



控制器占据半壁江山的机器人品牌

让客户用好机器人

CRX9协同功能说明书

CRX9 COLLABORATION FUNCTION 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 简易操作手册

CRX9 编程指令说明书

RH机器人机械说明书

RH机器人维护保养手册

CRP-G9-CD60B 电柜说明书

十分感谢您选用本公司产品！

本产品相关手册请妥善保管，以备需要时查阅！

如设备需要转手，请将相关资料一并转交对方！

机器人相关手册未做说明的按键、功能、选项视为不具备，请勿使用！

修订说明：

2022-10-24	初稿
2023-02-03	修订内容

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可能多的情况。然而对于那些不必做的和不可能发生的情况，由于存在各种可能性，我们没有描述。因此，对于那些在说明书中没有特别进行描述的情况，可以视为“不可能”的情况。

8. 在本书编写的过程中难免会出现遗漏和错误，如在阅读过程中发现有错误或不能理解的地方，欢迎来电咨询并指正。

安全说明

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。

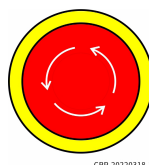
除本手册中有明确陈述之外，本手册的内容不应解释为卡诺普对个人损失、财产损失或具体适用性做出任何担保或保证。

卡诺普对本手册可能出现的错误概不负责。

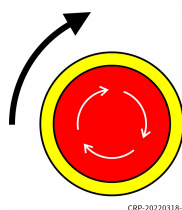
急停按钮

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。



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。



目 录

前 言	I
安全说明	II
简介	II
安全责任说明	II
急停按钮	III
一、概述	1
1.1 简介	1
1.2 外部轴常用场景及作用	1
1.3 机器人与外部轴协同的概念	1
二、机械单元	2
2.1 机械单元配置	2
2.2 机械单元的更改	4
2.3 机械单元的删除	5
2.4 机械单元配置概要说明	6
三、机械单元组配置	6
四、参数设置	8
4.1 常用参数	8
4.2 驱动参数设置	9
4.3 轴参数设置	9
五、外部轴坐标系测量	10
六、用户坐标与指令	14

七、编程示例	16
<hr/>	
7.1 使用协同功能说明.....	16
7.2 程序示例-基座轴	17
7.3 程序示例-工装轴	18
八、轴禁止功能的使用	19

一、概述

1.1 简介

外部轴通常指机器人以外的机械轴，根据类型可分为基座轴和工装轴。

“基座轴”主要指使机器人移动的轴，主要有行走轴，移动滑台和导轨等。

“工装轴”主要指使工件、工装夹具翻转和回转的轴，如回转台、翻转台等。

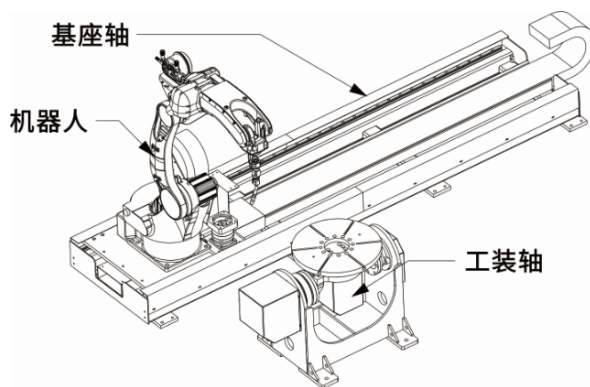


图 1.1

1.2 外部轴常用场景及作用

对于焊接场景来说，基座轴扩大了机器人运动范围，使机器人可以满足较长尺寸的工件的焊接作业；工装轴通过改变工件的位置，增大了机器人可焊接的范围，同时能够使工件焊缝处于最佳的焊接位置。

1.3 机器人与外部轴协同的概念

不协同：

指机器人轴与外部轴没有任何的合作，独立运动，通常用于机器人的位置移动，工件的变位等。

协同：

指机器人轴与外部轴相互配合，形成一个整体，适合对轨迹有较高要求的场景，通常用于机器人与外部轴同时运动下的焊接。

二、机械单元

2.1 机械单元配置

轴配置完成后，需要设置机械单元，定义轴的属性，具体操作如下：



图 2.1

1. 打开主菜单，选择【参数设置】-【机械单元】，按【选择】键进入“机械单元”界面。

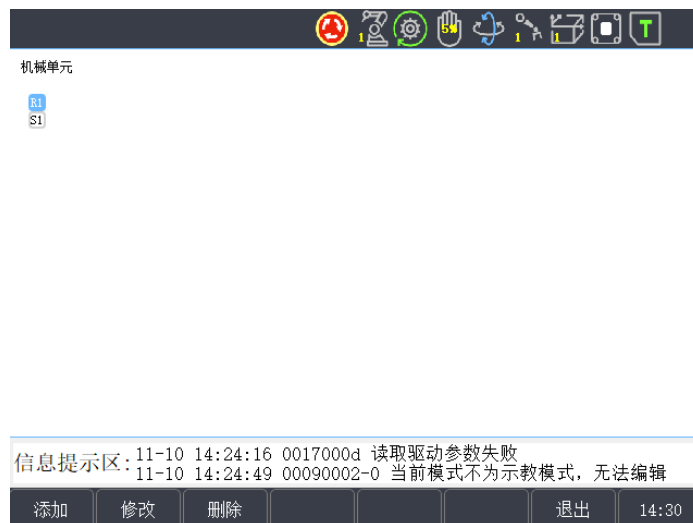


图 2.2

2. 图示中“R1”为机器人单元，已经设置完成，我们需要定义新的外部轴，点击【添加】按键，进入“机械单元类型”页面。



图 2.3

在“机械单元类型”页面，在下拉列表可以选择“机器人”、“基座轴”、“工装轴”；

我们需要配置的是外部轴，根据实际情况选择“基座轴”或“工装轴”；

3. 选择完成后，会自动弹出二级选项，如上图所示，选择任意二级选项，按【选择】键，会进入“轴映射”界面。



图 2.4

4. “轴映射”界面为机械单元最后的设置，可以定义某个外部轴的物理地址，根据选择的机械单元类型（基座轴/工装轴）和二级选项的不同，“轴映射”界面也会有不同的变化。

将外部轴的地址映射到对应的输入框，即可完成机械单元配置。



注意

由于“基座轴”是带着机器人一起运动，所以在配置“基座轴”时，需要选择“附属机器人”。

配置完后，点击【机械单元】，再次进入“机械单元”界面，可以看到配置完成的信息。



图 2.5

上图中，R表示为机器人，B表示基座轴，S表示工装轴，序号由系统自动生成。

2.2 机械单元的更改

选中任意的机械单元，点击【更改】按键，系统弹出更改对话框。



图 2.6

按下【确认】按键后，进入轴映射设置。按下【取消】按键，弹窗消失，不进行更改操作。

确认操作后，进入机械单元配置，若此时不想进行更改操作，则可以点击【退出】按键，弹框确认后既可取消更改操作。



图 2.7

2.3 机械单元的删除

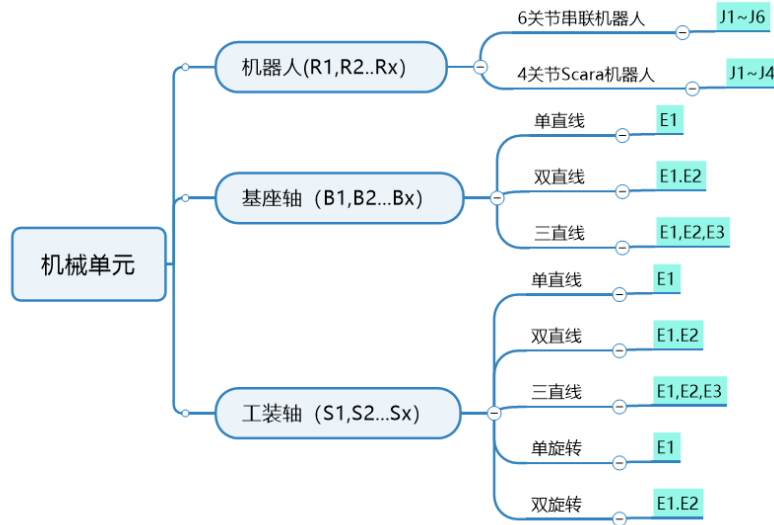
选中任意的机械单元，点击【删除】按键，系统弹出删除对话框



图 2.8

按下【确认】按键后，选中的机械单元被删除。按下【取消】按键，弹窗消失，不进行删除操作。

2.4 机械单元配置概要说明



三、机械单元组配置



图 3.1

打开主菜单，选择【参数设置】-【机械单元组】，按【选择】键进入“机械单元组”界面。



图 3.2

点击【添加组】，进入机械单元组编辑界面。



图 3.3

选择机器人R1，基座轴B1，工装轴S1，组成机械单元组。



注意

由于“基座轴”在配置时，已经选择了附属的“机器人”，故在配置机械单元组时，选择完机器人后，“基座轴”自动进行匹配，不能选择。

完成后，再次进入机械单元组界面，即可看到我们最新配置的机械单元组。



图 3.4

可以操作【修改组】、【删除组】对已有的机器人单元组进行修改和删除操作。机械单元组设置成功后，请重启系统。

四、参数设置

4.1 常用参数

完成外部轴的安装调试后，需要进行参数设置。

在进入路径：【参数设置】-【驱动参数】-【常用参数】-轴数配置，配置界面如下：



图 4.1

轴配置数调整至需要添加的外部轴数量；

4.2 驱动参数设置

进入路径：【参数设置】 - 【驱动参数】 - 【电机参数】，配置界面如下：



图 2.2

上档+机器人，切换到外部轴后，在J7、J8对应位置配置对应的电机型号并写入驱动；

4.3 轴参数设置

进入路径：【参数设置】 - 【轴参数】，配置界面如下：



图 4.3

- 1.使用【上档】+【机器人】，切换为外部轴参数配置界面；
- 2.修改E1、E2为配置的外部轴机械减速比；

五、外部轴坐标系测量

前置条件：测量前，请完成机器人零位记录、外部轴零位记录、工具坐标标定，机械单元组配置，干涉区设置。

在使用机器人与外部轴的“协同功能”前，需要建立机器人与外部轴的坐标关系，在卡诺普系统中，该步骤通过外部轴坐标系测量完成。

下面以配置一个机器人（R1）+单直线导轨(B1)+双轴变位机（S1）为例，讲解如何进行基座轴测量和工装轴测量。

打开主菜单，选择【功能设置】-【坐标系测量】，按【选择】键进入“坐标系测量”界面。



图 5.1

“坐标系测量”界面显示所有已经配置完成的机械单元；其中“X, Y, Z, Rx, Ry, Rz”为当前机械单元与参考的坐标系关系，标定完成后会自动写入，“参考”为只读，不可输入。

光标选中【机械单元】为B1，按【选择】键，进入“基座坐标系测量方法选择”界面。



图 5.2

3点法主要用于测量基座轴相对机器人坐标系关系，请使用同一个参考机器人去测量，减少误差；测量时，最少需要设置3个点。

选择【N点法校准】，进入“基座坐标系测量”界面。



图 5.3

- **被测机械单元：**被测量的机械单元，不可选取。
- **轴号：**选择机械单元中的某个轴进行测量。
- **参考机械单元：**选择某个机器人进行测量，基座轴在设置机械单元时已经与机器人绑定，不需要选择，工装轴需要选择。
- **工具：**测量时使用的工具坐标，默认当前工具坐标。点位记录时工具自动显示当前工具号。
- **N点法校准：**设置几个点进行校准，最少3个，最多10个。
- **返回：**返回到上一个界面。
- **计算：**进行坐标系关系计算(计算时需要下使能)。
- **记录/清除：**记录/清除点位，记录时需要同时按下【使能按钮】。

- **退出：**退出到主界面。

选择后，界面自动生成可记录点位。

设置完成后，光标选中测量点“P1”，然后按下【使能按钮】+【记录】记录点位。按照此方法，依次记录剩下的点位。

点位记录完成后，点击【计算】键，进行标定关系的计算，计算成功后，测量完成。

1、测量点位记录方法-基座轴（以3点为例）

- **前提：**基座轴与机器人已完成零位记录，工具已经进行标定。

- **工具：**机器人末端标定尖，外部固定标定尖。

- **测量方法：**

1.操作机器人，将机器人工具尖点对准外部固定尖点A，记录P1点；

2.移动基座轴，距离尽可能的大一些，然后保持机器人工具姿态不变，通过操作直角坐标系X，Y，Z进行机器人的移动，再次去对准外部固定尖点A，记录P2点；

3.再次移动基座轴，按照“2”的方法对齐，记录P3点。

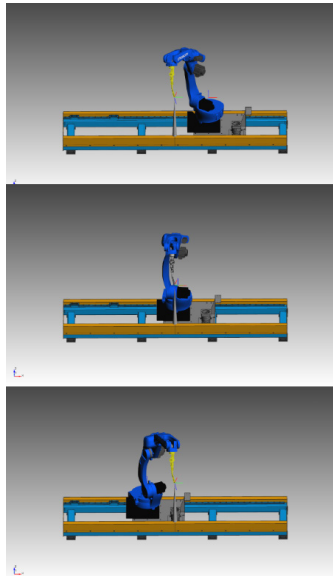


图 5.4



注意

为使协同效果最佳，请尽可能的保证对点时的精确性，同时使相邻点之间的基座轴移动量尽可能的大一些。

2、测量点位记录方法-工装轴（以3点为例）

- 前提：工装轴与机器人已完成零位记录，工具已经进行标定。

- 工具：机器人末端标定尖，工装轴上固定标定尖。

- 测量方法：

- 1.操作机器人，将机器人工具尖点对准工装轴上的固定尖点A，记录P1点；

- 2.移动工装轴，使尖点位置发生变化，保持机器人工具姿态不变，通过操作机器人直角坐标系X，Y，Z进行机器人的移动，再次去对准外部固定尖点A，记录P2点；

- 3.再次移动工装轴，按照“2”的方法对齐，记录P3点。

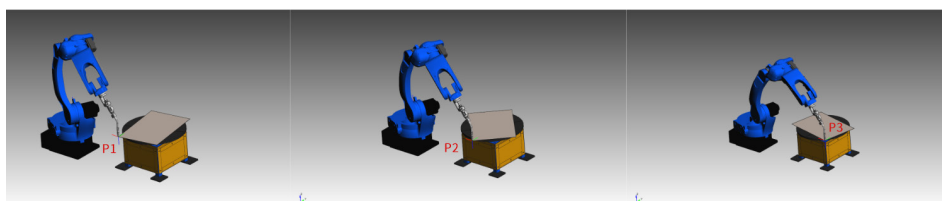


图 5.5



注意

如果是旋转、翻转一体的工作轴设备，先完成翻转轴的测量；测量完成后，将翻转轴回到零位，再完成旋转轴的测量。

运行记录点时，当前的工具坐标必须与记录的坐标一致。

六、用户坐标与指令

完成机械单元的测量后，基座轴默认一直使用协同关系，工装轴则需要将机械单元与用户坐标进行关联后，才能进行协同功能的使用。

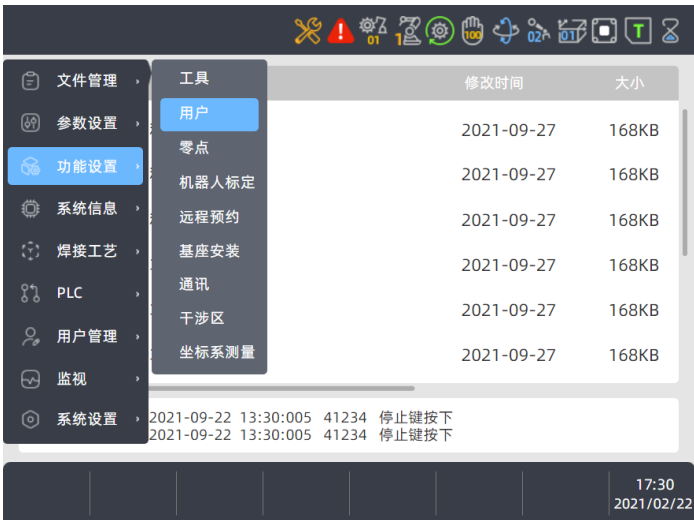


图 6.1

打开主菜单，选择【功能设置】-【用户】，按【选择】键进入“用户设置”界面。



图 6.2

当需要使用基座轴/外部轴协同功能时，需要进行以下设置：

1. 机器人握住工件：否
2. 用户坐标系方式：活动用户
3. 被机械单元移动：设定需要协同的工装轴



注意

在卡诺普的系统中，协同定义为一个活动的用户坐标系，当外部轴进行移动时，用户坐标系会跟随着变化。

设置协同关系时，可以不校准用户坐标系，也能够正常使用协同功能。在指令中设置对应的用户坐标号，使用协同功能。

设置完成后，手动操作检验协同关系是否正常，操作如下：

- 1、在机器人页面下将移动模式切换为用户坐标，且选择设置完成的活动用户坐标号；
- 2、使用【上档键】+【外部轴】按键切换到外部轴；
- 3、使用【上档键】+【协同】，将协同状态打开；（协同状态默认处于关闭状态，当前模式非用户坐标系，或用户坐标号非当前被抓取的用户坐标。协同状态自动关闭）
- 4、操作轴键移动外部轴；
- 5、机器人跟随变位机移动；



注意

手动移动时，若机器人没有产生正确的跟随动作，请检查前置条件和标定操作是否正确！

七、编程示例

7.1 使用协同功能说明

1. 不使用协同功能的情况

编辑运动指令时，以下任意情况之一满足，将不使用协同功能：

*使用关节指令、绝对关节指令

*未使用用户坐标系

*使用固定用户坐标系

上述情况下，机器人与外部轴不进行协同，独立运动，同起同停。

2. 使用协同功能的情况

编辑运动指令时，如需要使用协同功能，则需要同时满足以下条件：

*使用直线或圆弧指令

*使用用户坐标系

*使用设置为活动用户的用户坐标系（即已经与外部轴关联）



注意

基座轴在校准完成后，协同功能在使用直线/圆弧指令时默认开启，使用关节类指令关闭。

7.2 程序示例-基座轴

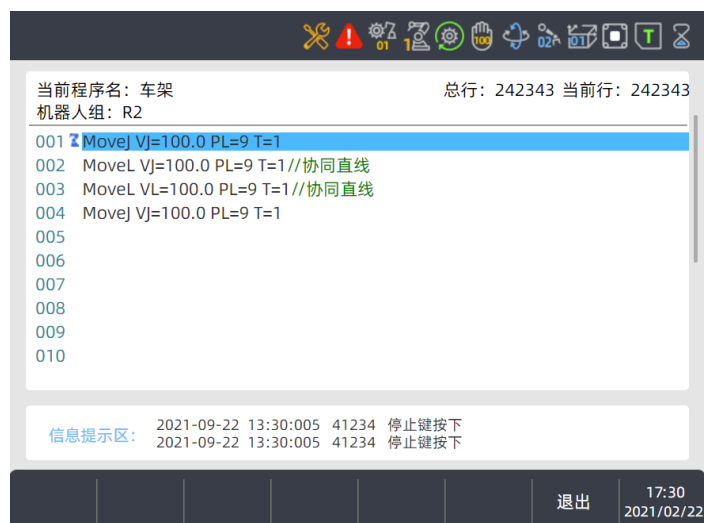


图 7.1

示例程序如上图所示。

N1: 插入安全点位置指令（非协同）

N2: 插入轨迹的起始点位置1（协同）

N3: 移动基座轴J7轴或机器人，插入运动指令2（协同）

N4: 退回到安全点位置（非协同）

*基座轴默认使用协同

7.3 程序示例-工装轴



图 7.2

- N1: 插入安全点位置指令（非协同）
- N2: 插入轨迹的起始点位置P1点（非协同）
- N3: 操作示教器旋转J7轴外部轴并将机器人TCP位置移动到P2位置（协同）
- N4: 退回到安全点位置（非协同）

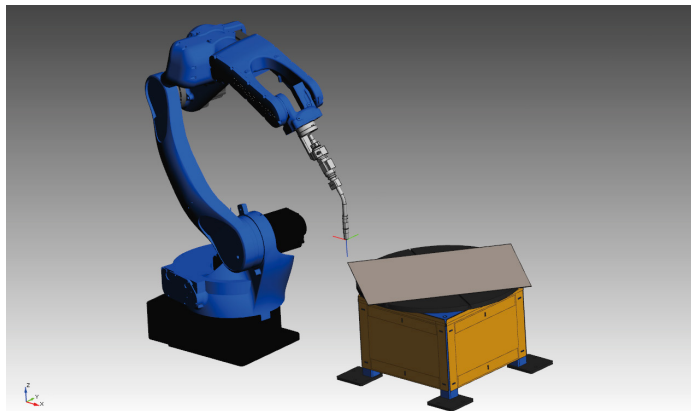


图 7.3

八、轴禁止功能的使用

当使用协同功能时，对应的轴被设置为轴禁止，此时运行运动指令时（手动/自动），外部轴不进行运动，机器人以当前外部轴位置计算协同下的位置，并运行到点。



运营中心
center
OPERATING



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