



警告

所有安裝工作須由具合格資歷的技師進行，
並遵守相關法律及規定。



Hi5 控制器功能说明书

点焊





本手册内的信息为 HHI 所有。
未经 HHI 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。

HHI 保留不经过事先通知而修改本手册的权利。

韩国语印刷 - 2010 年 5 月，第一版
Hyundai Heavy Industries Co., Ltd. 版权所有© 2009

地址:北京市丰台区卢沟桥南里 2 号
电话:010-83212588
传真:010-83212188
电子邮箱:robot_as@yahoo.com.cn
主页: <http://www.hyundai-bj.com>





目 录

1. 简要	1-1
1.1. 主要规格	1-3
1.2. 操作顺序	1-4
1.3. 伺服焊枪电极间移动相关用语	1-6
2. 相关功能	2-1
2.1. 工作环境设置	2-2
2.1.1. 伺服焊枪编码器修正	2-2
2.1.2. 伺服焊枪轴常数	2-3
2.1.3. 伺服焊枪软限制	2-4
2.1.4. 工具角度/距离设置	2-5
2.2. 监视	2-6
2.2.1. 点焊枪轴数据	2-7
2.2.2. 输入出信号	2-8
2.2.3. 点焊驱动信息	2-9
2.2.4. 状态标记	2-10
2.3. 用户密钥	2-11
2.4. 焊接枪手动开闭、加压	2-12
2.5. 焊枪搜索	2-14
2.5.1. 执行步骤	2-14
2.5.2. 焊枪搜索相关指令	2-15
2.5.3. 记录焊枪搜索位置	2-17
2.5.4. 各焊枪形式别焊枪搜索工作	2-18
2.6. 点焊	2-23
2.6.1. SPOT 指令	2-23
2.6.2. SPOT 指令记录条件变更	2-24
2.6.3. 各焊枪形式别焊接顺序	2-25
2.7. 伺服焊枪 Tip Dressing	2-28
2.7.1. 条件设置	2-28
2.7.2. 工作状态	2-28
2.8. 记录伺服焊枪开放位置	2-29
2.8.1. 伺服焊枪开放位置记录 <启用>设置	2-29
2.8.2. 基板厚度注册	2-29
2.8.3. 示教方法	2-30
2.9. 焊接焊枪替换	2-31
2.9.1. 环境设置	2-31
2.9.2. 连接/分离命令	2-32
2.9.3. 连接/分离时间	2-33
2.9.4. 样本程序	2-34
2.9.5. 伺服焊枪锁定	2-35
2.10. 多焊枪同时焊接	2-36
2.10.1. 多焊枪手动选择	2-36
2.10.2. 支持功能	2-37

3. 点焊参数	3-1
3.1. 焊枪编号相应工具编号、焊枪形式设置	3-2
3.2. 使用环境设置	3-4
3.3. 焊接焊枪参数	3-6
3.3.1. 伺服焊枪	3-7
3.3.2. Eqless 焊枪	3-11
3.4. 焊接数据(条件、顺序)	3-12
3.4.1. 公用数据	3-13
3.4.2. 焊接条件	3-14
3.4.3. 焊接顺序	3-15
3.4.4. 伺服焊枪修磨条件	3-16
3.5. 输入信号分配	3-17
3.6. 输出信号分配	3-18
3.7. 伺服焊枪更换参数	3-20
3.7.1. 伺服焊枪常数设置	3-20
4. 常见问题	4-1
5. 错误及警告	5-1
5.1. 错误信息	5-2
5.2. 警告信息	5-6

图纸目录

图 2.1 焊枪的工具长度和角度设置.....	2-5
图 2.2 焊枪搜索 1.....	2-19
图 2.3 只通过焊枪搜索 1 计算磨损量.....	2-19
图 2.4 利用加压力进行的焊枪搜索 2.....	2-20
图 2.5 外部信号输入焊枪搜索 2.....	2-21
图 2.6 Eqless 焊枪搜索.....	2-22
图 2.7 伺服焊枪点焊的再现	2-25
图 2.8 Eqless 焊接枪点焊的再现	2-26
图 2.9 Eq 焊枪点焊的再现	2-27
图 3.1 焊枪臂部弯曲量.....	3-8
图 3.2 焊枪臂部弯曲量/100Kgf	3-8
图 3.3 定置焊枪坐标系.....	3-9
图 3.4 重力方向、反重力方向	3-10







現代重工業

1

簡要



1. 简要

点焊

本 Hi5 点焊功能说明书将重点说明以下系统。现场提供的系统可能与该系统有所差异，现场工作人员应参考本说明书的内容后对应现场系统正确使用设备。

说明书重点说明的系统配置

机器人焊枪(焊接枪替换)：伺服焊枪(G1)、伺服焊枪(G2)、EQless 焊枪(G3), Eeq 焊枪(G4)
定置焊枪：伺服焊枪(G5), 伺服焊枪(G6), EQless 焊枪(G7)

- (1) 伺服焊枪
采用将伺服马达(servo motor)的旋转力传达到滚珠丝杠(ball screw)并驱动焊枪喷嘴 (GUN 喷嘴)，同时控制加压及开放动作的方式，利用机器人的附加轴设置并使用，焊接时由机器人执行均压工作。
- (2) Eeq 焊枪
利用空压进行加压及开放动作的点焊枪， 利用焊接条件及焊接(通电)输出信号进行控制，焊接时通过机械方式执行均压工作。
- (3) EQless 焊枪
利用空压进行加压及开放动作的点焊枪， 利用焊接条件及焊接(通电)输出信号进行控制，焊接时因没有均压气缸，则通过机器人执行该动作。

必需说明书

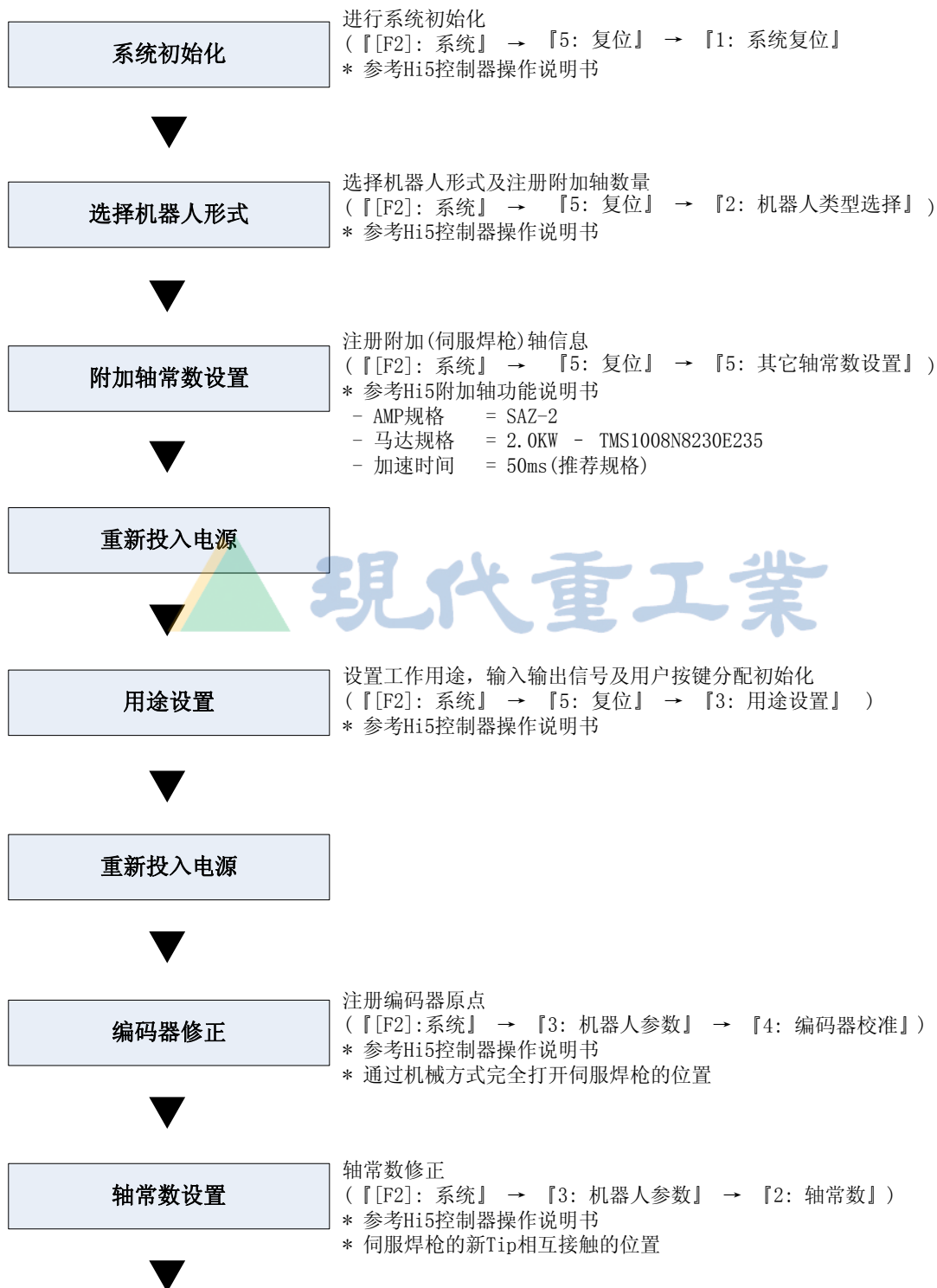
- Hi5 控制器操作说明书
- Hi5 附加轴功能说明书

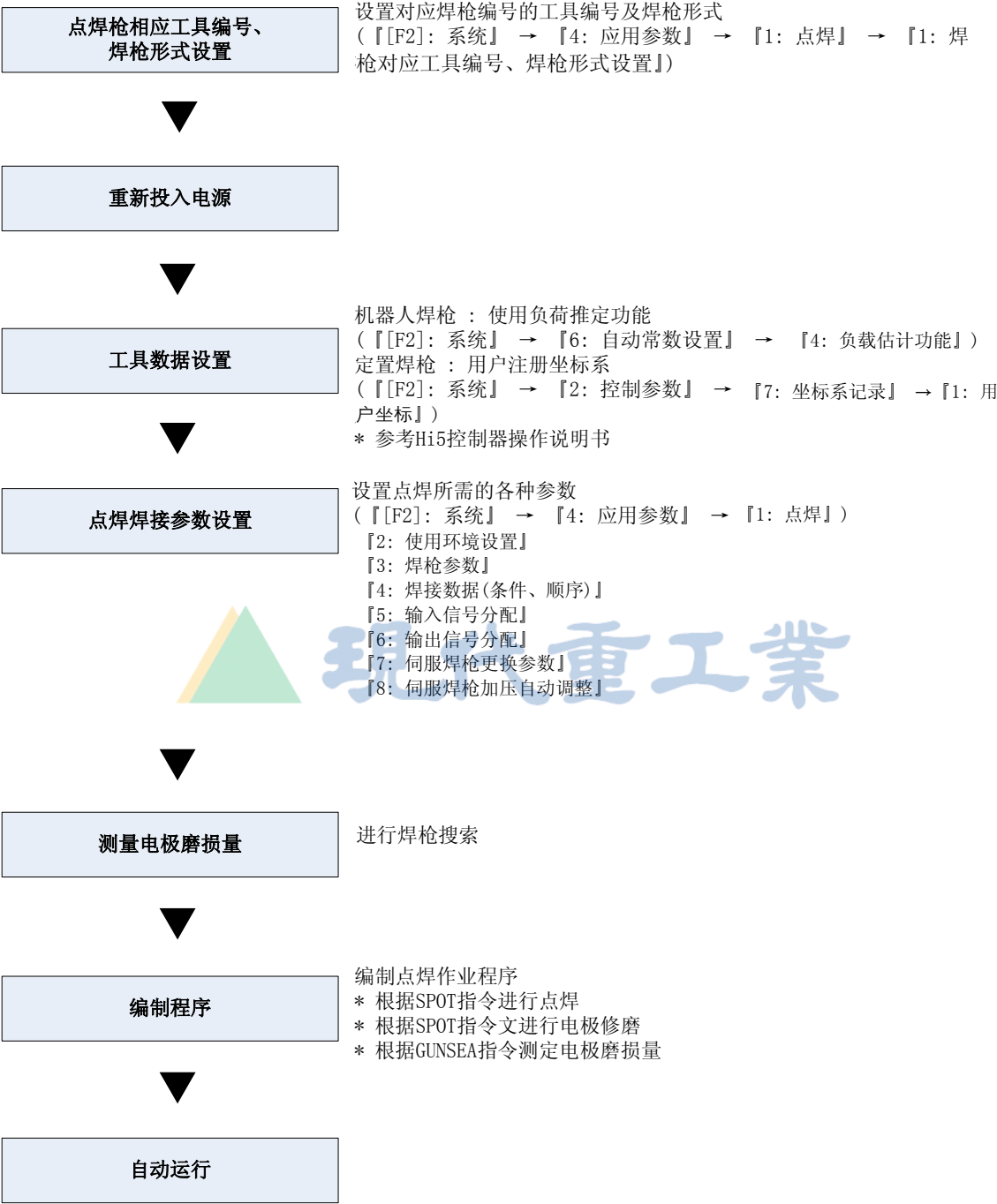
現代重工業

1.1. 主要规格

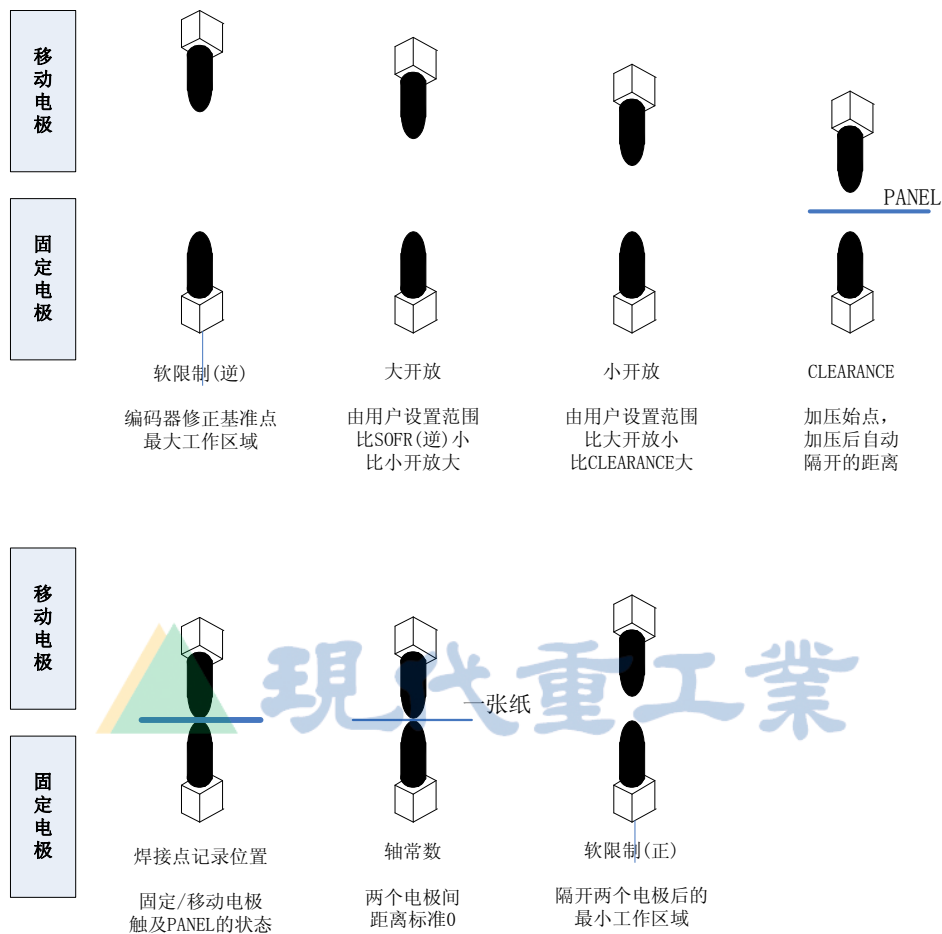
项目	规格
点焊设置文件	ROBOT.SWD
焊接机最大数量	4 台
多焊枪同时焊接数量 (相同的焊枪形式)	4 台
焊接枪替换数	8 台
焊接条件编号	1 ~ 64
根据焊接条件输入的数据	1 ~ 255
焊接顺序编号	1 ~ 63(64 为电极修磨专用)
位置修正	SPOT 命令步骤 - 考虑磨损量而自动修正位置 其外步骤 - 未考虑磨损量的位置
点焊指令(SPOT)	应作为步骤的第一功能记录
焊枪搜索相关指令 (GUNSEA、IGUNSEA、EGUNSEA)	只在自动再现功能执行。
空压枪开闭	MOVE 指令的选项, 指定范围为 X1 ~ X4。
检查焊枪编号相应工具编号	检查机器人焊枪, 不检查定置焊枪
焊接条件信号输出	与焊接执行输出信号同步输出, 不能只输出焊接条件信号。

1.2. 操作顺序





1.3. 伺服焊枪电极间移动相关用语





現代重工業

2

相关功能



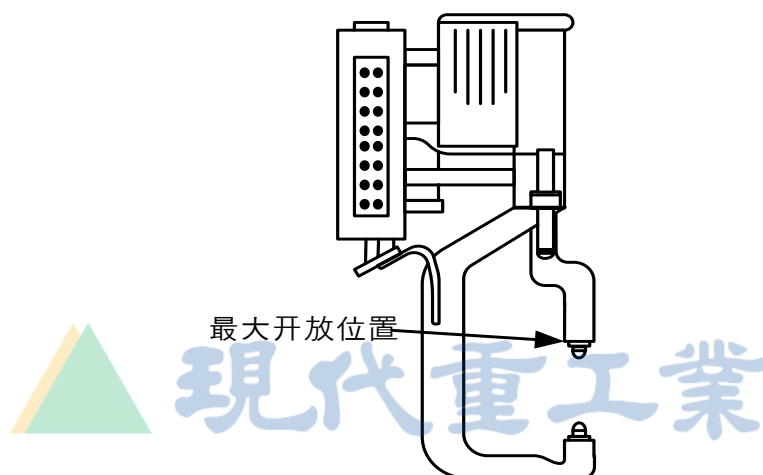
2.1. 工作环境设置

2.1.1. 伺服焊枪编码器修正

通常伺服焊枪在移动电极最大开放的状态下设置编码器原点。其理由是因替换伺服焊枪马达而变更编码器数据时，可通过机械方式简单修正编码器，使之位置一致。

伺服焊枪轴的修正步骤如下。

- (1) 手动解除伺服焊枪轴的制动器后，使之移动电极处于最大开放状态。



- (2) 在『[F2]: 系统』→『3: 机器人参数』→『4: 编码器校准』利用鼠标选择伺服焊枪轴后，按『[F1]: 应用』按钮。当前编码器值成为“00400000”后按『[F7]: 完成』按钮。

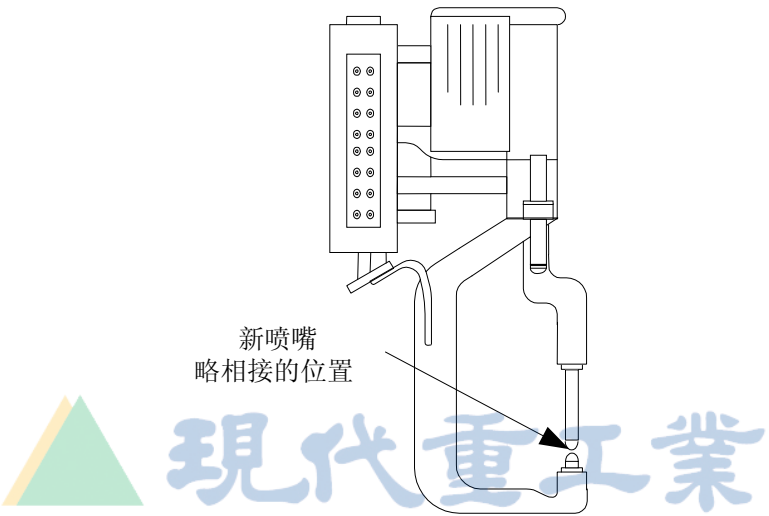


2.1.2. 伺服焊枪轴常数

伺服焊枪的轴常数通常在移动电极和固定电极安装新喷嘴的状态下，在相接位置设置轴常数。伺服焊枪的大部分动作以轴常数为准进行，因此该设置非常重要。

伺服焊枪轴的轴常数设置步骤如下。

- (1) 手动操作伺服焊枪轴，使之处于以下状态。



- (2) 在『[F2]: 系统』→『3: 机器人参数』→『2: 轴常数』利用鼠标选择该伺服焊枪轴后，按『[F1]: 应用』按钮。等正常显示后按『[F7]: 完成』按钮。

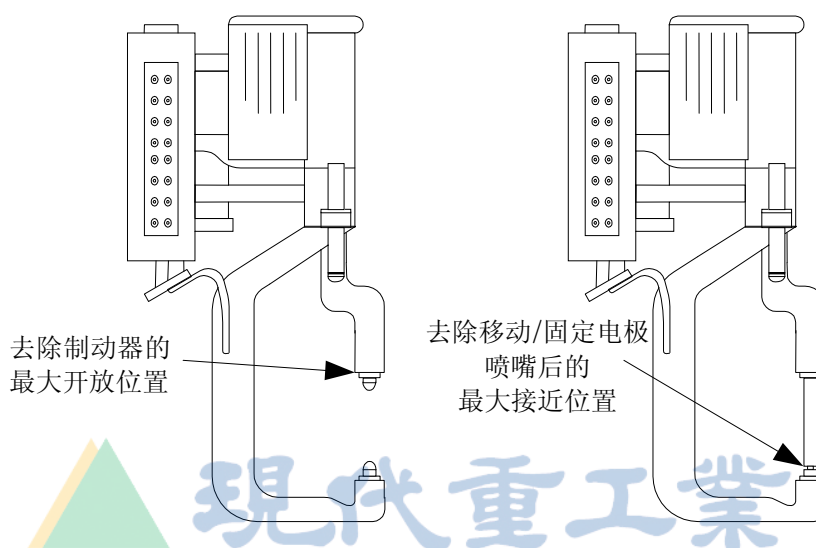


2.1.3. 伺服焊枪软限制

通常伺服焊枪的软限制在移动电极最大开放、去除所有喷嘴的状态下，在最大接近位置设置最小值。

伺服焊枪轴的软限制设置步骤如下。

- (1) 手动操作伺服焊枪，使之处于如下状态。



- (2) 在『[F2]: 系统』→『3: 机器人参数』→『3: 软限位』用光标选择该伺服焊枪轴后，按『[F1]: 应用』按钮。正常显示后按『[F7]: 完成』按钮。



- (3) 反复(1)和(2)步骤。

2.1.4. 工具角度/距离设置

以附在机器人的工具（焊枪）的角度和距离数据为准，点焊时执行均压动作，尽可能应精确设置。（参考：Hi5 控制器操作说明书）

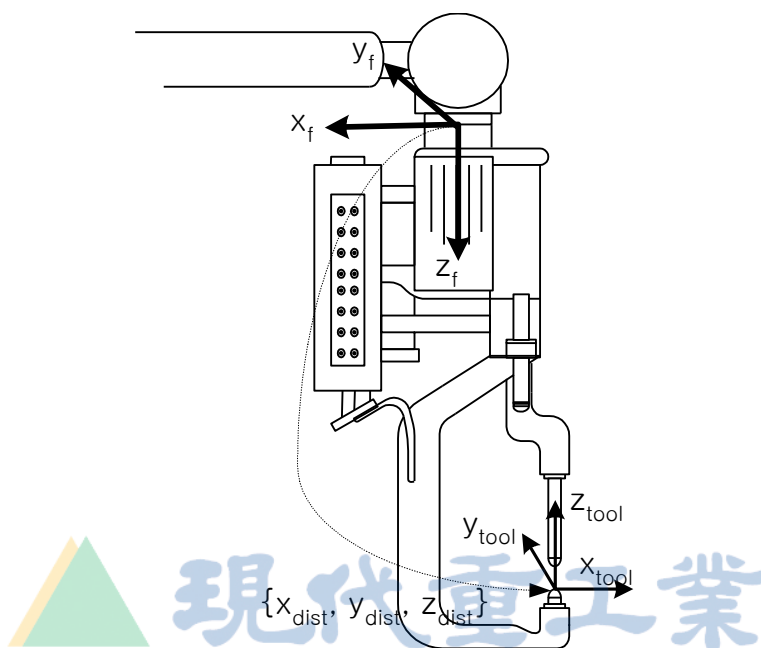


图 2.1 焊枪的工具长度和角度设置

■ 工具长度

工具长度在安装新电极的状态下，输入机器人 R1 轴法兰中心到工具前端（固定电极上端）的长度。把上图的标准工具坐标系的坐标方向定为正(+)，并输入测定长度 X、Y、Z 值，或利用自动常数设置功能设置工具长度。

■ 工具角度

以法兰坐标系为准，输入 3 向旋转角度(Rx、Ry、Rz)或利用‘角度修正’功能。设置工具角度，使之固定电极的上端方向成为+Z。确认方法是把示教盒的[坐标系]放在『工具』上，按点动[上]键时，使之与 Z+方向(固定电极的加压方向)一致即可。

与上图相同时，工具角度会被设置为{0deg, 180deg, 0deg}。

2.2. 监视

显示点焊时使用的各种当前数据及设置状态，供用户监视。



2.2.1. 点焊枪轴数据

实时显示所选点焊枪的电流、加压力、电极磨损量、焊枪搜索状态、焊接机编号等。在标题显示栏还可确认各焊枪编号别焊枪形式。

(『F1』: 服务) → 『1』: 监视) → 『4』: 点焊数据) → 『1』: 点焊焊枪轴数据)



- 电流数据(伺服焊枪)
当前值表示伺服焊枪轴的反馈电流值，指令值表示电流限制指令电流(A)。
- 加压数据(伺服焊枪)
当前值表示在焊接枪参数的加压力—电流表把反馈电流换算为实际加压力的值，指令值表示在加压力-电流表把指令电流换算为加压力的值(Kgf)
- 焊接期间的实际加压力(伺服焊枪)
表示从加压一致始点到开放始点的平均加压力(Kgf)。
- 电极之间的距离(伺服焊枪)
表示从基准位置(轴常数)到伺服焊枪轴的固定电极与移动电极间距离(mm)。
- 电极磨损(伺服焊枪, Eqlless 焊枪)
表示通过焊枪搜索检测的磨损量(mm), Eqlless 焊枪只对固定轴电极磨损量进行管理。
- 固定式电极监视器数量(伺服焊枪)
表示从基准位置(轴常数)到焊枪搜索 1 基准位置的距离 (mm)。
- 焊枪搜索条件(伺服焊枪, Eqlless 焊枪)
表示焊枪搜索状态。
- 焊机编号
表示所选焊枪编号的焊接机编号。

2.2.2. 输入出信号

监视与点焊有关的分配信号输入出状态。一目了然地整理数据，无需逐一确认泛用输入出信号编号。
(『[F1]: 服务』 → 『1: 监视』 → 『4: 点焊数据』 → 『2: 点焊输入/输出信号』)



2.2.3. 点焊驱动信息

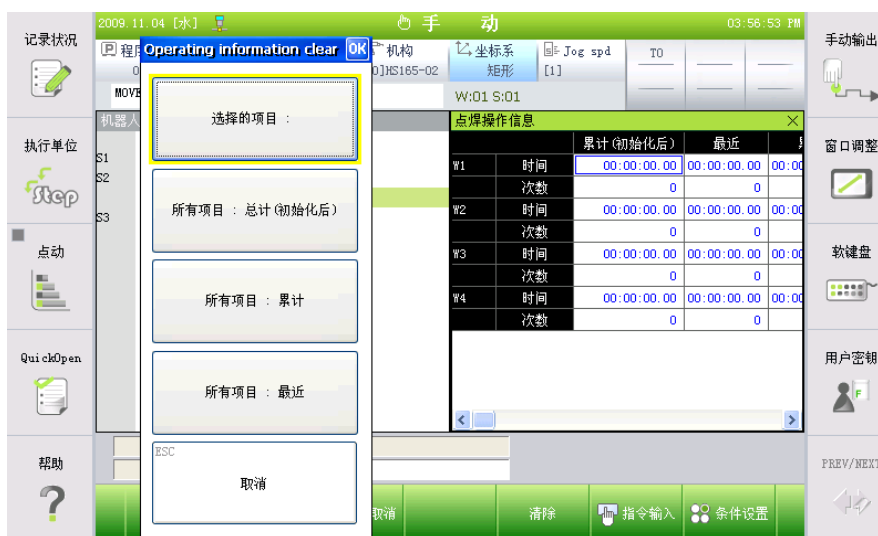
可以确认目前使用的焊机焊接时间和焊接次数，将显示控制器初始化后到现在、之前 Cycle 执行中、电源投入后到现在等三种项目。

(『[F1]: 服务』 → 『1: 监视』 → 『4: 点焊数据』 → 『3: 点焊驱动信息』)



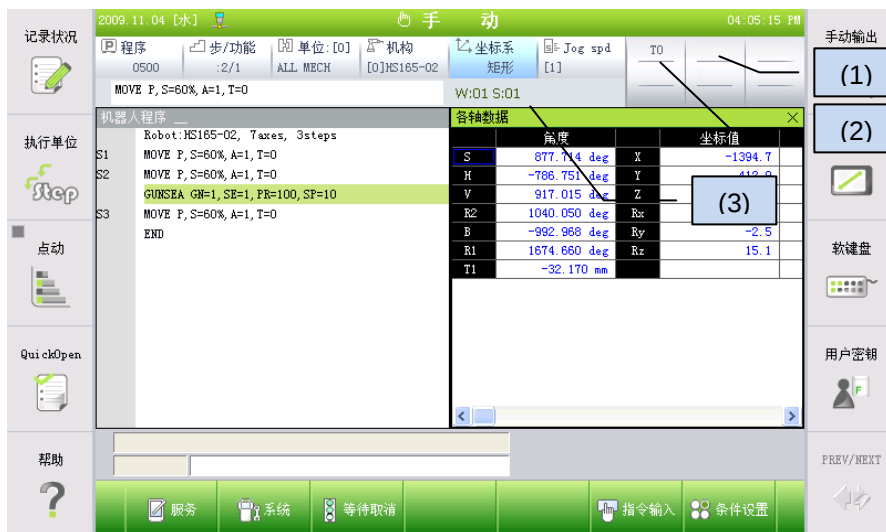
■ 清除点焊驱动信息

激活点焊驱动信息窗，就会显示『[F5]: 清除』按钮，如果按此按钮，就会显示以下驱动信息清除对话框。如果点击要清除的项目按钮，就会执行清除工作。



2.2.4. 状态标记

点焊所需的各种状态显示如下。



- 焊枪编号**
 显示所选基本焊枪编号、多焊枪编号、替换焊枪编号(1)、伺服焊枪锁定状态(■)。但，替换焊枪编号只在与基本焊枪编号不同时显示。
 例如，■G5,6:1 为进行同时焊接而选中定置焊枪 5、6 号的状态，通过焊枪替换所选择的机器人焊枪为 G1。并且，标有锁头标记，可知“伺服焊枪锁紧(Lock)”被设置为<启用>。
- 工具编号**
 显示所选焊枪编号的对应工具编号。如果变更焊枪编号，就会在『[F2]: 系统』→『4: 应用参数』→『1: 点焊』→『1: 焊枪对应工具编号、焊枪形式设置』中自动改为设定工具编号。
- 焊接条件及焊接顺序编号**
 显示所选焊接条件编号和焊接顺序编号。

2.3. 用户密钥

以下是有关点焊用户密钥的说明。用户密钥的注册及使用方法请参考 Hi5 控制器操作说明书。



- 空压焊枪手动开闭
手动输出 MX 信号，通过手动操作开闭空压焊枪。[参考 2.4.焊枪手动开闭、加压]
- 焊接条件变更
手动变更所选焊接条件编号。
- 焊接顺序变更
手动变更所选焊接顺序编号。
- 伺服焊枪手动开闭
手动开闭伺服焊枪。[参考 2.4.焊接枪手动开闭、加压]
- 伺服焊枪手动加压
手动加压伺服焊枪。[参考 2.4.焊接枪手动开闭、加压]

2.4. 焊接枪手动开闭、加压

焊接枪的手动开闭、加压工作步骤如下。

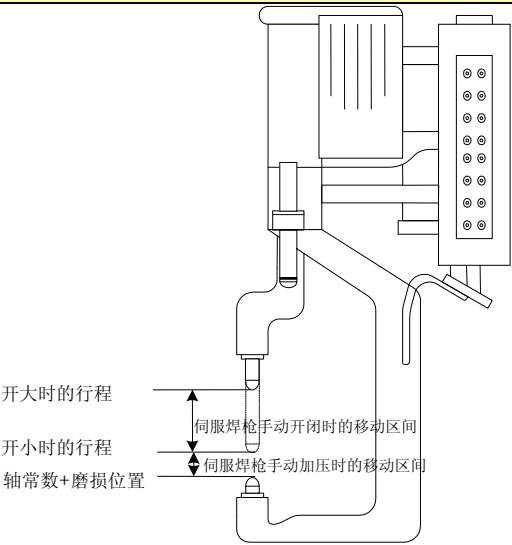
- (1) 确认手动模式。如果是伺服焊枪，就进行驱动伺服焊枪轴时所需的运行准备。
- (2) 选择手动开闭或加压动作所需的焊枪编号。焊枪编号选择方法如下。

单焊枪	焊接枪替换用	R358 (焊枪连接/分离)
	不属焊接枪替换用	R210 (选择焊枪)
多焊枪		R214 (选择同时焊枪)

- (3) 确认以下 [用户]按键是否已注册。

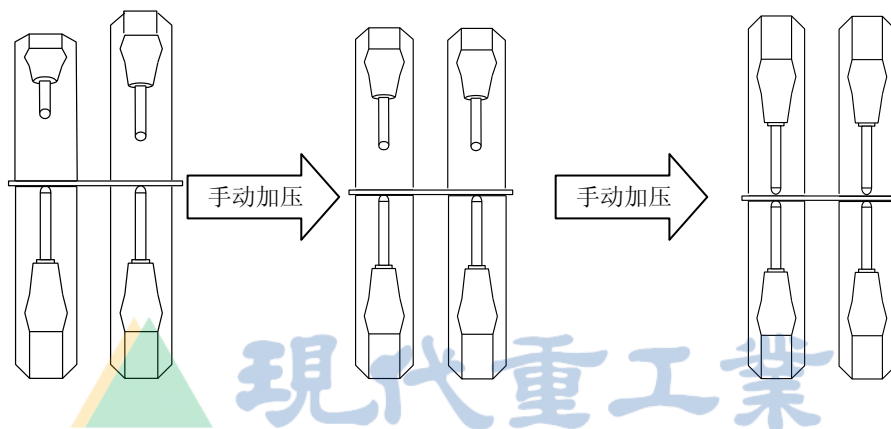
伺服焊枪		空压焊枪	
手动开闭	手动加压	手动开闭	手动加压
			[GUN]键 (提供键盘)

- (4) 同时按 “[SHIFT]和[用户]” 键，就会执行以下动作。选择多焊枪时，所有焊枪 就会进行相同的动作。

伺服焊枪	空压焊枪	
	手动开闭	手动加压
	空压枪开闭 (X1 ~ X4) 输出分配信号	执行焊接 (W1~W4) 输出分配信号 焊接条件 (W1~W4) 输出分配信号

伺服焊枪进行手动开闭、加压工作时具有以下特点。

- 开大时的行程、开小时的行程、加压力达到设定值的位置会自动停止。
- 移动速度为『[F7]: 条件设置』的『2: 向前/后步进最高速度』。
- 如果加压力设定值过小，进行操作时就不会移动，应设定充分的加压力。(R211:加压力设置)
- 在多焊枪两个焊枪的移动距离不同时，先到达的焊枪会停止，其余焊枪移动至剩余行程后停止。



2.5. 焊枪搜索

焊枪搜索功能是指测定电极磨损量的功能，利用 Tip Dressing 研磨电极后或替换新喷嘴后需重新测定电极磨损量时使用。

焊枪形式为伺服焊枪或 Eqlless 焊枪时，执行 SPOT 指令时会根据磨损量自动修正加压位置，因此必须管理好磨损量，其磨损量的精确度会影响焊接质量。

焊枪搜索状态可在『[F1]: 服务』 → 『1: 监视』 → 『4: 点焊数据』 → 『1: 点焊焊枪轴数据』中确认。

2.5.1. 执行步骤



2.5.2. 焊枪搜索相关指令

在手动模式下，焊枪搜索相关指令(GUNSEA、IGUNSEA、EGUNSEA) 不会通过『步骤前进/后退』执行。

在焊枪搜索工作没有完成的状态下停止并重新启动时，应重新执行焊枪搜索步骤。

(1) GUNSEA

焊枪形式为伺服焊枪时，执行焊枪搜索 1 或利用加压力执行焊枪搜索 2 使用该功能。

**GUNSEA GN=<焊枪编号>,SE=<搜索编号>,PR=<加压力>,SP=<搜索速度>
MG=<多焊枪编号>,MP=<多焊枪加压力>**

项目	内容
焊枪编号	指定要搜索的焊枪编号
搜索编号	指定焊枪搜索 1 的动作或焊枪搜索 2 的动作。
加压力	为检测加压一致与否而指定指令加压力
搜索速度	进行搜索工作时，指定焊枪轴的工作速度。 搜索速度以安全速度为准，推荐速度为 10mm/s。
多焊枪编号	对多伺服焊枪同时执行焊枪搜索时，指定多焊枪编号。
多焊枪加压力	对多伺服焊枪同时执行焊枪搜索时，对各焊枪设置不同的加压力。如果未指定，就适用基本焊枪的加压力。

使用例)

同时搜索伺服焊枪 5、6， 加压力各为 100、200kgf，执行搜索焊枪 1 时，
=> GUNSEA GN=5,SE=1,PR=100,MG=6,MP=200

(2) IGUNSEA

焊枪形式为伺服焊枪时，根据输入信号搜索焊枪 2 时使用。

IGUNSEA GN=<焊枪编号>,SP=<搜索速度>,DI=<输入信号>

项目	内 容
焊枪编号	指定要搜索的焊枪编号
搜索速度	进行搜索工作时，指定焊枪轴的工作速度。 搜索速度以安全速度为准，推荐速度为 10mm/s。
输入信号	光电管输出信号指定已连接输入信号的相应编号。

(3) EGUNSEA

焊枪形式为 Eqless 时使用。

EGUNSEA GN=<焊枪编号>,SP=<搜索速度>,SD=<搜索距离>,DI=<输入信号>

项目	内 容
焊枪编号	指定要搜索的焊枪编号。
搜索速度	进行搜索工作时，指定焊枪轴的工作速度。 搜索速度以安全速度为准，推荐速度为 10mm/s。
搜索距离	进行搜索工作时，指定焊枪轴的工作距离
输入信号	光电管输出信号指定已连接输入信号的相应编号。

2.5.3. 记录焊枪搜索位置

电极的磨损量以没有磨损的新喷嘴为准进行检测。因此，起初应在新喷嘴注册标准位置，这叫做记录焊枪搜索标准位置。

执行焊枪搜索工作时，必须记录焊枪搜索标准位置。

焊枪搜索标准位置记录方法须在安装没有磨损的新喷嘴后按照以下步骤进行。



- (1) 将『2: 记录焊枪搜索标准位置』设置为<启用>。
- (2) 确认在状态栏是否标有“SW(Search Write)”。
- (3) 按 1Cycle 再现已编制的焊枪搜索程序。“『[F1]: 服务』 → 『1: 监视』 → 『4: 点焊数据』 → 『1: 点焊枪轴数据』”中的焊枪搜索状态会显示“未完成”，进行初始化。
- (4) 将『2: 记录焊枪搜索标准位置』设置为<禁用>。然后利用焊枪搜索程序与标准位置相比较，将变化量计算为磨损量。

2.5.4. 各焊枪形式别焊枪搜索工作

2.5.4.1. 伺服焊枪

在伺服焊枪的焊枪搜索功能起初被设置时在总电极磨损量固定电极和移动电极磨损量各占 50%，因此可单使用焊枪搜索 1 计算磨损量。若想分别计算固定电极及移动电极的磨损量，就请参考焊枪搜索 2 之说明。

通过焊枪搜索 2 工作进行移动电极检测时，会根据『移动电极磨损量/全部磨损量(%)』项目的设定值决定执行与否。（参考 3.5.1 伺服焊枪参数）

如果『移动电极磨损量/全部磨损量(%)』设定值为“0”，就必需执行焊枪搜索 2 动作；如果不是“0”，就可通过焊枪搜索 1 功能将全部磨损量按设定比分配。



(1) 焊枪搜索 1

利用移动电极对固定电极进行加压检测电极的全部磨损量。

```
S1  MOVE P,S=60%,A=1,T=1  移动到‘焊枪搜索1动作位置’  
    GUNSEA GN=1,SE=1,PR=100,SP=10 ‘焊枪搜索1动作’  
    END
```

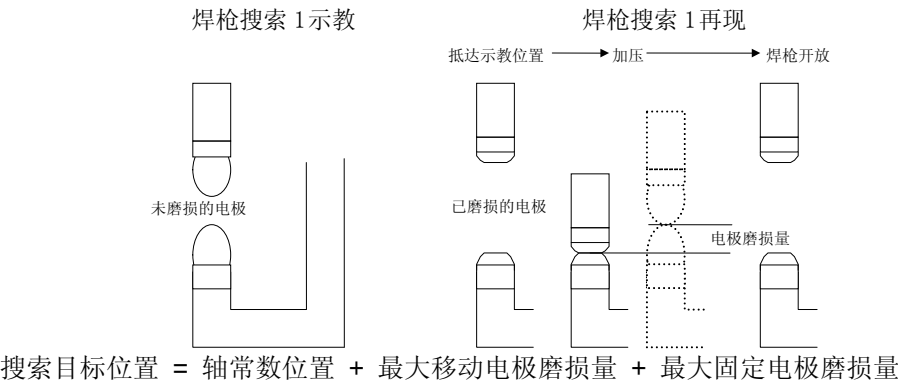


图 2.2 焊枪搜索 1

- ① 移动到步骤的记录位置。
- ② 利用移动电极对固定电极进行加压，直到到达设定加压力为止。
- ③ 感知加压一致，就检测电极的全部磨损量，执行开放动作。
电极的全部磨损量 = 加压一致感知位置 - 焊枪搜索 1 标准位置
- ④ 打开到步骤的记录位置。
- ⑤ 如下图所示，只执行焊枪搜索 1 工作时，把测到的全部磨损量按移动电极和固定电极的比率分配磨损量。(基本值为 50:50)

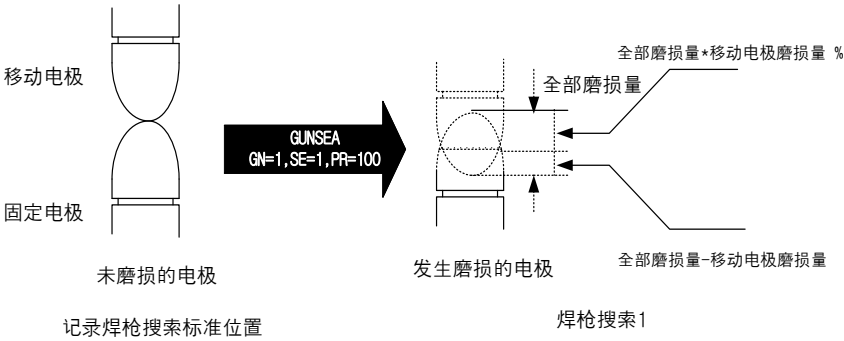


图 2.3 只通过焊枪搜索 1 计算磨损量

(2) 焊枪搜索 2

检测移动电极的磨损量。检测方法有利用加压力的方法和利用外部信号的方法。

- 利用加压力的方法

利用移动电极加压校正工架，检测移动电极的磨损量。

S1	MOVE P, S=60%, A=1, T=1	移动到‘焊枪搜索1动作位置
	GUNSEA GN=1, SE=1, PR=100, SP=10	‘焊枪搜索1动作
S2	MOVE P, S=60%, A=1, T=1	移动到‘焊枪搜索1动作位置
	GUNSEA GN=1, SE=2, PR=100, SP=10	‘焊枪搜索2动作
END		

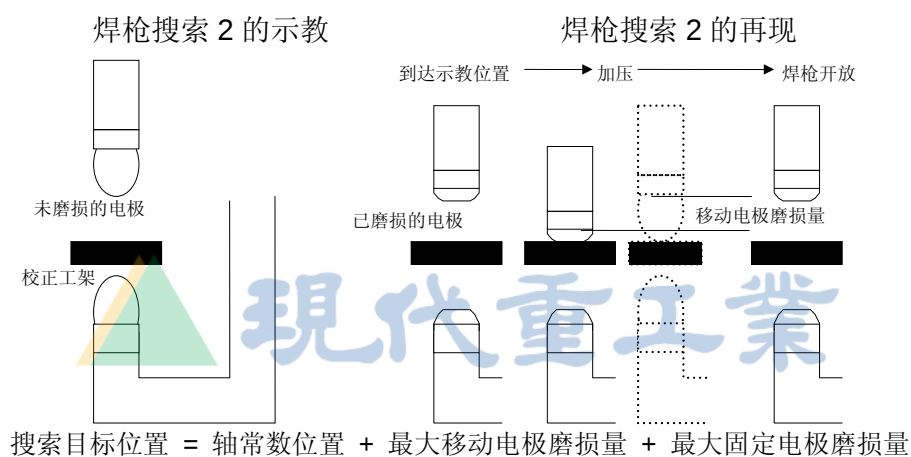


图 2.4 利用加压力进行的焊枪搜索 2

- ① 移动到步骤的记录位置。
- ② 利用移动电极加压搜索校正工架，直到到达设置加压力为止。
- ③ 感知加压一致，就检测移动电极磨损量，执行开放动作。
 移动电极磨损量 = 加压一致感知位置 - 加压力方式焊枪搜索 2 标准位置
 固定电极磨损量 = 通过焊枪搜索 1 感知的全部磨损量 - 移动电极磨损量
- ④ 打开后，移动电极及固定电极磨损量就会更新。

● 利用外部信号的方法

把移动电极移动到有感应器的位置，获得感应器输入信号后检测移动电极的磨损量。

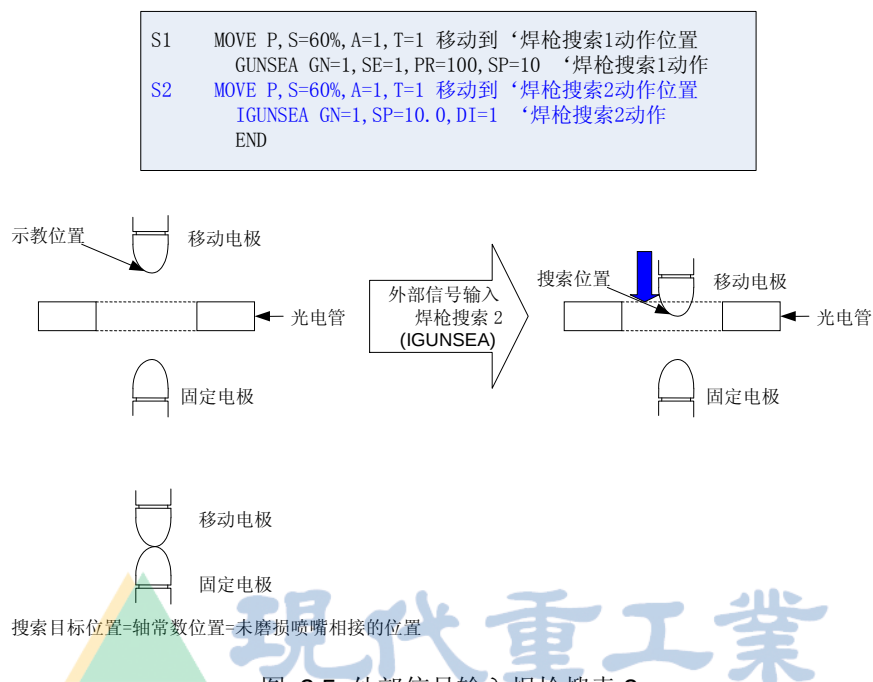


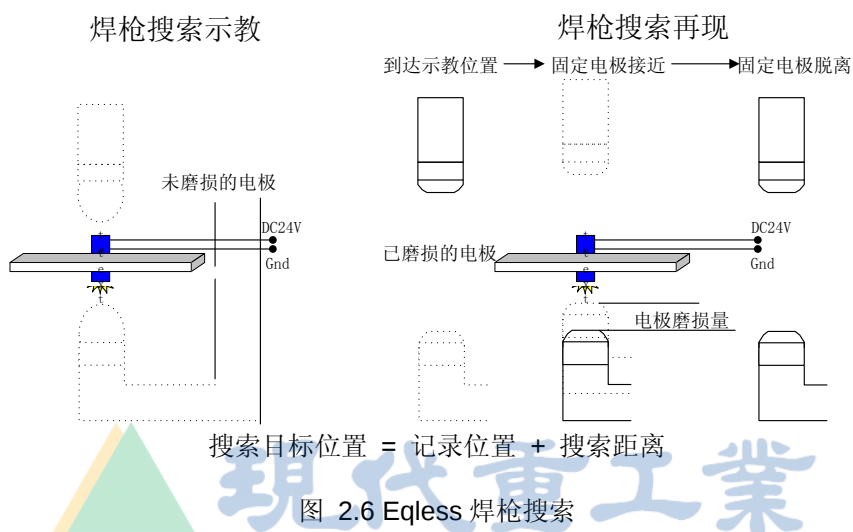
图 2.5 外部信号输入焊枪搜索 2

- ① 移动到步骤的记录位置。
- ② 移动电极按搜索速度接近，切换光电管接点信号。
- ③ 感知光电管信号，就会检出移动电极磨损量，执行开放动作。
 移动电极磨损量 = 外部信号感知位置 - 外部信号输入方式焊枪搜索 2 标准位置
 固定电极磨损量 = 利用焊枪搜索 1 感知的全部磨损量 - 移动电极磨损量
- ④ 打开后，移动电极及固定电极磨损量就会更新。

2.5.4.2. Eqless 焊枪

Eqless 焊枪只对固定电极磨损量进行管理，将通过焊枪搜索功能检测固定电极磨损量。

```
S1  MOVE P, S=60%, A=1, T=1  移动到‘焊枪搜索动作位置’
    EGUNSEA GN=3, SP=10.0, SD=100, DI=1  ‘焊枪搜索动作’
    END
```



- ① 移动到步骤的记录位置。
- ② 固定电极按搜索速度接近，切换光电管接点信号。
- ③ 光电管感知信号，就检测固定电极磨损量，执行开放动作。
固定电极磨损量 = 感应器感知位置 - 焊枪搜索记录位置
- ④ 打开后，固定电极磨损量就会更新。

2.6. 点焊

在加压状态下，固定电极和移动电极会在焊机发生焊接电流，执行点焊作业。

2.6.1. SPOT 指令

点焊指令（SPOT）若不是步骤的第一功能，就不会执行命令，如果是步骤的第一功能，就会在手动模式下进行『步骤前进/后退』动作，该动作与条件设置菜单的『步骤前进/后退』功能设置状态无关。如果在没有完成点焊的状态下停止并重新启动，就会重新执行点焊步骤。

根据[REC]键记录步骤时，如果[GUN] LED 被点亮，SPOT 指令就会与 MOVE 指令一同记录。（一触式记录方式）

焊枪形式为伺服焊枪时，一触式记录方式就会在步骤记录电极磨损量修正位置，否则就会记录当前位置。因此，记录焊接步骤时，通过点动动作将固定电极接触到基板后，利用手动加压动作在加压基板的状态下通过一触式记录方式输入 SPOT 指令。

如果焊枪形式为伺服焊枪，[位置修改]时 SPOT 指令属步骤的第一功能，就会自动把电极的磨损量改为修正位置。

SPOT GN=<焊枪编号>,CN=<条件编号>,SQ=<顺序编号>,MG=<多焊枪编号>,
MC=<多焊枪条件编号>,MS=<多焊枪顺序>

项目	内容
焊枪编号	指定要点焊的焊枪编号
条件编号	指定点焊条件
顺序编号	指定点焊顺序
多焊枪编号	想对多焊枪同时执行点焊时，指定多焊枪编号。
多焊枪编号	想执行多焊枪同时点焊时，通过指定编号对各焊枪设置不同焊接条件。 如果不指定，就适用基本焊枪的焊接条件。
多焊枪顺序编号	想执行多焊枪同时点焊时，对各焊枪设置不同焊接顺序。 如果不指定，就适用基本焊枪的焊接顺序。

使用例)

伺服焊枪 5、6 同时焊接，焊接条件各为 7,8，焊接顺序各为 9、10，进行点焊时
=> SPOT GN=5,CN=7,SQ=9,MG=6,MC=8,MS=10

2.6.2. SPOT 指令记录条件变更

进行焊枪编号选择、多焊枪选择、焊接条件变更、焊接顺序变更时，SPOT 指令的记录条件就会自动变更。如果需要手动变更 SPOT 指令的记录条件，就可根据以下方法进行变更。

- (1) 在手动模式起初画面按『[F6]: 输入指令』 → 『[F4]: 点焊』，F 按钮就会变更，如下图所示。



- (2) 如下图所示，按『[SHIFT]+[SPOT]』，记录条件窗的内容就会变更，以便修改 SPOT 指令。



- (3) 利用与修改指令相同的操作变更记录条件。在下图把焊接条件编号变更为 2。



- (4) 记录[SPOT]命令时，就会按变更的记录条件进行记录。

机器人程序		各轴数据			
	Robot: HS165-02, 7axes, 3steps		角度		坐标值
S1	MOVE P, S=60%, A=1, T=0	S	877.714 deg	X	-1394.7
S2	MOVE P, S=60%, A=1, T=0	H	-786.751 deg	Y	412.9
	GUNSEA GN=1, SE=1, PR=100, SP=10	V	917.015 deg	Z	814.2
	SPOT GN=1, CN=2, SQ=1	R2	1040.050 deg	Rx	51.8
		R	-000.050 deg	Ry	-0.5

2.6.3. 各焊枪形式别焊接顺序

控制器在程序执行 SPOT 指令进行焊接作业时，点焊功能的再现如下图所示，根据焊枪形式略有差异。

2.6.3.1. 伺服焊枪

焊枪形式为伺服焊枪时，点焊功能的再现如下图所示。

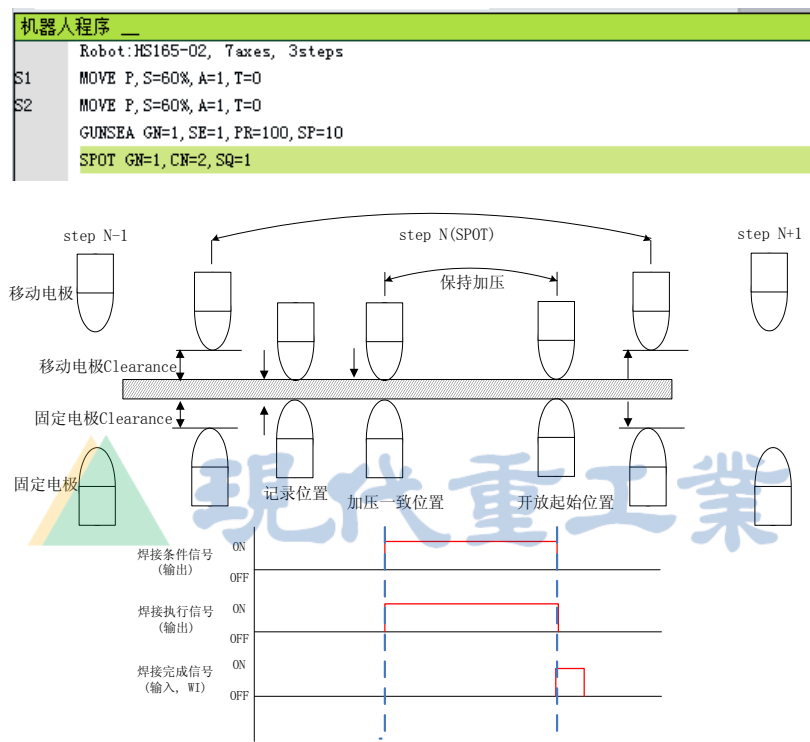


图 2.7 伺服焊枪点焊的再现

- (1) 在步骤 N-1 位置，移动电极从记录位置朝移动电极 Clearance 位置进行位移，固定电极从记录位置朝固定电极 Clearance 进行位移。
- (2) 根据机器人的均衡移动，固定电极移动到步骤的记录位置，移动电极按磨损距离移动到步骤的记录位置。
- (3) 按照所设置的加压力，移动电极执行加压动作。加压力一致后，就会在其位置与焊接条件信号一起输出焊接执行信号。
- (4) 输入焊接完成信号(WI)后，移动电极和固定电极会按各自的 Clearance 程度开放。
- (5) 移动到下一步骤。

2.6.3.2. Eqlless 焊枪

焊枪形式为 Eqlless 焊枪时，点焊功能的再现工作如下图所示。

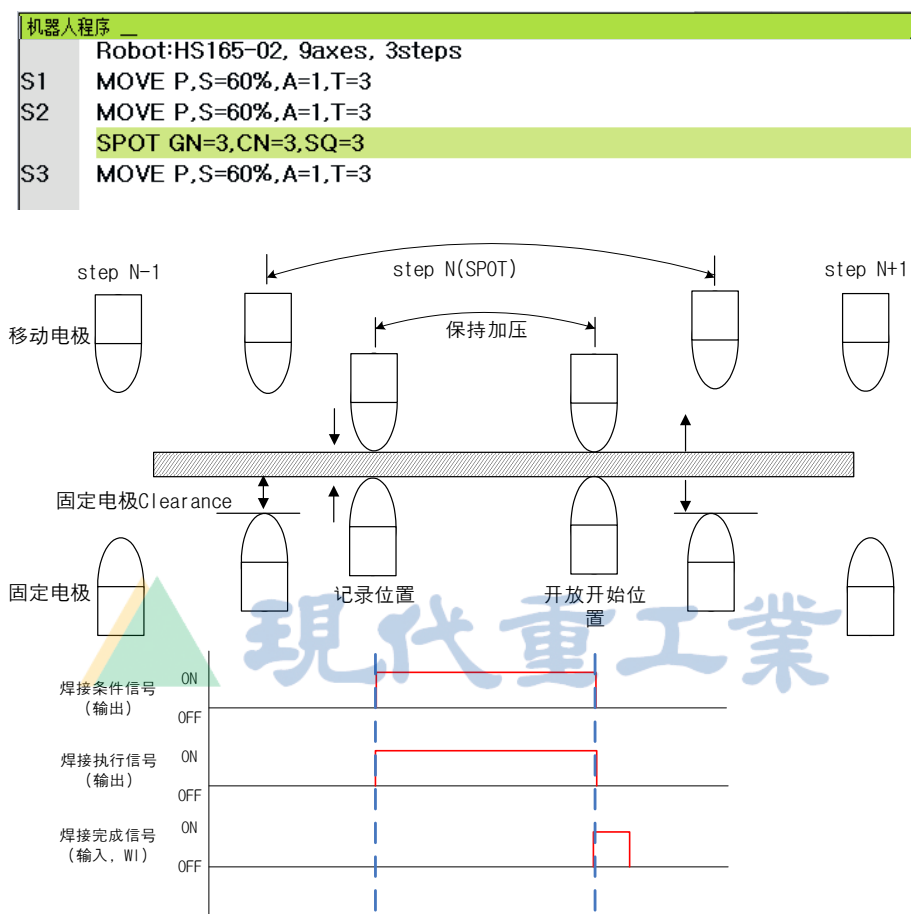


图 2.8 Eqlless 焊接枪点焊的再现

- (1) 在 N-1 步骤位置，固定电极从记录位置朝固定电极 Clearance 位置进行位移。
- (2) 固定电极根据机器人均衡移动工作移动到步骤的记录位置，移动电极利用空压对基板进行加压
- (3) 如果加压力一致，就其位置与焊接条件信号一同输出焊接执行信号。
- (4) 输入焊接完成信号 (WI)，固定电极按从记录位置朝固定电极 Clearance 位置进行位移，移动电极会移动到未供应空压的位置。
- (5) 移动到下一步骤。

2.6.3.3. Eq 焊枪

焊枪形式为 Eq 焊枪时，点焊功能就会按下图进行再现工作。

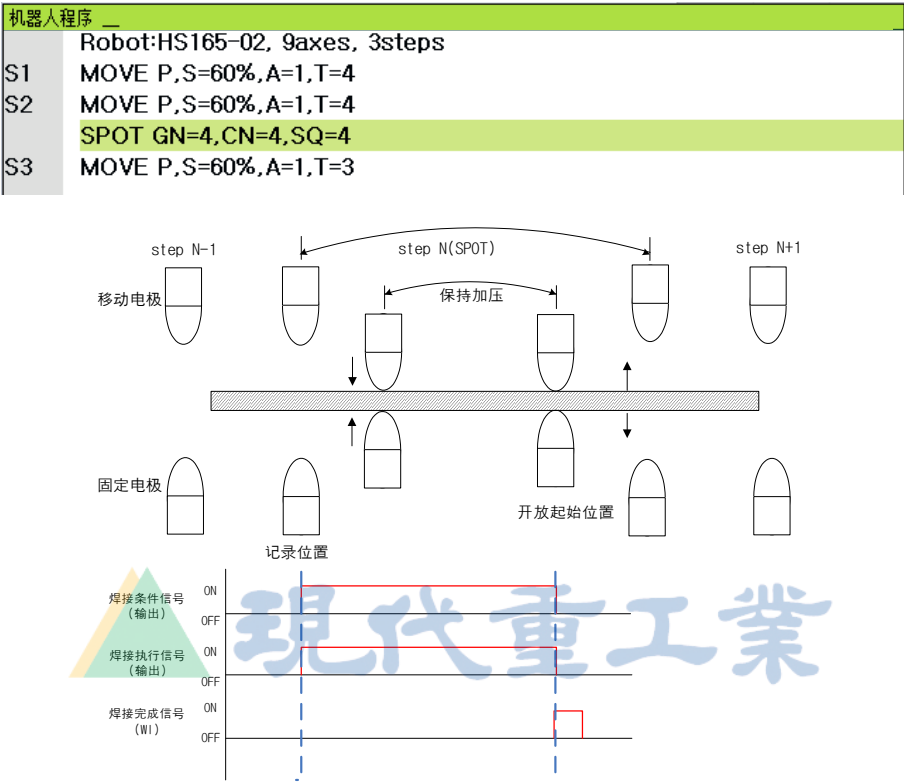


图 2.9 Eq 焊枪点焊的再现

- (1) 从 N-1 步骤的位置移动到步骤的记录位置。
- (2) 与焊接条件信号一起输出焊接执行信号。固定电极通过均压设备，移动电极通过空压系统对基板进行加压。
- (3) 焊接完成信号(WI)输入后，固定电极移动到均压设备不工作的位置，移动电极移动到不供应空压的位置。
- (4) 移动到下一步骤。

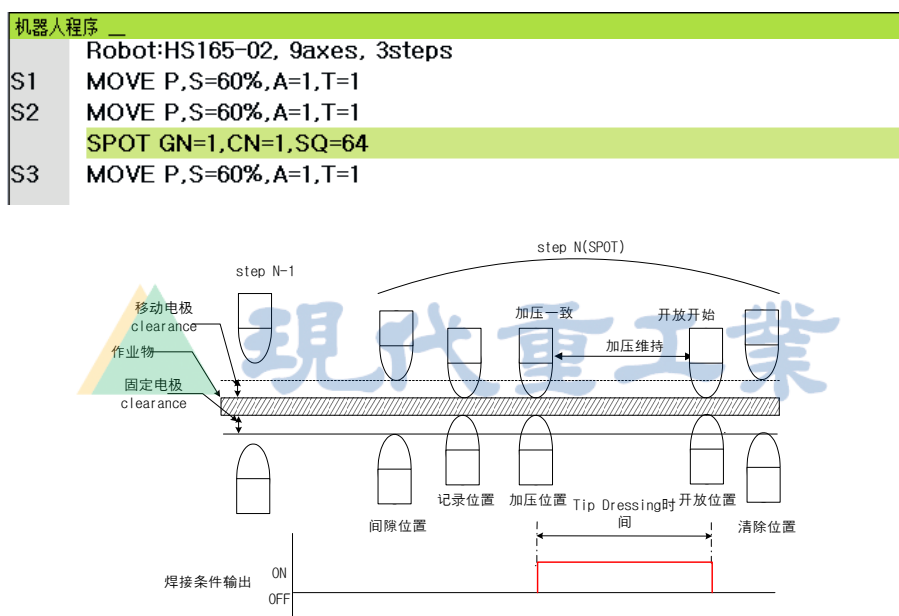
2.7. 伺服焊枪 Tip Dressing

2.7.1. 条件设置

伺服焊枪的 Tip Dressing 条件可在『[F2]: 系统』→『4: 应用参数』→『1: 点焊』→『4: 焊接数据 (条件、顺序)』→『4: 伺服焊枪修磨条件』进行设置。请参考相关菜单。

2.7.2. 工作状态

利用伺服焊枪 Tip Dressing 条件执行 Tip Dressing 工作，如下图所示，SPOT 指令的焊接顺序编号必需指定为 64。



- (1) 在 N-1 步骤位置，移动电极从记录位置朝移动电极 Clearance 位置进行位移，固定电极从记录位置朝固定电极 Clearance 位置进行位移。
- (2) 移动到步骤的记录位置。
- (3) 通过焊接条件设置的加压力移动电极执行加压动作。加压力一致后，在其位置输出焊接条件信号。这时，根据 Tip Dressing 条件的“焊接信号输出”设置状态而决定焊接执行信号输出与否。
- (4) 经过所设置的 Tip Dressing 时间，移动电极和固定电极各按 Clearance 程度开放。
- (5) 移动到下一步骤。

2.8. 记录伺服焊枪开放位置

伺服焊枪的点焊步骤的记录通常按照以下步骤执行。

- (1) 确认一触式记录状态[GUN]键 LED 点灯。
- (2) 把伺服焊枪的固定电极接触到作业物。
- (3) 执行手动加压动作，把移动电极加压到作业物。
- (4) 按[REC]键，随着步骤记录 SPOT 指令。
- (5) 通过手动加压或手动开闭操作从作业物分离移动电极。
- (6) 移动到下一个位置。

记录伺服焊枪开放位置是指在上述步骤中省略(3)和(5)，可以减少相当的示教时间。为此，必须由控制器知道要焊接的基板厚度。

2.8.1. 伺服焊枪开放位置记录 <启用>设置

在『[F2]: 系统』 → 『4: 应用参数』 → 『1: 点焊』 → 『2: 使用环境设置』 菜单执行。

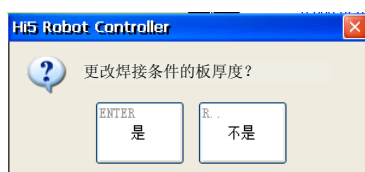
2.8.2. 基板厚度注册

伺服焊枪开放位置记录利用事先指定的基板厚度，计算移动电极的位置，因此应注册基板厚度。

在『[F2]: 系统』 → 『4: 应用参数』 → 『1: 点焊』 → 『4: 焊接数据(条件, 顺序)』 → 『2: 焊接条件』 菜单具有基板厚度注册项目，如果知道基板的厚度就手动输入数值。

以下是不知基板厚度时自动注册基板厚度的方法。焊接条件菜单的基板厚度项目设定值须为 0。

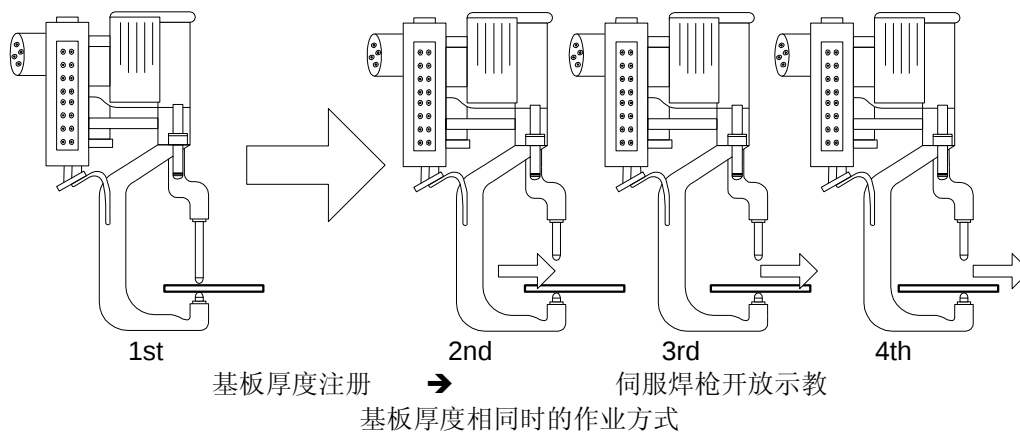
- (1) 选择焊接条件编号，在“[GUN] LED”点亮的状态下手动加压后，按[REC]键，就会显示以下信息。



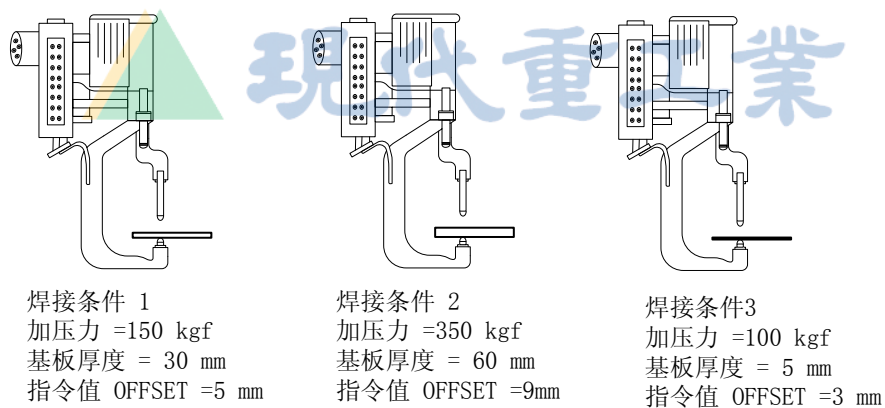
- (2) 选择[Yes]注册基板厚度。进入该焊接条件菜单，就可以确认已变更的基板厚度。

2.8.3. 示教方法

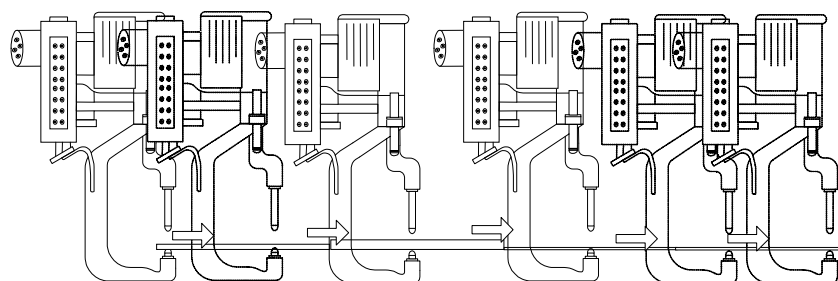
- (1) 基板厚度已注册的状态下， 开放移动电极、固定电极接触到基板的状态下进行示教。



- (2) 要焊接的基板厚度为多种类型时， 把多数基板厚度注册于各焊接条件后， 选择适合于基板厚度的焊接条件并进行示教。



- (3) 如下图所示， 只变更焊接条件， 在开放移动电极的状态下， 只把固定电极接触到基板并进行示教。



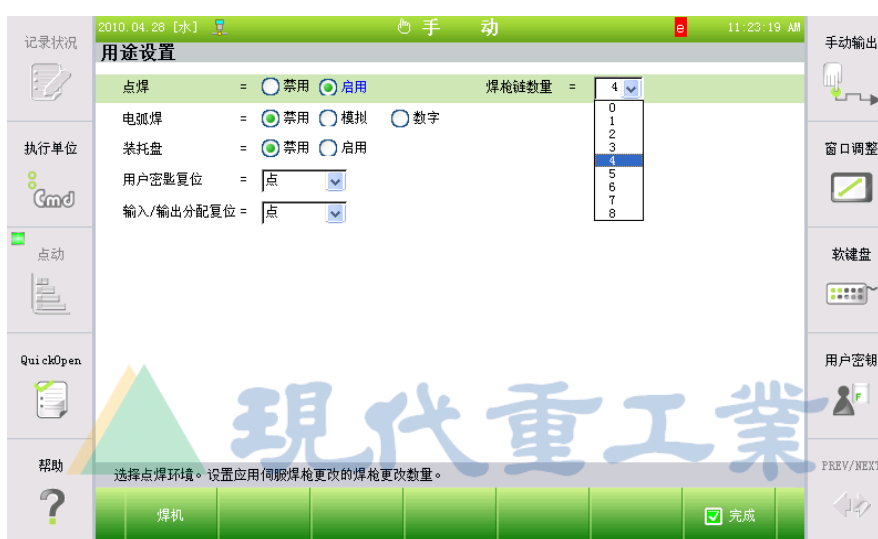
选择焊接条件 1 ⇌ 变更为焊接条件 2 ⇌ 变更为焊接条件 3

2.9. 焊接焊枪替换

与机器人 R1 轴结合工作的焊枪为两个以上时，应替换焊接焊枪，在此说明其替换方法。

2.9.1. 环境设置

在『[F2]: 系统』→『5: 复位』→『3: 用途设置』可以注册焊接焊枪替换数量，这时的替换用焊枪都为机器人焊枪。（不能设置为定置焊枪）



2.9.2. 连接/分离命令

在焊接焊枪替换环境下，焊接韩强的连接/分离可分为以下两种进行。连接焊接焊枪，焊枪编号和工具编号就会按照设定值自动变更，分离焊接焊枪，焊枪编号和工具编号会自动变更为 0。

(1) R358

根据 R 代码替换焊接焊枪，在手动模式马达 On 状态下(Enable 开关 On)使用。

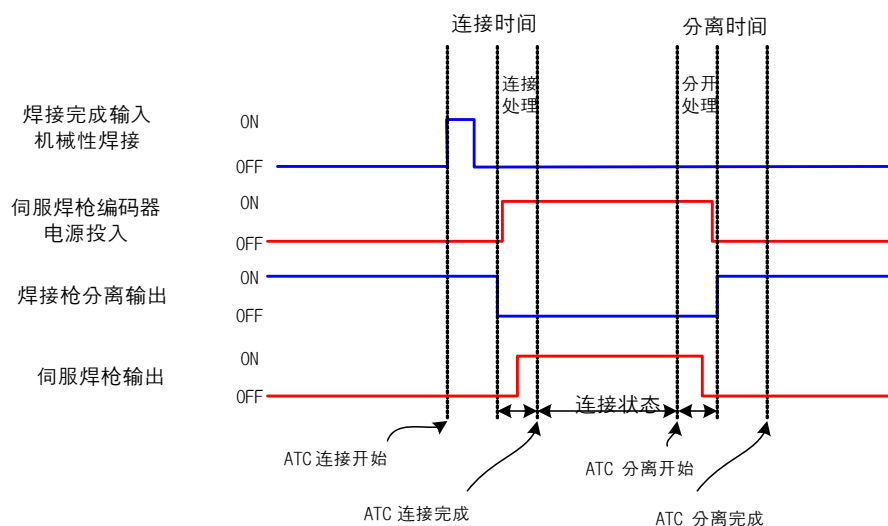
操作	参数	#1	#2
R358,#1,#2	含义	连接/分离	焊枪编号
	设置值	连接=1, 分离=0	要替换的焊接焊枪编号
	使用例	R358,1,2 (连接焊枪编号 2)	
		R358,0 (分离焊枪)	

(2) GUNCHNG

根据作业程序执行的焊接焊枪替换功能。

GUNCHNG ON/OFF,GN=<焊枪编号>,DI=<连接完成信号>,WT=<连接完成等待时间>			
ON/OFF	ON	焊接焊枪连接	
	OFF	焊接焊枪分离	
焊枪编号	1~8	要廉洁的焊接焊枪编号	GUNCHNG OFF 时被忽视的参数
连接完成信号	1~4096	对于机械性连接完成的输入信号编号	
连接完成等待时间 <0~5.0> (sec)		连接完成信号的输入等待时间 (没有参数或 0 时, 无限等待)	

2.9.3. 连接/分离时间



■ 连接

连接命令 (GUNCHNG ON) 执行中，机器人和焊接枪机械相接，就会输入连接完成信号并执行控制器内部的连接。焊枪形式为伺服焊枪时，会添加伺服焊枪轴驱动所需的编码器电源投入工作和马达 ON 工作。

■ 分离

分离命令 (GUNCHNG OFF) 与连接具有相反的顺序，进行分离。

2.9.4. 样本程序

分离/连接程序		指令含义	备注		信号方向	
步骤 B		(焊接焊枪分离位置)		ROBOT		ATC
	GUNCHNG OFF	焊接焊枪分离执行				
		焊接焊枪分离输出	专用输出		→	
	DO11=1	ATC cam 开放输出			→	
	WAIT DI11	ATC cam 开放完毕确认	信号确认		←	
	MOVE L, ...					
	MOVE L, ...	机器人移动				
	MOVE L, ...					
		(焊接焊枪连接位置)				
	WAIT DI12	连接可能确认	信号确认		←	
步骤 K	DO11=0	ATC cam 关闭输出			→	
	GUNCHNG ON,GN=1,DI1	机械性连接完毕输入			←	
		焊接焊枪连接处理	GUNCHNG			
	MOVE L, ...					
		机器人移动				

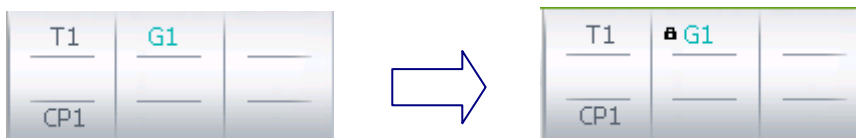
2.9.5. 伺服焊枪锁定

本功能只在伺服焊枪替换环境下才启用。

可在『[F2]: 系统』 → 『4: 应用参数』 → 『1: 点焊』 → 『2: 使用环境设置』确认伺服焊枪锁定设置状态。

分离焊接焊枪或连接空压焊枪的状态下固定为<禁用>， 链接焊枪为伺服焊枪时可以变更设置状态。

“伺服焊枪锁定” <启用>状态下，伺服焊枪轴的马达会关闭，无法进行伺服焊枪轴的操作。 画面状态栏的焊枪编号旁边会显示锁定(🔒)标记。



2.10. 多焊枪同时焊接

点焊时，一般一次利用一个焊枪执行焊接作业。多焊枪同时焊接功能是指一次利用多数焊接枪同时焊接的行为。

对此，具有以下限制条件。

- 焊枪的焊枪形式(伺服焊枪、Eqless 焊枪、Eq 焊枪、Stud)应相同。
- 全部应为定置型焊枪。
(参考：设置为焊接焊枪的焊枪都是机器人焊枪，就不能使用于多焊枪同时焊接。)

2.10.1. 多焊枪手动选择

根据 R214 可手动指定多焊枪。

根据焊接焊枪替换，用机器人焊枪连接 G3(Eqless 焊枪)的状态下，选择定置型伺服焊枪 G5(Master), G6(Slave)作为多焊枪，需要进行以下步骤。

- (1) 根据 R210, 5 选择 G5。
- (2) 按 R214 就会显示以下画面。选择同时焊接焊枪“G6”，按[确定]按钮。



- (3) 如下图所示，选择的焊枪状态会显示于状态栏。



2.10.2. 支持功能

为了多焊枪同时焊接而提供的功能如下。

- (1) 手动开闭
- (2) 手动加压
- (3) SPOT 指令
- (4) GUNSEA 指令



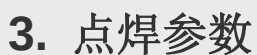




現代重工業

3

点焊
参数



3.1. 焊枪编号相应工具编号、焊枪形式设置

设置点焊焊枪编号相应工具编号和焊枪形式。焊接方式会根据焊枪形式而不同，应正确设置。



举一个例子，如上图所示进行设置时，“G1 ~ G4”设置成使用焊枪替换功能，可以使用相同的焊机。因此，设置为一个焊接系统(W1)。并且，其余“G5 ~ G7”焊枪为定置型时，与安装在机器人的工具编号无关，都同一在焊机替换使用的最后工具编号“4”设置。并且，焊机可以各分配个别焊接系统(W2 ~ W4)。

根据说明书上所记载的系统规格，设置如上画面焊枪编号对应的焊枪形式。

工具是指与机器人的 R1 轴前端结合的物体。因此关于焊机替换(机器人焊枪), 各焊焊枪的重量和形状都不同, 设置时工具编号不能重复。关于定置型焊枪“G5 ~ G7”, 不与 R1 轴前端结合, 因此可任意设置。(在上述画面都设置为“4”。)

◆【参考事项】◆

- 要使用的工具不支持点焊枪时，设置与在最后一个 GUN 指定的工具相同的编号，其余工具可适用于其他用途。即，如上图所示进行设置时“T5 ~ T15”因没有相应的焊枪编号，可以使用于其他用途。
- 将焊枪形式设置为伺服焊枪时，焊枪编号相应附加轴编号如下图所示。

焊枪编号	焊枪用途	附加轴编号
G1, G2	包括伺服焊枪的焊枪替换	附加轴 1
G5	定置型伺服焊枪 1	附加轴 2
G6	定置型伺服焊枪 2	附加轴 3



3.2. 使用环境设置

设置与点焊有关的使用环境，进行适合该环境的动作。



- (1) 伺服焊枪点焊指令执行方式
执行 SPOT 指令时，如果该焊枪为伺服焊枪，就与焊接顺序设置无关，可禁止执行加压动作及焊接信号输出。此功能在确认示教位置时有用。根据设置状态执行点焊的顺序如下。

输出方式	内容
Wd-On	执行在点焊功能指定的所有焊接顺序。 Clearance 位置 → 加压 → 检测加压一致 → 焊接完成等待 → Clearance 位置
Sq-On	除了通电信号，执行焊接顺序。 在保持加压的状态下进行 WI 等待，可以确认加压位置。 Clearance 位置 → 加压 → 检测加压一致 → Clearance 位置
Sq-Off	不进行加压动作、通电信号输出、WI 等待等。 Clearance 位置

- (2) 记录焊枪搜索标准位置
由控制器管理喷嘴的磨损量的焊枪形式(伺服焊枪, EQless 焊枪)时，为了算出磨损量而需决定标准位置，以此为准算出实际磨损量。
- Off :
基于决定的基准位置，算出磨损的实际磨损量。
 - On :
决定计算磨损量所需的基准位置，在安装新喷嘴的状态下，起初执行一次即可。
- (3) 伺服焊枪锁定
关于第一个伺服焊枪，设置再现时是否锁定伺服焊枪。

(4) 伺服焊枪开放位置记录

- 禁用：
一般记录伺服焊枪的焊接点的方式，进行手动加压动作后记录现位置。
- 启用：
此手动加压动作不便时，只在固定电极相接基板的位置记录现在位置，应在焊接条件设置基板厚度。



3.3. 焊接焊枪参数

焊枪形式为伺服焊枪或 EQless 焊枪时,可以设置各焊枪的个别参数。在以下画面“G4”被设置为“Eq 焊枪”,因此不会显示项目。



3.3.1. 伺服焊枪

“G1、 G2、 G5、G6”的焊枪形式为伺服焊枪时，如下图所示显示设置伺服焊枪相关参数的画面。



- (1) 手动开闭动作时的距离(mm)
- 根据用户键的伺服焊枪手动开闭动作及利用外部输入信号进行伺服焊枪大开放、伺服焊枪小开放操作中，指定移动电极和固定电极最大开放距离和最小关闭距离。并且，最小关闭距离与伺服焊枪手动加压工作时的移动电极和固定电极最大开放距离相同。

(2) 最大电极磨损（毫米）

使用焊枪搜索(GUNSEA)功能时决定搜索范围。最大电极(移动+固定)磨损量的两倍值会成为焊枪搜索范围。并且，通过焊枪搜索检测出的移动电极或固定电极磨损量超过在此设定的值，就会输出错误信号并停止。

(3) 电极调换磨损（毫米）

通过焊枪搜索检测出的移动电极或固定电极磨损量超过在此设定的值，就会输出警告信息及电极磨损警报信号，告知更换电极。如果设为 0.0mm，就不会检测错误。

(4) 焊枪臂弯曲偏移量（毫米）

伺服焊枪在加压时因加压力会发生焊枪弯曲。考虑到焊枪弯曲，设定焊枪臂部弯曲量和焊枪臂部弯曲 Offset 量。照理论，焊枪臂部弯曲 Offset 量是设定加压力为 0 时的焊枪弯曲量。实际上，如果电极没有加压力，就不会发生焊枪弯曲，但在焊枪主要使用的加压力范围内，考虑到线形成而设定参数。再现点焊功能时，按照 Offset 量修正移动电极和固定电极的位置并进行加压。

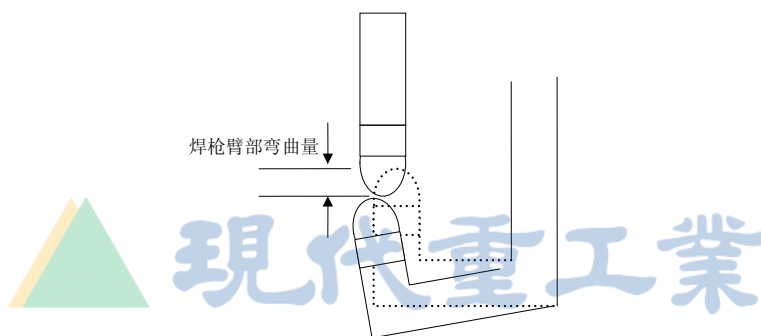


图 3.1 焊枪臂部弯曲量

(5) 焊枪臂弯曲/100 公斤力（毫米）

受加压力所致的焊枪臂部弯曲量设置为 100Kgf 的弯曲量。再现点焊功能时，固定电极的位置利用该设定值和指令加压力算出焊枪臂部弯曲量并进行加压。移动电极的弯曲量不进行修改。

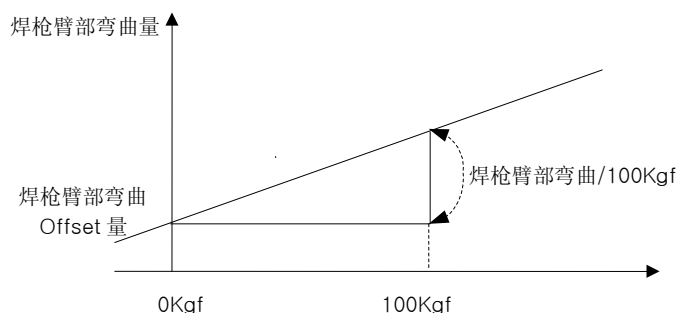


图 3.2 焊枪臂部弯曲量/100Kgf

(6) 加压等级 (%)

感知加压一致时，对实际加压力与指令加压力进行比较，如果到达加压力程度范围内，就会感知为加压一致。如果设置为 0，就不会感知加压一致。

(7) 加压力异常检测时间(s)

设置从加压动作开始到感知加压一致时的时间。在此时间内加压一致时，加压一致的即时输出通电信号。如果在该时间内没有形成加压一致，就会输出错误信息『E1314 加压力一致感知时间已超过。』并停止。如果设置为 0.0 秒，就不会感知加压一致，输出电气连接信号。

(8) 加压故障检测延迟时间 (秒)

SPOT 指令执行时，移动电极在记录位置往加压方向输出指令值 Offset 距离的指令，使之发生加压力。

(9) 焊枪类型

选择所选伺服焊枪为‘机器人焊枪’或‘定置焊枪’。使用定置伺服焊枪时，在定置焊枪的坐标系设置预先设定的用户坐标系编号。在用户坐标系设定固定电极 Z(+)方向。即，按照移动电极的加压方向和反方向设定 Z(+)方向。执行 SPOT 指令时，会利用用户坐标系修正通过焊枪搜索检测出的磨损量，因此应正确设置用户坐标系的方向。

坐标系编号为“0”时，会设置为机器人坐标系。

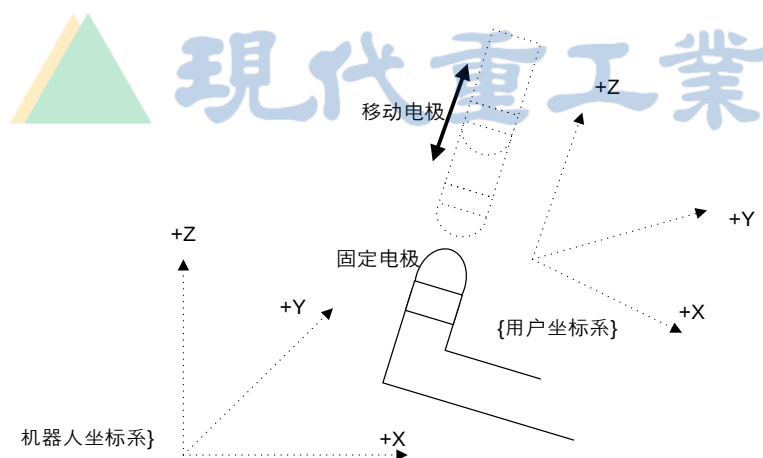


图 3.3 定置焊枪坐标系

(10) 移动式电极磨损/完全磨损 (%)

检测伺服焊枪之磨损量的方式具有只通过焊枪搜索 1 测定的方式和通过焊枪搜索 1 和焊枪搜索 2 测定的方式。

设置为 0 时，将通过焊枪搜索 1 和焊枪搜索 2 计算磨损量。设置为 0 以外的数值时，利用焊枪搜索 1 检测的全部磨损量将按设定比率(%)分配到移动电极磨损量和固定电极磨损量。

(11) 加压力-电流表

利用加压力计测量加压力，根据用户所需的氛围，把加压力表编制成 5 个阶段。

控制器出货时的设定值以“OBARA C 型”焊枪为标准编制，但，同一规格焊枪的特性可能会有差异，需要精密调整时应重新编制。在重力、半重力状态下测量并设定，加压力表就可以获取更加精确的加压力。

此加压力-电流表将对五个等级的加压力设定电流值。各等级越增加，加压力-电流值也会越增加。在此输入的加压力的上限值和下限值使用于再现或手动操作时的加压力限制范围。

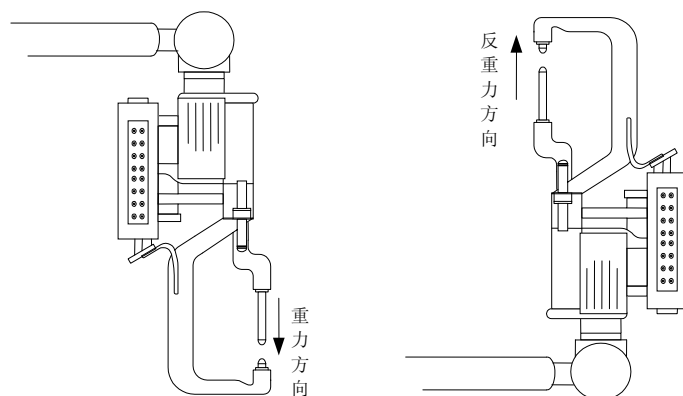


图 3.4 重力方向、反重力方向

3.3.2. Eqless 焊枪

“G3、G7”的焊枪形式为“Eqless”焊枪，因此显示以下 Eqless 焊枪相关参数设置画面。



- (1) 最大的固定式电极磨损（毫米）
通过 EGUNSEA 检测的磨损量超过在此设定的值，就会输出错误。
- (2) 固定式电极调换磨损（毫米）
通过 EGUNSEA 测定的磨损量超过在此设定的值，就会输出警告。
- (3) 衡速度（毫米/秒）
设置机器人的均压速度。
- (4) 焊枪类型
选择所选 Eqless 焊枪的形式-‘机器人焊枪’或‘固定焊枪’。请参考 『2.3.1 伺服焊枪参数』。

3.4. 焊接数据(条件、顺序)

设置与点焊有关的各种参数，根据作业环境进行适当的动作。



3.4.1. 公用数据

与点焊顺序无关，设置可通用的数据。



- (1) 不输入时处理为 W1
选择超过所设定的焊接完成(WI) 等待时间，但没有输入 WI 而发生错误时的处理方法。等待或停止机器人。选择等待时，机器人不会停止，继续等待到输入焊接完成信号为止。
- (2) 通常用于焊接状况输出
使用多台点焊机时，通常设置各焊机别焊接条件信号，但若想适用一个相同的焊接条件信号时，设置为 [启用]。
- (3) W1 普通使用
使用多台点焊机时，通常设置各焊机别 WI 信号，但若想适用一个相同的 WI 信号时，设置为 [启用]。
- (4) 重新焊接次数
虽然超过所设置的焊接完成(WI) 等待时间，但没有输入 WI 时执行重新焊接，重新焊接次数最大可设置为三次。按重新焊接次数重试， 仍没有输入 WI 时，就会发生错误， 遵循‘未输入 WI 时的处理’方式。

3.4.2. 焊接条件

设置点焊相关条件，根据作业环境进行焊接工作。

- (1) 条件编号
在“1 ~ 64”号焊接条件中迅速选择需要的焊接条件。
- (2) 输出数据（二进制）
执行 SPOT 指令时，对焊接条件编号设置利用焊机输出的数据。
- (3) 加压力（公斤力）
执行 SPOT 指令时，焊枪编号的焊枪形式为伺服焊枪时设置加压力。
- (4) 移动式电极间隙
执行 SPOT 指令时，焊枪编号的焊枪形式为伺服焊枪时设置移动电极的 Clearance 位置。
- (5) 固定电极间隙
执行 SPOT 指令时，焊枪编号的焊枪形式为伺服焊枪时设置固定电极的 Clearance 位置。
- (6) 板厚
使用伺服焊枪开放位置记录功能时必须的参数，设置基板厚度。
- (7) 指令值偏移
请参考『2.3.1 伺服焊枪参数』。设定为“0”时，会适用伺服焊枪参数的设定值；不设定为“0”时，适用该值。

3.4.3. 焊接顺序

设置点焊相关顺序，根据作业环境决定机器人的工作。

The screenshot shows the 'Welding Sequence' (焊接顺序) parameter setting screen. The top status bar indicates the date '2010.04.28 [水]', the mode '手动' (Manual), and the time '02:09:06 PM'. The main area is divided into a top section for selecting a sequence number (Number 1 to Number 9, with a 'Run' button) and a bottom section for configuring parameters. The parameters listed are:

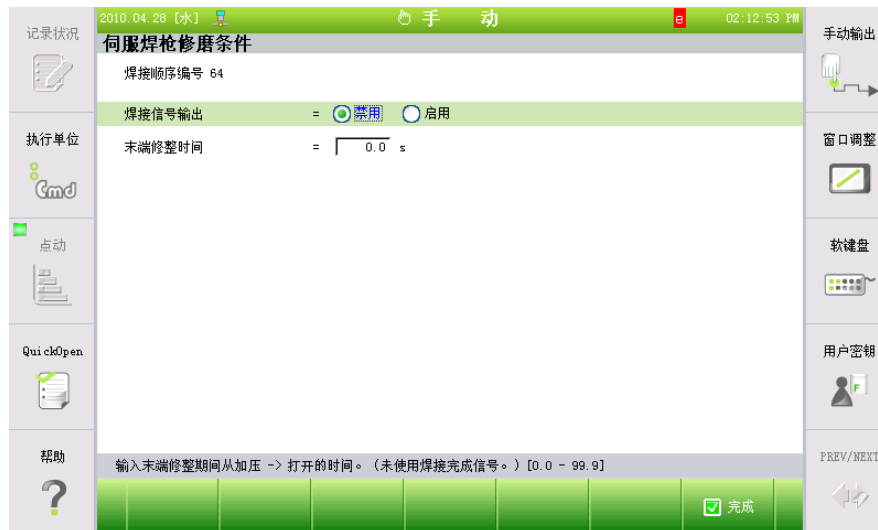
- 编号 (Number): 1
- 焊接信号输出延迟时间 (GWT) (Welding signal output delay time (GWT)): 0.0 sec
- 焊接信号脉冲输出 (0=等级) (Welding signal pulse output (0=level)): 0.0 sec
- 焊接完成 (WI) 等待时间 (Welding completion (WI) wait time): 10.0 sec
- 焊接完成 (RWT) 后的机器人等待时间 (Welding completion (RWT) robot wait time): 0.00 sec
- 制动等待时间 (BWT) (Braking wait time (BWT)): 0.30 sec
- 制动跑偏检测范围 (Braking run-off detection range): 0 mm
- 被检测到的制动跑偏次数 (Number of detected braking run-off): 0

The bottom of the screen features a '帮助' (Help) icon, a text input field for '输入焊接顺序表格 (数据库) 编号。 [1 - 63]' (Enter welding sequence table (database) number. [1 - 63]), and buttons for '复制' (Copy), '粘贴' (Paste), '上一抽头' (Previous tap), '下一抽头' (Next tap), and '完成' (Complete). The right sidebar contains icons for '手动输出' (Manual output), '窗口调整' (Window adjustment), '软键盘' (Soft keyboard), '用户密钥' (User key), and 'PREV/NEXT'.

- (1) 编号
在“1 ~ 63”号焊接顺序中，迅速选择所需焊接顺序。
- (2) 焊接信号输出延迟时间 (GWT)
伺服焊枪时从加压一致后到输出焊接(电气连接) 信号的等待时间。
空压焊枪时，执行 SPOT 指令后到输出焊接(电气连接) 信号的等待时间。
- (3) 焊接信号脉冲输出 (0=等级)
只在一定时间输出焊接(电气连接) 信号的项目。如果设置为“0”，就会继续输出，直焊接完成(WI) 信号输入为止。
- (4) 制动等待时间 (BWT)
等待到输入焊接完成(WI) 信号的时间。如果设置为 “0”， 就会继续等待到输入为止。
- (5) 焊接完成 (RWT) 后的机器人等待时间
通常输入焊接完成(WI) 信号后，等待检测的时间。设置为“0.0”就不会进行焊接检测。使用焊接检测信号时，推荐输入 “0.3 秒(300msec)”以上值。但是，该值过大，焊接时间就会延长，循环时间也会随即增加。
- (6) 制动等待时间 (BWT)
机器人焊枪使用 Stud 焊枪执行点焊时，设置制动器工作开始所需的等待时间。
- (7) 制动跑偏检测范围
机器人焊枪使用 Stud 焊枪执行点焊时，设置机器人各轴脱离距离检测范围。
- (8) 被检测到的制动跑偏次数
机器人焊枪使用 Stud 焊枪执行点焊时，设置脱离范围超过设定值时，就会发出警告。

3.4.4. 伺服焊枪修磨条件

对伺服焊枪执行 Tip Dressing 时设置与此有关的各种条件。



- (1) 焊接信号输出
选择是否输出 Tip Dresser 工作所需的焊接(电气连接) 信号。
- (2) 末端修整时间
设置 Tip Dressing 时间。Tip Dressing 利用 SPOT 指令统一执行。但，焊接顺序编号设置为“64”。

3.5. 输入信号分配

分配点焊相关信号，使之控制器监视其状态，执行必要的处理。



(1) WI（焊接完成）

执行点焊时，输入该焊接完成信号，控制器才能执行焊接完成处理。焊接完成信号共为 4 个，可个别进行控制。但，若想通用，在『[F2]: 系统』→『4: 应用参数』→『1: 点焊』→『4: 点焊枪焊接数据(条件,顺序)』→『1: 公用数据』设置『W1 普通使用』设置为 <启用>即可。

(2) 点焊枪熔接中信号

接收焊枪的焊接信号并处理时使用。

(3) 点焊焊接器发生异常

输入焊机异常信号，想停止机器人的工作时使用。

3.6. 输出信号分配

分配点焊相关信号，并输出相关状态。

- (1) 焊接执行
执行 SPOT 命令时，向焊机输出焊接命令。
- (2) 空压焊枪开闭
用于调整空压焊枪的开闭。
- (3) 焊接状况输出
执行 SPOT 指令时，分配焊接条件输出信号编号。B01~B08 范围内最大分配 8bit 的焊接条件信号，就可使用最大 256 个条件。
使用两个以上焊枪时，应对各焊接系列进行设置。

- (4) 伺服焊枪加压
执行 SPOT 指令开始加压时 ON，开始开放时 OFF 的信号。
- (5) 焊枪搜索
执行 GUNSEA、IGUNSEA、EGUNSEA 指令开始搜索焊枪时 ON，开始开放时 Off 的信号。
- (6) 电极磨损报警
通过焊枪搜索检测的磨损量比电机更换磨损量大时，输出信号。
- (7) 伺服焊枪输出方法 (Wd-On)
在点焊焊枪通用参数设置菜单把“伺服焊枪点焊输出方式”设为 Wd-On，并输出信号时使用。
- (8) 焊枪分离输出
向外部输出“焊枪已分离”信号。焊枪形式为伺服焊枪时结束分离过程后，电气信号(编码器电源、马达电流)都处于 OFF 状态时输出。
- (9) 点焊机故障
输入点焊机异常时，向外部输出该信号。
- (10) 点焊枪焊着报警
点焊焊枪发生熔接时，向外部输出该信号。



現代重工業

3.7. 伺服焊枪更换参数

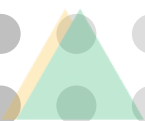
使用焊机替换功能时，要替换的焊枪形式为伺服焊枪时，需要注册与此有关的信息。



3.7.1. 伺服焊枪常数设置

要替换的焊枪形式为伺服焊枪时，注册相关信息，设置方法与附加轴注册方法相同。[请参考 Hi5 控制器附加轴功能说明书]





現代重工業

4

常见问题



4. 常见问题

点焊

- 使用位移（Shift）功能时， 伺服焊枪轴会进行哪些动作？
位移的所有功能(离线、连线、搜索、搬运)只适用于机器人轴，伺服焊枪轴会移动到记录位置。
- 变换坐标时伺服焊枪轴会进行哪些动作？
只变换机器人的移动位置，伺服焊枪轴不会变换。
- 启动相应程序呼叫功能时会进行哪些工作？
只适用于机器人的相应位置，并进行位移。
- 镜像变换时伺服焊枪轴会进行哪些动作？
变换镜像时， 附加轴的规格为基准规格， 轴构成为直线移动时适用。除此之外不会适用。因此伺服焊枪轴不会变换。
- 如何变更所选焊枪编号？
可通过“R210: 点焊焊枪编号选择”进行变更。要变更的焊枪为机器人焊枪时，变更焊枪编号时请参考焊枪编号相应工具编号，工具编号也会自动变更。
- 如何多焊枪同时进行手动加压工作。如何选择多焊枪？
焊枪形式相同的焊枪才能选择多焊枪。 可通过“R214: 同时焊机选择”进行变更。
- 伺服焊枪手动加压时如何变更加压力？
所选焊枪的焊枪形式为伺服焊枪时， 可通过“R211: 伺服焊枪加压力设置”进行变更。
- 我想任意变更伺服焊枪的移动电极磨损量，该如何操作？
所选焊枪形式为伺服焊枪时， 可通过“R212: 伺服焊枪移动电极磨损量预先设置”进行变更。 执行焊枪搜索，该值就会自动更新。
- 我想任意变更伺服焊枪的固定电极磨损量，该如何操作？
所选焊枪形式为伺服焊枪时， 可通过 “R213: 伺服焊枪固定电极磨损量预先设置”进行变更。 执行焊枪搜索，该值就会自动更新。
- 是否可任意变更 Eqlless 焊枪的固定电极磨损量？
所选焊枪的焊枪形式为 Eqlless 焊枪时， 可通过“R220: Eqlless 焊枪固定电极磨损量预先设置”进行变更。 执行焊枪搜索，该值就会自动更新。
- 机器人自动运行时如何变更焊接条件的加压力？
利用“R215: 点焊条件加压力设置”在机器人自动运行中也可变更焊接条件的加压力设定值。
- 是否可以手动变更所选焊接条件、焊接顺序编号？
焊接条件通过用户键的[cond.sel]，焊接顺序通过[seq.sel]变更为所需编号。
- 是否有快速进入『[F2]: 系统』 → 『4: 应用参数』 → 『1: 点焊』菜单的快移键？
在手动模式起初画面将鼠标置于点焊相关指令(SPOT、GUNSEA、IGUNSEA、EGUNSEA)后按 [Quick Open]，就会快速进入该菜单。



現代重工業

5

错误及警告



5. 错误及警告

点焊

5.1. 错误信息

代码	E0007 熔接检测
内容	焊接顺序结束时,输入了焊接信号。
措施	- 请确认焊接检测信号。 - 请删除焊接。
代码	E0154 超出最大电极磨损量
内容	通过焊枪搜索检测的总电极的磨损量超过了伺服焊枪参数中设置的最大电极磨损量。
措施	- 请确认伺服焊枪参数的最大电极磨损量。 - 请更换电极。
代码	E0155 超出最大移动电极磨损量
内容	通过焊枪搜索检测的移动电极磨损量超过了伺服焊枪参数中设置的最大移动电极磨损量。
措施	- 请确认伺服焊枪参数的最大固定电极磨损量。 - 请更换电极。
代码	E0156 超出最大固定电极磨损量。
内容	通过焊枪搜索检测的固定电极磨损量超过了伺服焊枪参数中设置的最大移动电极磨损量。
措施	- 请确认伺服焊枪参数的最大固定电极磨损量。 - 请更换电极。
代码	E0171 超出焊枪打开时间 (5 秒)
内容	在点焊及焊枪搜索功能下加压后,打开时间超过了 5 秒。
措施	- 请确认焊强是否熔接在焊接件上或发生了干涉。 - 请确认移动侧焊枪的熔接、干涉等。
代码	E0210 伺服焊枪连接初始化失败
内容	在 GUNCHNG ON 指令或手动焊接枪连接指令中, 连接伺服焊枪的初始化过程失败。
措施	确认是否 ATC 连接不良或编码器电源投入不良。
代码	E0211 超出伺服焊枪开启时间限制
内容	伺服焊枪在限制时间内没有伺服 ON。
措施	ATC 的连接状态不亮, 没有正常处理编码器信号时发生。请去除 ATC 的异物后重试。
代码	E0212 超出伺服焊枪滤波器清除时间
内容	在进行伺服焊枪连接时,清除过滤器失败。
措施	主板和伺服板的通信不良。请确认连接状态,如果没有异常,请更换主板和伺服板。

代码	E0213 超出伺服焊枪关闭时间限制
内容	在伺服焊枪的分离过程中,伺服 OFF 没有在限制时间内完成。
措施	请确认 ATC 连接状态。请更换伺服板。
代码	E0214 伺服焊枪编码器电源连接失败
内容	伺服焊枪轴的连接处理时,编码器电源连接处理失败。
措施	请检查伺服焊枪轴编码器电源控制系统的异常。
代码	E0215 伺服焊枪编码器电源断开失败。
内容	伺服焊枪轴的分离处理时,编码器电源分离失败。
措施	请检查伺服焊枪轴编码器电源控制系统的异常。
代码	E0216 伺服焊枪编码器数据错误
内容	伺服焊枪轴的连接处理时,进行编码器接收,其接收结果不正常。
措施	请确认连接的编码器电池是否已经放电,编码器复位后再进行。(编码器复位后,请校正偏移。)
代码	E0230 连接伺服焊枪期间编码器条件错误
内容	在要连接的伺服焊枪中,从编码器接收了 Overflow、过速度、内部电容器电压、LED 异常等错误状态。
措施	在伺服焊枪中利用 R359 功能,强制连接编码器电源后,执行编码器复位功能。如果不能清除错误,请更换伺服焊枪马达。
代码	E0231 连接伺服焊枪期间编码器断开/通讯故障
内容	在要连接的伺服焊枪中,从串行编码器接收位置数据的过程中发生了错误。
措施	请检查编码器电压、连接线的连接状态和控制器、机器人侧的接地状态。
代码	E1036 超出电气连接等待时间。
内容	伺服焊枪执行焊接时,在相应于焊接顺序菜单的 WI 输入待机时间内,不输入焊接完成(WI)信号。
措施	请检查焊接完成(WI) 信号的接线图及外围设备。
代码	E1038 无法校准电极磨损中的位置
内容	校正电极磨损量来记录位置时,机器人采取的姿势不能校正电极的磨损量。
措施	为了校正相当于检测的电极磨损量,注意机器人姿势不能脱离运行区域。

代码	E1049 机器人焊枪已连接。
内容	试图以焊枪已安装在系统中的状态重新连接(GUNCHNG ON 或手动连接等),不能执行。
措施	请确认焊枪的安装状态。
代码	E1050 机器人焊枪已分离。
内容	试图以焊枪从系统中分离的状态重新使用 GUNCHNG OFF 指令或手动分离的情况。
措施	请确认焊枪的安装状态。
代码	E1051 点焊焊枪更换环境不正确
内容	点焊枪不属更换环境的状态下运行了 GUNCHNG 指令或进行了手动焊枪连接或分离的情况。
措施	请在点焊枪更换环境下重新设置控制器。
代码	E1052 超出焊枪更换手动执行时间。
内容	手动执行焊枪的连接或分离指令时,没有在 5 秒内完成相应指令的情况。
措施	请向本公司咨询。
代码	E1281 已输入焊机故障信号。
内容	输入了焊机异常信号时发生。
措施	1)请检查焊接电源装置。
代码	E1306 焊枪搜索标准位置未记录。
内容	未执行焊枪搜索标准位置记录的状态下再现焊枪搜索功能或点焊功能时发生的错误。
措施	安装没有磨损的新电极,进行焊枪搜索标准位置的记录。
代码	E1307 焊枪搜索没有正常完成。
内容	在焊枪搜索没有正常结束的状态下,重新生成点焊功能或不执行搜索 1 执行搜索 2 时发生的错误。
措施	转换焊枪搜索 1、2,检测喷嘴的磨损量后,重新开始进行作业。
代码	E1308 步骤的工具编号指定不正确。
内容	在执行记录了点焊功能及焊枪搜索功能的步骤时,如果对应于伺服焊枪编号的工具编号指定错误,则发生该错误。
措施	确认焊枪编号对应工具编号、焊枪形式设置菜单的设置状态,使之功能的焊枪编号与步骤的工具编号一致。

代码	E1310 设定加压力超出当前限制范围
内容	从指令加载压力算出的电流限制值超过伺服放大器的电流限制值(IP)时发生的错误。
措施	需降低设置的加载压力或增大伺服焊枪驱动马达的容量。
代码	E1311 设定加压力超出负载检测等级。
内容	指令加载压力超过过载检测标准时发生该错误。
措施	估计过载错误并降低加载压力进行设置。
代码	E1312 焊枪加压目标位置计算结果区域偏差。
内容	伺服焊枪的加压位置(试样位置)计算结果脱离机器人作业区域时发生的错误。
措施	改变机器人的姿势并记录位置。
代码	E1313 超出设定加压力范围。
内容	设置在焊接条件数据的加载压力脱离了设置在伺服焊枪参数的加压力表中的加压力范围时发生该错误。
措施	请降低设置的加压力。
代码	E1314 超出加压力调整检测时间。
内容	在记录位置移动电极开始加压后, 检测出的电极磨损量比伺服焊枪参数的最大电极磨损量大时发生的错误。
措施	确认指令值 Offset 值。 确认加压力异常检出时间。 确认加压力程度。
代码	E1320 焊枪搜索期间传感器不工作。
内容	在伺服焊枪或 Eqless 焊枪的焊枪搜索功能利用传感器检测磨损量的工作中, 机器人移动到目标位置时, 传感器也不运行, 就会发生该错误。
措施	1)电极连接到传感器时,确认传感器是否运行。 2)确认接线图及连接器的连接。 3)确认传感器的触点规格是否适合。
代码	E1326 焊枪搜索 2 环境不适当。
内容	只通过搜索 1 设置为校正焊枪的磨损量的环境。此时执行焊枪搜索 2,则发生该错误。
措施	利用焊枪搜索 1、2 设置为校正焊枪磨损量的环境。
代码	E1348 超出伺服焊枪连接完成等待时间。
内容	在指定的时间内,未完成焊枪的连接。
措施	在自动工具更换装置中完成连接时,应能够使焊枪的连接确认信号发送到控制器中。必须进行 GUNCHNG ON, 编写程序, 使指令在完成焊机与 ATC 的连接后执行。

5.2. 警告信息

代码	W0109 制动器打滑(超过设定值)。
内容	Stud 焊接时测定的制动器的打滑超过了焊接顺序所设置的制动器脱离范围。
措施	确认所设置的制动器脱离范围，必要时调大设定值。
代码	W0105 总电极磨损超过磨损量，需要更换。
内容	利用焊枪搜索检测的电极总磨损量超过焊机参数内设置的电极更换磨损量（移动+固定）时发生。
措施	检查最大电机磨损量。确认焊枪搜索标准位置是否正常注册。更换电极。
代码	W0106 移动电极磨损超过磨损量，需要更换。
内容	利用焊枪搜索检测的移动电极磨损量超过伺服焊枪参数内设置的移动电极更换磨损量时发生。
措施	检查移动电极的磨损量，更换电极。确认焊枪搜索标准位置是否正常注册。更换电极。
代码	W0107 固定电极磨损超过磨损量，需要更换。
内容	利用焊枪搜索检测出的固定电极磨损量超过伺服焊枪参数内设置的固定电极更换磨损量时发生。
措施	检查固定电极的磨损量，更换电极。确认焊枪搜索标准位置是否正常注册。替换电极。
代码	W0108 点动运行期间的实际加压力超出设定值。
内容	进行轴手动操作加压时，实际加压力超过设置加压力时会发生。此时，伺服焊枪轴向反方向进行轴操作。
措施	确认要操作的轴的加压力是否充分设置。 由于可以预料到伺服焊枪的机构性问题，请向伺服焊枪制造企业咨询。
代码	W0109 不能手动操作未选伺服焊枪
内容	要操作的伺服焊枪与选择的焊枪编号不同。
措施	选择伺服焊枪后，需进行手动点动操作。 利用 R210 代码选择要操作的伺服焊枪后进行操作。
代码	W0125 连接伺服焊枪的位置错误
内容	通过 GUNCHNG ON 指令或手动焊枪连接指令安装的伺服焊枪位置与分离时储存的位置不同。
措施	最初连接伺服焊枪时发生是正常的。在最初连接以外发生时，请检查以下事项。选择错误的伺服焊枪编号时也会出现该错误，应确认。确认伺服焊枪的编码器电池电量是否充足。



- **Head Office**
1, Jeonha-dong, Dong-gu, Ulsan, Korea
TEL : 82-52-230-7901 / FAX : 82-52-230-7900
- **BEIJING HYUNDAI**
JINGCHENG MACHINERY CO.,LTD.
NO.2NANLI,LUGOUQIAO, FENGTAI
DISTRICT,BEIJING
TEL : 86-010-8321-2588 / FAX : 86-010-8321-2188
E-Mail : robot_as@yahoo.com.cn
POST CODE : 100072
- **韩国现代重工业本部**
蔚山市东区田下洞 1 番地
TEL : 82-52-230-7901 / FAX : 82-52-230-7900
- **北京现代京城工程机械有限公司**
北京市丰台区卢沟桥南里 2 号
电话 : 86-010-8321-2588 / 传真 : 86-010-8321-2188
电子邮箱 : robot_as@yahoo.com.cn
邮编 : 100072