ERC-G200系统简要使用手册

艾利特

版本：V2.0.419

2018年4月11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](#_Toc511291406)

[1、准备工作 6](#_Toc511291407)

[1.1、机械正常 6](#_Toc511291408)

[1.2、伺服正常 6](#_Toc511291409)

[1.3、系统正常 6](#_Toc511291410)

[1.4、参数设置合理 6](#_Toc511291411)

[1.5、IO接线及PLC正常 6](#_Toc511291412)

[2、系统按键，界面介绍 7](#_Toc511291413)

[2.1、系统按键介绍 7](#_Toc511291414)

[2.1.1、物理按键 8](#_Toc511291415)

[2.1.2、指示灯，蜂鸣器 8](#_Toc511291416)

[2.1.3、急停按钮 9](#_Toc511291417)

[2.1.4、模式选择开关 9](#_Toc511291418)

[2.1.5、安全开关 9](#_Toc511291419)

[2.1.5、电子手轮 10](#_Toc511291420)

[2.2、界面介绍 10](#_Toc511291421)

[2.2.1、主菜单区 11](#_Toc511291422)

[2.2.2、通用显示区 12](#_Toc511291423)

[2.3.2、监视区 13](#_Toc511291424)

[2.2.4、信息提示区 14](#_Toc511291425)

[2.2.5、状态控制区 14](#_Toc511291426)

[2.2.6、坐标区 15](#_Toc511291427)

[2.2.7、状态显示 15](#_Toc511291428)

[2.2.8、子菜单区 16](#_Toc511291429)

[2.3、示教、自动、远程调速 16](#_Toc511291430)

[2.3.1、手动调速方法 16](#_Toc511291431)

[2.3.2、自动、远程调速方法 17](#_Toc511291432)

[3、手动各个关节和坐标 17](#_Toc511291433)

[3.1、示教器正确操作姿势 17](#_Toc511291434)

[3.2、手动各个关节和坐标 17](#_Toc511291435)

[4、编写程序试运行 19](#_Toc511291436)

[4.1、示教编程步骤 19](#_Toc511291437)

[4.2、实例程序试运行 25](#_Toc511291438)

[4.2.1、准备工作： 25](#_Toc511291439)

[4.2.2、程序试运行 25](#_Toc511291440)

[5、程序运行 27](#_Toc511291441)

[5.1、启动 27](#_Toc511291442)

[5.2、暂停（停止） 28](#_Toc511291443)

[5.3、调速、运行方式，工作模式切换 29](#_Toc511291444)

[5.4、停止后再启动 29](#_Toc511291445)

[5.5、紧急停止 29](#_Toc511291446)

|  |
| --- |
| 说明 |
| 本手册仅介绍如何快速将机器人运动起来。其它详细介绍请参阅相关功能说明书。 |

# 1、准备工作

|  |
| --- |
| 说明 |
| 准备工作1.1-1.4属于调试范畴，1.5属于使用范畴。即：这台机器人需要调试完成，并且需要的IO及外设连接正确，PLC调试正常。 |

## 1.1、机械正常

确保机械装配正常，减速机正常工作，各个关节部件能够合理、顺畅的工作。如需调整，请联系机械本体生产厂家。

## 1.2、伺服正常

确保伺服接线正常，参数设置合理，通电后，伺服本身不报警。与机器人系统连接后，系统无报警。系统动作各关节动作正常、准确。

## 1.3、系统正常

机器人系统上电后，无任何报警提示。按住安全开关后，各关节正常动作。

## 1.4、参数设置合理

机器人系统参数、机构参数、伺服参数准确无误，各关节校准正确，机器人零位标定准确。

## 1.5、IO接线及PLC正常

各个IO口接线正确，IO对应外设接线正确。需要修改PLC时，PLC编辑正确。

# 2、系统按键，界面介绍

## 2.1、系统按键介绍



示教器正面图



示教器后视图

### 2.1.1、物理按键

：速度升降键，用于示教、自动、远程调整速度。参考【2.3、示教、自动、远程调速】。

：伺服使能键，用于自动、远程模式下打开伺服使能。

：程序启动键，自动模式下用户启动程序运行。

：程序暂停（停止）键，自动、远程模式下用于停止程序运行。

：窗口切换键，用于在通用显示区，监视区，信息提示区之间切换焦点。

### 2.1.2、指示灯，蜂鸣器

POWER：电源灯，通电时灯点亮。

ALARM：报警灯，系统启动时，长间隔时间闪烁；系统报警时，灯常亮。

SERVO：伺服灯，打开抱闸后，灯常亮。

蜂鸣器：系统报警时，长间隔时间蜂鸣。触摸屏幕操作时，快速蜂鸣。

### 2.1.3、急停按钮

在异常情况下紧急停止机器人。



按白色箭头方向旋转可解除急停。

|  |
| --- |
| 警告 |
| 关于急停的使用需要配合电路设计，且必须安全可靠，否则可能达不到紧急停止机器人的效果，影响安全。 |

### 2.1.4、模式选择开关



用于选择机器人的模式，在本系统中共有三种模式：示教（TEACH）、自动（PLAY）、远程（REMOTE）。

### 2.1.5、安全开关

在示教模式（TEACH）下当安全开关处于中间档位时机器人将伺服使能，抱闸打开；若用力握紧或松开安全开关，则断开机器人电源，电机处于抱闸状态。

在示教模式下，当需要移动机器人、记录或修改位置点时，需要按下安全开关。

|  |
| --- |
| 警告 |
| 安全开关按下，模式开关处于自动或远程时，机器人将上电，随时都会有运动的可能，此时操作人员必须远离机器人，同时确保不能有人员处在机器运动范围之内，以免发生事故。 |

|  |
| --- |
| 说明 |
| 安全开关一共有3档，最外面档位和最里面档位为切断使能信号，中间档位接通使能信号。 |

### 2.1.5、电子手轮

用作电子手轮控制光标，在菜单列表、参数界面、变量表等界面有效。

## 2.2、界面介绍

|  |
| --- |
| 说明 |
| 示教器支持键盘加触摸操作。状态控制区、坐标区、子菜单区均可通过物理按键操作。同时所有按钮、输入框、选项等都可点击控制。  状态控制区、坐标区、子菜单区物理按键操作和点击操作有所不同；点击可以切换状态，弹出对话框等；物理按键不会弹出对话框，只变化状态。  输入框点击后，系统自动识别数字或字符，并弹出对应全键盘或数字键盘。  只有通过物理按键才能动作机器人，点击界面图标无效。 |



1、示教器显示部分为8英寸彩色显示屏加触摸面板。用于显示机器人操作界面及进行相应操作。

2、显示界面主要以三个大显示区（通用显示区、监视区、信息提示区）为主，另外四周分布主菜单、状态控制、坐标区、状态显示和子菜单。

3、三大显示区可能通过按键切换或屏幕**直接点击**切换激活状态。当某一显示区被切换选中时，该区域背景会改变或者出现光标条。当显示区切换时，状态控制、坐标区和子菜单将发生变化。

通用显示区激活状态：程序列表时，显示蓝色光标条；程序打开时，背景为米黄色。

监视区激活状态：背景为蓝色。

信息提示区激活状态：显示蓝色光标条。

4、三大显示区中的监视区和信息提示区可以隐藏。当监视区或信息提示区显示时，通用显示区将自动缩为半幅显示；监视区或信息提示区隐藏时，通过显示区自动放大为整幅显示。

5、主菜单只能通过屏幕点击才能操作。

6、状态控制区、坐标区、子菜单区可以通过屏幕外侧对应按键进行切换操作，或直接屏幕点击操作；点击时，带角标按钮会弹出窗口，没有角标按钮切换状态。

7、图标或者区域，带三角型角标的位置均可点击，并弹出对话框。

### 2.2.1、主菜单区



主菜单区，主要涉及本系统相关大功能项目。包含：系统信息、程序编辑、参数设置、监视、编辑指令、运行准备、用户工艺等。

系统：主要用于系统与U盘之间进行文件操作使用。如备份，拷入，升级等。还包括系统配置及软件信息等。

程序编辑：在程序处于打开状态时有效，主要用于程序行拷贝、剪切、删除等操作。

参数设置：主要用于设置相关机器人参数，权限开启等设置。

监视：主要用于监视机器人相关状态或数据。如关节坐标、电机速度等。

编辑指令：在程序处于打开状态有效，涵盖当前系统所有可用编辑指令。

运行准备：主要用于校准相关运行参数，如用户坐标、工具坐标、干涉区、零点等。

用户工艺：用于配置相关工艺参数，如码垛、喷涂、焊接、视觉、远程、预约等。

### 2.2.2、通用显示区

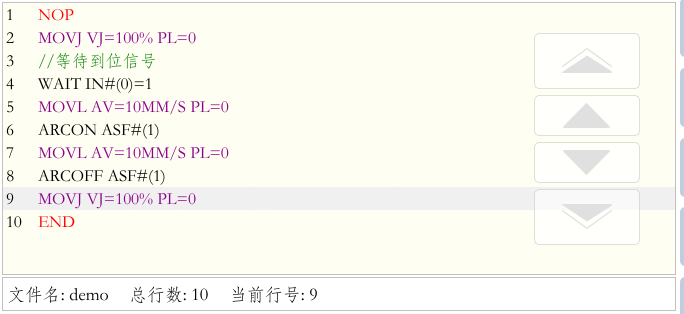
通用显示区，主要用于显示程序列表或者程序打开界面。如下：



当程序列表处于激活状态，子菜单栏将变为程序文件操作菜单。如下：



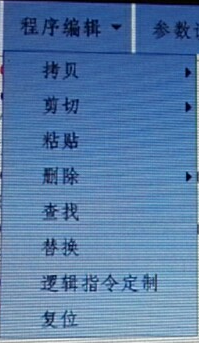
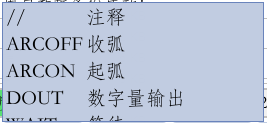
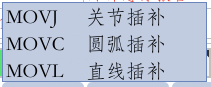
选中某个程序，点击子菜单栏<打开>键，打开程序编辑界面，如下：



在程序编辑界面下，主菜单<程序编辑>和<编辑指令>可用，同时子菜单栏变为程序编辑菜单如下：



点击子菜单<运动>、<逻辑>、<程序编辑>，将弹出对话框，客户可以直接在弹出窗口中选择使用。

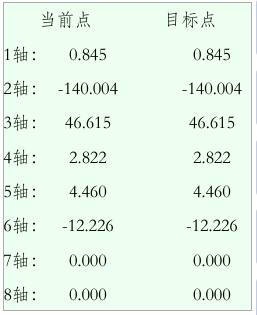
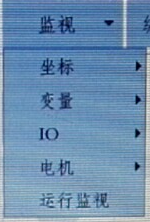


运动 逻辑 程序编辑

### 2.3.2、监视区

监视区主要用于查看机器人当前的状态、数据等。包含坐标、变量、IO口、电机、运行监视等。

点击主菜单<监视>-<运行监视>,将打开坐标运行监视区，如下，



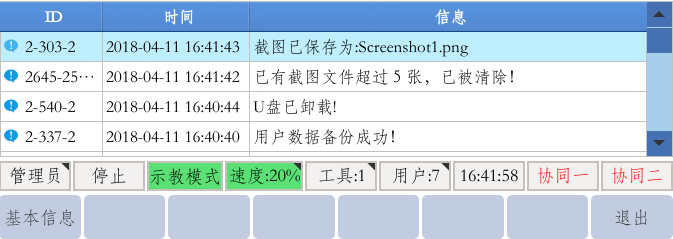
监视下拉菜单 运行监视区

点击子菜单中的<退出>键，可以关闭监视区。

### 2.2.4、信息提示区

信息提示区主要用于提示机器人工作信息、报警、记录等。

菜单可以通过点击屏幕图标，或者物理按键，选中该菜单。



### 2.2.5、状态控制区

状态控制区主要包含机器人相关的一些状态控制，如区域展开收起，坐标系（关节，直角，用户，工具，圆柱），同步，清报警等。

该区可以通过点击图标切换，或者点击后弹出窗口切换，也可通过按键切换。

：监视窗口展开与收起。

：信息提示区展开与收起。

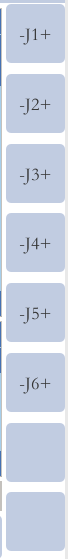
：坐标系选择。

：循环模式选择。

：同步按钮。

：清报警按钮。

### 2.2.6、坐标区

关节坐标 直角、工具、用户坐标 圆柱坐标

### 2.2.7、状态显示

状态显示主要用于显示当前机器人使用的状态情况，包含权限、运行状态、工作模式、速度、工具坐标号、用户坐标号、时间、协同状态等。



权限：显示当前权限；可以通过触屏打开权限设置窗口。

运行状态，显示机器人当前运动状态。停止、暂停、运行、报警等。

工作模式，显示机器人当前工作模式，示教模式、自动模式、过程模式。

速度区域，显示当前速度（**根据模式，显示示教和自动速度**）;可以点击弹出调速窗口。

工具坐标区和用户坐标区，显示当前的工具和用户坐标号；可以通过单击打开工具坐标和用户坐标选择界面。

时间，显示系统当前时间。单击后，可修改系统当前时间。

协同状态，显示当前协同1和协同2状态，当文字颜色为黑色时，表示协同已开启；红色时，表示协同已关闭。

### 2.2.8、子菜单区

子菜单区主要作为焦点区域的辅助按钮。根据焦点区域的不同，而发生改变。

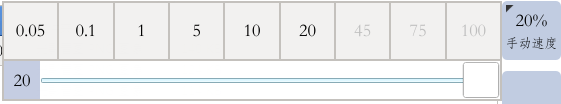
子菜单区可以点击图标，或者对应物理按键来操作。



## 2.3、示教、自动、远程调速

### 2.3.1、手动调速方法

1、松开安全开关，点击坐标区，在弹出的窗口中，直接选择速度图标或拉动滑块调速。



2、点击状态显示栏中的区域。在弹出的上面窗口中选择或者拉动滑块调速。

该区域速度在0.05——30%以内时，为绿色安全速度；速度在31%——70%时，为灰色常规速度；速度在70%——100%时，为红色警示速度。

3、直接点击调速运行速度。

### 2.3.2、自动、远程调速方法

自动、远程速度调节方式与手动调速方法一样。区别在于手动调速只能在0.05——20%区间内，自动、远程可在0.05——100%内调节。

# 3、手动各个关节和坐标

## 3.1、示教器正确操作姿势

1、左手手臂放在示教器线缆和扶手中间位置，手掌握住示教器安全开关侧扶手，食指、中指放在安全开关上。

2、左手提起示教器，翻转，显示界面向上，将示教器托于腹部合适位置。右手操作示教器触摸屏、按键、开关等。

3、站立位置，操作人员应站立在机器人运动范围之外，位于前方可侧面。要方便观察机器人运动。同时要密切关注运动范围内是否有障碍物或者人员进入。如遇紧急情况，需要立刻按紧急按钮停止机器人动作。

|  |
| --- |
| 警告 |
| 安全开关按下，模式开关处于自动或远程时，机器人上电情况下，随时都会有运动的可能，此时操作人员必须远离机器人，同时确保不能有人员处在机器运动范围之内，以免发生事故。 |

## 3.2、手动各个关节和坐标

1、确保各个部件接线正常。

2、接通机器人控制柜输入电源。

3、找到控制柜电源总开关，将开关调速到开启状态。此时机器人控制系统开启。如下图：

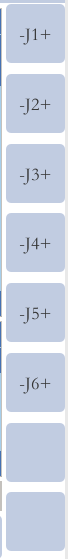


等待系统开机完成如下：如有报警，请点击复位键，复位报警，如果报警不能复位，请检查线路或设置。



4、将模式开关拨到示教模式档位。。

5、点击同步图标或对应按键，使图标变为同步状态。如果无法变为同步状态，请按照信息提示区提示内容处理故障。

6、确认当前处于关节坐标系下。如不是，请点击图标，在弹出窗口中选择。

7、按住安全开关（中间档），此时屏幕坐标区将显示轴运动图标：



使用右侧对应坐标<+>和<->，动作各个关节。机器人对应关节开始相应动作。

8、点击，弹出，切换到直角坐标状态，此时屏幕坐标区将显示直角坐标运动图标：

使用右侧对应坐标键<+> 和<->，动作各个坐标。机器人按照对应的坐标方向开始运动。

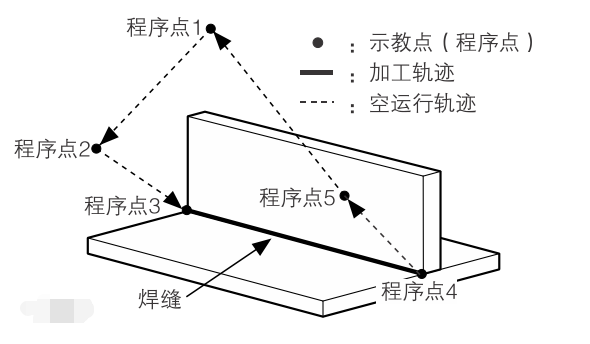
运动过程中如果感觉速度太慢，可以参考【2.3.1 示教调速方法】调速速度。

# 4、编写程序试运行

【3手动各个关节和坐标】正常之后，开始编写程序试运行。

## 4.1、示教编程步骤

编程图例：



相关指令：

MOVJ：关节运动 MOVL：直线运动 VJ：关节运动速度倍率 AV :直线运动速度

PL:平滑度 ARCON：起弧 ARCOFF：收弧

编程步骤：

1、将模式开关切换到示教模式。

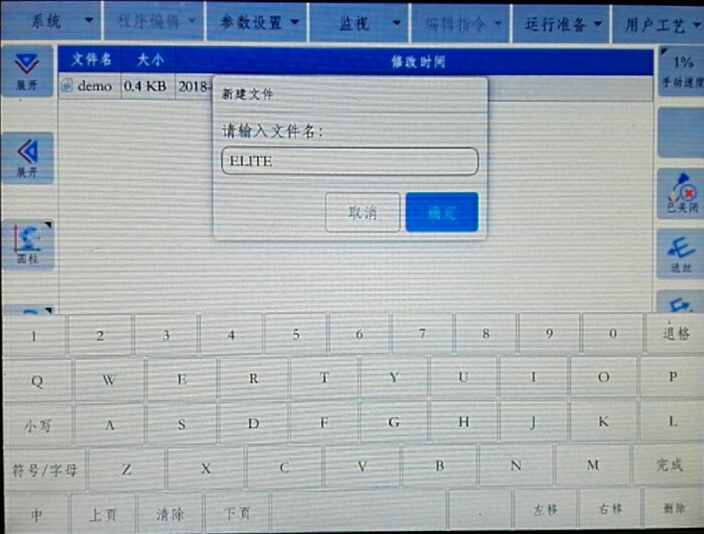
2、选择合适的坐标系。

3、进入程序列表界面。



4、点击子菜单按钮。

5、在弹出的窗口中输入新建程序名称（如：ELITE）。文件输入完成后，点击<确定>。此时在程序列表界面将显示新建的程序，如下：





6、点击子菜单区图标，打开程序编辑界面，如下：

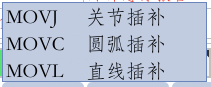


程序光标移动键说明：

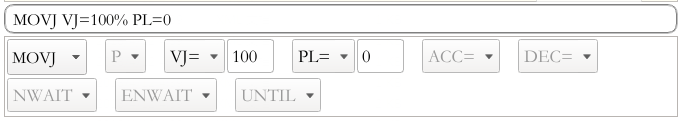
光标到屏幕上一页；光标向上移动一行

光标向下移动一行；光标移动到屏幕下一页

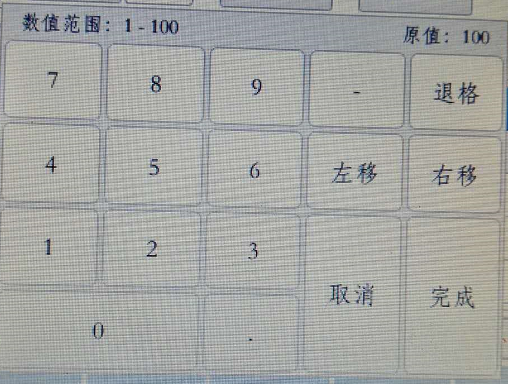
7、按住安全开关，再通过示教器上的坐标键，移动机器人末端到 程序点1的位置。点击子菜单<运动>图标，弹出如下窗口，点击<MOVJ>图标。或者点击主菜单<编辑指令>-<运动>-<MOVJ>。



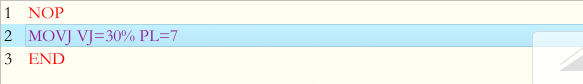
弹出指令编辑窗口，如下：



如果需要修改数据，直接点击数据区域，将自动弹出数字键盘，输入后点<完成>。

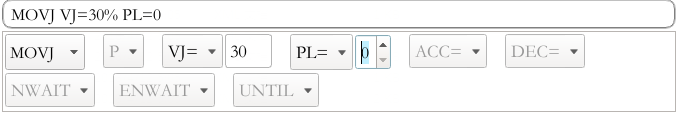


按照要求输入相应参数后，按 。该指令行将显示到程序编辑窗口。如下



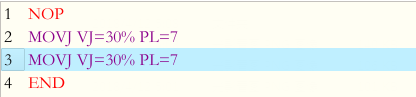
程序点1的指令编辑完成。

8、按住安全开关，再通过示教器上的坐标键，移动机器人末端到 程序点2 的位置。点击子菜单<运动>图标，弹出如下窗口，点击<MOVJ>图标。



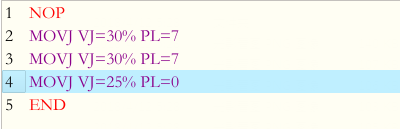
或者点击主菜单<编辑指令>-<运动>-<MOVJ>。

按照要求输入相应参数后，按。该指令行将显示到程序编辑窗口。如下。



程序点2的指令编辑完成。

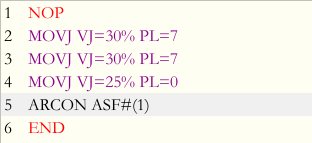
9、重复7或8步骤，VJ速度改为25%，PL值改为0。输入 程序点3 的指令行。



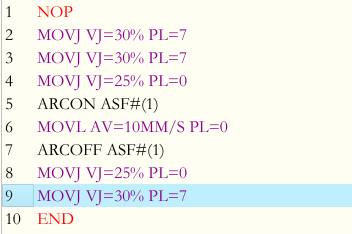
10、点击主菜单<编辑指令>-<弧焊指令>-<ARCON>，弹出如下窗口。



按照要求输入相应参数后，点击，该指令行将显示到程序编辑窗口。



11、重复以上类似的步骤。将各程序点和各指令输入完成，如下。



12、点击子菜单区，关闭程序编辑界面。

通过以上步骤，该实例程序创建完成。

## 4.2、实例程序试运行

### 4.2.1、准备工作：

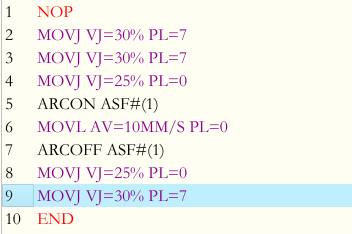
通过前面【2.3.2 自动、远程调速方法】介绍的调速方法，调速手动速度到一个合适的速度。建议调速后速度倍率不要超过50%。调速后的速度倍率可以在状态显示区显示。

### 4.2.2、程序试运行

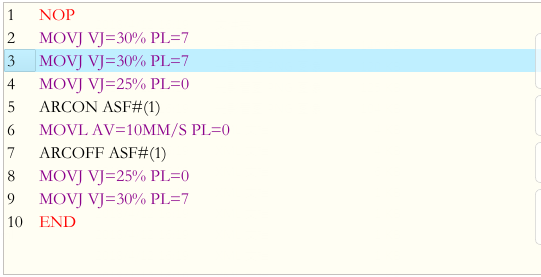
1、返回程序列表界面，如下：



2、点击选中需要运行的程序，如上图中“ELITE”。然后点击子菜单中<打开>键，打开该程序，进入程序编辑界面，如下：



3、点击屏幕中的光标移动键，移动光标到需要试运行的程序行前面，如第二行前面。



4、按住安全开关。再按一下按钮。系统控制机器人执行光标所在行的指令。当前运行点只支持机器人动作指令（MOV指令）。

|  |
| --- |
| 注意 |
| 试运行MOVL,MOVC指令定义各点时，机器人的运动轨迹为直线运动，还望了解。 |

# 5、程序运行

【4.2.2程序试运行】程序试运行无误后，开始程序运行。

## 5.1、启动

1、切换控制模式开关为自动模式（PLAY）。在状态栏显示：

2、选择合适的运行方式：单步运行，单循环运行，连续循环运行。

|  |
| --- |
| 注意 |
| 第一次运行时，建议选择单步运行模式，一行一行运行，有问题及时处理。单行运行模式下，节奏会比较慢，请注意！  当单步运行无误后，再选择单循环运行。  单循环运行无误后，再选择无限循环运行，开始工作。 |

3、选择合适的运行速度。参考【2.3.2、自动、远程调速方法】调速。

|  |
| --- |
| 注意 |
| 刚开始建议速度调慢点，第一次运行无误后再调快速度。  程序运行中无法调速，需要按下暂停键，再调速。 |

4、前面的准备工作完成后，点击按键，程序按照前面示教的点位、动作、逻辑，开始运行。

运行界面如下：



## 5.2、暂停（停止）

程序运行过程中，如果需要暂停（停止），请点击按键，系统减速停止程序运行和机器人动作。

该方式下停止程序后，程序相关的所有内部状态、输出口、变量等均保持不变。再次启动时，直接按按键，程序继续正常执行。

当程序运行方式为单步时，程序运行完一行后，系统减速停止程序和机器人运行，系统处于停止状态，需要按按键，程序继续执行下一行。

切换模式开关到示教或自动模式，程序强制停止。系统处理时，将直接切断脉冲、关闭使能、开启抱闸，该方式会造成机器人冲击，不建议使用。

## 5.3、调速、运行方式，工作模式切换

调速：

在暂停或停止状态下，参考【2.3.2、再现、远程调速方法】调速运行速率。在状态栏显示：

运行方式切换：

示教模式下，机器人停止状态下，可以直接点击运行方式图标，来回切换，切换到自动模式后，将按照当前设置的运行方式动作。

## 5.4、停止后再启动

工作模式没有发生改变，还是自动模式

该模式下，通过按暂停键按键，程序停止运行。系统减速停止程序运行和机器人动作。在该方式下停止程序后，程序相关的所有内部状态、输出口、变量等均将保持。再次启动时，直接按按键，程序继续正常执行。

工作模式发生变化，切换到了示教模式

焊接开关未打开情况下，或焊接开关已打开，但机器人上次停止行未执行焊接，从示教模式切换到自动模式后，机器人从当前位置直接向当前指令行位置运行。

焊接开关打开情况下，并且机器人上次停止行正在执行焊接，从示教模式切换到自动模式后，机器人先从当前位置移动到焊接中断位置，再继续向下运行。

## 5.5、紧急停止

|  |
| --- |
| 警告 |
| 1、自动运行中，如果发现机器人工作异常，应该快速按下紧急停止开关。  2、紧急停止后，机器人当前状态有可能异常。复位机器报警时，需要特别注意。 |

当机器人处于自动模式，程序处于运行中，使用紧急停止开关停止程序后，再次启动机器人运行需按照以下步骤：

1、首先，检测机器人本体、工装夹具等是否异常？能否继续运行程序？

2、然后旋转松开紧急停止开关。

3、按下按钮，复位当前报警信息。

4、按下按钮，同步系统编码器。

5、切换工作方式为单步运行。

6、切换到自动模式，降低自动运行速度。

7、多次按启动、暂停按钮，测试程序工作是否正常。

8、确认机器人工作没有异常后，提高运行速度，切换工作方式为。

9、点击启动键，机器人开始工作。

|  |
| --- |
| 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！ |