时, 务必将电压测量用的电缆从焊接电源上拆除。接触到放置的电缆端子上时, 会引起短路, 十分危险。
2. Power Wave 455M/STT 的无载电压为 70VDC。请使用适当的电压表。

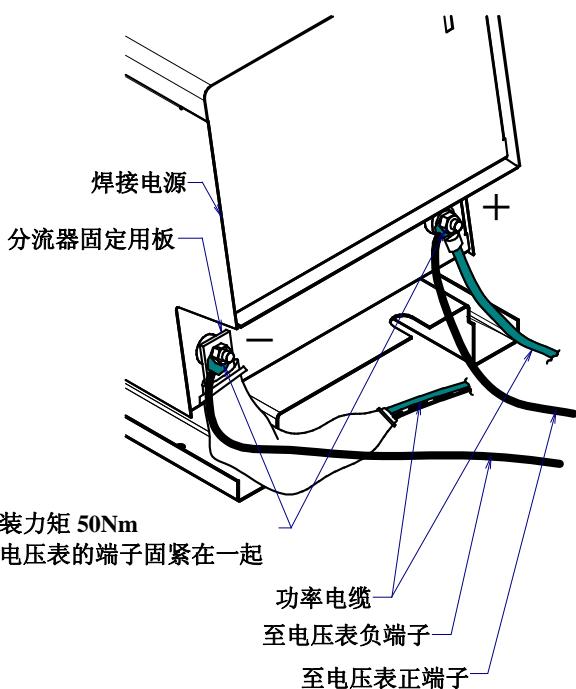


图 1

图 E (d) 电压表连接方法(ROBOWELD iC/H2 用)

索引

<数字>

1 个月 (320 小时) 检查 115

<A>

ArcLink I/O 60
ARCLINK.DG 的取得 126
ArcLink 状态 66

报警履历的确认 125
备用部件一览表 159
变更焊接条件的指令方式 67

<C>

操作 74
测试运转 93
衬套 118
衬套的更换 149
程序的备份 119
程序的编辑 84
程序的选择 75
处理条件的扩展 57

<D>

单元的更换 140
电弧耗尽检测 95
电缆 115
电源异常检测 96
电源指示灯不会亮灯 118
动作命令的变更 79
多处理功能的设定 50
多处理功能的设定方法 51
多处理功能的有效 / 无效设定 45
多装置功能 69

<G>

概要 12
构成 12
故障排除 120
刮擦启动功能 103

<H>

焊接电源 18, 112
焊接电源的操作 89
焊接电源的更换方法 140
焊接电源的 LED 的状态确认 125
焊接电源更换时的设定 67
焊接电源、焊炬的额定规格 131
焊接电源诊断和 SnapShot 数据的取得 127
焊接电源装置的手动操作 90
焊接方式 167
焊接方式和焊接处理 50
焊接方式下针对电流的建议电压以及调整范围 168
焊接信号外部输出功能 109

焊接异常检测功能 95
焊接有效 / 无效的切换 92
焊接装置的初期设定 41
焊接装置的检查和维修 112
焊接装置的选择 41
焊炬 114
焊炬电缆、衬套、驱动辊、焊丝导嘴、焊炬颈部的
更换 144
焊炬电缆的更换 144
焊炬颈部的更换 152
焊丝 117
焊丝起动进送速度 59
焊丝熔敷在母材上 118
焊嘴 118
弧焊命令的编辑 86

<I>

I/O 的设定 47

<J>

机器人机构部 17
机器人与夹具发生冲撞 118
简单的异常恢复 118
接通和断开电源 74
结合现象故障排除 124

<L>

连接 19
螺栓安装力矩一览 166

<M>

慢移操作 77

<P>

Power Wave i400 的焊接方式一览 167
喷嘴 117

<Q>

启动处理功能 105
气体 117
气体耗尽、焊丝耗尽、冷却水异常检测 96
气体流量的确认 116
前言 1
驱动辊、焊丝导嘴的更换 151
全部备份的取得 127

<R>

ROBOWELD iC/E 系列的情形 63
ROBOWELD iC/H 系列及 ROBOWELD iC/H2 系列
的情形 63
ROBOWELD iC 系列的启动步骤 41
ROBOWELD iC 系列的详细设定 60
日常检查 112
熔敷报警的外部输出 102
熔敷检测功能 98

熔敷检测、解除功能	98
熔敷状态时的处理	101
软件	37

< S >

STT 焊接（只限于 ROBOWELD iC/H2 系列） ...	188
STT 焊接的概要	188
STT 焊接的焊接方式设定	188
设定	41
示教操作盘	26
送丝机	113
送丝机的设定	45

< T >

调整 STT 焊接的焊接条件	189
图像备份的取得	127

< W >

为了安全使用	s-1
位置修正	82

< X >

消耗品的更换	116
--------------	-----

< Y >

遥控焊丝寸动功能	108
遥控气洗功能	106
有关安全	2
有关安全预防措施	6
有关分流器选项	190
有关故障发生时的应对	125
有关焊炬恢复功能	62
有关焊丝后处理	57
有关接触传感器功能	61
有关说明书	1
有关相关说明书	11
与报警相关的故障排除	120
与焊接处理相关的设定	56
与弧焊相关的功能	95
运转中按下了急停按钮	119

< Z >

再启动动作功能	102
自动熔敷解除功能	99

说明书改版履历

版本	年月	变 更 内 容
03	2011 年 4 月	
02		
01		

B-82814CM/03



* B - 8 2 8 1 4 C M / 0 3 *