



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(C)

CrobotpOS ROBOT OPERATION MANUAL



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：

卡诺普机器人安全手册

CRX9系统编程指令说明书

CRP-G9-CD60B 电柜说明书

CRX9系统PLC说明书

RH机器人机械说明书

RC机器人使用说明书

RA轻负载机器人机械说明书

RA中负载机器人机械说明书

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！

修订记录	
2023-08-08	初稿
2023-09-26	更换官方电话
2024-01-27	增加电柜关机不能马上再次开机的说明书

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，并在理解了该项内容基础上再进行机器人操作。
2. 本手册只针对简单的操作进行说明，详情还请查阅《CrobotpOS 使用说明书(C)》。
3. 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。
4. 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。
5. 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。
6. 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。
7. 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。
8. 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。
9. 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。

卡诺普对本手册可能出现的错误概不负责。

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

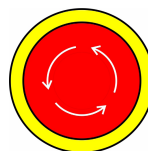
机器人控制器以及机器人只限于一般工业设备使用，不可用于与预定用途违背的应用，禁止用途包括但不限于以下情况：

- 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

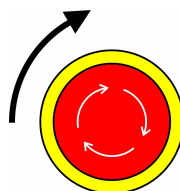
紧急停止属于安全停止的一种，是机器人系统中优先级最高的功能。在示教器、电柜、工位盒等均安装有急停按钮。如遇紧急情况，用户可按下急停按钮，立即切断机器人电源。

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会砸伤人员；
- 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有不可预料的动作，会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



注意

★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	II
安全	III
简介	III
安全责任说明	III
安全标志	III
拟定用途	IV
急停按钮	IV
使用前安全须知	V
安全操作规程	VI
一、产品说明	1
二、安全	1
2.1 责任说明	1
2.2 安全使用	2
三、安装	2
3.1 安装说明	2
3.2 机器人安装	3
3.3 接线	3
四、示教器简介	4
4.1 示教器简介	4
4.2 示教器按键说明	4
4.2 示教器界面说明	6
4.2.1 简介	6
4.2.2 图标介绍	7

4.2.3 主显示区	9
4.2.4 菜单入口	9
4.2.5 控制栏	10
4.2.6 监视界面	10
4.2.7 程序编辑界面	11
4.2.8 信息提示区	11
4.2.9 文件列表	12
五、控制机器人动作	13
5.1 机械单元说明	13
5.2 机器人移动步骤	14
5.2.1 示教器模式切换	14
5.2.2 机器人上使能	15
5.2.3 选择机械单元	16
5.2.4 选择工具	17
5.2.5 选择坐标系	18
六、编程与调试	20
6.1 编程准备	20
6.2 工具坐标	20
6.2.1 什么是工具坐标	20
6.2.2 标定工具坐标	20
6.2.3 如何使用工具坐标系	21
6.3 用户坐标说明	22
6.3.1 什么是用户坐标	22
6.3.2 标定用户坐标	22

6.3.3 如何使用用户坐标	23
6.4 程序编辑	23
6.4.1 示教准备	23
6.4.2 示教模式作用	23
6.4.3 程序列表界面（新建程序）	24
6.4.4 程序编辑界面	25
6.4.5 程序指令	26
6.5 程序指令插入	28
6.6 指令删除	30
6.7 程序指令点位确认	30
6.7.1 单行试运行	30
6.7.2 连续运行	31
6.7.3 空运行	31
6.8 程序指令点位修改	32
6.9 编辑菜单	33
七、程序运行	34
7.1 程序运行准备	34
7.2 再现模式	34
7.3 远程模式	35
7.3.2 预约	36
7.3.3 远程	39
八、机器人零点	39

一、产品说明

工业机器人组成部分如下：

1. 机器人
2. 机器人控制电柜
3. 示教器
4. 连接线缆
5. 软件
6. 其他附属设备

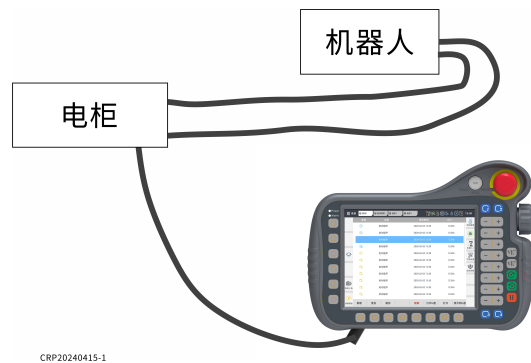


图 1.1.1

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，切勿频繁开断电源，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）。

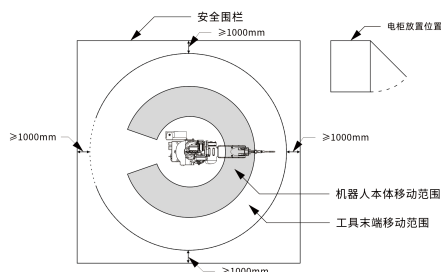


图 2.2.1

三、安装

3.1 安装说明

安装工业机器人请仔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。

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

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。

3.3 接线

卡诺普机器人出厂时自带连接电缆，请仔细阅读相关手册，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、示教器简介

4.1 示教器简介

示教器又叫示教编程器（以下简称示教器）是机器人控制系统的核心部件，它是进行机器人手动操作、程序编写、参数配置以及监控用的手持装置。

4.2 示教器按键说明

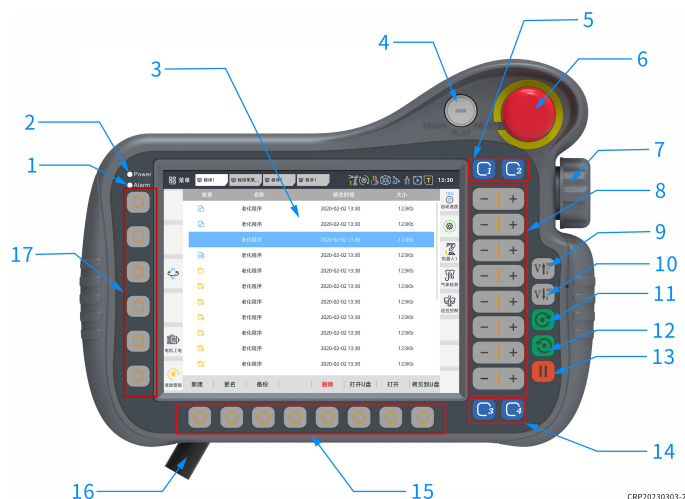


图 4.2.1

序号	名称	说明
1	报警指示灯	在异常情况下，电源指示灯会闪烁，并发出报警蜂鸣声，警示有异常或者操作错误。
2	电源指示灯	系统正常接入电源后，电源指示灯点亮（绿色）。电源接入故障（短路等），此指示灯为熄灭状态。
3	显示屏/触摸屏	8寸显示界面带触摸屏。
4	钥匙开关	又称模式选择开关，在本系统中共三种模式：示教（TEACH）、再现（PLAY）、远程（REMOTE）
5	自定义功能按键	备用
6	急停按钮	在机器人出现异常动作以及发生紧急情况时，请立即拍下急停按钮，停止机器人。
7	手轮	通过旋转手轮，可上下移动光标。
8	【坐标按键】	- 在示教状态下，用于手动控制机器人各关节。 - 在非轴移动界面时，切换对应功能。

9	【速度倍率提升】按键	• 在示教模式、再现模式、远程模式下提升速度。
10	【速度倍率降低】按键	• 在示教模式、再现模式、远程模式下降低速度。
11	【正向运行】按键	• 在示教模式下，试运行程序； • 在再现模式下，自动运行程序；
12	【逆向运行】按键	• 逆向运行按键，示教模式逆向试运行程序；
13	【暂停】按键	• 再现模式下自动运行时暂停程序。
14	自定义功能按键	备用
15	【子菜单】按键	• 操作上方界面中对应的按键。软件功能以及窗口的不同，对应的功能也不同。
16	示教器线缆	连接示教器与电柜
17	【状态控制按键】按键	• 用于机器人操作方式切换、坐标系选择。



图 4.2.2

序号	名称	说明
18	安全开关	在示教状态（TEACH）下，当安全开关处于中间档位时机器人将上电；若用力按住或松开安全开关，则断开机器人电源，电机处于抱闸状态。
19	USB	
20	示教器扶手	
21	触摸笔	用于点击触摸屏

4.2 示教器界面说明

4.2.1 简介

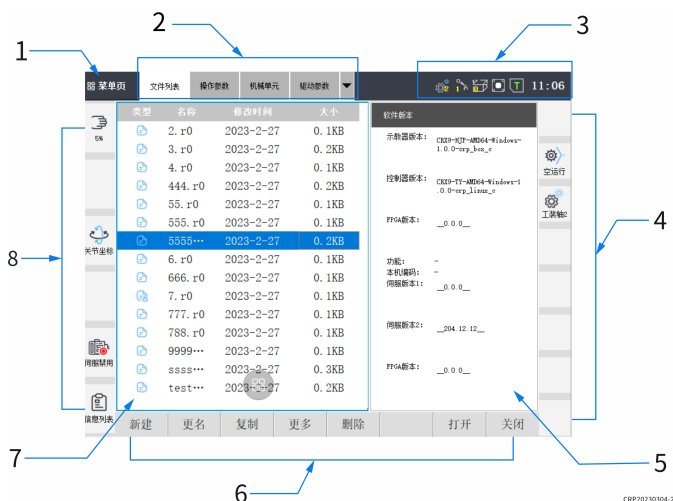


图 2.2.1

1. 菜单页，即菜单入口按键。
2. 多窗口标签切换区域，可显示多个打开窗口，高亮显示为当前窗口。当打开窗口数过多时将折叠显示，点击“▼”可打开被折叠的窗口。
3. 状态图标显示区，显示当前状态。
4. 此按键区域主要用于上使能后的机器人轴控制、运行模式及对机器人、外部轴进行切换。
5. 监视界面，用于监视各种状态或信息，未打开任何监视窗口时不显示。
6. 子菜单按键区，主要用于不同的功能界面下不同子菜单功能的使用。
7. 主显示区，显示当前功能界面。
8. 此按键区主要用于控制器的速度切换、坐标系切换、伺服使能开关、以及进入信息提示区按键。

4.2.2 图标介绍

图标	名称	说明
	维护图标	当机器人的维护时间到期时显示该图标，请及时联系卡诺普官方技术人员。
	报警图标	报警状态，当出现报警时候出现该图标。
		显示急停按钮已按下
	清除报警	故障解除后清除报警
	协同图标	机器人与外部轴协同图标，当程序运行且机器人与外部轴协同时出现该图标。
		机器人与机器人协同图标，当程序运行且机器人与机器人协同时出现该图标；
	当前操作机械单元	当前操作机器人图标，代表当前操作的机械单元为机器人1。
		当前操作工装轴图标，代表当前操作的机械单元为工装轴1。
		当前操作基座轴图标，代表当前操作的机械单元为工装轴1。
	执行方式（运行时）	单行运行，机器人单行执行程序。运行程序时，需处于上电状态。
		单次运行，机器人执行程序单次连续运行。运行程序时，需处于上电状态。
		空运行，仅示教模式下使用，以较快的速度对整个程序轨迹进行运行。运行程序时，需处于上电状态。
		无限循环运行，再现/远程模式时无限循环执行程序。
	当前速度	示教模式下，连续运行时速度。
		示教模式下，点动运行时速度。
	移动坐标系	再现/远程模式程序运行速度。
		关节坐标系
		直角坐标系

	移动坐标系	工具坐标系
		用户坐标系
		世界坐标
	工具坐标号	当前所选择的工具坐标号；
	用户坐标号	当前所选择的用户坐标号；
	执行状态	机器人处于运行中；
		机器人处于停止中；
	机器人模式	示教模式
		再现模式
		远程模式
	信息列表	打开信息界面，查看机器人的所有历史报警、警告信息、操作记录，当前警报。
	伺服禁用	当前机器人电机处于未上电状态，点击切换至【伺服开启】。
	伺服开启	当前机器人电机处于上电但未上使能状态，若使能开关按至二挡状态，则切换至【伺服上电】状态。
	伺服上电	当前机器人电机处于上电、上使能状态，可操作机器人移动。再点击，则切换至【伺服禁用】状态。
	快捷回零	可操作当前机械单元快速回到零位状态，即可使用机器人回到自定义Home点位置。
	禁止快捷回零	

4.2.3 主显示区

主显示区，主要用于程序列表、程序编辑、参数修改、坐标设定、工艺等设定。

主显示区在监视窗口打开时将自动压缩为半幅，监视窗口关闭时自动展开为如下图所示：



图 4.2.2

4.2.4 菜单入口

单击【菜单页】可进入功能选项，选择功能。



图 4.2.3

4.2.5 控制栏

单击上方右侧状态显示区，可快速调出控制栏。控制栏用于快速切换不同的机械单元、工具号、用户号、坐标系、及协同开关。

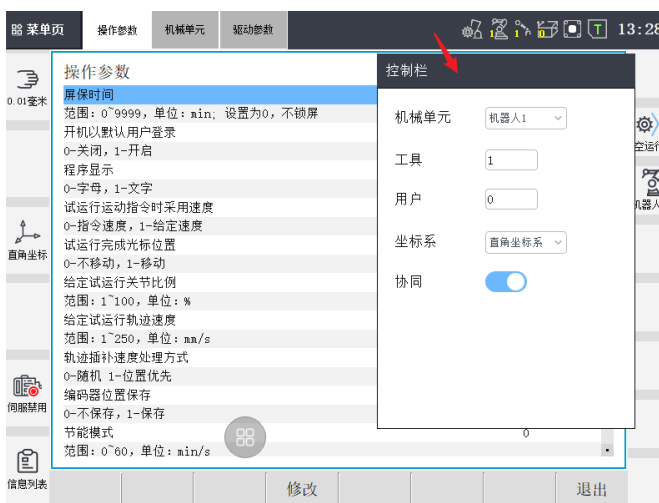


图 4.2.5

4.2.6 监视界面

监视区主要用于显示：软件版本、伺服总线状态、驱动信息数据、硬件信息、IO口数据、调试日志、预约状态、时间信息、位置变量、坐标数据、电机数据等信息。

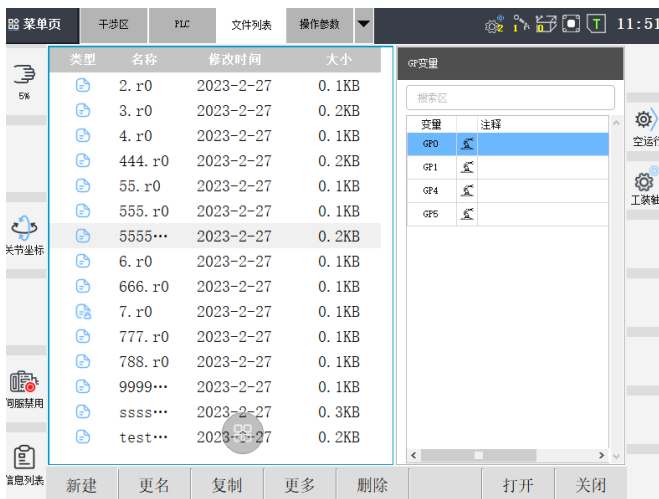


图 4.2.6

4.2.7 程序编辑界面

打开程序可以进入程序编辑页面，程序编辑页面可以进行添加各种运动指令、逻辑指令、控制指令等进行程序编写。

路径：【菜单页】-【文件管理】-【文件列表】-单击程序名

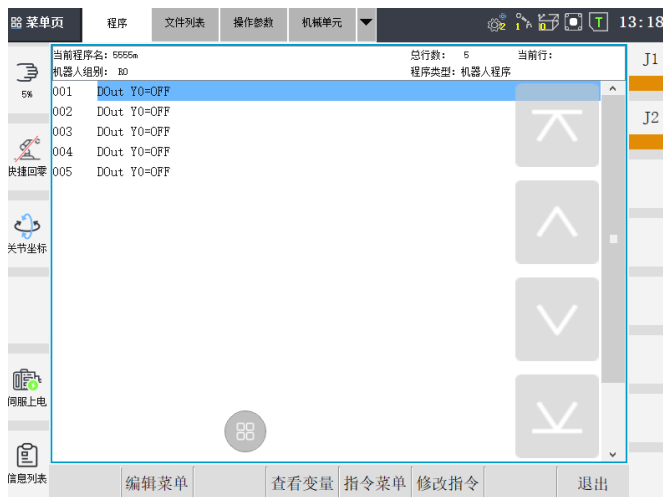


图 4.2.7

编辑菜单：可以对程序进行复制、剪切、粘贴、注释等操作；

查看变量：可以查看到该程序的所有已使用的I/O变量，寄存器变量，和位置变量；

指令菜单：弹出指令菜单，选择所需指令。

修改指令：修改选中程序行指令参数。

4.2.8 信息提示区

当发生报警下方将弹出信息提示相关信息（如下图所示），当故障已排查并解决后，点击左方状态控制栏的【清除报警】，即可恢复正常运行。



图 4.2.8

新建程序、恢复文件、升级软件等操作时，下方也会弹出提示框提示当前操作是否成功。

单击左侧栏中的【信息列表】，即可打开信息提示区页面，可以查看机器人的所有历史报警、警告信息、操作记录，当前警报。



图 4.2.9

4.2.9 文件列表

路径：【菜单页】-【文件管理】-【文件列表】

文件列表界面显示当前已保存的程序文件以及文件夹。

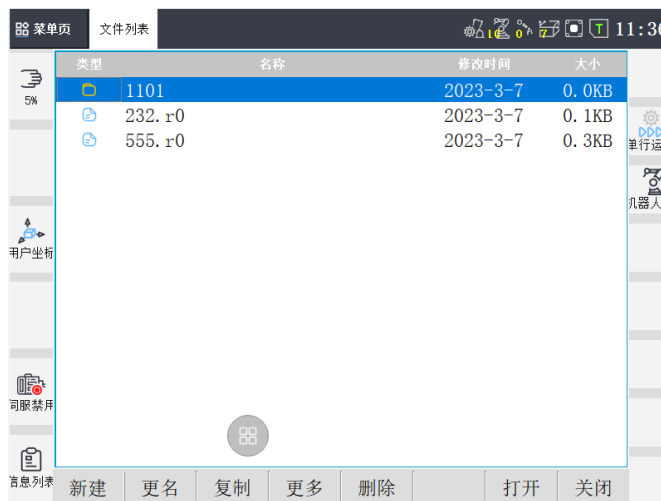


图 4.2.10

- 1.新建：可以新建文件夹或者新建程序文件；
- 2.更名：可以更改当前光标选择的程序文件名或文件夹名；

- 3.复制：复制当前光标选择的程序文件或文件夹；
- 4.更多：包括“加密/解密”、“拷贝到U盘”、“打开U盘”；
 - 加密/解密：可加密/解密当前文件或文件夹；
 - 拷贝到U盘：可拷贝当前文件或文件夹到U盘；
 - 打开U盘：可打开U盘中存的程序文件或文件夹；
- 5.打开：打开当前光标选择的程序文件或文件夹；
- 6.关闭：退出“文件列表”界面；

五、控制机器人动作

5.1 机械单元说明

在控制器系统中将机器人、外部轴统称为机械单元。将单个机器人或单个机器人与外部轴设备归纳成一组，称为“机械单元组”。其中外部轴分为基座轴、工装轴。

“机器人”是指机器人手臂本身。

“基座轴”是使机器人移动的轴的总称，主要是行走轴，移动滑台或导轨。

“工装轴”是除了机器人、基座轴以外的轴的总称，是使工件、工装夹具翻转和回转的轴，如回转台、翻转台。

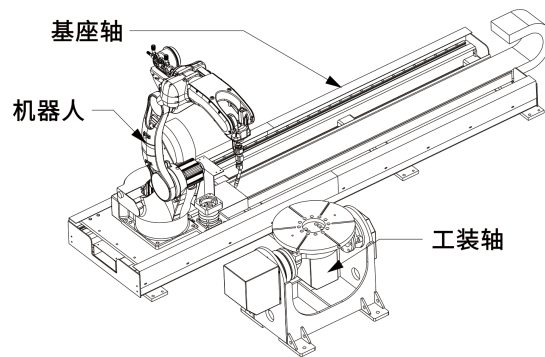


图 5.1.1

机械单元和机械单元组的配置，可在【菜单页】-【参数设置】-【机械单元】/【机械单元组】进行添加、修改和删除。具体操作请查看《CRX9-C协同功能说明书》。

5.2 机器人移动步骤

当机器人处于示教模式，且当前无报警状态下可通过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，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。

5.2.1 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；

模式切换

- 1.示教模式：操作员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，相当于远程遥控。

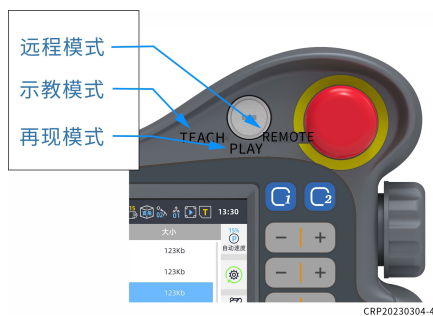


图 5.2.1

5.2.2 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/异常状态示教器上显示“伺服禁用”。
2. 按下【伺服禁用】切换至【伺服开启】。
3. 按住示教器后侧的安全开关时，电机处于上电状态，【伺服开启】切换至【伺服上电】状态。

	伺服禁用	当前机器人电机处于未上电状态，点击切换至【伺服开启】。
	伺服开启	当前机器人电机处于上电但未上使能状态，若使能开关按至二挡状态，则切换至【伺服上电】状态。
	伺服上电	当前机器人电机处于上电、上使能状态，可操作机器人移动。再点击，则切换至【伺服禁用】状态。

安全开关

安全开关是示教模式下控制机器人电机电源的开关。

安全开关位于示教器后侧（如图5.2.2所示），一共有3档，第一档档位（不按住安全开关）和第三档档位为切断机器人电源，第二档档位为接通机器人电源。

只有轻按下安全开关且保持处于二挡位置时，才会接通电机电源，然后使机器人处于上电状态才可以通过轴键控制机器人移动。

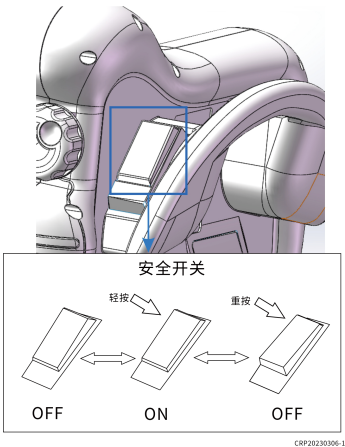


图 5.2.2

 提示

安全开关处于中间档位时机器人将上电，随时都会有运动的可能，此时不能有人处在机器运动范围之内，以免发生事故。

5.2.3 选择机械单元

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，需要进行切换示教器操作对象的机械单元。操作对象仅可针对单个机械单元。

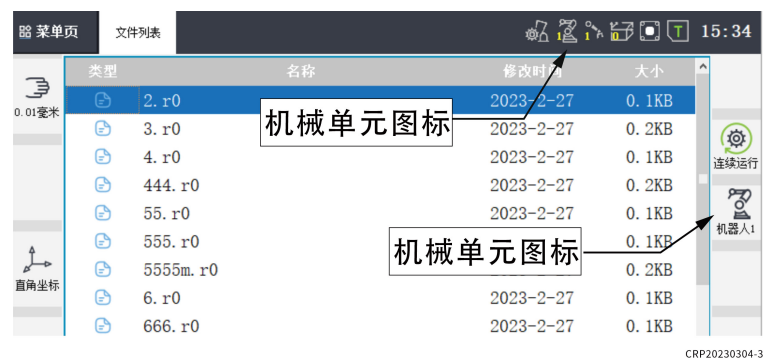


图 5.2.3

识别当前操作对象的机械单元

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

切换当前机械单元

- 方式1：通过控制栏选择机械单元（如下左图）；
- 方式2：通过右侧的机械单元状态控制键或对应的“+” / “-” 按键切换机械单元（如下右图）。

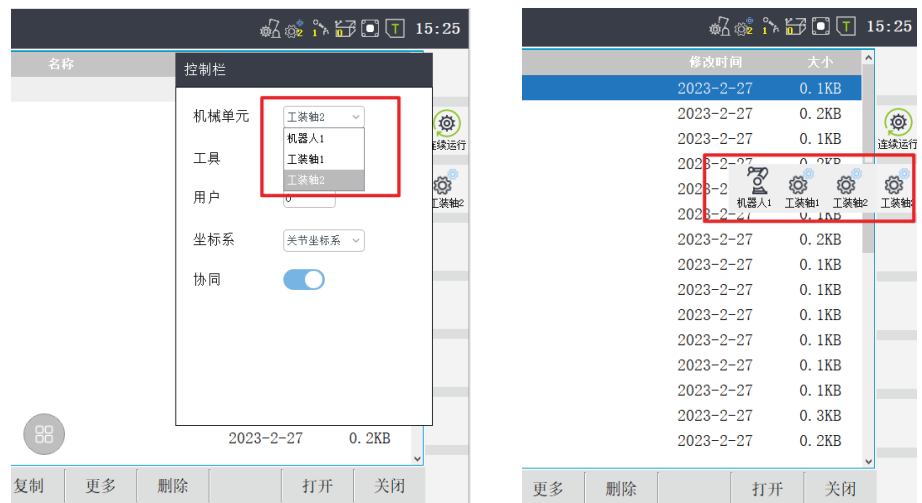


图 5.2.4

使用场景

在实际的使用场景中，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。

5.2.4 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。详情查看编程调试什么是工具中心点及如何标定工具。

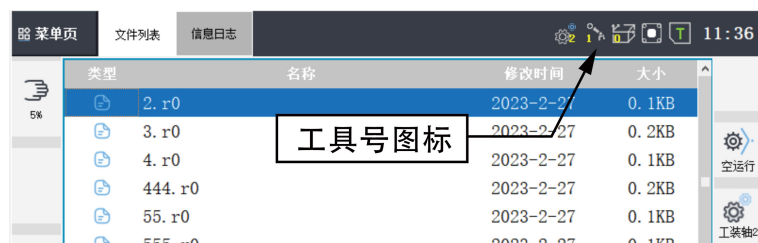


图 5.2.5

识别当前选择的工具号



图 5.2.6

当显示当前图标，代表当前工具为2号。

切换当前工具号

- 方式一：点击右上角状态栏，打开“控制栏”弹框，可选择切换工具号；
- 方式二：【菜单页】-【功能设置】，选择【工具】，进入“工具设置”界面，可切换当前工具号，也可校准、修改工具坐标。

5.2.5 选择坐标系

坐标系说明

机器人可以选择五种坐标系：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。



图 5.2.7

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

- 方式一：点击右上角状态栏，打开“控制栏”弹框，可选择坐标系（如下左图所示）；
- 方式二：点击示教器左侧控制栏的坐标系图标或对应的按键切换坐标系（如下右图所示）。

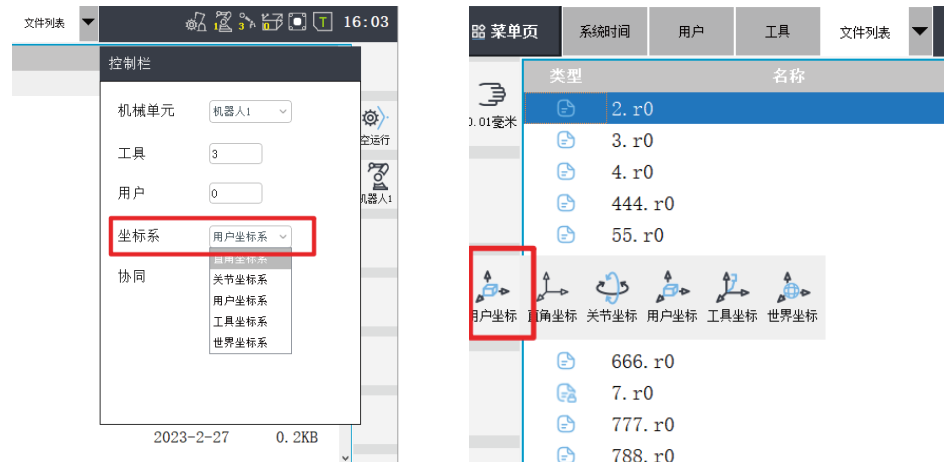


图 5.2.8

参考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。

提示

在编程过程中使用适合应用场景的坐标系可简化编程过程，提升整体编程效率。

六、编程与调试

6.1 编程准备

定义工具、有效质量负载

在开始编程前需定义定义工具、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。

6.2 工具坐标

6.2.1 什么是工具坐标

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。

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。

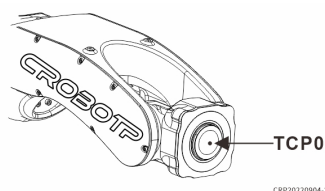


图 6.2.1

6.2.2 标定工具坐标

工具坐标系标定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、点击【菜单页】 - 【工具】 进入工具界面；

- 2、在“工具号”编辑输入想标定的工具号（范围0-49，工具0不能标定）；
- 3、点击【负载识别】，识别当前工具的质量、重心、惯性矩；
- 4、点击【校准】，选择“两点校准”或“六点校准”，进入标定界面；
- 5、以不同姿态进行记录点位（如示教器右侧图例所示），点击【计算】进行完成标定。



图 6.2.2 工具标定界面（六点校准）

- 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。

6.2.3 如何使用工具坐标系

打开“控制栏”，将当前工具号改成标定完成的工具号，打开程序编辑界面在待插入框进行插入运动指令即可。插入的运动指令包含当前选中的工具和用户坐标。具体操作查看插入指令。

6.3 用户坐标说明

6.3.1 什么是用户坐标

用户坐标是指机器人使用工具进行加工或者处理的物品，在软件建立一个坐标系来描述一个实际的工件。机器人的运动轨迹都是在用户坐标系下定义的，这样主要有两个好处：

- 1、当工件发生移动或者加工多个相同工件时，只需要重新标定工件坐标系，程序中的所有路径即可随之更新，而不需要重新编写程序。
- 2、允许加工被外部轴(如导轨，变位机等)移动的工件，将用户坐标定义在活动的外部轴上。



提示

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。

6.3.2 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、点击【菜单页】-【功能设置】-【用户】，进入“用户设置”界面；
- 2、在“用户号”编辑输入想标定的用户号；
- 3、点击【修改】，根据实际情况选择当前用户坐标为“活动用户”还是“固定用户”；
- 4、点击【校准】进入标定界面；
- 5、以不同位置记录点位（如示教器右侧图例所示），点击【计算】进行完成标定；

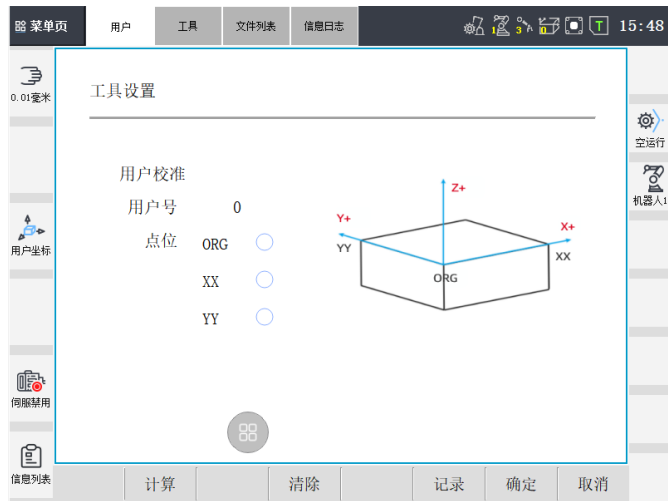


图 6.3.1 用户标定界面

6.3.3 如何使用用户坐标

打开“控制栏”，将当前用户号改成标定完成的用户号，打开程序编辑界面在待插入框进行插入运动指令即可。插入的运动指令包含当前选中的工具和用户坐标。具体操作查看插入指令。

6.4 程序编辑

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。

6.4.1 示教准备

- 确认急停按钮是否正常，使急停按钮处于断开状态；
- 将钥匙开关切换至“TEACH”示教模式；

6.4.2 示教模式作用

- 示教模式主要用于机器人程序编写、调试参数。
- 在示教模式下，机器人的移动只能用户手动控制。通过按下安全开关并保持至二挡位置，且伺服处于上电状态后，操作轴按键控制机器人移动。
- 在示教模式下，在程序编辑界面，只能通过手动上使能试运行点位。即使按下【运行】键或在工位盒按下【启动】按键也不会启动程序。

6.4.3 程序列表界面（新建程序）

- 1、点击【菜单页】-【文档管理】，进入“文件列表”界面。
- 2、点击下方的【新建】按键，进入“新建程序”界面；



图 6.4.1

若是要新建文件夹，点击下方的【新建文件夹】即可切换至新建文件夹界面。

7、打开程序

光标选中程序，按下【打开】打开程序进入程序编辑界面。

6.4.4 程序编辑界面

1、程序编辑界面简介



图 6.4.2 程序编辑界面

1. 行号

程序行行号，当添加指令后行号自动显示出来。

2. 光标

当前选中的指令行光标，可通过手轮或者右侧界面的按键进行移动光标（移动光标按键说明如下）。

↖：光标移动到第一行程序； ↘：光标移动到最后一行程序；

↗：光标向上移动一行； ↙：光标向下移动一行；

3. 注释

- 注释指令：通过点击【编辑菜单】，选择“注释指令”对光标选中的指令行进行注释，在程序运行过程中将不执行此行程序。

- 指令注释：通过新增/修改指令时进入详细界面在注释位置添加注释内容。

4. 程序切换

点击程序编辑界面左侧的“>”键，可查看当前已打开程序，且可自由切换已打开的程序编辑界面。

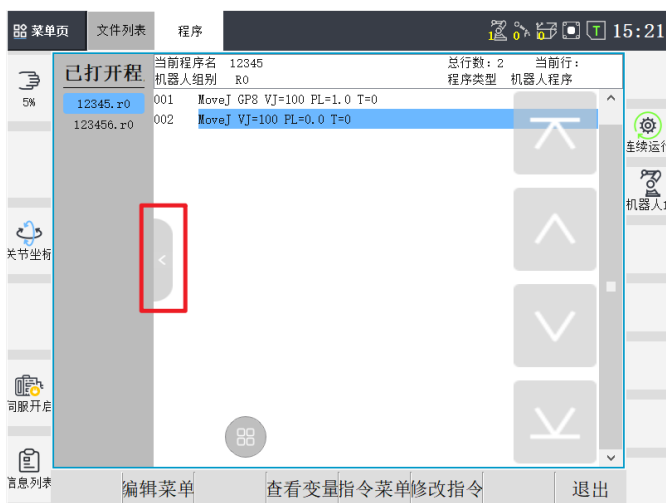


图 6.4.3

4. 指令

```
MoveJ VJ = 100 PL=9.... //
```

MoveJ为指令，其中分为MoveJ、MoveL、MoveC或其它逻辑指令等；

VJ是描述速度指令的变量；

PL是描述平滑的变量；

6.4.5 程序指令

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。

进入程序编辑界面，点击【指令菜单】，打开“运动”下拉菜单，点击“MoveJ关节运动”，即可调出指令详情弹框。当对速度和平滑不设定情况下，插入指令默认按初始设定值或上次插入设定值。

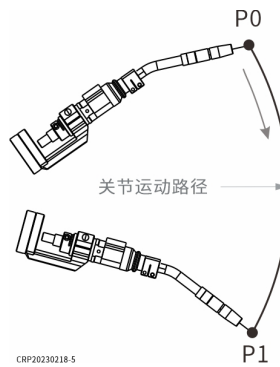


图 6.4.4

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。

进入程序编辑界面，点击【指令菜单】，打开“运动”下拉菜单，点击“MoveL关节运动”，即可调出指令详情弹框。当对速度和平滑不设定情况下，插入指令默认按初始设定值或上次插入设定值。

直线指令的运动轨迹如下。

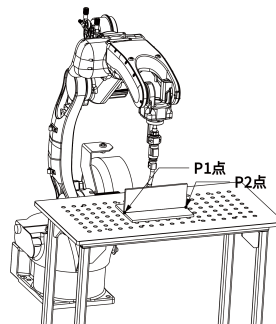


图 6.4.5

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。

进入程序编辑界面，点击【指令菜单】，打开“运动”下拉菜单，点击“MoveC关节运动”，即可调出指令详情弹框。当对速度和平滑不设定情况下，插入指令默认按初始设定值或上次插入设定值。

插入圆弧指令需要三个点位才能形成一段圆弧。

圆弧指令的运动轨迹如下。

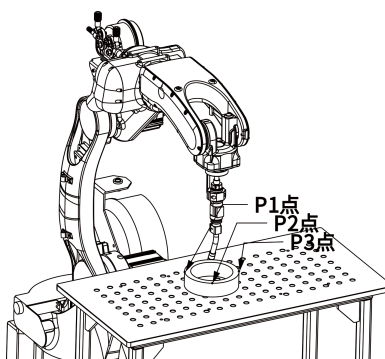


图 6.4.6

6.5 程序指令插入

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，机器人以哪种方式运动到点。
- 再现速度：机器人以多少速度运动到点。



提示

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

通过将编程指令菜单呼出将想插入的指令插入到程序中。

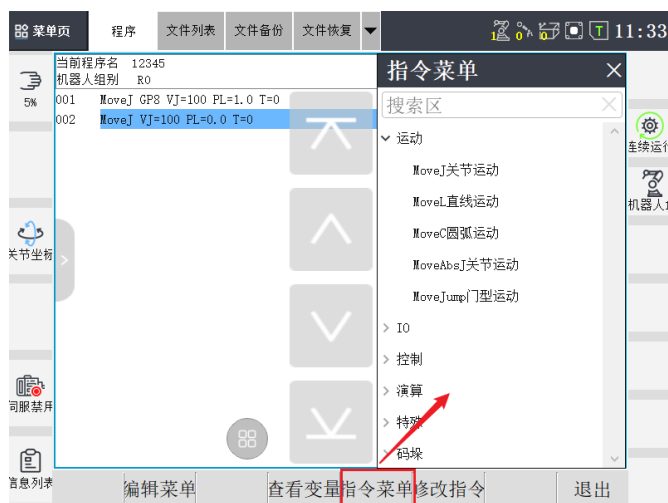


图 6.5.1

步骤：

- 1、将光标移动到程序的第一行；
- 2、点击【指令菜单】，呼出编程指令菜单；
- 3、打开“运动”下拉菜单，点击“MoveL直线运动”，进入指令编辑界面；
- 4、根据实际应用设置相关参数，移动机器人到点，系统自动记录点位信息。然后点击【确认插入】；
- 5、在弹出的对话框中，选择在当前程序行上方或下方插入该运动指令。
- 6、插入指令完成后，信息弹框提示：“第xx行插入指令”。

程序行：

```
004 MoveJ VJ=100 PL=0.0 T=0
005 MoveL VL=100 PL=0.0 T=0
006 MoveJ VJ=100 PL=0.0 T=0
```

图 6.5.2

运动轨迹

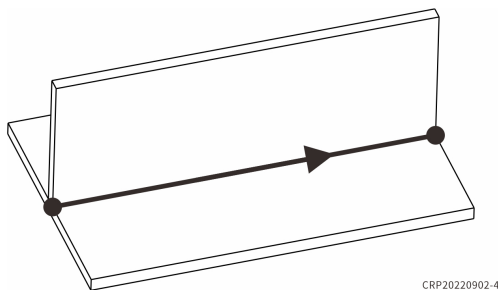


图 6.5.2

6.6 指令删除

- 1、将光标移动到想删除的程序行位置。
- 2、点击【编辑菜单】-【删除】，按照提示框内容点击【确定】进行删除当前行内容。



图 6.6.1

程序行:

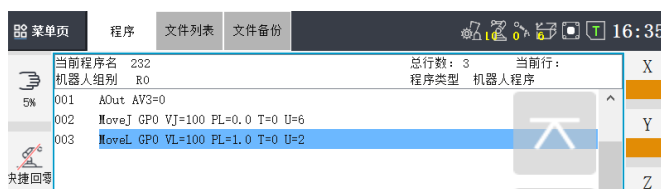


图 6.6.2

运动轨迹

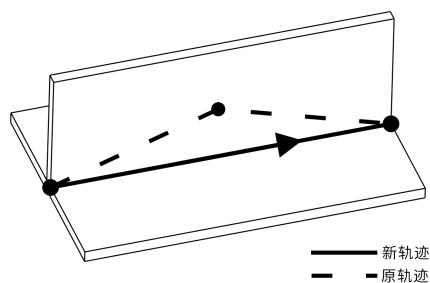


图 6.6.3

6.7 程序指令点位确认

6.7.1 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时。运行光标所在程序行，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。

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进行校对。



图 6.7.1

步骤

1、使用手轮或光标移动按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
```

2、使机器人处于伺服上电状态，并按住示教器后侧的安全开关保持在二挡位置。

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 时，即用户坐标与基坐标重合。

6.7.2 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。

6.7.3 空运行

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。

焊接应用中，焊接速度通常较慢（2mm~30mm），以指令焊接指令速度检测较长的焊缝轨迹，耗时过长。

6.9 编辑菜单

1. 复制

复制选中的程序行。

2. 剪切

剪切选中的程序行。

3. 粘贴

粘贴复制/剪切的指令到当前光标所在处。

4. 反向粘贴

粘贴复制/剪切的指令，以反向的顺序到当前光标所在处注释程序行。

5. 注释指令

点击【注释指令】按键，通过“//”将当前程序行注释掉。注释掉的程序行将在程序执行的过程不执行。

```
03 MoveJ VJ=100 PL=0.0 S=8 Acc=1 Dec=1 T=2 U=5 Until X(UI0)=OFF
04 MoveJ VJ=100 PL=0.0 T=0
05 // MoveJ posture:[809.598, 0.185000000000001068, 699, 180, 0, -7.016709298534877e
06 // MoveJ posture:[809.598, 0.185000000000001068, 699, 180, 0, -7.016709298534877e
```

图 6.9.1

再次点击【注释指令】则取消注释当前程序行，在程序执行中正常执行。

6. 选择块

点击【选择块】，输入起始行和终止行进行批量的选择，如下图所示。

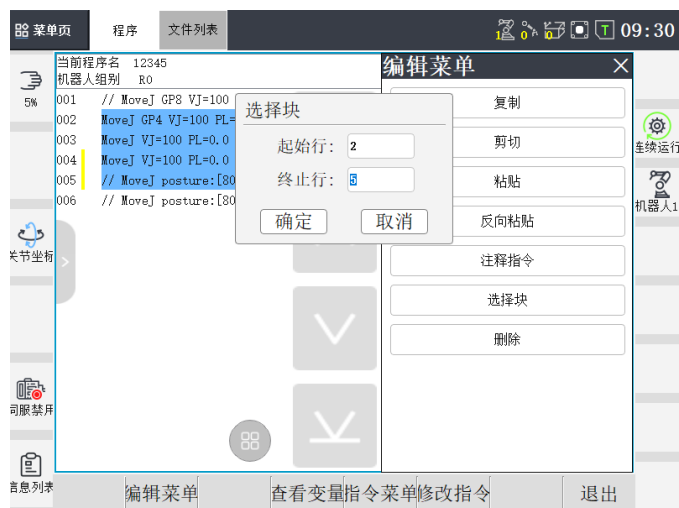


图 6.9.2

7. 删除

删除当前选中程序行。

七、程序运行

7.1 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处于旁路状态（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。

7.2 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，进入程序界面。

2、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 7.2.2

单次运行：按下运行按钮，程序从起始行执行到结束行。



图 7.2.3

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 7.2.4

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

方式一：通过“速度升” / “速度降” 按键调整机器人的整体倍率。

方式二：点击左侧状态控制栏的速度倍率图标，在倍率调整弹框中拖动滑块调整倍率或直接点击选择滑块上的倍率。

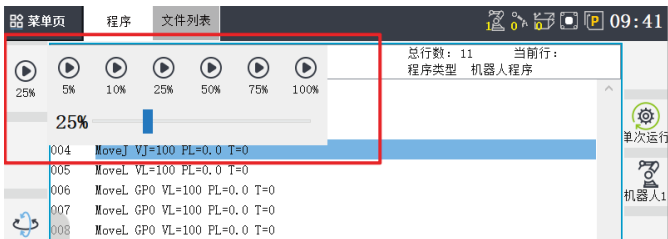


图 7.2.5

6、接通伺服电源

点击【伺服禁止】图标，切换至【伺服上电】状态。

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%。

7.3 远程模式

远程模式是无需操作示教器，只需通过外围设备I/O就可以启动程序，且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，而再现模式只能启动运行一个程序。

远程模式可以使用远程和预约两种方式进行调用。

7.3.2 预约

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

如下图所示，有三个工位分别作业。

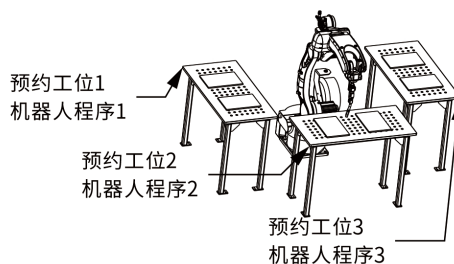


图 7.3.1

每个工位都有针对该工位作业的程序。在实际应用场景中，作业人员将工位一的工件准备完成，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，并分别按下启动按键。机器人会根据按下启动的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 7.3.2

- 4、在“模式选择”下拉菜单中选择“预约”，点击【进入】，则进入预约编辑页面，选择需要预约程序



图 7.3.3

5、点击程序名方框，可选择已编辑完成的预约程序。

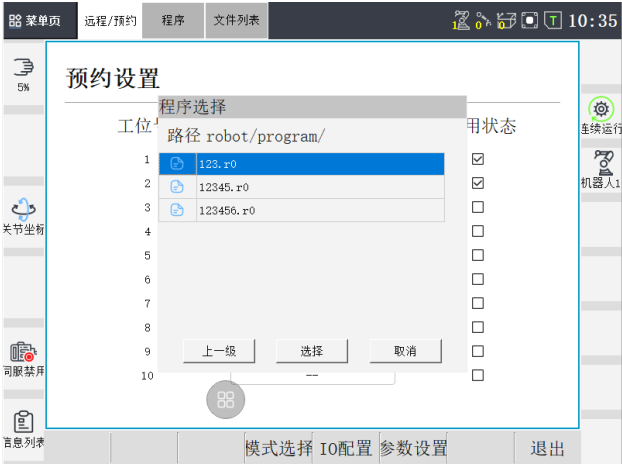


图 7.3.3

6、当需要新增工位盒时，选择【IO配置】进入“I/O设置”界面。

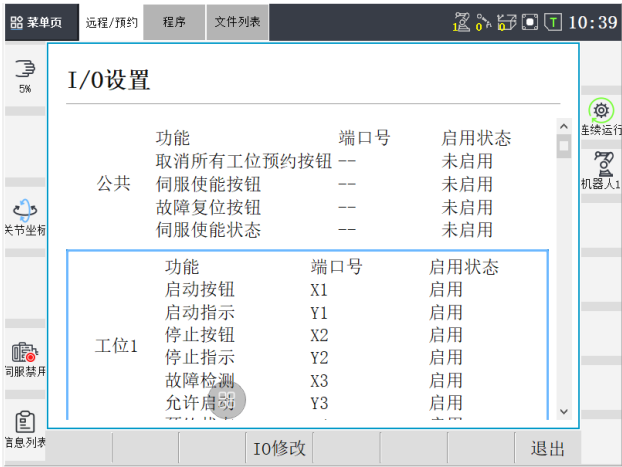


图 7.3.4

在“I/O设置”界面，选中需要修改的工位，然后点击【IO修改】，进入工位盒的IO配置详情界面。根据可根据自己的接线情况，自行编辑。



图 7.3.5

7、当对IO配置完成，点击【退出】，返回预约程序调用界面。

8、预约参数配置

根据实际应用场景按照界面各参数说明配置相应的预约参数，设置完成后点击【确定】即可。



图 7.3.6

9、返回至“预约设置”界面，并且勾选启用工位状态。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。

7.3.3 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。

在实际应用场景中左右两个加工中心进行加工工件时，当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为无限循环，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。

八、机器人零点

零点简介

工业机器人只有在正确标定零点后，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。

★注意：6轴机器人回零状态的J5轴与机器人零位标签对齐时的J5轴姿态不同，如图8.1.1所示。

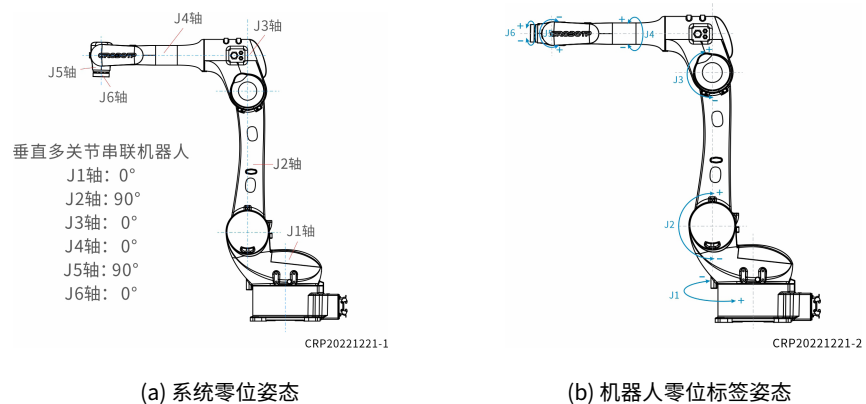


图 8.1.1

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）

什么时候需要调整零点

机器人出厂后一般不需要重新标定零点，出现以下情况时需重新标定

- 1、进行维修更换电机或皮带轮时候；
- 2、机器人高速发生碰撞时候；
- 3、机器人更换编码器电池机械零位丢失情况下；
- 4、机器人需要更高的精度再次做标定情况下；
- 5、添加外部轴设备时；

调整零点方法：

方式一：眼睛查看零位标签对齐即可。

方式二：使用塞规确定零位孔能插入塞规。

调整步骤：

1、使用关节坐标系，将各轴移动到机械零位下。移动在零位附近时可以降低机器人的移动倍率。

2、点击【菜单页】-【功能设置】，进入二级菜单选择【零点】进入零点界面。



图 8.1.2

3、光标依次选中各个轴，点击【记录】对每个轴的高低圈进行记录。

4、记录完成后重启机器人。



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