

传送带跟踪 V2

1.0

中科新松有限公司

2025 年 09 月 25 日

Contents

1	传送带 V 2.0 工艺包简介	1
1.1	适配说明	1
1.2	工艺包安装与卸载	1
2	传送带跟踪参数配置	10
2.1	编码器参数配置	10
2.2	传送带跟踪组成部分	11
2.3	参数配置	12
2.4	配置流程	13
3	程序编辑	24
3.1	示教添加运动指令	24
3.2	程序示例	31

CHAPTER 1

传送带 V 2.0 工艺包简介

1.1 适配说明

传送带 V 2.0 工艺包安装前，需要保证机器人的软件版本适配，具体的：

机器人控制软件版本	V3.7.1 及以上
机器人从站固件版本	V1.0.2 及以上
机器人安全控制器版本	V2.1.0 及以上

机器人的版本信息，可以在机器人上电后，在“关于”界面中查询到。“关于”界面的打开方式，请见《DUCO CORE-用户手册》第 7 章节。

V2.0 版本及以上的传送带插件工艺包，需要保证机器人的软件版本在 V3.7.1 及以上

1.2 工艺包安装与卸载

传送带 V2.0 工艺包文件为“conveyorTrack.plugin”的插件。安装步骤如下所示：

- 1、将传送带 V2.0 工艺包放入 U 盘，U 盘要求格式为 FAT32
- 2、机器人系统启动后，在机器人控制柜上，USB 接口处插入 U 盘。
- 3、使用 admin 账户登录机器人系统。

- 4、点击用户头像 ，选择系统设置。



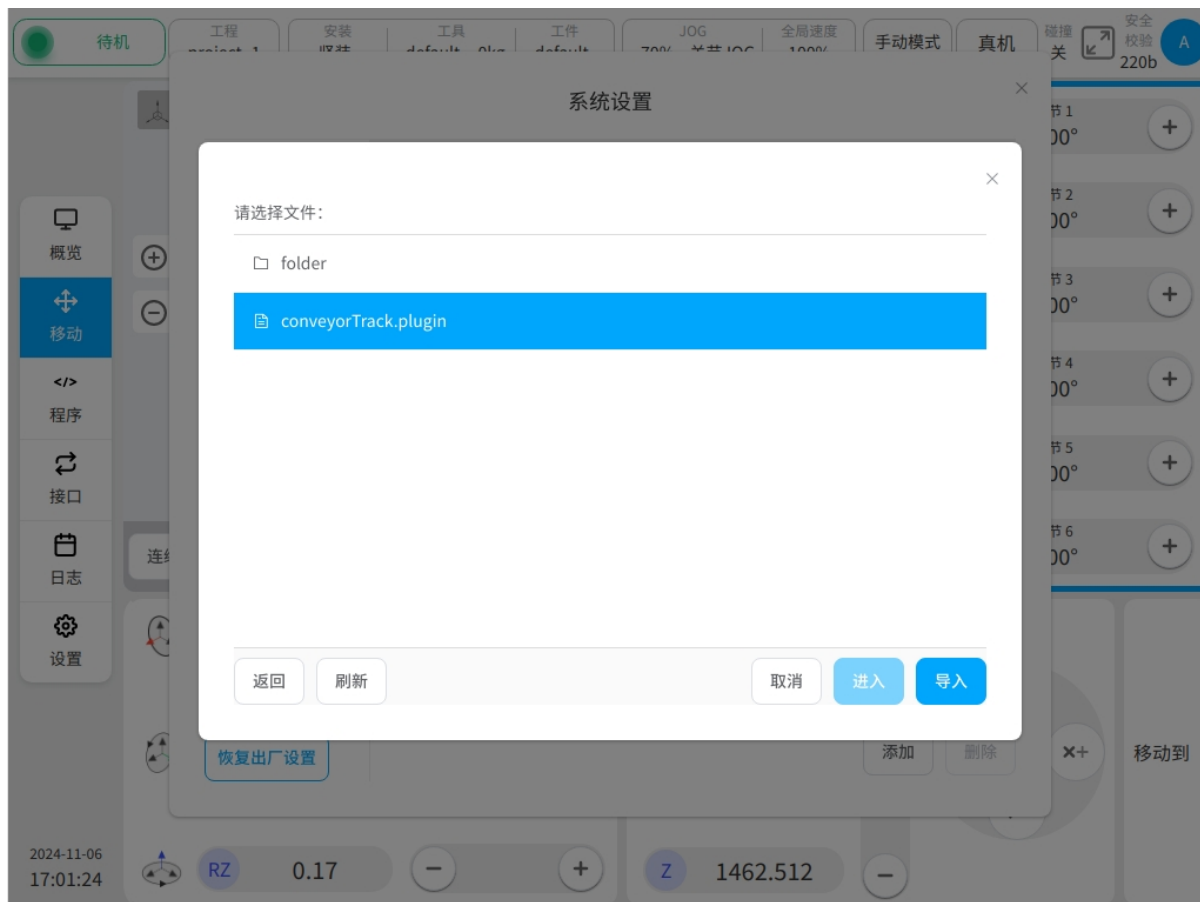
5、选择插件管理功能。



6、点击添加按钮。



7、选择 U 盘点击进入，并从文件列表中，找到并选择“conveyorTrack.plugin”插件包。



8、插件包安装完成后，如下图所示，在标注 1 处，新安装的插件包将默认为使能。在标注 2 处，将显示当前插件包的名称，版本信息等内容。



9、传送带 v2.0 工艺包安装完成后，将在主页面的左下方，出现工艺包设置入口。



10、点击此工艺包设置入口按钮，即可进入传送带 v2.0 工艺包设置页面。

待机

工程
project_1

安装
竖装

工具
default 0kg

工件
default

JOG
70% 关节JOG

全局速度
100%

手动模式

真机

碰撞
关

安全
校验
220b

A

传送带

概览

移动

程序

接口

日志

设置

传送带跟踪

2024-11-06 17:15:02

传送带索引

0

传送带类型

直线

启用传送带

OFF

启用编码器

传送带速度(mm/s)

0

传送带基座坐标系

P1位置

示教

移动到此点

P2位置

示教

移动到此点

P3位置

示教

移动到此点

标定

触发跟随输入信号

无

信号防抖参数(mm)

0

11、已安装好的传送带 v2.0 工艺包，可以通过关闭使能信号的方式，暂时失效。或者点击删除按钮，将工艺包彻底删除。



CHAPTER 2

传送带跟踪参数配置

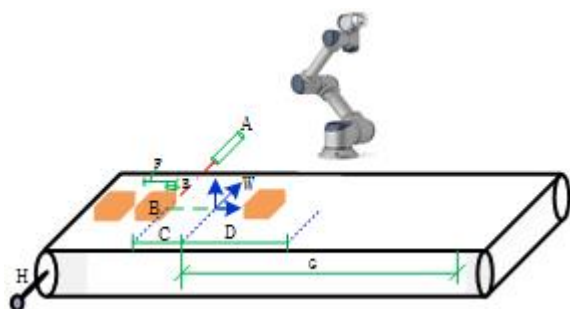
2.1 编码器参数配置

机器人传送带编码器支持 AB 和 ABZ 两种类型，用户根据实际情况进行配置，配置界面在接口界面里，操作流程参照下图，具体操作步骤为，1) 点击 1 处接口，2) 点击 2 处的 CCI，3) 根据实际情况选择 3 处的 AB 或者 ABZ。当编码器类型选择为 ABZ 时，用户还需要设置编码器线数，编码器线数设置参照编码器使用说明书或者咨询编码器厂家。



2.2 传送带跟踪组成部分

对于传送带上放置的工件，工件会随着传送带向前移动，当用户选择使用传送带跟踪系统时，机器人 TCP 将会自动跟踪传送带上处于开始窗口的工件，当机器人与工件处于同步阶段时，机器人 TCP 速度将会保持与传送带速度一致，并且可承受传送带一定的速度波动。下图中 A 为光电开关，图中 B 为传送带上放置的工件，图中 W 为传送带基坐标系，图中 C 为延迟跟踪距离，表示工件触发同步开关到传送带基坐标系的距离，D 为开始窗口距离，用于存储工件队列，当工件处于开始窗口，机器人 TCP 可对工件进行追踪，E 表示信号防抖参数，当工件触发信号保持距离大于信号防抖参数则认为该工件有效，F 表示信号分离参数，表示相邻两个工件连续触发信号的最小距离，当相邻两个工件连续触发信号，触发信号间隔距离大于 F，即认为该信号有效，图中 G 表示最大跟踪距离，当工件超出最大跟踪距离时，机械臂将不对该工件进行跟踪，H 为编码器。



2.3 参数配置

机器人传送带跟踪参数配置包括传送带索引、传送带类型、是否启用传送带、是否启用编码器、传送带速度/编码器系数配置、传送带基座坐标系配置及相关点示教、触发跟随输入信号、信号防抖参数、信号分离参数、延迟跟踪距离、开始窗口大小、极限跟踪距离等，具体界面可参考下图。

待机

工程
*project_1

安装
竖装

工具
default 0kg

工件
default

JOG
70% 关节JOG

全局速度
100%

手动模式

真机

碰撞
关

安全
校验
220b

A

概览

移动

程序

接口

日志

设置

传送带跟踪

2024-11-06
17:31:56

传送带

传送带索引

0

传送带类型

直线

启用传送带

OFF

启用编码器

传送带速度(mm/s)

0

传送带基座坐标系

P1位置

示教

移动到此点

P2位置

示教

移动到此点

P3位置

示教

移动到此点

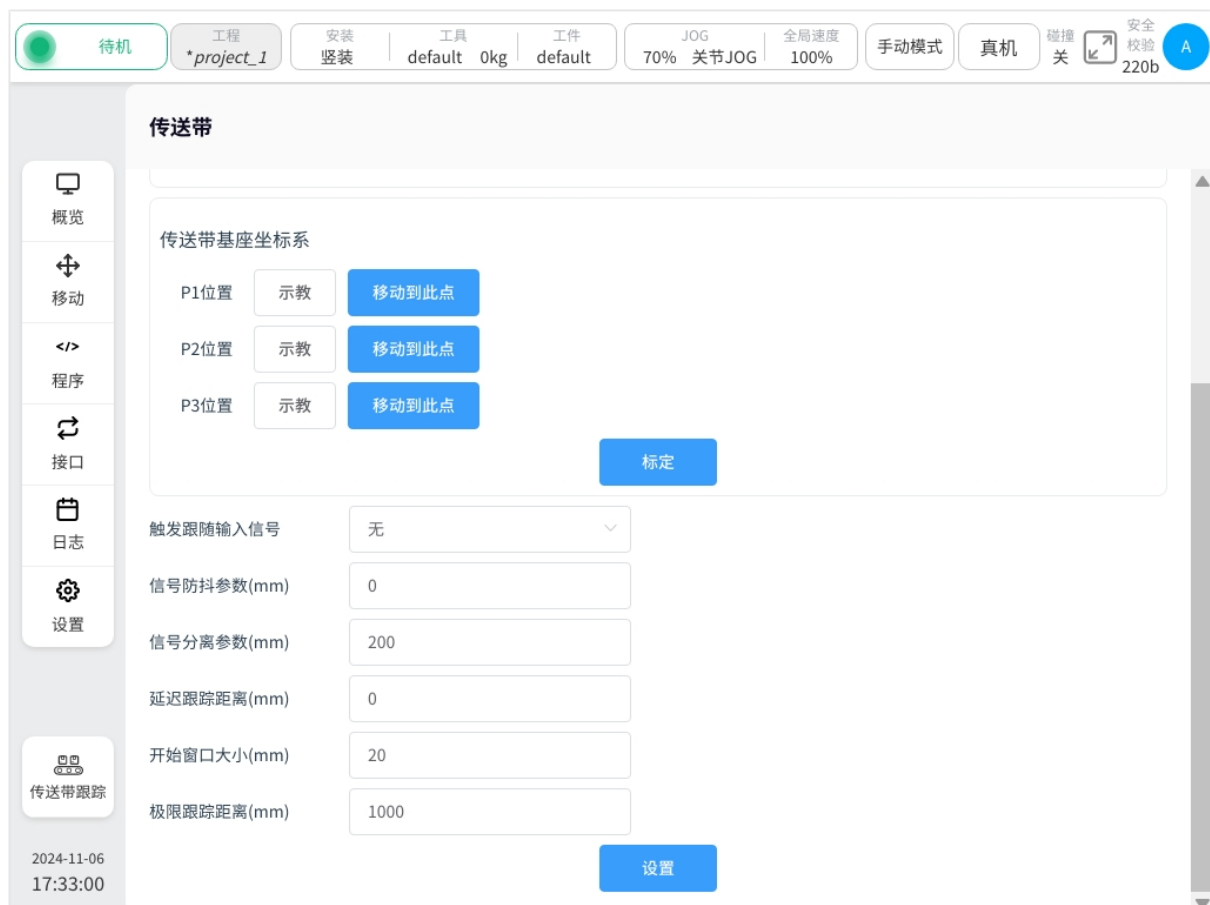
标定

触发跟随输入信号

无

信号防抖参数(mm)

0



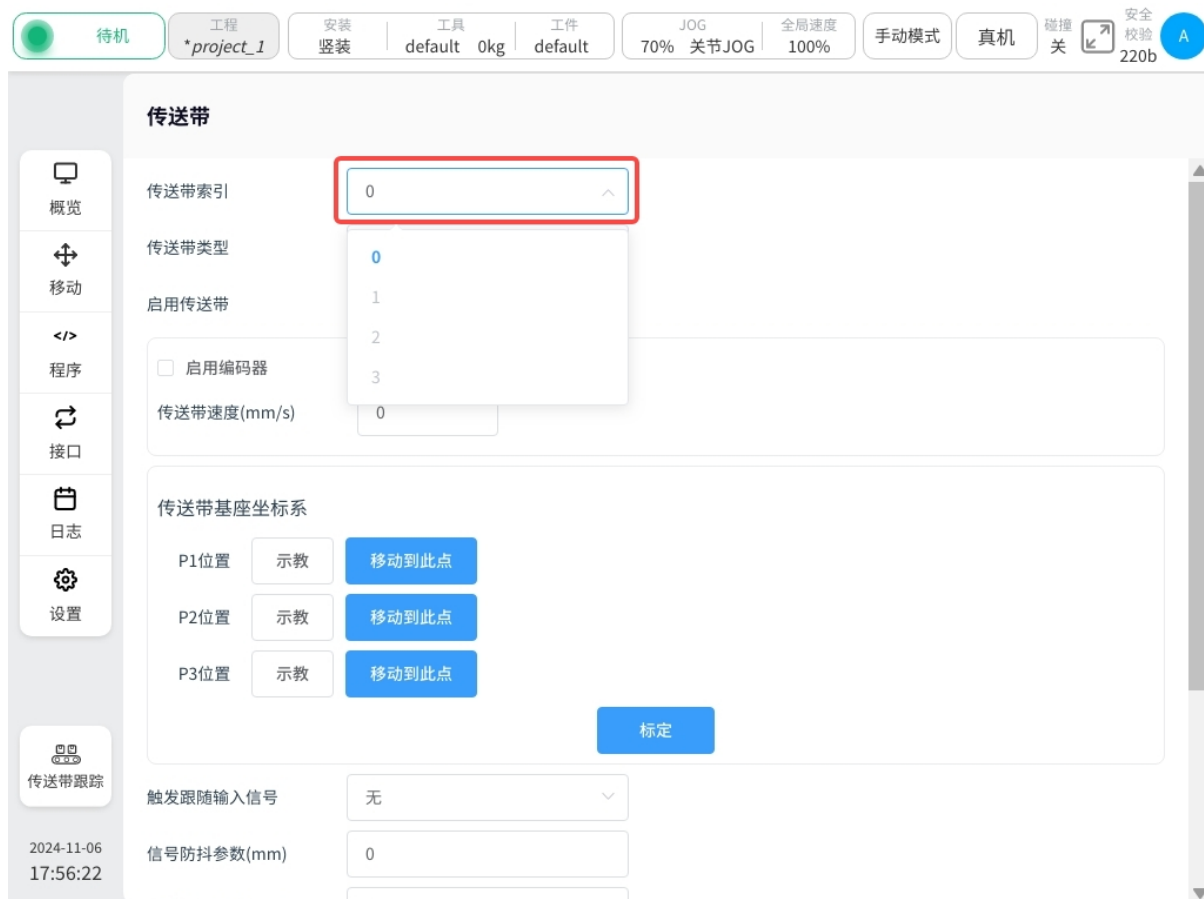
2.4 配置流程

下面以匀速直线传送带为例，简述传送带跟踪配置流程：

启动机器人控制器，启动 UI，点击下图中 1 处的“传送带跟踪”按钮，进入传送带跟踪设置界面：



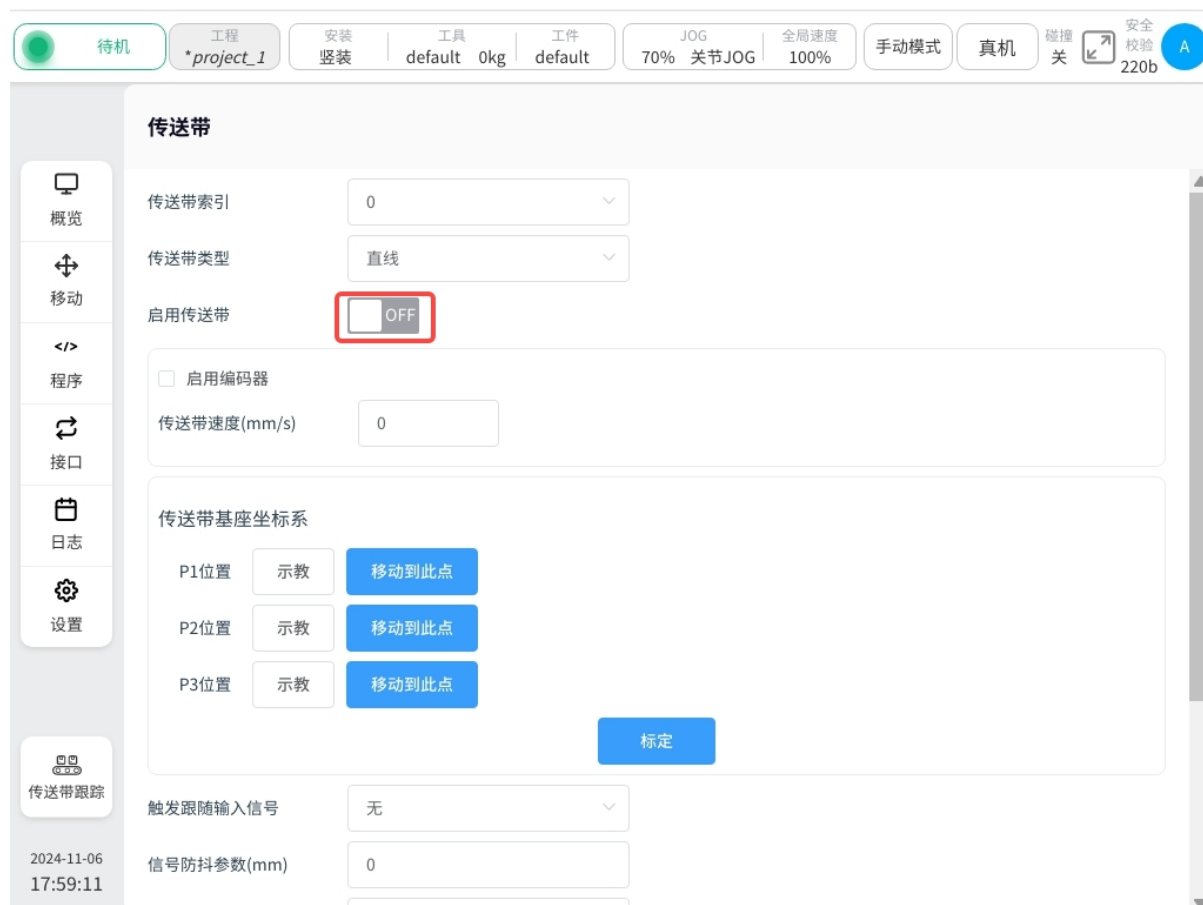
进入传送带跟踪配置界面后，选择传送带索引号（注：当前版本只支持一个传送带），如下图所示：



接着根据实际情况选择传送带类型，当前支持传送带类型包括直线传送带和圆弧传送带，后续叙述以直线转送带为例进行说明，选择直线传送带：

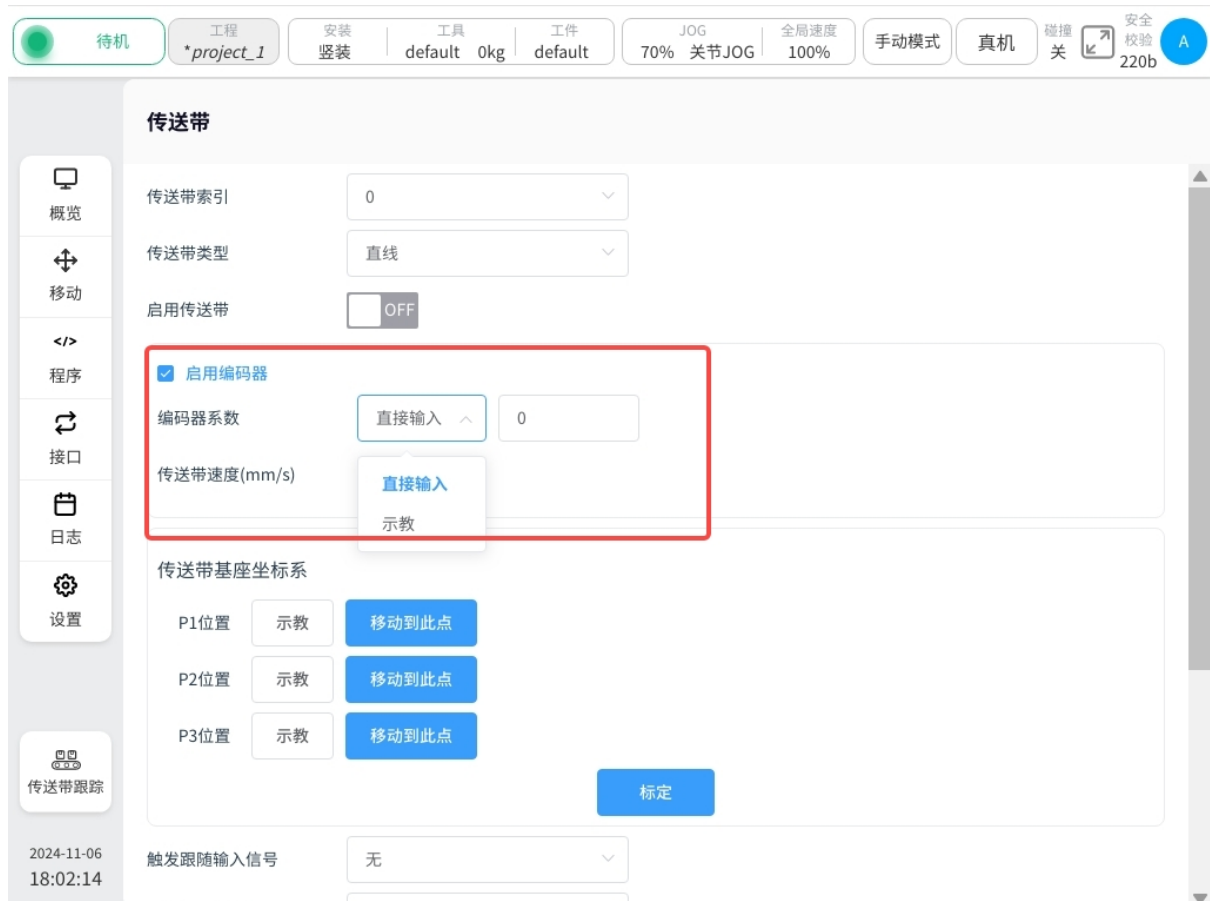


点击启用传送带按钮，启用传送带：

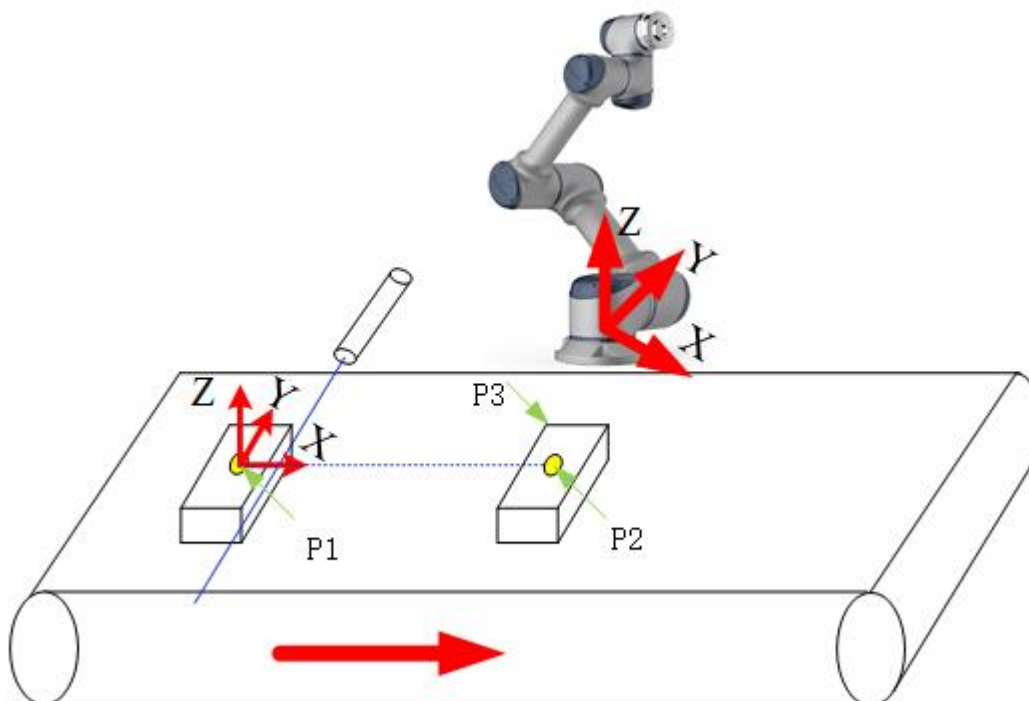


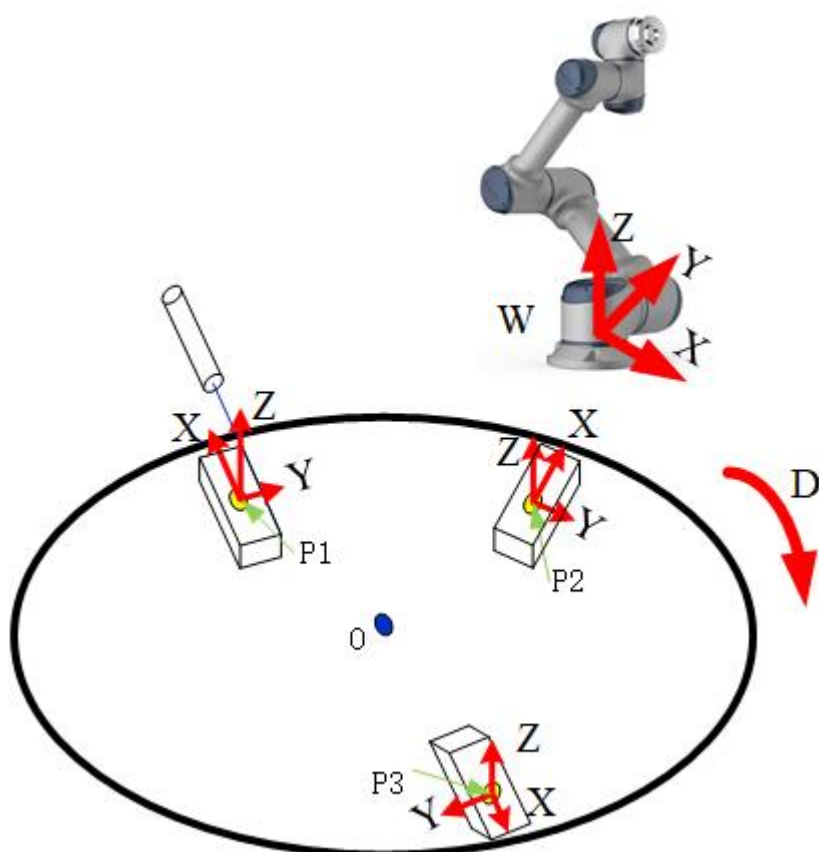
用户可根据实际情况选择是否启用编码器，若传送带连接编码器且具备条件将编码器信号接入控制柜，建议选择启用编码器：

1. 传送带速度：若未启用编码器，则需要定义传送带速度，单位 mm/s，该速度代表传送带移动线速度
2. 编码器系数：若启用编码器，则需要定义编码器系数，该参数代表传送带编码器 CNT 数转换为实际传送带移动距离的系数， $CNT * \text{系数} = \text{传送带移动距离}$ ，该系数支持直接输入与示教。若选择直接输入，则用户需要根据实际编码器 CNT 数与传送带移动距离根据关系表达式换算得到。若选择示教，则用户需要保证后续传送带基坐标系标定过程中编码器被正确记录，从而通过机器人示教点位与编码器实际 CNT 数计算得到编码器系数
3. 传送带速度：在完成编码器系数配置后示教后，传送带实际运动过程中的线速度会在此处显示，单位 mm/s，该速度代表传送带实际移动线速度



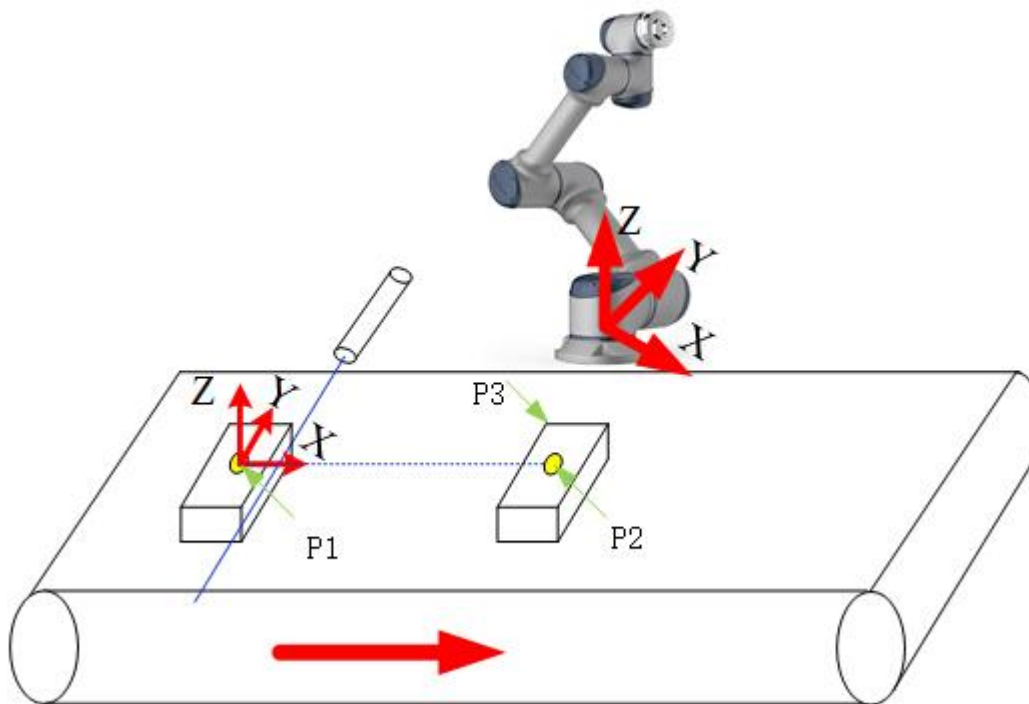
完成传送带编码器相关参数配置后，需要对传送带参考坐标系进行示教、标定并添加。如下图所示：



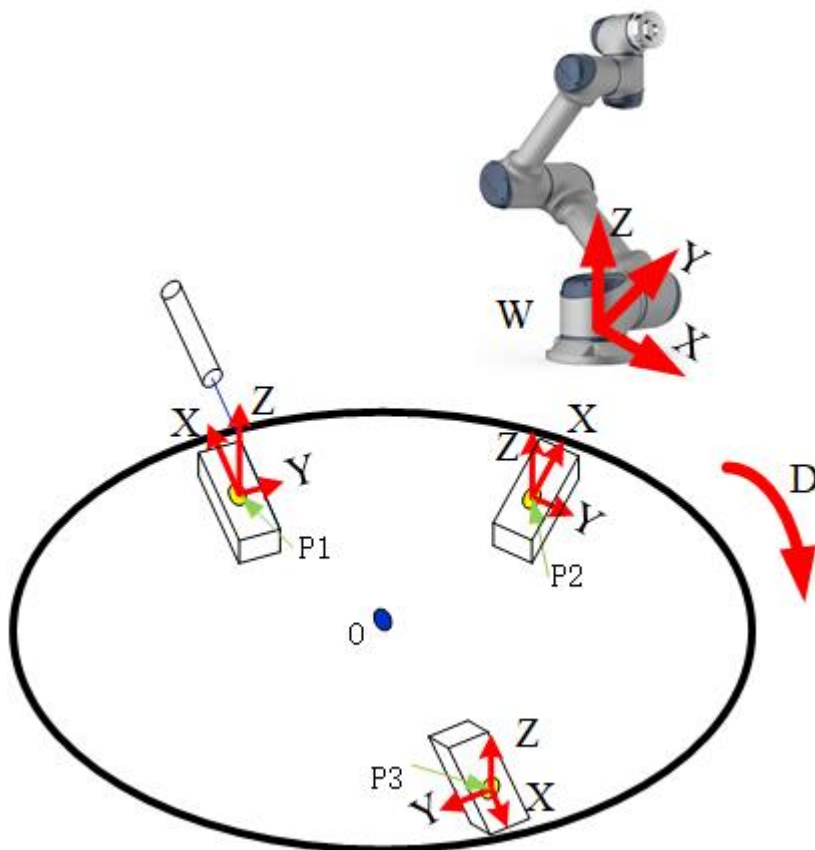


用户需要通过 3 点示教法完成传送带参考坐标系的标定，在完成传送带参考坐标系的标定后，点击“添加”按钮将标定得到的传送带基坐标系添加进工件坐标列表中并生效，该坐标系将作为所有添加在传送带根节点下的 Move 运动指令的参考工件坐标系，后续用户针对传送带同步过程中的所有运动试教需在该参考坐标系中进行试教。

对于直线传送带：P1、P2、P3 点的选取，需要注意的是，P1 点位置是传送带基坐标系的位置，即工件刚好准备进入开始窗口的位置，工件上标记点在机器人基坐标系下的位置。若使用视觉系统，则参考相应视觉应用说明配置视觉系统，编写程序由视觉系统获取触发时刻工件相对于传送带基坐标系的校准值 calibration，保证视觉系统获取的工件坐标系相对于传送带基坐标系的校准值比较准确，且机器人控制器能够及时获取视觉系统的计算校准值。P2 点则是工件跟随传送带运动一段距离后的，工件上标记点在机器人基坐标系下的位置，在机器人及传送带工作范围内，尽量使传送带运动距离大一点，这样有利于标定结果的准确。P3 点则是在工件标记点与传送带平行平面内，任意选择的点。直线传送带基座坐标系标定示意图如下：



对于圆弧传送带：P1 点位置是传送带基座坐标系的位置，即工件刚好准备进入开始窗口的位置，工件上标记点在机器人基坐标系下的位置。若使用视觉系统，则参考相应视觉应用说明配置视觉系统，编写程序由视觉系统获取触发时刻工件相对于传送带基坐标系的校准值 *calibration*，保证视觉系统获取的工件坐标系相对于传送带基坐标系的校准值比较准确，且机器人控制器能够及时获取视觉系统的计算校准值。P2 点则是工件跟随传送带运动一段距离后的，工件上标记点在机器人基坐标系下的位置，在机器人及传送带工作范围内，尽量使传送带运动距离大一点，这样有利于标定结果的准确。P3 点则是工件在 P2 点之后继续跟随传送带运动一段距离，工件上标记点在机器人基坐标系下的位置。圆弧传送带基座坐标系标定示意图如下：



完成圆弧传送带标定后，将显示该圆弧传送带的圆心位置。该圆心位置描述的是圆弧传送带旋转中心与机器人基坐标系的位置关系。



完成传送带参考坐标系的示教、标定及添加后，还需要完成剩余传送带跟随应用相关参数的配置，需要配置参数包括：

传送带

传送带基座坐标系 ConvBase [691.27, 158.298, 353.056, 0, 0, 90]

位置	示教	移动到此处	坐标
P1位置	示教	移动到此处	[691.27, 158.298, 353.056, 179.96, 0.55, -90.2]
P2位置	示教	移动到此处	[691.27, 351.759, 353.056, 179.96, 0.55, -90.2]
P3位置	示教	移动到此处	[563.654, 351.759, 353.056, 179.96, 0.55, -90.2]

标定

触发跟随输入信号 无

信号防抖参数(mm) 0

信号分离参数(mm) 200

延迟跟踪距离(mm) 0

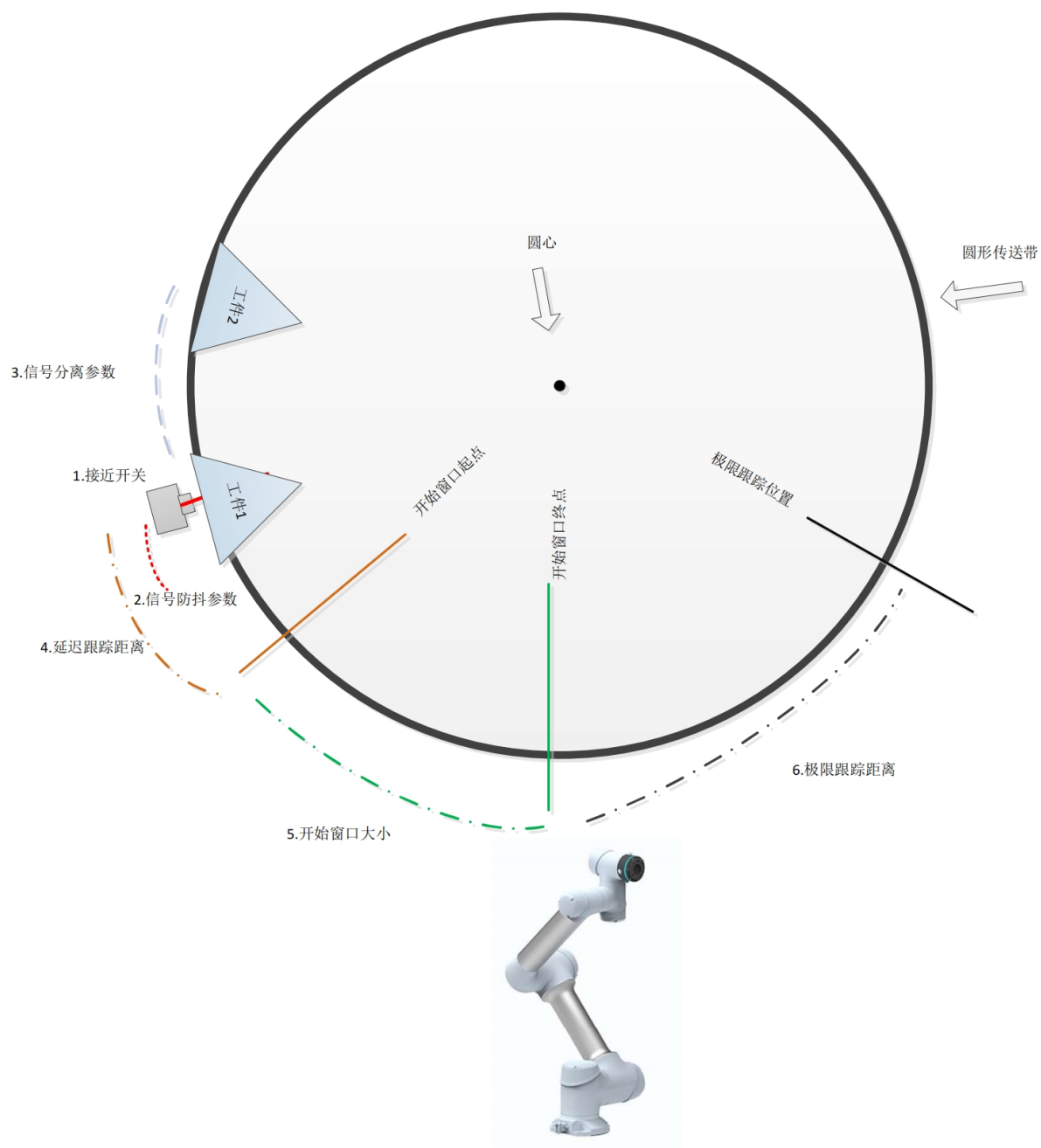
开始窗口大小(mm) 20

极限跟踪距离(mm) 1000

设置

1. 触发跟随输入信号：该信号定义了触发机器人开始跟随的输入信号，可以选择不依赖任何输入信号（使用 `q_conveyor_push_conv_obj` 函数）或参考控制柜 DI 输入信号。需要注意的是，若控制柜 DI 输入信号已被配置为功能输入 CI，则此 DI 不允许被配置为触发跟随输入信号
2. 信号防抖参数：该参数定义了工件触发同步开关信号最小保持距离，即“跟随输入信号”需要维持多长距离，用于防止同步开关信号误触发（单位 mm）
3. 信号分离参数：该参数定义了相邻两个工件，相继触发同步开关信号的最小距离（单位 mm），用于保证相邻工件信号的有效触发
4. 延迟跟踪距离：该参数定义了沿着传送带传送方向，工件触发同步开关信号，到工件到达开始窗口起始位置的距离（单位 mm），后续对工件的示教工作，需将工件放置在开始窗口起始位置时进行
5. 开始窗口大小：该参数定义了沿着传送带传送方向，工件从开始窗口起始位置到开始窗口终点位置的距离（单位 mm），在机器人跟踪作业过程中，当工件逐一进入开始窗口时，机器人会将工件逐一添加进有效跟踪队列，当未被跟踪的工件跃过开始窗口终点位置，机器人会自动放弃该工件不对该工件进行跟踪
6. 极限跟踪距离：该参数定义了沿着传送带传送方向，工件从开始窗口起始位置到机器人最大能跟踪的范围（单位 mm），当机器人开始跟踪处于开始窗口内的工件时，机器人在跟随的过程中，工件从进入开始窗口起始位置开始，移动距离超过极限跟踪距离，则根据用户设置的触发响应动作执行后续未完成根节点下的所有指令，并根据用户设置判断是否需要执行特定响应动作。可配置的警告动作包括无响应、仅弹窗、弹窗并暂停、Op 操作。

其中 Op 操作支持将指定控制柜 DO 输出置为目标电平或触发自定义事件，具体响应动作的配置参照传送带跟踪 V 2.0 脚本编程



所有参数都配置好之后，点击设置，完成参数设置。如果当前启用传送带配置为真，则此时通过传送带同步开关信号的工件将会被记录，以便后续跟踪。

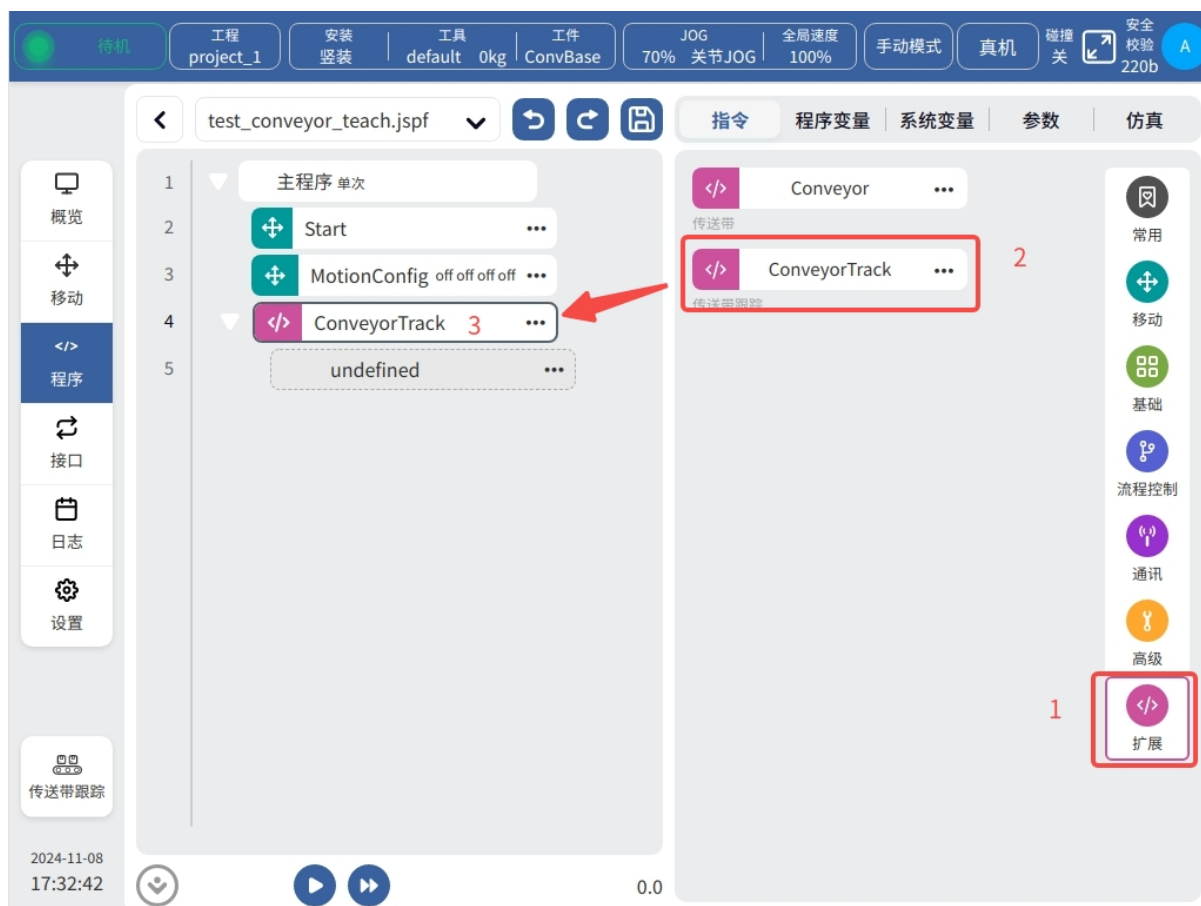
CHAPTER 3

程序编辑

3.1 示教添加运动指令

i. 不启用编码器：

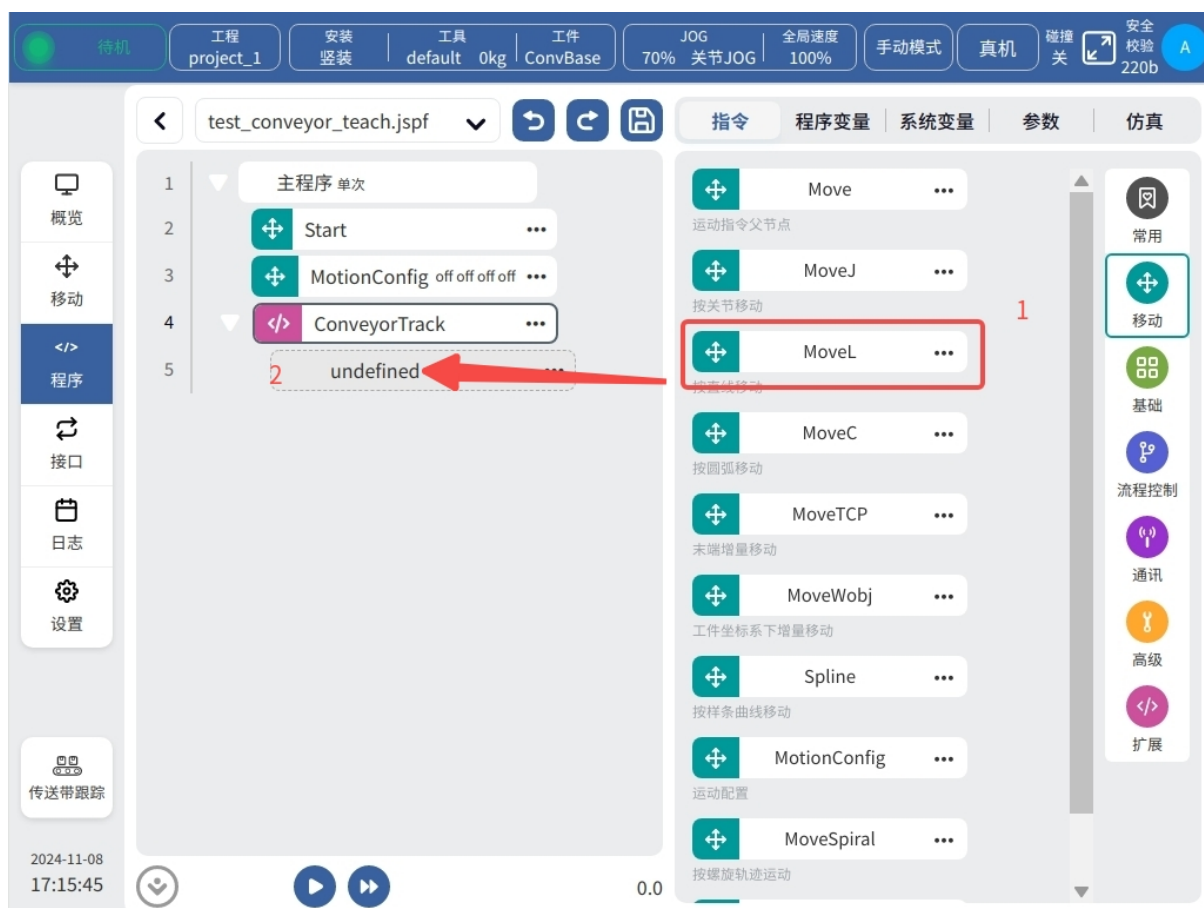
1. 如下图，点击 1 处扩展，选择 2 处传送带跟踪指令，拖动传送带跟踪指令至 3 处



2. 开启传送带，将工件移动置开始窗口起始位置，选择工件坐标系为传送带基坐标系。



3. 如下图所示选择 Move 指令 (1 处)，并将 Move 指令拖动到 2 处



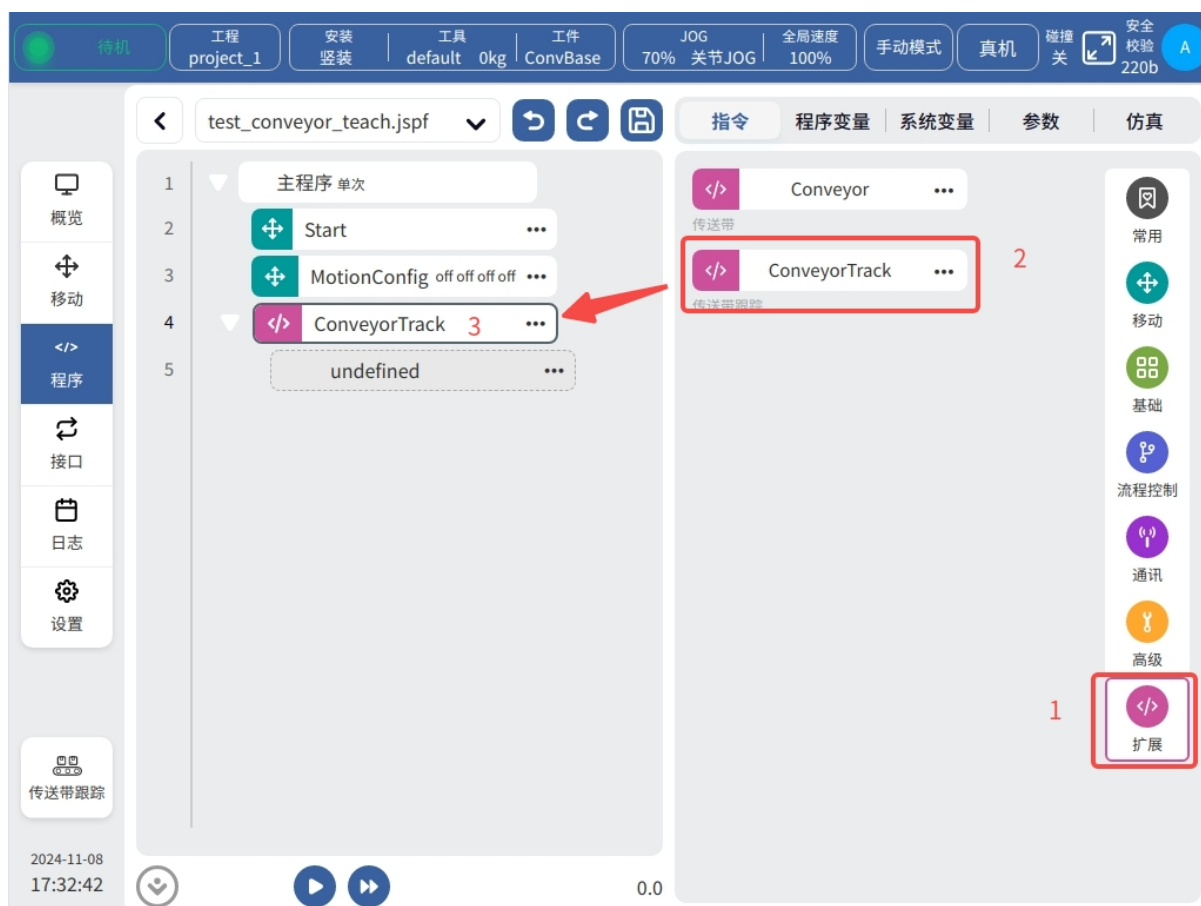
4. 将机器人移动到需要示教的点位，点击 1 处记录此点，2 处确定按钮，3 处保存程序，即可完成当前点位示教，当采用不启用编码器示教时，对于大工件（示教点位超过机器人有效工作范围）传送带跟踪功能无法实现。



5. 重复步骤 3, 4 即可完成工作点位的示教

ii. 启用编码器:

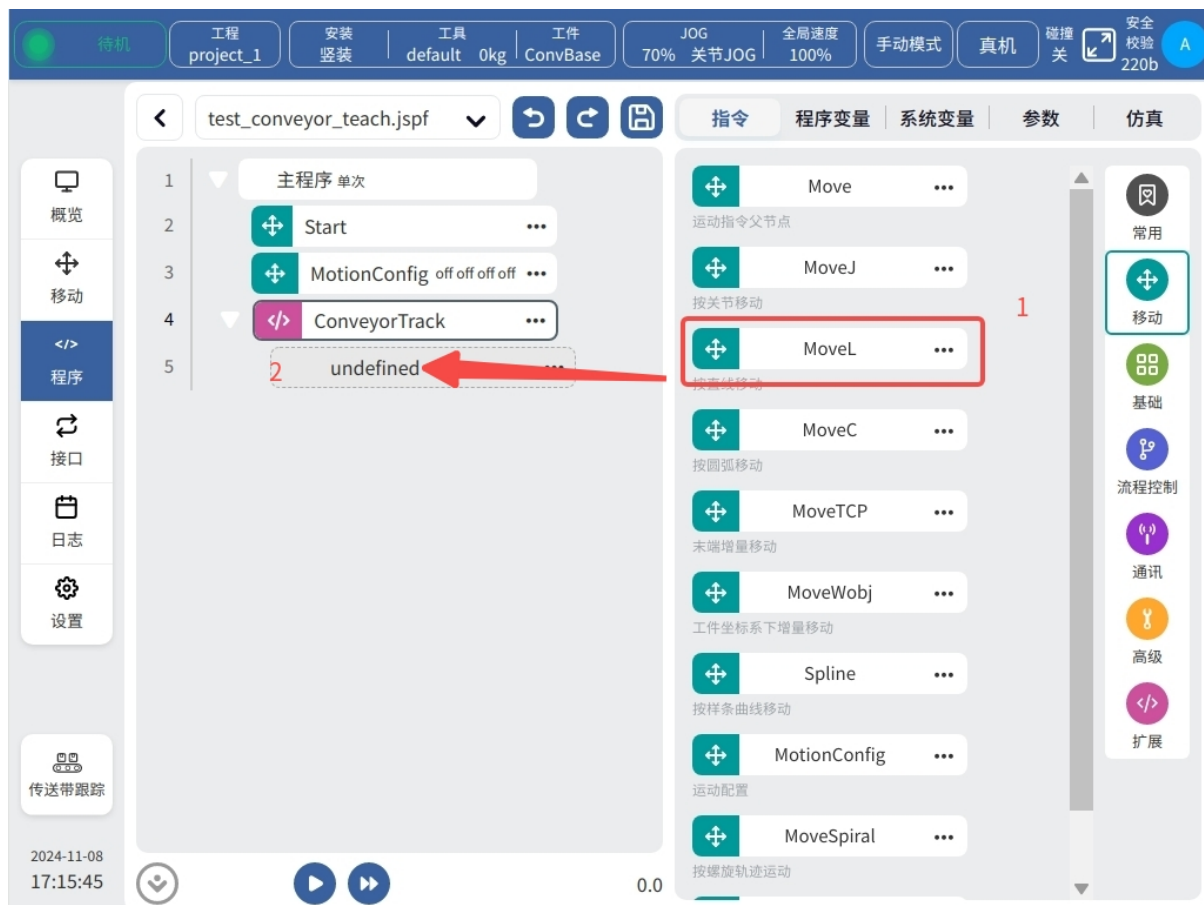
1. 如下图, 点击 1 处扩展, 选择 2 处传送带跟踪指令, 拖动传送带跟踪指令至 3 处



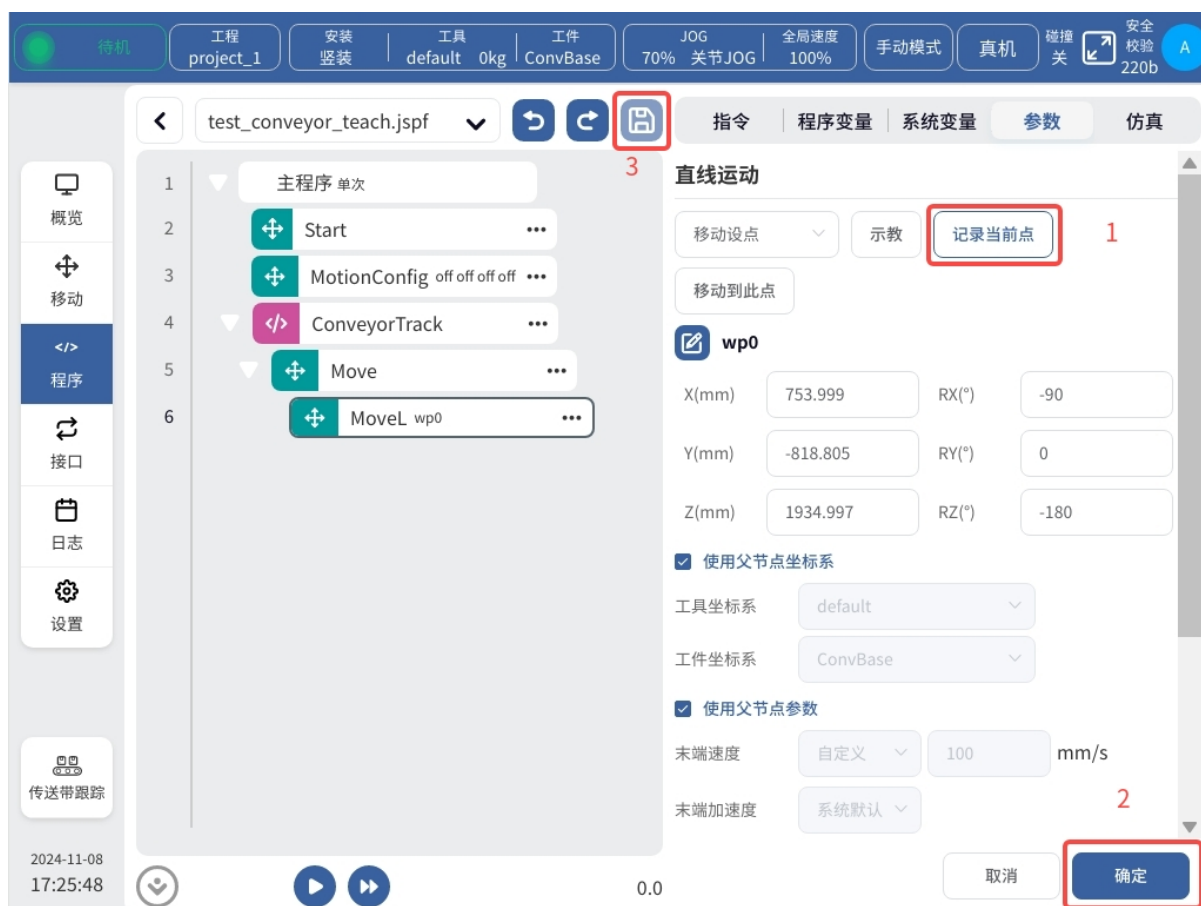
2. 开启传送带，将工件移动置开始窗口起始位置，选择工件坐标系为传送带坐标系，同时点击 3 处记录零点，需要注意的是，对于启用编码器在示教点位前一定要先记录编码器零点，后续示教工作点位都会基于该零点对标定位置进行修正。切记在示教过程中不可人为更改工件位置。



3. 如下图所示选择 Move 指令 (1 处)，并将 Move 指令拖动到 2 处



4. 将机器人移动到需要示教的点位，点击 1 处记录此点，2 处确定按钮，3 处保存程序，即可完成当前点位示教。



5. 如果在示教过程中, 工作点位超出机械臂有效工作空间 (特别是对于大工件的跟踪作业), 需开启传送带使工件上的示教点位进入到机器人工作范围内, 再移动机械臂对该点位完成示教, 重复步骤 3, 4, 5, 即可完成工件上的工作点位示教。

3.2 程序示例

重复 5.1 中的操作, 根据实际情况依次添加 MoveL, MoveC, MoveJ (位姿模式), MoveTcp 到程序树中 (下图 1 处)。特别需要注意的是, 所有 Move 运动指令中记录的工件坐标系需要显示为传送带基座坐标系 (本例中为 ConvBaseTest), 否则在运行到对应 Move 运动指令时会产生报错。如果程序记录的工件坐标系不是传送带基座坐标系, 即下图中 2 处坐标系不是传送带基座坐标系, 则需要切换到设置界面中, 并将传送带基座坐标系设为当前, 重新示教该点, 并确认。

The screenshot displays the DUCO software interface for a conveyor tracking application. The main workspace shows a ladder logic program for 'Conveyor.jspf'. A red box labeled '1' highlights a sequence of movement instructions: MoveJ wp0, MoveL wp1, MoveL wp2, and MoveTCP offset. The right panel shows the '直线运动' (Linear Motion) configuration, where a red box labeled '2' highlights the '工件坐标系' (Work Coordinate System) set to 'ConvBaseTest'. The bottom status bar shows the date '2025-02-13', time '10:02:43', and a value '28.1'.