



控制器占据半壁江山的机器人品牌

让客户用好机器人

光伏排版工艺说明书

PHOTOVOLTAIC TYPESETTING
PROCESS 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

机器人简易操作手册

编程指令说明书

CRP-CD□0-CRX8 使用说明书

CRX8系统PLC说明书

RA15/18/20 机器人说明书

CRP-G4-CD60 电柜说明书

视觉功能说明书

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：

2022-10-10

初稿

2023-06-14

修改封底和部分图片字体

前 言

1. 在使用机器人之前，请务必仔细阅读本公司机器人相关说明书，并在理解了该内容基础上再进行机器人操作。

2. 本公司郑重建议: 所有参与机器人操作、示教、维护、维修、点检的人员，需预先学习本公司系统的操作说明书。

3. 本公司保留未经预先通知而改变、修订或更新本手册的权利。

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

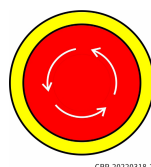
机器人控制器以及机器人只限于一般工业设备使用，不可用于与预定用途违背的应用，禁止用途包括但不限于以下情况：

- 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

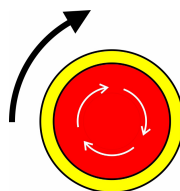
紧急停止属于安全停止的一种，是机器人系统中优先级最高的功能。在示教器、电柜、工位盒等均安装有急停按钮。如遇紧急情况，用户可按下急停按钮，立即切断机器人电源。

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而砸伤人员；
- 6、在进行外围设备的个别调试时，务必断开机器人电源后执行；
- 7、外围设备均应连接适当的地线；
- 8、初次使用机器人操作时，请务必先以低速运行，待运行无误后再逐渐加速。
- 9、请注意对电控柜与机器人、外围设备间的配线及配管采取防护措施，以免被人踩坏或被叉车碾压而坏；
- 10、任何工作的机器人都可能因有不可预料的动作，对工作范围内的人员造成严重的伤害或者对设备造成破坏。在准备机器人工作前，需测试各安全措施（栅栏门、抱闸、安全指示灯）的可靠性；
- 11、在开启机器人前，确保机器人工作范围内没有其他人员；
- 12、通过软件设定的动作范围及负载条件切勿超出产品规格表中的规定值，设置不当可能造成人员伤害或机器损坏；
- 13、在进入操作区域内工作前，即便机器人没有运行，也要关掉电源或者按下急停按钮；
- 14、当在机器人工作区内编程时，设置相应看守，保证机器人能在紧急情况，迅速停止。示教和点动机器人时不要带手套操作，点动机器人时要尽量采用低速操作，遇异常情况时可有效控制机器人停止；
- 15、必须知道机器人控制器和外围控制设备上的紧急停止按钮的位置，以便在紧急情况下能准确的按下这些按钮；
- 16、永远不要认为机器人处于静止状态时其程序就已经完成。此时机器人很有可能是在等待让它继续运动的输入信号；

安全操作规程

操作前注意事项



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 | I |
| 安全 | II |
| 简介 | II |
| 安全责任说明 | II |
| 安全标志 | II |
| 拟定用途 | III |
| 急停按钮 | III |
| 使用前安全须知 | IV |
| 安全操作规程 | V |
| 一、概述 | 1 |
| 二、建立工具坐标系 | 1 |
| 三、建立用户坐标 | 3 |
| 四、光伏排版工艺 | 4 |
| 五、排版编程指令 | 4 |
| 六、视觉工艺 | 11 |
| 七、光伏排版程序举例 | 11 |
| 八、监视 | 13 |

一、概述

光伏排版工艺是卡诺普机器人专门为光伏行业中，光伏组件排版工艺定制研发的功能，能够快速自动生成排版程序，具有编程时间短，工艺部署快，产品型号适应能力强等特点。

二、建立工具坐标系

工具坐标系通常建立在夹具中心位置，一般光伏排版夹具中心与机器人法兰中心重合。

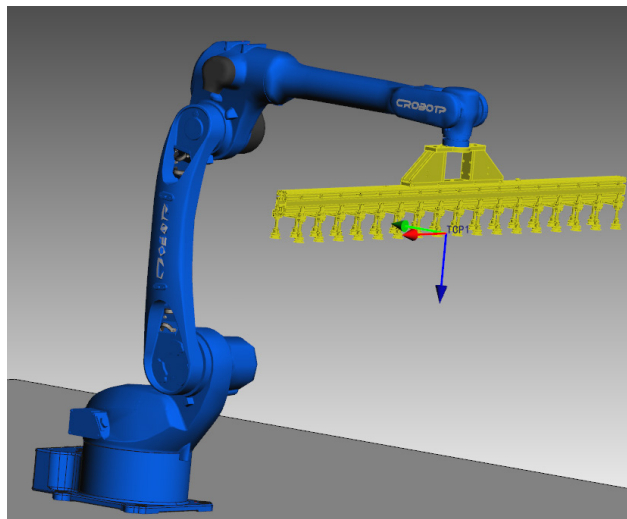


图 2.1.1

操作步骤：

在示教器主页面，点击【运行准备】-【工具坐标设置】，如下图所示。

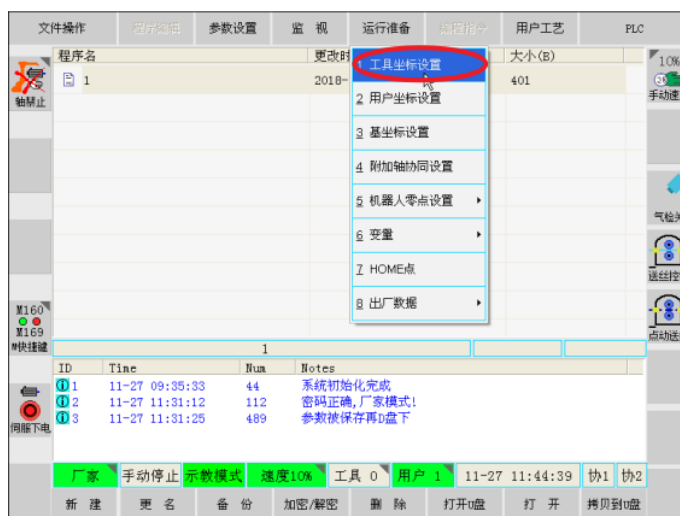


图 2.1.2

工具坐标设置页面如下图所示。



图 2.1.3

在工具坐标主页面下方选择校验方式，一般选择六点校验，六点校验步骤详情请参考《机器人简易操作手册》等。

三、建立用户坐标

光伏排版工艺，是以机器人的用户坐标位置为原点，通过排版工艺中设置的参数，自动计算每一个光伏串的摆放位置，排版的偏移方向参照用户坐标的方向进行偏移，因此用户坐标必须要设置到玻璃片的一个角上。

在建立用户坐标时需要注意：将玻璃的长边设置为用户坐标的Y正方向，玻璃的短边设置为玻璃的X正方向。为保证排版精度，必须使用夹具中心建立用户坐标。

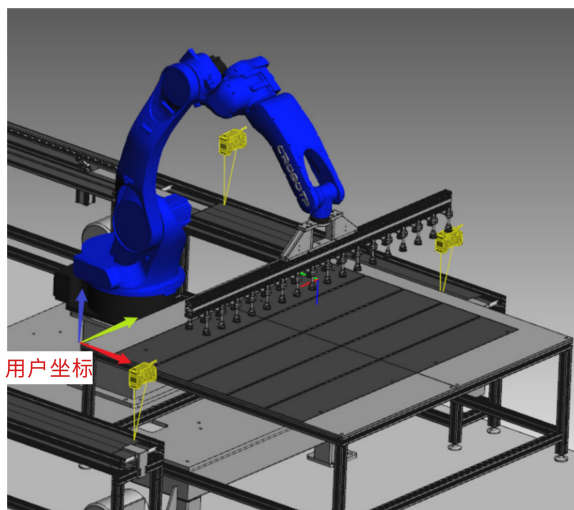


图 3.1.1

操作步骤：

在示教器主页面，点击【运行准备】-【用户坐标设置】，如下图所示。



图 3.1.2

用户坐标设置页面如下图所示。



图 2.1.3

在用户坐标主页面下方选择校验方式，一般选择六点校验，六点校验步骤详情请参考《机器人简易操作手册》等。

四、光伏排版工艺

机器人工具坐标与机器人用户坐标建立完成以后，进入光伏排版工艺进行参数设置。

在示教器主页面，点击【用户工艺】-【光伏排版】，如下图所示。

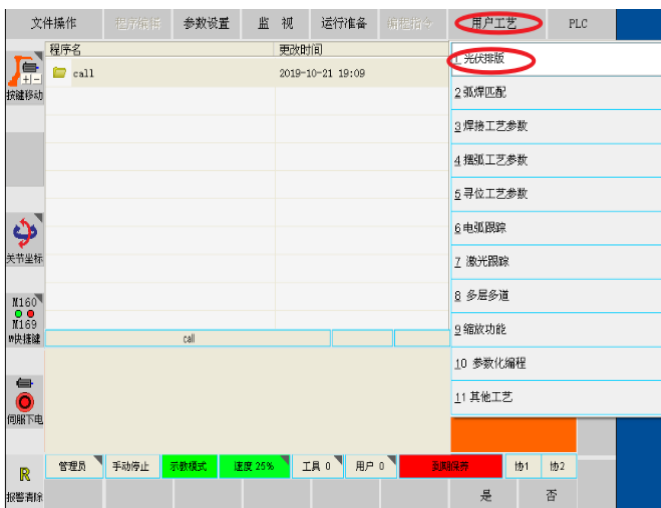


图 4.1.1

光伏排版设置页面如下图所示。



图 4.1.2

页面逻辑：

1.首次进入光伏排版工艺页面，光伏排版工艺号，用户坐标等输入或选择框内信息默认为0，半片整片模式默认为选择整片，AB串模式默认选择否。

2.当所有信息输入框信息输入完成后（如果有AB串信息将AB串详细信息设置完成），点击“计算”按键，系统将自动计算排版方式，如果有输入框没有输入系统将提示，“请准确输入排版参数”。如果AB串信息没有设置完成系统将提示：“请设置AB串详细信息”。如果第一串没有记录则提示：“请记录第一串位置”。如果全部设置完成切数据准确，系统将提示：“排版数据计算成功”。

当计算完成后，屏幕下方将出现“下一页”按钮计算未完成或者失败，将不出现“下一页”，系统将提示计算失败。

3. AB串信息：AB串模式下拉选项框选择为“是”时。屏幕下方将出现“AB串信息”按键，通过按此键可进入到AB串详细设置页面。

4. 光伏排版工艺号设置完成后，可以切换用户坐标号。切换用户坐标号将会弹出信息提示框：切换用户坐标号，排版参考坐标将被切换。

页面内容：

1. 排版工艺号：

光伏排版工艺号共50个，工艺号保存光伏排版工艺的所有信息（包含补偿、玻璃参数、排版工艺、用户坐标、AB串信息）。工艺号和坐标号可以通过输入的方式输入相应的工号或用户号。

2. 用户坐标号：

用于排版位置参考的用户坐标号。

特别注意

电池片的长对应电池串的宽，电池串的长是由电池片的宽加片间距组成。整片模式电池串摆放位置由电池串的宽加串间距偏移得到。半片模式假如从右半片开始排，那么右半片的位置由电池串的宽加串间距。排左半片时，位置由电池串的宽加串间距，和电池串的长加片间距确定。

3. 半片/整片模式：

半片模式在EVA膜上，一次排半串光伏板，排完一侧再排另一侧。全片光伏与半片光伏如下图所示。（选择整片模式直接进行整片排版，选择半片模式进行半片排版，排版第一片为示教的位置。）

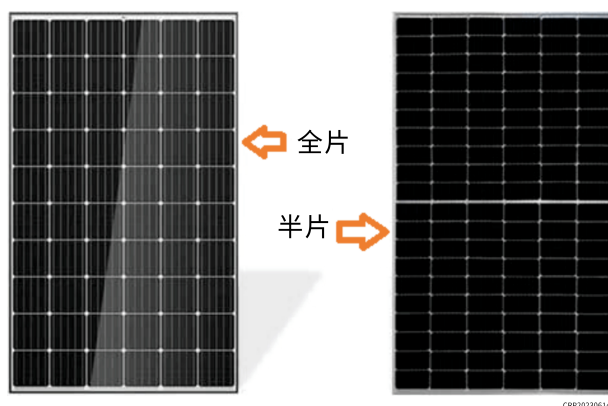


图 4.1.3

4. AB串模式：

光伏串有正负极分别，需通过AB串模式来摆放电池串的正负极方向。

当开启AB串模式时，页面下方将会出现“AB串信息”键，点击即可进入AB串信息详细页面。在“11. 摆串总数”中设置多少串，AB串信息详细界面将显示多少串。（串焊机焊接好电池串后，如果电池串正极向前，就发出A串信息；如果负极向前就发出B串信息，信息是以布尔量方式呈现，根据现场需求摆放位置，）

当选择AB串模式时将会出现示教B串的选项，否则只出现示教A串（示教的A串位置和B串位置均与AB串详细设置界面中选择的AB串绑定）

5. 示教A串：

示教主要的目的是确定第一串A串光伏串的方向和角度，按下示教器使能，然后点击“记录点位”按键，系统将记录第一串放版位置。记录完成后信息提示区将提示：“第一串位置记录完成”，且指示灯将会变为绿色，否则为红色。然后光标选中“示教A串”后的指示灯（如下图红圈圈出位置），按示教器的“使能+试运行键”，可试运行到当前位置。（注意：记录第一串的位置在放版过程中只用记录位置的角度，具体位置使用计算得到的位置，后面摆放A串根据第一串A串沿用户坐标偏移而来。）



图 4.1.4

6. 示教B串：

示教主要的目的是确定第一串B串光伏串的方向和角度，操作同“5. 示教A串”



注意

排版过程中，AB串有固定的位置例如：A串摆放在玻璃上的位置是1、3、5、7、9、11、B串摆放在玻璃上的位置是2、4、6、8、10、12。假设都来A串 那他只会摆1、3、5、7、9、11的位置，机器人会根据串焊机上来料发出的是A串还是B串进行排版。

7. 电池片厚度：

光伏电池片的厚，单位毫米，用于排版程序中光伏串放版点的Z向偏移。

8. 电池片宽度：

光伏电池片的宽度，单位毫米，用于光伏排版过程中计算光伏串的偏移位置。

9. 电池片间距：

排版工艺中电池串中电池片间的距离。

10. 距离玻璃长边：

靠近长边的电池串距离长边的距离。

11. 摆串总数：

EVA膜上共排放电池串的总数。

12. 电池片长：

单块电池片的长度。（对应电池串的宽）

13. 电池片总数：

单串电池串共包含几块电池片。

14. 电池串间距：

排版工艺中电池串与电池串间的距离，指电池串长边与长边间的距离。

15. 距离玻璃短边：

电池串距离玻璃短边的距离。

16. 半片间距：

如果半片/整片模式中选择半片模式，页面将会显示半片间距输入栏，用于设置两块半片间的距离。

17. 准备点偏移：

准备点偏移是基于放件点的Z向偏移量。关联变量为GP400。

18. 离开点偏移：

离开点偏移是基于放件点的Z向偏移量。关联变量为GP402。

19. 放件点关联变量为GP402。

20. AB串信息：

AB串模式下拉选项框选择为“是”时。屏幕下方将出现“AB串信息”按钮。通

过按此按钮将进入AB串详细设置页面。



图 4.1.5

进入AB串详细信息页面，电池串显示数量与排版工艺页面摆串总数设置的串数一致。

通过在电池串对应编号后对应A或B前方的方框打“√”，已表示选择完成。当AB串信息设置完成后，点击“返回”键将返回光伏排版工艺主页面。当AB串信息设置未完成就点击“返回”信息提示框提示：“AB串信息设置未完成，设置完成才可退出”。系统将会判断当前料是A串或者是B串，将自动光伏串放置在指定位置（该位置未放置电池串）

当所有信息输入框信息输入完成后（如果有AB串信息将AB串详细信息设置完成），按“计算”按钮系统将自动计算排版方式。当计算完成后，屏幕下方将出现“下一页”按键。

点击“下一页”进入补偿页面，补偿页面可以对单个排版位置进行补偿。补偿的方式是相对位置补偿。



图 4.1.6

通过选中对应编号电池串后的输入框，再次点击，弹出数据输入键盘，输入数据后点击“确认”，数据将更改。也可以通过“安全开关+记录点位”示教，示教完成后，信息提示区将提示：“第X串示教补偿完成”。

试运行：选中对应的电池序号后的任意输入框，按住使能+试运行按钮，机器人试运行该点。试运行完成后信息提示栏将提示：“运行到第XX串位置”。

上一页：通过上一页“按钮”回到光伏排版工艺页面。

当光伏排版工艺设置完成后，返回到【光伏排版设置主页面】点击【退出】按钮退出光伏排版工艺设置。

五、排版编程指令

光伏排版指令PV Panel（0），用于调用光伏排版工艺。

光伏排版程序示例如下：



图 5.1.1

六、视觉工艺

视觉功能用于保证机器人可以准确抓取到，光伏串的同一位置，让光伏串中心与夹具中心重合，保证光伏排版工艺的放件精度。视觉工艺调试方案请参考《视觉功能说明书》

视觉工艺数据中将GI51定义为流水线标志，将GI53定义为AB串标志。

数据格式：捕捉点数量 [空格] 标志1 [空格] 标志2 [空格] X坐标 [空格] Y坐标 [空格] 角度 [回车]。

七、光伏排版程序举例

主程序：

```
MOVJ VJ=10 PL=0 U=1 //HOMe点
While //等待玻璃板到位
*4444 //调用抓件子程序

放件子程序

JUMP*4444 IF GI (120) <排版总串数 //排版完成，发出排版完成信号
Endwhile
```

抓件子程序：

```
MOVJ VJ=10 PL=0 U=1//抓件等待点
触发视觉
获取相机数据，数据中有流水线标志 (GI51)
IF 流水线1标志
MOVJ VJ=10 PL=0//流水线2上方
```


获得AB串信息（根据相机标记）

MOVJ VJ=10 GP#53 PL=0//抓取

MOVJ VJ=10 PL=0//流水线上方

MOVJ VJ=10 PL=0//过渡点

放件子程序

EndIF

IF 流水线2标志

MOVJ VJ=10 PL=0//流水线2上方

获取AB串信息（根据相机标记）

MOVJ VJ=10 GP#53 PL=0//抓取

MOVJ VJ=10 PL=0//流水线上方

MOVJ VJ=10 PL=0//过渡点

放件子程序

EndIF

放件子程序

PV Panel #1 //调用排版工艺1

MOVJ VJ=10 PL=0 //过渡点

MOVJ VJ=10 GP#400 PL=0 //准备放件点

MOVL VL=100mm/s GP#401 PL=0 //放件点

放件信号

MOVJ VJ=10 GP#402 PL=0//放件完成

八、监视

监视页面用于监视机器人在排版过程中的生产状况。实时显示生产信息。

在手动模式下，通过依次点击【监视】-【光伏排版】，左侧弹出生产监控页。



图 8.1.1

将机器人切换到远程或在线模式时，示教器右侧将会出现【光伏排版】，快捷按钮，点击按钮将进入光伏排版监控页面。



图 8.1.2

监视页面内容：

1. 组件总产量：当前工艺号总共生产了多少片光伏板。

2. 排串速度：当前机器人排光伏串的速度串/S。

3. 排版速度：当前机器人排光伏板的速度片/小时。

4. 排版监控：机器人在执行当前放版工艺时机器人的放串情况，工艺号中设置了多少排串总数量这里就显示多少串。排版完成的显示绿色指示灯，没有排版的显示红色。整片排版完成后。输入新的光伏板直接复位都显示红色。

排串清零：可以直接将当前调用的光伏排版工艺排串的数量清除，从第一串开始排，关联M530用于上位机清除。



组件总产量、排串速度、排版速度可以通过上位机读取。

排版监控也可以通过上位机监控。

关联变量：

组件总产量GI500，排串速度GI501，排版速度GI502

第一串到第十二串分别关联M500-M519用于上位机显示排串信息

排串清零：关联M530用于上位机清除。



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 (Ver2.0 : 2023-06-14)

Copyright © 2023 Chengdu CRP Robot Technology CO.,LTD.All rights reserved.