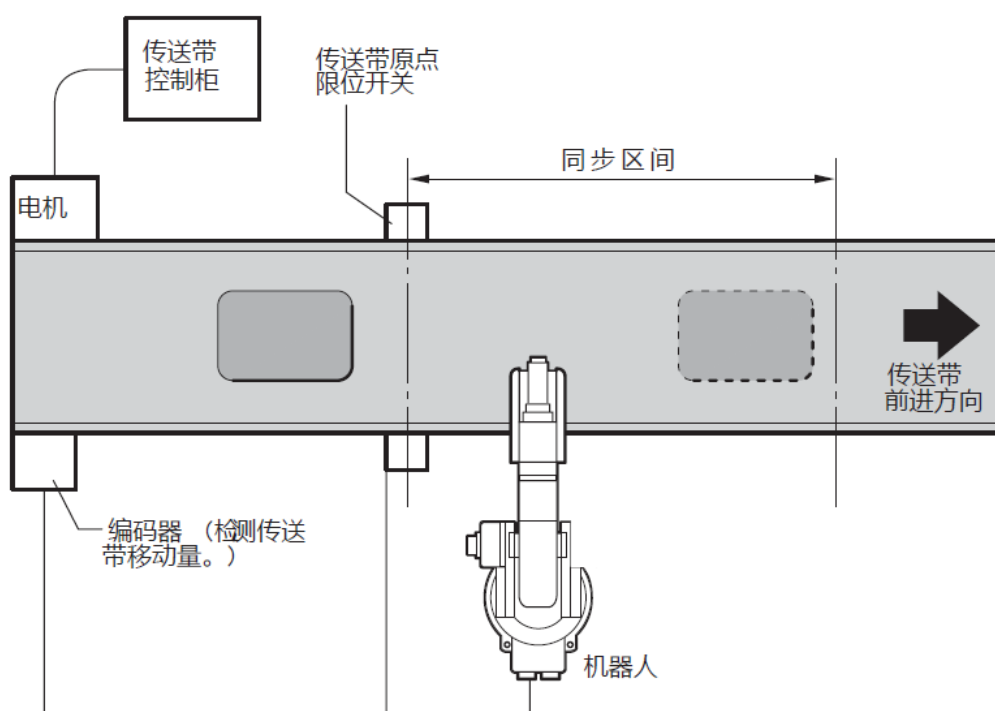


传送带同步功能说明书

1. 传送带同步运行系统示例



2. 基板 APL30 设定与系统版本

1.1 确认机器人的系统版本是否为 **YBS1.3200A(JP/CN)-00** 以上，可通过界面“主菜单”→“系统”→“版本”进行查看。

若系统版本低于 1.32，需进行系统升级。详见《TR8 机器人系统升级说明书》。

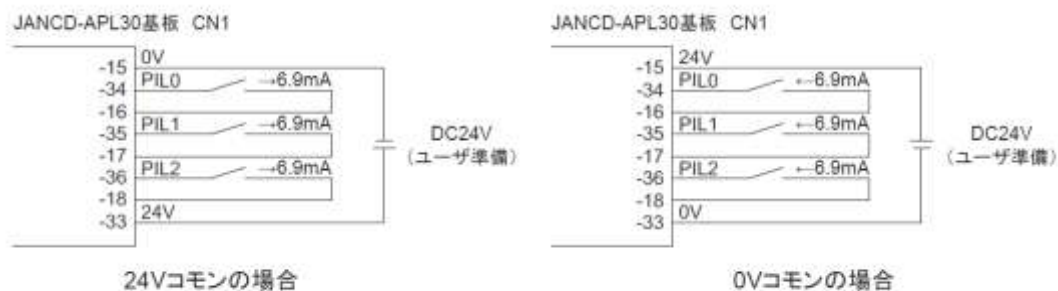
1.2 安装 APL30 基板，进入维护模式，进行传送带同步**基板 APL30 的增设设定**。选择“系统”→“设置”→“选项基板”→选择“APL30 基板”→选择“使用”后确认。详见《IO 增设基板设定说明书》。

3. 传送带原点信号与基板的连接

传送带原点输入信号从 JANCD-APL30 基板的各编码器输入端口连接。传送带原点输入信号是传送带位置的基准，因此请尽量避免偏差。此外，为了避免因序列发生器的扫描时间而导致偏差，建议将来自传送带原点限位开关的传送带原点输入信号直接连接至控制柜。具

体来说, 请正确设置传送带原点限位开关, 以确保传送带原点输入信号如下所示输入到相应的传送带端口通道, 并且在相应通道的同步执行过程不进行信号输入。

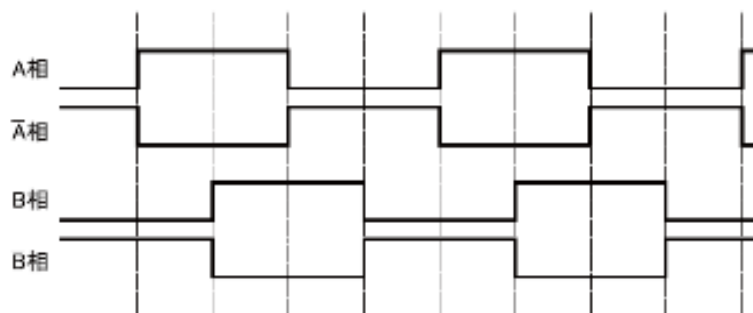
请通过后述的“传送带同步状态画面”确认传送带原点输入信号是否正常动作。



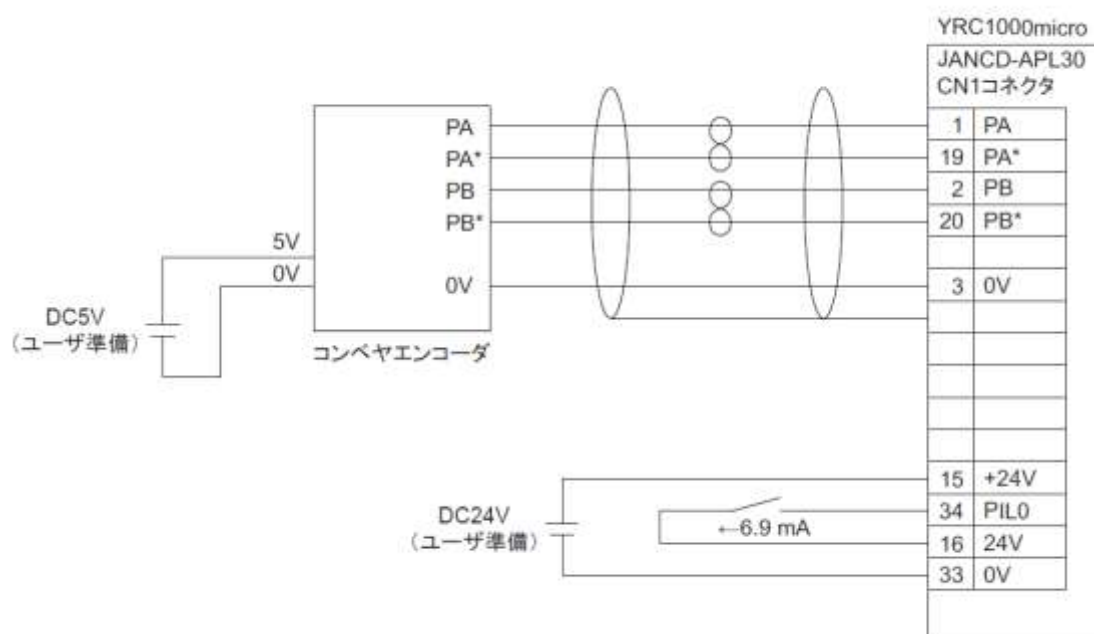
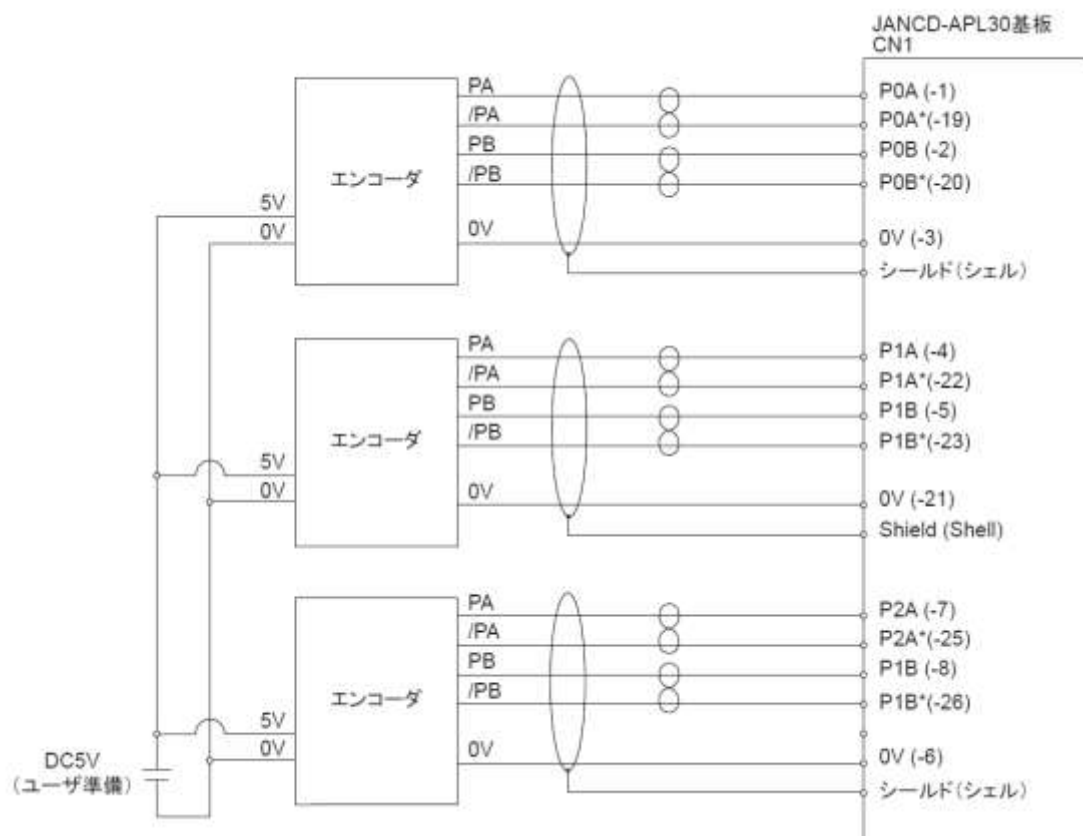
4. 编码器与基板的连接

请使用以下规格的传送带同步功能用传送带编码器。

- 增量型
- 电源电压 DC5V
- 线驱动器输出（相当于 RS422）
- 2 相输出



不能使用集电极开路输出或单相输出编码器。



5. 传送带监视器

选择“机器人”→“传送带监视器”，进入传送带监视画面。

与传送带监视器相关的画面有以下3种：

- 传送带位置画面
- 传送带速度画面
- 传送带同步状态画面

通过〔翻页〕切换画面显示。

5.1 传送带位置画面

コンベヤ位置			
	現在値(パルス)	現在値	
CV#01	0	0.000	mm
CV#02	0	0.000	mm
CV#03	0	0.000	mm

当前值（mm）：以传送带原点限位开关 ON 位置为 0，对传送带所连接的编码器发出的反馈脉冲进行累计，根据分辨率将其转换为与传送带原点限位开关 ON 位置的间距后的值。
未设定分辨率时，显示 0。

5.2 传送带速度画面

コンベヤ速度			
	速度	修正位置	
CV#01	0.0 mm/秒	0.000	mm
CV#02	0.0 mm/秒	0.000	mm
CV#03	0.0 mm/秒	0.000	mm

平均速度（mm/秒）：显示传送带每 0.1 秒的平均速度。

修正位置（mm）：机器人对输入的传送带位置，保持固有的滞后时间进行跟踪。因此，根据传送带当前值进行跟踪动作会导致发生跟踪偏差。控制柜根据补偿该跟踪偏差的传送带位置进行跟踪动作。这里显示补偿该跟踪偏差后的传送带位置。

5.3 传送带同步状态画面



输入编号：传送带原点输入信号的编号。LS#1 为连接到传送带电路板的 CN1 的输入信号，LS#2 为连接到 CN2 的输入信号，LS#3 为连接到 CN3 的输入信号，LS#4 为连接到第 2 块传送带电路板的 CN1 的输入信号。

输入信号状态：显示传送带原点输入信号的状态。

●：在传送带原点输入信号 ON 时而不是传送带同步过程中显示。

○：传送带原点输入信号 OFF 时显示。

同步状态：显示传送带同步状态。

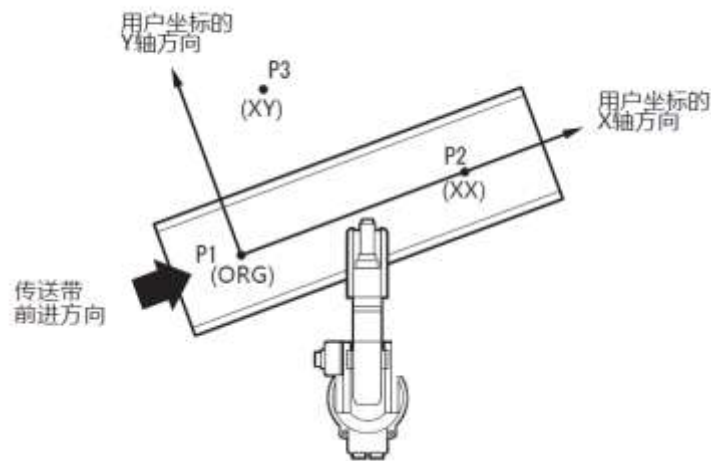
●：执行 SYSTART 命令开始同步动作时，或执行 SYMOV 命令进行前进操作时，进入同步动作中的状态并显示「●」。之后，在「●」期间，不能接收传送带原点输入信号，状态一直持续到执行 SYEND 命令或切断控制电源为止。

但是，在进行示教模式下的光标移动操作、主程序的调用操作、程序的选择操作之后执行程序时，传送带同步状态将被解除。

○：解除同步状态时显示。

6. 用户坐标系

选择**通过机器人轴进行跟踪**。在传送带上，将下图所示的 P1~P3 这 3 个点作为用户坐标的定义点进行示教。此时，使用**用户坐标的 X 轴与传送带前进方向一致**。如果将该用户坐标设为传送带特性文件的「用户坐标编号」，则机器人的跟踪方向即为传送带的前进方向。



ORG: 用户坐标的原点。

XX: 用户坐标的 X 轴上的点，定义 X 轴。X 轴的方向与传送带前进方向一致。

XY: 用户坐标的 Y 轴+侧的任意的 1 点，定义 Y 轴。

7. 传送带分辨率的设定

从传送带编码器输出脉冲量，作为传送带当前值。为了机器人能将该脉冲量识别为传送带的移动量并执行跟踪动作，需要将脉冲量转换为长度。进行此转换时使用的每 1 个脉冲的传送带移动量(μ m)称为**传送带分辨率**。设定范围为 0~999.99 μ /脉冲。

传送带分辨率的设定步骤:

1. 从主菜单中选择“机器人”，然后选择“传送带监视器”。显示传送带画面。
2. 将使用中的传送带轴的当前值(脉冲)进行记录，作为 C1(脉冲)。此时，传送带必须停止。
3. 使传送带沿着传送带前进方向移动 1m 以上再停止。将此时的传送带移动量作为 L(m)。
4. 记录此时的传送带当前值(脉冲)，作为 C2(脉冲)。
5. 根据测定的 C1、C2、L，通过以下公式算出分辨率。

$$\text{分辨率} = \frac{L \times 1000000}{C2 - C1} \quad (\mu / \text{脉冲})$$



8. 传送带条件

选择“机器人”→“传送带条件”，进入传送带特性文件设定界面。



- 使用状态：选择是否使用传送带特性文件
- 接口号：选择所用编码器连接的端口编号
- 编码器符号：选择是否反转由编码器输入的编码器位置脉冲符号
- 跟踪方式：选择是否通过机器人轴或基座轴(行走轴)进行跟踪
- 用户坐标号：选择「机器人轴」跟踪时，通过用户坐标序号选择在哪个用户坐标的 X 轴方向进行跟踪
- 位置分辨率：设定传送带分辨率

9. 示教

8.1 示教速度及方向

一般来说，如果在与传送带前进方向相反的方向上进行示教，则再现时机器人的动作会变容易且保留余量。使用传送带同步运行功能时，机器人的动作速度是示教速度与传送带动作速度之和。

示教方向与传送带前进方向相反时，与传送带静止时相比，传送带动作时，即使示教速度相同，机器人动作速度也较慢。相反，示教方向与传送带前进方向相同时，传送带动作时机器人动作速度变快。因此，在**与传送带前进方向相反的方向上进行示教**对机器人而言比较有利。

8.2 示教腕部姿势

请在示教的腕部姿势下沿着传送带方向进行**用户坐标的 X 轴的轴操作**，如果各轴无剧烈动作，则可确定示教的腕部姿势正确无误。

使用传送带同步用移动命令时，如上图所示，如果短距离大幅度改变姿势进行动作示教，则可能会**发生段超出报警**。可采用以下方法防止该报警。

- 将速度设为「 $VR = \dots$ （姿势角速度）」而不是「 $V = \dots$ （控制点速度）」。
- 降低「 $V = \dots$ 」的速度。

10. 传送带同步命令

9.1 SYSTART 命令

表示传送带同步动作区间起点的命令。执行该命令后，机器人停止并等待传送带当前值超过同步开始位置。超过同步开始位置时开始跟踪动作。

SYSTART CV#(1) STP=50.000 OL=10.0

① ②

③

①传送带特性文件编号

设定要使用的传送带特性文件号。

②同步开始位置

设定开始同步动作的传送带位置。

③容许量

执行SYSTART 时，传送带当前值已经超过同步开始位置，则为执行同步动作的最大超过量。省略或设定为0时不能检查容许量。

如果在执行命令时，传送带当前值已经超过同步开始位置，且偏差超过容许量，则将系统变量\$B008 设为 0，不执行跟踪动作，而是执行后续的命令。正常结束时的系统变量\$B008 为 1。

系统变量\$B008不能直接参照。请通过GETS命令复制到变量Bxxx进行参照。

< 例 >

GETS B000 \$B0008

JUMP *NG IF B000 <1

执行 SYSTART 命令后，程序中途给 SYEND 命令附加继续属性（标签 CONT），再次执行 SYSTART 命令时，机器人结束之前的移动命令后，以此姿势待机等待超过下一个 SYSTART 命令的同步开始位置，超过同步开始位置时开始跟踪动作。

程序中途可以暂时切断传送带的同步。需要暂时切断传送带的同步时给 SYEND 命令附加继续属性（CONT）标签。这是，结束之前的移动命令后，机器人以静止状态待机等待传送带的现在值变为下一个 SYSTART 命令附加的 STP 的值。另外需要机器人边跟踪传送带边待机等待变为 SYSTART 命令附加的 STP 的值时，不使用 SYEND 命令而直接执行 SYSTART 命令。

```
SYSTART CV#(1) STP=10.000
SYMOVL C00000 V=100.0 CV#(1) CTP=0.000
SYEND CV#(1) CONT          // 同步动作结束
MOVL C00001 V=11.0         // 移动至待机位置
WAIT IN#(1)=ON             // 等待条件
SYSTART CV#(1) STP=10.000 // 开始同步动作
SYMOVL C00002 V=100.0 CV#(1)
CTP=0.000 SYEND CV#(1)
```

9.2 SYEND 命令

表示传送带同步动作区间终点的命令。在登录该命令的程序点时同步动作结束。此外，通过执行该命令，可解除传送带原点登录状态，随后打开传送带原点限位开关后，可更新传送带原点。请登录到同步区间的结束程序点和执行同步动作的程序的开头中。

9.3 SYMOV 命令

SYMOVJ	传送带同步用关节动作
SYMOVL	传送带同步用直线插补动作
SYMOVCL	传送带同步用圆弧插补动作

示教模式时只需按下 [转换] + [插补]，即可在传送带插补与标准插补之间切换输入缓冲行的插补模式。

11. 程序实例

NOP	
SYEND CV#(1)	复位传送带原点登录状态。 之后，接收传送带原点限位开关信号。
MOVJ	程序启动后，向待机点移动。
SYSTART CV#(1) STP=100.000	传送带同步开始命令。 传送带到达特定位置(例：100 mm)后，开始传送带同步状态。
GETS B000 B\$008	将表示同步动作是否正常开始的系统变量\$B008的内容转移到B000中。B000=1表示正常，B000=0表示异常。
JUMP *END IF B000=0	如果B000为0(发生异常，不能开始同步动作时)，则转移到[*END]标签。
SYMOVL CV#(1) CTP=50.000 SYMOVL CV#(1) CTP=50.000	传送带同步用移动命令。 传送带同步状态下动作。
*END	传送带同步动作未能正常开始时的转移目标。
SYEND CV#(1)	结束传送带同步动作。
MOVJ END	返回到待机点，结束。

机器人流水线跟踪程序示例

