



**AP 系列可编程控制器
编程手册 V3.0**

第一章 PLC 构成	1
1 产品概要及编程方式.....	1
2 软元件概述.....	3
3 程序内存和参数的构造.....	6
4 注意事项（输入输出处理，响应滞后，双线圈）	9

第一章 PLC构成

1 产品概要及编程方式

产品概要

- AP100 Type : 10/14 点
内藏 Flash memory (4000 步)、RS485 通讯。
- AP100 Type : 20 点
内藏 Flash memory (4000 步)、RS485 通讯。
可扩充万年历等扩充卡。
- AP100 Type : 30 点
内藏 Flash memory (4000 步)、RS485 通讯。
可扩充万年历等扩充卡。
使用扩充电源时, 数位输入输出可扩充到 128 点。
可扩充 56 路模拟量输入, 8 路模拟量输出。
- AP200 Type : 24/32/40/60 点
内藏 Flash memory (8000 步)、RS485 通讯。
可扩充扩充卡。
使用扩充电源时, 数位输入输出可扩充到 256 点。
可扩充 56 路模拟量输入, 8 路模拟量输出。
- AP300 Type : 24/32/40/60 点
内藏 Flash memory (24000 步)、RS485 通讯。
可扩充扩充卡。
使用扩充电源时, 数位输入输出可扩充到 384 点。
可扩充 56 路模拟量输入, 8 路模拟量输出。

编程方式

<<指令表 IL 编程>>

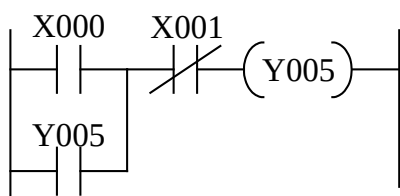
是以 LD, AND, OUT 等顺控指令输入的方式。

例:

步号	指令	软元件
0	LD	X000
1	OR	Y005
2	ANI	X001
3	OUT	Y005

<<梯形图 LD 编程>>

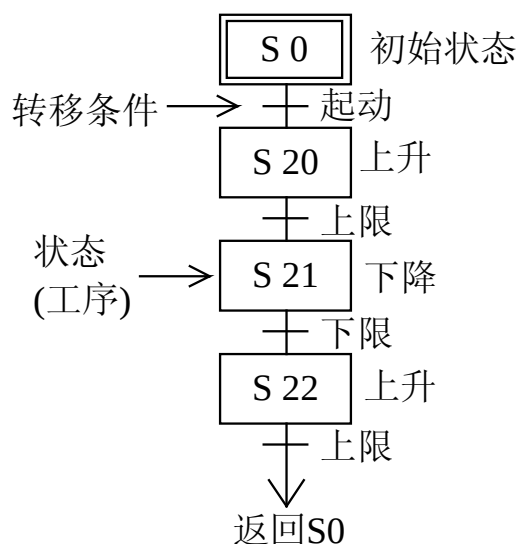
梯形图程序是采用顺控信号及软元件号，在图形画面上作出顺控电路图的方式，这种方法是用触点符号与线圈符号表示顺控回路，比指令表编程更为直观，因而容易理解程序内容。同时还可利用回路显示的状态来监控可编程控制器的动作。



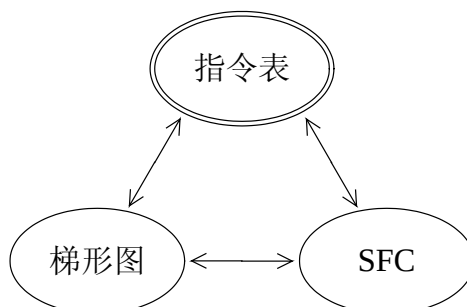
用梯形图表示上述指令表程序

<<顺序功能图 SFC 编程>>

SFC 编程是根据机械动作的流程进行顺控设计的输入方法，在具有个人计算机与其它的图形画面的外围设备中，通过制作下图所示的画面可决定顺控的流程。



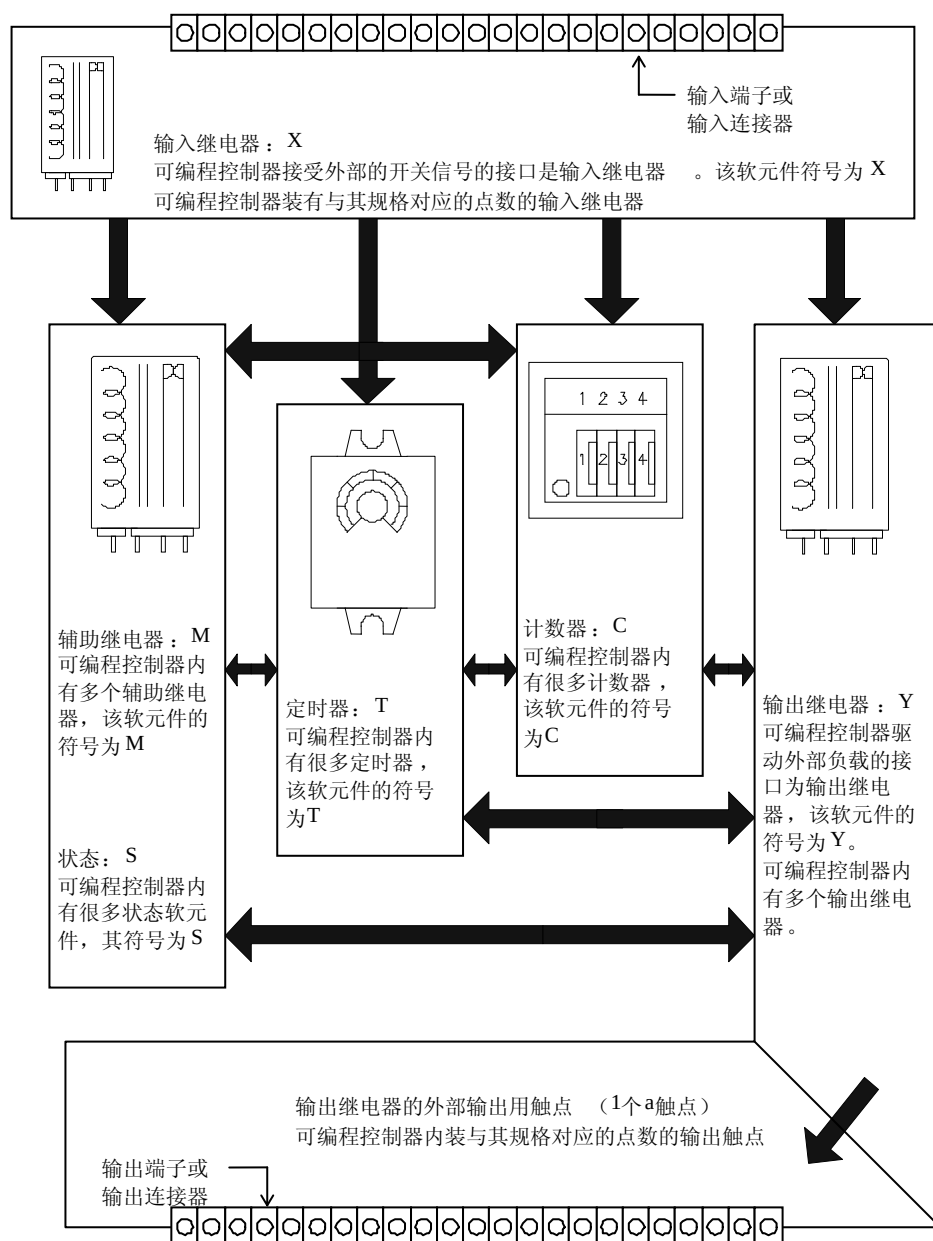
以上三种方式编制的顺控程序，全部以指令表（即运用指令表编程时的内容）的形式存储在可编程控制器的程序内存中，因此，以各种编程方式编制的程序，它的表示形式以及编辑都可相互交换（即使是指令表程序，也可根据 SFC 转换的规则，通过 SFC 图对应的软件来表示以指令为基础的程序），如下图所示。



2 软元件概述

在可编程控制器的软件设计中需要各种各样的逻辑器件和运算器件，以完成程序所赋予的逻辑运算、定时、计数功能等。这些器件有着与硬件继电器等类似的功能，称为可编程控制器的软元件。在可编程控制器内有许多的继电器，定时器与计数器，他们都具有常开触点（a 触点）与常闭触点（b 触点）的功能。作为触点与线圈相连构成了顺控回路（如下图），图中箭头表示信号的传递。

此外，在可编程控制器中还有用于保存数据的记忆软元件——数据寄存器（D、W）。



各种软元件的说明:

输入输出继电器(X、Y)

在各基本单元中, 输入继电器采用八进制地址编号, 其地址号为 X000~X007, X010~X017……输出继电器线圈状态由程序驱动。输出继电器也是采用八进制地址编码, 其地址为 Y000~Y007, Y010~Y017……输入输出扩充组, 它的地址号同样以八进制方式依次分别对 X、Y 编号, 这些地址号与基本单元的地址号顺序相连, 如 AP-130BR-A 接一块 8EYR 扩充模块, 则扩充模块的编号为 Y020~Y027。

除继电器 X、Y 的编号为八进制数的方式外, 以下其余软元件编号都是十进制。

辅助继电器(M)

辅助继电器是可编程控制器内部具有的继电器, 提供常开、常闭触点功能用于内部编程。有别于输入输出继电器, 辅助继电器不能获取外部的输入, 只在程序中使用。其中部分保持用继电器在可编程控制器断电的情况下也能保存其 ON/OFF 的状态。

状态继电器(S)

状态继电器 S 是构成步进梯形图或 SFC 的重要器件。它是步进梯形图或者 SFC 表示工序号使用的继电器。当不作为工序号使用时, 与辅助继电器一样, 可作为普通的触点、线圈进行编程, 另外也可作为信号报警器, 用于外部故障诊断。

定时器(T)

可编程控制器的定时器计时单位有 1ms, 10ms, 100ms 三种类型。在程序中, 定时器总是与一个定时设定值常数一起使用, 根据时钟脉冲累积计时, 即分别对 1ms, 10ms, 100ms 时钟脉冲进行加法计算, 当达到设定值时, 其输出触点(常开或常闭)动作。利用基于时钟脉冲的定时器, 可检测 0.001~3276.7 秒。

计数器(C)

根据不同的用途, 计数器分为以下种类:

<<内部计数用>> 一般使用/停电保持用

16 位计数器: 供增计数使用, 计数范围: 1~32,767。

32 位计数器: 供增/减计数使用, 计数范围: -2,147,483,648~+2,147,483,647。

这些计数器供可编程控制器的内部信号使用, 其响应速度通常为 10Hz 以下 (0.1s)。

<<高速计数用>> 停电保持用

32 位计数器: 供增/减计数使用, 计数范围: -2,147,483,648~+2,147,483,647。根据不同

的增计数/减计数切换的方法，可以分为三种类型：单相单计数、单相双计数以及双相双计数。高速计数器分配给特定的输入继电器。高速计数器可进行 20KHz(AP100)/100KHz(AP200)/200KHz(AP300)的计数，并且与可编程控制器的扫描周期无关。

数据寄存器(D、W)，(V)，(Z)

数据寄存器是存储数据用的软元件，可编程控制器的数据寄存器都是 16 位（最高位为符号位），数值范围：-32768~32767，用两个数据寄存器串联即可存储 32 位数据（最高位为符号位），数值范围：-2,147,483,648~+2,147,483,647。跟其它软元件一样数据寄存器也有供一般使用和停电保持使用两种。

在数据寄存器中，还有供变址（地址索引）用的 Z、V 寄存器。变址寄存器用于改变软元件的地址编号（变址）。Z、V 寄存器与其它软元件一起使用，元件编号+V[]或 Z[]的值，例如：

若 V0=3，Z0=5，则 D100V0 即为 D103；C20Z0 即为 C25。

数据寄存器与变址寄存器可用于定时器与计数器的设定值的间接指定和应用指令中。

常数(K)，(H)

在可编程控制器所使用的各种各样的数值中，K 表示十进制整数值，H 表示十六进制数值，它们被用作定时器与计数器的设定值，或应用指令的操作数。

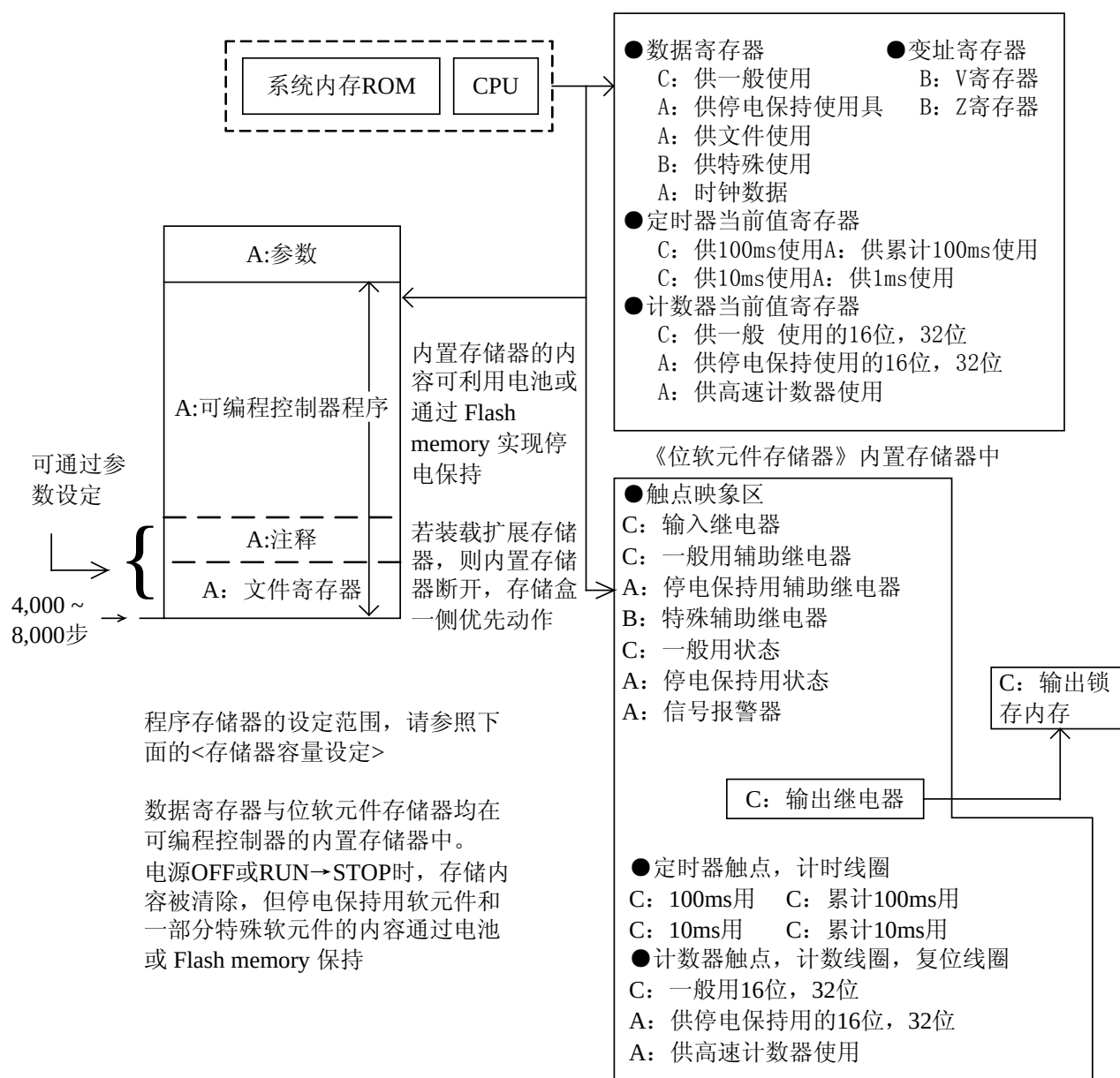
指针(P)，(I)

指针有两种类型，分别为分支指令用指针 P 和中断用指针 I。指针 P 用于指定 F00(CJ)条件跳转或 F01(CALL)子程序的跳转目标。指针 I 用于指定输入中断，定时中断和计数器中断的中断程序。

3 程序内存和参数的构造

存储器的构造

可编程控制器的存储器结构如图所示，此外，存储器内的各软元件依据其初始化内容，可分为 A，B，C 3 种。



存储器的种类	电源 OFF	电源 OFF→ON	STOP→RUN	RUN→STOP
A: 电池、Flash memory 后备支持系列存储器	无变化			
B: M8000 之后的辅助寄存器, D8000 之后的数据寄存器, 变址寄存器	清除	初始值设定 ^[注]	无变化 ^[注]	
C: 其它的非后备支持系列的存储器	清除		无变化	清除
			M8033 驱动无变化	

[注]: 部分寄存器在 STOP→RUN 时会被清除, 因此请注意。

参数的构造

参数用于规定停电保持软组件的范围, 注释与文件寄存器的容量。参数的设定与变化都通过 AP-PCLINK 进行, 关于设定方法与操作细节, 请参阅 AP-PCLINK 帮助档。各参数的功能请参阅 AP 系列可编程控制器使用手册。

<<参数的种类与设定的内容>>

- ① 存储器剩余容量: D8006。
- ② 锁存范围的设定: 可改变可编程控制器停电保持软组件的范围。
- ③ 口令等级: 可设定口令, 用于防止已编好的顺控程序的错误写入或被盗用, 而且, 对于编程软件的在线操作可以通过口令来设定 3 级保护层次。
- ⑤ 其它参数: 可设定 RUN/STOP 功能的有效/无效、可指定无电池运行模式、可设定 PC 通用通讯。

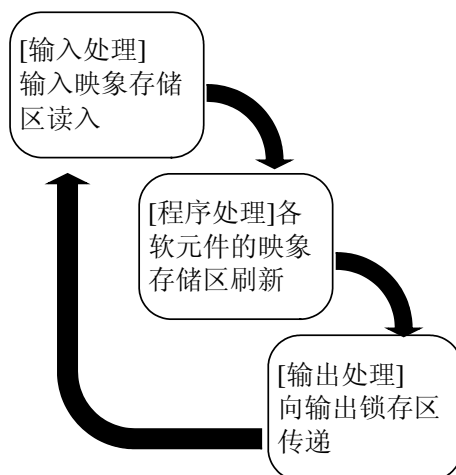
<<参数设定的初始值>>

项目		初始值			AP-PCLINK 软件
		AP100 系列	AP200 系列	AP300 系列	
存储器 容量	程序容量	4K	8K	24K	⊙
	注释容量	0	0	0	⊙
锁存范围 (停电保持 领域)	辅助继电器(M)	500-1023 默认 (0-1023 可设)	500-1023 默认 (0-1023 可设)	500-1023 默认 (0-1023 可设)	⊙
	状态(S)	500-999 默认 (0-1023 可设)	500-999 默认 (0-1023 可设)	500-999 默认 (0-1023 可设)	⊙
	计数器(C) (16bit)	90-99 默认 (0-99 可设)	100-199 默认 (0-199 可设)	100-199 默认 (0-199 可设)	⊙
	计数器(C) (32bit)	220-255 默认 (220-255 可设)	200-255 默认 (200-255 可设)	200-511 默认 (200-511 可设)	⊙
	定时器(T)	246-255 默认	246-255 默认	246-255 默认	-
	数据寄存器(D、W)	400-511 默认 (400-511 可设)	200-511 默认 (200-511 可设)	200-511 默认 (0-511 可设)	⊙
密码		无			⊙
RUN 端输入设定		无			⊙
RUN 端输入编号		无			⊙

⊙：可变更。

4 注意事项（输入输出处理，响应滞后，双线圈）

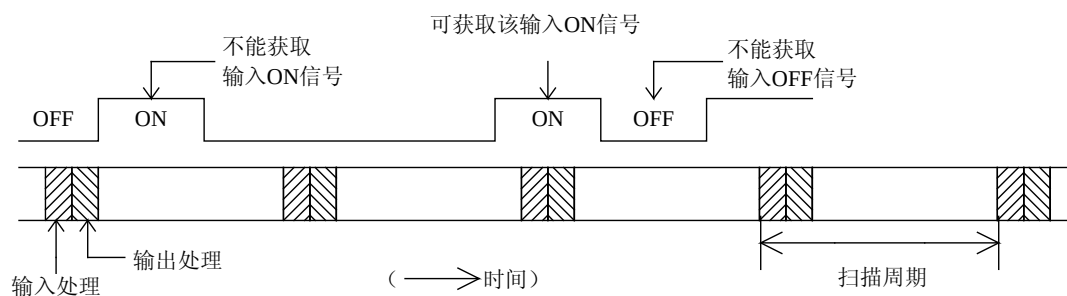
<<输入输出继电器的动作时序和响应滞后>>



<<输入脉冲信号宽度的限制>>

可编程控制器输入 ON/OFF 的时间宽度应比可编程控制器的循环时间长,若考虑输入滤波器的响应滞后为 2ms, 循环时间为 10ms, 则 ON/OFF 的时间分别需要 12ms。

因此,不能处理 $1,000/(12+12)=40\text{Hz}$ 以上的输入脉冲,但是,若采用可编程控制器的特殊功能与应用指令,可改进这方面的情况。



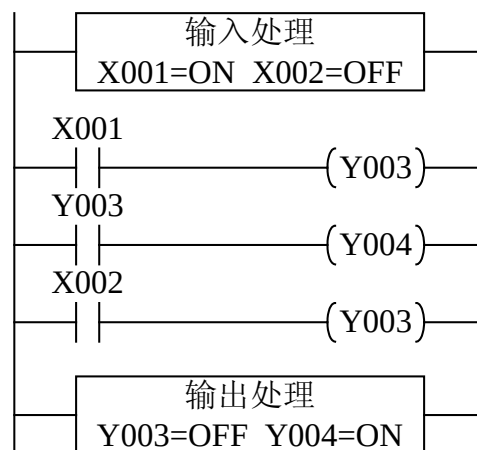
如左图所示,请考虑在多处使用同一个线圈 Y003 的情况:

例如: 取 X001=ON, X002=OFF

最初的 Y003 由于 X001 为 ON, 其映像存储区为 ON, 输出 Y004 也为 ON。

但是,第二次的 Y003, 由输入 X002 为 OFF, 因此,其映像存储区被改写为 OFF。

因此,实际的外部输出为 Y003=OFF, Y004=ON。



第二章 软元件	1
1 数值的处理, 常数 K、H.....	1
2 软元件编号一览表.....	3
3 输入输出继电器的编号和功能(X/Y)	6
4 辅助继电器的编号与功能 M.....	9
5 状态的编号和功能 S.....	12
6 定时器的编号与功能 T	14
7 计数器的编号与功能 C	19
8 内置高速计数器的编号和功能 C	25
9 数据寄存器的编号与功能.....	33
9.1 数据寄存器 D、W	33
9.2 变址寄存器 V、Z	36
9.3 特殊寄存器 F.....	38
10 指针的编号与功能 P / I.....	39

第二章 软元件

1 数值的处理，常数K、H

数值的处理

10 进制数 DEC	定时器与计数器的设定值（K 常数）。 辅助继电器 M、定时器 T、计数器 C、状态 S 等的编号（软元件编号）。 指定应用指令操作数中的数值与指令动作（K 常数）。
16 进制数 HEX	如 10 进制数，指定应用指令操作数中的数值与指令动作（H 常数）。
2 进制数 BIN	以十进制、十六进制数设定的定时器，计数器或数据寄存器进行数值指定，但在可编程控制器内部，这些数字都用二进制数处理。而且在 AP-PCLINK 上进行监控时，这些软元件自动变换为十进制或十六进制数。
8 进制数 OCT	输入/输出继电器的软组件编号按 8 进制数进行分配，因此可进行 0~7、10~17、……70~77，100~107 等的编号，在 8 进制数中不存在 8 与 9。
BCD 码	BCD 码是以 4 位二进制表示十进制 0~9 数值的方法，各位处理很容易，因此可用于 BCD 输出形式的数字式开关或七段码的显示器控制等。
常数 K，H	K 是表示 10 进制整数的符号。 H 是表示 16 进制整数的符号。 在编程用的 AP-PCLINK 上进行指令数值的相关操作时，十进制数加 K 后输入，十六进制数加 H 后输入，如 K10，H102。
E	“E”是表示实数（浮点数）的符号。主要用于指定应用指令的操作数的数值。

数值的变换

8 进制数(OCT)					
10 进制数(DEC)		16 进制数(HEX)		2 进制数(BIN)	
BCD					
0	0	00	0000 0000	0000	0000
1	1	01	0000 0001	0000	0001
2	2	02	0000 0010	0000	0010
3	3	03	0000 0011	0000	0011
4	4	04	0000 0100	0000	0100
5	5	05	0000 0101	0000	0101
6	6	06	0000 0110	0000	0110
7	7	07	0000 0111	0000	0111
10	8	08	0000 1000	0000	1000
11	9	09	0000 1001	0000	1001
12	10	0A	0000 1010	0001	0000
13	11	0B	0000 1011	0001	0001
14	12	0C	0000 1100	0001	0010
:	:	:	:	:	:
143	99	63	0110 0011	1001	1001
主 要 用 途	输入、输出继电器的软元件编号	除常数以及输入、输出继电器外的内部软元件编号	常数 H 等	可编程控制器内部的处理	BCD 数字式开关，7 段的显示器

2 软元件编号一览表

软元件一览表

AP100 机种

输入继电器 X		X0~X377 256 点				
输出继电器 Y		Y0~Y377 256 点				
辅助继电器 M		M0~M499 500 点 一般用※1	M500~M1023 524 点 保持用※2	M1024~M1535 512 点 保持用※3	M8000~M8511 512 点 特殊用※4	
状态继电器 S		S0~S499 500 点 一般用※1 ----- 初始化用：S0~S9；原点回归用：S10~S19		S500~S1023 524 点 保持用※2 ----- 警示用：S900~S999		
定时器 T		T0~T39,T196~T199 44 点，100ms 一般用※5 ----- 子程序用： T196~T199	T200~T245 46 点 10ms 一般用※5	T246~T249 4 点，1ms 累计 保持用※3 ----- 子程序用： T246~T249	T250~T255 6 点 100ms 累计 保持用※3	
计数器 C		16 位加计数		32 位加减计数	32 位高速加减计数	
		C0~C89 90 点 一般用※1	C90~C99 10 点 保持用※2	C220~C234 15 点 保持用※2	C235~C245 11 点 1 相 1 输入 保持用※2	C246~C249 4 点 1 相 2 输入 保持用※2
数据寄存器 D		D0~D399 400 点 一般用※5		D400~D511 112 点 保持用※2		D8000~D8511 512 点 特殊用※4
变址寄存器 V、Z		V0~V15、Z0~Z15 32 点 (间接指定用) 一般用※5				
特殊寄存器 F		F0~F1999（不可用 AP-PCLINK 监控）				
嵌套指针 N、P、I		N0~N7 8 点 主控回路用	P0~P127 128 点 跳跃、子程序 分支指针	I00*~I50* 6 点 中断输入用 指针	I6***~I8** 3 点 时间中断用 指针	I010~I060 6 点 计数中断用 指针
常数	K	16 位 -32,768~32,767			32 位 -2,147,483,648~2,147,483,647	
	H	16 位 0~FFFFH			32 位 0~FFFFFFFFH	

※1: 非停电保持范围。但由参数设定, 可变更停电保持范围。

※2: 停电保持范围。但由参数设定, 可变更非停电保持范围。

※3: 停电保持固定范围。不可变更保持范围。

※4: 参照特殊元件一览表。

※5: 非停电保持范围。且无法由参数设定变更停电保持范围。

AP200 机种

输入继电器 X		X0~X377 256 点				
输出继电器 Y		Y0~Y377 256 点				
辅助继电器 M		M0~M499 500 点 一般用※1	M500~M1023 524 点 保持用※2	M1024~M1535 512 点 保持用※3	M8000~M8511 512 点 特殊用※4	
状态继电器 S		S0~S499 500 点 一般用※1 ----- 初始化用：S0~S9；原点回归用：S10~S19		S500~S1023 524 点 保持用※2 ----- 警示用：S900~S999		
定时器 T		T0~T199 200 点 100ms 一般用※5 ----- 子程序用： T192~T199	T200~T245 46 点 10ms 一般用※5	T246~T249 4 点 1ms 累计 保持用※3 ----- 子程序用： T246~T249	T250~T255 6 点 100ms 累计 保持用※3	
计数器 C		16 位加计数		32 位加減计数	32 位高速加減计数	
		C0~C99 100 点 一般用※1	C100~C199 100 点 保持用※2	C200~C234 35 点 保持用※2	C235~C245 11 点 1 相 1 输入 保持用※2	C246~C249 4 点 1 相 2 输入 保持用※2
数据寄存器 D		D0~D199 200 点 一般用※5	D200~D511 312 点 保持用※2	D512~D2047 1536 点 一般用※5	D8000~D8511 512 点 特殊用※4	
变址寄存器 V、Z		V0~V15、Z0~Z15 32 点 (间接指定用) 一般用※5				
特殊寄存器 F		F0~F1999（不可用 AP-PCLINK 监控）				
嵌套指针 N、P、I		N0~N7 8 点 主控回路用	P0~P127 128 点 跳跃、子程序 分支指针	I00*~I50* 6 点 中断输入用 指针	I6***~I8** 3 点 时间中断用 指针	I010~I060 6 点 计数中断用 指针
常数	K	16 位 -32,768~32,767			32 位 -2,147,483,648~2,147,483,647	
	H	16 位 0~FFFFH			32 位 0~FFFFFFFFH	

※1: 非停电保持范围。但由参数设定, 可变更停电保持范围。

※2: 停电保持范围。但由参数设定, 可变更非停电保持范围。

※3: 停电保持固定范围。不可变更保持范围。

※4: 参照特殊元件一览表。

※5: 非停电保持范围。且无法由参数设定变更停电保持范围。

AP300 机种

输入继电器 X		X0~X377 256 点					
输出继电器 Y		Y0~Y377 256 点					
辅助继电器 M		M0~M499 500 点 一般用※1	M500~M1023 524 点 保持用※2	M1024~M7679 6656 点 保持用※3	M8000~M8511 512 点 特殊用※4		
状态继电器 S		S0~S499 500 点 一般用※1	S500~S1023 524 点 保持用※2	S1024~S4095 3072 点 保持用※3			
		初始化用: S0~S9 原点回归用: S10~S19	警示用: S900~S999				
定时器 T		T0~T199 200 点 100ms 一般用※5 ----- 子程序用: T192~T199	T200~T245 46 点 10ms 一般用※5	T246~T249 4 点 1ms 累计 保持用※3 ----- 子程序用: T246~T249	T250~T255 6 点 100ms 累计 保持用※3	T256~T511 256 点 1ms 一般用※5	
计数器 C		16 位加计数		32 位加计数		32 位高速加计数	
		C0~C99 100 点 一般用※1	C100~C199 100 点 保持用※2	C200~C234; C256~C499; C509~C511 282 点 保持用※2	C235~C245; C500~C505; 17 点 1 相 1 输入 保持用※2	C246~C249 4 点 1 相 2 输入 保持用※2	C250~C255; C506~C508 9 点 2 相 2 输入 保持用※2
		注: C256~C499, C509~C511 无减计数功能。					
数据寄存器 D		D0~D199 200 点 一般用※1	D200~D511 312 点 保持用※2	D512~D7999 7488 点 保持用※3	D8000~D8511 512 点 特殊用※4		
数据寄存器 W		W0~W32767 32768 点 保持用※3					
变址寄存器 V、Z		V0~V15、Z0~Z15 32 点 (间接指定用) 一般用※5					
特殊寄存器 F		F0~F1999 (不可用 AP-PCLINK 监控)					
嵌套指针 N、P、I		N0~N7 8 点 主控回路用	P0~P127 128 点 跳跃、子程序 分支指针	I00*~I50* IA0*~ID0* 10 点 中断输入用 指针	I6**~I8** 3 点 时间中断用 指针	I010~I060 6 点 计数中断用 指针	
常数	K	16 位 -32,768~32,767			32 位 -2,147,483,648~2,147,483,647		
	H	16 位 0~FFFFH			32 位 0~FFFFFFFFH		

※1: 非停电保持范围。但由参数设定, 可变更停电保持范围。

※2: 停电保持范围。但由参数设定, 可变更非停电保持范围。

※3: 停电保持固定范围。不可变更保持范围。

※4: 参照特殊元件一览表。

※5: 非停电保持范围。且无法由参数设定变更停电保持范围。

3 输入输出继电器的编号和功能(X/Y)

输入输出继电器

输入输出继电器的编号

输入、输出继电器的编号是由基本单元固有地址号和分配的地址号组成，这些分配的地址号是按照与基本单元固有地址号相连的顺序给扩充设备分配的。这些地址号使用 8 进制数表示，遵循“逢八进一”的运算规则，因此不存在诸如 8，9 这样的数值。例如：在八进制数 17 与 20 是相邻的两个整数。

输入/输出 类别	继电器 X		继电器 Y	
	主机	扩充编号	主机	扩充编号
AP-110	X000~X005	—	Y000~Y003	—
AP-114	X000~X007	—	Y000~Y005	—
AP-120	X000~X013	—	Y000~Y007	—
AP-130	X000~X017	X020~X157	Y000~Y015	Y020~Y157
AP-224	X000~X013	X020~X357	Y000~Y013	Y020~Y357
AP-232	X000~X017	X020~X357	Y000~Y017	Y020~Y357
AP-240	X000~X027	X030~X357	Y000~Y017	Y020~Y347
AP-260	X000~X043	X050~X347	Y000~Y027	Y030~Y327
AP-324	X000~X013	X020~X377	Y000~Y013	Y020~Y377
AP-332	X000~X017	X020~X377	Y000~Y017	Y020~Y377
AP-340	X000~X027	X030~X377	Y000~Y017	Y020~Y377
AP-360	X000~X043	X050~X377	Y000~Y027	Y030~Y377

注：

- 1、AP100 系列中，AP-120 和 AP-130 机种均可扩充一块扩充卡，数字量扩充卡的编号分别为从 X370 和 Y370 开始。仅 AP-130 机种可增加 X 或者 Y 的扩充模块，输入输出总点数可扩充至 128 点，即（主机 X 点数+扩充 X 点数+主机 Y 点数+扩充 Y 点数） $\leq$ 128 点。
- 2、AP200 系列中，各个机种均可扩充一块扩充卡，数字量扩充卡的编号分别为从 X370 和 Y370 开始。各个机种均可增加 X 或者 Y 的扩充模块，输入输出总点数可扩充至 256 点，即（主机 X 点数+扩充 X 点数+主机 Y 点数+扩充 Y 点数） $\leq$ 256 点。
- 3、AP300 系列中，AP-360 机种可扩充两块扩充卡，其余机种均可扩充一块扩充卡，数字量扩充卡的编号分别为从 X370 和 Y370 开始。各个机种均可增加 X 或者 Y 的扩充模块，输入输出总点数可扩充至 384 点，即（主机 X 点数+扩充 X 点数+主机 Y 点数+扩充 Y 点数） $\leq$ 384 点。需注意：使用数字量扩充卡时，被占用的数字量扩充卡的编号（X 或者 Y）不得再用于数字扩充模块。

继电器 X, Y 共有 512 点, 但因实际 I/O 模块仅能使用上表所示点数作输出用。其余输出点数可当辅助继电器用。继电器 X, Y 的编号是 8 进制, 如: X000~X007, X007 后面的编号为 X010, 而非 X008。

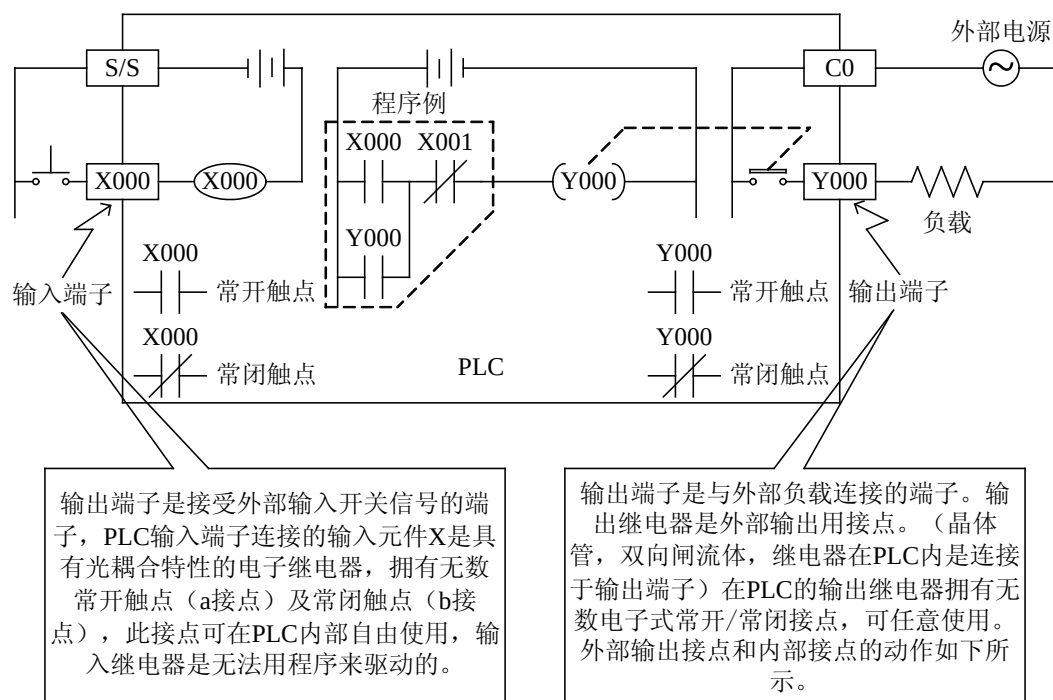
输入继电器是可编程控制器接收外部输入的开关量信号的窗口。可编程控制器通过光耦合器, 将外部信号的状态读入并储存在输入映象寄存器中。输入端可以外部接常开触点或常闭触点, 也可接多个触点组成的串并联电路或电子传感器 (例如, 接近开关)。在梯形图中, 可以多次使用输入继电器的常开触点和常闭触点。

输出继电器是可编程控制器向外部负载发送信号的窗口, 输出继电器用来将输出信号传送给输出模块, 再由后者驱动外部负载。

作用与功能

下图为可编程控制器控制系统的示意图, X000 端子外部的输入电路接通时, 它对应的输入映象寄存器为 '1', 断开时为 '0'。输入继电器的状态唯一取决于外部输入信号的状态, 不受用户程序的控制, 因此在梯形图中绝对不能出现输入继电器的线圈。

当 Y000 线圈导通时, 继电器型输出模块中对应的硬件继电器的常开触点闭合, 使外部负载工作。输出模块中的每一个继电器仅有一个常开触点, 但是在程序中, 每一个输出继电器的常开触点和常闭触点都可以多次使用。



输入继电器的动作时序

可编程控制器通过反复执行下面所示的处理顺序，进行顺序控制，采用这种成批输入输出方式时，输出滤波器和输出组件的驱动时间及运算周期也会出现响应滞后的情况。

■ 输入处理

可编程控制器在执行程序之前，将可编程控制器的所有输入端子的 ON/OFF 状态，读入映象区。

在执行程序的过程中，即使输入变化，输入映象区的内容也不变，而在下一周期的输入处理时，读入该变化。

此外，即使输入触点出现 ON→OFF，OFF→ON 的变化时，在判定 ON/OFF 之前，输入滤波器会造成响应滞后约 10ms。

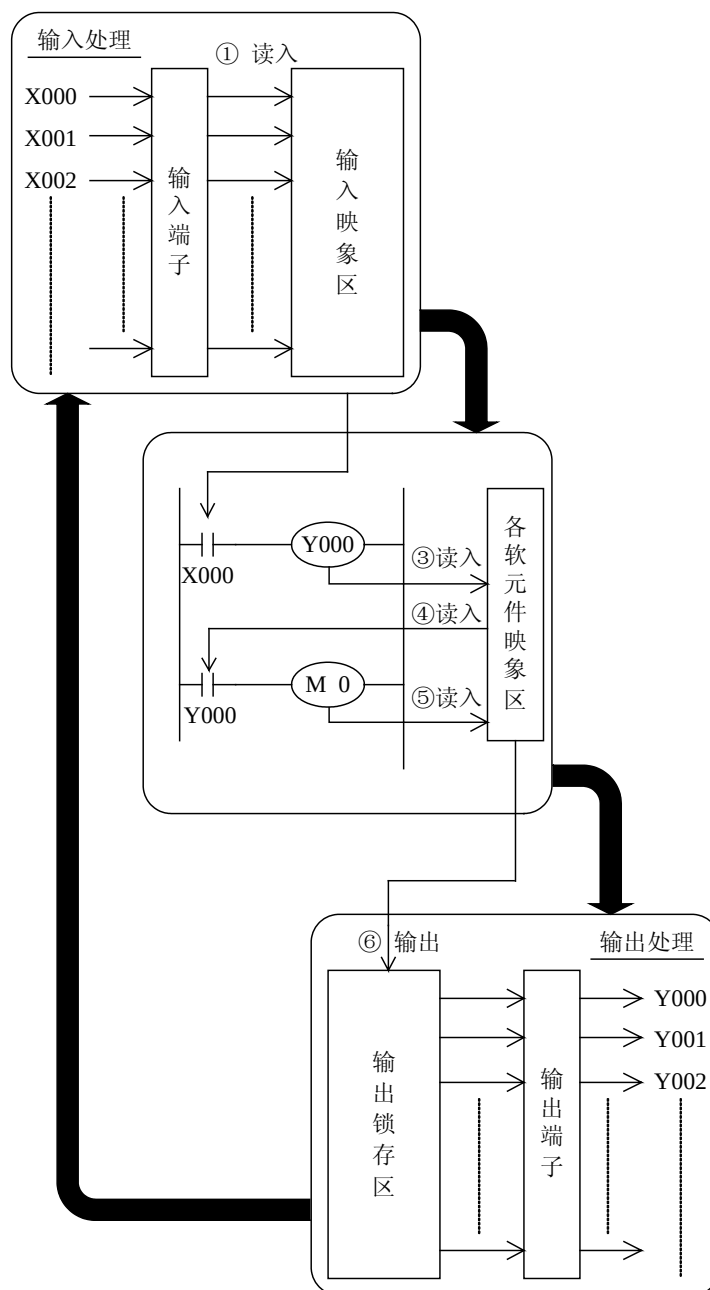
■ 程序处理

可编程控制器根据程序内存的指令内容，从输入映象区或其它软组件的映象区读出各软组件的 ON/OFF 的状态。从 0 步开始依次进行运算，然后将结果写入映象区，因此各软元件的映象存储区随着程序的执行逐步改变其内容。而且，输出继电器的内部触点根据输出映象存储区的内容执行动作。

■ 输出处理

一旦所有指令执行结束，将输出 Y 的映象存储区的 ON/OFF 状态传输至锁存区，这成为了可编程控制器的实际输出。

可编程控制器内的外部输出用触点，按照输出用软元件的响应滞后时间动作。



4 辅助继电器的编号与功能M

辅助继电器

辅助继电器（M）是用软件实现的，它们不能接受外部的输入信号，也不能直接驱动外部负载，是一种内部的状态标志，相当于继电器控制系统中的中间继电器。

辅助继电器 M 的编号如下表所示（编号按十进制数分配）：

元件 系列别	辅助继电器 M			
AP100 系列	M0~M499	M500~M1023	M1024~M1535	M8000~M8511
AP200 系列	500 点 一般用※1	524 点 保持用※2	512 点 保持用※3	512 点 特殊用※4
AP300 系列	M0~M499	M500~M1023	M1024~M7679	M8000~M8511
	500 点 一般用※1	524 点 保持用※2	6656 点 保持用※3	512 点 特殊用※4

- ※1：非停电保持范围。但由参数设定，可变更停电保持范围。
- ※2：停电保持范围。但由参数设定，可变更非停电保持范围。
- ※3：停电保持固定范围。不可变更保持范围。
- ※4：参照特殊元件一览表。

功能与动作的示例：

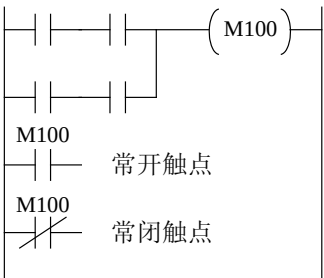
可编程控制器内有许多辅助继电器，这类辅助继电器的线圈与输出继电器一样，由可编程控制器内的各种软元件的触点驱动。

辅助继电器常有无数的电子常开触点与常闭触点，在可编程控制器内可随意使用，但是，该触点不能直接驱动外部负载，外部负载的驱动要通过输出继电器进行。

一般用

如果在可编程控制器突然断电时，输出继电器和一般的辅助继电器将全部变为 OFF。若再次上电，除了因输入条件为 ON（接通）的以外，其余的仍然保持为 OFF。

AP 系列可编程控制器内的一般用辅助继电器和停电保持用辅助继电器的分配可通过 AP-PCLINK 的参数设置进行调整。



停电保持用

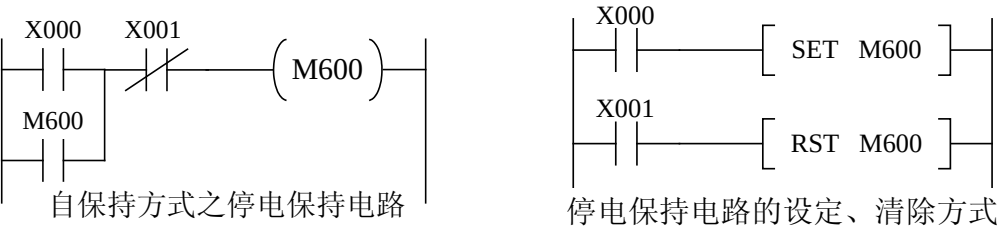
某些控制系统要求记忆停电前的状态，再运行时再现该状态。

停电保持用辅助继电器（又名保持用继电器）就是用于上述目的。它利用可编程控制器内装的备用电池或 Flash memory 进行停电保持。它们只是在可编程控制器重新上电后的第一个扫描周期保持断电瞬间的状态。

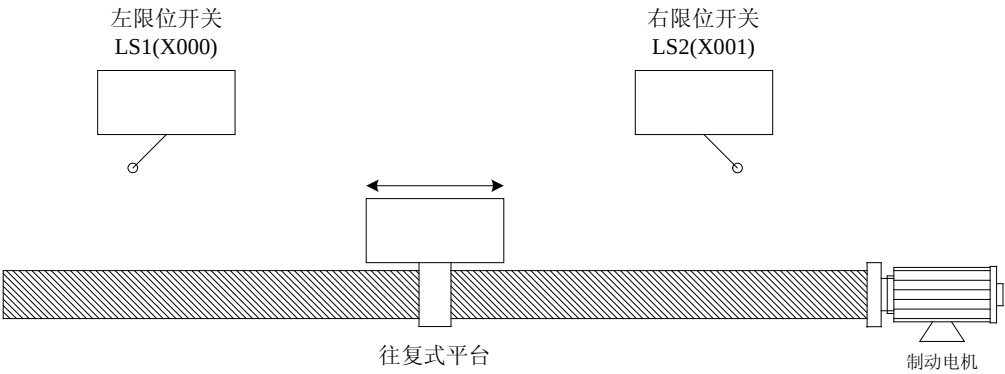
在将停电保持专用继电器作为一般辅助继电器使用的场合，应在程序最前面的地方用 RST 或 ZRST 指令清除内容。

此外，在使用简易 PC 间链接或并接链接时，一部分辅助继电器作为链接被占用。

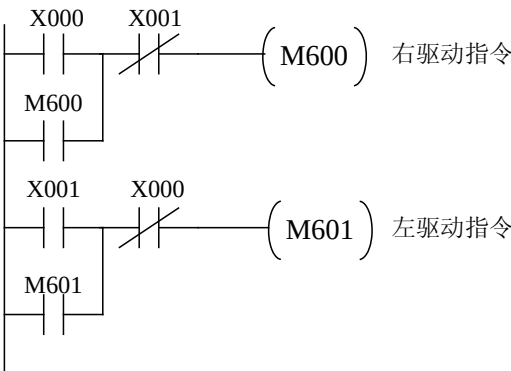
如下左图表示了 M600 动作的停电保持示例。在该电路中，如果 X000 接通，M600 动作的话，即使 X000 断开，M600 也自己保持动作，因此，即便停电造成 X000 开路，再运行时 M600 也继续动作。但是，再运行时如果 X001 的常闭触点开路，则 M600 不会动作。如下右图所示为使用 SET、RST 命令的置位复位方式。



停电保持用的用途示例



如图所示，当再运行时，其前进方向与停电前的前进方向相同。



X000=ON（左限位开关）→M600=ON→右驱动→停电→平台中途停止→再运行（M600=ON）→X001=ON（右限位开关）→M600=OFF，M601=ON→左驱动。

特殊用途

可编程控制器内有 512 个的特殊辅助继电器，这些继电器各有其特定的功能，可分为以下两类：

- a. 〈触点利用型的特殊辅助继电器〉：利用可编程控制器的驱动线圈，用户可使用该触点。

例：M8000：运行监视器(在运行中接通)

M8002：初始脉冲（仅在运行开始时瞬间接通）

M8012：100ms 周期振荡

用户不可使用尚未定义的特殊辅助继电器。

- b. 〈线圈驱动型特殊辅助继电器〉：用户驱动这些线圈，则可作特定的运行。

例：M8033：按要求保持存储器

M8034：输出全部禁止

M8039：恒定扫描

其中存在驱动时有效与 END 指令执行后有效两种情况，请注意。

5 状态的编号和功能S

状态

状态继电器是用于编制顺序控制程序的一种编程元件，它与第四章介绍的 STL、RET 指令一起使用。一般用状态继电器没有停电保持功能，而停电保持状态继电器利用可编程控制器内装的备用电池或 Flash memory 进行保存其 ON/OFF 的状态。

状态的编号 S 如下表所示（编号按 10 进制分配）：

元件 系列别	状态继电器 S		
AP100 系列	S0~S499 500 点 一般用※1	S500~S1023 524 点 保持用※2	
AP200 系列	初始化用：S0~S9；原点回归用：S10~S19		警示用：S900~S999
AP300 系列	S0~S499 500 点 一般用※1	S500~S1023 524 点 保持用※2	S1024~S4095
	初始化用：S0~S9 原点回归用：S10~S19	警示用：S900~S999	3072 点 保持用※3

※1：非停电保持范围。但由参数设定，可变更停电保持范围。

※2：停电保持范围。但由参数设定，可变更非停电保持范围。

※3：停电保持固定范围。不可变更保持范围。

功能与动作示例

状态 S 是对工序步进控制简易编程的重要软元件，常与步进梯形图指令 STL 结合使用。

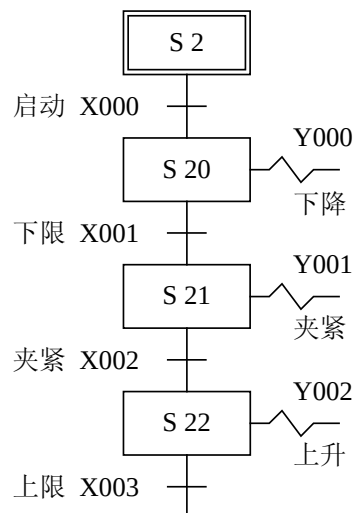
一般用/保持用

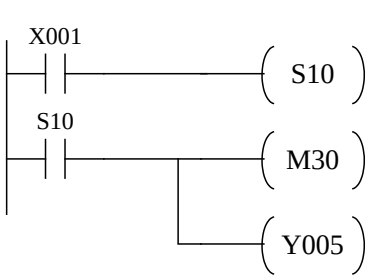
如图所示的工序步进控制中，如果启动信号 X000 为 ON，则状态 S20 置位 ON，下降用的电磁阀 Y000 开始动作，其结果是，若下限限位开关 X001 为 ON，则状态 S21 置位 ON，夹紧用的电磁阀 Y001 动作。

如果夹紧动作确认的限位开关 X002 为 ON，则状态 S22 置位 ON。

随着状态动作的转移，状态自动返回原状态。

一般用状态在电源断开后，都变为 OFF 状态，但停电保持用状态能记忆电源停电前一刻的 ON/OFF 状态，因此，也能从中途工序开始运行。





状态与辅助继电器一样，有无数常开常闭触点，顺控程序内可随意使用。

此外，在不用于步进梯形图指令时，状态 S 也与辅助继电器 M 一样可在一般的顺控中使用（如左图）。

可编程控制器可通过 AP-PCLINK 参数的设定，变更一般用状态和停电用状态的分配。

信号报警器用

供信号报警器用的状态，也可作为诊断外部故障用的输出。

例如，编写下图所示的外部故障诊断电路，监视特殊数据寄存器 D8049 的内容，显示出 S900~S999 的动作状态中的最小编号。

当发生多个故障时，消除最小编号的故障即可知道下一个故障的编号。

若驱动特殊辅助继电器 M8049，则监视进入有效状态。

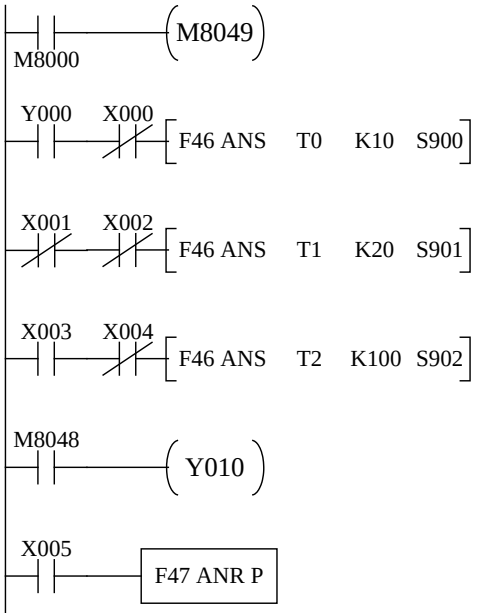
在驱动前进输出 Y000 后，如果前进端检测 X000 在一秒钟内不工作，则 S900 动作。

如果上限 X001 与下限 X002 同时不工作时间超过两秒钟，则 S901 动作。

在间隔时间不满 10 秒的机械中连续运行模式输入 X003 为 ON 时，如果机械的一周运行过程中动作开关 X004 不工作，则 S902 动作。

如果 S900~S999 中的任意项为 ON，则特殊辅助继电器 M8048 动作，故障显示输出 Y010 也会动作。通过复位按钮 X005 将因为外部故障诊断程序而动作的状态变为 OFF，X005 每 ON 一次，最小编号的动作状态依次复位。

当不驱动特殊辅助继电器 M8049 时，供停电保持用的状态与一般状态一样，可在顺控的程序内使用。



6 定时器的编号与功能T

定时器的编号

元件 系列别	定时器 T				
AP100 机种	T0~T39,T196~T199 44 点, 100ms 一般用※5	T200~T245 46 点 10ms 一般用※5	T246~T249 4 点, 1ms 累计 保持用※3	T250~T255 6 点 100ms 累计 保持用※3	
	子程序用: T196~T199				
AP200 机种	T0~T199 200 点 100ms 一般用※5	T200~T245 46 点 10ms 一般用※5	T246~T249 4 点 1ms 累计 保持用※3	T250~T255 6 点 100ms 累计 保持用※3	
	子程序用: T192~T199				
AP300 机种	T0~T199 200 点 100ms 一般用※5	T200~T245 46 点 10ms 一般用※5	T246~T249 4 点 1ms 累计 保持用※3	T250~T255 6 点 100ms 累计 保持用※3	T256~T511 256 点 1ms 一般用※5
	子程序用: T192~T199				

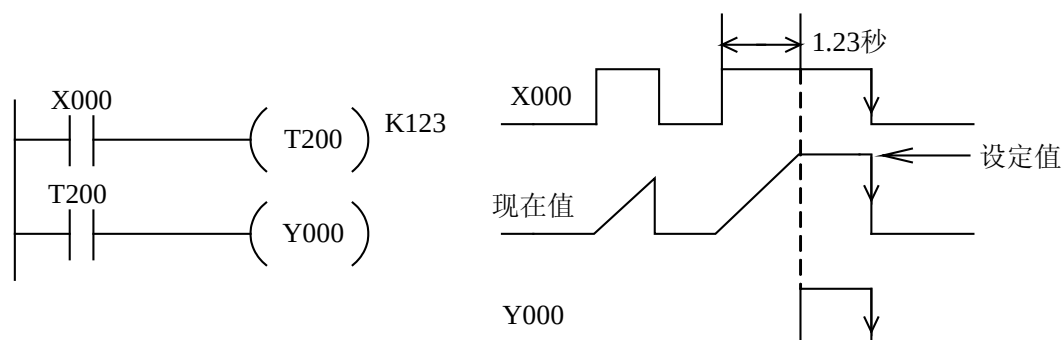
※3: 停电保持固定范围。不可变更保持范围。
※5: 非停电保持范围。且无法由参数设定变更停电保持范围。
注: 不用作定时器的定时器编号, 也可用作数值存储用的数据寄存器。

功能

定时器累计可编程控制器内的 1ms, 10ms, 100ms 等的时钟脉冲, 当达到所定的设定值时输出触点动作。设定值可用常数 K (范围为 K0~K32767)、H (范围为 H0~H7FFF) 作为设定值, 也可用数据寄存器 D、W 的内容进行间接指定。

一般用

如下图, 如果定时器线圈 T200 的驱动输入 X000 为 ON, T200 用当前值计数器累计 10ms 的时钟脉冲, 如果该值等于设定值 K123 时, 定时器的输出触点动作。也就是说输出触点在线圈驱动 1.23 秒后动作。
驱动输入 X000 断开或停电, 定时器复位, 输出触点复位。

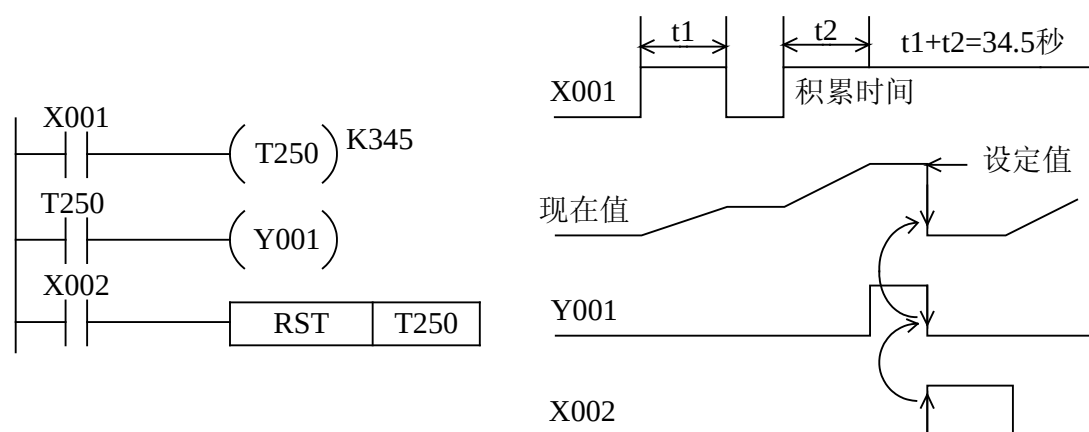


累计用

如下图：如果定时器线圈 T250 的驱动输入 X001 为 ON 时，则 T250 用当前值计数器将累计积 100ms 的时钟。如果该值达到设定值 K345 时，定时器的输出触点动作。

在计算过程中，即使输入 X001 断开，或停电时，再启动时，继续计算，其累计计算动作时间为 34.5 秒。

如果复位输入 X002 为 ON 时，定时器复位，输出触点也复位。

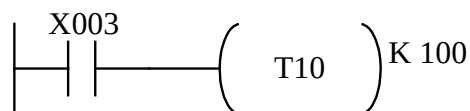


注：累计型定时器 T，如果线圈被置位，而当前值没有达到预设值时，定时器驱动输入使能，则线圈复位，定时器在当前值的基础上，继续计时。

设定值的指定方法

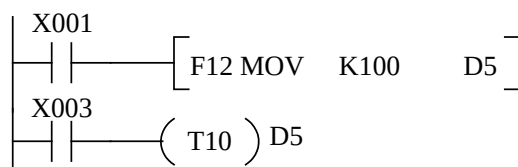
常数指定

如图：T10 是以 100ms (0.1s) 为单位的定时器，将 100 指定为常数 K (10 进制整数)，图示即为一个 $0.1s \times 100 = 10s$ 的定时器。



间接指定 D

将间接指定数据寄存器的内容预先写入程序或通过数值开关输入。在指定为停电保持用寄存器时，请注意电池电压不足会造成设定值不稳定的情况。



D5=K100 10秒定时器

数值软元件的处理

定时器的当前值可通过应用指令等作为数值使用。

作为数据软元件使用时，请参照内部计数器的编号与功能。

程序内的注意事项

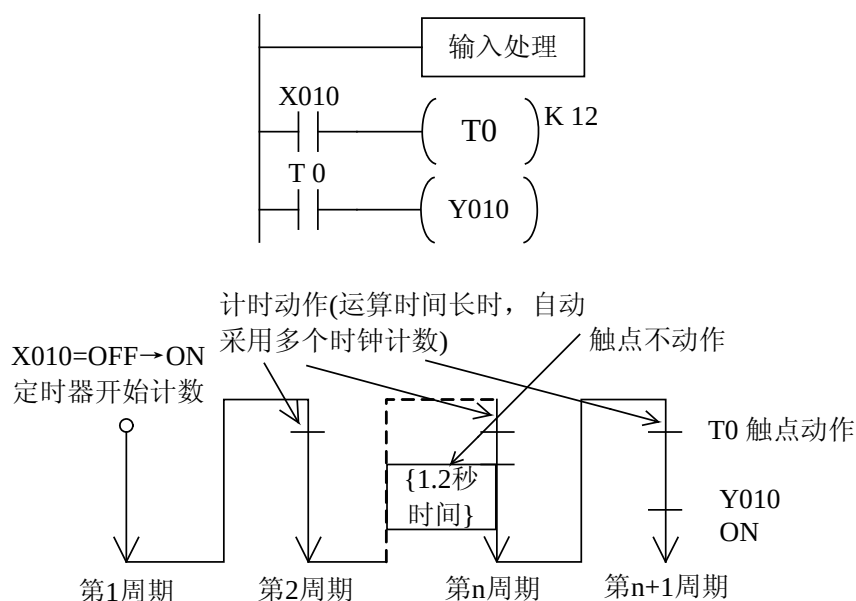
在子程序与中断程序内请采用 T192~T199（AP100 系列为 T196~T199）或 T246~T249 定时器，这种定时器在执行线圈指令或执行 END 指令时计时。

如果计时达到设定值，则在执行线圈指令或 END 指令时，输出触点动作。普通的定时器只是在执行线圈指令时计时（请参照下述定时器动作与定时器精度）。因此，仅在某种条件下线圈指令用于执行中的子程序或中断程度时不计时，不能正常动作。

如果在子程序或中断程序内采用 1ms 累计定时器，在其达到设定值后，必须注意的是，在执行最初的线圈指令时，输出触点动作。

定时器动作的细节与定时器的精度

除了中断执行型的定时器外，在线圈驱动后，定时器开始计时，在计时完了后的最初的线圈指令执行时，输出触点动作。



从上述动作图可知，从驱动线圈开始到触点动作结束的定时器触点动作精度，大致可用下式表示：

$$(T - \alpha) \sim (T + T_0)$$

α ：与 1ms, 10ms, 100ms 定时器对应，分别为 0.001, 0.01, 0.1 秒

T：定时器设定时间(秒)

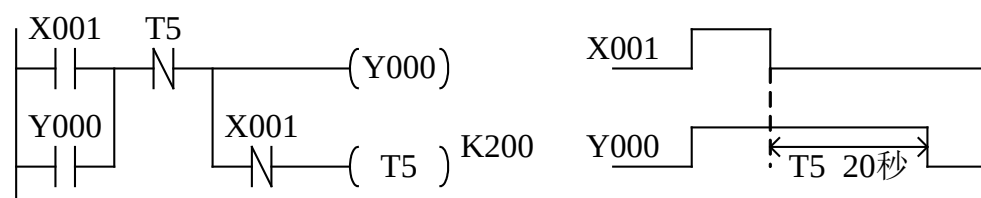
T_0 ：扫描周期(秒)

编程时，定时器触点写在线圈指令前时，最大误差为 $+2T_0$ 。

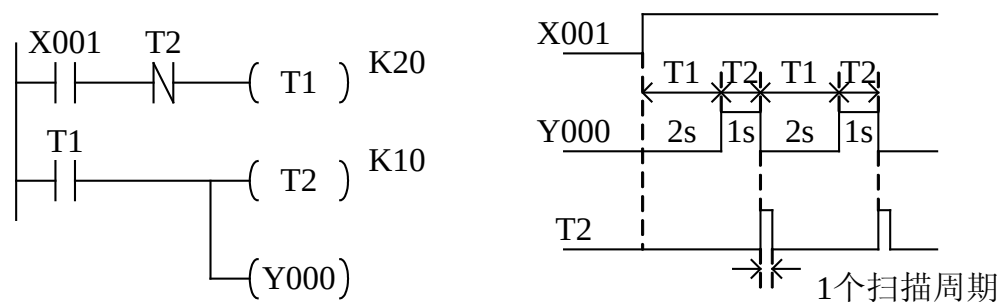
当定时器的设定值为 0 时，在执行下一个扫描的线圈指令时，输出触点开始动作，此外，中断执行型的 1ms 定时器在执行线圈指令后，以中断方式对 1ms 时钟脉冲计数。

动作示例

输出延时关断定时器



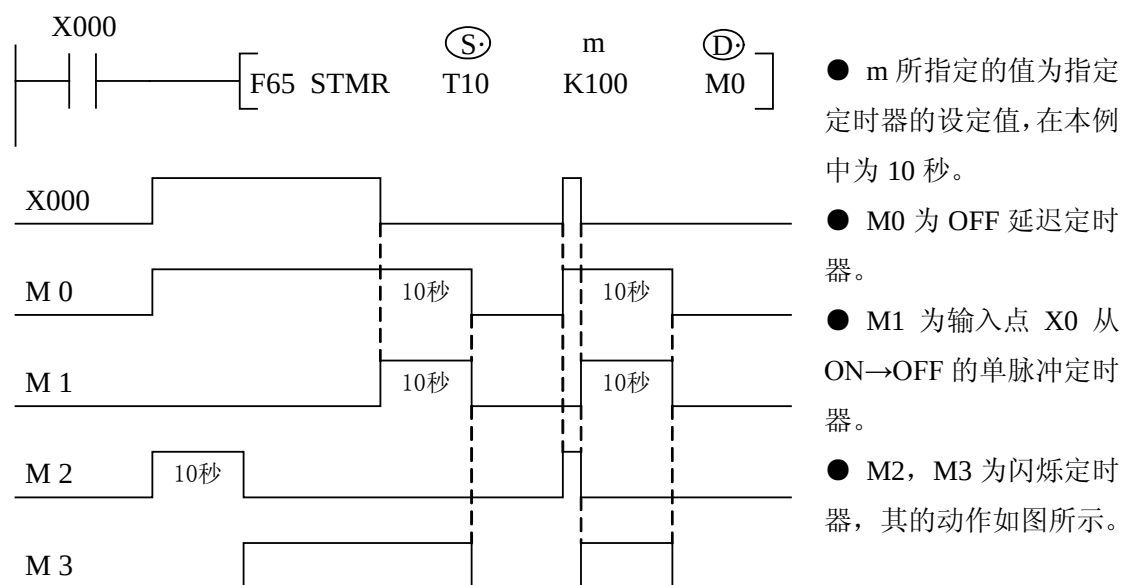
闪烁点

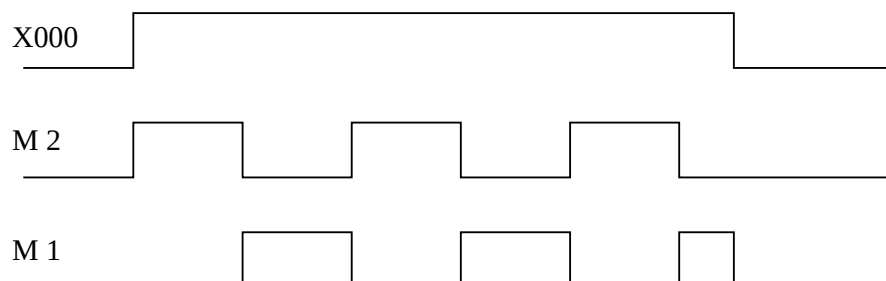


此外，通过利用 F66 (ALT) 指令也可进行闪烁动作。

<< 采用应用指令 F65 可进行多个定时器 >>

使用这项指令能很容易地制作输出延时关断定时器，单脉冲输出定时器和闪烁定时器。





- M3 之接法如左图，则 M1，M2 将闪烁输出。
- 当 X000 变成 OFF 时，则设定时间后 M0，M1，M3 变成 OFF，T10 也被复位。
- 在这里使用的定时器请勿重复使用于其它一般回路中。

此外，如果采用 F64（TTMR）的示教定时器指令，则可以根据开关的输入时间设定定时器的时间。

7 计数器的编号与功能C

计数器的编号

计数器的编号如下表所示（编号以 10 进制分配）：

元件 系列别	计数器 C					
	16 位加计数		32 位加减计数	32 位高速加减计数		
AP100 机种	C0~C89 90 点 一般用※1	C90~C99 10 点 保持用※2	C220~C234、 15 点 保持用※2	C235~C245 11 点 1 相 1 输入 保持用※2	C246~C249 4 点 1 相 2 输入 保持用※2	C251~C254 4 点 2 相 2 输入 保持用※2
	注：AP100 系列中，C250、C255 不是高速加减计数用计数器，而是 32 位计数器。					
AP200 机种	C0~C99 100 点 一般用※1	C100~C199 100 点 保持用※2	C200~C234 35 点 保持用※2	C235~C245 11 点 1 相 1 输入 保持用※2	C246~C249 4 点 1 相 2 输入 保持用※2	C250~C255 6 点 2 相 2 输入 保持用※2
	注：AP200 系列中，C250~C255 不是高速加减计数用计数器，而是 32 位计数器。					
AP300 机种	C0~C99 100 点 一般用※1	C100~C199 100 点 保持用※2	C200~C234; C256~C499; C509~C511 282 点 保持用※2	C235~C245; C500~C505; 17 点 1 相 1 输入 保持用※2	C246~C249 4 点 1 相 2 输入 保持用※2	C250~C255; C506~C508 9 点 2 相 2 输入 保持用※2
	注：AP300 系列中，C256~C499，C509~C511 无减计数功能。					

※1：非停电保持范围。但由参数设定，可变更停电保持范围。

※2：停电保持范围。但由参数设定，可变更非停电保持范围。

<< 32 位计数器增计数/减计数设定用的辅助继电器编号 >>

计数器号	方向设定	计数器号	方向设定	计数器号	方向设定	计数器号	方向设定
C200	M8200	C209	M8209	C218	M8218	C227	M8227
C201	M8201	C210	M8210	C219	M8219	C228	M8228
C202	M8202	C211	M8211	C220	M8220	C229	M8229
C203	M8203	C212	M8212	C221	M8221	C230	M8230
C204	M8204	C213	M8213	C222	M8222	C231	M8231
C205	M8205	C214	M8214	C223	M8223	C232	M8232
C206	M8206	C215	M8215	C224	M8224	C233	M8233
C207	M8207	C216	M8216	C225	M8225	C234	M8234
C208	M8208	C217	M8217	C226	M8226	——	——

注：AP100 没有 C200~C219。

计数器的特点

16 位计数器与 32 位计数器的特点如下表所示。可按计数方向的切换与计数的范围的使用条件来分开使用。

项目	16 位计数器	32 位计数器
计数方向	增计数	增/减计数（设定见上表）
计数范围(十进制)	0~32,767	-2,147,483,648~+2,147,483,647
设定值	常数或数据寄存器设定	常数或数据寄存器设定 (数据寄存器需使用 32bit 来设定)
当前值的变化	到达设定值后不变化	增计数到达设定值后变化（循环计数）
输出接点	到达设定值后保持动作	增计数到达设定值后保持动作， 减计数小于设定值复位
复位动作	执行 RST 指令时，计数器的当前值清零，输出接点复位	
当前值寄存器	16 位	32 位

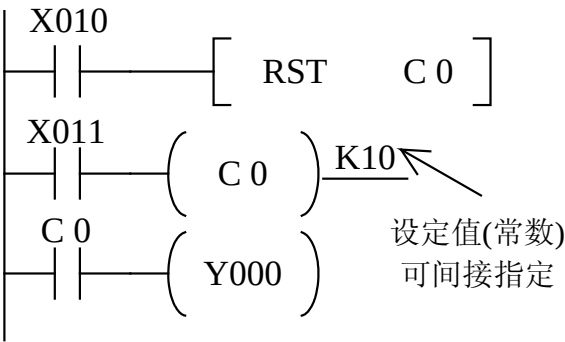
功能与动作示例

一般用计数器和停电保持用状态的分配,可通过在 AP-PCLINK 改变参数设定进行变更。

16 位计数器一般用/停电保持用

16 位增计数器，其有效设定值范围为 1~32,767（10 进制常数）。设定值 K0 和 K1 具有相同的含义，即在第一次计数开始时输出触点就动作。

如果切断可编程控制器的电源，则一般用计数器的计数值被清除，而停电保持用的计数器则可存储停电前的计数值，因此计数器可按上一次数值累计计数。

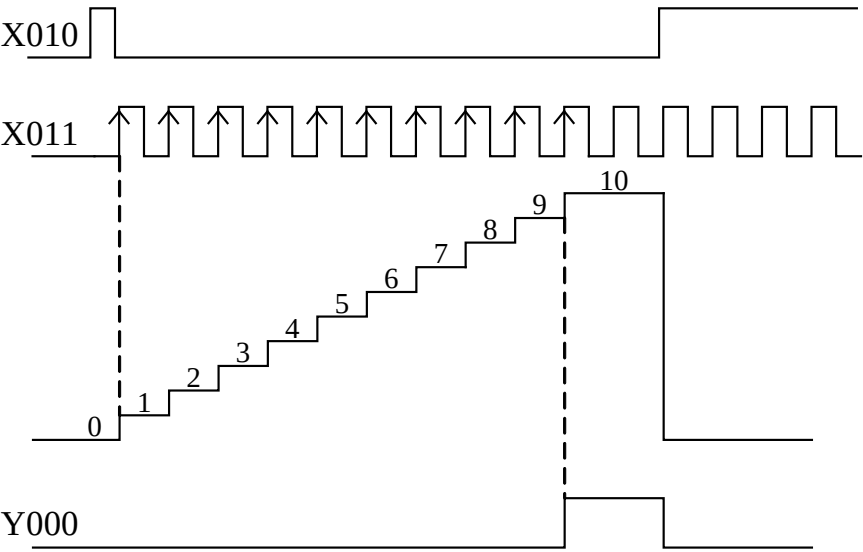


计数输入 X011 每驱动 C0 线圈一次，计数器的当前值就增加。在执行第十次的线圈指令时，输出触点动作。以后即使计数输入 X011 再动作，计数器的当前值不变。

如果复位输入 X010 为 ON，则执行 RST 指令，计数器的当前值为 0，输出触点复位。

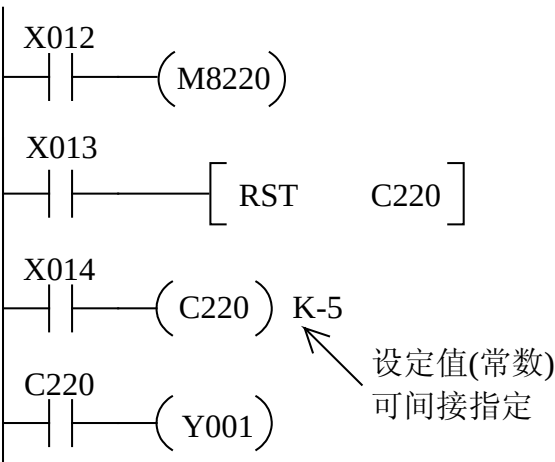
计数器的设定值，除上述常数 K 设定外，还可由数据寄存器编号指定。例如，指定 D10，如果 D10 的内容为 123，由与设定 K123 是一样的。

在以 MOV 等指令将设定值以上的数据写入当前值寄存器时，则在下次输入时，输出线圈接通，当前值寄存器变为设定值。

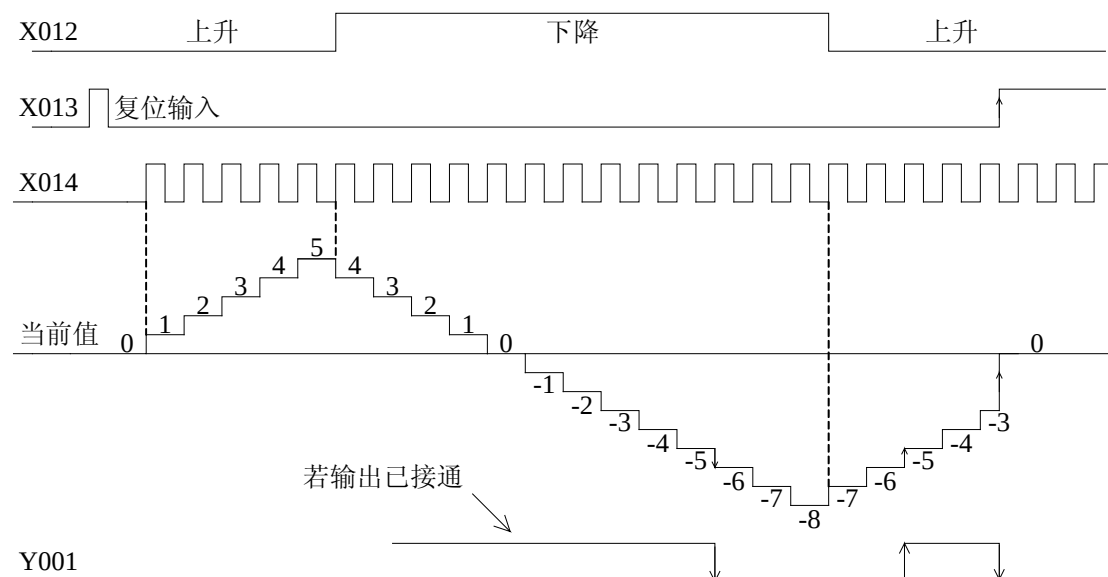


32 位计数器一般用/停电保持用

32 位的增计数/减计数的设定值有效范围为-2,147,483,648~+2,147,483,647（10 进制常数）。利用特殊的辅助继电器 M8200~M8234 指定增计数/减计数的方向。



如果 C***驱动 M8***，则为减计数，不驱动时，则为增计数。
根据常数或数据寄存器的内容。设定值可正可负，将两个连续的数据寄存器作为 32 位的数据来使用。如使用 D0 间接指定 32 位计数器设定值时，将以 D0 和 D1 组合作为 32 位来使用。



利用计数输入 X014 驱动 C220 线圈时，可增计数或减计数。

在计数器的当前值由-6→-5 增加时，输出触点置位，在由-5→-6 减少时，输出触点复位。

一般用/停电保持用

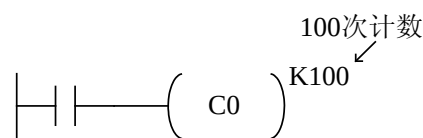
当前值的增/减与输出触点的动作无关，但是如果从 2,147,483,647 开始增计数，则成为 -2,147,483,648。同样，如果从 -2,147,483,648 开始减计数，则成为 2,147,483,647。这类动作被称为环形计数。如果复位输入 X013 为 ON，则执行 RST 指令，计数器的当前值变为 0，输出触点也复位。使用供停电保持用的计数器时，计数器的当前值，输出触点的动作与复位状态停电保持。32 位计数器也可作为 32 位数据寄存器使用。但是，32 位计数器不能作为 16 位应用指令中的软元件。在以 D MOV 指令等把设定值以上的数据写入当前值数据寄存器时，则在以后计数输入时可继续计数，线圈置位。

设定值的指定方法

16 位计数器

常数指定 K

常数（10 进制整数）范围：0~32,767

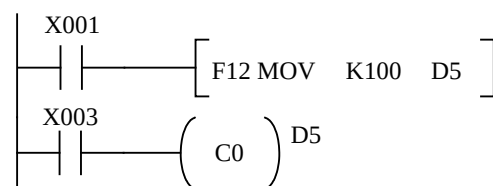


间接指定 D

将间接指定数据寄存器的内容预先写入程序或通过数值开关输入。

在指定为停电保持用寄存器时，请注意电池电压不足会造成设定值不稳定的情况。

右图所示：D5=K100，则计数 100。

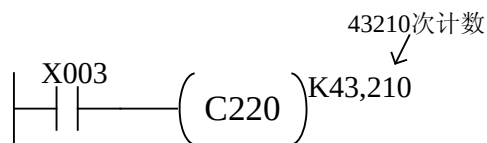


32 位计数器

常数指定 K

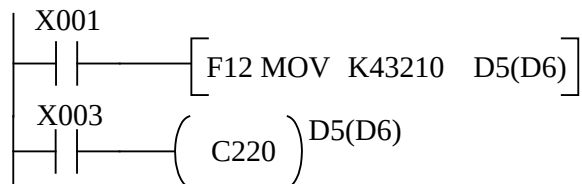
常数（10 进制整数）范围：

-2,147,483,648~2,147,483,647



间接指定 D

将间接指定数据寄存器 2 个为一组，在使用 32 位命令写入设定值的同时，请不要在其它程序上重复使用该数据寄存器。



计数器的响应速度

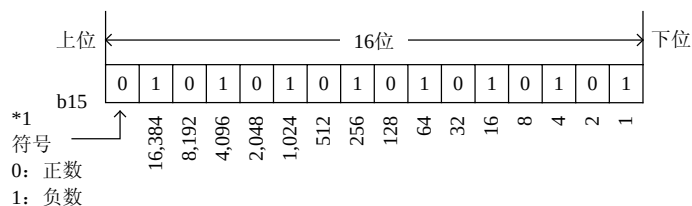
计数器对可编程控制器的内部信号 X, Y, M, S, C 等触点的动作进行循环扫描并计数时，例如：在将 X011 作为计数输入时，其接通和断开的持续时间，必须比可编程控制器的扫描时间长（通常在数值 10Hz 以下）。对于这个问题将涉及到后面即将提及的高速计数器通过对特定的输入作中断处理来进行计数，执行数 KHz 的计数，而与扫描时间无关。

数值软元件的处理

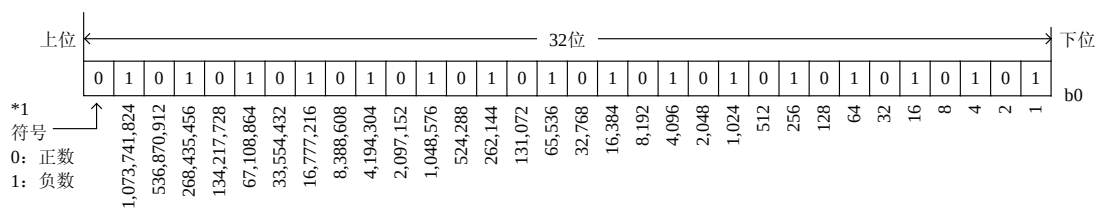
计数器与定时器根据设定值动作，利用此种输出触点时，将计数值（当前值）作为数值用于控制。计数器的当前值寄存器的结构如下所示，对应用指令中的操作数指定计数器编号，则与数据寄存器一样，作为 16 位或 32 位数据存储软元件处理。

16 位 (C)

《计数器，定时器（仅限于 16 位）的当前值寄存器，设定值寄存器的结构》



32 位 (C)



*1: 仅在作为数据寄存器的代用品使用时有效。

<< 应用指令的使用示例 >>

将 C20(当前值)→D10 传送。

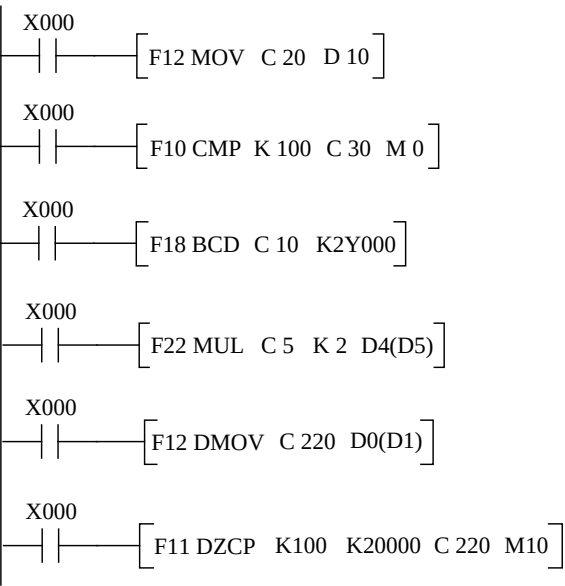
将 10 进制整数 100 和 C30（当前值）比较，将其结果输出到 M0~M2。

将 C10(当前值)的内容作 BCD 变换，输出到 Y000~Y007。控制七段码显示器。

将 C5（当前值）翻倍，向 D5，D4 传送。

将 C220（当前值）→D1，D0 传送。

将 C220（当前值）与 10 进制整数 100~20,000 的区间作比较，将其结果向 M10~M11 输出。



8 内置高速计数器的编号和功能C

内置高速计数器的编号

各可编程控制器的内置高速计数器的如下表所示:

按计数器的编号 C 分配在输入 X000~X005、X010~X013, X000~X005、X010~X013 不可重复使用。而不作为高速计数器使用的输入编号可在顺控程序作为普通的输入继电器使用。此外, 不作为高速计数器使用的高速计数器编号也可作为数值存储用的 32 位数据寄存器使用。

AP 系列機種

[illegible]

U : 增计数输入

R : 复位输入

A : A 相输入

D : 減计数输入

S : 启动输入

B : B 相输入

注: 1、对于 C252, M8170 为 OFF 时, 由 X002 复位; M8170 为 ON 时, 由 X005 复位。

2、AP100 中，C250、C255 不是高速加減计数用计数器，而是作为普通计数器使用。

3、AP300 系列才具备 C500~C508 高速计数。

表的阅读法:

■ 1 相 1 计数输入时:

X000 输入:

可对应到 C235 计数器(U/D)的计数输入, C235 计数器不具有中断复位与中断启动输入功能。或可对应到 C241 计数器(U/D)的计数输入, C241 计数器由 X001 当作中断复位(R),

但不具有中断启动输入之功能。或可对应到 C244 之计数器(U/D)的计数输入，C244 计数器由 X001 当作中断复位(R)，由 X004 当作中断启动输入(S)。

其余依此类推。

■ 1 相 2 计数输入时：

X000 输入：

可对应到 C246 之计数器(U/D)的增计数输入(U)，C246 计数器由 X001 当作减计数输入(D)，但不具有中断复位与中断启动输入功能。或对应到 C249 之计数器(U/D)的增计数输入(U)，C249 计数器由 X001 当作减计数输入(D)，由 X002 当作中断复位(R)与 X005 当作中断启动输入(S)。

其余依此类推。

■ 2 相 2 计数输入时：

X000 输入：

可对应到 C251 之计数器(A/B)的 A 相输入(A)，C251 计数器由 X001 当作 B 相输入(B)，但不具有中断复位与中断启动输入功能。或对应到 C254 之计数器的 A 相输入(A)，C254 计数器由 X001 当作 B 相输入(B)，由 X002 当作中断复位(R)与 X005 当作中断启动输入(S)。

其余依此类推。

注：计数器的编号 C 分配在输入 X000~X005(AP100/AP200/AP300)，X010~X013(AP300)且 X000~X005，X10~X13 不可重复使用。而不作为高速计数器使用的输入编号可在顺控程序作为普通的输入继电器使用。此外，不作为高速计数器使用的高速计数器编号也可作为数值存储用的 32 位数据寄存器使用。

如果 X000 使用于 C235，则 X000 不可再使用于 C241，C244，C246，C247，C249，C251，C252，C254 和中断 I00*等功能。

高速计数器的功能

高速计数器按前表所示的方式，根据特定的输入执行中断处理，进行高速动作。它与可编程控制器的扫描无关。这类计数器是 32 位 16 进制的增计数器/减计数器，根据不同的增计数/减计数切换的方法，可分为以下三种类型。

项目	1 相 1 计数输入	1 相 2 计数输入	2 相 2 计数输入
计数方向的指定方法	由 M8235~M8245，M8500~M8505 的启动与否，来决定 C235~C245，C500~C505 作增计数或减计数。	依据输入点之增计数输入或减计数输入的动作，自动的决定计数器作为增计数或减计数(如上表所示)。	A 相输入处于 ON 同时，B 相处于 OFF→ON 时增计数动作，ON→OFF 时减计数动作。
计数方向监控	——	通过监控 M8246~M8249，M8250~M8255，M8506~M8508，可以知道增计数(OFF 时)或减计数(ON 时)的情况。	

在各种高速计数器中，可通过中断输入来决定中断复位输入和计数开始的时刻。

《切换增计数/减计数之 M8***继电器编号》

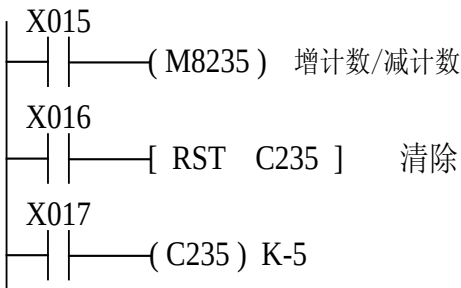
种类	计数器	对应 M8***继电器	
1 相 1 计数	C235	M8235	ON 执行： 减计数 (DN) OFF 执行： 增计数 (UP)
	C236	M8236	
	C237	M8237	
	C238	M8238	
	C239	M8239	
	C240	M8240	
	C241	M8241	
	C242	M8242	
	C243	M8243	
	C244	M8244	
	C245	M8245	
	C500	M8500	
	C501	M8501	
	C502	M8502	
	C503	M8503	
	C504	M8504	
	C505	M8505	

《监控增计数/减计数之 M8***继电器编号》

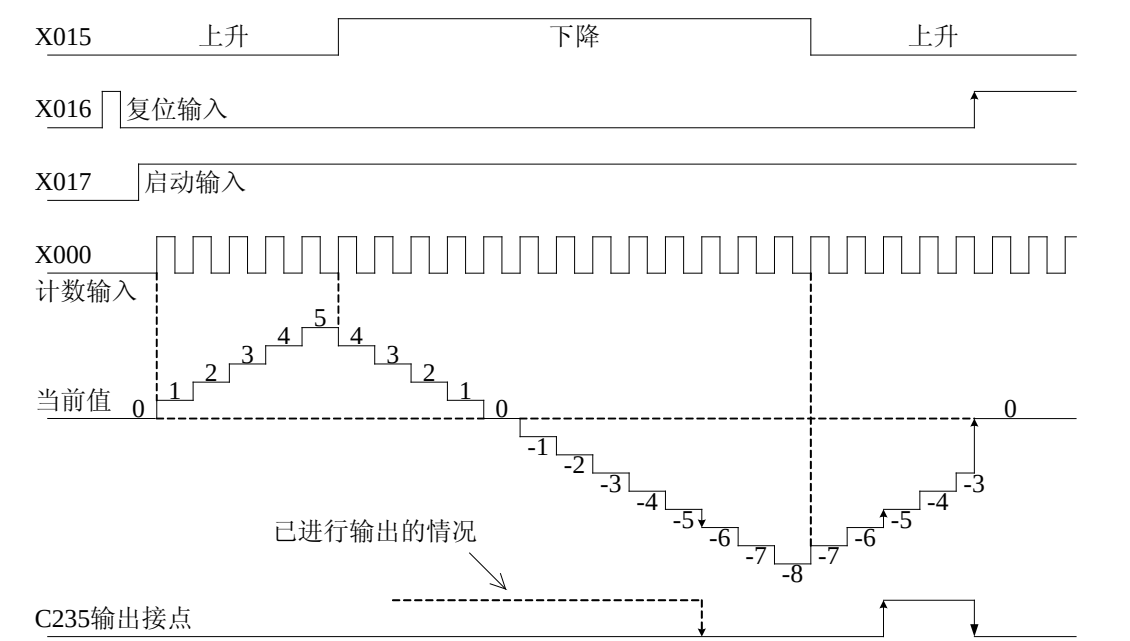
种类	计数器	对应 M8***继电器	
1 相 2 计数	C246	M8246	ON 表示： 减计数 (DN) OFF 表示： 增计数 (UP)
	C247	M8247	
	C248	M8248	
	C249	M8249	
2 相 2 计数	C250	M8250	
	C251	M8251	
	C252	M8252	
	C253	M8253	
	C254	M8254	
	C255	M8255	
	C506	M8506	
	C507	M8507	
	C508	M8508	

1 相高速计数器的使用方法

△1 相 1 计数输入



- 若 X015 为 OFF，执行增计数；ON 执行减计数。
- 若 X016 接通，执行 RST 指令复位。
- C235 在 X017 为 ON 时，对输入 X000 的 ON/OFF 进行计数。

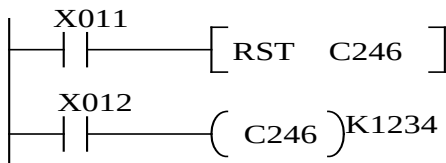


- 接点 X015 设定 C235 递增或递减计数。
- 计数器的现在值由-6 变为-5 时，C235 输出接点被设定 ON，计数器的现在值由-5 变为-6 时，C235 输出接点则被清除为 OFF。
- 输出接点的动作与现在值的增减无关系，由 2,147,483,647 再增计数则变为-2,147,483,648，同样的-2,147,483,648 再递减时为 2,147,483,647。
- 清除接点 X016 动作时，将执行 RST 命令，将定时器的现在值清除为 0，输出接点亦复归为 OFF。
- 停电保持用的高速计数器，其现在值和输出接点 ON/OFF 状态，即使停电亦被保持。

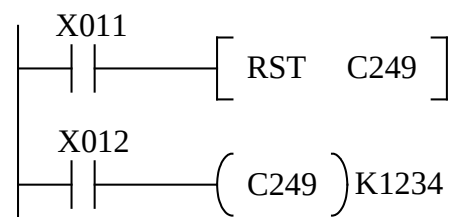


- 在 X012 为 ON，如果输入 X004 也为 ON 时，则 C244 立即开始计数，C244 之计数输入为 X000，在此例中的设定值采用间接指定的数据寄存器的内容(D1,D0)。
- 当 X001 闭合，C244 立即被复位，但也可如图所示，通过顺控程序上的 X011 执行复位。
- 利用 M8235~M8245 的 ON/OFF，可使计数器 C235~C245 变为减计数/增计数。

△1 相 2 计数输入



● C246 在 X012 为 ON 时，通过输入 X000 的 OFF→ON 执行增计数，通过输入 X001 的 OFF→ON 执行减计数。



● C249 在 X012 为 ON 时，如果 X005 也为 ON，就立即开始计数。增计数的计数输入为 X000，减计数输入 X001。

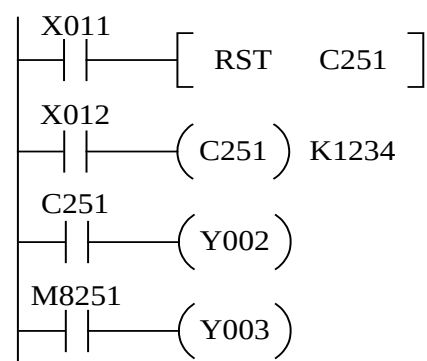
● 当 X002 闭合，C249 立即被复位，但也可如图所示，可通过顺控程序上的 X011 执行复位。

● C246~C249 的减计数或增计数，可利用 M8246~M8249 的 ON/OFF 来监控。

2 相输入高速计数器的使用

△2 相 2 计数输入

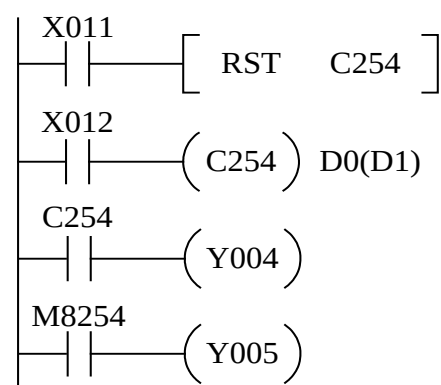
32 位之累计/递减计数器现在值及接点动作与前述的 1 相 1 计数输入高速计数器一样。



● 当 X012 为 ON 时，C251 开始计数，X000(A 相)，X001(B 相)来计数。当 X011 ON 时则 RST 命令执行则清除 C251。

● 当现在值在设定值以上时，则 Y002=ON，若为设定值之下 Y002 为 OFF。

● 当 Y003 ON 时其计数方向为递减，Y003 OFF 时为累计。



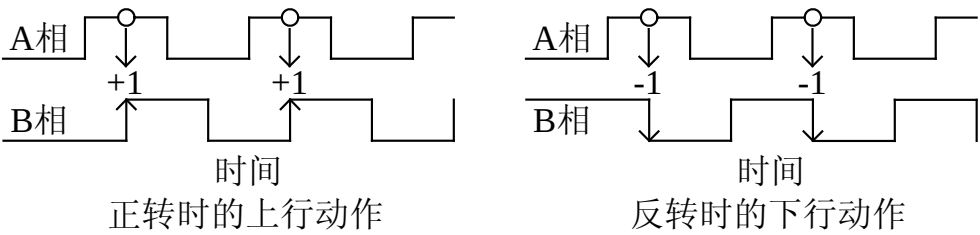
● 当 X012 ON 时，且 X005 ON，则 C254 开始计数，输入点为 X000(A 相)，X001(B 相)。

- 当 X011 ON 时由程序上来清除 C254，亦可由 X002 来将 C254 清除。
- 当现在值在设定值以上时，则 Y004 为 ON，若为设定值之下则为 OFF。
- 当 Y005 ON 时其计数方向为递减，OFF 时则为增计数。
- 此计数器在 A 相 ON 时，B 相从 OFF 变为 ON，则判别为增计数，由 ON 变为 OFF 时判别为减计数，C250~C255 之增/减状态可由 M8250~M8255 之 ON/OFF 来监视。

△2 相输入信号的动作

- 2 相式编码器输出的是 90°相位差的 A 相、B 相，据此，高速计数器可如下图自动的增计数/减计数动作。

- 此 2 相计数器作为递增 1 倍的计数器动作。



计数结果的输出

高速计数器的现在值到达设定值时，希望立即输出处理时，请使用下列的应用命令。

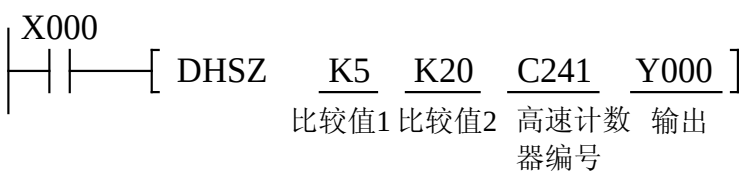
A. <<高速计数器用比较置位/复位指令>>

- 达到比较值后，中断会动作(Y000 ON)
- 可编程控制器的输入请使用晶体管机种，使用继电器机种无法及时输出。



B. <<高速计数器用比较指令>>

- 此为高速计数器用的区间比较指令。



K5 > C241 现在值 → Y000

K5 ≤ C241 现在值 ≤ K20 → Y001

C241 现在值 > K20 → Y002

一般的比较命令 FUN10(CMP)和区域比较命令 FUN11(ZCP)利用 PLC 扫描处理,其处理

方式会有运算延迟现象。在高速处理的控制中比较有问题，为了避免运算延迟现象，请使用与扫描时间无关的中断处理，如：使用上述命令可以直接输出外部动作。

C. <<AB 相高速计数器多倍频计数方式>>

AB 相高速计数器	C251 / C252 / C254	C250 / C253	C255	C506 / C507	C508
计数方式对应寄存器	D8250	D8251	D8252	D8253	D8254

数据寄存器	设定值			
	0	1	2	其它值
D8250	1 倍频计数	2 倍频计数	4 倍频计数	1 倍频计数
D8251				
D8252				
D8253				
D8254				

最高响应频率限制条件

AP 系列输入响应频率

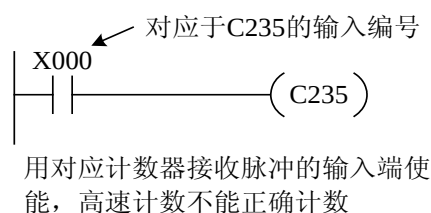
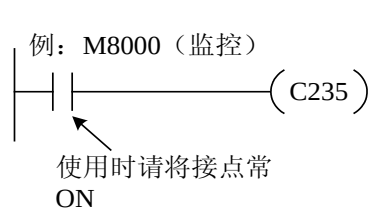
	AP100 系列	AP200 系列	AP300 系列
X000~X005	单相 (Max: 20KHz)×6 点 双相 (Max: 10KHz)×2 组	单相(Max: 100KHz)×4 点 & (Max: 20KHz)×2 点 双相(Max: 50KHz)×2 组 & (Max: 10KHz)×1 组	单相(Max: 200KHz)×6 点 & (Max: 20KHz)×4 点 双相(Max: 100KHz)×3 组 & (Max: 10KHz)×2 组
X010~X013	—	—	

虽然控制器 X000~X005(AP100/AP200/AP300)，X010~X013(AP300)的硬件功能皆可达 20KHz 之讯号输入能力，但考虑软件之负荷能力，故需做以下的建议与限制：

当系统其余功能被大量使用(如：通讯频繁、程序长、扫描时间长、中断多、脉冲输出、高速计数器专用比较指令…)，则建议高速计数器之输入的最高平均频率，最好再适度降低。

共同的注意事项

- 高速计数器的线圈驱动用触点，在高速计数时，请采用一直接通的触点。



- 如果利用模拟开关等有触点的设备进行高速计数，由于开关的振动等原因会造成计数器

的错误，请注意。

- 用作高速计数器输入的输入继电器编号，不能与采用同样输入的其它指令一起使用。

例如：输入中断处理（指针），脉冲输出密度指令 FUN56 SPD。

- 所在的高速计数器，例如即使是以当前值=设定值的状态执行指令，只要不给予计数输入脉冲，输出点就不会动作。

- 通过让高速计数器的输入线圈（OUT C***）接通/断开，就可以执行计数开始/停止。该输出线圈要在主程序上编程，如在步进梯形图回路内，或子程序，中断程序内编程，则直到执行这些步进梯形图与子程序，计数与停止都不能执行。

9 数据寄存器的编号与功能

9.1 数据寄存器D、W

数据寄存器的编号

数据寄存器的编号如下表所示 (编号以 10 进制分配):

元件 系列别	数据寄存器 D、W			
AP100 机种	D0~D399 400 点 一般用※5	D400~D511 112 点 保持用※2	D8000~D8511 512 点 特殊用※4	
AP200 机种	D0~D199 200 点 一般用※5	D200~D511 312 点 保持用※2	D512~D2047 1536 点 一般用※5	D8000~D8511 512 点 特殊用※4
AP300 机种	D0~D199 200 点 一般用※1	D200~D511 312 点 保持用※2	D512~D7999 7488 点 保持用※3	D8000~D8511 512 点 特殊用※4
	W0~W32767 32768 点 保持用※3			

※1: 非停电保持范围。但由参数设定, 可变更停电保持范围。

※2: 停电保持范围。但由参数设定, 可变更非停电保持范围。

※3: 停电保持固定范围。不可变更保持范围。

※4: 参照特殊元件一览表。

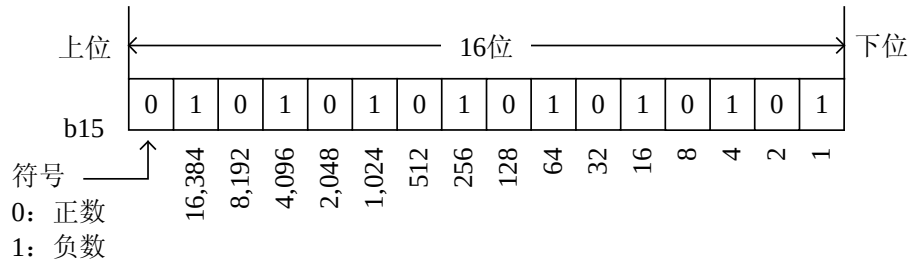
※5: 非停电保持范围。且无法由参数设定变更停电保持范围。

寄存器的结构与功能

数据寄存器是存储数值数据的软元件, 其种类如下所示。这些寄存器都是 16 位 (最高位正负符号), 将两个数据寄存器组合, 可存储 32 位 (最高位为正负符号) 的数值数据。

16 位 (D、W)

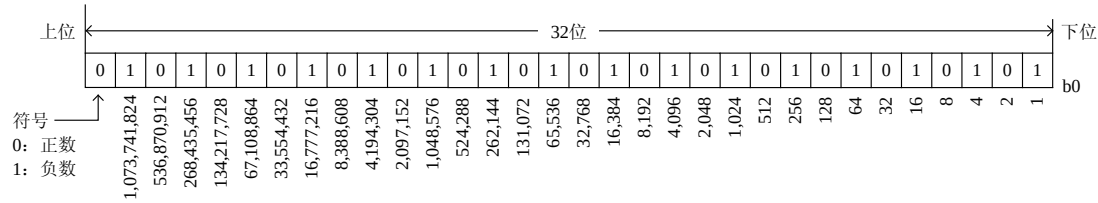
一个数据寄存器 (16 位) 的数值范围为: -32,768~+32,767。



数据寄存器的数值读出与写入一般采用应用指令。此外，也可从数据存储单元（显示器）与编程设备直接读出/写入。

32 位（D、W）

以两个相邻的数据寄存器表示 32 位的数据。（编号大的为高位，编号小的为低位。以 D0 和 D1 组合作为 32 位寄存器使用为例，D1 为高位，D0 为低位。在变址寄存器中，V 为高位，Z 为低位）因此可处理-2,147,483,648~+2,147,483,647 的数值。



在指定 32 位时，如果指定了低位(例：D0)，则高位为继其之后的编号(例如：D1)被自动占用。低位可用偶数或奇数的任意一种软元件编号指定，考虑 AP-PCLINK 监视功能，建议指定低位采用偶数软元件编号。

一般用/停电保持用

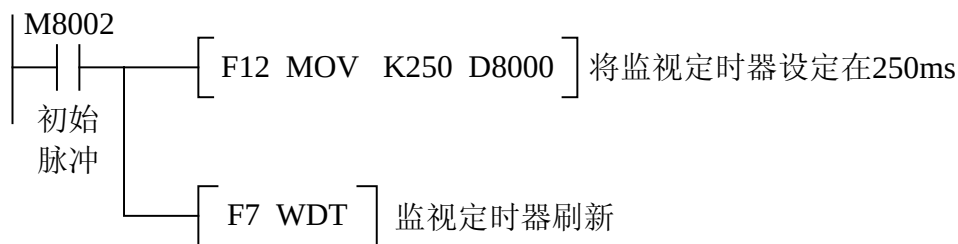
一旦在数据寄存器中写入数据，只要不再写入其它数据，就不会变化，但是，在 RUN→STOP 时或停电时，所有数据被清除为 0。如果驱动特殊的辅助继电器 M8033，则可以保持。对此相对停电保持用的数据寄存器在 RUN/STOP 和停电时也可保持其内容。利用 AP-PCLINK 的参数设定，可改变可编程控制器的一般用与停电保持用的分配，除停电保持专用的软元件范围外。而且将停电保持专用的数据寄存器作为一般用途时，请在程序的起始步采用 RST 或 ZRST 指令，以清除其内容。在使用 PC 间简易链接或并联链接的情况下，一部分的数据寄存器被链接所占用。

特殊用途

特殊用途的数据寄存器是指实现特定目的的数据寄存器，或事先写入特定内容的数据寄存器。其内容在电源接通时被置于初始值。（一般清除为 0，具有初始值的内容，则利用系统 ROM 将其写入）

例如：在 D8000 中，监视定时器的时间通过系统 ROM 进行初始设定，要将其改变时，

利用传送指令 FUN12(MOV)，在 D8000 中写入目标时间。



关于特殊数据寄存器的停电保持特点请参照程序内存和参数的结构以及基本功能的补充事项。

其它有关特殊数据寄存器的种类和每种序例功能的说明，请参照基本功能的补充事项。

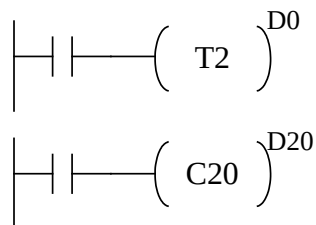
动作示例

数据寄存器有多种应用方式，如下简述，更多详细内容请参考具体应用指令。

<基本指令中的数据寄存器>

■ 可指定定时器及计数器的设定值。

定时器与计数器是依其指定的数据寄存器的内容分别作为设定值执行动作。



<应用命令的数据寄存器>

如 FUN12(MOV)指令的动作例

■ 改变计数器/定时器当前值。 计数器 (C2) 的当前值改变为 D5 的内容。	■ 将计数器/定时器的当前值读到数据寄存器中。 将计数器 (C10) 的当前值传送到 D4 中。
■ 将数值储存在数据寄存器。	■ 数据寄存器的内容转送到其它数据寄存器。 向 D20 传送 D10 的内容。
■ 在数据寄存器中存储数据 16位 32位	向 D10 传送 200 (10 进制数)。 向 D10 (D11) 传送 80, 000 (10 进制数)。超过 32,767 的数值是 32 位的数值，因此采用双重 (D) 指令。如果数据寄存器指定为低位(D10)，则高位 D(11)自动被占用。

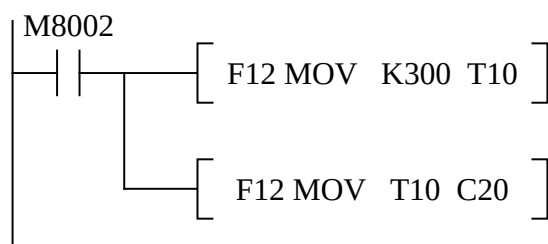
<未使用的定时器和计数器作为数据寄存器>

以 FUN12(MOV)命令为例

向 T10 传送 300 (10 进制)。

向 C20 的当前值寄存器传送 T10 的内容。此时, T10 不起定时器的作用, 而作为数据寄存器工作。

使用 32 位时, 需要同样 16 位的数据寄存器(例 C0, C1)2 个可表示 32 位数值, 但亦可使用 32 位的计数器(例 C220 等)处理 32 位数值。



9.2 变址寄存器V、Z

功能与结构

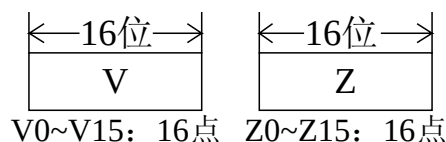
变址寄存器 V 与 Z 同普通的数据寄存器一样, 是进行数值数据的读入, 写出的 16 位数据寄存器。V0~V15, Z0~Z15 共 32 个。

这种寄存器除了和普通的数据寄存器有相同的使用方法外, 在应用指令的操作数中, 还可以同其它的软元件编号或数值组合使用, 可在程序中改变软元件编号或数值内容, 是一个特殊寄存器。

此外, 请注意 LD、AND、OUT 等可编程控制器的基本顺控指令, 或步进梯形图指令的软元件编号能和变址寄存器组合使用。

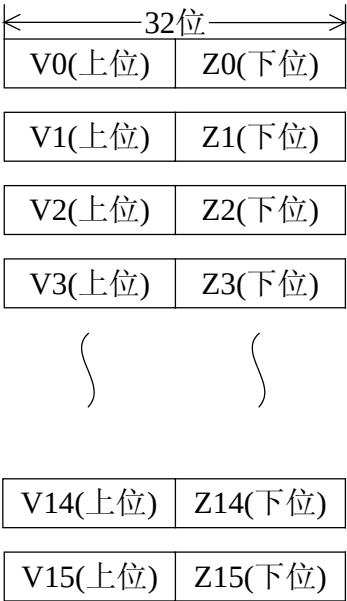
16 位

V, Z 两种变址寄存器, 同上述的数据寄存器同样的结构。



32 位

在处理 32 位应用指令的软元件或处理超过 16 位范围的数值时，必须使用 Z0~Z15。这就如右图所示的 V，Z 的组合，AP 系列可编程控制器将 Z 作为 32 位寄存器的低位侧进行动作。因此，即便指定了 V0~V15 的高位侧，也无法进行变址，此外，如果作为 32 位指定，由于 V（高位），Z（低位）被同时参照，如果在 V 高位侧，留下其他用途的数值，则会发生数值非常大的运算错误，即便在 32 位应用指令中使用的变址值没有超过 16 位数值范围，对于 Z 的数值写入也会出现如右图所示的情况，使用 DMOV 等 32 位指令，请同时改写 V（高位），Z（低位）。



32 位变址寄存器写入例：



软元件的变址

可能变址的软元件，其变址内容如下所示：

10 进制数的软元件、数值：M，S，T，C，D，W，KnM，KnS，P，K

例如：V0=K5，执行 D20V0 时，被执行的软元件编号为 D25（D20+5）。此外，也可变更常数值。

例如：指定 K30V0 时，被执行的是作为 10 进制的数值 K35（K30+5）。

8 进制数的软元件：X，Y，KnX，KnY

例如：Z1=K8，执行 X0Z1 时，被执行的软元件编号为 X10（X0+8：8 进制数加法）。对于软元件编号为 8 进制数的软元件变址来说，V，Z 的内容要被换算成 8 进制数，然后做加法运算，因此，假定 Z1=K10，X0Z1 被指定为 X12，请务必注意此数不是 X10。

16 进制数的数值：H

例如：以 V5=K30 指定常数 H30V5，则被认为是 H4E（30H+K30）。此外，以 V5=H30 指定常数 H30V5，则被认为是 H60（30H+30H）。

变址示例和注意事项

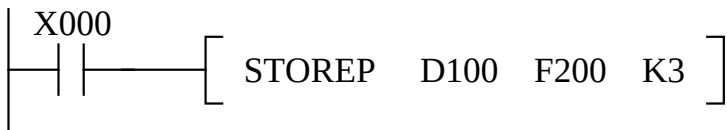
关于应用指令中的操作数的变址方法和使用上的注意事项，请参照根据变址寄存器的操作数变址。

9.3 特殊寄存器F

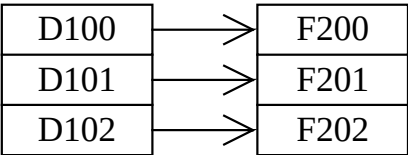
功能

特殊寄存器 F 的范围为 F0~F1999,特殊寄存器主要用于两条指令 FLASH 存储(STORE)和 FLASH 读取数据 (LOAD) 中。

特殊寄存器使用例：



当 X0 置 ON 后, D100, D101, D102 的值分别存入 FLASH 中的特定寄存器 F200, F201, F202 中



注：F0~F999 与 F1000~F1999 属于 FLASH 的两块区域，故使用上例中的指令进行跨区域存储时会擦写 FLASH2 块区域，从而使得扫描周期比写一块区域大大增加。
特殊寄存器 F 不可用 AP-PCLINK 进行监控。

10 指针的编号与功能P / I

指针的编号

指针[P]，[I]编号如下表所示(编号以 10 进制分配)。使用输入中断用指针时，分配给中断的输入号码，不能同时使用于「高速计数」及「脉波密度(FUN56)」。

分支用	中断输入用（10 点）			时间中断用(3 点)	计数中断用(6 点)
P0~P127 128 点	输入	上升沿	下降沿	I6** I7** I8**	I010 I020 I030 I040 I050 I060
	X000	I001	I000		
	X001	I101	I100		
	X002	I201	I200		
	X003	I301	I300		
	X004	I401	I400		
	X005	I501	I500		
	X010	IA01	IA00		
	X011	IB01	IB00		
	X012	IC01	IC00		
	X013	ID01	ID00		

注：AP300 V1.1 版本外部中断输入 X10~X13 点有效。

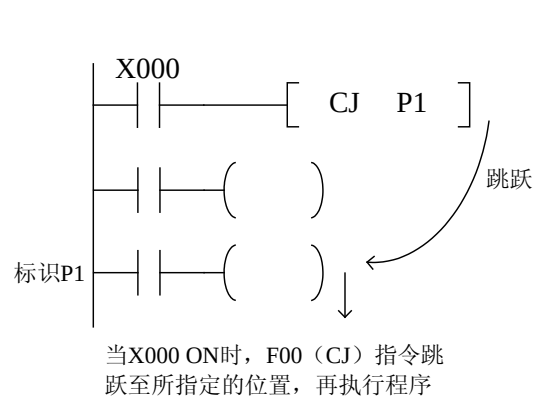
功能与动作例：

分支用指针和中断用指针的功能和动作如下：

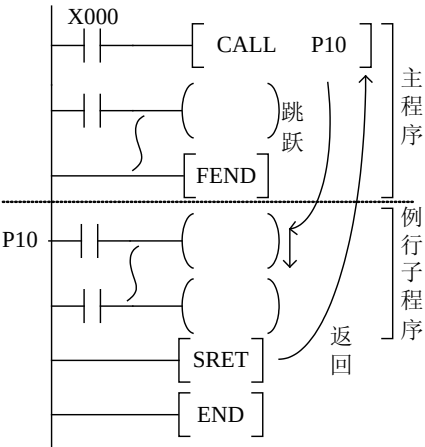
几乎所有的指针都和应用命令组合使用，因此，详细的使用方法和说明请参考说明书。
分支用指针和中断用指针的功能与动作如下：

分支用

1. F00（CJ）条件跳跃



2. F01（CALL）调用子程式



中断用

中断用指令共有 3 个种类，应用命令 FUN03(IRET)中断跳回，FUN04(EI)允许中断，FUN05(DI)禁止中断的组合使用。

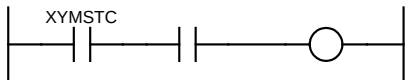
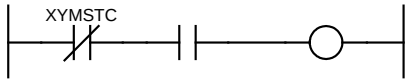
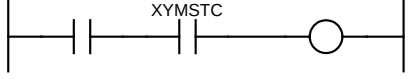
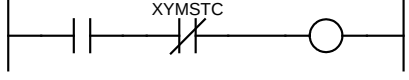
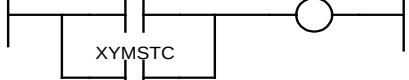
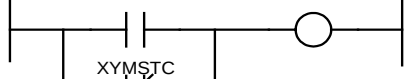
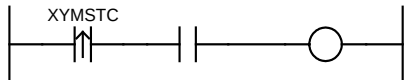
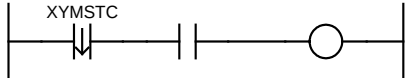
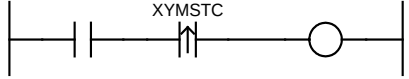
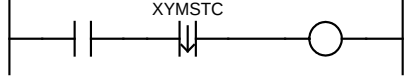
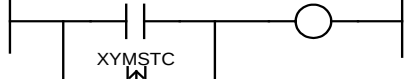
1. 输入中断用：接收来自特定的输入编号的输入信号，不受到 PLC 扫描周期的影响。当此信号读取时，则执行中断子程序。通过输入中断可处理比扫描周期更短的信号，因而可在顺控过程中作为必要的优先处理或短时脉冲处理控制中使用。
2. 时间中断用：被指定的中断时间周期(3ms~99ms)时，则中断子程序执行，可编程控制器的扫描时间外的固定时间的中断处理程序。
3. 计数中断用：根据可编程控制器内部之高速计数器比较结果，来实行中断子程序。用于利用高速计数器优先处理计数结果的控制。

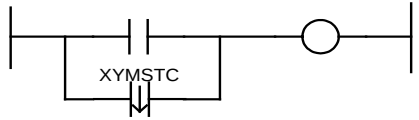
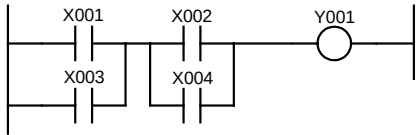
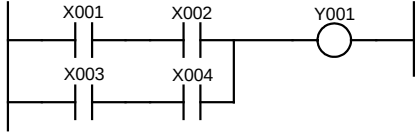
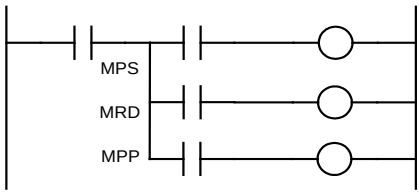
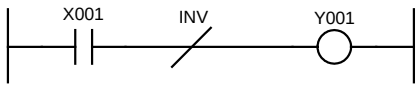
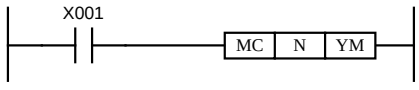
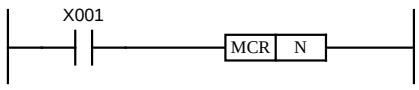
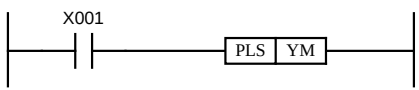
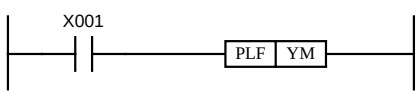
第三章 基本顺控指令说明	1
1 基本指令一览表.....	1
2 LD, LDI, OUT, OUTI 说明	4
3 AND, ANI 指令	5
4 OR, ORI 指令	6
5 LDP,LDF,ANDP,ANDE,ORP,ORF 指令	7
6 ORB 指令	9
7 ANB 指令	10
8 MPS, MRD, MPP 指令.....	11
9 MC, MCR 指令.....	14
10 INV 指令.....	15
11 PLS, PLF 指令	16
12 SET, RST 指令	17
13 计数器的输出复位(OUT, RST)指令.....	18
14 NOP, END 指令.....	19
15 SMCS, SMCR 指令	20
16 JCS, JCR 指令	21
17 编程的注意事项.....	23
17.1 程序的步骤与执行顺序.....	23
17.2 双重输出双线圈动作与其对策.....	24
17.3 不能编程的回路及其对策.....	26

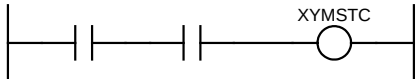
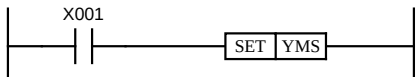
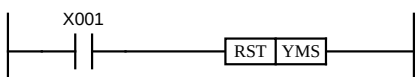
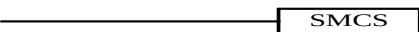
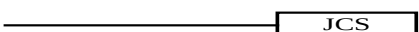
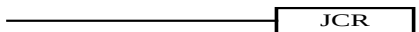
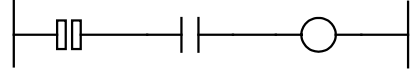
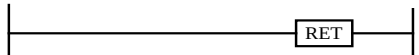
第三章 基本顺控指令说明

1 基本指令一览表

基本指令一览表

符号	功能	电路表示	步数
[LD]	运算开始 a 接点		1
[LDI]	运算开始 b 接点		1
[AND]	串联 a 接点		1
[ANI]	串联 b 接点		1
[OR]	并联 a 接点		1
[ORI]	并联 b 接点		1
[LDP]	上升沿运算开始		2
[LDF]	下降沿运算开始		2
[ANDP]	上升沿检出串联连接		2
[ANDF]	下降沿检出串联连接		2
[ORP]	脉冲上升沿检出并联连接		2

符号	功能	电路表示	步数
[ORF]	脉冲下降沿检出并联连接		2
[ANB]	并联回路串联		1
[ORB]	串联回路并联		1
[MPS]	运算存储		1
[MRD]	存储读出		1
[MPP]	存储读出并复归		1
[INV]	反向		1
[MC]	主控		3
[MCR]	主控复归		2
[NOP]	无动作		1
[END]	程序扫描结束		1
[PLS]	上升沿使能线圈		2
[PLF]	下降沿使能线圈		2
[P]	标识		—
[I]	中断标识		—

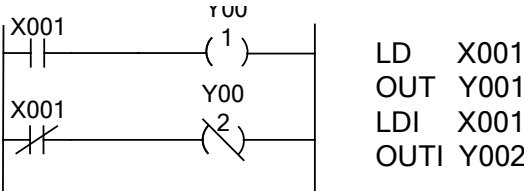
符号	功能	电路表示	步数
[OUT]	线圈		Y,M:1
[OUTI]			S,特殊 M:2
[OUT T]			T:3
[OUT C]			C:3(16bit)/
[OUT S]			5(32bit)
[SET]	使能线圈		Y,M:1
[RST]	复归线圈		S,特殊 M:2
[SMCS]	回路分支开始		T,C:2
[SMCR]	回路分支结束		D,W;V,Z:3
[JCS]	跳跃分支开始		1
[JCR]	跳跃分支结束		1
[STL]	步进阶梯开始		1
[RET]	步进阶梯结束		1

2 LD, LDI, OUT, OUTI说明

指令说明

- (1) [LD] （取） 常开接点与母线连接指令；可用于 X, Y, M, T, C 和 S。
- (2) [LDI] （取反）常闭接点与母线连接指令；可用于 X, Y, M, T, C 和 S。
- (3) [OUT] （输出）线圈驱动指令，用于将逻辑运算的结果驱动一个指定的线圈。如：输出接点、辅助继电器，步进点，定时器/计数器输出线圈，但不能用于输入线圈 X，可用于 Y, M, T, C 和 S。
- (4) [OUTI] （取反输出）线圈驱动指令[OUT]的反指令；只能用于 Y 和 M。

编程举例



定时器/计数器的输出

在对定时器、计数器使用 OUT 指令中可以用常数 K, H 指定预设值，也可以用数据寄存器 D、W 间接指定预设值。

时间常数 K 的设定范围及与对应的时间实际设定值范围如下：

定时器/计数器	K 值设定范围	实际的设定值	步序数
1ms 定时器	1~32,767	0.001~32.767 秒	3
10ms 定时器	1~32,767	0.01~327.67 秒	3
100ms 定时器	1~32,767	0.1~3,276.7 秒	3
16 位计数器	1~32,767	1~32,767	3
32 位计数器	-2,147,483,648~+2,147,483,647	-2,147,483,648~+2,147,483,647	5

3 AND, ANI指令

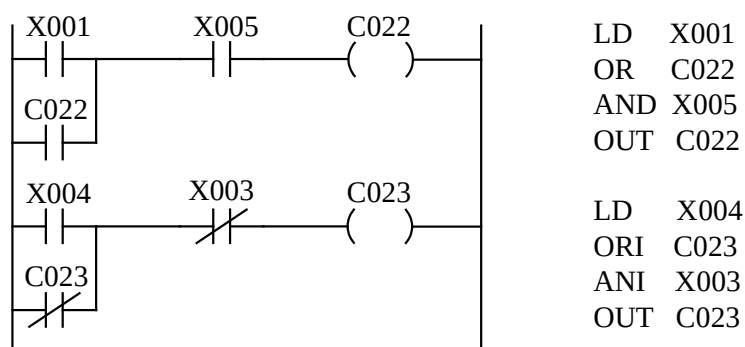
指令说明

(1) [AND] (与) 常开接点串联指令; 可用于 X, Y, M, T, C 和 S。

(2) [ANI] (与非) 常闭接点串联指令; 可用于 X, Y, M, T, C 和 S。

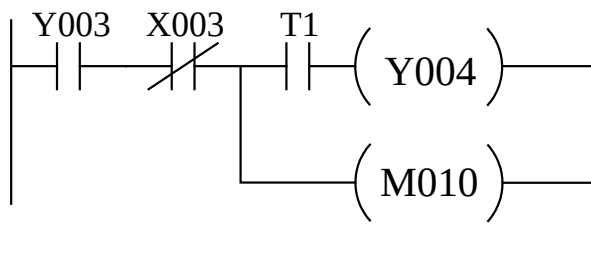
● [AND]/[ANI] 指令只能用于单个接点串联连接, 串联接点的数量不限, 重复使用次数不限, 若要将两个以上接点并联而成的电路块串联, 要使用[ANB]指令, [ANB]指令是无操作目标元件的并联电路块的串联指令。

编程举例



MPS, MPP 指令的关系

但如果梯形图程序为下图所示, 就要使用到后面所述的 MPS 和 MPP 指令了。



4 OR, ORI指令

指令说明

(1) [OR] 常开接点并联；可用于 X, Y, M, T, C 和 S。

(2) [ORI] 常闭接点并联；可用于 X, Y, M, T, C 和 S。

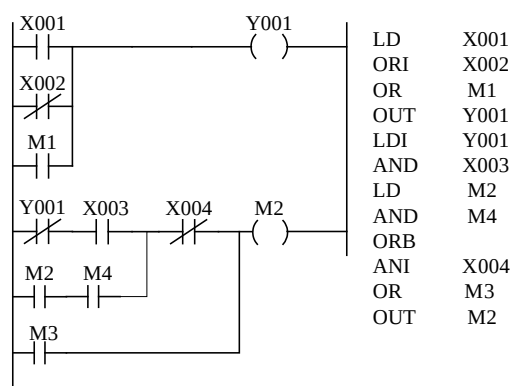
- 当梯形图的控制线路由几个接点并联组成时，就要用到[OR]和[ORI]指令。
- [OR]/[ORI] 指令与前面的 [LD]/[LDI]指令并联使用，次数不受限制。
- [OR]/[ORI] 指令只能用于单个接点并联连接，若要将两个以上接点串联而成的电路块并联，要使用[ORB]指令，[ORB]指令是串联电路块的并联指令，后面是不带软元件的。

编程举例

串联电路块的并联指令 ORB

ORB（串联电路块与）：将两个或两个以上串联电路块并联连接的指令。

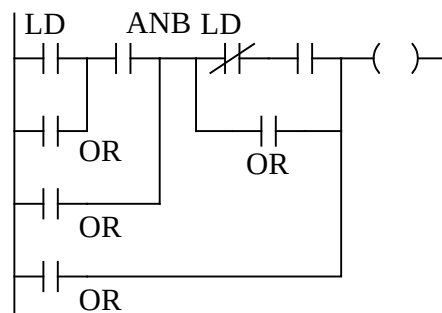
两个以上接点串联的电路块，串联电路块并联连接时，在支路始端用 LD 和 LDI 指令，在支路终端用 ORB 指令。



并联电路块的串联指令 ANB

ANB（并联电路块与）：将并联电路块的始端与前一个电路串联连接的指令。

两个以上接点并联的电路称作并联电路块，并联电路块串联连接时要 ANB 指令。

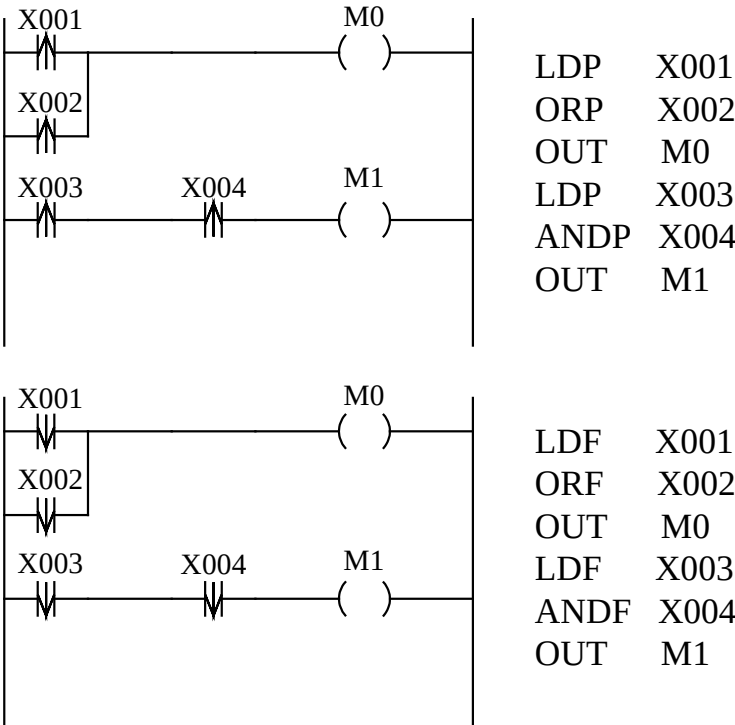


5 LDP,LDF,ANDP,ANDF,ORP,ORF指令

指令说明

- (1) [LDP] / [ANDP] / [ORP] 指令是指此命令操作的元件会在上升沿触发 (OFF→ON) 时导通一个扫描周期。
- (2) [LDF] / [ANDF] / [ORF] 指令是指此命令操作的元件会在下降沿触发 (ON→OFF) 时导通一个扫描周期。

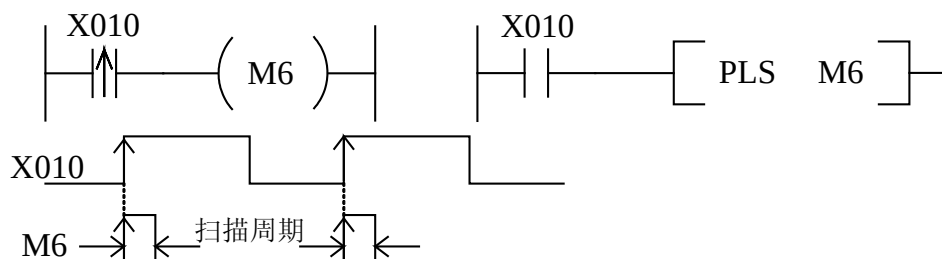
编程举例



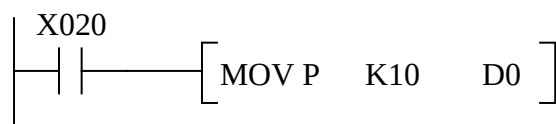
在上图中，X001~X004 由 ON~OFF 时或由 OFF→ON 变化时，M0 或 M1 仅导通一个扫描周期。

输出线圈的实际驱动状况说明：

下面的电路具有相同的驱动效果。

OUT 指令及脉冲指令

两种情况下，当 X010 由 OFF→ON 变化时，M6 只导通 1 个扫描周期。

上升沿检出及应用指令的脉冲执行形式

当 X020 从 OFF→ON 变化时，D0 里的数据被传送了一次，两条程序驱动效果相同。

MOV 指令前面条件逻辑结果为 ON 数据连续传送，前面条件逻辑结果为 OFF 状态时停止传送。

MOVP 指令前面条件逻辑结果为 OFF 到 ON 状态变化时传送数据，有几次这样的变化就传送几次数据。

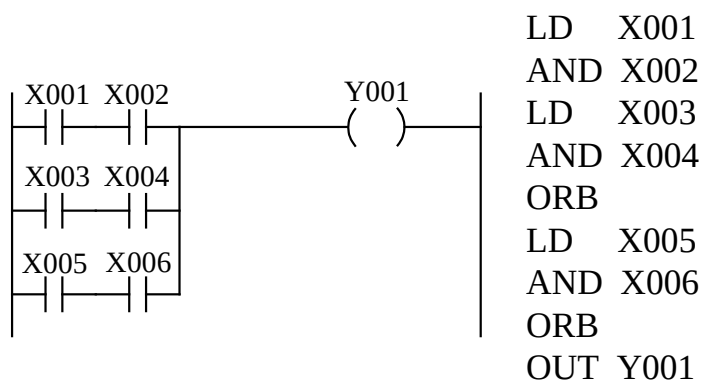
6 ORB指令

指令说明

[ORB]（串联电路块或）是将两个或两个以上的串联电路进行并联连接的指令。

- 两个以上接点串联的电路称作串联电路块，串联电路块并联连接时，在支路始端用[LD]/[LDI]指令，在支路终端时使用[ORB]指令。
- [ORB]是一个单独的指令，不带软元件，后面不跟任何元件编号。
- 多重并联电路中，如每个串联电路块都用[ORB]指令，则并联电路次数不受限制。[ORB]指令也可连续使用，此时在一条母线上[LD]/[LDI]指令重复使用的次数要少于8次。

编程举例



7 ANB指令

指令说明

[ANB]（并联电路块与）是将并联电路块的始端与前一个电路串联连接的指令。

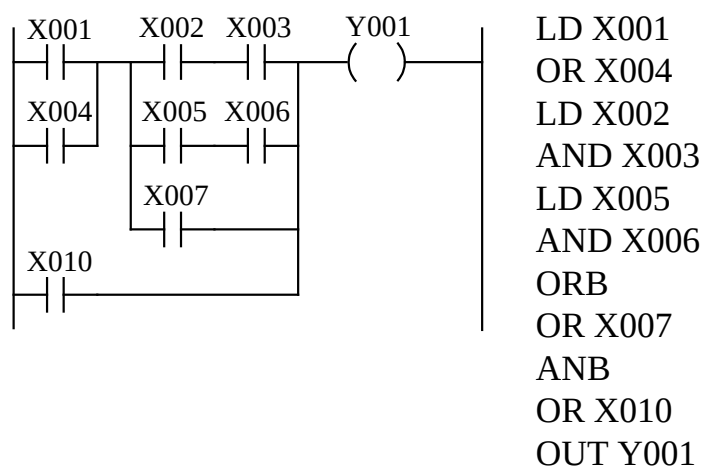
● 两个以上接点并联的电路称作并联电路块，并联电路块串联连接时要用 ANB 指令；在与前一个电路串联的时候，用 LD 与 LDI 指令作为分支电路的始端，分支电路的并联电路块完成以后，用 ANB 指令来完成两电路的串联。

● [ANB]是一个单独的指令，不带软元件，后面不跟任何元件编号。

● 多个电路并联时，如每个并联块都用[ANB]指令顺次串联，则并联电路数不受限制。

[ANB]指令可以集中起来使用，但在同一条母线上 LD 和 LDI 指令重复使用必须少于 8 次。

编程举例



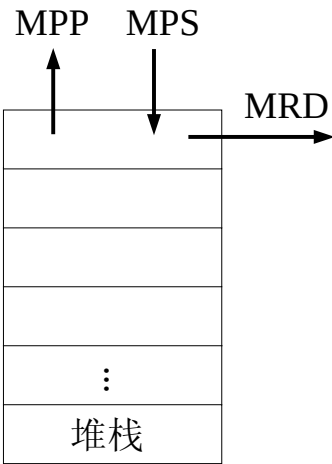
8 MPS，MRD，MPP指令

指令说明

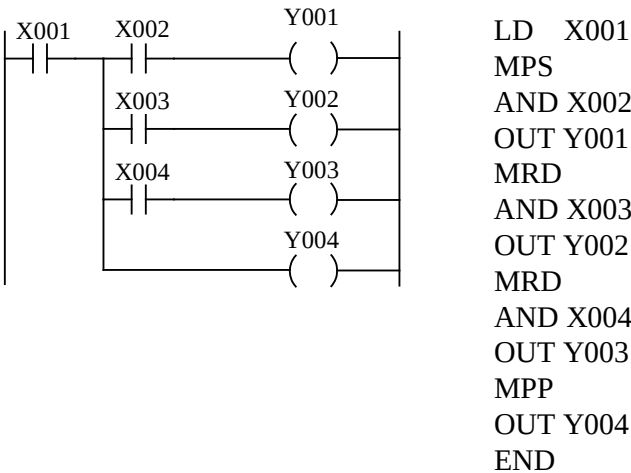
- (1) [MPS]（PUSH）进栈指令。

(2) [MRD]（READ）读栈指令。

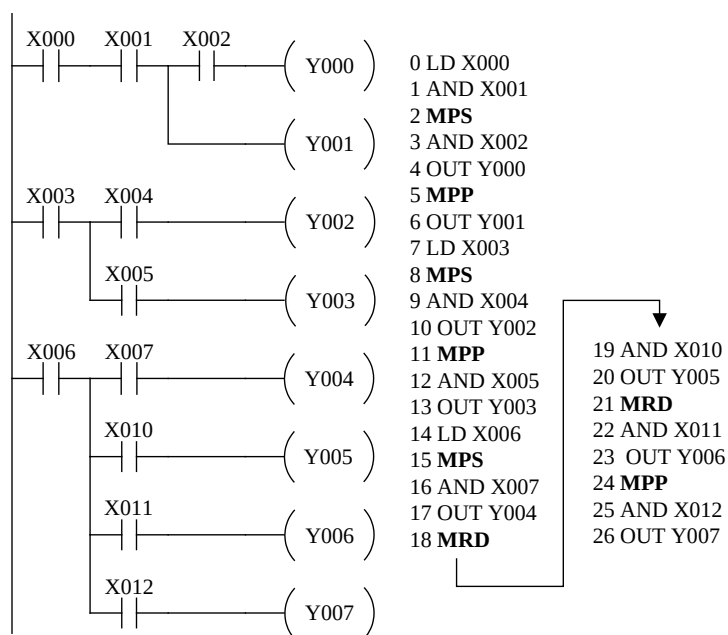
(3) [MPP]（POP）出栈指令。
- 这组指令可将接点的状态先进栈保护，当后面需要接点的状态时，再出栈恢复，以保证与后面的电路正确连接。
 - 本可编程控制器中，有 8 个可存储中间运算结果的存储器，它们相当于微机中的堆栈，是按照先进后出的原则进行存取一段存储器区域。
 - 使用一次 MPS 指令，该时刻的运算结果就压入栈顶第一个栈单元中（称之为栈顶）。再次使用 MPS 指令时，当时的运算结果压入栈顶，而原先压入的数据一次向栈的下一个栈单元推移。使用 MPP 指令，各数据依次向上一个栈单元传送。栈顶数据在弹出后就从栈内消失。MRD 是栈顶数据的读出专用指令，但栈内的数据不发生下压或上托的传送。MPS、MRD、MPP 指令均不带软元件，后面不跟任何元件编号。MPS 和 MPP 应该配对使用，连续使用的次数应少于 8 次。



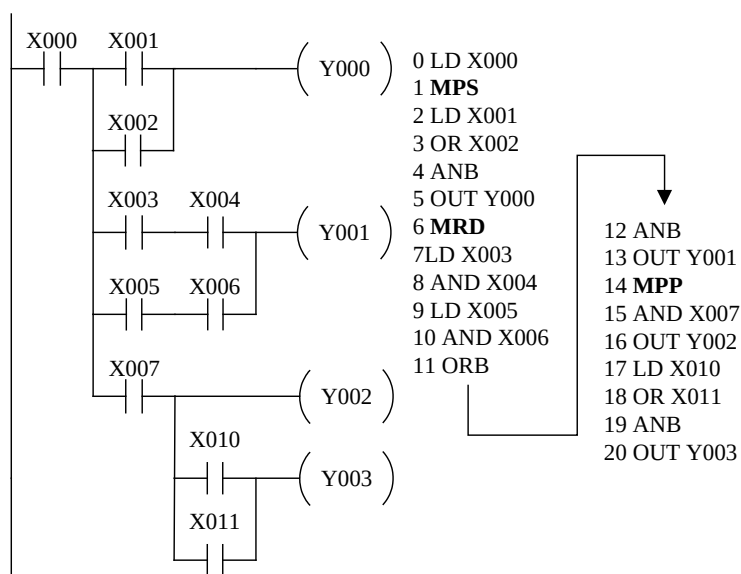
编程举例



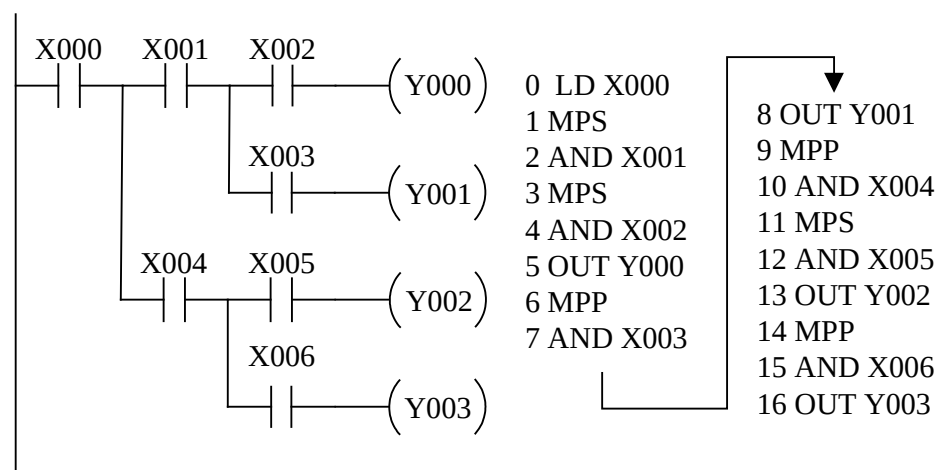
一段堆栈



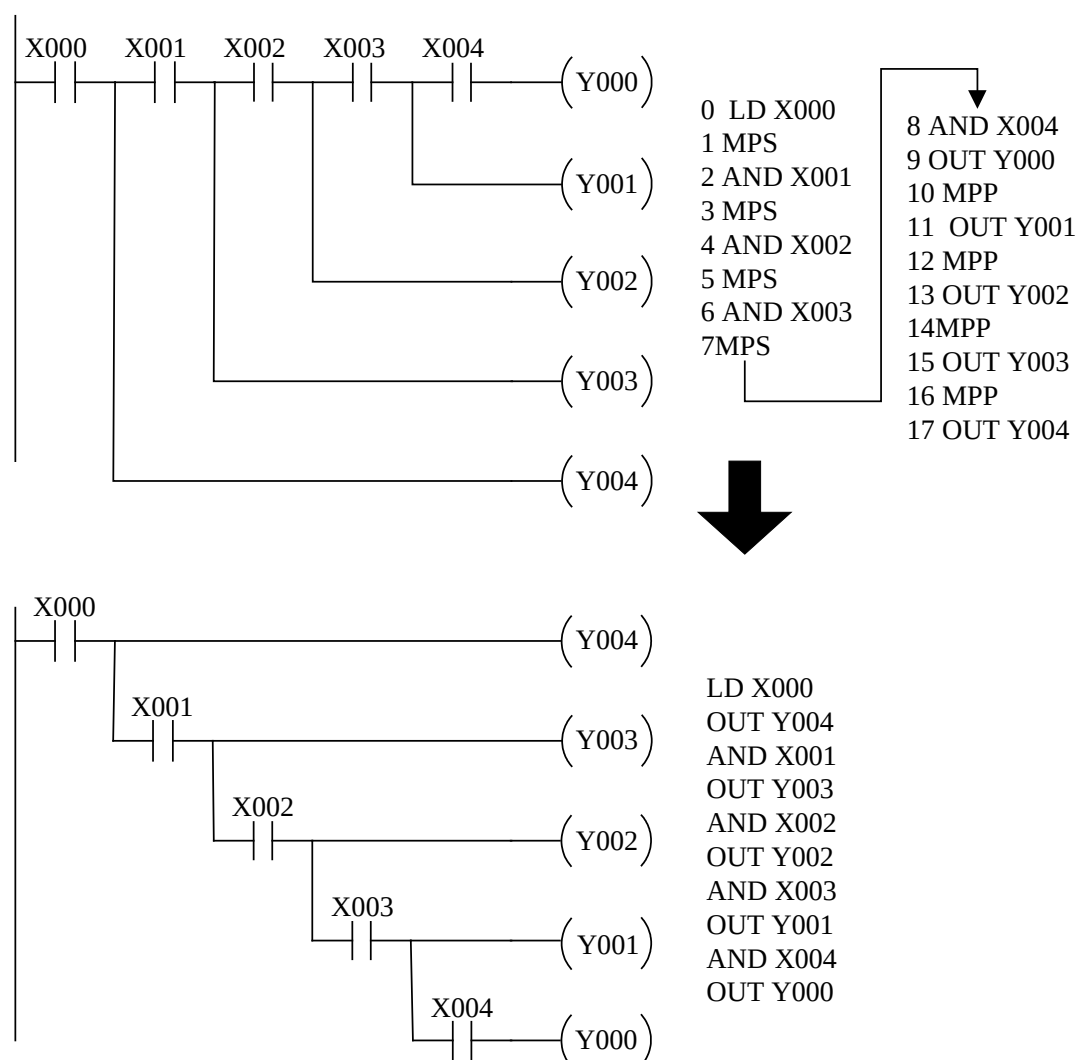
一段堆栈，ANB，ORB 指令并用



二段堆栈



四段堆栈



比较这两段程序，上图所示的回路需采用四重 MPS 指令编程。但是，如果改用下面的回路，则不必采用 MPS 指令，编程也很方便。

9 MC, MCR指令

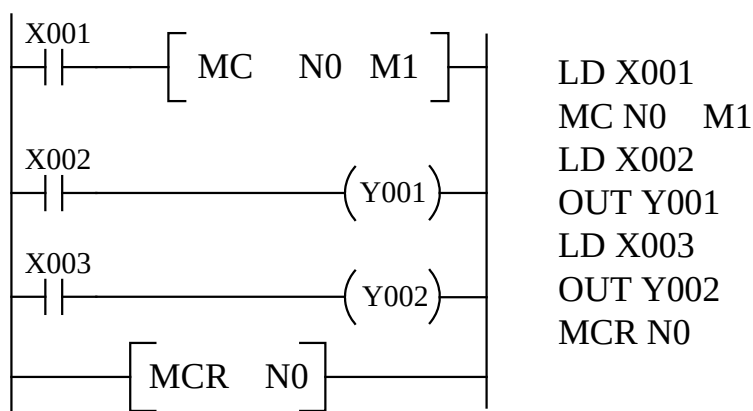
指令说明

(1) [MC] (主控) 公共串联接点的连接指令 (公共串联接点另起新母线)。

(2) [MCR] (主控复位) MC 指令的复位指令。

- 这两个指令分别设置主控电路块的起点和终点。
- 在下图中, 当输入 X001 接通时, 执行[MC]与[MCR]之间的指令, 当 X001 断开时, [MC]与[MCR]指令间各元件将为如下状态: 累积定时器、计数器, 用[SET]/[RST]指令驱动的元件将保持当前的状态; 非累积定时器及用[OUT]指令驱动的元件, 将处于断开的状态。
- 执行[MC]指令后, 母线将(LD、LDI)移至 MC 接点, 要返回原母线, 用返回指令[MCR]。[MC]/[MCR]指令必须成对使用。使用不同的 Y、M 元件号, 可多次使用[MC]指令。但是若使用同一元件号, 将同[OUT]指令一样, 会出现双线圈输出。[MC]指令可嵌套使用, 即在[MC]指令内再使用[MC]指令, 此时嵌套级的编号就顺次由小增大。用[MCR]指令逐级返回时, 嵌套级的编号则顺次由大减小。

编程举例



当在[MC]指令中使用[MC]时, 主控点的编号顺次要由小到大(N0→N1→N2→N3→N4→N5→N6→N7)。在将该指令返回时, 采用 MCR 指令, 则从大的嵌套级开始消除。(N7→N6→N5→N4→N3→N2→N1→N0) 嵌套级最大可编写 8 级 (N7)。

10 INV指令

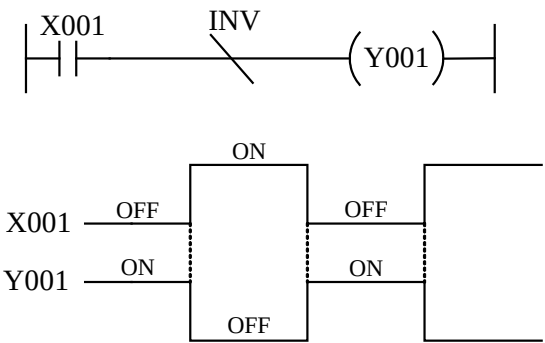
指令说明

[INV]（取反指令）在梯形图中用一条 45° 的短斜线表示，将该指令之前的运算结果进行取反。

- 取反指令[INV]无软元件，无须指定元件编号，其在使用程序内的动作状况如下所示。

执行 INV 指令前的运算结果	执行 INV 指令后的运算结果
OFF	ON
ON	OFF

编程举例



如图所示，当输入继电器 X001 断开时，输出线圈 Y001 导通，当 X001 导通时 Y001 断开。在能输入 AND、ANI、ANDP、ANDF 指令步的相同位置处，可编写取反指令 INV。INV 指令不能象指令表中的 LD、LDI、LDP、LDF 那样与母线连接，也不能象 OR、ORI、ORP、ORF 指令那样单独使用。

11 PLS, PLF指令

指令说明

(1) [PLS] 微分输出指令，上升沿有效。

(2) [PLF] 微分输出指令，下降沿有效。

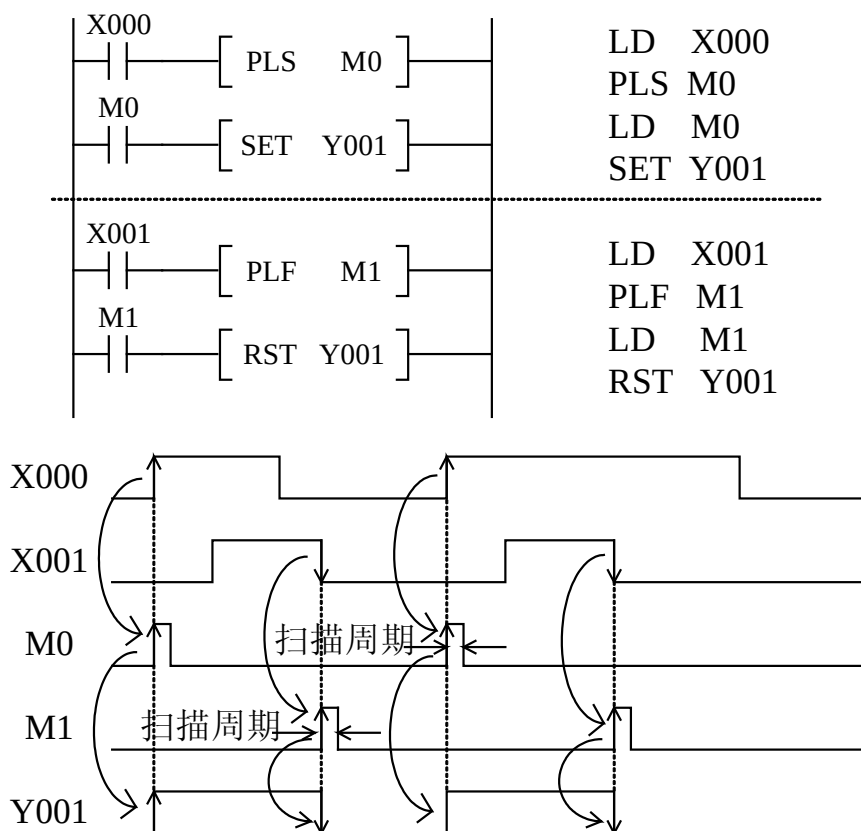
● 这两个指令用于目标元件的脉冲输出，当输入信号跳变时产生一个宽度为扫描周期的脉冲。

● [PLS] 指令使用时，驱动输入点 ON 后，被驱动的元素只动作一个扫描时间。

● [PLF] 指令使用时，驱动输入点 OFF 后，被驱动的元素 Y、M 只动作一个扫描时间。

例如：输入点 X000 和 X001 依下图的时序接通，可编程控制器由运行→停止→运行时，分析程序的时序逻辑关系可知，当 X000 导通的上升沿时，M0 线圈得电并保持一个扫描周期，M0 常开闭合使 Y001 得电置 1，而到 X001 接通的下降沿时，M1 线圈得电并保持一个扫描周期，M1 常开闭合使 Y001 复位置 0。

编程举例

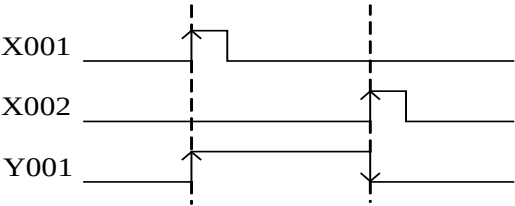
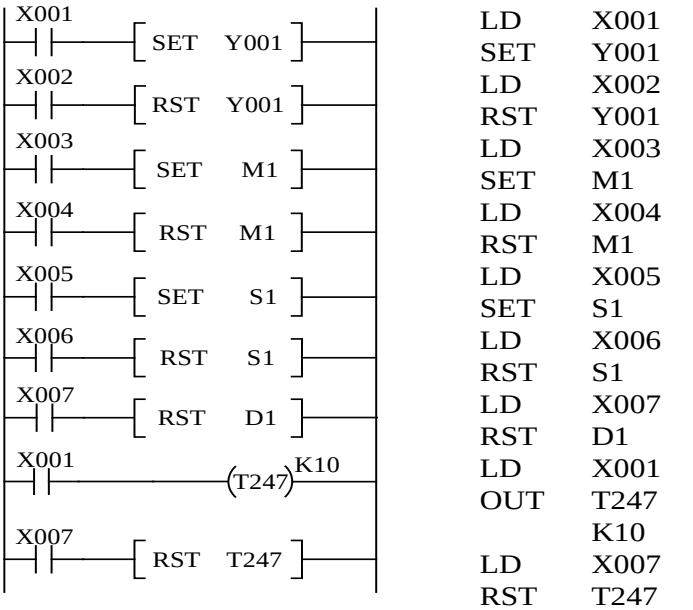


12 SET，RST指令

指令说明

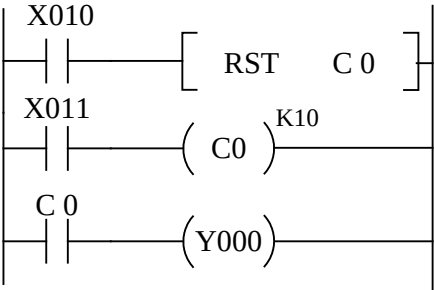
- (1) [SET]（置位） 置位指令，使线圈得电并保持。
- (2) [RST]（复位） 复位指令，使线圈失电并保持。
- 在应用程序中使用[SET]和[RST]指令，可以方便地在用户程序的任何地方对某个状态或时间设置标志和清除标志。
 - [SET]和[RST]指令具有自保持功能，下图所示的程序中，当 X001 接通，即使再断开，Y001 也保持接通，X002 一旦接通，即使再断开，则 Y001 也保持断开。
 - 对于同一软元件，[SET]和[RST]可多次使用，顺序也可随意，但最后执行者有效。[SET]和[RST]之间可以插入别的程序。
 - [SET]和[RST]指令的目标元件除了 Y、M、S 之外，还有 T、C、D，即可对数据寄存器 D 和变址寄存器内的值可进行清零操作，以及对定时器 T 和计数器 C 进行复位，使当前计时器和计数值清零。

编程举例



13 计数器的输出复位(OUT, RST)指令

编程举例

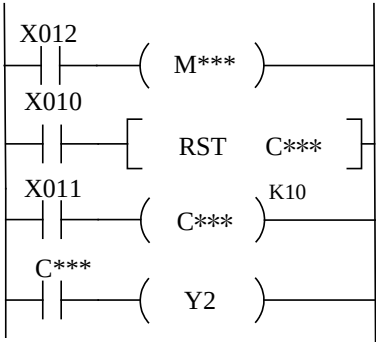


上述程序的逻辑关系说明：

当输入点 X011 从 OFF→ON 时，计数器 C0 开始增计数，当计数值达到设定值 K10 时，输出触点 C0 动作，输出线圈 Y000 接通；当 X011 再由 OFF→ON 时，计数器当前值不变，输出线圈 Y000 仍处于接通状态。

OUT C 命令后要指定计数的常数 K，或者使用数据寄存器间接指定。只有当另一输入点 X010 ON 时，计数器 C0 会被重新置为 0，输出接点 Y000 复归。

高速计数器编程



使用 C235~C245 的单相单输入计数器，需使用特殊辅助继电器 M8235~M8245 来指定其计数方向。上图所示 X012：ON 时为减计数，X012：OFF 时为增计数。

X010 ON 时，计数器 C***输出触点复归，计数器当前值归 0。

如果程序中使用带有复位输入功能的计数器(C241, C242, …)，当相应的复位输入为 ON 时，通过中断动作，可以产生与上述指令相同的效果，可不必为此编程。

X011 ON 时，对由计数器编号决定的计数输入 X000~X005 的 ON/OFF 进行计数。

计数器的当前值增加，在达到设定值时，输出触点则被 SET，低于现在值时，则被 RST。

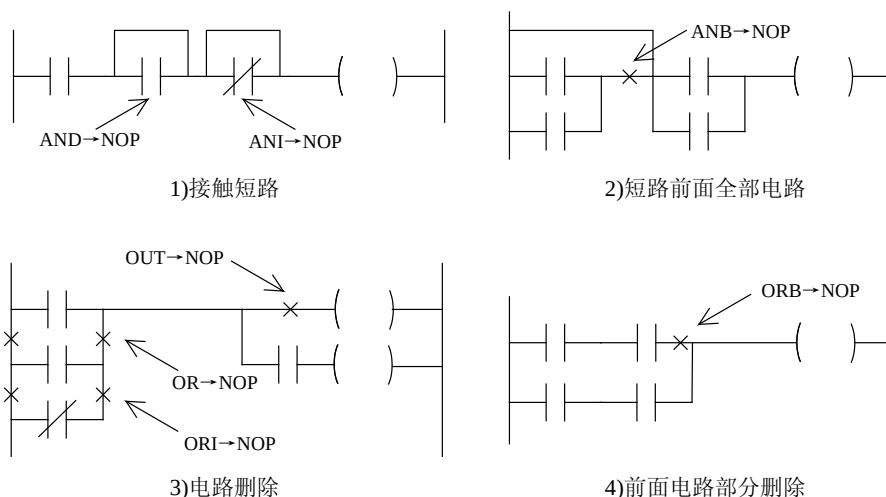
14 NOP, END指令

指令说明

(1) NOP (空操作) 空一条指令 (或用于删除一条指令)。

(2) END (结束) 程序结束指令。

- 在程序的调试过程中, 恰当地使用 NOP 和 END 指令, 会带给用户诸多便利。
- NOP 是空操作指令, CPU 不执行目标指令。NOP 指令在程序中占一个步序, 该指令在梯形图中没有对应的元件来表示它, 但是可以从梯形图中的步序得到反映。执行指令程序全清操作后, 全部指令都变成 NOP 在程序中可通过实现插入 NOP 程序, 以备在修改或增加指令时, 可使步进编号的更改次数减少到最少。
- 在已完成程序, 插入 NOP 指令时, 则程序会变化, 需注意。



- END 指令用于程序的结束, 无目标软元件。END 指令还可以在程序调试中设置断点, 可以先分段插入 END 指令, 再逐段调试, 调试好后, 删去 END 指令。

15 SMCS, SMCR指令

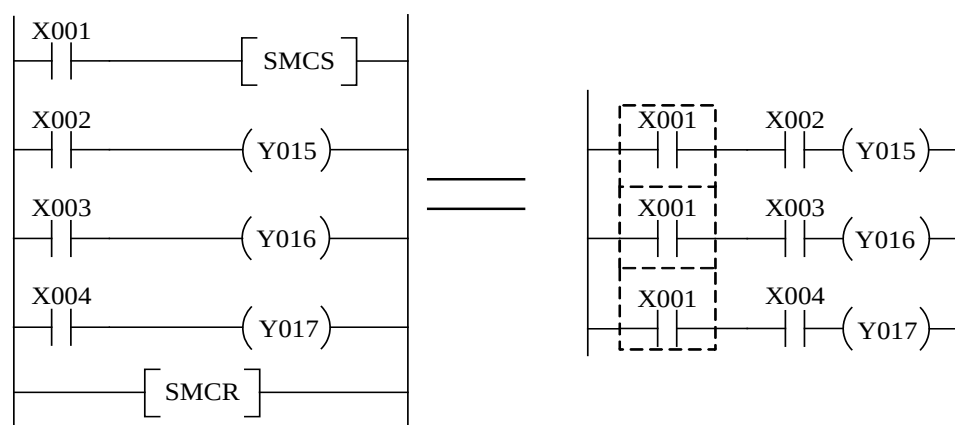
指令说明

(1) [SMCS] (回路分支开始) 相当于一条件母线, 当指令前条件 ON 后, 条件母线导通。

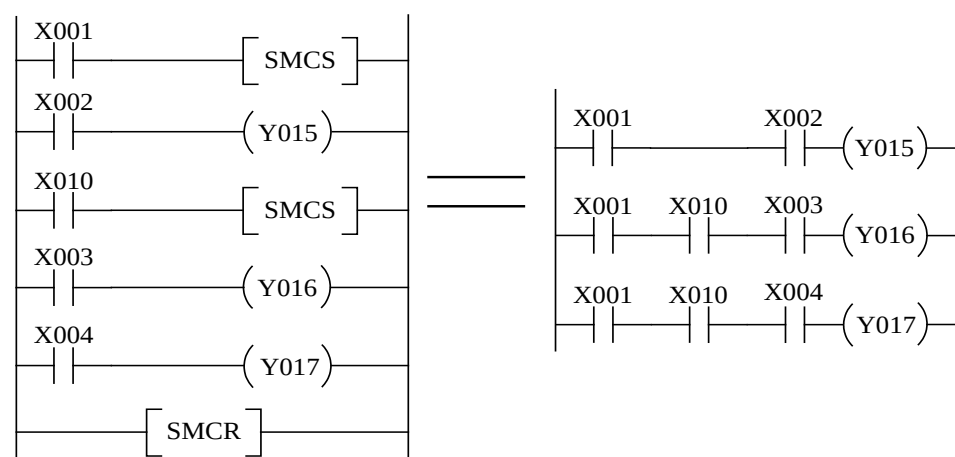
(2) [SMCR] (回路分支结束) 条件母线结束。

● 在程序中[SMCS], [SMCR]必须成对使用。[SMCS]在程序中可连续或不连续的使用多次, 主要用于某段线路需要在其他多处线路中重复出现时, 这样可简化程序。

编程举例



[SMCS]指令可以在程序中使用多次, 如下图所示。每使用一次, 则增加一副母线的条件。多次使用[SMCS]指令后, 仅一个[SMCR]指令便会全部清除所有条件。



[SMCS]之后[SMCR]之前的每个指令都会与[SMCS]之前的那个条件于 CPU 内部作运算。当共同线路相当复杂, 或出现多次时, 利用该指令可适当简化程序。

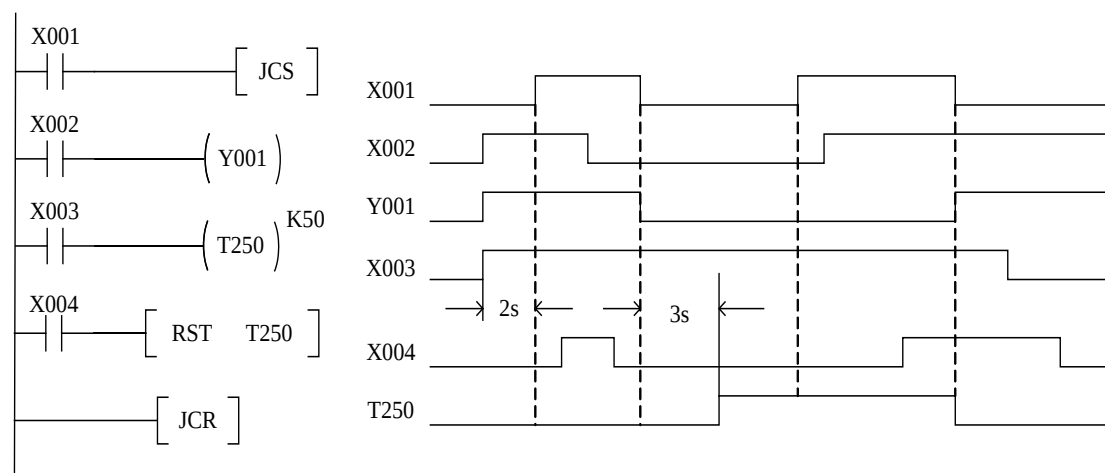
注: [SMCS]之后不可直接连接 OUT 与应用指令。

16 JCS, JCR指令

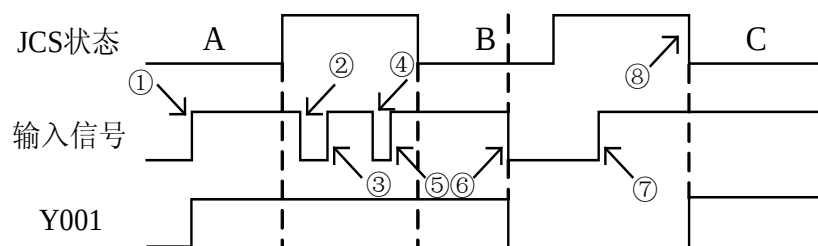
指令说明

- (1) [JCS] 跳跃分支开始。
- (2) [JCR] 跳跃分支结束。

● [JCS]之后, [JCR]之前的所有指令都不会执行, 亦即在[JCS]条件输入为 ON 期间, 寄存器的内容保持不变。在[JCS]和[JCR]之间不应有[END]指令, 否则程序出错, 报警灯亮。



注 1: 要特别注意是计时器的计时信号, 以及计数器, 应用指令的输入信号 (OFF→ON 的变化) 与[JCS] ON/OFF 状态的相对时间关系。



X002 在①处上升沿时, 因为[JCS]状态为 OFF, 所以 Y001 会动作。[JCS]状态 (A) 为 OFF 时, Y001 状态由输入信号决定。

X002 在②处下降沿时、③处上升沿、④处下降沿、⑤处上升沿, 由于[JCS]状态为 ON, 所以 Y001 不会动作, 即 Y001 保持 ON 状态不变。Y001 在[JCS] ON 期间不会受输入信号 ON→OFF 或 OFF→ON 状态改变的影响。

X002 在⑥处下降沿时, 因为[JCS] 状态 (B) 为 OFF, 输入信号发生 ON→OFF, Y001 会由 ON→OFF。

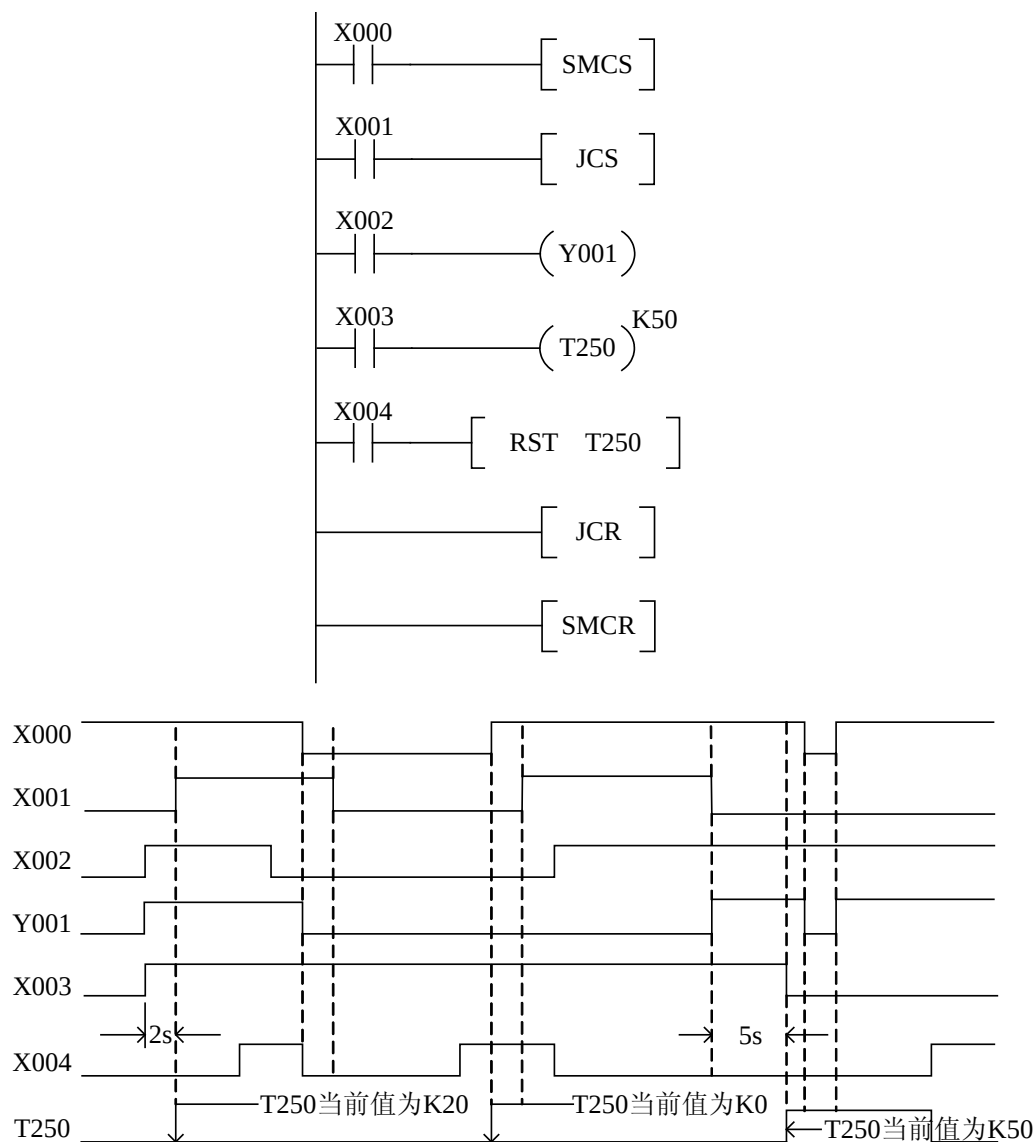
X002 在下降沿⑦处, Y001 保持原来状态不变, 因为此时[JCS]状态为 ON。

在⑧处, [JCS]由 ON→OFF, 并且此时输入信号为 ON, 所以 Y001 动作。

注 2: [JCS]状态 ON 时, [JCS], [JCR]之间会影响标志位的指令并不会执行。

注 3: 在[JCS], [JCR]之间的[END]指令一定会执行, 不受[JCS]处于 ON 或 OFF 状态的影响。此时程序即中止执行而进行下一个扫描周期。

注 4: [JCS]和[JCR]可插在[SMCS]与[SMCR]之间。



注 5: 要[JCS], [JCR]之间可插入另一个[JCS], 但仅可使用一个[JCR]作为状态结束。

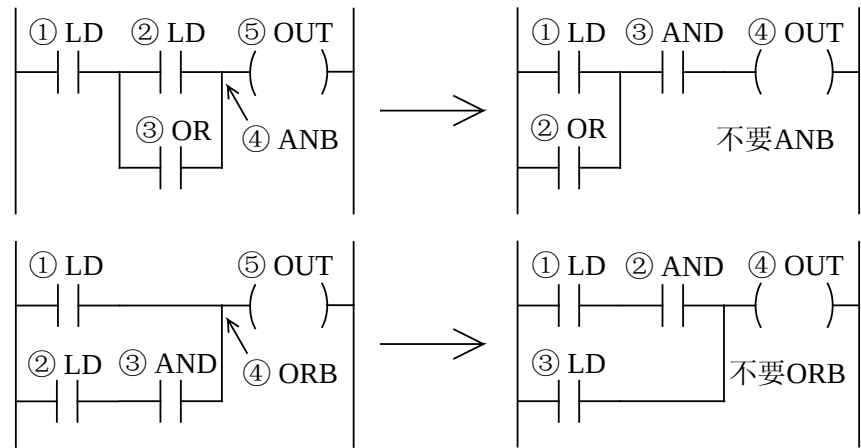
17 编程的注意事项

17.1 程序的步骤与执行顺序

- 1) 梯形图中的阶梯都是始于左母线，终于右母线。每行的左边是接点的组合，表示驱动逻辑线圈的条件，而表示结果的逻辑线圈只能接在右边的母线上，接点是不能出现在线圈的右边的。
- 2) 接点应画在水平线上，不能画在垂线上。
- 3) 并联块串联时，应将接点多的支路放在梯形图的左方。串联块并联时，应将接点多的并联支路放在梯形图的上方。
- 4) 不宜使用双线圈输出。

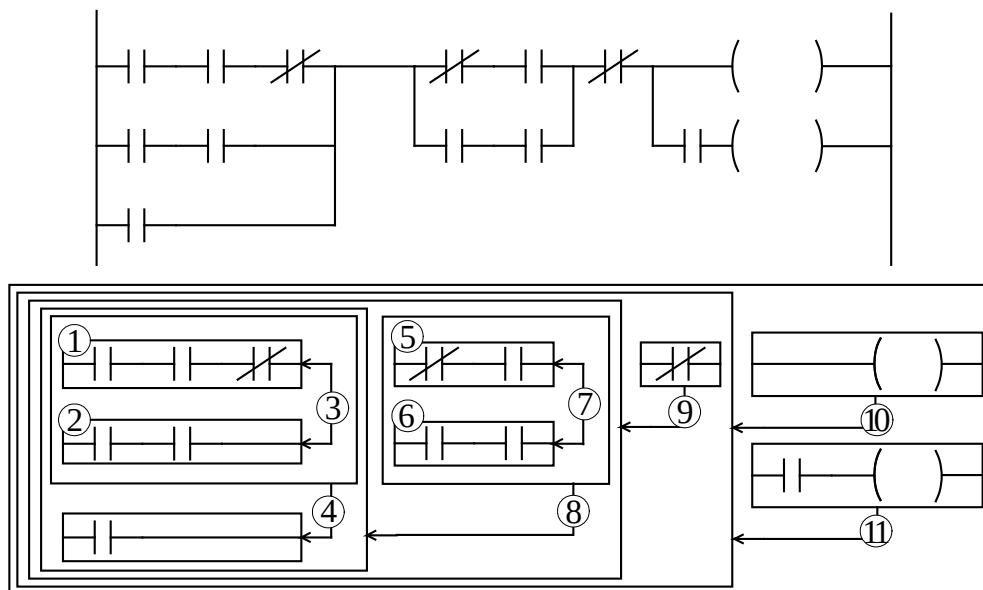
接点的结构和步序

同一程序的电路，根据接点的构成方式，可使程序单纯化和节省程序容量。



程序的执行顺序

程序是由上而下，由左至右来处理。程序指令的流程按照下面方块图来执行。

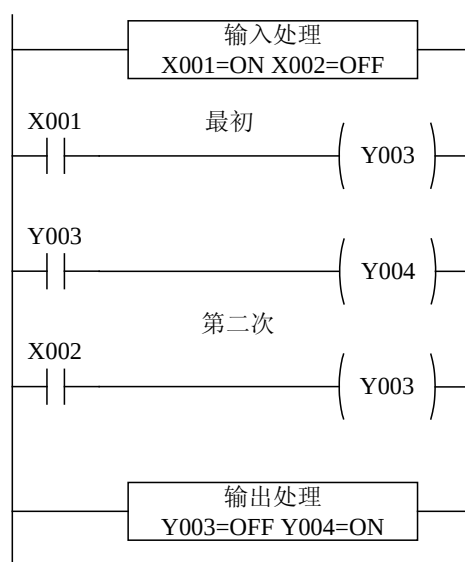


17.2 双重输出双线圈动作与其对策

若在顺控程序中进行线圈的双重输出（双线圈），则在后面的动作优先执行。

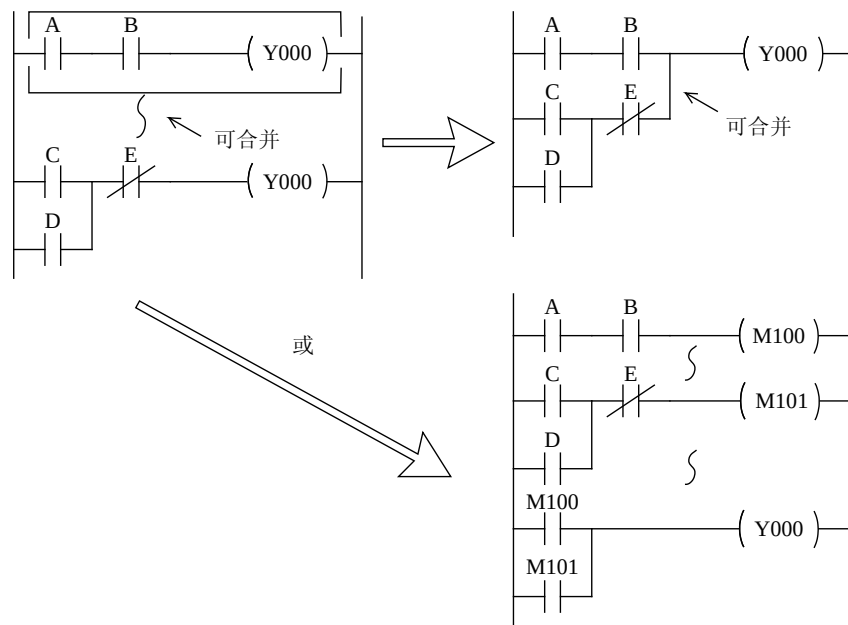
如左图所示，请注意在多处使用同一线圈 Y003 的情况。

例如：X001=ON，X002=OFF 时，起初 Y003，因 X001 接通，因此其映像存储区变为 ON，输出 Y004 接通。但第二次的 Y003 因 X002 断开，因此其映像存储区内为 OFF。因此，实际外部输出为 Y003= OFF，Y004=ON。



双重输出的对策

双重输出在程序上并不违反规则，但上述的动作十分复杂，因此请按以下的示例程序改变程序。

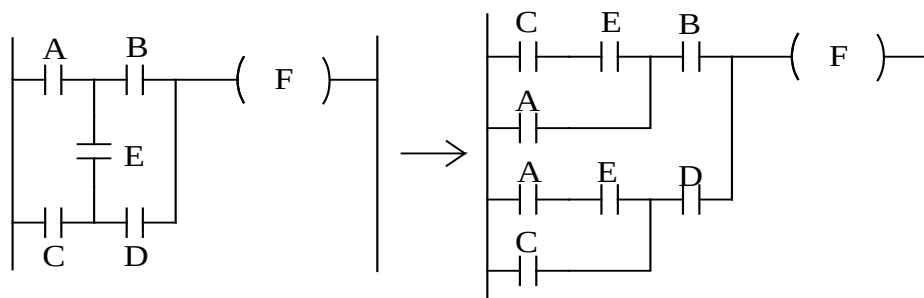


也可以使用跳跃指令和步进梯形图指令，将上述程序改成为同一输出效果。当使用步进梯形图指令时，在主程序与状态程序中，请注意双重输出和同一输出的使用。

17.3 不能编程的回路及其对策

桥式电路

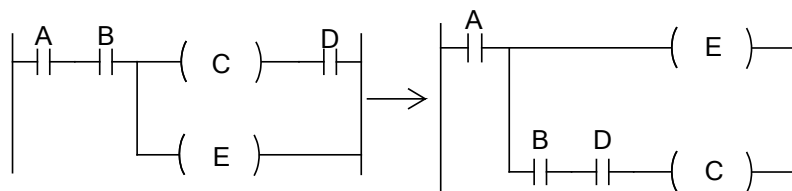
如图所示：改变双向电流流动的回路。(将没有 D 时的回路和没有 B 时的回路并联连接)



线圈的连接位置

请不要在线圈的右侧写触点。

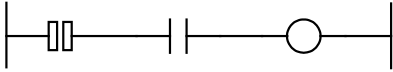
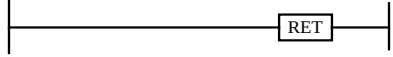
建议触点间的线圈先编程。



第四章 步进梯形图指令	1
1 步进指令及动作说明	1
2 顺序功能图（SFC）	5
3 SFC 流程种类	10
4 流程示例	14
4.1 单流程示例	14
4.2 选择性分支与汇合流程示例	18
4.3 并行分支与汇合流程示例	20
5 AP-PCLINK SFC 编程简介	21

第四章 步进梯形图指令

1 步进指令及动作说明

指令符号	功能	电路表示	步数
[STL]	步进阶梯开始		1
[RET]	步进阶梯结束		1

指令说明

STL 和 RET 是一对步进指令，表示步进开始和步进结束。

[STL] 步进阶梯开始。用来做顺序功能图 SFC 设计语法的指令。此种命令可以让设计人员在程序规划时，像画流程图一样，对于程序的步序更为清楚，更具可读性。用两个小矩形组成的常开接点来表示，STL Sn 构成一个步进点。

[RET] 步进阶梯结束。RET 指令的使用次数没有限制，搭配初始步进点 S0~S9 使用。

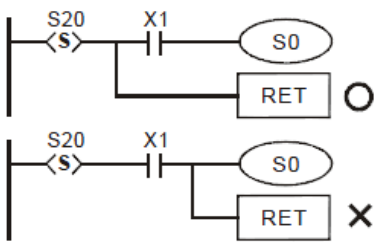
● 步进指令 STL 是执行内部组件步进点（S）所用的工序步进控制的开始，初始状态必须由 S0~S9 开始。

● RET 则是步进点（S）的结束，同样也必须由 S0~S9 结束，程序回到主母线。步进梯形图的最后一定要有 RET 指令，一个可编程控制器程序最多可写入 S0~S9 共计 10 个步进流程，而每一个步进流程都要 RET 指令作结束。如果步进流程结束没有写入 RET 指令，AP-PCLINK 软件的编译器会自检并自动添加；当顺序功能图逻辑关系正确，在助记符和梯形图中都能看到添加的 RET 指令。

注：状态号 S 不可重复使用。

RET 一定要加在 STL 后面。

在步进梯形程序完成之后要加上 RET 指令，而 RET 也一定要加在 STL 的后面，如右图所示：



动作说明

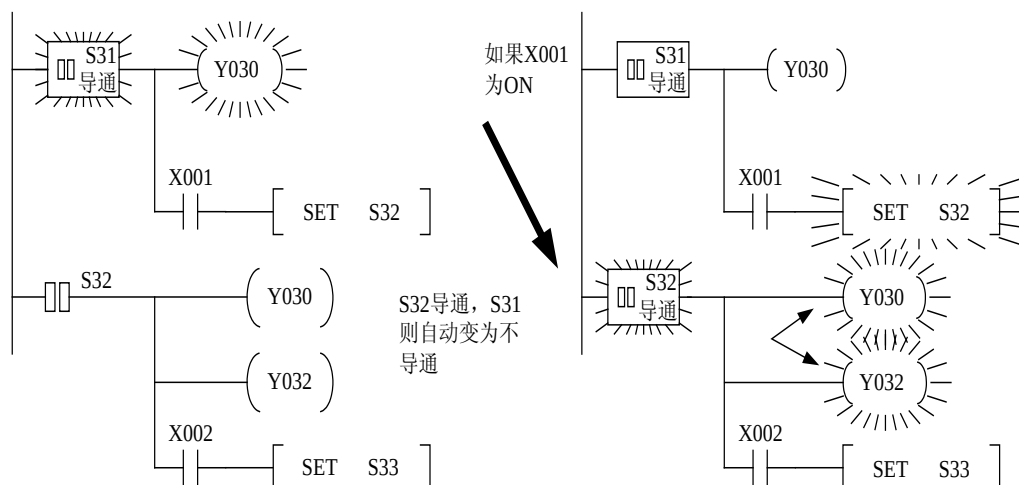
步进梯形是由很多个步进点组成，每一个步进点代表控制流程的一个动作，一个步进点必须执行三个任务：

1 驱动输出线圈

2 指定转移条件

3 指定当前步进点的控制权要转移给哪一个步进点

例：

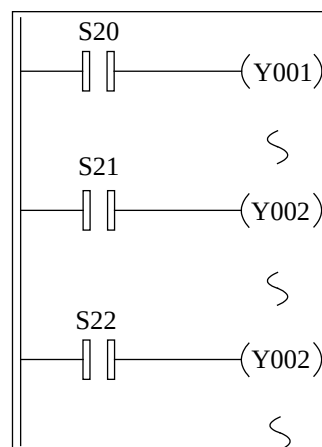


说明：

S31=ON 时，Y30 置 ON。X1=ON 时，S32=ON，Y30=ON，Y32=ON。S31 自动变为 OFF。在 SFC 中，将每个状态看作一个控制工序，将输入条件与输出控制按顺序编程，这种控制最大的特点是在当前工序运行时，前一工序不接通，各道工序顺次运行，达到步进控制的目的。

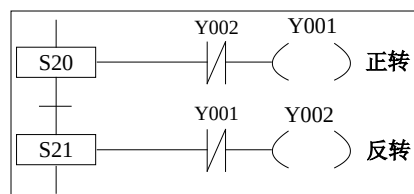
输出的重复使用：

- 如果 STL 触点接通则与之相连的回路动作；如果 STL 触点断开，则与其相连的回路不动作，在一个扫描周期后，不再执行指令（跳转状态）。
- 如图所示，在不同的状态之间，编程时可输出同一线圈（Y002）。此时，S21 或 S22 接通时，Y002 线圈会在不同的步接通。而在梯形图编程过程中，由于双重线圈处理动作复杂，因此不建议对双重线圈编程。
- 当使用 SFC 进行顺序功能图编辑时，在主程序中对状态内的同一输出线圈（Y002）编程，或在一个状态内对相同的输出线圈编程，则与梯形图中双线圈一样处理，请注意。



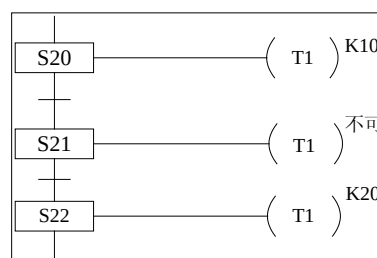
输出的互锁：

在状态转移过程中，仅在瞬间（一个扫描周期）两种状态同时接通。因此为了避免不能同时接通的一对输出同时接通，需要在可编程控制器外部设置互锁。此外，如右图所示，同时要在相应的程序上设置互锁。



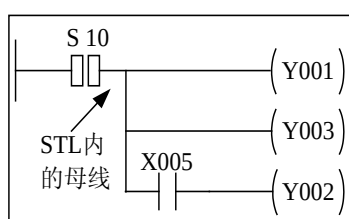
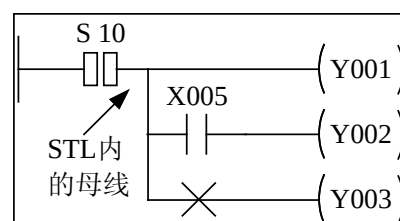
定时器的重复使用：

在 SFC 顺序功能图中，定时器线圈与输出线圈一样也可在不同状态下对同一软元件编程，但是在相邻状态下则不能编程（如右图所示）；如果在相邻状态设定同一定时器，当状态转移时定时器线圈不能断开，当前值不能复位。

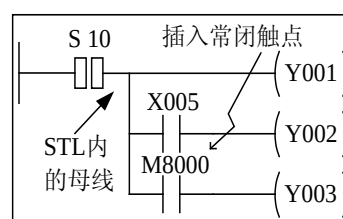


输出点驱动注意：

如图所示，从状态内的母线，一旦写入 LD 或 LDI 指令后，对不需要触点的指令就不能再编程。需要按下图所示的方法改变这样的回路。



或

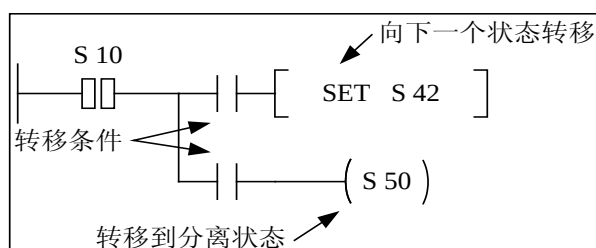


步进点转移指令

OUT Sn 指令与 **SET Sn** 指令对于 STL 指令后的状态（S）具有同样的功能，都用来启动（或称转移至）另一个步进点。由于程序中可同时存在有多个步进控制流程（以 S0~S9 为初始，结束点所引导的步进梯形图），而步进的转移可在同一步进流程，亦可转移至不同步进流程，因此 **OUT Sn** 指令与 **SET Sn** 指令在用法上有些差异。

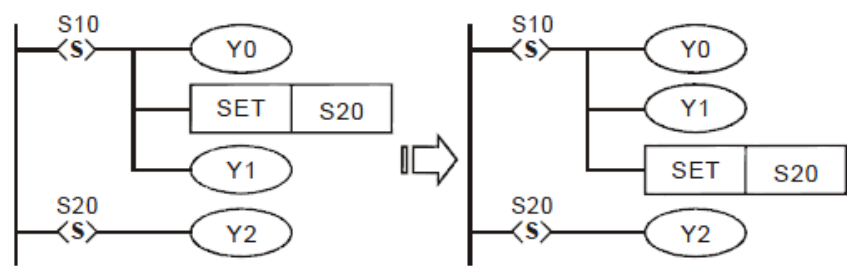
SET Sn 同一流程，用来驱动下一个 Sn，状态转移后，前一个动作状态点所有输出会被清除。

OUT Sn 同一流程中返回初始步进点，同一流程中的步进点向上或向下非相邻的步进点跳转，不同流程用来驱动分离步进点，状态转移后，之前所有动作状态点所有输出会被清除。



一般来说，状态转移指令需在所有的相关输出及动作都完成后才执行。如下图所示，建议

将左图改成右图。



步进点内可使用的基本指令

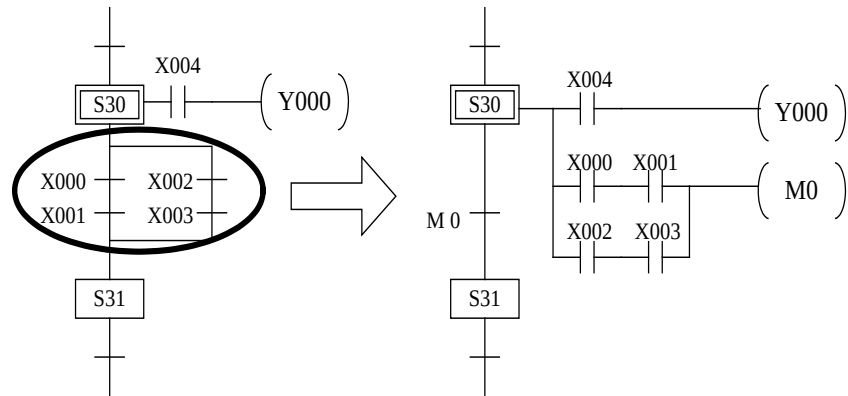
每一步进点中程序与一般的梯形图相同，可使用各种串并联回路或应用指令，但有部分指令有限制，如下表。

指令		LD/LDI/LDP/LDF/OR/ORI/ORF/ORP/ AND/ANI/ANDP/ANDF/ INV/OUT/PLS/PLFSET/RST	ANB/ORB MPS/MRD/MPP	MC/MCR
状态				
初始步进点/一般步进点		可使用	可使用	不可使用
分支/汇合 步进点	输出处理	可使用	可使用	不可使用
	转移处理	可使用	不可使用	不可使用

注：在中断程序与子程序中，不能使用 STL 指令

在 STL 指令，不禁止使用跳转指令 CJ，但其动作复杂，建议不要使用。

MPS/MRD/MPP 指令位置：必须先有 LD 或 LDI 指令后才可使用，请以下图右边的方法编程。



2 顺序功能图（SFC）

PLC 的程序设计语言——顺序功能图（SFC）

顺序功能图（Sequential Function Chart）是一种描述顺序控制系统功能的图解表示法。对于复杂的顺控系统，内部的互锁关系非常复杂，若用梯形图来编写，其程序步就会很长，可读性也会大大降低。SFC 语言以顺序功能图形式表示机械动作，状态转移方式编程，特别适用于编制复杂的顺控程序。

SFC 编辑原理

属于图形编辑模式，整个架构看起来像流程图，它是利用 PLC 内部的步进继电器装置 S，每一个步进继电器装置 S 的编号就当做一个步进点，也相当于流程图的各个处理步骤，当目前的步骤处理完毕后，再依据所设定的条件转移到所要求的下一步骤即下一个步进点 S，如此可以一直重复循环达到使用者所要的结果。

用 SFC 语言来编制复杂的顺控的编程思路

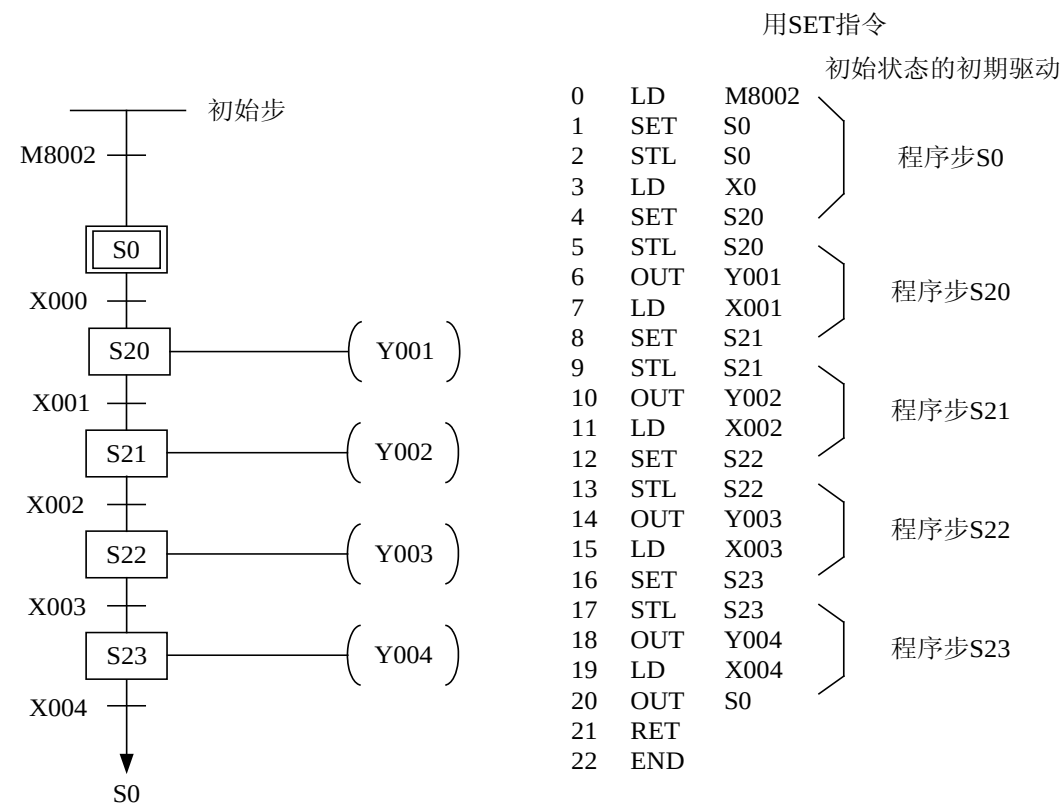
（1）按结构化程序设计的要求，将一个复杂的控制过程分解为若干个工步，这些工步称为状态。状态与状态之间由转移条件分隔。相邻的状态具有不同的动作。当相邻两状态之间的转移条件得到满足时，就实现转移，即上一状态的动作结束而下一状态的动作开始。

（2）SFC 语言的元素，主要由状态、转移和有向线段等组成。

- ① **状态** 表示过程中的一个工步（动作）。状态符号用单线框表示，框内是状态的组件号。一个控制系统还必须要有个初始状态，对应于运行的原点，初始状态的符号是双线框。
- ② **转移** 表示从一个状态到另一个状态的变化。转移之间要用有向线段连接，以表示转移的方向。有向线段上的垂直短线和它旁边标注的数字符号表示状态转移的条件。
- ③ 与状态对应的动作作用该状态右边的一个或几个矩形框来表示。

初始状态

- 初始状态位于 SFC 图的最前面，可使用状态号 S0~S9 表示。
- 初始状态也要通过其它状态来驱动时，需要在运行开始时，利用其它方法事先驱动。如图所示的例子是在可编程控制由停止→运行切换时，利用只有瞬间动作的特殊辅助继电器 M8002 来驱动。
- 初始状态以外的一般状态一定要通过来自其它状态的 STL 指令驱动，不能从状态以外驱动。
- 将这种通过 STL 指令以外的触点驱动的状态称为初始状态。初始状态一定在流程的最前面表述。此外，对应初始状态的 STL 指令，必须在其之后的一系列 STL 指令之前编程。



初始状态的作用

- 作为逆变换用的识别软元件。
- 从指令表向 SFC 图进行逆变换时，需要识别流程的初始段。因此，要将 S0~S9 用作初始状态。若采用其它编号，就不能进行变换。
 - 此外，用于初始状态的 STL 指令要比用于其后的一系列状态的 STL 指令先编程，最后再编写 RET 指令。由此产生独立的多个流程时，要相互分离流程。

停电保持状态

停电保持状态是用电池保持其动作状态。在机械动作中途发生停电之后，再通电时从这里继续动作的情况下使用这些状态。使用时，须注意停电保持步进点的区域。

特殊继电器

为有效的编写 SFC 图，需要采用数种特殊继电器，其主要内容如下表所示：

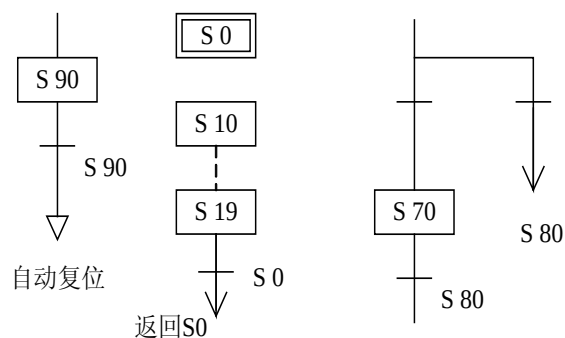
元件	名称	功能和用途
M8000	运行监视	可编程控制器在运行过程中，需要一直接通的继电器，可用于驱动程序的输入条件和可编程控制器运行状态显示。

元件	名称	功能和用途
M8002	起始脉冲	在可编程控制器由停止→运行时，仅在瞬间（一个扫描周期）接通的继电器。用于程序的起始设定或初始状态的置位。
M8040	转移禁止	驱动该继电器，则禁止在所有状态之间转移，然而即使在禁止转移状态下，由于状态内的程序仍然动作，因此，输出线圈等不会自动断开。
M8046	STL 状态动作	任一状态接通时，M8046 自动接通，适用于避免与其它流程同时启动或用作工序的动作标志
M8047	STL 监视有效	驱动该继电器，编程功能可自动读出正在动作的状态并显示。

SFC 中图形符号说明

符号	说明
	梯形图模式，表示内部编辑程序是一般梯形图而非步进梯形的程序
	初始步进点，代表是 SFC 的初始步进用图形，可使用的装置范围为 S0~S9
	一般步进点，可使用的装置范围为 S10~S1023
	步进点跳跃，使用在步进点状态转移到非相邻的步进点
	步进点转移条件，步进点之间的状态转移条件
	选择分支图形，由同一步进点将状态以不同转移条件转移到相对应的步进点
	选择汇合图形，由两个以上不同步进点将状态转移经转移条件转移到相同的步进点
	并联分支，由同一步进点将状态以同一转移条件转移到两个以上的步进点
	并联汇合点，由两个以上不同步进点状态同时成立时，经同一转移条件转移到相同的步进点

▽、↓的动作：

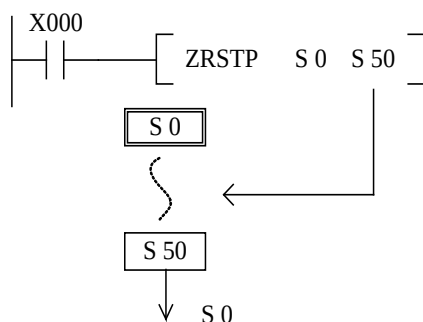


在流程中表示状态的复位处理时，以符号▽表示，使用 **RST 指令编程**。

符号↓则表示向上的状态转移重复或向下面的状态转移（跳转），或者向分离的其他流程上的状态转移，使用 **OUT 指令编程**。

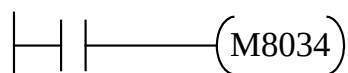
状态的清除和禁止输出

状态的区间复位：



禁止运行状态中有任何输出：

在特殊辅助继电器 M8034 为 ON 时，顺控程序继续运算，但是输出继电器（Y）都处于断开状态。



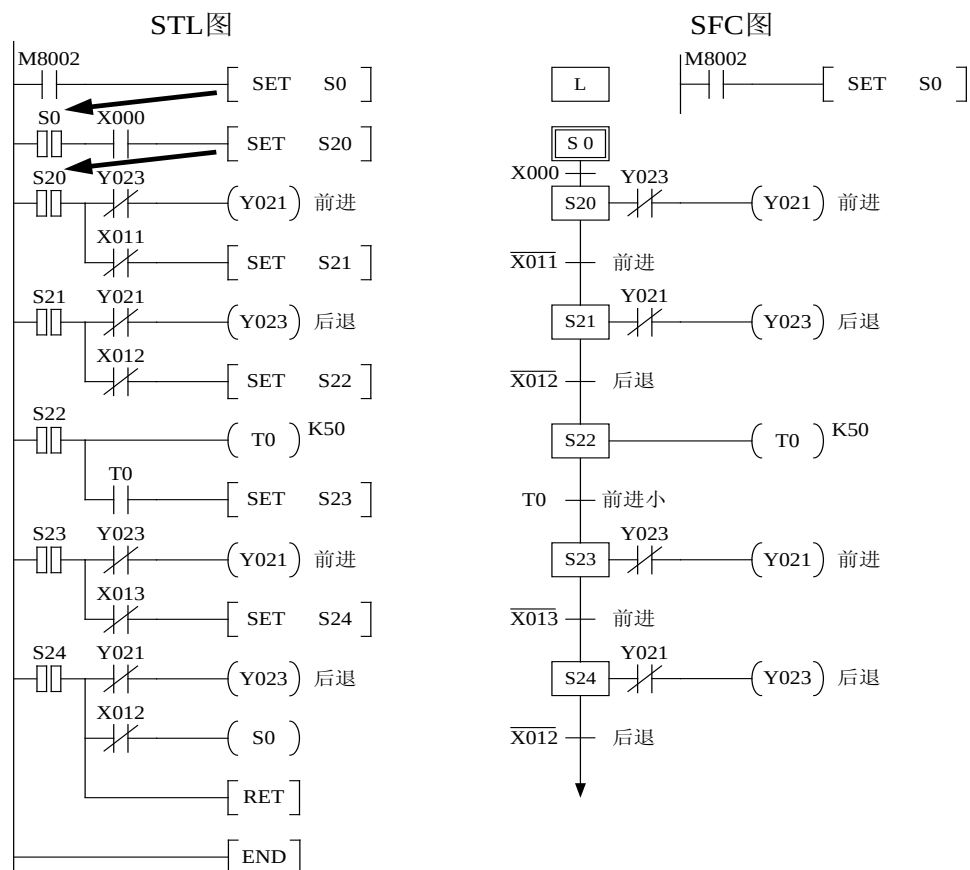
编程设备

使用个人电脑（AP 系列用户软件）可编辑 SFC 图；使用 SFC 图编写的顺控程序可以以指令形式保存在 AP 系列可编程控制器中。

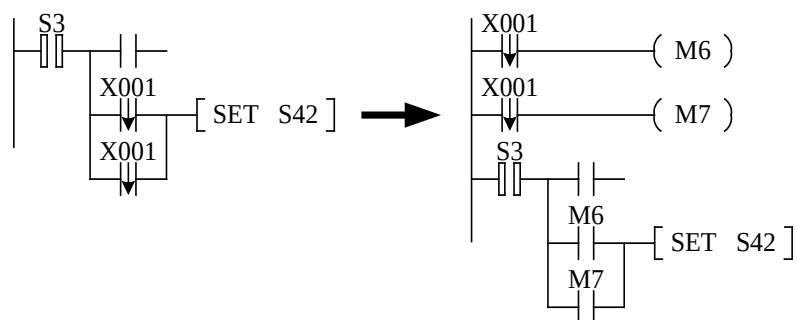


SFC 与 STL 互换

STL 图表现在其梯形图的风格，而 SFC 则基于状态（工序）的流程以机械控制的流程来表现。



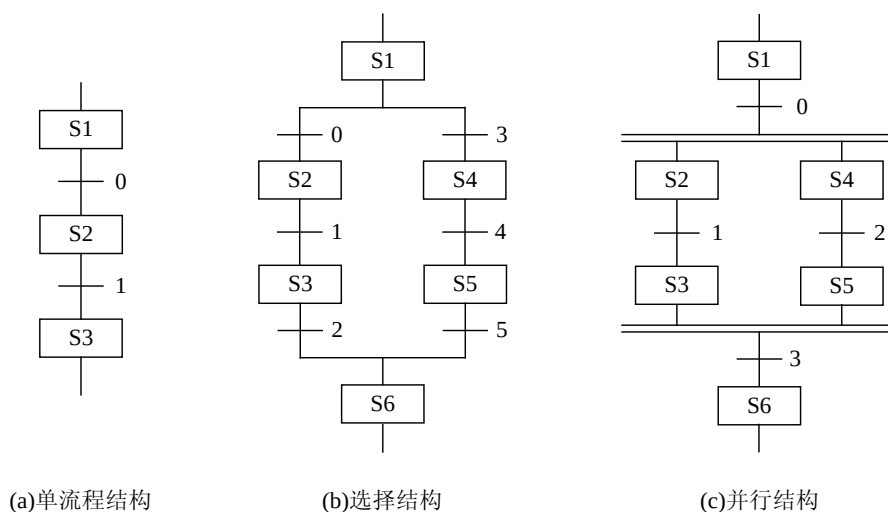
注：在状态内使用 LDP, LDF, ANDP, ANF, ORP, ORF 的上升沿，下降沿检测触点时，请如图所示，修改程序。



3 SFC流程种类

SFC 流程分类

- ① **单流程结构**：指其状态是一个接着一个地顺序进行，每个状态仅连接一个转移，每个转移也仅连接着一个状态；
- ② **选择结构**：指在某一状态后有几个单流程分支，当相应的转移条件满足时，一次只能选择进入一个单流程分支。选择结构的转移条件是在某一状态后连接一条水平线，水平线下方再连接各个单流程分支的第一个转移。各个单流程分支结束后，也要用一条水平线表示，而且其下不允许再有转移。
- ③ **并行结构**：是指在某一转移下，若转移条件满足，将同时触发并行的几个单流程分支，这些并行的顺序分支应画在两条双水平线之间。



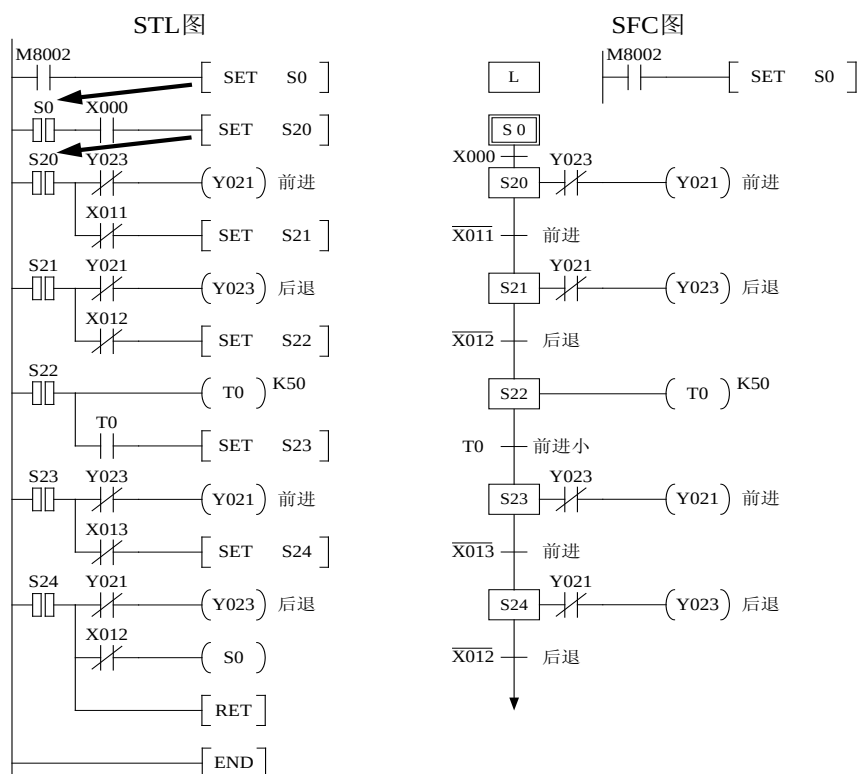
单一流程

步进动作的最基本表现就是单一流程的控制动作。

步进梯形图的第一个步进点称为初始步进点，编号为 S0~S9。初始步进点以下的步进点为一般步进点，编号 S10~S1023。若有使用 F60 IST 指令，则 S10~S19 被当成原点回归用步进点。

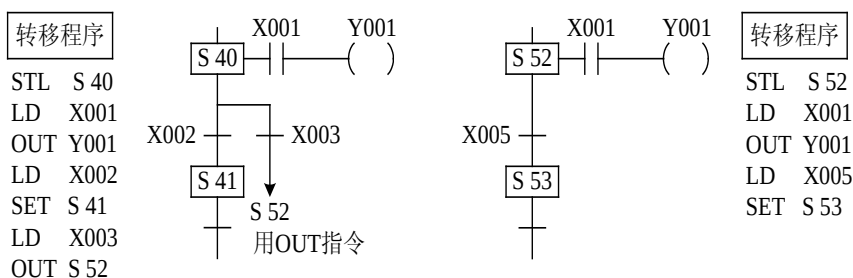
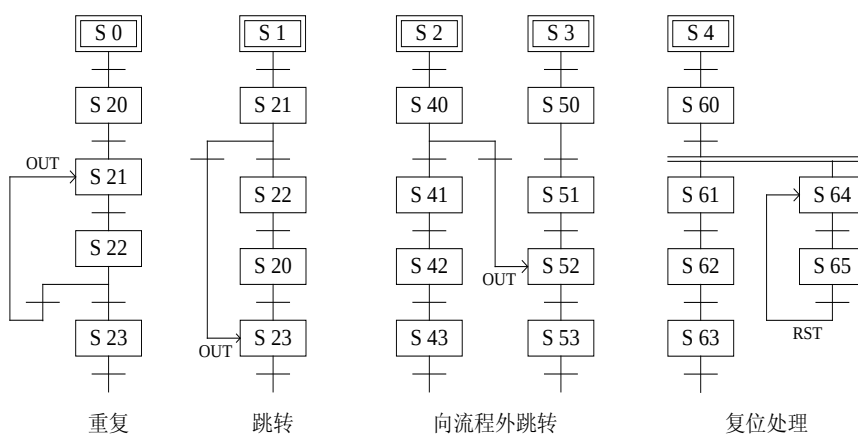
1 没有分支，汇合的单一流程

一个流程结束，将步进点控制权转移到初始步进点。



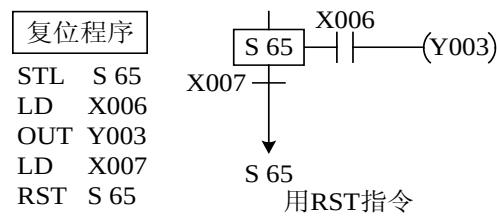
2 跳转与复位流程

如下图所示，向上方状态的转移（重复）、向下方状态转移（跳转）、向流程外的转移等分离状态转移，用 **OUT** 指令编程。



如上图所示，从 S40 开始通过 X003 驱动 S52 时，使用 **OUT** 命令，S52 在自己保持动

作的同时，移行源 S40 被自动复位。



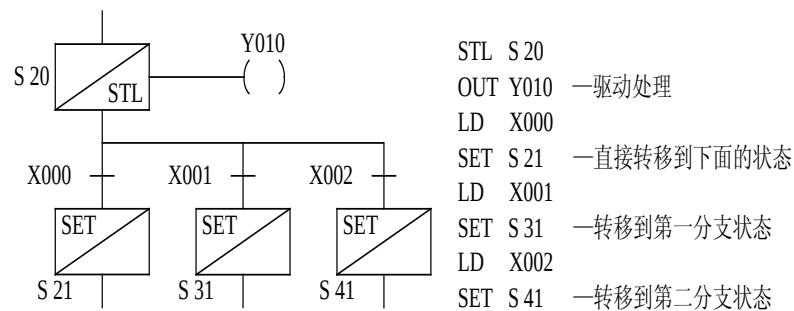
如上图所示，从 S65 开始，通过 X007 复位 S65 的情况。从 S65 开始，其它状态被复位的情况虽然一样，但这不是转移动作，因此 S65 不被复位。

复杂单一流程

包含并行分支，选择分支，并行汇合，选择汇合等。

1 选择分支

由现在的状态在个别条件成立时，转移至个别状态时，属于选择分支结构，如下图，状态是从 S20 转移，当 X0=ON 时，转移到 S21，当 X1=ON 时，转移到 S31，当 X2=ON 时，转移到 S41。

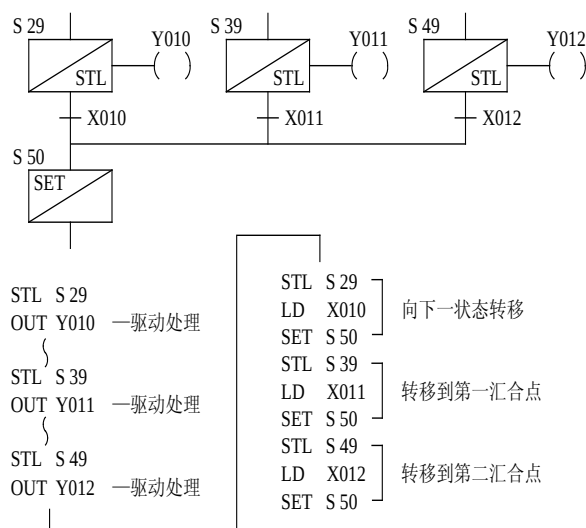


与一般状态的编程一样，先进行驱动处理，然后进行转移处理。所有的转移处理按顺序继续进行。

2 选择汇合

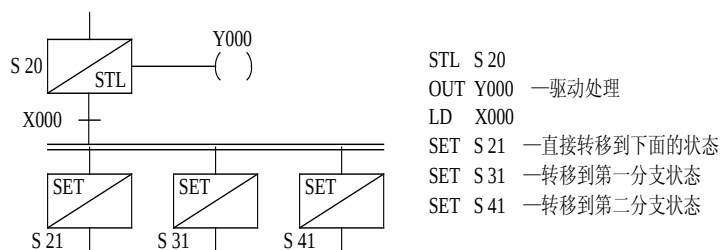
首先只进行汇合前状态的驱动处理，然后按顺序继续进行汇合状态转移处理。这就成为向 SFC 画面进行逆变换的必要规则。

请注意程序的顺序号，分支列与汇合列不能交叉。



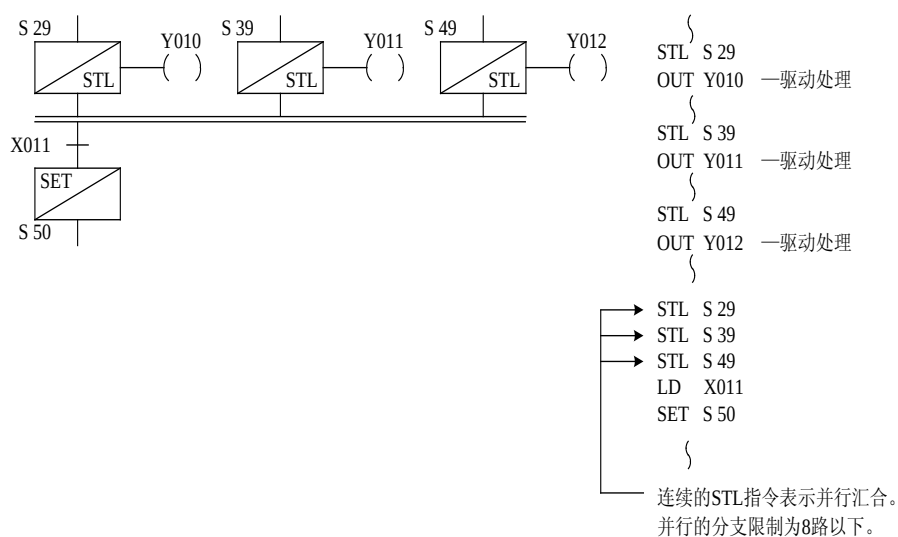
3 并行分支

由现在的状态在条件成立时，同时转移到多个状态时，属于并行分支结构。如下图，状态是从 S20 转移，当 X0=ON 时，同时转移到 S21，S31，S41，并行分支限制在 8 路以下。



4 并行汇合

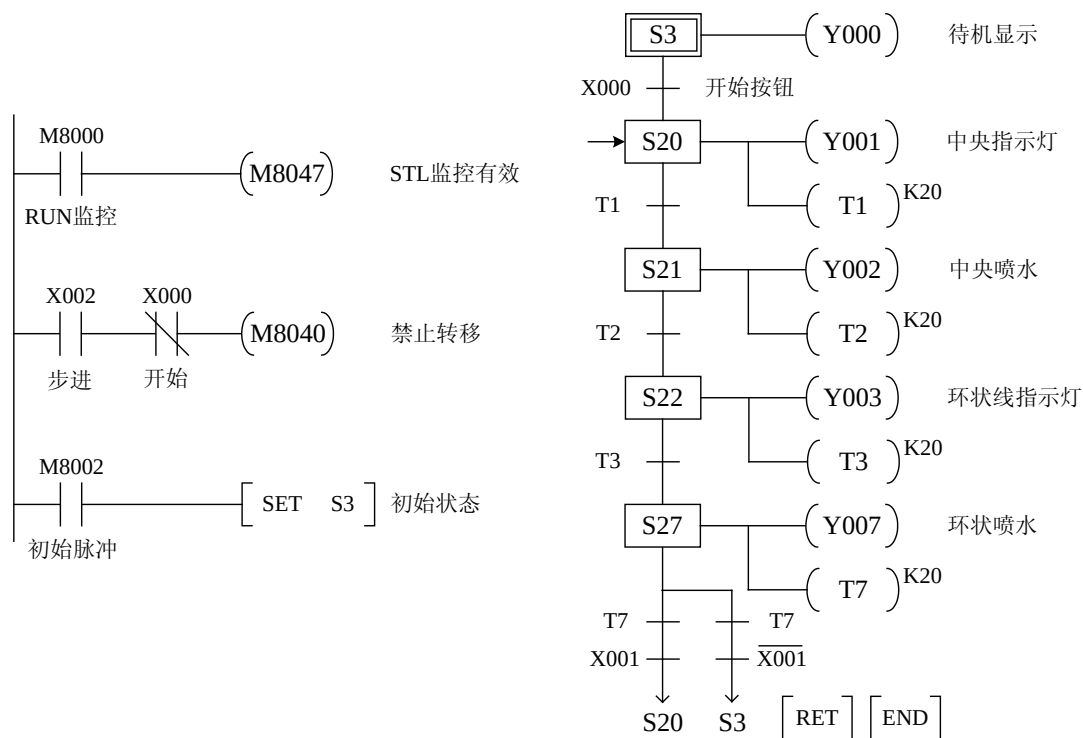
连续的状态成立后，转移到下一个状态，几个状态同时成立时，才可以允许转移。



4 流程示例

4.1 单流程示例

喷水控制示例



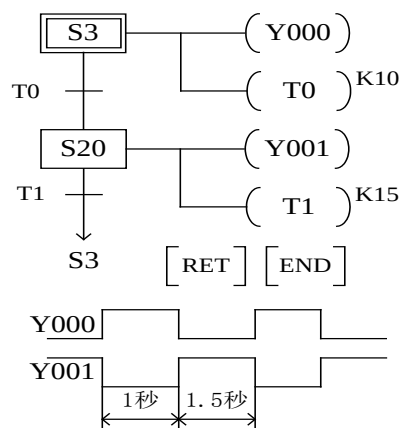
- 1、单次运转(X001=OFF, X002=OFF)当启动按钮 X000 动作, 会按照 Y000→Y001→Y002→Y003→Y007→Y000 的顺序动作, 并返回到待机状态。用 2 秒的定时器依次各输出。
- 2、连续运转(X001=ON), 重复 Y001~Y007 的动作。
- 3、步进运转(X002=ON) 每按一次启动按钮, 顺序各输出动作。

闪烁回路示例



当可编程控制器运行, 初始脉冲 (M8002) 驱动状态 S3。状态 S3 变为 ON 以后, 会输出 Y000 同时定时器计时, 1 秒钟以后, 计时结束会向状态 S20 转移。

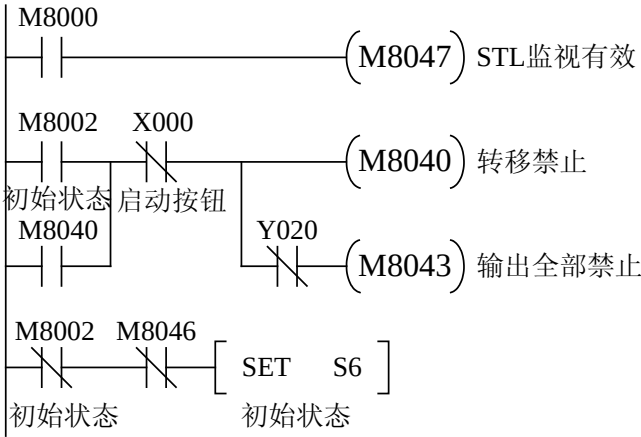
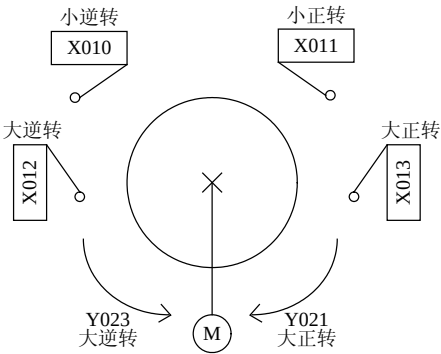
状态 S20 变为 ON 时, 输出 Y001, 定时器计时, 1.5 秒以后, 返回状态 S3。



凸轮轴的旋转控制

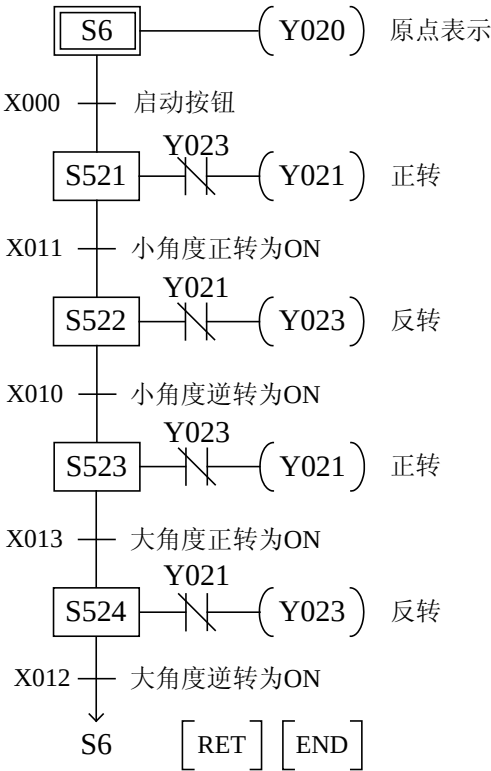
正转角度大小 2 个位置中设限位开关 X013，X011，并且在反转角度的大小 2 个位置中设有限位开关 X012，X010。

按下启动按钮，执行正转小→逆转小→正转大→逆转大的动作，然后停止。



限位开关为 X010~X013 为常 OFF，当凸轮所设定角度到达为 ON。

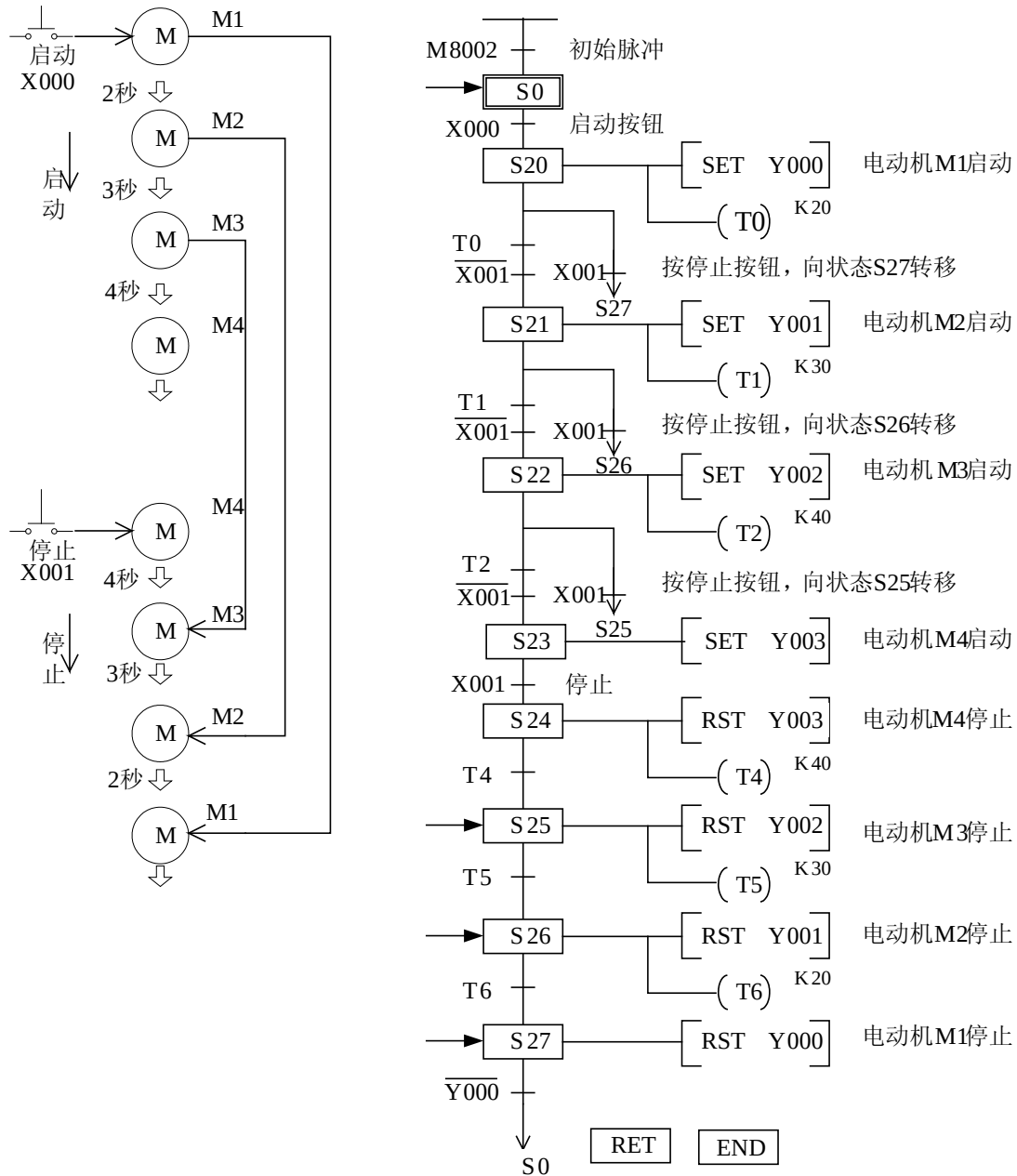
- M8047 动作时，动作状态监视有效，S0~S899 动作后，END 命令执行后，M8046 动作。
- SFC 图的状态点是由电池来保持，在动作的途中即便停电，开始按钮再按时将会继续动作，但在尚未按下开始键时 Y020 以下的输出动作完全禁止。



顺序启动与逆序停止示例

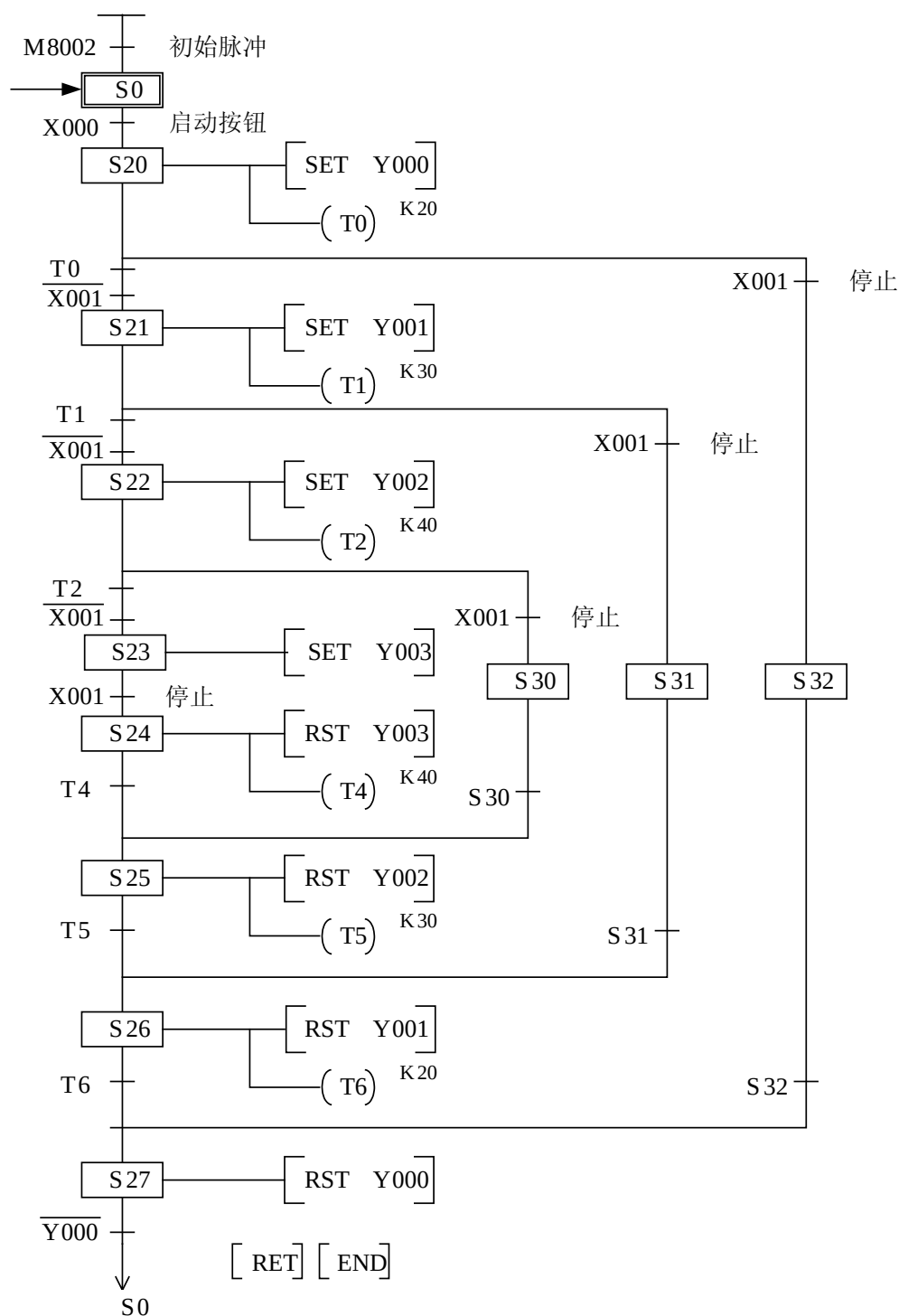
由定时器控制电机 M1~M4 按顺序启动，以相反顺序停止。

这种 SFC 流程以单流程为基础进行状态的跳转。



该例所示为该 SFC 图根据条件，跳过一部分流程向后面的状态转移。也可向前面的状态跳转。

上页的跳跃流程也可用如下所示的选择分支与汇合流程来表示，流程的流向必须是从上到下，除分支、汇合线外，不能交叉。

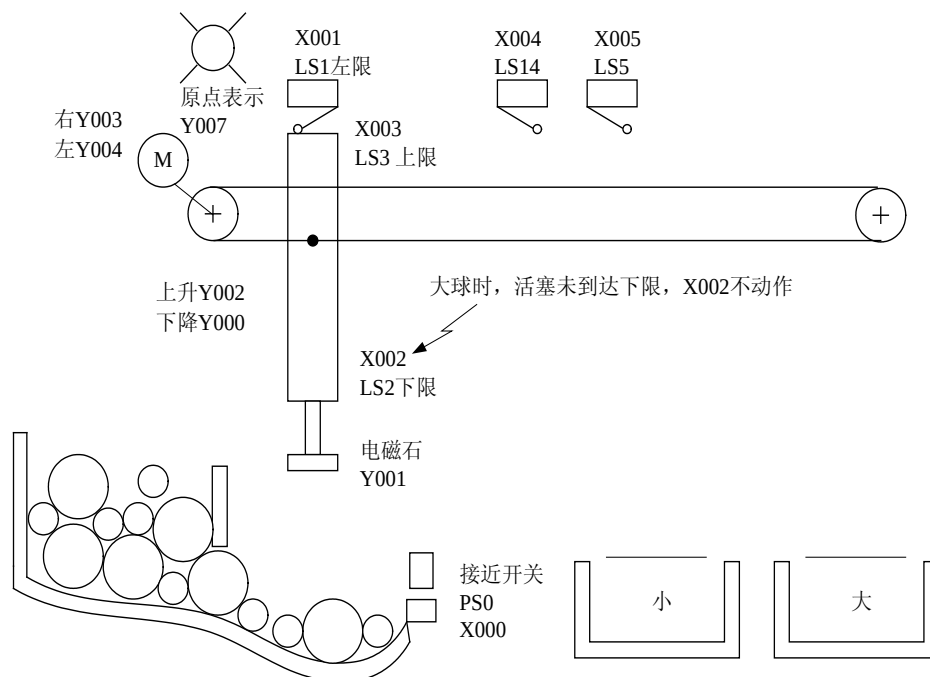


例如状态 S20 的动作时，若 X001 接通，则状态 S32 动作，然后其触点动作，从而直接跳转到状态 S27。

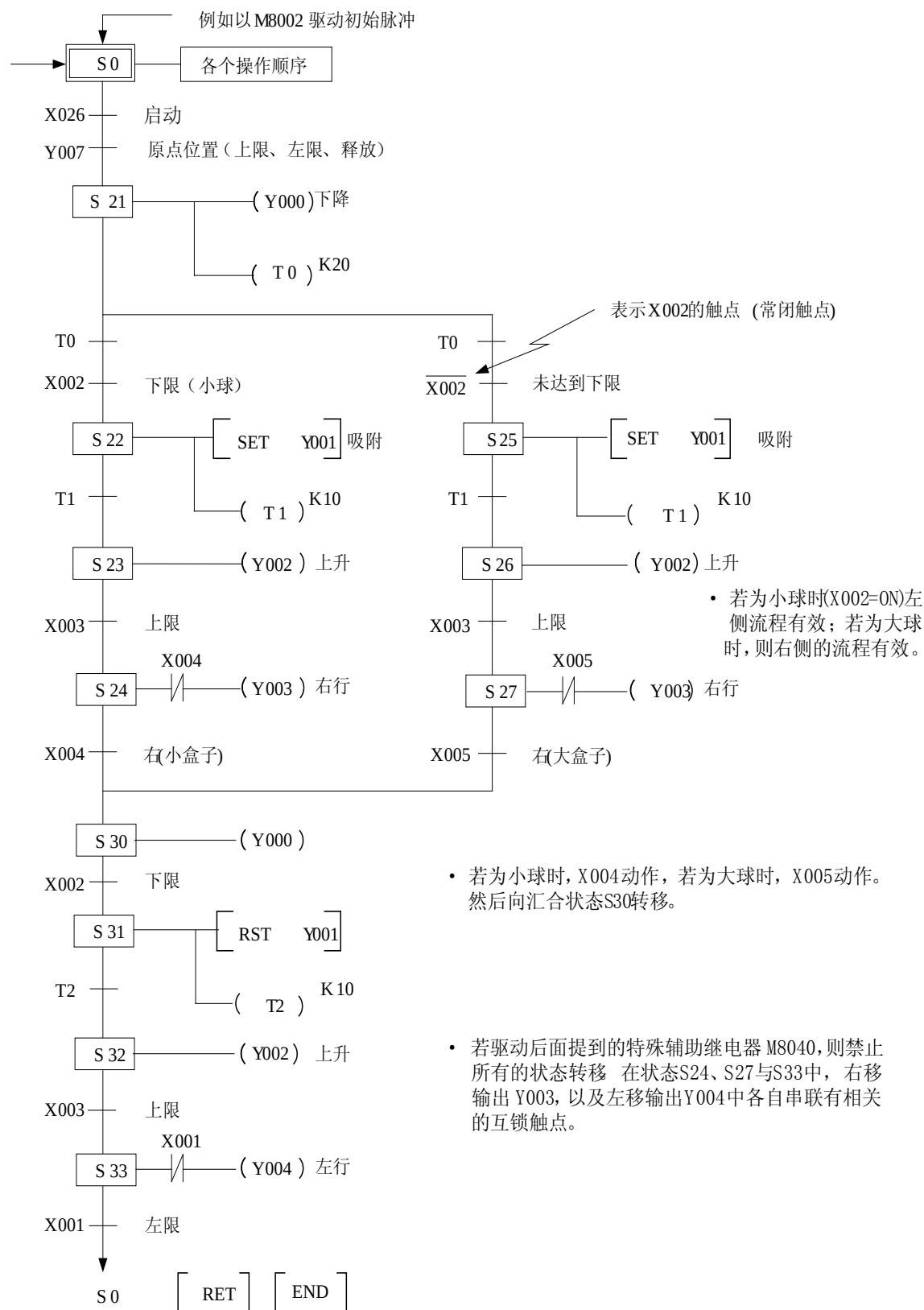
在分支线路上一定要有一个以上的状态，所以需设置空状态。

4.2 选择性分支与汇合流程示例

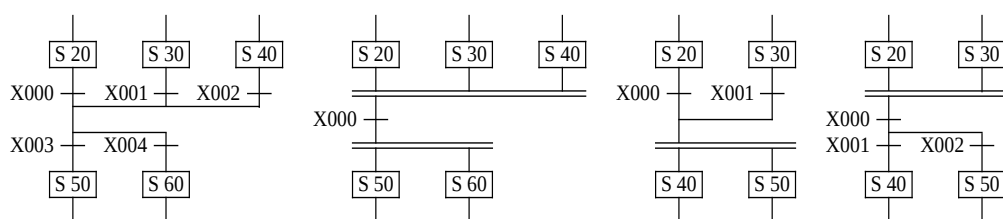
下图为使用传送点，将大、小球分类选择传送的机械。左上方为原点，其动作顺序为下降、吸住、上升、右行、下降、释放、上升、左行。此外，机械臂下降，当电磁铁压着大球时，下限限位开关 LS2 断开；压着小球时，LS2 导通。



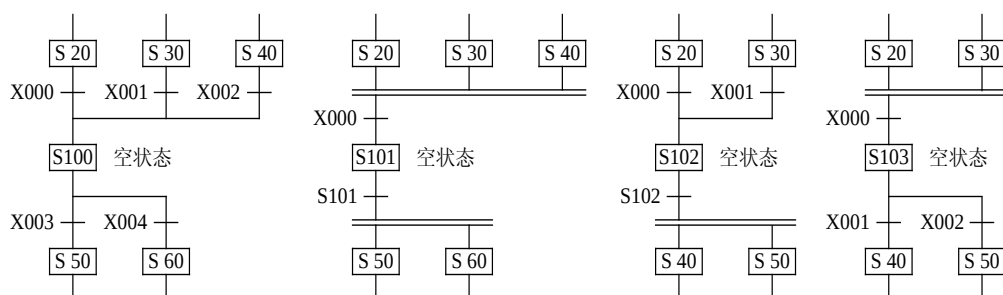
像这种大小分类选择或判别合格与否的 SFC 图，可用下图所示的选择分支与汇合的 SFC 图表示。



4.3 并行分支与汇合流程示例



变成以下形式：



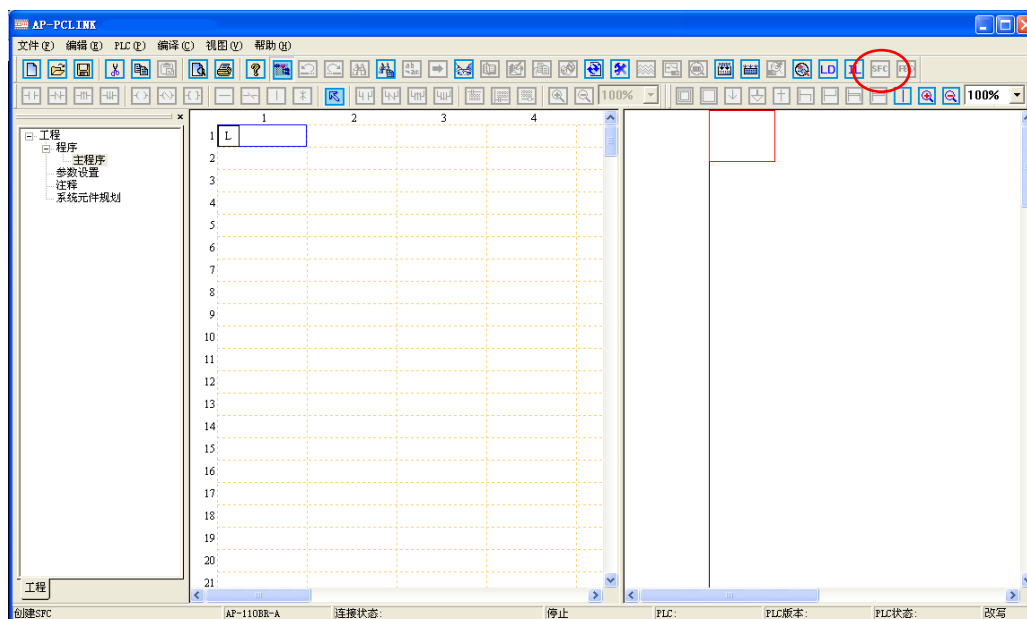
如上图所示，从汇合线转移到分支线时直接连接，而没有中间状态。建议在这之间插入一个**空状态**。

如下所示编程：

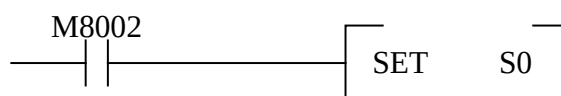
STL S20	STL S 20	STL S 20	STL S 20
LD X000	STL S 30	LD X000	STL S 30
SET S100	STL S 40	SET S102	LD X000
STL S 30	LD X000	STL S 30	SET S103
LD X001	SET S101	LD X001	STL S103
SET S100	STL S101	SET S102	
STL S 40	LD S101	STL S102	LD X001
LD X002	SET S 50	LD S102	SET S 40
SET S100	SET S 60	SET S 40	
STL S100		SET S 50	LD X002
			SET S50
LD X003			
SET S 50			
LD X004			
SET S60			

5 AP-PCLINK SFC编程简介

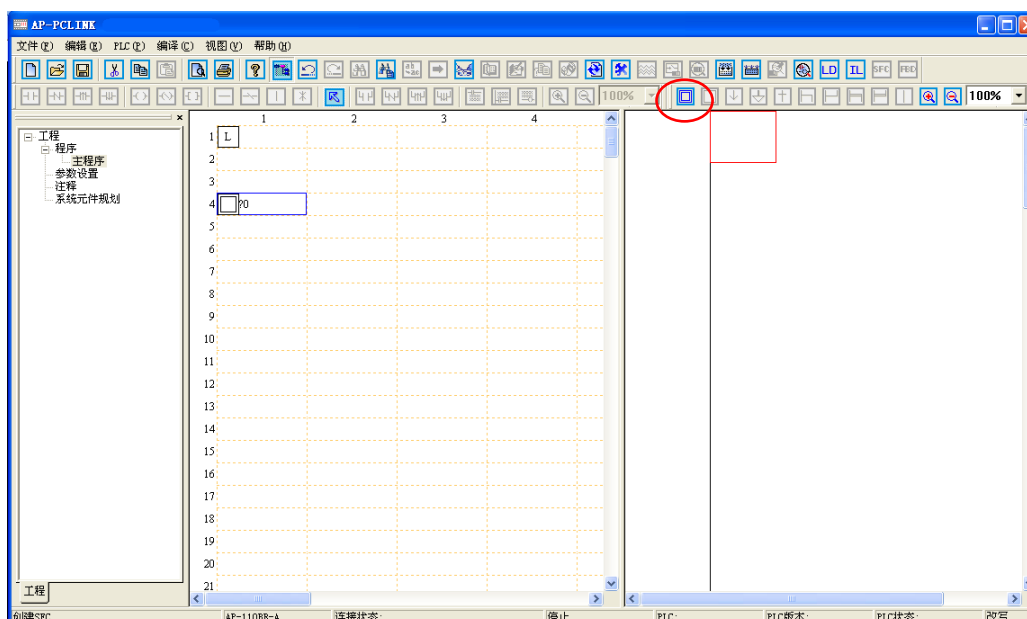
首先新建 AP 系列工程，然后点击工具栏上的“SFC”，出现如下的界面：



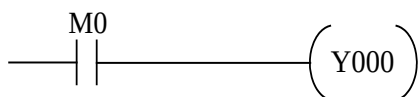
其中左边一栏用来编辑 SFC 的流程结构图，右边一栏用来编辑梯形图指令。点击左边的“L”可以在右边编写 SFC 的初始化程序，例如：



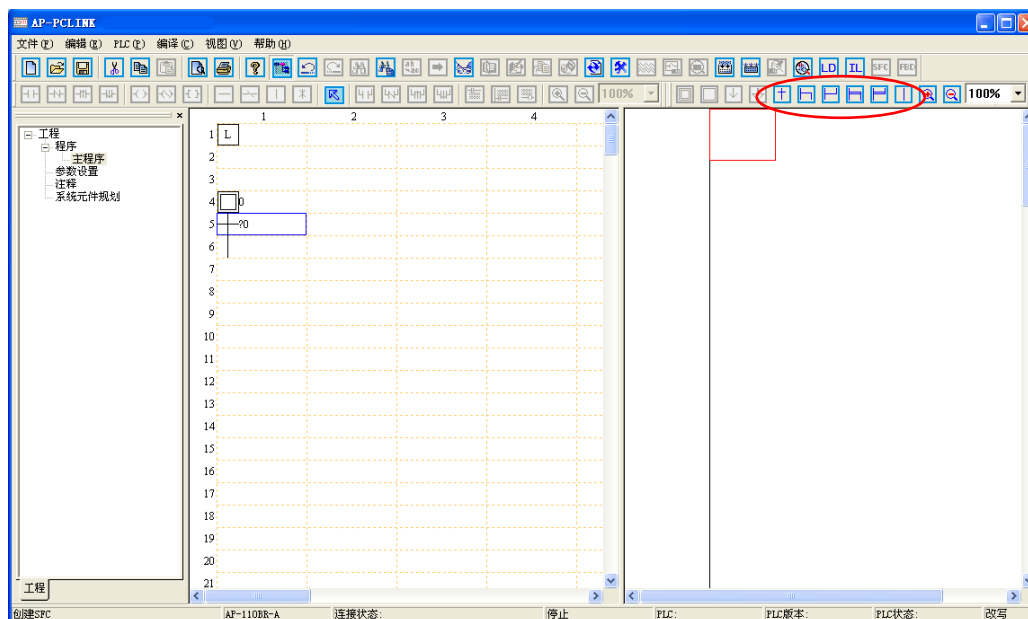
编写完初始化程序后在左侧的第四行开始编写 SFC 的初始步，点击工具栏上的“回”如下图：



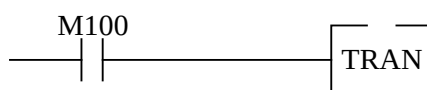
添加初始步 S0 后，在右侧编写初始步 S0 相应的梯形图指令。如果 S0 初始步没有编写梯形图指令，则显示如上图的“? 0”，编写后，“?”会自动消除。如：



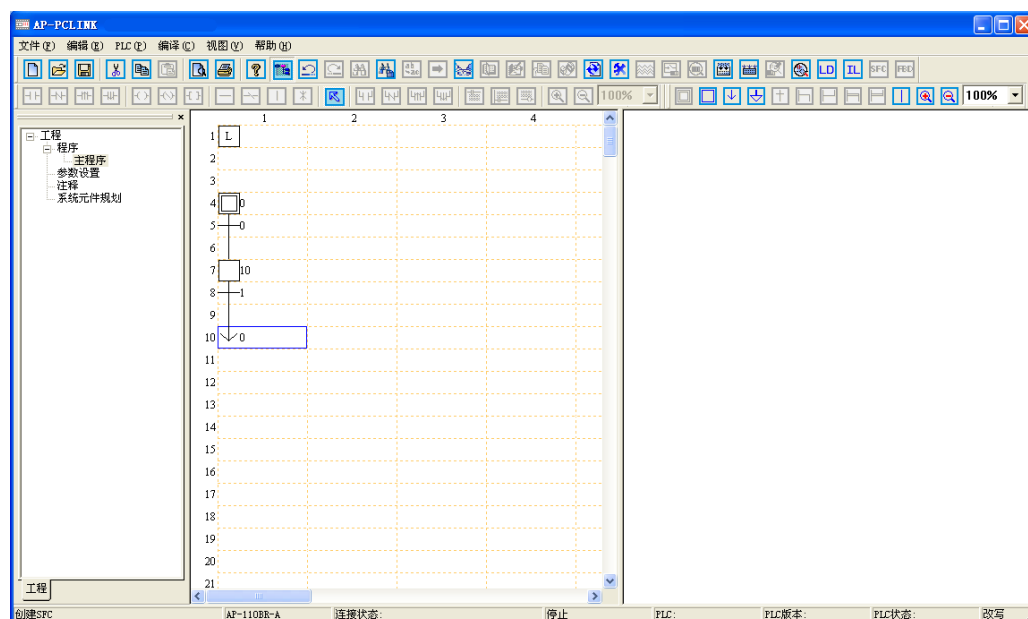
完成初始步 S0 的梯形图指令后，就可以在第五行添加转换条件。如下图：



添加转换条件流程后，在右侧编写转换条件，未编写转换条件显示“? 0”，编写转换条件后，“?”自动消除。例如：



完成初始步和转换条件后，就可以在下面增加其他的步及转换条件。如下图：



第五章 应用指令的表示与使用	1
1 应用命令内的表示与执行形式	1
2 应用命令内的数值使用	6
3 利用变址寄存器的操作数修改	9
4 常数 K、H、E（10 进制/16 进制/实数）的指定	12

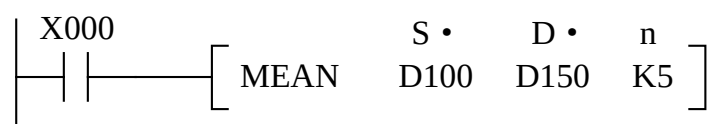
第五章 应用指令的表示与使用

本章主要介绍了 AP 系列 PLC 的应用指令及其编程方法。一般一条基本指令只完成一个特定的操作，而一条应用指令却能完成一系列的操作，相当于执行一个子程序，所以应用指令的功能更为强大。基本指令和其梯形图符号之间是相互对应的。而应用指令采用梯形图助记符相结合的形式，意在表达本指令要作什么。应用指令在整个程序中的使用次数也是有限制的。

1 应用命令内的表示与执行形式

指令与操作数

- 可编程控制器的应用指令可指定其功能编号 F00~F□□□，而各指令也可以选用助记符来表示，例：F45 是 MEAN，表示“求平均值”。
- 应用指令由其功能 F 编号和后面的助记符来构成一完整指令；



- MEAN：指令的助记符，表示求平均值指令。

S· 源操作数，简称源，指令执行后不改变其内容的操作数。在可利用变址修改软元件标号的情况下，用加上“·”[S·]表示，当操作数不止一个时，用[S1·]、[S2·]等来表示。

D· 目标操作数，简称目，指令执行后将改变其内容的操作数。同源一样，也可以做变址修饰；当目标操作数数量多时，用[D1·]、[D2·]等来表示。

n：其他操作数，常用来表示常数或对源和目作出补充说明。表示常数时，K 后面跟十进制数，H 后跟的为十六进制数。

- 程序步，指令执行所需的步数。一般来说，功能指令的功能号和助记符占一步，每个操作数占 2~4 步（16 位操作数是 2 步，32 位操作数是 4 步）。

操作数的可用软元件

- 可使用 X，Y，M，S 等位元件。
- 将这些位元件组合，用 KnX，KnY，KnM，KnS 等形式表示，作为数值数据进行处理。（请参考本册本章第二节「位元件的使用」）。
- 可处理数据寄存器 D、W 或定时器 T 及计数器 C 的当前值寄存器。

数据寄存器 D、W 为 16 位，在处理 32 位数据时使用一对的数据寄存器来组合。

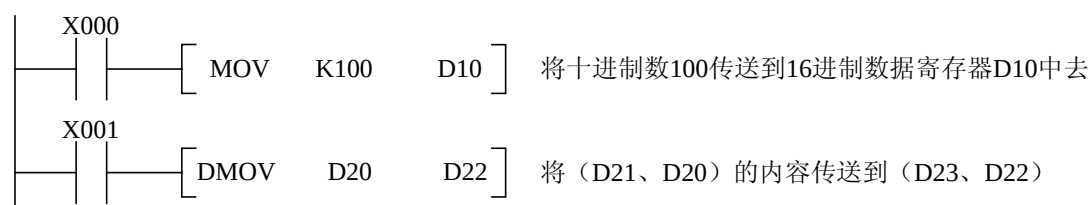
例：将数据寄存器 D0 指定为 32 位指令的操作数时，处理（D1、D0）32 位数据（D1 为高 16 位，D0 为低 16 位）。T，C 的当前寄存器也可以作为一般寄存器处理；但 32 位计数器的一个软元件可处理 32 位的数据，不能指定为 16 位指令的操作数使用。

指令的形态与执行形式

在 AP 系列可编程控制器中，会根据处理数值的大小，将应用指令分为「16 位指令」和「32 位指令」。此外，根据指令各自的执行形式，有「连续执行型」和「脉冲执行型」等特点。

应用指令可以将这些形式组合使用或单独使用。

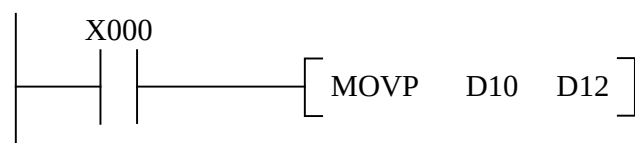
- 在数值处理的应用指令中，根据数值的位长分为 16 位和 32 位。



- 凡是能前缀显示符号（D）的功能指令，就能处理 32 位数据；
- 32 位数据是由 2 个相邻寄存器构成；
- 32 位的计数器的一个软元件为 32 位，不可作为 16 位的操作数使用。

脉冲执行/连续执行指令

脉冲执行型

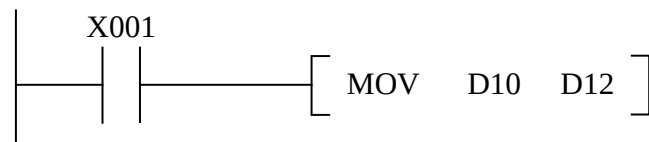


在脉冲执行方式下，指令 MOV 只在条件 X000 从 OFF→ON 才执行一次数据传送操作。为缩短扫描时间，应尽可能使用脉冲执行指令。

符号 P 是表示这条指令的脉冲执行方式。

当 F24(INC)、F25(DEC)等指令，根据其内容，如果采用连续执行型指令，则每个扫描周期，其源的内容都变化。

连续执行型



上图为连续执行型指令，可编程控制器是以循环扫描方式工作的。如果执行条件 X001 接通，上述指令在每一个扫描周期中都被重复执行一次。

驱动输入 X000 与 X001 断开时，指令都不执行，特殊符号标记以外的指令，目标也不变化。

标志的处理

《一般标志》

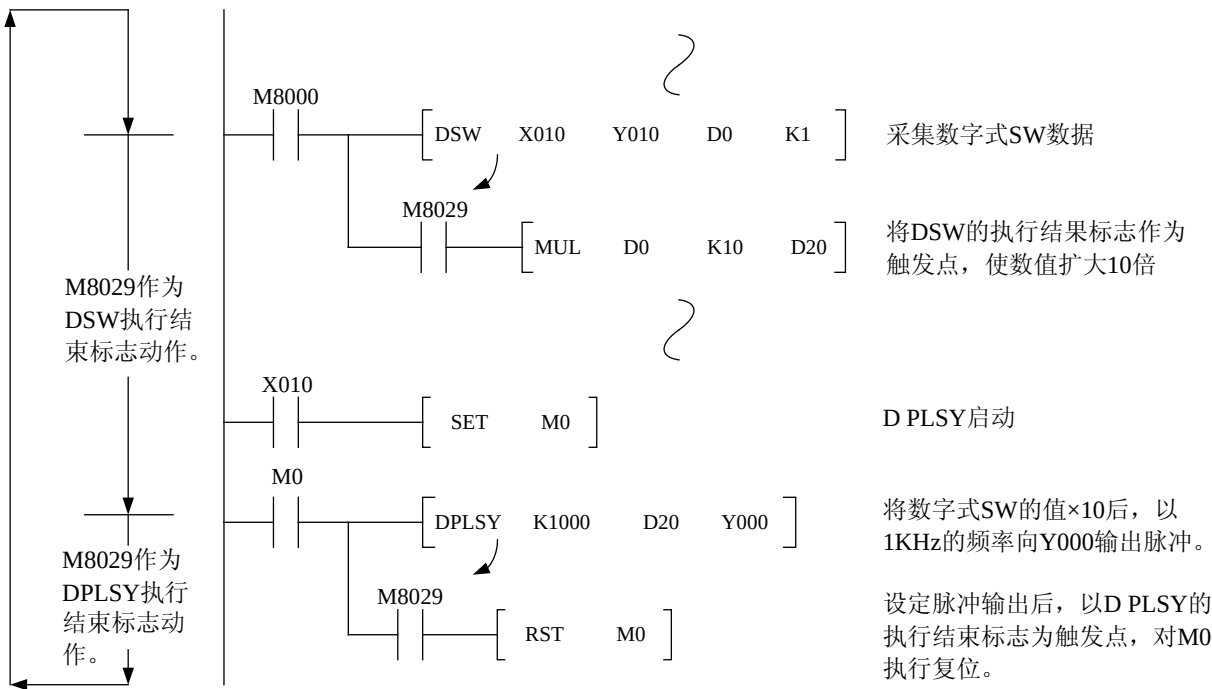
■ 根据应用指令的种类，有下述的标志会动作。

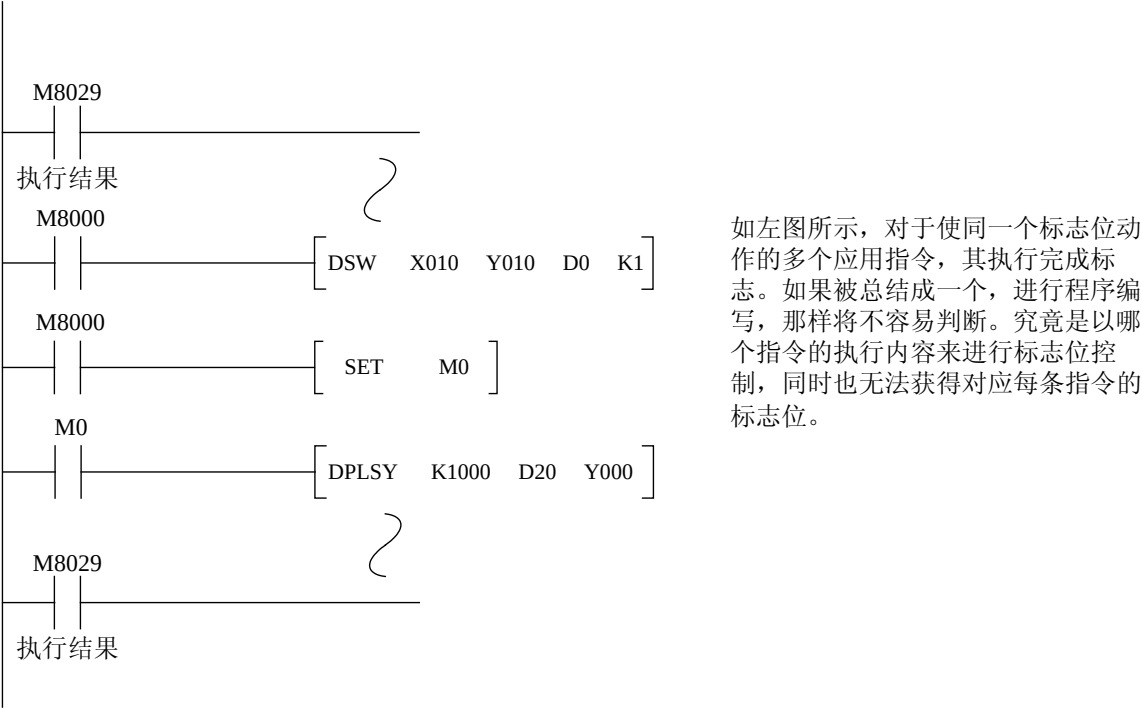
- 例： M8020： 零标识
- M8022： 进位标识
- M8021： 借位标识
- M8029： 执行结束

这些标志在各种指令 ON 时，会随之接通或断开，但在 OFF 时，或出现错误时不变化。
在影响这种标志的指令数量很多时，每次执行这些指令时，接通 / 断开状态都有变化，请参
照下述的标志程序示例。

■ 多个标志的程序示例（执行结果标示例）。

使用同一个标志动作的应用指令有多个时，请在各指令的后面编写标志接点。





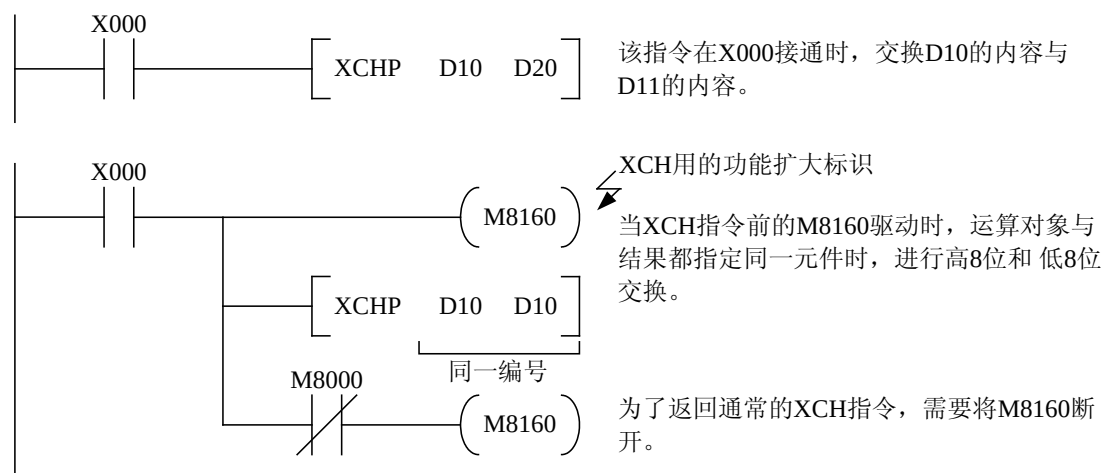
《运算出错标志》

如果在应用指令的结构、可用软元件及其编号范围等方面有错误时，在运算执行过程中会出现错误，下列标志位会动作并且出错信息会被记录下来。

M8067	运算异常发生时，M8067 动作并保持，在 D8067 存入异常码。
D8067	当有其它新异常发生时，则 D8067 会更新为新的异常码。
	当异常解除时，M8067 变为 OFF，D8067 在可编程控制器从 STOP→RUN 时清除为 0。

《扩充功能用标志》

在部分应用指令中，同时使用由该应用指令确定的固有特殊辅助继电器，可进行功能扩充，以下例说明：



此外，在中断程序中使用的指令需要功能扩充标志时，请在功能扩充标志驱动前，编写 DI 指令(中断禁止)，在功能扩充标志断开后编写 EI 指令(中断许可)。

指令的同时驱动限制

在应用指令中，即使一些指令能多次编程，也有同时动作点数的限制。

高速比较指令驱动限制

F53 (DHSCS)，F54 (DHSCR)，F55 (DHSZ)。

注：以上 3 条指令在程序中一共可用点数如下：

AP100 系列：三条指令同时最多使用 12 个比较点。

AP200 系列：三条指令每路高速输入最多使用 12 个比较点，最多使用 12×6 个比较点。

AP300 系列：三条指令每路高速输入最多使用 12 个比较点，最多使用 12×10 个比较点。

脉冲指令驱动限制

以下指令每路高速输出 Y 点仅可被一条驱动。

F57 (PLSY)，F58 (PWM)，F59 (PLSR)，F156 (ZRN)，F157 (PLSV)，F158 (DRVI)，F159 (DRVA)，F204 (PTPO)，F205 (CLLM)，F206 (VSPO)，F207 (ICF)，F208 (CSFO)。

2 项指令

F72 (DSW)，F74 (SEGL)

1 项指令

F52 (MTR)，F60 (IST)，F62 (ABSD)，F68 (ROTC)，F69 (SORT)，F70 (TKY)，F71 (HKY)，F75 (ARWS)，F80 (RS)，F87 (MBUS)，F191 (RMIO)，F200 (PPMI)，F201 (PPMA)。

具体请参见本册第六章对应指令说明。

2 应用命令内的数值使用

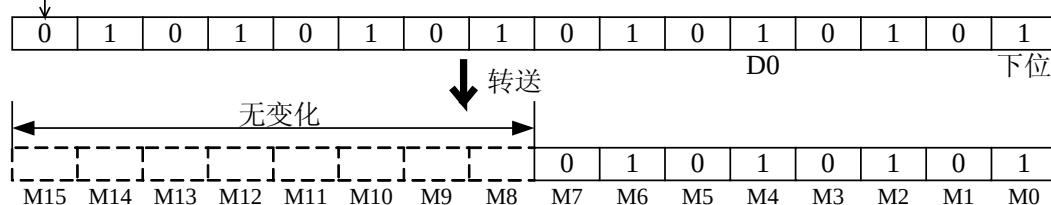
位元件的使用

● X、Y、M、S 只有 ON 或 OFF 两种状态，用一个二进制位即能表达的元件，称为位元件；T、C、D 等处理数值的软元件被称为字元件。位元件亦可通过组合使用处理数值，在这种情况下，以位数 K_n 和起始的软元件号的组合来表示。

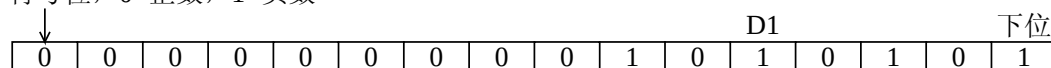
● 4 个位元件构成一个组合单元。例： K_nM10 中的 n 为组数，16 位数操作时为 $K1\sim K4$ ，32 位数操作时为 $K1\sim K8$ 。

例： $K2M0$ ，是 $M0\sim M7$ ，为 2 位数据。

符号位，0=正数，1=负数

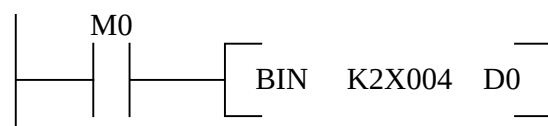


符号位，0=正数，1=负数



● 16 位数据转送到 $K1M0\sim K3M0$ 的指定时，高位数据(即最高 4 个位)因数据长度指定不足而不转送；32 位数据时亦相同。

● 16 位(或 32 位)运算中，位元件对于指定位数 $K1\sim K3(K1\sim K7)$ 时，而高位不足部分均补 0 处理，此时最高位符号为 0，所以数据作为正数处理。



● 被指定的位元件编号可以自由指定，但建议指定在 X、Y 的场合，最低位编号尽可能设定为 0 ($X000$ 、 $X010$ 、 $X020\cdots Y000$ 、 $Y010$ 、 $Y020\cdots$)。使用 M、S 的场合，设定数为 8 的倍数最为理想，为避免造成混乱，尽量设定为 $M0$ 、 $M10$ 、 $M20\cdots$ 等。

附记

《连续字符的指定》

以 D1 为起始的一系列数据寄存器就是 D1、D2、D3、D4...等。

通过位指定，在字的场合，也可将其作为一系列的字处理。如下所示：

$K1X000$ $K1X004$ $K1X010$ $K1X014\cdots$ ， $K2Y010$ $K2Y020$ $K2Y030\cdots$

$K3M0$ $K3M12$ $K3M24$ $K3M36\cdots$ ， $K4S16$ $K4S32$ $K4S48\cdots$

也就是说，不要跳过软元件，按照各位的单元，如上述使用软元件。

但是，若在 32 位运算时，使用 K4Y000，则高位 16 位都为 0。在需要 32 位数据时，请指定 K8Y000。

浮点小数运算的使用

在可编程控制器内部使用的是采用二进制的整数值。

在整数的除法中，例：40 除以 3，结果是商 13 余 1。

在整数的开方运算中，舍去小数点。

AP 系列可编程控制器中，为更精确地进行这些运算，采用浮点数运算。

● 浮点数运算功能对以下指令有效：

F49 (FLT), F110 (DECMP), F111 (DEZCP), F118 (DEBCD), F119 (DEBIN), F120 (DEADD), F121 (DESUB), F122 (DEMUL), F123 (DEDIV), F124 (DEXP), F125 (DLOGE), F126 (DLOG10), F127 (DESQR), F128 (DENEG), F129 (INT), F130 (DSIN), F131 (DCOS), F132 (DTAN), F133 (DASIN), F134 (DACOS), F135 (DATAN), F136 (DRAD), F137 (DDEG)。

10 进制浮点数

● 二进制浮点数是用户难于判断的数值，因此可将其变为十进制浮点值。

● 利用编号连续的一对数据寄存器处理十进制浮点值，其中编号小的寄存器放尾数段，编号大的放指数段。

例：

使用数据寄存器(D1、D0)时，由 MOV 指令将数据写入 D0，D1。

10 进制浮点值=「尾数 D0」×10^[指数 D1]

尾数 D0=±(1,000~9,999)或 0 指数 D1= - 41~ +35

D0、D1 的最高位为正负符号的位，都作为 2 的补码处理。

此外，在尾数 D0 中，例：100 并不存在。在为 100 的场合，变为 1000×10⁻¹（尾数为：1000，指数为：-1）。2 进制浮点数的处理范围（十进制表示）为：

最小绝对值 1175494×10⁻⁴⁴ 最大绝对值 3402823×10³²

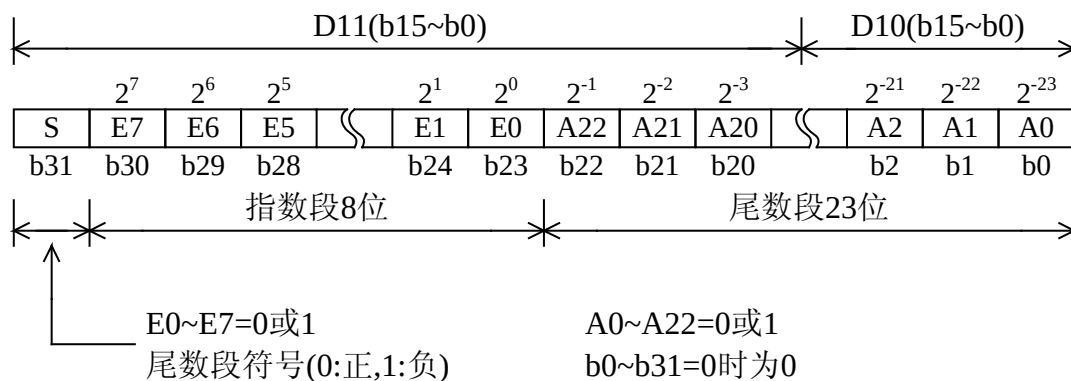
● 10 进制浮点值在下述指令中有效。

2 进制浮点值→10 进制浮点值变换：F118(DEBCD)

10 进制浮点值→2 进制浮点值变换：F119(DEBIN)

2 进制浮点值

2 进制浮点值是使用一对编号连续的数据缓存器，例：(D11、D10)的场合，结果如下：



$$2 \text{ 进制浮点值} = \pm (2^0 + A22 \times 2^{-1} + A21 \times 2^{-2} + \dots + A0 \times 2^{-23}) \times 2^{(E7 \times 27 + E6 \times 26 + \dots + E0 \times 20)} / 2^{127}$$

例：A22=1, A21=0, A20=1, A19~A0=0

$$E7=1, E6 \sim E1=0, E0=1$$

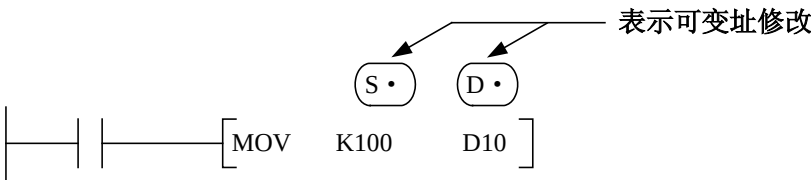
$$\begin{aligned} 2 \text{ 进制浮点值} &= \pm (2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + \dots + 0 \times 2^{-23}) \times 2^{(1 \times 27 + 0 \times 26 + \dots + 1 \times 20)} / 2^{127} \\ &= \pm 1.625 \times 2^{129} / 2^{127} = \pm 1.625 \times 2^2 \end{aligned}$$

正负符号是根据 b31 来决定，不是补码处理。

3 利用变址寄存器的操作数修改

可使用的应用命令

在应用指令的说明中，表示可变址修饰的操作数的方法，如下图所示，在表示源 S 及目标 D 的符号中加上「•」记号，以便与不带修饰功能的操作数进行区分。



变址修改示例

变址寄存器的结构和功能详见「本册第二章 9.2 变址寄存器」，敬请查阅。

数据寄存器编号修饰

```
graph LR
    subgraph Ladder [ ]
        direction TB
        R1["X002 NO [DMOVP K0 Z0]"]
        R2["X002 NC [DMOVP K10 Z0]"]
        R3["X003 NO [DMOVP K69000 D0Z0]"]
    end
```

• 32位指令操作数的修改

因为DMOV指令是32位的指令，因此在该指令中使用的变址寄存器也有必要指定为32位。在32位指令中指定了变址寄存器Z侧(Z0~Z15)时，包含了与此组合的V侧(V0~V15)，将它们作为32位寄存器动作。

*1:即使Z0中写入的数值不超过16位的数值范围(0~32,767)，也必须用32位的指令将V,Z两方改写。如果只写入Z侧，则在V侧留有其他数值，会使数值产生很大运算错误。

V0,Z0=0: K69000→D1 ,D0 (D0+0)
V0,Z0=10: K69000→D11,D10(D0+10)

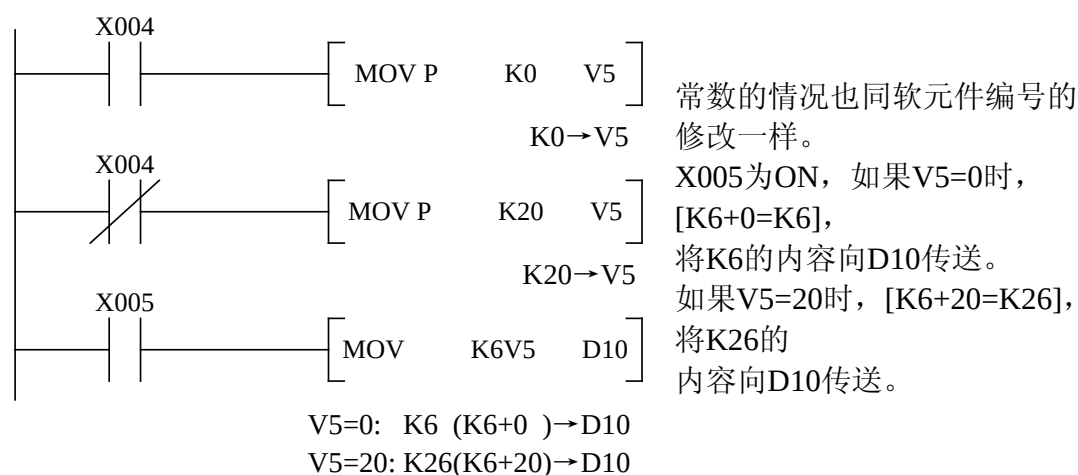
```
graph LR
    subgraph Ladder [ ]
        direction TB
        R1["X000 NO [MOVP K0 V0]"]
        R2["X000 NC [MOVP K10 V0]"]
        R3["X000 NO [MOVP K500 D0V0]"]
    end
```

16位指令操作数的修改

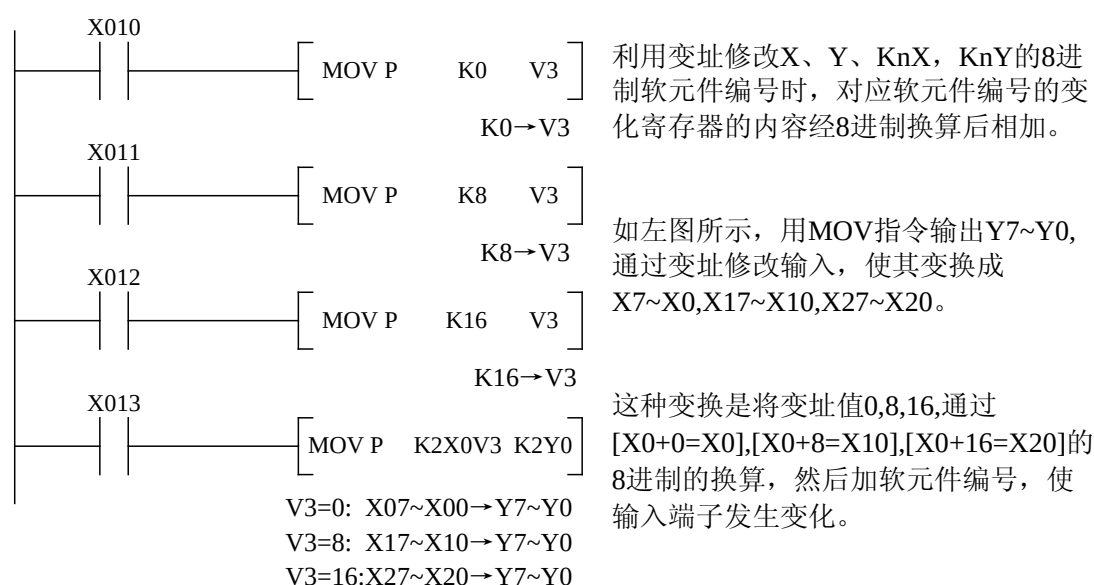
将K0或K10的内容向变址寄存器V0传送。X001接通，当V0=0时(D0+0=D0)，则K500的内容向D0传送。若V0=10时[(D0+10)=D10]，则K500的内容向D10传送

V0 =0: K500→D0 (D0+0)
V0=10: K500→D10(D0+10)

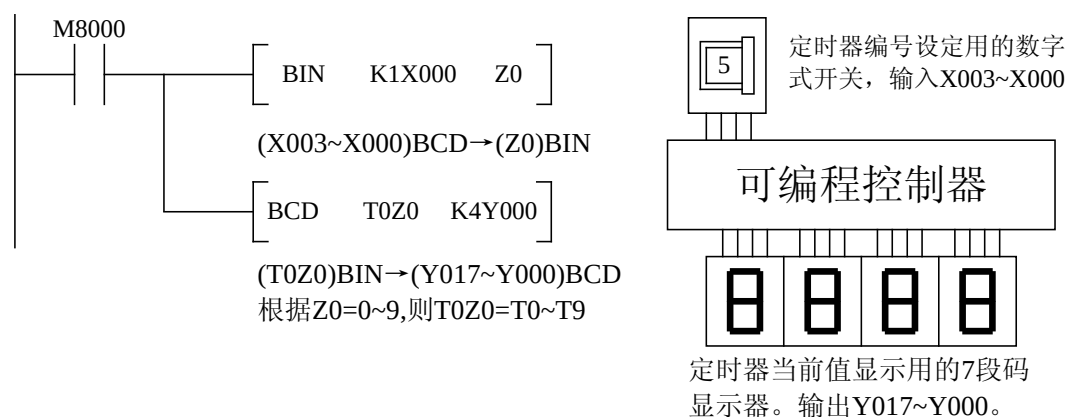
常数 K 的修饰



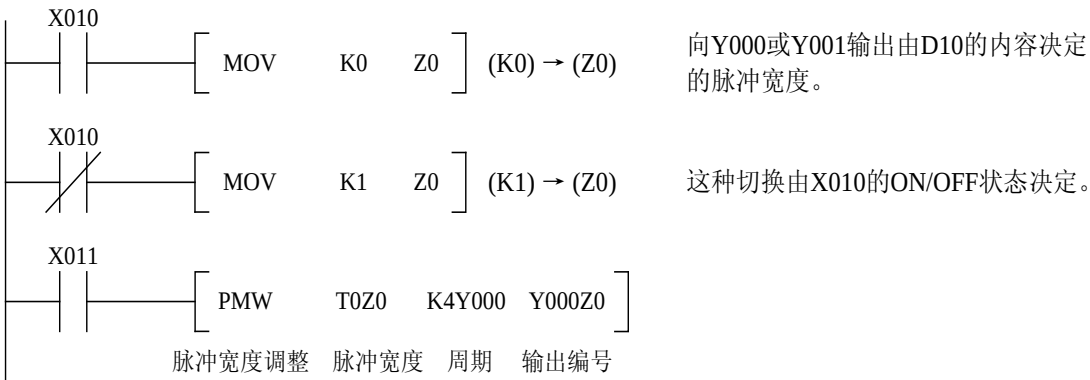
输入/输出继电器(8进制位软元件编号)的修饰



定时器当前值显示范例



使用次数受限制的指令修饰



将对象软元件编号以索引缓存器修饰，则可藉由程序将对象软元件编号作变更。针对使用次数受限制的指令来说，使用此方法就和多次编辑同一指令有同样的效果。

F58 指令是只能执行一次编程的指令，但在没有必要同时驱动多个输出的情况下，可用修改输出编号的方法来变更被控制的对象。

此外，在指令执行中即便 Z 是有变化，上述的切换动作无效。为使切换变更更有效，请将驱动指令的条件置为 OFF 一次。

注意事项

- 利用变址修改的 16 位计数器不能作为 32 位计数器使用，作为变址修改的结果，需要使用 32 位计数器的场合，请在计数器 C220 以后附上 Z0~Z15。
- V，Z 自身或位指定用 Kn 的“n”不可修饰（K4M0Z0 有效，K0Z0M0 则无效）。
- 无法对 LD，AND，OUT 等 PLC 基本控制指令及步进梯形图指令进行变址修改。

4 常数K、H、E（10进制/16进制/实数）的指定

顺控程序中处理常数时，使用常数 K（10 进制数）、常数 H（16 进制数）或 E（浮点数）。在编程用的外围设备中，有关指令上的数值操作中，10 进制数的数值中附加 K，16 进制数的数值中附加 H，浮点数（实数）的数值中附加 E 后输入。（例：10 进制数 K100，16 进制数 H64，实数 E1.23 或是 E1.23+10）。

常数 K（10 进制数）

“K”是表示 10 进制整数的符号。主要用于指定定时器和计数器的设定值，或是应用指令的操作数中的数值。（例：K1234）

10 进制常数的指定范围如下所示

- 使用字数据（16 位）时 K-32768~K32767
- 使用 2 个字数据（32 位）时 K-2147483648~K2147483647

常数 H（16 进制数）

“H”是表示 16 进制数的符号。主要用于指定应用指令的操作数的数值。（例：H1234）而且，各位数在 0~9 的范围内使用的时候，各位的状态（1 或 0）和 BCD 代码相同，因此可以指定 BCD 数据。（例：H1234 以 BCD 指定数据时，请在 0~9 的范围内指定 16 进制数的个位数）

16 进制常数的设定范围如下所示

- 使用字数据（16 位）时 H0~HFFFF (BCD 数据的时候为 H0~H9999)
- 使用 2 个字数据（32 位）时 H0~HFFFFFFFF (BCD 数据的时候为 H0~H99999999)

常数 E（实数）

“E”是表示实数（浮点数）的符号。主要用于指定应用指令的操作数的数值。（例：E1.234 或是 E1.234+3）

实数的制定范围为： $-1.0 \times 2^{128} \sim -1.0 \times 2^{-126}$ ，0， $1.0 \times 2^{-126} \sim 1.0 \times 2^{128}$

在顺控程序中，实数可以指定“普通表示”和“指数表示”两种。

- 普通表示 就将设定的数值指定。例：10.2345 就以 E10.2345 指定。
- 指数表示 设定的数值以（数值） $\times 10^n$ 指定。例：1234 以 E1.234+3 指定。
“E1.234+3”的“+3”表示 10 的 n 次方（+3 为 10^3 ）。

第六章 应用指令说明

1 应用指令一览表及阅读说明

1.1 应用指令一览表（按功能号顺序排列）

分类	应用指令			16/32	P	步数	
	指令号	符号	指令功能	Bit		16bit	32bit
程序流程	00	CJ	条件跳跃	16	√	3	—
	01	CALL	调用子程序	16	√	3	—
	02	SRET	子程序返回	*1		1	—
	03	IRET	中断返回	*1		1	—
	04	EI	允许中断	*1		1	—
	05	DI	禁止中断	*1		1	—
	06	FEND	主程序结束	*1		1	—
	07	WDT	监视定时器	*1	√	1	—
	08	FOR	循环开始	16		3	—
	09	NEXT	循环结束	*1		1	—
数据传输、比较	10	CMP	数据比较	16/32	√	7	13
	11	ZCP	区域比较	16/32	√	9	17
	12	MOV	将常数传送到存储器，一字	16/32	√	5	9
			将常数传送到存储器，二字				
			存储器传送到存储器，一字				
			存储器传送到存储器，二字				
			非字节或字/特殊数据范围				
	13	SMOV	位移动	16	√	11	—
	14	CML	反转传送	16/32	√	5	9
	15	BMOV	成批传送	16	√	7	—
	16	FMOV	多点传送	16/32	√	7	13
	17	XCH	交换	16/32	√	5	9
	18	BCD	BIN→BCD 转换	16/32	√	5	9
	19	BIN	BCD→BIN 转换	16/32	√	5	9
四则逻辑运算	20	ADD	加法运算	16/32	√	7	13
	21	SUB	减法运算	16/32	√	7	13
	22	MUL	乘法运算	16/32	√	7	13
	23	DIV	除法运算	16/32	√	7	13
	24	INC	递增运算	16/32	√	3	5

分类	应用指令			16/32	P	步数	
	指令号	符号	指令功能	Bit		16bit	32bit
四则逻辑运算	25	DEC	递减运算	16/32	√	3	5
	26	AND	逻辑与运算	16/32	√	7	13
	27	OR	逻辑或运算	16/32	√	7	13
	28	XOR	逻辑异或运算	16/32	√	7	13
	29	NEG	求补运算	16/32	√	3	5
旋转、移位	30	ROR	循环右移	16/32	√	5	9
	31	ROL	循环左移	16/32	√	5	9
	32	RCR	带进位循环右移	16/32	√	5	9
	33	RCL	带进位循环左移	16/32	√	5	9
	34	SFTR	位右移	16	√	9	—
	35	SFTL	位左移	16	√	9	—
	36	WSFR	字右移	16	√	9	—
	37	WSFL	字左移	16	√	9	—
	38	SFWR	移位写入	16	√	7	—
	39	SFRD	移位读出	16	√	7	—
数据处理	40	ZRST	全部复位	16	√	5	—
	41	DECO	解码器	16	√	7	—
	42	ENCO	编码器	16	√	7	—
	43	SUM	ON 位元数量	16/32	√	5	9
	44	BON	ON 位元判定	16/32	√	7	13
	45	MEAN	平均值	16/32	√	7	13
	46	ANS	警示线圈设定	16		7	—
	47	ANR	警示线圈复位	16	√	1	—
	48	SQR	BIN 开方运算	16/32	√	5	9
	49	FLT	BIN 整数→二进制浮点数	16/32	√	5	9
高速计数处理	50	REF	输入输出刷新	16	√	5	—
	52	MTR ^{*2}	矩阵输入	16		9	—
	53	HSCS	比较置位	32		—	13
	54	HSCR	比较复位	32		—	13
	55	HSZ	区间比较	32		—	17
	56	SPD	脉冲密度	16		7	—
	57	PLSY	脉冲输出	16/32		7	13
	58	PWM	脉宽调制	16		7	—
	59	PLSR	带加减速的脉冲输出	16/32		9	17

分类	应用指令			16/32	P	步数	
	指令号	符号	指令功能	Bit		16bit	32bit
方便指令	60	IST ^{*2}	状态初始化	16		7	—
	61	SER	数据查找	16/32	√	9	17
	62	ABSD	凸轮控制绝对方式	16/32		9	17
	63	INCD	凸轮控制增量方式	16		9	—
	64	TTMR	示教定时器	16		5	—
	65	STMR	特殊定时器	16		7	—
	66	ALT	ON/OFF 交替输出	16	√	3	—
	67	RAMP	斜坡信号	16		9	—
	68	ROTC	旋转工作台控制	16		9	—
	69	SORT	数据排序	16		11	—
外围设备 IO	70	TKY	十字键输入	16/32		7	13
	71	HKY	十六键输入	16/32		9	17
	72	DSW	数字开关输入	16		9	—
	73	SEGD	七段码译码	16	√	5	—
	74	SEGL	七段码时分显示	16		7	—
	75	ARWS	方向开关	16		9	—
	76	ASC	ASCII 码转换	16		11	—
	77	PR	ASCII 码打印	16		5	—
	78	FROM ^{*3}	BFM 的读出	16/32	√	9	17
	79	TO ^{*3}	BFM 的写入	16/32	√	9	17
外围设备 SER	80	RS	串行数据传送	16		11	—
	81	PRUN	八进制位传送	16/32	√	5	9
	82	ASCI	HEX 转为 ASCII	16	√	7	—
	83	HEX	ASCII 转为 HEX	16	√	7	—
	84	CCD	校验码	16	√	7	—
	87	MBUS	MBUS 通讯	16		11	—
	88	PID	PID 运算	16		9	—
便捷通讯	90	COIW	单个线圈写	16		9	—
	91	MCIR	读线圈	16		11	—
	92	MCIW	多个线圈写	16		11	—
	93	REGW	单个寄存器写	16		9	—
	94	MRGR	读寄存器	16		11	—
	95	MRGW	多个寄存器写	16		11	—

分类	应用指令			16/32	P	步数	
	指令号	符号	指令功能	Bit		16bit	32bit
FLASH 读写	100	STORE	FLASH 存储	16	√	7	—
	101	LOAD	FLASH 读取数据	16	√	7	—
浮点运算	110	ECMP	二进制浮点数比较	32	√	—	13
	111	EZCP	二进制浮点数区域比较	32	√	—	17
	112	EMOV	二进制浮点数数据传送	32	√	—	9
	118	EBCD	二进制浮点数→十进制浮点	32	√	—	9
	119	EBIN	十进制浮点数→二进制浮点	32	√	—	9
	120	EADD	二进制浮点数加法运算	32	√	—	13
	121	ESUB	二进制浮点数减法运算	32	√	—	13
	122	EMUL	二进制浮点数乘法运算	32	√	—	13
	123	EDIV	二进制浮点数除法运算	32	√	—	13
	124	EXP	二进制浮点数指数运算	32	√	—	9
	125	LOGE	二进制浮点数自然对数运算	32	√	—	9
	126	LOG10	二进制浮点数常数对数运算	32	√	—	9
	127	ESQR	二进制浮点数开方运算	32	√	—	9
	128	ENEG	二进制浮点数符号翻转	32	√	—	5
	129	INT	二进制浮点数→BIN 整数	16/32	√	5	9
	130	SIN	浮点 SIN 运算	32	√	—	9
	131	COS	浮点 COS 运算	32	√	—	9
	132	TAN	浮点 TAN 运算	32	√	—	9
	133	ASIN	浮点 ASIN 运算	32	√	—	9
	134	ACOS	浮点 ACOS 运算	32	√	—	9
	135	ATAN	浮点 ATAN 运算	32	√	—	9
字节变换	136	RAD	角度转换为弧度	32	√	—	9
	137	DEG	弧度转换为角度	32	√	—	9
定位指令	147	SWAP	上下字节变换	16/32	√	3	5
定位指令	156	ZRN	原点回归	16/32		9	17
	157	PLSV	可变速脉冲输出	16/32		7	13
	158	DRVI	相对位置控制	16/32		9	17
	159	DRVA	绝对位置控制	16/32		9	17

分类	应用指令			16/32	P	步数	
	指令号	符号	指令功能	Bit		16bit	32bit
时钟运算	160	TCMP	时钟数据比较	16	√	11	—
	161	TZCP	时钟区域比较	16	√	9	—
	162	TADD	时钟数据加法运算	16	√	7	—
	163	TSUB	时钟数据减法运算	16	√	7	—
	166	TRD	时钟数据读取	16	√	3	—
	167	TWR	时钟数据写入	16	√	3	—
外围设备	170	GRY	BIN→GRY 码变换	16/32	√	5	9
	171	GBIN	GRY→BIN 码变换	16/32	√	5	9
外围通讯	188	CRC	循环冗余校验	16	√	7	—
	191	RMIO ^{*2}	远距离 I/O 连线	16		3	—
	193	DTLK2 ^{*2}	资料连线 2	16		7	—
脉冲输出	200	PPMI ^{*3}	双轴相对点对点运动	32		—	21
	201	PPMA ^{*3}	双轴绝对点对点运动	32		—	21
	202	CWI ^{*4}	双轴相对圆弧插补	32		—	21
	203	CWA ^{*4}	双轴绝对圆弧插补	32		—	21
	204	PTPO ^{*3}	单轴建表式脉冲输出	32		—	13
	205	CLLM ^{*3}	闭回路定位控制	32		—	21
	206	VSPO ^{*3}	可变速脉冲输出	32		—	21
	207	ICF ^{*3}	立即变更频率	32		—	13
	208	CSFO ^{*3}	截取速度与追随输出	16		9	—
	209	SLCH ^{*4}	通道选择	16		3	—
	210	LINI ^{*4}	三轴相对直线插补	32		—	17
	211	LINA ^{*4}	三轴绝对直线插补	32		—	17
	212	CIMI ^{*4}	双轴相对椭圆插补	32		—	13
	213	CIMA ^{*4}	双轴绝对椭圆插补	32		—	13
触点比较	224	LD	LD (S1·) = (S2·)	16/32		5	9
	225		LD (S1·) > (S2·)	16/32		5	9
	226		LD (S1·) < (S2·)	16/32		5	9
	228		LD (S1·) ≠ (S2·)	16/32		5	9
	229		LD (S1·) ≤ (S2·)	16/32		5	9
	230		LD (S1·) ≥ (S2·)	16/32		5	9

分类	应用指令			16/32	P	步数	
	指令号	符号	指令功能	Bit		16bit	32bit
触点比较	232	AND	AND (S1·)=(S2·)	16/32		5	9
	233		AND (S1·)>(S2·)	16/32		5	9
	234		AND (S1·)<(S2·)	16/32		5	9
	236		AND (S1·)≠(S2·)	16/32		5	9
	237		AND (S1·)≤(S2·)	16/32		5	9
	238		AND (S1·)≥(S2·)	16/32		5	9
	240	OR	OR (S1·)=(S2·)	16/32		5	9
	241		OR (S1·)>(S2·)	16/32		5	9
	242		OR (S1·)<(S2·)	16/32		5	9
	244		OR (S1·)≠(S2·)	16/32		5	9
	245		OR (S1·)≤(S2·)	16/32		5	9
	246		OR (S1·)≥(S2·)	16/32		5	9

*1: 指令不带操作数，不区分 16 位和 32 位。

*2: AP100 1.2 及以上版本支持。

*3: AP200 1.0 及以上版本支持。

*4: AP300 1.0 及以上版本支持。

1.2 指令说明的理解方法

①

②

F		ADD		加法运算							S1 ·	S2 ·	D ·			
20	D		P													
位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 ·					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S2 ·					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D ·								*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

③

— [ADD S1 · S2 · D ·]

S1· ：被加数。

S2· ：加数。

D· ：和。

④

功能

S1·和 S2·按有符号数相加，结果放入 D·中。

⑤

①应用指令功能号以及指令符号

功能号（FUN 20） →

F		ADD	
20	D		P

← 指令符号（○ADD○：○表示 D 或者 P）

指令符号阅读说明：

左上角的方框表示该指令是否可用 16 位。方框为实线表示可用 16 位指令,为虚线时表示不可用 16 位指令。	<table><tr><td></td><td>ADD</td><td></td></tr><tr><td>D</td><td></td><td>P</td></tr></table>		ADD		D		P	右上角的方框表示该指令是否可用连续执行型指令。方框为实线表示可用连续执行型指令,为虚线时表示不可用连续执行型指令。
		ADD						
D		P						
左下角的方框表示该指令是否可用 32 位。方框为实线表示可用 32 位指令,为虚线时表示不可用 32 位指令。		右下角的方框表示该指令是否可用脉冲型指令。方框为实线表示可用脉冲型指令,为虚线时表示不可用脉冲型指令。						
方框中的字母表示使用方框对应功能指令时需在指令符号前/后加的字母(左侧方框中字母加在指令符号前,右侧方框中字母加在指令符号后)。无字母时不需加,直接使用即可。								

指令符号示例：

简单图示意图如下(“□”表示功能号，“○”表示指令符号)：

F			
00		CJ	P

此例表示指令 CJ 有两种使用方式，分别为：CJ（16 位连续执行指令）、CJP（16 位脉冲执行指令）。

F			
02		SRET	

此例表示指令 SRET 只有一种使用方式，即 SRET（单独连续执行指令）。此例是与 16 位、32 位指令无关的单独指令。

F			
07		WDT	P

此例表示指令 WDT 有两种使用方式，分别为：WDT（单独连续执行指令）、WDTP（单独脉冲执行指令）。

F			
08		FOR	

此例表示指令 FOR 只有一种使用方式，即 FOR（16 位连续执行指令）。

F			
10	D	CMP	P

此例表示指令 CMP 有四种使用方式，分别为：CMP（16 位连续执行指令）、DCMP（32 位连续执行指令）、CMPP（16 位脉冲执行指令）、DCMPP（32 位脉冲执行指令）。

F	W		
26	D	AND	P

此例表示指令 AND 有四种使用方式，分别为：WAND（16 位连续执行指令）、DAND（32 位连续执行指令）、WANDP（16 位脉冲执行指令）、DANDP（32 位脉冲执行指令）。

F			
53	D	HSCS	

此例表示指令 HSCS 只有一种使用方式，即 DHSCS（32 位连续执行指令）。

F			
57	D	PLSY	

此例表示指令 PLSY 有两种使用方式，分别为：PLSY（16 位连续执行指令）、DPLSY（32 位连续执行指令）。

F			
100		STORE	P

此例表示指令 STORE 只有一种使用方式，即 STOREP（16 位脉冲执行指令）。

F			
110	D	ECMP	P

此例表示指令 ECMP 有两种使用方式，分别为：DECMP（32 位连续执行指令）、DECMPP（32 位脉冲执行指令）。

②指令名称以及操作数

加法运算	S1 •	S2 •	D •

此例中指令名称为“加法运算”，其操作数有三个，分别为 S1•、S2•、D•。
“.”表示此操作数可以使用变址修饰，不带“.”的操作数不可使用变址修饰。

③指令操作数可指定的元件

	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S2 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

“*”：表示对应元件可以指定。

即可知：

1、操作数 S1•、S2•对所有字元件全部可以指定，对位元件均不可指定。

2、操作数 D•对除 K、H、KnX 外的字元件可以指定，对位元件均不可指定。

元件简介：

《位元件》

- X：输入继电器（X）
- Y：输出继电器（Y）
- M：辅助继电器（M）
- S：状态继电器（S）

《字元件》

- K：10 进制整数
- H：16 进制整数
- KnX：输入继电器（X）的位指定^{*1}
- KnY：输出继电器（Y）的位指定^{*1}
- KnM：辅助继电器的（M）位指定^{*1}
- KnS：状态继电器的（S）位指定^{*1}
- T：定时器（T）的当前值
- C：计时器（C）的当前值
- D：数据寄存器
- W：数据寄存器^{*2}
- V、Z：变址寄存器

^{*1}：指定 Kn 时注意：16 位指令时 n 取值范围为 K1~K4，32 位指令时 n 取值范围为 K1~K8。

^{*2}：AP300 系列支持数据寄存器 W。

④指令格式以及操作数说明

指令格式

—— [ADD S1 · S2 · D ·]

S1·：被加数。

S2·：加数。

D·：和。

指令书写格式如上所示，操作数 S1·、S2·、D·分别为被加数、加数、和。

⑤指令功能说明

功能 S1·和 S2·按有符号数相加，结果放入 D·中。

对指令进行简单的功能说明。

2 F00~F09 程序流程

程序流程

功能编号	助记符	名称	页码
F00	CJ	条件跳跃	1
F01	CALL	调用子程序	4
F02	SRET	子程序返回	4
F03	IRET	中断返回	6
F04	EI	允许中断	6
F05	DI	禁止中断	6
F06	FEND	主程序结束	11
F07	WDT	监视定时器	12
F08	FOR	循环开始	13
F09	NEXT	循环结束	13

F00 CJ 条件跳跃

[illegible]

指令格式

$$-\left[\text{CJ} \quad \text{P} \cdot \right]$$

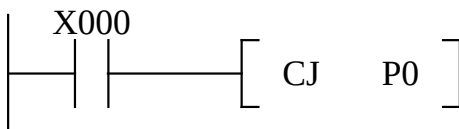
P·：条件跳转的目的标号。

功能

功能	该指令是将程序跳转到指定标号处执行。

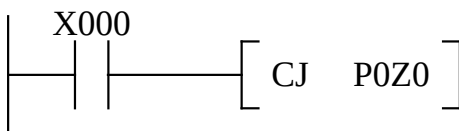
当用户在使用可编程控制器时，如有部分程序在运行中不需要每次都执行时，可使用该指令以缩短执行时间。

例：



AP 系列机种指针 (P) 的范围为: P0~P127。其中 P63 特指 END, 请不要对其编程, 否则出错。

指针编号可作变址修改。如下图:



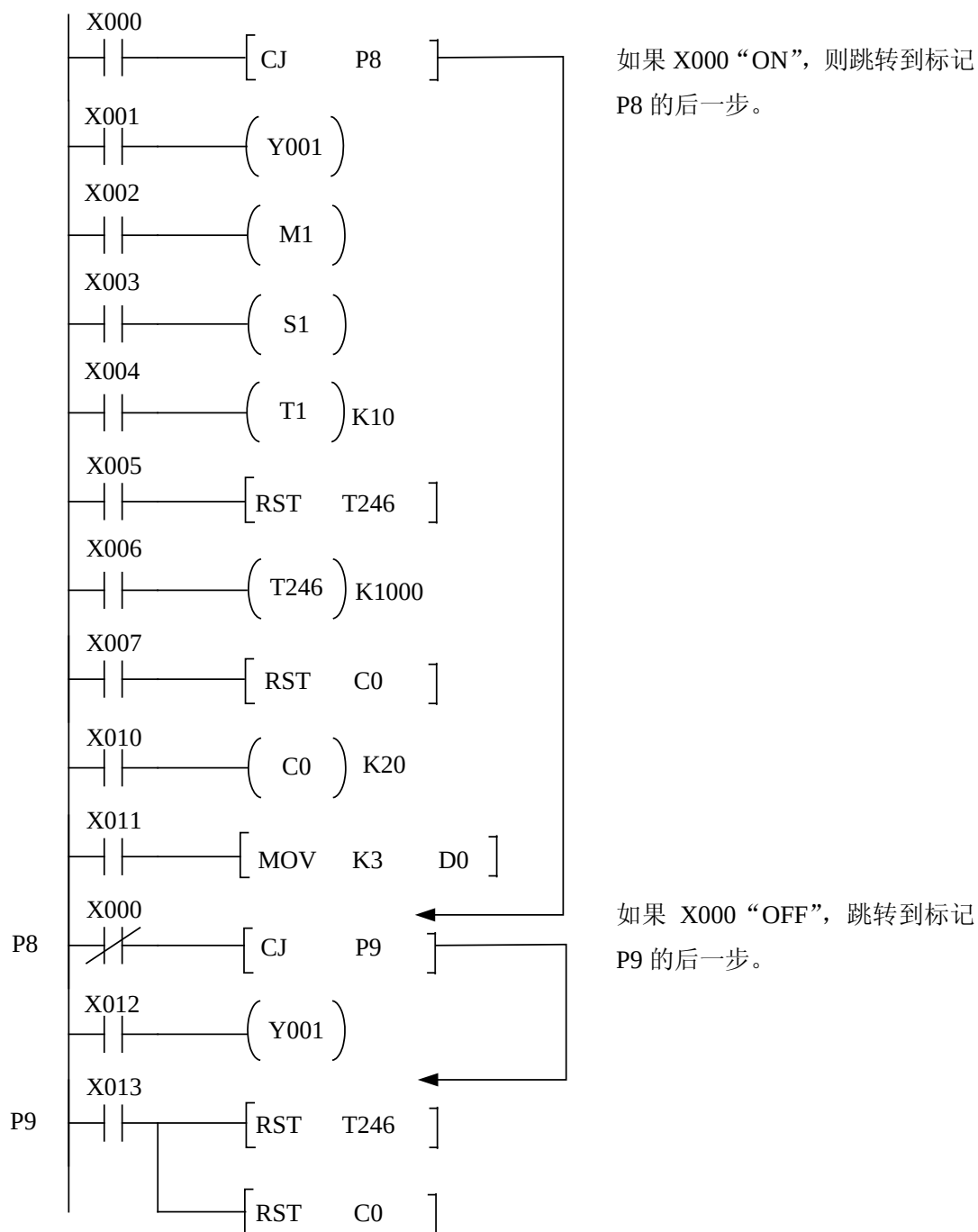
跳至 P (0+ (Z0)) 执行。

条件跳转执行中，各元件动作说明：

1. Y、M、S 保持跳转前的状态。
2. 执行计时中的 10ms，100ms 计时器会暂停计时。
3. 执行子程序用的计时器 T192~T199(AP100 为 T196~T199)或 T246~T249 会继续计时，且输出接点正常动作。
4. 执行计时中的高速计数器会继续计数，且输出接点正常动作。
5. 一般计数器会停止计数。
6. 累计型计数器及计时器的清除指令若在跳转前被驱动，则在跳转执行中该装置仍处于清除状态。
7. 一般应用指令不会执行。

8. 执行中的应用指令 F53 (DHSCS)、F54 (DHSCR)、F55 (DHSZ)、F56 (SPD)、F57 (PLSY)、F58 (PWM)、F200 (PPMI)、F201 (PPMA)、F204 (PTPO)、F205 (CLLM)、F206 (VSPO)、F207 (ICF)、F208 (CSFO)继续执行。

示例：



下表为跳转过程中，各个元件状态发生变化时的结果：

元件	跳转前的接点状态	跳转过程中的接点动作	跳转过程中的线圈动作
Y、M、S	X001、X002、X003 OFF	X001、X002、X003 ON	Y001、M1、S1 OFF
	X001、X002、X003 ON	X001、X002、X003 OFF	Y001、M1、S1 ON
10ms, 100ms 计时器	X004 OFF	X004 ON	计时器不动作
	X004 ON	X004 OFF	计时停止, X000 OFF 后 继续计时
1ms 计时器	X005、X006 OFF	X006 ON	计时器不动作
	X005 OFF、X006 ON	X006 OFF	计时停止, X000 OFF 后 继续计时
计数器	X007、X010 OFF	X010 ON	计数器不计数
	X007 OFF、X010 ON	X010 OFF	计数停止, X000 OFF 后 继续计数
应用指令	X011 OFF	X011 ON	应用指令不执行
	X011 ON	X011 OFF	被跳转过的应用指令不 执行

● Y001 变成双线圈，但是 X000=OFF 时由 X001 决定 Y001 状态。X000=ON 时 Y001 根据 X012 进行动作。因条件跳转，即使是分段的程序，在跳转内或者跳转外将同一线圈编成 2 个以上程序时，也当作一般的双线圈对待。

● 累计定时器及计数器的复位指令在跳转外时，计时线圈及计数线圈复位（接点恢复及当前值的清除）有效。

F01 CALL 调用子程序

F		CALL				调用子程序						P •					
01					P												
		位元件				字元件											
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
P •																	

指令格式

——[CALL P •]

P•：调用子程序的目的标号。

功能 该指令用于调用子程序。

注：1、AP 系列机种指针（P）的范围为：P0~P127。其中 P63 特指 END，不能作为 FUN 01（CALL）的指针。

2、指针编号可作变址修改。

F02 SRET 子程序返回

F		SRET		子程序返回													
02																	
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	

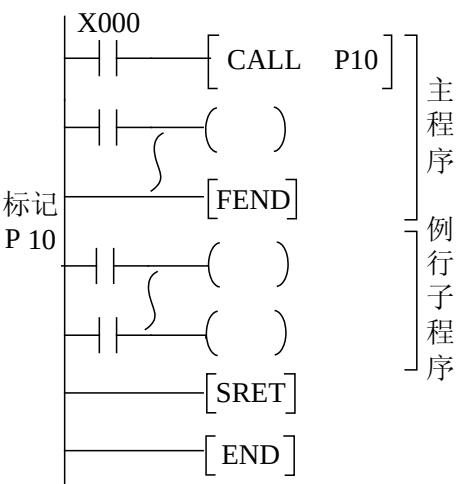
指令格式

——[SRET]

功能 该指令用于子程序的返回。对子程序返回，无软元件适用。

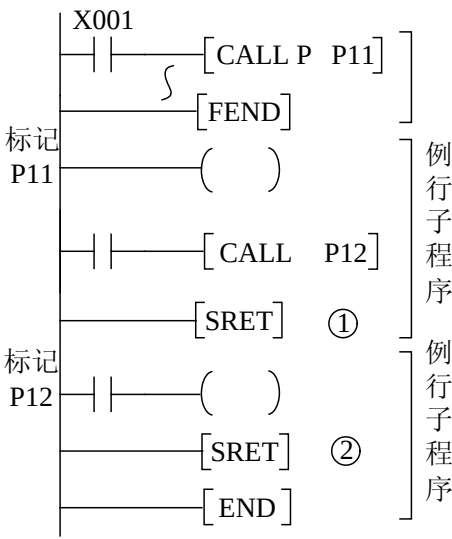
例 1:

- 当 X000 为 ON 时则执行 CALL 命令，跳跃到 P10 执行。在此执行子程序，当执行 SRET 命令时，则回到原步序。
- 与 CJ 命令共同使用时，请勿使用同一个指针编号 P。



例 2:

- X001=OFF→ON 后，只执行一次 CALL P P11 指令，跳跃至 P11。
- 在 P11 的子程序中若执行 CALL P12 的指令，则执行 P12 的子程序，执行完 SRET 指令，则回到 P11 的子程序，再次执行 SRET 指令后回到主程序。
- 嵌套最多 16 层。
- 子程序内的定时器，请采用 T192~T199(AP100 用 T196~T199)或 T246~T249。



F03 IRET 中断返回

F		IRET		中断返回												
03																
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z

指令格式

功能 在处理主程序过程中如果产生中断(输入、定时器、计数器), 则跳转到中断(I)程序, 然后使用 IRET 指令返回主程序。

F04 EI 允许中断

F		EI			允许中断											
04																
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z

指令格式

$$- \left[\text{EI} \right]$$

功能 使用该指令，可以使可编程控制器变为允许中断的状态。

F05 DI 禁止中断

F		DI			禁止中断											
05																
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z

指令格式

A logic symbol for a D flip-flop. It consists of a rectangular box with a horizontal input line on the left labeled 'D'. Inside the box, the letters 'DI' are printed. On the right side of the box, there is a vertical output line labeled 'Q'.

功能 使用该指令，可以禁止中断。

注：以上三个指令均为不需要驱动触点的单独指令。

- 可编程控制器平时呈中断禁止状态，如果需要中断功能，请使用 FUN 04（EI）指令使能中断功能。
- 中断用指针（I***），必须在 FEND 指令后作为标记编程。
- 中断的类型：
 1. 外部信号输入中断
 2. 定时器中断
 3. 高速计数器中断

下面依次进行说明

《外部信号输入中断》

采用 X000~X005、X010~X013 的输入信号，执行中断例行程序。因处理外部输入信号，不受控制器运算周期影响，适用于调整控制及短时间脉冲的捕捉。

对应的 6 点中断指针的编号和动作见下表：

I*0*

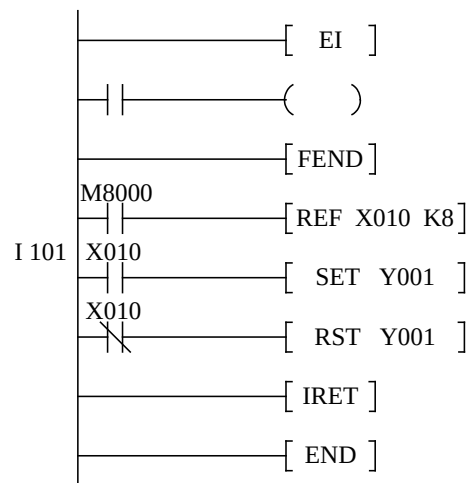
| └─> 0：下降沿中断 1：上升沿中断

└─> X000~X005 相应为 0~5，X010~X013 相应为 A~D

输入	指针编号		禁止中断指令
	上升沿中断	下降沿中断	
X000	I001	I000	M8050
X001	I101	I100	M8051
X002	I201	I200	M8052
X003	I301	I300	M8053
X004	I401	I400	M8054
X005	I501	I500	M8055
X010	IA01	IA00	M8080
X011	IB01	IB00	M8081
X012	IC01	IC00	M8082
X013	ID01	ID00	M8083

- 指针编号不能重复使用，对同一输入不能同时使用其对应的上升沿中断和下降沿中断指针编号。
- 如果 M8050~M8055、M8080~M8083 置 ON，则禁止对应的输入产生中断。当主机上电或者由 STOP→RUN 时，M8050~M8055、M8080~M8083 置 ON。

例：采用最新输入信息进行中断处理



如图所示，若要进入标号 I101 的程序，则需允许中断 EI 且 M8051=0，当 X001 上升沿，则执行中断例行程序，执行输入刷新，根据 X010 的 ON/OFF 状态，设定 Y001 置位或者复位。

《定时器中断》

不受控制器扫描周期的影响，PLC 每隔 3ms~99ms 定时执行中断子程序。定时器中断主要用于在主程序的运算周期很长的情况下，需要高速处理特定的程序，或者在顺控扫描中，需要每隔一定时间执行程序。

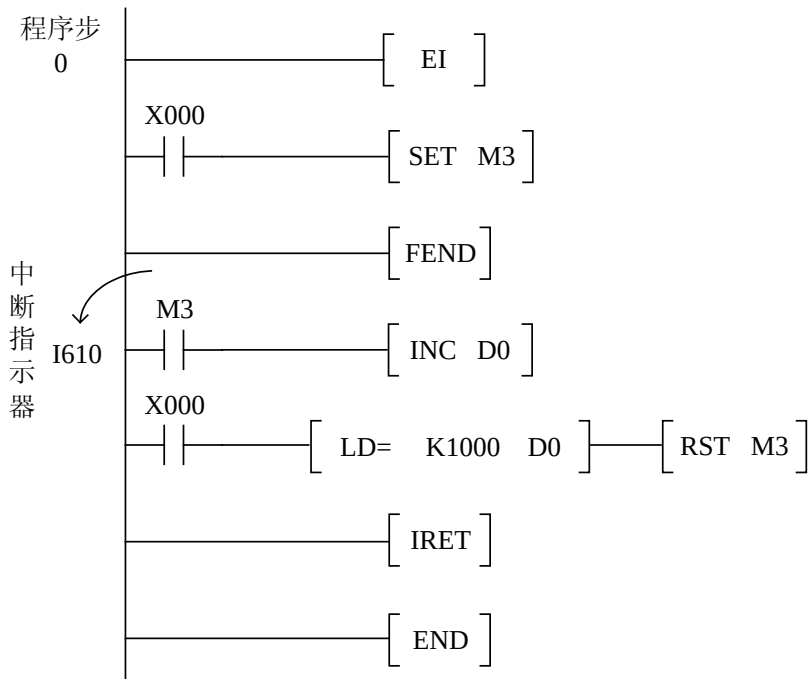
对应的 3 点中断指针的编号和动作见下表：

I***
| └─> 3~99 (ms)
└─> 6, 7, 8

指针编号	中断周期	禁止中断指令
I6**	**: 3~99 的整数，表示中断间隔时间。	M8056
I7**		M8057
I8**		M8058

- 指针编号（I6，I7，I8）不能重复使用。
- M8056~M8058 置 ON，则禁止对应的定时器产生中断。当主机上电或者由 STOP→RUN 时，M8056~M8058 置 ON。
- 若要使用定时器中断，必须允许中断 EI 且相应的 M8056~M8058 置 0，则每隔 3ms~99ms 执行中断子程序。

例：每隔 10ms 将数据加 1，并同设定值进行比较。



- 每隔 10ms，使 D0 的当前值加 1。
- 当 D0 的当前值达到 1000 时，M3 复位。

《高速计数器中断》

利用高速计数器的当前值实施的中断，与 FUN53（DHSCS）的比较置位指令并用，当高速计数器的当前值达到规定值时，执行中断子程序。

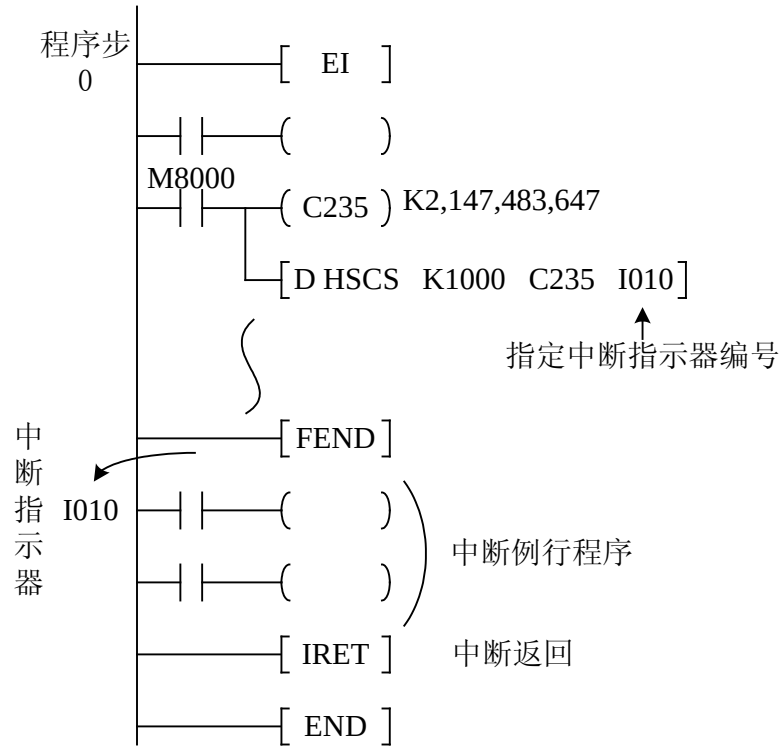
对应的 6 点中断指针的编号和动作见下表：

I0*0
└─> 1~6

指针编号	禁止中断指令
I010	M8059
I020	
I030	
I040	
I050	
I060	

- M8059 置 ON，则禁止对应的定时器产生中断。当主机上电或者由 STOP→RUN 时，M8059 置 ON。
- 若要使用高速计数器中断，则必须允许中断 EI，同时 M8059=0。

例：



- 驱动高速计数器的线圈，在 FUN53（DHSCS）指令中指定中断指针。
- 若 C235 的当前值由 999~1000 变化时，执行中断子程序。
- 对应高速计数器的当前值，若只进行输出继电器或辅助继电器的接通/断开控制，可利用 FUN53（DHSCS），FUN54（DHSCR），FUN55（DHSZ）指令以简化程序。

多个中断输入

- 多个中断依次发生时，以先发生的为优先。当完全同时发生时，以小的指针编号为优先。
- 在中断例行程序的执行过程中，禁止其它的中断。但是能够保存该期间发生的中断信息，等该例行程序处理完后再执行，至多为 8 个中断。

输入中断的脉宽

- 为了用外部信号执行输入中断，需要输入 25us 以上脉宽的 ON 或 OFF 信号。

输入输出的恢复

- 在中断处理过程中控制输入继电器及输出继电器时，使用输入输出继电器恢复命令 FUN（REF），可以通过取得最新的输入信息或立即输出运算结果的方式进行对控制器的运算周期不受影响的高速控制。

注意事项

- 作为中断指针采用的输入继电器的编号，请不要与采用相同输入范围的高速计数器及脉冲密度等应用指令的编号相重复。
- 子程序及中断例行程序内的定时器，请采用例行程序用的定时器 T192~T199(AP100 系列为 T196~T199)。如果采用一般的定时器，除了不能进行计时外，在使用 1ms 累计定时器时亦需加以注意。

F06 FEND 主程序结束

F		FEND			主程序结束											
06																
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z

指令格式

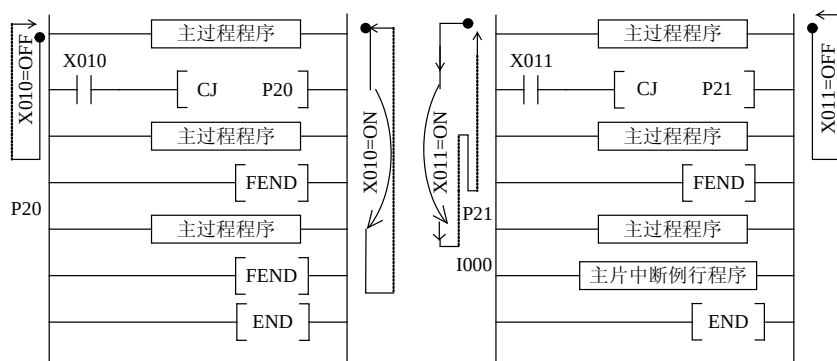


FEND

功能

功能	本指令为不需要驱动触点的单独指令，表示主程序的结束。

此指令与 END 指令执行效果相同，执行输出处理、输入处理、监视定时器的刷新、向 0 步程序返回。



- CALL、CALL P 指令的程序必须设计在 FEND 指令后，且要有 SRET 指令结束该子程序。中断程序也必须设计在 FEND 指令后，且要有 IRET 指令结束中断程序。
- 执行 CALL、CALL P 指令后，SRET、IRET 指令执行前；或 FOR 指令执行后，NEXT 指令执行前，若执行 FEND 指令，则会发生程序异常。
- 若使用多个 FEND 指令时，请将子程序和中断程序设计于最后的 FEND 和 END 指令间。

F07 WDT 监视定时器

F		WDT			监视定时器											
07			P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z

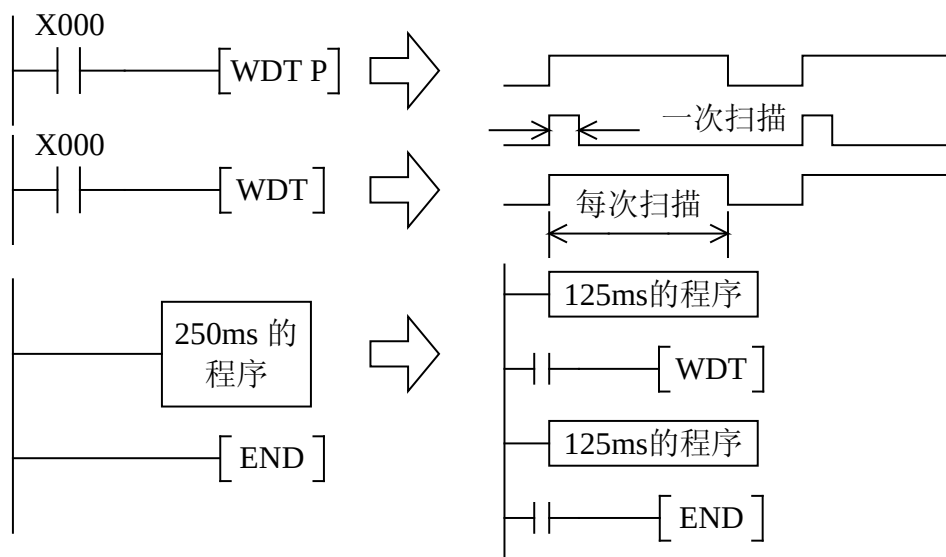
指令格式



功能	本指令用于监视定时器刷新，防止由于扫描周期的延迟导致控制器出错。

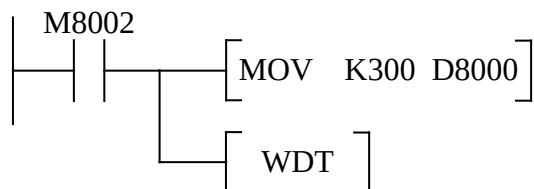
如果扫描时间超过一定的值，可编程控制器将停止运行。这种情况下，应将 WDT 指令插到合适的程序步中，刷新定时器值。监视定时器的值由 D8000 设定，范围为 200ms~1600ms。

例：



若监视定时器的值设定为 200ms，当程序的扫描时间为 250ms 时，分割 2 份，在此中间放入 WDT，则前半与后半程序都在 200ms 以下。

● 通过改写 D8000 的内容，可改变监视定时器的检测时间，如下图：



● 在系统构成中连接有很多台定位、凸轮开关、ID 界面、链接、模拟量等特殊扩充设备时，控制器 RUN 时所进行的缓冲存储器的初始化时间会延长，从而使扫描时间延迟。此外，向多个缓冲存储器传送数据时，其时间也会延长。在这种情形下，便会发生逾时监视定时器异常，此时请在起始步附近输入上述程序以延长监视定时器的时间。

F08 FOR循环开始

[illegible]

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

— [FOR S •]

S: 循环次数。

功能 参见 NEXT 功能描述。

F09 NEXT 循环结束

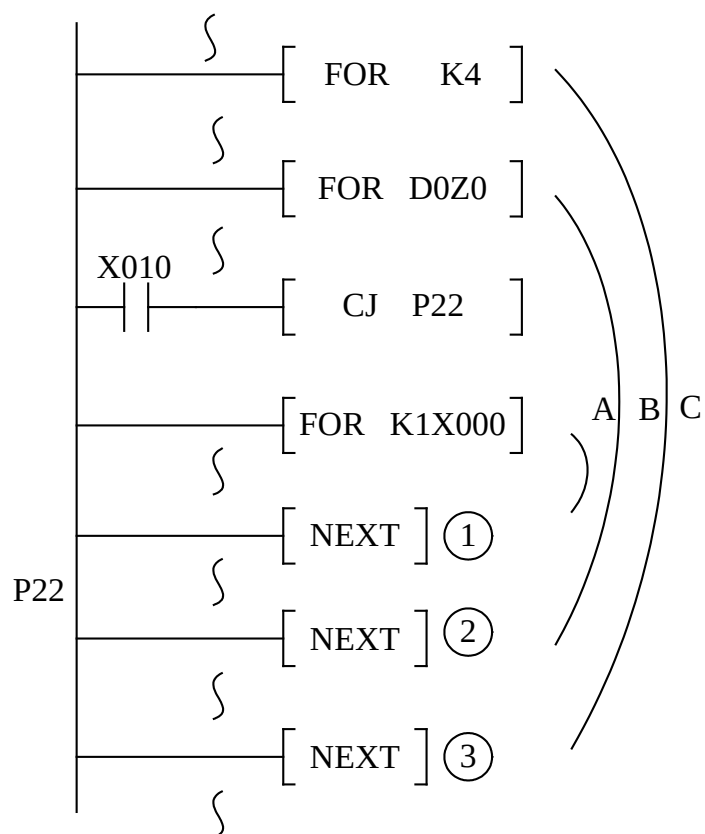
F					循环结束											
09			NEXT													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z

指令格式

A diagram consisting of a short horizontal line segment on the left, which connects to the vertical stem of a bracket-like symbol. The word "NEXT" is written in capital letters between the two vertical bars of the symbol.

功能 本指令为不需要驱动触点的单一指令，与 FUN08（FOR）一起使用。本指令重复执行 FOR~NEXT 指令之间的指令 n 次后（由 FOR 指令指定），才处理 NEXT 指令以后的步。n=1~32,767 时有效，n = - 32,767~0 时，当作 1 处理。

例：



● [C]的程序执行 4 次后向 NEXT 指令③以后的程序转移；若在[C]的程序执行一次的过程，寄存器 D0Z0 的内容为 6，则[B]的程序执行 6 次；可以使用 CJ 指令跳过 FOR~NEXT 之间的程序，如 X010=ON 时。

● 嵌套最多可达 16 层，FOR~NEXT 必须成对出现，否则将出错。

● 循环次数多时会造成扫描周期的延长，可能导致监视定时器出错，请引起注意。

3 F10~F19 数据传输、比较

数据传输、比较

功能编号	助记符	名称	页码
F10	CMP	数据比较	1
F11	ZCP	区域比较	2
F12	MOV	数据传送	3
F13	SMOV	位移动	4
F14	CML	反相传送	5
F15	BMOV	成批传送	6
F16	FMOV	多点传送	7
F17	XCH	交换	8
F18	BCD	BIN→BCD 变换	9
F19	BIN	BCD→BIN 变换	10

F10 CMP 数据比较

F		CMP			数据比较						S1 •		S2 •		D •	
10	D			P												
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S2 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D •		*	*	*												

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

——[CMP S1· S2· D·]

S1·：比较值 1。

S2·：比较值 2。

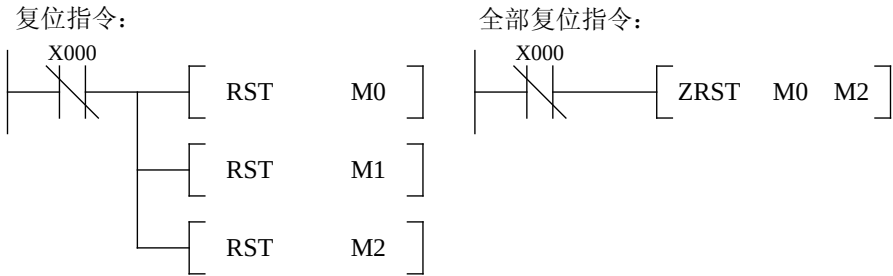
D·：比较结果，占用连续 3 点。

功能 该指令是将运算元 S1·和 S2·的内容作大小比较，其比较结果放在 D·中。

例：



- S1·/S2·的数据按有符号整数比较大小。
- 目标地址自动占用下两个，如指定 Y001，则自动占用 Y002，Y003。
- 32 位指令目标操作数不能指定 V，只能指定 Z。指定为 Zn 时，(Vn，Zn)组成 32 位数据。
(以下各应用指令如无特殊说明，皆如此。)
- 指令不执行时，目标数据会保持当指令输入从 ON 变为 OFF 之前的状态，不受影响。
- 若要清除比较结果，可用复位指令或全部复位指令（如下所示）：



F11 ZCP 区域比较

F		ZCP		区域比较							S1 •	S2 •	S •	D •		
11	D		P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S2 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D •		*	*	*												

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—— $\left[\text{ZCP} \quad \text{S1·} \quad \text{S2·} \quad \text{S·} \quad \text{D·} \right]$

S1·：区域比较下限值。

S2·：区域比较上限值。

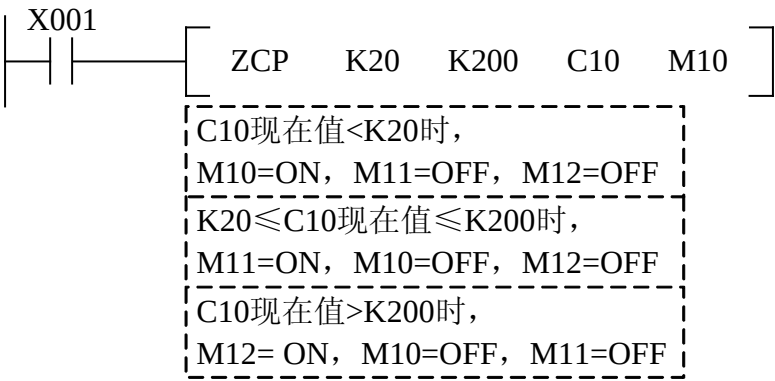
S·：比较值。

D·：比较结果，占用连续 3 点。

功能 该指令是比较值 S·与下限值 S1·及上限值 S2·作比较，其比较结果放在 D·中。

当下限值 S1·>上限值 S2·时，则指令将下限值 S1·作为上限值进行比较。

例：



- S1·, S2·, S0·的数据按有符号整数比较大小。
- 要求 S1·≤S2·。当 S2·<S1·时，把 S2·看成 S1·进行运算。
- 目标地址自动占用下两个，如指定 M0，则自动占用 M1, M2。
- 指令不执行时，目标数据不受影响。
- 若要清除结果，请使用 RST 或 ZRST 指令。（如 F10 CMP 数据比较中所示）

F12 MOV 数据传送

F		MOV		数据传送							S •			D •		
12	D		P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

——[MOV S • D •]

S • ：数据来源。

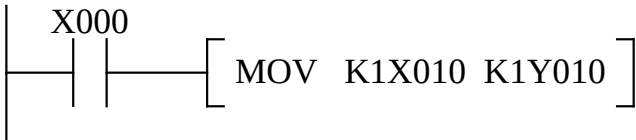
D • ：数据传送的目标地址。

功能 该指令是将 S 的内容直接传送至 D 中，当指令不执行时，D 中的内容不发生变化。

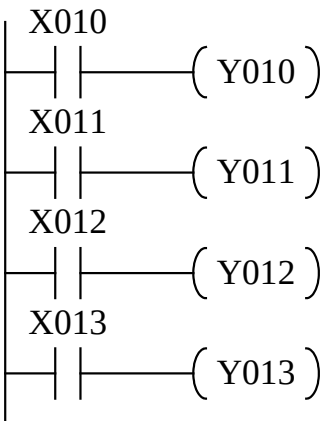
32 位指令用 DMOV 指令，操作数自动占用两个字。

16 位元资料传送例：

指令执行将 X10~X13 四个位元的内容传送至 Y10~Y13 内，程序如下：



其功能与下面的顺控程序一样。



F13 SMOV 位移动

F		SMOV				位移动						S •	m1	m2	D •	n
13				P												
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
m1					*	*										
m2					*	*										
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*
n					*	*										

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

——[SMOV S • m1 m2 D • n]

S •：数据来源。

m1：数据来源传送起始位数。

m2：数据来源传送的个数。 m1, m2, n 取值范围为 1~4。

D •：数据传送的目标地址。

n：传送目的地的起始位数。

功能 源数据 S 的 BCD 值从其第 m1 位起的低 m2 位向 D 的第 n 位起的低 m2 位传送数据。

例：

——[SMOV D10 K4 K2 D20 K3]

M8168=OFF 时：

D10 的 BIN 码

自动转换成 BCD 码

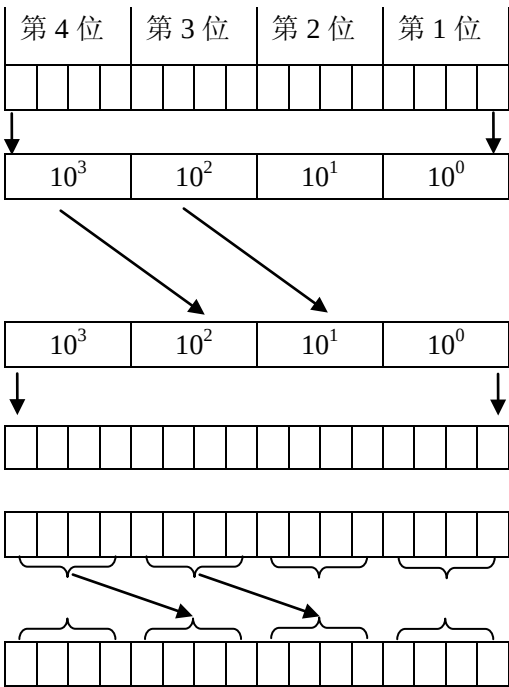
D20 的 BCD 码

自动转换成 BIN 码

M8168=ON 时：

D10 的 BIN 码

D20 的 BIN 码



把源数据 D10 的 BCD 转换值从其第 4 位起的低 2 位向目标数据 D20 的第 3 位传送数据。当 D10 的 BCD 值超越 0~9,999 范围则会出错。

不进行 BCD 码转换，照原样以 4 位为单位进行位移动。

F14 CML 反相传送

F		CML				反相传送						S •			D •		
14	D				P												
		位元件				字元件											
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D •									*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

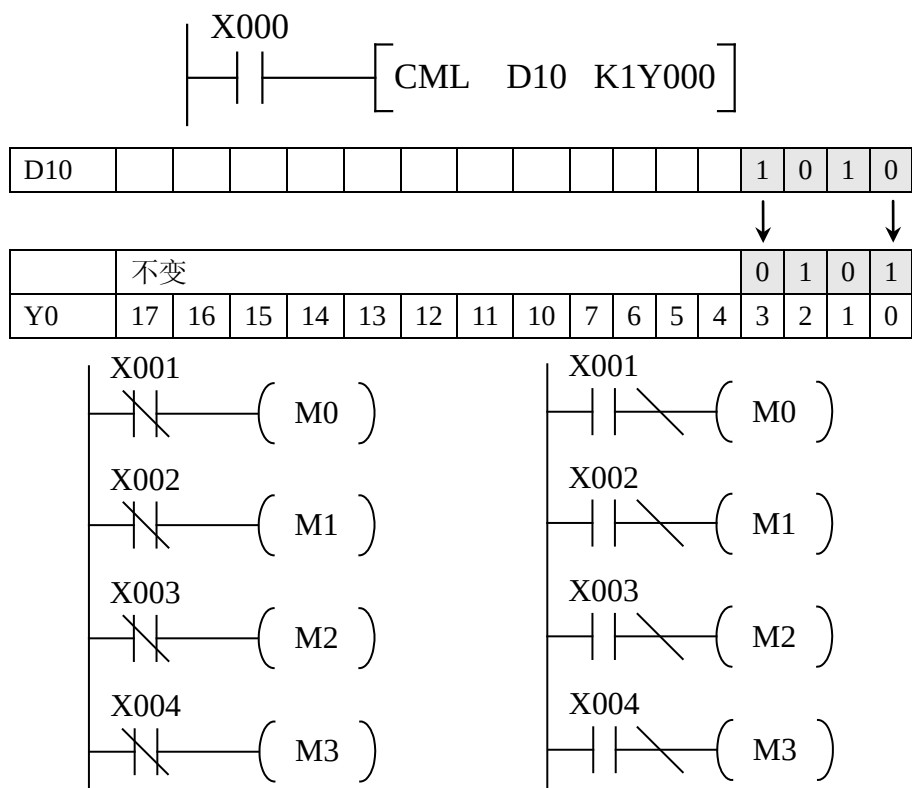
$$-\left[\text{CML} \quad \text{S} \cdot \quad \text{D} \cdot \right]$$

S: 数据来源。

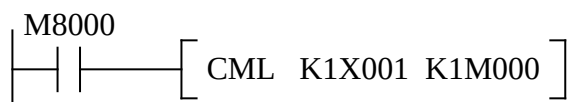
D·：数据传送的目标地址。

功能 该指令是将 S 的内容按二进制全部反相（即 0→1，1→0）传送至 D 中，如果内容为 K 常数，此 K 常数自动被转换成 BIN 值。

例：



上述两张图等价于下面的程序:



F15 BMOV 成批传送

F		BMOV				成批传送						S •		D •		n	
15					P												
		位元件				字元件											
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •							*	*	*	*	*	*	*	*			
D •								*	*	*	*	*	*	*			
n						*	*						*	*			

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

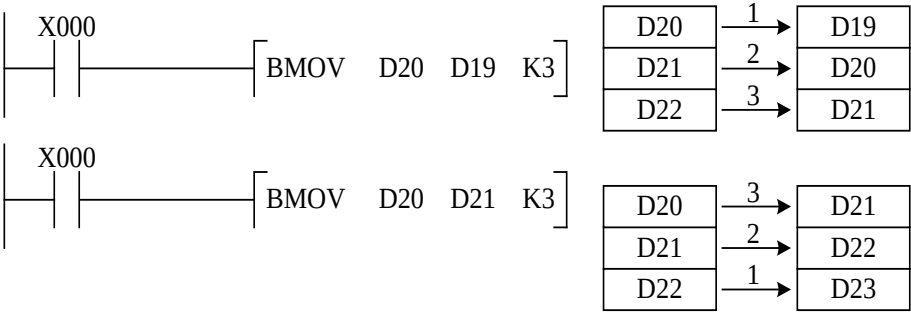
指令格式

——[BMOV S • D • n]

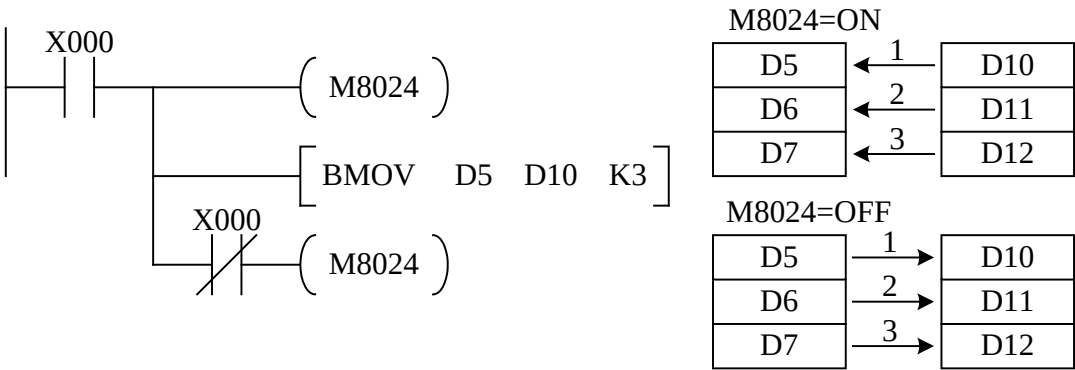
- S•：数据来源起始地址。
- D•：数据传送的目标地址。
- n：传送区块长度（n≤512）。

功能 该指令是将以源起始地址指定的软元件为开始的 n 点数据向以目标地址指定的软元件为开始的 n 点软元件成批传送（如果超过软元件编号范围，在可能的范围内传送）。

例：如下图传送编号范围有重叠时为了防止输送源数据在传送之前就被改写，根据编号重叠的方式的不同，传送方式也不同。如图所示，数据的传送是按 1~3 的顺序自动传送。



在 M8024 置于 ON 时，执行指令时传送方向相反。



F16 FMOV 多点传送

F		FMOV		多点传送							S •		D •		n	
16	D		P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D •								*	*	*	*	*	*	*		
n					*	*										

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式



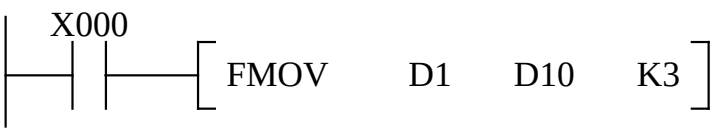
S•：数据来源起始地址。

D•：数据传送的目标地址。

n：n≤512

功能 该指令为同一数据的多点传送指令。S的内容被传送至 D指定的软元件为开始的 n 个软元件中，n 点软元件的内容都一样。超过目标软元件的范围时，向可能的范围传送。

例：



执行的结果：
 D1─────────>D10
 D1─────────>D11
 D1─────────>D12

《注意事项》

16 位和 32 位指令中 D目标操作数不能指定 V 和 Z。

F17 XCH 交换

F		XCH				交换						D1 •			D2 •		
17	D				P												
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	
D1 •								*	*	*	*	*	*	*	*	*	
D2 •								*	*	*	*	*	*	*	*	*	

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

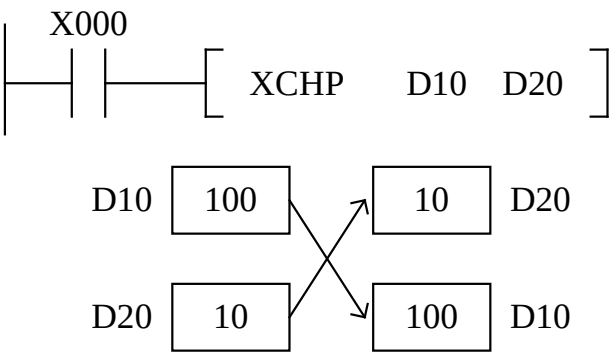
指令格式

— [XCH D1 • D2 •]

D1• ： 相互交换的数据 1。
D2• ： 相互交换的数据 2。

功能 该指令是将 D1•与 D2•所指定的目标数据互相交换。

注：本指令一般都是使用脉冲型指令 XCHP。
例：



- 务必注意，若使用连续执行型指令，每个扫描周期都会进行数据交换。
- 当 M8160=ON，且 D1•，D2•是同一个目标地址时，将会使目标元件的 16 位数据的低 8 位和高 8 位内容进行交换，32 位数据的高 16 位和低 16 位内容进行交换。执行的功能与 FUN147（SWAP）指令相同。
 - 当 M8160=ON，且 D1•，D2•不为同一目标地址时，则出错标志 M8067 置 1，D8067 写入出错代码。该指令不执行。

F18 BCD BIN→BCD变换

F		BCD		BIN→BCD 变换							S •			D •		
18	D		P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式



S • ：数据来源。

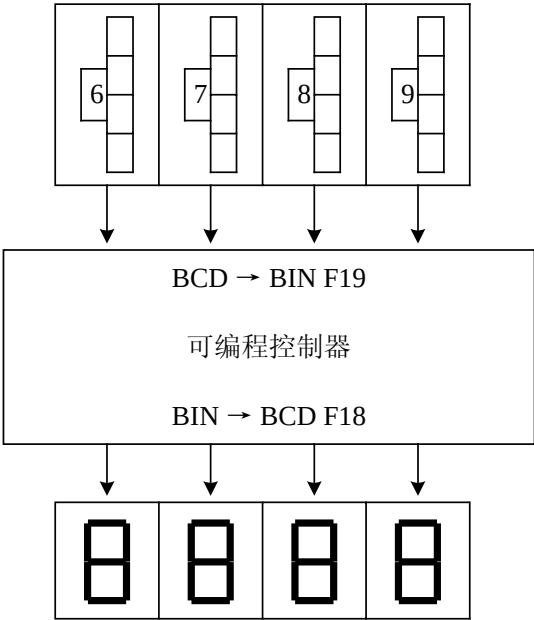
D • ：存放位置。

功能 该指令是将数据来源 S•的内容 BIN 值作 BCD 的转换，存放于 D•中。

注：16 位指令时，如转换结果超出 0~9,999 范围，则出错。

32 位指令时，如转换结果超出 0~99,999,999 范围，则出错。

出错时，M8067=ON，D8067 写入出错代码。该指令不执行。



四则运算和累增、递减等命令在可编程控制器内的运算都是以 BIN 方式来执行。

当可编程控制器要读入外部 BCD 的数字开关数据时要用 FUN19（BCD→BIN）转换转送指令，而当要向 BCD 的七段显示器输出时，要用 FUN18（BIN→BCD）转换转送指令。

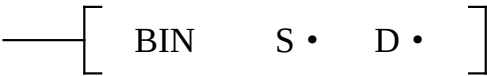
但在 FUN72（DSW），FUN74（SEGL），FUN75（ARWS）等的特殊命令时，会自动地进行 BCD/BIN 转换。

F19 BIN BCD→BIN变换

F		BIN				BCD→BIN 变换						S •			D •		
19	D				P												
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	
S •							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*	

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式



S•：数据来源。

D•：存放位置。

功能 将数据来源 S 的内容(BCD: 0~9,999 或 0~999,99,999)值作 BIN 的转换,存放于 D 中。

S 如果不是 BCD 码，出错，则 M8067=ON，D8067 写入出错代码。该指令不执行。

- BCD 数字开关的 10 个位置对应于十进制数 0~9，通过内部编码，数字开关的输出为当前位置对应的十进制数转换后的 4 位二进制。在可编程控制器要读取 BCD 数字开关的设定值时使用 BIN 指令。当资料来源并非为 BCD 值时，将会出错。
- 因为常数 K 自动地转换成二进制，所以不成为这个指令的使用软元件。

4 F20~F29 四则逻辑运算

四则逻辑运算

功能编号	助记符	名称	页码
F20	ADD	加法运算	1
F21	SUB	减法运算	2
F22	MUL	乘法运算	3
F23	DIV	除法运算	4
F24	INC	递增运算	5
F25	DEC	递减运算	5
F26	AND	逻辑与运算	7
F27	OR	逻辑或运算	7
F28	XOR	逻辑异或运算	8
F29	NEG	求补运算	9

F20 ADD 加法运算

F		ADD			加法运算					S1 •		S2 •			D •	
20	D			P												
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S2 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—— [ADD S1 · S2 · D ·]

S1· ：被加数。

S2· ：加数。

D· ：和。

功能 S1和 S2按有符号数相加，结果放入 D·中。

注：如果运算结果为零，M8020 置 1。

如果运算结果小于最小值，M8021 置 1。

如果运算结果超过最大值，M8022 置 1。

16 位运算结果在 - 32,768~ + 32,767 之间。

32 位运算结果在 - 2,147,483,648~ + 2,147,483,647 之间。

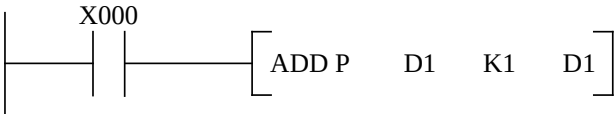
标	零	M8020
志	借位	M8021
位	进位	M8022

● 两个数据来源以 BIN 方式相加转送到目的数据区，而各数据的最高位为正(0)负(1)的符号位，因此可作代数相加。(5+(- 8)= - 3)

● 运算结果为 0 时，零标志位动作。运算结果大于 32,767(16 位运算)或 2,147,483,647(32 位运算)时，其进位标志位会动作。运算结果小于 - 32,768(16 位运算)或 - 2,147,483,648(32 位运算)时，其借位标志会动作。(标志位动作参考 FUN21 SUB 叙述)

● 在 32 位运算时要指定字元件低 16 位侧的软元件，紧接着指定软元件编号后的软元件将作为高位，为了不重复使用编号，在指定元件时都指定偶数编号。

● 可以将数据来源和目的数据区指定同一编号，此时若使用执行型命令(ADD, D ADD)时，则每次扫描时间加法运算结果都在变化，请注意。



● 如上图所示的顺控程序，每一次 X000 从 OFF→ON 变化时，D1 的内容被加 1，与 FUN24 INC P 指令功能相似。

F21 SUB 减法运算

F		SUB		减法运算							S1 •	S2 •	D •			
21	D		P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S2 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—— [SUB S1 · S2 · D ·]

S1 · ：被减数。

S2 · ：减数。

D · ：差。

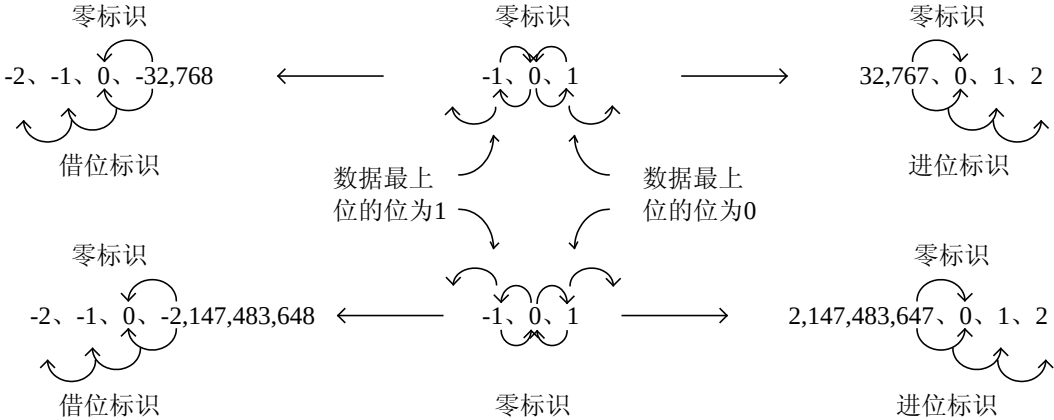
功能 将 S1·及 S2·中的数据以 BIN 方式进行相减，结果存在 D·中。

S1·、S2·及 D·中的数据的最上位 0 表示正数，1 表示负数，以代数形式运算。

例：

X000 — [SUB D1 D2 D3]

- 当 X000 为 ON 时，被减数 D1 内容以代数形式减去减数 D2 内容，差存放在 D3 中。
- 各标志的动作、32 位运算元件的指定方法、连续执行型和脉冲执行型的差异等均与上页的 ADD 指令相同。
- 标志的动作与数值的正负关系如下所示。

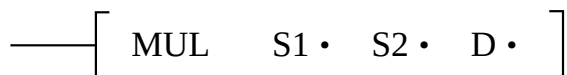


F22 MUL 乘法运算

F		MUL				乘法运算						S1 •		S2 •		D •	
22	D				P												
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	
S1 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S2 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*	

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式



S1· : 被乘数。

S2·：乘数。

D·：积。

功能

功能	将 S1·及 S2·中的数据以 BIN 方式进行相乘，结果存在 D·中。

S1、S2及D中的数据最高位0表示正数,1表示负数,以代数乘法运算。

《16 位演算》



- 各数据元所指定的内容运算后的积，储存在所指定的软元件(下位侧)，同时也占用上一软元件共同构成 32 位。如上图示例 (D0)=8, (D2)=9 时, (D5, D4)=72。
- 结果的最高位为正(0)负(1)的符号位。
- D·为位元件时，可进行 K1~K8 的位指定。如指定为 K4 时，只能求得乘积的低 16 位。

《32 位演算》



- 如上图示例：(D1, D0)=8, (D3, D2)=9 时, (D7, D6, D5, D4)=72。
- 32 位运算时其 64 位运算结果储存元件为位元件时, 此时其结果只存在低位 32 位, 不能得到高 32 位的结果, 故请使用字元件作运算。
- 使用字元件时, 其运算结果是以 64 位数据储存, 因此无法监看其结果。
- D:无法指定 Z、V 元件。

F23 DIV 除法运算

F		DIV			除法运算						S1 •		S2 •		D •	
23	D		P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S2 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—— [DIV S1 · S2 · D ·]

S1·：被除数。

S2·：除数。

D·：商。

功能 将 S1·及 S2·中的数据以 BIN 方式进行相除，结果存在 D·中。

S1·、S2·及 D·中的数据最高位 0 表示正数，1 表示负数，以代数除法运算。

《16 位演算》

X000
—— [DIV D0 D2 D4]

● 如上图示例：D0 为被除数，D2 为除数，D4 存入运算所得的商，D5 存入运算所得的余数。

《32 位演算》

X000
—— [DDIV D0 D2 D4]

● 如上图示例：(D1, D0) 为被除数，(D3, D2) 为除数，(D5, D4) 存入运算所得的商，(D7, D6) 存入运算所得的余数。

● D·无法指定 Z、V 元件。

注：1、除数为 0 时发生运算错误，命令不执行，D8067=6706。

2、D·指定为位元件时，无法得到余数。

3、商与余数的最高位为正(0)负(1)的符号位。被除数和除数任一为负值时，则商为负。当被除数为负时则余数为负。

F24 INC 递增运算

F		INC		递增运算							D •						
24	D		P														
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*	

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—— [INC D •]

功能 指令每被驱动一次 D•都会被加 1。

注：本指令一般都是使用脉冲型指令，否则当指令执行时，每个扫描周期 D•都会被加 1，所以务必引起注意。

16 位运算时，如果从 + 32,767 加 1，则变为 - 32,768，标志不动作。

32 位运算时，如果从 + 2,147,483,647 加 1，则变为 - 2,147,483,648，标志不动作。

F25 DEC 递减运算

F		DEC		递减运算							D •						
25	D		P														
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*	

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—— [DEC D •]

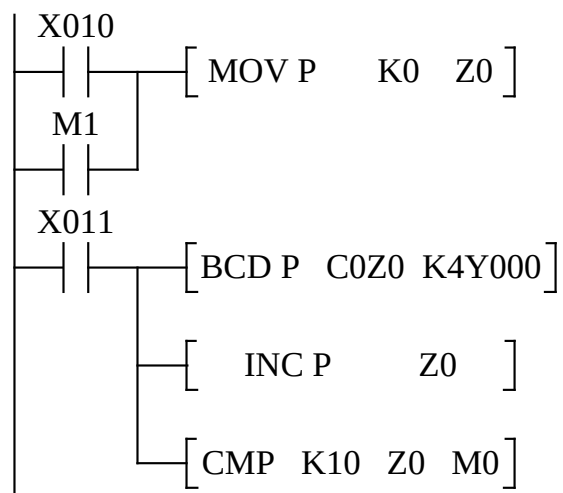
功能 指令每被驱动一次 D•都会被减 1。

注：本指令一般都是使用脉冲型指令，否则当指令执行时，每个扫描周期 D•都会被减 1，所以务必引起注意。

16 位运算时，如果从 - 32,768 减 1，则变为 + 32,767，标志不动作。

32 位运算时，如果从 - 2,147,483,648 减 1，则变为 + 2,147,483,647，标志不动作。

例：



- 预先通过复位输入 X010 清除 Z0。
- 将计数器 C0~C9 的当前值作 BCD 变换后输出到 K4Y000。
- X011 每 ON 一次，依次输出 C0, C1, ……C9 的当前值。

F26 AND 逻辑与运算

F	W	AND		逻辑与运算							S1 •		S2 •		D •		
26	D		P														
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	
S1 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S2 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*	

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—— [WAND S1 • S2 • D •]

S1 • ：资料来源 1。

S2 • ：资料来源 2。

D • ：运算结果。

功能 对 S1•及 S2•中的各数据进行逻辑与运算。（WAND：16 位指令；DAND：32 位指令）

运算时，若两个操作数的同一位都为 1，则该位逻辑结果为 1，否则为 0。

F27 OR 逻辑或运算

F	W	OR			逻辑或运算						S1 •		S2 •		D •		
27	D			P													
		位元件				字元件											
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S2 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—— [WOR S1 • S2 • D •]

S1 • ：资料来源 1。

S2 • ：资料来源 2。

D • ：运算结果。

功能 对 S1•及 S2•中的各数据进行逻辑或运算。（WOR：16 位指令；DOR：32 位指令）

运算时，若两个操作数的同一位只要其中之一或同时为 1，则该位逻辑结果为 1，否则为 0。

F28 XOR 逻辑异或运算

F	W	XOR		逻辑异或运算						S1 •		S2 •		D •		
	28		D													P
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S2 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—— $\left[\text{WXOR} \quad \text{S1} \cdot \quad \text{S2} \cdot \quad \text{D} \cdot \right]$

- S1• ：资料来源 1。
- S2• ：资料来源 2。
- D• ：运算结果。

功能 对 S1•及 S2•中的各个数据进行逻辑异或运算。（WXOR：16 位指令；DXOR：32 位指令）

运算时若两个操作数相同，则该位逻辑结果为 0，否则为 1。

F29 NEG 求补运算

F		NEG				求补运算						D •					
29	D				P												
		位元件				字元件											
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

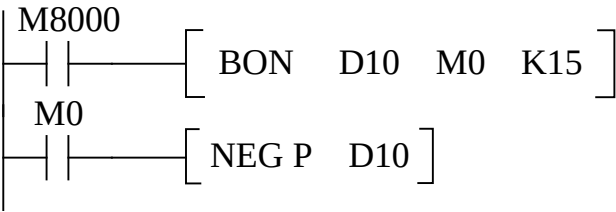
——[NEG D·]

功能 将 D·指定软元件的内容各位取反后再加 1，然后将其结果放回 D·中。

- 本指令一般都是使用脉冲型指令，使用连续执行型指令则在每一个扫描周期都执行该指令，请引起注意。
- 使用这个指令，可得到与负的 BIN 值相对应的绝对值。

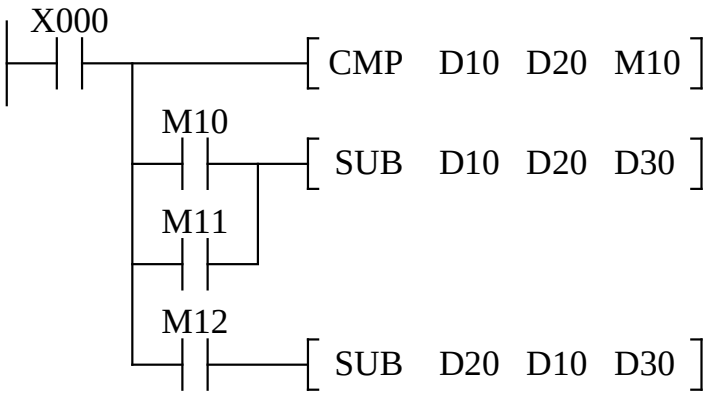
注： - 32,768 经此指令的 16 位运算后，仍为 - 32,768。 -+-

例 1：负数的绝对值化



D10 的第 15 位为 1 时，M0 置 ON
当 M0 为 ON 时，对 D10 使用补码指令。

例 2：减法的绝对值处理



以上回路中即便不使用补码运算，（D30）也通常表示减法运算中差的绝对值。

5 F30~F39 旋转，移位

旋转，移位

功能编号	助记符	名称	页码
F30	ROR	循环右移	1
F31	ROL	循环左移	1
F32	RCR	带进位循环右移	3
F33	RCL	带进位循环左移	3
F34	SFTR	位右移	5
F35	SFTL	位左移	5
F36	WSFR	字右移	7
F37	WSFL	字左移	7
F38	SFWR	移位写入	9
F39	SFRD	移位读出	10

F30 ROR 循环右移

F		ROR		循环右移	D •				n							
30	D		P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*
n					*	*										

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

— $\left[\text{ROR} \quad \text{D} \bullet \quad \text{n} \right]$

D•：资料来源。

n：循环右移位数。16 位指令 $n \leq 16$ ；32 位指令 $n \leq 32$ 。

功能 使 16 位或 32 位数据的各位数据向右移动的指令。

F31 ROL 循环左移

F		ROL				循环左移						D •			n		
31	D				P												
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*	
n					*	*											

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

— $\left[\text{ROL} \quad \text{D} \bullet \quad \text{n} \right]$

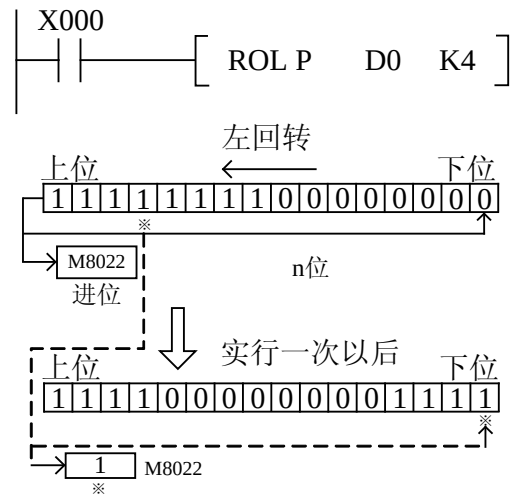
D•：资料来源。

n：循环左移位数。16 位指令 $n \leq 16$ ；32 位指令 $n \leq 32$ 。

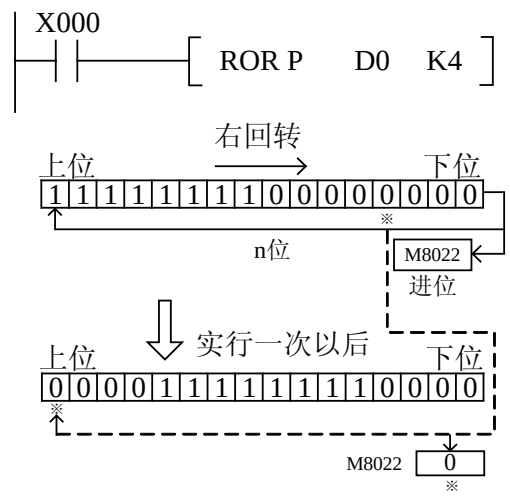
功能 使 16 位或 32 位数据的各位数据向左移动的指令。

例：

《左回转》



《右回转》



指令解释 X000 由 OFF 向 ON 变化时，进行 K4 位向左（右）回转，最后位储存在进位标志 M8022 中。

- 16 位或者 32 位连续执行型指令每一个扫描周期都进行回转动作，请引起注意。
- 在位指定软元件时，只有 K4（16 位命令）、K8（32 位命令）有效（例 K4Y010，K8M0）。

F32 RCR 带进位循环右移

F		RCR		带进位循环右移							D •			n		
32	D		P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*
n					*	*										

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—[RCR D • n]

D•：资料来源。

n：循环右移位数。16 位指令 n≤16；32 位指令 n≤32。

功能 使 16 位或 32 位数据的各位数据带进位标志 M8022 的向右转移指令。

F33 RCL 带进位循环左移

F		RCL		带进位循环左移							D •			n		
33	D		P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*
n					*	*										

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—[RCL D • n]

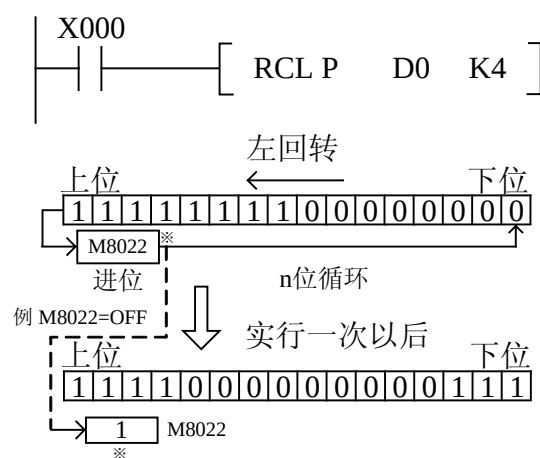
D•：资料来源。

n：循环左移位数。16 位指令 n≤16；32 位指令 n≤32。

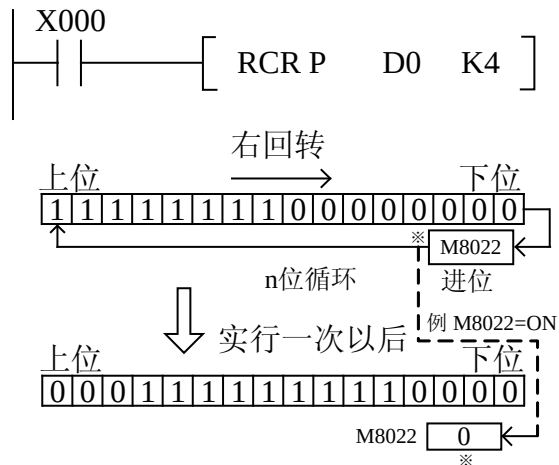
功能 使 16 位或 32 位数据的各位数据带进位标志 M8022 的向左转移指令。

例：

《带进位左回转》



《带进位右回转》



指令解释 X000 由 OFF 向 ON 变化时，进行带进位标志 M8022 的 K4 位左（右）回转。

16 位或者 32 位连续执行型指令每一个扫描周期都进行回转动作，请引起注意。

在位指定软元件时，只有 K4（16 位命令）、K8（32 位命令）有效（例 K4Y010，K8M0）。

F34 SFTR 位右移

F		SFTR				位右移						S •		D •		n1		n2	
34					P														
	位元件				字元件														
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z			
S •	*	*	*	*															
D •		*	*	*															
n1					*	*													
n2					*	*													

指令格式

—— [SFTR S • D • n1 n2]

- S •：位移装置的起始编号。
- n1：欲位移的资料长度，n1=1~1024。
- D •：欲位移装置的起始编号。
- n2：一次移位的位元数，n2=1~n1。

功能 将 D•开始的起始编号，具有 n1 个位元（位移暂存器的长度）的位元装置，以 n2 位元个数来右移，而 S•开始起始的编号以 n2 位元移入 D•中来填补位元空位。

F35 SFTL 位左移

F		SFTL				位左移						S •		D •		n1		n2	
35					P														
	位元件				字元件														
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z			
S •	*	*	*	*															
D •		*	*	*															
n1					*	*													
n2					*	*													

指令格式

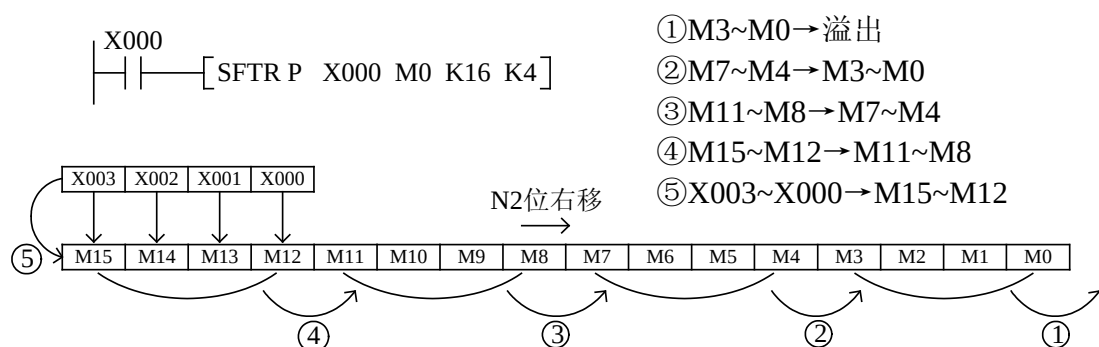
—— [SFTL S • D • n1 n2]

- S •：位移装置的起始编号。
- n1：欲位移的资料长度，n1=1~1024。
- D •：欲位移装置的起始编号。
- n2：一次移位的位元数，n2=1~n1。

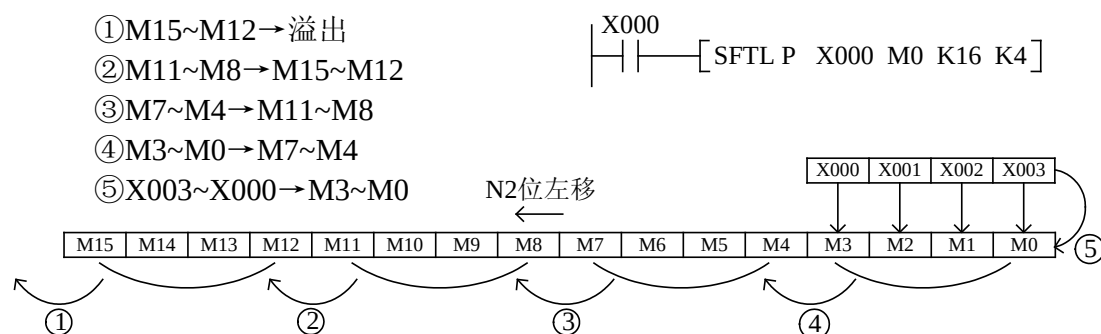
功能 将 D•开始的起始编号，具有 n1 个位元（位移暂存器的长度）的位元装置，以 n2 位元个数来左移，而 S•开始起始的编号以 n2 位元移入 D•中来填补位元空位。

注：以上两条指令一般都是使用脉冲型指令，使用连续执行型时，每个扫描周期都执行。

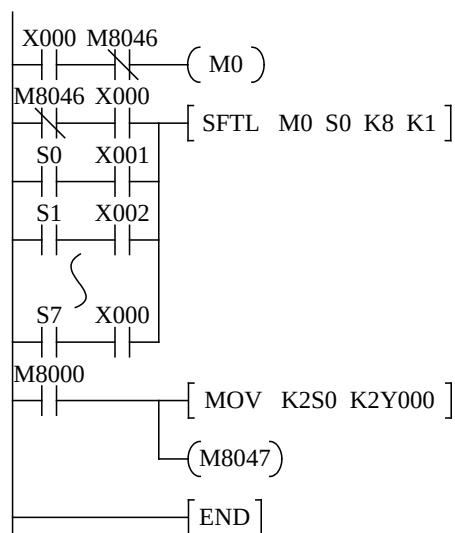
《位右移》



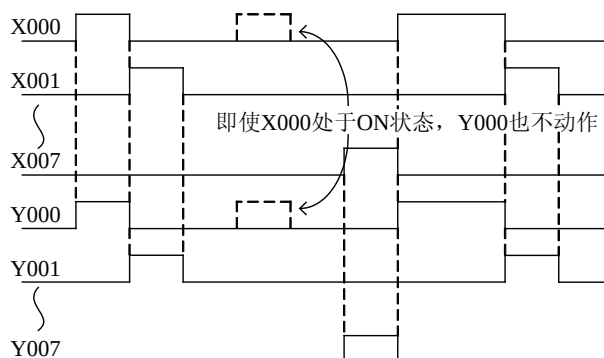
《位左移》



1 位数据的有条件步进



以 M0 的 1 位作为起始输入构成 S0~S7 的 8 位字长的移位寄存器



F36 WSFR 字右移

F		WSFR		字右移							S •	D •	n1	n2		
36			P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •							*	*	*	*	*	*	*	*		
D •								*	*	*	*	*	*	*		
n1					*	*										
n2					*	*										

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—— [WSFR S · D · n1 n2]

S · ：移位装置的起始编号。 n1 ：以字为单位的欲位移的资料长度，n1=1~512。

D · ：欲移位装置的起始编号。 n2 ：一次移位的字元数，n2=1~n1。

功能 将 D·开始的起始编号的 n1 个字元（位移暂存器的长度）长度的资料串列，进行 n2 个字的右移，而 S·开始起始的编号以 n2 个字元数移入 D·中来填补字元空位。

F37 WSFL 字左移

F		WSFL				字左移						S •	D •	n1		n2	
37				P													
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	
S •							*	*	*	*	*	*	*	*			
D •								*	*	*	*	*	*	*			
n1					*	*											
n2					*	*											

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—— [WSFL S · D · n1 n2]

S · ：移位装置的起始编号。 n1 ：以字为单位的欲位移的资料长度，n1=1~512。

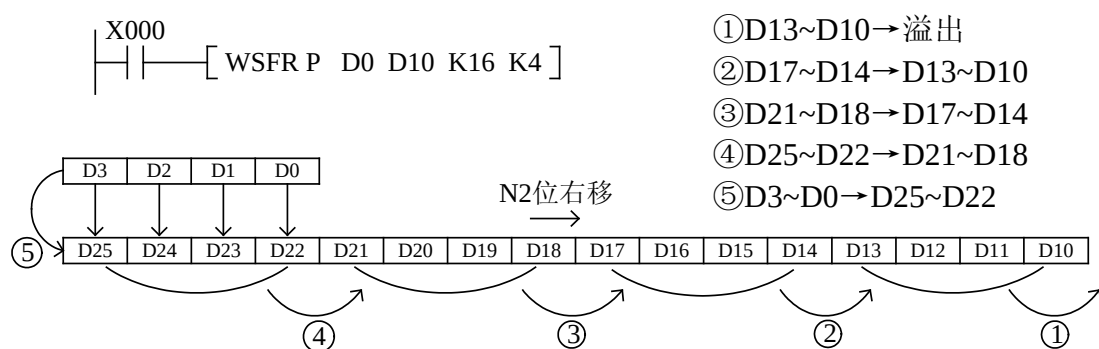
D · ：欲移位装置的起始编号。 n2 ：一次移位的字元数，n2=1~n1。

功能 将 D·开始的起始编号的 n1 个字元（位移暂存器的长度）长度的资料串列，进行 n2 个字的左移，而 S·开始起始的编号以 n2 个字元数移入 D·中来填补字元空位。

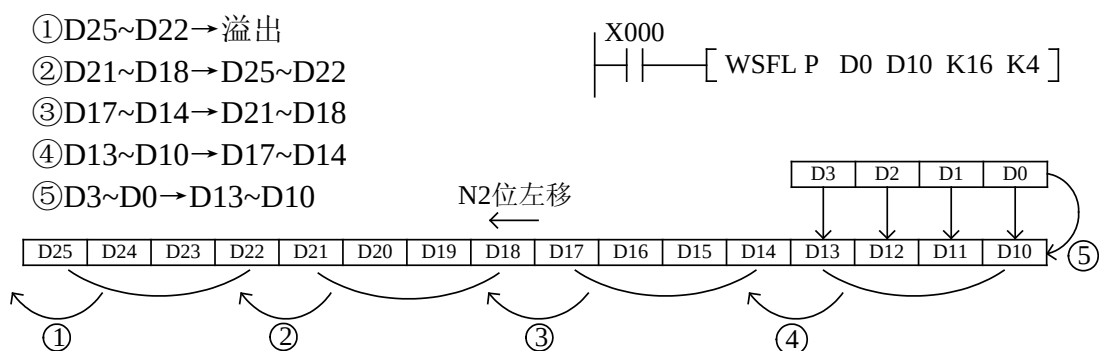
注：以上两条指令一般都是使用脉冲型指令。

S·、D·不得指定同一元件，且当 S·及 D·都指定为位组合装置时，请做相同的位指定。

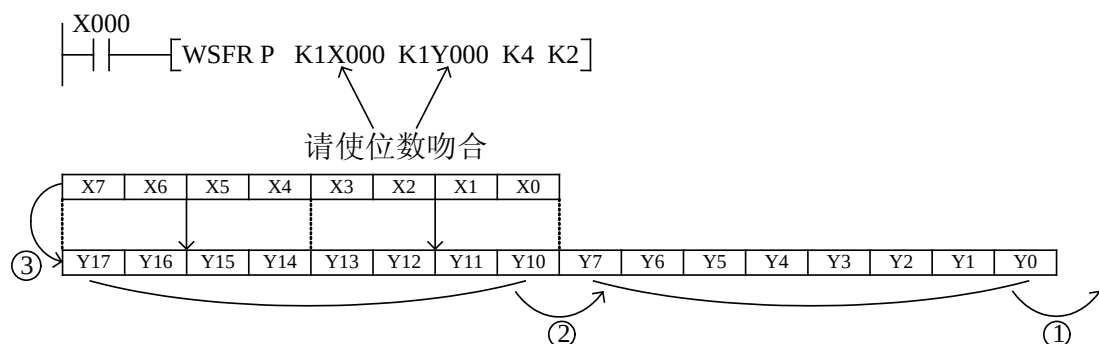
《字右移》



《字左移》



位指定软元件的移位



请将位元件做相同位指定。

F38 SFWR 移位写入

F		SFWR		移位写入						S •		D •		n		
38			P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D •								*	*	*	*	*	*	*		
n					*	*										

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

$$\text{——} \left[\text{SFWR} \quad \text{S} \cdot \quad \text{D} \cdot \quad \text{n} \right]$$

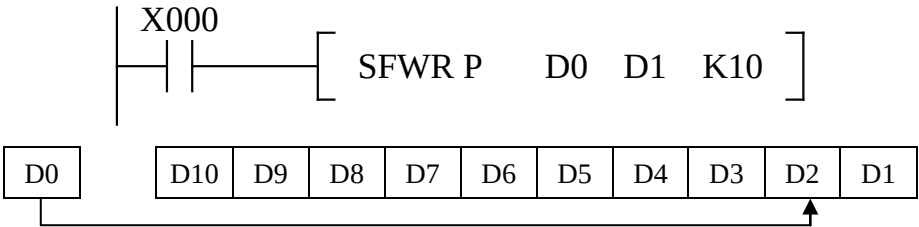
S·：移位写入的源址装置。

D·：写入目标资料串列的起始装置。

N：欲写入的资料长度，n=2~512（实际写入的资料长度为 n-1，起始装置 D·做为存储写入点数的指针用）。

功能 为控制先入先出的数据写入指令。

例：



- 应预先将 D1 复位成 0。
- 当驱动 X000 由 OFF 置 ON 时，D0 的内容被存入 D2，D1 的内容变为 1。当 X000 再次由 OFF 置 ON 时，D0 的内容被存入 D3，D1 的内容变为 2。（使用连续执行型指令时，每一个扫描周期都执行一次保存。）
- 指针 D1 的内容为写入数据的当前点数，D1 的内容超过 n-1 时，则指令停止执行，进位标志 M8022 工作。

F39 SFRD 移位读出

F		SFRD		移位读出	S •	D •	n									
39			P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •								*	*	*	*	*	*	*		
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*
n					*	*										

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

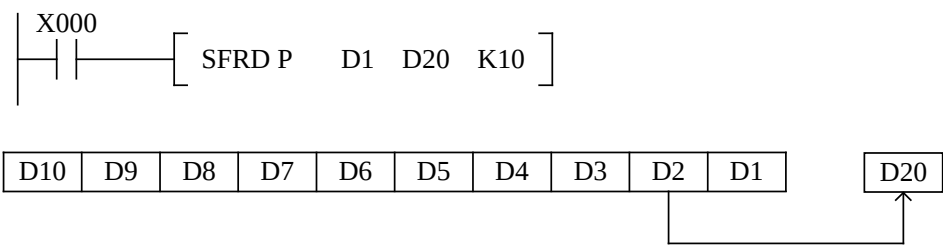
指令格式



- S・：移位读出资料串列的起始装置。
- D・：资料串列读出存放的目标装置。
- n：欲移位读出的资料长度，n=2~512（实际读出的资料长度为 n-1，读出起始装置 S 做为判断指令停止执行的指针用）。

功能 为控制先入先出的数据读出指令。

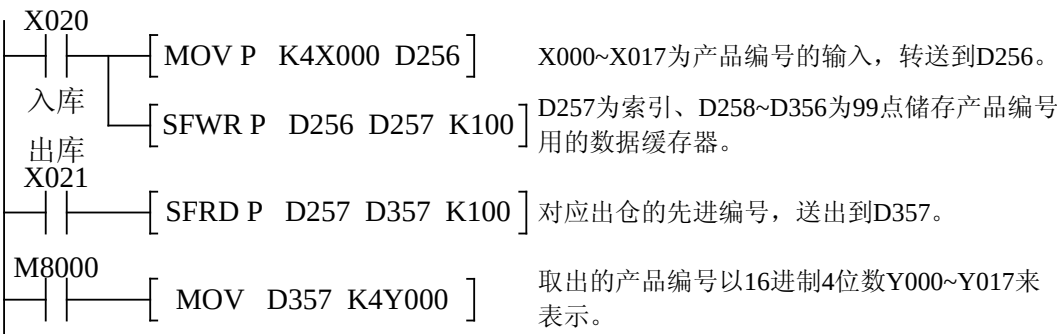
例：



- 当驱动 X000 由 OFF 置 ON 时，D2 的内容被读出到 D20。与此同时，指针 D1 的内容减 1，左侧的数据向右侧移动一个字元（D10 的内容不变）。当 X000 再次由 OFF 置 ON 时，再次将 D2 的内容读出到 D20，D1 的内容再减 1。（使用连续执行型指令时，每一个扫描周期都执行一次读出和移位。）
- 指针 D1 的内容为 0 时，指令停止执行，同时零点标志 M8020 动作。

《先进先出的控制例》位移写入，位移读出例

产品的编号一边登录一边顺序入仓，为了物品的出仓能先进先出，其范例如下所示。
产品编号是以 16 进制 4 位数，最大仓量为 99 点以下。



6 F40~F49 数据处理

数据处理

功能编号	助记符	名称	页码
F40	ZRST	全部复位	1
F41	DECO	解码器	2
F42	ENCO	编码器	3
F43	SUM	ON 位元数量	4
F44	BON	ON 位元判定	5
F45	MEAN	平均值	6
F46	ANS	警示线圈设定	7
F47	ANR	警示线圈复位	8
F48	SOR	BIN 开方运算	10
F49	FLT	BIN 整数→二进制浮点数	11

F40 ZRST 全部复位

F		ZRST		全部复位		D1 •	D2 •									
40			P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
D1 •		*	*	*							*	*	*	*		
D2 •		*	*	*							*	*	*	*		

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

——[ZRST D1 • D2 •]

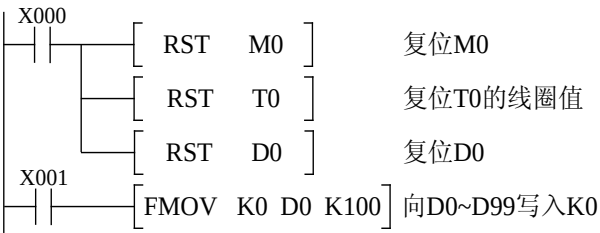
- D1• ：全部清除的起始装置。
- D2• ：全部清除的结束装置，D1·编号≤D2·编号。必须指定相同类型的装置，否则本指令出错，D8067=6705。

功能 同类元件的成批复位。

例：



- 当 X000 从 OFF 到 ON 时，从 M100 到 M200 全部清除。
- 当 D1·的运算元编号>D2·运算元编号时，只有 D1·指定的运算元被清除。
 - 这个指令以 16 位执行，但是 D1·/D2·可指定 32 位计数器。但是不能混合指定，如 D1·为 16 位计数器，而 D2·为 32 位计数器这种情况。
 - 本指令一般都是使用脉冲型指令。
- 对于位元件的 Y，M，S 和字元件的 T，C，D，W 亦可使用 RST 指令，其为软元件的单独复位指令。
- 对于字元件的 KnY，KnM，KnS，T，C，D，W 亦可使用 FMOV 指令，将常数 K0 成批写入软元件中。

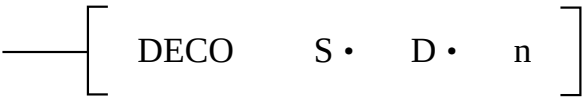


F41 DECO 解码器

F		DECO				解码器					S •		D •		n	
41					P											
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •	*	*	*	*	*	*					*	*	*	*	*	*
D •		*	*	*							*	*	*	*		
n					*	*										

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

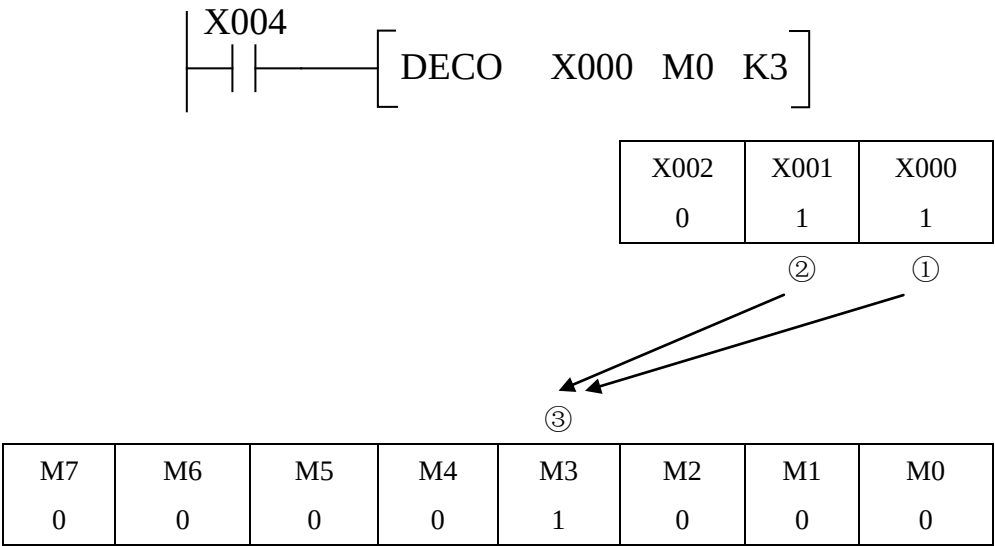


- S•：解码来源装置。
- D•：存放解码结果装置，D•为位元装置时 n=1~8，D•为字元装置时 n=1~4。
- n：解码位元长度，n=1~8，n=0 时不处理，0~8 以外错误标志动作。

功能 来源装置 S•的低位 n 位元作解码，并将其 2ⁿ 位元长度的结果存于 D•中。

注：本指令一般使用脉冲型指令。

例：



源地址为 $1 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 = 3$ ，因此从 M0 起第 3 位的 M3 置 1，其他位为 0。

D•是位元件时，n=8 时， $2^8=256$ 点。

D•是字元件时，每个字元件都是双字节的，也就是 16 位。n=4 时， $2^4=16$ 点；n<4 时，D•的高位做零扩充。

F42 ENCO 编码器

F		ENCO				编码器						S •		D •		n	
42					P												
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	
S •	*	*	*	*							*	*	*	*	*	*	
D •											*	*	*	*	*	*	
n					*	*											

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式



S·：编码来源装置。

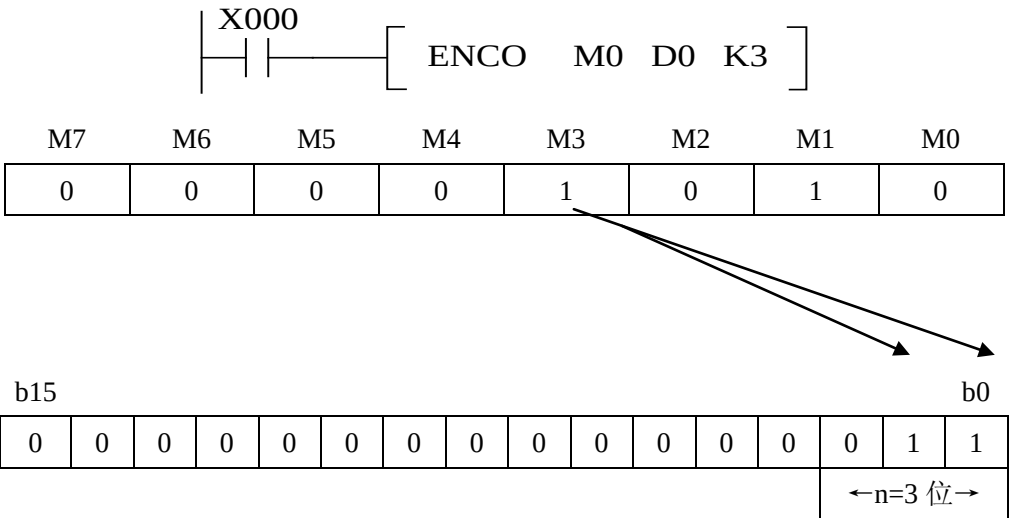
D·：存放编码结果装置。

n：编码位元长度，S·为位元装置时，n=1~8，S·为字元装置时，n=1~4。

功能 以源元件 S·为首地址，长度为 2^n 位元长度的数据，最高位为 1 的位置被存放到目标 D·所指定的元件中去，D·的范围由 n 确定，n=0 时不处理，0~8 以外错误标志动作。

注：本指令一般使用脉冲型指令。

例：



资料来源内有多位元为 1 时，低位的 1 不处理。资料来源全部为 0 时候出错。

此时 M8067 置 ON，D8067=6709。

S·是位元件时，n=8 时， $2^8=256$ 点。

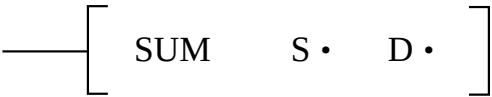
S·是字元件时，n=4 时， $2^4=16$ 点。

F43 SUM ON位元数量

F		SUM				ON 位元数量						S •		D •			
43	D				P												
		位元件				字元件											
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D •									*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

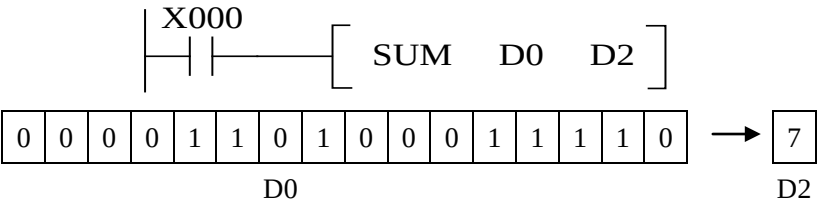
指令格式



S•：来源装置。
D•：存放计数值的目的装置。

功能 用于统计指定源元件中置“1”位数的总和，并将结果存入指定目标元件 D•中。

例：



- 如果 D0 中 16 个位元全部为 0 时，零标识 M8020 会动作。
- 使用 32 位元指令时，D•仍占用 2 个寄存器，如上图所示，(D1, D0) 的 32 位中的 1 的个数写入 D2，同时 D3 全部为 0。

F44 BON ON位元判定

[illegible]

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

— [B O N S • D • n] —

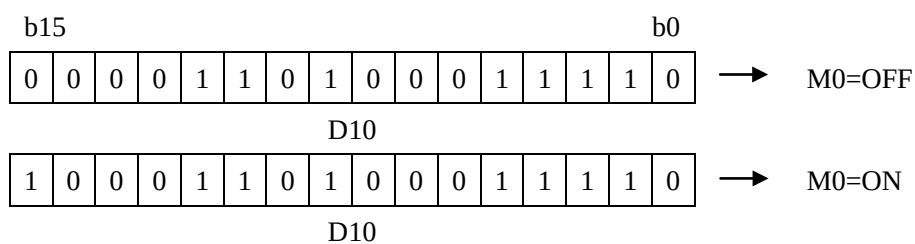
S·：来源装置。

D·：存放判断结果装置。

n : 指定判定位元, n=0~15 (16 位元指令), n=0~31 (32 位元指令)。

功能 用于判别指定源元件 S 中某位（第 n 位）的状态，结果存入目标元件 D 中。如果该位为“1”，则目标元件置“1”；反之则置“0”。

例：



进行 16 位运算时, $n=0\sim 15$; 进行 32 位运算时 $n=0\sim 31$ 。

F45 MEAN 平均值

F		MEAN		平均值							S •	D •	n			
45	D		P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •							*	*	*	*	*	*	*	*		
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*
n					*	*										

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式



S • ：参与求平均值的若干个数的首地址元件。

D • ：存放平均值的目的装置。

n ：指定求平均值的个数，n=1~64。

功能 若干个数据求平均值。

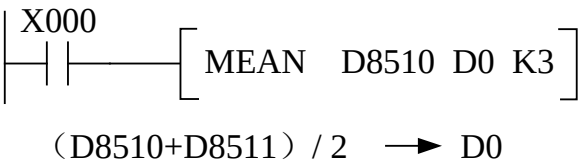
例：



上述程序即 (D100+D101+D102+D103+D104) / 5 → D150

- 将 n 点的源数据的平均值（代数和被 n 除）存入目标地址中。余数舍去。超过软元件编号时，在可能的范围内取 n 的最大值。
- n 在 1~64 以外时，会发生错误。

当 n 指定的范围越出时，本指令在源操作数有效范围内作平均值计算。如下所示：



F46 ANS 警示线圈设定

F																
46		ANS			警示线圈设定						S •	m		D •		
		位元件				字元件										
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V Z
S •												*				
m						*	*									
D •				*												

指令格式

—[ANS S • m D •]

S•：侦测警报计时器，仅可使用 100ms 定时器。

机种	100ms 计时器 T 编号
AP100	T0~T39, T196~T199
AP200	T0~T199
AP300	T0~T199

m：计时时间，可指定 m=1~32,767（单位 100ms）。

D•：警报点装置，仅可使用 S900~S999。

功能 用于驱动信号报警器的指令。

例：



- 如果 X000 接通 1 秒以上，则 S900 被置位，此后即使 X000 变 OFF（定时器被复位），S900 仍保持动作状态。若不满 1 秒，X000 变为 OFF 时，定时器复位。
- 如果预先将 M8049（信号报警有效）置 ON，则信号报警器 S900~S999 中处于 ON 状态的最小编号被存入 D8049 中。另外，当 S900~S999 中任意一个为 ON 时，M8048（报警器动作）置 ON。

F47 ANR 警示线圈复位

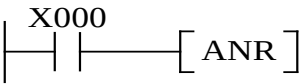
F		ANR				警示线圈复位											
47					P												
		位元件				字元件											
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z

指令格式



功能 使被驱动的报警器复位。

例：



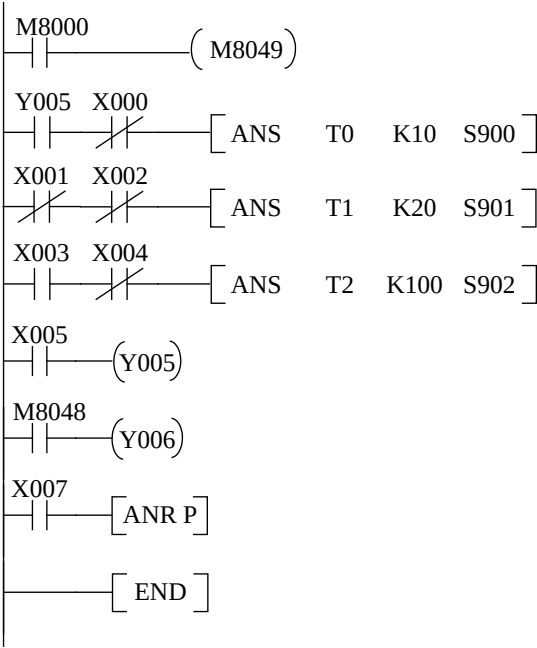
如果 X000 接通，则信号报警器 S900~S999 中正在动作的报警点被复位。

如果同时有多个报警点动作时，则复位编号最小的一个报警点。此时，如果信号报警器有效标志 M8049 处于 ON 状态，则寄存器 D8049 的内容会及时更新，始终保持所存为剩下报警点中最小的编号。

若将 X000 再次接通，则下一个编号的状态被复位。

若采用 ANR 指令，则在每个扫描周期中按顺序复位，请引起注意。

如下图编写外部故障诊断电路，由特殊数据缓存器 D8049 来监视 S900~S999 之间动作状态编号最小的号码。多个故障同时发生时，最小编号的故障解除后，接着显示下一个故障编号。



- 当特殊辅助继电器 M8049 动作时，才能监视。
- Y005 驱动时，X000 在一秒钟内若无动作时，S900 动作。
- 若 DOG 异常时，X001 和 X002 在 2 秒以上同时不动作时，S901 动作。
- 在 T2 时间未满足 10 秒时，输入点 X003 接通时，机器在一个周期运转中 X004 没有动作时，则 S902 动作。
- S900~S999 间有 ON 时，特殊辅助继电器 M8048 动作，输出 Y006 动作。
- 执行外部故障诊断程序的动作前，先将 X007 OFF；X007 为 ON 时，较小号码会顺序被清除。

《警示线圈有效 M8049》

当 M8049 置 ON 时，S900~S999 的动作状态最小号码被储存在 D8049 内。

《警示线圈的动作 M8048》

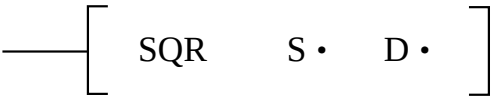
M8049 置 ON 时，状态 S900~S999 间有任意一个动作时，则 M8048 会动作。

F48 SQR BIN开方运算

F		SQR				BIN 开方运算						S •			D •		
48	D				P												
		位元件				字元件											
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •					*	*							*	*			
D •													*	*			

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式



S•：开平方根的资料来源。
D•：存放结果的目的装置。

功能 将 S 中的数据开平方，结果存放在 D 指定的装置。

例：



- 当 X000 ON 时，D0 中的数据开方后，结果存放在 D1 中。
- S 只是非负数据才有效，若为负数时，则运算出错，标志 M8067 置 ON，指令不被执行。
 - 运算结果 D 只为整数，小数部分被舍去，借位标志信号 M8021 置 ON。
 - 运算结果为 0 时，零标志 M8020 置 ON。

F49 FLT BIN整数→二进制浮点数

F		FLT		BIN 整数→二进制浮点数	S •								D •			
49	D		P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •													*	*		
D •													*	*		

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

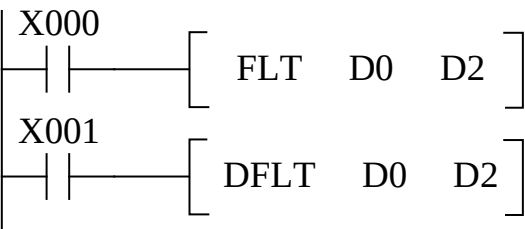
—[FLT S • D •]

S • ： BIN 整数→2 进制浮点数转换的资料来源。

D • ： 存放结果的目的装置。

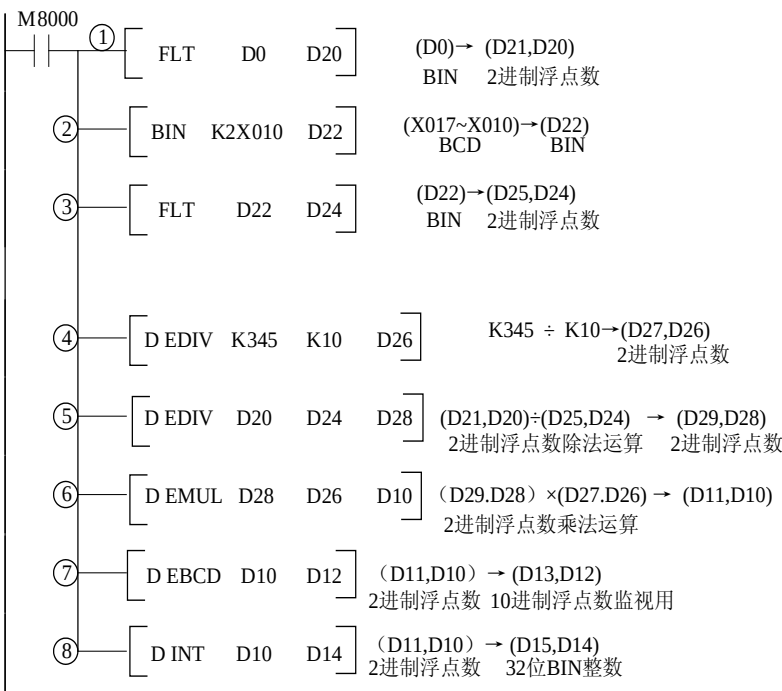
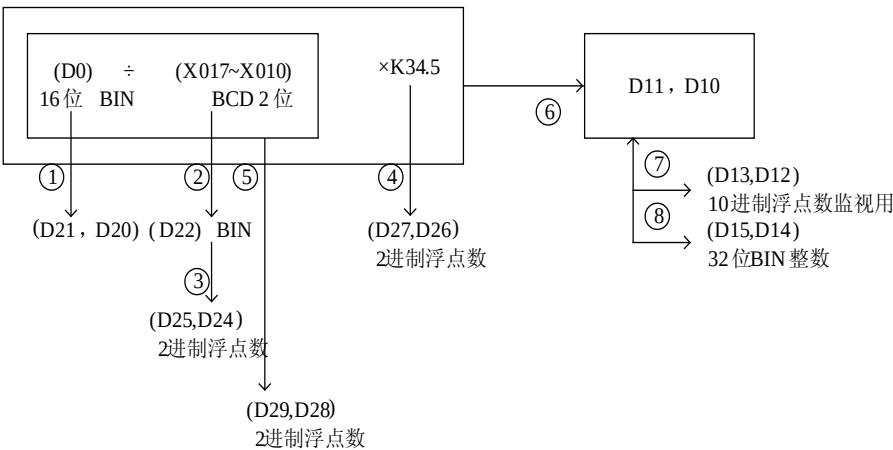
功能 把存放在 S•中的数值转换成浮点值，并将此值存放在 D•中。

例：



- 常数 K、H 在各浮点运算指令中被自动转换，因此在本 FLT 指令中不能使用。
- 这个指令的逆变换指令是 FUN129 (INT)。

浮点运算示例表示如下例的顺控示例



7 F50~F59 高速计数处理

高速计数处理

功能编号	助记符	名称	页码
F50	REF	输入输出刷新	1
F52	MTR	矩阵输入	3
F53	HSCS	比较置位	6
F54	HSCR	比较复位	8
F55	HSZ	区间比较	10
F56	SPD	脉冲密度	11
F57	PLSY	脉冲输出	13
F58	PWM	脉宽调制	15
F59	PLSR	带加减速的脉冲输出	17

F50 REF 输入输出刷新

F		REF				输入输出刷新						D			n		
50					P												
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	
D	*	*															
n					*	*											

指令格式

— [REF D n]

D：输入输出刷新起始软元件号。

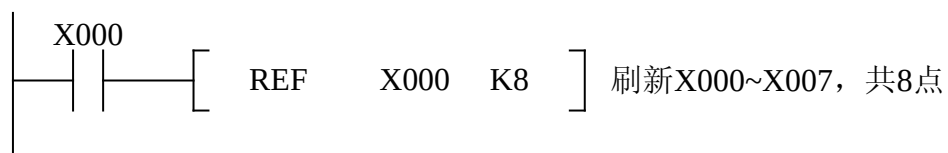
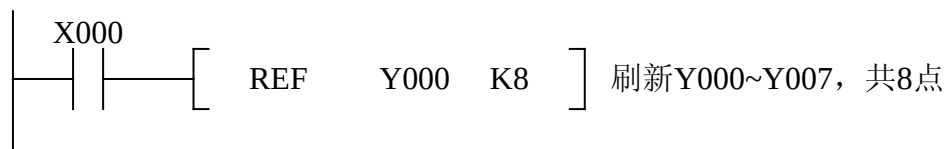
n：刷新点数。

功能 在可编程控制器的运算过程中需要最新的输入信息以及希望立即输出运算结果时，可以使用该输入输出刷新指令。

AP 系列

机种		可刷新范围
AP-110	X	X0~X5，6 点（当刷新点数 n 等于 8 的时候实际只刷新 X0~X5）
	Y	Y0~Y3，4 点（当刷新点数 n 等于 8 的时候实际只刷新 Y0~Y3）
AP-114	X	X0~X7，8 点
	Y	Y0~Y5，6 点（当刷新点数 n 等于 8 的时候实际只刷新 Y0~Y5）
AP-120	X	X0~X13，12 点（当刷新点数 n 等于 16 且从 X0 开始刷新，实际只能刷新 X0~X13；同样当刷新点数 n 等于 8，且从 X10 开始刷新，实际只刷新 X10~X13）
	Y	Y0~Y7，8 点
AP-130	X	X0~X5，6 点（当刷新点数 n 等于 8 的时候实际只刷新 X0~X5）
	Y	Y0~Y7，8 点
AP200 系列	X	X0~X5，6 点（当刷新点数 n 等于 8 的时候实际只刷新 X0~X5）
AP300 系列	Y	Y0~Y7，8 点

可编程控制器采用集中输入输出刷新方式，输入端信息在 0 步运算前存入输入映像存储区。输出端在执行 END 指令后，由输出映像存储区通过锁存存储器输出。但是，在运算过程中，需要最新的输入信息以及希望立即输出运算结果时，可以使用该输入输出刷新指令。

例 1：输入刷新：**例 2：输出刷新：**

- 指定起始软元件编号 D 时，请将最低位编号置为 0，如 X000，X010，Y000。
- 刷新点数 n 应为 8 或 16，否则出错。
- 一般 REF 指令可运用在 FOR~NEXT 指令之间，CJ 指令之间。
- 在有输入输出动作的中断处理中，执行该指令以获得最新的输入信息和及时输出运算结果。

F52 MTR 矩阵输入

F																
52		MTR			矩阵输入	S •	D1 •	D2 •	n							
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •	*															
D1 •		*														
D2 •		*	*	*												
n					*	*										

注 1：AP100 中 1.2 及以上版本支持。

注 2：指令同时驱动次数限制：1 次。

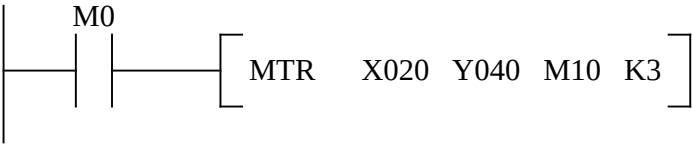
指令格式

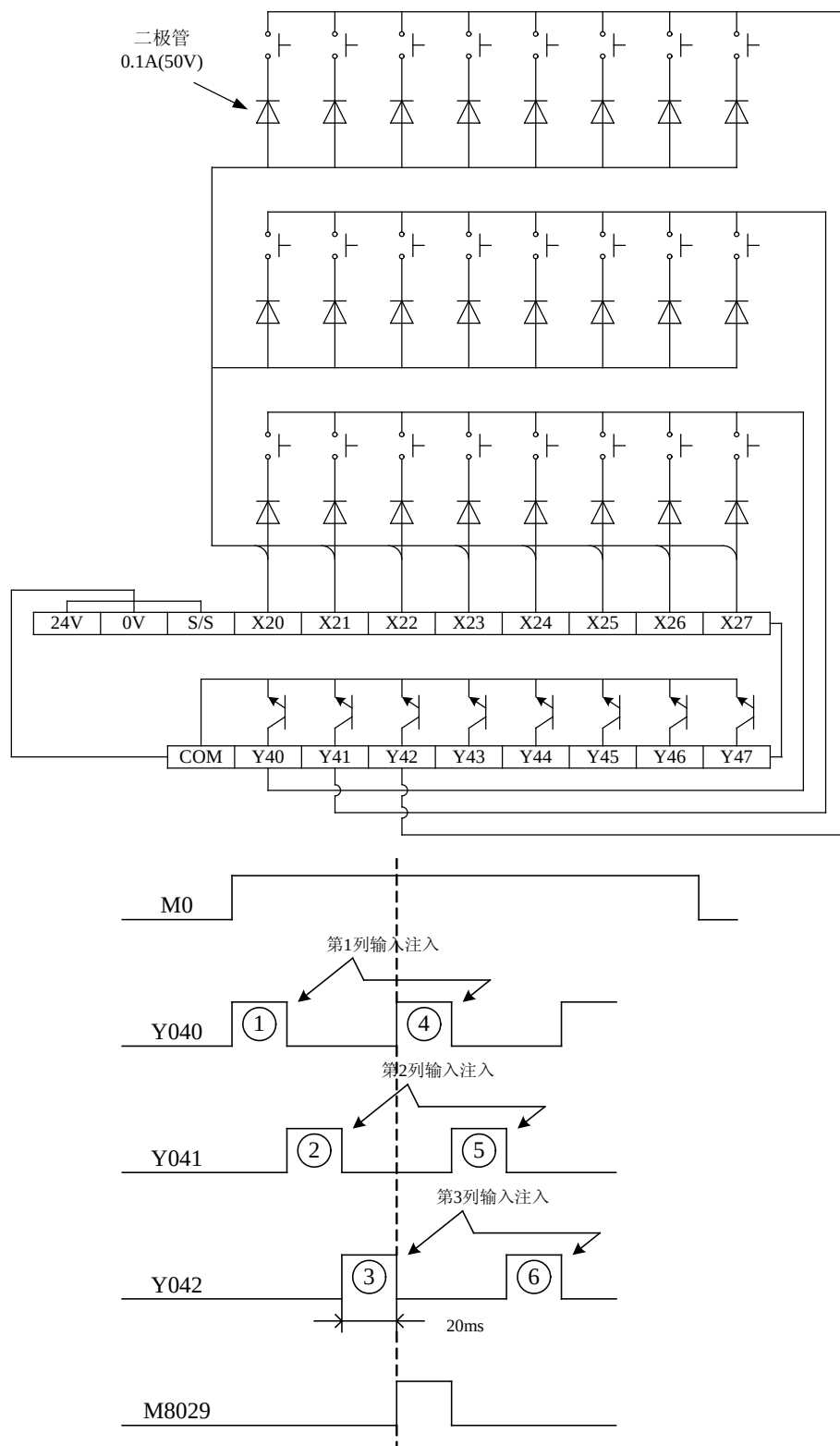
—— $\left[\begin{array}{cccc} \text{MTR} & \text{S} \bullet & \text{D1} \bullet & \text{D2} \bullet & \text{n} \end{array} \right]$

- S•：矩阵扫描输入起始软元件，占用连续 8 点。建议使用时，其最左编号为 0，如 X000，X010 等。
- D1•：矩阵扫描输出起始软元件，同样建议其最左编号为 0，如 Y000，Y010，Y020 等。
- D2•：矩阵扫描值存储起始软元件，同样建议其最左编号为 0，如 M10 等。
- n：矩阵扫描的列数，n=2~8 有效。

功能 本指令为使用 8 点输入与 n 点输出，按顺序读入 8 点 n 列的输入信号的指令。

例：



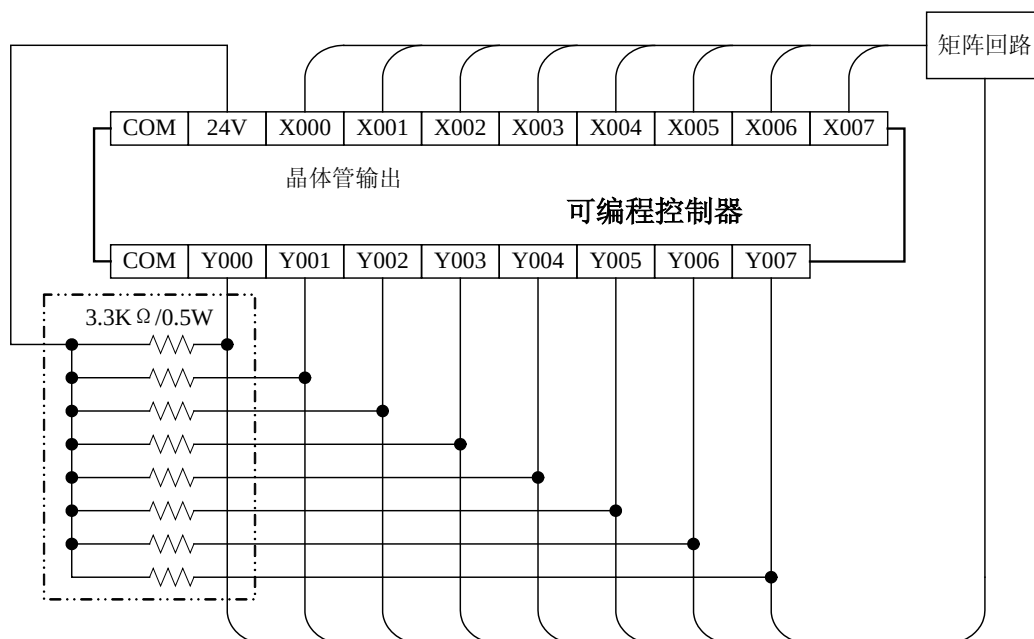


- 以指定的输入 S 为起始，占有 8 点输入。
- 以指定的输出 D1 为起始，占有 3 点输出。
- 图例为：n=3 点的输出 Y040、Y041、Y042 依次反复 ON。每次依次反复获得第一列、第二列、第三列的输入，存入 M10~M17、M20~M27、M30~M37 中。
- M8029 在初次的循环结束后置位一个扫描周期。

《MTR 命令使用的输入编号》

MTR 命令的输入编号通常请在使用 X020 以后。

使用 MTR 命令时，晶体管输出需接(3.3K/0.5W)的电阻。



补充说明：

本指令执行时，必须经过 n（矩阵扫描的列数）次扫描时间才可有效的抓取一个按键的输入值，当扫描周期太长或太短都可能造成按键输入不良，因此，可运用下列技巧来克服。

- 1、当扫描周期太短时，可能造成 I/O 来不及反应而无法读取按键的输入值，此时，可将扫描时间加以固定。
- 2、当扫描周期太长时，可能会使按键反应变得迟钝，可将此指令写在时间中断副程式内，固定时间执行此指令。

F53 HSCS 比较置位

F		HSCS		比较置位							S1 •		S2 •		D •	
53	D															
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*
S2 •												*				
D •		*	*	*												

注 1：AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2：指令同时驱动次数限制：

计数器和一个比较值进行比较，这种情况就说这条指令含一个比较点。FUN53 (HSCS)，FUN54 (HSCR)只占用一个比较点，FUN55 (HSZ)占用两个点。

AP100 系列：FUN53、FUN54、FUN55，三条指令同时最多使用 12 个比较点。

AP200 系列：FUN53、FUN54、FUN55，三条指令每路高速输入最多使用 12 个比较点，最多使用 12×6 个比较点。

AP300 系列：FUN53、FUN54、FUN55，三条指令每路高速输入最多使用 12 个比较点，最多使用 12×10 个比较点。

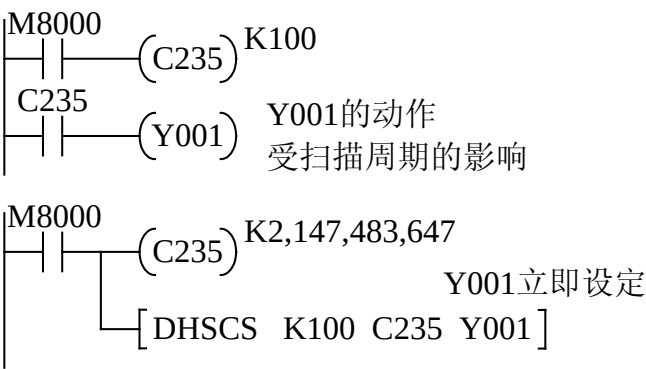
指令格式

——[DHSCS S1 • S2 • D •]

- S1• ：比较值。
- S2• ：高速计数器编号，必须指定高速计数器。
- D• ：比较结果，D也可指定中断指示器 I010~I060。

功能 高速计数器根据计数输入的 OFF→ON 以中断方式计数。计数器的当前值等于设定值时，计数器的输出接点立即工作。

例：

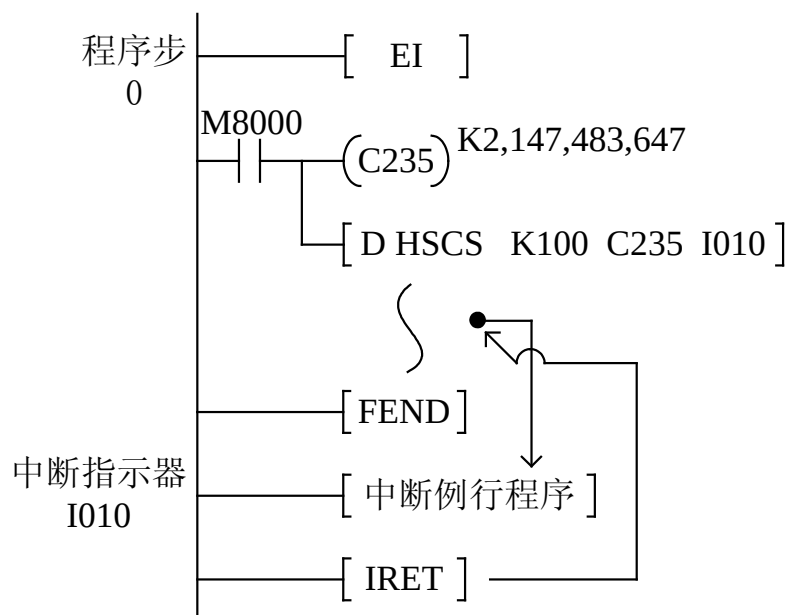


- 若不使用 FUN53 指令时，向外部输出与顺控有关，故而受扫描周期的影响，在 END 处理后驱动输出。
- 使用 FUN53 指令，能中断处理比较和外部输出，所以 C235 的当前值变为 99→100 或 101→100 时，Y001 立即置位。

《注意事项》

- 该指令在是 32 位专用指令，必须作为 DHSCS 指令输入。
- 这些指令在脉冲输入时才比较结果和动作，因此即使通过传送指令改变当前值，只要没有计数输入，比较输出就不发生变化。
- 若使用 DHSCS、DHSCR、DHSZ 等命令，可编程控制器高速计数器的最大允许频率将会受到很大影响。

《计数中断》



- DHSCS 指令的 D 可以指定为中断指示器 I010~I060。（不可重复使用编号）
- 在 S2 指定的高速计数器的当前值变化为 S1 指定的值时，执行 D 指定标号的中断程序。
- 特殊辅助继电器 M8059=ON 时，I010~I060 的中断被全部禁止。

关于中断处理的详细说明，请参照 FUN03（IRET）~FUN05（DI）。

F54 HSCR 比较复位

F		HSCR		比较复位							S1 •	S2 •	D •				
54	D																
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	
S1 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	
S2 •												*					
D •		*	*	*								*					

注 1：AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2：指令同时驱动次数限制：

计数器和一个比较值进行比较，这种情况就说这条指令含一个比较点。FUN53 (HSCS)，FUN54 (HSCR)只占用一个比较点，FUN55 (HSZ)占用两个点。

AP100 系列：FUN53、FUN54、FUN55，三条指令同时最多使用 12 个比较点。

AP200 系列：FUN53、FUN54、FUN55，三条指令每路高速输入最多使用 12 个比较点，最多使用 12×6 个比较点。

AP300 系列：FUN53、FUN54、FUN55，三条指令每路高速输入最多使用 12 个比较点，最多使用 12×10 个比较点。

指令格式

——[DHSCR S1 • S2 • D •]

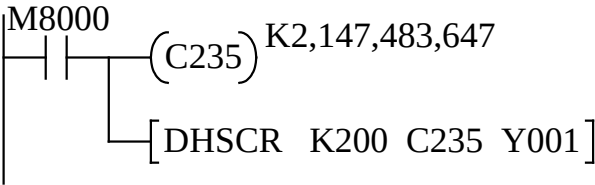
S1• ：比较值。

S2• ：高速计数器编号，必须指定高速计数器。

D• ：比较结果，如果 D•为计数器，则必须指定与 S2•一致。

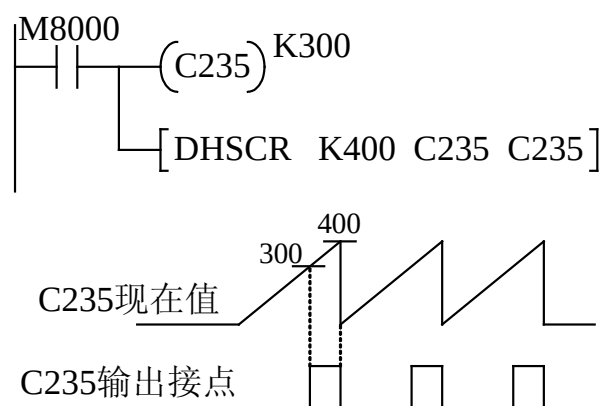
功能 高速计数器根据计数输入的 OFF→ON 以中断方式计数。计数器的当前值等于设定值时，计数器的输出接点立即工作。

例：



● 若用 F54 指令，由于比较和外部输出采用中断处理，C235 的当前值 199→200 或 201→200 时，不受扫描周期的影响，Y001 立即复位，关于扫描周期的影响请参照上述 FUN53。

《自行复位回路示例》



- C235 的当前值变为 400 时，C235 立即复位，当前值为 0，输出触点不工作。
- 该指令为 32 位专用指令，必须作为 DHSCR 指令的输入。其它的注意事项请参照 FUN53 的《注意事项》。

F55 HSZ 区间比较

F		HSZ		区间比较							S1 •	S2 •	S •	D •		
55	D															
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*
S2 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*
S •												*				
D •		*	*	*												

注 1：AP300 系列支持数据寄存器 W。

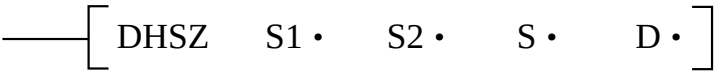
注 2：指令同时驱动次数限制：

AP100 系列：FUN53、FUN54、FUN55，三条指令同时最多使用 12 个比较点。

AP200 系列：FUN53、FUN54、FUN55，三条指令每路高速输入最多使用 12 个比较点，最多使用 12×6 个比较点。

AP300 系列：FUN53、FUN54、FUN55，三条指令每路高速输入最多使用 12 个比较点，最多使用 12×10 个比较点。

指令格式



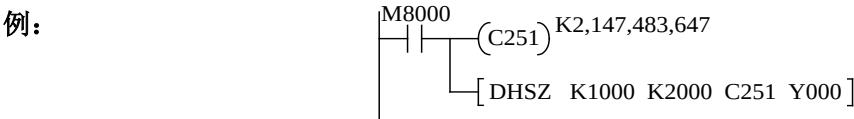
S1・：区域比较下限值。

S2・：区域比较上限值，S1・≤S2・。若 S1・>S2・，则 S1・和 S2・均等于 S1・设定值。

S・：高速计数器编号，必须指定高速计数器。

D・：比较结果，占用连续 3 个装置。

功能 该指令是在规定的区间用中断方式置“1”。



比较输出的动作：

K1000>C251 当前值	Y000=ON, Y001=OFF, Y002=OFF
K1000≤C251 当前值≤K2000	Y001=ON, Y000= OFF, Y002=OFF
K1000<C251 当前值	Y002=ON, Y000= OFF, Y001=OFF

- S1・和 S2・的内容为 S1・≤S2・。
- 若利用 FUN55，比较与外部输出一一起中断处理，不受扫描周期的影响。
- 指令使能后，第一个扫描周期内的输出是将 S・的当前值与 S1・和 S2・比较的结果作为输出。
- 该指令为 32 位专用指令，必须作为 DHSZ 指令的输入。其它的注意事项请参照 FUN53 的《注意事项》。

F56 SPD 脉冲密度

F		SPD		脉冲密度						S1 •		S2 •		D •		
56	D															
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •	*															
S2 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D •											*	*	*	*	*	*

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

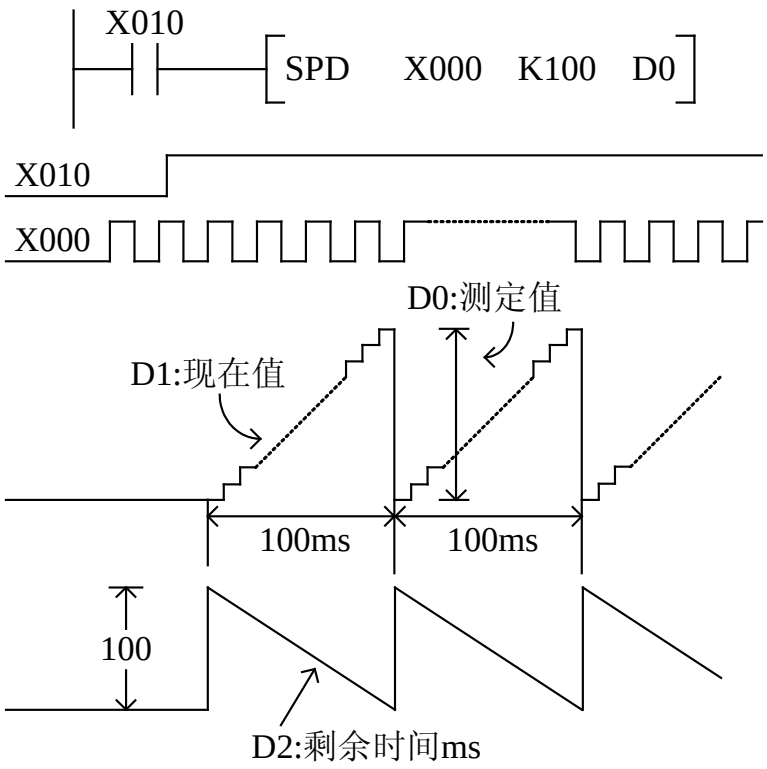
—[SPD S1 • S2 • D •]

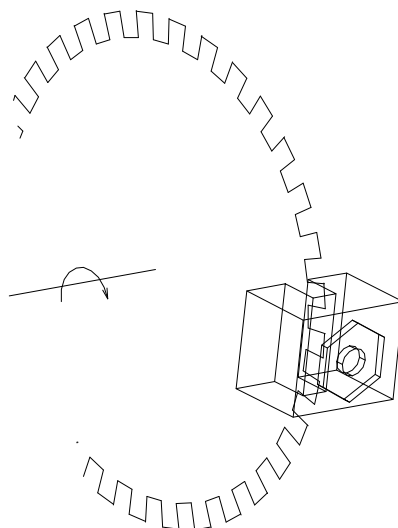
- S1•**：外部脉冲输入端。AP100, AP200(可指定 X0~X5)；AP300(可指定 X0~X5, X10~X13)。
- S2•**：接收脉冲时间（单位为 ms）。
- D•**：结果存放位置，占用连续 3 个装置。

功能 测量转速的指令。

注：指定的 S1·输入的 X 不能与高速计数器、输入中断、脉冲捕捉、ZRN 指令重复使用。每个输入点只能使用一条该指令。AP300 可使用 32 位指令；AP100, AP200 不可使用。

例：





- 将 S1·指定的输入脉冲在 S2·指定的时间（单位为 ms）内计数，将其结果存入 D·指定的软元件中。
- 通过反复操作，能在 D·中得到脉冲密度（即与旋转速度成比例的值）。D·占有 3 点的软元件。
- 在图例中，X010 置 ON 时，D1 对 X000 的 OFF→ON 动作计数，100ms 后将其结果存入 D0。随之 D1 复位，再次对 X000 的动作计数。
- D2 用于测定剩余时间。
- 在此被指定的输入 X 不能与高速计数器及中断输入重复使用。
- 输入 X 的 ON/OFF 的最大频率与 1 相高速计数同样处理，且与高速计数、FUN57 (PLSY) 以及 FUN59 (PLSR) 指令同时使用时，必须将这些处理频率限制在规定频率以下。

F57 PLSY 脉冲输出

F		PLSY				脉冲输出						S1 •		S2 •		D •	
57	D																
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	
S1 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S2 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
D •		*															

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

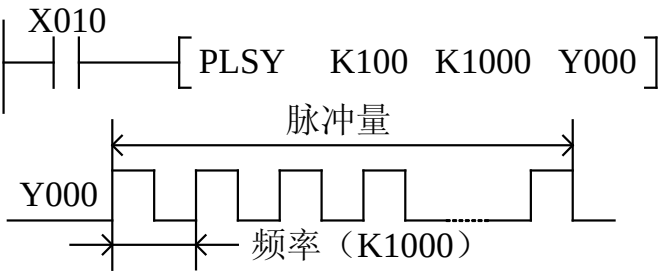
指令格式

—[PLSY S1・ S2・ D・]

- S1・**：脉冲输出频率。
16 位指令：1~32,767Hz； 32 位指令：1~200,000Hz；
若低于 1Hz 将以 1Hz 发送脉冲。AP300 的 Y2, Y3 通道的最小输出频率不能小于 12Hz。
PNP 机种最高频率为 100,000Hz。
- S2・**：脉冲输出数目。
16 位指令：0~32,767 个； 32 位指令：0~2,147,483,647 个；
当 S2・的值指定为零时，则产生的脉冲数目不作限制，为无数个。
- D・**：脉冲输出软元件，AP100、AP200 仅能指定 Y000 或 Y001，AP300 可指定 Y000~Y003。

功能 是以指定的频率产生定量脉冲的指令。

例：

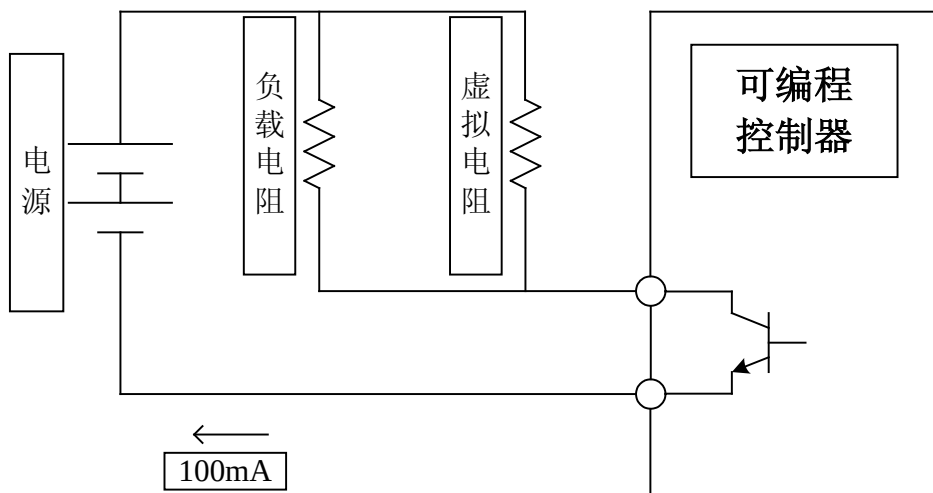


- 在指令执行中更改 S1・指定的字软元件的内容，输出频率也随之发生变化。
- S2・的值指定为零时，则对产生的脉冲不做限制。在指令执行过程中，变更 S2・指定的字软元件后，将从下一个指令驱动开始执行变更内容。
- X010 置 OFF 后，Y0 输出立即停止，X010 再次置 ON 时，从初始状态开始动作，Y0 发出连续脉冲。
- 脉冲的占空比为 0.5，输出控制不受扫描周期的影响。采用中断处理。
- 设定脉冲发完后，执行结束标志 M8029 动作。

- 请使用晶体管输出型 PLC。

《注意事项》

- 请勿同时驱动使用同一输出通道的脉波输出命令。若同时驱动，先驱动的命令将执行，后驱动的命令将不会运行。
- 建议接线方式和电流大小如下图



《相关元件地址号》

1、标记信号说明

- M8029: 脉冲输出执行完毕标记。
- M8145: Y000 脉冲输出停止标记。
- M8146: Y001 脉冲输出停止标记。
- M8155: Y002 脉冲输出停止标记。
- M8156: Y003 脉冲输出停止标记。
- M8143: Y0 脉冲输出完成标记。
- M8144: Y1 脉冲输出完成标记。
- M8147: Y0 脉冲输出进行中标记。
- M8148: Y1 脉冲输出进行中标记。
- M8153: Y2 脉冲输出完成标记。
- M8154: Y3 脉冲输出完成标记。
- M8157: Y2 脉冲输出进行中标记。
- M8158: Y3 脉冲输出进行中标记。
- M8149: Y000, Y001 同步输出使能。

2、特殊寄存器说明

- D8140、D8141: Y0 通道输出的脉冲当前值寄存器，D8141 (高位)、D8140 (低位)。
- D8142、D8143: Y1 通道输出的脉冲当前值寄存器，D8143 (高位)、D8142 (低位)。
- D8190、D8191: Y2 通道输出的脉冲当前值寄存器，D8191 (高位)、D8190 (低位)。
- D8200、D8201: Y3 通道输出的脉冲当前值寄存器，D8201 (高位)、D8200 (低位)。

F58 PWM 脉宽调制

F					脉宽调制						S1 •	S2 •	D •			
58		PWM														
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S2 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D •		*														

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

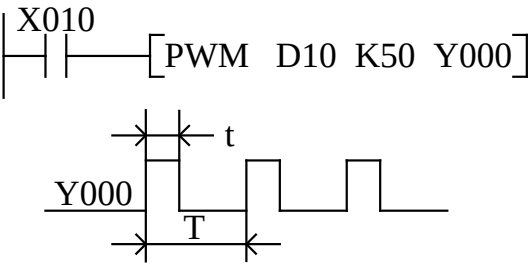
指令格式

—[PWM S1・ S2・ D・]

- S1・：脉冲输出宽度，t=0~1000ms^{【注】}。
- S2・：脉冲输出周期，T=1~1000ms^{【注】}，但 S1・≤S2・。
- D・：脉冲输出软元件，AP100、AP200 仅能指定 Y000 或 Y001，AP300 可以指定 Y000~Y003。
- 请使用晶体管输出型 PLC。
- 注：S1・和 S2・的单位由选择的时基决定，例如当 S2・为 300，时基为 0.01ms，则脉冲输出周期为 300×0.01ms。Y000 通道的时基由 D8158 决定，而 Y001 通道的时基由 D8159 决定，Y002、Y003 通道的时基固定为 0.01ms。

功能 产生宽度和周期可以控制的脉冲。

例：



- 该输出的 ON/OFF 可进行中断处理执行。
- 在上例中，使用 D10 的内容超过 50 时，就出现错误。
- X010 置于 OFF 时，Y000 为 OFF。
- Y000 及 Y001 的时基分别由 D8158 和 D8159 决定，Y002、Y003 通道的时基固定为 0.01ms。

D8158	Y000 参数时基	0: 参数以 1ms 为单位 1: 参数以 0.1ms 为单位 2: 参数以 0.01ms 为单位 3: 参数以 0.001ms 为单位 ^{【注】} 4: 参数以 0.0001ms 为单位 ^{【注】}
D8159	Y001 参数时基	

注：时基为 0.001ms 或 0.0001ms 时，由于晶体管本身的反应时间，占空比的控制上将存在

一定的误差，此时不能用于精准的占空比控制，只能用于趋势的控制。

时基设为 0.001ms 或 0.0001ms 需以下版本才能支持，AP100 系列需 V1.8 以上，AP200 系列需 V1.7 以上，AP300 系列需 V1.7 以上。

《注意事项》

- 可编程控制器请使用晶体管输出，而为了高频率脉波输出，如前页所记载的请充分提供负载电流。(FUN57 PLSY)。

F59 PLSR 带加减速的脉冲输出

F		PLSR		带加减速的脉冲输出	S1・	S2・	S3・	D・								
59	D															
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1・					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S2・					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S3・					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D・		*														

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

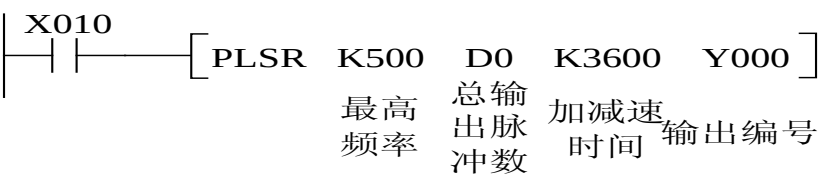
指令格式

— [PLSR S1・ S2・ S3・ D・]

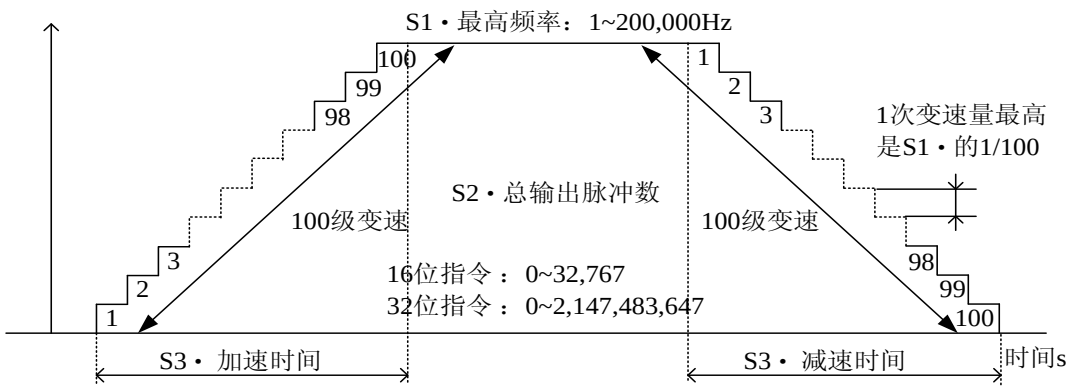
- S1・**：脉冲输出的最大频率。16 位指令：1~32,767Hz；32 位指令：1~200,000Hz；
若低于 1Hz 将以 1Hz 发送脉冲。AP300 的 Y2,Y3 通道的最小输出频率不能小于 12Hz。
PNP 机种最高频率为 100,000Hz。
- S2・**：输出脉冲的总数量。
- S3・**：加减速时间 ms，S3≥30ms。
- D・**：脉冲输出软元件，AP100、AP200 仅能指定 Y000 或 Y001，AP300 可以指定 Y000~Y003。
请使用晶体管输出型 PLC。

功能 该指令是带加减速功能的定尺寸传送用的脉冲输出指令。

例：



针对指定的最高频率，进行定加速，在达到所指定的输出脉冲数后，进行定减速。



各操作数的设定内容如下:

S1· 最高频率:	可设定范围: 1~200,000 (Hz)。PNP 机种最高频率为 100,000Hz。 当设定值为 0 时, S1默认为 1Hz 的频率, AP300 的 Y2, Y3 通道的最小输出频率不能小于 12Hz。频率以 100 的倍数指定。最高频率指定值的 1/100 可作为减速时的一次变速量 (频率), 因此, 请设定在步进电机等不失调的范围之内。
S2· 总输出脉冲数:	可设定范围: 16 位运算, 0~32,767 32 位运算时, 0~2,147,483,647 使用 DPLSR 指令时, 在此例中 (D1、D0) 作为 32 位设定值处理。
S3· 加减速时间:	加速时间和减速时间以相同值动作。
D· 脉冲输出编码:	AP100、AP200 仅能指定 Y000 或 Y001, AP300 可以指定 Y000~Y003。控制器的输出请务必以晶体管输出。

- 该命令的输出频率为 1~200,000Hz, 最高速度、加减速时的变速速度超过此范围时, 自动在范围值内调低或进位。
- 输出控制不受扫描周期影响, 进行中断处理。
- X010 为 OFF 时, 中断输出, 再度置于 ON 时, 从初始动作开始。
- 在指令执行中即使改写操作数, 运转也不反映。变更内容从下一次指令驱动开始有效。
- 设定的脉冲输出完毕时, 执行完毕标志 M8029 置 ON。

《相关元件地址号》

1、标记信号说明

- M8029: 脉冲输出执行完毕标记。
- M8145: Y000 脉冲输出停止标记。
- M8146: Y001 脉冲输出停止标记。
- M8155: Y002 脉冲输出停止标记。
- M8156: Y003 脉冲输出停止标记。
- M8143: Y0 脉冲输出完成标记。
- M8144: Y1 脉冲输出完成标记。
- M8147: Y0 脉冲输出进行中标记。
- M8148: Y1 脉冲输出进行中标记。

- M8153: Y2 脉冲输出完成标记。
- M8154: Y3 脉冲输出完成标记。
- M8157: Y2 脉冲输出进行中标记。
- M8158: Y3 脉冲输出进行中标记。
- M8149: Y000, Y001 同步输出使能。

2、特殊寄存器说明

- D8140、D8141: Y0 通道输出的脉冲当前值寄存器, D8141 (高位)、D8140 (低位)。
- D8142、D8143: Y1 通道输出的脉冲当前值寄存器, D8143 (高位)、D8142 (低位)。
- D8190、D8191: Y2 通道输出的脉冲当前值寄存器, D8191 (高位)、D8190 (低位)。
- D8200、D8201: Y3 通道输出的脉冲当前值寄存器, D8201 (高位)、D8200 (低位)。

8 F60~F69 方便指令

方便指令

功能编号	助记符	名称	页码
F60	IST	状态初始化	1
F61	SER	数据查找	5
F62	ABSD	凸轮控制绝对方式	7
F63	INCD	凸轮控制增量方式	9
F64	TTMR	示教定时器	11
F65	STMR	特殊定时器	12
F66	ALT	ON/OFF 交替输出	13
F67	RAMP	斜坡信号	15
F68	ROTC	旋转工作台控制	17
F69	SORT	数据排序	18

F60 IST 状态初始化

F																
60		IST			状态初始化		S •		D1 •		D2 •					
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •	*	*	*													
D1 •				*												
D2 •				*												

注 1：AP100 中 1.2 及以上版本支持。

注 2：指令被同时驱动次数限制：1 次。

指令格式



S•：运行模式的起始输入（占用 8 个连续的装置）。

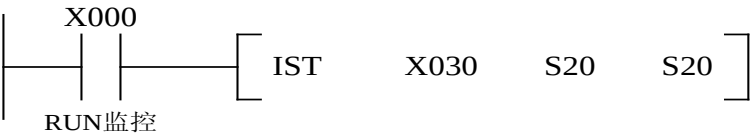
D1•：自动模式下使用状态步进点的最小序号。

D2•：自动模式下使用状态步进点的最大序号。

D1•/D2•运算元指定范围：S20~S1023（AP100，AP200），S20~S4095（AP300）且 D2•>D1•。

功能 本指令为一特定的步进梯形控制流程初始状态的方便指令，配合特殊继电器形成方便的自动控制。

例：



X030：手动操作	X034：连续运行
X031：原点复归	X035：原点复归开始
X032：步进	X036：自动开始
X033：循环运行一次	X037：停止

驱动该指令时，下列特殊继电器会自动切换，但是如果驱动输入处于 OFF 状态，则不变化。

M8040：转移禁止	S0：手动操作的初始状态
M8041：转移开始	S1：原点复归的初始状态
M8042：起始脉冲	S2：自动运行的初始状态
M8047：STL 监控有效	

使用这个指令时，S10~S19 为原点复归使用，因此在编程过程中请勿将这些状态作为普通步进点使用。另外，S0~S9 作为步进点时，S0~S2 三个状态点的动作分别为上述的手动操作，原点复归及自动运行。因此在程式中，必须先写该三个状态步进点的电路，S3~S9 则可以自由的使用。

这个指令必须比状态 S0~S2 等一系列的 STL 电路优先编程。

为了防止上例的 X030~X034 同时处于 ON 状态，必须用旋转开关。

原点复归完成(M8043)未动作时，如果在手动(X030)，原点复归(X031)，自动(X032, X033, X034)之间切换时，则所有输出进入 OFF 状态。并且自动运行在零点复归结束后才可以再次驱动。

IST 指令的特殊辅助继电器

IST 命令使用辅助继电器(M)，区分为：根据指令本身具体情况自动进行控制，以及根据运行的准备和控制目的，由程序进行控制。

1) IST 命令自动控制

M8040 转移禁止

此辅助继电器动作时，全部的状态转移被禁止。

各个操作	: M8040 一直动作。
原点回归、循环运行一次	: 从停止键按下至开始键按下为止，动作保持。
步进	: M8040 一直动作。但仅当开始键按下时，M8040 不动作，并执行转移。
其它	: PLC 从 STOP 切换到 RUN 时，动作保持，开始按键按下时被解除。即使在禁止转移状态时，状态内的输出仍继续保持。

M8041 转移开始

作为从初始状态 S2 转移到下一状态的转移条件的辅助继电器。

各个操作、原点回归	: 不动作
步进，循环运行一次	: 仅当开始键按下时动作。
连续	: 开始键按下后，动作保持，停止键按下后，动作解除。

M8042 启动脉冲

开始键按下时的一瞬间动作。

M8047 STL 监视有效

使用 IST 指令后，M8047 置 ON。

当 M8047 驱动时，STL 监控有效，当前动作中的状态编号(S0~S899)，按从小至大的顺序保存在 D8040~D8047 中。因此，最多可监控 8 点动作状态编号。此外，状态点若有任一点动作时，特殊辅助继电器 M8046 也动作。

2) 用顺控程序驱动

M8043 原点回归结束

原点回归模式下，当机械回归原点时，由用户程序使这个特殊辅助继电器动作。

M8044 原点条件

在检测出机械原点条件后，由用户程序驱动此特殊辅助继电器。其在所有模式下都为有效信号。

M8045 禁止全部输出复位

在各个、原点回归、自动模式之间进行切换后，当机械不在原点位置时，所有输出和动作状态被复位。

模式选择输入的分配

使用 IST 命令，需按照下面所示的模式输入，分配连续编号的输入。当使用非连续编号或部份模式省略时，可如下页图所示使用辅助继电器更改排列，将其作为指定模式的起始输入使用。

X030: 各个操作

X031: 原点回归

X032: 步进

X033: 循环运行一次

X034: 连续运行

X035: 原点回归开始

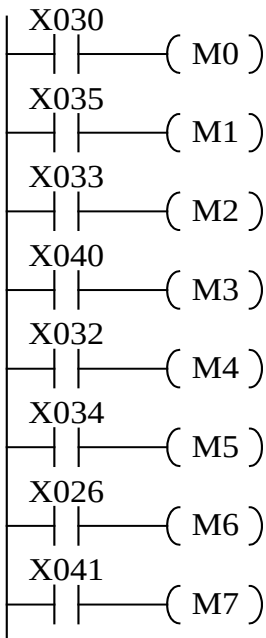
X036: 自动开始

X037: 停止

注：X030~X034 请勿同时动作。(可利用选择开关)

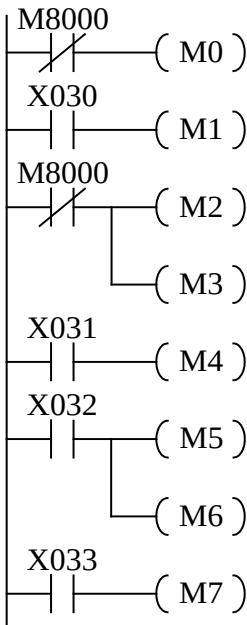
输入不为连续编号

例：X030：各个操作
X035：原点复归
X033：步进
X040：一次运转
X032：连续运转
X034：原点复归开始
X026：自动开始
X041：停止



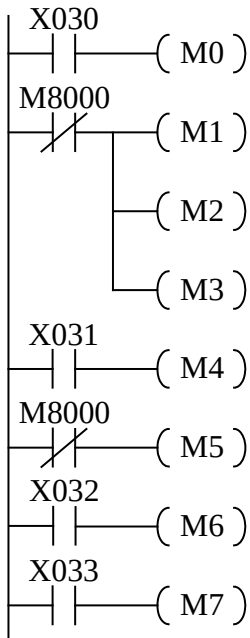
只有连续/原点复归模式

例：X030：原点复归
X031：连续运转
X032：自动开关和原点复归开始
X033：停止

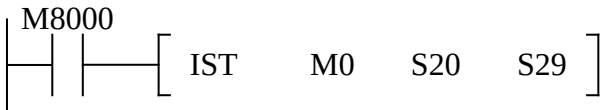


只有连续/个别模式

例：X030：各个操作
X031：连续运转
X032：自动开关
X033：停止



此例中使用 M0 作为模式指定起始输入

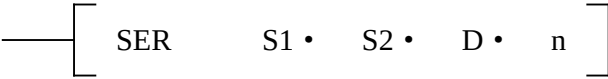


F61 SER 数据查找

F		SER		数据查找							S1 •		S2 •		D •		n	
61	D		P															
	位元件				字元件													
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z		
S1 •							*	*	*	*	*	*	*	*				
S2 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
D •								*	*	*	*	*	*	*				
n					*	*							*	*				

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

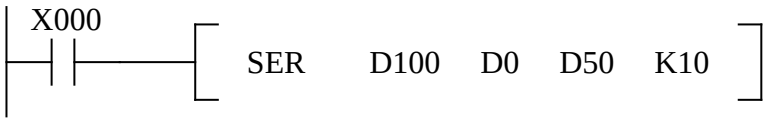
指令格式



- S1•：指定表首地址，数据存储的第一个软元件。
- S2•：指令查找的数据内容。
- D•：存放检索结果表的起始装置，占用连续 5 点。
- n：被比较的资料区的长度，n=1~256（16 位元指令），n=1~128（32 位指令）。

功能 本指令为对数据表进行相同数据检索、最大值、最小值检索的指令。

例：



检索表的构成和数据例：

被检索元件	被检索数据例	比较数据	数据位置	最大值	相同	最小值
D100	D100=K100	D0=K100	0		相同	
D101	D101=K111		1			
D102	D102=K100		2		相同	
D103	D103=K98		3			
D104	D104=K23		4			最小
D105	D105=K66		5			
D106	D106=K100		6		相同	
D107	D107=K95		7			
D108	D108=K210		8	最大		
D109	D109=K88		9			

检索结果表

元件号	内容	备注
D50	3	相同数据个数
D51	0	相同数据位置（初始）
D52	6	相同数据位置（最终）
D53	4	最小值最终位置
D54	8	最大值最终位置

注：当 S1·，S2·及 D·范围越界时，会出现错误。

- 进行的是有符号数的比较。
 - 最大值、最小值有多个时，显示最后的位置。
 - 使用 32 位指令时检索结果 D·也以 32 位存储。
 - 在以 D·为起始的 5 点元件中，如上例所示，存入相同数据与最小值，最大值的位置。
- 无相同数据时，上例中 D50~D52=0。

F62 ABSD凸轮控制绝对方式

F		ABSD				凸轮控制绝对方式					S1・		S2・		D・		n	
62	D																	
	位元件				字元件													
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z		
S1・							*	*	*	*	*	*	*	*				
S2・												*						
D・		*	*	*														
n					*	*												

注 1：AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2：指令同时驱动次数限制：1 次。

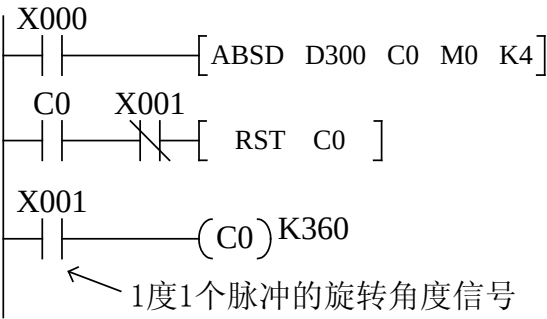
指令格式

——[ABSD S1・ S2・ D・ n]

- S1・**：比较表（占用组数×2）的起始装置，运算元指定为 KnX, KnY, KnM, KnS 时，16 位元指令须指定 K4，32 位元指令须指定 K8，且 X、Y、M、S 编号须为 16 的倍数。
- S2・**：计数器编号。16 位元指令须指定 C0~C199（AP100 为 C0~C99；AP200/AP300 为 C0~C199），32 位元指令须指定 C200~C511（AP100 为 C220~C255；AP200 为 C200~C255；AP300 为 C200~C511）。
- D・**：比较结果输出起始编号。
- n**：多段比较的组数，n=1~64。

功能 本指令将比较表数据与计数器的当前值做比较，在平台旋转一次（0~360 度）期间，对比较结果的连续 n 点输出进行 ON/OFF 控制。

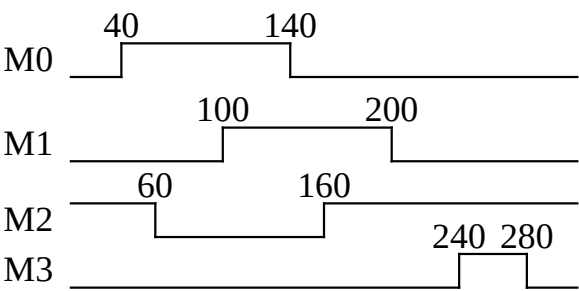
例：



预先使用传送指令将以下数据写入 D300~D307 中。

上升点	下降点	对象输出
D300= 40	D301=140	M0
D302=100	D303=200	M1
D304=160	D305= 60	M2
D306=240	D307=280	M3

X000 置 ON 时，M0~M3 如以下变化。各上升点/下降点可根据 D300~D307 数据的更改而变化。



- 由 n 值决定输出对象的点数。
- X000 置于 OFF 时，波形输出保持不变。
- 使用 DABSD 命令时，S2·可指定高速计数器。但是输出波形会由于扫描周期的影响而造成响应的滞后。需高速应答性时，请使用 HSZ 指令的高速比较功能。

F63 INCD凸轮控制增量方式

F		INCD			凸轮控制增量方式						S1 •	S2 •	D •	n		
63																
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •							*	*	*	*	*	*	*	*		
S2 •												*				
D •		*	*	*												
n					*	*										

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—— [INCD S1 • S2 • D • n]

S1•：比较起始元件，指定为 KnX，KnY，KnM，KnS 时，须指定 K4，且 X，Y，M，S 编号须为 16 的倍数。

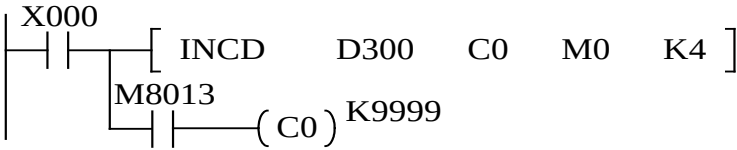
S2•：计数器编号，16 位元指令须指定 C0~C198（AP100 为 C0~C98；AP200/AP300 为 C0~C198），会占用 2 个连续编号计数器。

D•：比较结果的起始编号。

n：多段比较的组数 n=1~64。

功能 本指令为用一对计数器产生多个输出波形的指令。

例：



根据时序表，对控制 n=4 点 M0~M3 的例子予以说明。

- 预先使用传送命令将下列数据写入 S1•中。

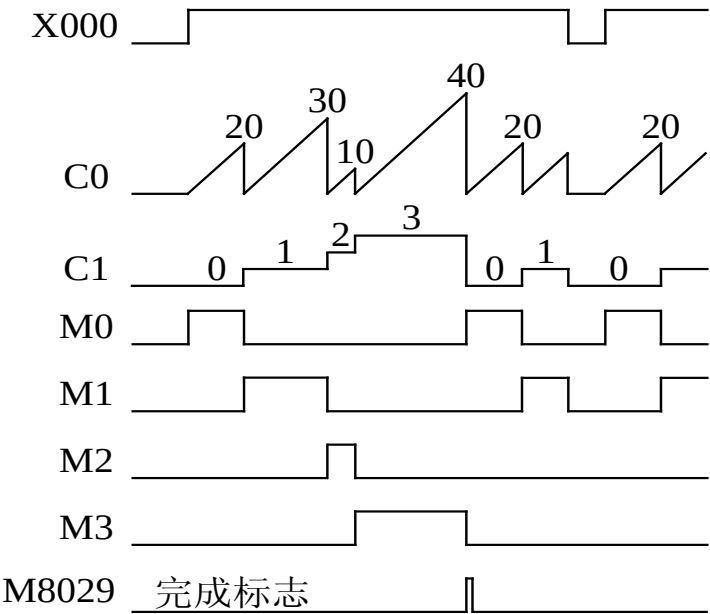
D300=20

D301=30

D302=10

D303=40

- 计数器 C0 达到按 D300~D303 设定的值时，按顺序自动复位。
- 工作计数器 C1 计数其复位次数。
- 对应工作计数器 C1 的当前值，M0~M3 按顺序工作。
- n 指定的一系列输出动作结束时，标志 M8029 动作，再次返回进行同样的工作。
- X000 置于 OFF 时，C0、C1 被清除，M0~M3 也 OFF。再次将 X000 置于 ON 时，从初始开始工作。



F64 TTMR 示教定时器

F		TTMR		示教定时器							D •		n			
64																
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
D •													*	*		
n					*	*										

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

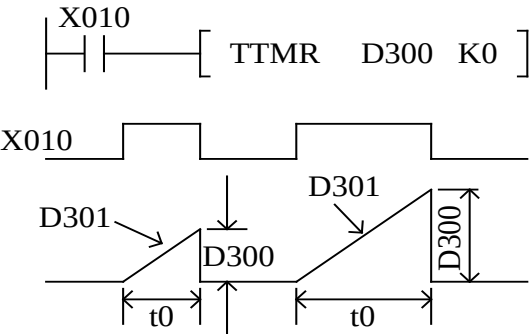


D•：储存按钮开关 ON 时间的元件编号，D•会占用 2 个连续编号的装置。其中 D•以 s 为单位，D•+1 以 100ms 为单位。

n：倍数设定，n=0~2。

功能 将按钮按下的持续时间乘以系数后作为定时器的预设值，监控信息的持续性。

例：



D301 测定的 X010 按动时间（以 100ms 为单位）乘以 n 指定的倍率，换算后存入 D300（以 1s 为单位）中。由此通过按钮可以调整定时器的设定时间。

按钮 X010 的按动时间 D301 值为 t_0 时，根据 n 的值，实际的 D300 的数值如下：

n	D301（单位：100ms）	D300（单位：1s）
K0	t_0	$0.1t_0$
K1	t_0	t_0
K2	t_0	$10 t_0$

X010 为 OFF 时，D301 复位，D300 不变。

F65 STMR 特殊定时器

F		STMR				特殊定时器						S •		m		D •	
65																	
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	
S •											*						
m					*	*											
D •		*	*	*													

指令格式



S •：定时器编号，指定范围：100ms 计时器。

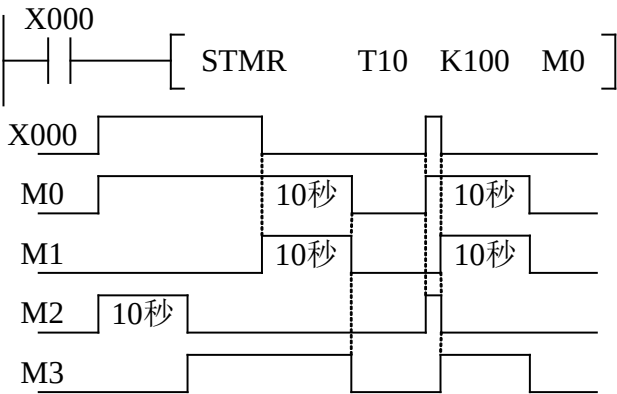
机种	100ms 计时器 T 编号
AP100	T0~T39, T196~T199
AP200	T0~T199
AP300	T0~T199

m：计时器设定值，单位 100ms，范围：1~32767。

D•：输出元件的起始编号，占用 4 个连续编号装置。

功能 本指令为可制作简洁延时定时器、单触发定时器、闪烁定时器的指令。

例：



- m 指定的值为 S-指定的定时器的设定值，此例中为 10 秒。
- M0 为延时定时器。
- M1 为输入 ON→OFF 后的单触发定时器。
- M2、M3 为闪烁用。
- X000 置于 OFF 时 M2、T10 立即复位，M0、M1、M3 在设定时间后变为 OFF。
- 在此使用的定时器在其他一般的电路中请不要重复使用。

F66 ALT ON/OFF交替输出

F		ALT				ON/OFF 交替输出						D •					
66					P												
		位元件				字元件											
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
D •			*	*	*												

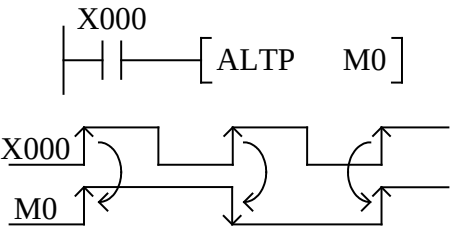
指令格式

— [ATL D •]

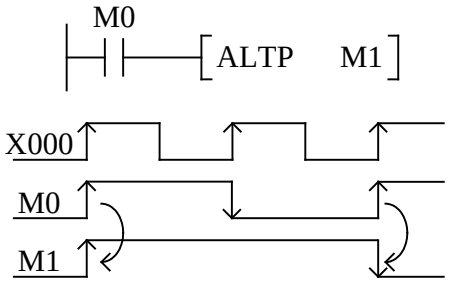
D•：目的地元件。

功能 指令被驱动，则 D•的状态改变。

例：

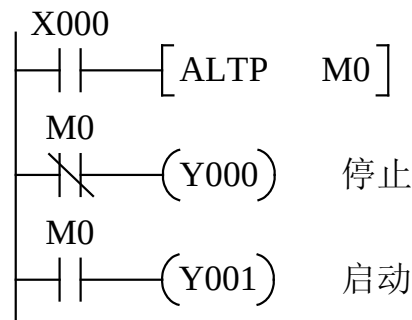


- 驱动输入 X000 每次 OFF→ON 的变化时，M0 反向。
- 使用连续执行型指令时，每个运算周期都反向动作，请注意。
- 上图的 M0 作为输入，用 ALT P 指令驱动 M1 时，就能得到多级的分频输出。



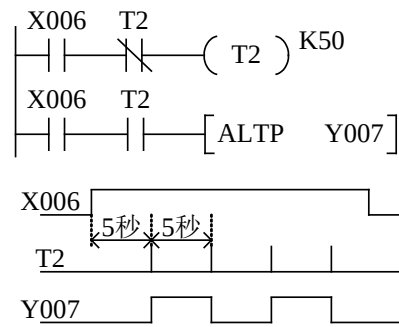
《反复动作的应用》

《由 1 个输入启动/停止》



- 按下按钮 X000 时，起动输出 Y001 动作。
- 再次按下按钮 X000 时，停止输出 Y000 动作。

《闪烁动作》



- 输入 X006 置于 ON 时，定时器 T2 的接点每隔 5 秒瞬时动作。
- T2 的接点每次 ON 时，输出 Y007 交替 ON/OFF。

F67 RAMP 斜坡信号

[illegible]

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

$$\text{---} \left[\text{RAMP} \quad \text{S1} \cdot \quad \text{S2} \cdot \quad \text{D} \cdot \quad \text{n} \right]$$

S1·：斜坡信号初始值元件。

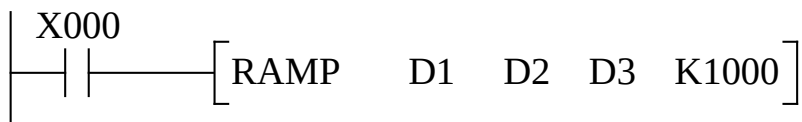
S2·：目标值元件。

D：过程值。

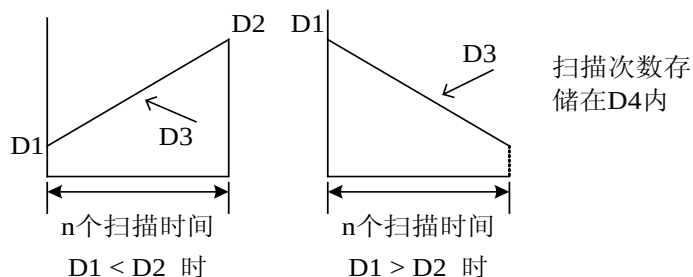
n : 扫描次数, $n=1\sim 32767$ 。

功能 该指令用来产生斜坡输出信号。

例：



- 预先把所定的初始值与目标值写入 D1, D2 中, 若 X000 置于 ON 时, D3 的内容从 D1 的值到 D2 的值慢慢变化。其移动时间为 n 个扫描时间。

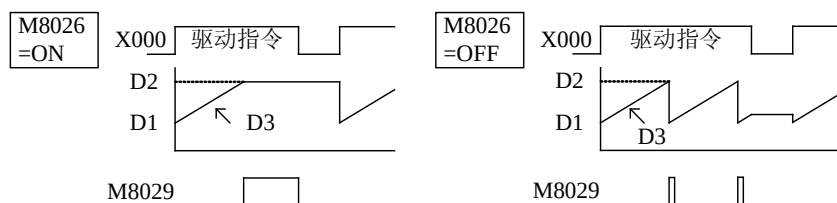


- 把所定的扫描时间（稍长于实际程序的扫描时间）写到 D8039 中，并驱动 M8039，可编程控制器为恒定扫描运行模式，该值例如在 20ms 时，上例中 n=1000 则经 20 秒 D3 值由 D1 向 D2 变化。
- 运作途中 X000 置于 OFF 时，成为运行中断状态，再次将 X000 置于 ON 时，D4 被清除，再从 D1 开始动作。
- 执行完毕后，标志 M8029 置 ON，D3 的值回到 D1 的值。
- 将该指令与模拟量输出相结合，可以输出缓冲起动/停止指令。
- X000 在 ON 的状态下 RUN 开始时，存储扫描次数的数据寄存器请预先清除（数据寄存器为保持用时）。

《模式标志的动作》

在可编程控制器中，根据模式标志 M8026 的动作，D3 的内容变化如下：

M8026=ON，D3 到达目标值保持至驱动指令 OFF 后再次置 ON；M8026=OFF，D3 值到达目标值时立即复位至 D1 值。



F68 ROTC 旋转工作台控制

F																	
68		ROTC									S •	m1	m2		D •		
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	
S •													*	*			
m1					*	*											
m2					*	*											
D •		*	*	*													

注 1：AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2：指令同时驱动次数限制：1 次。

指令格式

——[ROTC S • m1 m2 D •]

S•：计数用寄存器，占用 3 个连续编号装置。

m1：工作台分割线，m1=2~32,767。

m2：低速区间数，m2=0~32,767（m1≥m2）。

D•：信号输出起始点，占用 8 个连续编号装置。

功能 该指令能使旋转工作台上被指定的工件以最短的路径转到出口位置。

例：

X010
——[ROTC D200 K10 K2 M0]

为取放 m1=10 分割的旋转工作台上的工件，按照要求取放的窗口就近旋转工作台的指令。

● 请设置为检测工作台正转/反转的 2 相开关及工件 0 号转到 0 号窗口时动作的开关 X002，用 X000~X002 驱动 M0~M2(X 和 M 的起始序号可随意)。

● D200 占用 3 个连续编号装置，D200 作为计数寄存器使用，D201 作为调用窗口号码设定，D202 作为调用工件号码设定。D201 和 D202 在传送指令前预先设定。当 D200 的设定值超过 0~9（即 0~(m1-1)）时，则 D8067 = 6706。

●	M0: A 相信号	M1: B 相信号	M2: 0 点检测信号
	M3: 高速正转	M4: 低速正转	M5: 停止
	M6: 低速反转	M7: 高速反转	

X010 置于 ON 驱动此指令时，可以自动得到 M3~M7 的结果。X010 置于 OFF 时，M3~M7 为 OFF。

● X010 为 ON 并且 0 点检测信号（M2）为 ON 时，计数用寄存器 D200 的内容清为零。需要预先进行该清除操作后开始运行。

F69 SORT 数据排序

F		SORT				数据排序						S •	m1	m2	D •	n
69																
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •													*	*		
m1					*	*										
m2					*	*										
D •													*	*		
n					*	*							*	*		

注 1: AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2: 指令同时驱动次数限制: 1 次。

指令格式

$$\text{---} \left[\text{SORT} \quad S \cdot \quad m1 \quad m2 \quad D \cdot \quad n \right]$$

S·：原始资料区起始元件。

m1 : 資料の行数, m1=1~32。

m2 : 资料的列数, $m2=1\sim 6$ 。

D：存放排序结果资料区块的起始元件。

n : 资料排序的参考值 $n=1\sim m_2$ 。

功能

功能 该指令作用是将数据排序。

例：



当 X020 ON 时，数据开始排序，执行完毕标志 M8029 置 ON，停止运行。动作中请不要改变操作数与数据内容，再运行时，请将 X020 置 OFF 一次。

《排序的数据例》

		<—————列数 m2 个—————>			
列号		1	2	3	4
行号		人员号码	身高	体重	年龄
↑ 数据个数 m1 ↓	1	D100 1	D105 150	D110 45	D115 20
	2	D101 2	D106 180	D111 50	D116 40
	3	D102 3	D107 160	D112 70	D117 30
	4	D103 4	D108 100	D113 20	D118 8
	5	D104 5	D109 150	D114 50	D119 45

- 起始数据寄存器由 S 指定
- 在第一行可输入人员号码等连续号码，用其内来判断原来的行号。

《D 0=K2 执行指令时》

列号		1	2	3	4
行号		人员号码	身高	体重	年龄
1		D200 4	D205 100	D210 20	D215 8
2		D201 1	D206 150	D211 45	D216 20
3		D202 5	D207 150	D212 50	D217 45
4		D203 3	D208 160	D213 70	D218 30
5		D204 2	D209 180	D214 50	D219 40

《D 0=K3 执行指令时》

列号 行号	1	2	3	4
	人员号码	身高	体重	年龄
1	D200 4	D205 100	D210 20	D215 8
2	D201 1	D206 150	D211 45	D216 20
3	D202 2	D207 180	D212 50	D217 40
4	D203 5	D208 150	D213 50	D218 45
5	D204 3	D209 160	D214 70	D219 30

- 运算结果的数据以 D·指定的元件为起始，占有 $m1 \times m2$ 个数据寄存器，S·与 D·为同一元件时，请特别注意运行完毕前，不要改变 S·的内容。
- 该指令的执行需 m1 次扫描周期，数据排序完毕，标志 M8029 动作。

9 F70~F79 外围设备I/O

外围设备 I/O

功能编号	助记符	名称	页码
F70	TKY	十字键输入	1
F71	HKY	十六键输入	3
F72	DSW	数字开关输入	6
F73	SEGD	七段码译码	9
F74	SEGL	七段码时分显示	11
F75	ARWS	方向开关	14
F76	ASC	ASCII 码转换	16
F77	PR	ASCII 码打印	17
F78	FROM	BFM 的读出	19
F79	TO	BFM 的写入	22

F70 TKY 十字键输入

F		TKY				十字键输入					S •		D1 •			D2 •	
70	D																
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	
S •	*	*	*	*													
D1 •								*	*	*	*	*	*	*	*	*	
D2 •		*	*	*													

注 1：AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2：指令同时驱动次数限制：1 次。

指令格式

——[TKY S • D1 • D2 •]

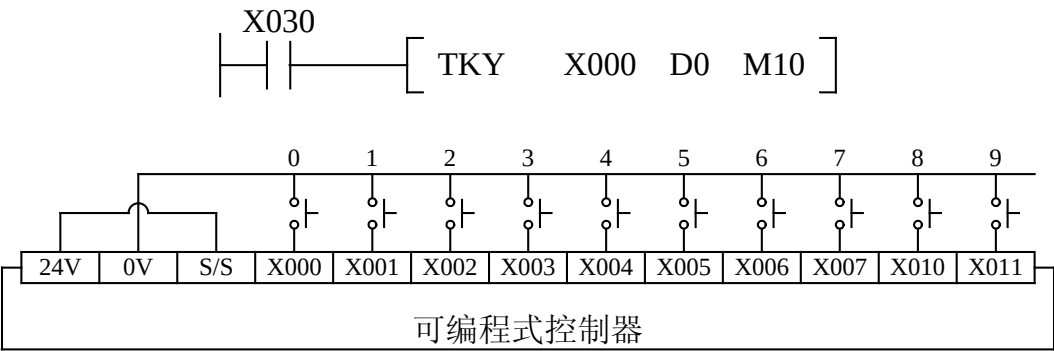
S•：按键输入起始元件，占用连续 10 点。

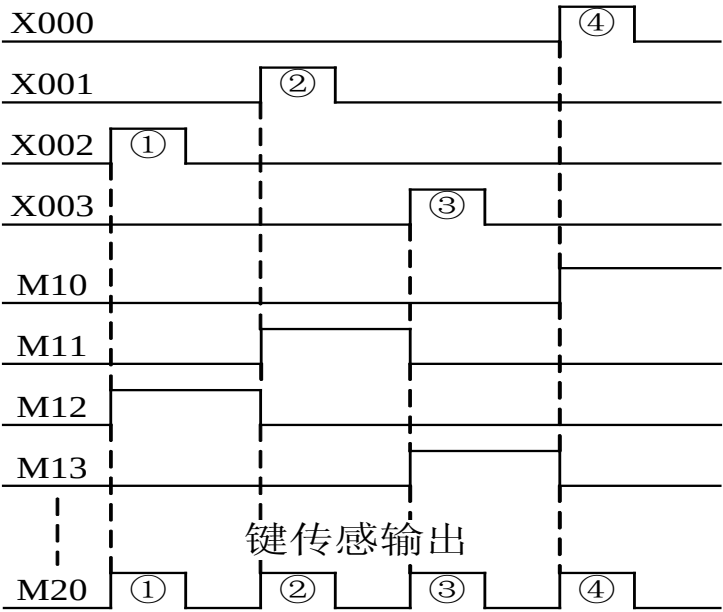
D1•：按键输入值存放处。

D2•：按键输出信号。

功能 该指令是用 10 个键输入十进制数的功能指令。

例：





- 如图所示①②③④的顺序输入十字键，则 D0 的内容成为 2,130。输入的最大值为 9,999，超过时则发生溢出(实际上 D0 的内容为 2 进制方式储存)。
- 当使用 D TKY 命令时，则组合(D1,D0)2 个缓存器使用，当数值超过 99,999,999 时，也发生溢出。
- 从按下 X002 开始，至按下其它的按键为止，M12 保持 ON，其它的按键亦相同。
- 相同的，对应 X000~X011 的动作，M10~M19 会动作。
- 按任何按键时，在按下按键的期间，按键检出 M20 会 ON，同时按多个键时，以最先按下的键为有效。
- 当输入 X030 OFF 时，D0 的内容不会改变，但是 M10~M20 全部成 OFF。

F71 HKY 十六键输入

F		HKY		十六字键输入							S •	D1 •	D2 •	D3 •		
71	D															
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •	*															
D1 •		*														
D2 •											*	*	*	*	*	*
D3 •		*	*	*												

注 1：AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2：指令同时驱动次数限制：1 次。

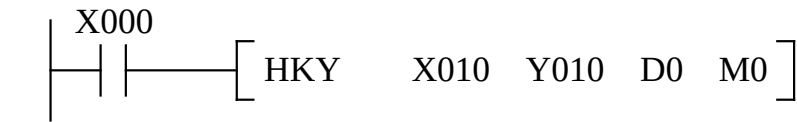
指令格式

——[HKY S • D1 • D2 • D3 •]

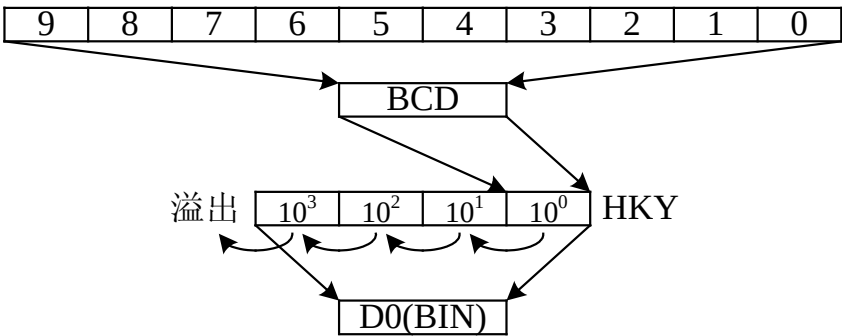
- S•：按键输入起始元件，占用连续 4 点。
- D1•：按键扫描输出起始元件，占用连续 4 点。
- D2•：按键输入值存放处。
- D3•：按键输出信号。

功能 本指令是用 16 键写入数值和输入功能的指令。

例：



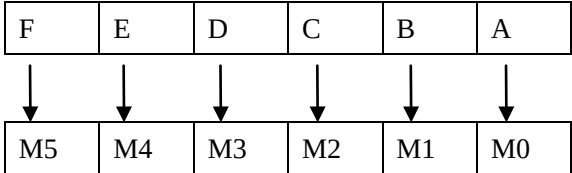
《数字键》



- 每次按数字键，以 BIN 形式向 D0 存入上限值为 9,999 的数值，超出此值则溢出。

- 使用 DHKY 指令时，D1、D0 在 0~99999999 间有效。
- 按多个键时，只有先按下的键有效。
- Y010~Y013 一次循环扫描动作后，执行完毕标志 M8029 工作。

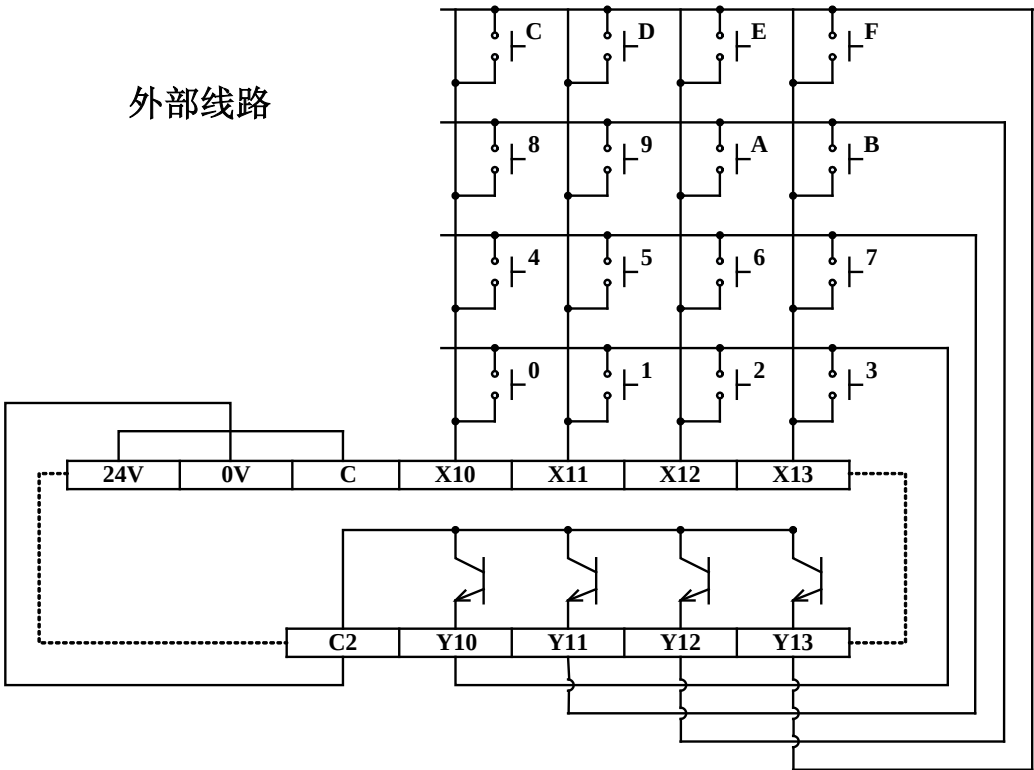
《功能键》



- 按 A 键时，M0 保持 ON，再按 D 键时，M0 变 OFF，而 M3 保持 ON。
- 多个键操作时，先按的键有效。

《键检测输出》

- 按下 A~F 的任何一键时，只在按下期间 M6 工作。
- 按下 0~9 的任何一键时，只在按下期间 M7 工作。
- 驱动输入 X000 置于 OFF 时，D0 不变化，而 M0~M7 变 OFF。



- 标识 M8167 的功能:
M8167=ON 时，则 HKY 指令可以输入 0~F 的 16 进制值；
M8167=OFF 时，则 HKY 指令 A~F 当成功能键使用。

补充说明：

本指令执行时，必须经过 8 次扫描时间才可有效的抓取一个按键的输入值，当扫描周期太长或太短都可能造成按键输入不良，因此，可运用下列技巧来克服。

1. 当扫描周期太短时，可能造成 I/O 来不及反应而无法读取按键的输入值，此时，可将扫描时间加以固定。

2. 当扫描周期太长时。可能会使按键反应变得迟钝，可将此指令写在时间中断副程式内，固定时间执行此指令。

F72 DSW 数字开关输入

F																
72		DSW			数字开关输入	S •	D1 •	D2 •	n							
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •	*															
D1 •		*														
D2 •											*	*	*	*	*	*
n					*	*										

注 1：AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2：指令同时驱动次数限制：2 次。

指令格式

—— [DSW S • D1 • D2 • n]

S•：指拨开关扫描输入起始元件。

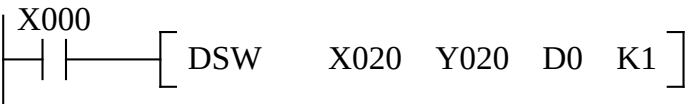
D1•：指拨开关扫描输出起始元件。

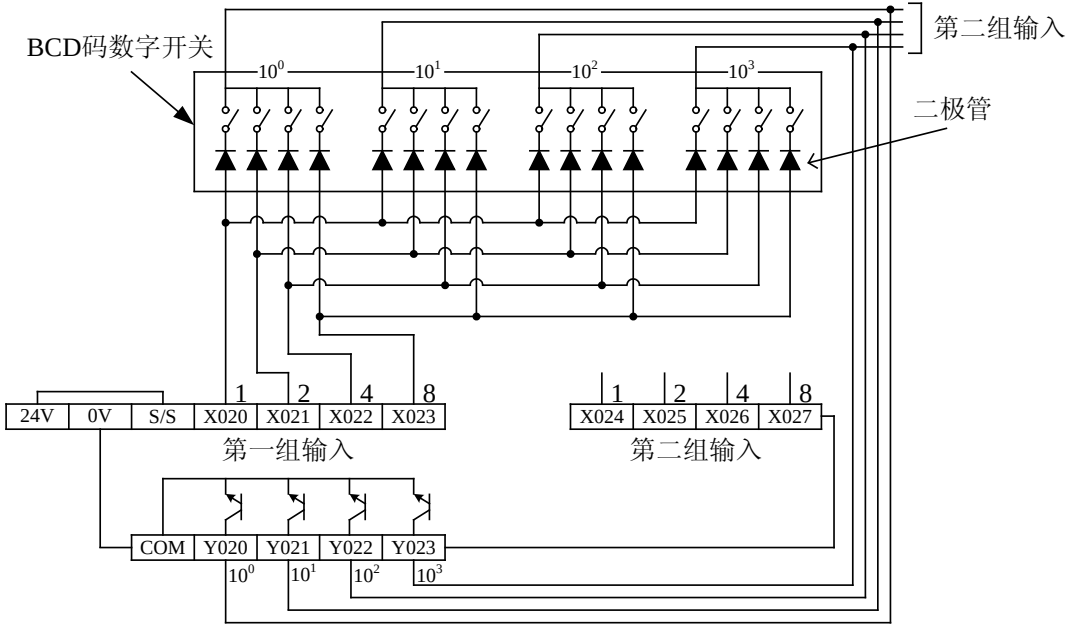
D2•：指拨开关设定值存放处。

n：指拨开关所连接的组数，n=1~2。

功能 本指令为 4 位 1 组（n=1）或 2 组（n=2）数字开关设定 BCD 码值的读入指令，当输入不是 BCD 码时，则将该位数据强制为 0。

例：

 [DSW X020 Y020 D0 K1]

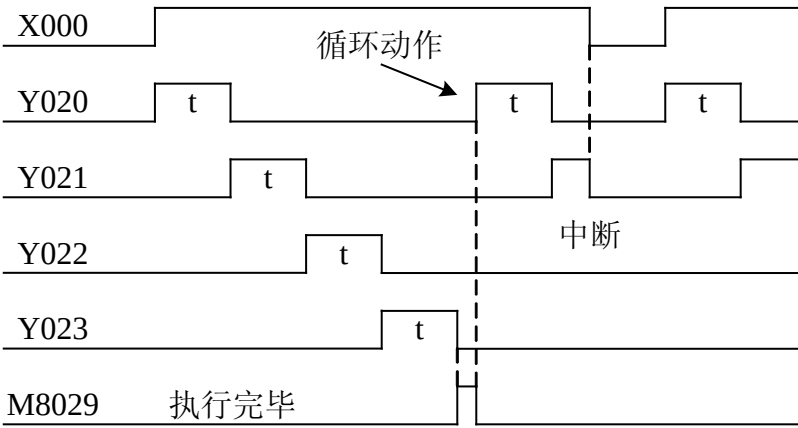


T 机种对应配线图

注：当输入为非 BCD 码，则将该位数据强制为 0。

《第一组输入》 连接 X020~X023 的 4 位 BCD 码数字开关根据 Y020~Y023 的顺序读入，并存入 D0 中。

《第二组输入》 连接 X024~X027 的 4 位 BCD 码数字开关根据 Y020~Y023 的顺序读入，并存入 D1 中。（只有 n=2 时有效）



t: 一个扫描周期

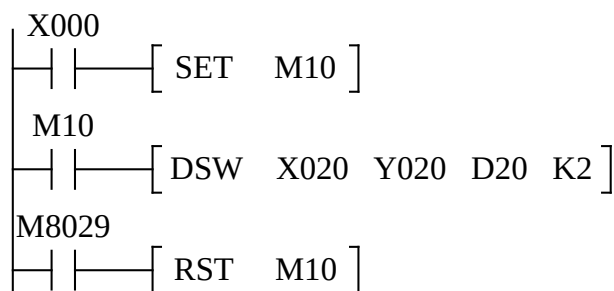
- X000 置于 ON 时，Y020~Y023 顺序工作（一个扫描周期），一次循环工作后，执行完毕标志 M8029 动作。
- 当需要连续读入 DSW 的值时，请使用晶体管输出的可编程控制器。

补充说明：

A、当可编程控制器为继电器输出时，可使用下图所示方式来完成：

1) 当 X000=ON，DSW 指令被执行，当 X000 变成 OFF 时，M10 会继续保持 ON，直到 DSW 指令的扫描端完成一次循环输出时才 OFF。

2) 条件接点 X000 使用按钮开关，X000 每按一次，DSW 指令所指定的扫描端会在一次循环输出完毕时，M10 才会复归成 OFF，指令才会停止执行，指拨开关资料会完整的读取。因此，此种情况下，即使扫描端使用继电器输出，继电器的寿命也不会因此缩短。



B、本指令执行时，必须经过 4 次扫描时间才可有效的抓取一个按键的输入值，当扫描周期太长或太短都可能造成按键输入不良，因此，可运用下列技巧来克服。

1) 当扫描周期太短时，可能造成 I/O 来不及反应而无法读取按键的输入值，此时，可将扫描时间加以固定。

2) 当扫描周期太长时。可能会使按键反应变得迟钝，可将此指令写在时间中断副程式内，固定时间执行此指令。

F73 SEGD 七段码译码

F		SEGD		七段码译码	S •	D •										
73			P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

——[SEGD S • D •]

- S•：译码的来源元件。
- D•：译码后的输出元件。

功能 将 S•低 4 位指定的 0~F（十六进制数）数据译成七段码显示的数据存入 D•中，D•的高 8 位不变。

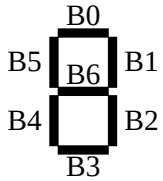
M8273 指定输出显示的逻辑关系

当 M8273=OFF 时，《七段码译码表》如下：

源		七段组合数字	预设定								表示的数字
16 进制数	位组合格式		B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
0	0000		0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0001		0	0	0	0	0	1	1	0	1
2	0010		0	1	0	1	1	0	1	1	2
3	0011		0	1	0	0	1	1	1	1	3
4	0100		0	1	1	0	0	1	1	0	4
5	0101		0	1	1	0	1	1	0	1	5
6	0110		0	1	1	1	1	1	0	1	6
7	0111		0	0	1	0	0	1	1	1	7
8	1000		0	1	1	1	1	1	1	1	8
9	1001		0	1	1	0	1	1	1	1	9
A	1010		0	1	1	1	0	1	1	1	A
B	1011		0	1	1	1	1	1	0	0	B
C	1100		0	0	1	1	1	0	0	1	C
D	1101		0	1	0	1	1	1	1	0	D
E	1110		0	1	1	1	1	0	0	1	E
F	1111		0	1	1	1	0	0	0	1	F

↑
位元件的起始（例如 Y000）
或字元件的最后位为 B0

当 M8273=ON 时，《七段码译码表》如下：

源		七段组合数字	预设定								表示的数字
16 进制数	位组合格式		B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
0	0000		1	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0001		1	1	1	1	1	0	0	1	1
2	0010		1	0	1	0	0	1	0	0	2
3	0011		1	0	1	1	0	0	0	0	3
4	0100		1	0	0	1	1	0	0	1	4
5	0101		1	0	0	1	0	0	1	0	5
6	0110		1	0	0	0	0	0	1	0	6
7	0111		1	1	0	1	1	0	0	0	7
8	1000		1	0	0	0	0	0	0	0	8
9	1001		1	0	0	1	0	0	0	0	9
A	1010		1	0	0	0	1	0	0	0	A
B	1011		1	0	0	0	0	0	1	1	B
C	1100		1	1	0	0	0	1	1	0	C
D	1101		1	0	1	0	0	0	0	1	D
E	1110		1	0	0	0	0	1	1	0	E
F	1111		1	0	0	0	1	1	1	0	F

F74 SEGL 七段码时分显示

F		SEGL				七段码时分显示					S •		D •		n	
74																
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D •		*														
n					*	*										

注 1: AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2: 指令同时驱动次数限制: 2 次。

指令格式

— [SEGL S • D • n]

S • : 欲显示七段码的来源元件。

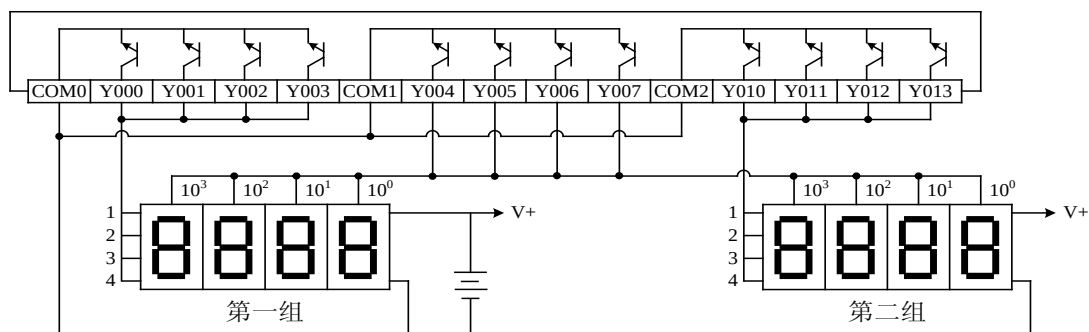
D • : 七段码显示器扫描输出起始装置。

n : 输出信号及扫描信号的极性设定, n=0~7。

功能 本指令为控制 4 位 1 组或 2 组的带锁存七段码的指令。

例:

X000 — [SEGL D0 Y000 K0]



《4 位 1 组时》n=0~3

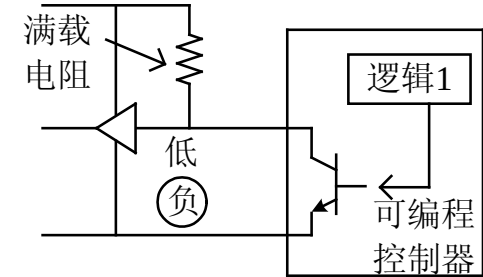
- D0 (虽为二进制, 但经 BCD 换算, 0~9,999 的范围有效) 的 BCD 换算的各位依次 (Y000~Y003) 输出。
- 由选通脉冲信号 (Y004~Y007) 依次锁存 4 位 1 组的带锁存七段码。

《4 位 2 组时》n=4~7

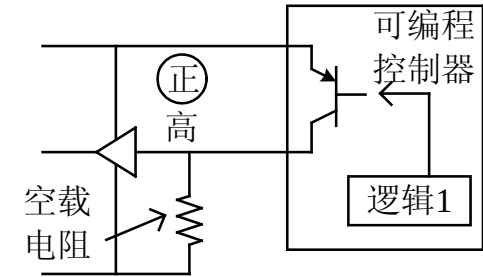
- 同样，D0 向（Y000~Y003）输出，D1 向（Y010~Y013）输出，D1、D0 均 BCD 变换为 0~9,999 时有效，否则出错。S· 若使用 K/H 形式时，报参数错，D8067=6706。
 - 选通脉冲信号（Y004~Y007）两组共同使用。
 - 用该指令为进行 4 位（1 组或 2 组）的显示，需要运算周期 4 倍的时间，4 位数输出结束后，完成标志 M8029 动作。
 - 该指令的驱动输入 ON 时，执行反复动作，但在一系列的动作途中，驱动输入置于 OFF 时，停止动作，再驱动时从初始动作开始。
 - 该指令与可编程控制器的扫描周期同时执行。为执行一系列的显示，请用 10ms 以上的扫描周期定时运行，不足 10ms 时，使用恒定扫描模式。
 - 本可编程控制器的晶体管输出的 ON 电压约为 1.5V，7 段码请使用与此相应的输出电压。
- 参数 n 值的设定：用来设定晶体管为正极或负极性的回路，连接的七段显示器是一组 4 位数或二组 4 位数。

《可编程控制器的逻辑》

NPN 晶体管输出回路：当内部信号为 1 时，输出低电平，称此为负逻辑。



PNP 晶体管输出回路：当内部信号为 1 时，输出高电平，称此为正逻辑。



《7 段显示器的逻辑》

区分	正逻辑	负逻辑
数据输入	高电平变为 BCD 数据	低电平变为 BCD 数据
选通脉冲信号	高电平保持锁存的数据	低电平保持锁存的数据

《参数 n 的选择》

七段显示组数	一组	二组

可编程控制器输出端与显示器资料输入端的逻辑	相同		不同		相同		不同	
可编程控制器输出端与显示器资料扫描信号的逻辑	相同	不同	相同	不同	相同	不同	相同	不同
n	0	1	2	3	4	5	6	7

可编程控制器的晶体管输出逻辑与 7 段显示器的逻辑是否相同或者不同时,可通过参数 n 的设定值来相互匹配。

假设可编程控制器的输出为负逻辑,7 段显示器的数据输入端也为负逻辑,而 7 段显示器的选通脉冲信号为正逻辑,则如果是 4 位 1 组时, n=1, 4 位二组时, n=5。

F75 ARWS 方向开关

F																
75		ARWS			方向开关		S •	D1 •	D2 •	n						
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •	*	*	*	*												
D1 •											*	*	*	*	*	*
D2 •		*														
n					*	*										

注 1：AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2：指令同时驱动次数限制：1 次。

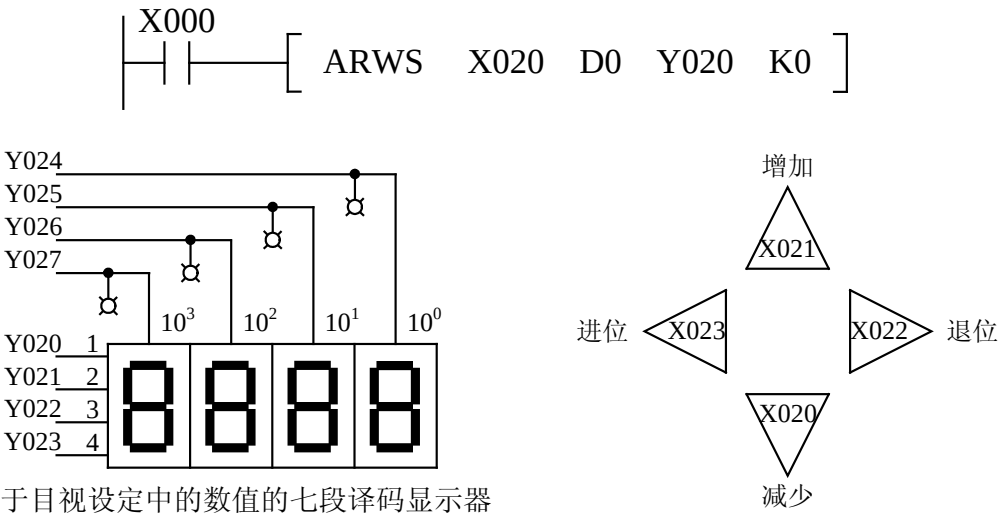
指令格式

——[ARWS S • D1 • D2 • n]

- S•：按钮输入起始元件，占用连续 4 点。
- D1•：欲通过箭头开关输入数据的元件。
- D2•：七段显示器扫描输出起始元件，占 8 点，用于目视设定中的数值。
- n：同指令 SEGL 中的 n，但 n 取值：0~3。

功能 本指令是用于方向开关的输入和显示。

例：



- D0 中存储的是 16 位二进制 BCD（换算到 0~9,999 有效）数据，为方便起见，以下说明用 BCD 码。
- 驱动输入 X000 置于 ON 时，指定为 10³ 位，每次按退位键输入时，指定位按

10^3 - 10^2 - 10^1 - 10^0 - 10^3 变化。此外，每次按进位键输入时，指定位按 10^3 - 10^0 - 10^1 - 10^2 - 10^3 变化。指定位可以根据选通脉冲信号（Y024~Y027）用 LED 显示。

- 对于被指定的位，每次按增加键 D0 的内容按 0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-0-1 变化。按减少键时，按 0-9-8-7……1-0-9 变化。其内容可以用七段显示器显示。
- 如上所述，该指令可以一边看显示器，一边将目的数值写入 D0 中。

补充说明：

指令所指定的输出点 Y20~Y27 必须使用晶体管输出。使用本指令时，请固定扫描时间，或者是将本指令放在时间中断插入子程式中执行。

F76 ASC ASCII码转换

F		ASC			ASCII 码转换						D •					
76																
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
D •											*	*	*	*		

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

$$-\left[\text{ASC} \quad \text{S} \quad \text{D} \cdot \right]$$

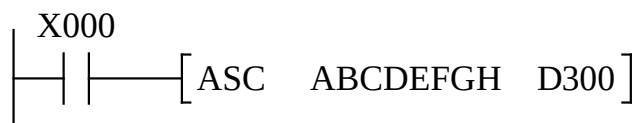
S：由计算机输入的 8 个字母数字（A~Z、0~9、符号的半角字符，不处理全角字符串）。
若输入不足 8 个字符时，低位补空格。如输入 A，则将 A 放置最高位，其余 7 位均为“ ”。

D：存放转换后的 ASCII 码元件起始地址。

功能

该指令是将字符变换成 ASCII 码并存放在指定元件中。

例：



指令执行结果：字母 A~H 经 ASCII 码转换后传送到 D300~D303 中。

	高 8 位	低 8 位
D300	42(B)	41(A)
D301	44(D)	43(C)
D302	46(F)	45(E)
D303	48(H)	47(G)

- 该指令适于在外部显示器上选择显示出错等信息。
- M8161 置于 ON 后执行该指令时, 向 D·只传送低 8 位, 占有与传送字符相同数量的元件, 此时高 8 位为 0。

	高 8 位	低 8 位	
D300	00	41	A
D301	00	42	B
D302	00	43	C
D303	00	44	D
D304	00	45	E
D305	00	46	F
D306	00	47	G
D307	00	48	H

F77 PR ASCII码打印

[illegible]

注 1: AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2: 指令使用次数: 1 次 (但可使用变址修饰)。

指令格式

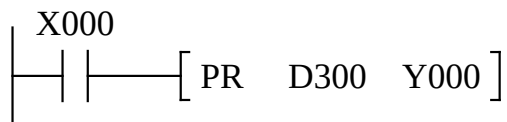
$$-\left[\text{PR} \quad \text{S} \cdot \quad \text{D} \cdot \right]$$

S：存放欲发送的 ASCII 码起始元件。

D·：输出 ASCII 码的外部输出点，占用连续 10 点。

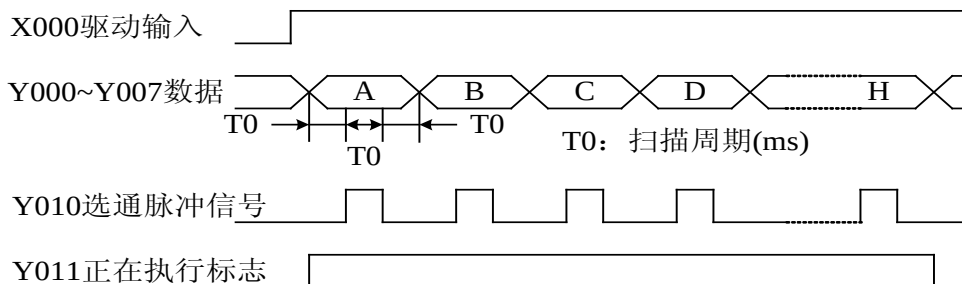
功能 本指令为将 ASCII 码数据输出到 Y 上的指令。

例：



《PR 指令的动作》 M8027=OFF 时

- 如同前页 ASCII 数据若在 D300~D303 中 (M8027=0 时, 只占用 D300~D303), 发送的顺序以 A 为起始, 最后发送 H。
- 发送输出为 Y000 (低位)~Y007 (高位), 其它还有选通脉冲信号 Y010, 正在执行标志 Y011。



- 驱动输入 **X000** 在指令执行时被置 **OFF** 时，传送立即停止，外部输出点全部清除，再次置 **ON** 时，从初始开始动作。
- 该指令与扫描周期（上图 **T0**）同时执行时，扫描周期短时，请用恒定扫描模式，过长时

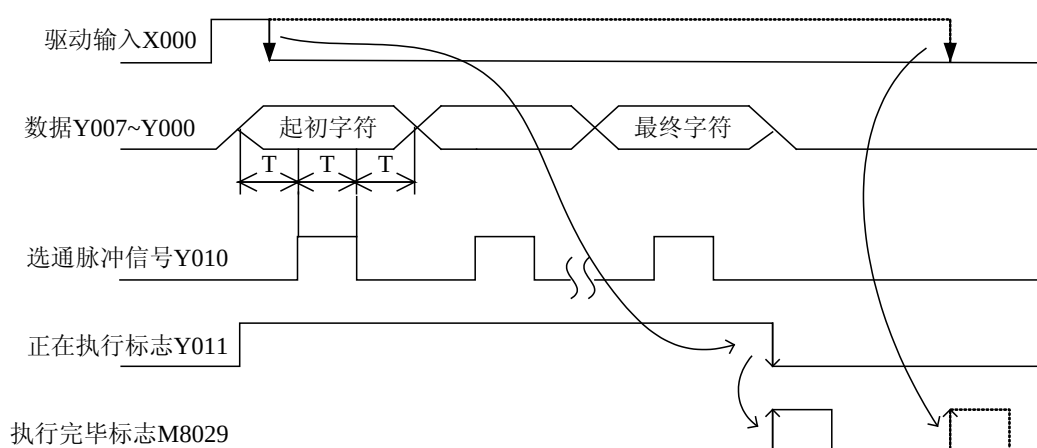
可以使用定时中断驱动。

- 可编程控制器须使用晶体管输出型。
- 驱动 X000 即使连续处于 ON 状态，一次循环输出结束后，停止输出。

《16 字节顺序输出》

FUN77 (PR) 为依次串联输出 8 位并行数据的指令。当特殊辅助继电器 M8027=OFF 时，为 8 字节串行输出；当 M8027=ON 时，为 1~16 字节串行输出，在传送数据时，若出现 00H (NUL) 时，即停止指令执行，剩余数据则不输出。

《PR 指令的动作》M8027=ON 时



T: 运算周期或中断时间。

- 指令驱动 X000 上升沿时，指令开始执行，数据输出中驱动 X000 置 OFF 时，不停止输出。
- 驱动 X000 即使连续处于 ON 状态，一次循环输出结束后，停止输出。但是，标志 M8029 直到 X000 OFF 时才动作。

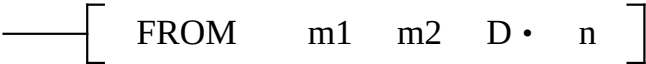
F78 FROM BFM的读出

F		FROM		BFM 的读出							m1	m2	D •	n		
78	D		P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
m1					*	*							*	*		
m2					*	*							*	*		
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*
n					*	*							*	*		

注 1：AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2：AP100 系列机种不支持该指令。

指令格式



m1 ：特殊功能单元/模块的单元号，m1=0~255。

0~253：扩充模块通讯接口；254：RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1；255：RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 2。（仅 AP360 系列 K 可取值 0~255，其余 AP 系列 K 可取值 0~254）

m2 ：传送源缓冲存储区（BFM）编号，m2=0~32766。

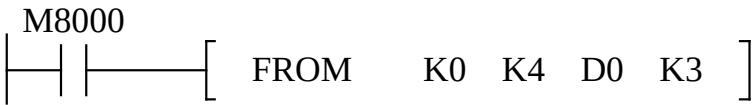
D• ：传送目标的软元件编号。

n ：传送点数，n=1~61（16 位指令）/1~30（32 位指令）。

功能 将特殊功能单元/模块的缓冲存储区（BFM）中的内容读入可编程控制器。

例：

16 位指令



上图程序将特殊模块（单元号固定为 0）的 BFM#4~#6 的内容读出到 D0~D2。

32 位指令



上图程序将特殊模块（单元号固定为 0）的 BFM#4~#9 的内容读出到 D0~D5。

《操作数指定内容》

1) m1 : 特殊功能单元/模块的单元号

用于指定 FROM/TO 指令针对哪个设备进行动作的。

设定范围: K0~K255。

对于可编程控制器而言, 其连接的特殊功能单元/模块的单元号会自动被分配。

单元号是从离基本单元最近的模块开始依次为 0→1→2…。

2) m2 : 缓冲存储区 (BFM) 编号

在特殊功能单元/模块中, 最多内置了 32,767 点 16 位 RAM 内存, 这个就称为缓冲存储区。

缓冲存储区的编号 0~32,766, 其内容由各设备的控制目的为决定。不同设备的 BFM 各不相同。

设定范围: 0~32766。

在 32 位指令中处理 BFM 时, 指定的 BFM 为低 16 位编号, 紧接的 BFM 为高 16 位。

3) n : 传送点数

设定范围: n=1~61 (16 位指令) / 1~30 (32 位指令)

用 n 指定传送的字点数。

16 位指令中的 n=2 和 32 位指令中的 n=1 会得到一致的结果。

《相关软元件》

a) M8028 允许中断

1、M8028=OFF

FROM/TO 指令执行过程中, 自动变为禁止中断状态, 不执行输入中断和定时器中断。

在此期间产生的中断会在执行完 FROM/TO 指令后立即被执行。

此外, FROM/TO 指令也可以在中断程序中使用。

2、M8028=ON

在 FROM/TO 指令执行过程中如产生中断, 则中断被执行, 然后执行中断程序。

但是, 不能再中断程序中使用 FROM/TO 指令。

b) M8070 错误警报

特殊辅助线圈 M8070 为通讯出错状态指示。当通讯发生错误时, M8070 置 ON。

c) D8070 错误代码

当通讯发生错误时, 错误代码被保存在特殊数据寄存器 D8070 中。

《看门狗定时器错误应对措施》

1、产生看门狗定时器错误的原因

a、连接较多特殊扩充设备

在连接了较多特殊扩充设备 (定位、凸轮开关、链接、模拟量等) 的系统配置中,

可编程控制器 RUN 时执行的缓冲存储区的初始化时间会变长，因而运算时间会延长，会产生看门狗定时器错误。

b、同时驱动多个 FROM/TO 指令

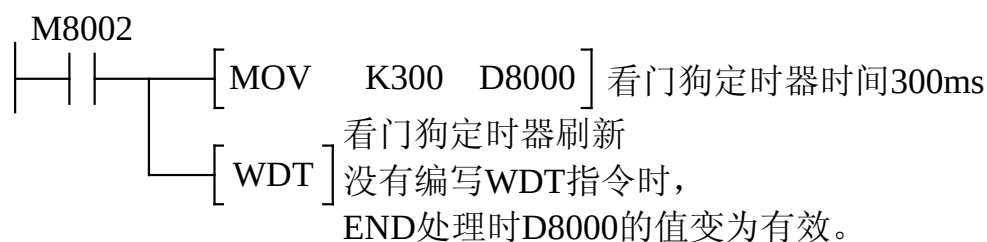
当执行了多条 FROM/TO 指令对多个缓冲存储区进行传送操作时，运算时间会延长，有可能会发生看门狗定时器错误的情况。

2、应对方法

a、更改看门狗定时器时间

通过改写 D8000（看门狗定时器时间）的内容，可以更改看门狗定时器的检测时间。

输入如下的程序，伺候的顺控程序就会按照新的看门狗定时器时间进行监视。



b、FROM/TO 指令的执行时序的变更

请错开 FROM.TO 指令的执行时序，缩短运算时间。

F79 TO BFM的写入

F		TO			BFM の写入						m1	m2	S •	n		
79	D			P												
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
m1					*	*							*	*		
m2					*	*							*	*		
S •					*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*
n					*	*							*	*		

注 1：AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2：AP100 系列机种不支持该指令。

指令格式

—— [TO m1 m2 S • n]

m1 ：特殊功能单元/模块的单元号，m1=0~255。

0~253：扩充模块通讯接口；254：RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1；255：RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 2。（仅 AP360 系列 K 可取值 0~255；其余 AP 系列，K 仅可取值 0~254。）

m2 ：传送目标缓冲存储区（BFM）编号，m2=0~32766。

S • ：传送源的软元件编号。

n ：传送点数，n=1~60（16 位指令）/1~30（32 位指令）。

功能 将数据从可编程控制器中写入到特殊功能单元/模块的缓冲存储区（BFM）中。

例：

16 位指令

$$\begin{array}{c} \text{M1} \\ | \quad | \\ \hline \end{array} \text{——} [\text{TO} \quad \text{K0} \quad \text{K27} \quad \text{H0} \quad \text{K1}]$$

上图程序将[H0]写入特殊模块（单元号固定为 0）的 BFM#27 中。

32 位指令

$$\begin{array}{c} \text{M1} \\ | \quad | \\ \hline \end{array} \text{——} [\text{DTO} \quad \text{K0} \quad \text{K27} \quad \text{D0} \quad \text{K1}]$$

上图程序将 D0~D1 写入特殊模块（单元号固定为 0）的 BFM#27~ BFM#28 中。

《操作数指定内容》

1) m1 : 特殊功能单元/模块的单元号

用于指定 FROM/TO 指令针对哪个设备进行动作的。

设定范围: K0~K255。

对于可编程控制器而言, 其连接的特殊功能单元/模块的单元号会自动被分配。

单元号是从离基本单元最近的模块开始依次为 0→1→2…。

2) m2 : 缓冲存储区 (BFM) 编号

在特殊功能单元/模块中, 最多内置了 32,767 点 16 位 RAM 内存, 这个就称为缓冲存储区。

缓冲存储区的编号 0~32,766, 其内容由各设备的控制目的为决定。不同设备的 BFM 各不相同。

设定范围: 0~32766。

在 32 位指令中处理 BFM 时, 指定的 BFM 为低 16 位编号, 紧接的 BFM 为高 16 位。

3) n : 传送点数

设定范围: n=1~60 (16 位指令) / 1~30 (32 位指令)。

用 n 指定传送的字点数。

16 位指令中的 n=2 和 32 位指令中的 n=1 会得到一致的结果。

《相关软元件》

a) M8028 允许中断

1、M8028=OFF

FROM/TO 指令执行过程中, 自动变为禁止中断状态, 不执行输入中断和定时器中断。

在此期间产生的中断会在执行完 FROM/TO 指令后立即被执行。

此外, FROM/TO 指令也可以在中断程序中使用。

2、M8028=ON

在 FROM/TO 指令执行过程中如产生中断, 则中断被执行, 然后执行中断程序。

但是, 不能再中断程序中使用 FROM/TO 指令。

b) M8070 错误警报

特殊辅助线圈 M8070 为通讯出错状态指示。当通讯发生错误时, M8070 置 ON。

c) D8070 错误代码

当通讯发生错误时, 错误代码被保存在特殊数据寄存器 D8070 中。

《看门狗定时器错误应对措施》

1、产生看门狗定时器错误的原因

a、连接较多特殊扩充设备

在连接了较多特殊扩充设备 (定位、凸轮开关、链接、模拟量等) 的系统配置中,

可编程控制器 RUN 时执行的缓冲存储区的初始化时间会变长，因而运算时间会延长，会产生看门狗定时器错误。

b、同时驱动多个 FROM/TO 指令

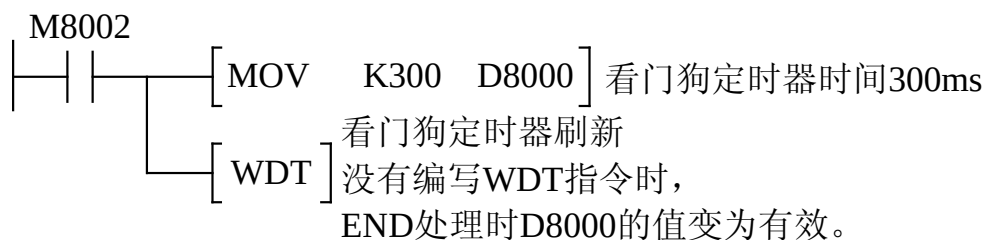
当执行了多条 FROM/TO 指令对多个缓冲存储区进行传送操作时，运算时间会延长，有可能会发生看门狗定时器错误的情况。

2、应对方法

a、更改看门狗定时器时间

通过改写 D8000（看门狗定时器时间）的内容，可以更改看门狗定时器的检测时间。

输入如下的程序，伺候的顺控程序就会按照新的看门狗定时器时间进行监视。



b、FROM/TO 指令的执行时序的变更

请错开 FROM/TO 指令的执行时序，缩短运算时间。

10 F80~F88 外围设备SER

外围设备 SER

功能编号	助记符	名称	页码
F80	RS	串行数据传送	1
F81	PRUN	八进制位传送	8
F82	ASCI	HEX 转为 ASCII	9
F83	HEX	ASCII 转为 HEX	11
F84	CCD	校验码	13
F87	MBUS	MBUS 通信	15
F88	PID	PID 运算	22

F80 RS 串行数据传送

[illegible]

注 1: AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2: 指令同时驱动次数限制: 1 次。

指令格式

$$-[\text{RS} \quad \text{S} \cdot \quad \text{m} \quad \text{D} \cdot \quad \text{n} \quad \text{K}]$$

S：为发送数据地址。

m : 为发送数据长度 (0~255)。

D·：为接收数据地址。

n : 为接收数据长度 (0~255)。

K : 串口选择, 常数 0~2。

0: RS485 通讯接口; 1: RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1; 2: RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 2。(仅 AP360 系列 K 可取值 0、1、2, 其余 AP 系列 K 仅可取值 0 或 1。)

功能 此命令乃是使用 RS232、RS485 扩充卡通讯接口 1 / 2 或是内建 RS485 通讯接口，以达到串行式无协议数据的传送与接收。

- RS485 通讯接口数据的传送格式，可以利用特殊寄存器 D8120 来设定。RS 命令在执行中，即使改变了 D8120 的设定，也不会起作用，指令重新使能后才会生效。
- RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1 / 2 数据的传送格式，可以利用特殊寄存器 D8320（扩充卡通讯接口 1）/ D8300（扩充卡通讯接口 2）来设定。RS 命令在执行中，即使改变了 D8320 / D8300 的设定，也不会起作用，指令重新使能后才会生效。
- 在不作讯息传送的环境中将讯息传送点数设在「K0」。另外，若不作讯息接收的环境中，请将讯息接收点数设定「K0」。
- 虽然可以在一个程序中按所需使用大量的 RS、MBUS 等通信指令，但要确保在同一时刻一个串口只有一个通信指令被驱动，切换时应确保 OFF 时间等于或大于一个扫描周期。

通信规格<通信格式「D8120」,「D8320」,「D8300」>

通信格式 D8120、D8320、D8300 除了用于 FUN80(RS)指令的无顺序通信之外,还能用于其他通讯命令或计算机连结时的特殊数据缓存器。

但在使用 FUN80(RS)命令时,其他通讯命令或计算机连结的相关设定会成为无效,请依照下列注意事项格式设定。

位号	名称	内容	
		0(位 OFF)	1(位 ON)
B0	数据长度	7 bit	8 bit
B1 B2	奇偶性	(0,0): 无 B2,B1: (0,1): 奇数(ODD)	(1,1): 偶数(EVEN)
B3	停止位	1 bit	2 bit
B4 B5 B6 B7	通信速率 (bps)	(0,1,1,0): 4,800 (1,0,1,1): 115,200 (0,1,1,1): 9,600 (1,1,0,0): 128,000 B7,B6,B5,B4: (1,0,0,0): 19,200 (1,1,0,1): 307,200 (1,0,0,1): 38,400 (1,1,1,0): 500,000 (1,0,1,0): 57,600	
B8 ^[*1]	起始符	无	有, 初期值: STX(02H)
B9 ^[*1]	终止符	无	有, 初期值: ETX(03H)
B10~B15 ^[*2]	不可使用	—	—

注: *1、起始符及结束符的内容可由使用者作变更。使用计算机连结时,请务必归零使用。

*2、B10~B15 为其他通讯命令或计算机连结时的设定项目。使用 FUN80(RS)命令时,请务必以「0」使用。当 B10、B11、B12、B13、B14、B15 这几位中任一不为 0 时,默认波特率 19.2kbps, 8bit 数据, 2bit 停止位, 无奇偶校验位。

*3、主机上电, D8120、D8320、D8300 默认为 89Hex。

通讯格式的设定范例

数据长度	8 bit
奇偶性	无
停止位	2 bit
传送速度	19,200 bps
起始符	无
终止符	无
通信口选择	RS485 通信口

在上表的通信设定请依下列程序进行设定，或是依周边机器的串行通信做设定。

	b15				b12				b11				b8				b7				b4				b3				b0			
D8120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1						
↓																																
D8120	89H																															

M8002


特殊继电器和数据寄存器

a) 使用 RS485 通讯接口时

- 1) 发送等待 (M8121): 当在接收数据过程中有发送请求时置 1, 待接收完成后发送数据时自动清除。
- 2) 发送请求 (M8122): 当 M8122 被一个接收等待或接收完成状态下的脉冲指令设置时, 开始发送从 (S) 开始的 (m) 长度的数据, 当发送完成时, M8122 自动复位。
- 3) 接收完成 (M8123): 接收完成后 M8123 置 ON, 请先把接收数据传送到指定寄存器后再对 M8123 复位进入接收等待状态。
- 4) 通讯格式设定 (D8120): 参照前文设定 RS 指令通讯格式。
- 5) 发送数据剩余个数 (D8122)。
- 6) 接收数据个数 (D8123)。
- 7) 起始符 (D8124): 用户可设定起始符。
- 8) 结束符 (D8125): 用户可设定结束符。

b) 使用 RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1 时 (具体定义参照上文)

- 1) 发送等待 (M8321)。
- 2) 发送请求 (M8322)。
- 3) 接收完成 (M8323)。
- 4) 通讯格式设定 (D8320)。
- 5) 发送资料剩余个数 (D8322)。
- 6) 接收数据个数 (D8323)。
- 7) 起始符 (D8324)。
- 8) 结束符 (D8325)。

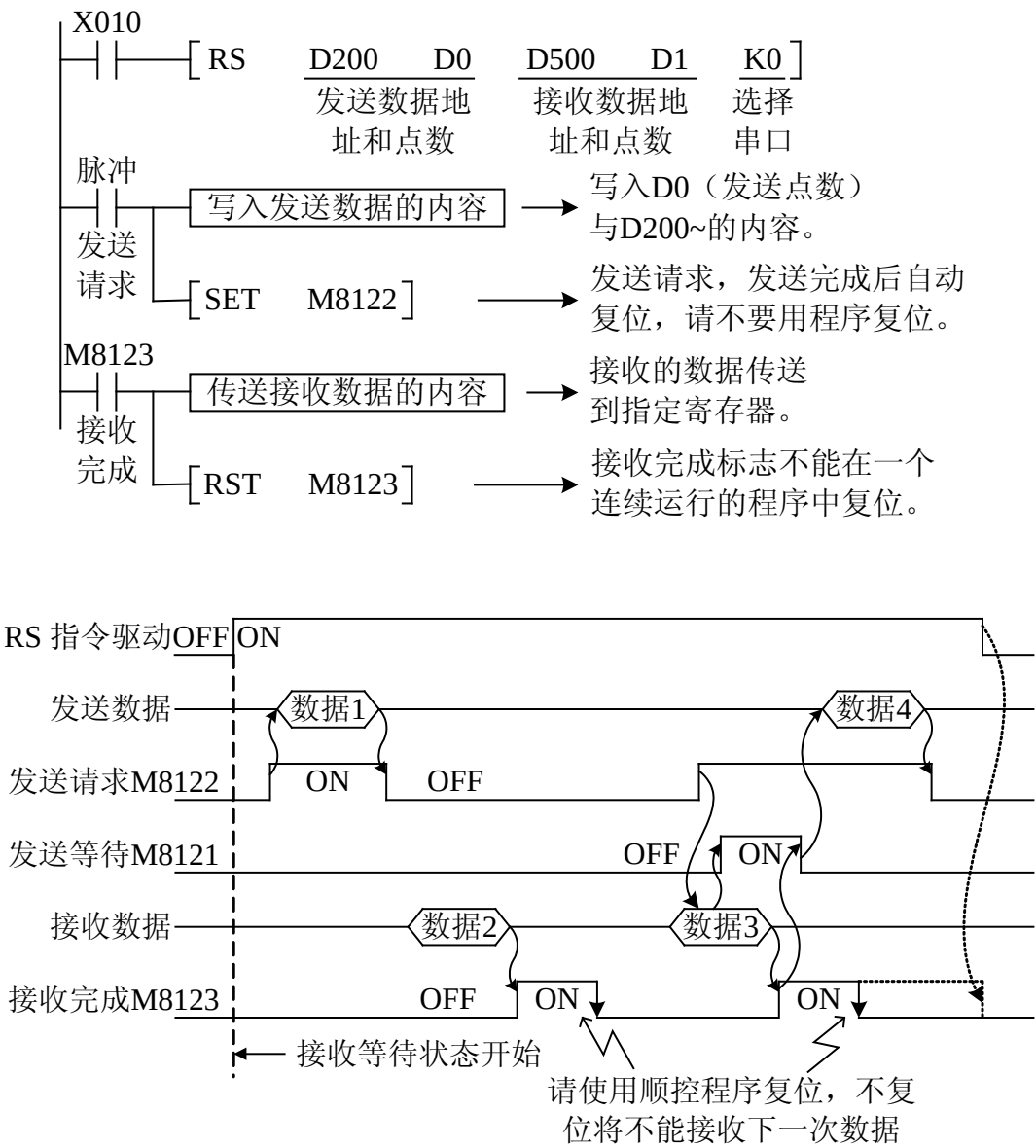
c) 使用 RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 2 时 (具体定义参照上文)

- 1) 发送等待 (M8301)。
- 2) 发送请求 (M8302)。
- 3) 接收完成 (M8303)。
- 4) 通讯格式设定 (D8300)。

- 5) 发送资料剩余个数 (D8302)。
- 6) 接收数据个数 (D8303)。
- 7) 起始符 (D8304)。
- 8) 结束符 (D8305)。

发送接收的时序

RS 指令不仅规定了从可编程控制器的发送数据首地址和点数，还规定了接收数据的存储首地址和最大可接收点数。采用 RS 指令发送、接收数据顺序如下(选择 RS485 通信接口)。



■ 发送请求 M8122

- 输入条件 X010 为 ON 执行 RS 命令，控制器即进入等待收数据的状态。
- 在等待接收数据的状态或在接收数据结束的状态时，将 M8122 用脉波信号置 ON，则执行将 D200 开始连续 D0 点的数据发送出去，在发送结束时，M8122 会自动置 OFF。

■ 接收完成 M8123

- 在接收结束标志 M8123 置 ON 时，将所接收的数据，搬移至其它元件储存后，将 M8123 置 OFF。
- 若将 M8123 置 OFF 时，即再度进入等待接收的状态。输入条件 X010 为 ON 执行 RS 命令，控制器即进入等待接收数据的状态。
- 当设定 D1=0 时，执行 RS 命令，则 M8123 不会动作，也不会进入等待接收的状态。若 D1≥1 后，将 M8123 置 ON 再 OFF 后，即可进入等待接收状态。

《16 位数据的处理》当 M8161=OFF 时(M8161 为 ASCII, HEX, CCD 等指令共享)



将16位数据，分割成高低8位进行数据传送接收。

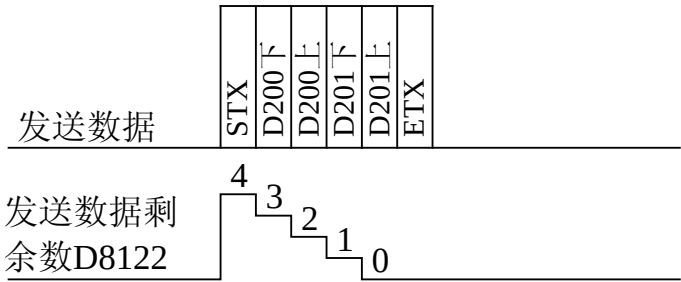
发送数据

STX	D200 下	D200 上	D201 下	D201 上	ETX
起始符	↖ S 指定的起始地址号 ← M 指定的发送字节数 →				终止符

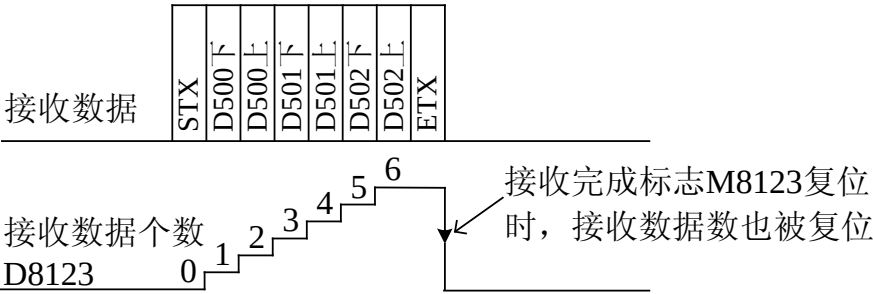
接收数据

STX	D500 下	D500 上	D501 下	D501 上	D502 下	D502 上	ETX
起始符	↖ D 指定的起始地址号 不能超过 n 指定的接收上限点数，由终止符 ETX 或 n 点接收表示接收完成。						终止符

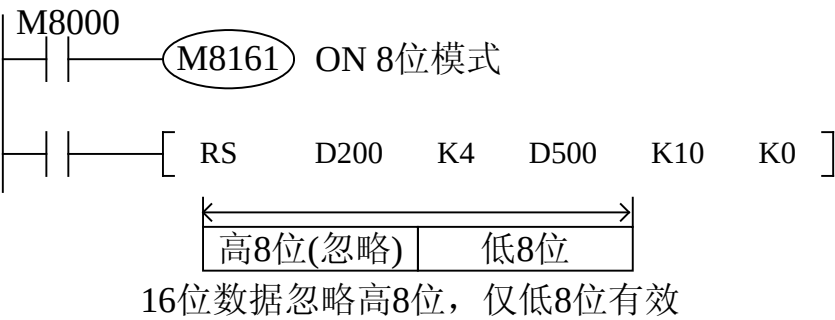
(1) 传送数据及传送数据剩余数



(2) 接收数据及接收数据数



《8 位数据的处理(扩展功能)》当 M8161=ON 时（M8161 为 ASCII，HEX，CCD 等命令共享）



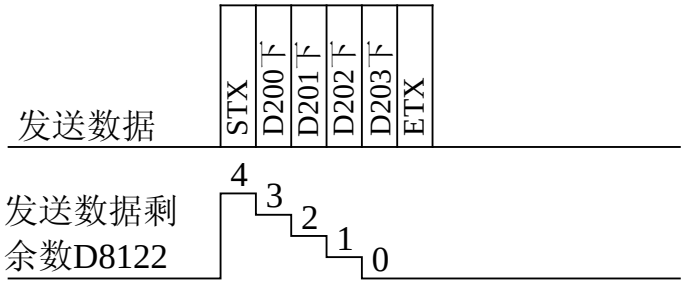
发送数据

STX	D200 下	D201 下	D202 下	D203 下	ETX
起始符	↖ S 指定的起始地址号 ← M 指定的发送字节数 →				终止符

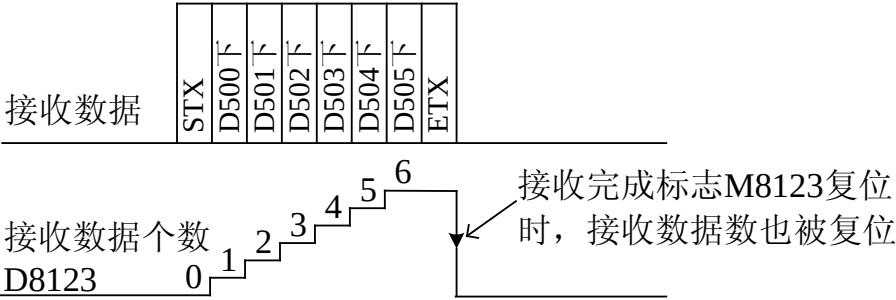
接收数据

STX	D500 下	D501 下	D502 下	D503 下	D504 下	D505 下	ETX
起始符	↖ D 指定的起始地址号 不能超过 n 指定的接收上限点数，由终止符 ETX 或 n 点接收表示接收完成。						终止符

(1) 传送数据及传送数据剩余数



(2) 接收数据及接收数据数



F81 PRUN 八进制位传送

F		PRUN		八进制位传送						S •			D •			
81	D		P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •							*		*							
D •								*	*							

指令格式

—[PRUN S • D •]

S •：传送来源装置，KnX，KnM 中的 n 为 1~8，指定元件号的最低位设为 0。

D •：传送目的装置。

功能 本指令将指定了位数的元件编号以 8 进制数处理并传送数据。

例 1：八进制位软元件→十进制位软元件

指令执行时 X10~X17→M0~M7，X20~X27→M10~M17，其中 M8，M9 值不变。

例 2：十进制位软元件→八进制位软元件

指令执行时 M0~M7→Y10~Y17，M10~M17→Y20~Y27，其中 M8，M9 值不传送。

F82 ASCII HEX转为ASCII

F		ASCII				HEX 转为 ASCII					S •		D •		n	
82					P											
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D •								*	*	*	*	*	*	*		
n					*	*										

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—[ASCII S • D • n]

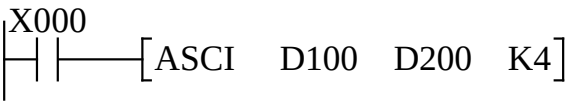
S • ：转换来源装置。

D • ：转换目的装置。

n ：转换的位数，n=1~256。

功能 本指令为将 HEX 数值转换为 ASCII 码的指令，存在 16 位和 8 位两种转换模式。

例：



其中： D100=0ABCH
D101=1234H
D102=5678H

ASCII: [0]=30H [1]=31H [2]=32H [3]=33H [4]=34H [5]=35H
[6]=36H [7]=37H [8]=38H [9]=39H [A]=41H [B]=42H
[C]=43H [D]=44H [E]=45H [F]=46H

《16 位转换模式》M8161=OFF 时（M8161 为 RS，ASCII，HEX，CCD 等指令共用）

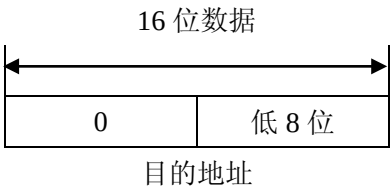
- 将 S 的 HEX 资料的各位数转换为 ASCII 码后，向 D 的高 8 位和低 8 位分别传送，转换的位数以 n 来设定。
- D 分为低 8 位和高 8 位，分别存储 ASCII 数据。

转换结果：

n D·	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
D200 低	[C]	[B]	[A]	[0]	[4]	[3]	[2]	[1]	[8]
D200 高		[C]	[B]	[A]	[0]	[4]	[3]	[2]	[1]
D201 低			[C]	[B]	[A]	[0]	[4]	[3]	[2]
D201 高				[C]	[B]	[A]	[0]	[4]	[3]
D202 低					[C]	[B]	[A]	[0]	[4]
D202 高						[C]	[B]	[A]	[0]
D203 低							[C]	[B]	[A]
D203 高								[C]	[B]
D204 低									[C]

《8 位转换模式》M8161=ON 时（M8161 为 RS，ASCII，HEX，CCD 等指令共用）

- 将 S 的 HEX 资料的各位数转换为 ASCII 码后，向 D 的低 8 位传送，转换的位数以 n 来设定。
- D 的高 8 位为 0。



转换结果：

n D·	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
D200	[C]	[B]	[A]	[0]	[4]	[3]	[2]	[1]	[8]
D201		[C]	[B]	[A]	[0]	[4]	[3]	[2]	[1]
D202			[C]	[B]	[A]	[0]	[4]	[3]	[2]
D203				[C]	[B]	[A]	[0]	[4]	[3]
D204					[C]	[B]	[A]	[0]	[4]
D205						[C]	[B]	[A]	[0]
D206							[C]	[B]	[A]
D207								[C]	[B]
D208									[C]

使用打印等输出 BCD 数据时，需在本指令前调用 BIN→BCD 转换指令。

F83 HEX ASCII转为HEX

F		HEX				ASCII 转为 HEX						S •		D •		n	
83					P												
		位元件				字元件											
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
D •									*	*	*	*	*	*	*	*	*
n						*	*										

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

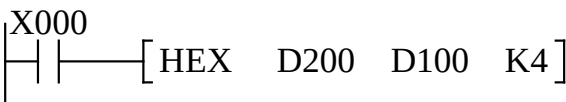
指令格式

—[HEX S • D • n]

- S •：转换来源装置。
- D •：转换目的装置。
- n：转换的位数，n=1~256。

功能 本指令为将 ASCII 码转换为 HEX 码的指令，存在 16 位和 8 位两种转换模式。

例：



- 《16 位转换模式》M8161=OFF 时（M8161 为 RS，ASCI，HEX，CCD 等指令共用）
- 将 S 的高低各 8 位的 ASCII 字符数据转换为 HEX 数据后，每 4 位向 D 传送。转换的位数以 n 来设定。
 - 在 HEX 指令中，存入 S 的数据不是 ASCII 码时，则运算错误，不能 HEX 转换。尤其是 M8161 为 OFF 时，S 的高 8 位也需要存储 ASCII 码，请注意。

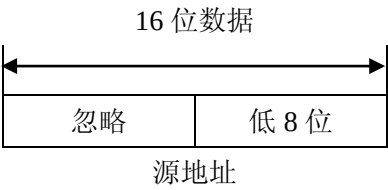
转换结果：

S •	ASCII 码	HEX 转换
D200 低	30H	0
D200 高	41H	A
D201 低	42H	B
D201 高	43H	C
D202 低	31H	1
D202 高	32H	2
D203 低	33H	3
D203 高	34H	4
D204 低	35H	5

n \ D •	D102	D101	D100
	不变化 • 为 0		
1	...		
2	...		
3	...		
4	...		
5	...		
6	...		
7	...		
8	...		
9	...	ABC1H	2345H

《8 位转换模式》M8161=ON 时（M8161 为 RS，ASCII，HEX，CCD 等指令共用）

- 将 S 的低 8 位的 ASCII 字符数据转换为 HEX 数据后，每 4 位向 D 传送。转换的位数以 n 来设定。



转换结果：

S·	ASCII 码	HEX 转换
D200	30H	0
D201	41H	A
D202	42H	B
D203	43H	C
D204	31H	1
D205	32H	2
D206	33H	3
D207	34H	4
D208	35H	5

n \ D·	D102	D101	D100
1	不变化 · 为 0		... 0H
2			.. 0AH
3			· 0ABH
4			0ABCH
5		... 0H	ABC1H
6		.. 0AH	BC12H
7		· 0ABH	C123H
8		0ABCH	1234H
9	... 0H	ABC1H	2345H

输入数据为 BCD 码时，在本指令执行后，需要进行 BCD→BIN 转换。

F84 CCD 校验码

F		CCD				校验码						S •		D •		n	
84					P												
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	
S •							*	*	*	*	*	*	*	*			
D •								*	*	*	*	*	*	*			
n					*	*							*	*			

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

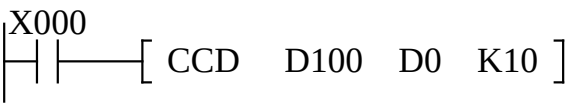
指令格式

—[CCD S・ D・ n]

- S・：资料来源起始装置。
- D・：存放校验结果。
- n：资料个数，n=1~256。

功能 本指令为计算校验码的指令，存在 16 位和 8 位两种转换模式。

例：



《16 位转换模式》M8161=OFF 时（M8161 为 RS，ASCII，HEX，CCD 等指令共用）

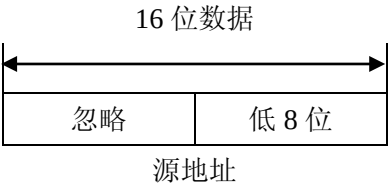
- 将 S 指定的元件为起始的 n 点数据的高低各 8 位数据的总和与水平校验数据分别存储于 D 与 D+1 元件中。
- 可以用于通信数据的校验。

上例程序转换情况如下：

S・	数据内容	S・	数据内容
D100 高	K111=01101111	D100 低	K100=01100100
D101 高	K98=01100010	D101 低	K100=01100100
D102 高	K66=01000010	D102 低	K123=01111011
D103 高	K95=01011111	D103 低	K100=01100100
D104 高	K88=01011000	D104 低	K210=11010010
合计	K1091	水平校验	10000101

水平校验：1 的个数如果为奇数则为 1，为偶数则为 0。

- 《8 位转换模式》M8161=ON 时（M8161 为 RS，ASCII，HEX，CCD 等指令共用）
- 将 S·指定的元件为起始的 n 点数据（仅低 8 位）的总和与水平校验数据存储于 D·于 D+1 元件中。
 - 可以用于通信数据的校验。



上例程序转换情况如下：

S·	数据内容
D100	K100=01100100
D101	K111=01101111
D102	K100=01100100
D103	K98=01100010
D104	K123=01111011
D105	K66=01000010
D106	K100=01100100
D107	K95=01011111
D108	K210=11010010
D109	K88=01011000
合计	K1091
水平校验	10000101

F87 MBUS MBUS通信

[illegible]

注 1: AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2: 指令同时驱动次数限制: 1 次。

指令格式

$$-\left[\text{MBUS} \quad S \cdot m \quad D \cdot n \quad K \right]$$

S：为发送数据地址。

m : 为发送数据长度 (0~253)。

D· : 为接收数据地址。

n : 为接收数据长度 (0~253)。

K : 串口选择, 常数 0~2。

0: RS485 通讯接口; 1: RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1; 2: RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 2。(仅 AP360 系列 K 可取值 0、1、2, 其余 AP 系列 K 仅可取值 0 或 1。)

功能 本指令为 RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1 / 2, RS485 通讯接口或是内建的 RS484 通讯接口, 以达到串行式 Modbus 协议数据的传送与接收。以上两个接口可同时实现 MBUS 指令通信功能, 也可单独实现该功能。

AP 系列 PLC 的 MBUS 指令只有 RTU 模式，无 ASCII 模式。

MBUS 指令可作为主站通讯:

发送数据寄存器保存的命令格式为 HEX 命令代码，包括地址、功能码和通讯数据。MBUS 指令根据设定的模式如为 RTU 模式添加 CRC 校验码（2bytes）后发送。接收数据寄存器中的保存的命令格式为地址、功能码和通讯数据，不保存校验码。

- RS485 通讯接口数据的传送格式，可以利用特殊缓存器 D8120 来设定。MBUS 命令在执行中，即使改变了 D8120 的设定，实际上并不接受。
- RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1 / 2 数据的传送格式，可以利用特殊缓存器 D8320（扩充卡通讯接口 1）/ D8300（扩充卡通讯接口 2）来设定。MBUS 命令在执行中，即使改变了

D8320 / D8300 的设定，实际上并不接受。

- 在不作讯息传送的环境中将讯息传送点数设在「K0」。
- 虽然可以在一个程序中按所需使用大量的 RS、MBUS 等通信指令，但要确保在同一时刻一个串口只有一个通信指令被驱动，切换时应确保 OFF 时间等于或大于一个扫描周期。

通信规格<通信格式「D8120」,「D8320」,「D8300」>

通信格式 D8120、D8320、D8300 乃是除了来自 FUN87(MBUS)命令的 Modbus 协议通信之外，与其他通讯命令或计算机连接时也可使用的特殊数据缓存器。

但在使用 FUN87(MBUS)命令时，其他通讯命令或计算机连结的相关设定会成为无效，请依照下列注意事项格式设定。

位号	名称	内容	
		0(位 OFF)	1(位 ON)
B0	数据长度	7 bit	8 bit
B1 B2	奇偶性	B2,B1: (0,0): 无 (0,1): 奇数(ODD)	(1,1): 偶数(EVEN)
B3	停止位	1 bit	2 bit
B4 B5 B6 B7	通信速率 (bps)	(0,1,1,0): 4,800 (1,0,1,1): 115,200 (0,1,1,1): 9,600 (1,1,0,0): 128,000 B7,B6,B5,B4: (1,0,0,0): 19,200 (1,1,0,1): 307,200 (1,0,0,1): 38,400 (1,1,1,0): 500,000 (1,0,1,0): 57,600	
B8!B12 ^[*1]	不可使用	—	—
B13	不可使用	—	—
B14~B15 ^[*1]	不可使用	—	—

注：*1、B8~B13, B14, B15 为其他通讯命令或计算机连结时的设定项目。使用 FUN87(MBUS)命令时，请务必以「0」使用。当 B10、B11、B12、B13、B14、B15 这几位中任一不为 0 时，默认波特率 19.2kbps，8bit 数据，2bit 停止位，无奇偶校验位。

*2、主机上电，D8120、D8320、D8300 默认为 89Hex。

通讯格式的设定范例

数据长度	8 bit
奇偶性	无
停止位	2 bit
传送速度	38,400 bps
串口选择	RS485 扩充通信卡

在上表的通信设定请依下列程序进行设定，或是依周边机器的串行通信做设定。

	b15				b12				b11				b8				b7				b4				b3				b0			
D8320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1						
↓																																
D8320	99H																															

M8002


特殊继电器和数据寄存器

a) 使用 RS485 通讯接口时

- 1) 发送等待 (M8121): 当在接收数据过程中有发送请求时置 1, 待接收完成后发送数据时自动清除。
- 2) 发送请求 (M8122): 当 M8122 被一个接收等待或接收完成状态下的脉冲指令设置时, 开始发送从 (S) 开始的 (m) 长度的数据, 当发送完成时, M8122 自动复位。当 M8122 两次置 ON 的时间间隔小于 20ms 时, MBUS 发送命令的时间间隔为 20ms。
- 3) 接收完成 (M8123): 接收完成后 M8123 ON, 请先把接收数据传送到指定寄存器后再对 M8123 复位进入接收等待状态。
- 4) 出错指示 (M8124): 接收出错 (CRC 出错)。
- 5) 通讯格式设定 (D8120): 参照前文设定 MBUS 指令通讯格式。
- 6) 发送数据剩余个数 (D8122)。
- 7) 接收数据个数 (D8123)。

b) 使用 RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1 时 (具体定义参照上文)

- 1) 发送等待 (M8321)。
- 2) 发送请求 (M8322)。
- 3) 接收完成 (M8323)。
- 4) 出错指示 (M8324)。
- 5) 通讯格式设定 (D8320)。
- 6) 发送资料剩余个数 (D8322)。
- 7) 接收数据个数 (D8323)。

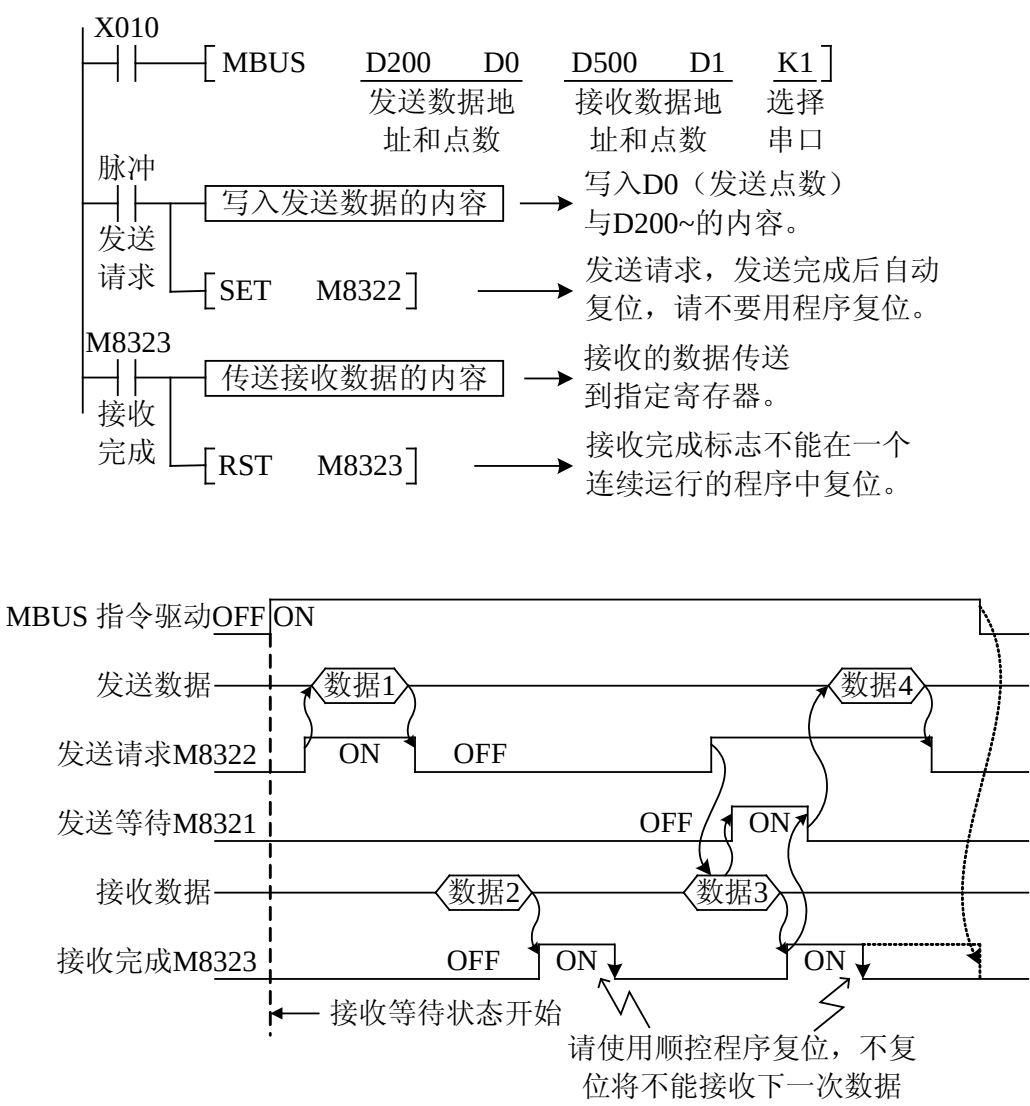
b) 使用 RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 2 时 (具体定义参照上文)

- 1) 发送等待 (M8301)。
- 2) 发送请求 (M8302)。
- 3) 接收完成 (M8303)。
- 4) 出错指示 (M8304)。
- 5) 通讯格式设定 (D8300)。

- 6) 发送资料剩余个数 (D8302)。
- 7) 接收数据个数 (D8303)

发送接收的时序

MBUS 指令不仅规定了从可编程控制器的发送数据首地址和点数，还规定了接收数据的存储首地址和最大可接收点数。采用 MBUS 指令发送、接收数据顺序如下所示（例选择 RS485 扩充通信卡）。



■ 发送请求 M8322

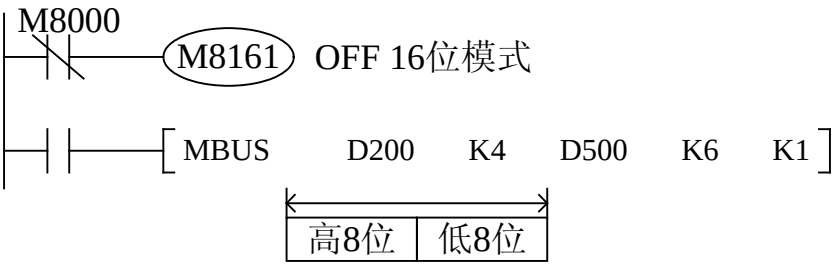
- 输入条件 X010 置 ON 执行 MBUS 命令，控制器即进入等待收数据的状态。
- 在等待接收数据的状态或在接收数据结束的状态时，将 M8322 用脉波信号置 ON，则执行将 D200 开始连续 D0 点的数据发送出去，在发送结束时，M8322 会自动置 OFF。

■ 接收完成 M8323

- 在接收结束标志 M8323 置 ON 时，将所接收的数据，搬移至其它元件储存后，将 M8323 置 OFF。

- 若将 M8323 置 OFF 时，即再度进入等待接收的状态。输入条件 X010 置 ON 执行 MBUS 命令，控制器即进入等待接收数据的状态。
- 当设定(D1)=0 时，执行 MBUS 命令，则 M8323 不会动作，也不会进入等待接收的状态。若 D1≥1 后，将 M8323 置 ON 再 OFF 后，即可进入等待接收状态。

《16 位数据的处理》当 M8161=OFF 时(M8161 为 RS, ASCII, HEX, CCD 等指令共享)



将16位数据，分割成高低8位进行数据传送接收。

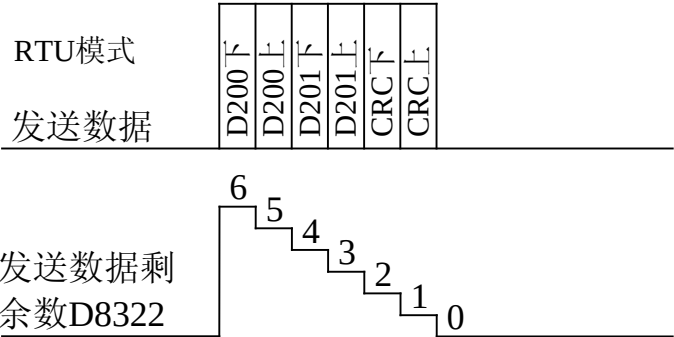
发送数据

D200 下	D200 上	D201 下	D201 上	校验码
↖ S 指定的起始地址号				CRC (RTU)
← M 指定的发送字节数 →				

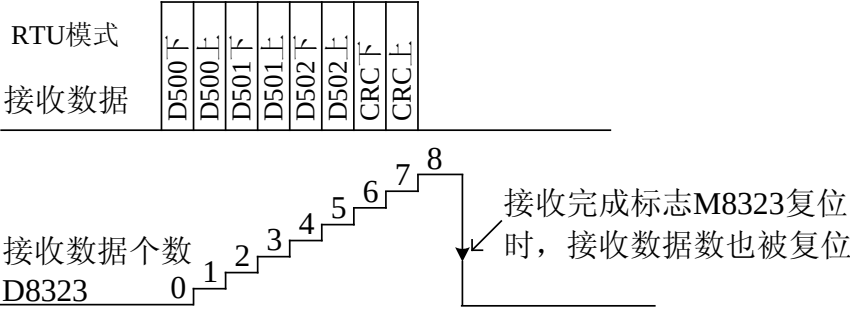
接收数据

D500 下	D500 上	D501 下	D501 上	D502 下	D502 上	校验码
↖ D 指定的起始地址号						CRC (RTU)
不能超过 n 指定的接收上限点数，由终止符 ETX 或 n 点接收表示接收完成。						

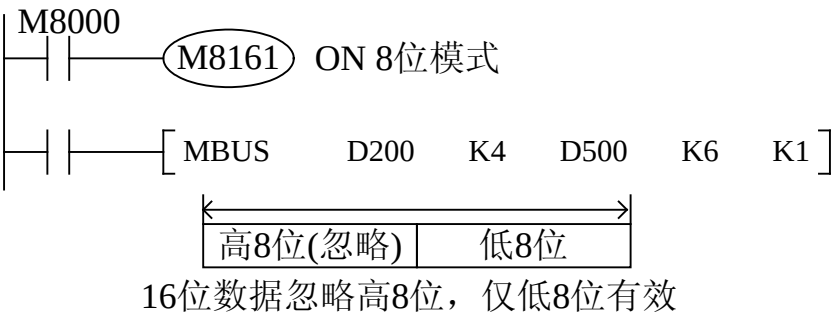
(1) 传送数据及传送数据剩余数



(2) 接收数据及接收数据数



《8 位数据的处理(扩展功能)》当 M8161=ON 时(M8161 为 RS，ASCII，HEX，CCD 等命令共享)



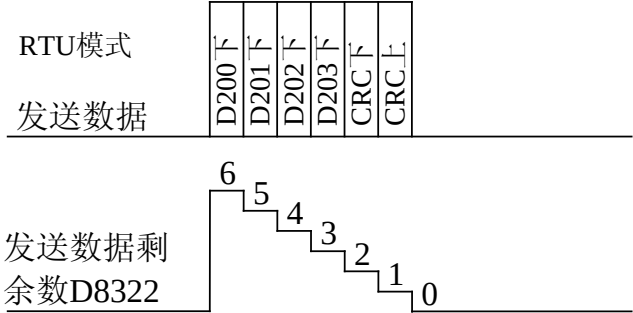
发送数据

D200 下	D201 下	D202 下	D203 下	校验码
↖ S 指定的起始地址号				CRC (RTU)
← M 指定的发送字节数 →				

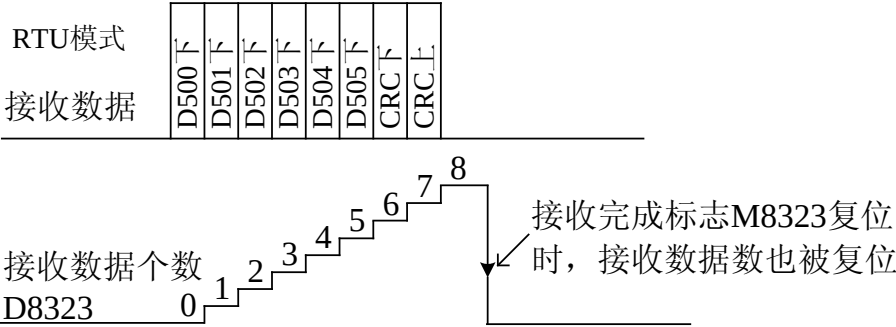
接收数据

D500 下	D501 下	D502 下	D503 下	D504 下	D505 下	校验码
↖ D 指定的起始地址号						CRC (RTU)
不能超过 n 指定的接收上限点数，由终止符 ETX 或 n 点接收表示接收完成。						

(1) 传送数据及传送数据剩余数



(2) 接收数据及接收数据数



F88 PID PID运算

F																	
88		PID			PID 运算	S1 •	S2 •	S3 •	D •								
		位元件				字元件											
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •														*	*		
S2 •														*	*		
S3 •														*	*		
D •														*	*		

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—[PID S1 • S2 • S3 • D •]

- S1• ：目标值（SV）。
- S2• ：测定值（PV）。
- S3• ：参数，S3•~S3•+6 设定控制参数。

	AP100	AP200	AP300
S3•可用范围	D0~D487	D0~D2023	D0~D7975、W0~W32767

D• ：输出值（MV）。执行程序时运算结果 MV 被存入 D•中。

功能 该指令是 PID 运算控制的专用指令，于取样时间到达后的该次扫描时间才执行 PID 运算动作。

该指令占用自 S3•起始的 46 个数据寄存器（1.7（不包含）之前版本占用 25 个数据寄存器）。

参数设置

- 1) 不使用自整定时
使能 PID 指令之前，应先设置参数 S3•~S3•+6。
- 2) 使用自整定时
使能 PID 指令之前，应先设置参数 S3• 、S3•+1、S3•+2、S3•+5 以及输出值(MV)。

参数设定

地址	名称	动作与功能		
S3·	采样时间(Ts)	1~32767[ms] (但不可设定比扫描时间短)		
S3+1	动作设定(ACT)	位号	内容	
			0(位 OFF)	1(位 ON)
		B0	正动作	逆动作
		B1	无输入变化量警报	有输入变化量警报
		B2	无输出变化量警报	有输出变化量警报
		B3* ¹	自整定生成 PID 参数	自整定生成 PI 参数
		B4	不执行自整定	执行自整定
		B5	输出值上下限未设定	输出值上下限设定有效
		B7- B6* ¹	内部使用，请勿更改。	
		B9 - B8* ¹	运行效果选择： 0：快速 1：中速 2：慢速 3：极慢速 默认值 0； 选择自整定后 PID 的运行效果，选择快速时测定值（PV）上升/下降速度快，但易产生超调；选择慢速时测定值（PV）上升/下降速度慢，超调量较小。	
		B11 - B10	保留	
		B15- B12* ¹	模式选择，默认值 0	
设置值	名称		描述	
0	模式 0		和旧版功能兼容，对于新编写的 PLC 程序不建议使用；使用自整定功能时参数占用 25 个寄存器	
1	模式 1		相对于模式 0 增强自整定功能，使用自整定功能时参数参数占用 46 个寄存器	
2	模式 2		相对于模式 1 增加变速积分功能,对于 PV 初始值和 SV 差别较大的系统可有效减少超调量，使用自整定功能时参数参数占用 46 个寄存器	
注：B2（输出变化量报警）和 B5（输出上下限）不可同时设置为 ON。				
S3+2	输入滤波常数	0~99[%]		

地址	名称	动作与功能
	(α)	
S3+3	比例增益(K_P)	0~32767[%] 0 时无输出
S3+4	积分时间(T_I)	0~32767[$\times 100\text{ms}$] 0 时无积分
S3+5	微分滤波常数(α_D)	0~100[%] 0 时无微分滤波
S3+6	微分时间(T_D)	0~32767[$\times 10\text{ms}$] 0 为无微分
S3+7~ S3+19	执行 PID 运算时，内部处理用。	
S3+20	输入变化量(增)报警设定值	0~32767(S3+1<ACT>的 bit1=1 时有效)
S3+21	输入变化量(减)报警设定值	0~32767(S3+1<ACT>的 bit1=1 时有效)
S3+22	输出变化量(增)报警设定值	0~32767(S3+1<ACT>的 bit2=1,bit5=0 时有效)
	输出上限设定值	-32768~32767(S3+1<ACT>的 bit2=0,bit5=1 时有效)
S3+23	输出变化量(减)报警设定值	0~32767(S3+1<ACT>的 bit2=1,bit5=0 时有效)
	输出下限设定值	-32768~32767(S3+1<ACT>的 bit2=0,bit5=1 时有效)
S3+24	报警输出	B0: 输入变化量(增)报警 B1: 输入变化量(减)报警 B2: 输出变化量(增)报警 B3: 输出变化量(减)报警 (S3+1<ACT>的 bit1=1 或者 bit2=1 时有效)
S3+25 ~ S3+45 ^{*1}	对于模式 1、模式 2，执行 PID 自整定时内部处理使用	

*1：固件版本 1.7 及以上可用。

S3+20~S3+24 仅在 S3+1<ACT>的 B1=1（有输入变化量报警），B2=1（有输出变化量报警）或者 B5=1（输出值上下限设定有效）时被占用。

注意事项

- PID 命令虽可同时执行数次(回路次数无限制),但在运算时所使用的 S3·及 D·等编号不可重复。
- PID 命令在定时器中断、子程序、步进梯形图、跳转指令中可使用。
- 增加输入滤波常数 (α) 有助于缓和测定值 (PV) 的变化。
- 增加微分滤波常数 (α_D) 有助于缓和输出值的急剧变化。

参数详述

■ 采样时间 (Ts): S3

此参数用于设置 PID 指令的运算周期,每经过采样时间 (Ts) 后执行一次 PID 运算。

- 在普通程序中调用时应设置采样时间 > 实际扫描周期。
- 自整定过程中应将采样时间设置为 1000ms 以上。
- 采样时间 Ts 的误差在-(1 个扫描周期+1ms) ~ +(1 个扫描周期)之间;
- 当 Ts 的值很小时,此误差会造成问题;这种情况下可以将 PLC 设置为恒定扫描模式。
- 若采样时间 Ts ≤ PLC 扫描周期,会发生 PID 运算异常(6740),此时实际采样时间 Ts = 扫描周期。

■ 动作设定(ACT): S3+1

● 动作方向[B0]

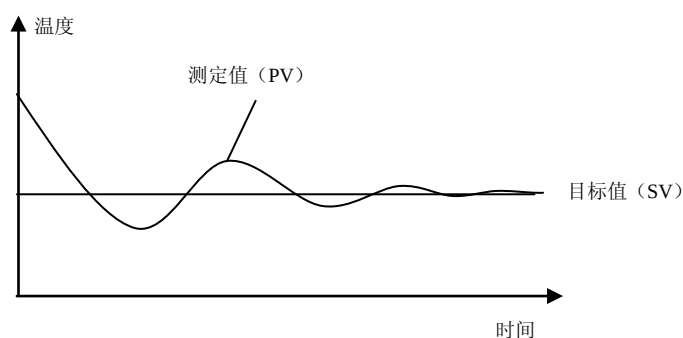
选择 PID 控制方向为正动作还是逆动作。

- 使用自整定时 PID 指令会自动设置动作方向,无需手动设置。
- 不使用自整定时应在 PID 指令使能前设置动作方向。

正动作: B0 = 0

设置为正动作后,当测定值 (PV) 相对于目标值 (SV) 增大时,输出值 (MV) 增大。

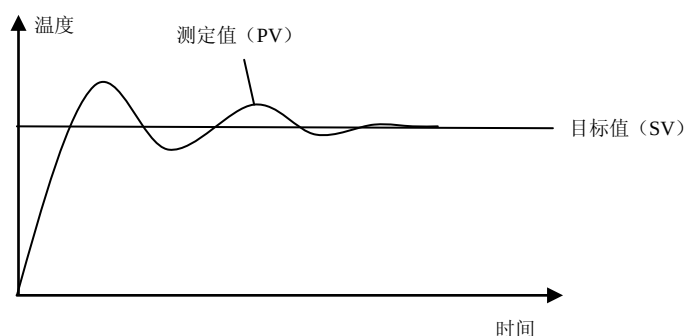
例如: 冷却属于正动作



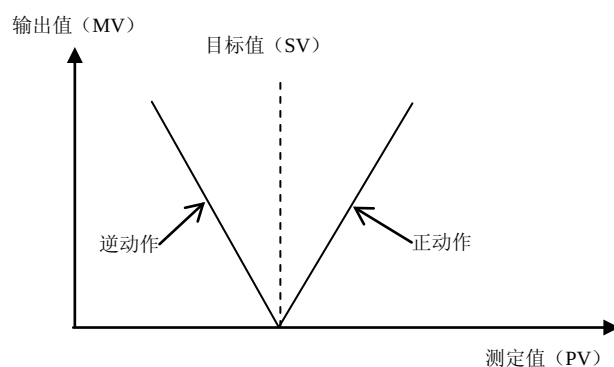
逆动作: B0 = 1

设置为逆动作后,当测定值 (PV) 相对于目标值 (SV) 减小时,输出值 (MV) 增大。

例如: 加热属于逆动作



动作方向与测定值 (PV)、目标值 (SV)、输出值 (MV) 的关系如下:



● 报警设定(输入变化量, 输出变化量)[B1, B2]

设置 S3+1(ACT)的 B1、B2 为 ON, 可以检测输入变化量及输出变化量。如果输入变化量或输出变化量超过了 S3+20~S3+23 中的设定值, 警报标记 S3+24 的相应位会在 PID 指令执行后变为 ON。(参照下图)

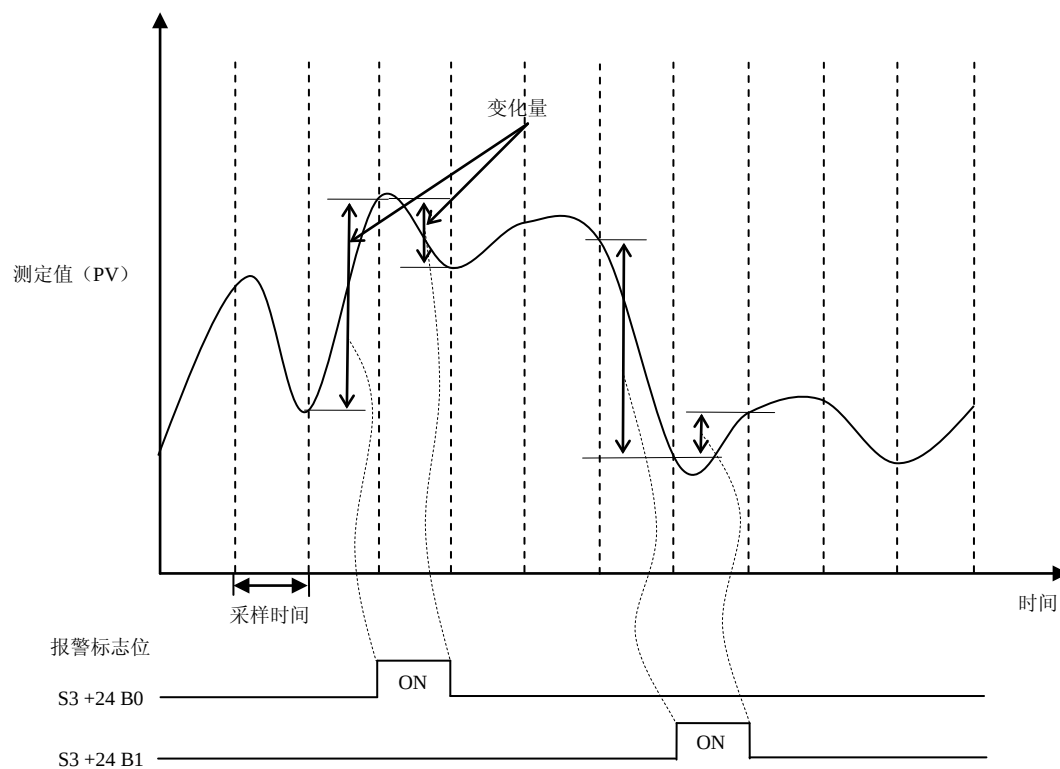
输入变化量(减)报警设定值(S3+21)、输出变化量(减)报警设定值(S3+23) 内部会取反作为负值使用, 请设置为正值。使用输出变化量的报警功能时, 应将 S3+1(ACT)的 B5 (输出上下限) 设置为 OFF。

a)变化量为

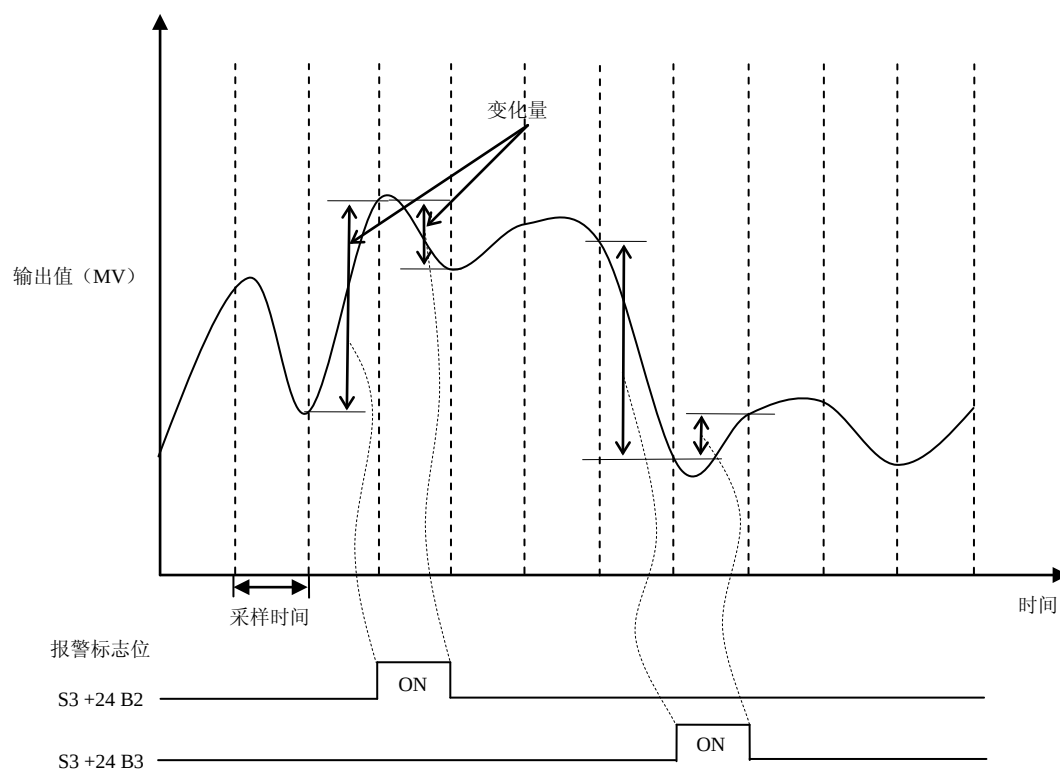
$$\text{变化量} = (\text{本次采样值}) - (\text{上次采样值})$$

b)报警标志(S3+24)

i)输入变化量(B1=1)



ii) 输出变化量(B2=1)



● 自整定生成参数类型选择 (PID/PI) [B3]

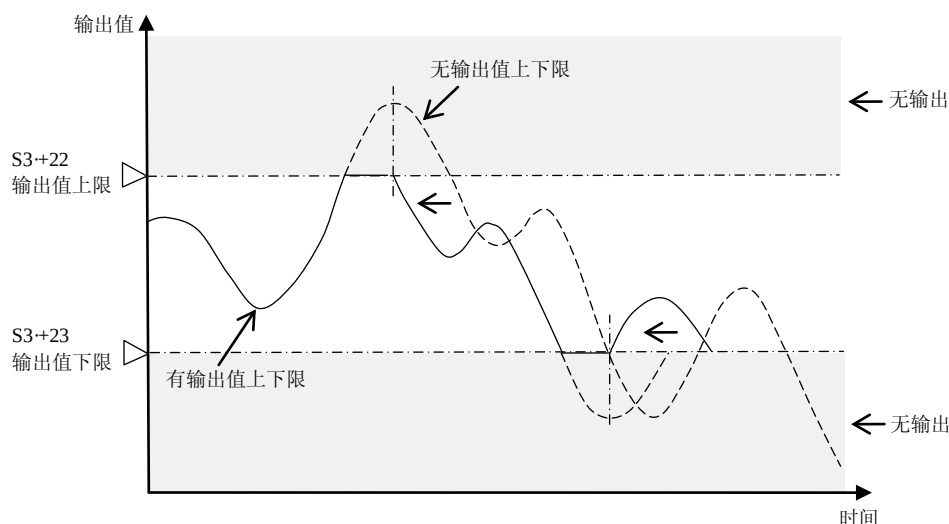
设置为 0, 选择自整定生成 PID (K_p T_i T_d) 三个参数, 适用于温度控制等具有较大延迟的系统。

设置为 1, 选择自整定生成 PI (K_p T_i) 两个参数, T_d 参数清零, 适用于液位、压

力控制等系统。

● 输出值上下限设定[B5]

输出值上下限设定有效(S3+1(ACT)的 B5=1)时, 输出值(MV)如下图所示。使用此设定有助于抑制 PID 控制积分项过大。使用此功能时, 请务必将 S3+1(ACT)的 B2 设置为 OFF。



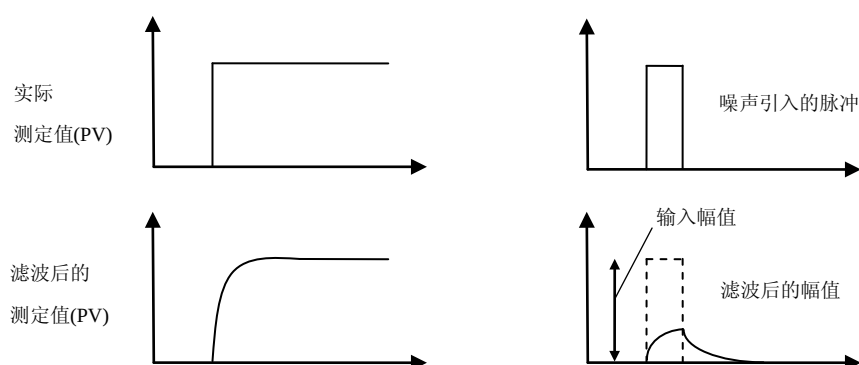
未设置输出上下限时, 输出值如图中虚线所示; 设置输出上下限后, 输出值如图中实线所示。

■ 输入滤波常数(α): S3+2

输入滤波(α)是为了降低噪声引起的测定值(PV)波动而引入的软件滤波器。

根据被控对象的特性和噪声级别, 合理设置此滤波常数, 可以有效减少噪声的影响。

- 设置值过小时, 滤波效果较小
- 设置值过大时, 输入响应特性变差



■ 比例增益(K_p): S3+3

在比例运算中, 输出值(MV)随偏差(目标值(SV)和测定值(PV)的差值)成比例增加。

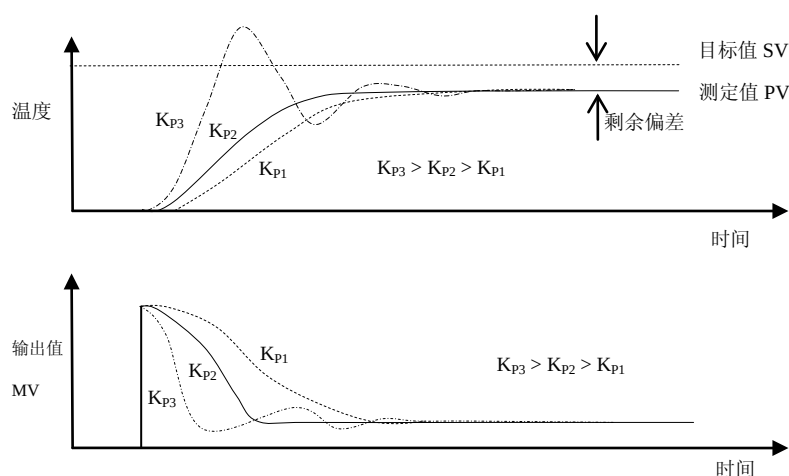
此比例称为比例增益(K_p), 关系如下:

$$\text{输出值(MV)} = \text{比例增益}(K_p) \times \text{偏差(EV)}$$

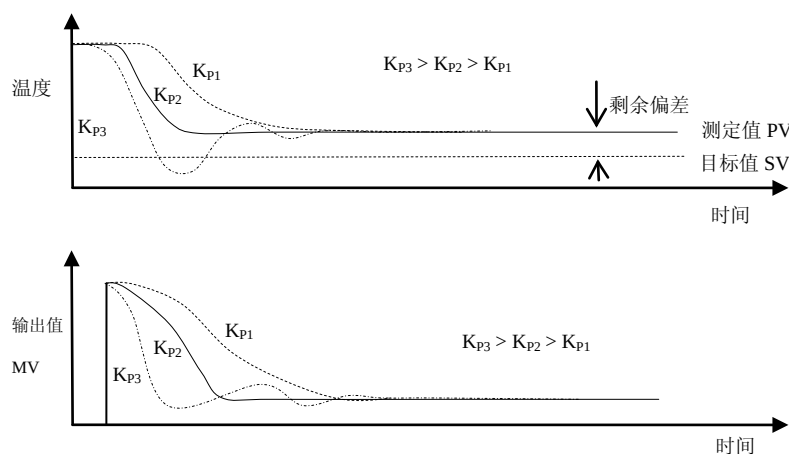
比例增益的倒数称为比例带。

随比例增益(K_p)的增加,使测定值(K_p)接近目标值(SV)的作用增强。

示例 1: 加热(逆动作)时的比例运算(P 运算)



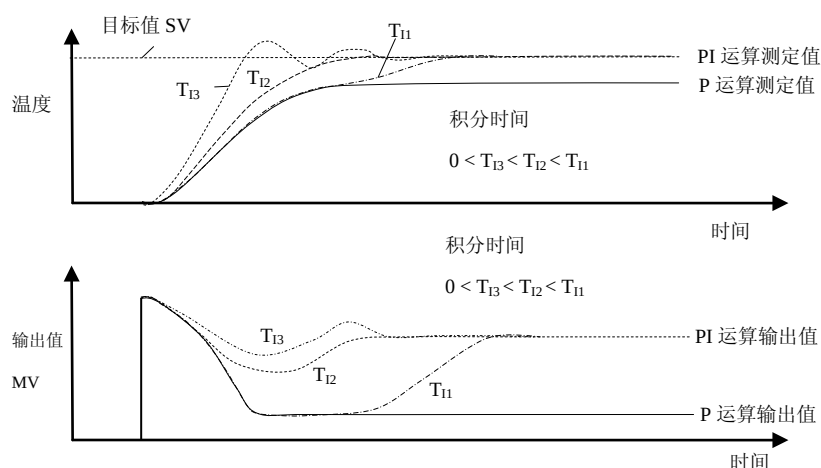
示例 2: 冷却(正动作)时的比例运算(P 运算)



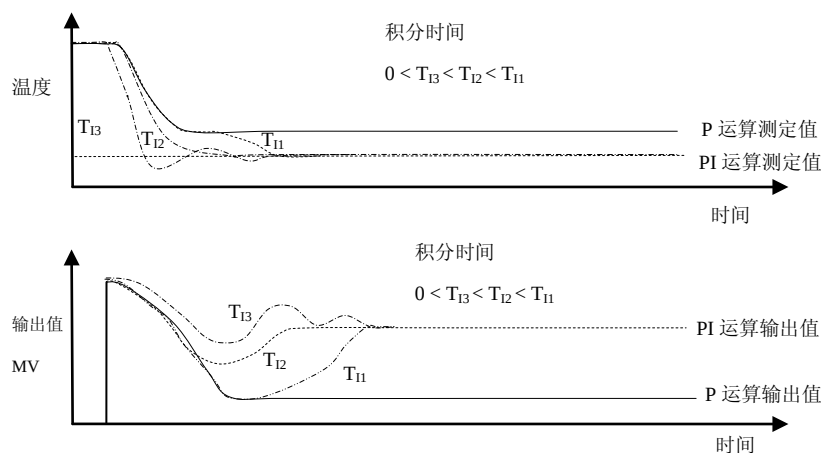
■ 积分时间(T_I): S3+4

在积分运算中,从偏差产生到积分运算的输出达到比例运算输出值的时间,称作积分时间,用 T_I 表示。 T_I 越小积分作用越强。

示例 1: 加热(逆动作)时的 PI 运算

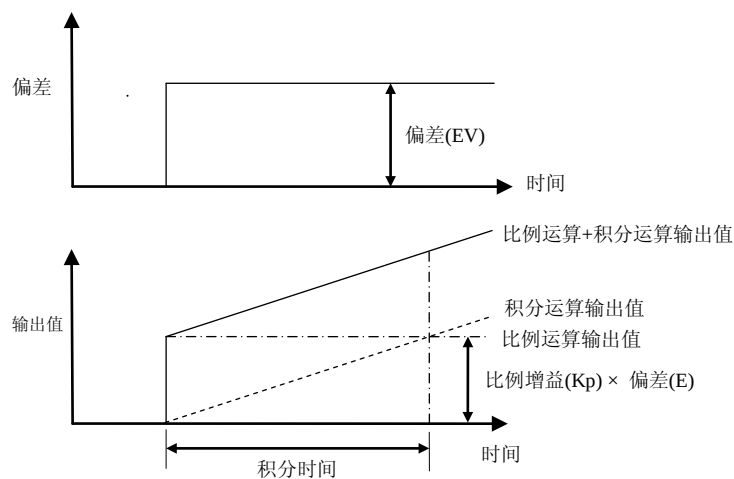


示例 2: 冷却（正动作）时的 PI 运算



要点

积分运算可以通过改变输出消除持续性偏差。因此，仅使用比例运算产生的剩余偏差可以通过积分运算消除。



■微分滤波常数(α_D): S3+5

微分运算的输出部分有一个滤波器，此参数设置滤波器作用强度。

- 如果微分滤波常数(α_D)比较小，当测定值(PV)因干扰等原因产生变化时，输出立即变化；
- 如果微分滤波常数(α_D)比较大，当测定值(PV)因干扰等原因产生变化时，输出要经过一段时间后才产生变化。

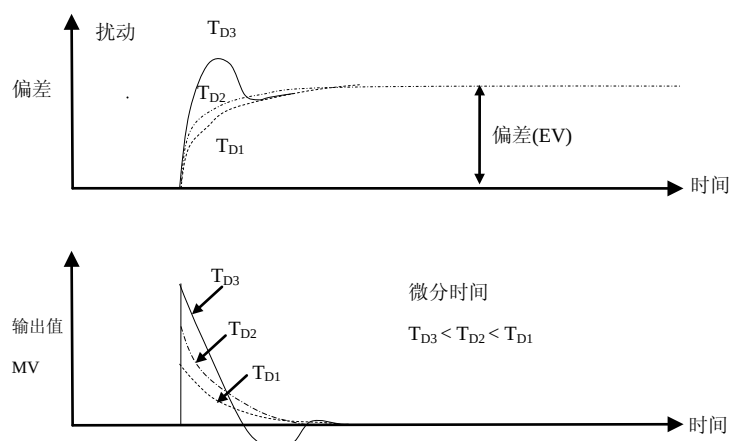
要点

在调整参数时，首先将微分滤波常数(α_D)设置为 0，根据实际情况调整输入滤波常数(α)。如果输出对输入干扰仍然过于敏感，请增加微分滤波常数(α_D)。

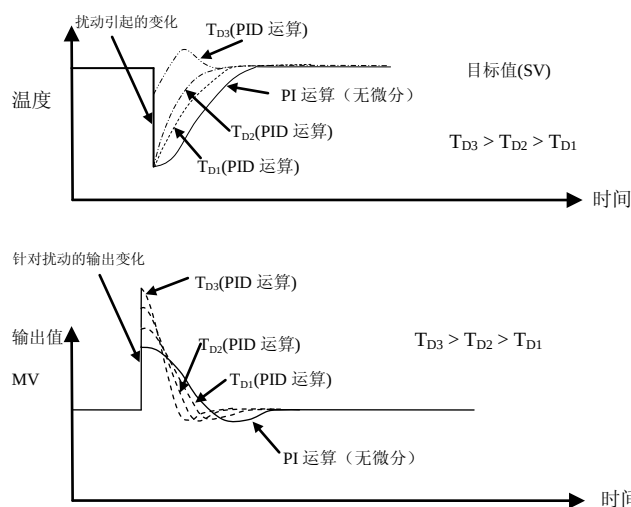
■微分时间(T_D): S3+6

使用微分时间(T_D)使得输出对于因扰动等引起的测定值(PV)波动快速响应，从而减少波动。

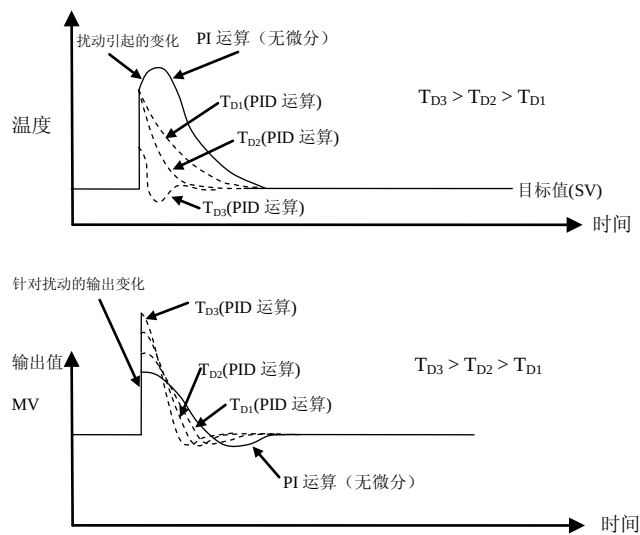
- 微分时间(T_D)越大，阻值因扰动引起的波动作用越强。
- 并非每种情况都需要使用微分时间(例如当扰动较小时)



示例 1: 加热（逆动作）时的 PID 运算



示例 2: 冷却（正动作）时的 PID 运算



自整定

下面讲解 PID 指令的自整定功能。

自整定功能会自动设置 PID 指令的重要参数，如比例增益、积分时间、微分时间，从而达到最优控制效果。指令中使用的自整定方法为阶跃响应法。

自整定完成后将自动设置以下参数：

参数	地址
动作设定(ACT)	S3+1 B0 （动作方向）
比例增益(K _p)	S3+3
积分时间(T _I)	S3+4
微分时间(T _D)	S3+6

■ 自整定步骤

1) 设置输出值

设置输出值为最大值的 50%至 100%

2) 设置参数

注意：如果不遵循下述注意事项，自整定可能无法正确执行

设置项目

设置项目和参数		说明
目标值(SV)	S1·	和测定值(PV)的差值应大于等于 150
采样时间(T _s)	S3·	应大于等于 1000ms
输入滤波常数(α)	S3+2	
微分滤波常数(α _D)	S3+5	如果已经设置输入滤波常数(α)，通常将微分滤波常数(α _D)设置为 0

注意事项

- 当自整定开始时，如果目标值(SV)和测定值(PV)之间的差值小于 150，自整定将不会正确执行。因此，如果差值小于 150，可以先设置目标值使得差值大于 150，当

自整定结束后再设置成实际目标值。

- 设置自整定时的采样时间为 1000ms 以上。推荐将采样时间设置为远大于输入变化周期。

3) 设置 S3+1 (动作设定 ACT) B4 为 ON 使能自整定

设置 S3+1 B4 为 ON 然后使能 PID 指令，开始自整定。

当测定值变化量达到自整定开始时目标值和测定值差值的 1/3 以上时自整定结束。S3+1 B4 将被自动设置为 OFF。

要点

应在系统处于稳定状态时开始自整定。

如果自整定开始时系统处于不稳定状态，自整定可能执行不正常。

■参考：如何得到 PID 的三个参数（阶跃响应法）

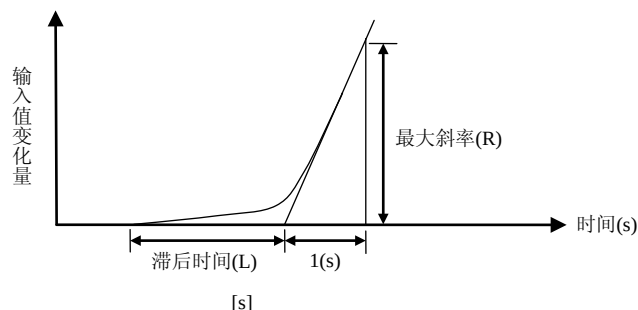
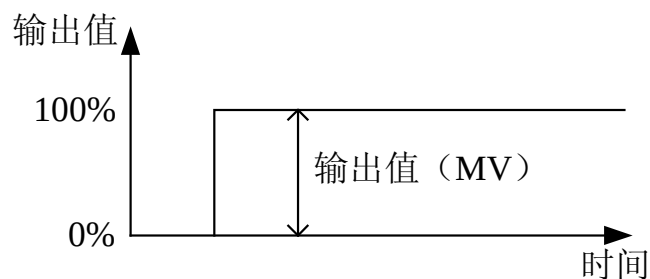
为了获得满意的控制效果，必须获得对于被控对象的最优参数。

什么是阶跃响应法

此方法中，通过对控制系统施加 0~100% 的阶跃输出，由动作特性（最大倾斜 R，滞后时间 L）和输入值变化求得 PID 的 3 个参数。

1 阶跃输出也可通过 0~75% 或 0~50% 求得。

动作特性



<动作特性和 3 个常数>

控制类型	比例增益(K _p)[%]	积分时间(T _I)[×100ms]	微分时间(T _D)[×10ms]
仅比例控制 P	$\frac{1}{RL} \times \frac{\text{输出值}}{(MV)} \times 100$	——	——
PI 控制	$\frac{0.9}{RL} \times \frac{\text{输出值}}{(MV)} \times 100$	33L	——
PID 控制	$\frac{1.2}{RL} \times \frac{\text{输出值}}{(MV)} \times 100$	20L	50L

自整定运行注意事项

测定值(PV)不变化时程序中的对策

当测定值(PV)因断线等原因不正常变化时，自整定不会结束。通过引入测定值检测机制或从自整定开始经过的时间可以避免这种状况。

故障排除

错误代码

当控制参数的设定值或 PID 运算中的数据发生错误时，运算错误标志 M8067 被置 ON，相应的错误代码被存储在 D8067 中：

代码	错误内容	处理状态	处理方法
6730	采样时间(T_s)设置错误($T_s < 0$)	PID 命令 运算停止	设置值错误，请检查参数。
6732	输入滤波常数(α)设置错误($\alpha < 0$ 或 $100 \leq \alpha$)		
6733	比例增益(K_p)设置错误($K_p < 0$)		
6734	积分时间(T_i)设置错误($T_i < 0$)		
6735	微分滤波常数(α_D)设置错误($\alpha_D < 0$ 或 $201 \leq \alpha_D$)		
6736	微分时间(T_D)设置错误($T_D < 0$)		
6740	采样时间(T_s) $\leq$ 运算周期	PID 命令 运算继续	按采样时间=PLC 扫描周期继续运行
6742	测定值变化量溢出($\Delta PV < -32768$ 或 $32767 < \Delta PV$)		参数采用最大或最小值，运算继续进行
6743	偏差值溢出($EV < -32768$ 或 $32767 < EV$)		
6744	积分计算值溢出(在-32768~32767 范围以外)		
6745	因微分滤波常数(α_D)超出范围导致微分值溢出		
6746	微分计算值溢出(在-32768~32767 范围以外)		
6747	PID 运算结果溢出(在-32768~32767 范围以外)		
6750	自整定结果不良	自整定结束	自整定开始时的测定值和目标值的差小于 150。 请重新确认测定值和目标值，保证自整定开始时测定值和目标值的差大于 150，然后重新开始自整定。
6751	自整定动作方向不一致	自整定继续	从自整定开始时根据测定值预测的动作方向和自整定过程中输出的实际动作方向不一致。即测定值没有向误差减小的方向变化。 请修正目标值、自整定用输出值、测定值的关系，然后再次进行自整定。
6752	自整定动作不良	自整定结束	自整定过程中测定值上下变化不正确。 请确保采样时间远大于输出值变化周期，或者增大输入滤波常数。设置完成后，再次运行自整定。

PID 指令的基本运算式（参考资料）

PID 指令使用速度型或测定值微分型表达式进行运算。根据 S3+1 B0 中指定的动作方向，执行正动作或逆动作运算。运算中必须的各个数值由 S3 及以后的参数指定。

PID 基本运算公式

动作方向	PID 运算公式
正动作	$\Delta MV = K_P \{ (EV_n - EV_{n-1}) + \frac{T_S}{T_I} EV_n + D_n \}$ $EV_n = PV_{nf} - SV$ $D_n = \frac{T_D}{T_S + \alpha_D \cdot T_D} (-2PV_{nf-1} + PV_{nf} + PV_{nf-2}) + \frac{\alpha_D \cdot T_D}{T_S + \alpha_D \cdot T_D} \cdot D_{n-1}$ $MV_n = \sum \Delta MV$
逆动作	$\Delta MV = K_P \{ (EV_n - EV_{n-1}) + \frac{T_S}{T_I} EV_n + D_n \}$ $EV_n = SV - PV_{nf}$ $D_n = \frac{T_D}{T_S + \alpha_D \cdot T_D} (2PV_{nf-1} - PV_{nf} - PV_{nf-2}) + \frac{\alpha_D \cdot T_D}{T_S + \alpha_D \cdot T_D} \cdot D_{n-1}$ $MV_n = \sum \Delta MV$

符号说明

EV_n : 本次采样时的偏差

EV_{n-1} : 上一个周期的偏差

SV : 目标值

PV_{nf} : 本次采样时的测定值（滤波后）

PV_{nf-1} : 一个周期前的测定值（滤波后）

PV_{nf-2} : 二个周期前的测定值（滤波后）

ΔMV : 输出值的变化量

MV_n : 本次的操作量

D_n : 本次的微分项

D_{n-1} : 一个周期前的微分项

K_P : 比例增益

T_S : 采样周期

T_I : 积分时间

T_D : 微分时间

α_D : 微分滤波常数

PV_{nf} 由下列运算式根据读取的测定值求得。

[滤波后的测定值 PV_{nf}] = $PV_n + \alpha(PV_{nf-1} - PV_n)$

PV_n : 本次采样时的测定值

α : 输入滤波常数

PV_{nf-1} : 一个周期前的测定值（滤波后）

11 F90~F95 便捷通信

便捷通信

功能编号	助记符	名称	页码
F90	COIW	单个线圈写	1
F91	MCIR	读线圈	5
F92	MCIW	多个线圈写	7
F93	REGW	单个寄存器写	9
F94	MRGR	读寄存器	10
F95	MRGW	多个寄存器写	12

F90 COIW 单个线圈写

F		COIW			单个线圈写						S1 •	S2 •	D •		K	
90																
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*							*	*		
S2 •					*	*							*	*		
D •	*	*	*	*	0, 1	0, 1										
K					*	*										

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—[COIW S1 • S2 • D • K]

S1•：通讯站号(0~255)。

S2•：指定远端线圈软元件的首地址。

D•：本机发送的 bit 值。

K：串口选择，常数 0~2。

0：RS485 通讯接口；1：RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1；2：RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 2。（仅 AP360 系列 K 可取值 0、1、2，其余 AP 系列 K 仅可取值 0 或 1。）

功能码：05H。

功能 此命令乃是使用 RS232、RS485 扩充卡通讯接口 1、2 或是内建 RS485 通讯接口，以达到向其它设备写单个线圈的作用。

- RS485 通讯接口数据的传送格式，可以利用特殊缓存器 D8120 来设定。COIW 命令在执行中，即使改变了 D8120 的设定，也不会起作用，指令重新使能后才会生效。
- 使用本指令时，主机和从机的站号不可以重复。
- RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1、2 数据的传送格式，可以利用特殊缓存器 D8320（扩充卡通讯接口 1）、D8300（扩充卡通讯接口 2）来设定。COIW 命令在执行中，即使改变了 D8320、D8300 的设定，也不会起作用，指令重新使能后才会生效。
- 可以在同一个程序按所需使用大量的 MCIR、COIW、MCIW、MRGR、REGW、MRGW 等通信指令，当前执行的指令通信完成后会自动释放掉当前端口，执行下一条指令。指令使能条件置 ON 后，发送一次通信，若需要再发送一次通信，应先将使能条件置 OFF 一个扫描周期后，再置 ON。

通信规格<通信格式「D8120」,「D8320」,「D8300」>

通信格式 D8120、D8320、D8300 乃是来自除了 COIW 命令的无顺序通信之外,于其他通讯命令或计算机连结时也可使用的特殊数据缓存器。

但在使用 COIW 命令时,其他通讯命令或计算机连结的相关设定会成为无效,请依照下列注意事项格式设定。

位号	名称	内容	
		0(位 OFF)	1(位 ON)
B0	数据长度	7 bit	8 bit
B1 B2	奇偶性	(0,0): 无 (1,1): 偶数(EVEN) B2,B1: (0,1): 奇数(ODD)	
B3	停止位	1 bit	2 bit
B4 B5 B6 B7	通信速率 (bps)	(0,1,1,0): 4,800 (1,0,1,1): 115,200 (0,1,1,1): 9,600 (1,1,0,0): 128,000 B7,B6,B5,B4: (1,0,0,0): 19,200 (1,1,0,1): 307,200 (1,0,0,1): 38,400 (1,1,1,0): 500,000 (1,0,1,0): 57,600	
B8~B15 ^[*1]	不可使用	—	—

注: *1、B8~B15 为其他通讯命令或计算机连结时的设定项目,请设定为 0。当 B10、B11、B12、B13、B14、B15 这几位中任一不为 0 时,默认波特率 19.2kbps, 8bit 数据, 2bit 停止位, 无奇偶校验位。

*2、主机上电, D8120、D8320、D8300 默认为 89Hex。

通讯格式的设定范例

数据长度	8 bit
奇偶性	无
停止位	2 bit
传送速度	19,200 bps
通信口选择	RS485 通信口

在上表的通信设定请依下列程序进行设定,或是依周边机器的串行通信做设定。

	b15				b12				b11				b8				b7				b4				b3				b0			
D8120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
↓																																

D8120 89H

M8002
[MOV H89 D8120]

特殊继电器和数据寄存器**a) 使用 RS485 通讯接口时**

- 1) 通信完成 (M8123): 单脉冲标志位, 指令一次通信完成时 (包括通信出错时), M8123 自动置 ON, 下一个扫描周期 M8123 自动置 OFF。
- 2) 出错指示 (M8124): 当没有回复数据或回复的数据错误时, 命令会重发一次; 第三次仍然出错时, M8124 置 ON, 并且释放当前端口, 通过用户程序将 M8124 置 OFF。
- 3) 通讯格式设定 (D8120): 参照前文设定 MBUS 指令通讯格式。
- 4) 间隔发送时间 (D8126): 设定间隔发送时间(0~30000)*1ms, 默认是 10ms。多条便捷通信指令使能条件同时置 ON 时, 设定 D8126 的值可以控制相邻两条指令发送命令的时间间隔。
- 5) 回复超时判定 (D8129): 设定回复超时判定时间(5~255)*10ms。命令发送后, 在设定的回复判定时间内没有收到数据或收到的数据错误, 重新发送一次命令。

b) 使用 RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1 时 (具体定义参照上文)

- 1) 通信完成 (M8323)。
- 2) 出错指示 (M8324)。
- 3) 通讯格式设定 (D8320)。
- 4) 间隔发送时间 (D8326): 设定间隔发送时间(0~30000)*1ms, 默认是 10ms。
- 5) 回复超时判定 (D8329): 设定回复超时判定时间(5~255)*10ms。

c) 使用 RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 2 时 (具体定义参照上文)

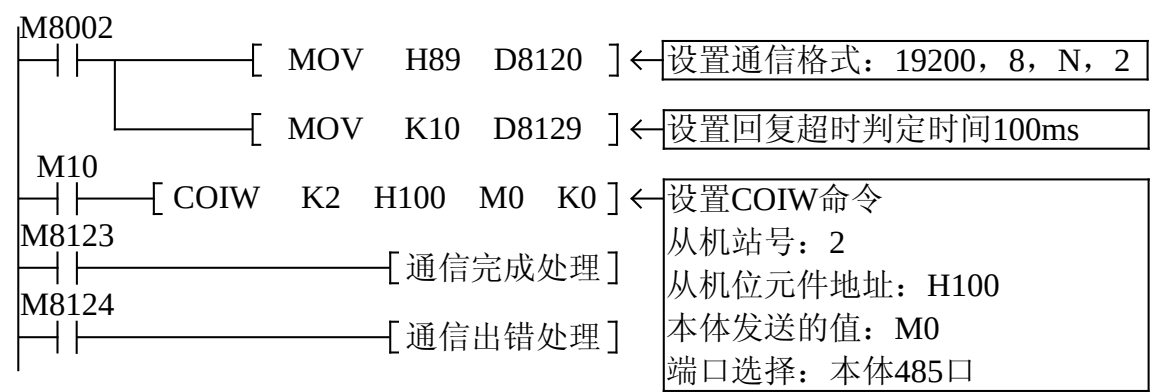
- 1) 通信完成 (M8303)。
- 2) 出错指示 (M8304)。
- 3) 通讯格式设定 (D8300)。
- 4) 间隔发送时间 (D8306): 设定间隔发送时间(0~30000)*1ms, 默认是 10ms。
- 5) 回复超时判定 (D8309): 设定回复超时判定时间(5~255)*10ms。

发生通信错误时, 当前错误代码会存放在 D8345 寄存器中, 错误步号存放在 D8346 寄存器中。下表列出错误代码和错误信息。

代码	错误内容	处理状态
K6760	CRC 校验错误	指令继续 运行
K6761	无响应	
K6762	回复异常	
K6763	回复的数据无法识别	

例：

使用 AP 主机的 M0 控制从机的 Y0 动作，AP 主机的站号设置为 1。
更改从机通信格式（19200，8，N，2）与 AP 主机保持一致，从机的站号设置为 2。



F91 MCIR 读线圈

F		MCIR		读线圈							S1 •	S2 •	m •	D	K	
91																
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
	S1 •				*	*							*	*		
	S2 •				*	*							*	*		
	m •				*	*							*	*		
	D		*	*	*											
	K				*	*										

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令符号

— [MCIR S1 • S2 • m • D K]

S1· : 通讯站号(0~255)。

S2：指定远端线圈软元件的首地址。

m·：读取线圈的长度(1~2000)。

D：本机接收的线圈。

K : 串口选择, 常数 0~2。

0: RS485 通讯接口; 1: RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1; 2: RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 2。(仅 AP360 系列 K 可取值 0、1、2, 其余 AP 系列 K 仅可取值 0 或 1。)

功能码：01H。

功能 此命令乃是使用 RS232、RS485 扩充卡通讯接口 1、2 或是内建 RS485 通讯接口，以达对其它设备的多个线圈读取。

- RS485 通讯接口数据的传送格式，可以利用特殊寄存器 D8120 来设定。MCIR 命令在执行中，即使改变了 D8120 的设定，也不会起作用，指令重新使能后才会生效。
- 使用本指令时，主机和从机的站号不可以重复。
- RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1、2 数据的传送格式，可以利用特殊寄存器 D8320（扩充卡通讯接口 1）、D8300（扩充卡通讯接口 2）来设定。MCIR 命令在执行中，即使改变了 D8320、D8300 的设定，也不会起作用，指令重新使能后才会生效。
- 在不做线圈读取的环境中，请将读取线圈的个数设定为 0。
- 可以在同一个程序按所需使用大量的 MCIR、COIW、MCIW、MRGR、REGW、MRGW 等通信指令，当前执行的指令通信完成后会自动释放掉当前端口，执行下一条指令。指令使能条件置 ON 后，发送一次通信，若需要再发送一次通信，应先将使能条件置 OFF 一个扫描周期。

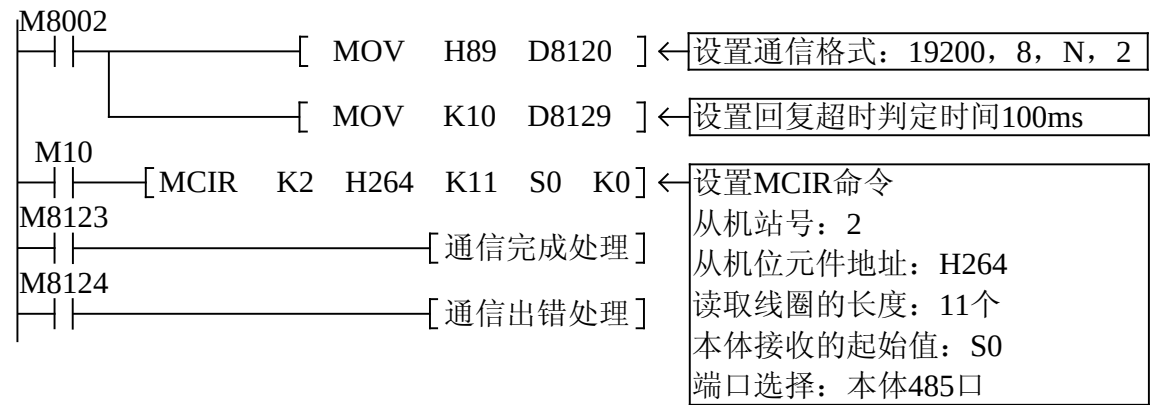
描周期后，再置 ON。

通信规格、特殊继电器和数据寄存器

(同 F90 指令)

例：

使用 AP 主机读取从机 M100~M110 的状态，AP 主机的站号设置为 1。
更改从机通信格式（19200，8，N，2）与 AP 主机保持一致，从机站号设置为 2。



F92 MCIW 多个线圈写

F		MCIW				多个线圈写						S1 •	S2 •	m •	D •	K
92																
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*							*	*		
S2 •					*	*							*	*		
m •					*	*							*	*		
D •	*	*	*	*												
K					*	*										

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令符号

—[MCIW S1 • S2 • m • D • K]

- S1• ： 通讯站号。
- S2• ： 发送远端线圈软元件的首地址。
- m• ： 写线圈的长度(1~1968)。
- D• ： 本机发送线圈。
- K ： 串口选择，常数 0~2。

0： RS485 通讯接口； 1： RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1； 2： RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 2。（仅 AP360 系列 K 可取值 0、1、2，其余 AP 系列 K 仅可取值 0 或 1。）

功能码： 0FH。

功能 此命令乃是使用 RS232、RS485 扩充卡通讯接口 1、2 或是内建 RS485 通讯接口，以达到向其它设备写多个线圈的作用。

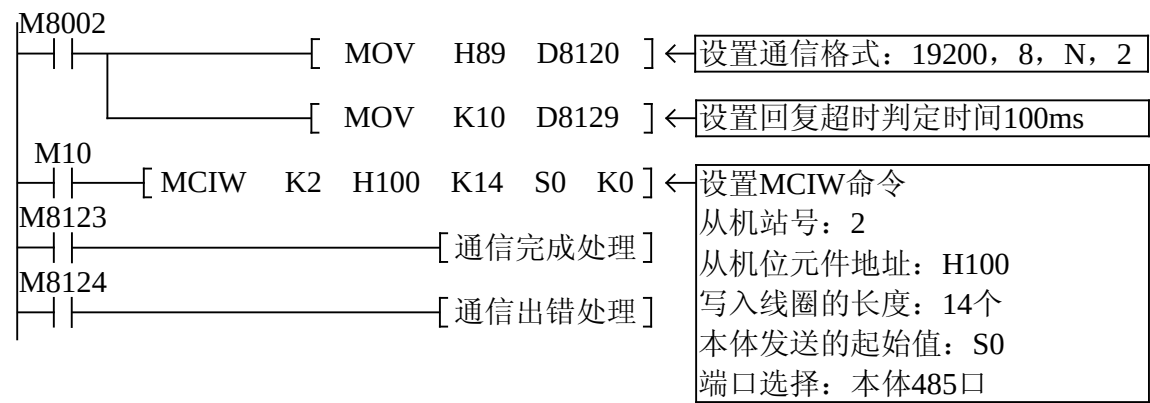
- RS485 通讯接口数据的传送格式，可以利用特殊缓存器 D8120 来设定。MCIW 命令在执行中，即使改变了 D8120 的设定，也不会起作用，指令重新使能后才会生效。
- 使用本指令时，主机和从机的站号不可以重复。
- RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1、2 数据的传送格式，可以利用特殊缓存器 D8320（扩充卡通讯接口 1）、 D8300（扩充卡通讯接口 2）来设定。MCIW 命令在执行中，即使改变了 D8320 、 D8300 的设定，也不会起作用，指令重新使能后才会生效。
- 在不做写线圈的环境中，请将写线圈的个数设定为 0。
- 可以在同一个程序按所需使用大量的 MCIR、COIW、MCIW、MRGR、REGW、MRGW 等通信指令，当前执行的指令通信完成后会自动释放掉当前端口，执行下一条指令。指令使能条件置 ON 后，发送一次通信，若需要再发送一次通信，应先将使能条件置 OFF 一个扫描周期。

描周期后，再置 ON。

通信规格、特殊继电器和数据寄存器
(同 F90 指令)

例：

使用 AP 主机控制从机 Y0~Y15 的状态，AP 主机的站号设置为 1。
更改从机通信格式（19200，8，N，2）与 AP 主机保持一致，从机站号设置为 2。



F93 REGW 单个寄存器写

F		REGW		单个寄存器写							S1 •	S2 •	D •	K		
93																
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*							*	*		
S2 •					*	*							*	*		
D •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
K					*	*										

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令符号

—[REGW S1 • S2 • D • K]

S1•：通讯站号。

S2•：指定远端寄存器软元件的首地址。

D•：本机发送 16bit 值。

K：串口选择，常数 0~2。

0：RS485 通讯接口；1：RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1；2：RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 2。（仅 AP360 系列 K 可取值 0、1、2，其余 AP 系列 K 仅可取值 0 或 1。）

功能码：06H。

功能 此命令乃是使用 RS232、RS485 扩充卡通讯接口 1、2 或是内建 RS485 通讯接口，以达到向其它设备写单个寄存器的作用。

- RS485 通讯接口数据的传送格式，可以利用特殊缓存器 D8120 来设定。REGW 命令在执行中，即使改变了 D8120 的设定，也不会起作用，指令重新使能后才会生效。
- 使用本指令时，主机和从机的站号不可以重复。
- RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1、2 数据的传送格式，可以利用特殊缓存器 D8320（扩充卡通讯接口 1）、D8300（扩充卡通讯接口 2）来设定。REGW 命令在执行中，即使改变了 D8320、D8300 的设定，也不会起作用，指令重新使能后才会生效。
- 可以在同一个端口按所需使用大量的 MCIR、COIW、MCIW、MRGR、REGW、MRGW 等通信指令，当前执行的指令通信完成后会自动释放掉当前端口，执行下一条指令。指令使能条件置 ON 后，发送一次通信，若需要再发送一次通信，应先将使能条件置 OFF 一个扫描周期后，再置 ON。

通信规格、特殊继电器和数据寄存器

（同 F90 指令）

F94 MRGR 读寄存器

[illegible]

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令符号

$$\text{---}[\text{MRGR} \quad \text{S1} \cdot \quad \text{S2} \cdot \quad \text{m} \cdot \quad \text{D} \quad \text{K}]$$

S1 : 通讯站号。

S2: 指定远端寄存器软元件的首地址。

m：读取寄存器的长度(1~125)。

D：本机接收寄存器。

K : 串口选择, 常数 0~2。

0: RS485 通讯接口; 1: RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1; 2: RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 2。(仅 AP360 系列 K 可取值 0、1、2, 其余 AP 系列 K 仅可取值 0 或 1。)

功能码：03H。

功能 此命令乃是使用 RS232、RS485 扩充卡通讯接口 1、2 或是内建 RS485 通讯接口，以达对其它设备的多个寄存器读取。

- RS485 通讯接口数据的传送格式，可以利用特殊寄存器 D8120 来设定。MRGR 命令在执行中，即使改变了 D8120 的设定，也不会起作用，指令重新使能后才会生效。
- 使用本指令时，主机和从机的站号不可以重复。
- RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1、2 数据的传送格式，可以利用特殊寄存器 D8320（扩充卡通讯接口 1）、D8300（扩充卡通讯接口 2）来设定。MRGR 命令在执行中，即使改变了 D8320、D8300 的设定，也不会起作用，指令重新使能后才会生效。
- 在不做寄存器读取的环境中，请将读取寄存器的个数设定为 0。
- 可以在同一个程序按所需使用大量的 MCIR、COIW、MCIW、MRGR、REGW、MRGW 等通信指令，当前执行的指令通信完成后会自动释放掉当前端口，执行下一条指令。指令使能条件置 ON 后，发送一次通信，若需要再发送一次通信，应先将使能条件置 OFF 一个扫描周期。

描周期后，再置 ON。

通信规格、特殊继电器和数据寄存器

（同 F90 指令）

F95 MRGW 多个寄存器写

F		MRGW		多个寄存器写							S1 •	S2 •	m •	D •	K	
95																
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*							*	*		
S2 •					*	*							*	*		
m •					*	*							*	*		
D •							*	*	*	*	*	*	*	*		
K					*	*										

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令符号

—[MRGW S1 • S2 • m • D • K]

- S1• ： 通讯站号。
- S2• ： 发送远端寄存器软元件的首地址。
- m• ： 写寄存器的长度(1~123)。
- D• ： 本机发送寄存器。
- K ： 串口选择，常数 0~2。

0： RS485 通讯接口； 1： RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1； 2： RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 2。（仅 AP360 系列 K 可取值 0、1、2，其余 AP 系列 K 仅可取值 0 或 1。）

功能码： 10H。

功能 此命令乃是使用 RS232、RS485 扩充卡通讯接口 1、2 或是内建 RS485 通讯接口，以达到向其它设备写多个寄存器的作用。

- RS485 通讯接口数据的传送格式，可以利用特殊缓存器 D8120 来设定。MRGW 命令在执行中，即使改变了 D8120 的设定，也不会起作用，指令重新使能后才会生效。
- 使用本指令时，主机和从机的站号不可以重复。
- RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1、2 数据的传送格式，可以利用特殊缓存器 D8320（扩充卡通讯接口 1）、 D8300（扩充卡通讯接口 2）来设定。MRGW 命令在执行中，即使改变了 D8320 、 D8300 的设定，也不会起作用，指令重新使能后才会生效。
- 在不做写寄存器的环境中，请将写寄存器的个数设定为 0。
- 可以在同一个端口按所需使用大量的 MCIR、COIW、MCIW、MRGR、REGW、MRGW 等通信指令，当前执行的指令通信完成后会自动释放掉当前端口，执行下一条指令。指令使能条件置 ON 后，发送一次通信，若需要再发送一次通信，应先将使能条件置 OFF 一个扫

描周期后，再置 ON。

通信规格、特殊继电器和数据寄存器

（同 F90 指令）

12 F100~F101 FLASH读写

FLASH 读写

功能编号	助记符	名称	页码
F100	STORE	FLASH 存储	1
F101	LOAD	FLASH 读取数据	2

F100 STORE FLASH存储

F		STORE				FLASH 存储						S •		D		n		
100					P													
	位元件				字元件													
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	F	
S •					*	*					*	*	*	*				
D																	*	
n					*	*							*	*				

注 1：AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2：本指令只能使用 P 指令。

指令格式

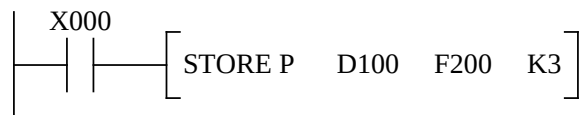
S •：要存入 FLASH 的数据。

D：要存入的 F 寄存器（只能使用 F 寄存器）。

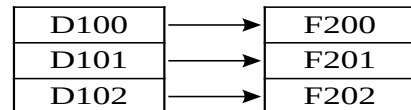
n：存储的数据个数，n=1~2000。

功能 本指令可将数据存储到 FLASH 中特定区域以方便用户将经常使用的数据进行存储。

例：



当 X0 置 ON 后，D100,D101,D102 的值分别存入 FLASH 中的特定寄存器 F200，F201，F202 中



注：1. 此指令只能使用 P 指令，以防止对 FLASH 进行过多的擦写（FLASH 可擦写次数：20000 次）。

2. 在 STORE 指令进行写 FLASH 时，扫描周期会变长，同时会影响其他指令的正常运行，例如：FUN53（DHSCS）、FUN54（DHSCR）、FUN55（DHSZ）、FUN56（SPD）、FUN57（PLSY）、FUN58（PWM）、FUN200（PPMI）、FUN201（PPMA）、FUN204（PTPO）、FUN205（CLLM）、FUN206（VSPO）、FUN207（ICF）、FUN208（CSFO）、FUN209（SLCH）、FUN210（LINI）、FUN211（LINA）、FUN212（CIMI）、FUN213（CIMA）等会受到影响。

3. AP100、AP200 系列 FLASH 共有两块区域，F0~F999 为第一块区域，F1000~F1999 为第二块区域，故跨区域进行存储时会擦写两块 FLASH 区域，从而使得扫描周期比写一块区域大大增加。AP300 系列每 15 划分为一个区域，即：F0~F14；F15~F29；F30~F44…

4. 特殊寄存器 F 不可用 AP-PCLINK 进行监控，必须使用 F101 LOAD 指令读取。

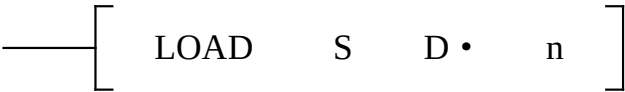
5. 写入失败时，M8067 置 ON，D8067=6709。

F101 LOAD FLASH读取数据

F		LOAD				FLASH 读取数据					S		D •		n		
101					P												
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	F
S																	*
D •											*	*	*	*			
n					*	*							*	*			

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式



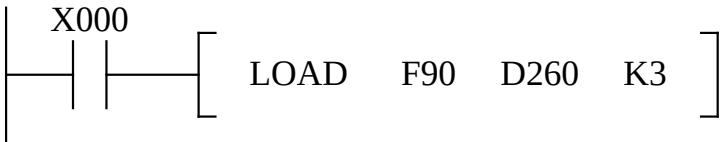
S：要去读取的 F 寄存器（只能使用 F 寄存器）。

D•：存放读出值的地址。

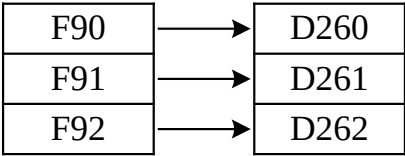
n：读取的数据个数，n=1~2000。

功能 本指令可以读取存储在特殊寄存器 F 中的数值。

例：



当 X0 置 ON 后，FLASH 中的 F90，F91，F92 的值分别 D260，D261，D262 中



注：特殊寄存器 F 不可用 AP-PCLINK 进行监控。

13 F110~F137 浮点运算

浮点运算

功能编号	助记符	名称	页码
F110	ECMP	二进制浮点数比较	1
F111	EZCP	二进制浮点数区域比较	2
F112	EMOV	二进制浮点数数据传送	3
F118	EBCD	二进制浮点数→十进制浮点数	4
F119	EBIN	十进制浮点数→二进制浮点数	5
F120	EADD	二进制浮点数加法运算	6
F121	ESUB	二进制浮点数减法运算	7
F122	EMUL	二进制浮点数乘法运算	8
F123	EDIV	二进制浮点数除法运算	9
F124	EXP	二进制浮点数指数运算	10
F125	LOGE	二进制浮点数自然对数运算	11
F126	LOG10	二进制浮点数常数对数运算	12
F127	ESQR	二进制浮点数开方运算	13
F128	ENEG	二进制浮点数符号翻转	14
F129	INT	二进制浮点数→BIN 整数	15
F130	SIN	浮点 SIN 运算	16
F131	COS	浮点 COS 运算	17
F132	TAN	浮点 TAN 运算	18
F133	ASIN	浮点 ASIN 运算	19
F134	ACOS	浮点 ACOS 运算	20
F135	ATAN	浮点 ATAN 运算	21
F136	RAD	角度转换为弧度	22
F137	DEG	弧度转换为角度	23

F110 ECMP 二进制浮点数比较

F		ECMP				二进制浮点数比较						S1 •		S2 •		D •		
110	D				P													
	位元件				字元件													
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E	
S1 •					*	*							*	*			*	
S2 •					*	*							*	*			*	
D •		*	*	*														

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

——[DECMP S1 • S2 • D •]

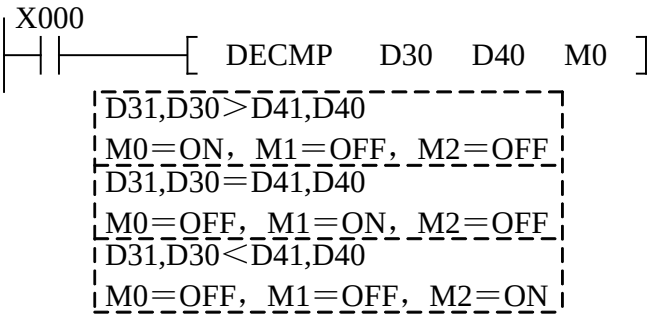
S1• ：二进制浮点数比较值 1。

S2• ：二进制浮点数比较值 2。

D• ：比较结果，占连续三点。

功能 比较两个源数据内的二进制浮点数，根据大小比较结果，对应输出 D•开始的 3 点 ON/OFF 状态。

例：



X000 为 OFF 时，ECMP 指令不执行，M0~M2 保持 X000 为 OFF 前的状态。
常数 K，H 被指定为源数据时，自动转换成二进制浮点数后再处理。

F111 EZCP 二进制浮点数区域比较

F		EZCP				二进制浮点数区域比较						S1 •		S2 •		S •		D •	
111	D				P														
	位元件				字元件														
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E		
S1 •					*	*							*	*			*		
S2 •					*	*							*	*			*		
S •					*	*							*	*			*		
D •		*	*	*															

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

——[DEZCP S1· S2· S· D·]

S1·：区域比较的二进制浮点数的下限值。

S2·：区域比较的二进制浮点数的上限值。

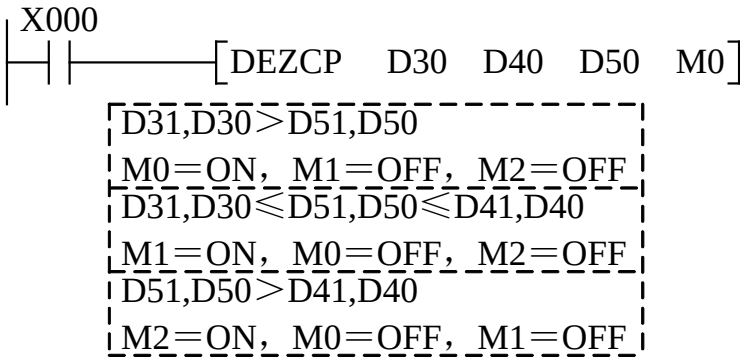
S·：二进制浮点数的比较值。

D·：比较结果，占连续三点。

注：设置时，注意 $S1 \leq S2$ ，当 $S1 > S2$ 时，把 $S2$ 的值当作与 $S1$ 相同值进行比较。

功能 将 (S1·, S1+1) 的内容与用二进制浮点值指定的上下 2 点的范围比较，对应输出 D· 开始的 3 点 ON/OFF 状态。

例：



X000 为 OFF 时，EZCP 指令不执行，M0~M2 保持 X000 为 OFF 前的状态。

常数 K, H 被指定为源数据时，自动转换成二进制浮点数后再处理。

F112 EMOV 二进制浮点数数据传送

F		EMOV		二进制浮点数数据传送							S •			D •			
112	D		P														
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E
S •													*	*			*
D •													*	*			

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

——[DEMOV S • D •]

S•：传送源的二进制浮点数数据，或是保存数据的软元件编号。

D•：保存二进制浮点数数据的软元件编号。

功能 将传送源（S+1，S•）的内容（二进制浮点数数据）传送到（D+1，D•）中。

例：

X000
| | |——[DEMOV D10 D0]
(D11, D10) → (D1, D0)

此外，还可以在 S•中直接指定实数（E）。

X000
| | |——[DEMOV E-1.23 D0]

上述程序即将 E - 1.23→（D1，D0）。

F118 EBCD 二进制浮点数→十进制浮点数

F		EBCD				二进制浮点数→十进制浮点数						S •			D •			
118	D				P													
	位元件				字元件													
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E	
S •													*	*				
D •													*	*				

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

$$\text{——} \left[\text{DEBCD} \quad \text{S} \bullet \quad \text{D} \bullet \right]$$

S•：数据来源（二进制浮点数）。

D•：变换结果（十进制浮点数）。

功能 把源数据指定的元件内的二进制浮点数转换为十进制浮点数，存入目的地址中。

例：



二进制浮点数

D51	D50

 尾数部分 23 位，指数部分 8 位，符号 1 位



十进制浮点数

指数 D41	尾数 D40

尾数部分 指数部分
D40 × 10^{D41}

10 进制浮点值=[尾数 D40]×10^[指数 D41]

2 进制浮点数的处理范围（十进制表示）为：

最小绝对值 1175494×10⁻⁴⁴ 最大绝对值 3402823×10³²

小数运算在可编程控制器内部全部以二进制浮点数值为基础执行，但是由于二进制浮点数值为不易判别的值，所以可通过该指令将其变换为十进制浮点数，以便外部设备很容易地监控。

F119 EBIN 十进制浮点数→二进制浮点数

F		EBIN		十进制浮点数→二进制浮点数	S・				D・								
119	D		P														
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E
S・													*	*			
D・													*	*			

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

——[DEBIN S・ D・]

S・：数据来源（十进制浮点数）。

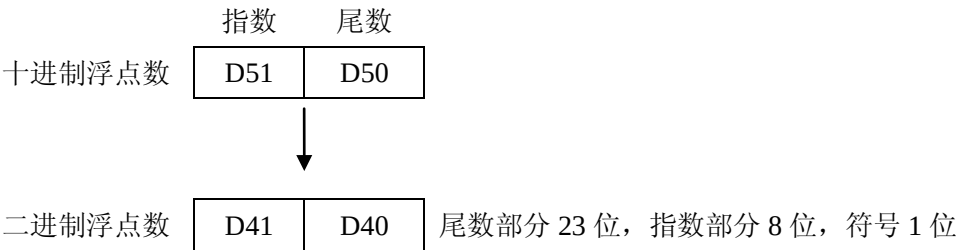
D・：变换结果（二进制浮点数）。

功能 将用源数据指定的元件内的十进制浮点值转换为二进制浮点值存入目的地址中。

例：



把源数据指定的元件 D50 内的十进制浮点数转换为二进制浮点数，存于 D41，D40 当中。



尾数部分 指数部分

D50 × 10^{D51}

10 进制浮点值=[尾数 D50]×10^[指数 D51]

尾数 D50=±(1,000~9,999)或 0

指数 D51= - 41~ + 35

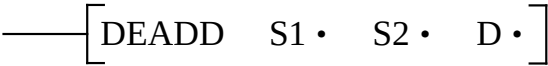
由于 2 进制浮点数的绝对值范围为：1175494×10⁻⁴⁴~3402823×10³²，若转换的十进制浮点值超出此范围，则会报错。

F120 EADD 二进制浮点数加法运算

F		EADD				二进制浮点数加法运算						S1 •		S2 •		D •	
120	D				P												
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E
S1 •					*	*							*	*			*
S2 •					*	*							*	*			*
D •													*	*			

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式



S1• ：被加数。

S2• ：加数。

D• ：和。

功能 将 S1·所指定的暂存器上的数与 S2·所指定的暂存器上的数相加，和存放在 D·所指定的暂存器中，加法运算以二进制浮点数形式进行。

- S1·或 S2·可指定的内容如为常数，指令会将常数转换成二进制浮点数后进行加法运算。
- S1·和 S2·可指定相同的暂存器号，若用连续执行型指令，则在每个运算周期均相加。因此一般情况下，都是使用脉冲执行型指令 DEADD P。
- 当运算结果为 0 时，零标志 M8020=ON。在该指令中无进借位标志。

例：



(D51, D50) + (D41, D40) → (D11, D10)

当 X000 为 ON 时，将二进制浮点数 (D51, D50) 与二进制浮点数 (D41, D40) 相加，结果存放在 (D11, D10) 中。

F121 ESUB 二进制浮点数减法运算

F		ESUB				二进制浮点数减法运算						S1 •		S2 •		D •	
121	D				P												
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E
S1 •					*	*							*	*			*
S2 •					*	*							*	*			*
D •													*	*			

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

——[DESUB S1 • S2 • D •]

S1•：被减数。

S2•：减数。

D•：差。

功能 将 S1•所指定的暂存器上的数减去 S2•所指定的暂存器上的数，差存放在 D•所指定的暂存器中，减法运算以二进制浮点数形式进行。

- S1•或 S2•可指定的内容如为常数，指令会将常数转换成二进制浮点数后进行减法运算。
- S1•和 S2•可指定相同的暂存器号，若用连续执行型指令，则在每个运算周期均相减。因此一般情况下，都是使用脉冲执行型指令 DESUB P。
- 当运算结果为 0 时，零标志 M8020=ON。在该指令中无进借位标志。

例：

X000
| | | | |
| | | | | [DESUBP D50 D40 D10]

(D51, D50) — (D41, D40) → (D11, D10)

当 X000 为 ON 时，将二进制浮点数 (D51, D50) 减去二进制浮点数 (D41, D40)，差存放在 (D11, D10) 中。

F122 EMUL 二进制浮点数乘法运算

F		EMUL				二进制浮点数乘法运算					S1 •		S2 •		D •		
122	D				P												
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E
S1 •					*	*							*	*			*
S2 •					*	*							*	*			*
D •													*	*			

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

$$\text{---} \left[\text{DEMUL} \quad \text{S1} \cdot \quad \text{S2} \cdot \quad \text{D} \cdot \right]$$

S1· : 被乘数。

S2. : 乘数。

D·：积。

功能 将 S1·所指定的暂存器上的数乘以 S2·所指定的暂存器上的数，积存放在 D·所指定的暂存器中，乘法运算以二进制浮点数形式进行。

- S1或 S2可指定的内容如为常数，指令会将常数转换成二进制浮点数后进行乘法运算。
- S1和 S2可指定相同的暂存器号，若用连续执行型指令，则在每个运算周期均相乘。因此一般情况下，都是使用脉冲执行型指令 **DEMUL P**。

例：

X000

[DEMULP D50 D40 D10]

$$(D51, D50) \times (D41, D40) \rightarrow (D11, D10)$$

当 X000 为 ON 时，将二进制浮点数 (D51, D50) 乘以二进制浮点数 (D41, D40)，积存放在 (D11, D10) 中。

F123 EDIV 二进制浮点数除法运算

F		EDIV				二进制浮点数除法运算						S1 •		S2 •		D •		
123	D				P													
	位元件				字元件													
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E	
S1 •					*	*							*	*			*	
S2 •					*	*							*	*			*	
D •													*	*				

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—— $\left[\text{DEDIV} \quad \text{S1} \cdot \quad \text{S2} \cdot \quad \text{D} \cdot \right]$

S1•：被除数。

S2•：除数（内容不能为 0，否则，被认为运算错误，指令不执行）。

D•：商。

功能 将 S1•所指定的暂存器上的数除以 S2•所指定的暂存器上的数，商存放在 D•所指定的暂存器中，除法运算以二进制浮点数形式进行。

- S1•或 S2•可指定的内容如为常数，指令会将常数转换成二进制浮点数后进行除法运算。
- S1•和 S2•可指定相同的暂存器号，若用连续执行型指令，则在每个运算周期均相除。因此一般情况下，都是使用脉冲执行型指令 DEDIV P。

例：

X000
 $\left| \text{——} \left[\text{DEDIVP} \quad \text{D50} \quad \text{D40} \quad \text{D10} \right] \right|$

$(\text{D51}, \text{D50}) \div (\text{D41}, \text{D40}) \rightarrow (\text{D11}, \text{D10})$

当 X000 为 ON 时，将二进制浮点数（D51，D50）除以二进制浮点数（D41，D40），商存放在（D11，D10）中。

F124 EXP 二进制浮点数指数运算

F		EXP				二进制浮点数指数运算						S •			D •			
124	D				P													
		位元件				字元件												
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E
S •														*	*			*
D •														*	*			

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

$$\text{——} \left[\text{DEXP} \quad \text{S} \cdot \quad \text{D} \cdot \right]$$

S·：指数。

D·：幂。

功能 以 e (2.71828) 为底数，以 (S+1, S·) 为指数做运算，将结果保存到 (D+1, D·) 中。此外，也可在 S·中直接指定实数。

$$e^{(S+1, S)} \rightarrow (D+1, D)$$

出错：

当运算结果不在以下范围时，会发生运算出错，出错标志位 (M8067) 为 ON，在 D8067 中保存错误代码 (K6706)。

$$2^{-126} \leq |\text{运算结果}| < 2^{128}$$

例：

$$\begin{array}{c} \text{X000} \\ | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ \text{——} \left[\text{DEXP} \quad \text{D10} \quad \text{D20} \right] \end{array}$$

$$e^{(\text{D11}, \text{D10})} \rightarrow (\text{D21}, \text{D20})$$

指数 幂

要点：

- 1) 由于 $\ln 2^{128} = 88.7$, $\ln 2^{-126} = -87.3$ 。所以当 (D11, D10) 设定了 89 及以上的数值时会发生运算出错。
- 2) 从自然对数向常用对数的转换
在 CPU 中，执行自然对数的运算。
要求出常用对数值时，请在 (S+1, S·) 中指定用 0.4342945 分割常用对数的值。

$$10^x = e^{\frac{x}{0.4342945}}$$

F125 LOGE 二进制浮点数自然对数运算

F		LOGE				二进制浮点数自然对数运算						S •			D •		
125	D			P													
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E
S •													*	*			*
D •													*	*			

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—— $\left[\text{DLOGE} \quad \text{S} \bullet \quad \text{D} \bullet \right]$

S•：幂。

D•：指数。

功能 执行 (S+1, S•) 的自然对数（以 e (2.71828) 为底数的对数）运算，并将结果保存到 (D+1, D•) 中。此外，也可在 S•中直接指定实数。

在 (S+1, S•) 中指定的值，只可以设定正数。（负数不能运算）

$$\text{Log}_e(\text{S} \bullet +1, \text{S} \bullet) \rightarrow (\text{D} \bullet +1, \text{D} \bullet)$$

出错：

当 S•中指定的值为负数或“0”时，会发生运算出错，出错标志位（M8067）为 ON，在 D8067 中保存错误代码（K6706）。

例：

X000
 $\left| \text{——} \left[\text{DLOGE} \quad \text{D10} \quad \text{D20} \right] \right|$

$$\text{Log}_e(\text{D11}, \text{D10}) \rightarrow (\text{D21}, \text{D20})$$

F126 LOG10 二进制浮点数常数对数运算

F		LOG10		二进制浮点数常数对数运算	S •				D •								
126	D		P														
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E
S •													*	*			*
D •													*	*			

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—— $\left[\text{DLOG10} \quad \text{S} \cdot \quad \text{D} \cdot \right]$

S·： 幂。

D·： 指数。

功能 执行 (S+1, S·) 的自然对数 (以 10 为底数的对数) 运算，并将结果保存到 (D+1, D·) 中。此外，也可在 S·中直接指定实数。

在 (S+1, S·) 中指定的值，只可以设定正数。(负数不能运算)

$$\text{Log}_{10}(\text{S} \cdot +1, \text{S} \cdot) \rightarrow (\text{D} \cdot +1, \text{D} \cdot)$$

出错：

当 S·中指定的值为负数或“0”时，会发生运算出错，出错标志位 (M8067) 为 ON，在 D8067 中保存错误代码 (K6706)。

例：

X000

$\left| \text{——} \left[\text{DLOG10} \quad \text{D10} \quad \text{D20} \right] \right|$

$$\text{Log}_{10}(\text{D11}, \text{D10}) \rightarrow (\text{D21}, \text{D20})$$

F127 ESQR 二进制浮点数开方运算

F		ESQR		二进制浮点数开方运算							S •			D •			
127	D		P														
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E
S •					*	*							*	*			*
D •													*	*			

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

——[DESQR S • D •]

S •：欲开方的源元件（只有正数有效，如为负数，则视为运算错误，M8067 置 ON）。

D •：平方根。

功能 将 S 所指定的暂寄存器上的数开方，平方根存放在 D 所指定的暂寄存器中，开方运算以二进制浮点数形式进行。

S 指定的内容如为常数，指令会将常数转换成二进制浮点数后进行开方运算。

例：

X000
┌──┴──┐──┬──┐[DESQR D50 D40]
└──┴──┘

$\sqrt{(D51, D50)} \rightarrow (D41, D40)$

当 X000 为 ON 时，将二进制浮点数（D51，D50）开方，平方根存放在（D41，D40）中。

F128 ENEG 二进制浮点数符号翻转

F		ENEG				二进制浮点数符号翻转						D •						
128	D				P													
	位元件				字元件													
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E	
D •													*	*				

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—— [DENEG D •]

D•：保存要执行符号翻转的二进制浮点数数据的软元件的起始编号。

功能 将 (D•+1, D•) 的二进制浮点数数据的符号翻转，保存在 (D•+1, D•) 中。

例：



(D11, D10) → (D11, D10)

1.2345 → - 1.2345

F129 INT 二进制浮点数→BIN整数

F		INT		二进制浮点数→BIN 整数	S •				D •								
129	D		P														
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E
S •													*	*			
D •													*	*			

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

——[INT S • D •]

S•：欲变换之来源。

D•：变换结果。

功能 S指定的暂存器内容以 2 进制浮点数形态变换成 BIN 整数暂存于 D指定的暂存器当中，BIN 整数的小数部分被舍去。

本指令的动作与 F49 FLT 指令相反。

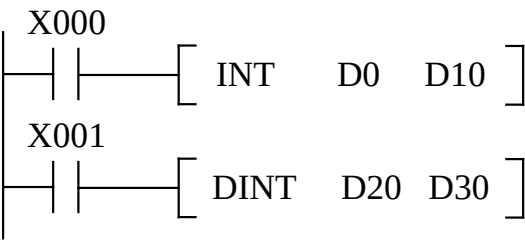
变换结果若为 0 时，零标志 M8020=ON。变换结果有小数点被舍去时，借位标志 M8021=ON。

变换结果若超过下列范围时，进位标志 M8022=ON。

16 位元指令： - 32,768~32,767

32 位元指令： - 2,147,483,648~2,147,483,647

例：



当 X000=ON 时，将 2 进制小数点（D1，D0）变换成 BIN 整数将结果存放在 D10 中，BIN 整数小数点小数舍去。

当 X001=ON 时，将 2 进制小数点（D21，D20）变换成 BIN 整数将结果存放在（D31，D30）中，BIN 整数小数点小数舍去。

F130 SIN 浮点SIN运算

F		SIN		浮点 SIN 运算	S •				D •								
130	D		P														
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E
S •													*	*			*
D •													*	*			

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令符号

$$\text{——} \left[\text{DSIN} \quad \text{S} \bullet \quad \text{D} \bullet \right]$$

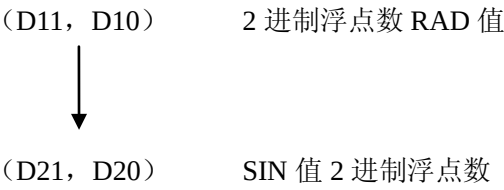
S•：指定的 RAD 值。

D•：SIN 运算结果。

功能 S•所指定的 RAD 值等于（角度×π/180），求取 SIN 值后存放在 D•所指定的暂存器中。

所得结果范围： $-1 \leq D \bullet \leq 1$

例：



F131 COS 浮点COS运算

F		COS				浮点 COS 运算						S •				D •			
131	D				P														
	位元件				字元件														
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E		
S •													*	*			*		
D •													*	*					

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

——[DCOS S • D •]

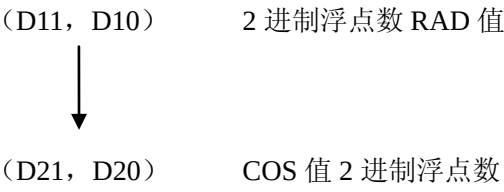
S•：指定的 RAD 值。

D•：COS 运算结果。

功能 S•所指定的 RAD 值等于（角度×π/180），求取 COS 值后存放在 D•所指定的暂存器中。

所得结果范围： - 1≤D•≤1

例：



F132 TAN 浮点TAN运算

F		TAN		浮点 TAN 运算							S •			D •			
132	D		P														
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E
S •													*	*			*
D •													*	*			

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

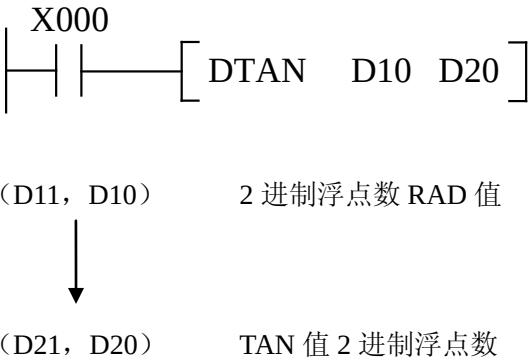
——[DTAN S • D •]

S • ：指定的 RAD 值。

D • ：TAN 运算结果。

功能 S•所指定的 RAD 值等于（角度× π /180），求取 TAN 值后存放在 D•所指定的暂存器中。

例：



F133 ASIN 浮点ASIN运算

F		ASIN				浮点 ASIN 运算					S •			D •			
133	D			P													
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E
	S •												*	*			*
D •													*	*			

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令符号

— [DASIN S. D.]

S：指定 ASIN 的数据来源。

D· : ASIN 运算结果。

功能	S 所指定的内容 ARC SIN （SIN 的反函数）值作为 2 进制浮点数存放于 D 中。

输入数据源范围: $-1 \leq S \leq 1$

所得结果范围: $-\pi/2 \leq D \leq \pi/2$

例：



(D11, D10) 2 进制浮点数 RAD 值

(D21, D20)	ASIN 值 2 进制浮点数

F134 ACOS 浮点ACOS运算

F		ACOS				浮点 ACOS 运算						S •			D •		
134	D				P												
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E
S •													*	*			*
D •													*	*			

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令符号

——[DACOS S • D •]

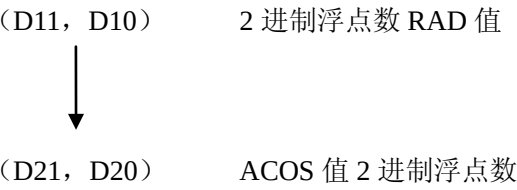
S•：指定 ACOS 数据来源。

D•：ACOS 运算结果。

功能 S•所指定的内容 ARC COS（COS 的反函数）值作为 2 进制浮点数存放于 D•中。

输入数据源范围：- 1≤S•≤1
所得结果范围：0≤D•≤π

例：



F135 ATAN 浮点ATAN运算

F		ATAN				浮点 ATAN 运算						S •			D •			
135	D				P													
		位元件				字元件												
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E
S •														*	*			*
D •														*	*			

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令符号

——[DATAN S • D •]

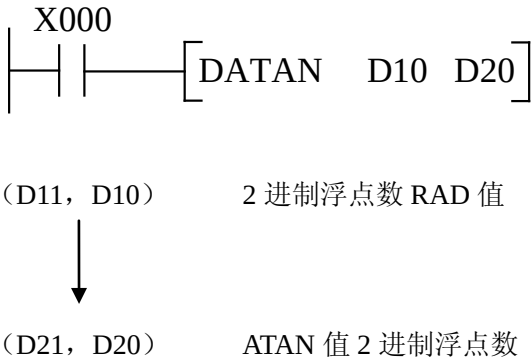
S • ：指定 ATAN 数据来源。

D • ：ATAN 运算结果。

功能 S•所指定的内容 ARC TAN（TAN 的反函数）值作为 2 进制浮点数存放于 D•中。

所得结果范围： $-\pi/2 < D \cdot < \pi/2$

例：



F136 RAD 角度转换为弧度

F		RAD				角度转换为弧度						S •				D •			
136	D				P														
	位元件				字元件														
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E		
S •													*	*			*		
D •													*	*					

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令符号

——[DRAD S • D •]

S• ：数据来源。

D• ：运算结果。

S和D都是 2 进制浮点形式。

功能 该指令实现从角度单位到弧度单位的转换。

例：



F137 DEG 弧度转换为角度

F		DEG				弧度转换为角度						S •			D •			
137	D				P													
	位元件				字元件													
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	E	
S •													*	*			*	
D •													*	*				

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式



S• ：数据来源。

D• ：运算结果。

S和D都是 2 进制浮点形式。

功能 该指令实现从弧度单位到角度单位的转换。

例：



14 F147 上下字节变换

上下字节变换指令

功能编号	助记符	名称	页码
F147	SWAP	上下字节变换	1

F147 SWAP 上下字节变换

F		SWAP				上下字节变换						S •					
147	D				P												
		位元件				字元件											
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •								*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

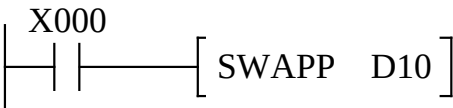
指令格式

——[SWAP S ·]

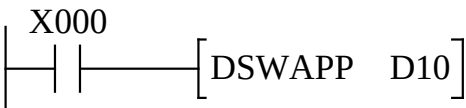
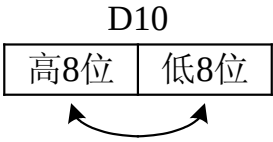
S · ： 欲执行上下位 8 位互相交换之单元。

功能 该指令是将数据的高低位数据进行交换。

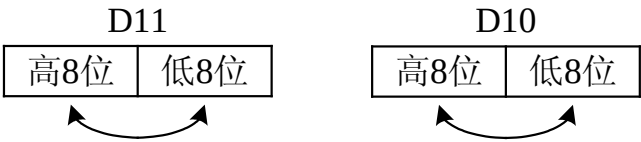
例：



16 位指令时，低 8 位与高 8 位交换。



32 位指令时，各个低 8 位与高 8 位交换。



注：该指令作为连续执行型指令时，各运算周期都变换。
此指令的作用与 F17 XCH 的扩充功能相同。

15 F156~F159 定位指令

定位指令

功能编号	助记符	名称	页码
F156	ZRN	原点回归	1
F157	PLSV	可变速脉冲输出	4
F158	DRVI	相对位置控制	6
F159	DRVA	绝对位置控制	10

F156 ZRN 原点回归

F		ZRN				原点回归						S1 •	S2 •	S3 •	D •	
156	D															
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S2 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S3 •	*	*	*	*												
D •		*														

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—[ZRN S1 · S2 · S3 · D ·]

S1·：原点回归速度。

S2·：爬行速度。

S3·：近点信号。

D·：脉冲输出对象编号。

功能 机械动作的原点位置的数据事先写入，执行原点回归。

在执行 F158 DRVI 的相对位置控制和 F159 DRVA 的绝对位置控制时，可编程控制器利用自身产生的正/反转脉冲进行当前值的增减，并将其保存至当前值寄存器（Y000：[D8141，D8140]，Y001：[D8143，D8142]，Y002：[D8191，D8190]，Y003：[D8201，D8200]）。由此，机械的位置始终保持着，但当可编程控制器断电时，位置将消失。因此上电和初始运行时，必须执行原点回归，将机械动作的原点位置的数据事先写入。

《操作数指定内容》

1) S1·：原点回归速度

指定原点回归开始时的速度。

[16 位命令]：1~32,767(Hz)

[32 位命令]：1~200,000(Hz)

AP300 的 Y2，Y3 通道的最小输出频率不能小于 12Hz。

PNP 机种最高频率为 100,000Hz。

2) S2·：爬行速度

指定近点信号(DOG)变为 ON 后的低速部分的速度。

1~32,767(Hz)

AP300 的 Y2，Y3 通道的最小输出频率不能小于 12Hz。

3) S3·：近点信号

指定近点信号输入。

当指定输入继电器（X）以外的元件时，由于会受可编程控制器演算周期的影响，会引起原点位置的偏移增大。

4) D·：脉冲输出对象编号

AP100、AP200 仅能指定 Y000 或 Y001，AP300 可以指定 Y000~Y003。控制器的输出请务必以晶体管输出。

《清零信号的输出功能》

当清零信号使能标记为 ON，原点回归完成时，可输出对伺服马达的清零信号。

清零信号的输出编号，是分别依据脉冲输出编号所决定的：

AP100、AP200:

脉冲输出[Y000]→清除输出[Y002]，清零信号使能标记 M8140

脉冲输出[Y001]→清除输出[Y003]，清零信号使能标记 M8140

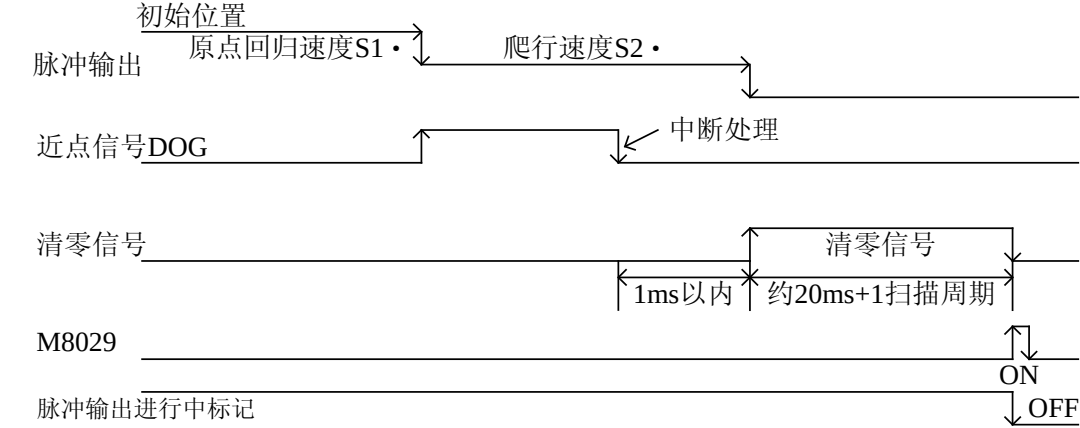
AP300:

脉冲输出[Y000]→清除输出[Y004]，清零信号使能标记 M8140

脉冲输出[Y001]→清除输出[Y005]，清零信号使能标记 M8141

脉冲输出[Y002]→清除输出[Y006]，清零信号使能标记 M8150

脉冲输出[Y003]→清除输出[Y007]，清零信号使能标记 M8151



《原点回归动作》

原点回归动作按照下述顺序进行：

- ① 驱动命令后，以原点回归速度 S1·开始移动。当原点回归过程中，如果命令驱动接点 OFF，不会减速而是停止移动。命令驱动接点 OFF 后，接受指令的再次驱动。
- ② 当近点信号（DOG）由 OFF 变为 ON 时，减速至爬行速度 S2·。
- ③ 近点信号（DOG）由 ON 变为 OFF 时，脉冲输出停止，当前值寄存器值为 0。另外，当清零信号使能标记 ON 时，则同时输出对伺服马达的清零信号。之后，当执行完成标志 M8029 动作的同时，脉冲输出进行中标志变为 OFF。

《相关元件地址号》

1、标记信号说明

- M8029: 脉冲输出执行完毕标记。
- M8140: AP100、AP200: Y0, Y1 清零信号使能标记。
AP300: Y0 清零信号使能信号
- M8141: AP300: Y1 清零信号使能信号。
- M8150: AP300: Y2 清零信号使能信号。
- M8151: AP300: Y3 清零信号使能信号。
- M8145: Y000 脉冲输出停止标记。
- M8146: Y001 脉冲输出停止标记。
- M8155: Y002 脉冲输出停止标记。
- M8156: Y003 脉冲输出停止标记。
- M8147: Y0 脉冲输出进行中标记。
- M8148: Y1 脉冲输出进行中标记。
- M8157: Y2 脉冲输出进行中标记。
- M8158: Y3 脉冲输出进行中标记。
- M8149: Y000, Y001 同步输出使能。

2、特殊寄存器说明

- D8140、D8141: Y0 通道输出的脉冲当前值寄存器, D8141 (高位)、D8140 (低位)。
- D8142、D8143: Y1 通道输出的脉冲当前值寄存器, D8143 (高位)、D8142 (低位)。
- D8190、D8191: Y2 通道输出的脉冲当前值寄存器, D8191 (高位)、D8190 (低位)。
- D8200、D8201: Y3 通道输出的脉冲当前值寄存器, D8201 (高位)、D8200 (低位)。

《注意事项》

由于不具备对应 DOG 搜寻功能, 因此原点回归动作请从近点信号的前端开始进行。

原点回归中, 当前值寄存器 (Y000: [D8141, D8140], Y001: [D8143, D8142], Y002: [D8191, D8190], Y003: [D8201, D8200]) 的数值会朝向减少的方向变化。

F157 PLSV 可变速脉冲输出

F		PLSV		可变速脉冲输出						S •		D1 •		D2 •		
157	D															
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D1 •		*														
D2 •		*	*	*												

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

——[PLSV S · D1 · D2 ·]

S·：输出脉冲频率。

[16 位指令]：1~32,767（Hz），-1~-32,768（Hz）；

[32 位指令]：1~200,000（Hz），-1~-200,000（Hz）。

AP300 的 Y2，Y3 通道的最小输出频率不能小于 12Hz。

PNP 机种最高频率为 100,000Hz。

D1·：脉冲输出对象编号。

AP100、AP200 仅能指定 Y000 或 Y001，AP300 可以指定 Y000~Y003。控制器的输出请务必以晶体管输出。

D2·：旋转方向信号的输出对象编号。

对应 S·的正负做如下动作：S·为正则置 ON；S·为负则置 OFF。

功能 本指令为附带旋转方向的可变速脉冲输出命令。

即使在脉冲输出中，仍可任意变更输出脉冲频率 S·。

由于在起动/停止时不执行加减速，如果有必要进行缓冲时，请利用 F67（RAMP）等指令改变输出脉冲频率 S·的数值。

脉冲输出过程中，命令驱动接点 OFF 时，将不进行减速而直接停止。

《相关元件地址号》

1、标记信号说明

- M8145：Y000 脉冲输出停止标记。
- M8146：Y001 脉冲输出停止标记。
- M8155：Y002 脉冲输出停止标记。
- M8156：Y003 脉冲输出停止标记。
- M8143：Y0 脉冲输出完成标记。

- M8144: Y1 脉冲输出完成标记。
- M8147: Y0 脉冲输出进行中标记。
- M8148: Y1 脉冲输出进行中标记。
- M8153: Y2 脉冲输出完成标记。
- M8154: Y3 脉冲输出完成标记。
- M8157: Y2 脉冲输出进行中标记。
- M8158: Y3 脉冲输出进行中标记。
- M8149: Y000, Y001 同步输出使能。

2、特殊寄存器说明

- D8140、D8141: Y0 通道输出的脉冲当前值寄存器, D8141 (高位)、D8140 (低位)。
- D8142、D8143: Y1 通道输出的脉冲当前值寄存器, D8143 (高位)、D8142 (低位)。
- D8190、D8191: Y2 通道输出的脉冲当前值寄存器, D8191 (高位)、D8190 (低位)。
- D8200、D8201: Y3 通道输出的脉冲当前值寄存器, D8201 (高位)、D8200 (低位)。

F158 DRVI 相对位置控制

F		DRVI				相对位置控制						S1 •	S2 •	D1 •	D2 •	
158	D															
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S2 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D1 •		*														
D2 •		*	*	*												

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

——[DRVI S1 • S2 • D1 • D2 •]

S1•：输出脉冲数(相对指定)。

[16 位命令]：-32,768~+32,767；

[32 位命令]：-2,147,483,648~+2,147,483,647。

S2•：输出脉冲频率。

[16 位命令]：1~32,767（Hz）；

[32 位命令]：1~200,000（Hz）；

当设定值为零时，则默认以 1Hz 进行动作。

AP300 的 Y2，Y3 通道的最小输出频率不能小于 12Hz，设定小于 12Hz 将以 12Hz 进行动作。

PNP 机种最高频率为 100,000Hz。

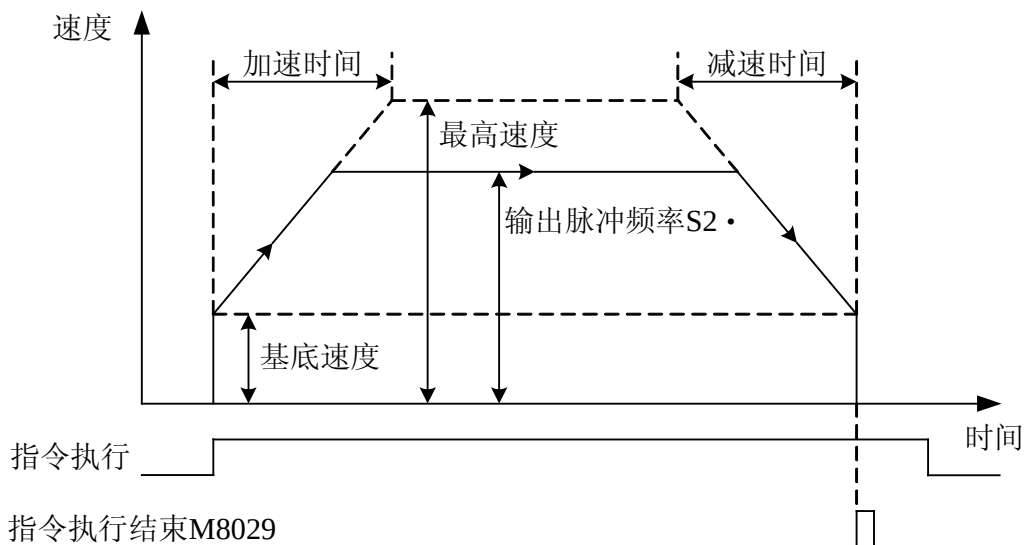
D1•：脉冲输出对象编号。

AP100、AP200 仅能指定 Y000 或 Y001，AP300 可以指定 Y000~Y003。控制器的输出请务必以晶体管输出。

D2•：旋转方向信号的输出对象编号。

对应 S1•的正负做如下动作：S1•为正则置 ON；S1•为负则置 OFF。S1•为零时，旋转方向信号不作处理。

功能 本指令为以相对驱动方式执行单速位置控制的指令。



输出脉冲数 S1·对应的相对位置如下：

向 Y000 的输出时：[D8141（高位）,D8140（低位）]（使用 32 位）

向 Y001 的输出时：[D8143（高位）,D8142（低位）]（使用 32 位）

向 Y002 的输出时：[D8191（高位）,D8190（低位）]（使用 32 位）

向 Y003 的输出时：[D8201（高位）,D8200（低位）]（使用 32 位）

反转时，当前值寄存器的内容会减少。

命令执行中，改变操作数的内容，不反映于目前的运转中。需待下次命令驱动时才有效。

命令执行中，当命令驱动接点 OFF 时，将减速停止。此时执行完成标志 M8029 不动作。

所谓相对控制方式，是指以当前位置为基点，移动指定的带旋转方向的一定脉冲个数的控制方式。

《相关元件说明》

1、标记信号说明

- M8029：脉冲输出执行完毕。
- M8143：Y000 脉冲输出完成标记。
- M8144：Y001 脉冲输出完成标记。
- M8153：Y002 脉冲输出完成标记。
- M8154：Y003 脉冲输出完成标记。
- M8145：Y000 脉冲输出停止标记。
- M8146：Y001 脉冲输出停止标记。
- M8155：Y002 脉冲输出停止标记。
- M8156：Y003 脉冲输出停止标记。
- M8147：Y000 脉冲输出进行中标记。
- M8148：Y001 脉冲输出进行中标记。
- M8157：Y002 脉冲输出进行中标记。

- M8158: Y003 脉冲输出进行中标记。
- M8149: Y000, Y001 同步输出使能。

2、特殊寄存器说明

- D8140、D8141: Y0 通道输出的脉冲当前值寄存器, D8141 (高位)、D8140 (低位)。
- D8142、D8143: Y1 通道输出的脉冲当前值寄存器, D8143 (高位)、D8142 (低位)。
- D8190、D8191: Y2 通道输出的脉冲当前值寄存器, D8191 (高位)、D8190 (低位)。
- D8200、D8201: Y3 通道输出的脉冲当前值寄存器, D8201 (高位)、D8200 (低位)。
- D8146、D8147: AP200 机型, 当选择 Y0, Y1 通道时, 表示最高速度, 用于限定脉冲速度的最高值。AP300 机型, 当选择 Y0 通道时, 表示最高速度, 用于限定脉冲速度的最高值。D8146 默认数值为-31072, D8147 默认数值为 1。
- D8166、D8167: AP200 机型 Y1 通道的加减速参数与 Y0 通道使用同一组寄存器。AP300 机型, 当选择 Y1 通道时, 表示最高速度, 用于限定脉冲速度的最高值。D8166 默认数值为-31072, D8167 默认数值为 1。
- D8196、D8197: 当选择 Y2 通道时, 表示最高速度, 用于限定脉冲速度的最高值。D8196 默认数值为-31072, D8197 默认数值为 1。
- D8206、D8207: 当选择 Y3 通道时, 表示最高速度, 用于限定脉冲速度的最高值。D8206 默认数值为-31072, D8207 默认数值为 1。
- D8145: AP200 机型, 当选择 Y0, Y1 通道时, 表示基底速度, 用于限定脉冲速度的最小值。AP300 机型, 当选择 Y0 通道时, 表示基底速度, 用于限定脉冲速度的最小值。D8145 默认数值为 500。
- D8165: AP200 机型 Y1 通道的基底速度参数与 Y0 通道使用同一组寄存器。AP300 机型, 当选择 Y1 通道时, 表示基底速度, 用于限定脉冲速度的最小值。D8165 默认数值为 500。
- D8195: 当选择 Y2 通道时, 表示基底速度, 用于限定脉冲速度的最小值。D8195 默认数值为 500。
- D8205: 当选择 Y3 通道时, 表示基底速度, 用于限定脉冲速度的最小值。D8205 默认数值为 500。
- D8148: AP200 机型, 当选择 Y0, Y1 通道时, 表示从基底速度加速到最高速度的加减速时间。AP300 机型, 当选择 Y0 通道时, 表示从基底速度加速到最高速度的加速时间。D8148 默认数值为 100。
- D8168: AP200 机型 Y1 通道的加速时间参数与 Y0 通道使用同一组寄存器。AP300 机型, 当选择 Y1 通道时, 表示从基底速度加速到最高速度的加速时间。D8168 默认数值为 100。
- D8198: 当选择 Y2 通道时, 表示从基底速度加速到最高速度的加速时间。D8198 默认数值为 100。
- D8208: 当选择 Y3 通道时, 表示从基底速度加速到最高速度的加速时间。D8208 默认数值为 100。

- D8157: AP300 机型, 当选择 Y0 通道时, 表示从基底速度加速到最高速度的减速时间。D8157 默认数值为 100。
- D8169: AP300 机型, 当选择 Y1 通道时, 表示从基底速度加速到最高速度的减速时间。D8169 默认数值为 100。
- D8199: AP300 机型, 当选择 Y2 通道时, 表示从基底速度加速到最高速度的减速时间。D8199 默认数值为 100。
- D8209: AP300 机型, 当选择 Y3 通道时, 表示从基底速度加速到最高速度的减速时间。D8209 默认数值为 100。

F159 DRVA 绝对位置控制

F		DRVA			绝对位置控制						S1 •	S2 •	D1 •	D2 •		
159	D															
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S2 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D1 •		*														
D2 •		*	*	*												

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—[DRVA S1 • S2 • D1 • D2 •]

S1•：目标位置（绝对指定）。

[16 位命令]：-32,768~+32,767；

[32 位命令]：-2,147,483,648~+2,147,483,647。

S2•：输出脉冲频率。

[16 位命令]：1~32,767（Hz）；

[32 位命令]：1~200,000（Hz）；

当设定值为零时，则默认以 1Hz 进行动作。

AP300 的 Y2，Y3 通道的最小输出频率不能小于 12Hz，设定小于 12Hz 将以 12Hz 进行动作。

PNP 机种最高频率为 100,000Hz。

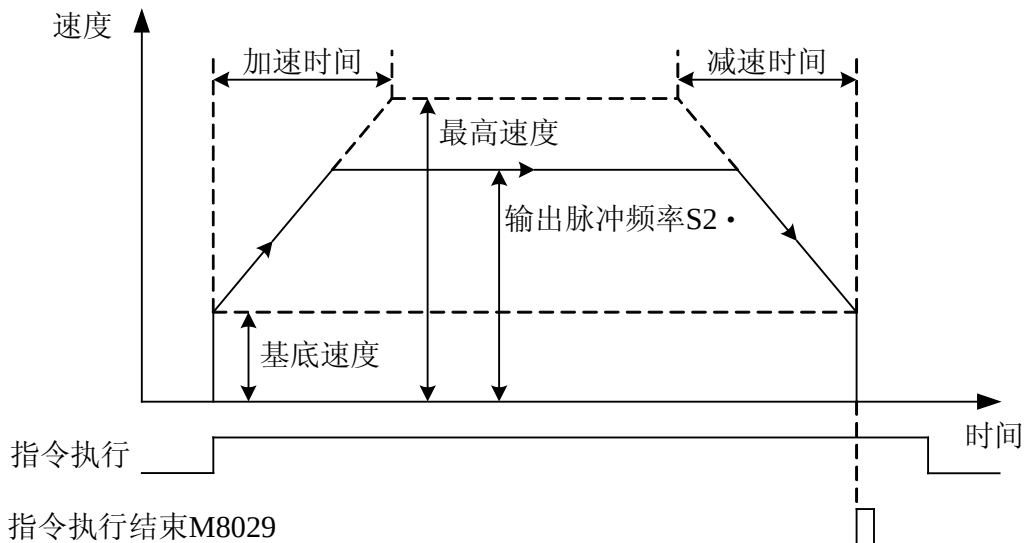
D1•：脉冲输出对象编号。

AP100、AP200 仅能指定 Y000 或 Y001，AP300 可以指定 Y000~Y003。控制器的输出请务必以晶体管输出。

D2•：旋转方向信号的输出对象编号。

对应 S1•与当前位置的差值(差值= S1•—当前位置)做如下动作：差值为正则置 ON；差值为负则置 OFF。当差值为零时，旋转方向信号不作处理。

功能 本指令为以绝对驱动方式执行单速位置控制的指令。



输出脉冲数 S1·对应的相对位置如下：

向 Y000 的输出时：[D8141（高位），D8140（低位）]（使用 32 位）

向 Y001 的输出时：[D8143（高位），D8142（低位）]（使用 32 位）

向 Y002 的输出时：[D8191（高位），D8190（低位）]（使用 32 位）

向 Y003 的输出时：[D8201（高位），D8200（低位）]（使用 32 位）

反转时，当前值寄存器的内容会减少。

命令执行中，改变操作数的内容，不反映于目前的运转中。需待下次命令驱动时才有效。

命令执行中，当命令驱动接点 OFF 时，将减速停止。此时执行完成标志 M8029 不产生动作。

所谓绝对控制方式，是指以原点位置为基点，移动指定的带旋转方向的一定脉冲个数的控制方式。

《相关元件说明》

1、标记信号说明

- M8029：脉冲输出执行完毕。
- M8143：Y000 脉冲输出完成标记。
- M8144：Y001 脉冲输出完成标记。
- M8153：Y002 脉冲输出完成标记。
- M8154：Y003 脉冲输出完成标记。
- M8145：Y000 脉冲输出停止标记。
- M8146：Y001 脉冲输出停止标记。
- M8155：Y002 脉冲输出停止标记。
- M8156：Y003 脉冲输出停止标记。
- M8147：Y000 脉冲输出进行中标记。
- M8148：Y001 脉冲输出进行中标记。

- M8157: Y002 脉冲输出进行中标记。
- M8158: Y003 脉冲输出进行中标记。
- M8149: Y000, Y001 同步输出使能。

2、特殊寄存器说明

- D8140、D8141: Y0 通道输出的脉冲当前值寄存器, D8141 (高位)、D8140 (低位)。
- D8142、D8143: Y1 通道输出的脉冲当前值寄存器, D8143 (高位)、D8142 (低位)。
- D8190、D8191: Y2 通道输出的脉冲当前值寄存器, D8191 (高位)、D8190 (低位)。
- D8200、D8201: Y3 通道输出的脉冲当前值寄存器, D8201 (高位)、D8200 (低位)。
- D8146、D8147: AP200 机型, 当选择 Y0, Y1 通道时, 表示最高速度, 用于限定脉冲速度的最高值。AP300 机型, 当选择 Y0 通道时, 表示最高速度, 用于限定脉冲速度的最高值。D8146 默认数值为-31072, D8147 默认数值为 1。
- D8166、D8167: AP200 机型 Y1 通道的加减速参数与 Y0 通道使用同一组寄存器。AP300 机型, 当选择 Y1 通道时, 表示最高速度, 用于限定脉冲速度的最高值。D8166 默认数值为-31072, D8167 默认数值为 1。
- D8196、D8197: 当选择 Y2 通道时, 表示最高速度, 用于限定脉冲速度的最高值。D8196 默认数值为-31072, D8197 默认数值为 1。
- D8206、D8207: 当选择 Y3 通道时, 表示最高速度, 用于限定脉冲速度的最高值。D8206 默认数值为-31072, D8207 默认数值为 1。
- D8145: AP200 机型, 当选择 Y0, Y1 通道时, 表示基底速度, 用于限定脉冲速度的最小值。AP300 机型, 当选择 Y0 通道时, 表示基底速度, 用于限定脉冲速度的最小值。D8145 默认数值为 500。
- D8165: AP200 机型 Y1 通道的基底速度参数与 Y0 通道使用同一组寄存器。AP300 机型, 当选择 Y1 通道时, 表示基底速度, 用于限定脉冲速度的最小值。D8165 默认数值为 500。
- D8195: 当选择 Y2 通道时, 表示基底速度, 用于限定脉冲速度的最小值。D8195 默认数值为 500
- D8205: 当选择 Y3 通道时, 表示基底速度, 用于限定脉冲速度的最小值。D8205 默认数值为 500
- D8148: AP200 机型, 当选择 Y0, Y1 通道时, 表示从基底速度加速到最高速度的加减速时间。AP300 机型, 当选择 Y0 通道时, 表示从基底速度加速到最高速度的加速时间。D8148 默认数值为 100。
- D8168: AP200 机型 Y1 通道的加速时间参数与 Y0 通道使用同一组寄存器。AP300 机型, 当选择 Y1 通道时, 表示从基底速度加速到最高速度的加速时间。D8168 默认数值为 100。
- D8198: 当选择 Y2 通道时, 表示从基底速度加速到最高速度的加速时间。D8198 默认数值为 100。
- D8208: 当选择 Y3 通道时, 表示从基底速度加速到最高速度的加速时间。D8208 默

认数值为 100。

- D8157: AP300 机型, 当选择 Y0 通道时, 表示从基底速度加速到最高速度的减速时间。D8157 默认数值为 100。
- D8169: AP300 机型, 当选择 Y1 通道时, 表示从基底速度加速到最高速度的减速时间。D8169 默认数值为 100。
- D8199: AP300 机型, 当选择 Y2 通道时, 表示从基底速度加速到最高速度的减速时间。D8199 默认数值为 100。
- D8209: AP300 机型, 当选择 Y3 通道时, 表示从基底速度加速到最高速度的减速时间。D8209 默认数值为 100。

16 F160~F167 时钟运算

时钟运算

功能编号	助记符	名称	页码
F160	TCMP	时钟数据比较	1
F161	TZCP	时钟区域比较	2
F162	TADD	时钟数据加法运算	3
F163	TSUB	时钟数据减法运算	4
F166	TRD	时钟数据读取	5
F167	TWR	时钟数据写入	6

F160 TCMP 时钟数据比较

F		TCMP				时钟数据比较						S1 •	S2 •	S3 •	S •	D •	
160					P												
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	
S1 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S2 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S3 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S •											*	*	*	*			
D •		*	*	*													

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—[TCMP S1 · S2 · S3 · S · D ·]

S1·：指定比较时间的“时”，指定范围为「0~23」。

S2·：指定比较时间的“分”，指定范围为「0~59」。

S3·：指定比较时间的“秒”，指定范围为「0~59」。

S·：指定时间数据的“时”，指定范围为「0~23」。

S+1：指定时间数据的“分”，指定范围为「0~59」。

S+2：指定时间数据的“秒”，指定范围为「0~59」。

D·：比较结果，占三个连续的位元。

功能 将源数据「S1·, S2·, S3·」的时间与以 S·起始的 3 点时间数据相比较，根据比较结果，对应输出以 D·为起始的 3 点 ON/OFF 状态。

例：

X000 —[TCMP K10 K30 K50 D0 M0]
10时30分50秒

10时		D0(时)	时
30分	>	D1(分)	
50秒		D2(秒)	
M0=ON, M1=OFF, M2=OFF			
10时		D0(时)	时
30分	=	D1(分)	
50秒		D2(秒)	
M0=OFF, M1=ON, M2=OFF			
10时		D0(时)	时
30分	<	D1(分)	
50秒		D2(秒)	
M0=OFF, M1=OFF, M2=ON			

● 即使 X000 停止执行 TCMP 指令，M0~M2 仍然保持 X000 置 OFF 前的状态。

F161 TZCP 时钟区域比较

F		TZCP				时钟区域比较						S1 •		S2 •		S •		D •	
161					P														
	位元件				字元件														
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z			
S1 •											*	*	*	*					
S2 •											*	*	*	*					
S •											*	*	*	*					
D •		*	*	*															

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

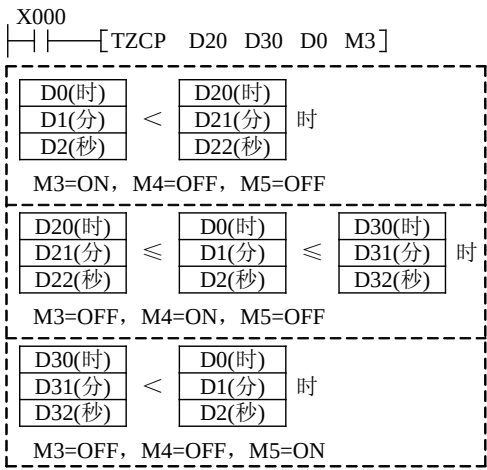
指令格式

——[TZCP S1・ S2・ S・ D・]

- S1・：指定比较时间的下限值。
- S2・：指定比较时间的上限值。
- S・：指定时间数据。
- D・：比较结果，占三个连续的位元。

功能 将以 S・为起始的 3 点时钟数据同上下两点 S1・、S2・的所指定的时钟区域相比较，根据比较结果，对应输出以 D・为起始的 3 点 ON/OFF 状态。

例：



- 即使 X000 停止执行 TZCP 指令，M3~M5 仍然保持 X000 置 OFF 前的状态。
- S1・、S1・+1、S1・+2：设定比较时间下限值的“时”、“分”、“秒”。
- S2・、S2・+1、S2・+2：设定比较时间上限值的“时”、“分”、“秒”。
- S・、S・+1、S・+2：为指定时间的“时”、“分”、“秒”。
- 下限值 S1・应小于等于上限值 S2・，当下限值 S1・>上限值 S2・时，则指令以下限值 S1・作为上限值进行比较。

F162 TADD 时钟数据加法运算

F		TADD		时钟数据加法运算							S1 •		S2 •		D •	
162			P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •											*	*	*	*		
S2 •											*	*	*	*		
D •											*	*	*	*		

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

——[TADD S1・ S2・ D・]

S1・：时间被加数。

S2・：时间加数。

D・：时间和。

功能 将 S1・、S1・+1、S1・+2 所指定的万年历数据的时、分、秒与 S2・、S2・+1、S2・+2 所指定的万年历数据的时、分、秒相加，所得到的结果存于指定 D・、D・+1、D・+2 所指定的缓存器时、分、秒当中。

例：

X000
┌─┴─┐
┌─┴─┐[TADD D10 D20 D30]

D10 10(时)		D20 03(时)		D30 13(时)
D11 30(分)	+	D21 10(分)	→	D31 40(分)
D12 10(秒)		D22 05(秒)		D32 15(秒)
10时30分10秒		03时10分05秒		13时40分05秒

● 当加算结果若等于或超过 24 小时时，则进位标志 M8022=ON，将运算结果减去 24 小时后作为最终运算结果保存。

如：

18(时)		10(时)		04(时)
10(分)	+	20(分)	→	30(分)
30(秒)		05(秒)		35(秒)
18时10分30秒		10时20分05秒		04时30分35秒

● 加算结果若是等于 0（0 时 0 分 0 秒），零标志 M8020=ON。

F163 TSUB 时钟数据减法运算

F		TSUB				时钟数据减法运算					S1 •		S2 •		D •		
163					P												
		位元件				字元件											
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •												*	*	*	*		
S2 •												*	*	*	*		
D •												*	*	*	*		

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

$$\text{---}[\text{TSUB} \quad \text{S1} \cdot \quad \text{S2} \cdot \quad \text{D} \cdot]$$

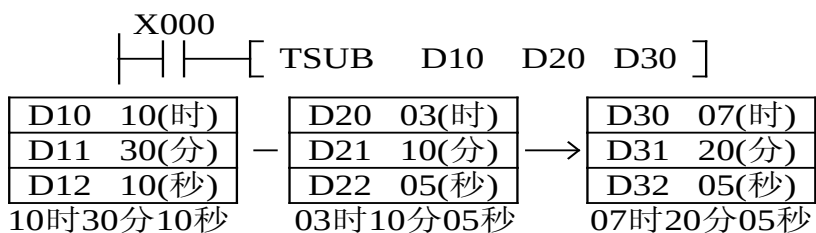
S1·：时间被减数。

S2· : 时间减数。

D·：时间差。

功能 将 S1·、S1·+1、S1·+2 所指定的万年历数据的时、分、秒与 S2·、S2·+1、S2·+2 所指定的万年历数据的时、分、秒相减，所得到的结果存于指定 D·、D·+1、D·+2 所指定的寄存器时、分、秒当中。

例：



- 当计算结果小于 0 小时时，则借位标志 M8021=ON，将运算结果加上 24 小时后作为最终运算结果保存。

如：



● 运算结果若是等于 0 (0 时 0 分 0 秒), 零标志 M8020=ON。

F166 TRD 时钟数据读取

F		TRD				时钟数据读取						D •					
166					P												
		位元件				字元件											
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
D •												*	*	*	*		

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

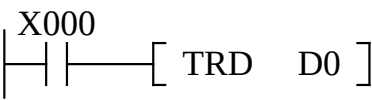
指令格式

—[TRD D •]

D•：万年历现在时间读出后存放的起始装置，连续占用 7 点。

功能 该指令是将可编程控制器特殊寄存器 D8013~D8019 中的实时时钟数据读入以目的操作数 D•为起始的 7 点数据寄存器中。

例：



按照下列格式读取控制器的实时时钟数据。读取源为保存时钟数据的特殊数据寄存器（D8013~D8019）。

特殊数据寄存器 (实时时钟用)	元件	项目	时钟数据	→	元件	项目
	D8018	年（公历）	2000~2099	→	D0	年（公历）
	D8017	月	1~12	→	D1	月
	D8016	日	1~31	→	D2	日
	D8015	时	0~23	→	D3	时
	D8014	分	0~59	→	D4	分
	D8013	秒	0~59	→	D5	秒
	D8019	星期	0(日)~6(六)	→	D6	星期

F167 TWR 时钟数据写入

F		TWR				时钟数据写入						S •					
167					P												
		位元件				字元件											
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •												*	*	*	*		

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

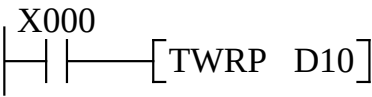
指令格式

—[TWR S ·]

S ·：存放欲写入万年历新设定值的起始装置。

功能 该指令是 TRD 指令的逆运算，是将时钟数据写入 PLC 的实时时钟的指令。

例：



- 将设定时钟的数据写入控制器的实时时钟中，为了写入时钟数据，必须预先设定由 S·指定的元件地址号起始的 7 点元件。
- 当设定数值超过如下表所示范围时，D8067 = 6706 并且设定该条指令不运行。

时钟设定 用数据	元件	项目	时钟数据	→	元件	项目	特殊数据 寄存器 (实时时 钟用)
	D10	年（公历）	2000~2099	→	D8018	年（公历）	
	D11	月	1~12	→	D8017	月	
	D12	日	1~31	→	D8016	日	
	D13	时	0~23	→	D8015	时	
	D14	分	0~59	→	D8014	分	
	D15	秒	0~59	→	D8013	秒	
	D16	星期	0(日)~6(六)	→	D8019	星期	

17 F170~F171 外围设备

外围设备

功能编号	助记符	名称	页码
F170	GRY	BIN→GRY 码变换	1
F171	GBIN	GRY→BIN 码变换	2

F170 GRY BIN→GRY码变换

F		GRY		BIN→GRY 码变换							S •			D •		
170	D		P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—[GRY S • D •]

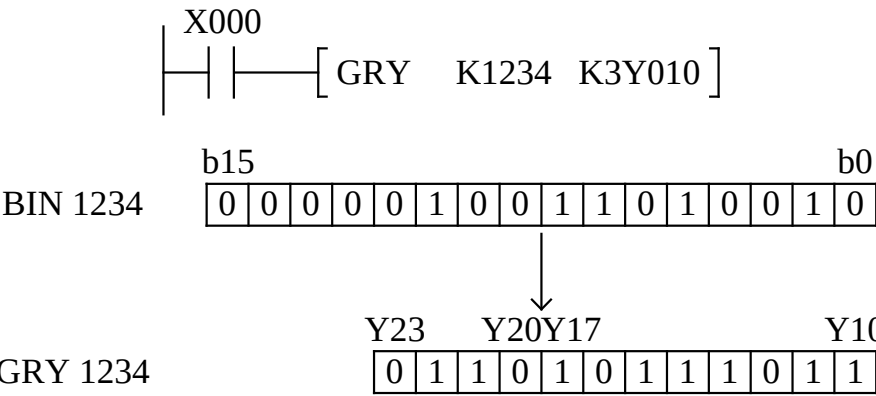
S•：来源装置。

D•：存放 GRY 码的装置。

功能 该指令是将 S•中的二进制数转换为 GRY 码并传送到目标元件 D•中的指令。

当控制系统中要用绝对型旋转编码器进行二进制数到 GRY 码转换时，就要用到 GRY 指令。

例：



- 将 BIN 数据转换为 GRY 码并传送的指令。
- 最大可以进行 32 位的 GRY 码转换。
- 对于 S•的数值，仅在以下范围内有效：16 位运算时：0~32,767；32 位运算时：0~2,147,483,647。

F171 GBIN GRY→BIN码变换

F		GBIN		GRY→BIN 码变换	S •	D •										
171	D		P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D •								*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

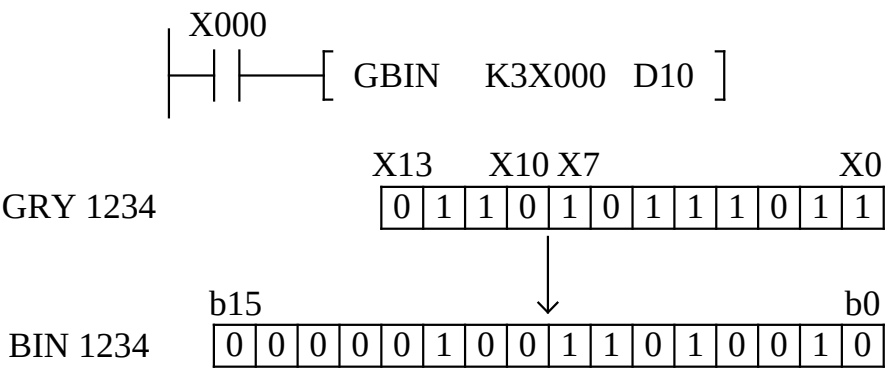
—[GBIN S • D •]

S•：来源装置。

D•：存放 GRY 码逆变换的装置。

功能 将 S·所指定装置的 GRY 码值逆变换为 BIN 值后存放到 D·所指定之装置中。

例：



- 将 GRY 码转换为 BIN 数据并传送的指令。
- 最大可以进行 32 位的 GRY 码逆转换。
- 对于 S·的数值，仅在以下范围内有效：16 位运算时：0~32,767；32 位运算时：0~2,147,483,647。

18 F188~F193 外围通信

外围通信

功能编号	助记符	名称	页码
F188	CRC	循环冗余校验	1
F191	RMIO	远距离 I/O 连线	4
F193	DTLK2	资料连线 2	10

F188 CRC 循环冗余校验

F		CRC				循环冗余校验					S •		D •		n •	
188			P													
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S •													*	*		
D •													*	*		
n •					*	*							*	*		

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

指令格式

—[CRC S • D • n •]

- S• ：数据起始元件。
- D• ：生成 CRC 值后的存放位置。
- n• ：数据点数。

功能 以 S•中指定的软元件为起始的 n•点 8 位数据（字节单位），对其生成的 CRC 值后保存到 D•中。

在这个指令中有 8 位和 16 位的转换模式，根据 M8161 的 ON/OFF 来切换转换模式。
为了生成 CRC 值，使用了 $[X^{16}+X^{15}+X^2+X^1]$ 的生成多项式，此外，针对 CRC 值，还有各种标准化的生成多项式，请注意，如果使用不同的生成多项式，会产生完全不同的 CRC 值。

参考：主要的 CRC 生成多项式：

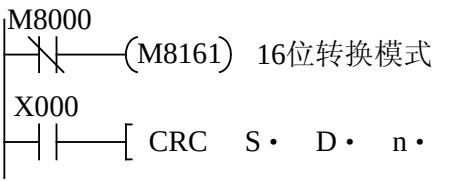
名称	生成多项式
CRC-12	$X^{12}+X^{11}+X^3+X^2+X+1$
CRC-16	$X^{16}+X^{15}+X^2+1$
CRC-32	$X^{32}+X^{26}+X^3+X^{22}+X^{16}+X^{12}+X^{11}+X^{10}+X^8+X^7+X^5+X^4+X^2+X+1$
CRC-CCITT	$X^{16}+X^{12}+X^5+1$

相关软元件

软元件	内容		备注
[M8161]	ON	CRC 在 8 位模式下动作	STOP→RUN 时清除
	OFF	CRC 在 16 位模式下动作	

《16 位转换模式[M8161=OFF]》

在 16 位模式下，对 S 软元件的高 8 位（字节）和低 8 位（字节）进行运算。在 D·指定的 1 点软元件的 16 位中保存运算结果。

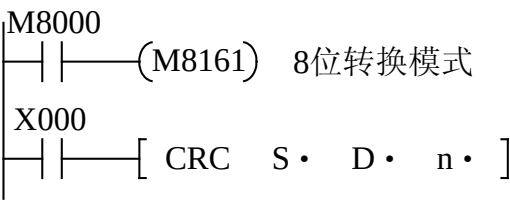


当 S:=D100，D:=D0，n:=6 时：

			软元件	对象数据	
				8 位	16 位
保存生成 CRC 值的 对象数据的地址	S·	低字节	D100 低字节	01H	0101H
		高字节	D100 高字节	01H	
	S+1	低字节	D101 低字节	03H	CD03H
		高字节	D101 高字节	CDH	
	S+2	低字节	D102 低字节	6BH	056BH
		高字节	D102 高字节	05H	
	}	}	——		
	S+n/2-1	低字节	——		
		高字节			
保存 CRC 值的地址	D·	低字节	D0 低字节	42H	8242H
		高字节	D0 高字节	82H	

《8 位转换模式[M8161=ON]》

在 8 位转换模式下，仅对 S 软元件的低 8 位执行运算。计算结果使用 D 指定的软元件开始的 2 点，在 D·中保存低 8 位，在 D·+1 中保存高 8 位。



当 S:=D100，D:=D0，n:=6 时：

			软元件	对象数据内容
保存生成 CRC 值的 对象数据的地址	S·	低字节	D100 低字节	01H
	S+1	低字节	D101 低字节	01H
	S+2	低字节	D102 低字节	03H
	S+3	低字节	D103 低字节	CDH
	S+4	低字节	D104 低字节	6BH
	S+5	低字节	D105 低字节	05H
	∫	∫	——	
	S+n-1	低字节	——	
保存 CRC 值的地址	D·	低字节	D0 低字节	42H
	D+1	低字节	D1 低字节	82H

F191 RMIO 远距离I/O连线

F		RMIO				远距离 I/O 连线						K						
191																		
		位元件				字元件												
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	
K					*	*												

注 1：AP100 中 1.2 及以上版本支持。

注 2：指令同时驱动次数限制：1 次。

指令格式

—[RMIO K]

K：串口选择，常数 0~2。

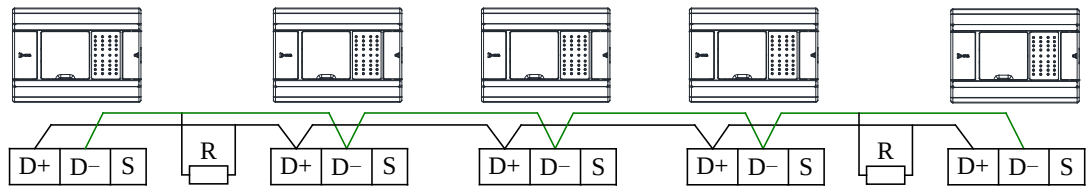
0：RS485 通讯接口；1：RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1；2：RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 2。（仅 AP360 系列 K 可取值 0、1、2，其余 AP 系列 K 仅可取值 0 或 1。）

功能 AP 系列采用此模式，可增加主站设备输入输出的点数，AP 系列主站最多可以与 4 台 AP 系列从站链接通讯。

注：1、RMIO 在 2 个或 3 个通讯接口同时使用时，只能优先使用先符合使能条件的一条指令。通讯帧格式及波特率设置由 D8120（RS485 通讯接口）、D8320（扩充卡通讯接口 1）、D8300（扩充卡通讯接口 2）决定。（设置通讯格式寄存器的数据长度位 Bit0 必须设为 1）。运行时即使改变通讯格式的设定，也不会起作用，指令重新使能后才会生效。

2、AP 系列在远程 I/O 模式下作为从站时，只能用做主站设备的扩充 I/O 功能，只能运行 RMIO 指令而不能执行其他用户程序。

3、AP 系列被使能为远程 I/O 模式从站时，只能停止运行程式才能转为非远程 I/O 模式。远距离 I/O，AP 系列主站最多可与 4 路 AP 系列从站通信。



项目	说明	
通信规格	EIA RS-485 标准	
传送速度	4800bps~500000bps	
连接从站数	最多 4 从站	
远距离 I/O 区域 (主站配制)	从站 1	输入: 36 点 (M1200~M1235); 输出 24 点 (M1440~M1463)
	从站 2	输入: 36 点 (M1240~M1275); 输出 24 点 (M1464~M1487)
	从站 3	输入: 36 点 (M1280~M1315); 输出 24 点 (M1488~M1511)
	从站 4	输入: 36 点 (M1320~M1355); 输出 24 点 (M1512~M1535)
传输线	隔离双绞线, 共线连接, 2 线式, 总长 1km (38400bit/s)	

RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1、2 (所有型号之机种皆可选购), RS485 通讯接口, 以上接口可实现远程 I/O 通信功能, 不能同时使用。

注: 远距离从站必须为 AP 的基本组, 不能使用扩充模組或其他模組。

相关标记及数据寄存器

1) 辅助继电器 M

辅助继电器	特性	名称	描述	回应类型
M8336	只读	主站通讯错误	当主站发生通讯错误时为 ON	从
M8337	只读	从站 1 通讯错误	当从站 1 发生通讯错误时为 ON	主/从
M8338	只读	从站 2 通讯错误	当从站 2 发生通讯错误时为 ON	主/从
M8339	只读	从站 3 通讯错误	当从站 3 发生通讯错误时为 ON	主/从
M8340	只读	从站 4 通讯错误	当从站 4 发生通讯错误时为 ON	主/从
M8341	只读	远程 I/O 模式	扩充通讯口 1 为远程 I/O 模式	主/从
M8342	只读	远程 I/O 模式	RS485 为远程 I/O 模式	主/从
M8343	只读	远程 I/O 模式	扩充通讯口 2 为远程 I/O 模式	主/从

2) 资料寄存器 D

资料寄存器	特性	名称	描述	回应类型
D8373	只读	站点号	存贮自己的站点号	主/从
D8374	只读	从站点总数	存储从站点的总数	主/从
D8376	写	站点号设置	设置自己的站点号	主/从
D8377	写	总从站点数设置	设置从站点的总数	主
D8379	读/写	重试次数设置	设置重试次数	主
D8380	读/写	通讯超时设置	设置通讯超时 (Time-Out)	主/从
D8331	只读	当前网络扫描时间	存储当前网络扫描时间	主
D8332	只读	最大网络扫描时间	存储最大网络扫描时间	主

资料寄存器	特性	名称	描述	回应类型
D8333	只读	主站点的通讯错误计数	主站点的通讯错误次数	从
D8334	只读	从站点 1 的通讯错误次数	从站点 1 的通讯错误次数	主/从
D8335	只读	从站点 2 的通讯错误次数	从站点 2 的通讯错误次数	主/从
D8336	只读	从站点 3 的通讯错误次数	从站点 3 的通讯错误次数	主/从
D8337	只读	从站点 4 的通讯错误次数	从站点 4 的通讯错误次数	主/从
D8338	只读	主站点的通讯错误代码	主站点的通讯错误代码	从
D8339	只读	从站点 1 的通讯错误代码	从站点 1 的通讯错误代码	主/从
D8340	只读	从站点 2 的通讯错误代码	从站点 2 的通讯错误代码	主/从
D8341	只读	从站点 3 的通讯错误代码	从站点 3 的通讯错误代码	主/从
D8342	只读	从站点 4 的通讯错误代码	从站点 4 的通讯错误代码	主/从

设置

当程序运行或 AP 电源打开时，远程 I/O 的每一个设置都变为有效。

1) 设定站号 (D8376)

设定范围为0~4，0表示主站，1~4表示从站1~4。运行中改变站号不起作用，指令重新使能后才会生效。

2) 设定从站总数 (D8377)

设定范围为 1~4，设定值超出范围时默认为 4，从站不需要此设定。用户应根据实际需要设置从站数，可提高通信效率及数据刷新速度。

3) 设定重试次数 (D8379)

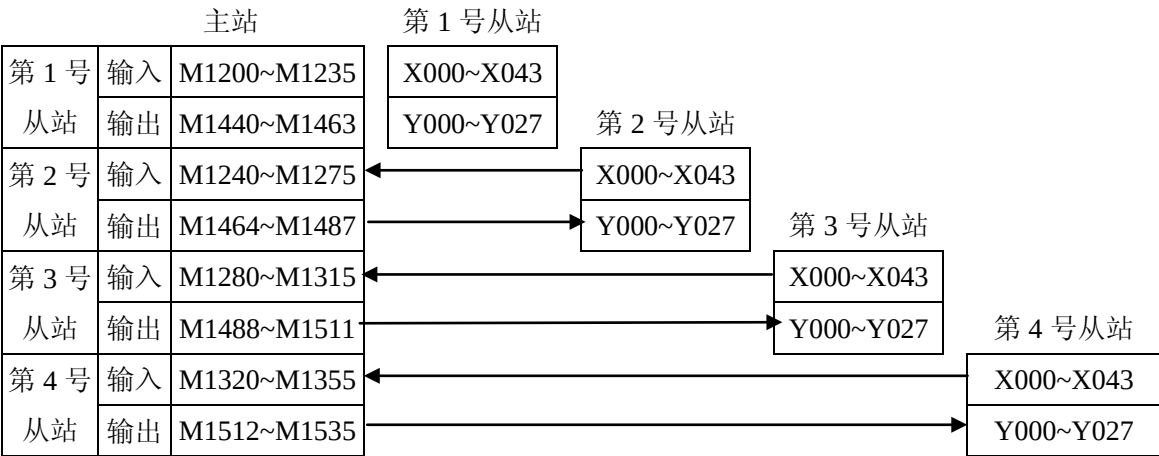
设定范围为 0~50，设定超出范围时默认为 2，即当通讯错误时重发两次，共发送三次通讯命令，从站不需要此设定。

4) 设定通讯超时时间 (D8380)

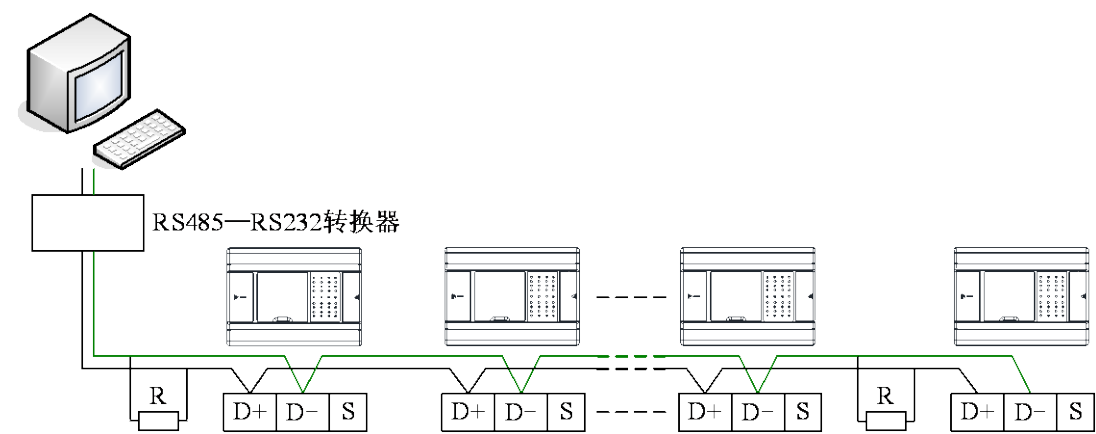
通讯超时时间= (D8380×10) ms，其可设定范围为 50~2550ms，即 D8380 可设范围为 5~255，超范围设置时默认为 5，即默认通讯超时时间为 50ms。

通讯时对应使用组件

主站的远程 I/O 区域，组成情形为：

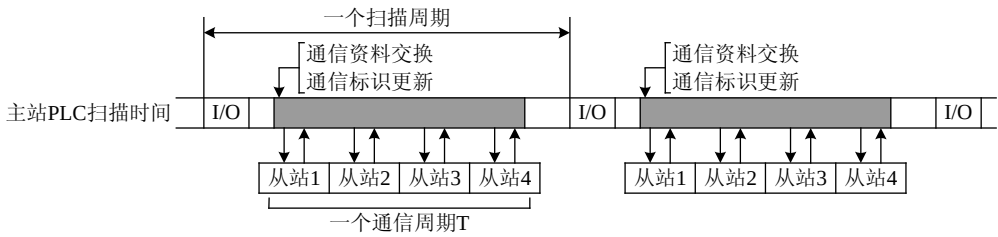


配线方法



- 注：1、SHLD 屏蔽层请做第三种接地，不做第三种接地时，噪音将造成误动作。
- 2、通信线的分支请不要超过 3 条线。
- 3、R 为通信终端电阻，规格为 120Ω，1/4W。

通信时序与传输所需的时间



通信的时序

主站与各从站的通信，远距离 I/O 资料交换及通信标识的更新和从站的扫描周期同步，此处理时间（1 通信周期时间）将增加主站的扫描时间。

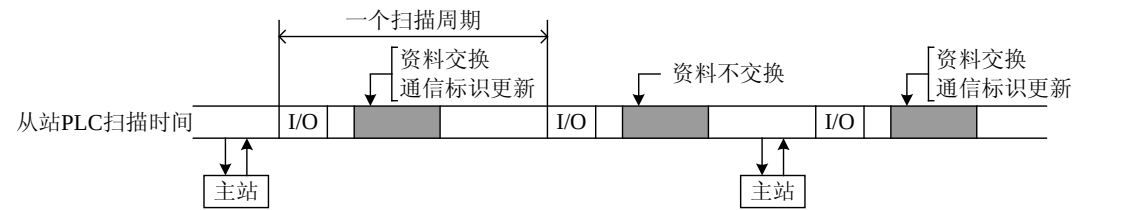
当主站与从站的通信发行异常时，远距离 I/O 通信及 PLC 的运转停止且进入异常状态。

异常发生的可能原因如下：

- 1、校验码检查异常的发生。
- 2、从站于停止模式或异常状态。
- 3、从站未接线，或连接线继线等。
- 4、当主站于停止模式或异常状态时，不与任何从站作通信。
- 5、主站与从站间的通讯格式配置不一致。

从站的通信时序

从站与主站的通信与从站的扫描周期异步。从站在与主站通信完毕后扫描周期做连结资料的交换及通信标识的更新。此处理将增加从站的扫描时间约 0.2ms。



传送所需的时间

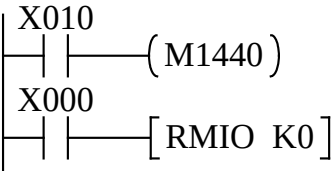
远距离 I/O，主站与所有的从站通信所需的时间（通信周期时间，此时间占掉主站 SCAN TIME）如下：

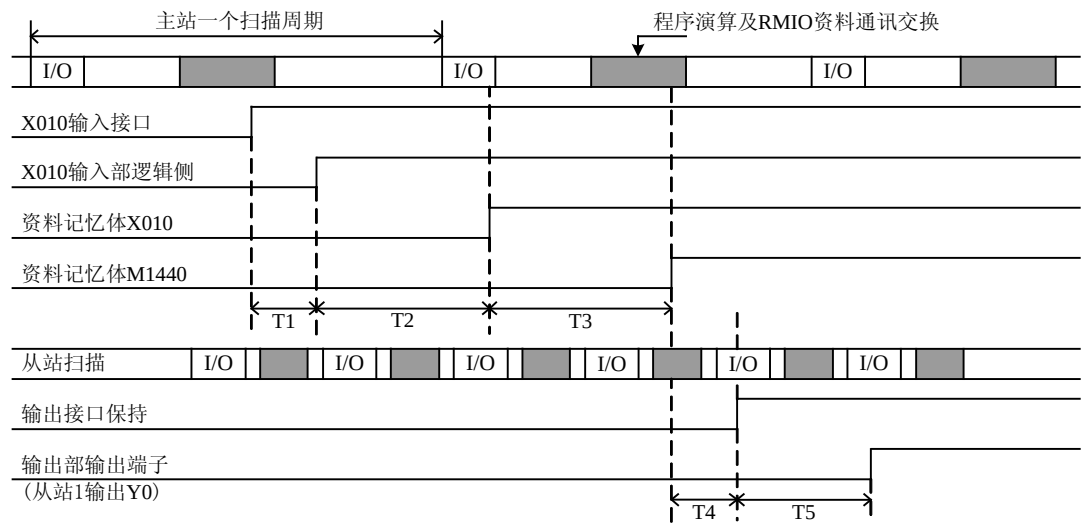
波特率 (bps)	每站间通信 时间 Tn (ms)	超时等待 时间 t(ms)	主站通信所需时间 T (ms)	主站与 4 从站正 常通信时间 (ms)
4800	82	D8380*10	$Tn*n1 + t*n2$ (n1: 正常从站数; n2: 通信超时从站 数)	336
9600	42			168
19200	21			84
38400	11			44
57600	7			28
115200	4			16
128000	4			16
307200	2			8
500000	1			4

如有设置的从站通信异常，则需增加重复通信的时间（每次重复通信时间如上表 Tn）。

通信延迟时间：

远距离 I/O 在接收资料时，将发生延迟如下：





图中：

- T1: 输入端的延时（OFF 到 ON 的反应时间）
- T2: 主站资料写入线圈寄存器的时间（最大扫描时间）
- T3: 程式演算及输出时间
- T4: 从站接受信息后到输出端口的时间
- T5: 输出端的延时（OFF 到 ON 的反应时间）

出错代码

当通讯发生错误时，特殊辅助线圈 M8336~M8340 为通讯出错状态指示，错误代码被保存至特殊数据寄存器（D8338~D8342）中。

错误	代码含义	错误站点	检查站点	说明	检查点
01H	通讯超时错误	L	M	主站发送请求到从站后，无应答，时间超过通讯超时时间	检查配线、电源 run/stop 状态等
02H	站号编号错误	L	M	站号编号不符合主站和从站间的关系	检查配线
03H	通信命令错误	L	M	网络通讯命令错误	检查配线，网络设置
04H	通讯格式错误	L	M	从站的通讯格式不正确	检查配线，RMIO 的资源设置
11H	通讯超时错误	M	L	从站发送应答给主站后，主站不再将请求发送到下一从站	检查配线、电源 run/stop 状态等
13H	通信命令错误	M	L	网络通讯命令错误	检查配线，网络设置
14H	通讯格式错误	M	L	主站的通讯格式不正确	检查配线，RMIO 的资源设置

M: 主站; L: 从站。

F193 DTLK2 资料连线 2

[illegible]

注 1: AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2: AP100 中 1.2 及以上版本支持。

注 3: 指令同时驱动次数限制: 1 次。

指令格式

$$\vdash \text{DTLK2} \quad \text{S1} \cdot \quad \text{S2} \cdot \quad \text{K}$$

S1：数据起始地址，范围为 D0~D7999，W0~W32767。

S2: 数据长度, 范围为 1~40。

K : 串口选择, 常数 0~2。

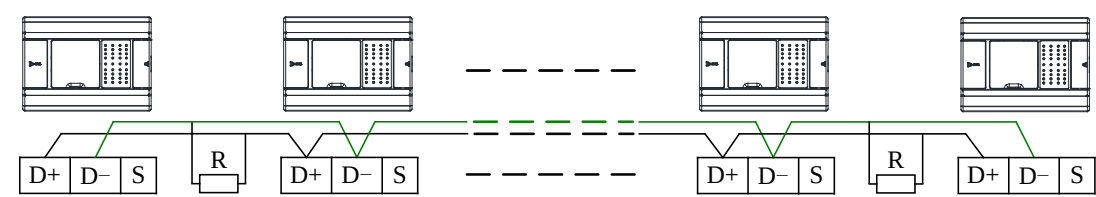
0: RS485 通讯接口; 1: RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 1; 2: RS485 或 RS232 扩充卡通讯接口 2。(仅 AP360 系列 K 可取值 0、1、2, 其余 AP 系列 K 仅可取值 0 或 1。)

功能 AP 系列采用此模式，他们能链接一个小规模系统中的数据。AP 系列主站最多可以与 15 台 AP 系列从站链接通讯。

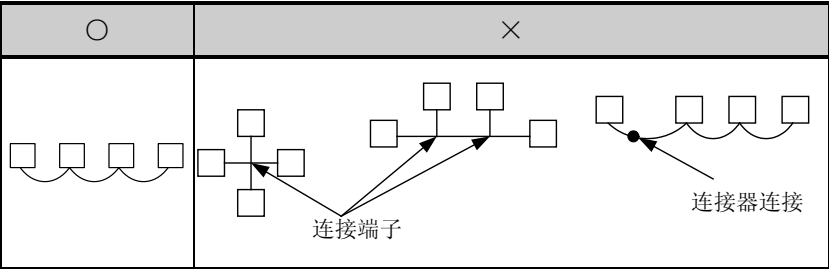
注：DTLK2 在 2 个或 3 个通讯接口同时使用时，只能优先使用先符合使能条件的一条指令。通讯帧格式及波特率设置由 D8120（RS485 通讯接口）、D8320（扩充卡通讯接口 1）、D8300（扩充卡通讯接口 2）决定（设置通讯格式寄存器的数据长度位 Bit0 必须设为 1）。运行时即使改变通讯格式的设定，也不会起作用，指令重新使能后才会生效。

	规格
通信速度	EIA RS-485 标准
传送速度	4800bps~500000bps
连接从站数	最多 15 从站
连接区域	D0~D7999, W0~W32767 起始地址由 DTLK2 指令设置
每一站连线资料长度	最大 40 字信息, 由 DTLK2 指令设置
传输线	隔离双绞线, 共线连接, 2 线式, 总长 1km (38400bit/s)

配线方法



- 注：1、SHLD 端子请做第三种接地，不做第三种接地时，噪音将造成误动作。
- 2、通信线的分支请不要超过 3 条线。
- 3、R 为通信终端电阻，规格为 120Ω，1/4W。



相关标记及数据寄存器

1) 辅助继电器

辅助继电器	特性	名称	描述	回应类型
M8400	只读	主站通讯错误	当主站发生通讯错误时为 ON	从
M8401	只读	从站 1 通讯错误	当从站 1 发生通讯错误时为 ON	主/从
M8402	只读	从站 2 通讯错误	当从站 2 发生通讯错误时为 ON	主/从
:	:	:	:	:
M8414	只读	从站 14 通讯错误	当从站 14 发生通讯错误时为 ON	主/从
M8415	只读	从站 15 通讯错误	当从站 15 发生通讯错误时为 ON	主/从
M8416	只读	数据通讯状态	DTLK2 当与其它站点通讯时为 ON	主/从
M8417	只读	Data Link2 模式	扩充通讯接口 1 为 Data Link2 功能运行中为 ON	主/从
M8418	只读	Data Link2 模式	内建通讯接口为 Data Link2 功能运行中为 ON	主/从
M8419	只读	Data Link2 模式	扩充通讯接口 2 为 Data Link2 功能运行中为 ON	主/从

2) 资料寄存器

资料寄存器	特性	名称	描述	回应类型
D8173	只读	站点号	存贮自己的站点号	主/从
D8174	只读	从站点总数	存储从站点的总数	主/从
D8175			保留	

资料寄存器	特性	名称	描述	回应类型
D8176	写	站点号设置	设置自己的站点号	主/从
D8177	写	总从站点数设置	设置从站点的总数	主
D8178			保留	
D8179	读/写	重试次数设置	设置重试次数	主
D8180	读/写	通讯超时设置	设置通讯超时 (Time-Out)	主
D8401	只读	当前网络扫描时间	存储当前网络扫描时间	主/从
D8402	只读	最大网络扫描时间	存储最大网络扫描时间	主/从
D8403	只读	主站点的通讯错误计数	主站点的通讯错误次数	从
D8404	只读	从站点 1 的通讯错误次数	从站点 1 的通讯错误次数	主/从
D8405	只读	从站点 2 的通讯错误次数	从站点 2 的通讯错误次数	主/从
:	:	:	:	:
D8411	只读	从站点 8 的通讯错误次数	从站点 8 的通讯错误次数	主/从
:	:	:	:	:
D8417	只读	从站点 14 的通讯错误次数	从站点 14 的通讯错误次数	主/从
D8418	只读	从站点 15 的通讯错误次数	从站点 15 的通讯错误次数	主/从
D8419	只读	主站点的通讯错误代码	主站点的通讯错误代码	从
D8420	只读	从站点 1 的通讯错误代码	从站点 1 的通讯错误代码	主/从
D8421	只读	从站点 2 的通讯错误代码	从站点 2 的通讯错误代码	主/从
:	:	:	:	:
D8427	只读	从站点 8 的通讯错误代码	从站点 8 的通讯错误代码	主/从
:	:	:	:	:
D8433	只读	从站点 14 的通讯错误代码	从站点 14 的通讯错误代码	主/从
D8434	只读	从站点 15 的通讯错误代码	从站点 15 的通讯错误代码	主/从

设置

当程序运行或 AP 电源打开时，Data Link2 的每一个设置都变为有效；

1) 设定站号 (D8176)

设定 0~15 的值到特殊数据寄存器 D8176 中，0 为主站号，1~15 表示为从站 1~15。

2) 设定从站总数 (D8177)

设定 1~15 的值到特殊数据寄存器 D8177 中表示从站总数 (默认为 7)，从站不需要此设定。用户应根据需要设置从站总数，可提高数据刷新速度。

3) 设定重试次数 (D8179)

设定 0~10 的值到特殊数据寄存器 D8179 中 (默认为 3)，从站点不需要此设定；如果一个主站试图以此重试次数与从站通讯，此从站点将发生通讯错误。

4) 设定通讯超时 (D8180)

设定 5~255 的值到特殊数据存储器 D8180 中 (默认为 5)，此值乘以 10 为通讯超时的等

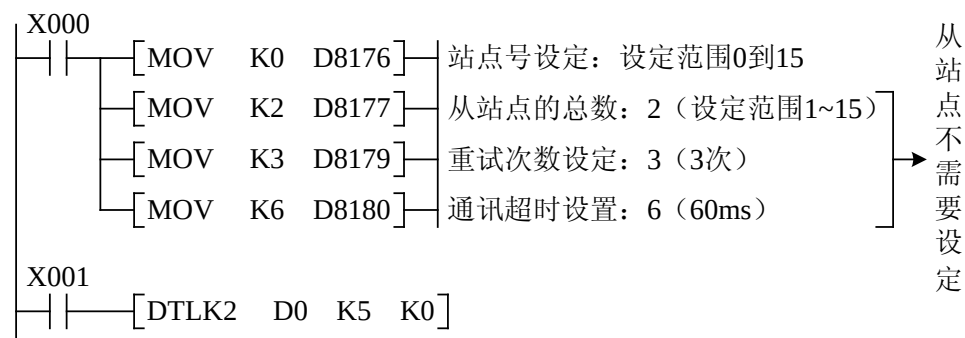
待时间（ms）。

5) 当前网络扫描时间（D8401）

当前 Data Link2 网络扫描一次所花的时间，此值乘以 10 为扫描时间（ms）。

6) 网络最大扫描时间（D8402）

用于进行设置的程式



出错代码

当通讯发生错误时，特殊辅助线圈 M8400~M8415 为通讯出错状态指示，错误代码被保存至特殊数据寄存器（D8419~D8434）中。

错误	代码含义	错误站点	检查站点	说明	检查点
01H	通讯超时 错误	L	M	主站发送请求到从站 后，无应答，时间超过 通讯超时时间	检查配线、电源 run/stop 状态等
02H	站号编号 错误	L	M	站号编号不符合主站和 从站间的关系	检查配线
03H	通讯计数器 错误	L	M	通讯计数器不符合主站 和从站间的关系	检查配线
04H	通讯格式 错误	L	M, L	从站的通讯格式 不正确	检查配线，DTLK2 的资源设置
11H	通讯超时 错误	M	L	从站发送应答给主站 后，主站不再将请求发 送到下一从站	检查配线、电源 run/stop 状态等
14H	通讯格式 错误	M	L	主站的通讯格式 不正确	检查配线，DTLK2 的资源设置
21H	无从站错误	L	L ^{*1}	网络里的站号编号 不正确	检查站点编号设置
22H	站点编号 错误	L	L ^{*1}	站点编号不符合主站和 从站间的关系	检查配线

错误	代码含义	错误站点	检查站点	说明	检查点
23H	通讯计数器 错误	L	L ^{*1}	通讯计数器不符合主站 和从站间的关系	检查配线
31H	无接收通讯 参数错误	L	L ^{*2}	从站在通讯参数设置前 就从主站接收请求	检查配线、低电源、 run/stop 状态
32H	其他错误	L	L ^{*1}	网络通讯命令错误	检查网络设置
33H	数据长度或 地址错	L	L ^{*1}	通讯命令数据参数长度 或地址错误	检查配线，DTLK2 的资源设置

M: 主站; L: 从站; L^{*1}: 另外一个从站; L^{*2}: 独立站点。

19 F200~F213 脉冲输出**脉冲输出**

功能编号	助记符	名称	页码
F200	PPMI	双轴相对点对点运动	1
F201	PPMA	双轴绝对点对点运动	5
F202	CWI	双轴相对圆弧插补	9
F203	CWA	双轴绝对圆弧插补	12
F204	PTPO	单轴建表式脉冲输出	15
F205	CLLM	闭回路定位控制	18
F206	VSPO	可变速脉冲输出	26
F207	ICF	立即变更频率	30
F208	CSFO	截取速度与追随输出	32
F209	SLCH	通道选择	35
F210	LINI	三轴相对直线插补	36
F211	LINA	三轴绝对直线插补	39
F212	CIMI	双轴相对椭圆插补	42
F213	CIMA	双轴绝对椭圆插补	45

F200 PPMI 双轴相对点对点运动

F		PPMI				双轴相对点对点运动					S1 •	S2 •	S3 •	D1 •	D2 •	
200	D															
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*							*	*		
S2 •					*	*							*	*		
S3 •					*	*							*	*		
D1 •		*	*	*												
D2 •		*	*	*												

注 1：AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2：AP100 系列机种不支持该指令。

指令格式

—[DPPMI S1· S2· S3· D1· D2·]

S1·：X 轴脉冲输出数目。

S2·：Y 轴脉冲输出数目。

S3·：点到点之间的最高输出频率。

D1·：X 轴脉冲输出方向。

D2·：Y 轴脉冲输出方向。

功能

1、X 轴和 Y 轴的通道指定由 F209 SLCH 指令确定，可分别指定为 Y0(X 轴)、Y1(Y 轴)通道或者 Y2(X 轴)、Y3(Y 轴)通道。如果通道选择的是 Y0、Y1，则起始点位置及脉冲当前值分别为(D8141,D8140)、(D8143,D8142)。如果通道选择的是 Y2、Y3，则起始点位置及脉冲当前值分别为(D8191,D8190)、(D8201,D8200)。

注：AP200 只能指定为 Y0(X 轴)、Y1(Y 轴)通道。

2、当选择 Y2、Y3 通道时候，Y2、Y3 通道的最小输出频率不能小于 12Hz，建议客户使用时候输出频率≥1K。

3、S1·、S2·分别代表 X 轴与 Y 轴指定脉冲输出个数（相对指定），其输出个数范围为 - 2,147,483,648~ + 2,147,483,647 个，其中正负号代表正反方向，为正方向时，脉冲当前值寄存器将增加；为反方向时，则会减少。

4、D1·、D2·分别为 X 轴与 Y 轴的方向，正方向为 ON，负方向为 OFF。当方向信号有输出时，脉冲输出结束后并不会立即 OFF，须等指令条件接点 OFF 时，方向信号才会 OFF。

5、当选择 Y0、Y1 通道时候，D8145 为点到点的启动/结束频率设定，D8148 为两轴运动加速时间设定，D8157 为两轴运动减速时间设定(AP200 减速时间与加速时间相等，使用 D8148

的值);当选择 Y2、Y3 通道时候, D8195 为点到点的启动/结束频率设定, D8198 为两轴运动加速时间设定, D8199 为两轴运动减速时间设定。加减速时间设定不可低于 30ms, 若低于 30ms 则以 30ms 设定, 出厂默认值为 100ms。

6、当选择 Y0、Y1 通道时候, 最高输出频率于(D8147,D8146)设定;当选择 Y2、Y3 通道时候, 最高输出频率于(D8197,D8196)设定, 最高输出频率小于 100Hz 时以 100Hz 设定, 大于 200KHz 时以 200KHz 设定。PNP 机种最高频率为 100,000Hz。

7.两轴同步运动指令启动时, 不支持立即停止标志停止脉冲输出。Y0 通道的立即停止标记为 M8145, Y1 通道的立即停止标记为 M8146, Y2 通道的立即停止标记为 M8155, Y3 通道的立即停止标记为 M8156, 如需要停止输出脉冲, 关闭条件接点即可。

8、指令无使用次数限制, 但假设 Y 轴 (Y1) 输出已被使用中, 则 X、Y 轴将会无法输出。

9、当两轴输出都结束时, 将会设定 M8029=ON 来表示。

《相关元件说明》

1、标记信号说明

- M8029: 两轴脉冲输出执行完毕。
- M8143: Y0 脉冲输出完成标记。
- M8144: Y1 脉冲输出完成标记。
- M8147: Y0 脉冲输出进行中标记。
- M8148: Y1 脉冲输出进行中标记。
- M8153: Y2 脉冲输出完成标记。
- M8154: Y3 脉冲输出完成标记。
- M8157: Y2 脉冲输出进行中标记。
- M8158: Y3 脉冲输出进行中标记。

2、特殊寄存器说明

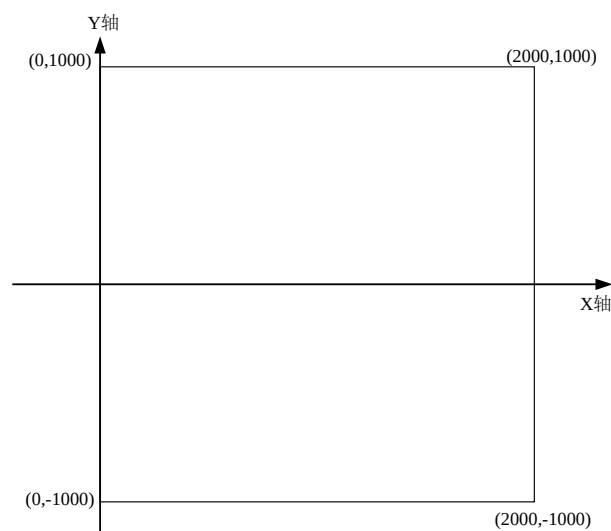
- (D8141,D8140): 两轴运动 Y0 输出的脉冲当前值寄存器, 对应输出方向而增加或减少当前值。上电初始值为 0。
- (D8143,D8142): 两轴运动 Y1 输出的脉冲当前值寄存器, 对应输出方向而增加或减少当前值。上电初始值为 0。
- (D8191,D8190): 两轴运动 Y2 输出的脉冲当前值寄存器, 对应输出方向而增加或减少当前值。上电初始值为 0。
- (D8201,D8200): 两轴运动 Y3 输出的脉冲当前值寄存器, 对应输出方向而增加或减少当前值。上电初始值为 0。
- (D8147,D8146): 当选择 Y0, Y1 通道时候, 表示 PPMI, PPMA 的最高速度, 用于限定直线速度的最高值。(D8147,D8146)寄存器值大于 S3·的值时, S3·设定的最高输出频率值有效, 相反, 则(D8147,D8146)设定最高输出频率值有效。
- (D8197,D8196): 当选择 Y2, Y3 通道时候, 表示 PPMI, PPMA 的最高速度, 用于限定直线速度的最高值。(D8197,D8196)寄存器值大于 S3·的值时, S3·设定的最高输

出频率值有效，相反，则（D8197,D8196）设定最高输出频率值有效。

- D8145: 当选择 Y0、Y1 通道时候，表示 PPMI，PPMA 的基底速度，用于限定直线速度的最小值。默认值 500Hz。
- D8195: 当选择 Y2、Y3 通道时候，表示 PPMI，PPMA 的基底速度，用于限定直线速度的最小值。默认值 500Hz。
- D8148: 当选择 Y0、Y1 通道时候，直线运动的加速时间(从基底速度加速到最高速度所需时间，实际加速时间根据 S3 的大小按比例决定)。默认值 100ms。
- D8157: 当选择 Y0、Y1 通道时候，直线运动的减速时间(从最高速度减速到基底速度所需时间，实际减速时间根据 S3 的大小按比例决定)。AP300 支持加减速时间分离，AP200 减速时间和加速时间不能分离，都使用 D8148 的值。默认值 100ms。
- D8198: 当选择 Y2、Y3 通道时候，直线运动的加速时间(从基底速度加速到最高速度所需时间，实际加速时间根据 S3 的大小按比例决定)。默认值 100ms。
- D8199: 当选择 Y2、Y3 通道时候，直线运动的减速时间(从最高速度减速到基底速度所需时间，实际减速时间根据 S3 的大小按比例决定)。默认值 100ms。

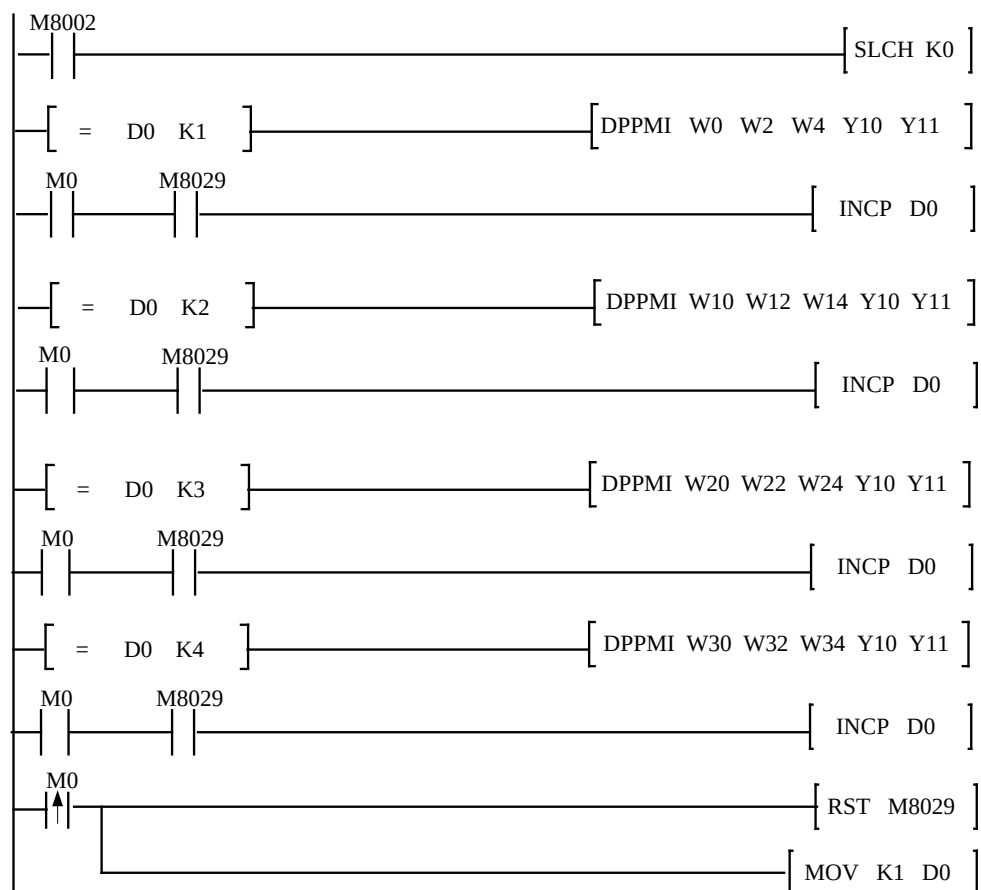
程序范例：

画一个正方形，四点的坐标为（0,1000）、（2000,1000）、（2000,-1000）、（0,-1000）。设定起始点坐标（0,1000）正方向动作。



计算四点的相对坐标为（2000,0）、（0,-2000）、（-2000,0）、（0,2000）分别存放在 S1、S2 所对应的寄存器中。

梯形图如下：



程序说明:

PLC 上电 RUN 时, 选择 Y0, Y1 通道。M0 置 ON, 开始以 W4 寄存器值表示的频率大小执行第一段点对点运动, 起点坐标为 (0,1000) 即 (D8141,D8140)=0, (D8143,D8142)=1000。第一段运动终点的相对起点坐标为 (2000,0) 即 (W1,W0)=2000, (W3,W2)=0, 第一段点对点运动结束后 (D8141,D8140)=2000, (D8143,D8142)=1000, D0 值加 1, 自动执行下一段的点对点运动, 此时起点坐标为 (2000,1000), 第二段运动终点的相对起点坐标为 (0, - 2000) 即 (W11,W10)=0, (W13,W12)= - 2000, 第二段点对点运动结束后 (D8141,D8140)=2000, (D8143,D8142)= - 1000, D0 值再加 1, 依次类推, 直到执行完 4 段运动。

F201 PPMA 双轴绝对点对点运动

F		PPMA				双轴绝对点对点运动					S1 •	S2 •	S3 •	D1 •	D2 •	
201	D															
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*							*	*		
S2 •					*	*							*	*		
S3 •					*	*							*	*		
D1 •		*	*	*												
D2 •		*	*	*												

注 1：AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2：AP100 系列机种不支持该指令。

指令格式

—[DPPMA S1 · S2 · S3 · D1 · D2 ·]

S1·：X 轴脉冲输出位置。

S2·：Y 轴脉冲输出位置。

S3·：点到点之间的最高输出频率。

D1·：X 轴脉冲输出方向。

D2·：Y 轴脉冲输出方向。

功能

1、X 轴和 Y 轴的通道指定由 F209 SLCH 指令确定，可分别指定为 Y0(X 轴)、Y1(Y 轴)通道或者 Y2(X 轴)、Y3(Y 轴)通道。如果通道选择的是 Y0、Y1，则起始点位置及脉冲当前值分别为(D8141,D8140)、(D8143,D8142)。如果通道选择的是 Y2、Y3，则起始点位置及脉冲当前值分别为(D8191,D8190)、(D8201,D8200)。

注：AP200 只能指定为 Y0(X 轴)、Y1(Y 轴)通道

2、当选择 Y2、Y3 通道时候，Y2、Y3 通道的最小输出频率不能小于 12Hz，建议客户使用时候输出频率≥1K。

3、S1·、S2·分别代表 X 轴与 Y 轴指定脉冲输出位置，其输出数目范围为 - 2,147,483,648~ + 2,147,483,647 个。S1·—X 轴的脉冲当前值寄存器=X 轴实际需要输出的脉冲数目，S2·—Y 轴的脉冲当前值寄存器=Y 轴实际需要输出的脉冲数目，差值的正负代表正反方向，为正方向时，脉冲现在值寄存器将增加；为反方向时，则会减少。

4、D1·、D2·分别为 X 轴与 Y 轴的方向，正方向为 ON，负方向为 OFF。当方向信号有输出时，脉冲输出结束后并不会立即 OFF，须等指令条件接点 OFF 时，方向信号才会 OFF。

5、当选择 Y0、Y1 通道时候，D8145 为点到点的启动/结束频率设定，D8148 为两轴运动加

速时间设定, D8157 为两轴运动减速时间设定(AP200 减速时间与加速时间相等, 使用 D8148 的值)。当选择 Y2、Y3 通道时候, D8195 为点到点的启动/结束频率设定, D8198 为两轴运动加速时间设定, D8199 为两轴运动减速时间设定。加减速时间设定不可低于 30ms, 若低于 30ms 则以 30ms 设定, 出厂默认值为 100ms。

6、当选择 Y0、Y1 通道时候, 最高输出频率于(D8147,D8146)设定; 当选择 Y2、Y3 通道时候, 最高输出频率于(D8197,D8196)设定, 最高输出频率小于 100Hz 时以 100Hz 设定, 大于 200KHz 时以 200KHz 设定。PNP 机种最高频率为 100,000Hz。

7、两轴同步运动指令启动时, 不支持立即停止标志停止脉冲输出。Y0 通道的立即停止标记为 M8145, Y1 通道的立即停止标记为 M8146, Y2 通道的立即停止标记为 M8155, Y3 通道的立即停止标记为 M8156, 如需要停止输出脉冲, 请关闭条件接点即可。

8、指令无使用次数限制, 但假设 Y 轴 (Y1) 输出已被使用中, 则 X、Y 轴将会无法输出。

9、当两轴输出都结束时, 将会设定 M8029=ON 来表示。

《相关元件说明》

1、标记信号说明

- M8029: 两轴脉冲输出执行完毕。
- M8143: Y0 脉冲输出完成标记。
- M8144: Y1 脉冲输出完成标记。
- M8147: Y0 脉冲输出进行中标记。
- M8148: Y1 脉冲输出进行中标记。
- M8153: Y2 脉冲输出完成标记。
- M8154: Y3 脉冲输出完成标记。
- M8157: Y2 脉冲输出进行中标记。
- M8158: Y3 脉冲输出进行中标记。

2、特殊寄存器说明

- (D8141,D8140): 两轴运动 Y0 输出的脉冲当前值寄存器, 对应输出方向而增加或减少当前值。上电初始值为 0。
- (D8143,D8142): 两轴运动 Y1 输出的脉冲当前值寄存器, 对应输出方向而增加或减少当前值。上电初始值为 0。
- (D8191,D8190): 两轴运动 Y2 输出的脉冲当前值寄存器, 对应输出方向而增加或减少当前值。上电初始值为 0。
- (D8201,D8200): 两轴运动 Y3 输出的脉冲当前值寄存器, 对应输出方向而增加或减少当前值。上电初始值为 0。
- (D8147,D8146): 当选择 Y0, Y1 通道时候, 表示 PPMI, PPMA 的最高速度, 用于限定直线速度的最高值。(D8147,D8146)寄存器值大于 S3 的值时, S3 设定的最高输出频率值有效, 相反, 则(D8147,D8146)设定最高输出频率值有效。
- (D8197,D8196): 当选择 Y2, Y3 通道时候, 表示 PPMI, PPMA 的最高速度, 用

于限定直线速度的最高值。(D8197,D8196)寄存器值大于 S3·的值时, S3·设定的最高输出频率值有效, 相反, 则 (D8197,D8196) 设定最高输出频率值有效。

● D8145: 当选择 Y0, Y1 通道时候, 表示 PPMI, PPMA 的基底速度, 用于限定直线速度的最小值。默认值 500Hz。

● D8195: 当选择 Y2, Y3 通道时候, 表示 PPMI, PPMA 的基底速度, 用于限定直线速度的最小值。默认值 500Hz。

● D8148: 当选择 Y0, Y1 通道时候, 直线运动的加速时间(从基底速度加速到最高速度所需时间, 实际加速时间根据 S3·的大小按比例决定)。默认值 100ms。

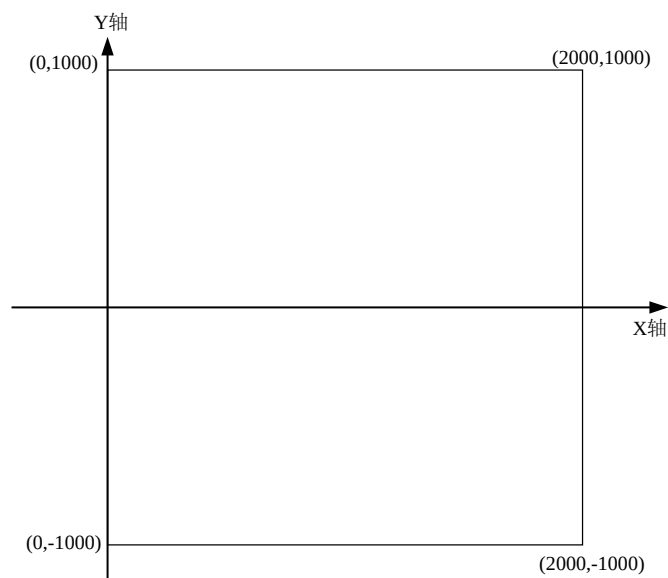
● D8157: 当选择 Y0, Y1 通道时候, 直线运动的减速时间(从最高速度减速到基底速度所需时间, 实际减速时间根据 S3·的大小按比例决定)。AP300 支持加减速时间分离, AP200 减速时间和加速时间不能分离, 都使用 D8148 的值。默认值 100ms。

● D8198: 当选择 Y2, Y3 通道时候, 直线运动的加速时间(从基底速度加速到最高速度所需时间, 实际加速时间根据 S3·的大小按比例决定)。默认值 100ms。

● D8197: 当选择 Y2, Y3 通道时候, 直线运动的减速时间(从最高速度减速到基底速度所需时间, 实际减速时间根据 S3·的大小按比例决定)。默认值 100ms。

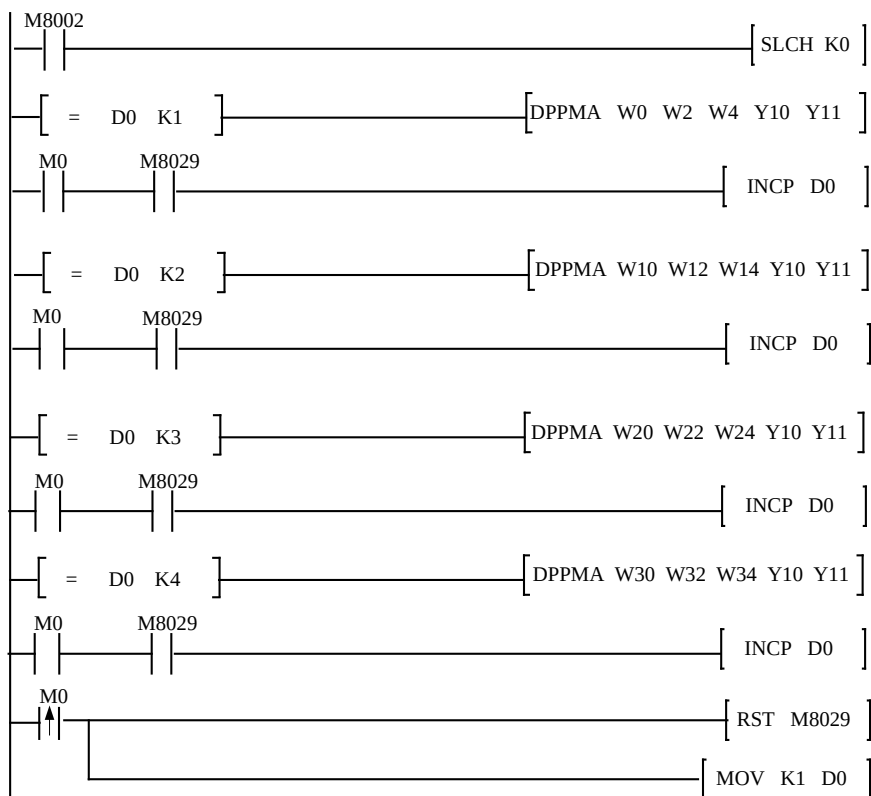
程序范例:

画一个平行四边形, 四点的坐标为 (0,1000)、(2000,1000)、(2000,-1000)、(0, -1000)。设定起始点坐标 (0,1000) 正方向动作。



计算四点的绝对坐标为 (2000,1000)、(2000,-1000)、(0, -1000)、(0,1000) 分别存放在 S1·、S2·所对应的寄存器中。

梯形图如下:



程序说明:

PLC 上电 RUN 时，选择 Y0，Y1 通道。M0 置 ON，开始以 W4 寄存器值表示的频率大小执行第一段点对点运动，起点坐标为 (0,1000) 即 (D8141,D8140)=0，(D8143,D8142)=1000。第一段运动终点的绝对坐标为 (2000,1000) 即 (W1,W0)=2000，(W3,W2)=1000，第一段点对点运动结束后 (D8141,D8140)=2000，(D8143,D8142)=1000，D0 值加 1，自动执行下一段的点对点运动，第二段运动终点的绝对坐标为 (2000, - 1000) 即 (W11,W10)=2000，(W13,W12)= - 1000，第二段点对点运动结束后 (D8141,D8140)=2000，(D8143,D8142)= - 1000，D0 值再加 1，依次类推，直到执行完 4 段运动。

F202 CWI 双轴相对圆弧插补

F		CWI				双轴相对圆弧插补					S1 •	S2 •	S3 •	S4 •	S5 •	
202	D															
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*							*	*		
S2 •					*	*							*	*		
S3 •					*	*							*	*		
S4 •					*	*							*	*		
S5 •					*	*							*	*		

注 1：AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2：AP100/AP200 系列机种不支持该指令。

指令格式

—[DCWI S1 • S2 • S3 • S4 • S5 •]

S1•：X 轴脉冲输出个数。

S2•：Y 轴脉冲输出个数。

S3•：X 轴圆心位置。

S4•：Y 轴圆心位置。

S5•：速度和圆弧方向。

功能

1、X 轴和 Y 轴的通道指定由 F209 SLCH 指令确定，可分别指定为 Y0(X 轴)、Y1(Y 轴)通道或者 Y2(X 轴)、Y3(Y 轴)通道。如果通道选择的是 Y0、Y1，则起始点位置及脉冲当前值分别为(D8141,D8140)、(D8143,D8142)。如果通道选择的是 Y2、Y3，则起始点位置及脉冲当前值分别为(D8191,D8190)、(D8201,D8200)。

2、脉冲输出的方向由通道指定，Y0 路方向位为 Y4，Y1 路方向位为 Y5，Y2 路方向位为 Y6，Y3 路方向位为 Y7。

3、当选择 Y2、Y3 通道时候，Y2、Y3 通道的最小输出频率不能小于 12Hz，建议客户使用时候输出频率 $\geq 1K$ 。

4、选择 Y0、Y1 通道时候，如果 Y0 或 Y1 通道被占用，则指令不会启动，选择 Y2、Y3 通道时候，如果 Y2 或 Y3 通道被占用，则指令不会启动。

5、S1•、S2•分别代表 X 轴与 Y 轴指定脉冲输出个数。

其范围为 - 2,147,483,648 ~ + 2,147,483,647。

当 X 轴和 Y 轴指定的脉冲个数都为 0 时候，表示要画整个圆。

6、S3•、S4•分别代表圆心在 X 轴与 Y 轴的位置。

其范围为 - 2,147,483,648 ~ + 2,147,483,647 个。

圆的半径不能超过 1,000,000,000，也不能小于 100。

7、起点位置到圆心的距离与目的位置(相对指定)到圆心的距离要大约相等(误差不能超过 1/1000)。

8、S5·这个 32 位数值的高 16 位 S5+1 表示画圆弧的时间，单位为 10ms。这个时间受脉冲的最高频率限制，若实际运行中的频率大于 200K，则会以 200K 来运行，此时时间会延长。低 16 位 S5+0 表示画圆弧的方向，0 表示顺时针，1 表示逆时针，如果方向数值大于 1 则认为是 1。PNP 机种最高频率为 100,000Hz。

9、无启动频率与加减速时间之设定，动作过程无加减速。

10、圆弧运动进行中 X 轴和 Y 轴的方向会在运动中改变，为了及时的反应方向的编号，在中断中修改了 X 轴和 Y 轴的方向，所以在一个扫描周期里面表示方向的 Y 的值可能会在程序外部改变。

《相关元件说明》

1、标记信号说明

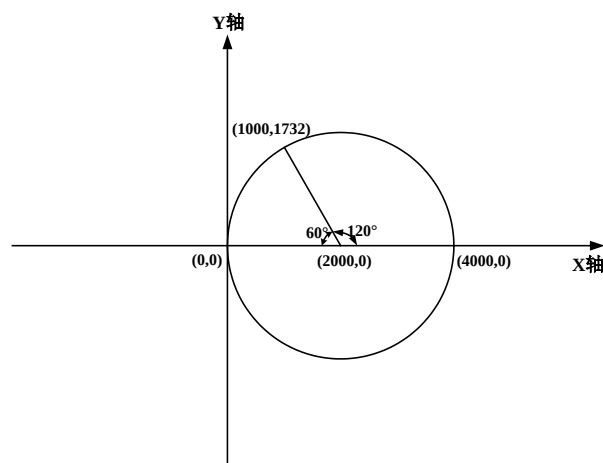
- M8029: 两轴脉冲输出执行完毕。
- M8143: Y0 通道脉冲输出完成标记。
- M8144: Y1 通道脉冲输出完成标记。
- M8147: Y0 通道脉冲输出进行中标记。
- M8148: Y1 通道脉冲输出进行中标记。
- M8153: Y2 通道脉冲输出完成标记。
- M8154: Y3 通道脉冲输出完成标记。
- M8157: Y2 通道脉冲输出进行中标记。
- M8158: Y3 通道脉冲输出进行中标记。

2、特殊寄存器说明

- (D8141,D8140): Y0 通道输出的脉冲当前值寄存器，对应输出方向而增加或减少当前值。
- (D8143,D8142): Y1 通道输出的脉冲当前值寄存器，对应输出方向而增加或减少当前值。
- (D8191,D8190): Y2 通道输出的脉冲当前值寄存器，对应输出方向而增加或减少当前值。
- (D8201,D8200): Y3 通道输出的脉冲当前值寄存器，对应输出方向而增加或减少当前值。

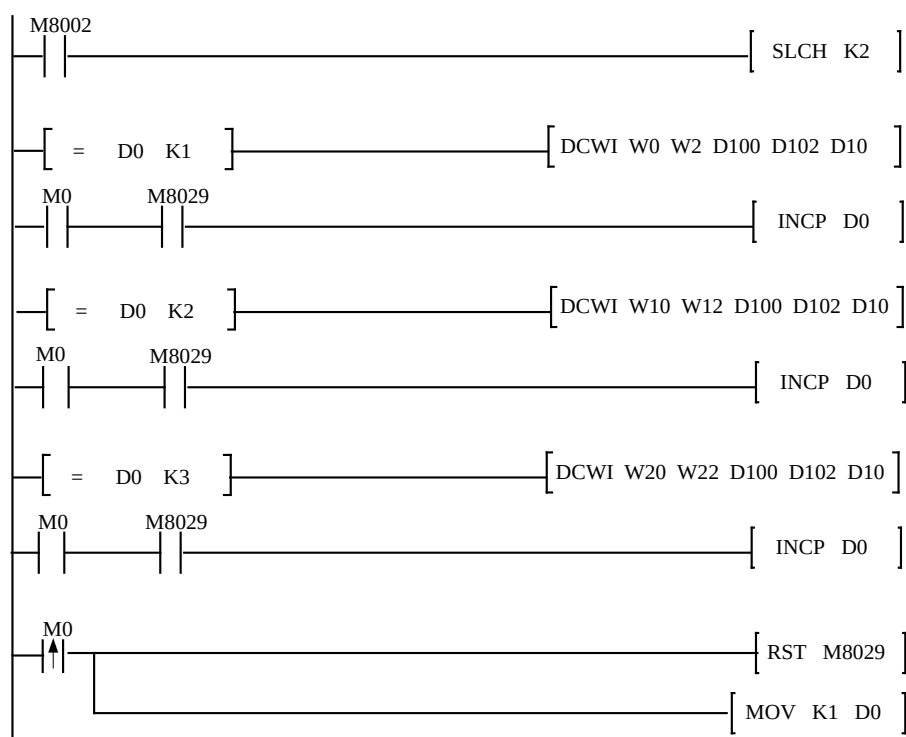
程序范例：

画分别由 60°、120°、180° 圆弧组成的整圆。设定起始点坐标 (0,0)，圆心坐标为 (2000,0)，顺时针动作且画弧时间为 10s。



计算各段圆弧终点的相对坐标为 (1000,1732)、(3000,-1732)、(-4000,0)、分别存放在 S1、S2 所对应的寄存器中。

梯形图如下：



程序说明：

PLC 上电 RUN 时, 选择 Y2, Y3 通道。M0 置 ON, 开始以点 (2000,0) 为圆心即 (D101,D100) =2000、(D103,D102) =0, 顺时针且画弧时间为 10s 即 D10=0, D11=1000 执行第一段画弧, 起点坐标为 (0,0) 即 (D8141,D8140) =0, (D8143,D8142) =0。第一段圆弧终点的相对起点坐标为 (1000,1732) 即 (W1,W0) =1000, (W3,W2) =1732, 第一段画弧结束后 (D8141,D8140) =1000, (D8143,D8142) =1732, D0 值加 1, 自动执行下一段画弧, 此时起点坐标为 (1000,1732), 第二段圆弧终点的相对坐标为 (3000, -1732) 即 (W11,W10) =3000, (W13,W12) = -1732, 第二段画弧结束后 (D8141,D8140) =4000, (D8143,D8142) =0, D0 值再加 1, 依次类推, 直到执行完 3 段画弧。

F203 CWA双轴绝对圆弧插补

F		CWA				双轴绝对圆弧插补						S1 •	S2 •	S3 •	S4 •	S5 •
203	D															
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*							*	*		
S2 •					*	*							*	*		
S3 •					*	*							*	*		
S4 •					*	*							*	*		
S5 •					*	*							*	*		

注 1: AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2: AP100/AP200 系列机种不支持该指令。

指令格式

—[DCWA S1 • S2 • S3 • S4 • S5 •]

S1· : X 轴脉冲输出目的位置。

S2· : Y 轴脉冲输出目的位置。

S3: X 轴圆心位置。

S4: Y 轴圆心位置。

S5· : 速度和圆弧方向。

功能

1、X 轴和 Y 轴的通道指定由 F209 SLCH 指令确定，可分别指定为 Y0(X 轴)、Y1(Y 轴)通道或者 Y2(X 轴)、Y3(Y 轴)通道。如果通道选择的是 Y0、Y1，则起始点位置及脉冲当前值分别为(D8141,D8140)、 (D8143,D8142)。如果通道选择的是 Y2、Y3，则起始点位置及脉冲当前值分别为(D8191,D8190)、 (D8201,D8200)。

2、脉冲输出的方向由通道指定，Y0 路方向位为 Y4，Y1 路方向位为 Y5，Y2 路方向位为 Y6，Y3 路方向位为 Y7。

3、当选择 Y2、Y3 通道时候，Y2、Y3 通道的最小输出频率不能小于 12Hz，建议客户使用时候输出频率 $\geq 1K$ 。

4、选择 Y0、Y1 通道时候，如果 Y0 或 Y1 通道被占用，则指令不会启动，选择 Y2、Y3 通道时候，如果 Y2 或 Y3 通道被占用，则指令不会启动。

5、S1、S2分别代表 X 轴与 Y 轴脉冲输出目的位置。

其范围为 $-2,147,483,648 \sim +2,147,483,647$ 。

当目的位置与起点位置相等时候，表示要画整个圆。

6、S3、S4 分别代表圆心在 X 轴与 Y 轴的位置。

其范围为 - 2,147,483,648 ~ + 2,147,483,647。

圆的半径不能超过 1,000,000,000，也不能小于 100。

7、起点位置到圆心的距离与目的位置到圆心的距离要大约相等(误差不能超过 1/1000)。

8、S5·这个 32 位数值的高 16 位 S5+1 表示画圆弧的时间，单位为 10ms。这个时间受脉冲的最高频率限制，若实际运行中的频率大于 200K，则会以 200K 来运行，此时时间会延长。

低 16 位 S5+0 表示画圆弧的方向，0 表示顺时针，1 表示逆时针，如果方向数值大于 1 则认为是 1。PNP 机种最高频率为 100,000Hz。

9、无启动频率与加减速时间之设定。动作过程无加减速。

10、圆弧运动进行中 X 轴和 Y 轴的方向会在运动中改变，为了及时的反应方向的编号，在中断中修改了 X 轴和 Y 轴的方向，所以在一个扫描周期里面表示方向的 Y 的值可能会在程序外部改变。

《相关元件说明》

1、标记信号说明

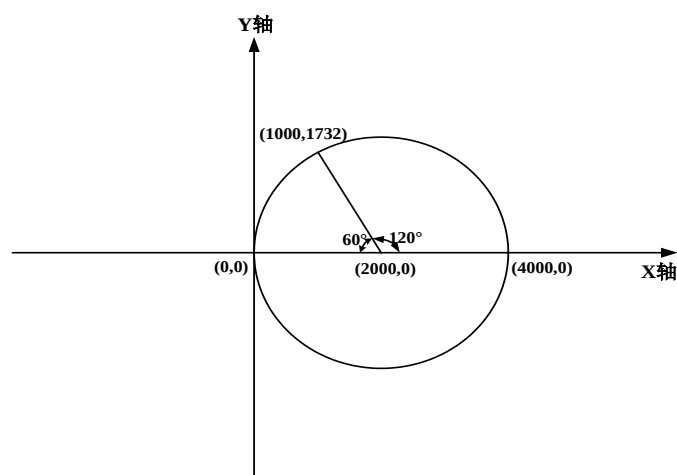
- M8029: 两轴脉冲输出执行完毕。
- M8143: Y0 通道脉冲输出完成标记。
- M8144: Y1 通道脉冲输出完成标记。
- M8147: Y0 通道脉冲输出进行中标记。
- M8148: Y1 通道脉冲输出进行中标记。
- M8153: Y2 通道脉冲输出完成标记。
- M8154: Y3 通道脉冲输出完成标记。
- M8157: Y2 通道脉冲输出进行中标记。
- M8158: Y3 通道脉冲输出进行中标记。

2、特殊寄存器说明

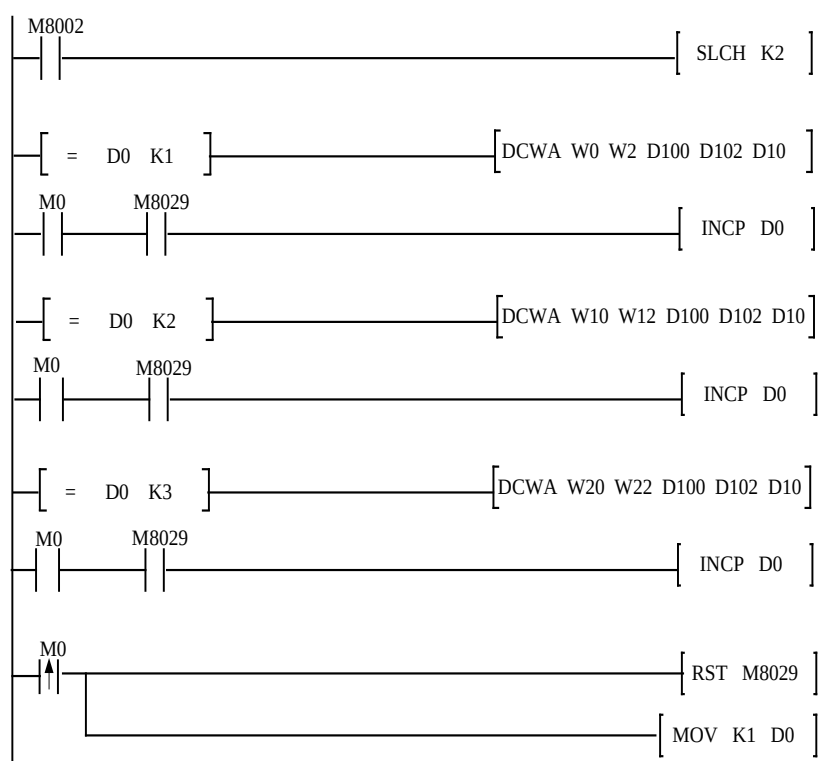
- (D8141,D8140): Y0 通道输出的脉冲当前值寄存器，对应输出方向而增加或减少当前值。
- (D8143,D8142): Y1 通道输出的脉冲当前值寄存器，对应输出方向而增加或减少当前值。
- (D8191,D8190): Y2 通道输出的脉冲当前值寄存器，对应输出方向而增加或减少当前值。
- (D8201,D8200): Y3 通道输出的脉冲当前值寄存器，对应输出方向而增加或减少当前值。

程序范例：

画分别由 60°、120°、180° 圆弧组成的整圆。设定起始点坐标 (0,0)，圆心坐标 (2000,0)，顺时针动作且画弧时间为 10s。



计算各段圆弧终点的绝对坐标为 (1000,1732)、(4000,0)、(0,0)、分别存放在 S1·、S2·所对应的寄存器中。梯形图如下：



程序说明：

PLC 上电 RUN 时,选择 Y2, Y3 通道。M0 置 ON, 开始以点 (2000,0) 为圆心即 (D101,D100) =2000、(D103,D102) =0, 顺时针且画弧时间为 10s 即 D10=0, D11=1000 执行第一段画弧, 起点坐标为 (0,0) 即 (D8191,D8190)=0, (D8201,D8200)=0。第一段圆弧终点的绝对坐标为 (1000,1732) 即 (W1,W0) =1000, (W3,W2) =1732, 第一段画弧结束后 (D8141,D8140) =1000, (D8143,D8142) =1732, D0 值加 1, 自动执行下一段画弧, 第二段圆弧终点的绝对坐标为 (4000,0) 即 (W11,W10) =4000, (W13,W12) =0, 第二段画弧结束后 (D8141,D8140) =4000, (D8143,D8142) =0, D0 值再加 1, 依次类推, 直到执行完 3 段画弧。

F204 PTPO 单轴建表式脉冲输出

F		PTPO		单轴建表式脉冲输出	S1 •	S2	D •									
204	D															
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •													*	*		
S2													*	*		
D •		*														

注 1：AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2：AP100 系列机种不支持该指令。

指令格式

—[DPTPO S1 • S2 D •]

S1•：来源起始位置。

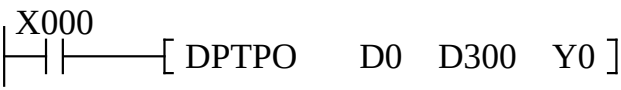
S2：区段数。

D•：脉冲输出对象编号。

功能

- 1、依区段数 S2+0 的内容值，每一区段连续占用 4 个 D 寄存器 (S1•+0)、(S1•+1)、(S1•+2)、(S1•+3)，分别当作 2 个 32 位寄存器，其中，(S1•+1,S1•+0) 为输出频率值，(S1•+3,S1•+2) 为这段频率的脉冲输出个数。
- 2、S1•的频率输出范围为 1Hz~200,000Hz。Y0、Y1 通道频率值低于 1Hz 时，默认为 1Hz；Y2、Y3 通道最小输出频率不能小于 12Hz，频率值低于 12Hz 时，默认为 12Hz，建议客户使用时输出频率≥1K。PNP 机种最高频率为 100,000Hz。
- 3、S2+0 为区段数目（设置范围为：1~200，若不在范围内则指令报错）。S2+1 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，将自动更新目前执行中的区段编号。
- 4、D•脉冲输出装置，AP200 只能指定 Y0 和 Y1 的输出点，AP300 可以指定 Y0~Y3，该指令只能提供脉冲输出控制。至于方向控制则需要由使用者另外编写程序。
- 5、此指令不提供加减速功能，因此当指令关闭时，则脉冲输出会立即停止。
- 6、在每一次程序扫描时，通道 Y0，Y1，Y2，Y3 分别只能被一个指令执行。但是此指令无使用次数限制。
- 7、当指令开始执行时，此时不允许使用者更新设置区段的频率或个数值，更改无效。

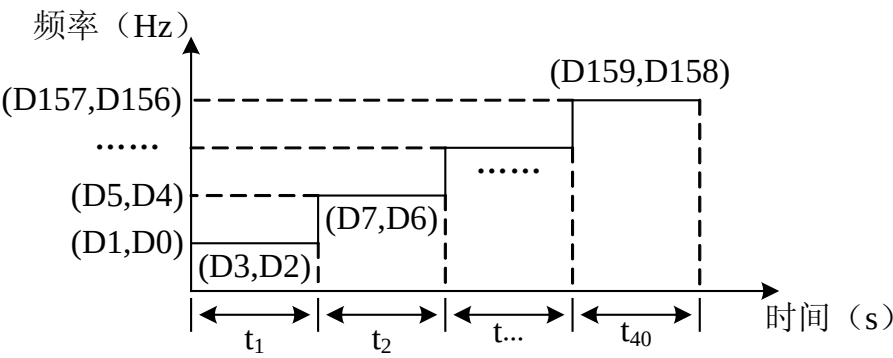
程序范例：



- 1、当 X0 =ON 时，将会按使用者在各个区段所设置的频率与脉冲数做输出。
- 2、表格格式

S2=D300 区段数 (D300=K40)	S1:=D0 频率值 (S1·+1,S1·+0)	S1:=D0 输出个数 (S1·+3,S1·+2)
K1 (第 1 段)	(D1,D0)	(D3,D2)
K2 (第 2 段)	(D5,D4)	(D7,D6)
:	:	:
K40 (第 40 段)	(D157,D156)	(D159,D158)

- 3、在 D301 寄存器可查看目前执行的区段编号。
- 4、脉冲输出曲线图如下：



其中 $t_1=(D3,D2) \div (D1,D0)$; $t_2=(D7,D6) \div (D5,D4)$; $t_{40}=(D159,D158) \div (D157,D156)$ 。

《相关元件说明》

1、标记信号说明

- M8029: 脉冲输出执行完毕。
- M8143: Y000 脉冲输出完成标记。
- M8144: Y001 脉冲输出完成标记。
- M8153: Y002 脉冲输出完成标记。
- M8154: Y003 脉冲输出完成标记。
- M8145: Y000 脉冲输出停止标记。Y0 脉冲输出时，M8145 置 ON，脉冲输出停止。
- M8146: Y001 脉冲输出停止标记。Y1 脉冲输出时，M8146 置 ON，脉冲输出停止。
- M8155: Y002 脉冲输出停止标记。Y2 脉冲输出时，M8155 置 ON，脉冲输出停止。
- M8156: Y003 脉冲输出停止标记。Y3 脉冲输出时，M8156 置 ON，脉冲输出停止。
- M8147: Y000 脉冲输出进行中标记。
- M8148: Y001 脉冲输出进行中标记。
- M8157: Y002 脉冲输出进行中标记。

- M8158: Y003 脉冲输出进行中标记。
- M8149: Y000, Y001 同步输出使能。M8149 置 ON 时, Y0、Y1 通道皆使能才有输出。

2、特殊寄存器说明

- (D8141,D8140): Y0 通道输出的脉冲当前值寄存器。
- (D8143,D8142): Y1 通道输出的脉冲当前值寄存器。
- (D8191,D8190): Y2 通道输出的脉冲当前值寄存器。
- (D8201,D8200): Y3 通道输出的脉冲当前值寄存器。

F205 CLLM 闭回路定位控制

F		CLLM				闭回路定位控制					S1 •	S2 •	S3 •	D1 •	D2 •	
205	D															
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •	*											*				
S2 •					*	*							*	*		
S3 •					*	*							*	*		
D1 •		*														
D2 •		*	*	*												

注 1：AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2：AP100 系列机种不支持该指令。

指令格式

—[DCLLM S1 • S2 • S3 • D1 • D2 •]

S1•：回授来源装置。

S2•：回授目标个数。

S3•：输出目标频率。

D1•：脉冲输出对象编号。

D2•：脉冲输出方向。

功能

1、S1·对应中断表:

来源装置为 X	X0	X1	X2	X3	X4	X5
中断编号	I00*	I10*	I20*	I30*	I40*	I50*

=1：上升沿触发；=0：下降沿触发

来源装置为 C	C235~C255					
中断编号	I010	I020	I030	I040	I050	I060

- 当 S1·选择 X 输入点时，脉冲输出到达所设定的回授目标个数 S2·后，会以设置的最后一段速的频率继续输出，直到 X 输入点中断产生。
- 当 S1·来源装置选择高速计数器时，脉冲输出达到所设定之 S2·回授目标个数后，会以设定的最后一段速的频率继续输出，达到所设定之怠慢脉冲个数，脉冲立即停止输出。
- S1·可选择高速计数器 C 或外部中断 X 输入点。若选择 C 装置，则须先使用 OUT C*** 指令启动高速计数功能与 EI 及 I0*0 中断服务程序来开启高速中断；若选择外部中断 X 点，则须使用 EI 指令与 I*0*中断服务程序来开启外部中断功能。
- S1·使用计数器时需在程序内写 DHSCS 指令来开启高速中断，并且 DHSCS 指令使

用的高速计数器 C 编号需与 DCLLM 指定的高速计数器 C 编号相同。

2、S2·输出数目范围：- 2,147,483,648~+ 2,147,483,647（+/- 代表正/反方向）。当在正方向时脉冲当前值寄存器将增加，当在反方向时，则会减少。

3、S3·：输出目标频率，若设定大于 200KHz 则以 200KHz 设定。当选择 Y0、Y1 通道时候若设定小于 1Hz 时以 1Hz 设定；当选择 Y2、Y3 通道时候若设定小于 12Hz 时以 12Hz 设定，使用 Y2、Y3 通道时候建议客户使用时候输出频率 $\geq$ 1K。PNP 机种最高频率为 100,000Hz。

4、D1·脉冲输出装置，AP200 只可指定 Y0 和 Y1，AP300 可指定 Y0~Y3。当方向信号为 ON 输出时，脉冲输出结束后并不会立即 OFF，须等指令接点 OFF 时，方向信号才会有 OFF。

5、当使用 Y0 通道时，启动/结束频率设定寄存器为 D8145；

当使用 Y1 通道时，AP200 的启动/结束频率设定寄存器为 D8145，AP300 的启动/结束频率设定寄存器为 D8165；

当使用 Y2 通道时，启动/结束频率设定寄存器为 D8195；

当使用 Y3 通道时，启动/结束频率设定寄存器为 D8205。

启动/结束频率设定设置值最小为 0Hz，出厂默认值为 500Hz。

6、当选择 Y0 通道时，加速时间设定寄存器为 D8148，减速时间设定寄存器为 D8157。

当选择 Y1 通道时，AP200 加速时间和减速时间设定寄存器都为 D8148，AP300 加速时间设定寄存器为 D8168，减速时间设定寄存器为 D8169。

当选择 Y2 通道时，加速时间设定寄存器为 D8198，减速时间设定寄存器为 D8199。

当选择 Y3 通道时，加速时间设定寄存器为 D8208，减速时间设定寄存器为 D8209。

AP200 减速时间与加速时间使用同一个寄存器，使用加速时间寄存器，例 Y0 路使用 D8148。加/减速时间设定不可低于 30ms，若低于 30ms 则以 30ms 设置，出厂默认值 100ms。

7、当选择 Y0 通道时，闭回路控制的输出/输入比率寄存器为 D8151，其数值范围为 K1~K10,000。

当选择 Y1 通道时，闭回路控制的输出/输入比率寄存器为 D8152，其数值范围为 K1~K10,000。

当选择 Y2 通道时，闭回路控制的输出/输入比率寄存器为 D8155，其数值范围为 K1~K10,000。

当选择 Y3 通道时，闭回路控制的输出/输入比率寄存器为 D8156，其数值范围为 K1~K10,000。

K1 表示回授目标输入脉冲个数为 100 个，输出脉冲个数为 1 个；K200 表示回授目标输入脉冲个数为 100 个，输出脉冲个数为 200 个。输出脉冲个数=（比率值/100）*回授目标脉冲个数。

8、当使用外部中断时，为预防中断一直无法发生，可使用怠速脉冲个数寄存器限制怠速下发出脉冲总数，怠速脉冲发送完成时，停止脉冲输出。当怠速脉冲个数寄存器=0 时，则表示不启用该功能，出厂默认值为 0。

当选择 Y0 通道时，怠速脉冲个数寄存器为 D8149。

当选择 Y1 通道时，怠速脉冲个数寄存器为 D8150。

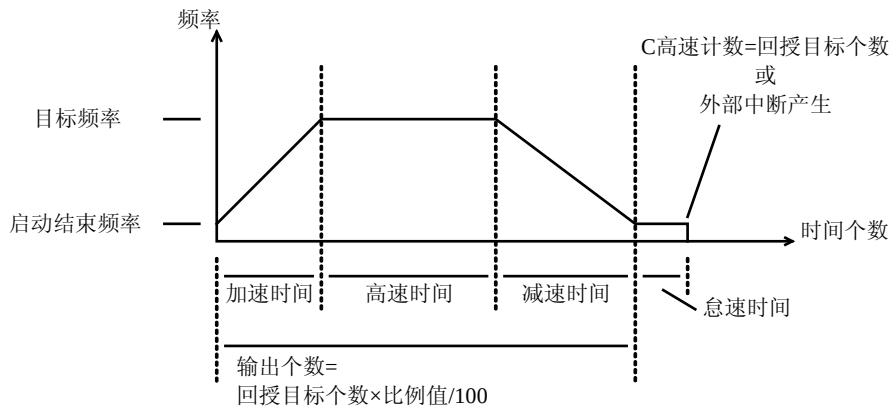
当选择 Y2 通道时，总速脉冲个数寄存器为 D8153。

当选择 Y3 通道时，总速脉冲个数寄存器为 D8154。

闭回路动作说明

1、功能：根据反馈计数脉冲或外部中断信号立即停止高速脉冲。

2、动作示意图：



3、调整完成定位时间的原则有：

- a) 所谓的完成定位时间是指“加速+高速+减速+总速”（参考上图）。例如调整比例值时，即可使的全部脉冲输出个数变多或减少，进而减少或增加完成定位的时间。
- b) 当使用外部中断时，为预防中断一直无法发生，可使用总速脉冲个数寄存器限制总速输出脉冲个数。使用者可依实际总速时间的长短，进而判定当次执行结果的好坏。理论上讲，每次完成定位时间里都留一点点少数的总速时间是最好的。

《相关元件说明》

1、标记信号说明

- M8029: 脉冲输出执行完毕。
- M8143: Y000 脉冲输出完成标记。
- M8144: Y001 脉冲输出完成标记。
- M8153: Y002 脉冲输出完成标记。
- M8154: Y003 脉冲输出完成标记。
- M8145: Y000 脉冲输出停止标记。
- M8146: Y001 脉冲输出停止标记。
- M8155: Y002 脉冲输出停止标记。
- M8156: Y003 脉冲输出停止标记。
- M8147: Y000 脉冲输出进行中标记。
- M8148: Y001 脉冲输出进行中标记。
- M8157: Y002 脉冲输出进行中标记。
- M8158: Y003 脉冲输出进行中标记。

- M8149: Y000、Y001 同步输出使能。

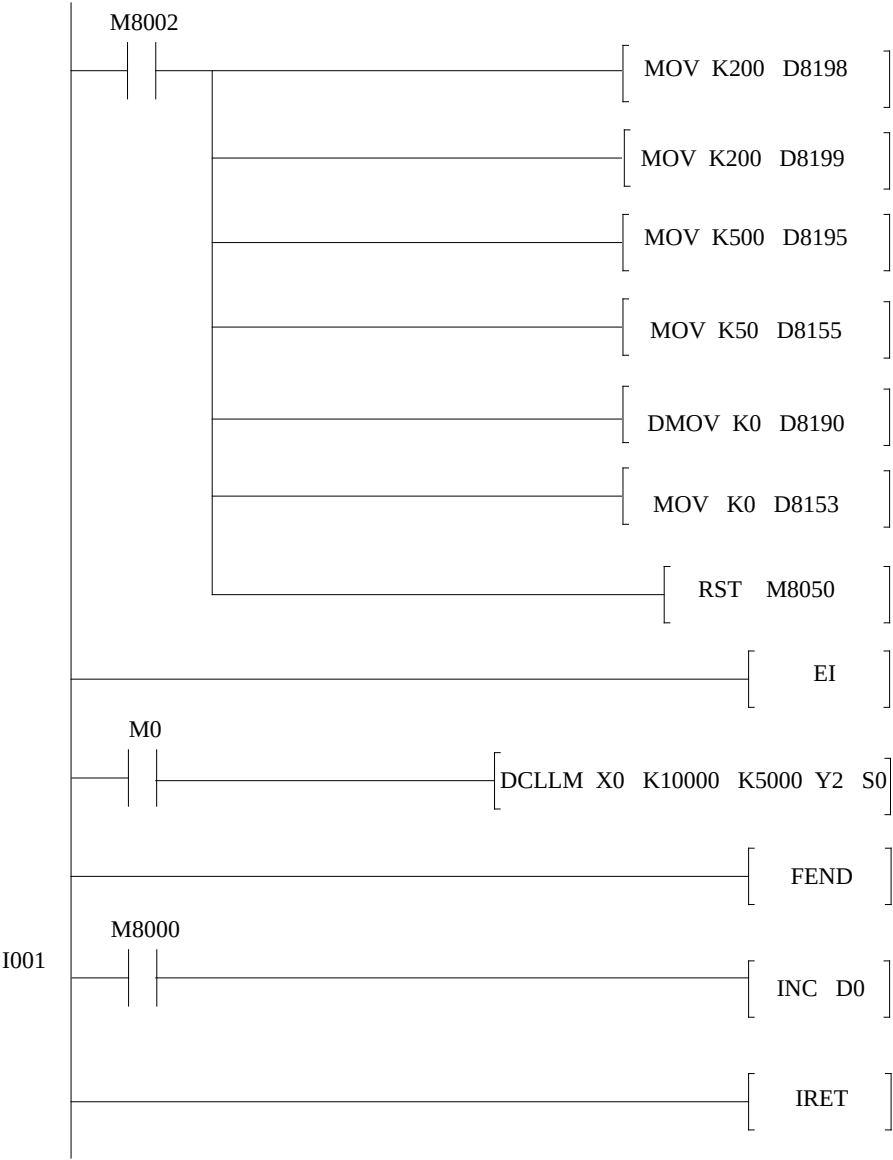
2、特殊寄存器说明

- (D8141,D8140): Y0 通道输出的脉冲当前值寄存器。
- (D8143,D8142): Y1 通道输出的脉冲当前值寄存器。
- (D8191,D8190): Y2 通道输出的脉冲当前值寄存器。
- (D8201,D8200): Y3 通道输出的脉冲当前值寄存器。
- (D8147,D8146): AP200 机型, 表示 Y0、Y1 通道最高速度; AP300 机型, 表示 Y0 通道最高速度, 用于限定脉冲速度的最高值。(D8147,D8146) 值大于 S3·的值时, S3·设定的频率值有效; 相反, 则(D8147,D8146) 设定最高输出频率值有效。
- (D8167,D8166): AP300 机型, 表示 Y1 通道最高速度, 用于限定脉冲速度的最高值。(D8167,D8166) 值大于 S3·的值时, S3·设定的频率值有效, 相反, 则 (D8167,D8166) 设定最高输出频率值有效。AP200 机型, Y1 通道的加减速参数与 Y0 通道使用同一组寄存器。
- (D8197,D8196): 表示 Y2 通道的最高速度, 用于限定脉冲速度的最高值。(D8197,D8196) 值大于 S3·的值时, S3·设定的频率值有效, 相反, 则 (D8197,D8196) 设定最高输出频率值有效。
- (D8207,D8206): 表示 Y3 通道的最高速度, 用于限定脉冲速度的最高值。(D8207,D8206) 值大于 S3·的值时, S3·设定的频率值有效, 相反, 则 (D8207,D8206) 设定最高输出频率值有效。
- D8145: AP200 机型, 表示 Y0、Y1 通道基底速度; AP300 机型, 表示 Y0 通道基底速度, 用于限定脉冲速度的最小值。
- D8165: AP300 机型, 表示 Y1 通道基底速度, 用于限定脉冲速度的最小值。AP200 机型, Y1 通道的基底速度参数与 Y0 通道使用同一组寄存器。
- D8195: 表示 Y2 通道基底速度, 用于限定脉冲速度的最小值。
- D8205: 表示 Y3 通道基底速度, 用于限定脉冲速度的最小值。
- D8148: AP200 机型, 表示 Y0、Y1 通道从基底速度加速到最高速度的加速时间。AP300 机型, 表示 Y0 通道从基底速度加速到最高速度的加速时间。
- D8168: AP300 机型, 表示 Y1 通道从基底速度加速到最高速度的加速时间。AP200 机型, Y1 通道的加速时间参数与 Y0 通道使用同一组寄存器。
- D8198: 表示 Y2 通道从基底速度加速到最高速度的加速时间。
- D8208: 表示 Y3 通道从基底速度加速到最高速度的加速时间。
- D8157: AP300 机型, 表示 Y0 通道从最高速度减速到基底速度的减速时间。
- D8169: AP300 机型, 表示 Y1 通道从最高速度减速到基底速度的减速时间。
- D8199: AP300 机型, 表示 Y2 通道从最高速度减速到基底速度的减速时间。
- D8209: AP300 机型, 表示 Y3 通道从最高速度减速到基底速度的减速时间。

- D8149: CLLM 执行时 Y0 路的怠速步数。
- D8150: CLLM 执行时 Y1 路的怠速步数。
- D8153: CLLM 执行时 Y2 路的怠速步数。
- D8154: CLLM 执行时 Y3 路的怠速步数。
- D8151: CLLM 执行时 Y0 路的回授个数比例。
- D8152: CLLM 执行时 Y1 路的回授个数比例。
- D8155: CLLM 执行时 Y2 路的回授个数比例。
- D8156: CLLM 执行时 Y3 路的回授个数比例。

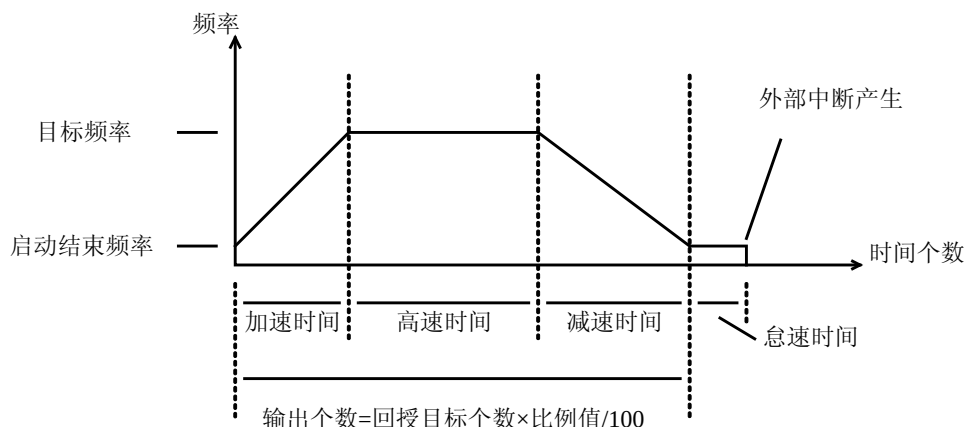
程序范例：

1.AP300 机种用 X0 为外部中断输入。选择 Y2 通道输出脉冲，启动/结束频率 D8195=500Hz，加速时间 D8198=200ms，减速时间 D8199=200ms，脉冲输出速度最高值（D8197,D8196）=8000，比率 D8155=50，怠慢脉冲 D8153=0，脉冲初始值（D8191,D8190）=0。



程序说明：

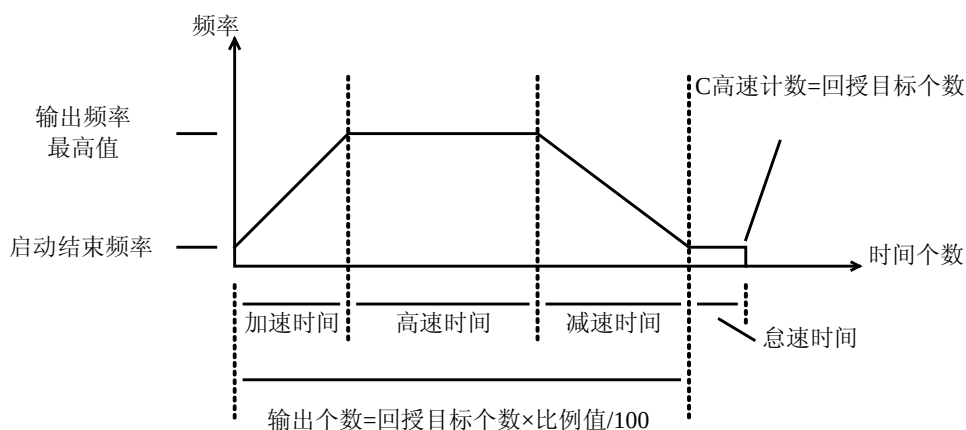
目标频率小于输出频率最高值，在加速时间内脉冲输出频率从启动频率加至目标频率，以目标频率运行一段时间，在减速时间内目标频率减至结束频率。怠慢脉冲个数为 0，脉冲以结束频率继续输出，外部输入 X 由 OFF 置 ON，则进入中断 D0=1 且脉冲立即停止输出，根据比率值可知脉冲当前寄存器值为实际脉冲数的一半。

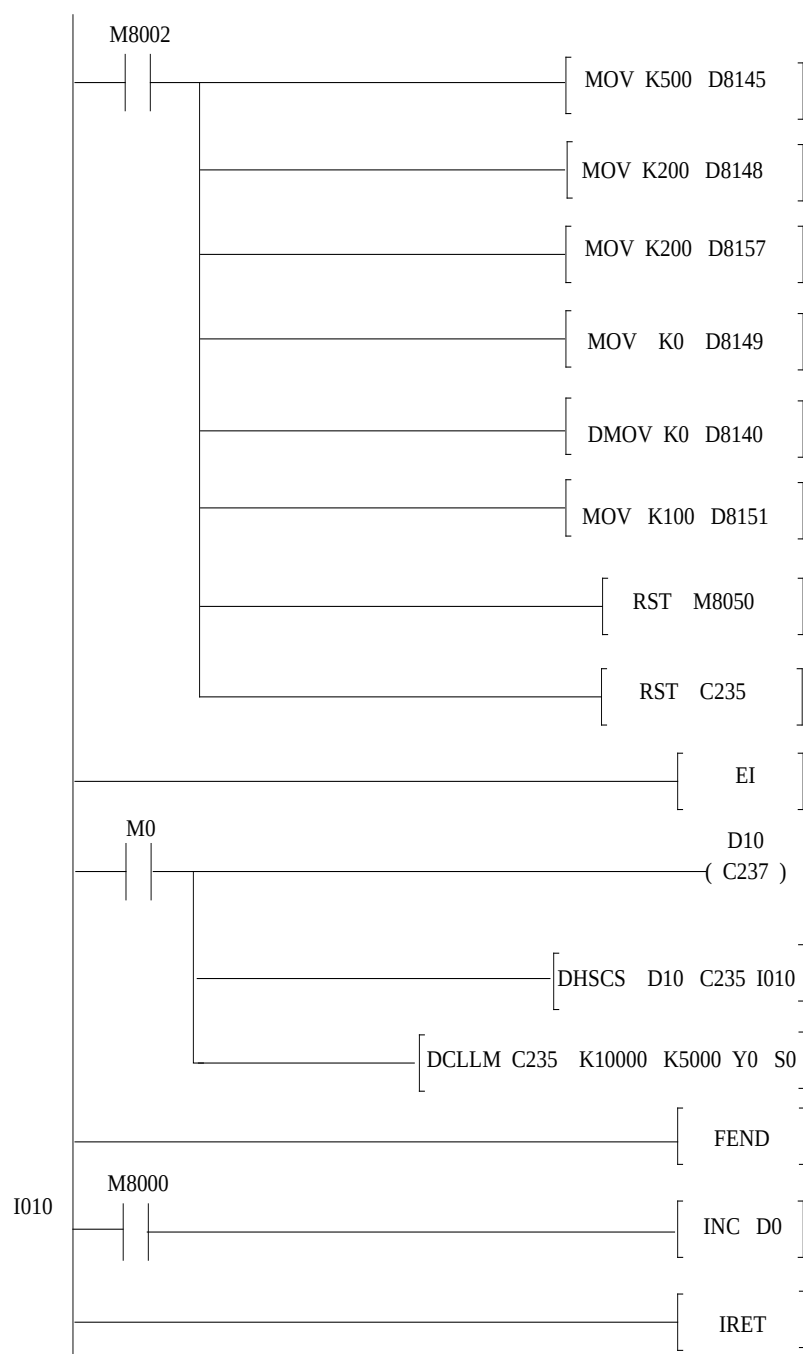


2.AP300 机种用 C235 高速计数器中断。选择 Y0 通道输出脉冲，启动/结束频率 D8145=500Hz，加速时间 D8148=200ms，减速时间 D8157=200ms，脉冲输出速度最高值（D8147,D8146）=4000，比率 D8151=100，怠慢脉冲 D8149=0，脉冲初始值（D8141，D8140）=0。

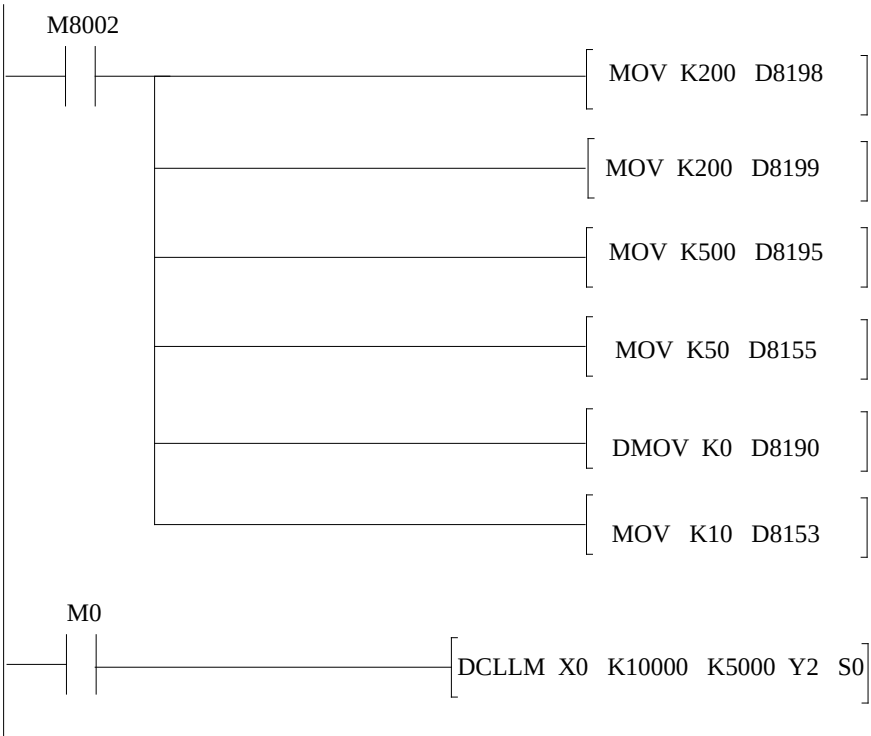
程序说明：

目标频率大于输出频率最高值，在加速时间内脉冲输出频率从启动频率加至最高频率，以最高频率运行一段时间，在减速时间内最高频率减至结束频率。怠慢脉冲个数为 0，脉冲以结束频率继续输出，高速计数器 C235 计数至 D10 值，则进入中断 D0=1 且脉冲立即停止输出，根据比率值可知脉冲当前寄存器值为实际脉冲数。



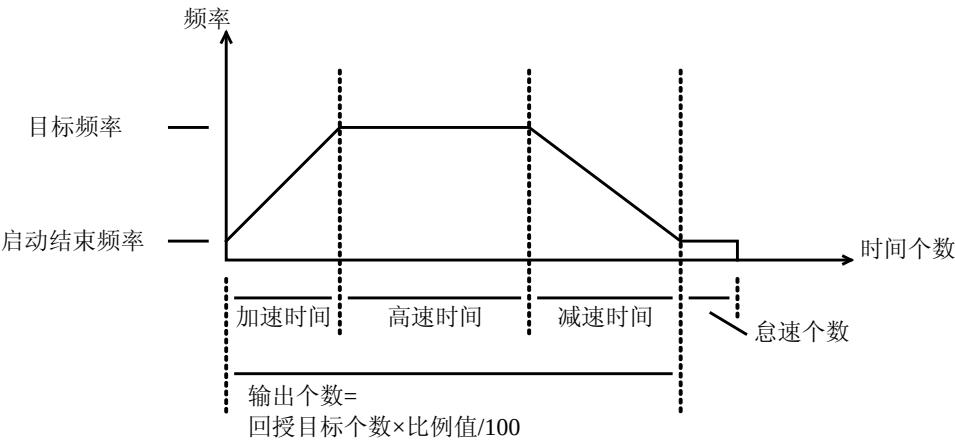


3.AP300 机种不使用中断，通过怠慢脉冲发送完成停止输出脉冲。选择 Y2 通道输出脉冲，启动/结束频率 D8195=500Hz，加速时间 D8198=200ms，减速时间 D8199=200ms，脉冲输出速度最高值(D8197,D8196)=5000，比率 D8155=50，怠慢脉冲 D8153=10，脉冲初始值(D8191，D8190) =0。



程序说明：

目标频率等于输出频率最高值，在加速时间内脉冲输出频率从启动频率加至目标频率，以目标频率运行一段时间，在减速时间内目标频率减至结束频率。怠慢脉冲个数为 10，怠慢脉冲发送完成时，脉冲立即停止输出，根据比率值可知脉冲当前寄存器值为回授目标个数一半+怠慢脉冲个数。



F206 VSPO 可变速脉冲输出

F		VSPO			可变速脉冲输出						S1 •	S2 •	S3 •	D1 •	D2 •	
206	D															
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •													*	*		
S2 •					*	*							*	*		
S3 •					*	*							*	*		
D1 •		*														
D2 •		*	*	*												

注 1：AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2：AP100 系列机种不支持该指令。

指令格式

—[DVSP0 S1 · S2 · S3 · D1 · D2 ·]

S1·：输出目标频率。

S2·：目标输出个数。

S3·：加减速间隔频率与时间设定。

D1·：脉冲输出对象编号。

D2·：脉冲输出方向。

功能

1、S1·目标频率范围为 1Hz~200KHz；若设定大于 200KHz 则以 200KHz 设定。当选择 Y0，Y1 通道时候若设定小于 1Hz 时以 1Hz 设定；当选择 Y2，Y3 通道时候若设定小于 12Hz 时以 12Hz 设定。使用 Y2，Y3 通道时候建议客户使用时候输出频率≥1K。PNP 机种最高频率为 100,000Hz。

当指令正在执行中时，允许变更目标频率，当变更目标频率之后，此指令将依 S3·设定的间隔频率与时间，自动加减速至目标频率。

2、S2·目标输出个数只有在指令第一次启动时为有效数值，指令执行中变更目标个数无效；目标个数可设定为负数，对应脉冲输出方向为 OFF，若 S2·目标输出个数指定为 0 时，则会连续输出。

3、S3·输出参数为两个 16 位寄存器参数设定，S3·+0 参数为指定加减速的间隔频率，S3·+1 参数为指定加减速的间隔时间；此间隔频率与时间皆可在指令执行中进行变更。其间隔频率输入范围为 1Hz~32767Hz；间隔时间输入范围为 1ms~80ms；超出最大或最小值，自动以最大或最小值执行。

4、D1·输出装置 AP200 只支持 Y0 与 Y1 输出，AP300 支持 Y0~Y3。

5、指令正在执行中时，只能在变更目标频率时，才能一起变更间隔频率与间隔时间。

6、功能说明

脉冲输出示意图如右：

图中符号定义：

t1：第一段目标频率

t2：第二段目标频率

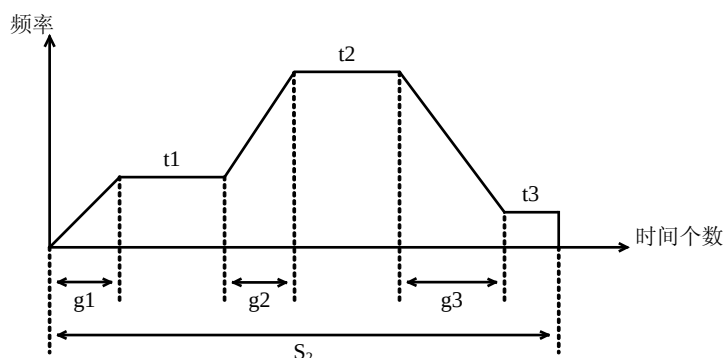
t3：第三段目标频率

g1：第一段自动加速时间

g2：第二段自动加速时间

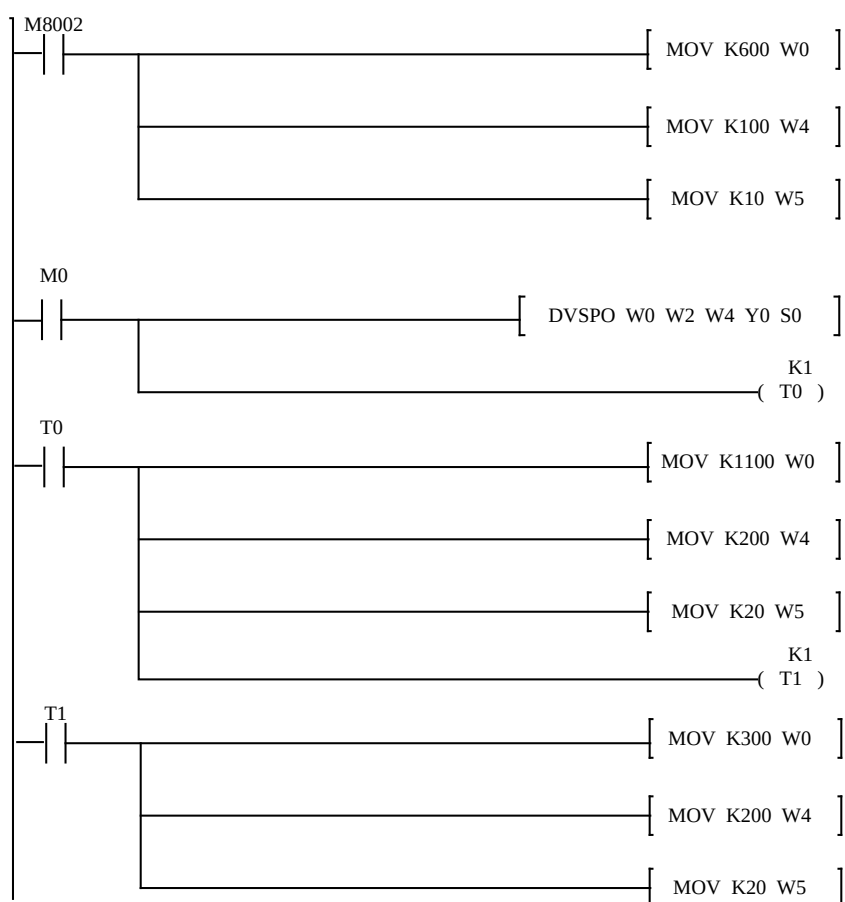
g3：第三段自动减速时间

S₂：为总输出脉冲个数



程序示例：

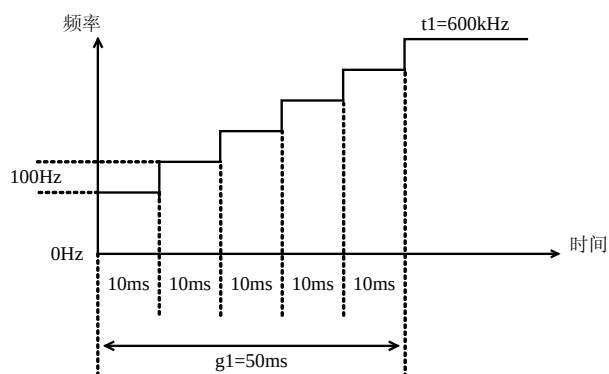
M0 置 ON，在指令执行中变更目标频率，当变更目标频率之后，此指令将依 S3·设定的间隔频率与时间，自动加速减速至目标频率。



波形区段分解说明：

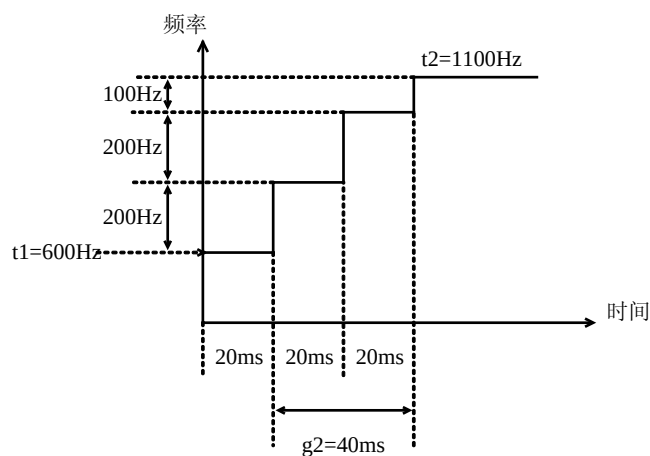
1、第 1 区段：假设 t1 为 600Hz，间隔频率 100Hz 与间隔时间 10ms。

第 1 段分解如下图：



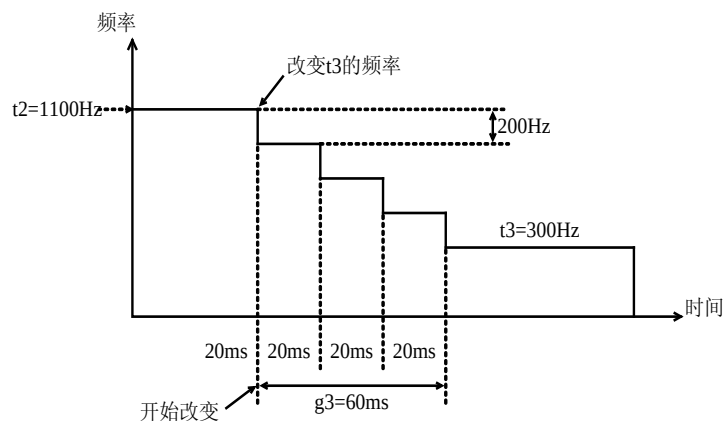
2、第2区段：假设 t_2 为 1100Hz，间隔频率 200Hz 与间隔时间 20ms。

第2段分解如下图：



3、第3区段：假设 t_3 为 300Hz，间隔频率 200Hz 与间隔时间 20ms。

第3段分解如下图：



《相关元件说明》

1、标记信号说明

- M8029：脉冲输出执行完毕。

- M8143: Y000 脉冲输出完成标记。
- M8144: Y001 脉冲输出完成标记。
- M8153: Y002 脉冲输出完成标记。
- M8154: Y003 脉冲输出完成标记。
- M8145: Y000 脉冲输出停止标记。
- M8146: Y001 脉冲输出停止标记。
- M8155: Y002 脉冲输出停止标记。
- M8156: Y003 脉冲输出停止标记。
- M8147: Y000 脉冲输出进行中标记。
- M8148: Y001 脉冲输出进行中标记。
- M8157: Y002 脉冲输出进行中标记。
- M8158: Y003 脉冲输出进行中标记。
- M8149: Y000, Y001 同步输出使能。

2、特殊寄存器说明

- (D8141,D8140): Y0 通道输出的脉冲当前值寄存器。
- (D8143,D8142): Y1 通道输出的脉冲当前值寄存器。
- (D8191,D8190): Y2 通道输出的脉冲当前值寄存器。
- (D8201,D8200): Y3 通道输出的脉冲当前值寄存器。

F207 ICF 立即变更频率

F		ICF				立即变更频率						S1 •		S2 •		D •	
207	D																
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	
S1 •													*	*			
S2 •					*	*							*	*			
D •		*															

注 1：AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2：AP100 系列机种不支持该指令。

指令格式

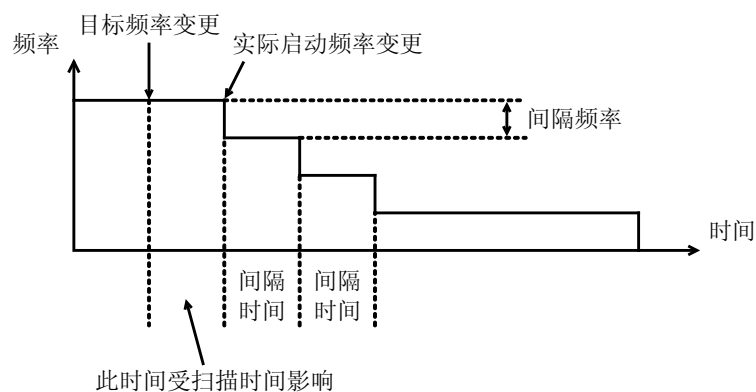
—[DICF S1 • S2 • D •]

- S1• ：输出目标频率。
- S2• ：加减速间隔频率与时间设定。
- D• ：脉冲输出对象编号。

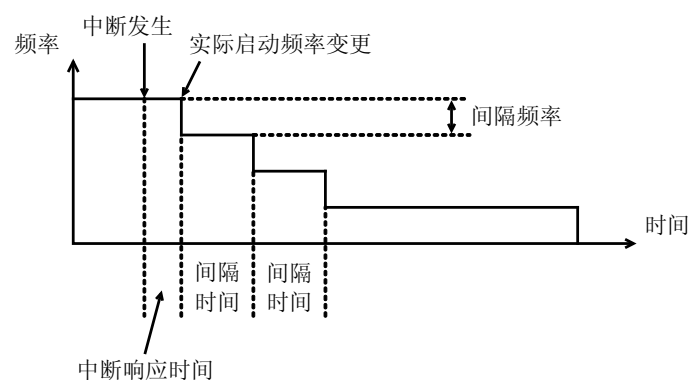
功能

- 1、S1·目标频率范围为 1Hz~200KHz；若设定大于 200KHz 则以 200KHz 设定。当选择 Y0，Y1 通道时候若设定小于 1Hz 时以 1Hz 设定；当选择 Y2，Y3 通道时候若设定小于 12Hz 时以 12Hz 设定。使用 Y2，Y3 通道时候建议客户使用时候输出频率≥1K。PNP 机种最高频率为 100,000Hz。
- 2、此指令需要 DVSP0 指令被启动之后，搭配启动才能正常的被执行；当此指令与 DVSP0 指令搭配时，则 DICF 的 S1·、S2·与 D·操作数，必须与 DVSP0 的 S1·、S3·与 D·操作数使用同一个装置。
- 3、当此指令与 DVSP0 指令搭配时，此 S2·将为自动加减速的间隔频率与时间设定参数，参数定义与 DVSP0 指令的 S3·操作数相同。
- 4、D1·输出装置 AP200 只支持 Y0 与 Y1 输出，AP300 支持 Y0~Y3。
- 5、此指令建议被运用于中断服务程序或子程序内，可得到较好的反应时间与效果。
- 6、功能说明：

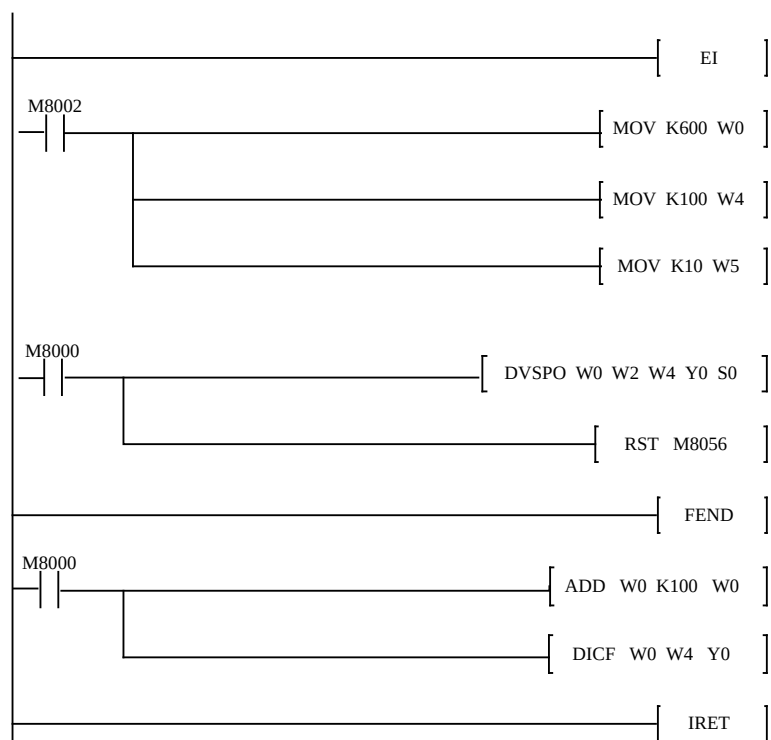
当使用 DVSP0 指令变换目标频率时，则实际变换频率的时间点，将会受到程序扫描周期时间与间隔时间影响，因而不能及时变更速度，其速度变更示意图如下所示：



当使用 DICF 指令于中断服务程序中变换目标频率时，则实际变换频率的时间点，将只会受到 DICF 指令执行时间影响，其速度变更示意图如下所示：



程序范例：先执行 VSP0 指令，Y0 输出脉冲频率从 100HZ 加速至 600HZ，再执行子程序，每隔 99ms，目标频率增加 100HZ，Y0 输出脉冲频率逐步增加。



F208 CSFO 截取速度与追随输出

F		CSFO				截取速度与追随输出					S1	S2 •	D1 •	D2 •		
208																
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1	*															
S2 •													*	*		
D1 •													*	*		
D2 •		*	*	*												

注 1：AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2：AP100 系列机种不支持该指令。

指令格式

—[CSFO S1 S2 • D1 • D2 •]

S1：输入点来源（只能选 X0~X3, X10~X11）。

S2•：输入采样个数设定与输入速度显示。

D1•：输出速度比率设定与输出速度显示。

D2•：脉冲输出方向。

功能

- 1、当 S1 输入点来源选择 X0 时，将只占用 X0 输入点，并自动对应 Y0 高速输出。
当 S1 输入点来源选择 X1 时，将会占用 X0（A 相）与 X1（B 相）两个输入点，并自动对应 Y0 高速输出。
当 S1 输入点来源选择 X2 时，将只占用 X2 输入点，并自动对应 Y1 高速输出。
当 S1 输入点来源选择 X3 时，将会占用 X2（A 相）与 X3（B 相）两点输入点，并自动对应 Y1 高速输出。
当 S1 输入点来源选择 X10 时，将只占用 X10 输入点，并自动对应 Y2 高速输出。
当 S1 输入点来源选择 X11 时，将会占用 X10（A 相）与 X11（B 相）两点输入点，并自动对应 Y2 高速输出。
- 2、当指令启动时，将会分别需要占用 X0, X1, X2, X3, X10, X11 使用的硬件高速计数器功能，因此如果高速计数指令已先启动硬件高速计数器，那么此指令将无法启动；另外如果搭配的 Y0, Y1 或 Y2 高速输出功能，已有别的指令启动中，那么此指令同样也无法执行。
- 3、当 S1 选择 X1, X3 或 X11 使用 2 相 2 输入时，其计数模式默认 4 倍频计数，不可变更。
- 4、当 Y0, Y1, Y2 脉冲正在输出时，其相对应之输出脉冲个数的特殊功能寄存器 (D8141,D8140), (D8143,D8142), (D8191,D8190)，也会在指令扫描到时自动更新已输出个数。

- 5、S2连续占用五个 16 位寄存器；S2+0 为输入摄取个数设定，其输入范围为：1 相 1 输入：K1~K100；2 相 2 输入：K2~K100。当输入超出范围时，将以最小值或最大值设定；指令启动后，修改输入摄取个数值无效，需指令重新使能才起效；(S2+2,S2+1) 显示最新摄取的速度值（只读），单位为 1Hz；(S2+4,S2+3) 显示 32 位的累计输入计数个数值（只读）。
- 6、输入频率范围为：输入频率/输入采样个数<20K。
- 7、D1连续占用三个 16 位寄存器；D1+0 为输出比率设定值，其设定数值范围为 K1（1%）~K10000（10000%），当设定值超出范围时，将以最小或最大值设定，此比率值可于指令启动中修改，但需等到指令被扫描到之后才会变更；(D1+2,D1+1) 为 32 位输出速度显示值（只读），单位为 1Hz，输出频率范围为±200KHz。PNP 机种最高频率为 100,000Hz。
- 8、由于 D1+0 比率值为百分比数值输入，因此当采样到的输入速度值乘以输出比率值之后，换算出低于 1Hz 输出时，将会是以 1Hz 输出脉冲，而当采样个数乘以输出比率值之后，换算出低于 1 个脉冲时候，将于 n 次采样后输出 1 个脉冲(n×采样个数×输出比率值≥1)。

《相关元件说明》

1、标记信号说明

- M8147：Y000 脉冲输出进行中标记。
- M8148：Y001 脉冲输出进行中标记。
- M8157：Y002 脉冲输出进行中标记。

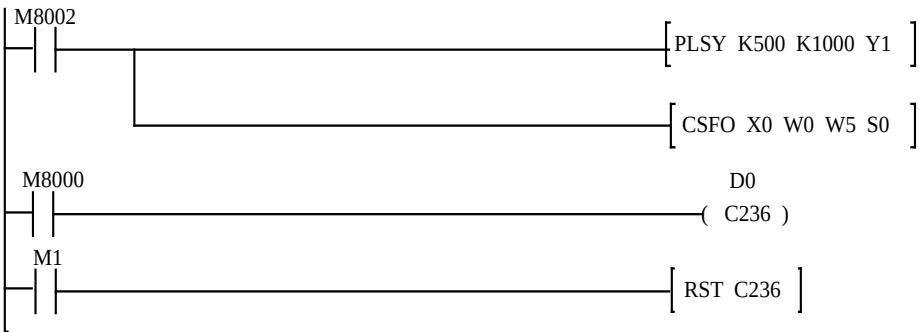
2、特殊寄存器说明

- (D8141,D8140)：Y0 通道输出的脉冲当前值寄存器。
- (D8143,D8142)：Y1 通道输出的脉冲当前值寄存器。
- (D8191,D8190)：Y2 通道输出的脉冲当前值寄存器。

程序范例：

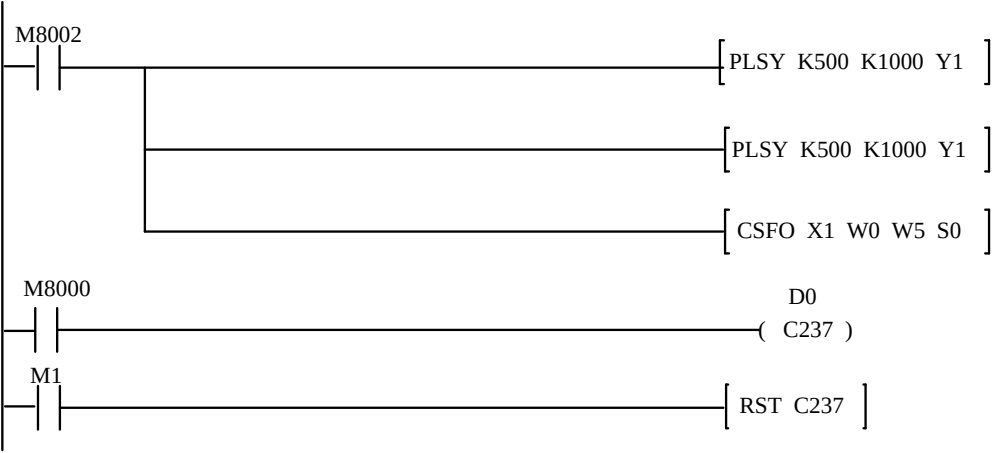
1.单相输入

Y1 与 X0 相连，Y1 输出脉冲到 X0，CSFO 指令自动对应到 Y0 高速输出，Y0 与 X1 相连，C236 记脉冲个数。计数器值=（X 点输入脉冲数/100）×输出比率设定；输出频率=（输入频率/100）×输出比率设定



2.AB 相输入

Y1 与 X0、X1 相连，Y1 输出脉冲到 X0、X1，CSFO 指令自动对应到 Y0 高速输出，Y0 与 X2 相连，C237 记输出脉冲个数。计数器值=（X 点输入脉冲数/100）×输出比率设定；输出频率=（输入频率/100）×输出比率设定，AB 相输入频率=2×单相输入频率。



F209 SLCH 通道选择

F		SLCH				通道选择						S1						
209																		
		位元件				字元件												
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	
S1						*	*											

注 1：AP100 系列机种不支持该指令。
注 2：AP200 系列机种 1.1 及以上版本支持该指令。

指令格式

—[SLCH S1]

S1 ：所选通道。

功能

- 1、该指令将指定 PPMI，PPMA，DCWI，DCWA，DCIMI，DCIMA 指令使用的是 Y0、Y1 通道还是 Y2、Y3 通道。当 S1=0 时，选择 Y0、Y1 通道，当 S1=2 时，选择 Y2、Y3 通道。
- 2、如果没有用 SLCH 指定通道，PPMI，PPMA，DCWI，DCWA，DCIMI，DCIMA 指令默认使用 Y0、Y1 通道。
- 3、AP200 机型，S1 使用除 0 之外的值时候，指令运行报错。
AP300 机型，S1 使用除 0 和 2 之外的值时候，指令运行报错。

F210 LINI 三轴相对直线插补

F		LINI			三轴相对直线插补						S1 •		S2 •		S3 •		S4 •	
210	D																	
	位元件				字元件													
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z		
S1 •					*	*							*	*				
S2 •					*	*							*	*				
S3 •					*	*							*	*				
S4 •					*	*							*	*				

注 1: AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2: AP100/AP200 系列机种不支持该指令。

指令格式

—[LINI S1 • S2 • S3 • S4 •]

S1· : X 轴脉冲输出个数。

S2: Y 轴脉冲输出个数。

S3· : Z 轴脉冲输出个数。

S4·：点到点之间的设定输出频率。

功能

1、S1、S2、S3 分别代表 X 轴 (Y0)、Y 轴 (Y1)、Z 轴 (Y2) 的脉冲输出个数 (相对指定), 其输出个数范围为 - 2,147,483,648 ~ + 2,147,483,647 个, 其中正负号代表正反方向。X 轴的方向为 Y4, Y 轴的方向为 Y5, Z 轴的方向为 Y6。为正方向时, 脉冲现在值寄存器 Y0 (D8141,D8140), Y1 (D8143,D8142), Y2 (D8191,D8190) 将增加, 为反方向时, 则会减少。

2、X 轴（Y0）的起始位置为(D8141,D8140)，Y 轴（Y1）的起始位置为(D8143,D8142)，Z 轴（Y2）的起始位置为(D8191,D8190)。

3、S4为设置的点到点之间运动的速度，运动过程中将有加减速过程。

4、D8145 为点到点的启动/结束频率设定，D8148 为加速时间设定，D8157 为减速时间设定，加减速时间设定不可低于 30ms，若低于 30ms 则以 30ms 设定，出厂默认值为 100ms。

5、最高输出频率(D8147,D8146)设定小于 100Hz 时以 100Hz 设定,大于 200KHz 时以 200KHz 设定。若 S4·设定输出频率值超过最高输出频率(D8147,D8146),则 S4·将以最高输出频率(D8147,D8146) 输出。PNP 机种最高频率为 100,000Hz。

6、该指令不支持立即停止标志 M8145、M8146 停止脉冲输出，如需要停止输出脉冲，请关闭条件接点即可。

7、指令无使用次数限制，但假设 X 轴或 Y 轴或 Z 轴输出已被使用中，则 XYZ 轴将会无法输出。

8、当三轴输出都结束时，将会设定 M8029=ON 来表示。

《相关元件说明》

1、标记信号说明

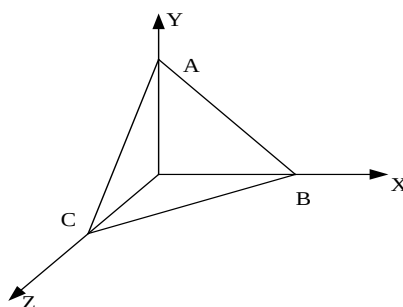
- M8029: 两轴脉冲输出执行完毕。
- M8143: X 轴 (Y0) 脉冲输出完成标记。
- M8144: Y 轴 (Y1) 脉冲输出完成标记。
- M8153: Z 轴 (Y2) 脉冲输出完成标记。
- M8147: X 轴 (Y0) 脉冲输出进行中标记。
- M8148: Y 轴 (Y1) 脉冲输出进行中标记。
- M8157: Z 轴 (Y2) 脉冲输出进行中标记。

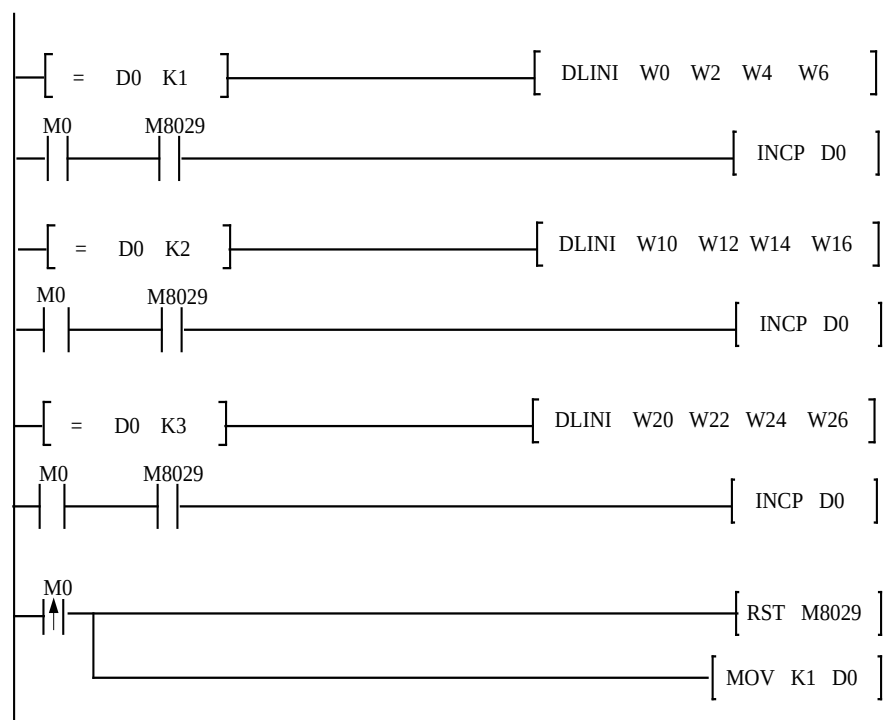
2、特殊寄存器说明

- (D8141,D8140): 三轴运动 X 轴 (Y0) 输出的脉冲当前值寄存器，对应输出方向而增加或减少现在值 D8141 (高位)、D8140 (低位)。
- (D8143,D8142): 三轴运动 Y 轴 (Y1) 输出的脉冲当前值寄存器，对应输出方向而增加或减少现在值 D8143 (高位)、D8142 (低位)。
- (D8191,D8190): 三轴运动 Z 轴 (Y2) 输出的脉冲当前值寄存器，对应输出方向而增加或减少现在值 D8191 (高位)、D8190 (低位)。
- (D8147,D8146): LINI, LINA 的最高速度，用于限定直线速度的最高值。
- D8145: LINI, LINA 的基底速度，用于限定直线速度的最小值。
- D8148: 加速时间 (从基底速度加速到最高速度所需时间，实际加速时间根据 S4 的大小按比例决定)。
- D8157: 减速时间 (从最高速度减速到基底速度所需时间，实际减速时间根据 S4 的大小按比例决定)。

程序范例:

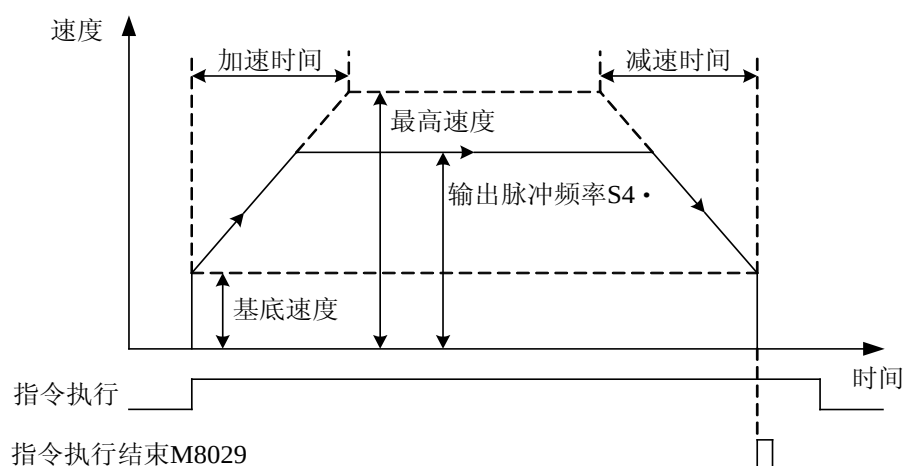
D8148、D8157 设定默认值 100ms，最高输出频率 (D8147,D8146)=3000，输出脉冲频率设定 S4 为 2000，基底速度 D8145=300。设定起始点 A 坐标 (0,5000,0)、B 坐标 (5000,0,0)、C 坐标 (0,0, 5000)。





程序说明：

PLC 上电 RUN 时 M0 置 ON，开始以点 (0,5000,0) 为起点，W6 值表示的输出脉冲频率执行第一段直线插补。第一段运动终点 B 相对 A 坐标为 (5000, -5000,0) 即 (W1,W0)=5000, (W3,W2)=-5000, (W5,W4)=0。第一段运动结束后 (D8141,D8140)=5000, (D8143,D8142)=0, (D8191,D8190)=0, D0 值加 1，自动执行下一段运动。第二段运动终点 C 相对 B 坐标为 (-5000,0,5000) 即 (W11,W10)=-5000, (W13,W12)=0, (W15,W14)=5000。第二段运动结束后 (D8141,D8140)=0, (D8143,D8142)=0, (D8191,D8190)=5000, D0 值再加 1，依次类推，直到执行完 3 段直线插补。



F211 LINA 三轴绝对直线插补

F		LINA				三轴绝对直线插补					S1 •		S2 •		S3 •		S4 •	
211	D																	
	位元件				字元件													
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z		
S1 •					*	*							*	*				
S2 •					*	*							*	*				
S3 •					*	*							*	*				
S4 •					*	*							*	*				

注 1：AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2：AP100/AP200 系列机种不支持该指令。

指令格式

—[LINA S1 • S2 • S3 • S4 •]

- S1•：X 轴脉冲输出目的位置。
- S2•：Y 轴脉冲输出目的位置。
- S3•：Z 轴脉冲输出目的位置。
- S4•：点到点之间的设定输出频率。

功能

- 1、S1•、S2•、S3 分别代表 X 轴（Y0）、Y 轴（Y1）、Z 轴（Y2）的脉冲输出的目的位置（绝对指定），其输出个数范围为 - 2,147,483,648 ~ + 2,147,483,647 个。
- 2、X 轴（Y0）的起始位置为(D8141,D8140)，Y 轴（Y1）的起始位置为(D8143,D8142)，Z 轴（Y2）的起始位置为(D8191,D8190)。
- 3、目的位置-起始点位置的正负表示方向。X 轴的方向为 Y4，Y 轴的方向为 Y5，Z 轴的方向为 Y6。为正方向时，脉冲现在值寄存器 Y0 (D8141,D8140)，Y1 (D8143,D8142)，Y2 (D8191,D8190) 将增加，为反方向时，则会减少。
- 4、S4•为设置的点到点之间运动的速度，运动过程中将有加减速过程。
- 5、D8145 为点到点的启动/结束频率设定；D8148 为加速时间设定，D8157 为减速时间设定，加减速时间设定不可低于 30ms，若低于 30ms 则以 30ms 设定，出厂默认值为 100ms。
- 6、最高输出频率 (D8147,D8146) 设定小于 100Hz 时以 100Hz 设定，大于 200KHz 时以 200KHz 设定。若 S4•设置的值超过最高输出频率，则 S4•将以最高输出频率输出。PNP 机种最高频率为 100,000Hz。
- 7、该指令不支持立即停止标志 M8145，M8146 停止脉冲输出，如需要停止输出脉冲，请关闭条件接点即可。
- 8、指令无使用次数限制，但假设 X 轴或 Y 轴或 Z 轴输出已被使用中，则 XYZ 轴将会无法

输出。

9、当三轴输出都结束时，将会设定 M8029=ON 来表示。

《相关元件说明》

1、标记信号说明

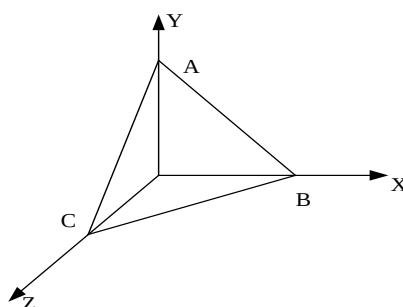
- M8029: 两轴脉冲输出执行完毕。
- M8143: X 轴 (Y0) 脉冲输出完成标记。
- M8144: Y 轴 (Y1) 脉冲输出完成标记。
- M8153: Z 轴 (Y2) 脉冲输出完成标记。
- M8147: X 轴 (Y0) 脉冲输出进行中标记。
- M8148: Y 轴 (Y1) 脉冲输出进行中标记。
- M8157: Z 轴 (Y2) 脉冲输出进行中标记。

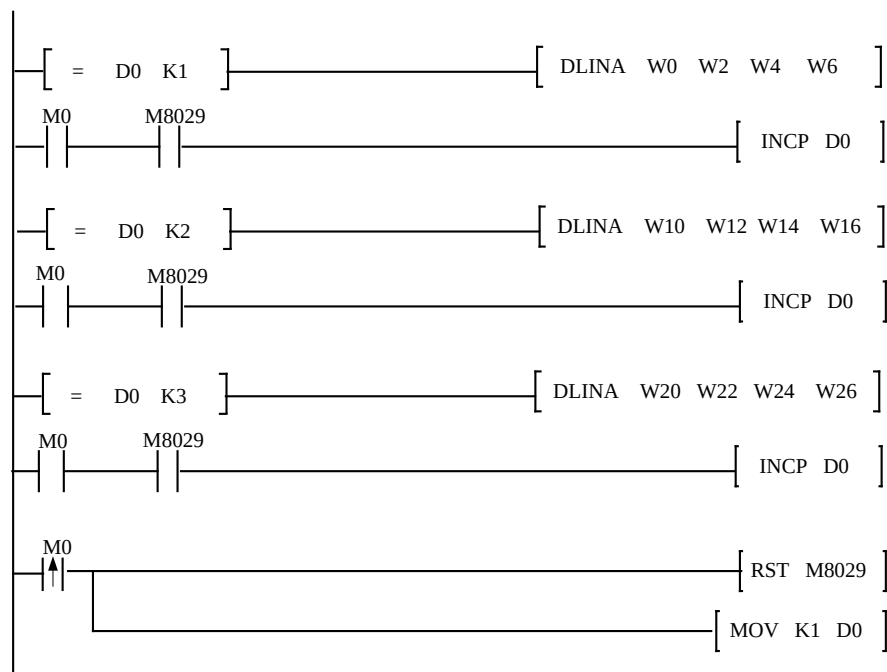
2、特殊寄存器说明

- (D8141,D8140): 三轴运动 X 轴 (Y0) 输出的脉冲当前值寄存器，对应输出方向而增加或减少现在值 D8141 (高位)、D8140 (低位)。
- (D8143,D8142): 三轴运动 Y 轴 (Y1) 输出的脉冲当前值寄存器，对应输出方向而增加或减少现在值 D8143 (高位)、D8142 (低位)。
- (D8191,D8190): 三轴运动 Z 轴 (Y2) 输出的脉冲当前值寄存器，对应输出方向而增加或减少现在值 D8191 (高位)、D8190 (低位)。
- (D8147,D8146): LINI, LINA 的最高速度，用于限定直线速度的最高值。
- D8145: LINI, LINA 的基底速度，用于限定直线速度的最小值。
- D8148: 加速时间 (从基底速度加速到最高速度所需时间，实际加速时间根据 S4 的大小按比例决定)。
- D8157: 减速时间 (从最高速度减速到基底速度所需时间，实际减速时间根据 S4 的大小按比例决定)。

程序范例:

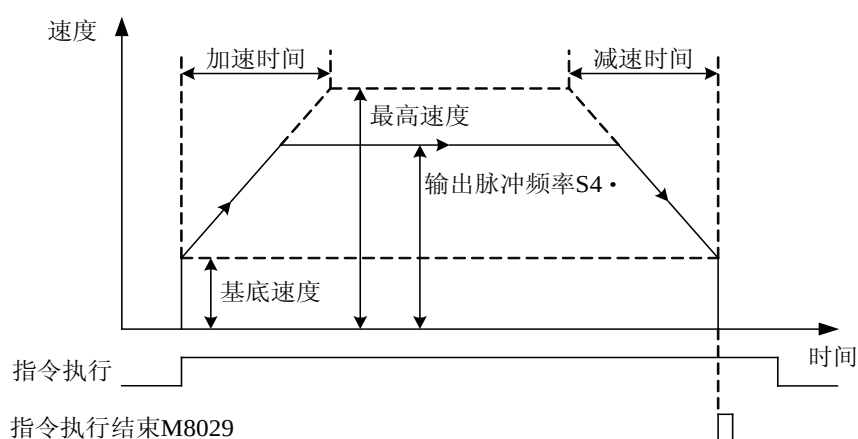
D8148、D8157 设定默认值 100ms，最高输出频率 (D8147,D8146)=3000，输出脉冲频率设定 S4 为 2000，基底速度 D8145=300。设定起始点 A 坐标 (0,5000,0)、B 坐标 (5000,0,0)、C 坐标 (0,0, 5000)。





程序说明：

PLC 上电 RUN 时 M0 置 ON，开始以点 (0,5000,0) 为起点，W6 值表示的输出脉冲频率执行第一段直线插补。第一段运动终点 B 绝对坐标为 (5000,0,0) 即 (W1,W0)=5000, (W3,W2)=0, (W5,W4)=0。第一段运动结束后 (D8141,D8140)=5000, (D8143,D8142)=0, (D8191,D8190)=0, D0 值加 1，自动执行下一段运动。第二段运动终点 C 绝对坐标为 (0,0,5000) 即 (W11,W10)=0, (W13,W12)=0, (W15,W14)=5000。第二段运动结束后 (D8141,D8140)=0, (D8143,D8142)=0, (D8191,D8190)=5000, D0 值再加 1，依次类推，直到执行完 3 段直线插补。



F212 CIMI 双轴相对椭圆插补

F		CIMI		双轴相对椭圆插补						S1 •		S2 •		S3 •		
212	D															
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*							*	*		
S2 •					*	*							*	*		
S3 •					*	*							*	*		

注 1: AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2: AP100/AP200 系列机种不支持该指令。

指令格式

—[DCIMI S1· S2· S3·]

S1· : X 轴脉冲输出个数。

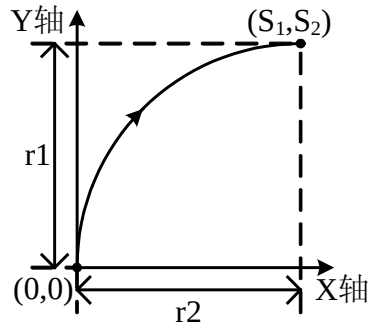
S2· : Y 轴脉冲输出个数。

S3· : 速度和圆弧方向。

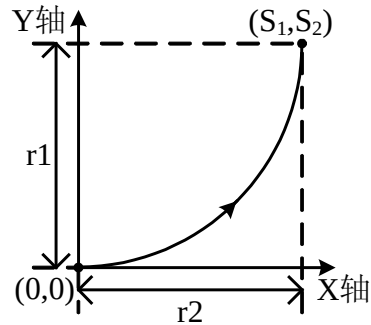
功能

- 1、X 轴和 Y 轴的通道指定由 SLCH 指令确定，可分别指定为 Y0、Y1 或者 Y2、Y3 通道。
- 2、脉冲输出的方向由通道指定，Y0 路方向位为 Y4，Y1 路方向位为 Y5，Y2 路方向位为 Y6，Y3 路方向位为 Y7。
- 3、当选择 Y2、Y3 通道时候，Y2、Y3 通道的最小输出频率不能小于 12Hz，建议客户使用时候输出频率 $\geq 1K$ 。
- 4、选择 Y0、Y1 通道时候，如果 Y0 或 Y1 通道被占用，则指令不会启动，选择 Y2、Y3 通道时候，如果 Y2 或 Y3 通道被占用，则指令不会启动。
- 5、如果通道选择的是 Y0、Y1，则起始点 X 轴位置为(D8141,D8140)，起始点 Y 轴位置为(D8143,D8142)。如果通道选择的是 Y2、Y3，则起始点 X 轴位置为(D8191,D8190)，起始点 Y 轴位置为(D8201,D8200)。
- 6、S1·、S2·分别代表 X 轴与 Y 轴指定脉冲输出个数，其输出个数范围为 - 2,147,483,648 ~ + 2,147,483,647 个。正负号代表方向。方向为正，则 X 轴 Y 轴对应的当前值增加，方向为负，则 X 轴 Y 轴对应的当前值减少。当方向信号有输出时，脉冲输出结束后并不会立即 OFF，须等指令条件接点 OFF 时，方向信号才会 OFF。
- 7、S3·这个 32 位数值的高 16 位 S3+1 表示画圆弧的时间，单位为 10ms。这个时间受脉冲的最高频率限制，若实际运行中的频率大于 200K，则会以 200K 来运行，此时时间会延长。低 16 位 S3+0 表示画圆弧的方向，0 表示顺时针，1 表示逆时针，如果方向数值大于 1 则认为是 1。PNP 机种最高频率为 100,000Hz。

8、该指令画的是一个 90 度的椭圆，顺时针时如图一，逆时针时如图二。r1 与 r2 的最大值不能大于 1,000,000,000，r1 与 r2 的最小值不能小于 100。



图一



图二

9、无启动频率与加减速时间之设定。

10、椭圆插补运动进行中 X 轴和 Y 轴的方向会在运动中改变，为了及时的反应方向的编号，在中断中修改了 X 轴和 Y 轴的方向，所以在在一个扫描周期里面表示方向的 Y 的值可能会在程序外部改变。

《相关元件说明》

1、标记信号说明

- M8029: 两轴脉冲输出执行完毕。
- M8143: Y0 通道脉冲输出完成标记。
- M8144: Y1 通道脉冲输出完成标记。
- M8147: Y0 通道脉冲输出进行中标记。
- M8148: Y1 通道脉冲输出进行中标记。
- M8153: Y2 通道脉冲输出完成标记。
- M8154: Y3 通道脉冲输出完成标记。
- M8157: Y2 通道脉冲输出进行中标记。
- M8158: Y3 通道脉冲输出进行中标记。

2、特殊寄存器说明

- (D8141,D8140): Y0 通道输出的脉冲当前值寄存器，对应输出方向而增加或减少现在值 D8141 (高位)、D8140 (低位)。
- (D8143,D8142): Y1 通道输出的脉冲当前值寄存器，对应输出方向而增加或减少现在值 D8143 (高位)、D8142 (低位)。
- (D8191,D8190): Y2 通道输出的脉冲当前值寄存器，对应输出方向而增加或减少现在值 D8191 (高位)、D8190 (低位)。
- (D8201,D8200): Y3 通道输出的脉冲当前值寄存器，对应输出方向而增加或减少现在值 D8201 (高位)、D8200 (低位)。

F213 CIMA 双轴绝对椭圆插补

F		CIMA				双轴绝对椭圆插补					S1 •		S2 •		S3 •	
213	D															
	位元件				字元件											
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*							*	*		
S2 •					*	*							*	*		
S3 •					*	*							*	*		

注 1：AP300 系列支持数据寄存器 W。

注 2：AP100/AP200 系列机种不支持该指令。

指令格式

—[DCIMA S1 • S2 • S3 •]

S1•：X 轴脉冲输出目的位置。

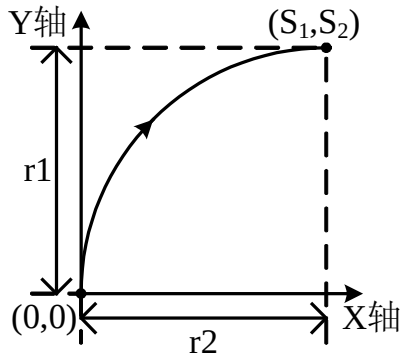
S2•：Y 轴脉冲输出目的位置。

S3•：速度和圆弧方向。

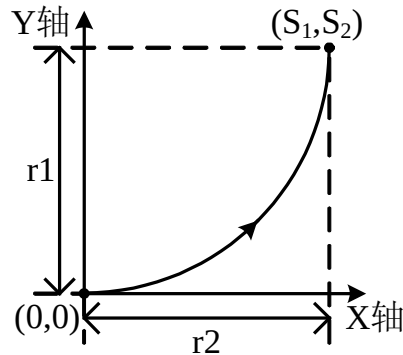
功能

- 1、X 轴和 Y 轴的通道指定由 SLCH 指令确定，可分别指定为 Y0、Y1 或者 Y2、Y3 通道。
- 2、脉冲输出的方向由通道指定，Y0 路方向位为 Y4，Y1 路方向位为 Y5，Y2 路方向位为 Y6，Y3 路方向位为 Y7。
- 3、当选择 Y2、Y3 通道时候，Y2、Y3 通道的最小输出频率不能小于 12Hz，建议客户使用时候输出频率≥1K。
- 4、选择 Y0、Y1 通道时候，如果 Y0 或 Y1 通道被占用，则指令不会启动，选择 Y2、Y3 通道时候，如果 Y2 或 Y3 通道被占用，则指令不会启动。
- 5、如果通道选择的是 Y0，Y1，则起始点 X 轴位置为(D8141,D8140)，起始点 Y 轴位置为(D8143,D8142)。如果通道选择的是 Y2，Y3，则起始点 X 轴位置为(D8191,D8190)，起始点 Y 轴位置为(D8201,D8200)。
- 6、S1•、S2•分别代表 X 轴与 Y 轴指定脉冲输出目的位置，其输出个数范围为 - 2,147,483,648 ~ + 2,147,483,647 个。目的位置-起始点位置的正负表示方向。方向为正，则 X 轴 Y 轴对应的当前值增加，方向为负，则 X 轴 Y 轴对应的当前值减少。当方向信号有输出时，脉冲输出结束后并不会立即 OFF，须等指令条件接点 OFF 时，方向信号才会 OFF。
- 7、S3•这个 32 位数值的高 16 位 S3+1 表示画圆弧的时间，单位为 10ms。这个时间受脉冲的最高频率限制，若实际运行中的频率大于 200K，则会以 200K 来运行，此时时间会延长。低 16 位 S3+0 表示画圆弧的方向，0 表示顺时针，1 表示逆时针，如果方向数值大于 1 则认为是 1。PNP 机种最高频率为 100,000Hz。

8、该指令画的是一个 90 度的椭圆，顺时针时如图一，逆时针时如图二。 $r1$ 与 $r2$ 的最大值不能大于 1,000,000,000， $r1$ 与 $r2$ 的最小值不能小于 100。



图一



图二

9、无启动频率与加减速时间之设定。

10、椭圆插补运动进行中 X 轴和 Y 轴的方向会在运动中改变，为了及时的反应方向的编号，在中断中修改了 X 轴和 Y 轴的方向，所以在在一个扫描周期里面表示方向的 Y 的值可能会在程序外部改变。

《相关元件说明》

1、标记信号说明

- M8029: 两轴脉冲输出执行完毕。
- M8143: Y0 通道脉冲输出完成标记。
- M8144: Y1 通道脉冲输出完成标记。
- M8147: Y0 通道脉冲输出进行中标记。
- M8148: Y1 通道脉冲输出进行中标记。
- M8153: Y2 通道脉冲输出完成标记。
- M8154: Y3 通道脉冲输出完成标记。
- M8157: Y2 通道脉冲输出进行中标记。
- M8158: Y3 通道脉冲输出进行中标记。

2、特殊寄存器说明

- (D8141,D8140): Y0 通道输出的脉冲当前值寄存器，对应输出方向而增加或减少现在值 D8141 (高位)、D8140 (低位)。
- (D8143,D8142): Y1 通道输出的脉冲当前值寄存器，对应输出方向而增加或减少现在值 D8143 (高位)、D8142 (低位)。
- (D8191,D8190): Y2 通道输出的脉冲当前值寄存器，对应输出方向而增加或减少现在值 D8191 (高位)、D8190 (低位)。
- (D8201,D8200): Y3 通道输出的脉冲当前值寄存器，对应输出方向而增加或减少现在值 D8201 (高位)、D8200 (低位)。

20 F224~F246 触点比较

触点比较

功能编号	助记符	名称	页码
F224	LD (S1·)=(S2·)	接点状态比较 LD	1
F225	LD (S1·)>(S2·)		
F226	LD (S1·)<(S2·)		
F228	LD (S1·)≠(S2·)		
F229	LD (S1·)≤(S2·)		
F230	LD (S1·)≥(S2·)		
F232	AND (S1·)=(S2·)	接点状态比较 AND	2
F233	AND (S1·)>(S2·)		
F234	AND (S1·)<(S2·)		
F236	AND (S1·)≠(S2·)		
F237	AND (S1·)≤(S2·)		
F238	AND (S1·)≥(S2·)		
F240	OR (S1·)=(S2·)	接点状态比较 OR	3
F241	OR (S1·)>(S2·)		
F242	OR (S1·)<(S2·)		
F244	OR (S1·)≠(S2·)		
F245	OR (S1·)≤(S2·)		
F246	OR (S1·)≥(S2·)		

F224~F230 接点状态比较LD

F		LD		接点状态比较 LD							S1 •			S2 •			
224~230	D																
	位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z	
S1 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S2 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

S1• ：比较值 1。

S2• ：比较值 2。

功能 S1与 S2的内容作比较的指令，对应其结果执行后段的运算。

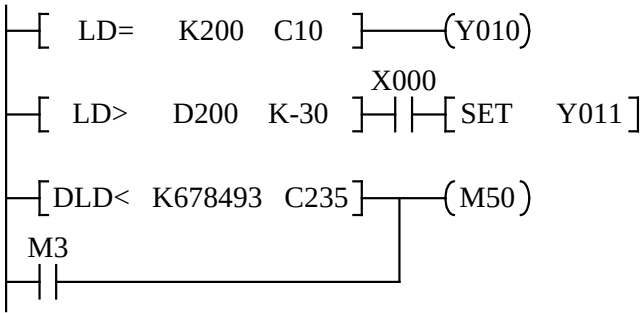
LD 的指令可直接与母线连接使用。

F No.	16 位指令	32 位指令	导通条件	非导通条件
224	LD=	D LD=	S1•=S2•	S1•≠S2•
225	LD>	D LD>	S1•>S2•	S1•≤S2•
226	LD<	D LD<	S1•<S2•	S1•≥S2•
228	LD<>	D LD<>	S1•≠S2•	S1•=S2•
229	LD≤	D LD≤	S1•≤S2•	S1•>S2•
230	LD≥	D LD≥	S1•≥S2•	S1•<S2•

S1与 S2的最高位（即 16 位指令：b15；32 位指令：b31)为 1 时，该比较值被视为负值来比较。

32 位计数器代入本指令作比较时，若使用 16 位指令(LD)时，取其低 16 位做比较。这样很容易导致程序出错，所以不建议 16 位指令用 32 位元件。

例：



- C10 的内容等于 K200 时，Y10=ON。
- 当 D200 的内容大于 - 30 且 X0=ON 时，Y11=ON 并保持住。
- C235 的内容小于 678,493 或者是 M3=ON 时，M50=ON。

F232~F238 接点状态比较AND

F		AND			接点状态比较 AND						S1 •		S2 •			
232~238	D															
位元件				字元件												
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S2 •					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

S1• ：比较值 1。

S2• ：比较值 2。

功能 S1与 S2的内容作比较的指令，对应其结果执行后段的运算。

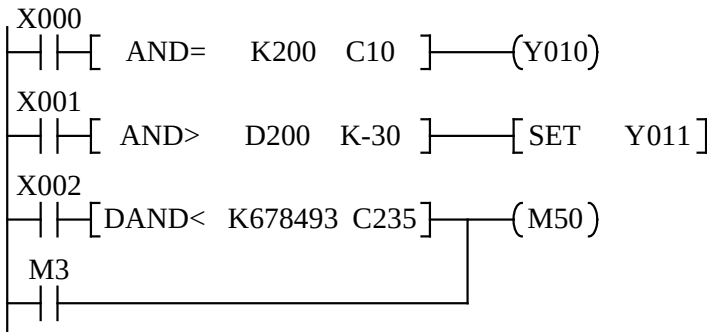
AND 的指令是与接点串联的比较指令。

F No.	16 位指令	32 位指令	导通条件	非导通条件
232	AND=	D AND=	S1•=S2•	S1•≠S2•
233	AND>	D AND>	S1•>S2•	S1•≤S2•
234	AND<	D AND<	S1•<S2•	S1•≥S2•
236	AND<>	D AND<>	S1•≠S2•	S1•=S2•
237	AND≤	D AND≤	S1•≤S2•	S1•>S2•
238	AND≥	D AND≥	S1•≥S2•	S1•<S2•

S1与 S2的最左位（16 位指令：b15；32 位指令：b31)为 1 时，该比较值被视为负值来比较。

32 位计数器代入本指令作比较时，若使用 16 位指令(AND)时，取其低 16 位做比较。这样很容易导致程序出错，所以不建议 16 位指令用 32 位元件。

例：



- 当 X0=ON 时，C10 的现在值又等于 K200 时，Y10=ON。
- 当 X1=ON 而寄存器 D200 的内容又大于 - 30 时，Y11=ON 并保持住。
- 当 X2=ON 且 C235 的内容小于 678,493 时或者 M3=ON 时，M50=ON。

F240~F246 接点状态比较OR

F		OR		接点状态比较 OR							S1 •		S2 •				
240~246	D																
		位元件				字元件											
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	W	V	Z
S1 •						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S2 •						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：AP300 系列支持数据寄存器 W。

S1• ：比较值 1。

S2• ：比较值 2。

功能 S1与 S2的内容作比较的指令，对应其结果执行后段的运算。

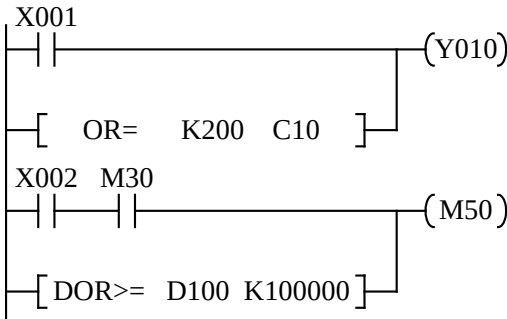
OR 的指令是与接点并联的比较指令。

F No.	16 位元指令	32 位元指令	导通条件	非导通条件
240	OR=	D OR=	S1•=S2•	S1•≠S2•
241	OR>	D OR>	S1•>S2•	S1•≤S2•
242	OR<	D OR<	S1•<S2•	S1•≥S2•
244	OR<>	D OR<>	S1•≠S2•	S1•=S2•
245	OR≤	D OR≤	S1•≤S2•	S1•>S2•
246	OR≥	D OR≥	S1•≥S2•	S1•<S2•

S1与 S2的最左位（16 位指令：b15；32 位指令：b31)为 1 时，该比较值被视为负值来比较。

32 位计数器代入本指令作比较时，若使用 16 位指令(OR)时，取其低 16 位做比较。这样很容易导致程序出错，所以不建议 16 位指令用 32 位元件。

例：



- 当 X1= ON 时，或者是 C10 的现在值等于 K200 时，Y010=ON。
- 当 X2 及 M30 都等于 ON 的时候或者是 32 位缓存器 D101、D100 的内容大于或等于 K100,000 时，M50= ON。

第七章 通讯功能	1
1 概述.....	1
1.1 通讯口.....	1
1.2 通讯参数.....	3
2 Modbus 通讯功能.....	6
2.1 通讯功能.....	6
2.2 通讯地址.....	7
2.3 通讯功能代码.....	10
A. 01H 读线圈.....	11
B. 05H 写单个线圈.....	12
C. 0FH 写多个线圈.....	12
D. 03H 读寄存器.....	13
E. 06H 写单个寄存器.....	13
F. 10H 写多个寄存器.....	14
G. 08H 诊断.....	14
H. 6CH : PLC 控制.....	15
L. 11H : 读 AP 系列 ID (地址).....	17
3 其他通讯功能.....	18
3.1 远程 I/O (RMIO 指令).....	18
3.2 资料连线 2 功能 (DTLK2 指令).....	19

第七章 通讯功能

1 概述

AP 系列可编程控制器可满足你的通讯和网络需求，不仅支持比较简单的网络（Modbus 协议），还支持比较复杂的网络。

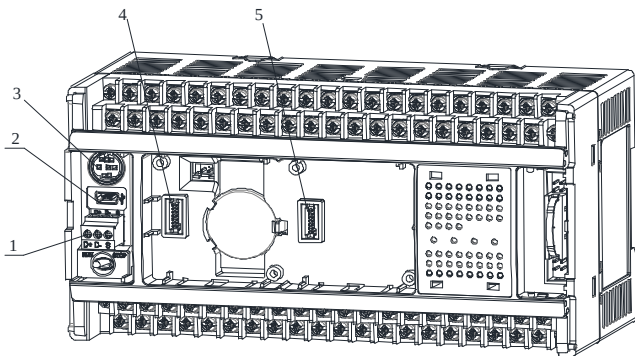
AP 系列可编程控制器均支持 Modbus 协议，AP300 系列还支持 CANopen 协议。

1.1 通讯口

AP 系列可编程控制器共有 4 组通讯口：

- <1> PG 通讯接口；
- <2> USB 通讯接口；
- <3> RS485 通讯接口；
- <4> RS485、RS232 扩充卡通讯接口 1、2。

其位置如下所述：



[1]: RS485 通讯接口

[2]: USB 通讯接口

[3]: PG 通讯接口

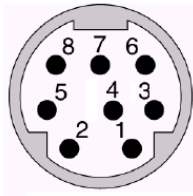
[4]: 扩充卡通讯接口 1

[5]: 扩充卡通讯接口 2

注：AP110、AP114 不具备扩充卡通讯接口，AP360 具备扩充卡通讯接口 1、2，其余 AP 机型具备扩充卡通讯接口 1。

1、PG 通讯接口

PG 通讯接口引脚图



1: RX-	5: VCC
2: RX+	6: GND
3: GND	7: TX+
4: TX-	8: GND

Mini Din 8 芯插座（孔）

AP 系列可编程控制器均内建一个 PG 通讯接口。

2、USB 通讯接口

AP 系列可编程控制器均内建一个 USB 通讯接口。

3、RS485 通讯接口

AP 系列可编程控制器均内建一个 RS485 通讯接口。

RS485 通讯接口引脚 D+为“A”信号、D-为“B”信号。

4、扩充卡通讯接口 1、2

AP 系列可编程控制器扩充卡通讯接口供扩充卡使用，可接 485BD，232BD，RTCBD 等多种扩充卡。AP110、AP114 不具备此功能，AP360 具备两个扩充卡通讯接口，其余 AP 系列机型均具备一个扩充卡通讯接口。

四组通讯接口功能说明表

	PG 通讯接口	USB 通讯接口	RS485 通讯接口	扩充卡通讯 接口 1、2	说明
程序编程 功能	◎				用于 PG 连线编程用户程序与下载更新系统程序。仅供系统使用。
Modbus 从站 功能(仅 RTU 格式)	◎	◎	◎	◎	可用于 PG 联机监控(Computer link)、HMI 监控。4 组通讯接口可同时设定使用此功能。
RS 指令			◎	◎	无协议通讯，可同时设定两组通讯接口使用此功能。需配合应用指令 F80 RS 使用。
MBUS 指令 (仅 RTU 格式)			◎	◎	Modbus 协议通讯，可同时设定两组通讯接口使用此功能。需配合应用指令 F87 MBUS 使用。
远程 I/O 功能 (Remote I/O)			○	○	不可同时设定两组通讯接口使用此功能。需配合应用指令 F191 RMIO 使用。
资料连线 2 (Data Link2)			○	○	不可同时设定两组通讯接口使用此功能。需配合应用指令 F193 DTLK2 使用。
通讯格式设 定寄存器	D8321		D8120	D8320/ D8300	
备注	内建	内建	内建	选购	
◎：具备该功能，且不限多组同时使用。					
○：具备该功能，但限制两组不可同时使用。					

1.2 通讯参数

AP 系列 PLC 可对通讯口进行通讯参数设置。

	编号	功能	说明
PG 口 ID	D8003	PG 口 ID	ID 显示，此寄存器为只读寄存器。
	D8118	指定 ID	M8118=1 时，将 D8118 中的值作为 ID 使用，其有效范围为 1~255，超出范围，则默认为 1。
RS485 通讯接口 ID	D8127	RS485 通讯接口 ID	ID 显示，此寄存器为只读寄存器。
	D8128	指定 ID	M8128=1 时，将 D8128 中的值作为 ID 使用，其有效范围为 1~255，超出范围，则默认为 1。
扩充卡 通讯接口 1 ID	D8327	扩充卡 通讯接口 1 ID	ID 显示，此寄存器为只读寄存器。
	D8328	指定 ID	M8328=1 时，将 D8328 中的值作为 ID 使用，其有效范围为 1~255，超出范围，则默认为 1。
扩充卡 通讯接口 2 ID	D8307	扩充卡 通讯接口 2 ID	ID 显示，此寄存器为只读寄存器。
	D8308	指定 ID	M8308=1 时，将 D8308 中的值作为 ID 使用，其有效范围为 1~255，超出范围，则默认为 1。
PG 通讯接口	D8321	通讯格式	通讯格式，默认 89Hex
RS485 通讯接口	D8120	通讯格式	通讯格式，默认 89Hex
	D8122	发送数据剩余数	发送数据剩余数
	D8123	接收数据个数	接收数据个数
	D8124	起始符号	仅在 RS 指令中有效，默认 02Hex
	D8125	终止符号	仅在 RS 指令中有效，默认 03Hex
	D8126	等待发送时间	COIW、MCIR、MCIW、REGW、MRGR、MRGW、RS、MBUS 指令中设定等待发送时间 (0~30000)ms，默认是 10ms
	D8129	超时判断时间	仅在 RS 指令中有效
		回复超时判定	COIW、MCIR、MCIW、REGW、MRGR、MRGW、RS、MBUS 指令中有效
扩充卡 通讯接口 1	D8320	通讯格式	通讯格式，默认 89Hex
	D8322	发送数据剩余数	发送数据剩余数
	D8323	接收数据数	接收数据数
	D8324	起始符号	仅在 RS 指令中有效，默认 02Hex
	D8325	终止符号	仅在 RS 指令中有效，默认 03Hex
	D8326	等待发送时间	COIW、MCIR、MCIW、REGW、MRGR、MRGW、RS、MBUS 指令中设定等待发送时间 (0~30000)ms，默认是 10ms
	D8329	超时判断时间	仅在 RS 指令中有效
		回复超时判定	COIW、MCIR、MCIW、REGW、MRGR、MRGW、RS、MBUS 指令中有效

扩充卡 通讯接口 2	D8300	通讯格式	通讯格式，默认 89Hex
	D8302	发送数据剩余数	发送数据剩余数
	D8303	接收数据数	接收数据数
	D8304	起始符号	仅在 RS 指令中有效，默认 02Hex
	D8305	终止符号	仅在 RS 指令中有效，默认 03Hex
	D8306	等待发送时间	COIW、MCIR、MCIW、REGW、MRGR、MRGW、RS、MBUS 指令中设定等待发送时间 (0~30000)ms，默认是 10ms
	D8309	超时判断时间	仅在 RS 指令中有效
		回复超时判定	COIW、MCIR、MCIW、REGW、MRGR、MRGW、RS、MBUS 指令中有效

◆ D8321 通讯格式设置 (PG 通讯接口)

名称	位号	描述	
数据长度	(B0)	1: 8 位	
奇偶校验	(B2,B1)	(0,0): 无校验位 (1,1): 偶校验(EVEN)	(0,1): 奇校验(ODD)
停止位	(B3)	(0): 1 位	(1): 2 位
波特率 (bps)	(B7,B6,B5,B4)	(0,1,0,0): 1,200 (0,1,0,1): 2,400 (0,1,1,0): 4,800 (0,1,1,1): 9,600	(1,0,0,0): 19,200 (1,0,0,1): 38,400 (1,0,1,0): 57,600 (1,0,1,1): 115,200

注：1. PG 通讯接口支持 Modbus RTU 和 Modbus ASCII 通讯协议，数据长度固定为 8bit。

2. D8321 设定，等该次通讯结束后，下一扫描周期才有效。

3. 上电后 D8321 默认为 89Hex。

4. 如 D8321 的值超出上述定义，PG 通讯接口的通讯格式为默认格式：波特率 19.2kbps，8bit 数据，2bit 停止位，无奇偶校验位。

5. 当 B10、B11、B12、B13、B14、B15 这几位中任一不为 0 时，默认波特率 19.2kbps，8bit 数据，2bit 停止位，无奇偶校验位。

6. 波特率更改后，需要重新连接 PLC 和 AP-PCLINK。

7. AP100 V1.8 版本及以上，AP200 V1.7 版本及以上，AP300 V1.7 版本及以上支持波特率 1200，2400 及 4800。

◆ D8120 通讯格式设置 (RS485 通讯接口) &

D8320 通讯格式设置 (扩充卡通讯接口 1) & D8300 通讯格式设置 (扩充卡通讯接口 2)

名称	位号	描述	
数据长度	(B0)	(0): 7 位	(1): 8 位
奇偶校验	(B2,B1)	(0,0): 无校验位 (1,1): 偶校验(EVEN)	(0,1): 奇校验(ODD)
停止位	(B3)	(0): 1 位	(1): 2 位
波特率(bps)	(B7,B6,B5,B4)	(0,1,0,0): 1,200 (0,1,0,1): 2,400 (0,1,1,0): 4,800 (0,1,1,1): 9,600 (1,0,0,0): 19,200 (1,0,0,1): 38,400	(1,0,1,0): 57,600 (1,0,1,1): 115,200 (1,1,0,0): 128,000 (1,1,0,1): 307,200 (1,1,1,0): 500,000
起始符	(B8)	(0): 无	(1): 有效, 默认: STX(02H)
结束符	(B9)	(0): 无	(1): 有效, 默认: ETX(03H)

注: 1. B0~B7 设定通讯格式及波特率, 对所有功能均有效。

2. B8~B9 设定在 RS 指令中有效。

3. 当 B10、B11、B12、B13、B14、B15 这几位中任一不为 0 时, 默认波特率 19.2kbps, 8bit 数据, 2bit 停止位, 无奇偶校验位。

4. 当使用 RS485 通讯接口时, 请务必使用隔离双绞线, 并采用第三种接地方式。

5. COM 端子与 FG 端子内部没有连接。

6. 隔离线为 0.5mm² 的绞线, 外露 (30mm 以下), 以方便接到端子台。

7. 多机通讯时需要终端电阻 (规格为 120Ω, 1/4W)。

8. D8120、D8320、D8300 上电后默认为 89Hex。

9. D8120、D8320、D8300 设定, 等该次通讯结束后之下一扫描周期才有效。

10. 在主机上电前插入通讯扩充卡, 扩充卡才能工作, 上电后插上扩充卡, 扩充卡不能正常工作。

11. 在 Modbus 从站功能只支持 RTU 模式。

12. AP100 V1.8 版本及以上, AP200 V1.7 版本及以上, AP300 V1.7 版本及以上支持波特率 1200 及 2400。

2 Modbus通讯功能

2.1 通讯功能

1、Modbus 从站通讯功能

PG 通讯接口(内建), USB 通讯接口(内建), RS485 通讯接口(内建), 扩充卡通讯接口 1、2(选购), 以上四个接口可同时实现 Modbus 从站通讯功能, 也可单独实现该功能。

2、RS/MBUS 指令

以下仅做粗略说明, 详见本册指令 F80 RS、F87 MBUS 说明。

应用指令格式

FUN80: RS	S·	m	D·	n	K
FUN87: MBUS	S·	m	D·	n	K

S·: 为发送数据地址。

m: 为发送数据长度 (RS: 0~255; MBUS: 0~253)。

D·: 为接收数据地址。

n: 接收数据长度 (RS: 0~255; MBUS: 0~253)。

K: 串口选择, 常数 0~2; 0: 选择内建 RS485 通讯接口;
 1: 选择 RS485 扩充卡通讯接口 1;
 2: 选择 RS485 扩充卡通讯接口 2。

● RS 指令为无协议通讯命令, 使用其它各种通讯单元, 包括个人计算机、条形码阅读器和打印机, 来进行数据通讯, 可通过无协议通讯完成。

● MBUS 指令可作为 Modbus 主站通讯; MBUS 指令只支持 RTU 模式。

2.2 通讯地址

AP 系列 PLC 内部软元件编号对应的 Modbus 地址编号如下所示：

◆ 线圈地址分配

线圈地址	内容	点数	备注	适用机型		
				AP100	AP200	AP300
0000H~00FFH	X0~X377	256 点	使用于功能代码 01H, 05H, 0FH (读/写)	○	○	○
0100H~01FFH	Y0~Y377	256 点		○	○	○
0200H~07FFH	M0~M1535	1536 点		○	○	○
0800H~0BFFH	S0~S1023	1024 点		○	○	○
0C00H~0C27H	T0~T39	40 点		○	○	○
0C28H~0CC3H	T40~T195	156 点		—	○	○
0CC4H~0CFFH	T196~T255	60 点		○	○	○
0D00H~0DFFH	T256~T511	256 点		—	—	○
0E00H~0E63H	C0~C99	100 点		○	○	○
0E64H~0EC7H	C100~C199	100 点		—	○	○
0EC8H~0EDBH	C200~C219	20 点		—	○	○
0EDCH~0EFFH	C220~C255	36 点		○	○	○
0F00H~10FFH	M8000~M8511	512 点		○	○	○
1100H~1CFFH	S1024~S4095	3072 点		—	—	○
1D00H~34FFH	M1536~M7679	6144 点		—	—	○
3500H~35FFH	C256~C511	256 点		—	—	○
3600H~3FFFFH	保留	—		—	—	—

注：AP 系列的输入及输出线圈的地址以 8 进制进行分配，如 X000~X007，X010~X017。其它线圈地址以 10 进制进行分配，M0~M7，M8，M9，M10…M1534，M1535。

◆ 寄存器地址分配

寄存器地址	内容	字节数	备注	适用机型		
				AP100	AP200	AP300
4000H~4027H	T0~T39 当前值	80 字节	使用于功能代码 03H, 06H, 10H (读/写)	○	○	○
4028H~40C3H	T40~T195 当前值	312 字节		—	○	○
40C4H~40FFH	T196~T255 当前值	120 字节		○	○	○
4100H~41FFH	T256~T511 当前值	512 字节		—	—	○
4200H~4263H	C0~C99 当前值	200 字节		○	○	○
4264H~42C7H	C100~C199 当前值	200 字节		—	○	○
42C8H~42EFH	C200~C219 当前值 ^[*1]	80 字节		—	○	○
42F0H~4337H	C220~C255 当前值 ^[*1]	144 字节		○	○	○
4338H~4537H	D0~D511 当前值	1024 字节		○	○	○
4538H~4B37H	D512~D2047 当前值	3072 字节		—	○	○
4B38H~6277H	D2048~D7999 当前值	11904 字节		—	—	○
6278H~6477H	D8000~D8511 当前值	1024 字节		○	○	○
6478H~6497H	Z0、V0~Z15、V15 当前值	64 字节		○	○	○
6498H~64BFH	T0~T39 预设值	80 字节		○	○	○
64C0H~655BH	T40~T195 预设值	312 字节		—	○	○
655CH~6597H	T196~T255 预设值	120 字节		○	○	○
6598H~6697H	T256~T511 预设值	512 字节		—	—	○
6698H~66FBH	C0~C99 预设值	200 字节		○	○	○
66FCH~675FH	C100~C199 预设值	200 字节		—	○	○
6760H~6787H	C200~C219 预设值 ^[*1]	80 字节		—	○	○
6788H~67CFH	C220~C255 预设值 ^[*1]	144 字节		○	○	○
67D0H~69CFH	C256~C511 当前值 ^[*2]	1024 字节		—	—	○
69D0H~6BCFH	C256~C511 预设值 ^[*2]	1024 字节		—	—	○
6BD0H~7FFFH	保留	—		—	—	—
8000H~FFFFH	W0~W32767 当前值	65536 字节		—	—	○

[*1]: 计数器地址分配(C200~C234, 32 位计数器; C235~C249, C250~C255, 32 位高速计数器)。

[*2]: 计数器地址分配(C256~C499, C500~C511, 32 位计数器; C500~C508, 32 位高速计数器)。

32 位寄存器地址说明

寄存器地址		寄存器值	字	
			高字节	低字节
当前值	32 位计数器	42C8H	C200 当前值 低字	低字高字节
		42C9H	C200 当前值 高字	低字低字节
		...	...	高字高字节
		4336H	C255 当前值 低字	高字低字节
		4337H	C255 当前值 高字	低字高字节
预设值	32 位计数器	6760H	C200 预设值 低字	低字高字节
		6761H	C200 预设值 高字	低字低字节
		...	...	高字高字节
		67CEH	C255 预设值 低字	高字低字节
		67CFH	C255 预设值 高字	低字高字节
当前值	32 位计数器	67D0H	C256 当前值 低字	低字高字节
		67D1H	C256 当前值 高字	低字低字节
		...	...	高字高字节
		69CEH	C511 当前值 低字	高字低字节
		69CFH	C511 当前值 高字	低字高字节
预设值	32 位计数器	69D0H	C256 预设值 低字	低字高字节
		69D1H	C256 预设值 高字	低字低字节
		...	...	高字高字节
		6BCEH	C511 预设值 低字	高字低字节
		6BCFH	C511 预设值 高字	低字高字节

2.3 通讯功能代码

AP 系列 Modbus 通讯命令格式

● 命令格式与回应格式：

CRC 校验范围 <—————>			
从站地址	功能代码	数据	CRC-16

● 异常回应格式：

CRC 校验范围 <—————>			
从站地址	功能代码	异常代码	CRC-16

说明：

站号地址：	功能代码		数据	CRC-16 校验	异常代码
00H：所有从站进行广播	A	01H：读线圈	数 据 范 围 因 功 能 而 异， 详 见 各 功 能 说 明。	CRC 校验范围 为从站地址，功能代码 及数据/异常代码。	详见后面， 各异常代码说明。
01H：第 1 号从站	B	05H：写单个线圈			
0FH：第 15 号从站	C	0FH：写多个线圈			
10H：第 16 号从站	D	03H：读寄存器			
...	E	06H：写单个寄存器			
0FFH：第 255 号从站	F	10H：写多个寄存器			
	G	08H：诊断			
	H	6CH：AP 控制			
	I	11H：读 AP 系列 ID			

注：主电脑侧的接收反应时间（Time out）应由最大传输 256 字节的通讯命令时间（根据不同波特率计算）加上可编程控制器扫描周期的等待时间。

异常代码

在通讯连接状态下，发生异常时，上位机会将功能代码加 80H (把最高位设为 1) 后，连同异常代码传送给主系统。

代码	名称	说明
01	异常功能	本功能代码对于从站是无效代码
02	异常数据地址	数据地址对于从站是无效地址
03	异常数据值	非法数据
04	从站出错	执行请求时，从站发现错误
05	确认	保留
06	从站忙	保留
07	运行模式/密码模式	运行模式/密码模式下功能错误

A. 01H 读线圈

功能代码	01H											
功能说明	本功能代码用于读取多个连续线圈的状态 AP 系列最多 2000 个											
通讯格式	PC→PLC				PLC→PC(OK)				PLC→PC(ERROR)			
	从站地址		01H		从站地址		01H		从站地址		01H	
	功能代码		01H		功能代码		01H		功能代码		81H	
	数据	线圈地址	高	00H	数据	字节数		03H	异常代码		02H	
			低	13H		传出状态 X032-X023		CDH		CRC-16	低	C1H
		线圈数量	高	00H		传出状态 X042-X033		6BH			高	91H
			低	15H		传出状态 X047-X043		05H				
	CRC-16		低	0CH	CRC-16	低		42H				
			高	00H		高		82H				
	注意事项	字节数等于线圈数量/8，当余数不为 0 时，再增加 1 个字节数。 用户宜将起始地址和线圈数量都设为 8 的倍数，这样可提高程序的效率。										

上例中：PC→PLC 命令中的线圈数量为 0015(H)=21(D)个，但因 21/8=2 个，余数为 5，因此，响应时的字节数为 2+1=3(D)个=03(H)个(=3×8=24 个线圈状态)。所以 PLC→PC 字节数将为 03H。输入线圈与输出线圈之地址是按 8 进制进行编号(X000~X007, X010~X017, …)，因此 PC→PLC 命令中的起始地址为 0013(H)=23(Oct)，PLC→PC 的传出状态从 X023 开始的 24 个线圈状态，依次为：X023, …, X027, X030, …X036, X037, X040, X041, …, X046, X047 共 21 个线圈,然后再补 3 个 0。让回应数量构成 3 个字节传出的，8 个比特为一个字节，即 X023~X032, X033~X042, X043~X047。当读线圈 Y 时，亦然。

X023~X032 这个字节中，X023 为最低有效位，X032 为最高有效位，字节按从高至低排列，即 X032~X023。当响应传出 X032~X023 的状态为 CD(H)，即 1100 1101(B)时，线圈 X032~X023 的状态依次为 ON~ON~OFF~OFF~ON~ON~OFF~ON。

B. 05H 写单个线圈

功能代码	05H											
功能说明	本功能代码用于写入单一线圈输出 ON 或 OFF											
通讯格式	PC→PLC				PLC→PC(OK)				PLC→PC(ERROR)			
	从站地址		01H		从站地址		01H		从站地址		01H	
	功能代码		05H		功能代码		05H		功能代码		85H	
	数据	线圈地址	高	01H	数据	线圈地址	高	01H	异常代码		02H	
			低	ACH			线圈地址	低	ACH	CRC-16	低	C3H
		线圈值	高	FFH		线圈值		高	FFH		CRC-16	高
			CRC-16	低			00H	CRC-16	低	00H		CRC-16
	CRC-16			低	4DH	CRC-16			低	4DH	CRC-16	
	CRC-16		高	E7H	CRC-16		高	E7H	CRC-16		高	E7H
	注意事项	线圈值 0xFF00 为线圈输出 ON。										
线圈值 0x0000 为线圈输出 OFF。												

C. 0FH 写多个线圈

功能代码	0FH										
功能说明	此功能代码用于强制多个连续线圈为 ON 或 OFF AP 系列最多 1968 个										
通讯格式	PC→PLC				PLC→PC(OK)				PLC→PC(ERROR)		
	从站地址			01H	从站地址			01H	从站地址		01H
	功能代码			0FH	功能代码			0FH	功能代码		8FH
	数据	线圈	高	00H	数据	线圈	高	00H	异常代码		01H
		地址	低	13H		地址	低	13H	CRC-16	低	85H
		线圈	高	00H		线圈	高	00H		高	F0H
		数量	低	0AH		数量	低	0AH			
		字节数		02H		CRC-16		低	24H		
								高	09H		
	CRC-16		低	XX							
			高	XX							
	注意事项	字节数=线圈数量/8，如果余数不为 0 时，再增加 1。									
		输入数据的长度为字节数。如上例：字节数=2，表示有 2 个字节的输入数据。									
XX 表示将依输入数据而定。											
用户宜将起始地址和线圈数量设为 8 的倍数，这样可提高程序的效率。											

D. 03H读寄存器

功能代码	03H											
功能说明	读取多个连续寄存器的内容。 AP 系列最多 125 个。											
通讯格式	PC→PLC				PLC→PC(OK)				PLC→PC(ERROR)			
	从站地址		01H		从站地址		01H		从站地址		01H	
	功能代码		03H		功能代码		03H		功能代码		83H	
	数 据	起始 地址	高	40H	数 据	字节数	06H		异常代码		02H	
			低	6BH			*传出数据		CRC-16		低	C0H
		寄存器 数量	高	00H	CRC-16	低	XX	CRC-16	高	F1H		
			低	03H		高	XX					
	CRC-16		低	61H								
			高	D7H								
	注意事项	起始地址为读取的第一个寄存器地址。										
字节数=寄存器数量×2。(每个寄存器有两个字节)。												
输入数据的长度为字节数。如上例：字节数=6，表示有 6 个字节的读出数据。												
每个寄存器的值第一个字节为高位，第二个字节为低位。												
XX 表示将依输入数据而定。												

E. 06H写单个寄存器

功能代码	06H											
功能说明	写单个寄存器写内容											
通讯格式	PC→PLC				PLC→PC(OK)				PLC→PC(ERROR)			
	从站地址			01H	从站地址			01H	从站地址			01H
	功能代码			06H	功能代码			06H	功能代码			86H
	数据	寄存器地址	高	40H	数据	寄存器地址	高	40H	异常代码			03H
			低	01H			CRC-16	低	02H			
		输入数据	高	00H		输入数据		高	00H	高	61H	
			低	03H				低	03H			
		CRC-16		低		8DH		CRC-16		低	8DH	
				高		CBH	高			CBH		
注意事项												

F. 10H写多个寄存器

功能代码	10H										
功能说明	写入多个数据到连续地址寄存器。 AP 系列最多 123 个。										
通讯格式	PC→PLC				PLC→PC(OK)				PLC→PC(ERROR)		
	从站地址			01H	从站地址			01H	从站地址		01H
	功能代码			10H	功能代码			10H	功能代码		90H
	数 据	起 始 地 址	高	40H	数 据	起 始 地 址	高	40H	异常代码		03H
			低	01H			低	01H	CRC-16	低	0CH
		寄 存 器 数 量	高	00H		寄 存 器 数 量	高	00H		高	01H
			低	02H			低	02H			
		字 节 数		04H		CRC-16		低		05H	
		*输入数据		高				C8H			
	CRC-16		低	XX							
			高	XX							
注意事项	起始地址为写入的第一个寄存器地址。										
	字节数=寄存器数量×2。(每个寄存器有两个字节)。										
	输入数据的长度为字节数。如上例：字节数=4，表示有 4 个字节的输入数据。										
	XX 表示将依输入数据而定。										

G. 08H 诊断

主要用于诊断主站与从站系统间的通讯状况，或适用于检查从站内部异常状况。

功能代码	子功能 0000										
功能说明	返回查询数据										
通讯格式	PC→PLC				PLC→PC(OK)				PLC→PC(ERROR)		
	从站地址			01H	从站地址			01H	从站地址		01H
	功能代码			08H	功能代码			08H	功能代码		88H
	数据	子功能	高	00H	数据	子功能	高	00H	异常代码		02H
			低	00H			低	C7H			
		数据	高	A5H		数据		高	A5H	高	C1H
			低	37H			低	37H			
	CRC-16			低	DAH	CRC-16			低	DAH	
				高	8DH				高	8DH	
	注意事项	数据为任意数值									

H. 6CH : PLC控制

(6CH: 运行/停止程序, 写 ID, 读运行/停止状态)

a. 子功能 FF00: 设置 AP 系列用户程序运行或停止

功能代码	子功能 FF00										
功能说明	设置 AP 系列用户程序运行或停止										
通讯格式	PC→PLC				PLC→PC(OK)				PLC→PC(ERROR)		
	从站地址			01H	从站地址			01H	从站地址		01H
	功能代码			6CH	功能代码			6CH	功能代码		ECH
	数据	子功能	高	FFH	数据	子功能	高	FFH	异常代码		04H
			低	00H			低	00H	CRC-16		低
		数据	高	53H		数据	高	53H	CRC-16	高	03H
			低	54H			低	54H			
	CRC-16			低	9CH	CRC-16			低	9CH	
				高	D8H				高	D8H	
	注意事项	如果数据=5255H，运行程序(ASCII 码为‘RU’).									
如果数据=5354H，停止程序(ASCII 码为‘ST’).											

b. 子功能 FF01: 修改 AP 系列 ID (地址)

功能代码	子功能 FF01											
功能说明	修改 AP 系列 ID (地址)											
通讯格式	PC→PLC				PLC→PC(OK)				PLC→PC(ERROR)			
	从站地址			01H	从站地址			01H	从站地址			01H
	功能代码			6CH	功能代码			6CH	功能代码			ECH
	数 据	子功能	高	FFH	数 据	子功能	高	FFH	异常代码			04H
			低	01H			低	01H	CRC-16		低	6DH
		ID 数据	高	00H		ID 数据	高	00H			高	03H
			低	37H			低	37H				
	CRC-16			低	B1H	CRC-16			低	B1H		
				高	C1H				高	C1H		
	注意事项	ID 数据为新 ID 号码 (001~255)。高字节必须设为 0。										

c. 子功能 FF02: 读 AP 系列运行/停止的状态

功能代码	子功能 FF02											
功能说明	读 AP 系列运行/停止的状态											
通讯格式	PC→PLC				PLC→PC(OK)				PLC→PC(ERROR)			
	从站地址			01H	从站地址			01H	从站地址			01H
	功能代码			6CH	功能代码			6CH	功能代码			ECH
	数据	子功能	高	FFH	数据	子功能	高	FFH	异常代码			04H
			低	02H			低	02H	CRC-16		低	6DH
		高	00H	高		52H	高	03H				
		低	00H	低		55H	CRC-16				低	FDH
	CRC-16		高	17H	CRC-16				高	48H		
	注意事项	如果数据=5255H, 运行程序(ASCII 码为‘RU’)。										
如果数据=5354H, 停止程序(ASCII 码为‘ST’)。												

d. 子功能 FF03: 设定 RTC 值

功能代码	子功能 FF03											
功能说明	设定 RTC 值											
通讯格式	PC→PLC				PLC→PC(OK)				PLC→PC(ERROR)			
	从站地址			01H	从站地址			01H	从站地址		01H	
	功能代码			6CH	功能代码			6CH	功能代码		ECH	
	数据	子功能	高	FFH	数据	子功能	高	FFH	异常代码		04H	
			低	03H			低	03H	CRC-16		低	6CH
		数据	高	秒	CRC-16		低	C0H	高	高	C6H	
			低	分			高	34H				
		数据	高	时								
			低	日								
		数据	高	月								
			低	年								
		数据	高	周								
			低	00								
	CRC-16			低	XX							
				高	XX							
注意事项	数据长度为 8 字节，BCD 码（秒，分，时，天，月，年，周，00）。 XX 表示将依输入数据而定。 数据“年”的范围为 2000~2099，默认需要设定后两位的数值，例如，设定 26， 则相应的年份设定为 2026 年。											

L. 11H : 读AP系列ID (地址)

功能代码	11H											
功能说明	读取 AP 系列 ID (地址)											
通讯格式	PC→PLC				PLC→PC(OK)				PLC→PC(ERROR)			
	从站地址		01H		从站地址		01H		从站地址		01H	
	功能代码		11H		功能代码		11H		功能代码		91H	
	CRC-16	低	C0H		数据	字节数	01H		异常代码		04H	
		高	2CH			AP 系列 ID	03H		CRC-16	低	4CH	
					CRC-16	低	10H			高	53H	
						高	4CH					
注意事项	本功能只限定于 1 台对 1 台联机时使用。多机使用时，将造成总线数据混乱。 读 AP 系列的 ID 时，命令中的从站地址为非 0 的随机数，返回中 AP 系列 ID 为设备的真正 ID。											

3 其他通讯功能

3.1 远程I/O（RMIO指令）

以下仅做初略说明，详见本册指令 F191 RMIO 说明。

项目	说明	
通讯规格	EIA RS-485 标准	
传送速度	4800bps~500000bps	
连接从站数	最多 4 从站	
远距离 I/O 区域 (主站配制)	从站 1	输入 36 点 (M1200~M1235); 输出 24 点 (M1440~M1463)
	从站 2	输入 36 点 (M1240~M1275); 输出 24 点 (M1464~M1487)
	从站 3	输入 36 点 (M1280~M1315); 输出 24 点 (M1488~M1511)
	从站 4	输入 36 点 (M1320~M1355); 输出 24 点 (M1512~M1535)
传输线	隔离双绞线, 共线连接, 2 线式, 总长 1km(38400bit/s)	

注：远距离 I/O 从站必须为 AP 的基本组，不能使用扩充模组或其它模组。

应用指令格式

FUN191: RMIO	K

K: 串口选择, 常数 0~2; 0: 选择内建 RS485 通讯接口;
 1: 选择 RS485 扩充卡通讯接口 1;
 2: 选择 RS485 扩充卡通讯接口 2。

功能描述

AP 采用此模式, 可增加主站设备输入输出的点数, AP 主站最多可与 4 台 AP 从站链接通讯。AP 在远程 I/O 模式下作为从站时, 只能用作主站设备的扩充 I/O 功能, 不能执行用户程序。

3.2 资料连线 2 功能(DTLK2 指令)

以下仅做初略说明，详见本册的指令 F193 DTLK2 说明。

	规格
通讯速度	EIA RS-485 标准
传送速度	4800bps~500000bps
连接从站数	最多 15 从站
连接区域	D0~D7999, W0~W32767 起始地址由 DTLK2 指令设置 (注: AP300 系列支持数据寄存器 W。)
每一站连线资料长度	最大 40 字信息, 由 DTLK2 指令设置
传输线	隔离双绞线, 共线连接, 2 线式, 总长 1km (38400bit/s)

应用指令格式

FUN193: DTLK2	S1·	S2·	K

S1· : 数据起始地址, 范围为 D0~D7999, W0~W32767。

(注: AP300 系列支持数据寄存器 W。)

S2· : 数据长度, 范围为 1~40。

K: 串口选择, 常数 0~2; 0: 选择内建 RS485 通讯接口;
 1: 选择 RS485 扩充卡通讯接口 1;
 2: 选择 RS485 扩充卡通讯接口 2。

功能描述

AP 系列采用此模式, 他们能链接一个小规模系统中的数据。AP 系列主站最多可以与 15 台 AP 系列从站链接通讯。

第八章 扩充功能	2
1 扩充卡.....	2
1.1 AP-485BD、AP-232BD.....	3
1.2 AP-COBD	4
1.2.1 输入输出映射	4
1.2.2 特殊寄存器.....	4
1.3 AP-ENBD	6
1.4 AP-4DBD、AP-4RBD、AP-2D2TBD	7
1.5 AP-RTCBD	8
1.6 AP-2AIBD、AP-1AOBD、AP-3MABD.....	10
1.7 AP-1MEBD.....	12
2 扩充模块.....	14
2.1 数字量模块.....	16
2.1.1 一般规格.....	16
2.1.2 AP-8EMR 规格.....	18
2.1.3 AP-8EMT 规格	19
2.1.4 AP-8EMP 规格	20
2.1.5 AP-8EYR 规格	21
2.1.6 AP-8EYT 规格.....	22
2.1.7 AP-8EYP 规格.....	23
2.1.8 AP-8EXD 规格	24
2.1.9 AP-16EMR 规格.....	25
2.1.10 AP-16EMT 规格	26
2.1.11 AP-16EMP 规格	27
2.1.12 AP-16EYR 规格	28
2.1.13 AP-16EYT 规格.....	29
2.1.14 AP-16EYP 规格.....	30
2.1.15 AP-16EXD 规格	31
2.1.16 AP-32EMR-A 规格.....	32
2.1.17 AP-32EMT-A 规格	33
2.1.18 AP-32EMP-A 规格.....	34
2.2 模拟量模块.....	35
2.2.1 一般规格.....	35
2.2.2 AP-8AD 规格.....	36
2.2.3 AP-8ADH 规格.....	38
2.2.3 AP-2DA 规格.....	40
2.2.4 AP-3MA 规格.....	42

2.2.5	AP-4RD 规格	44
2.2.6	AP-4RD-K 规格	46
2.2.7	AP-4TM 规格	48
2.2.8	配线	50
2.2.9	使用说明	51
2.3	通讯模块	56
2.4	电源模块	57
2.4.1	5V 电源限制	57
2.4.2	内部 24V 电源限制	58

第八章 扩充功能

1 扩充卡

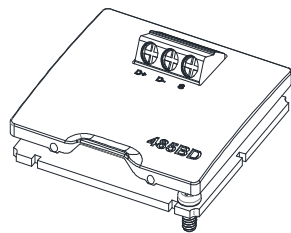
AP 系列每个基本组除 AP110/AP114 皆可装上一个扩充卡，AP360 可以装两个扩充卡。若使用扩充卡，必须在主机上电前插上扩充卡，否则扩充卡不能正常工作。不用扩充卡时，请务必装上扩充卡标准空盖子，以避免堆积灰尘，影响连接器之接触性。必须于断电时插拔扩充卡。插上扩充卡后，主机自动识别扩充卡，并在 D8020（扩充卡通讯接口 1）、D8021（扩充卡通讯接口 2）中显示 ID 号（识别错误时 ID 为 0）。扩充卡种类如下表所示：

ID	型号	说明	耗电流	备注
0	AP-0CV	扩充卡标准空盖子	N.A	内建
1	AP-485BD	485 多功能通讯接口	DC5V: 5mA	选购
2	AP-232BD	232 多功能通讯接口	DC5V: 15mA	
3	AP-COBD	CANopen 通讯接口	DC5V: 130mA	
4	AP-ENBD	以太网通讯接口	DC5V: 200mA	
5	AP-4DBD	数字输入×4	DC5V: 15mA	
6	AP-4RBD	继电器输出×4	DC24V: 35mA	
7	AP-2D2TBD	数字输入×2 晶体管输出×2	DC5V : 15mA	
8	AP-RTCBD	实时时钟	DC5V : 10mA	
9 或 11	AP-2AIBD	0~10V 模拟输入接口×2	DC24V: 5mA	
10	AP-1AOBD	模拟量输出接口×1	DC24V: 25mA	
11	AP-3MABD	0~10V 模拟输入接口×2 模拟量输出接口×1	DC24V: 30mA	
14	AP-1MEBD	程式存储卡	DC5V: 30mA	

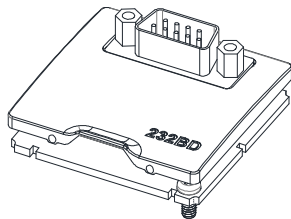
1.1 AP-485BD、AP-232BD

AP-485BD、AP-232BD 为通讯扩充卡，分别用于 RS485 和 RS232 通讯。

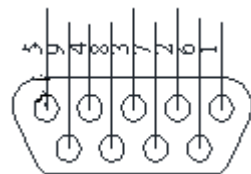
在 AP 系列中，COIW、MCIR、MCIW、REGW、MRGR、MRGW、RS、MBUS 等指令均可以选择使用 AP-485BD、AP-232BD 扩充卡进行通讯。



AP-485BD



AP-232BD



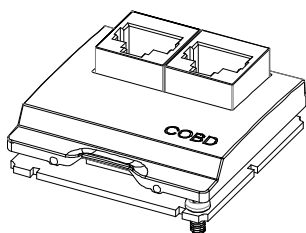
端子台从左到右为 D+(A)、D-(B)，GND

信号名	脚位
RX	2
TX	3
RTS	7
CTS	8
GND	5

1.2 AP-COBD

AP-COBD 扩充卡用于 CANopen 通讯。使用时须在主机上电前安装扩充卡，否则扩充卡不能正常工作，插拔时须主机断电。安装扩充卡后，主机自动识别扩充卡，并在 D8020 中显示 ID 号 D8020=3，若 ID 号不是 3 则表示识别错误。

AP 系列只有 AP300 机种支持 CANopen，AP300 的 60 点机种有 2 个通讯接口，只通讯接口 1 插入 AP-COBD 扩充卡有效。



AP-COBD

1.2.1 输入输出映射

映射区 站点	输出映射区	输入映射区
主站	W0~W999	W1000~W1999
从站	D2000~D2999	D1000~D1999

1.2.2 特殊寄存器

1. 错误代码寄存器 D8071

监控 PLC 的寄存器 D8071，其数值表示错误代码。

站点	错误代码	含义	说明	处理方法
主站	7101	通讯速率错误	非支持的 CANopen 通讯速率	选择支持的通讯速率
	7102	节点 ID 错误	从节点 ID=0 或 ID>32	从节点设置在 1~32 的范围内
	7103	连接错误	网线接触不良	插拔牢固
	7104	自动 SDO 错误	配置 SDO 超过 20 个	个数设 20 个内
从站	7105	心跳错误	监控的站点掉线无心跳	检查监控的站点

2. 错误站点寄存器 D8072

监控 PLC 的寄存器 D8072，其数值表示错误站点。

节点	D8072 含义
主节点	表示此主节点正在监控的从节点是否在线。D8072 中 bit0~bit15 位分别对应从节点号 1~16。若节点号为 1 的从站掉线，监控此主节点 D8072 中 bit0 位置 1。
从节点	表示此从节点监控的主或其余从节点是否在线。D8072 中 bit0~bit15 位分别对应节点号 1~16。从节点监控的主节点号>32 时，从节点报自身错误。若主节点号为 40，从节点号为 10，监控此从节点 D8072 中 bit9 位置 1。

3. 错误站点寄存器 D8073

监控 PLC 的寄存器 D8073，其数值表示错误站点。

节点	D8073 含义
主节点	表示此主节点正在监控的从节点是否在线。D8073 中 bit0~bit15 位分别对应从节点号 17~32。若节点号为 17 的从站掉线，监控此主节点 D8073 中 bit0 位置 1。
从节点	表示此从节点监控的主或其余从节点是否在线。D8073 中 bit0~bit15 位分别对应节点号 17~32。从节点监控的主节点号>32 时，从节点报自身错误。若主节点号为 40，从节点号为 26，监控此从节点 D8073 中 bit9 位置 1。

注：AP300 韧体 V1.7 及以上版本开始支持此寄存器

4. 紧急事件站号寄存器 D8074

监控 PLC 的寄存器 D8074，其数值表示最近一次发生紧急事件的站点。

节点	D8074 含义
主节点	记录最近一次发送紧急事件的从站的站号。若节点号为 17 的从站发送紧急事件，监控此主节点 D8074 的值为 17。
从节点	此寄存器在从节点无意义

注：AP300 韧体 V1.5 及以上版本开始支持此寄存器

5. 紧急事件错误代码寄存器 D8075~D8078

监控 PLC 的寄存器 D8075~D8078，其数值表示最近一次发生紧急事件的错误代码。

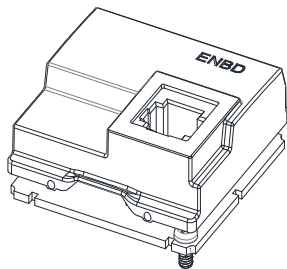
节点	D8075~D8078 含义
主节点	记录最近一次发送紧急事件的错误代码。
从节点	此寄存器在从节点无意义

注：AP300 韧体 V1.5 及以上版本开始支持此寄存器

——>详细内容请参考 AP-COBD 手册 V0.1 版

1.3 AP-ENBD

AP-ENBD 扩充卡用于以太网通讯。移除 AP 扩充卡上盖，插入 AP-ENBD 扩充卡。通过网线，将 AP-ENBD 扩充卡与路由器或 HUB 连接，PC 与路由器连接。接通电源，若 AP-ENBD 网口信号灯亮，则接线正确。也可用网线将 AP-ENBD 与 PC 端网口直连。

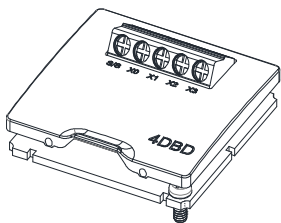


AP-ENBD

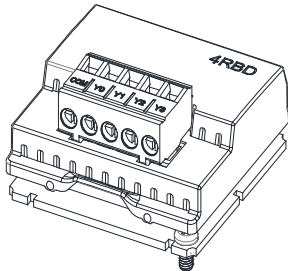
——>详细内容请参考 AP-ENBD 使用说明

1.4 AP-4DBD、AP-4RBD、AP-2D2TBD

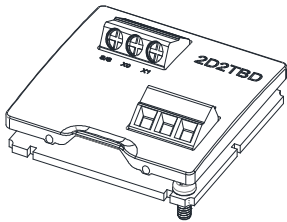
AP-4DBD、AP-4RBD、AP-2D2TBD 为数字量扩充卡，用于扩充 AP 系列 PLC 数字量输入及输出。



AP-4DBD



AP-4RBD



AP-2D2TBD

左上方端子台从左往右分别为 COM X0 X1 X2 X3
左上方端子台从左往右分别为 COM Y0 Y1 Y2 Y3
右下方端子台从左往右分别为 COM X0 X1
右下方端子台从左往右分别为 COM Y0 Y1

型号	说明
AP-4DBD	4 通道数字输入
AP-4RBD	4 通道继电器输出
AP-2D2TBD	2 通道数字输入 2 通道晶体管输出

数字量扩充卡的编号分别从 X370 和 Y370 开始顺序排列。

使用方法：

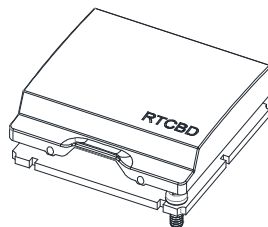
使用 AP-4DBD 时，则卡上四个输入的编号为 X370~X373（扩充接口 1）/ X374~X377（扩充接口 2）。

使用 AP-4RBD 时，则卡上四个输出的编号为 Y370~Y373（扩充接口 1）/ Y374~Y377（扩充接口 2）。

使用 AP-2D2TBD，则卡上两个输入和两个输出的编号分别为 X370~X371，Y370~Y371（扩充接口 1）/ X374~X375，Y374~Y375（扩充接口 2）。

1.5 AP-RTCBD

AP-RTCBD 扩充卡用于实现 RTC 功能。



AP-RTCBD

AP 系列 RTC 情况说明

AP100 系列	AP-110	AP-114	AP-120	AP-130
RTC 说明	无 RTC 功能		可插 RTC 扩充卡获得 RTC 功能	
AP200 系列	AP-224	AP-232	AP-240	AP-260
RTC 说明	可定制本体 RTC 功能，或通过插 RTC 扩充卡获得 RTC 功能			
AP300 系列	AP-324	AP-332	AP-340	AP-360
RTC 说明	本体 RTC 功能			

RTC 具体内容说明

存储器	内建：秒(D8013)、分(D8014)、时(D8015)、日(D8016)、月(D8017)、年(D8018)、星期(D8019)并具备±30 秒补正
专属应用指令	F160 TCMP: 时钟数据比较 F161 TZCP: 时钟区域比较 F162 TADD: 时钟数据加法运算 F163 TSUB: 时钟数据减法运算 F166 TRD: 时钟数据读取 F167 TWR: 时钟数据写入
误差	±45 秒/月(25℃时)
闰年	自动补正
内存断电保持方式	D8013~D8019 于断电时，由锂电池继续保持数据

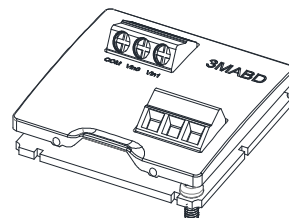
可从以下之特殊线圈与特殊寄存器进行万年历时钟操作

特殊线圈	内容	说明
M8015	时钟停止和预置	ON 时, 时钟停止计时, ON→OFF 以 D8013~D8019 的数据预置时钟, 并启动时钟, 上电被清零
M8016	时间读取显示停止	ON 时, 停止时间读出/显示, 上电被清零
M8017	±30 秒修正	ON 时, ±30 秒修正内部时间, 上电被清零
M8018	安装检出	ON 时, 表示时钟存在
M8019	时钟出错	ON 时, 表示时钟异常

特殊寄存器	内容
D8013	秒(0~59)
D8014	分(0~59)
D8015	小时(0~23)
D8016	日(1~31)
D8017	月(1~12)
D8018	年 (2000~2099)
D8019	星期(0~6)

1.6 AP-2AIBD、AP-1AOBD、AP-3MABD

AP-2AIBD、AP-1AOBD、AP-3MABD 为模拟量扩充卡。用于实现模拟量输入与输出。AP-2AIBD、AP-1AOBD 外观与 AP-3MABD 一致。



左上方端子台从左往右分别为 COM INPUT0 INPUT 1

右下方端子台从左往右分别为 GND OUTPUT+ OUTPUT-

AP-3MABD

注：1、仅扩充接口 1 支持扩充卡 AP-2AIBD、AP-1AOBD、AP-3MABD 功能，扩充接口 2 不支持，请勿将上述 3 种扩充插入扩充接口 2 使用。

2、使用扩充卡 AP-2AIBD、AP-1AOBD、AP-3MABD 时，Y3 的高速输出功能将被禁用，请注意。

AP-2AIBD：2 通道模拟量输入接口^[注](精度 2%，即 0.2V)，0~10V 电压输入，对应显示值范围为 0~1000。

AP-1AOBD：1 通道模拟量输出接口 (精度 2%，即 0.2V)，0~10V 电压输出，对应设置值范围为 0~4000。

AP-3MABD：2 通道模拟量输入接口^[注](精度 2%，即 0.2V)，0~10V 电压输入，对应显示值范围：0~1000。1 通道模拟量输出接口(精度 2%，即 0.2V)，0~10V 电压输出，对应设置值范围为 0~4000。

[注]：输入型模拟量扩充卡软件滤波器 D8260：0：没有软件滤波器的作用；1~3：软件滤波器模式 1~3(详见本册本章 2.2.9 节中“系统记忆系统设定”内容)。

数据存储器与模拟量扩充模块通道的配置关系

输入型模拟量扩充卡(每次扫描后，系统会将各通道值读回的数据写入相对应的数据地址内)							
通道 1	通道 2	通道 3	通道 4	通道 5	通道 6	通道 7	通道 8
D8360	D8361	D8362	D8363	D8364	D8365	D8366	D8367
输出型模拟量扩充卡(每次扫描时，系统会从相对应的数据地址获取数值并输出到各通道)							
通道 1	通道 2	通道 3	通道 4	—	—	—	—
D8368	D8369	D8370	D8371	—	—	—	—

使用模拟量扩充卡时，扩充卡的 AD 输入寄存器由 D8360 开始依序排列，DA 的输出寄存器由 D8368 开始依序排列。

使用方法：

使用 AP-2AIBD 时，在 D8360 和 D8361 中存储输入相应通道的电压所对应的数据。

使用 AP-1AOBD 时，在 D8368 中设定要输出电压所对应的数值。

使用 AP-3MABD 时，模拟量输入输出通道对应寄存器关系同 AP-2AIBD、AP-1AOBD。

1.7 AP-1MEBD

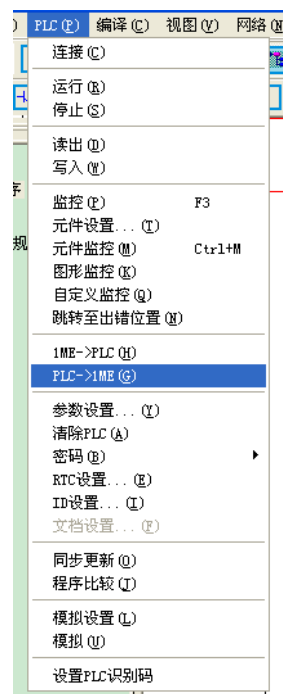
AP-1MEBD 扩充卡用于程式存储。使用时须在主机上电前安装扩充卡，否则扩充卡不能正常工作，插拔时须主机断电。安装扩充卡后，主机自动识别扩充卡，并在 D8020 中显示 ID 号 D8020=14，若 ID 号不是 14 则表示识别错误。

AP300 系列只有扩充卡接口 1 支持此扩充卡。

●读写程序：

◆ 写程序到1ME：

- a：请把1ME扩充卡正确的安装到主机中
- b：RUN/STOP开关拨到RUN位置
- c：用通讯线将主机与电脑相连
- d：PLC上电
- e：连接PCLINK软件
- f：RUN/STOP开关拨到STOP位置
- g：选择PLC(P)按钮 **PLC→1ME (G)**，如右图所示



◆ 从1ME读取程序：

1) 自动读取

a：请把1ME扩充卡正确的安装到主机中

b：RUN/STOP开关拨到STOP位置，

c：PLC上电

2) PC软件读取

a：请把1ME扩充卡正确的安装在主机中

b：RUN/STOP开关拨到RUN位置

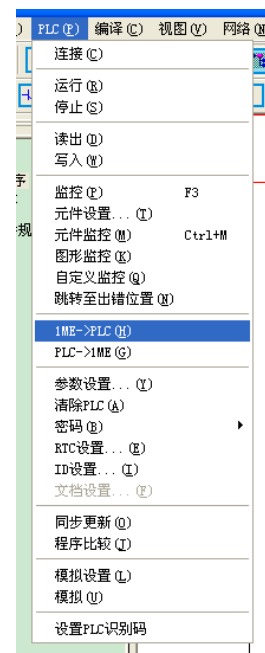
c：用通讯线将主机与电脑相连

d：PLC上电

e：連连接PCLINK软件

f：RUN/STOP开关拨到STOP位置

g：选择 PLC(P) 按钮 $1ME \rightarrow PLC(H)$ ，如右图所示



2 扩充模块

AP 系列每个基本组除 AP110/AP114/AP120 皆可连接扩充模块。使用扩充模块时，须在上电前连接好扩充模块，否则扩充模块不能正常工作。不用扩充模块时，请务必装上终端连接器。必须于断电时连接扩充模块。扩充模块种类如下表所示：

	型号	说明
数字量模块	AP-8EMR	4 点输入/4 点输出（继电器）
	AP-8EMT	4 点输入/4 点输出（NPN 晶体管）
	AP-8EMP	4 点输入/4 点输出（PNP 晶体管）
	AP-8EYR	8 点输出（继电器）
	AP-8EYT	8 点输出（NPN 晶体管）
	AP-8EYP	8 点输出（PNP 晶体管）
	AP-8EXD	8 点输入
	AP-16EMR	8 点输入/8 点输出（继电器）
	AP-16EMT	8 点输入/8 点输出（NPN 晶体管）
	AP-16EMP	8 点输入/8 点输出（PNP 晶体管）
	AP-16EYR	16 点输出（继电器）
	AP-16EYT	16 点输出（NPN 晶体管）
	AP-16EYP	16 点输出（PNP 晶体管）
	AP-16EXD	16 点输入
	AP-32EMR-A	16 点输入/16 点输出（继电器）
	AP-32EMT-A	16 点输入/16 点输出（NPN 晶体管）
	AP-32EMP-A	16 点输入/16 点输出（PNP 晶体管）
模拟量模块	AP-4RD	PT-100 温度输入×4 通道
	AP-4RD-K	PT-1000 温度输入×4 通道
	AP-4TM	J/K 温度输入×4 通道
	AP-2DA	0~10V, ±10V, 0~20mA, 4~20mA 模拟输出×2 通道
	AP-3MA	0~10V, 0~20mA 模拟输入×2 通道， 0~10V, ±10V, 0~20mA, 4~20mA 模拟输出×1 通道
	AP-8AD	0~10V, 0~20mA 模拟输入×8 通道
	AP-8ADH ^[*1]	0~10V, 0~20mA 高精度模拟输入×8 通道
通讯模块	TP03-PBUS	Profibus-DP 从站
	TP03-DNET	DeviceNet 从站
	EN01	TCP/IP
电源模块	TP03-01SPS-A	扩充电源（增加扩充模块用）

*1: AP100 中 1.6 及以上版本支持。AP200 中 1.5 及以上版本支持。AP300 中 1.5 及以上版本支持。

2.1 数字量模块

AP100 系列 30 点、AP200 系列、AP300 系列机型基本组可连接数字量扩充组：AP100 最大可扩充至 128 点，AP200 最大可扩充至 256 点，AP100 最大可扩充至 384 点。

2.1.1 一般规格

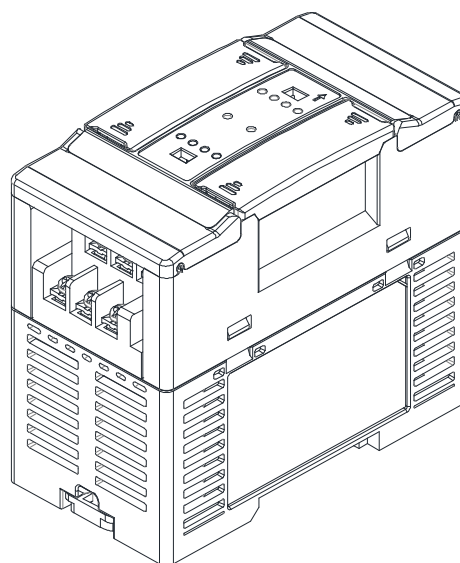
机种 项目	AP-8EM R/T/P	AP-8EY R/T/P	AP-8EXD	AP-16EM R/T/P	AP-16EY R/T/P	AP-16EXD	AP-32EM R/T/P-A
基本组样式	砖块式						
输入点数	4	0	8	8	0	16	16
输出点数	4	8	0	8	16	0	16
端子台	不可插拔						
尺寸 mm (W×H×D)	47×90×85			57×90×85			124×90×85
外加电源	无需			无需			100~240VAC
运行温度	0~55℃ (32~131F) (运行周温)						
存储温度	- 25~ + 70℃						
相对湿度	Level RH1, 10~95% (无结露)						
周境污染等级	2 (IEC 60664)						
安装等级	II						
防护等级	IP20						
抗腐蚀	无腐蚀气体						
高度	运行：0~2,000 米(0~6,565 英尺)；运输：0~3,000 米(0~9,840 英尺)						
抗振动	频率范围 Hz		连续		偶尔		
	5≤f<8.4		1.75mm 幅度		3.5mm 幅度		
	8.4≤f≤150		0.5g 持续加速		1.0g 持续加速		
抗冲击	147m/s ² (15g)，持续时间 11ms，空间坐标三轴向各正负三次冲击 (IEC61131-2)						
抗噪音	1,000Vpp, 1us @ 30~100Hz						
耐压	1,500VAC 时，各端子与地耐压时间>1min (继电器端子)						
耐压	500VAC 时，各端子与地耐压时间>1min (其它端子)						
绝缘电阻	500VDC 各端子与地间的绝缘电阻>10MΩ						
接地	≤100Ω						

注：不能在加压超出大气压的环境下使用，否则有可能引起故障。

外观示意图:

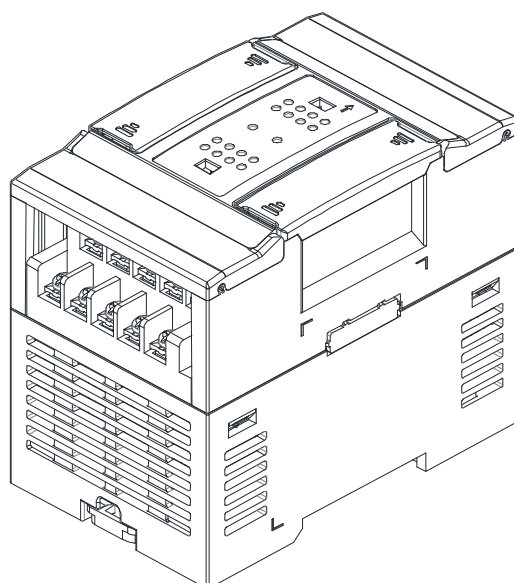
8
点
数
字
量
模
块

AP-8EMR
AP-8EMT
AP-8EMP
AP-8EYR
AP-8EYT
AP-8EYP
AP-8EXD



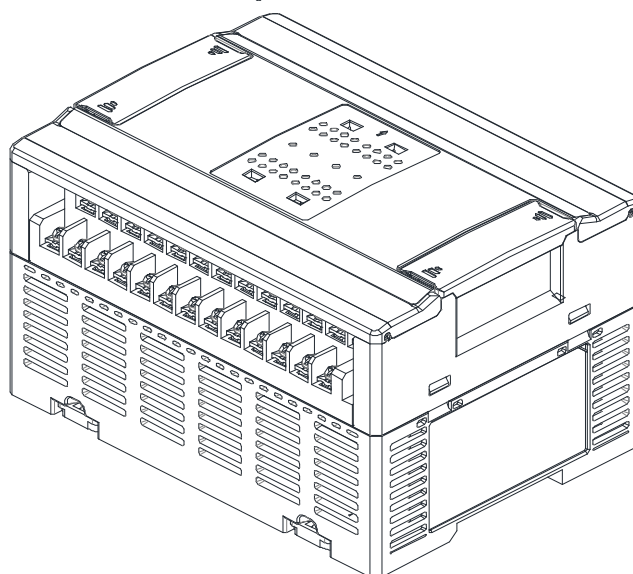
16
点
数
字
量
模
块

AP-16EMR
AP-16EMT
AP-16EMP\
AP-16EYR
AP-16EYT
AP-16EYP
AP-16EXD

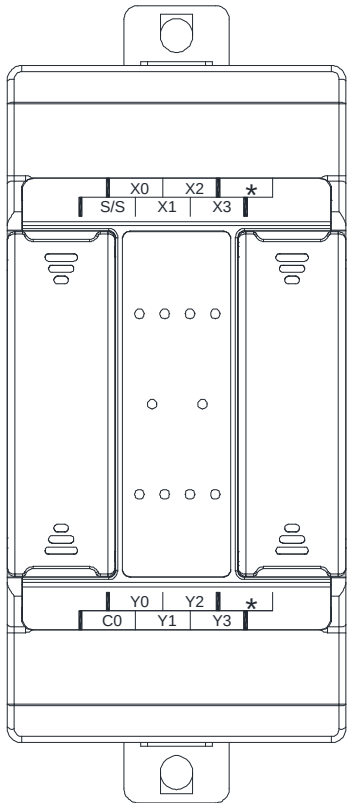
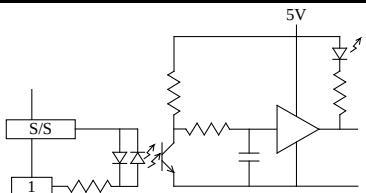
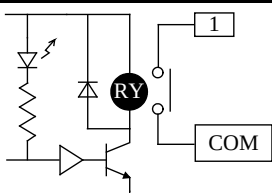


32
点
数
字
量
模
块

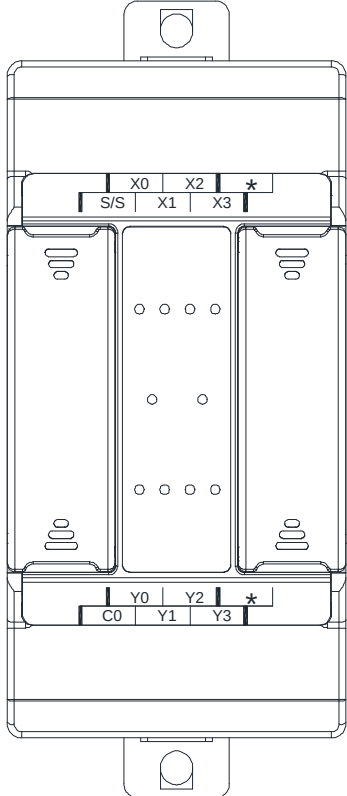
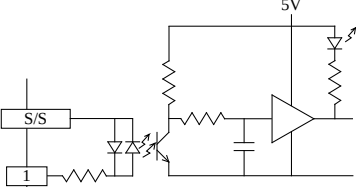
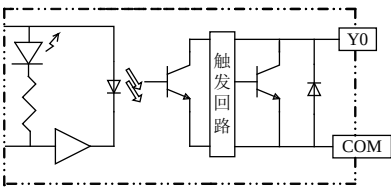
AP-32EMR-A
AP-32EMT-A
AP-32EMP-A



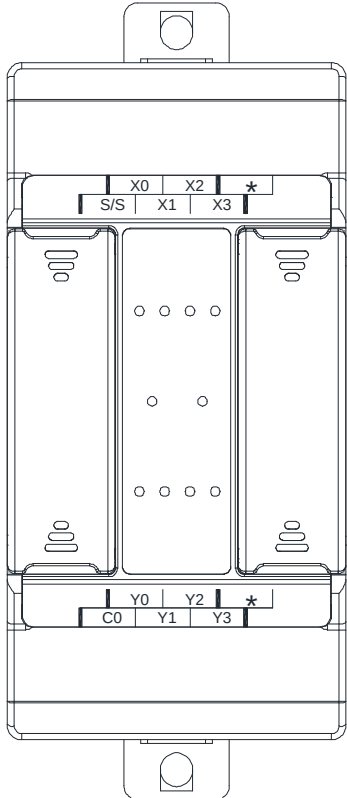
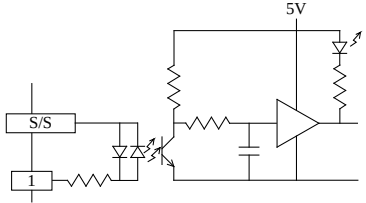
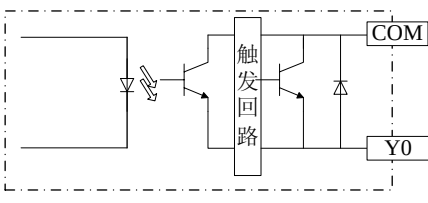
2.1.2 AP-8EMR规格

项目		规格	外观示意图				
输入	点数	4	上侧端子  下侧端子				
	电压	DC 24V ± 10%					
	电流	7mA @ 24VDC (输入端接 24V 电压的耗电流是 7mA)					
	阻抗	3.3kΩ Type.					
	ON 准位	15VDC(4.2mA)以上(min)					
	OFF 准位	9VDC(2.5mA)以下(max)					
	反应时间	OFF→ON: 3ms					
		ON→OFF: 3ms					
	指示灯	ON 时 LED 亮					
绝缘方式	光耦合绝缘						
输出	点数	4					
	电压	AC 250V/DC 30V					
	电流	2A/1 点; 5A/1 共同端					
	型态	继电器					
	机械寿命	20,000,000 次					
	电气寿命	100,000 次 @ 2A					
	反应时间	10ms					
	最小负载	1mA @ 5VDC					
	指示灯	ON 时 LED 亮					
	绝缘方式	继电器					
指示灯		PWR: 5V Power LED(Green) OE: Output Enable LED(Green)					
内部电源供应		5VDC: 电流最大消耗 15mA 24VDC: 电流最大消耗 35mA					
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)					
端子台说明							
符号		内容		符号		内容	
上侧端子	X0~X3	信号输入端子(输入端)		下侧端子	Y0~Y3	输出配线端子(输出端)	
	S/S	共同回路端子(共同端)			C0	共同回路端子(共同端)	
注: 4 点输出用一个共同端。							
内部回路							
输入				输出			

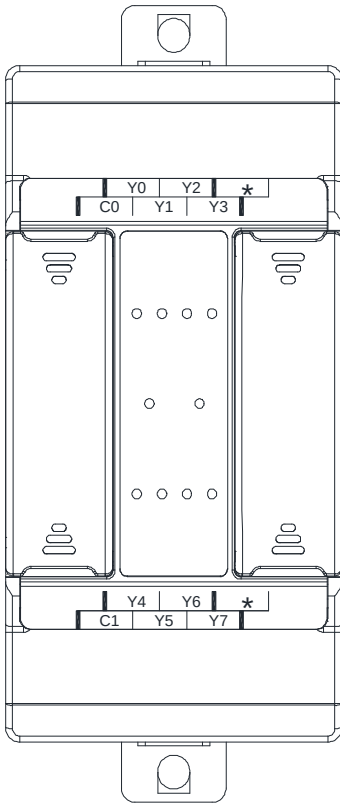
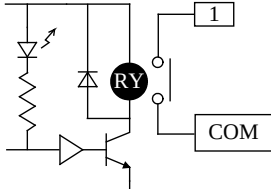
2.1.3 AP-8EMT规格

项目		规格	外观示意图		
输入	点数	4	上侧端子  下侧端子		
	电压	DC 24V ± 10%			
	电流	7mA @ 24VDC (输入端接 24V 电压的耗电流是 7mA)			
	阻抗	3.3kΩ Type.			
	ON 准位	15VDC(4.2mA)以上(min)			
	OFF 准位	9VDC(2.5mA)以下(max)			
	反应时间	OFF→ON: 3ms			
		ON→OFF: 3ms			
	指示灯	ON 时 LED 亮			
绝缘方式	光耦合绝缘				
输出	点数	4			
	电压	DC 24V			
	电流	0.3A/1 点; 1.2A/1 共同端			
	型态	晶体管 NPN			
	反应时间	1ms 以下			
	最小负载	1mA @ 5VDC			
	指示灯	ON 时 LED 亮			
	绝缘方式	光耦合绝缘			
指示灯		PWR: 5V Power LED(Green) OE: Output Enable LED(Green)			
内部电源供应		5VDC: 电流最大消耗 15mA 24VDC: 电流最大消耗 35mA			
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)			
端子台说明					
符号		内容	符号	内容	
上侧端子	X0~X3	信号输入端子(输入端)	下侧端子	Y0~Y3	输出配线端子(输出端)
	S/S	共同回路端子(共同端)		C0	共同回路端子(共同端)
注：4 点输出用一个共同端。					
内部回路					
输入			输出		

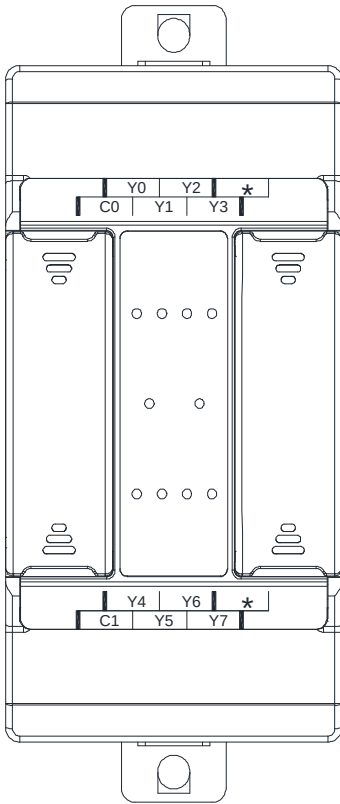
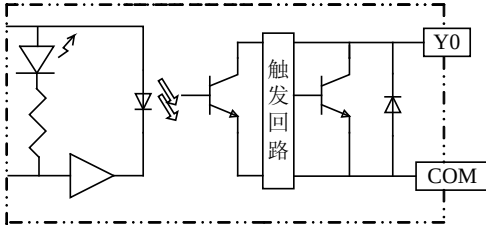
2.1.4 AP-8EMP规格

项目		规格	外观示意图		
输入	点数	4	上侧端子  下侧端子		
	电压	DC 24V±10%			
	电流	7mA @ 24VDC(输入端接 24V 电压的耗电流是 7mA)			
	阻抗	3.3kΩ Type.			
	ON 准位	15VDC(4.2mA)以上(min)			
	OFF 准位	9VDC(2.5mA)以下(max)			
	反应时间	OFF→ON: 3ms			
		ON→OFF: 3ms			
	指示灯	ON 时 LED 亮			
	绝缘方式	光耦合绝缘			
输出	点数	4			
	电压	DC 24V			
	电流	0.3A/1 点; 1.2A/1 共同端			
	型态	晶体管 PNP			
	反应时间	1ms 以下			
	最小负载	1mA @ 5VDC			
	指示灯	ON 时 LED 亮			
	绝缘方式	光耦合绝缘			
指示灯		PWR: 5V Power LED(Green) OE: Output Enable LED(Green)			
内部电源供应		5VDC: 电流最大消耗 15mA 24VDC: 电流最大消耗 35mA			
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)			
端子台说明					
符号		内容	符号	内容	
上侧端子	X0~X3	信号输入端子(输入端)	下侧端子	Y0~Y3	输出配线端子(输出端)
	S/S	共同回路端子(共同端)		C0	共同回路端子(共同端)
注: 4 点输出用一个共同端。					
内部回路					
输入			输出		

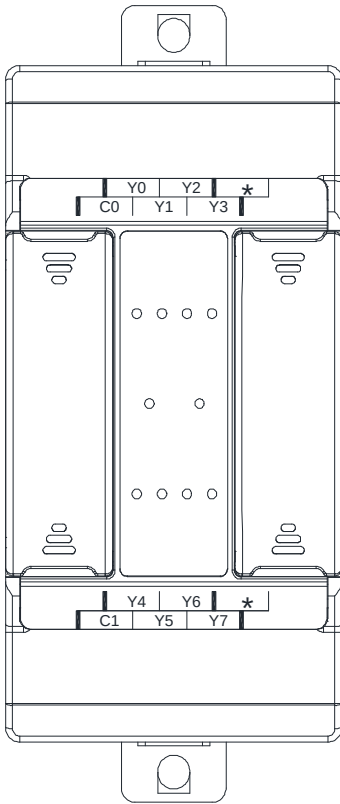
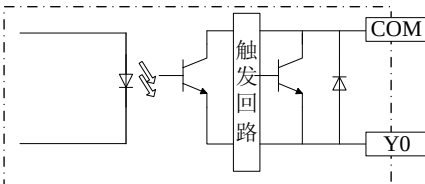
2.1.5 AP-8EYR规格

项目		规格	外观示意图		
输入	点数	0	上侧端子  下侧端子		
输出	点数	8			
	电压	AC 250V/DC 30V			
	电流	2A/1 点； 5A/1 共同端			
	型态	继电器			
	机械寿命	20,000,000 次			
	电气寿命	100,000 次 @ 2A			
	反应时间	10ms			
	最小负载	1mA @ 5VDC			
	指示灯	ON 时 LED 亮			
	绝缘方式	继电器			
指示灯		PWR: 5V Power LED(Green) OE: Output Enable LED(Green)			
内部电源供应		5VDC: 电流最大消耗 25mA 24VDC: 电流最大消耗 60mA			
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)			
端子台说明					
符号		内容	符号	内容	
上侧端子	Y0~Y3	输出配线端子(输出端)	下侧端子	Y4~Y7	输出配线端子(输出端)
	C0	共同回路端子(共同端)		C1	共同回路端子(共同端)
注：4 点输出用一个共同端。					
内部回路					
输出					

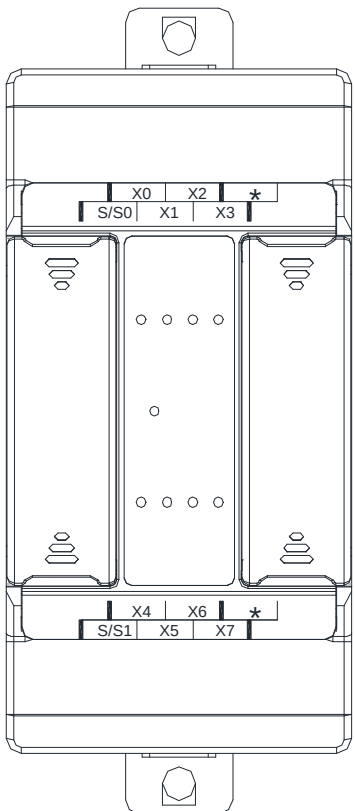
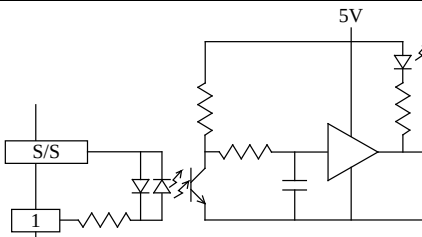
2.1.6 AP-8EYT规格

项目		规格	外观示意图		
输入	点数	0	上侧端子  下侧端子		
	点数	8			
输出	电压	DC 24V			
	电流	0.3A/1 点；1.2A/1 共同端			
	型态	晶体管 NPN			
	反应时间	1ms 以下			
	最小负载	1mA @ 5VDC			
	指示灯	ON 时 LED 亮			
	绝缘方式	光耦合绝缘			
指示灯		PWR: 5V Power LED(Green) OE: Output Enable LED(Green)			
内部电源供应		5VDC: 电流最大消耗 25mA 24VDC: 电流最大消耗 40mA			
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)			
端子台说明					
符号		内容	符号		内容
上侧端子	Y0~Y3	输出配线端子(输出端)	下侧端子	Y4~Y7	输出配线端子(输出端)
	C0	共同回路端子(共同端)		C1	共同回路端子(共同端)
注：4 点输出用一个共同端。					
内部回路					
输出					

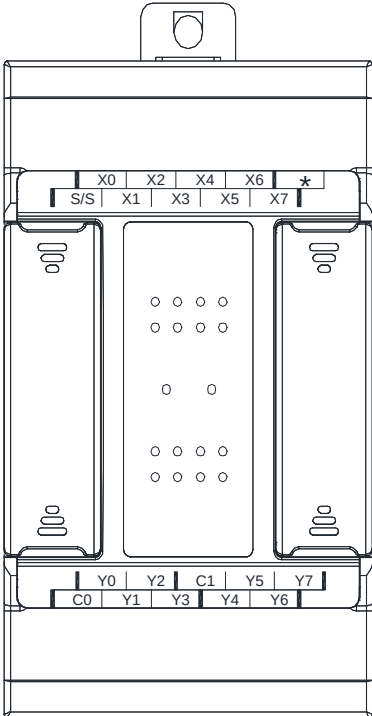
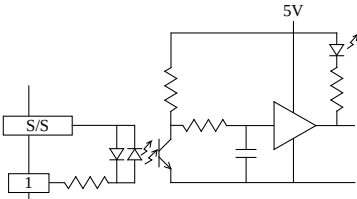
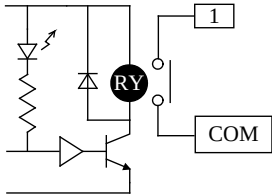
2.1.7 AP-8EYP规格

项目		规格	外观示意图		
输入	点数	0	上侧端子  下侧端子		
输出	点数	8			
	电压	DC 24V			
	电流	0.3A/1 点；1.2A/1 共同端			
	型态	晶体管 PNP			
	反应时间	1ms 以下			
	最小负载	1mA @ 5VDC			
	指示灯	ON 时 LED 亮			
绝缘方式		光耦合绝缘			
指示灯		PWR: 5V Power LED(Green) OE: Output Enable LED(Green)			
内部电源供应		5VDC: 电流最大消耗 25mA 24VDC: 电流最大消耗 40mA			
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)			
端子台说明					
符号		内容	符号	内容	
上侧端子	Y0~Y3	输出配线端子(输出端)	下侧端子	Y4~Y7	输出配线端子(输出端)
	C0	共同回路端子(共同端)		C1	共同回路端子(共同端)
注：4 点输出用一个共同端。					
内部回路					
输出					

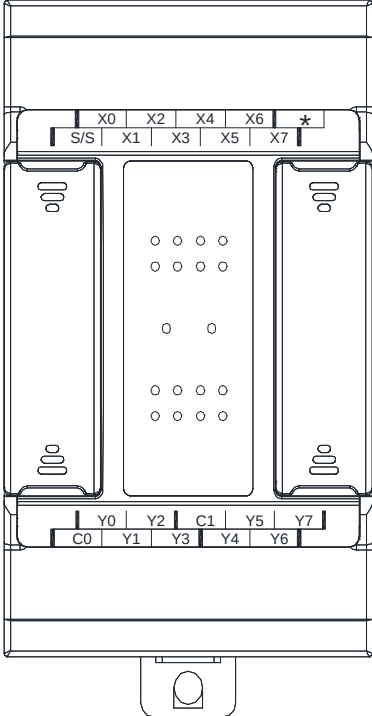
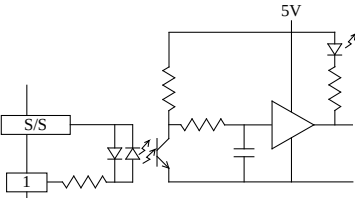
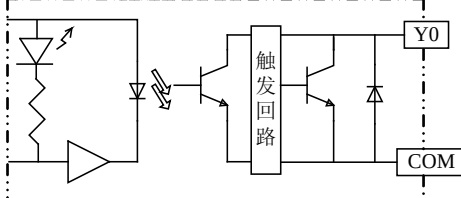
2.1.8 AP-8EXD规格

项目		规格	外观示意图		
输入	点数	8	上侧端子  下侧端子		
	电压	DC 24V ± 10%			
	电流	7mA @ 24VDC			
	阻抗	3.3kΩ Type.			
	ON 准位	15VDC(4.2mA)以上(min)			
	OFF 准位	9VDC(2.5mA)以下(max)			
	反应时间	OFF→ON: 3ms			
		ON→OFF: 3ms			
	指示灯	ON 时 LED 亮			
	绝缘方式	光耦合绝缘			
输出	点数	0			
指示灯		PWR: 5V Power LED(Green)			
内部电源供应		5VDC: 电流最大消耗 10mA			
		24VDC: 电流最大消耗 2mA			
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)			
端子台说明					
符号		内容	符号		内容
上侧端子	X0~X3	信号输入端子(输入端)	下侧端子	X4~X7	信号输入端子(输入端)
	S/S0	共同回路端子(共同端)		S/S1	共同回路端子(共同端)
注：4 点输出用一个共同端。					
内部回路					
输入					

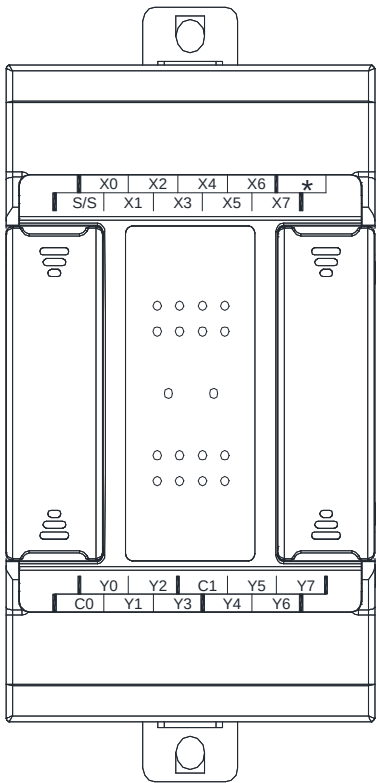
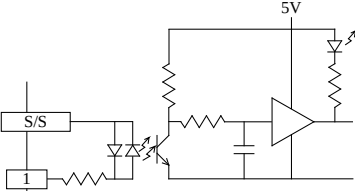
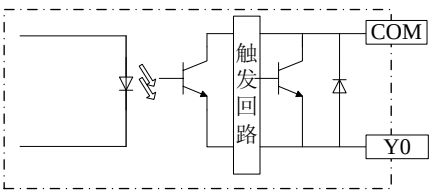
2.1.9 AP-16EMR规格

项目		规格	外观示意图				
输入	点数	8	上侧端子  下侧端子				
	电压	DC 24V ± 10%					
	电流	7mA @ 24VDC					
	阻抗	3.3kΩ Type.					
	ON 准位	15VDC(4.2mA)以上(min)					
	OFF 准位	9VDC(2.5mA)以下(max)					
	反应时间	OFF→ON: 3ms					
		ON→OFF: 3ms					
	指示灯	ON 时 LED 亮					
绝缘方式	光耦合绝缘						
输出	点数	8					
	电压	AC 250V/DC 30V					
	电流	2A/1 点; 5A/1 共同端					
	型态	继电器					
	机械寿命	20,000,000 次					
	电气寿命	100,000 次 @ 2A					
	反应时间	10ms					
	最小负载	1mA @ 5VDC					
	指示灯	ON 时 LED 亮					
	绝缘方式	继电器					
指示灯		PWR: 5V Power LED(Green) OE: Output Enable LED(Green)					
内部电源供应		5VDC: 电流最大消耗 30mA 24VDC: 电流最大消耗 64mA					
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)					
端子台说明							
符号		内容		符号		内容	
上侧端子	X0~X7	信号输入端子(输入端)		下侧端子	Y0~Y7	输出配线端子(输出端)	
	S/S	共同回路端子(共同端)			C0~C1	共同回路端子(共同端)	
注: 4 点输出用一个共同端。							
内部回路							
输入				输出			

2.1.10 AP-16EMT规格

项目		规格	外观示意图				
输入	点数	8	上侧端子  下侧端子				
	电压	DC 24V ± 10%					
	电流	7mA @ 24VDC					
	阻抗	3.3kΩ Type.					
	ON 准位	15VDC(4.2mA)以上(min)					
	OFF 准位	9VDC(2.5mA)以下(max)					
	反应时间	OFF→ON: 3ms					
		ON→OFF: 3ms					
	指示灯	ON 时 LED 亮					
	绝缘方式	光耦合绝缘					
输出	点数	8					
	电压	DC 24V					
	电流	0.3A/1 点; 1.2A/1 共同端					
	型态	晶体管 NPN					
	反应时间	1ms 以下					
	最小负载	1mA @ 5VDC					
	指示灯	ON 时 LED 亮					
	绝缘方式	光耦合绝缘					
指示灯		PWR: 5V Power LED(Green) OE: Output Enable LED(Green)					
内部电源供应		5VDC: 电流最大消耗 30mA 24VDC: 电流最大消耗 64mA					
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)					
端子台说明							
符号		内容		符号		内容	
上侧端子	X0~X7	信号输入端子(输入端)		下侧端子	Y0~Y7	输出配线端子(输出端)	
	S/S	共同回路端子(共同端)			C0~C1	共同回路端子(共同端)	
注: 4 点输出用一个共同端。							
内部回路							
输入				输出			

2.1.11 AP-16EMP规格

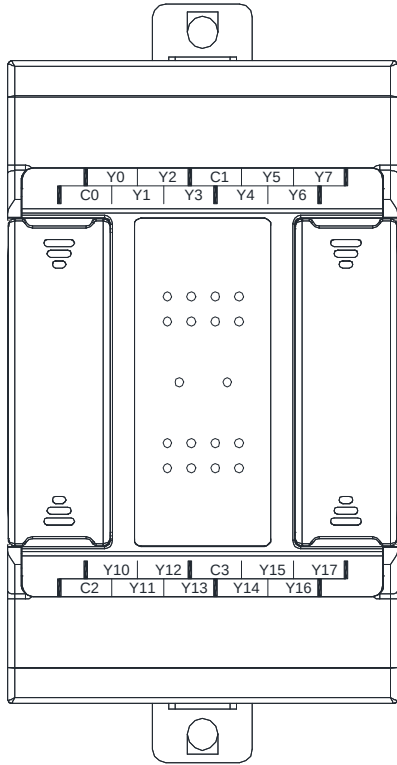
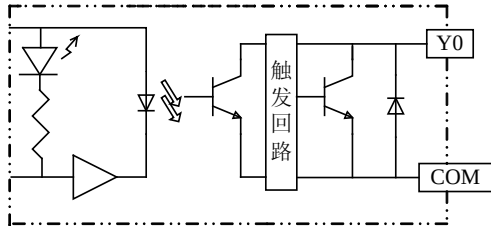
项目		规格	外观示意图				
输入	点数	8	上侧端子  下侧端子				
	电压	DC 24V ± 10%					
	电流	7mA @ 24VDC					
	阻抗	3.3kΩ Type.					
	ON 准位	15VDC(4.2mA)以上(min)					
	OFF 准位	9VDC(2.5mA)以下(max)					
	反应时间	OFF→ON: 3ms					
		ON→OFF: 3ms					
	指示灯	ON 时 LED 亮					
绝缘方式	光耦合绝缘						
输出	点数	8					
	电压	DC 24V					
	电流	0.3A/1 点; 1.2A/1 共同端					
	型态	晶体管 PNP					
	反应时间	1ms 以下					
	最小负载	1mA @ 5VDC					
	指示灯	ON 时 LED 亮					
	绝缘方式	光耦合绝缘					
指示灯		PWR: 5V Power LED(Green) OE: Output Enable LED(Green)					
内部电源供应		5VDC: 电流最大消耗 30mA 24VDC: 电流最大消耗 64mA					
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)					
端子台说明							
符号		内容		符号		内容	
上侧端子	X0~X7	信号输入端子(输入端)		下侧端子	Y0~Y7	输出配线端子(输出端)	
	S/S	共同回路端子(共同端)			C0~C1	共同回路端子(共同端)	
注: 4 点输出用一个共同端。							
内部回路							
输入				输出			

2.1.12 AP-16EYR规格

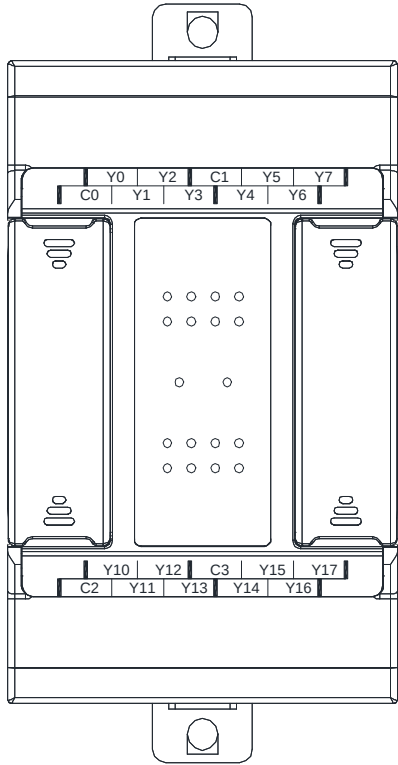
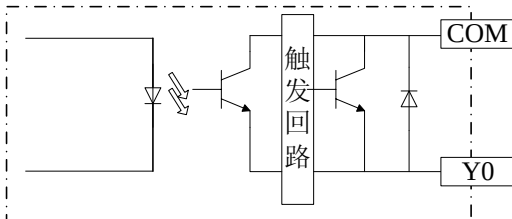
项目		规格	外观示意图		
输入	点数	0	上侧端子 下侧端子		
	点数	16			
输出	电压	AC 250V/DC 30V			
	电流	2A/1 点； 5A/1 共同端			
	型态	继电器			
	机械寿命	20,000,000 次			
	电气寿命	100,000 次 @ 2A			
	反应时间	10ms			
	最小负载	1mA @ 5VDC			
	指示灯	ON 时 LED 亮			
	绝缘方式	继电器			
指示灯		PWR: 5V Power LED(Green) OE: Output Enable LED(Green)			
内部电源供应		5VDC: 电流最大消耗 40mA 24VDC: 电流最大消耗 130mA			
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)			

端子台说明					
符号		内容	符号		内容
上侧端子	Y0~Y7	输出配线端子(输出端)	下侧端子	Y10~Y17	输出配线端子(输出端)
	C0~C1	共同回路端子(共同端)		C2~C3	共同回路端子(共同端)
注：4 点输出用一个共同端。					
内部回路					
输出					

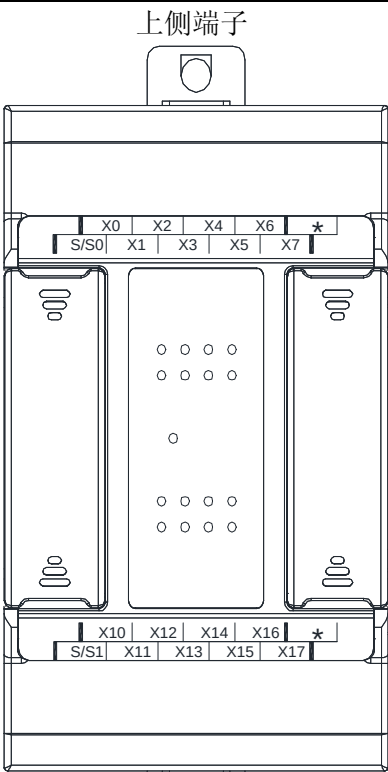
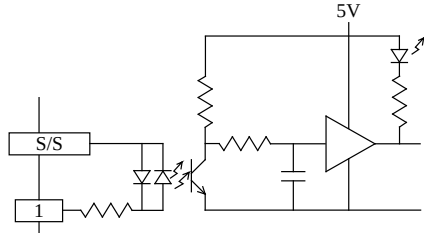
2.1.13 AP-16EYT规格

项目		规格	外观示意图		
输入	点数	0	上侧端子  下侧端子		
输出	点数	16			
	电压	DC 24V			
	电流	0.3A/1 点；1.2A/1 共同端			
	型态	晶体管 NPN			
	反应时间	1ms 以下			
	最小负载	1mA @ 5VDC			
	指示灯	ON 时 LED 亮			
绝缘方式		光耦合绝缘			
指示灯		PWR: 5V Power LED(Green) OE: Output Enable LED(Green)			
内部电源供应		5VDC: 电流最大消耗 40mA 24VDC: 电流最大消耗 130mA			
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)			
端子台说明					
符号		内容	符号	内容	
上侧端子	Y0~Y7	输出配线端子(输出端)	下侧端子	Y10~Y17	输出配线端子(输出端)
	C0~C1	共同回路端子(共同端)		C2~C3	共同回路端子(共同端)
注：4 点输出用一个共同端。					
内部回路					
输出					

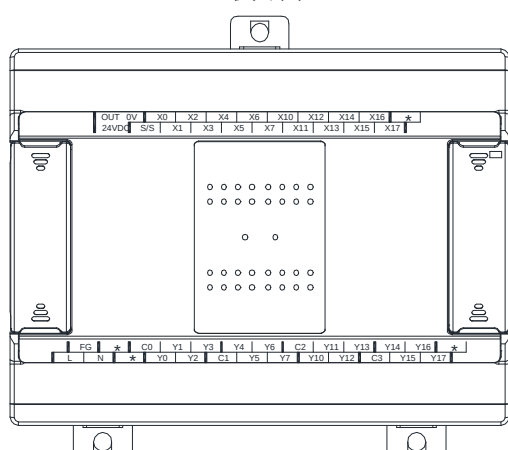
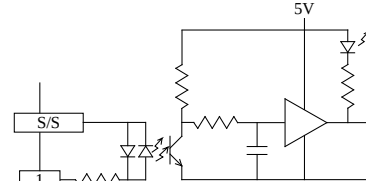
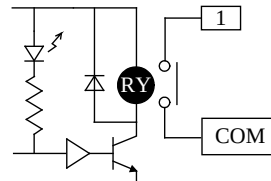
2.1.14 AP-16EYP规格

项目		规格	外观示意图		
输入	点数	0	上侧端子  下侧端子		
输出	点数	16			
	电压	DC 24V			
	电流	0.3A/1 点；1.2A/1 共同端			
	型态	晶体管 PNP			
	反应时间	1ms 以下			
	最小负载	1mA @ 5VDC			
	指示灯	ON 时 LED 亮			
绝缘方式		光耦合绝缘			
指示灯		PWR: 5V Power LED(Green) OE: Output Enable LED(Green)			
内部电源供应		5VDC: 电流最大消耗 40mA 24VDC: 电流最大消耗 130mA			
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)			
端子台说明					
符号		内容	符号	内容	
上侧端子	Y0~Y7	输出配线端子(输出端)	下侧端子	Y10~Y17	输出配线端子(输出端)
	C0~C1	共同回路端子(共同端)		C2~C3	共同回路端子(共同端)
注：4 点输出用一个共同端。					
内部回路					
输出					

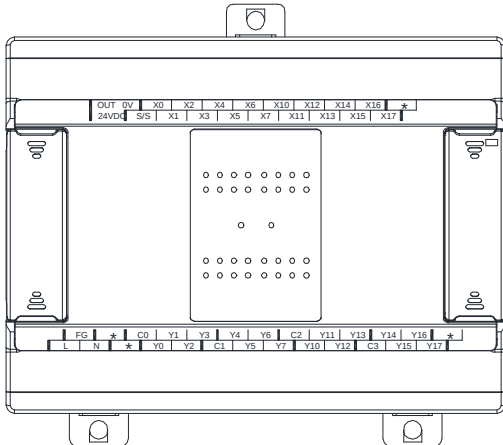
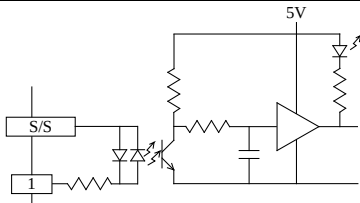
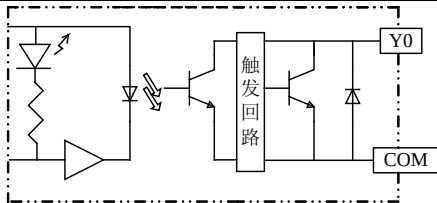
2.1.15 AP-16EXD规格

项目		规格	外观示意图		
输入	点数	16	上侧端子  下侧端子		
	电压	DC 24V ± 10%			
	电流	7mA @ 24VDC			
	阻抗	3.3kΩ Type.			
	ON 准位	15VDC(4.2mA)以上(min)			
	OFF 准位	9VDC(2.5mA)以下(max)			
	反应时间	OFF→ON: 3ms			
		ON→OFF: 3ms			
	指示灯	ON 时 LED 亮			
绝缘方式	光耦合绝缘				
输出	点数	0			
指示灯		PWR: 5V Power LED(Green)			
内部电源供应		5VDC: 电流最大消耗 20mA 24VDC: 电流最大消耗 2mA			
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)			
端子台说明					
符号		内容	符号		内容
上侧端子	X0~X7	信号输入端子(输入端)	下侧端子	X10~X17	信号输入端子(输入端)
	S/S0	共同回路端子(共同端)		S/S1	共同回路端子(共同端)
注: 4 点输出用一个共同端。					
内部回路					
输入					

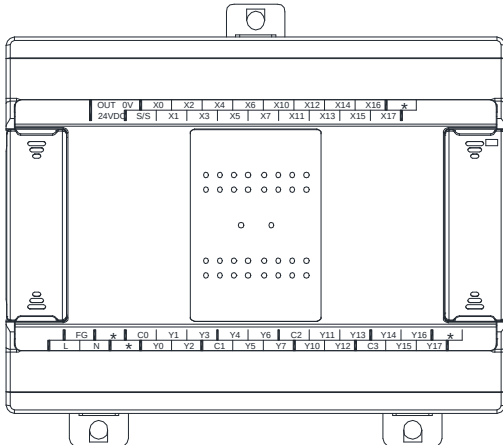
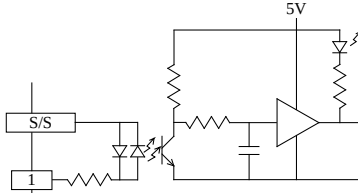
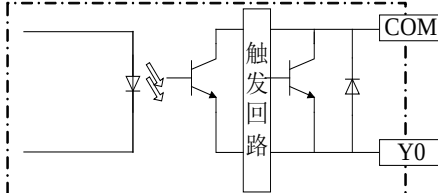
2.1.16 AP-32EMR-A规格

符号		内容	符号		内容
输入	点数	16	输出	点数	16
	电压	DC 24V±10%		电压	AC 250V/DC 30V
	电流	7mA @ 24VDC		电流	2A/1 点; 5A/1 共同端
	阻抗	3.3kΩ Type.		型态	继电器
	ON 准位	15VDC(4.2mA)以上(min)		机械寿命	20,000,000 次
	OFF 准位	9VDC(2.5mA)以下(max)		电气寿命	100,000 次 @ 2A
	反应时间	OFF→ON: 3ms		反应时间	10ms
		ON→OFF: 3ms		最小负载	1mA @ 5VDC
	指示灯	ON 时 LED 亮		指示灯	ON 时 LED 亮
绝缘方式	光耦合绝缘	绝缘方式	继电器		
指示灯		PWR: 5V Power LED(Green)		OE: Output Enable LED(Green)	
内部电源供应		5VDC: 电流最大消耗 30mA		24VDC: 电流最大消耗 130mA	
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)			
外观示意图					
上侧端子  下侧端子					
端子台说明					
符号		内容	符号		内容
上侧端子	X0~X7; X10~X17	信号输入端子(输入端)	下侧端子	Y0~Y7; Y10~Y17	输出配线端子(输出端)
	S/S	共同回路端子(共同端)		C0~C3	共同回路端子(共同端)
注: 4 点输出用一个共同端。					
内部回路					
输入			输出		

2.1.17 AP-32EMT-A规格

符号		内容		符号		内容	
输入	点数	16		输出	点数	16	
	电压	DC 24V ±10%			电压	DC 24V	
	电流	7mA @ 24VDC			电流	0.3A/1 点； 1.2A/1 共同端	
	阻抗	3.3kΩ Type.			型态	晶体管 NPN	
	ON 准位	15VDC(4.2mA)以上(min)			反应时间	1ms 以下	
	OFF 准位	9VDC(2.5mA)以下(max)			最小负载	1mA @ 5VDC	
	反应时间	OFF→ON: 3ms			指示灯	ON 时 LED 亮	
		ON→OFF: 3ms			绝缘方式	光耦合绝缘	
	指示灯	ON 时 LED 亮					
绝缘方式	光耦合绝缘						
指示灯		PWR: 5V Power LED(Green)		OE: Output Enable LED(Green)			
内部电源供应		5VDC: 电流最大消耗 30mA		24VDC: 电流最大消耗 130mA			
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)					
外观示意图							
上侧端子							
							
下侧端子							
端子台说明							
符号		内容		符号		内容	
上侧端子	X0~X7; X10~X17	信号输入端子(输入端)		下侧端子	Y0~7; Y10~17	输出配线端子(输出端)	
	S/S	共同回路端子(共同端)			C0~C3	共同回路端子(共同端)	
注：4 点输出用一个共同端。							
内部回路							
输入				输出			

2.1.18 AP-32EMP-A规格

符号		内容		符号		内容	
输入	点数	16		输出	点数	16	
	电压	DC 24V ± 10%			电压	DC 24V	
	电流	7mA @ 24VDC			电流	0.3A/1 点； 1.2A/1 共同端	
	阻抗	3.3kΩ Type.			型态	晶体管 PNP	
	ON 准位	15VDC(4.2mA)以上(min)			反应时间	1ms 以下	
	OFF 准位	9VDC(2.5mA)以下(max)			最小负载	1mA @ 5VDC	
	反应时间	OFF→ON: 3ms			指示灯	ON 时 LED 亮	
		ON→OFF: 3ms			绝缘方式	光耦合绝缘	
	指示灯	ON 时 LED 亮					
绝缘方式	光耦合绝缘						
指示灯		PWR: 5V Power LED(Green)		OE: Output Enable LED(Green)			
内部电源供应		5VDC: 电流最大消耗 30mA		24VDC: 电流最大消耗 130mA			
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)					
外观示意图							
上侧端子							
							
下侧端子							
端子台说明							
符号		内容		符号		内容	
上侧端子	X0~X7; X10~X17	信号输入端子(输入端)		下侧端子	Y0~Y7; Y10~Y17	输出配线端子(输出端)	
	S/S	共同回路端子(共同端)			C0~C3	共同回路端子(共同端)	
注： 4 点输出用一个共同端。							
内部回路							
输入				输出			

2.2 模拟量模块

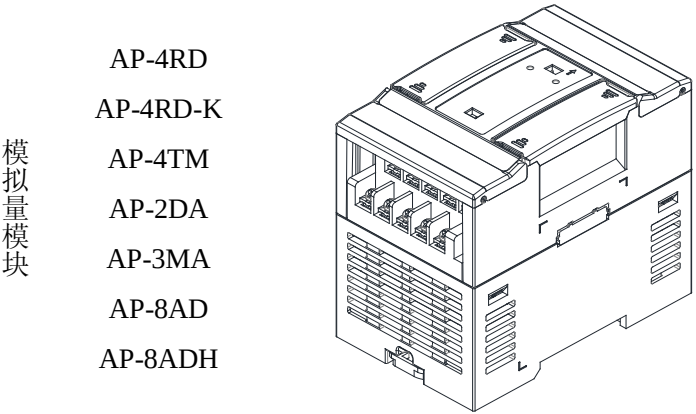
AP100 系列 30 点、AP200 系列、AP300 系列机型基本组可连接模拟量扩充组：AP 输入型模拟量扩充模块 7 组及 AP 输出型模拟量扩充模块 4 组，即最大共有 56 通道模拟量输入和 8 通道模拟量输出。

2.2.1 一般规格

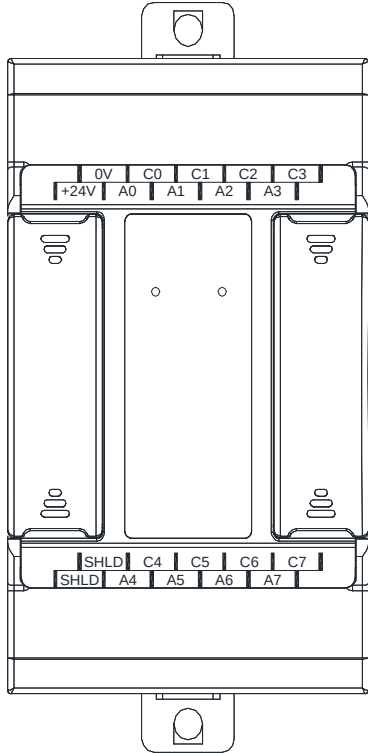
项目	模拟量扩充模块		
尺寸 mm	W57×H90×D85		
外加电源	24VDC		
操作温度	0~55℃		
储存温度	- 25~70℃		
湿度范围	5~90%HR (不结露)		
耐震动	频率范围 Hz	连续	偶尔
	5≤f<8.4	1.75mm 幅度	3.5mm 幅度
	8.4≤f≤150	0.5g 持续加速	1.0g 持续加速
耐冲击	147m/s ² (15g), 持续时间 11ms, 空间坐标三轴向正负各三次冲击 (IEC61131-2)		
装配方式	直接安装或使用 DIN rail		
接地	≤100Ω		
隔离系统	光耦合器隔离		
隔绝阻抗	10MΩ 或以上, 500VDC (输出端子与二次侧电路间)		
绝缘耐压	500VAC/min (输出端子与二次侧电路间)		
操作指示	LED (5V 电源指示 LED: 绿色)		

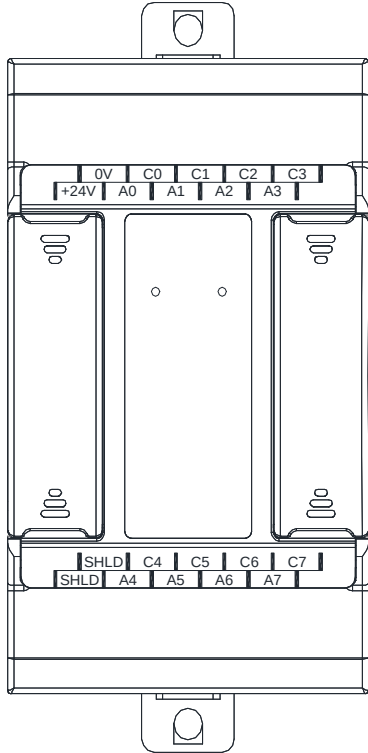
注：不能在加压超出大气压的环境下使用。否则有可能引起故障。

外观示意图：



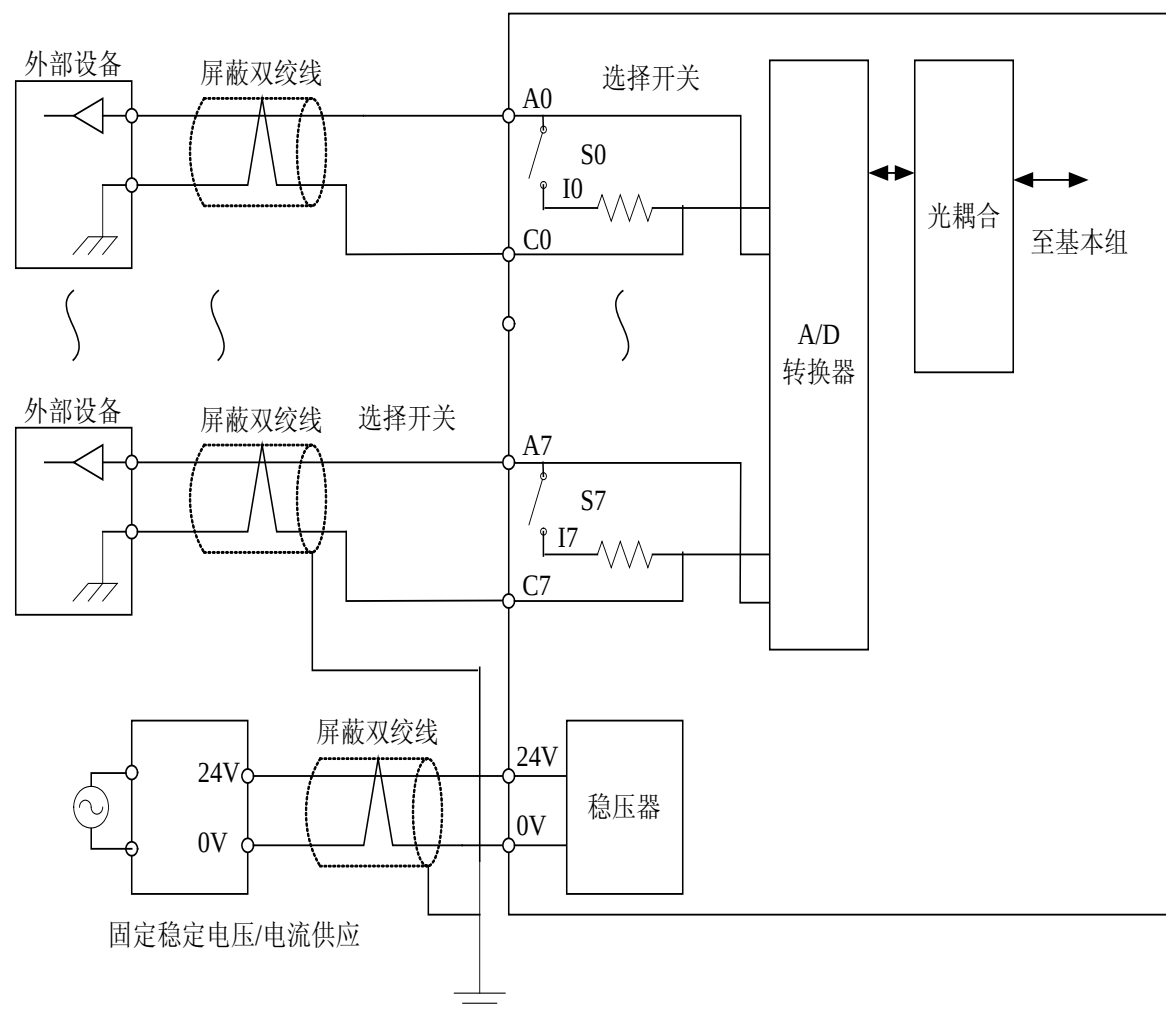
2.2.2 AP-8AD规格

项目		规格(模拟量输入单元, 8 个 12 位的电压或电流输入通道)		
		电压		电流
模拟量输入范围		0V~10V 或 1V~5V 输入阻抗 30KΩ		0mA~20mA 或 4mA~20mA 输入阻抗 250Ω
数值范围		0000(0V)~4000(10V)或 0000(1V)~2000(5V)		0000(0mA)~2000(20mA)或 0000(4mA)~2000(20mA)
分辨率		2.5mV		10μA
精确度		±1%(在 20℃时)		±1%(在 20℃时)
转换速度		1 扫描时间/8 通道数		上侧端子 
总通道数		8 通道		
端子台说明	A0~A7	模拟量输入端子(输入端)		
	C0~C7	A0~A7 共同回路端子(共同端)		
	SHLD	屏蔽端子 SHLD 内部为一起, 请连接到外壳 FG		
	+ 24V	24VDC 电源供应输入端子(+)		
		0V	24VDC 电源供应输入端子(-)	
电压电流输入切换开关		S0	I	A0 为电流输入
			V	A0 为电压输入
		:		
		S7	I	A7 为电流输入
V	A7 为电压输入			
电源指示		PWR: + 24V Power LED(Green) LNK: Link LED(Green)		
内部电源供应		5VDC: 电流最大 30mA		
外部电源供应		24VDC±20% (消耗电流最大 30mA)		
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)		

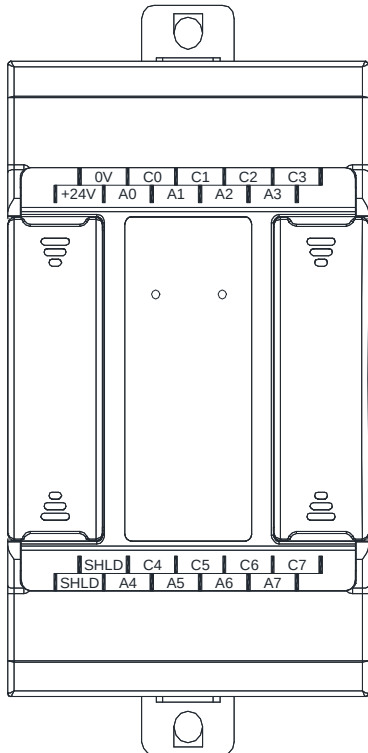
下侧端子


注：8AD 模块选择电流或者电压模式时，侧面的开关需要打在相应的档位。

回路图



2.2.3 AP-8ADH规格

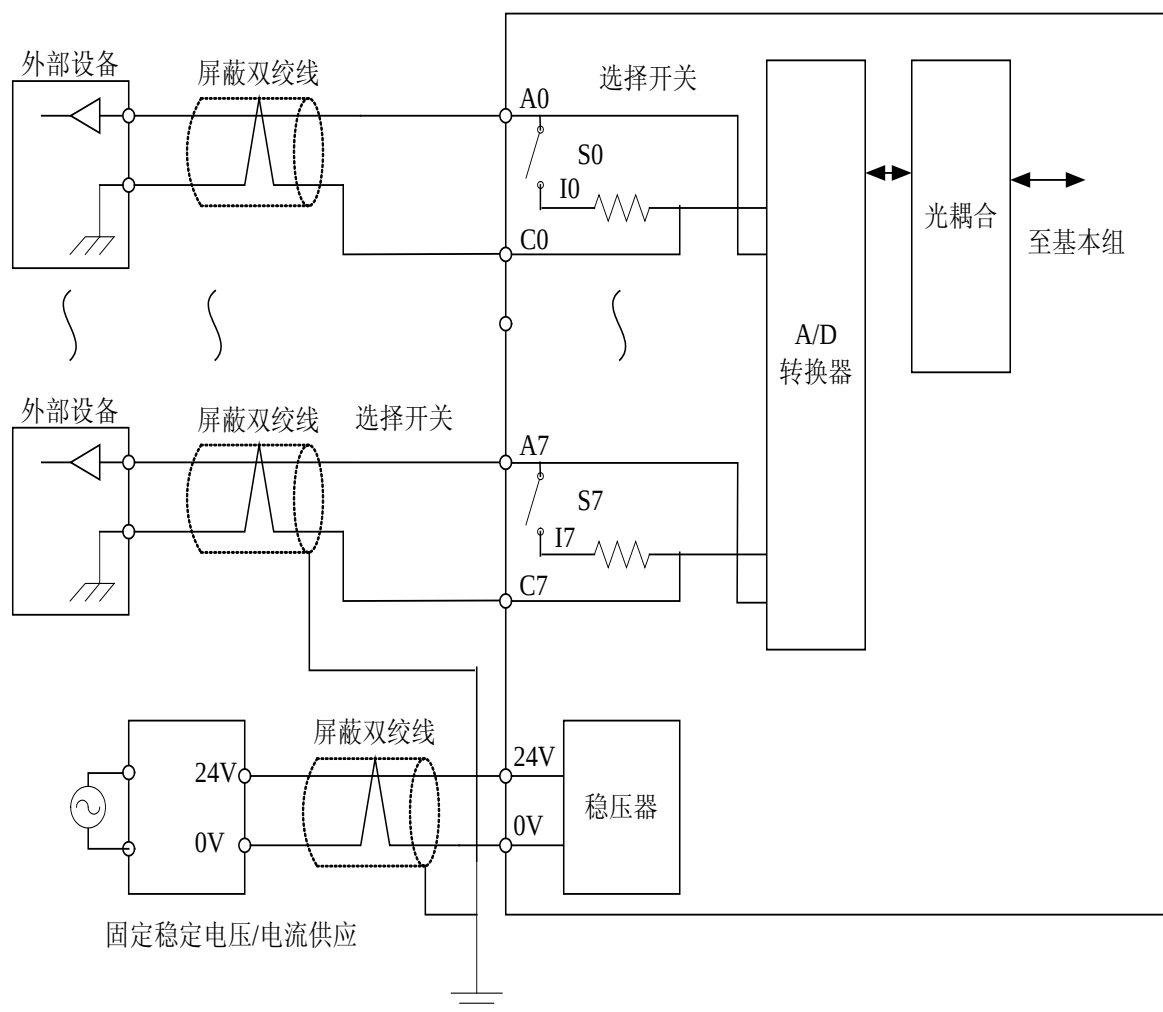
项目		规格(模拟量输入单元, 8 个 16 位的电压或电流输入通道)			
		电压		电流	
模拟量输入范围		0V~10V 或 1V~5V 输入阻抗 1MΩ		0mA~20mA 或 4mA~20mA 输入阻抗 250Ω	
数值范围		0000(0V)~64000(10V)或 0000(1V)~32000(5V)		0000(0mA)~32000(20mA)或 0000(4mA)~32000(20mA)	
分辨率		0.16mV		6.3μA	
精确度		±2‰(在 20℃时)		±5‰(在 20℃时)	
转换速度		1 扫描时间/8 通道数		上侧端子 	
总通道数		8 通道			
端子台说明	A0~A7	模拟量输入端子(输入端)			
	C0~C7	A0~A7 共同回路端子(共同端)			
	SHLD	屏蔽端子 SHLD 内部为一起, 请连接到外壳 FG			
	+ 24V	24VDC 电源供应输入端子(+)			
0V		24VDC 电源供应输入端子(-)			
电压电流输入切换开关		S0	I	A0 为电流输入	
			V	A0 为电压输入	
		:			
		S7	I	A7 为电流输入	
V	A7 为电压输入				
电源指示		PWR: + 24V Power LED(Green) LNK: Link LED(Green)			
内部电源供应		5VDC: 电流最大 30mA			
外部电源供应		24VDC±20% (消耗电流最大 30mA)			
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)			

下侧端子

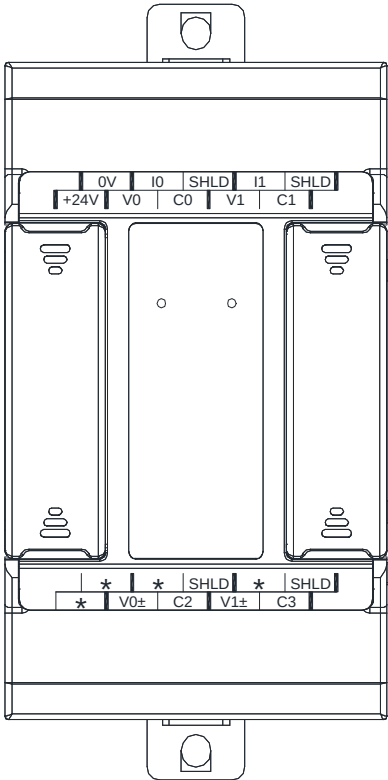
注：8ADH 模块选择电流或者电压模式时，侧面的开关需要打在相应的档位。

AP100 中 1.6 及以上版本支持。AP200 中 1.5 及以上版本支持。AP300 中 1.5 及以上版本支持。

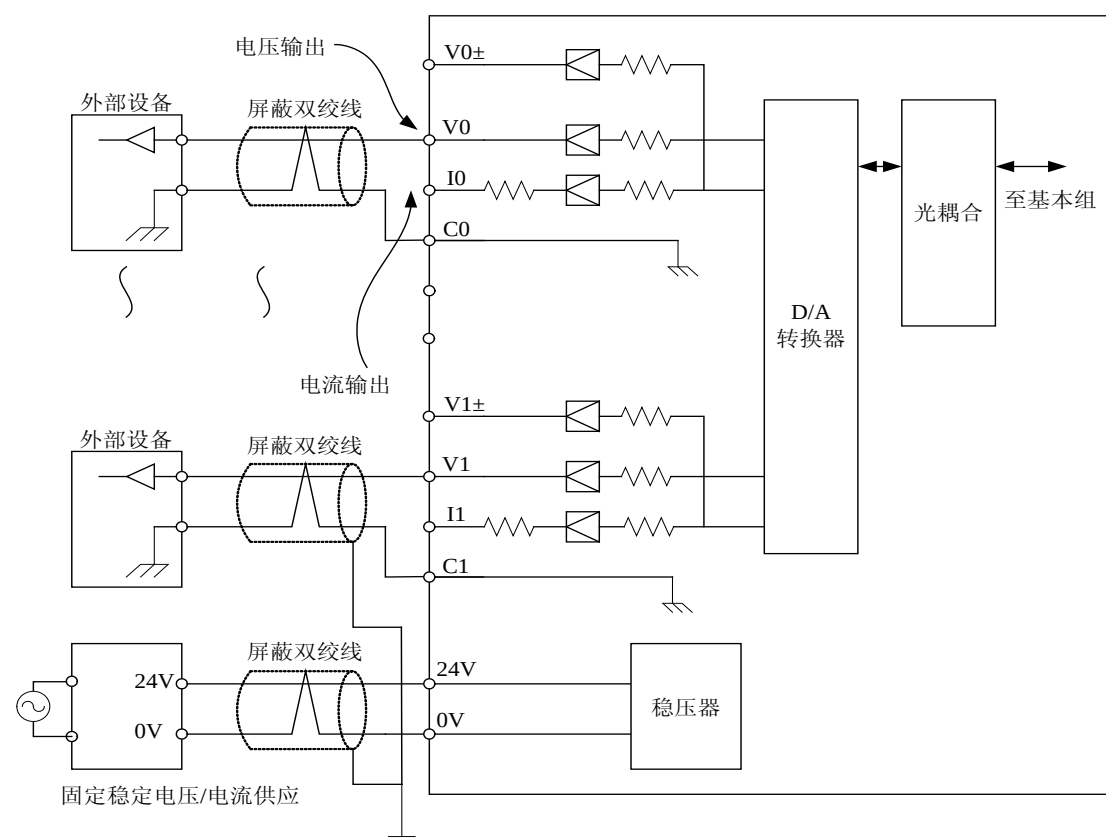
回路图



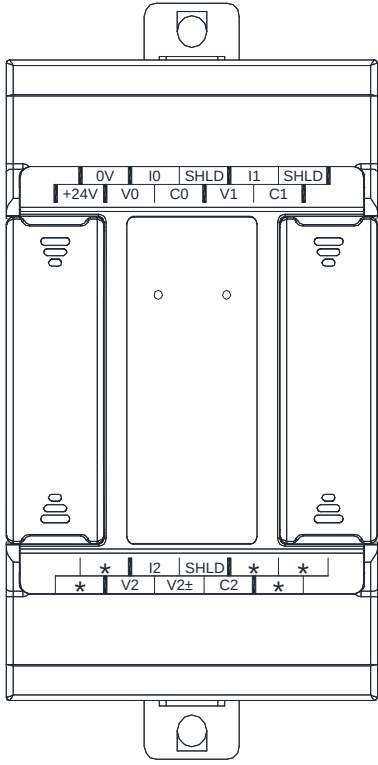
2.2.4 AP-2DA规格

项目		规格(模拟输出单元, 2 个 12 位的电压或电流输出通道)			
		电压		电流	
模拟量 输出范围		V0—C0	0V~10V 或 1V~5V	I0—C0	0mA~20mA 或 4mA~20mA
		V1—C1		I1—C1	
		V0±—C2	- 10V~ + 10V	NA	
		V1±—C3			
		外部连接阻抗应>500Ω		外部连接阻抗应<500Ω	
数值范围		0000(0V)~4000(10V)或 0000(1V)~2000(5V)		0000(0mA)~2000(20mA)或 0000(4mA)~2000(20mA)	
分辨率		2.5mV		10μA	
精确度		±1%(在 20℃时)		±1%(在 20℃时)	
转换速度		1 扫描时间/2 通道数		上侧端子 	
总通道数		2 通道			
端子台说明	V0~V1	电压输出端子, 于 V, C 间输出电压信号			
	I0~I1	电流输出端子, 于 I, C 间输出电流信号			
	C0~C1	V0~V2 或 I0~I2 共通接地点			
	V0±~ V1±	电压输出端子, 于 V, C 间输出电 压信号(- 10V~ + 10V) (V, V±不能同时使用)			
	C2~C3	V0±~V1±共通接地点			
	SHLD	屏蔽端子 SHLD 内部为一起, 请连接到外壳 FG			
	+ 24V	24VDC 电源供应输入端子(+)			
	0V	24VDC 电源供应输入端子(-)			
电源指示		PWR: + 24V Power LED(Green) LNK: Link LED(Green)		下侧端子	
内部电源供应		5VDC: 电流最大 30mA			
外部电源供应		24VDC ± 20% (消耗电流最大 40mA)			
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)			

回路图

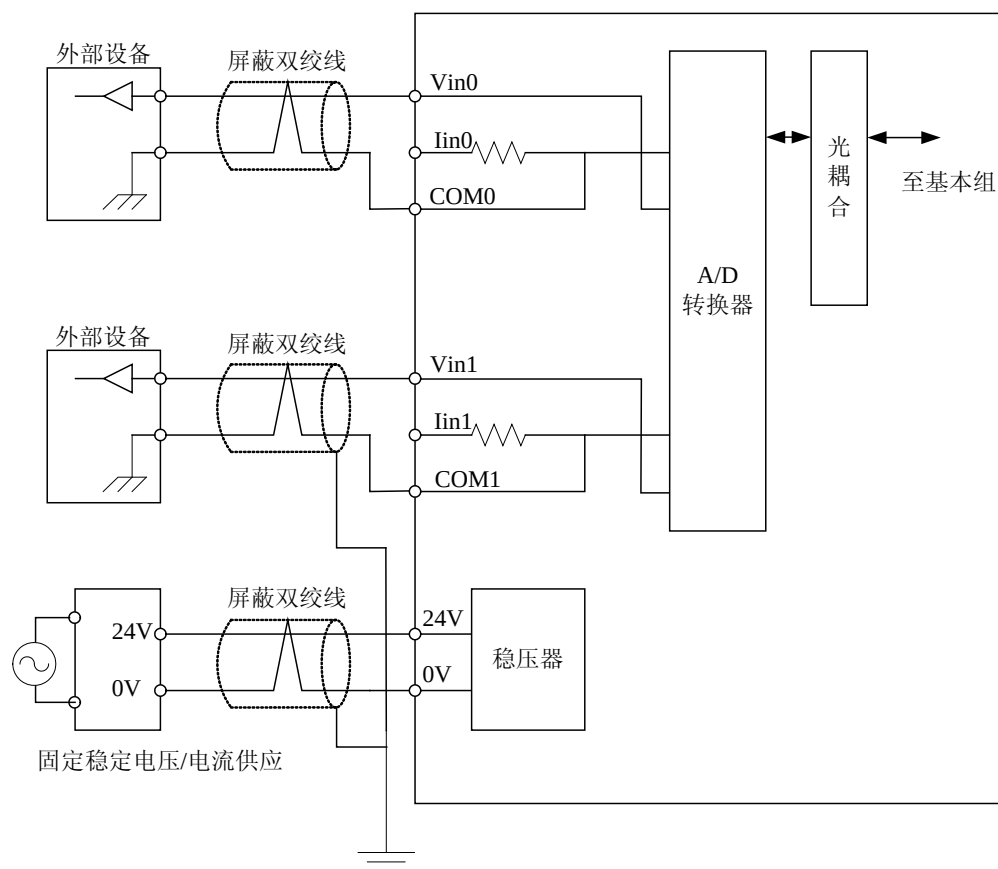


2.2.5 AP-3MA规格

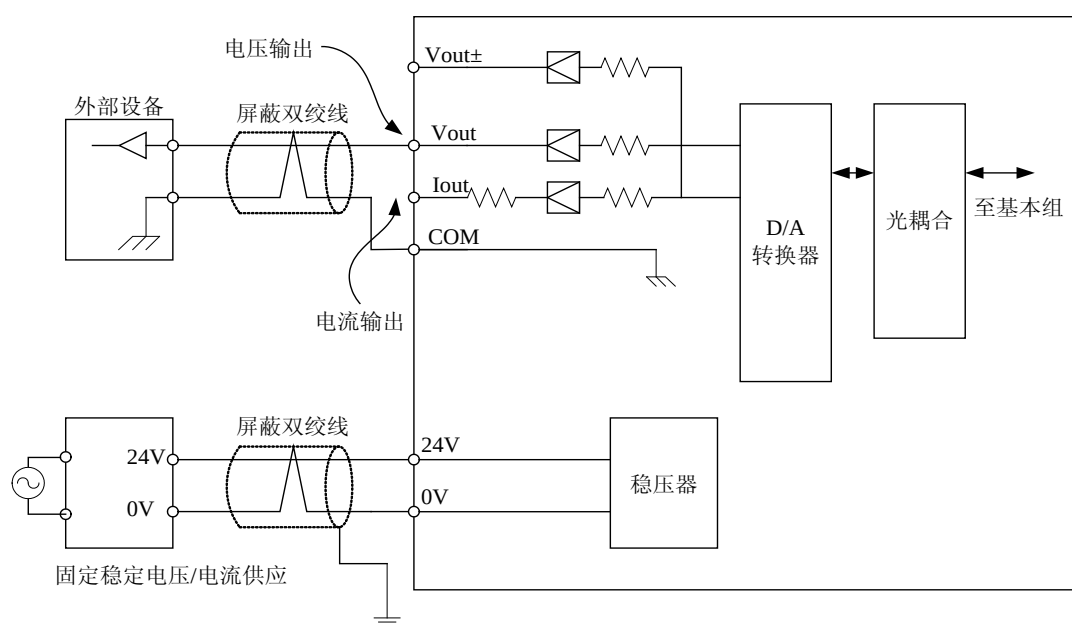
项目		规格(模拟输入输出单元, 2 个 12 位模拟量输入通道, 1 个 12 位模拟量输出通道)			
		电压		电流	
输入	模拟量 输入范围	0V~10V 或 1V~5V 输入阻抗 30KΩ		0mA~20mA 或 4mA~20mA 输入阻抗 250Ω	
	数值范围	0000(0V)~4000(10V)或 0000(1V)~2000(5V)		0000(0mA)~2000(20mA)或 0000(4mA)~2000(20mA)	
	总通道数	2 通道(但会占用 4 个通道之寄存器)			
输出	模拟量 输出范围	V2—C2	0V~10V 或 1V~5V	I2—C2	0mA~20mA 或 4mA~20mA
		V2±—C2	- 10V~ + 10V	N.A.	
		外部连接阻抗应>500Ω		外部连接阻抗应<500 Ω	
	数值范围	0000(0V)~4000(10V)或 0000(1V)~2000(5V)		0000(0mA)~2000(20mA)或 0000(4mA)~2000(20mA)	
	总通道数	1 通道(但会占用 2 个通道之寄存器)			
分辨率		2.5mV		10μA	
精确度		±1% (在 25℃时)		±1% (在 0~55℃时)	
转换速度		1 扫描时间/3 通道数		上侧端子  下侧端子	
端子台说明	V0~V1	电压输入端子, 于 V, C 间输入电压信号			
	I0~I1	电流输入端子, 于 I, C 间输入电流 信号并对 V, I 端短路			
	C0~C1	V0~V1 或 I0~I1 共通接地点			
	V2 或 V2±	电压输出端子, 于 V2, C2 间输出 电压信号(- 10V~ + 10V) (V2 和 V2±不能同时使用)			
	I2	电流输出端子, 于 I2, C2 间输出电流信号			
	C2	V2、V2±或 I2 共通接地点			
	SHLD	屏蔽端子 SHLD 内部为一起, 请连接到外壳 FG			
	+ 24V	24VDC 电源供应输入端子(+)			
	0V	24VDC 电源供应输入端子(-)			
电源指示		PWR: + 24V Power LED(Green) LNK: Link LED(Green)			
内部电源供应		5VDC: 电流最大 30mA			
外部电源供应		24VDC ± 20% (消耗电流最大 30mA)			
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)			

回路图

模拟量输入回路图



模拟量输出回路图



2.2.6 AP-4RD规格

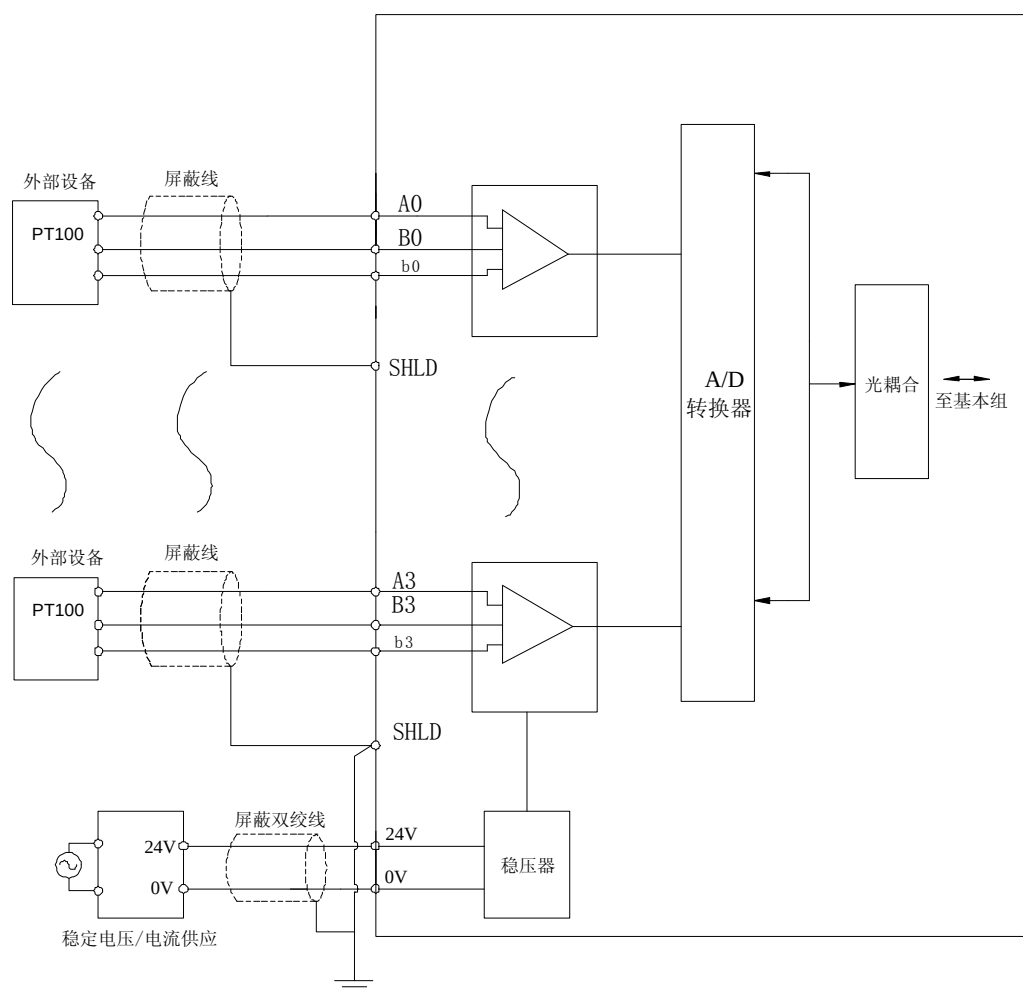
项目		规格(模拟量输入单元, 4 个 12 位的 PT100 输入通道)
温度输入范围		Pt100: - 100□ ~600□ (60Ω~313Ω)
数字输出		- 1000~6000 (- 100□ ~600□)
分辨率		2.5mV
精确度		±1% FSR (- 100□ ~600□)
传感器类型		RTD; α=0.00385; 2 or 3 wires
转换速度		1 扫描时间/4 通道数
总通道数		4 通道
端子台说明	A0~A3	热传感器(Pt100)信号输入端 A
	B0~B3	热传感器(Pt100)信号输入端 B
	b0~b3	热传感器(Pt100)信号输入端 b
	SHLD	屏蔽端子 SHLD 内部为一起, 请连接到外壳 FG
	+ 24V	24VDC 电源供应输入端子(+)
	0V	24VDC 电源供应输入端子(-)
电源指示		PWR: + 24V Power LED(Green) LNK: Link LED(Green)
内部电源供应		5VDC: 电流最大 30mA
外部电源供应		24VDC ± 20% (消耗电流最大 20mA)
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)

上侧端子

下侧端子

注：上位机设定通道需对应模块使用中通道，未使用通道设定无操作方式，否则报错。

回路图



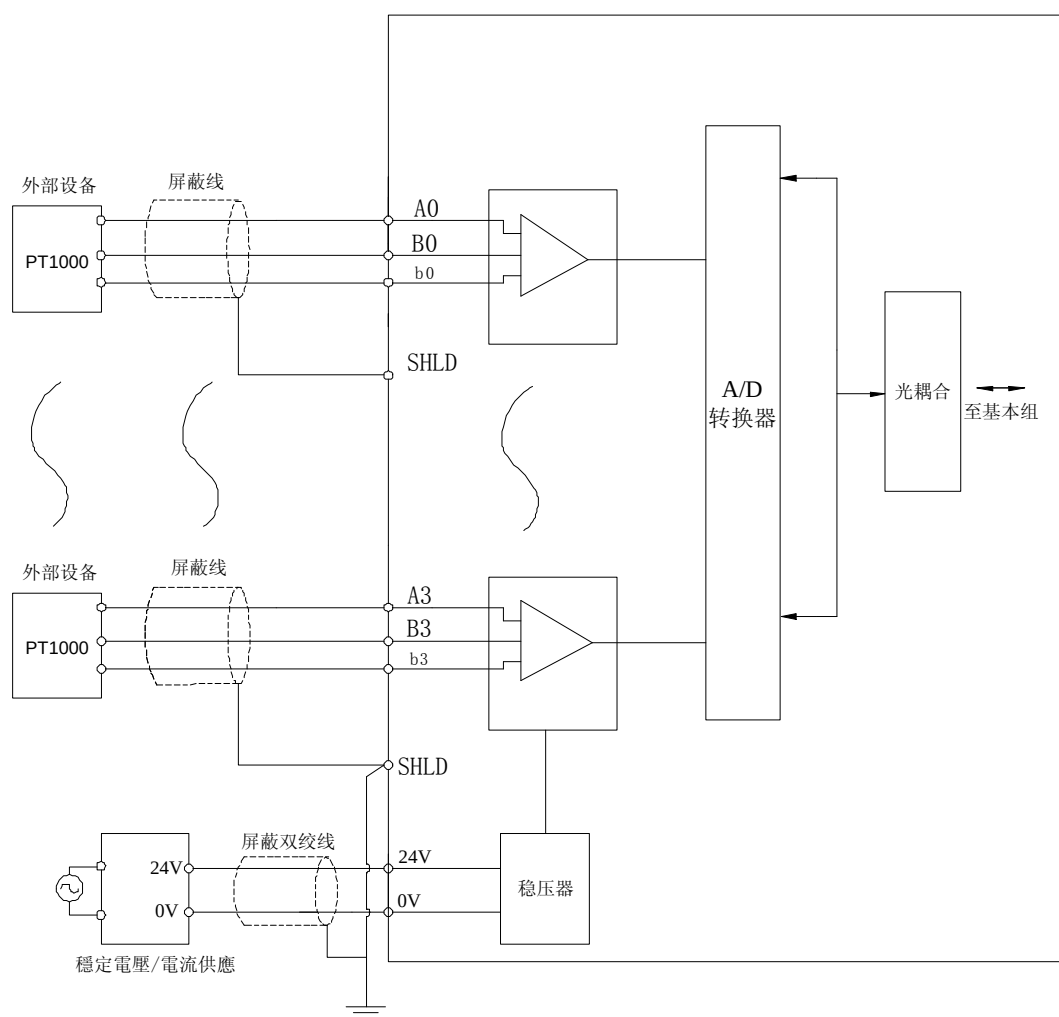
2.2.7 AP-4RD-K规格

项目		规格(模拟量输入单元, 4 个 12 位的 PT1000 输入通道)
温度输入范围		Pt1000: - 50□ ~200□ (803Ω~1758Ω)
数字输出		- 500~2000 (- 50□ ~200□)
分辨率		2.5mV
精确度		±1% FSR (- 50□ ~200□)
传感器类型		RTD; α=0.00385; 2 or 3 wires
转换速度		1 扫描时间/4 通道数
总通道数		4 通道
端子台说明	A0~A3	热传感器(Pt1000)信号输入端 A
	B0~B3	热传感器(Pt1000)信号输入端 B
	b0~b3	热传感器(Pt1000)信号输入端 b
	SHLD	屏蔽端子 SHLD 内部为一起, 请连接到外壳 FG
	+ 24V	24VDC 电源供应输入端子(+)
	0V	24VDC 电源供应输入端子(-)
电源指示		PWR: + 24V Power LED(Green) LNK: Link LED(Green)
内部电源供应		5VDC: 电流最大 30mA
外部电源供应		24VDC ± 20% (消耗电流最大 20mA)
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)

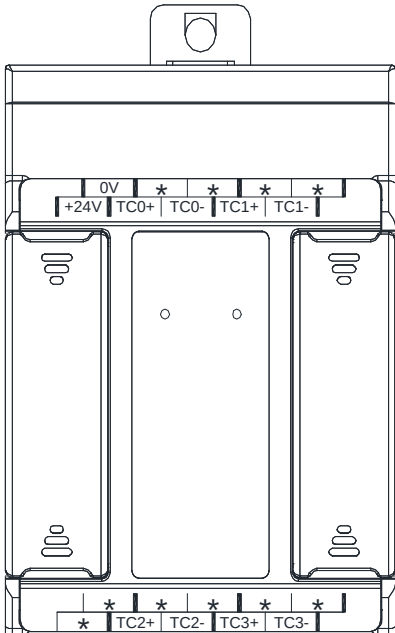
上侧端子

下侧端子

回路图

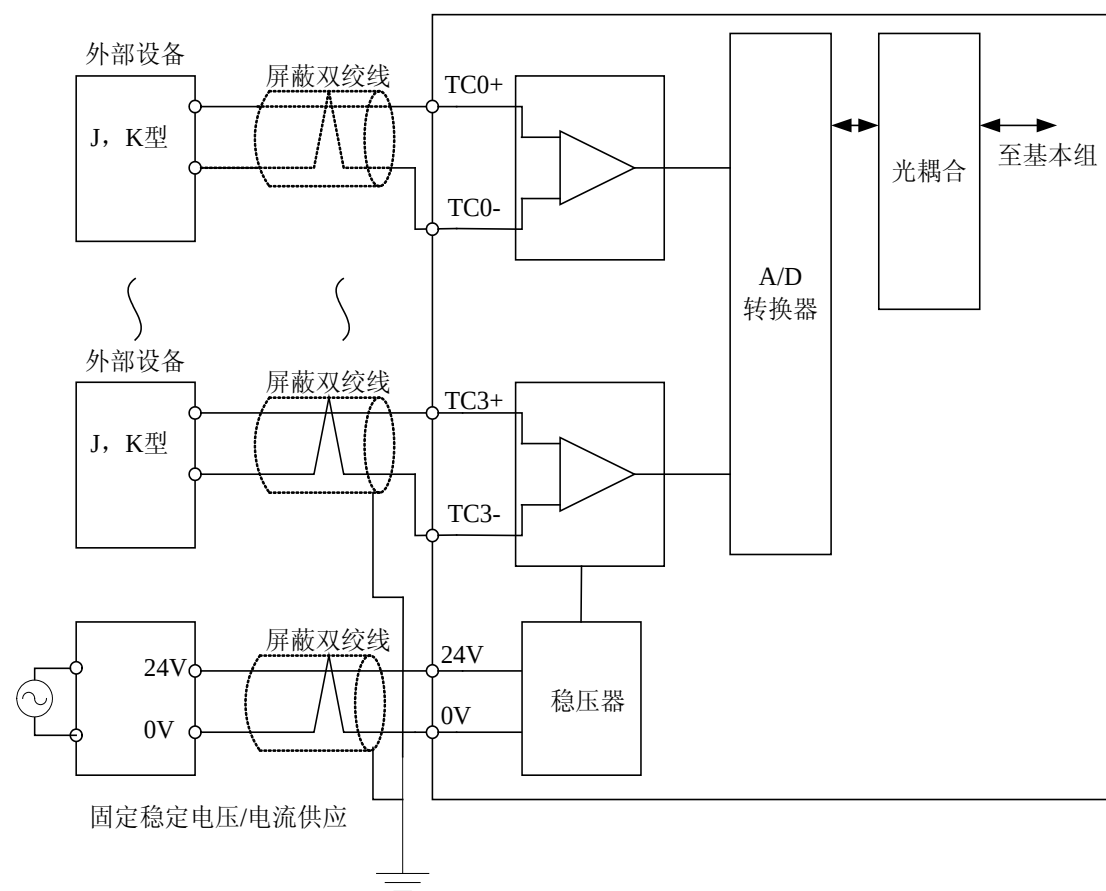


2.2.8 AP-4TM规格

项目		规格(模拟量输入单元, 4 个 12 位的 J/K 温度输入通道)	
		J 型	K 型
温度输入范围		- 100□ ~700□	- 100□ ~1200□
数字输出		- 1000~7000	- 1000~12000
分辨率		2.5mV	上侧端子 
精确度		± 1% FSR	
传感器类型		J, K 型热电偶	
转换速度		1 扫描时间/4 通道数	
总通道数		4 通道	
端子台说明	TC0 + ~ TC3 +	热传感器(J, K 型)信号输入正端	
	TC0 - ~ TC3 -	热传感器(J, K 型)信号输入负端	
	+ 24V	24VDC 电源供应输入端子(+)	
	0V	24VDC 电源供应输入端子(-)	
电源指示		PWR: + 24V Power LED(Green) LNK: Link LED(Green)	
内部电源供应		5VDC: 电流最大 30mA	
外部电源供应		24VDC ± 20% (消耗电流最大 20mA)	
附件		扩充线(TP03-304EC: 4cm, 26pin)	

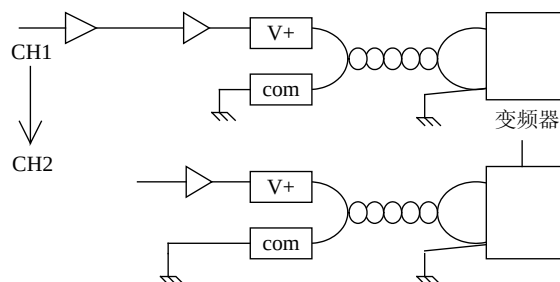
下侧端子

回路图



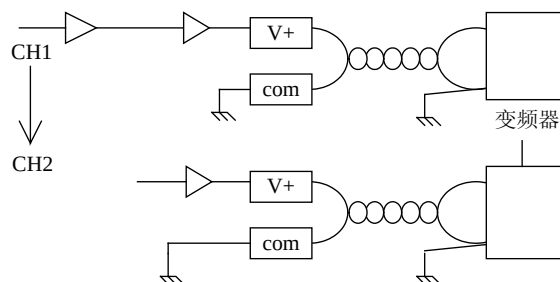
2.2.9 配线

输入型(A/D) 模拟量扩充模块之外部配线图：



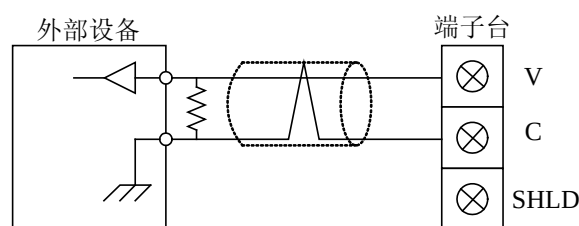
1. 模拟量输入使用标准隔离双绞线，此配线请远离电源线或其它会引发干扰之配线。
(建议线长勿超出 3 米)
2. 将接地端连接到系统接地点，再将系统接地点良好接地。在模拟量输入端可选择电压输入或电流输入：输入模拟量信号不可超过 15V 或 30mA，否则会造成损坏。

输出型(D/A) 模拟量扩充模块之外部配线图：

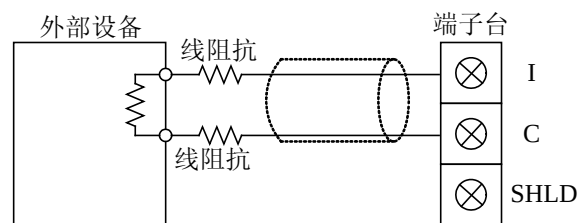


1. 模拟量输出时使用隔离双绞线，配线时请远离电源线或其它会引发干扰之配线。(建议线长勿超出 3 米)
2. 若外部配线不正确，将造成错误的动作或损坏本机，如电压输出端短路将造成本机永久性损坏，请注意。

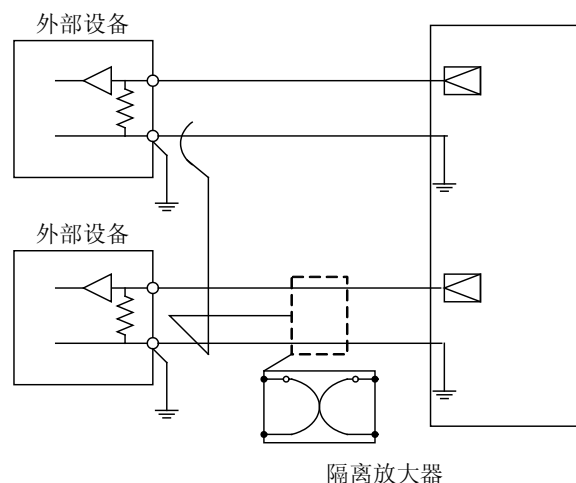
在模拟量输出端可选择电压输出端或电流输出端：



电压输出模式



电流输出模式



- 请尽可能缩短不含屏蔽的出线长度 (30mm 以内)。

连接屏蔽线的屏蔽层到 SHLD 端, SHLD 端到外壳地 (Flame Grand) 的接线请用大约 1.25mm^2 的导线。

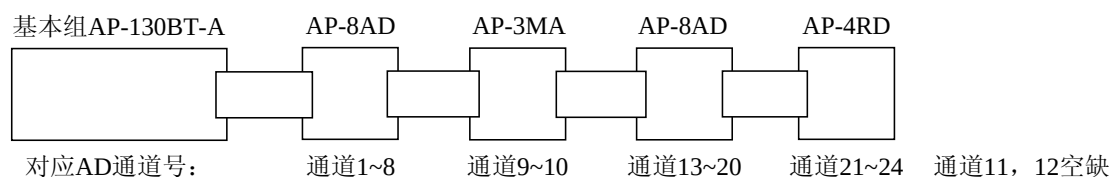
- 请使用 DC 24V 的电源供应器或基本组 24V 输出提供给 AD/DA 模块使用。

2.2.10 使用说明

AP 可扩充输入型模拟量扩充模块 7 组(若使用 7 组 AP-8AD, 则会有 56 个输入通道, 若使用 AP-4RD, 则会有 28 个输入通道)及输出型模拟量扩充模块 4 组(若使用 4 组 AP-2DA, 则会有 8 个输出通道), 即最大共有 56 通道模拟量输入和 8 通道模拟量输出。使用时需注意以下几点:

1. 输入输出混合型模拟量扩充模(AP-3MA)会占用 2 个模块位置, 一个是输入模块位置, 另一个是输出模块位置。
2. 每组模拟量扩充模块会有多少通道, 将视个别模块之功能而定。(模块详细通道数, 请参阅后面章节, 相关的规格叙述)。
3. AP 的扩充模块须先连接在 AP 基本组扩充接口。对应的通道数从基本组扩充接口从左至右依次累加。
4. 使用 AP-3MA 模块时, 计算对应的 AD 通道数以 4 通道计算, 前 2 个通道与实际模拟输入对应, 其余为空缺通道; 计算对应的 DA 通道数以 2 通道计算, 前 1 个通道与实际模拟输出对应, 其余为空缺通道。

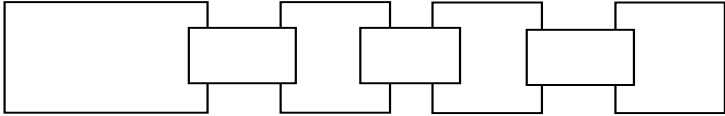
例 1: AD 通道



例 2：最大基本系统组成

最大基本组是：TP03-01SPS-A+多组一般 I/O 扩充组(AP100 系列最大可扩充 128 点；AP200 系列最大可扩充 256 点；AP300 系列最大可扩充 384 点)+(AP-8AD)×7+(AP-2DA)×4

基本组AP-130BT-A 多个数字量模块7个AP-8AD 4个AP-2DA



注意：

- 1. 最后接模块需要连接回路终端连接器(TP-200EC)。
- 2. 上图仅表示逻辑关系，不代表实际连接，根据不同的应用，需加入不同数量的电源模块。（详见本册本章 2.4 电源模块）

通道配置关系

通道	输入型模拟量扩充模块 (每次扫描后，系统会将各通道值读回的数据写入相对应的数据地址内)	输出型模拟量扩充模块 (每次扫描时，系统会从相对应的数据地址获取数值并输出到各通道)
	数据地址	数据地址
通道 1	D8436	D8381
通道 2	D8437	D8382
通道 3	D8438	D8383
...	...	...
通道 9	D8444	D8389
通道 10	D8445	D8390
...	...	
通道 59	D8494	
通道 60	D8495	
通道 61	D8496(备用)	
通道 62	D8497(备用)	
通道 63	D8498(备用)	
通道 64	D8499(备用)	

系统记忆系统设定

使用前必须先设定系统内存，以利系统得知使用之模块个数

系统内存		设定	初始值	备注
D8257	AP 输入型模拟量扩充模块使用模块数设定	0~7	0	
D8259	AP 输出型模拟量扩充模块使用通道数设定	0~8	0	
D8260	输入型模拟量扩充模块(AD)软件滤波器 0: 没有软件滤波器的作用 1~3: 软件滤波器 模式 1~3		0	
D8261	输入型模拟量扩充模块(AD)操作模式: 设置 4 个字符的 HEX 代码 H****在 #D8261~#D8276 寄存器中, 低字符对应编号小的 AD 通道。寄存器内容) =0: AD 模式不操作 =1: 0~10V 电压输入模式(0~4000) =2: 0~20mA 电流输入模式(0~2000) =3: 4~20mA 电流输入模式 或 1~5V 电压输入模式(0~2000) =4: PT100 =5: PT1000 =6: J =7: K =8: 0~10V 电压输入模式(0~64000) =9: 0~20mA 电流输入模式(0~32000) =A: 4~20mA 电流输入模式(0~32000) =B: 1~5V 电压输入模式(0~32000)	0	0	AD 通道 1~4
D8262				AD 通道 5~8
⋮				⋮
D8274				AD 通道 53~56
D8275				AD 通道 57~60
D8276				备用 AD 通道 61~64
D8277	输出型模拟量(DA)操作模式: 设置 4 个字符的 HEX 代码 H****在 #D8277~#D8279 寄存器中, 低字符对应编号小的 DA 通道。寄存器内容 =0: DA 模式不操作 =1: 0~10V 电压输出模式(0~4000) ^[*1] =2: 0~20mA 电流输出模式(0~2000) ^[*1] =3: 4~20mA 电流输出模式 ^[*1] 或 1~5V 电压输出模式(0~2000) ^[*1]	0	0	DA 通道 1~4
D8278				DA 通道 5~8
D8279				DA 通道 9~10
M8257	AD 模块个数设置错误标记: ON: D8257 的值设置超出范围		OFF	
M8258	DA 模块通道数设置错误标记: ON: D8259 的值设置超出范围		OFF	

*1: AP100 中 1.6 及以上版本支持。AP200 中 1.5 及以上版本支持。AP300 中 1.5 及以上版本支持。且仅 AP-8ADH 使用模式 8~B 有效。

例：AD 模式 D8261=H0123

AD CH1=3, 4~20mA 电流输入模式或 1~5V 电压输入模式(0~2000);

AD CH2=2, 0~20mA 电流输入模式(0~2000);

AD CH3=1, 0~10V 电压输入模式(0~4000);

AD CH4=0, AD 模式不操作。

例：DA 模式 D8278=H3210

DA CH5=0, DA 模式不操作;

DA CH6=1, 0~10V 电压输出模式(0~4000);

DA CH7=2, 0~20mA 电流输出模式(0~2000);

DA CH8=3, 4~20mA 电流输出模式或 1~5V 电压输出模式(0~2000)。

A. 输入型模拟量扩充模块的软件滤波

软件滤波器:

(模式 1): 每个扫描周期数据更新一次。

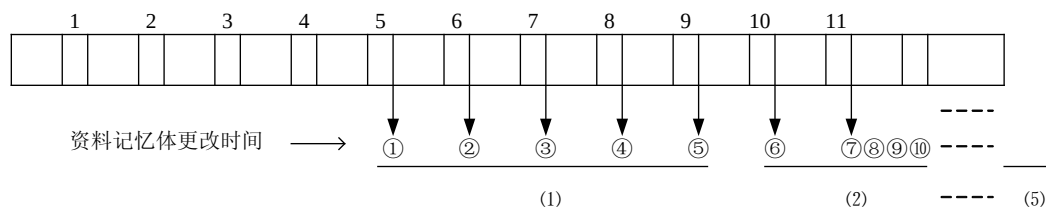
取最近 5 次的 AD 数据去掉最大值和最小值后的平均值。

(模式 2): 每 5 个扫描周期数据更新一次。

由模式 1 平均化所得的值, 统计 5 次后做平均化。

(模式 3): 每 25 个扫描周期数据更新一次。

由模式 2 所得的值, 再统计 5 次后, 取最大、最小的平均数。



例：资料 1=161, 资料 2=120, 资料 3=154, 资料 4=160, 资料 5=190, 资料 6=169,

资料 7=110, 资料 8=121, 资料 9=150, 资料 10=198, 资料 11=199。

■ 模式 1:

①更新资料=(161+154+160)/3=158—滤波器(1, 2, 3, 4, 5)

最大值 190, 最小值 120 的资料将删除。

②更新资料=(154+160+169)/3=161—滤波器(2, 3, 4, 5, 6)

最大值 190, 最小值 120 的资料将删除。

③更新资料=(154+160+169)/3=161—滤波器(3, 4, 5, 6, 7)

最大值 190, 最小值 110 的资料将删除。

:

:

⑦更新资料=(121+150+198)/3=156—滤波器(7, 8, 9, 10, 11)

最大值 199, 最小值 110 的资料将删除。

■ 模式 2:

由模式 1 中得出的 5 个数据，再取平均值

$$(\textcircled{1} + \textcircled{2} + \textcircled{3} + \textcircled{4} + \textcircled{5}) / 5$$

■ 模式 3:

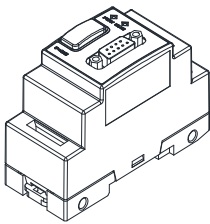
由 5 次模式 2，得出 5 个数据，取其中的最大值和最小值后，再取这两个值的平均值。
本模式针对涟波或涟波噪音可有效滤除。

$$(\text{最大值} + \text{最小值}) / 2 \quad \text{其中最大值、最小值范围为} (\textcircled{1}) (\textcircled{2}) (\textcircled{3}) (\textcircled{4}) (\textcircled{5}) \text{。}$$

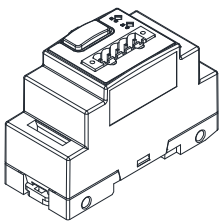
2.3 通讯模块

型号	外加电源	输入/出点	说明	尺寸
TP03-PBUS	24VDC	N.A	Profibus-DP 从站	W38×H90×D59mm
TP03-DNET		N.A	DeviceNet 从站	
EN01		N.A	TCP/IP	

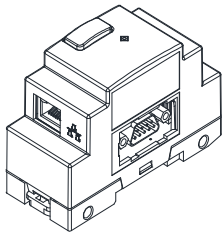
外观参考图：



TP03-PBUS



TP03-DNET

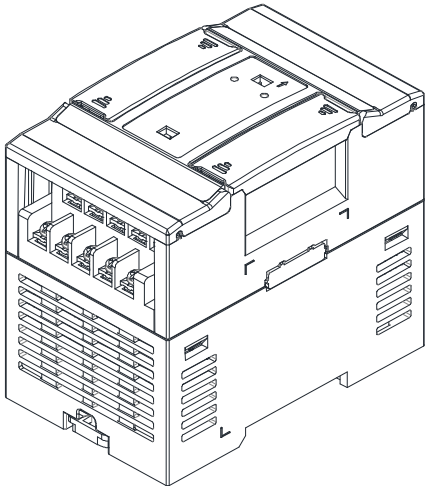


EN01

2.4 电源模块

TP03-01SPS-A 是扩充电源模块，外接 AC 100~240V 电源，与扩充模块串联使用。AP 主机负责给扩充电源模块之前(左)的模块供 5V 和内部 24V，扩充电源模块负责给其后(右)的模块供电。

TP03-01SPS-A		
尺寸:	W57×H90×D83mm	
规格:	5V 输出	250mA
	内部 24V	250mA
	外部 24V	400mA



依规格，AP 系列 PLC 最大可扩充数字 I/O 至 128 点（AP100）、256 点（AP200）、384 点（AP300），可扩充模拟量 56 通道输入及 8 通道输出。而实际使用时，还需考虑电源限制，若供电不足则需相应增加电源模块。

接入电源模块前，应先计算 AP 主机后需接入的所有扩充模块的总供电要求，若 AP 主机无法满足，则在合适的位置加入电源模块（根据需求在一处或多处加入电源模块），使得所有扩充模块得到正常供电。

电源限制主要考虑主机内部的 5V 电源和内部的 24V 输出能否满足扩充使用。

2.4.1 5V电源限制

5V 电源规格

系列别	AP-130	AP200 系列	AP300 系列	AP-32E
5V 输出(mA)	300	500	500	500

5V 电源消耗

主机消耗的 5V 电源

主机型号	5V 电流(mA)(max)	模块型号	5V 电流(mA)(max)
AP-130	130	AP-324	160
AP-224	150	AP-332	170
AP-232	150	AP-340	190
AP-240	180	AP-360	240
AP-260	230		

扩充模块消耗的 5V 电源

模块型号	5V 电流(mA)(max)	模块型号	5V 电流(mA)(max)
AP-8EMR	15	AP-16EMR	30
AP-8EMT	15	AP-16EMT	30
AP-8EMP	15	AP-16EMP	30
AP-8EYR	25	AP-16EYR	40
AP-8EYT	25	AP-16EYT	40
AP-8EYP	25	AP-16EYP	40
AP-8EXD	10	AP-16EXD	20
AP-32EMR-A	30	AP-4RD	30
AP-32EMT-A	30	AP-4RD-K	30
AP-32EMP-A	30	AP-4TM	30
		AP-2DA	30
		AP-3MA	30
		AP-8AD	30
		AP-8ADH	30

2.4.2 内部 24V 电源限制

内部 24V 电源规格

型号	24V 电流(mA)(max)	型号	24V 电流(mA)(max)
AP-110	200	AP-260	500
AP-114	200	AP-324	300
AP-120	200	AP-332	300
AP-130	300	AP-340	500
AP-224	300	AP-360	500
AP-232	300	AP-32E	300

AP-240	500		

内部 24V 电源消耗

主机及扩充的每个输出点输出 ON 时消耗电流为 8mA。因此若主机内部 24V 电源规格为 300mA，则最多可同时驱动 37 个输出点同时置 ON。

例：AP-130BR-A 加上 3 个 AP-16EMR 加上 1 个 AP-8AD。不用扩充电源模块判定是否可用。

第一步，根据 5V 电源消耗表计算消耗的 5V 电流

AP-130BR-A + 3 × AP-16EMR + AP-8AD

配置	数量	5V 消耗(mA)	总计(mA)
AP-16EMR	3	30	250
AP-8AD	1	30	
AP-130BR-A	1	130	

第二步，计算内部 24V 电源最大消耗

AP-130BR-A + 3 × AP-16EMR + AP-8AD

配置	数量	输出点数	内部 24V 消耗(mA)	总计(mA)
AP-16EMR	3	8	64	304
AP-8AD	1	0	0	
AP-130BR-A	1	14	112	

第三步，填写下表，实际不超出规格部分就判定为 OK。判定全部 OK，则可以直接连接。如果是电源部分超出规格，则需加电源模块。

项目	数字 I/O 点数	AD/DA 点数	5V 电源(mA)	内部 24V 电源(mA)
规格	128	56/8	300	300
实际	78	8/0	250	304
判断	OK	OK	OK	NG

结论：由于内部 24V 电源无法满足要求，故需增加电源模块。

第九章 基本功能的补充说明	1
1 特殊元件的补充说明	1
2 程序流程控制指令的相互关系	7
3 ASCII 文字排列	9
4 错误代码一览表	10
5 特殊元件一览表	14
5.1 辅助继电器 M	14
5.2 数据寄存器 D	30

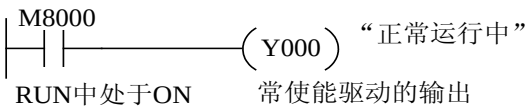
第九章 基本功能的补充说明

1 特殊元件的补充说明

可编程控制器的运行标志

M8000, M8001

M8000、M8001 是可编程控制器运行状态的 RUN 监视标志，可作为常使能指令的驱动条件。

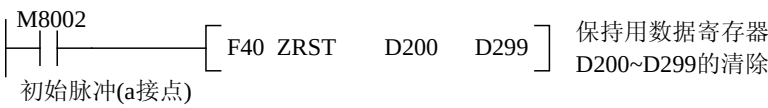


M8001在RUN中处于OFF状态

M8002, M8003

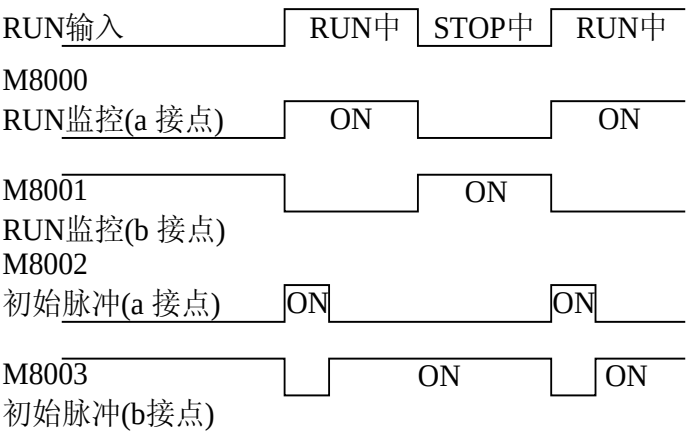
初始脉冲 M8002 在可编程控制器的运行开始后，仅第一个运算周期为 ON，其余时间均保持 OFF 状态。

该脉冲在程序初始化和写入规定值等情况时作为程序初始设定信号使用。



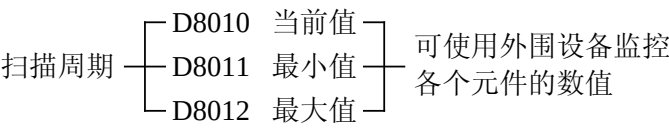
M8003 仅在 RUN 后第一个运算周期为 OFF，其余时间均保持 ON 状态。

标志动作时序

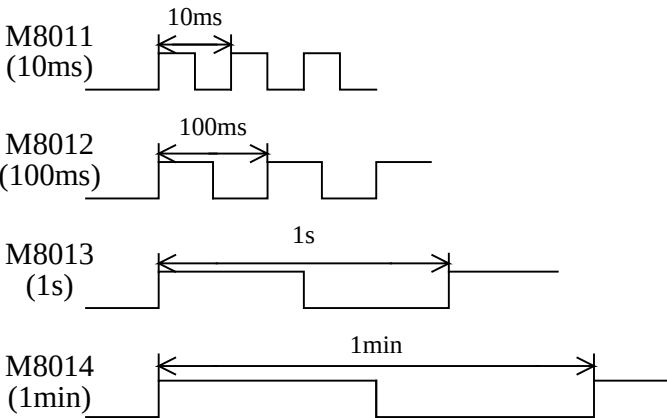


运算时间（扫描时间的监控）

可编程控制器的运算时间保存于 D8010~D8012 中。

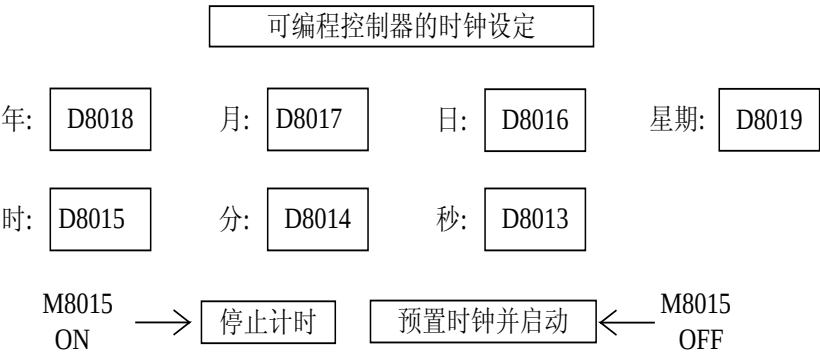


本机提供了四种内部时钟，当可编程控制器通电后，四种时间会保持振荡。



注：即便可编程控制器处于 STOP 状态，时钟仍然保持运作。因此，RUN 监控（M8000）的上升沿和时钟的开始时间不同步。

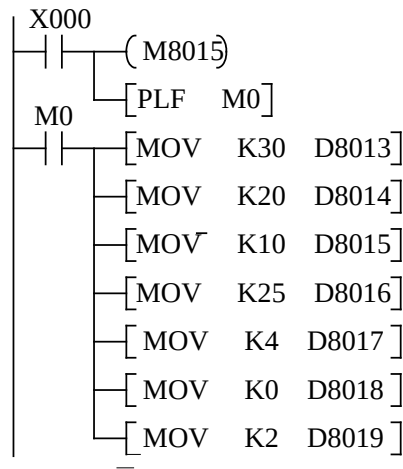
实时时钟



<强制设定时间>

通过 M8015 置 ON 停止时钟，用户可向各个时间寄存器（D8013~D8019）中输入希望校准的时间数值，之后将 M8015 置 OFF，那么时钟以新时间启动。

例：如图通过普通程序执行的方法设定时间，X000 置 ON 设定时间，X000 置 OFF 时钟启动。



时钟校准时的注意事项

- 1、当 M8015 处于 OFF 时，无法进行时间寄存器的变更；
- 2、请在 M8015 处于 ON 时输入新时间；
- 3、设定时间输入时，请预先设定比当前时间早数分钟的时间；
- 4、当到达设定时间时，M8015 由 ON→OFF，状态转变，新时间生效开始计时；
- 5、当输入不存在的日期时，无法进行时间变更，请再次输入正确的时间数值；
- 6、D8018 可设置的范围为 2000~2099（2000~2099 年）；
- 7、上电时，M8015、M8016、M8017 被清零。

扩充卡 ID

D8020：存储扩充卡 1 的 ID；D8021：存储扩充卡 2 的 ID。

插上扩充卡后，主机上电时自动识别扩充卡，并在 D8020 和 D8021 中显示 ID 号。

0	1	2	3	4	5	6
无卡	AP-485BD	AP-232BD	AP-COBD	AP-ENBD	AP-4DBD	AP-4RBD
7	8	9	10	11	14	
AP-2D2TBD	AP-RTCBD	AP-2AIBD	AP-1AOBD	AP-3MABD	AP-1MEBD	

命令执行结束标志

M8029: 命令执行结束。

当 F57 PLSY, F59 PLSR, F63 INCD, F67 RAMP, F69 SORT, F71 HKY, F72 DSW, F74 SEGL, F77 PR, F156 ZRN, F158 DRVI, F159 DRVA, F200 PPMI, F201 PPMA, F202 DCWI, F203 DCWA, F204 PTPO, F205 CLLM, F206 VSPO, F210 DLINI, F211 DLINA, F212 DCIMI, F213 DCIMA 操作完成时, M8029 置位一个扫描周期。

ID 及指定 ID

PG 口

D8003: 存放 PG 口通讯 ID 值, 出厂值为 1。

M8118: 当 M8118 为 1 时, D8118 中的数值当 ID 使用。上电后, M8118 被清零。

另外, 在 AP-PCLINK 中选择“ID 设置”, 可以设定 ID 号。

当更改 ID 之后, 需要重新下载程序。

注: AP100 中 1.6 及以上版本支持。AP200 中 1.5 及以上版本支持。AP300 中 1.5 及以上版本支持。

RS485 通讯接口

D8127: 存放 RS485 通讯接口通讯 ID 值, 出厂值为 1。

M8128: 当 M8128 为 1 时, D8128 中的数值当 ID 使用。上电后, M8128 被清零。

另外, 在 AP-PCLINK 中选择“ID 设置”, 可以设定 ID 号。

当更改 ID 之后, 需要重新下载程序。

注: AP100 中 1.6 及以上版本支持。AP200 中 1.5 及以上版本支持。AP300 中 1.5 及以上版本支持。

扩充通讯接口 1 ID

D8327: 存放扩充通讯接口 1 通讯 ID 值, 出厂值为 1。

M8328: 当 M8328 为 1 时, D8328 中的数值当 ID 使用。上电后, M8328 被清零。

另外, 在 AP-PCLINK 中选择“ID 设置”, 可以设定 ID 号。

当更改 ID 之后, 需要重新下载程序。

注: AP100 中 1.6 及以上版本支持。AP200 中 1.5 及以上版本支持。AP300 中 1.5 及以上版本支持。

扩充通讯接口 2 ID

D8307: 存放扩充通讯接口 2 通讯 ID 值, 出厂值为 1。

M8308: 当 M8308 为 1 时, D8308 中的数值当 ID 使用。上电后, M8308 被清零。

另外, 在 AP-PCLINK 中选择“ID 设置”, 可以设定 ID 号。

当更改 ID 之后，需要重新下载程序。

注：AP300 中 1.5 及以上版本支持。

存储器保持停止

M8033： STOP 中的输出保持。

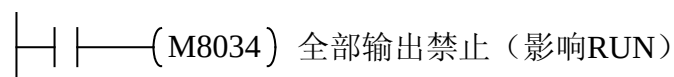
预先驱动特殊辅助继电器 M8033，可编程控制器 RUN→STOP 后，仍然可以保持运行中的输出状态。

上电时 M8033 被清零。

全部输出禁止的指令

M8034： 全部输出禁止。

通过驱动 M8034 可以使所有输出继电器变为 OFF，可编程控制器仍在影像存储器上运行。上电后 M8034 被清零。

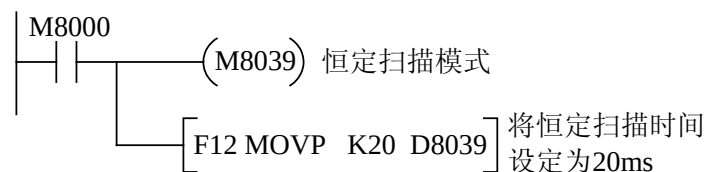


恒定扫描模式

运算处理时间的固定化

驱动辅助继电器 M8039，将目标扫描时间以 1ms 为单位预先写入特殊数据存储器 D8039 中，则可编程控制器的运算周期不会低于该值。

运算提早结束时，控制器在剩余时间内进行等待，随后返回 0 步。



当使用 FUN67(RAMP)，FUN71(HKY)，FUN74(SEGL)，FUN75(ARWS)，FUN77(PR) 等扫描同步执行指令时，建议使用该恒定扫描模式或利用定时器中断的定时进行驱动。

特别是使用 FUN71(HKY)指令时，按键输入的滤波会导致应答延迟，请务必将扫描时间设置在 20ms 以上使用。

上电后 M8039 被清零。

注：在 D8010~D8012 的扫描时间显示中包含了利用恒定扫描模式的指定时间。

状态间的转移禁止

M8040: 转移禁止。

驱动 M8040 后，即使具备了转移条件也无法进行状态转移，而且停止状态内的输出将继续其动作，关于状态内的输出复位请参考步进指令说明。

指定扩充 I/O

M8110: I/O 扩充功能使能。

M8110=OFF 时与原来扩充 I/O 相同，M8110=ON 时，扩充的数量由 D8110，D8111 决定。上电后，M8110 被清零。

D8110: 输入点 X（含本体）的总数。

M8110=ON 时，D8110 的值决定输入 X 的总点数。D8110 的值应小于相应机型的最大数字 I/O 点数（详见使用手册章节 3.1）。当 D8110 的值小于控制器本体 X 点数时，默认指定扩充 X 点数为 0，本体 X 正常工作。D8110 的值应设置为 8 的倍数，当指定值不是 8 的倍数时，以大于指定值的 8 的倍值中最小值作为指定点数。例如：D8110=23，则控制器指定点数为 24，本体点数为 16，扩充数量为 $24 - 16 = 8$ 点扩充输入。不是 8 的倍数的主机或模块，都算做 8 的倍数来计算。例如，AP-324BR-A 输入有 12 点，算作 16 点，接入 AP-8EMR 输入有 4 点，算作 8 点，此时 D8110 的值应该设置为 $16 + 8 = 24$ 。

D8111: 输出点 Y（含本体）的总数。

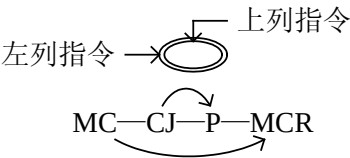
M8110=ON 时，D8111 的值决定输出 Y 的总点数。D8111 的值应小于相应机型的最大数字 I/O 点数（详见使用手册章节 3.1）。当 D8111 的值小于控制器本体 Y 点数时，默认指定扩充 Y 点数为 0，本体 Y 正常工作。D8111 的值应设置为 8 的倍数，当指定值不是 8 的倍数时，以大于指定值的 8 的倍值中最小值作为指定点数。例如：D8111=17，则控制器指定点数为 24，本体点数为 16，扩充数量为 $24 - 16 = 8$ 点扩充输出。不是 8 的倍数的主机或模块，都算做 8 的倍数来计算。例如，AP-324BR-A 输出有 12 点，算作 16 点，接入 AP-8EMR 输出有 4 点，算作 8 点，此时 D8111 的值应该设置为 $16 + 8 = 24$ 。

2 程序流程控制指令的相互关系

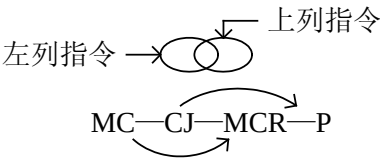
关于 MC-MCR 指令和 CJ 指令的相互关系，已在 F00 CJ 指令说明中详细说明过，其它各种程序流程控制指令之间的相对关系如下所示：

下表中◎表示包含关系，∞表示前后区间重复。

例 1：◎



例 2：∞



	MC-MCR	CJ-P	EI-DI	FOR-NEXT	STL-RET
MC-MCR	◎◎	◎◎例 1	◎◎	◎◎	◎◎
	∞△	∞△例 2	∞△	∞×(6607)	∞×(6605)
CJ-P	◎◎	◎◎	◎◎	◎◎	◎◎
	∞△	∞△	∞△	∞△	∞△
EI-DI	◎◎	◎◎	◎◎	◎◎	◎◎
	∞△	∞△	∞△	∞△	∞△
FOR-NEXT	◎×(6607)	◎◎	◎◎	◎◎16 层	◎×(6607)
	∞×(6607)	∞△	∞△	∞△*2	∞×(6607)
STL-RET	◎×(6605)	◎◎	◎◎	◎◎1 个 STL 内	◎◎
	∞×(6605)	∞△	∞△	∞×(6607)	∞△
P-SRET	◎×(6606)	◎◎	◎◎	◎◎	◎×(6606)
	∞×(6608)	∞△	∞△	∞×(6607)	∞×(6605)
I-IRET	◎×(6606)	◎◎	◎◎	◎◎	◎×(6606)
	∞×(6606)	∞△	∞△	∞×(6607)	∞×(6606)
FEND-END	◎◎	◎◎	◎◎	◎◎	◎◎
	∞×(6608)	∞△×(6701)	∞△	∞×(6607)	∞×(6605)
O-FEND	◎◎	◎◎	◎◎	◎◎	◎◎
	∞△×(6608)	∞△	∞△	∞×(6607)	∞×(6605)
O-END (无 FEND)	◎◎	◎◎	◎◎	◎◎	◎◎
	∞×(6608)	∞×(6701)	∞△	∞×(6607)	∞×(6605)

- ：能够没有问题的相互组合使用。
- ×：禁止使用的组合，（）中为错误代码。
- △：虽然不属于严禁使用的范围，但是可能会导致动作的复杂化，建议尽量避免使用。

P-SRET	I-IRET	FEND-END	备注
◎×(6608)	◎×(6608)	◎×(6608)	1、无异常显示。忘记 DI 的状态。 2、R FOR NEXT NEXT。如实线般动作 3、头的 FEND 和 END 有效。并非所欲制作及执行的程序。无异常显示。 除一部份指令例外。具有包含关系的指令可以进行组合使用，但是必须注意下列特例情况： 1、MC-MCR 不可在 FOR~NEXT，STL-RET，P-SRET，I-IRET 等指令中使用。 2、STL-RET 不可在 FOR~NEXT，P-SRET，I-IRET 等指令中使用。 3、MC-MCR，FOR-NEXT，P-SRET，I-IRET 的指令中不可使用 I，IRET，SRET，FEND，END 等指令。
∞×(6606)	∞×(6606)	∞×(6608)	
◎△	◎△	◎△	
∞△	∞△	∞△	
◎○	◎○	◎○	
∞○	∞○	∞○	
◎×(6607)	◎×(6607)	◎×(6607)	
∞×(6701)	∞×(6607)	∞×(6607)	
◎×(6605)	◎×(6605)	◎×(6605)	
∞×(6606)	∞×(6606)	∞×(6605)	
◎×(6606)	◎×(6606)	◎×(6709)	
∞×(6606)	∞×(6606)	∞×(6709)	
◎×(6606)	◎×(6606)	◎×(6606)	
∞×(6606)	∞×(6606)	∞×(6606)	
◎○	◎○	◎	
∞×(6709)	∞×(6709)	∞	
◎×(6606)	◎×(6606)	◎	
∞×(6709)	∞×(6606)	∞	
◎×(6606)	◎×(6606)	◎	
∞×(6709)	∞×(6706)	∞	

○：能够没有问题的相互组合使用。

×：禁止使用的组合，() 中为错误代码。

△：虽然不属于严禁使用的范围，但是可能会导致动作的复杂化，建议尽量避免使用。

3 ASCII文字排列

《ASCII 码表(7 位码、16 进制表现)》

16 进制	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0		DLE	SP	0	@	P	,	p								
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q								
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r								
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s								
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t								
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u								
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v								
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w								
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x								
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y								
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z								
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{								
C	FF	FS	,	<	L	\	l									
D	CR	GS	—	=	M	]	m	}								
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~								
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL								

《ASC II 码的例》

10 进数	ASC II (16 进数)
0	30
1	31
2	32
3	33
4	34
5	35
6	36
7	37
8	38
9	39

英文字母	ASC II (16 进数)	英文字母	ASC II (16 进数)
A	41	N	4E
B	42	O	4F
C	43	P	50
D	44	Q	51
E	45	R	52
F	46	S	53
G	47	T	54
H	48	U	55
I	49	V	56
J	4A	W	57
K	4B	X	58
L	4C	Y	59
M	4D	Z	5A

编码	ASC II (16 进数)
STX	02
ETX	03

4 错误代码一览表

错误代码	错误时动作	错误内容	解决方法
扩充卡错误[M8060(D8060)]			
0000	继续运行	无异常	—
6006	继续运行	无扩充通讯（无扩充卡却使用了扩充卡相关指令）	请检查扩充卡是否正常安装
PLC 硬件检查[M8061(D8061)]			
0000	继续运行	无异常	—
6101	停止运行	RAM 错	重新上电后还有此错误，返厂维修
6102		ROM 错	重新上电后还有此错误，返厂维修
6103		本体 I/O 总线错	返厂维修
6104		用户程序错误	重新写入用户程序，还有此错误，返厂维修
6105		监视定时器溢出	扫描周期超过了（D8000），请确认用户程序
6106		RAM 地址线错	重新上电后还有此错误，返厂维修
6107		RAM 运行错误	重新上电后还有此错误，返厂维修
通讯错误[M8063(D8063)]			
0000	继续运行	无异常	—
6301	继续运行	DTLK2 错误	请确认通讯参数，连线等
6302		RMIO 错误	请确认通讯参数，连线等
参数错误[M8064(D8064)]			
0000	继续运行	无异常	—
6401	停止运行	程序和参数不一致	停止 PLC 后，正确设定参数
6402		存储器容量设定不良	停止 PLC 后，正确设定参数
6406		RAM 不足	停止 PLC 后，正确设定参数
6409		其它不良	停止 PLC 后，正确设定参数
语法错误[M8065(D8065)]			
0000	继续运行	无异常	—
6501	停止运行	指令地址组合不良	检查各指令的使用是否正确
6504		标号重复	检查 P 和 I 的使用是否正确
6505		元件地址号范围溢出	检查各指令的使用是否正确

错误代码	错误时动作	错误内容	解决方法
6506	停止运行	使用未定义指令	检查各指令的使用是否正确并重新写入用户程序
6507		标号（P）定义不良	P 标号大于 127，检查 P 的使用是否正确
6508		中断标号（I）定义不良	检查 I 的使用是否正确
6509		其它	检查各指令的使用是否正确
回路错误[M8066(D8066)]			
0000	继续运行	无异常	—
6603	停止运行	MPS 连续使用 8 次以上	检查 MPS 的使用次数
6604		MPS，MRD，MPP 关系错误	检查 MPS，MRD，MPP 关系
6605		STL 连续使用 16 次以上	检查 STL 的使用次数
6606		调用不存在的标号	检查 P 的使用是否正确
6607		在主程序中有 I，IRET，SRET	检查程序，查看 I 的使用是否正确
6608		FOR,NEXT 中有 STL，RET，MC，MCR，SMCS，SMCR，JCS，JCR	检查各指令的使用是否正确
6609		CALL 嵌套超过 16 次	检查 CALL 的嵌套使用次数
6610		FOR，NEXT 不匹配	检查 FOR，NEXT 的使用
6611		JCS，JCR 关系不正确	检查 JCS 和 JCR 的配套使用
6612		STL，RET 关系不正确	检查 STL 和 RET 的配套使用
6613		MC，MCR 关系不正确	检查 MC 和 MCR 的配套使用
6614		SMCS，SMCR 关系不正确	检查 SMCS 和 SMCR 的配套使用
6615		I，IRET 关系不正确	检查 I 和 IRET 的配套使用
6616		在 STL_RET 中有 MC，MCR，SMCS，SMCR，SRET	检查各指令的使用是否正确
6617		FOR，NEXT 嵌套超过 16 次	检查 FOR，NEXT 的使用次数
6618		无 END	检查程序，重新写入程序
6619		IRET 返回地址不对	检查中断程序是否正确
6621		其它错误	检查各指令的使用是否正确
运算错误[M8067(D8067)]			
0000	继续运行	无异常	—
6705	继续运行	地址矛盾	根据错误步数 D8068 检查 F40 ZRST 指令的操作数
6706		参数错	根据错误步数 D8068 检查错误指令的参数

错误代码	错误时动作	错误内容	解决方法
6707	继续运行	相关寄存器设置错误	根据错误步数 D8068 检查相关寄存器设置
6709		其他错误	根据错误步数 D8068 检查 F42 ENCO 或 F100 STORE 参数设置
6710		参数之间的不匹配	根据错误步数 D8068 检查 F36 WSFR, F37 WSFL 参数设置
6711		CSFO 输入频率过高	
6730		PID 采样时间 T_s 在对象范围以外 ($T_s<0$)	检查 PID 采样时间 T_s 设置
6732		PID 输入滤波常数在对象范围以外	检查 PID 输入滤波常数设置
6733		PID 比例增益在对象范围以外	检查 PID 比例增益设置
6734		PID 积分时间在对象范围以外	检查 PID 积分时间设置
6735		PID 微分增益在对象范围以外	检查 PID 微分增益设置
6736		PID 微分时间在对象范围以外	检查 PID 微分时间设置
6740		PID 采样时间 $\leq$ 运算周期	检查 PID 采样时间设置
6742		PID 测定值变化量溢出	检查 PID 测定值设置
6743		PID 偏差值溢出	检查 PID 相关参数设置
6744		PID 积分计算值溢出	检查 PID 相关参数设置
6745		PID 微分增益溢出导致微分值溢出	检查 PID 相关参数设置
6746		PID 微分计算值溢出	检查 PID 相关参数设置
6747		PID 运算结果溢出	检查 PID 相关参数设置
6750		PID 自动调谐结果不良	检查 PID 自动调谐设置
6751		PID 自动调谐动作方向不一致	检查 PID 自动调谐设置
6752		PID 自动调谐动作不良	检查 PID 自动调谐设置
错误步号 D8068			
错误步号	—	存储应用指令错误步序号	—
扩充错误[M8069(D8069)]			
0000	继续运行	无异常	—
6903	继续运行	扩充 I/O 错	检查扩充模块的连接线或者终端连接器是否正常
6904		AD/DA 设置错误	检查 AD 模块数和 DA 的通道数是否设置正确
6905		AD 无电源或 TP03-4RD 被设定使用的通道至少一个未加负载	检查 AD 模块的电源及 TP03-4RD 有无负载

错误代码	错误时动作	错误内容	解决方法
6906	继续运行	扩充 I/O 点数超出范围	检查扩充模块中 X 或 Y 的扩充点数是否超出允许的最大值
FROM/TO 错误[M8070(D8070)]			
0000	继续运行	无异常	—
7001	继续运行	无回应	检查配置以及连线是否正确
7002		回复数据 SUM 校验错误	检查配置以及连线是否正确
7003		回复数据 ASC 形式出错	检查配置以及连线是否正确
7004		回复数据起始终止符错误	检查配置以及连线是否正确
7005		回复数据功能码错误	检查配置以及连线是否正确
7006		回复数据模块号错误	检查配置以及连线是否正确
7007		回复数据个数错误	检查配置以及连线是否正确
7008		回复命令长度错误	检查配置以及连线是否正确
7010		模块接收数据 SUM 校验错误	检查配置以及连线是否正确
7011		模块接收数据 ASC 形式出错	检查配置以及连线是否正确
7012		模块接收数据功能码错误	检查配置以及连线是否正确
7013		模块接收数据长度错误	检查配置以及连线是否正确
7014		模块接收数据 BFM 范围错误	检查配置以及连线是否正确
7015		模块接收数据个数超出范围	检查配置以及连线是否正确
通讯错误[M8124(内建通讯口)/M8324(扩充卡通讯口 1)/M8304(扩充卡通讯口 2) (D8345)]			
0000	继续运行	无异常	—
6760	继续运行	CRC 校验错误	检查配置以及连线是否正确
6761		无响应	检查配置以及连线是否正确
6762		回复异常	检查配置以及连线是否正确
6763		回复的数据无法识别	检查配置以及连线是否正确
错误步号 D8346			
错误步号	—	存储通讯错误步序号	—

5 特殊元件一览表

5.1 辅助继电器M

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
PLC 状态					
M8000	运行监控(a 接点)	运行时 ON, STOP 时 OFF	○	○	○
M8001	运行监控(b 接点)	运行时 OFF, STOP 时 ON	○	○	○
M8002	初始脉冲(a 接点)	STOP→RUN 时 ON 一个扫描周期	○	○	○
M8003	初始脉冲(b 接点)	STOP→RUN 时 OFF 一个扫描周期	○	○	○
M8004	错误发生	M8061, M8064, M8065, M8066 ON 时动作, PLC 强制 STOP	○	○	○
M8005	警告错误发生	M8063, M8067, M8069 ON 时动作	○	○	○
M8006	电池电压过低	电池电压过低时 ON	×	○	○
M8007	电池电压过低锁存	电压过低置 ON, 上电后置 OFF	×	○	○
时钟					
M8011	10ms 周期振荡	5ms ON / 5ms OFF	○	○	○
M8012	100ms 周期振荡	50ms ON / 50ms OFF	○	○	○
M8013	1s 周期振荡	0.5s ON / 0.5s OFF	○	○	○
M8014	1min 周期振荡	30s ON / 30s OFF	○	○	○
M8015	时钟停止和预置	1: 时钟停止计时 1→0: 以 D8013~D8019 的数据预置时钟, 并启动时钟 上电时被清零	○	○	○
M8016	时间读取显示停止	停止时间读出/显示, 上电时被清零	○	○	○
M8017	±30 秒修正	±30 秒修正内部时间, 上电时被清零	○	○	○
M8018	安装检测	安装检测内部时间, ON 时表示时钟存在	○	○	○
M8019	实时时钟出错	ON 时表示时钟异常	○	○	○
标志					
M8020	零	运算结果为 0 (F20 ADD, F21 SUB, F39 SFRD, F43 SUM, F48 SQR, F120 EADD, F121 ESUB, F129 INT, F162 TADD, F163 TSUB)	○	○	○
M8021	借位	运算结果小于负的最大值 (F20 ADD, F21 SUB,	○	○	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
		F48 SQR, F129 INT, F162 TADD, F163 TSUB)			
M8022	进位	运算结果大于正的最大值 (F20 ADD, F21 SUB, F30 ROR, F31 ROL, F32 RCR, F33 RCL, F38 SFWR, F129 INT, F162 TADD, F163 TSUB)	○	○	○
M8024	BMOV 方向指定	F15 BMOV 中 0: 正向传; 1: 反向传	○	○	○
M8026	RAMP 模式	F67 RAMP 中 0: 复位; 1: 保持	○	○	○
M8027	PR 模式	F77 PR 中 0: 8bytes; 1: 16bytes	○	○	○
M8028	FROM/TO 允许中断	FROM/TO 指令执行过程中允许中断	×	○	○
M8029	命令执行结束	当 F57 PLSY, F59 PLSR, F63 INCD, F67 RAMP, F69 SORT, F71 HKY, F72 DSW, F74 SEGL, F77 PR, F156 ZRN, F158 DRVI, F159 DRVA, F200 PPML, F201 PPMA, F202 CWI, F203 CWA, F204 PTPO, F205 CLLM, F206 VSPO, F210 LINI, F211 LINA, F212 CIMI, F213 CIMA 操作完成时动作	○	○	○
PLC 模式					
M8033	存储器保持停止	存储器保持 0: STOP→RUN 按要求保存 1: STOP→RUN 全部保存 (AP200 Y0~Y1、AP300 Y0~Y3 高速输出点除外) 上电时被清零。	○	○	○
M8034	输出禁止	1: 输出 0; 0: 输出 Y 上电时被清零	○	○	○
M8035	强制运行模式	M8035 ON 时, 可以用 D8035 指定的 X 做 RUN/STOP 控制。上电时被清零	○	○	○
M8036	强制运行指令	PLC 在 STOP 的状态下, 如果 M8036 置 ON, PLC 进入 RUN 状态。上电时被清零	○	○	○
M8037	强制停止指令	PLC 在 RUN 的状态下, 如果 M8037 置 ON, PLC 会进入 STOP 状态。 上电时被清零	○	○	○
M8039	恒定扫描模式	1: 恒定模式;	○	○	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
		0: 非恒定模式 上电时被清零			
步进梯形					
M8040	转移禁止	M8040 ON, 状态转移禁止	○	○	○
M8041	转移开始	初始状态 S2 转移到下一状态的转移条件	○ ^[*2]	○	○
M8042	启动脉冲	开始键按下时的一瞬间动作	○ ^[*2]	○	○
M8046	STL 状态动作	当 M8047 ON 时, S0~S899 任何一个 ON, M8046 ON	○	○	○
M8047	STL 监控有效	M8047 ON 时, D8040~D8047 有效	○	○	○
M8048	信号报警器动作	当 M8049 ON 时, S900~S999 任一个 ON, M8048 ON	○	○	○
M8049	信号报警器有效	M8049 ON 时, D8049 动作有效	○	○	○
中断禁止					
M8050	输入中断禁止 (I00*)	ON 时禁止中断。 从 STOP 到 RUN 时初始化为 ON。	○	○	○
M8051	输入中断禁止 (I10*)		○	○	○
M8052	输入中断禁止 (I20*)		○	○	○
M8053	输入中断禁止 (I30*)		○	○	○
M8054	输入中断禁止 (I40*)		○	○	○
M8055	输入中断禁止 (I50*)		○	○	○
M8080	输入中断禁止 (IA0*)		×	×	○
M8081	输入中断禁止 (IB0*)		×	×	○
M8082	输入中断禁止 (IC0*)		×	×	○
M8083	输入中断禁止 (ID0*)		×	×	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
M8056	定时中断禁止 (I6**)		○	○	○
M8057	定时中断禁止 (I7**)		○	○	○
M8058	定时中断禁止 (I8**)		○	○	○
M8059	计数器中断禁止	I010~I060 中断禁止。 ON 时禁止中断。 从 STOP 到 RUN 时初始化为 ON。	○	○	○
错误检测					
M8060	扩充卡错误		○	○	○
M8061	PLC 硬件检查	PLC 硬件异常	○	○	○
M8063	通讯错误		○	○	○
M8064	参数错误		○	○	○
M8065	语法错误		○	○	○
M8066	回路错误		○	○	○
M8067	运算错误		○	○	○
M8068	保留		○	○	○
M8069	扩充错误		○	○	○
M8070	FROM/TO 错误		×	○	○
M8071	canopen 错误	Canopen 扩充卡相关功能错误	×	×	○ ^[*3]
Canopen 运行标记					
M8090	SYNC 发送标记	每次扫描周期开始清零, 发送 SYNC 后置 ON	×	×	○ ^[*6]
M8091	从站配置完成标记	所有从站配置完成后后置 ON, STOP 到 RUN 后清零	×	×	○ ^[*6]
扩充功能					
M8110	I/O 扩充功能使能	为 OFF 时与原扩充 I/O 相同 为 ON 时, 扩充的数量由 D8110, D8111 决定。 当主机上电时, 未加终端连接器的情况下, 该使能位有效, 否则无效。 上电后 M8110 被清零。	○	○	○
M8112	输入滤波功能使能	为 OFF 时无滤波功能 为 ON 时可以根据 D8112 的值进行滤波(AP 系列各机种的 X0~X5 可以进行滤波, 其他输入点不	○	○	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
		可滤波)。 上电后 M8112 被清零。			
通讯/连接(RS485 通讯接口)					
M8118	PG 口指定 ID 使能	PG 口指定 ID 使能, 初始化为 0 上电后, M8118 被清零	○ ^[*3]	○ ^[*3]	○ ^[*3]
M8121	发送等待	RS485 通讯接口, RS、MBUS 指令中	○	○	○
M8122	发送标志	RS485 通讯接口, RS、MBUS 指令中	○	○	○
M8123	接收完成标志	RS485 通讯接口, RS、MBUS 指令中	○	○	○
	通讯完成标志	RS485 通讯接口, COIW, MCIR, MCIW, REGW, MRGR, MRGW 指令中			
M8124	通讯出错	RS485 通讯接口, MBUS, COIW, MCIR, MCIW, REGW, MRGR, MRGW 指令中	○	○	○
PLC 状态					
M8128	RS485 通讯接口指定 ID 使能	RS485 通讯接口指定 ID 使能, 初始化为 0。上电后, M8128 被清零	○ ^[*3]	○ ^[*3]	○ ^[*3]
通讯/连接(RS485 通讯接口)					
M8129	超时判断	RS485 通讯接口, RS 指令中	○	○	○
高速平台/定位					
M8130	保留		○	○	○
M8131	保留		○	○	○
M8132	保留		○	○	○
M8133	保留		○	○	○
M8134	保留		○	○	○
M8135	保留		○	○	○
M8136	保留		○	○	○
M8137	保留		○	○	○
M8138	保留		○	○	○
M8139	保留		○	○	○
M8140	CLR 信号输出	ZRN 指令中 CLR 信号输出功能有效 AP100/AP200: 对 Y0/Y1 路有效 AP300: 对 Y0 路有效	○	○	○
M8141	CLR 信号输出	ZRN 指令中 CLR 信号输出功能有效 AP300: 对 Y1 路有效	×	×	○
M8142	保留		○	○	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
M8143	Y000 脉冲输出完成		○	○	○
M8144	Y001 脉冲输出完成		○	○	○
M8145	Y000 脉冲输出停止		○	○	○
M8146	Y001 脉冲输出停止		○	○	○
M8147	Y000 脉冲输出中 监控(busy/ready)		○	○	○
M8148	Y001 脉冲输出中 监控(busy/ready)		○	○	○
M8149	同步输出	Y000 Y001 同步输出使能	○	○	○
M8150	CLR 信号输出	ZRN 指令中 CLR 信号输出功能有效 AP300: 对 Y2 路有效	×	×	○
M8151	CLR 信号输出	ZRN 指令中 CLR 信号输出功能有效 AP300: 对 Y3 路有效	×	×	○
M8153	Y002 脉冲输出完成		×	×	○
M8154	Y003 脉冲输出完成		×	×	○
M8155	Y002 脉冲输出停止		×	×	○
M8156	Y003 脉冲输出停止		×	×	○
M8157	Y002 脉冲输出中 监控(busy/ready)		×	×	○
M8158	Y003 脉冲输出中 监控(busy/ready)		×	×	○
扩充功能					
M8160	SWAP 功能	F17 XCH 中	○	○	○
M8161	8 位处理模式	F76 ASC, F80 RS, F82 ASCI, F83 HEX, F84 CCD, F87 MBUS, F188 CRC 指令中	○	○	○
M8167	HEX 数据处理功能	F71 HKY 中	○	○	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
M8168	是否进行 BIN - BCD 转换的标志	F13 SMOV 中	○	○	○
M8170	C252 复位输入选择	当 M8170 为 OFF 时, 由 X002 复位; 当 M8170 为 ON 时, 由 X005 复位	○	○	○
计数器设定/监控					
M8200	C200 计数器方向设定	M8200~M8255 在上电后被清零。	×	○	○
M8201	C201 计数器方向设定		×	○	○
M8202	C202 计数器方向设定		×	○	○
M8203	C203 计数器方向设定		×	○	○
M8204	C204 计数器方向设定		×	○	○
M8205	C205 计数器方向设定		×	○	○
M8206	C206 计数器方向设定		×	○	○
M8207	C207 计数器方向设定		×	○	○
M8208	C208 计数器方向设定		×	○	○
M8209	C209 计数器方向设定		×	○	○
M8210	C210 计数器方向设定		×	○	○
M8211	C211 计数器方向设定		×	○	○
M8212	C212 计数器方向设定		×	○	○
M8213	C213 计数器方向设定		×	○	○
M8214	C214 计数器方向设定		×	○	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
	定				
M8215	C215 计数器方向设定		×	○	○
M8216	C216 计数器方向设定		×	○	○
M8217	C217 计数器方向设定		×	○	○
M8218	C218 计数器方向设定		×	○	○
M8219	C219 计数器方向设定		×	○	○
M8220	C220 计数器方向设定		○	○	○
M8221	C221 计数器方向设定		○	○	○
M8222	C222 计数器方向设定		○	○	○
M8223	C223 计数器方向设定		○	○	○
M8224	C224 计数器方向设定		○	○	○
M8225	C225 计数器方向设定		○	○	○
M8226	C226 计数器方向设定		○	○	○
M8227	C227 计数器方向设定		○	○	○
M8228	C228 计数器方向设定		○	○	○
M8229	C229 计数器方向设定		○	○	○
M8230	C230 计数器方向设定		○	○	○
M8231	C231 计数器方向设定		○	○	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
	定				
M8232	C232 计数器方向设定		○	○	○
M8233	C233 计数器方向设定		○	○	○
M8234	C234 计数器方向设定		○	○	○
M8235	C235 计数器方向设定		○	○	○
M8236	C236 计数器方向设定		○	○	○
M8237	C237 计数器方向设定		○	○	○
M8238	C238 计数器方向设定		○	○	○
M8239	C239 计数器方向设定		○	○	○
M8240	C240 计数器方向设定		○	○	○
M8241	C241 计数器方向设定		○	○	○
M8242	C242 计数器方向设定		○	○	○
M8243	C243 计数器方向设定		○	○	○
M8244	C244 计数器方向设定		○	○	○
M8245	C245 计数器方向设定		○	○	○
M8246	C246 计数器方向监控		○	○	○
M8247	C247 计数器方向监控		○	○	○
M8248	C248 计数器方向监		○	○	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
	控				
M8249	C249 计数器方向监控		○	○	○
M8250	C250 计数器方向监控		×	○	○
M8251	C251 计数器方向监控		○	○	○
M8252	C252 计数器方向监控		○	○	○
M8253	C253 计数器方向监控		○	○	○
M8254	C254 计数器方向监控		○	○	○
M8255	C255 计数器方向监控		×	○	○
定时器功能选择					
M8256	T384~T511 使能 OFF 后当前值不清零标志	M8256=1 时, T384~T511 使能 OFF 不清零	×	×	○ ^[*4]
AD/DA					
M8257	AD 模块总数设置错误		○	○	○
M8258	DA 模块通道总数设置错误		○	○	○
七段译码管					
M8273	七段译码管逻辑关系选择		○	○	○
通讯/连接(扩充通讯接口 2)					
M8301	发送等待	扩充通讯接口 2, RS、MBUS 指令中	×	×	○
M8302	发送标志	扩充通讯接口 2, RS、MBUS 指令中	×	×	○
M8303	接收完成标志	扩充通讯接口 2, RS, MBUS, COIW, MCIR, MCIW, REGW, MRGR, MRGW 指令中	×	×	○
M8304	通讯出错	扩充通讯接口 2, MBUS, COIW, MCIR, MCIW, REGW, MRGR, MRGW 指令中	×	×	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
M8308	扩充通讯接口 2 指定 ID 使能	扩充通讯接口 2 指定 ID 使能, 初始化为 0。上电后, M8308 被清零	×	×	○ ^[*3]
M8309	超时判断	扩充通讯接口 2, RS 指令中	×	×	○
通讯/连接(扩充通讯接口 1)					
M8321	发送等待	扩充通讯接口 1, RS、MBUS 指令中	○	○	○
M8322	发送标志	扩充通讯接口 1, RS、MBUS 指令中	○	○	○
M8323	接收完成标志	扩充通讯接口 1, RS, MBUS, COIW, MCIR, MCIW, REGW, MRGR, MRGW 指令中	○	○	○
M8324	通讯出错	扩充通讯接口 1, MBUS, COIW, MCIR, MCIW, REGW, MRGR, MRGW 指令中	○	○	○
M8328	扩充通讯接口 1 指定 ID 使能	扩充通讯接口 1 指定 ID 使能, 初始化为 0。上电后, M8308 被清零	○ ^[*3]	○ ^[*3]	○ ^[*3]
M8329	超时判断	扩充通讯接口 1, RS 指令中	○	○	○
ENBD 相关					
M8330	ENBD 邮件发送标志	在 Server 模式下, ENBD 每隔两秒钟读取一次 M8330 的值, 如果值为 1 就启动邮件发送, 邮件发送完成或发送过程中出错, ENBD 会将 M8330 的值置位 0	○ ^[*5]	○ ^[*5]	○ ^[*5]
通讯/连接(RMIO)					
M8336	主站通讯错误	RMIO 数据传送出错(主站)	○ ^[*2]	○	○
M8337	从站 1 通讯错误	RMIO 数据传送出错(1 号站)	○ ^[*2]	○	○
M8338	从站 2 通讯错误	RMIO 数据传送出错(2 号站)	○ ^[*2]	○	○
M8339	从站 3 通讯错误	RMIO 数据传送出错(3 号站)	○ ^[*2]	○	○
M8340	从站 4 通讯错误	RMIO 数据传送出错(4 号站)	○ ^[*2]	○	○
M8341	RMIO 占用扩充通讯口 1	扩充通讯口 1 为 RMIO 模式	○ ^[*2]	○	○
M8342	RMIO 占用 485 通讯口	485 通讯口为 RMIO 模式	○ ^[*2]	○	○
M8343	RMIO 占用扩充通讯口 2	扩充通讯口 2 为 RMIO 模式	×	×	○
通讯/连接(DTLK2)					
M8400	主站通讯错误	DTLK2 数据传送出错(主站)	○ ^[*2]	○	○
M8401	从站 1 通讯错误	DTLK2 数据传送出错(1 号站)	○ ^[*2]	○	○
M8402	从站 2 通讯错误	DTLK2 数据传送出错(2 号站)	○ ^[*2]	○	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
M8403	从站 3 通讯错误	DTLK2 数据传送出错(3 号站)	○ ^[*2]	○	○
M8404	从站 4 通讯错误	DTLK2 数据传送出错(4 号站)	○ ^[*2]	○	○
M8405	从站 5 通讯错误	DTLK2 数据传送出错(5 号站)	○ ^[*2]	○	○
M8406	从站 6 通讯错误	DTLK2 数据传送出错(6 号站)	○ ^[*2]	○	○
M8407	从站 7 通讯错误	DTLK2 数据传送出错(7 号站)	○ ^[*2]	○	○
M8408	从站 8 通讯错误	DTLK2 数据传送出错(8 号站)	○ ^[*2]	○	○
M8409	从站 9 通讯错误	DTLK2 数据传送出错(9 号站)	○ ^[*2]	○	○
M8410	从站 10 通讯错误	DTLK2 数据传送出错(10 号站)	○ ^[*2]	○	○
M8411	从站 11 通讯错误	DTLK2 数据传送出错(11 号站)	○ ^[*2]	○	○
M8412	从站 12 通讯错误	DTLK2 数据传送出错(12 号站)	○ ^[*2]	○	○
M8413	从站 13 通讯错误	DTLK2 数据传送出错(13 号站)	○ ^[*2]	○	○
M8414	从站 14 通讯错误	DTLK2 数据传送出错(14 号站)	○ ^[*2]	○	○
M8415	从站 15 通讯错误	DTLK2 数据传送出错(15 号站)	○ ^[*2]	○	○
M8416	数据通讯状态	DTLK2 数据通讯状态	○ ^[*2]	○	○
M8417	DTLK2 占用扩充通讯口 1	扩充通讯口 1 为 DTLK2 模式	○ ^[*2]	○	○
M8418	DTLK2 占用 485 通讯口	485 通讯口为 DTLK2 模式	○ ^[*2]	○	○
M8419	DTLK2 占用扩充通讯口 2	扩充通讯口 2 为 DTLK2 模式	×	×	○
AD/DA					
M8436	AD 模块通道 1 异常		○ ^[*1]	○	○
M8437	AD 模块通道 2 异常		○ ^[*1]	○	○
M8438	AD 模块通道 3 异常		○ ^[*1]	○	○
M8439	AD 模块通道 4 异常		○ ^[*1]	○	○
M8440	AD 模块通道 5 异常		○ ^[*1]	○	○
M8441	AD 模块通道 6 异常		○ ^[*1]	○	○
M8442	AD 模块通道 7 异常		○ ^[*1]	○	○
M8443	AD 模块通道 8 异常		○ ^[*1]	○	○
M8444	AD 模块通道 9 异常		○ ^[*1]	○	○
M8445	AD 模块通道 10 异常		○ ^[*1]	○	○
M8446	AD 模块通道 11 异常		○ ^[*1]	○	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
M8447	AD 模块通道 12 异常		○ ^[*1]	○	○
M8448	AD 模块通道 13 异常		○ ^[*1]	○	○
M8449	AD 模块通道 14 异常		○ ^[*1]	○	○
M8450	AD 模块通道 15 异常		○ ^[*1]	○	○
M8451	AD 模块通道 16 异常		○ ^[*1]	○	○
M8452	AD 模块通道 17 异常		○ ^[*1]	○	○
M8453	AD 模块通道 18 异常		○ ^[*1]	○	○
M8454	AD 模块通道 19 异常		○ ^[*1]	○	○
M8455	AD 模块通道 20 异常		○ ^[*1]	○	○
M8456	AD 模块通道 21 异常		○ ^[*1]	○	○
M8457	AD 模块通道 22 异常		○ ^[*1]	○	○
M8458	AD 模块通道 23 异常		○ ^[*1]	○	○
M8459	AD 模块通道 24 异常		○ ^[*1]	○	○
M8460	AD 模块通道 25 异常		○ ^[*1]	○	○
M8461	AD 模块通道 26 异常		○ ^[*1]	○	○
M8462	AD 模块通道 27 异常		○ ^[*1]	○	○
M8463	AD 模块通道 28 异常		○ ^[*1]	○	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
M8464	AD 模块通道 29 异常		○ ^[*1]	○	○
M8465	AD 模块通道 30 异常		○ ^[*1]	○	○
M8466	AD 模块通道 31 异常		○ ^[*1]	○	○
M8467	AD 模块通道 32 异常		○ ^[*1]	○	○
M8468	AD 模块通道 33 异常		○ ^[*1]	○	○
M8469	AD 模块通道 34 异常		○ ^[*1]	○	○
M8470	AD 模块通道 35 异常		○ ^[*1]	○	○
M8471	AD 模块通道 36 异常		○ ^[*1]	○	○
M8472	AD 模块通道 37 异常		○ ^[*1]	○	○
M8473	AD 模块通道 38 异常		○ ^[*1]	○	○
M8474	AD 模块通道 39 异常		○ ^[*1]	○	○
M8475	AD 模块通道 40 异常		○ ^[*1]	○	○
M8476	AD 模块通道 41 异常		○ ^[*1]	○	○
M8477	AD 模块通道 42 异常		○ ^[*1]	○	○
M8478	AD 模块通道 43 异常		○ ^[*1]	○	○
M8479	AD 模块通道 44 异常		○ ^[*1]	○	○
M8480	AD 模块通道 45 异常		○ ^[*1]	○	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
M8481	AD 模块通道 46 异常		○ ^[*1]	○	○
M8482	AD 模块通道 47 异常		○ ^[*1]	○	○
M8483	AD 模块通道 48 异常		○ ^[*1]	○	○
M8484	AD 模块通道 49 异常		○ ^[*1]	○	○
M8485	AD 模块通道 50 异常		○ ^[*1]	○	○
M8486	AD 模块通道 51 异常		○ ^[*1]	○	○
M8487	AD 模块通道 52 异常		○ ^[*1]	○	○
M8488	AD 模块通道 53 异常		○ ^[*1]	○	○
M8489	AD 模块通道 54 异常		○ ^[*1]	○	○
M8490	AD 模块通道 55 异常		○ ^[*1]	○	○
M8491	AD 模块通道 56 异常		○ ^[*1]	○	○
M8492	AD 模块通道 57 异常		○ ^[*1]	○	○
M8493	AD 模块通道 58 异常		○ ^[*1]	○	○
M8494	AD 模块通道 59 异常		○ ^[*1]	○	○
M8495	AD 模块通道 60 异常		○ ^[*1]	○	○
计数器设定/监控					
M8500	C500 计数器方向设定		×	×	○
M8501	C501 计数器方向设定		×	×	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
	定				
M8502	C502 计数器方向设定		×	×	○
M8503	C503 计数器方向设定		×	×	○
M8504	C504 计数器方向设定		×	×	○
M8505	C505 计数器方向设定		×	×	○
M8506	C506 计数器方向监控		×	×	○
M8507	C507 计数器方向监控		×	×	○
M8508	C508 计数器方向监控		×	×	○

○：支持；×：不支持。

*1：AP100 中 1.1 及以上版本支持。

*2：AP100 中 1.2 及以上版本支持。

*3：AP100 中 1.6 及以上版本支持。AP200 中 1.5 及以上版本支持。AP300 中 1.5 及以上版本支持。

*4：AP300 中 1.6 及以上版本支持。

*5：ENDB 韧体 V1.2 及以上版本支持。

*6：AP300 中 1.7 及以上版本支持。

5.2 数据寄存器D

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
PLC 状态					
D8000	监视定时器值		○	○	○
D8001	机型		○	○	○
D8002	版本	10 表示 1.0	○	○	○
D8003	ID	PG 口 ID	○	○	○
D8004	错误代码	M8061, M8064, M8065, M8066 置 ON 时存入对应的 D 寄存器值, 详见错误检测(D)	○	○	○
D8005	警告代码	M8060, M8063, M8067, M8069 置 ON 时存入对应的 D 寄存器值, 详见错误检测(D)	○	○	○
D8006	存储器容量	AP100 系列最大 4K; AP200 系列最大 8K; AP300 系列最大 24K	○	○	○
时钟					
D8010	当前扫描时间	当前扫描时间(单位 ms)	○	○	○
D8011	扫描时间最小值		○	○	○
D8012	扫描时间最大值		○	○	○
D8013	秒(0~59)		○	○	○
D8014	分(0~59)		○	○	○
D8015	小时(0~23)		○	○	○
D8016	日(1~31)		○	○	○
D8017	月(1~12)		○	○	○
D8018	年(2000~2099)		○	○	○
D8019	星期		○	○	○
扩充功能					

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
D8020	扩充卡 ID (扩充卡接口 1)	0: 无卡 1: AP-485BD 扩充卡 2: AP-232BD 扩充卡 3: AP-COBD 扩充卡 4: AP-EMBD 扩充卡 5: AP-4DBD 扩充卡	○	○	○
D8021	扩充卡 ID (扩充卡接口 2)	6: AP-4RBD 扩充卡 7: AP-2D2TBD 扩充卡 8: AP-RTCBD 扩充卡 9: AP-2AIBD 扩充卡 10: AP-1AOBD 扩充卡 11: AP-3MABD 扩充卡 14: AP-1MEBD 扩充卡 ^[*3]	×	×	○ ^[*1]
D8022	Canopen 通讯格式设置	D8022 的 bit15 表示主从: 0 为主, 1 为从; bit7~bit0 表示节点 ID; bit10~bit8 默认为 0, bit14~bit11 主节点 ID 有效范围为 1~127, 从节点 ID 有效范围为 1~32, 主从节点 ID 不可重复。	×	×	○ ^[*4]
PLC 模式					
D8035	强制运行指定	M8035 置 ON 时, 指定对应 X 做 RUN/STOP 控制	○	○	○
D8039	恒定扫描时间	单位为 ms	○	○	○
步进梯形					
D8040	状态地址存储	将状态 S0~S899 的动作中的状态最小地址号保存入 D8040 中, 将紧随其后的 ON 状态地址号保存入 D8041 中以下依此顺序保存 8 点元件, 将其中最大元件保存入 D8047 中。RUN 时才有动作。	○	○	○
D8041	状态地址存储		○	○	○
D8042	状态地址存储		○	○	○
D8043	状态地址存储		○	○	○
D8044	状态地址存储		○	○	○
D8045	状态地址存储		○	○	○
D8046	状态地址存储		○	○	○
D8047	状态地址存储		○	○	○
D8049	状态地址存储	保存处于 ON 状态的 S900~S999 的最小地址号	○	○	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
错误检测					
D8060	扩充卡错误	详见错误代码一览表	○	○	○
D8061	PLC 硬件检查	详见错误代码一览表	○	○	○
D8063	通信检测	详见错误代码一览表	○	○	○
D8064	参数错误	详见错误代码一览表	○	○	○
D8065	语法错误	详见错误代码一览表	○	○	○
D8066	回路错误	详见错误代码一览表	○	○	○
D8067	运算错误	详见错误代码一览	○	○	○
D8068	错误步号	存储应用指令错误步序号	○	○	○
D8069	扩充错误	详见错误代码一览表	○	○	○
D8070	FROM/TO 错误	详见错误代码一览表	×	○	○
D8071	Canopen 通讯错误代码	存放 Canopen 通讯的错误代码	×	×	○ ^[*4]
D8072	Canopen 错误监控寄存器	用 2 个寄存器表示错误站点	×	×	○ ^[*4]
D8073					
D8074	紧急事件从站号	存放最近一条紧急事件的从站号	×	×	○ ^[*3]
D8075	紧急事件的错误代码	存放最近一条紧急事件的错误代码	×	×	○ ^[*3]
D8076					
D8077					
D8078					
扩充功能					
D8110	输入点 X 的总数	输入点 X（含本体）的总数，M8110 为 ON 时，D8110 的值决定输入 X 的总点数	○	○	○
D8111	输出点 Y 的总数	输出点 Y（含本体）的总数，M8110 为 ON 时，D8111 的值决定输出 Y 的总点数	○	○	○
D8112	输入滤波时间	输入滤波时间，单位 ms，M8112 为 ON 时，D8112 的值决定输入的滤波时间	○	○	○
通讯/连接(RS485 通讯接口)					
D8118	PG 口指定 ID	M8118=1 时，作为 ID 用，超出(1~255)范围，默认为 1	○ ^[*3]	○ ^[*3]	○ ^[*3]
D8120	通信格式	内建 RS485 通讯接口通信格式，默认 89Hex	○	○	○
D8122	发送数据剩余数	内建 RS485 通讯接口发送数据剩余数	○	○	○
D8123	接收数据个数	内建 RS485 通讯接口接收数据个数	○	○	○
D8124	起始符号	RS485 通讯接口 RS 指令，默认 02Hex	○	○	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
D8125	终止符号	RS485 通讯接口 RS 指令，默认 03Hex	○	○	○
D8126	等待发送时间	RS485 通讯接口 COIW、MCIR、MCIW、REGW、MRGR、MRGW、RS、MBUS 指令中设定等待发送时间(0~30000)ms，默认是 10ms	○	○	○
D8127	RS485 通讯接口 ID	用于显示 RS485 通讯接口 ID	○ ^[*3]	○ ^[*3]	○ ^[*3]
D8128	RS485 通讯接口指定 ID	M8128=1 时，作为 ID 用，超出(1~255)范围，默认为 1	○ ^[*3]	○ ^[*3]	○ ^[*3]
D8129	超时判断时间	RS485 通讯接口 RS 指令中	○	○	○
	回复超时判定	RS485 通讯接口 COIW、MCIR、MCIW、REGW、MRGR、MRGW、RS、MBUS 指令中			
高速平台/定位					
D8136	脉冲总数	输出至 Y000 和 Y001 的脉冲总数	○	○	○
D8137		D8136（低位），D8137（高位）	○	○	○
D8140	脉冲总数	输出至 Y000 的脉冲总数	○	○	○
D8141		D8140（低位），D8141（高位）	○	○	○
D8142	脉冲总数	输出至 Y001 的脉冲总数	○	○	○
D8143		D8142（低位），D8143（高位）	○	○	○
D8145	基底速度	AP100/AP200: Y000、Y001 基底速度 AP300: Y000 基底速度	○	○	○
D8146	最高速度	AP100/AP200: Y000、Y001 最高速度 AP300: Y000 最高速度	○	○	○
D8147		D8146（低位），D8147（高位）	○	○	○
D8148	加速时间	AP100/AP200: Y000、Y001 加减速时间 AP300: Y000 加速时间	○	○	○
D8149	怠速步数	F205 CLLM 执行时的怠速步数 Y000 路	×	○	○
D8150	怠速步数	F205 CLLM 执行时的怠速步数 Y001 路	×	○	○
D8151	回授个数比例	F205 CLLM 执行时的回授个数比例 Y000 路	×	○	○
D8152	回授个数比例	F205 CLLM 执行时的回授个数比例 Y001 路	×	○	○
D8153	怠速步数	F205 CLLM 执行时的怠速步数 Y002 路	×	×	○
D8154	怠速步数	F205 CLLM 执行时的怠速步数 Y003 路	×	×	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
D8155	回授个数比例	F205 CLLM 执行时的回授个数比例 Y002 路	×	×	○
D8156	回授个数比例	F205 CLLM 执行时的回授个数比例 Y003 路	×	×	○
D8157	减速时间	AP300: Y000 路的减速时间	×	×	○
PWM 输出					
D8158	Y000 参数时基	0: 参数以 1ms 为单位	○	○	○
D8159	Y001 参数时基	1: 参数以 0.1ms 为单位 2: 参数以 0.01ms 为单位	○	○	○
高速平台/定位					
D8165	基底速度	AP300; Y001 路的基底速度	×	×	○
D8166	最高速度	AP300; Y001 最高速度	×	×	○
D8167		D8166 (低位), D8167 (高位)	×	×	○
D8168	加速时间	AP300; Y001 路的加速时间	×	×	○
D8169	减速时间	AP300; Y001 路的减速时间	×	×	○
通讯/连接(DTLK2)					
D8173	站点号	存贮自己的站点号	○ ^[*2]	○	○
D8174	从站点总数	存储从站点的总数	○ ^[*2]	○	○
D8175	保留		○	○	○
D8176	站点号设置	设置自己的站点号	○ ^[*2]	○	○
D8177	总从站点数设置	设置从站点的总数	○ ^[*2]	○	○
D8178	保留		○	○	○
D8179	重试次数设置	设置重试次数	○ ^[*2]	○	○
D8180	通讯超时设置	设置通讯超时 (Time-Out)	○ ^[*2]	○	○
高速平台/定位					
D8190	脉冲总数	AP300; 输出至 Y002 的脉冲总数	×	×	○
D8191		D8190 (低位), D8191 (高位)	×	×	○
D8195	基底速度	AP300; Y002 路的基底速度	×	×	○
D8196	最高速度	AP300; Y002 最高速度	×	×	○
D8197		D8196 (低位), D8197 (高位)	×	×	○
D8198	加速时间	AP300; Y002 加速时间	×	×	○
D8199	减速时间	AP300; Y002 减速时间	×	×	○
D8200	脉冲总数	AP300; 输出至 Y003 的脉冲总数	×	×	○
D8201		D8200 (低位), D8201 (高位)	×	×	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
D8205	基底速度	AP300; Y003 基底速度	×	×	○
D8206	最高速度	AP300; Y003 最高速度	×	×	○
D8207		D8196（低位），D8197（高位）	×	×	○
D8208	加速时间	AP300; Y003 加速时间	×	×	○
D8209	减速时间	AP300; Y003 减速时间	×	×	○
AB 相高速计数器多倍频					
D8250	高速计数方式	C251、C252、C254 计数方式	○	○	○
D8251		C250、C253 计数方式	○	○	○
D8252		C255 计数方式	○	○	○
D8253		C506、C507 计数方式	×	×	○
D8254		C508 计数方式	×	×	○
AD/DA					
D8257	TP03 AD 模块个数		○	○	○
D8259	TP03 DA 模块通道个数	如要使一个 TP03-2DA 正常工作, 则数值要设 2	○	○	○
D8260	AD 滤波方式	0: 无软件滤波; 1~3: 软件滤波模式 1~3	○	○	○
D8261	AD1~4 通道模式	模块 AD1~4 通道模式设定	○	○	○
D8262	AD5~8 通道模式	模块 AD5~8 通道模式设定	○	○	○
D8263	AD9~12 通道模式	模块 AD9~12 通道模式设定	○	○	○
D8264	AD13~16 通道模式	模块 AD13~16 通道模式设定	○	○	○
D8265	AD17~20 通道模式	模块 AD17~20 通道模式设定	○	○	○
D8266	AD21~24 通道模式	模块 AD21~24 通道模式设定	○	○	○
D8267	AD25~28 通道模式	模块 AD25~28 通道模式设定	○	○	○
D8268	AD29~32 通道模式	模块 AD29~32 通道模式设定	○	○	○
D8269	AD33~36 通道模式	模块 AD33~36 通道模式设定	○	○	○
D8270	AD37~40 通道模式	模块 AD37~40 通道模式设定	○	○	○
D8271	AD41~44 通道模式	模块 AD41~44 通道模式设定	○	○	○
D8272	AD45~48 通道模式	模块 AD45~48 通道模式设定	○	○	○
D8273	AD49~52 通道模式	模块 AD49~52 通道模式设定	○	○	○
D8274	AD53~56 通道模式	模块 AD53~56 通道模式设定	○	○	○
D8275	AD57~60 通道模式	模块 AD57~60 通道模式设定	○	○	○
D8276	备用		○	○	○
D8277	DA1~4 通道动作模式	设定 DA 的 1~4 通道的动作模式	○	○	○
D8278	DA5~8 通道动作模式	设定 DA 的 5~8 通道的动作模式	○	○	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
D8279	DA9~10 通道动作模式	设定 DA 的 9~10 通道的动作模式	○	○	○
通讯/连接(扩充通讯接口 2)					
D8300	通信格式	扩充通讯接口 2 通信格式, 默认 89Hex	×	×	○
D8302	发送数据剩余数	扩充通讯接口 2 发送数据剩余数	×	×	○
D8303	接收数据数	扩充通讯接口 2 接收数据数	×	×	○
D8304	起始符号	扩充通讯接口 2 起始符号,RS 指令 02Hex	×	×	○
D8305	终止符号	扩充通讯接口 2 终止符号,RS 指令 03Hex	×	×	○
D8306	等待发送时间	扩充通讯接口 2 等待发送时间, COIW、MCIR、MCIW、REGW、MRGR、MRGW、RS、MBUS 指令中设定等待发送时间 (0~30000)ms, 默认是 10ms	×	×	○
D8307	扩充通讯接口 2 ID	用于显示扩充通讯接口 2 ID	×	×	○ ^[*3]
D8308	扩充通讯接口 2 指定 ID	M8308=1 时, 作为 ID 用, 超出(1~255)范围, 默认为 1	×	×	○ ^[*3]
D8309	超时判断时间	扩充通讯接口 2 超时判断时间, RS 指令中	×	×	○
	回复超时判定	扩充通讯接口 2 回复超时判定, COIW、MCIR、MCIW、REGW、MRGR、MRGW、RS、MBUS 指令中			
通讯/连接(扩充通讯接口 1)					
D8320	通信格式	扩充通讯接口 1 通信格式, 默认 89Hex	○	○	○
D8321	PG 口通信格式	PG 口通信格式, 默认 89Hex	○	○	○
D8322	发送数据剩余数	扩充通讯接口 1 发送数据剩余数	○	○	○
D8323	接收数据数	扩充通讯接口 1 接收数据数	○	○	○
D8324	起始符号	扩充通讯接口 1 起始符号,RS 指令 02Hex	○	○	○
D8325	终止符号	扩充通讯接口 1 终止符号,RS 指令 03Hex	○	○	○
D8326	等待发送时间	扩充通讯接口 1 等待发送时间, COIW、MCIR、MCIW、REGW、MRGR、MRGW、RS、MBUS 指令中设定等待发送时间 (0~30000)ms, 默认是 10ms	○	○	○
D8327	扩充通讯接口 1 ID	用于显示扩充通讯接口 1 ID	○	○	○ ^[*3]
D8328	扩充通讯接口 1 指定 ID	M8328=1 时, 作为 ID 用, 超出(1~255)范围, 默认为 1	○ ^[*3]	○ ^[*3]	○ ^[*3]
D8329	超时判断时间	扩充通讯接口 1 超时判断时间, RS 指令	○	○	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
		中			
	回复超时判定	扩充通讯接口 1 回复超时判定, COIW、MCIR、MCIW、REGW、MRGR、MRGW、RS、MBUS 指令中			
通讯/连接(RMIO)					
D8331	当前网络扫描时间	RMIO 当前网络扫描时间	○ ^[*2]	○	○
D8332	最大网络扫描时间	RMIO 最大网络扫描时间	○ ^[*2]	○	○
D8333	错误计数(主站)	RMIO 主站点的通讯错误次数	○ ^[*2]	○	○
D8334	错误计数(站号 1)	RMIO 从站点 1 的通讯错误次数	○ ^[*2]	○	○
D8335	错误计数(站号 2)	RMIO 从站点 2 的通讯错误次数	○ ^[*2]	○	○
D8336	错误计数(站号 3)	RMIO 从站点 3 的通讯错误次数	○ ^[*2]	○	○
D8337	错误计数(站号 4)	RMIO 从站点 4 的通讯错误次数	○ ^[*2]	○	○
D8338	错误代码(主站)	RMIO 主站点的通讯错误代码	○ ^[*2]	○	○
D8339	错误代码(站号 1)	RMIO 从站点 1 的通讯错误代码	○ ^[*2]	○	○
D8340	错误代码(站号 2)	RMIO 从站点 2 的通讯错误代码	○ ^[*2]	○	○
D8341	错误代码(站号 3)	RMIO 从站点 3 的通讯错误代码	○ ^[*2]	○	○
D8342	错误代码(站号 4)	RMIO 从站点 4 的通讯错误代码	○ ^[*2]	○	○
错误检测					
D8345	通信错误	详见错误代码一览表	○	○	○
D8346	错误步号	存储通信错误步序号	○	○	○
AD/DA					
D8351	4TM 模块 1 数据	存放模块 1 自身的温度数据	○	○	○
D8352	4TM 模块 2 数据	存放模块 2 自身的温度数据	○	○	○
D8353	4TM 模块 3 数据	存放模块 3 自身的温度数据	○	○	○
D8354	4TM 模块 4 数据	存放模块 4 自身的温度数据	○	○	○
D8355	4TM 模块 5 数据	存放模块 5 自身的温度数据	○	○	○
D8356	4TM 模块 6 数据	存放模块 6 自身的温度数据	○	○	○
D8357	4TM 模块 7 数据	存放模块 7 自身的温度数据	○	○	○
D8358	4TM 模块 8 数据	存放模块 8 自身的温度数据	○	○	○
D8360	AD 扩充卡 1 通道 1 的值	存放从 AD 扩充卡 1 读入的通道 1 数据	○	○	○
D8361	AD 扩充卡 1 通道 2 的值	存放从 AD 扩充卡 1 读入的通道 2 数据	○	○	○
D8362	AD 扩充卡 1 通道 3 的值	存放从 AD 扩充卡 1 读入的通道 3 数据	○	○	○
D8363	AD 扩充卡 1 通道 4 的值	存放从 AD 扩充卡 1 读入的通道 4 数据	○	○	○
D8364	AD 扩充卡 2 通道 1 的值	存放从 AD 扩充卡 2 读入的通道 1 数据	○	○	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
D8365	AD 扩充卡 2 通道 2 的值	存放从 AD 扩充卡 2 读入的通道 2 数据	○	○	○
D8366	AD 扩充卡 2 通道 3 的值	存放从 AD 扩充卡 2 读入的通道 3 数据	○	○	○
D8367	AD 扩充卡 2 通道 4 的值	存放从 AD 扩充卡 2 读入的通道 4 数据	○	○	○
D8368	DA 扩充卡 1 通道 1 的值	存放拟写入 DA 扩充卡 1 通道 1 的数据	○	○	○
D8369	DA 扩充卡 1 通道 2 的值	存放拟写入 DA 扩充卡 1 通道 2 的数据	○	○	○
D8370	DA 扩充卡 2 通道 1 的值	存放拟写入 DA 扩充卡 2 通道 1 的数据	○	○	○
D8371	DA 扩充卡 2 通道 2 的值	存放拟写入 DA 扩充卡 2 通道 2 的数据	○	○	○
通讯/连接(RMIO)					
D8373	站号 (只读)	RMIO 本站站号设定状态	○ ^[*2]	○	○
D8374	从站数 (只读)	RMIO 通信子站站数设定状态	○ ^[*2]	○	○
D8376	站号设定	RMIO 本站站号设定状态	○ ^[*2]	○	○
D8377	从站数设定	RMIO 通信子站站数设定状态	○ ^[*2]	○	○
D8379	重试次数设置	RMIO 重试次数设置	○ ^[*2]	○	○
D8380	超时时间设置	RMIO 超时时间设置	○ ^[*2]	○	○
AD/DA					
D8381	DA 模块通道 1 数据	存放拟写入 DA 扩充模块通道 1 的数据	○	○	○
D8382	DA 模块通道 2 数据	存放拟写入 DA 扩充模块通道 2 的数据	○	○	○
D8383	DA 模块通道 3 数据	存放拟写入 DA 扩充模块通道 3 的数据	○	○	○
D8384	DA 模块通道 4 数据	存放拟写入 DA 扩充模块通道 4 的数据	○	○	○
D8385	DA 模块通道 5 数据	存放拟写入 DA 扩充模块通道 5 的数据	○	○	○
D8386	DA 模块通道 6 数据	存放拟写入 DA 扩充模块通道 6 的数据	○	○	○
D8387	DA 模块通道 7 数据	存放拟写入 DA 扩充模块通道 7 的数据	○	○	○
D8388	DA 模块通道 8 数据	存放拟写入 DA 扩充模块通道 8 的数据	○	○	○
D8389	DA 模块通道 9 数据	存放拟写入 DA 扩充模块通道 9 的数据	○	○	○
D8390	DA 模块通道 10 数据	存放拟写入 DA 扩充模块通道 10 的数据	○	○	○
通讯/连接(DTLK2)					
D8401	当前网络扫描时间	DTLK2 当前网络扫描时间	○ ^[*2]	○	○
D8402	最大网络扫描时间	DTLK2 最大网络扫描时间	○ ^[*2]	○	○
D8403	错误计数(主站)	DTLK2 主站点的通讯错误计数	○ ^[*2]	○	○
D8404	错误计数(站号 1)	DTLK2 从站点 1 的通讯错误次数	○ ^[*2]	○	○
D8405	错误计数(站号 2)	DTLK2 从站点 2 的通讯错误次数	○ ^[*2]	○	○
D8406	错误计数(站号 3)	DTLK2 从站点 3 的通讯错误次数	○ ^[*2]	○	○
D8407	错误计数(站号 4)	DTLK2 从站点 4 的通讯错误次数	○ ^[*2]	○	○
D8408	错误计数(站号 5)	DTLK2 从站点 5 的通讯错误次数	○ ^[*2]	○	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
D8409	错误计数(站号 6)	DTLK2 从站点 6 的通讯错误次数	○ ^[*2]	○	○
D8410	错误计数(站号 7)	DTLK2 从站点 7 的通讯错误次数	○ ^[*2]	○	○
D8411	错误计数(站号 8)	DTLK2 从站点 8 的通讯错误次数	○ ^[*2]	○	○
D8412	错误计数(站号 9)	DTLK2 从站点 9 的通讯错误次数	○ ^[*2]	○	○
D8413	错误计数(站号 10)	DTLK2 从站点 10 的通讯错误次数	○ ^[*2]	○	○
D8414	错误计数(站号 11)	DTLK2 从站点 11 的通讯错误次数	○ ^[*2]	○	○
D8415	错误计数(站号 12)	DTLK2 从站点 12 的通讯错误次数	○ ^[*2]	○	○
D8416	错误计数(站号 13)	DTLK2 从站点 13 的通讯错误次数	○ ^[*2]	○	○
D8417	错误计数(站号 14)	DTLK2 从站点 14 的通讯错误次数	○ ^[*2]	○	○
D8418	错误计数(站号 15)	DTLK2 从站点 15 的通讯错误次数	○ ^[*2]	○	○
D8419	错误代码(主站)	DTLK2 主站点的通讯错误代码	○ ^[*2]	○	○
D8420	错误代码(站号 1)	DTLK2 从站点 1 的通讯错误代码	○ ^[*2]	○	○
D8421	错误代码(站号 2)	DTLK2 从站点 2 的通讯错误代码	○ ^[*2]	○	○
D8422	错误代码(站号 3)	DTLK2 从站点 3 的通讯错误代码	○ ^[*2]	○	○
D8423	错误代码(站号 4)	DTLK2 从站点 4 的通讯错误代码	○ ^[*2]	○	○
D8424	错误代码(站号 5)	DTLK2 从站点 5 的通讯错误代码	○ ^[*2]	○	○
D8425	错误代码(站号 6)	DTLK2 从站点 6 的通讯错误代码	○ ^[*2]	○	○
D8426	错误代码(站号 7)	DTLK2 从站点 7 的通讯错误代码	○ ^[*2]	○	○
D8427	错误代码(站号 8)	DTLK2 从站点 8 的通讯错误代码	○ ^[*2]	○	○
D8428	错误代码(站号 9)	DTLK2 从站点 9 的通讯错误代码	○ ^[*2]	○	○
D8429	错误代码(站号 10)	DTLK2 从站点 10 的通讯错误代码	○ ^[*2]	○	○
D8430	错误代码(站号 11)	DTLK2 从站点 11 的通讯错误代码	○ ^[*2]	○	○
D8431	错误代码(站号 12)	DTLK2 从站点 12 的通讯错误代码	○ ^[*2]	○	○
D8432	错误代码(站号 13)	DTLK2 从站点 13 的通讯错误代码	○ ^[*2]	○	○
D8433	错误代码(站号 14)	DTLK2 从站点 14 的通讯错误代码	○ ^[*2]	○	○
D8434	错误代码(站号 15)	DTLK2 从站点 15 的通讯错误代码	○ ^[*2]	○	○
AD/DA					
D8436	AD 模块通道 1 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 1 数据	○	○	○
D8437	AD 模块通道 2 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 2 数据	○	○	○
D8438	AD 模块通道 3 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 3 数据	○	○	○
D8439	AD 模块通道 4 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 4 数据	○	○	○
D8440	AD 模块通道 5 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 5 数据	○	○	○
D8441	AD 模块通道 6 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 6 数据	○	○	○
D8442	AD 模块通道 7 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 7 数据	○	○	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
D8443	AD 模块通道 8 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 8 数据	○	○	○
D8444	AD 模块通道 9 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 9 数据	○	○	○
D8445	AD 模块通道 10 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 10 数据	○	○	○
D8446	AD 模块通道 11 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 11 数据	○	○	○
D8447	AD 模块通道 12 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 12 数据	○	○	○
D8448	AD 模块通道 13 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 13 数据	○	○	○
D8449	AD 模块通道 14 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 14 数据	○	○	○
D8450	AD 模块通道 15 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 15 数据	○	○	○
D8451	AD 模块通道 16 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 16 数据	○	○	○
D8452	AD 模块通道 17 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 17 数据	○	○	○
D8453	AD 模块通道 18 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 18 数据	○	○	○
D8454	AD 模块通道 19 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 19 数据	○	○	○
D8455	AD 模块通道 20 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 20 数据	○	○	○
D8456	AD 模块通道 21 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 21 数据	○	○	○
D8457	AD 模块通道 22 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 22 数据	○	○	○
D8458	AD 模块通道 23 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 23 数据	○	○	○
D8459	AD 模块通道 24 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 24 数据	○	○	○
D8460	AD 模块通道 25 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 25 数据	○	○	○
D8461	AD 模块通道 26 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 26 数据	○	○	○
D8462	AD 模块通道 27 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 27 数据	○	○	○
D8463	AD 模块通道 28 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 28 数据	○	○	○
D8464	AD 模块通道 29 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 29 数据	○	○	○
D8465	AD 模块通道 30 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 30 数据	○	○	○
D8466	AD 模块通道 31 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 31 数据	○	○	○
D8467	AD 模块通道 32 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 32 数据	○	○	○
D8468	AD 模块通道 33 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 33 数据	○	○	○
D8469	AD 模块通道 34 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 34 数据	○	○	○
D8470	AD 模块通道 35 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 35 数据	○	○	○
D8471	AD 模块通道 36 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 36 数据	○	○	○
D8472	AD 模块通道 37 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 37 数据	○	○	○
D8473	AD 模块通道 38 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 38 数据	○	○	○
D8474	AD 模块通道 39 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 39 数据	○	○	○
D8475	AD 模块通道 40 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 40 数据	○	○	○
D8476	AD 模块通道 41 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 41 数据	○	○	○

编号	名称	动作・功能	适用机型		
			AP100	AP200	AP300
D8477	AD 模块通道 42 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 42 数据	○	○	○
D8478	AD 模块通道 43 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 43 数据	○	○	○
D8479	AD 模块通道 44 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 44 数据	○	○	○
D8480	AD 模块通道 45 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 45 数据	○	○	○
D8481	AD 模块通道 46 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 46 数据	○	○	○
D8482	AD 模块通道 47 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 47 数据	○	○	○
D8483	AD 模块通道 48 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 48 数据	○	○	○
D8484	AD 模块通道 49 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 49 数据	○	○	○
D8485	AD 模块通道 50 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 50 数据	○	○	○
D8486	AD 模块通道 51 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 51 数据	○	○	○
D8487	AD 模块通道 52 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 52 数据	○	○	○
D8488	AD 模块通道 53 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 53 数据	○	○	○
D8489	AD 模块通道 54 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 54 数据	○	○	○
D8490	AD 模块通道 55 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 55 数据	○	○	○
D8491	AD 模块通道 56 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 56 数据	○	○	○
D8492	AD 模块通道 57 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 57 数据	○	○	○
D8493	AD 模块通道 58 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 58 数据	○	○	○
D8494	AD 模块通道 59 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 59 数据	○	○	○
D8495	AD 模块通道 60 数据	存放从 AD 扩充模块读入的通道 60 数据	○	○	○
D8496	AD 备用通道		○	○	○
D8497	AD 备用通道		○	○	○
D8498	AD 备用通道		○	○	○
D8499	AD 备用通道		○	○	○

○：支持；×：不支持。

[*]：仅 AP360 支持。

*1：AP100 中 1.1 及以上版本支持。

*2：AP100 中 1.2 及以上版本支持。

*3：AP100 中 1.6 及以上版本支持。AP200 中 1.5 及以上版本支持。AP300 中 1.5 及以上版本支持。

*4：AP300 中 1.1 及以上版本支持。