

川崎机器人
F 系列

传送装置同步功能手册

Robot

前言

本手册就“川崎机器人控制器 F系列”的传送装置同步功能（选项）进行说明。

关于安全问题，请严格遵守随附的《安全手册》、《安装和连接手册》、《操作手册》等基本手册所记载的事项。

本手册将使用无走行轴的6轴机器人进行传送装置同步动作的情况称为传送装置跟踪，并将使用第7个走行轴进行传送装置同步动作的情况称为传送装置跟随。

关于传送装置同步关系以外的功能以及操作方法等详细内容，请参阅随附的F系列控制器的《操作手册》及《AS语言参考手册》。

-
1. 本手册并不对使用机器人的系统进行保证。因此，如发生与系统有关的任何事故、损伤、工业所有权等问题，本公司不承担任何责任。
 2. 我们建议，负责机器人的操作、运行、示教、维护等作业的人员需从本公司准备的教育训练课程中选择必要的课程，并事先学习。
 3. 本公司有权在不预先通知的情况下修改、改善或变更本手册中记载的内容。
 4. 未经本公司同意，禁止转载或复制本手册中记载的部分或全部内容。
 5. 请妥善保管本手册以备需要时可随时参阅。此外，如因移设、转让、出售等情况导致使用方发生改变时，请务必将本手册一同转交给新的使用方，并对其说明阅读本手册的重要性。万一手册破损或丢失，请联系本公司营业负责人。
-

符号

本手册使用以下符号标注需特别注意的事项。

为防止人身事故及财产损失，请在充分理解下列符号的基础上，遵守注意事项，正确且安全地使用机器人。

 **危 险**

如果不遵守危险中记载的内容，会导致人员死亡或重伤等重大危险。

 **警 告**

如果不遵守警告中记载的内容，可能会导致人员死亡或重伤。

 **小 心**

如果不遵守小心中记载的内容，可能会发生人员受伤或财产损失。

[注 意]

记载有关机器人规格、操作、示教、运作及维护方面的注意事项。

 **警 告**

1. 针对特定作业，本手册中使用的图表以及对操作顺序的说明可能不够完善。根据本手册实施各项作业时，请与就近的川崎公司联系。
2. 本手册中记载的安全事项仅以与本手册相关联的特定项目为对象，并不适用于其他项目。
3. 为保证安全作业，使用前请务必仔细阅读随附的安全手册，并结合国家及地方自治体在安全方面的法令法规，在充分理解内容的基础上，正确地构建符合贵公司机器人使用内容的安全系统。

介绍性说明

■ 硬键和开关（按钮）

F系列控制器的操作面板和示教器上设有各种硬键和开关。本手册采用以下形式进行描述。

- 硬键和刚性开关的名称以方框进行标注。
- 为使描述更简洁，有时仅记载名称，而无方框。
- 需同时按两个以上按键时，根据按键顺序排列，中间以十号连接。

例如	
登录 :	表示硬键“登录”
TEACH/REPEAT :	表示操作面板上名为“TEACH/REPEAT”的模式切换开关
A + 菜单 :	表示按住“A”的同时按“菜单”

■ 软键和开关

根据规格和具体使用情况，示教器画面上会显示F系列控制器的各种软键和开关。本手册采用以下形式进行描述。

- 软键和软开关的名称以尖括号“<>”标明。
- 为使描述更简洁，有时仅记载名称，而无方框。

例如	
<ENTER>:	表示示教器画面上显示的“ENTER”键
<下一页>:	表示示教器画面上显示的“下一页”键

■ 项目

示教器画面上显示各种项目，本手册采用以下形式进行描述。

- 名称以方括号“[]”标注。
- 选择某项目时，需将鼠标移动到该项目，然后按□键，但为了使描述更简洁，仅以“选择[XXX]”的方式进行描述。

例如	
[辅助功能]:	表示菜单的辅助功能这一项目。

■ 简称

- 为使描述更简洁，有时将“示教器”简称为“TP”。
- 为使描述更简洁，有时将“功能键”简称为“F键”。

■ 辅助功能的显示方法

辅助功能分为4类，根据大分类至小分类的编号采用4至6位数字，加上辅助功能的名称进行记载。

- 大分类“02 保存/加载”的中分类“01 保存”显示方法如下
“辅助功能0201 保存” “辅助0201 保存”
- 大分类“07 显示器功能”的中分类“02 出错履历显示”的小分类“01 全显示”显示方法如下
“辅助功能070201 全显示” “辅助070201 全显示”

目 录

前言	i
符号	ii
介绍性说明	iii
1 传送装置同步功能的概要	1
2 传送装置同步功能的各种功能设定	5
2.1 传送装置同步辅助功能的选择	5
2.2 数据设定	6
2.2.1 PH_PULSE、CVF_LS2、CVF_PH2信号的使用方法	7
2.3 环境数据设定	8
2.3.1 工件节距	9
2.3.2 传送装置速度偏差增益	10
2.3.3 传送装置编码器分辨率	10
2.3.4 传送装置最高速度	11
2.3.5 传送装置最大值	11
2.3.6 无效节距	12
2.3.7 传送装置编码器值增加方向	12
2.3.8 传送装置设置倾斜	12
2.4 开始延迟	13
2.4.1 共同延迟距离	14
2.4.2 个别延迟距离	14
2.4.3 多重开始延迟	17
2.5 传送装置形状选择	19
2.5.1 传送装置形状的选择	19
2.5.2 直线传送装置设定	20
2.5.3 圆弧传送装置设定	22
2.6 多个传送装置同步	24
2.6.1 多个传送装置同步的设定画面	24
2.6.2 同步传送装置的切换	24
2.6.3 确认同步中的传送装置	25
3 关于模拟功能的操作	26
3.1 模拟功能的选择	26
3.1.1 模拟功能的有效/无效	26
3.1.2 传送装置的运转/停止	27
3.1.3 传送装置速度	27
3.1.4 传送装置最大值	27
4 示教作业概要	28
4.1 传送装置同步作业的系统配置	28

4.2	同步区域的设定.....	29
4.3	机器人的动作范围.....	29
5	示教示例.....	30
5.1	示教作业的条件.....	30
5.2	程序图的制作.....	34
5.3	传送装置同步功能的环境数据设定.....	34
5.4	示教步骤.....	35
5.5	分拣系统的程序示例.....	47
6	程序的检查方法与再现运行.....	52
6.1	检查操作的概要.....	52
6.2	检查操作与再现运行的步骤.....	53
7	关于相互连锁信号.....	57
8	传送装置同步功能的总结.....	58
9	传送装置同步功能 AS语言参考手册.....	60
10	1SQ板.....	100
10.1	功能.....	101
10.2	1SQ板硬件规格.....	102
10.3	连接器、LED等的配置图.....	103
10.4	关于控制盘内的配置和连接.....	107
10.5	编码器连接示例.....	109
10.6	传送装置编码器的脉冲分配功能.....	112
10.7	外部连接用线束.....	116
附录1	传送装置同步 AS语言一览.....	119
附录2	传送装置同步功能相关错误一览.....	123
附录3	传送装置同步专用I/O信号.....	124

1 传送装置同步功能的概要

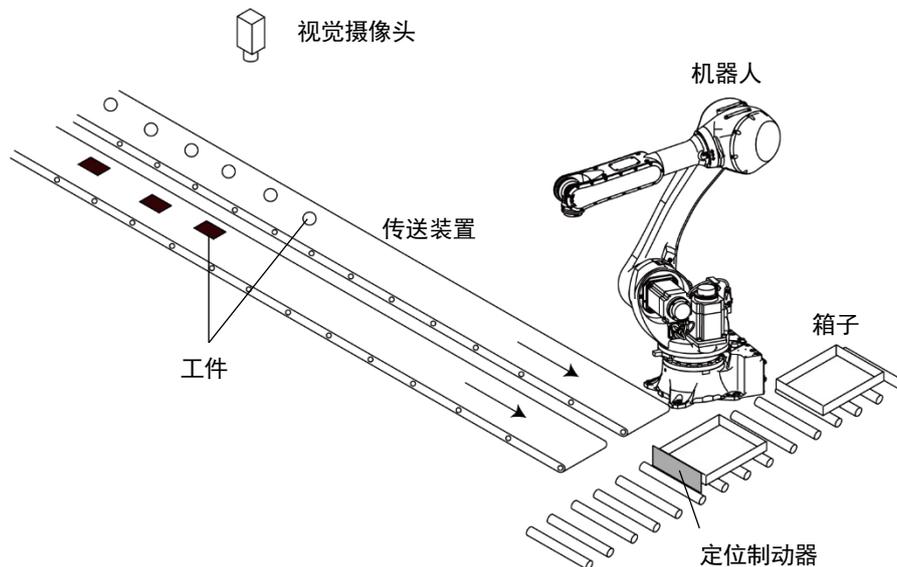
通常机器人只能对静止的工件进行作业，但如果使用本传送装置同步功能，可对位于传送装置上的移动中的工件进行作业。

如使用传送装置同步功能，机器人将使用所有6轴（传送装置跟踪）或使用走行轴（传送装置跟随）追随移动工件并进行动作。

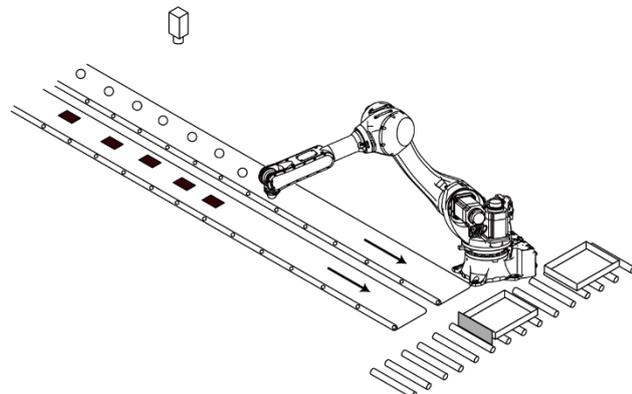
下文对使用传送装置同步功能的两个示例进行介绍。

■ 识别位于多个（示例中为2个）传送装置上的颜色和形状各异的移动工件，分拣机器人抬起（分拣）工件后放置于箱内指定位置的示例

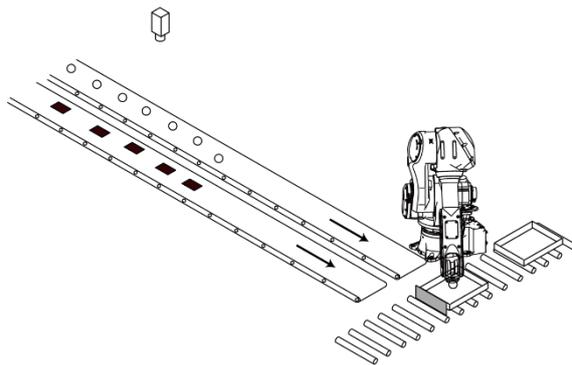
1. 两个传送装置上，颜色和形状各异的工件处于移动状态中。通过设置在传送装置上的用于识别工件的视觉摄像头检测工件的坐标和种类，并传达至机器人控制器。机器人在指定位置（分拣地点）待机。通过定位制动器，箱子被设置于指定位置。



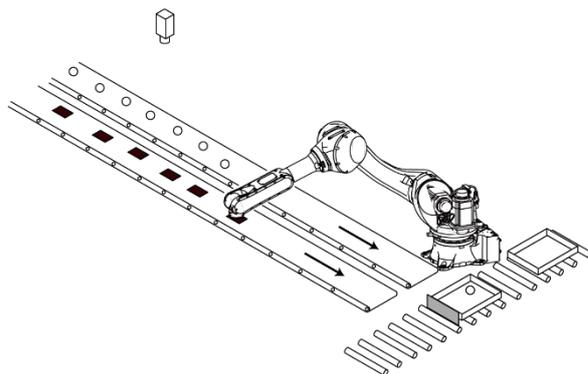
2. 机器人根据工件的坐标信息，判断两个传送装置上哪个工件最先到达分拣地点，并拾起到达分拣地点的工件。



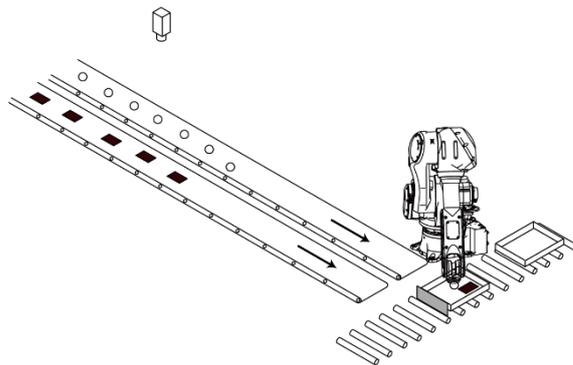
3. 机器人根据工件的种类信息判断拾起的工件种类，并将其设置于箱内的指定位置。



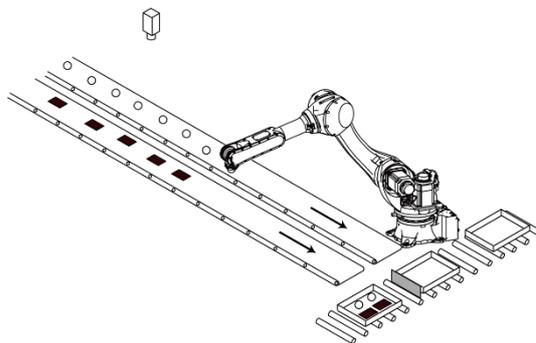
4. 工件设置完成后，机器人将分拣下一个工件。



5. 重复相同的作业，不断向箱内放入指定的工件。



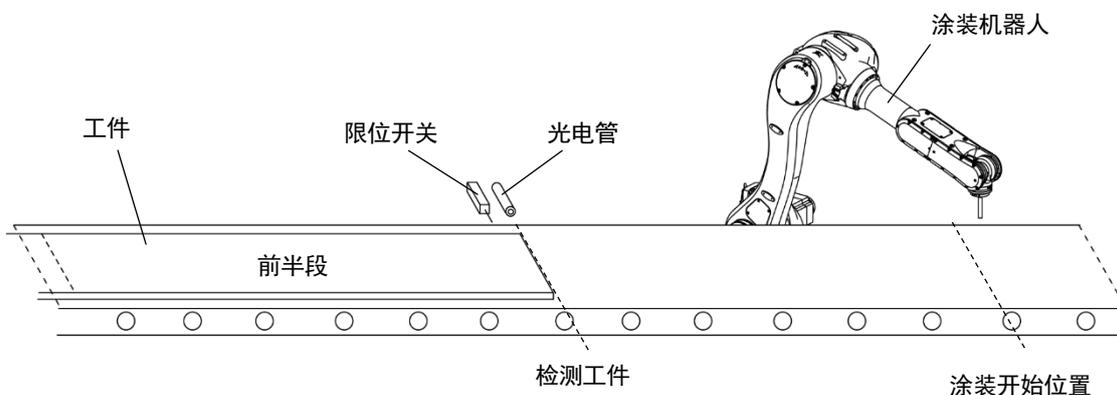
6. 在箱内设置指定的工件后，定位制动器会解除，箱子将移动。随后，新的箱子会被设置在定位制动器的位置。



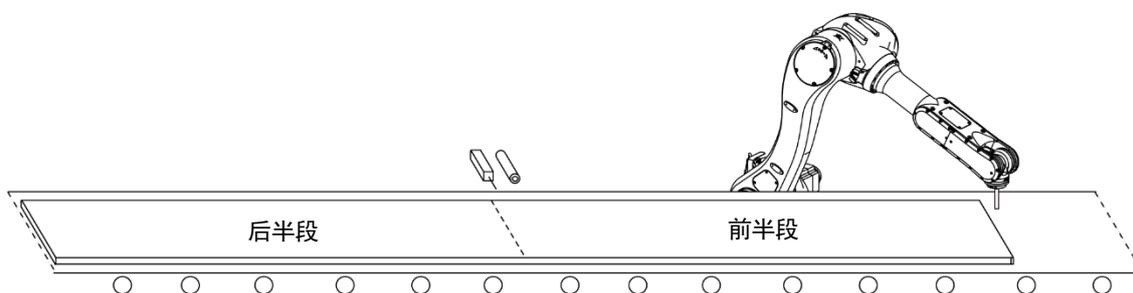
■涂装机器人将位于传送装置上的细长工件分两段（前半段和后半段）分别进行涂装的示例

1. 多个细长工件在传送装置上依次移动。

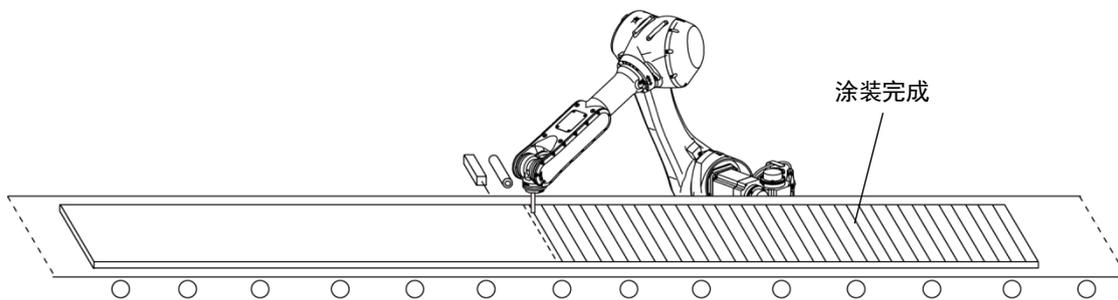
机器人通过限位开关和光电管等检测工件的前端部位。机器人在与工件前端部位检测点相距设定距离的位置（涂装开始位置）待机。



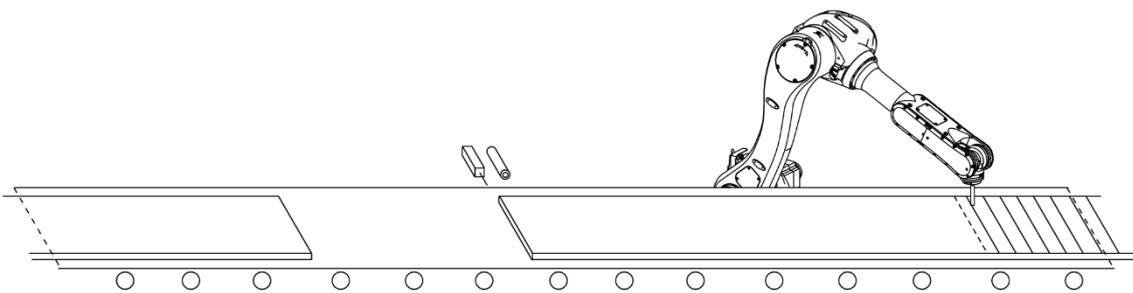
2. 工件前端部位到达涂装开始位置后开始涂装。



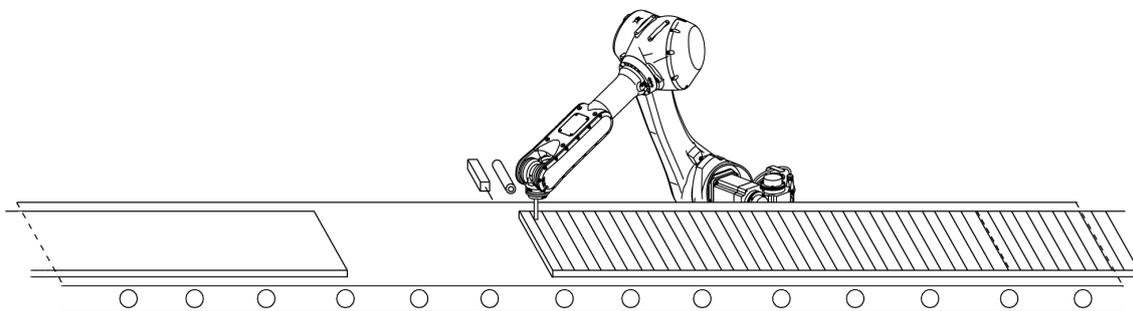
3. 由于机器人的可动范围比工件长度小，因此需要分两次分别对工件的前半段和后半段进行涂装。
首先对工件的前半段进行涂装。涂装过程中工件也随传送装置继续移动。



4. 工件前半段涂装完成时，机器人将回到涂装开始位置。
工件后半段到达涂装开始位置后再次开始涂装。



5. 工件后半段涂装完成时，机器人将回到涂装开始位置。
工件涂装完成后会随传送装置继续移动。
直到新的工件到达，机器人将处于待机状态。



2 传送装置同步功能的各种功能设定

本章就使用传送装置同步功能的作业中需要使用的各种功能的设定方法进行说明。

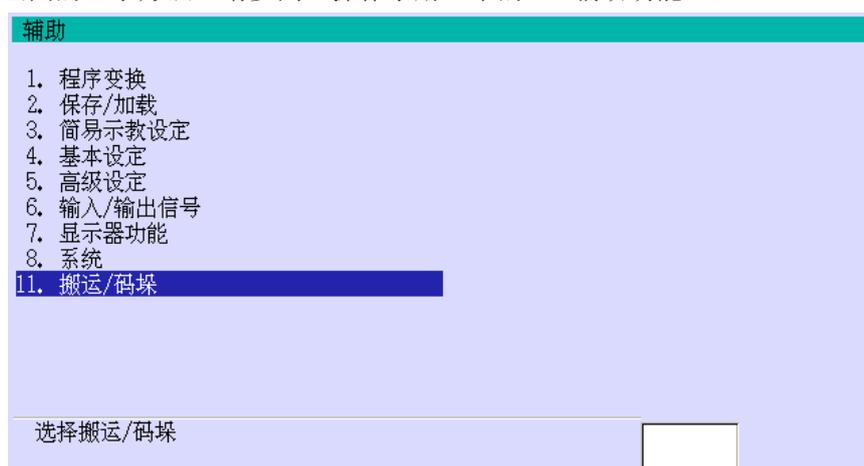
在传送装置同步作业中使用机器人时，需注意以下几点，因此需将作业分成若干段后进行示教，并调整动作顺序及作业量等。

- 移动工件的作业部位不可超出机器人的可动作范围。
- 避免空转（即使有工件通过机器人也处于待机状态）。
- 避免进行可能会导致品质问题的作业分割。

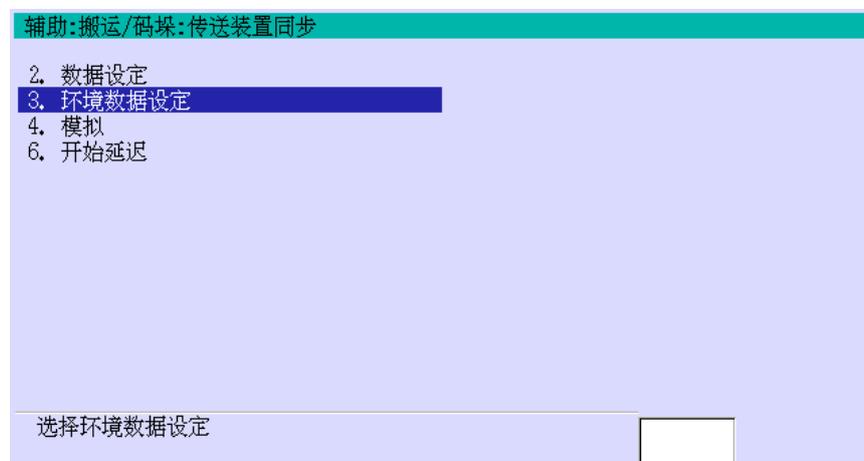
2.1 传送装置同步辅助功能的选择

使用传送装置同步功能前，需设定各种数据。

1. 在“辅助功能1102 传送装置同步”中设定传送装置同步功能的各种数据。
关于设定画面的显示方法，请参阅《操作手册》中的“8.辅助功能”。



2. 设定与传送装置同步功能相关的各种数据。
关于各项目的设定内容，请参阅下一页以后的说明。



编号	项目	设定内容	参照
2	数据设定	设定传送装置位置*1、CVF_LS2、CVF_PH2的数据。	P6
3	环境数据设定	设定传送装置的各种数据。	P8
4	模拟	设定模拟功能的开和关、模拟时传送装置的启动和停止、传送装置速度和传送装置的最大值*2。	P26
6	开始延迟	将从接收到开始信号到开始为止的间隔指定为同步装置移动距离。	P13

*1 从基准位置开始的传送装置的移动距离

*2 从基准位置开始的传送装置的最大允许移动距离

[注 意]

即使将传送装置同步动作命令设置为与ACCURACY 1 FINE相同的精度，也会与指令值轴一致。像通常的动作命令一样，无法与当前值轴一致。

2.2 数据设定

在此画面中可设定传送装置位置及模拟限位开关（CVF_LS2）、模拟光电管开关（CVF_PH2）的数据。

1. 选择“辅助功能1102 传送装置同步”中的“2.数据设定”，按 \square 。
2. 使用 \square 数字（0至9）输入必要的数值。

[注 意]

1. 对传送装置值进行复位时，将[传送装置的现在位置]设为0。
2. 不使用CVF_LS2、CVF_PH2信号时，无需设定信号间的距离。
3. 使用CVF_LS2、CVF_PH2信号时，需将模拟限位开关信号、模拟光电管信号、光电管信号定义为软件专用信号。请通过辅助0601、辅助0602或AS语言的DEFSIG命令对软件专用信号进行设定。

2.2.1 PH_PULSE、CVF_LS2、CVF_PH2信号的使用方法

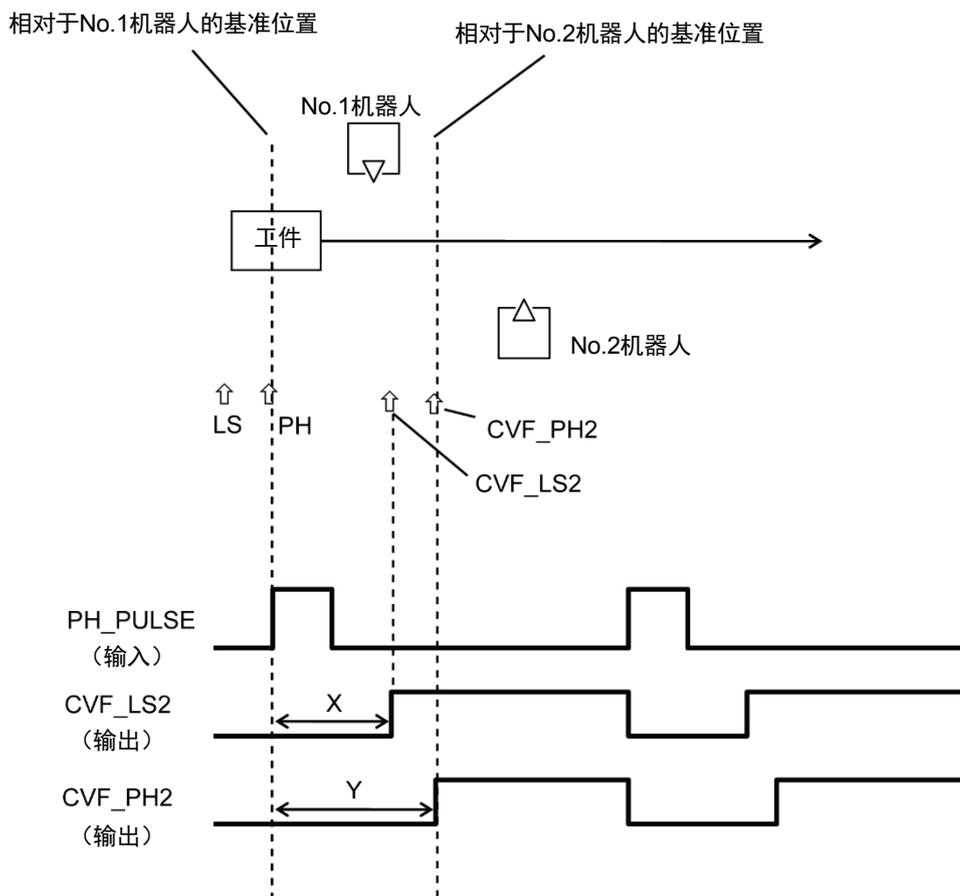
如下图所示，PH_PULSE、CVF_LS2、CVF_PH2信号可在使用多台机器人进行传送装置同步作业时使用。CVF_LS2和CVF_PH2信号是通过相互连锁控制盘进行处理、由机器人输出的模拟限位开关信号和模拟光电管信号。并非由实际存在的限位开关或光电管输出。

如使用本信号，只需在第1台机器人上设置1组光电管和限位开关，第2台以后的机器人即使不设置光电管及限位开关，也可设定相对于机器人的工件基准位置*。

* 对传送装置值进行复位的PH信号被输入到机器人的瞬间的工件代表点（前端、中心等）的位置。将从工件的基准位置开始的移动量称为“工件位置”。从传送装置的角度看，还可将其称为传送装置基准位置、传送装置位置。

实际设置的光电管及LS信号（RPS-ON用）作为用于No.1机器人的信号会被输入至相互连锁控制盘。而对于No.2机器人，输入实际的光电管信号（PH-PULSE）后，根据No.1机器人和No.2机器人的设置偏移量，可从机器人输出模拟的光电管信号（CVF-PH2）和LS信号（CVF-LS2）。

此类信号的时序图如下所示。



[注 意]

X、Y分别表示传送装置（工件）从输出光电管信号的位置开始的实际移动量。
（单位：mm）

2.3 环境数据设定

设定传送装置的各种环境数据。

1. 选择“辅助功能1102 传送装置同步”中的“3.环境数据设定”，按 \square 。
2. 使用 \square 数字（0至9）输入必要的数值。

辅助:搬运/码垛:传送装置同步:环境数据设定

轴编号 7: 传送装置形状 直线

工件节距	<input type="text" value="0.0"/>	mm
传送装置速度偏差增益	<input type="text" value="50.0"/>	%
传送装置编码器分辨率	<input type="text" value="0.500000"/>	mm/bit
传送装置最大速度	<input type="text" value="500.0"/>	mm/s
传送装置最大值	<input type="text" value="0.0"/>	mm
无效节距	<input type="text" value="0.0"/>	mm
传送装置编码器值增加方向	<input checked="" type="checkbox"/> 同方向	<input type="checkbox"/> 逆方向

输入范围:[0.0 - 100000.0]

- 使用直线传送装置时

辅助:搬运/码垛:传送装置同步:环境数据设定

轴编号 7: 传送装置形状 直线

传送装置运动方向	<input type="text" value="0"/>	
(0:指定角度, 1:X+, 2:X-, 3:Y+, 4:Y-, 5:Z+, 6:Z-)		
0	<input type="text" value="0.00"/>	deg
A	<input type="text" value="0.00"/>	deg

输入范围:[0 - 6]

- 使用圆弧传送装置时

辅助:搬运/码垛:传送装置同步:环境数据设定

轴编号 7: 传送装置形状	圆弧
传送装置中心位置	X <input type="text" value="0.0"/> mm
	Y <input type="text" value="0.0"/> mm
	Z <input type="text" value="0.0"/> mm
传送装置回转轴方向	O <input type="text" value="0.00"/> deg
	A <input type="text" value="0.00"/> deg
传送装置半径	<input type="text" value="0.0"/> mm

撤销 上一页

输入范围:[-100000.0 - 100000.0]

[注 意]

使用传送装置跟随（带走行轴）时，仅可设定X轴方向，因此无法设定传送带的前进方向。

2.3.1 工件节距

设定传送装置上的最短工件设置节距（某工件前端至其下一个工件前端的距离等）。

通过此设定，可检查工件之间的距离，并且可应对光电管（传送装置位置的复位信号）发生故障的情况（故障或发送错误信号等）。

光电管信号输入时的传送装置值比设定距离小时，会出现“工件节距异常”。但光电管信号输入仍然有效。

2.3.2 传送装置速度偏差增益

如果没有特别调整，相对于传送装置移动，机器人动作时将保持稳态速度偏差。设置偏差增益的目的是为了对该稳态速度偏差进行补偿。如增益值较小，延迟量将变大，反之，如增益值变大，延迟量将变小。但是，标准值（默认值）为50%，一般无需对此进行变更。

偏差值变更范围

偏差值	小 (0) ← (50%) → 大 (100%)*
稳态速度偏差	大 ← → 小

* 根据软件版本不同，有些软件最大可输入200。

! 小 心

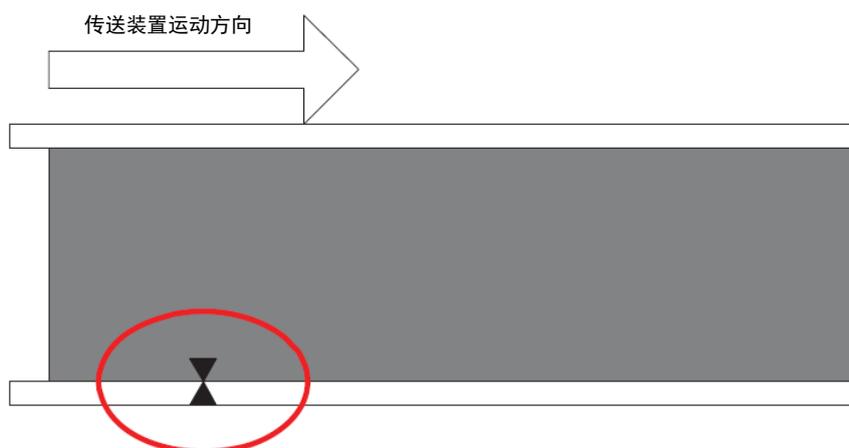
如增大偏差值，传送装置的变动会随之变大，从而对机器人的动作造成影响。

2.3.3 传送装置编码器分辨率

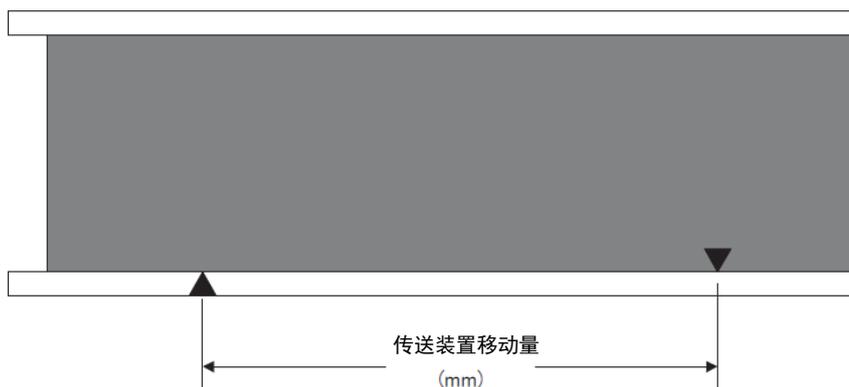
以mm/bit为单位，设定传送装置编码器信号每个bit的传送装置移动距离。

设定时按照以下步骤测量传送装置编码器分辨率，并登录求得的数值。

1. 确认在where 25中显示的传送装置轴的编码器值。
2. 如下图所示，动作开始前，在开始位置处作标记。



3. 使传送装置移动2m左右，并测量此时的移动距离。



4. 在where 25中确认动作后的传送装置编码器值。
5. 通过以下公式计算传送装置轴的分辨率。

$$\text{传送装置分辨率 (mm/bit)} = \frac{\text{传送装置移动距离 (mm)}}{\text{动作后的编码器值 (bit) - 动作前的编码器值 (bit)}}$$

2.3.4 传送装置最高速度

如传送装置脉冲剧烈、速度变动较大，机器人的动作会因受此变动的影响而紊乱。

此时，如有设定传送装置最高速度，可减轻速度急剧变化所造成的影响。

本设定对传送装置编码器值无影响。请设为传送装置平均速度的2倍左右。默认设置为200mm/s。

2.3.5 传送装置最大值

执行程序时，示教“工件C（同步）”的步骤中如果传送装置值超出此处设定的最大值，机器人将显示错误信息并切断马达电源。

[注 意]

1. 传送装置最大值设为0mm时，监控功能无效。
初始设定值为0mm。
2. 传送装置动作中，如超出设定的传送装置最大值，将显示错误信息“错误（E1133）传送装置达到最大位置值。”

2.3.6 无效节距

通过RPS-ON输入对传送装置值进行复位后，直到传送装置移动到无效节距中指定的距离之前，下一个RPS-ON输入无效（不复位）。

例如，使用1个程序对2个吊篮上装载的工件进行作业时，再现动作中如无任何操作，第2个吊篮时RPS-ON也会被输入。如在本设定中将此设为无效，可把2个吊篮当作1个吊篮，并使用1个程序进行再现运行。如需使RPS-ON输入始终有效，设为0。

2.3.7 传送装置编码器值增加方向

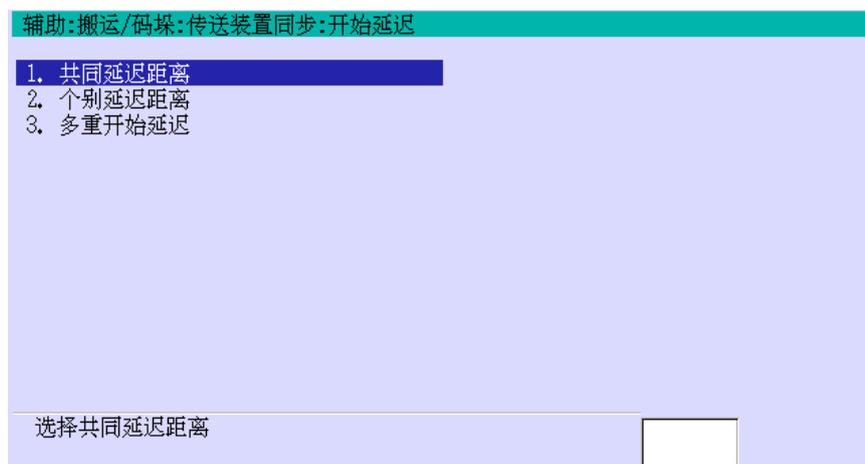
使传送装置向传送带前进方向移动或向相反方向移动时增加传送装置编码器值。

2.3.8 传送装置设置倾斜

以机器人底座坐标为基准设定传送装置的设置倾斜等。
详细内容请参阅2.5.2和2.5.3。

2.4 开始延迟

开始延迟是通过传送装置的移动距离（延迟距离）进行调节，延迟输入开始信号后机器人实际开始动作的功能。延迟距离可分为全部程序共通的共同延迟距离和为每个程序分别设定的个别延迟距离。两者都有设定时，有效延迟距离为两者相加后的数值。



共同延迟距离	设定全部程序共同的延迟距离。
个别延迟距离	设定每个程序的延迟距离。
多重开始延迟	对开始延迟队列（等待队列）中的程序编号和延迟距离进行显示、更改和删除。

[注 意]

1. 如果实际传送装置剩余距离为0时切换程序，只有当前运行的程序为END状态时才能切换程序。
2. 切换程序时，如果程序仍在运行中，机器人会因发生错误而停止。
3. 因切换失败而留下的程序将留在队列中。（在菜单画面中删除不要的程序。）

2.4.1 共同延迟距离

设定全部程序共同的延迟距离。

1. 在开始延迟画面中，选择[1.共同延迟距离]，按 \square 或使用 \square 数字（0至9）输入1后按 \square ，显示共同延迟距离设定画面。



2. 使用 \square 数字（0至9）输入开始延迟距离后，按 \square 。
（输入范围：0mm至99999mm；初始值：0mm）

2.4.2 个别延迟距离

设定每个程序的延迟距离。



■ 每个程序的设定

设定每个程序的延迟距离。

1. 在个别延迟距离设定画面中，选择[1.每个程序的设定]，按 \square 或使用 \square 数字（0至9）输入1后按 \square ，显示每个程序的设定画面。



2. 使用 \square 数字（0至9）输入延迟距离后，按 \square 。



[注 意]

1. 通过<下一页>及<上一页>键切换页面。
2. 输入范围为-99999mm至99999mm，初始值为0mm。需注意的是，设定时，个别延迟距离与共同延迟距离的和必须为正数。
3. 可指定的程序编号为1至999。
4. 未登录的程序也可登录其延迟距离。

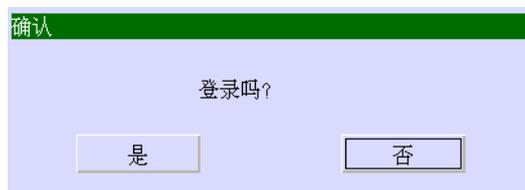
■ 全部程序的同样设定

一次性将全部程序的延迟距离设定为相同的值。

1. 在个别延迟距离设定画面中, 选择[2.全部程序的同样设定], 按 \square 或使用 \square 数字(0至9)输入2后按 \square , 显示全部程序的同样设定的画面。
2. 使用 \square 数字(0至9)输入延迟距离并按 \square 后会显示确认画面。
(输入范围: 0mm至99999mm; 初始值: 0)



3. 选择<是>, 然后按 \square 。延迟距离登录成功。



2.4.3 多重开始延迟

对开始延迟队列（等待队列）中的程序编号和延迟距离进行显示、更改和删除。
队列中可登录20个程序。



■ 显示

显示当前开始延迟队列的状态。



- 延迟剩余距离
显示共同延迟距离与个别延迟距离的和减去从输入开始信号到当前时间为止传送装置移动的距离后剩余的距离。
按  键显示变更后的最新数据。

■ 变更

变更当前队列的程序编号和延迟距离。

通过[数字]（0至9）进行变更后，按[]键，光标位置的程序编号或延迟距离的数据将更新。对于未登录的程序而言此变更无效。



■ 删除

删除登录的队列。

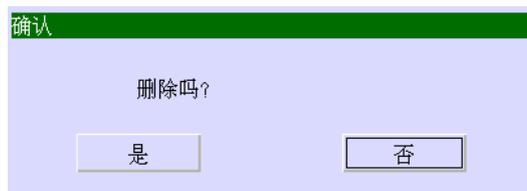
1. 在多重开始延迟画面中，选择[3.删除]，按[]或使用[数字]（0至9）输入3后按[]，显示删除画面。
2. 移动光标至需删除的地址后按[]。



[注 意]

按[全部删除]，已登录的队列内的数据将被全部删除。

3. 选择<是>, 然后按 \square 。光标位置的程序编号和延迟距离将被删除。



2.5 传送装置形状选择

下文就传送装置形状的选择和各设置条件进行说明。

2.5.1 传送装置形状的选择

通过各种环境数据选择传送装置形状。

1. 从菜单中选择[3.环境数据设定], 按 \square , 显示以下轴选择画面。输入轴编号, 按<下一页>。



2. 显示传送装置形状选择画面。选择传送装置形状后按<下一页>。根据选择的传送装置形状，之后显示的设定画面将发生变化。

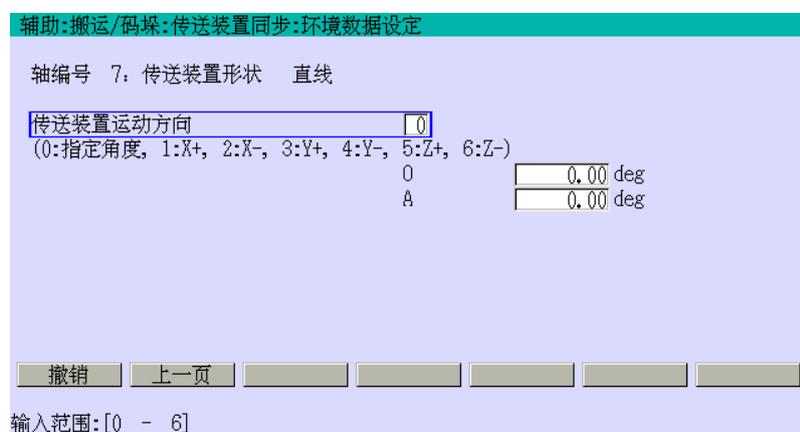


关于以下设定项目，请同时参阅2.3。

2.5.2 直线传送装置设定

在[传送装置形状]中选择[直线]，将显示以下画面。

使用[数字]（0至9）输入必要的数值。



■ 传送装置设置倾斜

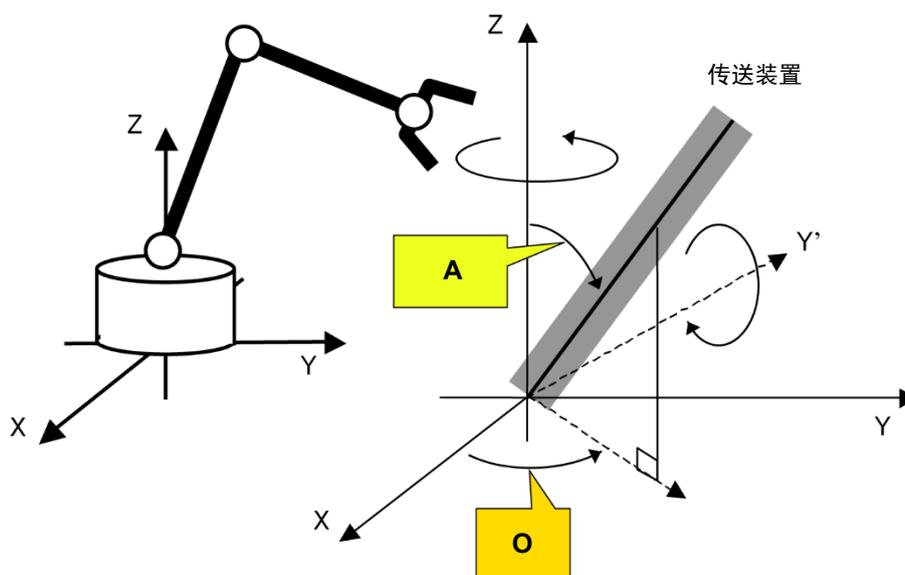
以机器人底座坐标为基准，使用欧拉角（O、A）设定直线传送装置的前进方向。

O（°）表示绕底座坐标Z轴周围的回转量，A（°）表示回转后绕坐标Y轴（Y'轴）的回转量。

[传送装置设置倾斜]中设定的类型编号（0至6）和欧拉角O、A的关系如下表所示。

设定类型	传送装置运动方向	O（°）	A（°）
0	任意方向	任意设定	任意设定
1	X+方向	0	90
2	X-方向	0	-90
3	Y+方向	90	90
4	Y-方向	90	-90
5	Z+方向	0	0
6	Z-方向	0	180

登录时，设定类型优先于O和A的设定值。如需将传送装置设为任意方向，在[设定类型]处输入“0”，并登录O、A的角度值。



使用AS语言SETLCVSLOPE指令/命令，并对传送装置上的2个位置进行示教即可自动登录传送装置设置倾斜角度。详细内容请参阅第9章。

2.5.3 圆弧传送装置设定

在[传送装置形状]中选择[圆弧]，将显示以下画面。使用[数字]（0至9）输入必要的数值。

辅助:搬运/码垛:传送装置同步:环境数据设定

轴编号 7: 传送装置形状 圆弧

工件节距		0.0 mm
传送装置速度偏差增益		50.0 %
传送装置编码器分辨率		0.500000 mm/bit
传送装置最大速度		500.0 mm/s
传送装置最大值		0.0 mm
无效节距		0.0 mm
传送装置编码器值增加方向	<input checked="" type="checkbox"/> 同方向	<input type="checkbox"/> 逆方向

撤销 上一页 下一页

输入范围:[0.0 - 100000.0]

辅助:搬运/码垛:传送装置同步:环境数据设定

轴编号 7: 传送装置形状 圆弧

传送装置中心位置	X	0.0 mm
	Y	0.0 mm
	Z	0.0 mm
传送装置回转轴方向	O	0.00 deg
	A	0.00 deg
传送装置半径		0.0 mm

撤销 上一页

输入范围:[-100000.0 - 100000.0]

■ 传送装置中心位置

以机器人底座坐标为基准设定圆弧传送装置的中心位置。

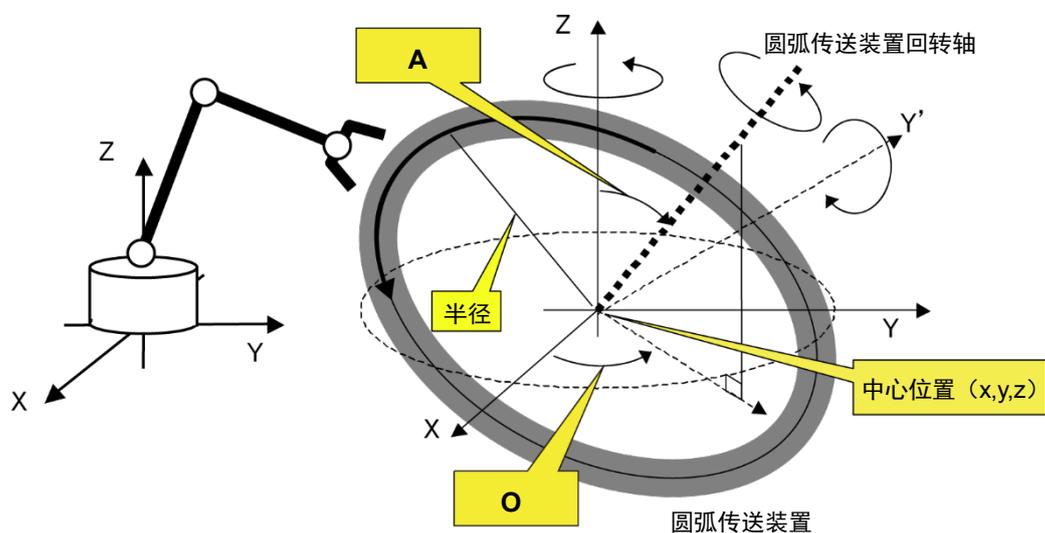
■ 传送装置设置倾斜

以机器人底座坐标为基准，使用欧拉角（O、A）设定圆弧传送装置的回转轴方向。

O（°）表示绕底座坐标Z轴周围的回转量，A（°）表示回转后绕坐标Y轴（Y'轴）的回转量。

■ 传送装置半径

设定圆弧传送装置的半径（mm）。该数值将用于根据传送装置位移量计算圆弧传送装置回转中心轴的回转角度。



使用AS语言的SETCCVSLOPE指令/命令，并对传送装置上的3个位置进行示教即可自动登录传送装置中心位置和传送装置设置倾斜角度。详细内容请参阅第9章。

2.6 多个传送装置同步

下文就多个传送装置的同步进行说明。

[注 意]

如果要与传送装置同步运转，需要可检测传送装置位置的硬件。从下列选项中选择符合适用条件的配置。

- 绝对值编码器
- 增量式编码器 + 1SQ板

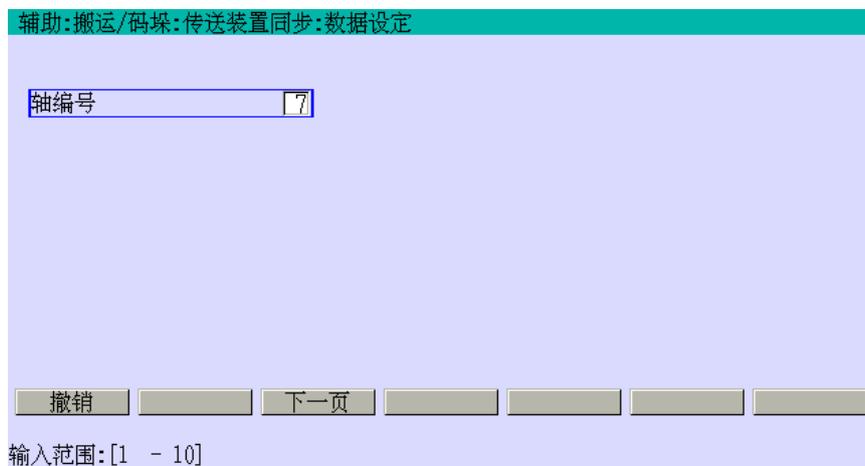
与多个传送装置同步时需要1SQ板。

2.6.1 多个传送装置同步的设定画面

使用多个传送装置同步功能前，请在[辅助1102 传送装置同步]画面中，设定各传送装置的各种数据。

如从菜单中选择各项目，将显示轴选择画面。指定传送装置轴的[轴编号]，按<下一页>。

【例如：辅助1102-2.数据设定时】



2.6.2 同步传送装置的切换

使用AS语言的CVCOOPJT指令/命令指定同步的传送装置轴。详细内容请参阅第9章。

2.6.3 确认同步中的传送装置

如执行STATUS指令，将显示同步中的传送装置。

[显示示例]

> status

机器人状态:

出错中

马达电源 OFF

示教模式

环境设定状况:

监控速度 (%) = 10.0

ALWAYS程序速度 (%) = 100.0 100.0

ALWAYS精度[mm] = 100.0

Stepper状态: 程序未运行。

程序运行次数

已运行完成次数: 120

剩余运行次数: 无限次

程序名	优先级	步骤号	
pg1	0	1	CVCOOPJT 8

传送装置同步 8

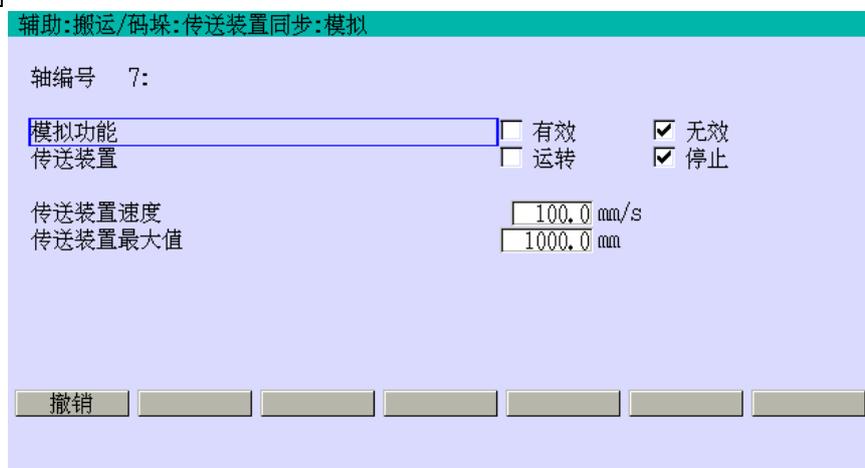
>

3 关于模拟功能的操作

如使用模拟功能，可在传送装置不动的状态下仅使机器人动作，并确认传送装置同步功能。即在没有传送装置（编码器）或无法使传送装置动作的状态下，通过模拟再现传送装置正在运作的状态，从而检查传送装置动作时机器人的动作。可确认示教时手腕姿势是否突然发生改变，或检查指定的所有作业能否正常进行。

3.1 模拟功能的选择

1. 选择“辅助功能1102 传送装置同步”中的“4.模拟”，按 \square 。
2. 使用 \square 数字（0至9）输入必要的数值。



3.1.1 模拟功能的有效/无效

如选择有效，即使传送装置不动作也能确认机器人的传送装置同步功能。

! **小 心**

将模拟功能从无效切换为有效时，传送装置值变为0（零）。

3.1.2 传送装置的运转/停止

如在模拟功能有效时设为运转，传送装置在模拟模式下开始动作，传送装置值增加。此外，如设为停止，传送装置将停止，传送装置值被固定。

3.1.3 传送装置速度

设定模拟功能上的传送装置速度。单位为mm/s。

3.1.4 传送装置最大值

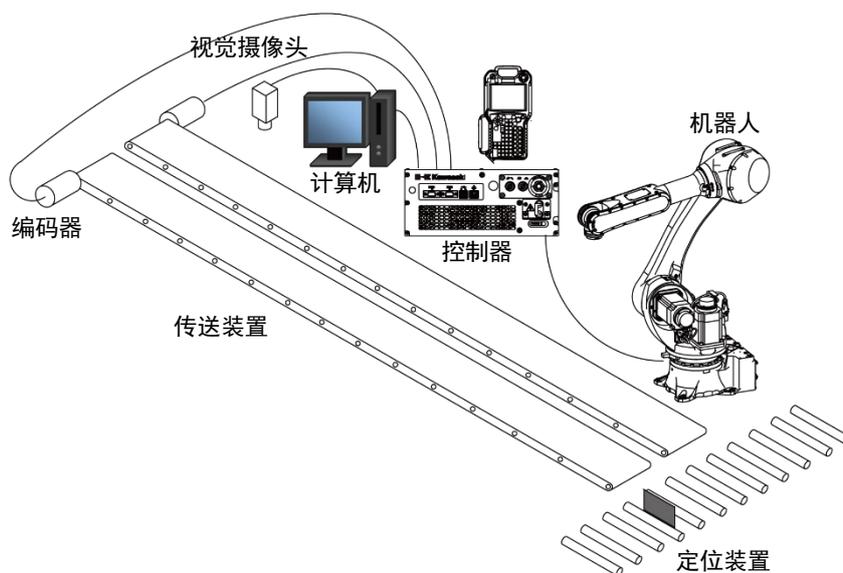
在模拟模式下，传送装置动作中时传送装置值会增加。如超出本设定值时，会显示“超出动作范围”的错误。如传送装置值大于本设定值，将固定为最大值。

4 示教作业概要

4.1 传送装置同步作业的系统配置

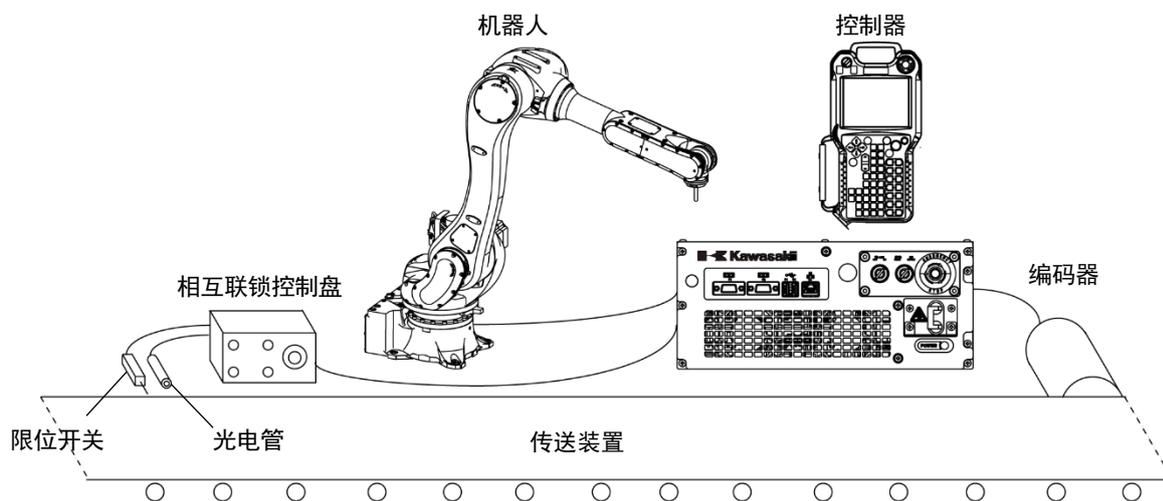
使用传送装置同步功能使机器人追随传送装置前进并动作时需进行下图所示的系统配置。

■ 分拣系统示例



■ 涂装系统示例

有些情况下仅需使用光电管或限位开关中的一种。



4.2 同步区域的设定

使用传送装置同步功能进行作业时，为获得理想的结果，需设定各工件或各段的同步区域。通过在同步区域设定传送装置值的允许范围，可限制或控制机器人的传送装置同步动作。设定同步区域前需对适用条件（涂装部位、循环时间、最大传送装置速度、机器人台数、段设定^{*2}等）进行充分考虑^{*1}，设定时需满足下列事项。

- *1 考虑使用条件时，建议使用K-ROSET等的机器人模拟器。
- *2 和涂装或涂胶作业一样，必须通过一个连续动作完成某个指定部分的作业时，建议根据具体的条件，将工件分为若干个段。通过对一个段示教需一连串的动作才能完成的作业，并以段为单位进行作业，即使传送装置中途停止或速度发生改变，该段内动作也不会中断，可继续作业。

[同步区域设定时的注意事项]

工件到达各段的指定位置（同步区域）后，机器人开始涂装作业，为了保证顺利完成该段的作业，需满足以下条件。

1. 即使工件以指定的最高速度下无停歇地移动，也能完成该段内的所有涂装。
2. 即使工件在同步区域内的某个地方停止，也能完成该段内的所有涂装。

使用AS语言的CVWAIT命令设定同步区域。详细内容请参阅“9.0 传送装置同步功能 AS语言参考手册”。

4.3 机器人的动作范围

使用传送装置同步功能进行机器人示教作业时，需注意动作范围。

1. 传送装置同步作业中，示教时机器人和工件的位置关系与再现时不同，再现时可能会出现“超出动作范围”的错误，请予以注意。
2. 对作业部位进行分段、探讨动作顺序或设定同步区域时，在考虑传送装置速度的同时，需将相对于工件的机器人的设置位置范围和动作时间控制在指定范围内。

5 示教示例

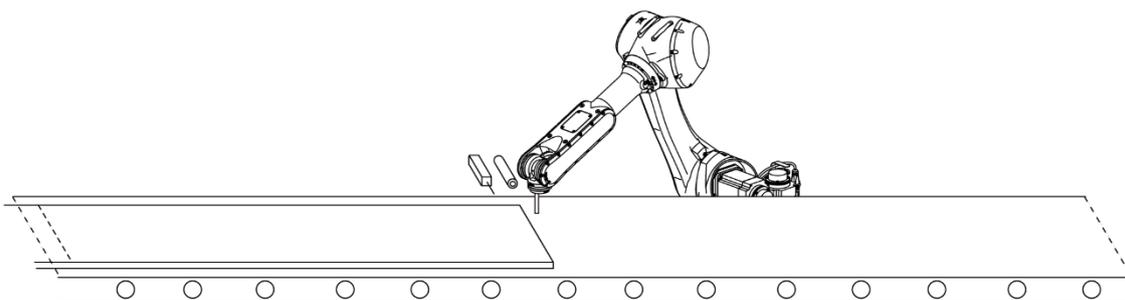
下文就使用传送装置同步功能对分为前半段和后半段的工件进行涂装程序的示教进行说明。
此外，开始机器人的示教作业前，使用的涂装射枪的工具变换值和示教用涂装程序pg1需已登录。
本手册以涂装为例进行说明时虽然使用的是射枪1命令和射枪2命令，但在实际操作中会以夹具1命令和夹具2命令代替射枪1命令和射枪2命令。
关于TP的详细操作方法，请参阅随附的《操作手册》。

5.1 示教作业的条件

实施以下作业。

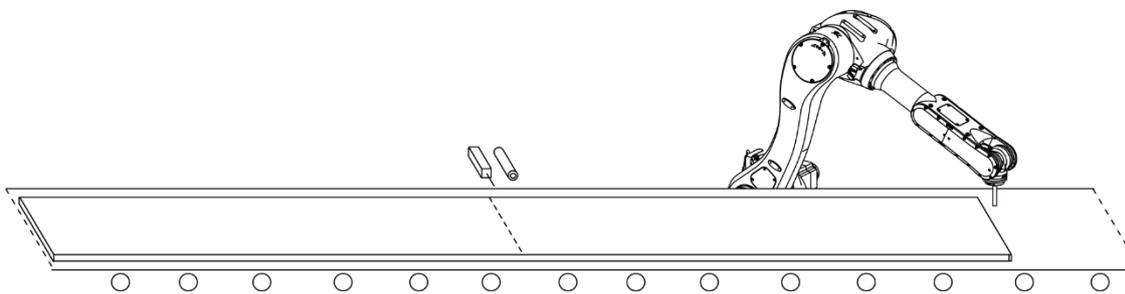
■ 示教点1

将射枪前端移动至前半段的涂装开始位置正上方（待机原点）。
设定涂装前半段的同步区域。



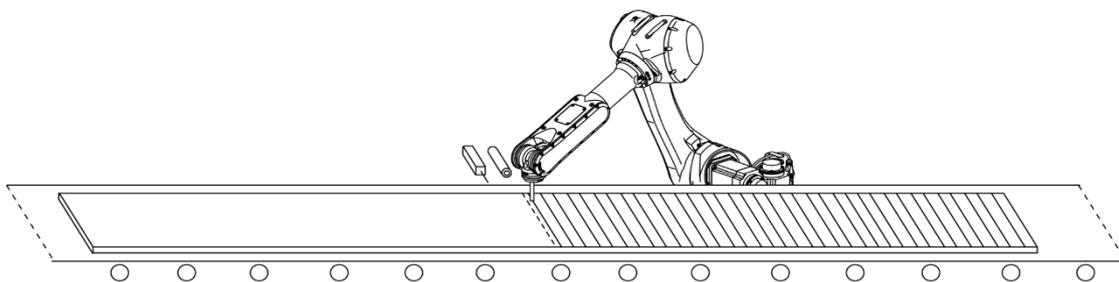
■ 示教点2

将射枪前端移动至前半段的涂装开始位置。



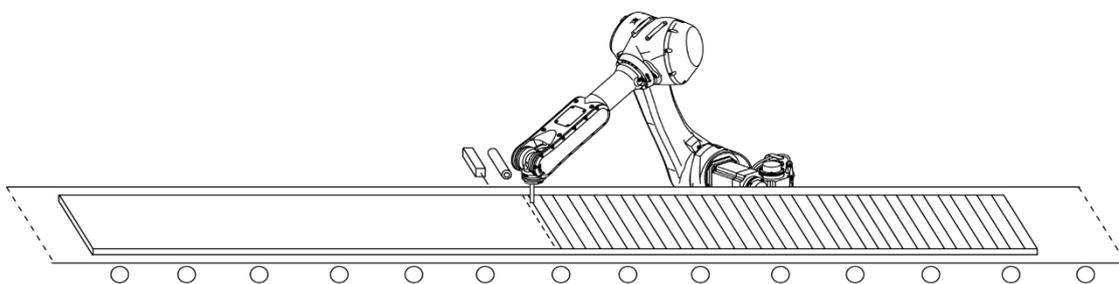
■ 示教点3

打开射枪信号，将射枪前端移动至前半段的涂装结束位置。



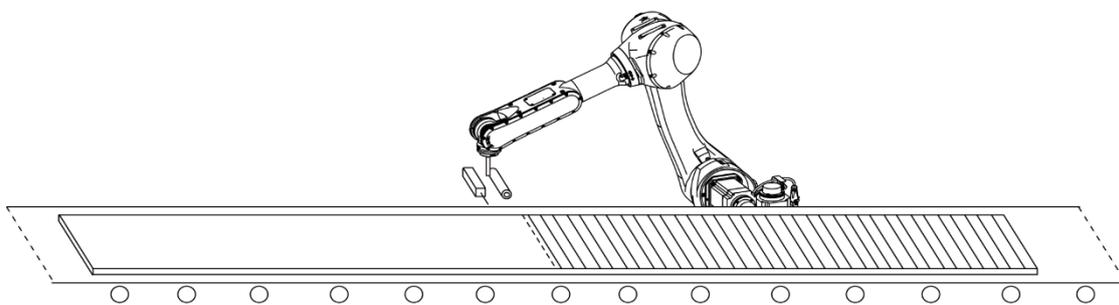
■ 示教点4

关闭射枪信号。



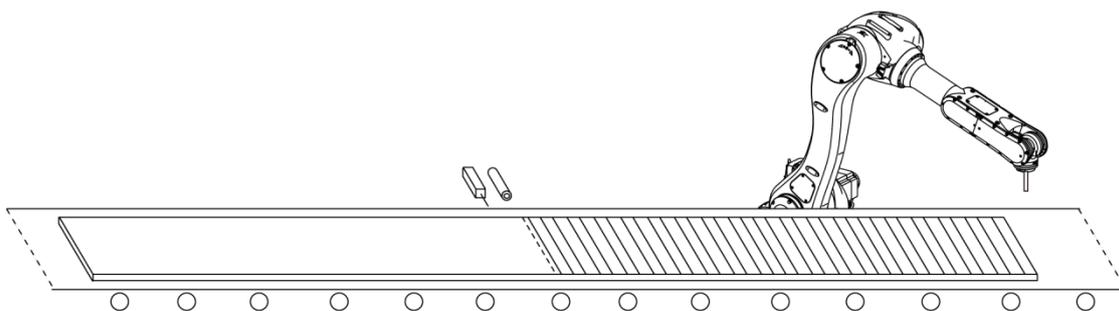
■ 示教点5

将射枪前端移动至涂装已完成的前半段的避让位置。



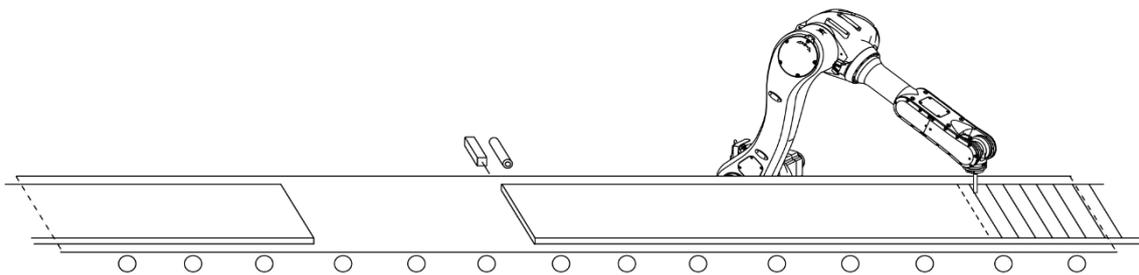
■ 示教点6

再次将射枪前端移动至待机原点。设定涂装后半段的同步区域。



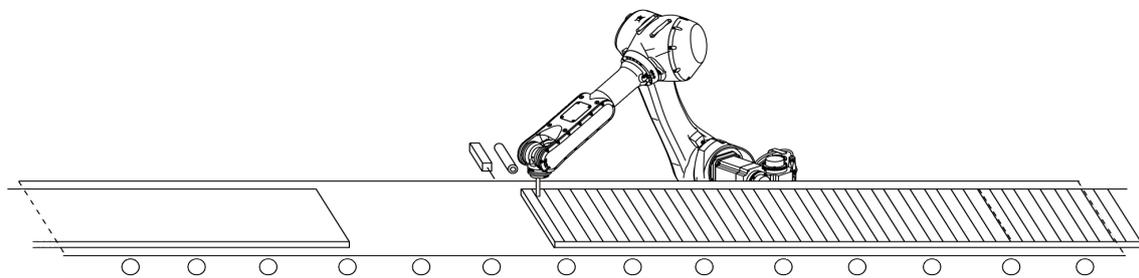
■ 示教点7

将射枪前端移动至后半段的涂装开始位置。



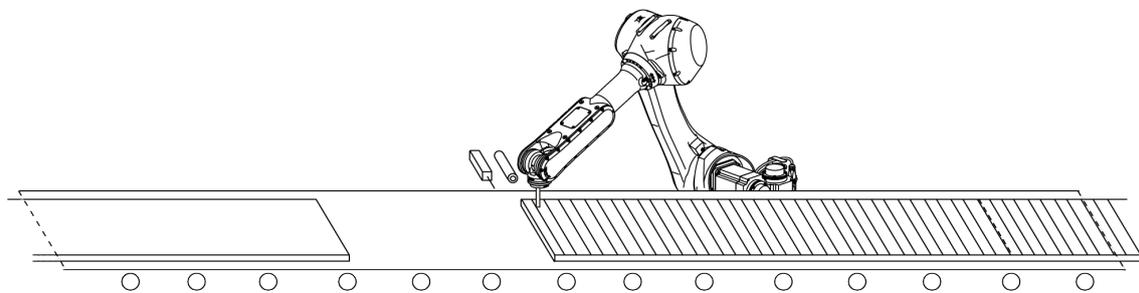
■ 示教点8

打开射枪信号，将射枪前端移动至后半段的涂装结束位置。



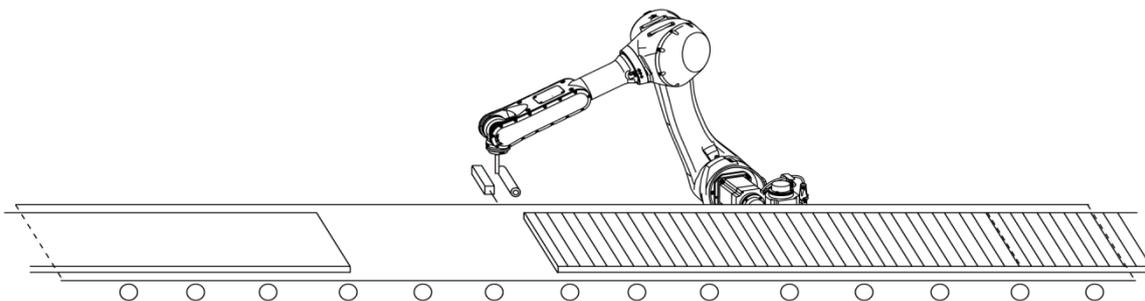
■ 示教点9

关闭射枪信号。



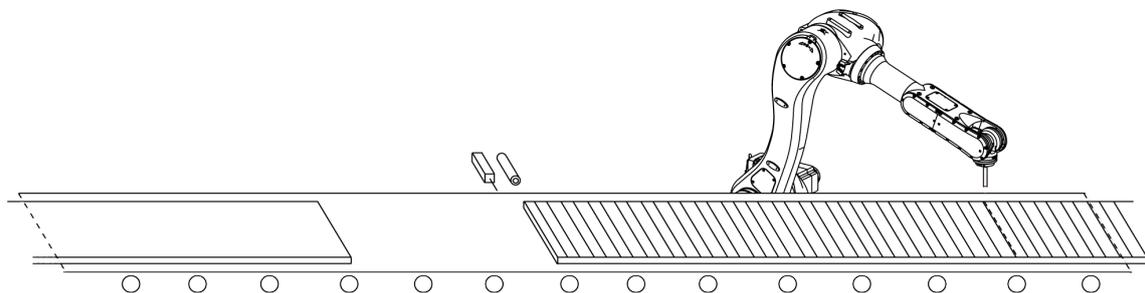
■ 示教点10

将射枪前端移动至涂装已完成的后半段的避让位置。



■ 示教点11

再次将射枪前端移动至待机原点。



段	示教点	示教内容
前半段	(1)	将射枪前端移动至前半段的涂装开始位置正上方（待机原点）。
	(1)	设定涂装前半段的同步区域。
	(2)	将射枪前端移动至前半段的涂装开始位置。
	(3)	打开射枪信号，将射枪前端移动至前半段的涂装结束位置。
	(4)	关闭射枪信号。
	(5)	将射枪前端移动至涂装已完成的前半段的避让位置。
后半段	(6)	设定涂装后半段的同步区域。
	(7)	将射枪前端移动至后半段的涂装开始位置。
	(8)	打开射枪信号，将射枪前端移动至后半段的涂装结束位置。
	(9)	关闭射枪信号。
	(10)	将射枪前端移动至涂装已完成的后半段的避让位置。
	(11)	再次将射枪前端移动至待机原点。

- 将涂装工件分为两段，同步区域设定如下。
 涂装前半段：可涂装范围 400mm至1200mm
 涂装后半段：可涂装范围 800mm至1600mm
- 使用TP打开“AS命令示教”画面，并使用CVWAIT命令设定同步区域。
- 在传送装置起点设置有限位开关和光电管，以检测工件。
 在连锁内处理限位开关信号和光电管信号后，将其作为RPS ON信号输入到机器人。

5.2 程序图的制作

按下表输入与机器人涂装作业相对应的各命令数据。

段	步骤	点 (示教点)	插补	速度	精度	计时	工具	工件 _{*1}	射枪1 _{*2}	射枪2 _{*2}	J/E	OX	WX
前半段	1	(1)	各轴	9	3	0	1	0	OFF	OFF	-	-	-
	2	(1)	CVWAIT 400, 1200										
	3	(2)	直线	9	1	0	1	C	OFF	OFF	-	-	-
	4	(3)	直线	3	1	0	1	C	ON	OFF	-	-	-
	5	(4)	直线	9	1	0	1	C	OFF	OFF	-	-	-
	6	(5)	直线	9	3	0	1	C	OFF	OFF	-	-	-
	7	(6)	各轴	9	3	0	1	C	OFF	OFF	-	-	-
	8	(6)	CVWAIT 800, 1600										
	9	(7)	直线	9	1	0	1	C	OFF	OFF	-	-	-
	10	(8)	直线	3	1	0	1	C	ON	OFF	-	-	-
	11	(9)	直线	9	1	0	1	C	OFF	OFF	-	-	-
	12	(10)	直线	9	3	0	1	C	OFF	OFF	-	-	-
	13	(11)	各轴	9	3	0	1	0	OFF	OFF	E	-	-

*1 与传送装置同步时，工件命令数据选择C，不同步时选择0（默认）。

*2 操作规格为夹具1命令、夹具2命令。

5.3 传送装置同步功能的环境数据设定

本示教示例的设定如下。

关于设定的详细内容，请参阅“2.3 环境数据设定”。

- 工件节距的设定
将工件之间的距离设为1000mm。
- 传送装置速度偏差增益设定
设为50%。（标准）
- 编码器分辨率的设定
设为0.5mm/bit。（标准）
- 传送带的前进方向
设为与机器人底座X轴平行。
- 设定机器人X轴正方向
传送带的前进方向与机器人底座X轴的正方向逆向。
- 设定传送装置编码器值增加方向
设为与传送带的前进方向同向。

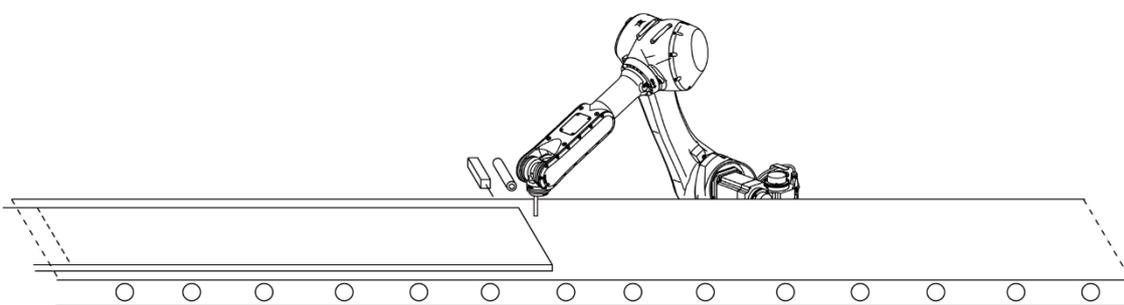
5.4 示教步骤

■ 示教点1的示教

在示教点1示教2个步骤，分别为作业开始位置（待机原点）的示教（步骤1）和为使用传送装置同步功能而进行的同步区域设定（步骤2）。

步骤1

1. 首先，将机器人移动至作为示教点1的理想位姿。按[动作坐标系]键，选择易于操作的动作模式。
2. 按[+/-]操作键使机器人的射枪前端移动至下图所示的前半段涂装开始位置正上方（待机原点）。在示教点1进行示教时需避免干涉到工件。



3. 在前半段的前端打开光电管信号，对传送装置编码器数值进行复位。
4. 确认传送装置编码器值是否已复位。

AS语言的情况下：使用WHERE指令。

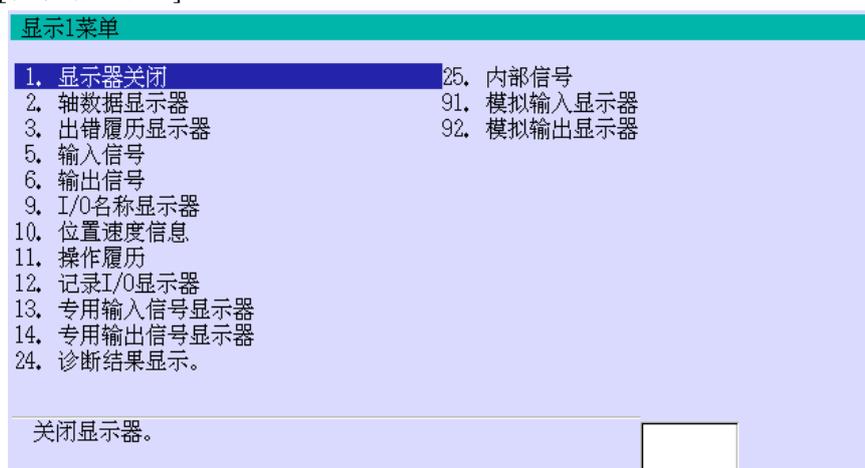
例如 >WHERE 21

使用TP的轴数据显示器的情况下：

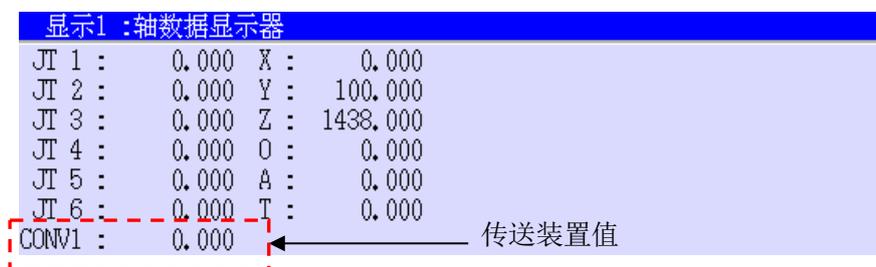
- (1) 点击TP的C区域/<显示1 (F3)>。

功能	0.000
显示1	100.000
显示2	1438.000
JT 4 :	0.000
JT 5 :	0.000
JT 6 :	0.000
CONV1 :	0.000

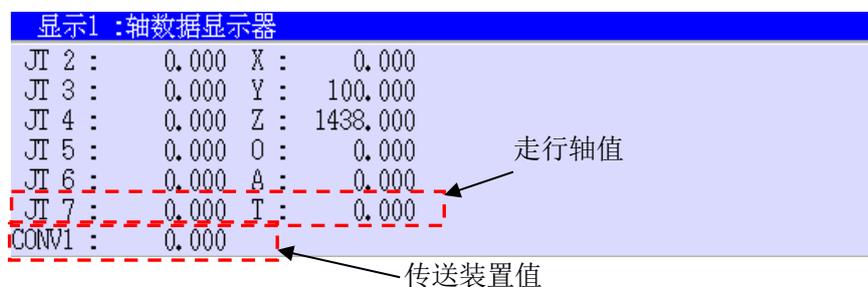
(2) 选择[轴数据显示器]。



(3) 使用无走行轴的6轴机器人（传送装置跟踪）时，JT7（CONV1）显示传送装置值。



使用走行轴时（传送装置跟随时），JT7中显示走行轴值，JT8（CONV1）显示传送装置值。



5. 确认传送装置编码器值已复位后，输入各命令数据。此时，因为与传送装置不同步，工件命令数据选择0。

轨迹	速度	精度	计时	工具	射枪	工件	J/E	输出(O)	输入(I)
各轴	9	3	0	1			[]	[
[EOF]									

6. 按 键。将记录步骤1的位姿数据和各命令数据。

步骤2

相对于示教点1，将第二个步骤作为步骤2。步骤1在传送装置不同步的状态下进行了示教，从下一个示教点开始将使用传送装置同步功能涂装工件的前半段，因此在步骤2设定同步区域。

步骤2在AS语言示教画面进行。AS语言示教画面中使用的程序命令(例如, JMOVE、LMOVE、CVWAIT)是事先在[辅助0307 AS语言模式设定]中定义的命令。(请参阅随附的《操作手册》)

1. 打开AS语言示教画面。
2. 从已登录的AS命令中选择CVWAIT命令，按 键。
3. 在命令语之后继续输入前半段同步区域的范围。此时，将涂装开始设为400mm，将可涂装区域设为1200mm。

CVWAIT 400, 1200

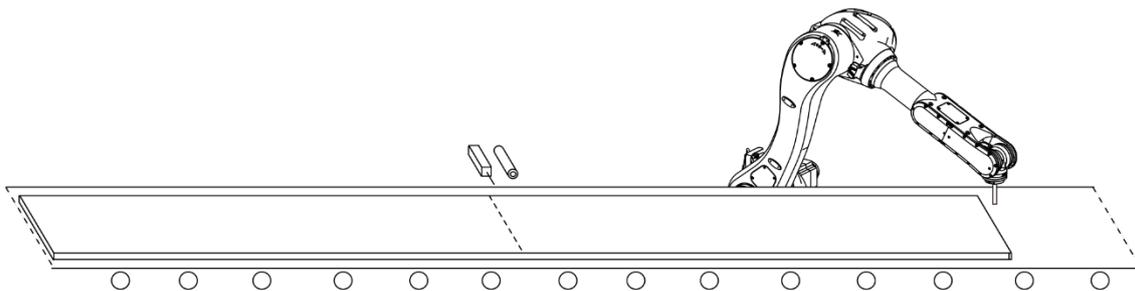
4. 按 键可登录步骤2的数据。

■ 示教点2的示教

移动至涂装开始位置，开始与传送装置同步。

步骤3

1. 启动传送装置，使工件移动至前半段开始涂装的位置。
2. 按[动作坐标系]键，将动作模式设为基本模式。
3. 按[+/-]键操作机器人，将机器人臂移动至前半段的涂装开始位置。



4. 输入各命令数据。由于是涂装开始位置，将精度命令数据设为1。此外，插补命令数据选择直线插补。
5. 需在此示教点使机器人和传送装置的动作同步，因此工件命令数据选择C。

轨迹	速度	精度	计时	工具	射枪	工件	J/E	输出(O)	输入(I)
直线	9	1	0	1		C	[]	[
[EOF]									

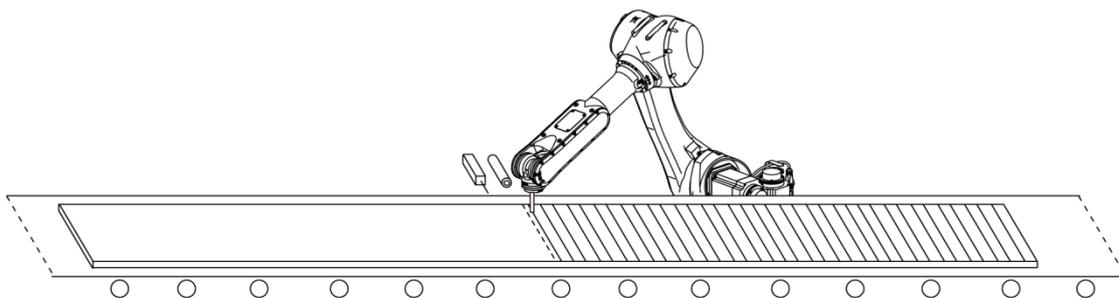
6. 按[记录]键，将记录示教点2的位姿数据和各命令数据。

■ 示教点3的示教

打开射枪1，移动至前半段的涂装结束位置。

步骤4

1. 启动传送装置，使工件移动至前半段结束涂装的位置。
2. 动作模式保持为基本模式，按 $\boxed{+/-}$ 键操作机器人，将机器人臂移动至前半段的涂装结束位置。



3. 输入各命令数据。需在移动至涂装结束位置的同时进行涂装，因此打开射枪信号。如按 $\boxed{\text{射枪1}}$ 键，射枪1命令数据将处于ON状态。
4. 作为速度命令数据，输入3。

轨迹	速度	精度	计时	工具	射枪	工件	J/E	输出(O)	输入(I)
直线	3	1	0	1	1	C	[]	[
[EOF]									

5. 按 $\boxed{\text{记录}}$ 键，将记录示教点3的位姿数据和各命令辅助数据。



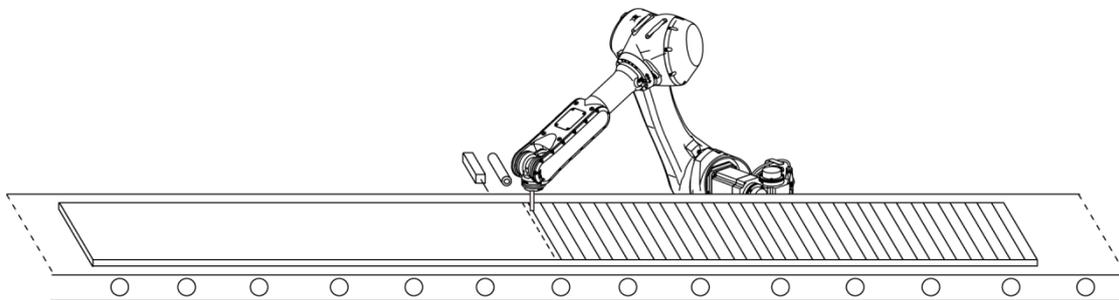
小 心

传送装置跟踪时，机器人会在保持指定的射枪姿势的同时追随工件移动并进行作业，但根据射枪姿势不同，再现运行时，有时手腕轴会突然发生变化，机器人会因“指令值突变”而停止。

非使用这种射枪姿势不可时，请充分考虑射枪的安装方法，避免手腕轴突变。

■ 示教点4的示教

在涂装结束位置关闭射枪信号，结束前半段的涂装。位姿数据与步骤4相同（示教点3的位姿），仅变更各命令数据。



步骤5

1. 使传送装置同步保持有效（工件命令数据选择C）状态。
2. 按`射枪1`键，将射枪1命令数据设为OFF。

轨迹	速度	精度	计时	工具	射枪	工件	J/E	输出(O)	输入(I)
直线	9	1	0	1	C	[]	[]
[EOF]									

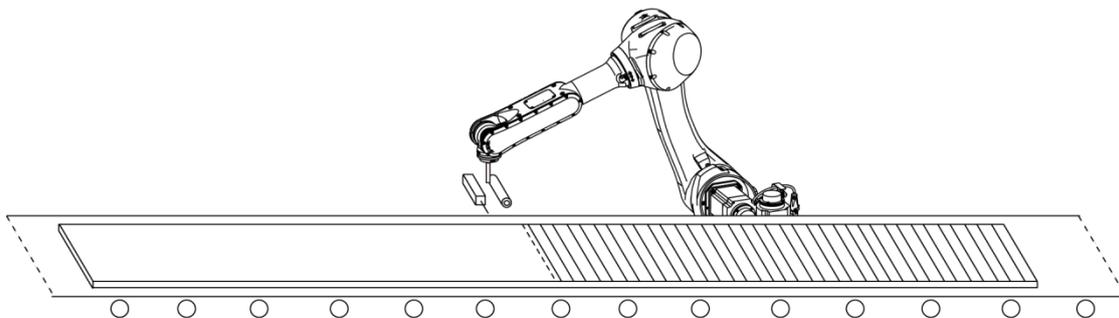
3. 按`记录`键，将记录示教点4的位姿数据和各命令数据。

■ 示教点5的示教

保持与传送装置同步的状态，使机器人手臂从工件上避让一次。传送装置不动作。

步骤6

1. 动作模式保持为基本模式，操作 $\boxed{+/-}$ 键，将机器人臂移动至前半段的涂装结束位置的正上方（避让位置）。



2. 设定各命令数据。保持传送装置同步状态（工件命令数据选择C）的同时，将精度命令数据设为3。

轨迹	速度	精度	计时	工具	射枪	工件	J/E	输出(O)	输入(I)
直线	9	3	0	1		C	[]	[
[EOF]									

3. 按 $\boxed{\text{记录}}$ 键，将记录示教点5的位姿数据和各命令数据。

■ 示教点6的示教

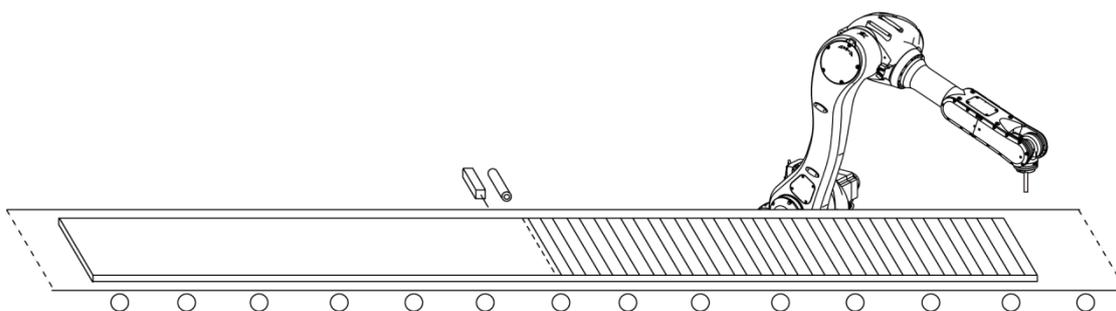
接下来示教后半段的作业。在示教点6示教2个步骤，分别为后半段的待机原点（步骤7）和为使用传送装置同步功能而进行的同步区域设定（步骤8）。

步骤7

1. 按 **动作坐标系** 键，使动作模式成为易于操作的模式。
2. 按 **+/-** 键使机器人的射枪前端如下图所示移动至涂装后半段的待机位置。
3. 输入各命令数据。插补命令数据选择[各轴]。没有必要变更其他命令数据。

轨迹	速度	精度	计时	工具	射枪	工件	J/E	输出(O)	输入(I)
各轴	9	3	0	1	C	[[]]
[EOF]									

4. 按 **记录** 键，将记录示教点6的位姿数据和各命令数据。



步骤8

从示教点6开始将使用传送装置同步功能涂装工件的后半段，因此需再次设定同步区域。

步骤8在AS语言示教画面进行。与步骤2一样，输入同步区域。此时，将涂装开始设为800mm，将可涂装区域设为1600mm。

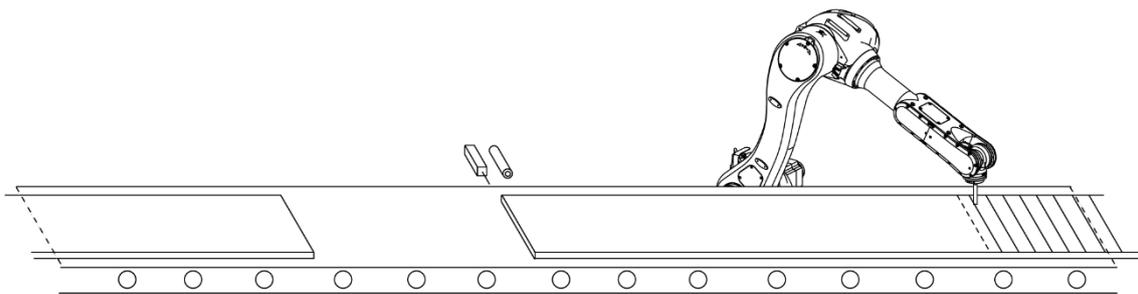
CVWAIT 800, 1600

■ 示教点7的示教

移动至后半段开始涂装的位置，和步骤3相同，开始与传送装置同步。

步骤9

1. 启动传送装置，使工件移动至后半段开始涂装的位置。
2. 按[动作坐标系]键，将动作模式设为基本模式。
3. 操作[+/-]键，将机器人臂移动至后半段的涂装开始位置。



4. 输入各命令数据。由于是涂装开始点，将精度命令数据设为1。
5. 需在此示教点使机器人和传送装置的动作同步，因此工件命令数据选择C。

轨迹	速度	精度	计时	工具	射枪	工件	J/E	输出(O)	输入(I)
直线	9	1	0	1		C	[]	[
[EOF]									

6. 按[记录]键，将记录示教点7的位姿数据和各命令数据。

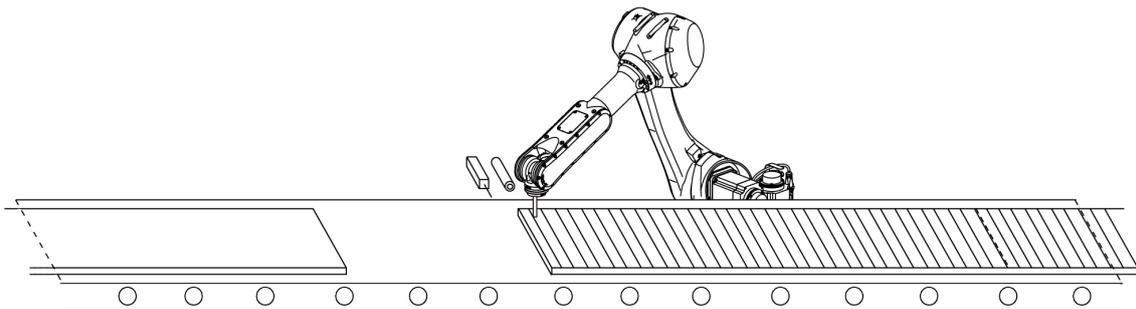
■ 示教点8、9、10的示教

以与前半段相同的步骤，对后半段进行涂装。

步骤10（示教点8）

打开射枪1命令数据，移动至前半段的涂装结束位置。

1. 启动传送装置，将工件移动至后半段结束涂装的位置。
2. 将动作模式设为基本模式。操作 \square 键，将机器人臂移动至后半段的涂装结束位置。



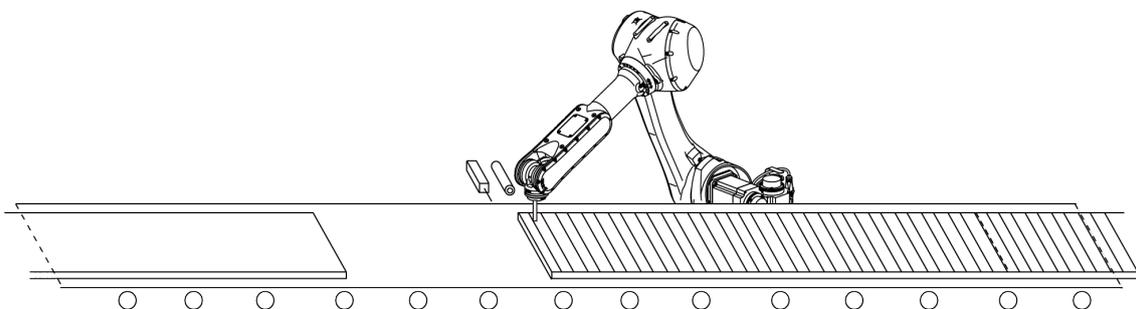
3. 将射枪1命令数据设为ON。
4. 将速度命令数据设为3。

轨迹	速度	精度	计时	工具	射枪	工件	J/E	输出(O)	输入(I)
直线	3	1	0	1	1	C	[]	[
[EOF]									

步骤11（示教点9）

在涂装结束位置，关闭射枪命令数据，结束后半段的涂装。

1. 位姿数据保持不变。
2. 将射枪1命令数据设为OFF。



3. 将工件命令数据保持为C。

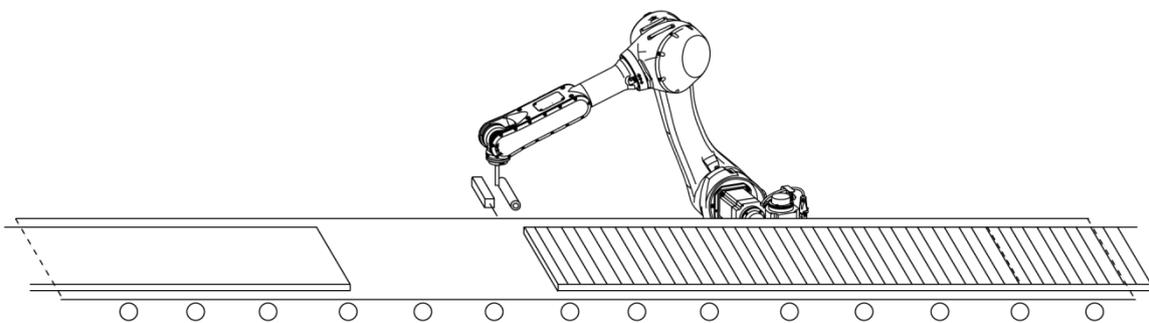
轨迹	速度	精度	计时	工具	射枪	工件	J/E	输出(O)	输入(I)
直线	9	1	0	1		C	[]	[
[EOF]									

步骤12（示教点10）

保持与传送装置同步的状态，使机器人手臂从工件上避让一次。

传送装置不动作。

1. 动作模式保持为基本模式，操作 \square 键，将机器人臂移动至后半段的涂装结束位置的正上方（避让位置）。

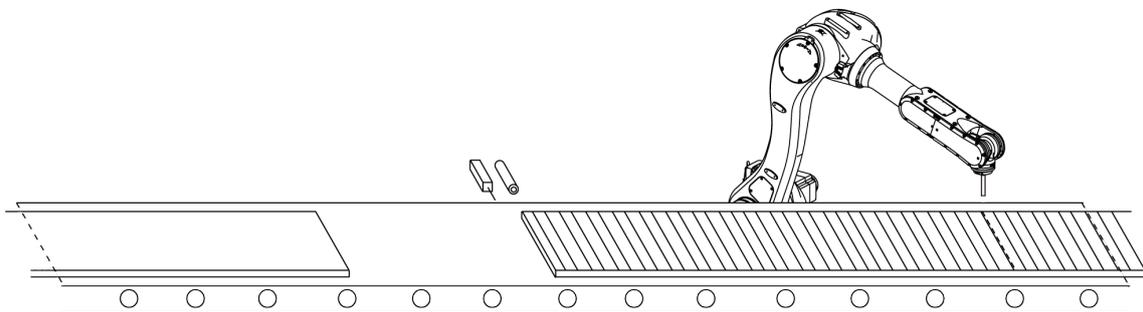


2. 将精度命令数据设为3。
3. 将工件命令数据保持为C。

轨迹	速度	精度	计时	工具	射枪	工件	J/E	输出(O)	输入(I)
直线	9	3	0	1		C	[]	[
[EOF]									

■ 示教点11的示教

由于前半段和后半段的涂装作业已结束，关闭程序，将机器人退回到最初的位姿（待机原点）。



步骤13

1. 将J/E命令数据设为E（结束）。
2. 没有必要与传送装置同步，因此将工件命令数据设为0。

轨迹	速度	精度	计时	工具	射枪	工件	J/E	输出(O)	输入(I)
各轴	9	3	0	1		E	[]	[
[EOF]									

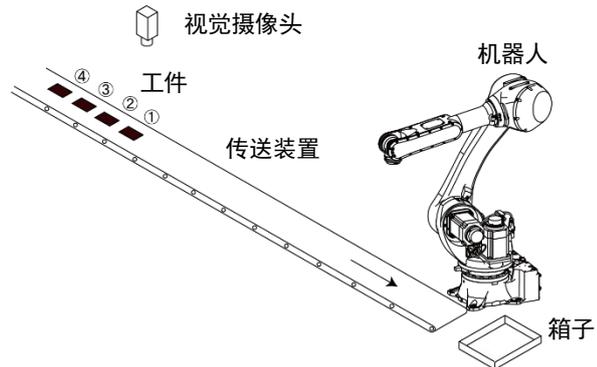
3. 按`记录`键，将记录示教点11的位姿数据和各命令数据。

使用传送装置同步功能进行涂装程序的示教作业到此结束。

5.5 分拣系统的程序示例

■ 分拣系统示例

下文为右图所示的分拣系统的程序示例。
分拣系统程序分为机器人程序和视觉程序。



■ 机器人程序示例

```

.PROGRAM pick0 #1111;传送装置抽样程序
  FOR i = 1 to 10;
    workpiece1[i] = 0;           工件有无复位
  END
  pno = 1
  PCEXECUTE 1: vision;         视觉程序开始
  TWAIT 1;                     等待1秒
pick:
  LMOVE start;                 向开始位置移动
  IF workpiece[pno] == 0 THEN;  有工件等待处理
    TWAIT 0.002
    GOTO pick
  END
  ACCURACY 100 ALWAYS;         动作精度设定
  POINT pick_point = pick[pno]
  POINT pick_upper = pick_point
  POINT/Z pick_upper = height
  CVCOOPJT 7;                  同步传送装置设定, 此时为7轴
  CVLMOVE pick_upper ,,workpiece1[pno]  取出位置上方
  ACCURACY 1
  CVLMOVE pick_point,,workpiece1[pno]  向取出位置移动
  CLOSE I;                     抓住工件
  TWAIT 0.1;
  LAPPRO HERE,height;         避让
  LMOVE set_upper;            放置位置上方
  ACCURACY 1
  LMOVE set_point;           向放置位置移动
  OPEN I;                     放开工件
  TWAIT 0.1;
  LMOVE set_upper;           放置位置上方
  pno = pno + 1
  IF pno <= 10 GOTO pick;     循环直至箱内装满10个工件
  PCABORT 1;                  视觉程序结束
.END

```

■ 视觉程序示例

```

.PROGRAM vision0 #1111;视觉抽样程序
  vno = 1
  loop_no = 1
  CVSET 7 = 100,loop_no
loop:
  IF CVPOS2(loop_no,7) < 200 THEN;          前进200mm前待机
    TWAIT 0.002
    GOTO loop
  END
  loop_no = loop_no + 1;                    决定工件编号
  IF loop_no >= 50 THEN
    loop_no = 1;                            超过50后返回至1
  END
  TCP_SEND ret, send_sock, $send[0], sendnum, timeout;  测量指令
  CVRESET 7 = loop_no;                        传送装置复位
  TCP_RECV ret,recv_port,$data[0],recvnum,timeout,max_num
  WAIT (ret<>999)
  IF .ret==0 THEN
    .strings = $data[0];                    置换接收到的字符
    IF .strings=="" GOTO end;              无提取文字
    .i = 0
    DO;                                      开始条件循环
      $str[i] = $DECODE(.strings,",",0);    提取“,”和“,”间的字符
      IF .strings=="" GOTO end;            若无提取文字则结束
      .temp = $DECODE(.strings,",",1);     提取“,”
      .i = .i+1
    UNTIL .strings=="";                    直到无可提取的字符
  end:
  workpiece1[vno] = loop_no;                工件编号
  POINT pos[vno] = TRANS(VAL($str[1]),VAL($str[2]),VAL($str[3]),VAL($str[4]));
                                          坐标值
  POINT pick[vno] = base_conv+pos[vno];     取出位置
  POINT/EXT pick[vno]= base_conv;          仅变更传送装置值
  vno = vno + 1
  ELSE
    PRINT "Error!! Code = ", ret
  END
  GOTO loop;                                实施下一个工件的测量
.END

```

■ 程序的说明

步骤1

启动机器人程序，开始vision程序。

`PCEXECUTE 1:vision;` 开始名为vision的视觉程序。

如启动vision程序，设置在传送装置上的用于识别工件的视觉摄像头将检测工件的坐标和种类，并经过电脑传达至机器人控制器。控制器会从先到达的工件开始，依次登录工件编号、坐标值、取出位置和传送装置值。

步骤2

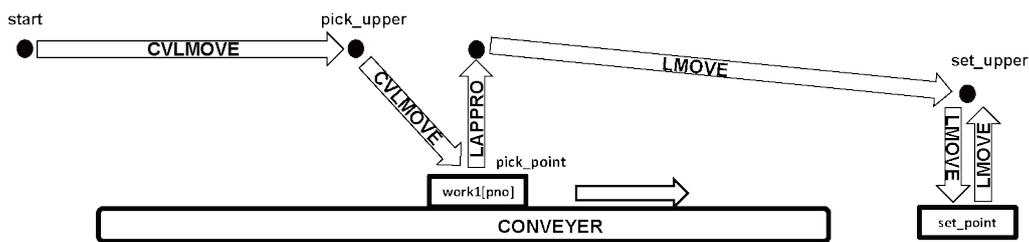
机器人移动至start位置，直到工件到达保持待机状态。

`LMOVE start;` 向开始位置start移动。

`IF workpiece[pno]==0 THEN TWAIT 0.002` 直到工件到达保持待机状态。

对最先到达的工件(1)进行下述步骤3至步骤8的作业（抓住传送来的工件并放入箱中）。

对工件(2)及其之后的工件也同样进行步骤3至步骤8的作业。



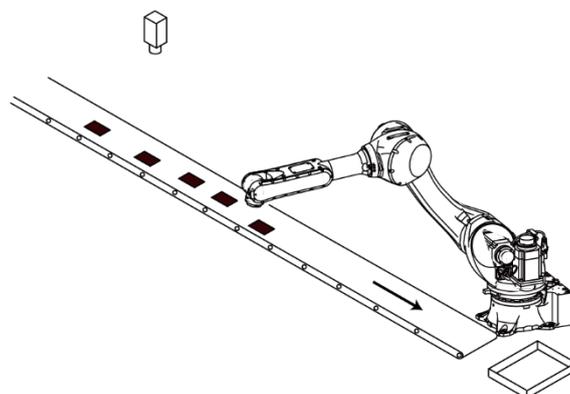
步骤3

只要工件靠近，机器人就会移动至取出工件位置的上方。

`CVCOOPJT 7;` 将同步传送装置设为7轴。

`CVLMOVE pick_upper,workpiece1[pno];`

通过直线插补与传送装置进行同步的同时，移动至工件编号workpiece1[pno]的取出位置上方pick_upper。

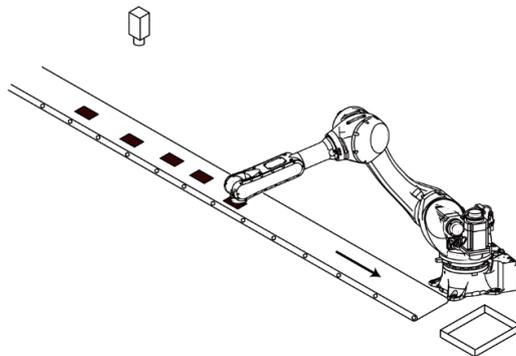


步骤4

将机器人移动至取出位置并取出工件。

`CLMOVE pick_point,workpiece1[pno];`

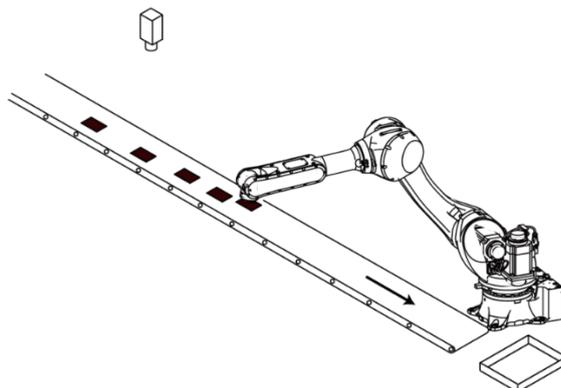
通过直线插补与传送装置进行同步的同时，移动至工件编号workpiece1[pno]的取出位置pick_point。



步骤5

机器人在抓住工件的状态下向上方避让。

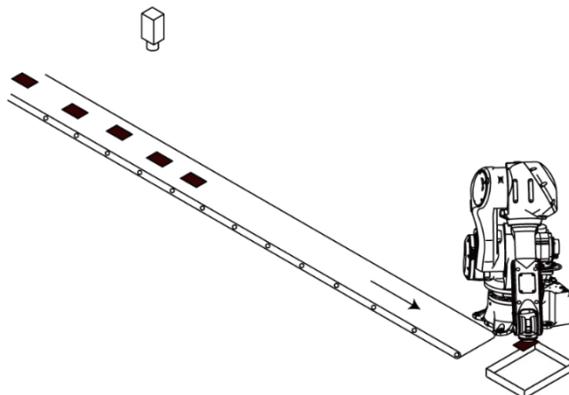
`LAPPRO HERE,height;` 通过直线插补从当前位置HERE避让至距离为height的上方。



步骤6

机器人移动至放置位置上方。

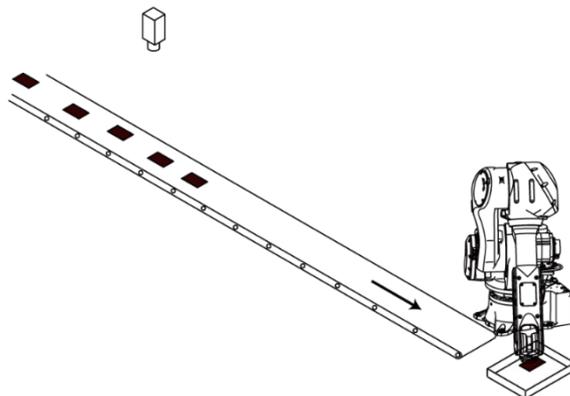
`LMOVE set_upper;` 通过直线插补移动至放置位置上方set_upper。



步骤7

机器人移动至放置位置，并放置工件。

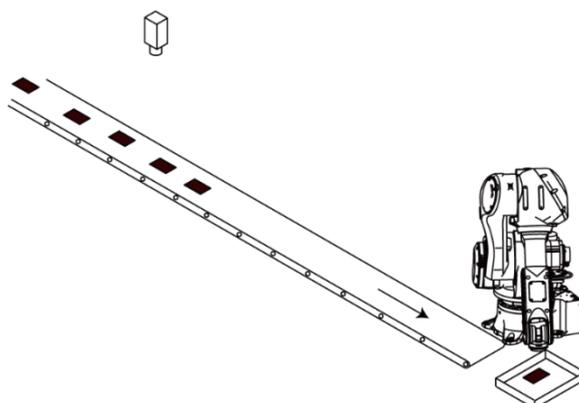
LMOVE set_point; 通过直线插补移动至放置位置set_point。



步骤8

机器人移动至放置位置上方。

LMOVE set_upper; 通过直线插补移动至放置位置set_upper。



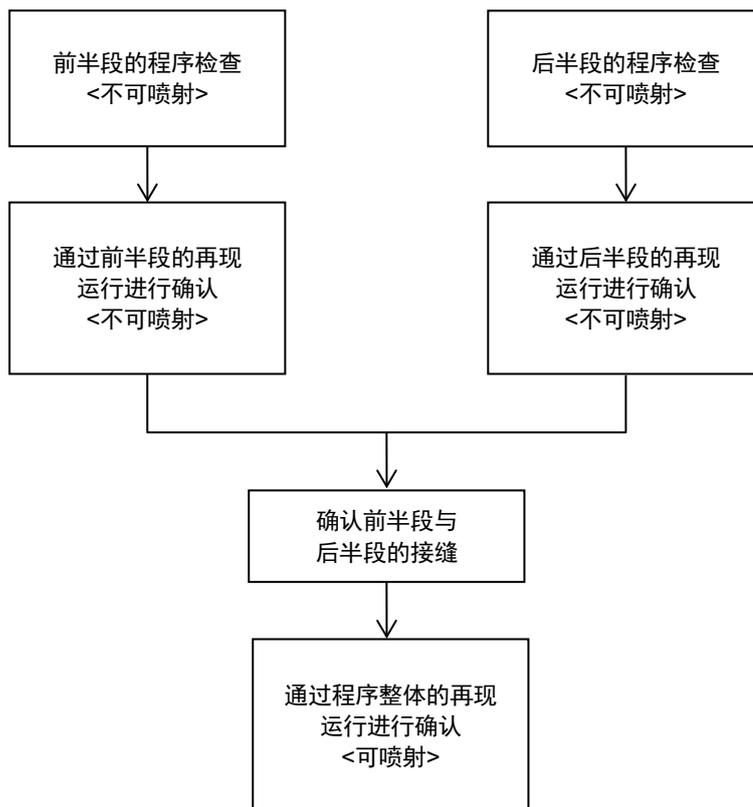
6 程序的检查方法与再现运行

6.1 检查操作的概要

通过“检查模式”可以确认示教程序的内容和动作。

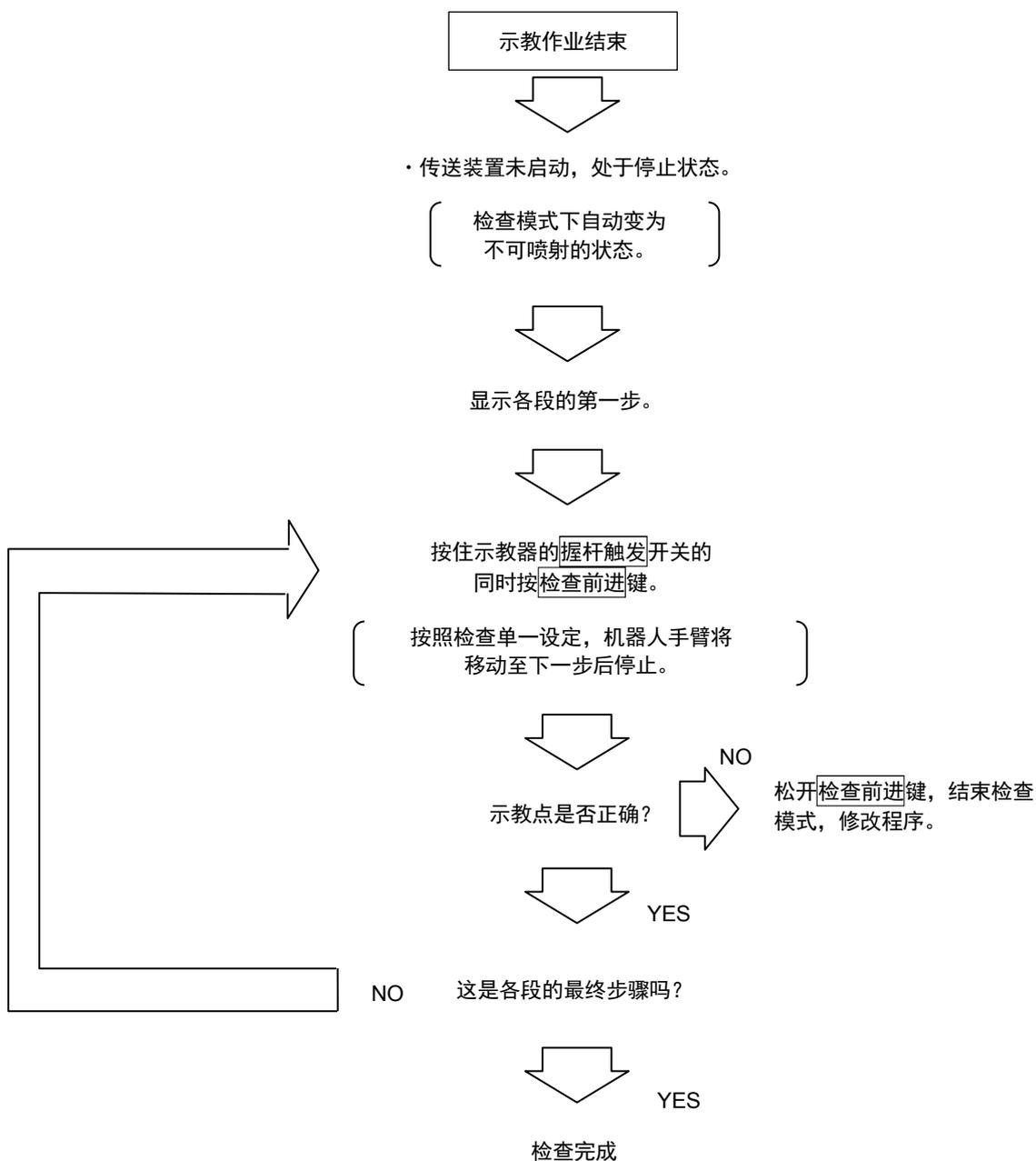
下文就“5.示教示例”中示教的程序能否正确动作进行检查。

确认示教程序的步骤



6.2 检查操作与再现运行的步骤

■ 程序的检查



按照上述操作步骤检查各段机器人的动作。

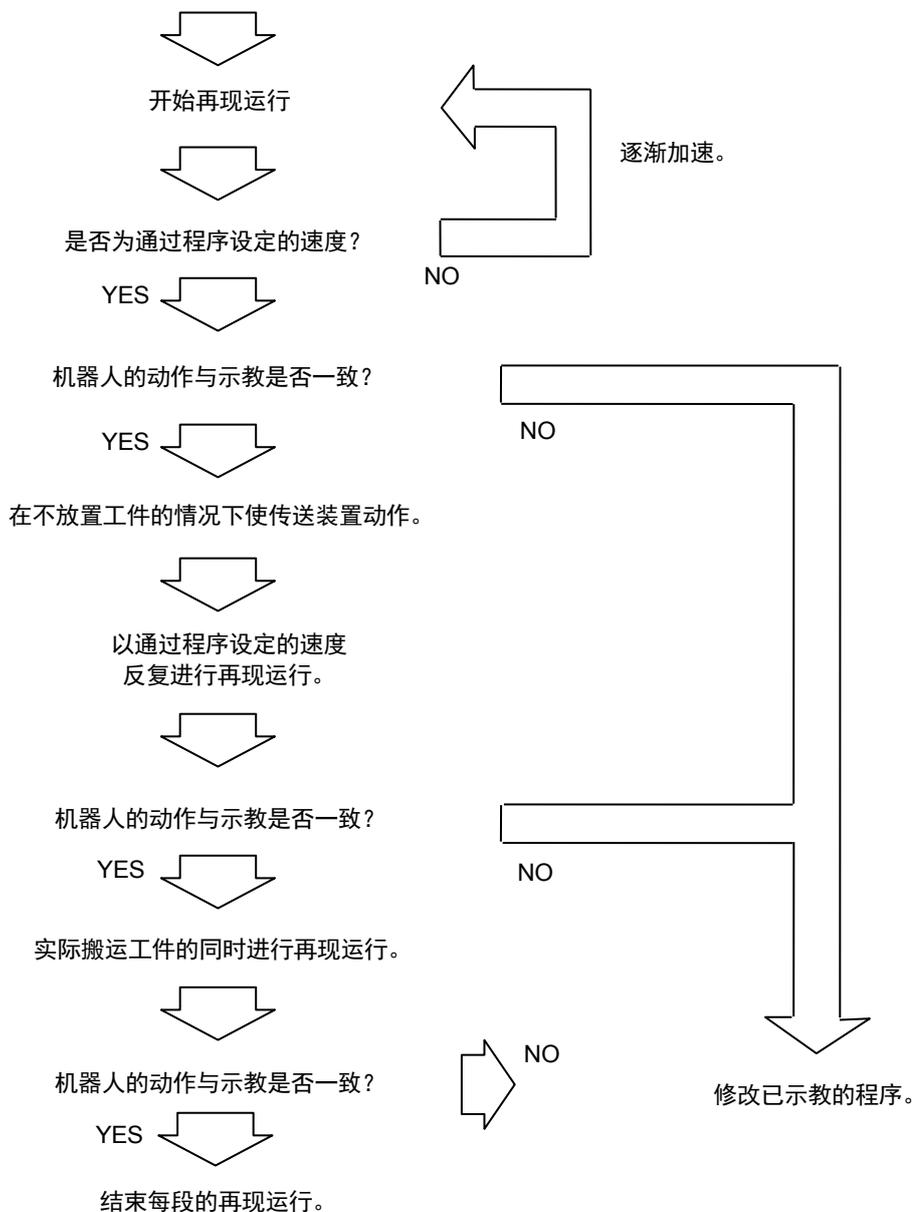
■ 确认再现运行时各段的动作

进入再现运行前，请通过辅助1102确认以下项目的设定是否正确，如有未设定的项目，请进行设定。

- 设定当前的传送装置值
- 设定工件节距
- 编码器分辨率
- 传送装置最高速度
- X轴正方向
- 编码器增加方向

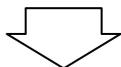
传送装置未启动，在同步区域内保持停止状态。

切换至再现模式。
将再现速度设为低速。

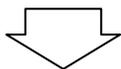


■ 确认再现运行时各段间的连接动作

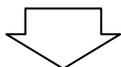
传送装置未启动，在同步区域内保持停止状态。



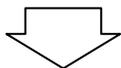
将工件移动至超出涂装前半段的同步区域
设定下限值（100mm以上）的位置。



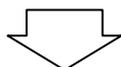
显示前半段的第一步（步骤1）。



按**检查前进**键，前进至前半段的最终步骤。



按住示教器的**握杆触发**开关的同时启动传送装置。

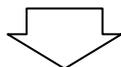


机器人是否按照示教处于同步等待状态？



反复测试，修改示教的程序。

YES



将工件移动至超出涂装后半段的设定下限值
（500mm以上）的位置。

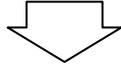


机器人是否开始动作并执行后半段的作业？



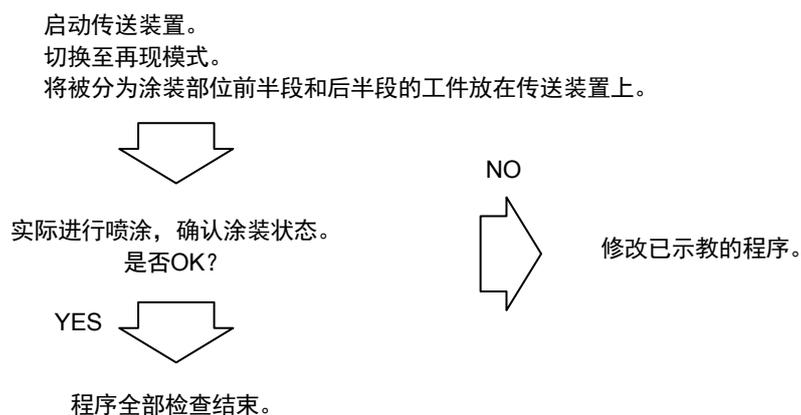
修改已示教的程序。

YES



前半段与后半段的接缝确认完成。

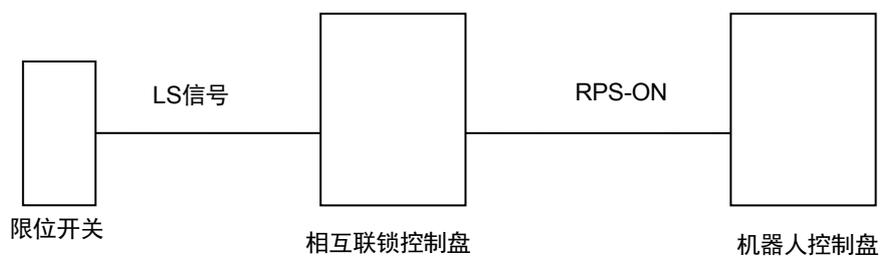
■ 通过程序整体的再现运行进行确认



7 关于相互连锁信号

使用传送装置同步功能时，如向机器人输入RPS-ON信号（外部程序输入可），在选择程序的同时，对传送装置进行复位。

下图为连接示例。（不使用光电管的情况下）



小 心

仅在输出RPS-ST信号时选择程序（详细内容请参阅随附的《外部I/O手册》），但每次输入RPS-ON信号都会执行传送装置值复位。

8 传送装置同步功能的总结

操作内容	操作步骤		
显示包括传送装置轴在内的当前各轴值时	显示轴数据显示器	选择位置信息	
显示包括传送装置位置数据在内的XYZOAT值时	显示轴数据显示器		
显示包括传送装置轴在内的各轴传送装置编码器值时	显示轴数据显示器	选择编码器值	
显示包括传送装置速度在内的当前各轴速度值时	显示轴数据显示器	选择轴速度	
显示除传送装置轴以外的当前各轴指令值时	显示轴数据显示器	选择指令值	
显示除传送装置轴以外的当前各轴偏差时	显示轴数据显示器	选择偏差	
对传送装置轴的当前值进行复位时	辅助功能1102传送装置同步 选择2.数据设定	将当前值设为0	
设定传送装置轴当前值时	辅助功能1102传送装置同步 选择2.数据设定	输入数值	
设定传送的工件之间的距离时	辅助功能1102传送装置同步 选择3.环境数据设定		选择工件节距
设定传送装置速度偏差时	辅助功能1102传送装置同步 选择3.环境数据设定		选择传送装置速度偏差增益
设定编码器分辨率时	辅助功能1102传送装置同步 选择3.环境数据设定		选择编码器分辨率
设定传送装置的最高速度时	辅助功能1102传送装置同步 选择3.环境数据设定		选择传送装置最高速度
通过在线设备设定传送装置最大值时	辅助功能1102传送装置同步 选择3.环境数据设定		选择传送装置最大值
设定使复位信号无效的区间时	辅助功能1102传送装置同步 选择3.环境数据设定		选择无效节距

操作内容	操作步骤		
将传送装置运动方向设定为与机器人底座X轴或Y轴平时	辅助功能1102传送装置同步 选择3.环境数据设定	选择传送带的前进方向	选择X或Y
将传送装置运动方向设定为与机器人底座X轴或Y轴平时	辅助功能1102传送装置同步 选择3.环境数据设定	选择设定轴的正方向	选择同向 或逆向
将传送装置编码器值增加方向设定为与传送装置运动方向同向或逆向时	辅助功能1102传送装置同步 选择3.环境数据设定	选择传送装置编码器值增加方向	
使模拟功能有效时	辅助功能1102传送装置同步 选择4.模拟	选择模拟功能	选择有效
使模拟功能无效时	辅助功能1102传送装置同步 选择4.模拟	选择模拟功能	选择无效
在模拟模式下使传送装置运转时	辅助功能1102传送装置同步 选择4.模拟	选择传送装置	选择运转
在模拟模式下使传送装置停止时	辅助功能1102传送装置同步 选择4.模拟	选择传送装置	选择停止
在模拟模式下设定传送装置速度时	辅助功能1102传送装置同步 选择4.模拟	选择传送装置速度	输入数值
在模拟模式下设定传送装置最大值时	辅助功能1102传送装置同步 选择4.模拟	选择传送装置最大值	
输入开始信号后延迟机器人实际开始动作时	辅助功能1102传送装置同步 选择6.开始延迟	从3中延迟功能中选择	输入数值

9 传送装置同步功能 AS语言参考手册

作为用于传送装置同步功能的AS语言，有以下指令及命令。

[通 用]

关键词 参数

↓ ↓ ↓

CVHMOVE 位姿, 射枪编号

标有 [] 的参数可省略。

输入关键词后必须留一个字符以上的空格。

文中的 [] 表示Enter（回车）键。

监控指令

CVSET 轴编号 = 当前值

功能

设定传送装置的当前位置数据。

监控指令无需指定参数。输入指令后将出现是否变更当前设定的提示。如变更，请输入指定的值。如不变更，仅需按□。

参数

轴编号

指定传送装置轴。多个传送装置的情况下不可省略。

当前值

指定传送装置的位置数据。（单位为mm）

位置数据是指从基准位置开始的传送装置的移动距离。

详细说明

可强行对当前的传送装置位置（从基准位置开始的传送装置的移动距离）进行任意设定。设定或变更时，如以该设定值运作机器人，请充分确认机器人及工具不会与工件等发生干涉。机器人动作中无法设定。

例：<监控指令>

>CVSET□

工件编号 1

传送装置数值设定

JT7 723.5mm 变更吗？（-99999至99999）10□

传送装置数值设定

JT7 10.0mm 变更吗？（-99999至99999）□

>

程序命令

CVSET 轴编号 = 当前值, 工件编号

功能

设定传送装置的当前位置数据。

监控指令无需指定参数。输入指令后将出现是否变更当前设定的提示。如变更，请输入指定的值。如不变更，仅需按□。

参数

轴编号

指定传送装置轴。多个传送装置的情况下不可省略。

当前值

指定传送装置的位置数据。（单位为mm）

位置数据是指从基准位置开始的传送装置的移动距离。

工件编号

指定工件编号。省略时则为1。

详细说明

可强行对当前的传送装置位置（从基准位置开始的传送装置的移动距离）进行任意设定。设定或变更时，如以该设定值运作机器人，请充分确认机器人及工具不会与工件等发生干涉。机器人动作中无法设定。

例：<程序命令>

CVSET 30 将传送装置轴设为30mm。

监控指令
程序命令

CVRESET 轴编号 = 工件编号

功能

将传送装置的当前位置数据复位至0。

参数

轴编号

指定传送装置轴。多个传送装置的情况下不可省略。

工件编号

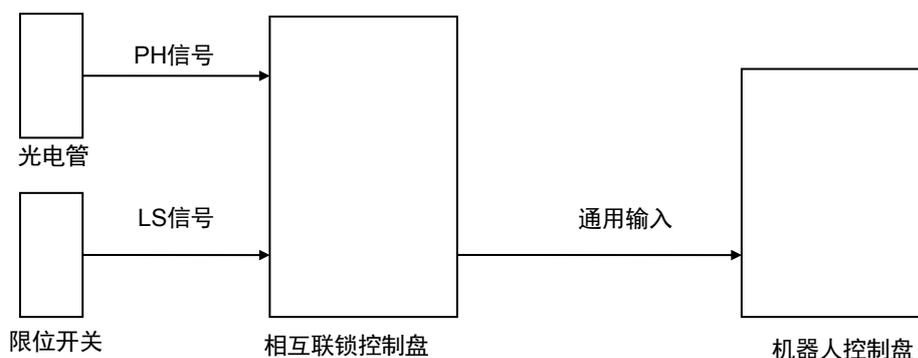
指定工件编号。省略时则为1。

指定工件编号时，不可省略轴编号。

详细说明

可强行将传送装置的当前位置数据设为0。但机器人动作中不可对同步中的轴进行复位。

下图为使用复位信号的连接示例。请在工件通过基准位置时对传送装置的位置数据进行复位。通过光电管和限位开关等检测工件是否已通过基准位置，接收到来自光电管或限位开关的信号后，立即从连锁控制盘向机器人输出复位信号（脉冲约为0.5秒）。



例如

在下一个示例中，通用输入1030中输入了传送装置值复位信号。

SWAIT 1030

CVRESET

监控指令
程序命令

CVSCALE 轴编号 = 分辨率

功能

设定传送装置编码器分辨率。

参数

轴编号

指定传送装置轴。多个传送装置的情况下不可省略。

分辨率

输入传送装置编码器信号每个bit的传送装置移动距离。(单位为mm/bit)

设定时请参阅“2.3.3 传送装置编码器分辨率”，并输入实际测得的传送装置编码器分辨率。

详细说明

假设将分辨率设为0.5mm。此时，编码器的位置数据以0.5mm为单位发生变化。因此，如果以CVSET指令进行以下设定，不足0.5mm的值会被舍去。

```
>CVSET [ ]  
工件编号 1  
传送装置数值设定  
JT7 723.5mm 变更吗? (-99999至99999) 20.16 [ ]  
传送装置数值设定  
JT7 20.0mm 变更吗? (-99999至99999) [ ]  
>
```

 **小 心**

通过本指令/命令设定的分辨率对与其他传送装置跟踪相关的参数也有效，如果输入的数值小于本指令/命令设定的分辨率，该数值将被舍去。

例：<监控指令>

```
>CVSCALE [ ]  
编码器分辨率  
JT7 0.500000mm/bit  
变更吗? (放弃请按RETURN键)  
0.2 [ ]  
编码器分辨率  
JT7 0.200000mm/bit  
变更吗? (放弃请按RETURN键) [ ]  
>
```

例: <程序命令>

CVSCALE 0.5

将传送装置编码器分辨率设为0.5mm/bit。

监控指令

CVENCSIGN 轴编号

功能

指定传送装置编码器值会增加的传送装置的移动方向。

参数

轴编号

指定传送装置轴。多个传送装置的情况下不可省略。

详细说明

指定传送装置编码器值会增加的方向与传送带的前进方向同向或逆向。监控指令无需指定参数。输入指令后将出现是否变更当前设定的提示。如变更，请输入1。如不变更，仅需按□。

例如

>CVENCSIGN□

传送带的前进方向，编码器值增加方向

JT7 同向

变更吗？（是的：1，不是：只要按RETURN键）1□ 增加方向变为逆向。

>

>CVENCSIGN□

传送带的前进方向，编码器值增加方向

JT7 逆向

变更吗？（是的：1，不是：只要按RETURN键）□ 增加方向不变。

>

程序命令

CVENCSIGN 轴编号 = 设定模式

功能

指定传送装置编码器值会增加的传送装置的移动方向。

参数

轴编号

指定传送装置轴。

设定模式

传送装置编码器值会增加的传送装置的移动方向与传送带的前进方向同向时指定为0，逆向时则指定为1。

详细说明

指定传送装置编码器值会增加的方向与传送带的前进方向同向或逆向。监控指令无需指定参数。输入指令后将出现是否变更当前设定的提示。如变更，请输入1。如不变更，仅需按□。

例如

CVENCSIGN 7 = 1 将传送装置编码器值会增加的传送装置的移动方向设为与传送带的前进方向逆向。

监控指令
程序命令

CVMAXSPD 轴编号 = 速度

功能

设定传送装置的最高速度。

参数

轴编号

指定传送装置轴。多个传送装置的情况下不可省略。

速度

指定传送装置的最高速度。(单位为mm/s)

如监控指令省略参数,会出现是否变更当前设定的提示。如变更,输入指定的值,并按 \square 。如不变更,仅需按 \square 。

详细说明

如果传送装置脉冲较大、速度变动幅度增大,机器人的动作会受其影响而产生摇晃。为避免发生这种情况,通过此指令设定传送装置的最高速度,使机器人不会因为突然的加速变化而受到影响。(当检测出速度超过设定速度时,内部会保持在达到该速度之前的动作速度。)

请将平均速度的2倍左右作为设定值的参考值。默认值为500 (mm/s)。

例: <监控指令>

>CVMAXSPD

传送装置最高速度设定

JT7 200.0mm/sec

变更吗? (放弃请按RETURN键)

500 \square

传送装置最高速度设定

JT7 500.0mm/sec

变更吗? (放弃请按RETURN键)

\square

>

例: <程序命令>

CVMAXSPD 300 将传送装置的最高速度设为300mm/s。

监控指令
程序命令

CVGAIN 轴编号 = 增益

功能

调整机器人追随传送装置移动的动作延迟量。

参数

轴编号

指定传送装置轴。多个传送装置的情况下不可省略。

增益

设为0至100范围内的数值（根据软件版本不同，有些软件最大可输入200）。默认设置为50。

如监控指令省略参数，会出现是否变更当前设定的提示。如变更，输入指定的值，并按 \square 。如不变更，仅需按 \square 。

详细说明

对位于传送装置上的移动工件进行追随作业时，由于稳态速度偏差，机器人的动作会产生某种程度的延迟。通过该命令设定用于补偿该延迟的偏差值。如增益值较小，延迟量将变大，反之，如增益值变大，延迟量将变小。但是，如果过度提高增益值而导致传送装置速度变化幅度较大时，机器人会发生振动。增益值为100时，延迟量几乎为0。

例：<监控指令>

>CVGAIN \square

传送装置速度偏差增益设定

JT7 0.0%

变更吗？（放弃请按RETURN键）

10 \square

传送装置速度偏差增益设定

JT7 10.0%

变更吗？（放弃请按RETURN键）

\square

>

例：<程序命令>

CVGAIN 70

将机器人追随传送装置移动的延迟量补偿偏差增益设为70%。

监控指令
程序命令

CVPITCH 轴编号 = 距离

功能

设定位于传送装置上的移动工件的设置间距（节距）。

参数

轴编号

指定传送装置轴。多个传送装置的情况下不可省略。

距离

指定工件节距（某工件前端至其下一个工件前端的距离等）。单位为mm。

如监控指令省略参数，会出现是否变更当前设定的提示。如变更，输入指定的值，并按 \square 。如不变更，仅需按 \square 。

详细说明

根据在此处设定的数据，检测工件之间的距离，从而防止光电管出现错误信号。输入光电管信号时，如果传送装置值小于设定的工件节距，会出现工件节距异常。但已输入的光电管信号仍然有效。

如果将距离设为0，则无法对工件间的距离进行检测。

操作示例

>CVPITCH \square

工件节距

JT7 0.0mm

变更吗？（放弃请按RETURN键）

1000 \square

工件节距

JT7 1000.0mm

变更吗？（放弃请按RETURN键） \square

>

>CVPITCH 3000 将传送装置上的工件节距设为3000mm。

监控指令
程序命令

CVFNONPITCH **轴编号** = **距离**

功能

通过RPS-ON输入对传送装置的当前值进行复位后，直到传送装置移动指定的距离为止，下一个RPS-ON输入无效（不对传送装置编码器值进行复位）。

参数

轴编号

指定传送装置轴。多个传送装置的情况下不可省略。

距离

指定可使RPS-ON输入无效的传送装置的移动距离（单位为mm）。

如监控指令省略参数，会出现是否变更当前设定的提示。如变更，输入指定的值，并按 \square 。如不变更，仅需按 \square 。

详细说明

例如，使用1个程序对2个吊篮搬运的工件进行作业时，如无任何操作，再现动作中，第2个吊篮时RPS-ON也会被输入。通过使用该指令/命令将针对第2个吊篮的复位信号变为无效，可视为以1个吊篮搬运工件，并且只需使用1个程序就能实现指定作业的再现运行。

如果将距离设定为0，RPS-ON信号输入将始终有效。

操作示例

>CVFNONPITCH \square

无效节距

JT7 0.0mm

变更吗？（放弃请按RETURN键）

3000 \square

无效节距

JT7 3000.0mm

变更吗？（放弃请按RETURN键） \square

>

例如

CVFNONPITCH 2000 传送装置的当前值复位后，传送装置的当前值达到2000mm之前，即使输入下一个RPS-ON信号，传送装置的当前值也不会复位。

监控指令
程序命令

CVFLS2 轴编号 = 距离

功能

直到传送装置移动指定距离为止，将延迟来自机器人的模拟限位开关信号的输出。

参数

轴编号

指定传送装置轴。多个传送装置的情况下不可省略。

距离

从PH_PULSE输入到CVF_LS2输出的传送装置移动距离。（单位为mm）

如监控指令省略参数，会出现是否变更当前设定的提示。如变更，输入指定的值，并按 \square 。如不变更，仅需按 \square 。

详细说明

请参阅《外部I/O手册》

例：<监控指令>

>CVFLS2 \square

从PH_PULSE输入到CVF_LS2输出的距离设定

JT7 0.0 mm

变更吗？（放弃请按RETURN键）

10 \square

从PH_PULSE输入到CVF_LS2输出的距离设定

JT7 10.0 mm

变更吗？（放弃请按RETURN键）

\square

>

例：<程序命令>

CVFLS2 1000

延迟传送装置移动1000mm所需的时间后，输出来自机器人的模拟限位开关信号。

监控指令
程序命令

CVFPH2 轴编号 = 距离

功能

直到传送装置移动指定距离为止，将延迟来自机器人的模拟光电管开关信号的输出。

参数

轴编号

指定传送装置轴。多个传送装置的情况下不可省略。

距离

指定从PH_PULSE输入到CVF_PH2输出的传送装置移动距离。(单位为mm)

如监控指令省略参数，会出现是否变更当前设定的提示。如变更，输入指定的值，并按 \square 。如不变更，仅需按 \square 。

详细说明

请参阅《外部I/O手册》。

例：<监控指令>

>CVFPH2 \square

从PH_PULSE输入到CVF_PH2输出的距离设定

JT7 0.0mm

变更吗？（放弃请按RETURN键）

10 \square

从PH_PULSE输入到CVF_PH2输出的距离设定

JT7 10.0mm

变更吗？（放弃请按RETURN键）

\square

>

例：<程序命令>

CVFPH2 2000

延迟传送装置移动2000mm所需的时间后，输出来自机器人的模拟光电管开关信号。

监控指令
程序命令

CVFMAX 轴编号 = 距离

功能

设定在线使用机器人和传送装置时的传送装置位置数据的最大允许值。

参数

轴编号

指定传送装置轴。多个传送装置的情况下不可省略。

距离

指定传送装置值的允许最大值。(单位为mm)

如监控指令省略参数，会出现是否变更当前设定的提示。如变更，输入指定的值，并按 \square 。如不变更，仅需按 \square 。

详细说明

当机器人与传送装置在线同步动作时，如果传送装置值超过所设的最大值，将停止机器人运作并切断马达电源。使本功能无效时设为0。

默认设置为0 (mm)。

例：<监控指令>

>CVFMAX \square

传送装置最大值

JT7 0.0mm

变更吗？（放弃请按RETURN键）

2000 \square

传送装置最大值

JT7 2000.0mm

变更吗？（放弃请按RETURN键）

\square

>

例：<程序命令>

CVFMAX 2500

在线将传送装置位置的允许最大值设为2500mm。

监控指令
程序命令

CVSMAX 轴编号 = 距离

功能

设定模拟模式下的允许传送装置最大值。

参数

轴编号

指定传送装置轴。多个传送装置的情况下不可省略。

距离

指定允许传送装置最大值。（单位为mm）

如监控指令省略参数，会出现是否变更当前设定的提示。如变更，输入指定的值，并按 \square 。如不变更，仅需按 \square 。

详细说明

模拟模式下传送装置运作时，如果传送装置值超过所设的最大值，传送装置会停止运作。默认设置为1000（mm）。

例：<监控指令>

>CVSMAX \square

传送装置最大值

JT7 1000.0mm

变更吗？（放弃请按RETURN键）

2000 \square

传送装置最大值

JT7 2000.0mm

变更吗？（放弃请按RETURN键）

\square

>

例：<程序命令>

CVSMAX 3000

将模拟模式下的允许传送装置最大值设为3000mm。

监控指令

CVSPEED **轴编号** = **速度**

功能

设定传送装置速度。

参数

轴编号

指定传送装置轴。多个传送装置的情况下不可省略。

速度

指定传送装置模拟时的传送装置动作速度。(单位为mm/s)

如省略，会出现是否变更当前设定的提示。

例如

```
>CVSPEED□
```

传送装置速度

```
JT7      100.0mm/sec
```

变更吗？（放弃请按RETURN键）

```
200□
```

传送装置速度

```
JT7      200.0mm/sec
```

变更吗？（放弃请按RETURN键）

```
□
```

```
>
```

监控指令

CVSIMU 轴编号

功能

在模拟模式下确认机器人的传送装置同步功能。

参数

轴编号

指定传送装置轴。多个传送装置的情况下不可省略。

详细说明

在控制器内部使传送装置编码器值发生变化，即使在实际操作中不运行传送装置，也能确认机器人的传送装置同步动作。

通过该指令可将该控制器内部产生的传送装置编码器值切换为有效或无效。切换为无效或有效时，传送装置编码器的当前值变为0。

操作示例

>CVSIMU

JT7 传送装置模拟功能关 变更吗？（是的：1，不是：只要按RETURN键）

JT7 传送装置模拟功能开 变更吗？（是的：1，不是：只要按RETURN键）

监控指令

CVSWITCH 轴编号

功能

使模拟功能上的传送装置停止或启动。

参数

轴编号

指定传送装置轴。多个传送装置的情况下不可省略。

操作示例

>CVSWITCH

JT7 传送装置停止中 变更吗? (是的: 1, 不是: 只要按RETURN键) 1

JT7 传送装置运转中 变更吗? (是的: 1, 不是: 只要按RETURN键)

程序命令

CVWAIT 开始位置, 极限位置, 工件编号

功能

传送装置（工件）到达指定位置前停止程序。

参数

开始位置

传送装置到达本指定位置前，机器人处于待机状态。（单位为mm）

极限位置

如果传送装置超过本指定位置，将视为错误并停止机器人。（单位为mm）

如省略，则不检查极限位置。

工件编号

指定工件编号。省略时则为1。

详细说明

使用该命令设定同步区域（关于同步区域设定的详细内容，请参阅4.2和4.3）。如果程序中存在该命令，直到传送装置移动至指定位置为止，机器人将处于待机状态（不执行下一个步骤），传送装置到达指定位置时，机器人将重新运作。

此外，执行该命令时，如果传送装置的位置已超过极限位置，机器人将发生错误并停止运作。设定各数值前，需仔细确认机器人的动作范围以及机器人与工件的相对位置。

例如

CVWAIT 500, 2000 将机器人的动作重启位置设为500mm，将极限位置设为2000mm。

程序命令

CVLMOVE 位姿, 射枪编号, 工件编号

功能

与传送装置同步的同时，以直线插补动作向指定的位姿移动。

参数

位姿

设定机器人动作的目标位姿。(变换值、各轴位移值、位置信息函数或复合变换值)

射枪编码

指定在目标位置开始或停止喷射的射枪编号。开始时指定为正值，停止时指定为负值。通过SETGUN指令设定的射枪数为可指定的射枪编号的上限。省略时，射枪不变化。

工件编号

指定工件编号。省略时则为1。

详细说明

与传送装置同步的同时，机器人工具基准点（TCP）沿直线轨迹从动作开始位姿向结束位姿移动。

例如

CVLMOVE #pick 与传送装置同步的同时，以直线插补动作向各轴位移值#pick表示的位姿移动。

CVLMOVE ref+place 与传送装置同步的同时，以直线插补动作向复合变换值ref+place表示的位姿移动。

CVLMOVE #pick,1 与传送装置同步的同时，以直线插补动作向各轴位移值#pick表示的位姿移动。#到达pick后，开启射枪1。

程序命令

CVC1MOVE 位姿, 射枪编号, 工件编号
CVC2MOVE 位姿, 射枪编号, 工件编号

备选

功能

与传送装置同步的同时，机器人沿圆弧轨迹向指定的位姿移动。

参数

位姿

设定机器人动作的目标位姿。(变换值、各轴位移值、位置信息函数或复合变换值)

射枪编码

指定在目标位置开始或停止喷射的射枪编号。开始时指定为正值，停止时指定为负值。通过SETGUN指令设定的射枪数为可指定的射枪编号的上限。省略时，射枪不变化。

工件编号

指定工件编号。省略时则为1。

详细说明

CVC1MOVE命令是用于圆弧中途的命令，CVC2MOVE是用于圆弧终点的命令。

为进行圆弧插补动作，需要3个示教点。请注意，CVC1MOVE命令和CVC2MOVE命令所需的示教点有所不同。

CVC1MOVE:

1. 上一个动作命令的位姿
2. CVC1MOVE命令的位姿
3. 下一个动作命令的位姿 (CVC1MOVE或CVC2MOVE)

CVC2MOVE:

1. 上一个CVC1MOVE命令的位姿
2. CVC1MOVE命令之前的动作命令的位姿
3. CVC2MOVE命令的位姿

程序中CVC1MOVE命令之前必须输入以下任意一个动作命令。

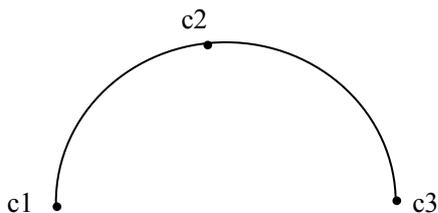
ALIGN, C1MOVE, C2MOVE, DELAY, DRAW, DRIVE, HOME, JMOVE, JAPPRO, JDEPART, LMOVE, LAPPRO, LDEPART, STABLE, XMOVE, CVC1MOVE, CVC2MOVE, CVLMOVE, CVLAPPRO, CVLDEPART, CVDELAY

CVC1MOVE命令的下一个命令必须是CVC1MOVE或CVC2MOVE命令。

CVC1MOVE必须为CVC2MOVE命令的上一个命令。

例如

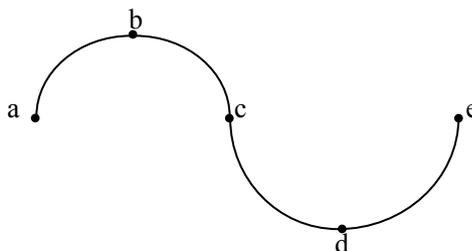
```
JMOVE c1
CVC1MOVE c2
CVC2MOVE c3
```



机器人向c1进行各轴插补动作，之后在c1、c2、c3三点进行圆弧插补动作。

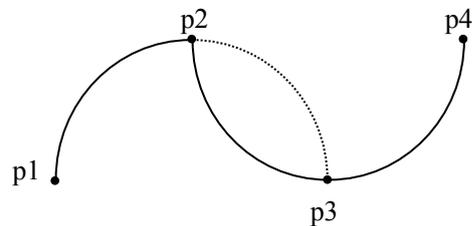
```
JMOVE #a
CVC1MOVE #b
CVC2MOVE #c
CVC1MOVE #d
CVC2MOVE #e
```

} a、b、c的圆弧
} c、d、e的圆弧



```
JMOVE #p1
CVC1MOVE #p2
CVC1MOVE #p3
CVC2MOVE #p4
```

} p1、p2、p3的圆弧
} p2、p3、p4的圆弧



圆弧插补功能为选购件。

程序命令

CVLAPPRO 位姿, 距离, 工件编号

功能

与传送装置同步的同时，以直线插补动作向离指定位姿的距离为指定距离的位姿移动。

参数

位姿

指定对象位姿。(变换值、各轴位移值)

距离

指定上述的指定对象位姿和移动目标位姿之间的距离(工具坐标系Z轴方向)。(单位为mm)

如果指定的距离为正值，则为目标位姿的后方位置(工具Z轴的负方向)，如果指定的距离为负值，则为目标位姿的前方位置(工具Z轴的正方向)。

工件编号

指定工件编号。省略时则为1。

详细说明

在此命令下，工具的姿势为由位姿名称指定的姿势，该位置为沿工具Z轴与由位姿名称指定的位置相距指定距离的位置。

例如

CVLAPPRO place,100 与传送装置同步的同时，以直线插补动作沿工具Z轴方向，与由变换值“place”定义的位姿距离100mm的位姿移动。

CVLAPPRO place, offset 与传送装置同步的同时，以直线插补动作沿工具Z轴方向，与由变换值“place”定义的位姿距离“offset” mm的位姿移动。

程序命令

CVLDEPART 目标值, 工件编号

功能

与传送装置同步的同时，机器人以直线插补动作向与当前位姿相距指定距离的位姿移动。

参数

目标值

指定机器人的当前位姿和与沿着工具坐标系Z轴的目标位姿之间的距离（单位为mm）。

如果指定的距离为正值，将变为工具“后退”的动作（工具坐标系的-Z方向）。如果指定的距离为负值，将变为工具“前进”的动作（工具坐标系的+Z方向）。

工件编号

指定工件编号。省略时则为1。

详细说明

通过使用该命令，机器人以直线插补动作沿工具坐标系Z轴方向，向与当前位姿相距指定距离的位姿移动。

例如

CLVDEPART 80 与传送装置同步的同时，以直线插补动作，将机器人工具从当前位姿向工具坐标系Z轴方向后退80mm。

CLVDEPART 2*offset 与传送装置同步的同时，以直线插补动作，将机器人工具移动至离当前位姿2*offset（如果offset=100，则为200mm）的位置。

程序命令

CVDELAY 时间, 工件编号

功能

从传送装置（工件）的角度看，使机器人在指定时间内停止动作。

参数

时间

从传送装置（工件）的角度看，以秒为单位指定机器人的停止时间。

工件编号

指定工件编号。省略时则为1。

详细说明

将CVDELAY命令视为机器人的动作命令。如执行该命令，从运行中的传送装置的角度看，机器人将持续保持停止状态。（如果从世界坐标的角度看，在此期间，根据传送装置的动作，机器人动作时与传送装置上的工件保持相对位姿。）

例如

CVDELAY 2.5 从传送装置的角度看，将机器人停止2.5秒。

程序命令

CVHMOVE 位姿, 射枪编号, 工件编号

功能

与传送装置同步的同时，以手腕均等直线插补动作向指定的位姿移动。

参数

位姿

设定机器人动作的目标位姿。(变换值、各轴位移值、位置信息函数或复合变换值)

射枪编码

指定在目标位置开始或停止喷射的射枪编号。开始时指定为正值，停止时指定为负值。通过SETGUN指令设定的射枪数为可指定的射枪编号的上限。省略时，射枪不变化。

工件编号

指定工件编号。省略时则为1。

详细说明

与传送装置同步的同时，机器人工具基准点（TCP）沿直线轨迹从动作开始位姿向结束位姿移动。由于手腕轴的动作作为均等插补动作，手腕动作不会突然发生变化，但与CVLMOVE不同，在路径中途姿态会发生稍许变化。

例如

- | | |
|-------------------|---|
| CVHMOVE #pick | 与传送装置同步的同时，以直线插补动作向各轴位移值#pick表示的位姿移动。 |
| CVHMOVE ref+place | 与传送装置同步的同时，以直线插补动作向复合变换值ref+place表示的位姿移动。 |
| CVHMOVE #pick,1 | 与传送装置同步的同时，以直线插补动作向各轴位移值#pick表示的位姿移动。 |

程序命令

WHERE 显示模式

功能

显示当前机器人位置以及传送装置位置。

参数

显示模式

WHERE 21 包括传送装置在内的当前各轴值 (°, mm)

WHERE 22 包括传送装置数据在内的当前的XYZOAT (mm, °, mm)

WHERE 25 包括传送装置在内的各轴编码器值 (bit)

监控指令
程序命令

CVCOOPJT 轴编号

功能

指定执行传送装置同步动作命令时同步的传送装置轴。

参数

轴编号：此处的轴编号不可省略。

同步的传送装置编号。

详细说明

指定执行传送装置同步动作命令时同步的传送装置轴。

例如

CVCOOPJT 7

CVRESET 对7轴传送装置实施

CVWAIT 100 对7轴传送装置实施

CVLMOVE #a1 对7轴传送装置实施

;

CVCOOPJT 8

CVRESET 对8轴传送装置实施

CVWAIT 100 对8轴传送装置实施

CVLMOVE #a2 对8轴传送装置实施

监控指令
程序命令

SETLCVSLOPE 轴编号 = 位姿1, 位姿2

功能

通过对传送装置上的2个点进行示教，计算直线型传送装置的设置倾斜（O, A）。

参数

轴编号

指定传送装置轴。多个传送装置的情况下不可省略。

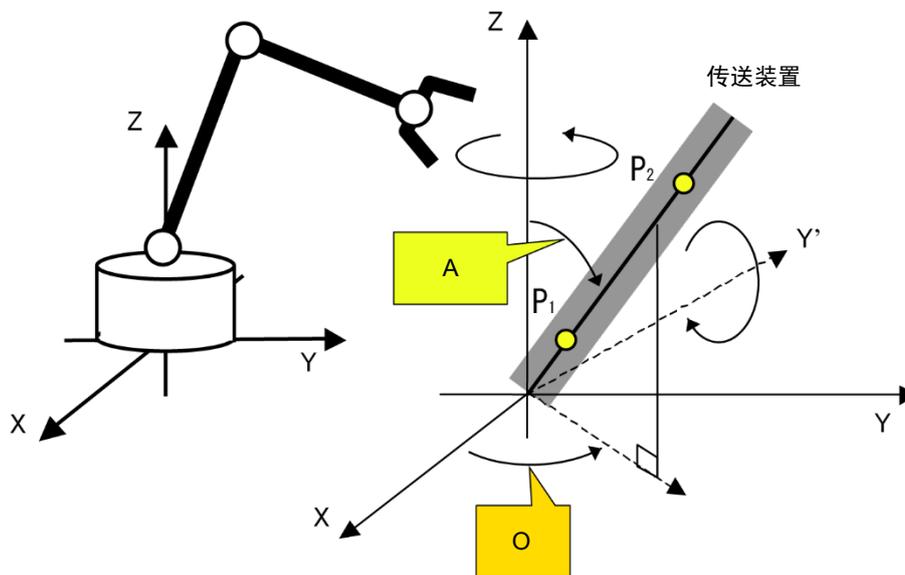
位姿1, 位姿2

相对于传送装置上的2个示教点 P_1 和 P_2 的位姿

详细说明

通过对2个点进行示教，计算直线型传送装置的设置倾斜（O, A）。将计算出的值设定为[辅助1102 传送装置同步 3.环境数据设定]的直线型传送装置设置倾斜。

设定示教点，使传送装置的前进方向变为 $P_1 \rightarrow P_2$ 。



[注 意]

如果示教的两点与传送装置实际前进方向不同，同步方向会产生偏差。

监控指令
程序命令

SETCCVSLOPE 轴编号 = 位姿1, 位姿2, 位姿3

功能

通过对传送装置上的3个点进行示教，计算圆弧型传送装置的中心位置、设置倾斜（O， A）和传送装置半径。

参数

轴编号

指定传送装置轴。多个传送装置的情况下不可省略。

位姿1, 位姿2, 位姿3

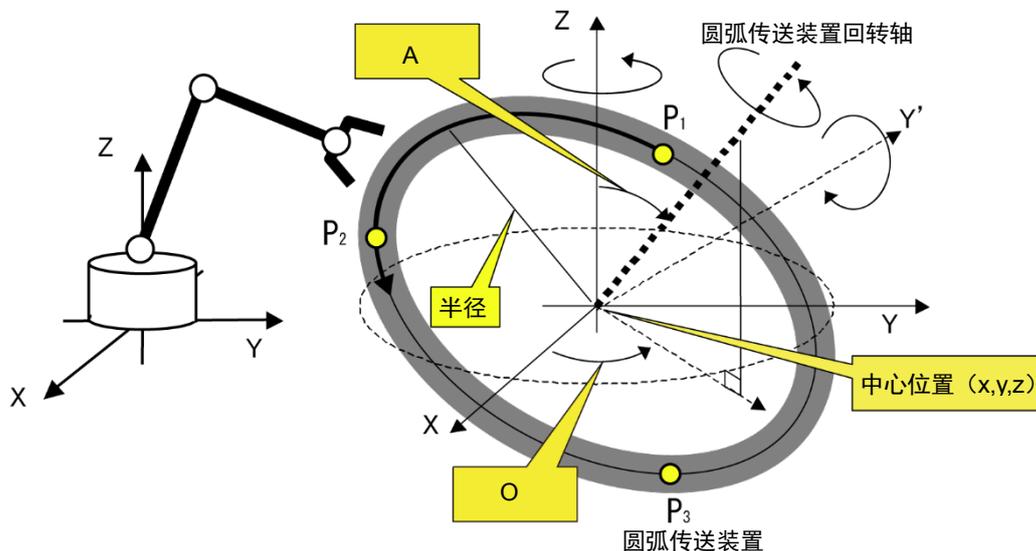
相对于传送装置上的3个示教点 P_1 、 P_2 、 P_3 的位姿

详细说明

通过对3个点进行示教，计算圆弧型传送装置的中心位置和设置条件（O， A）。

将计算出的值设定为[辅助1102 传送装置同步 3.环境数据设定]中的圆弧型传送装置中心位置、设置倾斜和半径。

设定示教点，使传送装置的回转方向为 $P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow P_3$ 。



[注 意]

关于位姿1、位姿2、位姿3，请在工件实际通过的轨迹上进行示教。如果示教的3点与实际轨迹不同，同步中心和方向会产生偏差。

程序命令

CVJMOVE 位姿, 射枪编号, 工件编号

功能

与传送装置同步的同时, 以各轴插补动作向指定的位姿移动。

参数

位姿

设定机器人动作的目标位姿。(变换值、各轴位移值、位置信息函数或复合变换值)

射枪编码

指定在目标位置开始或停止喷射的射枪编号。开始时指定为正值, 停止时指定为负值。通过SETGUN指令设定的射枪数为可指定的射枪编号的上限。省略时, 射枪不变化。

工件编号

设定追随的工件编号。省略时, 对工件编号1实施同步动作。

详细说明

对于指定的工件编号, 与传送装置同步的同时, 以各轴插补动作从动作开始位姿向结束位姿移动。

例如

- | | |
|-------------------|--|
| CVJMOVE #pick | 与传送装置同步的同时, 以各轴插补动作向各轴位移值#pick表示的位姿移动。 |
| CVJMOVE ref+place | 与传送装置同步的同时, 以各轴插补动作向复合变换值ref+place表示的位姿移动。 |
| CVJMOVE #pick,1 | 与传送装置同步的同时, 以各轴插补动作向各轴位移值#pick表示的位姿移动。#到达pick后, 开启射枪1。 |
| CVJMOVE #pick, 2 | 与传送装置同步的同时, 以各轴插补动作向各轴位移值#pick表示的位姿移动。此时, 追随的工件编号为2。 |

实值函数

CVPOS (工件编号)

功能

返回指定的工件编号当时的传送装置值。

本函数中，传送装置轴编号固定为7。采用多个传送装置设定，如需获取其他传送装置轴的值，请使用CVPOS2函数。

参数

工件编号

指定对象工件编号。

省略时，将工件编号作为1处理。

详细说明

返回指定的工件编号的传送装置值。

例如

k=CVPOS(5) 用工件5的传送装置值置换变量k。

实值函数

CVPOS2 (工件编号, 轴编号)

功能

返回相对于指定的工件编号的指定轴的传送装置值。

参数

工件编号

指定对象工件编号。

省略时，将工件编号作为1处理。

轴编号

指定对象传送装置轴编号。不可省略轴编号。

详细说明

返回相对于指定的传送装置轴的工件编号的传送装置值。

例如

k=CVPOS(5, 8) 用工件5的传送装置8的传送装置值置换变量k。

变换值函数

CVSLOPE (轴编号)

功能

返回指定的传送装置轴的倾斜。

参数

轴编号

指定对象传送装置轴编号。不可省略轴编号。

详细说明

返回指定的传送装置轴的倾斜设定。

将数值置换到O和A时，X、Y、Z、T及外部轴的数值全部变为0。

例如

```
>POINT oa = CVSLOPE(7)
```

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	O[deg]	A[deg]	T[deg]	CONV
0.000	0.000	0.000	-45.000	45.000	0.000	0.000

变更吗? (放弃请按RETURN键)

>

实值函数

CVCOOPJT (机器人编号)

功能

返回指定的机器人同步中的传送装置轴编号。

参数

机器人编号

指定对象机器人编号。

省略时返回机器人1同步中的传送装置轴编号。

详细说明

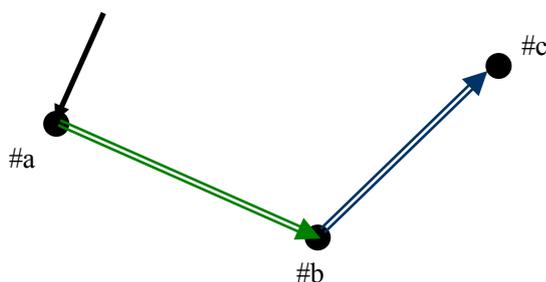
正与传送装置进行同步时，返回同步中的传送装置轴编号。

如非传送装置同步中，则返回0。

例如

执行以下程序时，a、b、c如下所示。

```
JMOVE      #a
a = CVCOOPJT()
CVCOOPJT 7
CVLMOVE    #b
b = CVCOOPJT()
CVCOOPJT 8
CVLMOVE    #c
c = CVCOOPJT()
```



>type a

0

>type b

7

>type c

8

变换值函数

CVSFT (变换值变量, 轴值, 轴编号)

功能

返回将指定的变换值沿传送装置前进方向转换传送装置轴值后的变换值。

参数

变换值变量

使用变换值变量指定需转换的位置。不可省略。

轴值

指定在变换值上增加的传送装置轴值。不可省略。

轴编号

指定对象传送装置轴编号。省略时则为同步中的传送装置轴。

详细说明

根据该函数所返回的值是在指定的变换值变量上加上指定的传送装置值后的变换值。

例如

当变换值变量x的值为(200、150、100、10、20、30、0)、同步中的传送装置轴为7轴、传送装置前进方向为X正方向时

POINT y = CVSFT(x, 300, 7)

如果执行该命令，变换值变量y的值变为(500、150、100、10、20、30、300)。

变换值函数

CVZEROSFT (变换值变量, 轴编号)

功能

返回将指定的变换值减去传送装置值转换量后剩下的变换值。

参数

变换值变量

使用变换值变量指定需转换的位置。不可省略。

轴编号

指定对象传送装置轴编号。省略时则为同步中的传送装置轴。

详细说明

根据该函数所返回的值是将指定的变换值变量减去传送装置值后的变换值。

例如

当变换值变量x的值为(500、150、100、10、20、30、300)、同步中的传送装置轴为7轴、传送装置前进方向为X正方向时

POINT y = CVZEROSFT(x, 7)

如执行该命令，变换值变量y的值变为(200、150、100、10、20、30、0)。

监控指令

程序命令

CVRESETSIG_DELAY 轴编号 = 指定时间

功能

设定传送装置复位信号的检测时间。检测时间的初始值为0。可对每个传送装置轴设定检测时间。传送装置复位信号变为开启状态，设定的检测时间过去后，传送装置的当前位置数据会复位为0。在指定时间内关闭传送装置复位信号时，传送装置值不会复位。

参数

轴编号

指定对象传送装置轴编号。多个传送装置的情况下不可省略。

指定时间

指定从传送装置复位信号变为打开状态到将传送装置值设为0的时间。初始值为0。

只有在监控指令下才可省略，省略时显示当前设定的时间。

详细说明

可任意设定从检测到传送装置复位信号到对传送装置进行复位的时间。

例：<监控指令>

>CVRESETSIG_DELAY

cvresetsig_delay 7 = 0.000 显示当前的传送装置复位检测时间。

> CVRESETSIG_DELAY 7 = 0.3 将传送装置复位检测时间设为0.3秒。

例：<程序命令>

CVRESETSIG_DELAY 7 = 0.2 将传送装置复位检测时间设为0.2秒。

系统开关

CVMOVE.NOBREAK

功能

从传送装置非同步动作向传送装置同步动作升级时，对实施或不实施联动轨迹控制（CP动作）进行ON/OFF切换。

如该开关为关闭状态，从传送装置非同步动作向传送装置同步动作升级时不实施联动轨迹控制（CP动作），在传送装置非同步动作结束后开始传送装置同步动作。

如该开关为打开状态，从传送装置非同步动作向传送装置同步动作升级时，实施联动轨迹控制（CP动作）。

但时，如果传送装置同步动作为CVJMOVE或CVHMOVE，即使该开关处于打开状态，也不会进行联动轨迹控制（CP动作）。

如实施初始化，该开关会关闭。

例如

CVMOVE.NOBREAK ON 从传送装置非同步动作向传送装置同步动作升级时，实施联动轨迹控制（CP动作）。

10 1SQ板

1SQ板是为了将2相输出增量式编码器作为传送装置同步用编码器使用的接口板。通过使用1SQ板上的计数器对来自编码器的增量信号（A、B相信号）的脉冲数进行计数，从而检测出传送装置的位置信息。

1SQ板分为对应1个编码器的编码器1输入规格和对应2个编码器的编码器2输入规格两种。后者具有向其他控制器分配编码器脉冲的功能。

规格	产品编号
编码器1输入规格	50999-0723
编码器2输入规格+脉冲分配功能	50999-0724

10.1 功能

1. 传送装置脉冲的计数

通过板上的计数器对来自传送装置编码器的A、B相信号的脉冲数进行计数。主CPU板定期读取该计数器的值并计算传送装置的位置。

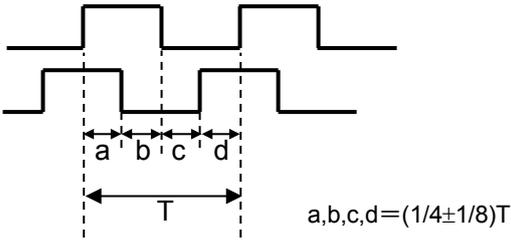
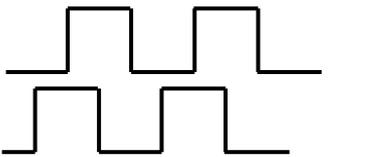
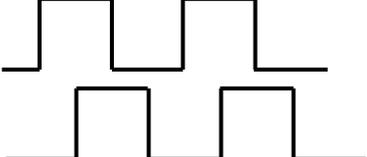
2. 对应多个传送装置

F系列控制器最多可切换2个独立的传送装置编码器的脉冲并对其进行计数。

3. 分配编码器脉冲

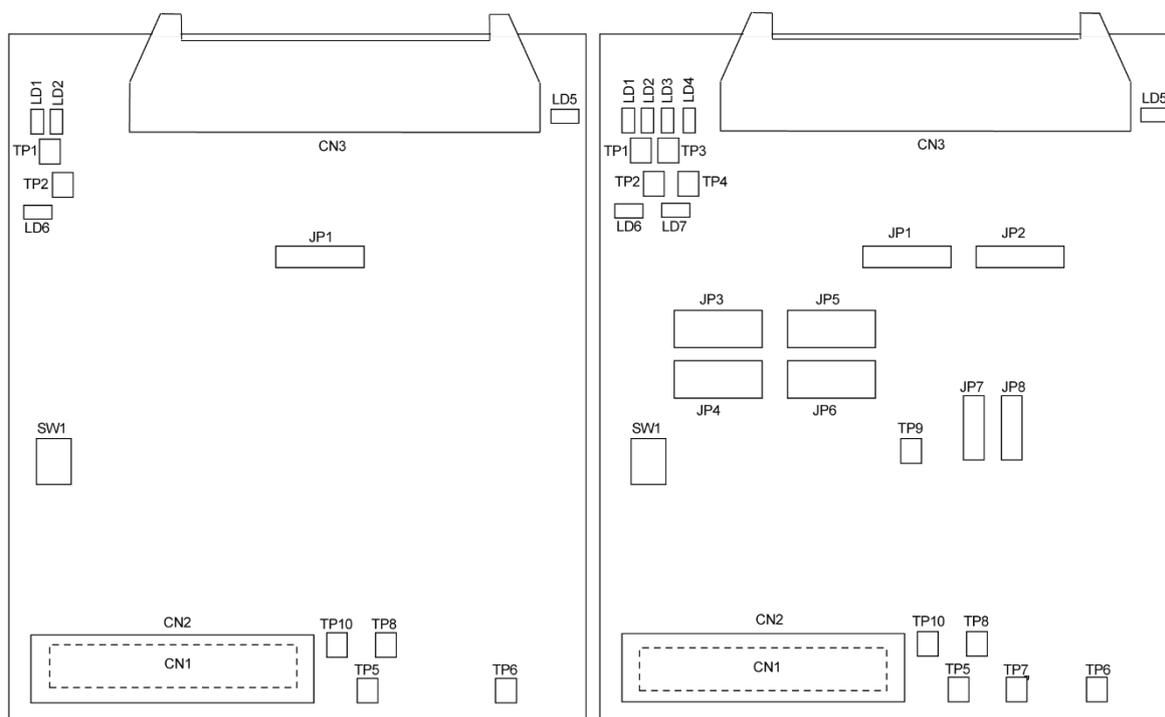
可将1个编码器脉冲以菊花链状向多个控制器分配编码器脉冲。详细内容请参阅“10.6 传送装置编码器的脉冲分配功能”。

10.2 1SQ板硬件规格

项目	规格	
电路板规格	编码器1输入规格	编码器2输入规格
编码器供给电源	DC24V 最大100mA ×1ch	DC24V 最大100mA ×2ch
编码器脉冲输入电流	10mA	
来自传送装置编码器的脉冲分配功能	无	有
编码器信号输入频率	0至4kHz	
编码器信号输出规格	开集输出或图腾柱输出	
信号类型	2相输出 (90° ±45°) 	
传送装置移动方向和信号相位关系 标准设定时	传送装置正向移动  传送装置逆向移动 	
编码器与控制器之间的最大电缆长度	最长50m (推荐带屏蔽的电缆AWG23[0.3sq mm])	
控制器间总电缆长度	-	共计100m(推荐带屏蔽的双绞线电缆AWG23[0.3sq mm])
最多可连接的控制器台数	-	最多16台

* 关于推荐电缆的规格, 请参阅“10.7 外部连接用线束”。

10.3 连接器、LED等的配置图



编码器1输入规格1SQ板

编码器2输入规格1SQ板

■ 连接器

连接器编号	连接对象	内容
CN1、CN2	1SQ板安装电路板（2AA板）	5V电源、总线信号
CN3	伺服板（2AE板）	电源（DC24V）
	增量式编码器 其他控制器的1SQ板（使用编码器脉冲分配功能时）	传送装置编码器信号（A相、B相）

■ 检查针

针脚编号	内容
TP1	编码器1: A相信号
TP2	编码器1: B相信号
TP3*	编码器2: A相信号
TP4*	编码器2: B相信号
TP5	3.3V (Vdd) 电源
TP6	编码器24V电源
TP7*	5V电源
TP8	Vdd、Vcc电源接地
TP9*	编码器24V、5V电源接地
TP10	5V (Vcc) 电源

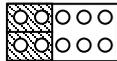
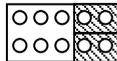
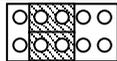
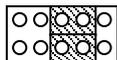
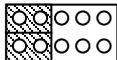
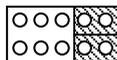
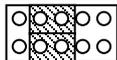
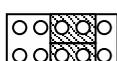
* 仅编码器2输入规格1SQ板安装。

■ LED

LED编号	标签	颜色	
LD1	ENC1A	黄色	传送装置编码器1: 输入A相时亮灯
LD2	ENC1B	黄色	传送装置编码器1: 输入B相时亮灯
LD3*	ENC2A	黄色	传送装置编码器2: 输入A相时亮灯
LD4*	ENC2B	黄色	传送装置编码器2: 输入B相时亮灯
LD5	I/O24V	绿色	有电路板用电源24V供给时亮灯
LD6	Vcc	绿色	有电路板用电源5V供给时亮灯
LD7*	ENC24V	绿色	有编码器用电源24V供给时亮灯

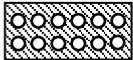
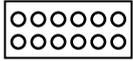
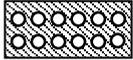
* 仅编码器2输入规格1SQ板安装。

■ 跳线

跳线	默认设置	功能	设定* (连接至斜线部)
JP1	3-5、4-6	1-3、2-4: 使电流通过编码器侧时	 1
		7-9、8-10: 向1SQ板引入电流时	 1
		3-5、4-6 不输入来自传送装置编码器的 5-7、6-8: 脉冲时的设定。	 1 3-5, 4-6  1 5-7, 6-8
JP2*	3-5、4-6	1-3、2-4: 使电流通过编码器侧时	 1
		7-9、8-10: 向1SQ板引入电流时	 1
		3-5、4-6 不输入来自传送装置编码器的 5-7、6-8: 脉冲时的设定	 1 3-5, 4-6  1 5-7, 6-8

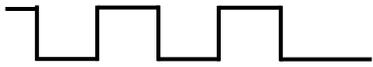
* 仅编码器2输入规格1SQ板安装。

JP3-8用于设定编码器脉冲分配功能。不使用脉冲分配功能时，请按下表进行设定。使用时请参阅第7章进行设定。

跳线	默认设置	功能	设定* (连接至斜线部)
JP3,5*	开放	不向其他控制器分配编码器脉冲	 JP3  JP4
JP4,6*	短路		 JP5  JP6
JP7,8*	1-2	在从编码器接收脉冲的最初的板(主)上设定	1  3 

* 仅编码器2输入规格1SQ板安装。

■ 开关

	编号	标准设定	设置
SW1	1	OFF	<p>设置传送装置移动方向和编码器信号位相的关系。 传送装置移动方向和编码器信号位相的关系如下。</p> <p>OFF</p> <p>传送装置正方向移动</p> <p>A相输入 </p> <p>B相输入 </p> <p>传送装置逆向移动</p> <p>A相输入 </p> <p>B相输入 </p> <p>ON</p> <p>传送装置正方向移动</p> <p>A相输入 </p> <p>B相输入 </p> <p>传送装置逆向移动</p> <p>A相输入 </p> <p>B相输入 </p>
	2	OFF	不可变更设置
	3、4	OFF	未使用

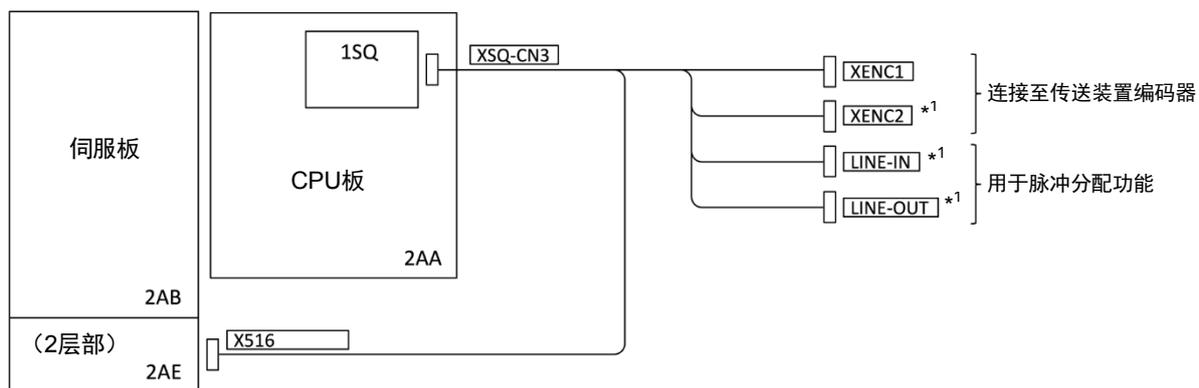
10.4 关于控制盘内的配置和连接

■ 控制盘内线束

有适用于编码器1输入规格和编码器2输入规格的控制盘内线束。

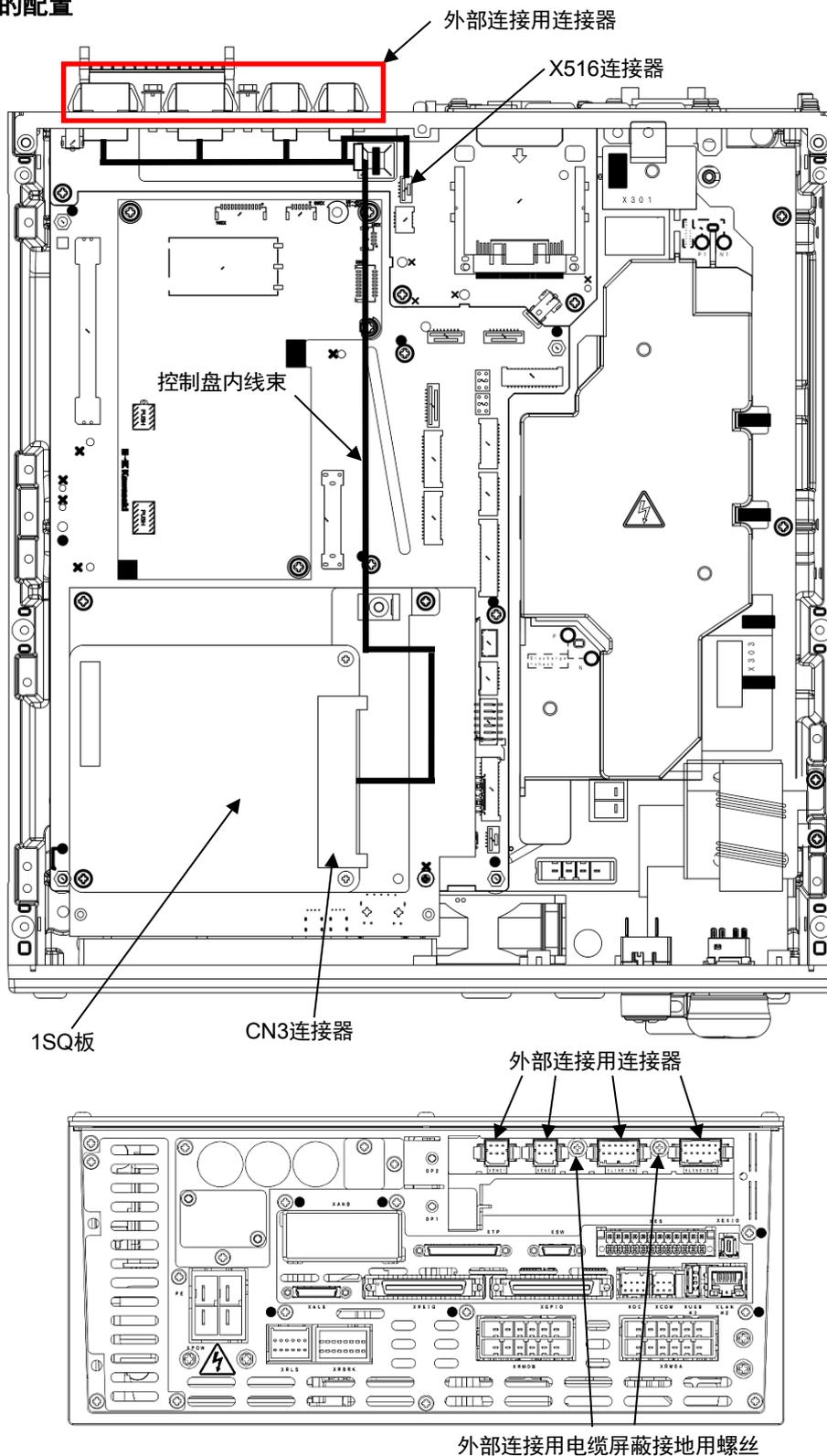
附带的线束的种类

可使用的编码器数量	分配功能	线束型号
1个	无	50977-5028
2个	无/有	50977-5027



* 1 仅存在于编码器2输入规格。

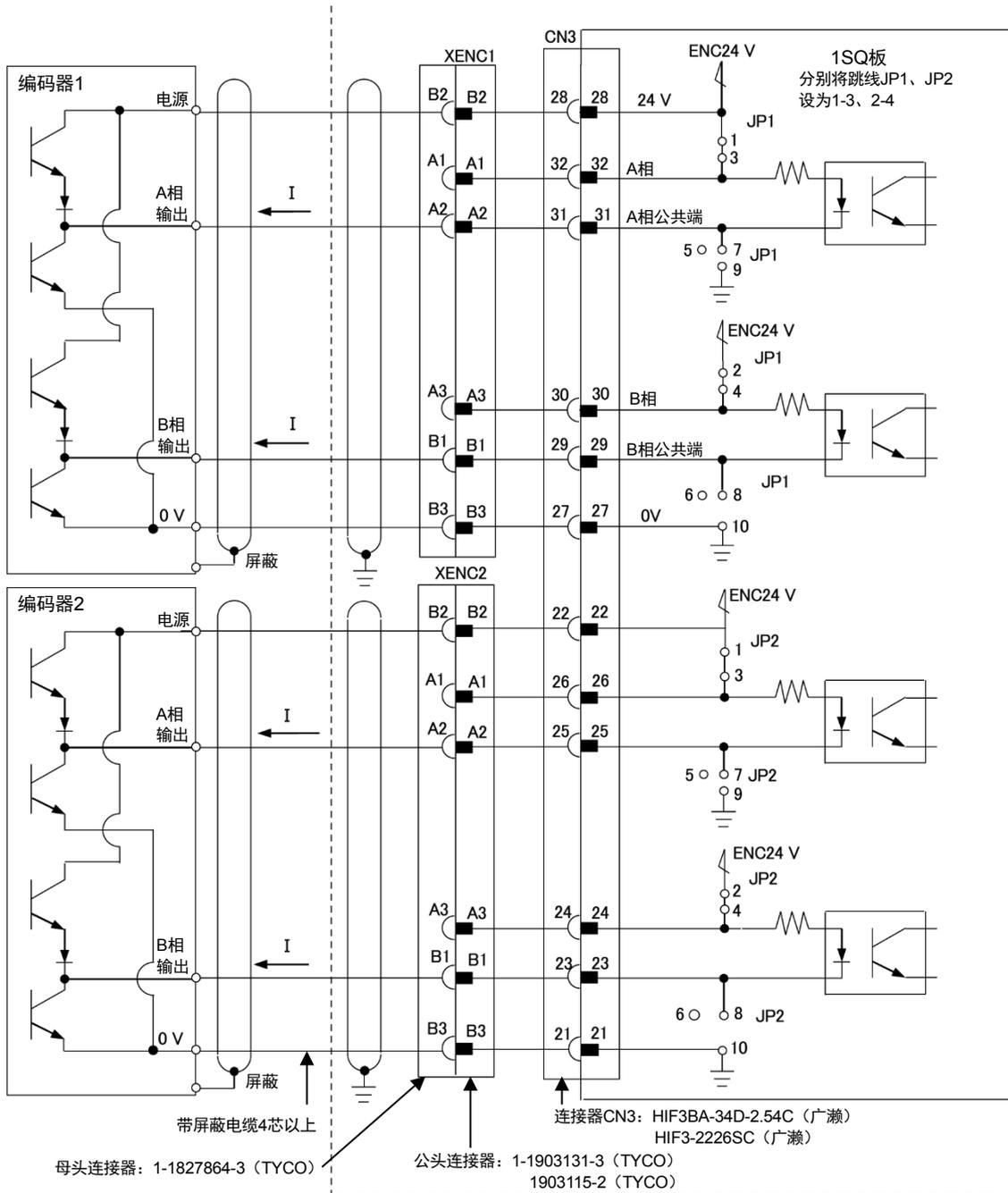
■ 控制盘内的配置



* XENC2、XLINE-IN、XLINE-OUT仅存在于编码器2输入规格。

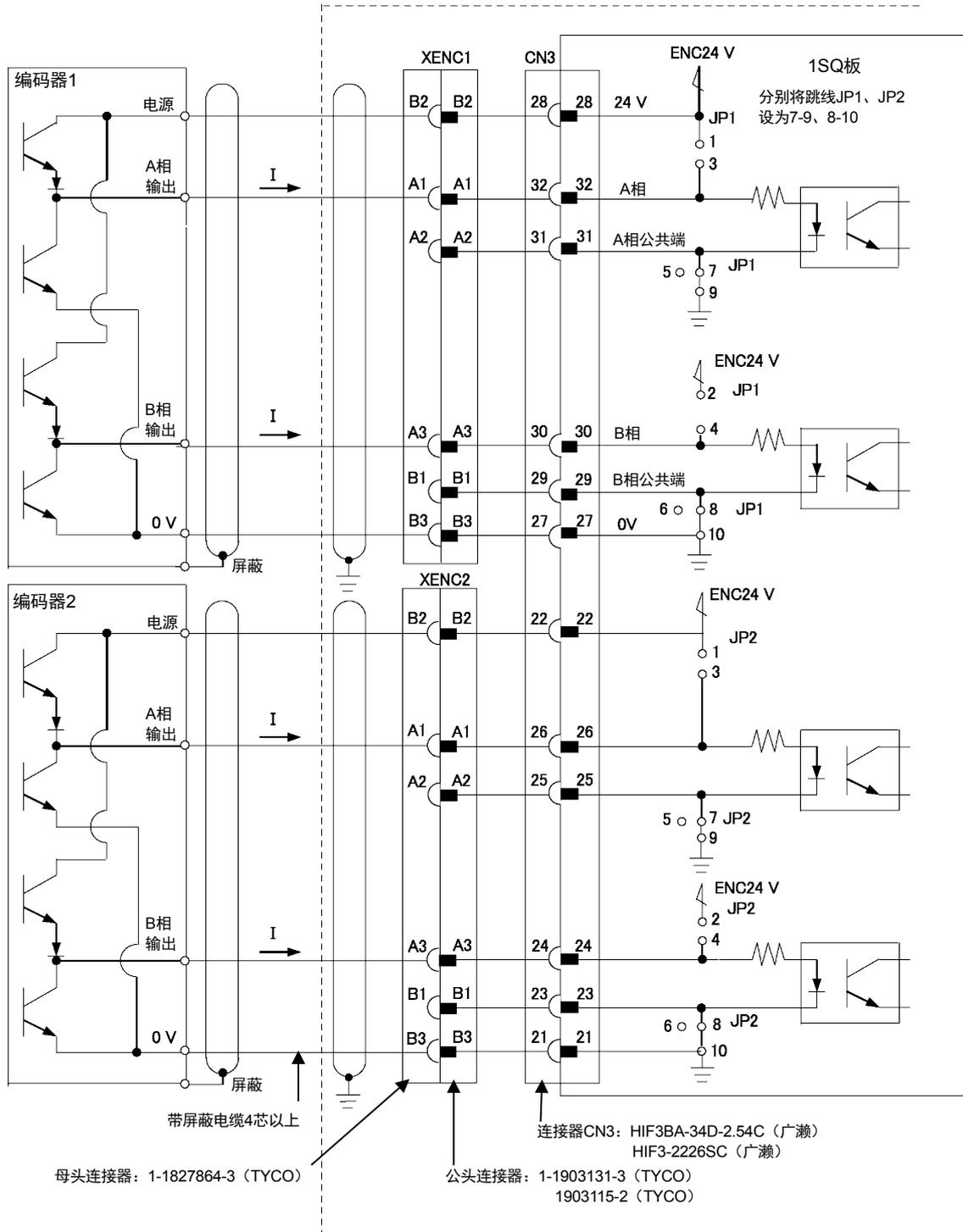
10.5 编码器连接示例

■ 使电流通过编码器侧时



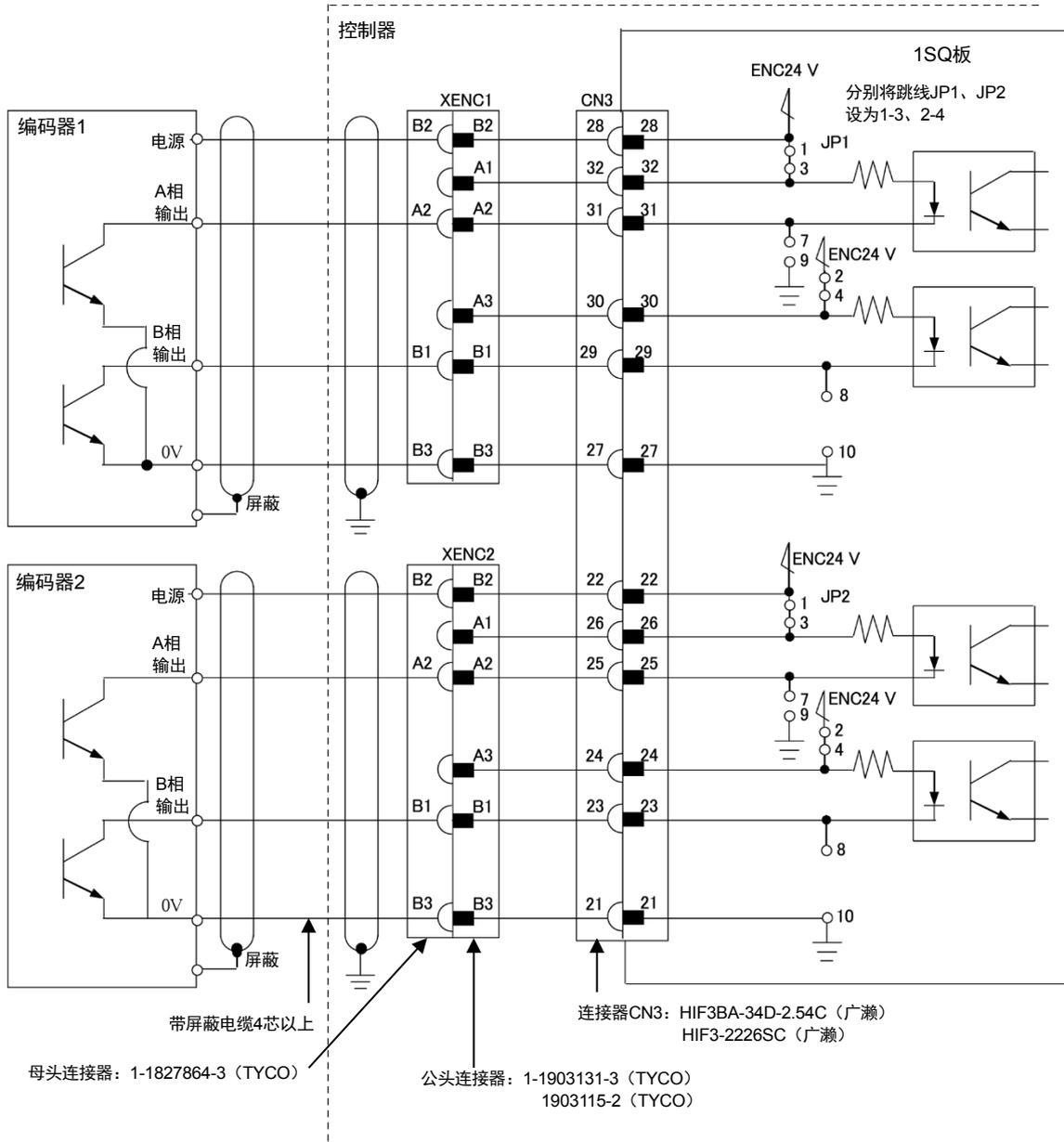
*1SQ板为编码器1输入规格时，不存在与第2个编码器相关的部分。

■ 使电流通过电路板时



*1SQ板为编码器1输入规格时，不存在与第2个编码器相关的部分。

■ 传送装置编码器为开集输出时



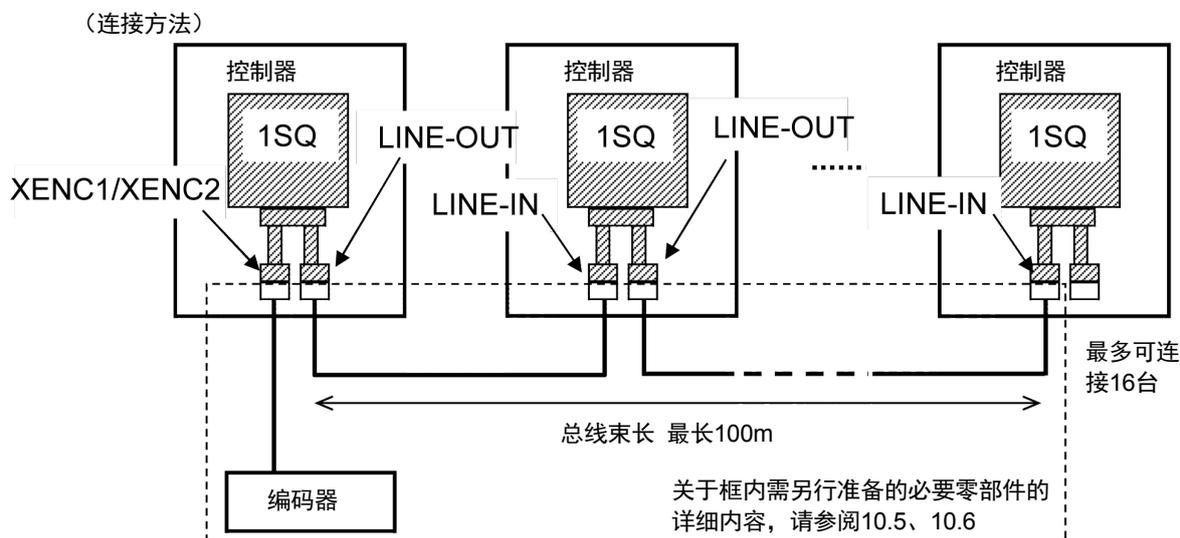
*1SQ板为编码器1输入规格时，不存在与第2个编码器相关的部分。

10.6 传送装置编码器的脉冲分配功能

传送装置编码器脉冲分配功能是指将一个传送装置编码器的脉冲分配至多个机器人(控制器)的功能。如下图所示,通过以菊花链状连接控制器,即可分配来自传送装置编码器的脉冲。连接各控制器之间的线束总长最长为100m,可连接的控制器台数最多为16台。在设计上,只要打开以菊花链状连接的任意一个控制器的控制电源,就会向编码器供电。无论编码器直接连接的控制器电源处于打开还是关闭状态,有电源供给的控制器都可使用传送装置同步功能。

[注 意]

使用脉冲分配功能时,即使关闭控制器电源,可能会从其他已连接的控制器向1SQ板及安装有1SQ板的板(2AE)供给电源。对电路板进行保养(更换等)时,请切断连接中的其他所有控制器的控制电源后再实施。



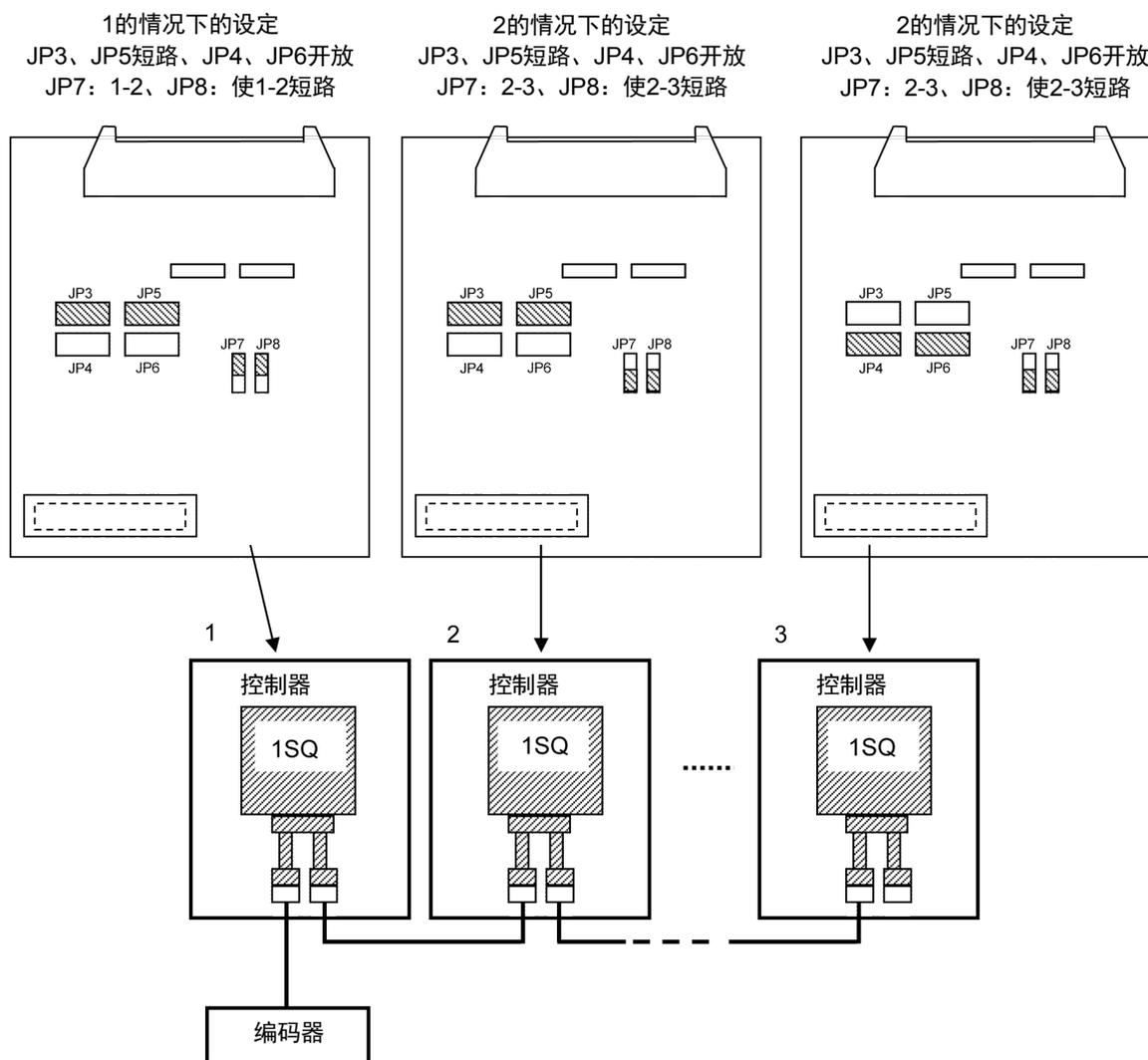
[注 意]

上述外部连接线束和编码器需另行准备。

■ 脉冲分配功能的跳线设置

有3种跳线设置。

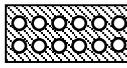
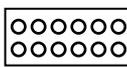
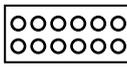
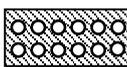
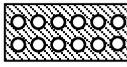
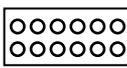
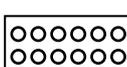
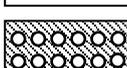
1. 从编码器接收脉冲的最初的控制器的1SQ板（主）
2. 位于菊花链中间的 controllers 的1SQ板（从）
3. 位于菊花链最后的控制器的1SQ板（从）



[注 意]

1SQ板可分配2个编码器信号，但在同一板内不能主从混用，比如一方为主，另一方为从。

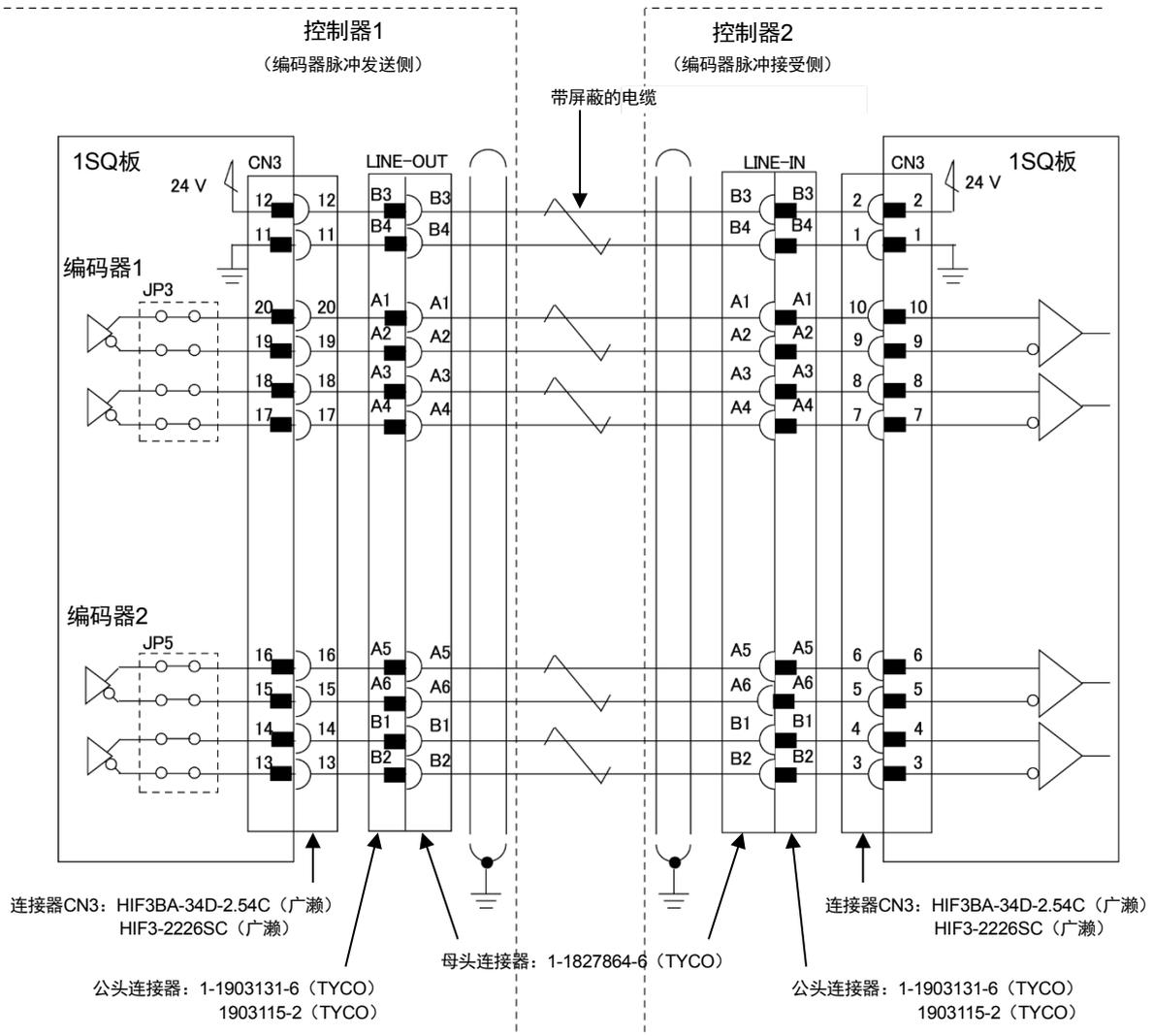
■ 跳线功能

跳线	默认设置	功能	设定（连接至斜线部）
JP3 JP4	JP4	JP3: 向其他控制器分配编码器1的脉冲	 JP3  JP4
		JP4: 不向其他控制器分配编码器1的脉冲（出厂设置）	 JP3  JP4
JP5 JP6	JP6	JP5: 向其他控制器分配编码器2的脉冲	 JP5  JP6
		JP6: 不向其他控制器分配编码器2的脉冲（出厂设置）	 JP5  JP6

跳线	默认设置	功能	设置
JP7* JP8*	1-2	1-2: 在从编码器接收脉冲的最初的板（主）上设定（出厂设置）	1 
		2-3: 除主板以外的设定（从）	1 

* 关于JP7、JP8，必须使用相同的设置。否则，会成为无法正确动作的原因。

■ 脉冲分配时的控制器间的连接



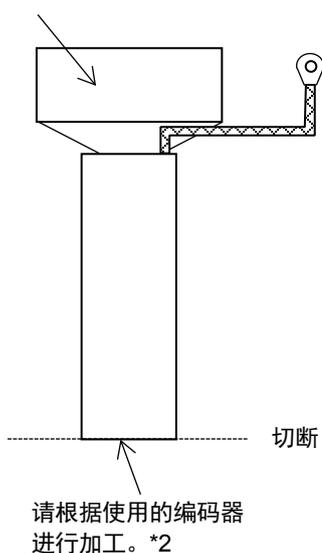
10.7 外部连接用线束

作为外部连接用线束，KHI将以选购件的形式提供以下线束。

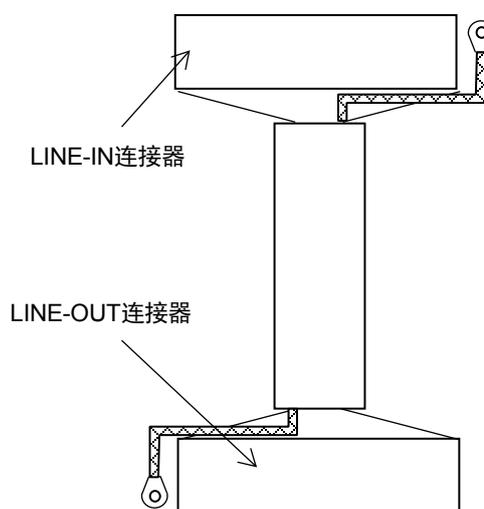
线束名	厂家型号	线束长 (m)	电线直径
控制器-编码器间 线束	50979-0808L**	2,4,6,8,10,15至50 (以5为单位)	AWG23
脉冲分配用线束 (1SQ主从之间连接用)	50979-0809L**	2,4,6,8,10,15至50 (以5为单位) *1	AWG23

*1 关于脉冲分配用线束，请注意电线总长不可超过100mm。

ENC1/ENC2连接器

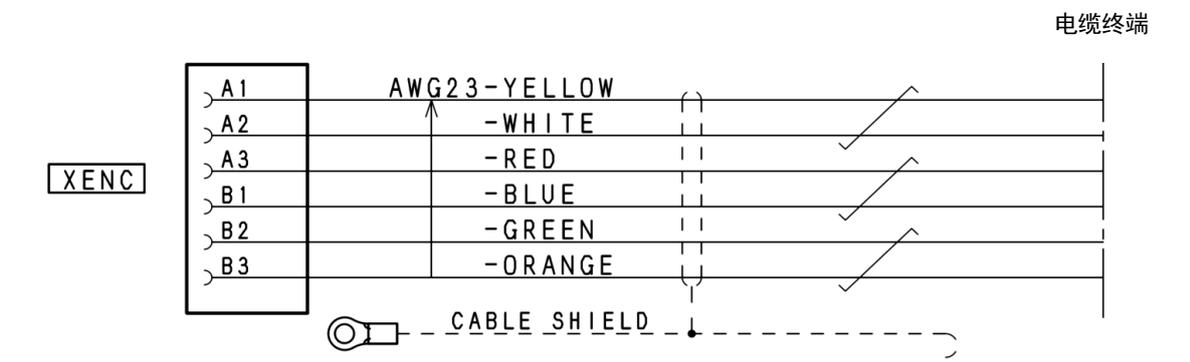


控制器-编码器间线束

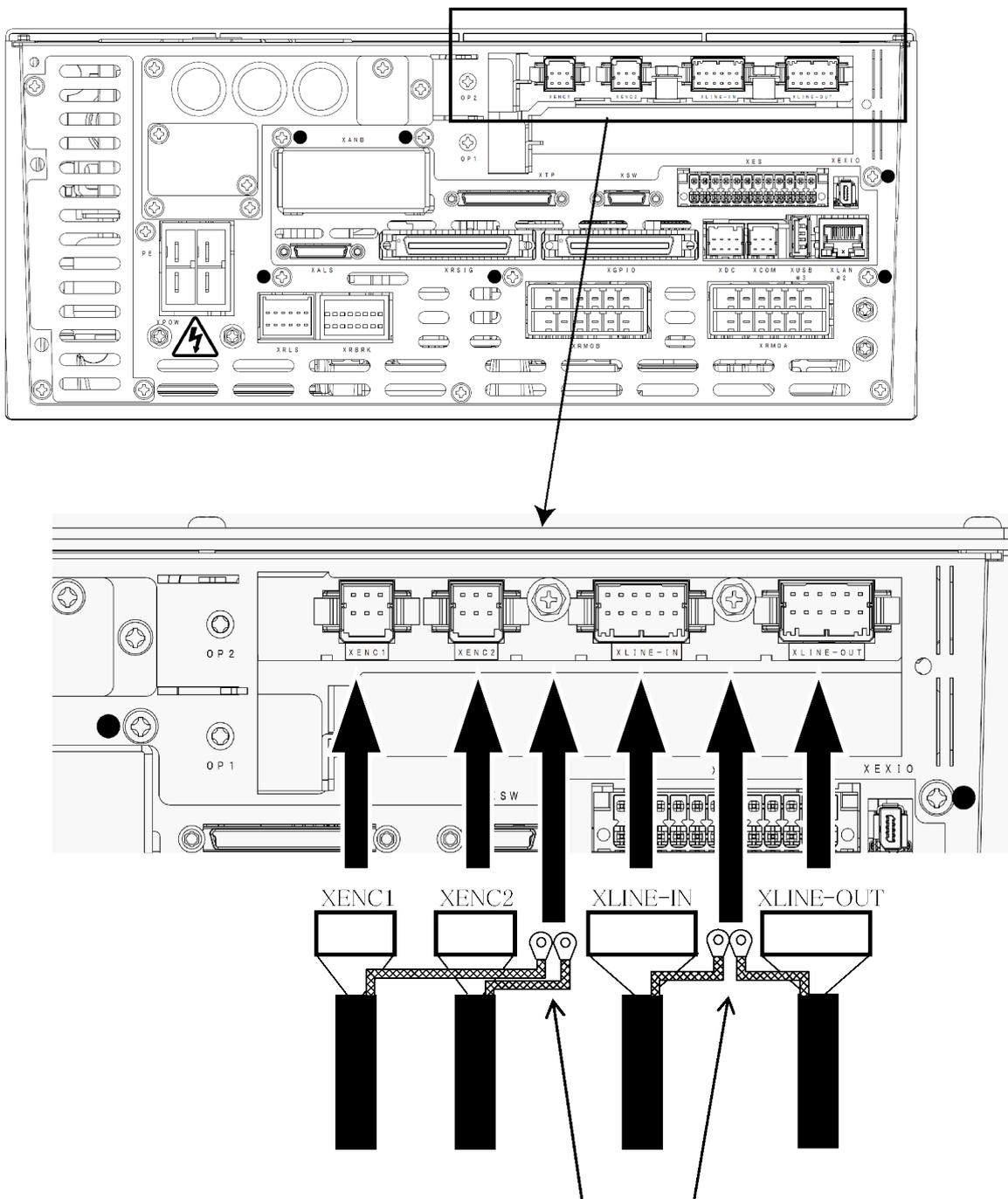


脉冲分配用线束

*2 加工时，请参照以下连接图。



向控制器连接外部连接用线束时，请参照下图。



关于电缆屏蔽，请将两根归并在一起，并固定在接地用螺丝上。

包括配线在内，客户自行施工时，请参照以下内容。

- ENC1/ENC2/LINE-IN/LINE-OUT连接器使用的是TYCO ELECTRONICS制D1200系列的连接器护套。与此连接器相对应的插座外壳及插座连接器如下所示。

■ 插座外壳

连接器名称	极数	厂家型号
ENC1 ENC2	6极	1-1827864-3
LINE-IN LINE-OUT	12极	1-1827864-6

■ 插座连接器

适用电线范围		绝缘外皮 外径 (mm)	电缆使用范围 识别标志	厂家型号*
AWG	mm ²			
28	0.08	1.08至1.6	M	1827587-2
26	0.12			
24	0.20			
22	0.38			
28	0.08	1.08至1.9	L	1827588-2
26	0.12			
24	0.20			
22	0.38			

*连接器请使用镀金产品。

- 由于插座外壳为压接型连接器，请使用手动工具PEW 12（厂家型号：9-1478249-0）和与适用电缆范围相对应的冲模。推荐在AWG22至AWG26范围内使用电缆。
- 请将线束的屏蔽电缆压接至圆形端子，在控制器的GND端子上连接M4螺丝，并对线束内的信号线进行电气屏蔽。

附录1 传送装置同步 AS语言一览

名称	功能		参数	页
CVSET	设定传送装置数据的当前值。	M	轴编号= 当前值	61
CVSET	同上	P	轴编号= 当前值 ， 工件编号	62
CVRESET	将传送装置的当前值复位至0。	M	轴编号= 工件编号	63
CVRESET	同上	P	轴编号= 工件编号	63
CVSCALE	设定传送装置编码器分辨率。	M	轴编号= 分辨率	64
CVSCALE	同上	P	轴编号= 分辨率	64
CVENCSIGN	指定相对于传送带的前进方向编码器值增加的方向。	M	轴编号	66
CVENCSIGN	同上	P	轴编号= 设定模式*	67
CVMAXSPD	设定传送装置的最高速度。	M	轴编号 = 速度	68
CVMAXSPD	同上	P	轴编号 = 速度	68
CVGAIN	调整相对于传送装置的机器人的延迟量。	M	轴编号 = 增益	69
CVGAIN	同上	P	轴编号 = 增益	69
CVPITCH	设定传送装置上的工件的前后距离。	M	轴编号 = 距离	70
CVPITCH	同上	P	轴编号 = 距离	70
CVFNONPITCH	传送装置移动到指定距离之前，RPS-ON输入无效。	M	轴编号 = 距离	71
CVFNONPITCH	同上	P	轴编号 = 距离	71
CVFLS2	延迟移动指定距离所需的时间后，从机器人输出模拟限位开关信号。	M	轴编号 = 距离	72
CVFLS2	同上	P	轴编号 = 距离	72
CVFPH2	延迟移动指定距离所需的时间后，从机器人输出模拟光电管信号。	M	轴编号 = 距离	73

名称	功能		参数	页
CVFPH2	同上	P	轴编号 = 距离	73
CVFMAX	设定在线模式下的传送装置值的最大值。	M	轴编号 = 距离	74
CVFMAX	同上	P	轴编号 = 距离	74
CVSMAX	设定模拟模式下的传送装置值的最大值。	M	轴编号 = 距离	75
CVSMAX	同上	P	轴编号 = 距离	75
CVSPEED	设定模拟功能上的传送装置速度。	M	轴编号 = 距离	76
CVSIMU	在线状态下确认机器人的传送装置同步功能。	M	轴编号	77
CVSWITCH	使模拟功能上的传送装置停止或启动。	M	轴编号	78
CVWAIT	传送装置到达指定位置前停止程序。	P	开始位置, 极限位置, 工件编号	79
CVLMOVE	一边与传送装置同步, 一边通过直线插补动作移动。	P	位姿, 射枪编号, 工件编号	80
CVC1MOVE	与传送装置同步, 按圆弧轨迹动作 (中途用命令)。	P	位姿, 射枪编号, 工件编号	81
CVC2MOVE	与传送装置同步, 按圆弧轨迹动作 (终端点用命令)。	P	位姿, 射枪编号, 工件编号	81
CVLAPPRO	与传送装置同步, 通过直线插补动作接近目标位置。	P	位姿, 距离, 工件编号	83
CVLDEPART	与传送装置同步, 通过直接插补动作脱离当前位置。	P	目标值, 工件编号	84
CVDELAY	从传送装置的角度看, 机器人在指定时间内停止运行。	P	时间, 工件编号	85
CVHMOVE	与传送装置同步的同时, 通过手腕均等的直线插补动作进行移动。	P	位姿, 射枪编号, 工件编号	86
WHERE	显示包括传送装置数据在内的当前机器人位置。	P	显示模式	87
CVCOOPJT	指定执行传送装置同步动作命令时同步的传送装置轴。	P	轴编号	88

名称	功能		参数	页
CVCOOPJT	同上	M	轴编号	88
SETLCVSLOPE	通过对2个点进行示教，计算直线型传送装置 的设置条件(O, A)。将计算出的值设定为[辅助1102 传送装置同步 3.环境数据设定]中的 直线型传送装置设置倾斜。	P	轴编号 = 位姿1, 位姿2,	89
SETLCVSLOPE	同上	M	轴编号 = 位姿1, 位姿2,	89
SETCCVSLOPE	通过对3个点进行示教，计算圆弧型传送装置 的中心位置和设置条件(O, A)。 将计算出的值设定为[辅助1102 传送装置同步 3.环境数据设定]的圆弧型传送装置的 中心位置和设置倾斜。	P	轴编号 = 位姿1, 位姿2, 位姿3	90
SETCCVSLOPE	同上	M	轴编号 = 位姿1, 位姿2, 位姿3	90
CVJMOVE	与传送装置同步的同时，以各轴插补动作 移动。	P	位姿, 射枪编号, 工件编号	91
CVPOS	返回指定的工件编号的传送装置值。	F	CVPOS (工件 编号)	92
CVPOS2	返回指定的工件编号的指定的传送装置值。	F	CVPOS2 (工件 编号, 轴编号)	93
CVSLOPE	返回指定的传送装置轴的倾斜。	F	CVSLOPE (轴 编号)	94
CVCOOPJT	返回同步的传送装置轴编号。	F	CVCOOPJT(机器 人编号)	95
CVSFT	返回包括世界坐标系上的传送装置轴值在 内的变换值。	F	CVSFT (变换值 轴值, 轴编号)	96
CVZEROSFT	返回将指定的变换值减去传送装置值转换 量后剩下的变换值。	F	CVZEROSFT (变 换值, 轴编号)	97
CVRESETSIG_DE LAY	设定传送装置复位信号的检测时间。	M	轴编号 = 时间	98
CVRESETSIG_DE LAY	设定传送装置复位信号的检测时间。	P	轴编号 = 时间	98

名称	功能		参数	页
CVMOVE.NOBRE AK	传送装置从非同步动作向同步动作升级时， 对非同步动作和同步动作的路径叠加有效或 无效进行切换。	S	CVMOVE.NOBR EAK	99

注：关于带*的参数，用0或1指定轴和方向。

部分为可省略的参数

多个传送装置时轴编号为不可省略的参数

M：监控指令，P：程序命令，F：函数，S：系统开关

附录2 传送装置同步功能相关错误一览

错误代码	显示信息	内容
E1047	轴号不适用于传送装置跟随模式。	设定传送装置轴编号时，机器人带有走行轴的情况下使用与走行轴相同的编号设定传送装置轴编号，或传送装置跟随模式下使用无法设定的编号设定传送装置轴编号等情况下发生本错误。
E1133	传送装置达到最大位置值。	传送装置位置最大值已设定，机器人执行程序的过程中，传送装置到达设定的传送装置最大值时发生本错误。
E1134	传送装置的工件传送节距异常。	工件节距（工件间的距离）已设定，因传送装置的位置比该距离短而被复位的情况下发生本错误。
E1140	无传送装置轴。	无传送装置轴，却使传送装置同步功能有效时发生本错误。
E1141	传送装置的传送超出同步区域。	通过CVWAIT命令设置极限位置时，如果在执行CVWAIT命令时传送装置的位置已超出设定的极限位置，会发生本错误。
E1142	无走行轴。	机器人不带走行轴，却选择传送装置跟随模式时发生本错误。传送装置跟随模式需通过走行轴实现。（传送装置跟随模式为通过走行轴使机器人与传送装置同步的模式。）
E1143	未设置传送装置轴编号。	作为传送装置轴，其轴编号未设定时发生本错误。
E1394	传送装置同步动作中（工件XX）不能重新设定传送装置值。（第XX轴）	传送装置同步中，对动作中的工件执行传送装置复位时发生本错误。
E1441	传送装置同步动作中（工件XX）不能设定传送装置值（第XX轴）。	对传送装置同步动作中的工件设置传送装置值时发生本错误。
E1504	传送装置等待命令的动作开始位置超过传送装置最大位置。	执行传送装置等待命令时，指定的动作开始位置超出辅助功能110203“环境数据设定”（模拟时则为辅助功能110204“模拟”）中设定的传送装置最大位置时发生本错误。

附录3 传送装置同步专用I/O信号

传送装置同步功能专用I/O信号如下。

■ 专用输入信号

信号名称	功能	信号形态
光电管信号	输入来自光电管的信号。	
传送装置复位 复位信号	该信号是为了从外部对传送装置值进行复位的信号。输入本信号后，将对指定的工件编号的传送装置值进行复位。	
传送装置复位 工件编号信号数	指定信号数，该信号数用于指定执行传送装置复位的工件编号。	
传送装置复位 工件编号开头的信号编号	指定信号编号的开头值，该信号编号用于指定执行传送装置复位时的工件编号。通过此信号编号，以通过工件编号信号数设定的信号数的范围指定执行传送装置值复位的工件编号。	

■ 专用输出信号

信号名称	功能	信号形态
模拟限位开关信号	输出模拟限位开关信号。	
模拟光电管开关信号	输出光电管开关信号。	
传送装置模拟模式	执行传送装置模拟模式时输出。	

■ 关于信号形态的说明

：检测上升沿信号。推荐使用脉冲信号。

：检测电平。

 **小 心**

确保将信号形态为“”的信号设为0.3至0.5秒的脉冲信号。脉冲信号时间极短的情况下，该输入信号可能会被无视。

关于其他的专用I/O信号，请参阅随附的《外部I/O手册》。

川崎机器人 F 系列
传送装置同步功能手册

2017-07 : 第 1 版

川崎重工业株式会社出版
90210-1342DCA

版权所有 © 2017 川崎重工业株式会社