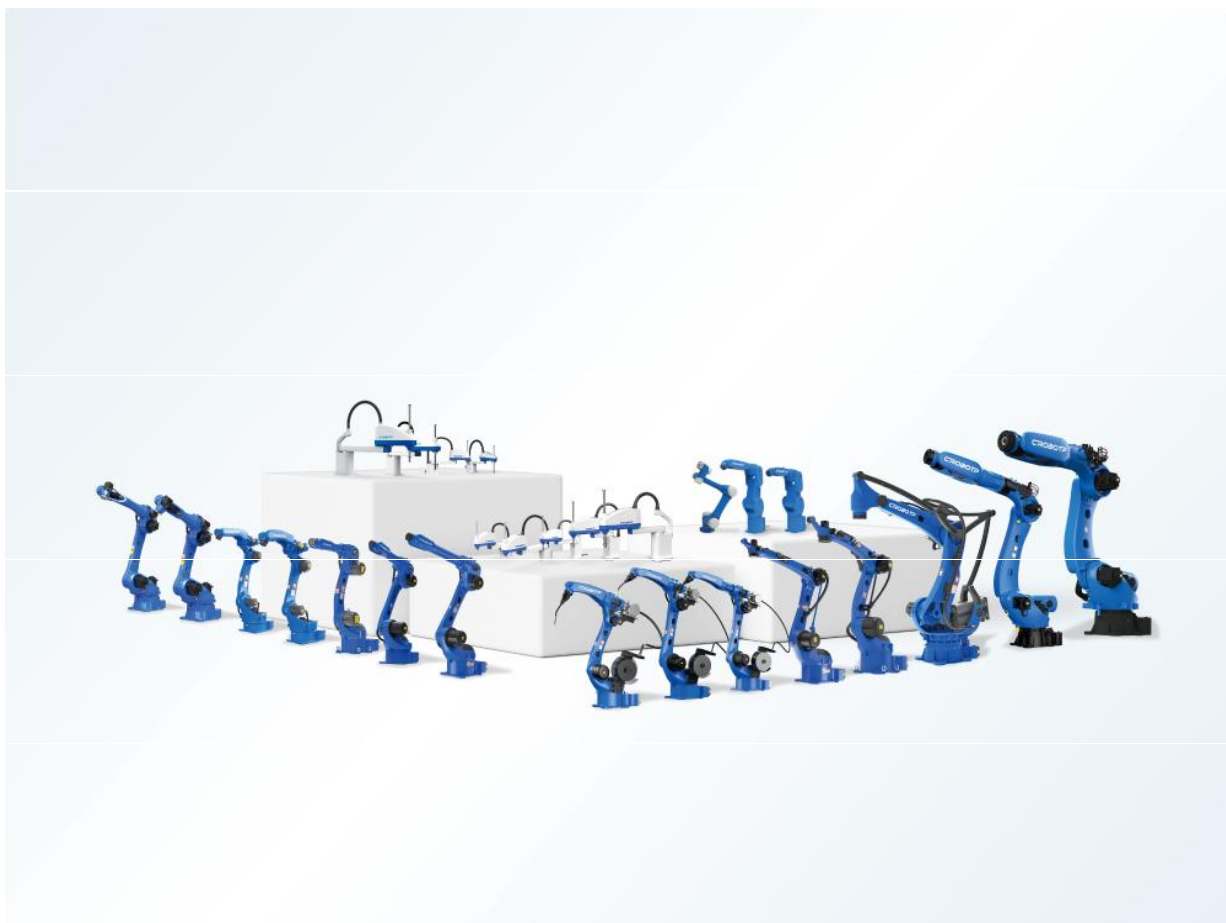


CrobotpOS 使用说明书 (E 型)



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

CrobotpOS 编程指令说明书

CrobotpOS 系统通讯说明书

CrobotpOS 系统 PLC 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！

请确保相关说明书到达本产品的最终使用者手中。

修订记录		
日期	版本	说明
2022-04-11	A0	初稿
2022-08-25	A1	修订内容
2023-02-08	A2	增加替换功能说明
2023-05-30	A3	补充空运行图标
2023-12-16	A4	新增自定义报警事件功能
2024-02-26	A5	新增变量配置表功能
2024-05-24	A6	新增后台任务功能
		新增调用程序号
		CRX9、CRA9 软件系统统一名为 CrobotpOS
2024-10-30	A7	新增远程、预约信号说明
		新增详细变量说明
2025-1-20	A8	新增节能模式功能说明
2025-2-10		新增程序中文显示功能说明
2025-3-25		新增外置固定工具坐标说明

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更多的可能情况。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安全提示。

安全责任说明

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。

安全标志

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。

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

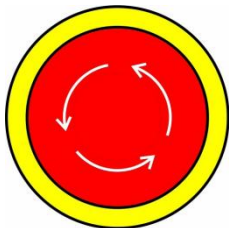
机器人控制器以及机器人只限于一般工业设备使用，不可用于与预定用途违背的应用，禁止用途包括但不限于以下情况：

- 用于易燃易爆等危险环境中；
- 用于易溅水易发生腐蚀的环境中；
- 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

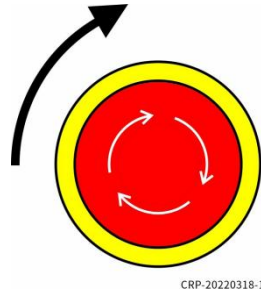
紧急停止属于安全停止的一种，是机器人系统中优先级最高的功能。在示教器、电柜、工位盒等均安装有急停按钮。如遇紧急情况，用户可按下急停按钮，立即切断机器人电源。

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。



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，即使机器人没有运行，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下迅速停止。示教和点动机器人时不要戴手套操作，点动机器人时要尽量采用低速操作，遇到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地按下这些按钮；

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

- 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无操作人员和障碍物：

- 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

1. 示教器简介

1.1. 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纵、程序编写、参数配置以及监控用的手持装置。



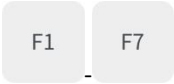
图 1.1.1

1.2. 示教器基本参数

参数	说明
示教器尺寸（宽 x 高 x 厚）	150*370*80（mm）
屏幕尺寸	彩色 LCD 5.7 英寸
重量	0.9 kg
分辨率	640x480
防尘等级	IPX5
工作环境	0~55℃

2. 基础操作

2.1. 示教器按键

按键名称	按键功能
【F 子菜单】按键 	在主界面，使用 F1 位置【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 	当主菜单打开呼出，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【主菜单】、【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】可新建程序。 - 对编辑状态的输入框，使用【确定】对输入框值保存。 - 界面出现提示框，使用【确定】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，按下【插入】灯点亮后，可对指令进行插入。
【修改】按键 	对程序编辑时，按下【修改】灯点亮后，可对指令进行修改。

【起弧/编程指令】按键 	• 单独按下【起弧/编程指令】 在待插入状态，按下该键可调出灭弧指令，点击【确定】键插入指令。 • 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】

切窗口	
【循环】按键 循环	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 伺服准备	• 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 外部轴 机器人	• 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在切换工装轴。
【程序/主菜单】按键 程序 主菜单	• 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 协同 退格	• 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 坐标系	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 速度升 速度降	• 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 焊接复位 1 气检 2 送丝 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

2.2. 主要界面

2.2.1. 简介



图 2.2.1

示教器界面主要划分以下几个区：

- 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；
- 最底部为 F 功能按键，可用于不同功能的子菜单按键。

2.2.2. 状态栏

状态栏可以显示当前控制器的状态及相关的参数。

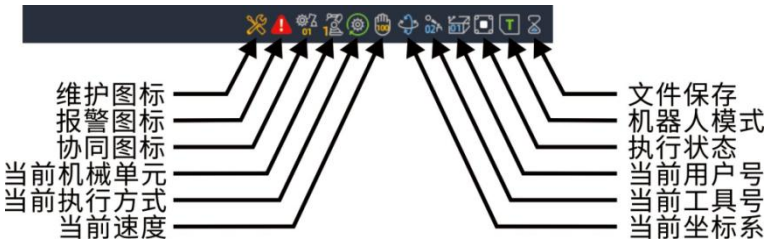


图 2.2.2

图标	名称	说明
	维护图标	当机器人的维护时间到期时，该提示图标亮起。显示该图标时请联系卡诺普官方技术人员。
	报警图标	报警状态，当出现报警时显示该图标。
		显示急停按钮已按下。
	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，上使能按下使能按钮不放。机器人单行执行程序；
		单次连续运行，上使能按下使能按钮不放。机器人执行程序单次连续运行；
		循环连续运行，上使能按下使能按钮不放。机器人循环执行程序连续运行；（仅再现模式）
		空运行，上使能按下使能按钮不放。以较快的速度对整个程序轨迹进行运行；（仅示教模式）
	当前速度	示教模式连续运行速度、再现模式的运行速度倍率。
		示教模式点动运行速度；再现/远程模式程序运行速度；
	移动坐标系	关节坐标系

		直角坐标系
		工具坐标系
		用户坐标系
	移动坐标系	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
	文件保存	文件保存中

2.2.3. 监视界面

可以用来查看当前机器人在坐标系下角度、空间位置，以及 IO 输入输出等，还可查看预约状态和焊接监视部分。



图 2.2.3

2.2.4. 程序编辑界面

打开程序可以进入程序编辑页面，程序编辑页面可以添加机器人运动指令以及逻辑指令等用于生产。

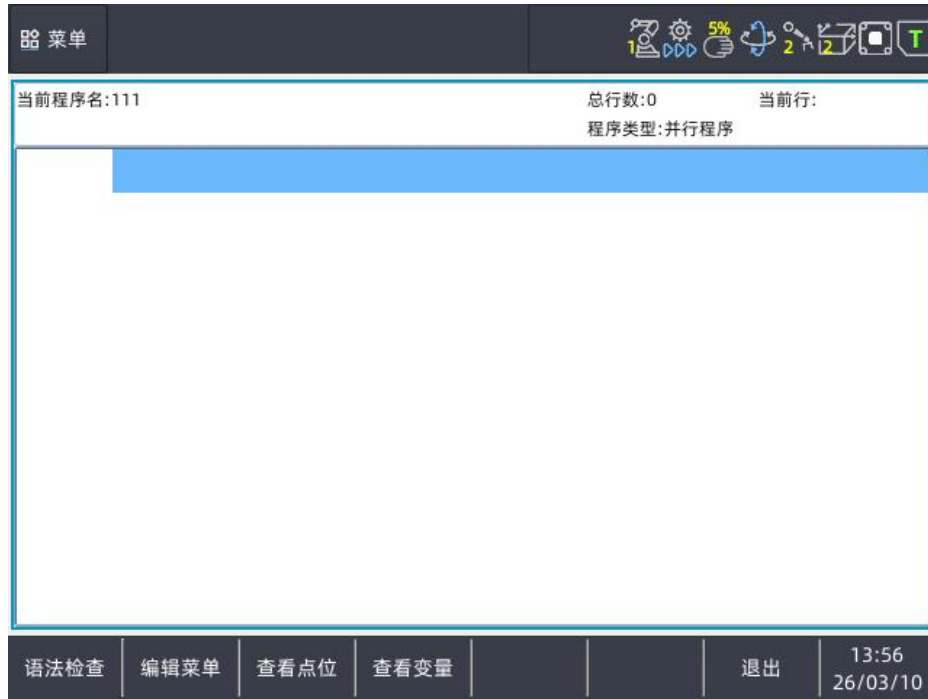


图 2.2.4

- 编辑菜单：可以对程序进行复制剪切粘贴等操作；查看点位：可以查看该指令行的点位信息；
- 查看点位：针对运动指令可以查看该指令的点位位置信息。
- 查看变量：可以查看到该程序的所有已使用的变量；待插入区：显示当前待插入的运动指令；

2.2.5. 信息提示区

在信息提示区页面可以查看机器人的所有操作日志及机器人的历史报警、警告信息、操作信息。

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 2.2.9

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。

信息提示区进入方式

在弹出信息提示时，双击提示信息即可进入信息提示区；

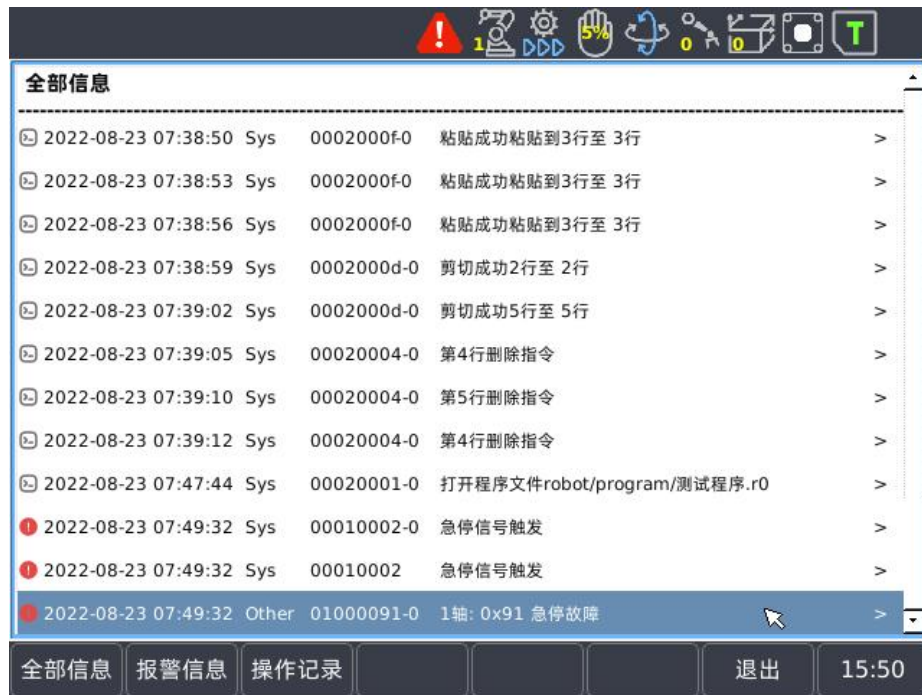


图 2.2.5

信息提示区信息筛选

- 1、按下 F1 位置【全部信息】可以将该机器人的所有历史信息筛选出来；
- 2、按下 F2 位置【报警信息】可以将该机器人的所有历史报警信息筛选出来；
- 3、按下 F3 位置【操作记录】可以将该机器人的所有历史操作信息筛选出来；

信息日志详情查看

- 1、使用【方向键】移动信息栏日志光标到选中项；
- 2、按下【选择】查看该条日志的详细解释及报警后帮助解决信息；
- 3、可以使用【方向键】左右进行切换其他日志详细页面。

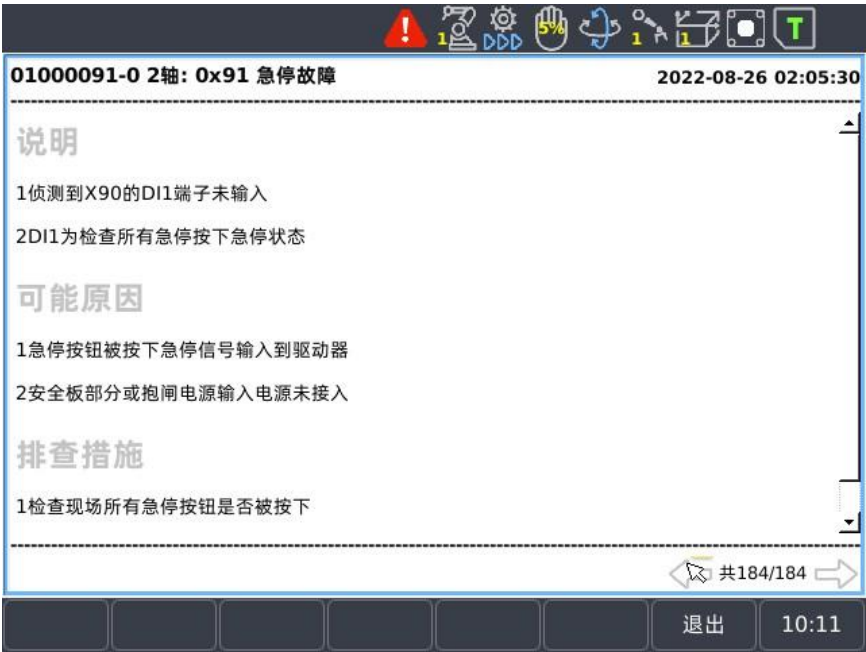


图 2.2.6

2.2.6. 文件列表

操作说明：

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 2.2.12

序号	说明
1	可以新建文件夹或者新建程序文件
2	可以更改当前光标选择的程序文件名或文件夹名
3	复制当前光标选择的程序文件或文件夹
4	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（目前只能打开从控制器侧插入 U 盘）；
5	删除当前光标选择的程序文件或文件夹
6	打开当前光标选择的程序文件或文件夹

2.3. 基础操作

2.3.1. 软件升级

通常软件升级可以提供更多的新功能，以及优化修复老版本软件。可以通过官网或者联系卡诺普官方技术人员获取新的软件安装包。

● 软件升级操作步骤：

通过：点击【菜单】-【文件管理】，选择“软件升级”；

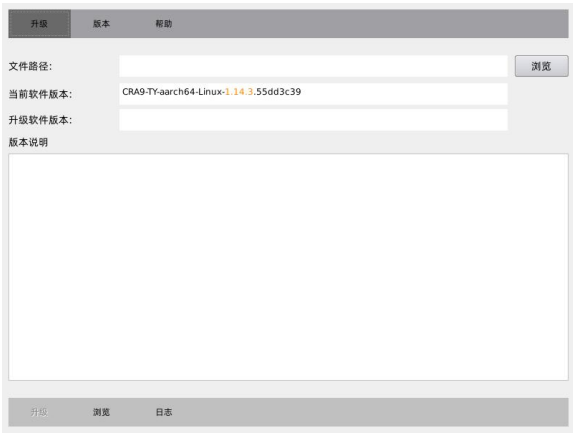
因为软件升级功能进行了升级，请识别下图界面，进行区分是老升级方式/新升级方式；

● 软件升级操作步骤

- 1、将下载好的软件包放至 U 盘根目录；将 U 盘插入控制器；
- 2、选择主菜单中的【文件管理】，选择“软件升级”；
- 3、系统将会自动扫描 U 盘的根目录，如扫描到升级页面会将版本说明以及【确认升级】显示出来；
- 4、点击 F6 位置【确认升级】将进行升级操作；
- 5、当升级重启完成后可查看【软件版本】是否为更新后状态。



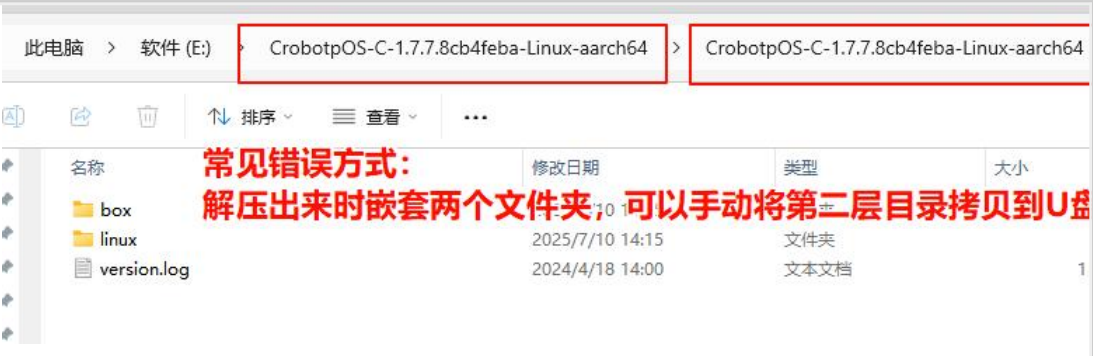
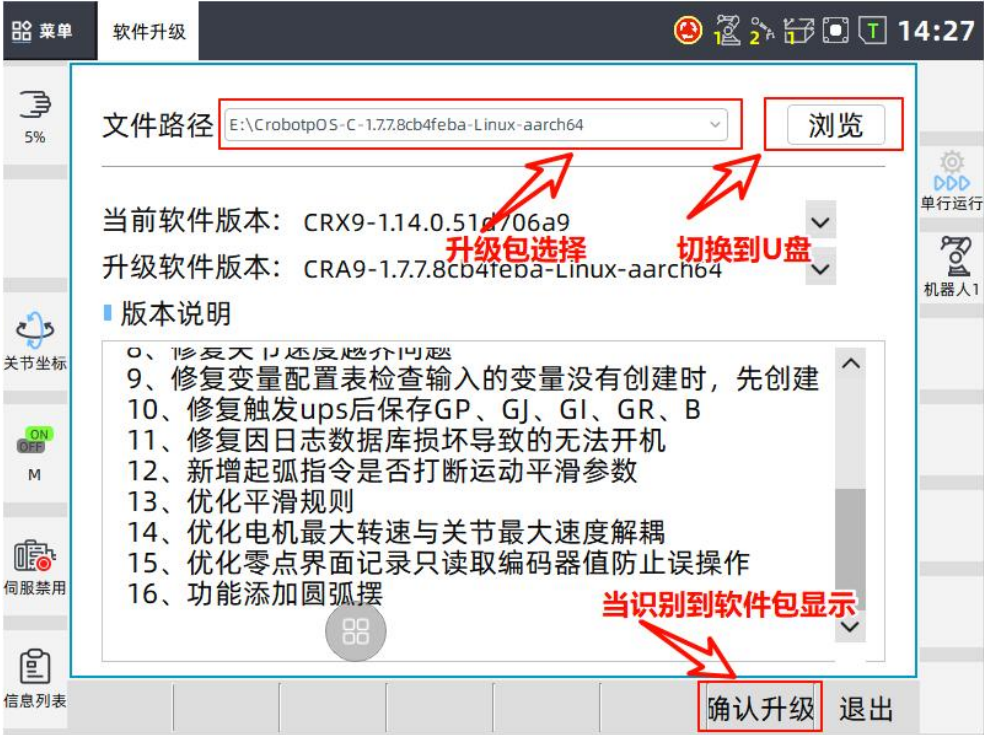
老升级方式



新升级方式

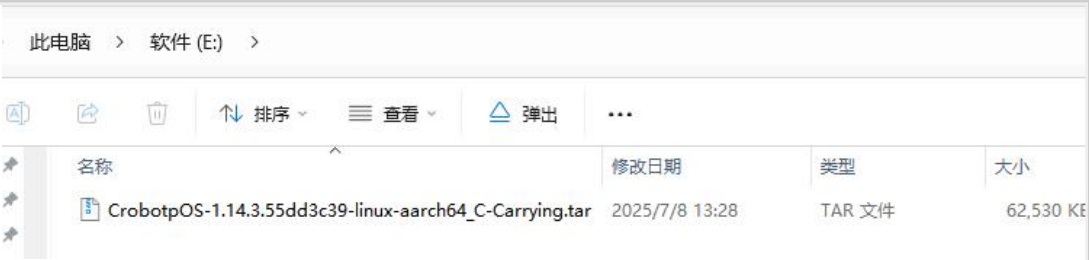
● 老升级方式步骤：

序号	操作
1	将下载好的软件包放至 U 盘根目录，并进行解压操作； 注意文件夹的结构，放至 U 盘根目录如下图所示，主文件夹下包含 box、linux、version.log 文件夹及文件： 此电脑 > 软件 (E:) > CrobotpOS-C-1.7.7.8cb4feba-Linux-aarch64 > 名称 修改日期 类型 大小 box 2025/7/10 14:09 文件夹 linux 2025/7/10 14:09 文件夹 version.log 2024/4/18 14:00 文本文档 1 KB 常见错误方式：

	
2	将 U 盘插入控制器（仅支持：控制器 U 盘接口）；
3	点击【浏览】切换到 U 盘目录，点击左侧下拉框选择升级包文件夹，当加载版本说明、【确认升级】按钮后，即成功识别到软件升级包； 
4	点击【确认升级】将进行升级操作；
5	当升级重启完成后可查看【软件版本】是否为更新后状态。

• 新升级方式步骤：

序号	操作
1	将下载好的软件包放至 U 盘根目录，不需要进行解压操作； 注意文件夹的结构，放至 U 盘根目录如下图所示，文件结尾为.tar：

	
2	将 U 盘插入控制器（支持：控制器/示教器 U 盘接口）；
3	点击【浏览】呼出软件升级包选择弹窗，选择对应的 U 盘，再选择需要升级的文件（文件以.tar 为后缀），当加载版本说明、【升级】按钮后，即成功识别到软件升级包； 
4	点击【升级】将进行升级操作；
5	当升级重启完成后可查看【软件版本】是否为更新后状态。

2.3.2. 文件备份

文件备份通常用于现场调试完成后，对控制器进行备份。当控制器出现误操作时，可进行快速的导入备份进行现场生产的快速恢复。也可以通过发生故障时候，进行备份当前控制器，将备份包发回卡诺普技术人员排查故障原因。

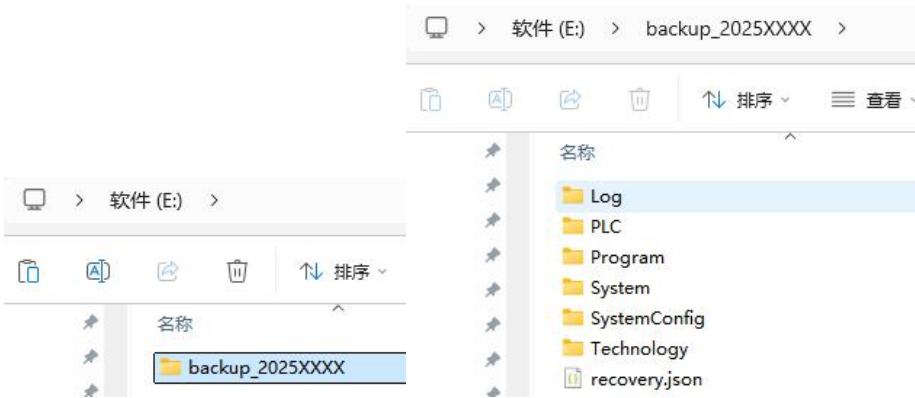
• 文件备份操作步骤

序号	操作
1	将 U 盘插入到控制器上；
2	点击【菜单页】-【文件管理】，选择“文件备份”；
3	系统将会自动加载 U 盘根目录作为存储路径，当没有插 U 盘的时候将控制器作为根目录。
4	可根据实际情况勾选需要备份的选项，或默认全选状态；
5	系统将会以此时的时间默认生成一个文件夹名称（backup+年+月+日）作为备份文件夹；
6	点击 F6 位置【备份】，下方弹框提示备份成功，即系统配置文件夹已备份到 U 盘。 2025-07-08 16:08:21 20150003 System 文件备份已完成

2.3.3. 系统恢复

当控制器系统参数或程序误操作时，可使用文件恢复可以快速恢复到出厂状态或调试状态（前提调试完毕有做文件备份）。

• 系统恢复操作步骤

序号	操作
1	备份文件拷贝到 U 盘根目录，将 U 盘插入到控制器或示教器上； 注意文件夹的结构，backup 文件夹解压出来不能嵌套两个文件夹，放至 U 盘根目录如下图所示； 
2	切换当前模式为示教模式，点击【菜单页】-【文件管理】，选择“文件恢复”；
3	系统将会自动加载 U 盘根目录所在的备份文件夹，当没有插 U 盘的时候将控制器作为选择目录，也可以再次点击【路径切换】选择到 U 盘；

	恢复路径：控制器：\backup\backup_20250705 路径切换 选择恢复的路径 ☒ PLC ☒ 程序 ☒ 系统功能 ☒ 系统参数 ☒ 工艺 选择路径 ControllerDisk 控制器U盘 E:\ 示教器U盘 E:\ 选择 取消
4	可根据实际情况勾选需要恢复的选项，或默认全选状态-恢复全部选项文件； 如非同台机器人备份文件需要恢复，请勿勾选系统参数选项；
5	点击【恢复】即可将备份文件恢复到该控制器。恢复完成，根据系统提示重启系统。

3. 控制机器人动作

3.1. 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。

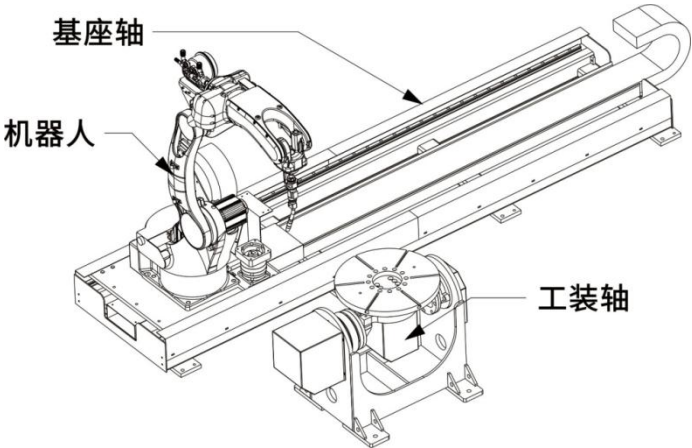


图 3.1.1

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《(NT-00063-A3)CrobotpOS 协同功能说明书》。

3.2. 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

序号	操作
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，请查阅 3.2.1 示教器模式切换、3.2.2 机器人上使能
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

3.2.1. 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

序号	操作
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：通过外部信号进行操作，相当于远程遥控。

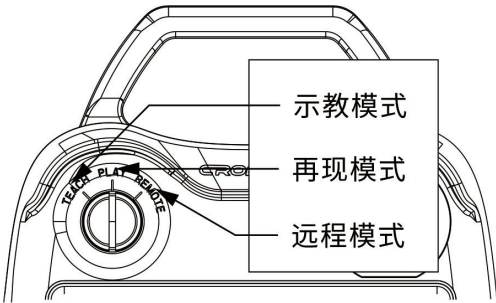


图 3.2.1

3.2.2. 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。

开机或机器人急停/异常状态灯处于灭掉状态。

按下【伺服准备】键，其状态灯处于闪烁状态。

按住示教器后侧的安全开关时，电机处于上电状态，【伺服准备】键的状态灯处于点亮状态。

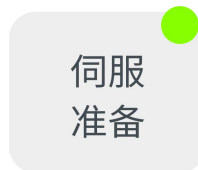


图 3.2.2

- 使能开关

使能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当前位置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。

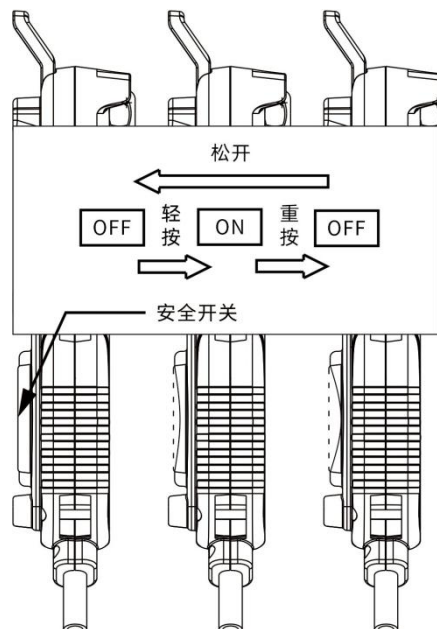


图 3.2.3

3.2.3. 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，需要使用按键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 3.2.4

• 识别当前操作对象的机械单元

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

• 切换当前机械单元

使用【机器人】键，可以控制切换当前选择的机器人号或外部轴号。

按下【机器人】键切换当前示教器控制的机器人号。

同时按下【上档】+【机器人】键，切换当前操作对象的外部轴号。



图 3.2.5

• 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。

3.2.4. 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使用的线性坐标系的 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。

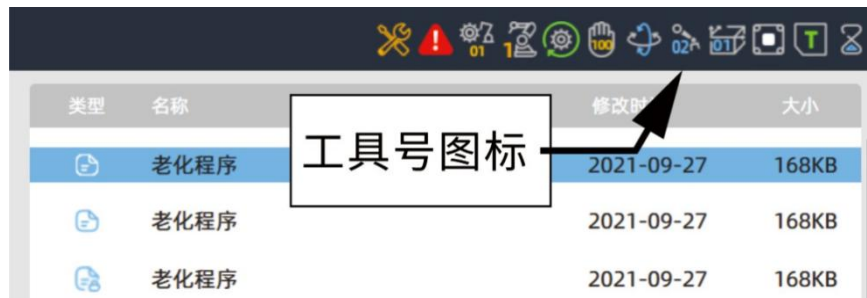


图 3.2.6

• 识别当前选择的工具号



图 3.2.7

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】切换当前工具坐标。

3.2.5. 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。

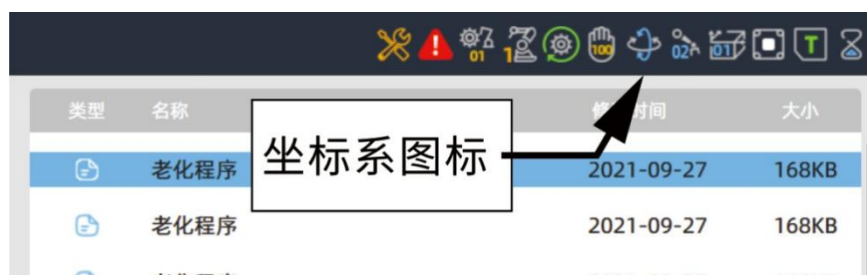


图 3.2.8

• 识别当前选择的工具号

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

按此按键可以切换当前选择的坐标系。



图 3.2.9

3.3. 机器人坐标系

3.3.1. 概述

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。



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。

• 机器人的几种坐标系

- 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；

3.3.2. 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。

轴名称		轴按键	动作
大臂	1 轴		机器人左右旋转
	2 轴		大臂上下旋转
	3 轴		小臂上下旋转
小臂	4 轴		小臂左右旋转
	5 轴		手臂上下旋转
	6 轴		手臂旋转

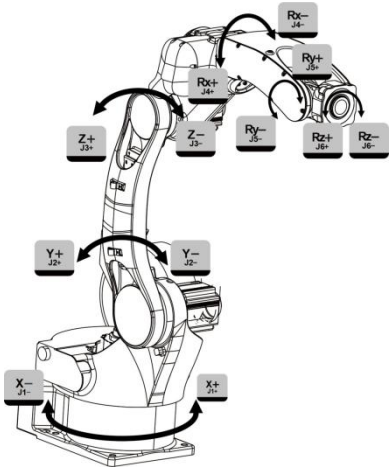
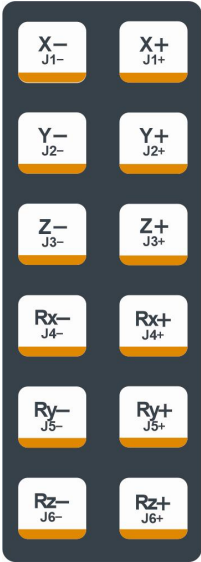
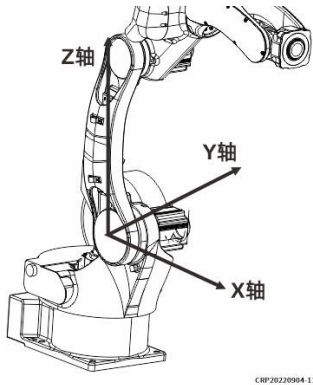


图 3.3.1

3.3.3. 直角坐标系

直角坐标系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。

移动方向	轴按键	移动方向
X 方向		X 方向
Y 方向		Y 方向
Z 方向		Z 方向
Rx 旋转		Rx 旋转
Ry 旋转		Ry 旋转
Rz 旋转		Rz 旋转



CRP20220904-11

图 3.3.2

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

3.3.4. 工具坐标系

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平移、旋转。

注意：从世界坐标系参照下：工具坐标系的方向随着腕部的旋转变化而发生变化。

移动方向	轴按键	移动方向
X 方向		平行于 X 轴移动
Y 方向		平行于 Y 轴移动
Z 方向		平行于 Z 轴移动
Rx 旋转		沿着 X 轴旋转
Ry 旋转		沿着 Y 轴旋转
Rz 旋转		沿着 Z 轴旋转

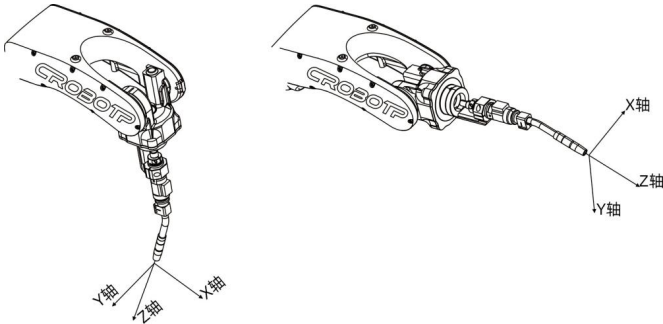


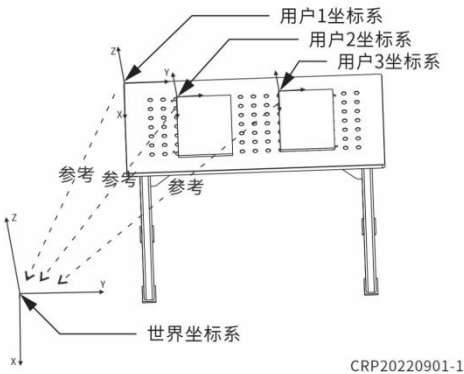
图 3.3.3

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，焊枪垂直于工件，机器人朝 X/Y 方向移动也可以平行于工件移动。

3.3.5. 用户坐标系

是用户对每个空间进行定义的直角坐标系，以世界坐标系为参考，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，无需重新编程。机器人的中心点可以沿定义的用户坐标系平移、旋转。

移动方向	轴按键	移动方向
X 方向		平行于 X 轴移动
Y 方向		平行于 Y 轴移动
Z 方向		平行于 Z 轴移动
Rx 旋转		沿着 X 轴旋转
Ry 旋转		沿着 Y 轴旋转
Rz 旋转		沿着 Z 轴旋转



CRP20220901-1

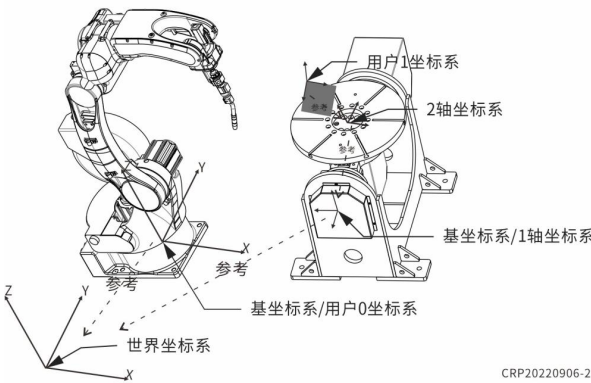
图 3.3.4

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

3.3.6. 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他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。

移动方向	轴按键	移动方向
X 方向	X- J1- X+ J1+ Y- J2- Y+ J2+ Z- J3- Z+ J3+ Rx- J4- Rx+ J4+ Ry- J5- Ry+ J5+ Rz- J6- Rz+ J6+	平行于 X 轴移动
Y 方向		平行于 Y 轴移动
Z 方向		平行于 Z 轴移动
Rx 旋转		沿着 X 轴旋转
Ry 旋转		沿着 Y 轴旋转
Rz 旋转		沿着 Z 轴旋转



CRP20220906-2

图 3.3.5

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

4. 编程与调试

4.1. 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。

4.2. 工具坐标

4.2.1. 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。

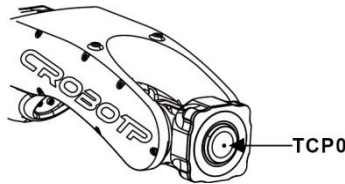


图 4.2.1

4.2.2. 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。

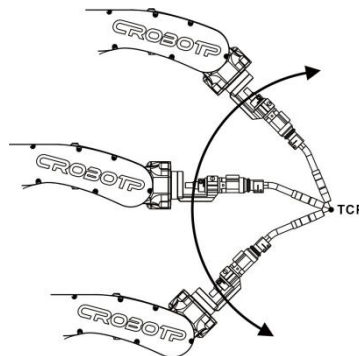


图 4.2.2

4.2.3. 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、使用菜单进入工具设置界面：【菜单页】-【功能设置】-【工具】；
- 2、在工具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】，选择【六点校准】，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 4.2.3 工具标定界面

 提示

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。

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。

4.2.4. 如何使用工具坐标系

将当前坐标系号改成标定完成的坐标系号，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。

4.3. 用户坐标

4.3.1. 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，在软件中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。

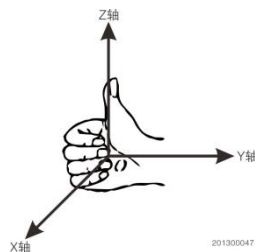
4.3.2. 标定用户坐标

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。



提示

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 旋转的大拇指方向。在建立工件坐标时，Z 的正方向通常是远离工件，因此需要在建立用户坐标时考虑 X、Y 方向的边分别是哪一条边。



● 标定步骤如下：

- 1、使用菜单进入【用户】界面：【菜单页】-【功能设置】-【用户】；
- 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否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；

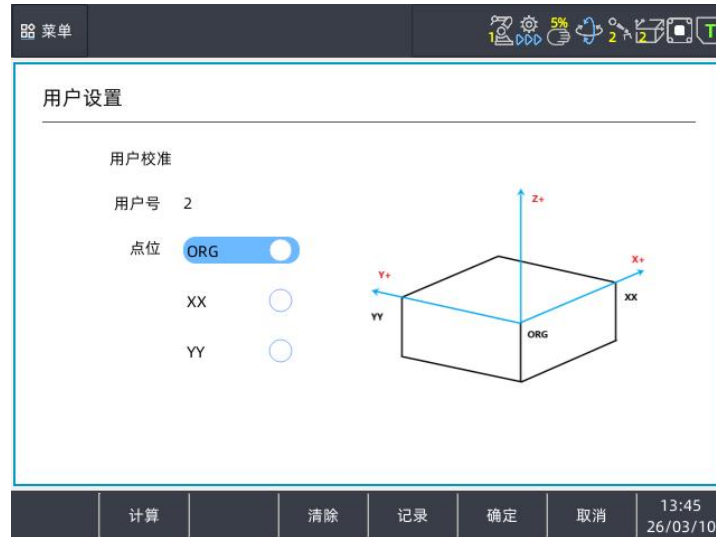


图 4.2.4 用户标定界面

4.3.3. 如何使用用户坐标

将当前坐标系号改成标定完成的坐标系号，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。

4.4. 程序编辑

当对机器人进行编程调试操作时，需将模式切换至示教模式。

4.4.1. 示教准备

确认急停按钮是否正常

将钥匙开关切换至“TEACH”示教模式

4.4.2. 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档位置，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，程序编辑界面中，只能通过手动上使能试运行点位。即使按下示教器【运行】键或工位盒的【启动】按键也不会启动程序。

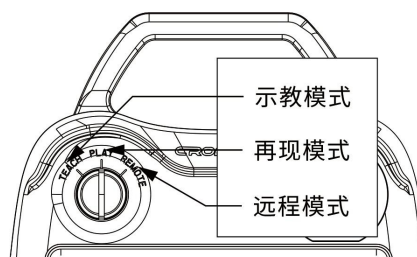


图 4.4.1

4.4.3. 程序列表界面（新建程序）

- 1、按下子菜单 F1 按钮【新建】，对程序进行新建；
- 2、显示新建程序界面；
- 3、输入程序名称；

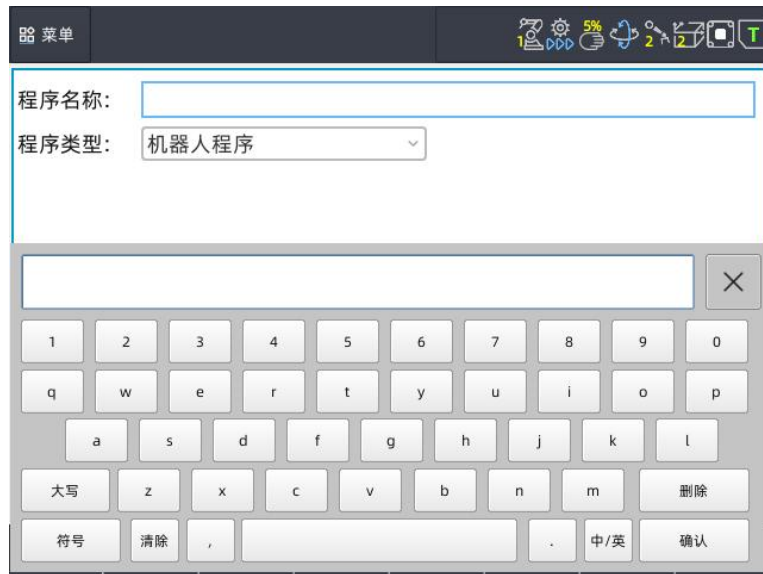


图 4.4.2

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、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、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。

4.4.4. 程序编辑界面

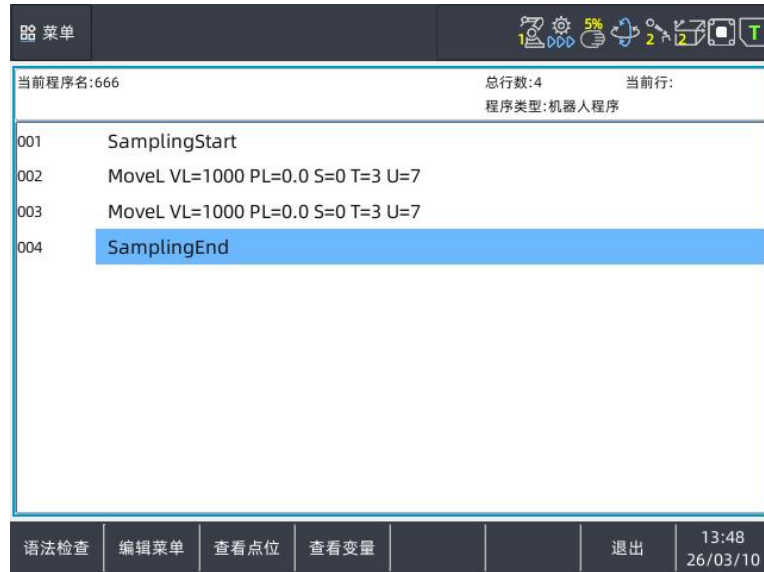


图 4.2.5 程序编辑界面

1. 行号

当添加指令后自动显示程序行号，如上图中的“001”、“002”。

2. 修改标注

当进行修改、新增操作指令行时候，黄色标注显示在行号右侧，如上图黄色竖条框。

3. 光标行

当前选中的指令行光标。

新增操作：当按下【插入】后，显示待插入框对选中位置新增指令。

修改操作：当按下【选择】后，显示待插入框对指令行进行编辑，也可以按下【修改】显示待插入框进行编辑。

4. 注释

注释指令：通过按下 F2【编辑菜单】选择【注释】对光标选中的指令行进行注释，在运行过程中不执行。

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。

5. 指令

MoveJ VJ = 100 PL=9.0

MoveJ 为命令，其中分为 MoveJ、MoveL、MoveC 或其他逻辑指令等；VJ 是描述速度指令的变量；PL 是描述平滑的变量；

4.4.5. 常见运动指令说明

说明

本节只简单介绍几个常用的运动指令，更多指令使用详情请参考《CrobotpOS 编程指令说明书》。

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。

1、进入程序编辑界面，按下【插入】显示待插入区，按下【运动模式】切换到 MoveJ 指令。

2、按下【确认】进行插入指令，此时需要按住示教器后侧的安全开关。对指令所需的空间位置进行添加。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。当需要设定操作时光标定位在命令位置点击【选择】进入详情。

轨迹如下

在机器人末端运动路径无需遵循直线要求的应用场景中，机器人各关节轴电机将以预设的百分比速度同步运行至目标位置。尽管所有轴同时启动运动，但机器人的整体运动轨迹将呈现为一条非确定性的曲线。

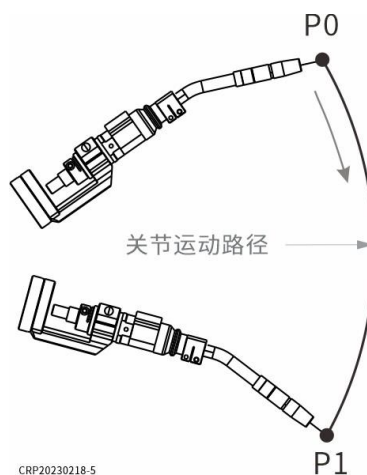


图 4.4.1

速度说明

单位：百分比 0-100%

说明：关节运动以最大速度为基准的百分比速度。

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。

1、进入程序编辑界面，按下【插入】显示待插入区，按下【运动模式】切换到 MoveL 指令。

2、按下【确认】进行插入指令，此时需要按住示教器后侧的安全开关。对指令所需的点位进行添加。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。当需要设定操作时请按步骤 3。

3、按下【选择】光标移至待插入区。光标移动到指令，再次按下【选择】进入详细编辑界面，或光标选中在速度、平滑参数位置点击【选择】进行参数编辑。

轨迹如下

在机器人末端运动路径需遵循直线要求的应用场景中，工具中心点以直线的轨迹方式运动到目标点。运动姿态参照 TCP 坐标方向。

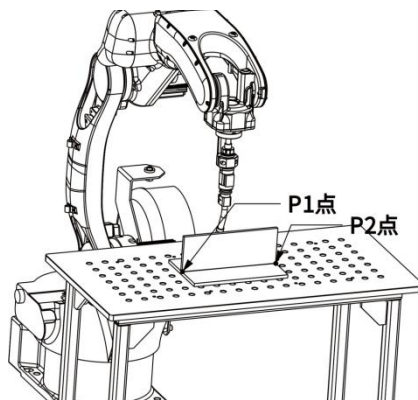


图 4.4.2

速度说明

单位：毫米/秒（0-xxx，xxx 速度取决于当前机器人的最大速度）

说明：描述机器人末端轨迹速度以指定的速度运行

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。

- 1、进入程序编辑界面，按下【插入】显示待插入区，按下【运动模式】切换到 MoveC 指令
- 2、按下【确认】进行插入指令，此时需要按住示教器后侧的安全开关。对指令所需的点位进行添加。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。当需要设定操作时请按步骤 3。
- 3、按下【选择】光标移至待插入区。光标移动到指令，再次按下【选择】进入详细编辑界面，或光标选中在速度、平滑参数位置点击【选择】进行参数编辑。
- 4、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。

轨迹如下

将工具中心点以圆弧的轨迹方式运行到目标点。运动姿态参照 TCP 坐标方向。机器人做圆弧运动时，分别需要一条含 Point=2 和一条含 Point=3 的圆弧指令配合使用，指令中除点位数据外所有元素参数必须一致。

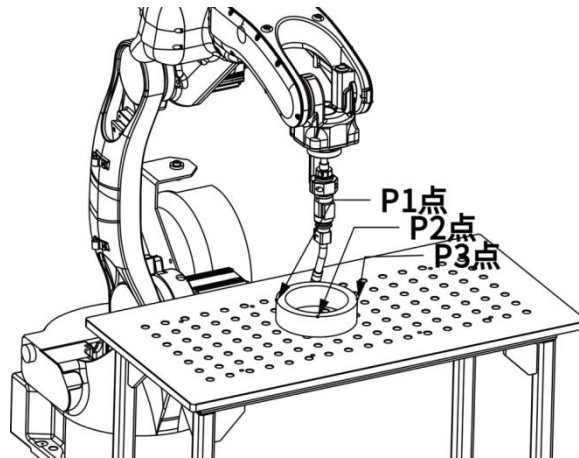


图 4.4.3

速度说明

单位：毫米/秒（0-xxx，xxx 速度取决于当前机器人的最大速度）

说明：描述机器人末端轨迹速度以指定的速度运行

4.4.6. 运动指令平滑

说明

机器人在运动轨迹中到达目标点的逼近等级。描述了所生成拐角的路径大小。逼近等级设置越小，机器人运行轨迹时生成拐角路径越小。当 PL=0 时机器人位置准确到达该点位。

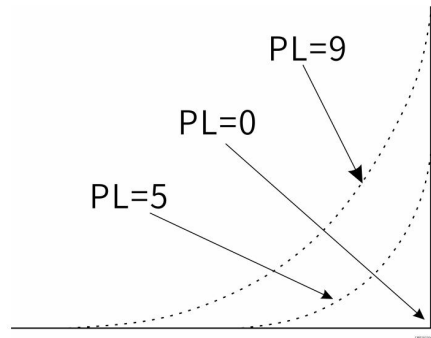


图 4.4.7

4.5. 程序指令插入

• 方式一：待插入框插入

可通过程序编辑中待插入框，快速将运动指令插入到程序中。在运动指令中包含三种必需参数。

- 位置数据：记录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这个点。
- 运动速度：机器人按照什么速度运动到这个点。

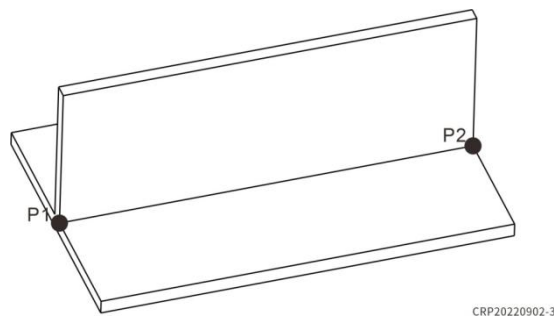


图 4.5.1



提示

新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，否则不能成功插入运动指令。

步骤：

P1、P2 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。

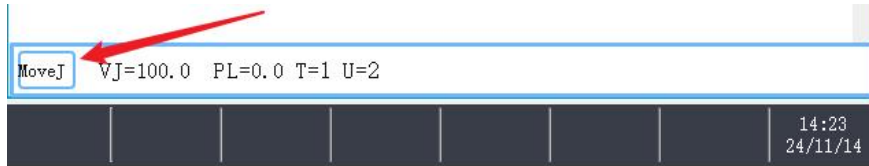


图 4.5.2

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 点与上述 P1 点步骤相同。

程序行：

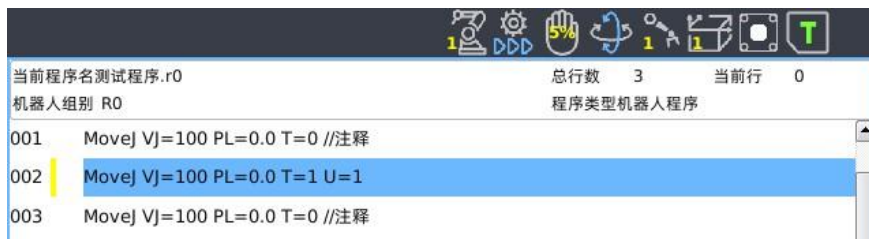


图 4.5.6

运动轨迹

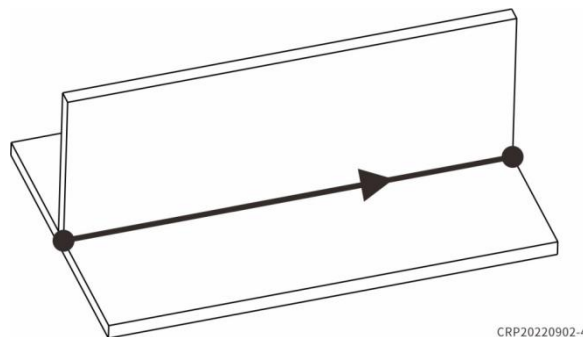


图 4.5.4

• 方式二：编程指令菜单插入

- 通过将编程指令菜单呼出将想插入的指令插入到程序中。

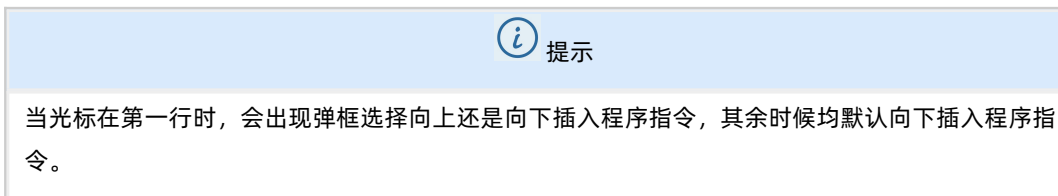
步骤：

- 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 4.5.5

- 4、使用光标选中 MoveL 指令，按下【确定】选择插入行向下进行插入运动指令。



程序行：

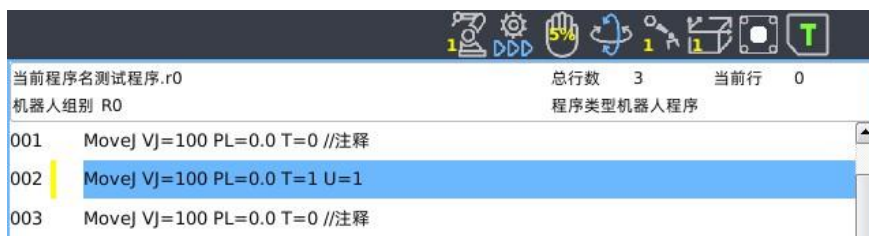


图 4.5.6

运动轨迹

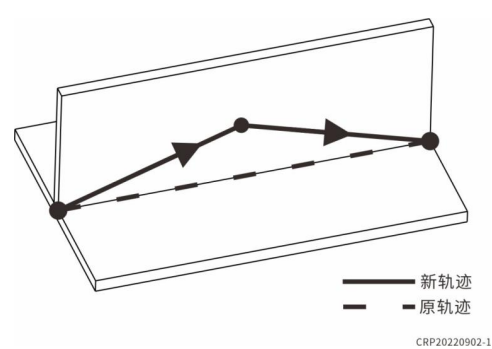


图 4.5.7

4.6. 指令删除

- 1、将光标移动到想删除行位置。
- 2、按下【删除】按钮，按照提示框内容【确定】进行删除当前行内容。

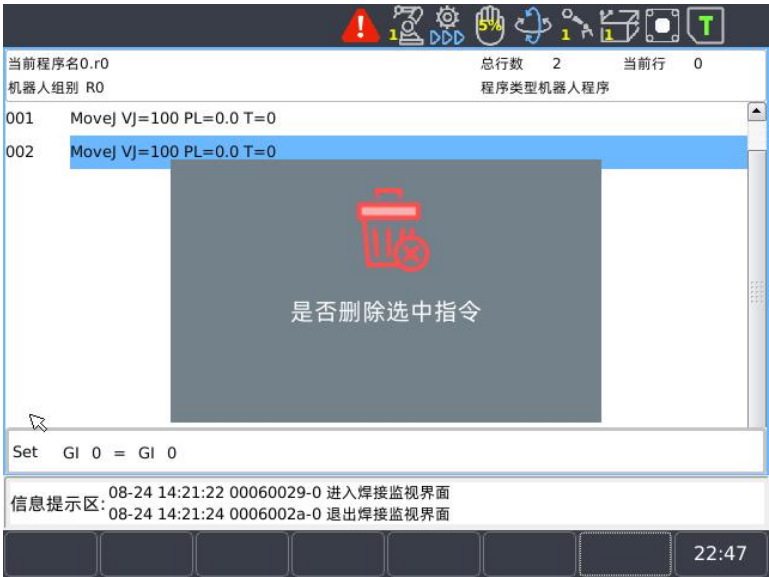


图 4.6.1

程序行：

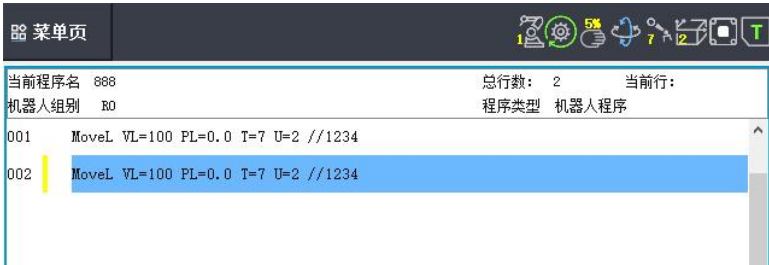


图 4.6.2

运动轨迹

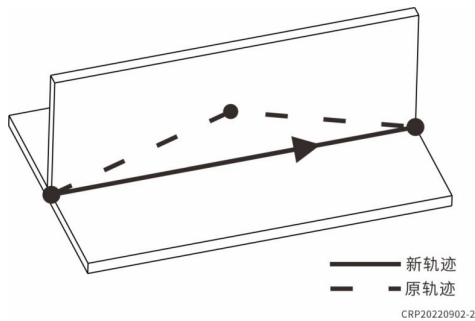


图 4.6.3

4.7. 程序指令点位修改

• 方式一：

适用于针对个别点位进行修改的情况下操作。

- 1、将光标移动到想修改的指令。
- 2、按下【选择】，显示待插入框。进入编辑状态

针对修改点位情况下，轴操作机器人移动到想要修改位置。机器人按下示教器后侧的使能开关后，再次点击【确定】即更新该条指令的空间位置信息。

针对修改指令的再现速度、平滑或附加项时，光标选中想要修改参数项。再次点击【选择】进行编辑点击【确定】进行保存，进行完成参数修改时无须按下示教器后侧的使能开关，再次点击【确定】即更新该条的指令参数。

运动轨迹

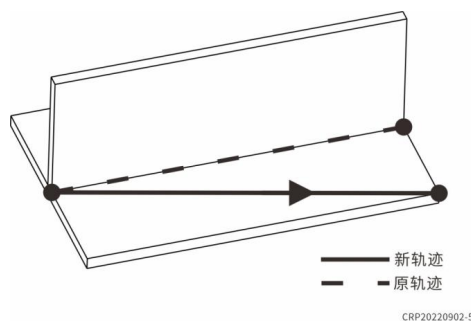


图 4.7.1

• 方式二：

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】，使按键灯关闭代表修改状态已关闭。

4.8. 程序编辑示例

点击新建的程序文件名，进入程序编辑界面，以焊接程序为例，下图所示为一个简单的焊接轨迹。

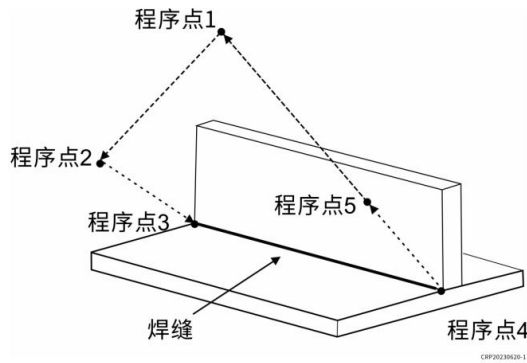


图 4.8.1

• 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 R0		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 4.8.2

• 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 4.8.3

• P4 点—焊接结束点：

P4 点与上述 P1 点步骤相同。

• 灭弧指令：

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。

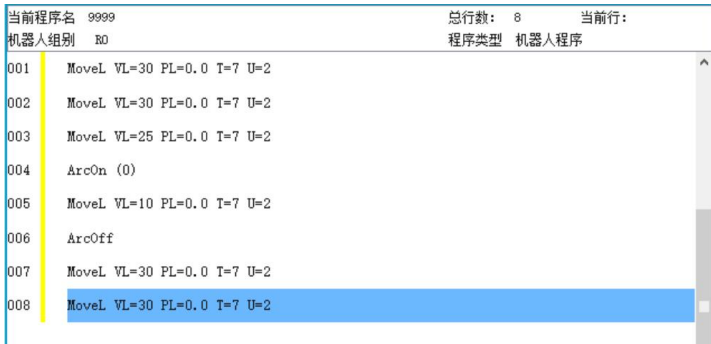


图 4.8.4

程序运行完成后再回到原点

4.9. 程序指令点位确认

4.9.1. 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。

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 4.9.1

步骤

- 1、使用【方向】键移动光标选中想试运行的运行指令行。

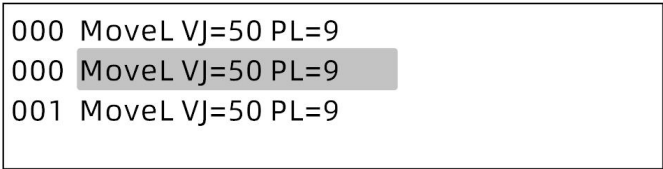


图 4.9.2

- 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。

4.9.2. 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。

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。

操作步骤

序号	操作
1	用户打开程序后，使用移动按键移动光标选中想要试运行的指令行。 当前程序名12345 001 → MoveL VL=100 PL=0.0 T=1 002 MoveL VL=100 PL=0.0 T=1 003 MoveL VL=100 PL=0.0 T=1
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档位置。
3	按住试运行按键，运行模式图标变为“连续运行”，程序从当前行开始自动往下运行，光标自动向下跳转，机器人运行速度按指令的速度*倍率，且机器人的轨迹速度不会大于“手动轨迹最大速度 200mm/s， 
4	长按试运行按钮，机器人开始试运行到这个点位。光标会以自动程序运行光标一样向下跳转，机器人运行速度按指令的速度*倍率，且机器人的轨迹速度不会大于“手动轨迹最大速度 200mm/s，机器人使能详情说明 3.2.2 机器人上使能。 

4.9.3. 空运行

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。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。

4.10. 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/剪切的指令到当前光标所在处。

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/剪切的指令，以反向的顺序到当前光标所在处注释程序行。

6. 注释行

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的过程不执行当前行

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

图 4.9.1

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

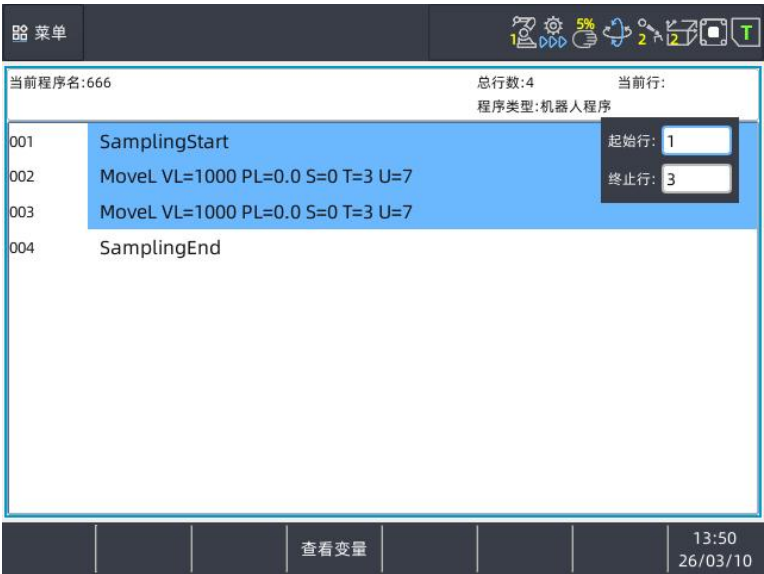


图 4.9.2

8. 替换

替换功能可以批量修改速度或点位信息等，替换项可选择 VJ、VL、PL、ACC、DEC、S、T、U、ID。从【编辑菜单】中选择“替换”弹出下图对话框，输入查找值和替换值后点击“替换”即可替换。

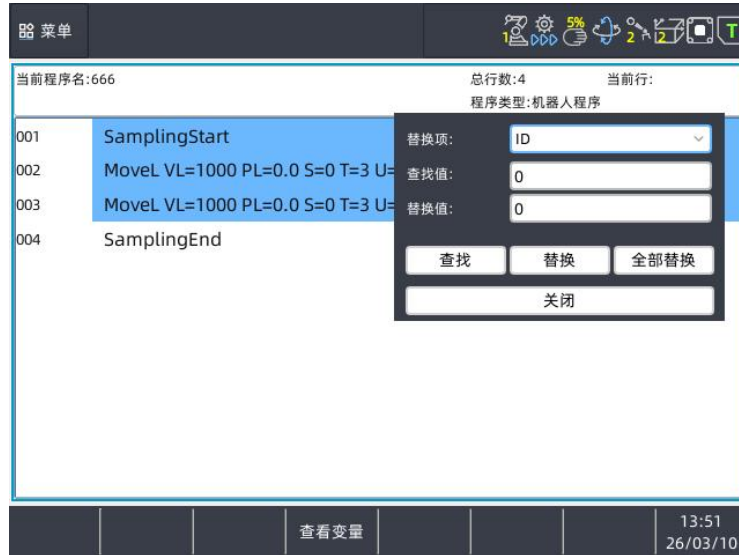


图 4.9.3

当替换/查找到最后一行时，信息提示框显示：“已到达程序末行。”

5. 程序运行

5.1. 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。



5.2. 再现模式

再现模式用于在正式生产过程中的机器人程序运行。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：程序列表，选择程序，进入程序界面。



图 5.2.1



图 5.2.2

2、切换模式

将当前模式从示教模式（Teach）切换为再现模式（Play）。

3、选择运行模式

单步运行：按下运行按钮，程序执行一行。



图 5.2.3

单次运行：按下运行按钮，程序从起始行执行到结束行。



图 5.2.4

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 5.2.5

运行模式切换操作：按下【循环】进行切换当前模式。

4、调整整体倍率

按下速度升降键调整机器人的整体倍率。



图 5.2.6

5、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。



图 5.2.7

6、按下【运行】按钮动作机器人。



图 5.2.8



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%。

5.3. 远程模式

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，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。

5.3.1. 【预约】启动方式

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。

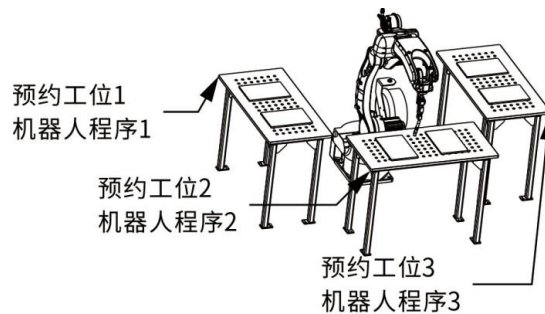


图 5.3.1

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，并分别按下启动按键。机器人会按照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】-【远程/预约】，进入模式选择界面。



图 5.3.2

4、按下 F6【进入】进入预约编辑页面，选择需要预约程序



图 5.3.3

5、点击程序名方框，可选择已编辑完成的预约程序

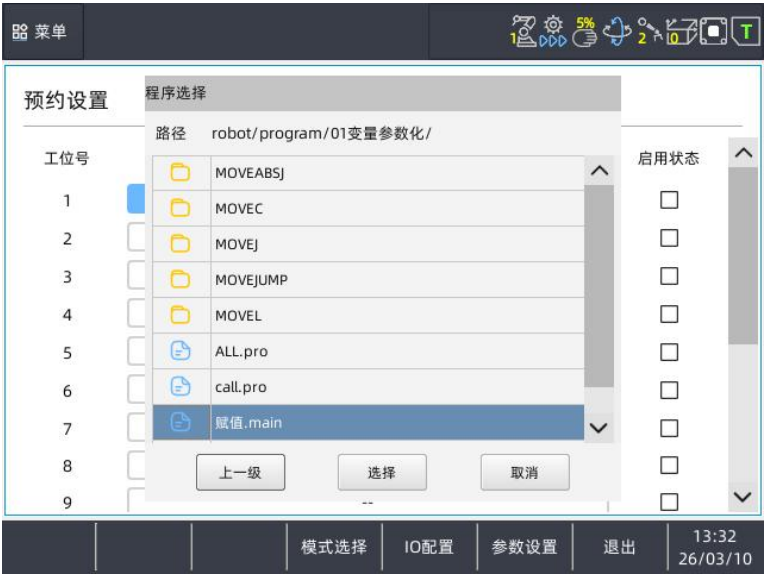


图 5.3.4

6、当需要新增工位盒时，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 5.3.5

7、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，设置完成后点击【确定】即可。（信号配置详见下方时序说明及信号说明）



图 5.3.6

8. 点击【参数设置】进入到“预约参数”界面。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。

菜单

5%

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

预约参数

序号	功能	说明	参数
1	预约状态	0-预约On完成Off, 1-程序运行完成输出2S, 2-运行On完成Off	0
2	同一工位预约时间间隔	毫秒	200
3	是否允许同工位预约	0-允许, 1-不允许	1

确定

取消

13:35
26/03/10

图 5.3.7

确定保存配置，再退出页面即完成了启动方式设置。这里即完成了预约启动方式设置。在远程模式下可以使用工位盒调用程序。

i

提示

这里工位盒 1 到 3 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。

时序说明：

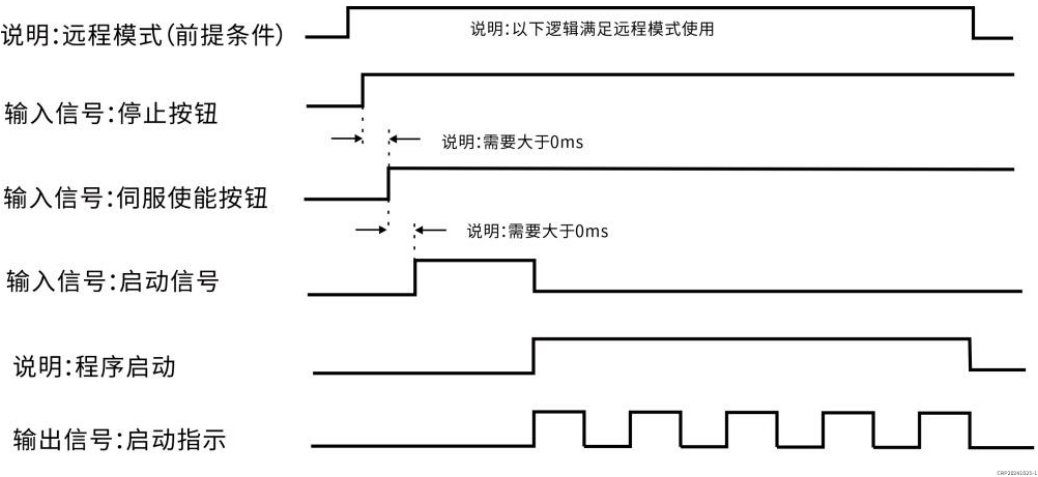


图 5.3.5

信号说明：

输入变量	解释说明
取消所有工位预约按钮	取消当前所有待预约运行程序，通常情况处于 OFF，当信号成为 ON 时，系统执行如下处理：取消所有待预约运行程序。
伺服使能按钮	对机器人伺服进行上电，通常情况处于 OFF，当信号成为 ON 时，系统执行如下处理：对伺服进行上电动作。
故障复位按钮	复位机器人报警状态，通常情况处于 OFF，当信号成为 ON 时，系统执行如下处理：复位当前报警状态。
启动按钮	程序启动信号，当信号从 OFF 到 ON，系统执行如下处理：将对应工位设置调用的程序加入预约队列中。
启动指示	在程序执行中间隔输出为 ON。程序处于暂停状态时，该信号输出为 OFF
停止按钮	对机器人执行暂停动作，通常情况处于 ON；当信号成为 OFF 时，系统执行如下处理： 停止机器人动作。 暂停机器人对应程序。
故障检测	当检测到信号报警工位故障，正常情况下需要处于 OFF；当信号成为 ON 时，系统执行如下处理： 报警预约工位故障有效。 暂停当前机器人运行程序。

输出变量	解释说明
伺服使能状态	当伺服状态处于 ON 状态时输出。
异常报警	当控制器系统处于报警状态时输出为 ON（不含提示、警告）工位盒部分：变量类型可选 X/M/SX/SY。
停止指示	在程序处于暂停中等待再启动的状态时输出；当程序处于结束状态时或程序运行完成时不输出。
允许启动	当满足远程模式且伺服处于使能状态时输出信号为 ON。
预约状态	根据预约参数设置值决定。 0-预约 On 完成 Off

	1-程序运行完成输出 25 2-运行 On 完成 Off
清除工位	取消待预约状态工位程序，正常情况下需要处于 OFF；当信号成为 ON 时，且预约队列中工位未被执行时：取消待预约工位的程序。

5.3.2. 【远程】启动方式

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。多针对搬运等应用场景多采用 IO 等交互信号完成设备与设备之间联机作业。

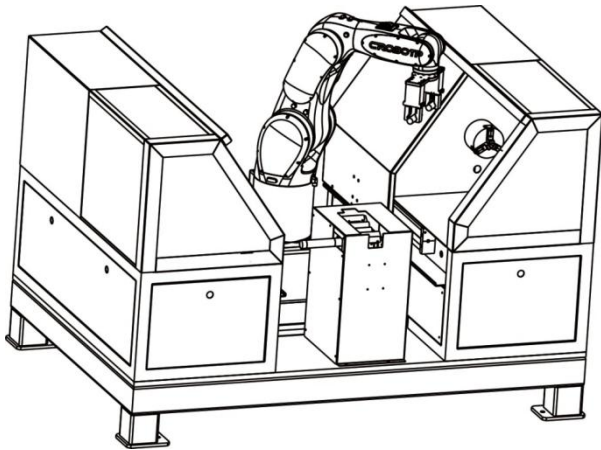


图 5.3.6

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，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。

序号	操作
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】=》【远程/预约】。
3	进入远程预约功能配置界面，选择“远程”模式，点击“进入”进行下一步。

	菜单 5% 2 10 T 模式选择 模式选择 预约 退出 13:37 26/03/10
4	则进入远程设置页面，选择需要启动的程序。 菜单 5% 2 10 T 远程设置 程序名称: 111.main 模式选择 IO配置 参数设置 退出 13:38 26/03/10
5	点击程序名方框，可选择已编辑完成的程序。

点击【IO 配置】进入“远程 I/O 设置”界面。

根据可根据自己的接线情况自行编辑，设置完成后点击【确定】即可。（信号配置详见下方时序说明及信号说明）

点击【参数设置】进入“远程参数”界面。根据实际应用场景按照界面各参数说明配置相应的远程参数，设置完成后点击【确定】即可。

	菜单 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1070 1071 1072 1073 1074 1075 1076 1077 1078 1079 1080 1081 1082 1083 1084 1085 1086 1087 1088 1089 1090 1091 1092 1093 1094 1095 1096 1097 1098 1099 1100 1101 1102 1103 1104 1105 1106 1107 1108 1109 1110 1111 1112 1113 1114 1115 1116 1117 1118 1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1130 1131 1132 1133 1134 1135 1136 1137 1138 1139 1140 1141 1142 1143 1144 1145 1146 1147 1148 1149 1150 1151 1152 1153 1154 1155 1156 1157 1158 1159 1160 1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 1178 1179 1180 1181 1182 1183 1184 1185 1186 1187 1188 1189 1190 1191 1192 1193 1194 1195 1196 1197 1198 1199 1200 1201 1202 1203 1204 1205 1206 1207 1208 1209 1210 1211 1212 1213 1214 1215 1216 1217 1218 1219 1220 1221 1222 1223 1224 1225 1226 1227 1228 1229 1230 1231 1232 1233 1234 1235 1236 1237 1238 1239 1240 1241 1242 1243 1244 1245 1246 1247 1248 1249 1250 1251 1252 1253 1254 1255 1256 1257 1258 1259 1260 1261 1262 1263 1264 1265 1266 1267 1268 1269 1270 1271 1272 1273 1274 1275 1276 1277 1278 1279 1280 1281 1282 1283 1284 1285 1286 1287 1288 1289 1290 1291 1292 1293 1294 1295 1296 1297 1298 1299 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308 1309 1310 1311 1312 1313 1314 1315 1316 1317 1318 1319 1320 1321 1322 1323 1324 1325 1326 1327 1328 1329 1330 1331 1332 1333 1334 1335 1336 1337 1338 1339 1340 1341 1342 1343 1344 1345 1346 1347 1348 1349 1350 1351 1352 1353 1354 1355 1356 1357 1358 1359 1360 1361 1362 1363 1364 1365 1366 1367 1368 1369 1370 1371 1372 1373 1374 1375 1376 1377 1378 1379 1380 1381 1382 1383 1384 1385 1386 1387 1388 1389 1390 1391 1392 1393 1394 1395 1396 1397 1398 1399 1400 1401 1402 1403 1404 1405 1406 1407 1408 1409 1410 1411 1412 1413 1414 1415 1416 1417 1418 1419 1420 1421 1422 1423 1424 1425 1426 1427 1428 1429 1430 1431 1432 1433 1434 1435 1436 1437 1438 1439 1440 1441 1442 1443 1444 1445 1446 1447 1448 1449 1450 1451 1452 1453 1454 1455 1456 1457 1458 1459 1460 1461 1462 1463 1464 1465 1466 1467 1468 1469 1470 1471 1472 1473 1474 1475 1476 1477 1478 1479 1480 1481 1482 1483 1484 <
--	--

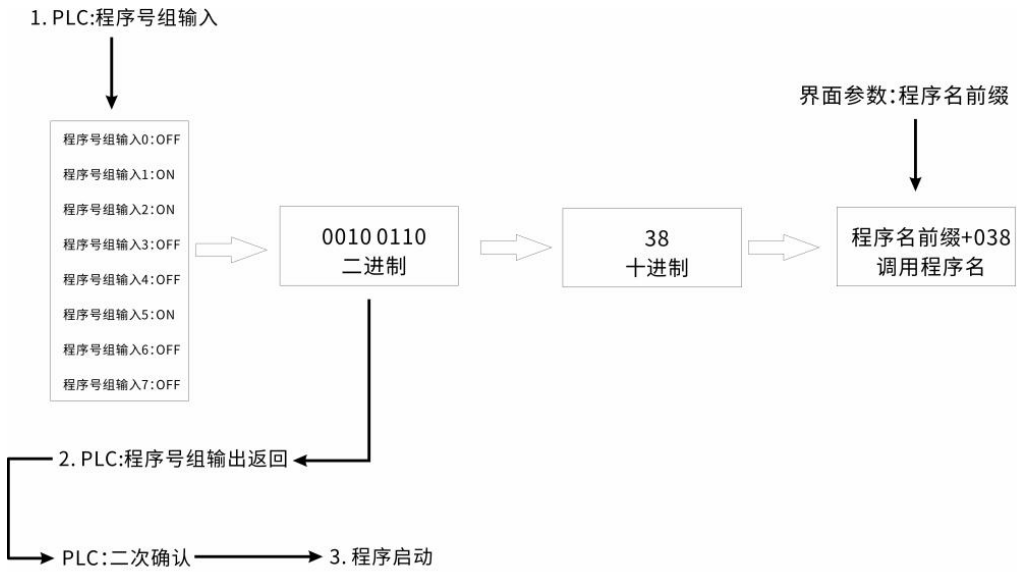
	停止机器人动作。 暂停机器人对应程序。
远程复位	复位机器人报警状态，通常情况处于 OFF，当信号成为 ON 时，系统执行如下处理：复位当前报警状态。

输出变量	解释说明
使能状态	当伺服状态处于 ON 状态时输出
运行状态	在程序执行中输出为 ON。程序处于暂停状态时，该信号输出为 OFF
异常报警	当控制器系统处于报警状态时输出为 ON（不含提示、警告）

5.3.3. 【程序号】启动方式

程序号调用方式，是通过分配的 8 个输入信号转换成十进制数，来调用机器人程序；

机器人程序名 = 程序名前缀+程序号；



CRP20240517-1

图 5.3.8

序号	操作
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】=》【远程/预约】。
3	进入远程预约功能配置界面，选择“调用程序号”模式，点击“进入”进行下一步。 
4	则进入程序号编辑页面 输入程序名前缀（机器人程序名：程序名前缀+程序号） 程序号确认信号脉冲宽度：程序号确定信号输出时间。 
5	当需要新增工位盒时，点击【IO 配置】进入“I/O 设置”界面。 分为输入/输出配置。

菜单

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

输入设置

功能	类型	端口号	说明
远程启动	--	0	当信号OFF=>ON停止程序，并运行程
暂停信号	--	0	当信号ON=>OFF停止运动，并暂停当
程序结束	--	0	当信号ON=>OFF停止运动，并结束当
远程使能	--	0	当信号OFF=>ON对伺服进行上电
远程急停	--	0	当信号ON=>OFF停止程序，并关闭
远程复位	--	0	当信号OFF=>ON对报警进行复位
程序号组输入0	--	0	与其它组输入组成8位程序号

<

>

输入/输出

确定

取消

13:41
26/03/10

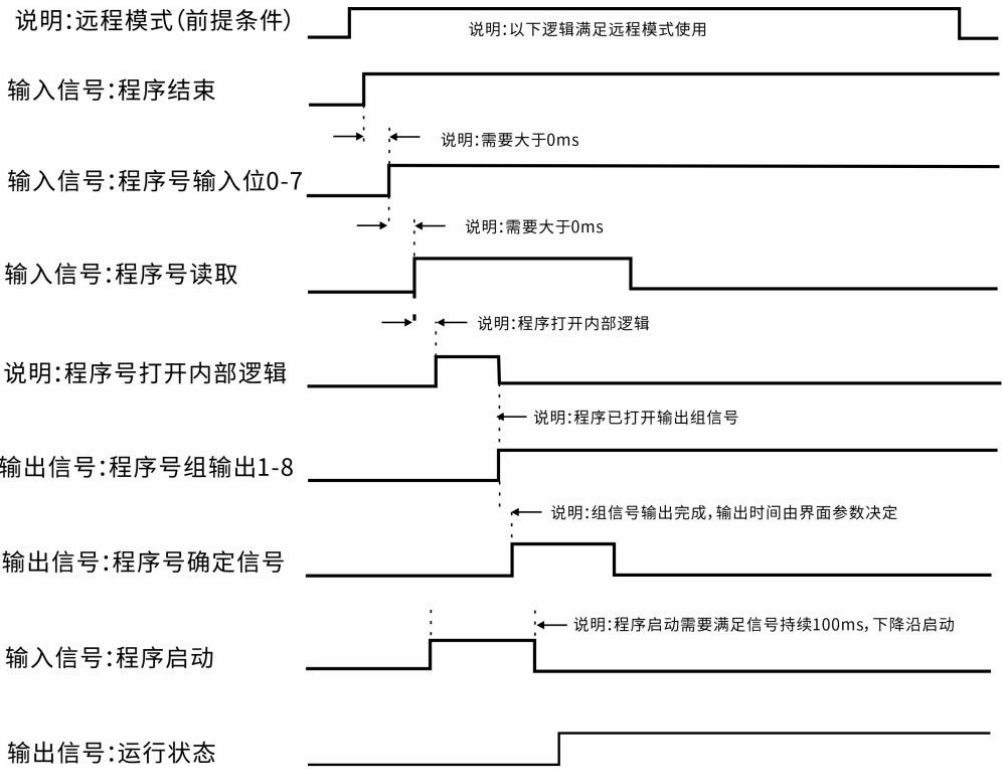
6

确定保存配置，再退出页面即完成了启动方式设置。在远程模式下可以使用工位盒调用程序。

打开主菜单选择【功能设置】，进入二级菜单选择【远程/预约】，在模式选择“调用程序号”。

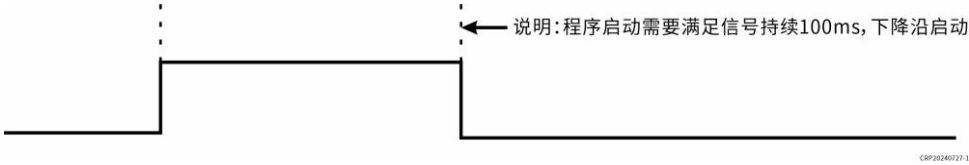
信号说明

可通过点击【输入/输出】切换显示输出的信号界面配置；



CRP0048127-1

图 5.3.12

输入变量	解释说明
程序启动	程序启动信号，当信号从 OFF 到 ON 再到 OFF，检测到信号下降沿启动当前打开的程序；  说明:程序启动需要满足信号持续100ms,下降沿启动 CRP20240727-1
暂停信号	机器人程序执行暂停动作，通常情况下处于 ON，当信号成为 OFF 时，系统执行如下处理： 停止机器人动作，并暂停在程序行。
程序结束	对机器人执行暂停并结束当前打开程序，通常情况处于 ON；当信号成为 OFF 时，系统执行如下处理： 停止机器人动作； 结束当前打开程序。
远程使能	对机器人伺服进行上电，通常情况处于 OFF，当信号成为 ON 时，系统执行如下处理： 对伺服进行上电动作。
远程急停	按紧急停止方式处理，通常情况下处于 ON，当信号成为 OFF 时，系统执行如下处理： 瞬时停止机器人动作，并中断程序执行； 伺服状态从 ON 状态切换为 OFF。
报警复位	对机器人当前报警进行复位，通常情况处于 OFF，当信号为 ON 时，系统执行如下处理： 复位当前机器人报警。
程序号组输入	机器人程序号选择的组信号，通常情况与程序号读取搭配使用，当程序号读取信号接通，读取程序号组输入 0-7 组合成 1-255 数字并打开程序 （注意：0 号不能使用，范围从 1-255 开始；程序处于执行中或暂停中，忽略该信号。）
程序号读取	程序号读取的触发信号，通常情况与程序号组输入 1-7 搭配使用，当程序号读取信号接通，读取程序号组输入 0-7 组合成 1-255 数字并打开程序。

输出变量	解释说明
远程信号	当远程模式信号有效，可通过上述信号进行调用程序并执行，在钥匙切换到远程模式条件时输出。
暂停状态	在程序处于暂停中而等待再启动的状态时输出；当程序处于结束状态时或程序运行完成时不输出
使能状态	当伺服状态处于 ON 状态时输出
运行状态	在程序执行中输出。程序处于暂停状态时，该信号不输出
故障状态	当控制器系统处于报警状态时输出（不含提示、警告）
程序号组输出	当打开程序后以组信号输出，作为 PLC 的二次确认信号
程序号确定信号	当打开程序后以组信号输出后再输出一个程序号确定信号，以脉冲信号输出，输出时间为“程序号设置”界面的“程序号确认信号脉冲宽度”参数设定 图 5.3.17

6. 变量

6.1. 简介

变量概念：

在控制器预设定常用的寄存器。用于通用输入输出信号的保存在程序中使用，寄存器变量可以在多个程序中所调用，位置型变量可以多个程序传递点位信息等。

本系统变量访问类型：

在控制器系统中定义了两种访问类型：

1、全局（GLOBAL），控制器所有程序都可以访问，简称为 G 在变量名称前代表全局变量。不同程序调用同一个变量号时，该变量的数据为同一个数据。当被第二次赋值后，将覆盖第一次的数据。在使用已使用过的变量号时需要谨慎，以免发生误动作或危险。

2、局部（LOCAL），只限控制器当前程序可以访问，简称为 L 在变量名称前代表局部变量。不同程序调用同一个变量号时，各自对应的数据不一样。互不干涉，相互独立。如一个程序调用 LJ0，另一个程序也调用 LJ0，两个程序调用的 LJ0 互不干扰。

变量类型总表：

数据类型	编号	数量	说明
布尔量	X00-X1023	1024	True 或 False
布尔量	Y00-Y1024	1024	True 或 False
布尔量	M0-M2047	2048	True 或 False
无符号 32 位	GIN0~GIN511	512	0 到 4294967295
无符号 32 位	GOT0~GOT511	512	0 到 4294967295
32 位单精度浮点型	AIN0~AIN63	64	-3.4 x 1038 到 + 3.4 x 1038
32 位单精度浮点型	AOT0~AOT63	64	-3.4 x 1038 到 + 3.4 x 1038
16 位无符号整数类型	UI0-UI4095	4096	0 到 65535
32 位有符号整数类型	GI0-GI4095	4096	-2,147,483,648 到 2,147,483,647
32 位有符号整数类	LI0-LI4095	4096	-2,147,483,648 到

型			2,147,483,647
32 位单精度浮点型	GR0-GR4095	4096	-3.4 x 1038 到 + 3.4 x 1038
32 位单精度浮点型	LR0-LR4095	4096	-3.4 x 1038 到 + 3.4 x 1038
位置型	GP0-GP1023	1024	用于保存空间位置（全局）
位置型	LP0-LP1023	1024	用于保存空间位置（局部）
位置型	GJ0-GJ1023	1024	用于保存关节位置（全局）
位置型	LJ0-LJ1023	1024	用于保存关节位置（局部）
位置型	GVP0-GVP1023	1024	寻位基准位置变量（全局）
位置型	LVP0-LVP1023	1024	寻位基准位置变量（局部）
定时器	T00-T79	80	用于 PLC 中程序定时器
计数器	C00-C19	20	用于 PLC 中程序计数器

6.2. 输入/输出变量

输入/输出变量包含：“输入/输出”、“组输入/输出”、“模拟输入/输出”、“系统输入/输出”、“辅助继电器”和“系统辅助继电器”。

1. 通用输入/输出

X<变量号>/Y<变量号>

该变量为状态变量，代表通用 X/Y 接口（ON/OFF 两种状态），变量号范围为 0-1023。

变量 X 为输入继电器的元件符号。输入继电器是系统 PLC 接收外部输入的开关量信号的窗口。从外部元件如按钮、转换开关、限位开关或数字开关的指令由输入点电路引入到系统；假想每个输入点对应有一个继电器 X_n ，PLC 程序可以用该继电器的常开和常闭触点进行程序编辑，并可多次使用。

变量 Y 为输出继电器的元件符号。输出继电器为系统 PLC 向外部负载发送信号的窗口。输出继电器用来将系统 PLC 的输出信号传送给输出点，再由后者驱动外部负载。输出点的每一个继电

器仅有一对常开点，但是在梯形图中每一个输出继电器的常开触点和常闭触点都可以使用，并可多次使用。

2. 组输入/输出

GIN<变量号>/GOT<变量号>

该变量为 32 位无符号变量，一般用于通讯针对寄存器类型做地址映射。

3. 模拟输入/输出

AIN<变量号>/AOT<变量号>

4. 辅助继电器

M<变量号>

该变量为状态变量，有 ON/OFF 两种状态，变量号范围为 0-2047。

变量 M 为内部辅助继电器的元件符号。通用继电器是 PLC 中的辅助继电器，不能直接输出到外部源，通常被定义为某个功能的输入、输出或状态，是 PLC 与系统核心控制软件信息传递的通道。

5. 系统辅助继电器

SM<变量号>

系统已定义使用的系统信号，用户可根据定义使用。

6.3. 寄存器变量

寄存器变量包含：UI 变量、GI 变量、GR 变量、LI 变量、LR 变量、T 定时器、C 计时器、B 变量和 S 变量。

1. UI 变量

UI<变量号>

该变量用于存储整型数据，数据类型为 16 位无符号整数类型。变量号范围为 0-4095。

2. GI 变量

GI<变量号>

该变量代表全局整型寄存器，可用于存储整型数据，数据类型为 32 位有符号整数类型。变量号范围为 0-4095。其中有部分为预留的通用整型寄存器，其他为系统占用的特殊寄存器。

3. GR 变量

GR<变量号>

该变量代表全局浮点型寄存器，可用于 32 位单精度浮点型数据。变量号范围为 0-4095。

4. LI 变量

LI<变量号>

该变量代表局部整型寄存器，可用于存储整型数据，数据类型为 32 位有符号整数类型。变量号范围为 0-4095。

监视界面中仅显示程序中使用了的 LI 变量。

5. LR 变量

LR<变量号>

该变量代表局部浮点型寄存器，可用于 32 位单精度浮点型数据。变量号范围为 0-4095。

监视界面中仅显示程序中使用的 LR 变量。

6. T 定时器

C<变量号>

该变量用于 PLC 中程序定时器，变量号范围为 0-79。

变量 T 为定时器的元件符号。系统 PLC 中的定时器相当于继电器系统中的时间继电器，在本系统中定时器分为延时接通、保留性延时接通、断开延时接通定时器。

7. C 计数器

C<变量号>

该变量用于 PLC 中程序计数器，变量号范围为 0-19。

变量 C 为计数器的元件符号。计时器用来对输入条件（X、Y、M、T）的上升沿进行累加和检测，所以，当输入条件为 ON 时，计数不发生变化。其响应周期为 100ms，所以输入条件的接通和断开持续时间应大于 100ms。



提示

1. 计数值为一个十进制数可在 0-9999999 范围内指定；
2. 即使输入条件关闭时计数器的计数值不会被清除，必须用 RST 指令清除计数器计数值；
3. 可在梯形图中使用计数器的常开触点和常闭触点。

8. B 变量

B<变量号>

该变量为字节变量，通常用于 socket 通讯功能，变量号范围为 0-2047。

9. S 变量

S<变量号>

该变量为字符变量，变量号范围为 0-511。

6.4. 位置型变量

位置变量包含：GP 变量、GJ 变量、GVP 变量、LP 变量、LJ 变量、LVP 变量

1. GP 变量

GP<变量号><变量要素>

该变量值记录机器人在空间中的姿态，坐标等相关位置数据。拥有子类型包括：ALL、X、Y、Z、Rx、Ry、Rz、CF1、CF4、CF6、CFX、EX1~EX6。其中 X、Y、Z、Rx、Ry、Rz 要素是机器人笛卡尔坐标系下 X、Y、Z 坐标和三个方向的姿态值；CF1、CF4、CF6、CFX 是机器人轴配置参数和反解结果的参数；EX1~EX6 为机器人外部轴信息；ALL 表示该变量所有子类型。变量号范围为 0~1023。

GP 变量需要先记录，只要程序中使用了 GP 变量都需要先记录 GP 点位，程序中可以做 GP 点运算修改，不能直接记录和修改。

2. GJ 变量

GJ<变量号><变量要素>

该变量值记录机器人各关节位置。拥有子类型包括 ALL、J1~J7、EX1~EX6。J1~J6 为机器人关节角度数据，表示 1 到 6 轴的关节角度；EX1~EX6 为机器人外部轴信息；ALL 表示该变量所有子类型。变量号范围为 0~1023；

GJ 变量需要先记录，只要程序中使用了 GJ 变量都需要先记录 GJ 点位，程序中可以做 GJ 点运算修改，不能直接记录和修改。

3. GVP 变量

GVP<变量号><变量要素>

记录寻位接触点位置信息，作为寻位基准位置变量。关机保存，范围 0-1023。

4. LP 变量

LP<变量号><变量要素>

该变量值记录机器人在空间中的姿态，坐标等相关位置数据。拥有子类型包括：ALL、X、Y、Z、RX、RY、RZ、CF1、CF4、CF6、CFX、EX1~EX6。其中 X、Y、Z、RX、RY、RZ 要素是机器人笛卡尔坐标系下 X、Y、Z 坐标和三个方向的姿态值；CF1、CF4、CF6、CFX 是机器人轴配置参数和反解结果的参数；EX1~EX6 为机器人外部轴信息；ALL 表示该变量所有子类型。变量号范围为 0~1023；

5. LJ 变量

LJ<变量号><变量要素>

该变量值记录机器人各关节位置。拥有子类型包括 ALL、J1~J6、EX1~EX6。J1~J6 为机器人关节角度数据，表示 1 到 6 轴的关节角度；EX1~EX6 为机器人外部轴信息；ALL 表示该变量所有子类型。变量号范围为 0~1023；

6. LVP 变量

LVP<变量号><变量要素>

记录寻位接触点位置信息，作为寻位基准位置变量。关机保存，范围 0-1023。

6.5. 变量查看

方式一：

1、点击【菜单页】-【监视】-【输入/输出】/【寄存器】/【位置变量】进入到变量监视页面。



图 6.5.1

- 2、可使用方向键上下移动光标选中变量；
- 3、点击【查看项目】（F1 键）可切换查看变量类型。
- 4、新增、修改点位需要在上使能后才能进行操作。
- 5、若是位置变量，选中变量，点击【查看点位】（F5 键）可查看变量中存储的详细点位数据。

 提示

1. 此路径下无法查看局部变量。

方式二：

1、在程序界面，点击【查看变量】（F4 键），选择【I/O 型】/【寄存器】/【位置型】进入到变量监视页面。



图 6.5.2

- 2、使用方向键上下移动光标选中变量；
- 3、点击【查看项目】（F1 键）可切换查看变量类型。

提示

变量监视界面中，局部变量只显示程序中使用的变量。

6.6. 变量搜索模式

在搜索区输入数字，按下【确定】光标定位在目标搜索项位置；



图 6.6.1

7. 其它功能

7.1. 机械零点与软件零点简介

说明

机器人在设计时会预先定义一个初始姿态，在这个姿态下各个关节的角度为 0° 。从机械角度来讲，零点姿态指的是相邻连杆之间形成某个特定的夹角时的姿态。从软件角度来讲，由于机器人使用编码器来记录关节角度，零点姿态是指伺服电机转动到特定编码器值时机器人的姿态。

因此机械零点实际上可以有两种解释。从观察人员的角度来看，机械零点是机器人各个关节运动到特定位置时所对应的机器人姿态；从控制系统的角度来看，机械零点是若干个编码器的数值。

7.2. 标定机械零点的意义

7.2.1. 零点不对应后果

如机器人软件零位与机械零位未对应上时（通俗点讲就是理论位置与实际位置对应不上）。

- 1、在编程过程中圆弧轨迹不能按照设定轨迹运行；
- 2、示教模式无法使用笛卡尔坐标系操作机器人
- 3、软件中设置的软限位将无效；

只有正确标定零点时，机器人的重复定位精度以及轨迹精度才能达到最大的展现，或是机器人的再现动作完全按照示教点位的轨迹运行。

7.2.2. 什么时候需要标定零点

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；

7.2.3. 标定零点的步骤

操作步骤：

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。

将机器人各轴的零位标签对齐，如下图所示。



图 7.2.1

- 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。

菜单		5%		
机器人零点				
R1				
轴	高圈	低圈	坐标	
J1	-1	102678	0	
J2	-11	81506	90	
J3	-10	70522	0	
J4	0	84243	0	
J5	26	5817	90	
J6	-6	1008	0	
修改		退出		11:48 26/03/10

图 7.2.2

3、光标依次选中各个轴，点击 F6【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。

★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 7.2.3 所示。

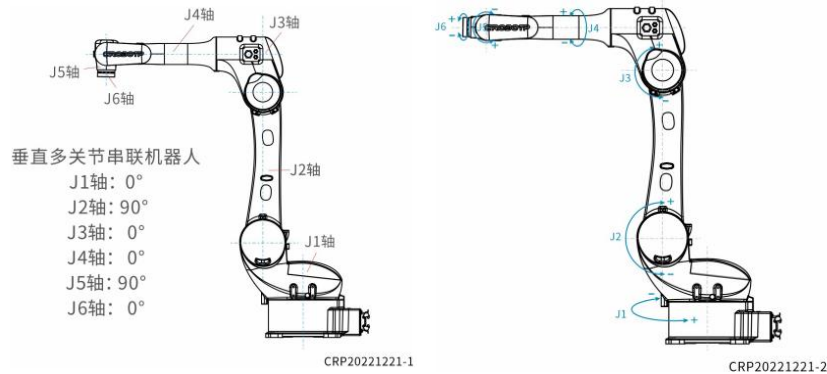


图 7.2.3

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）

7.3. 基座安装方式

说明

工业机器人的基座是整个机器人支撑部分，用于机器人的安装和固定，也是工业机器人的电缆、气管的输入连接部位。一般将机器人的基座固定在地面上，通常也存在将机器人进行倒装或侧装等形式。

什么时候需要调整安装方式：

机器人当开启防碰撞功能时，控制器基于此时基座安装的方式进行动力学方程运算估计出外力矩。以此对比实际运行过程外力矩，当软件设置的基座安装方式与实际安装方式不一致时会造成计算出的外力矩与实际差异很大。

基座安装方式设置：

- 1、打开主界面选择【功能设置】，进入二级菜单选择【重力方向】进入功能界面。
- 2、根据实际的安装情况选择【正装】、【倒装】、【侧装】。
- 3、自定义方式安装需要使用者计算出机器人的重力方向并依次填入 XYZ 输入框中。

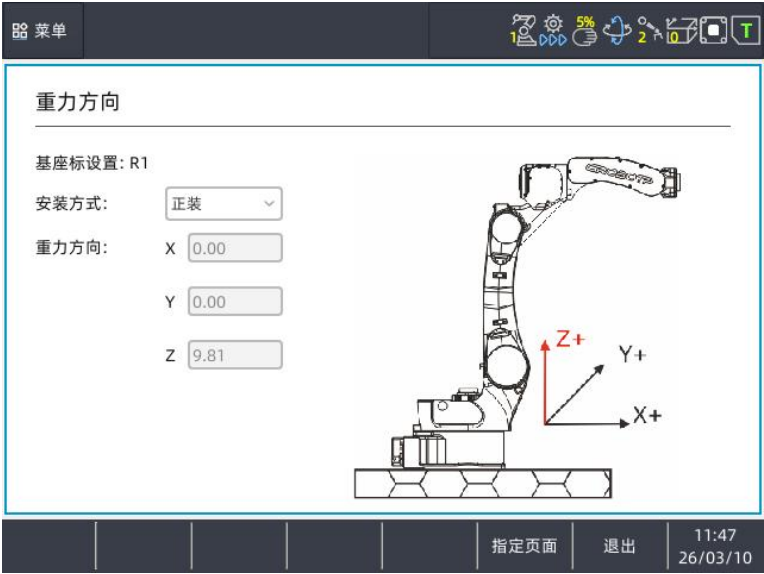


图 7.3.1

7.4. 自定义报警事件功能

说明

自定义报警功能是指用户自行配置变量信号、报警类型、注释。检测到信号触发时，机器人系统根据相应的报警类型进行对应操作。

功能使用

依次点击：【菜单页】-【功能设置】-【自定义事件】

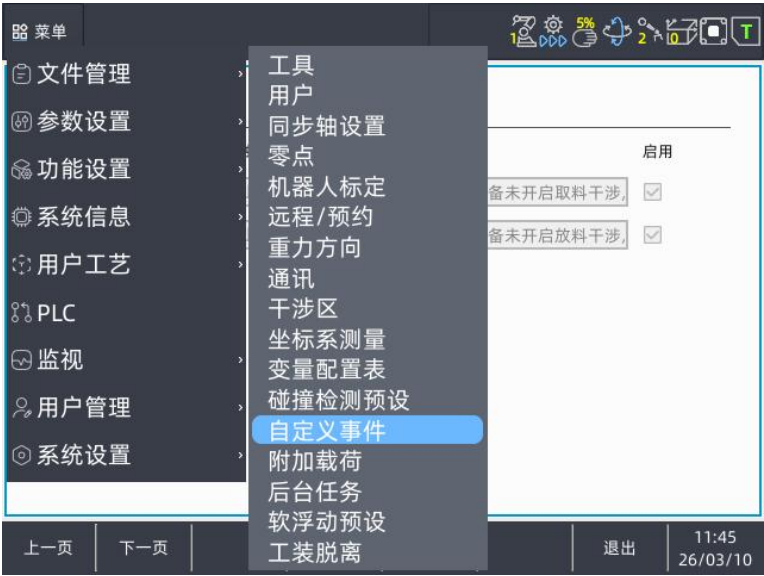


图 7.4.1

进入自定义事件功能界面后，点击下方的【修改】，激活编辑事件。



图 7.4.2

点击【添加】，可自动从上往下添加事件。



图 7.4.3

事件添加后，在对应事件中的选择信号类型、地址、触发方式、事件类型。注释内容根据实际应用进行备注。具体各项参数说明如下表所示。

参数名称	说明
信号类型	目前有 x 和 y 通用 I/O 接口以及 M、SM 继电器这四种信号类型。
地址	X、Y 通用 IO 口信号变量，地址范围 0-499； M 继电器信号变量地址范围为 0-2047； SM 继电器信号变量地址范围为 0-4095。

触发方式	触发方式有三种类型。上升沿、下降沿和边沿触发。其中边沿触发是上升沿和下降沿信号都可以触发。
事件类型	触发事件类型有“提示”、“警告”、“报警”三种类型。 在信号触发时，“提示”类型使得机器人系统在示教器上以绿色字体显示注释内容，机器人不会减速停止；“警告”类型使得机器人系统在示教器上以橘黄色字体显示注释内容，机器人不会减速停止；“报警”类型使得机器人系统在示教器上以红色字体显示注释内容，机器人减速停止。
内容	对自定义事件的解释说明。
启用状态	是否生效对应的自定义事件报警功能，通过勾选生效。



图 7.4.4

参数配置完成后，在对应事件后的启用状态栏，把启用状态点击勾选，界面右下角点击确定，保存配置并生效自定义报警功能。

信号被触发后，机器人系统会根据相应的事件类型执行对应的操作。删除事件只需要选中事件行，点击【清除】即可删除。

提示

1. 自定义事件最多支持 100 条，可以通过自定义事件界面(如图 7.4.4)左下角的上一页、下一页图标进行页面切换。

2. 信号触发的扫描周期是 10ms。

3. 自定义报警功能在不同模式下都可生效。

7.5. 变量配置表功能

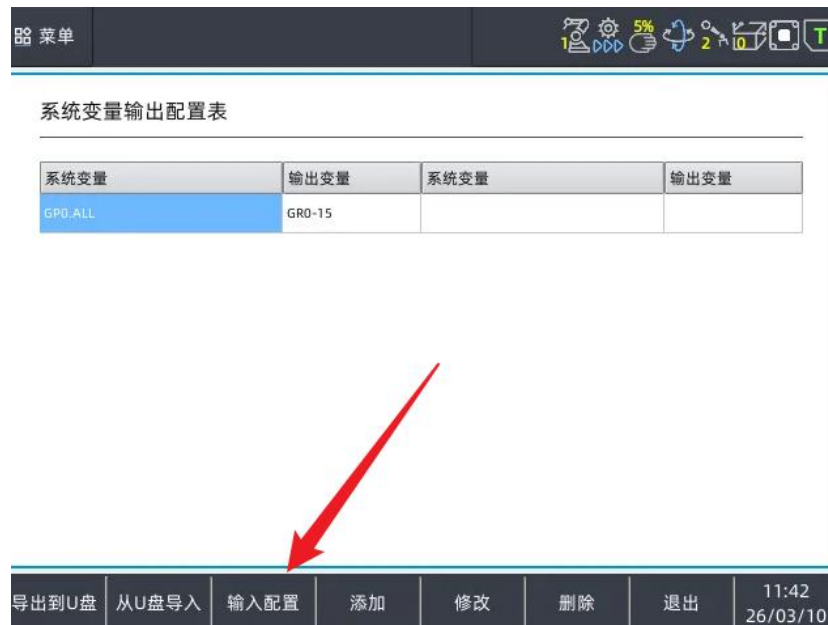
7.5.1. 概述

变量配置表主要是在系统变量与寄存器之间建立一个映射，将用户无法访问的系统变量的值输出到用户可以访问的寄存器中，用户可以通过寄存器中的变量值感知机器人的状态，以及用户通过修改寄存器中变量的值，根据配置的寄存器和系统变量的映射关系，可以改变对应的系统变量的值，从而改变机器人的状态和动作。

7.5.2. 功能使用

步骤 1：进入变量配置表界面

点击[菜单页]-[功能设置]-[变量配置表]，可进入到变量配置表界面，如图 7.5.1。进入变量配置表后有“系统变量输入配置表”和“系统变量输出配置表”两个界面，通过图 7.5.1 中红框部分的“输入配置”/“输出配置”按钮进行切换。



步骤 2：变量配置表设置

1) 系统变量输入配置表：

变量配置表界面切换到系统变量输入配置表，点击<添加>按钮建立系统变量与输入变量之间的映射(如图 7.5.2)。



图 7.5.2

出现“系统变量输入配置表”界面，系统变量可以点击选择，进行变量配置(如图 7.5.3)。



图 7.5.3

最后点击右下角<确认>按钮保存配置(若有参数不理解，请参阅下列说明)。配置完成后界面如图 7.5.4。



图 7.5.4

参数	说明
系统变量	用户无法直接访问的变量，输入系统变量配置中系统变量目前有：GP、GJ、示教模式、再现模式、远程模式、伺服准备、启动程序、暂停程序、重启主程序。
系统变量号	GP 和 GJ 系统变量的序号，范围：0-1023。
输入变量	目前提供：GR、GJ 变量、通用输入 X 变量，通用输出 Y 变量，系统输出 SX 变量，系统输出 Y 变量以及 M 变量和 SM 变量。
起始地址	输入变量的数据传输的地址起始序号。X 和 Y 地址范围：0-499。SX 和 SY 的地址范围：0-319。M 的地址范围：0-2047。SM 的地址范围：0-4095。
变量表	输入变量与系统变量相对应的地址范围，二者一一对应。如图 7.5.4，当系统变量要素为 ALL，即该变量下的所有的 16 个子类型时，GR 变量序号为 2-17，16 个变量地址，与系统变量的 16 个子类型对应。

2) 系统变量输出配置表：

变量配置表界面切换到系统变量输出配置表，添加“系统变量输出配置表”方法与系统变量输入配置表”相同，点击<添加>按钮，进行输出变量配置(如图 7.5.5)，最后点击右下角<确认>按钮保存配置(若有参数不理解，请参阅下列说明)。

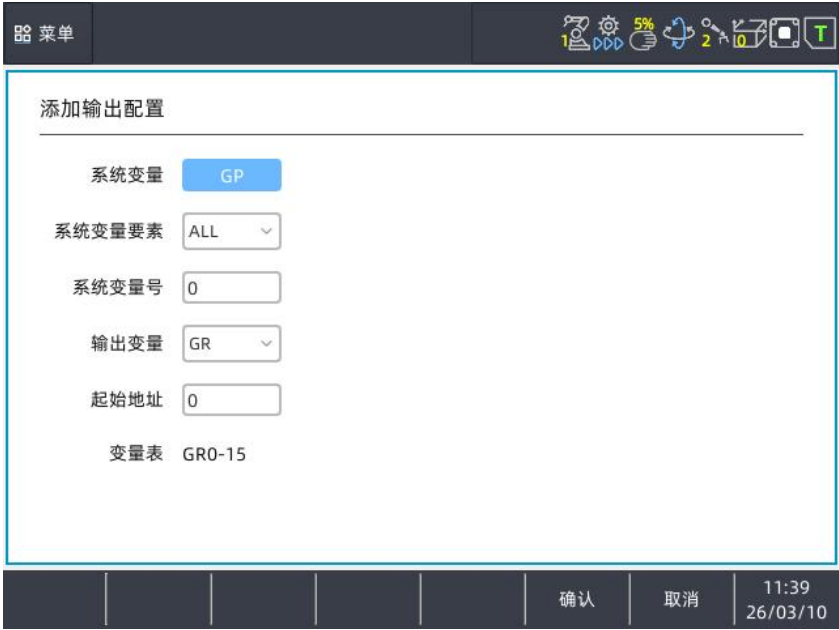


图 7.5.5

参数	说明
系统变量	用户无法直接访问的变量，输出系统变量配置中系统变量目前有：GP、GJ、当前关节坐标、当前世界坐标、当前直角坐标、当前用户坐标、开机时长、累计运行时长、示教模式、再现模式、远程模式、伺服准备、伺服状态、运行状态。
系统变量号	GP 和 GJ 系统变量的序号，范围：0-1023。
输入变量	目前提供：GR、GJ 变量、通用输入 X 变量，通用输出 Y 变量，系统输出 SX 变量，系统输出 Y 变量以及 M 变量和 SM 变量。
起始地址	输入变量的数据传输的地址起始序号。X 和 Y 地址范围：0-499。SX 和 SY 的地址范围：0-319。M 的地址范围：0-2047。SM 的地址范围：0-4095。
变量表	输入变量与系统变量相对应的地址范围，二者一一对应。如图 7.5.5，当系统变量要素为 ALL，即该变量下的所有的 16 个子类型时，GR 变量序号为 0-15，16 个变量地址，与系统变量的 16 个子类型对应。

3) 变量配置表导入与导出

变量配置表可进行导入与导出。插入 U 盘后，在配置界面点击<导出到 U 盘>按钮可以将变量配置表文件导出到 U 盘。也可以把有配置表文件的 U 盘插入，点击<从 U 盘导入>，读入文件到系统(如图 7.5.6)。

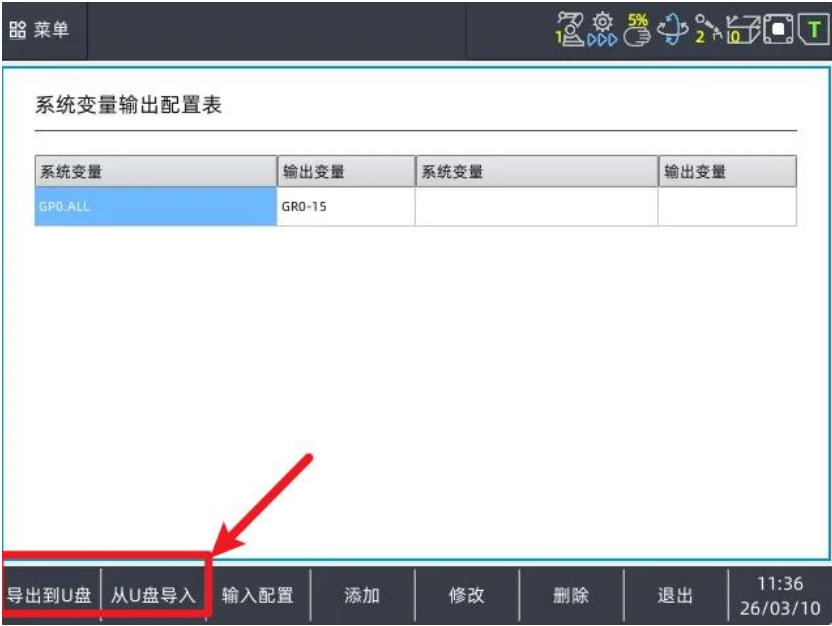


图 7.5.6

当前该功能会周期扫描用户配置的映射表，每 10ms 为一个周期。在一个周期内，会先处理输入参数，后处理输出参数。

7.5.3. 系统变量说明

系统输入变量	解释说明
GP	GR 输入到 GJ 变量，可选择输入到 GJ 的全部信息或者只选择某个轴的信息。
GJ	GR 输入到 GP 变量，可选择输入到 GP 的全部信息或者只选择部分信息。
示教模式	寄存器 BOOL 型变量输入到示教模式。输入变量上升沿时触发切换到示教模式的动作。
再现模式	寄存器 BOOL 型变量输入到示教模式。输入变量上升沿时触发切换到再现模式的动作。
远程模式	寄存器 BOOL 型变量输入到示教模式。输入变量上升沿时触发切换到远程模式的动作。
伺服准备	寄存器 BOOL 型变量输入到伺服准备。输入变量为 ON 时系统保持伺服准备状态，为 OFF 时保持伺服未准备状态。
启动程序	寄存器 BOOL 型变量输入到启动程序。输入变量上升沿时触发启动程序的动作。
暂停程序	寄存器 BOOL 型变量输入到暂停程序。输入变量上升沿时触发暂停程序的动作。

程序光标回首行	寄存器 BOOL 型变量输入有效时，程序光标回首行。输入变量上升沿时触发程序光标动作。
手动关节倍率	变量值实时输入到手动关节速度百分比，范围[1-100]。
手动直线倍率	变量值实时输入到手动直线速度百分比，范围[1-100]。
自动运行倍率	变量值实时输入到自动运行速度百分比，范围[1-100]。
轴键+	对应示教器上的轴键+，示教模式下生效，输入变量上升沿开始对应轴键+方向运动，下降沿停止对应轴键+方向运动。
轴键-	对应示教器上的轴键-，示教模式下生效，输入变量上升沿开始对应轴键-方向运动，下降沿停止对应轴键-方向运动。
报警复位	对应示教器上面清除报警按钮的功能，输入变量上升沿时触发报警复位操作。
伺服使能	输入变量实时映射到伺服使能状态，输入变量为 TRUE 时设置使能状态为 ON，输入变量为 FALSE 时设置使能状态为 OFF。
用户坐标号	输入变量实时映射到用户坐标号，范围[0,49]，用于切换当前使用的用户坐标系。
工具坐标号	输入变量实时映射到工具坐标号，范围[0,49]，用于切换当前使用的工具坐标系。
试运行模式	输入变量实时映射到试运行模式，0=单行试运行；1=连续试运行；2=空试运行。
自动运行模式	输入变量实时映射到自动运行模式，0=单行运行；1=单次运行；2=循环运行。
手动关节速度模式	输入变量实时映射到手动关节速度模式，0=连续运动；1=点动 1°；2=点动 0.1°；3=点动 0.01°。
手动直线速度模式	输入变量实时映射到手动直线速度模式，0=连续运动；1=点动 1mm；2=点动 0.1mm；3=点动 0.01mm。
坐标系类型	输入变量实时映射到当前坐标系类型，0=关节坐标；1=世界坐标；2=直角坐标；3=用户坐标；4=工具坐标。
协同状态	输入变量实时映射到协同状态，输入变量为 TRUE 时打开协同状态，为 FALSE 时关闭协同状态。
高速状态	输入变量实时映射到高速状态，输入变量为 TRUE 时打开高速状态，为 FALSE 时关闭高速状态。

系统输出变量	解释说明
GP	将 GP 位置点中的 X、Y、Z、Rx、Ry、Rz 等要素信息映射至通用的寄存器变量中，通过通讯获取
GJ	将 GJ 位置点中的 X、Y、Z、Rx、Ry、Rz 等要素信息映射至通用的寄存器变量中，通过通讯获取
监视关节坐标	将菜单=》监视=》坐标=》关节坐标映射至 GJ 关节位置变量中
监视世界坐标	将菜单=》监视=》坐标=》世界坐标映射至 GP 空间位姿变量中，根据状态栏的工具坐标号基于世界坐标系的位置值
监视直角坐标	将菜单=》监视=》坐标=》直角坐标映射至 GP 空间位姿变量中，根据状态栏的工具坐标号基于直角坐标系的位置值
监视用户坐标	将菜单=》监视=》坐标=》用户坐标映射至 GP 空间位姿变量中，根据状态栏的工具坐标号基于用户坐标系的位置值
示教模式	示教模式输出到寄存器 BOOL 型变量。当前系统处于示教模式时输出 ON，否则输出 OFF。
再现模式	再现模式输出到寄存器 BOOL 型变量。当前系统处于再现模式时输出 ON，否则输出 OFF。
远程模式	远程模式输出到寄存器 BOOL 型变量。当前系统处于远程模式时输出 ON，否则输出 OFF。
伺服准备	伺服准备状态输出到寄存器 BOOL 型变量。当前系统在伺服准备好时输出 ON，否则输出 OFF。
伺服状态	伺服状态输出到寄存器 BOOL 型变量。当前系统在伺服使能时输出 ON，否则输出 OFF。
运行状态	机器人运行状态输出到寄存器 BOOL 型变量。当前机器人运动或程序正在运行时输出 ON，机器人不在运动且程序不在运行时输出 OFF。
清除报警	清除报警状态输出到变量。当按下清除报警按钮时输出 ON，保持 1000ms 后输出 OFF。
手动关节倍率	手动关节速度倍率输出到变量。
手动直线倍率	手动直线速度倍率输出到变量。
自动运行倍率	自动运行倍率输出到变量。

程序运行行号	当前程序运行行号输出到变量。
程序总行数	当前程序总行数输出到变量。
电机电流	电机电流输出到变量，电机序号对应物理轴号。单位：A。
电机转速	电机转速输出到变量，电机序号对应物理轴号。单位：转/分钟。
电机电压	电机电压输出到变量，电机序号对应物理轴号。单位：V。
电机温度	未实现
焊接状态	焊接状态输出到寄存器 BOOL 型变量。处于焊接状态时输出 ON，不处于时输出 OFF。
急停状态	急停状态输出到寄存器 BOOL 型变量。处于急停状态时输出 ON，不处于急停时输出 OFF。
警告状态	警告状态输出到寄存器 BOOL 型变量。处于警告状态时输出 ON，不处于警告时输出 OFF。
报警状态	报警状态输出到寄存器 BOOL 型变量。处于报警状态时输出 ON，不处于报警时输出 OFF。
报警码	从变量起始地址固定连续输出 8 个报警码。
TCP 理论速度	当上使能时，根据控制器软件规划位置，计算机器人当前状态栏所选工具坐标系（TCP）的位移速度。当下使能时以电机反馈位置进行计算。
TCP 反馈速度	根据电机反馈的位置信息，计算机器人当前状态栏所选工具坐标系（TCP）的位移速度。
用户坐标号	当前用户坐标号输出到变量。
工具坐标号	当前工具坐标号输出到变量。
试运行模式	当前试运行模式输出到变量。0=单行试运行；1=连续试运行；2=空试运行。
自动运行模式	当前自动运行模式输出到变量。0=单行运行；1=单次运行；2=循环运行。
手动关节速度模式	当前手动关节速度模式输出到变量。0=连续运动；1=点动 1°；2=点动 0.1°；3=点动 0.01°。
手动直线速度模式	当前手动直线速度模式输出到变量。0=连续运动；1=点动 1mm；2=点动 0.1mm；3=点动 0.01mm。
远程预约状态	远程模式下的预约状态输出到变量。处于预约模式时输出 ON，不处于输出 OFF。

坐标系类型	坐标系类型输出到变量。0=关节坐标；1=世界坐标；2=直角坐标；3=用户坐标；4=工具坐标。
协同状态	协同状态输出到变量。处于协同状态时输出 ON，不处于输出 OFF。
高速状态	高速状态输出到变量。处于高速状态时输出 ON，不处于输出 OFF。
外部编码器	控制器机芯增量编码器数据输出到变量。

7.6. 后台任务功能

7.6.1. 概述

- 1、持续监控某个信号，即使机器人运动程序停止并执行程序也可以正常运行，可以实现监测到信号并作出相应逻辑的动作；
- 2、在机器人执行运动程序时，同时发送或者接收各种信息，而不受机器人运动程序的限制，相当于同时干多份工作提高效率；
- 3、在机器人执行过程中，后台控制启用/关闭外部设备；
- 4、后台任务运行并执行程序不能执行运动指令。

7.6.2. 功能使用

路径：【菜单】-【功能设置】-【后台任务】



图 7.6.1

点击进入，后台任务界面如下图所示。



图 7.6.2

使用步骤说明：

- 1、在菜单：【文件管理】-【文件列表】-【新建程序】：程序名称：填写“xxx”，程序类选择：并行程序；
- 2、在菜单：【功能设置】->【后台任务】，点击【修改】进入配置界面；
- 3、在后台任务界面中，点击【添加】进行添加行；
- 4、点击程序名下方单元格，弹出程序选择框；



图 7.6.3

- 5、选择刚刚新建的程序“xxx”；



6、配置选择为“优先/普通”的方式即可运行程序；

后台任务

序号	程序名称	配置	状态
1	2343.main	优先	/
		关闭	
		优先	
		普通	

图 7.6.5

配置说明：

- 优先：周期每隔 5ms 调用一次程序；
- 普通：周期每隔 10ms 调用一次程序；
- 关闭：不启动后台运行；

提示

1、当界面启用后的程序，不能在界面进行修改，界面显示配置项需要处于关闭状态才能进行修改编辑；

2、并行程序只能添加逻辑指令不能添加运动指令，否则会报错。

7.7. 碰撞检测功能

7.7.1. 功能说明

- 碰撞检测原理：通过对机器人进行动力学建模，可以实时对比理论上的运动力与实际由电机、传感器等组件反馈的力。一旦两者之间的差异达到预设的阈值，系统将自动触发警报机制。
- 碰撞检测作用：减轻碰撞力对机器人本体以及外围设备的损坏。相对其他安全检测手段此方法更为灵敏。

7.7.2. 注意事项

碰撞检测功能可以开启或者关闭；

系统默认有初始值，可以直接使用默认值，也可以通过指令设置灵敏度，针对不同运动可以设置不同的参数（比如机床上下料位置可以通过切换指令将灵敏度提高）；

必须正确设置负载参数，使用正确的工具号（是否抓取工件，没有抓取工件是一个工具，抓取工件是一个工具号），否则会误报警；

碰撞检测功能只适用于 1、3 号机器人。

当发生碰撞后，点复位，报警消除，并且 15 秒内不会碰撞检查，同时碰撞界面的“是否启动碰撞检测”的“v”会消失，15 秒后再显示。

不能与软浮动功能同时使用。

7.7.3. 正确设置工具

机器人负载会影响碰撞检测，所以必须正确设置工具负载。是否抓取工件，机器人末端负载是不同的，所以需要注意。

工具负载数据主要包括质心、重心、惯性矩等，下图所示：

菜单

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

工具设置

工具号

2

注释

机器人握住工具

是

偏移

X

-39.436315

mm

Y

-72.651634

mm

Z

364.653960

mm

角度

Rx

7.431308

deg

Ry

-34.409384

deg

Rz

-3.794254

deg

质量

W

2.200000

kg

重心

xg

0.000331

m

yg

0.000974

m

zg

-0.084992

m

惯性矩

Lx

0.000000

kg.m²

Ly

0.000000

kg.m²

Lz

0.000000

kg.m²

校准

负载识别

修改

退出

11:09
26/03/10

图 7.7.1

可以通过点击【修改】，设置相关参数（注意单位）。

★注意

请务必正确设置工具负载数据，否则会误报警。

抓取的工件比较重，就必须设置两个工具号，否则会误报警；如果抓取的工件很小，质量可以忽略，可以只用一个工具号。

7.7.4. 指令说明

ShckSet 碰撞等级设置

ShckSet：设置碰撞等级预设值号，与 ShckRet 配合使用。ShckSet 指令会中断前后指令的平滑。



1：代表 1 号碰撞预设值，范围 1-7。

碰撞等级设置号总共有 9 个，1-7 号用户可以使用的预设值号，0 和 8 号为系统设置，用户不可使用。（0 为示教模式碰撞等级设置号，8 号为再现远程模式的碰撞默认预设值号）。

碰撞等级设置指令关机重启、切换到示教模式或者遇见碰撞等级解除指令时，自动解除设置，使用默认 8 号预设值。

• ShckRet 碰撞等级解除

ShckRet：碰撞等级解除，执行此指令解除前面通过碰撞等级设置指令设置的预设号，采用默认的碰撞预设值。

• ShckAct 碰撞检测激活指令

SHCKACT：临时激活碰撞检测功能，切换示教模式，关机重启、执行碰撞检测禁用指令失效。临时作用，此指令不会改变碰撞检测预设文件中设置的“是否启用碰撞检测”的状态。

• ShckDeact 碰撞检测禁用指令

ShckDeact：临时禁用碰撞检测功能。当切换示教模式、关机重启、执行碰撞检测禁用指令失效。临时作用，此指令不会改变碰撞检测预设文件中设置的“是否启用碰撞检测”的状态。在特定的应用场景中，如果操作过程中需要施加较大的力，则可能触发碰撞检测机制从而引发报警；此时，通过激活 ShockDeact 指令可以暂时关闭碰撞检测功能，在完成必要的操作后重新开启，以保证设备能够安全且高效地运行。

程序实例:

ShckSet 与 ShckRet 指令使用

```
ShckSet (1) //切换 1 号碰撞等级预设号, 碰撞灵敏度低
MoveJ VJ=100 PL=0.0 T=1 //必须正确使用工具号, 工具 1 为抓取时的负载数据, 关节运动
到等待点
MoveL VL=1000 PL=0.0 T=1 //中间过程路径点位
MoveL VL=1000 PL=0.0 T=1
MoveL VL=200 PL=0.0 T=1 //准备进入狭窄空间 (机床)
ShckRet //解除 1 号碰撞等级预设值, 使用默认值
ShckSet (2) //切换 2 号碰撞等级预设号, 碰撞灵敏度高
MoveL VL=50 PL=0.0 T=1 //慢速移动靠近,速度降低, 可以将灵敏度提高, 这样更容易报警,
保护机械
ShckRet //解除 2 号碰撞等级预设值, 使用默认值
Dout Y (0) =ON //放置工件
Time T=50
ShckSet (1) //切换 1 号碰撞等级预设号, 碰撞灵敏度低
MoveL VL=50 PL=0.0 T=1 //放置工件后, 重量变轻, 缓慢退出
MoveL VL=200 PL=0.0 T=1 //移出机床, 至安全点
ShckRet //解除 1 号碰撞等级预设值, 使用默认值
.....
```

ShckAct 与 ShckDeact 指令使用

```
MoveL VL=1000 PL=9.0 T=1
MoveL VL=200 PL=0.0 T=1
ShckDeact //机器人抓住一个工件往紧密配合的场合放置时, 力特别大容易造成报警, 进行
临时关闭碰撞
MoveL VL=50 PL=0.0 T=1
Dout Y (0) =ON //放置工件
Time T=50
ShckAct //禁用碰撞检测解除, 开启碰撞检测
MoveL VL=50 PL=0.0 T=1 //退出
```

7.7.5. 碰撞功能启用

通过点击【菜单】-【功能设置】-【碰撞检测预设】，进入下图界面：



图 7.7.3

“是否启用碰撞检测”打钩代表启用；没有打钩代表没有启用。

点击【干扰力】，可以进入监视界面。



图 7.7.4

点击【修改】，可以修改各轴碰撞预设值。下图所示：



图 7.7.5

7.7.6. 修改碰撞等级预设值

碰撞等级预设值请勿随意设置，否则碰撞检测会误报警。为了方便用户设置，我们通过实际运动，会计算出一个推荐参考值。

说明

推荐值只是为了让用户设置有一个参考，碰撞文件上预设值设置规则：设置越大，干扰力越小，灵敏度越低，越不容易报警；反之设置越小，干扰力越大，灵敏度越高，越容易报警。设置后可以通过监视干扰力界面监视运行程序的干扰力大小。根据情况调整碰撞文件号预设值，干扰力最大值超过 120 就会报警。

一般用户不使用预设值也可以正常工作，但针对有些场景，设置预设值会更安全，保护机器人与外围设备。比如机床上下料在给机床上料时，或者装配工件时，设置预设值检测可以更灵敏，请根据场景需要进行设置。

碰撞等级预设值设置方法（以碰撞等级 2 号预设值为例）：

(1) 编辑程序

先根据实际工作场合编辑程序，如下所示：

```
MoveL VL=1000 PL=9.0 T=1 //正常运动指令，实际场景工作编辑。
```

```
.....
```

```
MoveL VL=1000 PL=0.0 T=1
```

(2) 设置碰撞等级 2 号预设值

进入碰撞等级预设值，选择 2 号，并取消启用碰撞检测。修改 2 号预设值，可以随便填写值（建议 100），下图所示：



图 7.7.6

(3) 运行编辑的程序

单独运行需要修改碰撞等级的程序行（即碰撞等级设置指令与碰撞等级解除指令之间的程序），也可以拷贝到另外一个程序，打开干扰力监视界面，运行多次后，查看推荐值是否稳定。

运行以下程序

MoveL VL=1000 PL=9.0 T=1 //需要调整碰撞灵敏度报警的程序行

.....

MoveL VL=1000 PL=0.0 T=1



7.7.7

(4) 开始碰撞检测

将推荐值填写到 2 号预设值，开启碰撞检测功能。在刚刚运行的程序前加入指令 ShckSet (2)。运行多次，查看是否报警。

ShckSet (2)

MoveL VL=1000MM/S PL=9.0 T=1 //正常运动指令

.....

MoveL VL=1000MM/S PL=0.0 T=1

(5) 增加预设值切换指令与解除指令

在编辑的完整程序中增加预设值切换指令与解除指令，注意添加位置。位置不对可能会误报警。

MoveL VL=1000MM/S PL=9.0 T=1 //正常运动指令

MoveL VL=1000MM/S PL=9.0 T=1

ShckSet (2) //切换碰撞等级预设值

MoveL VL=100MM/S PL=0.0 T=1

.....

ShckRet

MoveL VL=100MM/S PL=0.0 T=1

通过上述五步将碰撞等级设置值设置完成。

下面以上下料举例，说明碰撞等级设置指令的使用。工具 1 号没有抓取工件，工具 2 号抓工件。

MoveJ VJ=50 PL=0 T=1 //Home 点位置

MoveL VL=1000 PL=9 T=1

MoveL VL=1000 PL=9 T=1 //运动指令，中间过渡点等

DOUT Y (0) =OFF //抓取几公斤的工件

TIME 50 //延时 50ms

MoveJ VJ=60 PL=9 T=2 //抓取工件后，因为负载变化，所以切换工具 2，并慢速前进

MoveL VL=1000 PL=9 T=2 //过渡点

MoveL VL=1000 PL=9 T=2

MoveL VL=200 PL=0 T=2 //进入机床后慢速移动，PL=0，准备到点

SHCKSET# (2) //切换碰撞等级预设值，报警灵敏度提高

MoveL VL=100 PL=9 T=2 //慢速将工件塞进机床夹爪中

DOUT Y# (0) =ON //松开工件

TIME 50 //延时 50ms

SHCKRET //碰撞预设值解除指令

MoveL VL=100 PL=0 T=1 //机器人慢速退出机床

..... //后续运动指令

7.8. 节能模式

CrobotpOS 版本要求 1.14.0 及以上，低于此版本的软件请按要求进行升级，否则功能不能正常使用。

7.8.1. 功能说明

当机器人在自动模式下，如果所有轴都停下来并且停止时间超过了设定的时间，那么机器人的伺服电机就会自动关闭，这样可以省电。等到需要机器人再次动起来的时候，伺服电机又会重新启动，然后开始执行相应的动作。

7.8.2. 功能使用

通过点击【菜单】-【参数设置】-【操作参数】：



图 7.8.1

参数设置：设置为 0 将节能模式关闭，范围 0-65536，单位 s；

7.9. 程序中文显示

CrobotpOS 版本要求 1.14.0 及以上，低于此版本的软件请按要求进行升级，否则功能不能正常使用。

7.9.1. 功能使用

通过点击【菜单】-【参数设置】-【操作参数】：

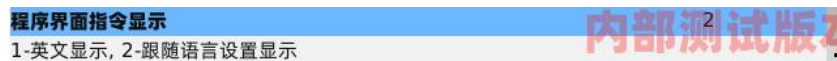


图 7.9.1

参数设置：设置为 2 开启程序界面指令中文显示；

程序编辑界面显示如下：



图 7.9.2

7.10. 外置固定工具坐标

CrobotpOS 版本要求 1.14.0 及以上，低于此版本的软件请按要求进行升级，否则功能不能正常使用。

7.10.1. 功能说明

1. 外置工具坐标系是指相对于固定地面设置的工具中心点（Tool Center Point, 以下简称 TCP）。在这种配置下，机器人抓取工件后，通常会与该 TCP 进行相对运动，包括直线运动和圆弧运动等。
2. 该功能在打磨、涂胶、凸焊等多种工业应用中具有重要作用。在这些应用场景中，机器人负责抓取并移动工件，而实际执行加工任务的工具则被固定在地面上。通过这种方式，可以实现机器人所抓持工件与固定工具之间的精确配合，从而完成复杂且高精度的操作任务。

7.10.2. 外置固定工具中心点说明

前面有讲到活动工具下工具中心点以及机器人的运动说明“4.2.2. 什么是工具中心点”。在打磨或涂胶的应用场景中，会使用外置固定工具的方式，机器人抓取工件使工件沿着外部固定的某一点进行移动。机器人抓取工件时可绕工具改变姿态（工具相对工件的 TCP 位置不变）。根据不同应用场景选取活动工具或固定工具，可以大幅提升编程效率。

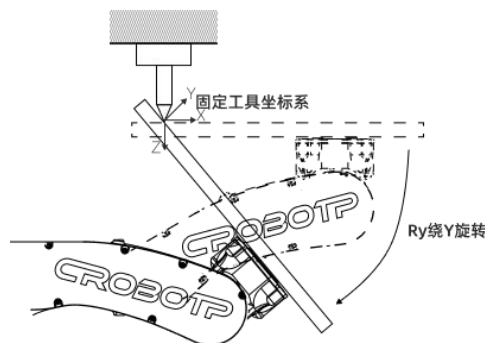


图 7.10.1

7.10.3. 标定外置固定工具坐标

外置固定工具坐标系标定指的是测量出工具坐标系相对于世界坐标系的位置和姿态偏移量的过程。

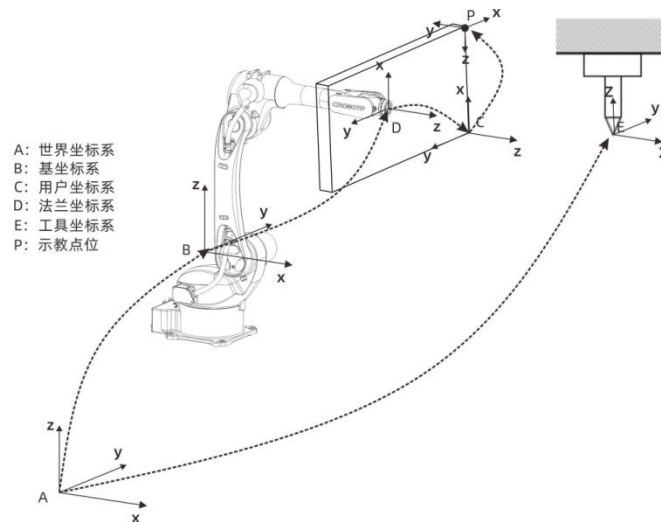


图 7.10.2

一点法标定步骤如下：

- 提前标定好活动工具作为参考工具；
- 将状态栏中的工具坐标号切换为步骤 1 中设置的参考工具号；
- 点击【菜单页】-【工具】-界面底部的【校准】-【外置 TCP 一点标定】进入工具校准界面；
- 在“标定工具号”输入框中输入需要进行标定的工具号（范围 0-49，注意：工具 0 不能被标定）；
- 使用参考工具的 TCP 点与需要标定的外置 TCP 对准后，记录 ORG 点；
- 点击计算完成外置 TCP 的标定。

结果值更新标定工具号的 XYZ 值并将“握住工具”修改为否

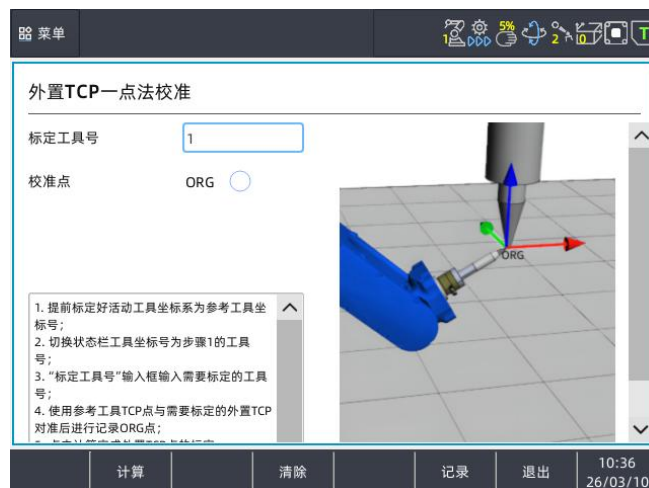


图 7.10.3

三点法标定步骤如下：

- 提前标定好活动工具作为参考工具；

- ii. 点击【菜单页】-【工具】-界面底部【校准】-【外置 TCP 三点标定】进入工具校准界面；
- iii. 切换状态栏工具坐标号为步骤 1 的参考工具号；
- iv. 在“标定工具号”输入框中输入需要进行标定的工具号（范围 0-49，工具 0 不能标定）；
- v. 使用参考工具 TCP 点与需要标定的外置 TCP 对准后，记录 ORG 点；
- vi. 移动参考工具 TCP 点，在外置 TCP 的 X 方向任意位置记录 X+点；
- vii. 移动参考工具 TCP 点，在外置 TCP 的 Y 方向任意位置记录 Y+点；
- viii. 点击“计算”，完成外置 TCP 的标定。
- ix. 结果值更新标定工具号的 XYZR_xR_yR_z 值，并将“握住工具”修改为“否”。

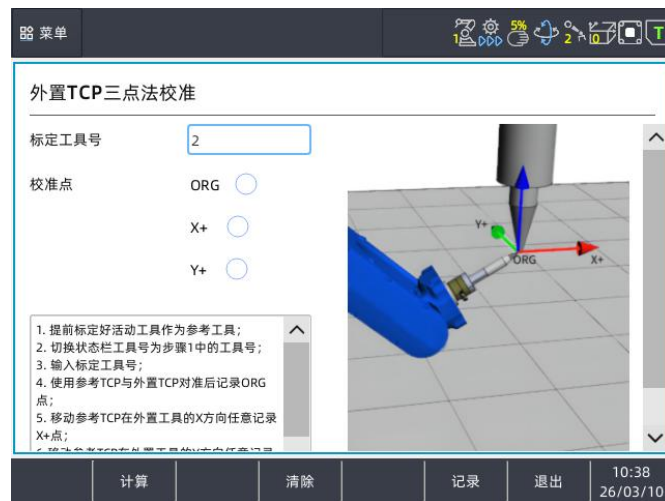


图 7.10.4

7.10.4. 标定机器人握住用户坐标系

用户坐标系设置流程：

- i. 点击【菜单页】-【用户】进入用户界面；
- ii. 在“用户号”编辑输入需要使用的用户号（范围 0-49，用户 0 不能设置）；
- iii. 点击【修改】进入用户坐标配置界面；
- iv. 在“机器人握住工件”项，修改下拉框为【是】；
- v. 在“用户坐标方式”项，修改下拉项为【活动用户】；
- vi. 在“被机械单元移动”项，修改下拉项为【R1】。
- vii. 若无特定需求，下述用户标定步骤可予以省略

标定步骤如下：

- i. 当前状态栏需要切换为已设置“机器人握住工具：否”的工具号，且工具号已被正确标定

- ii. 选择已正确设置的机器人握住用户坐标系号，点击用户界面底部【校准】进入用户校准界面；
- iii. 按图示进行记录 ORG、Y+、X+点；移动方式参考章节：7.10.4 如何使用外置固定工具坐标系；
- iv. 点击“计算”用户坐标系的标定。

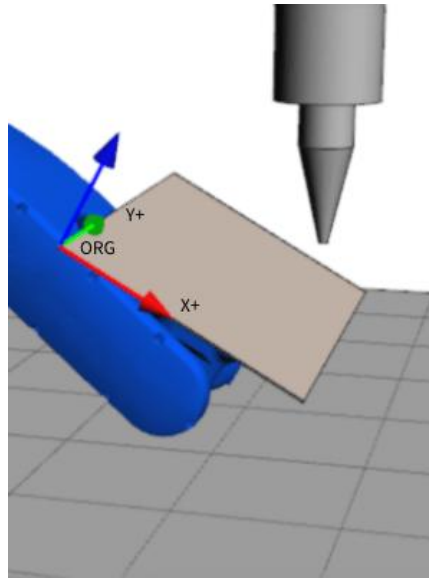


图 7.10.5

7.10.5. 如何使用外置固定工具坐标系

使用外置固定工具坐标系一定要设置用户坐标系被机器人抓取

- 使用外置固定工件坐标系，各参考坐标系移动方向说明：

当状态栏工具号切换为固定工具坐标系，状态栏用户号需要切换为活动且被机器人抓取的用户坐标系

- 基于世界/直角坐标系机器人的移动方向

当机器人移动参考世界/直角坐标系移动时，当按住 X+时工件被机器人抓取基于世界/直角坐标系的 X 方向移动，如下图 7.10.6。

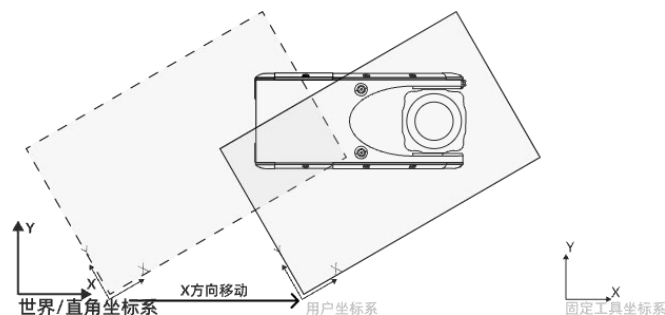


图 7.10.6

• 基于工具坐标系机器人的移动方向

当机器人移动参考工具坐标系移动时，当按住 $x+$ 时工件被机器人抓取基于工具坐标系的 x 方向移动，如下图 7.10.7。

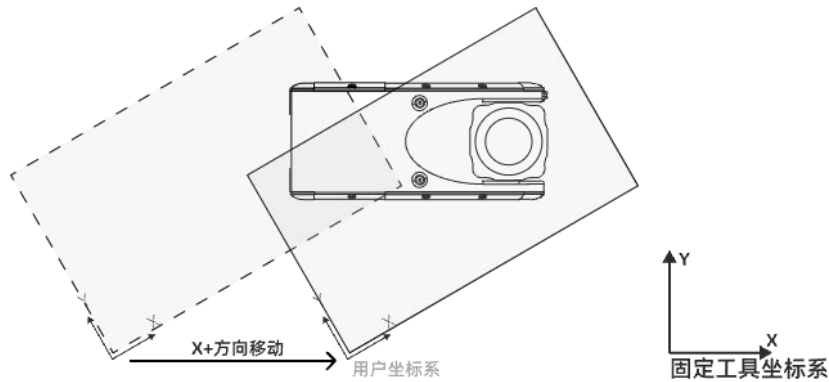


图 7.10.7

1. 在这种情况下，需要特别注意的是，当工具被固定在地面上时，可以将其视为在 XYZ 三个坐标轴方向上相对于世界坐标系保持静止。

2. 在图 7.10.7 中，当我们指示机器人沿 $x+$ 方向移动时，从人眼视觉的角度观察，似乎是工件向着工具的 x 方向前进。然而，根据坐标系点位变化的描述来看，实际上是两个坐标系之间的相对距离在减小，这意味着空间中的描述点位数值是减少的。

• 基于用户坐标系机器人的移动方向

当机器人移动参考用户坐标系移动时，当按住 $x+$ 时工件被机器人抓取基于用户坐标系的 x 方向移动，如下图 7.10.8。

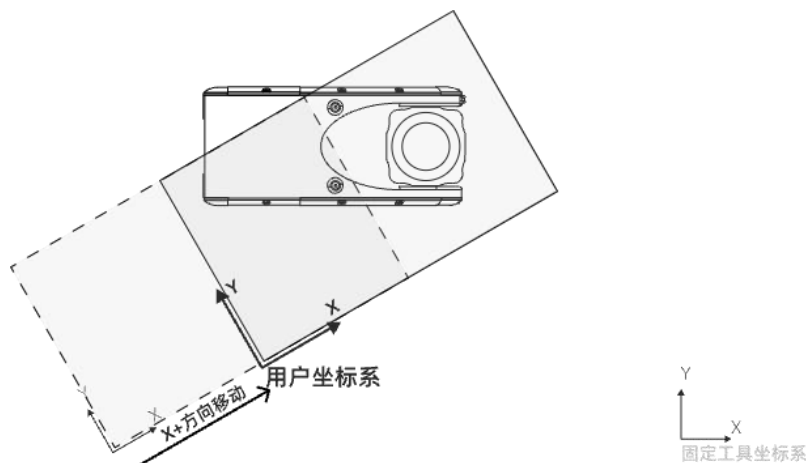


图 7.10.8

1. 在工件或用户坐标系被机器人抓取的情况下，需特别注意的是，若工件的姿态相对于世界坐标发生变化，则用户坐标系的 x 、 y 、 z 轴方向相较于调整姿态前也会发生变化。

2. 在图 7.10.8 中，当我们指示机器人沿 X+方向移动时，从人眼视觉的角度观察，似乎是工件向着工具的 X 方向靠近。然而，根据坐标系点位变化的描述来看，实际上是两个坐标系之间的相对距离在减小，这意味着空间中的描述点位数值是减少的。

7.11. 七点法标定

CrobotpOS 版本要求 1.14.0 及以上，低于此版本的软件请按要求进行升级，否则功能不能正常使用。

需要工具末端具备引导光束硬件（通常是低功率的红色半导体激光（如 650nm 波长），与高功率不可见的主激光（如 1070nm 红外光纤激光）同轴或准同轴输出，用于在加工前预览激光焦点位置，便于编程示教和工艺调试。）

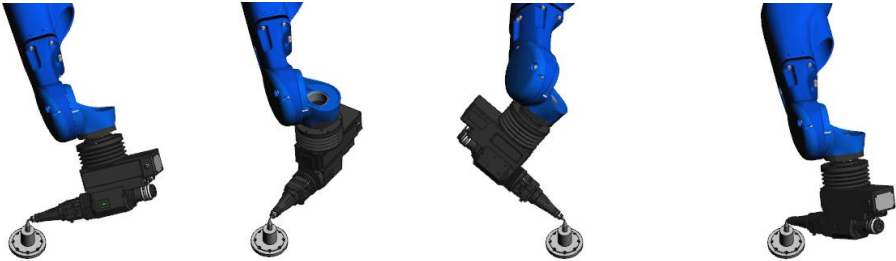
7.11.1. 功能说明

七点法标定技术主要应用于激光切割领域，相较于六点法，其优势在于能够更有效地解决在执行第 5 和第 6 点标定时遇到的人眼难以确保工具与地面保持完全垂直的问题。

7.11.2. 功能使用

通过点击【菜单】-【功能设置】-【工具】-【校准】-【七点校准】

七点法标定步骤如下：

序号	操作
1	在直角坐标系中，将工具尖端移至标定点位置，如图所示，并依次记录 P1-P4 点。确保各点之间的姿态差异尽可能大（姿态差异越大，TCP 精度越高）。 
2	使用工具垂直于地面，使用工具尖端移动至标定尖，如图所示，并记录 P5 点。

	
3	在 P5 点的基础上，不改变机器人的姿态。只沿着机器人的直角坐标系向 x 方向移动，并记录 P6 点。 
4	在 P5 点的基础上，不改变机器人的姿态。只沿着机器人直角坐标系的 z 方向移动。 请注意，需激活激光的导向光束。在理想状态下，当工具轴完全垂直于水平面时，沿 z 轴移动过程中，光束应精确对准标定点的顶端。然而，由于人眼难以确保工具与水平面保持绝对垂直，实际操作中，当沿 z 轴方向调整工具位置时，光束可能会偏离并照射到标定点的其他部位。此时，仅需通过调整机器人在 xy 平面上的位置来使光束重新对准标定点的顶端，并在此状态下记录 P7 点。系统软件将自动校正标定过程中的 TCP（工具中心点）z 轴方向，以确保其与工具的实际 z 轴方向一致。 在记录 P5/P6/P7 点，光束打在标定尖不太好查看时，可以选取平面的一个固定点进行，可以不在 P1-P4 点位置记录。 

7.12. 手动轴禁止

CrobotpOS 版本要求 1.14.0 及以上，低于此版本的软件请按要求进行升级，否则功能不能正常使用。

7.12.1. 功能说明

防止机器人示教操作过程中，手误触按到外部轴轴键使外部轴发生移动。可以对外部轴进行临时禁止移动。

7.12.2. 功能使用

通过【上档】+【FN/工艺】按键调出 FN 功能菜单，选择“FN3 轴禁止”。



图 7.11.1

当前界面主要用于展示机械单元中的所有外部轴，包括基座轴、工装轴及独立轴。当特定的复选框被选中后，对应外部轴的手动控制将被禁用，即不会产生任何位移。若在该状态下尝试移动这些轴，则系统会发出警告信息，提示“E（xx）轴已被设置为禁止状态，因此无法执行操作”。

7.13. 干涉区

7.13.1. 功能说明

干涉区是指机器人在运行过程中，机械臂、末端执行器或工件可能到达的空间范围。合理设定干涉区可有效防止机器人与周边设备、工件或人员发生碰撞，保障作业安全。

7.13.2. 功能使用

路径：主菜单=》功能设置=》干涉区

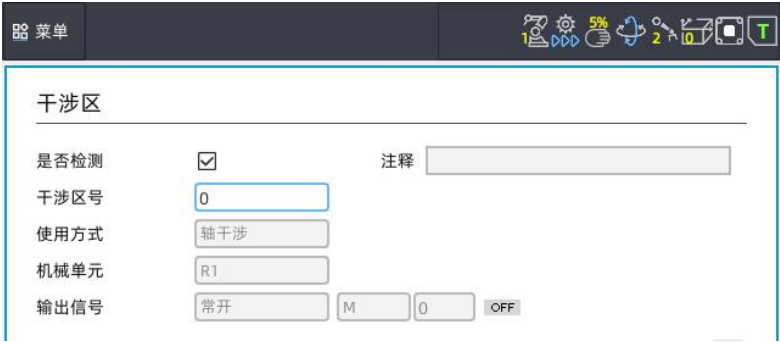


图 7.12.1

- 是否检测 说明：是否开启
- 干涉区号 范围：0-49
- 使用方式 说明：轴干涉/空间干涉
- 机械单元 说明：加载功能设置机械单元已添加的设备
- 输出信号 说明：可选择常开/常闭，输出信号类型可以选择 M/Y
- 轴干涉说明

R1	最大值	最小值	当前值	启用	^
----	-----	-----	-----	----	--

图 7.12.2

对机械单元中需要检测的轴设置最大值及最小值并启用该轴的状态

说明：针对关节限位是机器人当前关节值在最大值/最小值范围内输出信号

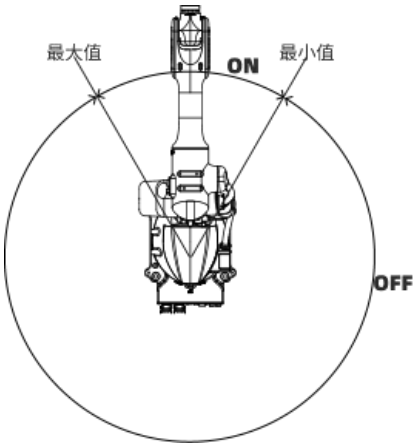


图 7.12.3

7.13.3. 空间干涉说明

菜单

5%

2

10

T

干涉区

是否检测

☒

注释

干涉区号

0

使用方式

空间干涉

机械单元

R1

输出信号

常开

M

0

参考坐标

用户坐标系

0

R1	P1	P2	当前值
X	0.000	0.000	1194.579
Y	0.000	0.000	72.666
Z	0.000	0.000	480.348

确认

取消

11:02
26/03/10

图 7.12.4

- 参数坐标 说明：默认为用户坐标，用户号建议使用 0 号
- 记录点位 说明：可选 P1/P2 点进行记录（记录按钮在底部子菜单），P1/P2 需要是划定区域的左上/右下顶点
- 说明：针对空间干涉时当前默认采用内侧方式，即当机器人处于划定区域内输出信号为 OFF，当机器人处于区域外输出信号为 ON

i

提示

在实际应用中，机器人进入干涉区时信号输出设为“OFF”，主要是为了确保系统安全性和可靠性。当 A 机与 B 机之间的通信因断线或其他故障中断时，接收端会默认信号为“OFF”，系统随即判定机器人进入干涉区并触发保护机制，保障作业安全。此外，在特殊场景下需要外侧干涉时，用户可将信号模式切换为“常闭”以满足需求。

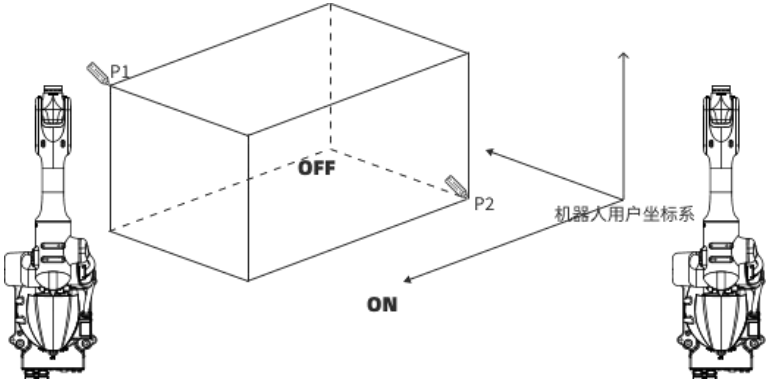


图 7.12.5

7.14. 用户管理

CrobotpOS 版本要求 1.15.0 及以上，低于此版本的软件请按要求进行升级，否则功能不能正常使用。

7.14.1. 功能说明

用户管理主要将控制器系统的功能、工艺、参数进行权限划分，确保不同的人员可以进行安全的作业。例如：操作员，可以对设备进行启停控制恢复作业生产。管理员，可以对设备参数和功能工艺进行调整。

7.14.2. 权限说明

权限划分

控制器当前预划分好了操作员、管理员两个等级账号，下面是两个账号分别可操作的权限内容。

目前，系统内已预先配置了两种用户角色——操作员及管理员，并为每种角色分配了特定的操作权限。下文是列出这两种角色各自的权限范围。

功能	允许操作账号	
文件管理	/	管理员
恢复备份	/	管理员
软件升级	/	管理员
调试程序	/	管理员
校准	/	管理员
参数设置	/	管理员
功能设置	操作员（仅查看）	管理员
工艺设置	操作员（仅查看）	管理员
编辑程序	/	管理员
编辑变量	/	管理员
系统设置	/	管理员

用户管理	/	管理员
接口访问	操作员	管理员

权限解释说明

- 文件备份 说明：控制器相关参数备份，以及整个系统备份等操作
- 恢复备份 说明：从备份中恢复控制器相关参数，以及系统还原
- 软件升级 说明：对 CROBOTP 控制器进行版本更新
- 调试程序 说明：可以移动程序行光标、试运行、自动运行停止程序、复位程序，可以修改点位，不能改变程序结构（不能新增程序行）
- 校准 说明：可进行用户坐标系、工具坐标系、零点、机器人标定、坐标系测量进行修改、校准等操作
- 参数设置 说明：可以进行修改主菜单参数设置中的内容
- 功能设置 说明：可进行功能界面的相关设置
- 工艺设置 说明：可进行工艺界面的相关设置
- 编辑程序 说明：可以修改编辑已有程序，重命名程序，加密/解密程序，编辑用户 PLC、新建程序
- 编辑变量 说明：可以强制 I/O 输出及变量值修改、注释修改、位置变量位置修改和新增
- 系统设置 说明：可以进行 IP 设置、主机名称、语言设置、系统时间、屏幕校准进行修改及设置
- 用户管理 说明：可以添加、删除以及用户组，重置密码

7.14.3. 功能使用

开启功能

路径：主菜单=》用户管理=》账号管理

序号	操作
1	在开启“账号管理”功能前，请设置管理员、操作员账号初始密码。

2

菜单

1

5%

2

10

T

账号管理

用户名

管理员

初始密码

4~16个字符，支持数字、字母、符号

密码确认

用户名

操作员

初始密码

4~16个字符，支持数字、字母、符号

密码确认

说明：在开启“账号管理”功能前，请设置管理员、操作员账号初始密码。

注意：请牢记密码，如忘记密码需要联系供应商解决。

确定

取消

11:03
26/03/10

进入到账号管理界面，即代表开启用户管理功能。

菜单

1

5%

2

10

T

账号管理

用户名	备注
操作员	操作员
管理员	管理员

添加

删除

重置密码

权限编辑

关闭功能

退出

11:05
26/03/10

添加账号

序号	操作
1	在开启“账号管理”界面，点击底部左下角按钮“添加”进行添加账号。
2	在呼出的添加账号界面，进行添加账号名称，账号密码。复制权限可以选择复制“管理员”（复制“操作员”的权限较少）。

菜单

1

5%

2

10

T

添加账号

用户名

1~16个字符

密码

4~16个字符，支持数字、字母、符号

密码确认

复制权限

操作员

确定

取消

11:05
26/03/10

权限编辑

针对默认账号不能进行权限的修改，仅可针对新增的账号对对应权限进行修改减少可使用的权限

序号	操作																																				
1	在“账号管理”界面中选中账号，然后点击底部按钮“权限编辑”修改当前权限。																																				
2	点击对应权限的下拉框，可以进行取消勾选。关闭不需要使用的权限。 菜单 1 5% 2 10 T 权限编辑 <table><tr><th>编号</th><th>权限名称</th><th>操作</th><th>说明</th></tr><tr><td>1</td><td>文件备份</td><td> </td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>恢复备份</td><td> </td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>软件升级</td><td> </td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>调试程序</td><td> </td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>校准</td><td> </td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>参数设置</td><td> </td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>功能设置</td><td> </td><td></td></tr><tr><td>8</td><td>工艺设置</td><td> </td><td></td></tr></table> 确定 取消 11:07 26/03/10	编号	权限名称	操作	说明	1	文件备份			2	恢复备份			3	软件升级			4	调试程序			5	校准			6	参数设置			7	功能设置			8	工艺设置		
编号	权限名称	操作	说明																																		
1	文件备份																																				
2	恢复备份																																				
3	软件升级																																				
4	调试程序																																				
5	校准																																				
6	参数设置																																				
7	功能设置																																				
8	工艺设置																																				

7.14.4. 其他说明

新增用户管理相关操作参数

路径：主菜单=》参数设置=》操作参数

- i. 达到限制时间自动注销登录（设置时间，当未操作示教器未达到一定的时间就自动注销登录）
- ii. 切换远程模式自动注销登录



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（Ver8.0：2026-02-08）

Copyright © 2026 Chengdu CRP Robot Technology CO.,TLD.All rights reserved.