

## 版权声明

Copyright ©2016

深圳市合信自动化技术有限公司

版权所有，保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文件内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。



TrustPLC、CoPanel 均为合信自动化技术有限公司的商标。

本文件中出现的其它的注册商标，由各自的所有人拥有。

由于产品版本升级或其它原因，本文件内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文件仅作为使用参考，本文件中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

# 运动控制型 CPU 的控制库“motion\_ctrl\_lib”的使用

## 1 功能介绍

motion\_ctrl\_lib 功能块是专门为 TrustPLC 的运动控制型 CPU 而提供的，作为一个库函数给用户使用。用户无需复杂编程，只需调用和设置一些简单的参数就可以使用，该系列 CPU 具有多轴独立控制功能，而带插补的 CPU 可以进行任意两轴的直线插补和圆弧插补，同时支持线性加减速控制。

### 注意

当用户程序中调用了多条插补指令时，同时只能运行（RUN）其中一条插补指令。

例如：在用户程序中调用两轴圆弧插补运动指令（MC\_CIRCLE\_R）等多条插补指令，在运行程序时，只能将其中一条插补指令的输入参数 RUN 设置为 ON。

## 2 安装说明

### 2.1 添加库文件

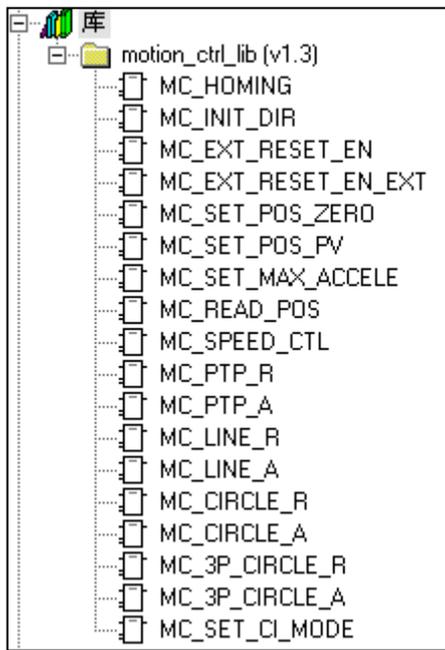
在“文件”→“添加/删除库”，找到库文件“motion\_ctrl\_lib.ctmwl”，如下图所示。



在你存放的“motion\_ctrl\_lib”文件的位置，找到此文件，如下图所示，点“添加”按钮后如下图。



点“确认”安装成功后，在程序块目录树的“库”下可以看到新增加的 motion\_ctrl\_lib 的库：



## 2.2 库指令中运动轴与 CPU 的 I/O 对应

### ◆ CPU226H

普通 IO	Q0.0	Q0.1	Q0.2	Q0.3	Q0.4	Q0.5	Q0.6	Q0.7	Q1.0	Q1.1
运动控制 IO	Pulse_0	Dir_0	Pulse_1	Dir_1	Pulse_2	Dir_2	Pulse_3	Dir_3	Q1.0	Q1.1

#### 注意

1) .Pulse\_0 -----0 轴脉冲输出； Dir\_0 -----0 轴方向输出；

.Pulse\_1 -----1 轴脉冲输出 ;      Dir\_1 -----1 轴方向输出 ;  
 .Pulse\_2 -----2 轴脉冲输出 ;      Dir\_2 -----2 轴方向输出 ;  
 .Pulse\_3 -----3 轴脉冲输出 ;      Dir\_3 -----3 轴方向输出 ;

2) Q0.0 和 Q0.1 不支持编程软件中 PTO 和 PWM 高速脉冲输出。

3) 为了避免离散中断与高速计数器的冲突, 我司将输入离散中断由原来的 I0.0, I0.1, I0.2, I0.3 相应改为: I0.0, I0.1, I1.1, I1.5

◆ CPU224E, CPU226M-CAN,CPU224I,CPU226I,CTH200 系列 H224X,H226XL 晶体管输出型

普通 IO	Q0.0	Q0.1	Q0.2	Q0.3	Q0.4 ~ Q1.1
运动控制 IO	Pulse_0	Pulse_1	Dir_0	Dir_1	-

◆ CPU122、CPU124、CPU126、CPU124XP、CTH200 系列 H224、H226L 晶体管输出型

普通 IO	Q0.0	Q0.1	Q0.2	Q0.3 ~ Q1.7
运动控制 IO	Pulse_0	Pulse_1	Pulse_2	-
支持的 CPU 类型	所有 CTSC-100 CPU 和 H224、H226L	所有 CTSC-100 CPU 和 H224、H226L	仅 CPU124 和 H224、H226L	-

## 2.3 motion\_ctrl\_lib 库指令说明表

表一 CPU 226H 库指令表

函数名	指令名	CPU226H型号			
		CTS7 216-1AH34-0B24	CTS7 216-1AH34-0X24	CTS7 216-1AH34-1B24	CTS7 216-1AH34-2B24
MC_HOMING	回原指令	支持			
MC_INIT_DIR	配置电机方向指令	支持			
MC_EXT_RESET_EN	外部复位坐标使能指令	支持			
MC_EXT_RESET_EN_EXT	外部复位坐标使能指令 II	支持			
MC_SET_POS_ZERO	软件清零指令	支持			
MC_SET_POS_PV	设置目标位置指令	支持			
MC_SET_MAX_ACCELERATION	设置最大加速度指令	支持			
MC_READ_POS	读位置指令	支持			
MC_SPEED_CTL	速度控制指令	支持			
MC_PTP_R	单轴相对运动指令	支持			
MC_PTP_A	单轴绝对运动指令	支持			
MC_LINE_R	两轴直线插补相对运动指令	不支持		支持	
MC_LINE_A	两轴直线插补绝对运动指令	不支持		支持	
MC_CIRCLE_R	两轴圆弧插补	不支持		支持	

	相对运动指令		
MC_CIRCLE_A	两轴圆弧插补绝对运动指令	不支持	支持
MC_3P_CIRCLE_R	两轴三点画弧插补相对运动指令	不支持	支持
MC_3P_CIRCLE_A	两轴三点画弧插补绝对运动指令	不支持	支持
MC_SET_CI_MODE	设置连续插补功能指令	不支持	支持

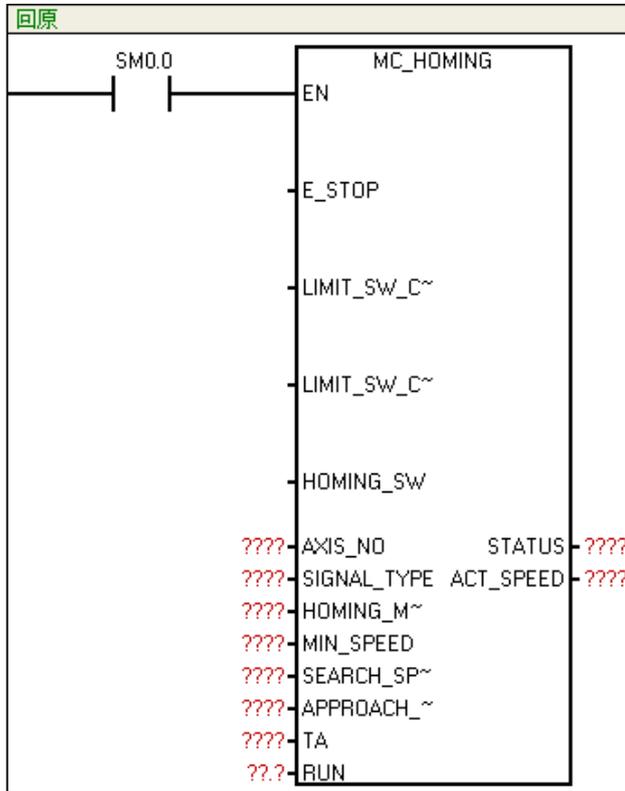
表二 其他运控 CPU 库指令表

函数名	指令名	CTSC-100 系列和 CTH200 系列 H224、H226L 晶体管输出型	CPU型号					
			CTS7 214-1 AE33-0X24	CTS7 216-1AC33 -0X24	CTS7 214 1AD41 -0X24	CTS7 216 2AD41 -0X40	CTH2 214-1 AX33-0X24	CTH2 216-2 AX33-0X40
MC_HOMING	回原指令	不支持	支持					
MC_INIT_DIR	配置电机方向指令	不支持	支持					
MC_EXT_RESET_EN	外部复位坐标使能指令	不支持	支持					
MC_EXT_RESET_EN_EXT	外部复位坐标使能指令 II	不支持	支持					
MC_SET_POS_ZERO	软件清零指令	不支持	支持					
MC_SET_POS_PV	设置目标位置指令	不支持						
MC_SET_MAX_ACC	设置最大加速度指令	不支持	支持					
MC_READ_POS	读位置指令	不支持	支持					
MC_SPEED_CTL	速度控制指令	支持						
MC_PTP_R	单轴相对运动指令	支持						
MC_PTP_A	单轴绝对运动指令	不支持	支持					
MC_LINE_R	两轴直线插补相对运动指令	不支持						
MC_LINE_A	两轴直线插补绝对运动指令	不支持						
MC_CIRCLE_R	两轴圆弧插补相对运动指令	不支持						
MC_CIRCLE_A	两轴圆弧插补绝对运动指令	不支持						
MC_3P_CIRCLE_R	两轴三点画弧插补相对运动指令	不支持						
MC_3P_CIRCLE_A	两轴三点画弧插补绝对运动指令	不支持						
MC_SET_CI_MODE	设置连续插补功能指令	不支持						

### 3 motion\_ctrl\_lib 库功能说明

#### 3.1 回原指令

① 函数名: MC\_HOMING



② 功能: 通过设置回原模式等参数, 可寻找设备原点。

轴号与外部复位 IO 信号 (如回原 Z pulse) 的对应关系:

轴 0 —— I0.2 (HSC0, SM37.0)      轴 1 —— I1.0 (HSC1, SM47.0)

轴 2 —— I1.4 (HSC2, SM57.0)      轴 3 —— I0.5 (HSC4, SM147.0)

若回原模式以原点开关为参考时 (模式 3 或模式 4), 将原点开关信号接至上述对应点。

③ 参数

参数名	输入输出属性	参数描述	类型	数值范围	备注
E_STOP	IN	紧急停止位。 1: 有效, 0: 无效	BOOL	0~1	1、只有 RUN =1 与 E_STOP =0 时才能运行。 2、当 E_STOP 为 1 时, RUN 内部复位。
LIMIT_SW_CC	IN	CCW 逆时针行程限位	BOOL	0~1	

W		输入											
LIMIT_SW-CW	IN	CW 顺时针行程限位输入	BOOL	0~1									
HOMING_SW	IN	原点信号输入	BOOL	0~1									
AXIS_NO	IN	轴号	BYTE	0~3	该参数在运行过程中不可修改。								
SIGNAL_TYPE	IN	<table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> </table> 信号类型 Bit0: 逆时针行程限位输入信号类型 0—高电平 1—低电平 Bit1: 顺时针行程限位输入信号类型 0—高电平 1—低电平 Bit2: 原点开关信号类型 0—高电平 1—低电平	7	6	5	4	3	2	1	0	BYTE	0~255	
7	6	5	4	3	2	1	0						
HOMING_MODE	IN	回原模式	BYTE	1~14	模式说明详见章节“4 回原功能”。								
MIN_SPEED	IN	最小速度。 单位: Hz	DWORD	0~200000	1、当速度小于5Hz时,脉冲输出关闭,即无输出。 2、该参数在运行过程中可以修改。 3、搜索速度不应太大,接近速度应尽量小。								
SEARCH_SPEED	IN	原点搜索速度。 单位: Hz	DWORD	0~200000									
APPROACH_SPEED	IN	原点接近速度。 单位: Hz	DWORD	0~200000									
TA	IN	加减速时间。单位: ms	DWORD	0~10000									
RUN	IN	运行使能位 1: 有效	BOOL	0~1	1、只有 RUN=1 与 E_STOP=0 时才能运行。								

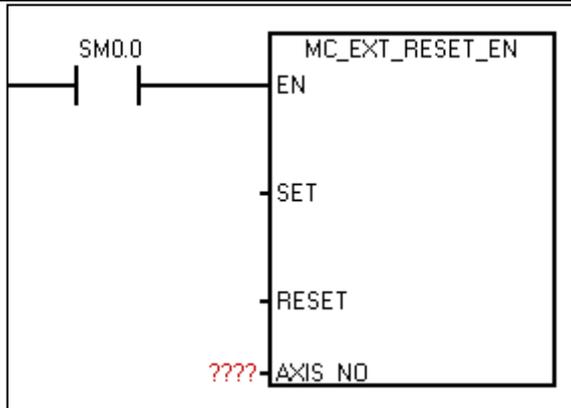
					2、当运行完成后，RUN 内部复位。 3、当 E_STOP 为 1 时，RUN 内部复位。								
STATUS	OUT	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> </table> 输出状态字节： <b>Bit0:</b> 参数配置错误标志 1—参数配置错误 0—参数配置正常 <b>Bit1:</b> 运行标志 1—正在运行 0—不运行 <b>Bit2:</b> 完成标志 1—完成，指令执行完毕 0—未完成，指令未执行 <b>Bit3:</b> 忙标志 1—忙标志有效，该轴正在被其它指令占用。 0—忙标志无效，指令正在执行或此执行已完成。 <b>Bit4:</b> 预留。 <b>Bit5:</b> 是否找到原点 1—找到原点 0—没找到原点	7	6	5	4	3	2	1	0	BYTE	0~255	<b>Bit0:</b> 1、只对轴参数配置错误和回原模式超范围进行判断。 2、其它参数不作报错，会自动设置成一个最接近的合理值。 3、若 TA=0，如没有设置最大加速度，则报参数故障；TD 亦然。
7	6	5	4	3	2	1	0						
ACT_SPEED	OUT	当前速度	DWORD	0~200000									

④ 说明

程序对各输入的检测以扫描方式实现（Z 相信号不受此影响），故当开关量变化时处理不及时，可能有些延迟。若回原速度（包括搜索速度和接近速度）太大时，这个处理延迟被放大，导致回原不准。

### 3.2 外部复位坐标使能指令

① 函数名：MC\_EXT\_RESET\_EN



② 功能：当调用该指令，设置是否使能外部 IO 复位绝对坐标值。

注：轴号与外部复位信号的对应关系：

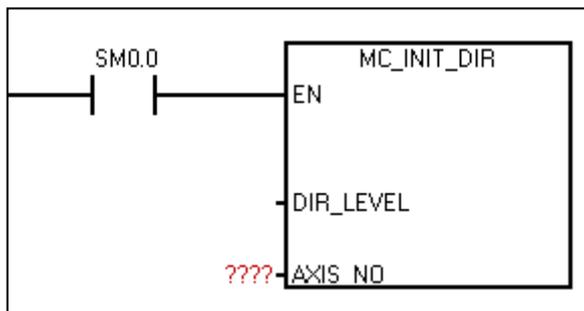
- 轴 0 —— I0.2 (HSC0, SM37.0)
- 轴 1 —— I1.0 (HSC1, SM47.0)
- 轴 2 —— I1.4 (HSC2, SM57.0)
- 轴 3 —— I0.5 (HSC4, SM147.0)

③ 参数

参数名	输入输出属性	参数描述	类型	数值范围	备注
SET	IN	SET 上升沿,设置外部复位使能,每次调用时,SET应先复位,然后再置 1	Bool	范围: 0~1	
RESET	IN	RESET 上升沿,禁止外部复位使能。每次调用时,RESET 应先复位,然后再置 1	Bool	范围: 0~1	
AXIS_NO	IN	设置轴号, 0/1/2/3	Byte	范围: 0~3	

### 3.3 配置电机方向指令

① 函数名：MC\_INIT\_DIR



② 功能：配置电机的方向

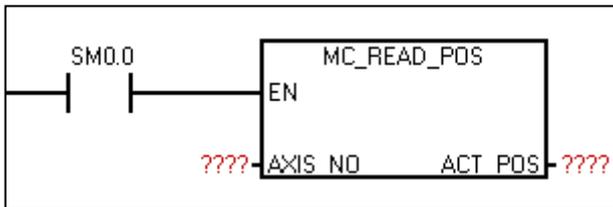
注：执行此指令只在 CPU 上电第一个扫描周期执行一次

③ 参数

参数名	输入输出属性	参数描述	类型	数值范围	备注
DIR_LEVEL	IN	配置方向信号为正向时的有效电平。 DIR_LEVEL 为 1 时,设置对应方向轴输出“1”时为电机正转。 DIR_LEVEL 为 0 时,设置对应方向轴输出“0”时为电机反转。	Bool	范围: 0~1	默认值: 1, 即默认方向轴输出为“1”时为电机正转。
AXIS_NO	IN	设置轴号, 0/1/2/3	Byte	范围: 0~3	

### 3.4 读位置指令

① 函数名: MC\_READ\_POS



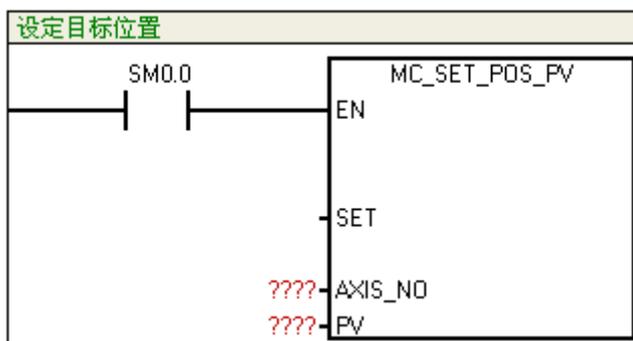
② 功能: 读取每轴的绝对坐标值。一旦设定原点坐标后,那么该值会根据输出的脉冲和方向的关系进行代数计算:正转输出一个脉冲: +1,反转输出一个脉冲: -1。最后得到的是一个以设定点为原点的绝对坐标。

③ 参数

参数名	输入输出属性	参数描述	数据类型	数值范围	备注
AXIS_NO	IN	设置轴号, 0/1/2/3	Byte	范围: 0~3	
ACT_POS	OUT	当前轴的绝对坐标(1 个脉冲代表 1 个单位坐标)	DInt	-2147483647~+2147483647	此指令无错误状态输出,轴号必须设置正确。

### 设置目标位置指令

① 函数名: MC\_SET\_POS\_PV



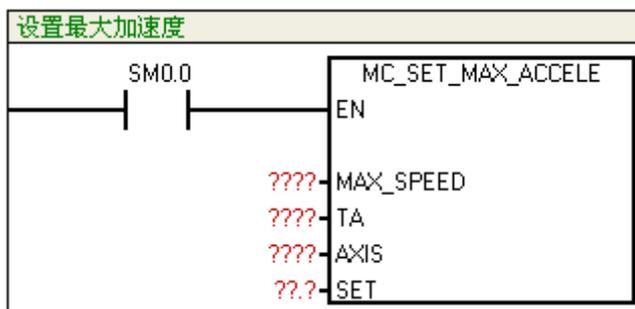
② 功能：此指令用于将机器所处的绝对位置写入到模块。比如，机器运行到某一位置时断电，可将其此时所处的位置保存下来，等下次上电时，将此位置写回到模块，则模块绝对位置计数起点与机器实际起点位置一致，而机器不需回到原点；若此位置刚好为原点，则此指令与 MC\_SET\_POS\_ZERO 效果相同。

③ 参数

参数名	输入输出属性	参数描述	属性	数值范围	备注
AXIS_NO	IN	设置轴号。	BYTE	0~3	
SET	IN	SET 上升沿，指令使能，每次调用时，SET 应先复位，然后再置 1。	BOOL	0~1	
PV	IN	设定的目标位置，分正负。输出正脉冲表示沿 X 轴的正方向，负脉冲数表示沿着 X 轴的负方向。	DINT	-2147483648 ~ +2147483647	

### 3.5 设置最大加速度指令

① 函数名：MC\_SET\_MAX\_ACCELE



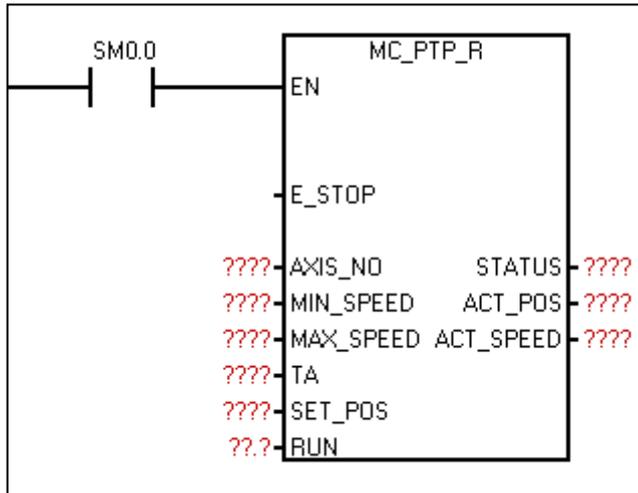
② 功能：设置最大加速度（= MAX\_SPEED/TA）（TA≠0）（若没有调用此指令，则认为没有设置最大加速度）

③ 参数

参数名	输入输出属性	参数描述	属性	数值范围	备注
MAX_SPEED	IN	长轴最大速度，即运行中的最大速度。 单位：Hz	DWORD	0~200000	运行过程中可以修改。
TA	IN	加速/减速时间， 单位：ms	DWORD	0~10000	运行过程中可以修改；若 TA=0，则认为没有设置最大加速度。
AXIS	IN	设置轴号	BYTE	0~3	此指令无错误状态输出，轴号必须设置正确。
SET	IN	在以上参数确定后，给 SET 一个上升沿以使设置生效。	BOOL	0~1	

### 3.6 单轴相对运动指令

① 函数名: MC\_PTP\_R



② 功能: 用作单轴点对点控制 (单轴定长驱动)。调用一次可输出固定脉冲, 通过最大、最小速度和加减速时间的设定, 输出的脉冲在启动时会逐渐的加速到最大的速度, 当脉冲数快要跑完时, 脉冲的频率会自动减下来, 以防止在启动或停止时的机器的惯性太大而引起振动或卡死。

③ 参数

参数名	输入输出属性	参数描述	数据类型	数值范围	备注
E_STOP	IN	紧急停止位。 1: 有效 0: 无效	Bool	0/1	1、只有 Run ==1 与 E_Stop ==0 时才能运行 2、当 E_STOP 为 1
AXIS_NO	IN	设置轴号, 0/1/2/3	Byte	0~3	该参数在运行过程中不能修改
MIN_SPEED	IN	最小速度, 即启动时或停止时的速度。单位: HZ。	Dword	500~200000	1、最小速度的设定要小于最大速度 2、此参数在运行过程中可以修改
MAX_SPEED	IN	最大速度, 即运行中的最大速度。单位: HZ	Dword	500~200000	
TA	IN	加速 / 减速时间, 单位 ms	Dword	0~10000(参见第39页提示3)	1、该参数在运行过程中可以修改 (加速时间设置见第39页提示1) 2、加速度只在启动时和TA/TD变化时计算, 计算方法详见第39页提示3。

SET_POS	IN	输出的脉冲数，分正负。 正脉冲数表示沿 X 轴的正方向，负脉冲数表示沿着 X 轴的负方向	Dint	-2147483647 ~ +2147483647	该参数在运行过程中可以修改，当新设定值大于已输出的脉冲数，那么最后输出的脉冲会以新设定值为准。当新设定值小于已输出脉冲数，那么会马上停止脉冲输出。								
RUN	IN/OUT	运行使能位。 1: 有效 0: 无效	Bool	0/1	1、只有 RUN ==1 与 E_STOP ==0 时才能运行 2、当运行完成后，RUN内部复位 3、当 E_STOP为1时，RUN 内部复位								
STATUS	OUT	输出状态字节： <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> </table> Bit0: 参数配置错误标志 1—参数配置错误 0—参数配置正常 Bit1: 运行标志 1—正在运行，该指令正在输出脉冲，且指令未执行完。 0—不运行，因公共资源被其他指令占用，所以指令还没得以运行；或者指令已经运行完毕 Bit2: 完成标志 1—完成，指令执行完毕 0—未完成，指令未执行或指令正在执行中但未完成 Bit3: 忙标志 1: 忙标志有效，该轴正在被其它指令占用 0: 忙标志无效，指令正在执行或此执行已完成	7	6	5	4	3	2	1	0	Byte	0~255	Bit0 注： 1、只对轴参数进行判断； 2、MIN_SPEED/MAX_SPEED等参数不作报错，会自动设置成一个最接近的合理值。 3、若TA=0若没有设置最大加速度，则报参数故障；TD亦然。
7	6	5	4	3	2	1	0						
ACT_POS	OUT	当前的相对坐标或本指令已输出的脉冲数	Dint	-2147483647 ~ +2147483647									

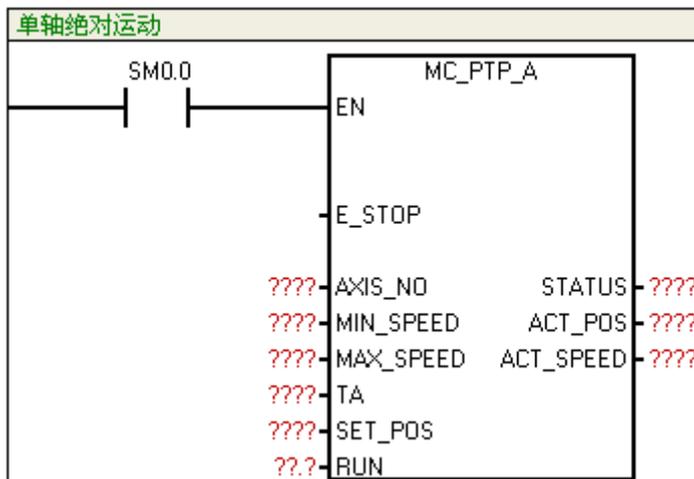
ACT_SPEED	OUT	当前实际运行速度。	Dword	500~200000	说明：该值可能跟实际值会有一点偏差，最大不超过 5K,跟加速时间和设定的速度有关
-----------	-----	-----------	-------	------------	--

**注释 1**

理论上加减速时间  $TA \leq (\text{MAX\_SPEED})$  减去  $(\text{MIN\_SPEED})$  的值，如  $TA > (\text{MAX\_SPEED})$  减去  $(\text{MIN\_SPEED})$ ，则在运控指令内部默认按  $TA = (\text{MAX\_SPEED})$  减去  $(\text{MIN\_SPEED})$  计算。

### 3.7 单轴绝对运动指令

## ① 函数名：MC\_PTP\_A



② 功能：用作单轴点对点控制（非定长，而是定点）。调用一次可在原脉冲数基础上输出脉冲至指定脉冲数，通过最大、最小速度和加减速时间的设定，输出的脉冲在启动时会逐渐的加速到最大的速度，当脉冲数快要跑完时，脉冲的频率会自动减下来，以防止在启动或停止时的机器的惯性太大而引起振动或卡死。

## ③ 参数

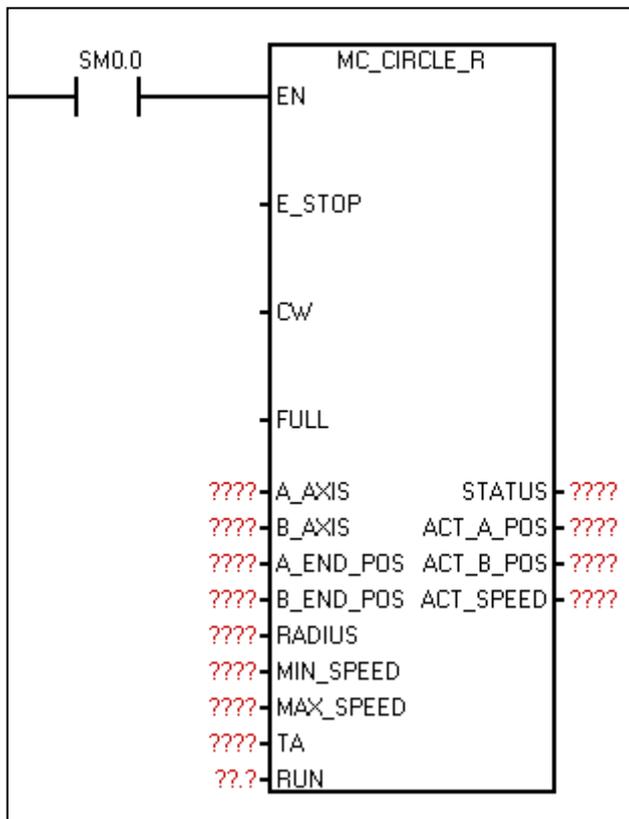
参数名	输入输出属性	参数描述	类型	数值范围	备注
E_STOP	IN	紧急停止位。 1: 有效 0: 无效	BOOL	0/1	1、只有 Run =1 与 E_Stop=0 时才能运行。 2、当 E_STOP 为 1 时，RUN 内部复位。
AXIS_NO	IN	设置轴号	BYTE	0~3	该参数在运行过程中不能修改。

MIN_SPEED	IN	最小速度，即启动时或停止时的速度。单位：Hz。	DWORD	0~200000	1、由于处理器的局限，当速度小于5Hz时，脉冲输出关闭，即无输出。 2、该参数在运行过程中可以修改。 3、建议 MIN_SPEED 不要小于500，否则在脉冲输出将完成减速结束时最小速度受限（通常限制为500）。 4、将MAX_SPEED写0，可实现软停功能（即输出脉冲减速停止），此时使能位RUN不复位；若将速度写回大值，可继续输出脉冲直至输出完成。								
MAX_SPEED	IN	最大速度，即运行中的最大速度。单位：Hz	DWORD	0~200000									
TA	IN	加速 /减速时间，单位ms	DWORD	0~10000	1、该参数在运行过程中可以修改。 2、加速度只在启动时和TA/TD变化时计算，计算方法详见 <b>第39页提示3</b> 。								
SET_POS	IN	输出的脉冲数，分正负。正脉冲数表示沿 X 轴的正方向，负脉冲数表示沿着 X 轴的负方向（此为绝对坐标）	DINT	-2147483648 ~ +2147483647	该参数在运行过程中可以修改，当新设定值大于已输出的脉冲数，那么最后输出的脉冲会以新设定值为准。当新设定值小于已输出脉冲数，则会马上停止脉冲输出。								
RUN	IN/OUT	运行使能位。 1：有效 0：无效	BOOL	0/1	<ul style="list-style-type: none"> <li>只有 RUN=1 与 E_STOP=0 时才能运行。</li> </ul> 2、当运行完成后，RUN 内部复位。 3、当E_STOP 为1时，RUN 内部复位。								
STATUS	OUT	输出状态字节： <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> </table> Bit0：参数配置错误标志 1—参数配置错误。 0—参数配置正常。 Bit1：运行标志 1—正在运行，该指令正在输出脉冲，且指令未执行完。 0—不运行，因公共资源被其他指令占用，所以指令还没得以运行；或者指令已经运行完毕。 Bit2：完成标志 1—完成，指令执行完毕。 0—未完成，指令未执行或	7	6	5	4	3	2	1	0	BYTE	0~255	Bit0： 1、只对轴参数进行判断。  2、MIN_SPEED/MA_SPEED等参数不作报错，会自动设置成一个最接近的合理值。  3、若TA=0，如没有设置最大加速度，则报参数故障；TD亦然。
7	6	5	4	3	2	1	0						

		指令正在执行中但未完成。 Bit3: 忙标志 1—忙标志有效, 该轴正在被其它指令占用。 0—忙标志无效, 指令正在执行或此执行已完成。 Bit4~Bit7: 预留			
ACT_POS	OUT	当前的绝对坐标	DINT	-2147483648 ~ +2147483647	
ACT_SPEED	OUT	当前实际运行速度	DWORD	0~200000	

### 3.8 两轴圆弧插补相对运动指令

① 函数名: MC\_CIRCLE\_R



② 功能: 可在任意两轴之间进行圆弧插补(设置点为相对坐标)。

③ 参数

参数名	输入输出属性	参数描述	数据类型	数值范围	备注
-----	--------	------	------	------	----

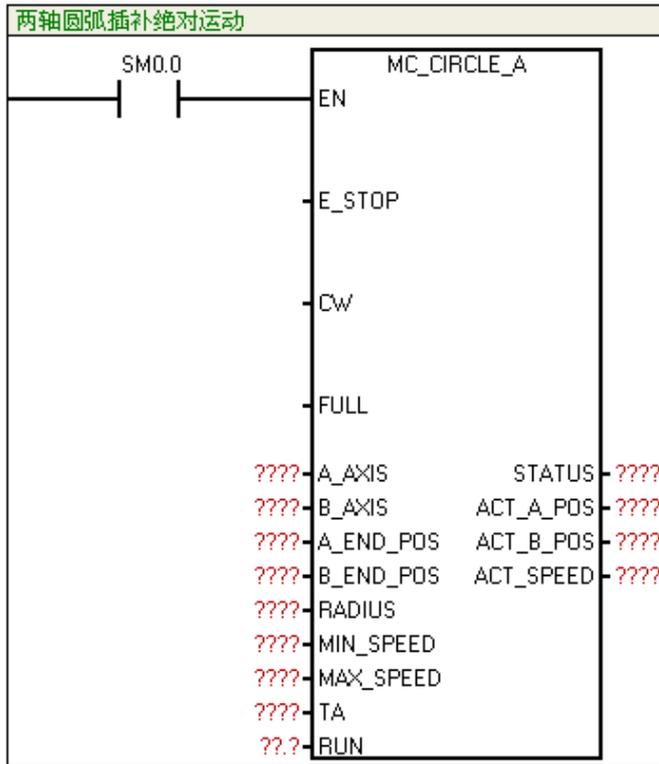
E_STOP	IN	紧急停止位。 1: 有效 0: 无效	Bool	0/1	1、只有RUN==1 与E_STOP ==0时 才能运行 2、当 E_STOP 为 1 时, RUN 内部置 0
CW	IN	顺时针或逆时针插补标志 1: 顺时针 0: 逆时针	Bool	0/1	该参数在运行过程中不能修改
FULL	IN	全圆标志 1—全圆 0—圆弧	Bool	0/1	该参数在运行过程中不能修改
A_AXIS	IN	插补 A 轴的轴号。 插补需要两个轴,即虚拟的 A 轴和 B 轴。我们需要映射到实际输出的 0、1、2、3 轴上。 该参数即可设定 A 轴映射到那一 轴上。如: 3表示A轴映射到3轴 (Pulse_3 和 Dir_3) 上。	Byte	0~3	注: 该参数在运行过程中不能修改
B_AXIS	IN	插补 B 轴的轴号。 插补需要两个轴,即虚拟的 A 轴 和 B 轴。我们需要映射到实际输出 的 0、1、2、3 轴上。 该参数即可设定 B 轴映射到那一 轴上。	Byte	0~3	注: 该参数在运行过程中不能修改
A_END_POS	IN	如果 FULL 为 0, 表示虚拟 A 轴 的终点(相对起点)坐标; 如果 FULL 为 1, 那么该点只表示 圆弧上不同于起点的另一点的(相 对起点)坐标, 并非终点坐标。	Dint	-2147483647 ~ +2147483647	1、插补的起点坐 标默认为 (0,0)。 2、单位: 脉冲, 与实际位移转换
B_END_POS	IN	如果 FULL 为 0, 表示虚拟 B 轴 的终点(相对起点)坐标 ; 如果FULL 为 1, 那么该点只表示圆弧上不同 于起点的另一点的坐标, 并非终点 坐标。	Dint	-2147483647 ~ +2147483647	计算方法见 <b>第39</b> <b>页提示3。</b> 注: 该参数在运行 过程中不能修改

RADIUS	IN	圆弧的半径。 1、分正、负。正数：表示走弧度小于 180 的圆弧轨迹。负数：表示走弧度大于 180 度的圆弧轨迹。 2、RADIUS 的绝对值表示圆弧的半径大小	Dint	$ R  < 3 \times 10^6$	1、该参数在运行过程中不能修改。 2、单位：脉冲，与实际半径转换计算方法见 <b>第39页提示3</b> 。
MIN_SPEED	IN	长轴最小速度，即启动时或停止时的速度。单位：HZ	Dword	500~200000	注：该参数在运行
MAX_SPEED	IN	长轴最大速度，即运行中的最大速度，单位 HZ	Dword	500~200000	过程中可以修改
TA		加速/减速时间，单位 ms	Dword	0~10000(参见 <b>第39页提示3</b> )	1、该参数在运行过程中可以修改； 2、加速度只在启动时和TA/TD变化时计算，计算方法详见 <b>第39页提示3</b>
RUN	IN/OUT	运行使能位。 1：有效 0：无效	Bool	0/1	注： 1、只有RUN ==1 与 E_STOP ==0 时才能运行 2、当运行完成后，RUN 内部置 0 3、当 E_STOP 为 1 时，RUN 内部置 0

STATUS	OUT	输出状态字节： <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> </table> Bit0: 参数配置错误标志 1—参数配置错误 0—参数配置正常 Bit1: 运行标志 1—正在运行, 该指令正在输出脉冲, 并且还没执行完。 0—不运行, 因公共资源被其他指令占用, 所以指令还未运行; 或者指令已经运行完毕 Bit2: 完成标志 1—完成, 指令执行完毕。 0—未完成, 执行未执行或者指令正在执行但没完成 Bit3: 忙标志 1: 忙标志有效, 圆弧插补模块或相应的轴被其他指令占用 0: 忙标志无效, 指令正在执行或此指令执行完成	7	6	5	4	3	2	1	0	Byte	0~255	Bit0 注: 1> 只对轴参数配置错误进行判断; 2>MIN_SPEED/MAX_SPEED等参数不作报错, 会自动设置成一个最接近的合理值。 3、若TA=0若没有设置最大加速度, 则报参数故障; TD亦然。
7	6	5	4	3	2	1	0						
ACT_A_POS	OUT	A 轴的当前位置 (相对坐标, 本次调用实际输出脉冲数), 如果 A 轴配给 0 轴, 那么该值就表示 0 轴的相对坐标。	Dint	-2147483647 ~ +2147483647									
ACT_B_POS	OUT	B 轴的当前位置 (相对坐标, 本次调用实际输出脉冲数), 如果 B 轴配给 1 轴, 那么该值就表示 1 轴的相对坐标。	Dint	-2147483647 ~ +2147483647									
ACT_SPEED	OUT	当前的实际速度, 单位: HZ	Dword	500~200 000	说明: 该值表示长轴的速度, 可能跟实际值会有一点偏差, 最大不超过 5K, 跟加速时间和设定的速度有关								

### 3.9 两轴圆弧插补绝对运动指令

① 函数名: MC\_CIRCLE\_A



② 功能：可在任意两轴之间进行圆弧插补（设置点为绝对坐标）。

③ 参数

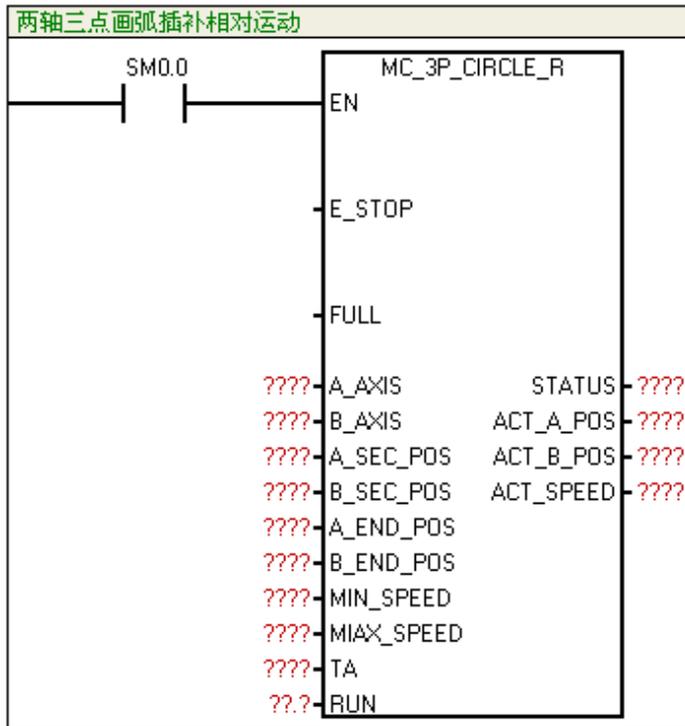
参数名	输入输出属性	参数描述	类型	数值范围	备注
E_STOP	IN	紧急停止位。 1: 有效 0: 无效	BOOL	0/1	1、只有 RUN =1 与 E_STOP =0 时才能运行。 2、当 E_STOP为 1 时，RUN 内部复位。
CW	IN	顺时针或逆时针插补标志。 1: 顺时针 0: 逆时针	BOOL	0/1	该参数在运行过程中不能修改。
FULL	IN	全圆标志。 1: 全圆 0: 圆弧	BOOL	0/1	该参数在运行过程中不能修改。
A_AXIS	IN	插补 A 轴的轴号。 插补需要两个轴，即虚拟的 A 轴和 B 轴。我们需要映射到实际输出的 0、1、2、3 轴上。 该参数即可设定A轴映射到那一轴上。	BYTE	0~3	该参数在运行过程中不能修改。
B_AXIS	IN	插补 B 轴的轴号。 插补需要两个轴，即虚拟的 A 轴和 B 轴。我们需要映射到实	BYTE	0~3	

		<p>实际输出的 0、1、2、3 轴上。 该参数即可设定B轴映射到那一轴上。</p>			
A_END_POS	IN	<p>如果FULL 为 0，表示虚拟 A 轴的终点（绝对）坐标； 如果FULL为1，那么该点只表示圆弧上不同于起点的另一点的（绝对）坐标，并非终点坐标。</p>	DINT	-2147483648 ~ +2147483647	<p>1、该参数在运行过程中不能修改。 2、单位：脉冲，与实际位移转换计算方法见<b>第 39 页提示 2</b>。（绝对指令必须以脉冲增量来计算）</p>
B_END_POS	IN	<p>如果 FULL 为 0，表示虚拟 B 轴的终点（绝对）坐标； 如果FULL为1，那么该点只表示圆弧上不同于起点的另一点的（绝对）坐标，并非终点坐标。</p>	DINT	-2147483648 ~ +2147483647	
RADIUS	IN	<p>圆弧的半径。 1、分正、负。正数：表示走弧度小于 180 的圆弧轨迹。负数：表示走弧度大于 180 度的圆弧轨迹。 2、RADIUS 的绝对值表示圆弧的半径大小。</p>	DINT	$ R  < 3 \times 10^6$	<p>1、该参数在运行过程中不能修改。 2、单位：脉冲，与实际位移转换计算方法见<b>第 39 页提示 2</b>。</p>
MIN_SPEED	IN	<p>长轴最小速度，即启动时或停止时的速度。单位：Hz</p>	DWORD	0~200000	<p>1、当速度小于 5Hz时，脉冲输出关闭，即无输出。 2、该参数在运行过程中可以修改。 3、建议 MIN_SPEED 不要小于 500，否则在脉冲输出将完成减速结束时最小速度受限（通常限制为 500）。 4、将 MAX_SPEED 写 0，可实现软停功能（即输出脉冲减速停止），此时使能位 RUN 不复位；若将速度写回大值，可继续输出脉冲直至输出完成。</p>
MAX_SPEED	IN	<p>长轴最大速度，即运行中的最大速度。单位：Hz</p>	DWORD	0~200000	
TA		<p>加速/减速时间。单位：ms</p>	DWORD	0~10000	<p>1、该参数在运行过程中可以修改。</p>

					2、加速度只在启动时和 TA/TD 变化时计算, 计算方法详见 <a href="#">第39页提示3</a> 。								
RUN	IN/OUT	运行使能位。 1: 有效 0: 无效	BOOL	0/1	1、只有 RUN =1 与 E_STOP=0 时才能运行。 2、当运行完成后, RUN 内部复位。 3、当 E_STOP 为 1 时, RUN 内部复位。								
STATUS	OUT	输出状态字节: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> </table> Bit0: 参数配置错误标志 1—参数配置错误 0—参数配置正常  Bit1: 运行标志 1—正在运行, 该指令正在输出脉冲, 并且还没执行完。 0—不运行, 因公共资源被其他指令占用, 所以指令还未运行; 或者指令已经运行完毕。  Bit2: 完成标志 1—完成, 指令执行完毕。 0—未完成, 执行未执行或者指令正在执行但没完成。  Bit3: 忙标志 1—忙标志有效, 圆弧插补模块或相应的轴被其他指令占用。 0—忙标志无效, 指令正在执行或此指令执行完成。  Bit4~Bit7: 预留	7	6	5	4	3	2	1	0	BYTE	0~255	Bit0: 1、只对轴参数配置错误进行判断。 2、MIN_SPEED / MAX_SPEED 等参数不作报错, 会自动设置成一个最接近的合理值。  3、若TA=0, 如没有设置最大加速度, 则报参数故障; TD亦然。
7	6	5	4	3	2	1	0						
ACT_A_POS	OUT	A 轴的当前位置 (绝对坐标), 如果 A轴配给 0 轴, 那么该值就表示 0轴的绝对坐标。	DINT	-2147483648 ~ +2147483647									
ACT_B_POS	OUT	B 轴的当前位置 (绝对坐标), 如果 B轴配给 1 轴, 那么该值就表示 1轴的绝对坐标。	DINT	-2147483648 ~ +2147483647									
ACT_SPEED	OUT	当前的实际速度	DWORD	0~200000									

### 3.10 两轴三点画弧插补相对运动指令

① 函数名：MC\_3P\_CIRCLE\_R



② 功能：可在任意两轴之间进行圆弧插补（设置点为相对坐标）。

③ 参数

参数名	输入输出属性	参数描述	类型	数值范围	备注
E_STOP	IN	紧急停止位。 1: 有效 0: 无效	BOOL	0/1	1、只有 RUN =1 与 E_STOP =0时才能运行。 2、当 E_STOP为 1 时，RUN内部复位。
FULL	IN	全圆标志。 1: 全圆 0: 圆弧	BOOL	0/1	该参数在运行过程中不能修改。
A_AXIS	IN	插补 A 轴的轴号。 插补需要两个轴，即虚拟的 A 轴和 B 轴。我们需要映射到实际输出的 0、1、2、3 轴上。该参数即可设定A 轴映射到那一轴上。	BYTE	0~3	该参数在运行过程中不能修改。
B_AXIS	IN	插补 B 轴的轴号。 插补需要两个轴，即虚拟的 A 轴和 B 轴。我们需要映射到实际输出的 0、1、2、	BYTE	0~3	该参数在运行过程中不能修改。

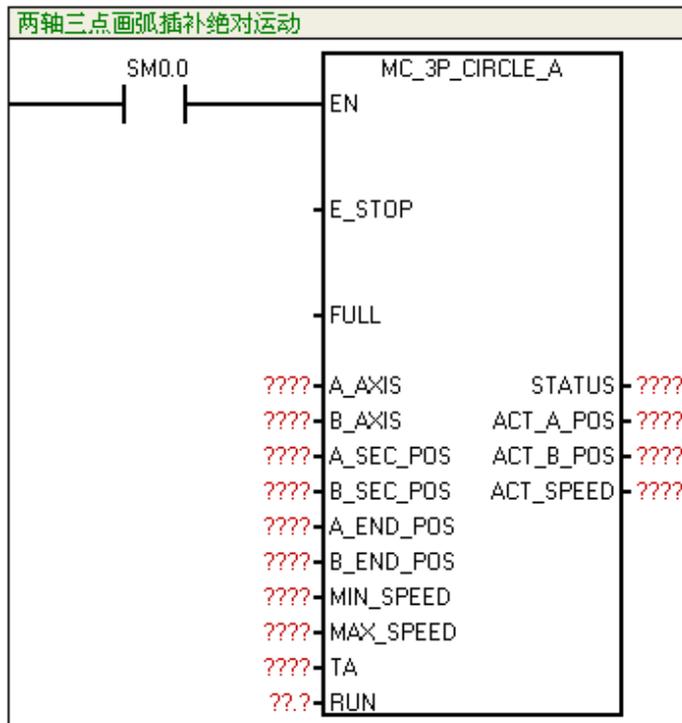
		3 轴上。该参数即可设定B轴映射到那一轴上。			
A_SEC_POS	IN	决定圆弧的第二点的A轴坐标(此指令用于三点确定一圆弧或圆时, 此参数为运行方向上的第2点) (此为相对坐标)	DINT	-2147483648 ~ +2147483647	1、插补的起点坐标即为该圆弧的第1点。(相对指令起点坐标为(0,0))。 2、该参数在运行过程中不能修改。  1、 单位: 脉冲, 与实际位移转换计算方法见 <b>第 39 页提示 2</b> 。 2、 插补的起点坐标 默 认 为 (0,0) 。
B_SEC_POS	IN	决定圆弧的第二点的B轴坐标(此指令用于三点确定一圆弧或圆时, 此参数为运行方向上的第2点) (此为相对坐标)	DINT	-2147483648 ~ +2147483647	
A_END_POS	IN	决定圆弧的第三点的A轴坐标, 若FULL为0, 即也是终点坐标(此指令用于三点确定一圆弧或圆时, 此参数为运行方向上的第3点) (此为相对坐标)	DINT	-2147483648 ~ +2147483647	
B_END_POS	IN	决定圆弧的第三点的B轴坐标, 若FULL为0, 即也是终点坐标(此指令用于三点确定一圆弧或圆时, 此参数为运行方向上的第3点) (此为相对坐标)	DINT	-2147483648 ~ +2147483647	
MIN_SPEED	IN	长轴最小速度, 即启动时或停止时的速度。单位: Hz	DWORD	0~200000	
MAX_SPEED	IN	长轴最大速度, 即运行中的最大速度。单位: Hz	DWORD	0~200000	1、当速度小于5Hz时, 脉冲输出关闭, 即无输出。 2、该参数在运行过程中可以修改。 3、建议 MIN_SPEED 不要小于 500, 否则在脉冲输出将完成减速结束时最小速度受限(通常限制为 500)。 4、将 MAX_SPEED 写 0, 可实现软停功能(即输出脉冲减速停止), 此时使能位 RUN 不复位; 若将速度写回大值, 可继续输出脉冲直至输出完成。

TA		加速/减速时间。单位：ms	DWORD	0~10000	1、该参数在运行过程中可以修改。 2、加速度只在启动时和TA/TD变化时计算，计算方法详见第39页提示3。								
RUN	IN/OUT	运行使能位。 1：有效 0：无效	BOOL	0/1	1、只有 RUN =1 与E_STOP=0时才能运行。 2、当运行完成后，RUN 内部复位。 3、当E_STOP为 1 时，RUN 内部复位。								
STATUS	OUT	输出状态字节： <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> </table> Bit0：参数配置错误标志 1—参数配置错误 0—参数配置正常  Bit1：运行标志 1—正在运行，该指令正在输出脉冲，并且还没执行完。 0—不运行，因公共资源被其他指令占用，所以指令还未运行；或者指令已经运行完毕。  Bit2：完成标志 1—完成，指令执行完毕。 0—未完成，执行未执行或者指令正在执行但没完成。  Bit3：忙标志 1—忙标志有效，圆弧插补模块或相应的轴被其他指令占用。 0—忙标志无效，指令正在执行或此指令执行完成。  Bit4~Bit7：预留	7	6	5	4	3	2	1	0	BYTE	0~255	Bit0： 1、只对轴参数配置错误进行判断。  2、MIN_SPEED/MAX_SPEED等参数不作报错，会自动设置成一个最接近的合理值。  3、若TA=0，如没有设置最大加速度，则报参数故障；TD亦然。
7	6	5	4	3	2	1	0						
ACT_A_POS	OUT	A 轴的当前位置(相对坐标，本次调用实际输出脉冲数)，如果 A轴配给 0 轴，那么该值就表示 0轴的相对坐标。	DINT	-2147483648 ~ +2147483647									
ACT_B_POS	OUT	B 轴的当前位置(相对坐标，	DINT	-2147483648									

		本次调用实际输出脉冲数), 如果 B轴配给 1 轴, 那么 该值就表示 1 轴的相对坐 标。		~ +2147483647	
ACT_SPEED	OUT	当前的实际速度	DWORD	0~200000	

### 3.11 两轴三点画弧插补绝对运动指令

① 函数名: MC\_3P\_CIRCLE\_A



② 功能: 可在任意两轴之间进行圆弧插补 (设置点为绝对坐标)。

③ 参数

参数名	输入输出属性	参数描述	类型	数值范围	备注
E_STOP	IN	紧急停止位。 1: 有效 0: 无效	BOOL	0/1	1、只有 RUN=1 与 E_STOP=0 时才能运行。 2、当 E_STOP 为 1 时, RUN内 部复位。
FULL	IN	全圆标志。 1: 全圆 0: 圆弧	BOOL	0/1	该参数在运行过 程中不能修改。
A_AXIS	IN	插补 A 轴的轴号。 插补需要两个轴, 即虚拟的 A 轴和 B 轴。我们需要映射到	BYTE	0~3	该参数在运行过 程中不能修改。

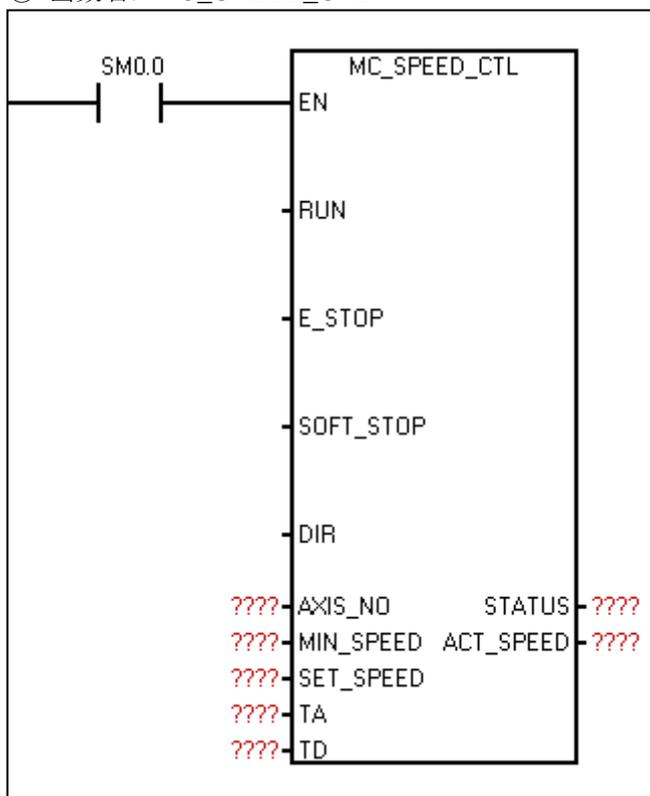
		实际输出的 0、1、2、3 轴上。该参数即可设定A轴映射到那一轴上。			
B_AXIS	IN	插补 B 轴的轴号。 插补需要两个轴,即虚拟的 A 轴和 B 轴。我们需要映射到实际输出的 0、1、2、3 轴上。该参数即可设定B轴映射到那一轴上。	BYTE	0~3	该参数在运行过程中不能修改。
A_SEC_POS	IN	决定圆弧的第二点的A轴坐标(此指令用于三点确定一圆弧或圆时,此参数为运行方向上的第2点)(此为绝对坐标)	DINT	-2147483648 ~ +2147483647	1、插补的起点坐标即为该圆弧的第1点(绝对指令起点坐标即为当前点的绝对坐标)。  2、该参数在运行过程中不能修改。  3、单位: 脉冲, 与实际位移转换计算方法见 <b>第39页提示2</b> 。(绝对指令必须以脉冲增量来计算)。
B_SEC_POS	IN	决定圆弧的第二点的B轴坐标(此指令用于三点确定一圆弧或圆时,此参数为运行方向上的第2点)(此为绝对坐标)	DINT	-2147483648 ~ +2147483647	
A_END_POS	IN	决定圆弧的第三点的A轴坐标,若FULL为0,即也是终点坐标(此指令用于三点确定一圆弧或圆时,此参数为运行方向上的第3点)(此为绝对坐标)	DINT	-2147483648 ~ +2147483647	
B_END_POS	IN	决定圆弧的第三点的B轴坐标,若FULL为0,即也是终点坐标(此指令用于三点确定一圆弧或圆时,此参数为运行方向上的第3点)(此为绝对坐标)	DINT	-2147483648 ~ +2147483647	
MIN_SPEED	IN	长轴最小速度,即启动时或停止时的速度。单位: Hz	DWORD	0~200000	
MAX_SPEED	IN	长轴最大速度,即运行中的最大速度。单位: Hz	DWORD	0~200000	

					0, 可实现软停功能（即输出脉冲减速停止），此时使能位 RUN 不复位；若将速度写回大值，可继续输出脉冲直至输出完成。								
TA		加速/减速时间。单位：ms	DWORD	0~10000	1、该参数在运行过程中可以修改。 2、加速度只在启动时和 TA/TD 变化时计算，计算方法详见 <a href="#">第39页提示3</a> 。								
RUN	IN/OUT	运行使能位。 1: 有效 0: 无效	BOOL	0/1	1、只有 RUN=1 与 E_STOP=0 时才能运行。 2、当运行完成后, RUN 内部复位。 3、当 E_STOP 为 1 时, RUN 内部复位。								
STATUS	OUT	输出状态字节： <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> </table> Bit0: 参数配置错误标志 1—参数配置错误 0—参数配置正常 Bit1: 运行标志 1—正在运行，该指令正在输出脉冲，并且还没执行完。 0—不运行，因公共资源被其他指令占用，所以指令还未运行；或者指令已经运行完毕。 Bit2: 完成标志 1—完成，指令执行完毕。 0—未完成，执行未执行或者指令正在执行但没完成。 Bit3: 忙标志 1—忙标志有效，圆弧插补模块或相应的轴被其他指令占用。 0—忙标志无效，指令正在执	7	6	5	4	3	2	1	0	BYTE	0~255	Bit0: 1、只对轴参数配置错误进行判断。  2、MIN_SPEED /MAX_SPEED 等参数不作报错，会自动设置成一个最接近的合理值。  3、若 TA=0，如没有设置最大加速度，则报参数故障；TD 亦然。
7	6	5	4	3	2	1	0						

		行或此指令执行完成。 Bit4~Bit7: 预留			
ACT_A_POS	OUT	A 轴的当前位置(绝对坐标), 如果 A轴配给 0 轴, 那么该 值就表示 0轴的绝对坐标。	DINT	-2147483648 ~ +2147483647	
ACT_B_POS	OUT	B 轴的当前位置(绝对坐标), 如果 B轴配给 1轴, 那么该 值就表示 1轴的绝对坐标。	DINT	-2147483648 ~ +2147483647	
ACT_SPEED	OUT	当前的实际速度	DWORD	0~200000	

### 3.12 速度控制指令

#### ① 函数名: MC\_SPEED\_CTL



② 功能: 控制单轴输出脉冲的频率, 可任意时候改变输出脉冲的频率(速度)。当接收到软停止命令时, 会自动减速停止。当收到紧急停止命令时, 会马上停止脉冲输出, 不经过减速。

#### ③ 参数

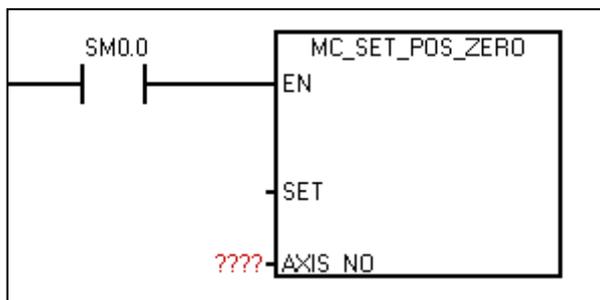
参数名	输入输出属性	参数描述	数据类型	数值范围	备注
RUN	IN	运行使能位。 1: 有效, 0: 无效。	Bool	0/1	只有 RUN =1 与E_Stop =0 与 SOFT_STOP=0 时才能运行

E_STOP	IN	紧急停止位。1:有效, 0 无效。 当收到有效紧急停止命令后, 输出脉冲会马上停止, 不经过减速。	Bool	0/1	只有 RUN =1 与 E_Stop=0 与 SOFT_STOP=0
SOFT_S TOP	IN	软停止位。1: 有效, 0: 无效。 当收到有效软停止命令时, 输出脉冲会减速停止	Bool	0/1	
DIR	IN	脉冲的方向位	Bool	0/1	注: 该参数在运行过程中能修改
AXIS _NO	IN	设置轴号, 0/1/2/3	Byte	0~3	该参数在运行过程中不能修改
MIN _SPEED	IN	最小速度, 即启动时或停止时的速度。单位: HZ	Dword	0~200000	注意: 1、最小速度要小于设定速度; 2、该参数在运行过程中可以修改
SET _SPEED	IN	设定速度, 在收到停止命令前, 输出脉冲会加速或减速到此速度。	Dword	0~200000	
TA	IN	加速时间, 从最小速度到设定速度的加速时间, 单位: 毫秒	Dword	0~10000(参见第39页提示3)	1、该参数在运行过程中可以修改(加速时间设置见第39页提示1)
TD	IN	减速时间, 从设定速度到最小速度的减速时间, 单位: 毫秒	Dword	0~10000(参见第39页提示3)	2、加速度只在启动时和TA/TD变化时计算, 计算方法详见第39页提示3。

STATUS	OUT	输出状态字节： <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> </table> Bit0: 参数配置错误标志 1—参数配置错误 0—参数配置正常 Bit1: 运行标志 1—正在运行, 该指令正在输出脉冲, 并且未执行完。 0—不运行, 该因公共资源被其他指令占用, 所以指令还没得以运行; 或者指令已经运行完毕 Bit2: 完成标志 1—完成, 指令执行完毕。 0—未完成, 执行没执行或者指令正在执行中但没完成 Bit3: 忙标志 1: 忙标志有效, 该轴正在被其它指令占用 0: 忙标志无效, 指令正在执行或此执行完成	7	6	5	4	3	2	1	0	Byte	0~255	Bit0 注:  1> 只对轴参数配置错误进行判断; 2> MIN_SPEED/SET_SPEED 等参数不作报错, 会自动设置成一个最接近的合理值。 3、若TA=0若没有设置最大加速度, 则报参数故障; TD亦然。
7	6	5	4	3	2	1	0						
ACT_SPEED	OUT	当前速度(频率)输出。	Dword	500~200 000	说明: 该值可能跟实际值会有一点偏差, 最大不超过5K,跟加速时间和设定的速度有关								

### 3.13 软件回零指令

① 函数名: MC\_SET\_POS\_ZERO



② 功能: 把绝对坐标复位。

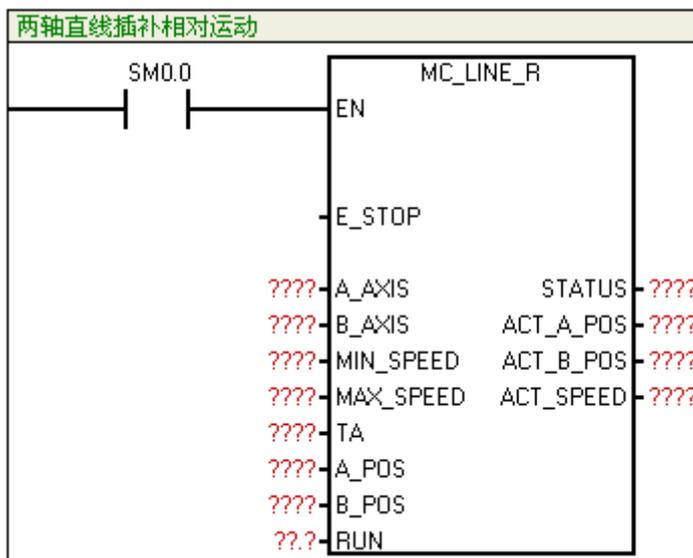
注: 当机器运动到某一位置时, 调用该指令, 相当于把该轴的原点设定在该位置。那么以后每次调用“读绝对坐标”命令, 就能得到相对于该点的坐标值。

③ 参数

参数名	输入输出属性	参数描述	类型	数值范围	备注
SET	IN	清零功能使能位。 在 SET 上升沿把绝对坐标清 0,每次调用时,SET 应先置 0,然后再置 1	Bool	范围: 0~1	
AXIS_NO	IN	设置轴号, 0/1/2/3	Byte	范围: 0~3	

### 3.14 两轴直线插补相对运动指令

① 函数名: MC\_LINE\_R



② 功能: 可在任意两轴之间、平面上任意区域内进行直线插补功能(设置点为相对坐标)。

③ 参数

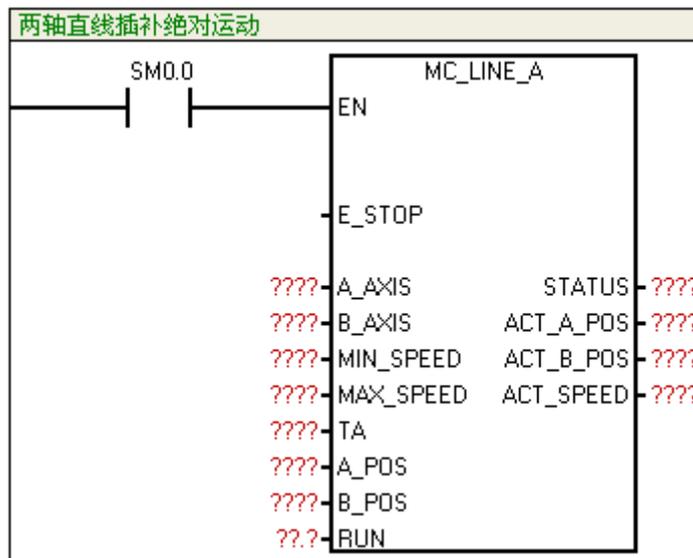
参数名	输入输出属性	参数描述	类型	数值范围	备注
E_STOP	IN	紧急停止位。 1: 有效 0: 无效	BOOL	0/1	1、只有 RUN =1 与 E_STOP =0 时才能运行。 2、当 E_STOP 为 1 时, RUN 内部复位。
A_AXIS	IN	插补 A 轴的轴号。 插补需要两个轴,即虚拟的 A 轴和 B 轴。我们需要映射到实际输出的 0、1、2、3 轴上。该参数即可设定 A 轴映射到相应轴上。	BYTE	0~3	该参数在运行过程中不可修改。
B_AXIS	IN	插补 B 轴的轴号。 插补需要两个轴,即虚拟的 A 轴和 B 轴。我们需要映射到实际输出的 0、1、2、3 轴上。该参数即可设定 B 轴映射到相应的轴上。	BYTE	0~3	

MIN_SPEED	IN	长轴最小速度，即启动时或停止时的速度。单位：Hz	DWORD	0~200000	1、由于处理器的局限，当速度小于5Hz时，脉冲输出关闭，即无输出。 2、该参数在运行过程中可以修改。 3、建议MIN_SPEED不要小于500，否则在脉冲输出将完成减速结束时最小速度受限（通常限制为500）。 4、将MAX_SPEED 写0，可实现软停功能（即输出脉冲减速停止），此时使能位RUN不复位；若将速度写回大值，可继续输出脉冲直至输出完成。								
MAX_SPEED	IN	长轴最大速度，即运行中的最大速度。单位：Hz	DWORD	0~200000	1、该参数在运行过程中可以修改。 2、加速度只在启动时和TA/TD变化时计算，计算方法详见第39页提示3。								
TA	IN	加速/减速时间。单位：ms	DWORD	0~10000	1、该参数在运行过程中不能修改； 2、单位：脉冲，与实际位移转换计算方法见第39页提示2。								
A_POS	IN	虚拟 A 轴的终点(相对)坐标	DINT	-2147483648 ~ +2147483647	1、只有 RUN =1 与 E_STOP =0时才能运行。 2、当运行完成后，RUN 内部复位。 3、当 E_STOP为 1 时，RUN内部复位。								
B_POS	IN	虚拟 B 轴的终点(相对)坐标	DINT	-2147483648 ~ +2147483647									
RUN	IN/OUTPUT	运行使能位。 1: 有效 0: 无效	BOOL	0/1									
STATUS	OUT	输出状态字节： <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> </table> Bit0: 参数配置错误标志 1—参数配置错误。 0—参数配置正常。  Bit1: 运行标志 1—正在运行，该指令正在输出脉冲，并且还没执行完。 0—不运行，该因公共资源被其他指令占用，所以指令还没得以运行；或者指令已经运行完毕。  Bit2: 完成标志 1—完成，指令执行完毕。 0—未完成，执行没执行或者指令正在执行中但没完成。  Bit3: 忙标志 1: 忙标志有效，直线插补模块或相应的轴被其指令占用。	7	6	5	4	3	2	1	0	BYTE	0~255	Bit0: 1、只对轴参数配置错误进行判断。  2、MIN_SPEED /MAX_SPEED等参数不作报错，会自动设置成一个最接近的合理值。  3、若TA=0，如没有设置最大加速度，则报参数故障；TD亦然。
7	6	5	4	3	2	1	0						

		0: 忙标志无效, 指令正在执行或此执行完成。  Bit4~Bit7: 预留			
ACT_A_POS	OUT	A 轴的当前位置(相对坐标, 本次调用实际输出脉冲数), 如果 A 轴配给0轴, 那么该值就表示0轴的相对坐标。	DINT	-2147483648 ~ +2147483647	
ACT_B_POS	OUT	B 轴的当前位置(相对坐标, 本次调用实际输出脉冲数), 如果 B 轴配给1轴, 那么该值就表示1轴的相对坐标。	DINT	-2147483648 ~ +2147483647	
ACT_SPEED	OUT	当前的实际速度	DWORD	0~200000	

### 3.15 两轴直线插补绝对运动指令

① 函数名: MC\_LINE\_A



② 功能: 可在任意两轴之间、平面上任意区域内进行直线插补功能(设置点为绝对坐标)。

③ 参数

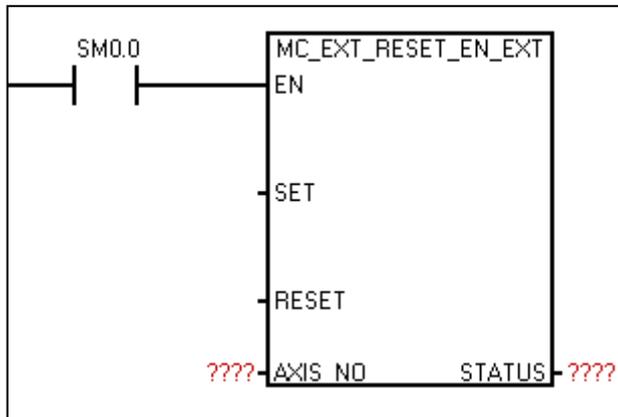
参数名	输入输出属性	参数描述	类型	数值范围	备注
E_STOP	IN	紧急停止位。 1: 有效 0: 无效	BOOL	0/1	1、只有 RUN =1与 E_STOP =0时才能运行。 2、当 E_STOP为 1 时, RUN内部复位。
A_AXIS	IN	插补 A 轴的轴号。 插补需要两个轴, 即虚拟的A轴和B轴。我们需要映射到实际输出的 0、1、2、3 轴上。该参数即可设定A轴映射到相应轴上。	BYTE	0~3	该参数在运行过程中不可修改。
B_AXIS	IN	插补 B 轴的轴号。 插补需要两个轴, 即虚拟的A轴和B轴。我们需要映射到实际输出的 0、1、2、3 轴上。该参	BYTE	0~3	

		数即可设定B轴映射到相应的轴上。											
MIN_SPEED	IN	长轴最小速度,即启动时或停止时的速度。单位: Hz	DWORD	0~200000	1、当速度小于5Hz时,脉冲输出关闭,即无输出。 2、该参数在运行过程中可以修改。 3、建议 MIN_SPEED 不要小于 500, 否则在脉冲输出将完成减速结束时最小速度受限(通常限制为500)。 4、将 MAX_SPEED 写 0, 可实现软停功能(即输出脉冲减速停止), 此时使能位 RUN 不复位; 若将速度写回大值, 可继续输出脉冲直至输出完成。								
MAX_SPEED	IN	长轴最大速度,即运行中的最大速度。单位: Hz	DWORD	0~200000	1、该参数在运行过程中可以修改。 2、加速度只在启动时和TA/TD变化时计算,计算方法详见 <b>第39页提示3</b> 。								
TA	IN	加速/减速时间。单位: ms	DWORD	0~10000	1、该参数在运行过程中不能修改。 2、单位: 脉冲, 与实际位移转换计算方法见 <b>第39页提示2</b> (绝对指令必须以脉冲增量来计算)。								
A_POS	IN	虚拟 A 轴的终点(绝对)坐标	DINT	-2147483648 ~ +2147483647	1、只有 RUN =1 与 E_STOP =0时才能运行。 2、当运行完成后, RUN 内部复位。 3、当 E_STOP为 1 时, RUN内部复位。								
B_POS	IN	虚拟 B 轴的终点(绝对)坐标	DINT	-2147483648 ~ +2147483647	1、只有 RUN =1 与 E_STOP =0时才能运行。 2、当运行完成后, RUN 内部复位。 3、当 E_STOP为 1 时, RUN内部复位。								
RUN	IN/OUT	运行使能位。 1: 有效 0: 无效	BOOL	0/1	Bit0: 1、只对轴参数配置错误进行判断。 2、MIN_SPEED /MAX_SPEED等参数不作报错, 会自动设置成一个最接近的合理值。 3、若TA=0, 如没有设置最大加速度, 则								
STATUS	OUT	输出状态字节: <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> </table> Bit0: 参数配置错误标志 1—参数配置错误 0—参数配置正常  Bit1: 运行标志 1—正在运行, 该指令正在输出脉冲, 并且还没执行完。 0—不运行, 该因公共资源被其他指令占用, 所以指令还没得以运行; 或者指令已经运行完毕	7	6	5	4	3	2	1	0	BYTE	0~255	
7	6	5	4	3	2	1	0						

		<b>Bit2: 完成标志</b> 1—完成, 指令执行完毕。 0—未完成, 执行没执行或者指令正在执行中但没完成  <b>Bit3: 忙标志</b> 1: 忙标志有效, 直线插补模块或相应的轴被其指令占用 0: 忙标志无效, 指令正在执行或此执行完成  <b>Bit4~Bit7: 预留</b>			报参数故障; TD亦然。
ACT_A_POS	OUT	A 轴的当前位置(绝对坐标), 如果 A 轴配给0轴, 那么该值就表示0轴的绝对坐标	DINT	-2147483648 ~ +2147483647	
ACT_B_POS	OUT	B 轴的当前位置(绝对坐标), 如果 B 轴配给1轴, 那么该值就表示1轴的绝对坐标	DINT	-2147483648 ~ +2147483647	
ACT_SPEED	OUT	当前的实际速度	DWORD	0~200000	

### 3.16 外部复位坐标使能指令 II

① 函数名: MC\_EXT\_RESET\_EN\_EXT



② 功能: 当调用该指令, 设置是否使能外部 IO 复位绝对坐标值

注: 轴号与外部复位信号的对应关系

- 轴 0 ——I0.2 (HSC0, SM37.0)
- 轴 1 ——I1.0 (HSC1, SM47.0)
- 轴 2 ——I1.4 (HSC2, SM57.0)
- 轴 3 ——I0.5 (HSC4, SM147.0)

③ 参数

参数名	输入输出属性	参数描述	属性	数值范围	备注
SET	IN	SET 上升沿, 设置外部复位使能, 每次调用时, SET 应先复位, 然后再置 1	Bool	0~1	
RESET	IN	RESET 上升沿, 禁止外部复位使能, 每次调用时, RESET 应先复位, 然后再置 1	Bool	0~1	

AXIS_NO	IN	设置轴号, 0/1/2/3	Byte	0~3	
STATUS	OUT	1: 复位完成 0: 复位未完成	Byte	0~1	

#### ④ 使用说明

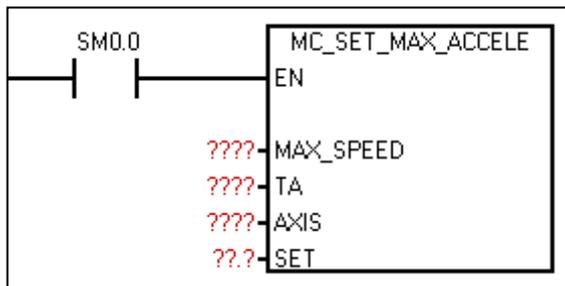
设 0 轴调用此指令。在 SET 上升沿使能外部复位功能之后, 若 IO.2 检测到“有效复位信号”, 则系统复位 0 轴绝对坐标, 同时 STATUS 置位指示复位完成。在 RESET 上升沿禁止外部复位功能之后, 即使 IO.2 检测到“有效复位信号”, 系统亦不复位 0 轴绝对坐标, 同时 STATUS 清零指示非复位状态。

#### 注意

所谓“有效复位信号”, 每轴的复位信号都有一个外部 IO 与其对应, 同时由相应的寄存器设置其有效电平。如, 0 轴对应 IO.2, 由 HSCO 控制寄存器 SM37.0 可以设置 0 轴的有效复位电平, 当设置为 0 时, 则 0 轴的有效复位信号为 IO.2 的高电平状态; 当设置为 1 时, 则 0 轴的有效复位信号为 IO.2 的低电平状态; 此设置当且仅当相应高速计数器(0 轴对应为 HSCO)得到使能时才有效, 否则(即没有使能高速计数器)系统默认高电平为有效复位信号。如 0 轴, 则 IO.2 高电平为有效复位信号。其它轴同理, 各轴相关控制对应关系见本节②。

### 3.17 设置最大加速度指令

#### ① 函数名: MC\_SET\_MAX\_ACCELE



② 功能: 设置最大加速度 ( $= \text{MAX\_SPEED}/\text{TA}$ ) ( $\text{TA} \neq 0$ ) (若没有调用此指令, 则认为没有设置最大加速度)。

#### ③ 参数

参数名	输入输出属性	参数描述	属性	数值范围	备注
MAX_SPEED	IN	长轴最大速度, 即运行中的最大速度。 单位: HZ	Dword		运行过程中可以修改
TA	IN	加速/减速时间 单位: ms	Dword		1、运行过程中可以修改; 若 $\text{TA}=0$ , 则认为没有设置最大加速度 2、加速度只在启动时和 TA/TD 变化时计算, 计算方法详见 <a href="#">第39</a>

					页提示3。
AXIS_NO	IN	设置轴号, 0/1/2/3	Byte		
SET	IN	在以上参数确定后, 给SET一个上升沿以使设置生效	Bool		

#### ④ 使用说明

若设置 X 轴参数 TA=0, 或者 X 轴没有调用此指令, 则认为 X 轴没有设置最大加速度; 否则认为 X 轴设置有最大加速度, 其值  $MAX\_ACCELE=MAX\_SPEED/TA$ 。此指令的意义在于:

a. 可以设置一个合适的加速度限制某轴上各指令的加速度。

如 PTP 指令, 设置  $AXIS\_NO=0, MIN\_SPEED=1000, MAX\_SPEED=11000, TA=500$ , 则理论上此 PTP 运动的加速度为  $20HZ/ms(=(MAX\_SPEED-MIN\_SPEED)/TA)$ ; 若 0 轴调用了 MC\_SET\_MAX\_ACCELE 指令设置最大加速度为  $15HZ/ms$ , 则 PTP 实际可行的加速度为  $15HZ/ms$ 。(MC\_LINE\_R 和 MC\_CIRCLE\_R 亦然)

b. 某轴上某指令要获取最大的加速度运行

如 PTP 指令要以最大加速度运行, 可以先在同轴上调用 MC\_SET\_MAX\_ACCELE 指令设置最大加速度(即 MC\_SET\_MAX\_ACCELE 指令的参数 TA 不能为 0, 否则无法得到最大加速度), 同时将 PTP 指令的参数 TA 设为 0。

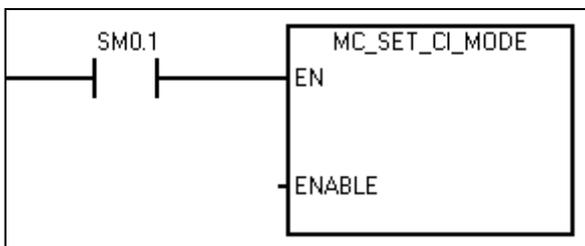
若没有设置最大加速度而 PTP 指令的 TA=0, 则在 PTP 指令上警报参数故障。(MC\_LINE\_R 和 MC\_CIRCLE\_R 亦然)

注: 对于双轴指令 MC\_LINE\_R 和 MC\_CIRCLE\_R, 若两轴均设置了最大加速度, 则取两者中的较小值作为此双轴系统的最大加速度; 若只有一轴设置了最大加速度, 则取其为此双轴系统的最大加速度; 若双轴均没有设置最大加速度, 则此双轴系统没有对加速度没有限制。

另: 在确定该指令的参数 MAX\_SPEED、TA、AXIS\_NO 后, 要给 SET 一个上升沿, 这些参数才更新生效。

### 3.18 设置连续插补指令

#### ① 函数名: MC\_SET\_CI\_MODE



② 功能: 设置是否使能连续插补功能

③ 参数

参数名	输入输出属性	参数描述	属性	数值范围	备注
ENABLE	IN	0: 关闭连续插补功能 1: 使能连续插补功能	Bool	0~1	建议连续插补运行过程中不要修改

#### ④ 使用说明

当需要连续插补功能时，在 PLC 程序中先调用此指令激活连续插补功能，然后按轨迹先后顺序依次调用各插补指令，同样必须按轨迹先后顺序来激活各指令的 RUN 位；若没有调用此指令，则默认为非连续插补运动。(详见附件 demo\_ci.mwp)

**提示**

**提示 1:** 当某轴调用运动控制指令后，那么该轴只有在重新上电复位或 CPU 停机时，才可以恢复普通 IO 的功能。

**提示 2:** 直线插补指令(A\_POS、B\_POS)，圆弧插补指令中(A\_END\_POS、B\_END\_POS、RADIUS)计算方法：

POS-----插补指令中需填入的脉冲个数；

L -----坐标上实际点的绝对值，单位 mm；

S -----运动轴上丝杆导程，单位 mm；

M-----步进驱动器的细分或伺服驱动的分辨率（即电机转动一圈需要的脉冲个数）；

计算公式： $POS = L * M \div S$ （单位：脉冲数）

**提示 3:** 当  $TA \neq 0$ ，加速度= $(MAX\_SPEED - MIN\_SPEED) / TA$  (若设置有最大加速度，则受限于最大加速度)；

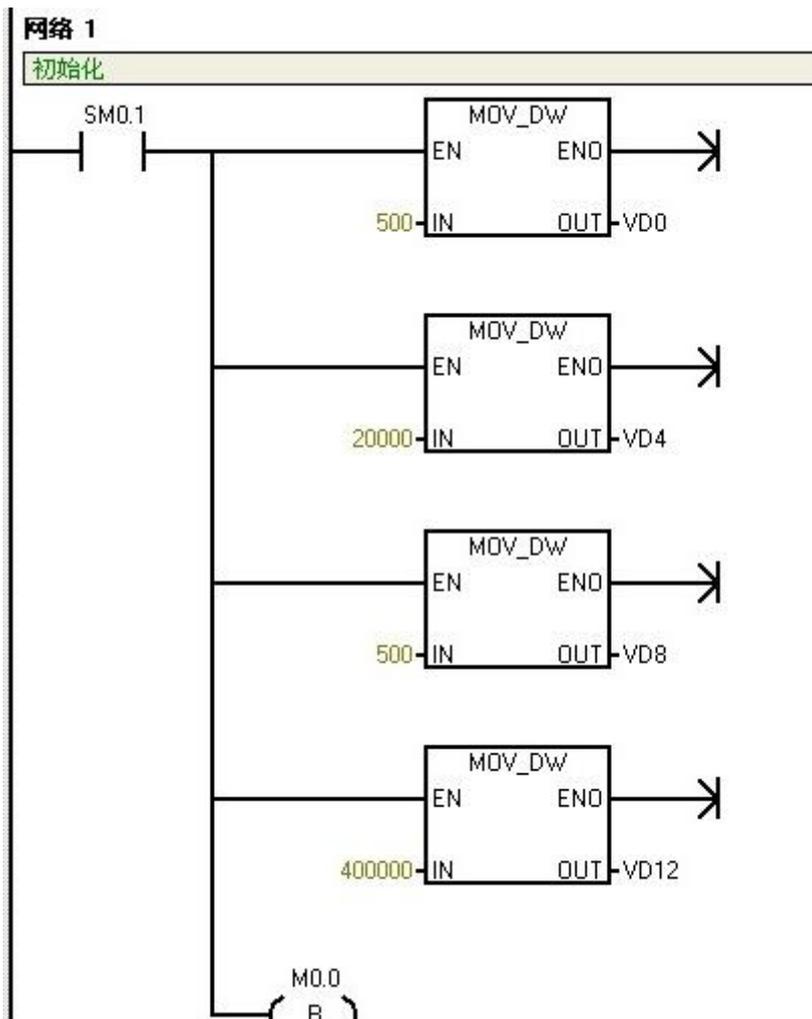
若  $TA = 0$ ，则采用指令 MC\_SET\_MAX\_ACCELE 设置的最大加速度，若没有设置最大加速度，则报参数故障。TD 亦然。对于双轴指令，若两轴均设置了最大加速度，则采用其中的较小值作为系统加速度。

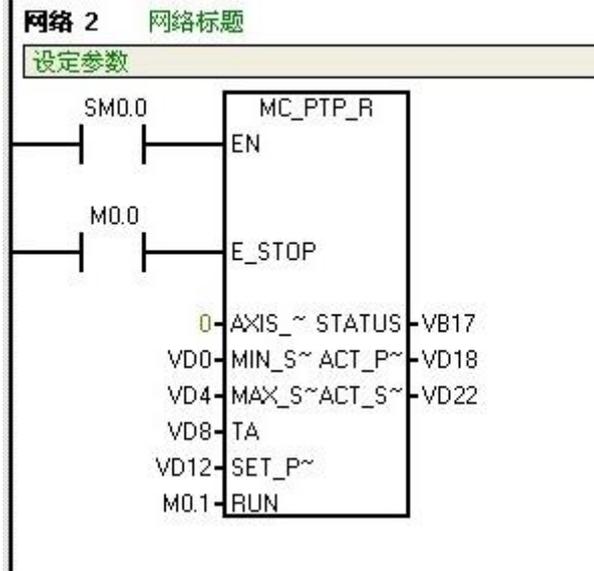
## 4 应用例子

### 例 1 单轴相对运动指令使用

**程序注释**  
 功能：用作单轴点对点控制（单轴定长驱动）。  
 调用一次可输出固定脉冲，通过最大、最小速度和加减速时间的设定，输出的脉冲在启动时会逐渐的加速到最大的速度，当脉冲数快要跑完时，脉冲的频率会自动减下来，以防止在启动或停止时的机器的惯性太大而引起振动或卡死。

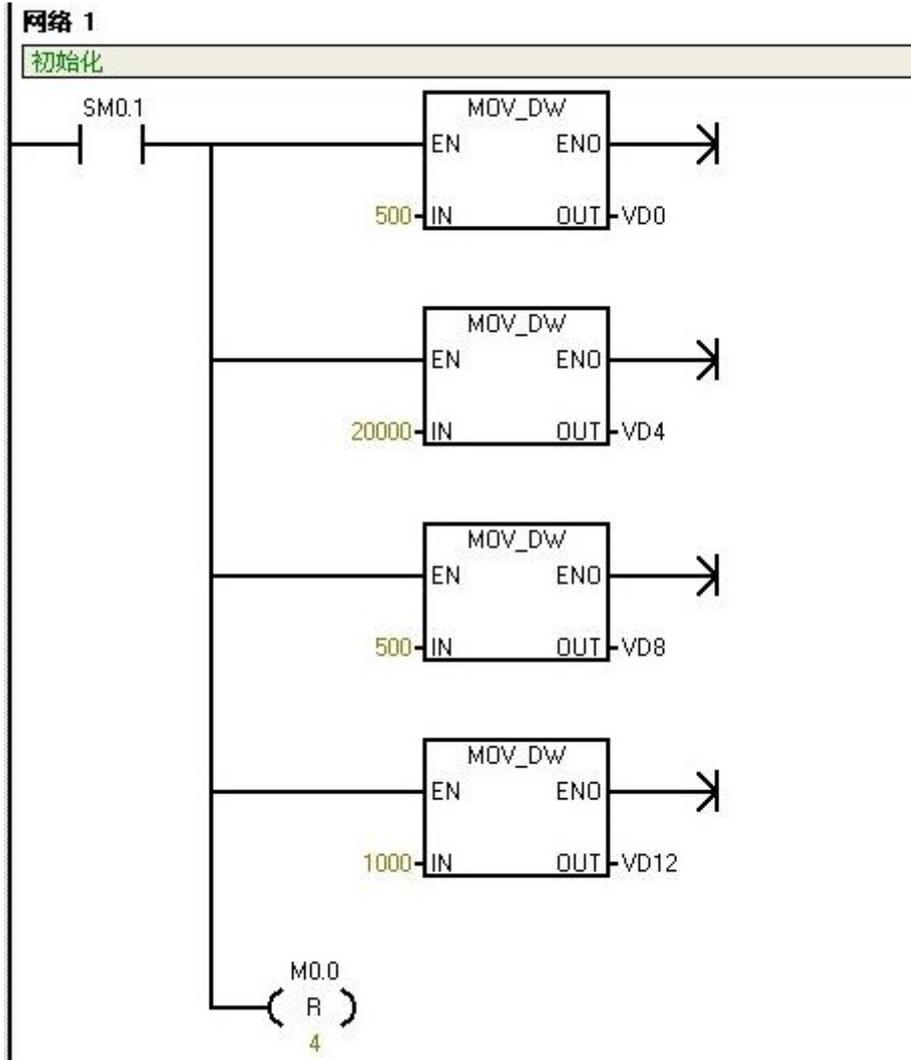
M0.0 ----- 紧急停止位；  
 轴号为0-----Q0.0脉冲输出、Q0.1方向输出；  
 VD0 ----- 启动/停止速度；  
 VD4 ----- 加速完成后的正常速度；  
 VD8 ----- 加速时间（ms）；  
 VD12----- 要输出的脉冲数；  
 VB17----- 输出状态字节；  
 VD18----- 输出脉冲个数；  
 VD22----- 当前输出脉冲速度（频率）。

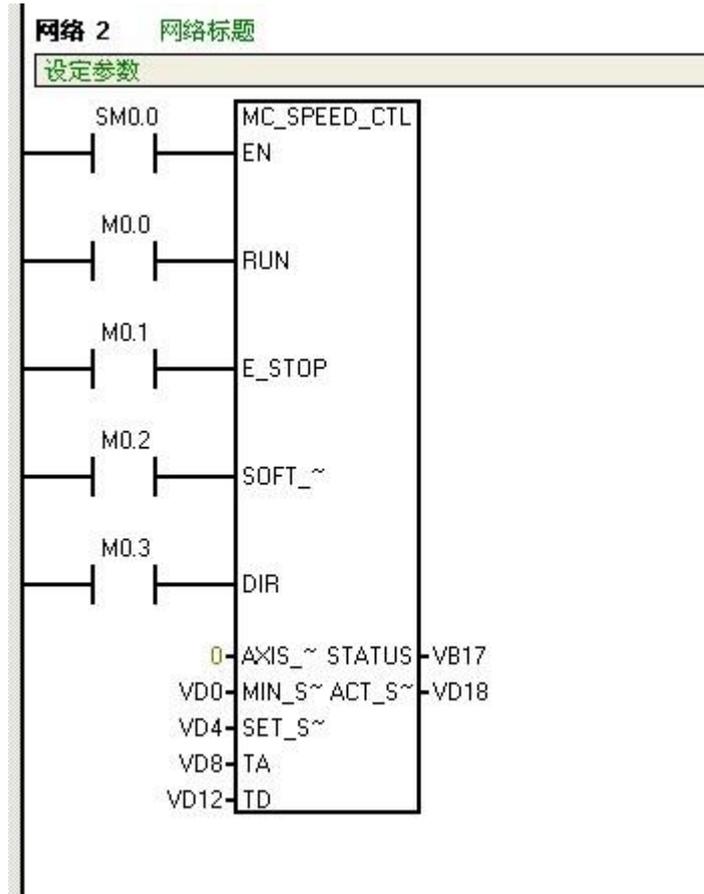




## 例 2 单轴速度控制指令使用

<b>程序注释</b>	
功能：控制单轴输出脉冲的频率，可任意时候改变输出脉冲的频率（速度）。	
当接收到软停止命令时，会自动减速停止。当收到紧急停止命令时，会马上停止脉冲输出，不经过减速。	
M0.0	运行使能位；
M0.1	紧急停止位；
M0.2	软停止位；
M0.3	脉冲方向位（0为反方向，1为正方向）；
轴号为0	Q0.0脉冲输出、Q0.1方向输出；
VD0	启动/停止速度
VD4	加速完成后的正常速度；
VD8	加速时间（ms）；
VD12	减速时间（ms）；
VB17	输出状态字节；
VD18	当前输出脉冲速度（频率）。



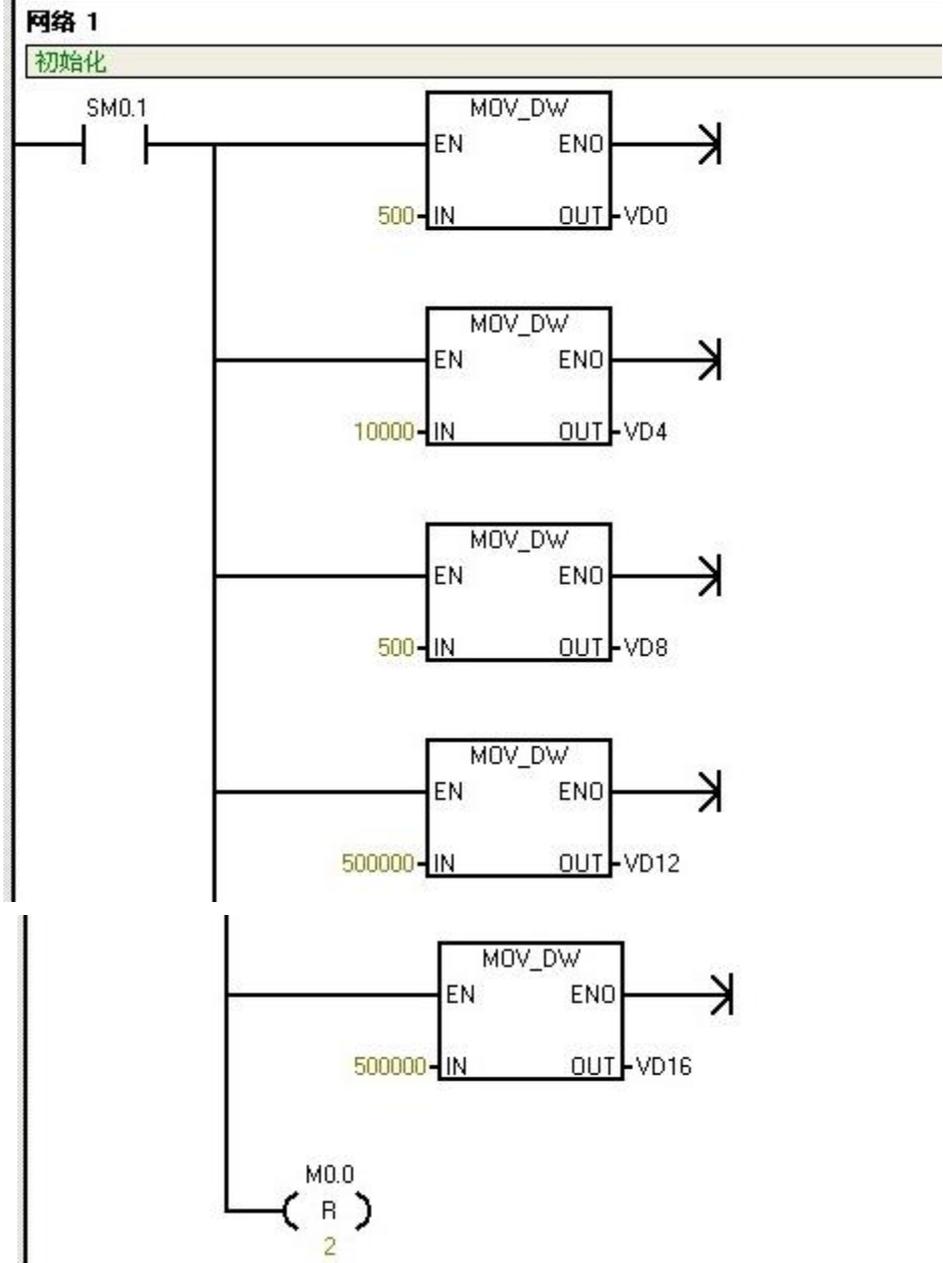


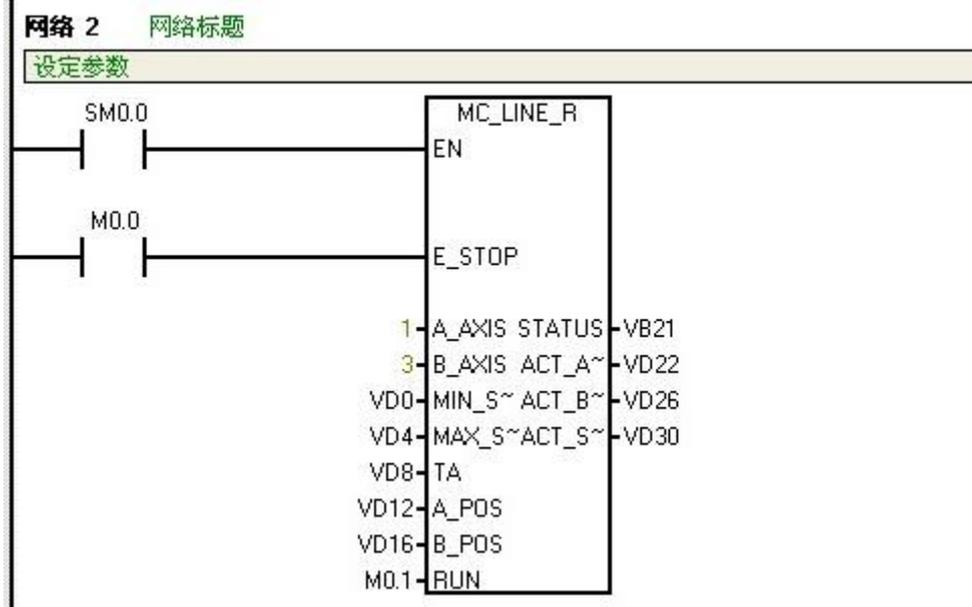
### 例 3 两轴直接插补运动指令使用

**程序注释**  
功能：可在任意两轴之间、平面上任意区域内进行直线插补功能。

M0.0 ----- 紧急停止位；  
轴号为1-----Q0.2脉冲输出、Q0.3方向输出；  
轴号为3-----Q0.6脉冲输出、Q0.7方向输出；  
VD0 ----- 长轴启动/停止速度  
VD4 ----- 长轴加速完成后的正常速度；  
VD8 ----- 加减速时间；  
VD12----- 虚拟A轴的终点(相对坐标)；  
VD16----- 虚拟B轴的终点(相对坐标)；  
M0.1 ----- 运行使能位；

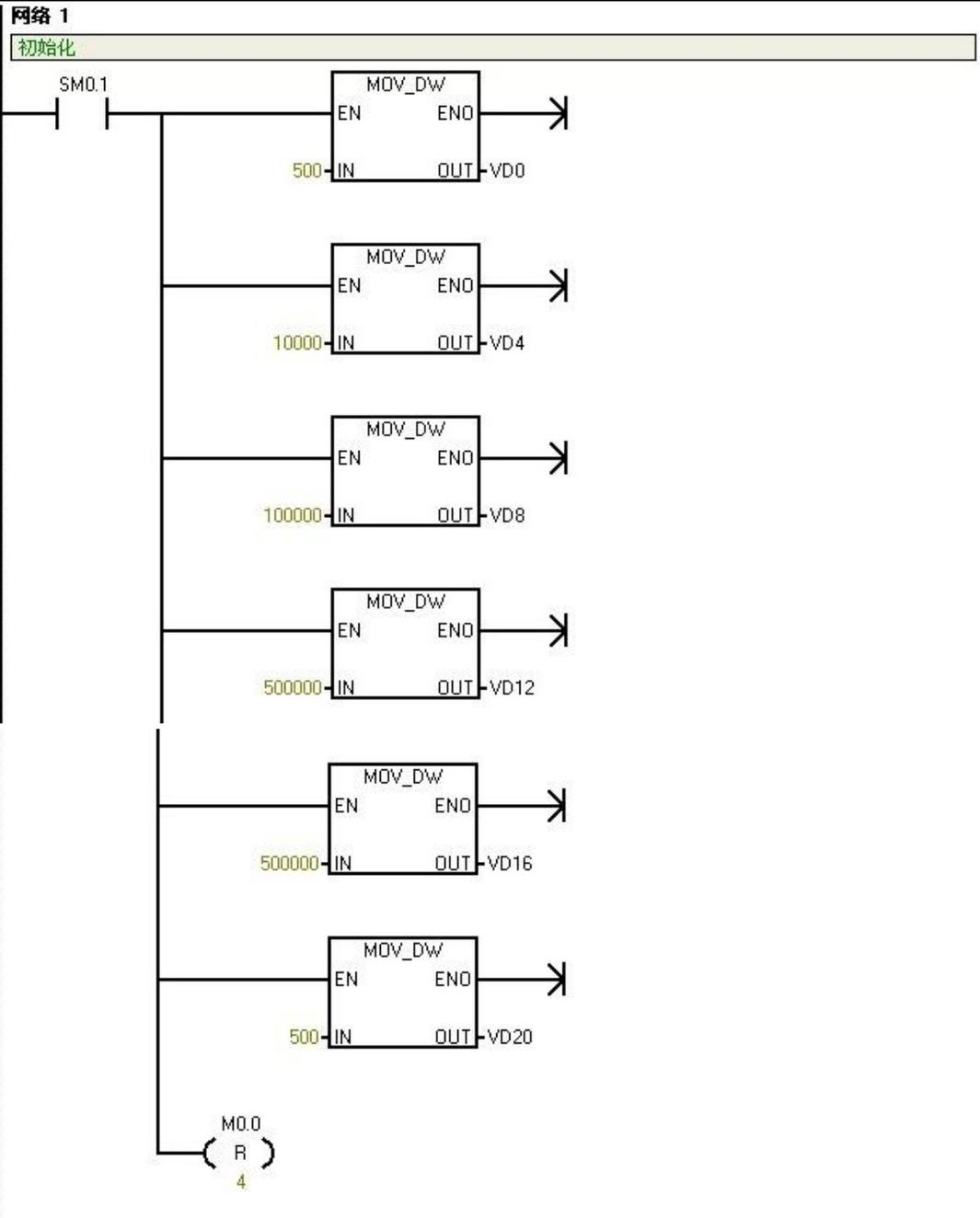
VB21----- 输出状态字节；  
VD22----- A轴的当前位置（相对坐标，本次调用实际输出脉冲数）；  
VD26----- B轴的当前位置（相对坐标，本次调用实际输出脉冲数）；  
VD30 ----- 当前的实际速度（频率）。

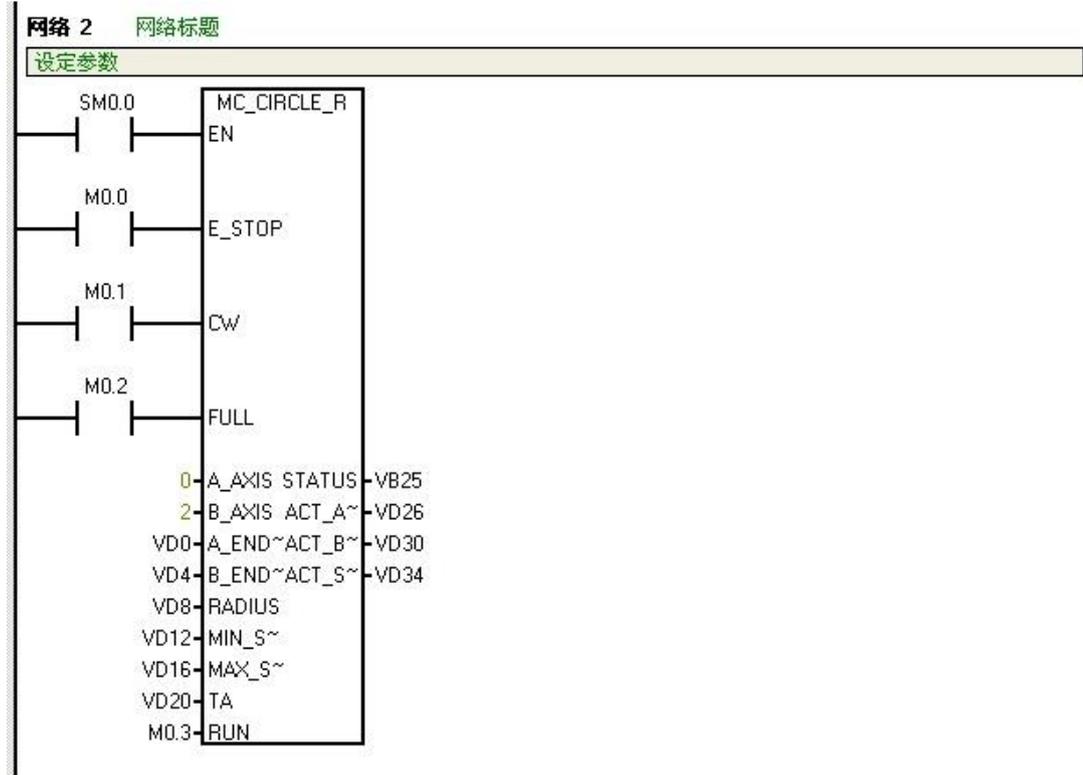




#### 例 4 两轴圆弧插补运动指令使用

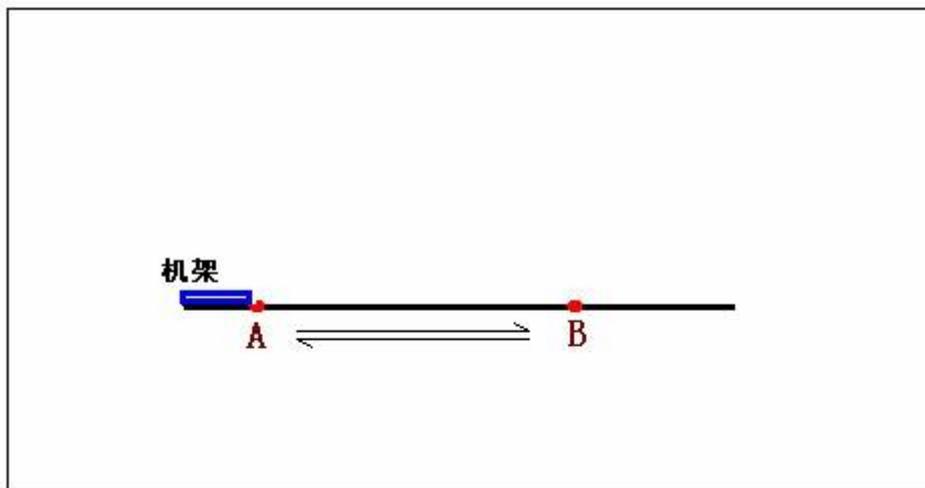
<b>程序注释</b>	
功能：可在任意两轴之间、平面上任意区域内进行圆弧插补功能。	
M0.0	紧急停止位；
M0.1	顺时针或逆时针插补标志位（1、顺时针、0、逆时针）；
M0.2	全圆标志位（1、全圆、0—圆弧）
轴号为0	Q0.0脉冲输出、Q0.1方向输出；
轴号为2	Q0.4脉冲输出、Q0.5方向输出；
VD0	长轴启动/停止速度；
VD4	长轴加速完成后的正常速度；
VD8	圆弧的半径；
VD12	虚拟A轴的终点(相对坐标)；
VD16	虚拟B轴的终点(相对坐标)；
VD20	加减速时间；
M0.3	运行使能位；
VB25	输出状态字节；
VD26	A轴的当前位置（相对坐标，本次调用实际输出脉冲数）；
VD30	B轴的当前位置（相对坐标，本次调用实际输出脉冲数）；
VD34	当前的实际速度（频率）。





### 例 5 混合运动控制指令使用

控制步进电机从 A 点到 B 点往返运动，步进电机细分为 1000，丝杆导程为 5mm，A 到 B 的位移 L 为 2000mm。



#### 系统说明

本例设置 CPU226H 第 0 轴做点到点运动的参数。主要调用 PTP\_R 来设定控制参数。

I0.2 为 A 点硬件归零复位点。（此点为行程开关量输入，设此点为机械原点）；

I2.0 为系统急停输入；

Q0.0 为脉冲输出，Q0.1 为方向输出。

## 应用程序

见附件程序《指令混合使用实例》-----点对点运动 DEMO1.copro

### 例 6 设置连续插补指令

作程序先按连续模式运动( $AB \rightarrow BC \rightarrow CD$ ),

再按非连续模式运动(先直线 DE, 再圆弧 EF), 如图:

程序详见 demo\_ci.copro

