THiNGET

XC 系列可编程序控制器

操作手册（XC1、XC3、XC5）

信捷科技电子有限公司

THiNGET 信捷电子

XC 系列

可编程序控制器

操作手册

目录

前言

XC 系列 PLC 的概述 1

电源电路的规格、输入输出规格与外部配线 2

各种软元件的作用和功能 3

基本顺控指令说明 4

应用指令说明 5

特殊功能说明 6

应用示例程序 7

附录 8

第二版

本手册包含了基本的保证人身安全与保护本产品及连接设备应遵守的注意事项，这些注意事项在手册中以警告三角形加以突出，其他未竟事项请遵守基本的电气操作规程。

安装注意

请遵守本注意事项，如果不采取正确的操作规程，可能会导致控制系统工作不正确或不正常，严重的会造成财产损失。

正确应用

本设备及其部件只能用于产品目录与技术说明中所叙述的应用，并且只可与信捷认可或推荐的外围厂家出产的设备或部件一起使用。只有正确地运输、保管、配置与安装，并且按照建议操作与维护，产品才能正常地运行。

Thinget Electronic Co., Ltd.　版权所有
未经明确的书面许可，不得复制、传翻或使用本资料或其中的内容，违者要对造成的损失承担责任。保留包括实用模块或设计的专利许可及注册中提供的所有权力。

责任申明
我们已核对本手册的内容与所叙述的硬件和软件相符，因为差错难免，我们不能保证完全一致。但是，我们会经常对手册的数据进行检查并在以后的编辑中进行必要的更正。欢迎提出宝贵意见。

二 OO 七年 三月

目录

前言.....1

1．XC 系列 PLC 的概述.....3

1-1．XC 系列 PLC 的产品概述及编程方式.....5
1-2．XC 系列 PLC 的型号和种类.....6
1-3．扩展模块组成及定义号分配.....9
1-4．一般规格.....11
1-5．外形尺寸.....12
1-6．端子台排列.....14
1-7．通讯口引脚定义.....16

2．电源电路的规格、输入输出规格与外部配线.....17

2-1．电源规格.....19
2-2．AC 电源、DC 输入型.....20
2-3．输入规格.....21
2-4．DC 输入信号处理（AC 电源型）.....22
2-5．输出规格.....24
2-6．继电器输出电路的处理.....25
2-7．晶体管输出电路的处理.....27

3．各种软元件的作用和功能.....29

3-1．可编程控制器的各种软元件.....31
3-2．软元件编号一览表.....33
3-3．可编程控制器的数据处理.....35
3-4．软元件的一些编码原则.....36
3-5．定时器的编号和功能[T].....38
3-6．计数器的编号和功能[C].....40
3-7．注意事项.....43

4．基本顺控指令说明.....45

4-1．基本指令一览表.....47
4-2．【LD】,【LDI】,【OUT】指令.....48
4-3．【AND】,【ANI】指令.....49
4-4．【OR】,【ORI】指令.....50
4-5．【LDP】,【LDF】,【ANDP】,【ANDF】,【ORP】,【ORF】指令.....51
4-6．【ORB】指令.....53
4-7．【ANB】指令.....54
4-8．【MCS】,【MCR】指令.....55
4-9．【ALT】指令.....56
4-10．【PLS】,【PLF】指令.....57
4-11．【SET】,【RST】指令.....58
4-12．针对计数器软元件的【OUT】,【RST】指令.....59

4-13．【NOP】,【END】指令 60
4-14．编程的注意事项 61

5．应用指令说明 63

5-1．应用指令一览表 65
5-2．应用指令说明的阅读方法 68
5-3．程序流程指令 70
5-4．触点比较指令 76
5-5．数据传送指令 80
5-6．数据运算指令 88
5-7．数据移位指令 98
5-8．数据转换指令 104
5-9．浮点运算指令 115
5-10．时钟运算指令 126

6．特殊功能指令（XC3/XC5） 133

6-1．高速计数 135
6-2．脉冲输出 143
6-3．通讯功能 154
6-3-1．MODBUS 通讯功能 156
6-3-2．自由格式通讯 161
6-4．PWM 脉宽调制 163
6-5．频率测量 164
6-6．精确定时 165
6-7．中断功能 167
6-7-1.外部中断 167
6-7-2.定时中断 170
6-8．CAN 总线功能（XC5 系列） 173

7．应用示例程序 179

7-1．脉冲输出应用举例 181
7-2．MODBUS 指令应用举例 183
7-3．自由格式通讯应用举例 184

8．附录 189

8-1．特殊辅助继电器、特殊数据寄存器一览表 191
8-2．特殊 FLASH 数据寄存器 SFD 一览表 204
8-3．XC1 系列 PLC 使用说明 206
8-3-1．性能介绍 206
8-3-2．指令集 207
8-3-3．软元件范围 208
8-4．XC5 系列 PLC 使用说明 209
8-4-1．性能介绍 209
8-4-2. 指令集 209
8-4-2．软元件范围 210

前言

——可编程控制器的特点

XC 系列可编程控制器的编程具有如下特点：

- **支持 2 种编程语言**
  在 XC 系列可编程控制器中，除基本的指令表编程方式外，还可以采用在图形画面上进行阶梯符号作图的梯形图编程方式。而且，这 2 种程序可相互转换。
- **充实的基本功能**
  基于“基本功能、高速处理、方便使用”的理念，XC 系列可编程控制器除了支持顺序控制的有关功能外，还具有数据的传送和比较、四则运算及逻辑控制、数据的循环和移位等基本的应用指令，还有中断、高速计数器专用比较指令、高速脉冲输出等高速处理指令。
- **偏移量功能（间接寻址）**
  在线圈、数据寄存器后加上偏移量后缀（如 X3[D100]、M10[D100]、D0[D100]），可实现间接寻址。如当 D100=0 时，X3[D100]表示 X3，M10[D100]表示 M10，D0[D100]表示 D0；当 D100=9 时，X3[D100]表示 X14，M10[D100]表示 M19，D0[D100]表示 D9；
- **内置单相或 AB 相高速计数器（XC3/XC5）**
  XC 系列可编程控制器内置的高速计数器，对来自于特定的输入点的高速脉冲进行中断处理，因此与扫描周期无关，可以进行高达 200KHz 的计数。
- **方便的 MODBUS 通讯指令（XC3/XC5）**
  利用 Modbus 通讯指令，PLC 可以很方便的与各种具有 Modbus 通讯协议的外接设备进行通讯。
- **高速脉冲输出（XC3/XC5）**
  本体拥有 2 路脉冲输出 (特殊机型 XC5-32RT-E 拥有 4 路脉冲输出)，可连续分段输出，各段频率及脉冲个数可自由设置。频率高达 400KHz。

XC 系列 PLC 分为 XC1、XC3、XC5 三个子系列：

XC1 经济型：该子系列包含 16 点、24 点、32 点 3 个规格。功能简单，适用于一般性、小点数的简单应用的场合，不支持高速计数、脉冲输出、自由通讯等高级功能，不支持扩展模块。详细使用说明见附录 8-3“XC1 使用说明”。

XC3 标准型：属于 XC 系列的标准机型，能够满足绝大多数用户的使用需求。本手册的内容，如无特别指明，便是针对 XC3 机型的说明。

XC5 增强型：该子系列包含 32 点、48 点、60 点 3 个规格。除保留 XC3 系列的功能以外，32 点机型拥有 4 路脉冲输出，48 点/60 点机型则支持 CANBUS 指令，可实现 CAN 总线组网功能。详细使用说明见附录 8-4“XC5 使用说明”。

备注

1．XC 系列 PLC 的概述

XC 系列 PLC 是功能强大的小型可编程控制器。该系列产品可满足多样化的控制需要。由于具有紧凑的设计、良好的扩展性能、低廉的价格以及强大的功能，使得 XC 系列可以成为小规模控制的完美解决方案。

1-1．XC 系列 PLC 的产品概述及编程方式

1-2．XC 系列 PLC 的型号和种类

1-3．扩展模块组成及定义号分配

1-4．一般规格

1-5．外形尺寸

1-6．端子台排列

1-7．通讯口定义

1-1．XC 系列 PLC 的产品概述及编程方式

产品概述

XC 系列可编程控制器

- 输入输出 14~60 点
- 内置 FlashROM 储存器
- 实时时钟：内置时钟，锂电池掉电记忆。
- 具备多通讯口，可连接变频器、仪表、打印机等外设。
- 指令丰富，编程方便。

编程方式

《指令表编程》

指令表编程是以“ LD ”、“ AND ”、“ OUT ”等顺控指令输入的方式。这种方式是编写顺控程序的基本输入形式，但可读性比较差。

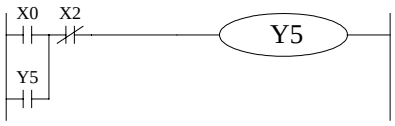
例：

步	指令	软元件号
0	LD	X000
1	OR	Y005
2	ANI	X002
3	OUT	Y005

《梯形图编程》

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法。这种方法是用触点符号与线圈符号表示顺控回路，因而容易理解程序的内容。同时还可用回路显示的状态来监控可编程控制器的动作。

例：



互换性

以上 2 种方法编制的顺控程序，全部以指令表方式储存在可编程控制器的程序内存中。因此，这 2 种输入方法编制的程序表示及编辑都可相互交换。

1-2．XC 系列 PLC 的型号和种类

XC 系列主机

XC3—○○□—□—□
1 2 3 4 5

1：系列名称　　XC1 系列、XC3 系列、XC5 系列、

2：输入输出点数

3：输出形式（NPN）　R：继电器输出

T：晶体管输出

RT：继电器/晶体管混合输出（晶体管为 Y0、Y1）

输出形式（PNP）　PR：继电器输出

PT：晶体管输出

PRT：继电器/晶体管混合输出（晶体管为 Y0、Y1）

4：供电电源　　E：AC 电源（220V）

C：DC 电源（24V）

5：内置时钟　　S：带内置时钟及 RS485 通讯口

空：无内置时钟及 RS485 通讯口

XC1 系列型号表：

型号					输入点数（DC24V）	输出点数（R，T）
	AC 电源		DC 电源			
	继电器输出	晶体管输出	继电器输出	晶体管输出		
NPN 型	XC3-16R-E	XC3-16T-E	XC3-16R-C	XC3-16T-C	8 点	8 点
	XC3-24R-E	XC3-24T-E	XC3-24R-C	XC3-24T-C	12 点	12 点
	XC3-32R-E	XC3-32T-E	XC3-32R-C	XC3-32T-C	16 点	16 点
PNP 型	XC3-16PR-E	XC3-16PT-E	XC3-16PR-C	XC3-16PT-C	8 点	8 点
	XC3-24PR-E	XC3-24PT-E	XC3-24PR-C	XC3-24PT-C	12 点	12 点
	XC3-32PR-E	XC3-32PT-E	XC3-32PR-C	XC3-32PT-C	16 点	16 点

XC3 系列型号表：

型号							输入点数（DC24V）	输出点数（R，T）
	AC 电源			DC 电源				
	继电器输出	晶体管输出	晶体管继电器混合输出	继电器输出	晶体管输出	晶体管继电器混合输出		
NPN型	XC3-14R-E	XC3-14T-E	XC3-14RT-E	XC3-14R-C	XC3-14T-C	XC3-14RT-C	8 点	6 点
	XC3-24R-E	XC3-24T-E	XC3-24RT-E	XC3-24R-C	XC3-24T-C	XC3-24RT-C	14 点	10 点
	XC3-32R-E	XC3-32T-E	XC3-32RT-E	XC3-32R-C	XC3-32T-C	XC3-32RT-C	18 点	14 点
	XC3-48R-E	XC3-48T-E	XC3-48RT-E	XC3-48R-C	XC3-48T-C	XC3-48RT-C	28 点	20 点
	XC3-60R-E	XC3-60T-E	XC3-60RT-E	XC3-60R-C	XC3-60T-C	XC3-60RT-C	36 点	24 点
PNP型	XC3-14PR-E	XC3-14PT-E	XC3-14PRT-E	XC3-14PR-C	XC3-14PT-C	XC3-14PRT-C	8 点	6 点
	XC3-24PR-E	XC3-24PT-E	XC3-24PRT-E	XC3-24PR-C	XC3-24PT-C	XC3-24PRT-C	14 点	10 点
	XC3-32PR-E	XC3-32PT-E	XC3-32PRT-E	XC3-32PR-C	XC3-32PT-C	XC3-32PRT-C	18 点	14 点
	XC3-48PR-E	XC3-48PT-E	XC3-48PRT-E	XC3-48PR-C	XC3-48PT-C	XC3-48PRT-C	28 点	20 点
	XC3-60PR-E	XC3-60PT-E	XC3-60PRT-E	XC3-60PR-C	XC3-60PT-C	XC3-60PRT-C	36 点	24 点

XC5 系列型号表：

型号							输入点数（DC24V）	输出点数（R，T）
	AC 电源			DC 电源				
	继电器输出	晶体管输出	晶体管继电器混合输出	继电器输出	晶体管输出	晶体管继电器混合输出		
NPN型	-	XC5-32T-E	XC5-32RT-E	-	XC5-32T-C	XC5-32RT-C	18 点	14 点
	XC5-48R-E	XC5-48T-E	XC5-48RT-E	XC5-48R-C	XC5-48T-C	XC5-48RT-C	28 点	20 点
	XC5-60R-E	XC5-60T-E	XC5-60RT-E	XC5-60R-C	XC5-60T-C	XC5-60RT-C	36 点	24 点
PNP型	-	XC5-32PT-E	XC5-32PRT-E	-	XC5-32PT-C	XC5-32PRT-C	18 点	14 点
	XC5-48PR-E	XC5-48PT-E	XC5-48PRT-E	XC5-48PR-C	XC5-48PT-C	XC5-48PRT-C	28 点	20 点
	XC5-60PR-E	XC5-60PT-E	XC5-60PRT-E	XC5-60PR-C	XC5-60PT-C	XC5-60PRT-C	36 点	24 点

开关量
扩展模块

XC－E○□○□
1 2 3 4 5 6

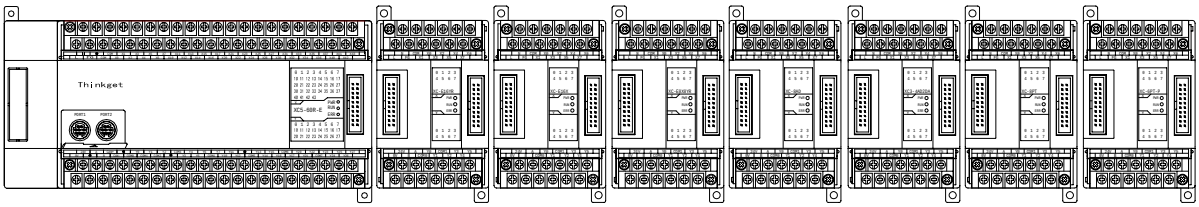
1、 系列名称
2、 E：扩展模块
3、 输入点数
4、 X：输入专用
5、 输出点数
6、 输出形式　YR：继电器输出专用　YT：晶体管输出专用

型号			输入输出总点数	输入点数（DC24V）	输出点数（R，T）
输入	继电器输出	晶体管输出			
-	XC-E8YR	XC-E8YT	8 点	-	8 点
XC-E16X	-	-	16 点	16 点	-
-	XC-E16YR	XC-E16YT	16 点	-	16 点
-	XC-E8X8YR	XC-E8X8YT	16 点	8 点	8 点
	XC-E16X16YR	XC-E16X16YT	32 点	16 点	16 点
XC-E32X	-	-	32 点	32 点	-
-	XC-E32YR	-	32 点	-	32 点

1-3．扩展模块组成及定义号分配

扩展设备组成

XC 系列 PLC 可以独立使用，或以基本单元与各种扩展模块组成使用，下图展示一个基本单元与 7 个扩展模块的组合。



组成规则

- 输入输出开关量序号为八进制数。
- 输入输出模拟量序号为十进制数。
- PLC 本体最多可外接 7 个扩展模块以及一个 BD 模块，种类不受限制，可以为输入输出开关量，也可以是模拟量、温度等。

定义号分配

单元	类别	定义号（作为寄存器）	最大点数/通道数
扩展模块 1#	输入开关量 X	X100~X137	32 点
	输出开关量 Y	Y100~Y137	32 点
	输入模拟量 ID	ID100~ID131	16 通道
	输出模拟量 QD	QD100~QD131	16 通道
	模块设定值 D	D8250~D8259	-
扩展模块 2#	输入开关量 X	X200~X237	32 点
	输出开关量 Y	Y200~Y237	32 点
	输入模拟量 ID	ID200~ID231	16 通道
	输出模拟量 QD	QD200~QD231	16 通道
	模块设定值 D	D8260~D8269	-
扩展模块 3#	输入开关量 X	X300~X337	32 点
	输出开关量 Y	Y300~Y337	32 点
	输入模拟量 ID	ID300~ID331	16 通道
	输出模拟量 QD	QD300~QD331	16 通道
	模块设定值 D	D8270~D8279	-
扩展模块 4#	输入开关量 X	X400~X437	32 点
	输出开关量 Y	Y400~Y437	32 点
	输入模拟量 ID	ID400~ID431	16 通道
	输出模拟量 QD	QD400~QD431	16 通道
	模块设定值 D	D8280~D8289	-
扩展模块 5#	输入开关量 X	X500~X537	32 点
	输出开关量 Y	Y500~Y537	32 点
	输入模拟量 ID	ID500~ID531	16 通道
	输出模拟量 QD	QD500~QD531	16 通道
	模块设定值 D	D8290~D8299	-
扩展模块 6#	输入开关量 X	X600~X637	32 点
	输出开关量 Y	Y600~Y637	32 点
	输入模拟量 ID	ID600~ID631	16 通道
	输出模拟量 QD	QD600~QD631	16 通道
	模块设定值 D	D8300~D8309	-
扩展模块 7#	输入开关量 X	X700~X737	32 点
	输出开关量 Y	Y700~Y737	32 点
	输入模拟量 ID	ID700~ID731	16 通道
	输出模拟量 QD	QD700~QD731	16 通道
	模块设定值 D	D8310~D8319	-
BD 模块	输入开关量 X	X1000~X1037	32 点
	输出开关量 Y	Y1000~Y1037	32 点
	输入模拟量 ID	ID1000~ID1031	16 通道
	输出模拟量 QD	QD1000~QD1031	16 通道
	模块设定值 D	D8320~D8329	-

1-4．一般规格

一般规格

项目	规格
绝缘电压	DC 500V 2MΩ以上
抗噪声	1000V 1uS 脉冲 1 分钟
环境温度	0℃~60℃
环境湿度	5%~95%
通讯口 1	RS-232，连接上位机、人机界面编程或调试
通讯口 2	RS-232/RS-485，联网或连接智能仪表、变频器等
通讯口 3	BD 板扩展通讯口 RS-232C/RS-485
通讯口 4	CANBUS 总线通讯口（XC5 系列）
安装	可用 M3 的螺丝固定或直接安装在 DIN46277（宽 35mm）的导轨上
接地	第三种接地（不可与强电系统公共接地）

XC3 系列性能规格表：

项目		规格		
		14 点	**24/32 点**	**48/60 点**
程序执行方式		循环扫描方式、定时扫描方式		
编程方式		指令、梯形图并用		
处理速度		0.5us		
停电保持		使用 FlashROM 及锂电池		
用户程序容量		2500 步	8000 步	
I/O 点数		输入 8 点 输出 6 点	输入 14/18 点 输出 10/14 点	输入 28/36 点 输出 20/24 点
内部线圈点数(M)		8512 点		
定时器（T）	点数	620 点		
	规格	100mS 定时器：设置时间 0.1~3276.7 秒 10mS 定时器：设置时间 0.01~327.67 秒 1mS 定时器：设置时间 0.001~32.767 秒		
计数器（C）	点数	635 点		
	规格	16 位计数器：设置值 K0~32767 32 位计数器：设置值 K0~2147483647		
数据寄存器（D）		8512 字		
FlashROM 寄存器（FD）		2048 字		
高速处理功能		高速计数、脉冲输出、外部中断		
定时扫描间隔设置		0~99mS		
口令保护		6 位长度 ASCII		
自诊断功能		上电自检、监控定时器、语法检查		

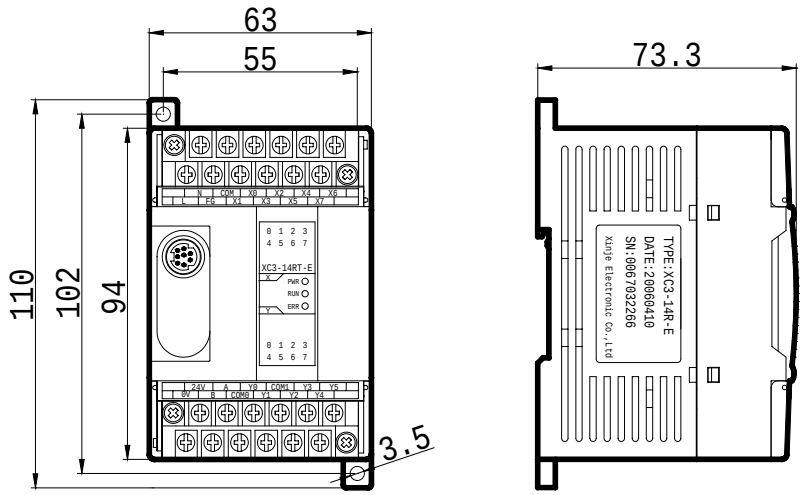
注：如果采用“保密下载”，“用户程序容量”还可以增加很多。

1-5．外形尺寸

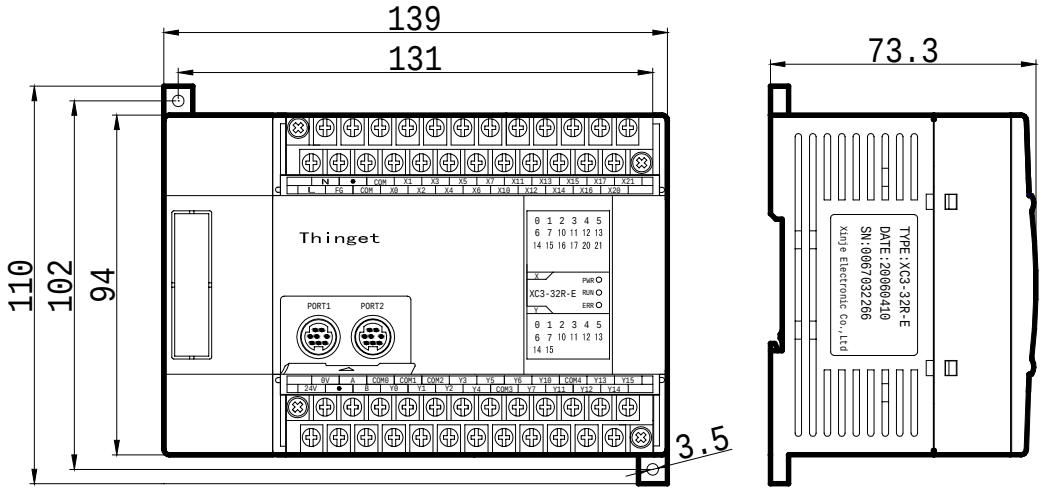
外形尺寸

（单位：mm）

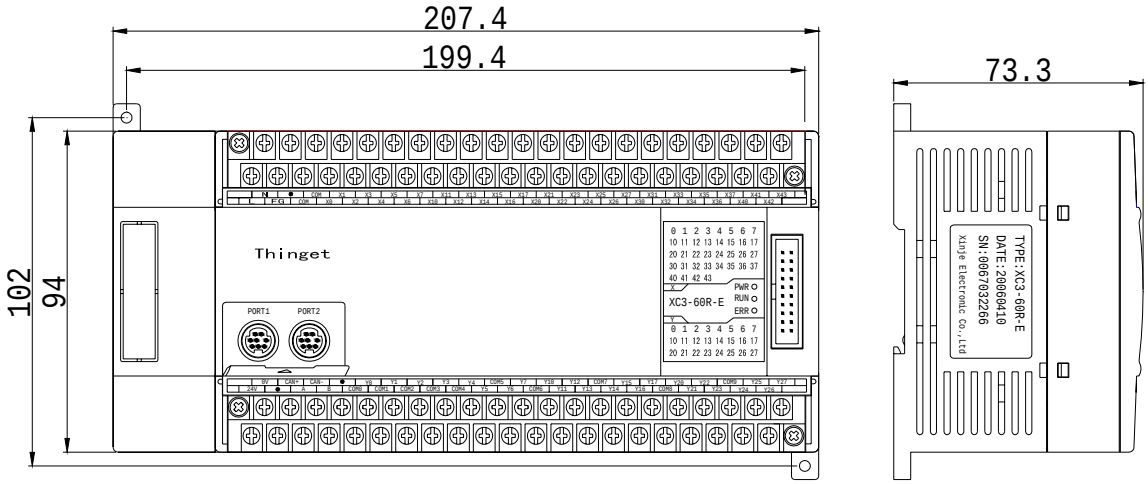
XC1 系列 16 点本体
XC3 系列 14 点本体（包含 16 点扩展模块）



XC1 系列 32 点本体（包含 24 点本体）
XC3 系列 32 点本体（包含 24 点本体、32 点扩展模块）
XC5 系列 32 点本体

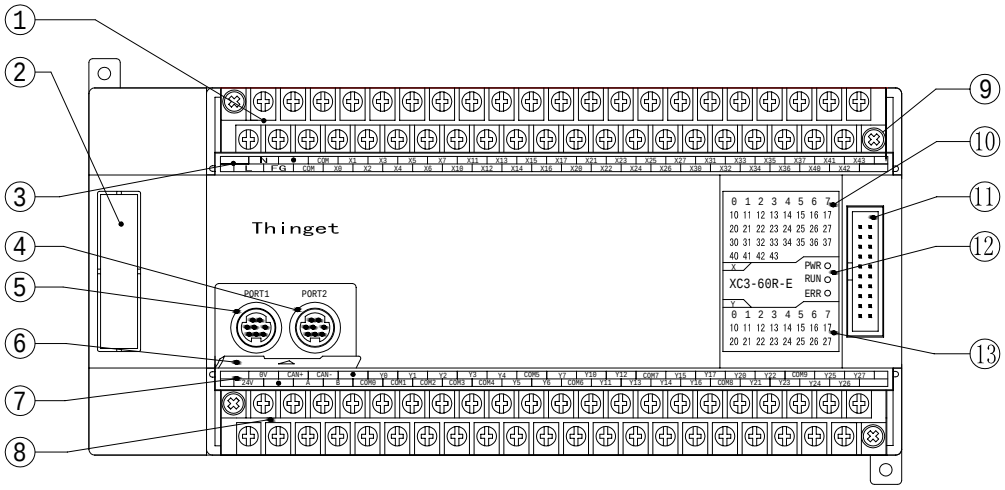


XC3 系列 60 点本体（包含 48 点本体）
XC5 系列 60 点本体（包含 48 点本体）



1-6．端子台排列

本体排列



①:输入端子
②:BD扩展模块
③:输入标签
④:通讯口1
⑤:通讯口2
⑥:通讯口盖板
⑦:输出标签
⑧:输出端子
⑨:端子台拆/装螺丝
⑩:输入指示LED
⑪:模块扩展口
⑫:程序状态指示LED
⑬:输出指示LED

XC3- 60 本体、XC5- 60 本体：36 入/24 出

	N	●	COM	X1	X3	X5	X7	X11	X13	X15	X17	X21	X23	X25	X27	X31	X33	X35	X37	X41	X43		
L	FG	COM	X0	X2	X4	X6	X10	X12	X14	X16	X20	X22	X24	X26	X30	X32	X34	X36	X40	X42			

	0V	CAN+	CAN-	●	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	COM5	Y7	Y10	Y12	COM7	Y15	Y17	Y20	Y22	COM9	Y25	Y27		
24V	●	A	B	COM0	COM1	COM2	COM3	COM4	Y5	Y6	COM6	Y11	Y13	Y14	Y16	COM8	Y21	Y23	Y24	Y26			

XC3- 48 本体、XC5- 48 本体：28 入/20 出

	N	●	COM	X1	X3	X5	X7	X11	X13	X15	X17	X21	X23	X25	X27	X31	X33	●	●	●	●		
L	FG	COM	X0	X2	X4	X6	X10	X12	X14	X16	X20	X22	X24	X26	X30	X32	●	●	●	●			

	0V	CAN+	CAN-	●	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	COM5	Y7	Y10	Y12	COM7	Y15	Y17	Y20	Y22	●	●	●		
24V	●	A	B	COM0	COM1	COM2	COM3	COM4	Y5	Y6	COM6	Y11	Y13	Y14	Y16	COM8	Y21	Y23	●	●	●		

XC1- 32 本体、XC3- 32 本体、XC5- 32 本体：18 入/14 出

	N	●	COM	X1	X3	X5	X7	X11	X13	X15	X17	X21		
L	FG	COM	X0	X2	X4	X6	X10	X12	X14	X16	X20			

	0V	A	COM0	COM1	COM2	Y3	Y5	Y6	Y10	COM4	Y13	Y15		
24V	●	B	Y0	Y1	Y2	Y4	COM3	Y7	Y11	Y12	Y14			

XC1- 24 本体、XC3- 24 本体：14 入/10 出

	N	●	COM	X1	X3	X5	X7	X11	X13	X15	●	●		
	L	FG	COM	X0	X2	X4	X6	X10	X12	X14	●	●		

	0V	A	COM0	COM1	COM2	Y3	Y5	Y6	Y10	●	●	●		
	24V	●	B	Y0	Y1	Y2	Y4	COM3	Y7	Y11	●	●		

XC3- 14 本体：8 入/6 出

	N	COM	X1	X3	X5	X7	
	L	FG	X0	X2	X4	X6	

	24V	A	Y0	COM1	Y3	Y5	
	0V	B	COM0	Y1	Y2	Y4	

XC1- 16 本体：8 入/8 出

	N	COM	X1	X3	X5	X7	
	L	FG	X0	X2	X4	X6	

	24V	Y0	Y2	COM1	Y5	Y7	
	0V	COM0	Y1	Y3	Y4	Y6	

扩展模块排列

XC-E8X8YR

	24V	COM	X1	X3	X5	X7	
	OV	COM	X0	X2	X4	X6	

	Y0	Y1	Y2	COM3	Y5	Y7	
	COM0	COM1	COM2	Y3	Y4	Y6	

XC-E16X

	24V	COM	X1	X3	X5	X7	
	OV	COM	X0	X2	X4	X6	

	COM	X11	X13	X15	X17	●	
	COM	X10	X12	X14	X16	●	

XC-E16YR

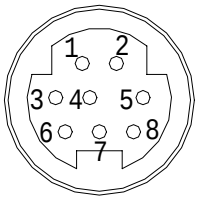
	Y0	Y1	Y2	COM3	Y5	Y7	
	COM0	COM1	COM2	Y3	Y4	Y6	

	Y10	Y11	Y12	COM7	Y15	Y17	
	COM4	COM5	COM6	Y13	Y14	Y16	

1-7．通讯口引脚定义

通讯口 1

通讯口 1 引脚图如下：

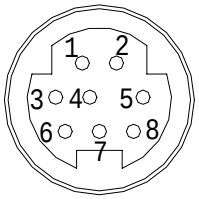


2：PRG
4：RxD
：TxD
6：VCC
8：GND

Mini Din 8 芯插座（孔）

通讯口 2

通讯口 2 引脚图如下：



4：RxD
5：TxD
8：GND

Mini Din 8 芯插座（孔）

编程电缆

编程电缆接线如下：

Mini Din 8 芯插座（针）　　DB9 插头（孔）

2．电源电路的规格、输入输出规格与外部配线

本章说明 XC 系列可编程控制器的电源组成、内部信号电路组成、输出电路组成和外部配线的方法。
在同时使用扩展模块或特殊模块时，其电源要按手册的配线指导正确接线。

2-1．电源规格

2-2．AC 电源、DC 输入型

2-3．输入规格

2-4．DC 输入信号处理（AC 电源型）

2-5．输出规格

2-6．继电器输出电路的处理

2-7．晶体管输出电路的处理

2-1．电源规格

XC 系列可编程控制器基本单元的电源规格如下表所示：

AC 电源型

额定电压	AC100V~240V
电压允许范围	AC90V~265V
额定频率	50/60Hz
允许瞬间断电时间	中断时间≤0.5 个交流周期，间隔≥1 秒
冲击电流	最大 40A 5mS 以下/AC100V 最大 60A 5mS 以下/AC200V
最大消耗功率	12W
传感器用电源	24VDC±10% 最大 400mA

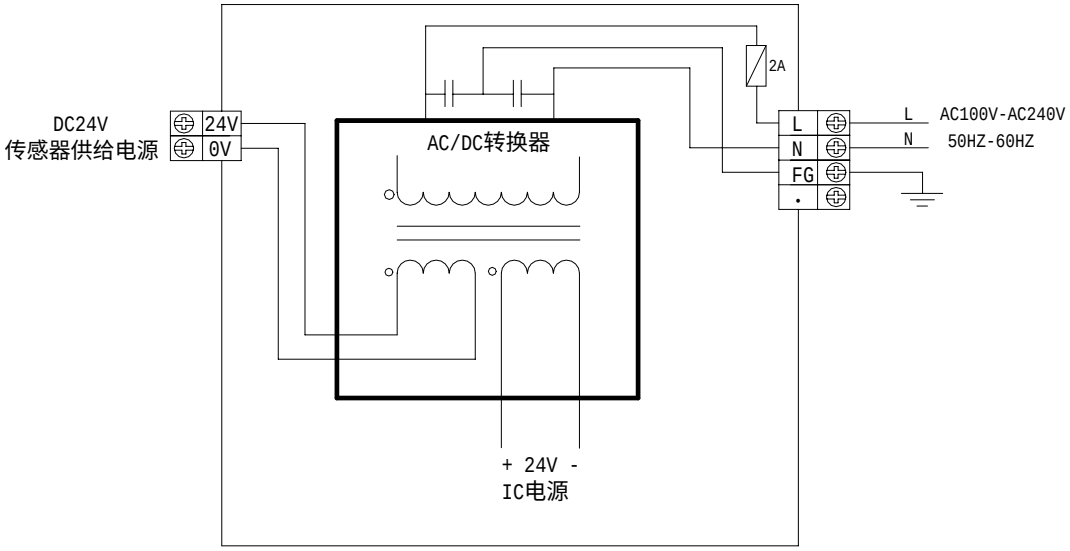
- 电源线请用 2mm^2 以上的电线，以防止电压下降。
- 即使出现 10ms 以内的断电，可编程序控制器仍可继续工作。当长时间地断电或异常电压下降时，可编程序控制器就停止工作，输出也呈 OFF 状态，当电源恢复供电时，可编程序控制器就自动开始运行。
- 基本单元和扩展模块的接地端子互相连接，并可靠接地。

DC 电源型

额定电压	DC24V
电压允许范围	DC21.6V~26.4V
输入电流（仅基本单元）	120mA DC24V
允许瞬间断电时间	10mS DC24V
冲击电流	10A DC26.4V
最大消耗功率	12W
传感器用电源	24VDC±10% 最大 400mA

2-2．AC 电源、DC 输入型

组成和接线



- 电源接在 L，N 端子间。
- 24V、COM 端子可以作为传感器用供给电源 400mA/DC24V 使用。另外，这个端子不能由外部电源供电。
- [·] 端子是空端子，请不要对其进行外部接线或作为中继端子使用。
- 基本单元和扩展单元的 [COM] 端子请相互连接。

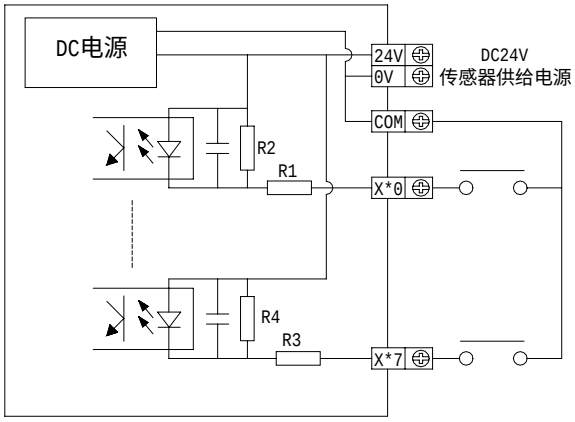
2-3．输入规格

基本单元

输入信号电压	DC24V±10%
输入信号电流	7mA/DC24V
输入 ON 电流	4.5mA 以上
输入 OFF 电流	1.5mA 以下
输入响应时间	约 10ms
输入信号形式	接点输入或NPN开集电极晶体管
电路绝缘	光电耦合绝缘
输入动作显示	输入 ON 时 LED 灯亮

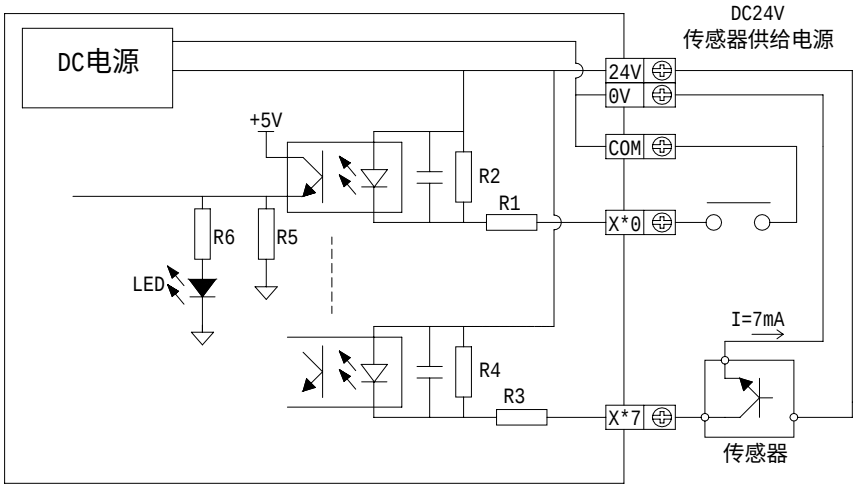
扩展单元

输入信号电压	DC24V±10%
输入信号电流	7mA/DC24V
输入 ON 电流	4.5mA 以上
输入 OFF 电流	1.5mA 以下
输入响应时间	约 10ms
输入信号形式	接点输入或NPN开集电极晶体管
电路绝缘	光电耦合绝缘
输入动作显示	输入 ON 时 LED 灯亮



2-4．DC 输入信号处理（AC 电源型）

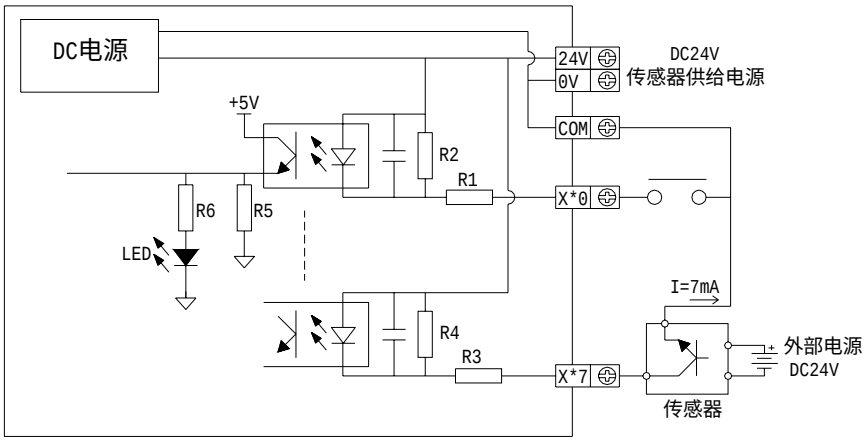
DC 输入信号

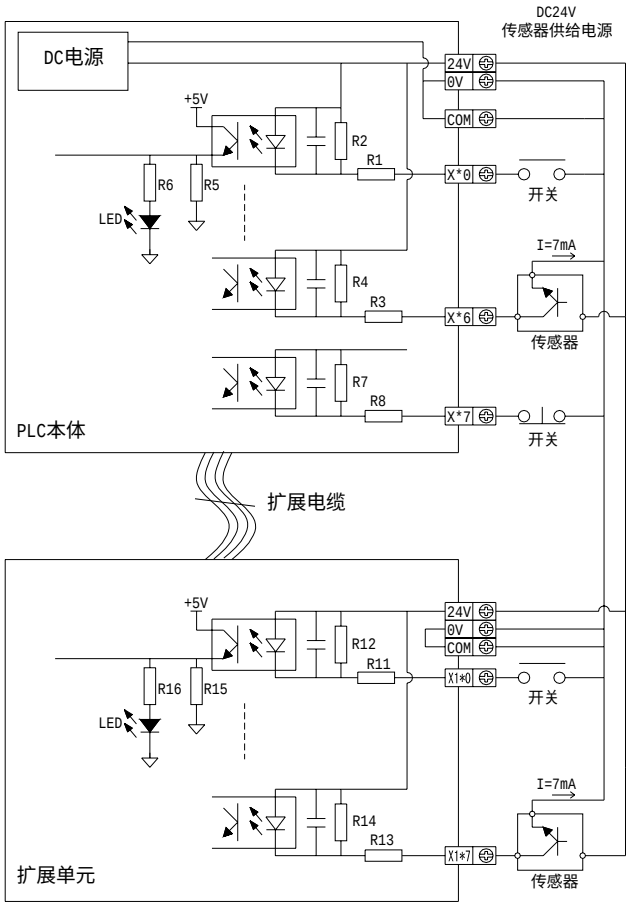


- 输入端子
  输入端子和 COM 端子之间用无电压接点或 NPN 开集电极晶体管接通时，则输入为 ON，这时对应输入的 LED 灯亮。可编程控制器内有多个输入 COM 端子可连接。
- 输入回路
  输入的一次回路和二次回路间用光耦合器进行绝缘隔离，二次回路中设有 C-R 滤波器。这是为防止由输入接点振动的或输入线混入的噪音，引起误操作而设置的。由于上述原因，对于输入 ON→OFF，OFF→ON 的变化，在可编程控制器内部，响应时间滞后约 10ms。输入端子内置有数字滤波器。
- 输入灵敏度
  该可编程控制器的输入电流是 DC24V　7mA，但是为了可靠动作起见，需要使其 ON 时，则为 3.5mA 以上的电流，OFF 时则为 1.5mA 以下的电流。

传感器用外部回路

XC 系列可编程控制器的输入电流由它内部的 24V 电源提供，所以如果用外部电源驱动光电开关等传感器时，这个外部电源电压应为 DC24V±4V，传感器的输出晶体管请用 NPN 开集电极型。

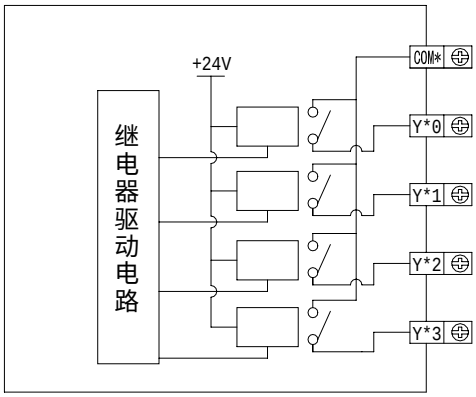




2-5．输出规格

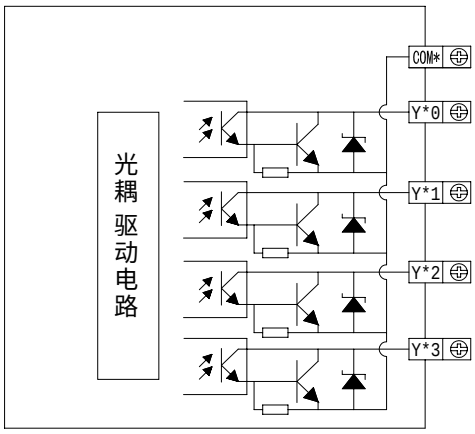
继电器输出

外部电源		AC250V、DC30V 以下
电路绝缘		机械绝缘
动作指示		LED 指示灯
最大负载	阻性负载	3A
	感性负载	80VA
	灯负载	100W
最小负载		DC5V　2mA
响应时间	OFF→ON	10ms
	ON→OFF	10ms



晶体管输出

外部电源		DC5~30V 以下
电路绝缘		光耦绝缘
动作指示		LED 指示灯
最大负载	阻性负载	0.8A
	感性负载	12W/DC24V
	灯负载	1.5W/DC24V
最小负载		DC5V　2mA
响应时间	OFF→ON	0.2ms 以下
	ON→OFF	0.2ms 以下

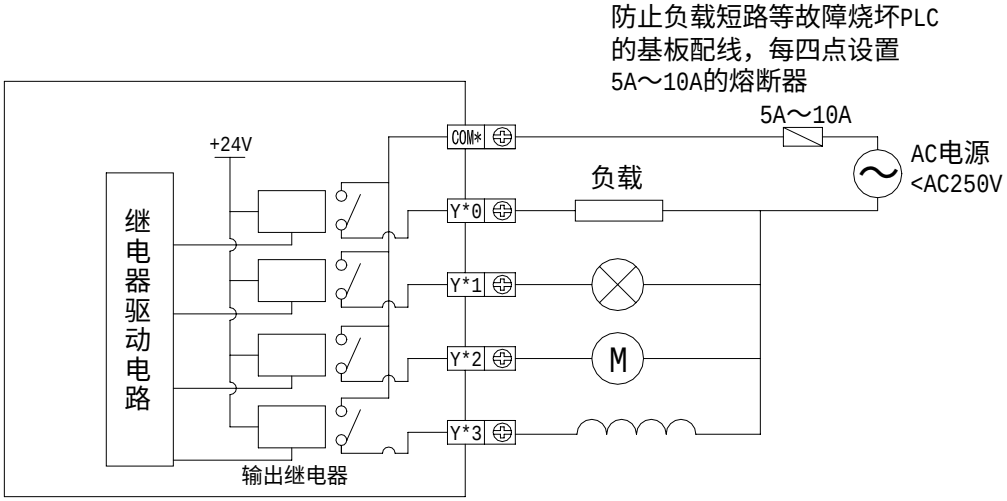


2-6．继电器输出电路的处理

继电器输出电路

- **输出端子**
  继电器输出型有 2 个~4 个公共端子。因此各公共端块单元可以驱动不同电源电压系统（例如：AC200V，AC100V，DC24V 等）的负载。
- **回路绝缘**
  在继电器输出线圈和接点之间，可编程控制器内部电路和外部电路负载电路之间是电气绝缘的。另外各公共端块间也是相互分离的。
- **动作显示**
  输出继电器的线圈通电时 LED 灯亮，输出接点为 ON。
- **响应时间**
  从输出继电器的线圈通电或切断，到输出接点为 ON 或 OFF 的响应时间都是约 10ms
- **输出电流**
  对于 AC250V 以下的电流电压，可驱动纯电阻负载的输出电流为 3A/1 点，电感性负载 80VA 以下（AC100V 或 AC200V）及灯负载 100W 以下（AC100V 或 AC200V）。
- **开路漏电流**
  输出接点 OFF 时无漏电流产生，可直接驱动氖光灯等。
- **继电器输出接点的寿命**
  接触器、电磁阀等电感性交流负载的标准寿命：根据本公司寿命试验得出的继电器的大致标准，20VA 的负载约为 300 万次，35VA 的负载约为 100 万次，80VA 的负载动作寿命约为 20 万次。但是，如果负载并联浪涌吸收器，寿命会显著延长。

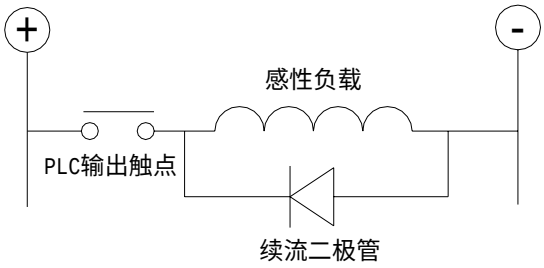
输出接线示例



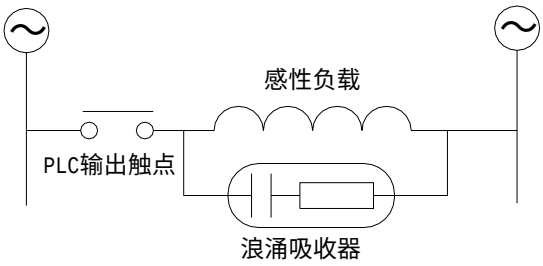
输出电路组成

- 直流电感性负载，请并联续流二极管。如果不接续流二极管，接点寿命会显著降低。请选用容许反向耐压超过负载电压 5~10 倍、顺向电流超过负载电流的续流二极管。
- 交流电感性负载并联浪涌吸收器，会减少噪声，延长输出继电器使用寿命。

直流负载



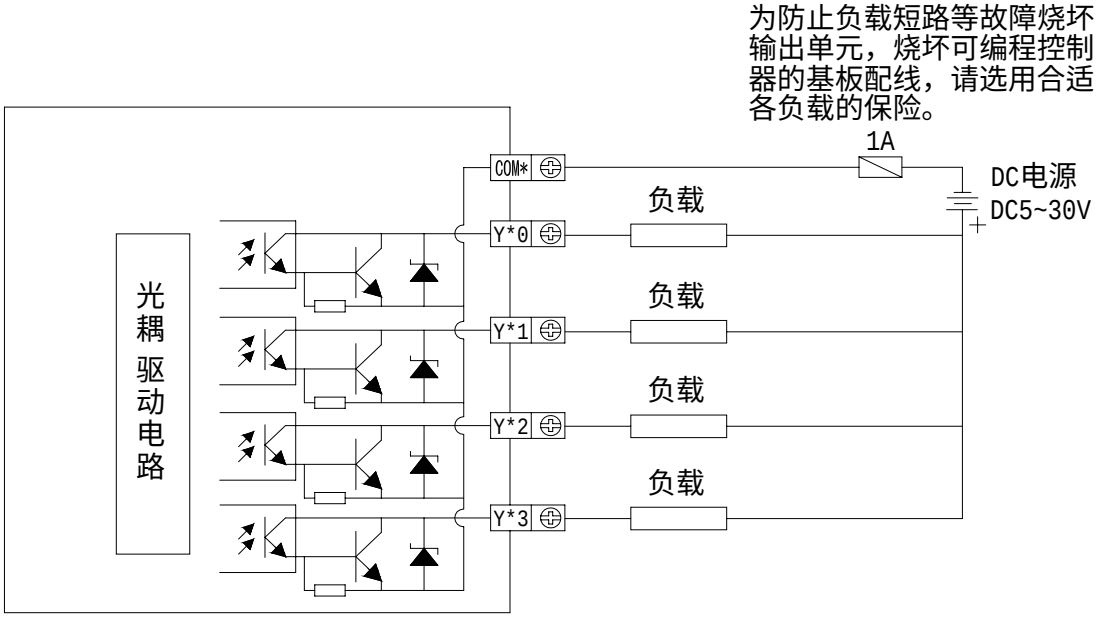
交流负载



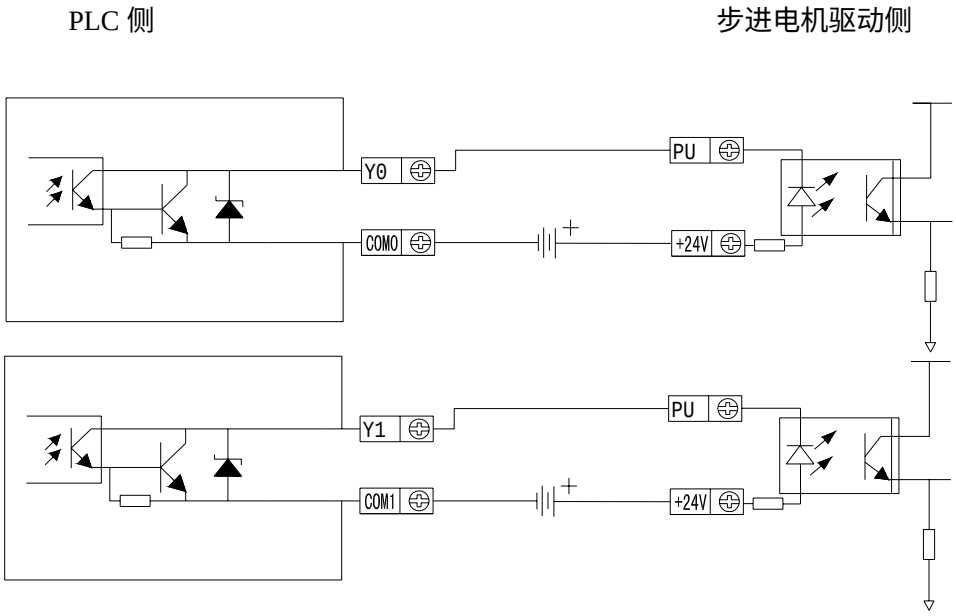
2-7．晶体管输出电路的处理

晶体管输出电路

- 输出端子
  基本单元的晶体管输出有 1~4 个公共端的输出。
- 外部电源
  负载驱动用电源请使用 DC5~30V 的稳压电源。
- 电路绝缘
  可编程控制器内部回路同输出晶体管之间是用光电耦合器进行绝缘隔离。此外各公共端块之间也是相互分离的。
- 动作表示
  驱动光耦合时，LED 灯亮，输出晶体管为 ON。
- 响应时间
  可编程控制器从光电耦合器驱动（或切断）到晶体管 ON（或 OFF）所用的时间为 0.2ms 以下。
- 输出电流
  每输出 1 点的电流是 0.5A。但是由于温度的上升限制的原因，每输出 4 点的合计为 0.8A的电流。
- 开路电流
  0.1mA 以下。



例：下面是 RT 型 PLC 与步进电机驱动器的接线示意图。



3．各种软元件的作用和功能

本章将就可编程控制器的数值以及内置的输入输出继电器、辅助继电器、状态、计数器、数据寄存器等各项软元件的作用和功能加以说明，该项目是使用可编程控制器的基础。

3-1．可编程控制器的各种软元件

3-2．软元件编号一览表

3-3．数值的处理

3-4．软元件的一些编码原则

3-5．定时器的编号和功能[T]

3-6．计数器的编号和功能[C]

3-7．注意事项

3-1．可编程控制器的各种软元件

在可编程控制器内有很多继电器、定时器与计数器，他们都具有无数的常开触点和常闭触点，将这些触点与线圈相连接构成了顺控回路。下面简单介绍一下各种软元件：

【输入（X）与输出（Y）继电器】

- 在各基本单元中，按 X000~X007，X010~X017…,Y000~Y007，Y010~Y017…,等八进制数的方式分配输入继电器、输出继电器的地址号扩展单元。
- 扩展模块的地址号，按第 1 路扩展从 X100/Y100 开始，第 2 路扩展从 X200/Y200 开始…一共可以带 7 个扩展模块。
- 在输入继电器的输入滤波器中采用了数字滤波器，因此可以利用程序改变滤波值。因此，在高速接收的应用中，可以分配这种输入继电器地址号。

【辅助电器（M）】

- 辅助继电器是可编程控制器内部具有的继电器，这种继电器有别于输入输出继电器，它不能获取外部的输入，也不能直接驱动外部负载，只在程序中使用。
- 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（S）】

- 作为步进梯形图使用的继电器。
- 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）】

- 定时器可对可编程控制器内 1ms，10ms，100ms 等时间脉冲进行加法计算，当到达规定的设定值时，输出触点动作。
- T100~T199 是以 100ms 时钟脉冲为单位的定时器，其当前值为累计值，因此，即使定时器线圈的驱动输入断开，仍保持当前值，继续累计动作。

【计数器（C）】

- 计数器以不同的用途和目的可分为以下种类：

  [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：供增计数用，计数范围 1~2,147,483,647

  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。

  [高速计数用]供停电保持用

  32 位计数器：供增/减计数用，计数范围-2,147,483,648~+2,147,483,6487

  (单相递增计数，单相增/减计数，AB 相计数)分配给特定的输入点。

  高速计数可以进行频率 200kHz 以下的计数，而与可编程控制器的扫描周期无关。

【数据寄存器（D）】

- 数据寄存器存储数据用的软元件。XC 系列可编程控制器的数据寄存器都是 16 位的(最高位为符号位),将两个寄存器组合可以进行 32 位(最高位为符号位)的数据处理。跟其他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。

【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 10 进制整数值，H 表示 16 进制数值。它们被用作定时器与计数器的设定值和当前值，或应用指令的操作数。

【指针（P）（I）】

- 指针用于分支与中断。分支用的指针（P）用于条件跳转或子程序的跳转目标。中断用的指针用于指定输入中断、定时中断

3-2．软元件编号一览表

XC3 系列软元件编号的分配如下所示：
此外，在基本单元上连接输入、输出扩展设备和特殊扩展设备时，输入、输出继电器的编号，请注意查看操作手册。

<table>
<tr><th rowspan="2">识别记号</th><th rowspan="2">名称</th><th colspan="3">范围</th><th colspan="3">点数</th></tr>
<tr><th>14 点</th><th>24/32 点</th><th>48/60 点</th><th>14 点</th><th>24/32 点</th><th>48/60 点</th></tr>
<tr><td></td><td>输入继电器</td><td>X000~X007</td><td>X000~X015
X000~X021</td><td>X000~X033
X000~X043</td><td>8 点</td><td>14/18 点</td><td>28/36 点</td></tr>
<tr><td></td><td>输出继电器</td><td>Y000~Y005</td><td>Y000~Y011
Y000~Y015</td><td>Y000~Y023
Y000~Y027</td><td>6 点</td><td>10/14 点</td><td>20/24 点</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">内部继电器</td><td colspan="3">M0~M2999【M3000~M7999】</td><td colspan="3">8000</td></tr>
<tr><td colspan="3">特殊用 M8000~M8511</td><td colspan="3">512</td></tr>
<tr><td>S</td><td>流程</td><td colspan="3">S0~S511
【S512~S1023】</td><td colspan="3">1024</td></tr>
<tr><td rowspan="7">T</td><td rowspan="7">定时器</td><td colspan="3">T0~T99：100ms 不累计</td><td colspan="3" rowspan="7">620</td></tr>
<tr><td colspan="3">T100~T199：100ms 累计</td></tr>
<tr><td colspan="3">T200~T299：10ms 不累计</td></tr>
<tr><td colspan="3">T300~T399：10ms 累计</td></tr>
<tr><td colspan="3">T400~T499：1ms 不累计</td></tr>
<tr><td colspan="3">T500~T599：1ms 累计</td></tr>
<tr><td colspan="3">T600~T618：1ms 带中断精确定时</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">计数器</td><td colspan="3">C0~C299：16 位顺计数器</td><td colspan="3" rowspan="3">635</td></tr>
<tr><td colspan="3">C300~C598：32 位顺/倒计数器</td></tr>
<tr><td colspan="3">C600~C634：高速计数器</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">数据寄存器</td><td colspan="3">D0~D3999
【D4000~D7999】</td><td colspan="3">8000</td></tr>
<tr><td colspan="3">特殊用 D8000~D8511</td><td colspan="3">512</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">FlashROM 寄存器</td><td colspan="3">FD0~FD1535</td><td colspan="3">1536</td></tr>
<tr><td colspan="3">特殊用 FD8000~FD8511</td><td colspan="3">512</td></tr>
</table>

◆ **注：**

※1. 【　】内的储存器区域为缺省停电保持区域；软元件 D、M、S、T、C 可以通过设置，改变停电保持区域。具体设置如下表

※2. FlashROM 寄存器不用设停电保持，停电时（无电池）其数据不会丢失。

※3. 输入线圈、输出继电器的编号为八进制数，其他存储器的编号均为十进制数。

※4. 没有与外设实连的 I/O 可作为快速内部继电器使用。

软元件断电保存区域设置

软元件名称	设置区域	功能	系统默认值	掉电记忆范围
D	FD8202	D 断电保存区域起始标号	4000	D4000~D8000
M	FD8203	M 断电保存区域起始标号	3000	M3000~M8000
T	FD8204	T 断电保存区域起始标号	620	未设置
C	FD8205	C 断电保存区域起始标号	320	C320~C640
S	FD8206	S 断电保存区域起始标号	512	S512~S1024

3-3．可编程控制器的数据处理

XC 系列可编程控制器根据不同的用途和目的，使用 5 种类型的数制。其作用和功能如下：

《10 进制数》（DEC：DECIMAL　NUMBER）

- 定时器和计数器的设定值（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：HEXADECIMAL　NUMBER）

- 和 10 进制数一样，用于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：BINARY　NUMBER）

- 如前所述，以十进制数或是十六进制数对定时器、计数器或数据寄存器进行数值指定，但在可编程控制其内部，这些数字都用二进制数处理。而且，在外围设备上进行监控时，这些软元件将自动变换为十进制数（也可切换为 16 进制）。

《8 进制数》（OCT：OCTAL　NUMBER）

- XC 系列可编程控制器的输入继电器、输出继电器的软元件编号以 8 进制数值进行分配，因此，可进行[0-7，10-17，. . . 70-77，100-107]的进位。

《BCD 码》（BCD： BINARY　CODE　DECIMAL）

- BCD 是以 4 位二进制表示十进制数各位 0~9 数值的方法。每个位的处理很容易，因此，可用于 BCD 输出形的数字式开关或七段码的显示器控制等方面。

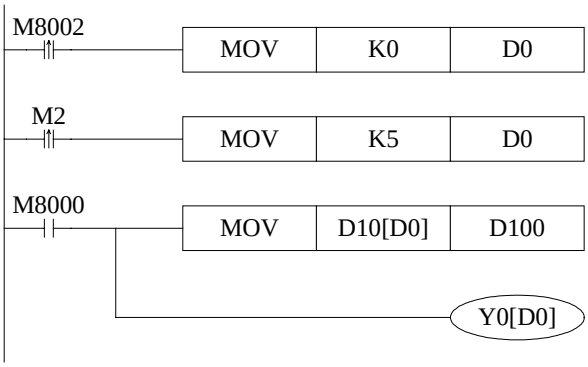
《其他数值（浮点数）》

- XC 可编程控制器具有可进行高精度浮点运算的功能。
  用二进制浮点数进行浮点运算，同时用十进制浮点值实施监视。

3-4．软元件的一些编码原则

1、数据寄存器可用作偏移量（间接指定)

格式：Dn[Dm]、Xn[Dm] 、Yn[Dm] 、Mn[Dm]等等。



上例中，当 D0=0 时，此时 D100=D10，Y0 为 ON；

当 M2 由 OFF→ON 时， D0=5，此时 D100=D15，Y5 为 ON。

其中 D10[D0]=D[10+D0]，Y0[D0]=Y[0+D0]。

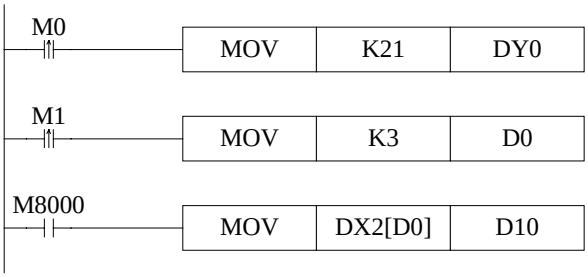
- 位软元件组成的字的偏移：DXn[Dm]表示 DX[n+Dm]；
- 带偏移的软元件，偏移量只可用软元件 D 表示。

2、 位元件组成字

输入 X、输出 Y、中间线圈 M，可组成 16 位字，如 DX0 表示 X0~X17 组成一个 16 位数，DX20 表示 X20~X37 组成一个 16 位数。

格式：在位软元件前加 D

位软元件合并成字：DX、DY、DM、DS、DT、DC



上例中，当 M0 由 OFF→ON 时，Y0~Y17 组成的一个字 DY0 的数值等于 21，即 Y0、Y2、Y4 变为 ON 状态。

当 M1 未导通过之前，D0=0 时，DX2[D0]表示 X2~X21 组成的一个字；

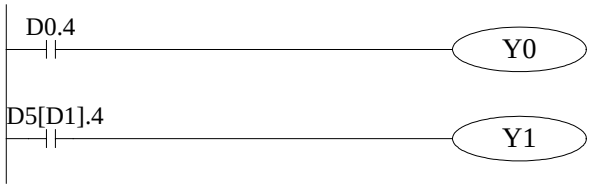
当 M1 由 OFF→ON 时，D0=3，此时 DX2[D0]表示 X5~X24 组成的一个字。

- DXn（n 的取值范围就是 X 的范围），往后取 16 个点，不足添 0。
- 注意，位软元件合并成的字，不可以进行位寻址。

3、 字软元件的位

格式：Dn.m

寄存器可以位寻址，如 Dn.m 表示 Dn 数据寄存器的第 m 位（0≤m≤15）。



上例中，D0.4 表示 D0 的第 4 位为 1 时，Y0 置 ON；

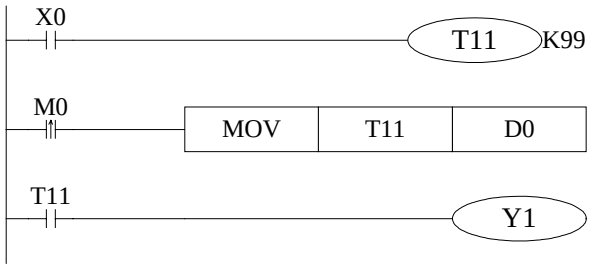
D5[D1].4 表示带偏移的字的位寻址，如果 D1=5，则表示 D5[D1]表示 D10 中的第 4 位。

- 带偏移的字软元件的位表示为 Dn[Dm].x
- 注意，对于字软元件的位，不可以再合并成字软元件

4、 T/C 表示寄存器字与位的区别

对于 T 和 C 寄存器，Tn/Cn 表示位寄存器还是字寄存器需要根据指令来区分。

T、C 可表示定时器、计数器的状态，也可表示定时器、计数器的当前值，由指令自动区分。



上例中，MOV T11 D0，T11 表示字寄存器；

LD T11，T11 表示位寄存器。

5、 标记类型：P，I

例：P 表示使用 CJ 指令或 CALL 指令可跳转的标记；I 表示中断标记。

3-5．定时器的编号和功能[T]

定时器编号

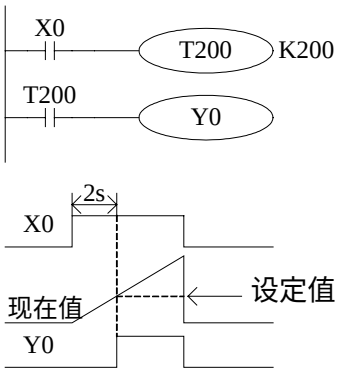
定时器[T]的编号如下表所示。（编号按 10 进制分配）

100ms 不累计（16 位）	T0~T99
100ms 累计（16 位）	T100~T199
10ms 不累计（16 位）	T200~T299
10ms 累计（16 位）	T300~T399
1ms 不累计（16 位）	T400~T499
1ms 累计（16 位）	T500~T599

功　能

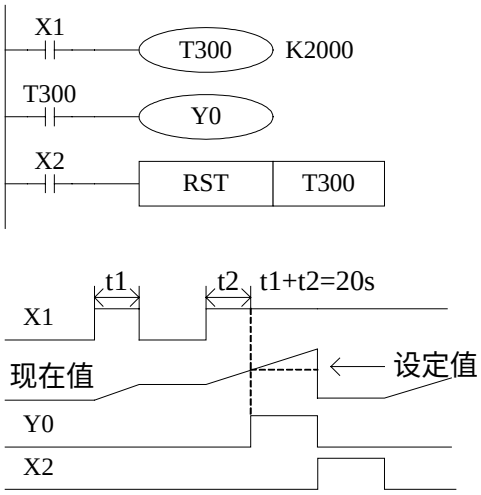
定时器累计可编程控制器内的 1ms，10ms，10ms 等的时钟脉冲，当达到所定的设定值时输出触点动作。
普通定时器不设专用指令，使用 OUT 指令进行定时；采用程序存储器内的常用（K）作为设定值，也可用数据寄存器（D）的内容进行间接指定。

一般型



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 K200 时，定时器的输出触点动作。也就是说输出触点在线圈驱动 2 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。

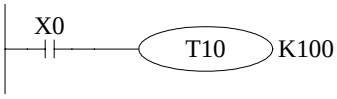
积累型



如果定时器线圈 T300 的驱动输入 X001 为 ON，则 T300 用当前值计数将累计 10ms 的时钟脉冲。如果该值达到设定值 K2000 时，定时器的输出触点动作。
在计算过程中，即是输入 X001 断开或停电时，在启动时，继续计算，其累计计算动作时间为 20 秒。
如果复位输入 X002 为 ON 时，定时器复位，输出触点也复位。

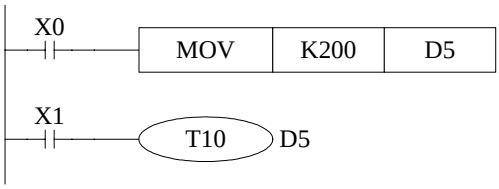
设定值的指定方法

《常数指定（K）》



T10 是以 100ms 为单位的定时器。将 100 指定为常数，则 0.1s ×100=10s 的定时器工作。

《间接指定（D）》



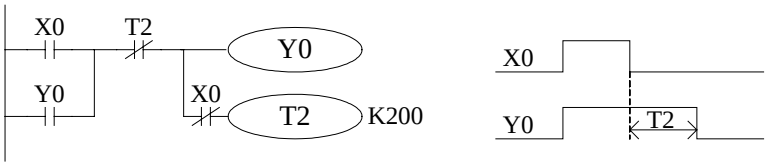
将间接指定数据寄存器的内容预先写入程序或通过数值开关输入。
在指定为停电保持用寄存器时，请注意电池电压不足会造成设定值不稳定的情况。

计时值

定时器 T0~T599 的计数模式是 16 位线性递增模式（0~K32,767），当定时器的计数值达到最大值 K32767 会停止计时，计时器的状态保持不变。

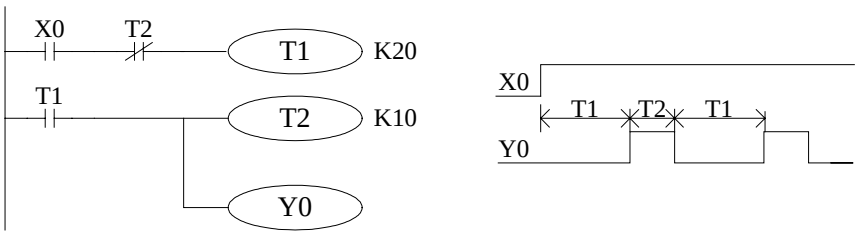
动作示例

《输出延时关断定时器》



X000 为 ON 时，输出 Y000；
当 X000 由 ON→OFF 时，将延时 T2（20 秒）时间，输出 Y000 才断开。

《闪烁》



当 X000 闭合后，Y000 开始闪烁输出。
T1 控制 Y000 的断开时间，T2 控制 Y000 的闭合时间。

3-6．计数器的编号和功能[C]

计数器编号

计数器的编号（C）如下表所示。

16 位顺计数器	C0~C299
32 位顺/倒计数器	C300~C598 (C300,C302...C598)(每个占用 2 个计数器编号) 编号必须是偶数
高速计数器	C600~C634(C600,C602...C634)(每个占用 2 个计数器编号)编号必须是偶数

计数器特点

16 位计数器与 32 位计数器的特点如下表所示。

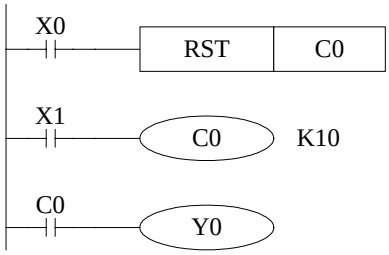
项目	16 位计数器	32 位计数器
计数方向	顺数	顺/倒数
设定值	1~32,767	-2,147,483,648~+2,147,483,647
指定的设定值	常数 K 或数据寄存器	同左,但是数据寄存器要一对
当前值的变化	顺数后变化	顺数后变化（循环计数器）
输出接点	顺数后保持动作	顺数保持动作，倒数复位
复位动作	执行 RST 命令时，计数器的当前值为零，输出接点恢复	
当前值寄存器	16 位	32 位

功　能

一般用计数器和停电保持用计数器的分配，可通过外围设备改变 FD 参数设定进行变更。

十六位计数器一般用/停电保持用

16 位 2 进制增计数器，其有效设定值为 K1~K32,767(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。

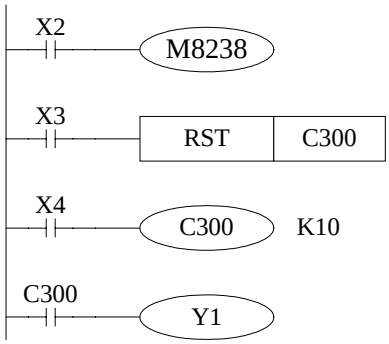


如果切断可编程控制器的电源，则一般用计数器的计数值被清除，而停电保持用的计数器则可储存停电前的计数值，因此计数器可按上一次数值累计计数。

- 计数输入 X001 每驱动 C0 线圈一次，计数器的当前值就加 1，在执行第十次的线圈指令时，输出触点动作。以后即使计数器输入 X001 再动作，计数器的当前值不变。
- 如果复位输入 X000 为 ON，则执行 RST 指令，计数器的当前值为 0，输入触点复位。
- 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，则与设定 K123 时一样的。
- 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。

三十二位计数器一般用/停电保持用

32 位 2 进制增/减计数器设定值有效范围为+2,147,483,648~ -2,147,483，647(10 进制常数)。利用特殊的辅助继电器 M8238 指定所有 32 位增计数/减计数器（C300~C498）的方向。



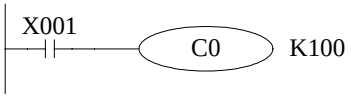
- 如果 X2 驱动 M8238，则为减计数；不驱动时则为增计数。
- 根据常数 K 或数据寄存器 D 的内容，设定值为正。将连号的数据寄存器的内容视为一对，作为 32 位的数据处理。因此，在指定 D0 时，D1 和 D0 两项作为 32 位设定值处理。利用计数输入 X004 驱动 C300 线圈时，进行增/减计数。

- 如果复位输入 X3 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 位数据寄存器不能作为 16 位应用指令中的软元件。

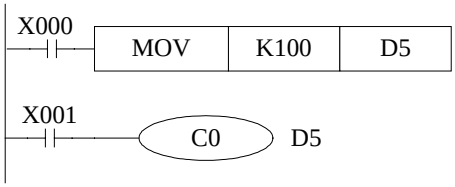
设定值的指定方法

◆ **16 位计数**

《常数指定（K）》



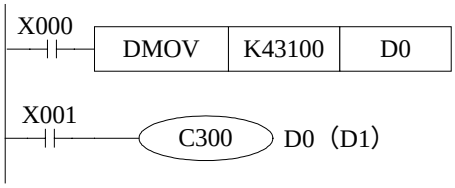
《间接指定（D）》



◆ **32 位计数**

《常数指定（K）》

《间接指定（D）》



计数值

计数器 C0~C299 的计数模式是 16 位线性递增模式（0~K32,767），当计数器的计数值达到最大值 K32,767 会停止计时，计数器的状态保持不变。

计数器 C300~C599 的计数模式是 32 位线性增/减模式（-2,147,483,648~+2,147,483,647），当计数器的计数值递增达到最大值 K2,147,483,647 会变成 K-2,147,483,648，当计数器的计数值递减达到最小值 K-2,147,483,648 会变成 K2,147,483,647，计数值循环计数，计数器的状态也随计数值得变化而变化。

3-7．注意事项

《输入输出继电器的动作时序和响应滞后》

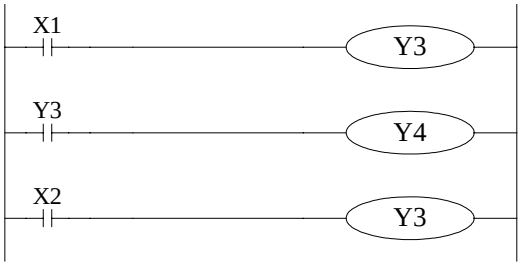
- 输入处理
  可编程控制器在执行程序之前，将可编程控制器的所有输入端子的 ON/OFF 状态读入输入映像区。在执行程序的过程中，即使输入变化，输入映像区的内容也不变化，而在下一个扫描周期的输入处理时，读入该变化。
- 输出处理
  一旦所有指令执行结束，将输出 Y 的映像存储区的 ON/OFF 状态传至输出锁存存储区，这成为了可编程控制器的实际输出。可编程控制器内的外部输出用触点，按照输出用软元件的响应滞后时间动作。

  采用这种成批输入输出方式时，输入滤波器和输出软元件的驱动时间及运算周期也会出现响应滞后的情况。

《不接受宽度窄的输入脉冲信号》

可编程控制器输入的 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 10ms，循环时间为 10ms，则 ON/OFF 的时间分别需要 20 ms。
因此，不能处理 1,000/（20+20）=25Hz 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。

《二重输出（双线圈）的动作》



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

最初的由于 X001 的 ON,其映像区为 ON,输出 Y004 也为 ON。

但是，第二次的 Y003，由于输入 X002 为 OFF，因此，其映像存储区被改为 OFF。

据此可知，执行二重输出时（使用双线圈），后侧的优先动作。

因此，实际的外部输出为 Y003=OFF，Y004= ON。

4．基本顺控指令说明

本章论述了 XC 系列可编程控制器共用的基本顺控指令的种类及其功能。

4-1．基本指令一览表

4-2．【LD】,【LDI】,【OUT】指令

4-3．【AND】,【ANI】指令

4-4．【OR】,【ORI】指令

4-5．【LDP】,【LDF】,【ANDP】,【ANDF】,【ORP】, 【ORF】指令

4-6．【ORB】指令

4-7．【ANB】指令

4-8．【MCS】,【MCR】指令

4-9．【ALT】指令

4-10．【PLS】, 【PLF】指令

4-11．【SET】, 【RST】指令

4-12．针对计数器软元件的【OUT】, 【RST】指令

4-13．【NOP】, 【END】指令

4-14．编程注意事项

4-1．基本指令一览表

XC1、XC3、XC5 系列基本顺控制令表

助记符	功能	可用软元件
LD	运算开始常开触点	X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m
LDI	运算开始常闭触点	X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m
LDP	上升沿检出运算开始	X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m
LDF	下降沿检出运算开始	X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m
AND	串联常开触点	X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m
ANI	串联常闭触点	X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m
ANDP	上升沿检出串联连接	X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m
ANDF	下降沿检出串联连接	X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m
OR	并联常开触点	X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m
ORI	并联常闭触点	X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m
ORP	脉冲上升沿检出并联连接	X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m
ORF	脉冲下降沿检出并联连接	X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m
ANB	并联回路块的串联连接	无
ORB	串联回路块的并联连接	无
OUT	线圈驱动指令	Y、M、S、T、C、Dn.m
SET	线圈接通保持指令	Y、M、S、T、C、Dn.m
RST	线圈接通清除指令	Y、M、S、T、C、Dn.m
PLS	上升沿检出指令	X、Y、M、S、T、C、Dn.m
PLF	下降沿检出指令	X、Y、M、S、T、C、Dn.m
MCS	公共串联点的连接线圈指令	无
MCR	公共串联点的清除指令	无
ALT	线圈取反指令	X、Y、M、S、T、C、Dn.m
NOP	无动作	无
END	顺控程序结束	无

4-2.【LD】,【LDI】,【OUT】指令

助记符与功能

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件
LD 取	运算开始常开触点	M0 操作元：X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m
LDI 取反	运算开始常闭触点	M0 操作元：X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m
OUT 输出	线圈驱动	Y0 操作元：X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m

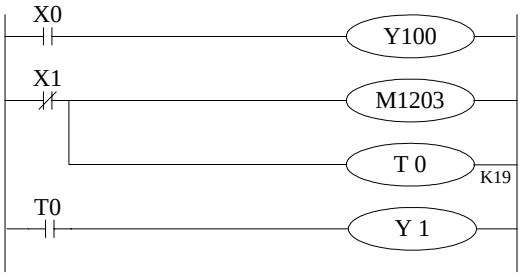
指令说明

- LD，LDI 指令用于将触点连接到母线上。其他用法与后续的 ANB 指令组合，在分支起点处也可使用。
- OUT 指令是对输出继电器、辅助继电器、状态、定时器、计数器的线圈驱动指令，对输入继电器不能使用。
- 并列的 OUT 命令不能多次连续使用。
- 对于定时器的计时线圈或计数器的计数线圈，使用 OUT 指令后，必须设定常数 K。
- 常数 K 的设定范围、实际的定时器常数、相对于 OUT 指令的程序步数（包括设定值）。

如下表所示：

定时器，计数器	K 的设定范围	实际的设定值
1ms 定时器	1～32,767	0.001～32.767 秒
10ms 定时器		0.01～327.67 秒
100ms 定时器		0.1～3276.7 秒
16 位计数器	1～32,767	同左
32 位计数器	1～2,147,483,647	同左

编程




```
LD      X0
OUT     Y100
LDI     X1
OUT     M1203
OUT     T0      K19
LD      T0
OUT     Y1
```

4-3.【AND】,【ANI】指令

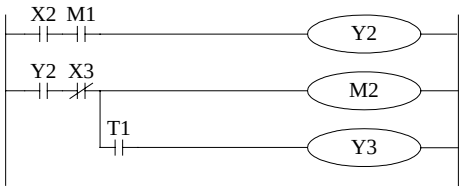
助记符与功能

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件
AND 与	串联常开触点	M0 操作元：X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m
ANI 与反转	串联常闭触点	M0 操作元：X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m

指令说明

- 用 AND,ANI 指令可串联连接一个触点。串联触点数量不受限制，该指令可多次使用。
- OUT 指令后，通过触点对其他线圈使用 OUT 指令，称之为纵接输出。（下图的 OUT M2 与 OUT Y003）。这样的纵接输出如果顺序不错，可重复多次。串联触点数量和纵接输出次数不受限制。

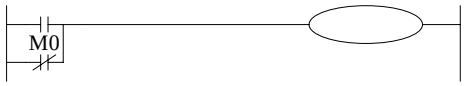
编程




```
LD    X2
AND   M1
OUT   Y2
LD    Y2
ANI   X3
OUT   M2
AND   T1
OUT   Y3
```

4-4.【OR】,【ORI】指令

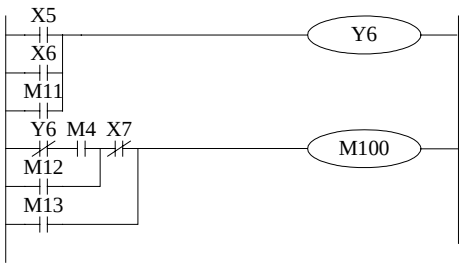
助记符与功能

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件
OR 或	并联常开触点	操作元：X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m
ORI 或反转	并联常闭触点	 操作元：X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m

指令说明

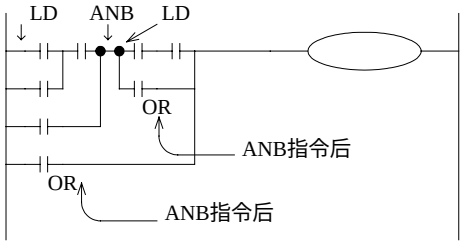
- OR，ORI 被用作一个触点的并联连接指令。如果有两个以上的触点串联连接，并将这种串联回路块与其他回路并联连接时，采用后述的 ORB 指令。
- OR，ORI 是指从该指令的步开始，与前述的 LD、LDI 指令步，进行并联连接。并联连接的次数不受限制。

编程




```
LD    X5
OR    X6
OR    M11
OUT   Y6
LDI   Y6
AND   M4
OR    M12
ANI   X7
OR    M13
OUT   M100
```

与 ANB 指令的关系



使用 OR，ORI 指令所作的并联连接，原则上是与前述的 LD，LDI 连接，但在后述的 ANB 指令后，则可在前面加一条 LD 或 LDI 指令连接。

4-5.【LDP】,【LDF】,【ANDP】,【ANDF】,【ORP】,【ORF】指令

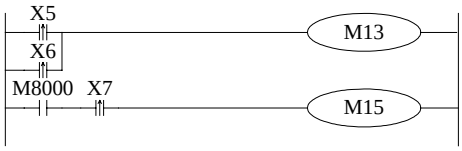
助记符与功能

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件
LDP 取脉冲上升沿	上升沿检出运算开始	M0 操作元：X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m
LDF 取脉冲下降沿	下降沿检出运算开始	M0 操作元：X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m
ANDP 与脉冲上升沿	上升沿检出串联连接	M0 操作元：X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m
ANDF 与脉冲下降沿	下降沿检出串联连接	M0 操作元：X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m
ORP 或脉冲上升沿	脉冲上升沿检出并联连接	M0 操作元：X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m
ORF 或脉冲下降沿	脉冲下降沿检出并联连接	M0 操作元：X、Y、M、S、T、C、Dn.m、FDn.m

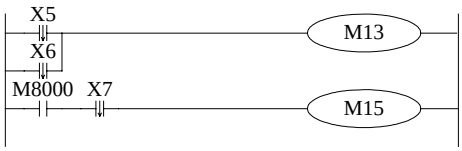
指令说明

- LDP、ANDP、ORP 指令是进行上升沿检出的触点指令，仅在指定位软元件的上升沿时（OFF→ON 变化时）接通一个扫描周期。
- LDF、ANDF、ORF 指令是进行下降沿检出的触点指令，仅在指定位软元件的下降沿时（ON→OFF 变化时）接通一个扫描周期。

编程



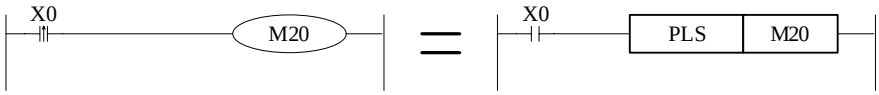

```
LDP     X5
ORP     X6
OUT     M13
LD      M8000
ANDP    X7
OUT     M15
```

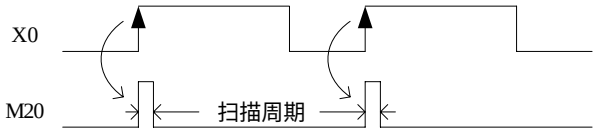


LDF	X5
ORF	X6
OUT	M13
LD	M8000
ANDF	X7
OUT	M15

上图中，X005～X007 由 ON→OFF 时或由 OFF→ON 变化时，M13 或 M15 仅有一个扫描周期接通。

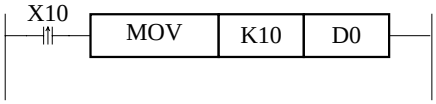
输出驱动



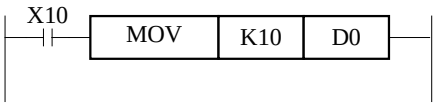


两种情况都在X0由OFF→ON变化时，M20接通一个扫描周期。

注意点：



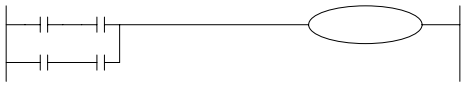
X10 由 OFF→ON 变化时，只执行一次 MOV 指令。



X10 由 OFF→ON 变化时，每个扫描周期都执行一次 MOV 指令。

4-6.【ORB】指令

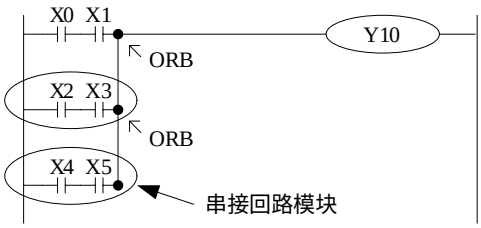
助记符与功能

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件
ORB 回路块或	串联回路块的并联连接	 操作元：无

指令说明

- 由 2 个以上的触点串联连接的回路被称为串联回路块。将串联回路块并联连接时，分支开始用 LD, LDI 指令，分支结束用 ORB 指令。
- 如后述的 ANB 指令一样，ORB 指令是不带软元件编号的独立指令。
- 有多个并联回路时，如对每个回路块使用 ORB 指令，则并联回路没有限制。
- ORB 指令也可成批使用，但是由于 LD, LDI 指令的重复次数限制在 8 次以下，因此请务必注意。

编程



较佳的程序：

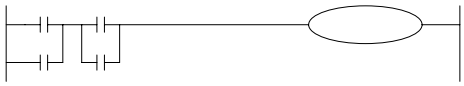
```
LD      X0
AND     X1
LD      X2
AND     X3
ORB
LDI     X4
AND     X5
ORB
OUT     Y10
```

不佳的程序：

```
LD      X0
AND     X1
LD      X2
AND     X3
LDI     X4
AND     X5
ORB
ORB
OUT     Y10
```

4-7.【ANB】指令

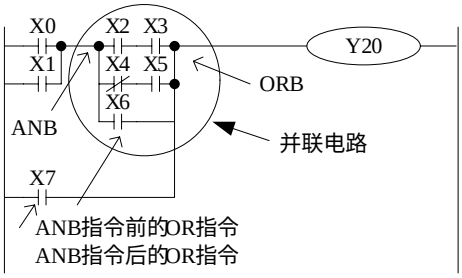
助记符与功能

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件
ANB 回路块与	并联回路块的串联连接	 操作元：无

指令说明

- 当分支回路（并联回路块）与前面的回路串联连接时，使用 ANB 指令。分支的起点用 LD,LDI 指令，并联回路块结束后，使用 ANB 指令与前面的回路串联连接。
- 若多个并联回路块按顺序和前面的回路串联时，ANB 指令的使用次数没有限制。也可成批使用 ANB 指令，但在这种场合，与 ORB 指令一样，请务必使用次数限制（8 次以下）。

编程




```
LD      X0
OR      X1
                 ┐
                 ├ 分支起点
AND     X3       │
LDI     X4       ┘

ORB              ┐
                 ├ 并联电路块结束
                 ┘

                 ─ 与前面的电路串联
OUT     Y20
```

4-8.【MCS】,【MCR】指令

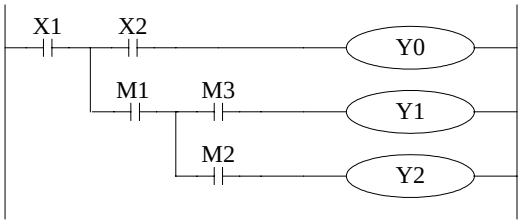
助记符与功能

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件
MCS 主控	新母线开始	操作元：无
MCR 主控复位	母线复归	操作元：无

助记符与功能

- 执行 MCS 指令后，母线（LD、LDI）向 MCS 接点后移动，将其返回到原母线的指令为 MCR。
- MCS、MCR 指令需配对使用。
- 母线可以嵌套使用，在配对的 MCS、MCR 指令之间使用配对的 MCS、MCR 指令，嵌套级随着 MCS 的使用逐个增加，嵌套级最大为 10 级。执行 MCR 指令时，返回到上一级母线。
- 在使用流程程序时，母线管理只能用于同一个流程中；在结束某个流程时，必须返回到主母线。

指令说明




```
LD      X1
MCS     ———————— 母线开始
LD      X2
OUT     Y0
LD      M1
MCS     ————┐ 母线嵌套
LD      M3  │
OUT     Y1  │
LD      M2  │
OUT     Y2  │
MCR     ————┘
MCR     ———————— 母线复归
```

4-9.【ALT】指令

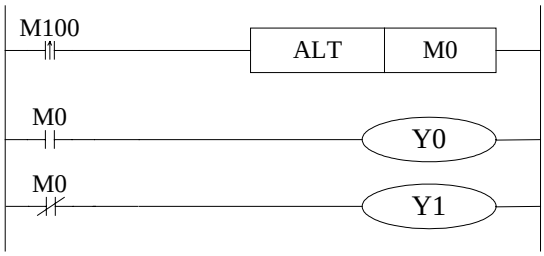
助记符与功能

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件
ALT 取反	线圈取反	ALT M0 操作元： Y、M、S、T、C、Dn.m

指令说明

执行 ALT 后可以将线圈的状态取反

编程




```
LDP   M100
ALT   M0
LD    M0
OUT   Y0
LDI   M0
OUT   Y1
```

4-10．【PLS】,【PLF】指令

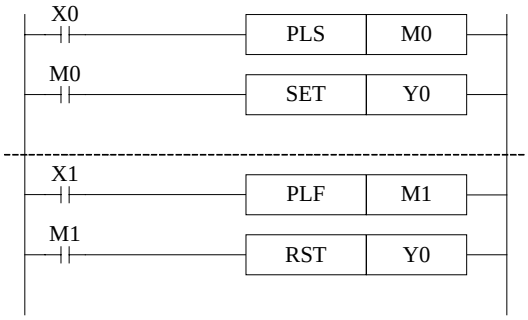
助记符与功能

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件
PLS 上升沿脉冲	上升沿检出指令	PLS Y0 操作元： Y、M、S、T、C、Dn.m
PLF 下降沿脉冲	下降沿检出指令	PLF Y0 操作元： Y、M、S、T、C、Dn.m

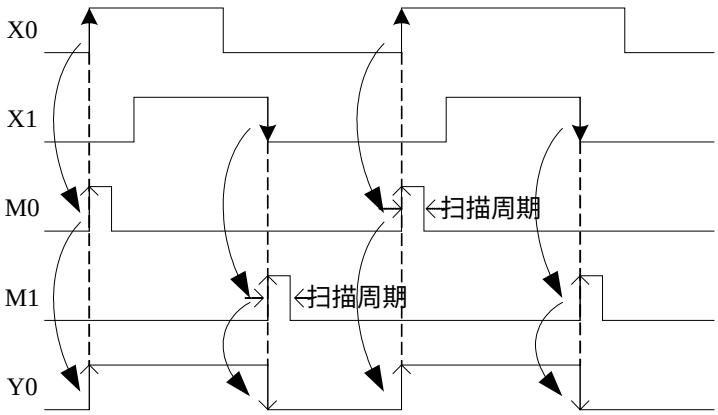
指令说明

- 使用 PLS 指令时，仅在驱动输入为 ON 后的一个扫描周期内，软元件 Y，M 动作。
- 使用 PLF 指令时，仅在驱动输入为 OFF 后的一个扫描周期内，软元件 Y，M 动作。

编程




```
LD    X0
PLS   M0
LD    M0
SET   Y0
----------------------
LD    X1
PLF   M1
LD    M1
RST   Y0
```



4-11.【SET】,【RST】指令

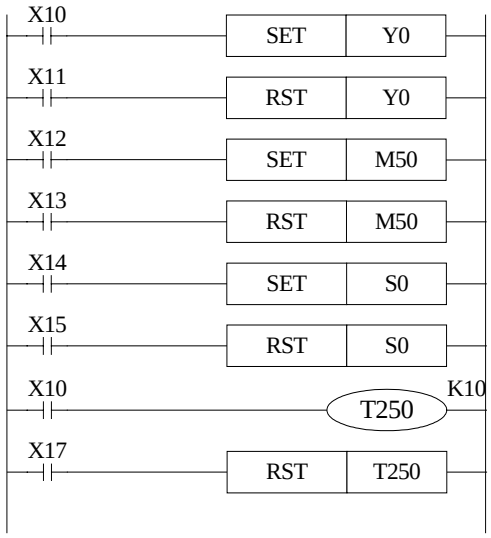
助记符与功能

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件
SET 置位	线圈接通保持指令	SET Y0 操作元： Y、M、S、T、C、Dn.m
RST 复位	线圈接通清除指令	RST Y0 操作元： Y、M、S、T、C、Dn.m

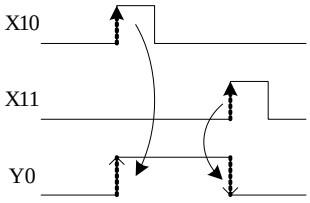
指令说明

- 在下述程序示例中，X010 一旦接通后，即使它再断开，Y000 仍继续动作。X011 一旦接通时，即使它断开，Y000 仍保持不被驱动。对于 M、S 也是一样的。
- 对于同一软元件，SET、RST 可多次使用，顺序也可随意，但最后执行者有效。
- 指定起始定义号和结束定义号时,可同时对一个范围的操作数进行操作。
- 此外，定时器、计数器当前值的复位以及触点复位也可使用 RST 指令。
- 使用 SET、RST 指令时，避免与 OUT 指令使用同一定义号。

编程




```
LD      X10
SET     Y0
LD      X11
RST     Y0
LD      X12
SET     M50
LD      X13
RST     M50
LD      X14
SET     S0
LD      X15
RST     S0
LD      X10
OUT     T250    K10
LD      X17
RST     T250
```

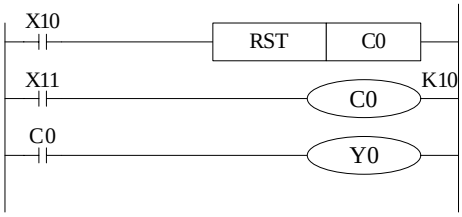


4-12．针对计数器软元件的【OUT】,【RST】指令

助记符与功能

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件
OUT 输出	计数线圈的驱动	C K 或 D
RST 复位	输出触点的复位，当前值清零	RST C

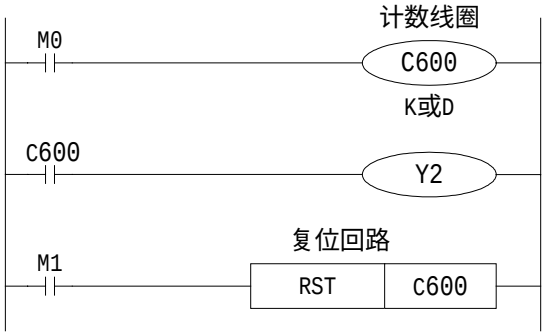
内部计数器的编程



停电保持用计数器，即使在停电时，仍保持当前值以及输出触点的动作状态和复位状态。

C0 对 X011 的 OFF→ON 次数进行增计数，当 C0 达到设定值 K10 时，输出触点 C0 动作。此后，X011 即使从 OFF→ON 变化，计数器的当前值不变，输出触点仍保持动作。
为了将此清除，令 X010 为接通状态，使输出触点复位。有必要在 OUT C0 指令后面指定常数 K 或间接设定用数据寄存器的编号。

高速计数器的编程



- 如上图例，M0 为 ON 时，对 X0 的 OFF→ON 进行增计数。
- 计数器的当前值增加，在达到设定值（K 或 D 的内容）时，输出触点被置位。
- M1 为 ON 时，计数器 C600 的输出触点复位，计数器的当前值也变为 0。

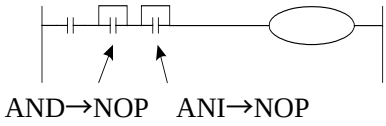
4-13.【NOP】,【END】指令

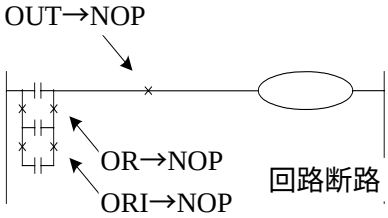
助记符与功能

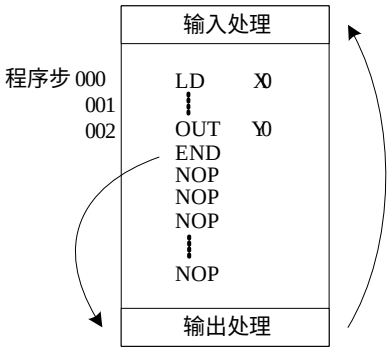
助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件
NOP 空操作	无动作	NOP 操作元：无
END 结束	输入输出处理以及返回到第 0 步	END 操作元：无

指令说明

- 在将程序全部清除时，全部指令成为 NOP。若在普通的指令与指令之间加入 NOP 指令，则可编程控制器将无视其存在而继续工作。若在程序中加入 NOP 指令，则在修改或追加程序时，可以减少步号的变化，但是程序需要有余量。
- 此外，若将已写入的指令换成 NOP 指令，则回路会发生变化。请务必注意。







可编程控制器反复进行输入处理、程序执行和输出处理。若在程序的最后写入 END 指令，则 END 以后的其余程序步不再执行，而直接进行输出处理。在程序中没有 END 指令时，XC 可编程控制器一直处理到最终的程序步，然后从 0 步开始重复处理。
在调试阶段，在各程序段插入 END 指令，可依次检出各程序段的动作。
这时，在确认前面回路块动作正确无误后，依次删去 END 指令。

执行 END 指令时，也刷新监视定时器（检查扫描周期是否过长的定时器）

4-14．编程的注意事项

1、触点的结构与步数

即使在动作相同的顺控回路中，根据触点的构成方法也可简化程序与节省程序步数。一般编程的原则是：a）将串联触点多的回路写在上方；b）将并联触点多的回路写在左方。

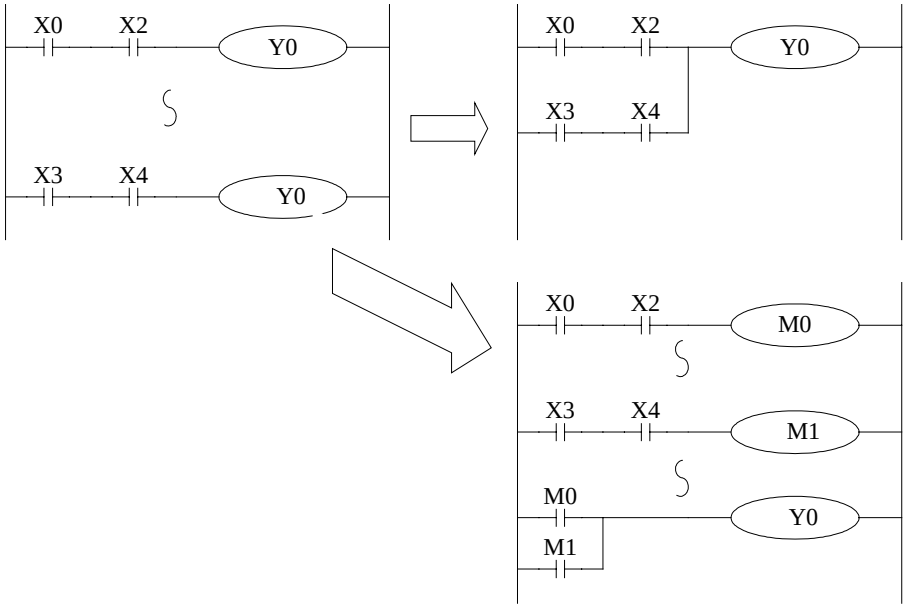
2、程序的执行顺序

对顺控程序作【自上而下】和【自左向右】的处理。

顺控指令清单也沿着此流程编码。

3、双重输出双线圈动作及其对策

- 若在顺控程序中进行线圈的双重输出（双线圈），则后面的动作优先执行。
- 双重输出（双线圈）在程序方面并不违反输入规则，但是由于上述的动作十分复杂，因此请按以下的示例改变程序。



- 还有其他的方法，如采用跳转指令，或流程指令，不同状态控制同一输出线圈编程的方法。

5．应用指令说明

本章论述了 XC 系列可编程控制器应用指令的功能和功能。

5-1．应用指令一览表

5-2．应用指令说明的阅读方法

5-3．程序流程指令

5-4．触点比较指令

5-5．传送与比较指令

5-6．算术与逻辑运算指令

5-7．循环与位移指令

5-8．数据转换指令

5-9．浮点运算指令

5-10．时钟运算指令

5-1．应用指令一览表

应用指令的种类与各系列的对应种类如下表所示

XC1/XC3/XC5 共有指令：

分类	指令助记符	功能
程序流程	CJ	条件跳转
	CALL	子程序调用
	SRET	子程序返回
	STL	流程开始
	STLE	流程结束
	SET	打开指定流程，关闭所在流程
	ST	打开指定流程，不关闭所在流程
	FOR	循环范围开始
	NEXT	循环范围结束
	FEND	主程序结束
数据比较	LD＝	开始（S1）＝（S2）时导通
	LD＞	开始（S1）＞（S2）时导通
	LD＜	开始（S1）＜（S2）时导通
	LD＜＞	开始（S1）≠（S2）时导通
	LD＜＝	开始（S1）≤（S2）时导通
	LD＞＝	开始（S1）≥（S2）时导通
	AND＝	串联（S1）＝（S2）时导通
	AND＞	串联（S1）＞（S2）时导通
	AND＜	串联（S1）＜（S2）时导通
	AND＜＞	串联（S1）≠（S2）时导通
	AND＜＝	串联（S1）≤（S2）时导通
	AND＞＝	串联（S1）≥（S2）时导通
	OR＝	并联（S1）＝（S2）时导通
	OR＞	并联（S1）＞（S2）时导通
	OR＜	并联（S1）＜（S2）时导通
	OR＜＞	并联（S1）≠（S2）时导通
	OR＜＝	并联（S1）≤（S2）时导通
	OR＞＝	并联（S1）≥（S2）时导通
数据传送	MOV	传送
	BMOV	数据块传送
	FMOV	多点重复传送
	FWRT	FlashROM 的写入
	MSET	批次置位
	ZRST	批次复位
	SWAP	高低字节交换
	XCH	两个数据交换

数据运算	ADD	加法
	SUB	减法
	MUL	乘法
	DIV	除法
	INC	加 1
	DEC	减 1
	MEAN	求平均值
	WAND	逻辑与
	WOR	逻辑或
	WXOR	逻辑异或
	CML	取反
	NEG	求负

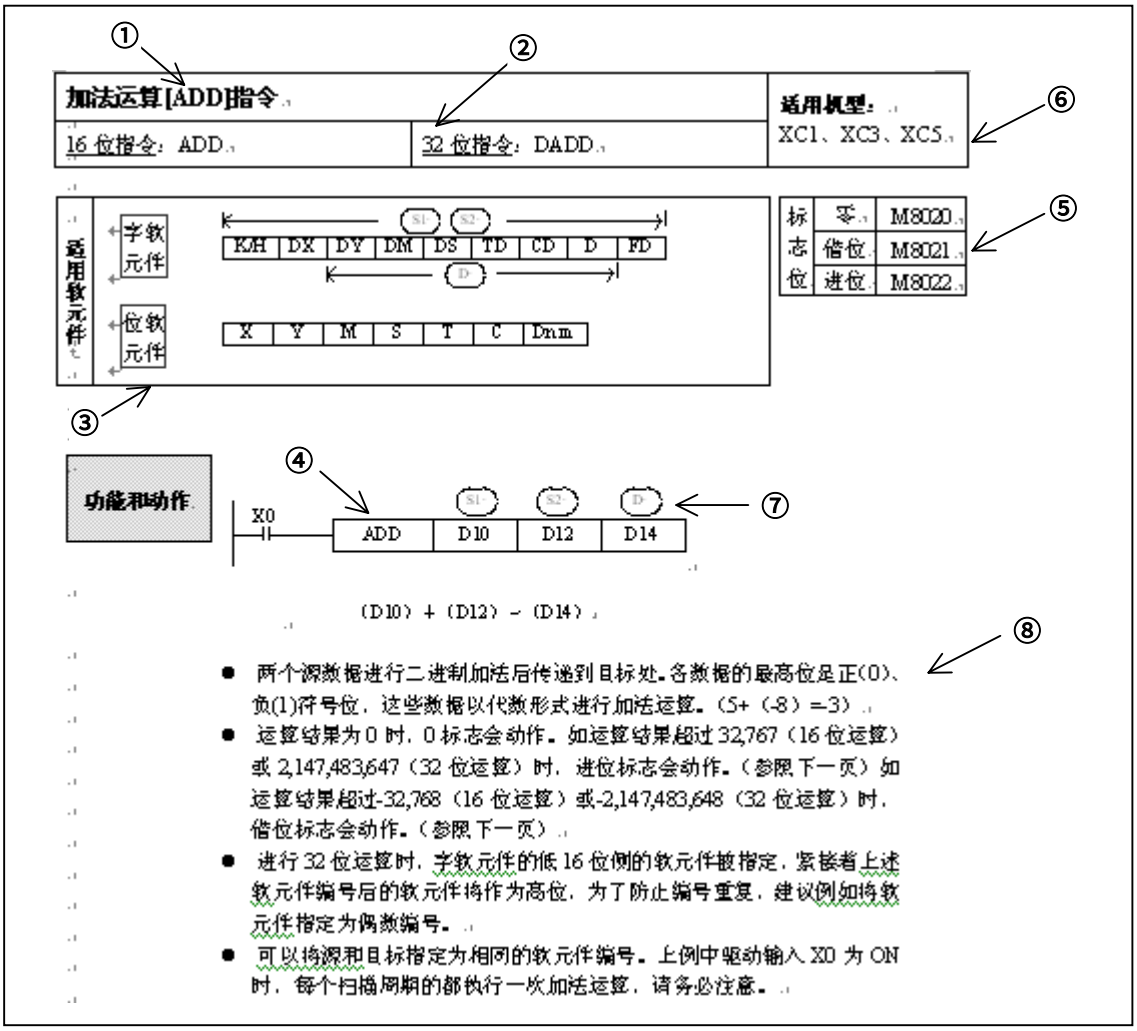
XC3/XC5 的共有指令：

数据移位	SHL	算术左移
	SHR	算术右移
	LSL	逻辑左移
	LSR	逻辑右移
	ROL	循环左移
	ROR	循环右移
	SFTL	位左移
	SFTR	位右移
	WSFL	字左移
	WSFR	字右移
数据转换	WTD	单字整数转双字整数
	FLT	16 位整数转浮点
	FLTD	64 位整数转浮点
	INT	浮点转整数
	BIN	BCD 转二进制
	BCD	二进制转 BCD
	ASC	16 进制转 ASCII
	HEX	ASCII 转 16 进制
	DECO	译码
	ENCO	高位编码
	ENCOL	低位编码
浮点运算	ECMP	浮点数比较
	EZCP	浮点数区间比较
	EADD	浮点数加法
	ESUB	浮点数减法
	EMUL	浮点数乘法
	EDIV	浮点数除法
	ESQR	浮点数开方
	SIN	浮点数 SIN 运算
	COS	浮点数 COS 运算
	TAN	浮点数 TAN 运算
时钟运算	TCMP	时钟数据比较
	TZCP	时钟数据区间比较
	TADD	时钟数据加法
	TSUB	时钟数据减法
	TRD	时钟数据读取
	TWR	时钟数据写入

5-2．应用指令说明的阅读方法

指令说明的理解方法

本说明书的应用指令按以下方式进行说明。



注释：

① 表示指令名称。

② 16 位指令与 32 位指令

③ 表示指令的运算对象中可以使用的软元件。

④ 梯形图举例。

⑤ 显示根据指令的动作进行动作的标志位。不具有直接标志的指令不显示。

⑥ 指令适用的机型。

⑦ (S·) 表示该操作数的内容不随指令的执行而变化，称之为源操作数；
(D·) 表示该操作数的内容随指令的执行而变化，称之为目标操作数。

⑧ 依次说明该指令的基本动作和使用方法、应用实例、扩展功能、注意点等。

相关说明

- 数据的指定

  XC 可编程控制器的数据寄存器为单字（16 位）数据寄存器，单字数据只占用一个数据寄存器，为单字对象指令指定的数据寄存器，处理范围为十进制-327,68~327,67 或十六进制 0000~FFFF。

单字对象指令			D(NUM)
指 令	D(NUM)	→	对象数据

  双字（32 位）占用 2 个数据寄存器，由双字对象指令指定的数据寄存器及其下一个编号的数据寄存器组成，处理范围为十进制-214,748,364,8~214,748,364,7 或十六进制 00000000~FFFFFFFF。

双字对象指令			D(NUM+1)	D(NUM)
指 令	D(NUM)	→	对象数据	对象数据

- 32 位指令的表示方法

  对于既可进行 16 位处理，又可进行 32 位处理的指令，32 位指令的表示方法就是在该指令前面加 “ D”。

  例如：ADD　D0　D2　D4 表示两个 16 位的数据相加；

  DADD　D10　D12　D14 则表示两个 32 位的数据相加。

5-3．程序流程指令

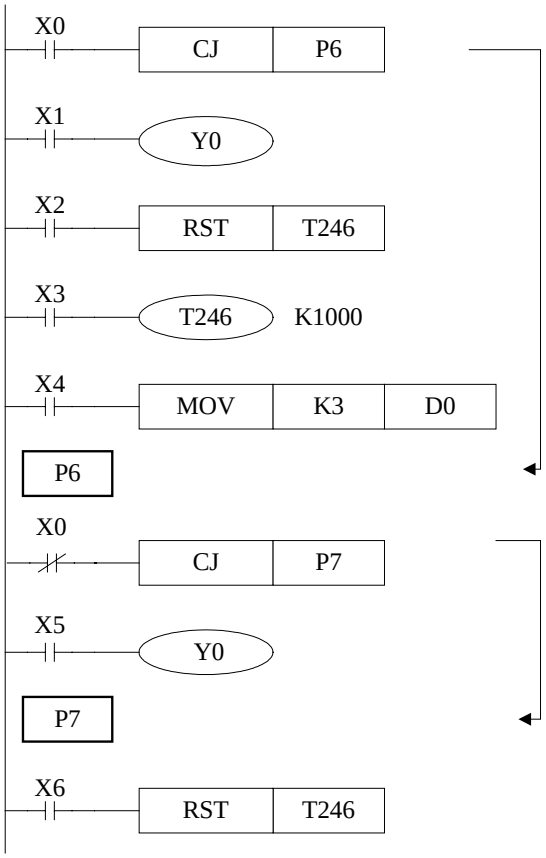
指令助记符	指令名称
CJ	条件跳转
CALL	子程序调用
SRET	子程序返回
STL	流程开始
STLE	流程结束
SET	打开指定流程，关闭所在流程（流程跳转）
ST	打开指定流程，不关闭所在流程（开新流程）
FOR	循环范围开始
NEXT	循环范围结束
FEND	主程序结束

条件跳转[CJ]指令		适用机型：
16 位指令：CJ	32 位指令：-	XC1、XC3、XC5

适用软元件	
	指针 P 软元件范围：P0~P9999

功能和动作

作为执行序列一部分的指令，有 CJ 指令，可以缩短运算周期及使用双线圈。在下图的示例中，如果 X000 “ ON ”，则从第 1 步跳转到标记 P6 的后一步。X000 “ OFF ” 时，不执行跳转指令。

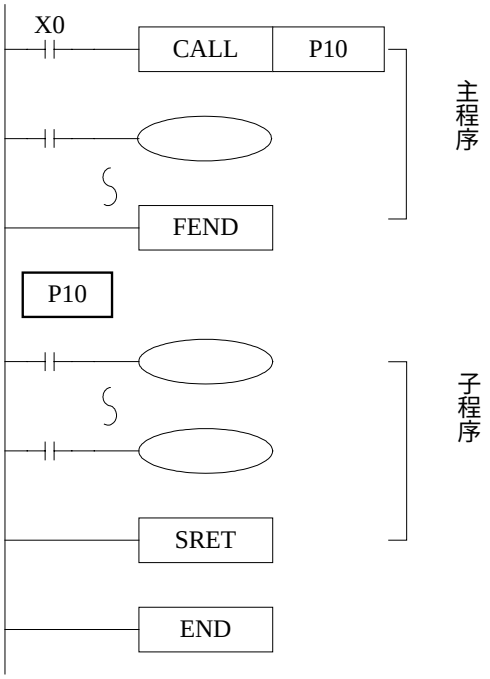


- 如上图，Y000 变成双线圈输出，但是，X000=OFF 时采用 X001 动作。X000=ON 时采用 X005 动作。
- CJ 不可以从一个 STL 跳转到另一个 STL。
- 程序定时器 T0~T640 及高速计数 C600~C640 如果在驱动后跳转则继续工作，输出接点也动作。

子程序调用[CALL]指令和子程序返回[SRET]指令		适用机型：
16 位指令：CALL、SRET	32 位指令：-	XC1、XC3、XC5

适用软元件	指针 P 软元件范围：P0~P9999

功能和动作

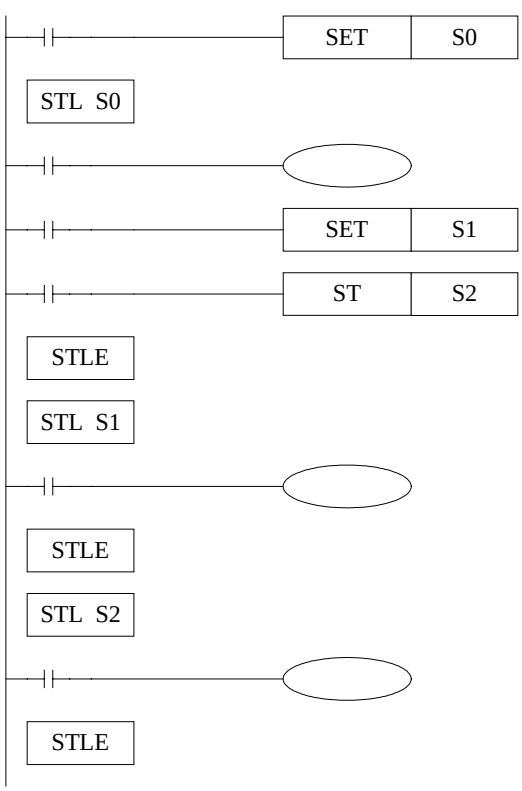


- 如果 X000=“ ON ”，则执行调用指令跳转到标记 P10 的步。在这里，执行子程序后，通过执行 SRET 指令返回原来的步。在后述的 FEND 指令后对标记编程。
- 在子程序内可以允许有 9 次调用指令，整体而言可做 10 层嵌套。

流程 [SET]、[ST] 、[STL]、 [STLE]指令		适用机型：
16 位指令：SET、ST、STL、STLE	32 位指令：-	XC1、XC3、XC5

适用软元件	软元件 S

功能和动作



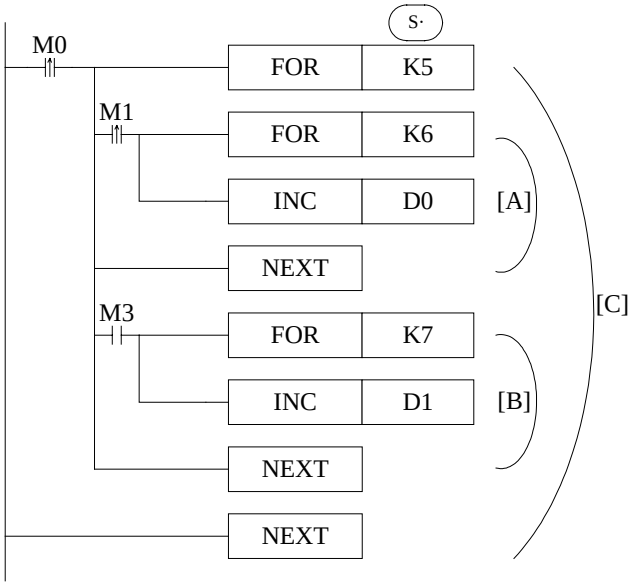
- STL 与 STLE 必需配对使用。STL 表示一个流程的开始，STLE 表示一个流程的结束。
- 执行 SET Sxxx 指令后，这些指令指定的流程为 ON。
- 执行 RST Sxxx 指令后，指定的流程为 OFF。
- 在流程 S0 中，SET S1 将所在的流程 S0 关闭，并将流程 S1 打开。
- 在流程 S0 中，ST S2 将流程 S2 打开，但不将流程 S0 关闭。
- 流程从 ON 变为 OFF 时，将流程所属的 OUT、PLS、PLF、不累计定时器等 OFF 或复位。
- ST 指令一般在程序需要同时运行多个流程时使用；
- 在主程序中打开流程一般用 ST 指令。

循环开始[FOR]指令和循环结束[NEXT]指令		适用机型：
16 位指令：FOR、NEXT	32 位指令：-	XC1、XC3、XC5

适用软元件		
字软元件	D·	D·
	K/H | DX | DY | DM | DS | TD | CD | D | FD	
位软元件	X | Y | M | S | T | C | Dn.m	

功能和动作

只在 FOR~NEXT 指令之间的处理（利用源数据指定的次数）执行几次后，才处理 NEXT 指令后的步。



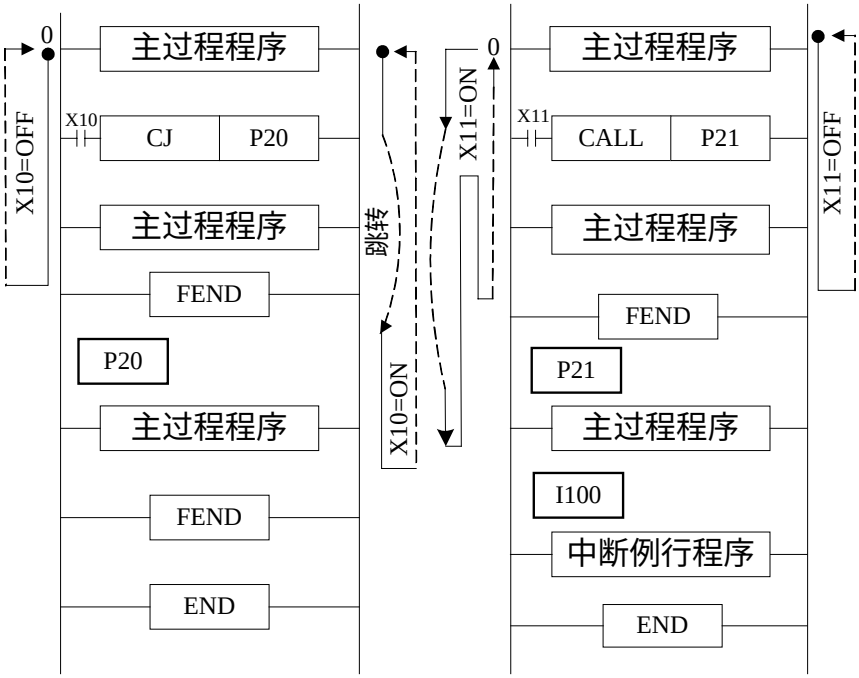
- FOR、NEXT 必需配对使用，可以嵌套，嵌套层数为 8 层。
- 在 FOR/NEXT 之间，LDP、LDF 指令有效一次。M0 由 OFF→ON 一次，同时 M1 从 OFF→ON 一次，[A]循环被执行 6 次。
- M0 由 OFF→ON 一次，同时 M3 为 ON 时，[B]循环被执行 5×7=35 次。
- 循环次数多时扫描周期会延长，有可能出现监视定时器错误，请务必注意。
- NEXT 指令在 FOR 指令之前，或无 NEXT 指令，或在 FEND，END 指令以后出现 NEXT 指令，或 FOR 指令与 NEXT 指令的个数不一样时等等，都会出现错误。
- FOR~NEXT 之间不能嵌套 CJ，并且 FOR~NEXT 在一个 STL 中必须配对。

主程序结束[FEND]指令和程序结束[END]指令		适用机型：
16 位指令：FEND、END	32 位指令：-	XC1、XC3、XC5

适用软元件	无

功能和动作

虽然[FEND]指令表示主程序的结束，但若执行此指令，则与 END 指令同样，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 指令的标签在 FEND 指令后编程，必须要有 SRET 指令。中断用指针也在 FEND 指令后编程，必须要有 SRET 指令。
- 在执行 CALL 指令后，SRET 指令执行前，如果执行了 FEND 指令；或者在 FOR 指令执行后，NEXT 指令执行前执行了 FEND 指令，则程序会出错。
- 使用多个 FEND 指令的情况下，请在最后的 FEND 指令与 END 指令之间编写程序或中断子程序。

5-4．触点比较指令

助记符与功能

助记符	指令功能
LD＝	开始（S1）＝（S2）时导通
LD＞	开始（S1）＞（S2）时导通
LD＜	开始（S1）＜（S2）时导通
LD＜＞	开始（S1）≠（S2）时导通
LD＜＝	开始（S1）≤（S2）时导通
LD＞＝	开始（S1）≥（S2）时导通
AND＝	串联（S1）＝（S2）时导通
AND＞	串联（S1）＞（S2）时导通
AND＜	串联（S1）＜（S2）时导通
AND＜＞	串联（S1）≠（S2）时导通
AND＜＝	串联（S1）≤（S2）时导通
AND＞＝	串联（S1）≥（S2）时导通
OR＝	并联（S1）＝（S2）时导通
OR＞	并联（S1）＞（S2）时导通
OR＜	并联（S1）＜（S2）时导通
OR＜＞	并联（S1）≠（S2）时导通
OR＜＝	并联（S1）≤（S2）时导通
OR＞＝	并联（S1）≥（S2）时导通

开始比较指令 LD □		适用机型：
16 位指令：下述	32 位指令：下述	XC1、XC3、XC5

适用软元件

字软元件

S1· S2·

K/H	DX	DY	DM	DS	TD	CD	D	FD

位软元件

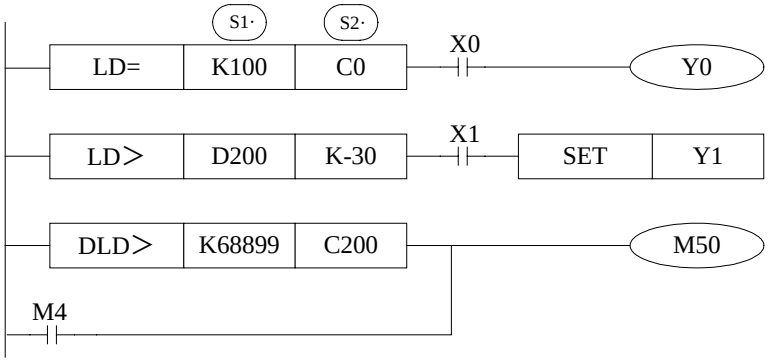
X	Y	M	S	T	C	Dn.m

指令形式与功能

对源数据内容进行 BIN 比较，对应其结果执行后段的运算。LD□ 是连接母线的触点比较指令。

16 位指令	32 位指令	导通条件	非导通条件
LD＝	DLD＝	（S1）＝（S2）	（S1）≠（S2）
LD＞	DLD＞	（S1）＞（S2）	（S1）≤（S2）
LD＜	DLD＜	（S1）＜（S2）	（S1）≥（S2）
LD＜＞	DLD＜＞	（S1）≠（S2）	（S1）＝（S2）
LD＜＝	DLD＜＝	（S1）≤（S2）	（S1）＞（S2）
LD＞＝	DLD＞＝	（S1）≥（S2）	（S1）＜（S2）

编程



注意事项

- 当源数据的最高位（16 位指令：b15，32 位：b31）为 1 时，将该数值作为负数进行比较。
- 32 位计数器（C300~）的比较，必须以 32 位指令来进行。若指定 16 位指令时，会导致程序出错或运算错误。

串联比较指令 AND □		适用机型：
16 位指令：下述	32 位指令：下述	XC1、XC3、XC5

适用软元件

字软元件

S1·	S2·							
K/H	DX	DY	DM	DS	TD	CD	D	FD

位软元件

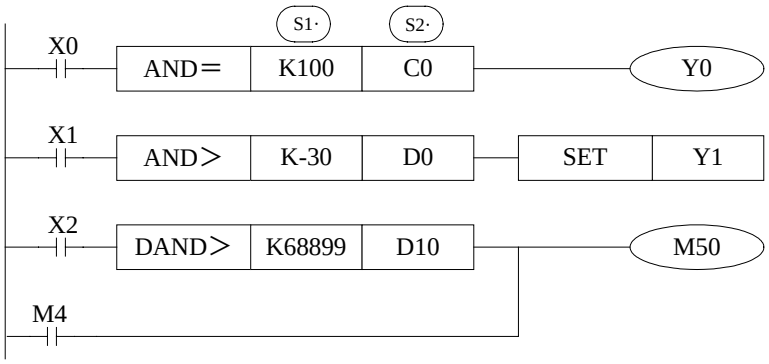
X	Y	M	S	T	C	Dn.m

指令形式与功能

对源数据内容进行 BIN 比较，对应其结果执行后段的运算。AND□ 是与其它接点串联的比较指令。

16 位指令	32 位指令	导通条件	非导通条件
AND＝	DAND＝	（S1）＝（S2）	（S1）≠（S2）
AND＞	DAND＞	（S1）＞（S2）	（S1）≤（S2）
AND＜	DAND＜	（S1）＜（S2）	（S1）≥（S2）
AND＜＞	DAND＜＞	（S1）≠（S2）	（S1）＝（S2）
AND＜＝	DAND＜＝	（S1）≤（S2）	（S1）＞（S2）
AND＞＝	DAND＞＝	（S1）≥（S2）	（S1）＜（S2）

编程



注意事项

- 当源数据的最高位（16 位指令：b15，32 位：b31）为 1 时，将该数值作为负数进行比较。
- 32 位计数器（C300~）的比较，必须以 32 位指令来进行。若指定 16 位指令时，会导致程序出错或运算错误。

并联比较指令 OR □		适用机型：
16 位指令：下述	32 位指令：下述	XC1、XC3、XC5

适用软元件

字软元件

S1·	S2·							
K/H	DX	DY	DM	DS	TD	CD	D	FD

位软元件

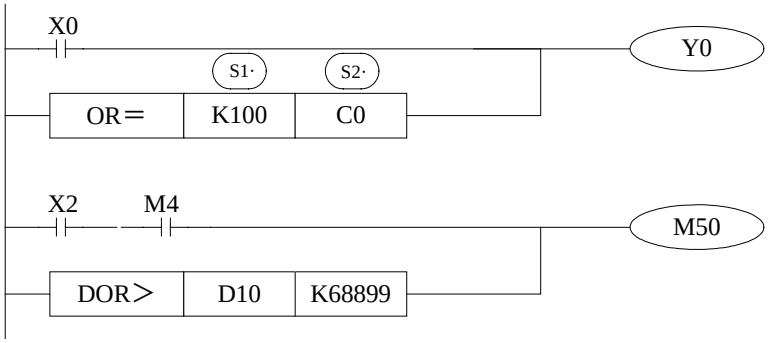
X	Y	M	S	T	C	Dn.m

指令形式与功能

对源数据内容进行 BIN 比较，对应其结果执行后段的运算。OR□ 是与其它接点并联的触点比较指令。

16 位指令	32 位指令	导通条件	非导通条件
OR＝	DOR＝	（S1）＝（S2）	（S1）≠（S2）
OR＞	DOR＞	（S1）＞（S2）	（S1）≤（S2）
OR＜	DOR＜	（S1）＜（S2）	（S1）≥（S2）
OR＜＞	DOR＜＞	（S1）≠（S2）	（S1）＝（S2）
OR＜＝	DOR＜＝	（S1）≤（S2）	（S1）＞（S2）
OR＞＝	DOR＞＝	（S1）≥（S2）	（S1）＜（S2）

编程



注意事项

- 当源数据的最高位（16 位指令：b15，32 位：b31）为 1 时，将该数值作为负数进行比较。
- 32 位计数器（C300~）的比较，必须以 32 位指令来进行。若指定 16 位指令时，会导致程序出错或运算错误。

5-5．数据传送指令

指令助记符	指令名称
MOV	传送
BMOV	数据块传送
FMOV	多点重复传送
FWRT	FlashROM 的写入
MSET	批次置位
ZRST	批次复位
SWAP	高低字节交换
XCH	两个数据交换

传送[MOV]指令		适用机型：
16 位指令：MOV	32 位指令：DMOV	XC1、XC3、XC5

适用软元件

字软元件

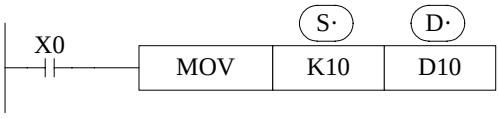
S·: K/H | DX | DY | DM | DS | TD | CD | D | FD

D·: DS | TD | CD | D | FD

位软元件

X | Y | M | S | T | C | Dn.m

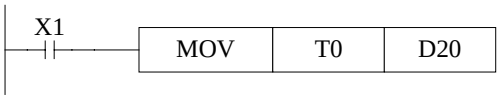
功能和动作



使数据照原样传送的指令。

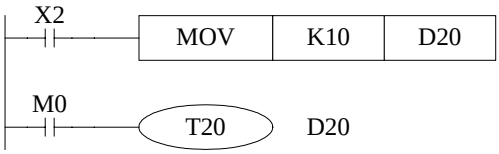
- 将源的内容向目标传送
- X000 为 OFF 时，数据不变化
- 将常数 K10 自动转换成 BIN 码。

《定时器、计数器的当前值读出示例》



（T0 当前值）→（D20）
关于计数器也一样。

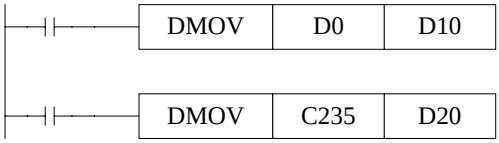
《定时器、计数器设定值的间接指定示例》



（K10）（D10）
D20=K10

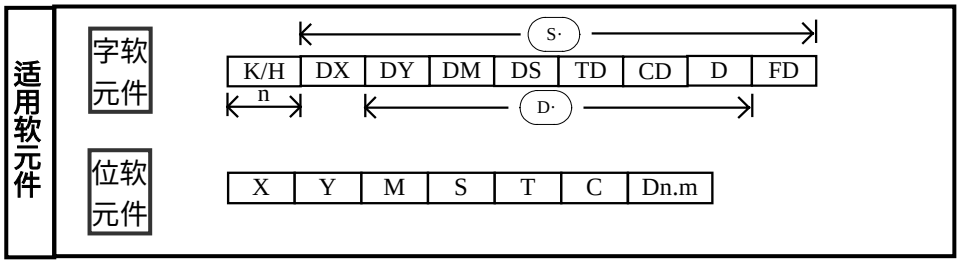
《32 位数据的传送》

运算结果以 32 位输出的应用指令（MUL 等）、32 位数值或 32 位软元件的高速计数器当前值等数据的传送，必须使用 DMOV 指令



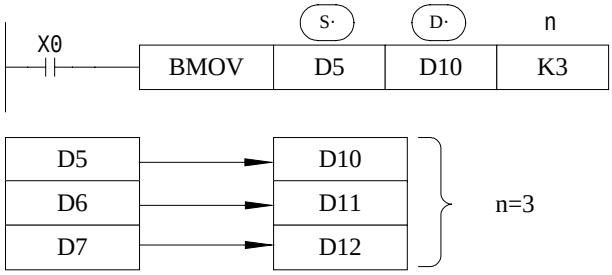
（D1，D0）→（D11，D10）
（C235 当前值）→（D21，D20）

数据块传送[BMOV]指令		适用机型：
16 位指令：BMOV	32 位指令：-	XC1、XC3、XC5

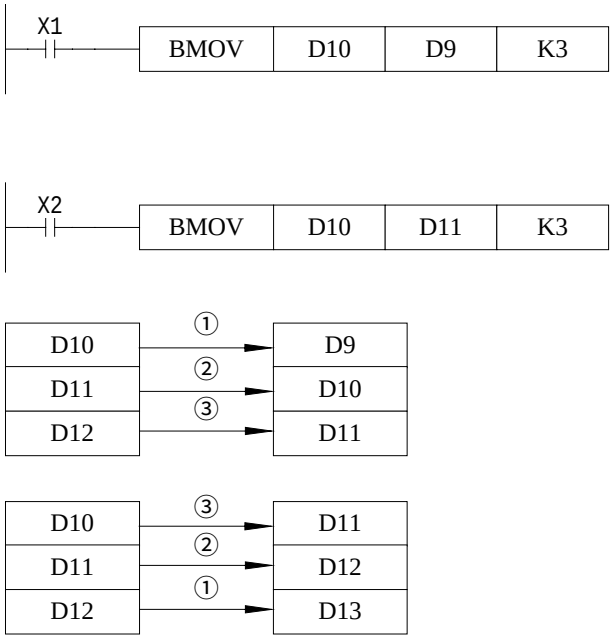


功能和动作

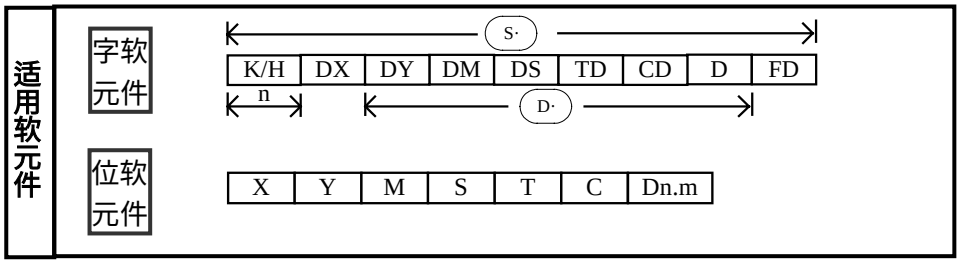
- 将以源指定的软元件为开头的 n 点数据向以目标指定的软元件为开头的 n 点软元件以数据块的形式传送。（在超过软元件编号范围时，在可能的范围内传送）。



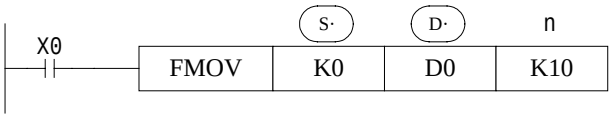
- 如下图传送编号范围有重叠时，为了防止输送源数据没传送就改写，根据编号重叠的方法，按①~③的顺序进行自动传送。



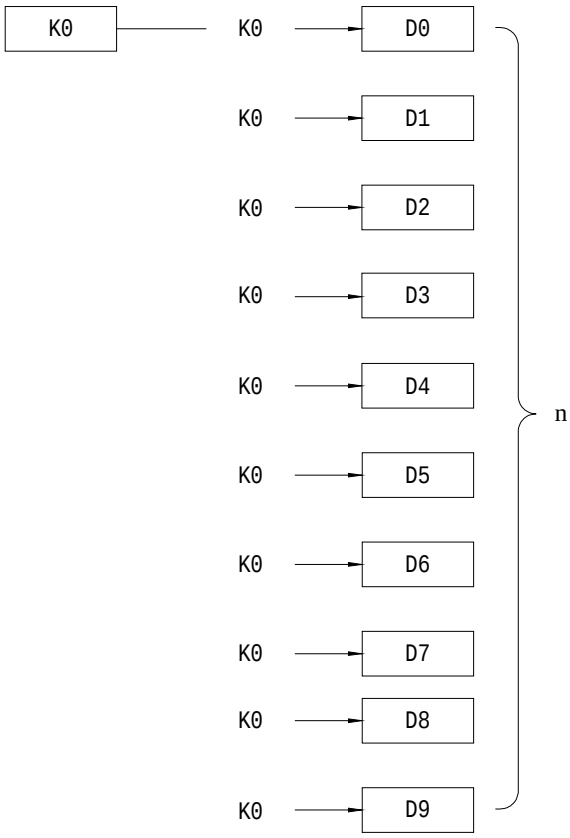
多点传送[FMOV]指令		适用机型：
16 位指令：FMOV	32 位指令：-	XC1、XC3、XC5



功能和动作



- 将 K0 传送至 D0~D9。同一数据的多点传送指令。
- 将源指定的软元件的内容向以目标指定的软元件为开头的 n 点软元件进行传送，n 点软元件的内容都一样。
- 超过目标软元件号的范围时，向可能的范围传送。



FlashROM 写入[FWRT]指令		适用机型：
16 位指令：FWRT	32 位指令：DFWRT	XC1、XC3、XC5

适用软元件

字软元件

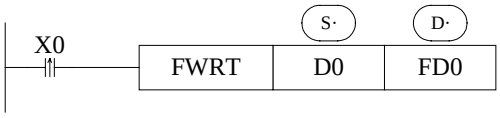
S·								
K/H	DX	DY	DM	DS	TD	CD	D	FD
								D·

位软元件

X	Y	M	S	T	C	Dn.m

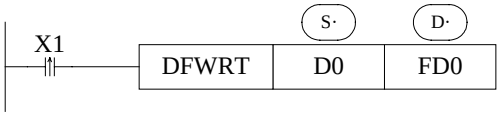
功能和动作

1、字的写入



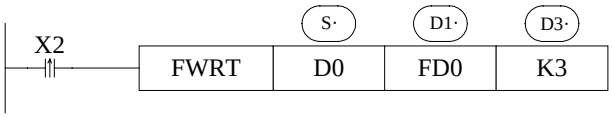
功能：将 D0 里面的值写入到 FD0 中。

2、双字的写入



功能：将 D0、D1 里面的值分别写入到 FD0、FD1 中去。

3、多字的写入



功能：将 D0、D1、D2 里面的值写入到 FD0、FD1、FD2 中。

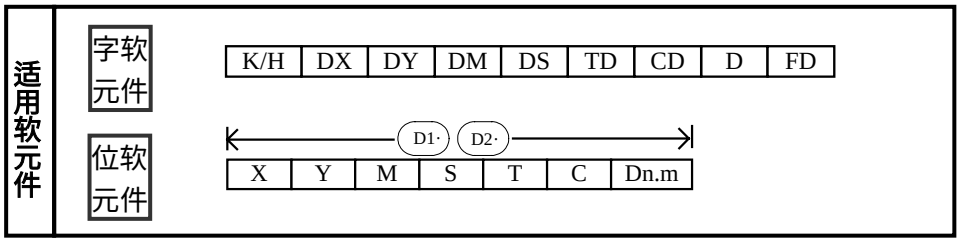
注：1、FWRT 指令仅允许将数据写入 FlashROM 寄存器。该存储区即使电池掉电，也能够记忆数据，因此可以用于存储重要的工艺参数。

2、FWRT 的写入需要较长的时间，约 150ms，因此，不建议频繁操作。

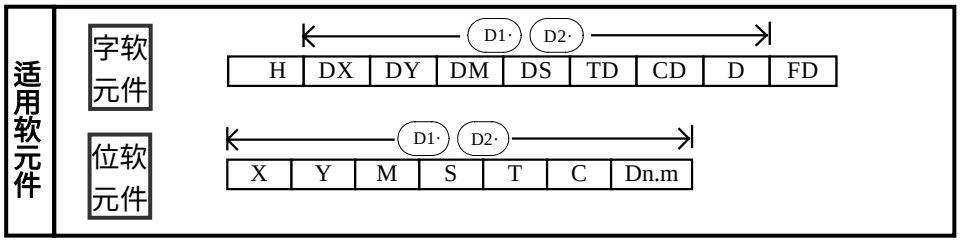
3、FlashROM 的可写入次数约为 1,000,000 次。因此，建议采用边沿信号（LDP、LDF 等）进行触发。

※ 如果 FlashROM 频繁写入会造成 FlashROM 永久性损坏。

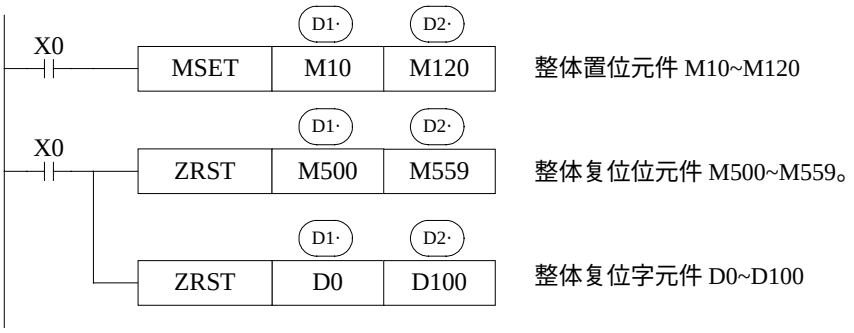
批次置位[MSET]指令		适用机型：
16 位指令：MSET	32 位指令：-	XC1、XC3、XC5



批次复位[ZRST]指令		适用机型：
16 位指令：ZRST	32 位指令：-	XC1、XC3、XC5



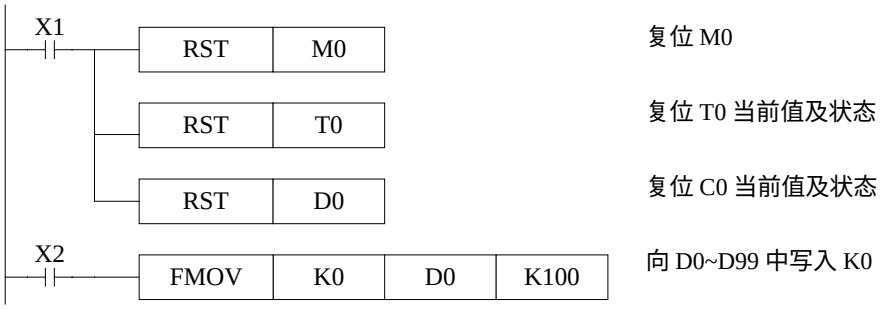
功能和动作



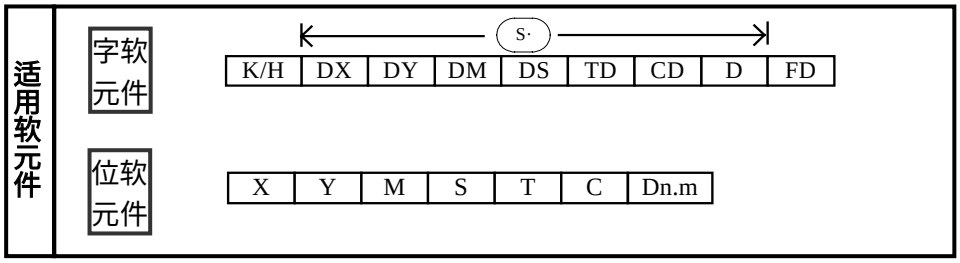
- (D1·) (D2·) 指定为同一种类的软元件，且 (D1·) 编号＜ (D2·) 编号。
  当 (D1·) 编号＞ (D2·) 编号时，仅复位 (D1·) 中指定的软元件。

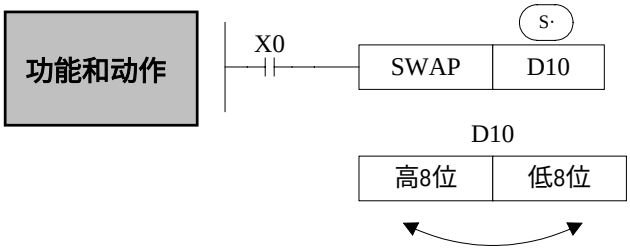
复位指令

- 作为软元件的单独复位指令，对于位元件 Y，M，S 和字元件 T，C，D，可使用 RST 指令。
- 作为常数 K0 的成批写入指令 FMOV 指令，可以把 0 写入 DX，DY，DM，DS，T，C，D 的软元件中。



高低字节交换[SWAP]指令		适用机型：
16 位指令：SWAP	32 位指令：-	XC1、XC3、XC5





- 该指令的功能是将一个 16 位寄存器的低 8 位与高 8 位交换。
- 需要注意的是，上例中驱动输入 X0 为 ON 时，每个扫描周期都执行一次该指令。

交换[XCH]指令		适用机型：
16 位指令：XCH	32 位指令：DXCH	XC1、XC3、XC5

适用软元件		
字软元件	D1· D2·	K/H | DX | DY | DM | DS | TD | CD | D | FD
位软元件		X | Y | M | S | T | C | Dn.m

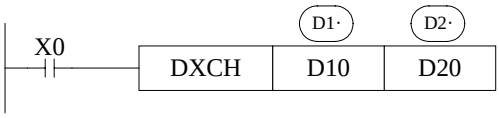
功能和动作

《16 位指令》

执行前（D10）=100　　→执行后　（D10）=101
　　（D11）=101　　　　（D11）=100

- 目标间的数据相互交换。
- 上例中驱动输入 X0 为 ON 时，每个扫描周期均进行数据交换，请务必注意。

《32 位指令》



- 如上例，32 位指令[DXCH]是将 D10、D11 组成的一个双字中的数值与 D20、D21 组成的一个双字中的数值交换。

5-6．数据运算指令

指令助记符	指令名称
ADD	加法
SUB	减法
MUL	乘法
DIV	除法
INC	加 1
DEC	减 1
MEAN	求平均值
WAND	逻辑与
WOR	逻辑或
WXOR	逻辑异或
CML	取反
NEG	求负

加法运算[ADD]指令		适用机型：
16 位指令：ADD	32 位指令：DADD	XC1、XC3、XC5

适用软元件

字软元件

S1·	S2·						
K/H	DX	DY	DM	DS	TD	CD	D	FD

D·

位软元件

X	Y	M	S	T	C	Dn.m

标志位		
	零	M8020
	借位	M8021
	进位	M8022

功能和动作

（D10）＋（D12）→（D14）

- 两个源数据进行二进制加法后传递到目标处。各数据的最高位是正(0)、负(1)符号位，这些数据以代数形式进行加法运算。（5+（-8）=-3）
- 运算结果为 0 时，0 标志会动作。如运算结果超过 32,767（16 位运算）或 2,147,483,647（32 位运算）时，进位标志会动作（参照下一页）。如运算结果超过-32,768（16 位运算）或-2,147,483,648（32 位运算）时，借位标志会动作（参照下一页）。
- 进行 32 位运算时，字软元件的低 16 位侧的软元件被指定，紧接着上述软元件编号后的软元件将作为高位，为了防止编号重复，建议将软元件指定为偶数编号。
- 可以将源操作数和目标操作数指定为相同的软元件编号。上例中驱动输入 X0 为 ON 时，每个扫描周期的都执行一次加法运算，请务必注意。

减法运算[SUB]指令		适用机型：
16 位指令：SUB	32 位指令：DSUB	XC1、XC3、XC5

适用软元件		
字软元件	S1· S2·	K/H DX DY DM DS TD CD D FD
	D·	
位软元件		X Y M S T C Dn.m

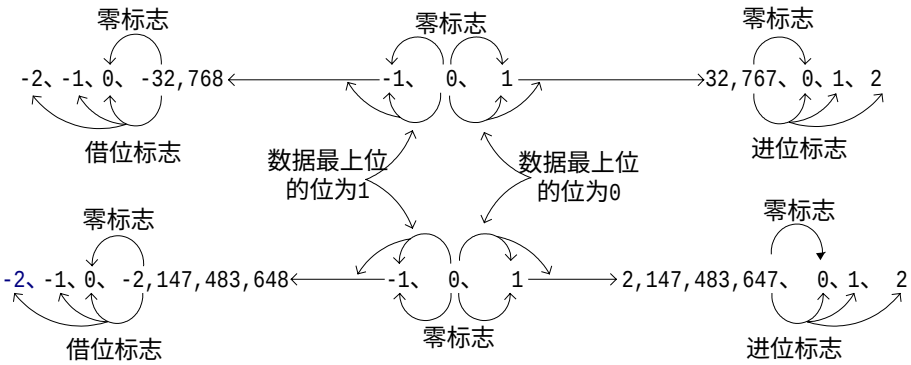
标志位		
	零	M8020
	借位	M8021
	进位	M8022

功能和动作

（D10）—（D12）→（D14）

- S1· 指定的软元件的内容，以代数形式减去 S2· 指定的软元件的内容，其结果被存入由 D· 指定的软元件中。(5-(-8)=13)
- 各种标志的动作、32 位运算软元件的指定方法等，均与上页的 ADD 指令相同。
- 要注意的是，上例中驱动输入 X0 为 ON 时，每个扫描周期都执行一次减法运算。

标志的动作与数值的正负关系如下所示。



乘法运算[MUL]指令		适用机型：
16 位指令：MUL	32 位指令：DMUL	XC1、XC3、XC5

适用软元件

字软元件

S1·	S2·						
K/H	DX	DY	DM	DS	TD	CD	D	FD

D·

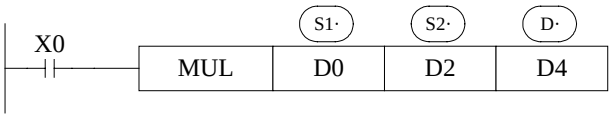
位软元件

X	Y	M	S	T	C	Dn.m

标志位		
	零	M8020
	借位	M8021
	进位	M8022

功能和动作

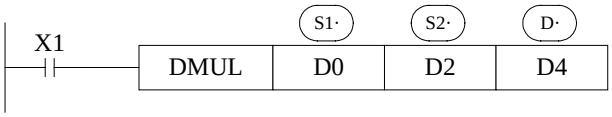
《16 位运算》



BIN		BIN		BIN
（D0）	×	(D2)	→	（D5，D4）
16 位		16 位	→	32 位

- 各源指定的软元件内容的乘积，以 32 位数据形式存入目标地址指定的软元件（低位）和紧接其后的软元件（高位）中。上图示例：（D0）=8、（D2）=9 时，（D5，D4）=72。
- 结果的最高位是正（0）、负（1）符号位。
- 要注意的是，上例中驱动输入 X0 为 ON 时，每个扫描周期都执行一次乘法运算。

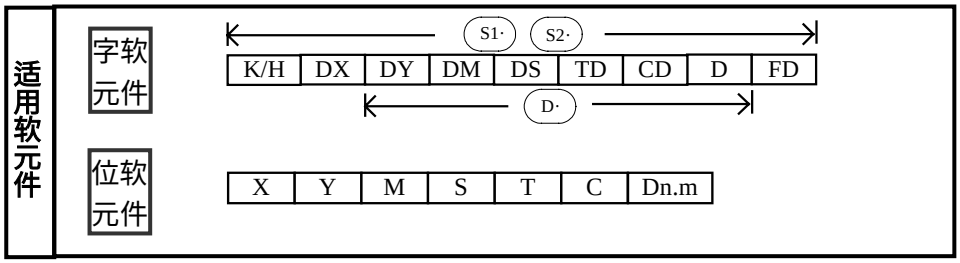
《32 位运算》



BIN		BIN		BIN
（D1，D0）	×	(D3，D2)	→	（D7，D6，D5，D4）
32 位		32 位	→	64 位

- 在 32 位运算中，目标地址使用位软元件时，得到 64 位的结果。
- 即使在使用字元件时，也不能一下子监视 64 位数据的运算结果。

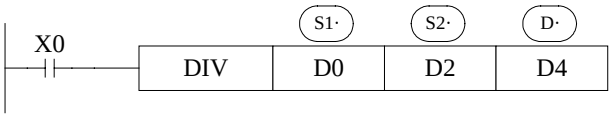
除法运算[DIV]指令		适用机型：
16 位指令：DIV	32 位指令：DDIV	XC1、XC3、XC5



标志位		
	零	M8020
	借位	M8021
	进位	M8022

功能和动作

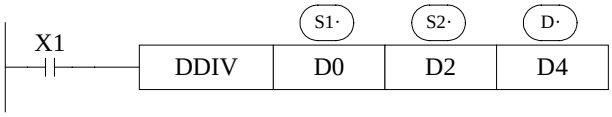
《16 位运算》



被除数		除数		商		余数
BIN		BIN		BIN		BIN
(D0)	÷	(D2)	→	D4）	---	(D5)
16 位		16 位		16 位		6 位

- (S1·) 指定软元件的内容是被除数，(S2·)指定软元件的内容是除数，(D·)指定的软元件和其下一个编号的软元件将存入商和余数。
- 要注意的是，上例中驱动输入 X0 为 ON 时，每个扫描周期都执行一次除法运算。

《32 位运算》



被除数		除数	商		余数
BIN		BIN	BIN		BIN
(D1,D0)	÷	(D3,D2)	（D5,D4）	---	(D7,D6)
32 位		32 位	32 位		32 位

- 被除数内容是由 (S1·) 指定软元件和其下一个编号的软元件组合而成，除数内容是由 (S2·) 指定的软元件和其下一个编号的软元件组合而成，其商和余数如上图所示，存入与 (D·) 指定软元件相连接的 4 点软元件。
- 除数为 0 时发生运算错误，不能执行指令。
- 商和余数的最高位为正（0）、负（1）的符号位。当被除数或除数中的一方为负数时，商则为负，当被除数为负时余数则为负。

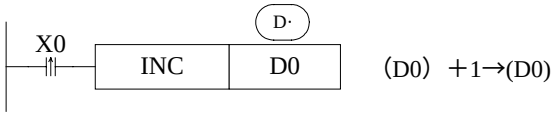
自加 1[INC]指令和自减 1[DEC]指令		适用机型：
16 位指令：INC、DEC	32 位指令：DINC、DDEC	XC1、XC3、XC5

适用软元件		
字软元件	D·	K/H | DX | DY | DM | DS | TD | CD | D | FD
位软元件		X | Y | M | S | T | C | Dn.m

标志位		
	零	M8020
	借位	M8021
	进位	M8022

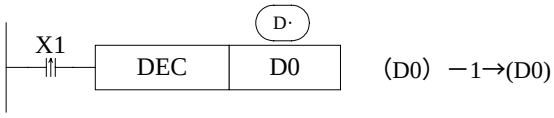
功能和动作

1、自加 1[INC]



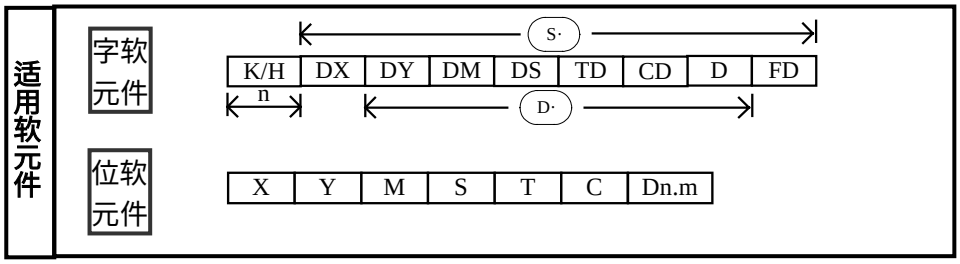
- X000 每置 ON 一次，D· 指定的软元件的内容就加 1。
- 16 位运算时，如果+32,767 加 1 则变为-32,768，标志位动作；32 位运算时，如果+2,147,483,647 加 1 则变为-2,147,483,648，标志位动作。

2、自减 1[DEC]

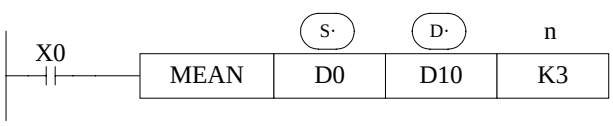


- X001 每置 ON 一次，D· 指定的软元件的内容就减 1。
- -32,768 或-2,147,483,648 减 1，则为+32,767 或+2,147,483,647，标志位动作。

求平均值[MEAN]指令		适用机型：
16 位指令：MEAN	32 位指令：-	XC1、XC3、XC5



功能和动作



$$\frac{(D0) + (D1) + (D2)}{3} \longrightarrow (D10)$$

- 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。
- 取 n 值时要注意，范围不要超过可用软元件编号，否则会发生运算错误。

逻辑与[WAND]、逻辑或[WOR]和逻辑异或[WXOR]指令		适用机型：
16 位指令：WAND、WOR、WXOR	32 位指令：DWAND、DWOR、DWXOR	XC1、XC3、XC5

适用软元件

字软元件

S1· S2·

K/H	DX	DY	DM	DS	TD	CD	D	FD

D·

位软元件

X	Y	M	S	T	C	Dn.m

功能和动作

- 对各位进行逻辑与运算。

0&0=0　0&1=0
1&0=0　1&1=1

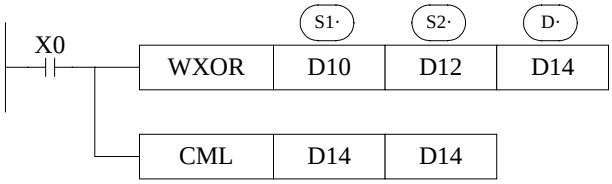
- 对各位进行逻辑或运算。

0 or 0=0　0 or 1=1
1 or 0=1　1 or 1=1

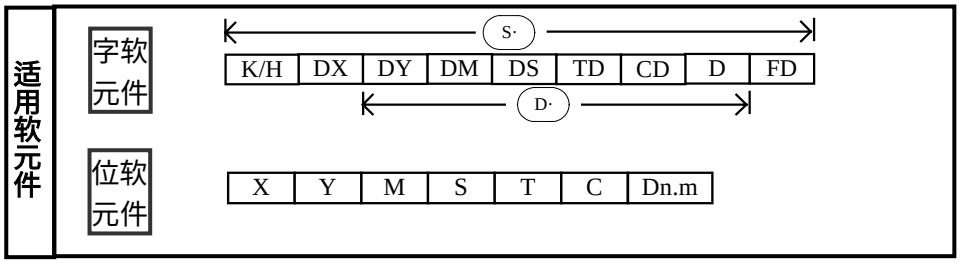
- 对各位进行逻辑异或运算。

0 xor 0=0　0 xor 1=1
1 xor 0=1　1 xor 1=0

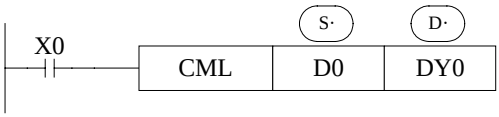
如果将这个指令与 CML 组合使用，也能进行异或非逻辑（XOR NOT）运算。



取反[CML]指令		适用机型：
16 位指令：CML	32 位指令：DCML	XC1、XC3、XC5

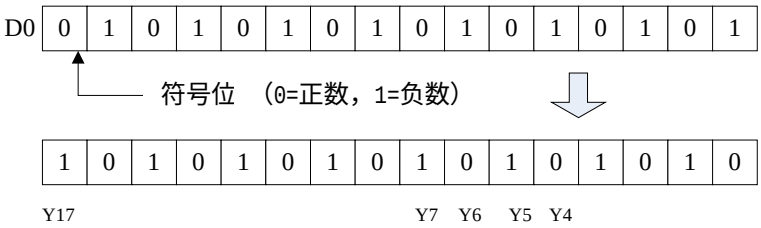


功能和动作

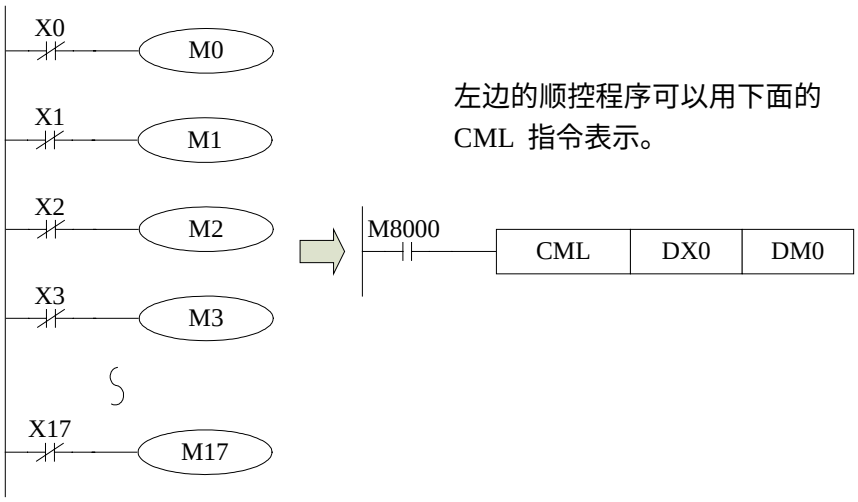


把数据反相传送的指令。

- 将源数据的各位反相（1→0，0→1）后，传送到目标地址。在源数据中使用常数 K 的话，能自动地转换成二进制。
- 希望将可编程控制器的输出以逻辑反相输出时，可以使用。
- 要注意的是，上例中驱动输入 X0 为 ON 时，每一个扫描周期都执行该运算指令。

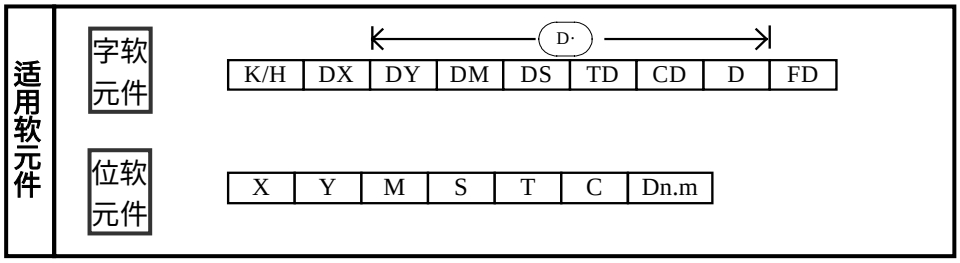


《反相输入的读取》

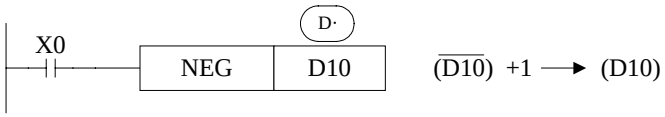


左边的顺控程序可以用下面的 CML 指令表示。

求负(NEG)指令		适用机型：
16 位指令：NEG	32 位指令：DNEG	XC1、XC3、XC5



功能和动作

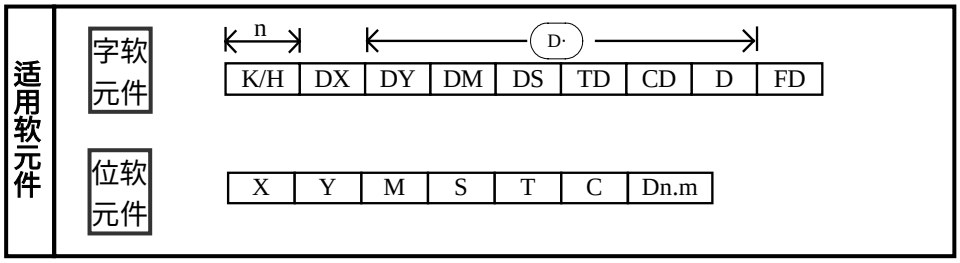


- 将 (D·) 指定软元件的内容中各位先取反（1→0，0→1），然后再加 1，将其结果再存入原先的软元件中。
- 要注意的是，上例中驱动输入 X0 为 ON 时，每一个扫描周期都执行该运算指令。

5-7．数据移位指令

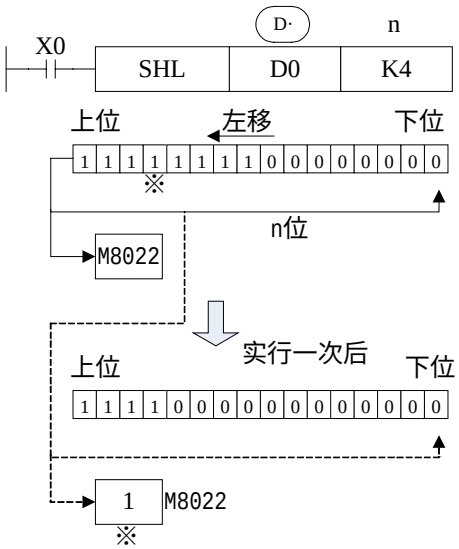
指令助记符	指令名称
SHL	算术左移
SHR	算术右移
LSL	逻辑左移
LSR	逻辑右移
ROL	循环左移
ROR	循环右移
SFTL	位左移
SFTR	位右移
WSFL	字左移
WSFR	字右移

算术左移[SHL]和算术右移[SHR]指令		适用机型：
16 位指令：SHL、SHR	32 位指令：DSHL、DSHR	XC3、XC5



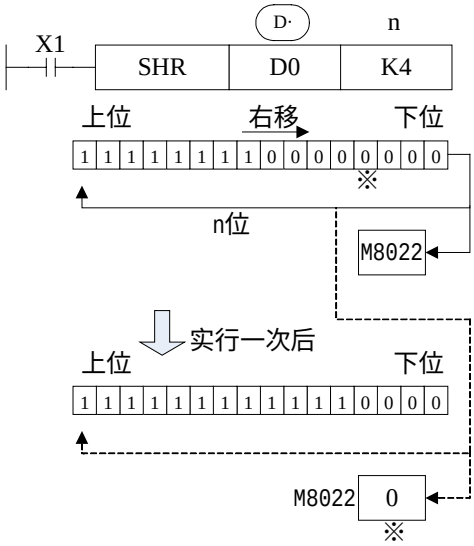
功能和动作

《算术左移》



- 执行该指令一次之后，下位补 0，最终位被存入进位标志中。

《算术右移》

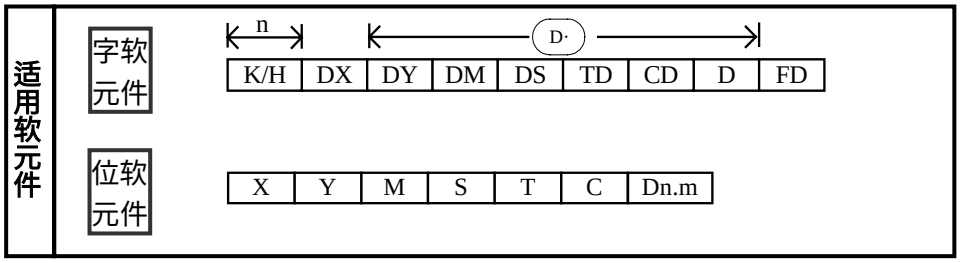


- 执行该指令一次之后，上位同移动前的最高位，最终位被存入进位标志中。

注：

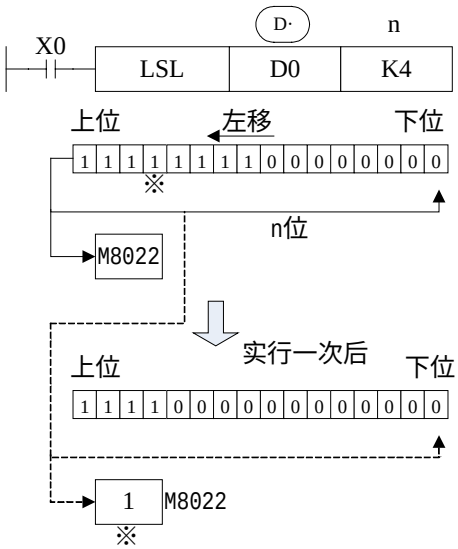
- 左例中驱动输入为 ON 时，每一个扫描周期都进行循环左右移位动作，所以务必引起注意。

逻辑左移[LSL]和逻辑右移[LSR]指令		适用机型：
16 位指令：LSL、LSR	32 位指令：DLSL、DLSR	XC3、XC5



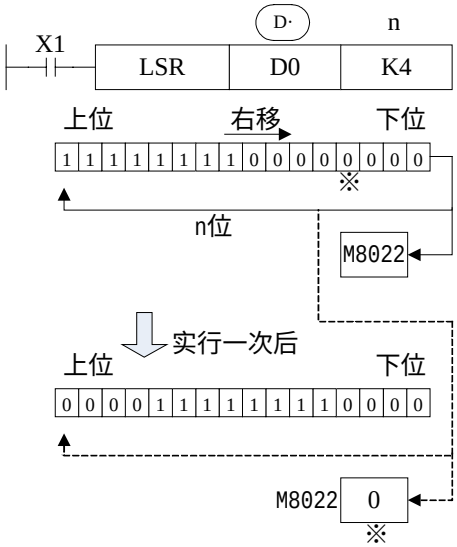
功能和动作

《逻辑左移》



- 执行该指令一次之后，下位补 0，最终位被存入进位标志中。

《逻辑右移》



- 执行该指令一次之后，上位补 0，最终位被存入进位标志中。

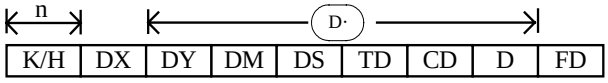
注：

- 上例中驱动输入为 ON 时，每一个扫描周期都进行循环左右移位动作，所以务必引起注意。

循环左移[ROL]和循环右移[ROR]指令		适用机型：
16 位指令：ROL、ROR	32 位指令：DROL、DROR	XC3、XC5

适用软元件

字软元件



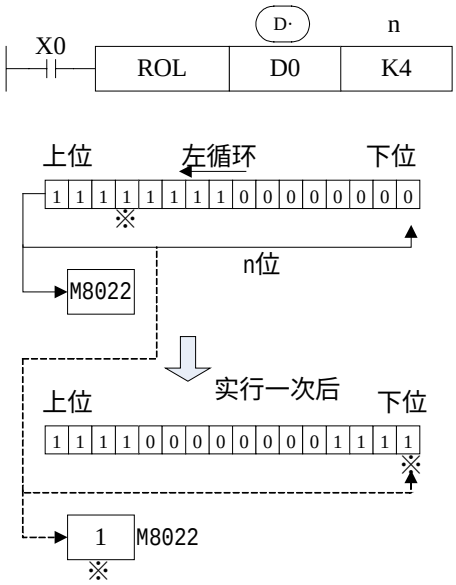
位软元件

X	Y	M	S	T	C	Dn.m

功能和动作

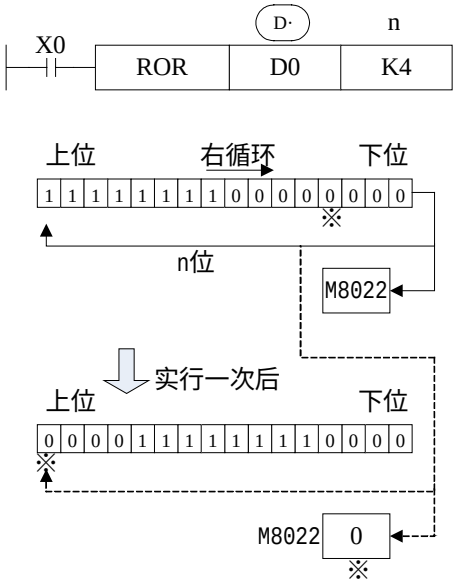
使 16 位或 32 位数据的各位信息循环左右移动的指令。

《循环左移》



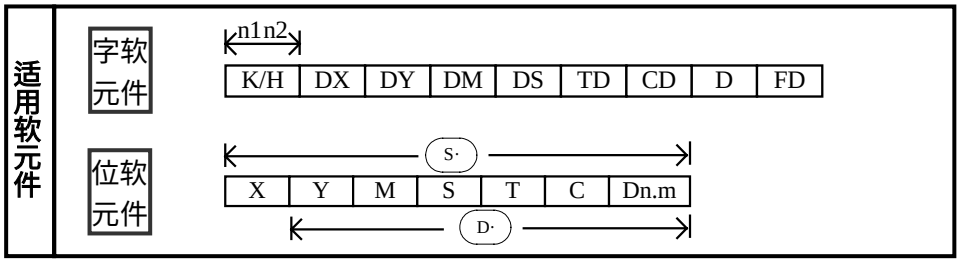
- 每一次 X000 从 OFF→ON 变化一次时，则进行 n 位循环左移，最终位被存入进位标志中。
- 左例中驱动输入为 ON 时，每一个扫描周期都进行循环移动动作，所以务必注意。

《循环右移》



- 每一次 X000 从 OFF→ON 变化一次时，就进行 n 位右循环，最终位被存入进位标志中。
- 左例中驱动输入为 ON 时，每一个扫描周期都进行循环移动动作，所以务必注意。

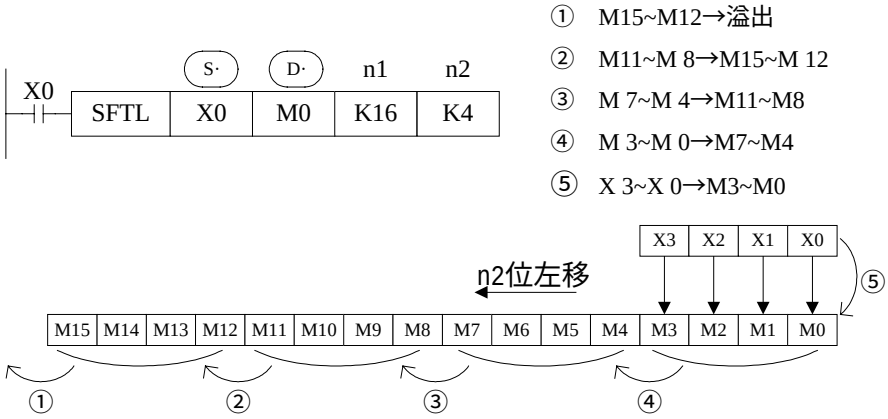
位左移[SFTL]和位右移[SFTR]指令		适用机型：
16 位指令：SFTL、SFTR	32 位指令：DSFTL、DSFTR	XC3、XC5



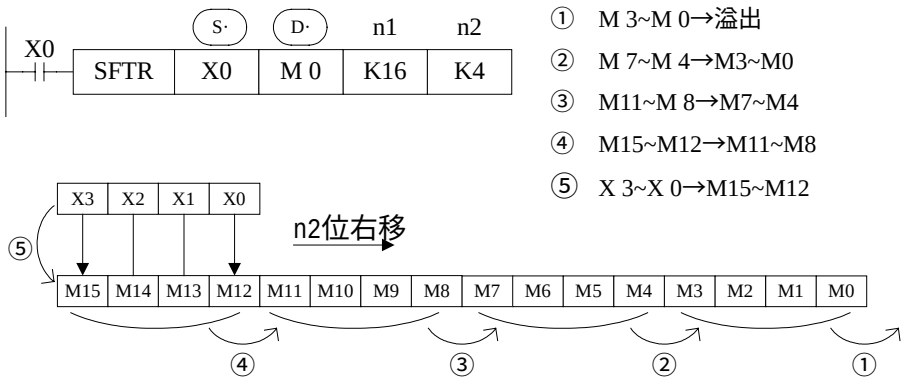
功能和动作

- 对于 n1 位（移动寄存器的长度）的位元件进行 n2 的右移动或左移动的指令。（指令执行时执行 n2 位的移位）。
- 驱动输入 X0 由 OFF→ON 变化时，执行 n2 位移位。
- 每移动一次移 1 位情况时，n2 位 K1。

《位左移》

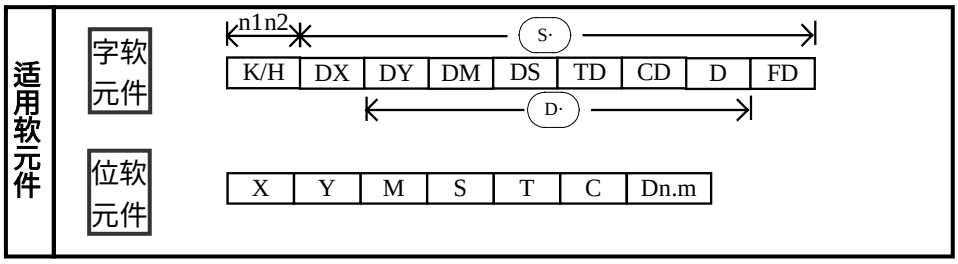


《位右移》



- 上例中驱动输入为 ON 时，每一个扫描周期都进行移位动作，所以务必注意。

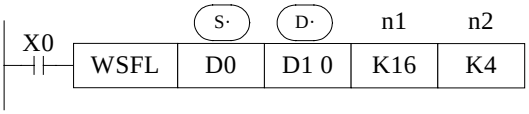
字左移[WSFL]和字右移[WSFR]指令		适用机型：
16 位指令：WSFL、WSFR	32 位指令：DWSFL、DWSFR	XC3、XC5



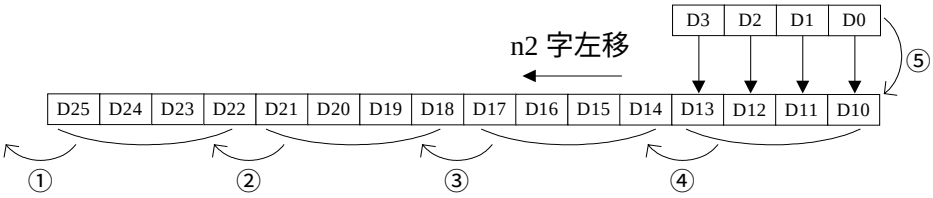
功能和动作

- 以字为单位，对 n1 个字的字软元件进行 n2 个字的右移或左移的指令。
- 驱动输入 X0 从 OFF→ON 时就执行 n2 个字的移动。

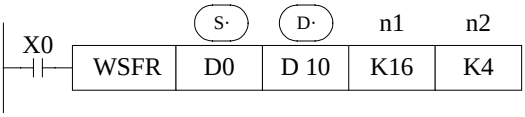
《字左移》



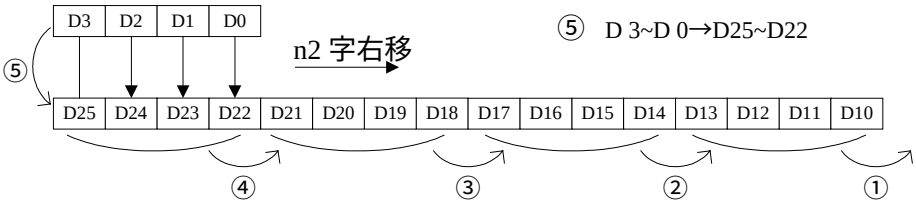
① D25~D22→溢出
② D21~D18→D25~D22
③ D17~D14→D21~D18
④ D13~D10→D17~D14
⑤ D 3~D 0→D13~D10



《字右移》



① D13~D10→溢出
② D17~D14→D13~D10
③ D21~D18→D17~D14
④ D25~D22→D21~D18
⑤ D 3~D 0→D25~D22

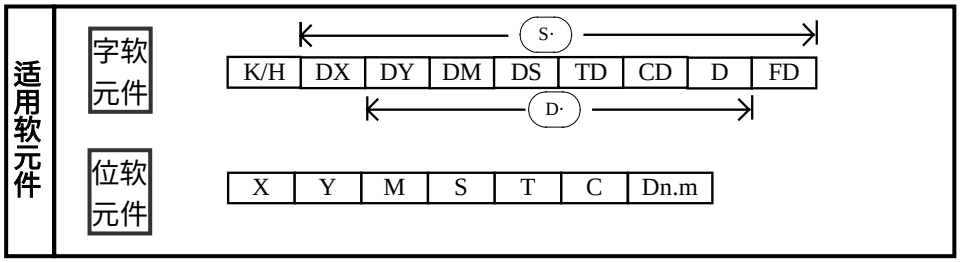


- 上例中驱动输入为 ON 时，每一个扫描周期都进行移位动作，所以务必注意。

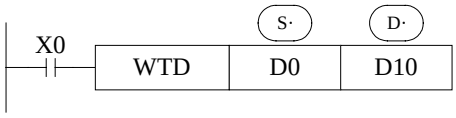
5-8．数据转换指令

指令助记符	指令名称
WTD	单字整数转双字整数
FLT	32 位整数转浮点
FLTD	64 位整数转浮点
INT	浮点转整数
BIN	BCD 转二进制
BCD	二进制转 BCD
ASC	16 进制转 ASCII
HEX	ASCII 转 16 进制
DECO	译码
ENCO	高位编码
ENCOL	低位编码

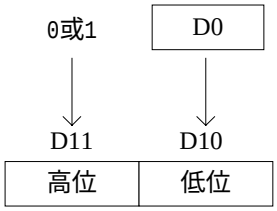
单字整数转双字整数[WTD]指令		适用机型：
16 位指令：WTD	32 位指令：-	XC3、XC5



功能和动作



（D0） → （D11，D10）
单字整数　　双字整数

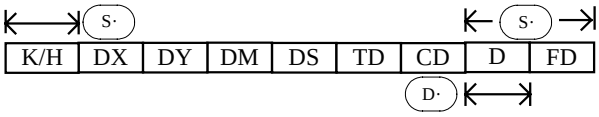


- 当单字 D0 是正整数时，执行该指令后，双字 D10 的高位补 0。
- 当单字 D0 是负整数时，执行该指令后，双字 D10 的高位补 1。

16 位整数转浮点数[FLT]和 64 位整数转浮点数[FLTD]指令			适用机型：
16 位指令：FLT	32 位指令：DFLT	64 位指令： FLTD	XC3、XC5

适用软元件

字软元件

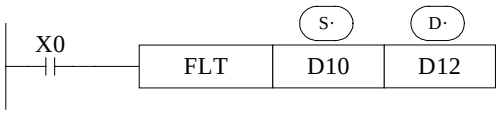


位软元件

X	Y	M	S	T	C	Dn.m

功能和动作

《16 位》

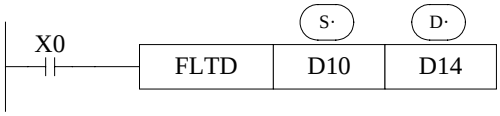


(D10) → (D13,D12)
BIN 整数 2 进制浮点值

《32 位》

（D11,D10）→ （D13,D12）
BIN 整数 2 进制浮点值

《64 位》



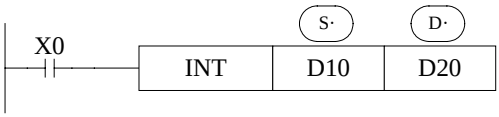
（D13,D12,D11,D10）→ （D17,D16,D15,D14）
BIN 整数 2 进制浮点值

- BIN 整数值与 2 进制浮点值间的转换指令。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 INT。

浮点转整数[INT]指令		适用机型：
16 位指令：INT	32 位指令：DINT	XC3、XC5

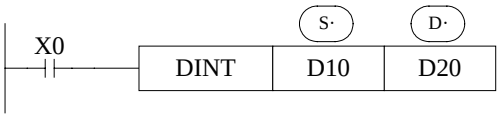
适用软元件		
字软元件	K/H | DX | DY | DM | DS | TD | CD | D | FD S· D·	
位软元件	X | Y | M | S | T | C | Dn.m	

《16 位》



（D11,D10） → (D20)
二进制浮点　　BIN 整数
小数点以后的数舍去

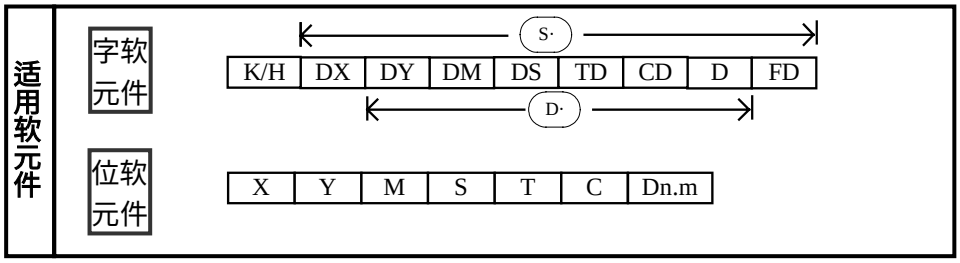
《32 位》



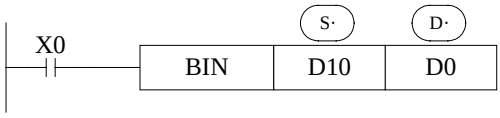
（D11,D10） → (D20,D21)
二进制浮点　　BIN 整数
小数点以后的数舍去

- 将源数据内指定的元件内的二进制浮点值转换为 BIN 整数，存入目的地址中。此时，舍去小数点以后的值。
- 此指令为 FLT 指令的逆变换。
- 运算结果为 0 时，标志位为 ON。
  转换时不满 1 而舍去时，零标志为 ON。
  运算结果超出过以下范围而发生溢出时，进位标志位 ON。
  16 位运算时：-32,768~32,767
  32 位运算时：-2,147,483,648~2,147,483,647

BCD 转二进制[BIN]指令		适用机型：
16 位指令：BIN	32 位指令：DBIN	XC3、XC5



功能和动作



源（BCD）→目标（BIN）的转换传送指令。

- 可编程控制器获取 BCD 数字开关的设定值时使用。源数据不是 BCD 码时，会发生 M8067（运算错误）， M8068（运算错误锁存）将不工作。
- 因为常数 K 自动地转换二进制，所以不成为这个指令适用软件元件。

二进制转 BCD[BCD]指令		适用机型：
16 位指令：BCD	32 位指令：DBCD	XC3、XC5

适用软元件

字软元件

S·								
K/H	DX	DY	DM	DS	TD	CD	D	FD
D·								

位软元件

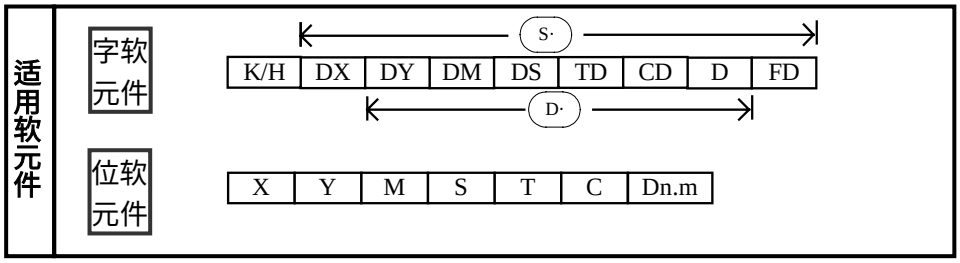
X	Y	M	S	T	C	Dn.m

功能和动作

源(BIN)→目标(BCD)的转换传送指令。

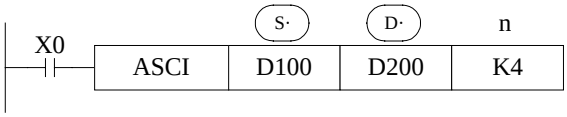
- 将可编程控制器内的二进制数据变为七段显示等的 BCD 码而向外部输出时使用。

16 进制转 ASCII[ASCI]指令		适用机型：
16 位指令：ASCI	32 位指令：-	XC3、XC5



功能和动作

《16 位转换模式》



(S·) HEX 数据的各位转换成 ASCII 码，向 (·) 的高 8 位，低 8 位分别传送。转换的字符数用 n 指定。

(D·) 为低 8 位、高 8 位，存储 ASCII 数据。

上例程序转换如下：

指定起始元件：	[0]=30H	[1]=31H	[5]=35H
(D100)=0ABCH	[A]=41H	[2]=32H	[6]=36H
(D101)=1234H	[B]=42H	[3]=33H	[7]=37H
(D102)=5678H	[C]=43H	[4]=34H	[8]=38H

D \ n	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
D200 下	[C]	[B]	[A]	[0]	[4]	[3]	[2]	[1]	[8]
D200 上		[C]	[B]	[A]	[0]	[4]	[3]	[2]	[1]
D201 下			[C]	[B]	[A]	[0]	[4]	[3]	[2]
D201 上				[C]	[B]	[A]	[0]	[4]	[3]
D202 下					[C]	[B]	[A]	[0]	[4]
D202 上						[C]	[B]	[A]	[0]
D203 下							[C]	[B]	[A]
D203 上								[C]	[B]
D204 下									[C]

ASCII 转 16 进制[HEX]指令		适用机型：
16 位指令：HEX	32 位指令：-	XC3、XC5

适用软元件

字软元件

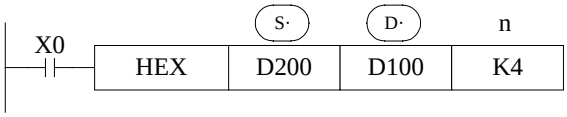
S·								
K/H	DX	DY	DM	DS	TD	CD	D	FD

D·						
X	Y	M	S	T	C	Dn.m

位软元件

功能和动作

《16 位转换模式》



将 (S·) 中的高低位各 8 位的 ASCII 字符转换成 HEX 数据，每 4 位向 (D·) 传送。转换的字符数 用 n 指定。

上例程序转换的情况如下所示：

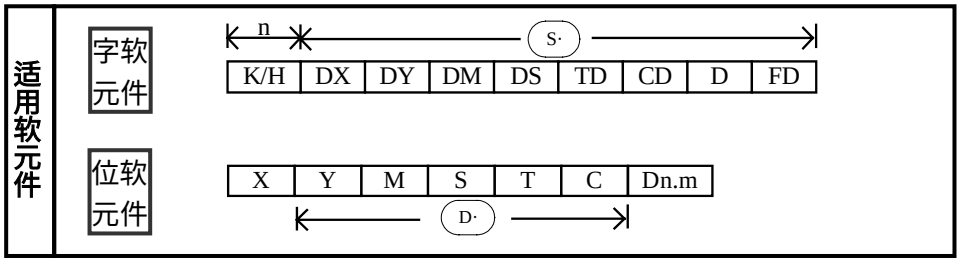
	码	转换
D200 下	30H	0
D200 上	41H	A
D201 下	42H	B
D201 上	43H	C
D202 下	31H	1
D202 上	32H	2
D203 下	33H	3
D203 上	34H	4
D204 下	35H	5

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

n=k4

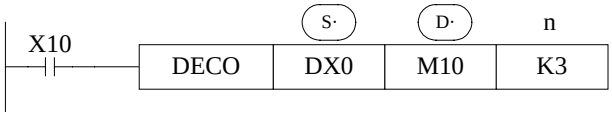
D200	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
	41H→[A]								30H→[0]							
D201	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0
	43H→[C]								42H→[B]							
D202	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
	0				A				B				C			

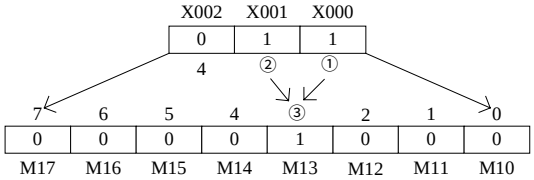
译码[DECO]指令		适用机型：
16 位指令：DECO	32 位指令：-	XC3、XC5



功能和动作

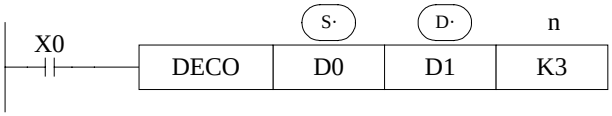
《D· 是位软元件时》 n≤16

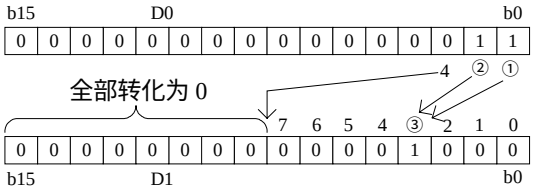




- 源地址是 1+2=3，因此从 M10 起第 3 位的 M13 变为 1。源全部为 0 时，M10 为 1。
- n=0 时不处理，n=0~16 以外时会不执行指令。
- n=16 时，如果译码命令 D· 为位软元件时，其点数是 2^16=65536。
- 驱动输入为 OFF 时，指令不执行，正在动作的译码输出保持动作。

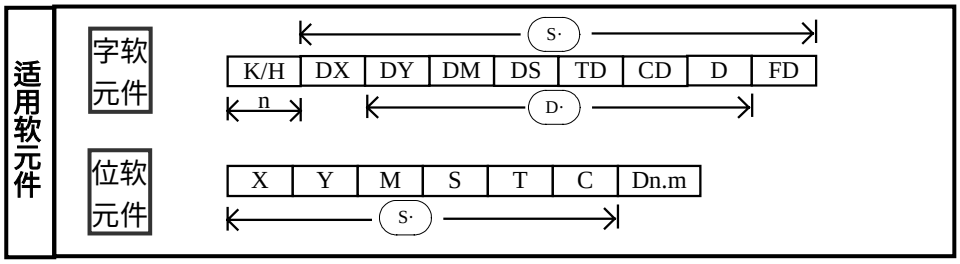
《D· 是字软元件时》 n≤4





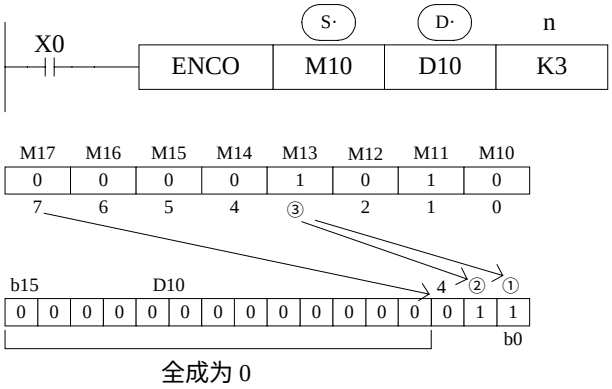
- 源地址的低 n 位（n≤4）被解码至目标地址。n≤3 时，目标的高位都转为 0。
- n=0 时不处理，n=0~4 以外时，不执行指令。

高位编码[ENCO]指令		适用机型：
16 位指令：ENCO	32 位指令：-	XC3、XC5

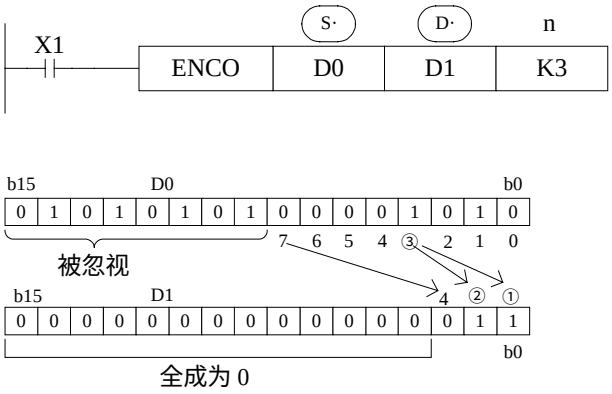


功能和动作

《S· 是位软元件时》 n≤16

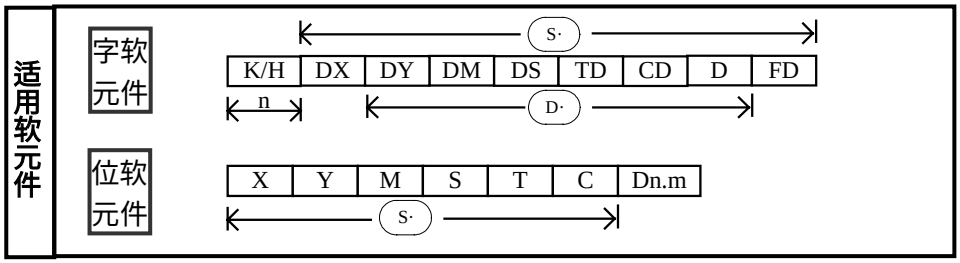


《S· 是字软元件时》 n≤4



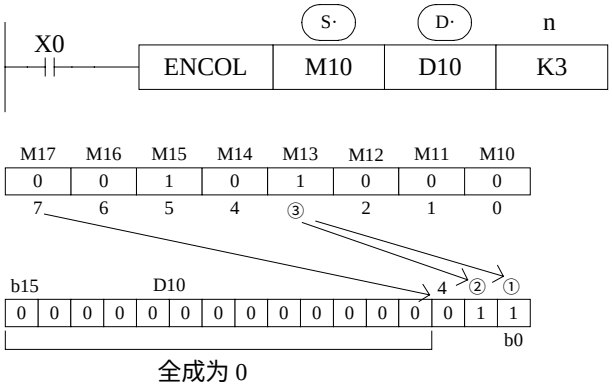
- 源地址内的多个位是 1 时,忽略低位侧,另外源地址都为 0 时会不执行指令。
- 驱动输入为 OFF 时，指令不被执行，编码输出不变化。
- n=16 时，编码指令的 S· 如果是位元件，其点数为 2^16=65536。

低位编码[ENCOL]指令		适用机型：
16 位指令：ENCOL	32 位指令：-	XC3、XC5

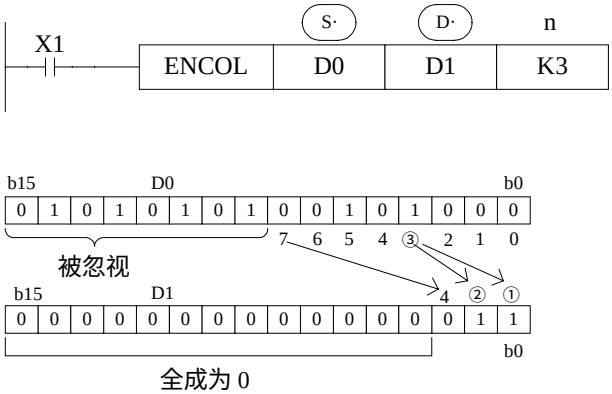


功能和动作

《S· 是位软元件时》 n≤16



《S· 是字软元件时》 n≤4



- 源地址内的多个位是 1 时,忽略高位侧,另外源地址都为 0 时会不执行指令。
- 驱动输入为 OFF 时，指令不被执行，编码输出不变化。
- n=16 时，编码指令的 S· 如果是位元件，其点数为 2^16=65536。

5-9．浮点运算指令

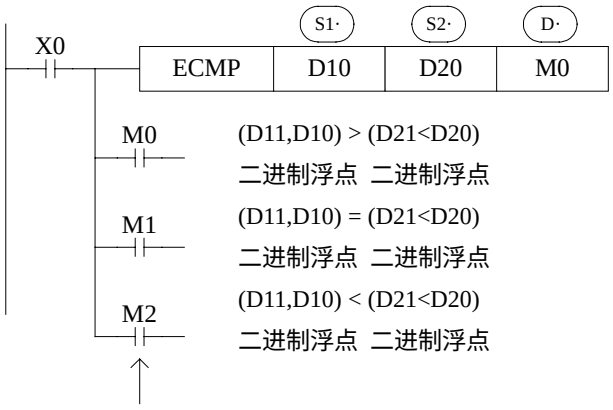
指令助记符	指令名称
ECMP	浮点数比较
EZCP	浮点数区间比较
EADD	浮点数加法
ESUB	浮点数减法
EMUL	浮点数乘法
EDIV	浮点数除法
ESQR	浮点数开方
SIN	浮点数 SIN 运算
COS	浮点数 COS 运算
TAN	浮点数 TAN 运算

浮点数比较[ECMP]指令		适用机型：
16 位指令：-	32 位指令：ECMP	XC3、XC5

适用软元件	

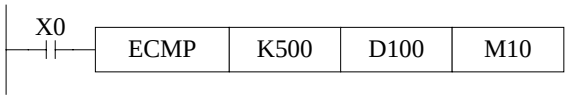
和动作

（D　　：　　（D21,D20）→M0,M1,M2
二进　　二进制浮点



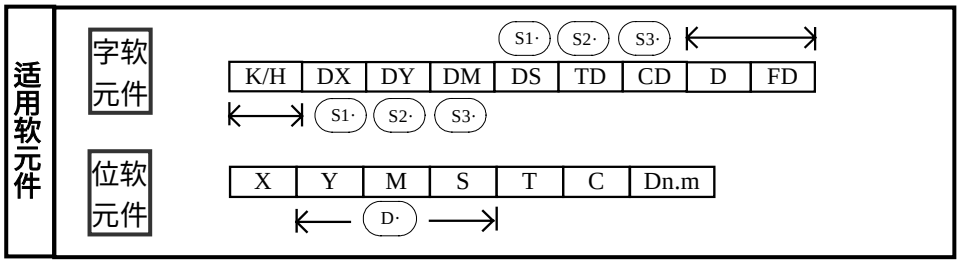
X000 为 OFF 时，即使 ECMP 指令不执行，M0~M2 保持 X000 为 OFF 以前的状态。

- 比较两个源数据内的二进制浮点值，根据大小一致比较结果，对应输出 M0 开始的 3 点 ON/OFF 状态。
- 常数 K,H 被指定为源数据时，自动转换成二进制浮点值处理。



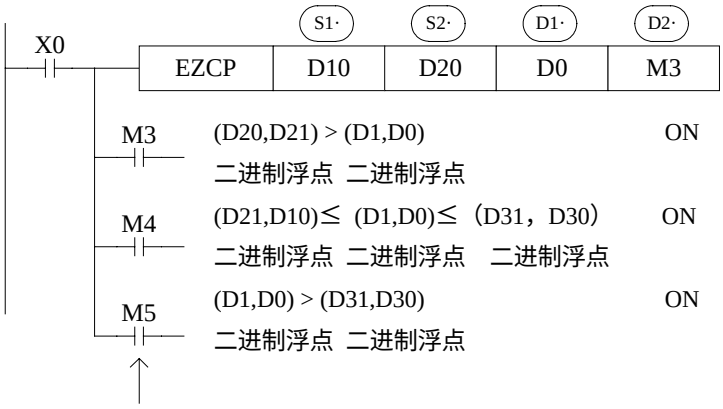
（K500）：（D101，D100）→M10,M11,M12
自动二进制　二进制浮点化
浮点化

浮点数区间比较[EZCP]指令		适用机型：
16 位指令：-	32 位指令：ECMP	XC3、XC5



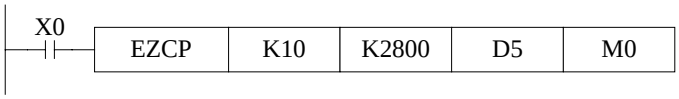
功能和动作

对 2 点的设定值的大小比较的指令。



X000 即使不执行 EZCP 指令，M3~M5 也能保持 X000OFF 以前的状态。

- 将[(S·) ，(S·) ＋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。
- 常数 K,H 被指定为源数据时，自动转换成二进制浮点值处理。



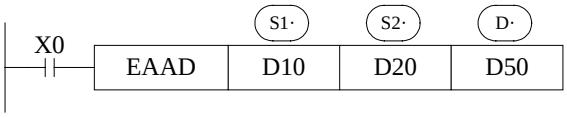
（K10）：[D6,D5]：（K2800）→M0，M1，M2
自动二进制浮点化 二进制浮点 自动二进制浮点化

- 请设置 (S1·) ≤ (S2·) ，当 (S2·) ＞ (S1·)时，将 (S2·) 的数值当作和 (S1·) 相同进行比较。

浮点数加法[EADD]指令		适用机型：
16 位指令：-	32 位指令：EADD	XC3、XC5

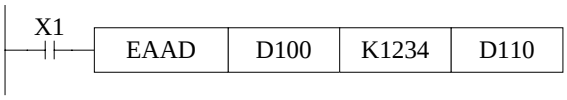
适用软元件		
字软元件	S1· S2·	S2· S1·
	K/H DX DY DM DS	TD CD D FD
		D·
位软元件	X Y M S T C Dn.m	

功能和动作



（D11,D10） + (D21,D20) → (D51,D50)
二进制浮点数 二进制浮点数 二进制浮点数

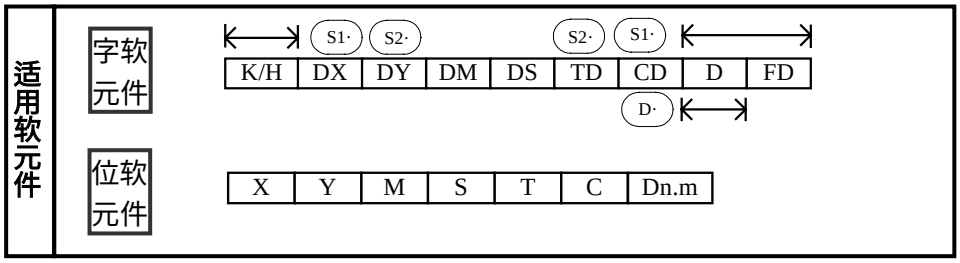
- 两个数据源内的二进制浮点值相加后，作为二进制浮点值存入目的地址之中。
- 常数 K，H 被指定为源数据时，自动转换成二进制浮点值处理。



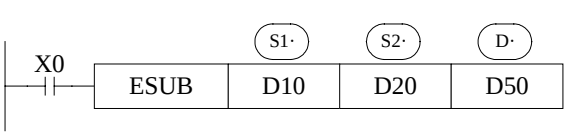
（K1234） + (D101,D100) → (D111,D110)
自动二进制浮点化 二进制浮点 二进制浮点

- 源数据和目的地址也可以指定同一元件号。当 X0 为 ON 时，在每个运算周期均相加。因此，请注意。

浮点数减法[ESUB]指令		适用机型：
16 位指令：-	32 位指令：ESUB	XC3、XC5

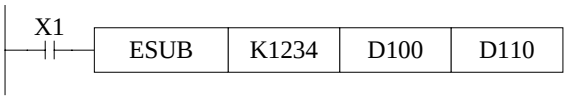


功能和动作



(D11,D10) − (D21,D20) → (D51,D50)
二进制浮点　　二进制浮点　　二进制浮点

- (S1·) 指定的元件内的二进制浮点值减去 (S2·) 指定的元件内的二进制浮点值，并将其结果作为二进制浮点值存入目的地址之中。
- 常数 K，H 被指为源数据时，自动转换成二进制浮点值处理。



（K1234） − (D101,D100) → (D111,D110)
自动二进制浮点化　　二进制浮点　　二进制浮点

- 源数据和目的地址也可以指定同一元件号。因此，如果连续执行型指令，就会当 X0 为 ON 时，在每个运算周期均相减。因此，请注意。

浮点数乘法[EMUL]指令		适用机型：
16 位指令：-	32 位指令：EMUL	XC3、XC5

适用软元件

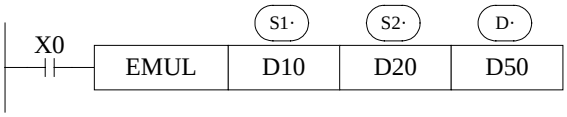
字软元件

S1·	S2·			S2·	S1·		
K/H	DX	DY	DM	DS	TD	CD	D	FD
						D·	

位软元件

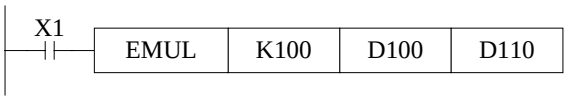
X	Y	M	S	T	C	Dn.m

功能和动作



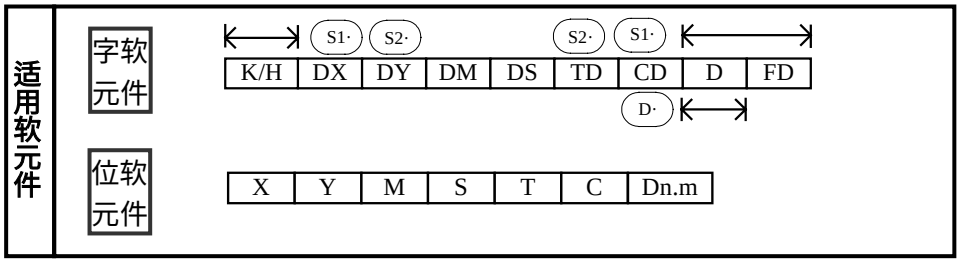
（D11，D10）×（D21,D20）→(D51,D50)
二进制浮点　　二进制浮点　　二进制浮点

- 将两个源数据内的二进制浮点值的积作为二进制浮点值存入目的地址中。
- 常数 K,H 被指定为源数据时，自动转换为二进制浮点值处理。

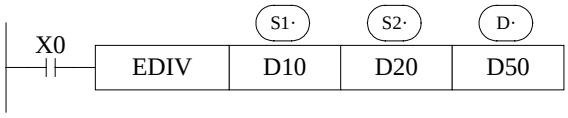


(K100)　×　(D101,D100)　→　(D111,D110)
自动二进制浮点化　　二进制浮点　　二进制浮点

浮点数除法[EDIV]指令		适用机型：
16 位指令：-	32 位指令：EDIV	XC3、XC5

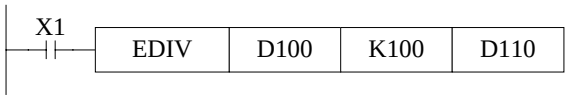


功能和动作



（D11,D10）÷（D21,D20）→（D51,D50）
二进制浮点　二进制浮点　　二进制浮点

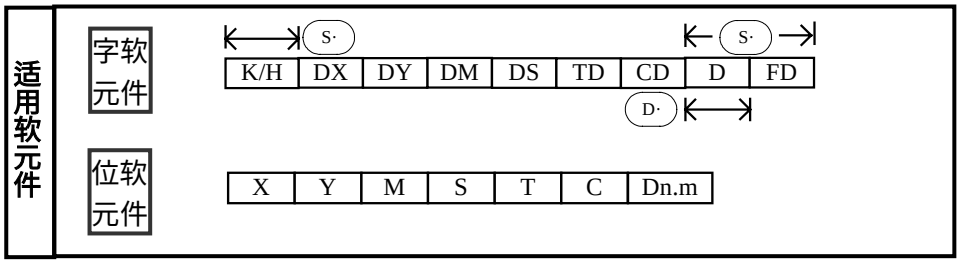
- (S1·) 指定的元件内的二进制浮点值除以用 (S2·) 指定的元件内的二进制浮点值，并将其结果作为二进制浮点值存入目的地址之中。
- 常数 K,H 被指为源数据时，自动转换成二进制浮点值处理。



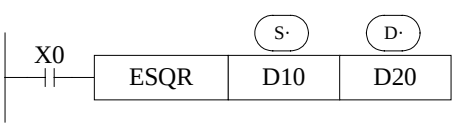
(D101,D100)　÷　(K100)　→(D111,D110)
二进制浮点数　自动二进制浮点化　二进制浮点数

- 除数 (S2·) 为 0 时，则运算错误，指令不能执行。

浮点数开方[ESQR]指令		适用机型：
16 位指令：-	32 位指令：ESQR	XC3、XC5

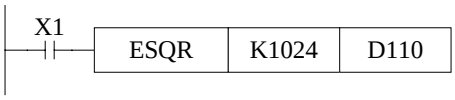


功能和动作



(D11,D10) →（D21,D20）
二进制浮点　二进制浮点

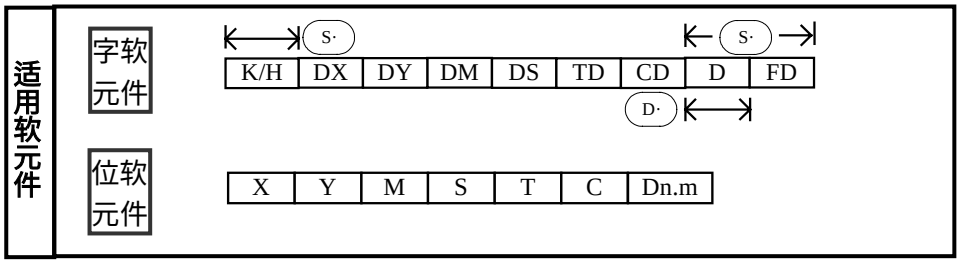
- 进行用源数据指定的元件内二进制浮点值的平方根运算，作为二进制浮点数存入目的地址之中。
- 常数 K,H 被指为源数据时，自动转换成二进制浮点值处理。



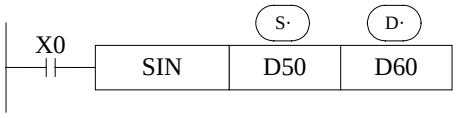
（K1024）→（D111，D110）
自动二进制　二进制浮点
浮点化

- 运算结果为零时，零标志号动作。
- 源数据的内容只有正数时有效，负数时运算错误（M8067）动作，指令不能执行。

浮点 SIN 运算[SIN]指令		适用机型：
16 位指令：-	32 位指令：SIN	XC3、XC5



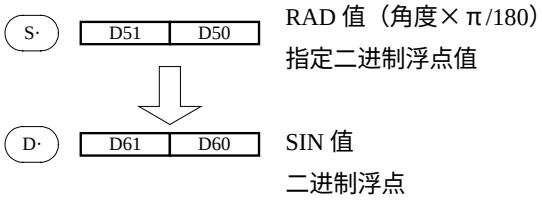
功能和动作



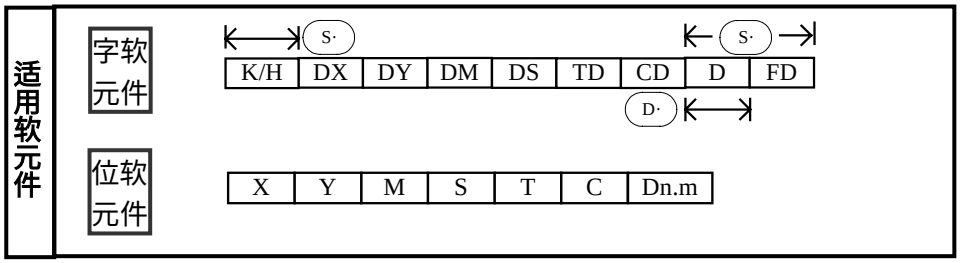
(D51,D50) → (D61,D60)SIN

二进制浮点　　二进制浮点

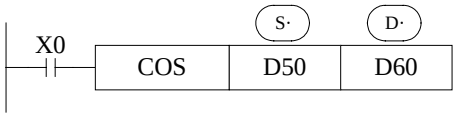
- 此为求源数据指定的角度(RAD)的 SIN 值，并传送到目的地址中的指令。



浮点 COS 运算[COS]指令		适用机型：
16 位指令：-	32 位指令：COS	XC3、XC5

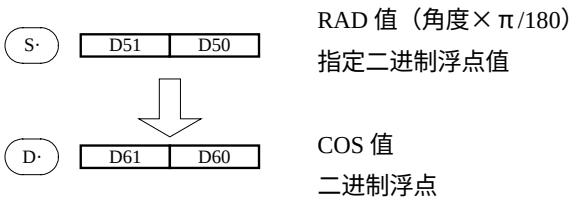


功能和动作

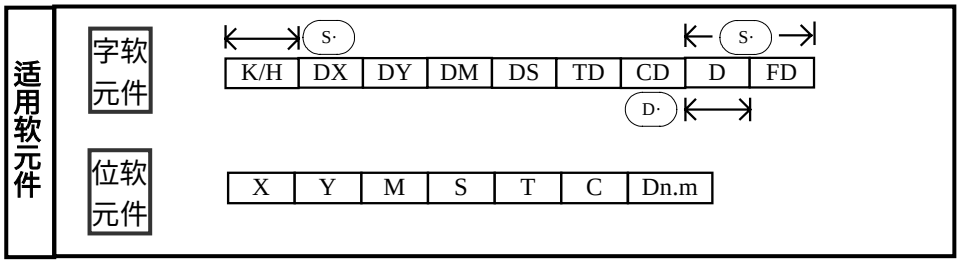


(D51,D50)RAD → (D61,D60)COS
二进制浮点 二进制浮点

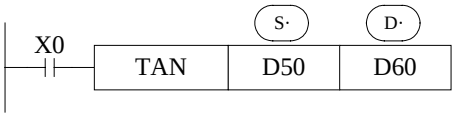
- 此为求源数据指定的角度(RAD)的 COS 值，并传送到目的地址中的指令。



浮点 TAN 运算[TAN]指令		适用机型：
16 位指令：-	32 位指令：TAN	XC3、XC5



功能和动作



(D51,D50)RAD → (D61,D60)TAN
二进制浮点 二进制浮点

- 此为求源数据指定的角度(RAD)的 TAN 值，并传送到目的地址中的指令。

5-10．时钟运算指令

指令助记符	指令名称
TCMP	时钟数据比较
TZCP	时钟数据区间比较
TADD	时钟数据加法
TSUB	时钟数据减法
TRD	时钟数据读取
TWR	时钟数据写入

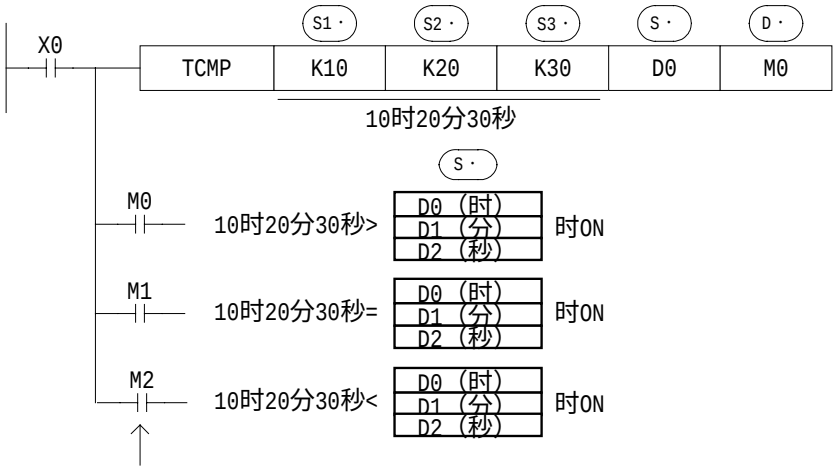
注：不含时钟的机型不可以使用时钟指令。

时钟数据比较[TCMP]指令		适用机型：
16 位指令：TCMP	32 位指令：-	XC3、XC5

适用软元件					
	元件				
	位元	Y	M	S	T

功能和动作

将指定时间与时间数据进行大小比较。



即使使用 X000=OFF 停止执行 TCMP 指令时，M0~M2
仍然保持 X000 变为 OFF 以前的状态。

- 将数据「S1·，S2·，S3·」的时间与 S· 起始的 3 点时间数据相比较，根据大小一致输出 D· 起始的 3 点 ON/OFF 状态。

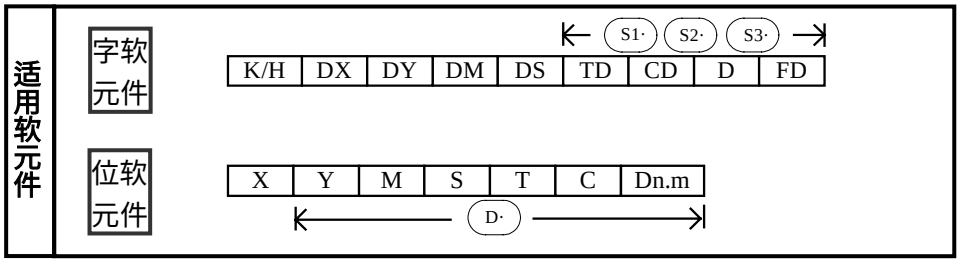
S1· ：指定比较基准时间的“时”。
S2· ：指定比较基准时间的“分”。
S3· ：指定比较基准时间的“秒”。

S· ：指定时钟数据的“时”。
S· ＋1 ：指定时钟数据的“分”。
S· ＋2 ：指定时钟数据的“秒”。

D·，D· ＋1，D· ＋2 ：根据比较结果位软元件 3 点 ON/OFF 输出。

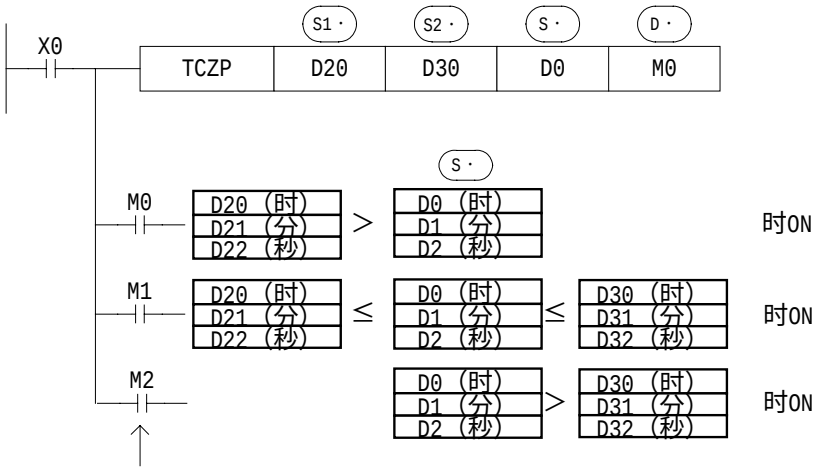
“时”的设定范围为「0~23」。
“分”的设定范围为「0~59」。
“秒”的设定范围为「0~59」。

时钟数据区间比较[TZCP]指令		适用机型：
16 位指令：TZCP	32 位指令：-	XC3、XC5



功能和动作

将 2 点指定时间与时间数据进行大小比较。



即使使用 X000=OFF 停止执行 TZCP 指令时，M0~M2
仍然保持 X000 变为 OFF 以前的状态。

- 将 (S·) 起始的 3 点时钟数据同上下两点的时钟比较范围相比较，根据区域大小输出 (D·) 起始的 3 点 ON/OFF 状态。

(S1·), (S1·)＋1, (S1·)＋2 ：以“ 时 ”,“ 分 ”,“ 秒 ”方式指定比较基准时间下限。
(S2·), (S2·)＋1, (S2·)＋2 ：以“ 时 ”,“ 分 ”,“ 秒 ”方式指定比较基准时间下限。

(S·), (S·)＋1, (S·)＋2 ：以“ 时 ”,“ 分 ”,“ 秒 ”方式指定时钟数据。
(D·), (D·)＋1, (D·)＋2 ：根据比较结果的区域位软元件 3 点 ON/OFF 输出。

“ 时 ”的设定范围为「0~23」。
“ 分 ”的设定范围为「0~59」。
“ 秒 ”的设定范围为「0~59」。

时钟数据加法运算[TADD]指令		适用机型：
16 位指令：TADD	32 位指令：-	XC3、XC5

适用软元件

字软元件

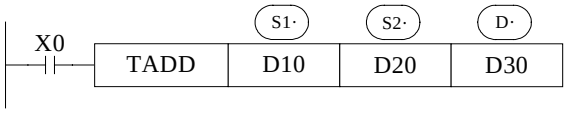
K/H	DX	DY	DM	DS	TD	CD	D	FD

S1· S2· D·

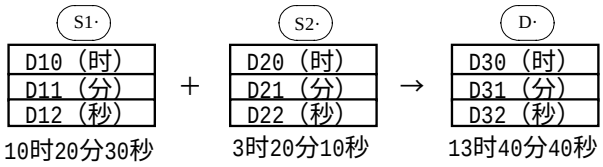
位软元件

X	Y	M	S	T	C	Dn.m

功能和动作

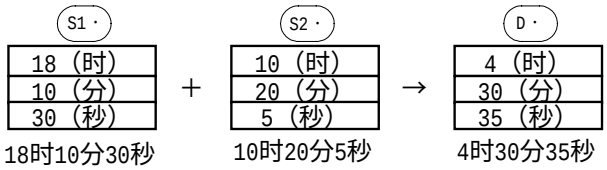


(D10，D11，D12)＋（D20，D21，D22）→（D30，D31，D32）



- 将保存于 S1· 起始的 3 点内的时钟数据同 S2· 起始的 3 点内的时钟数据相加，并将其结果保存于以 D· 起始的 3 点元件内。

- 当运算结果超过 24 小时时，进位标志变为 ON，将进行加法运算的结果减去 24 小时后将该值作为运算结果保存。



- 当运算结果为 0（0 时 0 分 0 秒）时，零标志位变为 ON。

“ 时 ”的设定范围为「0~23」。
“ 分 ”的设定范围为「0~59」。
“ 秒 ”的设定范围为「0~59」。

时钟数据减法运算[TSUB]指令		适用机型：
16 位指令：TSUB	32 位指令：-	XC3、XC5

适用软元件

字软元件

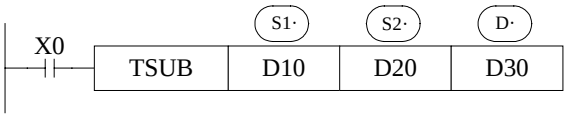
K/H	DX	DY	DM	DS	TD	CD	D	FD

S1· S2· D·

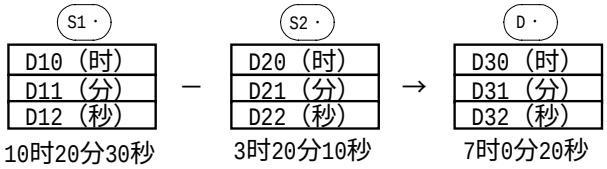
位软元件

X	Y	M	S	T	C	Dn.m

功能和动作

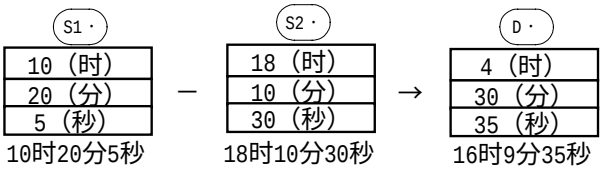


(D10，D11，D12)－（D20，D21，D22）→（D30，D31，D32）



- 将保存于 S1· 起始的 3 点内的时钟数据减去 S2· 起始的 3 点内的时钟数据，并将其结果保存于以 D· 起始的 3 点元件内。

- 当运算结果小于 0 小时时，借位标志变为 ON，将进行减法运算的结果加上 24 小时后将该值作为运算结果保存。



- 当运算结果为 0（0 时 0 分 0 秒）时，零标志位变为 ON。

“ 时 ”的设定范围为「0~23」。
“ 分 ”的设定范围为「0~59」。
“ 秒 ”的设定范围为「0~59」。

时钟数据读取[TRD]指令		适用机型：
16 位指令：TRD	32 位指令：-	XC3、XC5

适用软元件

字软元件

K/H	DX	DY	DM	DS	TD	CD	D	FD

D·

位软元件

X	Y	M	S	T	C	Dn.m

功能和动作

将可编程控制器的实时时钟的时钟数据读入 7 点数据寄存器中的指令。

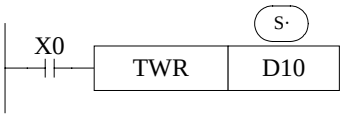
- 按照下列格式读取可编程控制器的实时时钟数据。
  读取源为保存时钟数据的特殊数据寄存器（D8013~D8019）。

	元件	项目	时钟数据	→	元件	项目
特殊数据寄存器	D8018	年（公历）	0～99（公历后两位）	→	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

时钟数据写入[TWR]指令		适用机型：
16 位指令：TWR	32 位指令：-	XC3、XC5

适用软元件		
字软元件	S·	K/H | DX | DY | DM | DS | TD | CD | D | FD
位软元件		X | Y | M | S | T | C | Dn.m

功能和动作



将时钟数据写入可编程控制器的实时时钟中的指令。

- 将设定时钟的数据写入可编程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。

	元件	项目	时钟数据	→	元件	项目	
时钟设定用数据	D0	年（公历）	0～99（公历后两位）	→	D8018	年（公历）	特殊寄存器用时钟数据
	D1	月	1~12	→	D8017	月	
	D2	日	1~31	→	D8016	日	
	D3	时	0~23	→	D8015	时	
	D4	分	0~59	→	D8014	分	
	D5	秒	0~59	→	D8013	秒	
	D6	星期	0(日）～6（六）	→	D8019	星期	

执行 TWR 指令后，立即变更实时时钟的时钟数据，变为新时间。
因此，请提前数分钟向源数据传送时钟数据，这样当到达正确时间时，请执行指令。

6．特殊功能指令（XC3/XC5）

本章论述了 XC 系列可编程控制器高速计数输入、高速脉冲输出及 MODBUS 通讯指令等功能。

6-1．高速计数

6-2．脉冲输出

6-3．通讯功能

6-4．PWM 脉宽调制

6-5．频率测量

6-6．精确定时

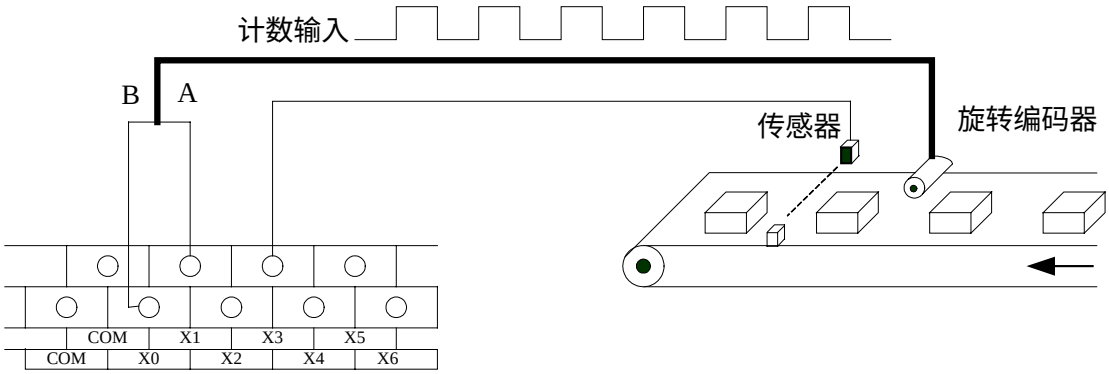
6-7．中断功能

6-8．CAN 总线功能（XC5 系列）

6-1．高速计数

一、高速计数功能

XC 系列 PLC 都具有高速计数功能，通过选择不同的计数器可以进行单相（递增模式、脉冲+方向输入模式），AB 相模式计数，最高频率可达到 200KHz。



二、计数输入端口的分配

1、XC 系列 PLC 的高速计数路数如下表所示：

PLC 型号		具有的高速计数路数		
		递增模式	脉冲+方向模式	AB 相模式
XC3 系	14 点	4	2	2
	24 点/32 点	5	3	3
	48 点/60 点	4	2	2
XC5 系	32 点	2	1	1
	48 点/60 点	5	3	3

2、高速计数输入端子的定义如下表所示：

当 X 输入端不作为高速输入端口使用时，可作为普通输入端子使用。

[U]---计数脉冲输入　　[Dir]---计数方向判断（OFF 为+，ON 为-）

[A]---A 相输入　[B]---B 相输入

XC3 系列 48 点、60 点 PLC

	递增模式										脉冲+方向输入模式					AB 相模式		
	C600	C602	C604	C606	C608	C610	C612	C614	C616	C618	C620	C622	C624	C626	C628	C630	C632	C634
X000	U										U					B		
X001											Dir					A		
X002		U										U					B	
X003												Dir					A	
X004			U															
X005				U														

XC3 系列 24 点、32 点 PLC 及 XC5 系 48 点、60 点 PLC

	递增模式										脉冲+方向输入模式					AB 相模式		
	C600	C602	C604	C606	C608	C610	C612	C614	C616	C618	C620	C622	C624	C626	C628	C630	C632	C634
X000	U										U					B		
X001											Dir					A		
X002																		
X003			U									U					B	
X004												Dir					A	
X005																		
X006				U									U					B
X007													Dir					A
X010																		
X011					U													
X012						U												

XC3 系列 14 点 PLC

	递增模式										脉冲+方向输入模式					AB 相模式		
											C620	C622	C624	C626	C628	C630	C632	C634
X000	U										U					B		
X001											Dir					A		
X002		U																
X003			U															
X004													U				B	
X005				U									Dir				A	

XC5 系列 32 点 PLC

	递增模式										脉冲+方向输入模式					AB 相模式		
									16	C618	C620	C622	C624	C626	C628	C630	C632	C634
X000	U										U					B		
X001											Dir					A		
X002																		
X003		U																

3、AB 相高速计数输入不支持四倍频的高速计数如下表所示：

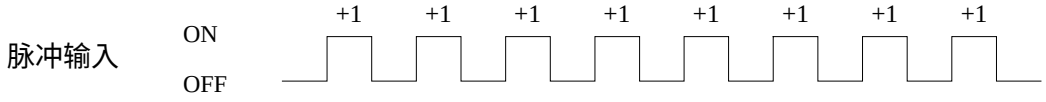
PLC 型号		不支持四倍频的高速计数器
XC3 系	14 点	C630
	24 点/32 点	C632
	48 点/60 点	C630
XC5 系	32 点	-
	48 点/60 点	C632

三、高速计数信号输入模式

1、输入模式

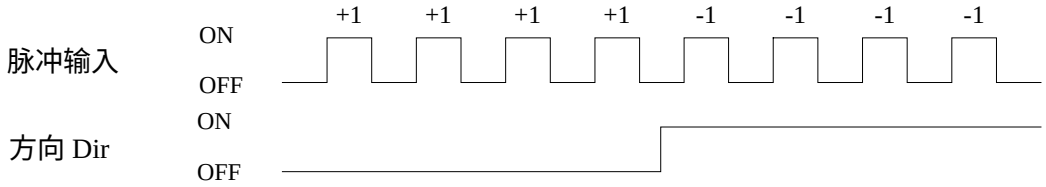
递增模式：

递增模式下，输入脉冲信号，计数值随每个脉冲信号递增。



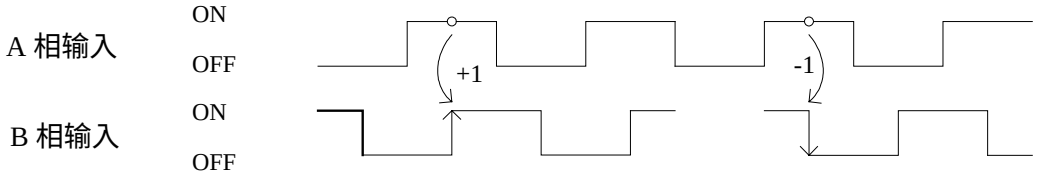
脉冲+方向输入模式:

脉冲+方向输入模式下，脉冲信号和方向信号都被输入，而计数值则根据方向信号的状态进行递增或递减。



AB 相模式:

AB 相模式下,计数值依照两种差分信号(A 相和 B 相)进行递增或递减。

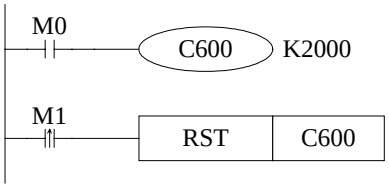


2、计数值

高速计数器的计数范围：K-2,147,483,648 ~ K+2,147,483,647。若计数超出允许范围，会产生上溢或下溢；若产生上溢，K+2,147,483,647 变为 K-2,147,483,648，并继续计数；若产生下溢，K-2,147,483,648 变为 K+2,147,483,647，并继续计数。

3、复位

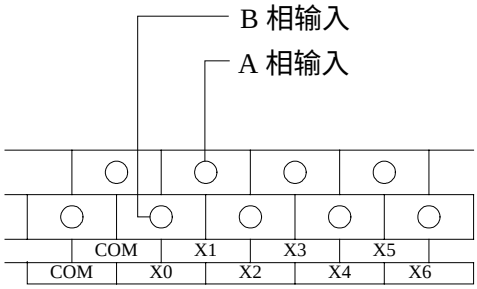
高速计数器的计数方式为软件复位方式。



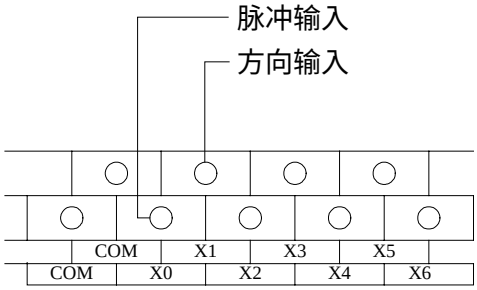
四、输入端接线

下面以高速输入的第一通道 C600 的几种输入模式为例介绍一下接线方式。

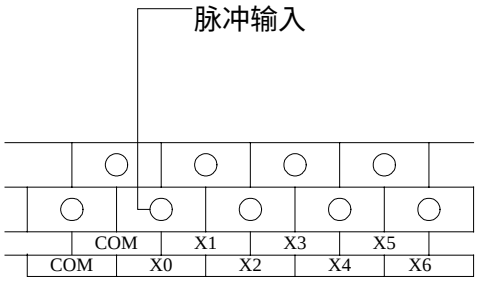
AB 相模式



脉冲+方向模式



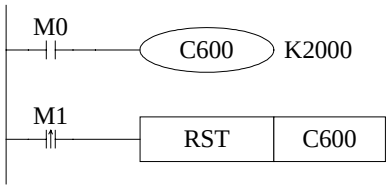
递增模式



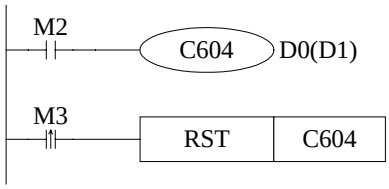
五、编程举例

下面以 XC3 系列 60 点 PLC 为例介绍一下高速计数方式的编程方式：

递增模式

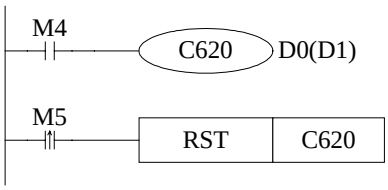


- C600 在 M0 为 ON 时，对输入

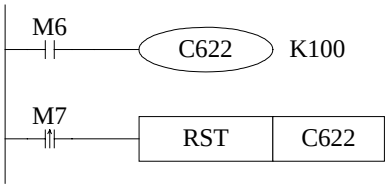


- C604 在 M2 为 ON 时，开始计数。计数输入为 X004，在此例中的设定值采用间接指定的数据寄存器的内容。
- 如图所示，通过顺控程序上的 M3 执行复位。

脉冲+方向输入模式

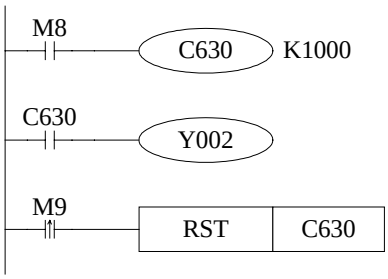


，通过输入 X000 的 OFF→ON 执行计数，输入 X001 的 OFF 或 ON 判断计数的方向。如果 X001 为 OFF，执行增计数；若 X001 为 ON，执行减计数。

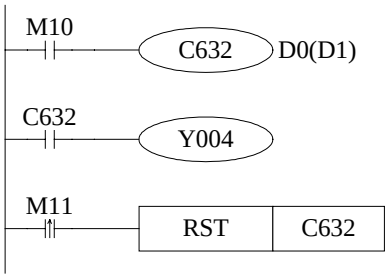


- C622 在 M6 为 ON 时，通过输入 X000 的 OFF→ON 执行计数，通过输入 X002 的 OFF 或 ON 判断计数的方向。如果 X003 为 OFF，执行增计数；若 X003 为 ON，执行减计数。

AB 相输入模式



- M8 为 ON 时，C630 通过中断，对输入 X000（B 相）、X001（A 相）的动作计数。
  如果 M9 为 ON 时，则执行 RST 指令复位。
- 如果当前值超过设定值，则 Y002 为 ON；如果当前值小于设定值，则为 OFF。



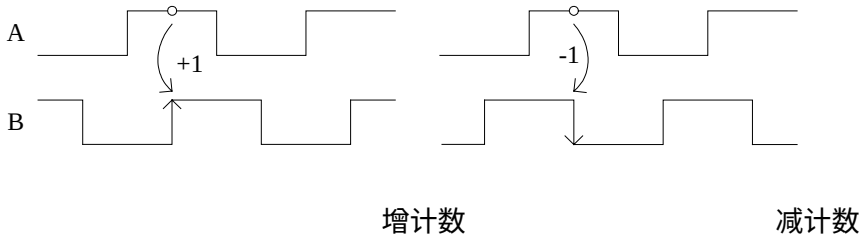
- M10 为 ON 时，C632 就立即开始计数。计数输入是 X002（B 相）、X003（A 相）。
- 通过 M11 在顺控程序中复位。
- 在当前值高于设定值时，Y004 动作，在低于设定值时，则断开。

六、倍频模式

高速计数有一倍频和四倍频两种模式，**可编程控制器的默认计数模式为四倍频模式**。两种计数模式的计数方式如下所示。

一倍频模式

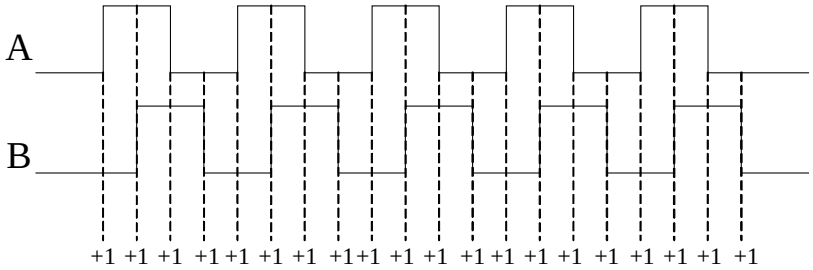
- A、B 相计数器的计数方式如下图所示：



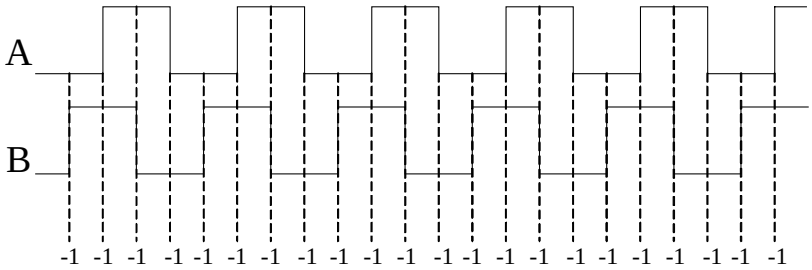
四倍频模式

- AB 相计数还具有 4 倍频的计数模式。计数模式如下图所示

  - 增计数如下所示：



  - 减计数如下所示：



- 计数器测量相同数目的脉冲，在四倍频模式下的计数值是等于一倍频的四倍。

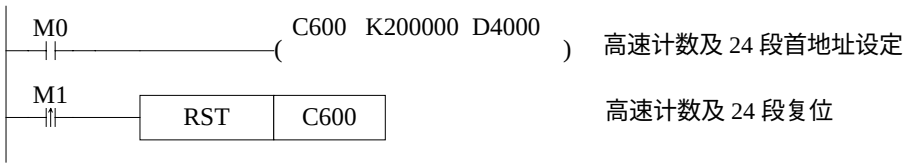
4 倍频的设置方式如下：

FD8241	C630 的倍频数	1 为 1 倍频， 4 为 4 倍频
FD8242	C632 的倍频数	1 为 1 倍频， 4 为 4 倍频
FD8243	C634 的倍频数	1 为 1 倍频， 4 为 4 倍频

七、高速计数的 24 段预置值

XC 系列 PLC 中，每路高速计数器拥有 24 段 32 位的预置值，计数器的每段计数差值等于预置值时产生中断。

1、指令说明



如上例所示，D4000 为 24 段预置值的设置区域的起始寄存器，从 D4000 为起始地址以双字形式依次存放 24 段预置值的每个设定值，以数值零结束。

2、高速计数器对应的中断标记

每个计数器的 24 段预置值对应的中断标记如下表所示。例如，计数器 C600 的 24 段预置值对应的中断分别为：I1001、I1002、I1003、…I1024。

高速计数的 24 段中断是依次产生的，也就是说，如果第 1 段的计数中断没有产生，那么第 2 段的计数中断也不会产生；高速计数中断产生一次之后必须进行复位，才能进行第二次中断。

计数器的中断标志如下表所示：

递增计数

计数器	中断标记
C600	I1001~I1024
C602	I1101~I1124
C604	I1201~I1224
C606	I1301~I1324
C608	I1401~I1424
C610	I1501~I1524
C612	I1601~I1624
C614	I1701~I1724
C616	I1801~I1824
C618	I1901~I1924

脉冲+方向

计数器	中断标记
C620	I2001~I2024
C622	I2101~I2124
C624	I2201~I2224
C626	I2301~I2324
C628	I2401~I2424

AB 相计数

计数器	中断标记
C630	I2501~I2524
C632	I2601~I2624
C634	I2701~I2724
C636	I2801~I2824
C638	I2901~I2924

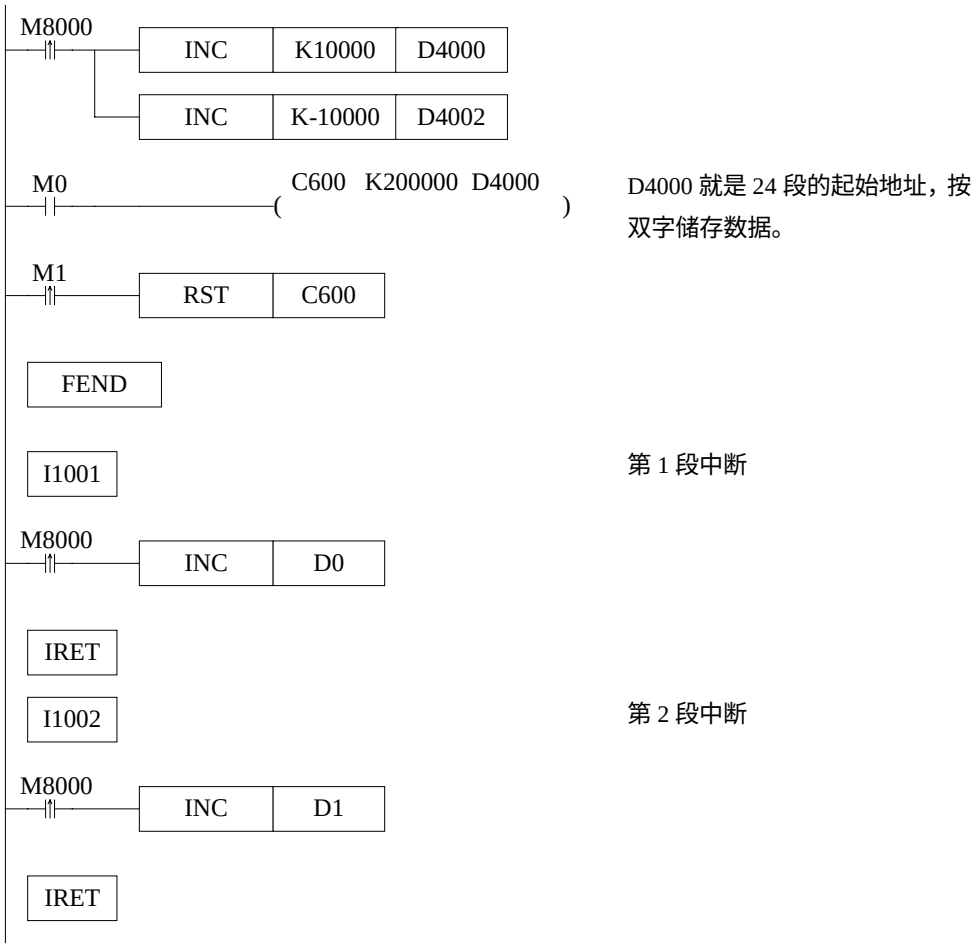
3、预置值的定义

高速计数的 24 段预置值是一个差值，计数器的计数值等于计数器的当前值加上预置值时产生中断。

例 1，计数器 C600 的当前值是 0，第一段预置值是 10000，第 2 段预置值是－5000，第 3 段的预置值是 20000。当开始计数时，计数器的当前值为 10000 时，产生第 1 段预置值中断 I1001；计数器的当前值为 5000 时，产生第 2 段预置值中断 I1002；当计数器当前值等于 25000 时，产生第 3 段预置值中断 I1003。

例 2，计数器 C600 的当前值是 10000，第一段预置值是 10000，第 2 段预置值是－5000，第 3 段的预置值是 20000。当开始计数时，计数器的当前值为 20000 时，产生第 1 段预置值中断 I1001；计数器的当前值为 15000 时，产生第 2 段预置值中断 I1002；当计数器当前值等于 35000 时，产生第 3 段预置值中断 I1003。

4、举例：



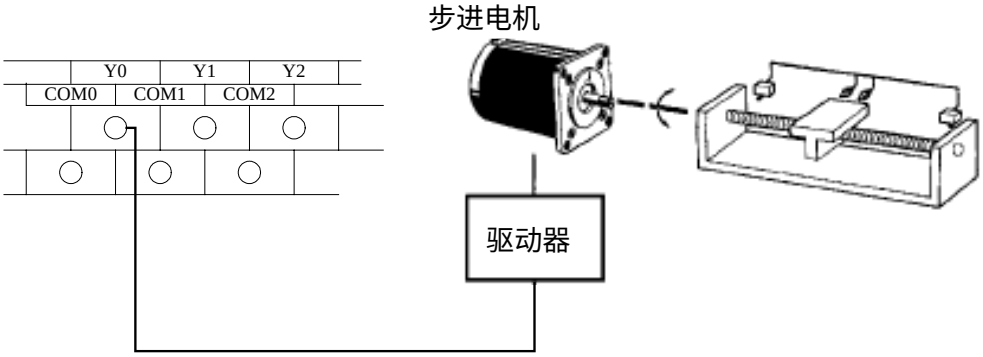
指令形式：

```
LD    M8000                    //M8000 为常 ON 线圈
DMOV  K10000  D4000            //将第一段预置值 D4000 设为 10000
DMOV  K-10000 D4002            //将第二段预置值 D4000 设为-10000
LD    M0                       //高速计数触发条件 M0
OUT C600    K200000 D4000      //将第二段预置值 D4000 设为-10000
LDP  M1                        //高速计数复位条件 M1
RST  C600                      //高速计数以及 24 段复位
FEND                           //主程序结束
I1001                          //第一段中断标记
LD    M8000                    //M8000 为常 ON 线圈
INC  D0                        //D0 加 1
IRET                           //中断返回标记
I1002                          //第二段中断标记
LD    M8000                    //M8000 为常 ON 线圈
INC  D1                        //D1 加 1
IRET                           //中断返回标记
```

6-2．脉冲输出

一、脉冲输出功能

XC3 系列和 XC5 系列 PLC 一般具有 2 个脉冲输出。通过使用不同的指令编程方式，可以进行无加速/减速的单向脉冲输出，也可以进行带加速/减速的单向脉冲输出，还可以进行多段、正反向输出等等，输出频率最高可达 400K Hz。



注：1）为了使用脉冲输出，必须要使用带有晶体管输出的 PLC。如 XC3-14T-E 或 XC3-60RT-E 等。

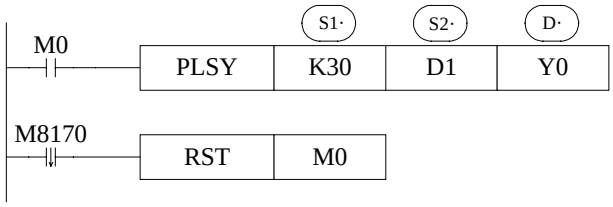
2）XC5 系列输出点数为 32 点的 PLC 最大能够具有 4 路（Y0、Y1、Y2、Y3）脉冲输出功能。

二、脉冲输出的种类与指令应用

1、 无加减速变化的单向脉冲输出

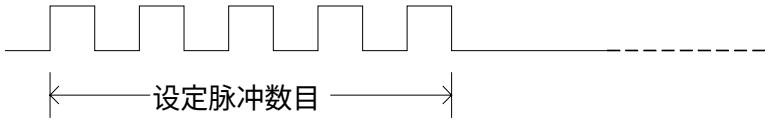
- 频率：0~400KHz
- 输出端子：Y0 或 Y1
- 输出模式：连续或有限脉冲输出
- 脉冲数目：16 位指令　0~K32767
  32 位指令　0~K2147483647
- 指令：PLSY、PLSF
  PLSY 是以指定的频率产生定量脉冲的指令。
  PLSF 是以可变频率的形式产生连续脉冲的指令。

➢ PLSY 指令：



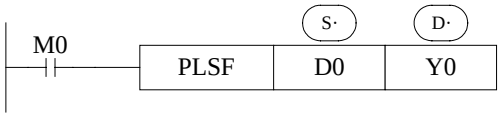
- 是以指定的频率产生定量脉冲的指令；支持 32 位指令[DPLSY]。
  (S1·) 指定频率。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  (S2·) 指定产生脉冲量。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  (D·) 指定输出脉冲的 Y 编号，只可在 Y000 或 Y001 输出。
- 在 M0 为 ON 时，PLSY 指令在 Y0 输出频率为 30Hz 的脉冲，个数由 D1 指定，正在发脉冲时线圈 M8170 置 ON。当输出脉冲个数达到设定值时，停止脉冲输出，此时线圈 M8170 置 OFF，并将 M0 复位。

有限脉冲输出



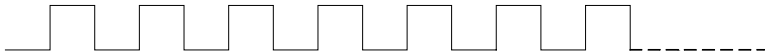
当输出完设定的脉冲数目之后，输出自动停止。

➢ PLSF 指令：



- 是以可变频率的形式产生连续脉冲的指令；
- 支持 32 位指令[DPLSF]。
- (S·) 指定频率。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  范围：200~400KHz（当设定频率低于 200Hz 时，以 200Hz 的频率输出。）
- (D·) 指定输出脉冲的 Y 编号，只可在 Y000 或 Y001 输出。
- 随着 D0 中设定频率的改变，从 Y0 输出的脉冲频率也跟着变化。
- 在寄存器 D8170 中累积脉冲个数。

连续脉冲输出

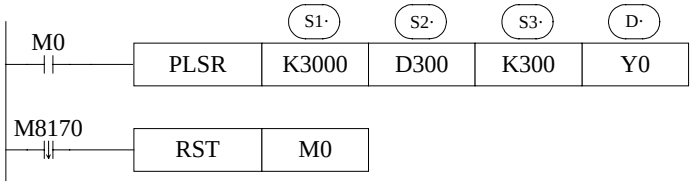


以设定频率连续输出脉冲直到通过指令停止输出。

2、带加减速的单向脉冲输出

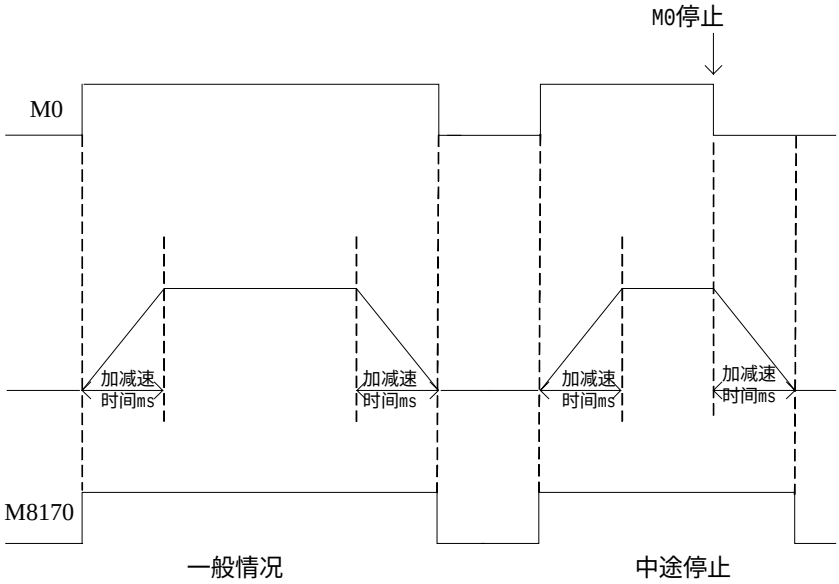
- 频率：0~400KHz
- 加减速时间：5000ms 以下
- 输出端子：Y0 或 Y1
- 输出模式：有限脉冲数目
- 脉冲数目：16 位指令　0~K32,767
  32 位指令　0~K2,147,483,647
- 指令：PLSR
  PLSR 是以指定的频率和加减速时间产生定量脉冲的指令。

➢ 单段单向脉冲输出

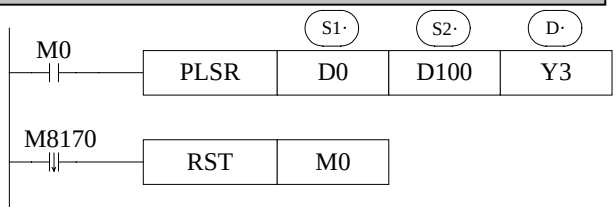


- 是以指定的频率产生定量脉冲的指令；支持 32 位指令[DPLSR]。
  (S1·) 最高频率。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  (S2·) 总输出脉冲数。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  (S3·) 加减速时间。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  (D·) 指定输出脉冲的 Y 编号，只可在 Y000 或 Y001 输出。

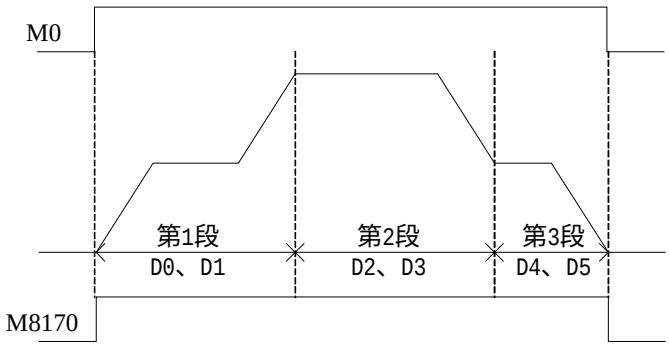
- 在 M0 为 ON 时，PLSR 指令启动脉冲输出，按指定的加减速斜率、最高频率，发出指定个数的脉冲。此时线圈 M8170 置 ON。
- 当输出脉冲个数达到设定值时，停止脉冲输出，此时线圈 M8170 置 OFF，并将 M000 复位。如图所示
- 当脉冲输出 M000 为 OFF 时，输出脉冲按指定的加减速斜率下降到 0。停止脉冲输出，此时线圈 M8170 置 OFF。



➢ 分段单向脉冲输出



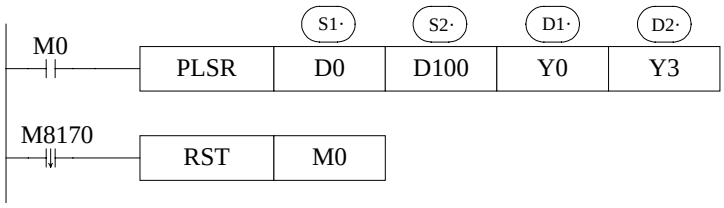
- 是以指定的频率和加减速时间分段产生定量脉冲的指令。
  - (S1·) 是以 Dn 或 FDn 为起始地址的一段区域。上例：D0 设定第 1 段脉冲的最高频率、D1 设定第 1 段脉冲的个数，D2 设定第 2 段脉冲的最高频率、D3 设定第 2 段脉冲的个数，…… 以 Dn、Dn+1 的设定值都为 0 表示分段结束，最多可设定 24 段。可用操作数：D、FD
  - (S2·) 加减速时间。这里的时间是指从开始到第一段最高频率的加速时间，同时也定义了所有段的频率与时间的斜率，从而后面的加减速都按照这个斜率来加速/减速。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  - (D·) 指定输出脉冲的 Y 编号，只可在 Y000 或 Y001 输出。
- 支持双字操作 DPLSR，此时 D0、D1 设定第 1 段脉冲的最高频率、D2、D3 设定第 1 段脉冲的个数，D4、D5 设定第 2 段脉冲的最高频率、D6、D7 设定第 2 段脉冲的个数……



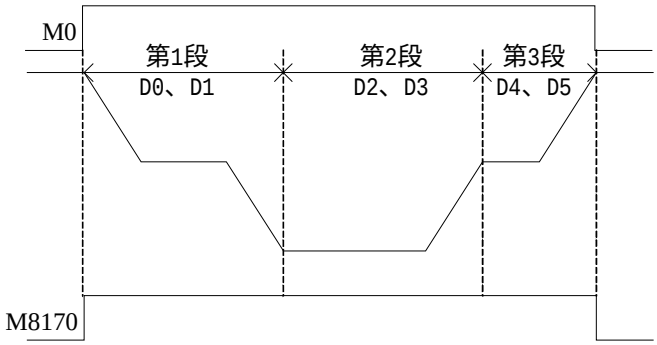
3、带加速/减速的双向脉冲输出

- 频率：0~400KHz
- 加减速时间：5000ms 以下
- 输出端子：Y0 或 Y1
- 方向输出端子：任意 Y
- 输出模式：有限脉冲数目
- 脉冲数目：16 位指令　0~K32,767
  32 位指令　0~K2,147,483,647
- 指令：PLSR
  PLSR 是以指定的频率和加减速时间产生定量脉冲的指令。

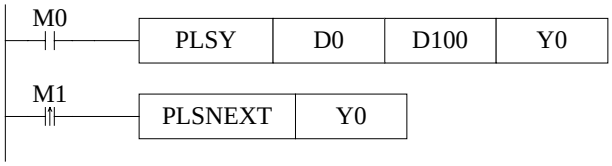
➢ 带加速/减速的双向脉冲输出



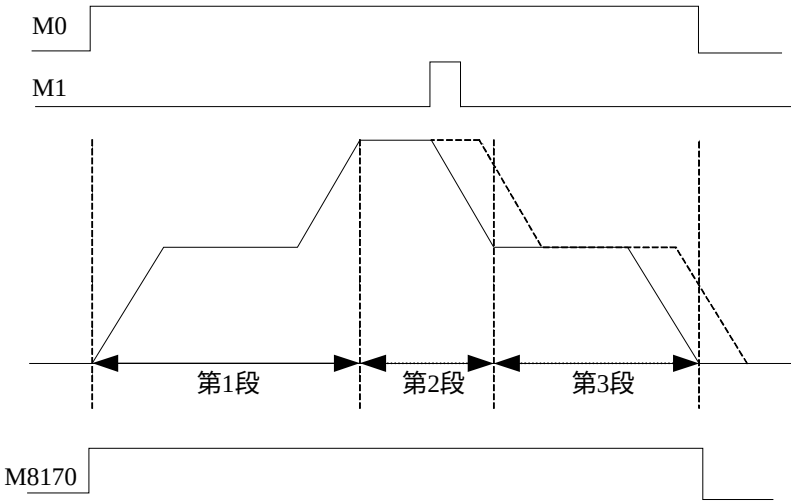
- 是以指定的频率、加减速时间和脉冲方向分段产生定量脉冲的指令。
  (S1·) 是以 Dn 或 FDn 为起始地址的一段区域。上例：D0 设定第 1 段脉冲的最高频率、D1 设定第 1 段脉冲的个数，D2 设定第 2 段脉冲的最高频率、D3 设定第 2 段脉冲的个数，…… 以 Dn、Dn+1 的值都为 0 表示分段结束，最多可设定 24 段。可用操作数：D、FD
  (S2·) 加减速时间。这里的时间是指从开始到第一段最高频率的加速时间，同时也定义了所有段的频率与时间的斜率，从而后面的加减速都按照这个斜率来加速/减速。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  (D1·) 指定输出脉冲的 Y 编号，只可在 Y000 或 Y001 输出。
  (D2·) 指定输出脉冲方向的 Y 编号，可以任意指定。例:当 (S1·) 中第一段设定的脉冲个数为正数时,Y 输出为 ON;当设定的脉冲个数为负数时,Y 输出为 OFF。注意，在一次分段脉冲输出中，脉冲的方向只取决于第一段的脉冲个数设定值的正负情况。



4、脉冲段切换[PLSNEXT]指令

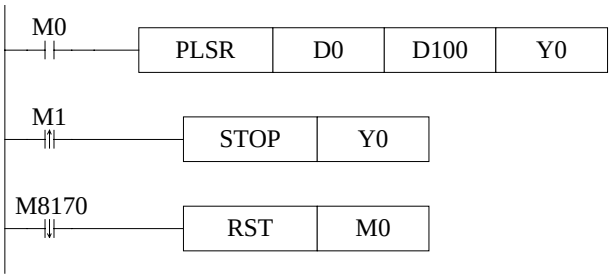


- 在脉冲输出到达当前段最高频率，并在此频率下稳定输出时，如果 M1 由 OFF→ON，则以加减速时间进入下一段的脉冲输出。
- 注意在脉冲输出的加减速过程中，执行此指令无效。



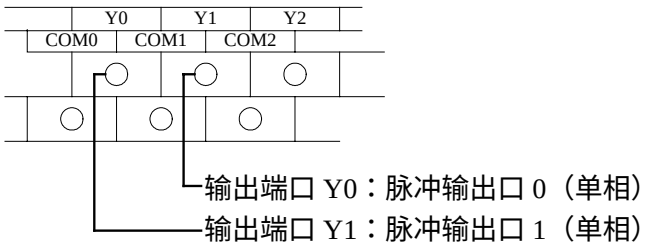
--------（虚线）表示本来的脉冲输出曲线

5、脉冲停止[STOP]指令



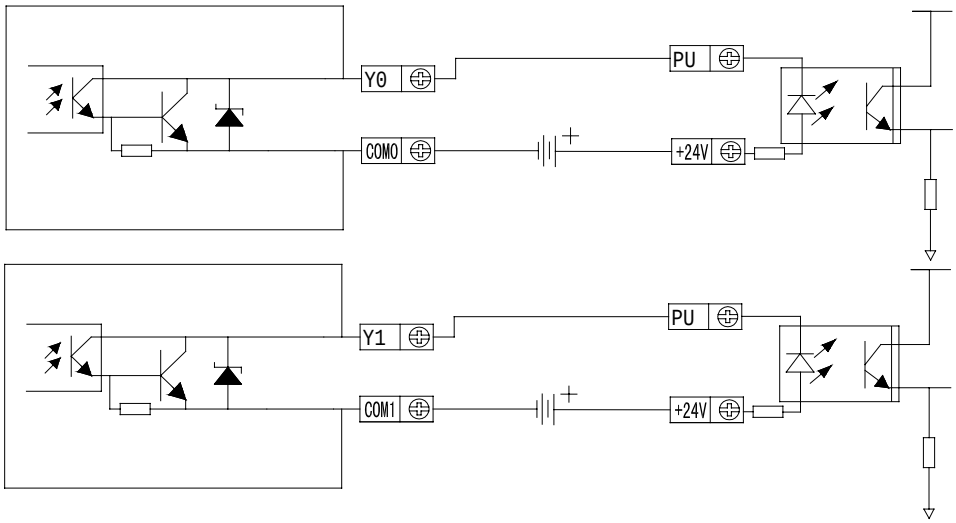
- 在 M000 由 OFF→ON 时，PLSY 指令在 Y000 输出脉冲，D0 中指定频率， D001 中指定脉冲个数，D100 中指定加减速时间；当输出脉冲个数达到设定值时，停止脉冲输出。在 M001 上升沿，STOP 指令立即停止 Y000 口的脉冲输出。

三、输出端子接线



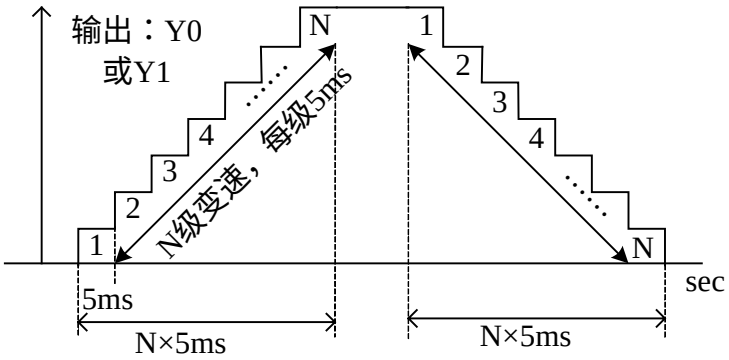
下面是输出端子与步进电机驱动器的接线示意图：

PLC 侧　　步进电机驱动侧



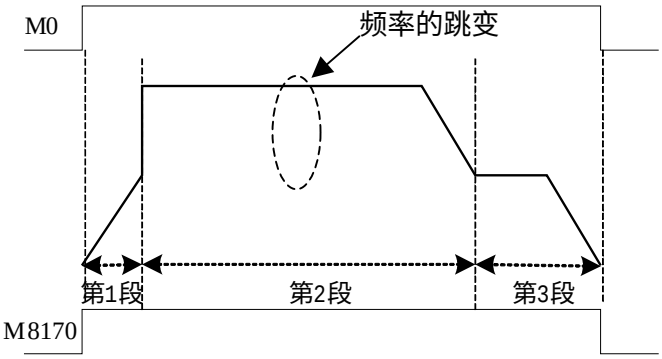
四、注意事项

1、阶频的概念



- 在加减速过程中，每个阶梯时间为 5 毫秒，这个时间是固定不变的。
- 阶频（每个阶梯上升/下降的频率）最小为 10Hz，低于 10Hz 按 10Hz 计算；阶频最大为 15K，超过 15K 按 15K 计算。
- 在频率高于 200Hz 的脉冲输出时，要注意每一段的脉冲发送个数必须不少于 10 个，如果设定值小于 10 个，按 10 个发送。

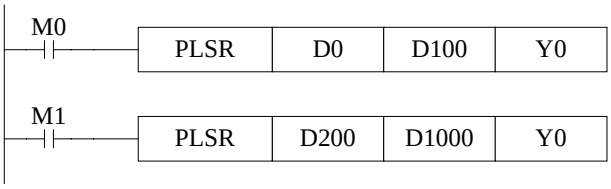
2、分段脉冲输出中的频率跳变



- 在分段脉冲输出过程中，如果当前段的脉冲个数已发完而未达到当前段的最高频率，则此时在从当前段过渡到下一段脉冲输出的过程中会出现脉冲频率的跳变，如图所示。
- 为了避免频率的跳变，要注意加减速时间设定值不能过小。

3、脉冲输出不能进行双输出

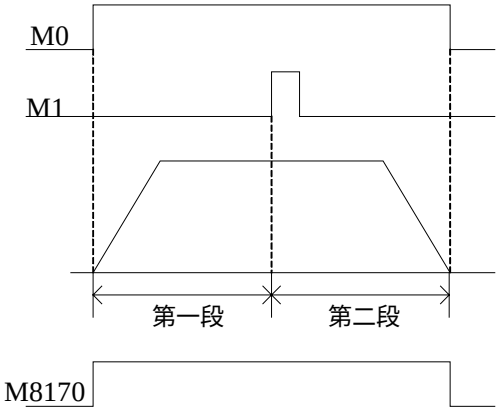
- 在同一个主程序中，不能对同一个输出口 Y 编写两条或两条以上的脉冲输出指令。
- 如下例写法是错误的。



五、示例说明

例一：定长停止功能

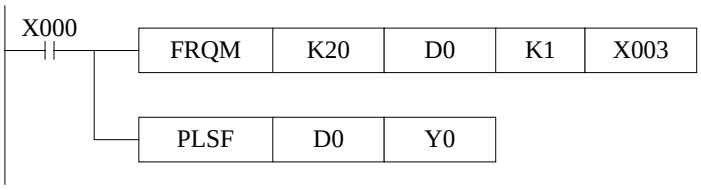
利用分段脉冲输出指令[PLSR]和脉冲段切换指令[PLSNEXT]，可以实现定长停止的功能。



以上面的举例程序为例，在 D0、D1 和 D2，D3 中设定频率值相同的两段脉冲数输出，第 2 段脉冲个数 D3 中设定为收到信号 M1 后需要输出的脉冲数目，这样就实现了定长停止的功能。如右图所示。

例 2：随动功能

以下这个例子，Y0 端的脉冲输出频率等于从输入端 X003 测得的输入频率。当从 X003 测得的输入频率变化时，Y0 脉冲输出频率也随之改变。



六、关于脉冲输出特殊线圈与寄存器

脉冲输出的一些标志位如下表所示：

地址号	高频脉冲号	功能	说明
M8170	PULSE_1	正在发出脉冲标志	脉冲输出中为 1
M8171		32 位脉冲发送溢出标志	溢出为 1
M8172		方向标志	1 为正方向，对应方向口输出为 ON
M8173	PULSE_2	正在发出脉冲标志	脉冲输出中为 1
M8174		32 位脉冲发送溢出标志	溢出为 1
M8175		方向标志	1 为正方向，对应方向口输出为 ON
M8176	PULSE_3	正在发出脉冲标志	脉冲输出中为 1
M8177		32 位脉冲发送溢出标志	溢出为 1
M8178		方向标志	1 为正方向，对应方向口输出为 ON
M8179	PULSE_4	正在发出脉冲标志	脉冲输出中为 1
M8180		32 位脉冲发送溢出标志	溢出为 1
M8181		方向标志	1 为正方向，对应方向口输出为 ON

脉冲输出的一些特殊寄存器如下表所示：

地址号	高频脉冲号	功能	说明
D8170	PULSE_1	累计脉冲个数低 16 位	
D8171		累计脉冲个数高 16 位	
D8172		当前段(表示第 n 段)	
D8173	PULSE_2	累计脉冲个数低 16 位	
D8174		累计脉冲个数高 16 位	
D8175		当前段(表示第 n 段)	
D8176	PULSE_3	累计脉冲个数低 16 位	
D8177		累计脉冲个数高 16 位	
D8178		当前段(表示第 n 段)	
D8179	PULSE_4	累计脉冲个数低 16 位	
D8180		累计脉冲个数高 16 位	
D8181		当前段(表示第 n 段)	
D8190	PULSE_1	当前次脉冲个数低 16 位	
D8191		当前次脉冲个数高 16 位	
D8192	PULSE_2	当前次脉冲个数低 16 位	
D8193		当前次脉冲个数高 16 位	
D8194	PULSE_3	当前次脉冲个数低 16 位	
D8195		当前次脉冲个数高 16 位	
D8196	PULSE_4	当前次脉冲个数低 16 位	

6-3．通讯功能

XC3 系列、XC5 系列可编程控制器本体可以满足你的通讯和网络需求，它不仅支持比较简单的网络（Modbus 协议、自由通讯协议），还支持比较复杂的网络。XC3 系列、XC5 系列可编程控制器提供了通讯手段，使你可以用它与那些使用自己的通讯协议的设备，例如：打印机、仪表等进行通讯。

XC3 系列、XC5 系列可编程控制器都支持 Modbus 协议、自由协议通讯功能，XC5 系列可编程控制器还具有 CANbus 总线功能。

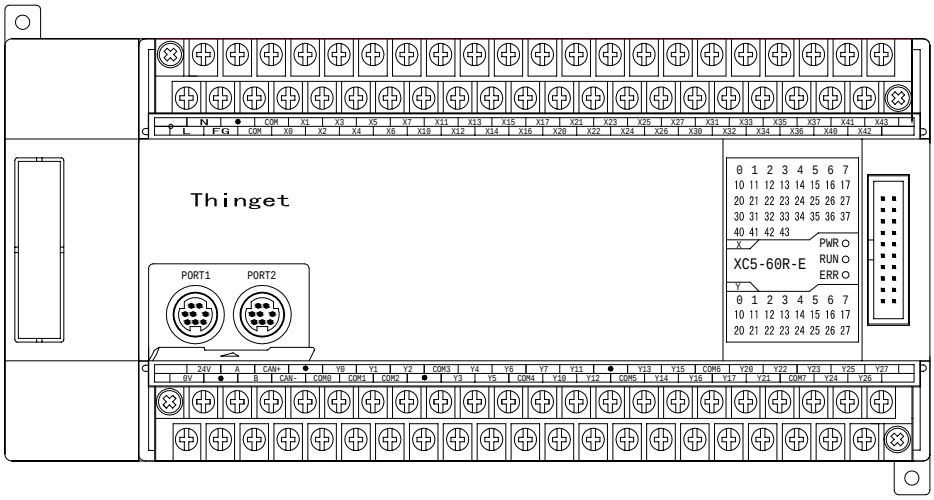
通讯口

XC3 系列可编程控制器本体有 2 个通讯口（Port1、Port2），XC5 系列可编程控制器本体有 3 个通讯口，除了与 XC3 一样的 2 个通讯口之外（Port1、Port2），还有 CAN 通讯口。

通讯口 1（Port1）为编程口，可以用来下载程序以及连接外接设备，此通讯口的通讯参数（波特率、数据位等）固定，不可以重新设置。

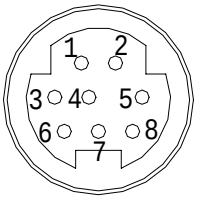
通讯口 2（Port2）为通讯口，可以用来下载程序以及连接外接设备，此通讯口的通讯参数（波特率、数据位等）可以通过软件重新设置。

XC 系列可编程控制器通过扩展 BD 板，还可以扩展一个通讯口 3，此通讯口也是同时具有 RS232 和 RS485 两种形式。



1、 RS232 通讯口

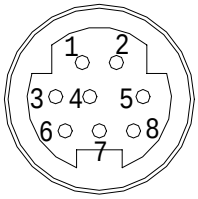
- **通讯口 1（Port1）引脚图如下：**



2：PRG
4：RxD
5：TxD
6：VCC
8：GND

Mini Din 8 芯插座（孔）

- **通讯口 2（Port2）引脚图如下：**



4：RxD
5：TxD
8：GND

Mini Din 8 芯插座（孔）

2、RS485 通讯口

RS485 通讯口引脚 A 为“ + ”信号、B 为“ - ”信号。
XC 系列可编程控制器的 RS485 通讯口和 RS232 的通讯口 2（Port2）是同一个通讯口，因此同时只能使用其中一个，这两个通讯口不能同时使用。

3、CAN 通讯口

CAN 通讯口引脚为“ CAN+ ”、“ CAN- ”，可以用来进行 CANbus 总线通讯。
具体 CAN 通讯功能使用参看“ 6-8．CAN 总线功能（XC5 系列）”

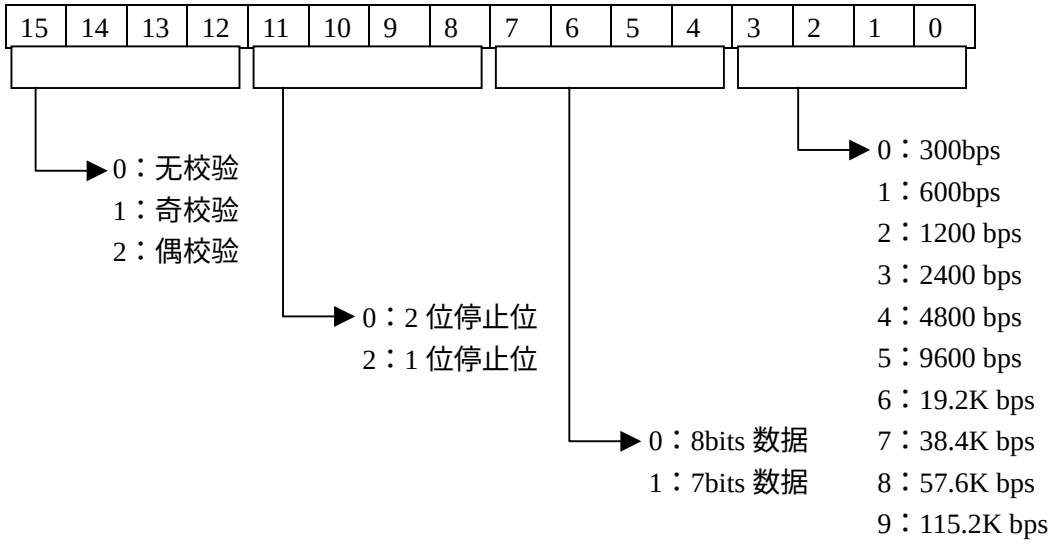
通讯参数

站号	Modbus 站号 1~254、255（FF）为自由格式通讯
波特率	300bps~115.2Kbps
数据位	8 个数据位、7 个数据位
停止位	2 个停止位、1 位停止位
校验	偶校验、奇校验、无校验

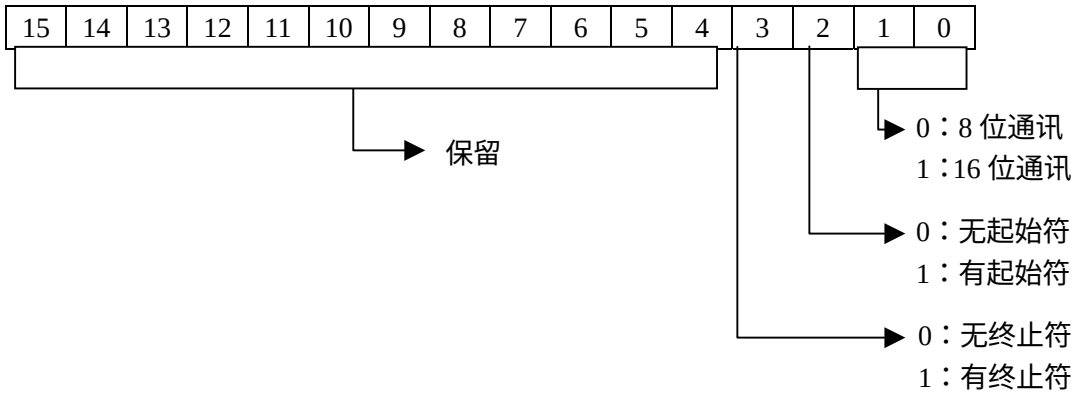
通讯口 1（Port1）默认参数：
站号为 1、波特率 19200bps、8 个数据位、1 个停止位、偶校验

	通讯参数的设置方法：

FD8211（通讯口 1）/FD8221（通讯口 2）：



FD8216（通讯口 1）/FD8226（通讯口 2）：



6-3-1．MODBUS 通讯功能

通讯功能

XC 系列可编程控制器本体支持 Modbus 协议通讯主、从机形式。

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

从站形式：可编程控制器作为从站设备时，只能对其它主站的要求作出响应。

XC 系列可编程控制器通常状态都处于 Modbus 从站通讯形式。

通讯地址

可编程控制器内部软元件编号与对应的 Modbus 地址编号入下表示：

线圈空间：

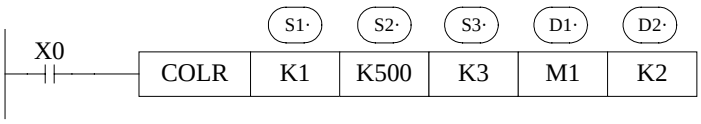
位元件地址	Modbus 地址
M0~M7999	0~7999
X0~X511	16384~16895
Y0~Y511	18432~18943
S0~S1023	20480~21503
M8000~M8511	24576~25087
T0~T618	25600~26218
C0~C634	27648~28282

寄存器空间：

字元件地址	Modbus 地址
D0~D7999	0~7999
TD0~TD618	12288~12906
CD0~CD634	14336~14970
D8000~D8511	16384~16895
FD0~FD5000	18432~23432
FD8000~FD8511	FD26624~27135

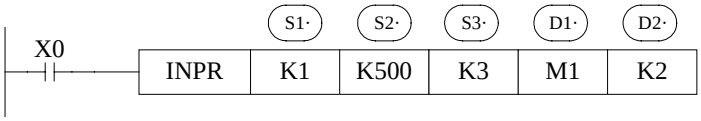
通讯指令

1、线圈读[COLR]指令



- 读线圈指令，Modbus 功能码为 01H。
  功能：将指定局号中指定线圈状态读到本机内指定线圈中。
  (S1·) 远端通讯局号。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  (S2·) 远端线圈首编号。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  (S3·) 线圈个数。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  (D1·) 本地接收线圈首地址。可用操作数：X、Y、M、S、T、C
  (D2·) 串口号。范围：K1~K2

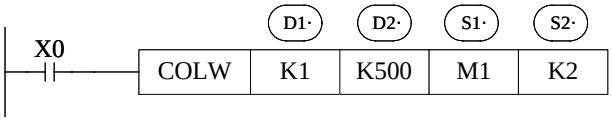
2、输入线圈读[INPR]指令



- 读输入线圈指令，Modbus 功能码为 02H。
  功能：将指定局号中指定输入线圈状态读到本机内指定线圈中。
  (S1·) 远端通讯局号。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  (S2·) 远端线圈首编号。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  (S3·) 线圈个数。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  (D1·) 本地接收线圈首地址。可用操作数：X、Y、M、S、T、C
  (D2·) 串口号。范围：K1~K2

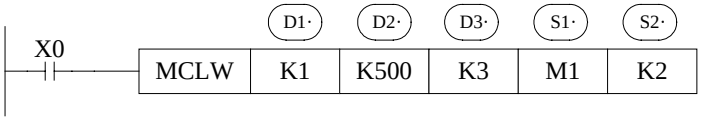
指令说明：X0 为 ON 时，执行 COLR 或 INPR 指令，指令执行完成置通讯结束标志位。X0 为 OFF 时，不操作。如果通讯发生错误，会自动重发。满 10 次置通讯错误标志位。用户可查询相关寄存器判断错误原因。

3、单个线圈写[COLW]指令



- 写单个线圈指令，Modbus 功能码为 05H。
  功能：将本机内指定线圈状态写到指定局号中指定线圈。
  D1· 远端通讯局号。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  D2· 远端线圈首编号。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  S1· 本地发送线圈首地址。可用操作数：X、Y、M、S、T、C
  S2· 串口号。范围：K1~K2

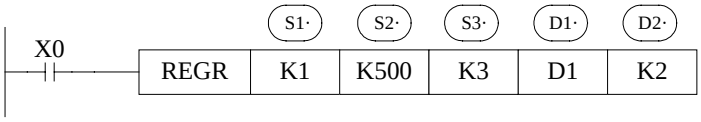
4、多个线圈写[MCLW]指令



- 写多个线圈指令，Modbus 功能码为 0FH。
  功能：将本机内指定的多个线圈的状态写到指定局号中指定线圈。
  D1· 远端通讯局号。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  D2· 远端线圈首编号。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  D3· 线圈个数。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  S1· 本地发送线圈首地址。可用操作数：X、Y、M、S、T、C
  S2· 串口号。范围：K1~K2

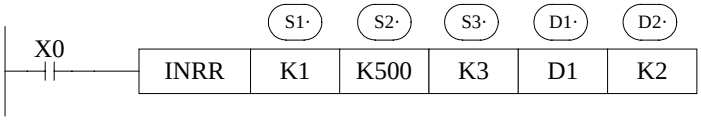
指令说明：X0 为 ON 时，执行 COLW 或 MCLW 指令，指令执行完成置通讯结束标志位。X0 为 OFF 时，不操作。如果通讯发生错误，会自动重发。满 10 次置通讯错误标志位。用户可查询相关寄存器判断错误原因。

5、寄存器读[REGR]指令



- 读寄存器指令，Modbus 功能码为 03H。
  功能：将指定局号指定寄存器读到本机内指定寄存器。
  (S1·) 远端通讯局号。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  (S2·) 远端寄存器首编号。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  (S3·) 寄存器个数。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  (D1·) 本地接收寄存器首地址。可用操作数：D
  (D2·) 串口号。范围：K1~K2

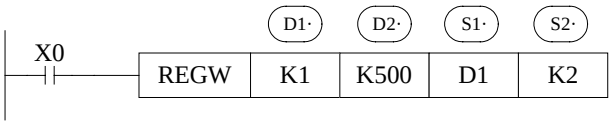
6、输入寄存器读[INRR]指令



- 读输入寄存器指令，Modbus 功能码为 04H。
  功能：将指定局号指定输入寄存器读到本机内指定寄存器
  (S1·) 远端通讯局号。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  (S2·) 远端寄存器首编号。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  (S3·) 寄存器个数。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  (D1·) 本地接收寄存器首地址。可用操作数：D
  (D2·) 串口号。范围：K1~K2

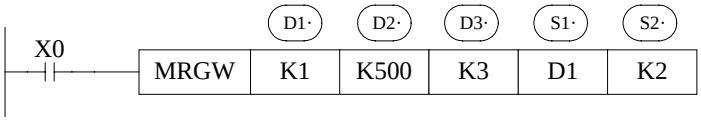
指令说明：X0 为 ON 时，执行 REGR 或 INRR 指令，指令执行完成置通讯结束标志位。X0 为 OFF 时，不操作。如果通讯发生错误，会自动重发。满 10 次置通讯错误标志位。用户可查询相关寄存器判断错误原因。

7、单个寄存器写[REGW]指令



- 写单个寄存器指令，Modbus 功能码为 06H。
  功能：将本机内指定寄存器写到指定局号指定寄存器
  D1· 远端通讯局号。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  D2· 远端寄存器首编号。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  S1· 本地发送寄存器首地址。可用操作数：D
  S2· 串口号。范围：K1~K2

8、多个寄存器写[MRGW]指令



- 写多个寄存器指令，Modbus 功能码为 10H。
  功能：将本机内指定输入寄存器写到指定局号指定寄存器
  D1· 远端通讯局号。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  D2· 远端寄存器首编号。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  D3· 寄存器个数。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  S1· 本地发送寄存器首地址。可用操作数：D
  S2· 串口号。范围：K1~K2

指令说明：X0 为 ON 时，执行 REGW 或 MRGW 指令，指令执行完成置通讯结束标志位。X0 为 OFF 时，不操作。如果通讯发生错误，会自动重发。满 10 次置通讯错误标志位。用户可查询相关寄存器判断错误原因。

6-3-2．自由格式通讯

自由通讯

通讯模式:

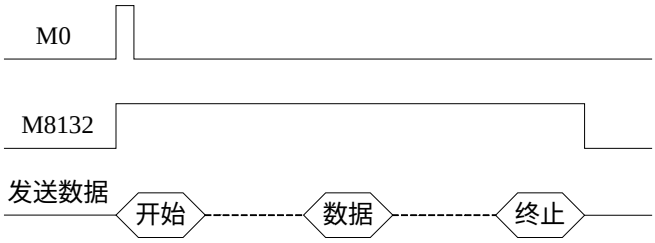
起始符（1 字节）	数据块（最大 128 字节）	终止符（1 字节）

- Port2 或 Port3 可以进行自由格式通讯
- 自由格式通讯模式下，FD8220 或 FD8230 需设为 256（FF）。
- 波特率：300bps~115.2Kbps
- 数据格式
  数据位：7bits、8bits
  校验位：奇校验、偶校验、无校验
  停止位：1 位、2 位
- 起始符：1 位
  终止符：1 位
  用户可设置一个起始/终止符，设置起始/终止符之后，PLC 在发送数据时，自动加上起始/终止符，在接收数据时，自动去掉起始/终止符。
- 通讯形式：8 位、16 位
  选择 8 位缓冲形式进行通讯时，通讯过程中寄存器的高字节是无效的，PLC 只利用寄存器的低字节进行发送和接收数据。

自由格式通讯是以数据块的形式进行数据传送，每块最大可传送 128 字节，同时每块可设置一个起始符和终止符，也可以不设。

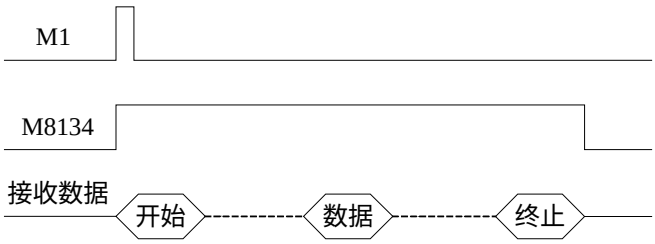
1、发送数据指令：

- 数据发送指令，M0 的一次上升沿发送一次数据。
  S1· 发送数据的首地址。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  S2· 发送的字符个数。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  n：通讯口号　　范围：K2~K3
- 在数据发送过程中‘ 正在发送 ’标志位 M8132（通讯口 2）置 ON。



2、接收数据指令：

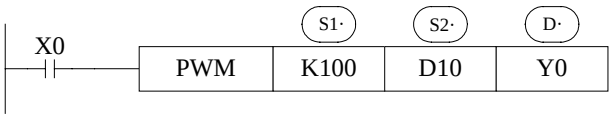
- 数据接收指令，M0 的一次上升沿接收一次数据。
  S1· 接收数据的首地址。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  S2· 接收的最大字符个数。可用操作数：K、TD、CD、D、FD
  n：通讯口号　范围：K2~K3
- 在数据接收过程中‘ 正在接收 ’标志位 M8134（通讯口 2）置 ON。



6-4．PWM 脉宽调制		适用机型：
16 位指令：PWM	32 位指令：-	XC3、XC5

适用软元件	

功能和动作



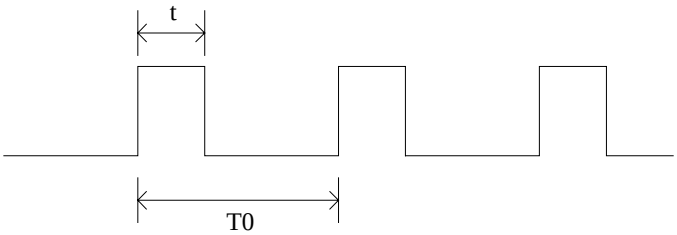
(S1·) 指定占空比数值 n。范围：1~255

(S2·) 指定输出频率 f。范围：0~72KHz

(D·)指定输出脉冲的 Y 编号

只可在 Y000 或 Y001 输出（请作为晶体管输出型的输出）。

- PMW 脉宽调制输出的占空比=n /256×100%
- PWM 脉宽调制输出是以 0.1Hz 为单位的，所以 (S2·) 设定频率时，设定值是实际频率的 10 倍关系（即 10f）。例如：要设定频率为 72KHz，则 (S2·)中的设定值应为 720000。
- X000 为 ON 时，输出 PWM 波形；X000 为 OFF 时，停止输出。PMW 脉宽调制输出是没有脉冲累计的。



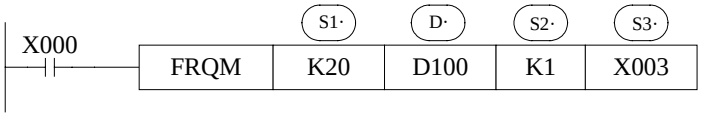
上图中：T0=1/f

T/T0=n/256

6-5．频率测量		适用机型：
16 位指令：FRQM	32 位指令：-	XC3、XC5

适用软元件	

功能和动作



(S1·) 脉冲周期个数。即在一个扫描周期内采集测量的输入脉冲周期个数。

可用操作数：D、CD、TD

(D·) 测量结果。可用操作数：D、CD、TD

(S2·) 分频选择。选择范围：K1 或 K2；

当分频为 K1 时，频率测量范围：大于等于 9Hz，精度范围：9~18KHz。
当分频为 K2 时，频率测量范围：大于等于 300Hz，精度范围：300~400KHz。

(S3·) 脉冲输入口 X 编号。

- 频率测量中，选择分频为 K2，频率测量精度比分频为 K1 的高。
- X000 为 ON 时，FRQM 每个扫描周期从 X003 测量 20 个脉冲周期，算出频率值存入 D100 中，不断地重复测量。如果测量的频率值小于测量的范围，则返回测量值为 0。

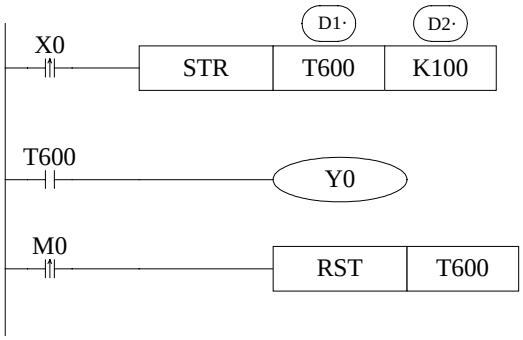
频率测量的脉冲输出对应的 X 编号一览表

机型		X 编号
XC3 系列	14 点	X2、X3
	24/32 点	X1、X11、X12
	48/60 点	X4、X5
XC5 系列	32 点	X3
	48/60 点	X1、X11、X12

6-6．精确定时		适用机型：
16 位指令：STR	32 位指令：-	XC3、XC5

适用软元件	

功能和动作

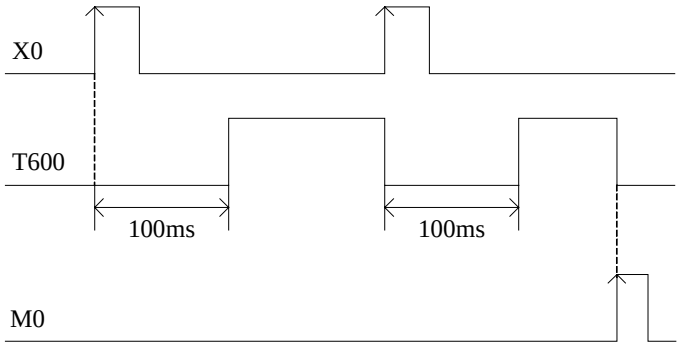


D1· ：定时器编号。范围：T600~T618（T600、T602、T604…T618，编号为偶数）

D2· ：定时值。

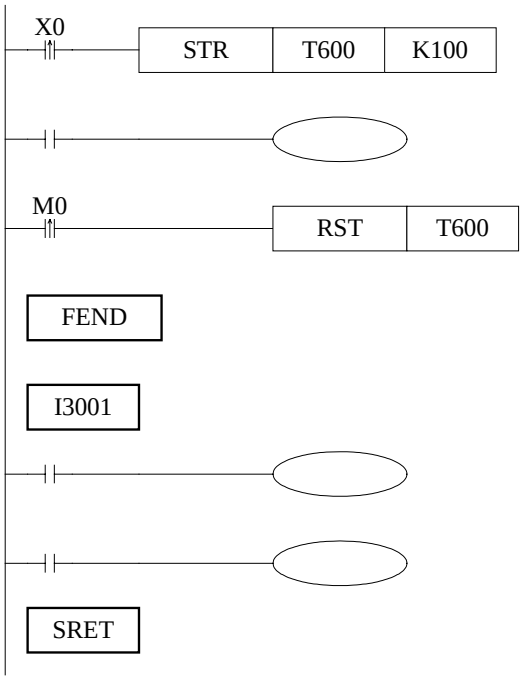
- 精确定时器是 1ms 为单位的定时器。
- 精确定时器是 32 位的，计数值范围是 0~+2,147,483,647。
- 当 X000 从 OFF→ON 时，定时器 T600 开始计时，时间累计到 100ms 时，T600 置位；如果当 X000 再次从 OFF→ON 时，定时器 T600 状态由 ON→OFF，并重新开始计时，时间累计到 100ms 时，T600 再次置位。如下图所示。

上图的时序图如下所示：



精确定时中断

- 精确定时达到计时值时会产生一个相应的中断标记，可以执行一些中断子程序。
- 每个精确定时器都有对应的中断标记。如下表所示



当 X000 从 OFF→ON 时，定时器 T600 开始计时，时间累计到 100ms 时，T600 置位；同时产生一个中断，程序跳转到中断标记 I3001 处执行一次中断子程序。

定时器对应的中断标记：

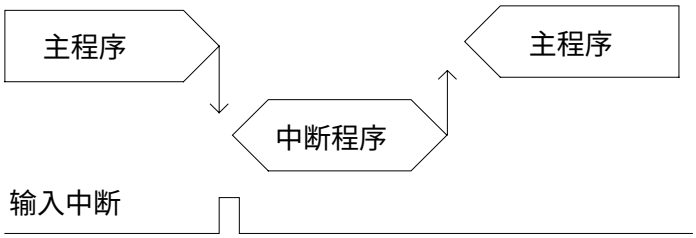
定时器编号	中断标记
T600	I3001
T602	I3002
T604	I3003
T606	I3004
T608	I3005
T610	I3006
T612	I3007
T614	I3008
T616	I3004
T618	I3010

6-7．中断功能

XC 系列 PLC 都具有中断功能，中断功能分两种：一、外部中断；二、定时中断。通过中断功能可以处理一些特定的程序，它不受可编程控制器的扫描周期的影响。

6-7-1.外部中断

输入端子 X 可以作为外部中断的输入用，每一输入端对应于一个外部中断，输入的上升沿或者下降沿都可触发中断，中断子程序写在主程序之后（FEND 命令之后）。当产生中断后，主程序立即停止执行，转而执行相应的中断子程序，等中断子程序执行完成后，在继续执行主程序。



外部中断口的定义：

XC3 系列 14 点

输入端子	指针编号		禁止中断指令
	上升中断	下降中断	
X7	I0000	I0001	M8050

XC3 系列 24/32 点及 XC5 系列 48/60 点

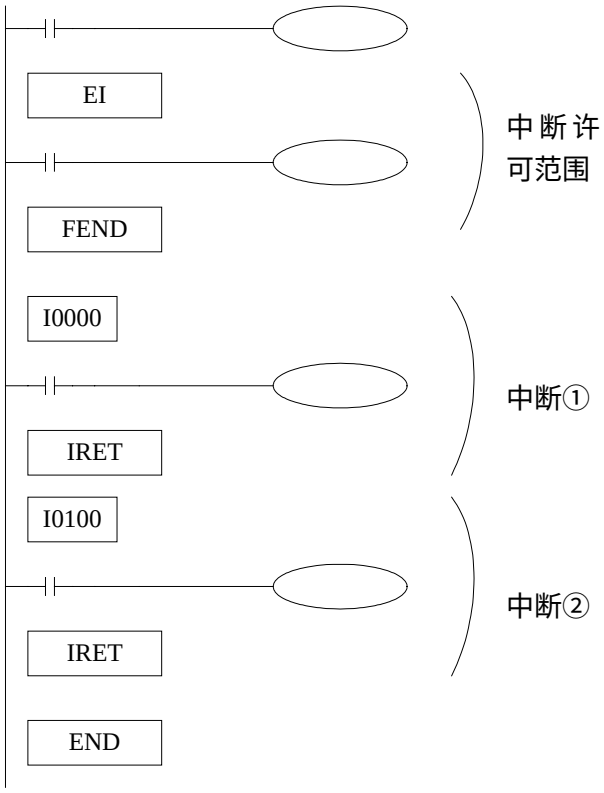
输入端子	指针编号		禁止中断指令
	上升中断	下降中断	
X2	I0000	I0001	M8050
X5	I0100	I0101	M8051
X10	I0200	I0201	M8052

XC3 系列 48/60 点

输入端子	指针编号		禁止中断指令
	上升中断	下降中断	
X11	I0000	I0001	M8050
X10	I0100	I0101	M8051
X7	I0200	I0201	M8052

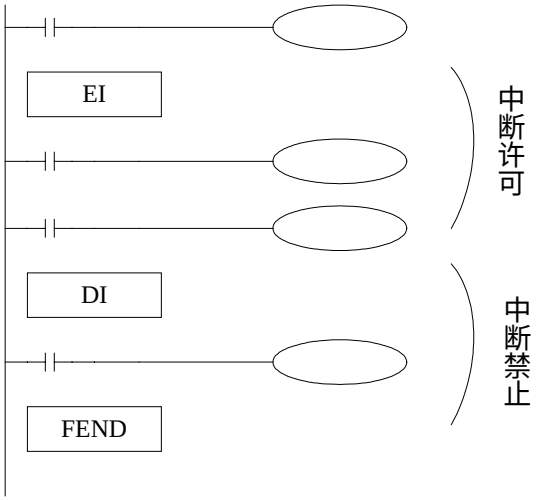
中断指令

允许中断[EI]指令、禁止中断[DI]指令和中断返回[IRET]指令



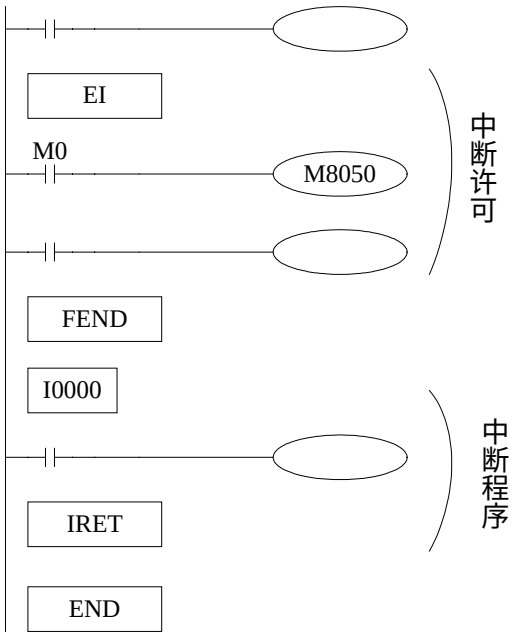
- 如果用 EI 指令允许中断，则在扫描程序的过程中如果中断输入由“ OFF→ON ”，则执行中断例行程序①、②，回复初始主程序。
- 中断用指针（I****），必须在 FEND 指令后作为标记编程。
- 可编程控制器平时呈允许中断状态。

《中断范围的限制》



- 通过对 DI 指令编程，可以设定中断禁止区间。
- 在 EI~DI 区间允许中断输入。
- 不需要中断禁止时，请仅对 EI 指令编程，无必要一定要对 DI 指令编程。

《中断禁止》



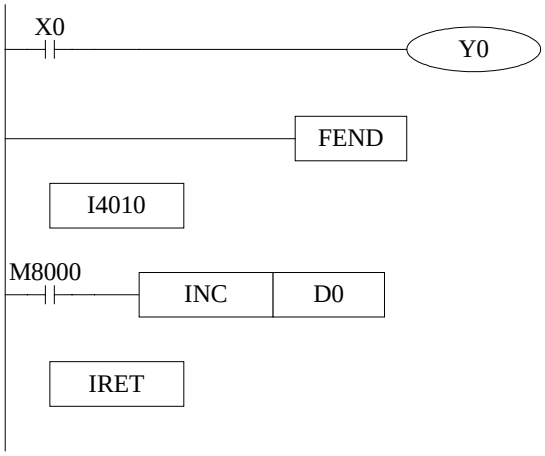
- 对于每个输入中断，分别配有禁止中断的特殊继电器（M8050~M8052）

- 左图的程序示例中，如果用 M0 使 M8050 “ ON ”，则禁止第 0 路的中断输入。

6-7-2.定时中断

功能和动作

在主程序的执行周期很长的情况下，如果要处理特定的程序；或者在顺控扫描中，需要每隔一段时间执行特定的程序时，定时中断功能非常适用。它可以不受可编程控制器的扫描周期的影响，每隔 Nms 执行定时中断自程序。



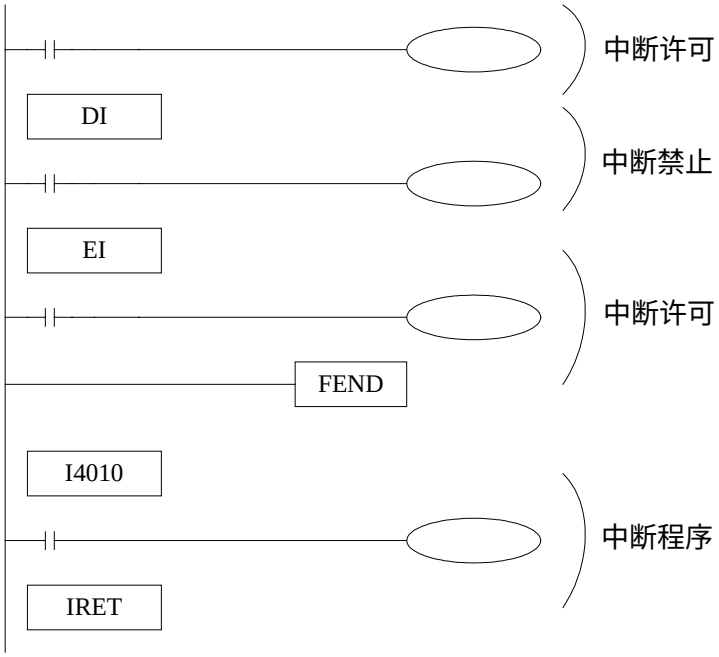
- 定时中断默认是打开状态，定时中断子程序类似其他中断子程序，必须写在主程序之后，以 I40xx 指令开始，结束于 IRET。
- 一共有 10 路定时中断，表示方法为：I40**~I49**。其中‘ ** ’表示定时中断的时间，单位毫秒。例如：I4010 表示每隔 10ms 执行一次第 1 路定时中断。

中断序号对照表：

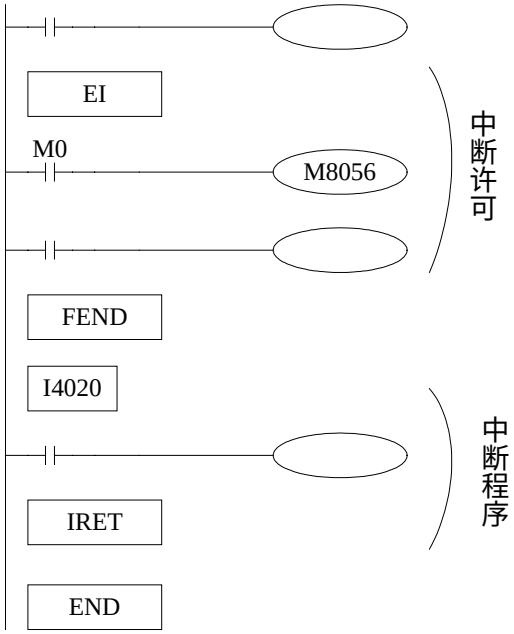
中断序号	中断禁止指令	说明
I40**	M8056	“ ** ”表示定时中断的时间，范围 1~99，单位“ 毫秒 ”
I41**	M8057	
I42**	M8058	
I43**	-	
I44**	-	
I45**	-	
I46**	-	
I47**	-	
I48**	-	
I49**	-	

《中断范围的限制》

- 定时中断通常情况下是处于允许状态的。
- 用 EI、DI 指令可以设置中断允许或禁止区间。如上图所示，在 DI~EI 区间，所有定时中断被禁止，在 DI~EI 区间范围之外是允许的。



《中断禁止》

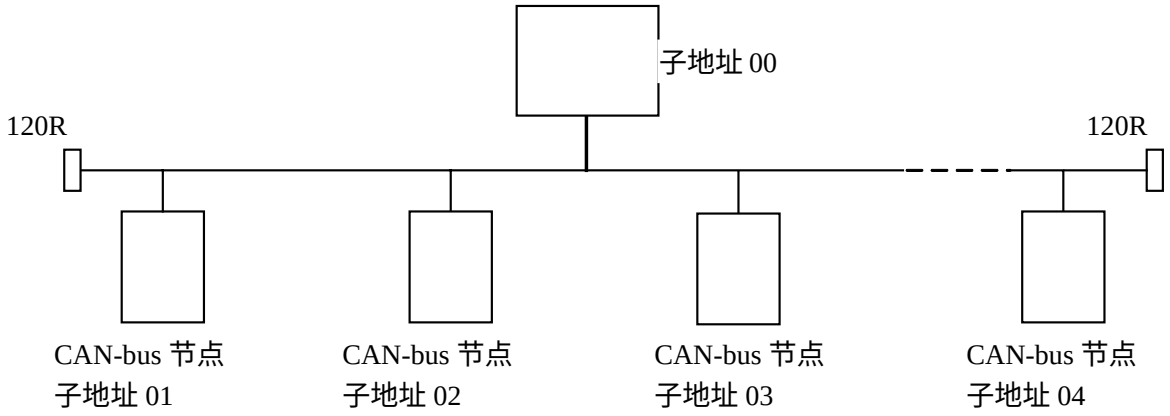


- 对于前 3 路定时中断，分别配有禁止中断的特殊继电器（M8056~M8059）
- 左图的程序示例中，如果用 M0 使 M8056 “ ON ”，则禁止第 0 路的定时中断被禁止。

6-8．CAN 总线功能（XC5 系列）

一、CAN-Bus 简介

XC5 系列 PLC 具有 CANbus 总线功能，下面就介绍一下 CANbus 的一些基本概念。



CAN （Controller Area Network）即控制器局域网络，属于工业现场总线的范畴。与一般的通信总线相比，CAN 总线的数据通信具有突出的可靠性、实时性和灵活性。

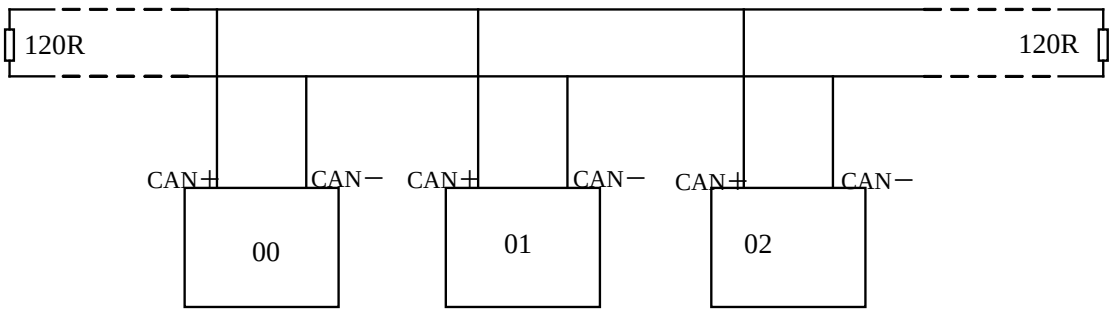
CAN 控制器工作于多主方式，网络中的各节点都可根据总线访问优先权向总线发送数据，这些特点使得 CAN 总线构成的网络各节点之间的数据通信实时性强，并且容易构成冗余结构，提高系统的可靠性和系统的灵活性。

CANBUS 网络上任意一个节点均可在任意时刻主动向网络上的其它节点发送信息，而不分主从。通讯灵活，可方便地构成多机备份系统及分布式监测、控制系统。网络上的节点可分成不同的优先级以满足不同的实时要求。采用非破坏性总线裁决技术，当两个节点同时向网络上传送信息时，优先级低的节点主动停止数据发送，而优先级高的节点可不受影响地继续传输数据。具有点对点，一点对多点及全局广播传送接收数据的功能。每一帧的有效字节数为 8 个，这样传输时间短，受干扰的概率低。

二、外部接线

CAN 总线通讯接口：CAN＋、CAN－

CAN 总线的各个节点之间接线如下图所示，在两端加上 120 欧姆的中端电阻。



三、CAN 总线组网方式

CAN 总线组网方式有两种：第一种，指令通讯方式；第二种，内部协议通讯方式。两种通讯方式可以同时进行。

- 指令通讯方式

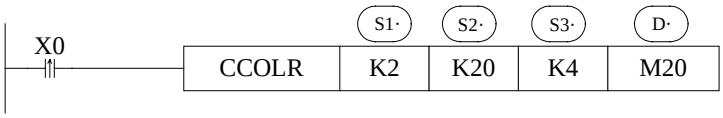
  指令通讯方式是指在本地 PLC 程序中通过 CAN-bus 指令对指定站号的远端 PLC 进行位或字的读写。

- 内部协议通讯方式

  内部协议方式是指通过配置表的方式将多个 PLC 之间的某段软元件空间进行互相影射，从而让在 CAN-bus 网络中的 PLC 可以共享资源空间。

四、CAN-bus 指令

1、 读线圈指令[CCOLR]



- 读线圈指令

  功能：将指定局号中指定线圈状态读到本机内指定线圈中。

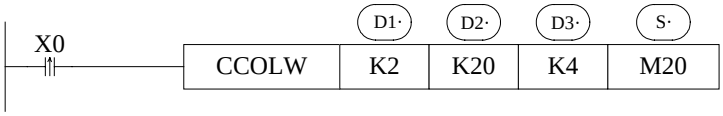
  (S1·) 远端通讯局号。可操作数：K、TD、CD、D、FD

  (S2·) 远端线圈首编号。可操作数：K、TD、CD、D、FD

  (S3·) 线圈个数。可操作数：K、TD、CD、D、FD

  (D·) 本地接收线圈首地址。可用操作数： M

2、 写线圈指令[CCOLW]



- 写线圈指令

  功能：将本机内指定的多个线圈的状态写到指定局号中指定线圈。

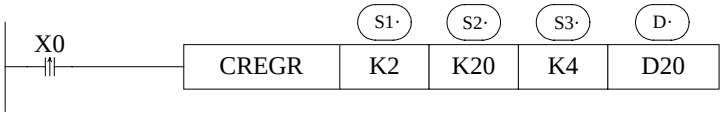
  (D1·) 远端通讯局号。可操作数：K、TD、CD、D、FD

  (D2·) 远端线圈首编号。可操作数：K、TD、CD、D、FD

  (D3·) 线圈个数。可操作数：K、TD、CD、D、FD

  (S·) 本地发送线圈首地址。可用操作数：M

3、 读寄存器指令[CREGR]



- 读寄存器指令

  功能：将指定局号指定寄存器读到本机内指定寄存器。

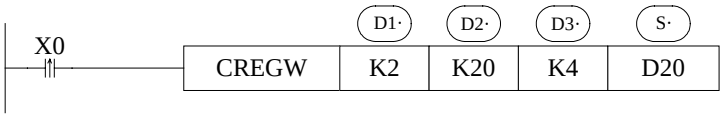
  S1· 远端通讯局号。可操作数：K、TD、CD、D、FD

  S2· 远端寄存器首编号。可操作数：K、TD、CD、D、FD

  S3· 寄存器个数。可操作数：K、TD、CD、D、FD

  D· 本地接收寄存器首地址。可用操作数：D

4、 寄存器指令[CREGW]



- 写寄存器指令

  功能：将本机内指定输入寄存器写到指定局号指定寄存器

  D1· 远端通讯局号。可操作数：K、TD、CD、D、FD

  D2· 远端寄存器首编号。可操作数：K、TD、CD、D、FD

  D3· 寄存器个数。可操作数：K、TD、CD、D、FD

  S· 本地发送寄存器首地址。可用操作数：D

五、内部协议通讯方式

功能说明：

➢ 内部协议通讯功能的打开与关闭

通过寄存器 FD8350 中的数值设置来使用：

0 表示：不使用 CAN 内部协议通讯；1 表示：使用 CAN 内部协议通讯；

CAN 内部协议通讯功能默认是关闭的。

➢ 通讯参数的设置

波特率、局号、发送频率等参数的设置如下表所示。

➢ 配置项的定义

内部协议通讯就是通过设置配置项来进行通讯的。

配置项有四个：读位的项、读字的项、写位的项、写字的项。

配置方式：

步骤 1、分别添加四个配置项的数目：FD8360--读位项数、FD8361--读字项数、FD8362--写位项数、FD8363--写字项数。

步骤 2、设置每个配置项的通讯对象，每个项需要设置 4 个参数：按次序分别为：远地节点局号、远地节点的对象地址、本地对象地址、个数。对应的寄存器号为：FD8370~FD8373 表示第 1 项、FD8374~FD8377 表示第 2 项、……FD9390~FD9393 表示第 256 项；一共可以设置 256 个配置项。如下表所示

CAN 通讯设置

编号	功能	说明
FD8350	CAN 通讯模式	0 表示不使用；1 表示内部协议
FD8351	CAN 波特率	见 CAN 波特率设定表
FD8352	自身的 CAN 局号	CAN 协议使用（默认值为 1）
FD8354	配置的发送频率	设定值单位为 ms，表示每几 ms 进行一次发送 设为 0 表示每个周期都发送，默认值为 5ms
FD8360	读位项数	-
FD8361	读字项数	
FD8362	写位项数	
FD8363	写字项数	
FD8370	远地节点 ID	第 1 项配置
FD8371	远地节点的对象地址	
FD8372	本地对象地址	
FD8373	个数	
……	……	……
FD9390	远地节点 ID	第 256 项配置
FD9391	远地节点的对象地址	
FD9392	本地对象地址	
FD9393	个数	

CAN 状态标志 ：

M8240	CAN 自检错误标志	错误则置 1，正确置 0。
M8241	CAN 配置检测错误标志	错误则置 1，正确置 0。
M8242	CAN 总线错误后自恢复控制	设置为 1，则发生错误后自恢复。 设置为 0，则发生错误后 CAN 停止工作。 默认值 1，停电不保持

CAN 状态寄存器：

D8240	CAN 错误信息	0：无错误 2：初始化错误 30：总线错误 31：出错报警 32：数据溢出
D8241	发生错误的配置项编号	显示配置项出错的第一个编号
D8242	每秒钟发送的数据包个数	-
D8243	每秒钟接收的数据包个数	-
D8244	CAN 通讯错误计数	-

CAN 波特率设定表：

FD8351 设定值	波特率（BPS）
0	1K
1	2K
2	5K
3	10K
4	20K
5	40K
6	50K
7	80K
8	100K
9	150K
10	200K
11	250K
12	300K
13	400K
14	500K
15	600K
16	800K
17	1000K

7．应用示例程序

本章论述了 XC 系列可编程控制器的诸多应用示例。
XC 系列是小型化、高速度、高性能的可编程控制器，除了输入输出点的独立用外，还可使用于脉冲输出等多项功能，是一套可以满足多样化控制的 PLC。

7-1．脉冲输出应用举例

7-2．MODBUS 指令应用举例

7-3．自由格式通讯应用举例

7-1．脉冲输出应用举例

例：下面是间隔着连续发高低脉冲的样例程序。

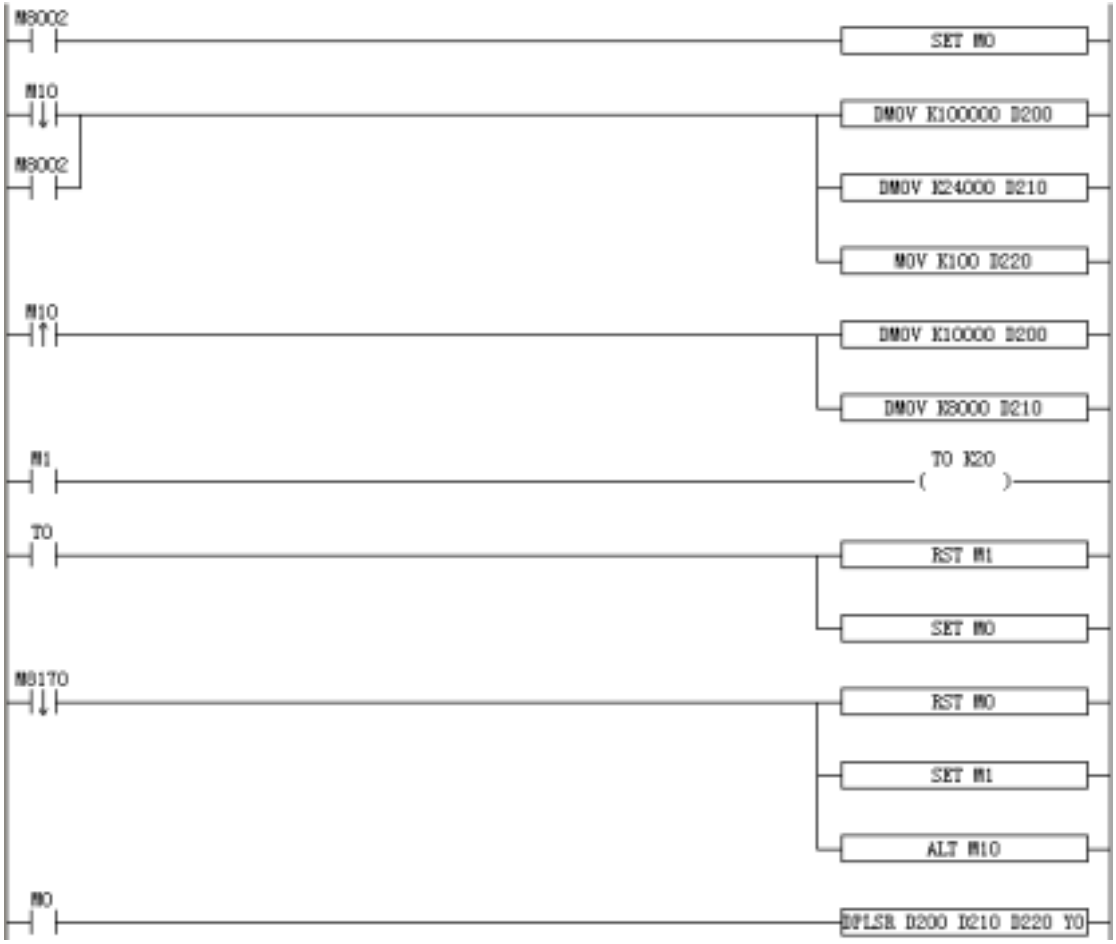
各项参数：

步进电机参数：步矩角=1.8 度/步，细分数=40，转一圈的脉冲数为 8000。

高频脉冲：最高频率 100KHz，总脉冲数 24000（3 圈）

低频脉冲：最高频率 10KHz，总脉冲数 8000（1 圈）

梯形图编程：



指令形式：

LD	M8002		//初始正向脉冲线圈
SET	M0		//将 M0 置 ON
LDF	M10		//M10 下降沿触发条件
DMOV	K100000	D200	//将十进制数 100000 传送到双字寄存器 D200 中
DMOV	K24000	D210	//将十进制数 24000 传送到双字寄存器 D210 中
MOV	K100	D220	//将十进制数 100 传送到寄存器 D220 中
LDP	M10		//M10 上升沿触发条件

```
DMOV    K10000   D200                  //将十进制数 10000 传送到双字寄存器 D200 中
DMOV    K8000    D210                  //将十进制数 8000 传送到双字寄存器 D210 中
LD      M1                             //M1 状态触发条件
OUT     T0   K20                       //100ms 计时器 T0，计时 2 秒
LD      T0                             //T0 状态触发条件
SET     M1                             //置位 M1
SET     M0                             //置位 M1
LDF     M8170                          //M8170 下降沿触发条件
RST     M0                             //复位 M0
RST     M1                             //复位 M1
ALT     M10                            //M10 状态取反
LD      M0                             //M0 状态触发条件
DPLSR   D200   D210   D220   Y0        //以 D200 中的数值为频率、D210 中数值为脉冲
                                       个数、D220 中数值为加减速时间，通过输出点
                                       Y0 发脉冲
```

程序说明：

PLC 从 STOP→RUN 时，M8002 线圈接通一次扫描，将高频脉冲参数设置到 D200、D210，加减速时间设置到 D220 中，并将 M0 置位，电机开始以高频加速运转 3 周，同时线圈 M8170 置位；电机运转 3 周，并减速停止，线圈 M8170 复位，此时将 M0 复位，M1 置位，M10 状态取反，将低频脉冲参数设置到 D200、D210 中。计时器开始 2 秒的延时，时间到 M1 被复位，M0 再次被置位，电机开始以低频运转 1 圈，运转完成后又变成高频运转。就这样，周而复始地进行高频、低频交替的运转。

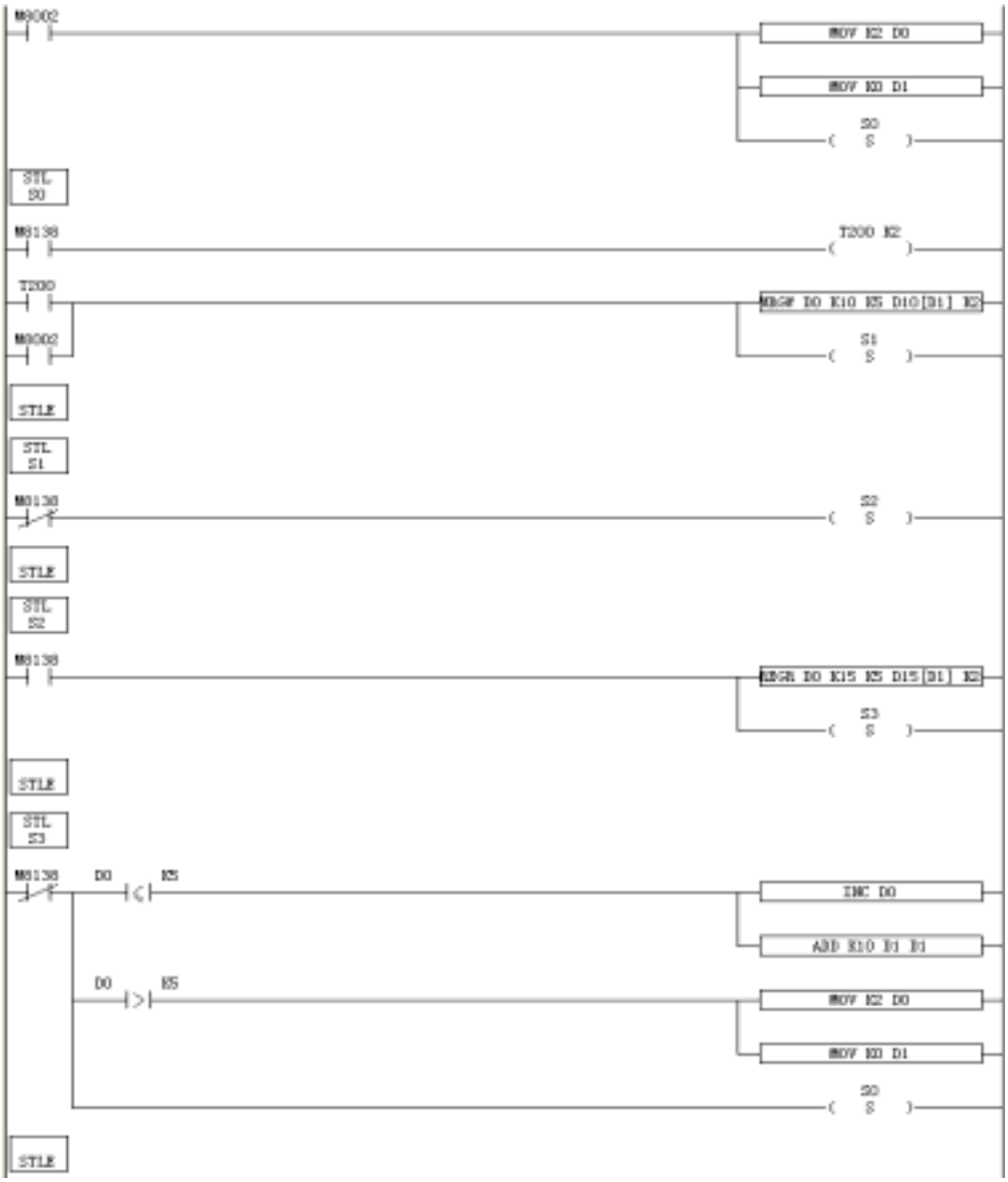
7-2．MODBUS 指令应用举例

例：下面是 1 个主站和 4 个从站通讯程序。

各项参数：

主站站号为 1,从站站号分别设置为 2，3，4，5。本例使用 2 号通讯口。

梯形图编程：



程序说明：

PLC 从 STOP→RUN 时，M8002 线圈接通一次扫描。S0 流程打开把主机的 D10——D14 写入 2 号从机的 D10——D14。通讯结束置 M8138，同时把从机的 D15——D19

2 号

站开始。

7-3．自由格式通讯应用举例

本例是 DH107/DH108 系列仪表自由格式协议的编程。

一、接口规格

DH107/DH108 系列仪表使用异步串行通讯接口,接口电平符合 RS232C 或 RS485 标准中的规定。数据格式为 1 个起始位，8 位数据，无校验位，一个或 2 个停止位。通讯传输数据的波特率可调为 1200~19200bit/s

二、通讯指令格式

DH107/108 仪表采用 16 进制数据格式来表示各种指令代码及数据。

读/写指令分别如下：

读：地址代号+52H（82）+要读参数的代号+0+0+CRC 校验码

写：地址代号+43H（67）+要写参数的代号+写入数低字节+写入数高字节+CRC 校验码

读指令的 CRC 校验码为：要读参数的代号*256+82+ADDR

ADDR 为仪表地址参数值，范围是 0~100（注意不要加上 80H）。CRC 为以上数做二进制 16 位整数加法后得到的余数，余数为 2 个字节，其低字节在前，高字节在后。

写指令的 CRC 校验码则为：要写的参数代号*256+67+要写的参数值+ADDR。

要写得参数值用 16 位二进制整数表示

无论是读还是写，仪表都返回以下数据

测量值 PV+给定值 SV+输出值 MV 及报警状态+所读/写参数值+CRC 校验码

其中 PV、SV 及所读参数值均为整数格式，各占 2 个字节，MV 占一个字节，数值范围 0~220，报警状态占一个字节，CRC 校验码占 2 个字节，共 10 个字节。

CRC 校验码为 PV+SV+（报警状态*256+MV）+参数值+ADDR，按整数加法相加后得到的余数。

（具体格式可参见 AIBUS 通讯协议说明。）

三、通讯程序编写

本例程在上电后，程序每格 40ms 读一次当前温度值。在这期间用户也可写入设定温度值。

数据区定义：发送数据缓冲区：D10~D19

接受数据缓冲区：D20~D29

仪表站号：D30

读命令值：D31=52 H

写命令值：D32=43 H

参数代号：D33

温度设定：D34

CRC 效验码：D36

温度显示：D200,D201

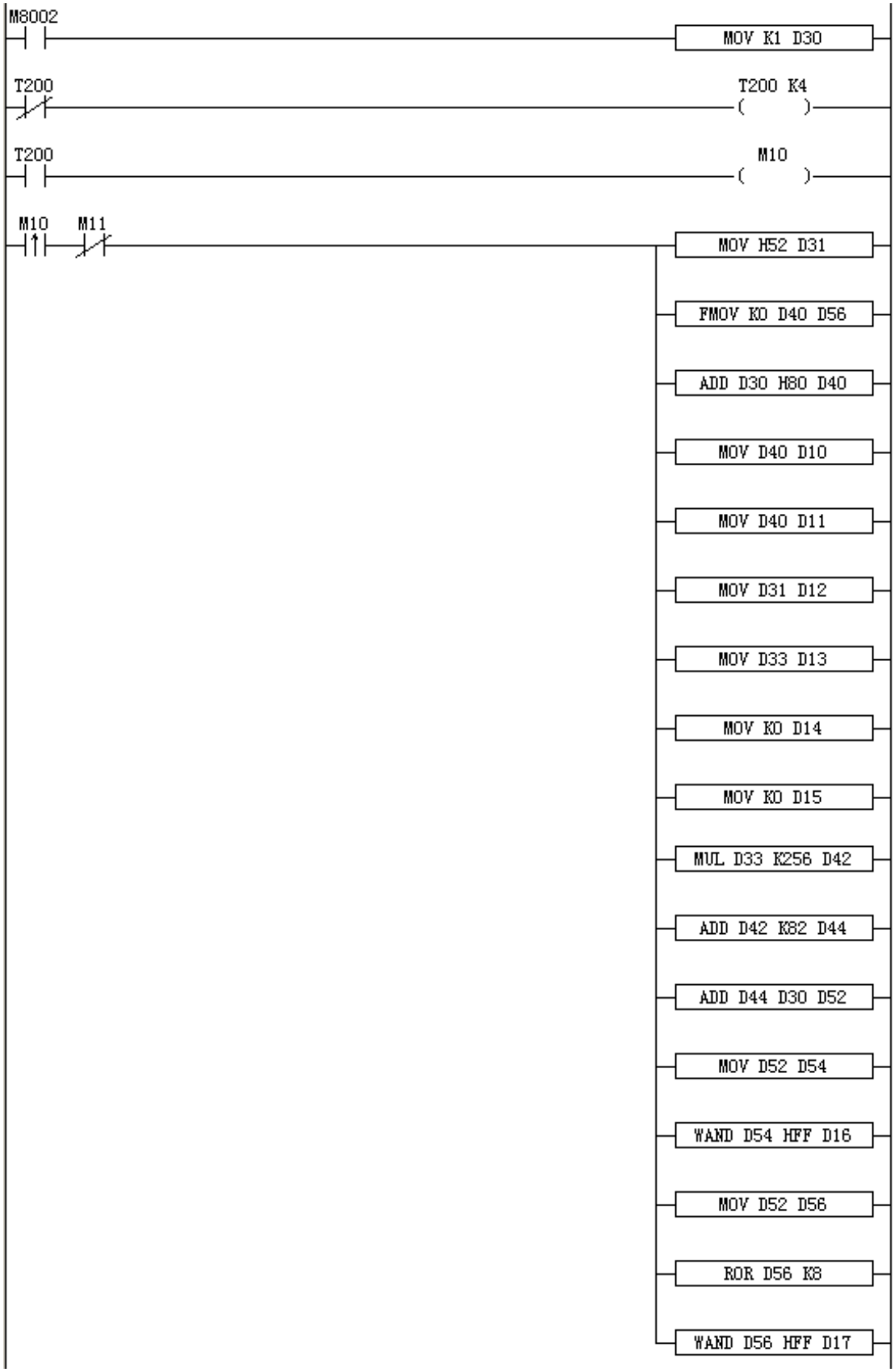
发送数据形式：81H 81H 43H 00H c8H 00H 0cH 01H（当前温度显示）

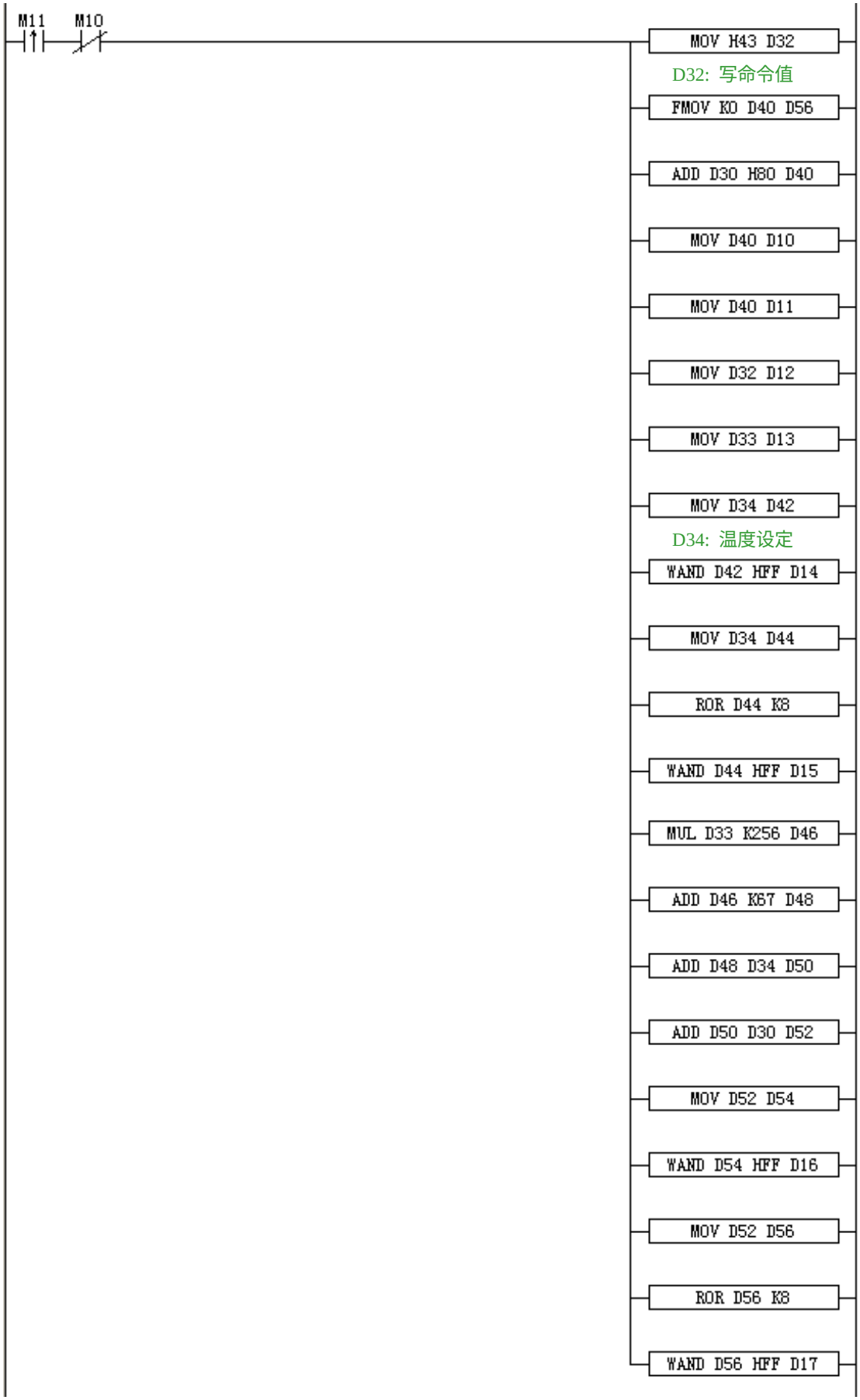
通讯参数设置：波特率：9600，8 位数据位，2 位停止位，无校验。

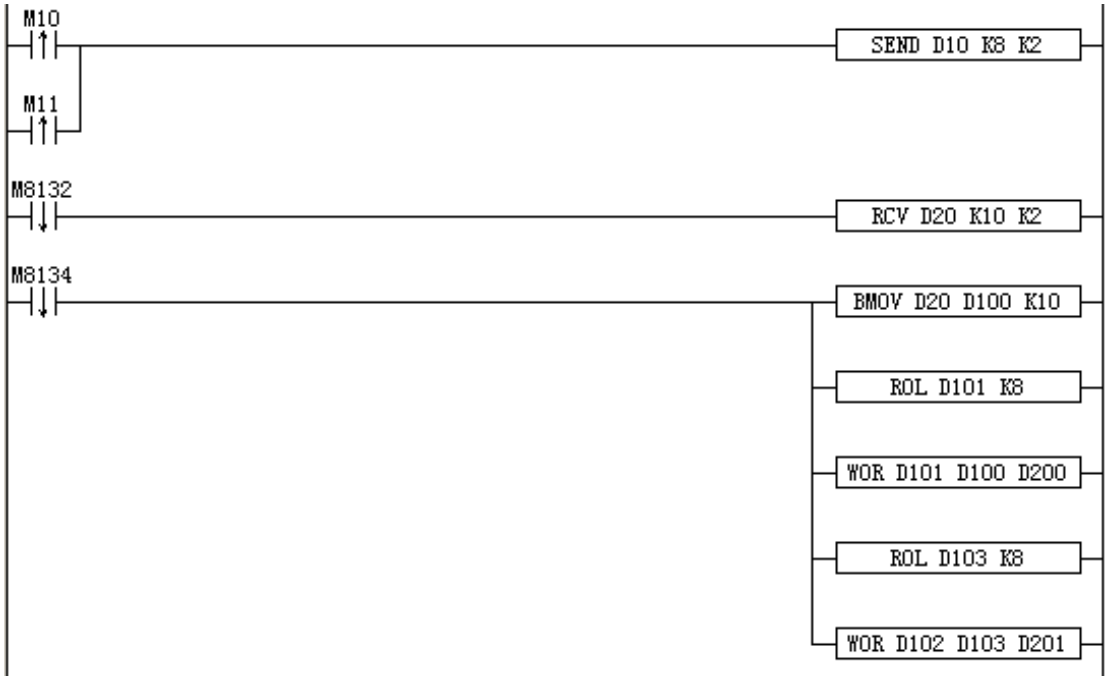
设置 FD8220=255；FD8221=5。

（注：上、下位机必须使用 V2.4 及以上版本。）

程序如下所示：


M8002
MOV K1 D30
T200
T200 K4
T200
M10
M10
M11
MOV H52 D31
FMOV K0 D40 D56
ADD D30 H80 D40
MOV D40 D10
MOV D40 D11
MOV D31 D12
MOV D33 D13
MOV K0 D14
MOV K0 D15
MUL D33 K256 D42
ADD D42 K82 D44
ADD D44 D30 D52
MOV D52 D54
WAND D54 HFF D16
MOV D52 D56
ROR D56 K8
WAND D56 HFF D17


M11
M10
MOV H43 D32
D32: 写命令值
FMOV K0 D40 D56
ADD D30 H80 D40
MOV D40 D10
MOV D40 D11
MOV D32 D12
MOV D33 D13
MOV D34 D42
D34: 温度设定
WAND D42 HFF D14
MOV D34 D44
ROR D44 K8
WAND D44 HFF D15
MUL D33 K256 D46
ADD D46 K67 D48
ADD D48 D34 D50
ADD D50 D30 D52
MOV D52 D54
WAND D54 HFF D16
MOV D52 D56
ROR D56 K8
WAND D56 HFF D17


M10
M11
SEND D10 K8 K2
M8132
RCV D20 K10 K2
M8134
BMOV D20 D100 K10
ROL D101 K8
WOR D101 D100 D200
ROL D103 K8
WOR D102 D103 D201

备注

8．附录

本章论述了 XC 系列可编程控制器的一些辅助信息。

8-1．特殊辅助继电器、特殊数据寄存器一览表

8-2．特殊 FLASH 数据寄存器 SFD 一览表

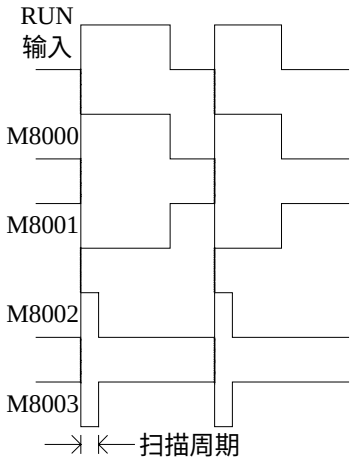
8-3．XC1 系列 PLC 使用说明

8-4．XC5 系列 PLC 使用说明

8-1．特殊辅助继电器、特殊数据寄存器一览表

特殊软元件的种类和其功能如下所述。

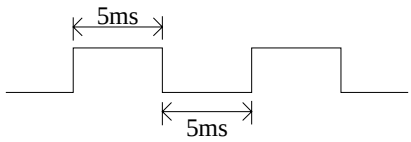
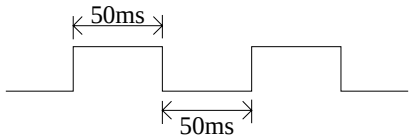
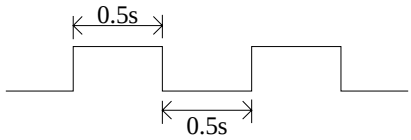
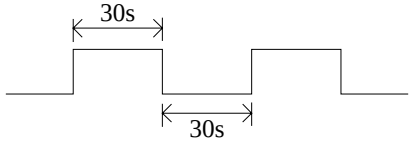
PC 状态（M）

地址号	功能	说明	
M8000	运行常 ON 线圈		PLC 运行时一直为 ON
M8001	运行常 OFF 线圈		PLC 运行时一直为 OFF
M8002	初始正向脉冲线圈		PLC 开始运行后第一个扫描周期为 ON
M8003	初始负向脉冲线圈		PLC 开始运行后第一个扫描周期为 OFF
M8005	电池电压过低	当电池电压异常过低时动作	

PC 状态（D）

地址号	功能	说明
D8002	寄存器容量	2…2K 步；4…4K 步；8…8K 步
D8005	电池电压	0.1V 单位

时钟（M）

地址号	功能	说明
M8010		
M8011	以 10ms 的频率周期震荡	
M8012	以 100ms 的频率周期震荡	
M8013	以 1 秒钟的频率周期震荡	
M8014	以 1 分钟的频率周期震荡	
M8018	年的位数	缺省为 OFF（OFF：2；ON：4）

标志（M）

地址号	功能	说明
M8020	零	加减运算结果为 0 时
M8021	借位	减法运算发生借位
M8022	进位	加法运算结果发生进位时，换位结果溢出发生时
M8023		
M8026	RAMP 模式	
M8029		

地址号	功能	说明
D8010	当前扫描周期	0.1ms 为单位
D8011	扫描时间的最小值	0.1ms 为单位
D8012	扫描时间的最大值	0.1ms 为单位
D8013	秒（时钟）	0~59（BCD 码形式）
D8014	分钟（时钟）	0~59（BCD 码形式）
D8015	小时（时钟）	0~23（BCD 码形式）
D8016	日（时钟）	0~31（BCD 码形式）
D8017	月（时钟）	0~12（BCD 码形式）
D8018	年（时钟）	2000~2099（BCD 码形式）
D8019	星期（时钟）	0（日）~6（六）（BCD 码形式）

标志（D）

地址号	功能	说明
D8021	机型	低字节
	系列号	高字节
D8022	兼容系统版本号	低字节
	系统版本号	高字节
D8023	兼容机型版本号	低字节
	机型版本号	高字节
D8024	机型信息	最多 5 个字符+“ \0 ”
D8025		
D8026		
D8027	适用的上位机版本	
D8028		
D8029		

PC 模式（M）

地址号	功能	说明
M8030	PLC 初始化	
M8031	非保持寄存器清除	驱动此 M 时，可以将 Y,M,S,TC 的 ON/OFF 映像储存器和 T,C,D 的当前值全部清零。
M8032	保持寄存器清除	
M8033	存储器保持停止	当可编程控制器 RUN→STOP 时，将映像寄存器和数据寄存器中的内容保留下来
M8034	所有输出禁止	将 PC 的外部输出接点全部置于 OFF 状态
M8038	参数设定	通讯参数设定标志

PC 模式（D）

地址号	功能	说明
D8030		
D8031		
D8032		
D8033		
D8034		
D8035		
D8036		
D8037		
D8038		

步进阶梯（M）

地址号	功能	说明
M8041		
M8045	所有输出复位禁止	在模式切换时，所有输出复位禁止
M8046	STL 状态动作	M8047 动作中时，当 S0~S999 中有任何元件变为 ON 时动作

中

地址号	功能	说明
M8050 I000□	禁止输入中断 0	执行 EI 指令后，即使中断许可，但是当此 M 动作时，对应的输入中断将无法单独动作 例如：当 M8050 处于 ON 时，禁止中断 I000□
M8051 I010□	禁止输入中断 1	
M8052 I020□	禁止输入中断 2	
M8053 I030□	禁止输入中断 3	
M8054 I040□	禁止输入中断 4	
M8055 I050□	禁止输入中断 5	
M8056 I40□□	禁止定时中断 0	执行 EI 指令后，即使中断许可，但是当此 M 动作时，对应的定时器中断将无法单独动作
M8057 I41□□	禁止定时中断 1	
M8058 I42□□	禁止定时中断 2	
M8059	禁止中断	禁止所有中断

错误检测（M）

地址号	功能	说明
M8067	运算错误	上电及 STOP->RUN 检查
M8070	扫描超时	
M8071	没有用户程序	内部码校验错
M8072	用户程序错误	执行码或配置表校验错

错误检测（D）

地址号	功能	说明
D8067	运算错误代码序号	除 0 错
D8068	锁存发生错误代码序号	
D8069		
D8070	超时的扫描时间	1ms 单位
D8074	偏移寄存器 D 的编号	
D8097		
D8098		

通讯（M）

	地址号	功能	说明
串口1	M8120		
	M8122	RS232 正在发送标志	
	M8124	RS232 正在接收标志	
	M8125	接收不完整标志	接收正常结束，但接受到的数据个数少于需接受的个数
	M8127	接收错误标志	
	M8128	接收正确标志	
	M8129	超时判断标志	
串口2	M8130		
	M8132	RS232 正在发送标志	
	M8134	RS232 正在接收标志	
	M8135	接收不完整标志	接收正常结束，但接受到的数据个数少于需接受的个数
	M8137	接收错误标志	
	M8138	接收正确标志	
	M8139	超时判断标志	
串口3	M8140		
	M8142	RS232 正在发送标志	
	M8144	RS232 正在接收标志	
	M8145	接收不完整标志	接收正常结束，但接受到的数据个数少于需接受的个数
	M8147	接收错误标志	
	M8148	接收正确标志	
	M8149	超时判断标志	

通讯（D）

	地址号	功能	说明
串口1	D8120		
	D8121		
	D8123	RS232 接收数据数	
	D8126		
	D8127	通讯错误代码	7: 硬件错误 10: 无起始符 8: CRC 校验错误 11: 无终止符 9: 局号错误 12: 通讯超时
	D8128		
	D8129		
串口2	D8130		
	D8131		
	D8133	RS232 接收数据数	
	D8136		
	D8137	通讯错误代码	7: 硬件错误 10: 无起始符 8: CRC 校验错误 11: 无终止符 9: 局号错误 12: 通讯超时
	D8138		
	D8139		
串口3	D8140		
	D8141		
	D8143	RS232 接收数据数	
	D8146		
	D8147	通讯错误代码	7: 硬件错误 10: 无起始符 8: CRC 校验错误 11: 无终止符 9: 局号错误 12: 通讯超时
	D8148		
	D8149		

高速计数（M）

地址号	计数器号	功能	说明
M8150	C600	计数完成标志	24 段计数完成，标志为 1
M8151	C602	计数完成标志	24 段计数完成，标志为 1
M8152	C604	计数完成标志	24 段计数完成，标志为 1
M8153	C606	计数完成标志	24 段计数完成，标志为 1
M8154	C608	计数完成标志	24 段计数完成，标志为 1
M8155	C610	计数完成标志	24 段计数完成，标志为 1
M8156	C612	计数完成标志	24 段计数完成，标志为 1
M8157	C614	计数完成标志	24 段计数完成，标志为 1
M8158	C616	计数完成标志	24 段计数完成，标志为 1
M8159	C618	计数完成标志	24 段计数完成，标志为 1
M8160	C620	计数完成标志	24 段计数完成，标志为 1
M8161	C622	计数完成标志	24 段计数完成，标志为 1
M8162	C624	计数完成标志	24 段计数完成，标志为 1
M8163	C626	计数完成标志	24 段计数完成，标志为 1
M8164	C628	计数完成标志	24 段计数完成，标志为 1
M8165	C630	计数完成标志	24 段计数完成，标志为 1
M8166	C632	计数完成标志	24 段计数完成，标志为 1
M8167	C634	计数完成标志	24 段计数完成，标志为 1
M8168	C636	计数完成标志	24 段计数完成，标志为 1
M8169	C638	计数完成标志	24 段计数完成，标志为 1

脉冲输出（M）

地址号	高频脉冲号	功能	说明
M8170	PULSE_1	正在发出脉冲标志	脉冲输出中为 1
M8171		32 位脉冲发送溢出标志	溢出为 1
M8172		方向标志	1 为正方向，对应方向口输出为 ON
M8173	PULSE_2	正在发出脉冲标志	脉冲输出中为 1
M8174		32 位脉冲发送溢出标志	溢出为 1
M8175		方向标志	1 为正方向，对应方向口输出为 ON
M8176	PULSE_3	正在发出脉冲标志	脉冲输出中为 1
M8177		32 位脉冲发送溢出标志	溢出为 1
M8178		方向标志	1 为正方向，对应方向口输出为 ON
M8179	PULSE_4	正在发出脉冲标志	脉冲输出中为 1
M8180		32 位脉冲发送溢出标志	溢出为 1
M8181		方向标志	1 为正方向，对应方向口输出为 ON

顺/倒计数

地址号	计数器号	功能	说明
M8238	C300~C498	顺/倒计数控制	0 为增计数，1 为减计数，默认 0
……			

高速计数（D）

地址号	计数器号	功能	说明
D8150	C600	当前段(表示第 n 段)	
D8151	C602	当前段	
D8152	C604	当前段	
D8153	C606	当前段	
D8154	C608	当前段	
D8155	C610	当前段	
D8156	C612	当前段	
D8157	C614	当前段	
D8158	C616	当前段	
D8159	C618	当前段	
D8160	C620	当前段	
D8161	C622	当前段	
D8162	C624	当前段	
D8163	C626	当前段	
D8164	C628	当前段	
D8165	C630	当前段	
D8166	C632	当前段	
D8167	C634	当前段	
D8168	C636	当前段	
D8169	C638	当前段	

脉冲输出（D）

地址号	高频脉冲号	功能	说明
D8170	PULSE_1	累计脉冲个数低 16 位	
D8171		累计脉冲个数高 16 位	
D8172		当前段(表示第 n 段)	
D8173	PULSE_2	累计脉冲个数低 16 位	
D8174		累计脉冲个数高 16 位	
D8175		当前段(表示第 n 段)	
D8176	PULSE_3	累计脉冲个数低 16 位	只有 XC5-32RT-E（4PLS）机型有
D8177		累计脉冲个数高 16 位	
D8178		当前段(表示第 n 段)	
D8179	PULSE_4	累计脉冲个数低 16 位	
D8180		累计脉冲个数高 16 位	
D8181		当前段(表示第 n 段)	
D8190	PULSE_1	当前次脉冲个数低 16 位	
D8191		当前次脉冲个数高 16 位	
D8192	PULSE_2	当前次脉冲个数低 16 位	
D8193		当前次脉冲个数高 16 位	
D8194	PULSE_3	当前次脉冲个数低 16 位	只有 XC5-32RT-E（4PLS）机型有
D8195		当前次脉冲个数高 16 位	
D8196	PULSE_4	当前次脉冲个数低 16 位	
D8197		当前次脉冲个数高 16 位	

扩展模块信息（D）

单元	类别	定义号（作为寄存器）	最大点数/通道数
扩展模块 1#	输入开关量 X	X100~X137	32 点
	输出开关量 Y	Y100~Y137	32 点
	输入模拟量 ID	ID100~ID131	16 通道
	输出模拟量 QD	QD100~QD131	16 通道
	模块设定值 D	D8250~D8259	-
扩展模块 2#	输入开关量 X	X200~X237	32 点
	输出开关量 Y	Y200~Y237	32 点
	输入模拟量 ID	ID200~ID231	16 通道
	输出模拟量 QD	QD200~QD231	16 通道
	模块设定值 D	D8260~D8269	-
扩展模块 3#	输入开关量 X	X300~X337	32 点
	输出开关量 Y	Y300~Y337	32 点
	输入模拟量 ID	ID300~ID331	16 通道
	输出模拟量 QD	QD300~QD331	16 通道
	模块设定值 D	D8270~D8279	-
扩展模块 4#	输入开关量 X	X400~X437	32 点
	输出开关量 Y	Y400~Y437	32 点
	输入模拟量 ID	ID400~ID431	16 通道
	输出模拟量 QD	QD400~QD431	16 通道
	模块设定值 D	D8280~D8289	-
扩展模块 5#	输入开关量 X	X500~X537	32 点
	输出开关量 Y	Y500~Y537	32 点
	输入模拟量 ID	ID500~ID531	16 通道
	输出模拟量 QD	QD500~QD531	16 通道
	模块设定值 D	D8290~D8299	-
扩展模块 6#	输入开关量 X	X600~X637	32 点
	输出开关量 Y	Y600~Y637	32 点
	输入模拟量 ID	ID600~ID631	16 通道
	输出模拟量 QD	QD600~QD631	16 通道
	模块设定值 D	D8300~D8309	-
扩展模块 7#	输入开关量 X	X700~X737	32 点
	输出开关量 Y	Y700~Y737	32 点
	输入模拟量 ID	ID700~ID731	16 通道
	输出模拟量 QD	QD700~QD731	16 通道
	模块设定值 D	D8310~D8319	-
BD 模块	输入开关量 X	X1000~X1037	32 点
	输出开关量 Y	Y1000~Y1037	32 点
	输入模拟量 ID	ID1000~ID1031	16 通道
	输出模拟量 QD	QD1000~QD1031	16 通道
	模块设定值 D	D8320~D8329	-

8-2．特殊 FLASH 数据寄存器一览表

1、 I 滤波

编号	功能	说明
FD8000	X 端口输入滤波时间	单位 ms
FD8002		
FD8003		
FD8004		
FD8005		
FD8006		
FD8007		
FD8008		
FD8009		

2、 I 映射

编号	功能	说明
FD8010	X00 对应 I**	X0 对应输入映像 I**的编号
FD8011	X01 对应 I**	
FD8012	X02 对应 I**	
……	……	
FD8073	X77 对应 I**	

3、 O 映射

编号	功能	说明
FD8074	Y00 对应 I**	Y0 对应输入映像 O**的编号
FD8075	Y01 对应 I**	
FD8076	Y02 对应 I**	
……	……	
FD8137	Y77 对应 I**	

4、 I 属性

编号	功能	说明
FD8138	X00 属性	0: 正逻辑；其他:反逻辑
FD8139	X01 属性	
FD8140	X02 属性	
……	……	
FD8201	X77 属性	

5、 软元件断电保持区域

编号	功能	说明
FD8202	D 断电保存区域起始标号	
FD8203	M 断电保存区域起始标号	
FD8204	T 断电保存区域起始标号	
FD8205	C 断电保存区域起始标号	
FD8206	S 断电保存区域起始标号	

6、 通讯（“通讯口 1”通讯参数不可更改）

	编号	功能	说明
通讯口1	FD8210	通讯模式	255（FF）为自由格式， 1~254 位 modbus 站号
	FD8211	通讯格式	波特率，数据位，停止位，校验（详见 155 页）
	FD8212	字符超时判断时间	单位 ms，设为 0 时表示无超时等待
	FD8213	回复超时判断时间	单位 ms，设为 0 时表示无超时等待
	FD8214	起始符	高 8 位无效
	FD8215	终止符	高 8 位无效
	FD8216	自由格式设置	8/16 位缓冲， 有/无起始符， 有/无终止符
通讯口2	FD8220	通讯模式	255（FF）为自由格式， 1~254 位 modbus 站号
	FD8221	通讯格式	波特率，数据位，停止位，校验（详见 155 页）
	FD8222	字符超时判断时间	单位 ms，设为 0 时表示无超时等待
	FD8223	回复超时判断时间	单位 ms，设为 0 时表示无超时等待
	FD8224	起始符	高 8 位无效
	FD8225	终止符	高 8 位无效
	FD8226	自由格式设置	8/16 位缓冲， 有/无起始符， 有/无终止符
通讯口3	FD8230	通讯模式	255 为自由格式， 1~254 位 modbus 站号
	FD8231	通讯格式	波特率，数据位，停止位，校验（详见 155 页）
	FD8232	字符超时判断时间	单位 ms，设为 0 时表示无超时等待
	FD8233	回复超时判断时间	单位 ms，设为 0 时表示无超时等待
	FD8234	起始符	高 8 位无效
	FD8235	终止符	高 8 位无效
	FD8236	自由格式设置	8/16 位缓冲， 有/无起始符， 有/无终止符

注：特殊 FLASH 数据寄存器修改数据后，需重新上电才有效！

8-3．XC1 系列 PLC 使用说明

8-3-1．性能介绍

1、XC1 系列简介

- XC1 系列 PLC 适合小点数的控制系统，本体不可外接扩展模块。
- XC1 系列 PLC 本体可以外接特殊功能 BD 板，可以实现模拟量、温度的采集以及进行 PID 控制。
- XC1 系列 PLC 中无时钟功能，普通寄存器 D 无停电保持区域，若要对数据进行停电保持，可将数据保存到 FlashROM 区域的 FD 寄存器中。
- XC1 系列 PLC 可以进行逻辑控制、数据运算等一般的功能，无高速计数、脉冲输出、自由通讯等特殊功能。

2、性能指标

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">项目</th><th colspan="3">规格</th></tr>
<tr><th>16 点</th><th>24 点</th><th>32 点</th></tr>
<tr><td colspan="2">程序执行方式</td><td colspan="3">循环扫描方式、定时扫描方式</td></tr>
<tr><td colspan="2">编程方式</td><td colspan="3">指令、梯形图并用</td></tr>
<tr><td colspan="2">处理速度</td><td colspan="3">0.5us</td></tr>
<tr><td colspan="2">停电保持</td><td colspan="3">使用 FlashROM</td></tr>
<tr><td colspan="2">用户程序容量</td><td colspan="3">2000 步</td></tr>
<tr><td colspan="2">I/O 点数</td><td>输入 8 点
输出 8 点</td><td>输入 12 点
输出 12 点</td><td>输入 16 点
输出 16 点</td></tr>
<tr><td colspan="2">内部线圈点数(M)</td><td colspan="3">556 点</td></tr>
<tr><td rowspan="2">定时器（T）</td><td>点数</td><td colspan="3">80 点</td></tr>
<tr><td>规格</td><td colspan="3">100mS 定时器：设置时间 0.1~3276.7 秒
10mS 定时器：设置时间 0.01~327.67 秒
1mS 定时器：设置时间 0.001~32.767 秒</td></tr>
<tr><td rowspan="2">计数器（C）</td><td>点数</td><td colspan="3">48 点</td></tr>
<tr><td>规格</td><td colspan="3">16 位计数器：设置值 K0~32,767
32 位计数器：设置值 K0~2,147,483,647</td></tr>
<tr><td colspan="2">数据寄存器（D）</td><td colspan="3">406 字</td></tr>
<tr><td colspan="2">FlashROM 寄存器（FD）</td><td colspan="3">510 字</td></tr>
<tr><td colspan="2">高速处理功能</td><td colspan="3">无</td></tr>
<tr><td colspan="2">定时扫描间隔设置</td><td colspan="3">0~99mS</td></tr>
<tr><td colspan="2">口令保护</td><td colspan="3">6 位长度 ASCII</td></tr>
<tr><td colspan="2">自诊断功能</td><td colspan="3">上电自检、监控定时器、语法检查</td></tr>
</table>

8-3-2．指令集

XC1 系列包含 XC3 系列所有的顺控指令、部分应用指令，无特殊功能指令。

XC1 系列具有的应用指令如下表：

分类	指令助记符	功能
程序流程	CJ	条件跳转
	CALL	子程序调用
	SRET	子程序返回
	STL	流程开始
	STLE	流程结束
	SET	打开指定流程，关闭所在流程
	ST	打开指定流程，不关闭所在流程
	FOR	循环范围开始
	NEXT	循环范围结束
	FEND	主程序结束
数据传送	MOV	传送
	BMOV	数据块传送
	FMOV	多点重复传送
	FWRT	FlashROM 的写入
	MSET	批次置位
	ZRST	批次复位
	SWAP	高低字节交换
	XCH	两个数据交换
数据运算	ADD	加法
	SUB	减法
	MUL	乘法
	DIV	除法
	INC	加 1
	DEC	减 1
	MEAN	求平均值
	WAND	逻辑与
	WOR	逻辑或
	WXOR	逻辑异或
	CML	取反
	NEG	求负

8-3-3．软元件范围

软元件范围：

<table>
<tr><th rowspan="2">识别记号</th><th rowspan="2">名称</th><th colspan="2">范围</th><th colspan="2">点数</th></tr>
<tr><th>16 点</th><th>24/32 点</th><th>14 点</th><th>24/32 点</th></tr>
<tr><td>X</td><td>输入继电器</td><td>X000~X007</td><td>X000~X013
X000~X17</td><td>8 点</td><td>12/16 点</td></tr>
<tr><td>Y</td><td>输出继电器</td><td>Y000~Y007</td><td>Y000~Y013
Y000~Y17</td><td>8 点</td><td>12/16 点</td></tr>
<tr><td rowspan="2">M</td><td rowspan="2">内部继电器</td><td colspan="2">M0~M319</td><td colspan="2">320</td></tr>
<tr><td colspan="2">特殊用 M8000~M8370</td><td colspan="2">256</td></tr>
<tr><td>S</td><td>流程</td><td colspan="2">S0~S31</td><td colspan="2">32</td></tr>
<tr><td rowspan="6">T</td><td rowspan="6">定时器</td><td colspan="2">T0~T23：100ms 不累计</td><td colspan="2" rowspan="6">80</td></tr>
<tr><td colspan="2">T100~T115：100ms 累计</td></tr>
<tr><td colspan="2">T200~T223：10ms 不累计</td></tr>
<tr><td colspan="2">T300~T307：10ms 累计</td></tr>
<tr><td colspan="2">T400~T403：1ms 不累计</td></tr>
<tr><td colspan="2">T500~T503：1ms 累计</td></tr>
<tr><td rowspan="2">C</td><td rowspan="2">计数器</td><td colspan="2">C0~C23：16 位顺计数器</td><td colspan="2" rowspan="2">48</td></tr>
<tr><td colspan="2">C300~C315：32 位顺/倒计数器</td></tr>
<tr><td rowspan="6">D</td><td rowspan="6">数据寄存器</td><td colspan="2">D0~D149</td><td colspan="2">150</td></tr>
<tr><td colspan="2">特殊用 D8000~D8029</td><td colspan="2" rowspan="5">256</td></tr>
<tr><td colspan="2">特殊用 D8060~D8079</td></tr>
<tr><td colspan="2">特殊用 D8120~D8179</td></tr>
<tr><td colspan="2">特殊用 D8240~D8249</td></tr>
<tr><td colspan="2">特殊用 D8306~D8313</td></tr>
<tr><td colspan="2">特殊用 D8460~D8479</td></tr>
<tr><td rowspan="5">FD</td><td rowspan="5">FlashROM 寄存器</td><td colspan="2">FD0~FD411</td><td colspan="2">412</td></tr>
<tr><td colspan="2">特殊用 FD8000~FD8009</td><td colspan="2" rowspan="4">98</td></tr>
<tr><td colspan="2">特殊用 FD8210~FD8229</td></tr>
<tr><td colspan="2">特殊用 FD8306~FD8313</td></tr>
<tr><td colspan="2">特殊用 FD8350~FD8409</td></tr>
</table>

8-4．XC5 系列 PLC 使用说明

8-4-1．性能介绍

1、XC5 系列简介

XC5 系列 PLC 除了具有 XC1 系列、XC3 系列所有的功能以外，内部资源空间也比以上两系列的 PLC 更多；

XC5 系列 PLC 还增加了 CANbus 总线功能，可以满足你更复杂的通讯组网功能。CANbus 总线功能详细讲解请参看“ 6-8．CAN 总线（XC5 系列）”

2、性能指标

项目	规格		
	32 点	**48 点**	
程序执	循环扫描方式、定时扫描方式		
编程	指令、梯形图并用		
处理速	0.5us		
停电	使用 FlashROM 及锂电池		
用户程	2500 步	10000 步	
I/O 点	输入 18 点 输出 14 点	输入 28 点 输出 20 点	点
内部线圈)	8512 点		
点数	620 点		
定时器（T） 规	100mS 定时器：设置时间 0.1 10mS 定时器：设置时间 0.01~327 1mS 定时器：设置时间 0.001~32.767 秒		
计数器（C）	点		
规	16 位计数器：设置值 K0~32,767 32 位计数器：设置值 K0~2,147,483,647		
数据寄存	8512 字		
FlashROM（FD）	2048 字		
高速处理功	高速计数、脉冲输出、外部中断		
定时扫描间隔设置	0~99mS		
口令保护	6 位长度 ASCII		
自诊断	上电自检、监控定时器、语法检查		

8-4-2. 指令集

XC5 系的指令同 XC3 系的指令，另外增加了 CanBus 功能。

8-4-2．软元件范围

软元件范围：

<table>
<tr><th rowspan="2">识别记号</th><th rowspan="2">名称</th><th colspan="2">范围</th><th colspan="2">点数</th></tr>
<tr><th>32 点</th><th>48/60 点</th><th>32 点</th><th>48/60 点</th></tr>
<tr><td>X</td><td>输入继电器</td><td>X000~X021</td><td>X000~X033
X000~X043</td><td>18 点</td><td>28/36 点</td></tr>
<tr><td>Y</td><td>输出继电器</td><td>Y000~Y015</td><td>Y000~Y023
Y000~Y027</td><td>14 点</td><td>20/24 点</td></tr>
<tr><td rowspan="2">M</td><td rowspan="2">内部继电器</td><td colspan="2">M0~M2999【M3000~M7999】</td><td colspan="2">8000</td></tr>
<tr><td colspan="2">特殊用 M8000~M8511</td><td colspan="2">512</td></tr>
<tr><td>S</td><td>流程</td><td colspan="2">S0~S511
【S512~S1023】</td><td colspan="2">1024</td></tr>
<tr><td rowspan="7">T</td><td rowspan="7">定时器</td><td colspan="2">T0~T99：100ms 不累计</td><td colspan="2" rowspan="7">620</td></tr>
<tr><td colspan="2">T100~T199：100ms 累计</td></tr>
<tr><td colspan="2">T200~T299：10ms 不累计</td></tr>
<tr><td colspan="2">T300~T399：10ms 累计</td></tr>
<tr><td colspan="2">T400~T499：1ms 不累计</td></tr>
<tr><td colspan="2">T500~T599：1ms 累计</td></tr>
<tr><td colspan="2">T600~T618：1ms 带中断精确定时</td></tr>
<tr><td rowspan="3">C</td><td rowspan="3">计数器</td><td colspan="2">C0~C299：16 位顺计数器</td><td colspan="2" rowspan="3">635</td></tr>
<tr><td colspan="2">C300~C598：32 位顺/倒计数器</td></tr>
<tr><td colspan="2">C600~C634：高速计数器</td></tr>
<tr><td rowspan="2">D</td><td rowspan="2">数据寄存器</td><td colspan="2">D0~D3999
【D4000~D7999】</td><td colspan="2">8000</td></tr>
<tr><td colspan="2">特殊用 D8000~D8511</td><td colspan="2">512</td></tr>
<tr><td rowspan="2">FD</td><td rowspan="2">FlashROM 寄存器</td><td colspan="2">FD0~FD1535</td><td colspan="2">4096</td></tr>
<tr><td colspan="2">特殊用 FD8000~FD8511</td><td colspan="2">1024</td></tr>
</table>

备注

THiNGET

信捷科技电子有限公司

江苏省无锡市蠡园开发区

创意产业园 7 号楼四楼

邮编： 214072

电话： (0510)85134136

传真： (0510)85111290

Thinget Electronic Co., Ltd.

4th Floor Building 7,Orignality Industry park, Liyuan Development Zone, Wuxi City, Jiangsu Province 214072

Tel: (510)85134136

Fax: (510)85111290