



## 常用指令使用详解

---

### 1 高速计数

---

### 2 脉冲输出

---

### 3 通讯功能

---

### 4 PID 控制功能

---



# 1 高速计数

---

## 1-1 概述

## 1-2 高速计数模式

## 1-3 高速计数值范围

## 1-4 高速计数器输入端接线

## 1-5 高速计数输入端口分配

## 1-6 高速计数器相关指令

## 1-7 高速计数器程序实例

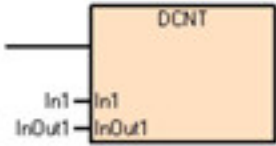



## 1-8 高速计数器相关的 SM、SD

## 1-9 高速计数中断

## 1-10 高速计数中断相关的 SM、SD

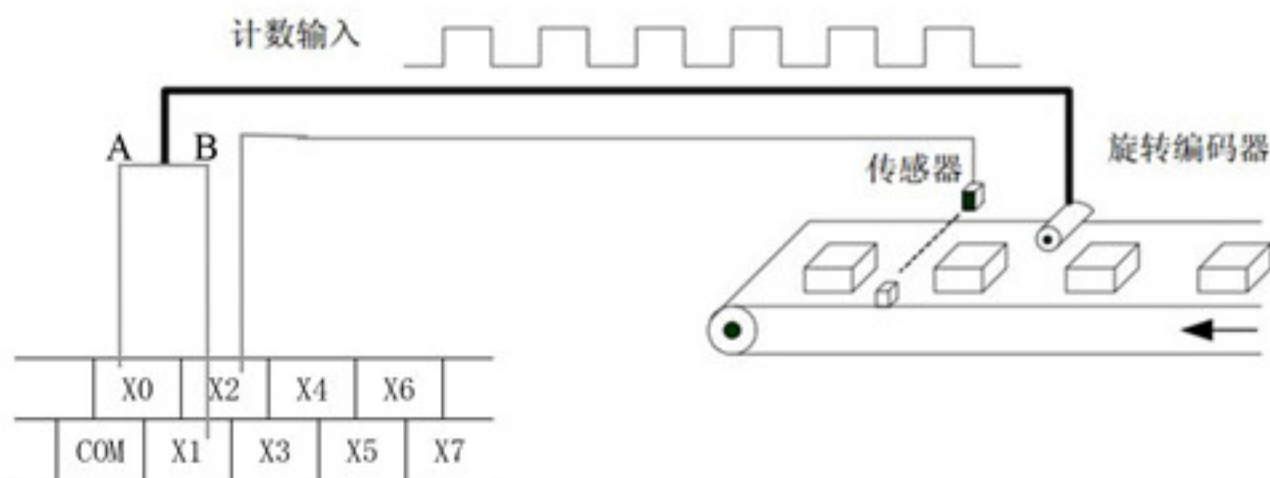


高速计数相关指令一览

指令助记符	功能	回路表示及可用装置	章节
DCNT	启动高速计数器		1-6-1
DHSCS	比较置位		1-6-2
DHSCR	比较复位		1-6-3
DHSZ	区间比较		1-6-4

## 1-1 概述

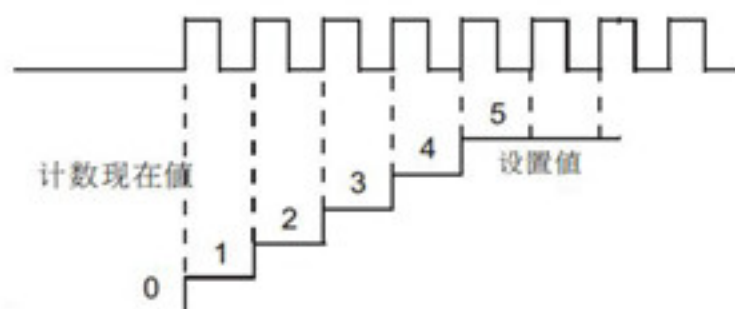
FA 系列 PLC 具有高速计数的功能，通过选择不同的计数方式来实现针对测量传感器和旋转编码器等高速输入信号的测量，其最高的测量频率可达 110KHz。



## 1-2 高速计数模式

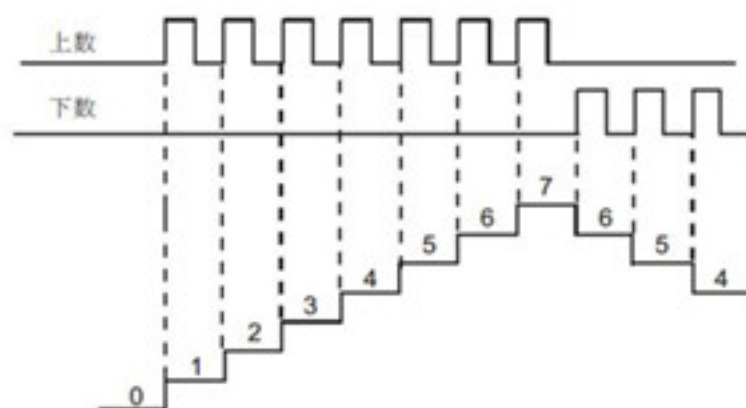
### 1-2-1 递增模式

此模式下，计数输入脉冲信号，计数值随着每个脉冲信号的上升沿递增计数，到达设置值后停止计数。



### 1-2-2 CW/CCW 模式

此模式下，高速计数值依照 CW 和 CCW 信号进行递增或递减计数，当输入的信号为 CW 时，在脉冲输入上升沿进行递增计数，当输入的信号为 CCW 时，在脉冲输入上升沿进行递减计数。





### 1-2-3 AB 相模式

此模式下，高速计数值依照两种差分信号(A 相和 B 相)进行递增或递减计数，根据倍频数，又可分为一倍频、二倍频和四倍频三种模式。

一倍频计数模式、二倍频计数模式和四倍频计数模式如下表所示：

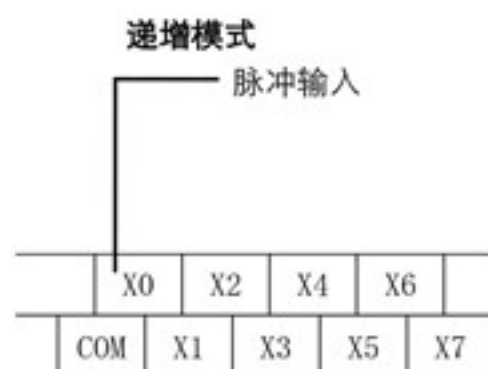
计数模式		计数行为波形图
2 相 2 输入	1 (一倍频)	
	2 (二倍频)	
	4 (四倍频)	

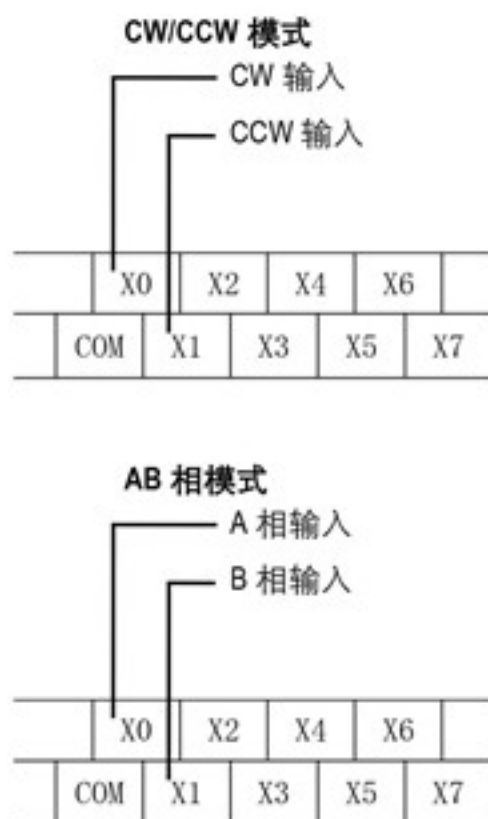
### 1-3 高速计数值范围

高速计数器计数范围为：-2,147,483,648~+2,147,483,647。当计数值超出此范围时，则产生上溢或下溢现象。  
 所谓产生上溢，就是计数值从+2,147,483,647 跳转为-2,147,483,648，并继续计数；  
 当产生下溢时，计数值从 -2,147,483,648 跳转为+2,147,483,647，并继续计数。

### 1-4 高速计数器输入端接线

高速计数器输入端的接线，依据所设置的计数模式的不同，有着不同的接线方式，其典型的几种输入端子接线方式如下图所示：





## 1-5 高速计数输入端口分配

当 X 输入端不作为高速输入端口使用时，可作为普通输入端口使用。具体端口分配如下表所示：

输入端口			X0.0	X0.1	X0.2	X0.3	X0.4	X0.5	X0.6	X0.7
功能设置	低速不可中断	单点输入	HC0	HC1	复位 HC0	复位 HC1	HC2	HC3	复位 HC2	复位 HC3
		CW/CCW 输入	HC0		复位 HC0	--	HC2		复位 HC2	--
	高速可中断	单点输入	HC0		复位 HC0	--	HC2		复位 HC2	--
		ABZ 输入 (一倍频)	HC0(AB)		HC1(Z)	复位 HC0 和 HC1	HC2(AB)		HC3(Z)	复位 HC2 和 HC3
		ABZ 输入 (二倍频)	HC0(AB)		HC1(Z)	复位 HC0 和 HC1	HC2(AB)		HC3(Z)	复位 HC2 和 HC3
		ABZ 输入 (四倍频)	HC0(AB)		HC1(Z)	复位 HC0 和 HC1	HC2(AB)		HC3(Z)	复位 HC2 和 HC3

## 1-6 高速计数器相关指令

### 1-6-1 CNT

编号	助记符	P	启动计数器/高速计数器																											
2	CNT		In1(W)												InOut1(b)															
	DCNT		In1(D)												InOut1(b)															
变量	位装置												字/双字装置																	
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL				
In1											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■				
InOut1							□	□																						

#### 指令说明:

- 1, In1: 指定的计数数值; InOut1: 指定的 C/HC 计数器, 不可使用变址装置;
- 2, 当 CNT 指令由 Off->On 执行, 表示所执行的计数器线圈由失电->受电, 则该计数器计数值加 1, 当计数到达所指定的计数值 (计数值 = 设定值), 其接点动作如下, 当计数到达之后, 若再有计数脉冲输入, 其接点及计数值保持不变, 若要重新计数或作清除的动作, 请利用 RST 指令:

NO(Normal Open) 接点	导通
NC(Normal Close) 接点	不导通

- 3, DCNT 为 32 位计数器 C200 至 C255, 以及 HC0~HC3。一般用加减算计数器 C200~C255, 当 DCNT 指令由 Off->On 时, 依据 SM27.4~SM29.1 的设定模式, 计数器的现在值将执行上数或下数的动作。其余动作同 CNT 一致;
- 4, HC0~HC3, 当该计数器的指令高速计数脉冲输入能流为 On, 则执行计数动作, 计数的方式由 SM7.0~SM7.3 设置, 当 SM7.0~SM7.3 为 On 时, 表示完全循环计数, 到达设定数值后, 对应位置 On, 之后继续计数; 当 SM7.0~SM7.3 为 Off 时, 表示当计数到设定数值后, 对应位置位, 同时停止计数。有关高速计数脉冲输入端(X0.0~X0.7)及计数动作请参考高速计数器的功能;
- 5, 当 DCNT 指令指定 HCx, 能流为 off 时, 该计数器停止计数, 但原有计数值不会被清除, 可使用指令 RST 清除计数值及其接点, 也可使用外部指定输入点清除计数值及其接点;
- 6, 当主机 stop 后, 即相当于能流断开。

项目	16 位计数器		32 位计数器		
	C0~C179	C180~C199	C200~C241	C242~C255	HC0~HC15
类型	一般型		一般型		高速型
计数方向	上数	上、下数	上数	上、下数	上、下数
设置值的范围	-32768~32767		-2147483648~2147483647		
设置值的指定	常数或各字寄存器		常数或各双字寄存器		
现在值的变化	计数到达设置值就不再计数	继续计数	计数到达设置值就不再计数	继续计数	计数到达设置值就不再计数或继续计数
输出接点	计数值到达设置值, 接点导通并保持 (下数越过设置值, 接点断开)				
复位动作	RST 指令被执行时, 现在值归零, 接点被复位成 Off				
接点动作	在执行 CNT 时动作		在执行 DCNT 时动作		计数到达立即动作





## 1-6-2 DHSCS

编号	助记符	P	比较置位（高速计数器）																							
54																										
	DHSCS		In1(D)								In2(D)								Out1(b)							
变量	位装置										字装置															
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL
In1											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
In2																		■								
Out1		■	■	■	■																					

## 指令说明:

- 1, In1: 比较值; In2: 高速计数器编号; Out1: 比较结果;
- 2, 当由 DHSCS 指令所指的 In2 高速计数器产生加 1 或者减 1 的变化时, DHSCS 指令会立即做比较动作, 当计数器当前值等于设定的 In1 的比较值时, 由 Out1 所指定的装置会变成 On, 之后即使比较结果变成不相等, 该装置依然保持 On 的状态;
- 3, 若 Out1 所指定的装置为 Y 装置时, 当比较值与高速计数器当前值相等时, 会实时输出到外部的 Y 输出埠中; 同样其它的装置也将实时的变更当前状态, 不受扫描周期影响;
- 4, 该指令在 HCx 设置为非中断高速计数器类型时, 可有效使用, 若设置成中断类型或者没有设置高速计数器, 将可能无法正常使用;
- 5, 在使用该指令之前, 必须先使用 DCNT 指令将对应的 HCx 高速计数器启动计数;
- 6, 该指令执行需要能流维持, 当能流断开, 则该指令停止;
- 7, Out1 不可使用变址。

## 程序范例:

例: 当 PLC 执行 RUN 指令后, 若 X0.0=On, DHSCS 指令执行, 当 HC0 的现在值由(D0-1)→D0 或(D0+1)→D0 变化时, Y0.0=On 实时输出到外部 Y0.0 输出端, 且一直保持为 On。





## 1-6-3 DHSCR

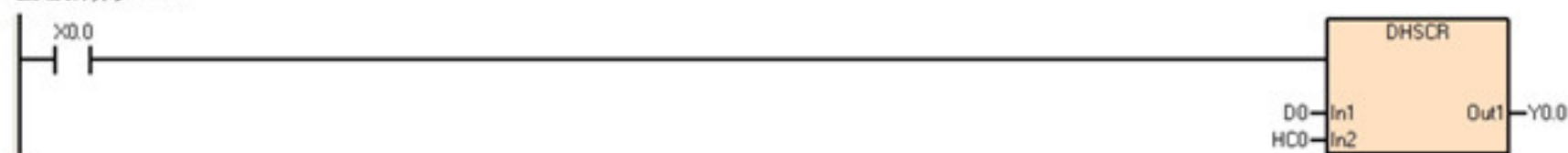
编号	助记符	P	比较复位（高速计数器）																							
55																										
	DHSCR		In1(D)									In2(D)									Out1(b)					
变量	位装置											字装置														
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL
In1											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
In2																		■								
Out1		■	■	■	■																					

## 指令说明:

- 1, In1: 比较值; In2: 高速计数器编号; Out1: 比较结果;
- 2, 当由 DHSCR 指令所指的 In2 高速计数器产生加 1 或者减 1 的变化时, DHSCR 指令会立即做比较动作, 当计数器当前值等于设定的 In1 的比较值时, 由 Out1 所指定的装置会变成 Off, 之后即使比较结果变成不相等, 该装置依然保持 Off 的状态;
- 3, 若 Out1 所指定的装置为 Y 装置时, 当比较值与高速计数器当前值相等时, 会实时输出到外部的 Y 输出埠中; 同样其它的装置也将实时的变更当前状态, 不受扫描周期影响;
- 4, 该指令在 HCx 设置为非中断高速计数器类型时, 可有效使用, 若设置成中断类型或者没有设置高速计数器, 将可能无法正常使用;
- 5, 在使用该指令之前, 必须先使用 DCNT 指令将对应的 HCx 高速计数器启动计数;
- 6, 该指令执行需要能流维持, 当能流断开, 则指令停止;
- 7, Out1 不可使用变址。

## 程序范例:

例: 当 PLC 执行 RUN 指令后, 若 X0.0=On, DHSCR 指令执行, 当 HC0 的现在值由(D0-1)→D0 或(D0+1)→D0 变化时, Y0.0=On 会被清除 Off。





## 1-6-4 DHSZ

编号	助记符	P	区间比较（高速计数器）																											
56																														
	DHSZ		In1(D)								In2(D)								In3(D)								Out1(b)			
变量	位装置											字装置																		
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL				
In1											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
In2											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
In3																		■												
Out1		■	■	■	■																									

## 指令说明:

- 1, In1: 区间比较下限值; In2: 区间比较上限值; In3: 高速计数器编号; Out1: 比较结果;
- 2, 当由 DHSZ 指令所指的 In3 高速计数器产生加 1 或者减 1 的变化时, DHSZ 指令会立即做比较动作, 当计数器当前值小于设定的 In1 的区间比较下限值时, 由 Out1 所指定的装置会变成 On, 而 Out1+1 及 Out1+2 所指定的装置会变成 Off; 当计数器当前值大于等于 In1 并且小于等于 In2, 则 Out1+1 所指定的装置会变成 On, 而 Out1 及 Out1+2 所指定的装置会变成 Off; 当计数器当前值大于 In2, 则 Out1+2 所指定的装置会变成 On, 而 Out1 及 Out1+1 所指定的装置会变成 Off;
- 3, 如果  $In1 > In2$  的设置值, 那么将取 In1 做为上下限值;
- 4, Out1 将连续占用三个装置, 若 Out1 所指定的装置为 Y 装置时, 当比较值与高速计数器当前值相等时, 会实时输出到外部的 Y 输出埠中; 同样其它的装置也将实时的变更当前状态, 不受扫描周期影响;
- 5, 该指令在 HCx 设置为非中断高速计数器类型时, 可有效使用, 若设置成中断类型或者没有设置高速计数器, 将可能无法正常使用;
- 6, 在使用该指令之前, 必须先使用 DCNT 指令将对应的 HCx 高速计数器启动计数;
- 7, 该指令执行需要能流维持, 当能流断开, 则指令停止;
- 8, Out1 不可使用变址。

## 程序范例:

例: 指定装置为 Y0.0, 则自动占有 Y0.0~Y0.2。

当 DHSZ 指令执行时, 高速计数器 HC0 在有计数输入时, 到达上下限值, Y0.0~Y0.2 其中的一个会 On。

HC0 现在值 < D0 时, Y0.0 为 On

$D0 \leq HC0$  现在值  $\leq D10$  时, Y0.1 为 On

HC0 现在值 > D10 时, Y0.2 为 On





## 1-7 高速计数器程序实例

### 1-7-1 单点输入

#### 【硬件设置】

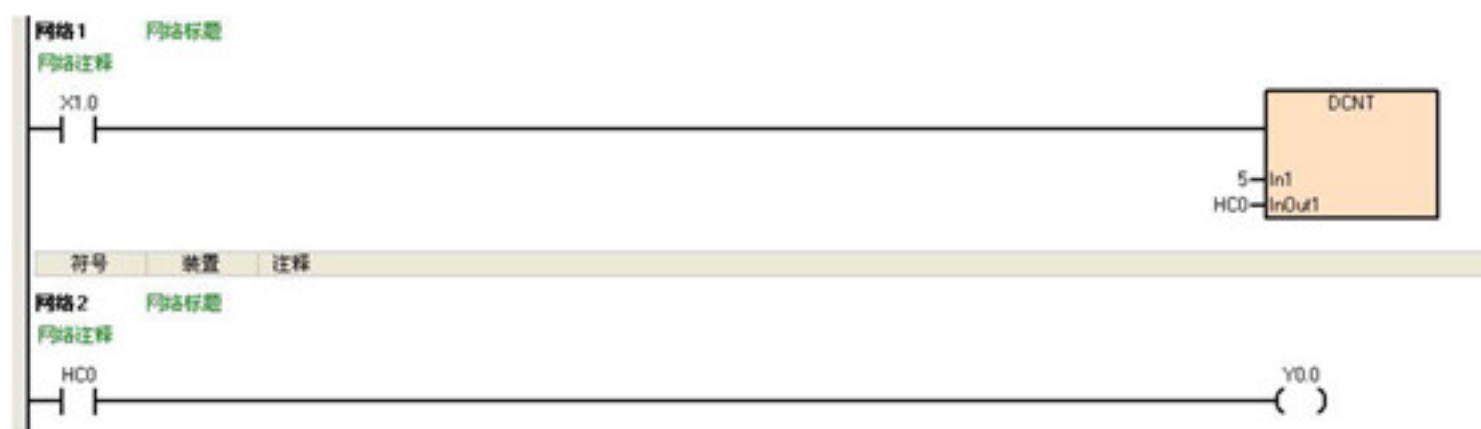
在硬件设置中的输入点功能设置如下图所示：

数字量输入点功能设定

分组1: ☐ 用于普通数字点输入 ☒ 用于高速计数器输入

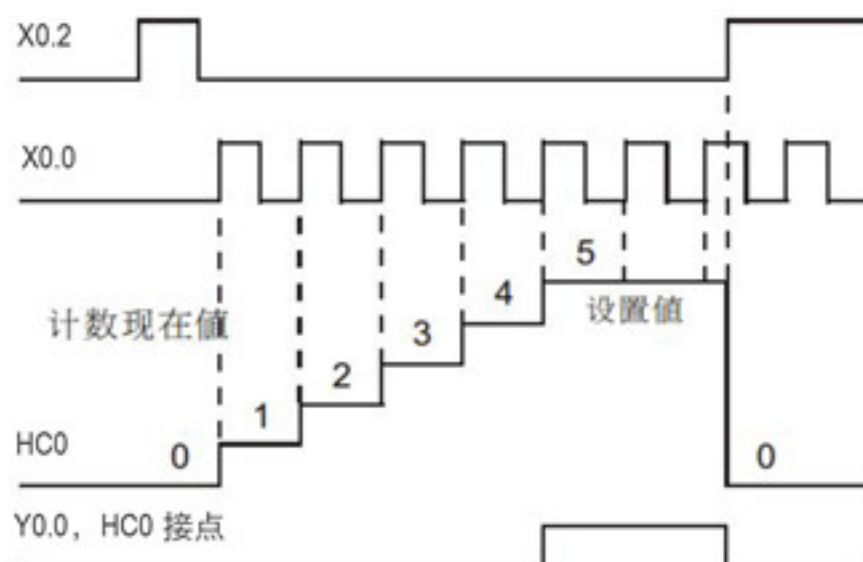
低速不可中断		X0.0	X0.1	X0.2	X0.3
<input checked="" type="radio"/> 单点输入		<input checked="" type="checkbox"/> HC0	<input type="checkbox"/> HC1	<input checked="" type="checkbox"/> 复位HC0	<input type="checkbox"/> 复位HC1
<input type="radio"/> CW/CCW输入		<input type="checkbox"/> HC0		<input type="checkbox"/> 复位HC0	
高速可中断					
<input type="radio"/> 单点输入		<input type="checkbox"/> HC0		<input type="checkbox"/> 复位HC0	
<input type="radio"/> ABZ输入 (一倍频)		<input type="checkbox"/> HC0 (AB)	<input type="checkbox"/> HC1 (Z)	<input type="checkbox"/> 复位HC0和HC1	
<input type="radio"/> ABZ输入 (二倍频)		<input type="checkbox"/> HC0 (AB)	<input type="checkbox"/> HC1 (Z)	<input type="checkbox"/> 复位HC0和HC1	
<input type="radio"/> ABZ输入 (四倍频)		<input type="checkbox"/> HC0 (AB)	<input type="checkbox"/> HC1 (Z)	<input type="checkbox"/> 复位HC0和HC1	

#### 【控制程序】



#### 【程序说明】

1. 当外部输入的复位信号 X0.2=On 时，HC0 的现在值归零，输出接点被复位为 Off。
2. 当 X0.0 由 Off→On 时，计数器的现在值将执行上数（加一）的动作。
3. 当高速计数器 HC0 计数到达设置值 5 时，HC0 接点导通，HC0 现在值 = 设置值=5。之后的 X0.0 触发信号 HC0 完全不接受，HC0 现在值保持在 5 处。



## 1-7-2 CW/CCW 输入

### 【硬件设置】

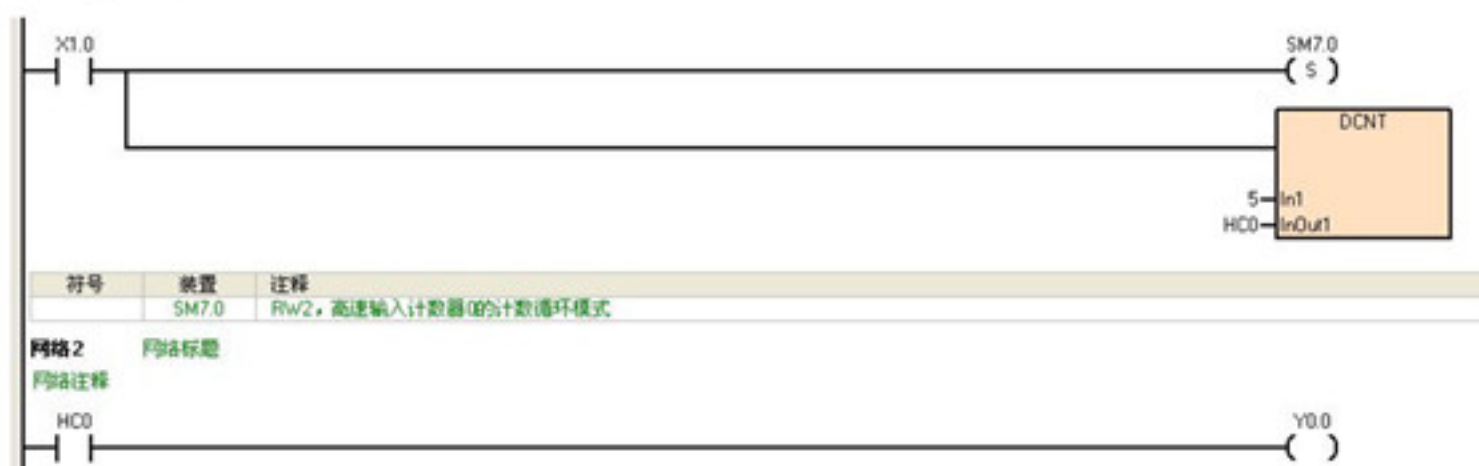
在硬件设置中的输入点功能设置如下图所示:

数字量输入点功能设定

分组1: ☐ 用于普通数字点输入 ☒ 用于高速计数器输入

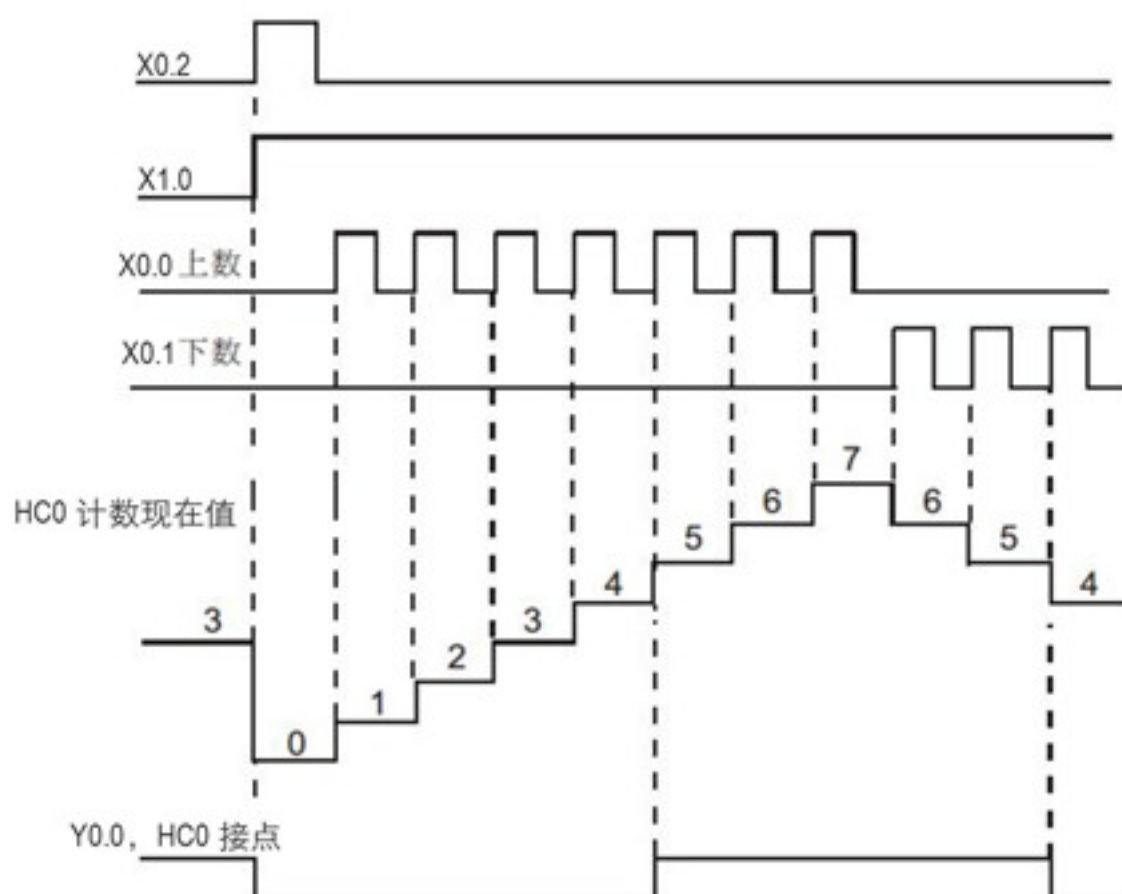
	X0.0	X0.1	X0.2	X0.3
低速不可中断	<input type="radio"/> 单点输入 <input type="checkbox"/> HC0 <input type="checkbox"/> HC1	<input type="radio"/> 单点输入 <input type="checkbox"/> HC0 <input type="checkbox"/> HC1	<input type="radio"/> 单点输入 <input type="checkbox"/> HC0 <input type="checkbox"/> HC1	<input type="radio"/> 单点输入 <input type="checkbox"/> HC0 <input type="checkbox"/> HC1
	<input checked="" type="radio"/> CW/CCW输入 <input checked="" type="checkbox"/> HC0 <input checked="" type="checkbox"/> 复位HC0	<input checked="" type="radio"/> CW/CCW输入 <input checked="" type="checkbox"/> HC0 <input checked="" type="checkbox"/> 复位HC0	<input checked="" type="radio"/> CW/CCW输入 <input checked="" type="checkbox"/> HC0 <input checked="" type="checkbox"/> 复位HC0	<input checked="" type="radio"/> CW/CCW输入 <input checked="" type="checkbox"/> HC0 <input checked="" type="checkbox"/> 复位HC0
高速可中断	<input type="radio"/> 单点输入 <input type="checkbox"/> HC0	<input type="radio"/> 单点输入 <input type="checkbox"/> HC0	<input type="radio"/> 单点输入 <input type="checkbox"/> HC0	<input type="radio"/> 单点输入 <input type="checkbox"/> HC0
	<input type="radio"/> A32输入 (一倍频) <input type="checkbox"/> HC0 (A3)	<input type="radio"/> A32输入 (一倍频) <input type="checkbox"/> HC1 (Z)	<input type="radio"/> A32输入 (一倍频) <input type="checkbox"/> HC0 (A3)	<input type="radio"/> A32输入 (一倍频) <input type="checkbox"/> HC1 (Z)
	<input type="radio"/> A32输入 (二倍频) <input type="checkbox"/> HC0 (A3)	<input type="radio"/> A32输入 (二倍频) <input type="checkbox"/> HC1 (Z)	<input type="radio"/> A32输入 (二倍频) <input type="checkbox"/> HC0 (A3)	<input type="radio"/> A32输入 (二倍频) <input type="checkbox"/> HC1 (Z)
	<input type="radio"/> A32输入 (四倍频) <input type="checkbox"/> HC0 (A3)	<input type="radio"/> A32输入 (四倍频) <input type="checkbox"/> HC1 (Z)	<input type="radio"/> A32输入 (四倍频) <input type="checkbox"/> HC0 (A3)	<input type="radio"/> A32输入 (四倍频) <input type="checkbox"/> HC1 (Z)

### 【控制程序】



### 【程序说明】

1. 当外部输入的复位信号 X0.2=On 时, HC0 的现在值归零, 输出接点被复位为 Off。
2. HC0 在 X1.0=On 时, 接受 X0.0 输入端来的计数信号, 计数器的现在值执行上数 (加一) 的动作或接受 X0.1 输入端来的计数信号, 计数器的现在值执行下数 (减一) 的动作。
3. 当计数器 HC0 计数到达设置值 5 时, HC0 接点导通。导通后由于 SM7.0 为 On, 故继续执行计数动作。



### 1-7-3 ABZ 输入（二倍频）

#### 【硬件设置】

在硬件设置中的输入点功能设置如下图所示：

数字量输入点功能设定

分组1: ☐ 用于普通数字点输入 ☒ 用于高速计数器输入

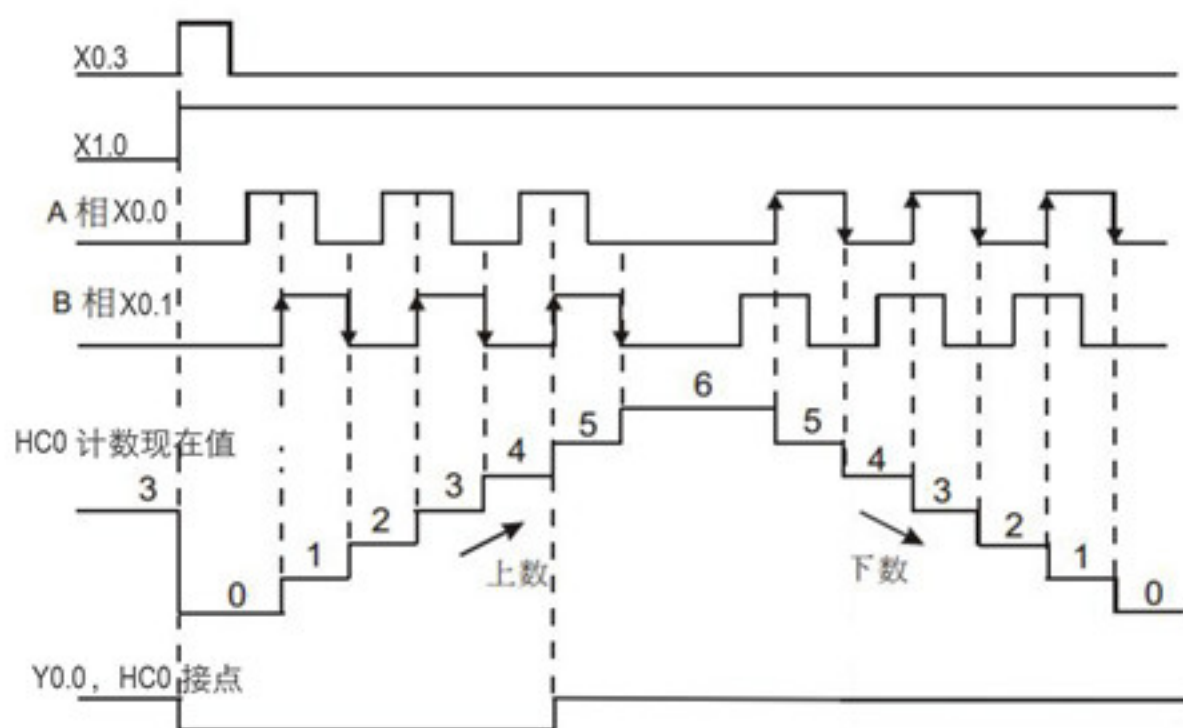
低速不可中断		X0.0	X0.1	X0.2	X0.3
<input type="radio"/> 单点输入		<input type="checkbox"/> HC0	<input type="checkbox"/> HC1	<input type="checkbox"/> 复位HC0	<input type="checkbox"/> 复位HC1
<input type="radio"/> CK/CCW输入		<input type="checkbox"/> HC0		<input type="checkbox"/> 复位HC0	
高速可中断					
<input type="radio"/> 单点输入		<input type="checkbox"/> HC0		<input type="checkbox"/> 复位HC0	
<input type="radio"/> ABZ输入（一倍频）		<input type="checkbox"/> HC0 (AB)	<input type="checkbox"/> HC1 (Z)	<input type="checkbox"/> 复位HC0和HC1	
<input checked="" type="radio"/> ABZ输入（二倍频）		<input checked="" type="checkbox"/> HC0 (AB)	<input checked="" type="checkbox"/> HC1 (Z)	<input checked="" type="checkbox"/> 复位HC0和HC1	
<input type="radio"/> ABZ输入（四倍频）		<input type="checkbox"/> HC0 (AB)	<input type="checkbox"/> HC1 (Z)	<input type="checkbox"/> 复位HC0和HC1	

#### 【控制程序】



#### 【程序说明】

1. 当外部输入的复位信号 X0.3=On 时，HC0 的现在值归零，输出接点被复位为 Off。
2. HC0 在 X1.0=On 时，接受 X0.0 输入端 A 相来的计数信号及 X0.1 输入端 B 相来的计数信号，计数器的现在值执行上数（加一）或下数（减一）的动作。
3. 当计数器 HC0 计数到达设置值 5 时，HC0 接点导通。导通后由于 SM7.0 为 On，故继续执行计数动作。







## 1-8 高速计数器相关的 SM、SD

SM 编号	功能	说明
SM4.0	输入点 0 功能配置位	
SM4.1	输入点 1 功能配置位	
SM4.2	输入点 2 功能配置位	
SM4.3	输入点 3 功能配置位	
SM4.4	输入点 4 功能配置位	
SM4.5	输入点 5 功能配置位	
SM4.6	输入点 6 功能配置位	
SM4.7	输入点 7 功能配置位	
SM7.0	高速输入计数器 0 的计数循环模式	为 Off 时从 0 开始计数, 当到达设置值后, 停止计数。为 On 时完全循环计数。即第一次从 0 开始往上计数, 当到达设置值时继续往上计数, 达到最大极限值时, 继续计数变成最小极限值后, 继续往上计数, 以此循环不停的计数。
SM7.1	高速输入计数器 1 的计数循环模式	为 Off 时从 0 开始计数, 当到达设置值后, 停止计数。为 On 时完全循环计数。即第一次从 0 开始往上计数, 当到达设置值时继续往上计数, 达到最大极限值时, 继续计数变成最小极限值后, 继续往上计数, 以此循环不停的计数。
SM7.2	高速输入计数器 2 的计数循环模式	为 Off 时从 0 开始计数, 当到达设置值后, 停止计数。为 On 时完全循环计数。即第一次从 0 开始往上计数, 当到达设置值时继续往上计数, 达到最大极限值时, 继续计数变成最小极限值后, 继续往上计数, 以此循环不停的计数。
SM7.3	高速输入计数器 3 的计数循环模式	为 Off 时从 0 开始计数, 当到达设置值后, 停止计数。为 On 时完全循环计数。即第一次从 0 开始往上计数, 当到达设置值时继续往上计数, 达到最大极限值时, 继续计数变成最小极限值后, 继续往上计数, 以此循环不停的计数。
SM9.4	输入口组一设定变更有效位	
SM9.5	输入口组二设定变更有效位	



SD 编号	功能	说明
SD51	输入口组 1 的功能类型	见下表, 当设定完成后, 需置位 SM9.4 才能生效
SD52	输入口组 2 的功能类型	见下表, 当设定完成后, 需置位 SM9.5 才能生效

SD51:

SD51 的值	输入口组 1 的功能类型	
0	普通输入口	
1	低速不可中断	单点输入
2		CW/CCW 输入
3	高速可中断	单点输入
4		ABZ 输入 (一倍频)
5		ABZ 输入 (二倍频)
6		ABZ 输入 (四倍频)

SD52:

SD52 的值	输入口组 2 的功能类型	
0	普通输入口	
1	低速不可中断	单点输入
2		CW/CCW 输入
3	高速可中断	单点输入
4		ABZ 输入 (一倍频)
5		ABZ 输入 (二倍频)
6		ABZ 输入 (四倍频)

## 1-9 高速计数中断

FA 系列 PLC 带有 7 个中断，其中 4 个外部输入中断，1 个定时中断和 2 个高速计数器中断。下面就以高速计数器中断为例进行说明。

### 【新建中断程序】

在上位机软件界面中右键点击中断程序，新建中断程序，如下图所示：



在新建中断程序窗口中，选择高速计数器中断，点击确定即可，如下图所示：



### 【功能配置】

当新建好高速计数器中断后，在硬件配置中也需要对高速计数器进行配置，相关硬件配置如下图所示：

分组2: ☐ 用于普通数字点输入 ☒ 用于高速计数器输入

		X0.4	X0.5	X0.6	X0.7
低速不可中断	<input type="radio"/> 单点输入	<input type="checkbox"/> HC2	<input type="checkbox"/> HC3	<input type="checkbox"/> 复位HC2	<input type="checkbox"/> 复位HC3
	<input type="radio"/> CW/CCW输入	<input type="checkbox"/> HC2		<input type="checkbox"/> 复位HC2	
高速可中断	<input checked="" type="radio"/> 单点输入	<input checked="" type="checkbox"/> HC2		<input checked="" type="checkbox"/> 复位HC2	
	<input type="radio"/> ABZ输入 (一倍频)	<input type="checkbox"/> HC2 (AB)		<input type="checkbox"/> HC3 (Z)	<input type="checkbox"/> 复位HC2和HC3
	<input type="radio"/> ABZ输入 (二倍频)	<input type="checkbox"/> HC2 (AB)		<input type="checkbox"/> HC3 (Z)	<input type="checkbox"/> 复位HC2和HC3
	<input type="radio"/> ABZ输入 (四倍频)	<input type="checkbox"/> HC2 (AB)		<input type="checkbox"/> HC3 (Z)	<input type="checkbox"/> 复位HC2和HC3



### 【控制程序】

在主程序中写入高速计数器的启动程序，具体控制程序如下图：



在新建的中断程序中，写入需要进行中断的程序，具体控制程序如下图所示：



### 【程序说明】

当 X1.0 导通后，随着 X0.4 的 On/Off 交替进行，高速计数器 HC2 开始递增计数，当 HC2 的计数值达到 5 时，产生高速计数器中断，此时 Y0.0 置 On。



## 1-10 高速计数中断相关的 SM、SD

SM 编号	功能	说明
SM11.5	中断程序 5 设定变更有效位	
SM11.6	中断程序 6 设定变更有效位	
SM23.5	中断程序 5 使能标志位	
SM23.6	中断程序 6 使能标志位	

SD 编号	功能	说明
SD73	中断程序 5 的优先级设定	0 代表等级高, 1 代表等级中, 2 代表等级低
SD74	中断程序 6 的优先级设定	0 代表等级高, 1 代表等级中, 2 代表等级低



## 2 脉冲输出

---

2-1 功能概述

2-2 脉冲输出指令

2-3 输出端子接线

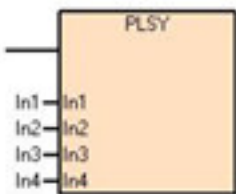

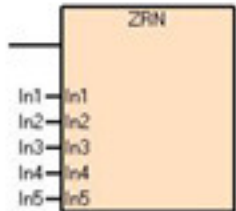
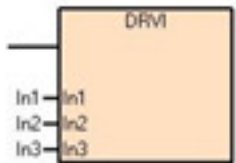
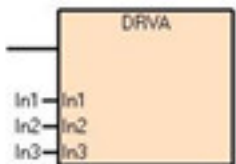
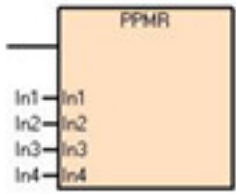
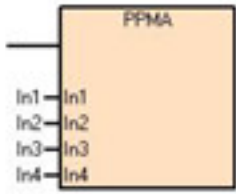
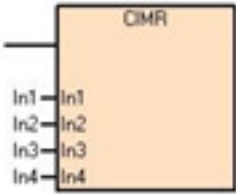
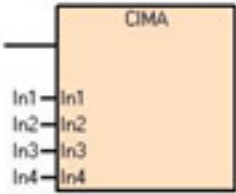

2-4 注意事项

2-5 脉冲输出实例

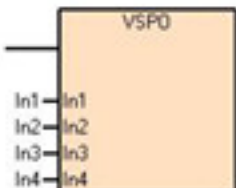
2-6 脉冲输出相关的 SM、SD



脉冲输出相关指令一览

指令助记符	功能	回路表示及可用装置	章节
PLSY	脉冲输出		2-2-1
PLSR	附加减速脉冲输出		2-2-2
ZRN	原点回归		2-2-3
DRVI	相对定位		2-2-4
DRVA	绝对定位		2-2-5
PPMR	双轴相对点对点运动		2-2-6
PPMA	双轴绝对点对点运动		2-2-7
CIMR	双轴相对位置圆弧插补		2-2-8
CIMA	双轴绝对位置圆弧插补		2-2-9
PTPO	单轴建表式脉冲输出		2-2-10

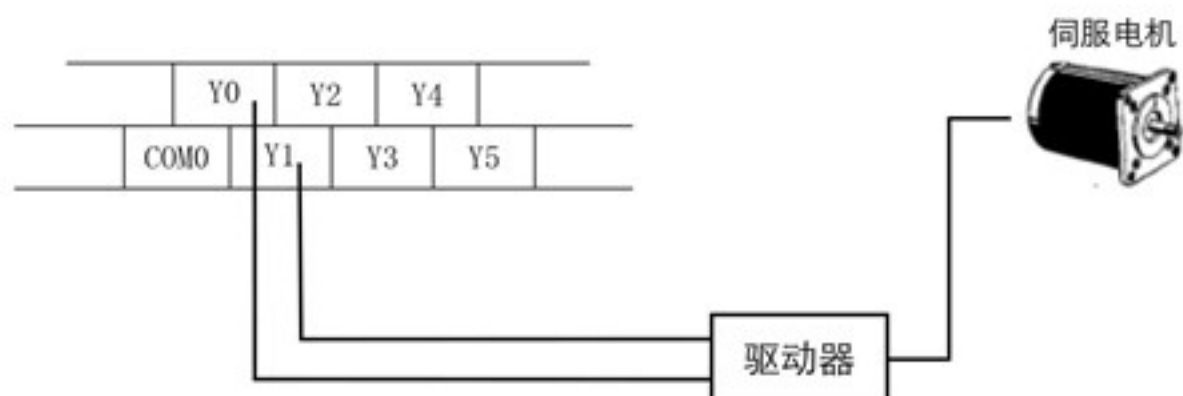


VSP0	可变速度脉冲输出		2-2-11
------	----------	--	--------



## 2-1 功能概述

FA 全系列 PLC 都具有 6 组脉冲输出，1~3 组脉冲最高可输出 100KHz 的脉冲频率，4~6 组脉冲最高可输出 10KHz 的脉冲频率，大于最高频率按最高频率输出，小于 0 则不输出。通过使用不同的编程方式，可以进行无加/减速的脉冲输出，也可以进行带加/减速的脉冲输出，还可以进行多段、正反向脉冲输出等等。





## 2-2 脉冲输出指令

### 2-2-1 PLSY

编号	助记符	P	脉冲输出																											
58	PLSY	■	In1(W)								In2(W)								In3(b)								In4(W)			
	DPLSY		In1(D)								In2(D)								In3(b)								In4(W)			
变量	位装置											字装置																		
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL				
In1											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■				
In2											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■				
In3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																				
In4											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■				

#### 指令说明:

- 1, In1: 脉冲输出频率; In2: 脉冲输出个数; In3: 脉冲输出方向; In4: 脉冲输出口 (请使用输出模块为晶体管输出)。
- 2, In1: 指定脉冲输出频率。1~3 组脉冲最高可输出 100KHz 的脉冲频率, 4~6 组脉冲最高可输出 10KHz 的脉冲频率, 大于最高频率按最高频率输出, 小于 0 的不输出;
- 3, In2: 指定脉冲输出个数, 可指定范围为 0~2147483647 个, 小于 0 则不输出脉冲; 当设置成个数为 0 时, 则表示输出个数无限制, 复位 SM38.0~SM38.5 正在使用标志才停止脉冲输出;
- 4, In3: 脉冲输出方向, 对应的装置位 On 时, 为负方向; 为 Off 时, 为正方向;
- 5, In4: 脉冲输出口, 可选择的脉冲输出口共 6 组, 写值 1(Y0.0,Y0.1), 2(Y0.2,Y0.3), 3(Y0.4,Y0.5), 4(Y0.6,Y0.7), 5(Y1.0,Y1.1), 6(Y1.2,Y1.3), 前提是必须已经设置该组功能为高速脉冲输出口功能;
- 6, PLSY 指令执行时, 指定 In1 脉冲输出频率由 In4 口脉冲输出装置输出 In2 的脉冲输出数目和 In3 的输出方向;
- 7, PLSY 指令在程序中使用, 必须要已经设置正确, 否则不输出脉冲;
- 8, 当脉冲正在输出时, 脉冲输出组正在使用标志位 SM38.0~SM38.5 以及指令执行标志 SM32.0~SM32.5 保持 ON, 当输出完毕时, SM38.0~SM38.5 以及 SM32.0~SM32.5 保持 OFF;
- 9, PLSY 指令执行后, Y 开始作脉冲输出, 不需要能流状态维持; 在能流维持时, 若改变任何参数, 会按照新的参数继续执行指令; 若在指令执行时, 想停止脉冲输出, 在指令之前复位对应的正在使用标志位 SM38.0~SM38.5 即可;
- 10, 可使用 SM39.0~SM39.5 对各组输出进行暂停输出, 当 Off->On 时, 对应组立即暂停输出; On->Off 时, 对应组继续恢复输出;
- 11, 脉冲输出的 off time 跟 On time 比例为 1:1;
- 12, 当前已经输出个数被实时记录在对应的 SD88~SD99 中, 当前剩余脉冲数实时记录在对应的 SD104~SD115。



## 2-2-2 PLSR

编号	助记符			P	附加减速脉冲输出																							
60	PLSR			■	In1(W)						In2(W)						In3(b)						In4(W)					
	DPLSR				In1(D)						In2(D)						In3(b)						In4(W)					
变量	位装置											字装置																
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL		
In1											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■		
In2											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■		
In3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																		
In4											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■		

## 指令说明:

- 1, In1: 脉冲输出的最大频率值; In2: 脉冲输出的脉冲数; In3: 脉冲输出方向; In4: 脉冲输出口 (请使用输出模块为晶体管输出);
- 2, In1: 脉冲输出的最大频率值 (Hz), 设置范围为组 1~3 的输出口 1~100K, 组 4~6 的输出口 1~10K;
- 3, In2: 全部脉冲输出的总数, 设置范围 0~2147483647 个, 小于 0 则不输出脉冲; 若个数设置为 0, 则脉冲为不限制输出个数, 复位 SM38.0~SM38.5 正在使用标志才停止脉冲输出;
- 4, In3: 脉冲输出方向, 对应的装置位 On 时, 为负方向; 为 Off 时, 为正方向;
- 5, In4: 脉冲输出口, 可选择的脉冲输出口共 6 组, 写值 1~6, 分别对应 1(Y0.0,Y0.1), 2(Y0.2,Y0.3), 3(Y0.4,Y0.5), 4(Y0.6,Y0.7), 5(Y1.0,Y1.1), 6(Y1.2,Y1.3), 前提是必须已经设置该组功能为高速脉冲输出口功能;
- 6, PLSR 指令执行时, 由 SD120~SD125 指定的起始频率(设定范围 0~32767Hz)根据 SD128~SD133 (设定范围 6~32767 \* 10ms) 指定的加速时间分为 10 段速, 加速到指定的最大 In1 脉冲输出频率由 In4 口脉冲输出装置输出 In2 的脉冲输出数目和 In3 的输出方向, 之后根据减速时间分为 10 段速减速到指定的最后段速;
- 6, PLSR 指令在程序中使用, 必须要已经设置正确, 否则不输出脉冲;
- 7, 当脉冲正在输出时, 脉冲输出组正在使用标志位 SM38.0~SM38.5 以及指令执行标志位 SM34.0~SM34.5 保持 ON, 当输出完毕或没有正在输出时, SM38.0~SM38.5 以及 SM34.0~SM34.5 保持 OFF, SD120~SD125 和 SD128~SD133 内容值在指令执行过程中更改无效, 更改后需要等待指令执行完成后的下一个扫描周期后才生效;
- 8, PLSR 指令执行后, Y 开始作脉冲输出, 不需要能流状态维持, 若在指令执行时, 想停止脉冲输出, 在指令之前复位对应的正在使用标志位 SM38.0~SM38.5 即可, 当对应的正在使用标志位 SM38.0~SM38.5 复位后, 则将根据减速工作模式标志位 SM37.0~SM37.5, 若 SM37.0~SM37.5 置 On, 则按减速时间进行减速后停止输出, SM37.0~SM37.5 置 Off 直接停止输出;
- 9, 正在执行中, 改变方向和脉冲个数无效, 不影响指令继续执行; 若能流维持, 改变频率, 将直接变更到对应频率继续接着未完成个数执行;
- 10, 脉冲输出的 off time 跟 On time 比例为 1:1;
- 11, 当前已经输出个数被实时记录在对应的 SD88~SD99 中, 当前剩余脉冲数实时记录在对应的 SD104~SD115;
- 12, 正确计算输出脉冲个数和加减速时间, 否则将无法按照预定要求输出。





## 2-2-3 ZRN

编号	助记符	P	原点回归																															
139	ZRN	■	In1(W)								In2(W)						In3(b)						In4(b)						In5(W)					
	DZRN		In1(D)								In2(D)						In3(b)						In4(b)						In5(W)					
变量	位装置											字装置																						
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL								
In1											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
In2											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
In3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																								
In4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																								
In5											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■							

## 指令说明:

- 1, In1: 原点回归初始速度; In2: 寸动速度; In3: 近点开关信号 (DOG); In4: Z 相信号输入; In5: 脉冲输出组编号;
- 2, In1 指定的原点回归开始时的速度, 依据各脉冲输出组编号的范围设定最高值, 正负数值表示脉冲输出的正负方向。
- 3, In2 指定寸动速度, 近点信号 (DOG) On 之后, 指定低速部分的速度, 正负数值表示脉冲输出的正负方向, 与 In1 的方向必须一致, 如果不一致则不执行;
- 4, In3 指定近点信号 (DOG) 输入, 输入装置若指定外部输入中断点以外的装置时, 会受到扫描周期的影响, 同时注意输入信号会受过滤装置的延迟影响;
- 5, In4: Z 相脉冲信号输入口, 可由 Z 相使用标志 SM48.0~SM48.5 决定是否使用;
- 6, In5: 脉冲输出组编号, 可设置为 1~6;
- 7, 当脉冲正在输出时, 脉冲输出组正在使用标志位 SM38.0~SM38.5 以及指令执行标志位 SM47.0~SM47.5 保持 ON, 当输出完毕或没有正在输出时, SM38.0~SM38.5 以及 SM47.0~SM47.5 保持 OFF;
- 8, 当该指令执行时, 以 In1 初始速度和方向在脉冲输出组 In5 进行脉冲输出, 当近点开关信号 In3 为 On 时, 以 In2 的寸动速度继续动作。如果 Z 相使用标志 SM48.0~SM48.5= Off, 那么当近点信号 In3 = Off 时, 马上停止输出; 如果 Z 相使用标志 SM48.0~SM48.5 = On 时, 当近点信号 In3 = Off 时, 开始寻找 Z 相脉冲信号, 当 Z 相脉冲信号为 On 时, 马上停止输出。



## 2-2-4 DRV1

编号	助记符		P	相对定位																							
140	DRVI		■	In1(W)								In2(W)								In3(W)							
	DDRVI			In1(D)								In2(D)								In3(W)							
变量	位装置											字装置															
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL	
In1											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	
In2											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	
In3											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	

## 指令说明:

- 1, In1: 脉冲输出的最大频率值; In2: 脉冲输出的总脉冲数; In3: 脉冲输出口 (请使用输出模块为晶体管输出);
- 2, In1: 脉冲输出的最大频率值 (Hz), 设置范围为组 1~3 的输出口 10~100K, 组 4~6 的输出口 10~10K;
- 3, In2: 全部脉冲输出的总数, 设置范围-2147483648~2147483647 个, 小于 0 则反方向输出; 若设定成无方向, 小于 0 则不执行该指令; 若设定为 0, 则不执行脉冲输出;
- 4, In3: 脉冲输出口, 可选的脉冲输出口共 6 组, 写值 1~6, 分别对应(Y0.0,Y0.1), (Y0.2,Y0.3), (Y0.4,Y0.5), (Y0.6,Y0.7), (Y1.0,Y1.1), (Y1.2,Y1.3), 前提是必须已经设置该组功能为高速脉冲输出口功能, 若设定其它数值, 则不执行该指令;
- 5, DRV1 指令执行时, 由 SD120~SD125 指定的起始频率(设定范围 0~32767Hz)根据 SD128~SD133(设定范围 6~32767 \* 10ms)指定的加速时间分为 10 段速, 加速到指定的最大 In1 脉冲输出频率由 In3 口脉冲输出装置输出 In2 的脉冲输出数目和方向, 之后根据减速时间分为 10 段速减速到指定的最后段速;
- 6, DRV1 指令在程序中使用, 必须要已经设置正确, 否则不输出脉冲;
- 7, 当脉冲正在输出时, 脉冲输出组正在使用标志位 SM38.0~SM38.5 以及指令执行标志位 SM46.0~SM46.5 保持 ON, 当输出完毕或没有正在输出时, SM38.0~SM38.5 以及 SM46.0~SM46.5 保持 OFF, SD 内容值在指令执行过程中更改无效, 更改后需要等待指令执行完成后的下一个扫描周期后才生效;
- 8, DRV1 指令执行后, Y 开始作脉冲输出, 不需要能流状态维持, 若在指令执行时, 想停止脉冲输出, 在指令之前复位对应的正在使用标志位 SM38.0~SM38.5 即可; 若对应的正在使用标志位 SM38.0~SM38.5 复位, 则将根据减速工作模式标志位 SM37.0~SM37.5, 若 SM37.0~SM37.5 置 On, 则按减速时间进行减速后停止输出, SM37.0~SM37.5 置 Off 直接停止输出。执行时, 若改变任何参数, 更改后需要等待指令执行完成后的下一个扫描周期后才生效, 注意方向问题, 否则无法正常运用;
- 9, 脉冲输出的 off time 跟 On time 比例为 1:1;
- 10, 当前已经输出脉冲个数被实时记录在对应的 SD88~SD99 中, 剩余输出脉冲记录在 SD104~SD115 中;
- 11, 正确计算输出脉冲个数和加减速时间, 否则将无法按照预定要求输出。





## 2-2-5 DRVA

编号	助记符			P	绝对寻址																							
141	DRVA			■	In1(W)						In2(W)						In3(W)											
	DDRVA				In1(D)						In2(D)						In3(W)											
变量	位装置										字装置																	
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL		
In1											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■		
In2											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■		
In3											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■		

## 指令说明:

- 1, In1: 脉冲输出的最大频率值; In2: 输出脉冲的绝对位置值; In3: 脉冲输出口 (请使用输出模块为晶体管输出);
- 2, In1: 脉冲输出的最大频率值 (Hz), 设置范围为组 1~3 的输出口 10~100K, 组 4~6 的输出口 10~10K;
- 3, In2: 输出脉冲的绝对位置值, 设置范围-2147483648~2147483647, 若是设定成无方向配置功能, 则当设定的绝对位置小于 SD238~SD249 中的当前位置值时, 该指令不执行;
- 4, In3: 脉冲输出口, 可选的脉冲输出口共 6 组, 写值 1~6, 分别对应(Y0.0,Y0.1), (Y0.2,Y0.3), (Y0.4,Y0.5), (Y0.6,Y0.7), (Y1.0,Y1.1), (Y1.2,Y1.3), 前提是必须已经设置该组功能为高速脉冲输出口功能, 若设定其它数值, 则不执行该指令;
- 5, DRVA 指令执行时, 由 SD120~SD125 指定的起始频率(设定范围 0~32767Hz)根据 SD128~SD133(设定范围 6~32767 \* 10ms)指定的加速时间分为 10 段速, 加速到指定的最大 In1 脉冲输出频率由 In3 口脉冲输出装置输出 In2 的脉冲输出数目和方向, 之后根据减速时间分为 10 段速减速到指定的最后段速;
- 6, DRVA 指令在程序中使用, 必须要已经设置正确, 否则不输出脉冲;
- 7, 当脉冲正在输出时, 脉冲输出组正在使用标志位 SM38.0~SM38.5 以及指令执行标志位 SM46.0~SM46.5 保持 ON, 当输出完毕或没有正在输出时, SM38.0~SM38.5 以及 SM46.0~SM46.5 保持 OFF, SD 内容值在指令执行过程中更改无效, 更改后需要等待指令执行完成后的下一个扫描周期后才生效;
- 8, DRVA 指令执行后, Y 开始作脉冲输出, 不需要能流状态维持, 若在指令执行时, 想停止脉冲输出, 在指令之前复位对应的正在使用标志位 SM38.0~SM38.5 即可; 若对应的正在使用标志位 SM38.0~SM38.5 复位, 则将根据减速工作模式标志位 SM37.0~SM37.5, 若 SM37.0~SM37.5 置 On, 则按减速时间进行减速后停止输出, SM37.0~SM37.5 置 Off 直接停止输出。执行时, 更改后需要等待指令执行完成后的下一个扫描周期后才生效, 注意方向问题, 否则无法正常运用;
- 9, 脉冲输出的 off time 跟 On time 比例为 1:1;
- 10, 当前已经输出脉冲个数被实时记录在对应的 SD88~SD99 中, 剩余输出脉冲记录在 SD104~SD115 中;
- 11, 正确计算输出脉冲个数和加减速时间, 否则将无法按照预定要求输出。



## 2-2-6 PPMR

编号	助记符		P	双轴相对点对点运动																							
142	PPMR		■	In1(W)						In2(W)						In3(W)						In4(W)					
	DPPMR			In1(D)						In2(D)						In3(D)						In4(W)					
变量	位装置										字装置																
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL	
In1											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	
In2											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	
In3											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	
In4											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	

## 指令说明:

- 1, In1: X 轴脉冲输出数目; In2: Y 轴脉冲输出数目; In3: 点到点之间的最高输出频率; In4: 双轴脉冲输出组;
- 2, In1 和 In2 分别代表 X 轴与 Y 轴指定脉冲输出数目 (相对指定), 其输出数目范围为 -2,147,483,648 ~ +2,147,483,647 个, 其中正负号代表正反方向。如果配置的功能输出为不带方向, 那么当脉冲输出数目设置为负数时, 指令将不执行, 若设定数目为 0, 则不执行。
- 3, In3: 点到点之间的最高输出频率, 两轴的频率将按相对脉冲数目比例进行输出, 因此以脉冲输出频率高的那一轴为上限, 加减速方式将按 SD136~SD137 指定的起始/终止频率(设定范围 0~32767Hz) 根据 SD140~SD141 (设定范围 6~32767 \* 10ms) 指定的加/减速时间分为 10 段速进行处理; 该设置值一旦设定后, 在执行过程中更改无效, 只在第一次执行该指令时生效;
- 4, In4: 双轴脉冲输出组, 共两组, 输入值 1 为组 1, 即 100K 的高速输出口 group1 和 group2, 输入值 2 为组 2, 即 10K 的高速输出口 group4 和 group5, 若其中已经被使用, 则该指令不执行;
- 5, 指令执行后, Y 开始作脉冲输出, 不需要能流状态维持, 同时脉冲输出组正在使用标志位 SM38.0~SM38.5 以及指令执行标志位 SM40.0~SM40.1 置起; 若在指令执行时, 想停止脉冲输出, 在指令之前复位对应的正在使用标志位 SM38.0~SM38.1 或 SM38.3~SM38.4 任意一轴即可; 若对应的正在使用标志位 SM38.0~SM38.1 或 SM38.3~SM38.4 复位, 则将根据减速工作模式标志位 SM42.4~SM42.5, 若 SM42.4~SM42.5 置 On, 则按减速时间进行减速后停止输出, SM42.4~SM42.5 置 Off 直接停止输出, 同时 SM38.0~SM38.1 或 SM38.3~SM38.4 以及 SM40.0~SM40.1 复位。





## 2-2-7 PPMA

编号	助记符		P	双轴绝对点对点运动																											
143	PPMA		■	In1(W)							In2(W)							In3(W)							In4(W)						
	DPPMA			In1(D)							In2(D)							In3(D)							In4(W)						
变量	位装置											字装置																			
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL					
In1											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■					
In2											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■					
In3											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■					
In4											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■					

## 指令说明:

- 1, In1: X 轴脉冲输出的绝对位置; In2: Y 轴脉冲输出的绝对位置; In3: 点到点之间的最高输出频率; In4: 双轴脉冲输出组;
- 2, In1 和 In2 分别代表 X 轴与 Y 轴指定脉冲输出绝对位置 (绝对指定), 其输出数目范围为 -2,147,483,648 ~ +2,147,483,647 个, 其中正反方向的运动由输出绝对位置和当前绝对位置 SD238~SD249 的差值决定, 差值为正, 则正方向, 负则负方向。如果配置的功能输出为不带方向, 那么当脉冲输出数目设置为负数时, 指令将不执行。
- 3, In3: 点到点之间的最高输出频率, 两轴的频率将按相对脉冲数目比例进行输出, 因此以脉冲输出频率高的一轴为上限, 加减速方式将按 SD136~SD137 指定的起始/终止频率(设定范围 0~32767Hz) 根据 SD140~SD141 (设定范围 6~32767 \* 10ms) 指定的加/减速时间分为 10 段速进行处理; 该设置值一旦设定后, 在执行过程中更改无效, 只在第一次执行该指令时生效;
- 4, In4: 双轴脉冲输出组, 共两组, 输入值 1 为组 1, 即 100K 的高速输出口 group1 和 group2, 输入值 2 为组 2, 即 10K 的高速输出口 group4 和 group5, 若其中已经被使用, 则该指令不执行;
- 5, 指令执行后, Y 开始作脉冲输出, 不需要能流状态维持, 同时脉冲输出组正在使用标志位 SM38.0~SM38.5 以及指令执行标志位 SM40.0~SM40.1 置起; 若在指令执行时, 想停止脉冲输出, 在指令之前复位对应的正在使用标志位 SM38.0~SM38.1 或 SM38.3~SM38.4 任意一轴即可; 若对应的正在使用标志位 SM38.0~SM38.1 或 SM38.3~SM38.4 复位, 则将根据减速工作模式标志位 SM42.4~SM42.5, 若 SM42.4~SM42.5 置 On, 则按减速时间进行减速后停止输出, SM42.4~SM42.5 置 Off 直接停止输出, 同时 SM38.0~SM38.1 或 SM38.3~SM38.4 以及 SM40.0~SM40.1 复位。



## 2-2-8 CIMR

编号	助记符		P	双轴相对位置圆弧插补																											
144	CIMR		■	In1(W)								In2(W)								In3(D)								In4(W)			
	DCIMR			In1(D)								In2(D)								In3(D)								In4(W)			
变量	位装置											字装置																			
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL					
In1											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■					
In2											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■					
In3											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
In4											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■					

## 指令说明:

- 1, In1: X 轴脉冲输出数目; In2: Y 轴脉冲输出数目; In3: 参数设置; In4: 双轴脉冲输出组;
- 2, In1 和 In2 分别代表 X 轴与 Y 轴指定脉冲输出相对个数 (相对指定), 其输出数目范围为 -2,147,483,648 ~ +2,147,483,647 个, 其中正反方向的运动由输出脉冲个数的正负号决定, 符号为正, 则正方向, 负则负方向。如果配置的功能输出为不带方向, 那么当脉冲输出数目设置为负数时, 指令将不执行, 若设定数目为 0, 则脉冲不输出;
- 3, In3 的低字 (方向与分辨率设置): 设置值 0 为顺时针 10 段 (一般分辨率) 输出、设置值 2 为顺时针 20 段 (较高分辨率) 输出、设置值 1 为逆时针 10 段 (一般分辨率) 输出、设置值 3 为逆时针 20 段 (较高分辨率) 输出, 可画出 90 度的四种圆弧; 设置成其它值, 则该指令不执行;
- 4, In3 的高字 (行走时间设置): 基本时间单位 1 为 0.1 秒; 一般分辨率设置范围为大于等于 1 (即大于等于 0.1 秒), 较高分辨率设置范围为大于等于 2 (即大于等于 0.2 秒)。此指令设限于脉冲最高输出频率以及最低输出频率的限制, 因此当设置时间快过于实际输出时间时, 其设置值将会自动被修正; 当过度慢导致输出频率低于 1HZ 时, 设置值也将会自动被修正;
- 5, In4: 双轴脉冲输出组, 共两组, 输入值 1 为组 1, 即 100K 的高速输出口 group1 和 group2, 输入值 2 为组 2, 即 10K 的高速输出口 group4 和 group5, 若其中已经被使用, 则该指令不执行;
- 6, 指令每次执行时, 只能画出一个 90 度的圆弧, 但是此圆弧可以不是个正圆弧, 即 XY 轴指定的脉冲输出个数可以不相同;
- 7, 该指令无启动频率与加减速时间的设置, 指令执行后, Y 开始作脉冲输出, 不需要能流状态维持; 若在指令执行时, 想停止脉冲输出, 在指令之前复位对应的正在使用标志位 SM38.0~SM38.5 即可。





## 2-2-9 CIMA

编号	助记符		P	双轴绝对位置圆弧插补																							
145	CIMA		■	In1(W)							In2(W)							In3(D)							In4(W)		
	DCIMA			In1(D)							In2(D)							In3(D)							In4(W)		
变量	位装置											字装置															
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL	
In1											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	
In2											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	
In3											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
In4											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	

## 指令说明:

- 1, In1: X 轴脉冲输出数目; In2: Y 轴脉冲输出数目; In3: 参数设置; In4: 双轴脉冲输出组;
- 2, In1 和 In2 分别代表 X 轴与 Y 轴指定脉冲输出绝对位置 (绝对指定), 其输出数目范围为-2,147,483,648~+2,147,483,647 个, 其中正反方向的运动由输出绝对位置和 SD238~SD249 中的当前绝对位置的差值决定, 差值为正, 则正方向, 负则负方向。如果配置的功能输出为不带方向, 那么当脉冲输出数目设置为负数时, 指令将不执行;
- 3, In3 的低字 (方向与分辨率设置): 设置值 0 为顺时针 10 段 (一般分辨率) 输出、设置值 2 为顺时针 20 段 (较高分辨率) 输出、设置值 1 为逆时针 10 段 (一般分辨率) 输出、设置值 3 为逆时针 20 段 (较高分辨率) 输出, 可画出 90 度的四种圆弧; 设置成其它值, 则该指令不执行;
- 4, In3 的高字 (行走时间设置): 基本时间单位 1 为 0.1 秒; 一般分辨率设置范围为大于等于 1 (即大于等于 0.1 秒), 较高分辨率设置范围为大于等于 2 (即大于等于 0.2 秒)。此指令设限于脉冲最高输出频率以及最低输出频率的限制, 因此当设置时间快过于实际输出时间时, 其设置值将会自动被修正; 当过度慢导致输出频率低于 1Hz 时, 设置值也将会自动被修正;
- 5, In4: 双轴脉冲输出组, 共两组, 输入值 1 为组 1, 即 100K 的高速输出口 group1 和 group2, 输入值 2 为组 2, 即 10K 的高速输出口 group4 和 group5, 若其中已经被使用, 则该指令不执行;
- 6, 指令每次执行时, 只能画出一个 90 度的圆弧, 但是此圆弧可以不是个正圆弧, 即 XY 轴指定的脉冲输出个数可以不相同;
- 7, 该指令无启动频率与加减速时间的设置, 指令执行后, Y 开始作脉冲输出, 不需要能流状态维持; 若在指令执行时, 想停止脉冲输出, 在指令之前复位对应的正在使用标志位 SM38.0~SM38.5 即可。



## 2-2-10 PTPO

编号	助记符	P	单轴建表式脉冲输出																											
146	PTPO	■	In1(W)								In2(W)								In3(W)								Out1(W)			
	DPTPO		In1(D)								In2(W)								In3(W)								Out1(W)			
变量	位装置										字装置																			
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL				
In1											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■		■					
In2											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■			
In3											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Out1												■	■	■	■	■	□			■	■	■	■		■	■				

## 指令说明:

- 1, In1: 来源起始装置; In2: 设置输出区段数目; In3: 脉冲输出口; Out1: 当前输出区段编号;
- 2, In1 会依区段数 In2 的内容值, 每一区段连续占用 2 个双字装置, 即 4 个字装置, (In1(D)+0) 为输出频率设置值, (In1(D)+1) 为脉冲输出个数设置值, 若设置脉冲输出个数小于 0, 如果输出口设置为带方向配置功能, 则按负方向输出, 若设置为无方向配置功能, 则指令不执行; 若设定数目为 0, 则跳过该区段;
- 3, 当 In1 频率小于 1 时, 指令将直接跳过该区段, 超过最大值, 以最大值输出;
- 4, In3: 脉冲输出口, 可选择的脉冲输出口共 6 组, 写值 1~6, 分别对应(Y0.0,Y0.1), (Y0.2,Y0.3), (Y0.4,Y0.5), (Y0.6,Y0.7), (Y1.0,Y1.1), (Y1.2,Y1.3), 前提是必须已经设置该组功能为高速脉冲输出口功能, 若设定其它数值, 则不执行该指令;
- 5, In2 为设置区段数目, 其数目设置范围为 1~60 段, 超出范围则不执行指令; Out1 为显示目前执行中的区段编号, 当每次程序扫描到此指令时, 此指令将自动更新目前执行中的区段编号;
- 6, 此指令不提供加减速功能, 因此当指令执行时, 脉冲输出频率直接达到设定值, 指令停止时, 则脉冲输出会立即停止;
- 7, 在每一次程序扫描时, 每个脉冲输出口分别只能被一个指令执行, 当该输出口正在被使用标志 SM38.0~SM38.5 为 On 时, 将不执行该指令;
- 8, 当指令正在执行, 输出口正在被使用标志 SM38.0~SM38.5 以及指令执行标志位 SM41.0~SM41.5 为 On, 若是更改区段设置, 更改将会无效;
- 9, 该指令执行后, 将会按顺序依使用者在各个区段, 所设置的频率和脉冲数做输出;
- 10, 该指令不需要能流维持, 若想中途停止该指令, 将正在使用标志位 SM38.0~SM38.5 复位即可。





## 2-2-11 VSPO

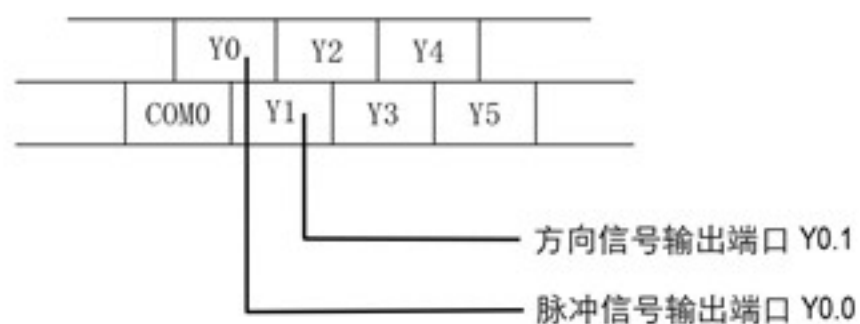
编号	助记符	P	可变速速度脉冲输出																											
149	VSPO	■	In1(W)								In2(W)						In3(b)						In4(W)							
	DVSPO		In1(D)								In2(D)						In3(b)						In4(W)							
变量	位装置											字装置																		
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL				
In1											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■				
In2											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■				
In3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																				
In4											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■				

## 指令说明:

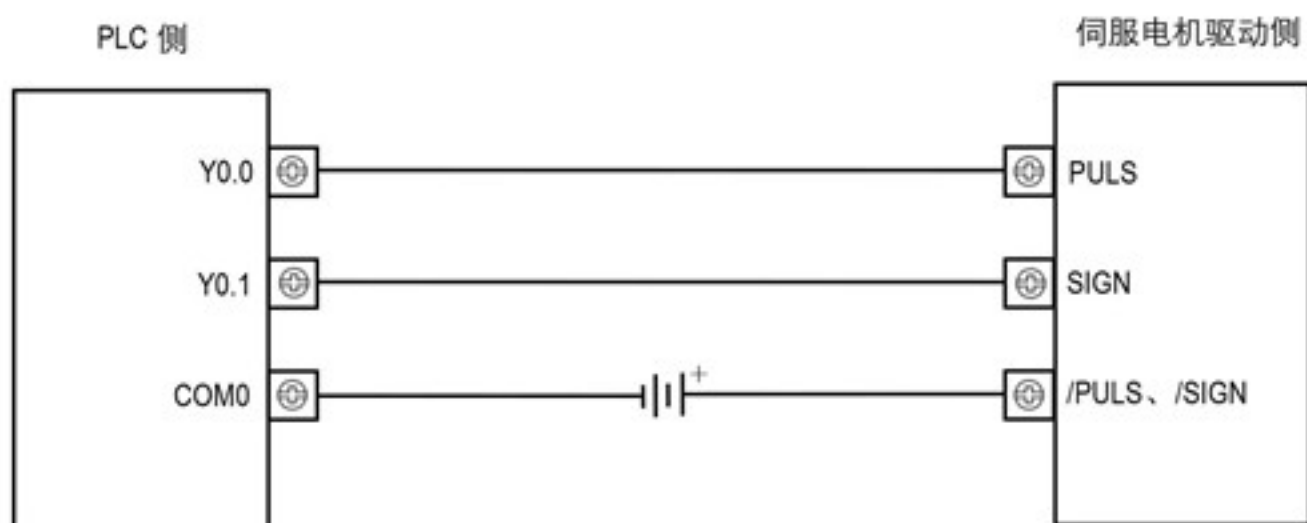
- 1, In1: 输出目标频率; In2: 目标输出个数; In3: 脉冲输出方向; In4: 脉冲输出组;
- 2, 指令不需要能流维持, 当指令执行后, SM38.0~SM38.5以及 SM43.0~SM43.5将置起, 随后指定的脉冲输出口将按 SD255~SD260、SD263~SD268所设定的加减速间隔频率以及间隔时间加速到指定的 In1输出目标频率后, 到达指定目标频率标志位 SM44.0~SM44.5将置起, 一直输出 In2个脉冲个数, 直到输出完毕, 直接停止; 其中 SD255~SD260的取值范围是6~32767Hz, SD263~SD268的取值范围是1~80ms, 超出最大以最大计, 小于最小以最小计;
- 3, In1: 输出目标频率必须大于等于 0, 小于 0 不执行; 执行中可更改;
- 4, In2: 脉冲输出个数为小于 0 时, 则指令不执行; 为 0 时, 为持续输出脉冲; 执行中不可更改;
- 5, In3: 脉冲输出方向, 若设定为无方向输出, 而脉冲输出为负方向, 则指令不执行; 执行中不可更改;
- 6, 可更改 In1 的数值, 更改后将按照 SD255~SD260、SD263~SD268 所设定的加减速间隔频率以及间隔时间加减速到变更的目标频率;
- 7, In4: 脉冲输出口, 可选择的脉冲输出口共 6 组, 写值 1~6, 分别对应(Y0.0,Y0.1), (Y0.2,Y0.3), (Y0.4,Y0.5), (Y0.6,Y0.7), (Y1.0,Y1.1), (Y1.2,Y1.3), 前提是必须已经设置该组功能为高速脉冲输出口功能, 若设定其它数值, 则不执行该指令;
- 8, 该指令不需要能流维持, 若想中途停止该指令, 将正在使用标志位 SM38.0~SM38.5 复位即可。



## 2-3 输出端子接线



下面是输出端子与伺服电机驱动器的接线示意图：



## 2-4 注意事项

1, 当需要进行脉冲输出时, 相应的脉冲输出点必须要在上位机软件中的硬件配置中进行设置, 如下图所示:

通讯设置 | CPU 系统 | 停电保持范围 | 输入点功能 | 输出点功能 | 数字量输出地址设置 | 模拟量配置 | 密码保护

数字量输出点功能设定只有下载后才会生效。

数字量输出点功能设定

	分组1		分組2		分組3		分組4		分組5		分組6	
	Y0.0	Y0.1	Y0.2	Y0.3	Y0.4	Y0.5	Y0.6	Y0.7	Y1.0	Y1.1	Y1.2	Y1.3
普通输出	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
单点PWM输出	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
双点PWM输出	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
单点脉冲输出(无方向)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
单点脉冲+方向输出	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CK/CCW脉冲输出	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

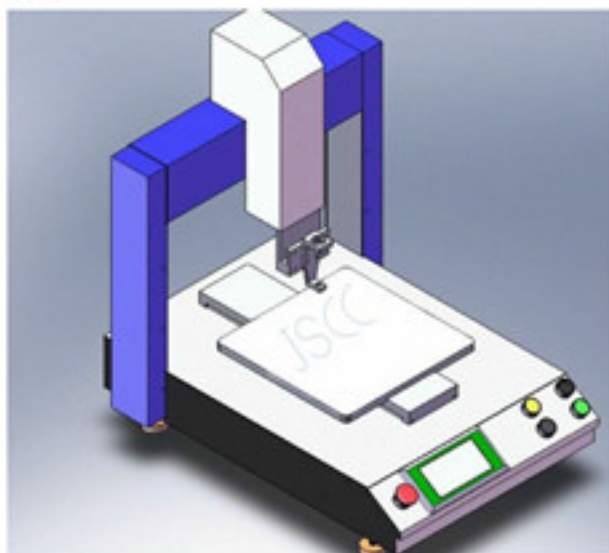
注意: 当某个输出点被关联到PWM或脉冲输出后, 其组内未用到的输出点仍可当做普通输出点使用。

如果没有配置正确的话, 将无法进行脉冲输出。

2, 在使用 PTPO 等不提供加减速功能的指令时, 当脉冲频率发生变化, 会出现脉冲频率的跳变, 如果跳变的程度过大, 可能会对脉冲接受设备产生影响, 所以在进行脉冲输出时, 使用者应根据实际情况, 选择适当的跳变程度, 以避免不必要的影响。

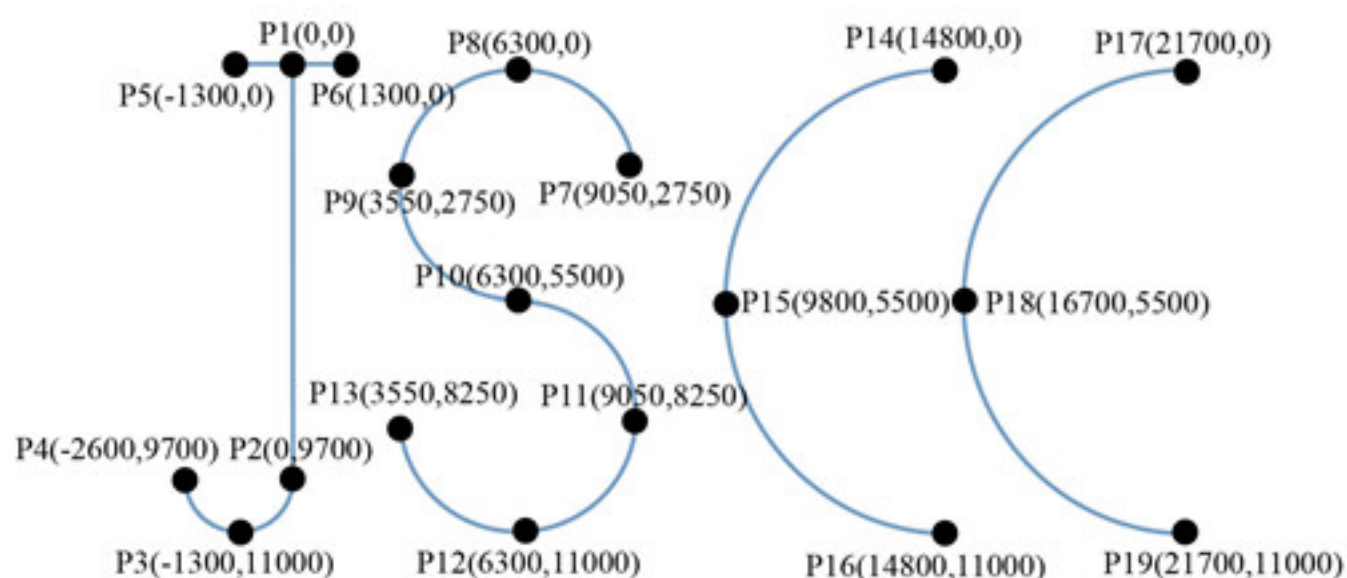
## 2-5 脉冲输出实例

例：双轴同时汇出“JSCC”标志



### 【控制要求】

利用脉冲的相关指令绘制出“JSCC”标志；  
 利用 DRV1 指令控制第三轴做提笔动作；  
 轨迹如下图所示：

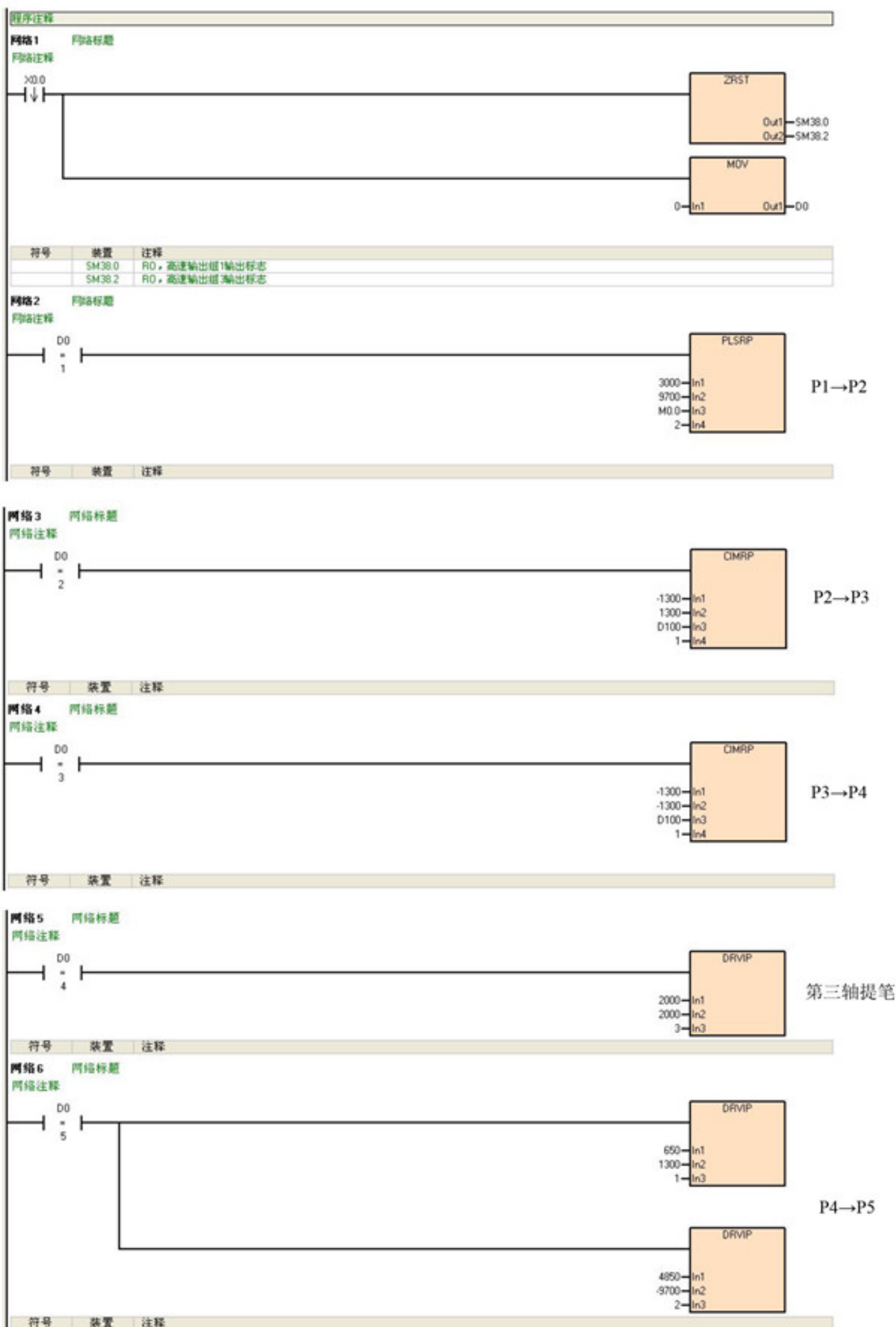


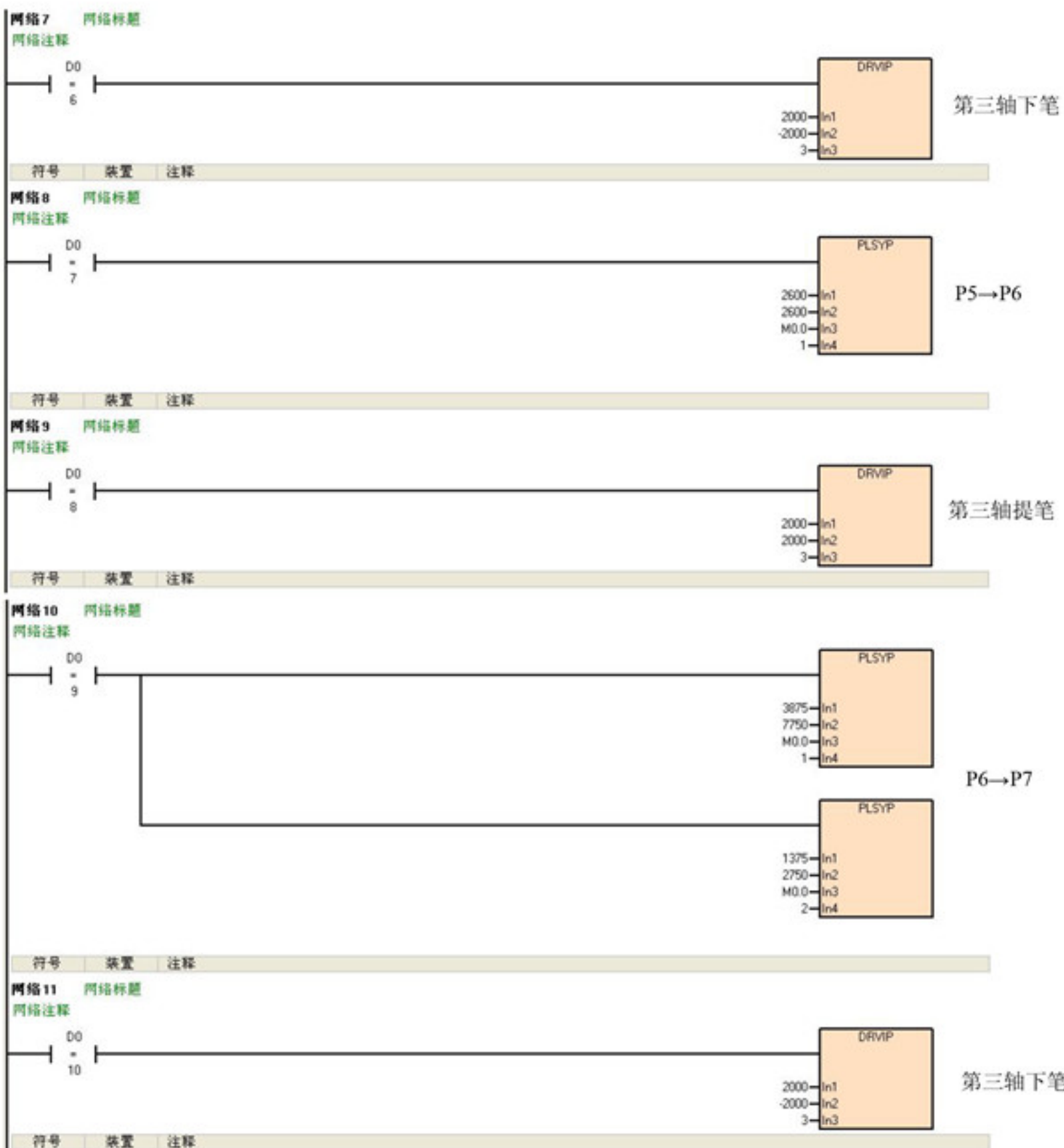
### 【装置说明】

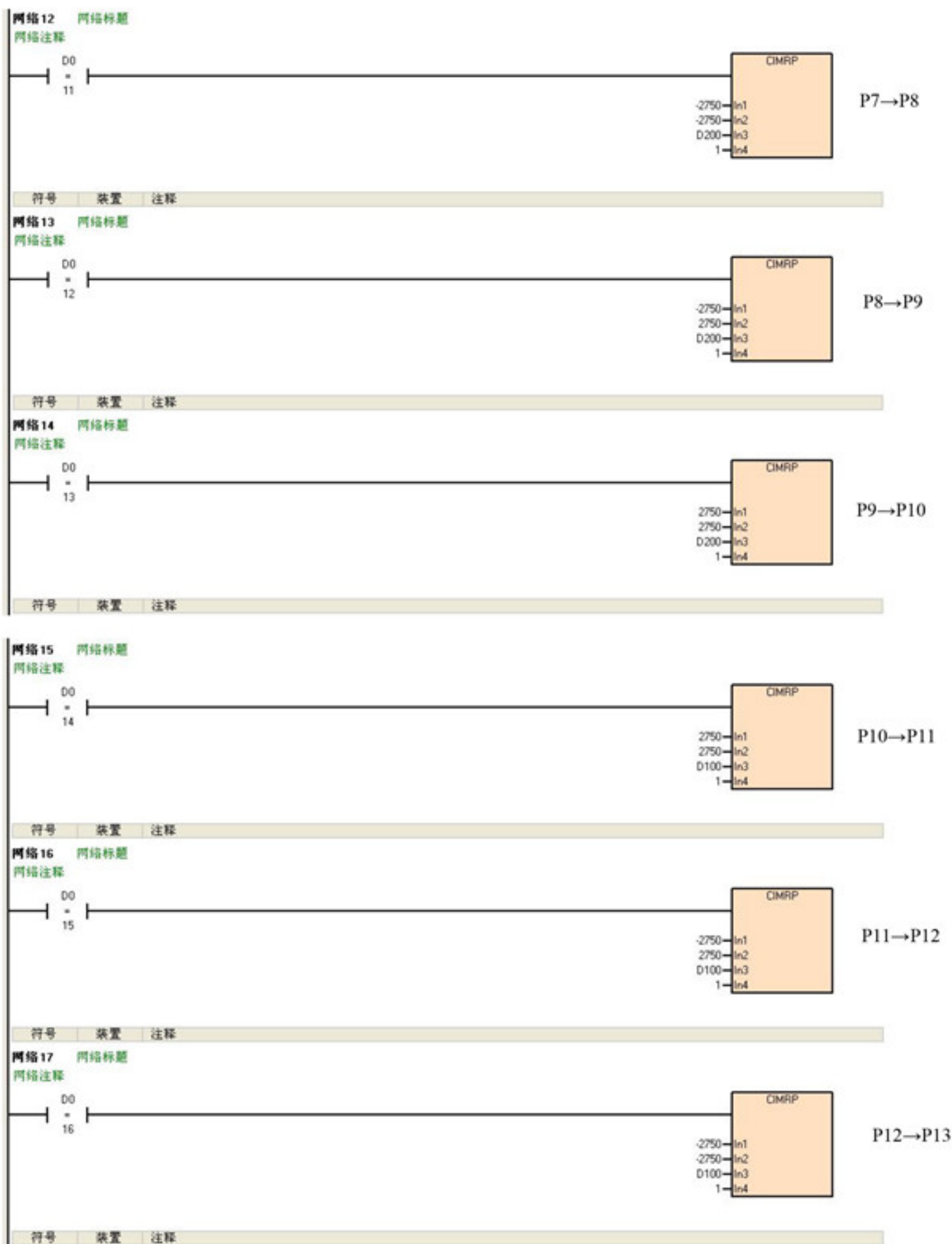
PLC 软元件	控制说明
X0.0	开启 X0.0 开关，开始绘制“JSCC”标志
X0.1	开始绘制前第三轴提笔的准备工作脉冲输出控制
X0.2	开始绘制前第三轴提笔的准备工作脉冲方向控制
Y0.0	双轴 X 轴脉冲输出装置
Y0.1	双轴 X 轴方向信号输出装置
Y0.2	双轴 Y 轴脉冲输出装置
Y0.3	双轴 Y 轴方向信号输出装置
Y0.4	第三轴提笔脉冲输出装置
Y0.5	第三轴提笔方向信号输出装置

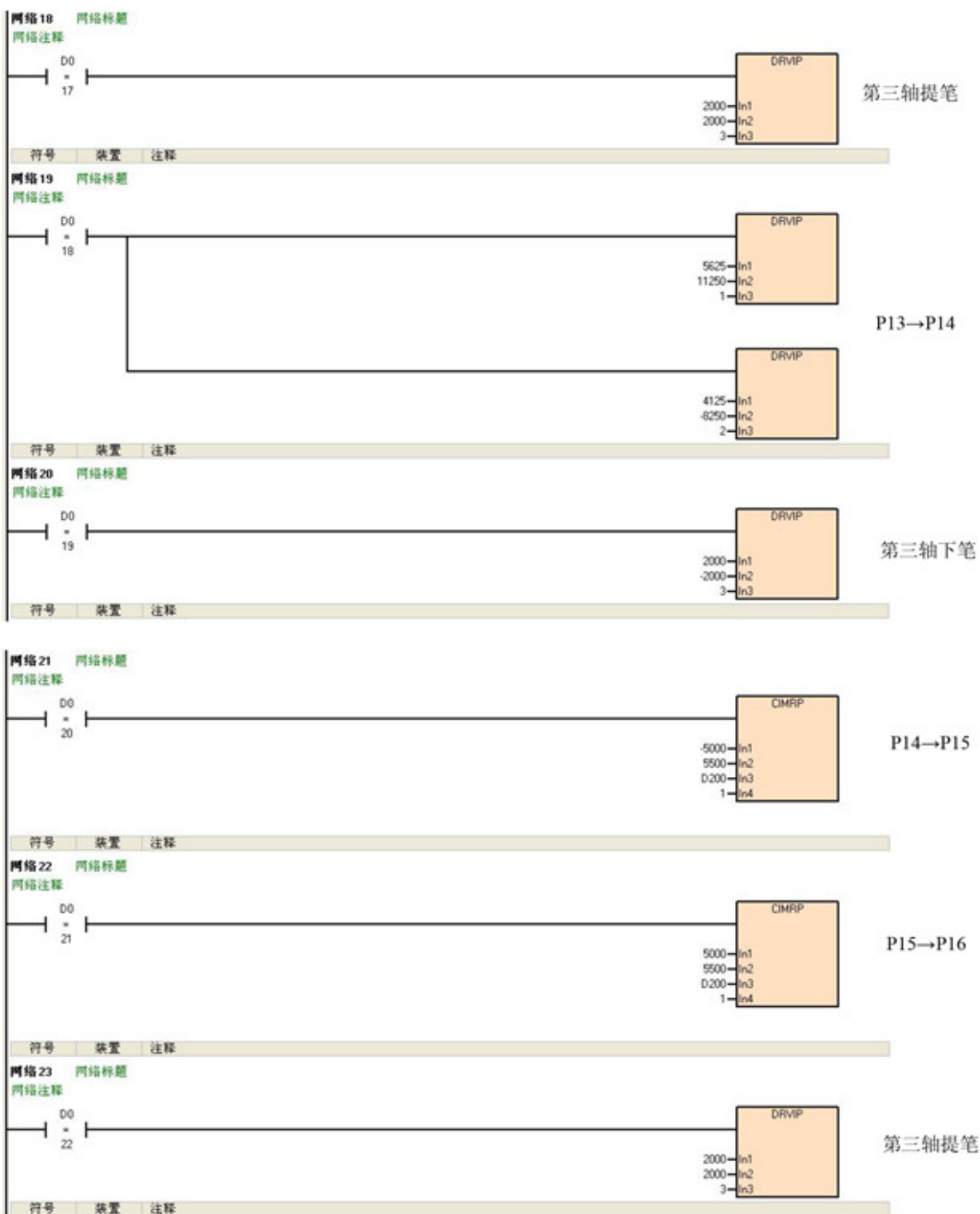


# 【控制程序】

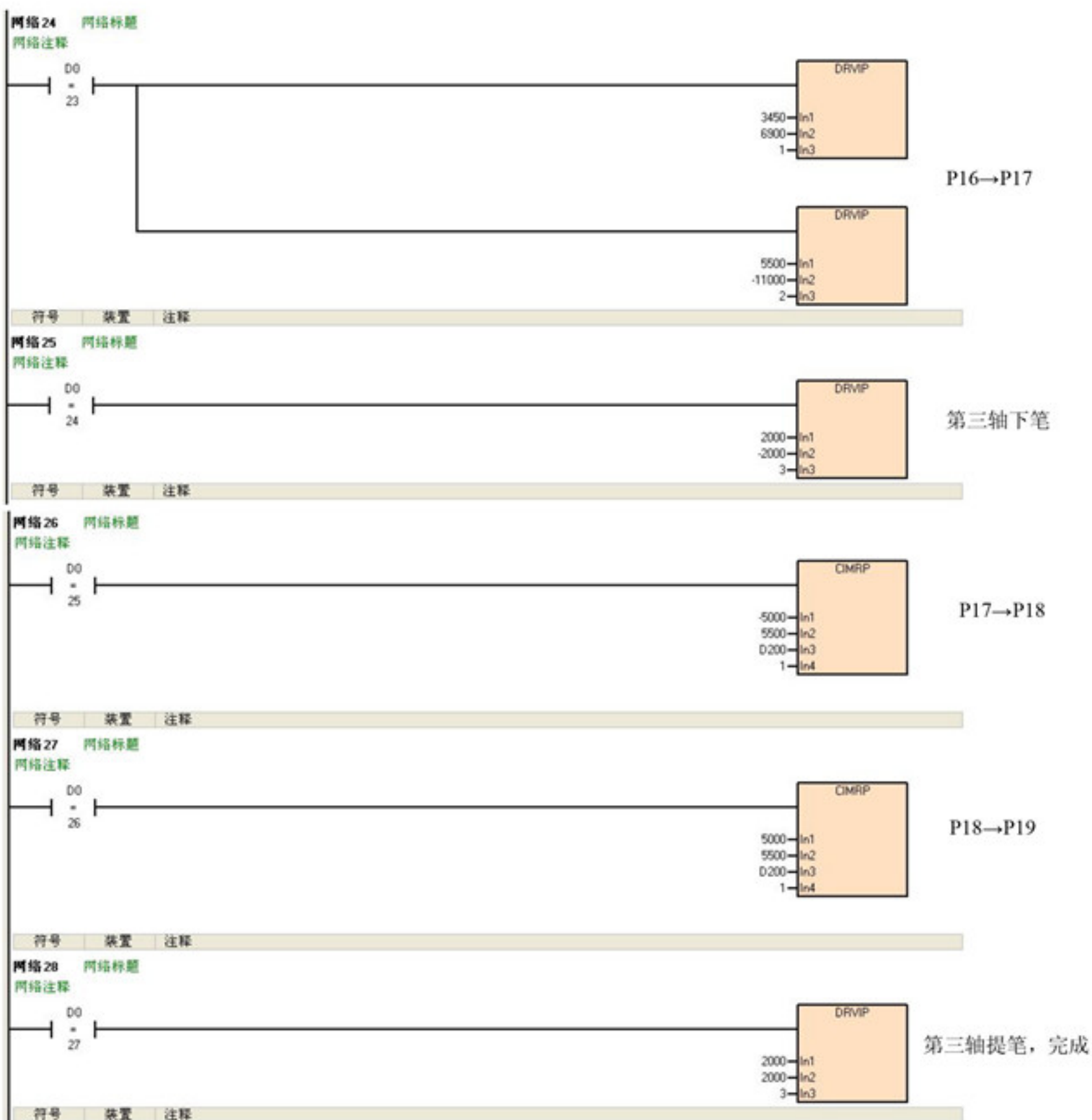


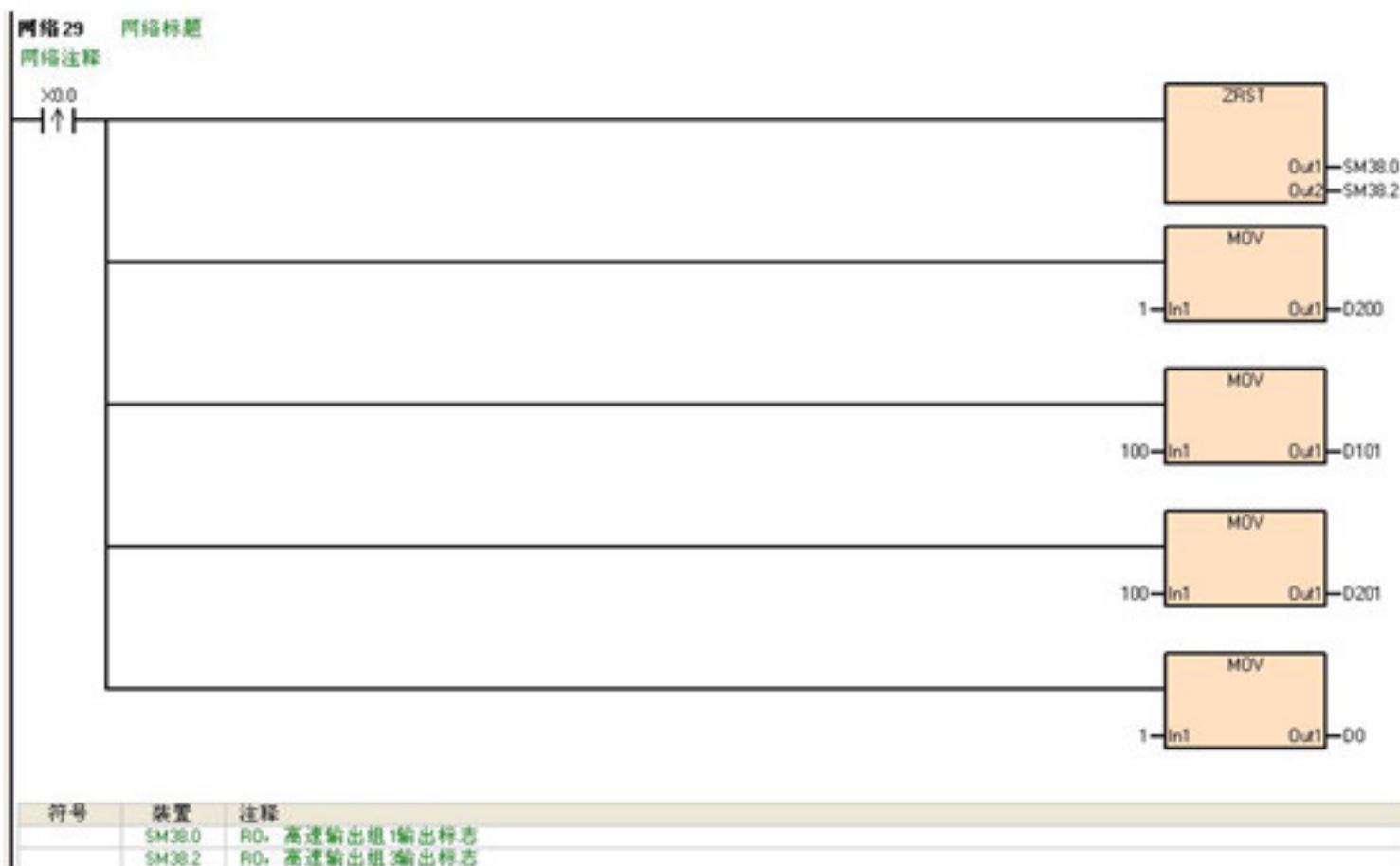












#### 【程序说明】

- 当启动 X0.0, 比较数值 D0=1 时, 进入双轴同动绘制“JSCC”标志。
- SM38.0~SM38.1 为 X-Y 轴输出标志, 当输出完成后利用其下降沿使 D0 加 1, 通过比较 D0 的值来进入下一个行程。
- SM38.2 为第三轴输出标志, 当输出完成后利用其下降沿使 D0 加 1, 通过比较 D0 的值来进入下一个行程。



## 2-6 脉冲输出相关的 SM、SD

SM 编号	功能	说明
SM32.0	当使用 PLSY 对组 1 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM32.1	当使用 PLSY 对组 2 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM32.2	当使用 PLSY 对组 3 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM32.3	当使用 PLSY 对组 4 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM32.4	当使用 PLSY 对组 5 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM32.5	当使用 PLSY 对组 6 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM34.0	当使用 PLSR 对组 1 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM34.1	当使用 PLSR 对组 2 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM34.2	当使用 PLSR 对组 3 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM34.3	当使用 PLSR 对组 4 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM34.4	当使用 PLSR 对组 5 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM34.5	当使用 PLSR 对组 6 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM37.0	定位输出组 1 当突然停止时, 是否减速刹车还是急停刹车标志	当为 Off 时, 为急停刹车, 当为 On 时, 为减速刹车
SM37.1	定位输出组 2 当突然停止时, 是否减速刹车还是急停刹车标志	当为 Off 时, 为急停刹车, 当为 On 时, 为减速刹车
SM37.2	定位输出组 3 当突然停止时, 是否减速刹车还是急停刹车标志	当为 Off 时, 为急停刹车, 当为 On 时, 为减速刹车
SM37.3	定位输出组 4 当突然停止时, 是否减速刹车还是急停刹车标志	当为 Off 时, 为急停刹车, 当为 On 时, 为减速刹车
SM37.4	定位输出组 5 当突然停止时, 是否减速刹车还是急停刹车标志	当为 Off 时, 为急停刹车, 当为 On 时, 为减速刹车
SM37.5	定位输出组 6 当突然停止时, 是否减速刹车还是急停刹车标志	当为 Off 时, 为急停刹车, 当为 On 时, 为减速刹车
SM38.0	高速输出组 1 输出标志	
SM38.1	高速输出组 2 输出标志	
SM38.2	高速输出组 3 输出标志	
SM38.3	高速输出组 4 输出标志	
SM38.4	高速输出组 5 输出标志	
SM38.5	高速输出组 6 输出标志	
SM39.0	Off->On: 第 1 组脉冲高速输出立即暂停 On->Off: 恢复输出未完成之输出个数 (PLSY 指令)	
SM39.1	Off->On: 第 2 组脉冲高速输出立即暂停 On->Off: 恢复输出未完成之输出个数 (PLSY 指令)	
SM39.2	Off->On: 第 3 组脉冲高速输出立即暂停 On->Off: 恢复输出未完成之输出个数 (PLSY 指令)	
SM39.3	Off->On: 第 4 组脉冲高速输出立即暂停 On->Off: 恢复输出未完成之输出个数 (PLSY 指令)	
SM39.4	Off->On: 第 5 组脉冲高速输出立即暂停 On->Off: 恢复输出未完成之输出个数 (PLSY 指令)	





SM 编号	功能	说明
SM39.5	Off->On: 第 6 组脉冲高速输出立即暂停 On->Off: 恢复输出未完成之输出个数 (PLSY 指令)	
SM40.0	双轴组 1 使用 PPMR、PPMA 指令执行标志	
SM40.1	双轴组 2 使用 PPMR、PPMA 指令执行标志	
SM40.4	双轴组 1 使用 CIMR 指令执行标志	
SM40.5	双轴组 2 使用 CIMR 指令执行标志	
SM40.6	双轴组 1 使用 CIMA 指令执行标志	
SM40.7	双轴组 2 使用 CIMA 指令执行标志	
SM41.0	当使用 PTPO 对组 1 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM41.1	当使用 PTPO 对组 2 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM41.2	当使用 PTPO 对组 3 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM41.3	当使用 PTPO 对组 4 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM41.4	当使用 PTPO 对组 5 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM41.5	当使用 PTPO 对组 6 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM42.4	双轴组 1 使用 PPM 类指令突然停止时, 是否减速 刹车或急停刹车标志	当为 Off 时, 为急停刹车, 当为 On 时, 为减速刹车
SM42.5	双轴组 2 使用 PPM 类指令突然停止时, 是否减速 刹车或急停刹车标志	当为 Off 时, 为急停刹车, 当为 On 时, 为减速刹车
SM43.0	当使用 VSPO 对组 1 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM43.1	当使用 VSPO 对组 2 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM43.2	当使用 VSPO 对组 3 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM43.3	当使用 VSPO 对组 4 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM43.4	当使用 VSPO 对组 5 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM43.5	当使用 VSPO 对组 6 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM44.0	组 1 使用 VSPO 指令到达指定目标频率标志	
SM44.1	组 2 使用 VSPO 指令到达指定目标频率标志	
SM44.2	组 3 使用 VSPO 指令到达指定目标频率标志	
SM44.3	组 4 使用 VSPO 指令到达指定目标频率标志	
SM44.4	组 5 使用 VSPO 指令到达指定目标频率标志	
SM44.5	组 6 使用 VSPO 指令到达指定目标频率标志	
SM46.0	当使用 DRVI、DRVA 对组 1 输出脉冲时, 该标志 位置起	
SM46.1	当使用 DRVI、DRVA 对组 2 输出脉冲时, 该标志 位置起	
SM46.2	当使用 DRVI、DRVA 对组 3 输出脉冲时, 该标志 位置起	
SM46.3	当使用 DRVI、DRVA 对组 4 输出脉冲时, 该标志 位置起	
SM46.4	当使用 DRVI、DRVA 对组 5 输出脉冲时, 该标志 位置起	
SM46.5	当使用 DRVI、DRVA 对组 6 输出脉冲时, 该标志 位置起	



SM 编号	功能	说明
SM47.0	当使用 ZRN 对组 1 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM47.1	当使用 ZRN 对组 2 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM47.2	当使用 ZRN 对组 3 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM47.3	当使用 ZRN 对组 4 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM47.4	当使用 ZRN 对组 5 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM47.5	当使用 ZRN 对组 6 输出脉冲时, 该标志位置起	
SM48.0	DZRN 指令对组 1 的 Z 相使用标志	
SM48.1	DZRN 指令对组 2 的 Z 相使用标志	
SM48.2	DZRN 指令对组 3 的 Z 相使用标志	
SM48.3	DZRN 指令对组 4 的 Z 相使用标志	
SM48.4	DZRN 指令对组 5 的 Z 相使用标志	
SM48.5	DZRN 指令对组 6 的 Z 相使用标志	





SD 编号	功能	说明
SD88	高速输出组 1 已经输出脉冲个数, 低 16 位	
SD89	高速输出组 1 已经输出脉冲个数, 高 16 位	
SD90	高速输出组 2 已经输出脉冲个数, 低 16 位	
SD91	高速输出组 2 已经输出脉冲个数, 高 16 位	
SD92	高速输出组 3 已经输出脉冲个数, 低 16 位	
SD93	高速输出组 3 已经输出脉冲个数, 高 16 位	
SD94	高速输出组 4 已经输出脉冲个数, 低 16 位	
SD95	高速输出组 4 已经输出脉冲个数, 高 16 位	
SD96	高速输出组 5 已经输出脉冲个数, 低 16 位	
SD97	高速输出组 5 已经输出脉冲个数, 高 16 位	
SD98	高速输出组 6 已经输出脉冲个数, 低 16 位	
SD99	高速输出组 6 已经输出脉冲个数, 高 16 位	
SD104	高速输出组 1 剩余脉冲个数, 低 16 位	
SD105	高速输出组 1 剩余脉冲个数, 高 16 位	
SD106	高速输出组 2 剩余脉冲个数, 低 16 位	
SD107	高速输出组 2 剩余脉冲个数, 高 16 位	
SD108	高速输出组 3 剩余脉冲个数, 低 16 位	
SD109	高速输出组 3 剩余脉冲个数, 高 16 位	
SD110	高速输出组 4 剩余脉冲个数, 低 16 位	
SD111	高速输出组 4 剩余脉冲个数, 高 16 位	
SD112	高速输出组 5 剩余脉冲个数, 低 16 位	
SD113	高速输出组 5 剩余脉冲个数, 高 16 位	
SD114	高速输出组 6 剩余脉冲个数, 低 16 位	
SD115	高速输出组 6 剩余脉冲个数, 高 16 位	
SD120	组 1 第一段速/最后一段速的输出频率	
SD121	组 2 第一段速/最后一段速的输出频率	
SD122	组 3 第一段速/最后一段速的输出频率	
SD123	组 4 第一段速/最后一段速的输出频率	
SD124	组 5 第一段速/最后一段速的输出频率	
SD125	组 6 第一段速/最后一段速的输出频率	
SD128	组 1 加/减速时间设定 (*10)	
SD129	组 2 加/减速时间设定 (*10)	
SD130	组 3 加/减速时间设定 (*10)	
SD131	组 4 加/减速时间设定 (*10)	
SD132	组 5 加/减速时间设定 (*10)	
SD133	组 6 加/减速时间设定 (*10)	
SD136	双轴组 1 第一段速/最后一段速的输出频率	
SD137	双轴组 2 第一段速/最后一段速的输出频率	
SD140	双轴组 1 加/减速时间设定 (*10)	
SD141	双轴组 2 加/减速时间设定 (*10)	
SD238	高速输出组 1 绝对位置, 低 16 位	
SD239	高速输出组 1 绝对位置, 高 16 位	





SD 编号	功能	说明
SD240	高速输出组 2 绝对位置, 低 16 位	
SD241	高速输出组 2 绝对位置, 高 16 位	
SD242	高速输出组 3 绝对位置, 低 16 位	
SD243	高速输出组 3 绝对位置, 高 16 位	
SD244	高速输出组 4 绝对位置, 低 16 位	
SD245	高速输出组 4 绝对位置, 高 16 位	
SD246	高速输出组 5 绝对位置, 低 16 位	
SD247	高速输出组 5 绝对位置, 高 16 位	
SD248	高速输出组 6 绝对位置, 低 16 位	
SD249	高速输出组 6 绝对位置, 高 16 位	
SD255	组 1 的 VSPO 指令的间隔频率	
SD256	组 2 的 VSPO 指令的间隔频率	
SD257	组 3 的 VSPO 指令的间隔频率	
SD258	组 4 的 VSPO 指令的间隔频率	
SD259	组 5 的 VSPO 指令的间隔频率	
SD260	组 6 的 VSPO 指令的间隔频率	
SD263	组 1 的 VSPO 指令的间隔时间	
SD264	组 2 的 VSPO 指令的间隔时间	
SD265	组 3 的 VSPO 指令的间隔时间	
SD266	组 4 的 VSPO 指令的间隔时间	
SD267	组 5 的 VSPO 指令的间隔时间	
SD268	组 6 的 VSPO 指令的间隔时间	



## 3 通讯功能

---

3-1 概述

3-2 Modbus 通讯功能

3-3 通讯指令

3-4 自由格式通讯

3-5 通讯实例

3-6 通讯功能相关的 SM、SD



通讯功能相关指令一览

指令助记符	功能	回路表示及可用装置	章节
Modbus 通讯			
MODRD	MODBUS 通讯寄存器数据读取		3-3-1
MODWR	MODBUS 通讯单个寄存器数据写入		3-3-2
FWD	变频器正转指令		3-3-3
REV	变频器反转指令		3-3-4
STOP	变频器停止运转指令		3-3-5
FREQ	变频器设置频率指令		3-3-6
RERR	变频器读取故障指令		3-3-7
LRC	LRC 校验码计算		3-3-8
CRC	CRC 校验码计算		3-3-9
MODRW	MODBUS 数据读写		3-3-10
自由格式通讯			
RS	串行数据传送		3-4



## 3-1 概述

### 3-1-1 通讯口

FA30 系列可编程控制器本体有 1 个 RS485 通讯口, FA40X 系列可编程控制器本体有 2 个 RS485 通讯口, FA40XTC 系列可编程控制器本体有 1 个 RS485 通讯口和 1 个 CAN 通讯口, FA52 系列可编程控制器本体有 2 个 RS485 通讯口, FA52TC 系列可编程控制器本体有 1 个 RS485 通讯口和 1 个 CAN 通讯口, FA60X 系列可编程控制器本体有 2 个 RS485 通讯口, FA80X 系列可编程控制器本体有 2 个 RS485 通讯口。下图为 FA40X 系列可编程控制器的通讯端口图:

+	-	A1	B1	Y0	Y2	Y4	.	Y6	Y10	Y12	Y14+	Y15+	Y16+	Y17+	T0+	T0-	T2+	T2-	
.	.	A2	B2	COM0	Y1	Y3	Y5	COM1	Y7	Y11	Y13	Y14-	Y15-	Y16-	Y17-	T1+	T1-	T3+	T3-

#### (1) RS485 通讯口

RS485 通讯口引脚 A 为 “+” 信号、B 为 “-” 信号。

RS485 通讯口可以用来下载程序及连接外接设备, 此通讯口的参数 (波特率、数据位等) 可以通过软件或 SM, SD 设置。

#### (2) CAN 通讯口

### 3-1-2 通讯参数

站号	Modbus 站号 1~247
波特率	1200bps~115.2Kbps
数据位	8 个数据位、7 个数据位
停止位	2 个停止位、1 个停止位
校验位	偶校验、奇校验、无校验

RS485 通讯口默认参数为:

站号为 1、波特率 19200bps、8 个数据位、1 个停止位、偶校验, RTU 模式。

#### (1) 参数设置

通讯口	编号	字节/点位	通途说明
COM1	SD7	L	COM1 的应用层协议
		H	COM1 的波特率
	SD8	L	COM1 的站号
		H	COM1 的 MAC 层协议
	SD9	L	COM1 的超时时间
		H	
	SM9	1	COM1 通讯设定变更有效位
COM2	SD12	L	COM2 的应用层协议
		H	COM2 的波特率
	SD13	L	COM2 的站号
		H	COM2 的 MAC 层协议
	SD14	L	COM2 的超时时间
		H	
	SM9	2	COM2 通讯设定变更有效位

## (2) 参数设置方法

方法 1: 通过 SD 与 SM 来进行设置

SD7: L 字节: 0 代表 RTU 通讯协议, 1 代表 ASCII 通讯协议

H 字节:

SD7 高字节的值	波特率
0	1200bps
1	2400bps
2	4800bps
3	9600bps
4	19200bps
5	38400bps
6	57600bps
7	115200bps

SD8: L 字节: 1~247, 初始值为 1。

H 字节:

通讯模式	SD8 高字节的值	MAC 层协议
RTU 模式	0	8,N,2
	1	8,E,1
	2	8,O,1
ASCII 模式	0	8,N,2
	1	8,E,1
	2	8,O,1
	3	7,N,2
	4	7,E,1
	5	7,O,1

SD9: 默认值为 20, 即超时时间为 200ms。

上面的 SD 设置好之后, 将 COM1 通讯设定变更有效位 SM9.1 置 ON, 即完成通讯参数的设置。

例如: 将 SD7 的值设置为 16#0400 (1024), 将 SD8 的值设置为 16#0101 (257), 将 SD9 的值设置为 20, 此时将 SM9.1 置 On, 那么通讯口 1 的通讯参数将被设置为: 通讯站号为 1, 波特率为 19200, 通讯模式为 RTU 模式, 数据协议为 (8,E,1), 超时时间为 200ms。

方法 2: 在软件上进行设置

在上位机软件界面中, 双击左上角的“硬件设置”, 进入到硬件设置界面, 如下图所示:





在“通讯设置”界面中，选择好需要的通讯参数后，点击下载，即可完成此通讯口的参数设置。

## 3-2 Modbus 通讯功能

### 3-2-1 通讯功能

FA 全系列可编程控制器本体支持 Modbus 协议通讯主、从站形式。

主站形式：可编程控制器作为主站设备时，通过 Modbus 指令主动的向其它的从机设备发送请求，让其它设备作出响应。

从站形式：可编程控制器作为从站设备时，只能对其它主站的要求作出响应。

FA 全系列可编程控制器通常状态都处于 Modbus 从站通讯形式。

### 3-2-2 通讯地址

装置	范围	类别	备注说明	线圈通讯地址(DEC)	寄存器通讯地址(DEC)
M	M0.0~M2047.7	Bit	中间继电器区	0~16383	
SM	SM0.0~SM127.7	Bit	用户系统或程序状态标示区	16384~17407	
S	S0.0~S63.7	Bit	步进状态点	17408~17919	
Y	Y0.0~Y31.7	Bit	外部输出点映射区	17920~18175	
X	X0.0~X31.7	Bit	外部输入点映射区	18176~18431	
T	T0~T255	Bit	定时器触点区	18432~18687	
C	C0~C255	Bit	通用计数器触点区	18688~18943	
HC	HC0~HC15	Bit	高速计数器触点区	18944~18975	
AI	AI0~AI63	Word	模拟量输入数据映射区		1186~1249
AQ	AQ0~AQ63	Word	模拟量输出数据映射区		1250~1313
T	T0~T255	Word	定时器数值区		1314~1569
C	C0~C199	Word	普通计数器数值区		1570~1769
C	C200~C255	DWord	高速计数器数值区		1770~1881
HC	HC0~HC15	DWord	高速计数器数值区		1882~1913
SD	SD0~SD999	Word	用户系统或程序状态数值区		1914~2913
D	D0~D9999	Word	数据存储器区		2914~12913
E	E0~E31	Word	变址寄存器 E 区		12914~12945



### 3-3 通讯指令

#### 3-3-1 MODRD

编号	助记符	P	通讯寄存器数据读取																															
86	MODRD	■	In1(W)								In2(W)								In3(W)								In4(W)							
变量	位装置											字装置																						
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI Q	A Q	D	S D	E	O	L	EL								
In1											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■							
In2											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■							
In3											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■							
In4											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■							

#### 指令说明:

- 1, In1: PLC 主机的通讯口; In2: 通讯从站站地址; In3: 欲读取数据的 MODBUS 地址; In4: 读取寄存器的个数;
- 2, 该指令遵从 MODBUS 协议的寄存器数据读取通讯规则, 可利用该指令方便快捷的对通讯从站的数据进行读取;
- 3, In1 所指定的值必须为 1 或者 2, 其它任何值无效;
- 4, In2 的操作数范围为 1~255, 其它地址无效不执行;
- 5, In4 读取寄存器个数为 1~40;
- 6, 当所指定的通讯口的使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 为 OFF 时, 执行该指令, 将会读取指定地址的值放入指定的 SD147~SD186 或 SD187~SD226 中, 在读取使用过程中, 通讯口的使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 置起, 直到所有过程结束; 当请求数据发送开始, 发送标志位 SM35.5 或 SM35.6 置位为 On, 当请求数据发送完毕, 发送标志位 SM35.5 或 SM35.6 复位为 Off; 当所有过程结束后, 如果通讯成功无异常, 则数据存放 SD147~SD186 或 SD187~SD226 中, 且异常错误标志 SM36.0 或 SM36.1 为 OFF, 若有异常, 则错误标志 SM36.0 或 SM36.1 置起, 同时错误码放于对应 SD144 或 SD145 中, 数据存放的 SD147~SD186 或 SD187~SD226 中数据无效; 若中途将使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 复位为 Off, 那么将立即停止指令的执行, 即使有回复数据, 也将不去处理;
- 7, 无论使用 ASCII 协议或是 RTU 协议, 使用者所填写和看到的 SD147~SD186 或 SD187~SD226 中的数据, 均为 RTU 格式数据, 发送和接收时 ASCII 格式被 PLC 主机自动转换; 接收数据时, 先接收 SD147 或 SD187, 依次接收到 SD186 或 SD226; 各 SD 中, 先接收高 8 位的字节, 后接收低 8 位的字节;
- 8, 同一时间, 一个通讯口只有一个通讯请求会被处理, 请注意使用使用标志位 SM35.2 或 SM35.3。



## 3-3-2 MODWR

编号	助记符	P	MODBUS 通讯单个寄存器数据写入																															
87	MODWR	■	In1(W)								In2(W)								In3(W)								In4(W)							
变量	位装置											字装置																						
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL								
In1											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■							
In2											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■							
In3											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■							
In4											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■							

## 指令说明:

- 1, In1: PLC 主机的通讯口; In2: 通讯从站站地址; In3: 欲写入数据的 MODBUS 地址; In4: 欲写入的资料;
- 2, 该指令遵从 MODBUS 协议的单个寄存器数据写入通讯规则, 可利用该指令方便快捷的对通讯从站的指定地址进行数据写入;
- 3, In1 所指定的值必须为 1 或者 2, 其它任何值无效;
- 4, In2 的操作数范围为 0~255, 其它地址无效不执行, 0 表示对所有站地址进行广播控制;
- 5, 当所指定的通讯口的使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 为 OFF 时, 执行该指令, 将会把写入数据通过通讯传送到指定的从站的地址中, 在通讯使用过程中, 通讯口的使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 置起, 直到所有过程结束; 当请求数据发送开始, 发送标志位 SM35.5 或 SM35.6 置位为 On, 当请求数据发送完毕, 发送标志位 SM35.5 或 SM35.6 复位为 Off; 当所有过程结束后, 如果通讯成功无异常, 则异常错误标志 SM36.0 或 SM36.1 为 OFF, 若有异常, 则错误标志 SM36.0 或 SM36.1 置起, 同时错误码放于对应 SD144 或 SD145 中; 若中途将使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 复位为 Off, 那么将立即停止指令的执行, 即使有回复数据, 也将不去处理; 若使用地址 0, 即广播发送, 当数据发送完毕 SM35.5 或 SM35.6 为 On->Off 时, 在 200ms 后, 使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 将复位为 Off, 并不去处理任何回送的数据;
- 6, 同一时间, 一个通讯口只有一个通讯请求会被处理, 请注意判断使用标志位 SM35.2 或 SM35.3。





## 3-3-3 FWD

编号	助记符	P	变频器正转指令																											
88	FWD	■	In1(W)														In2(W)													
变量	位装置											字装置																		
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL				
In1											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■				
In2											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■				

## 指令说明:

- 1, In1: PLC 主机的通讯口; In2: 通讯从站站地址;
- 2, 该指令遵从 MODBUS 协议的通讯规则, 可利用该指令方便快捷的对变频器进行正转指令控制;
- 3, In1 所指定的值必须为 1 或者 2, 其它任何值无效;
- 4, In2 的操作数范围为 0~255, 其它地址无效不执行, 0 表示对所有站地址进行广播控制;
- 5, 当所指定的通讯口的使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 为 OFF 时, 执行该指令, 将会把通讯数据传送到指定的从站的地址中, 在通讯使用过程中, 通讯口的使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 置起, 直到所有过程结束; 当请求数据发送开始, 发送标志位 SM35.5 或 SM35.6 置位为 On, 当请求数据发送完毕, 发送标志位 SM35.5 或 SM35.6 复位为 Off; 当所有过程结束后, 如果通讯成功无异常, 则异常错误标志 SM36.0 或 SM36.1 为 OFF, 若有异常, 则错误标志 SM36.0 或 SM36.1 置起, 同时错误码放于对应 SD144 或 SD145 中; 若中途将使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 复位为 Off, 那么将立即停止指令的执行, 即使有回复数据, 也将不去处理; 若使用地址 0, 即广播发送, 当数据发送完毕 SM35.5 或 SM35.6 为 On->Off 时, 在 200ms 后, 使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 将复位为 Off, 并不去处理任何回送的数据;
- 6, 同一时间, 一个通讯口只有一个通讯请求会被处理, 请注意判断使用标志位 SM35.2 或 SM35.3。





## 3-3-4 REV

编号	助记符	P	变频器反转指令																											
89	REV	■	In1(W)														In2(W)													
变量	位装置											字装置																		
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL				
In1											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■				
In2											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■				

## 指令说明:

- 1, In1: PLC 主机的通讯口; In2: 通讯从站站地址;
- 2, 该指令遵从 MODBUS 协议的通讯规则, 可利用该指令方便快捷的对变频器进行反转指令控制;
- 3, In1 所指定的值必须为 1 或者 2, 其它任何值无效;
- 4, In2 的操作数范围为 0~255, 其它地址无效不执行, 0 表示对所有站地址进行广播控制;
- 5, 当所指定的通讯口的使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 为 OFF 时, 执行该指令, 将会把通讯数据传送到指定的从站的地址中, 在通讯使用过程中, 通讯口的使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 置起, 直到所有过程结束; 当请求数据发送开始, 发送标志位 SM35.5 或 SM35.6 置位为 On, 当请求数据发送完毕, 发送标志位 SM35.5 或 SM35.6 复位为 Off; 当所有过程结束后, 如果通讯成功无异常, 则异常错误标志 SM36.0 或 SM36.1 为 OFF, 若有异常, 则错误标志 SM36.0 或 SM36.1 置起, 同时错误码放于对应 SD144 或 SD145 中; 若中途将使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 复位为 Off, 那么将立即停止指令的执行, 即使有回复数据, 也将不去处理; 若使用地址 0, 即广播发送, 当数据发送完毕 SM35.5 或 SM35.6 为 On->Off 时, 在 200ms 后, 使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 将复位为 Off, 并不去处理任何回送的数据;
- 6, 同一时间, 一个通讯口只有一个通讯请求会被处理, 请注意判断使用标志位 SM35.2 或 SM35.3。



## 3-3-5 STOP

编号	助记符	P	变频器停止运转指令																							
90	STOP	■	In1(W)												In2(W)											
变量	位装置											字装置														
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL
In1											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■
In2											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■

## 指令说明:

- 1, In1: PLC 主机的通讯口; In2: 通讯从站站地址;
- 2, 该指令遵从 MODBUS 协议的通讯规则, 可利用该指令方便快捷的对变频器进行停止运转指令控制;
- 3, In1 所指定的值必须为 1 或者 2, 其它任何值无效;
- 4, In2 的操作数范围为 0~255, 其它地址无效不执行, 0 表示对所有站地址进行广播控制;
- 5, 当所指定的通讯口的使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 为 OFF 时, 执行该指令, 将会把通讯数据传送到指定的从站的地址中, 在通讯使用过程中, 通讯口的使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 置起, 直到所有过程结束; 当请求数据发送开始, 发送标志位 SM35.5 或 SM35.6 置位为 On, 当请求数据发送完毕, 发送标志位 SM35.5 或 SM35.6 复位为 Off; 当所有过程结束后, 如果通讯成功无异常, 则异常错误标志 SM36.0 或 SM36.1 为 OFF, 若有异常, 则错误标志 SM36.0 或 SM36.1 置起, 同时错误码放于对应 SD144 或 SD145 中; 若中途将使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 复位为 Off, 那么将立即停止指令的执行, 即使有回复数据, 也将不去处理; 若使用地址 0, 即广播发送, 当数据发送完毕 SM35.5 或 SM35.6 为 On->Off 时, 在 200ms 后, 使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 将复位为 Off, 并不去处理任何回送的数据;
- 6, 同一时间, 一个通讯口只有一个通讯请求会被处理, 请注意判断使用标志位 SM35.2 或 SM35.3。



## 3-3-6 FREQ

编号	助记符	P	变频器设置频率指令																											
91	FREQ	■	In1(W)									In2(W)									In3(W)									
变量	位装置											字装置																		
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL				
In1											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■				
In2											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■				
In3											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■				

## 指令说明:

- 1, In1: PLC 主机的通讯口; In2: 通讯从站站地址; In3: 欲设置的运转频率;
- 2, 该指令遵从 MODBUS 协议的单个寄存器数据写入通讯规则, 可利用该指令方便快捷的对变频器进行运转频率的设置;
- 3, In1 所指定的值必须为 1 或者 2, 其它任何值无效;
- 4, In2 的操作数范围为 0~255, 其它地址无效不执行, 0 表示对所有站地址进行广播控制;
- 5, In3 为变频器频率, 最小单位是 0.1HZ, 即如果 In3 等于 1000, 即频率设置为 100.0HZ;
- 6, 当所指定的通讯口的使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 为 OFF 时, 执行该指令, 将会把写入数据通过通讯传送到指定的从站的地址中, 在通讯使用过程中, 通讯口的使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 置起, 直到所有过程结束; 当请求数据发送开始, 发送标志位 SM35.5 或 SM35.6 置位为 On, 当请求数据发送完毕, 发送标志位 SM35.5 或 SM35.6 复位为 Off; 当所有过程结束后, 如果通讯成功无异常, 则异常错误标志 SM36.0 或 SM36.1 为 Off, 若有异常, 则错误标志 SM36.0 或 SM36.1 置起, 同时错误码放于对应 SD144 或 SD145 中; 若中途将使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 复位为 Off, 那么将立即停止指令的执行, 即使有回复数据, 也将不去处理; 若使用地址 0, 即广播发送, 当数据发送完毕 SM35.5 或 SM35.6 为 On->Off 时, 在 200ms 后, 使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 将复位为 Off, 并不去处理任何回送的数据;
- 7, 同一时间, 一个通讯口只有一个通讯请求会被处理, 请注意判断使用标志位 SM35.2 或 SM35.3。





## 3-3-7 RERR

编号	助记符	P	变频器读取故障指令																											
92	RERR	■	In1(W)														In2(W)													
变量	位装置											字装置																		
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL				
In1											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■				
In2											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■				

## 指令说明:

- 1, In1: PLC 主机的通讯口; In2: 通讯从站站地址;
- 2, 该指令遵从 MODBUS 协议的寄存器数据读取通讯规则, 可利用该指令方便快捷的对变频器进行读取故障指令控制;
- 3, In1 所指定的值必须为 1 或者 2, 其它任何值无效;
- 4, In2 的操作数范围为 1~255, 其它地址无效不执行;
- 5, 当所指定的通讯口的使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 为 OFF 时, 执行该指令, 将会读取指定地址的值放入指定的 SD147 或 SD187 中, 在读取使用过程中, 通讯口的使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 置起, 直到所有过程结束; 当请求数据发送开始, 发送标志位 SM35.5 或 SM35.6 置位为 On, 当请求数据发送完毕, 发送标志位 SM35.5 或 SM35.6 复位为 Off; 当所有过程结束后, 如果通讯成功无异常, 则数据存放 SD147 或 SD187 中, 且异常错误标志 SM36.0 或 SM36.1 为 OFF, 若有异常, 则错误标志 SM36.0 或 SM36.1 置起, 同时错误码放于对应 SD144 或 SD145 中, 数据存放的 SD147 或 SD187 中数据无效; 若中途将使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 复位为 Off, 那么将立即停止指令的执行, 即使有回复数据, 也将不去处理;
- 6, 无论使用 ASCII 协议或是 RTU 协议, 使用者所填写和看到的 SD147 或 SD187 中的数据, 均为 RTU 格式数据, 发送和接收时 ASCII 格式被 PLC 主机自动转换; 接收数据时, 先接收高 8 位的字节, 后接收低 8 位的字节;
- 7, 同一时间, 一个通讯口只有一个通讯请求会被处理, 请注意使用使用标志位 SM35.2 或 SM35.3。



## 3-3-8 LRC

编号	助记符	P	LRC 校验码计算																											
93	LRC	■	In1(W)								In2(W)								Out1(W)											
变量	位装置										字装置																			
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL				
In1											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■			■				
In2											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Out1												■	■	■	■	■	□			■	■	■	■			■	■			

## 指令说明:

- 1, In1: 待计算校验码运算的起始装置; In2: 运算个数; Out1: 存放运算结果的装置;
- 2, In2: 取值范围为 1~256;
- 3, 通讯数据处理类指令的模式转换标志 SM36.3= Off 时, 将 In1 起始装置将其 16 进位数据区分为上 8 位和下 8 位, 将各个位数做 LRC 校验码运算, 传送到 Out1 的下 8 位中, 运算的个数以 In2 来设置;
- 4, 通讯数据处理类指令的模式转换标志 SM36.3 = On 时, 将 In1 起始装置将其各个数据的低 8 位做 LRC 校验码运算, 高 8 位无效, 传送到 Out1 的下 8 位中, 运算的位数以 In2 来设置;
- 5, 该指令即将各运算数据以 8 位相加得 8 位的和后, 取 2 的补码 (即取反加 1), 该指令用于通讯格式为 ASCII 时的校验码计算。



## 3-3-9 CRC

编号	助记符	P	CRC 校验码计算																											
94	CRC	■	In1(W)								In2(W)								Out1(W)											
变量	位装置											字装置																		
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL				
In1											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■			■				
In2											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Out1												■	■	■	■	■	□			■	■	■	■			■				

## 指令说明:

- 1, In1: 待计算校验码运算的起始装置; In2: 运算个数; Out1: 存放运算结果的装置;
- 2, In2: 取值范围为 1~256;
- 3, 通讯数据处理类指令的模式转换标志 SM36.3 = Off 时, 将 In1 起始装置将其 16 位数据区分为高 8 位和低 8 位, 将各个 8 位数据做 CRC 校验码运算, 传送到 Out1 的装置位中, 运算的个数以 In2 来设置;
- 4, 通讯数据处理类指令的模式转换标志 SM36.3 = On 时, 将 In1 起始装置将其 16 位数据区分为高 8 位 (无效数据) 和低 8 位, 将各低 8 位做 CRC 校验码运算, 传送到 Out1 的下 8 位和 Out1+1 的下 8 位中, 上 8 位都为 0, 运算的个数以 In2 来设置;
- 5, 该指令用于通讯格式为 RTU 时的 CRC 校验码计算;
- 6, CRC 校验码运算规则如下:
  - 一, 令 16 位寄存器 (CRC 寄存器) = 16#FFFF
  - 二, 将第一个 8 位字节的数据与 CRC 寄存器的低 8 位做异或运算, 将结果存入 CRC 寄存器内;
  - 三, 右移一位 CRC 寄存器, 将 0 填入高位处;
  - 四, 检查右移的值, 如果是 0 则将步骤三的新值存入 CRC 寄存器内, 否则将 CRC 寄存器与数值 16#A001 做异或运算, 将结果存入 CRC 寄存器内;
  - 五, 重复步骤三~步骤四, 将 8 位数据全部运算完成;
  - 六, 重复步骤二~步骤五, 取下一个 8 位的信息指令, 直到所有信息指令运算完成。最后, 得到的 CRC 寄存器的值, 即是 CRC 的校验码。值得注意的是, CRC 的校验码必须高低字节交换放置于数据信息的校验码中。





## 3-3-10 MODRW

编号	助记符	P	MODBUS 数据读写																																							
95	MODRW	■	In1(W)								In2(W)								In3(W)								In4(W)								In5(W)							
变量	位装置											字装置																														
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL																
In1											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■															
In2											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■															
In3											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■															
In4											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■															
In5											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■															

## 指令说明:

- 1, In1: PLC 主机的通讯口; In2: 通讯从站站地址; In3: 通讯功能码, 只取低 8 位; In4: 欲读写数据的 MODBUS 地址; In5: 读写数据个数;
- 2, 该指令遵从 MODBUS 协议的寄存器数据读写通讯规则, 可利用该指令方便快捷的与通讯从站的数据进行读写, 支持的通讯功能码包括
  - 16#01            读取多笔位 (bit) 装置
  - 16#03            读取多笔字 (word) 装置
  - 16#05            单笔位 (bit) 装置状态写入
  - 16#06            单笔字 (word) 装置数据写入
  - 16#0F            多笔位 (bit) 装置状态写入
  - 16#10            多笔字符 (word) 装置数据写入
- 3, In1 所指定的值必须为 1 或者 2, 其它任何值无效;
- 4, In2 的操作数范围为 0~255, 其它地址无效不执行;
- 5, In5 读写数据个数为 1~40 个;
- 6, 当所指定的通讯口的使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 为 OFF 时, 执行该指令, 将会读取指定地址的值放入指定的 SD147~SD186 或 SD187~SD226 中或将该区域中的数值写入指定地址, 在通讯使用过程中, 通讯口的使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 置起, 直到所有过程结束; 当请求数据发送开始, 发送标志位 SM35.5 或 SM35.6 置位为 On, 当请求数据发送完毕, 发送标志位 SM35.5 或 SM35.6 复位为 Off; 当所有过程结束后, 如果通讯成功无异常, 则数据存放 SD147~SD186 或 SD187~SD226 中, 且异常错误标志 SM36.0 或 SM36.1 为 OFF, 若有异常, 则错误标志 SM36.0 或 SM36.1 置起, 同时错误码放于对应 SD144 或 SD145 中, 数据存放的 SD147~SD186 或 SD187~SD226 中数据无效; 若中途将使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 复位为 Off, 那么将立即停止指令的执行, 即使有回复数据, 也将不去处理; 若使用地址 0, 即广播发送, 当数据发送完毕 SM35.5 或 SM35.6 为 On->Off 时, 在 200ms 后, 使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 将复位为 Off, 并不去处理任何回送的数据;
- 7, 无论使用 ASCII 协议或是 RTU 协议, 使用者所填写和看到的 SD147~SD186 或 SD187~SD226 中的数据, 均为 RTU 格式数据, 发送和接收时 ASCII 格式被 PLC 主机自动转换; 发送/接收数据时, 先发送/接收 SD147 或 SD187, 依次发送/接收到 SD186 或 SD226; 各 SD 中, 先发送/接收高 8 位的字节, 后发送/接收低 8 位的字节;
- 8, 同一时间, 一个通讯口只有一个通讯请求会被处理, 请注意判断使用标志位 SM35.2 或 SM35.3。



## 3-4 自由格式通讯

RS

编号	助记符	P	串行数据传送																																							
77	RS	■	In1(W)								In2(W)								In3(W)								In4(W)								Out1(W)							
变量	位装置												字装置																													
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL																
In1											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■															
In2											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■			■																
In3											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■															
In4											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■															
Out1												■	■	■	■	■	□			■	■	■	■																			

## 指令说明:

- 1, In1: PLC 主机的通讯口; In2: 传送数据的起始装置; In3: 传送数据的个数; In4: 接收数据的个数; Out1: 接收数据的起始装置;
- 2, 此指令专为主机使用 RS485 串联通讯接口所提供的便利指令, 只要在 In2 来源数据寄存器事先存入字资料并设置长度 In3, 并设置接收数据寄存器 Out1 及长度 In4, 即可在指定 In1 通讯口中输出指定的串行数据;
- 3, 若不需要传送数据时, 可将 In3 指定为数据 0, 若不需要接收数据时, 可将 In4 指定为数据 0;
- 4, In1 所指定的值必须为 1 或者 2, 其它任何值无效;
- 5, In3 数据长度为 0~40 字节, In4 为 0~40, 超过范围指令不执行;
- 6, 当所指定的通讯口的使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 为 OFF 时, 执行该指令, 将会将数据传送出去, 通讯口的使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 置起, 直到所有过程结束; 当请求数据发送开始, 发送标志位 SM35.5 或 SM35.6 置位为 On, 当请求数据发送完毕, 发送标志位 SM35.5 或 SM35.6 复位为 Off; 当所有过程结束后, 如果通讯成功无异常, 则数据存放指定的 Out1 装置中, 且异常错误标志 SM36.0 或 SM36.1 为 OFF; 若有异常, 则错误标志 SM36.0 或 SM36.1 置起, 同时错误码放于对应 SD144 或 SD145 中, 数据存放中的数据无效; 若中途将使用标志位 SM35.2 或 SM35.3 复位为 Off, 那么将立即停止指令的执行, 即使有回复数据, 也将不去处理;
- 7, 当通讯数据处理类指令的模式转换标志 SM36.3 为 On 时, 将以每个装置的低 8 位的字节进行发送/接收, 高 8 位字节的数据不去处理, SM36.3 为 Off 时, 先发送/接收该装置的高 8 位字节的数据, 之后发送/接收该装置的低 8 位字节的数据, 随后发送/接收下一个装置的高 8 位字节数据, 之后再低 8 位字节数据, 依次直到发送/接收长度完毕;
- 8, 同一时间, 一个通讯口只有一个通讯请求会被处理, 请注意判断使用标志位 SM35.2 或 SM35.3;
- 9, 该指令为自由协议通讯方式, 不受 MODBUS 的 ASCII 或 RTU 格式影响, 也不做任何校验动作。

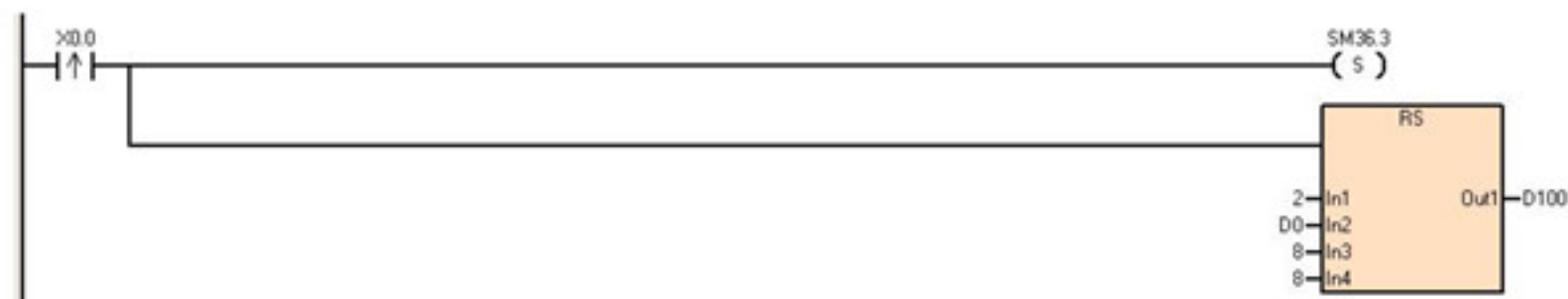


## 程序范例：

例 1: SM36.3 为 On 时，进行 8 位处理模式。（通讯设备均为 RTU 模式）

先将发送数据内容预先写入 D0 开始的寄存器内，当 X0.0=On 时，RS 指令执行 PLC 即进入等待传送、接收数据的状态。开始执行 D0 开始连续 8 笔发送数据送出，通讯口的使用标志位 SM35.2 置起，当请求数据发送开始，发送标志位 SM35.5 置位为 On，当请求数据发送完毕，发送标志位 SM35.5 复位为 Off；当所有过程结束后，如果通讯成功无异常，则将数据存入由 D100 开始的连续寄存器内。

若通讯中出现异常，则错误标志 SM36.0 置起，同时错误码放于对应 SD144 中，数据存放中的数据无效。



PLC 传送数据寄存器

寄存器	数据	说明
D0 下	16#01	地址
D1 下	16#06	功能
D2 下	16#10	数据地址
D3 下	16#00	
D4 下	16#00	数据内容
D5 下	16#12	
D6 下	16#0D	CRC CHK Low
D7 下	16#07	CRC CHK High

PLC 接受数据寄存器

寄存器	数据	说明
D100 下	16#01	地址
D101 下	16#06	功能
D102 下	16#10	数据地址
D103 下	16#00	
D104 下	16#00	数据内容
D105 下	16#12	
D106 下	16#0D	CRC CHK Low
D107 下	16#07	CRC CHK High

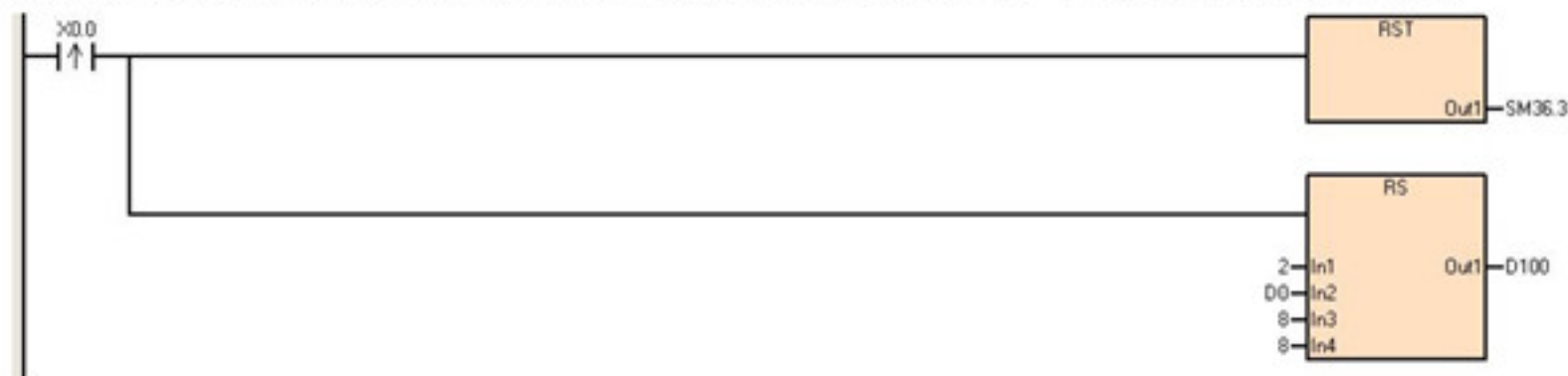




例 2: SM36.3 为 Off 时, 进行 16 位处理模式。(外部机器为 RTU 模式)

先将发送数据内容预先写入 D0 开始的寄存器内, 当 X0.0=On 时, RS 指令执行 PLC 即进入等待传送、接收数据的状态。开始执行 D0 开始连续 8 笔发送数据送出, 通讯口的使用标志位 SM35.2 置起, 当请求数据发送开始, 发送标志位 SM35.5 置位为 On, 当请求数据发送完毕, 发送标志位 SM35.5 复位为 Off; 当所有过程结束后, 如果通讯成功无异常, 则将数据存入由 D100 开始的连续寄存器内。

若通讯中出现异常, 则错误标志 SM36.0 置起, 同时错误码放于对应 SD144 中, 数据存放中的数据无效。



PLC 传送数据寄存器

寄存器	数据	说明
D0 上	16#01	地址
D0 下	16#06	功能
D1 上	16#10	数据地址
D1 下	16#00	
D2 上	16#00	数据内容
D2 下	16#12	
D3 上	16#0D	CRC CHK Low
D3 下	16#07	CRC CHK High

PLC 接受数据寄存器

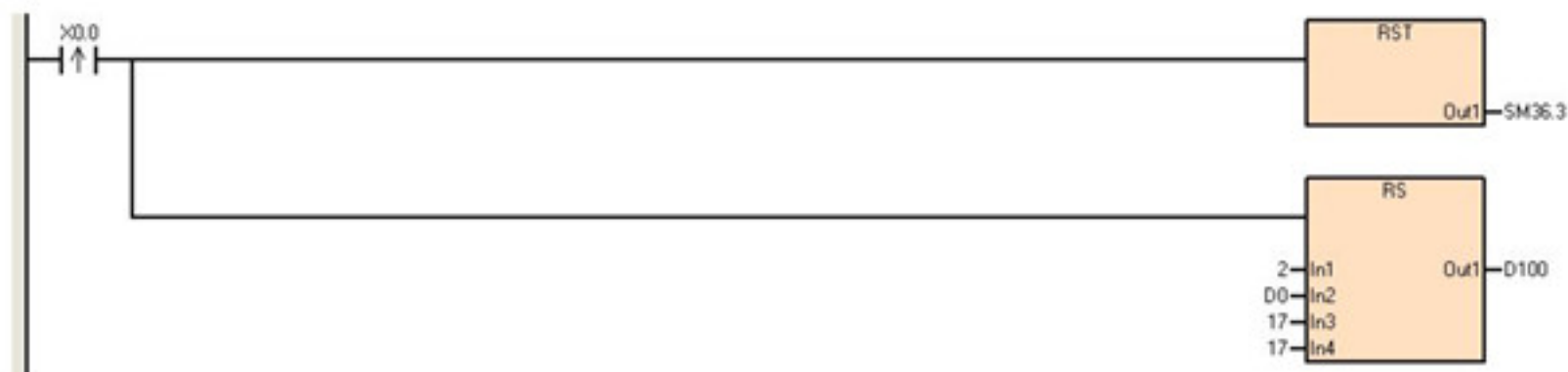
寄存器	数据	说明
D100 上	16#01	地址
D100 下	16#06	功能
D101 上	16#10	数据地址
D101 下	16#00	
D102 上	16#00	数据内容
D102 下	16#12	
D103 上	16#0D	CRC CHK Low
D103 下	16#07	CRC CHK High



例 3: SM36.3 为 Off 时, 进行 16 位处理模式。(外部机器为 ASCII 模式)

先将发送数据内容预先写入 D0 开始的寄存器内, 当 X0.0=On 时, RS 指令执行 PLC 即进入等待传送、接收数据的状态。开始执行 D0 开始连续 17 笔发送数据送出, 通讯口的使用标志位 SM35.2 置起, 当请求数据发送开始, 发送标志位 SM35.5 置位为 On, 当请求数据发送完毕, 发送标志位 SM35.5 复位为 Off; 当所有过程结束后, 如果通讯成功无异常, 则将数据存入由 D100 开始的连续寄存器内。

若通讯中出现异常, 则错误标志 SM36.0 置起, 同时错误码放于对应 SD144 中, 数据存放中的数据无效。



PLC 传送数据寄存器

寄存器	数据	说明
D0 上	' :	16#3A
D0 下	' 0'	16#30
D1 上	' 1'	16#31
D1 下	' 0'	16#30
D2 上	' 6'	16#36
D2 下	' 1'	16#31
D3 上	' 0'	16#30
D3 下	' 0'	16#30
D4 上	' 0'	16#30
D4 下	' 0'	16#30
D5 上	' 0'	16#30
D5 下	' 1'	16#31
D6 上	' 2'	16#32
D6 下	' D'	16#44
D7 上	' 7'	16#37
D7 下	CR	16#0D
D8 上	LF	16#0A



PLC 接受数据寄存器

寄存器	数据		说明
D100 上	' :	16#3A	STX (头码)
D100 下	' 0'	16#30	地址
D101 上	' 1'	16#31	
D101 下	' 0'	16#30	功能
D102 上	' 6'	16#36	
D102 下	' 1'	16#31	数据地址
D103 上	' 0'	16#30	
D103 下	' 0'	16#30	
D104 上	' 0'	16#30	
D104 下	' 0'	16#30	数据内容
D105 上	' 0'	16#30	
D105 下	' 1'	16#31	
D106 上	' 2'	16#32	
D106 下	' D'	16#44	LRC CHK
D107 上	' 7'	16#37	LRC CHK
D107 下	CR	16#0D	END (后缀)
D108 上	LF	16#0A	



### 3-5 通讯实例

例 1: PLC 与 JSCC 的 A 系列变频器通讯 (MODRD、FWD、FREQ)

**【控制要求】**

读取 A 系列变频器的最高频率, 并存放于 D0 中。(MODRD 指令)

设置变频器主频率为 40Hz 并正向启动。(FWD、FREQ 指令)

**【变频器参数必要设置】**

参数	设置值	说明
F0.04	4	第一运转命令源由 RS-485 控制
F0.08	8	第一主速频率调整方式由 RS-485 控制
FA.00	1	变频器的通讯地址 1
FA.01	3	变频器的数据传输速度 19200bps
FA.02	2	变频器的数据传输格式<8,E,1>
FA.03	1	变频器的 Modbus 模式 ASCII 模式

**【PLC 通讯参数设置】**

端口: COM1

通讯站号 (1~255): 1

波特率 (bps): 19200

通讯模式: MODBUS ASCII

数据协议: 8, E, 1

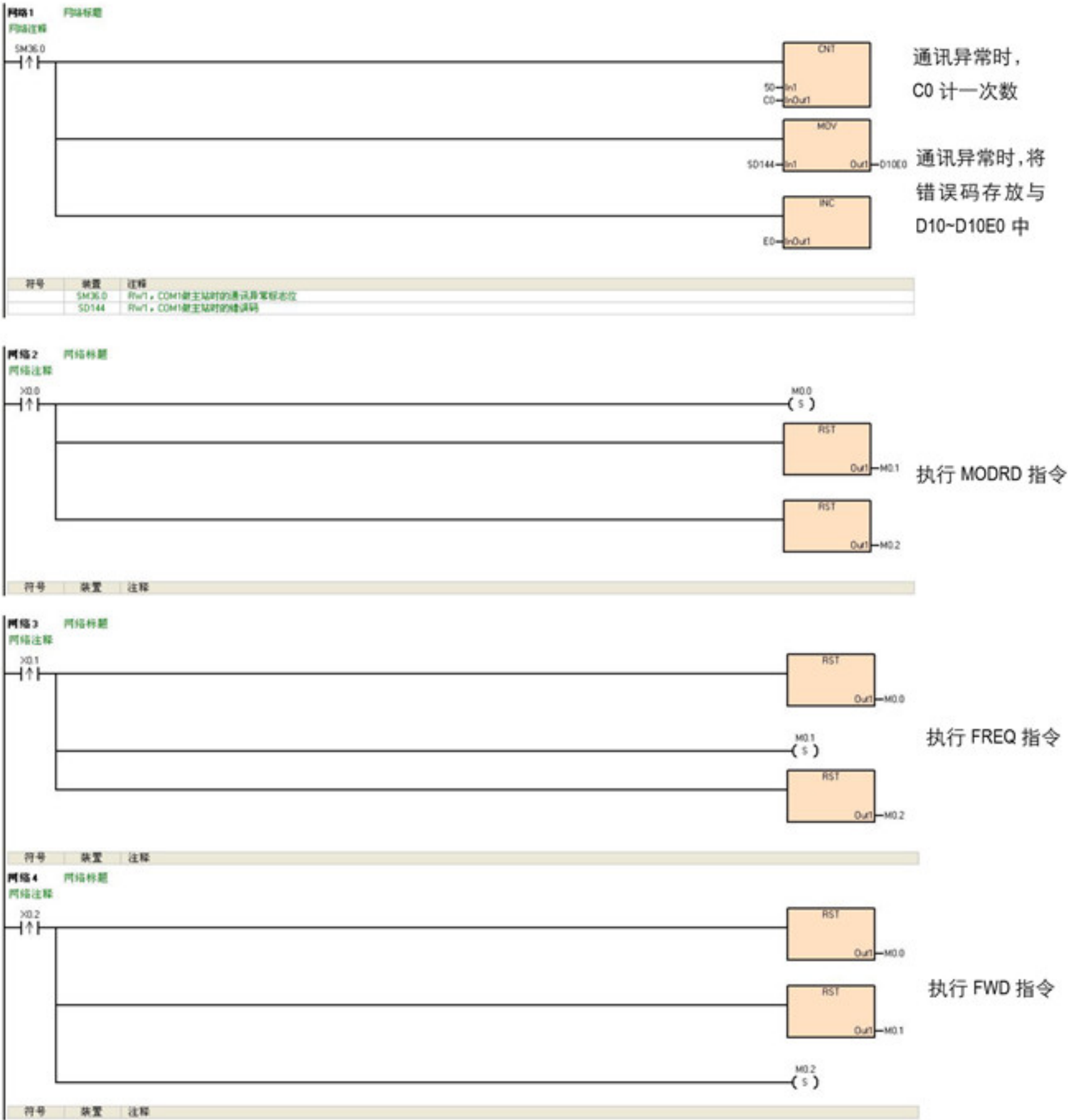
超时时间 (1~32767): 20 x 10ms

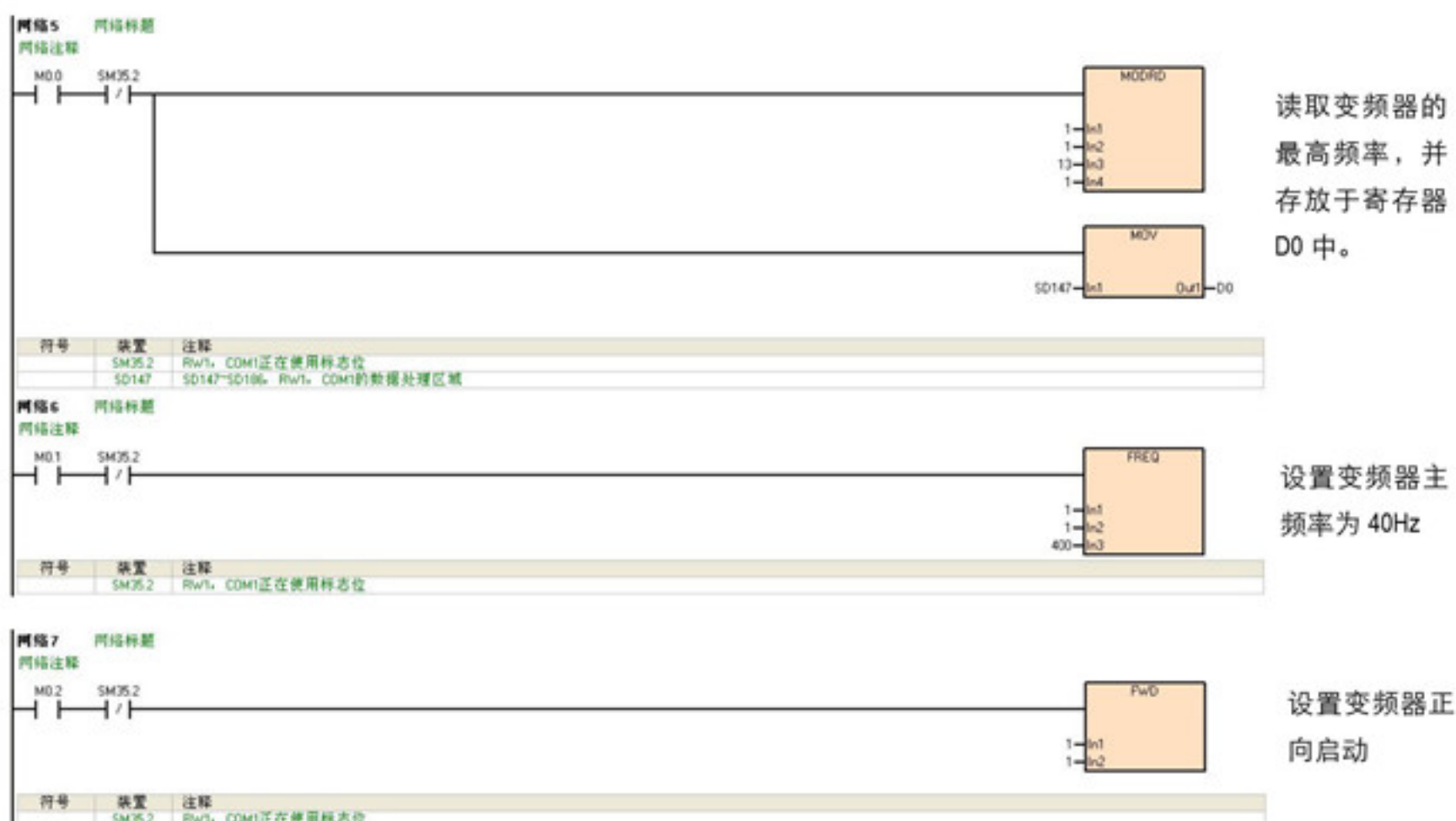
**【元件说明】**

PLC 软元件	控制说明
X0.0	读取变频器最高频率按钮
X0.1	设置变频器主频率按钮
X0.2	变频器正向启动按钮
M0.0	执行 MODRD 指令
M0.1	执行 FREQ 指令
M0.2	执行 FWD 指令



【控制程序】





#### 【程序说明】

- 对 PLC 的通讯参数设置需下载后才能生效，变频器 RS485 通讯口的通讯格式需与 PLC 的通讯格式一致；
- 当 X0.0 置 On 时，MODRD 指令被执行，PLC 读取 A 系列变频器的最高频率存放于 SD147 中，通过 MOV 指令，将 SD147 中的值传送到 D0 中，完成变频器最高频率的读取；
- 当 X0.1 置 On 时，FREQ 指令被执行，设置变频器的主频率为 40Hz；
- 当 X0.2 置 On 时，FWD 指令被执行，变频器启动正方向运转；
- 在 PLC 与变频器通讯的过程中，有可能会发生通讯异常的状况，此时，可以通过查看 C0 中的值来得到通讯异常的次数，可以通过查看 D10~D10E0 中的值来得到每次通讯异常的错误码是什么，并依据得到的错误码来对通讯异常进行针对性的修复。



## 例 2: PLC 与 JSCC 的 B 系列变频器通讯 (MODWR、FREQ、FWD、REV、STOP)

### 【控制要求】

设置变频器的最高频率为 100Hz 并设置主频率为 80Hz; (MODWR、FREQ 指令)

按下 X0.2 运行按钮, 使变频器在 2 秒内正转, 之后在 2 秒内反转, 如此往复, 交替进行; (FWD、REV 指令)

按下 X0.3 停止按钮, 变频器停止运行。(STOP 指令)

### 【变频器参数必要设置】

参数	设置值	说明
F0.04	4	第一运转命令源由 RS-485 控制
F0.08	8	第一主速频率调整方式由 RS-485 控制
FA.00	1	变频器的通讯地址 1
FA.01	3	变频器的数据传输速度 19200bps
FA.02	2	变频器的数据传输格式<8,E,1>
FA.03	1	变频器的 Modbus 模式 ASCII 模式

### 【PLC 通讯参数设置】

端口

COM1

通讯站号 (1-255): 1

波特率 (bps): 19200

通讯模式: MODBUS ASCII

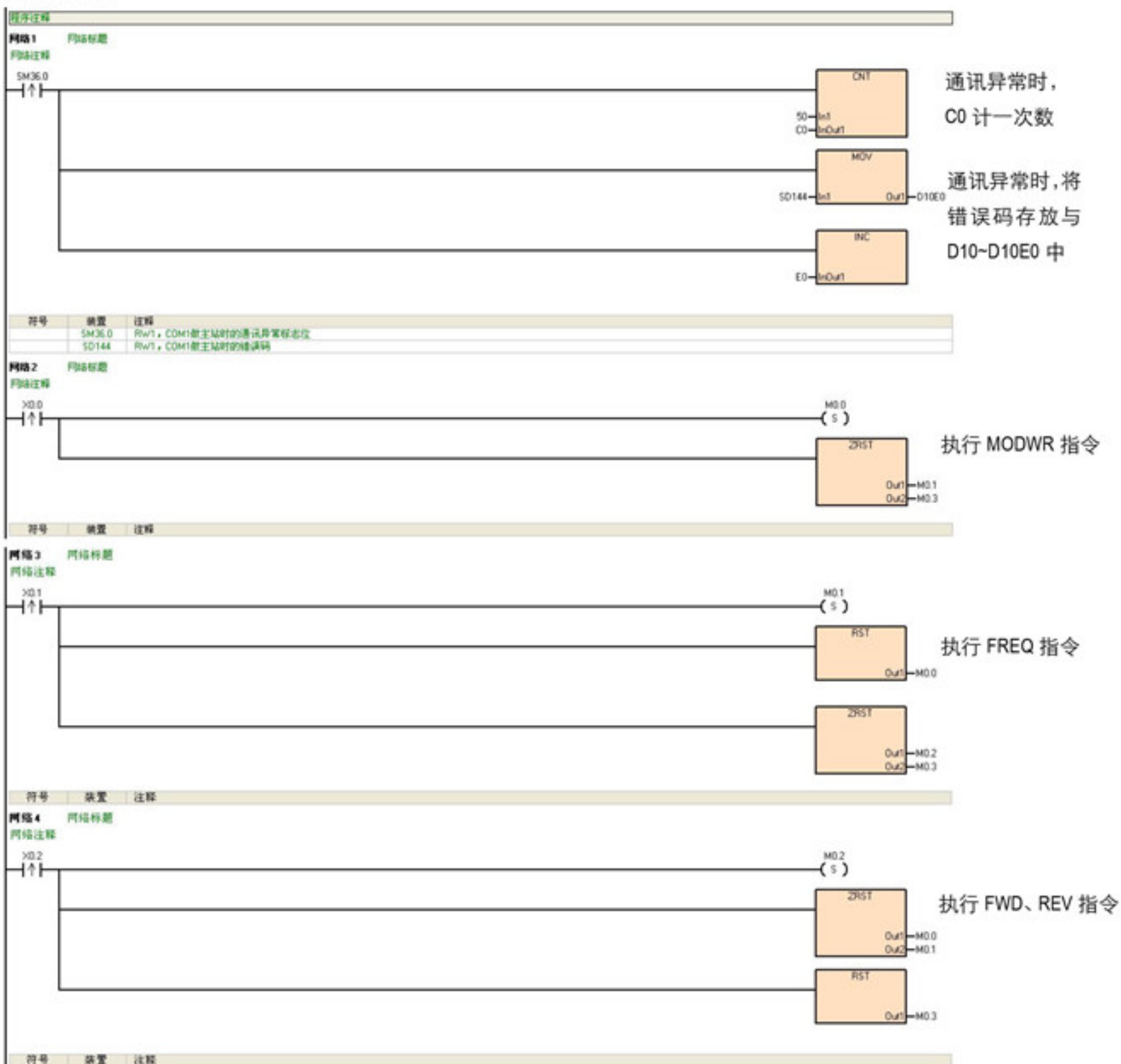
数据协议: 8, E, 1

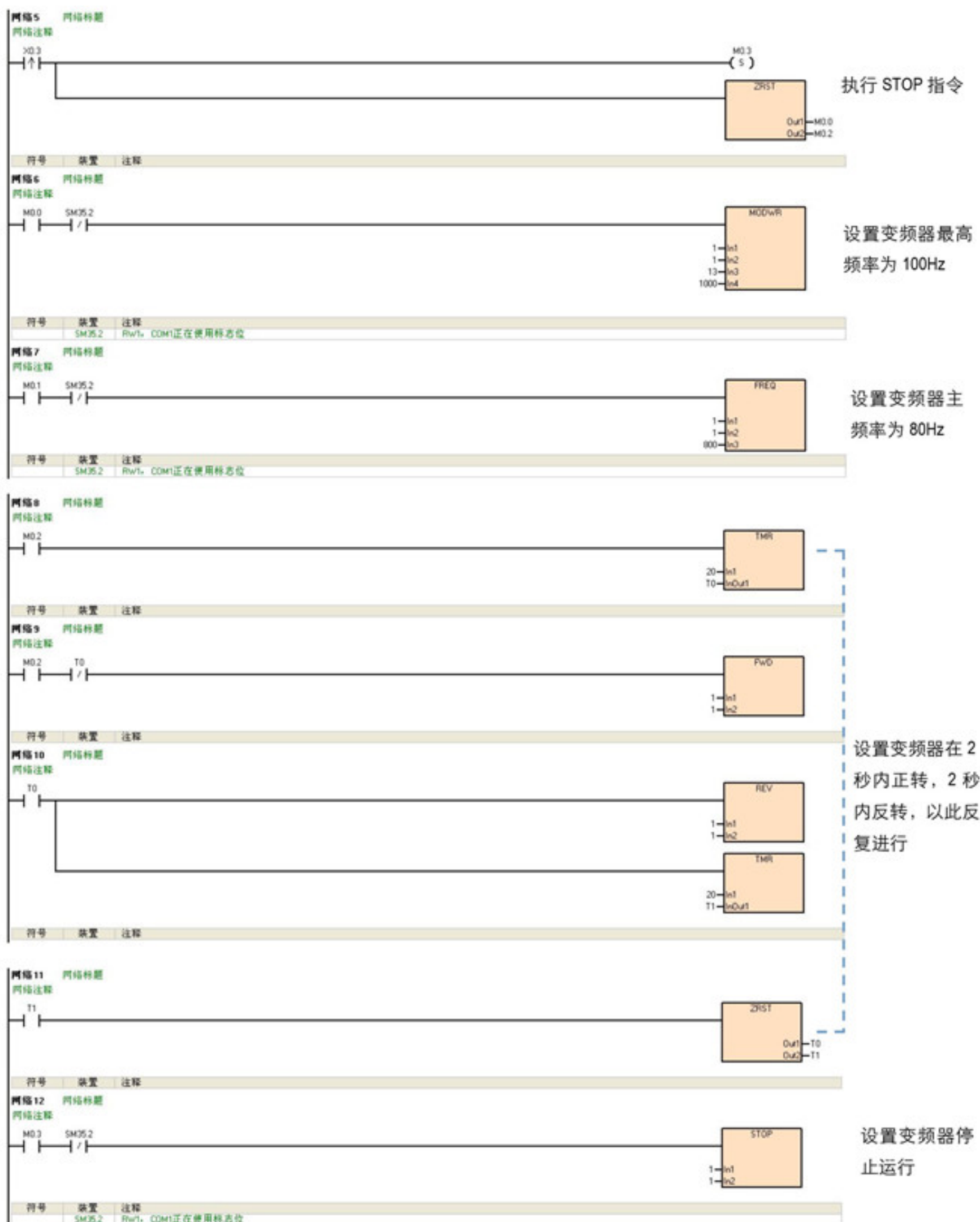
超时时间 (1-32767): 20 x10ms

### 【元件说明】

PLC 软元件	控制说明
X0.0	设置变频器最高频率按钮
X0.1	设置变频器主频率按钮
X0.2	变频器正、反向交替运行按钮
X0.3	变频器停止运行按钮
M0.0	执行 MODWR 指令
M0.1	执行 FREQ 指令
M0.2	执行 FWD、REV 指令
M0.3	执行 STOP 指令

# 【控制程序】





### 【程序说明】

- 对 PLC 的通讯参数设置需下载后才能生效, 变频器 RS485 通讯口的通讯格式需与 PLC 的通讯格式一致;
- 当 X0.0 置 On 时, MODWR 指令被执行, PLC 设置 B 系列变频器的最高频率为 100Hz;
- 当 X0.1 置 On 时, FREQ 指令被执行, 设置变频器的主频率为 80Hz;
- 当 X0.2 置 On 时, FWD 指令执行, 设置变频器为正转, 同时 T0 开始计时, T0 计时 2s 钟后, T0 导通, REV 指令执行,





设置变频器为反转,同时 T1 开始计时,此时 FWD 指令不执行。T1 计时 2s 钟后,将 T0 和 T1 复位,此时再次执行 FWD 指令,变频器开始正转,同时 T0 开始计时,以此交替进行;

- 当 X0.3 置 On 时,STOP 指令被执行,变频器停止运转;
- 在 PLC 与变频器通讯的过程中,有可能会出现通讯发生异常的状况,此时,可以通过查看 C0 中的值来得到通讯异常的次数,可以通过查看 D10-D10E0 中的值来得到每次通讯异常的错误码是什么,并依据得到的错误码来对通讯异常进行针对性的修复。

### 例 3: PLC 与 JSCC 的 C 系列变频器通讯 (MODRW、FREQ、FWD、REV、STOP)

#### 【控制要求】

读取 C 系列变频器的最高频率，并存放于 D0 中；(MODRW 指令)

按下 X0.1 按钮，变频器以 35Hz 频率正转运行；(FWD、FREQ 指令)

按下 X0.2 按钮，变频器以 25Hz 频率反转运行；(REV、FREQ 指令)

按下 X0.3 按钮，变频器停止运行。(STOP 指令)

#### 【变频器参数必要设置】

参数	设置值	说明
F0.04	4	第一运转命令源由 RS-485 控制
F0.08	8	第一主速频率调整方式由 RS-485 控制
FA.00	1	变频器的通讯地址 1
FA.01	3	变频器的数据传输速度 19200bps
FA.02	2	变频器的数据传输格式<8,E,1>
FA.03	1	变频器的 Modbus 模式 ASCII 模式

#### 【PLC 通讯参数设置】

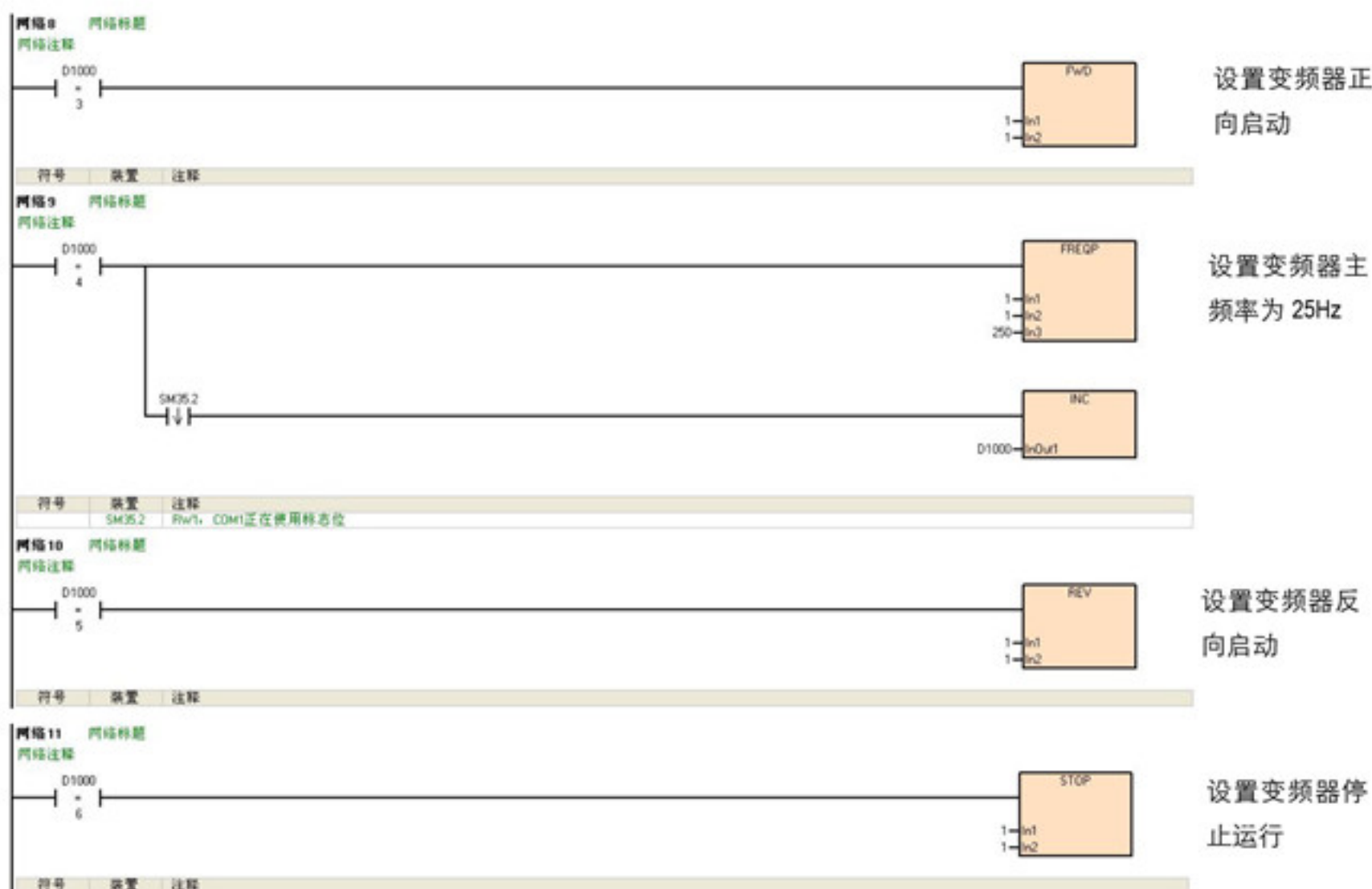
#### 【元件说明】

PLC 软元件	控制说明
X0.0	读取变频器最高频率按钮
X0.1	设置变频器主频率并正向运行按钮
X0.2	设置变频器主频率并反向运行按钮
X0.3	设置变频器停止运行按钮

Copyright © 2010 Pearson Education, Inc. All rights reserved. Printed in the United States of America. This publication is protected by copyright. Any unauthorized reproduction or distribution, in any form or by any means, without written permission from Pearson Education, Inc., is prohibited. All rights reserved.



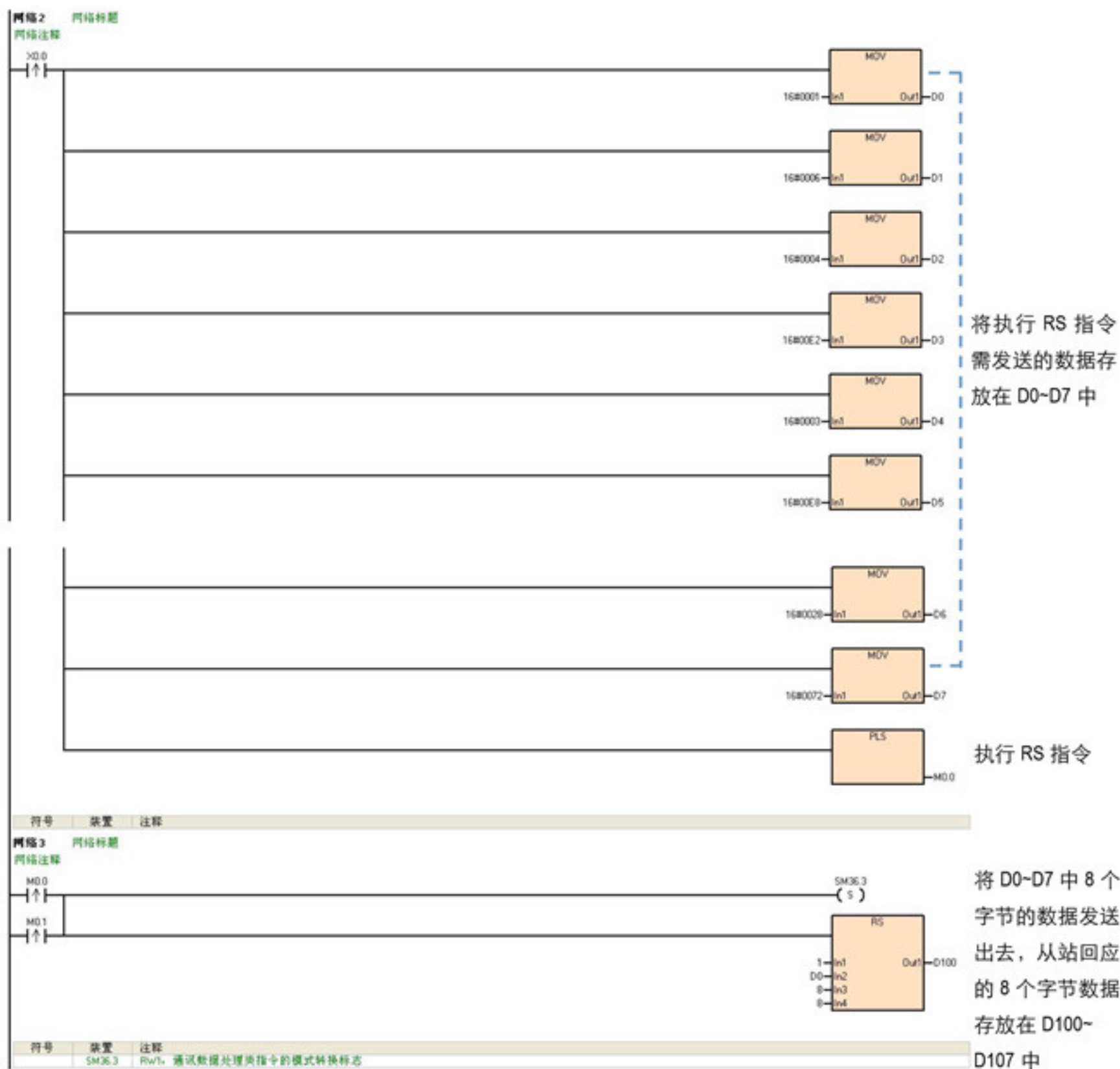




#### 【程序说明】

- 对 PLC 的通讯参数设置需下载后才能生效，变频器 RS485 通讯口的通讯格式需与 PLC 的通讯格式一致；
- 当 X0.0 置 On 时，MODRW 指令被执行，PLC 读取 C 系列变频器的最高频率存放于 SD147 中，通过 MOV 指令，将 SD147 中的值传送到 D0 中，完成变频器最高频率的读取；
- 当 X0.1 置 On 时，第一个 FREQ 指令被执行，设置变频器的主频率为 35Hz，在执行第一个 FREQ 指令过程中，SM35.2 置 On，当第一个 FREQ 指令执行完成后，SM35.2 产生一个下降沿，来驱使 D1000 自加 1，这样使得 FWD 指令被执行，变频器启动正方向运转；
- 当 X0.2 置 On 时，第二个 FREQ 指令被执行，设置变频器的主频率为 25Hz，在执行第二个 FREQ 指令过程中，SM35.2 置 On，当第二个 FREQ 指令执行完成后，SM35.2 产生一个下降沿，来驱使 D1000 自加 1，这样使得 REV 指令被执行，变频器启动反方向运转；
- 当 X0.3 置 On 时，STOP 指令被执行，变频器停止运转；
- 在 PLC 与变频器通讯的过程中，有可能会发生通讯异常的状况，此时，可以通过查看 C0 中的值来得到通讯异常的次数，可以通过查看 D10~D10E0 中的值来得到每次通讯异常的错误码是什么，并依据得到的错误码来对通讯异常进行针对性的修复。





#### 【程序说明】

- 从站 PLC2 的通讯格式需与主站 PLC1 的通讯格式一致, 这样才能正确执行 RS 指令;
- 当 X0.0 置 On 时, 将参数传送到相应的寄存器中, 然后 RS 指令被执行, 从站 PLC2 中 AQ0 的值会被设置成 1000;
- 在两台 PLC 之间的通讯过程中, 有可能会出现通讯发生异常的状况, 此时, 可以通过 M0.1 来进行 RS 的重试动作。同时可以通过查看 C0 中的值来得到通讯异常的次数, 可以通过查看 D200~D200E0 中的值来得到每次通讯异常的错误码是什么, 并依据得到的错误码来对通讯异常进行针对性的修复。





## 3-6 通讯功能相关的 SM、SD

SM 编号	功能	说明
SM9.1	COM1 通讯设定变更有效位	
SM9.2	COM2 通讯设定变更有效位	
SM35.2	COM1 正在使用标志位	
SM35.3	COM2 正在使用标志位	
SM35.5	COM1 正在发送标志	
SM35.6	COM2 正在发送标志	
SM36.0	COM1 做主站时的通讯异常标志位	
SM36.1	COM2 做主站时的通讯异常标志位	
SM36.3	通讯数据处理类指令的模式转换标志	为 On 时通讯以每个装置的低 8 位的字节进行发送/接收, 高 8 位字节的数据不去处理, 为 Off 时, 先发送/接收该装置的高 8 位字节的数据, 之后发送/接收该装置的低 8 位字节的数据, 随后发送/接收下一个装置的高 8 位字节数据, 之后再低 8 位字节数据, 依次直到发送/接收长度完毕



SD 编号	字节	功能	说明
SD7	L	COM1 的应用层协议	默认为 16#0400
	H	COM1 的波特率	
SD8	L	COM1 的站号	默认为 16#0101
	H	COM1 的 MAC 层协议	
SD9	L	COM1 的超时时间	默认为 200ms
	H		
SD12	L	COM2 的应用层协议	默认为 16#0400
	H	COM2 的波特率	
SD13	L	COM2 的站号	默认为 16#0101
	H	COM2 的 MAC 层协议	
SD14	L	COM2 的超时时间	默认为 200ms
	H		
SD22	L	COM1 做从站时延迟响应时间 (单位 1ms)	
	H		
SD23	L	COM2 做从站时延迟响应时间 (单位 1ms)	
	H		
SD144	L	COM1 做主站时的错误码	见下表
	H		
SD145	L	COM2 做主站时的错误码	见下表
	H		
SD147 ~ SD186	L	COM1 的数据处理区域	
	H		
SD187 ~ SD226	L	COM2 的数据处理区域	
	H		

SD144、SD145 通讯错误码表

错误码	原因
1	不支持的功能码
2	不支持的 MODBUS 地址
3	不支持的读写数据
4	设备内部错误
5	设备通讯等待中
6	设备忙



## 4 PID 控制功能

---

4-1 概述

4-2 PID 控制指令

4-3 PID 程序举例

4-4 PID 相关的 SM、SD



## 4-1 概述

FA 系列 PLC 皆具有 PID 控制指令，并提供了自整定功能。当用户不知道该怎样进行 PID 参数的设置时，用户可以通过自整定来获得最佳的 PID 参数，并以获得来的 PID 参数进行后续的 PID 调节。

## 4-2 PID 控制指令

编号	助记符		P	PID 运算																																			
85	PID			In1(W)								In2(W)								In3(W)								InOut1(W)								Out1(W)			
	DPID			In1(W)								In2(D)								In3(D)								InOut1(D)								Out1(D)			
变量	位装置												字装置																										
	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	L	EL	X	Y	S	S M	M	T	C	H C	AI	A Q	D	S D	E	O	L	EL													
In1											■	■	■	■	■	■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■												
In2											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
In3											■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
InOut1												■	■	■	■	■	□	□		■	■	■	■			■	■												
Out1												■	■	■	■	■	□			■	■	■	■			■	■												

### 指令说明:

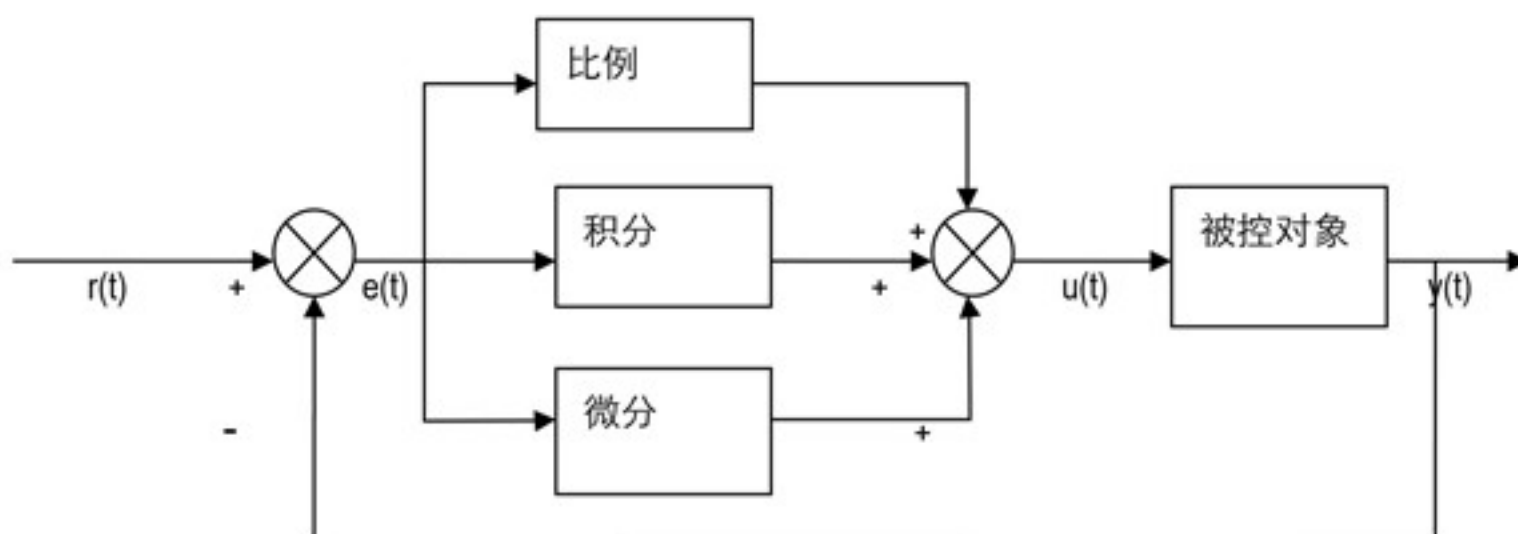
- 1, In1: PID 使用的通道组; In2: 设定目标值 (SV); In3: 现在值来源 (PV); InOut1: PID 调节的参数设定; Out1: 输出值 (MV);
- 2, PID 运算控制的专用指令，当所有的参数设备完毕后，在采样时间到达后的该次扫描才执行 PID 运算动作，执行结果得到一个输出值 (MV)，该输出值的实际应用，若是在数字开关上，则配合 GPWM 指令用作占空比数值，若是用在模拟量输出上，则可赋予 AQ 数值，其中的 GPWM 周期和 AQ 上限设定要与 PID 的输出上限设定一致；同时若使用 GPWM 输出，建议将采样时间与 GPWM 周期时间设定一致；
- 3, 该指令需要能流维持，能流断开时，指令停止执行；
- 4, In1: 范围 0~31，主机目前共支持 32 通道 PID 同时运算进行，该参数用于定义当前 PID 运算使用的是第几通道进行运算控制，请勿重复使用；
- 5, In3: 现在值来源如果是本机或扩展模拟量，可直接使用 AI 装置；
- 6, InOut1: 连续占用 8 个字装置或双字装置，具体内容安排如下

装置编号	功能	设定范围	备注说明
InOut1	动作方向	0: 正向动作 ( $E = SV - PV$ ) 1: 逆向动作 ( $E = PV - SV$ ) 其它无效	在使用自整定方式时，该参数需要手动定义设置
InOut1+1	采样时间	16 位和 32 位均为: 1~32767 (单位: 10ms)	自整定时，该值需要进行设定；为本指令每多少时间计算更新输出值 (MV) 一次。当小于一次扫描周期时，PID 指令以一次扫描周期来执行，设定为 0 时，不动作。
InOut1+2	比例增益 (Kp)	16 位为: 1~32767 (%) 32 位为: 1~2147483647 (%)	SV-PV 间的误差放大比例值，设定为小于等于 0 时，不动作。
InOut1+3	积分时间 (Ti)	16 位和 32 位均为: 0~32767 (单位: 100ms)	小于等于 0 时作为无积分处理



装置编号	功能	设定范围	备注说明
InOut1+4	微分时间 (Td)	16 位和 32 位均为: 0~32767 (单位: 10ms)	小于等于 0 时作为无微分处理
InOut1+5	稳态偏差量 (E) 不作用范围	16 位: 0~32767 32 位: 0~2147483647	自整定时, 该值需要进行设定; 例如, 设置为 10, 那么当 PV-SV 的数值在 -10~10 之间时, 当前输出值 (MV) 将为 0
InOut1+6	输出值 (MV) 设定上限	16 位: -32767~32767 32 位: -2147483648~2147483647	自整定时, 该值需要进行设定; 上限值必须大于等于下限值, 否则上下限值互换;
InOut1+7	输出值 (MV) 设定下限	16 位: -32767~32767 32 位: -2147483648~2147483647	自整定时, 该值需要进行设定;

7, PID 的计算公式如下



模拟 PID 控制系统原理图

该系统由模拟PID控制器和被控对象组成。图中,  $r(t)$ 是给定值,  $y(t)$ 是系统的实际输出值, 给定值与实际输出值构成控制偏差 $e(t)$

$$e(t) = r(t) - y(t)$$

$e(t)$ 作为PID控制的输入,  $u(t)$ 作为PID控制器的输出和被控对象的输入。所以PID控制器的控制规律为

$$u(t) = K_p[e(t) + 1/T_i \int e(t)dt + (T_d)de(t)/dt]$$

其中:  $K_p$ ——控制器的比例系数

$T_i$ ——控制器的积分时间, 也称积分系数

$T_d$ ——控制器的微分时间, 也称微分系数

运算结果  $u(t)$ 得到一个数值, 对其的应用:

- (1) 模拟量输出: 将输出设定上下限值对应 AQ 的上下限值, 将  $u(t)$ 的当前值对应 AQ 的当前值即可;
- (2) 开关点输出: 配合 GPWM 指令, 将输出上下限制对应 GPWM 的周期长度值, 将  $u(t)$ 的当前值对应当前占空比数值即可。

8, 当对温度控制一开始不知如何设定比例增益 ( $K_p$ ), 积分时间 ( $T_i$ ) 以及微分时间 ( $T_d$ ), 可使用对应通道的 SM50.0~SM53.7 的自整定启动标志位, 在设定好控制方向, 稳态偏差量 E 以及采样时间和输出值上下限后, 置位对应的 SM 标志位, 即可进行自整定运算, 其中, 如果输出值上限设定为小于等于 0 时, 输出值上限将默认被设定为 4000; 采样时间设定为小于等于 0 时, 采样时间将被设定为 4 秒; 当自整定运算完成, 对应的 SM 标志位会自动复位, 用户可使用下降沿来判断是否自整定完成; 当完成自整定后, 用户可继续手动进行参数微调, 来达到更佳的控制效果; 自整定前, 请保证系统维持在无输出的稳定状态下。



9, 自整定模式适用的控制对象为: 温度; 不适用的控制对象: 液位及流量等; 对于其它的应用, 可使用经验法进行参数设定, 一般的使用经验上,

	Kp (%)	Ti (*100ms)	Td (*10ms)
温度系统:	2000 ~ 60000	1800 ~ 6000	3000 ~ 18000
流量系统:	4000 ~ 10000	60 ~ 600	0
压力系统:	3000 ~ 7000	240 ~ 1800	0
液位系统:	2000 ~ 8000	600 ~ 3000	0



### 4-3 PID 程序举例

本例采用温度控制的方法来对 PID 的自整定进行说明。

**【控制要求】**

將水溫控制在 80℃。

### 【参数设置】

在硬件配置的模拟量配置中，将 AI7 的平均采样次数设置为 5 次，如下图所示：

AI6	本地温度	NTC	-10~70 (摄氏度)	-100	~	700	0	10
AI7	热电偶温度0	K型热电偶	-250~1350 (摄氏度)	-2500	~	13500	0	5

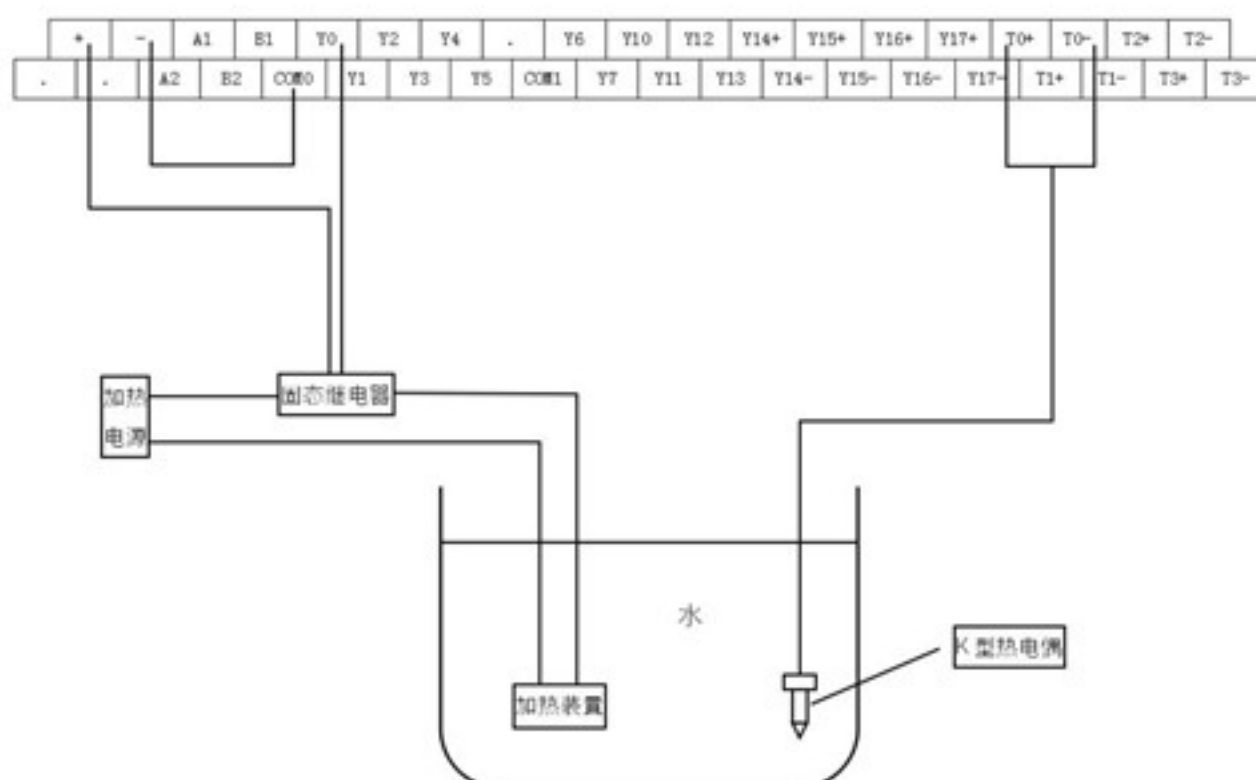
### 【PID 必要参数设置】

PID 必要参数	寄存器	数值及代表的意义
动作方向	D10	0, 代表动作方向为正方向
采样时间	D12	500, 代表采样时间为 5 秒
稳态偏差	D20	0, 代表稳态偏差不作用范围为 0
输出值上限	D22	5000, 代表输出值上限为 5000
输出值下限	D24	0, 代表输出值下限为 0
所需温度	D200	800, 代表所需的温度值为 80℃

【元件说明】

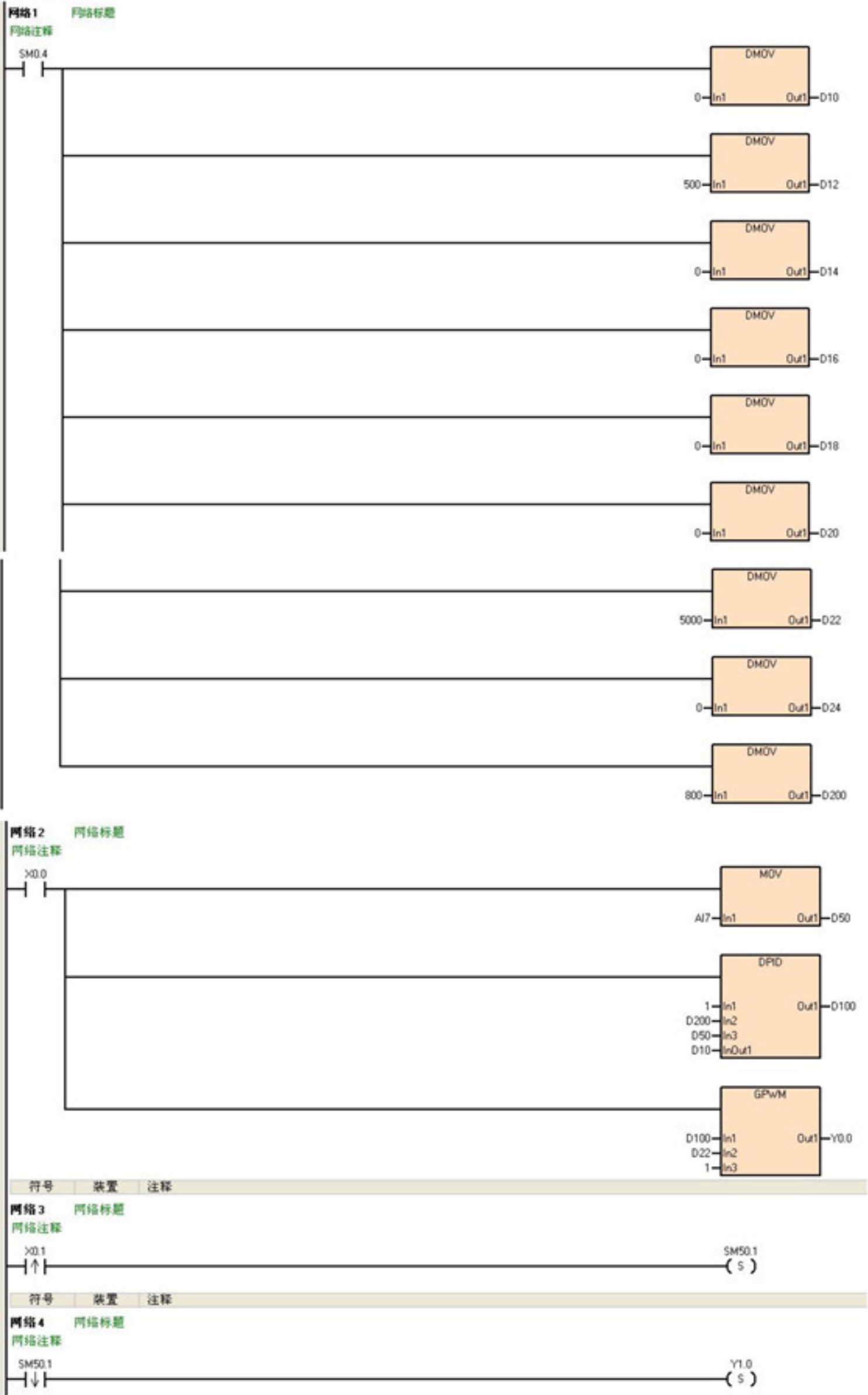
PLC 软元件	控制说明
X0.0	开启 PID 调节功能以及开启脉冲波宽调变输出
X0.1	启动 PID 自整定
SM0.4	系统运行正向脉冲接点开关
SM50.1	PID 通道 2 自整定启动标志位

【温度控制示意图】





【控制程序】



### 【程序说明】

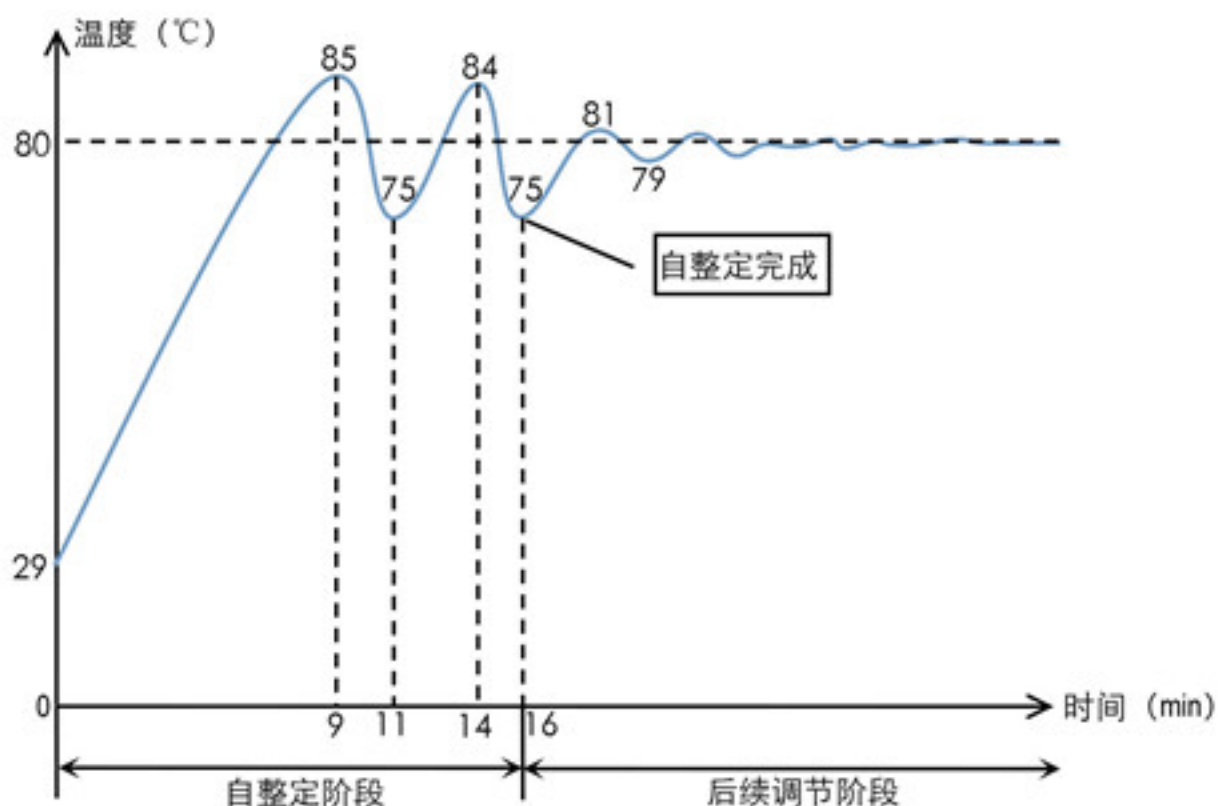
当程序运行时，将需要设定的参数一一赋值到相应的寄存器中，其中 D10 为 0 动作方向设定为正方向，采样时间设定为 5 秒，稳态偏差 E 设定为 0，输出值上限设定为 5000，输出值下限设定为 0，所需要的温度设定为 80℃。

此时将 X0.0 置 On，就开始进入等待自整定阶段了。

将 X0.1 置 On，开始 PID 自整定，此时 SM50.1 处于 On 状态。当自整定结束后，SM50.1 会自动复位，此时 Y1.0 会被置 On。

在自整定过程中，PID 利用其输出值对 GPWM 进行全开或全闭控制，以此来带动 Y0.0 的全开或全闭，通过 Y0.0 的开闭来控制继电器的开闭，以此来得到加热装置的开启或闭合来调节水温。

自整定完成后，会将自整定计算出来的 Kp、Ti、Td 值赋值到相应的寄存器当中，此时，PID 会根据计算出来的 Kp、Ti、Td 值来进行后续的 PID 温度控制。在自整定结束后，PID 依旧利用其输出值对 GPWM 进行占空比的控制，以此来控制 Y0.0 的 On/Off，间接控制加热装置的加热时长，最后达到对水温的控制。PID 温度控制曲线图如下图所示：







## 4-4 PID 相关的 SM、SD

SM 编号	功能	说明
SM50.0	PID 通道 1 自整定启动标志位	
SM50.1	PID 通道 2 自整定启动标志位	
SM50.2	PID 通道 3 自整定启动标志位	
SM50.3	PID 通道 4 自整定启动标志位	
SM50.4	PID 通道 5 自整定启动标志位	
SM50.5	PID 通道 6 自整定启动标志位	
SM50.6	PID 通道 7 自整定启动标志位	
SM50.7	PID 通道 8 自整定启动标志位	
SM51.0	PID 通道 9 自整定启动标志位	
SM51.1	PID 通道 10 自整定启动标志位	
SM51.2	PID 通道 11 自整定启动标志位	
SM51.3	PID 通道 12 自整定启动标志位	
SM51.4	PID 通道 13 自整定启动标志位	
SM51.5	PID 通道 14 自整定启动标志位	
SM51.6	PID 通道 15 自整定启动标志位	
SM51.7	PID 通道 16 自整定启动标志位	
SM52.0	PID 通道 17 自整定启动标志位	
SM52.1	PID 通道 18 自整定启动标志位	
SM52.2	PID 通道 19 自整定启动标志位	
SM52.3	PID 通道 20 自整定启动标志位	
SM52.4	PID 通道 21 自整定启动标志位	
SM52.5	PID 通道 22 自整定启动标志位	
SM52.6	PID 通道 23 自整定启动标志位	
SM52.7	PID 通道 24 自整定启动标志位	
SM53.0	PID 通道 25 自整定启动标志位	
SM53.1	PID 通道 26 自整定启动标志位	
SM53.2	PID 通道 27 自整定启动标志位	
SM53.3	PID 通道 28 自整定启动标志位	
SM53.4	PID 通道 29 自整定启动标志位	
SM53.5	PID 通道 30 自整定启动标志位	
SM53.6	PID 通道 31 自整定启动标志位	
SM53.7	PID 通道 32 自整定启动标志位	