



控制器占据半壁江山的机器人品牌

让客户用好机器人

CrobotpOS 简易操作手册(E)

CrobotpOS OPERATION MANUAL (E)



请确保相关说明书到达本产品的最终使用者手中。

CROBOTP相关说明书：

机器人安全手册

CrobotpOS 编程指令说明书

CrobotpOS 使用说明书(E)

CrobotpOS 系统PLC说明书(E)

CrobotpOS 焊接工艺说明书(E)

CrobotpOS 协同功能说明书(E)

CRP-G9-CD60B 电柜说明书

十分感谢您选用本公司产品！

本产品相关手册请妥善保管，以备需要时查阅！

如设备需要转手，请将相关资料一并转交对方！

机器人相关手册未做说明的按键、功能、选项视为不具备，请勿使用！

修订说明	
2022-03-28	初稿
2022-08-28	修订内容
2023-01-05	增加焊接功能说明
2023-03-31	修改封底，增加机器人零位标签说明书
2023-05-30	补充示教模式运行图标
2023-09-26	更换官方电话
2024-01-18	修订内容与软件界面更新
2024-01-29	补充电柜频繁开关机说明
	补充焊接编程示例
	修改CRX9系统名为CrobotpOS
2024-05-29	新建程序类型变更
	部分内容调整

前 言

1. 在使用机器人之前，请务必仔细阅读本公司机器人相关说明书，并在理解了该内容基础上再进行机器人操作。
2. 本公司郑重建议: 所有参与机器人操作、示教、维护、维修、点检的人员，需预先学习本公司系统的操作说明书。
3. 本公司保留未经预先通知而改变、修订或更新本手册的权利。
4. 事先未经本公司书面许可，不可以将本手册全部或其中的一部分再生或复制。
5. 请将本手册小心存放，确保本说明书到达最终使用者手中。机器人如果需要重新安装、或搬运到不同地点、或卖给其他用户时，请务必将本手册附上。一旦出现丢失或严重损坏，请您和本公司代理商或技术人员联络。
6. 所有参数指标和设计可能会随时修改，在不影响使用效果的前提下，恕不另行通告。
7. 我们试图在本说明书中描述可能多的情况。然而对于那些不必做的和不可能发生的情况，由于存在各种可能性，我们没有描述。因此，对于那些在说明书中没有特别进行描述的情况，可以视为“不可能”的情况。
8. 在本书编写的过程中难免会出现遗漏和错误，如在阅读过程中发现有错误或不能理解的地方，欢迎来电咨询并指正。

安全

简介

本节主要介绍在使用机器人时需要注意的安全原则和流程，在使用机器人之前，请务必熟读并理解本章中所述内容，并按安全操作规程操作机器人。且使用前（安装、运转、保养、检修），请务必熟读并全部掌握本说明书和其他相关资料。

本手册给出的图表、顺序和详细解释可能并不绝对正确。所以，在使用本手册去作业时，有必要投以最大的注意力。一旦出现未说明的问题或麻烦，请与卡诺普联系。

为保证每项工作的安全，请阅读并完全理解本手册和《机器人安全手册》、相关法律、法规、法令及其相关资料中各种有关安全的解释和描述，同时请为各项工作采取合适的安全措施。

除安全章节外，请注意在文档的必要部分有其他的安全提示。

安全责任说明

本手册并不对使用非本公司机器人的应用做担保。同时，我司将不会对使用这样的机器人而可能导致的事故、损害和(或)与工业产权相关的任何问题承担责任。

我司尽可能提供出可靠的安全信息，但不对因使用本手册及其中所述产品引起的意外或间接事故承担责任。

除本手册中有明确陈述之外，本手册的内容不应解释为卡诺普对个人损失、财产损失或具体适用性做出任何担保或保证。

安全标志

标志	说明
 危险	表示如果无视该标识并进行错误使用，则可能会导致死亡或重伤等。
 警告	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。
 小心	不遵守本标志内容可能会引起人身伤害和/或机械损伤。
 注意	表示关于机器人规格、操作和维护的注意信息。

说明：即使是“小心”所记载的内容，也会因情况不同而产生严重后果，因此任何一条注意事项都极为重要，请务必严格遵守。

甚至在有些地方连“警告”或“危险”等内容都未记载，也是用户必须严格遵守的事项。

拟定用途

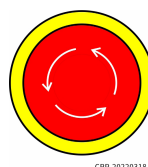
机器人控制器以及机器人只限于一般工业设备使用，不可用于与预定用途违背的应用，禁止用途包括但不限于以下情况：

- 用于易燃易爆等危险环境中；
- 用于移动或搬运人或其他动物的装置；
- 用于涉及人命的医疗设备等装置；
- 用于对社会性及公共性有重大影响的装置；
- 用于车载、船舶等受到振动环境；
- 用于攀爬工具使用。

急停按钮

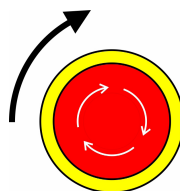
紧急停止属于安全停止的一种，是机器人系统中优先级最高的功能。在示教器、电柜、工位盒等均安装有急停按钮。如遇紧急情况，用户可按下急停按钮，立即切断机器人电源。

紧急停止用的急停按钮大多数使用红色的操作主体，最常见的外形是蘑菇头型。如下图所示。



CRP-20220318-2

若需复位，则需按照急停按钮上的箭头方向旋转（如下图所示），急停按钮将弹起复位。



CRP-20220318-1

使用前安全须知

- 1、搬运和安装机器人时，请务必按照卡诺普公司说明书中所示的方法进行。否则可能导致机器人翻倒，引发事故；
- 2、请务必在机器人安装前划分出安全区域。可在机器人工作区域周围安装栅栏及警示牌保证机器人安全工作，防止闲杂人等进入以及防止机器人伤人；
- 3、机器人上方不能有悬挂物，以防掉落砸坏机器人等设备；
- 4、严禁倚靠电控柜，或者随意触动按钮，以防机器人产生未预料的动作，引起人身伤害或者设备损坏；
- 5、拆分机器人时，注意机器人上可能掉落的零件而砸伤人员；
- 6、在进行外围设备的个别调试时，务必断开机器人电源后执行；
- 7、外围设备均应连接适当的地线；
- 8、初次使用机器人操作时，请务必先以低速运行，待运行无误后再逐渐加速。
- 9、请注意对电控柜与机器人、外围设备间的配线及配管采取防护措施，以免被人踩坏或被叉车碾压而坏；
- 10、任何工作的机器人都可能因有不可预料的动作，对工作范围内的人员造成严重的伤害或者对设备造成破坏。在准备机器人工作前，需测试各安全措施（栅栏门、抱闸、安全指示灯）的可靠性；
- 11、在开启机器人前，确保机器人工作范围内没有其他人员；
- 12、通过软件设定的动作范围及负载条件切勿超出产品规格表中的规定值，设置不当可能造成人员伤害或机器损坏；
- 13、在进入操作区域内工作前，即便机器人没有运行，也要关掉电源或者按下急停按钮；
- 14、当在机器人工作区内编程时，设置相应看守，保证机器人能在紧急情况，迅速停止。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；
- 15、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；
- 16、永远不要认为机器人处于静止状态时其程序就已经完成。此时机器人很有可能是在等待让它继续运动的输入信号；

安全操作规程

操作前注意事项



★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他必要措施。

- 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。

★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。

紧急停止



危险

★ 操作机器人前，请按下急停键，并确认伺服主电源被切断，电机处于失电并抱闸状态。伺服电源切断后，伺服电源指示按钮为红色。

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。

机器人操作注意事项

★在机器人动作范围内示教时，请遵守以下原则：

- 保证机器人在视野范围内
- 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操作人员和障碍物：

- 机器人控制电柜接通电源时
- 用示教编程器操作机器人时
- 试运行
- 自动再现时

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。发生异常时，请立即按下急停按钮。

★示教器用完后须放回原处，并确保放置牢固。

• 如不慎将示教编程器放在机器人、夹具或地上，当机器人运动时，示教编程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。
- 示教器IP防护等级较低

目 录

前 言	III
安全	IV
简介	IV
安全责任说明	IV
安全标志	IV
拟定用途	V
急停按钮	V
使用前安全须知	VI
安全操作规程	VII
一、产品说明	1
二、安全	2
2.1 责任说明	2
2.2 安全使用	2
三、安装	3
3.1 安装注意事项	3
3.2 机器人安装	3
3.3 接线	5
四、示教器	5
4.1 简介	5
4.2 示教器正面	5
4.3 示教器背面	6
4.4 示教器使用介绍	6
五、机器人零点介绍	10

六、机器人坐标系介绍	12
6.1 概述	12
6.2 关节坐标系.....	12
6.3 直角坐标系.....	13
6.4 工具坐标系.....	14
6.5 用户坐标系.....	16
6.6 世界坐标系.....	18
七、基础操作	18
7.1 操作准备	18
7.2 机器人运行	18
7.3 示教器模式切换	19
7.4 机器人上使能	19
7.5 选择机械单元组	20
7.6 选择工具	21
7.7 选择坐标系.....	22
八、弧焊设置	23
8.1 焊机通讯	23
8.2 弧焊配置	25
8.3 焊接辅助功能	26
8.4 曲线匹配	27
8.5 焊接信号与功能配置	29
8.6 工艺参数	31
九、编程与调试	32
9.1 编程准备	32
9.2 新建程序	32

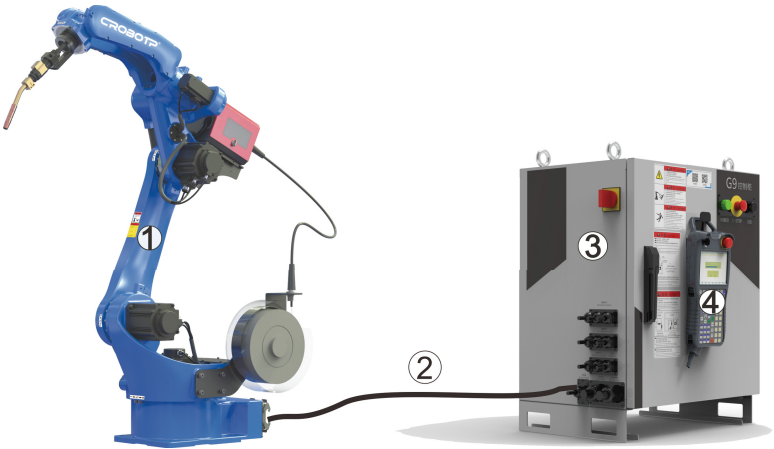
9.3 程序指令	34
9.4 指令删除	37
9.5 程序指令点位修改	38
9.6 程序编辑示例	38
9.7 编辑菜单	41
9.8 程序指令点位确认	42
十、程序运行	44
10.1 程序运行准备	44
10.2 再现模式	44
10.3 远程模式	45

一、产品说明

工业机器人概览

工业机器人组成部分（图1.1）：

序号	部件
1	机械手
2	机器人控制柜
3	示教器
4	连接电缆
5	软件
6	其他附属设备
7	工业机器人概览



1-机械手 2-连接电缆 3-控制柜 4-示教器

图 1.1

二、安全

2.1 责任说明

工业机器人符合当前技术水平及现行安全技术规定。违章操作工业机器人会导致人身伤害、机器人及外围设备损坏。

未经卡诺普公司同意不得擅自改造工业机器人，不属于卡诺普公司供货范围内的其他附属设备也可能纳入到工业机器人中，如果附属设备造成工业机器人损坏，责任自行承担。

2.2 安全使用

机器人安全使用请详细阅读《机器人安全手册》和相关机器人说明书等相关文献，否则可能造成严重事故。

工业机器人相关操作人员必须经过相关专业培训，培训不合格不得上岗。

因我们控制电柜具有断电保护功能，请勿断开电源后立即开机，否则会出现意想不到的后果。强烈建议电柜关机后等待12s左右再开机。

工业机器人使用前必须设定工作区域，工作区域必须设定安全围栏、安全锁、安全光栅等安全措施。安全围栏的安装范围应当大于机器人最大臂展加机器人法兰末端安工具长度的和。（图2.2.1）。

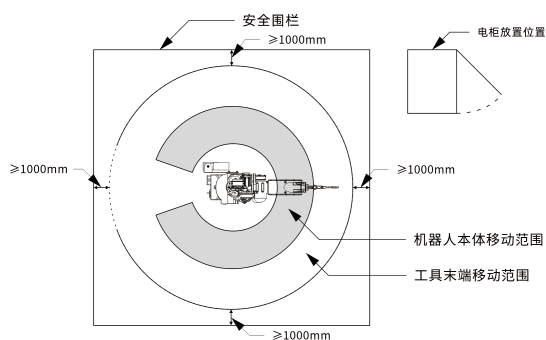


图 2.2.1

三、安装

安装工业机器人请详细阅读相关机器人使用说明书、机械说明书等相关文献。否则可能造成严重事故。

3.1 安装注意事项

在开始安装工作之前必须对相关人员对工作的方式和规模以及可能存在的危险进行说明。设备安装过程中必须在工作区域的醒目位置粘贴标识。如图（3.3.1）

工业机器人安装作业只允许具有专业知识的人员执行。即受过专业培训、具有该方面知识和经验，且熟知规定的标准，并由此能对准备从事的工作做出正确判断、能够辨别潜在危险的人员。



图 3.3.1

3.2 机器人安装

3.2.1 控制柜安装条件

控制柜安装应远离热源、墙壁，使空气流畅、不影响散热，安全围栏之外且不影响柜门开关，安装处可以清楚看到本体，不应离本体过远，安装细则请详细阅读相关机器人电柜说明书等相关文献。（图3.2.1）

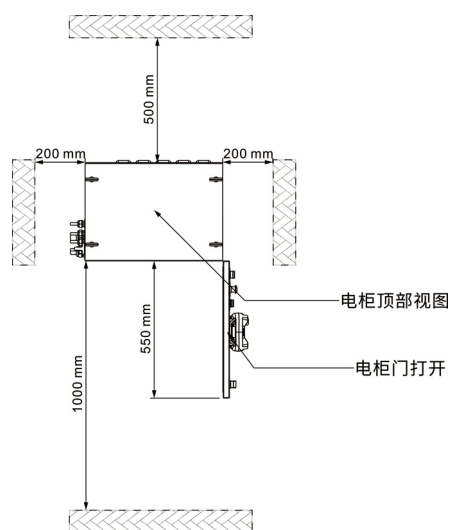


图 3.2.1

3.2.2 机器人本体安装条件

机器人本体重量越大，运动速度越快，机器人安装位置需要承载的负荷就越大。

地面安装需要有200mm以上的混泥土地基，若地基厚度不足200mm需要加装钢板，用地脚螺栓固定。当地基不平整时四角需要用厚度100mm以上垫片垫平实。

机器人必须安装在指定安全围栏内，且不应离控制柜过远。安装细则请详细阅读机器人机械说明书等相关文献。(图3.2.2)

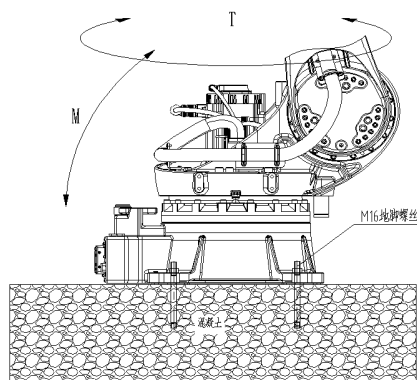


图 3.2.2

3.3 接线

卡诺普机器人出厂时自带连接电缆，仔细阅读相关手册，并按要求接线。卡诺普机器人控制柜自带安全板，请查阅相关电柜说明书。

为防止触电事故发生，机器人本体、控制柜、外围用电设备，在通电前均应单独进行可靠接地。

确保电压较高的电源线接线安全，设备布线应当整齐有序，电缆电线走线应有线槽，根据设备和线缆的不同功能，合理选择线缆长度和型号。

禁止带电插拔连接器。

四、示教器

4.1 简介

E型示教器是用于控制卡诺普工业机器人的手持编程器。示教器拥有卡诺普工业机器人操作和编程所需的各项操作和显示功能。

E型示教器配置一个触摸显示屏和数字式操作按键：可以用示教器自带按键直接操作机器人和机器人系统，一般情况下无需使用示教器上的触摸屏。

4.2 示教器正面



1-示教器模式切换开关

2-紧急停止按钮

3-显示屏

4-指示灯

5. 按键区

图 4.2.1

4.3 示教器背面



1-上档键 2-安全开关

图4.3.1

4.4 示教器使用介绍

4.4.1 主界面简介

路 菜单项							
类型	名称	修改时间	大小				
	888. r0	2023-11-16	0. 5KB				
	8888. r0	2023-8-30	0. 1KB				
	9999. r0	2023-11-4	0. 2KB				
	DIV指令测试. pro	2024-1-5	0. 4KB				
	Dec指令测试. pro	2023-12-18	0. 1KB				
	ceshiGJ. pro	2023-10-17	1. 6KB				
	ceshiGP. pro	2023-10-17	1. 7KB				
	ggg. pro	2023-8-18	0. 1KB				
	地方的. pro	2023-8-31	0. 1KB				
新建	更名	复制	更多	删除	打开	16:21 24/01/18	

图 4.4.1

示教器界面主要划分四个区：

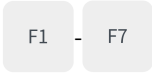
最上面为状态栏显示区，用于展示机器人当前状态；

中间部分为通用显示区，用于不同功能切换的主要显示页面；

下边部分为信息提示区，可以查看最新的操作信息提示；

最底部为FN功能按键，可用于不同功能的子菜单按键；

4.4.2 示教器按键简介

按键名称	按键功能
【F子菜单】按键 	- 在主界面，使用F1位置的【新建】，新建程序。 - 在功能页面，使用F7-【退出】，退出功能页面。 - 在功能页面，使用F子菜单按键对应相关功能操作。
【选择】按键 	- 主菜单打开时，使用【选择】键打开功能页。 - 在程序列表，使用【选择】打开选中程序。 - 针对输入框下拉框，使用【选择】进行编辑。
【上档】按键 	- 同时按下【上档】键与19个按键进行组合实现其它功能； - 按键同时按下可以实现：打开【工艺】、【FN】功能、【焊接指令】、【编程指令】，切换【外部轴】号、【协同】状态等功能。
【取消】按键 	- 输入框处于编辑状态时，使用【取消】进行取消编辑状态。 - 界面出现提示框，使用【取消】取消当前操作。
【确定】按键 	- 新建程序时，使用【确定】键可新建程序。 - 对编辑状态的输入框，使用【确定】键对输入框值保存。 - 界面出现提示框，使用【确定】键，确定当前操作。
【删除】按键 	- 对选中指令进行删除，使用【删除】进行删除指令。 - 对选中程序进行删除，使用【删除】进行删除程序。
【插入】按键 	针对程序编辑时候，按下【插入】灯点亮后当按下【确定】可插入指令。
【修改】按键 	对程序编辑时候，按下【修改】，灯点亮后，移动到修改目标程序行，点击【选择】可对指令进行修改。

【工艺/FN】按键 	- 在任意界面时候，单独按下【工艺/FN】可以打开工艺界面。 - 同时按下【上档】+【工艺/FN】，调出FN功能菜单键。
【起弧/编程指令】按键 	- 单独按下【起弧/编程指令】 在待插入状态，按下该键可调出起弧指令，点击【确定】键在插入指令。 - 同时按下【上档】+【起弧/编程指令】 在待插入状态下，显示编程指令菜单。当再次同时按下后关闭编程指令菜单。
【灭弧/焊接指令】按键 	- 单独按下【灭弧/焊接指令】 在待插入状态，按下该键可调出灭弧指令，点击【确定】键在插入指令。 - 同时按下【上档】+【灭弧/焊接指令】 在待插入状态下，显示焊接指令菜单。当再次同时按下后关闭焊接指令菜单。
【运动类型】按键 	单独按下【运动类型】 在待插入状态按下该键可以切换待插入区运动指令 MoveJ, MoveL, MoveC指令。
【高速】按键 	在示教模式下按下高速键，手动倍率变为100%，与【轴键】组合按下可实现快速移动机器人。
【方向】按键 	- 单独按下【方向】 可以移动光标在当前焦点的页面，移动控件选中的光标。 - 在程序界面中，同时按下【上档】+【方向】 - 使用【上档】+【方向上】可以抬起滚动条向上快速移动。 - 使用【上档】+【方向下】可以抬起滚动条向下快速移动。
【复位】按键 	可以复位机器人当前的报警
【切窗口】按键 	单独按下【切换窗口】

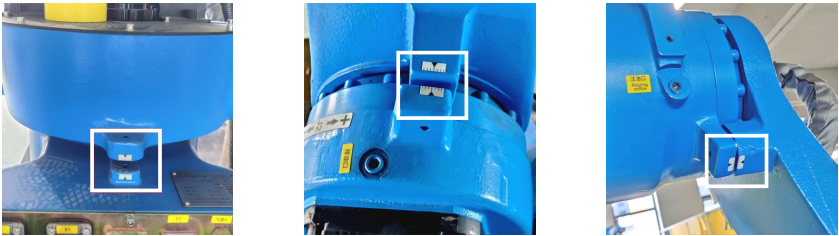
【循环】 按键 	在示教模式可以切换操作类型：单行运行-连续运行-空运行。 在再现/远程模式可以切换操作类型：单步运行、单次运行、循环运行。
【伺服准备】 按键 	按键有三种状态： - 刚开机或机器人异常报警复位后状态灯处于灭掉状态。 - 当示教准备操作轴键时，按下【伺服准备】状态灯处于闪烁状态。 - 当按住示教器后侧的安全开关时，【伺服准备】状态灯处于常亮状态下，代表机器人电机处于上电状态。
【机器人/外部轴】 按键 	- 单独按下【机器人/外部轴】 可以切换当前操作选中的机器人号。 - 同时按下【上档】+【机器人/外部轴】 可以切换外部轴，切换外部轴顺序为基座轴切完后再切换工装轴。
【程序/主菜单】 按键 	- 单独按下可调出主菜单。 - 同时按下【上档】+【主菜单/程序】，可以打开上次已打开的程序。
【协同/退格】 按键 	- 同时按下【上档】+【退格/协同】可切换机器人的协同状态。 - 当输入框进入在编辑状态时，按下【退格/协同】键可向前删除输入框值。
【坐标系】 按键 	单独按下【坐标系】 可以切换当前操作选中的坐标系。切换顺序为：关节坐标系、直角坐标系、工具坐标系、用户坐标系、世界坐标系。
【速度】 按键 	可以使用速度升和降调节当前机器人的控制速度
【运行】 按键 	再现/远程模式启动程序 - 按钮一在三种模式下程序运行时候用作启动按钮 - 按钮二可以在示教模式反向试运行轨迹
【暂停】 按键 	在程序运行中当此按键被按下时程序暂停

【数字】按键 焊轴复位 1 气枪 2 送料 3 点焊 4 焊接有效 5 退丝 6 P变量 7 IO变量 8 位置监视 9 回零 0 信息栏 . 焊接监视 -	数字键盘 - 在输入状态下可以按按键输入数值。 - 若同时按下【上档】+【数字】 在使用过程中，组合使用按键可以呼出对应的功能页面。
【机器人轴】按键 X- J1- X+ J1+ Y- J2- Y+ J2+ Z- J3- Z+ J3+ Rx- J4- Rx+ J4+ Ry- J5- Ry+ J5+ Rz- J6- Rz+ J6+	- 在关节坐标系下 使用按键代表动单个轴移动机器人 - 在线性坐标系下 使用按键代表移动某个方向或绕某个方向旋转

五、 机器人零点介绍

工业机器人在正确标定零点后，才能达到最好的使用效果。只有在这种条件下，机器人在运行时才能达到最好的点位精度和轨迹精度，完全适应编程运行。

卡诺普工业机器人出厂前已经过严格的零位检查，使用前请认真核对。

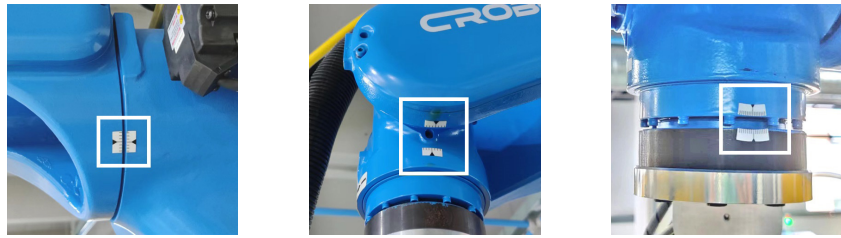


(a) J1轴

(b) J2轴

(c) J3轴

图 5.3.1



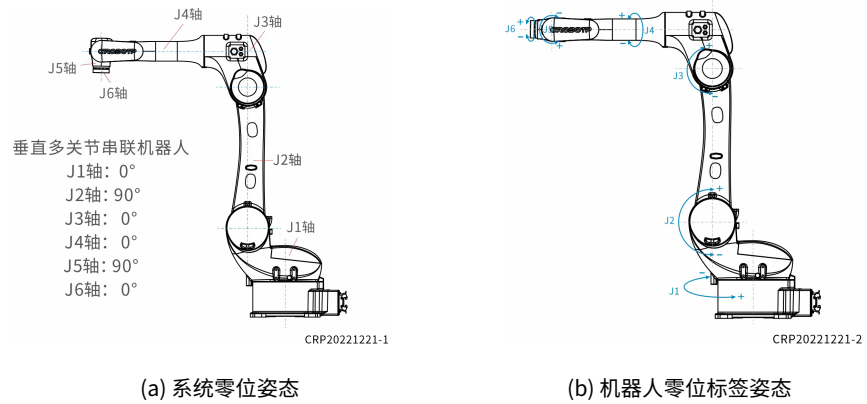
(d) J4轴

(c) J5轴

(f) J6轴

图 5.3.2

★注意：机器人回零状态的J5轴与机器人零位标签对齐时的J5轴姿态不同，如图5.3.3所示。



(a) 系统零位姿态

(b) 机器人零位标签姿态

图 5.3.3

出厂时，系统零位的J5设置为90°（系统决定），所以当机器人回零时，J5轴是垂直向下的。

一般出厂时零点已调整，无需再进行零点调整。若特殊情况需要重新进行零位设置时，请先手动运行机器人到系统零位姿态，再依次记录各轴零位。（不建议修改系统零位参数）

六、机器人坐标系介绍

6.1 概述

机器人坐标系可以用来描述机器人当前的位置、速度、加速度。机器人有多种坐标系，每一种坐标系都只针对特定的方式去移动机器人。



注意

在编程过程中使用适合场景的坐标系可简化编程过程，提升整体编程效率。

机器人坐标系共分为五类：

- 关节坐标系：

机器人的各个轴单独动作；

- 直角坐标系：

机器人的控制中心点平行于直角坐标系的XYZ轴移动；

- 世界坐标系：

是机器人的绝对坐标系，用于确定多个机械单元的位置坐标系；

- 工具坐标系：

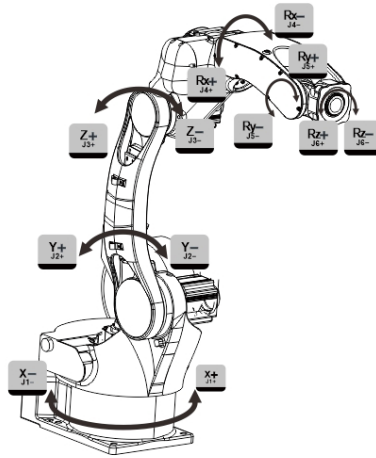
工具坐标系是随着机器人腕部移动而发生变化，参考于自己本身；

- 用户坐标系：

在任意的位置定义一个XYZ直角坐标系，机器人控制点平行坐标系移动；

6.2 关节坐标系

机器人的每个轴可以单独运动。可快速移动机器人单个轴到指定的位置。

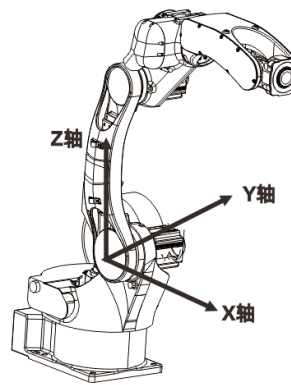


CRP20220904-12

图 6.2.1

6.3 直角坐标系

直角坐标系是工具、用户的参考基础，是示教编程常用的坐标系之一。出厂已将坐标系定义在机器人底座中心上，机器人的中心点可以沿直角坐标系平移、旋转。



CRP20220904-11

图 6.3.1

机器人使用直角坐标系移动，是以直角坐标为基准。控制机器人移动是机器人控制点以直角坐标的X、Y、Z方向移动或旋转。

6.4 工具坐标系

6.4.1 简介

工具是指安装在机器人末端法兰上用来完成特定加工工序的器具，常见的工具有焊枪、切割枪、夹爪等。搬运机器人出厂时没有附带任何工具，您需要根据实际应用场景选择外购或者自行设计合适的工具并完成安装和设置，才可使用机器人进行工作。

工具坐标是用来定义工具TCP的位置和工具的姿态的坐标系，坐标系原点定义在工具的中心点。机器人的中心点可以沿定义的工具坐标系的平移、旋转。



以世界坐标系为参照，工具坐标系的方向随着腕部的旋转变化而发生变化。

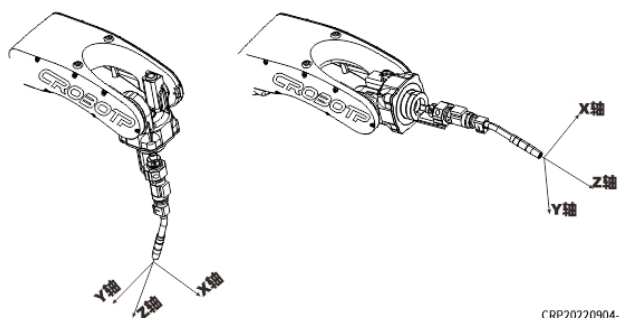


图 6.4.1

机器人使用工具坐标移动，是以工具坐标为基准。焊枪的焊丝伸出方向为Z轴，正前方为X轴固定不动。当对倾斜的工件进行示教时，焊枪垂直与工件，机器人朝X/Y方向移动也可以平行于工件移动。

使用任何一个工具之前都必须先进行标定。当未进行机器人标定或选择的是工具0时，该TCP中心点在六轴法兰末端中心点上。

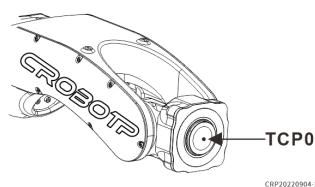


图 6.4.2

6.4.2 什么是工具中心点

工具中心点是位于工具上的一个特定点，通常情况下机器人使用该“点”进行加工作业，例如一个焊枪的焊丝尖端，气动手爪的某一个手指顶端等。机器人可绕TCP点旋转变换姿态而保持TCP的位置不变。不同的工具有不同的TCP，根据实际情况标定合适的TCP可以大幅提升编程效率。

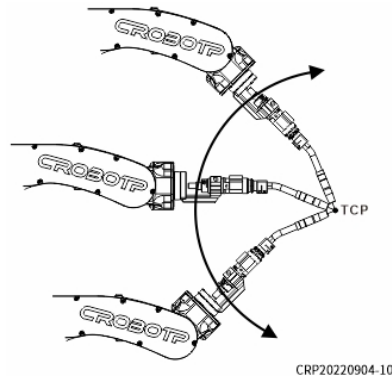


图 6.4.3

6.4.3 标定工具坐标

标定工具坐标系指的是测量出工具坐标系相对于法兰坐标系的位置和姿态偏移量的过程。针对平面搬运的特殊应用，通过示教器选中需要修改参数，手动编辑输入数据，确定工具坐标系相对于法兰的位置。

标定步骤如下：

- 1、使用菜单进入工具界面；
- 2、在“工具号”选择界面编辑输入想标定的工具号（工具0不能标定）；
- 3、根据实际情况选择工具是外部工具还是安装在机器人的工具；
- 4、点击F2位置【校准】进入标定界面；
- 5、按照图例以不同姿态进行记录点位，点击计算进行完成标定；



图 6.4.1 工具标定界面

6、针对平面搬运的特殊应用，通过示教器选中需要修改参数，手动编辑输入数据，确定工具坐标系相对于法兰坐标系的位姿即可，无需执行其他标定过程。



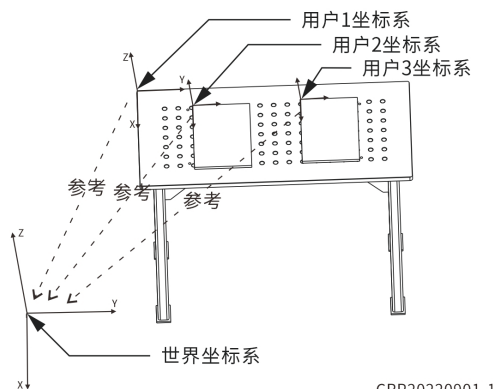
提示

我司出厂焊接机器人都已标定好工具坐标，无须二次修改。搬运机器人默认出厂是 Tool0，请根据实际的夹爪定义工具坐标。

6.5 用户坐标系

6.5.1 简介

用户坐标系是用户对每个空间进行定义的直角坐标系，以基坐标系为参考，建立在工件或工作台上。优点：当机器人运动轨迹相同，工件位置不同，只需要更新工件坐标系即可，无须重新编程。机器人的中心点可以沿定义的用户坐标系的平移、旋转。



CRP20220901-1

图 6.5.1

机器人使用用户坐标系移动，是以用户坐标为基准。控制机器人移动是机器人控制点以用户坐标的X、Y、Z方向移动或旋转。



注意

程序中记录的所有点位，程序路径都是在用户坐标系下描述的，当用户坐标选择0即用户坐标与基坐标重合。

6.5.2 标定用户坐标

将机器人活动范围内，任意位置区域设定一个直角坐标系，机器人所记录的点位都基于此坐标系。

标定步骤如下：

- 1、使用菜单进入用户界面；
- 2、在“用户号”选择界面编辑输入想标定的用户号；
- 3、根据实际情况选择当前用户坐标是为活动坐标系还是固定的；
- 4、点击F2位置【校准】进入标定界面；
- 5、按照图例以不同位置记录点位，点击计算进行完成标定；

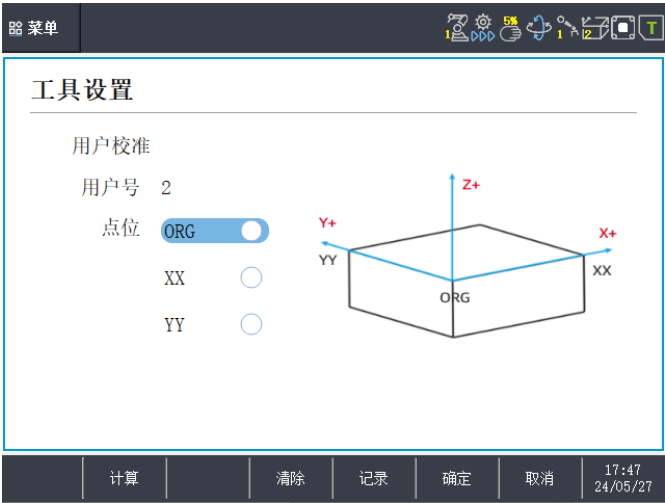


图 6.5.2 用户标定界面

6.6 世界坐标系

当机械单元组中只有一个机器人设备时，该坐标系定义在机器人底座中心与基坐标重合。当机械单元组中存在多个设备时可描述其它设备位于世界坐标系的参考位置，此时世界坐标系根据坐标系测量进行定义。

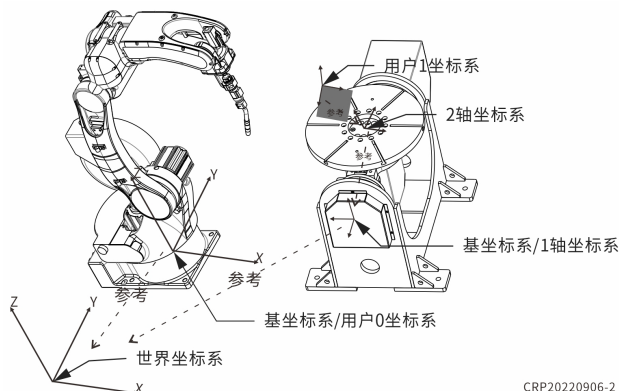


图 6.6.1

机器人使用世界坐标系移动时，是以世界坐标系为基准。控制机器人移动是机器人控制点以世界坐标系的X、Y、Z方向移动或旋转。

七、基础操作

7.1 操作准备

工业机器人运行前请详细阅读《机器人安全手册》和《CrobotpOS 使用说明书(E)》等相关文献，否则可能造成严重事故。

使用设备前检查设备有无其他人员使用信息，机器人有无报警，确认设备工作区域有无其他无关人员或障碍物。检查急停按钮、安全开关、安全锁、安全光栅、传感器等安全装置是否有效。

7.2 机器人运行

当机器人处于示教模式，且当前无报警状态下可通过轴按键操作机器人移动。

操作步骤：

- 1、确认当前模式为示教模式。按下示教器后侧的安全开关（安全开关处于中间位置），使机器人电机处于上电状态；
- 2、选择机械单元，当有多个机械单元时，选择需要控制的设备；
- 3、选择机器人工具坐标；
- 4、选择机器人移动的参考坐标系。

7.3 示教器模式切换

通过钥匙开关进行切换当前机器人的模式；

- 1.示教模式：人教机器人动作称作示教。
- 2.再现模式：执行程序，机器人自动运行。
- 3.远程模式：通过外部信号进行的操作，相当于遥控。

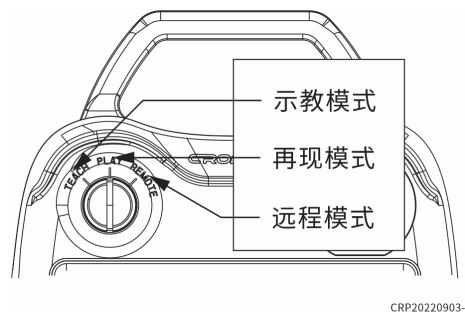


图 7.3.1

7.4 机器人上使能

为了保证安全，在示教模式下，当未操作时均默认机器人电机为未上电状态。

识别当前机器人伺服状态

伺服准备状态灯有三种状态代表当前机器人的状态。

1. 开机或机器人急停/异常状态灯处于灭掉状态。
2. 按下【伺服准备】键，其状态灯处于闪烁状态。

3. 按下示教器后侧的安全开关并保持中间位置，电机处于上电状态，【伺服准备】键的状态灯处于点亮状态。

使能开关

使能开关又称安全开关，是示教模式下控制机器人电机电源的开关。

使能开关位于示教器后侧，只有按下且保持开关处于中间位置时，伺服才会接通电机电源，机器人处于上电状态才可以通过轴键控制机器人移动。当用力按下使能开关或者不按使能开关机器人电机动力电源处于断开状态。

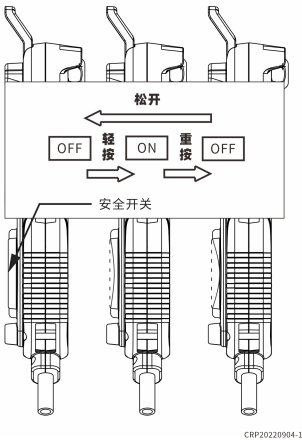


图 7.4.1

7.5 选择机械单元组

机械单元说明

当控制器配置了多台机器人或配置了外部轴时，需要使用按键进行切换示教器操作的机械单元。操作对象仅可针对单个机械单元。

识别当前操作的机械单元

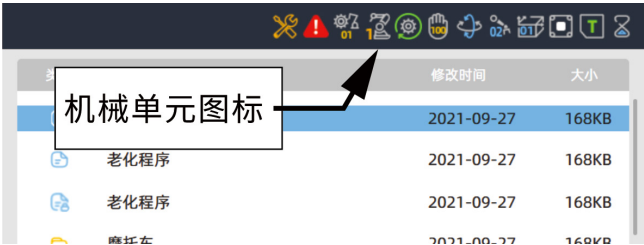


图 7.5.1

图标	说明
	当显示此图标，代表当前控制的机器人1
	当显示此图标，代表当前控制的基座轴1
	当显示此图标，代表当前控制的工装轴1

切换当前机械单元

使用【机器人/外部轴】键，可以控制切换当前选择的机器人号或外部轴号。

1. 按下【机器人/外部轴】键切换当前示教器控制的机器人号。
2. 同时按下【上档】+【机器人/外部轴】键切换当前操作对象的外部轴号。

使用场景

在实际使用场景中，一个控制器可能控制一个机器人加外部轴或控制多台机器人。在实际使用中，编程需要分别切换示教点位。

7.6 选择工具

工具说明

工具号包含TCP控制点、当前工具坐标的方向。当使用线性坐标系移动机器人时，机器人移动是控制点参考选择的线性坐标系的X、Y、Z方向平行移动或围绕X、Y、Z方向旋转。详情查看“6.4 工具坐标”。

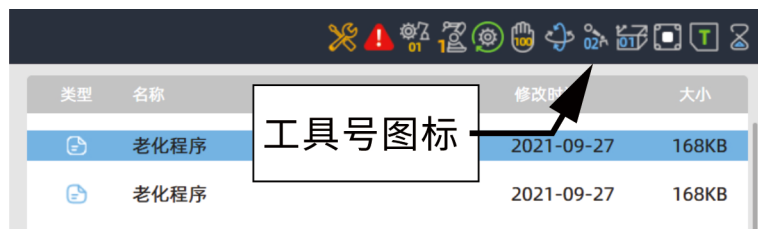


图 7.6.1

识别当前选择的工具号



图 7.6.2

当显示当前图标，代表当前工具坐标为2号。

切换当前工具号

- 在主菜单打开工具坐标页面。
- 使用【主菜单】进入功能设置，选择【工具】进行切换当前工具坐标。

7.7 选择坐标系

坐标系说明

机器人可以选择四种坐标系：关节坐标系、直角坐标系、世界坐标系、工具坐标系、用户坐标系，详情查看前面。

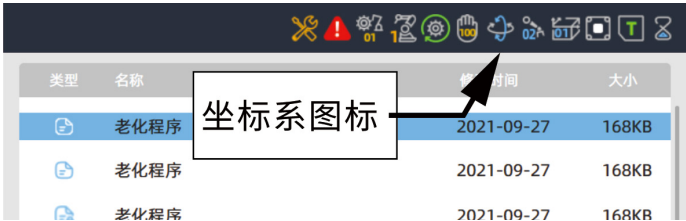


图 7.7.1

识别当前选择的坐标系

图标	说明
	当显示当前图标，代表当前为关节坐标
	当显示当前图标，代表当前为直角坐标
	当显示当前图标，代表当前为工具坐标
	当显示当前图标，代表当前为用户坐标
	当显示当前图标，代表当前为世界坐标

切换当前坐标系

按【坐标系】键可以切换当前选择的坐标系。

八、弧焊设置

该章节就弧焊软件设置进行说明，应用弧焊软件时必须设置软件所需参数，根据板块划分，需要设置以下模块。

- 焊机通讯
- 弧焊配置
- 焊接辅助
- 曲线匹配
- 信号配置
- 工艺参数

8.1 焊机通讯

焊机通讯是使用弧焊软件的基础，分为模拟通讯及数字通讯，必须设置正确的参数才能将机器人与焊机正确连接。在设置完成后可使用机器人控制焊机进行工作，焊机通讯分为数字控制与模拟控制。

设置步骤

- 1、按下主菜单键，显示画面菜单。
- 2、选择选择【用户工艺】-【焊接工艺】-【焊机配置】，进入焊机通讯设置界面。

8.1.1 数字控制



图 8.1.1

通讯界面参数如下表所示：

序号	设置参数	说明
1	控制方式	数字控制为网络通讯控制
2	电源厂家	选择电源厂家
3	焊机型号	选择焊机型号
4	控制器MAC地址	输入机器人MAC地址
5	焊机MAC地址	输入焊机MAC地址
6	通讯接口	选择数字通讯接口，分为CAN1、CAN2
7	波特率	设置数字通讯时的波特率，分为125k、250k、500k。
8	通讯状态	显示当前机器人与焊机通讯状态
9	电压控制模式	选择焊机工作模式，不同的焊机具有不同的工作模式。

- 1、焊机型号及焊机工作模式将会影响电流电压曲线匹配（详见“8.4 曲线匹配”小节）。
- 2、参数设置完成后点击“连接”或F1键将与焊机进行通讯。当机器人及焊机参数设置正确时，与焊机通讯成功，且通讯状态变为ON，直到点击“断开”、F2键，或者关闭焊机等操作断开通讯连接。通讯连接成功后，通讯参数将不能更改。
- 3、未正确设置机器人及焊机参数时，在点击“连接”或F1键时，机器人将会报错。

8.1.2 模拟控制



图 8.1.2

1、模拟控制是焊机与机器人通过硬接线进行信号交互，只需要设置控制焊机方式及焊机工作模式。

2、焊机工作模式分为“一元”和“分别”两种，只有焊机与机器人设置相同模式时才会生效。

3、焊机工作模式的参数名称中，带有“一元”字样的，匹配为“一元”曲线；带有“分别”字样的，匹配“分别”曲线；不带的，可以不匹配曲线关系。

4、使用模拟控制时应设置机器人与焊机交互信号（见“8.5 焊接信号与功能配置”小节）。

5、模拟通讯参数设置完成后，需要进行“连接”操作后，才可以正常使用。

8.2 弧焊配置

弧焊配置是对弧焊软件使用过程控制参数设置，参数将对整个焊接过程进行控制。

根据功能划分，分为以下几个部分。

- 搭接启动
- 多次起弧
- 时间信号

- 防粘丝功能
- 灭弧检测

设置步骤

- 1、按下主菜单键，显示画面菜单；
- 2、选择【用户工艺】 - 【焊接工艺】 → 【焊机配置】；
- 3、按下弧焊配置（F4）键，进入弧焊配置界面。



图 8.2.1

根据实际应用场景配置相关参数，详见《CrobotpOS 焊接工艺说明书》。

8.3 焊接辅助功能

焊接辅助功能是对弧焊配置功能的补充；

- 1、按下主菜单键，显示画面菜单；
- 2、选择选择【用户工艺】 - 【焊接工艺】 - 【焊机配置】；
- 3、按下弧焊配置（F4）键，进入弧焊配置界面；
- 4、按下辅助功能（F2）键，进入焊接辅助功能界面。



图 8.3.1

参数表如下。

序号	设置参数	说明
1	断弧重启功能	设置断弧重启功能启用/禁用。
2	断弧重启速度	设置断弧重启时，机器人从当前位置运行到断弧点的速度，范围：0~1000mm/s。
3	碰撞屏蔽	屏蔽碰撞检测信号。
4	点动送丝时间	设置手动模式下点动送丝时间，可设置0~9999ms。
5	快速送丝速度	设置手动模式下快速送丝的速度,该功能与焊机相关，部分焊机支持该功能。

8.4 曲线匹配

曲线匹配界面包含设置组别、输出测试、曲线组。目的是建立匹配关系，使机器人能够正确地控制焊机电流与电压两个参数。

匹配关系是由机器人向焊机发出适当的模拟量，将模拟量与焊机焊接电流/电压进行匹配，根据焊机特性，匹配出多组数据，生成电流/电压曲线。焊机机型及焊接模式不同，匹配关系会有所不同。

设置步骤

- 1、按下主菜单键，显示画面菜单
- 2、选择【用户工艺】-【焊接工艺】-【焊机配置】；
- 3、按下弧焊配置（F4）键，进入弧焊配置界面
- 4、按下曲线匹配（F1）键，进入曲线匹配界面



图 8.4.1

界面参数说明如下表。

序号	设置参数	说明
1	匹配曲线	设置当前匹配曲线的模式，分为一元/分别，在该界面可分别设置两种模式的匹配曲线，实际调用的匹配曲线与焊机工作模式相关。
2	注释	设置当前匹配曲线的注释，注释最大16个字符。
3	电流模拟	匹配过程的工具，输入机器人的给定模拟量，机器人根据输入值输出电流模拟量到焊机，焊机显示对应电流值。
4	电流测试	匹配过程的工具，输入机器人的电流值，机器人根据输入值输出一个电流模拟量到焊机，焊机显示对应电流值。
5	电流给定	设置机器人给定模拟量。用于计算电流曲线关系，与“电流值”成对。
6	电流值	设置机器人给定模拟量在焊机对应的电流值。用于计算曲线关系，与“电流给定”成对。
7	电压模拟	匹配过程的工具，输入机器人的给定模拟量，机器人根据输入值输出电压模拟量到焊机，焊机显示对应电压值。
8	电压测试	匹配过程的工具，输入机器人的电压值，机器人根据输入值输出电压模拟量到焊机，焊机显示对应电压值。
9	电压给定	设置机器人给定模拟值。用于计算电压曲线关系，与“电压值”成对。
10	电压值	设置焊机给定模拟量在焊机对应的电压值。用于计算曲线关系，与“电压给定”成对。
11	增加匹配	在最后一行增加一行电流或电压匹配组（根据光标位置），最大增加至10组，新增加组的匹配默认值为0。
12	减少匹配	删除最后一行电流或电压匹配组（根据光标位置），最多减少至2组。
13	校验	根据当前设定的电流，电压匹配参数，校验匹配曲线是否符合线性变化。
14	模拟/测试	输出模拟量或电流/电压测试。

8.5 焊接信号与功能配置

8.5.1 信号配置

信号配置是对焊接过程中信号进行配置，焊接信号配置界面具有以下功能。

- 输入输出信号分配
- 信号启用/禁用
- 信号当前状态监视

设置步骤

- 1、按下主菜单键，显示画面菜单；
- 2、选择【用户工艺】-【焊接工艺】-【焊机配置】；
- 3、按下信号配置（F3）键，进入信号配置界面。



图 8.5.1

信号说明见下表。

序号	功能	端口类型	说明
1	起弧输出	Y/M	在焊接起弧时输出信号，指示焊机输出电弧
2	送丝输出	Y/M	输出送丝信号，指示焊机进行送丝
3	退丝输出	Y/M	输出退丝信号，指示焊机进行退丝
4	气体输出	Y/M	输出气体信号，指示焊机进行喷气
5	电流控制	AV	输出电流模拟量，将焊接电流的指令值发送给焊机。
6	电压控制	AV	输出电压模拟量，将焊接电压的指令值发送给焊机。

7	引弧成功	X/M	电弧检测有效信号，表示焊接正在进行中，焊机中此信号断开表示已发生电弧断弧。
8	电源异常检测	X/M	焊接过程中，焊接电源异常时，此信号有效
9	水冷异常检测	X/M	焊接过程中，冷却水装置异常时，此信号有效
10	寻位使能	Y/M	进行寻位动作时，输出信号
11	寻位反馈	X/M	寻位成功时，此信号接通
12	碰撞有效	X/M	机器人或焊枪发生碰撞时，此信号接通，并发出碰撞报警
13	粘丝检测	X/M	焊接结束后焊枪与工件仍然粘连，形成回路时，此信号接通

8.5.2 功能配置

使用辅助继电器进行功能控制，通过输出信号进行相应的功能动作，仅限于数字量通讯时使用。

设置步骤

- 1、按下主菜单键，显示画面菜单；
- 2、选择【用户工艺】-【焊接工艺】-【焊机配置】；
- 3、按下信号配置（F3）键，进入信号配置界面；
- 4、按下功能配置（F1）键，进入功能配置界面。



图 8.5.2

信号说明

序号	功能	端口类型	说明
1	自动送丝	M	在自动模式进行送丝控制
2	自动退丝	M	在自动模式进行退丝控制
3	自动送气	M	在自动模式进行喷气控制

 提示

- 不能配置相同的信号，否则会发出报警。
- 焊机模拟控制时必须启用且正确设置信号，否则不能进行正常焊接，信号端口根据实际接线进行设置。
- 信号监测仅在启用状态时正确显示。
- 功能配置启用后不是将数字控制的方式替代，而是多了一种控制喷气和送丝的方式。
- 焊接通讯连接时，信号不可更改！

8.6 工艺参数

工艺参数是机器人焊接时对焊机发出命令值的设置，每台焊机可以设置多个焊接工艺，对应不同工况的焊接数据。

设置步骤

- 1、按下主菜单键，显示画面菜单；
- 2、选择【用户工艺】 - 【焊接工艺】 → 【工艺参数】。



图 8.6.1

根据实际应用场景配置相关参数，详见《CroboTP OS 焊接工艺说明书》。



提示

- 焊接工艺界面允许只进行焊接电流、电压参数的设置，其余参数可根据需要进行设置。
- 电流、电压的设置范围根据曲线匹配范围得到。
- 简易模式仅显示焊接电流电压，其余参数不显示但设置有效。
- 飞行起弧时，提前送气时间无效，直接进入焊接起弧阶段。
- 满足起弧条件时，回抽丝动作结束。

九、编程与调试

9.1 编程准备

定义工具、有效质量负载

在开始编程前需定义工具、及工具重量等。

定义用户坐标

在开始编程前，需充分了解用户坐标，查看自身应用场景是否适用使用用户坐标可以提高编程效率。

示教器准备

当对机器人进行编程调试操作时，需将模式将切换至示教模式

- 确认急停按钮是否正常
- 将钥匙开关切换至【Teach】示教模式

9.2 新建程序

- 1、按下子菜单F1按钮，对程序进行新建；
- 2、显示新建程序界面；

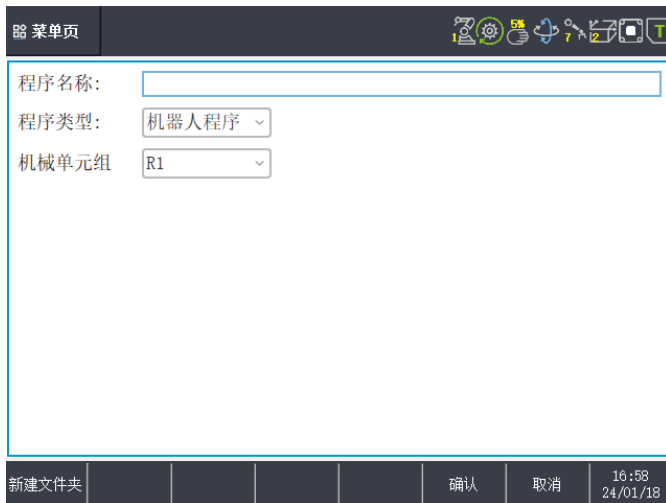


图 9.2.1 新建程序界面

3、输入程序名称；

移动光标选中程序名称输入框，按下【选择】弹出全键盘。输入想创建程序的名称。按下【确认】输入完成；

4、程序类型

类型分为机器人程序、并程序。当选择并程序时不能进行添加运动指令。默认机器人程序即可；

5、机械单元

从预先设置的机械单元组中选择控制单元。系统中没有单独设置外部轴或多台机器人时，即按默认R1即可。

6、新建程序

按下【确定】即新建一个程序。

7、打开程序

光标选中程序，按下【选择】打开程序进入程序编辑界面。



注意

工业机器人编程请详细阅读机器人《CrobotpOS 编程指令说明书》等相关文献。否则可能造成严重事故。

9.3 程序指令

9.3.1 基础程序指令简介

1. 关节指令MoveJ

用于机器人移动到指定的位置，但机器人的末端轨迹不可预测。

使用关节指令时，各关节电机速度按照再现速度约束的百分比执行即可，通常用于空间上机器人点位大范围快速移动。

在实际应用场景中，通常用于轨迹的起始点，关节指令的运动轨迹如下图所示。

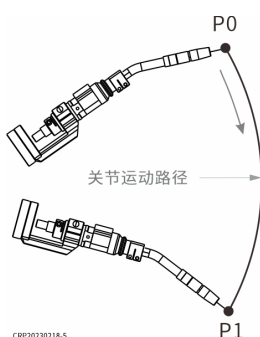


图 9.3.1

2. 直线指令MoveL

用于机器人移动到指定的位置，但机器人的末端轨迹是以一条直线运动的。

使用直线指令时，再现速度可以约束末端直线轨迹的运动速度，通常用于空间上，点位与点位直线运动。

在实际应用场景中，通常用于焊接或上料走直线运动的轨迹。直线指令的运动轨迹如下图所示。

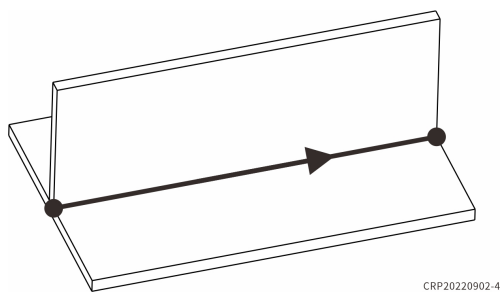


图 9.3.2

3. 圆弧指令MoveC

用于机器人移动到指定的位置，但机器人的末端轨迹是以一条圆弧运动的。

使用圆弧指令时，再现速度可以约束末端圆弧轨迹的运动速度，通常用于空间上三个点位走一条圆弧运动。

在实际应用场景中，通常用于焊接走圆弧运动的轨迹。圆弧指令的运动轨迹如下图所示。

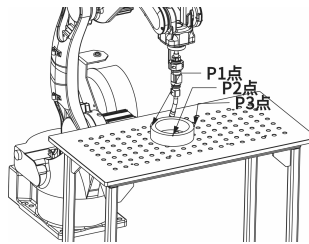


图 9.3.3

9.3.2 程序指令插入

方式一：快捷插入

可通过相应的按键，可以快速插入运动指令、起弧指令与收弧指令。

在运动指令中包含三种必须参数。

位置数据：记录时机器人此刻的空间位置及机器人的姿态。

插补方式：关节运动、直线运动、圆弧运动，机器人有哪种方式运动到这个点。

再现速度：机器人按照什么速度运动到这个点。

步骤：

1、在程序编辑界面，按下【插入】按钮，使插入灯点亮。程序编辑页面显示待插入区。

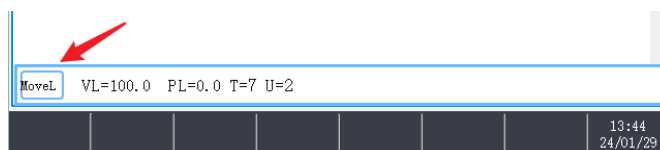


图 9.3.4 指令待插入框

2、选择指令

运动指令：按下【运动类型】，选择插入运动指令，通过点击【运动类型】切

换运动指令类型；

起弧指令：需在未上档状态下，按下【编程指令/起弧指令】；

收弧指令：需在未上档状态下，按下【焊接指令/灭弧指令】；

3、点击【选择】，点亮待插入框，通过方向右键移动光标编辑指令参数。

4、按下【伺服准备】，此按钮灯处于闪烁状态代表在软件中伺服已准备好。

 提示

插入运动指令需要按住示教器后侧的安全开关，使机器人电机处于上电状态，否则不能插入运动指令。

5、按下【确定】插入选择的指令。

方式二：编程指令菜单插入

- 通过组合按键呼出编程指令菜单，选择指令插入到程序中。

步骤：

1、将光标移动至待插入的程序行。

2、按下【上档】+【编程指令/起弧】，呼出编程指令菜单。若插入焊接指令，按下【上档】+【焊接指令/灭弧】，呼出编程指令菜单。

3、使用【方向键】移动光标至需要插入的指令行，按下【选择】进入到运动指令快捷编辑窗口，再次按下【选择】，进入指令详细编辑窗口。

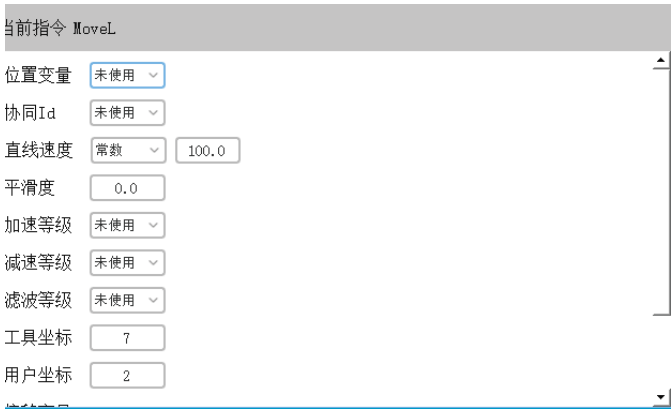


图 9.3.5

 提示

插入运动指令前需要伺服上电，且安全开关处于二挡位置，否则不能插入运动指令。

5、按下【确定】插入选择的指令。

9.4 指令删除

- 1、将光标移动到想删除行位置。
- 2、按下【删除】按钮，弹出对话框，点击【确定】删除当前行内容。



图 9.4.1

程序行：

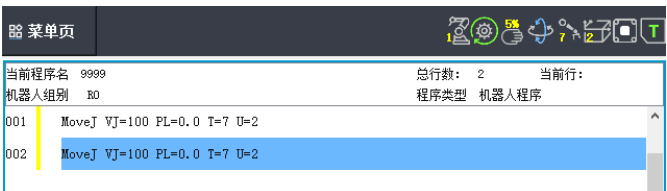


图 9.4.2

运动轨迹

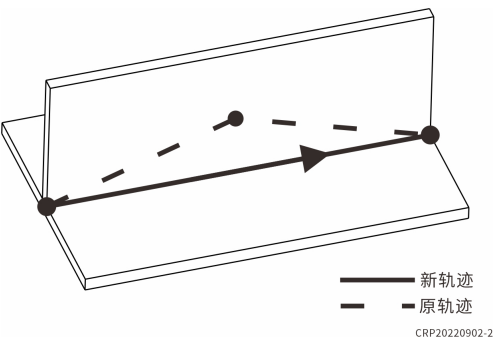


图 9.4.3

9.5 程序指令点位修改

方式一：

适用于对多数点位进行多次修改情况下使用：

1、按下【修改】，此按键灯亮起代表修改状态已打开。

移动机器人光标，光标选中的指令实时显示在待修改框内。

2、当修改完成时，点击【确定】待修改框不会主动关闭。需再次按下【修改】，按键灯关闭代表修改状态已关闭。

运动轨迹

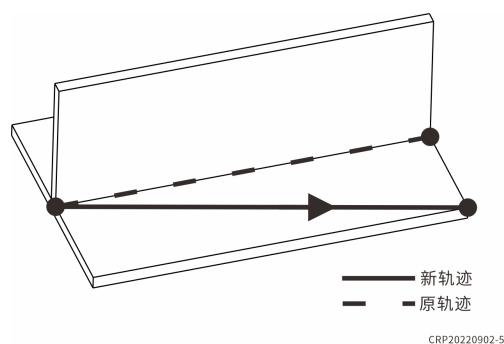


图 9.5.1

9.6 程序编辑示例

点击新建的程序文件名，进入程序编辑界面，程序编辑界面如下图所示。



图 9.6.1

以焊接程序为例，下图所示为一个简单的焊接轨迹。

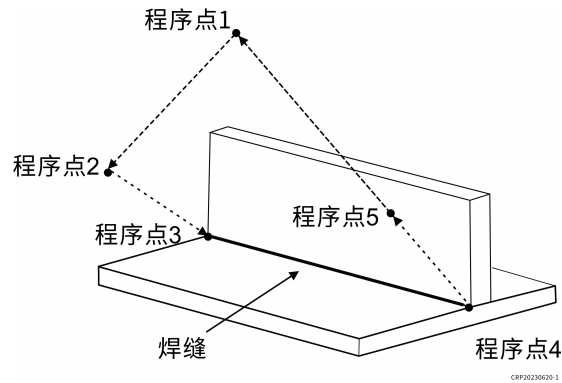


图 9.6.2

• P1点—原点:

- 1、在程序编辑界面，按下插入按钮使插入灯点亮。程序编辑页面显示待插入区。
- 2、此时，多次按下【运动类型】键，将待插入区指令从MoveJ切换至MoveL。
- 3、点击【选择】键，使用指令快捷窗口，通过方向右键移动选择光标，对指令进行参数设置；双击【选择】键可进入指令编辑详细界面，设置更多指令参数。
- 4、按下【伺服准备】，此按键灯处于闪烁状态代表在软件中伺服已准备好。
- 5、按住示教器后侧的安全开关，使用轴键移动机器人工具末端位置到P1点位置。
- 6、按下【确定】插入选择的指令。

• P2、P3点:

P2、P3点与上述P1点步骤相同。

P2点—焊接起始安全点；P3点—焊接起始点

程序行:

当前程序名	9999	总行数:	3	当前行:	
机器人组别	80	程序类型	机器人程序		
001	MoveL VL=30 PL=0.0 T=7 U=2				
002	MoveL VL=30 PL=0.0 T=7 U=2				
003	MoveL VL=25 PL=0.0 T=7 U=2				

图 9.6.3

• 起弧指令:

- 1、插入状态，且未上档状态下点击【编程指令/起弧】。
- 2、点击【选择】键，使用指令快捷窗口，通过方向右键移动选择光标，对指令

进行参数设置；双击【选择】键可进入指令编辑详细界面，设置更多指令参数。起弧指令默认使用焊接工艺参数0。

3、点击【确认】键，插入起弧指令。

```
001      MoveL VL=30 PL=0.0 T=7 U=2
002      MoveL VL=30 PL=0.0 T=7 U=2
003      MoveL VL=25 PL=0.0 T=7 U=2
004      ArcOn (0)
```

图 9.6.4

• P4点—焊接结束点:

P4点与上述P1点步骤相同。

• 灭弧指令指令:

插入状态，且未上档状态下点击【焊接指令/灭弧】，其余操作与起弧指令基本相同。

• P5—焊接结束安全点:

P5点与上述P1点步骤相同。

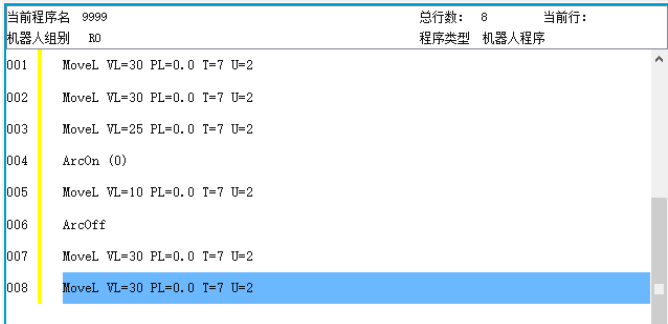


图 9.6.5 编辑主界面

运行完成后再回到原点。

9.7 编辑菜单

1. 复制

复制选中的指令。

2. 剪切

剪切选中的指令。

3. 粘贴

粘贴复制或剪切的指令到当前光标所在处位置。

4. 查找

查找所选择项目进行查询指令行。

5. 反向粘贴

粘贴复制或剪切的指令，以反向的顺序粘贴到当前光标所在处注释程序行。

6. 注释

点击【注释】按钮，通过“//”将当前行注释掉。注释掉的程序行将在程序执行过程中不执行当前行

```
003 //MoveJ VJ=100.0 PL=9//注释程序颜色[RGB 0 128 0]
```

图 9.7.1

7. 选择块

点击【选择块】，输入起始行和终止行进行批量的选择。

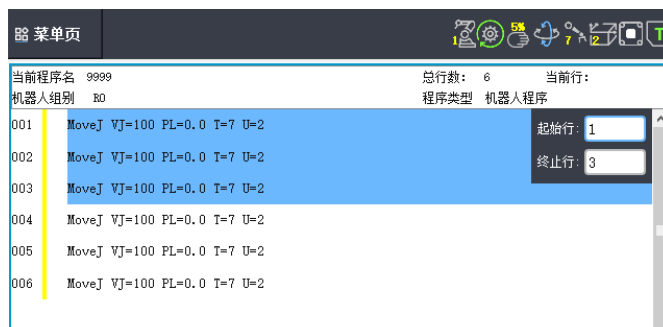


图 9.7.2

8. 替换

对所选项目进行逐行替换。

9.8 程序指令点位确认

9.8.1 单行试运行

说明

单行试运行多用于程序第一次校对程序点位。运行程序光标所在行，可以准确到点，常用于确认每个示教点位是否符合预期要求（模式需切换至示教模式）。



图 9.8.1 单行运行图标

单行试运行分为两种：正向试运行、反向试运行，反向试运行可以使机器人沿着轨迹的反向运行，方便用户对点位与点位之间轨迹的校对。



图 9.8.2 运行按键

步骤

- 1、使用【方向】键移动光标选中想试运行的运行指令行。

```
000 MoveL VJ=50 PL=9
000 MoveL VJ=50 PL=9
001 MoveL VJ=50 PL=9
```

图 9.8.3

- 2、按住示教器后侧的安全开关，使机器人电机处于通电状态。

- 3、长按住试运行按钮，机器人开始试运行到这个点位，光标由蓝色变成黄色代表点位执行到位。



提示

在用户坐标系记录点位，程序路径都是在用户坐标系下描述的，当用户坐标选择 0 即用户坐标与基坐标重合。

9.8.2 单次连续运行

连续运行完全仿真自动运行，所有指令执行情况与再现模式一致。用户打开程序后，一直按住使能键和试运行键，程序从当前行向下运行，直到运行至程序最后一行，不再动作。

连续运行过程中，松开试运行按键，可以随时停止程序运行，再次按下后，程序继续恢复运行。



图 9.8.4 单次连续运行图标

9.8.3 空运行

焊接应用中，焊接速度通常较慢（2mm~30mm），以指令速度检测较长的焊缝轨迹，耗时过长。空运行提供一种不按照指令速度的轨迹运行方式，以便客户快速完成对轨迹的检测。



图 9.8.5 空运行图标

十、程序运行

10.1 程序运行准备

再现模式及远程模式通常都用于连续的自动化作业，示教器后侧的安全使能开关失效（无法控制机器人的上下电）。机器人可以在没有人员参与情况下作业。

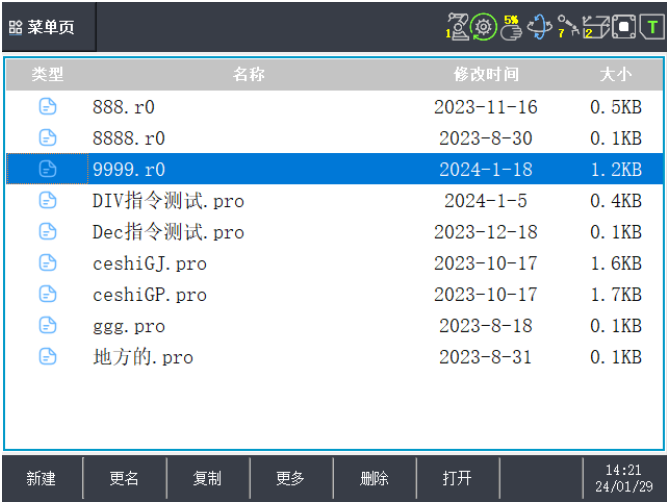
机器人控制柜会附带安装一个工位盒，上面有四个按钮，分别可以控制机器人急停、电机上电、机器人程序启动、机器人程序停止。

10.2 再现模式

再现模式用于在正式生产过程中机器人程序的运行。在再现模式中按下启动键后无需操作示教器即可运动机器人，因此机器人可以在没有人员参与的情况下自动运行。

操作步骤：

1、选择程序



类型	名称	修改时间	大小
	888. r0	2023-11-16	0. 5KB
	8888. r0	2023-8-30	0. 1KB
	9999. r0	2024-1-18	1. 2KB
	DIV指令测试. pro	2024-1-5	0. 4KB
	Dec指令测试. pro	2023-12-18	0. 1KB
	ceshiGJ. pro	2023-10-17	1. 6KB
	ceshiGP. pro	2023-10-17	1. 7KB
	ggg. pro	2023-8-18	0. 1KB
	地方的. pro	2023-8-31	0. 1KB

新建

更名

复制

更多

删除

打开

14:21
24/01/29

图 10.2.1

3、切换模式

将当前模式从示教模式（Teach）切换为再现模式（Play）。

4、选择运行模式

单步运行：按下运行按钮，程序执行一行。



图 10.2.2

单次运行：按下运行按钮，程序从起始行执行到结束行。



图 10.2.3

连续运行：按下运行按钮，程序从起始行执行结束后会循环运行程序。



图 10.2.4

运行模式切换操作：按下【循环】进行切换当前模式。

5、调整整体倍率

按下速度升降键调整机器人的整体倍率。

6、接通伺服电源

按下示教器【伺服准备】按钮，使机器人电机通电。

7、按下【运行】按钮动作机器人。



提示

第一次运行程序，建议将机器人运行模式切换为单步运行。将机器人的整体倍率调整至30%。

10.3 远程模式

10.3.1 简介

远程模式是无需操作示教器通过外围设备I/O就可以启动我们的程序。和再现模式区别为再现模式只能启动运行一个程序，而远程模式可以通过多个工位盒或PLC触摸屏等设备控制启动多个程序。

远程模式可以使用远程和预约两种方式进行调用。

10.3.2 预约

预约操作是针对多工位作业时，每个工位都有单独独立的程序。当工位需要执行程序时按下当前工位的启动按钮即可。

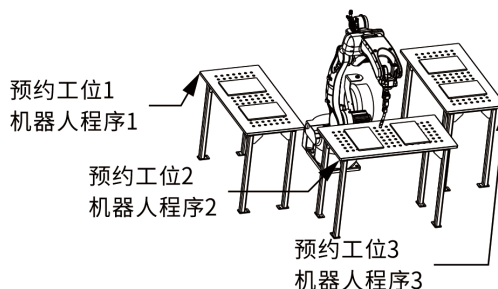


图 10.3.1

如图所示，有三个工位分别作业。

每个工位都有针对该工位作业的程序。在实际应用场景中作业人员将工位一工件准备完成即按下启动按钮启动程序。在机器人作业期间，作业人员再去将工位二、工位三的工件准备完成，并分别按下启动按钮。机器人会按照按下启动顺序去完成每个工位作业。

操作步骤：

- 1、将钥匙开关切换为示教模式。
- 2、打开主菜单选择【功能设置】，进入二级菜单选择【远程/预约】。



图 10.3.2

- 4、按下F6【进入】进入预约方式编辑页面。



图 10.3.3

5、按下【选择】可以选择每个工位的调用程序。

6、选择子菜单F5【IO配置】进入进行IO编辑。可根据自己的接线情况，自行编辑。



图 10.3.4

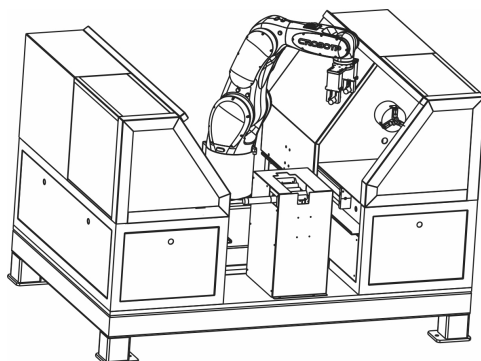
7、当对IO配置完成，返回预约程序调用界面。并且启用调用的工位状态。这里即完成了预约方式相关设置在远程模式下可以使用工位盒调用程序。

 提示

这里一到三工位盒预留了专用硬件IO输入口，可以使用默认配置，安装我司配备的专用接口工位盒。

10.3.3 远程

远程操作是针对单个程序，在远程模式下调用程序可以无限循环执行。多针对于搬运等应用场景多采用IO等交互信号完成设备于设备之间联机作业。



CRP20220904-5

图 10.3.5

如图所示，机器人左右两个加工中心，机器人执行一个主程序即可。

在实际应用场景中左右两个加工中心进行加工工件时，加工中心发出上料信号，机器人执行相应的动作完成上料工作。程序运行模式可以切换无限循环一直等待是否上料的信号，无须人为反复确认启动程序。

在程序执行过程中，启动按钮灯点亮代表程序正在运行。

操作步骤：

与预约方式操作步骤相同。



微信公众号



抖音号



资料下载

成都卡诺普机器人技术股份有限公司

CHENGDU CRP ROBOT TECHNOLOGY CO.,LTD

☎ 400-668-8633

✉ crobotp@crprobot.com

🌐 www.crprobot.com

📍 四川成都市成华区华月路188号

因产品不断改进，产品设计、内容及规格如有变更，恕不另行通知。

本手册内容未经许可严禁复制、拷贝。

本手册一切解释权归本公司所有 (Ver9.0 : 2024-05-29)

Copyright © 2024Chengdu CRP Robot Technology CO.,TLD.All rights reserved.