



警告

所有安装作业必须由具备资格的安装技师
执行，并且应遵守相关的法律及规定。





Hi5a 控制器功能说明书

弧焊





本手册内的信息为 **Hyundai Robotics** 所有。
未经 **Hyundai Robotics** 书面授权、不得复制全部或部分内容。
本手册不得提供给第三方、不得用于其它用途。

Hyundai Robotics 保留不经过事先通知而修改本手册的权利。

韩国语印刷 - 2023 年 4 月、第 6 版
Hyundai Robotics Co., Ltd. 版权所有 © 2023

地址: 北京市朝阳区望京东路 8 号 锐创国际中心 A 座 1101 室
电话: 010 8417-7788
主页 : www.hyundai-robotics.com



目 录

1. 弧焊的基本信息

1. 弧焊的基本信息	1-1
1.1. 介绍	1-2
1.2. 弧焊功能设置	1-6
1.2.1. 电弧焊用途设定	1-6
1.2.2. 电弧焊的各种信号和功能设定	1-7
1.2.3. 撞击传感器信号设置	1-12
1.3. 电弧焊便利功能	1-13
1.3.1. 气体检查，钢丝微动(Inching)和缩回(Retract)	1-13
1.3.2. 高速移动功能	1-14
1.3.3. 焊接电流/电压更改功能	1-15
1.3.4. 手动模式电弧焊	1-18
1.3.5. 重型电弧焊炬振动减弱功能	1-18
1.3.6. 电弧焊信号测试功能	1-19
1.3.7. 电弧焊运行信息	1-20
2. 插入命令	2-1
2.1. ARCON	2-2
2.2. ARCOF	2-3
2.3. WEAVON	2-4
2.4. WEAVCmd	2-4
2.5. WEAVOF	2-5
2.6. REFP	2-5
2.7. ARCCUR	2-6
2.8. ARCVOL	2-6
2.9. ARCDC	2-6
2.10. ARCDV	2-7
2.11. LVSON	2-7
2.12. LVSOFF	2-7
2.13. CHGLVS	2-8
2.14. TRJLOG	2-8
2.15. ATDC	2-9
2.16. CalTVSft	2-9
2.17. ARCRSV1	2-10
2.18. ARCRSV2	2-10
2.19. HSensON	2-11
2.20. HSensOFF	2-11
2.21. ARC_COND	2-12

目次

2.22. MULTIPASS	2-13
2.23. PosiCal	2-14
2.24. TOUCHSEN	2-15
3. 快捷打开功能	3-1
3.1. 介绍	3-2
3.2. 详细信息	3-3
4. 电弧焊机设定	4-1
4.1. 电弧焊机设定	4-2
4.2. HRWI 特性文件编辑	4-4
4.3. 编辑 Panasonic 焊机的特性文件	4-5
4.4. ESAB/Fronius/EWM 焊机特性文件编辑	4-6
4.5. Megmeet 焊机特性文件编辑	4-7
4.6. 电弧焊机通用界面	4-8
5. Arc 焊接条件编辑	5-1
5.1. Arc 焊接条件的组成	5-2
5.2. 弧焊时间表	5-2
5.3. 在焊接开始条件 - ASF#=x 下执行[Quick Open]	5-3
5.3.1. 焊接开始条件 - HRWI 专属设置	5-10
5.3.2. 焊接开始条件 - GB2/GZ4/GE2 专属设置	5-10
5.3.3. 脉冲焊接条件- GE2 专用设定	5-12
5.3.4. 焊接开始条件 - Fronius 专属设置	5-13
5.3.5. 焊接开始条件 - ESAB 专属设置	5-13
5.3.6. 焊接开始条件 - EWM 专属设置	5-14
5.3.7. 焊接开始条件 - Megmeet 专属设置	5-14
5.4. 焊接结束条件	5-15
5.5. 焊接补充条件 - 重试	5-18
5.6. 焊接补充条件 - 重新启动	5-21
5.7. 焊接补充条件 - 自动卡牢恢复	5-24
6. 织造功能 (Weaving)	6-1
6.1. 织造功能	6-2
6.1.1. 摆动状况	6-2
6.1.2. 摆动类型	6-4
6.1.3. 频率	6-4
6.1.4. 基本式样	6-5
6.1.5. 前进角度	6-7
6.1.6. 边界限制	6-7
6.1.7. 移动时间	6-8
6.1.8. 计时器	6-8

6.2. 参考点功能	6-9
6.2.1. 参考点类型	6-10
6.2.2. 参考点编辑	6-13
7. 焊接数据监测	7-1
7.1. 电弧焊数据及时监控	7-3
7.1.1. 监控具体信息	7-3
7.1.2. 查看放大画面	7-4
7.1.3. 查看放大画面	7-5
7.1.4. 操作	7-6
7.2. 自动电弧焊数据保存	7-7
7.3. 电弧焊数据控制功能	7-9
7.3.1. 文件加载及比较功能设定 (A 画面)	7-10
7.3.2. 搜索条件设定 (B 画面)	7-11
7.3.3. 标准文件指定 (C 画面)	7-11
7.3.4. 现在模式显示 (D 画面)	7-11
7.3.5. 焊接数据目录 (E 画面)	7-11
7.3.6. 焊接数据比较	7-12
7.4. 电弧焊结果定量化功能	7-13
7.5. 基于传感器的弧焊数据监测功能	7-14
8. 电弧焊应用功能	8-1
8.1. 电弧传感功能	8-2
8.1.1. 电弧感应状况	8-3
8.2. 触摸传感功能	8-7
8.3. 高度传感(Height Sensing)功能	8-12
8.3.2. 合作控制弧功能	8-16
8.3.3. LVS (Laser Vision Sensor) 焊接线跟踪及检测功能	8-19
8.3.4. 以 LVS 为基础的焊接条件可变功能	8-21
9. 附录	9-1
9.1. 电脑用焊接数据确认功能使用方法	9-2
9.1.1. 基本功能	9-2
9.1.2. 标准文件	9-6
9.1.3. 比较功能	9-8
9.1.4. 其他功能	9-10

图纸目录

图 1.1 基础弧焊示教	1-2
图 1.2 选中新程序号	1-3
图 1.3 显示的记录条件的内容	1-3
图 1.4 步骤记录屏幕 (1)	1-4
图 1.5 步骤记录屏幕 (2)	1-4
图 1.6 示教完成	1-5
图 1.7 用途设置对话框	1-6
图 1.8 弧焊应用条件对话框	1-7
图 1.9 为电弧焊传感功能的数据输入设定对话框	1-10
图 1.10 电弧焊电流/电压变更对话框 (EWM)	1-16
图 1.11 电弧焊电流/电压变更对话框	1-19
图 1.12 电弧焊运行信息监控窗口	1-20
图 3.1 机器人程序中的快捷打开	3-2
图 4.1 使用设置对话框	4-2
图 4.2 如何输入焊接设置对话框(数字 HRWI 例示)	4-2
图 4.3 HRWI 焊机条件设置	4-4
图 4.4 Panasonic 焊机条件设置	4-5
图 4.5 Fronius 焊机条件设置	4-6
图 4.6 Megmeet 焊机条件设置	4-7
图 5.1 数字弧焊时间表	5-2
图 5.2 焊机开始条件对话框(数字 GB2 例示)	5-3
图 5.3 EWM 焊机的焊接开始条件对话框	5-4
图 5.4 Megmeet 焊机的焊接开始条件对话框	5-5
图 5.5 精确波形控制参数	5-11
图 5.6 GE2 脉冲波因素	5-12
图 5.7 焊接结束条件对话框(数字 EWM 例示)	5-15
图 5.8 下坡时间和弧坑时间表	5-16
图 5.9 焊接辅助条件对话框重试 (数字电弧焊、重试)	5-18
图 5.10 重试功能顺序	5-20
图 5.11 焊接子条件对话框 (数字电弧焊、重新启动)	5-21
图 5.12 重启动作过程	5-23
图 5.13 自动卡牢恢复对话框	5-24
图 6.1 织造条件对话框	6-2
图 6.2 织造图案类型	6-4
图 6.3 根据壁方向的织造部件	6-5
图 6.4 织造前进角	6-7
图 6.5 每种织造图案的移动部分	6-8
图 6.6 计时器指定情况下的轨迹示例	6-8
图 6.7 织造坐标	6-10
图 6.8 织造方向和参考点	6-11
图 6.9 依据每个参考点类型的应用	6-12
图 7.1 Arc 焊接监控具体信息	7-3
图 7.2 Arc 焊接监控宽银幕	7-4
图 7.3 Arc 查看监控焊接波形	7-5
图 7.4 电弧焊波形监控扩展功能	7-6
图 7.5 被保存的电弧焊数据	7-7

图 7.6 电脑用电弧焊数据确认程序	7-8
图 7.7 电弧焊数据控制功能进入画面	7-9
图 7.8 电弧焊数据控制功能进入画面	7-10
图 7.9 电弧焊数据比较功能	7-12
图 8.1 电弧感应/对话框	8-3
图 8.2 电弧传感条件-工程师对话框	8-4
图 8.3 电弧传感条件-工程师对话框	8-6
图 8.4 触摸传感示例	8-7
图 8.5 触摸传感类型	8-7
图 8.6 触摸传感条件编辑界面	8-7
图 8.7 触摸传感示例：Fillet 类型	8-9
图 8.8 触摸传感示例：V Groove 类型	8-9
图 8.9 触摸传感示例：Butt 类型	8-10
图 8.10 触摸传感顺序：Butt 类型	8-10
图 8.11 触摸传感示例：角度设置	8-11
图 8.12 高度传感功能动作顺序	8-13
图 8.13 高度传感条件对话框	8-14
图 8.14 辅助控制 Arc 焊接功能概念图	8-17
图 8.15 辅助控制设置时的 ARC 焊接开始条件对话框	8-17
图 8.16 LVS 焊接线追踪数据流程图	8-19
图 8.17 LVS 焊接线追踪数据流程图	8-20
图 8.18 以 LVS 为基础的焊接条件可变功能	8-21
图 8.19 为设定最佳条件的用户界面（左：数据表设定方式，右：方程式设定方式）	8-21
图 8.20 根据设定方法不同的条件	8-22



指南组成

该指南由 8 章和附录组成。

第一章说明在首次使用电弧焊机器人时需要的设定、基础教示方法和便利功能。

第二章介绍各种电弧焊相关的指令和简单的设定方法。通过第二章可以一目了然地了解本公司电弧焊机器人提供的基本功能。

第三章介绍在第二章介绍的一些指令为详细设定的快速打开（Quick Open）功能。还介绍在使用电弧焊机器人时必须设定的电弧焊条件编辑方法和应用功能指令的编辑方法。

第四章介绍电弧焊设定方法，说明要使用的电弧焊机的选择方法和按各类电弧焊机需要设定的项目。

第五章介绍电弧焊条件编辑方法，说明在电弧焊时必须设定的电流、电压、焊接模式、气体预/后出等的设定方法。因为电弧焊的条件每电弧焊机不同，在这里不妨只了解自己要使用的电弧焊机的内容。

第六章介绍关于摆动功能的说明和详细设定方法。如果不使用摆动功能，可以省略。

第七章介绍电弧焊机在焊接中发送的数据的应用功能。说明及时监控在焊接中电弧焊机发送的数据的方法和保存其数据的功能。而且还说明根据以前保存的数据画图表并方便确认的方法和将焊接质量以数值显示的功能。

第八章介绍一些有用的电弧焊应用功能，操作人在特殊情况下可以使用。包括被焊接物的焊接线不均匀或被焊接物位置发生误差会导致焊接质量时可以使用的功能。

附录介绍在本公司提供的电脑用电弧焊数据确认程序是使用方法，说明将保存的数据备份到电脑，简单方便确认的程序使用方法。

第一次使用本公司电弧焊机器人的人必须读第一章到第五章，从第六章到第八章可以按需要阅读。

已经了解以前指南的人不妨只看新增内容，即“1.3 电弧焊便利功能”、“4.5 电弧焊机通用界面”、“7. 电弧焊数据监控”以及“8. 电弧焊应用功能”。





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

1

弧焊的基本信息



1. 弧焊的基本信息

1.1. 介绍

按照下图示教弧焊工作。

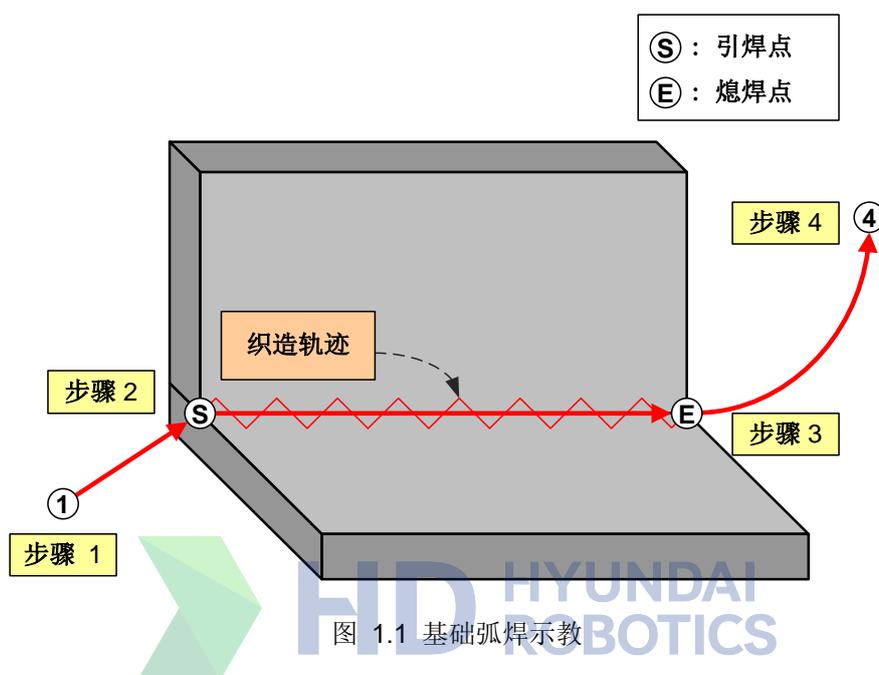


图 1.1 基础弧焊示教

- (1) 连接电源、开启在控制器前侧的电源开关。
- (2) 转换为手动模式、从示教编程器的[模式]开关选择手动模式。
- (3) 在示教编程器上点击[程序]、然后输入程序号。

(4) 在这些过程之后、示教编程器屏幕将在图 1.2 中显示。

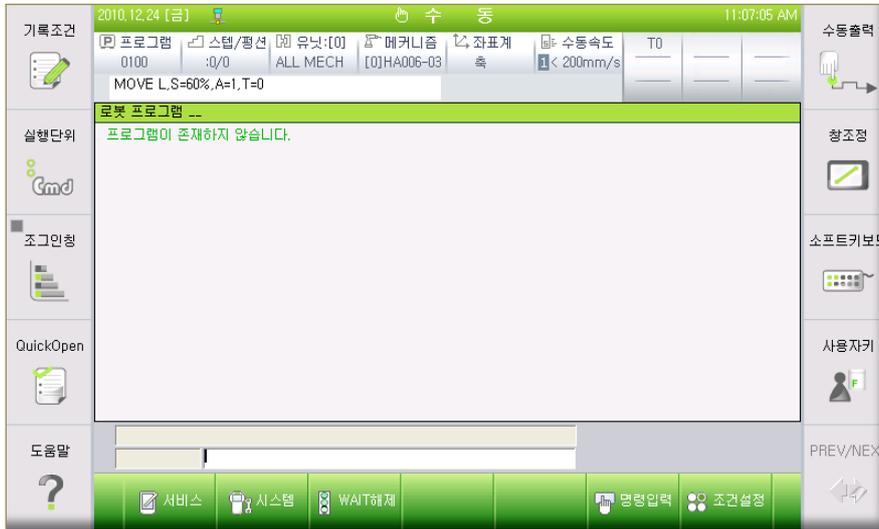


图 1.2 选中新程序号

(5) 在示教编程器上点击[电机开启]、已给机器人电机供电。

(6) 使用轴控制按钮把机器人火炬移动到步骤 1 的位置。

(7) 点击[记录状况]按键、选择插值类型、速度、精度和您想要使用的工具数量。

- ① 用方向键移动到需要操作的项目后进行设置、完毕后点击[ENTER]键即保存设置。
- ② 按[工具]键、输入您对工具数量设置的工具数量(通过按[SHIFT]+[Coordinate]键来选择[工具]按键。)

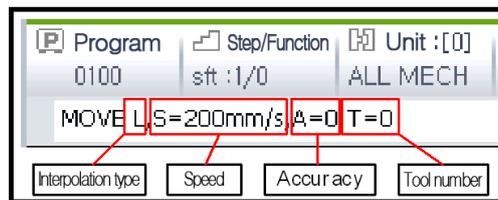


图 1.3 显示的记录条件的内容

点击[记录]按照图 1.4 记录步骤。

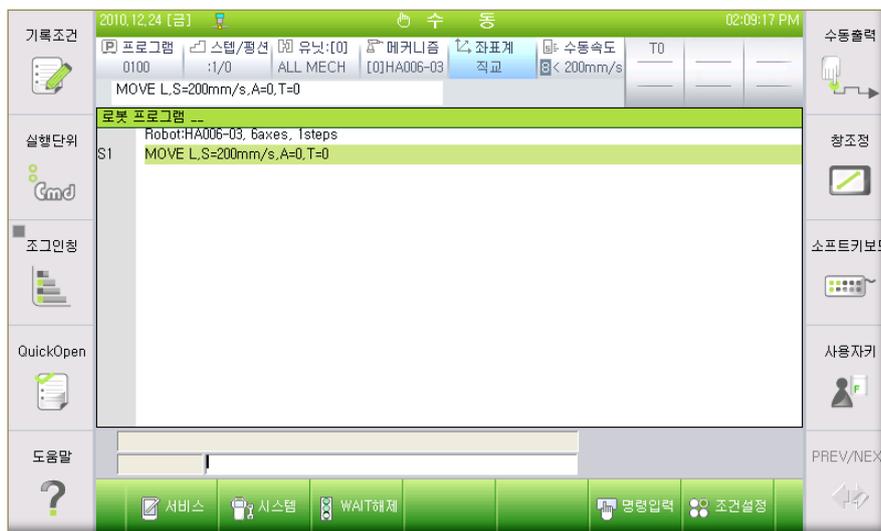


图 1.4 步骤记录屏幕 (1)

(8) 对于步骤 2~4 重复(5)~(7)过程。

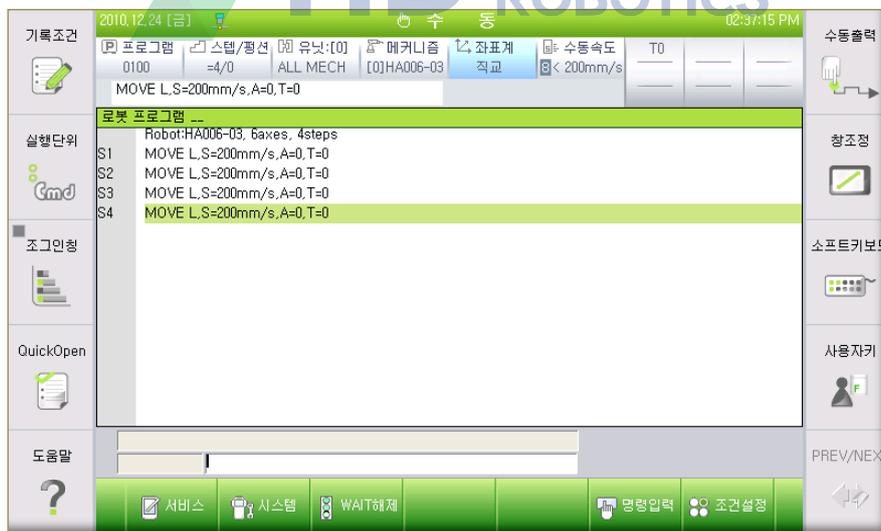


图 1.5 步骤记录屏幕 (2)

(9) 将光标移动到步骤 2、因为焊接部分在步骤 2 到步骤 3 之间。

- ① 点击[用户密钥]来显示在屏幕底部的注册用户键。
- ② 当使用织造的时候、点击[织造]键([F4]默认)。输入模式号并点击[ENTER](回车)。
- ③ 使用相同方法点击[ARCON]键。输入模式号并点击[ENTER](回车)。(请参阅“5 章 Arc 焊接条件编辑”以了解如何设置弧焊条件的更多信息。)

(10) 把光标移动到 Arc 焊接结束 Step 即 Step3

- ① 再次点击[用户密钥]来显示在屏幕底部的注册用户键、并点击[ARCOF]键来输入命令。
- ② 采用相同的方法点击[WEAVOF]键、输入 WEAVOF 命令。

(11) 在步骤 3 之中调整速度为所需的焊接速度。(例如 12mm/s)

(12) 最后、输入 END 结束命令、这将结束程序。

点击『[F6]: 命令输入』→『[F2]: 流量控制』→『[F7]: 结束』来输入 END 结束命令。

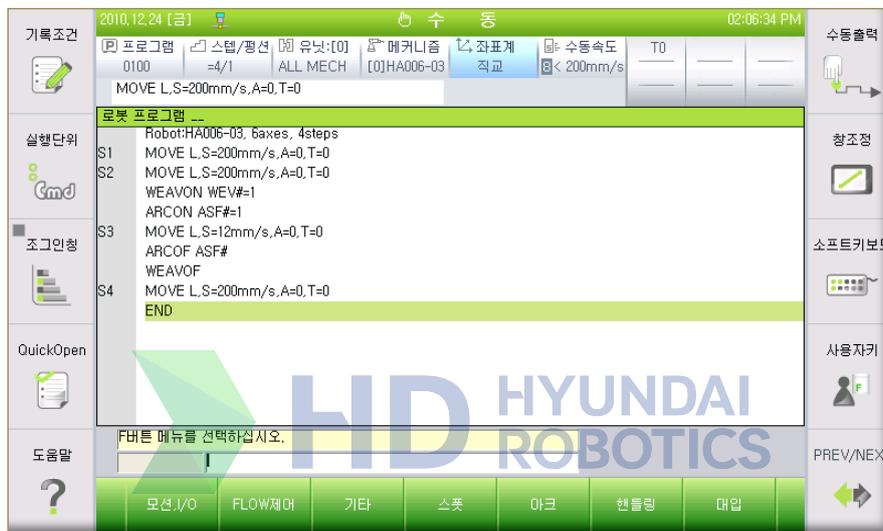


图 1.6 示教完成

1.2. 弧焊功能设置

1.2.1. 电弧焊用途设定

- (1) 在有些机器人类型中、弧焊功能可能没有激活。在这些情况下、根据以下流程设置弧焊功能(Arc 焊接功能设置需工程师授权。)
- (2) 在手动模式下点击『[F2]: 系统』→『5: 复位』→『3: 用途设置』即出现如[图 1-7]所示的对机器人用途、拟要使用的焊机、用户键及输出信号分配进行设置的对话框。
- (3) 电弧焊根据与使用的电弧焊机的界面方式可以分为模拟方式和数字方式。
- (4) [图 1.7]表示以数字、Panasonic 电弧焊机设定电弧焊。在该页面下点击『[F1]: 焊机』即转到设置拟用焊机条件的对话框。
- (5) 电弧焊机特征文件的具体设定请参考[第四章电弧焊机设定]。



图 1.7 用途设置对话框

1.2.2. 电弧焊的各种信号和功能设定

在手动模式画面点击『[F2]: 系统』→『4: 应用参数』→『2: 电弧焊』即出现如下所示的设置 Arc 焊接应用条件的画面。

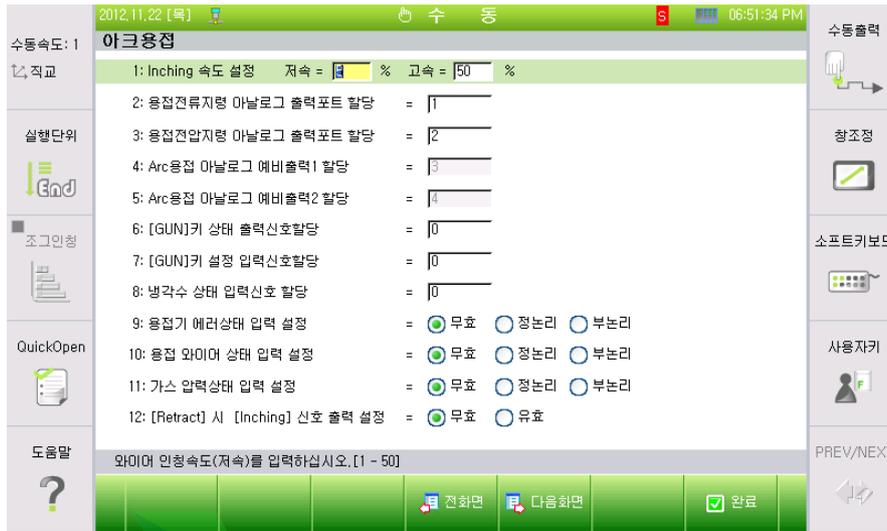


图 1.8 弧焊应用条件对话框

每个项目的详细信息如下所述。

- (1) 微动速度设定: 低速 [1 ~ 50] %, 高速 [10~100] %
微动速度是使用[SHIFT]+[2](微动)、[SHIFT]+[3](缩回)键的微动和缩回的钢丝进给速度。在低速或高速(按键 3 秒以上时)工作时设定进给速度。
- (2) 焊接电流指令模拟输出接口分配: [1 ~ 32]
设置生成弧焊电流参考电压的模拟输出口数字。在模拟方式界面时使用。
- (3) 焊接电压指令模拟输出接口分配: [1 ~ 32]
设置生成弧焊电压参考电压的模拟输出口数字。在模拟方式界面时使用。
- (4) Arc 焊接模拟备用输出 1 分配: [1 ~ 32]
设置生成在备用弧焊输出口 1 上的参考电压的模拟输出口数字。在模拟方式界面时使用。
- (5) Arc 焊接模拟备用输出 2 分配: [1 ~ 32]
设置生成在备用弧焊输出口 2 上的参考电压的模拟输出口数字。在模拟方式界面时使用。
- (6) 分配[GUN]锁状态输出信号:[正常输出信号的分配]
设置用来输出示教盒(Teaching pendant)[GUN]键当前状态的输出信号。

- (7) [GUN]键设定输入信号分配: [正常输入信号的分配]
分配从外部操作[GUN]键 on/off 设置的输入信号。一旦信号分配,不能按示教盒的[GUN]键变更电弧焊 开/关状态。该功能可防止因为用户不小心按[GUN]键而造成在焊接区间不进行焊接的问题。(如果在灭[GUN]键的 LED 灯的状态下机器人启动,就以“演习 (Dry Run)”状态进行,就在电弧焊区间不进行焊接。)。一旦信号分配,在关[GUN]键的 LED,并机器人启动,就以“演习 (Dry Run)”状态进行。
- (8) 冷却状态输入端口指定: [正常输入信号的分配]
使用水冷式 Arc 焊接 Torch 时设置接收冷却水循环问题发生状态的信号。当在焊接期间接到这个信号、机器人将其认为是一个错误、并停止运动和焊接操作。
- (9) 输入焊接机器错误状态: [禁用、正逻辑、负逻辑]
设置焊接错误状态接收信号的使用与否和逻辑。
- (10) 输入焊接 Wire 状态: [禁用、正逻辑、负逻辑]
设置焊接 Wire 状态接收信号的使用与否和逻辑。
- (11) 输入 GAS 压力状态: [禁用、正逻辑、负逻辑]
设置气体压力状态接收信号的使用与否和逻辑。
- (12) [Retract]时输出[Inching]信号: [禁用、启用]
选择 Wire 在[Retract]时是否附带[Inching]信号输出功能。
使用需要该功能的焊机时设置成有效。
- (13) 为传感功能的数据输入设定: [禁用、启用]
设定为电弧焊的传感功能是否使用输入数据。传感功能包括电弧感测、高度感测等。如果该项目为“有效”,就按 F1 键,进入“电弧焊传感功能用数据数据设定”对话框,选择传感用数据。
具体内容请参考[1.3.1 为传感功能的数据输入设定]。
- (14) I、V 变更时自动保存: [禁用、启用]
确定在“更改弧焊电流/电压”框中更改电流和电压的时候、是否使用自动保存。请参阅“1.3.3 焊接电流/电压更改功能”以了解更多详细信息。
- (15) 设置焊接中监测自动活性: [禁用、启用]
当弧焊开始的时候、弧焊监测将自动设置在屏幕上显示功能的使用。
- (16) 重型电弧焊炬振动减弱功能: [禁用, 焊接点, 全程]
设定在使用重型电弧焊炬时减少振动的方法。通过此设定可以减少在使用水冷式焊炬或推拉式 (push-pull) 焊炬等重量较大的焊炬时会产生产生的振动。在设定“焊接点”,在机器人动作速度不受影响的情况下在进入焊接点的地点可以减少相当的振动。如果设定“全程”就反映重型电弧焊炬过滤器在全过程中几乎不产生振动,但机器人的操作速度会有所减少。
- (17) 手动模式电弧焊接设置: [禁用、启用]
设置在手动模式下能否通过步进进行焊接。设置为‘启用’时在执行单位设为‘End’的状态下步进到 Arc 焊接区间即可进行焊接。具体内容请参考[1.3.4 手动模式电弧焊]。
- (18) 在电弧焊中保存焊接数据: [禁用、启用]
将该功能设定为“使用”就自动将电弧焊中的焊接数据保存在示教盒中。具体内容请参考[7.3 电弧焊数据自动保存]。

(19) 在焊接结束时清除焊接数据: [禁用、启用]

在焊接区间结束时, 若在机器人移动前需要处理下列项目, 将该功能设置为“启用”。
若使用 Fronius 焊机, 下列项目即会得以清除。

- 焊机模式
- 焊接电源
- 焊接电压补偿
- 动态补偿
- 焊丝复燃
- 焊机程序/Job 编号

(20) 焊接区间速度保持监控功能: [禁用、启用]

监控机器人在焊接区间中是否以比示教速度更慢的速度运行。该功能设为“启用”时, 在机器人以比示教速度低于 95% 的速度运行时就会出现警告。

(21) 触摸传感停止设置(MOVE ~ UNTIL): [立即、一般]

在 MOVE 语句中有 UNTIL 选项的状态下运行的过程中, 因符合 UNTIL 条件而停止时, 设置要立即停止还是一般停止。在精度要求很高的情况下, 请选择“立即停止”; 在振动水平不得高的状态下, 则请选择“一般停止”。

(22) 启动机器人时检查熔接: [检查、省略]

设置机器人在开始第一个循环周期时是否执行熔接检查。当设置为执行检查时, 初期检查 0.2 秒钟左右后, 0. 就会移动。

(23) 修改位置时考虑多道焊移位: [禁用、启用]

在多道焊区间中修改 STEP 位置时, 设置是否在计算修改位置时考虑当前多道焊偏移量。该功能设为“启用”时, 系统会考虑当前在适用中的多道焊偏移量而修改位置。

(24) 触摸传感过滤器比例: [10 ~ 90]

触摸传感运行时, 请使用比原本用于机器人的过滤器更小的过滤器。请设置其减少的过滤器比例。此值过大会造成误差, 此值过小则会在触摸传感运行中造成机器人出现噪声及振动。在触摸时不会引起问题的范围内, 请设置更小的值。

1.2.2.1. 为传感功能的数据输入设定

在“为传感功能的数据输入设定”设定为“使用”时，按下『F1: 输入信号设定』就显示如下画面，可以设定为电弧焊传感功能的输入信号。

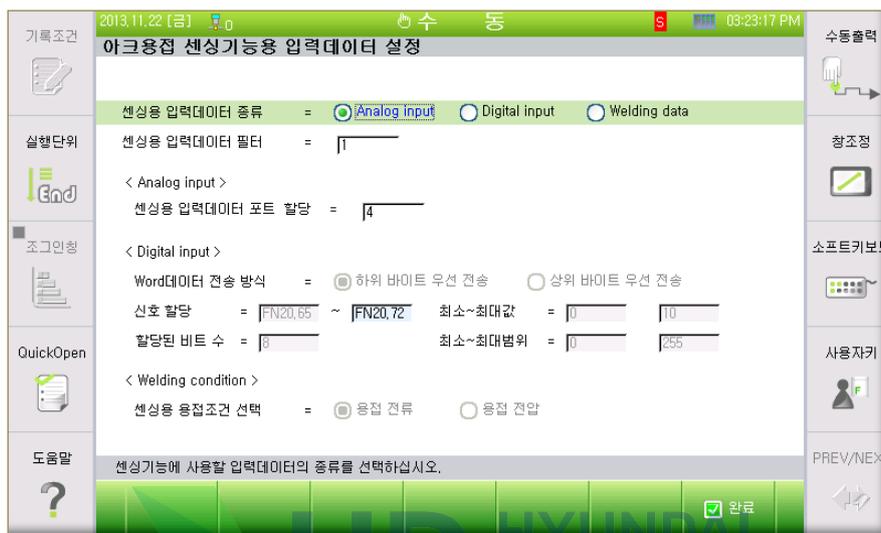


图 1.9 为电弧焊传感功能的数据输入设定对话框

各类项目的内容如下。

- (1) 传感用输入数据类型: [模拟输入、数字输入、电弧焊机数据]
 设定为传感功能使用的输入数据类型。
 模拟输入: 在使用通过电弧焊板(BD584)输入的电压时
 数字输入: 在接受现场总线模块的输入值而使用时; 部分焊接提供除电流、电压之外的值时。
 电弧焊机数据: 在使用电弧焊机进行通讯发送的电流、电压值时
- (2) 传感器数据过滤: [不适用过滤、部分过滤、最大过滤]
 传感输入数据中存在严重噪音时, 设置用于过滤噪音的过滤值。
 不适用过滤: 直接使用已最低限度适用过滤的输入数据。
 部分过滤: 部分适用过滤, 去除部分噪音, 数据有所延迟。
 最大过滤: 最大限度适用过滤, 最大限度去除多余的噪音, 数据延迟最大。
- (3) 电流/电压传感器输入端口: [1 ~ 32]
 在使用“模拟输入”时激活。 设置端口用于接收传感器检测出的模拟电压。
- (4) Word 数据 收发方式:[先传输低位字节、先传输高位字节]
 在接收 16 位数据时, 设置优先分配低位字节到信号, 还是优先分配高位字节到信号。
 以低位字节为优先: 高位字节分配到低位信号。(Little endian)
 高位字节为优先: 高位字节分配到低位信号。(Big endian)
- (5) Module resolution: [0.0 ~ 1000.0]
 若使用将模拟信号转换成数字信号的模块, 则需输入相关模块的 resolution。当设置为除 0 之

外的值时，不需使用由[电流传感器数据]设置的“最小~最大（模块输入/输出）”，而直接使用 resolution 来转换输入数据。

- (6) 信号分配 被分配的比特数: [输入信号端口]
设置用于接收感应数据的输入端口。设置数据开始的端口号和分配的位数自动设置数据端点端口
- (7) 最小~最大（模块输入）
设置使用将外部输入信号转换成数字信号的模块来输入的数据范围。
- (8) 最小~最大（模块输出）
设置转换外部输入信号的数字信号值的输出范围。

Ex) 使用电流传感器接收数据时
 - 孔传感器: 2V/400A
- (9) 选择为传感的焊接条件: [焊接电流、焊接电压]
在使用“电弧焊机数据”时激活。在电弧焊机传输的数据中选择为传感使用的数据。

1.2.3. 撞击传感器信号设置

弧焊机器人系统采用撞击传感器以防止焊枪变形。撞击传感器基本上使用负逻辑(Negative Logic)，以便在传感器出现断线等问题时立即确认。

设置对话框如下：系统 → 1：用户环境 → 6：撞击传感器

撞击传感器的设置项目如下：

- 传感器处理：急停，停止
急停（紧急停止）：撞击传感器信号输入时，由机器人关闭(OFF)电机并执行紧急停止。
停止：撞击传感器信号输入时，由机器人打开(ON)电机并执行停止。

- 信号逻辑：设置传感器信号的输入逻辑。
正逻辑：传感器未连接好时，输入信号处于“Off”。在撞击传感器仅支持正逻辑时，或在未连接撞击传感器的状态下使用的弧焊机器人系统中进行设置。
负逻辑：传感器未连接好时，输入信号处于“On”。当传感器出现断线时，则被处理为撞击传感器信号输入。

- ※ 其他项目
若在系统输入信号设置项目中设置撞击传感器，先确认该信号的输入，而通过焊机通信输入的撞击传感器输入信号则被忽略。



1.3. 电弧焊便利功能

1.3.1. 气体检查，钢丝微动(Inching)和缩回(Retract)

在弧焊设备中，用于控制保护气体阀门及送丝设备(wire feeder)的电机。

气体检查功能用于输出保护气体。

焊丝点动功能用于将焊丝送到焊枪前面。

焊丝收回功能用于回卷焊丝。

通过使用气体检查功能，可以确认当前保护气体的流量。

使用焊丝点动及焊丝收回功能，可以调整向焊枪外部突出的焊丝长度。

操作方法如下。

(1) 气体检查功能

- ① 快捷键: [Shift]+[1]
- ② 专用键: 用户键中“钢丝气体检查”

(2) 微动功能

- ③ 快捷键: [Shift]+[2]
- ④ 专用键: 用户键中“钢丝微动”
- ⑤ 微动速度: 按键不超过 3 秒为低速，超过 3 秒就为高速

(3) 缩回功能

- ① 快捷键: [Shift]+[3]
- ② 专用键: 用户键中‘钢丝缩回’
- ③ 缩回速度: 按键不超过 3 秒为低速，超过 3 秒就为高速

(4) 微动速度设定

- ① 在手动设定画面按序选择: 『[F2]:系统』 → 『4: 应用参数』 → 『2: 电弧焊』。
- ② 在电弧焊设定项目中将『1:微动速度: 低速=[---]%, 高速=[---]%』设定为所要的低速或高速值。速度以对最高微动速度的比率(%)表示。
- ③ 根据电弧焊机型号会不反映微动速度变更。

1.3.2. 高速移动功能

在运行包括 Arc 焊接在内的程序时、因为在焊接区间机器人的移动速度很慢、为确认机器人的作业位置而进行试运行时消耗较多的时间。本功能用来解决这种问题、在焊接区间移动的速度快于 Teaching 的速度。

高速移动功能仅限手动模式下的步进/步退动作。

在焊接区间运行高速移动功能时的机器人移动速度并不仅限于条件设置的『步进/步退时的最高速』、且与高速移动功能的适用状态无关、在焊接区间可设置和取消该功能。(例如、在焊接区间运行高速移动功能时可取消高速移动功能)。

操作方法如下。

(1) 手动最高速度步进前进/后退

- ① 快捷键: [Shift]+[FWD]/[BWD]
- ② 移动速度: 手动最高速

(2) 高速移动中[SHIFT]键变化处理

- ① 高速移动[SHIFT]键解除: 机器人停止后以示教速度步进前进/后退
- ② 在以示教速度步进前进/后退中, 输入[SHIFT]键: 机器人停止后以手动最高速移动



1.3.3. 焊接电流/电压更改功能

在示教电弧焊作业时，为寻找适合的焊接电流和电压，在焊接操作中要变更电流或电压时使用。

使用此功能可以在焊接过程中及时变更电流或电压，可寻找最佳条件，而且把该条件直接设定为焊接条件。

功能的具体内容和设定方法如下。

- (1) 进入电弧焊电流/电压变更对话框
 - ① 在自动模式进行电弧焊
 - ② 输入[用户键]，在下边表示用户键
 - ③ 如果被设定为电弧焊快捷键，就输入[F7: change I, V in arc welding] 键。
 - ④ 进入对话框完毕
- (2) 在焊接中电流/电压调整单位及调整键
 - ① 光标上/下: 焊接电流 1[A] 增/减
 - ② [SHIFT] + 光标上/下: 焊接电流 5[A] 增/减
 - ③ 光标右/左: 焊接电压 0.1[V] 增/减
 - ④ [SHIFT] + 光标右/左: 焊接电压 0.5[V] 增/减
- (3) 焊接速度及摆动参数调整键
 - ① Speed HI/LOW: 焊接速度 0.1 [cm/min] 增/减
 - ② [SHIFT] + Speed HI/LOW: 焊接速度 0.5[A] [cm/min] 增/减
 - ③ F1/F2: 摆动幅度 (左) 0.1[mm] 增/减
 - ④ [SHIFT] + F1/F2: 摆动幅度 (左) 0.5[mm] 增/减
 - ⑤ F3/F4: 摆动幅度 (右) 0.1[mm] 增/减
 - ⑥ [SHIFT] + F3/F4: 摆动幅度 (右) 0.5[mm] 增/减
 - ⑦ F5/F6: 摆动频率 0.1[Hz] 增/减
 - ⑧ [SHIFT] + F5/F6: 摆动频率 0.5[Hz] 增/减
- (4) 电流/电压变更自动保存设定变更
 - ① 进入『[[F2]:系统]』 → 『4: 应用参数]』 → 『2: 电弧焊]』对话框
 - ② 14: 电弧焊电流/电压变更自动保存设定有效或无效保存
 - ③ 无效: 用户利用[F7:记录]键保存, 输入[ESC]键时删除变更内容。
 - ④ 有效: 用户更改数值, 及时保存为焊接条件。

1.3.3.1. 操作

在自动模式下进行 Arc 焊接时按[F7: change I、V in arc welding]用户键。

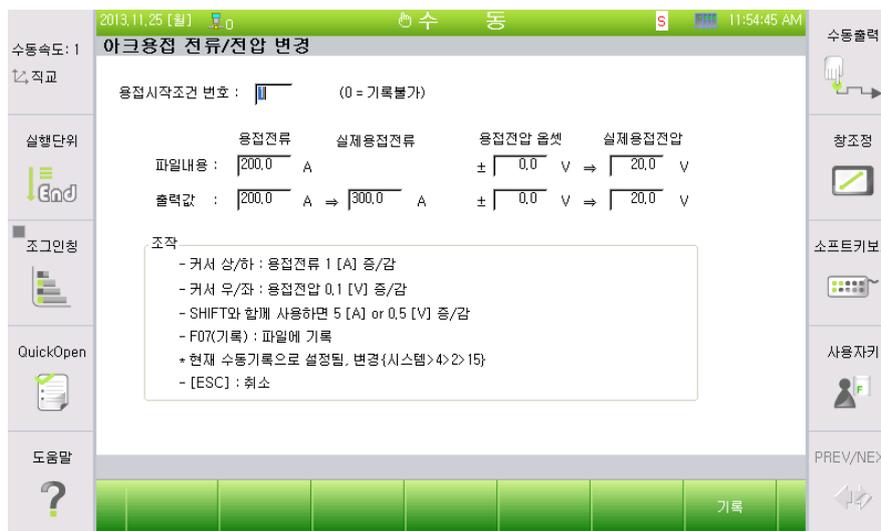


图 1.10 电弧焊电流/电压变更对话框 (EWM)

上边例图是在使用 EWM 电弧焊机时显示的对话框。各对话框项目的内容如下。

- (1) 送丝速度
 - ① 文件内容: 表示目前使用中的焊接条件的送丝速度。
 - ② 输出值: 表示在目前控制器的焊机输出的送丝速度。
- (2) 实际焊接电流
 - ① 输出值: 表示在数字电弧焊机向控制器发送的输出焊接电流。
- (3) 焊接电压补偿
 - ① 文件内容: 表示目前使用中的焊接条件的此焊接电压补偿。
 - ② 输出值: 表示在目前控制器的焊机输出的焊接电压补偿。
- (4) 实际焊接电压
 - ① 文件内容: 是协同电压+焊接电压偏移, 表示最后输出的焊接电压偏移。
 - ② 输出值: 表示从数字电弧焊机向控制器发送的输出焊接电压。
- (5) 记录参数
 - ① 表示目前机器人执行的作业程序中所记录的参数。此值即使执行键操作也不会改变。
- (6) 实际参数
 - ② 表示目前机器人实际执行的速度及摆动参数。此值可以通过执行键操作来改变。

参考

- 电流/电压的变更仅在焊接开始条件下能够保存、结束条件下不进行保存。

- 在 ARCON 指令中另外指定电流、电压值的形式指令，其变更内容只保存在焊接条件。
如) ARCON C=200,V=20,ASF#=1 <- 在焊接开始条件 1 保存变更的电流和电压。



1.3.4. 手动模式电弧焊

在一般情况下，电弧焊仅在机器人自动或/遥控模式运转时使用。手动模式电弧焊在机器人在手动模式时还可以进行焊接。根据焊接条件设定，以多种条件反复进行焊接时可以提供方便。

在如下设定的前提下可以使用手动模式电弧焊。

1. 『[F2]:系统』 → 『4: 应用参数』 → 『2:电弧焊』 → 『12: 手动模式电弧焊设定』 → 使用
2. 『执行单位』 → End (示教盒基本画面左边第二项目)
3. 通过步进前进执行 ARCON(在焊接中在 ARCOF 之前前进停止，焊接被中断的状态下，重新步进前进时,ARCON 不会执行，因此不完成焊接就移动到下个示教点。)

1.3.5. 重型电弧焊炬振动减弱功能

在小型机器人使用重型焊炬(水冷式焊炬、推拉式(push-pull)焊炬)时会产生振动，使用此功能会减少振动。为减少振动提供两种方法，这两种方法都各有得失。请参考下面长、缺点，按使用情况选择适当的方法。

1. 焊接点:减少相当的振动，机器人作业时间不受影响。
2. 全程:减少大部分振动，机器人作业时间会增加。

该功能设定如下。

1. 『[F2]:系统』 → 『4: 应用参数』 → 『2: 电弧焊』 → 『16:重型焊炬振动减弱功能设定』 → “不使用”、“焊接点”、“全程”中选择一个。

1.3.6. 电弧焊信号测试功能

电弧焊信号测试功能是测试为焊接需要的主要信号的输入输出状态，并以手动解除焊着解除功能。由于通过该功能，可确认特定信号是否动作，可以在检测电弧焊机及通讯有没有问题时有效利用。

为使用该功能，在示教盒基本画面按下[SHIFT] + [帮助]，进入“ARC SIGNAL(SIO, AIO) TEST”画面。在“模拟板 1 号”画面的<Output Signal>将要输出的信号设定为高或低，确认是否实际动作。在 Input Signal>可以确认信号是否按动作正确输入。

此外，按下[F1: 焊着解除]，可以以手动命令焊着解除。



图 1.11 电弧焊电流/电压变更对话框

1.3.7. 电弧焊运行信息

是通过监控窗口确认进行电弧焊的运行信息的功能。利用该功能可以方便地确认并控制下面项目。

- (1) 可以确认累积焊接时间和最后循环的焊接时间。
- (2) 输入焊接喷嘴 (Tip)使用时间可以继续监控使用时间。如果喷嘴使用时间只留 10%以下,就发出警报。超过设定的时间就再次发出警报。
- (3) 可以确认焊接开始时自动进行的再试图次数和自动进行的焊着解除次数。
- (4) 可以按照发生原因确认在焊接过程中机器人停止时进行的重叠次数。

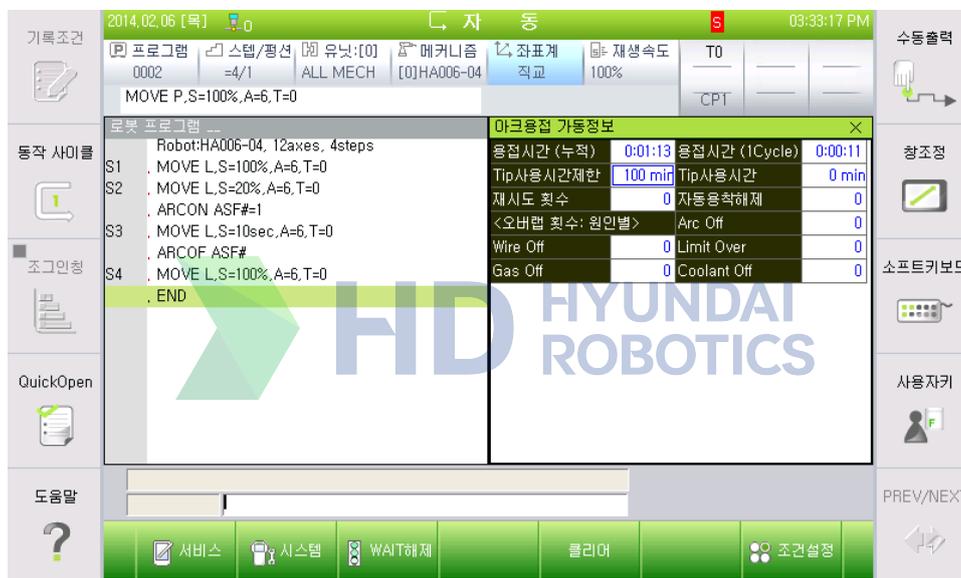


图 1.12 电弧焊运行信息监控窗口

操作方法如下。

- (1) 按顺序选择『[F1]: 服务』→『1: 监控』→『13: 电弧焊运行信息』, 可执行电弧焊运行信息监控窗口。或在分割的监控窗口按下[窗口调整]键可以选择。
- (2) 焊接喷嘴使用时间限定功能使用方法
 - ① 在更换焊炬喷嘴时使用。
 - ② 将监控窗口的光标移动到“焊接喷嘴使用时间限定”名称或数字单元。
 - ③ 按下[ENTER]。
 - ④ 输入要使用的喷嘴的使用时间限定值。
 - ⑤ 将监控窗口的光标移动到“喷嘴使用时间”名称或数字单元。
 - ⑥ 按下[ENTER], 就显示“运行信息清除”窗口。
 - ⑦ 按下所选的项目, 清除喷嘴使用时间。
- (3) 喷嘴使用时间限定功能使用结果
 - ① 喷嘴使用时间达到限定时间的 90%, 就发出“W149: 电弧焊喷嘴的使用时间只剩下 10%。”的警报。
 - ② 在喷嘴使用超过限定时间就发出“W150: 超过了电弧焊喷嘴使用限定时间。”
 - ③ 此时, 更换焊接喷嘴后再进行(2)项目的过程。







HD

HYUNDAI
ROBOTICS

2

插入命令



2. 插入命令

2.1. ARCON

说明	ARCON 命令开始弧焊、可以用于 4 种形式。但不能使用所设置的焊机不支持的指令。		
文法	<ul style="list-style-type: none"> • ARCON • ARCON ASF#=< 弧焊条件数字 > • ARCON C=< 电流 >,V(VP)=< 电压 >,ASF#=< 弧焊条件数字 > • ARCON ASF#=< 弧焊条件数字 >,JOB#=< 焊机工作数字 > → Job 模式支持的焊机专用 		
参数	弧焊条件数字	弧焊开始和主要条件所使用的焊接条件数字	整数. 1~32
	电流	弧焊的输出电流	0 ~ 500 A
	电压 (V) 电压 (VP)	弧焊时的实际输出电压 弧焊时协同电压的补偿电压	-20 ~ 40 V -200 ~ 200 V(%)
	焊机工作数字	在焊机中保存的工作数字中所使用的工作数字	1~999
使用案例	<ul style="list-style-type: none"> • ARCON: 根据先前焊接条件或根据例如 ARCCUR、 ARCVOL 命令所设置的条件开始焊接 • ARCON ASF#=1: 根据指定的焊接开始条件开始焊接. • ARCON C=200,V=22,ASF#=1: 通过适用对电流和电压的输入值以及使用其他焊接条件的焊接开始条件数字来开始焊接 • ARCON ASF#=1,JOB#=5: 适用焊接的工作模式以及使用工作编号 5.根据其他焊接条件的焊接开始条件编号来开始焊接 • ARCON ASF#=1,REF#=7: 根据指定的 1 号焊接开始条件进行焊接, 利用标准文档 1 号对焊接结果进行定量化. . 		
具体说明	<ul style="list-style-type: none"> • [5. Arc 焊接条件编辑] 		

参考

- 如要使用数字式焊机、打开『[F2]: 系统』→『5: 复位』→『3: 用途设置』后把‘Arc 焊接’项设置成数字式。
- 有些焊机模式具有通过预设不同焊接设置而进行内部保存工作的功能。在这些情况下、可能可以使用第 4 中形式。

2.2. ARCOF

说明	ARCON 命令开始弧焊、可以用于 4 种形式。但不能使用所设置的焊机不支持的指令。但，不能使用被设定的电弧焊机不提供的指令。		
文法	<ul style="list-style-type: none"> • ARCOF • ARCOF ASF# • ARCOF AEF#=< Arc 焊接结束条件编号 > → 模拟 Arc 焊接专用 • ARCOF C=< 电流输出 >,V(VP)=< 电压输出 > , AEF#=< Arc 焊接结束条件编号 > → 模拟 Arc 焊接专用 		
参数	弧焊结束条件编号	弧焊结束中使用的焊接条件编号	1~32
	电流输出	弧焊结束时的输出电流	0 ~ 500A
	电压输出 (V) 电压输出 (VP)	单独设置弧焊结束的输出电压 统一设置弧焊结束的输出电压	0.0~40.0 V -20~200 (%)
使用案例	<ul style="list-style-type: none"> • ARCOF: 没有特别结束过程而结束弧焊。 • ARCOF ASF#: 在数字设置的情况下、根据 ACRON 设置的详细信息结束焊接。只有从 ARCON 才能访问条件设置。 • ARCOF AEF#=1: 根据条件文件里面的条件结束焊接。 • ARCOF C=200,V=22, AEF#=1: 根据电流和电压的输入值以及其他焊接条件的分配的文件中的值来结束焊接。 		
具体说明	<ul style="list-style-type: none"> • [5. Arc 焊接条件编辑] 		

 参考

- 要使用数字焊机、将『[F2]: 系统』→『5: 复位』→『3: 用途设置』的“电弧焊”设置为数字。

2.3. WEAVON

说明	WEAVON 是开始织造运动的命令。		
文法	• WEAVON WEV#=< 织造条件编号 >		
参数	织造条件编号	在进行摆动动作时使用的摆动条件编号	1~32
使用案例	• WEAVON WEV#=1		
具体说明	• [6. 织造功能(Weaving)]		

2.4. WEAVCmd

说明	是外部设置每个项目织造条件的命令。 这样可以设定比摆动条件限定数量(32 个)更多的摆动条件。		
文法	<ul style="list-style-type: none"> • WEAVON WEV#=<织造条件编号> ← 载入织造条件。 • WEAVCmd.Freq=5 ← 将织造条件中的一个项目设置为将被更改。 		
使用案例	<ul style="list-style-type: none"> • WEAVON WEV#=1 ← 载入织造条件第 1。 • WEAVCmd.Freq=5 ← 仅仅将织造条件中的频率更改为 5Hz。 • WEAVCmd.FwdAngle=10 ← 更改织造条件中的进程角度 10° • MOVE L,S=100cm/min,A=0,T=0 ← 在根据上述摆动条件进行的状态下移动机器人 		
具体说明	• [6. 织造功能(Weaving)]		

参考

- WEAVCmd 赋值语句中，部分命令在摆动中变更时无法反映。在摆动中可变更的命令目录，请参考“第 6 章 摆动功能(Weaving)”。

2.5. WEAVOF

说明	WEAVOF 是结束织造运动的命令。
文法	• WEAVOF
使用案例	• WEAVOF
具体说明	• [6. 织造功能(Weaving)]

2.6. REFP

说明	REFP 是插入织造运动所要求的参考点的命令。 插入参考点、例如织造壁或前进方向。		
文法	REFP <参考点编号>、<姿态(编号)> REFP <参考点编号>		
参数	参考点编号	用于设置参考点类型的数字。	1~4
	姿态编号	插入参考点的姿态。除了在它被插入为隐藏姿态的情况下、它将被忽略。	
使用案例	<ul style="list-style-type: none"> • REFP 1,P1 ← 利用 P1 指定摆动的墙壁方向 • REFP 1 ← 利用隐藏的姿态指定摆动墙壁方向 • REFP 2, (-1073.33, 739.01, 258.30, 0, 76, 23) ← 指定摆动面的位置 		
具体说明	• [6. 织造功能(Weaving)]		

 参考

- 如同 MOVE 文法一样、REFP 文法属于步骤之下。
- 当通过示教编程器的用户按键的<REFP>按键输入 REFP 命令、将采用隐藏姿态类型。
- 将执行单元设置为 Cmd、Step 之后、可以通过执行步骤前进来移动示教位置。

2.7. ARCCUR

说明	ARCCUR 文法设置焊接电流输出的指定值。		
文法	• ARCCUR C=<电流>		
参数	电流	为主电弧焊使用的电流输出值	0~500 A
使用案例	• ARCCUR C=200		

2.8. ARCVOL

说明	ARCVOL 设置焊接电压的输出值 根据电弧焊机种类，指定的值会不同。		
文法	• ARCVOL V(VP)=<电压>		
参数	电压 (V) 电压 (VP)	为主电弧焊使用的电压输出值 电弧焊时协同电压 %，但以 GB2、GZ4、GE2 为例，协同电压的偏移电压值	0.0 ~ 40.0 V -200 ~ 200 V(%)
使用案例	<ul style="list-style-type: none"> • ARCVOL V=20 • ARCVOL VP=100 <- 协同电压值 100% • ARCVOL VP=2 <- 在标准协同电压加偏移电压+2V (以 GB2、GZ4、GE2 为例) 		

2.9. ARCDC

说明	ARCDC 指令设定为焊接电流设定向电弧焊机输出的模拟电压。仅在使用模拟电弧焊机时可以使用。		
文法	• ARCDC <电压>		
参数	电压	为设定焊接电流输出的模拟电压	-14.0 ~ 14.0 V
使用案例	• ARCDC 10		

2.10. ARCDV

说明	ARCDV 指令设定为焊接电压设定向电弧焊机输出的模拟电压。仅在使用模拟电弧焊机时可以使用。		
文法	• ARCDV <电压>		
参数	电压	为设定焊接电压输出的模拟电压	-14.0 ~ 14.0 V
使用案例	• ARCDV 10		

2.11. LVSON

说明	LVSON 指令是开始 LVS 焊接线跟踪功能的指令。		
文法	• LVSON LVS#=<LVS 条件编号>		
参数	LVS 条件编号	在执行 LVS 功能时使用的 LVS 条件编号	1 ~ 32
使用案例	• LVSON LVS#=1 <- 条件编号为 1， 开始 LVS 焊接线跟踪条件。		
具体说明	• 这属于选项功能，如果要使用请联系本公司。		

2.12. LVSOFF

说明	LVSOFF 指令是结束 LVS 焊接线跟踪功能的指令。		
使用案例	• LVSOFF		
具体说明	• 这属于选项功能，如果要使用请联系本公司。		

2.13. CHGLVS

说明	CHGLVS 指令是在执行 LVS 焊接线跟踪功能中变更 LVS 条件的指令。		
文法	<ul style="list-style-type: none"> CHGLVS LVS#=< LVS 条件编号 > 		
参数	LVS 条件编号	在执行 LVS 功能时使用的 LVS 条件编号	1 ~ 32
使用案例	<ul style="list-style-type: none"> CHGLVS LVS#=2 <- 条件编号为 2, 变更 LVS 焊接线跟踪条件。 		
具体说明	<ul style="list-style-type: none"> 这属于选项功能, 如果要使用请联系本公司。 		

2.14. TRJLOG

说明	TRJLOG 指令是保存通过电弧感测跟踪的轨迹。		
文法	<ul style="list-style-type: none"> TRJLOG ST=<开始/结束>,SC=<采样循环>,LSP=<记录开始 姿态编号>,LCV=<被记录的的姿态数量保存变数编号> 		
参数	开始/结束	1: 轨迹保存开始, 0: 轨迹保存结束	0, 1
	采样循环	指定要采样的摆动周期, 0 为途中点	0 ~ 100
	开始记录姿态编号	开始保存轨迹的姿态变数	1 ~ 999
	记录的姿态数量保存变数编号	是要保存的姿态变数的最大数 LV%变数编号。变数的初始值为最大保存数量, 每次保存姿态, 减少 1。	1 ~ 50
使用案例	<ul style="list-style-type: none"> TRJLOG ST=1,SC=5,LSP=100,LCV=10 <- 轨迹保存开始 5 每摆动循环从 P100 按顺序保存轨迹。 LV10%值为最大保存数量, 每次保存 LV1%值减少 1。 		
具体说明	<ul style="list-style-type: none"> 具体内容请参考“电弧传感功能指南”。 电弧传感功能是一种选项功能。 		

2.15. ATDC

说明	ATDC 是用于执行自动工具数据补偿功能的命令。		
文法	• ATDC T=<工具数量>、OrgP=<初始姿态>、NewP=<当前姿态>		
参数	工具数量	将执行自动工具数据补偿功能的工具数量	0~15
	初始姿态	初始保存姿态	
	当前姿态	当前修改姿态	
使用案例	• ATDC T=1,OrgP=P1,NewP=P2		
具体说明	• 这属于选项功能，如果要使用请联系本公司。		

2.16. CalTVSft



说明	CalTVSft 是获得转换值的命令、可以让工具处于两种插入的姿态变量。		
文法	• CalTVSft <姿态 1>、<姿态 2>、<转换变量>		
参数	姿态 1	感应获得的姿态 1	
	姿态 2	感应获得的姿态 2	
	转换变量	通过两种姿态值获得的工具所处的转换变量。	
使用案例	• CalTVSft LP1,LP2,LR1		

2.17. ARCRSV1

说明	ARCRSV1 指令是输出预备模拟信号 1 的指令。 该指令仅在使用模拟电弧焊机时，模拟信号增加设定为+2 频道时才能使用。		
文法	• ARCRSV1 RSV1=< 预备 1 模拟输出 >		
参数	预备 1 模拟输出	要输出的预备模拟信号值	-200 ~ 1000 V
使用案例	• ARCRSV1 RSV1=100 <- 相当于 100 的模拟输出执行 该值根据“预备模拟输出 1”台，按 BD584 的模拟电压输出		

2.18. ARCRSV2

说明	ARCRSV2 指令是输出预备模拟信号 2 的指令。 该指令仅在使用模拟电弧焊机时，模拟信号增加设定为+2 频道时才能使用。		
文法	• ARCRSV2 RSV1=< 预备 2 模拟输出>		
参数	预备 2 模拟输出	要输出的预备模拟信号值	-200 ~ 1000 V
使用案例	• ARCRSV2 RSV2=100 <- 相当于 100 的模拟输出执行 该值根据“预备模拟输出 2”台，按 BD584 的模拟电压输出		

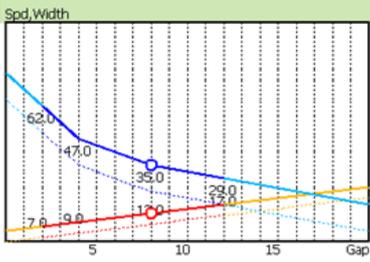
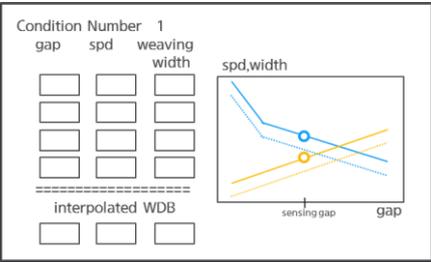
2.19. HSensON

说明	HSensON 指令为开始高度传感（AVC、Arc 长度控制）的指令。 具体内容请参考“高度传感”。		
文法	• HSensON AVC#=<高度传感条件编号>		
参数	高度传感条件编号	在执行高度传感时使用的条件编号	0 ~ 8
使用案例	• HSensON AVC#=1 <- 按高度传感 1 号条件，开始高度传感		
具体说明	• [8.2 高度传感(Height Sensing)功能]		

2.20. HSensOFF

说明	HSensOFF 指令为结束高度传感（AVC、Arc 长度控制）的指令。		
文法	• HSensOFF		
使用案例	• HSensOFF <- 高度传感执行结束		
具体说明	• [8.2 高度传感(Height Sensing)功能]		

2.21. ARC_COND

<p>说明</p>	<p>ARC_COND 语句用于设置弧焊的电流、电压、速度、摆动幅度、摆动频率。同时，从当前的 ARC_COND 条件到下一个 ARC_COND 条件，可以改变线性条件。即，按照左方向距离/右方向距离(gap)适用插值条件，按照 Gap 自动计算焊接速度及摆动幅度。由该命令设置的参数可以单独指定，也可以通过指定 WDB 编号读取所需要的焊接条件数据库。</p>		
<p>文法</p>	<ul style="list-style-type: none"> ARC_COND <焊接条件变更方式>, <焊接速度>, <左方向距离>, <右方向距离>, <摆动频率>, <电流>, <电压> ARC_COND <焊接条件变更方式>, WDB#=<焊接条件数据库> 		
<p>参数</p>	<p>焊接条件变更方式</p>	<p>已示教站点校准的作业程序号</p>	<p>1 ~ 9999</p>
	<p>焊接速度</p>	<p>指定焊接区间的机器人移动速度。MOVE 语句的速度被忽略。</p>	<p>0.6~1000 cm/min</p>
	<p>左方向距离/右方向距离</p>	<p>设置在摆动中左右方向的振幅。</p>	<p>0.0~50.0 mm</p>
	<p>摆动频率</p>	<p>设置摆动频率。</p>	<p>0.0~10.0 Hz</p>
	<p>电流</p>	<p>设置焊接区间的焊接电流。</p>	<p>1~1000 A(% , m/min)</p>
	<p>电压</p>	<p>设置焊接区间的焊接电压（补偿）。</p>	<p>-200~200 V(%)</p>
	<p>焊接条件数据库</p>	<p>设置所要用在焊接区间的焊接条件数据库号。</p>	<p>1~1000</p>
<p>使用案例</p>	<ul style="list-style-type: none"> ARC_COND L, 30, 4, 4, 3, 400, 28 ARC_COND L, WDB#=1 插值条件编辑窗口 <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>如图所示，如果设置四个点，不是按照已设定的左右摆动幅度，而是按照所传感的 gap 进行线性插值（可变的），从而可更改摆动幅度及焊接速度。在上图中，circle 表示（针对当前的 Gap）根据以虚线显示的基准条件进行插值的摆动速度及幅度。</p>		

2.22. MULTIPASS

说明	该命令用于再现电弧传感路径。通过使用该命令，可以再现在原本弧焊路径中按需移位的路径。		
文法	<ul style="list-style-type: none"> MULTIPASS SAVE, TrjNo=<多道焊轨迹号>, SampDist=<轨迹保存周期距离> MULTIPASS LOAD, TrjNo=<多道焊轨迹号>, Side=<左右移位距离>, Updown=<上下移位距离>, Reverse=<多道焊再生方向>, TAS=<焊枪前后方向角度移位>, WAS=<焊枪左右方向角度移位> MULTIPASS OFF 		
参数	多道焊轨迹号	所要保存/加载的多道焊轨迹号	1 ~ 50
	轨迹保存周期距离	所要保存多道焊轨迹的抽样距离	5 ~ 100 mm
	左右移位距离	再现多道焊时从原本电弧传感轨迹向左右方向移位的距离	-20 ~ 20 mm
	上下移位距离	再现多道焊时从原本电弧传感轨迹向上下方向移位的距离	-20 ~ 20 mm
	多道焊再生方向	设置是否在再现多道焊时要从逆于原本电弧传感轨迹的方向开始再生。	0: 정방향 1: 역방향
	焊枪前后方向角度移位	再现多道焊时将多道焊向前后方向倾斜的移位角度	-20 ~ 20 deg
	焊枪左右方向角度移位	再现多道焊时将多道焊向左右方向倾斜的移位角度	-20 ~ 20 deg
使用案例	<pre>WEAVON WEV#=1 MULTIPASS SAVE, TrjNo=1, SampDist=10 <- 在 1 号轨迹上以 10mm 为间隔保存 ARCON ASF#=1 S10 MOVE L, R2, S=LV1!cm/min, A=3, T=1 S11 MOVE L, R2, S=LV1!cm/min, A=3, T=1 ARCOF WEAVOF MULTIPASS OFF S12 MOVE L, S=50%, A=3, T=1 S13 MOVE L, S=50%, A=3, T=1 S14 MOVE L, S=50%, A=3, T=1 MULTIPASS LOAD, TrjNo=1, Side=3, Updown=3, Reverse=0, TAS=0, WAS=0 <- 读取 1 号轨迹, 向右 3mm、向上 3mm 移位, 正方向, 无角度移位。 S15 MOVE L, R2, S=50%, A=0, T=1 <- <u>移位到多焊道起始位置而移动的步骤</u> WEAVON WEV#=11 ARCON ASF#=1 S16 MOVE L, R2, S=LV1!cm/min, A=3, T=1 S17 MOVE L, R2, S=LV1!cm/min, A=3, T=1 ARCOF WEAVOF MULTIPASS OFF</pre>		

2.23. PosiCal

说明	PosiCal 指令是利用被输入的程序编号校准指定站的指令。 该指令跟伺服轴更换功能一起使用，通过此指令，在机器人进行作业的过程中也能够校准变更的伺服轴的定位器。		
文法	<ul style="list-style-type: none"> • PosiCal Prog=< 程序编号 >,Station=< 站编号 > 		
参数	程序编号	示教站校准的作业程序编号	1 ~ 9999
	站编号	要校准的站编号	S0, S1, S2, S3, All
使用案例	<ul style="list-style-type: none"> • PosiCal Prog=9997,Station=2 <- 9997.JOB 的作业程序 校准 2 号站 (Station)。 		



2.24. TOUCHSEN

说明	<p>该命令用于执行焊丝触摸传感。</p> <p>通过快捷打开(Quick Open)窗口可设置传感类型及传感条件, 这些信息保存于 ROBOT. TSC 中。向所要触摸传感的位置执行 MOVE 并执行 TOUCHSEN 语句, 系统将在相关位置上按照其传感类型及条件自动进行触摸传感。</p>		
文法	<ul style="list-style-type: none"> TOUCHSEN TSC#=<条件编号>, <方向 1>, <方向 2>, <方向 3/所要上升的距离>, <所要保存的姿势>, <butt gap 变量> TOUCHSEN TSC#=<条件编号>, <方向 1>, <方向 2>, <方向 3>, <传感角度>, <PAR 编号>, <butt gap 变量> 		
参数	条件编号	触摸传感条件编号	1 ~ 8
	方向 1~3	<p>触摸传感方向 (直交、姿势、工具、工具投影)</p> <p>方向 3 因子为 VGroove、Butt 类型时, 以 [mm] 为单位设置在 进行下端传感后所要 是上升的距离。 支持方向会根据传感类型的不同而不同。</p>	+X, -X +Y, -Y, +Z, -Z, +TX, -TX, +TY, -TY, +TZ, -TZ, TF, TD, TL, TR P1~P9999
	所要保存的姿势	指定姿势编号。	P1~P9999
	Butt gap 变量	所要保存在 Butt/VGroove 类型中测量的 gap 的变量	V 변수
	传感角度	将所有的传感方向旋转向基础、工具、工具投影坐标系的轴	Y30, Y-30 X30, X-30 TL30, TL-30 TY30, TY-30
	PAR 编号	以姿势及移位编号使用 MASTER 模式时使用; 在 MASTER 模式下将传感值保存在相关编号的姿势中; 在执行模式下则将移位值保存在相关编号的移位中。	PAR=1~9999
사용 예	<ul style="list-style-type: none"> TOUCHSEN TSC#=2, +TX, +TZ, 3, P10, V1! 2 号条件, 工具坐标系方向, 传感地面后上升 3 毫米 TOUCHSEN TSC#=1, TF, TD, 0, P10, 0 1 号条件, 工具投影方向, 2 点触摸 TOUCHSEN TSC#=1, +X, -Y, -Z, P10, 0 1 号条件, 基础坐标方向, 3 点触摸 		





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

3

快捷打开功能



3. 快捷打开功能

3.1. 介绍

在对 Arc 焊接使用的作业程序进行 Teaching 时不仅包括电压、电流等焊接相关条件、也要对 Weaving 和重试/重叠焊接、焊机特性等 Arc 焊接功能进行具化设置。且除了 Arc 焊接之外、有时还需要确认在运用机器人的一般情况下 Teaching 的 Step 或辅助点的位置信息(坐标及姿势等)。Arc 焊接相关的条件文件、Step 及辅助点的位置信息以控制器的内部文件形式进行管理、不易进行编辑、因此提供可以快速便捷地编辑这些文件的功能。

关于 Arc 焊接相关条件的设置或 Step 和辅助点信息的确认及编辑、无需复杂流程、仅一键操作就能完成的功能就是 Quick Open 功能。

以焊接开始条件的编辑为例、光标处在具有 Arc On 功能的 ARCON 指令上时按[Quick Open]键即显示焊接开始条件中当前指令所使用的条件编号相关内容。在该画面下可确认或变更焊接开始条件的具体内容、如存在与该条件文件相关的其他文件即可立即移动到相关文件。

该功能就是可以快速确认及变更与特定指令相关的条件文件或 Step 位置等具体内容的功能。



图 3.1 机器人程序中的快捷打开

在特定命令中点击[快捷开启]键在屏幕上显示相关文件或详细信息。需要把变更内容保存到文件后退出时按<结束>键、无需保存退出时按<取消>键。

3.2. 详细信息

当按下每个命令中的[快捷开启]的时候、将显示以下内容。

命令	文件、内容	详细信息	说明
MOVE	位置	当前位置、指令 X Y Z(mm) Rx Ry Rz(deg) 机器人 Configuration	可修改指令
CALL	程序将被呼叫	移动到拟要导入的程序	通过[步进]+“-1 输入” 可以移动到之前呼叫的位置
JMPP			
대입문	确认和更改变量	根据变量类型观察相应变量并进行修改。 V%、V!、V\$, P、R、LV%、LV!、LV\$、LP、LR、系统变量等	
ARCON	数字电弧焊: 电弧焊条件  使用形式: ARCON ASF#=XX ARCON C=XX,V=XX,ASF# ARCON ASF#=XX,JOB#=X ARCON ASF#=XX,REF#=X	<u>焊接开始条件</u> 条件编号、说明、协作代码、放泄前气体、电流/供给速度、焊接电压(修正)/电弧长度、远程 WCR 等待、机器人延迟时间... <u>焊接辅助条件</u> - 重试: 次数、重试条件、运行模式、速度、收回时间、收回速度、后退/焊接线移动、Shift 移动量 - 再启动: 次数、重新启动条件、重叠、移动速度、焊接速度 <u>焊接结束条件</u> 电流比、下降时间、条件保持时间、放泄后气体... <u>焊接辅助条件(进入结束条件)</u> - 自动清除熔敷:次数、熔敷清除条件、状态维护时间	
	模拟电弧焊机: 电弧焊开始条件 电弧焊辅助条件 使用形式: ARCON ASF#=XX ARCON C=XX,V=XX,ASF#	<u>焊接开始条件</u> 条件编号、说明、输出电流、输出电压、WCR 待机、机器人延迟、放泄前气体、初始条件时间、..... <u>焊接辅助条件</u> - 重试: 次数、收回时间、收回速度、后退/焊接线移动、Shift 移动量、速度、电流、电压 - 再启动: 次数、重叠、移动速度、焊接速度、电流、电压	
ARCOF	模拟电弧焊机: 电弧焊结束条件	<u>焊接结束条件</u> 条件编号、检查电压、输出电流、输出电压、下降、条件保持时间、放泄后气体	

命令	文件、内容	详细信息	说明
	模拟电弧焊机: 电弧焊辅助条件	焊接辅助条件(进入结束条件) 自动清除熔敷:次数、电流、电压、延迟时间	
WEAVON	摆动条件确认及变更	条件编号、摆动类型、频率、基本式样、前进角度 边界限制、运动时间、 计时器	
REFP	参考点确认及变更	当前位置和命令。 X Y Z(mm) Rx Ry Rz(deg) 机器人 Configuration	命令可以修改 与“位置”屏幕相同
LVSON	LVS 条件确认及变更	功能设定: 条件编号、Joint 形状、动作模式、开始点检测、结束点检测、传感偏移 追踪条件: 翻滚角 (Roll)追踪、俯仰角 (Pitch)追踪、yaw 航角(Yaw) 追踪、开始点姿态校正 间隙适用焊接条件: 写条件表	选项功能
HSensOn	高度传感条件确认及变更	条件编号、Input data type for height sensing, Reference data setting method,	
ARC_COND	焊接条件数据库	确认并编辑由焊接速度、电流、电压、摆动幅度、摆动频率组成的数据库数据	
TOUCHSEN	触摸传感功能设置	设置传感类型、探测距离、后退距离、探测速度、避开速度、误差补偿量、传感起点、姿势计算	



HD

HYUNDAI
ROBOTICS

4

电弧焊机设定



4. 电弧焊机设定

4.1. 电弧焊机设定

用户可以跟本公司电弧焊机器人一起使用各种电弧焊机。为此，提供可以编辑电弧焊机特性的功能。按线面可以进入电弧焊机设定画面。

首先可通过『[F2]:系统』 → 『5: 复位』 → 『3: 用途设置』菜单下的‘焊机编号’项目对拟要使用的焊机进行设置。在该画面选择『[F1]: 焊机』即会出现相关焊机的编辑页面。

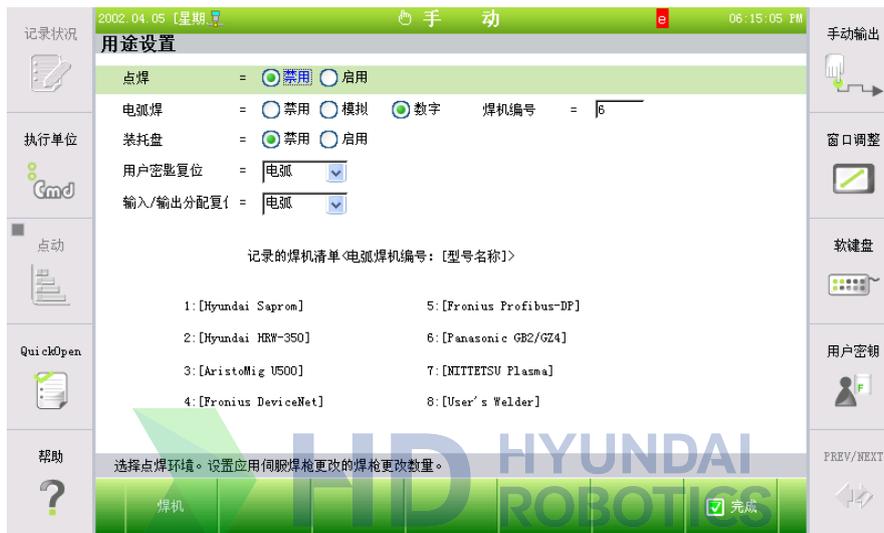


图 4.1 使用设置对话框



图 4.2 如何输入焊接设置对话框(数字 HRWI 例示)

焊接条件画面提供焊机相关特性的编辑功能、因此可进行编辑的项目因焊机而异。下列项目是在焊机条件下可编辑的通用项目。

可进行编辑的项目内容如下。

- (1) 编号
显示当前设置焊接数字。该项目可确认当前选择的焊机和焊机编号、如要变更仅可在‘用途设置’画面进行。
- (2) 模型类型
记录焊机的型号名称。基本上、写入贵公司支持的焊机的型号名称。
- (3) 说明
记录焊机描述。基本上、写入焊机生产商的名称。
- (4) 焊着检测时间:[0.2] sec (范围: 0.1 ~ 10.0)
Arc 焊接结束后在所设定的时间内检查 Wire 熔断情况。
- (5) 电弧关闭检测时间:[0.6] sec (范围: 0.0 ~ 10.0)
设置 Arc 焊接时 Arc 关闭的基准时间。超过该基准时间后 Arc 被关闭时识别为 Arc off。如该设置值过小会经常发生 Arc 点火失败的情况。不过, 如果设定值过高, 就增加电弧结束后机器人移动和钢丝微动继续时间, 因此电弧结束后机器人移动距离和钢丝凸出长度会增加。

4.2. HRWI 特性文件编辑

- (1) CAN 通讯速度: {125kbps, 250kbps, 500kbps, 1Mbps}
设置焊机通讯速度。应确认拟要使用的焊机所支持的通讯速度。
- (2) CAN 通信端口: {CAN port 1, CAN port 2, CAN port 3}
在本公司控制器所支持的 4 个 CAN 通讯端口中指定用来与焊机进行通信的端口。4 个 CAN 通讯端口中 1 个是默认端口、因此可在 3 个端口中选择其一。
- (3) 焊机种类:{Default、HYOSUNG、Others}
设置拟要使用的焊机种类。

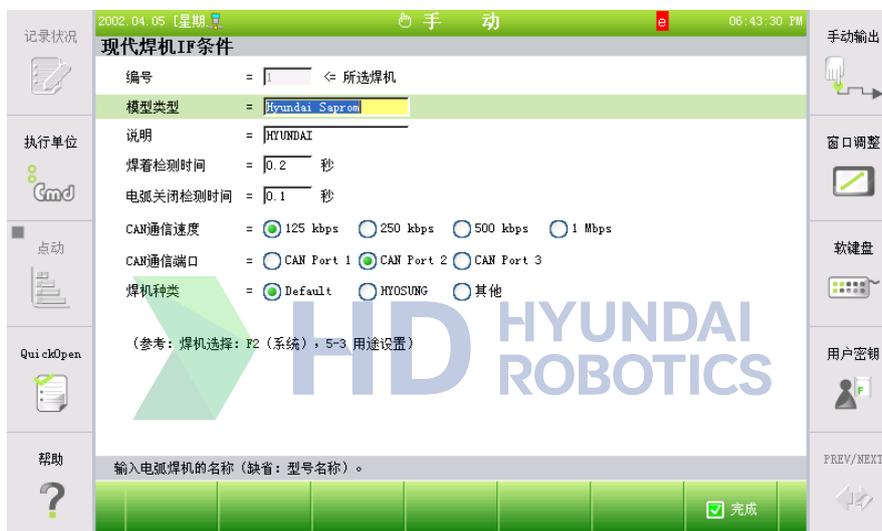


图 4.3 HRWI 焊机条件设置

4.3. 编辑 Panasonic 焊机的特性文件

- (1) 最大焊接电流: [350]A (0 ~ 999)
设置焊机的最大焊接电流。
- (2) 焊机通信端口: {串行端口 #1(CNSIO), 串行端口 #2(OPSIO)}
在本公司控制器所支持的 2 个串行端口中指定用来与焊机进行通信的端口。
- (3) 焊接机器具体型号: {YD-350GB2, YD-350GZ4, YD-350GE2}
设置拟要使用的焊机型号。



图 4.4 Panasonic 焊机条件设置

4.4. ESAB/Fronius/EWM 焊机特性文件编辑

- (1) QuickStop: {使用、不使用}

设定电弧焊进行过程中中途结束时是否使用急停（QuickStop）功能。如果把急停功能设定为“使用”在中途结束时不处理焊口，就结束焊接。
支援与否按电弧焊机不同。（ESAB 提供，但 Fronius 和 EWM 不提供）
- (2) 输入设置起始端口

设置的端口将用作自动分配时成为输入端口开始点的默认端口。
- (3) 输出设置起始端口

设置的端口将用作自动分配时成为输出端口开始点的默认端口。

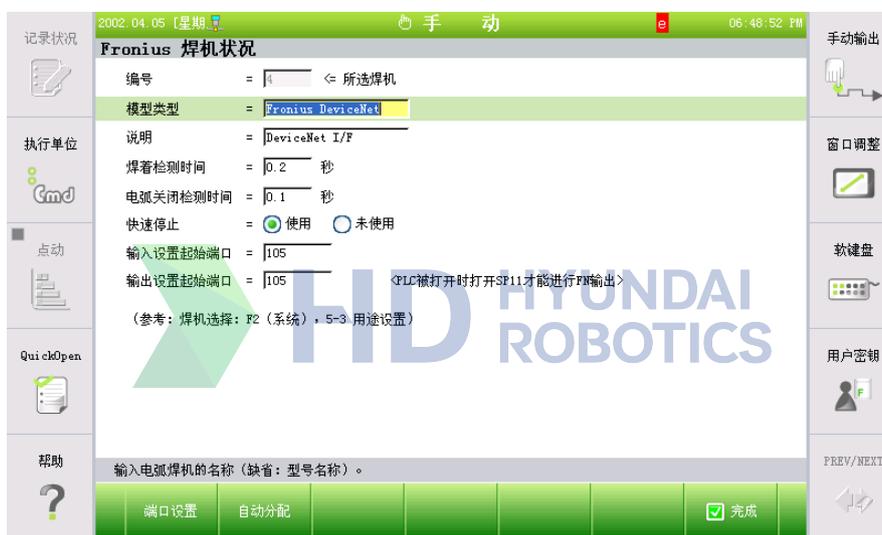


图 4.5 Fronius 焊机条件设置

4.5. Megmeet 焊机特性文件编辑

(4) QuickStop:<禁用、启用>

设置是否在弧焊过程中中途结束时使用急停（QuickStop）功能。若将 QuickStop 功能设为“启用”，在中途结束时，不会进行弧坑处理而立即结束焊接。是否支持由焊机类型决定。（ESAB 支持，而 Fronius、EWM 则不支持）

(5) 输入设置起始端口

设置的端口将用作自动分配时成为输入端口开始点的默认端口。

(6) 输出设置起始端口

设置的端口将用作自动分配时成为输出端口开始点的默认端口。



图 4.6 Megmeet 焊机条件设置

4.6. 电弧焊机通用界面

本公司为了让用户体验多种电弧焊机，提供“电弧焊机通用界面功能”。如果要使用本公司不提供的 **deviceNet** 界面基础的电弧焊机，通过此功能可以自己设定。输入在提供电弧焊机具体信息的 UI（用户界面）可以使用所要的电弧焊机。该功能将数字电弧焊机编号设定为“**9(General Interface)**”可以使用。关于该功能的具体说明请要求本公司提供[电弧焊机通用界面培训材料]并参考。

可提供电弧焊机通用界面的电弧焊机清单如下。

1. Kemppi 电弧焊机
2. Selco 电弧焊机
3. Cebora 电弧焊机
4. Fronius TIG 电弧焊机
5. 此外多数电弧焊机正在考虑是否提供

如果要使用目前提供的电弧焊机以外其他电弧焊机，请联系本公司。





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

5

Arc 焊接条件编辑



5. Arc 焊接条件编辑

弧焊

5.1. Arc 焊接条件的组成

为了用本公司控制器进行 Arc 焊接需设置焊机和焊接条件。除了基本的 Arc 焊接之外、如要使用 Weaving 或 Arc Sensing 等特殊功能、需要对这些功能进行详细设置。通过本公司提供的焊机特性文件编辑(参阅 4. 电弧焊机设定)、Arc 焊接应用功能编辑(参阅 1.2.2 电弧焊的各种信号和功能设定)和 Arc 焊接条件编辑功能、用户可对多种焊机进行必要的设置从而在多元的环境下完成焊接作业。

Arc 焊接条件的构成如下。

- Arc 焊接开始条件:编辑焊接开始及原条件焊接设置
 - Arc 焊接开始辅助条件:编辑重试和重启功能
- Arc 焊接结束条件:编辑焊接结束时的设置
 - Arc 焊接结束辅助条件:编辑自动清除熔敷功能

5.2. 弧焊时间表

这是数字弧焊时间表。请参阅每种条件设置的每个命令的对话框。

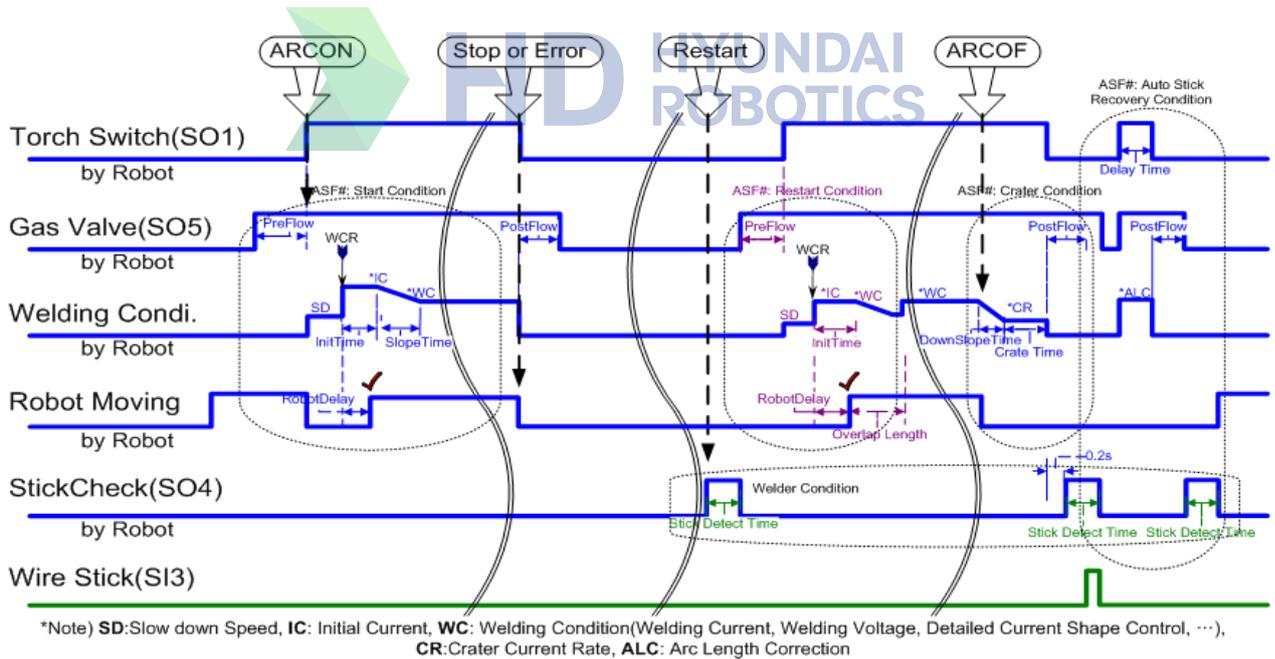


图 5.1 数字弧焊时间表

5.3. 在焊接开始条件 - ASF#=x 下执行[Quick Open]

Arc 焊接设为数字式且光标处在 ARCON ASF#=指令线上时按[Quick Open]键即出现如下焊接开始条件的编辑画面。

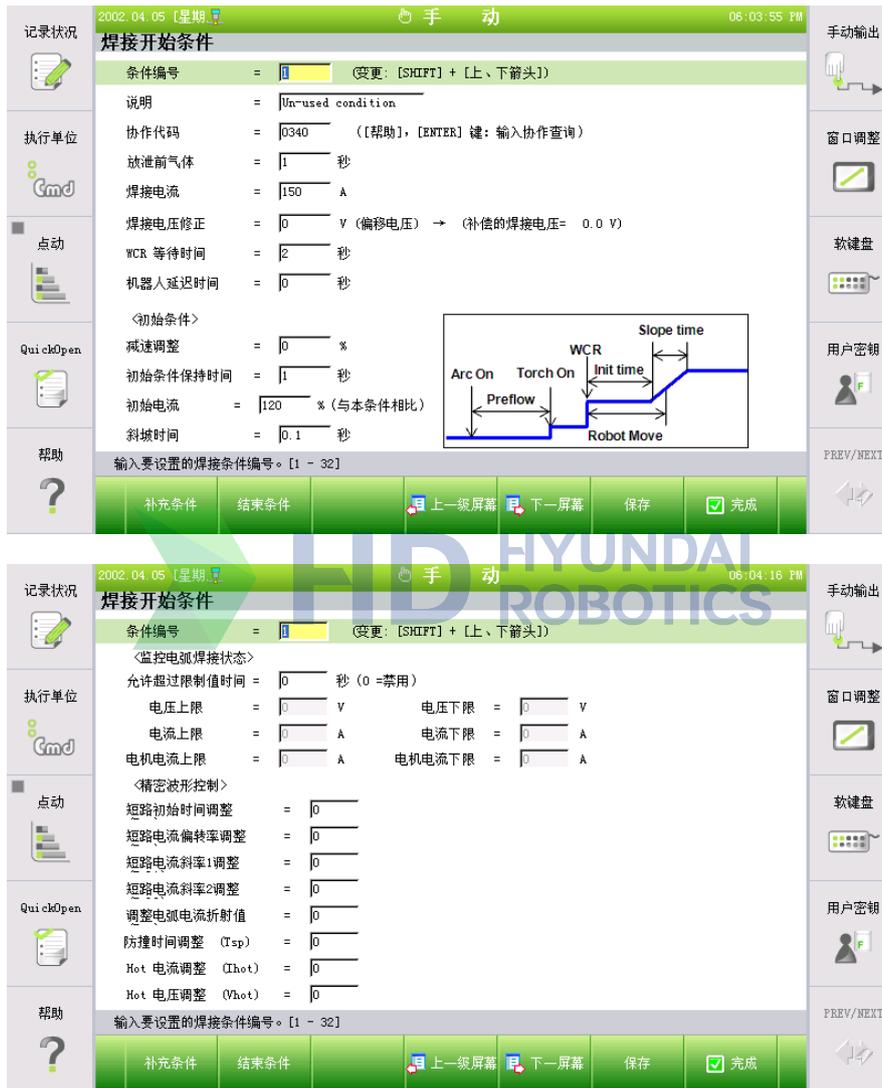


图 5.2 焊机开始条件对话框(数字 GB2 例示)

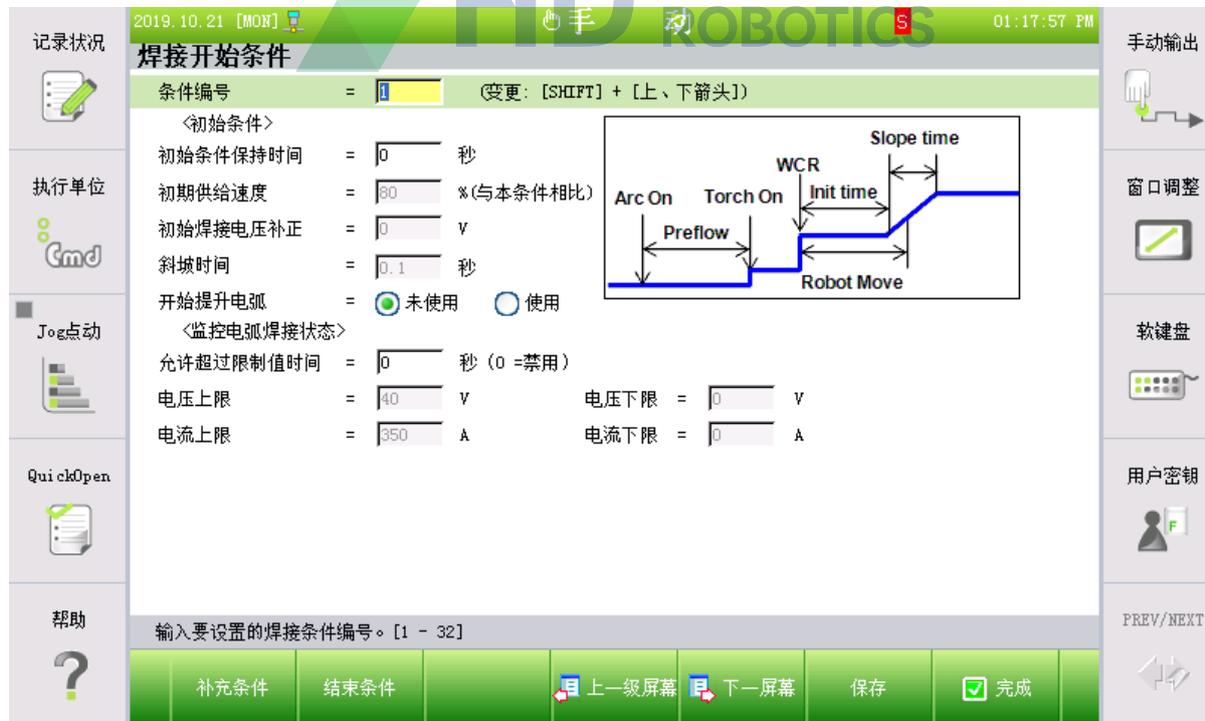


图 5.3 EWM 焊机的焊接开始条件对话框

5. Arc 焊接条件编辑

2019. 10. 21 [MON] 手 动 01:18:38 PM

焊接开始条件

条件编号 = 1 (变更: [SHIFT]+[上、下箭头键])

说明 = Un-used condition

操作模式 = 直流一元 Pulse一元 Job 自由模式 单独模式

Job编号 = 0 (当操作模式为Job时则选择Job编号)

提前送气 = 1 秒

焊接电流 = 10 A => (301) A = (3.1) m/min

焊接电压补偿 = 0 % => (20.1) V

WCR等待时间 = 3 秒

机器人延迟时 = 0 秒

初始条件维持时间 = 0 秒

初始焊接电流 = 120 % (

初始焊接电压补偿 = 0 %

斜坡时间 = 0.1 秒

输入要设置的焊接条件编号。 [1 - 32]

补充条件 结束条件 上一级屏幕 下一屏幕 保存 完成

2019. 10. 21 [MON] 手 动 01:18:44 PM

焊接开始条件

条件编号 = 1 (变更: [SHIFT]+[上、下箭头键])

主焊枪 = 1号焊枪 2号焊枪

<Arc Welding Status Monitoring>

超出限值允许时间 = 0 秒 (0=无)

电压上限值 = 40 V 电压下限值 = 0 V

电流上限值 = 350 A 电流下限值 = 0 A

输入要设置的焊接条件编号。 [1 - 32]

补充条件 结束条件 上一级屏幕 下一屏幕 保存 完成

图 5.4 Megmeet 焊机的焊接开始条件对话框

编辑条件后按[ESC]键即在不进行保存的情况下退出对话框、按[F7:完成]键即在保存设置的内容后退出对话框。

下面的说明是各焊机通用的项目。各焊机的专属设置项目请参阅[4. 电弧焊机设定]。

通用项目的内容因焊机不同而在名称、单位、范围上存在差异。各焊机的不同差异请参阅各项目表。

(1) 条件编号

	名称	范围
所有焊机通用	条件编号	1 ~ 32

指定拟要编辑的焊接开始条件编号(可指定使用 32 个条件)。

(2) 说明

	名称
所有焊机通用	说明

记录焊接开始条件相关的说明。

(3) 协作代码

	名称	单位	范围	默认值
HRWI	协作代码	-	-	040
GB2/GZ4/GE2	协作代码	-	-	0340/1153/0340
ESAB, Fronius MEGMEET		不支持		
EWM	JOB Nr.(synergic)	-	-	185

设置传输到焊机的 synergic code。代码值的设置将通过独立的 synergic 选择框来完成。按焊接开始条件画面的[帮助]键或光标置于焊接环境代码上时按[ENTER]键即可导入 Synergic 选择框。

(4) 放泄前气体 (气体信号控制时)

	名称	单位	范围	默认值
所有焊机通用	放泄前气体	秒	0.0 ~ 10.0	0.5

设置 Arc 焊接开始前为与大气隔离焊接部位而提前排放保护气体的时间。

5. Arc 焊接条件编辑

(5) 焊接电流/焊接功率/进给速度

	名称	单位	范围	默认值
HRWI	焊接电流	A	0.0 ~ 500.0	100
GB2/GZ4/GE2	焊接电流	A	30.0 ~ 350.0	150
Fronius	焊接功率	%	0.0 ~ 100.0	10
ESAB/EWM	钢丝进给速度	m/min	0.0 ~ 25.0	3.1
MEGMEET	焊接电流	A	30 ~ 400	150

设置相当于焊接电流的值。是原条件的焊接所使用的电流、初始条件、停止条件所使用的电流取决于该值的比率。

(6) 焊接电压修正 / 电弧长度修正

	名称	单位	范围	默认值
HRWI	焊接电压修正	%	50.0 ~ 150.0	100
GB2/GZ4/GE2 ESAB/EWM	焊接电压修正	V	-10.0 ~ 10.0	0
Fronius	电弧长度修正	%	-30.0 ~ 30.0	0
MEGMEET	焊接电压修正	%	-30.0 ~ 30.0	0

进行数字焊接时不直接输入焊接电压而大多在 **synergic data** 中选择焊接电流所匹配的焊接电压。如要变更 **Synergic data** 所自动选择的焊接电压即以相应焊接电压为基准设置拟要变更的电压 **Offset** 值。

(7) WCR 等待时间

	名称	单位	范围	默认值
所有焊机通用	WCR 等待时间	秒	0.0 ~ 10.0	2

显示 **WCR** 输入等待时间。在该时间内仍没有 **WCR** 信号进来即执行重试操作。但重试次数为 0 时则发出错误提示并停止机器人。重试方法及重试次数等相关功能可在焊接辅助条件下进行设置(参阅 5.5, 5.6 焊接子条件)。

(8) 机器人延迟时间

	名称	单位	范围	默认值
所有焊机通用	机器人延迟时间	秒	0.0 ~ 10.0	0

设置正常开始 **Arc** 焊接后机器人沿着焊线移动并在等待开始焊接的时间。与初始条件无关、在初始条件处理过程中机器人也可以移动。

(9) 初始条件保持时间

	名称	单位	范围
所有焊机通用	初始条件保持时间	秒	0.0 ~ 10.0

设置开始 Arc 焊接时维持初始电流值的时间。

(10) 初始焊接电流/焊接功率/进给速度

	名称	单位	范围	默认值
HRWI GB2/GZ4/GE2 MEGMEET	初始焊接电流	%	20 ~ 200	120
Fronius	初始焊接功率	%	20 ~ 200	120
ESAB/EWM	初始进给速度	%	20 ~ 200	120

设置开始 Arc 焊接时在维持初始条件的时间段内所要输出的焊接电流。此条件要设定为对焊接电流的 %。

(11) 初始焊接电压校正/电弧长度校正

	名称	单位	范围	默认值
HRWI	初始焊接电压校正	%	50.0 ~ 150.0	100
GB2/GZ4/GE2 ESAB/EWM	初始焊接电压校正	V	-10.0 ~ 10.0	0
MEGMEET	初始焊接电压校正	%	-30.0 ~ 30.0	0
Fronius	初始电弧长度校正	%	-30.0 ~ 30.0	0

在开始电弧焊时，设定在初始条件维持时间要输出电源。设定为对协同电压的校正值。

(12) 斜坡时间

	名称	单位	范围
所有焊机通用	斜坡时间	秒	0.0 ~ 10.0

设置在初始条件和原条件之间以 Slope 处理电流变化的时间。

(13) 允许超过限制值时间

	名称	单位	范围	默认值
所有焊机通用	允许超过限制值时间	秒	0.0 ~ 10.0	0

设置超过焊接电流/电压、进给电机电流极限值的容许时间。如超出这一时间即执行重启。但重启时间为 0 时则提示错误并停止机器人。重启方法及重启次数等相关功能可在焊接辅助条件下进行设置(参阅 5.6 焊接辅助条件 - 再启动)。把时间设为 0 时则不启用 Arc 极限监控功能。

(14) 电压上限/电压下限

	名称	单位	范围
所有焊机通用	电压上限/电压下限	V	0.0 ~ 100.0

设置焊接过程中的电压上下极限值。如超出容许的时间极限值即发出错误提示。

(15) 电流上限/电流下限

	名称	单位	范围
所有焊机通用	电流上限/电流下限	A	0 ~ 1000

设置焊接过程中的电流上下极限值。如超出容许的时间极限值即发出错误提示。

(16) 电机电流上限/电机电流下限

	名称	单位	范围	默认值
GB2/GZ4	电机电流上限/电机电流下限	A	0.0 ~ 50.0	10/0
此外的电弧焊机		不支持		

设置焊接过程中的电机电流的上下限极限值。如超出容许的时间极限值即发出错误提示。

5.3.1. 焊接开始条件 - HRWI 专属设置

- (1) 选择焊接模式:普通、脉冲
设置 Arc 焊接方法。
- (2) 调整减速: [100] % (范围: 0 ~ 255)
设置 Arc 发生之前默认送丝速度的 Offset。
- (3) 电感效应: [100] % (范围: 0 ~ 255)
对电感效应进行设置。

5.3.2. 焊接开始条件 - GB2/GZ4/GE2 专属设置

- (1) 调整减速: [0] % (范围: -10 ~ 10)
设置 Arc 发生之前默认送丝速度的 Offset。
- (2) 短路初始时间调整 (Tso): [0] (范围: -3 ~ 3)
焊丝触到熔池后抑制电流上升。
该值变小冲击也会变小、飞溅物增加、Arc 持久性变弱。
该值变大其冲击也会变大、但能提高 Arc 持久性。
- (3) 短路电流偏转率调整 (Isc): [0] (范围: -3 ~ 3)
设置连接 Slope1 和 2 的电流值。
该值变小(-)时飞溅物减少、但 Arc 的持久性变弱且声音变柔。
该值变大(+)时可提高 Arc 持久性但也会增加飞溅物的发生。
- (4) 短路电流斜率 1 调整 (Isl1): [0] (范围: -7 ~ 7)
该值变小(-)时 Arc 变得柔和、减少飞溅量。
该值变大(+)时可提高高速焊接时的 Arc 稳定性、但过后会产生凝结的飞溅物。
- (5) 短路电流斜率 2 调整 (Isl2): [0] (范围: -7 ~ 7)
该值变小(-)时飞溅量就变少、电极接触到熔池时其冲击力就会增加。
该值变大(+)时可提高高速焊接时的 Arc 稳定性、但也会产生更多的飞溅物。
- (6) 调整电弧电流折射值 (Iac): [0] (范围: -3 ~ 3)
设置 Arc 发生时的折射电流调整值。通过该值的设置可抑制 Arc 发生瞬间的飞溅量、决定再次发生 Arc 瞬间的 Arc 长度。
- (7) 防撞时间调整 (Tsp): [0] (范围: -3 ~ 3)
设置熔敷防止时间(Time stick prevention)。
- (8) Hot 电流调整 (Ihot): [0] (范围: -3 ~ 3)
调整开始焊接时所用的高电流值。
- (9) Hot 电压调整 (Vhot): [0] (范围: -10 ~ 10)
调整开始焊接时所用的高电压值、决定 Arc 长度。

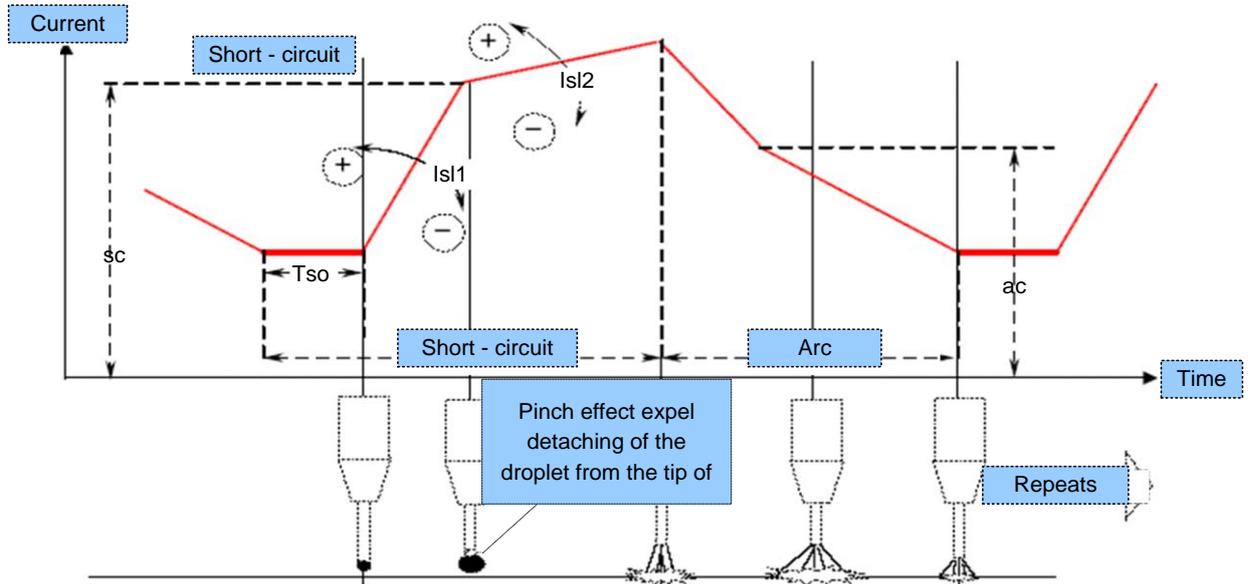


图 5.5 精确波形控制参数



5.3.3. 脉冲焊接条件 - GE2 专用设定

- (1) 脉冲模式 (Pulse mode)
设定是否使用脉冲焊接
- (2) 脉冲形式 (Pulse type) : Hybrid/Soft/Hard
设定脉冲焊接的种类。
- (3) 初始峰值电流 (Initial peak current)
在焊接初始条件中设定脉冲焊接的峰值电流。
- (4) 初始基极电流 (Initial base current)
在焊接初始条件中设定脉冲焊接的基极电流。
- (5) 脉冲峰值电流 (Pulse peak current) (IP)
设定此脉冲焊接的峰值电流。
- (6) 脉冲基极电流 (Pulse base current 1) (IB1)
设定此脉冲焊接的基极电流 1。
- (7) 脉冲基极电流 (Pulse base current 2) (IB2)
设定此脉冲焊接的基极电流 2。
- (8) 脉冲峰值上升 (Pulse peak rising) (Ipr)
设定脉冲焊接电流上升。
- (9) 脉冲峰值下降 (Pulse peak falling) (Ipf)
设定脉冲焊接电流下降。
- (10) 脉冲上升时间 (Pulse rising time) (Tipr)
设定脉冲焊接电流上升时间。
- (11) 脉冲峰值时间 (Pulse peak time) (Tip)
设定在脉冲焊接时维持峰值电流的时间。
- (12) 脉冲下降时间 (Pulse falling time) (Tipf)
设定脉冲焊接电流下降时间。
- (13) 脉冲频率 (Pulse frequency)
设定脉冲焊接的频率。

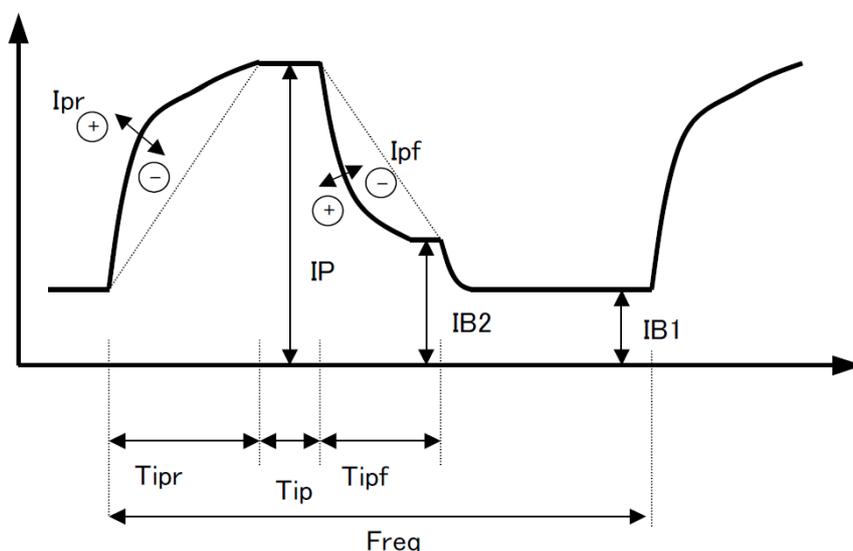


图 5.6 GE2 脉冲波因素

5.3.4. 焊接开始条件 - Fronius 专属设置

- (1) 运行模式: Prog-Std/Prog-Pulse/CMT/JOB
设置 Fronius 焊机所支持的焊接模式。各模式相关说明如下。
 - Prog-Std: 使用焊机中保存的普通焊接 program
 - Prog-Pulse: 使用焊机中保存的脉冲焊接 Program
 - CMT: 使用 Cool Metal Transfer 功能
 - JOB: 使用保存在焊机的 Jobs
- (2) 程序/作业编号
在保存在焊机的 Prog 和 Job 编号设置拟要使用的编号。
- (3) 动态矫正: [0]% (范围: -5.0 ~ 5.0)
设置动态补偿值。该值越小效果其生成的 Arc 强而稳定、但飞溅量会增加。相反、值越大 Arc 相对柔和、飞溅量也会变小。

5.3.5. 焊接开始条件 - ESAB 专属设置

- (1) Analog Active: Normal(Job Mode)/Analog Active(反映进给速度/电压设定)
设定在 ESAB 电弧焊机提供的焊接模式。关于各模式的说明如下。
 - Normal: 使用保存在电弧焊机的 Job。不反映进给速度、电压设定。
 - Analog Active: 使用保存在电弧焊机的一般焊接程序。反映进给速度和电压设定。
- (2) 焊接数据编号 (Weld Data Number)
设定保存在电弧焊机的作业数据编号中要使用的编号。Analog Active 的话, 在此作业数据设定中改变进给速度、电压进行作业。

5.3.6. 焊接开始条件 - EWM 专属设置

- (1) JOB mode: <Job mode off, Job mode active>
 设定 EWM AlphaQ 电弧焊机提供的焊接模式。关于各模式的说明如下。
 - Job mode off: 根据协同数据在电弧焊机反映进给速度、电源偏移，进行焊接。
 - Job mode active: 使用保存在电弧焊机的 Job，进行焊接作业。
- (2) Welding mode
 设定是否使用脉冲焊接。
- (3) 超脉冲功能 (Super pulse function)
 设定在脉冲焊接时是否使用超脉冲 (super pulse(2 级脉冲)) 功能。
- (4) Job Nr. (synergic)
 输入为焊接使用的协同编号或 Job 编号中一个。按下[帮助]可以进入一个对话框，再次可设定按照焊接方法、材质、气体种类、钢丝直径选择的 Job 编号。
- (5) 动态校正: [0] (范围: -40.0 ~ 40.0)
 设定动态校正值。如果该值低，产生较强切稳定的电弧，但飞溅会增加。如果该值高，产生温柔的电弧，而飞溅会减少。
- (6) Lift arc start: <禁用、启用>
 设置是否在开始焊接时使用提升电弧 (lift arc) 功能。若设置为启用，可以在开始焊接时减少出现严重飞溅的现象。

5.3.7. 焊接开始条件 - Megmeet 专属设置

- (1) 运行模式: 直流一元/脉冲(Pulse)一元/Job/自由模式/单独模式
 设置由 Megmeet 焊机支持的焊接模式。各模式的说明如下:
 - 直流一元: 使用保存在焊机中的普通焊接程序
 - 脉冲一元: 使用保存在焊机中的脉冲焊接程序
 - JOB :使用保存在焊机中的 Job
 - 模式接近控制 (自由): 在焊机中设置参量及选项后保存并调用
 - 单独模式: 不能以手动方式保存和调用运行模式，而由机器人传达电流和电压
- (2) Job 编号
 设置保存在焊机中的拟使用的 Job 编号。

5.4. 焊接结束条件

Arc 焊接设置成数字式且在焊接开始条件对话框点击[F2:结束条件]键即出现如下焊接结束条件编辑画面。但，电弧焊被设定为模拟的话，在“ARCOF AEF#=??”指令按下[QuickOpen]可进入编辑画面。

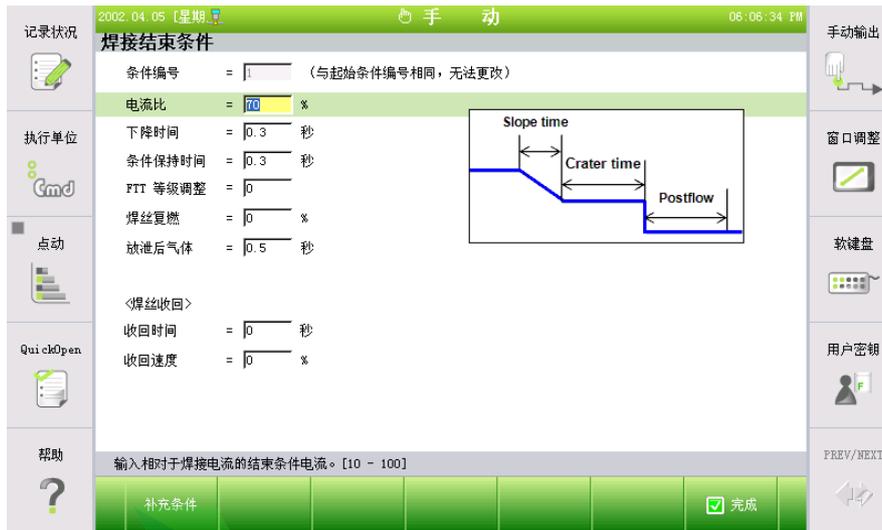


图 5.7 焊接结束条件对话框(数字 EWM 例示)

修改焊接停止条件的项目后点击[ESC]键即不保存所修改的内容而转到焊接开始条件对话框。点击[F7:结束]键即保存修改的内容并转到焊接开始条件对话框。

停止条件的‘FTT level 调整’仅适用于 GB2/GZ4/GE2、其他所有项目是焊机通用条件。

各项目别内容如下。

- (1) 条件编号: [1] (范围: 不能更改)

显示焊接开始条件编号。在数字 Arc 焊接功能下、结束条件编号和开始条件编号以一个进行管理。因此如要变更结束条件编号就要变更开始条件编号。在停止条件画面仅可进行确认而不能进行变更。

(2) 结束焊接种类/焊接功率/进给速度

	名称	单位	范围	默认值
HRWI GB2/GZ4/GE2 MEGMEET	结束焊接种类	%	10 ~ 100	70
Fronius	结束焊接功率	%	10 ~ 100	70
ESAB	结束进给速度	%	10 ~ 100	70
EWM	结束进给速度	m/min	0.0 ~ 25.0	7.0

设置弧坑处理的输出电流。以原条件(开始条件的焊接电流, 焊接功率, 进给速度) 比%量进行设置。

(3) 结束焊接电压校正/电弧长度校正

	名称	单位	范围	默认值
HRWI	结束焊接电压校正	%	50.0 ~ 150.0	100
GB2/GZ4/GE2 ESAB/EWM	结束焊接电压校正	V	-10.0 ~ 10.0	0
Fronius	结束电弧长度校正	%	-30.0 ~ 30.0	0

设定在处理焊口时要输出的电压(弧长)校正值。指定要输出电压后输出。

(4) 下降时间(弧坑时间): [0.10] sec (范围: 0.0 ~ 10.0)

设置以 Slope 处理原条件和结束条件之间电流变化的时间。

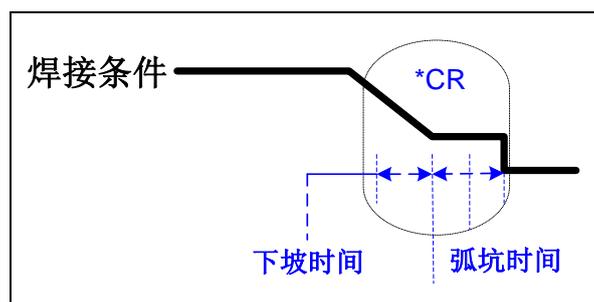


图 5.8 下坡时间和弧坑时间表

(5) 条件保持时间:[1] sec (范围: 0.1 ~ 10.0)

在焊接结束条件的‘电流比’项目下设置保持指定输出值的时间。

(6) 焊丝复燃: [0] % (范围: -20 ~ 20)

对 Burnback 处理进行设置。

(7) 放泄后气体: [0.10] 秒 (范围: 0.3 ~ 10.0)

设置 Arc 关闭后继续排放保护气体的时间。

- (8) FTT 等级调整 (仅对 GB2/GZ4/GE2 进行设置): [0] (范围: -50 ~ 50)
设置 Fine tip treatment 调整值、该值可调整焊接后 Wire 末端的 Wire 堆结量。
- (9) 弧坑后退距离: [0] (范围: 0 ~ 100)
在弧坑处理过程中, 设置机器人在 DownSlope 时间+条件维持时间内将要后退的距离。速度及距离由时间自动决定。
- (10) Retract 时间: [0] (范围: 0.0 ~ 10.0)
焊接结束处理完成后, 设置机器人在执行下一个移动中回卷焊丝的时间。防止因干扰等原因导致焊丝弯曲, 或在下一个步骤开始时在焊丝接触的状态下开始进行焊接。
- (11) Retract 速度: [0] (范围: 0 ~ 100)
在焊接结束时, 指定在焊丝回卷处理过程中送丝速度。按照与焊机最大电流相比的比率设置。



5.5. 焊接补充条件 - 重试

在开始电弧焊时，有时因为在母材的焊接开始点周围的异物不产生焊接火焰。利用重试(Retry)功能，在这样的情况下自动试图点火，能够让机器人不停止而继续进行作业。

Arc 焊接设置为数字式时、在焊接开始条件对话框中点击[F1:辅助条件]键即出现如下焊接辅助条件编辑画面。

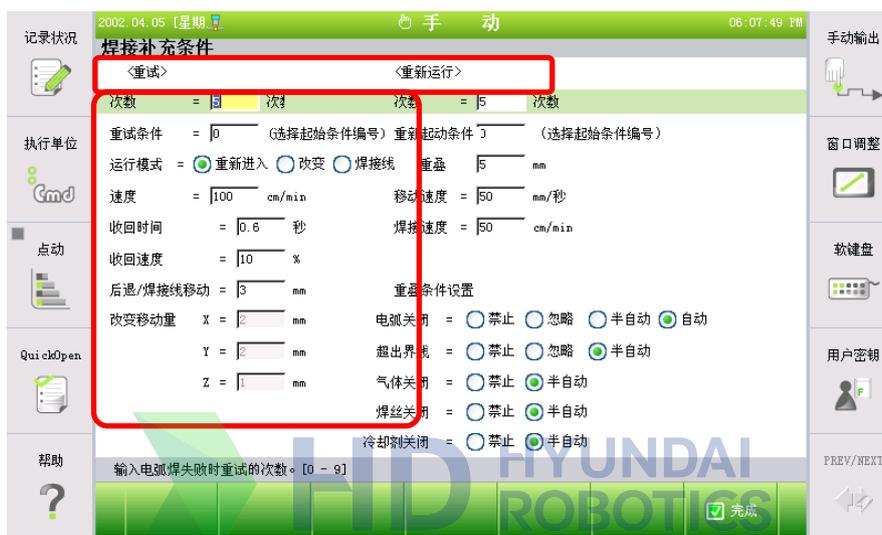


图 5.9 焊接辅助条件对话框重试（数字电弧焊、重试）

参考

- 重试功能是 Arc 点火失败时所执行的功能、重启功能是 Arc 焊接被中断后重新开始作业时所执行的功能。

[图 5.7]的左侧项目是焊接辅助条件中的重试条件。重试条件的各项目内容如下。

(1) 收回时间: [0] 秒 (范围: 0.00 ~ 10.00)

在送进钢丝试图焊接后不产生电弧时进行重试。因此在重试时钢丝会过多送进，此时，钢丝接触母材会发生焊着，或过度接近母材导致电弧不稳定。因此在重试之前，要缩回钢丝，营造合适的焊接作业环境。通过该设定指定缩回钢丝的时间。如果此值不为 0，缩回钢丝后移动焊炬，然后重试。

- (2) 收回速度: [10] % (范围: 0 ~ 100)
这是重试的焊丝缩回速度。根据焊机可能不适用这个速度(例如、Saprom 焊机)。
- (3) 次数 [5] 次 (范围: 0 ~ 9)
指定 Arc 点火失败后进行重试的次数。在指定的次数内 Arc 点火仍未成功时复位到原点(首次进行 Arc 点火的位置、焊接开始点)后停止。
- (4) 重试条件: [0] (范围: 0 ~ 32)
输入重试 Arc 点火时所适用的焊接条件编号。重试时会按照所输入的焊接开始条件的原条件(电流、电压等)进行焊接。但输入的条件编号为“0”时、在再进入动作模式下、以当前执行中的焊接开始条件的原条件进行重试。
- (5) 运行模式:<重新进入、转换、焊接线>
设置重试作业所适用的 Torch 移动方法。支持 3 种设置、各设置的 Torch 移动方法如下。
请参考 [图 5.8]。
- A. 重新进入
在电弧产生失败的情况下、在移回前一步骤之后、重试电弧产生。移位(转换)距离可设置以焊接线为准前/后、左/右、上/下方向。重试时的焊接条件为重试条件项目的焊接开始条件。设置在焊接子条件重试设置菜单中“缩回/移动焊接线移动”距离中的移动距离。
- B. 转换
机器人将移动在焊接子条件的重试条件中的设置的转换距离、并返回到电弧产生步骤。在重试条件中设置的条件编号的焊接开始条件下、将重试电弧产生。成功产生电弧, 要维持电弧并按设定的速度移动到焊接开始点后进行焊接。
- C. 多方向
焊接辅助条件的重试条件中“移位量”所设置的移动距离中, 按前/后方向沿着焊接线移动后进行第一次尝试; 第二次尝试: 按照左/右、上/下所设置的距离移动; 第三次尝试: 按照与第二次尝试的左/右位置相反的方向移动而尝试焊接; 第四次至第六次尝试: 按照比第一次至第三次尝试的距离长 2 倍的距离进行相同作业; 第七次至第九次尝试: 按照其 3 倍的距离进行相同作业。按照重试条件项目的焊接开始条件开始焊接, 电弧产生成功时, 在维持电弧的同时, 按设定速度移到焊接起始点后开始进行焊接。
- D.
- (6) 速度: [100]cm/min (范围: 1 ~ 999)
这是火炬移动到重试点或返回到引焊点的速度。
- (7) 后退移动距离: [3] mm (范围: 0.00 ~ 99.99)
运行模式设为重新进入的状态下, 重试时使焊枪移动的距离。运行模式可在开始条件中指定。
- (8) 移位量: 前/后=[2], 左/右=[2], 上/下=[1] mm (范围: -99.9 ~ 99.9)
运行模式设为移位(转换)、多方向的状态下, 焊枪移动的距离。

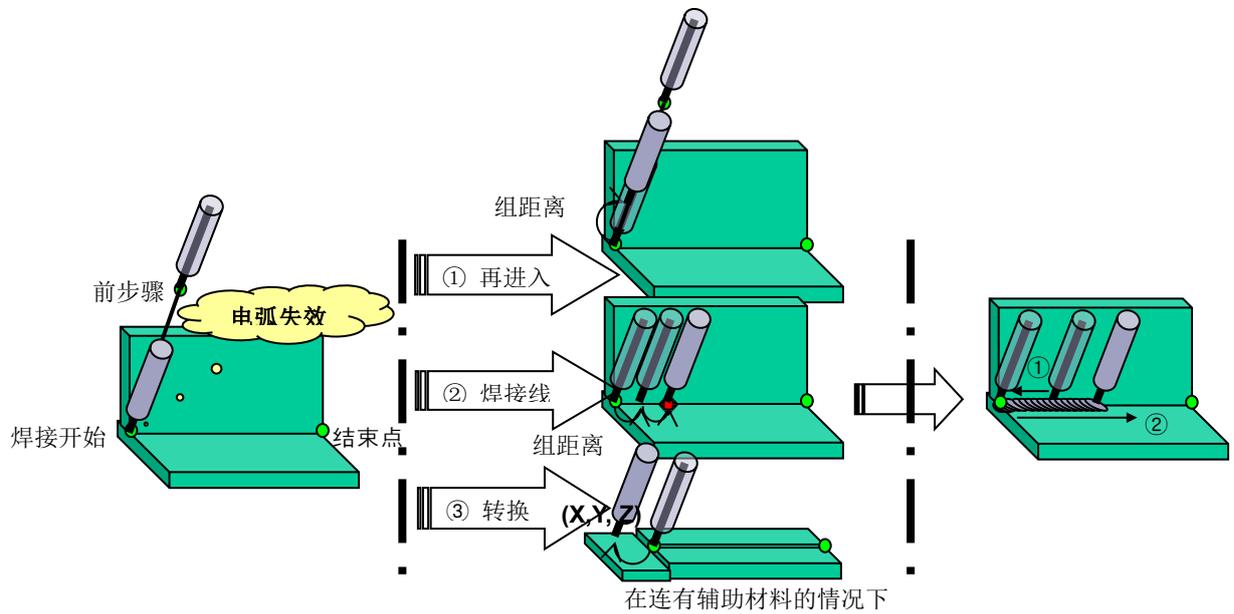


图 5.10 重试功能顺序



5.6. 焊接补充条件 - 重新启动

在 Arc 焊接过程中、有可能因 Arc 关闭、焊接电流及电压超过极限值、气压变低、Wire 不足、冷却水故障等造成焊接中断。此时、若从停止焊接的点继续开始焊接有可能出现漏焊的部分。重启功能就是为了避免这种情况而进行重叠焊接的功能。

重启条件设置是对由于 Arc 关闭等特定原因中止焊接后的重启方法进行设置。通过该设置、焊接被中断后无需采取特别措施即能自动重启焊接作业或排除被中断的原因后重启时沿着焊线退回一定距离后重新开始焊接。也就是说因出现问题而中断焊接的位置周围会出现重叠焊接的区间、以此避免在中止焊接后重启时发生漏焊情况。



图 5.11 焊接子条件对话框 (数字电弧焊、重新启动)

自动清除熔敷条件是完成焊接后 Wire 被熔敷在母材上时对可自动清除的功能进行设置。

自动卡牢恢复条件的每个项目的内容显示如下。

(1) 收回时间: [0] 秒 (范围: 0.00 ~ 10.00)

在焊接过程中被中断, 要再启动时, 以各种原因钢丝会过多送进。此时, 钢丝接触母材会发生焊着, 或过度接近母材导致电弧不稳定。因此在重试之前, 要缩回钢丝, 营造合适的焊接作业环境。通过该设定指定缩回钢丝的时间。如果此值不为 0, 缩回钢丝后移动焊炬, 然后重试。

- (2) 收回速度: [10] % (范围: 0 ~ 100)
这是重试的焊丝缩回速度。根据焊机可能不适用这个速度(例如、Saprom 焊机)。
- (3) 重新启动次数: [5] 次 (范围: 0 ~ 9)
指定在相同焊接时间期间的最大重新运行的次数。当超过这个数字的时候、“E1274 在同一焊接区间内超过重启次数” 错误将发生。
- (4) 重新启动条件:[0] (范围: 0 ~ 32)
输入重启时在重叠焊接区间所适用的焊接条件编号。重叠焊接后重启时以输入的焊接开始条件的原条件(电流、电压等)进行重叠焊接区间的焊接作业。
但输入的条件编号为“0”时从重叠焊接区间以当前执行中的焊接开始条件的原条件进行焊接。
- (5) 重叠:[5] mm (范围: 0.0 ~ 99.9)
这是重新启动焊接的焊接重叠距离(重叠距离)。机器人将移动回重叠距离、再次开始焊接工作。
- (6) 移动速度: [50] mm/秒 (范围: 1~999)
是开始重叠焊接的位置、对移动 Torch 的速度进行设置。指[图 5.13]的③~④区间的移动速度(参阅图 5.10)
- (7) 焊接速度: [50] cm/分 (范围: 1~999)
设置从重叠焊接开始位置到结束位置进行重叠焊接时的机器人移动速度。是从[图 5.13]的④到重叠焊接距离进行焊接并移动时的速度。(参阅图 5.13)
- 从焊接开始点到焊接结束点(⑤)进行焊接的过程中出现 Error 时、如重叠焊接是半自动设置、由用户排除停止原因处理 Error(①)。排除原因后(②) 按[START]键(③)重新启动焊接作业时机器人按照[移动速度]项所设置的速度移动到重叠焊接开始位置(④)。到达位置后以[焊接速度]所设定的速度完成重叠焊接后再以正常速度进行焊接并移动。但在重叠焊接区间发生 Error 时则不再进行重叠焊接而在其位置立即开始原来的焊接作业。
- (8) 重叠条件设置
[图 5.11]的右侧下方项目是在 Arc 焊接的过程中因 电弧关闭(电弧熄灭)、超出界线、气体关闭(气压下降)、焊丝关闭(钢丝缺少)、 冷却剂关闭(冷却水错误)等原因作业被中断时就重叠焊接的执行方法进行设置。
- A. 自动
设定自动重叠。该设定仅在因电弧熄灭而停止时才能设定。通过此设定,在焊接中发生电弧熄灭时不停止作业,而根据焊接辅助条件的再启动项目的设定条件,进行重叠焊接后进行作业。但在重叠区进行焊接时再次熄灭电弧的话,在此位置开始进行焊接。

B. 半自动

通过该设定可以按照用户进行重叠。在发生电弧熄灭、超限额、气压下降、钢丝缺少、冷却水错误时，焊接被中断，机器人主机也停止。在解决问题后用户再按下[启动]，根据焊接辅助条件的再启动项目设定，进行重叠焊接后进行作业。

此时，通过 Jog 动作将机器人移动到其他位置后，按下[启动]，就直接移动到重叠焊接位置后进行焊接。

⚠ 注意事项

在移动机器人时，按下步进前进/后退键，再启动信息被初始化，不进行重叠。必须通过 Jog 动作移动。

C. 忽略

通过此设定可忽略错误。使用该设定，在焊接中断后机器人不停止，就继续进行作业。即，忽略电弧熄灭或超限额，还继续进行作业。该方法仅在以电弧熄灭、超限额等原因焊接中断后再启动时可以使用。

D. 禁止

通过此设定可以禁止重叠。在发生电弧熄灭、超限额、气压下降、钢丝缺少、冷却水错误时，焊接被中断，机器人主机也停止。在解决问题后用户再按下[启动]，根据焊接辅助条件的再启动项目设定，进行重叠焊接后进行作业。

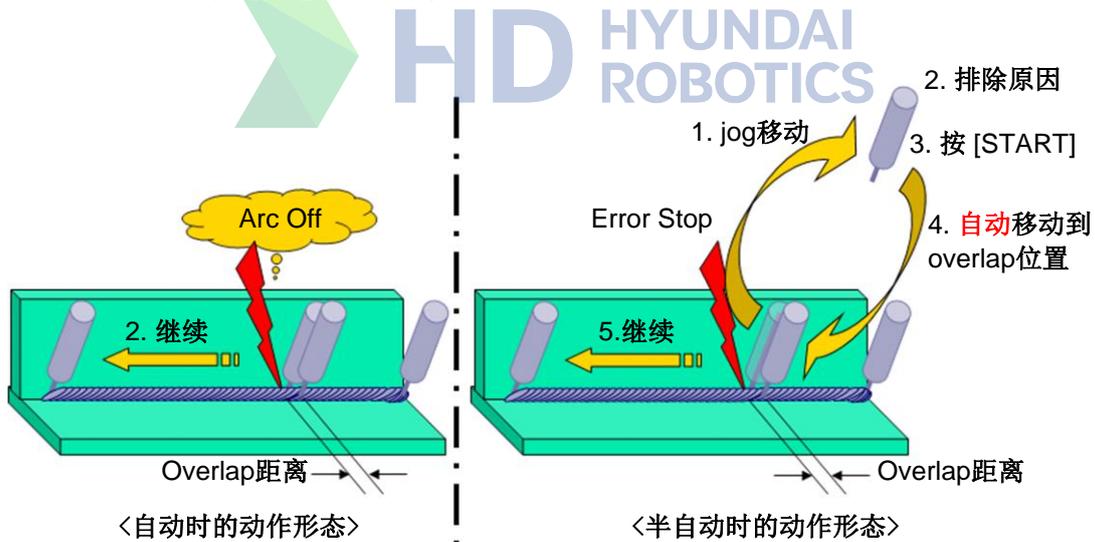


图 5.12 重启动作过程

5.7. 焊接补充条件 - 自动卡牢恢复

在电弧焊结束时，有时钢丝焊着在母材。为了防止这样的现象，电弧焊机暂时上升电压。但，即使电弧焊机处理这样防止处理，也有时发生焊着，因此机器人控制器在焊接后将焊着检测信号传输给电弧焊机确认是否焊着。

自动焊着解除功能这样在焊接后检测焊着时，自动进行焊着解除，让机器人不停止而继续进行作业。利用该功能在检测焊着时，自动施加规定的电压，处理焊着解除。自动焊着解除按已设定的次数反复进行，如果超过设定次数，还没解除焊着，就输出『焊着中』信号，并机器人被停止。

当弧焊设置为数字的时候、在按下『[焊接开始条件] → [F2: 焊接结束条件]』对话框中的[F1: 补充条件]的时候、将显示以下编辑屏幕。



图 5.13 自动卡牢恢复对话框

自动卡牢恢复条件的每个项目的内容显示如下。

- (1) 次数: [2] 次 (范围: 0 ~ 9 次)
这是重复卡牢恢复过程的最大次数。如果在设定的次数内没有解除焊着，会出现焊着错误（“E 1262 焊丝粘连检测”）。但，如果设定为 0，不进行焊着检测，就移动到下一阶段。
- (2) 焊着取消条件: [0] (范围: 0 ~ 32)
这是卡牢恢复处理所使用的焊接开始条件编号。在条件编号输入为 0 的情况下、将根据当前焊接开始条件的主条件重试卡牢恢复。
- (3) 状态维护时间: [2] sec (范围: 0.00 ~ 10.0)
是焊着解除条件的输出维持时间。在这个时间太短的情况下、卡牢恢复将不执行。



HD

HYUNDAI
ROBOTICS

6

织造功能
(Weaving)



6. 织造功能 (Weaving)

弧焊

6.1. 织造功能

织造功能用于在弧焊之中加宽焊缝。在织造条件文件和参考点之中确定了织造功能的详细信息。在织造条件文件中可以设置以下项目。

6.1.1. 摆动状况

光标在 WEAVON WEA#= 指令上面时点击[QuickOpen]键即出现如下 Weaving 条件编辑画面。

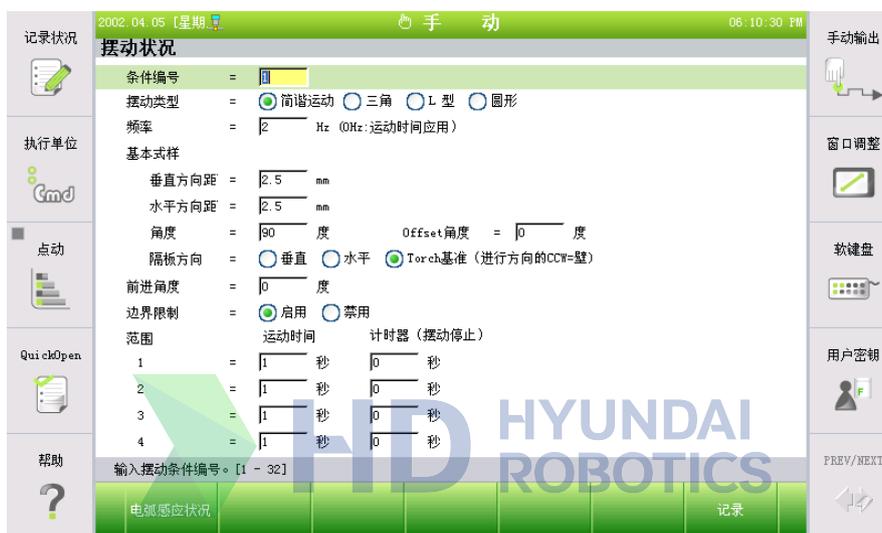


图 6.1 织造条件对话框

织造条件的每个项目的内容显示如下。

- (1) 条件编号: [1] (范围: 1 ~ 32)
是保存 Weaving 动作设置的条件编号。输入数字或用[SHIFT] + [↑]、[↓]移动到当前编号的前或后面条件编号后进行编辑。
- (2) 摆动类型:< 简谐运动 、三角、L 形、圆形>
指定织造运行类型。(参阅 6.1.2 Weaving 形态)
- (3) 频率: [2] Hz (范围: 0.0 ~ 10.0)
设置织造频率。频率范围为 0.0 ~ 10.0Hz。在频率设置为“0”的情况下、将适用移动时间。(参阅 6.1.3 频率)
- (4) 基本式样
设置织造运行图案。(6.1.4 参阅默认 Pattern)
垂直方向距离: [2.5] (范围: 1.0 ~ 25.0mm)
水平方向距离: [2.5] (范围: 1.0 ~ 25.0mm)
角度: [90] (范围: 0.1 ~ 180.0°)
隔板方向:<垂直方向、水平方向、Torch 基准>

- (5) 前进角度: [0] (范围: -90.0 ~ 90.0°)
这显示织造方向与处理方向之间的角度。在这个值设置为 0° 的情况下、处理方向与织造方向之间彼此呈直角。(参阅 6.1.5 前进角)
- (6) 边界限制: <启用、禁用>
设置是否按照焊接开始部分和焊接结束部分的边界限定织造跟踪。在这个功能设置为有效的情况下、织造跟踪将限于焊接部分。(参阅 6.1.6 边界限制)
- (7) 运动时间: [1] (范围: 0.01 ~ 10.0 sec)、 计时器: [0] (计时器: 0.00 ~ 2.00)
在织造频率设置为“0”的情况下、将在移动时间内执行织造。设置每个部分的移动时间、以及部分之间的织造停止时间。(参阅 6.1.7 移动时间、6.1.8 计时器)



6.1.2. 摆动类型

按照以下图片设置织造图案类型。

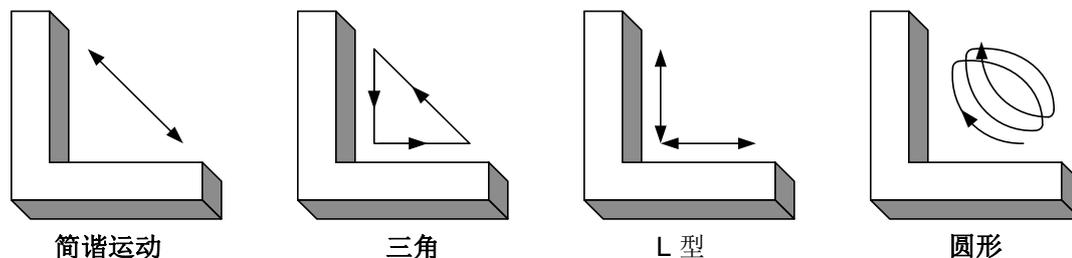


图 6.2 织造图案类型

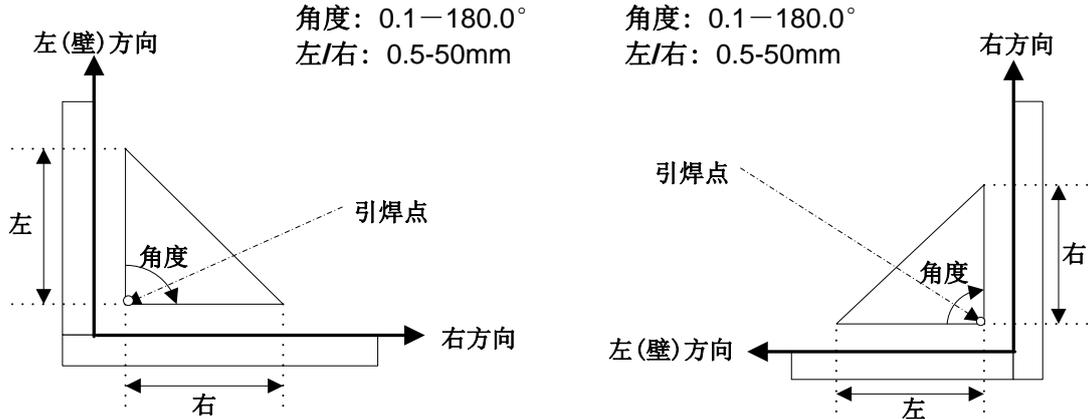
6.1.3. 频率

「频率」是指 Weaving 的反复周期、「频率」为 '0' 时反复周期并不以「频率」而是以移动时间指定方式进行设置。如要以「频率」方式指定反复周期、所设置的值不应为 '0'。

频率与横向、纵向距离有关。频率越大可移动的横向、纵向距离会越少、振幅也随之减少、相反频率越小振幅也会随之变大。Weaving 形态为三角波时横向和纵向移动时间之合与对角线方向的移动时间相同。

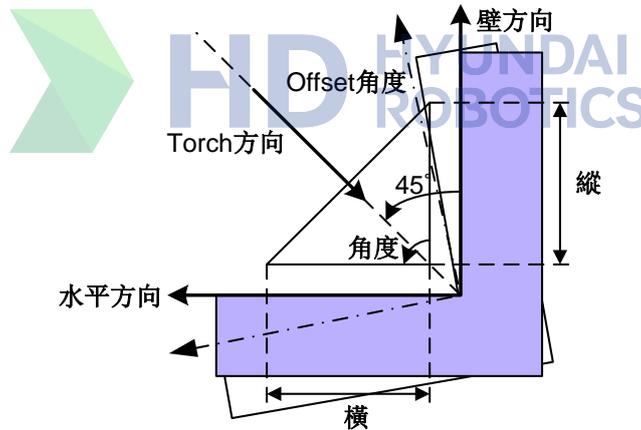
6.1.4. 基本式样

设置以下图片上的每个部件。



(1) 壁方向:垂直方向

(2) 壁方向:水平方向



(3) 隔板方向:火炬位置标准

图 6.3 根据壁方向的织造部件

- (1) 左方向距离: 设置左(壁)方向的距离。
- (2) 右方向距离: 设置右方向的距离。
- (3) 角度
按照[图 6.3]设置左(壁)方向和右方向角度。角度说明从左(壁)方向到右方向的角度。但是、这个角度在使用 REFP 4 的时候将被忽略。

(4) 隔板方向 (参考 [图 6.3])

设置在垂直(图(1))、水平(图(2))、Torch 姿势标准(图(3))中以哪一个为左(壁)方向。一般来讲左方向为垂直方向、水平方向主要用于在平面上形成 180 度角的 Weaving。Torch 姿势标准 Weaving 的左方向以 Weaving 进行方向(图(3))的进行方向是出来的方向、⊙)为基准设置为逆时针方向。如果是 Torch 姿势标准 Weaving、则可应对左方向、也能应对 Weaving 进行中左方向变向的情况。

(5) Offset 角度 (参考 [图 6.3])

以 Torch 姿势为基准设置壁方向时、以 Weaving 进行方向(图(3))进行方向是出来的方向、⊙)为基准设置 Weaving 面的旋转角度。设为 0 度时把左方向和右方向的角度分成二等分。



6.1.5. 前进角度

这是与焊接线的织造震动角度、范围为 $-90.0^{\circ} \sim 90.0^{\circ}$ 。当设置为 0° 的时候、织造运行垂直于焊接线。

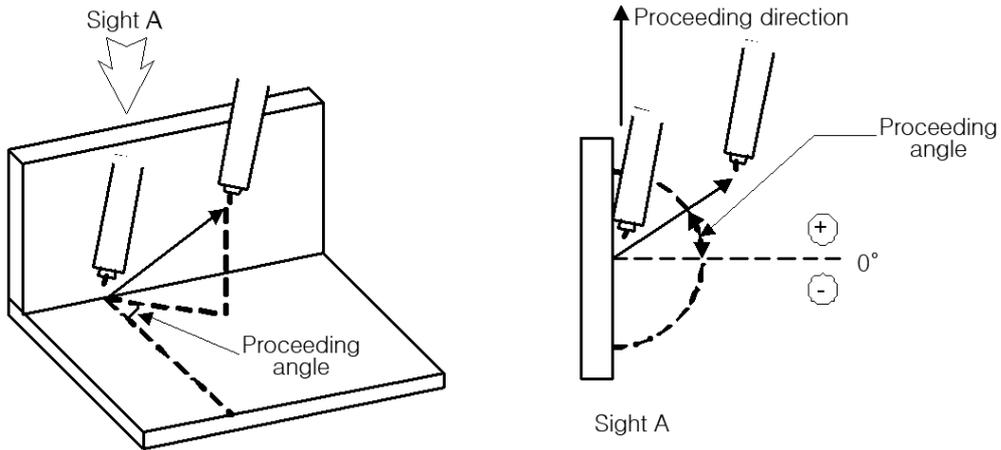
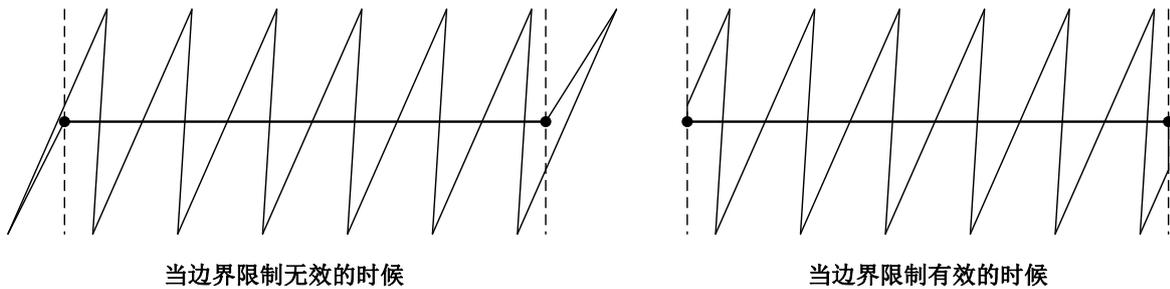


图 6.4 织造前进角



6.1.6. 边界限制

进行角度不是 0 度的 Weaving 有可能发生越过 Weaving 区间的开始及末端区间界限的情况。通过界限限制设置或设置成不越过界限的 Weaving 动作、或设置成不受限制的 Weaving 动作。



6.1.7. 移动时间

是「频率」值指定为‘0’时用来设定 Weaving 反复周期的项目。如下图所示、个别指定各区间的移动时间。Weaving 所使用的区间因 Weaving 的形态而不同。随之、设定在所设定的 Weaving 形态下不使用的区间(Ex.简谐振动时 3、4 次)的移动时间将被忽略。

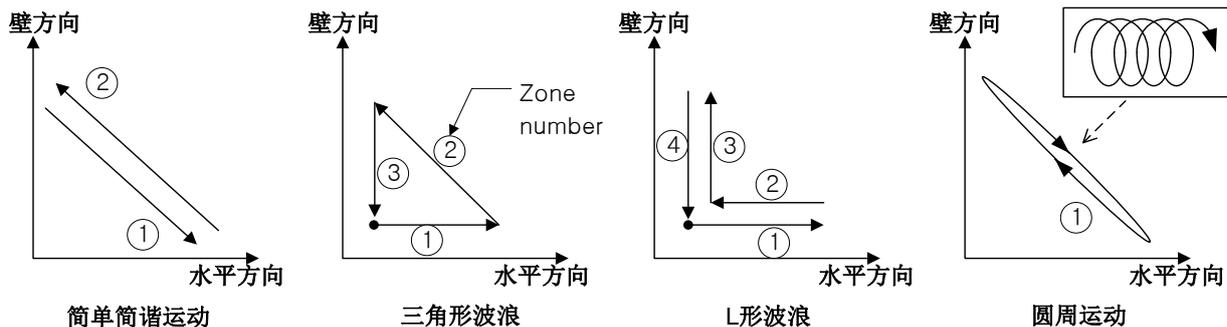
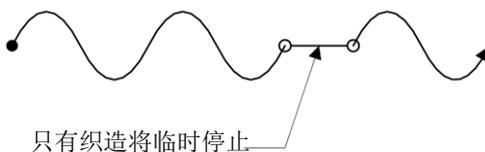


图 6.5 每种织造图案的移动部分

6.1.8. 计时器

「频率」值指定为‘0’时是有效值、如[图 6.6]所示、设置各区间末端的 Weaving 停止时间。
告戒) 这个时候、移动轨迹没有停止。([图 6.6]的直线形态)



指定定时器的轨迹表格

图 6.6 计时器指定情况下的轨迹示例

6.2. 参考点功能

为执行 Weaving 动作、需要如[6.1 织造功能]说明的能够决定 Weaving 形态的轨迹形成位置的 Weaving 坐标系。设置的 Weaving 坐标系也用于 Weaving 功能的具体条件设置。

基本上在开始 Weaving 动作时、以机器人坐标系的 z 轴为壁方向、利用焊接开始点方向的接近点和进行方向自动生成 Weaving 坐标系(直角坐标系)。

不过, 根据接近焊接开始点的姿态位置和母材的形态、位置, 有时不会生成摆动坐标计, 也有时基本设定的摆动坐标计上需要修改(例如壁方向和他方向的角度不是 90 度时)。

这种情况下使用参照点功能可创建需要的 Weaving 坐标系以令 Weaving 形态和母材达到一致。

参考

- 在摆动条件中将[基本图样]→[墙壁方向]设定为“焊炬姿态标准”时, 不使用除了 REFP3 (参考点 3) 以外的 REFP 指令。



6.2.1. 参考点类型

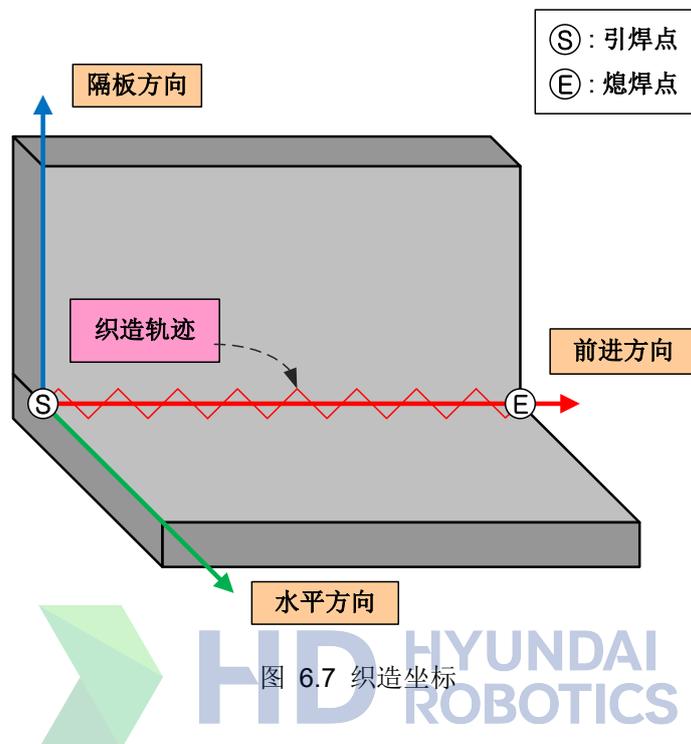


图 6.7 织造坐标

(1) REFP 1 (参考点 1)

这个命令指定壁方向。在不指定墙壁方向的机器人，将垂直方向为墙壁方向执行摆动动作。因此，墙壁方向不是垂直的话，要通过此指令指定墙壁方向。

使用方法：将作业物的墙壁方向面的一个点记录为 REFP1。根据该点和焊接线（直线SⓈ）可以决定墙壁方向面。在只使用 REFP1 指令时，其他方向就根据将已设定的墙壁方向为进行方向，按基本图样角度回转的方向设定。

(2) REFP 2 (参考点 2)

REFP2 是根据决定墙壁方向的平面（包括墙壁方向的平面），设定在有关平面的双面空间中在哪一方生成摆动轨迹的指令。

使用方法：将要进行摆动的面的任意一点记录为 REFP 2。[图 6.8]是在两个母材之间空间记录参考点 2 时设定的摆动坐标计之例。在只使用 REFP2 指令时，将机器人坐标计的 Z 轴为墙壁方向，设定其他方向。

(3) REFP 3 (参考点 3)

当机器人是固定的、只有定位器在固定织造中进行旋转的情况下、这个命令指定织造的前进方向。

使用方法:将机器人在停止的位置上指示进行方向的直线上的任意一点记录为 REFP3。机器人在从焊接开始点到 REFP3 的直线上以垂直方向进行摆动。

使用例:在示教 REFP3 后, 同样示教焊接开始步进和结束步进的位置。移动速度已时间指定。
(注意:此时, 如果 REFP3 未指定, 不进行摆动而出错。)

(4) REFP 4 (参考点 4)

是设置壁方向和他方向角度的指令。[图 6.8]是设置为 90 度时的例示。通过使用这个命令设置角度忽略通过[基础图案] → [角度]设置的任何值。

当根据'Torch 基准' 设置'隔板方向' 的时候、不能使用这个命令。

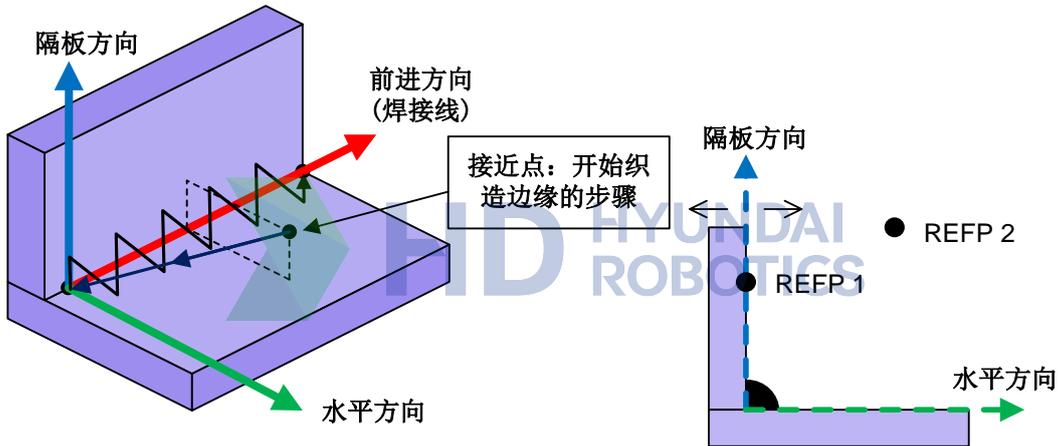


图 6.8 织造方向和参考点

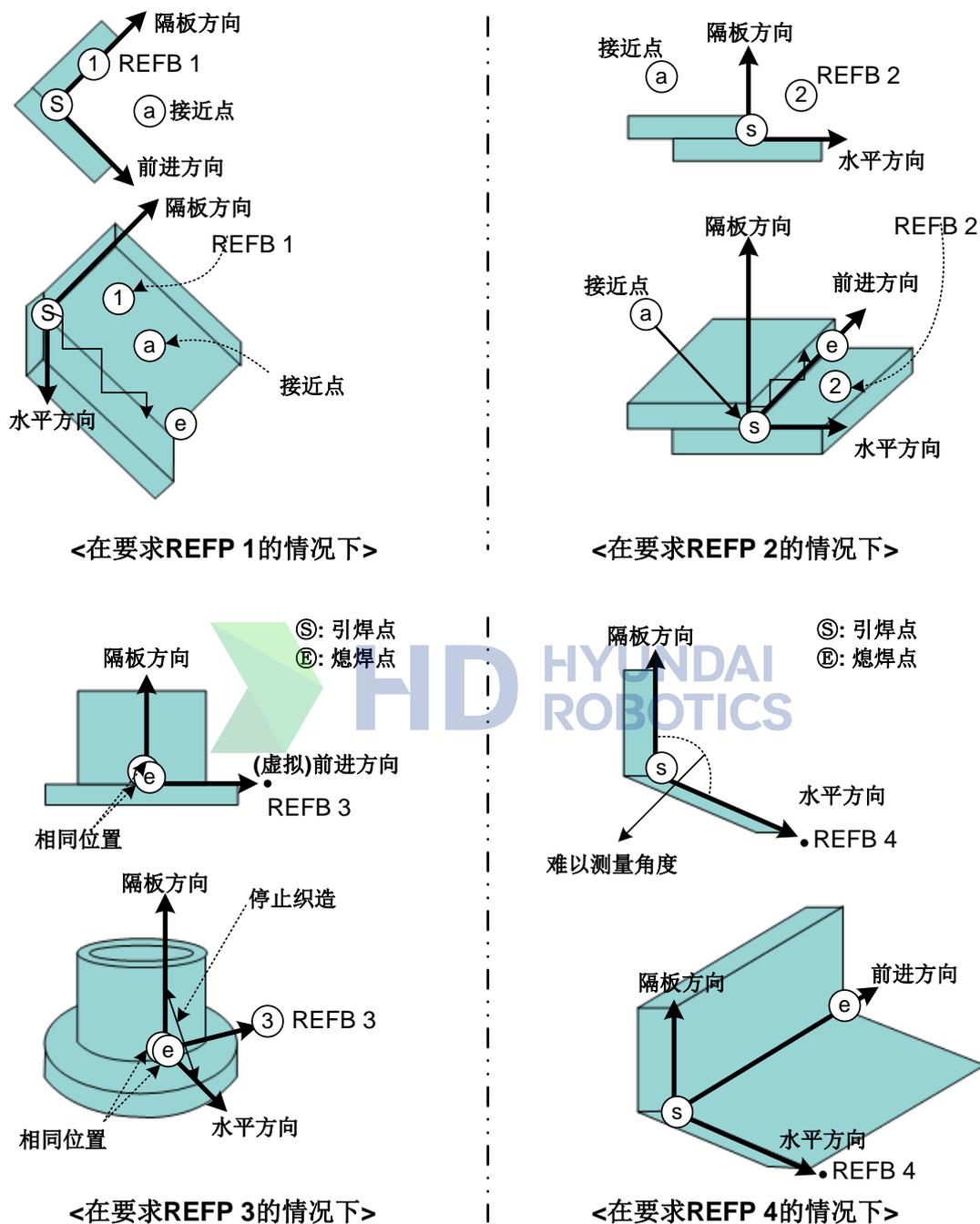


图 6.9 依据每个参考点类型的应用

i 参考

- REFP 1: 设置离焊接线的距离至少为 5mm。
- REFP 2: 设置离壁方向的距离至少为 5mm。
- REFP 3: 设置离开始点的距离至少为 5mm。
- REFP 4: 如果测量织造图案角度有困难、指定角度。

6.2.2. 参考点编辑

(1) 参考点记录 (隐藏的姿态方式)

- ① 用 Jog 移动到要记录参考点的位置。
- ② 把光标移动到记录参考点的位置(一般在 WEAVON 指的上边)。
- ③ 按下[用户键] → [REFP]记录参考点(姿态变数输入)。

(2) 参考点记录 (姿态变数输入方式)

- ① 按下[输入指令] → [电弧] → [REFP], 记录参考点指令。
- ② 根据要使用的参考点种类, 输入参考点编号。
- ③ 用参考点位置输入姿态变数。

(3) 参考点移动

由于参考点是确定织造类型的位置、机器人对于一般再现将不移动参考点。但是执行以下程序用于确认和更改参考点位置。

- ① 把光标放在参考点命令上。
- ② 在按步进按键之后、移动到参考点。

这个时候把插值类型设置为直线、使用织造开始点中记录的条件用于移动速度、工具和 ACC。

(4) 参考点位置编辑 (隐藏的姿态方式用)

- ① 把光标放在参考点命令上。
- ② 使用 Jog 密钥移动到将要修改的参考点位置。
- ③ 在按[SHIFT] + [POSE.MOD]键之后将更改参考点位置。

(5) 参考点命令删除

- ① 把光标放在参考点命令上。
- ② 在按[SHIFT] + [DEL]键之后将删除参考点命令。

(6) 参考点编号更改

- ① 把光标放在参考点命令上。
- ② 按下[ENTER]。
- ③ 输入参考点编号、并按[ENTER]回车键。
- ④ 再次按下[ENTER], 就变更参考点编号。





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

7

焊接数据监测



7. 焊接数据监测

在执行电弧焊的过程中，有时需要确认从机器人控制器向电弧焊机传输的电流/电压指令值和实际传输的电流/电压现在值。此时可通过各种 Arc 焊接数据查看功能同步确认焊接过程中的各种相关数据。

本公司控制器提供 3 种焊接数据查看功能。

- 1) 监控具体信息:可确认所提供的所有数据
- 2) 监控宽银幕:可用大字体确认所提供的部分数据
- 3) 监控焊接波形:可确认焊接电流/电压的波形及相关数据

这 3 种查看功能可按[F5]键从一个查看窗口转换到另一窗口。



7.1. 电弧焊数据及时监控

7.1.1. 监控具体信息

该功能是可以确认 Arc 焊接相关的具体数据的功能。因为根据设定的电弧焊机提供的信息不同，监控窗口会根据设定的电弧焊机不同。如果与电弧焊机通讯出现错误，或通讯连不上，“电弧焊机错误代码”或“电弧焊机通讯状态”项目底色变为红色。根据 GB2/GZ4/GE2 电弧焊机标准进行具体信息监控可以确认下面数据。



图 7.1 Arc 焊接监控具体信息

- (1) 焊机(A)里输出的实际焊接电流。
- (2) 焊接电流限制、如果电弧限制监测功能没有使用的情况下、显示为‘---’。
- (3) 从机器人到焊机(A)输出的焊接电流命令。
- (4) 电弧电路频率为 1 秒钟。
- (5) 从当前焊机产生的实际焊接电压(V)。
- (6) 焊接电压限制、如果电弧限制监测功能没有使用的情况下、显示为‘---’。
- (7) 从机器人到焊机产生的参考焊接电压偏移值(V)。
- (8) 偏移值(V)+协同电压。换言之、电压输出电压(V)。
- (9) 驱动实际进料电机的电流值(A)。
- (10) 在不使用进料电机电弧限制监视功能时，以“--.”表示(A)
- (11) 进料电机转速(rpm)。
- (12) T:命令发送频率、R:命令接收频率。
- (13) R:重试频率、B:繁忙探测频率、N:NG 频率、E:错误频率。
- (14) 焊接错误代码。
- (15) 通过焊机交付的协同代码。
- (16) 焊接进行阶段

7.1.2. 查看放大画面

利用焊接数据大画面监控，像下图，在示教盒输出焊接数据。放大画面以大字体显示[7.1.1 监控具体信息]的主要数据。放大画面查看功能可设置成在焊接过程中自动弹出、仅在焊接时才能查看相关信息。放大画面的自动弹出功能设置请参阅‘7.1.4 操作’相关说明。

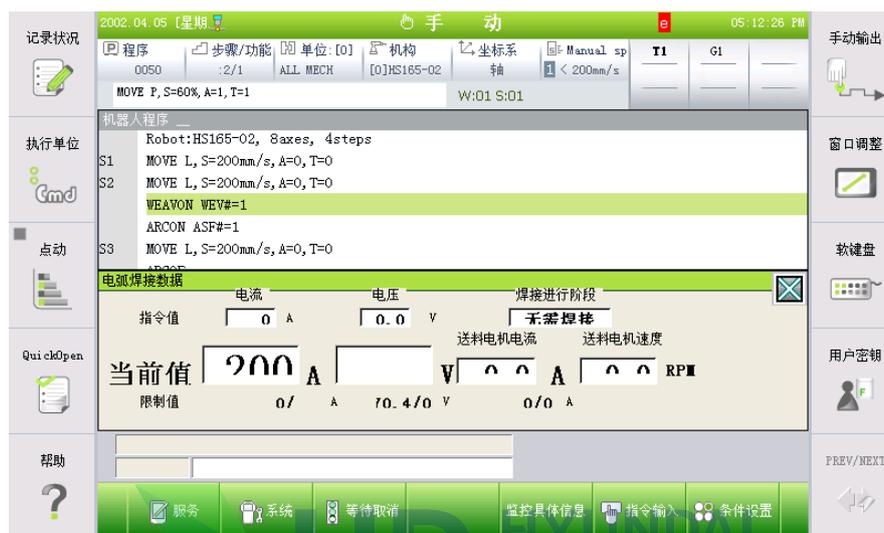


图 7.2 Arc 焊接监控宽银幕

7.1.3. 查看放大画面

焊接波形查看画面显示与焊接数据的波形有关的信息、包括焊接数据的瞬时信息在内、也能看到历史信息。过滤焊机发送的电流和电压后显示其波形、并显示完成 1 次焊接(ARCON~ARCOF)时所计算的电流/电压平均值和偏差。且显示在焊接开始条件下设定的电流/电压的上下限值和超出上下限的时间。

焊接波形监控为了长时间提供具体的多样焊，提供波形的扩大、缩小和左右移动功能。通过波形移动，确认确认最大 100 秒以前的波形，其范围为 0 ~ 500A、0 ~ 50V。操作方法请参考[7.1.4 操作]。

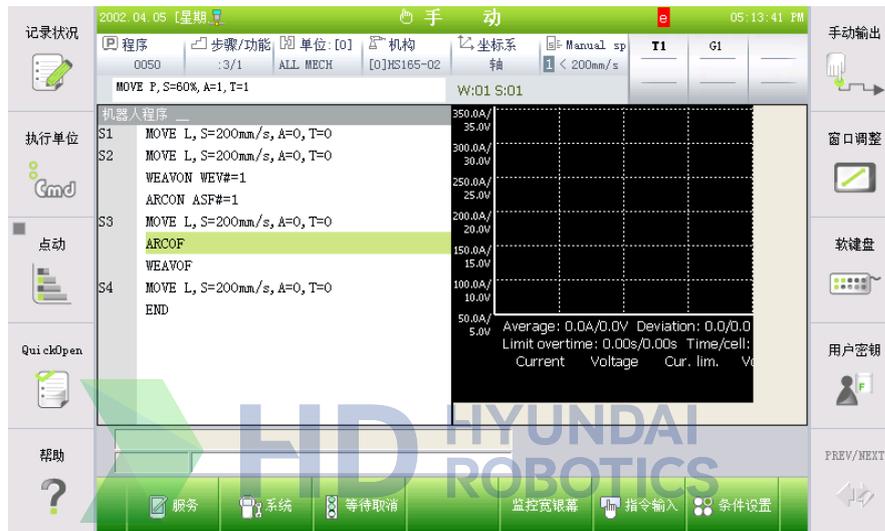


图 7.3 Arc 查看监控焊接波形

- (1) Average: 电流和电压的平均值。焊接 1 次后积累的值。
- (2) Deviation: 电流和电压的偏差。焊接 1 次后积累的值。
- (3) Limit Overtime: 电流和电压的上下限超出时间。焊接 1 次后积累的值。
- (4) Time/cell: 图标所示的 1 Cell 的时间当前有 4 个 cell、可确认 10 秒钟的焊接结果。

7.1.4. 操作

焊接数据的查看画面可通过『[F1]: 服务』→『1: 监测』→『13: 电弧焊接数据』进行选择。

其他方法是利用基础画面的[调整窗格]键分割出画面后通过『[F1]: 内容选择』→『13: 电弧焊接数据』进行选择。

运行查看功能基本上运行‘监控具体信息’。查看功能可用[F5]键进行切换、切换时依次轮流显示‘监控具体信息’→‘监控焊接波形’→‘监控宽银幕’→‘监控具体信息’…。

如要启用‘监控宽银幕’的自动 pop-up 功能、应把『[F2]: 系统』→『4: 应用参数』→『2: 电弧焊』→『16: 设置焊接中监测自动活性』设置为有效。

利用焊接波形监控的扩展功能可移动后确认对现在的过去（左）、未来（右），高的电流/电压（上）和低的电流/电压（下）。为了移动到所要的方向，接触波形监控画面，使画面激活后按下示教盒的[上/下/左/右]光标，就图表移动。如果向过去（左）或未来（右）需要较大移动，按下[SHIFT]+[左]或[SHIFT]+[右]，比不按下[SHIFT]时，其移动距离增加 10 倍。

为确认具体波形，按下[SHIFT]+[上]就可扩大，为了缩小确认全体波形，就按下[SHIFT]+[下]即可。在确认过去数据后要移动到现在数据，按下[ENTER]就回复到现在画面。

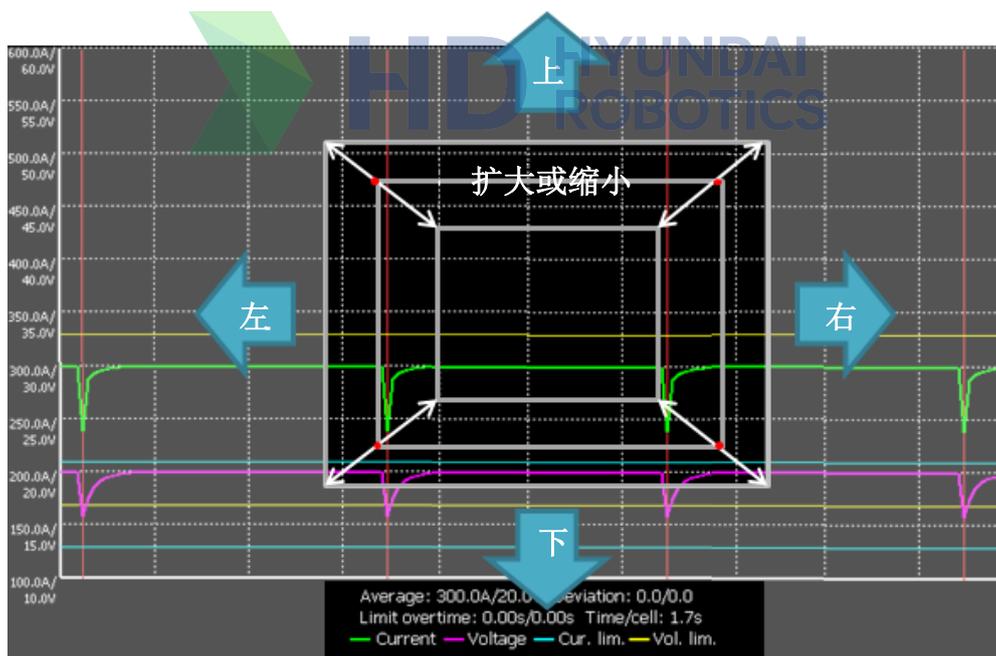


图 7.4 电弧焊波形监控扩展功能

7.2. 自动电弧焊数据保存

此功能是把电弧焊数据自动保存为文字档案的功能。在管制电弧焊履历或确认过去数据时很有用。为了激活该功能，将『[F2:系统]』→『4: 应用参数』→『2: 电弧焊』→『18: 在电弧焊中保存焊接数据』设定为“使用”。

自动保存的数据除了电弧焊机发送的电流/电压以外还包括焊接开始/结束时间、条件等附加信息和平均、偏差、定量化结果等统计数据。从 ARCON 指令到熄灭 Arc 的焊接视为 1 次，每次按照下图样式保存数据。保存的统计数据都属于一次焊接的值。保存数据种类如下图。

2013_05_07_ArcWeldingData.txt		
W.S:2013-05-07 11:56:48		焊接开始时间
Cond: 2, Cur:210.0, Vol:100.0		焊接条件编号, 电流, 电压
Limit Cur:210/170, Vol:30/21, Feed:-/-		电流, 电压, 进给电机电流上下限
P/S/F: 0001/0003/0000		程序, 步进, 功能
Curr	Volt	} 焊接电流, 电压
39.9	4.3	
69.3	5.9	
...		
211.4	20.2	
211.9	20.7	
Avr:209.7/19.6, Std:3.8/0.3, Quality(2):100/100		平均, 偏差, 质量
Rtr:0 Rst:0 ASR:0		重试, 再启动, 焊着解除
W.E.:2013-05-07 11:57:00		焊接结束时间

图 7.5 被保存的电弧焊数据

保存文件每日一个以文字档案形式保存在示教盒的特定文件夹里（ResidentFlash\bin\ArcWeldingData）。文件名称为 yyyy_mm_dd.ArcWeldingData.txt。由于变更有关文件名称，不能使用本公司提供的焊接数据确认程序，请维持使用文件的基本名称。

因为示教盒的保存容量有限，如果示教盒剩下容量不充分时，从旧的文件自动删除。旧文件自动被删除。因此为了长时间保存电弧焊履历，要定期接受数据并保存。

因为被保存的焊接数据以文字文件保存，保存后寻找所要的焊接数据，并一看就了解不容易。为了减少不便，本公司提供两种容易找到所要焊接数据并了解的方法。

1. 电脑用电弧焊数据确认程序
2. 电弧焊数据控制功能（示教盒用，参考 7.3 电弧焊数据控制功能）

电脑用电弧焊数据确认程序让用户用 Excel 将文件备份到电脑或笔记本电脑后方便地确认数据。在此程序上选择所要的焊接文件，输入焊接时间、焊接条件、程序、步进等条件可以检索到所要的焊接。而且搜索的焊接以图表显示，让用户容易了解到其内容。此外，还提供将过去数据比较显示的功能。

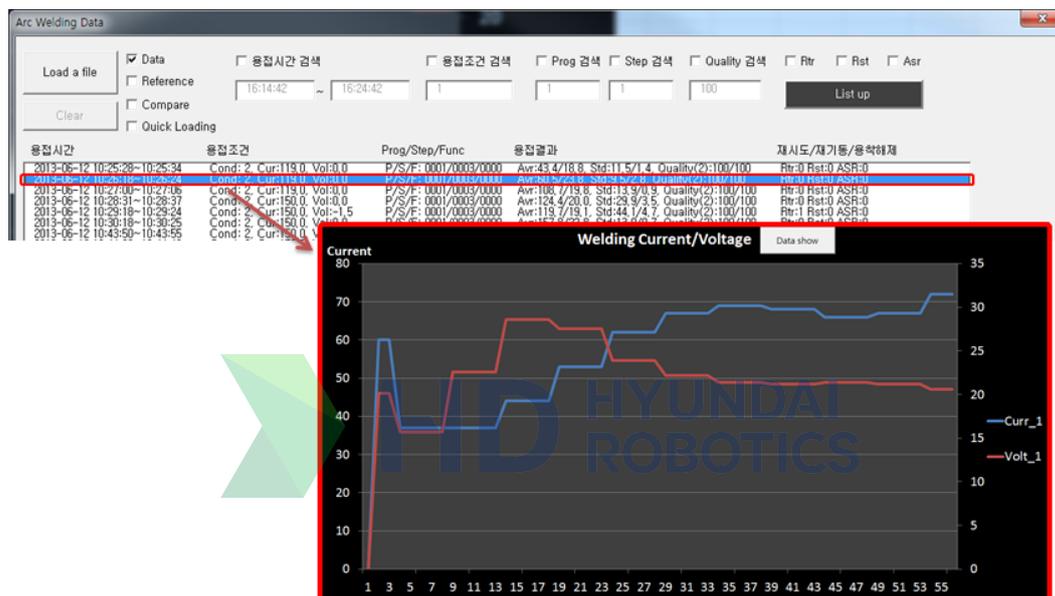


图 7.6 电脑用电弧焊数据确认程序

若要使用此程序，请联系本公司。电脑用电弧焊数据确认程序的使用方法请参考指南的最后附录。

7.3. 电弧焊数据控制功能

利用该功能将自动保存的电弧焊数据文件呼叫到示教盒上，可以搜索所要焊接数据并以图表显示。此外，可设定在 7.4 电弧焊数据量化功能使用的标准数据。为了使用该功能，在示教盒上存在起码一个以上的焊接数据保存文件。

为了使用此功能，像下图，将监控窗口设定为电弧焊波形监控，在手动模式下按下[F5: 数据控制]，就显示电弧焊数据控制对话框。



图 7.7 电弧焊数据控制功能进入画面

电弧焊数据控制对话框如下组成。A 决定要呼叫的文件种类，并显示文件的目录。B 是为焊接数据搜索的条件输入画面。C 是保存为电弧焊定量化功能使用的标准文件的画面。D 是对目前设定模式的说明。E 是保存在呼叫文件的焊接数据目录。

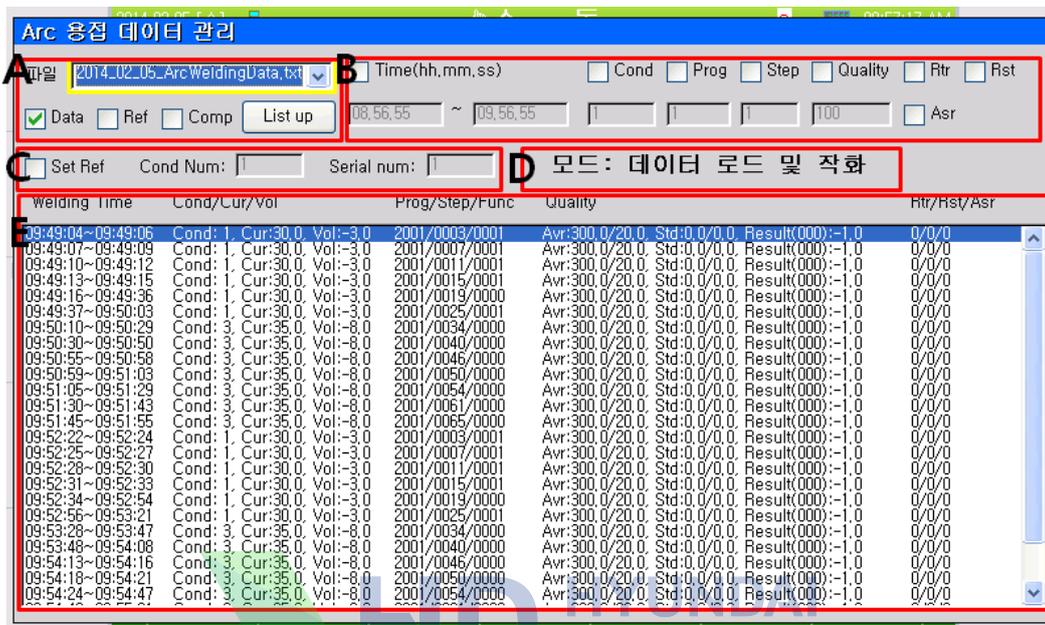


图 7.8 电弧焊数据控制功能进入画面

7.3.1. 文件加载及比较功能设定 (A 画面)

在电弧焊数据控制能呼叫的文件大为 2 种。一个是自动保存的电弧焊数据。为了呼叫该数据，打钩 A 的“Data”。另外一个是为电弧焊结果定量化设定的标准文件，为了呼叫该数据文件，打钩 A 的“Ref”。打钩就呼叫在示教盒指定文件夹里保存的文件目录，在 A“文件”显示。

A“文件”中选择所要的数据后按下“List up”就在该文件里保存的焊接数据在 E 显示。

7.3.2. 搜索条件设定 (B 画面)

在 B 可设定在呼叫 A 的“List up”按钮保存在文件的焊接数据时，只呼叫符合特定条件的焊接数据。为了适用条件，打钩相关条件的核选框，激活相关条件。“Time”指定焊接时间，只呼叫属于相关时间中执行的焊接数据。“Cond”指定焊接条件编号，只呼叫以特定焊接条件编号执行的焊接数据。“Prog”和“Step”只呼叫特定程序和阶段进行的焊接数据。“Quality”利用电弧焊结果定量化功能，如果有结果，就只呼叫指定值以下焊接结果。“Rtr”、“Ret”、“Asr”只呼叫发生重试、再启动和焊着解除的焊接结果。如果同时设定多个条件，就都符合所有设定条件的焊接数据。

7.3.3. 标准文件指定 (C 画面)

C 是为指定用于焊接结果定量化的标准文件的画面。为了所要的焊接数据指定为标准文件，打钩 C 的“Set Ref”后指定要使用的条件编号 (“Cond Num”)和系列编号 (“Serial Num”)。对准在 E 所要的数据输入 [ENTER]。此时，在示教盒文件夹中以 RF_xx_yyy.txt 文件形式保存。(xx 为条件编号, yyy 为系列编号)

7.3.4. 现在模式显示 (D 画面)

D 说明现在的模式。如上述说明，电弧焊数据控制功能以“数据加载及绘图”和“标准数据设定”两种模式动作。在“数据加载及绘图”模式选择 E 的数据时，在波形监控上绘图表，在“标准数据设定”模式以标准文件保存所选的数据。

7.3.5. 焊接数据目录 (E 画面)

E 表示被保存的焊接数据目录。目录包括为搜索使用的数据的条件电流、电压和平均电流、电压等附加信息，还显示焊接数据的状态。在此画面上可显示最多 100 个的焊接数据。在 E 不显示的焊接数据，利用 B 的搜索条件可以确认。

7.3.6. 焊接数据比较

利用电弧焊数据波形监控。可以比较两个焊接数据。如果选择 A 的“Comp”和 E 的焊接数据中一个的话，就显示目前波形监控上的焊接数据和目前被选的焊接数据的对照。

如果要比较过去两个数据，而不是目前的数据，在数据加载及绘图模式，不要打钩“Comp”，而选择要比较的数据，让它显示在波形监控上。此后，打钩“Comp”，选择要比较的其他数据，就可以比较过去的两个数据。也可以比较标准文件和其他焊接数据。



图 7.9 电弧焊数据比较功能

7.4. 电弧焊结果定量化功能

为了电弧焊质量的定量评估，本公司提供电弧焊结果定量化功能。该功能利用焊接数据，将焊接结果折算成从 0 到 100 的数值，保存为文件。为使用该功能，需要专门工程师的帮助，请联系本公司。



7.5. 基于传感器的弧焊数据监测功能

该功能主要用于将由电流传感器及电压传感器检测到的数据传输至控制器，以便使用各种监测功能。一般来讲，以数字通信连接的焊机将焊接电流及电压传输至控制器，而以模拟方式连接的焊机则不传输焊接数据。同时，部分数字化焊机在传输数据时会出现严重失真，其与原始数据相差很大，传输周期缓慢，从而可能不适合应用到各种功能。对于存在这么多制约因素的焊机数据，通过利用传感器实际测量并应用的功能就是“基于传感器的弧焊数据监测功能”。

当前，弧焊机器人监测功能目录如下：

- (1) 实时监测功能（详细信息、波形、大屏幕）
- (2) 弧焊数据保存功能
- (3) 弧焊数据管理功能
- (4) 弧焊结果定量化功能
- (5) HRMS 弧焊数据监测功能

若焊机不提供焊接数据给机器人控制器，就不能使用上述所有功能。同时，当出现数据失真时，可以利用不正确的数据来进行管理。因此，基于传感器的弧焊数据监测功能可有效适用于以下情况。

- (1) 不提供焊接数据给机器人控制器的焊机
- (2) 焊接数据失真严重的焊机
- (3) 传输周期太慢的焊机



参考

若开启该功能，不使用由焊机传输的数据，而只使用由传感器检测的数据。

要正常使用该功能，就需要连接传感器以检测在焊接中产生的电流及电压，也需要使用通信设备以将被测焊接数据传输至控制器。该功能支持数字通信及模拟通信，用户可以根据现场情况选择使用。数字通信和模拟通信分别支持的系统结构如下：

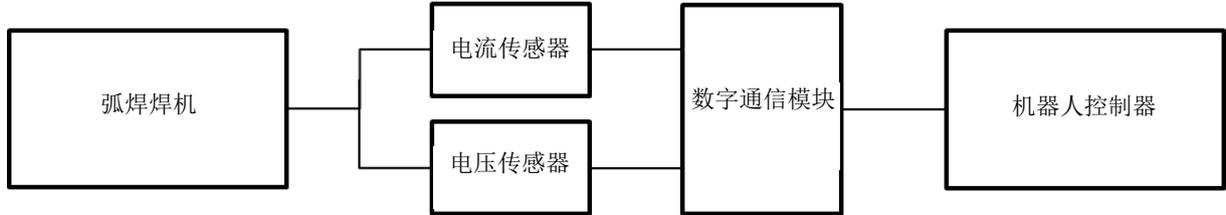


图 7.10 基于传感器的弧焊数据监测结构图（数字通信）

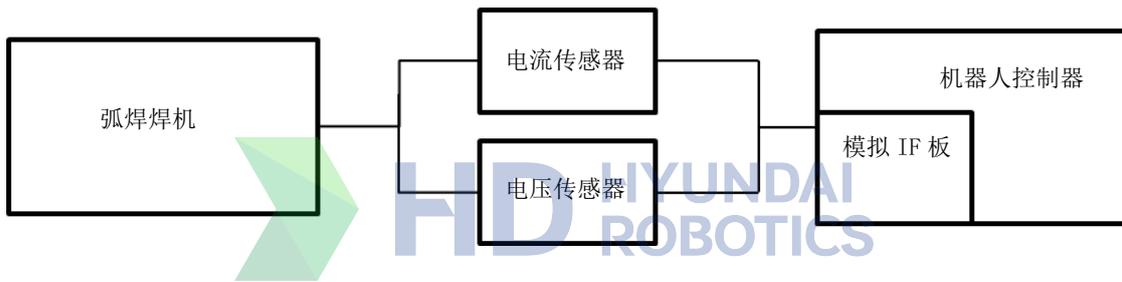


图 7.11 基于传感器的弧焊数据监测结构图（模拟通信）

该功能可以通过『[F2: 系统]』 → 『4: 应用参数]』 → 『2: 弧焊]』 → 『[F2: 基于传感器的监测]』的路径进行设置。

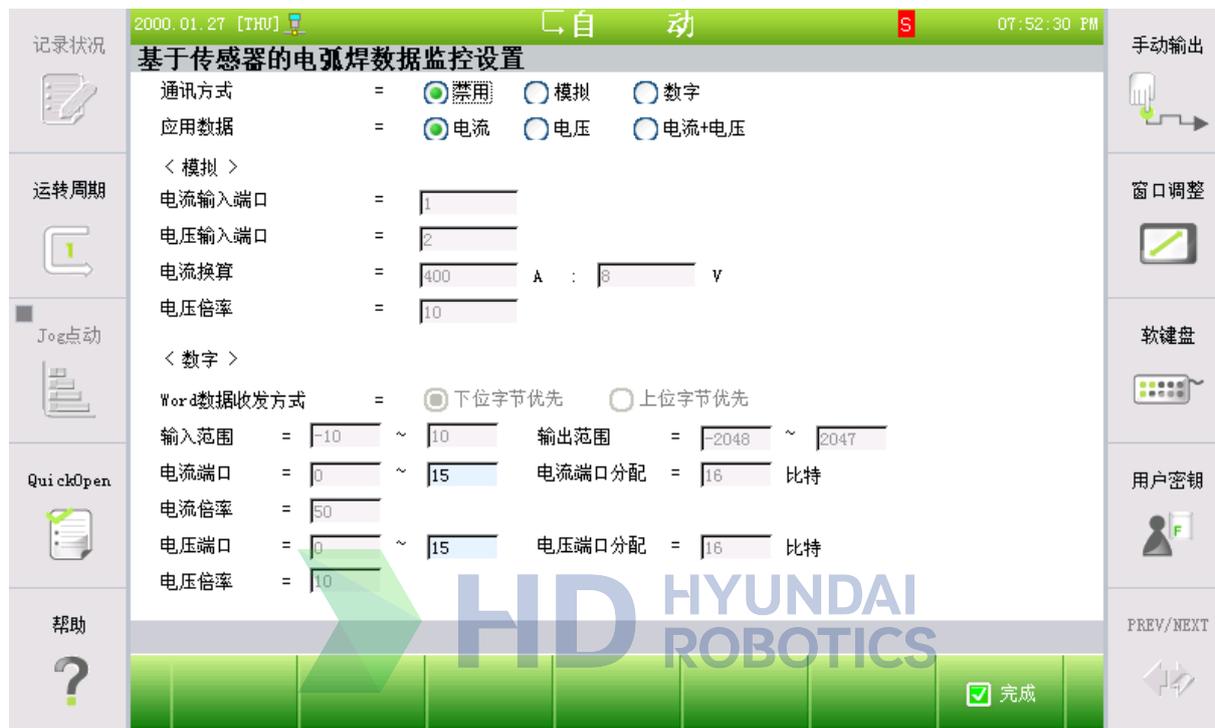


图 7.12 基于传感器的弧焊数据监测设置界面

- (1) 通信方式：设置从电流/电压传感器接收数据的通信方式
- (2) 适用数据：所要适用该功能的数据。（开启该功能时，不使用焊机数据，而使用由传感器检测到的数据）
- (3) <模拟>
 - A. 电流输入端口：连接电流传感器输出的端口。
 - B. 电压输入端口：连接电压传感器输出的端口。
 - C. 电流换算：指由传感器以通信方式传输的数值与实际电流值之间的比率，通常标注在传感器规格上。
 - D. 电压倍率：指由传感器以通信方式传输的数值与实际电压值之间的比率。
- (4) <数字>
 - A. Word 数据收发方式：根据通信方式的不同，可分为两种方式，即在收发 Word 数据时，可以优先传输低位字节，或优先传输高位字节。DeviceNet 通常采用优先传输低位字节的方式。
 - B. 输入范围：作为一种通信模块规格，设置由传感器输出而输入到通信模块的数值范围。
 - C. 输出范围：作为一种通信模块规格，设置将输入值转换而输出的数值范围。
 - D. 电流端口：由电流传感器输出而输入的端口。
 - E. 电流端口分配：所输入的端口数。
 - F. 电流倍率：指由传感器以通信方式传输的数值与实际电流值之间的比率。
 - G. 电压端口：由电压传感器输出而输入的端口。
 - H. 电压端口分配：所输入的端口数。
 - I. 电压倍率：指由传感器以通信方式传输的数值与实际电压值之间的比率。

本公司的高电压触摸传感单元包括电流传感器及电压传感器，从而只要添加并连接通信模块就能使用该功能。先将输出值连接到通信模块后，开启（激活）基于传感器的弧焊数据监测功能，可以使用被测的焊接电流及电压。

下图为使用高电压触摸传感单元时的连接及设置示例。（具体情况会根据高电压触摸传感单元及通信模块规格的不同而有所不同。）

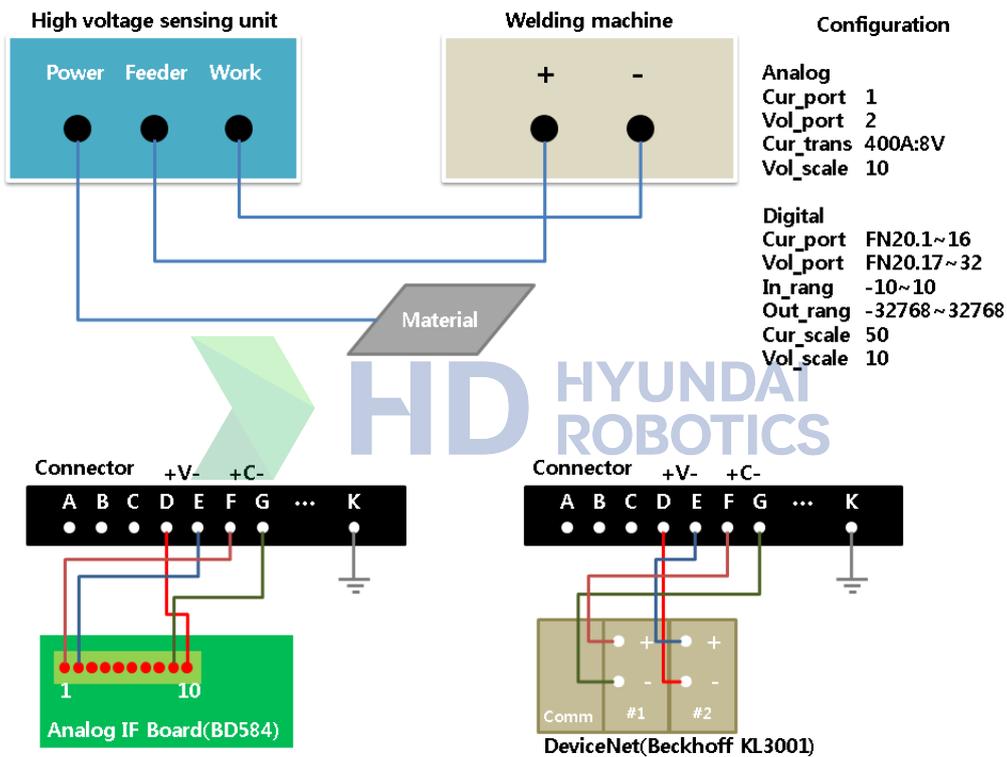


图 7.13 高电压触摸传感单元及基于传感器的弧焊数据监测





HD

HYUNDAI
ROBOTICS

8

电弧焊应用功能



8. 电弧焊应用功能

为了保障电弧焊的质量并提高稳定性，本公司提供各种应用功能。本章将介绍一些应用功能。各类功能都另配置说明书，关于具体说明和使用方法，请参考另配置的说明书。

8.1. 电弧传感功能

该功能使用于在较厚材质的电弧焊中使用摆动功能时可以适用的焊接线跟踪功能。利用该功能时，即使因作业物的公差产生焊接线误差，或出现作业物的变形，也可以正确跟着焊接线进行作业。

因为作业物的位置不正确发生焊接不良时，接触传感功能，可以找到正确的焊接开始点，并利用电弧传感功能跟踪焊接线，能够确保较好的焊接质量。

为使用该功能，必须要使用摆动功能，并且将为传感功能的数据输入设定要设为“使用”。为传感功能的数据输入设定的具体内容请参考“1.3 电弧焊应用条件设定”。



8.1.1. 电弧感应状况

在织造文件的下一屏幕上将显示电弧感应条件、如下所述。这可以设置在织造期间可以使用的电弧感应的设置部分。



图 8.1 电弧感应/对话框

各项目的设定及操作方法如下。

- (1) 电弧传感功能激活<禁用、启用>
请选择是否要使用（启用）电弧传感功能。
- (2) 左右传感灵敏度：[0 ~ 10]
设置在摆动焊面上针对左右方向的传感灵敏度。
- (3) 上下传感灵敏度：[0 ~ 10]
设置在摆动焊面上针对上下方向的传感灵敏度。
- (4) 左右传感开始循环：[0 ~ 9]
设定在在摆动面开始左右传感的循环。
- (5) 上下传感开始周期：[左右开始周期+1 ~ 10]
设置在摆动焊面上所要向上下开始传感的周期。
- (6) 上下传感基准电流：[0 ~ 3000]
设置执行上下方向传感时的基准电流。焊枪高度由此设置调整。当设为 0 时，初期区间电流的平均值则成为基准。当设为 0 时，若在焊接起始部分有点焊，不正确、过高的初期电流会成为

基准，导致焊枪碰撞。

- (7) 选择电弧传感类型：〈焊接线、电流差、电流差+Gap〉
 选择焊接线跟踪方式。在执行正确的直角 Fillet 焊接并使用不对称传感时，选择焊接线方式。
 在使用普通的对称电弧传感时，则选择电流差方式。在传感过程中自动调整幅度时，选择电流差+Gap 方式。
- (8) 实时 Gap 传感灵敏度：[0 ~ 10]
 设置在使用电流差+Gap 方式时幅度变化的灵敏度。请设置符合焊珠质量及幅度变化程度的值。

在“电弧传感条件-用户”对话框中，点击[F1]键，即会显示如下图所示的“电弧传感-工程师”对话框。该对话框只能由工程师编辑。

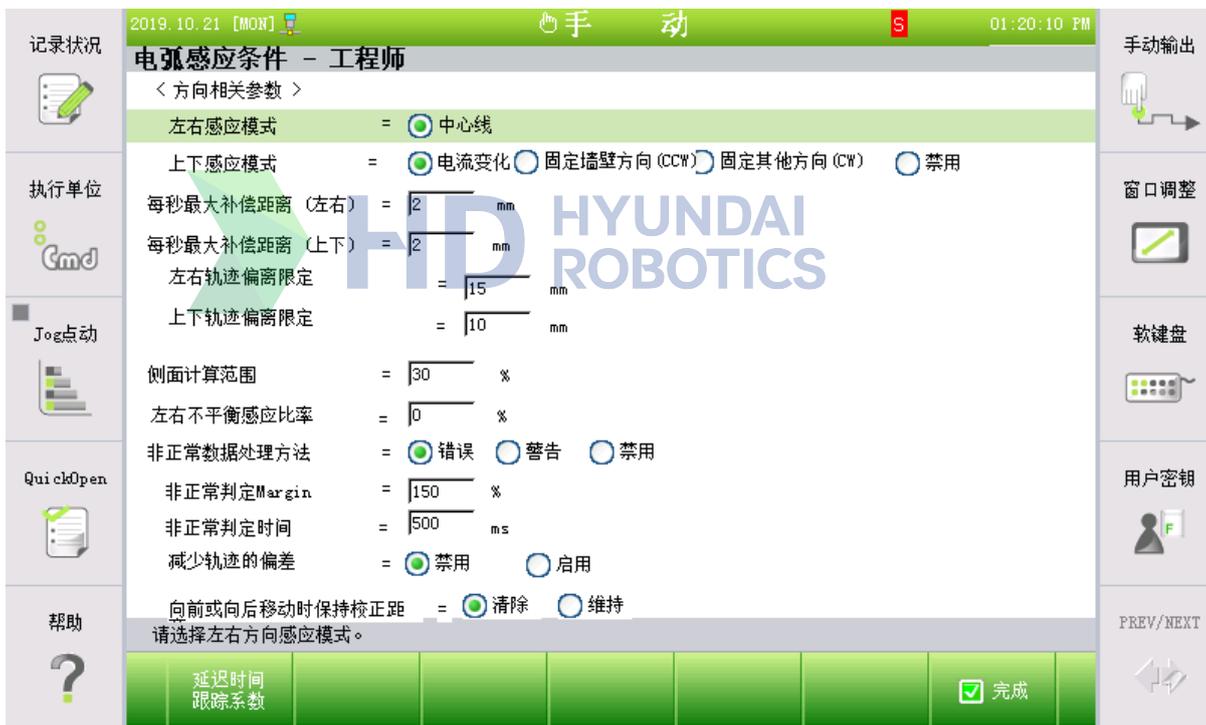


图 8.2 电弧传感条件-工程师对话框

各项目的设置及操作方法如下：

- (1) 上下传感模式：〈电流变化、固定墙壁方向 (CCW)、固定其他方向 (CW)，无效〉
 设置执行上下传感的方法。
 - 电流变化：以传感初期基准数据的平均值为准执行高度传感。
 - 固定墙壁方向 (CCW)、固定其他方向 (CW) 从焊枪前进的方向来看，一面处于固定状态，只有在其对面才出现变形时，考虑左右补偿量及固定面的移动距离，执行高度传感。
 - 无效：无需或无法执行上下传感的平面电弧传感，从而只执行左右传感时，选择无效。
- (2) 每秒最大补偿距离 (左右/上下)：[0.1 ~ 20.0] mm

设置每秒最大跟踪的距离。在用户对话框中设为 10 时，按其设定的最大补偿距离执行跟踪。

- (3) 左右/上下轨迹偏离限定：[0 ~ 200]
设置左右/上下方向电弧传感跟踪距离的限值。若跟踪超过由电弧传感设定的限定距离，因错误而停止。
- (4) 左右不对称传感比率：[-40 ~ 40] %
焊珠左右幅度不相同，基于此考虑，设置不对称传感比率。
- (5) 异常数据处理方法：〈错误、警告、无效〉
在传感过程中，在“异常判定时间”以上超过按“异常判定边界”计算的正常电流范围时，使用这些方法来进行处理。

错误：机器人显示错误并停止运行。
警告：机器人显示错误并继续执行作业。
无效：机器人继续执行作业。
- (6) 异常判定边界：[100 ~ 200] %
利用以前的 5 个数据，设置判定异常的范围。
- (7) 异常判定时间：[10 ~ 1000] ms
设置允许超出异常判定边界的电流输入的时间。若超出此时间范围，机器人按不同的处理方法执行不同的作业。
- (8) 轨迹偏离减少：〈禁用、启用〉
传感数据出现异常时，设置是否忽略相关计数的补偿量。当该选项为“启用”时，若数据噪音严重，则继续维持之前的补偿量。
- (9) 步骤前进/后退时维持补偿距离：〈清除、维持〉
在电弧传感、多道焊区间使机器人步骤前进/后退时，设置是否维持补偿量。当设置为清除时，机器人步骤后退时，电弧传感补偿量将被清除。

在“电弧传感条件-工程师”对话框中，点击[F1]键，即会显示如下图所示的“数据延迟及跟踪计数表”对话框。该对话框的内容需由本公司执行相关工程。



图 8.3 电弧传感条件-工程师对话框

各项目的设置及操作方法如下:

8.2 触摸传感功能

触摸传感主要用于检测出工件位置及焊接起始点或结束点。

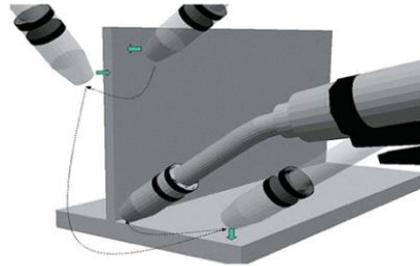


图 8.4 触摸传感示例

因为 JIG 或定位器的误差及工件间隔不同等原因，不能保障工件总是位于一定的位置上。此时，通过使用触摸传感功能，可检测出焊接起始点及结束点，从而能够正常进行焊接。或者，如果用触摸传感功能来记录基准位置，可计算出当工件进入时工件从基准位置移位的程度。同时，还可使用自动计算并补偿这种移位量的功能。

如图 8.12 所示，触摸传感支持共 8 中类型 (Fillet、VGroove、Butt、LRCen、应用 Fillet、应用 Fillet 2、DetectGroove 及 Wall)。

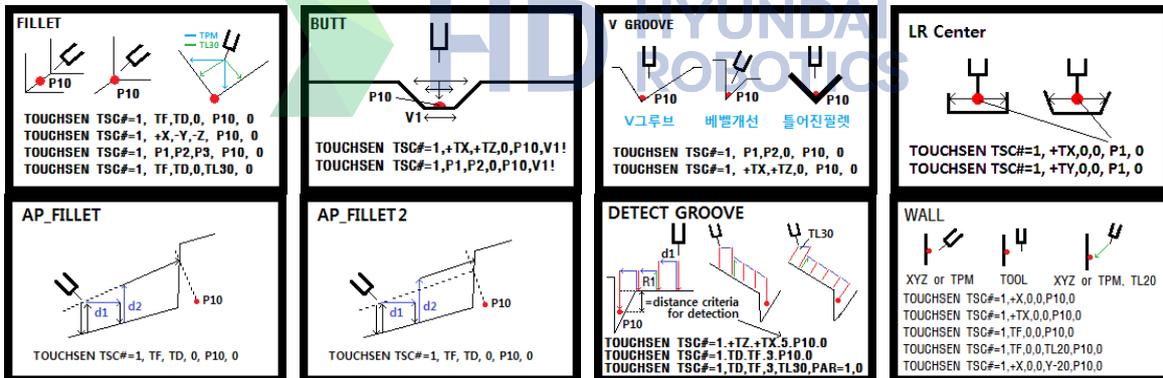


图 8.5 触摸传感类型

触摸传感有共 8 个条件，在指令上按下“Quick Open”，就会弹出如图 8.13 所示的编辑界面，所编辑的内容将在 ROBOT.TSC 文件中保存探测速度、避开速度、探测距离、进行距离、误差补偿量、触摸方式等条件。

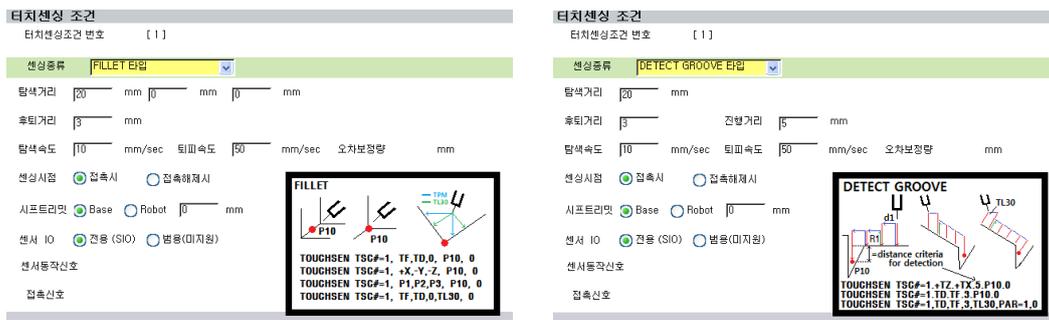


图 8.6 触摸传感条件编辑界面

触摸传感指令可在 T.P 界面上通过“指令输入” - “Arc” - “TOUCHSEN”进行记录。指令结构如下：

TOUCHSEN TSC#=条件编号, 探测方向 1, 探测方向 2, 探测方向 3, 已计算的姿势, butt gap 变量
 TOUCHSEN TSC#=条件编号, 探测方向 1, 探测方向 2, 探测方向 3, 探测方向角度, 已计算的姿势, butt gap 变量
 TOUCHSEN TSC#=条件编号, 探测方向 1, 探测方向 2, 探测方向 3, 探测方向角度, PAR=姿势移位编号 butt gap 变量

TOUCHSEN TSC#1, +TX, +TZ, 3, P10, V1!

TSC#1 :触摸传感选项编号 (相当于 ROBOT.TSC 文件的条件的 Index 编号)
 +TX, +TZ :探测方向参数 (可输入直角, 姿势, 工具坐标, 工具投影)
 3 :接触地面后上升的距离[mm] (Butt, V Groove), 探测基准距离(DetectGroove)
 P10 :经传感计算的姿势将要保存的姿势变量
 V1! :当为 Butt 工件时, 所要保存 gap 的变量 (小数点后第一位四舍五入)
 QuickOpen 键 : 可指定探测速度, 避开速度, 探测距离, 进行距离, 误差补偿量, 触摸方式 (接触, 移开)

传感方向可以按工件类型指定, 详情如下：

Fillet :基础坐标方向、姿势方向、工具投影方向、+TZ 方向
 Butt :姿势方向, 工具坐标方向
 V Groove :姿势方向, 工具坐标方向
 LRCen :工具坐标方向
 AP_Fillet :工具投影方向
 DetectGroove:工具坐标方向, 工具投影方向
 Wall :直角方向, 工具坐标方向, 工具投影方向

类型	最大探测方向数量	直交 XYZ 计划支持所有类型	工具坐标系	工具投影坐标系	姿势	其他输入因子
Fillet	3	0	0 (1触点)	0	0	后退距离
Butt	2	X	0	X	0	误差补偿量
VGroove	2	X	0	X	0	
LRCen	1	0	0	X	X	
AP_Fillet	2	X	X	0	X	进行距离 1,2
AP_Fillet2	2	X	X	0	X	进行距离 1,2
DetectGroove	2	X	0	0	X	进行距离 1, 后退距离 1

假设在 1 号触摸传感条件 (指令中由用户设置为 Quick Open 的条件) 上将工件类型指定为 Fillet, 2 号条件上指定为 Butt, 3 号条件上指定为 VGroove。示例如下：

TOUCHSEN TSC#=1, TF, TD, 0, P10, 0 1 号条件, 工具投影方向, 2 点触摸
 TOUCHSEN TSC#=1, +X, -Y, -Z, P10, 0 1 号条件, 基础坐标方向, 3 点触摸
 TOUCHSEN TSC#=1, P1, P2, 0, P10, 0 1 号条件, 姿势方向, 2 点触摸
 TOUCHSEN TSC#=1, +TZ, 0, 0, P10, 0 1 号条件, +TZ 方向, 1 点触摸
 TOUCHSEN TSC#=2, +TX, +TZ, 3, P10, V1! 2 号条件, 工具坐标系方向, 触摸地面后上升 3 毫米
 TOUCHSEN TSC#=2, P1, P2, 2, P10, V1! 2 号条件, 姿势方向, 触摸地面后上升 2 毫米
 TOUCHSEN TSC#=3, -TY, +TZ, 3, P10, 0 3 号条件, 工具坐标系方向
 TOUCHSEN TSC#=3, P1, P2, 3, P10, 0 3 号条件, 姿势方向

该功能支持的触摸传感方式 (工件类型) 如下：

[1] Fillet 型

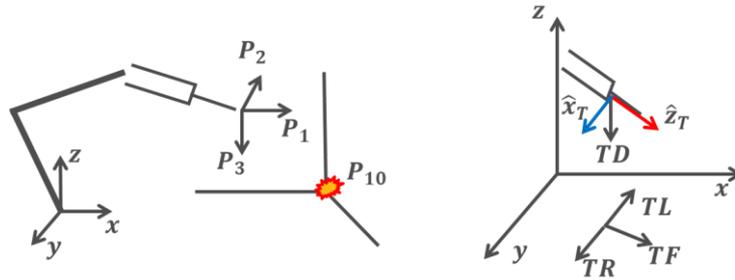


图 8.7 触摸传感示例：Fillet 类型

```
TOUCHSEN TSC#=1,P1,P2,P3,P10, 0
TOUCHSEN TSC#=1,+X,-Y,-Z,P10, 0
TOUCHSEN TSC#=1,TF,TD,0,P10 0
TOUCHSEN TSC#=1,+TZ,0,0,P10 0
```

- 工具投影方式：通过将工具坐标系的 Z 轴映射到基础 XYZ 平面上，决定前进、左右、下降方向，可由 T F（前进）、TD（下降）、TL（左）、TR（右）组成。TL 为 TF*RotZ(90)方向，TR 为 TF*RotZ(-90)方向。
- 因焊接点过多而难以管理姿势时，使用变量工具投影方式(TPM)。
- 工件上存在旋转量(RX、RY、RZ)的扭曲 Fillet，则可以使用角度指定选项来更改探测方向。
- 1 点传感只指定一个探测方向因子，2 点传感则安顺次指定两个探测方向。

[2] V Groove 型

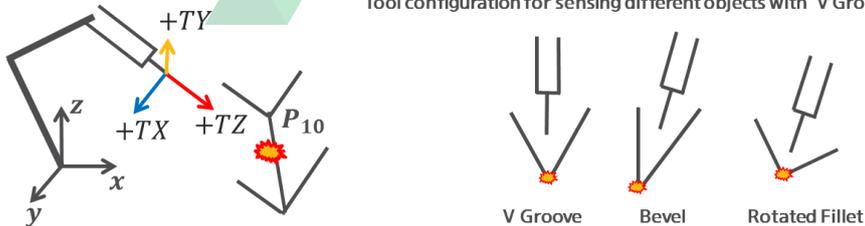


图 8.8 触摸传感示例：V Groove 类型

V Groove 可用于对 V Groove 进行 2 点传感。此时，工具的位置及方向应类似于上图所示，位于角度的二等分线上。

```
TOUCHSEN TSC#=3, -TY, +TZ, 3, P10, 0    3号条件，工具坐标系方向
TOUCHSEN TSC#=3, P1, P2, 5, P10, 0    3号条件，姿势方向
```

- 为传感所需的上升距离不得小于 3 毫米。

[3] BUTT 型

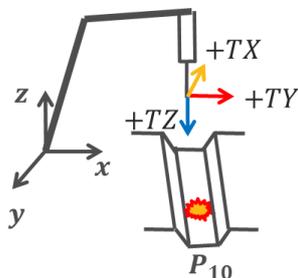


图 8.9 触摸传感示例：Butt 类型

TOUCHSEN TSC#=2, +TX, +TZ, 3, P10, V1!2 号条件, 工具坐标系方向, 传感地面后上升 3 毫米
TOUCHSEN TSC#=2, P1, P2, 5, P10, V1! 2 号条件, 姿势方向, 传感地面后上升 5 毫米

- 如图所示, BUTT 型须将工具垂直于地面。
- 为传感所需的上升距离 (传感地面后) 不得小于 3 毫米。
- Butt gap 的大小会根据上升距离的不同而有所不同。此时, 若在指令的 Quick open 中输入误差补偿量, 可以通过从中减去该数值来计算出 butt gap。

触摸传感按如下顺序执行。

Fillet 按四个选项向直角方向、姿势方向、工具投影方向及工具坐标方向反复进行“前进→后退”操作, 计算焊接起始点。Butt 或 V Groove 则以如下形式进行传感。(上面左右传感 → 地面传感 → 上升 → 下面左右传感)

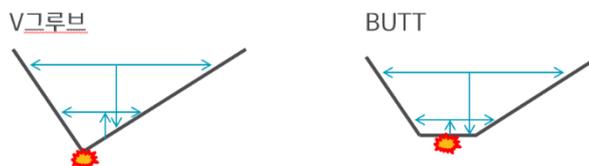


图 8.10 触摸传感顺序：Butt 类型

就 V Groove 及 Butt 而言, 在下面左右传感的中心点上向工件方向下降的一点就是经计算的姿势。就 DetectGroove 而言, 按照下面传感→上升距离反复进行上升→前进。当下降时, 若超过用户指定的探测基准, 则会在下面传感的过程中停止, 此时, 其位置为所寻找的姿势。

在触摸传感指令中按下“Quick Open”, 就可以编辑对于相关条件编号 TSC#的触摸传感条件。

- 探测距离：探测距离是针对探测方向的距离, 如果到达探测距离也仍未检测到工件, 就会出现错误。
- 探测距离及避开速度：可指定探测或避开速度。
- 误差补偿量：用于补偿 butt gap。
- 后退距离：在 Fillet 类型上, 指所要首次传感后避开速度；在 DetectGroove 类型上, 则指所要接触地面后上升的距离。
- 传感起点：接触时和解除接触时都可支持。一般来讲, 主要使用接触时传感, 误差几乎为零。只有在传感时须考虑因焊丝弯曲而引起的细微误差的状态下, 才可在后退时进行传感。

角度指定选项可指定针对探测方向的角度。角度指定选项支持 Fillet 类型及 DetectGroove 类型。角度指定功能按照传感角度使传感顺序的移动轨迹旋转到 TL 轴和基础 XYZ 轴中一个轴。

图 8.18 表示 Fillet 及 DetectGroove 形工件上向 Y 轴或 TL 轴旋转 30 度的示例。

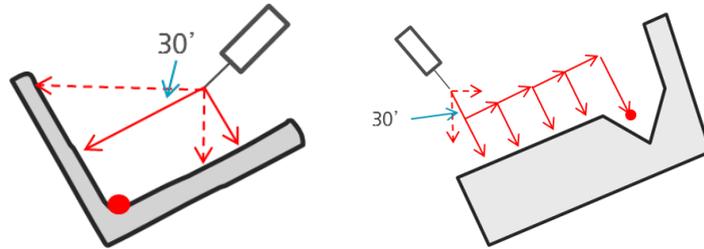


图 8.11 触摸传感示例：角度设置

```
TOUCHSEN TSC#=1, +X, -Z, 0, Y30, P100, %V1!
TOUCHSEN TSC#=1, +X, -Z, 0, TL30, P100, %V1!
TOUCHSEN TSC#=2, TD, TF, 5, Y30, P100, %V1! 'DetectGroove
TOUCHSEN TSC#=2, TD, TF, 5, TL30, P100, %V1! 'DetectGroove
```

按照指定在工件类型及指令中的传感方向指定坐标系，可指定的角度旋转轴，详情请见下表：

类型	传感方向 指定坐标系	指定角度 轴
Fillet	所有坐标系	直交 XYZ 轴 TL 轴
Detect Groove	工具	不可
	工具投影	直交 XYZ 轴 TL 轴

与 Master/Execution Mode 联动的触摸传感使用方法如下：

在 Master 模式上，所传感的姿势将保存在属于 PAR 编号的姿势编号中；在 Execution 模式上，将当前传感的姿势与在 Master 模式上传感姿势进行比较，由此计算出移位量，其移位量将记录在属 PAR 编号的移位变量中。

```
TOUCHSEN TSC#=1, +X, -Z, 0, X0, PAR=10, %V1!
```

PAR 是“Pose And Shift”的简称，主要用于分配姿势或移位变量的编号。就上述指令而言，在 Master 模式上，所传感的姿势将保存在 P10 姿势变量中；在 Execution 模式上传感时，与 Master 模式的移位量一起自动计算而保存在 R0 号中。

8.3. 高度传感(Height Sensing)功能

此功能像 TIG 焊接，在机器人的工具要与作业物保持一定距离时使用。因为 TIG 焊接其高度与弧长成比例，称为 AVC (Arc Voltage Control) 功能。与作业物的距离根据被传感器的模拟电压输入、电弧焊机感测的弧长校正用参数、焊接电流或电压值调整。

为使用该功能，将为传感功能的数据输入设定设为“使用”。
为传感功能的数据输入设定的具体内容请参考“1.3 电弧焊应用条件设定”。

在传感功能用输入数据设定完毕后，可以按如下程序，使用高度传感功能。

(1) 指令输入

为开始高度传感，使用 HSensON 指令。在指令后边输入条件编号。高度传感条件共有 8 个。
为结束高度传感，使用 HSensOFF 指令。结束指令不需要特别的条件。

输入高度传感用指令的程序之例如下。

S1	MOVE L,S=100%,A=1,T=0	
S2	MOVE L,S=20%,A=1,T=0	
S3	MOVE L,S=100mm/s,A=1,T=0	
	HSensON AVC#=1	← 高度传感开始
	ARCON ASF#=2	← 电弧焊开始
S4	MOVE L,S=10mm/s,A=1,T=0	
	ARCOF ASF#	← 电弧焊结束
	HSensOFF	← 高度传感结束
S5	MOVE L,S=20%,A=1,T=0	
	END	

(2) 高度传感功能动作顺序

高度传感在指令执行后，执行 ARCON 指令就开始动作。

在一般的情况下，在开始焊接的时候，电流、电压等处于不稳定状态，因此，等到稳定忽略输入数据。在输入数据稳定后，根据标准数据设定方式，计算出平均。如果是用户直接输入标准数据的方式，就立即执行高度传感。

高度传感动作顺序如下。

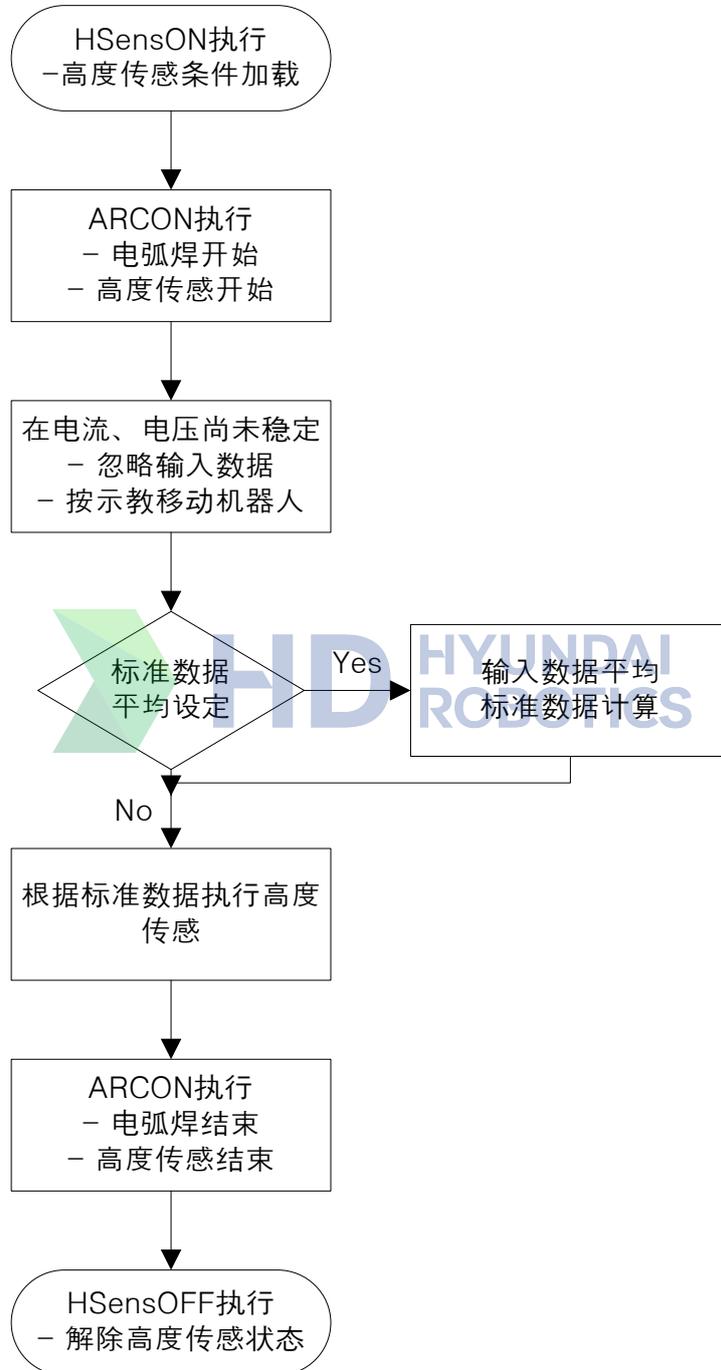


图 8.12 高度传感功能动作顺序

8.3.1.1. 高度传感条件

在“HSensON AVC#=??”指令按下[QuickOpen], 进入『高度传感条件』设定画面。条件设定画面如下图。

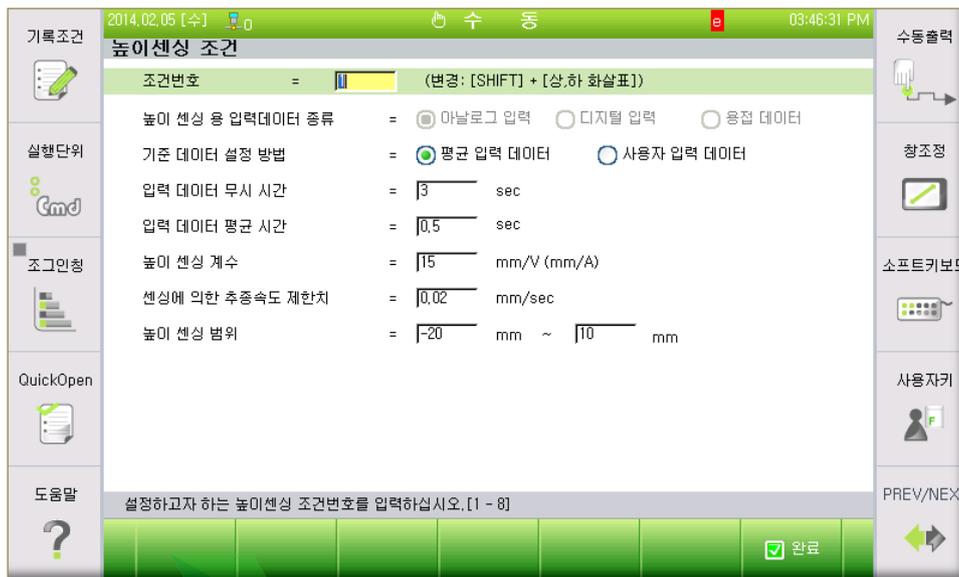


图 8.13 高度传感条件对话框

各项目的设定及操作方法如下。

- (1) 条件编号: [1 ~ 8]
设定高度传感条件编号。
- (2) 高度传感用输入数据种类
显示输入数据种类。在此显示的信息是在电弧应用条件的“电弧焊的传感功能用输入数据设定对话框”中被选的数据。
- (3) 标准数据设定方法: <平均输入数据、用户输入数据>
选择标准数据设定方法。
 - 平均输入数据: 根据传感初期标准数据的平均值设定
 - 用户输入数据: 用户直接输入标准数据
- (4) 输入数据忽略时间: [0.0 ~ 5.0]
是在开始焊接的不稳定状态忽略输入信号的时间。在该时间以后开始进行平均值计算及传感等动作。
- (5) 输入数据平均时间: [0.5 ~ 10.0]
作为在标准数据的设定方法为 **Average input data**(输入数据平均)时显示的项目, 是输入忽略时间过后, 为计算标准数据算出输入数据平均的时间。
- (6) 标准数据设定: [-500 ~ 500]
作为在标准数据设定方法为 **User input data**(用户输入数据)时显示的项目, 是输入忽略时间过后, 为计算标准数据算出输入数据平均的时间。

- (7) 高度传感系数: [-100.0 ~ 100.0]
设定为计算数据跟踪量时使用的传感系数。该值越高，要校正的距离越增加，因此跟踪速度随之增加，也可以发生振动。该值小，跟踪速度减少，而振动会减弱。
如果该值设定为 0，高度传感功能开始动作，但不执行位置跟踪，只接受输入数据。要得到为传感的标准数据时使用。
- (8) 传感跟踪速度 限值: [0.001 ~ 5.0]
设定每秒的跟踪距离限值。该值为限制机器人的急速跟踪而设定。该值越大，跟踪速度越增加，振动也会发生。该值越小，机器人的可跟踪距离越减少，但振动会减弱。
- (9) 高度传感范围: [-300.0 ~ 0.0], [0.0 ~ 200.0]
设定高度传感的总跟踪距离限值。



8.3.2. 合作控制弧功能

当使用 HiNet 的时候、有 2 台以上的机器人处于合作条件、这个功能可以同时执行弧焊。为了使用合作控制电弧功能、应该首先进行定位器组设置和超过 2 台机器人之间的共同坐标设置。请参阅“合作控制功能手册”以了解相关合作控制设置的详细信息。本手册仅对已完成 Positioner、通用坐标系等的辅助控制设置的情况下如何使用辅助控制 Arc 功能的方法进行说明。

8.3.2.1. 介绍

如要使用本功能、需进行如下两种设置。

(1) 合作弧焊 HiNet GE 端口设置

设置在合作控制中的弧焊期间接收和发送所需信号的 GE 端口。可以设置 1 个信号输出端口和 3 个信号输入的端口。

把端口设为 0 时、不使用设为 0 的输入输出端口。

辅助控制所使用的各机器人都有编号(1~4 号)、根据该编号可设置的输出端口编号也不同。各号机器人可使用的端口编号见下表。

	输出端口号	输入端口号
1 号机器人	GE 1~4	GE 5~16
2 号机器人	GE 5~8	GE 1~4, GE 9~12
3 号机器人	GE 9~12	GE 1~8, GE 13~16
4 号机器人	GE 13~16	GE 1~12

※ 根据组 GE 位的内容

- Bit 0(ArcOn): 执行 ARCON 指令 torch on 时设置为 1。
- Bit 2(WCR): 输入所设置的机器人的 WCR 时设置为 1。
- Bit 3(Retry): 执行重试功能的过程中直到结束重试操作设置为 1。
- Bit 4(Overlap): 在执行重启功能时直到 overlap 结束设置为 1。
- Bit 5(Dry Run): 不进行实际的焊接作业、仅运行机器人的 Arc 演示状态时设置为 1。
- Bit 6(ArcSt): Arc on 以后到正式进行移动之前设置为 1、包括 Retry 状态。

(2) 远程 WCR 等待设置

设置在启用辅助控制 Arc 功能时、是否等待其他机器人发出的 Remote WCR 信号、并在收到 WCR 信号后同时开始焊接。Dry Run(不进行焊接的情况下运行)时不会发出 Remote WCR 信号、因而无法在焊接区间进行辅助控制、因此在 Dry Run 时建议把该功能设置为无效。但是在实际焊接时设为无效就有可能在焊接区间出现不同步情况、敬请留意。

8.3.2.2. 操作

如[图 8.4]所示、在一台 Positioner 上有两台机器人同时进行 Arc 焊接时就会使用辅助控制 Arc 功能。此时、两台机器人的焊接作业如不同步会出现不良情况。

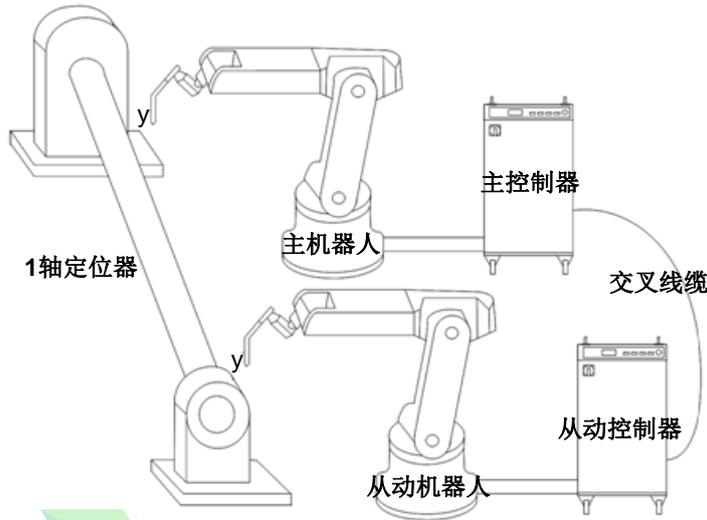


图 8.14 辅助控制 Arc 焊接功能概念图

设定为辅助控制时、通过“ARCON ASF#=?”指令和[QucikOpen]键进入『焊接开始条件文件』的设置画面后再转到下一画面时即出现[图 8.5]所示菜单。以 GB2 焊机为例、辅助控制设置位于『焊接开始条件文件』设置画面的第三页。

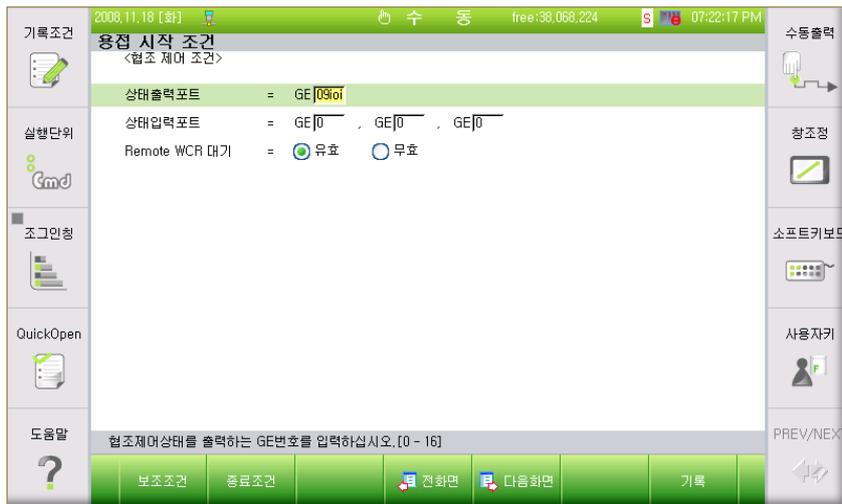


图 8.15 辅助控制设置时的 ARC 焊接开始条件对话框

每个项目的设置和操作如下所述。

- (1) 在主机器人数字为 1 以及从动机器人数字为 2、主侧控制器设置可以进行如下操作
 - 状态输出端口: **GE4**(从 1~4 之中选择一个)
 - 状态输入端口: **GE8**(与从尺寸状态输出端口相匹配)
- (2) 从动侧控制器设置可以进行如下操作。
 - 态输出端口: **GE8**(从 5~8 之中选择一个)
 - 状态输入端口: **GE4**(与从尺寸状态输出端口相匹配)
- (3) 通过辅助控制两台机器人同时执行 **ARCON**。具体方法请参阅‘辅助控制功能说明书’。
- (4) 当两台机器人同步成功电弧点火、两台机器人将同步移动和执行弧焊。
- (5) 如果一台机器人没有电弧点火、另一台机器人将停止电弧、两个机器人将同步执行重试功能。当两台机器人同步成功电弧点火、两台机器人将正常移动。
- (6) 在焊接过程中、一台机器人通过 **ARCOF** 指令正常结束焊接作业时不会影响到其他机器人的 **Arc** 焊接作业。
- (7) 当通过 **ARCOF** 在焊接工作期间只有一侧的弧焊工作顺利完成、另一侧的弧焊工作将不会受到这个的影响。



8.3.3. LVS (Laser Vision Sensor) 焊接线跟踪及检测功能

利用该功能，用 LVS 识别焊接线，根据环境检测变更的焊接线并进行跟踪，能供提供稳定的焊接质量。LVS 设置在机器人的焊炬附近，识别要焊接的对象，并将有关信息发送给机器人。机器人利用该信息，将机器人的工具末端移动到识别的位置。因此，即使被焊接物位置有变，在原来示教点不能进行焊接，也可以把机器人的工具末端移动到焊接开始点，开始进行焊接。

而且，在焊接中 LVS 也继续识别焊接线，将其信息发送给机器人，让机器人跟着焊接线正确进行焊接。通过该功能，在被焊接物位置变化频繁或焊接线不均匀，也能够确保较稳定的焊接质量。

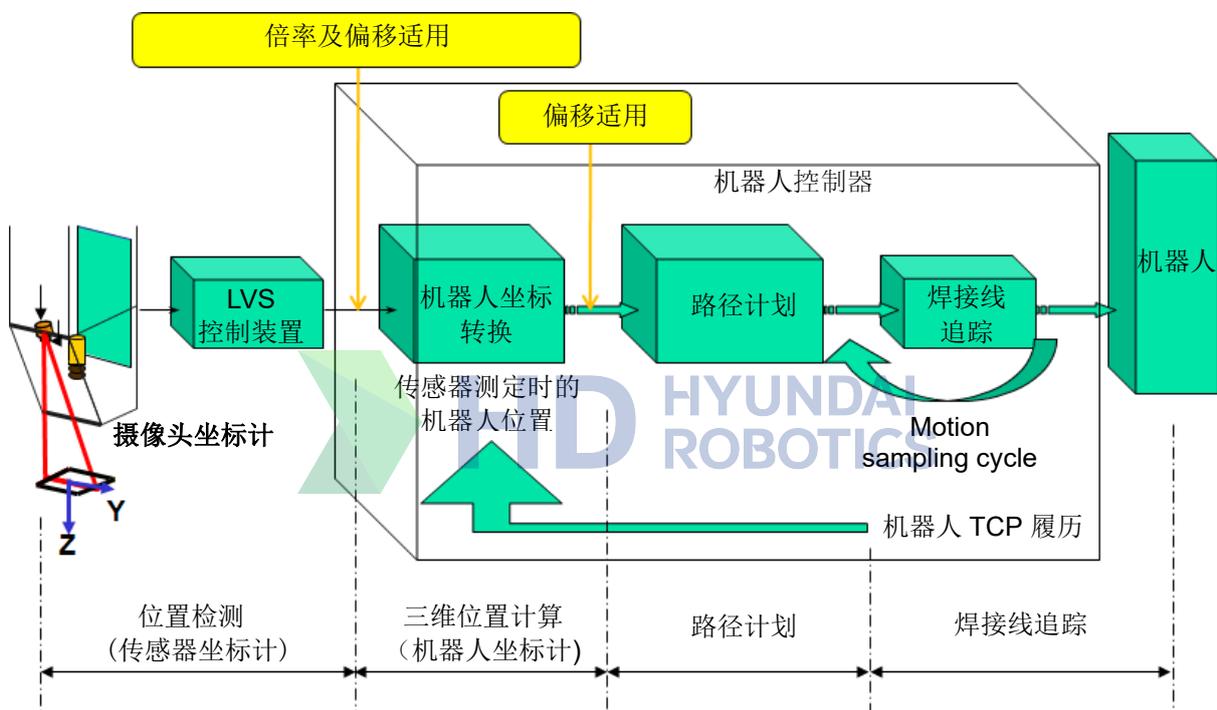


图 8.16 LVS 焊接线跟踪数据流程图

LVS 焊接线追踪和检测功能用 LVSON 指令使用。关于功能的环境设置及具体内容请参考“LVS 焊接线追踪及检测功能说明书”。该功能是一种选项功能，需要工程师的帮助，要使用请联系本公司。

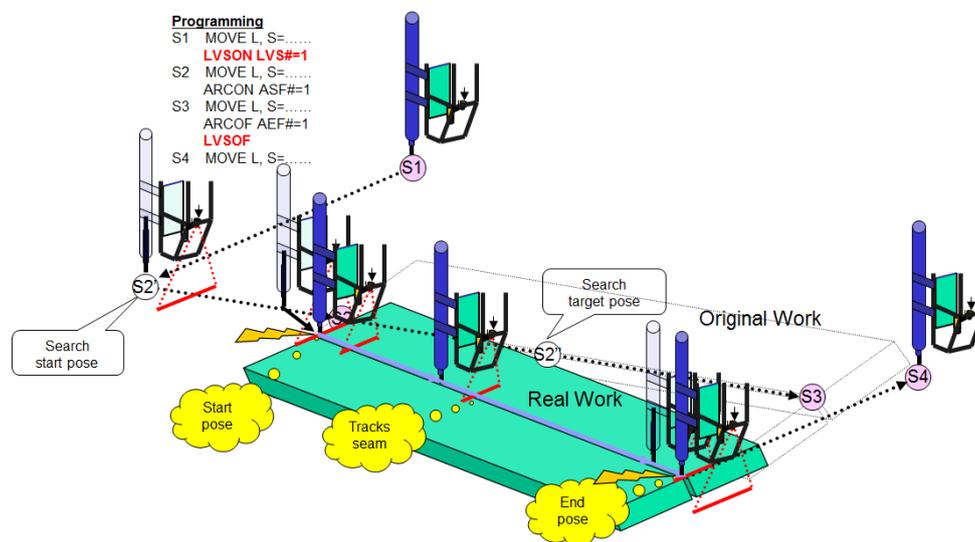


图 8.17 LVS 焊接线追踪数据流程图



8.3.4. 以 LVS 为基础的焊接条件可变功能

该功能是根据用 LVS 测定的间隙宽度变更焊接电流、电压等的功能。用 LVS 根据在焊接线追踪中测定的间隙，使焊接条件最优化。在作业物出现热变形，焊接线的间隙不均匀时，根据间隙改变焊接条件，能够确保稳定的焊接质量。

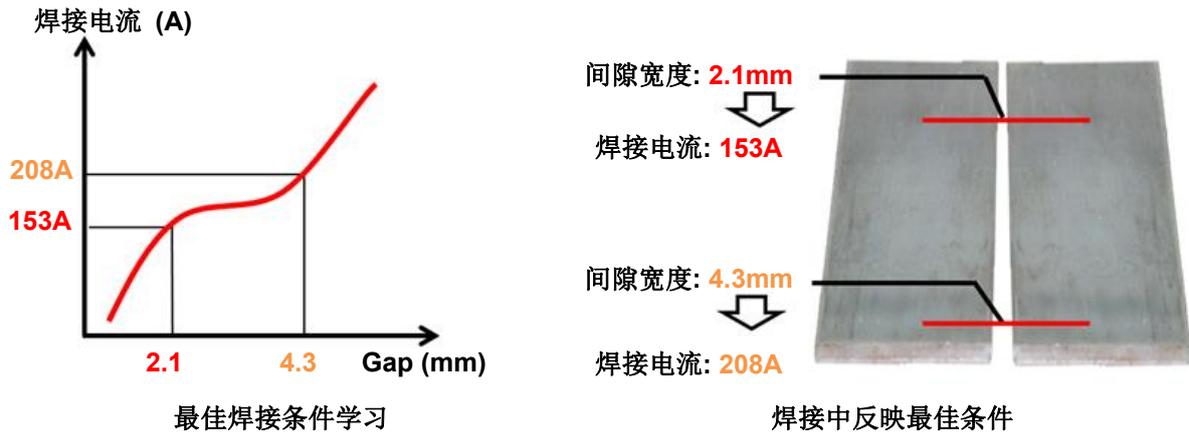


图 8.18 以 LVS 为基础的焊接条件可变功能

为了确保最佳的焊接条件，利用已设定的条件，为此提供用户界面。

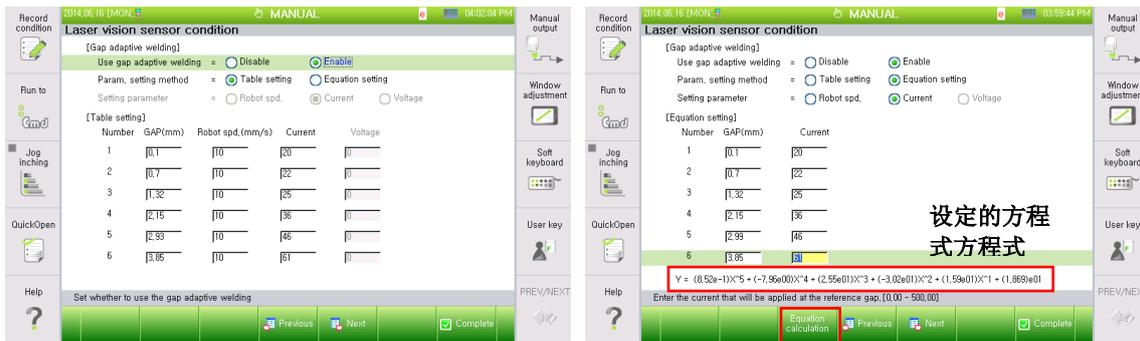


图 8.19 为设定最佳条件的用户界面（左：数据表设定方式、右：方程式设定方式）

为了在 LVS 基础焊接条件可变功能中设定可变条件，要预先确保条件。预先确保条件是指在适用该功能的环境中，预先寻找对间隙合适的焊接条件。根据间隙实际进行焊接后确保预先条件，并在所提供的用户界面输入。为设定该功能，提供数据表设定方式和方程式设定方式。数据表设定方式输入起码 2 至 6 个预先条件，对输入的条件之间进行直线插补，变更为符合间隙的焊接条件。方程式设定方法也输入 2 至 6 个预先条件，并对其输入条件之间进行曲线插补，变更给符合间隙的焊接条件。

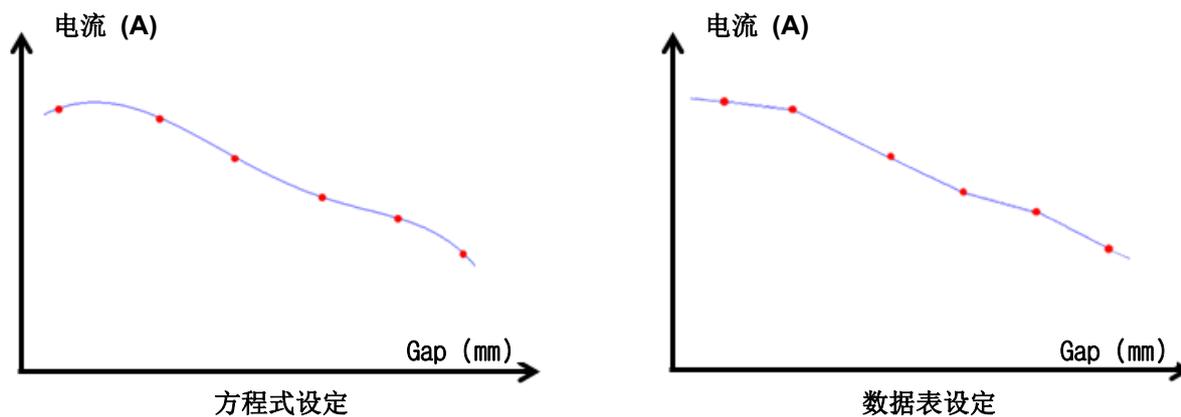


图 8.20 根据设定方法不同的条件



9

附录

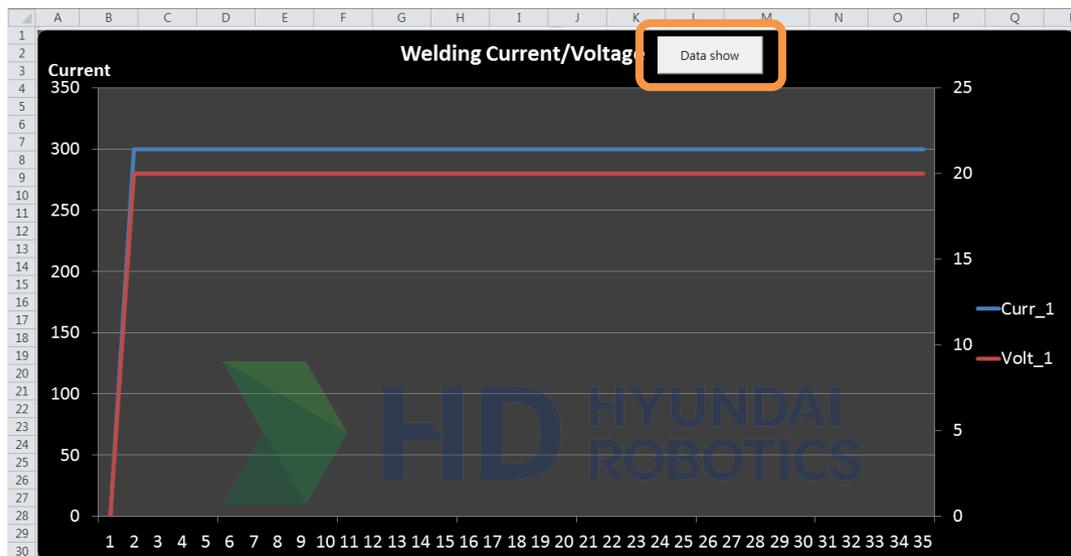


9.1. 电脑用焊接数据确认功能使用方法

9.1.1. 基本功能

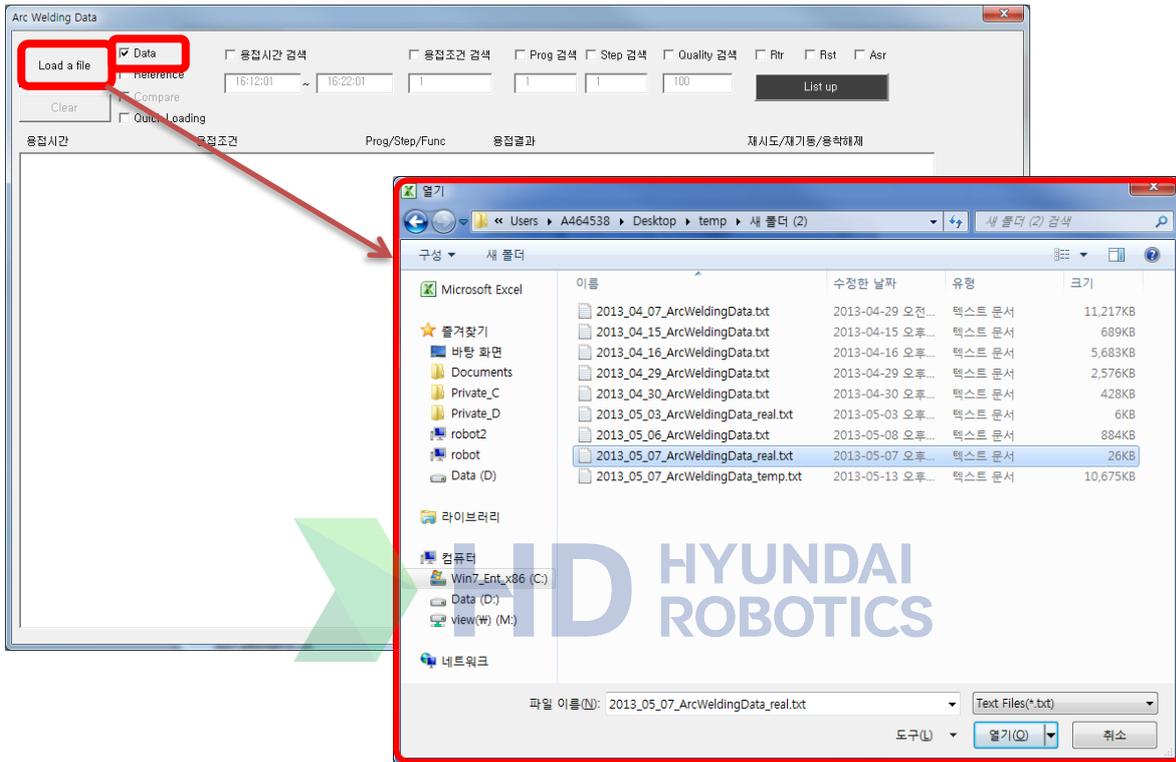
9.1.1.1. 显示对话框

- 打开“xlsm”文件后，点击“Drawing Graph”。
- 点击后显示“Arc Welding Data”对话框。



9.1.1.2. 选择电弧焊数据文件

- 打钩 “Data”后点击 “Load a file”。
- 参考下面，选择要确认的电弧焊数据文件。



9.1.1.3. 搜索条件设定

- 输入要搜索的条件。(不输入, 就呼叫整体焊接数据)
- 按下“List up”按钮, 就显示如下焊接信息。

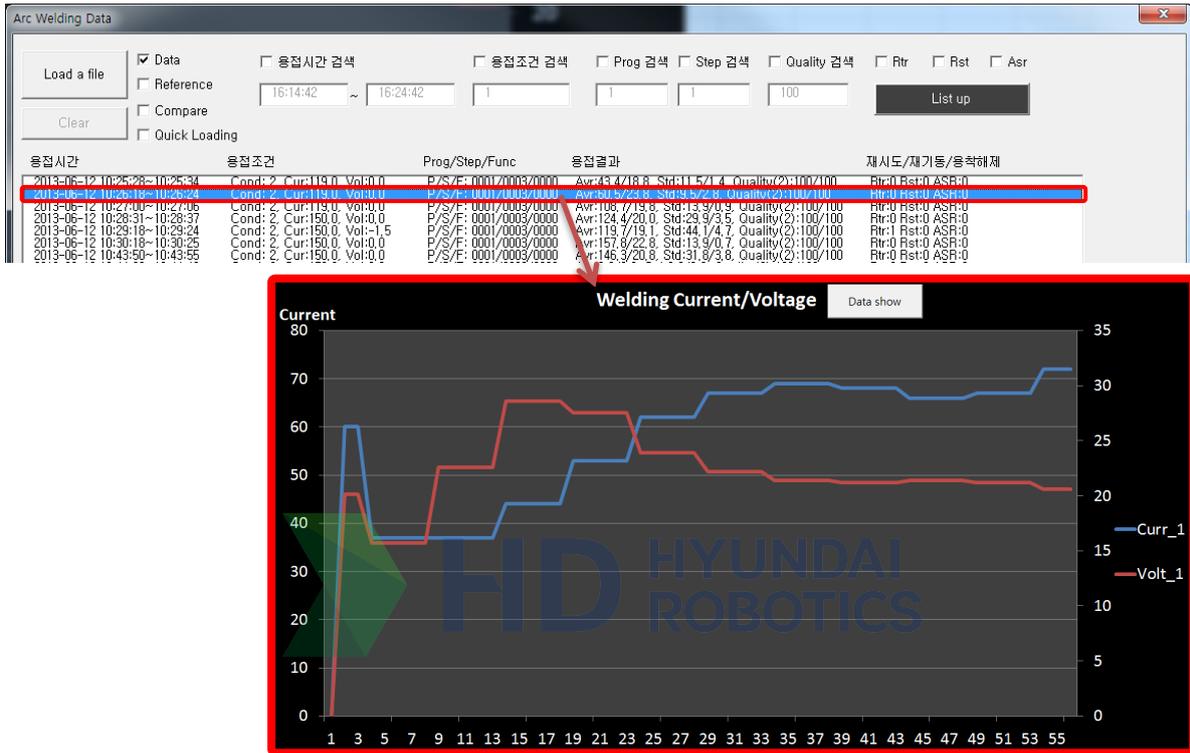
The screenshot shows the 'Arc Welding Data' window. At the top, there are search filters: 'Data' (checked), 'Reference', 'Compare', and 'Quick Loading'. Below these are search criteria fields: '용접시간 검색' (Welding Time Search) with values '16:14:42 ~ 16:24:42', '용접조건 검색' (Welding Conditions Search) with value '1', 'Prog 검색' (Program Search) with value '1', 'Step 검색' (Step Search) with value '1', 'Quality 검색' (Quality Search) with value '100', and buttons for 'Rtr', 'Rst', and 'Asr'. A 'List up' button is highlighted with a red box.

Below the search fields is a table of welding data. The table has columns: '용접시간' (Welding Time), '용접조건' (Welding Conditions), 'Prog/Step/Func' (Program/Step/Function), '용접결과' (Welding Results), and '개시도/대기등/음향해제' (Start Diagram/Waiting Etc./Sound Elimination). The table contains 30 rows of data, each representing a welding pass with various parameters like current, voltage, and quality.

At the bottom of the screenshot, there is a caption: '按下“List up”按钮, 就显示如上焊接信息。' (Press the "List up" button, and the above welding information is displayed.)

9.1.1.4. 选择数据

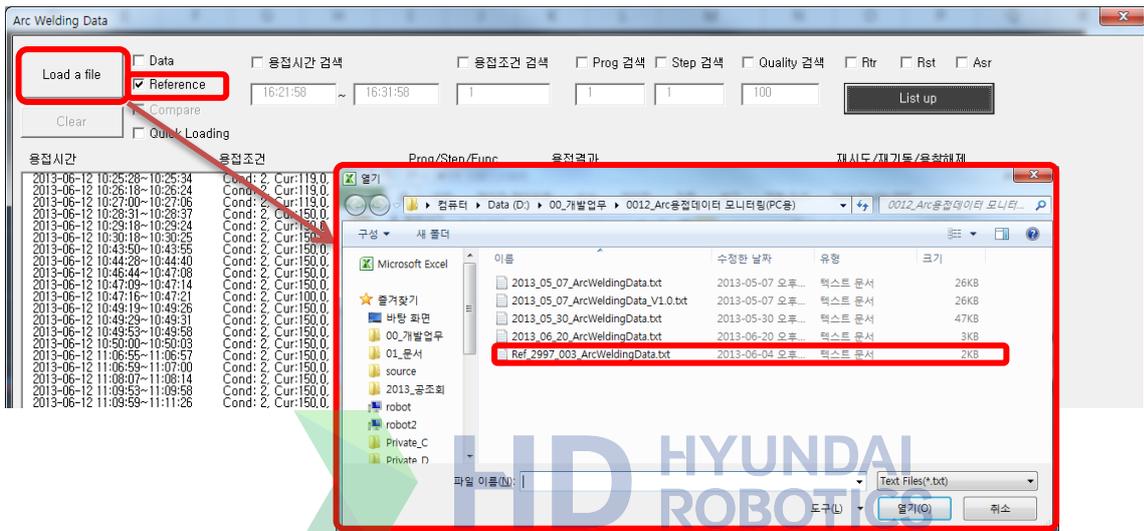
- 在显示的列表选择一个。
- 在 Excel 图表中显示有关焊接图表。



9.1.2. 标准文件

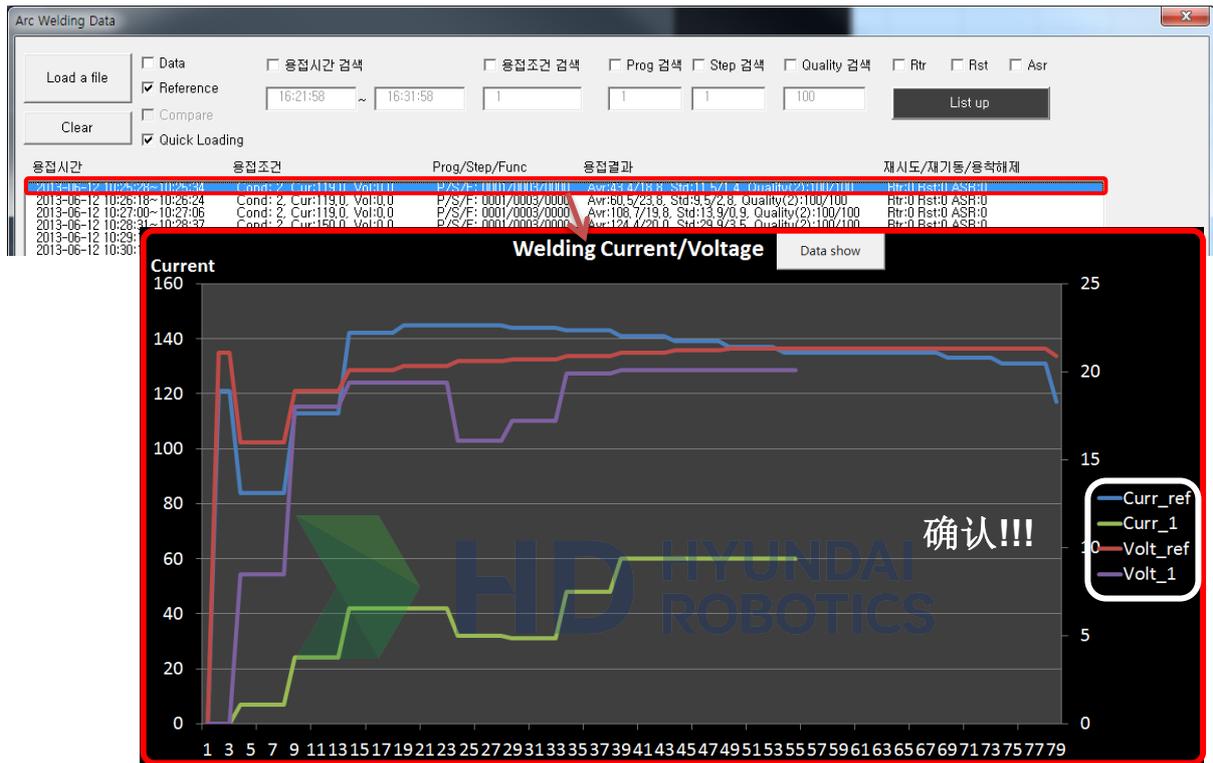
9.1.2.1. 选择标准文件

- 打钩 “Reference”后点击 “Load a file”。
- 在显示的对话框中选择要确认的标准文件。
- 选择就画标准文件的图表，就固定，以便与其他数据比较。



9.1.2.2. 选择要比较的数据

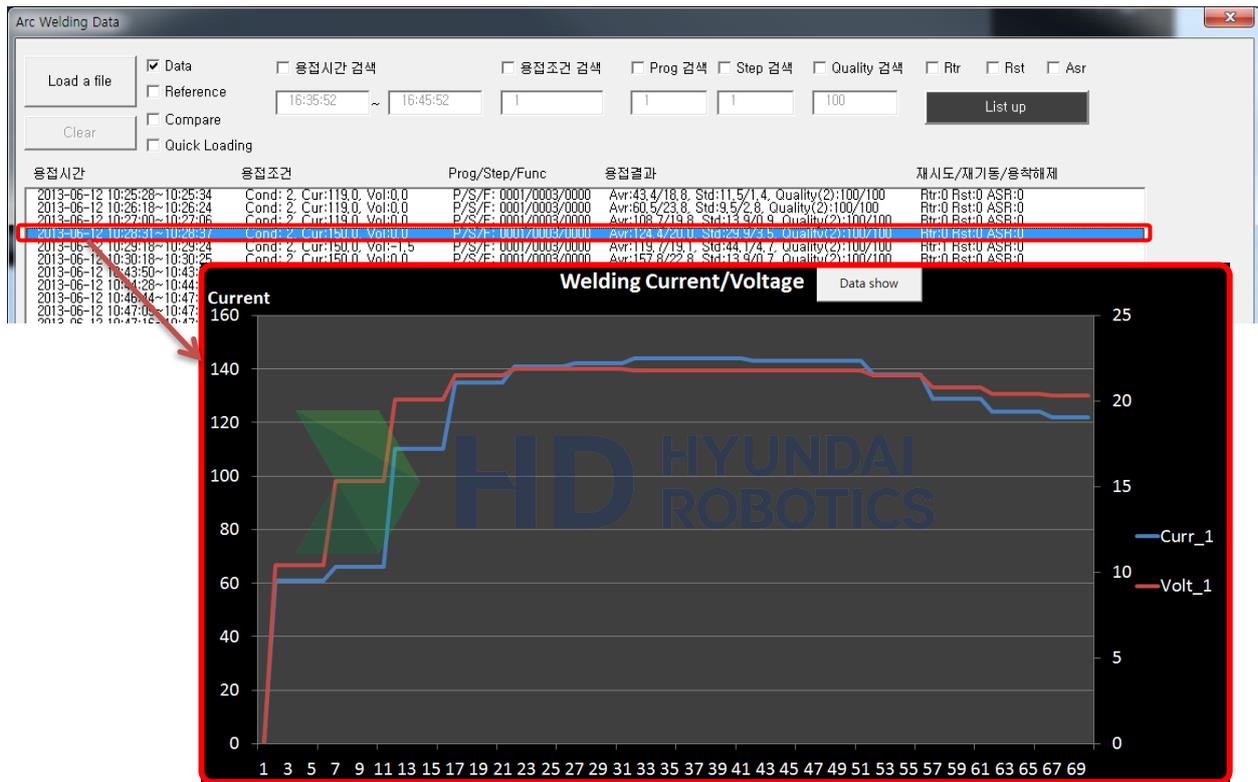
- 在标准图表固定的状态下，选择列表上的数据，就在图表上显示，以便对所选的数据和标准数据进行比较。



9.1.3. 比较功能

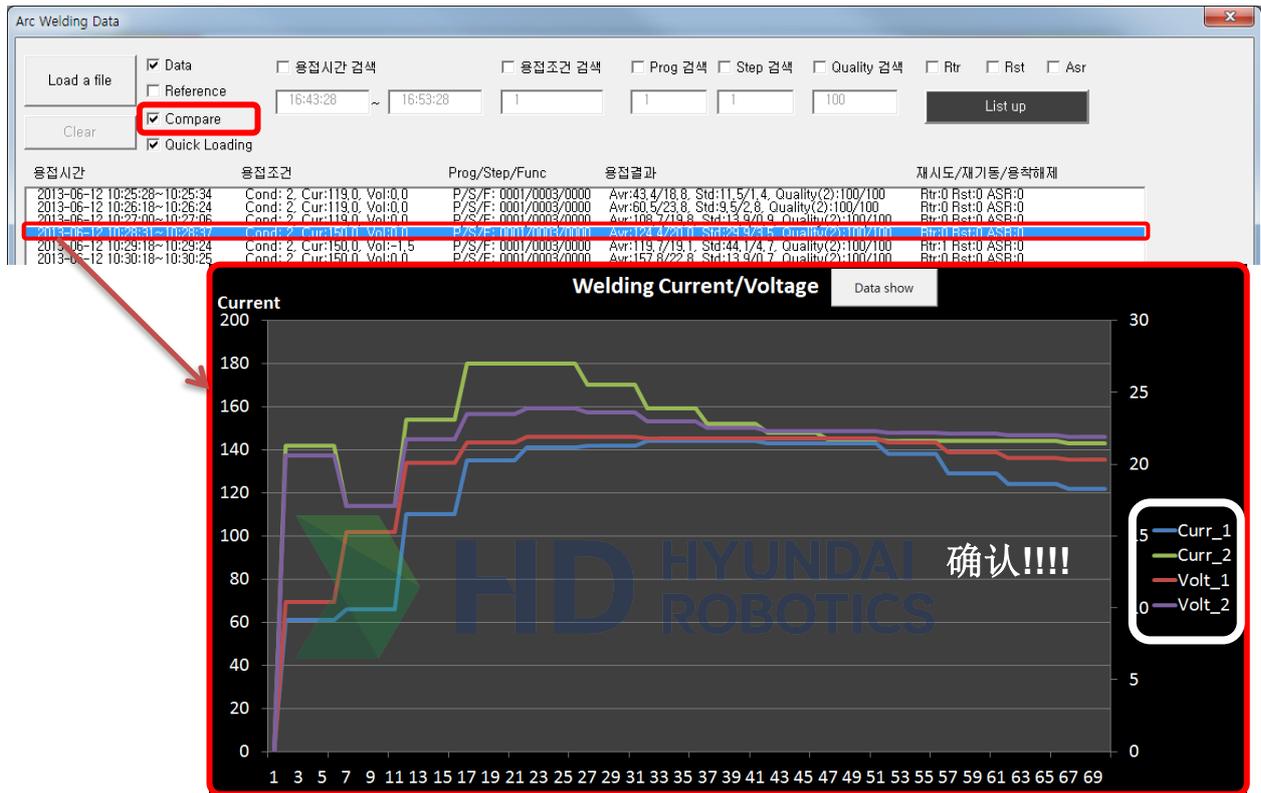
9.1.3.1. 选择第一个数据

- 是将一般数据，而不是标准数据固定为比较对象的功能。
- 直到按下“Clear”之前，继续以比较模式进行动作。
- 在列表中选择要固定的第一个数据



9.1.3.2. 选择第二个数据

- 打钩 “Compare”后在列表中选择要比较的第二个数据。
- 选择就在 Excel 图表上显示对两个数据做比较的结果。



9.1.4. 其他功能

- 快速加载(Quick loading)
 - 打钩“Quick loading”，就快速呼叫文件。
 - 但，有时加载对话框处于无响应。(在无响应的装在也继续加载)
 - 推荐仅在要呼叫的数据较大时使用。
- 清除 (Clear)
 - 对 Excel 图表进行初始化。
 - 被呼叫的数据和搜索条件继续维持。
 - 在标准文件加载后清除时，不显示标准文件。
 - 通过比较功能比较两个数据时，清除就比较功能被关闭。
- 焊接结果搜索
 - 在被数值化的焊接结果中只能看到特定值以下的的数据。
 - 但，焊接结果数值化应被保存。





● **Daegu Office (Head Office)**

50, Techno sunhwan-ro 3-gil, yuga, Dalseong-gun, Daegu, 43022, Korea

● **GRC**

477, Bundangsuseo-ro, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, 13553, Korea

● **대구 사무소**

(43022) 대구광역시 달성군 유가읍 테크노순환로 3 길 50

● **GRC**

(13553) 경기도 성남시 분당구 분당수서로 477

● **ARS : +82-1588-9997 (A/S center)**

● **E-mail : robotics@hyundai-robotics.com**

