

# **六轴机器人系统-喷涂工艺包说明书**

**深圳市华成工业控制股份有限公司**

**Shenzhen Huacheng Industrial Control Co., Ltd.**

## 前言

首先非常感谢您选用深圳市华成工业控制股份有限公司生产的 R6 系统。

本说明书为六轴机器人系统-喷涂工艺包的说明书, 它将为您介绍本系统的喷涂工艺: 本系统喷涂工艺可以根据设定的喷涂模式, 喷枪模拟量输出设定(可选), 自动生成喷涂工艺运动路径与逻辑. 提高编程效率, 同时可以搭配跟随模块, 视觉模块来组合实现生产线的跟随喷涂工艺. 本工艺包可适用于六关节串联机器人, 其它类型机器人尚没测试。

为正确使用本六轴机器人系统-喷涂工艺包, 充分发挥本系统的卓越性能并确保使用者和设备的安全, 在使用本系统之前, 请您务必仔细阅读本说明书。不正确的操作与使用可能会造成 R6 系统-喷涂工艺包运行异常乃至发生设备损坏、人身伤亡等事故!

由于本公司致力于产品的不断完善, 故本公司所提供的资料如有变动, 恕不另行通知。

## 说明书版本变更记录

版本号	修改日期	修订内容
A0	2020-11	新建

# 目 录

<b>1 安全提醒与系统安装.....</b>	<b>1</b>
1.1 保存及搬运时的注意事项.....	1
1.2 一般注意事项.....	1
1.3 禁止事项.....	1
1.4 废弃时的注意事项.....	1
1.5 系统安装.....	2
<b>2 准备工作.....</b>	<b>3</b>
2.1 参数配置.....	3
2.2 硬件接线.....	3
<b>3 喷涂工艺包页面说明.....</b>	<b>4</b>
3.1 基础操作页面介绍.....	4
3.2 喷涂模式说明.....	6
3.2.1 直线.....	6
3.2.2 曲线.....	7
3.2.3 平面.....	7
3.2.4 曲面.....	8
3.2.5 平面寸动.....	8
3.2.6 曲面寸动.....	9
<b>4 进阶使用说明.....</b>	<b>9</b>
4.1 喷涂模块程序说明.....	9
4.2 跟随喷涂.....	10

# 1 安全提醒与系统安装

本手册有关的安全内容，使用如下标识，有关作业安全标识的叙述其内容十分重要，请务必遵守。



注意

由于没有按照要求操作造成的危险，可能导致中度伤害或轻伤，及设备损坏的情况。

## 1.1 保存及搬运时的注意事项

**注意：**请勿保存、放置在下述环境中，否则会导致火灾、触电或机器损坏。

- 1) 阳光直射的场所、环境温度超过保管放置温度条件的场所、相对湿度超过保管放置湿度的场所、温差大、结露的场所。
- 2) 接近腐蚀性气体、可燃性气体的场所、尘土、灰尘、盐分及金属粉尘较多的场所、有水、油及药品滴落的场所、振动或冲击可传递到主题的场所，请勿握住线缆进行搬运，否则会导致机器损坏或故障。
- 3) 请勿过多的将本产品叠加放置在一起，否则会导致损坏或故障。

## 1.2 一般注意事项

使用时请注意：

- 1) 本产品为一般性工业制品，不以事关人命的机器及系统为使用目的。
- 2) 若应用于可能因本产品故障引发重大事故或损坏的装置时，请配备安全装置。
- 3) 若应用于硫磺或硫化性气体浓度较高的环境下，请注意可能因硫化使得芯片电阻断线或出现点接触不良等情况。
- 4) 若输入远超过本产品电源额定范围的电压，可能因内部部件的损坏出现冒烟、起火灯现象，请充分注意输入电压。
- 5) 请注意本产品无法保证超过产品规格范围的使用。
- 6) 本公司致力于产品的不断完善，可能变更部分部件。

## 1.3 禁止事项

除本公司外请勿进行拆卸修理工作。

## 1.4 废弃时的注意事项



注意

产品正常使用之后需作为废品处理时，有关电子信息产品的回收、再利用事宜，请遵守有关部门的法律规定。

## 1.5 系统安装

- 1) 配线作业必须由专业电工进行。
- 2) 确认电源断开后才能开始作业。
- 3) 请安装于金属等阻燃物上并远离可燃物。
- 4) 使用时必须安全接地。
- 5) 外部电源发生异常, 控制系统会发生故障, 为使整个系统安全工作, 请务必在控制系统的外部设置安全电路。
- 6) 安装、配线、运行、维护前, 必须熟悉本说明书内容; 使用时也必须熟知相关机械、电子常识及一切有关安全注意事项。
- 7) 安装控制器的电箱, 应具备通风良好、防油、防尘的条件。若电控箱为密闭式则易使控制器温度过高, 影响正常工作, 须安装抽风扇, 电箱内适宜温度为 50°C 以下, 不要使用在结露及冰冻的地方。
- 8) 控制器安装应尽量避免与接触器、变压器等交流配件布置过近, 避免不必要的突波干扰。

**注意: 处理不当可能会引起危险, 包括人身伤害或设备事故等。**

## 2 准备工作

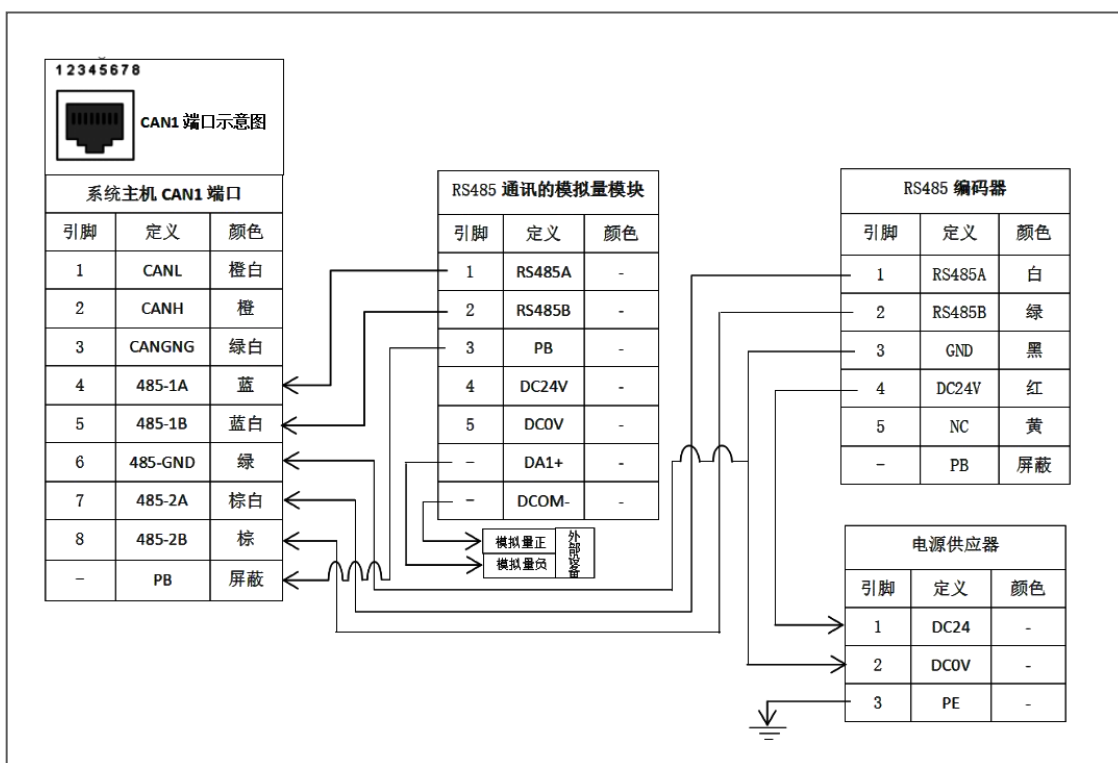
在开始使用喷涂工艺包之前,请先按本章步骤做好软件与硬件配置。

### 2.1 参数配置

- 1.确定手控版本号大于等于 2.0.2.1, 主机版本号大于 7.8.01。(必须)
- 2.进入【参数设定】->【产品设定】->【工艺设定】里面查看是否开启了喷涂工艺。(必须)
- 3.如果需要使用模拟量控制喷枪,需在产品设定->通信配置里面配置 RS485 口使用模拟量模块,并且在产品设定->工艺设定页面里面勾选模拟量使能。RS485 及模拟量模块参考 [2.2 硬件接线](#) 章节。(可选)
- 4.如果需要使用编码器跟随喷涂功能,需在【产品设定】->【通信配置】里面配置 RS485 口使用 RS485 编码器,并且在【产品设定】->【工艺设定】页面里面勾选跟随使能。RS485 及编码器参考 [2.2 硬件接线](#) 章节,跟随功能设定参考【跟随工艺说明书】。(可选)
- 5.如果要使用附加轴做辅助工作台,需要开放第 7,8 轴,请向厂家购买 7,8 轴扩展模块。(可选)

### 2.2 硬件接线

主机 CAN/通信接口与模拟量, 编码器模块接线如下图:



主机 CAN/通信接口定义

**注意: 6号引脚的地线必须稳定接好, 可以大大加强抗干扰性能**

### 3 喷涂工艺包页面说明

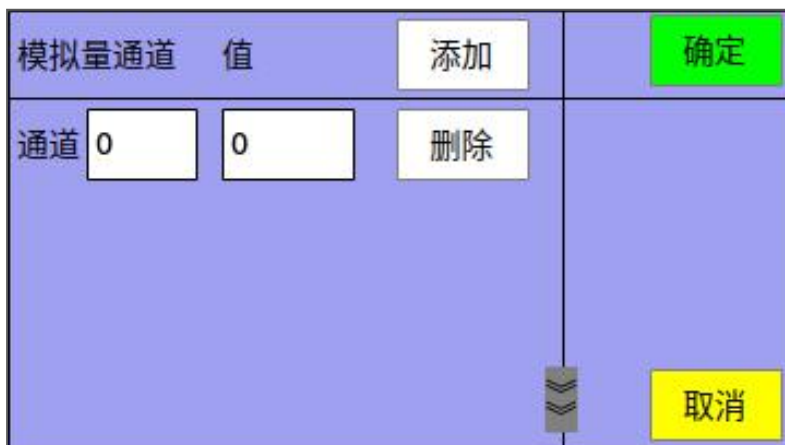
在【产品设定】->【工艺设定】页面里开启喷涂工艺后，在教导的工艺页面就会出现喷涂工艺包的操作页面。

#### 3.1 基础操作页面介绍

打开【教导】->【工艺】页面后，如果已经开启了喷涂工艺，页面应该显示如下：



- 1.模式选择：选定喷涂轨迹模式。
- 2.模块选择框：
- 3.设入（Pn）：把当前世界坐标位置设指定的点。
- 4.试行（Pn）：按下试运行到当前 Pn 记忆的位置。在没有设入位置情况下，按钮变灰，不允许操作。
- 5.速度（Pn）：
  - （1）运行到模块待机点用的是 P1 的速度。
  - （2）运行到 Pn 点的速度，具体在 [3.2 喷涂模式说明](#) 章节说明。
- 6.平滑度：设定轨迹运行的平滑度。
- 7.模拟量设定：如果要使用模拟量来控制喷枪的流量才需要设定。模拟量值的更改会自动配合输出点修改，工艺包固化了控制逻辑。点击后会弹出模拟量设定页面：



喷涂模拟量设定页面



该页面操作如下:

- (1) 点击【添加】添加模拟量, 最多可添加 6 路通道。达到上限后将不能继续添加。
- (2) 手动更改通道和模拟量值 (0-10.0V) 后点击【确定】, 完成修改。
- (3) 可以通过对应模拟量后的【删除】, 可以删除对应模拟量。
- (4) 完成后, 在【模拟量设定】按钮右侧会出现设定的信息。

8.输出点设定: 设定要用来控制喷枪开关的输出点。点击后会弹出输出点设定页面:

输出点	延时(s)	添加
Y 10	0	删除

输出点设定页面

该页面操作如下:

- (1) 点击【添加】添加 Y 输出信号。默认值为 Y10, 延时默认为 0。
- (2) 可以根据需求更改输出点值和延时, 更改后点击【确定】, 完成修改。
- (3) 可以通过对应输出点后的【删除】, 可以删除对应输出点。
- (4) 完成后, 在【输出点设定】按钮右侧会出现设定的信息。

9.获取模块信息: 工艺设定好的信息会保存在模块里面, 可以通过点击【获取模块信息】按钮重新从模块加载喷涂工艺的信息。如果修改了工艺信息, 但是还没保存, 可以通过该按钮来恢复原来的设定。

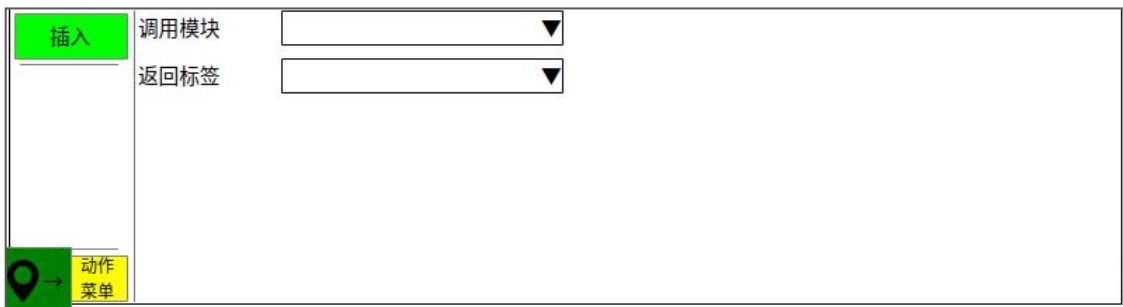
10.保存到模块: 设定完工艺信息, 点击【保存包模块】按钮会弹出如下页面来保存工艺信息。在设入位置不合理的情况下, 按钮变灰, 不允许操作。

喷涂保存到模块页面

该页面操作如下:

- (1) 如果除无除主模块外的其他模块, 则需新建模块, 名称默认为模式名称, 可根据需要自行定义。
- (2) 如果有其他模块, 也可以直接选择后插入到模块。
- (3) 注意设入点位不能重复, 否则将不允许保存。

11.调用模块: 保存完模块后, 就可以在主程序中调用模块来实现喷涂功能。操作如下: 进入教导页面的【动作菜单】, 点击【模块】按钮会出现如下页面:



调用模块页面

选择要使用的喷涂模块, 选中要开始喷涂的程序行, 点击插入即可。

12.推荐按如下流程来使用工艺包:

选定喷涂模式->设定模式点位->设定开枪 IO 点->设定喷枪模拟量(可选)->设定平滑度->保存到模块  
可以在主程序中调用不同的喷涂模块, 达到组合喷涂的目的。

### 3.2 喷涂模式说明

喷涂工艺模块基本流程:

- 1.每个模式的第一步总是运行到 P1 点的位置, 使用的是 P1 点的速度。所以在调用多个模式的情况下, 要注意考虑这个特点, 考虑是否要教导中间过渡点等问题。
- 2.有【是否返回】选项的模式在勾选后, 动作会原路喷涂返回到 P1 点。
- 3.有【往返次数】选项的模式, 运行到目标点算 1 次, 返回到起始点也算 1 次。

#### 3.2.1 直线

直线模式: 常用于喷涂窄的细长平面。



喷涂直线模式页面

1. 速度：运行到待机点使用 P1 速度，P1->P2 使用 P2 的速度，P2->P1 使用 P1 速度。
2. 是否返回：不勾选时路径为 P1-P2 的直线，勾选时路径为 P1-P2，P2-P1。

### 3.2.2 曲线

曲线模式：常用于喷涂窄的圆弧平面。



喷涂曲线模式页面

1. 速度：运行到待机点使用 P1 速度，P1->P3 使用 P3 的速度，P3->P1 使用 P1 速度。
2. 是否返回：不勾选时路径为 P1-P2-P3 的曲线，勾选时路径为 曲线 P1-P2-P3，曲线 P3-P2-P1。

### 3.2.3 平面

平面模式：没有多余的路径精细控制，常用于快速喷涂整个矩形平面。



喷涂平面模式页面

1. 速度：运行到待机点使用 P1 速度，P1->P2 使用 P2 的速度，P2->P1 使用 P1 速度，P3 速度只在试行生效。
2. n 次数为纵向移动次数。

### 3.2.4 曲面

曲面模式：没有多余的路径精细控制，常用于快速喷涂整个带弧形平面。



喷涂曲面模式页面

1. 速度：运行到待机点使用 P1 速度，P1->P3 使用 P3 的速度，P3->P1 使用 P1 速度，P2，P4 速度只在试行生效。
2. n 次数为纵向移动次数。

### 3.2.5 平面寸动

平面寸动模式：在喷涂过程，寸动运行的距离可以控制开关枪，达到精细控制喷涂整个矩形平面的目的。



喷涂平面寸动模式页面

1. 速度：运行到待机点使用 P1 速度，P1->P2 使用 P2 的速度，P2->P1 使用 P1 速度，P3 速度只在试行生效。
2. n 次数为纵向移动次数

- 往返次数为每纵向移动一次，横向往复的次数。次数为 0 和 1 是默认为不重复。
- 【寸动开枪】不勾选时，全程开枪。勾选后，在纵向移动过程中停止喷枪。
- 【寸动速度】为纵向移动时的速度。

### 3.2.6 曲面寸动

曲面寸动模式：在喷涂过程，寸动运行的距离可以控制开关枪，达到精细控制喷涂整个弧形平面的目的。



喷涂曲面寸动模式页面

- 速度：运行到待机点使用 P1 速度，P1->P3 使用 P3 的速度，P3->P1 使用 P1 速度，P2，P4 速度只在试行生效。
- n 次数为纵向移动次数
- 往返次数为每纵向移动一次，横向往复的次数。次数为 0 和 1 是默认为不重复。
- 【寸动开枪】不勾选时，全程开枪。勾选后，在纵向移动过程中停止喷枪。
- 【寸动速度】为纵向移动时的速度。

## 4 进阶使用说明

### 4.1 喷涂模块程序说明

下面是一个平面模式的喷涂工艺模块：

```
0:      模式:平面 是否返回:0 寸动开枪:0 模拟量:0|5.00 预留:rev 平滑度:9 次数:3
P1:759.704|103.042|1359.972|-62.272|21.089|-32.330 P1 速度:10.0
P2:760.023|100.661|1359.972|-62.272|21.089|-32.509 P2 速度:20.0
P3:761.561|100.656|1354.616|-62.504|21.430|-32.593 P3 速度:30.0
P4:514.000|0.000|865.000|0.000|90.000|0.000 P4 速度:10.0
模式:2 P1 检查:0 P2 检查:0 P3 检查:0 P4 检查:1
```

P1J:0.000|0.000|12.932|-66.558|45.860|16.566 P2J:-0.179|0.000|12.932|-66.558|45.860|16.566

P3J:-0.179|0.000|12.528|-66.558|45.860|16.566 P4J:0.000|0.000|0.000|0.000|0.000|0.000

IO:5|0.0 往返次数:1 寸动速度:10.0 结束标志:0

1: 自由路径:下一位置:J1:0.000,J2:0.000,J3:12.932,J4:-66.558,J5:45.860,J6:16.566

速度:10 延时:0.00 平滑:无

2: 模拟控制:0:模拟量:5.00 延时:0.0

3: 输出:Y015 通 延时:0.0

4: 姿势直线:下一位置:X:760.023,Y:100.661,Z:1359.972,U:-62.272,V:21.089,W:-32.509

速度:20 延时:0.00 平滑等级:9

5: 姿势直线:下一位置:X:760.217,Y:103.040,Z:1358.187,U:-62.272,V:21.089,W:-32.330

速度:10 延时:0.00 平滑等级:9

6: 姿势直线:下一位置:X:760.536,Y:100.659,Z:1358.187,U:-62.272,V:21.089,W:-32.509

速度:20 延时:0.00 平滑等级:9

7: 姿势直线:下一位置:X:760.729,Y:103.039,Z:1356.401,U:-62.272,V:21.089,W:-32.330

速度:10 延时:0.00 平滑等级:9

8: 姿势直线:下一位置:X:761.048,Y:100.658,Z:1356.401,U:-62.272,V:21.089,W:-32.509

速度:20 延时:0.00 平滑等级:9

9: 姿势直线:下一位置:X:761.242,Y:103.037,Z:1354.616,U:-62.272,V:21.089,W:-32.330

速度:10 延时:0.00 平滑等级:9

10: 姿势直线:下一位置:X:761.561,Y:100.656,Z:1354.616,U:-62.272,V:21.089,W:-32.509

速度:20 延时:0.00 平滑:无

11: 输出:Y015 断 延时:0.0

12: 模块结束

## 4.2 跟随喷涂

跟随参数的设定请参考【跟随工艺说明书】，这里主要说明信号跟随喷涂的教导应用，视觉跟随使用也类似。

基本的工作流程如下：

1. 设定跟随工作台。

2. 在子程序 8 通过信号判断，在工作台和工具（可选）坐标系，记录开始跟随（喷涂起始位置）。一定要注意，记录的位置也是喷涂的起始位置，即 [3.2 喷涂模式说明](#) 中的 P1 位置。

3.在工作台和工具（可选）坐标系下设定喷涂工艺的各个点，并且使用平滑（否则会产生跟随不连续的问题），保存喷涂工艺。

4.在教导页面中编辑生成的喷涂工艺模块，屏蔽第 2 行（序号为 1 的行）。

5.按照如下模板教导程序：

主程序：

```

0:      自由路径:下一位置:J1:0,J2:0,J3:0,J4:0,J5:-90.000,J6:0
      速度:80.0 延时:0.00 平滑:无
1:      坐标系转换:[工作台坐标系 ID1]喷涂跟随工作台
2:      启动 目标跟随: 类型:传送带+信号
      工作起点:0 范围距离:200.000 固定偏差:0.000 速度:20.0
3:      调用 模块[2]:平面 然后返回到下一行
4:      停止 目标跟随: 类型:传送带+信号
5:      坐标系转换:[工作台坐标系 ID0]世界坐标系
6:      模组结束
    
```

模块[2]:平面

```

0:      模式:平面 是否返回:0 寸动开枪:0 模拟量:0|1.00 预留:rev 平滑度:9 次数:3
      P1:759.704|103.042|1359.972|-62.272|21.089|-32.330 P1 速度:10.0
      P2:760.023|100.661|1359.972|-62.272|21.089|-32.509 P2 速度:20.0
      P3:761.561|100.656|1354.616|-62.504|21.430|-32.593 P3 速度:30.0
      P4:514.000|0.000|865.000|0.000|90.000|0.000 P4 速度:10.0
      模式:2 P1 检查:0 P2 检查:0 P3 检查:0 P4 检查:1
      P1J:0.000|0.000|12.932|-66.558|45.860|16.566 P2J:-0.179|0.000|12.932|-66.558|45.860|16.566
      P3J:-0.179|0.000|12.528|-66.558|45.860|16.566 P4J:0.000|0.000|0.000|0.000|0.000|0.000
      IO:5|0.0 往返次数:1 寸动速度:10.0 结束标志:0
1:      （已屏蔽）自由路径:下一位置:J1:0.000,J2:0.000,J3:12.932,J4:-66.558,J5:45.860,J6:16.566
      速度:10 延时:0.00 平滑:无
2:      模拟控制-0:模拟量:1.00 延时:0.0
3:      输出:Y015 通 延时:0.0
4:      姿势直线:下一位置:X:760.023,Y:100.661,Z:1359.972,U:-62.272,V:21.089,W:-32.509
      速度:20 延时:0.00 平滑等级:9
5:      姿势直线:下一位置:X:760.217,Y:103.040,Z:1358.187,U:-62.272,V:21.089,W:-32.330
      速度:10 延时:0.00 平滑等级:9
6:      姿势直线:下一位置:X:760.536,Y:100.659,Z:1358.187,U:-62.272,V:21.089,W:-32.509
      速度:20 延时:0.00 平滑等级:9
7:      姿势直线:下一位置:X:760.729,Y:103.039,Z:1356.401,U:-62.272,V:21.089,W:-32.330
      速度:10 延时:0.00 平滑等级:9
8:      姿势直线:下一位置:X:761.048,Y:100.658,Z:1356.401,U:-62.272,V:21.089,W:-32.509
      速度:20 延时:0.00 平滑等级:9
9:      姿势直线:下一位置:X:761.242,Y:103.037,Z:1354.616,U:-62.272,V:21.089,W:-32.330
      速度:10 延时:0.00 平滑等级:9
10:     姿势直线:下一位置:X:761.561,Y:100.656,Z:1354.616,U:-62.272,V:21.089,W:-32.509
      速度:20 延时:0.00 平滑:无
11:     输出:Y015 断 延时:0.0
    
```

12: 模块结束

子程序 8:

0: 等待:X014 上升沿 不限时

1: 记录目标 目标跟随: 类型:传送带+信号

X:756.221,Y:94.684,Z:1356.886

2: 延时:1.0s

3: 模组结束

程序 8 中的延时可以用于去除重复，确保固定间隔才记录产品。





深圳市华成工业控制股份有限公司

地址：深圳市宝安区西乡街道固戍一路正奇隆大厦 8 楼

邮编：518000

电话：0755-26417678

传真：0755-26416578

欢迎关注微信公众号下载更多相关资料！



本产品在进行改进的同时，资料可能有所变动，恕不再另行通知。