

Simple  friendly

 **Kawasaki**

川崎机器人控制器  
E 系列

**传送装置同步功能  
手册**

(选件)

Robot

川崎重工业株式会社

90210-1199DCA

## 前言

本手册介绍川崎机器人 E 系列控制器的传送装置同步功能（选件）。

在仔细阅读本手册的同时，还必须熟读别册的基本手册（包括《安全手册》、《安装和连接手册》、《操作手册》），并严格遵守其中记载的安全事项。

在本手册中，将使用不带走行轴的 6 轴机器人的传送装置同步操作称为“传送装置跟踪”，将使用第 7 轴（作为走行轴）的机器人的传送装置同步操作称为“传送装置跟随”。

有关传送装置同步操作的其他功能及操作方法的更多详情，请参阅 E 系列控制器《操作手册》和《AS 语言参考手册》。

- 
1. 本手册并不构成对使用机器人的整个应用系统的担保。因此，川崎公司将不会对使用这样的系统而可能导致事故、损害和(或)与工业产权相关的问题承担责任。
  2. 川崎公司郑重建议:所有参与机器人操作、示教、维护、维修、点检的人员，预先参加川崎公司准备的培训课程。
  3. 川崎公司保留未经预先通知而改变、修订或更新本手册的权利。
  4. 事先未经川崎公司书面许可，不可以将本手册全部或其中的一部分再版或复制。
  5. 请把本手册小心存放好，使之保持在随时备用状态。机器人如果需要重新安装、或搬运到不同地点、或卖给其他用户时，请务必将本手册附上。一旦出现丢失或严重损坏，请和您的川崎公司代理商联络。
- 

Copyright © 2013 Kawasaki Heavy Industries Ltd. All rights reserved.

川崎重工 版权所有

## 符号

在本手册中，带下述符号的内容应特别注意。

为确保机器人的正确安全操作、防止人员伤害和财产损失，请遵守下述方框符号表达的安全信息。

### 危险

不遵守指出的内容，可导致即将临头的伤害或死亡。

### 警告

不遵守指出的内容，可能会导致伤害或死亡。

### 小心

不遵守指出的内容，可导致人身伤害和/或机械损伤。

### [ 注意 ]

指示有关机器人规格、处理、示教、操作和维护的注意事项。

### 警告

1. 手册中所给出的图表、顺序和细节说明的精确性和有效性，不能被证实是绝对正确的。因此，在使用本手册进行任何工作时，必须投于最大的注意力。如果出现了没有说明的问题，请与川崎机器系统公司联系
2. 本手册描述的有关安全的内容适用于各单独的工作，不能应用于所有的机器人工作。为了安全地进行各项工作，请仔细阅读和充分理解安全手册、全部相关法律、规章制度、以及各章节的所有安全说明，并在实际工作中准备合适的安全措施。

## 目 录

前言 .....	1
符号 .....	2
1.0 传送装置同步功能概要 .....	5
2.0 传送装置同步功能的设定 .....	6
2.1 传送装置同步辅助功能的选择 .....	6
2.2 数据设定 .....	7
2.2.1 PH_PULSE、CVF_LS2 和 CVF_PH2 信号的使用方法 .....	8
2.3 环境数据设定 .....	10
2.3.1 工件节距 .....	11
2.3.2 传送装置速度偏差增益 .....	11
2.3.3 传送装置编码器分辨率 .....	11
2.3.4 传送装置最大速度 .....	11
2.3.5 传送装置最大值 .....	12
2.3.6 无效节距 .....	12
2.3.7 传送装置输送方向 .....	12
2.3.8 设定轴的正方向 .....	12
2.3.9 传送装置编码器值增加方向 .....	13
2.4 开始延迟 .....	14
2.4.1 共同延迟距离 .....	15
2.4.2 个别延迟距离 .....	15
2.4.2.1 每个程序的设定 .....	16
2.4.2.2 全部程序的同样设定 .....	17
2.4.3 多重开始延迟 .....	18
2.4.3.1 显示 .....	18
2.4.3.2 更改 .....	19
2.4.3.3 删除 .....	19
2.5 传送装置形状的选择 .....	21
2.5.1 传送装置形状的选择 .....	21
2.5.2 直线传送装置设定 .....	22
2.5.2.1 传送装置运动方向 .....	23
2.5.3 圆弧传送装置设定 .....	24
2.5.3.1 传送装置中心位置 .....	25
2.5.3.2 传送装置回转轴方向 .....	25
2.5.3.3 传送装置半径 .....	25

2.6	多台传送装置同步 .....	26
2.6.1	多台传送装置同步的设定画面 .....	26
2.6.2	同步传送装置的切换 .....	27
2.6.3	同步中的传送装置的确认 .....	27
3.0	模拟功能 .....	28
3.1	模拟功能的设定 .....	28
3.1.1	模拟功能的有效/无效 .....	29
3.1.2	传送装置的运转/停止 .....	29
3.1.3	传送装置速度 .....	29
3.1.4	传送装置最大值 .....	29
4.0	示教操作 .....	30
4.1	传送装置同步操作的系统配置 .....	30
4.2	同步区域的设定 .....	31
4.3	机器人运动范围 .....	31
5.0	示教流程 .....	32
5.1	示例程序中的操作条件 .....	32
5.2	创建程序纸 .....	34
5.3	环境数据的设定 .....	35
5.4	示教步骤 .....	36
6.0	程序的检查和再现 .....	47
6.1	检查程序概要 .....	47
6.2	检查和再现操作的流程图 .....	48
7.0	连锁信号 .....	52
8.0	传送装置同步功能设置流程表 .....	53
9.0	传送装置同步功能的 AS 语言参考 .....	55
附录 1	传送装置同步功能的 AS 语言表 .....	86
附录 2	传送装置同步功能的错误信息表 .....	88

## 1.0 传送装置同步功能概要

在普通的机器人操作中，工件在操作过程中是保持静止的。传送装置同步功能，当工件在传送装置带上移动的过程中，机器人也可以进行操作。

通过使用传送装置同步功能，机器人的运动与移动中的工件同步。为了和工件一起移动，机器人将使用全部六个轴（传送装置跟踪），或使用走行轴（传送装置跟随）。

示教时，考虑到运动顺序和工作量，传送装置同步操作必须分成几个分块，并注意以下几点：

- 移动的工件的作业部位不要超出机器人的运动范围外
- 不要有不必要的空等时间（当工件经过时，机器人不做任何事）
- 操作被打断将有可能导致质量缺陷。

在使用传送装置同步功能之前，必须先设定好数据。在辅助功能 1102 传送装置同步的子功能中设定数据。可以使用下面的子功能。

子功能编号	名称	说明
2	数据设定	设定传送装置位置* 和 CVF_LS2、CVF_PH2 的数据。
3	环境数据设定	设定与传送装置相关的数据。
4	模拟	打开/关闭模拟功能，并且为模拟装置设定数据，如传送装置 ON/OFF、传送装置速度、传送装置最大值**等。
6	延迟开始	将接收到开始信号后延迟开始的时间，用传送装置的行程距离指定。

注释\* 传送装置位置是“工件在传送装置带上，从开始点（基准点）行进的距离”。

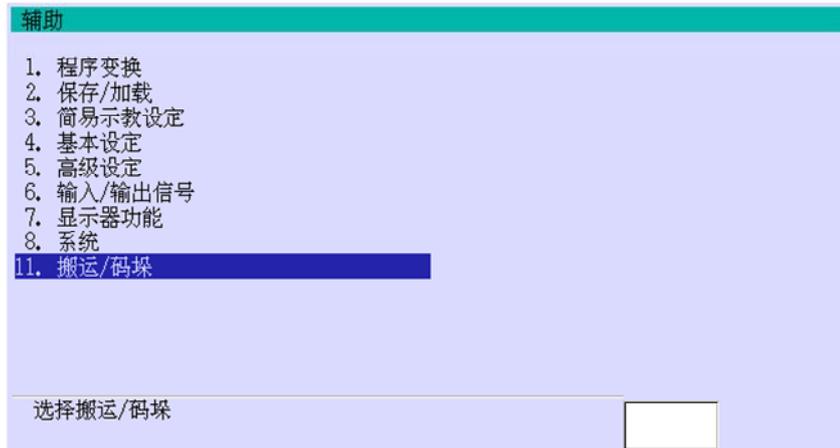
注释\*\* 传送装置最大值是“基准位置和传送装置允许移动的最大距离定义的位置之间的距离”。

## 2.0 传送装置同步功能的设定

本章介绍用于传送装置同步功能操作进行必要数据设定的方法。

### 2.1 传送装置同步辅助功能的选择

1. 用示教器打开辅助功能画面。



2. 在辅助功能画面中，用数字键（0-9）输入辅助编号 1102（传送装置同步）。或者选择 [11. 搬运/码垛]，并按 。显示该组中的功能列表。从表中，选择 [2. 传送装置同步] 并按 。

2. 显示 [辅助 1102 传送装置同步] 画面。从此画面上，设定全部传送装置同步操作所需的设定。各功能将从第 7 页开始进行详细介绍。



## 2.2 数据设定

在此功能画面中，设定传送装置的位置数据，CVF\_LS2（模拟限位开关信号）和 CVF\_PH2（模拟光电管信号）。

1. 从菜单中选择[2. 数据设定]，并按 $\square$ 。
2. 显示下面的画面。用数字键（0-9）输入必要的值。

辅助:搬运/码垛:传送装置同步:数据设定

轴编号 7:

传送装置的现在位置	0.0 mm
从PH_PULSE输入到CVF_LS2输出之间的距离	0.0 mm
从PH_PULSE输入到CVF_PH2输出之间的距离	0.0 mm

撤销

输入范围: [-99999.0 - 99999.0]

3. 按 $\square$  /  $\square$ 返回[辅助 1102 传送装置同步]的主菜单画面。

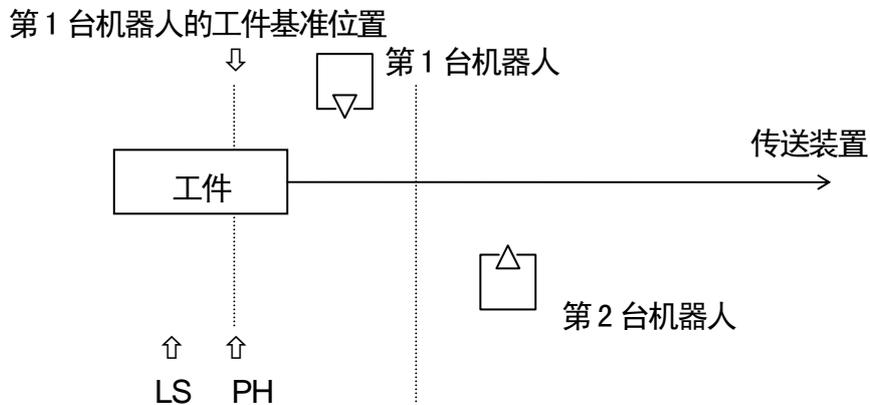
### [ 注意 ]

1. 要复位传送装置的值，请为[传送装置的现在位置]输入 0。
2. 当不使用 CVF\_LS2 和 CVF\_PH2 信号时，信号之间距离值无需设定。
3. 当使用 CVF\_LS2 和 CVF\_PH2 信号时，CVF\_LS2、CVF\_PH2 和 PH\_PULSE 信号必须定义为软件专用信号。软件专用信号可以在[辅助 0601]和[辅助 0602]或通过 AS 语言的 DEFSIG 命令来设定。

### 2.2.1 PH\_PULSE、CVF\_LS2 和 CVF\_PH2 信号的使用方法

这些信号在使用多台机器人的传送装置同步操作中使用。CVF\_LS2 和 CVF\_PH2 信号是模拟的，它们由机器人输出，而不是来自真的光电管和限位开关。一旦安装了限位开关(LS)和光电管(PH)来，为第一台机器人提供工件基准位置 \*，这些信号就可以被所有的机器人用来设定参考点。因此也就不需要每个机器人都安装实际的 LS 和 PH 了。

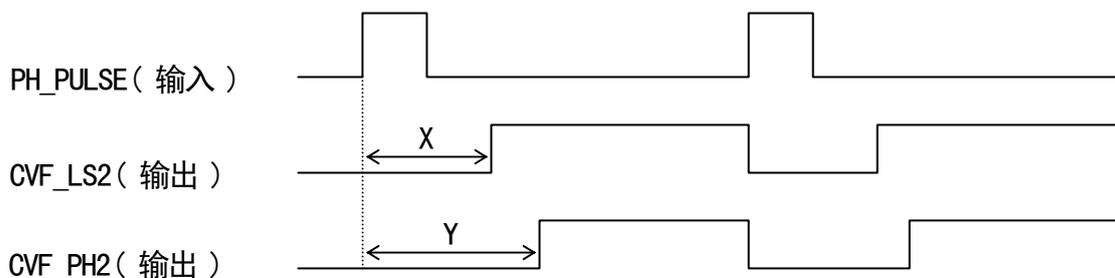
注释\* 工件基准位置是“工件代表点（前端、中心等）在 PH 信号输入到机器人并且传送装置值被复位为 0 时刻的位置”。工件（代表点）离开工件基准位置的行进距离，被称为“工件位置”。对于传送装置来说，这些位置又可以被分别称为“传送装置基准位置”和“传送装置位置”。



#### 第 2 台机器人的工件基准位置

来自实际光电管和限位开关的信号，作为信号（RPS-ON），被输入到第 1 台机器人的联锁盘中。在第 1 台机器人的光电管信号（PH-PULSE）输入后，第 2 台机器人就不再使用实际的光电管和实际的限位开关信号，而使用机器人输出的、已经考虑了两台机器人之间偏移量的模拟光电管信号 CVF-PH2 和模拟限位开关信号 CVF-LS2。

这些信号的时序图显示如下。



— [ 注 意 ] —

X 和 Y 表示传送装置（工件）从实际光电管信号输出后的行进距离。（单位：mm）

### 2.3 环境数据设定

在此功能画面上，设定传送装置的环境数据。

1. 从传送装置同步功能菜单上，选择[3. 环境数据设定]，然后按 $\square$ 。
2. 显示下面的画面。使用数字键（0-9）输入值。各设定项的详细介绍在后面几页上。

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	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]

3. 按 $\square$  /  $\square$ 返回[辅助 1102 传送装置同步]的主菜单画面。

#### [ 注意 ]

在传送装置跟随操作中（使用走行轴），传送装置的输送方向不能改变。（仅可设定 X 轴方向。）

### 2.3.1 工件节距

设定传送装置上输送的工件与工件之间的距离（例如，传送装置上一个工件的前端和下一个工件前端之间的距离）。

设定工件节距可以进行工件之间距离的检查，以消除使用光电管（传送装置位置的复位信号）时可能出现的任何麻烦（如故障、检测失败等）。

如果光电管的信号输入了，而传送装置值小于这里设定的值，这时，报工件节距错误。但即使报错时，光电管信号输入还是有效的。

### 2.3.2 传送装置速度偏差增益

除非经过调整，否则机器人总是会与传送装置之间保持稳态的速度偏差。此增益的设定，可用来调节此稳态速度偏差。降低增益，升高偏差。升高增益降低偏差。增益的默认设置为 50%，一般来说，并不一定要调整。

速度偏差的调整范围

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

注\*：某些软件版本，设定增益为 200(%)。



### 2.3.3 传送装置编码器分辨率

设定传送装置编码器信号每位的传送装置输送距离。单位是 mm/bit。

### 2.3.4 传送装置最大速度

当传送装置波动时，会引起速度的大幅变化。这时因要试图跟踪传送装置，机器人将会以剧烈变化的动作移动。要避免这种情况，通过在此设定最大速度，使机器人忽略突然的速度变化。机器人将会忽略任何超过此最大速度的任何速度。此设定不会影响传送装置编码器值。请以平均速度的两倍值设定此最大速度。默认值是 200 mm/sec。

### 2.3.5 传送装置最大值

当执行带“工件 C（同步）”示教的步骤时，如果传送装置值超出在此设定的最大值，将显示错误信息“E1133 输送装置（传送装置）达到最大位置值”，并且关断马达电源。

#### [ 注意 ]

1. 将传送装置最大值设为 0 mm，关闭此功能。  
默认值是 0 mm.
2. 即使初始化控制系统，设定的传送装置最大值仍将保持不变。
3. 在传送装置操作中，当超出传送装置最大值时，将显示错误信息“E1133 输送装置（传送装置）达到最大位置值”。

### 2.3.6 无效节距

在第一个 RPS-ON 信号输入时，将传送装置值复位为 0。到传送装置移动了在此指定的距离为止，下一个 RPS-ON 信号输入将会无效（传送装置编码器值不复位）。

例如，在两个吊篮运送一个工件的操作中，除非另外指定，否则在再现程序时，RPS-ON 信号将在第一个和第二个吊篮处都会输入。通过用此距离设定使第二个吊篮的 RPS-ON 信号输入无效、将两个吊篮视为一个吊篮，这样就可以用一个程序完成此操作。

RPS-ON 在此设定的距离为 0 时，一直是有效的。

### 2.3.7 传送装置输送方向

将传送装置的输送方向设定为平行于机器人基础坐标系的 X 轴或 Y 轴。

对于传送装置跟随功能（带走行轴），本设定不能更改。（在传送装置跟随中，仅可选择 X 轴方向）。

### 2.3.8 设定轴的正方向

设定与传送装置输送方向平行的机器人的基础坐标系（X 轴或 Y 轴）的正方向，是和传送装置输送方向相同还是相反。

### 2.3.9 传送装置编码器值增加方向

设定传送装置编码器值，是在传送装置向传送装置输送方向移动时增加，还是在相反方向移动时增加。



小心

除了上述的环境设定，也可以通过 AS 语言 CVSPEED 监控指令来设定实际的传送装置速度。

## 2.4 开始延迟

开始延迟功能用于调整开始信号输入和机器人运动实际开始之间的时间差的功能，其通过传送装置移动距离（延迟距离）设定。延迟距离有两种：一种是全部程序使用的共同延迟距离，另一种是每个程序设定的个别延迟距离。当设定两种延迟距离时，有效延迟距离为两种距离的总和。



共同延迟距离	设定全部程序的延迟距离。
个别延迟距离	设定个别程序的延迟距离。
多重开始延迟	显示/更改/删除在开始延迟队列中的程序编号和延迟距离。

### [ 注意 ]

1. 当传送装置的剩余距离为 0，并且当前运行中的程序执行 END 步骤时，可以切换执行程序。
2. 当试图切换执行程序时，如果程序在运行中，机器人将报错并停止。
3. 切换程序不成功时，未执行的程序将保留在队列中。在菜单画面中删除不要的程序。

### 2.4.1 共同延迟距离

设定全部程序共同使用的延迟距离。

1. 在延迟开始画面上，选择[1. 共同延迟距离]，然后按 $\square$ ，或，用数字键(0-9)输入1，然后按 $\square$ 。显示下面的共同延迟距离设定画面。



2. 用数字键(0-9)输入开始延迟距离，按 $\square$ 。  
(输入范围: 0 mm - 99999 mm, 默认值: 0 mm)

### 2.4.2 个别延迟距离

设定每个程序的延迟距离。



### 2.4.2.1 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上，选择[1. 每个程序的设定]，然后按 $\square$ ，或，用数字键(0-9)输入1，然后按 $\square$ 。显示下面的每个程序的设定画面。



2. 用数字键(0-9)输入程序编号，然后按 $\square$ ，显示下面画面。用数字键(0-9)输入开始延迟距离，按 $\square$ 。



#### [ 注意 ]

1. 通过按<下一页>、<上一页>可以切换页数。
2. 输入范围是-99999 mm - 99999 mm，默认值是 0 mm。但是，要设定个别延迟距离和共同延迟距离的总和为正数。
3. 可以选择的程序编号是 1 - 999。
4. 即使是未登录的程序，也可以设定其延迟距离。

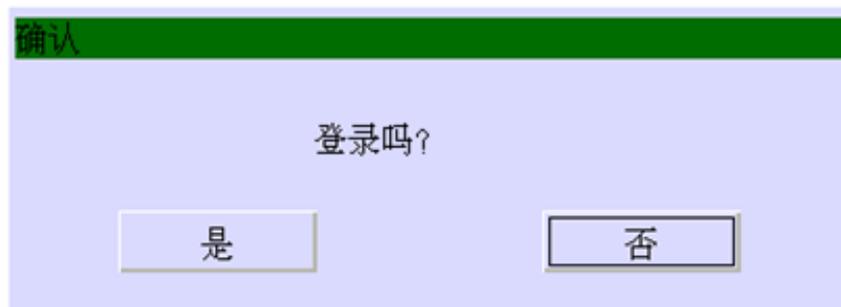
### 2.4.2.2 全部程序的同样设定

将全部程序的延迟距离统一设定为同一值。

1. 在个别延迟距离设定画面上，选择[2. 全部程序的同样设定]，然后按 $\square$ ，或用数字键(0-9)输入1，然后按 $\square$ 。显示下面的全部程序的同样设定画面。



2. 用数字键(0-9)输入延迟距离，按 $\square$ ，显示下面的确认画面。  
(输入范围: 0 mm - 99999 mm, 默认值: 0 mm)



3. 选择〈是〉，按 $\square$ 。登录延迟距离。

### 2.4.3 多重开始延迟

显示·更改·删除在开始延迟队列中登录的程序编号和延迟距离。在此队列中最多可以登录 20 个程序。



#### 2.4.3.1 显示

显示开始延迟队列的当前状态。

地址	程序编号	延迟剩余距离	地址	程序编号	延迟剩余距离
1 :	1	1878 mm	11 :		
2 :	3	3848 mm	12 :		
3 :	7	15531 mm	13 :		
4 :			14 :		
5 :			15 :		
6 :			16 :		
7 :			17 :		
8 :			18 :		
9 :			19 :		
10 :			20 :		

更新

[延迟剩余距离]

显示从共同延迟距离和个别延迟距离的总距离中剩余的距离。按  键更新最新数据显示。

### 2.4.3.2 更改

更改当前队列中的程序编号和延迟距离。

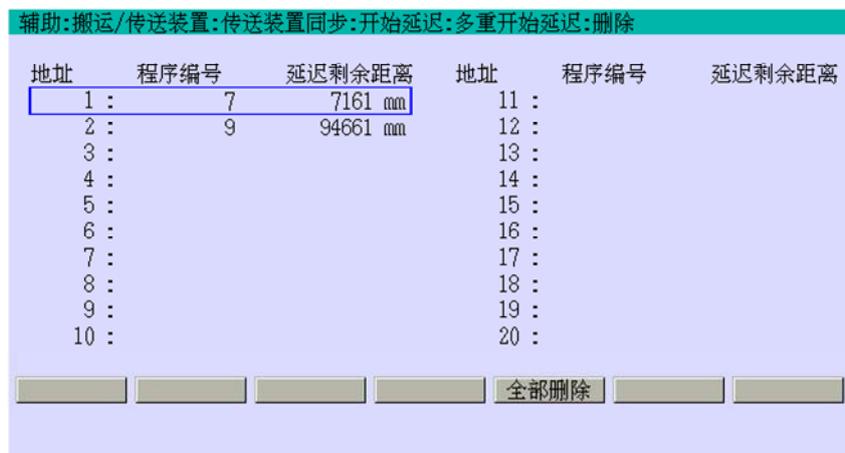


移动光标到要更改的程序编号或延迟剩余距离，并用数字键 (0-9) 输入需要的数值。按  更改数值。另外，对于未登录的程序，不能更改它们的数值。

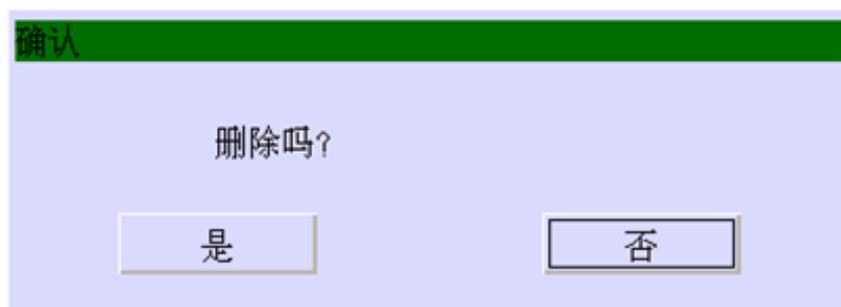
### 2.4.3.3 删除

删除队列中登录的数据。

1. 在多重开始延迟画面上，选择[3. 删除]，然后按  ，或，用数字键 (0-9) 输入 3，然后按  。显示下面的删除画面。



2. 移动光标到要删除的地址，按 $\square$ 。显示下面的确认画面。



3. 选择〈是〉，按 $\square$ 。删除光标处的程序编号和延迟距离被删除。

[ 注意 ]

一旦按〈全部删除〉，即可删除队列中登录的全部数据。

## 2.5 传送装置形状的选择

本节介绍传送装置形状的选择和各种传送装置的安装条件。但，使用 1KA/1KB 板的 D 控制器不能使用此功能。

### 2.5.1 传送装置形状的选择

在环境数据设定画面上，选择传送装置形状。

1. 从菜单上，选择[3. 环境数据设定]，然后按[选择]。显示下面的轴选择画面。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，按〈下一页〉。根据选择的传送装置形状，从下一页起显示的画面将不同。



有关以下的设定项目的更多详情，请参阅 2.3 节。

### 2.5.2 直线传送装置设定

当为[传送装置形状]选择[直线]时，显示下面的画面。用数字键(0-9)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

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 直线

传送装置运动方向

(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

撤销 上一页

输入范围:[0 - 6]

### 2.5.2.1 传送装置运动方向

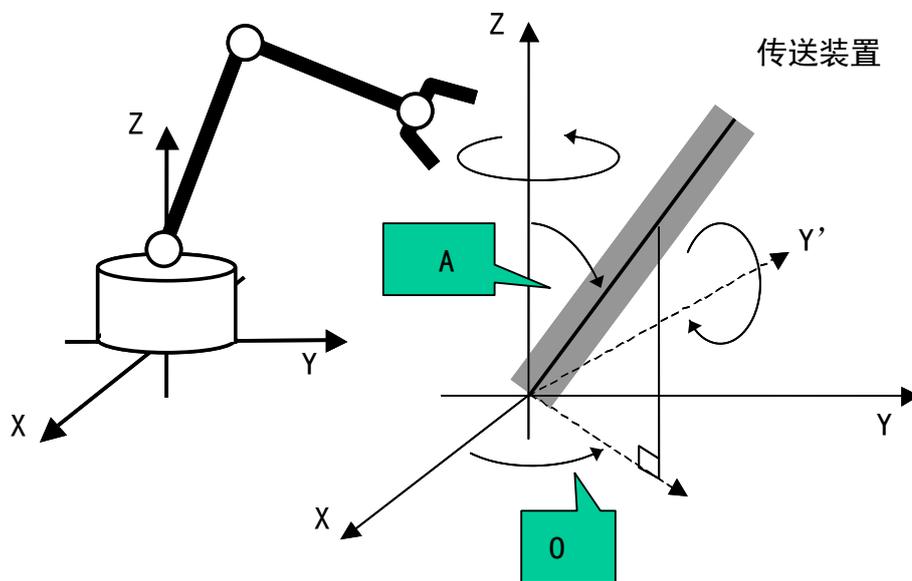
将直线传送装置的行进方向，用以机器人的基础坐标系为基准的欧拉角  $\theta$  和  $A$  设定。

$\theta$  (°) 表示绕基础坐标系  $Z$  轴的回转量。 $A$  (°) 表示绕  $Z$  轴回转后，绕坐标系  $Y$  轴 ( $Y'$  轴) 的回转量。

根据传送装置(0-6)的类型设定欧拉角  $\theta$  和  $A$ ，如下表所示。

传送装置类型	传送装置运动方向	$\theta$ (°)	$A$ (°)
0	任何方向	任意	任意
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

当登录数据时，传送装置类型优先于  $\theta, A$  角的输入值。要设定想要的方向，请为[传送装置类型]输入 0，然后输入想要的  $\theta, A$  的角度值。



传送装置运动方向可以使用 AS 语言指令/命令 SETLCVSLOPE，通过在传送装置上示教 2 个位姿来自动设定。有关更多详情，请参阅 9.0 章。

### 2.5.3 圆弧传送装置设定

当为[传送装置形状]选择[圆弧]时，显示下面的画面。用数字键(0-9)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	<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

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	<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]

### 2.5.3.1 传送装置中心位置

设定圆弧传送装置的回转中心，要以机器人基础坐标系为基准。

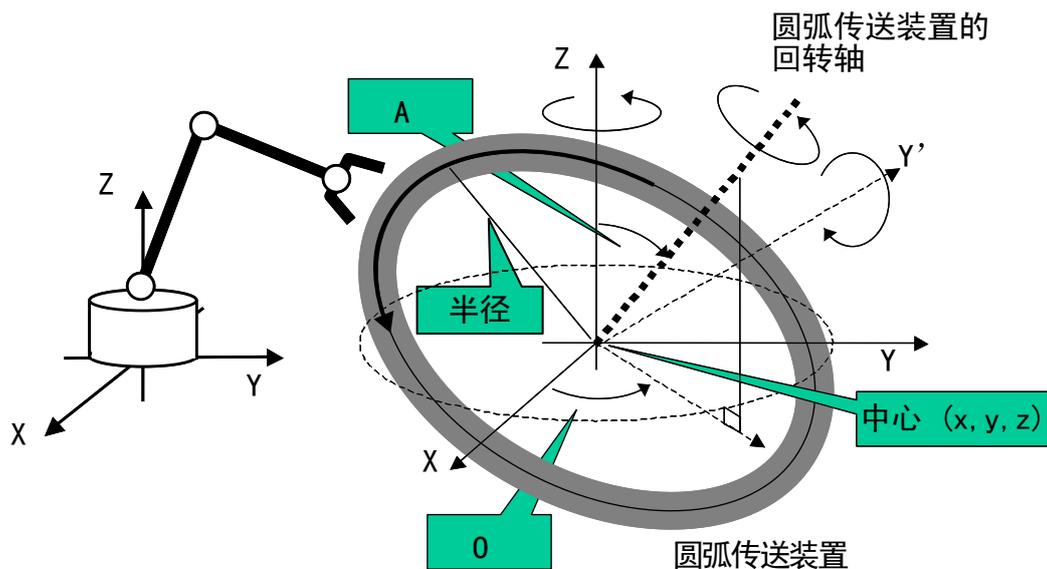
### 2.5.3.2 传送装置回转轴方向

设定将圆弧传送装置的回转轴的方向。要以机器人基础坐标系为基准，用欧拉角  $\theta$  和  $A$  来设定。

$\theta$  ( $^\circ$ ) 表示绕基础坐标系  $Z$  轴的回转量。 $A$  ( $^\circ$ ) 表示绕  $Z$  轴回转后，绕坐标系  $Y$  轴 ( $Y'$  轴) 的回转量。

### 2.5.3.3 传送装置半径

设定圆弧传送装置的半径(mm)。用此值和传送装置的位移量来计算回转轴的回转角度。



传送装置的回转中心和回转轴的方向可以使用 AS 语言指令/命令 SETCCVSLOPE，通过在传送装置上示教 3 个位姿来自动设定。有关更多详情，请参阅 9.0 章。

## 2.6 多台传送装置同步

本节介绍使用多台传送装置时的传送装置同步功能。但，使用 1KA/1KB 板的 D 控制器不能使用此功能。

### [ 注意 ]

为了实现与传送装置同步，用来检测传送装置位置的硬件是必要的。请选择符合适用条件或应用的配置。

- 绝对值编码器
- 增量型编码器 + 1JS 板
- 增量型编码器 + 1SQ 板

与多台传送装置同步时，1SQ 板是必要的。

### 2.6.1 多台传送装置同步的设定画面

使用多台传送装置同步功能之前，在[辅助 1102 传送装置同步]中为各传送装置设定必要的的数据。

当在菜单画面中选择想要的项目时，轴选择画面显示。为传送装置轴指定[轴编号]，然后按〈下一页〉。

例：辅助 1102-2 数据设定



### 2.6.2 同步传送装置的切换

用 AS 语言 CVC00PJT 指令/命令指定与机器人同步的传送装置轴。更多详情，请参阅 9.0。

### 2.6.3 同步中的传送装置的确认

执行 STATUS 指令显示当前与机器人同步的传送装置。

示例：

```
> status
Robot status:
ERROR
Motor power OFF
TEACH mode:

Environment:
Monitor Speed (%) = 10.0
Program Speed (%) ALWAYS = 100.0
ALWAYS Accu. [mm] = 1.0

Stepper status: Program is not running.
Execution cycles
Completed cycles:    120
Remaining cycles:   Infinite
Program name        Prio    Step number
Pg1                 0      1      CVC00PJT 8
Conveyor Sync.     8

>
```

### 3.0 模拟功能

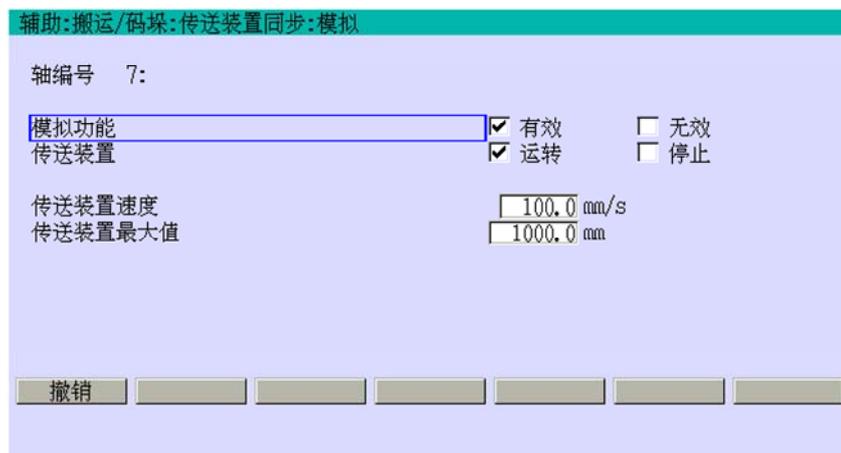
模拟功能可以通过仅开动机器人，无需开动实际的传送装置，来检查传送装置同步操作。

使用本功能，在没有安装传送装置（编码器）或传送装置不能开动时，通过模拟传送装置的动作，来检查机器人与传送装置的同步动作。

此功能可用于检查示教动作中是否产生手腕轴位姿的突变，或用来观察整个操作运行是否平滑无误。

#### 3.1 模拟功能的设定

1. 从传送装置同步功能菜单中选择[4. 模拟]，并按 $\square$ 。
2. 显示下面的画面。使用数字键（0-9）输入必要的值。



3. 按 $\square$  /  $\square$ 返回[辅助 1102 传送装置同步]的主菜单画面。

### 3.1.1 模拟功能的有效/无效

选择[有效]激活模拟功能，以进行无传送装置运动的同步动作检查。



**小心**

当模拟功能被开启为开时（有效），传送装置值被复位为 0。

### 3.1.2 传送装置的运转/停止

当模拟功能为开（有效）时，选择[运转]开始传送装置模拟，传送装置值开始增加。选择[停止]停止传送装置模拟，也停止传送装置值增加。

### 3.1.3 传送装置速度

为模拟功能设定传送装置的速度。单位是 mm/s。

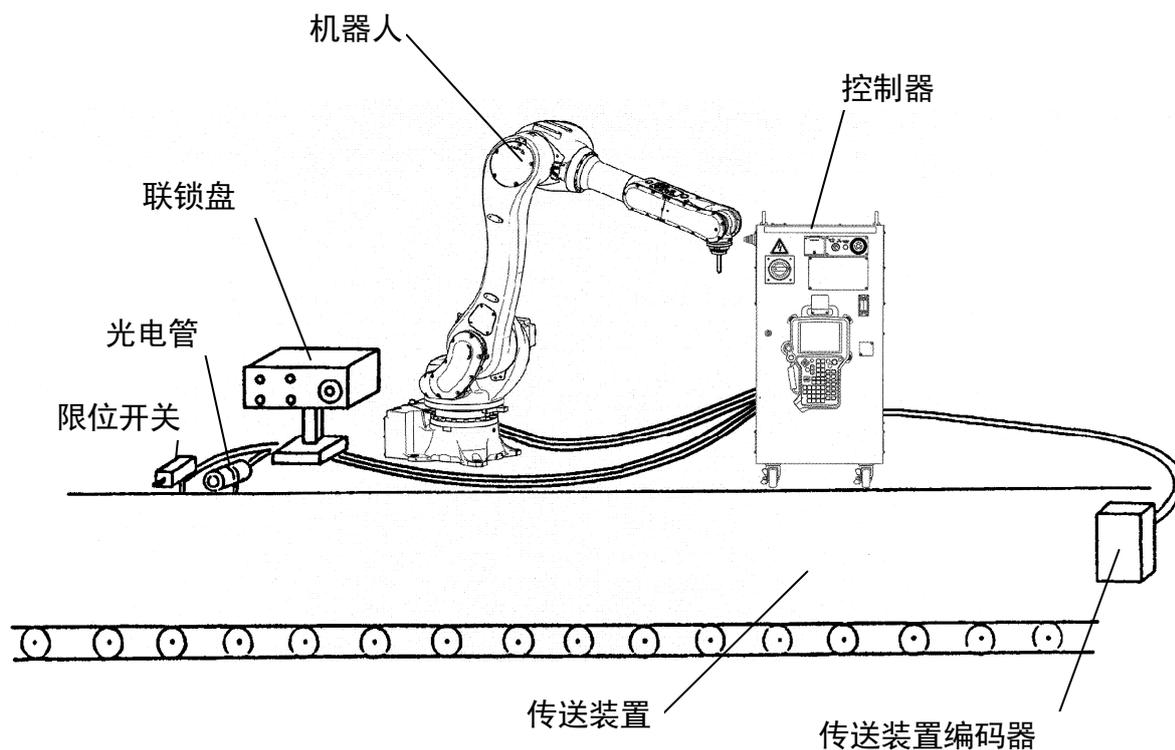
### 3.1.4 传送装置最大值

当模拟模式中的传送装置当前值超出此值时，报“超出运动范围”错误。（当前传送装置值，出错时，停止在最大位置处。）

## 4.0 示教操作

### 4.1 传送装置同步操作的系统配置

下面显示的系统配置是使用传送装置同步功能让机器人跟踪工件所必需的。(可以使用光电管和限位开关，或两个中的一个)。



## 4.2 同步区域的设定

当使用传送装置同步功能操作时，为了确保此操作的正确执行，必须设定同步区域。同步区域定义了传送装置值的容许范围，从而限制并控制机器人的同步运动。设定同步区域时，必须满足下列条件，同时应考虑其他的应用条件\*，例如工件区域、周期、最大传送装置速度、机器人台数、分块\*\*等。

注\* 在实际试运行前，应该用机器人模拟器如 PC-ROSET 等来测试这些条件。

注\*\* 对于包含有不能打断的连续动作的操作，例如喷涂或涂胶（密封），将工件上的动作分为几个分块。这样，即使在传送装置停止或改变速度等时，在每个分块中可以设定连续动作，确保工件的质量。

### 当设定同步区域时

为了机器人执行无误，请按下列条件设定工件的同步区域或分块：

1. 即使工件以设定最大传送装置速度移动，连续操作也能在整个工件或分块上进行，而不会停顿。
2. 即使工件在同步区域中的任何地方停止，连续操作也能在整个工件或分块上进行，而不会停顿。

同步区域由 CVWAIT 命令设定。更多详情，请参阅“9.0 传送装置同步功能的 AS 语言”。

## 4.3 机器人运动范围

当示教传送装置同步程序时，必须时时小心机器人的运动范围。

1. 工件和机器人之间的位置关系在示教和再现时是不同的，因此，当再现程序时，是有可能出现“超出运动范围”错误。
2. 当将工件划分为几个块，决定操作顺序或设定同步区域等时，考虑传送装置速度，以便相对于工件的机器人的安装位置范围和运动时间在理想的范围内。



### 示例程序

块	示教点	说明
分块 1	1	移动射枪喷嘴到分块 1 的喷涂开始位置的正上方的位置（待机原点位姿）。
	1	设定分块 1 的同步区域。
	2	移动射枪喷嘴到分块的开始位置。
	3	开启射枪信号，并且移动射枪喷嘴到分块 1 的喷射停止位置。
	4	关断射枪信号。
	5	移动射枪喷嘴到分块 1 的逃逸位置。
	6	返回射枪喷嘴到待机原点位姿。
分块 2	6	设定分块 2 的同步区域。
	7	移动射枪喷嘴到分块的开始位置。
	8	开启射枪信号，并移动射枪喷嘴到分块 2 的喷射停止位置。
	9	关断射枪信号。
	10	移动射枪喷嘴到分块 2 的逃逸位置。
	11	返回射枪喷嘴到待机原点位姿。

要喷涂的工件被分为两个分块，各分块设定的同步区域如下：

分块 1：可接受极限（喷涂范围）100 mm - 900 mm

分块 2：可接受极限（喷涂范围）500 mm - 1,300 mm

用示教器调出 AS 示教画面，使用 CVWAIT 命令设定同步区域。

在传送装置的起点位置上，设置一个定限位开关和/或光电管，用于工件检测。在连锁内的处理中，将限位开关 (LS) 信号和光电管 (PH) 信号作为 RPS ON 信号输入到机器人。

## 5.2 创建程序纸

本示例的命令数据如下。

分块	步骤	示教点	轨迹	速度	精度	计时	工具	工件*	射枪 1**	射枪 2**	J/E	OX	WX
分块 1	1	1	各轴	9	3	0	1	0	OFF	OFF	-	-	-
	2	1	CVWAIT 100, 900										
	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	-	-	-
分块 2	8	6	CVWAIT 500, 1300										
	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	-	-

注释\* 对于工件数据：使用同步功能时写 C，不使用同步功能时写 0（默认值）。

注释\*\* 在搬运应用中，射枪 1 和射枪 2 分别变为夹紧 1 和夹紧 2。

### 5.3 环境数据的设定

设定在辅助 1102-3 中显示的环境数据的示例如下。

工件节距

将工件间的距离设为 1,000 mm。

传送装置速度偏置增益

设定为 50 %。(默认值)

传送装置编码器分辨率

设定为 0.5 mm/bit。(默认值)

传送装置输送方向

设定与机器人基础坐标系的 X 轴平行。

机器人 X 轴的正方向

设定为传送装置输送方向的反方向(传送装置向机器人基础坐标系 X 轴的负(-)方向移动。)

传送装置编码器值增加方向

设定与传送装置的传送方向相同。

有关这些设定的更多详情，请参阅 2.3。

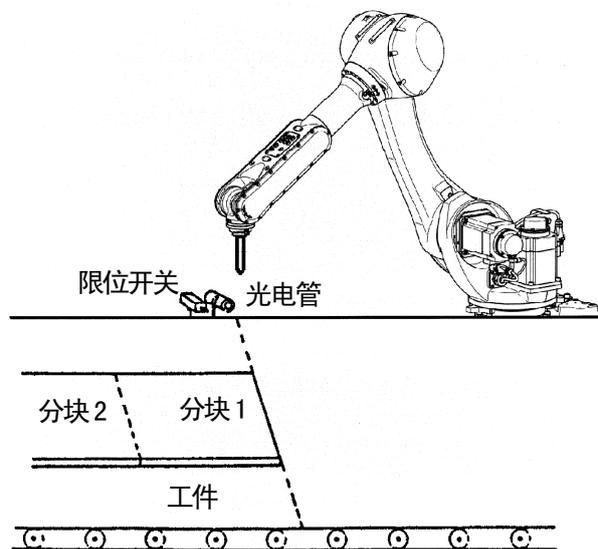
## 5.4 示教步骤

### 〈示教点 1〉

为点 1，示教两个步骤。第 1 步是示教操作的开始位姿（待机原点位姿），第 2 步是为此程序的传送装置同步操作设定同步区域。

#### 步骤 1

1. 首先，示教点 1 的位姿信息。按`坐标`键，为手动操作模式选择各轴模式。
2. 用`+/-`键移动机器人，使射枪喷嘴位于分块 1 的开始喷涂的正上方的点处，如下图所示。请小心，不要使点 1 和其他工件干涉。



3. 光电管在分块 1 的开始边缘处开为 ON，并复位传送装置编码器。
4. 检查传送装置编码器被复位为零。

通过 AS 语言： 使用 WHERE 指令

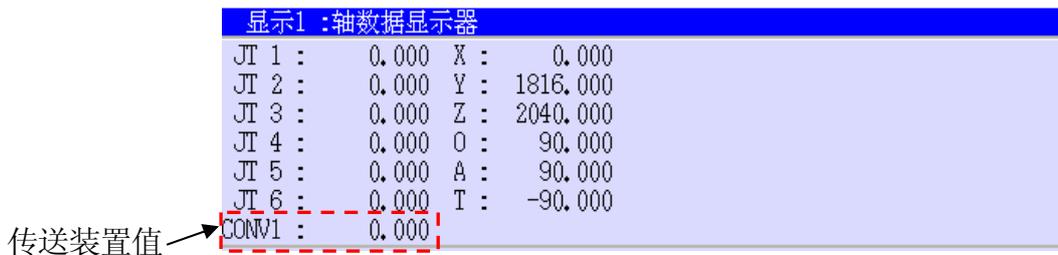
示例            >WHERE 21 `↵`

使用示教器上的轴数据显示器：

(1) 在示教器画面上点击<显示 1>，从菜单中选择[轴数据显示器]。



(2) 当使用不带走行轴的 6 轴机器人时（传送装置跟踪），JT7 显示为传送装置值。



当使用走行轴时（传送装置跟随），JT7 显示走行轴的值，JT8 显示传送装置值。



5. 在传送装置编码器值被正确复位后，设定辅助数据。设定如下图所示。在此点处，机器人不与传送装置同步，所以工件命令被设定为零(0)。



6. 按 记录 登录步骤 1。

## 步骤 2

示教点 1 的第 2 步（步骤 2）。在步骤 1 中，机器人仍独立于传送装置移动，但从下一点开始，机器人将以传送装置同步运动移动。因此，在步骤 2 中设定同步区域。

在 AS 语言画面中示教步骤 2。在[辅助 0307 AS 语言模式设定]中预先登录在 AS 语言示教画面中使用的程序命令（如 JMOVE, LMOVE, CVWAIT）。（更多详情，请参阅《〈操作手册〉》）

1. 打开 AS 语言示教画面。
2. 从登录的 AS 语言命令一览表中选择 CVWAIT 命令，并按 .
3. 在命令语的后面，输入分块 1 的同步区域范围。在此，设定喷涂开始位置为 100 mm，并设定喷涂范围（限制位置）为 900 mm。

CVWAIT 100, 900

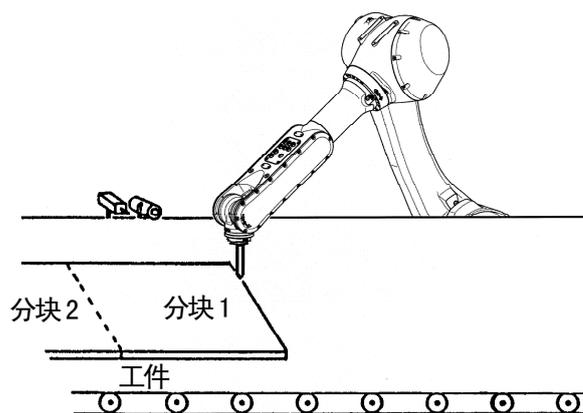
4. 按  登录步骤 2。

〈示教点 2〉

机器人移动到喷涂操作的开始点，开始与传送装置同步。

步骤 3

1. 驱动传送装置，将工件带到分块 1 开始喷涂位置。
2. 通过按`坐标`键，将操作模式切换到基础模式。
3. 用`+/-`键，点动手臂，将机器人带到分块 1 的开始位置。



4. 设定命令数据。因为此点是喷涂操作的开始点，将精度命令数据设定到 1，将轨迹命令数据设定到直线。
5. 从此点开始，机器人将以传送装置同步操作方式运动，所以将工件命令数据设定到 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]									

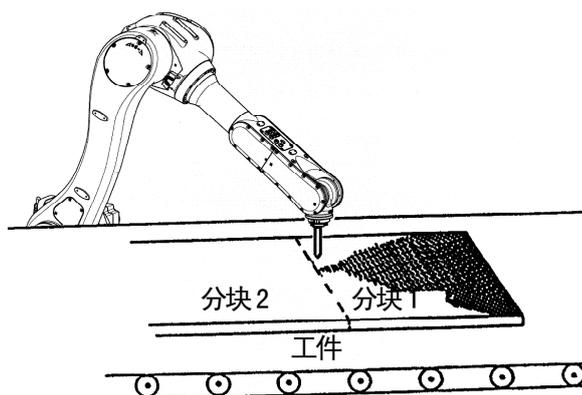
6. 按`记录`登录点 2 的位姿数据和命令数据。

〈示教点 3〉

开启射枪 1，机器人在分块 1 的喷涂中，移动到结束位置。

步骤 4

1. 移动传送装置到分块 1 的喷涂结束位置。
2. 操作模式必须保持为基础模式。在基础模式下，用  $\boxed{+/-}$  键，点动手臂，将机器人带到分块 1 的结束位置。



3. 设定命令数据。机器人在向分块 1 的结束位置移动的同时喷涂工件，所以射枪信号必须为开。按  $\boxed{\text{射枪 1}}$  键，开启射枪 1。
4. 设定速度命令数据为 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	C	[	[	]	]
[EOF]									

5. 按  $\boxed{\text{记录}}$  登录点 3 的位姿数据和命令数据。

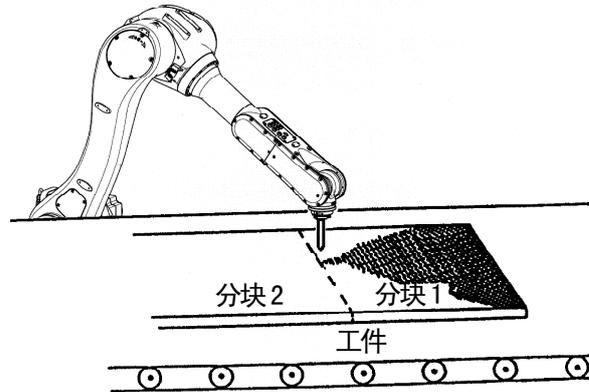
**! 小心**

在传送装置跟踪操作中，机器人保持着指定的射枪姿态来同步传送装置。但是，有些姿态下，手腕轴会出现突然的改变，导致机器人出错停止（指令值的突然改变）。

如果射枪必须采用这样的姿态，请检查射枪附件的姿态，以避免这样的手腕轴的突然改变。

### <示教点 4>

机器人处于分块 1 的结束位置。射枪信号已关断，并且分块 1 的喷涂操作已完成。位姿数据保持与步骤 4（点 3 的位姿）相同。仅更改命令数据。



### 步骤 5

1. 保留传送装置同步功能开启（工件命令数据设为 C）。
2. 按 **射枪 1** 键，关断射枪 1 信号。

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]									

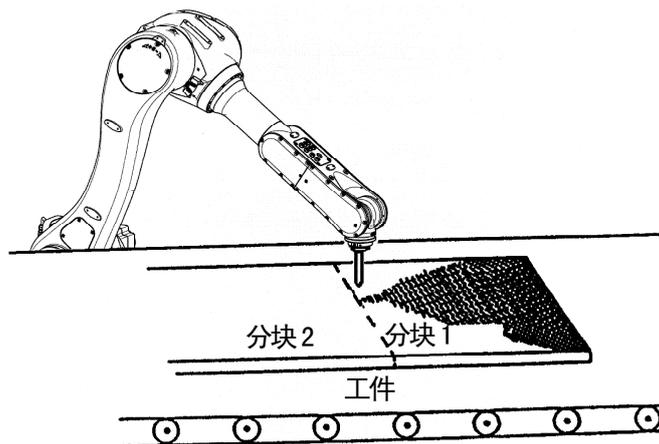
3. 按 **记录** 登录点 4 的位姿数据和命令数据。

### <示教点 5>

机器人在与传送装置同步的同时，将手臂从工件上推开。此步骤处，传送装置不移动。

### 步骤 6

1. 操作模式必须保持为基础模式。在基础模式下，用  键点动手臂，将机器人带到分块 1 的结束位置正上方的位置（逃逸位置）。



2. 设定命令数据。保持传送装置同步功能开启，更改精度命令数据到 3。

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]									

3. 按  键登录点 5 的位姿数据和命令数据。

<示教点 6>

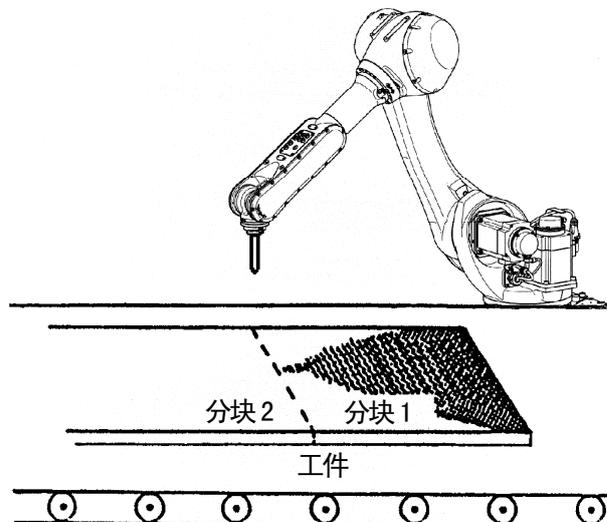
分块 2 的步骤从此点处开始示教。在点 6 示教两个步骤。第 1 步（步骤 7）示教分块 2 的待机原点位姿。第 2 步（步骤 8）设定分块 2 的同步区域。

步骤 7

1. 按 **坐标** 键，选择操作模式为各轴模式。
2. 用 **+/-** 键，点动机器人，使射枪喷嘴来到分块 2 的待机原点，见下图。
3. 设定命令数据。将轨迹命令数据设定到[各轴]。其他命令数据保持和前面的步骤相同。

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** 登录点 6 的位姿数据和命令数据。



步骤 8

从点 6 开始，机器人将用传送装置同步动作喷涂分块 2。因此，在此步骤里，示教分块 2 的同步区域。

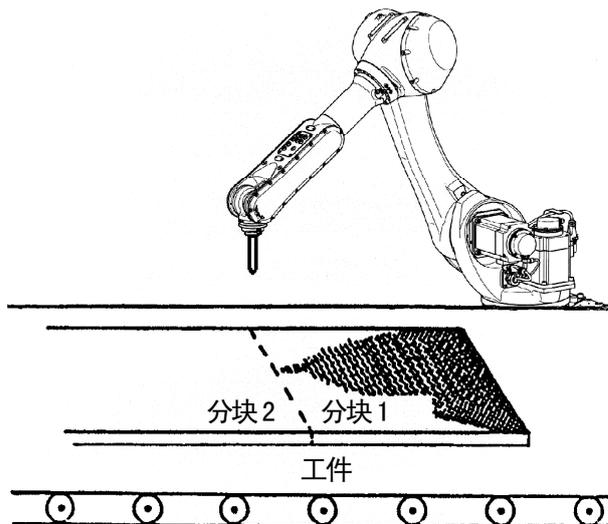
通过 AS 语言示教画面示教步骤 8。在此，与步骤 2 相同，设定同步区域。设定喷涂开始位置为 500 mm，并设定喷涂范围（限制位置）为 1,300 mm。

### <示教点 7>

机器人移动到分块 2 的开始点，像步骤 3 那样，开始与传送装置同步。

### 步骤 9

1. 驱动传送装置，将工件带到分块 2 开始喷涂位置。
2. 按 **坐标** 键，选择操作模式为各轴模式。
3. 用 **+/-** 键，点动手臂，将机器人带到分块 2 的开始位置。



4. 设定命令数据。因此此点是喷涂操作的开始点，将精度命令数据设定到 1。
5. 将工件命令数据设定到 C，开始与传送装置同步。



6. 按 **记录** 登录点 7 的位姿数据和命令数据。

### 〈示教点 8、9、10〉

与分块 1 的过程相同，喷涂分块 2。

#### 步骤 10（示教点 8）

开启射枪 1，机器人在喷涂分块 2 的同时，移到结束位置。

1. 驱动传送装置，将工件带到分块 2 结束喷涂的位置。
2. 在基础模式下，用  键，点动手臂，将机器人带到分块 2 的结束位置。
3. 开启射枪 1 信号。
4. 将速度命令数据设定到 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）

机器人在分块 2 的结束点处关断射枪信号，结束分块 2 的喷涂。

1. 保持位姿数据不变。
2. 关断射枪 1 信号。
3. 工件命令数据仍保持为 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）

机器人在与传送装置同步的同时，将手臂推离工件。在此步骤处，传送装置不移动。

1. 在基础模式下，用  键，点动手臂，将机器人带到分块 2 的结束位置正上方的位置（逃逸位置）。
2. 将精度命令数据设定到 3。
3. 工件命令数据仍保持为 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>

分块 1 和分块 2 的喷涂完成。现在，程序结束，机器人返回起始位置（待机原点位姿）。

### 步骤 13

1. 将 J/E 命令数据设定到 E（End，结束）。
2. 与传送装置的同步已不再需要，所以工件命令数据设定到 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		0	E	[	]	[	]
[EOF]											

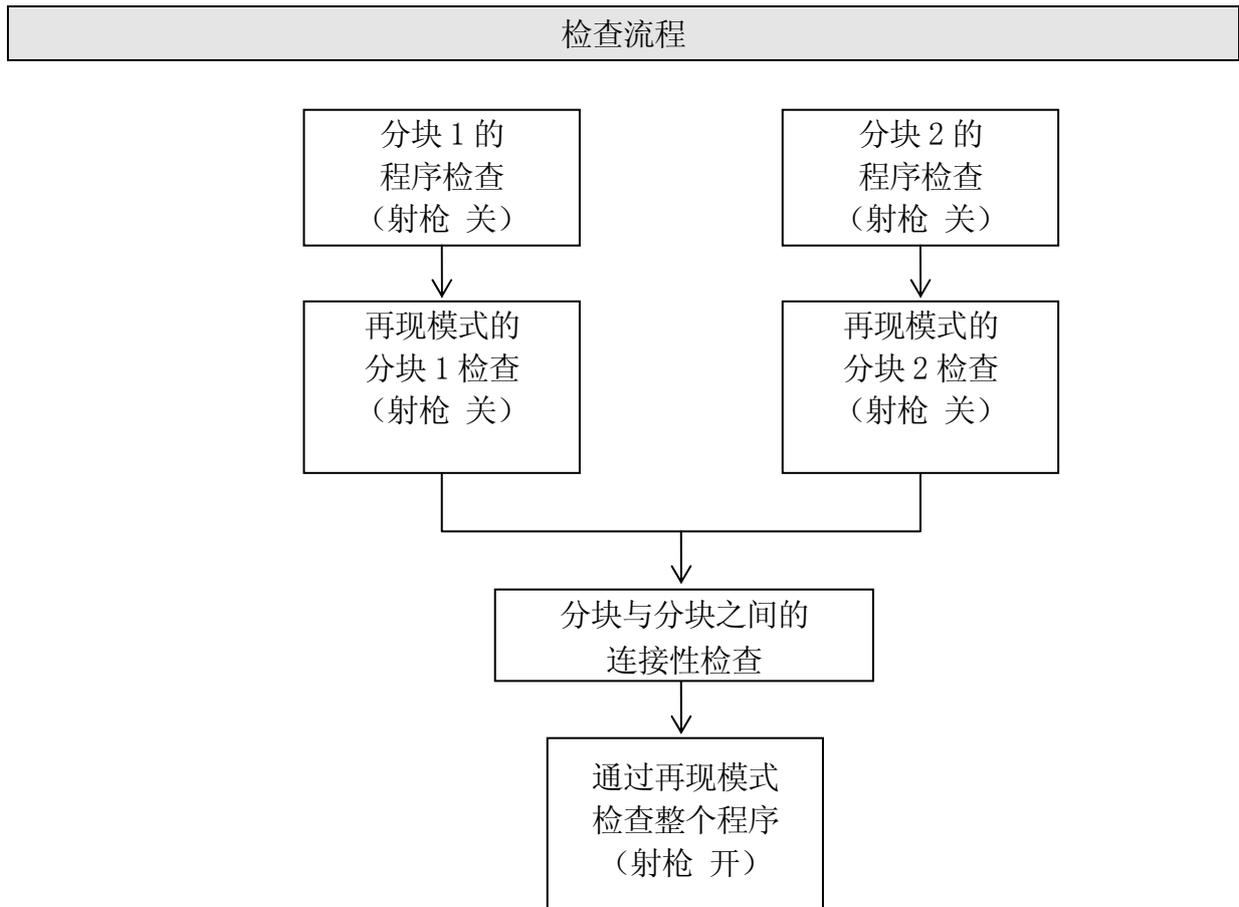
3. 按 记录 登录点 11 的位姿数据和命令数据。

在此，使用传送装置同步功能的喷涂应用的示教操作完毕。

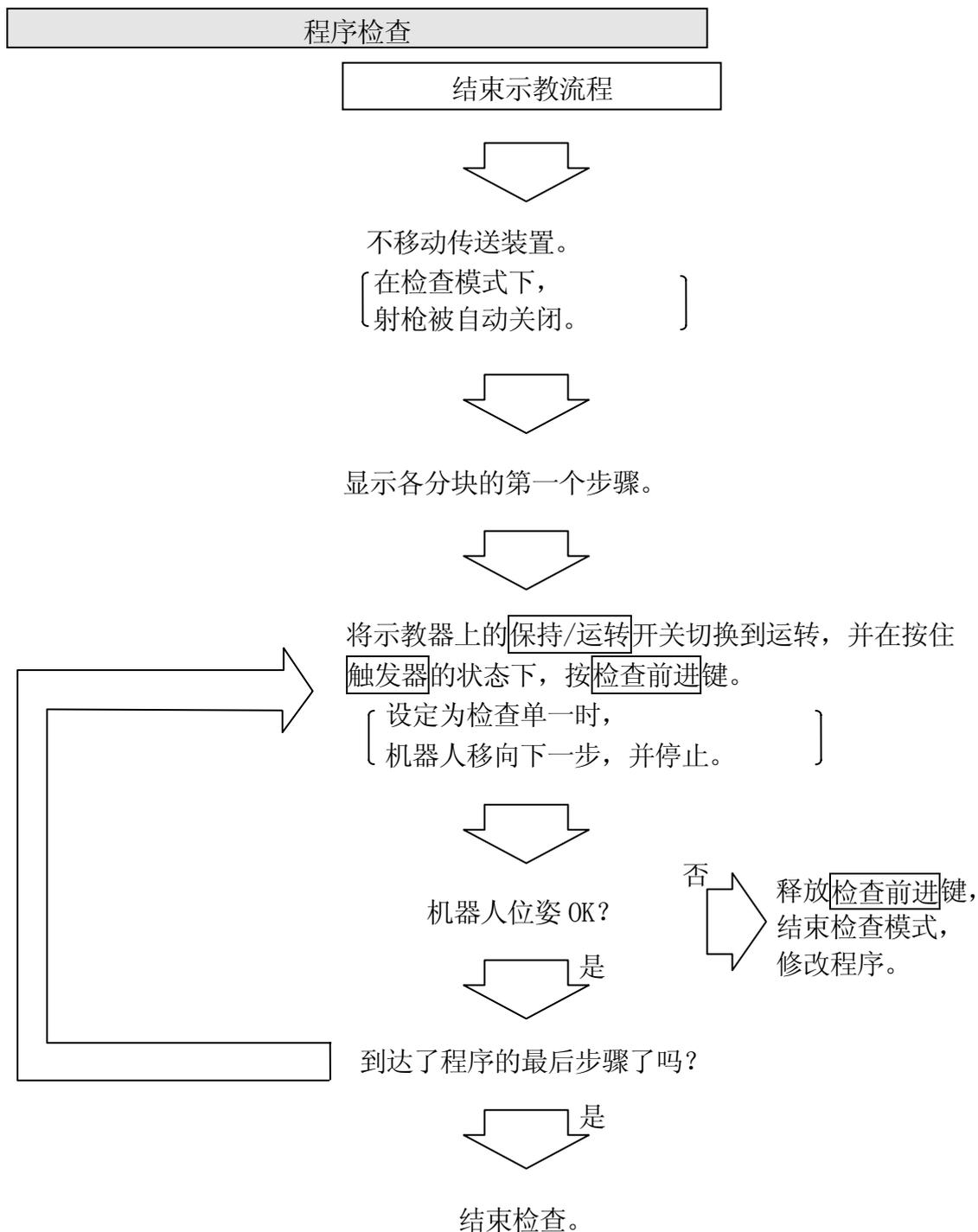
## 6.0 程序的检查和再现

### 6.1 检查程序概要

通过使用[检查前进]和[检查后退]键，以及以再现模式下的低速再现运行程序，来检查示教程序的内容和动作。本章介绍在 5. 示教流程中示教的程序的检查流程。



## 6.2 检查和再现操作的流程图



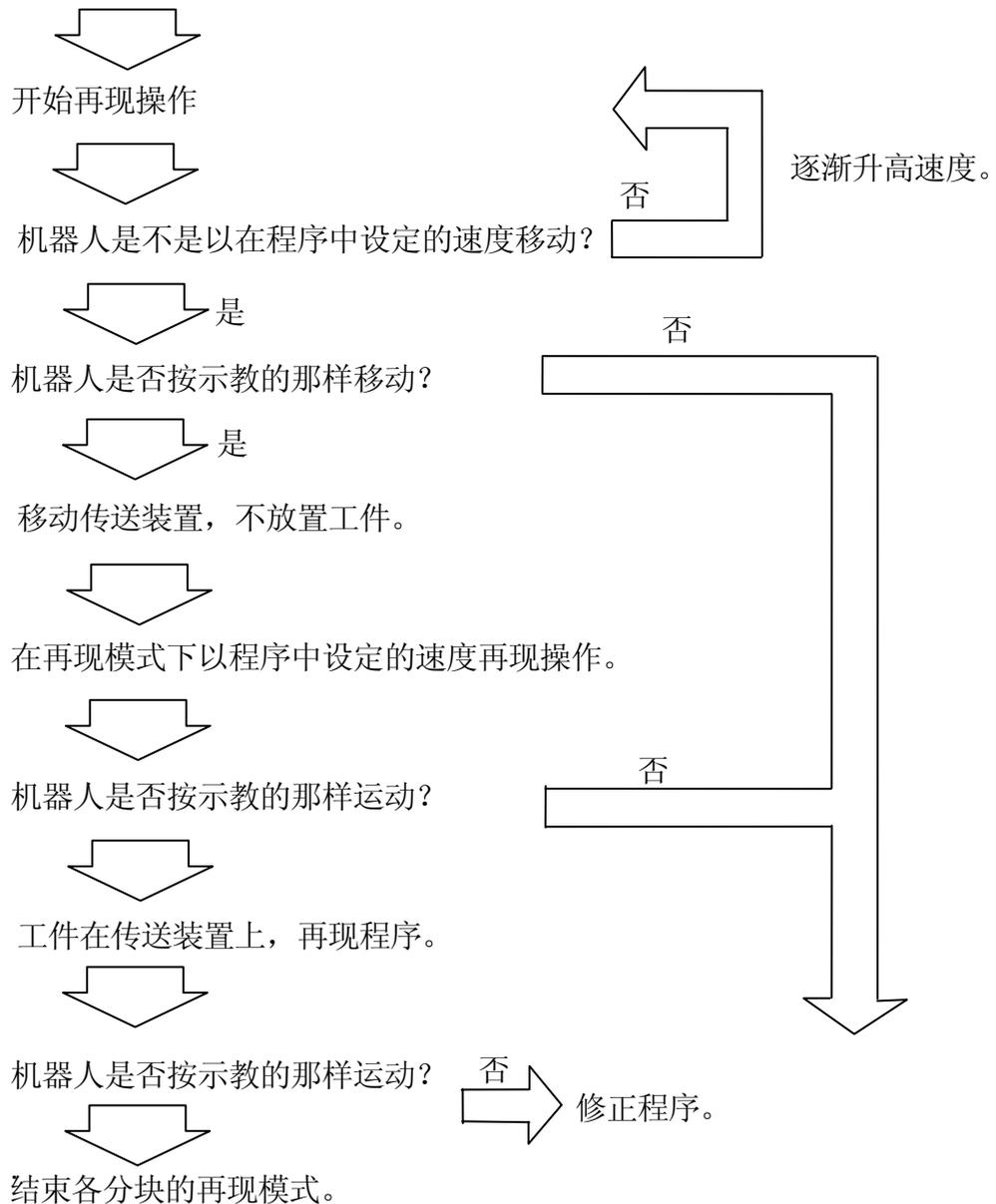
请用上述流程，检查两个分块。

在再现模式下检查各分块的机器人动作

在再现模式下操作机器人之前，请确认下面各项在辅助 1102 中已正确设定，并在开始再现操作前修正任何不合适的设定。

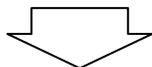
- 当前传送装置值
- 工件节距
- 传送装置编码器分辨率
- 传送装置最大速度
- 基础 X/Y 轴的正方向
- 传送装置编码器值增加方向

- 不移动传送装置。工件必须在同步区域内静止。
- 将模式切换到再现模式。
- 将再现速度设定到低速。



用再现模式检查分块之间的连续性

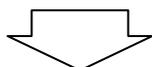
不移动传送装置。



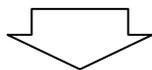
移动工件，超过分块 1 的同步区域开始位置（离开始位置超过 100 mm）。



显示分块 1 的第一个步骤（步骤 1）。



用检查前进运行程序到分块 1 的最后一步（步骤 7）。

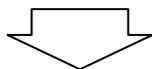


在按下示教器上的触发开关的同时，驱动传送装置。

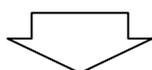


机器人是否已处于与传送装置进行同步操作的待机状态？

否  
如有必要，请修改程序。

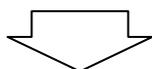


移动工件，超过分块 2 的同步区域的开始位置（离开始位置超过 500 mm）。



机器人是否移动并执行分块 2 的操作（步骤 8）？

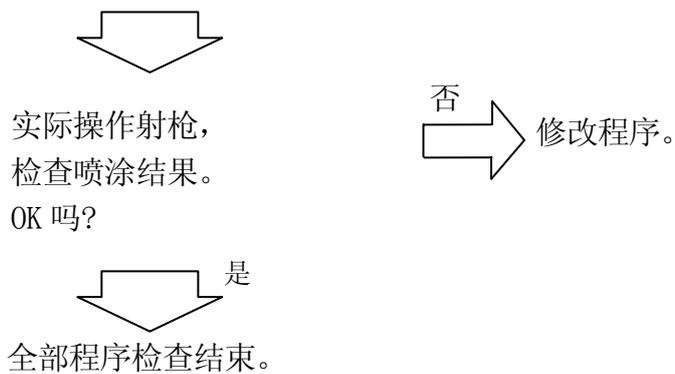
否  
如有必要，请修改程序。



结束两个分块之间的连续性检查。

通过再现整个程序来检查程序

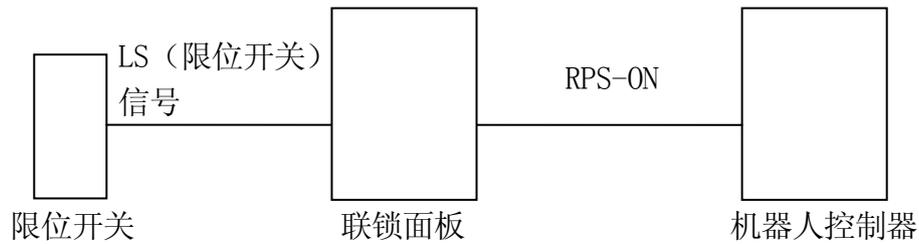
- 启动传送装置。
- 将模式切换到再现模式。
- 将已划分为分块 1 和分块 2 的工件，放置在传送装置上。



## 7.0 联锁信号

在传送装置同步功能中，输入到机器人的 RPS-ON 信号（外部程序输入的激活信号），选择程序并复位传送装置值。

下图是使用联锁信号来连接的例子。（本例中没有使用光电管。）



### ⚠ 小心

程序选择，仅在 RPS-ST 信号输出时，才会执行。（详情请见《外部 I/O 手册》），但是，传送装置值在每次输入 RPS-ON 信号时均会复位。

8.0 传送装置同步功能设置流程图

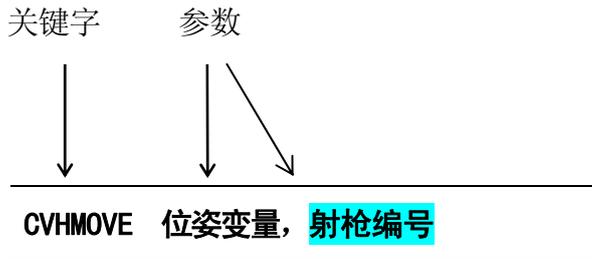
操作	流程		
显示包括传送装置轴在内的当前各轴值	显示轴数据显示器	} 选择位姿信息	
显示包括传送装置轴在内的 XYZOAT 值	显示轴数据显示器		
显示包括传送装置轴在内的传送装置编码器值	显示轴数据显示器	选择编码器值	
显示包括传送装置轴的各个轴的速度	显示轴数据显示器	选择各轴速度	
显示包括传送装置轴的各个轴的指令值	显示轴数据显示器	选择指令值	
显示除传送装置轴以外的各个轴的指令值和当前值的偏差	显示轴数据显示器	选择偏差 (位置偏差错误)	
复位当前传送装置值	选择辅助 1102 传送装置同步 2 数据设定	} 设定当前传送装置值到 0	
设定当前传送装置值	选择辅助 1102 传送装置同步 2 数据设定	} 输入理想值	
设定传送装置上输送的工件与工件之间的距离	选择辅助 1102 传送装置同步 3 环境数据设定		选择工件节距
设定传送装置速度偏差	选择辅助 1102 传送装置同步 3 环境数据设定		选择传送装置速度偏差增益
设定传送装置编码器分辨率	选择辅助 1102 传送装置同步 3 环境数据设定		选择传送装置编码器分辨率
设定最大的传送装置速度	选择辅助 1102 传送装置同步 3 环境数据设定		选择传送装置最大速度
设定在线操作时的传送装置最大值	选择辅助 1102 传送装置同步 3 环境数据设定		选择传送装置最大值
设定复位信号无效的限制值	选择辅助 1102 传送装置同步 3 环境数据设定		选择无效节距

操作	流程		
设定传送装置的传送方向是平行于机器人基础 X 轴还是 Y 轴。	选择辅助 1102 传送装置同步 3 环境数据设定	⇒	选择传送装置输送方向 选择 X 或 Y
设定传送装置输送方向的正方向是和基础坐标系的 X(Y) 轴的正方向相同还是相反。	选择辅助 1102 传送装置同步 3 环境数据设定	⇒	选择设定轴的正方向
设定传送装置编码器值增加方向和传送装置输送方向相同还是相反	选择辅助 1102 传送装置同步 3 环境数据设定	⇒	选择传送装置编码器值增加方向
			} ⇒ 选择相同或相反
开启模拟功能	选择辅助 1102 传送装置同步 4 模拟	⇒	选择模拟功能 选择有效
关闭模拟功能	选择辅助 1102 传送装置同步 4 模拟	⇒	选择模拟功能 选择无效
在模拟模式中, 运转传送装置	选择辅助 1102 传送装置同步 4 模拟	⇒	选择传送装置 选择运转
在模拟模式中, 停止传送装置	选择辅助 1102 传送装置同步 4 模拟	⇒	选择传送装置 选择停止
在模拟模式中, 设置传送装置速度	选择辅助 1102 传送装置同步 4 模拟	⇒	选择传送装置速度
在模拟模式中, 设置传送装置最大值	选择辅助 1102 传送装置同步 4 模拟	⇒	选择传送装置最大值
			} ⇒ 输入需要的数值
开始信号输入后, 延迟机器人运动开始	选择辅助 1102 传送装置同步 6 延迟开始	⇒	从 3 个延迟开始功能中选择 ⇒ 输入需要的数值

## 9.0 传送装置同步功能的AS语言参考

本章介绍用于传送装置同步功能的 AS 语言监控指令和程序命令。

### 示例



可以省略输入用            标记的参数值。

必须在关键字和参数之间输入一个空格。

示例中   代表回车键(Enter 键)。

监控指令  
程序命令

**CVSET 轴编号 = 当前值**

### 功能

设定当前传送装置的位置。

在监控指令中不指定此参数“位置”。输入指令时，显示当前设定值，其后面跟有信息“变化吗”？要更改当前值请输入新值。不更改此值时，请按  结束。

### 参数

#### 轴编号

指定传送装置的轴编号。当使用多个传送装置时，必须指定此参数。

#### 当前值

指定传送装置的位置。（单位：mm）

传送装置的位置是从基准位置到传送装置的行进距离。

### 说明

强制设定或更改当前传送装置的位置（从基准位置到传送装置的行进距离）。当更改当前位置时，请确保机器人或工具不和其他工件干涉等。机器人在运动中时，不能更改当前位置。

### 示例

```
>CVSET   
CONVEYOR DATA SET          723.5mm CHANGE? (-99999~99999) 10   
CONVEYOR DATA SET          10.0mm CHANGE? (-99999~99999)   
>
```

### 示例

CVSET 30            将传送装置的位置设为 30 mm。

监控指令  
程序命令

**CVRESET** 轴编号

**功能**

将当前传送装置的位置重新设定为 0。

**参数**

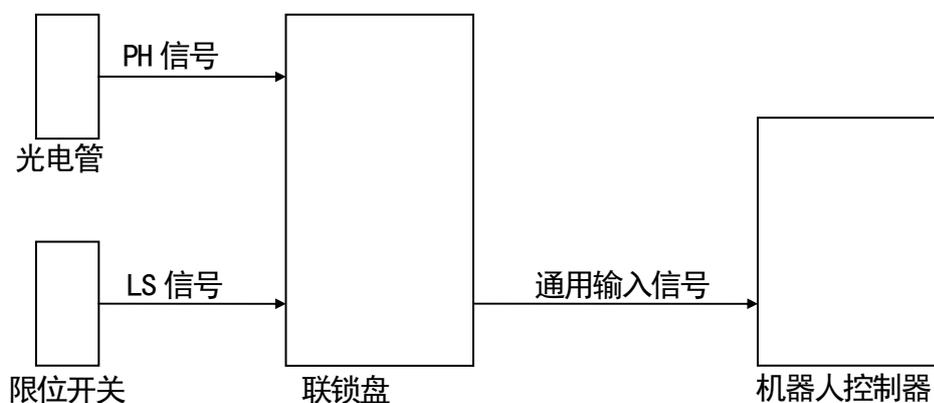
轴编号

指定传送装置的轴编号。当使用多个传送装置时，必须指定此参数。

**说明**

强制重新设定当前传送装置的位置为 0。机器人在运动中时，不能重新设定传送装置的位置。

下图为使用重新设定信号的连接例。当工件通过基准位置时，请重新设定传送装置的位置。光电管、限位开关等检测出工件通过基准位置时，一从光电管或 LS 输入信号，就从联锁面板向机器人输出重新设定信号（脉冲约为 0.5 秒）。



**示例**

在下例中，将传送装置重新设定信号输入到通用输入信号 1030 中。

SWAIT 1030  
CVRESET

监控指令  
程序命令

**CVXYSIGN 轴编号 = 设定 1, 设定 2**

### 功能

指定传送装置的输送方向，并且其方向与机器人基础系轴的正方向相同。

指定传送装置的输送方向平行于机器人基础坐标系的 X 轴或 Y 轴。

定义传送装置的运动方向平行于传送装置的输送方向与机器人轴的正方向相同或相反。

在监控指令中不指定这些参数“设定 1”和“设定 2”。输入指令时，显示当前设定值，其后面跟有信息“变化吗”？要更改当前值请输入 1。不更改此值时，请按  结束。

### 参数

#### 轴编号

指定传送装置的轴编号。当使用多个传送装置时，必须指定此参数。

#### 设定 1

如果设定传送装置平行于机器人基础系 X 轴的话，则指定为 0。如果设定传送装置平行于机器人基础系 Y 轴的话，则指定为 1。只能用传送装置跟踪功能设定此参数。在传送装置跟随功能中，通常设定传送装置平行于 X 轴，而忽略其他设定。

#### 设定 2

如果传送装置向与机器人基础坐标系轴（平行于传送装置）的正方向相同的方向移动的话，则指定为 0。如果传送装置向与机器人基础轴（平行于传送装置）的正方向相反的方向移动的话，指定为 1。

### 示例 <监控指令>

```
>CVXYSIGN  1  
LINE IS PARALLEL WITH X-AXIS OF ROBOT  
CHANGE? (Yes:1, No:Press RETURN only)  1  
LINE MOVES ALONG Y-AXIS OF ROBOT IN THE SAME DIRECTION  
CHANGE? (Yes:1, No:Press RETURN only)  1  
>
```

在上例中，设定传送装置平行于机器人基础坐标系的 Y 轴，并且向与基础坐标系 Y 轴的正

方向相反的方向移动。

```
>CVXYSIGN   
LINE IS PARALLEL WITH X-AXIS OF ROBOT  
CHANGE? (Yes:1, No:Press RETURN only)   
LINE MOVES ALONG X-AXIS OF ROBOT IN THE SAME DIRECTION  
CHANGE? (Yes:1, No:Press RETURN only) 1   
>
```

在上例中，设定传送装置平行于机器人基础 X 轴，并且向与基础坐标系 X 轴的正方向相反的方向移动。

#### 示例 <程序命令>

CVXYSIGN 1, 1      设定传送装置平行于机器人基础坐标系的 Y 轴，并且向与机器人基础坐标系 Y 轴的正方向相反的方向移动。



#### 小心

只有传送装置跟踪操作，可以设定传送装置的方向（平行于 X 轴或 Y 轴）。传送装置跟随操作，总是设定传送装置的方向平行于基础坐标系 X 轴。

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的分辨率。

### 参数

#### 轴编号

指定传送装置的轴编号。当使用多个传送装置时，必须指定此参数。

#### 分辨率

指定传送装置编码器信号每位的传送装置输送距离。(单位: mm/ bit)

在监控指令中省略此参数“分辨率”时，显示当前设定值，其后面跟有信息“变化吗”？要更改当前值，请输入新值。不更改此值时，请按  结束。

### 说明

例如，如果设定分辨率为 0.5 mm 的话，则编码器的位置数据以 0.5 mm 的增量单位变化。因此，当如下所示使用 CVSET 指令输入位置数据时，将舍去未满 0.5 mm 的值。

```
>CVSET   
CONVEYOR DATA SET 723.5mm CHANGE?(-99999 - 99999) 20.16   
CONVEYOR DATA SET 20.0mm CHANGE?(-99999 - 99999)   
>
```



小心

在本指令/命令中设定的分辨率，对于其他的有关传送装置跟踪的设定也是有效的。数值小于在此设定的分辨率时，将被四舍五入。

示例 <监控指令>

>CVSCALE

ENCODER RESOLUTION 0.500000 mm/bit

Change? (If not, Press RETURN only.)

0.2

ENCODER RESOLUTION 0.200000 mm/bit

Change? (If not, Press RETURN only.)

>

示例 <程序命令>

CVSCALE 0.5      将传送装置编码器值设为 0.5 mm/bit。

监控指令  
程序命令

---

**CVENCSIGN 轴编号 = 设定**

---

**功能**

设定传送装置编码器值增加方向的传送装置输送方向。

**参数**

**轴编号**

指定传送装置的轴编号。当使用多个传送装置时，必须指定此参数。

**设定**

传送装置在与传送方向相同的方向移动时，如果编码器值增加的话，则指定为 0。传送装置在与传送方向相反的方向移动时，如果编码器值增加的话，则指定为 1。

**说明**

设定当传送装置在与传送装置的传送方向相同的方向移动时，传送装置编码器值增加，或当传送装置在与传送装置的传送方向相反的方向移动时，传送装置编码器值增加。

在监控指令中不指定此参数“设定”。输入指令时，显示当前设定值，其后面跟有信息“变化吗”？要更改当前值，请输入 1。不更改此值时，请按  结束。

**示例 <监控指令>**

>CVENCSIGN

AS THE LINE PROCEEDS, THE VALUE OF THE ENCODER INCREASES

CHANGE? (Yes:1, No:Press RETURN only) 1  将增加方向更改为相反的方向。

>

>CVENCSIGN

AS THE LINE PROCEEDS, THE VALUE OF THE ENCODER DECREASES

CHANGE? (Yes:1, No:Press RETURN only)  不更改增加方向。

>

**示例 <程序命令>**

CVENCSIGN 1

将传送装置编码器值的增加方向设定为传送装置的输送方向的相反方向。

监控指令  
程序命令

---

## CVMAXSPD 轴编号 = 速度

---

### 功能

设定传送装置的最大速度。

### 参数

#### 轴编号

指定传送装置的轴编号。当使用多个传送装置时，必须指定此参数。

#### 速度

设定传送装置的最大速度。（单位：mm/s）

在监控指令中省略此参数“速度”，显示当前设定值，其后面跟有信息“变化吗”？要更改当前值请输入 1。不更改此值时，请按  结束。

### 说明

当传送装置受到浪涌冲击时，将导致速度变化大，机器人不平稳地运动。为了避免这些，机器人可以忽略突变的速度，该速度超过在此设定的最大速度。（当检测出高于最大速度时，将保持设定速度，并且机器人不试图提高速度，不与检测出的最大速度相匹配。）

此功能对 CVGAIN 指令/命令和 WHERE 26 有效，但不影响当前传送装置的位置。

将最大速度设定为平均速度的 2 倍左右。默认值为 200 (mm/s)。

### 示例 <监控指令>

```
>CVMAXSPD   
CONVEYOR MAX SPEED 200.0mm/sec  
Change? (If not, Press RETURN only.)  
500   
CONVEYOR MAX SPEED 500.0mm/sec  
Change? (If not, Press RETURN only.)   
>
```

### 示例 <程序命令>

CVMAXSPD 300                    将传送装置的最大速度设为 300 mm/s。

监控指令  
程序命令

---

### CVGAIN 轴编号 = 增益

---

#### 功能

调整机器人随传送装置动作而动作的延迟量。

#### 参数

##### 轴编号

指定传送装置的轴编号。当使用多个传送装置时，必须指定此参数。

##### 增益

指定增益值为 0 - 100（某些软件版本可以至 200）。标准软件版本的默认值为 50。

在监控指令中省略此参数“增益”时，显示当前设定值，其后面跟有信息“变化吗”？要更改当前值，请输入新值。不更改此值时，请按  结束。

#### 说明

当机器人与传送装置上输送的工件同步时，因稳态速度偏差机器人的运动可能落后于传送装置的运动。此命令设定偏差值来调节机器人运动的延迟。降低增益，升高偏差。相反，升高增益，降低偏差。设定太大的增益将会导致机器人不稳定地运动。当增益设为 100 时，偏差将接近 0。

#### 示例 <监控指令>

```
>CVGAIN   
GAIN FOR CONVEYOR SPEED BIAS 0.0%  
Change? (If not, Press RETURN only.)  
10   
>CVGAIN  
GAIN FOR CONVEYOR SPEED BIAS 10.0%  
Change? (If not, Press RETURN only.)  
  
>
```

#### 示例

CVGAIN 70            将传送装置速度偏差增益设定为 70%。

监控指令  
程序命令

---

## CVPITCH 轴编号 = 距离

---

### 功能

设定传送装置上输送的工件与工件之间的距离（节距）。

### 参数

#### 轴编号

指定传送装置的轴编号。当使用多个传送装置时，必须指定此参数。

#### 距离

指定工件(传送)节距（如传送装置上的一个工件的前端与下一个工件的前端间的距离等）。  
（单位：mm）

在监控指令中省略此参数“距离”，显示当前设定值，其后面跟有信息“变化吗”？输入希望值。不更改此值时，请按  结束。

### 说明

为了避免来自光电管中误信号输入，以在此设定的数据为基准，检查工件之间的距离。如果光电管的信号输入了，而传送装置值小于这里设定的值，这时，报工件节距错误。但即使报错时，光电管信号输入还是有效的。

将距离设为 0 时，不能进行工件之间距离的检查。

### 示例

```
>CVPITCH   
WORKPIECE PITCH      0.0mm  
Change? (If not, Press RETURN only.)  
1000   
WORKPIECE PITCH      1000.0mm  
Change? (If not, Press RETURN only.)  
  
>
```

>CVPITCH 3000            将传送装置上的工件之间的距离设定为 3000 mm。

监控指令  
程序命令

**CVFNONPITCH 轴编号 = 距离**

**功能**

在第一个 RPS-ON 信号输入时，将传送装置值复位为 0。到传送装置移动了在此指定的距离为止，下一个 RPS-ON 信号输入将会无效（传送装置编码器值不复位）。

**参数**

**轴编号**

指定传送装置的轴编号。当使用多台传送装置时，必须指定此参数。

**距离**

指定距离来使 RPS-ON 信号输入无效。（单位：mm）

在监控指令中省略此参数“距离”，显示当前设定值，其后面跟有信息“变化吗”？输入希望值。不更改此值时，请按  结束。

**说明**

例如，在两个吊篮运送一个工件的操作中，除非另外指定，否则在再现程序时，RPS-ON 信号将在第一个和第二个吊篮处都会输入。通过用此距离设定使第二个吊篮的 RPS-ON 信号输入无效、将两个吊篮视为一个吊篮，这样就可以用一个程序完成此操作。

当将此距离设为 0 时，RPS-ON 一直是有效的。

**示例 <监控指令>**

```
>CVFNONPITCH   
INVALID PITCH      0.0mm  
Change? (If not, Press RETURN only.)    3000   
INVALID PITCH      3000.0mm  
Change? (If not, Press RETURN only.)      
>
```

**示例 <程序命令>**

CVFNONPITCH 2000

一旦复位传送装置值，直到传送装置值达到 2000 mm 为止，即使输入 RPS-ON 信号，也将不再复位传送装置值。

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的距离为止，延迟来自机器人的模拟限位开关信号的输出。

**参数**

**轴编号**

指定传送装置的轴编号。当使用多个传送装置时，必须指定此参数。

**距离**

指定在输入 PH\_PULSE 和输出 CVF\_LS2 的两点间的传送装置行进距离。（单位：mm）

在监控指令中省略此参数“距离”，显示当前设定值，其后面跟有信息“变化吗”？输入希望值。不更改此值时，请按  结束。

**说明**

有关更多详情，请参阅《外部 I/O 手册（连锁信号）》。

**示例 <监控指令>**

>CVFLS2

DISTANCE BETWEEN PH\_PULSE INPUT AND CVF\_LS2 OUTPUT      0.0mm

Change? (If not, Press RETURN only.)

10

DISTANCE BETWEEN PH\_PULSE INPUT AND CVF\_LS2 OUTPUT      10.0mm

Change? (If not, Press RETURN only.)

>

**示例 <程序命令>**

CVFLS2 1000      传送装置移动 1000 mm 后，输出模拟限位开关信号。

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的距离为止，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**

指定传送装置的轴编号。当使用多个传送装置时，必须指定此参数。

**距离**

指定在输入 PH\_PULSE 和输出 CVF\_ PH2 的两点间的传送装置行进距离。（单位：mm）

在监控指令中省略此参数“距离”，显示当前设定值，其后面跟有信息“变化吗”？输入希望值。不更改此值时，请按  结束。

**说明**

有关更多详情，请参阅《外部 I/O 手册（连锁信号）》。

**示例 <监控指令>**

>CVFPH2

DISTANCE BETWEEN PH\_PULSE INPUT AND CVF\_PH2 OUTPUT      0.0mm

Change? (If not, Press RETURN only.)

10

DISTANCE BETWEEN PH\_PULSE INPUT AND CVF\_PH2 OUTPUT      10.0mm

Change? (If not, Press RETURN only.)

>

**示例 <程序命令>**

CVFPH2 2000      传送装置移动 2000 mm 后，输出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**

当在线连接传送装置和机器人时，设定传送装置值的最大容许值。

**参数**

**轴编号**

指定传送装置的轴编号。当使用多个传送装置时，必须指定此参数。

**距离**

指定传送装置值的最大容许值。（单位：mm）

在监控指令中省略此参数“距离”，显示当前设定值，其后面跟有信息“变化吗”？输入希望值。不更改此值时，请按  结束。

**说明**

在同步操作（非模拟）中在线连接传送装置和机器人时，如果传送装置值超过在此设定的最大值的话，机器人将停止并且马达电源将关断。距离设为 0 时，此功能无效。

默认值为 0（mm）。

**示例 <监控指令>**

```
>CVFMAX   
CONVEYOR MAX POSITION      0.0mm  
Change? (If not, Press RETURN only.)  
2000   
CONVEYOR MAX POSITION      2000.0mm  
Change? (If not, Press RETURN only.)   
>
```

**示例 <程序命令>**

CVFMAX 2500 将在线的传送装置值的最大容许值设定为 2500 mm。

监控指令  
程序命令

---

## CVSMAX 轴编号 = 距离

---

### 功能

设定模拟模式的传送装置值的最大容许值。

### 参数

#### 轴编号

指定传送装置的轴编号。当使用多个传送装置时，必须指定此参数。

#### 距离

指定模拟模式的传送装置值的最大容许值。（单位：mm）

在监控指令中省略此参数“距离”，显示当前设定值，其后面跟有信息“变化吗”？输入希望值。不更改此值时，请按  结束。

### 说明

在模拟模式下传送装置开动时，如果传送装置值超过在此设定的最大值的话，则传送装置将停止。

默认值为 1000（mm）。

### 示例 <监控指令>

```
>CVSMAX ↓  
CONVEYOR MAX POSITION 1000.0mm  
Change? (If not, Press RETURN only.)  
2000 ↓  
CONVEYOR MAX POSITION 2000.0mm  
Change? (If not, Press RETURN only.)  
↓  
>
```

### 示例 <程序命令>

CVSMAX 3000            将模拟模式的传送装置值的最大容许值设定为 3000 mm。

---

监控指令

---

**CVSPEED 轴编号 = 速度**

---

**功能**

设定传送装置的速度。

**参数**

**轴编号**

指定传送装置的轴编号。当使用多个传送装置时，必须指定此参数。

**速度**

设定传送装置的速度。(单位: mm/s)

省略时，显示当前设定值，其后面跟有信息“变化吗”？

**示例**

```
>CVSPEED ↵  
CONVEYOR SPEED 100.0mm/sec  
Change? (If not, Press RETURN only.)  
200 ↵  
CONVEYOR SPEED 200.0mm/sec  
Change? (If not, Press RETURN only.)  
↵  
>
```

---

监控指令

---

**CVSIMU 轴编号**

---

**功能**

在模拟模式下使传送装置同步功能有效。

**参数**

轴编号

指定传送装置的轴编号。当使用多个传送装置时，必须指定此参数。

**说明**

实际操作中不移动传送装置，而在机器人控制器的内部更改传送装置编码器值（升高/降低）。用此值得可以确认传送装置同步运动。

此指令将机器人控制器的内部产生传送装置编码器值指定为有效或无效。更改此设定复位当前传送装置编码器值为 0。

**示例**

```
>CVSIMU   
  CONVEYOR SIMULATION MODE OFF CHANGE? (Yes:1, No:Press RETURN only)1   
  CONVEYOR SIMULATION MODE ON CHANGE? (Yes:1, No:Press RETURN only)   
>
```

---

监控指令

---

**CVSWITCH 轴编号**

---

**功能**

在模拟模式下，运转/停止传送装置。

**参数**

**轴编号**

指定传送装置的轴编号。当使用多个传送装置时，必须指定此参数。

**示例**

>CVSWITCH

CONVEYOR IS HELD CHANGE? (Yes:1, No:Press RETURN only) 1

CONVEYOR IS MOVING CHANGE? (Yes:1, No:Press RETURN only)

---

程序命令

---

**CVWAIT 开始位置, 限制位置**

---

**功能**

直到传送装置到达指定位置为止，暂停程序执行。

**参数**

**开始位置**

当传送装置到达此位置时，机器人重新开始操作。（单位：mm）

**限制位置**

如果传送装置已经通过在此设定的位置，报错并且机器人停止。

省略时，不检查限制位置。（单位：mm）

**说明**

使用 CVWAIT 命令来定义同步区域（更多详情，请参阅 4.2 节和 4.3 节）。在程序中执行此命令时，直到传送装置到达指定位置为止，机器人将停止并待机（不执行程序的下一步）。当传送装置到达指定位置为止时，机器人重新开动。

当执行此命令时，如果传送装置值超过指定的限制位置的话，报错并且机器人停止。在设定这些距离前，请检查工件和机器人之间的机器人运动范围和相对位置。

**示例**

**CVWAIT 500, 2000** 将机器人的开始位置和限制位置分别设为 500 mm 和 2000 mm。这些值都是相对于传送装置 0 mm 参考位置设定的传送装置的行进距离。

---

程序命令

---

**CVLMOVE 位姿变量, 射枪编号**

---

**功能**

机器人与传送装置同步时，以直线插补运动移动到指定位姿。

**参数**

**位姿变量**

指定机器人运动的目标位姿(可以是变换值变量、复合变换值变量、关节位移值变量或位姿信息函数)。

**射枪编号**

指定在目标位姿处打开或关闭射枪的射枪编号。正值打开射枪，负值关闭射枪。任何射枪编号都可指定，用 SETGUN 指令可以设定射枪编号的最大值。如果省略的话，射枪的开/关状态将不改变。

**说明**

机器人与传送装置同步时，TCP 沿着直线轨迹从开始位姿向结束位姿移动。

**示例**

<b>CVLMOVE #pick</b>	当机器人与传送装置同步时，以直线插补运动移动至由关节位移值“#pick”定义的位姿处。
<b>CVLMOVE ref+place</b>	当机器人与传送装置同步时，以直线插补运动移动至由复合变换值“ref + place”定义的位姿处。
<b>CVLMOVE #pick, 1</b>	当机器人与传送装置同步时，以直线插补运动移动至关节位移值“#pick”定义的位姿处。到达该位姿时，打开射枪 1 号。

---

程序命令

---

**CVC1MOVE** 位姿变量, 射枪编号  
**CVC2MOVE** 位姿变量, 射枪编号

---

选件

### 功能

机器人与传送装置同步时, 沿着圆弧路径移动至指定位姿。

### 参数

#### 位姿变量

指定机器人运动的目标位姿(可以是变换值变量、复合变换值变量、关节位移值变量或位姿信息函数)。

#### 射枪编号

指定在目标位姿处打开或关闭射枪的射枪编号。正值打开射枪, 负值关闭射枪。任何射枪编号都可指定, 用 SETGUN 指令可以设定射枪编号的最大值。如果省略的话, 射枪的开/关状态将不改变。

### 说明

CVC1MOVE 命令将机器人移动到圆弧轨迹的中间位置点, CVC2MOVE 命令移动机器人至该圆弧轨迹的结束点。

要使机器人以圆弧插补运动进行移动, 必须示教三个位姿点。在 CVC1MOVE 和 CVC2MOVE 命令中, 这三个位姿是不同的。

CVC1MOVE:

1. 上一条运动命令的位姿。
2. 用作 CVC1MOVE 命令参数的位姿。
3. 下一条运动命令的位姿 (CVC1MOVE 或 CVC2MOVE 命令)。

CVC2MOVE:

1. 上一条 CVC1MOVE 命令的位姿。
2. 在 CVC1MOVE 命令之前的运动命令的位姿。
3. CVC2MOVE 命令的位姿。

在 CVC1MOVE 命令之前, 需要有如下命令:

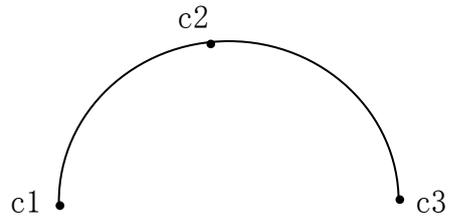
ALIGN, C1MOVE, C2MOVE, DELAY, DRAW, DRIVE, HOME, JMOVE, JAPPRO, JDEPART, LMOVE, LAPPRO, LDEPART, STABLE, XMOVE, CVC1MOVE, CVC2MOVE, CVLMOVE, CVLAPPRO, CVLDEPART, CVDELAY

CVC1MOVE 命令后必须跟有 CVC1MOVE 或 CVC2MOVE 命令。

CVC1MOVE 命令必须先于 CVC2MOVE 命令。

示例

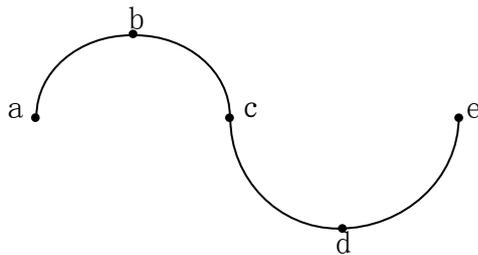
JMOVE c1  
CVC1MOVE c2  
CVC2MOVE c3



机器人以关节插补方式运动到 c1, 然后沿着由 c1、c2、c3 形成的圆弧做圆弧插补运动。

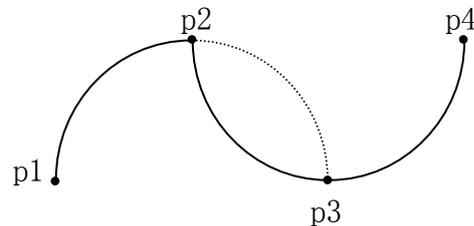
JMOVE #a  
CVC1MOVE #b  
CVC2MOVE #c  
CVC1MOVE #d  
CVC2MOVE #e

} 由 a、b、c 形成的圆弧  
} 由 c、d、e 形成的圆弧



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

} 由 p1、p2、p3 形成的圆弧  
} 由 p2、p3、p4 形成的圆弧



[ 注意 ]

圆弧插补运动功能是选件。

---

程序命令

---

**CVLAPPRO 位姿变量, 距离**

---

**功能**

机器人与传送装置同步时, 以直线插补运动移动至离指定位姿指定距离处。

**参数**

**位姿变量**

指定目标位姿(变换值变量或关节位移值变量)。

**距离**

指定上述的指定目标位姿和机器人实际到达位姿之间的距离(在工具坐标系 Z 轴方向上)。  
(单位: mm)

如果指定的距离为正值, 则机器人向远离目标位姿方向(工具坐标系 Z 轴的负方向)运动。  
如果指定的距离为负值, 则机器人向目标位姿方向(工具坐标系 Z 轴的正方向)运动。

**说明**

在这些命令中, 位姿处的工具的姿态由作为参数指定的位姿的姿态来决定。工具的位置为在工具坐标系 Z 轴的正方向上离指定位姿的指定距离处。

**示例**

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>CVLAPPRO place, 100</b>    | 机器人与传送装置同步时, 以直线插补运动, 向工具坐标系 Z 轴方向上的、离位姿“place” 100 mm 处的位姿运动。<br>“place”是用变换值定义的位姿。        |
| <b>CVLAPPRO place, offset</b> | 机器人与传送装置同步时, 以直线插补运动, 向工具 Z 轴方向上的离“place”位姿指定距离的位姿处移动, 该距离值由变量“offset”定义。“place”是用变换值定义的位姿。 |

---

程序命令

---

**CVLDEPART 距离**

---

**功能**

机器人与传送装置同步时，以直线插补运动移动至离当前位姿指定距离处的位姿。

**参数**

**距离**

沿着工具坐标系 Z 轴，指定机器人的当前位姿和目标位姿之间的距离。（单位：mm）

如果指定的距离为正值，则机器人向远离目标位姿方向（工具坐标系 Z 轴的负方向）运动。  
如果指定的距离为负值，则机器人向目标位姿方向（工具坐标系 Z 轴的正方向）运动。

**说明**

机器人以直线插补运动移动至离当前位姿指定距离处的位姿。

**示例**

**CLVDEPART 80**                      机器人与传送装置同步时，以直线插补运动，从当前位姿向工具坐标系 Z 轴方向上的 80 mm 处的位姿后退运动。

**CLVDEPART 2\*offset**              机器人与传送装置同步时，以直线插补运动，从当前位姿向工具坐标系 Z 轴方向上的 2\*offset（200 mm，如果 offset = 100 mm）处的位姿后退运动。

---

程序命令

---

**CVDELAY 时间**

---

**功能**

从传送装置来看“停止”机器人运动指定的时间。

**参数**

时间

指定从传送装置（工件）来看的机器人停止运动的时间。（单位：秒）

**说明**

CVDELAY 命令是机器人运动命令。当执行此命令时，从移动中的传送装置来看，为了保持相同的位姿而控制机器人运动，因此从传送装置来看机器人好像正在停止。（当从世界坐标系来看，机器人对应于传送装置而移动，以便相对于传送装置上的工件保持相同的位姿。）

**示例**

CVDELAY 2.5            从传送装置来看停止机器人运动 2.5 秒。

---

程序命令

---

**CVHMOVE 位姿变量, 射枪编号**

---

**功能**

机器人与传送装置同步时，移动到指定位姿。机器人按混合运动方式运动：主要轴为直线插补，腕关节为关节（均等）插补。

**参数**

**位姿变量**

指定机器人运动的目标位姿(可以是变换值变量、复合变换值变量、关节位移值变量或位姿信息函数)。

**射枪编号**

指定在目标位姿处打开或关闭射枪的射枪编号。正值打开射枪，负值则关闭射枪。任何射枪编号都可指定，用 SETGUN 指令可以设定射枪编号的最大值。如果省略的话，射枪的开/关状态将不改变。

**说明**

机器人与传送装置同步时，TCP 沿着直线轨迹从开始位姿向结束位姿移动。腕关节做关节（均等）插补运动，因此，关节的姿态不会突然发生变化，但与 CVLMOVE 不同，在路径中可能会稍稍变化一点儿。

**示例**

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>CVHMOVE #pick</b>     | 机器人与传送装置同步时，以直线插补运动移动至由关节位移值“#pick”定义的位姿处。                 |
| <b>CVHMOVE ref+place</b> | 当机器人与传送装置同步时，以直线插补运动移动至由复合变换值“ref + place”定义的位姿处。          |
| <b>CVHMOVE #pick, 1</b>  | 当机器人与传送装置同步时，以直线插补运动移动至关节位移值“#pick”定义的位姿处。到达该位姿时，打开射枪 1 号。 |

---

程序命令

---

**WHERE 显示模式**

---

**功能**

显示包括传送装置轴的当前机器人的位姿。

**参数**

显示模式

WHERE 21	显示包括传送装置轴的当前位姿的各轴值(° , mm)
WHERE 22	显示包括传送装置位置数据的当前位姿的 XYZOAT 值(mm, , mm)
WHERE 25	显示包括传送装置轴的全部轴的编码器值(bit)
WHERE 26	显示包括传送装置轴的各个轴的速度( /s, mm/s)

监控指令  
程序命令

---

**CVCOOPJT 轴编号**

---

**功能**

当执行同步运动命令时，指定要同步的传送装置轴。

**参数**

**轴编号**

指定传送装置的轴编号。指定要同步的传送装置轴编号。输入范围：7 - 10。

**说明**

当执行同步运动命令时，指定要同步的传送装置轴。

**示例**

```
CVCOOPJT 7
CVRESET          ← 对 JT7 传送装置实施
CVWAIT 100      ← 对 JT7 传送装置实施
CVLMOVE #a1     ← 对 JT7 传送装置实施
;
CVCOOPJT 8
CVRESET          ← 对 JT8 传送装置实施
CVWAIT 100      ← 对 JT8 传送装置实施
CVLMOVE #a2     ← 对 JT8 传送装置实施
```

监控指令  
程序命令

**SETLCVSLOPE 轴编号 = 位姿变量 1, 位姿变量 2**

### 功能

由传送装置上示教的 2 个位姿，计算直线传送装置的运动方向 (0, A)。

### 参数

#### 轴编号

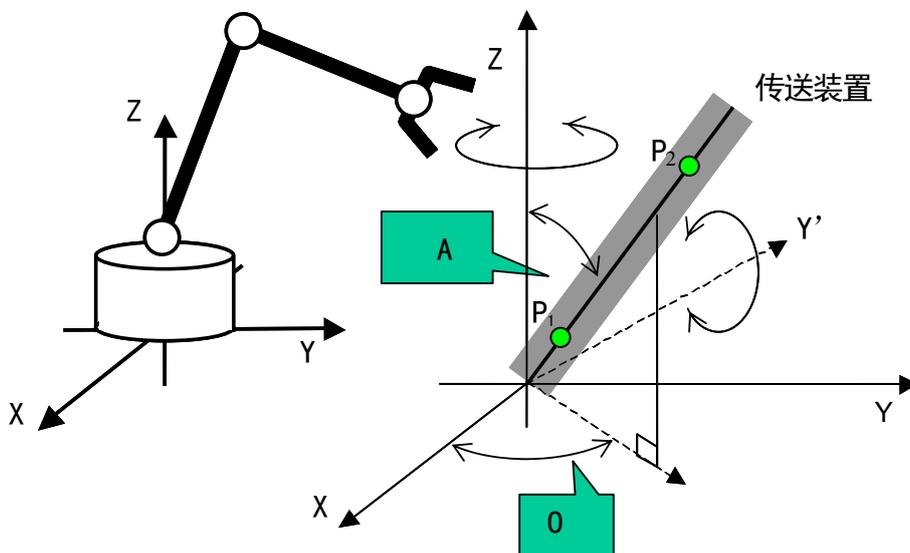
指定传送装置的轴编号。当使用多个传送装置时，必须指定此参数。

#### 位姿变量 1, 位姿变量 2

指定用变量传送装置上示教的 2 个点  $P_1$  和  $P_2$  的位姿。

### 说明

由传送装置上示教的 2 个位姿，计算直线传送装置的运动方向 (0, A)。算出的方向反映在[1102. 传送装置同步 3. 环境数据设定]的直线传送装置设定中。设定 2 个位姿以便传送装置在  $P_1 \rightarrow P_2$  的方向行进。



### [ 注意 ]

示教 2 个位姿  $P_1$  和  $P_2$ ，以便 2 个位姿符合传送装置行进方向  $P_1 \rightarrow P_2$ 。例如，在传送装置的开始点示教  $P_1$ ，在结束点示教  $P_2$ 。如果这两个点不是按传送装置的行进方向的先后顺序的输送，那么，同步方向改变。

监控指令  
程序命令

**SETCCVSLOPE 轴编号 = 位姿变量 1, 位姿变量 2, 位姿变量 3**

### 功能

由传送装置上示教的 3 个位姿，计算圆弧传送装置中心位置，回转轴方向 (0, A) 和传送装置半径。

### 参数

轴编号

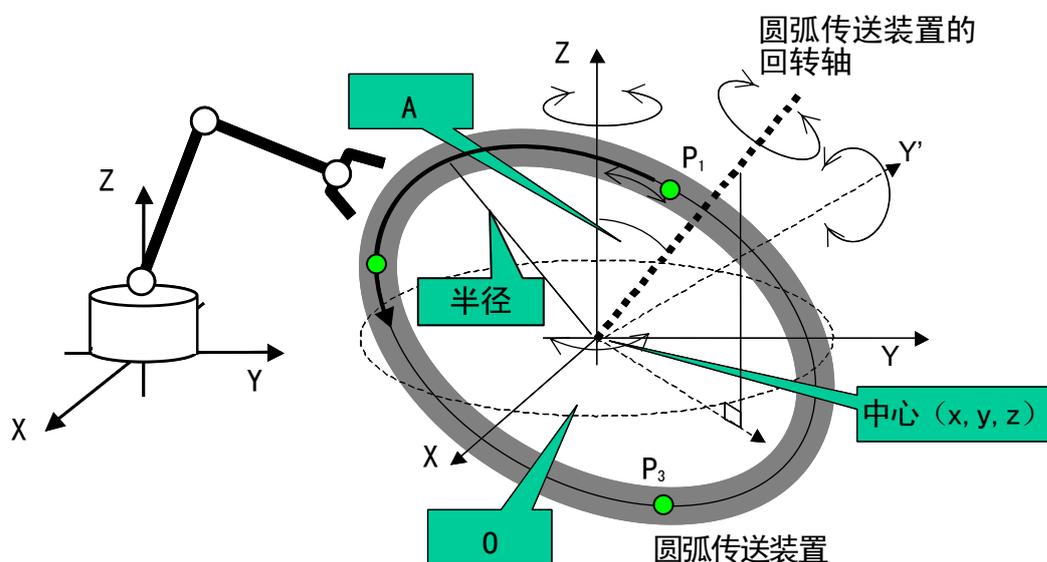
指定传送装置的轴编号。当使用多个传送装置时，必须指定此参数。

位姿变量 1, 位姿变量 2, 位姿变量 3

指定用变量传送装置上示教的 3 个点  $P_1$ 、 $P_2$  和  $P_3$  的位姿。

### 说明

由传送装置上示教的 3 个位姿，计算圆弧传送装置中心位置和回转轴方向 (0, A)。算出的方向反映在[1102. 传送装置同步 3. 环境数据设定]的传送装置半径，传送装置中心位置和传送装置回转轴方向的设定中。设定 3 个位姿以便传送装置在  $P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow P_3$  的方向运动。



### [ 注意 ]

示教的 3 个位姿  $P_1$ 、 $P_2$  和  $P_3$ ，以便 3 个点在工件的实际的路径上。如果这些点不在路径上，那么，同步的中心和方向改变。

附录1 传送装置同步功能的AS语言表

名称	功能		参数	Pg
CVSET	设定当前的传送装置位置。	M	轴编号	56
CVSET	同上	P	轴编号 = 当前值	56
CVRESET	复位当前的传送装置位置到零。	M	轴编号	57
CVRESET	同上	P	轴编号	57
CVXYSIGN	设定传送装置是平行于机器人基础 X 轴还是 Y 轴，该基础轴的正方向是和传送装置输送方向相同或相反。	M	轴编号	58
CVXYSIGN	同上	P	轴编号 = 设定 1*, 设定 2*	58
CVSCALE	设定传送装置编码器的分辨率。	M	轴编号 = 分辨率	60
CVSCALE	同上	P	轴编号 = 分辨率	60
CVENCSIGN	设定传送装置编码器值增加方向的传送装置输送方向。	M	轴编号 = 设定	62
CVENCSIGN	同上	P	轴编号 = 设定*	62
CVMAXSPD	设定传送装置的最大速度。	M	轴编号 = 速度	63
CVMAXSPD	同上	P	轴编号 = 速度	63
CVGAIN	调整机器人随传送装置动作而动作的延迟量。	M	轴编号 = 增益	64
CVGAIN	同上	P	轴编号 = 增益	64
CVPITCH	设定传送装置上工件与工件之间的距离（节距）。	M	轴编号 = 距离	65
CVPITCH	同上	P	轴编号 = 距离	65
CVFNONPITCH	直到传送装置移动指定的距离为止，RPS-ON 信号输入无效。	M	轴编号 = 距离	66
CVFNONPITCH	同上	P	轴编号 = 距离	66
CVFLS2	直到传送装置移动指定的距离为止，延迟模拟限位开关信号从机器人输出。	M	轴编号 = 距离	67
CVFLS2	同上	P	轴编号 = 距离	67
CVFPH2	直到传送装置移动指定的距离为止，延迟模拟光电管开关信号从机器人输出。	M	轴编号 = 距离	68
CVFPH2	同上	P	轴编号 = 距离	68
CVFMAX	设定传送装置和机器人被连接在线时的最大传送装置值。	M	轴编号 = 距离	69
CVFMAX	同上	P	轴编号 = 距离	69
CVSMAX	设定模拟模式的最大传送装置值。	M	轴编号 = 距离	70
CVSMAX	同上	P	轴编号 = 距离	70
CVSPEED	设定模拟模式的传送装置速度。	M	轴编号 = 速度	71

CVSIMU	用模拟模式，检查传送装置同步操作。	M	轴编号	72
CVSWITCH	运转/停止 模拟模式的传送装置。	M	轴编号	73
CVWAIT	直到传送装置到达指定的位置为止，暂停程序执行。	P	开始位置, 限制位置	74
CVLMOVE	机器人在与传送装置同步过程中，以直线插补运动移动。	P	位姿变量, 射枪编号	75
CVC1MOVE	机器人在与传送装置同步过程中，沿着圆弧插补移动。(圆弧插补的中间点)	P	位姿变量, 射枪编号	76
CVC2MOVE	机器人在与传送装置同步过程中，沿着圆弧插补移动。(圆弧插补的结束点)	P	位姿变量, 射枪编号	76
CVLAPPRO	以直线插补运动，靠近指定的位姿。	P	位姿变量, 距离	78
CVLDEPART	以直线插补运动，离开当前位姿。	P	距离	79
CVDELAY	停止从传送装置看去的指定时间量的机器人运动。	P	时间	80
CVHMOVE	机器人在与传送装置同步过程中，以手腕轴均等的直线插补运动，移动到指定的位姿。	P	位姿变量, 射枪编号	81
WHERE	显示包括传送装置轴的当前机器人位姿。	M	显示模式	82
CVCOOPJT	指定要同步的传送装置轴。	P	轴编号	83
CVCOOPJT	同上	M	轴编号	83
SETLCVSLOPE	由传送装置上示教的 2 个位姿，计算直线型传送装置的设置条件 (0, A)。其结果在 [1102. 传送装置同步 3. 环境数据设定] 中设定。	P	轴编号 = 位姿 变量 1, 位姿 变量 2	84
SETLCVSLOPE	同上	M	轴编号 = 位姿 变量 1, 位姿 变量 2	84
SETCCVSLOPE	由传送装置上示教的 3 个位姿，计算圆弧型传送装置中心，回转轴方向 (0, A)。其结果在 [1102. 传送装置同步 3. 环境数据设定] 中设定。	P	轴编号 = 位姿 变量 1, 位姿 变量 2, 位姿 变量 3	85
SETCCVSLOPE	同上	M	轴编号 = 位姿 变量 1, 位姿 变量 2, 位姿 变量 3	85

注释\* 这些参数用 0 或 1 指定 X/ Y 轴或方向。

带      标记的参数可以省略。

如果是多台传送装置的话，则不可省略轴编号部分。

M: 监控指令, P: 程序命令

**附录2 传送装置同步功能的错误信息表**

错误代码	错误信息	说明
E1047	轴号不适用于传送带(传送装置)跟随模式。	如果传送装置轴编号设定不合适, 报此错误。例如, 设定了与走行轴相同的编号, 或者设定了不能用于传送装置跟随的轴编号。
E1133	输送装置达到最大位置值。	如果在机器人程序的执行过程中, 传送装置达到传送装置最大值, 报此错误。
E1134	传送装置的工件传送节距异常。	如果在传送装置到达由工件输送节距指定的位置前, 用于复位传送装置值的信号就已输入, 报此错误。
E1140	无传送装置轴。	当还未准备好一个传送装置轴的时候, 试图进行传送装置同步功能操作, 报此错误。
E1141	传送装置的传送超出同步区域。	如果在执行 CVWAIT 命令的时候, 传送装置上的工件已经被输送出了设置的同步区域, 报此错误。
E1142	无走行轴。	如果在没有走行轴的情况下, 设定了传送装置跟随模式, 报此错误。 传送装置跟随只能在使用了走行轴的情况下。(传送装置跟随功能, 是用走行轴来同步机器人和传送装置动作的。)
E1143	未设置传送装置轴编号。	如果未为传送装置轴指定轴编号, 报此错误。

---

---

川崎机器人控制器 E 系列  
传送装置同步功能手册

---

2013 年 1 月：第一版

川崎重工业株式会社出版

90210-1199DCA