
传送带跟踪

中科新松有限公司

Mar 01, 2024

CONTENTS

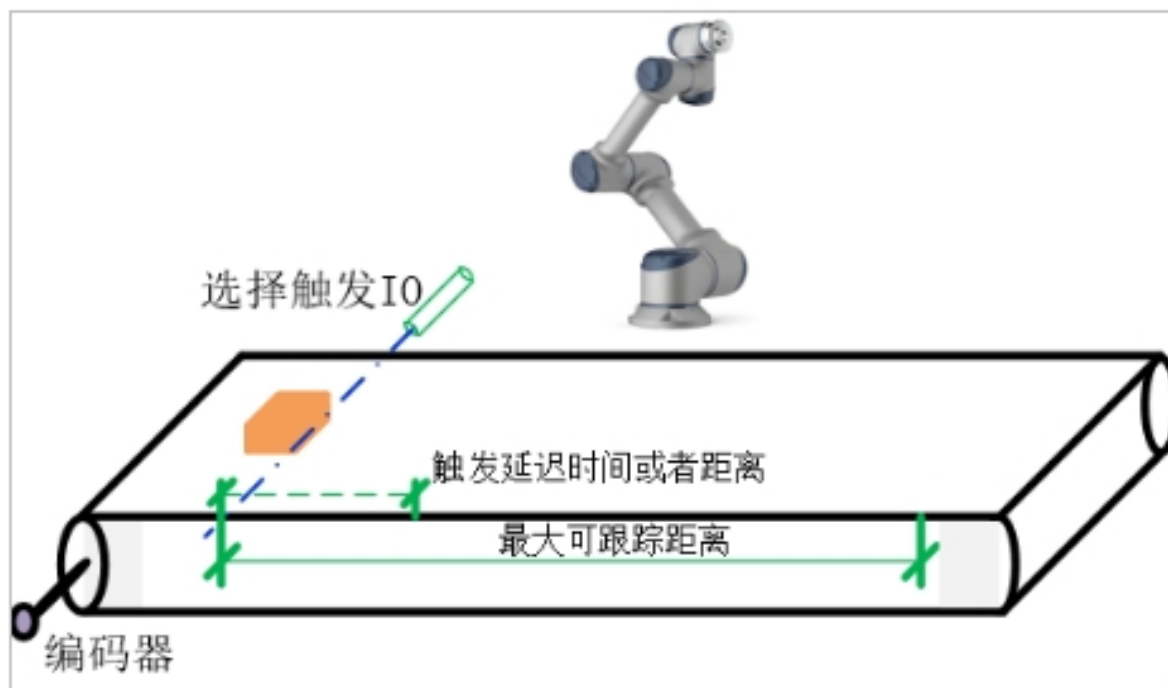
1	传送带跟踪简介	1
1.1	传送带跟踪组成部分	1
1.2	编码器参数配置	2
2	传送带跟踪参数配置	3
2.1	参数配置	3
2.2	配置流程	4
3	程序编辑	13
3.1	添加运动指令	13
3.2	程序示例	14

传送带跟踪简介

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移动的工件，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。

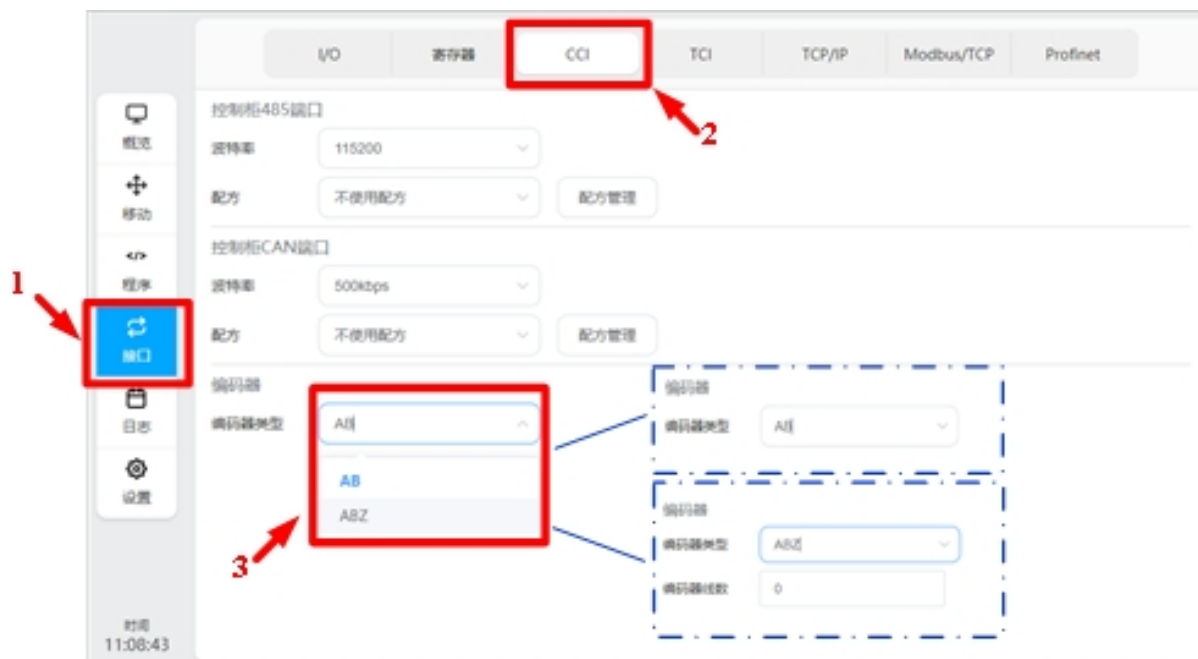
1.1 传送带跟踪组成部分

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移动的工件，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。



1.2 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。



传送带跟踪参数配置

2.1 参数配置

机器人传送带跟踪参数配置包括传送带类型选型、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、极限跟踪距离配置，选择触发 IO 配置，触发延迟/配置具体界面可参考下图。

添加
变量
参数
运行

传送带

传送带类型 直线

启用编码器

传送带速度(mm/s) 10

传送带基座坐标系 添加到系统

[669.031, 140.5, 96.393, 0, 0, 90]

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

极限跟踪距离(mm) 1000

选择触发IO DI2

触发延迟 时间(ms) 0

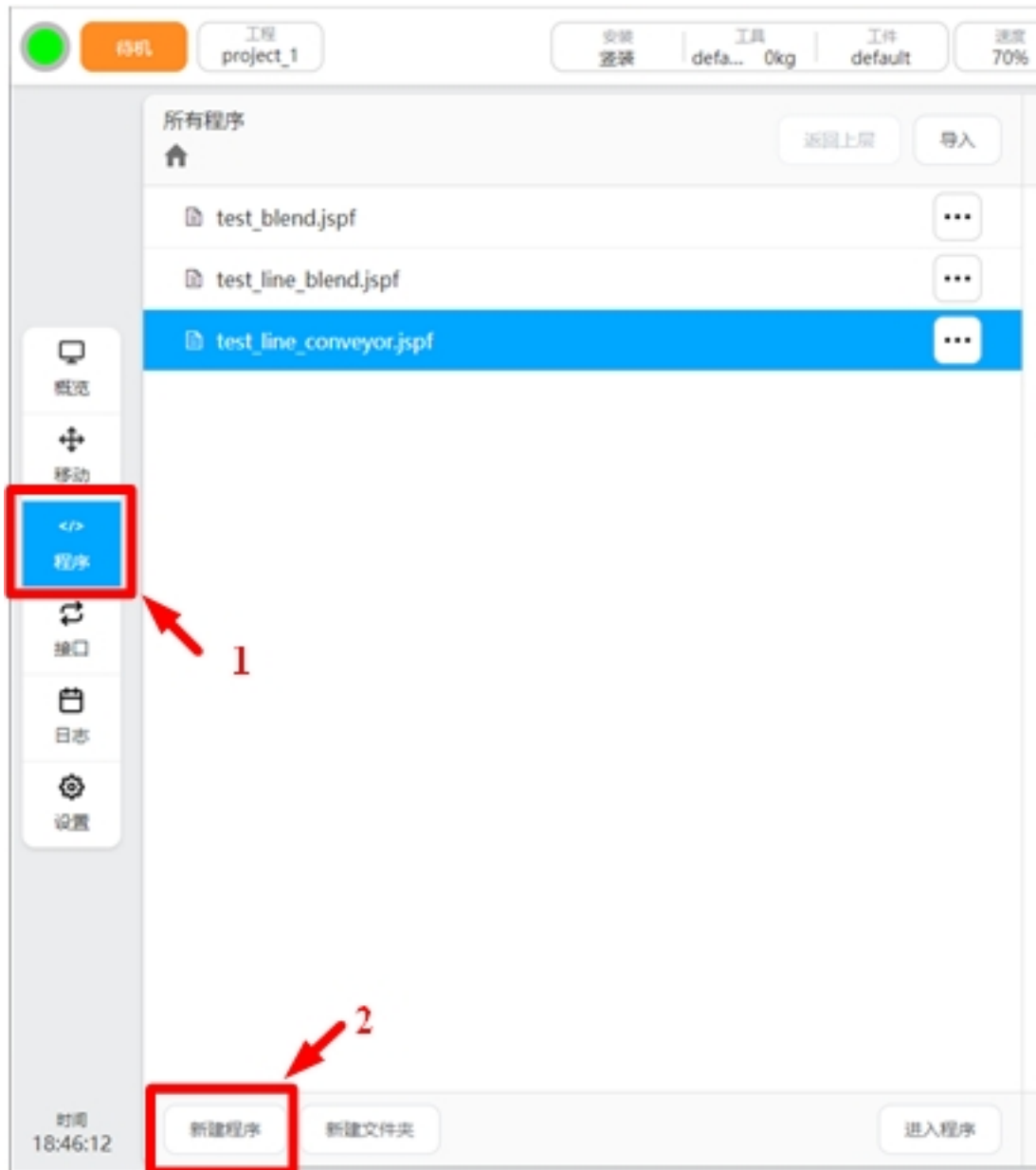
取消
确定

2.2 配置流程

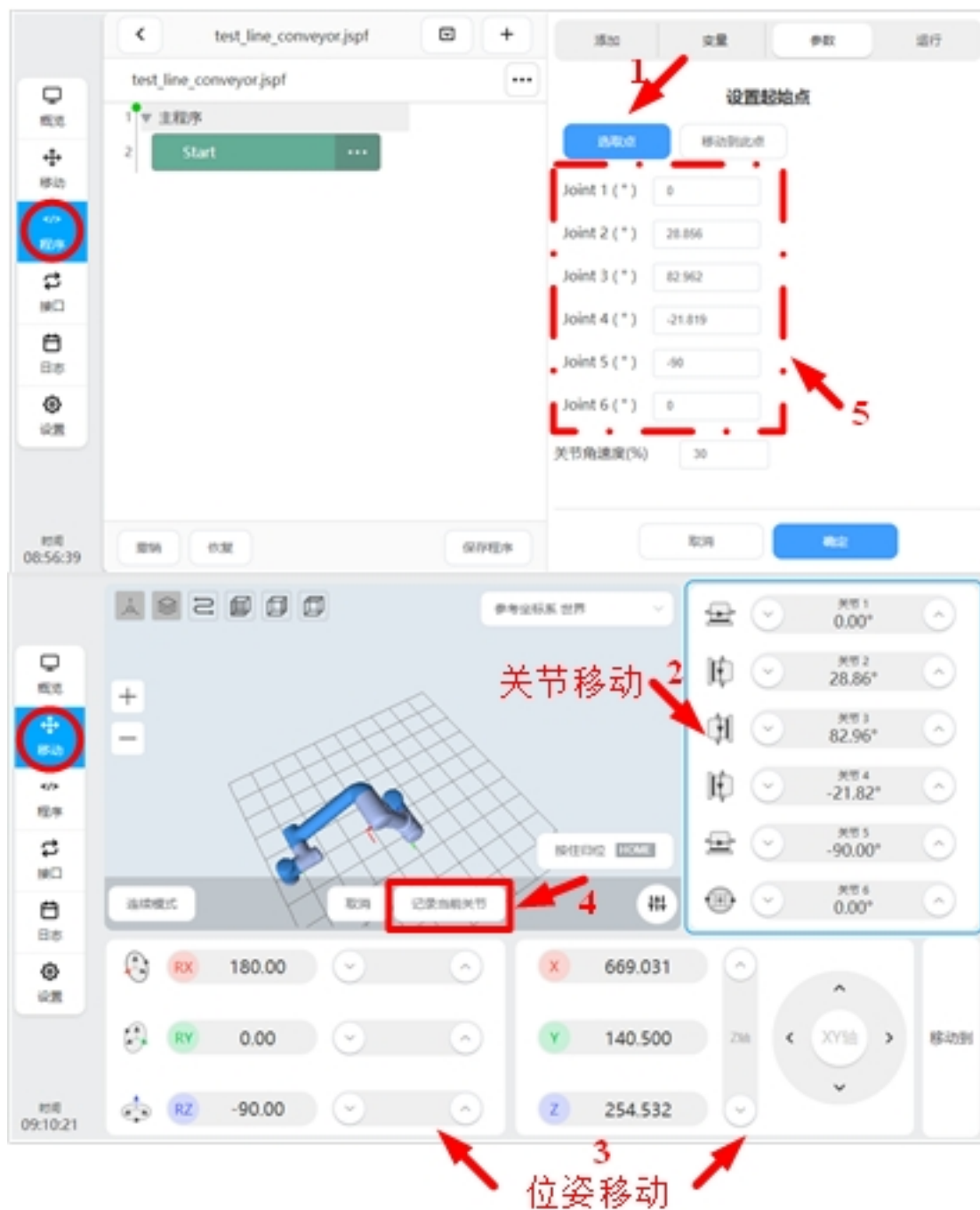
下面以匀速直线传送带为例，简述传送带跟踪配置流程：

启动机器人控制器，启动 UI，点击新建程序视图中 1 处的“程序”，进入程序界面，如果当前不存在用户传送带跟踪程序，则单击的 2 处“新建程序”，手动输入程序名 test_line_conveyor，点击确认，即可完成程序创建。如果需打开已有传送带跟踪程序，可选中该程序并双击进入该程序，并对传送带指令中的参数进行修改，打开已有程序主要涉及对程序中传送带指令中的参数及点位修改，其操作可涵盖在新建程序操作中，下面主要以新建程序操作为例，对传送带操作进行说明：

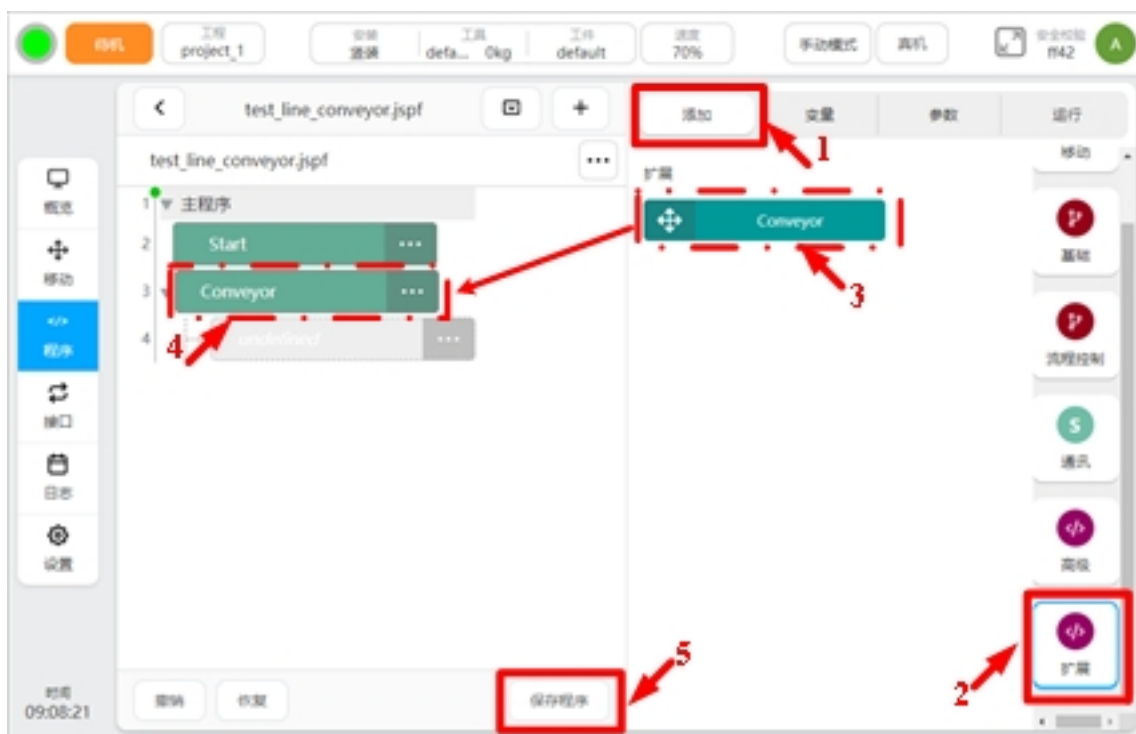
新建程序视图



进入 `test_line_conveyor.jspf` 程序后，点击下图中的选取点按钮（1 处），UI 界面会进入移动界面，通过关节（2 处）或者位姿（3 处）移动机器人到达指定位置，点击记录当前关节按钮（4 处），记录当前点，成功后 UI 界面会返回到程序界面，且机器人当前关节点会显示在 5 处，用户可根据实际情况调整关节角速度。



示教完起始点后就可以添加传送带主程序（Conveyor），按照下图中的标号顺序，依次点击添加按钮（1处），选择扩展（2处）并单击，拖动 Conveyor 指令（3处）到程序树（4处）中，最后单击保存程序按钮（5处），将程序保存，至此完成传送带主程序添加，接下来需要对传送带主程序参数进行配置。



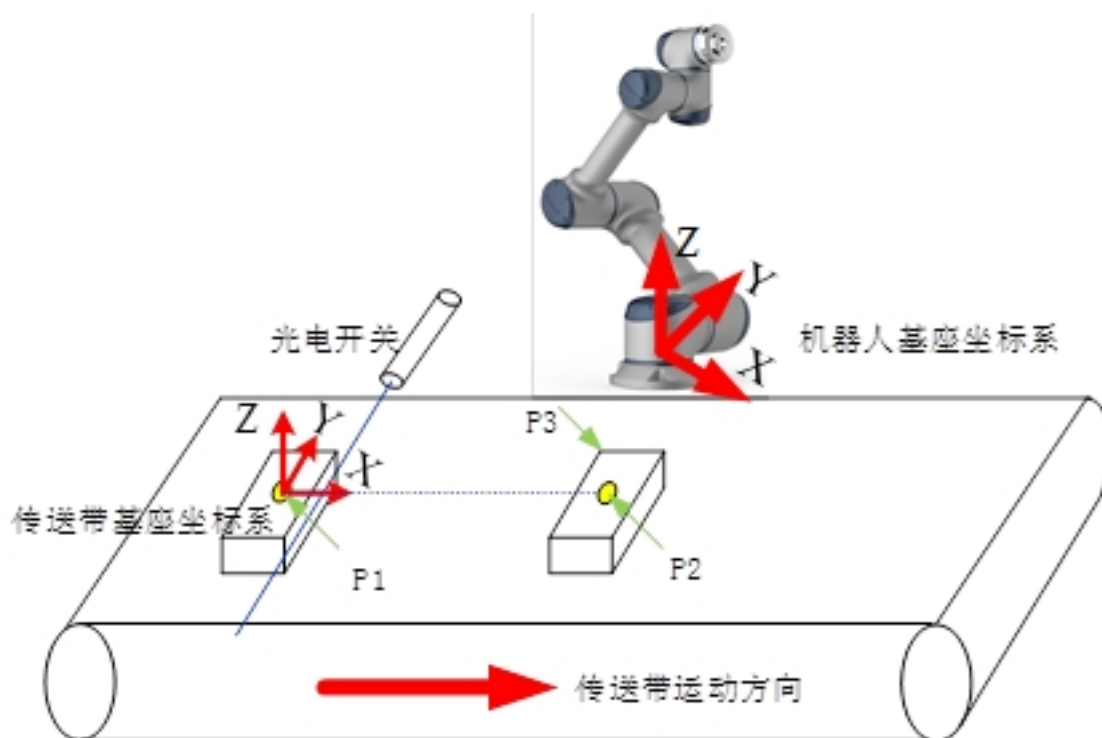
按照下图标号的顺序，依次单击程序树中 Conveyor 指令（1 处），点击参数（2 处），选择传送带类型（3 处），传送带类型支持直线传送带和圆弧传送带，选择是否启用编码器（4 处），如果启用编码器，则需要提供编码器系数，编码器系数可选择示教或者直接输入。如果用户之前对传送带编码器进行过标定，则可以直接输入编码器系数，否则选择示教。如果不启用编码器，则用户需要输入传送带的速度。本例中传送带类型选择直线，选择启用编码器，编码器系数通过示教方式获取。



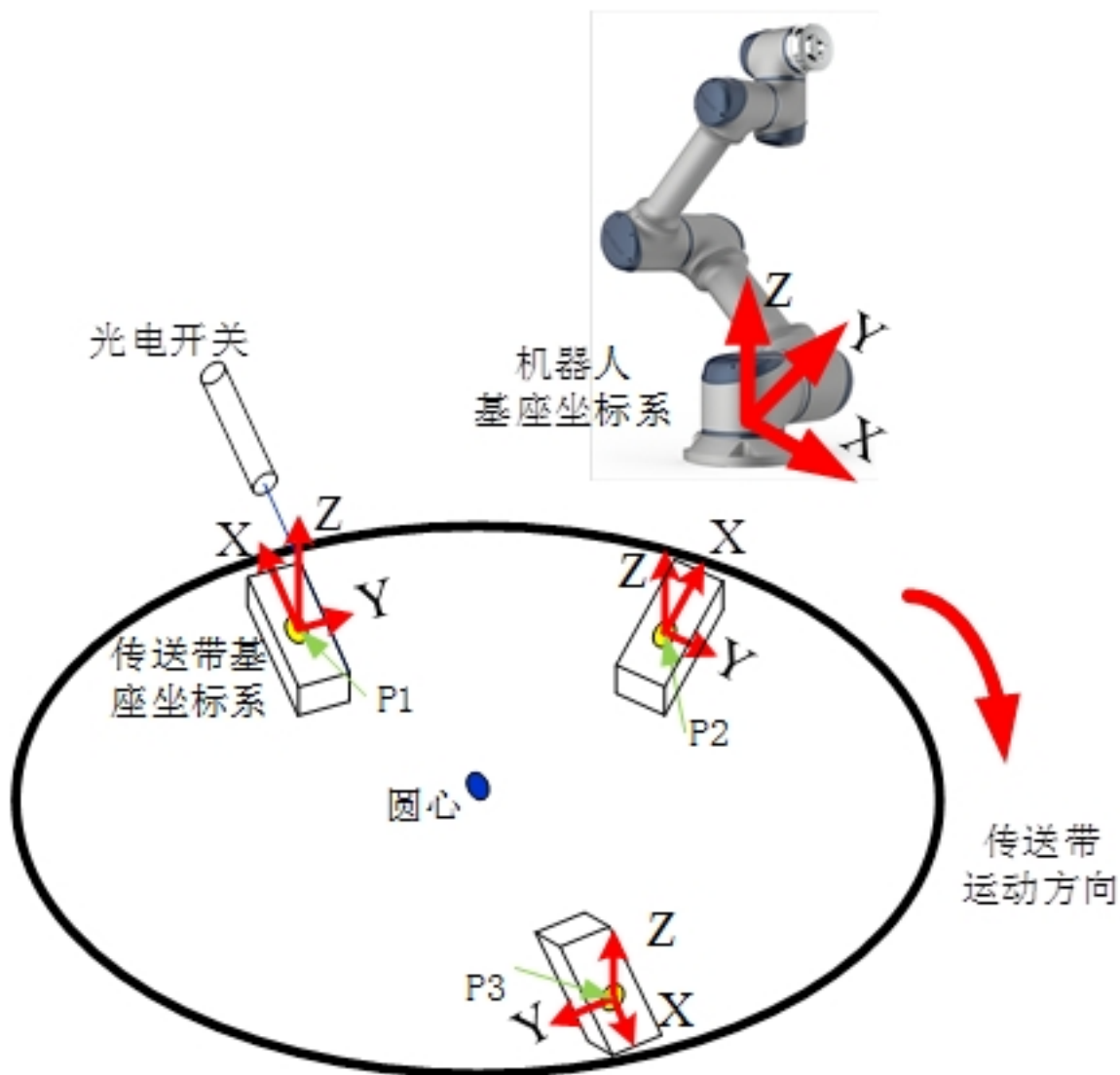
接下来需要对传送带基座坐标系进行示教，在参数界面，在机器人基坐标系下，依次示教 P1 点的位置（1 处），P2 点的位置（2 处），P3 点的位置（3 处），最后点击标定按钮（4 处）。标定成功的话，系统会根据示教点位计算出传送带基座坐标系并显示（5 处），最后通过点击添加到系统（6 处）并输入传送带基座坐标系名称 ConvBase，用户可根据自己使用习惯进行修改，将传送带基座坐标系 ConvBase 添加到系统中，本例中以 ConvBase 进行说明。从而完成传送带基座坐标系的标定，后续章节中会详细介绍 P1、P2、P3 的点位选取。



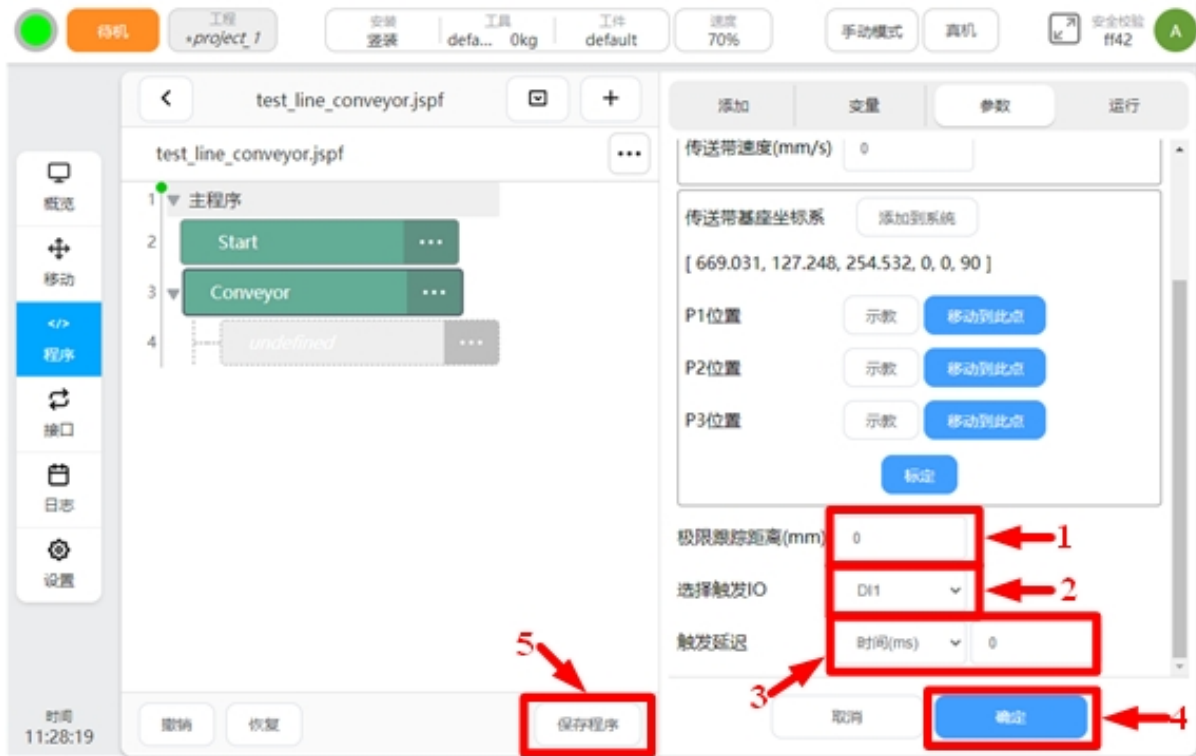
对于直线传送带：P1、P2、P3 点的选取，需要注意的是，P1 点位置是传送带基座坐标系的位置，即工件刚好触发光电开关信号，工件上标记点在机器人基坐标系下的位置。若使用视觉系统，则参考相应视觉应用说明配置视觉系统，编写程序由视觉系统获取触发时刻工件相对于传送带基坐标系的校准值 *calibration*，保证视觉系统获取的工件坐标系相对于传送带基坐标系的校准值比较准确，且机器人控制器能够及时获取视觉系统的计算校准值。P2 点则是工件跟随传送带运动一段距离后的，工件上标记点在机器人基坐标系下的位置，在机器人及传送带工作范围内，尽量使传送带运动距离大一点，这样有利于标定结果的准确。P3 点则是在工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



在参数界面底部用户可依次设置极限跟踪距离即机器人最大可跟踪距离（1处），当跟踪距离超过极限跟踪距离时，机器人会报错并放弃当前跟踪的目标。选择触发 IO（2处），用户可根据实际 IO 配置情况设置，用于通知机器人当前目标已通过传送带基座坐标系，可以准备跟踪。触发延迟（3处）用于设置当前机器人通过传送带基座坐标系后多长时间或者多远距离开始跟踪。当所有参数都配置完成后点击确定按钮（4处），再点击保存程序（5处），完成整个传送带参数配置过程。

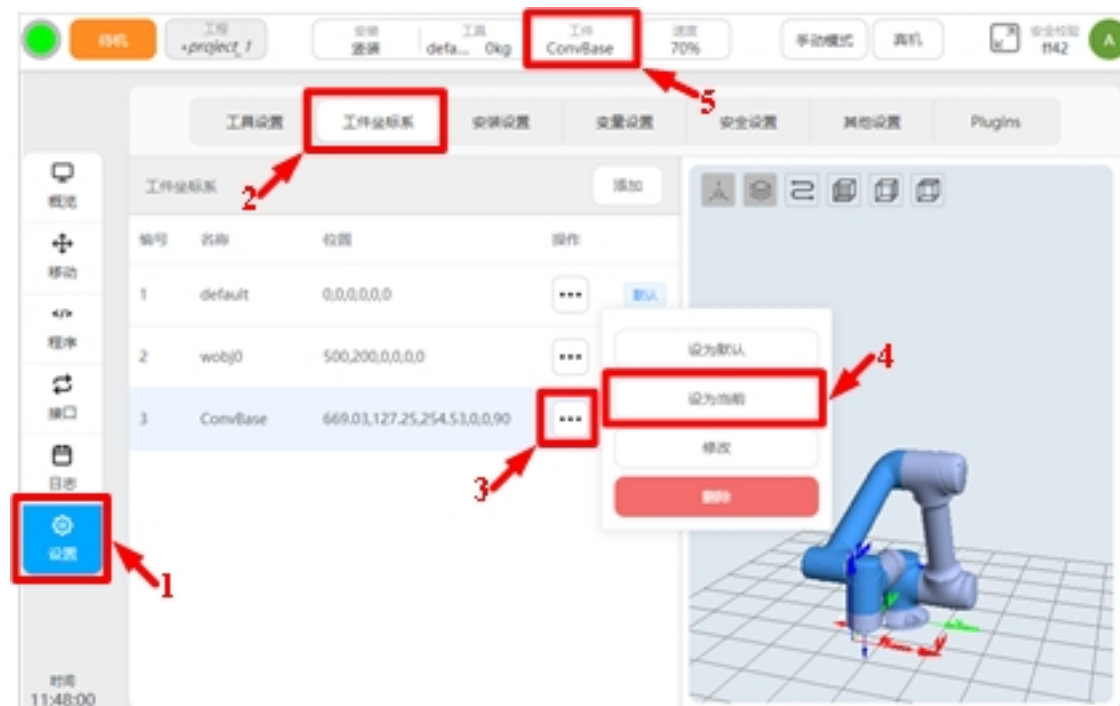


参数配置完成后，即可对传送带跟踪程序进行编辑。

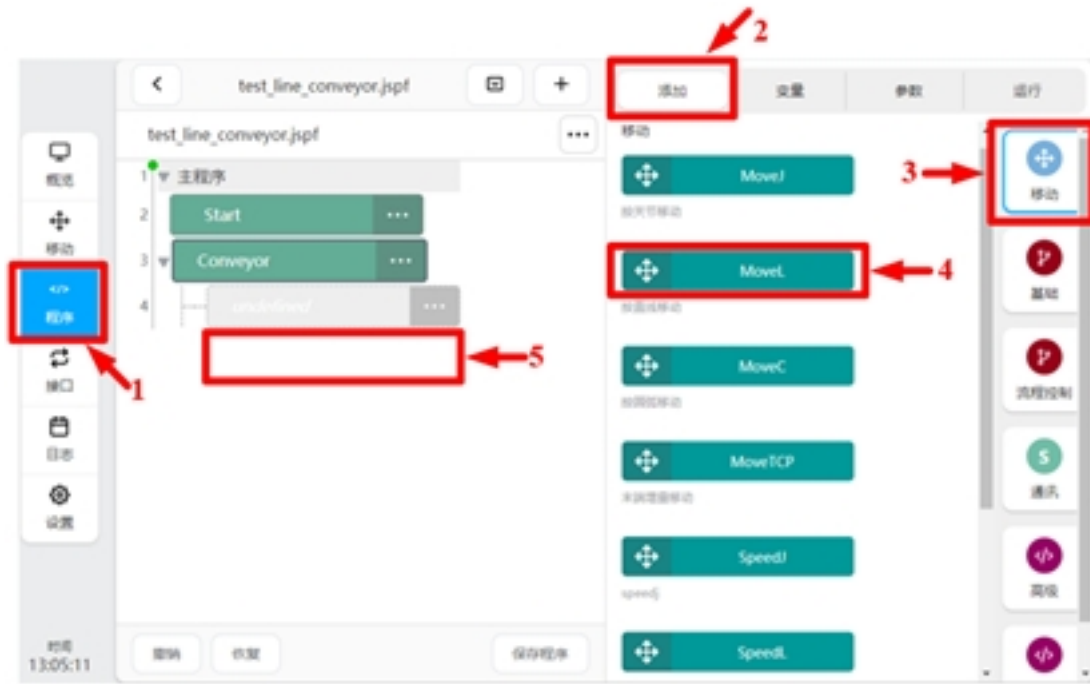
3.1 添加运动指令

下面以匀速直线传送带为例，简述传送带跟踪程序编辑流程：

需要注意的是：传送带下的运动指令坐标系需要设置为传送带基座坐标系，即前一小节内容中标定所得的坐标系 ConvBase。所以在示教点位前，需要先将工件坐标系 ConvBase 设为当前，依次点击设置（1处），点击工件坐标系（2处），选择 ConvBase 并点击（3处），选择设为当前并点击（4）。设置成功后可在工件坐标系显示（5处）查看当前工件坐标系是否已经更改为 ConvBase，如果已经更改，则表明设置成功，如果未更改，则需重复上述操作至成功为止。



至此传送带跟踪准备工作完成，下面可以对传送带跟踪进行编程，点击程序（1处）回到程序编辑界面，添加按钮（2处），选择移动（3处），选择 MoveL(4处)，拖动 MoveL 至 Conveyor 下子节点下（5处），完成传送带跟踪指令添加。



根据实际工况，移动机器人至指定位置，回到程序界面，选择参数，点击选择点，记录当前位置，完成 Move 指令参数配置。根据实际工况重复添加 Move 指令及示教相应的点位，完成传送带跟踪下子指令添加。当前传送带跟踪支持的 Move 指令包括 MoveJ（位姿模式），MoveL，MoveC，MoveTCP。

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 ConvBase），否则机器人将对该指令不做跟踪处理，易造成意想不到的结果。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。

