ERC-G200焊接工艺说明书

艾利特

版本：V2.0.419

2018年4月12日

# 安全注意事项

使用本系统前，请务必熟读并全部掌握本说明书和其他附属资料，在熟知全部设备知识、安全知识及注意事项后再开始使用。

本说明书中的安全注意事项分为“危险”、“注意”、“强制”、“禁止”四类分别记载。

危险：误操作时有危险，可能发生死亡或重伤事故。

注意：误操作时有危险，可能发生中等程度伤害或轻伤事故及设备故障。

强制：必须遵守的事项。

禁止：禁止的事项。

需要说明的，即使是“注意”所记载的内容，也会因情况不同而产生严重的后果，因此任何一条注意事项都极为重要，请务必严格遵守。甚至在有些地方就连“注意”或“危险”等内容都未标记，也是用户必须严格遵守的事项。

|  |
| --- |
| **危险** |
| **※操作机器人前，按下示教器上的急停键，并确认伺服主电源被切断，电机处于失电并抱闸状态。**  紧急情况下，若不能及时制动机器人，则可能引发人身伤害或设备损坏事故。    **※解除急停后再接通伺服电源时，要解除造成急停的事故后再接通伺服电源。**  由于误操作造成的机器人动作，可能引发人身伤害事故。  **※在机器人动作范围内示教时，请遵守以下原则：**  保持从正面观看机器人。  严格遵守操作步骤。  考虑机器人突然向自己所处方位运动时的应变方案。  确保设置躲避场所，以防万一。  由于误操作造成的机器人动作，可能引发人身伤害事故。  **※进行以下作业时，请确认机器人的动作范围内没人，并且操作者处于安全位置操作：**  机器人控制柜接通电源时。  用示教器操作机器人时。  试运行时。  自动运行时。  不慎进入机器人动作范围内或与机器人发生接触，都有可能引发人身伤害事故。另外，发生异常时，请立即按下急停键。 |

|  |
| --- |
| **注意** |
| **※操作机器人必须确认**  操作人员是否接受过机器人操作的相关培训。  对机器人的运动特性有足够的认识。  对机器人的危险性有足够的了解。  未酒后上岗。  未服用影响神经系统、反应迟钝的药物。  **※进行机器人示教作业前要检查以下事项，有异常则应及时修理或采取其它必要措施。**  机器人动作有无异常。  原点是否校准正确。  与机器人相关联的外部辅助设备是否正常。  **※示教器用完后须放回原处，并确保旋转牢固。**  如不慎将示教器放在机器人、夹具或地上，当机器人运动时，示教器可能与机器人或夹具发生碰撞，从而引发人身伤害或设备损坏事故。  防止示教器意外跌落造成机器人误动作，从而引发人身伤害或设备损坏事故。 |

|  |
| --- |
| **强制** |
| **安全操作规程**   1. 所有机器人系统的操作者，都应该参加本系统的培训，学习安全防护措施和使用机器人的功能。 2. 在开始运行机器人之前，确认机器人和外围设备周围没有异常或者危险状况。 3. 在进入操作区域内工作前，即使机器人没有运行，也要关掉电源，或者按下急停按钮。 4. 当在机器人工作区编程时，设置相应看守，保证机器人能在紧急情况，迅速停车。 5. 示教和点动机器人时不要带手套操作，点动机器人时要尽量采用低速操作，遇异常情况时可有效控制机器人停止。 6. 必须知道机器人控制器和外围控制设备上的紧急停止按钮的位置，以便在紧急情况下能准确的按下这些按钮。 7. 永远不要以为机器人处于停止状态时其程序就已经完成。因为此时机器人很有可能是在等待让他继续运动的输入信号。 |

|  |
| --- |
|  |
|  |

目录

[安全注意事项 2](#_Toc511393164)

[1、基本情况说明 6](#_Toc511393165)

[1.1、工艺介绍 6](#_Toc511393166)

[1.2、坐标的基本概念 6](#_Toc511393167)

[1.2、与焊接电源的匹配 7](#_Toc511393168)

[2、焊接工艺设置步骤 7](#_Toc511393169)

[2.1、准备工作 7](#_Toc511393170)

[2.1.1、建立用户坐标系 7](#_Toc511393171)

[2.1.2、建立工具坐标系 10](#_Toc511393172)

[2.1.3、焊机参数设置 14](#_Toc511393173)

[2.2、焊接工艺设置 16](#_Toc511393174)

[2.2.1、设置焊接的基本参数 16](#_Toc511393175)

[三、焊接编程举例 17](#_Toc511393176)

[3.1、程序举例 18](#_Toc511393177)

[3.1.1、新建文件 19](#_Toc511393178)

[3.1.2、程序点1 21](#_Toc511393179)

[3.1.3、程序点2 23](#_Toc511393180)

[3.1.4、程序点3 23](#_Toc511393181)

[3.1.5、起弧 25](#_Toc511393182)

[3.1.6、程序点4 26](#_Toc511393183)

[3.1.7、收弧 27](#_Toc511393184)

[3.1.8、程序点5 29](#_Toc511393185)

[3.2、程序试运行验证 30](#_Toc511393186)

[3.3、程序自动运行 30](#_Toc511393187)

[3.3.1、不起弧空运行 30](#_Toc511393188)

[3.3.2、起弧运行 31](#_Toc511393189)

[3.4、焊接效果调整 32](#_Toc511393190)

[3.4.1、调整焊接电流、电压 32](#_Toc511393191)

[3.4.2、调整焊接速度 33](#_Toc511393192)

# 1、基本情况说明

## 1.1、工艺介绍

焊接工艺是指通过对工具坐标的设置、焊机参数的设置、焊接参数的设置、曲线参数的设置，实现对焊接工具的工艺的控制，实现机器人的自动焊接。

## 1.2、坐标的基本概念

对机器人进行轴操作时，可以使用以下几种坐标系：

关节坐标系

机器人各轴进行单独动作，称关节坐标系。

直角坐标系

不管机器人处于什么位置，均可沿设定的X轴、Y轴、Z轴平行移动。

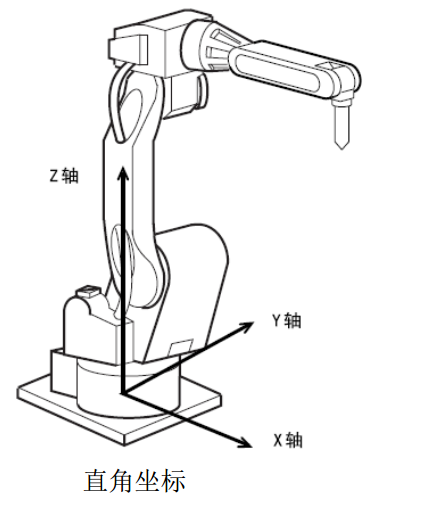
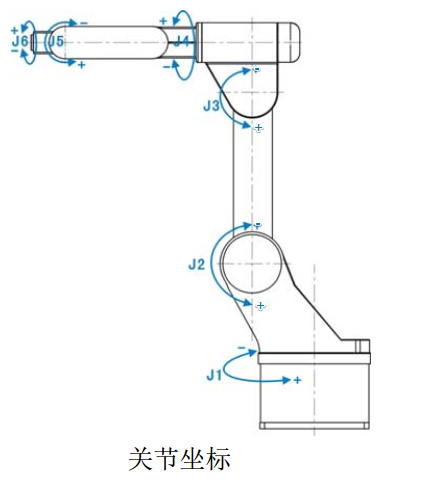
工具坐标系

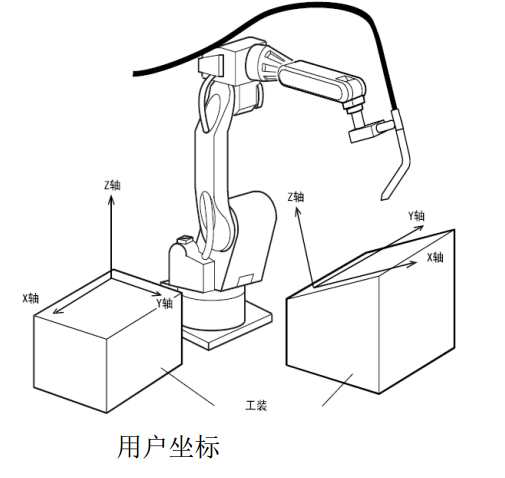
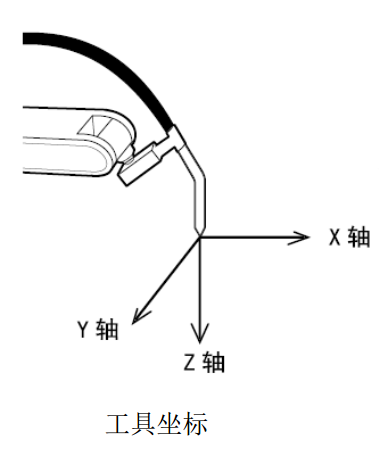
工具坐标系把机器人腕部法兰盘所持工具的有效方向作为Z轴，并把坐标定义在工具的尖端点。

用户坐标系

机器人沿所指定的用户坐标系各轴平行移动。

在关节坐标系以外的其它坐标系中，均可只改变工具姿态而不改变工具尖端点（控制点TCP）位置，这叫作控制点不变动作。





## 1.2、与焊接电源的匹配

系统控制焊接电源通过如下信号：

两路0——10V的模拟量来控制焊接的电流和电压。

M403输出，控制起弧，M404控制手动送丝，M405控制手动退丝。

M32输入，检测起弧成功信号。M33检测焊接电源是否有故障。

焊接电源的逻辑控制是通过PLC实现，出厂默认PLC已配置

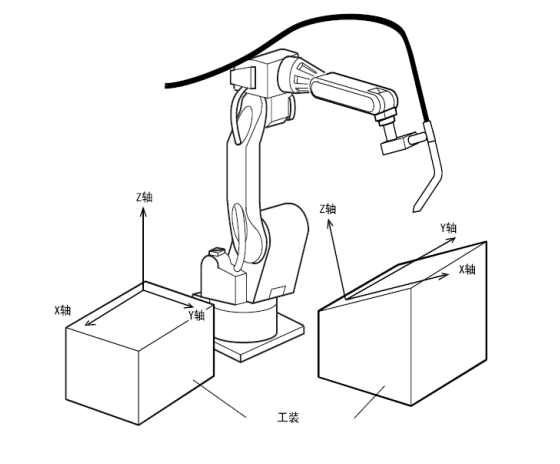
X5：起弧成功 Y8：焊接开关 Y9：手动送丝 Y10：手动退丝 Y11：焊接送气

# 2、焊接工艺设置步骤

## 2.1、准备工作

### 2.1.1、建立用户坐标系

建立用户坐标系，方便示教时编程。如下图所示，有几个工装面就需要设置几个用户坐标系。

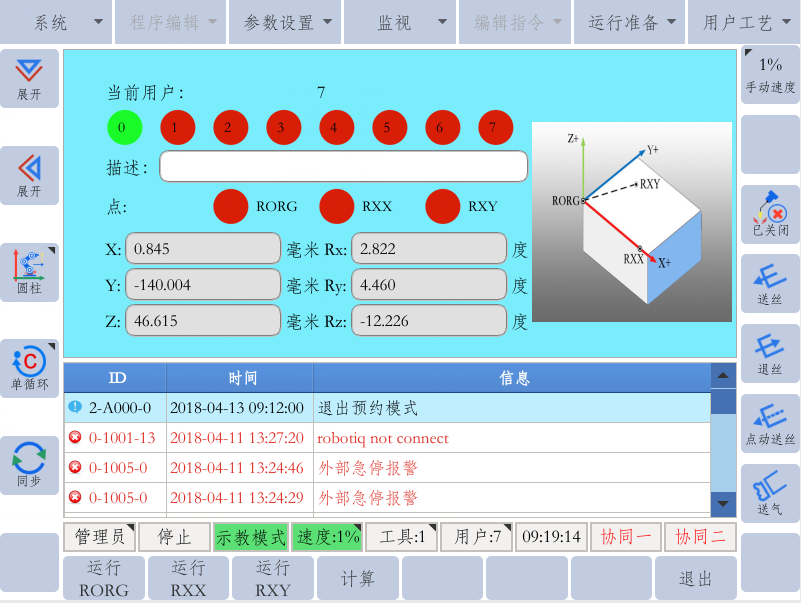


用户坐标系设置步骤如下：

在<运行准备>的<用户坐标>界面设置用户坐标系（如下图），每个工件设置一个（即也可叫工件坐标系）。



用户坐标系设置界面



如上图，选择当前用户坐标号。

首先设置用户（工件）坐标系的原点（RORG），即将机器人末端尖点（用焊枪上的焊丝）走到工件的一个角的端点上。之后按RORG前的红色圆圈 ，记录用户（工件）坐标的原点。

设置用户（工件）坐标系的X方向，即将机器人末端尖点走到工件的一个边沿。之后按RXX前的红色圆圈 ，记录用户（工件）坐标的XX方向。

设置用户（工件）坐标系的Y方向，即将机器人末端尖点走到工件的另一个边沿（XOY平面内一点）。之后按RXY前的红色圆圈 ，记录用户（工件）坐标的XOY平面内点。

在确定好原点、XX方向、XOY平面内点后，按下按钮，系统自动完成当前用户（工件）坐标的计算。

|  |
| --- |
| 说明 |
| 用户坐标系的建立是参照右手螺旋法则（如下图），Z的正方向在X向Y旋转时大拇指方向。在建立工件坐标时，Z的正方向通常是远离工件，为此需要在建立工件坐标时考虑X、Y方向的边分别是哪一条。 |

系统自动计算完用户坐标系后，可切换到用户坐标系下，验证是否为想要的用户（工件）坐标方向。

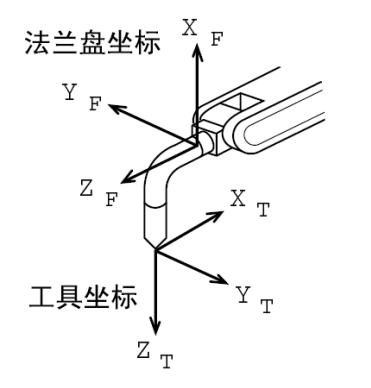
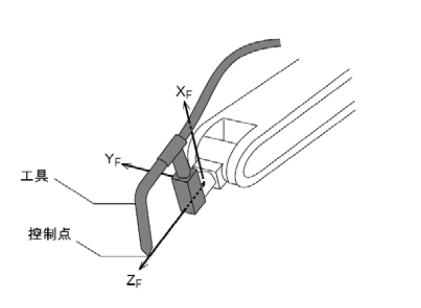
验证完成后，按 键退出。

### 2.1.2、建立工具坐标系

为使机器人进行正确的直线插补、圆弧插补等插补动作，需正确地输入焊枪尺寸信息，定义控制点的位置。

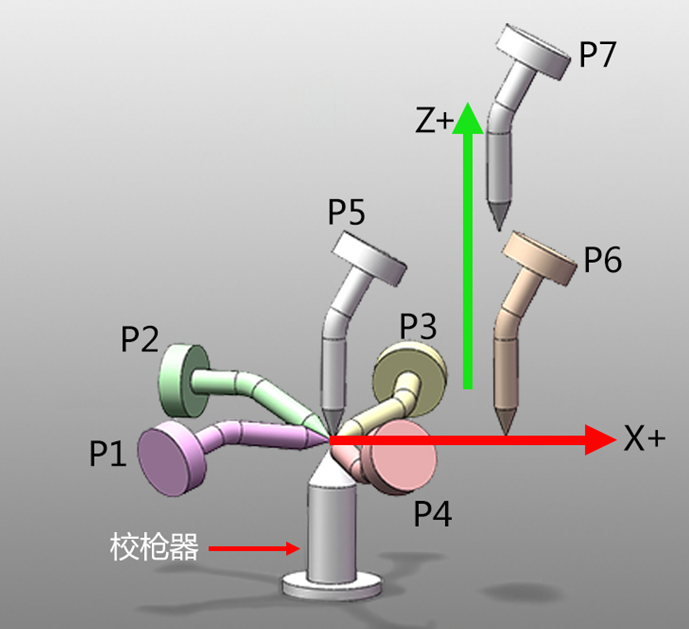
建立工具坐标是通过设置七组机器人末端不同的数据，就可以自动算出工具控制点的位置，输入到工具文件里。

用工具校验输入的是法兰盘坐标中工具控制点的坐标值。如下图所示。



工具尺寸是基于机器人末端坐标 工具坐标与末端法兰坐标的关系

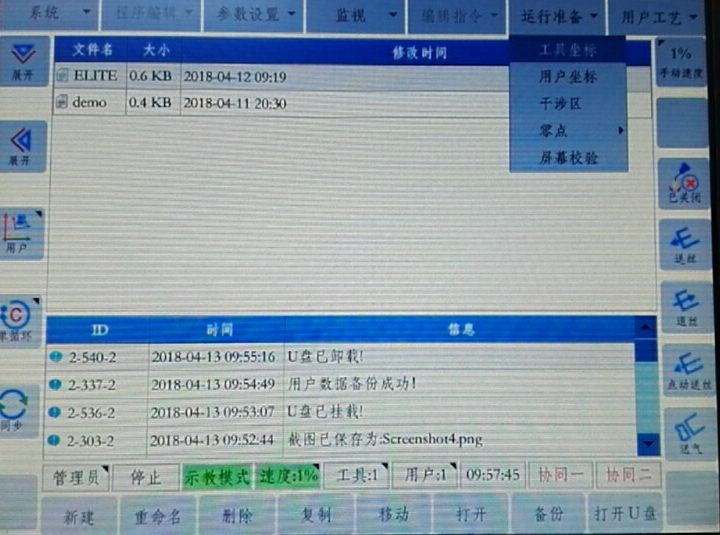
进行工具校验，需以控制点为基准示教七个不同的姿态。根据这七个数据自动算出工具尺寸。取点如下图所示：



|  |
| --- |
| 说明 |
| 如上图所示P1-P4点的姿态变化要尽量的大，P5点时焊丝（焊枪末端直的部分）必须与校枪器保持在一条直线上，P6点用来确定工具坐标的X方向，即P5点与P6的连线为工具坐标的X方向。 |

工具坐标系设置步骤如下：

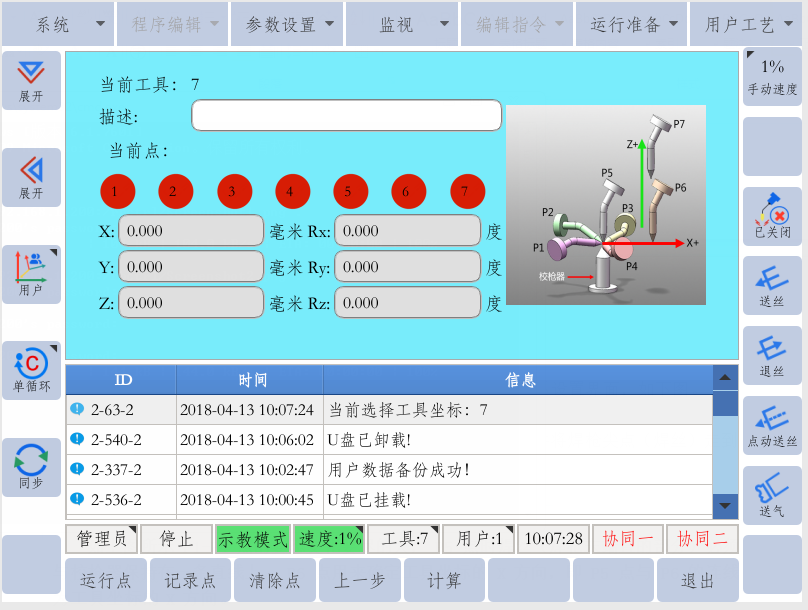
在<运行准备>的<工具坐标>界面设置工具坐标系。



工具坐标系统设置界面



如上图，选择好工具坐标系号后点<七点校验>进入工具坐标系设置界面，如下图。

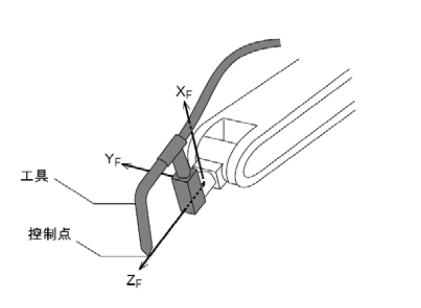


在上图界面，选择好“当前点”后，依次选择记录点号并将焊枪尖点（焊丝）走到相应的位置，按 按钮，此时相应点指示灯变绿。

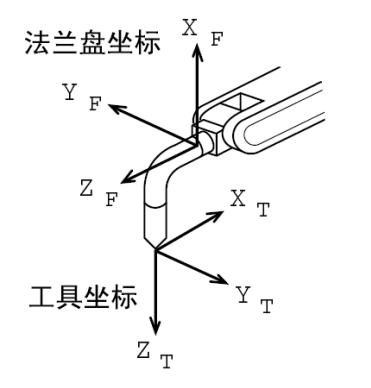
P1-P7点记录完成后，如下图所示所有指示灯都变绿。

|  |
| --- |
| 说明 |
| 如上图所示 P1-P4 点的姿态变化要尽的大， P5 点时焊丝（焊枪末端直的部分）必须与校枪器保持在一条直线上， P6 点用来确定工具坐标的 X方向，即 P5 点与 P6 的连线为工具坐标的 X 方向。 |

在上图界面按 按钮，系统自动完成当工具坐标的计算，确定了在工件上的坐标系及方向，在上图界面按 按钮，可回退到上一界面，查看得到的工具尖点相对于机器人末端法兰坐标的尺寸。



|  |
| --- |
| 说明 |
| 工具尺寸是根据上图所示的坐标系来确定。 |



|  |
| --- |
| 说明 |
| 工具坐标系如上图所示，是根据工具尖点的笛卡尔坐标。 |

工具坐标计算完成后，可切换到工具坐标系下，验证是否为想要的工具坐标方向。

验证完成后，按按钮退出。

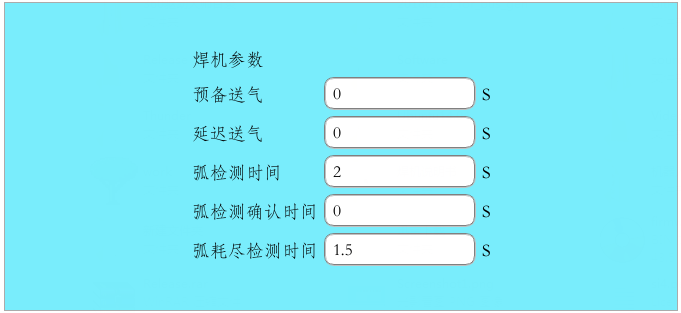
### 2.1.3、焊机参数设置

该步骤用于设置焊机控制相关参数。

在<用户工艺>-<弧焊>菜单下设置焊机控制相关参数。如下图所示：



焊机参数设置界面如下：



在焊接装置设置界面的主界面有如下的设置内容：

预备送气：用于设置系统准备起弧时提前多长时间送保护气体。

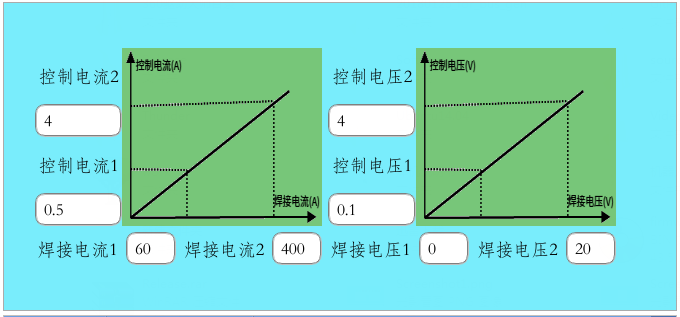
延迟送气：用于设置系统准备起弧时延迟多长时间关闭保护气体。

弧检测时间：用于设置系统发出起弧信号后，在多长时间内检测起弧成功信号，超时后会报警起弧失败。

弧检测确认时间：用于设置系统检测到起弧成功信号的连续时间，即系统要连续检测起弧成功信号持续该参数时间才认为起弧成功。

弧耗尽检测时间：用于设置系统检测到收弧信号（起弧成功信号撤销）的连续时间，即系统要连续检测不到收弧信号持续该参数时间才认为熄弧成功。

曲线参数界面



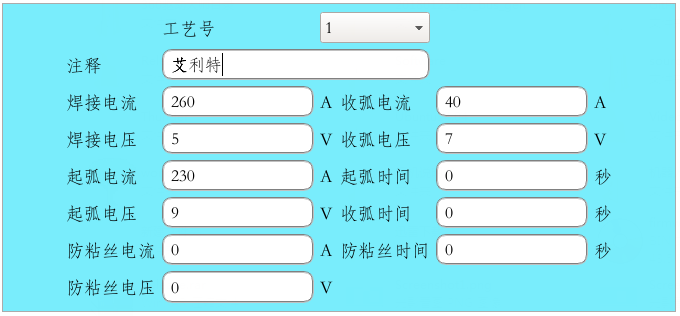
|  |
| --- |
| 说明 |
| 要确认系统输出电压对应的焊接电流值和电压值，可通过系统输出0V——10V，观察焊机显示的电流、电压值，输入上图界面即可。  控制电流、控制电压输入框内输入数值后，系统会输出相应电压值。 |

## 2.2、焊接工艺设置

### 2.2.1、设置焊接的基本参数

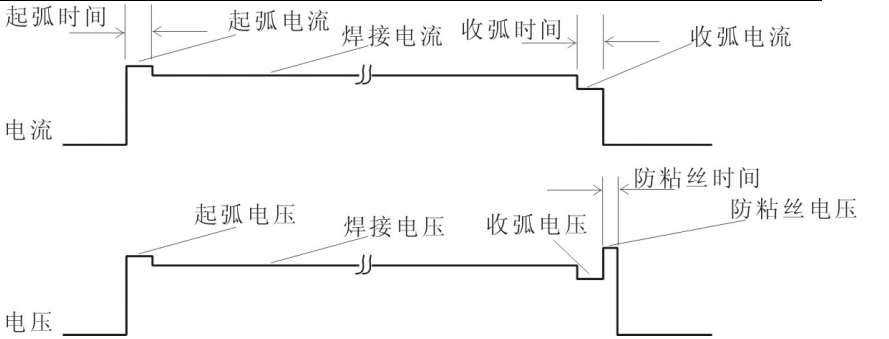
该操作主要设置焊接的电流和电压。

如上图所示，在<用户工艺>-<弧焊>-<焊接参数>界面，如下图。



在上图中的“工艺号”用于选择文件号（范围1-8），一个号对应一组焊接参数。

系统焊接执行时序如下图所示。



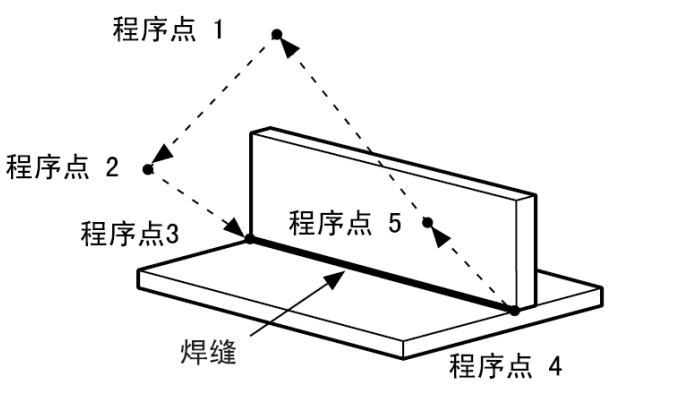
|  |
| --- |
| 说明 |
| 1、起弧电压、起弧电流是在起弧困难时使用，为了方便起弧，可适当调高电压、电流值。  2、焊接电压、焊接电流是正常焊接时设置的值，这个值根据现场工艺设定。  3、收弧电压、收弧电流是当收弧不饱满时使用，通常收弧电流、电压比焊接时的值要小。  4、防粘丝电压、电流是在收弧点有焊丝粘连的情况下才使用，通常电流值为0，电压值比焊接时稍高一些。  5、起弧时间，用于设置起弧电压、电流保持时间，该值设置过大会使焊接起始位置有堆焊的情况。  6、收弧时间，用于设置收弧电压、电流的保持时间，该值设置过大会使焊接结束位置有堆焊的情况，过小会使焊缝结束位置有焊坑的情况，需根据实际情况设置值。  7、防粘丝时间，用于设置防粘丝电压、电流的保持时间。 |

该焊接参数设置完成后，按文件号的形式存储。当使用时调用相应的参数号就好了，一个程序中可用多组焊接参数。

# 三、焊接编程举例

做完上述步骤后即可进行焊接编程步骤，举例如下：

以下图焊接工件为例，说明编写程序的步骤。



## 3.1、程序举例

如下图所示，基本程序如下：

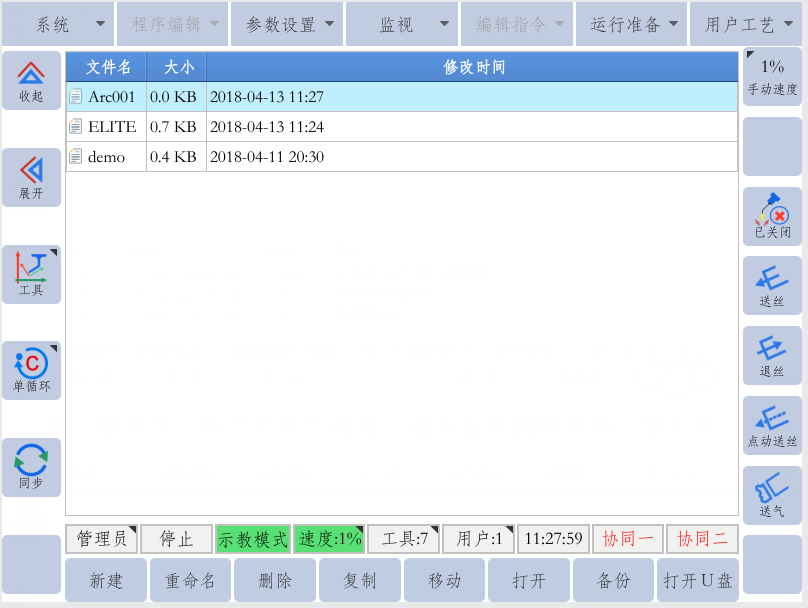


|  |
| --- |
| 说明 |
| 1、处于待机位置和程序点1，要处于与工件、夹具不干涉的位置。  2、程序点5在向程序点1移动时，也要处于与工件、夹具不干涉的位置。  3、示教程序点3到程序点4，即焊接段时，焊丝需与焊接成形面垂直。    4、自动运行时，焊丝伸出的长度要和示教时伸出的长度相同。按下按钮，送出焊丝，请剪取适当长度的焊丝。  5、在示教中，焊丝因和工件接触发生弯曲时，把焊丝送出50-100mm，剪取适当的长度，继续示教。  6、示教结束后，请通过试运行，确认轨迹是否正确。  7、防粘丝时间，用于设置防粘丝电压、电流的保持时间。 |

### 3.1.1、新建文件

在示教模式下。在主界面（如下界面），点按钮，建立新程序“Arc001”。





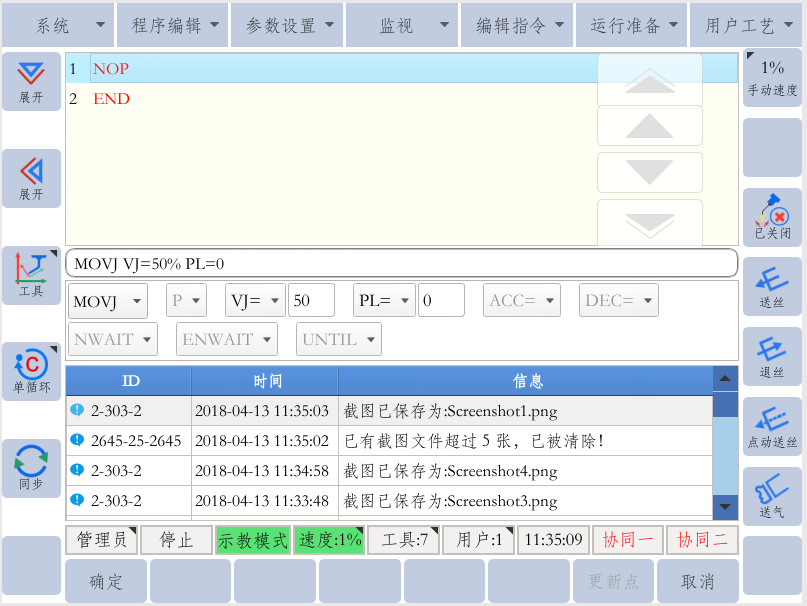
在上述界面，按下按钮，进入程序编辑界面，如下图



### 3.1.2、程序点1

调整好手动运行速度，机器人坐标模式，按住安全开关，运行机器人到程序点1位置，在如下界面按按钮，选择MOVJ方式，输入相应的运行速度。





在上图界面，按下按钮，完成该点的记录（此时需按住安全开关到中间档位）。



### 3.1.3、程序点2

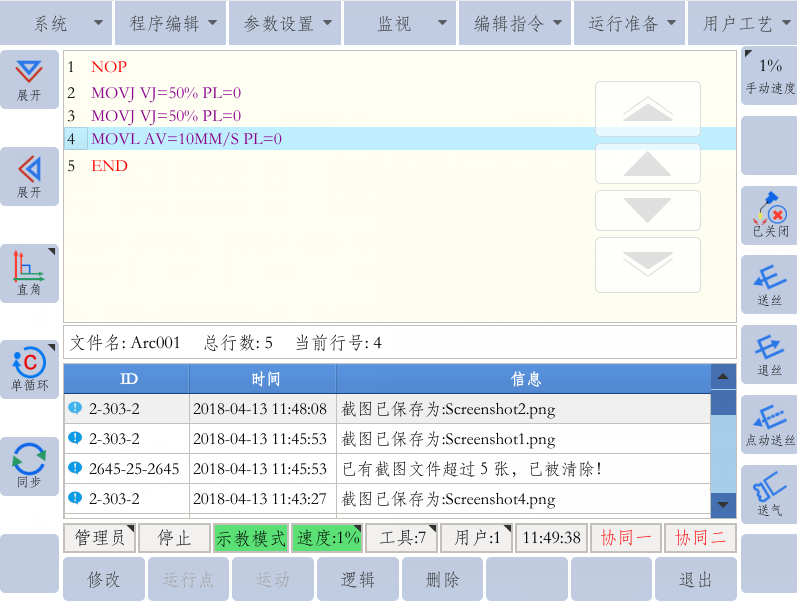
调整好手动运行速度，机器人坐标模式，按住安全开关，运行机器人到程序点2，按【3.2.2 程序点1】方法，插入程序点2。如下



### 3.1.4、程序点3

调整好手动运行速度，机器人在直角坐标模式下，按住安全开关，运行机器人到程序点3位置，在如下界面按下按钮，选择MOVL方式，输入相应的运行速度。

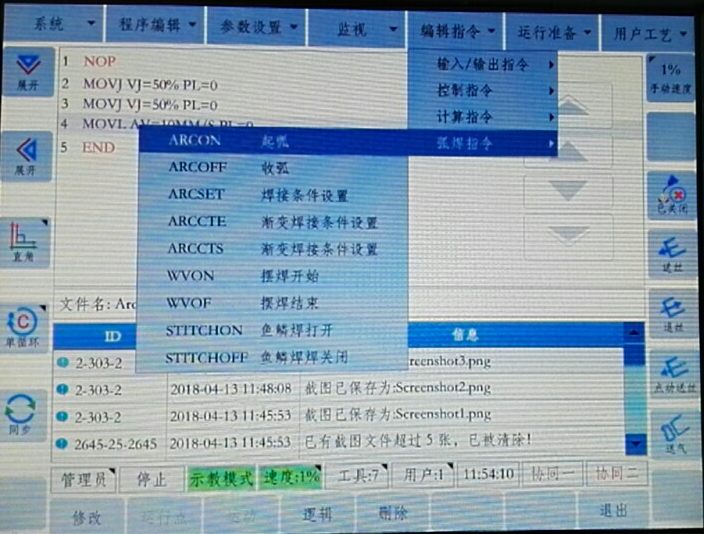




|  |
| --- |
| 注意 |
| 该点为焊接起始点，为确保焊接效果，焊丝与焊接成形面需垂直。 |

### 3.1.5、起弧

焊接起始点后需输入起弧指令。如下图，在<编辑指令>的<弧焊指令>指令里选择“ARCON 起弧”。





在上图中，在起弧指令里输入焊接参数文件号后，按按钮，完成起弧指令输入。



### 3.1.6、程序点4

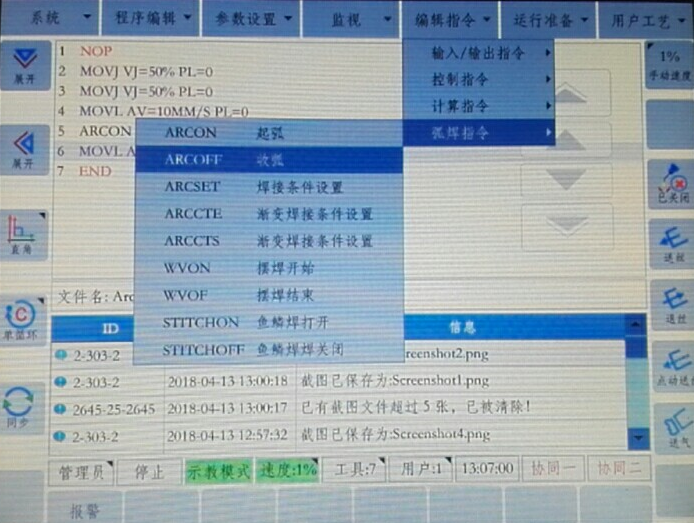
按【3.2.4、程序点3】方法，运行机器人到程序点4，插入MOVL指令，并输入相应速度。



|  |
| --- |
| 注意 |
| 该点为焊接起始点，为确保焊接效果，焊丝与焊接成形面需垂直。 |

### 3.1.7、收弧

焊接结束点确定后需要输入收弧指令。在<编辑指令>-<弧焊指令>的指令里选择<ARCOFF 收弧>指令。





在上图界面，按按钮，输入收弧指令。如下图：



### 3.1.8、程序点5

按【3.2.1、程序点1】方法，运行机器人到程序点5，选择MOVJ运行方式，输入相应的运行速度。



程序编辑完成，在上图界面按按钮退出当前程序。

|  |
| --- |
| 说明 |
| 每次输入新的指令行，系统都会自动保存程序，不需要手工保存。 |

## 3.2、程序试运行验证

程序编辑完成后，需在**示教模式**下试运行程序，以检验程序轨迹是否正确，操作方法如下：

在示教模式下，打开编辑好的程序。

将光标移动到对应的程序行。

按住安全开关，按一下按钮，程序将以从当前位置关节运行到程序行点。

## 3.3、程序自动运行

### 3.3.1、不起弧空运行

在轨迹运行验证完成，需在不起弧的情况下自动执行一遍程序，以验证焊接的实际速度是否正确。

|  |
| --- |
| 警告 |
| 特别注意以下事项，否则有可能发生人身伤亡事故或设备故障。  1、运行程序前必须确保机器人周边无人员。  2、运行程序前必须确保机器人周边无干涉情况。  3、运行过程中，随时准备按急停键，确保发生异常时快速终止机器运行。 |

1、在示教模式下打开程序，将光标移动到首行“NOP”。

2、调整好运行方式。

3、切换到“自动模式”。

4、调整好运行速度。

5、将枪开关切换到状态。

6、按键，打开伺服使能

7、按键，正向运行程序。

|  |
| --- |
| 说明 |
| 1、中途要停止程序，按键。 |

### 3.3.2、起弧运行

不起弧运行实际速度及轨迹验证完成后，即可实际焊接运行。

|  |
| --- |
| 警告 |
| 特别注意以下事项，否则有可能发生人身伤亡事故或设备故障。  1、运行程序前必须确保机器人周边无人员。  2、运行程序前必须确保机器人周边无干涉情况。  3、运行过程中，随时准备按急停键，确保发生异常时快速终止机器运行。  4、运行前确保焊接电源及周边设备运行正常。 |

1、在示教模式下打开程序，将光标移动到首行“NOP”。

2、调整好运行方式

3、切换到**自动模式**。

4、调整好运行速度。

5、将枪开关切换到状态。

6、按键，打开伺服使能

7、按键，正向运行程序。

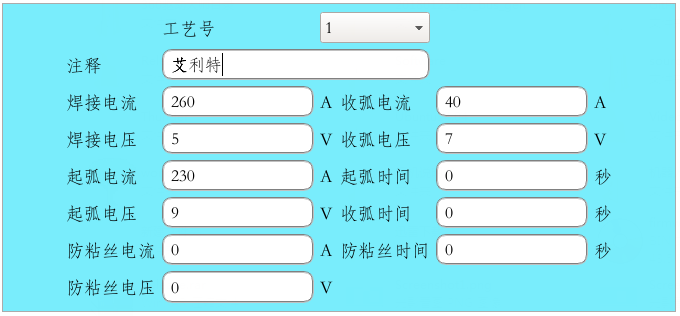
|  |
| --- |
| 说明 |
| 1、中途要停止程序，按键。  2、在焊接中途停止程序后，若需从头开始执行程序，需进行程序复位，否则将从停止处继续运行焊接程序。 |

## 3.4、焊接效果调整

进行实际焊接后可根据焊接效果调整焊接参数。

### 3.4.1、调整焊接电流、电压

焊接电流、焊接电压在对应的参数文件里调整，如下图。



### 3.4.2、调整焊接速度

焊接速度的调整通过修改程序实现，即在程序界面，将光标移动到对应的程序行按按钮，即出现如下界面



在上述界面输入相应的速度后，按完成速度修改。

|  |
| --- |
| 说明 |
| 1、若要修改程序坐标，则需要按住安全开关到中间档位，按下按钮。 |

|  |
| --- |
| 十分感谢您选用本公司产品！  本系统相关手册请妥善保管，以备需要时查阅！  如设备需要转手，请将资料一并转交对方！  本系统相关手册未做说明的按键、功能、选项视为不具备，请勿使用！ |