



LP 系列可编程控制器

用户手册（硬件/指令篇）（LP1/LP2）

黄石市科威自控有限公司

KEWEI AUTOMATION&CONTROL CO.,LTD HUANGSHI HUBEI CHINA

目录

目录.....	2
本手册的内容构成.....	8
本手册的适用范围.....	9
安全注意事项.....	10
第一章 LP 系列 PLC 硬件介绍.....	12
第一节 LP 系列 PLC 概述.....	12
1-1-1 产品特点.....	13
1-1-2 型号构成.....	15
1-1-3 各部分说明.....	17
第二节 本体规格参数.....	18
1-2-1 规格参数.....	19
1-2-2 外形尺寸.....	21
1-2-3 端子排列.....	22
1-2-4 通讯接口.....	23
第三节 电源规格及配线要求.....	25
1-3-1 电源规格.....	25
1-3-2 配线要求.....	25
第四节 输入规格及配线要求.....	27
1-4-1 输入规格.....	27
1-4-2 配线要求.....	28
1-4-3 高速计数输入.....	29
第五节 输出规格及配线要求.....	33
1-5-1 继电器输出.....	34
1-5-2 晶体管输出.....	35
第六节 扩展单元.....	36
1-6-1 扩展模块概述.....	37
1-6-2 开关量输入模块.....	38
1-6-3 模拟量模块.....	39
1-6-4 扩展单元规格参数.....	40
1-6-5 扩展单元功率消耗.....	45
第七节 运行、调试、维护.....	46
1-7-1 运行与调试.....	47
1-7-2 日常维护.....	47
第二章 通用梯形图指令.....	48
第一节 指令一览.....	48
2-1-1 基本逻辑指令一览.....	48
2-1-2 步进顺控指令一览.....	49
2-1-3 功能指令一览.....	49
2-1-4 常用功能函数一览.....	51
第二节 资源一览.....	53
第三节 基本逻辑指令说明.....	55

2-3-1 [LD、LDI、LDP、LDF 和 OUT]指令	55
2-3-2 [AND],[ANI],[ANDP],[ANDF] 指令.....	56
2-3-3 [OR],[ORI],[ORP],[ORF] 指令.....	56
2-3-4 [ANB],[ORB] 指令	57
2-3-5 [INV] 指令.....	58
2-3-6 [PLS],[PLF] 指令.....	59
2-3-7 [SET],[RST] 指令	60
2-3-8 [NOP],[END] 指令.....	61
2-3-9 [MPS],[MRD],[MPP] 指令.....	62
2-3-10 [MC],[MCR] 指令.....	64
第四节 步进顺控指令说明.....	66
2-4-1 步进顺控指令说明	66
2-4-2 步进顺控指令应用	67
第五节 流程类指令说明.....	75
2-5-1 CJ 条件跳转指令.....	75
2-5-2 [CALL、SRET、FEND]指令	77
2-5-3 [IRET、EI、DI]指令	78
2-5-4 [FOR、NEXT]指令	80
第六节 传送与比较指令说明.....	81
2-6-1 CMP 比较指令.....	81
2-6-2 ZCP 区域比较指令.....	82
2-6-3 MOV 传送指令	83
2-6-4 CML 取反传送指令.....	84
2-6-5 BCD/BCD 转换指令	84
2-6-6 BIN/BIN 转换指令	85
第七节 四则逻辑运算指令说明	86
2-7-1 ADD/BIN 加法运算指令	86
2-7-2 SUB/BIN 减法运算指令	87
2-7-3 MUL/BIN 乘法运算指令	88
2-7-4 DIV/BIN 除法运算指令	89
2-7-5 INC/BIN 加 1 指令	90
2-7-6 DEC/BIN 减 1 指令	90
2-7-7 WAND 逻辑字与指令.....	91
2-7-8 WOR 逻辑字或指令.....	91
2-7-9 WXOR 逻辑字异或指令.....	92
2-7-10 NEG 求补码指令.....	93
2-7-11 SQR/BIN 开方指令.....	93
第八节 循环与移位指令说明.....	95
2-8-1 ROR 循环右移指令	95
2-8-2 ROL 循环左移指令	96
2-8-3 RCR 带进位循环右移指令.....	97
2-8-4 RCL 带进位循环左移指令.....	98
2-8-5 SFTR 位右移指令	99
2-8-6 SFTL 位左移指令.....	100

第九节 浮点数运算指令说明.....	102
2-9-1 浮点数的数值处理.....	102
2-9-2 DECMP 二进制浮点数比较指令.....	103
2-9-3 DEZCP 二进制浮点数区域比较指令.....	105
2-9-4 DEBCD 二进制浮点数转十进制浮点数.....	106
2-9-5 DEBIN 十进制浮点数转二进制浮点数指令.....	107
2-9-6 DEADD 二进制浮点数加法指令.....	108
2-9-7 DESUB 二进制浮点数减法指令.....	109
2-9-8 DEMUL 二进制浮点数乘法指令.....	109
2-9-9 DEDIV 二进制浮点数除法指令.....	110
2-9-10 DESQR 二进制浮点数开方指令.....	111
2-9-11 INT 二进制浮点数转 BIN 整数指令.....	112
2-9-12 FLT/BIN 整数转二进制浮点数.....	112
第十节 触点比较指令说明.....	114
2-10-1 [LD※]读取接点比较指令.....	114
2-10-2 [AND※]串联接点比较指令.....	116
2-10-3 [OR※]并联接点比较指令.....	117
第十一节 方便指令说明.....	119
2-11-1 ZRST 成批复位指令.....	119
2-11-2 ALT 交替输出指令.....	120
2-11-3 PID/PID 运算指令.....	120
附注：高速处理指令和常用功能函数.....	122
第三章 软元件介绍.....	123
第一节 变址寄存器 V、Z.....	123
第二节 输入输出继电器 X、Y.....	126
第三节 辅助中间继电器 M.....	128
第四节 状态继电器 S.....	131
第五节 定时器 T.....	133
第六节 计数器 C.....	136
第七节 数据寄存器 D.....	142
第八节 程序指针 P、I.....	146
第九节 常数标记 K、H.....	150
第十节 特殊软元件功能一览.....	151
第四章 高速计数.....	158
第一节 高速输入综合.....	158
4-1-1 高速计数器简介.....	158
4-1-2 外部中断输入.....	163
4-1-3 其他高速输入处理.....	165
第二节 高速输入指令.....	167
4-2-1 REF 输入输出刷新指令.....	167
4-2-2 SPD 脉冲密度测量指令.....	168
4-2-3 DHSCS 高速计数器比较置位指令.....	169
4-2-4 DHSCR 高速计数器比较复位指令.....	172
4-2-5 DHSZ 高速计数器区间比较指令.....	173

4-2-6 DHCMOV 高速计数器传送指令	176
4-2-7 DHSCT 高速计数器表比较指令	181
第五章 脉冲输出	184
第一节 脉冲输出指令一览表	184
第二节 PWM 脉宽调制指令	185
第三节 DPLSY 不带加减速脉冲输出指令	187
第四节 DPLSR 带加减速脉冲输出指令	191
第五节 DZRN 原点回归指令	195
第六节 DDRVI 相对定位指令	201
第七节 DDRVA 绝对定位指令	206
第八节 DDVIT 中断定位指令	211
第九节 DPLSV 可变速脉冲输出指令	218
(1) 无加减速动作	220
(2) 有加减速动作	221
第十节 PTO 多段脉冲输出指令	223
(1) PTO 多段固定脉冲数定位	225
(2) PTO 多段中断脉冲数定位	227
第十一节 DHCMOV 高速脉冲传送指令	232
格式一：读取脉冲当前位置（或高速计数器）模式	232
格式二：改写脉冲当前位置（或高速计数器）模式	233
第六章 通信功能	236
第一节 编程口通信	236
6-1-1 设置模式下的串口 0 通信	236
6-1-2 运行模式下的串口 0 通信	236
第二节 串口 1 固定通信	238
6-2-1 串口 1 固定通信协议	238
6-2-2 嵌入式 PLC 串口 1 固定协议互连	241
第三节 串口 1 自由通信	252
6-3-1 自由协议通信格式	252
6-3-2 自由协议发送函数	253
6-3-3 自由协议接收函数	256
6-3-4 与自由协议相关的辅助函数	260
第四节 串口 1 MODBUS 通信	262
6-4-1 MODBUS 指令形式（都为 16 位指令）	262
6-4-2 MODBUS 通信协议	263
6-4-3 通信变量地址分配	263
6-4-4 MODBUS 指令占用寄存器	264
6-4-5 MODBUS 通信状态编码（D7994 记录）	264
6-4-6 使用 MODBUS 指令需知	265
第七章 扩展模块	267
第一节 模拟量模块种类	267
第二节 模拟量模块规格	268
第三节 模拟量模块读写控制	270
7-3-1 PGA 设置	270

7-3-2 输入模拟量 AD 值读取	271
7-3-3 输出模拟量 DA 值输出	272
7-3-4 模拟量输入输出混合分配寄存器举例	272
7-3-5 模拟量辅助设置软件	273
第四节 开关量模块种类	275
第五节 开关量模块规格	276
第六节 开关量模块读写	278
第八章 常用功能函数	279
第一节 常用功能函数功能及注释	279
第二节 常用功能函数应用	280
8-2-1 区域赋值函数和片区移动函数的应用	280
8-2-2 排序函数的应用	281
8-2-3 求平均值函数的应用	281
8-2-4 ASC II—HEX 函数的应用	282
8-2-5 HEX—ASC II 函数的应用	283
8-2-6 BYTE—BYTE 函数的应用	284
8-2-7 和校验 CRC 函数的应用	285
8-2-8 自由协议发送/接收函数的应用	287
8-2-9 读/写 FLASH 函数的应用	287
第九章 编程软件及其他功能	289
第一节 KWPro 编程软件的安装和卸载	289
第二节 创建一个新的工程	290
第三节 其他功能	292
9-3-1 实时时钟	292
9-3-2 固定周期脉冲	293
9-3-3 电池电压检测	293
9-3-4 程序版本号	294
9-3-5 程序加密与程序覆盖	294
第十章 CAN 网络通信及其应用 (LP 系列不支持 CAN)	296
第一节 CAN 网络通信	296
10-1-1 名词解释	296
10-1-2 CAN 网络特征	296
10-1-3 注意事项	297
10-1-4 典型 CAN 网络构造: 如图 10-1	297
第二节 CAN 通信资源及 CAN 通信寄存器	297
10-2-1 CAN 通信资源	297
10-2-2 CAN 通信寄存器	298
第三节 CAN 网络的构造	302
10-3-1 名词解释	302
10-3-2 构造 CAN 网络的步骤	302
第四节 CAN 网络的运行监视	302
第五节 CANSET 软件介绍	303
10-5-1 CANSET 软件安装	303
10-5-2 选择网络设备	304

10-5-3 向网络添加/删除设备	304
10-5-4 配置网络设备.....	305
10-5-5 保存配置文件.....	306
10-5-6 将配置文件下载到主站.....	307
10-5-7 设备库里设备的删除.....	310
第六节 CAN 通信应用	311
附录.....	313
附录一 常用资源列表.....	313
附录二 485 通信占用资源	314
附录三 特殊软元件功能一览表.....	315
附件四 指令一览.....	322
附录五 LP 系列产品基本参数	326

前言

以下将介绍本手册的内容构成、手册的适用范围。

本手册的内容构成

本手册前部分主要介绍科威 LP 系列可编程控制器的选型、基本规格参数、输入输出接线、外形尺寸等，同时也对扩展模块用法进行了详细说明。本手册后部分主要介绍 LP 系列可编程控制指令的应用，涉及到基本指令、应用指令等，同时给出了编程要点和技巧，各个章节的内容概览如下：

本手册依据各章节内容将手册分为 9 个章节，各个章节概览如下：

1. LP 系列 PLC 硬件介绍

(1) 产品系列概述

本节主要介绍 LP 系列可编程控制器的特点、型号以及全系列产品构成，产品各部分说明等。

(2) 本体规格参数

本节主要介绍 LP 系列可编程控制器的一般规格、外形尺寸、端子排列、通讯口说明等。

(3) 电源规格及配线要求

本节主要介绍 LP 系列可编程控制器的电源规格以及配线要求等。

(4) 输入规格及配线要求

本节主要介绍 LP 系列可编程控制器的输入规格、输入配线要求、高速计数处理等。

(5) 输出规格及配线要求

本节主要介绍 LP 系列可编程控制器的输出规格、继电器输出处理、晶体管输出处理等。

(6) 扩展模块

本节主要介绍输入输出模块、模拟量输入输出模块、模拟量温度处理模块规格、外形尺寸、端子排列、用法等。

(7) 运行、调试、维护

本节主要介绍 LP 系列可编程控制器的运行、调试步骤、维护等。

2. 通用梯形图指令

本章主要介绍 LP 系列可编程控制器的基础指令。

3. 软元件介绍

对于程序而言，操作对象是程序的基本元素，这些对象涉及到可编程控制器内部的继电器和寄存器等，本章主要介绍可编程控制器的继电器、寄存器等。

4. 高速输入

本章主要介绍 LP 系列可编程控制器的高速计数功能，包括高速计数的模式、指令的编写以及指令的应用场合。

5. 脉冲输出

本章主要介绍 LP 系列可编程控制器的脉冲输出功能，包括脉冲输出指令的种类，脉冲输出指令的应用场合。

6. 通信功能

本章主要介绍 LP 系列可编程控制器的通信功能，RS485、MODBUS、自由协议等。

7. 扩展模块

本章主要介绍开关量输入输出模块、模拟量输入输出模块的用法。

8. 常用功能函数

本章主要介绍 LP 系列可编程控制器一些功能函数，合理应用这些函数可以简化程序。

9. 编程软件及其他功能

本章主要介绍科威编程软件的使用方法，以及 PLC 内部时钟、电池电量、程序的加密覆盖等等。

10. CAN 网络通信及其应用

本章主要介绍了嵌入式 PLC 的 CAN 控制网络通信的网络拓扑结构、通信资源、通信控制字、主从站的设置方法、网络状态监视方法、CANSET 软件的设置使用方法、CAN 网络通信应用举例。着重介绍了 CANSET 软件的设置及使用方法以及 CAN 网络通信的使用。

附录 1. 常用资源列表

本节主要介绍 LP 系列可编程控制器所支持的基本软元件、数据类型等。

附录 2. 485 通信占用资源

本节主要介绍 LP 系列可编程控制器 485 通信占用的数据寄存器单元。

附录 3. 特殊软元件一览表

本节主要介绍 LP 系列可编程控制器中功能性软元件、寄存器、以及扩展模块地址分配等。

附录 4. 指令一览表

本节主要介绍 LP 系列可编程控制器所支持的基本指令、应用指令以及特殊指令等。

附录 5. LP 系列产品基本参数

本节主要介绍 LP 系列可编程控制器各个子机型及扩展模块的基本参数，以便选型之用。

本手册的适用范围

本手册适用于科威 LP1、LP2 系列可编程控制器及其扩展模块。

安全注意事项

在使用可编程控制器之前，请务必仔细阅读本手册，以便正确使用。本手册为随机发送的附件，请妥善保管。

在本使用手册中，安全注意事项的严重程度分为“危险”和“注意”两个等级。



危险

错误操作可能引起危险的情况，有可能导致人员死亡或受重伤。



注意

错误操作可能引起危险的情况，有可能造成人员中等程度的伤害、轻伤及物质损失；也有可能因为情况特殊而导致严重后果的可能性。

1.设计注意事项



危险

请在可编程控制器外部设计安全回路，确保控制器运行异常时，整个系统能安全运转。



注意

请勿将控制线与动力线捆绑在一起，原则上要分开 10cm。

2.安装注意事项



注意

请在本手册一般规格规定的环境中安装和使用本产品。

不良环境	<ul style="list-style-type: none"> (1) 有灰尘、油烟、导电性粉尘、腐蚀性气体或可燃性气体的场所； (2) 暴露在高温、结露、风雨或有振动、冲击的场所。
安装注意	<ul style="list-style-type: none"> (1) 在加工螺丝孔及配线时，请切勿使金属碎屑掉进产品外壳内，以免造成火灾或致使产品损坏、误动作； (2) 请将连接线及各种扩充配备安装妥当并固定牢靠，接触不良将会引起误动作。

 **危险**

- (1) 进行安装及配线等作业时，请务必切断外部所有电源，以避免引起触电或损坏产品；
- (2) 安装及配线作业结束后，送电运转前，请盖好端子上方保护盖板，避免触电。

 **注意**

- (1) 电源配线时，请勿将 AC 或 DC 电源接至电源输入端子外的其他端子，否则可能烧毁产品；
- (2) 对于基本单元的 24V 端子请勿接外部电源；
- (3) 请勿对空端子进行外部配线；
- (4) 请使用 2mm² 以上的电线对可编程控制器的接地端子实施第三种接地，不可与强电系统共同接地。

4. 运转、保养注意事项

 **危险**

- (1) 通电中不要触摸端子，以防触电和误动作；
- (2) 请勿带电对端子进行接线、拆线等操作，以防触电；
- (3) 对于变更运转中的程序、强制输出、RUN、STOP 等操作，须熟读使用手册，充分确认其安全之后进行，操作错误会造成机器损坏和事故。

 **注意**

- (1) 请勿擅自拆卸、组装本产品，否则有可能造成产品的损坏；
- (2) 请勿带电插拔连接电缆，否则有可能造成电缆的损坏、引起误动作；
- (3) 拆卸扩展单元、外围设备、电池等时，请先断电，否则有可能引起误动作、故障等。

5. 报废注意事项

 **注意**

- (1) 产品废弃时，请按工业废弃物处理。

第一章 LP 系列 PLC 硬件介绍

第一节 LP 系列 PLC 概述

科威 LP 系列 PLC 主要包括两个子系列，分别为 LP1、LP2，本手册主要介绍 LP1、LP2 两个系列的特点、产品概览、以及型号说明等。

1-1 产品特点

1-2 型号构成

1-3 各部分说明

1-1-1 产品特点

1-1-1-1 基本单元

1、规格种类

LP1 和 LP2 系列 PLC 都包含多个产品，多种组合自由选择，能够满足各种中小型应用场合。

A、LP1 系列主机基本规格种类参数表

主机型号	合计 点数	输入输出特性					
		普通 输入	高速输入	输入电 压	普通输出	高速输出	输出方式
LP1-08M08T	16	8	单相：2路 25KHz AB相：2路 15KHz	DC24V	8	2路 20KHz	晶体管
LP1-08M08R	16	8	单相：2路 25KHz AB相：2路 15KHz	DC24V	8	/	继电器
LP1-14M12T	26	14	单相：2路 25KHz AB相：2路 15KHz	DC24V	12	2路 20KHz	晶体管
LP1-14M12R	26	14	单相：2路 25KHz AB相：2路 15KHz	DC24V	12	/	继电器
LP1-18M14T	32	18	单相：2路 25KHz AB相：2路 15KHz	DC24V	14	2路 20KHz	晶体管
LP1-18M14R	32	18	单相：2路 25KHz AB相：2路 15KHz	DC24V	14	/	继电器
LP1-24M16T	40	24	单相：2路 25KHz AB相：2路 15KHz	DC24V	16	2路 20KHz	晶体管
LP1-24M16R	40	24	单相：2路 25KHz AB相：2路 15KHz	DC24V	16	/	继电器

B、LP2 系列主机基本规格种类参数表

主机型号	合计 点数	输入输出特性					
		普通 输入	高速输入	输入电 压	普通 输出	高速输出	输出方 式
LP2-08M08T	16	8	单相：2路 60KHz，2路 10KHz AB相：1路 30KHz，1路 5KHz	DC24V	8	2路 80KHz	晶体管
LP2-08M08R	16	8	单相：2路 60KHz，2路 10KHz AB相：1路 30KHz，1路 5KHz	DC24V	8	/	继电器
LP2-14M12T	26	14	单相：2路 60KHz，2路 10KHz AB相：1路 30KHz，1路 5KHz	DC24V	12	4路 100 KHz	晶体管
LP2-14M12R	26	14	单相：2路 60KHz，2路 10KHz AB相：1路 30KHz，1路 5KHz	DC24V	12	/	继电器
LP2-18M14T	32	18	单相：2路 60KHz，2路 10KHz AB相：1路 30KHz，1路 5KHz	DC24V	14	4路 100 KHz	晶体管

LP2-18M14R	32	18	单相: 2路 60KHz, 2路 10KHz AB相: 1路 30KHz, 1路 5KHz	DC24V	14	/	继电器
LP2-24M16T	40	24	单相: 2路 60KHz, 2路 10KHz AB相: 1路 30KHz, 1路 5KHz	DC24V	16	4路 100 KHz	晶体管
LP2-24M16R	40	24	单相: 2路 60KHz, 2路 10KHz AB相: 1路 30KHz, 1路 5KHz	DC24V	16	/	继电器
LP2-28M20T	48	28	单相: 2路 60KHz, 2路 10KHz AB相: 1路 30KHz, 1路 5KHz	DC24V	20	4路 100 KHz	晶体管
LP2-28M20R	48	28	单相: 2路 60KHz, 2路 10KHz AB相: 1路 30KHz, 1路 5KHz	DC24V	20	/	继电器

注: LP2 单相独立计数可达 100KHz。

2、功能丰富

LP 系列 PLC 具备充实的基本功能和应对不同工业场合的特殊功能, 各个子系列面向的应用场合不同, 其功能也不尽相同。

充实的基本功能

可实现各种复杂功能	LP1 系列 PLC 程序容量 8K, LP2 系列 PLC 程序容量扩展至 16K。
丰富的扩展模块单元	一般可支持 6 个不同种类、型号的扩展模块。
丰富的指令集	具备基本的顺序控制指令 STL、数据传送与比较、四则运算、数据的循环和移位, 此外还支持高速功能, 高速输入、高速脉冲输出、中断等, 带浮点运算功能。
实时时钟	PLC 内置实时时钟功能, 用户可以用于时间控制。
程序保密性好	利用内核加密, 程序加密后无法读出, 只能重新覆盖新程序。
安装方便	LP 系列 PLC 具有小巧的外形, 采用插拔端子, 方便用户接线, 安装方便, 导轨和螺丝两种方式选择。
串口 0 (RS232) 通信速率可选择 4800、9600、19200、38400 和 57600	
串口 1 (RS485) 通信速率可选择 4800、9600、19200、38400 和 57600	

增强的特殊功能

LP2 系列 PLC 在 LP1 系列 PLC 基础上强化了高速输入/输出功能, 丰富了高速计数/脉冲输出指令集, 高速计数可达到单相 100K, 脉冲输出可达到 4 路 100K。增加了 SPD、DHSCT、DHCMOV、PWM、DDRVI、DDRVA、DDVIT、DPLSV、PTO、DZRN 10 条高速处理指令。

LP2 系列 PLC 支持 MODBUS 通信, 增加了 8 条 MODBUS 指令。(LP1 系列 PLC 可特殊定制增加 MODBUS 通信指令)

LP 系列 PLC 具有中断功能, 分为外部中断、定时中断以及高速计数中断, 可满足实时的中断需求。

3、编程方便

在“KWPRO”编程软件对梯形图进行程序编制，软件风格简洁，上手简单。

梯形图编程和指令表可随时切换编辑。

监控模式多样，分为梯形图监控、元件监控、批量监控。

具有多种注释方式，分为元件注释、输出注释、元件块注释。

1-1-1-2 扩展单元

为了更好地满足现场需求，LP 系列 PLC 可以通过 SPI 通信外挂扩展模块，每个基本单元可以外挂 6 个扩展模块，包含开关输入输出模块、模拟量输入输出模块、温度控制模块。

输入输出模块	模拟量模块	温度控制模块
电源：DC24V AC220V 输入点数：8-16 点 输出点数：8-16 点 输出类型：晶体管 继电器	电源：DC24V 类型：DA、AD AD/DA DA 通道数：2、4 AD 通道数：2、4	电源：DC24V 温度输入：PT100 热电偶 测量温度通道：4

1-1-2 型号构成

1、基本单元型号构成

LP 系列 PLC 基本单元构成如下：

LP1—08 M—08 T

1 2 3

(1)：系列名称 LP1、 LP2

(2)：输入点数与类型 8、14 、18 、24、 28
 M DC24V 光耦输入（漏型）

(3)：输出点数与类型 8、12 、14 、16、 20
 R: 继电器
 T: 晶体管

LP1 系列单元型号

型号	
供电电源：AC85~264V	
继电器输出	晶体管输出
LP1-08M08R	LP1-08M08T
LP1-14M12R	LP1-14M12T
LP1-18M14R	LP1-18M14T
LP1-24M16R	LP1-24M16T

LP2 系列单元型号

型号	
供电电源: AC85~264V	
继电器输出	晶体管输出
LP2-08M08R	LP2-08M08T
LP2-14M12R	LP2-14M12T
LP2-18M14R	LP2-18M14T
LP2-24M16R	LP2-24M16T
LP2-28M20R	LP2-28M20T

2、扩展单元型号构成

科威 PLC 系列扩展单元构成如下:

EX1—□—□—□

1 2 3

1: 系列名称 EX1

2: 开关量输入点数与类型

M DC24V 光耦输入 (漏型)

3: 开关量输出点数与类型

R: 继电器

T: 晶体管

EX1—□—□—□

1 2 3

1: 系列名称 EX1

2: 模拟量输入点数与类型

AD-标准信号; TC-热电偶输入; PT-PT100 输入

3: 模拟量输出点数与类型

DA-标准信号

扩展单元型号一览

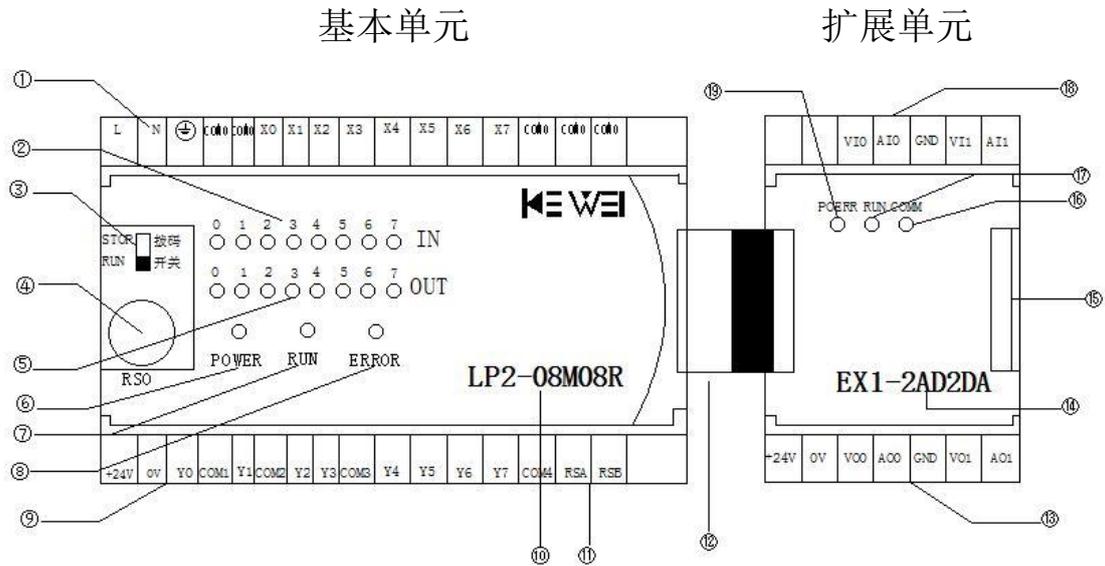
LP 系列开关量扩展模块

型号	供电电源	开关量输入			开关量输出	
		点数	电压	类型	点数	类型
EX1-08M	DC24V	8	DC24V	漏型	-	-
EX1-08R/T	总线供电	-	-	-	8	继电器/晶体管
EX1-16M	DC24V	16	DC24V	漏型	-	-
EX1-16R/T	总线供电	-	-	-	16	继电器/晶体管
EX1-16M16R/T	AC85-264V	16	DC24V	漏型	16	继电器/晶体管

LP 系列模拟量扩展模块

型号	供电电源	模拟量输入		模拟量输出	
		点数	类型	点数	类型
EX1-2AD2DA	外部供电 DC24V	2	0-10V/0-20mA	2	0-10V/0-20mA
EX1-4AD		4		-	-
EX1-4TC		4	K/E/S/B 热电偶	-	-
EX1-4PT		4	PT100 热电阻	-	-
EX1-4DA		-	-	4	0-10V/0-20mA

1-1-3 各部分说明



①:输入端子,电源接入端子	⑪:RS485串口
②:输入动作指示灯	⑫:通讯模块扩展线
③:拨码开关,用来控制 PLC 待机与运行	⑬:模块输出端子
④:RS232 串口	⑭:扩展模块型号
⑤:输出动作指示灯	⑮:扩展模块接口
⑥:电源工作灯	⑯:主机模块通讯指示灯
⑦:PLC 运行灯	⑰:模块运行指示灯
⑧:PLC 错误灯	⑱:模块输入端子
⑨:输出端子,24V 电源输出	⑲:模块电源指示灯
⑩:PLC 型号	

第二节 本体规格参数

本章主要介绍 LP 系列 PLC 基本单元的一般规格、外形尺寸、端子排列、以及通讯接口说明。

2-1 规格参数

2-2 外形尺寸

2-3 端子排列

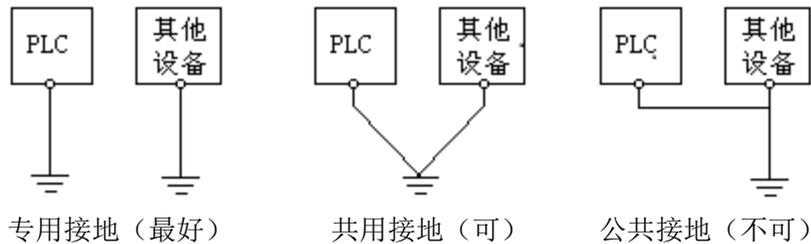
2-4 通讯接口

1-2-1 规格参数

1-2-1-1 一般规格

项目	规格
环境温度	使用温度 0~55°C, 储存温度-20~70°C
环境湿度	使用时 35%~85%RH (无凝露)
防震性能	JISC0911 标准, 10~55HZ, 0.5mm(最大 2G), 3 轴方向各 2 次(但用 DIN 导轨安装时为 0.5G)
抗冲击性能	JISC0912 标准, 10G, 3 轴向各 3 次
抗噪声能力	用噪声模拟器产生电压为 1000 伏(峰-峰值)、脉宽 1us、30~100Hz 的噪声
绝缘耐压	AC1500V,1min(接地端与其他端子间)
绝缘电阻	5MΩ 以上 (DC500V 兆欧表测量, 接地端与其他端子间)
接地电阻	第三种接地方式 (不可与强电系统共地), 如接地有困难, 可以不接
使用环境	无腐蚀性、可燃性气体, 无尘埃

★ 接地方式



LP1 系列

项目	规格		
运算控制方式	循环扫描方式、中断命令		
输入输出控制方式	批处理方式(执行 END 指令时), 有 I/O 立即刷新指令		
程序语言	梯形图、指令列表、顺序功能图		
最大存储容量	8K 步		
指令种类	基本顺控/步进阶梯	顺控指令: 27 条, 步进阶梯指令: 2 条	
	应用指令	常用功能指令: 58 条, 专家指令: 1 条	
处理速度	基本指令	0.5us/指令	
	应用指令	1~数百 us/指令	
输入输出点数	扩展时输入总点数	X000-X357(8 进制编号)	240 点
	扩展时输出总点数	Y000-Y357(8 进制编号)	240 点
	扩展时输入输出总点数	8 进制编号	480 点

辅助继电器	一般用	M0~M1023	1024 点
	掉电保持用	M1024~M1535	512 点
	特殊用	M8000~M8255	256 点
状态寄存器	一般用	S0~S499	500 点
	掉电保持用	S500~S999	500 点
定时器(限时)	100ms	T0~T199	200 点(0.1~3276.7 秒)
	10ms	T200~T245	46 点(0.01~327.67 秒)
	1ms 掉电保持用	T246~T249	4 点(0.001~32.767 秒)
	100ms 掉电保持用	T250~T255	6 点(0.1~3276.7 秒)
计数器	16 位单向	C0~C99	100 点(0~32767 计数)
	16 位单向 保持用	C100~C199	100 点(0~32767 计数)
	32 位双向 保持用	C200~C234	35 点(-2147483648~+2147483647)
	32 位高速双向 保持用	C235~C255	21 点(-2147483648~+2147483647)
数据寄存器 D	16 位通用	D0~D199	200 点
	16 位保持用	D200~D6999	6800 点
	16 位特殊用	D8000~D8255	256 点
	16 位变址寻址用	V0~V7、Z0~Z7	16 点
指针	CJ、CALL 分支用	P0~P127	128 点
	外部输入中断	I00□~I50□	6 点 有效时间 625us
	定时中断	I6□□~I8□□	3 点 定时误差<10us
	计数中断	I010~I060	6 点
常数	10 进制(K)	16 位: -32768~+32767 32 位: -2147483648~+2147483647	
	16 进制(H)	16 位: 0~FFFF 32 位: 0~FFFFFFFF	
其它性能指标	输入滤波器常数 D8020	(对应输入采样次数) 1~60ms, 默认值为 10(ms)	
	短时间脉冲捕捉 D8021	设为下限值 1ms 时, 对应的有效脉宽为 0.85ms	

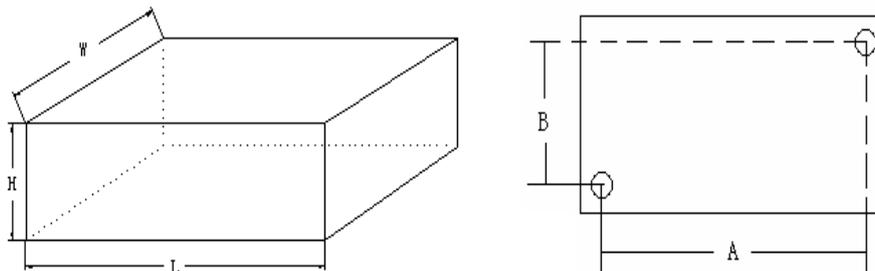
LP2 系列

项目	规格		
运算控制方式	循环扫描方式、中断命令		
输入输出控制方式	批处理方式(执行 END 指令时), 有 I/O 立即刷新指令		
程序语言	梯形图、指令列表、顺序功能图		
最大存储容量	16K 步		
指令种类	基本顺控/步进阶梯	顺控指令: 27 条, 步进阶梯指令: 2 条	
	应用指令	常用功能指令: 58 条, 专家指令: 1 条	
处理速度	基本指令	0.2us/指令	
	应用指令	1~数百 us/指令	
输入输出点数	扩展时输入总点数	X000-X357(8 进制编号)	240 点
	扩展时输出总点数	Y000-Y357(8 进制编号)	240 点
	扩展时输入输出总点数	8 进制编号	480 点

辅助继电器	一般用	M0~M1023	1024 点
	掉电保持用	M1024~M1535	512 点
	特殊用	M8000~M8255	256 点
状态寄存器	一般用	S0~S499	500 点
	掉电保持用	S500~S999	500 点
定时器(限时)	100ms	T0~T199	200 点(0.1~3276.7 秒)
	10ms	T200~T245	46 点(0.01~327.67 秒)
	1ms 掉电保持用	T246~T249	4 点(0.001~32.767 秒)
	100ms 掉电保持用	T250~T255	6 点(0.1~3276.7 秒)
计数器	16 位单向	C0~C99	100 点(0~32767 计数)
	16 位单向 保持用	C100~C199	100 点(0~32767 计数)
	32 位双向 保持用	C200~C234	35 点(-2147483648~+2147483647)
	32 位高速双向 保持用	C235~C255	21 点(-2147483648~+2147483647)
数据寄存器 D	16 位通用	D0~D199	200 点
	16 位保持用	D200~D6999	6800 点
	16 位特殊用	D8000~D8255	256 点
	16 位变址寻址用	V0~V7、Z0~Z7	16 点
指针	CJ、CALL 分支用	P0~P127	128 点
	外部输入中断	I00□~I50□	6 点 有效时间 200us
	定时中断	I6□□~I8□□	3 点 定时误差<10us
	计数中断	I010~I060	6 点
常数	10 进制(K)	16 位: -32768~+32767 32 位: -2147483648~+2147483647	
	16 进制(H)	16 位: 0~FFFF 32 位: 0~FFFFFFFF	
其它性能指标	输入滤波器常数 D8020	(对应输入采样次数) 1~60ms, 默认值为 10(ms)	

1-2-2 外形尺寸

LP 系列外形尺寸



LP1 系列外形尺寸

产品型号	L(mm)	W(mm)	H(mm)	A(mm)	B(mm)
LP1-08M08R/T	100	95	80	90	85
LP1-14M12R/T	140	95	80	130	85
LP1-18M14R/T	140	95	80	130	85
LP1-24M16R/T	190	95	80	180	85

LP2 系列外形尺寸

产品型号	L(mm)	W(mm)	H(mm)	A(mm)	B(mm)
LP2-08M08R/T	100	95	80	90	85
LP2-14M12R/T	140	95	80	130	85
LP2-18M14R/T	140	95	80	130	85
LP2-24M16R/T	190	95	80	180	85
LP2-28M20R/T	190	95	80	180	85

A/B: 表示孔心距。

孔的直径是 4.5 mm, 存在较大冲击的场合, 建议采用四个 M4 螺钉固定。

1-2-3 端子排列

● LP1-08M08R/LP1-08M08T

L	N				X0	X1	COM0	X2	X3	X4	X5	X6	X7	COM0	COM0
---	---	---	--	--	----	----	------	----	----	----	----	----	----	------	------

LP1-08M08R/T

+24V	0V	Y0	COM1	Y1	COM2	Y2	Y3	COM3	Y4	Y5	Y6	Y7	COM4	RSA	RSB
------	----	----	------	----	------	----	----	------	----	----	----	----	------	-----	-----

● LP1-14M12R/LP1-14M12T

L	N		X0	X1	COM0	X2	X3	X4	X5	X6	X7	COM0	X10	X11	X12	X13	X14	X15			COM0		
---	---	---	----	----	------	----	----	----	----	----	----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--	--	------	--	--

LP1-14M12R/T

+24V	0V	Y0	COM1	Y1	COM2	Y2	Y3	COM3	Y4	Y5	Y6	Y7	COM4	Y10	Y11	Y12	Y13	COM5						RSA	RSB
------	----	----	------	----	------	----	----	------	----	----	----	----	------	-----	-----	-----	-----	------	--	--	--	--	--	-----	-----

● LP1-18M14R/LP1-18M14T

L	N		X0	X1	COM0	X2	X3	X4	X5	X6	X7	COM0	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	COM0	X20	X21
---	---	---	----	----	------	----	----	----	----	----	----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----

LP1-18M14R/T

+24V	0V	Y0	COM1	Y1	COM2	Y2	Y3	COM3	Y4	Y5	Y6	Y7	COM4	Y10	Y11	Y12	Y13	COM5	Y14	Y15	COM6	RSA	RSB
------	----	----	------	----	------	----	----	------	----	----	----	----	------	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	------	-----	-----

● LP1-24M16R/LP1-24M16T

L	N				X0	X1	COM0	X2	X3	X4	X5	X6	X7	COM0	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	COM0	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	COM0	COM0
---	---	---	--	--	----	----	------	----	----	----	----	----	----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

LP1-24M16R/T

+24V	0V	Y0	COM1	Y1	COM2	Y2	Y3	COM3	Y4	Y5	Y6	Y7	COM4	Y10	Y11	Y12	Y13	COM5	Y14	Y15	Y16	Y17	COM6										RSA	RSB
------	----	----	------	----	------	----	----	------	----	----	----	----	------	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	-----

● LP2-08M08R/LP2-08M08T

L	N		COM0	COM0	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	COM0	COM0	COM0
---	---	--	------	------	----	----	----	----	----	----	----	----	------	------	------

LP2-08M08R/T

+24V	0V	Y0	COM1	Y1	COM2	Y2	Y3	COM3	Y4	Y5	Y6	Y7	COM4	RSA	RSB
------	----	----	------	----	------	----	----	------	----	----	----	----	------	-----	-----

● LP2-14M12R/LP2-14M12T

L	N		COM0	COM0	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X10	X11	X12	X13	X14	X15					COM0
---	---	--	------	------	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--	--	--	--	------

LP2-14M12R/T

+24V	0V	Y0	COM1	Y1	COM2	Y2	Y3	COM3	Y4	Y5	Y6	Y7	COM4	Y10	Y11	Y12	Y13	COM5					RSA	RSB
------	----	----	------	----	------	----	----	------	----	----	----	----	------	-----	-----	-----	-----	------	--	--	--	--	-----	-----

● LP2-18M14R/LP2-18M14T

L	N		COM0	COM0	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X20	X21	COM0
---	---	--	------	------	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

LP2-18M14R/T

+24V	0V	Y0	COM1	Y1	COM2	Y2	Y3	COM3	Y4	Y5	Y6	Y7	COM4	Y10	Y11	Y12	Y13	COM5	Y14	Y15	COM6	RSA	RSB
------	----	----	------	----	------	----	----	------	----	----	----	----	------	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	------	-----	-----

● LP2-24M16R/LP2-24M16T

L	N		COM0	COM0	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27					COM0
---	---	--	------	------	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--	--	--	--	------

LP2-24M16R/T

+24V	0V	Y0	COM1	Y1	COM2	Y2	Y3	COM3	Y4	Y5	Y6	Y7	COM4	Y10	Y11	Y12	Y13	COM5	Y14	Y15	Y16	Y17	COM6										RSA	RSB
------	----	----	------	----	------	----	----	------	----	----	----	----	------	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	-----

● LP2-28M20R/LP2-28M20T

L	N		COM0	COM0	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X30	X31	X32	X33	COM0
---	---	--	------	------	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

LP2-28M20R/T

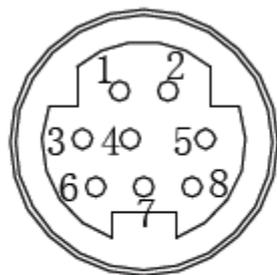
+24V	0V	Y0	COM1	Y1	COM2	Y2	Y3	COM3	Y4	Y5	Y6	Y7	COM4	Y10	Y11	Y12	Y13	COM5	Y14	Y15	Y16	Y17	COM6	Y20	Y21	Y22	Y23	COM7					RSA	RSB
------	----	----	------	----	------	----	----	------	----	----	----	----	------	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	------	--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

1-2-4 通讯接口

LP 系列基本单元标配两个通讯口：COM0 为标准 RS232、COM1 为标准 RS485。

● COM0（程序下载通讯端口）：

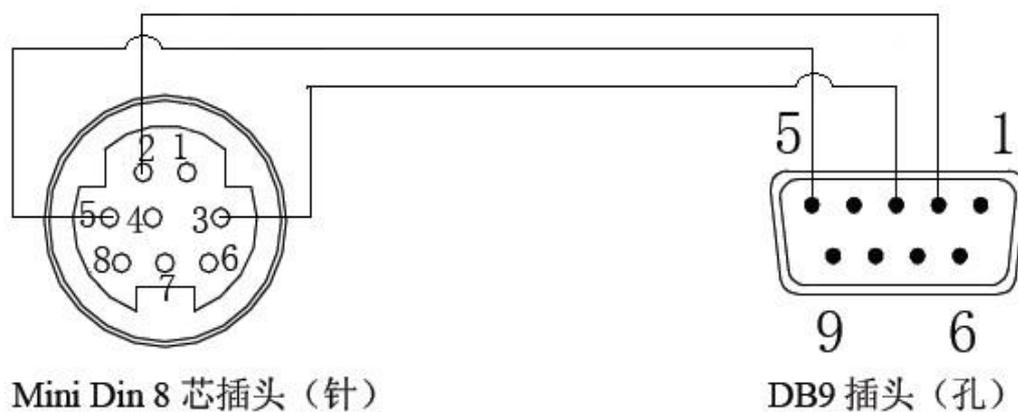
COM0 端口定义



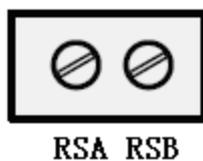
Mini Din 8 芯插座（孔）

管脚号	信号	描述
1	NC	空脚
2	TXD	发送
3	RXD	接收
4	NC	空脚
5	GND	地线
6	NC	空脚
7	NC	空脚
8	NC	空脚

编程电缆内部接线如下图：



- COM1 (RS485 通讯端口):



第三节 电源规格及配线要求

1-3-1 电源规格

LP 系列 PLC 基本单元电源规格如下：

项目	内容		备注	
额定电压	AC220V		正常启机和工作范围	
电压输入范围	AC85V~264V		AC85V-AC100V, AC240V-AC264V 降额使用	
额定频率	50Hz/60Hz			
允许瞬间断电时间	10ms			
电源保险丝	250V 3.15A			
冲击电流	最大 40A 5ms 以下/AC100V, 最大 50A 5ms 以下/AC200V			
最大消耗功率	20W/30W			
输出 额 度		LP1/2-08M08R/T	其余主机	该容量为基本单元内部消耗 和扩展模块负载之和；最大 输出功率即为各路满载之 和；散热方式为自然冷
	5V/GND	0.5A	0.5A	
	24V1/GND	0.4A	0.8A	
	24V2/0V(COM0)	0.4A	0.4A	

※1：电源线请用 2mm² 以上的电线，以防止电压下降。

※2：电源输入要求无雷击危险或其他负载造成的浪涌电压冲击，控制器尽可能不与容易产生浪涌电压的设备，比如电机、接触器、变频器等共用电源。

※3：即使出现 10MS 以内的断电，PLC 仍可继续工作，当长时间处于断电或者电压异常下降时，PLC 停止工作，并且输出呈 OFF 状态，当供电正常时，PLC 自动开始工作。

※4：基本单元和扩展模块的接地端子互相连接，并可靠接地。

1-3-2 配线要求

可编程控制器设计应用于室内电气环境，其电源系统级应有防雷保护装置。电源输入要求无雷击危险或其他负载造成的浪涌电压冲击，控制器尽可能不与容易产生浪涌电压的设备，比如电机、接触器、变频器等共用电源。建议市电经过隔离变压器后再给控制器供电。

220V 电源配线例

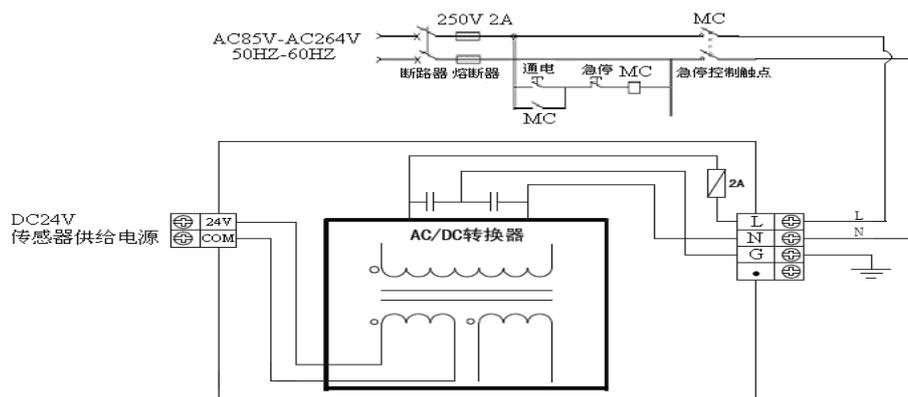


图 4

24V 电源配线例

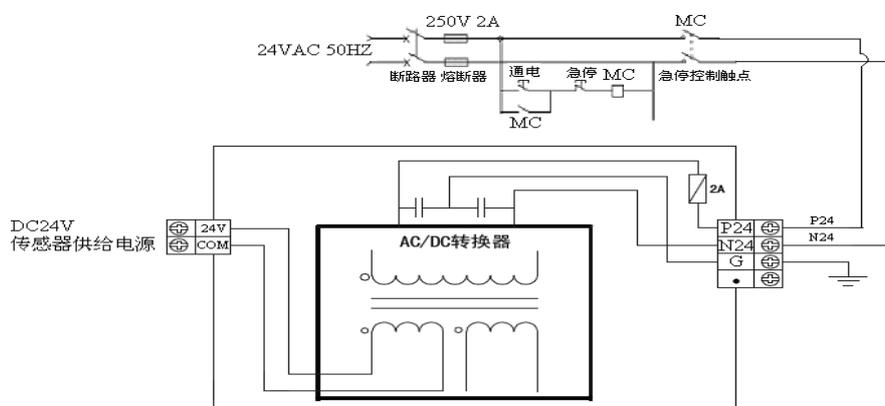


图 5

第四节 输入规格及配线要求

本章主要介绍 LP 系列 PLC 基本单元的输入规格、外部配线方法。章节中的配线示例，因所用的产品不同而有所不同，主要是端子排位置的变化，各型号端子请参照 2-3 节。

1-4-1 输入规格

● LP1 系列基本单元输入规格

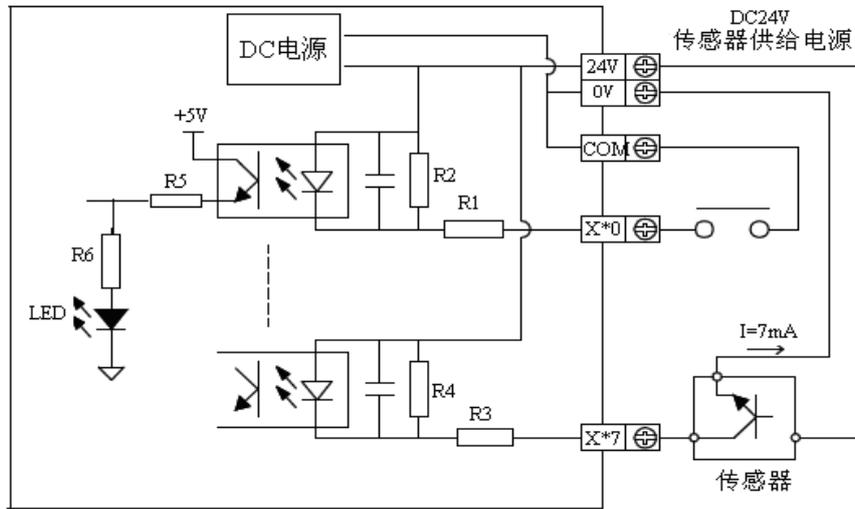
项目	规格		
	X0~X1	X2~X3	X4~X267
输入电压	DC24V±10%		
输入电流	7.5mA	11.5mA	4.5mA
输入阻抗	3kΩ	2kΩ	5.1 kΩ
输入 ON 电流	4.5mA 以上	4mA 以上	2.3mA 以上
输入 OFF 电流	4.4mA 以下	3.9mA 以下	2.2mA 以下
输入响应时间	默认 10ms，主机 X 通过修改寄存器 D8020 的值改变输入响应时间，范围为：1~60		
输入信号形式	无电压触点，或 NPN 集电极开路晶体管		
电路隔离	光电耦合器隔离		
输入状态显示	输入 ON 时 LED 灯亮		

● LP2 系列基本单元输入规格

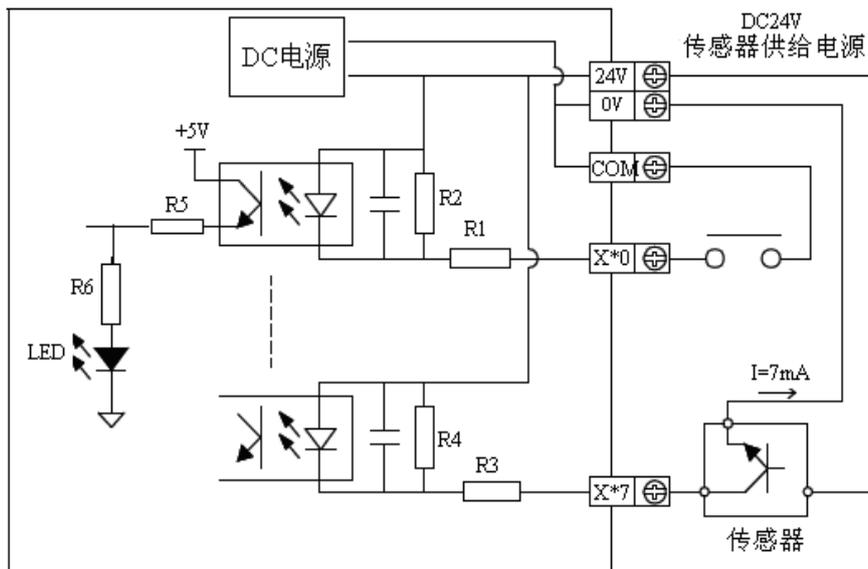
项目	规格		
	16 点 ^{*1} : X0-X1 其他: X0-X3	16 点: X2-X3 其他: X4-X5	16 点: X4-X267 其他X6~X267 ^{*1}
输入电压	DC24V±10%		
输入电流	7.5mA	11.5mA	4.5mA
输入阻抗	3kΩ	2kΩ	5.1 kΩ
输入 ON 电	4.5mA 以上	4mA 以上	2.3mA 以上
输入 OFF	4.4mA 以下	3.9mA 以下	2.2mA 以下
输入响应时间	5us	50us	默认 10ms，主机 X 通过修改寄存器 D8020 的值改变输入响应时间，范围为：1~60
输入信号	无电压触点，或 NPN 集电极开路晶体管		
电路隔离	光电耦合器隔离		
输入状态	输入 ON 时 LED 灯亮		

1-4-2 配线要求

● LP1 系列基本单元输入配线图



● LP2 系列基本单元输入配线图



※1: LP2 系列 16 点 PLC 即 LP2-08M08R/T,这两种型号 PLC 输入电流和 LP2 系列其他 PLC 有所不同,LP2 系列 16 点 PLC 只有 X0-X1 两路输入阻抗为 $3K\Omega$,而 LP2 其他系列是 X0-X3 四路输入阻抗为 $3K\Omega$ 。

※2: 输入端子和 COM 端子之间用无电压接点或 NPN 开路集电极晶体管接通时,则输入为 ON,此时对应输入的 LED 灯亮。

※3: 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 R-C 滤波器。这是为防止输入接点振动或输入线混入的噪音引起误动作,因此输入 ON \rightarrow OFF,OFF \rightarrow ON 的变化,可编程控制器内部响应会滞后,滞后时间由可编程控制器内装的数字滤波器决定,可在 0~60ms 范围内变动,默认值为 10ms。

1-4-3 高速计数输入

LP 系列 PLC 具有与梯形图扫描周期无关的高计数功能，通过选择不同的计数器来实现针对测量传感器和旋转编码器等高速输入信号的测定，最高测量频率可达单相 100K。

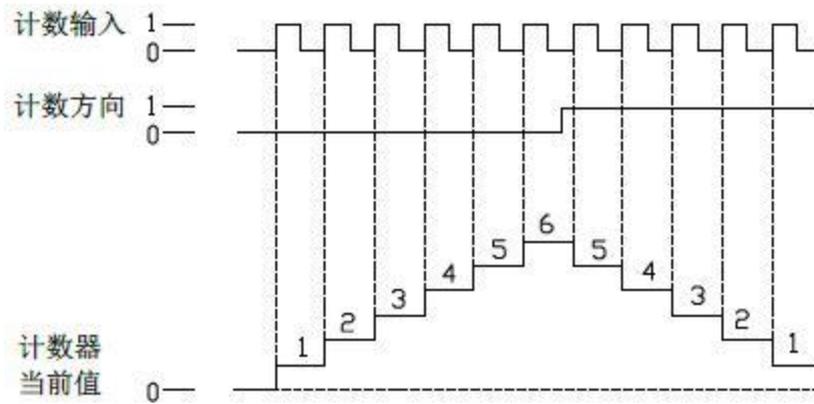
注意：LP 系列 PLC 的高速计数输入只能接收集电极开路信号（OC），不能接收差分信号，请选用集电极开路信号（OC）的编码器。

1-4-3-1 计数输入模式

LP 系列高速计数功能共有三种计数模式，分别为单相单计数输入、单相双计数输入、双相双计数输入等三种模式。

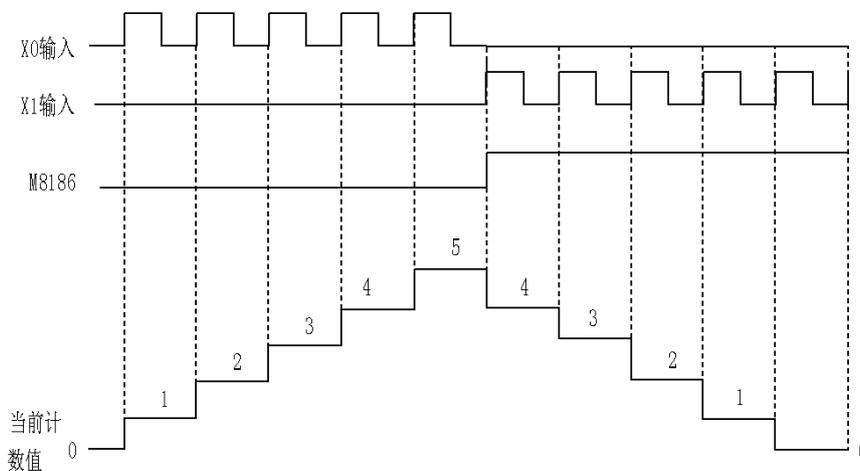
1、单相单计数输入

此模式下，计数器的值是根据方向信号状态进行递增或者递减计数，当方向信号为 OFF 时，进行递增计数，当方向信号为 ON 时，进行递减计数。



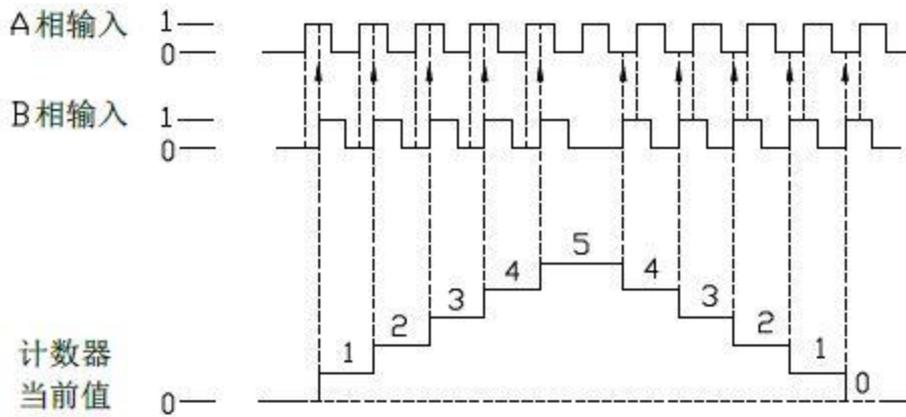
2、单相双计数输入

此模式下，计数器的值是根据增/减计数输入端子输入状态进行递增或者递减计数，当增计数输入端子有脉冲输入时，进行递增计数，当减计数输入端子有脉冲输入时，进行递减计数。



3、双相双计数输入

此模式下，高速计数根据两种差分信号 A 相和 B 相进行递增或者递减计数。



1-4-3-2 高速计数范围

高速计数计数范围为：K-2147483648 到 K+2147483647,当计数值超出此范围时，则产生上溢出或者下溢出现象。

所谓产生上溢出，就是计数值 K+2147483647 跳转到 K-2147483648，并继续计数；当产生下溢出时，计数值从 K-2147483648 跳转到 K+2147483647，并继续计数。

对于计数脉冲输入端接线，LP1 系列与 LP2 系列除端口不一样，接线方式完全一致。

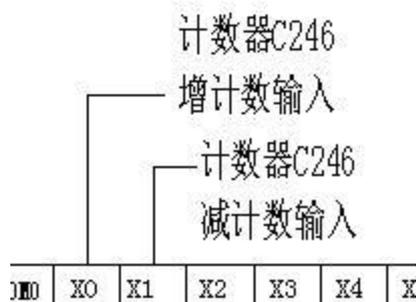
1-4-3-3 高速计数输入接线

下面是三种不同计数方式接线方法。

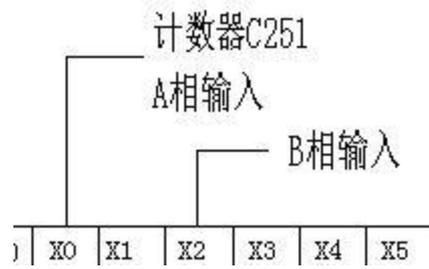
1、单相单计数输入



2、单相双计数输入



3、AB 相计数



1-4-3-4 输入端口分配

1、LP1 系列 PLC 与 LP2 系列 PLC 的高速计数路数如下：

PLC 型号	具有的高速计数路数		
	单相单计数	单相双计数	AB 相计数
LP1 系列	2	1	2
LP2 系列	4	2	2

2、高速计数输入端子的定义

字母含义说明：

U	D	A	B	R	S
递增计数	递减计数	A 相输入	B 相输入	复位输入	启动输入

通常情况下，高速计数端口既可以作高速处理，也可以作普通端口使用，具体端口分配和功能如下：

● LP1 系列高速计数编号

	单相单计数输入				单相双计数输入			双相双计数输入				
	C235	C236	C241	C244	C246	C247	C249	C251	C252	C253	C254	C255
X000	U/D		U/D	U/D	U	U	U	A		A	A	
X001		U/D			D	D	D		A			A
X002								B		B	B	
X003									B			B
X004			R	R		R	R			R	R	
X005												R
X006				S			S				S	
X007												S
方向标志	M8175	M8176	M8181	M8184	M8186	M8187	M8189	M8191	M8192	M8193	M8194	M8195

表的阅读说明：

输入 X000，C235 单相单输入计数，不具有中断复位与中断启动功能；

如果使用 C235，不可使用 C241、C244、C246、C247、C249、C251、C253 和 C254，以及 X0 相关功能：中断 I00□或 M8216（X0 短时间脉冲捕捉）；

如果使用 C246，不可使用 C235、C236、C241、C244、C247、C249、C251、C252、C253、C254 和 C255，以及 X0、X1 相关功能：中断 I00□、中断 I10□、M8216 和 M8217（X0 和 X1 脉冲捕捉）；

C252：缺省不具备硬复位功能，当 M8209 置位时 X5 可对其进行硬复位。

● 使用方法

- 1) 高速计数器必须包含在指令中，跟随指令的调用才会启动，out C2XX 无法启动；
- 2) 对于单相单计数输入，用户可以通过启动 M8175-M8184 来改变 C235-C244 的计数方向。例如：SET M8175 或强制 M8175=ON 时，C235 减计数；
- 3) 对于单相双计数输入和双相双计数，用户可以通过监控 M8186-M8195，知道计数方向。例如：如果 M8186=ON，则得知 C246 为减计数，输入端为 X1；
- 4) 在各种高速计数器中，可通过中断输入来决定中断复位输入和计数开始的时刻。R（复位输入）和 S（输入开始）即属于此。

● LP2 系列高速计数编号

	计数器 编号	输入端子的分配								计数方向位		
		X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	控制用	监控用	
单相 单计 数输 入	C235	U/D									M8175	
	C236		U/D								M8176	
	C237			U/D							M8177	
	C238				U/D						M8178	
	C239					U/D					M8179	
	C240						U/D				M8180	
	C241	U/D	R								M8181	
	C242			U/D	R						M8182	
	C243					U/D	R				M8183	
	C244	U/D	R						S		M8184	
单相 双计 数输 入	C245			U/D	R				S	M8185		
	C246	U	D								M8186	
	C247			U	D						M8187	
	C248					U	D				M8188	
	C249	U	D			R		S			M8189	
双相 双计 数输 入	C250			U	D		R		S		M8190	
	C251	A	B								M8191	
	C252			A	B						M8192	
	C253					A	B				M8193	
	C254	A	B			R		S			M8194	
C255			A	B		R		S		M8195		

第五节 输出规格及配线要求

本章主要介绍 LP 系列 PLC 基本单元的输出规格、外部配线等。章节中的配线示例，因所用的产品不同而有所不同，主要是端子排位置的变化，各型号端子请参照 2-3 节。

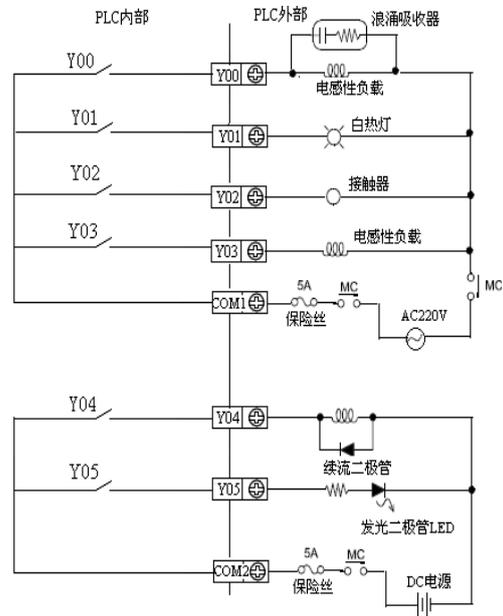
5-1 继电器输出

5-2 晶体管输出

1-5-1 继电器输出

● 继电器输出

项目	继电器输出
外部电源	AC250V DC30V 以下
电路绝缘	机械绝缘
动作显示	继电器线圈通电时 LED 发光
最大电阻负载	2A/点 8A/4 点公共端 8A/8 点公共端
最大感性负载	80VA
最大指示灯负载	100W
开路漏电流	-
最小负载	DC5V 2 mA
响应时间 OFF>ON	约 10ms
响应时间 ON>OFF	约 10ms



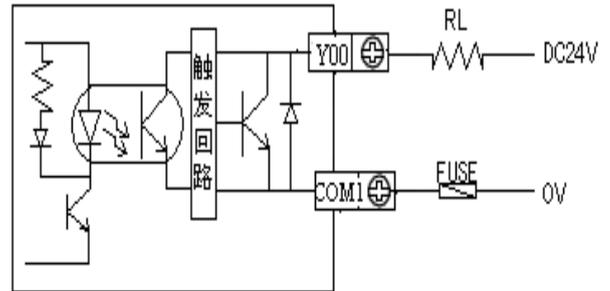
附加说明

- 负载容量越大，继电器输出接点寿命越短，负载容量 $<30VA$ ，接点寿命大于 20 万次；
- 因输出接点 OFF 时，没有电流，所以可以直接驱动氖灯等；
- 当继电器输出型驱动直流回路的负载为感性（如继电器线圈）时，用户电路需并联续流二极管；
- 当继电器输出驱动交流回路的负载为感性时，用户电路需并联 RC 浪涌吸收电路，以保护输出继电器触点；
- 原则上继电器输出端口不宜接入容性负载，若有必要，需保证其冲击浪涌电流小于规格说明中的最大电流。

1-5-2 晶体管输出

● 普通晶体管输出

项目	晶体管输出
外部电源	DC5~30V
电路绝缘	光耦绝缘
动作显示	光耦驱动时 LED 发光
最大电阻负载	0.5A/点 0.8A/4 点公共端 1.6A/8 点公共端
最大感性负载	12W/DC24V
最大指示灯负载	1.5W/DC24V
开路漏电流	0.1 mA /DC30V
最小负载	-
响应时间 OFF>ON	0.2ms 以下
响应时间 ON>OFF	0.2ms 以下



● 高速晶体管输出

项目	高速晶体管输出
外部电源	DC5~30V
电路绝缘	不绝缘
动作显示	导通时 LED 发光
最大电阻负载	0.3A/点
最大感性负载	7.2W/DC24V
最大指示灯负载	0.9W/DC24V
开路漏电流	0.1 mA /DC30V
最小负载	-
响应时间 OFF>ON	5us 以下
响应时间 ON>OFF	8us 以下

*LP1 系列高速脉冲输出端口分别为 Y0、Y1 口。

*LP2 系列高速脉冲输出端口 LP2-08M08T 为 Y0、Y1 口，其他型号为 Y0-Y3 四路端口。

附加说明:

- 晶体管输出端口须遵守允许最大电流限制，以保证输出端口的发热限制在允许范围；
- 若有多个晶体管端口输出电流大于 100mA，则应均匀分布于输出端口，不宜安排在相邻的输出端口，以便散热；
- 建议同时为 ON（导通）状态的输出点数不要长时间超过总输出点数的 70%。

第六节 扩展单元

LP 系列 PLC 的扩展单元分为开关量扩展模块和模拟量扩展模块，开关量扩展模块增加开关量输入输出点数，模拟量扩展模块可广泛应用于温度、流量、液位、压力等过程控制系统。

6-1 扩展模块概述

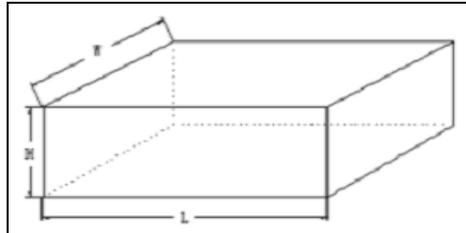
6-2 开关量扩展模块

6-3 模拟量扩展模块

1-6-1 扩展模块概述

1-6-1-1 外形尺寸

LP 系列可接入扩展模块的外形尺寸如下：



产品型号	L (mm)	W (mm)	H (mm)
EX1-08M 、 EX1-08R/T 、 EX1-4AD 、 EX1-4DA 、 EX1-2AD2DA	55	95	80
EX1-16M 、 EX1-16R/T 、 EX1-4PT 、 EX1-4TC	75	95	80
EX1-16M16R	140	95	80

模块指示灯说明：

- POWER 灯亮，表示扩展模块电源正常。
- RUN 灯亮：表示扩展模块运行在正常状态。
- COMM 灯闪烁：表示扩展模块与基本单元通信正常。

配置要求：

- 可扩展模块个数
LP 系列主机最多可连接 6 个扩展单元、扩展模块、或特殊功能模块。
- 可扩展点数
LP 系列开关量输入与开关量输出可扩展的最大点数均为 240 点，用户在进行扩展配置时，应注意各种点数均不能超过上述对应的最大点数。
- LP 系列扩展模块及特殊功能模块可由基本单元供电，也可以由 LP 系列扩展单元供电，扩展模块和特殊功能模块的耗电量应控制在基本单元及扩展单元的电源容量范围之内，特殊模块连接超过 2 个以上建议使用外部开关电源 24V。
- 输入输出开关量序号为八进制。

1-6-1-2 端子排列

- 开关量扩展模块

EX1-08M 2*7=14	<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td>X0</td><td>X1</td><td>X2</td><td>X3</td><td>COM0</td></tr> <tr><td colspan="7">EX1-08M</td></tr> <tr><td>+24V</td><td>COM0</td><td>X4</td><td>X5</td><td>X6</td><td>X7</td><td>COM0</td></tr> </table>			X0	X1	X2	X3	COM0	EX1-08M							+24V	COM0	X4	X5	X6	X7	COM0	EX1-08R EX1-08T 2*7=14	<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td>Y0</td><td>Y1</td><td>Y2</td><td>Y3</td><td>COM1</td></tr> <tr><td colspan="7">EX1-08R</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>Y4</td><td>Y5</td><td>Y6</td><td>Y7</td><td>COM2</td></tr> </table>			Y0	Y1	Y2	Y3	COM1	EX1-08R									Y4	Y5	Y6	Y7	COM2																																							
		X0	X1	X2	X3	COM0																																																																														
EX1-08M																																																																																				
+24V	COM0	X4	X5	X6	X7	COM0																																																																														
		Y0	Y1	Y2	Y3	COM1																																																																														
EX1-08R																																																																																				
		Y4	Y5	Y6	Y7	COM2																																																																														
EX1-16M 2*12=24	<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td>X0</td><td>X1</td><td>X2</td><td>X3</td><td>X4</td><td>X5</td><td>X6</td><td>X7</td><td>COM0</td><td>COM0</td></tr> <tr><td colspan="12">EX1-16M</td></tr> <tr><td>+24V</td><td>0V</td><td>X10</td><td>X11</td><td>X12</td><td>X13</td><td>X14</td><td>X15</td><td>X16</td><td>X17</td><td>COM0</td><td>COM0</td></tr> </table>			X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	COM0	COM0	EX1-16M												+24V	0V	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	COM0	COM0	EX1-16R EX1-16T 2*12=24	<table border="1"> <tr><td>Y0</td><td>Y1</td><td>COM1</td><td>Y2</td><td>Y3</td><td>COM2</td><td>Y4</td><td>Y5</td><td>COM3</td><td>Y6</td><td>Y7</td><td>COM4</td></tr> <tr><td colspan="12">EX1-16R</td></tr> <tr><td>Y10</td><td>Y11</td><td>COM5</td><td>Y12</td><td>Y13</td><td>COM6</td><td>Y14</td><td>Y15</td><td>COM7</td><td>Y16</td><td>Y17</td><td>COM8</td></tr> </table>	Y0	Y1	COM1	Y2	Y3	COM2	Y4	Y5	COM3	Y6	Y7	COM4	EX1-16R												Y10	Y11	COM5	Y12	Y13	COM6	Y14	Y15	COM7	Y16	Y17	COM8									
		X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	COM0	COM0																																																																									
EX1-16M																																																																																				
+24V	0V	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	COM0	COM0																																																																									
Y0	Y1	COM1	Y2	Y3	COM2	Y4	Y5	COM3	Y6	Y7	COM4																																																																									
EX1-16R																																																																																				
Y10	Y11	COM5	Y12	Y13	COM6	Y14	Y15	COM7	Y16	Y17	COM8																																																																									
EX1-16M16R EX1-16M16T 2*24=48	<table border="1"> <tr><td>L</td><td>N</td><td></td><td></td><td></td><td>X0</td><td>X1</td><td>X2</td><td>X3</td><td>X4</td><td>X5</td><td>X6</td><td>X7</td><td>COM0</td><td>X10</td><td>X11</td><td>X12</td><td>X13</td><td>X14</td><td>X15</td><td>X16</td><td>X17</td><td>COM0</td><td>COM0</td></tr> <tr><td colspan="24">EX1-16M16R</td></tr> <tr><td>+24V</td><td>0V</td><td></td><td></td><td></td><td>Y0</td><td>Y1</td><td>Y2</td><td>Y3</td><td>COM1</td><td>Y4</td><td>Y5</td><td>Y6</td><td>Y7</td><td>COM2</td><td>Y10</td><td>Y11</td><td>Y12</td><td>Y13</td><td>COM3</td><td>Y14</td><td>Y15</td><td>Y16</td><td>Y17</td><td>COM4</td></tr> </table>											L	N				X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	COM0	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	COM0	COM0	EX1-16M16R																								+24V	0V				Y0	Y1	Y2	Y3	COM1	Y4	Y5	Y6	Y7	COM2	Y10	Y11	Y12	Y13	COM3	Y14	Y15	Y16	Y17	COM4
L	N				X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	COM0	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	COM0	COM0																																																													
EX1-16M16R																																																																																				
+24V	0V				Y0	Y1	Y2	Y3	COM1	Y4	Y5	Y6	Y7	COM2	Y10	Y11	Y12	Y13	COM3	Y14	Y15	Y16	Y17	COM4																																																												

● 模拟量扩展模块

EX1-4AD 2*7=14	<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td>VI0</td><td>AI0</td><td>GND</td><td>VI1</td><td>AI1</td></tr> <tr><td colspan="7">EX1-4AD</td></tr> <tr><td>24V</td><td>0V</td><td>VI2</td><td>AI2</td><td>GND</td><td>VI3</td><td>AI3</td></tr> </table>			VI0	AI0	GND	VI1	AI1	EX1-4AD							24V	0V	VI2	AI2	GND	VI3	AI3	EX1-2AD2DA 2*7=14	<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td>VI0</td><td>AI0</td><td>GND</td><td>VI1</td><td>AI1</td></tr> <tr><td colspan="7">EX1-2AD2DA</td></tr> <tr><td>24V</td><td>0V</td><td>VO0</td><td>A00</td><td>GND</td><td>VO1</td><td>A01</td></tr> </table>			VI0	AI0	GND	VI1	AI1	EX1-2AD2DA							24V	0V	VO0	A00	GND	VO1	A01	EX1-4DA 2*7=14	<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td>VO0</td><td>A00</td><td>GND</td><td>VO1</td><td>A01</td></tr> <tr><td colspan="7">EX1-4DA</td></tr> <tr><td>24V</td><td>0V</td><td>VO2</td><td>A02</td><td>GND</td><td>VO3</td><td>A03</td></tr> </table>			VO0	A00	GND	VO1	A01	EX1-4DA							24V	0V	VO2	A02	GND	VO3	A03									
		VI0	AI0	GND	VI1	AI1																																																																							
EX1-4AD																																																																													
24V	0V	VI2	AI2	GND	VI3	AI3																																																																							
		VI0	AI0	GND	VI1	AI1																																																																							
EX1-2AD2DA																																																																													
24V	0V	VO0	A00	GND	VO1	A01																																																																							
		VO0	A00	GND	VO1	A01																																																																							
EX1-4DA																																																																													
24V	0V	VO2	A02	GND	VO3	A03																																																																							
EX1-4TC 2*12=24	<table border="1"> <tr><td>TC0+</td><td>TC0-</td><td></td><td>TC1+</td><td>TC1-</td><td>TC2+</td><td>TC2-</td><td>TC3+</td><td>TC3-</td></tr> <tr><td colspan="9">EX1-4TC</td></tr> <tr><td>24V</td><td>0V</td><td>G</td><td></td><td>Y0</td><td>COM1</td><td>Y1</td><td>COM2</td><td>Y2</td><td>COM3</td><td>Y3</td><td>COM4</td></tr> </table>					TC0+	TC0-		TC1+	TC1-	TC2+	TC2-	TC3+	TC3-	EX1-4TC									24V	0V	G		Y0	COM1	Y1	COM2	Y2	COM3	Y3	COM4	EX1-4PT 2*12=24	<table border="1"> <tr><td>RTA0</td><td>RTB0</td><td>RTC0</td><td>RTA1</td><td>RTB1</td><td>RTC1</td><td>RTA2</td><td>RTB2</td><td>RTC2</td><td>RTA3</td><td>RTB3</td><td>RTC3</td></tr> <tr><td colspan="12">EX1-4PT</td></tr> <tr><td>24V</td><td>0V</td><td>G</td><td></td><td>Y0</td><td>COM1</td><td>Y1</td><td>COM2</td><td>Y2</td><td>COM3</td><td>Y3</td><td>COM4</td></tr> </table>					RTA0	RTB0	RTC0	RTA1	RTB1	RTC1	RTA2	RTB2	RTC2	RTA3	RTB3	RTC3	EX1-4PT												24V	0V	G		Y0	COM1	Y1	COM2	Y2	COM3	Y3	COM4
TC0+	TC0-		TC1+	TC1-	TC2+	TC2-	TC3+	TC3-																																																																					
EX1-4TC																																																																													
24V	0V	G		Y0	COM1	Y1	COM2	Y2	COM3	Y3	COM4																																																																		
RTA0	RTB0	RTC0	RTA1	RTB1	RTC1	RTA2	RTB2	RTC2	RTA3	RTB3	RTC3																																																																		
EX1-4PT																																																																													
24V	0V	G		Y0	COM1	Y1	COM2	Y2	COM3	Y3	COM4																																																																		

1-6-2 开关量输入模块

● 开关量扩展模块：

		X0	X1	X2	X3	COM0
EX1-08M						
+24V	COM0	X4	X5	X6	X7	COM0

- (1) X0~Xn: 开关量输入端，COM0 为公共端；
 - (2) +24V、COM0: 工作电源接入端子，电压范围为 DC24V±10%。
- EX1-16M 同理于 EX1-08M。

		Y0	Y1	Y2	Y3	COM1
EX1-08R						
		Y4	Y5	Y6	Y7	COM2

- (1) Y0~Y3 输出端，COM1 为公共端；Y4~Y7 输出端，COM2 为公共端。
- EX1-16R 同理于 EX1-08R。

L	N				X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	COM0	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	COM0	COM0
---	---	--	--	--	----	----	----	----	----	----	----	----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

EX1-16M16R

+24V	0V			Y0	Y1	Y2	Y3	COM1	Y4	Y5	Y6	Y7	COM2	Y10	Y11	Y12	Y13	COM3	Y14	Y15	Y16	Y17	COM4
------	----	--	--	----	----	----	----	------	----	----	----	----	------	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	------

- (1) L、N：工作电源接入端子，电压范围为 85~264VAC，50/60Hz；：接地端子；
- (2) +24V、0V：DC24V 电源输出，额定负载电流为 400mA；
- (3) X0~Xn：开关量输入端，COM0 为公共端。
- (4) Y0~Y3 输出，COM1 为公共端； Y4~Y7 输出，COM2 为公共端；
Y10~Y13 输出，COM3 为公共端； Y14~Y17 输出，COM4 为公共端。

1-6-3 模拟量模块

- 模拟量扩展模块：

		VI0	AI0	GND	VI1	AI1
--	--	-----	-----	-----	-----	-----

EX1-4AD

24V	0V	VI2	AI2	GND	VI3	AI3
-----	----	-----	-----	-----	-----	-----

- (1) VI0、GND 为第一通道 0-10V 输入，AI0、GND 为第一通道 0-20mA 输入；
- (2) VI1、GND 为第二通道 0-10V 输入，AI1、GND 为第二通道 0-20mA 输入；
- (3) VI2、GND 为第三通道 0-10V 输入，AI2、GND 为第三通道 0-20mA 输入；
- (4) VI3、GND 为第四通道 0-10V 输入，AI3、GND 为第四通道 0-20mA 输入。

		VO0	AO0	GND	VO1	AO1
--	--	-----	-----	-----	-----	-----

EX1-4DA

24V	0V	VO2	AO2	GND	VO3	AO3
-----	----	-----	-----	-----	-----	-----

- (1) VO0、GND 为第一通道 0-10V 输出，AO0、GND 为第一通道 0-20mA 输出；
- (2) VO1、GND 为第二通道 0-10V 输出，AO1、GND 为第二通道 0-20mA 输出；
- (3) VO2、GND 为第三通道 0-10V 输出，AO2、GND 为第三通道 0-20mA 输出；
- (4) VO3、GND 为第四通道 0-10V 输出，AO3、GND 为第四通道 0-20mA 输出。

		VI0	AI0	GND	VI1	AI1
--	--	-----	-----	-----	-----	-----

EX1-2AD2DA

24V	0V	VO0	AO0	GND	VO1	AO1
-----	----	-----	-----	-----	-----	-----

- (1) VI0、GND 为第一通道 0-10V 输入，AI0、GND 为第一通道 0-20mA 输入；
- (2) VI1、GND 为第二通道 0-10V 输入，AI1、GND 为第二通道 0-20mA 输入；
- (3) VO0、GND 为第一通道 0-10V 输出，AO0、GND 为第一通道 0-20mA 输出；
- (4) VO1、GND 为第二通道 0-10V 输出，AO1、GND 为第二通道 0-20mA 输出。

RTA0	RTB0	RTC0	RTA1	RTB1	RTC1	RTA2	RTB2	RTC2	RTA3	RTB3	RTC3
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

EX1-4PT

24V	0V	G		Y0	COM1	Y1	COM2	Y2	COM3	Y3	COM4
-----	----	---	--	----	------	----	------	----	------	----	------

- (1) RTA0、RTB0、RTC0 为第一通道 PT100 信号输入；
- (2) RTA1、RTB1、RTC1 为第二通道 PT100 信号输入；
- (3) RTA2、RTB2、RTC2 为第三通道 PT100 信号输入；
- (4) RTA3、RTB3、RTC3 为第四通道 PT100 信号输入。

(若采用两线制接法，可将 RTB 与 RTC 短接)

TC0+	TC0-		TC1+	TC1-		TC2+	TC2-		TC3+	TC3-	
------	------	--	------	------	--	------	------	--	------	------	--

EX1-4TC

24V	0V	G		Y0	COM1	Y1	COM2	Y2	COM3	Y3	COM4
-----	----	---	--	----	------	----	------	----	------	----	------

- (1) TC0+、TC0-为第一通道热电偶信号输入；
- (2) TC1+、TC1-为第二通道热电偶信号输入；
- (3) TC2+、TC2-为第三通道热电偶信号输入；
- (4) TC3+、TC3-为第四通道热电偶信号输入。

注：模拟量具体使用方法参照第七章

1-6-4 扩展单元规格参数

1-6-4-1 开关量扩展规格参数

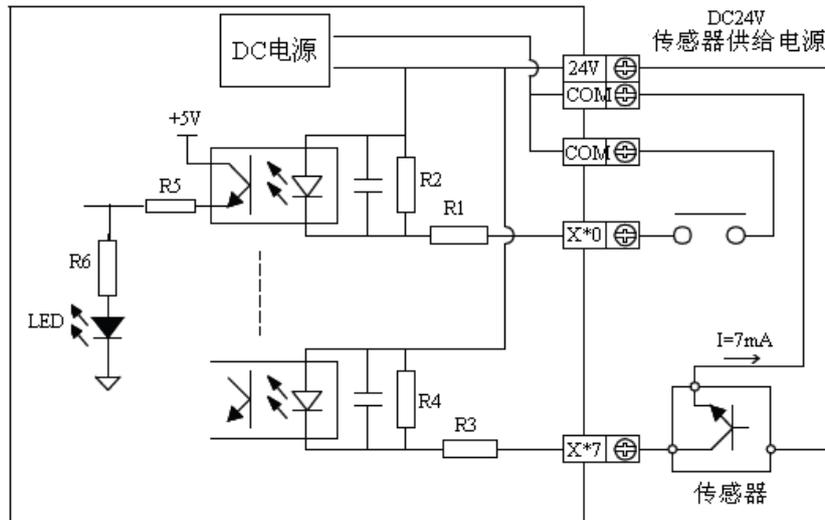
LP 系列 PLC 的开关量扩展模块输入输出特性及配线要求如下：

开关量输入规格及配线要求

输入规格：

项目	规格
	X010~X267
输入电压	DC24V±10%
输入电流	4.5mA
输入阻抗	5.1 kΩ
输入 ON 电流	2.3mA 以上
输入 OFF 电流	2.2mA 以下
输入响应时间	约 16ms
输入信号形式	无电压触点，或 NPN 集电极开路晶体管
电路隔离	光电耦合器隔离
输入状态显示	输入 ON 时 LED 灯亮

输入配线图例：

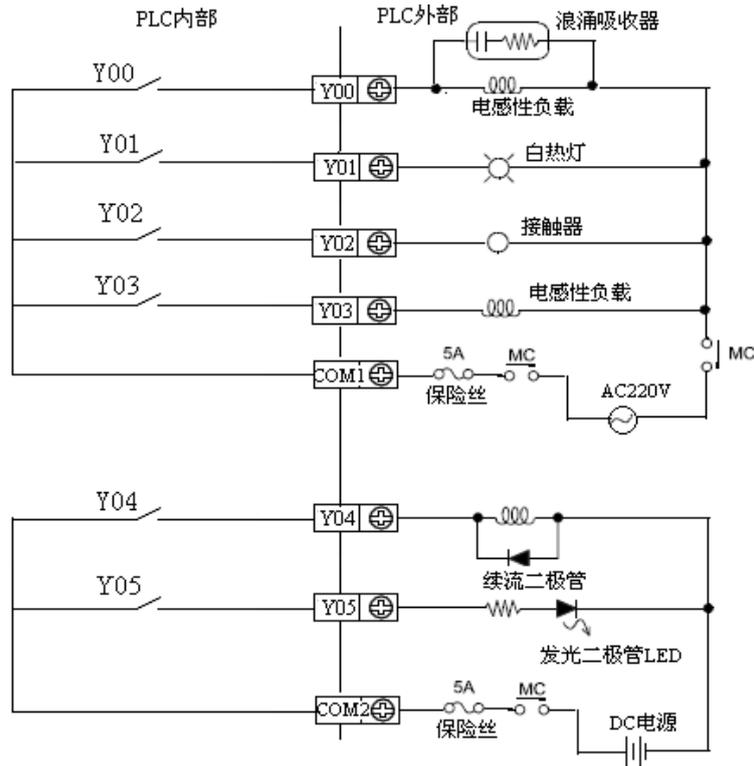


开关量输出规格及配线要求

输出规格：

项目	继电器输出	晶体管输出
外部电源	AC250V DC30V 以下	DC5~30V
电路绝缘	机械绝缘	光耦绝缘
动作显示	继电器线圈通电时 LED 发光	光耦驱动时 LED 发光
最大电阻负载	2A/点 8A/4 点公共端 8A/8 点公共端	0.5A/点 0.8A/4 点公共端 1.6A/8 点公共端
最大感性负载	80VA	12W/DC24V
最大指示灯负载	100W	1.5W/DC24V
开路漏电流	-	0.1 mA /DC30V
最小负载	DC5V 2 mA	-
滞后时间 OFF>ON	约 10ms	0.2ms
滞后时间 ON>OFF	约 10ms	0.2ms

继电器输出配线图例：

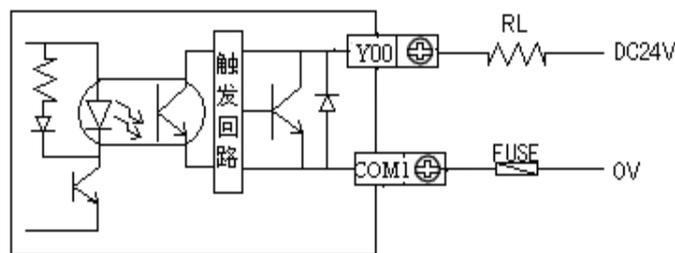


负载容量越大，继电器输出接点寿命越短。负载容量 $<30\text{VA}$ ，接点寿命大于 20 万次。因输出接点 OFF 时，没有电流，所以可以直接驱动氖灯等。

当继电器输出型驱动直流回路的负载为感性（如继电器线圈）时，用户电路需并联续流二极管；若驱动交流回路的负载为感性时，用户电路需并联 RC 浪涌吸收电路，以保护输出继电器触点。

原则上继电器输出端口不宜接入容性负载，若有必要，需保证其冲击浪涌电流小于规格说明中的最大电流。

晶体管输出配线图例：



晶体管输出端口须遵守允许最大电流限制，以保证输出端口的发热限制在允许范围；若有多个晶体管端口输出电流大于 100mA，则应均匀分布于输出端口，不宜安排在相邻的输出端口，利于散热。建议同时为 ON（导通）状态的输出点数不要长时间超过总输出点数的 70%。

1-6-4-2 模拟量规格参数

LP 系列模拟量扩展模块型号一览:

型号	通道数	范围	分辨率	功能
电压 电流输入				
EX1-4AD	4 通道	电压: DC 0V~10V	0.6 mV (14 位)	电压 电流输入 可混合使用
		电流: DC 0~20mA	1.3uA (14 位)	
电压 电流输出				
EX1-4DA	4 通道	电压: DC 0V~10V	2.5mV (12 位)	电压 电流输出 可混合使用
		电流: DC 0~20mA	5uA (12 位)	
电压 电流输入 / 输出混合				
EX1-2AD/2DA	输入 2 通道	电压: DC 0V~10V	0.6mV (14 位)	电压 电流输入 可混合使用
		电流: DC 0~20mA	1.3uA (14 位)	
	输出 2 通道	电压: DC 0V~10V	2.5mV (12 位)	电压 电流输出 可混合使用
		电流: DC 0~20mA	5uA (12 位)	
温度传感器输入				
EX1-4PT	4 通道	-30 °C~500 °C	0.03 °C (14 位)	支持铂电阻 Pt100
EX1-4TC	4 通道	K 型: 0---1350 °C	0.1 °C (14 位)	支持 K 型、E 型、S 型、B 型热电偶。
		E 型: 0---600 °C	0.03 °C (14 位)	
		S 型: 0--1600 °C	0.1 °C (14 位)	
		B 型: 60--1800 °C	0.12 °C (14 位)	

EX1-4AD (含 EX1-2AD2DA 的 AD 输入) 产品规格:

项目	规格	
环境温度	0~50°C.....工作时 -25~75°C.....保存时	
相对湿度	5~85%RH(无结露).....工作时	
接地	D 类接地(接地电阻: 100Ω 以下)<不可以和强电系统共同接地>	
使用环境	无腐蚀性、可燃性气体; 导电性尘埃(灰尘)不严重	
工作电源	DC24V±10% 200mA; EX1-4AD 启动电流 1000mA=1A。(需要在端子排上连接 DC24V 电源供电)。	
模拟量输入范围	电压输入: DC 0V~+10V; (输入电阻 200kΩ)	电流输入: DC 0mA~+20mA; (输入电阻 250Ω)
最大绝对输入	15V	30mA
AD 值范围	无符号 16 位, 稳定 14 位	无符号 16 位, 稳定 14 位
AD 转换时间	80ms/通道 (含滤波); 4 通道 320ms。每通道间存在数字开关切换, 不适用于快速测量。	

EX1-4DA (含 EX1-2AD2DA 的 DA 输出) 产品规格:

项目	规格	
环境温度	0~50°C.....工作时 -25~75°C.....保存时	
相对湿度	5~85%RH(无结露).....工作时	
接地	D 类接地(接地电阻: 100Ω 以下)<不可以和强电系统共同接地>	

使用环境	无腐蚀性、可燃性气体；导电性尘埃(灰尘)不严重	
工作电源	DC24V±10% 200mA；EX1-4DA 启动电流 1000mA=1A。(需要在端子排上连接 DC24V 电源供电) 内部 5V 电源由 DC/DC 转换而来。	
模拟量输出范围	DC 0V~10V (外部负载≥2KΩ)	DC 0mA~20mA (外部负载≤500Ω)
DA 值范围	12 位 二进制	
分辨率	2.5mV(10V/4000)	5uA(20mA/4000)
DA 转换时间	<2ms/通道, 4 通道< 8ms。	

EX1-4TC 产品规格:

项目	规格	
环境温度	0~50℃.....工作时 -25~75℃.....保存时	
相对湿度	5~85%RH(无结露).....工作时	
接地	D 类接地(接地电阻: 100Ω 以下)<不可以和强电系统共同接地>	
使用环境	无腐蚀性、可燃性气体；导电性尘埃(灰尘)不严重	
工作电源	DC24V±10% 50mA；EX1-4TC 启动电流 400mA。(需要在端子排上连接 DC24V 电源供电)	
模拟量输入范围	0-55 mV	-
最大绝对输入		-
AD 值范围	无符号 16 位, 稳定 14 位	无符号 16 位, 稳定 14 位
AD 转换时间	80ms/通道 (含滤波); 4 通道 400ms。每通道间存在数字开关切换, 不适用于快速测量。	

EX1-4PT 产品规格:

项目	规格	
环境温度	0~50℃.....工作时 -25~75℃.....保存时	
相对湿度	5~85%RH(无结露).....工作时	
接地	D 类接地(接地电阻: 100Ω 以下)<不可以和强电系统共同接地>	
使用环境	无腐蚀性、可燃性气体；导电性尘埃(灰尘)不严重	
工作电源	DC24V±10% 50mA；EX-4PT 启动电流 400mA。(需要外部 24V 供电)	
输入信号	3 线式 Pt100	
测温范围	-30~500℃	
AD 值范围	无符号 16 位, 稳定 14 位	
AD 转换时间	80ms/通道 (含滤波); 4 通道 320ms。每通道间存在数字开关切换, 不适用于快速测量。	

注：模拟量具体使用方法参照第七章

模拟量输入特性及配线要求

输入类型：标准信号(0-10V/0-20mA)

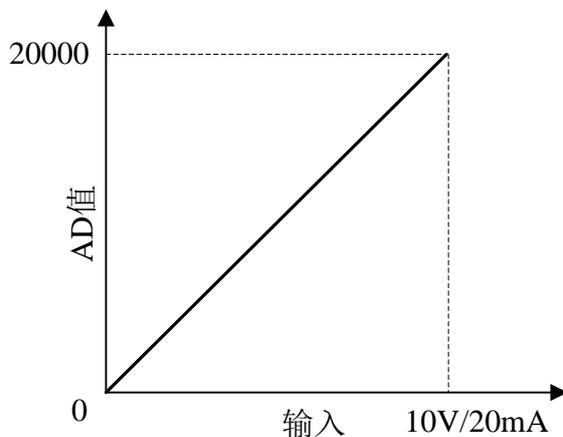
输入分辨率：16 位

数据字格式：0-20000

转换速度：80ms/通道（4 通道 320ms）

配线要求：使用双绞屏蔽电缆作为模拟量输入电缆，并和电源线或其它可能产生电气干扰的电线隔开。

输入与 AD 值对应关系：



输入类型：热电偶信号(K、E、S、B 型)、PT100 热电阻（-30—500℃）

输入分辨率：16 位

显示精度：0.1℃

转换速度：80ms/通道（热电偶 4 通道 400ms）

输入阻抗：>1MΩ（热电偶输入时）

冷接点误差：±1℃

配线要求：使用热电偶温度补偿电缆作为模拟量输入电缆，并和电源线或其它可能产生电气干扰的电线隔开。

1-6-5 扩展单元功率消耗

各个扩展模块及模拟量特殊功能模块消耗的功率如下表：

型号	消耗主 24v 电流	消耗次 24v 电流	消耗 5V 电流	消耗 功率
EX1-08M	0	40mA	45mA	-
EX1-08R/T	70mA	0	40mA	-
EX1-16M	0	80mA	70mA	-
EX1-16R/T	140mA	0	70mA	-
EX1-16M16R	140mA	80mA	25mA	消耗自身 电源功率
EX1-2AD2DA	-	125mA	25mA	3W
EX1-4AD	-	80mA	25mA	2W
EX1-4PT	-	80mA	25mA	2W
EX1-4DA	-	125mA	25mA	3W
EX1-4TC	-	80mA	25mA	2W

第七节 运行、调试、维护

本章主要介绍 LP 系列 PLC 用户在使用过程中涉及到的基本操作。

7.1 运行与调试

7.2 日常使用维护

1-7-1 运行与调试

1、产品检查

拿到产品后,请先检查产品的输入输出端子台是否完好,是否缺少部件,一般而言,此时的 PLC 可以直接使用电源线检查,POWER 指示灯应常亮。

2、程序编写下载

确认产品完好后,可以利用“kwpro”软件编写梯形图程序,程序编写在自己电脑上进行,程序编写完成后,将程序下载到 PLC 中,注意在下载程序时候 PLC 应处于待机状态,此时只有 POWER 灯亮,否则下载程序出错。一般的操作步骤如下:



※1: 请在 PLC 上电前连接编程电缆,这样能有效防止串口烧坏,长时间带电插拔编程电缆可能会损坏 PLC 串口。

3、程序调试

在理想情况下,PLC 处于正常运行状态,但是如果发现 PLC 程序有误,需要修改时,就需要对程序进行修改。

- 最好将之前版本程序另存为成一个新版程序,在此新版程序进行修改。
- 利用编程软件的监控功能,如梯形图监控、元件监控等,方便查错。
- 进行梯形图重新下载时,注意将 PLC 处于待机状态。

4、PLC 的指示灯

- PLC 处于正常运行状态时,指示灯 POWER 和 RUN 应该常亮。
- 指示灯 ERROR 常亮时,表示 PLC 运行出现问题,请及时修正程序。
- 指示灯 ERROR 闪烁时,表示 PLC 内部电池电量不足,请及时更换电池。
- 指示灯 POWER 不亮时,则电源出现问题,应检查电源线。

1-7-2 日常维护

1、产品定期检查

虽然可编程控制器具备抗干扰能力强、稳定性强等特点,但是也应该养成定期对控制器检查保养的习惯。

检查的项目一般包括:

- PLC 的输入输出端端子、电源端子等端子是否牢固。
- 输入输出指示灯是否可以正常点亮。
- 清除 PLC 外部积压的灰尘,避免灰尘、导电尘埃落入 PLC 内部电路。

2、废弃

确认本产品要报废时,请作为工业废弃物处理。

第二章 通用梯形图指令

第一节 指令一览

2-1-1 基本逻辑指令一览

序号	助记符	功能	LP1 系列	LP2 系列
1	LD	常开触点逻辑运算开始	√	√
2	LDI	常闭触点逻辑运算开始	√	√
3	LDP	上升沿检出运算开始	√	√
4	LDF	下降沿检出运算开始	√	√
5	AND	常开触点串联连接	√	√
6	ANI	常闭触点串联连接	√	√
7	ANDP	上升沿检出串联连接	√	√
8	ANDF	下降沿检出串联连接	√	√
9	OR	常开触点并联连接	√	√
10	ORI	常闭触点并联连接	√	√
11	ORP	上升沿检出并联连接	√	√
12	ORF	下降沿检出并联连接	√	√
13	ANB	并联回路块的串联连接	√	√
14	ORB	串联回路块的并联连接	√	√
15	OUT	线圈驱动	√	√
16	SET	动作保持	√	√
17	RST	清除动作、寄存器清零	√	√
18	PLS	上升沿输出	√	√
19	PLF	下降沿输出	√	√
20	MC	公共串联点的连接线圈	√	√
21	MCR	公共串联点的消除指令	√	√
22	MPS	运算存储	√	√
23	MRD	存储读出	√	√
24	MPP	存储读出与复位	√	√
25	INV	运算结果的反转	√	√
26	NOP	无动作	√	√
27	END	输入输出及返回到开始	√	√

2-1-2 步进顺控指令一览

	助记符	功能	可用软元件	LP1 系列	LP2 系列
1	STL	步序动作开始	S	√	√
2	RET	步序动作结束	无	√	√

2-1-3 功能指令一览

序号	分类	助记符	功能	LP1 系列	LP2 系列
1	流程指令	CJ	条件跳转	√	√
2		CALL	子程序调用	√	√
3		SRET	子程序返回	√	√
4		FEND	主程序结束	√	√
5		IRET	中断返回	√	√
6		EI	中断许可	√	√
7		DI	中断禁止	√	√
8		FOR	循环范围开始	√	√
9		NEXT	循环范围结束	√	√
10	传送与比较	CMP	比较	√	√
11		ZCP	区域比较	√	√
12		MOV	传送	√	√
13		CML	取反传送	√	√
14		BCD	BCD 转换	√	√
15		BIN	BIN 转换	√	√
16	四则逻辑运算	ADD	BIN 加法	√	√
17		SUB	BIN 减法	√	√
18		MUL	BIN 乘法	√	√
19		DIV	BIN 除法	√	√
20		INC	BIN 加 1	√	√
21		DEC	BIN 减 1	√	√
22		WAND	逻辑字与	√	√
23		WOR	逻辑字或	√	√
24		WXOR	逻辑字异或	√	√
25		NEG	求补码	√	√
26	SQR	BIN 开方	√	√	
27	循环移	ROR	循环右移	√	√
28		ROL	循环左移	√	√
29		RCR	带进位循环右移	√	√

30	位	RCL	带进位循环左移	√	√
31		SFTR	位右移	×	√
32		SFTL	位左移	×	√
33	浮 点 数 运 算	DECMP	二进制浮点数比较	√	√
34		DEZCP	二进制浮点数区域比较	√	√
35		DEBCD	二进制浮点数转十进制浮点数	√	√
36		DEBIN	十进制浮点数转二进制浮点数	√	√
37		DEADD	二进制浮点数加法	√	√
38		DESUB	二进制浮点数减法	√	√
39		DEMUL	二进制浮点数乘法	√	√
40		DEDIV	二进制浮点数除法	√	√
41		DESQR	二进制浮点数开方	√	√
42		INT	二进制浮点数转 BIN 整数	√	√
43	FLT	BIN 整数转二进制浮点数	√	√	
44	触 点 比 较	LD=	$(S1) = (S2)$	√	√
45		LD>	$(S1) > (S2)$	√	√
46		LD<	$(S1) < (S2)$	√	√
47		LD<>	$(S1) \langle \rangle (S2)$	√	√
48		LD≡	$(S1) \equiv (S2)$	√	√
49		LD≧	$(S1) \geq (S2)$	√	√
50		AND=	$(S1) = (S2)$	√	√
51		AND>	$(S1) > (S2)$	√	√
52		AND<	$(S1) < (S2)$	√	√
53		AND<>	$(S1) \langle \rangle (S2)$	√	√
54		AND≡	$(S1) \equiv (S2)$	√	√
55		AND≧	$(S1) \geq (S2)$	√	√
56		OR=	$(S1) = (S2)$	√	√
57		OR>	$(S1) > (S2)$	√	√
58		OR<	$(S1) < (S2)$	√	√
59		OR<>	$(S1) \langle \rangle (S2)$	√	√
60	OR≡	$(S1) \equiv (S2)$	√	√	
61	OR≧	$(S1) \geq (S2)$	√	√	
62	方 便 指 令	ZRST	成批复位	√	√
63		ALT	交替输出	√	√
64		PID	PID 运算	√	√
65	高 速 处	REF	输入输出刷新	√	√
66		SPD	脉冲密度	×	√
67		DHSCS	比较置位	√	√

68	理 指 令	DHSCR	比较复位	√	√
69		DHSZ	区间比较	√	√
70		DHCMOV	高速计数器传送	×	√
71		DHSCT	高速计数器表比较	×	√
72		PWM	脉宽调制	×	√
73		DPLSY	脉冲输出	√	√
74		DPLSR	带加减速脉冲输出	√	√
75		DZRN	原点回归	×	√
76		DDRVI	相对定位	×	√
77		DDRVA	绝对定位	×	√
78		DDVIT	中断定位	×	√
79		DPLSV	可变速脉冲输出	×	√
80		PTO	多段脉冲输出	×	√
81	M O D B U S 指 令	COLR	读线圈指令	×	√
82		INPR	读输入线圈指令	×	√
83		REGR	读寄存器内容	×	√
84		INRR	读输入寄存器内容	×	√
85		COLW	写单个线圈指令	×	√
86		REGW	写单个寄存器指令	×	√
87		MRGW	写多个寄存器指令	×	√
88		MCLW	写多个线圈指令	×	√

2-1-4 常用功能函数一览

序号	函数名	函数号	功能说明
1	D 区域赋值函数	1	将指定片区赋同一值
2	片区移动函数	2	将指定寄存器片的值移动到其它寄存器片中
3	排序函数	3	将 D 区域寄存器数据的内容按大小进行排序
4	求平均值函数	4	不改变原值，将指定范围的平均值存放到另一单元中
5	热电偶线性化函数	11	将热电偶信号，冷端补偿信号综合后转换成温度输出
6	ASCH_HEX 函数	25	将指定寄存器的 ASCII 码转换为十六进制数 HEX
7	HEX_ASCII 函数	26	将指定寄存器的十六进制数 HEX 转换为 ASCII 码
8	BYTE_BYTE 函数	27	将指定寄存器的字进行拆分和组合
9	CRC 函数	28	将和校验区 ASCII 码的十六进制数相加后，取后两位字符

10	自由协议发送函数	29	将设置好的数据等信息进行发送
11	自由协议接收函数	30	将设置好的数据等信息接收
12	写 FLASH 函数	31	将指定数据寄存器区中数据写到 PLC 的 FLASH 中
13	读 FLASH 函数	32	将 PLC 的 FLASH 数据区数据读到数据寄存器区中

第二节 资源一览

软元件一览表:

名称	范围	点数	说明
输入继电器 X	X000~X357	240	单机点数由具体机型而定
输出继电器 Y	Y000~Y357	240	单机点数由具体机型而定
辅助继电器 M	M0000~M1023	1024	一般用
	M1024~M1535	512	保持用
	M8000~M8255	256	[特殊用]
状态继电器 S	S000~S499	500	一般用
	S500~S999	500	保持用
定时器 T	T000~T199	200	100ms
	T200~T245	46	10ms
	T246~T249	4	1ms 累积
	T250~T255	6	100ms 累积
计数器 C	C000~C099	100	16bit, 一般用
	C100~C199	100	16bit, 保持用
	C200~C234	35	作为普通计数器使用时, 32bit, 可逆计数, 保持。计数方向由 M8140~M8174 确定。ON 为减计数。
	C235~C245	11	32bit 可逆, 单相单计数高速计数器。M8175~M8185 用作方向控制位, ON 时减计数。
	C246~C250	5	32bit 可逆, 单相双计数高速计数器。M8186~M8190 用作方向指示位, 减计数时 ON。
	C251~C255	5	32bit 可逆, 两相计数高速计数器。M8191~M8195 用作方向指示位, 减计数时 ON。
数据寄存器 D	D0000~D0199	200	一般用
	D0200~D6999	6800	保持用
	D7000~D7999	1000	使用通信时部分占用; 不使用通信时可作一般用;
	D8000~D8255	256	[特殊用]
变址寄存器 V、Z	Z0~Z7	8	16 位变址寄存器
	V0~V7	8	16 位变址寄存器
	Z0 (V0) ~Z7 (V7)	8	32 位通用数据寄存器

嵌套指针	N0~N7	8	主控用
	P0~P127	128	子程序用, 分支式指针
	I00*~I50*	6	输入中断用指针
	I6**~I8**	3	定时器中断用指针
	I010~I060	6	计数器中断用指针
常数	K	16 位	-32768~+32767
		32 位	-2, 147, 483, 648~ +2, 147, 483, 647
	H	16 位	0~FFFFH
		32 位	0~FFFFFFFFH

关于《特殊软元件功能一览表》。见第三章第十节。

第三节 基本逻辑指令说明

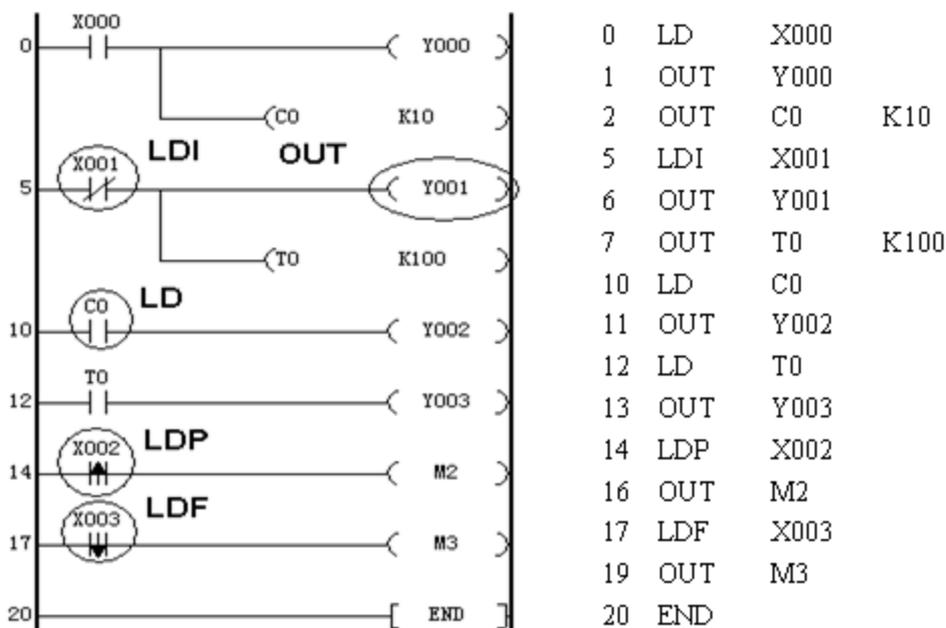
2-3-1 [LD、LDI、LDP、LDF 和 OUT]指令

(一)、指令解说

助记符	功能	可用软元件	程序步
LD	常开触点逻辑运算开始	X,Y,M,S,T,C	1
LDI	常闭触点逻辑运算开始	X,Y,M,S,T,C	1
LDP	上升沿检出运算开始	X,Y,M,S,T,C	2
LDF	下降沿检出运算开始	X,Y,M,S,T,C	2
OUT	线圈驱动	Y,M,S,T,C	见说明

- LD,LDI,LDP,LDF 指令将触点连接到母线上。多个分支用 ANB,ORB 时也使用。
- LDP 指令在上升沿（软元件由 OFF 到 ON 变化时）接通一个周期；LDF 指令在下降沿（软元件由 ON 到 OFF 变化时）接通一个周期。
- LD,LDI,LDP,LDF 指令的重复使用次数在 8 次以下。即与后面的 ANB,ORB 指令使用时串并联使用的最多次数为 8 个。
- 软元件为 Y 和一般 M 的程序步为 1，S 和特殊辅助继电器 M 的程序步为 2，定时器 T 的程序步为 3，计数器 C 的程序步为 3—5。
- OUT 指令：各种软元件的线圈驱动，但对输入继电器不能使用。并列的 OUT 可多次连续使用。
- OUT 指令驱动计数器时，当前面的线圈从 ON 变成 OFF，或者是从 OFF 变成 ON 时，计数器才加 1。

(二)、编程示例



- 用 LD,LDI,LDP,LDF 指令与母线连接。输出使用 OUT 指令驱动线圈。
- 使用 OUT 指令驱动定时器的计时线圈或者计数器的计数线圈时，必须设定定

时和计数的时间和计数的值,可以是常数 **K**,或者由数据寄存器间接指定数值。

- 每个程序结束必须要有 **END** 指令,关于 **END** 指令详见后面的 **END** 指令介绍。

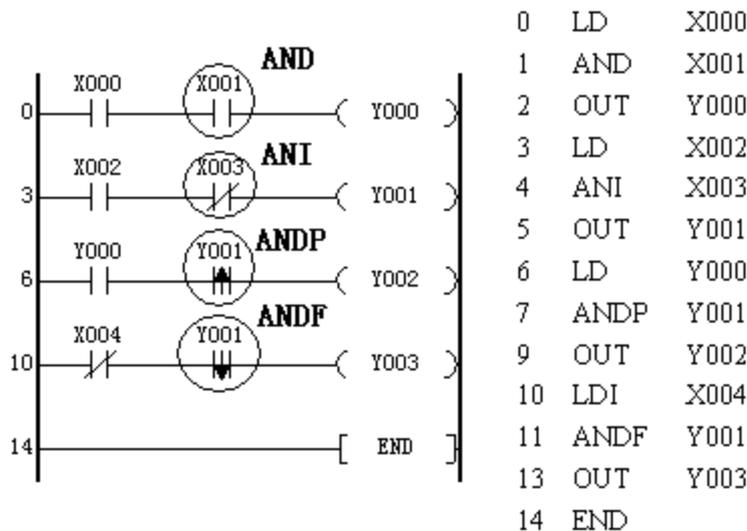
2-3-2 [AND],[ANI],[ANDP],[ANDF] 指令

(一)、指令解说

助记符	功能	可用软元件	程序步
AND	常开触点串联连接	X,Y,M,S,T,C	1
ANI	常闭触点串联连接	X,Y,M,S,T,C	1
ANDP	上升沿检出串联连接	X,Y,M,S,T,C	2
ANDF	下降沿检出串联连接	X,Y,M,S,T,C	2

- **AND,ANI,ANDP,ANDF** 指令只能串接一个触点,两个以上的并联回路串联时使用后面的 **ANB** 指令。串联次数不受限制。
- **ANDP,ANDF** 指令在上升沿(即软元件由 **OFF** 到 **ON** 变化时)和下降沿(即软元件由 **ON** 到 **OFF** 变化时)接通一个周期。

(二)、编程示例



- 实例中 **X001, X003, Y001** 作为串联触点与前面的触点相连。

2-3-3 [OR],[ORI],[ORP],[ORF] 指令

(一)、指令解说

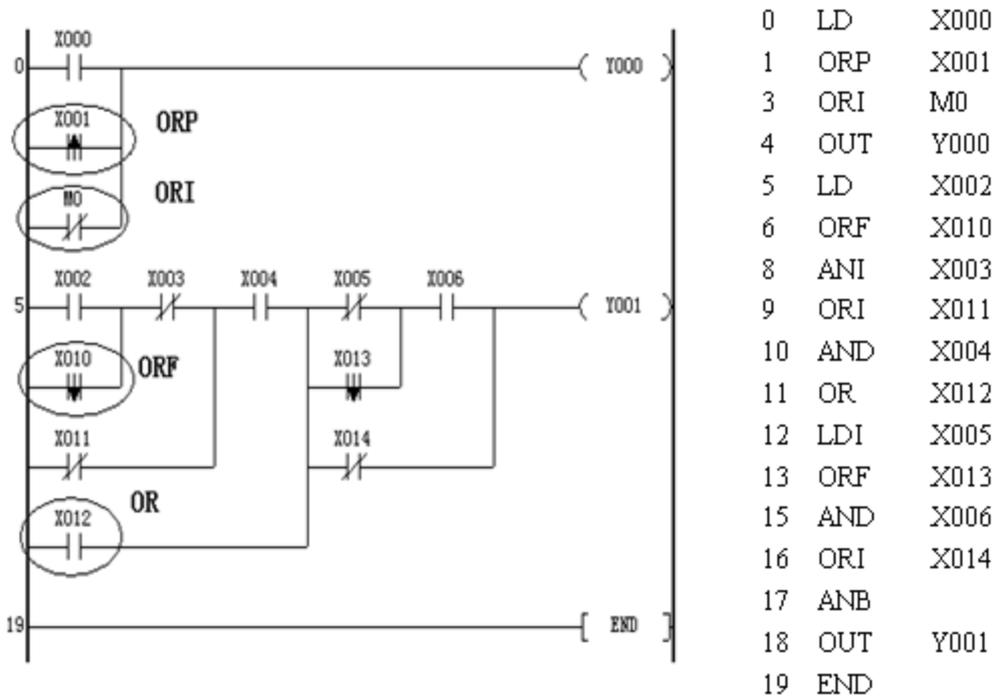
助记符	功能	可用软元件	程序步
OR	常开触点并联连接	X,Y,M,S,T,C	1
ORI	常闭触点并联连接	X,Y,M,S,T,C	1
ORP	上升沿检出并联连接	X,Y,M,S,T,C	2
ORF	下降沿检出并联连接	X,Y,M,S,T,C	2

- **OR,ORI,ORP,ORF** 指令只能并接一个触点,两个以上的串联回路并联时使用后

面的 ORB 指令。

- ORP,ORF 指令在上升沿（即软元件由 OFF 到 ON 变化时）和下降沿（即软元件由 ON 到 OFF 变化时）接通一个周期。
- OR,ORI,ORP,ORF 指令和前面的 LD,LDI,LDP,LDF 指令一起使用，并联次数不受限制。

(二)、编程示例



- 使用 OR,ORI,ORP,ORF 与前面的 LD,LDI,LDP,LDF 并联连接，在程序步 12 到 16 中，由于是两个并联回路块的串联，所以使用 ANB 指令，关于 ANB 指令详见后面的说明。

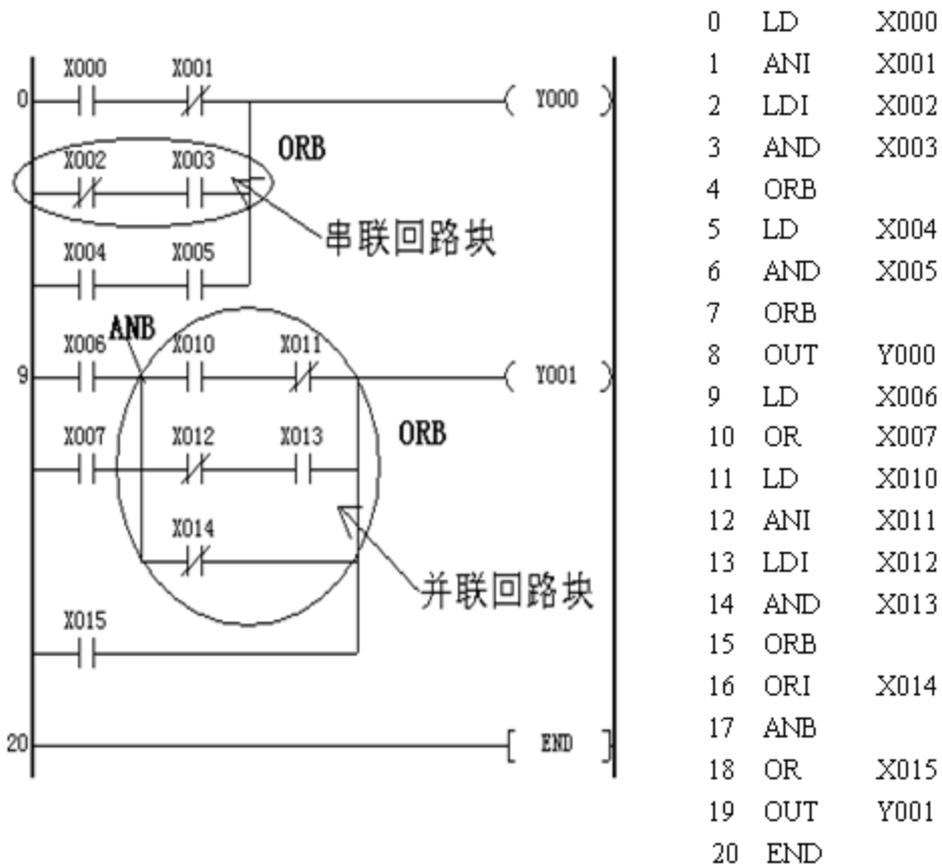
2-3-4 [ANB],[ORB] 指令

(一)、指令解说

助记符	功能	可用软元件	程序步
ANB	并联回路块的串联连接		1
ORB	串联回路块的并联连接		1

- 当多分支回路与前面的回路串联连接时，使用 ANB 指令。分支以 LD,LDI,LDP,LDF 指令作为起点，使用 ANB 指令与前面以 LD,LDI,LDP,LDF 指令作为起点的分支串联连接。
- 当 2 个以上的触点串接的串联回路块并联连接时，每个分支使用 LD,LDI 指令开始，ORB 指令结束。
- ANB,ORB 指令都是不带软元件的指令。
- ANB,ORB 使用的并串联回路的个数不受限制，但是当分批使用时，必须考虑 LD,LDI 的使用次数在 8 次以下。

(二)、编程示例



- 在每个分支的最后使用 ORB 指令，不要在所有的分支后面使用 ORB 指令，如程序步 4 和 7 所示。
- ORB 和 ANB 指令只是对块的连接，如果不是块就不能使用，如程序步 16 和 18 不是块就不能使用。如图所示，串联回路块和并联回路块的示例。

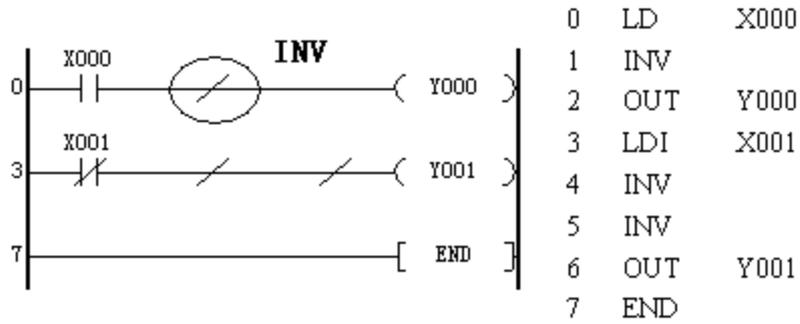
2-3-5 [INV] 指令

(一)、指令解说

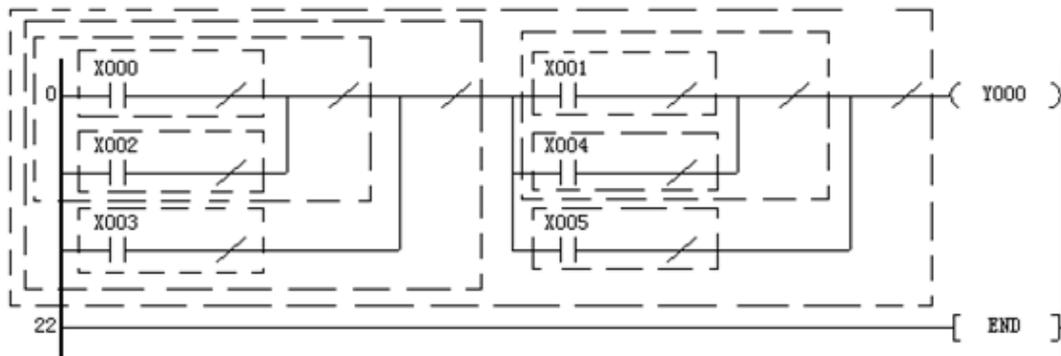
助记符	功能	可用软元件	程序步
INV	运算结果的反转		1

- INV 指令是将 INV 指令之前, LD,LDI,LDPL,LDPLDF 指令之后的运算结果取反的指令，没有软元件。

(二)、编程示例



INV 指令的动作范围如图：



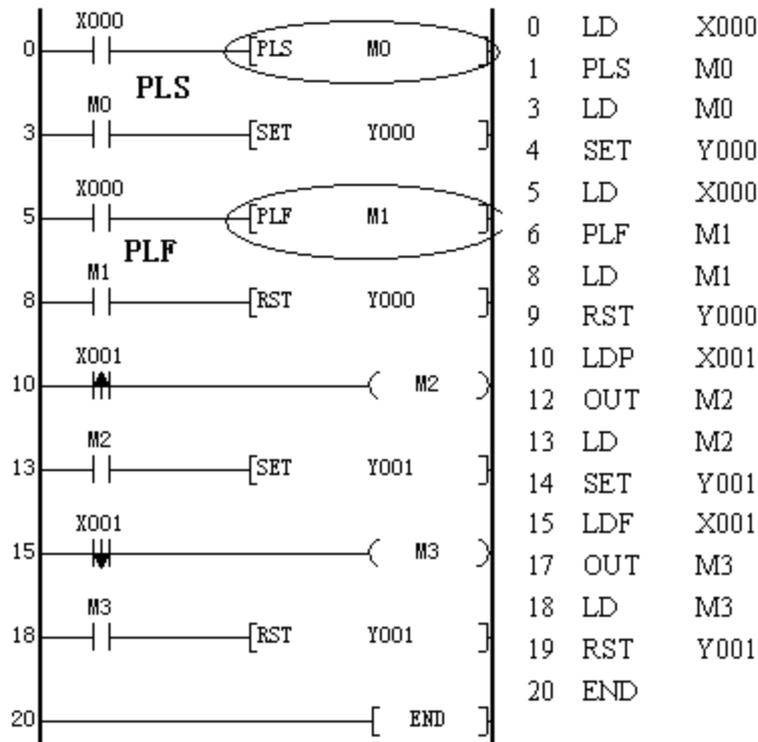
2-3-6 [PLS],[PLF] 指令

(一)、指令解说

助记符	功能	可用软元件	程序步
PLS	上升沿输出	Y,M (特殊 M 除外)	1
PLF	下降沿输出	Y,M (特殊 M 除外)	1

- 使用 PLS 指令时，只在线圈由 OFF 变成 ON 的一个扫描周期内，驱动软元件。
- 使用 PLF 指令时，只在线圈由 ON 变成 OFF 的一个扫描周期内，驱动软元件。
- 对具有停电保持功能的软元件，它只在第一次运行时产生脉冲动作。

(二)、编程示例



- 程序段 0—2 和 10—12 的动作相同，都是在线圈闭合的上升沿，驱动一个扫描周期的输出。同样，程序段 5—7 和 15—17 的动作相同，都是在线圈闭合的下降沿，驱动一个扫描周期的输出。
- 关于 SET,RST 指令的作用详见后面的说明。

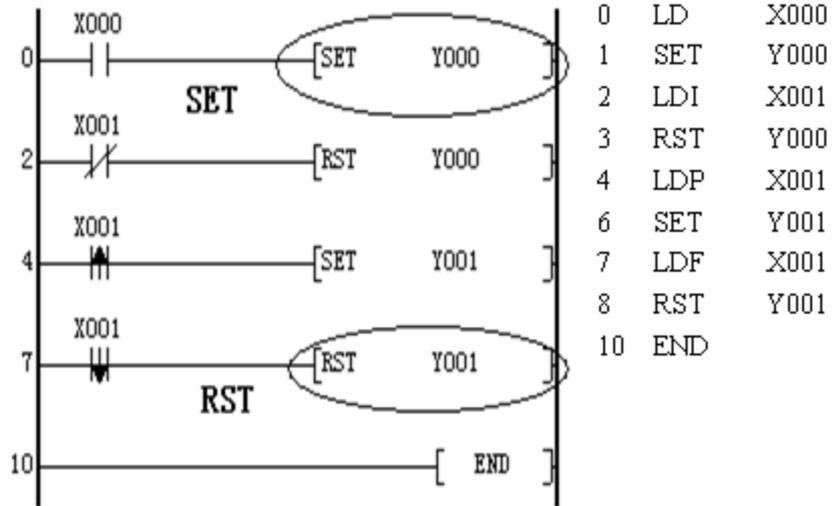
2-3-7 [SET],[RST] 指令

(一)、指令解说

助记符	功能	可用软元件	程序步
SET	动作保持	Y,M,S	见说明
RST	清除动作保持，寄存器清零	Y,M,S,T,C,D,V,Z	

- 软元件为 Y 和一般 M 的程序步为 1，S 和特殊辅助继电器 M、定时器 T、计数器 C 的程序步为 2，数据寄存器 D 以及变址寄存器 V 和 Z 的程序步为 3。
- SET 指令在线圈接通的时候就对软元件进行置位，只要置位了，除非用 RST 指令复位，否则将保持为 1 的状态。同样，对 RST 指令只要对软元件复位，将保持为 0 的状态，除非用 SET 指令置位。
- 对同一软元件，SET,RST 指令可以多次使用，顺序随意，但是程序最后的指令有效。
- RST 指令可以对数据寄存器(D)，变址寄存器(V,Z)，定时器(T)和计数器(C)，不论是保持还是非保持的都可以复位置零。

(二)、编程示例



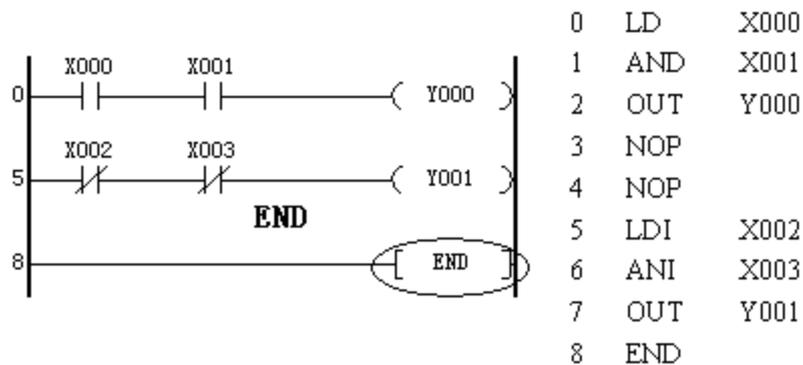
2-3-8 [NOP],[END] 指令

(一)、指令解说

助记符	功能	可用软元件	程序步
NOP	无动作		1
END	输入输出处理以及返回到开始		1

- 程序清除时指令变为 NOP 指令，指令之间加入 NOP 指令，程序对他不做任何事情，继续向下执行，只是增加了程序的步数。
- 每个程序必须有一个且只有一个 END 指令，表示程序的结束。PLC 不断反复进行如下操作：输入处理，从程序的 0 步开始执行直到 END 指令，程序处理结束，接着进行输出刷新。然后开始循环操作。

(二)、编程示例



2-3-9 [MPS],[MRD],[MPP] 指令

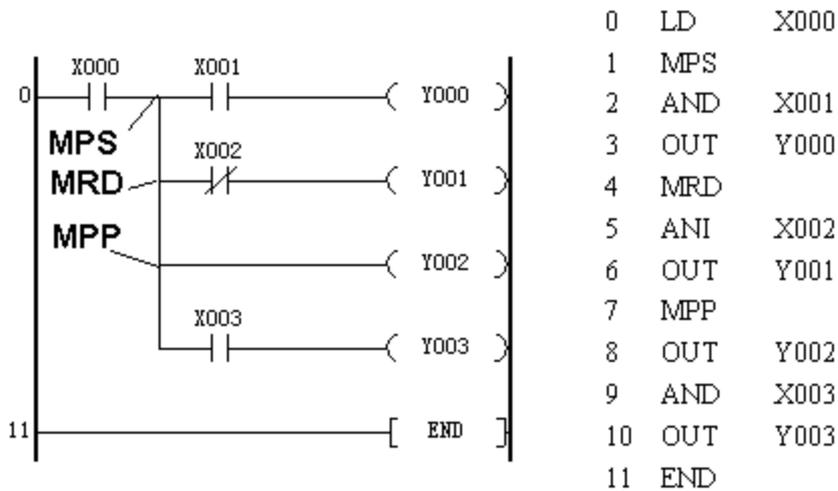
(一)、指令解说

助记符	功能	可用软元件	程序步
MPS	压栈, 运算存储		1
MRD	读栈, 存储读出		1
MPP	出栈, 存储读出与复位		1

- 嵌入式 PLC 中有 11 个栈空间, 也就是说可以压栈的最大深度为 11 级。每使用一次 MPS 将当前结果压入第一段存储, 以前压入的结果依次移入下一段。MPP 指令将第一段读出, 并且删除它, 同时以下的单元依次向前移。MRD 指令读出第一段, 但并不删除它。其他单元保持不变。使用这三条指令可以方便多分支的编程。
- 在进行多分支编程时, MPS 保存前面的计算结果, 以后的分支可以利用 MRD,MPP 从栈中读出前面的计算结果, 再进行后面的计算。最后一个分支必须用 MPP, 保证 MPS,MPP 使用的次数相同。注意, 使用 MPP 以后, 就不能再使用 MRD 读出运算结果, 也就是 MPP 必须放在最后的分支使用。
- MRD 指令可以使用多次, 没有限制。MPS 连续使用的最多次数为 11, 但是可以多次使用。每个 MPS 指令都有一个 MPP 指令对应, MPP 的个数不能多于 MPS 的个数。

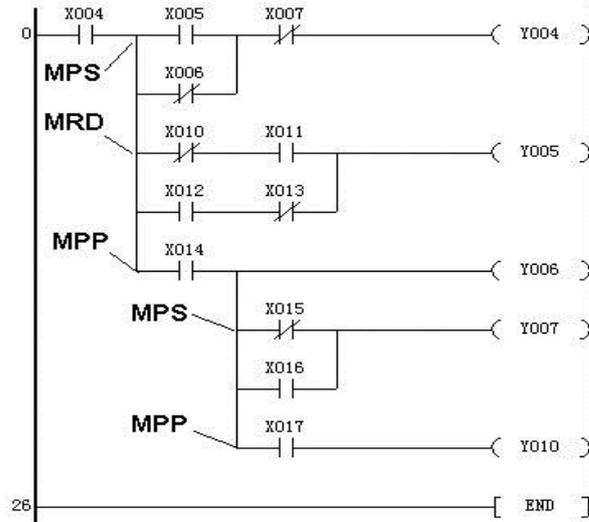
(二)、编程示例

实例 1:



- 该实例只使用一级堆栈, 使用一个 MPS 指令压栈, 一个 MRD 指令读栈, 一个 MPP 指令出栈。

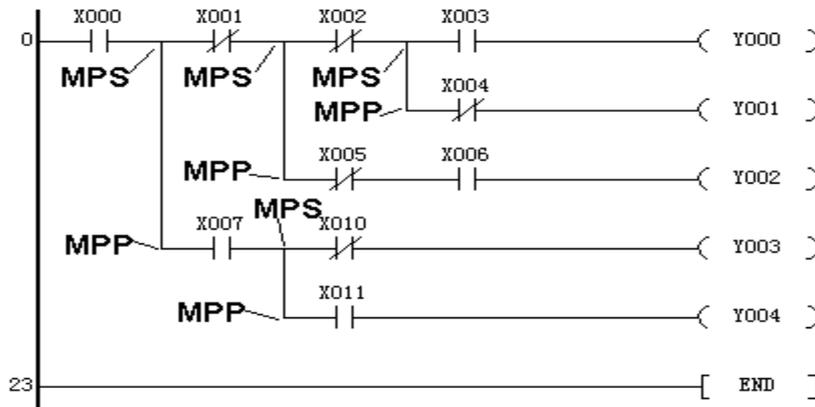
实例 2:



0	LD	X004	14	OUT	Y005
1	MPS		15	MPP	
2	LD	X005	16	AND	X014
3	ORI	X006	17	OUT	Y006
4	ANB		18	MPS	
5	ANI	X007	19	LDI	X015
6	OUT	Y004	20	OR	X016
7	MRD		21	ANB	
8	LDI	X010	22	OUT	Y007
9	AND	X011	23	MPP	
10	LD	X012	24	AND	X017
11	ANI	X013	25	OUT	Y010
12	ORB		26	END	
13	ANB				

● 该实例使用一级两段堆栈，并且跟 OR,ORB,ANB 指令混合使用。

实例 3:



0	LD	X000	13	AND	X006
1	MPS		14	OUT	Y002
2	ANI	X001	15	MPP	
3	MPS		16	AND	X007
4	ANI	X002	17	MPS	
5	MPS		18	ANI	X010
6	AND	X003	19	OUT	Y003
7	OUT	Y000	20	MPP	
8	MPP		21	AND	X011
9	ANI	X004	22	OUT	Y004
10	OUT	Y001	23	END	
11	MPP				
12	ANI	X005			

- 该实例使用三级堆栈，即堆栈嵌套三级。

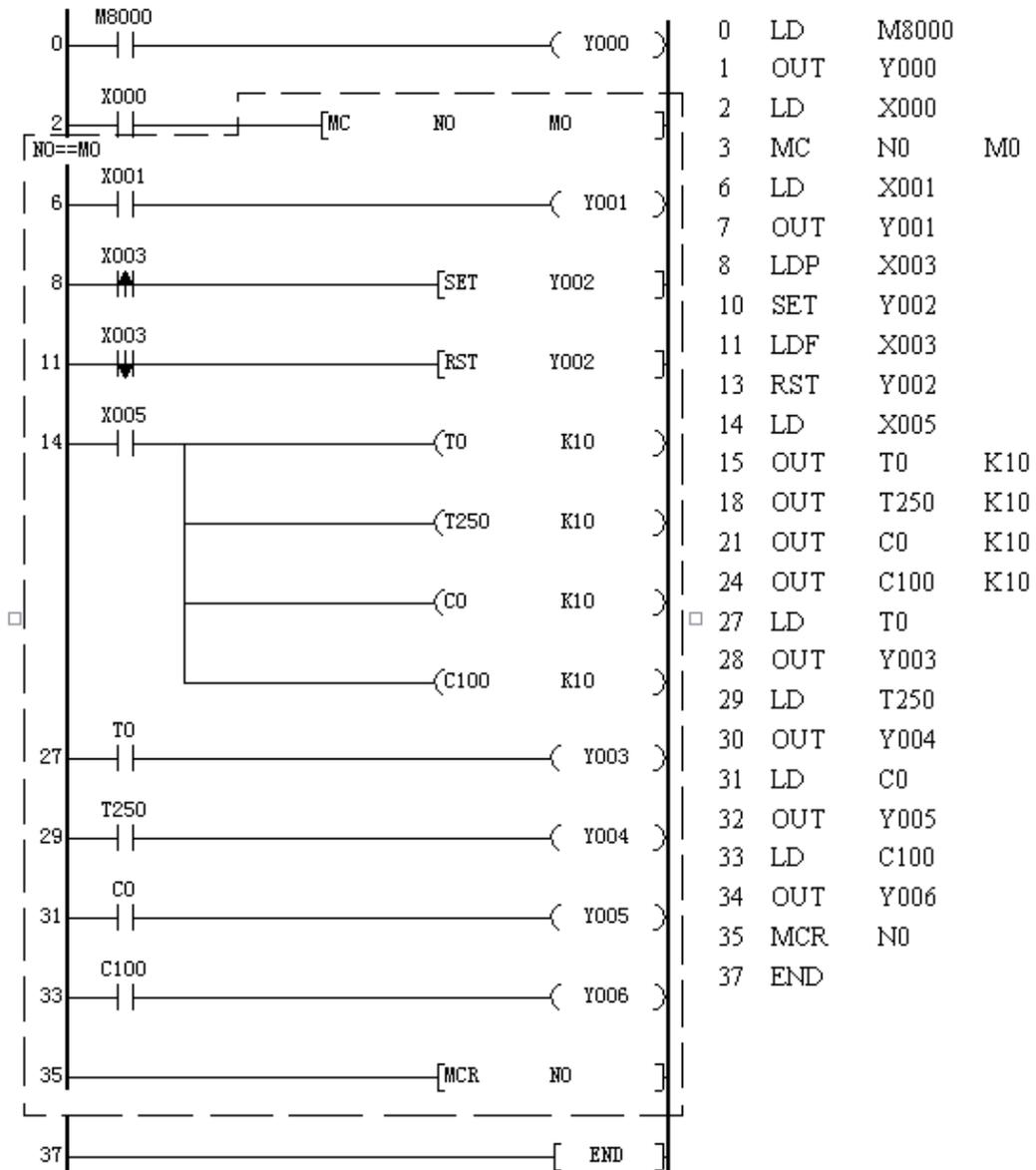
2-3-10 [MC],[MCR] 指令

(一)、指令解说

助记符	功能	可用软元件	程序步
MC	主控,公共串联点的连接线圈指令	Y,M(特殊 M 除外)	3
MCR	主控复位,公共串联点的消除指令		2

- 当前面的触点接通时，就执行 MC 到 MCR 的指令。执行 MC 指令时，母线向 MC 触点后移动，执行 MCR 指令返回母线。
- 使用 MC 指令时，嵌套级 N 的编号按顺序依次增大，也就是说只有使用 N0，才能嵌套 N1。相反使用 MCR 指令时，必须从大往小返回母线。最大嵌套级数为 7 级 (N6)。
- 通过不同的软元件 Y,M，可以多次使用 MC 指令，如果使用相同的软元件，将同 OUT 指令一样，会出现双线圈输出。

(二)、编程示例



- 该实例只使用一个 MC,MCR 指令，嵌套级数也是 1，可以进行 7 级嵌套。
- 该实例中当 X000 接通时，执行 MC,MCR 之间的指令，当 X000 断开时，成为如下两种形式。
 现状保持：累积定时器的值，计数器的值，用 SET/RST 指令驱动的软元件。
 变为断开的元件：非累积定时器的值，用 OUT 指令驱动的软元件。

第四节 步进顺控指令说明

2-4-1 步进顺控指令说明

(一)、指令解说

助记符	功能	可用软元件	程序步
STL	步序动作开始	S	1
RET	步序动作结束	无	1

步进控制方式(STL)是将控制被划分为多个工序状态 (S)，依据条件进行状态转移 (SET)，逐步完成控制过程。

步进控制方式的特点是将复杂控制分步后，分别考虑好每一步的控制，从而降低了各步的关联，降低编程的复杂程度。

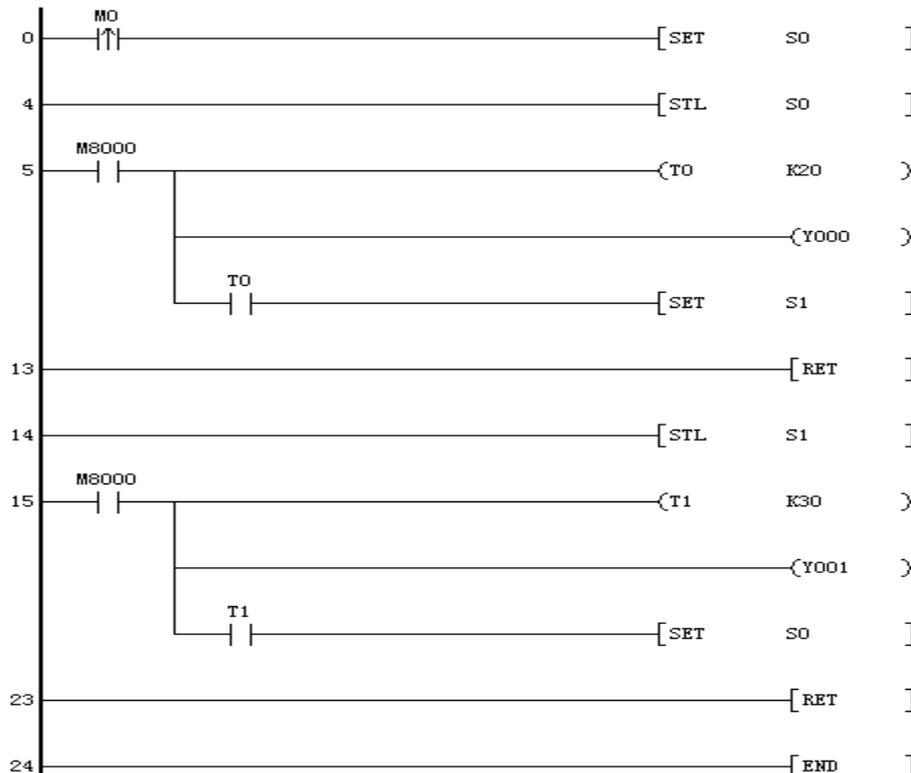
各状态内执行的动作由梯形图其它指令编写。

STL 是一个步序动作的开始指令。

RET 是一个步序动作的结束指令，其后指令返回母线。

- **SET S_i** 是 **STL** 状态发生转移的唯一指令
- 规定：子程序内不能使用 STL---RET 指令。
- 当前状态 (S₀) 向下一个状态 (S₁) 转移时，该扫描周期两个状态内的动作均得到执行；下一扫描周期执行时，当前状态 (S₀) 被下一状态 (S₁) 所复位，当前状态 (S₀) 内的所有动作不被执行，所有 OUT 元件的输入均被断开。
- 步序与步序之间一般省去 RET，因此看起来是多个 STL 可共用一个 RET。有 STL 而没有 RET，程序检查出错。

(二)、编程示例



- 程序执行过程中，对状态 S=ON 的段进行控制；对状态 S=OFF 的段不进行控制。
- 程序中，当 S0 向 S1 转移的一个扫描周期，两个状态内的动作均得到执行，Y0 和 Y1 都输出。当转移完成后，仅有一个状态得到执行，只执行 S1 中的状态，只有 Y1 输出。

2-4-2 步进顺控指令应用

(一)、单一流程示例

同时只有一个状态在工作的工艺流程，称为单一流程。

示例说明：

该程序描述一个自行葫芦自进入工位到走出工位的步序过程。若在葫芦升降过程中发生停电，来电后继续停电前的动作，并保证升或降动作总时间不变。

S500---S503 为停电保持型状态寄存器；C100---C101 为停电保持型计数器；

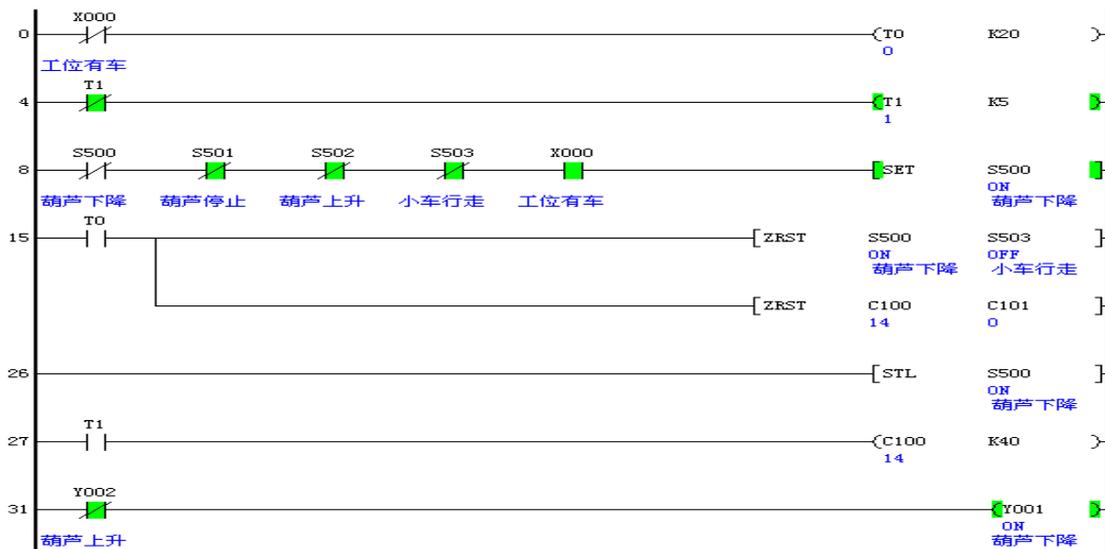
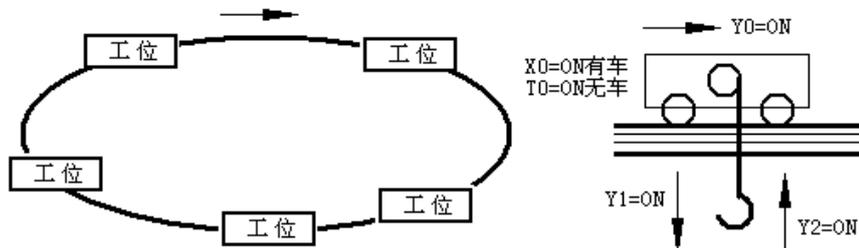
T0 延时 2 秒，作信号确认用；T1 作为 500 ms 脉冲发生器；

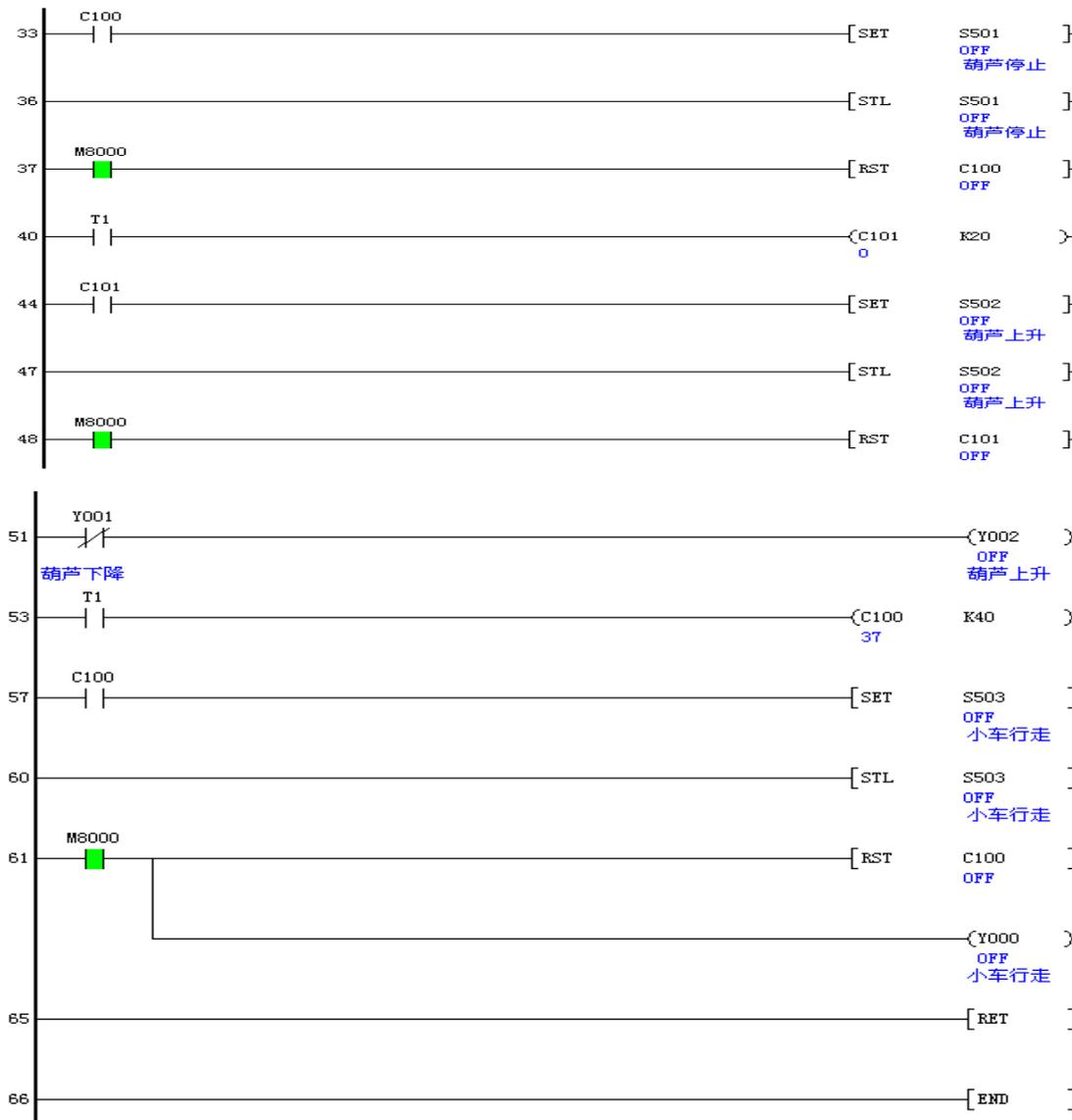
X0=ON 时，表示工位上停有自行葫芦；

T0=ON 时，表明工位上无自行葫芦；因信号由滑触线供给，因而 X0=OFF 时，不一定确定工位无车，需延时确认。

Y0 为驱动进车；Y1 驱动葫芦下降；Y2 驱动葫芦上升。

工作过程描述：小车进入工位 (X0=ON)，葫芦自动下降 $40 \times 0.5 = 20$ 秒；下降时间到后，停 10 秒；停止时间到后，葫芦自动上升 20 秒；上升时间到后，小车自动行走，直至走出工位 (X0=OFF)，各参数清到空闲状态。如下一小车进入，重复以上动作。





(二)、选择性分支与汇合示例

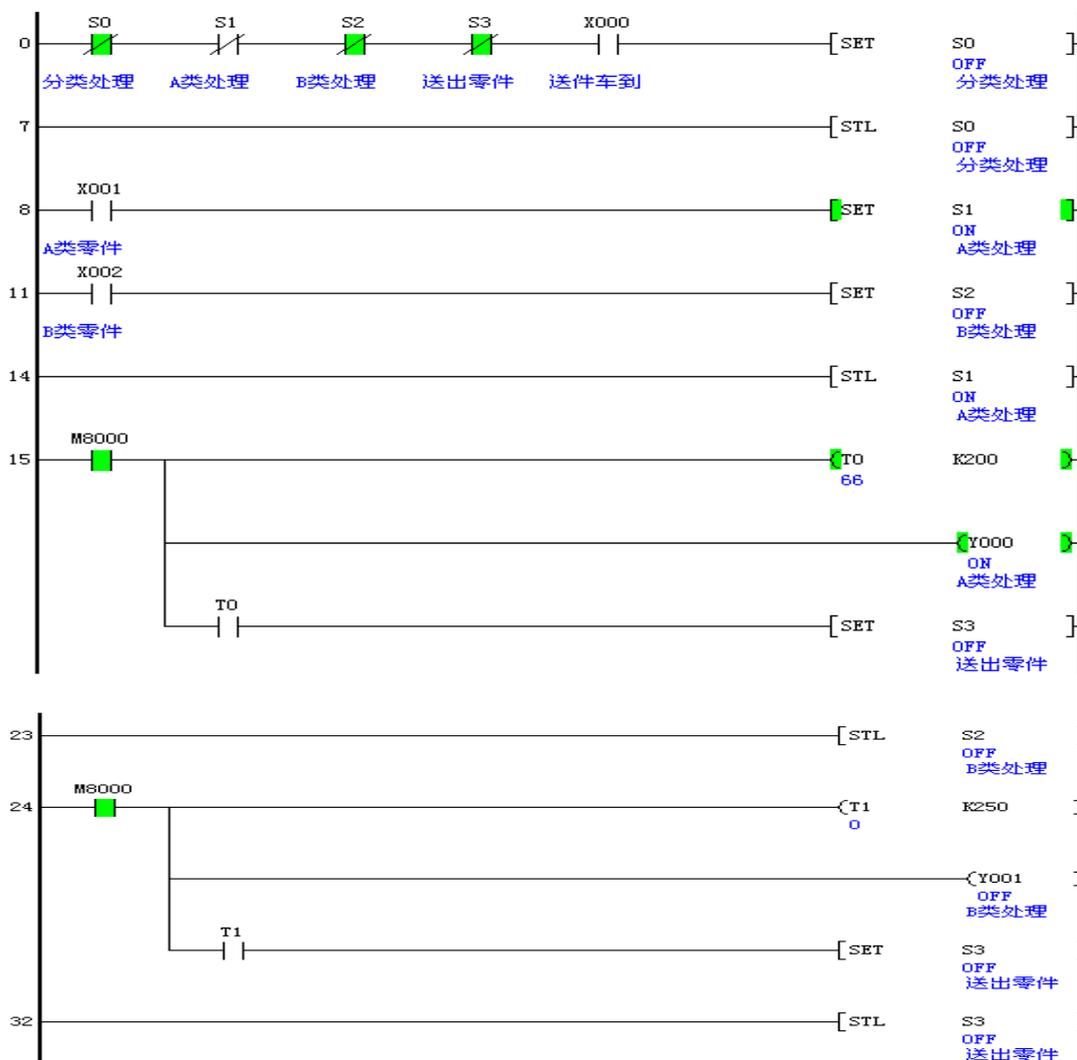
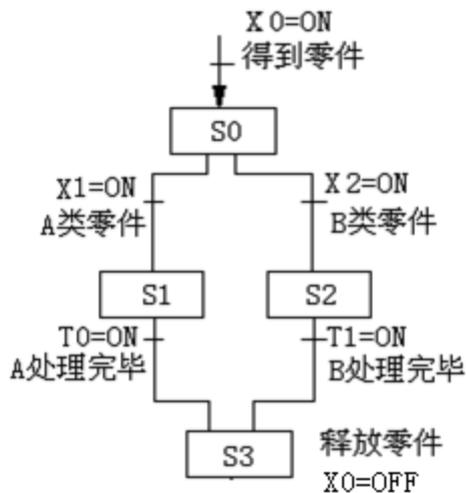
在步进顺控指令中，多个条件均可导致状态转移，但多个条件是互斥的，当一个条件成立时，另外条件便不能成立。这样的分支是选择性分支。

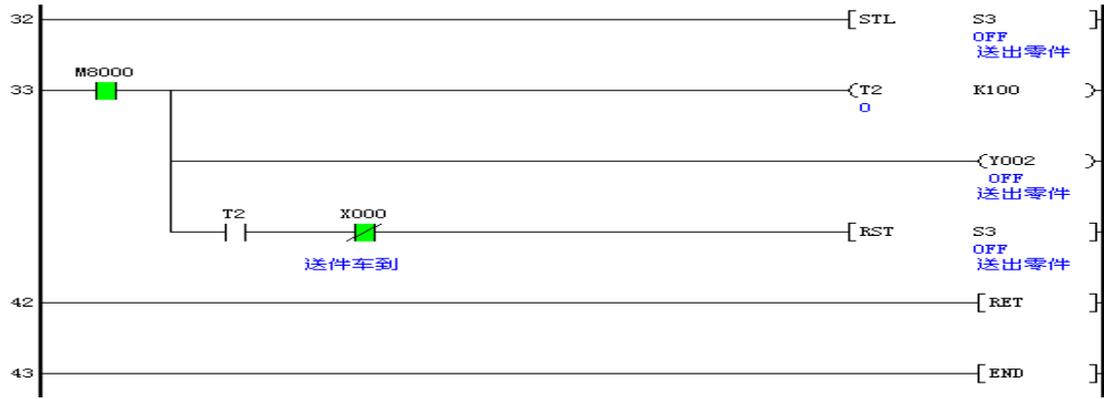
各选择性分支最终进行到一个共同的状态，我们称这一过程为选择性分支的汇合。选择性分支分支数规定不能超过 8 路。

示例说明：

如产品输送线上有 A、B 两种产品，当机械手识别为 A 类产品时，进入 A 类流程处理；若识别为 B 类产品，进入 B 类流程处理，处理完后，放回输送线，进入下一工序。

流程示意图：





(三)、并行分支与汇合示例

在步进顺控指令中，一个条件导致多个状态发生，每个状态都按自己的流程独立进行状态转移，这些各自独立的状态流程称步进指令的并行分支。

多个同时独立进行状态转移的分支，当各分支状态同时有效时，整体才能进行到下一状态，我们称这一过程为并行分支的汇合。

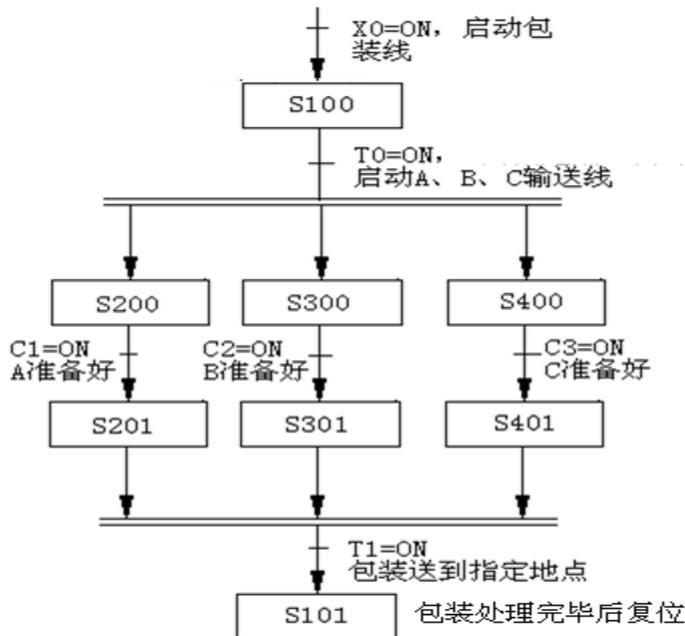
并行分支汇合梯形图上表示为多个状态连续使用 STL 指令，连续使用 STL 的个数就是并行分支汇合的支路数。

连续使用 STL 的个数规定不超过 8 个。

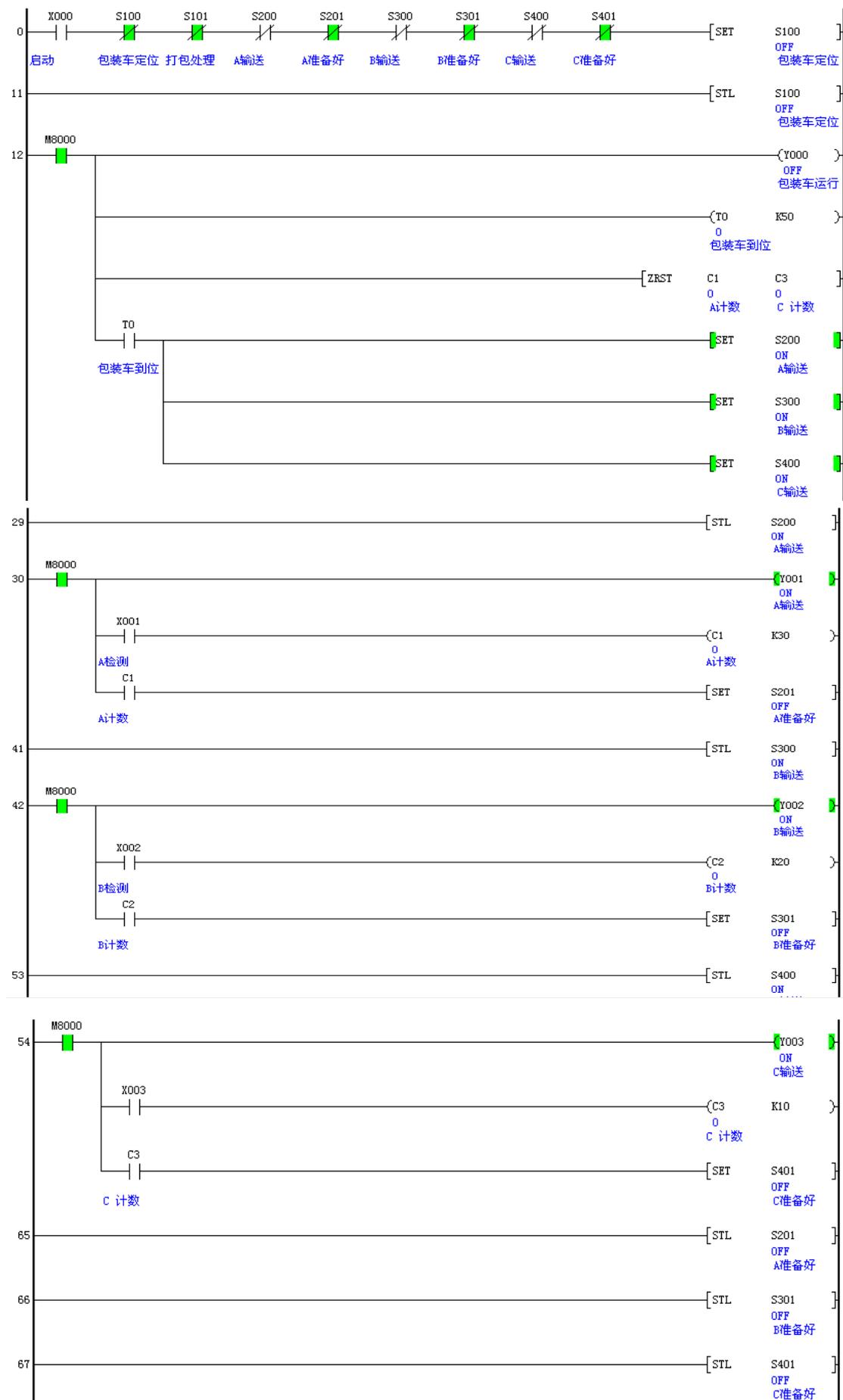
示例说明：

三条独立的输送线上，分别输送 A、B、C 三类产品，但包装入库必须按 30 件 A、20 件 B、10 件 C 组成一个包装。当任一产品数量不够时就不能构成一个包装。一个包装过程由人工操作 X0 控制。

流程示意图：



梯形图：





(四)、循环和跳转示例

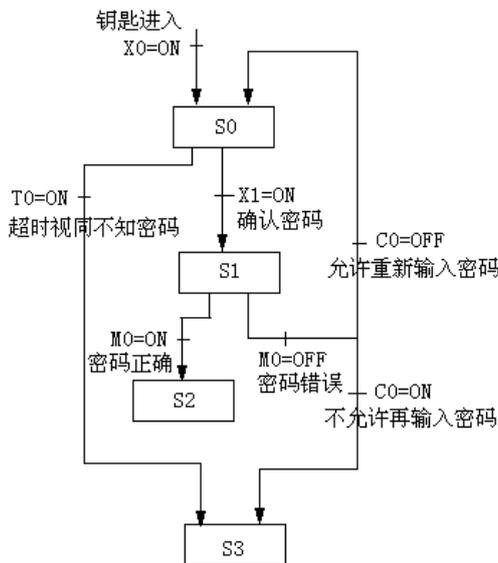
实际使用过程中，常常涉及到很多混合形式，如：

选择性分支导致循环（第一个循环）和跳转（进入一个新的循环）。而每个大的循环内又有并行分支和汇合情况。

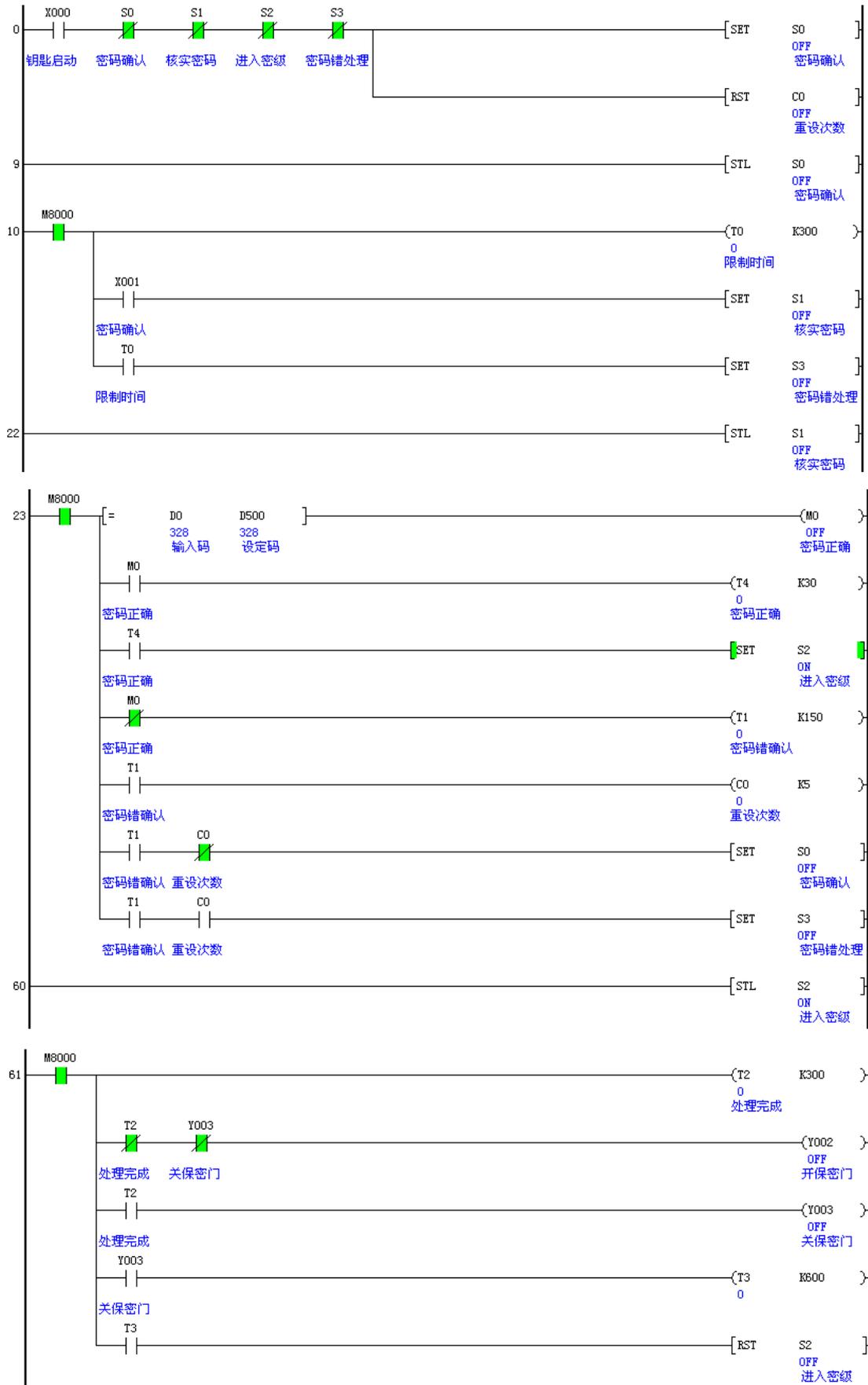
示例说明：

一个简易保安系统，在规定次数（如 5 次）的范围内，若密码不正确将启动报警系统，并关闭安全通道；若规定的次数内密码正确，进入密级操作。

流程示意图：



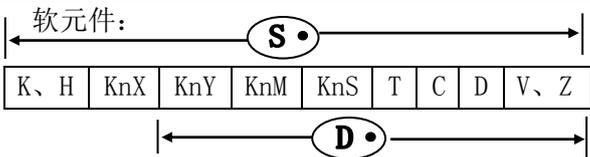
S0=ON, 输入密码
 S1=ON, 验证密码
 S2=ON
 正确进入处理:
 打开保密机关1分钟Y2=ON;
 1分钟后自动关闭缉盗门Y3=ON。
 S3=ON
 违纪操作处理:
 关闭缉盗门Y3=ON;
 报警Y4=ON。





第五节 流程类指令说明

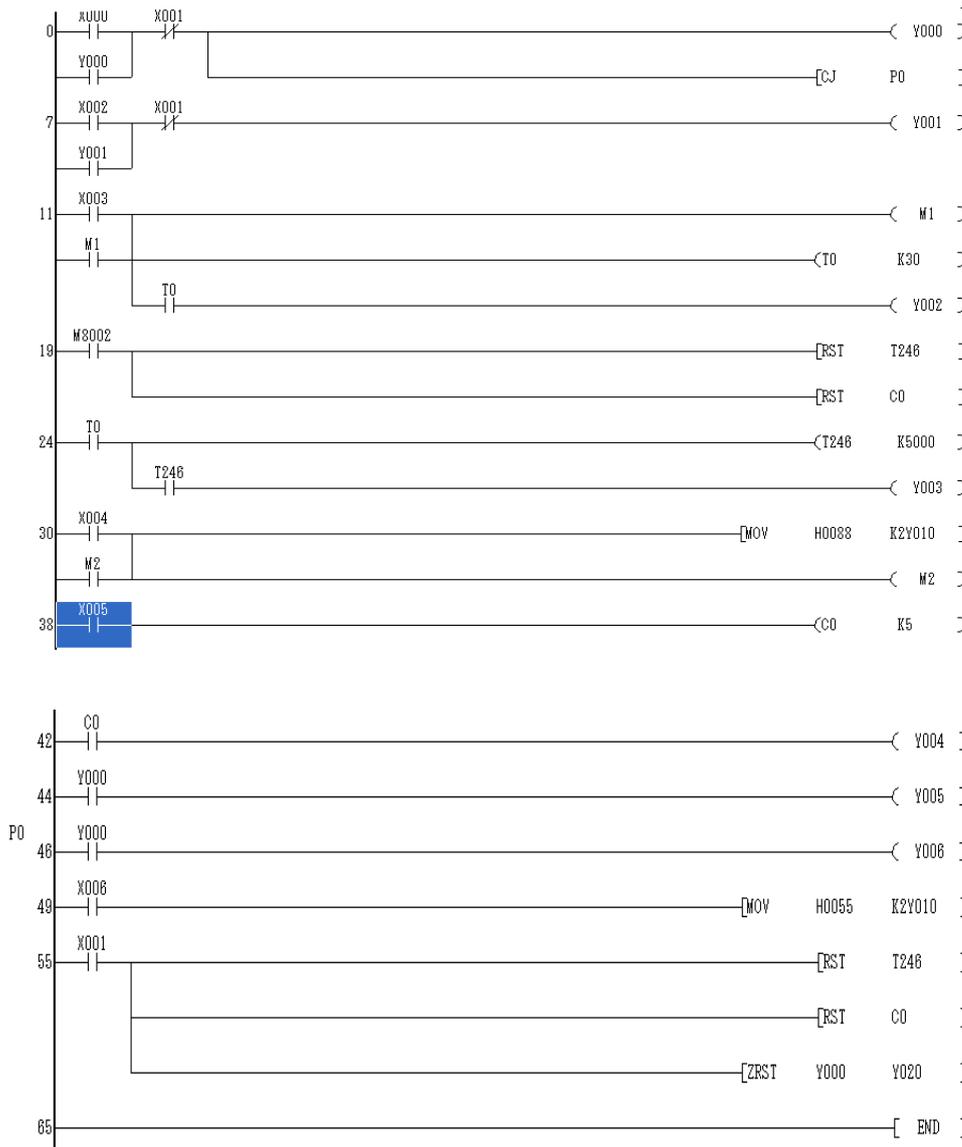
提示：[D]表示 32 位指令，[P]表示脉冲执行型指令，[E]表示浮点数。

序号	助记符	名称	主要功能									
1	CJ[P]	条件跳转	适用软元件 P0-P127；作用①缩短运行周期②利用指针编号变址修饰③可使用双线圈；程序步 3（无 32 位）									
2	CALL[P]	调用子程序	适用软元件 P0-P127，嵌套级 $n \leq 5$ 层，可变址修饰，程序步 3（无 32 位）									
3	SRET[P]	子程序返回	无软元件，程序步 1；不需加驱动									
4	FEND	主程序结束	无软元件，不用驱动；多个 FEND 时，可用最后一个；程序步 1									
5	IRET	中断子程序返回	在处理主程序过程中，如果产生中断（输入、定时器、计数器），则跳转到中断（I）程序，然后使用 IRET 指令返回到主程序。									
6	EI	允许中断	可编程控制器通常为禁止中断状态。使用 EI 指令，变为允许中断的状态。使用输入中断、定时器中断、计数器中断以及有中断需求的指令时，请使用该指令。									
7	DI	禁止中断	在允许中断后，使用 DI 指令更改为禁止中断。									
8	FOR	循环范围开始	 <p>软元件：$\overbrace{\hspace{10em}}^{\text{S}}$</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>K、H</td> <td>KnX</td> <td>KnY</td> <td>KnM</td> <td>KnS</td> <td>T</td> <td>C</td> <td>D</td> <td>V、Z</td> </tr> </table> <p>位元件：$\overbrace{\hspace{10em}}^{\text{D}}$</p> <p>可变址修饰；程序步 3（无 32 位） 位元件：X、Y、M、S</p>	K、H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V、Z
K、H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V、Z				
9	NEXT	循环范围结束	无软元件，不用驱动；程序步 1。									

2-5-1 CJ 条件跳转指令

（一）、CJ（CJP）条件跳转指令的注释与应用

例 CJ 指令在程序运行中的作用：缩短运行周期。

**试验：**

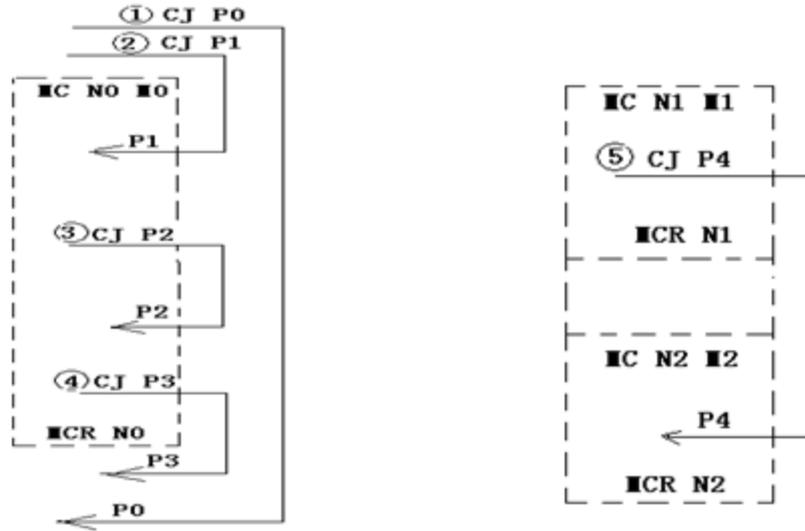
对上述梯形图进行试验，当 X0—OFF 时，其动作如下所述：
 X2—ON, Y1—ON; X3—ON, 3 秒到, Y2—ON, 再过 5 秒, Y3—ON;
 X4—ON, Y13、Y17—ON, X5—ON 5 次, Y4—ON;
 X6—ON, Y10、Y12、Y14、Y16—ON; X1—ON, 停止。
 当 X0—ON 时试验：
 X0—ON, Y0、Y6—ON; X2、X3、X4、X5—ON, 均无动作;
 X6—ON, Y10、Y12、Y14、Y16—ON; X1—ON, 停止。

结论：

CJ 指令一旦执行，程序将从 CJ P△△开始，跳转到指针 P△△所指定的程序步（本例从第 4 步跳转到 46 步），而从 CJ P△△到 P△△之间的程序不能改变原有的状态。

此外，X0 的自锁触点所属的线圈（例如 Y0）必须在 CJ P△△之前，否则无效。

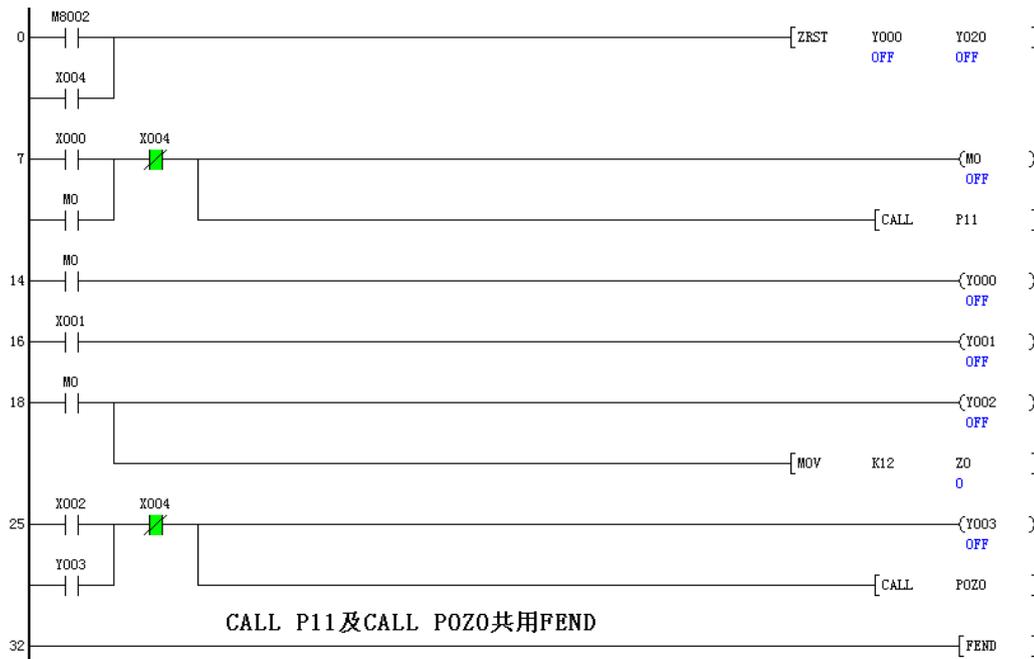
（二）、CJ 指令与 MC 指令的关系

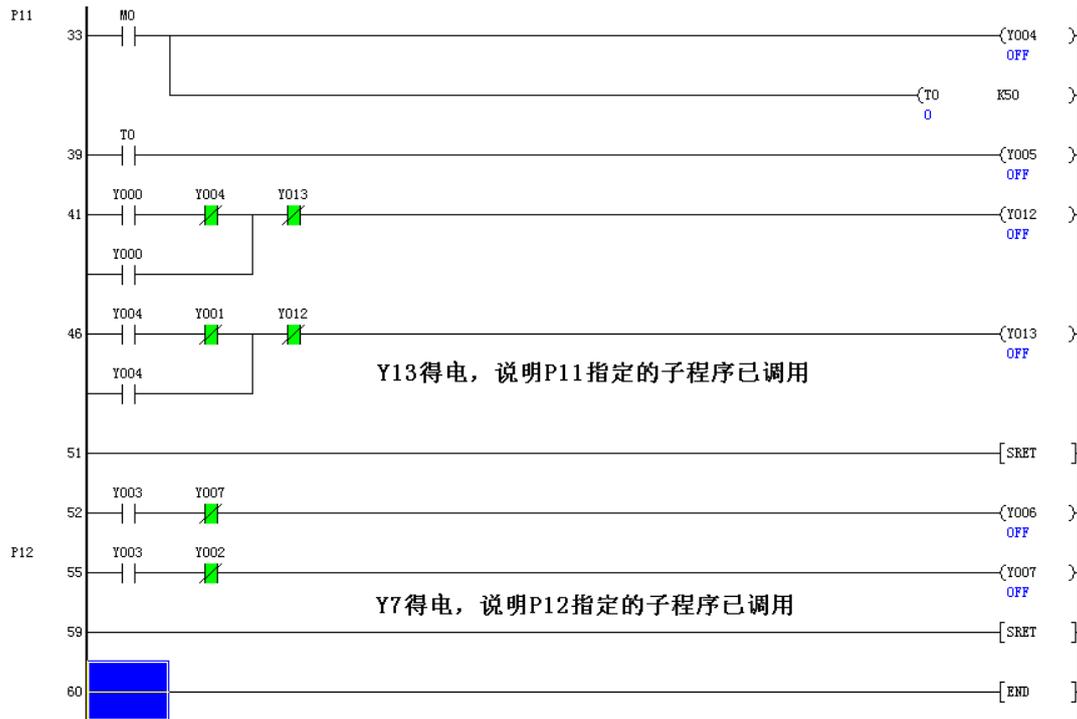


- 1、从 MC 外向 MC 外跳转，能自由执行；
- 2、从 MC 外向 MC 内跳转，与 MC 的动作无关，即使 M0"OFF"，在 P1 后仍将 M0 视为 ON；
- 3、从 MC 内向 MC 内跳转，当 M0 "OFF" 时不能跳转；
- 4、从 MC 内向 MC 外跳转，当 M0 "OFF" 时不能跳转，当 M0" ON" 时，能跳转，但 MCR 无效，不能返回母线；
- 5、从一个 MC 内向另一个 MC（例如 MC N1 M1; MC N2 M2）内跳转时，当 M1" ON"，能跳转，但跳转后的电路与 M2 的 ON/OFF 无关，均将 M2 视作 ON。

2-5-2 [CALL、SRET、FEND]指令

例 [CALL、SRET、FEND]指令的运用





试验：

X0—ON, Y0、Y2、Y4、Y5、Y13—ON; X1—ON, Y1 点亮; X2—ON, Y3、Y7—ON。
 为什么 Y13—ON, Y12—OFF? Y7—ON, Y6—OFF? 因为“CALL P11”首先指向 32 步的 LD M0, 往下执行到 51 步的 SRET, 再返回到“CALL P11”的下一步——LD M0—Y0 ON; 同样的道理, Y7 较 Y6 先 ON。

结论：

- 主程序（本例 CALL P11、CALL P12）要放在一块，共一个 FEND；
- 主程序不能超过 5 层；
- CALL 与 CJ 的不同点在于：CALL Pxx 一旦执行，首先执行其指针 Pxx 所指的下一步，直至 SRET，再返回按顺序执行；而 CJ PXX 执行其指针 PXX 所指的下一步，并不返回原调用处。

CALL 与 CJ 的相同点在于：可缩短运行周期，变址修饰。

2-5-3 [IRET、EI、DI]指令

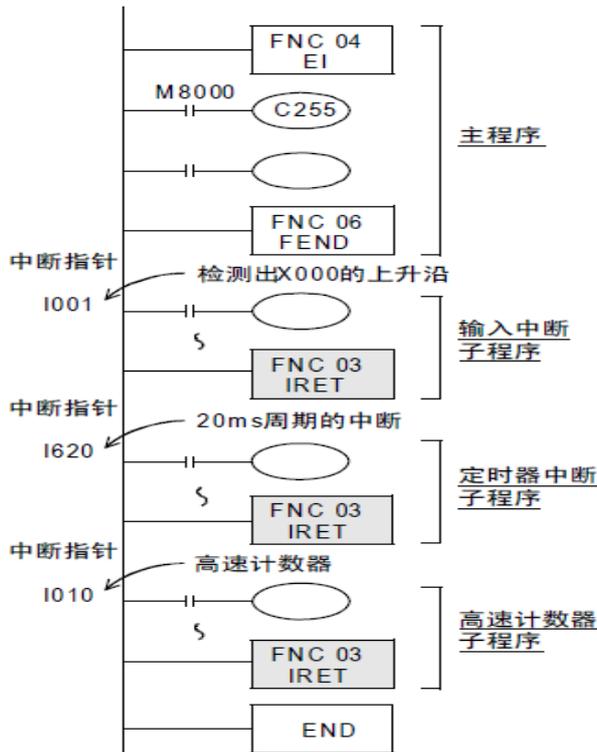
(一)、命令注释

助记符	功能
IRET	中断子程序返回。在处理主程序过程中，如果产生中断(输入、定时器、计数器)，则跳转到中断(I)程序，然后使用 IRET 指令返回到主程序。
EI	允许中断；可编程控制器通常为禁止中断状态。使用 EI 指令，变为允许中断的状态。使用输入中断、定时器中断、计数器中断以及有中断需求的指令时，请使用该指令。
DI	禁止中断；在允许中断后，使用 DI 指令更改为禁止中断。

(二)、中断功能的种类

功能	中断编号	内容
输入中断	I00*~I50*	通过输入(X)信号的 ON/OFF 执行中断处理
定时器中断	I6**~I8**	每隔指定的时间间隔(固定周期)执行中断处理
计数器中断	I010~I060	高速计数器增计数时执行中断处理

(三)、型式示例



可编程控制器通常为禁止中断状态。使用 EI 指令允许中断。在主程序处理过程中如果 X000 为 ON, 则中断子程序 I001 指针以后的指令被执行, 通过 IRET 指令返回到原来的主程序中。

中断用指针(I**)必须在 FEND 指令后面作为标记编程。

每间隔 20ms 会执行 I620 的定时器中断, 每次使用 IRET 指令返回到主程序中。

当高速计数器的当前值与 DHSCS 指令指定的值一致时, 执行 I010 (由 DHSCS 指定) 的高速计数器中断, 然后使用 IRET 指令返回到主程序。

(四)、有关中断的说明

1、外部中断。

中断信号	上升沿中断指针	下降沿中断指针	中断控制软元件 OFF=允许中断
X000	I001	I000	M8050
X001	I101	I100	M8051
X002	I201	I200	M8052
X003	I301	I300	M8053
X004	I401	I400	M8054
X005	I501	I500	M8055

2、定时中断。

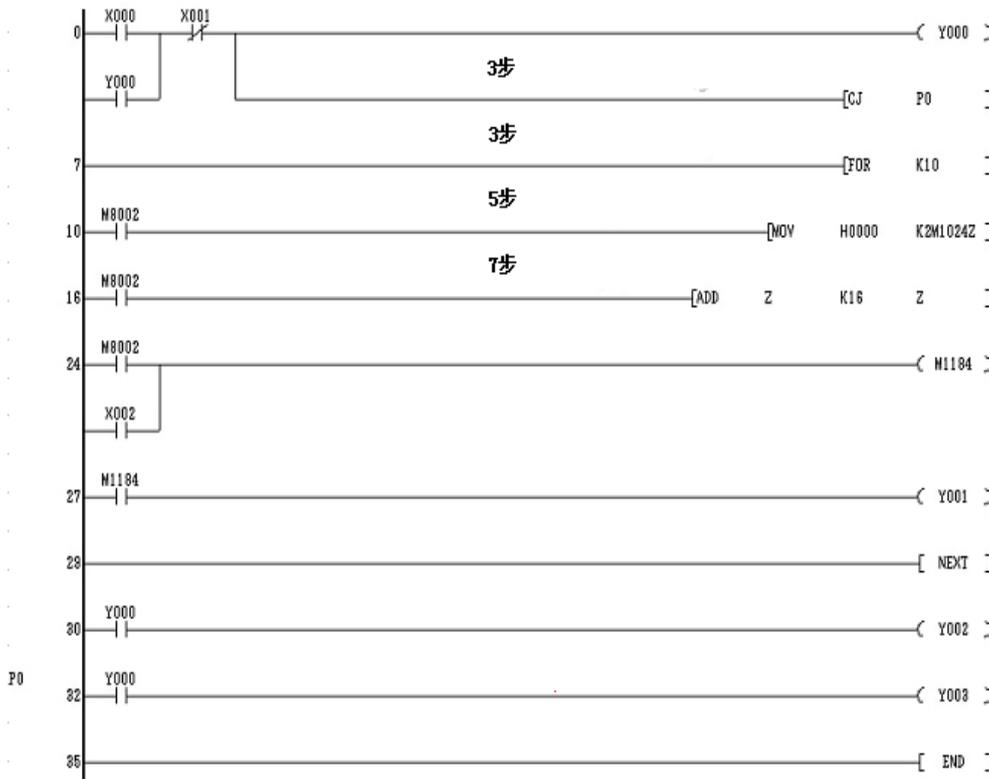
中断信号	中断指针	中断周期(ms)	中断控制软元件 OFF=允许中断
内部定时器	I6□□	在□□中输入 00-99 的整数, 表示定时周期。如 I650, 则表示每隔 50ms 执行一次定时器中断。00 表示 256ms。	M8056
	I7□□		M8057
	I8□□		M8058

3、计数器中断

中断信号	中断指针	中断控制软元件 OFF=允许中断
来自 DHSCS 的指定	I010	M8059
	I020	
	I030	
	I040	
	I050	
	I060	

2-5-4 [FOR、NEXT]指令

例 K16 连加 10 次的运用程序（对停电保持的 M 复位）



试验：

对上述梯形图进行试验——X0 “OFF” 时：X2—ON，Y1—ON；

X0 “ON” 时：Y0、Y3—ON，Y1、Y2—OFF。

注释：

- 上述程序可对停电保持的辅助继电器 M1024~M1535 复位；
- 当 X0 “OFF” 时，从第 7 步至 29 步之间的程序执行 10 次，Z=160；
- 当 X0 “ON” 时，7~29 步只执行一次，从第 4 步跳至 32 步，Y1、Y2 只能 “OFF”；
- FOR、NEXT 指令只能成对出现（不能超过 5 对），否则出错。

第六节 传送与比较指令说明

提示：[D]表示 32 位指令，[P]表示脉冲执行型指令，[E]表示浮点数。

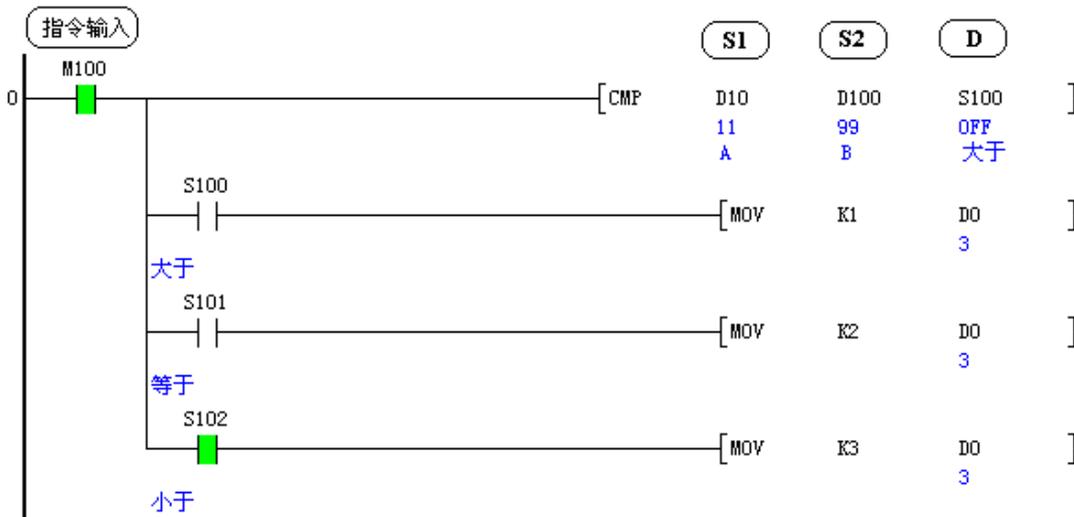
序号	分类	助记符	功能	程序步
10	传送与比较	CMP [D、P]	比较	
11		ZCP [D、P]	区域比较	
12		MOV [D、P]	传送	
13		CML [D、P]	取反传送	
14		BCD [D、P]	BCD 转换	
15		BIN [D、P]	BIN 转换	

2-6-1 CMP 比较指令

(一)、功能

比较 2 个值，将其结果(大、一致、小)输出到位软元件中(3 点)。

(二)、指令形式与说明



当 **S1** 大于 **S2** 时，**D** (位单元) 吸合为 ON；

当 **S1** 等于 **S2** 时，**D** +1 (位单元) 吸合为 ON；

当 **S1** 小于 **S2** 时，**D** +2 (位单元) 吸合为 ON；

16位指令	指令记号	执行条件	32位指令	指令记号	执行条件
7步	CMP	连续执行型	13步	DCMP	连续执行型
	CMPP	脉冲执行型		DCMPP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
-------	-------	------

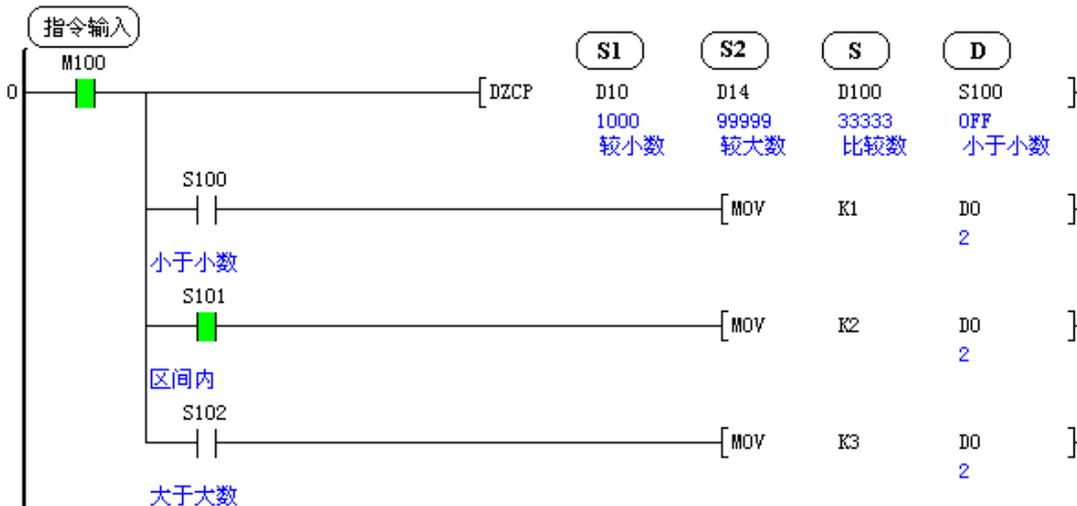
S1	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址修饰。	BIN16/32 位
S2	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址修饰。	BIN16/32 位
D	Y、M、S	位

2-6-2 ZCP 区域比较指令

(一)、功能

针对 2 个值(区间)，将与比较源的值比较得出的结果(小于、等于(区域内)、大于)输出到位软元件(3 点)中。

(二)、指令形式与说明

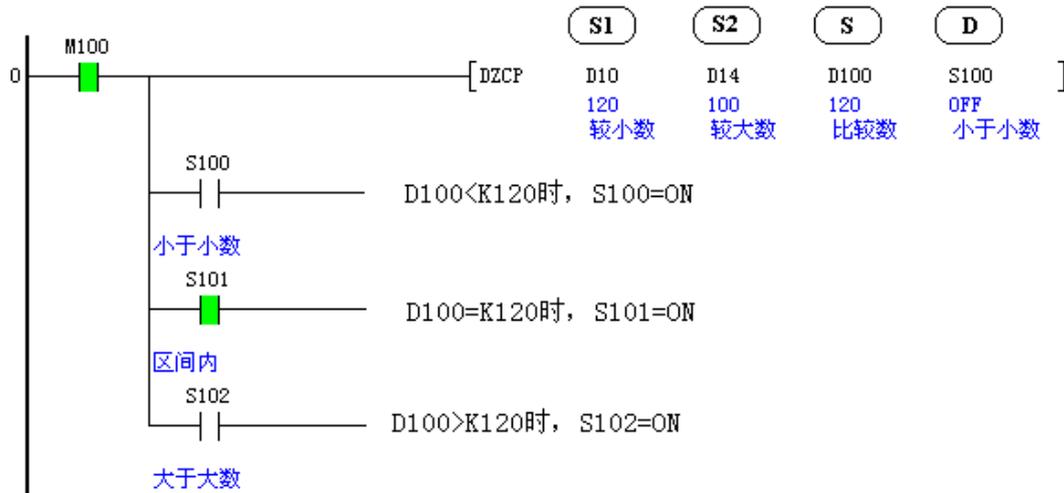


当比较数 S 小于较小数 S1 时，D (位单元) 吸合为 ON；

当比较数 S 大于(或等于)较小数 S1，且小于(或等于)较大数 S2 时，D +1 (位单元) 吸合为 ON，比较数在两数界定的区间内。

当比较数 S 大于较大数 S2 时，D +2 (位单元) 吸合为 ON。

★ 指令要求 S1 小于 S2，但并不进行大小检查，用户自己注意检查，并关注其动作特点。



16位指令 9步	指令记号	执行条件	32位指令 17步	指令记号	执行条件
	ZCP	连续执行型		DZCP	连续执行型
	ZCPP	脉冲执行型		DZCPP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

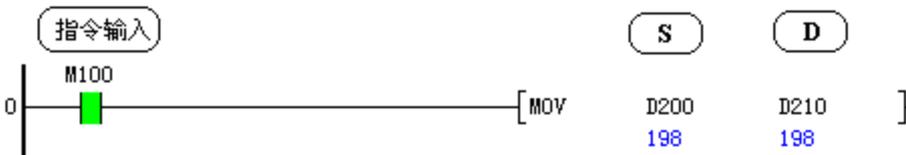
操作数种类	适用软元件	数据类型
S1	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址修饰。	BIN16/32 位
S2	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址修饰。	BIN16/32 位
S	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址修饰。	BIN16/32 位
D	Y、M、S	位

2-6-3 MOV 传送指令

(一)、功能

将软元件的内容传送(复制)到其他软元件中的指令。

(二)、指令形式与说明



将源数据 S 传送到目的数据 D 中去，传送的数据个数为 1 个。MOV 传送的是一个 16 位数据，DMOV 传送一个 32 位数据。

16位指令	指令记号	执行条件	32位指令	指令记号	执行条件
5步	MOV	连续执行型	9步	DMOV	连续执行型
	MOVP	脉冲执行型		DMOVP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址修饰。	BIN16/32 位
D	KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,允许变址修饰。	BIN16/32 位

2-6-4 CML 取反传送指令

(一)、功能

将软元件内容，以位为单位取反后传送(复制)到其他软元件的指令。

(二)、指令形式与说明



将源数据 **S** 按位取反后，传送到目的数据 **D** 中去。

16位指令	指令记号	执行条件	32位指令	指令记号	执行条件
5步	CML	连续执行型	9步	DCML	连续执行型
	CMLP	脉冲执行型		DCMLP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址修饰。	BIN16/32 位
D	KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,允许变址修饰。	BIN16/32 位

2-6-5 BCD/BCD 转换指令

(一)、功能

将 BIN(2 进制数)转换成 BCD(10 进制数)的指令。

可编程控制器的运算按照 BIN(2 进制数)数据进行处理，在带 BCD 译码的 7 段码显示器中显示数值时，可使用本指令。

(二)、指令形式和说明



D18 按 BCD 码表示 9876=1001_1000_0111_0110=9_8_7_6，每四位表示一个数。因此，使用 BCD、BCDP 指令，转换结果不能超出 0~9999，使用 DBCD、DBC DP 指令，转换结果不能超出 0~99999999；

16位指令	指令记号	执行条件	32位指令	指令记号	执行条件
5步	BCD	连续执行型	9步	DBCD	连续执行型
	BCDP	脉冲执行型		DBC DP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址修饰。	BIN16/32 位
D	KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,允许变址修饰。	BIN16/32 位

2-6-6 BIN/BIN 转换指令

(一)、功能

将 10 进制数(BCD)转换成 2 进制数(BIN)的指令。

将数字式开关之类以 BCD(10 进制数)设定的数值转换成可编程控制器可以处理的 BIN(2 进制数)数据,使用本指令。是 BCD 指令的逆过程。

(二)、指令形式和说明



D18=1001_1000_0111_0110=9_8_7_6，是十进制 9876 的位输入值，转换成 PLC 的二进制数 D20=K9876=B_0010_0110_1001_0100。

使用 BIN、BINP 指令，源数据 (S) 不能超出 0~9999，使用 DIND、DBINP 指令，源数据 (S) 不能超出 0~99999999；

常数 K 能自动转成 2 进制。

16位指令	指令记号	执行条件	32位指令	指令记号	执行条件
5步	BIN	连续执行型	9步	DBIN	连续执行型
	BINP	脉冲执行型		DBINP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,允许变址修饰。	BIN16/32 位
D	KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,允许变址修饰。	BIN16/32 位

第七节 四则逻辑运算指令说明

提示：[D]表示 32 位指令，[P]表示脉冲执行型指令，[E]表示浮点数。

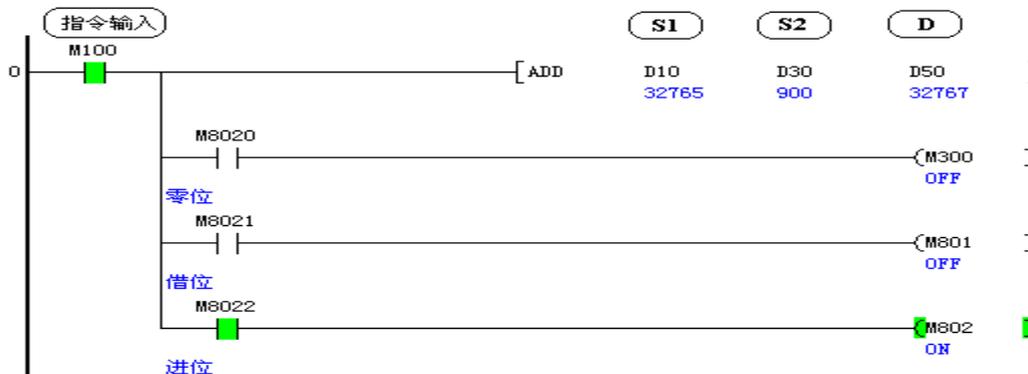
序号	分类	助记符	功能	序号
16	四则逻辑运算	ADD[D、P]	BIN 加法	
17		SUB[D、P]	BIN 减法	
18		MUL[D、P]	BIN 乘法	
19		DIV[D、P]	BIN 除法	
20		INC[D、P]	BIN 加 1	
21		DEC[D、P]	BIN 减 1	
22		WAND[D、P]	逻辑字与	
23		WOR[D、P]	逻辑字或	
24		WXOR[D、P]	逻辑字异或	
25		NEG[D、P]	求补码	
26		SQR[D、P]	BIN 开方	

2-7-1 ADD/BIN 加法运算指令

(一)、功能

2 个值进行加法运算 ($A+B=C$) 后得出结果的指令。

(二)、指令形式和说明



将 **S1** 数据与 **S2** 数据相加，其结果送到 **D** 中。

如果两数之和为 0，则 M8020(零标志位)为 ON。

如果两数之和小于 -32768(16 位运算)或 -2,147,483,648(32 位运算)，则和数保持为 -32768(16 位运算) 或 -2,147,483,648(32 位运算)，但借位标识 M8021 为 ON。

如果两数之和大于 32767(16 位运算)或 2,147,483,647(32 位运算)，则和数保持为 32767(16 位运算) 或 2,147,483,647(32 位运算)，但进位标识 M8022 为 ON。

16位指令	指令记号	执行条件	32位指令	指令记号	执行条件
7步	ADD ADDP	连续执行型 脉冲执行型	13步	DADD DADDP	连续执行型 脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

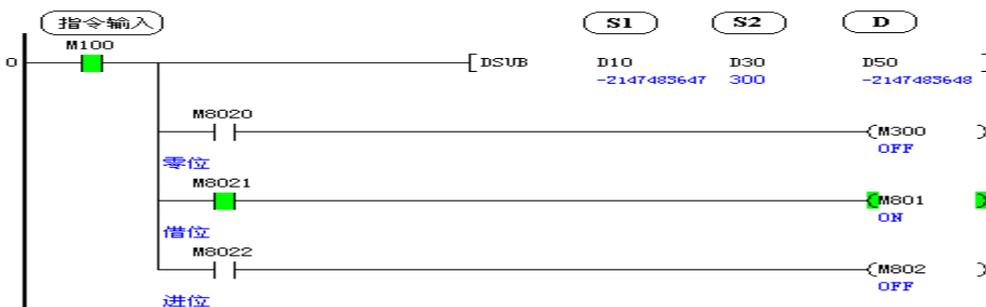
操作数种类	适用软元件	数据类型
S1	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址修饰。	BIN16/32 位
S2	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址修饰。	BIN16/32 位
D	KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,允许变址修饰。	BIN16/32 位

2-7-2 SUB/BIN 减法运算指令

(一)、功能

2 个值进行减法运算(A-B=C)后得出结果的指令。

(二)、指令形式和说明



将 **S1** 数据与 **S2** 数据相减，其结果送到 **D** 中。

如果两数相减结果为 0，则 M8020(零标志位)为 ON。

如果两数相减结果小于-32768(16 位运算)或-2,147,483,648(32 位运算)，则结果为-32768(16 位运算)或-2,147,483,648(32 位运算)，但借位标识 M8021 为 ON。

如果两数相减结果大于 32767(16 位运算)或 2,147,483,647(32 位运算)，则结果保持最大数 32767(16 位运算)或 2,147,483,647(32 位运算)，但进位标识 M8022 为 ON。

16位指令	指令记号	执行条件	32位指令	指令记号	执行条件
7步	SUB SUBP	连续执行型 脉冲执行型	13步	DSUB DSUBP	连续执行型 脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S1	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址修饰。	BIN16/32 位

S2	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址修饰。	BIN16/32 位
D	KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,允许变址修饰。	BIN16/32 位

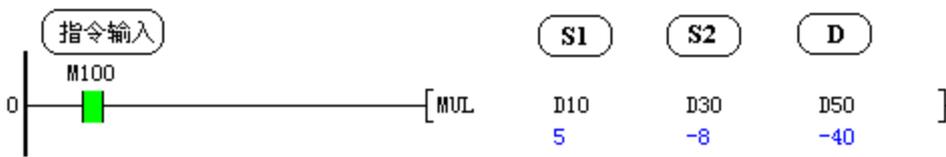
2-7-3 MUL/BIN 乘法运算指令

(一)、功能

2 个值进行乘法运算(A×B=C)后得出结果的指令。

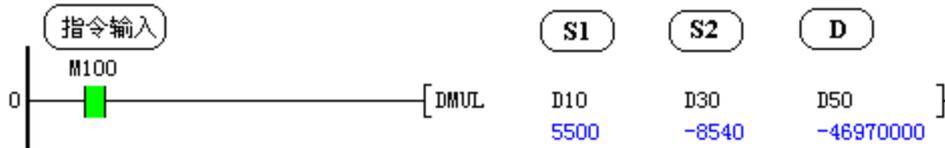
(二)、指令形式和说明

1、16 位乘法运算：



将 [**S1**] 和 [**S2**] 的内容进行二进制乘法运算后传送到 [**D**] +1, [**D**] 的 32 位 (双字) 中。

2、32 位乘法运算：



将 [**S1**] +1, [**S1**] 和 [**S2**] +1, [**S2**] 的内容进行二进制乘法运算后传送到 [**D**] +3, [**D**] +2, [**D**] +1, [**D**] 的 64 位 (字软元件×4) 中。

16位指令	指令记号	执行条件	32位指令	指令记号	执行条件
7步	MUL	连续执行型	13步	DMUL	连续执行型
	MULP	脉冲执行型		DMULP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S1	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址修饰。	BIN16/32 位
S2	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址修饰。	BIN16/32 位
D	KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,允许变址修饰。	BIN32/64 位

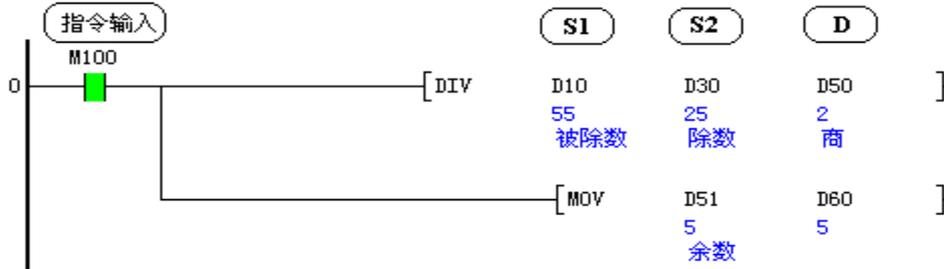
2-7-4 DIV/BIN 除法运算指令

(一)、功能

2 个值进行除法运算[A÷B=C...(余数)]后得出结果的指令。

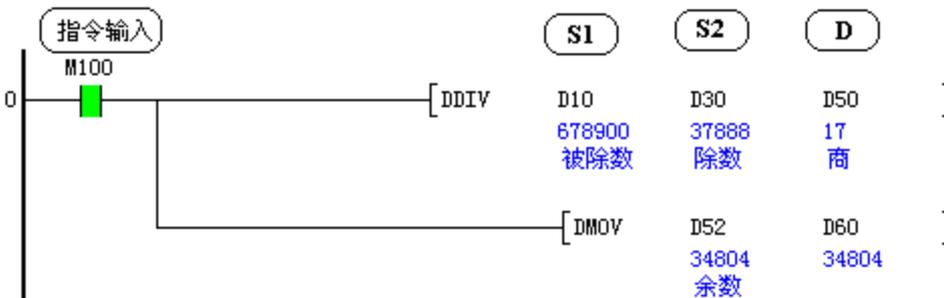
(二)、指令形式和说明

1、16 位除法运算。



将 **S1** 的内容作为被除数，**S2** 的内容作为除数，商传到 **D** 中，余数传到 **D** +1] 中。

2、32 位除法运算。



将 [**S1** +1, **S1**] 的内容作为被除数， [**S2** +1, **S2**] 的内容作为除数，商传到 [**D** +1, **D**] 中，余数传到 [**D** +3, **D** +2] 中。

16位指令	指令记号	执行条件	32位指令	指令记号	执行条件
7步	DIV	连续执行型	13步	DDIV	连续执行型
	DIVP	脉冲执行型		DDIVP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S1	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址修饰。	BIN16/32 位
S2	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址修饰。	BIN16/32 位
D	KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,允许变址修饰。	BIN32/64 位

2-7-5 INC/BIN 加 1 指令

(一)、功能

指定的软元件数据加“1”(+1 加法)的指令。

(二)、指令形式和说明



将 **D** 的内容加 1 后送回到 **D** 中。

16位指令	指令记号	执行条件	32位指令	指令记号	执行条件
3步	INC	连续执行型	5步	DINC	连续执行型
	INCP	脉冲执行型		DINCP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
D	KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,允许变址修饰。	BIN16/32位

2-7-6 DEC/BIN 减 1 指令

(一)、功能

指定的软元件数据减“1”(-1 加法)的指令。

(二)、指令形式和说明



将 **D** 的内容减 1 后送回到 **D** 中。

16位指令	指令记号	执行条件	32位指令	指令记号	执行条件
3步	DEC	连续执行型	5步	DDEC	连续执行型
	DECP	脉冲执行型		DDECP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

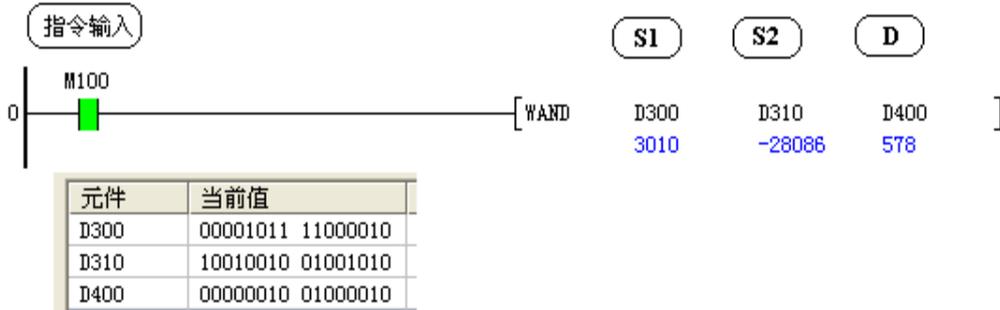
操作数种类	适用软元件	数据类型
D	KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,允许变址修饰。	BIN16/32位

2-7-7 WAND 逻辑字与指令

(一)、功能

2 个数值按位进行逻辑与运算的(AND)指令。

(二)、指令形式和说明



将 S1 和 S2 的内容以各位为单位进行逻辑与(AND)运算后，传送到 D 中。

16位指令	指令记号	执行条件	32位指令	指令记号	执行条件
7步	WAND	连续执行型	13步	DAND	连续执行型
	WANDP	脉冲执行型		DANDP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

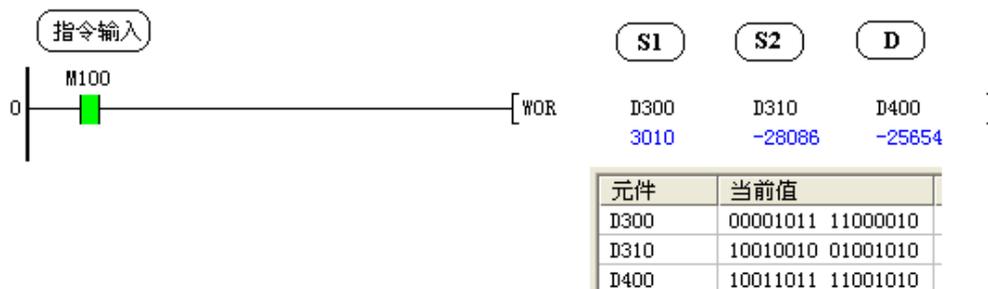
操作数种类	适用软元件	数据类型
S1	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址修饰。	BIN16/32 位
S2	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址修饰。	BIN16/32 位
D	KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,允许变址修饰。	BIN16/32 位

2-7-8 WOR 逻辑字或指令

(一)、功能

2 个数值按位进行逻辑或运算的(OR)指令。

(二)、指令形式和说明



将 S1 和 S2 的内容以各位为单位进行逻辑或(OR)运算后，传送到 D 中。

16位指令	指令记号	执行条件	32位指令	指令记号	执行条件
7步	WOR	连续执行型	13步	DOR	连续执行型
	WORP	脉冲执行型		DORP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

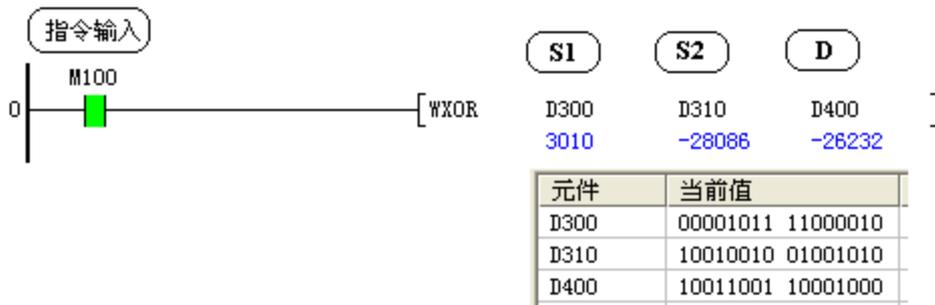
操作数种类	适用软元件	数据类型
S1	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址修饰。	BIN16/32 位
S2	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址修饰。	BIN16/32 位
D	KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,允许变址修饰。	BIN16/32 位

2-7-9 WXOR 逻辑字异或指令

(一)、功能

2 个数值进行逻辑异或运算的(XOR)指令。

(二)、指令形式和说明



将 **S1** 和 **S2** 的内容以各位为单位进行逻辑异或(XOR)运算后，传送到 **D** 中。

16位指令	指令记号	执行条件	32位指令	指令记号	执行条件
7步	WXOR	连续执行型	13步	DXOR	连续执行型
	WXORP	脉冲执行型		DXORP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S1	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址修饰。	BIN16/32 位
S2	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址修饰。	BIN16/32 位
D	KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,允许变址修饰。	BIN16/32 位

2-7-10 NEG 求补码指令

(一)、功能

求出数值的 2 进制补码(各位反转+1 后的值)的指令。
使用这个指令后，可以反转数值的符号。

(二)、指令形式和说明



将 **(D)** 内容中的各位反转 (0→1、1→0) 后加 1 的结果保存到原先的软元件中。

16位指令	指令记号	执行条件	32位指令	指令记号	执行条件
3步	NEG	连续执行型	5步	DNEG	连续执行型
	NEGP	脉冲执行型		DNEGP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

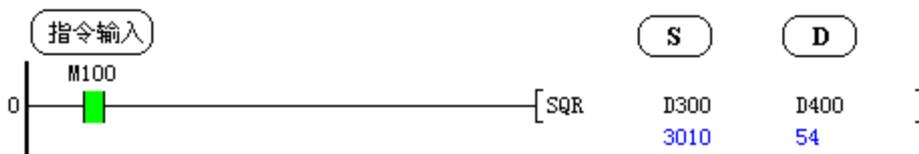
操作数种类	适用软元件	数据类型
(D)	KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,允许变址修饰。	BIN16/32 位

2-7-11 SQR/BIN 开方指令

(一)、功能

求平方根(开根号)的指令。

(二)、指令形式和说明



计算出 **(S)** 的数据的平方根后，保存到 **(D)** 中。

仅在 **(S)** ≥ 0 时有效，如果 **(S)** < 0，结果为 0；

运算结果舍去小数取整数；

无标志位。

16位指令	指令记号	执行条件	32位指令	指令记号	执行条件
5步	SQR	连续执行型	9步	DSQR	连续执行型
	SQRP	脉冲执行型		DSQRP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S	D,K,H	BIN16/32 位
D	D	BIN16/32 位

第八节 循环与移位指令说明

提示：[D]表示 32 位指令，[P]表示脉冲执行型指令，[E]表示浮点数。

序号	分类	助记符	功能	序号
27	循环移位	ROR[D、P]	循环右移	
28		ROL[D、P]	循环左移	
29		RCR[D、P]	带进位循环右移	
30		RCL[D、P]	带进位循环左移	
31		SFTR[P]	位右移	
32		SFTL[P]	位左移	

2-8-1 ROR 循环右移指令

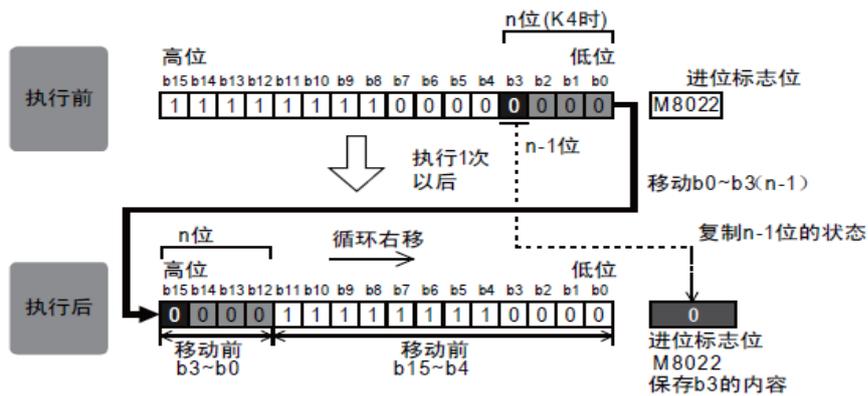
(一)、功能

使不包括进位标志在内的指定位数部分的位信息右移、循环的指令。

(二)、指令形式和说明



数据 **D** 的 **n** 位循环右移。最后的位移到 **D** 的最高位，同时也保存在进位标志位 (M8022) 中。



循环移动的位数 $n \leq 16$ (16 位指令), $n \leq 32$ (32 位指令)。

16位指令	指令记号	执行条件	32位指令	指令记号	执行条件
5步	ROR	连续执行型	9步	DROR	连续执行型
	RORP	脉冲执行型		DRORP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

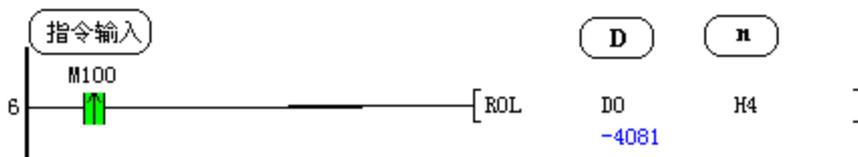
操作数种类	适用软元件	数据类型
D	KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,允许变址修饰。	BIN16/32 位
n	K、H n ≤ 16 (16 位指令), n ≤ 32 (32 位指令)。	BIN16/32 位

2-8-2 ROL 循环左移指令

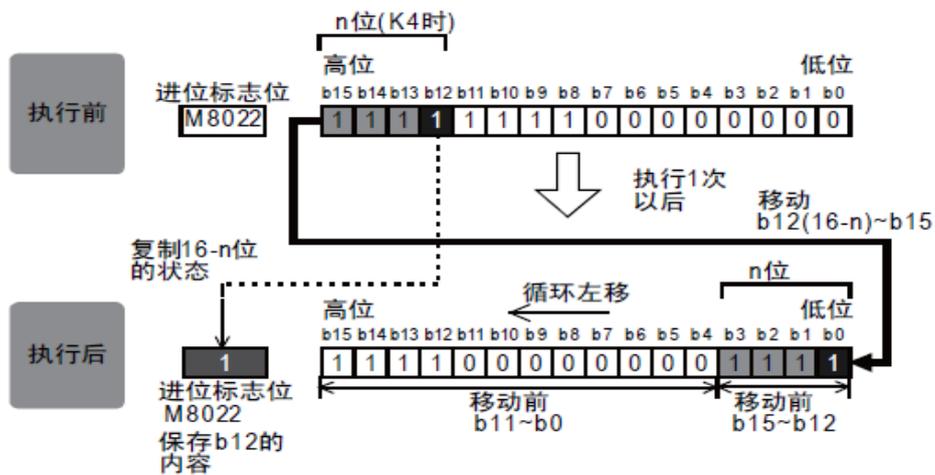
(一)、功能

使不包括进位标志位在内的指定位数部分的位信息左移、循环的指令。

(二)、指令形式和说明



数据 **D** 的 **n** 位循环左移。最后的位移到 **D** 的最低位，同时也保存在进位标志位 (M8022) 中。



循环移动的位数 $n \leq 16$ (16 位指令), $n \leq 32$ (32 位指令)。

16位指令	指令记号	执行条件	32位指令	指令记号	执行条件
5步	ROL	连续执行型	9步	DROL	连续执行型
	ROLP	脉冲执行型		DROLP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

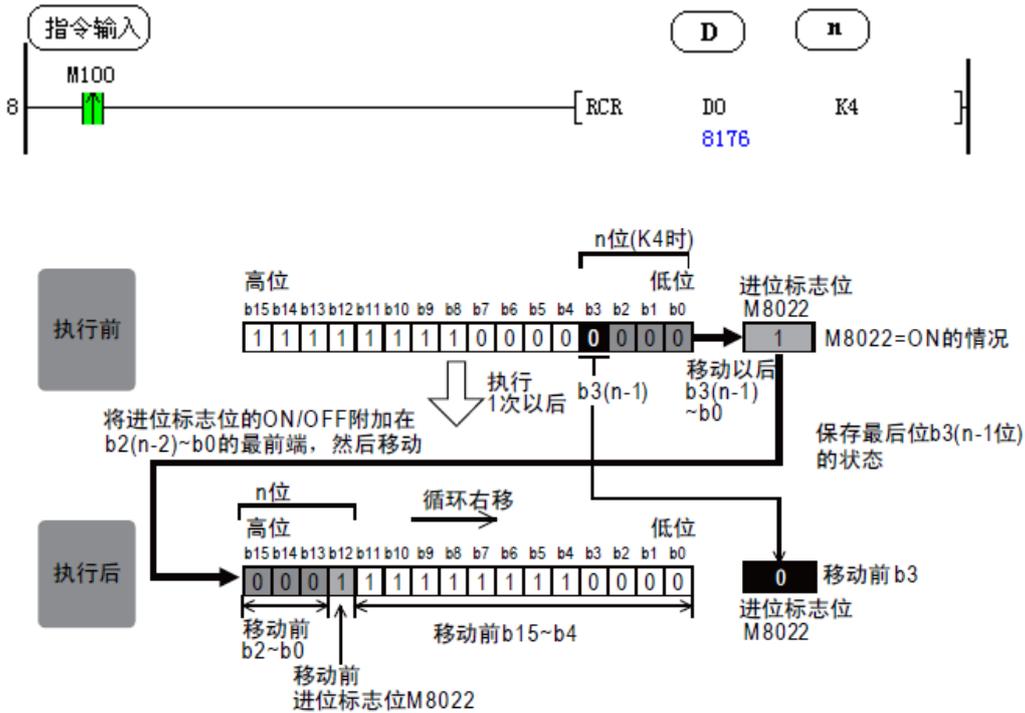
操作数种类	适用软元件	数据类型
D	KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,允许变址修饰。	BIN16/32 位
n	K、H n ≤ 16 (16 位指令), n ≤ 32 (32 位指令)。	BIN16/32 位

2-8-3 RCR 带进位循环右移指令

(一)、功能

使包括进位标志位在内的指定位数部分的位信息右移、循环的指令。

(二)、指令形式和说明



因为循环回路中有进位标志位，所以如果执行循环移位指令之前 M8022 就先 ON 或 OFF，则会被送入目标操作数中。

在 **D** 中用位数指定软元件的场合, 仅 K4 (16 位指令) 或 K8 (32 位指令) 有效。(例如 K4Y010、K8M0)。

16位指令	指令记号	执行条件	32位指令	指令记号	执行条件
5步	RCR	连续执行型	9步	DRCR	连续执行型
	RCRP	脉冲执行型		DRCRP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

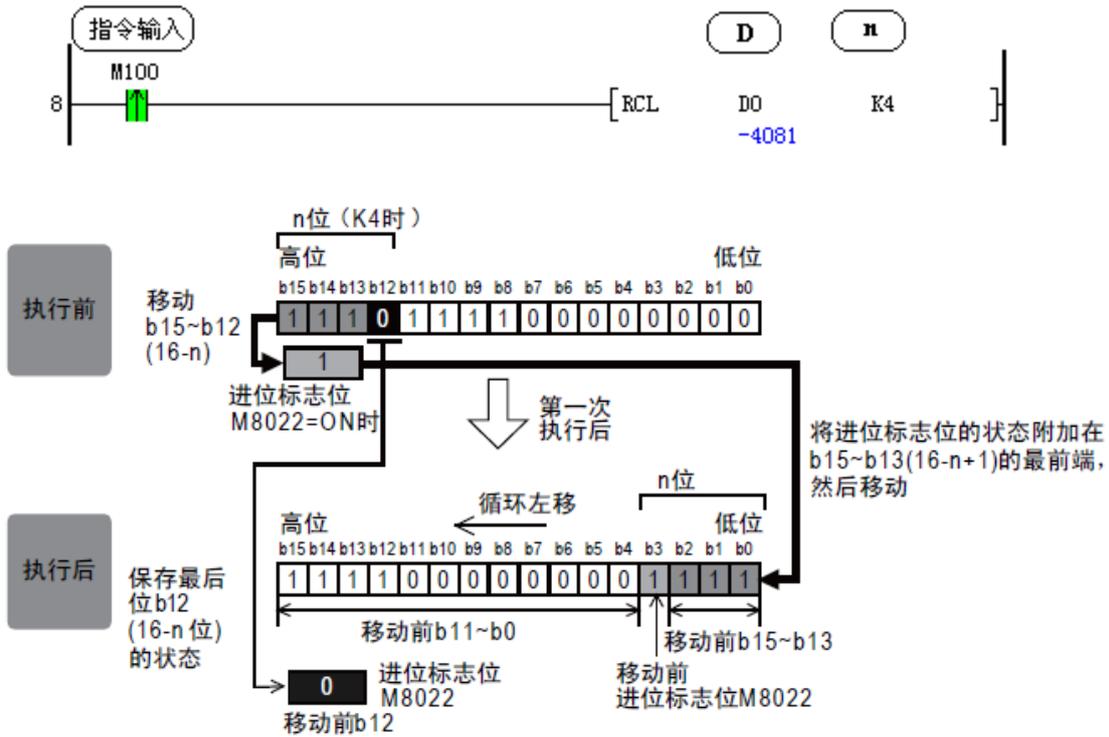
操作数种类	适用软元件	数据类型
D	KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,允许变址修饰。	BIN16/32 位
n	K、H n ≤ 16 (16 位指令), n ≤ 32 (32 位指令)。	BIN16/32 位

2-8-4 RCL 带进位循环左移指令

(一)、功能

使包括进位标志位在内的指定位数部分的位信息左移、循环的指令。

(二)、指令形式和说明



因为循环回路中有进位标志位，所以如果执行循环移位指令之前 M8022 就先 ON 或 OFF，则会被送入目标操作数中。

在 **D** 中用位数指定软元件的场合，仅 K4(16 位指令)或 K8(32 位指令)有效。(例如 K4Y010、K8M0)。

16位指令	指令记号	执行条件	32位指令	指令记号	执行条件
5步	RCL	连续执行型	9步	DRCL	连续执行型
	RCLP	脉冲执行型		DRCLP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
D	KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,允许变址修饰。	BIN16/32 位
n	K、H n ≤ 16(16 位指令)，n ≤ 32(32 位指令)。	BIN16/32 位

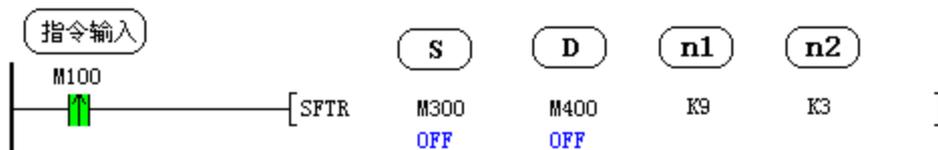
2-8-5 SFTR 位右移指令

(一)、功能

使指定长度的位软元件 ($n1$) 每次右移指定的位长度 ($n2$) 的指令。

移动后, 从最高位开始传送 $n2$ 点长度 S 开始的位软元件。

(二)、指令形式和说明 (仅限于 LP2 系列 PLC)

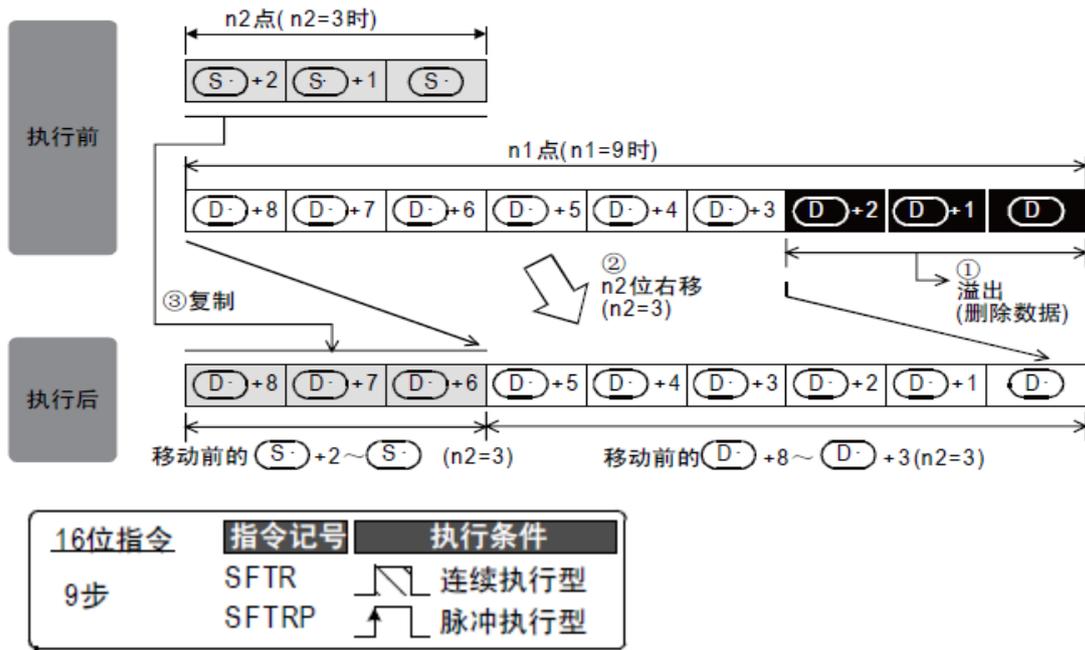


对于以 D 起始的 $n1$ 位 (移位寄存器的长度) 数据, 右移 $n2$ 位 (一次移位长度, 下记的①、②)。移位后, 将 S 开始的 $n2$ 位数据传送到从 ($D + n1 - n2$) 开始的 $n2$ 位中 (下记的③)。

$$n2 \leq n1 \leq 127。$$

操作数种类	名称说明
S	右移后在移位数据中保存的起始位软元件
D	右移的起始位软元件
$n1$	移位数据的位数据长度 $n2 \leq n1 \leq 127$
$n2$	右移的位点数 $n2 \leq n1 \leq 127$

注意: 如果出现相反情况 ($n2 > n1$, 或 $n1 > 128$), 程序自身没有检查, 导致不正确结果或运行中错误。



(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S	X, Y, M, S	位元件
D	Y, M, S	位元件
n1	K,H	BIN16 位
n2	K,H	BIN16 位

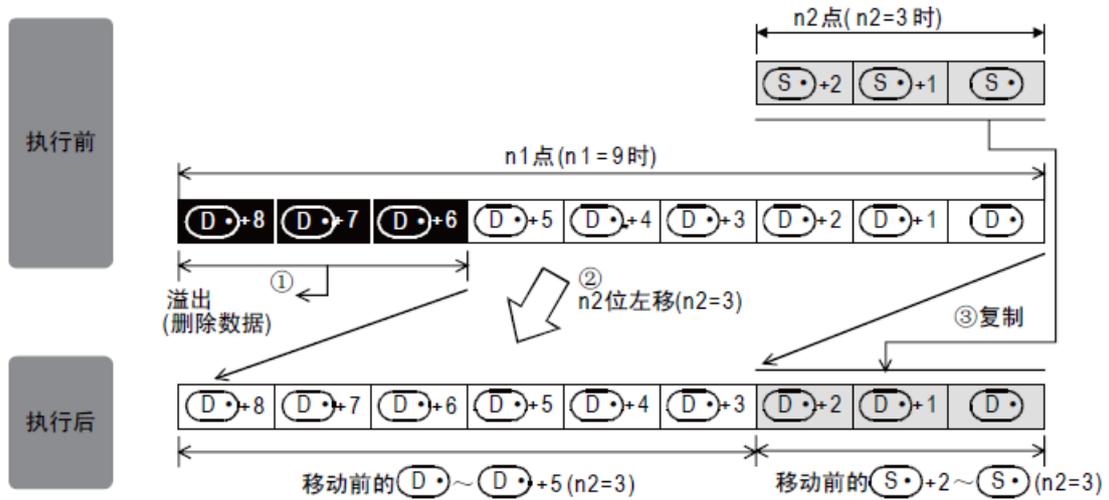
2-8-6 SFTR 位左移指令

(一)、功能

使指定长度的位软元件(**n1**)每次左移指定的位长度(**n2**)的指令。移动后,从最低位开始传送**n2**点长度**S**开始的位软元件。

(二)、指令形式和说明 (仅限于 LP2 系列 PLC)





操作数种类	名称说明
S	左移后在移位数据中保存的起始位软元件
D	左移的起始位软元件
n1	移位数据的位数据长度 $n2 \leq n1 \leq 127$
n2	左移的位点数 $n2 \leq n1 \leq 127$

16位指令	指令记号	执行条件
9步	SFTL	连续执行型
	SFTLP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S	X, Y, M, S	位元件
D	Y, M, S	位元件
n1	K,H	BIN16 位
n2	K,H	BIN16 位

第九节 浮点数运算指令说明

序号	分类	助记符	功能	程序步
33	浮 点 数 运 算	DECMP	二进制浮点数比较	
34		DEZCP	二进制浮点数区域比较	
35		DEBCD	二进制浮点数转十进制浮点数	
36		DEBIN	十进制浮点数转二进制浮点数	
37		DEADD	二进制浮点数加法	
38		DESUB	二进制浮点数减法	
39		DEMUL	二进制浮点数乘法	
40		DEDIV	二进制浮点数除法	
41		DESQR	二进制浮点数开方	
42		INT	二进制浮点数转 BIN 整数	
43		FLT	BIN 整数转二进制浮点数	

2-9-1 浮点数的数值处理

在可编程控制器中，常采用浮点数运算。

(一)、十进制浮点数

二进制浮点数是用户难于判断的数值，但可编程运算采用二进制浮点数。

十进制浮点数为用户所接受，但可编程不能直接运算，因此二者必须相互转换。

十进制浮点数表示方法：利用编号连续的一对数据寄存器表示十进制浮点值，编号小的一侧为尾数段，编号大的一侧为指数段。

例如，使用数据寄存器 (D1,D0) 的时候如下所示，采用 MOV 指令对 D0 和 D1 进行写入。

$$\text{十进制浮点数(实数)} = [\text{尾数 D0}] \times 10^{[\text{指数 D1}]} ;$$

尾数 D0=±(1,000~9,999)或 0；指数 D1=-41~+35

总之，D0、D1 的最高位为正负符号位，都作为 2 的补码处理。

此外，在尾数 D0 中，假如不存在 100。在为 100 的时候，就变成 1000×10^{-1} 。

十进制浮点数(实数)的处理范围如下所示。

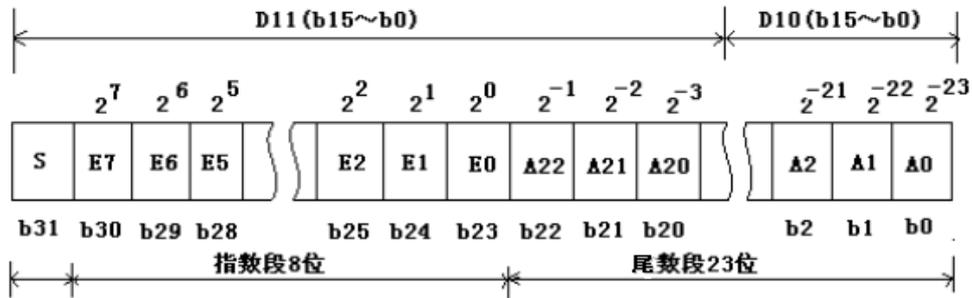
最小绝对值： 1175×10^{-41} ；

最大绝对值： 3402×10^{35} ；

十进制浮点数的有效位数，如用十进制数表示大约为 4 位数。

(二)、二进制浮点数

二进制浮点值也采用编号连续的一对数据寄存器。例如(D11, D10)的场合。



二进制浮点数(实数)=

$$\pm (2^0 + A_{22} \times 2^{-1} + A_{21} \times 2^{-2} + \dots + A_0 \times 2^{-23}) \times 2^{(E_7 \times 2^7 + E_6 \times 2^6 + \dots + E_0 \times 2^0)} / 2^{127}$$

(例如) A₂₂=1, A₂₁=0, A₂₀=1, A₁₉~A₀=0, E₇=1, E₆~E₁=0, E₀=1,

二进制浮点数(实数)=

$$\pm (2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + \dots + 0 \times 2^{-23}) \times 2^{(1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + \dots + 1 \times 2^0)} / 2^{127}$$

$$= \pm 1.625 \times 2^{129} / 2^{127} = \pm 1.625 \times 2^2$$

正负由 b31 的符号位决定，但不是补码处理。

有效位数

二进制浮点数的有效位数如用十进制数表示，大约为 7 位数。

二进制浮点数的处理范围如下所示。

最小绝对值 1175494×10^{-44}

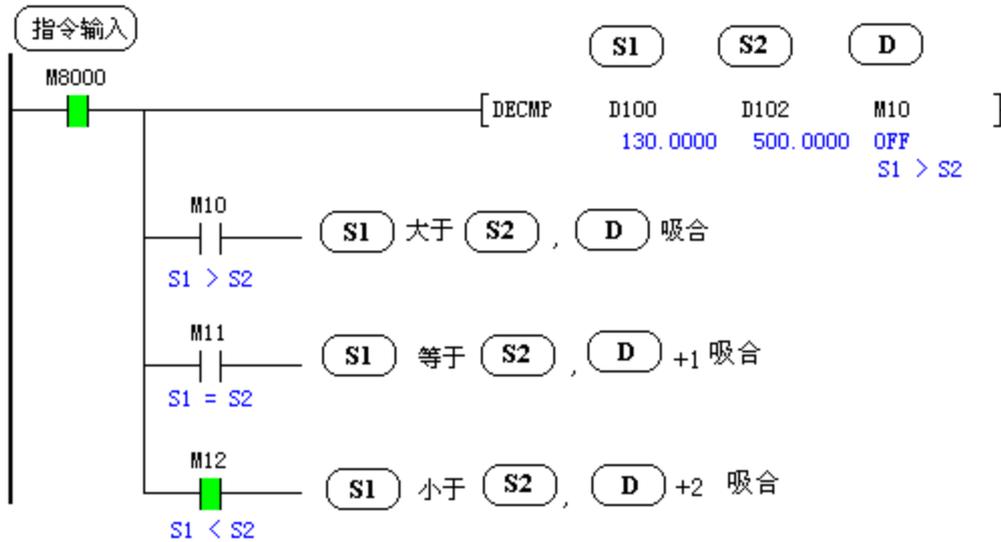
最大绝对值 3402823×10^{32}

2-9-2 DECMP 二进制浮点数比较指令

(一)、功能

比较 2 个数据(二进制浮点数)，将结果(大于、等于或小于)输出到位软元件(3 点)中。

(二)、指令形式和说明



操作数种类	名称说明
S1	要比较的二进制浮点数数据 1 的软元件;
S2	要比较的二进制浮点数数据 2 的软元件
D	输出结果的起始位软元件(占用 3 点)

浮点数按定义，占用 2 个 16 位的数据寄存器。

- 浮点数比较两个二进制浮点数的值，根据比较结果，对应输出 3 个位元件的 ON/OFF 状态，如上图示例所示，大于时第一个软元件闭合，等于时第二个闭合，小于时第三个闭合。
- 源操作数为常数 K, H 时，自动转换为浮点数处理。
- 正常范围的比较：
 - ①、比较数据范围： $\pm 1 \times 10^{37}$ ；
 - ②、比较数据可分辨范围： 246×10^{-34} ；
 同时符合①②项条件的两数据，可以正确比较。
- 非正常范围数据的处理办法：两数相差的绝对值小于 246×10^{-34} 时，超出比较的最小范围，因此有： $1000 \times 10^{-34} = 1200 \times 10^{-34}$ ； $0 \times 10^0 = 246 \times 10^{-34}$ 。



(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S1	D, K, H	实数(二进制); 指定了常数(K、H)时，会自动将数值从 BIN 转换为二进制浮点数(实数)，再执行指令
S2	D, K, H	

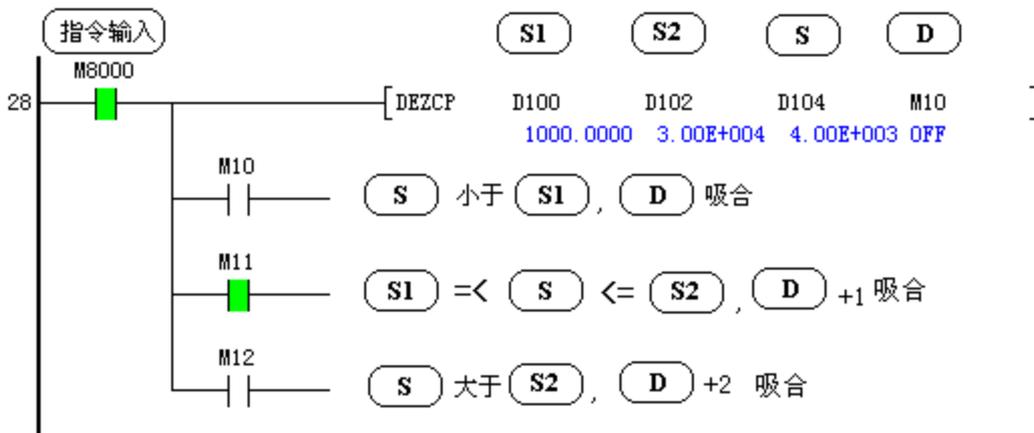
D	Y, M, S	位元件
---	---------	-----

2-9-3 DEZCP 二进制浮点数区域比较指令

(一)、功能

将上下 2 点的比较范围和数据(二进制浮点数)进行比较，根据其结果输出到位软元件(3 点)中。

(二)、指令形式和说明



操作数种类	名称说明
S1	要比较的二进制浮点数数据 1 的软元件； $S1 < S2$ 。
S2	要比较的二进制浮点数数据 2 的软元件； $S1 < S2$ 。
S	要比较的二进制浮点数数据的软元件
D	输出结果的起始位软元件(占用 3 点)，不要与其他用途重复。

32位指令	指令记号	执行条件
17步	DEZCP	连续执行型
	DEZCPP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S1	D, K, H	实数(二进制)； 指定了常数(K、H)时，会自动 将数值从 BIN 转换为二进制浮 点数(实数)，再执行指令
S2	D, K, H	

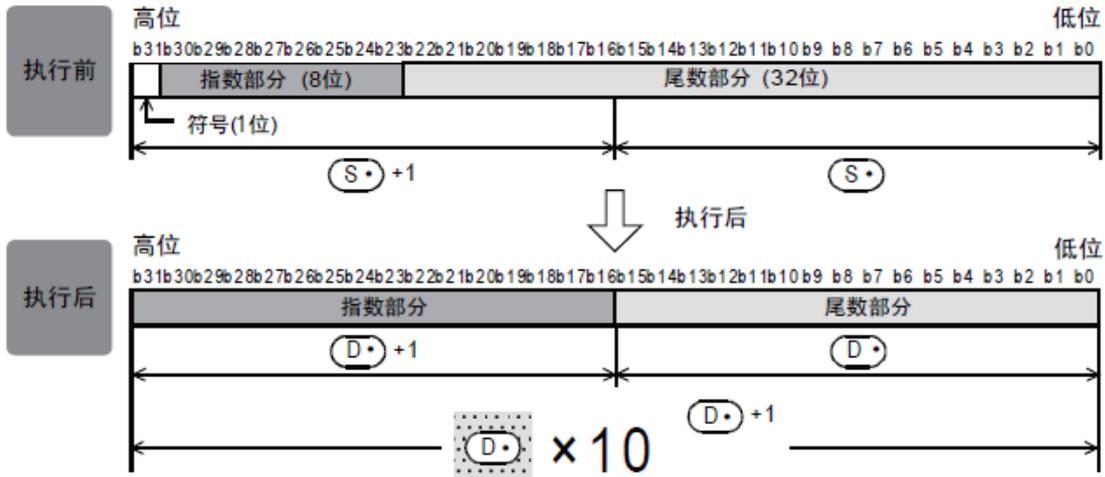
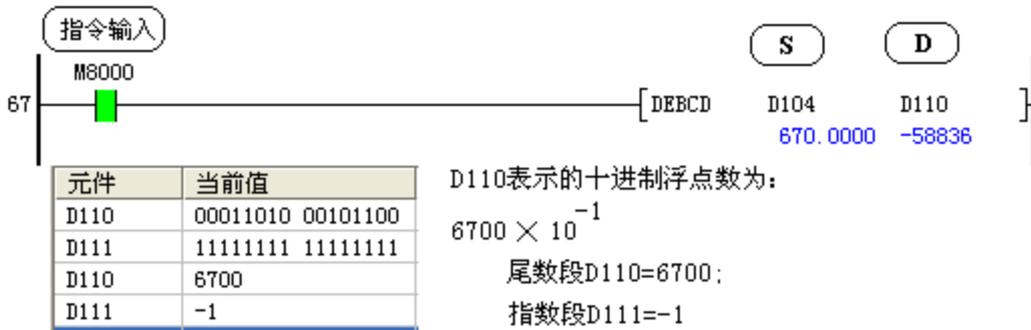
S	D, K, H	
D	Y, M, S	位元件

2-9-4 DEBCD 二进制浮点数转十进制浮点数

(一)、功能

将软元件中的二进制浮点数转换成十进制浮点数的指令。

(二)、指令形式和说明



在浮点数运算中，都以二进制浮点数执行。

但是，由于二进制浮点数本身是不易理解的数值(专用的监控方法)，所以转换成十进制浮点数运算后，可以便于在外围设备上上进行监控等。

此外，在 LP2 编程软件 KWPro 中，具备直接监控和显示二进制浮点数的功能。

操作数种类	名称说明
S	保存二进制浮点数数据的数据寄存器。
D	保存被转换的十进制浮点数数据的数据寄存器。

32位指令	指令记号	执行条件
9步	DEBCD	连续执行型
	DEBCDP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S	D	实数(二进制)
D	D	实数(十进制)

2-9-5 DEBIN 十进制浮点数转二进制浮点数指令

(一)、功能

将软元件中的十进制浮点数转换成二进制浮点数的指令。

(二)、指令形式和说明

指令输入

S

D

M8000

[DEBIN

D110

D130

]

元件	当前值
D110	6700
D111	-1
D130	01111111 11111111
D131	01000100 00100111

D110表示的十进制浮点数为： 6700×10^{-1}

D130表示的二进制浮点数为： $1.30859 \times 2^9 = 669.9999$

高位

低位

执行前

b31b30b29b28b27b26b25b24b23b22b21b20b19b18b17b16b15b14b13b12b11b10b9 b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0															
指数部分												尾数部分			
⊖ S ⊙ +1												⊖ S ⊙			
⊖ S ⊙ × 10												⊖ S ⊙ +1			

↓ 执行后

高位

低位

执行后

b31b30b29b28b27b26b25b24b23b22b21b20b19b18b17b16b15b14b13b12b11b10b9 b8 b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0															
指数部分(8位)								尾数部分(32位)							
⊖ S ⊙ +1								⊖ S ⊙							
符号(1位)															
⊖ D ⊙ +1								⊖ D ⊙							

操作数种类	名称说明
S	保存十进制浮点数数据的数据寄存器。
D	保存被转换的二进制浮点数数据的数据寄存器。



(三)、指令操作数软元件

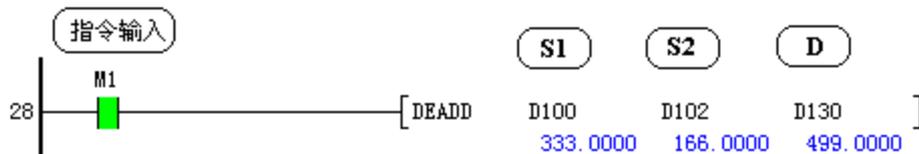
操作数种类	适用软元件	数据类型
S	D	实数(十进制)
D	D	实数(二进制)

2-9-6 DEADD 二进制浮点数加法指令

(一)、功能

2 个二进制浮点数加法运算的指令。

(二)、指令形式和说明



操作数种类	名称说明
S1	进行加法运算的二进制浮点数数据的字软元件。 指定 K、H 时，会自动转换为二进制浮点数(实数)。
S2	进行加法运算的二进制浮点数数据的字软元件。 指定 K、H 时，会自动转换为二进制浮点数(实数)。
D	保存加法运算后的二进制浮点数数据的数据寄存器。



(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S1	D, K, H	实数(二进制)
S2	D, K, H	实数(二进制)
D	D	实数(二进制)

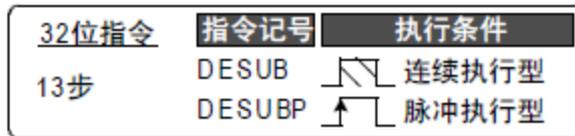
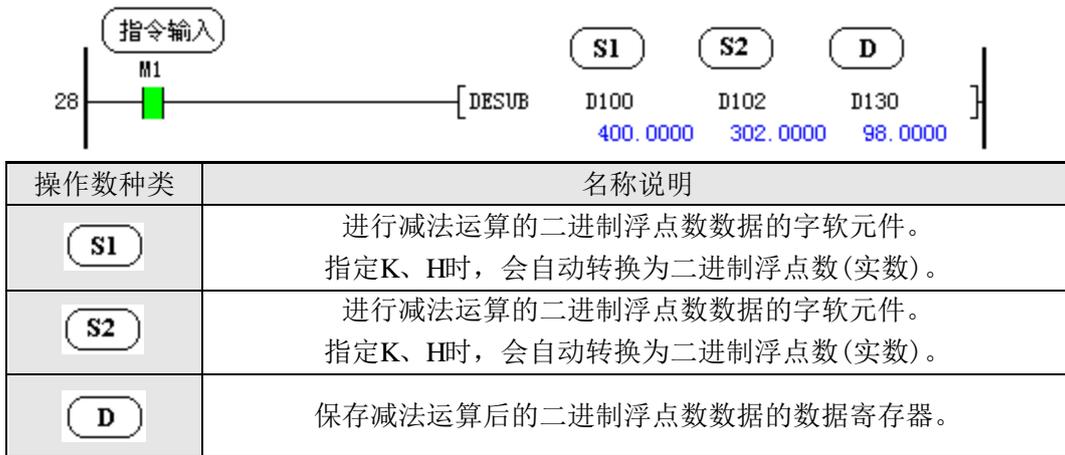
S1 或 **S2** 指定了常数 (K、H) 时，会自动将数值从 BIN 转换为二进制浮点数 (实数)，再执行指令。

2-9-7 DESUB 二进制浮点数减法指令

(一)、功能

2 个二进制浮点数减法运算的指令。

(二)、指令形式和说明



(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S1	D, K, H	实数(二进制)
S2	D, K, H	实数(二进制)
D	D	实数(二进制)

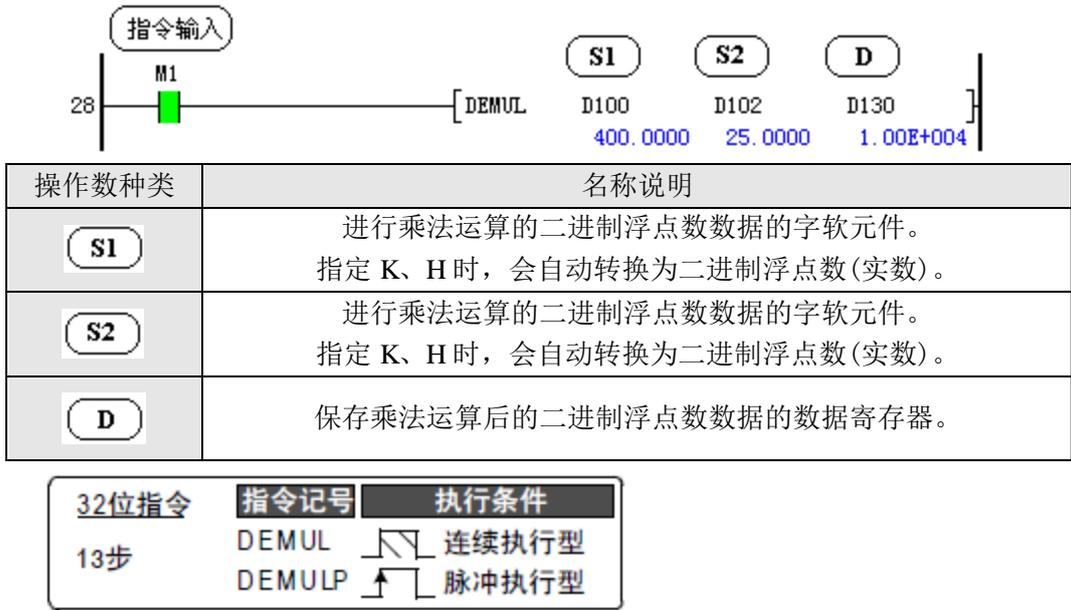
S1 或 **S2** 指定了常数 (K、H) 时，会自动将数值从 BIN 转换为二进制浮点数 (实数)，再执行指令。

2-9-8 DEMUL 二进制浮点数乘法指令

(一)、功能

2 个二进制浮点数乘法运算的指令。

(二)、指令形式和说明



(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S1	D, K, H	实数(二进制)
S2	D, K, H	实数(二进制)
D	D	实数(二进制)

S1 或 S2 指定了常数(K、H)时，会自动将数值从 BIN 转换为二进制浮点数(实数)，再执行指令。

2-9-9 DEDIV 二进制浮点数除法指令

(一)、功能

2 个二进制浮点数除法运算的指令。

(二)、指令形式和说明



D	保存除法运算后的二进制浮点数数据的数据寄存器。
----------	-------------------------

32位指令	指令记号	执行条件
13步	DEDIV DEDIVP	 连续执行型  脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S1	D, K, H	实数(二进制)
S2	D, K, H	实数(二进制)
D	D	实数(二进制)

S1 或 **S2** 指定了常数(K、H)时，会自动将数值从 BIN 转换为二进制浮点数(实数)，再执行指令。

2-9-10 DESQR 二进制浮点数开方指令

(一)、功能

二进制浮点数开方(开根号)运算的指令。

(二)、指令形式和说明



操作数种类	名称说明
S	执行开方运算的二进制浮点数数据的字软元件。 指定K、H时，会自动转换为二进制浮点数(实数)。
D	保存开方运算后的二进制浮点数数据的数据寄存器。

32位指令	指令记号	执行条件
9步	DESQL DESQLP	 连续执行型  脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S	D, K, H	实数(二进制)
D	D	实数(二进制)

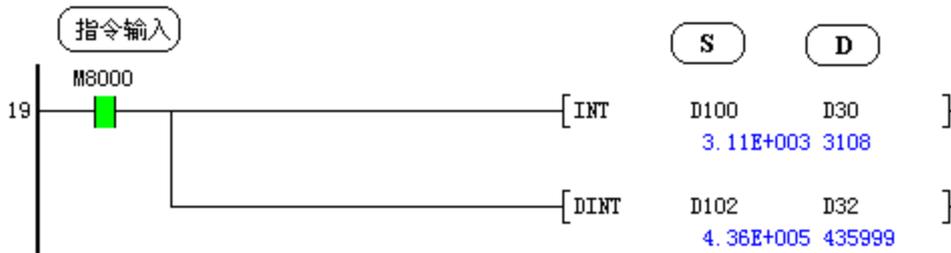
S 指定了常数(K、H)时，会自动将数值从 BIN 转换为二进制浮点数(实数)，再执行指令。

2-9-11 INT 二进制浮点数转 BIN 整数指令

(一)、功能

将二进制浮点数，转换成可编程控制器中的一般数据形式 BIN 整数的指令。

(二)、指令形式和说明



操作数种类		名称说明	
S		保存要转换成 BIN 整数的二进制浮点数数据的数据寄存器。	
D		保存转换后的 BIN 整数的数据寄存器。	

16位指令	指令记号	执行条件	32位指令	指令记号	执行条件
5步	INT	连续执行型	9步	DINT	连续执行型
	INTP	脉冲执行型		DINTP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S	D	实数(二进制)
D	D	BIN16/32位

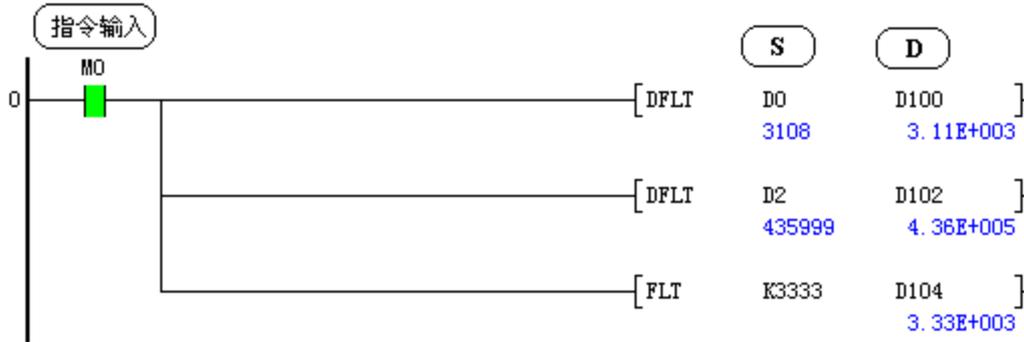
这个指令运行的逆转换动作为 FLT 指令。

2-9-12 FLT/BIN 整数转二进制浮点数

(一)、功能

将 BIN 整数值转换成二进制浮点数(实数)的指令。

(二)、指令形式和说明



操作数种类	名称说明
S	保存BIN整数的数据寄存器或K、H常数。
D	保存二进制浮点数(实数)的数据寄存器。

16位指令	指令记号	执行条件	32位指令	指令记号	执行条件
5步	FLT	连续执行型	9步	DFLT	连续执行型
	FLTP	脉冲执行型		DFLTP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S	D,K,H	整数, BIN16/32位。
D	D	实数(二进制)

由于在各二进制浮点数(实数)运算指令中,指定的 K、H 的值会自动转换成二进制浮点数(实数), 可以不用 FLT 进行类型转换。

这个指令运行的逆转换动作为 INT 指令。

第十节 触点比较指令说明

执行数值的比较，当条件满足时使触点置 ON 的指令。

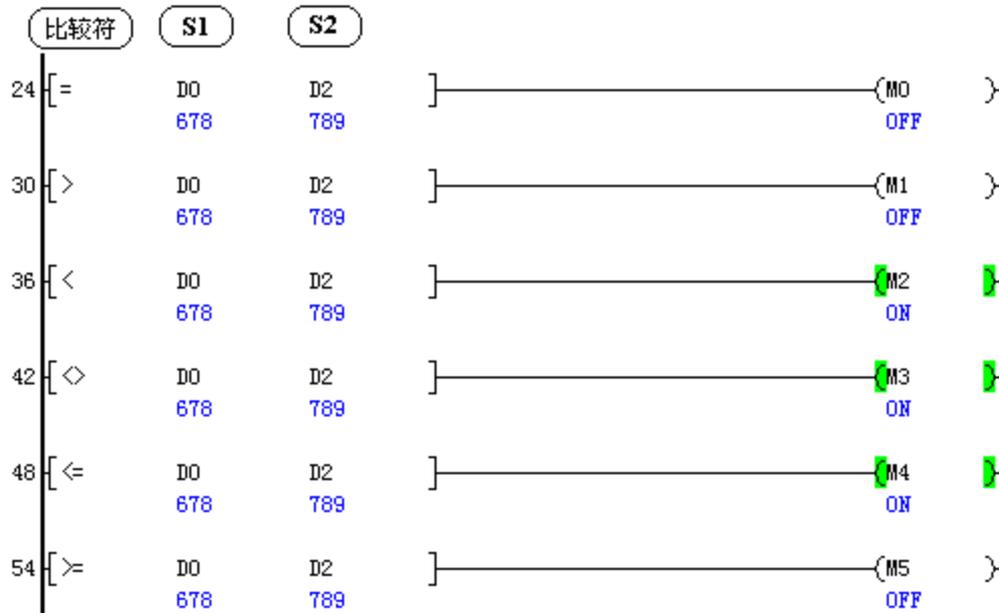
序号	分类	助记符	功能	程序步
44	触点比较	LD=	(S1) = (S2)	
45		LD>	(S1) > (S2)	
46		LD<	(S1) < (S2)	
47		LD<>	(S1) <> (S2)	
48		LD≡	(S1) ≡ (S2)	
49		LD≧	(S1) ≧ (S2)	
50		AND=	(S1) = (S2)	
51		AND>	(S1) > (S2)	
52		AND<	(S1) < (S2)	
53		AND<>	(S1) <> (S2)	
54		AND≡	(S1) ≡ (S2)	
55		AND≧	(S1) ≧ (S2)	
56		OR=	(S1) = (S2)	
57		OR>	(S1) > (S2)	
58		OR<	(S1) < (S2)	
59		OR<>	(S1) <> (S2)	
60		OR≡	(S1) ≡ (S2)	
61		OR≧	(S1) ≧ (S2)	

2-10-1 [LD※]读取接点比较指令

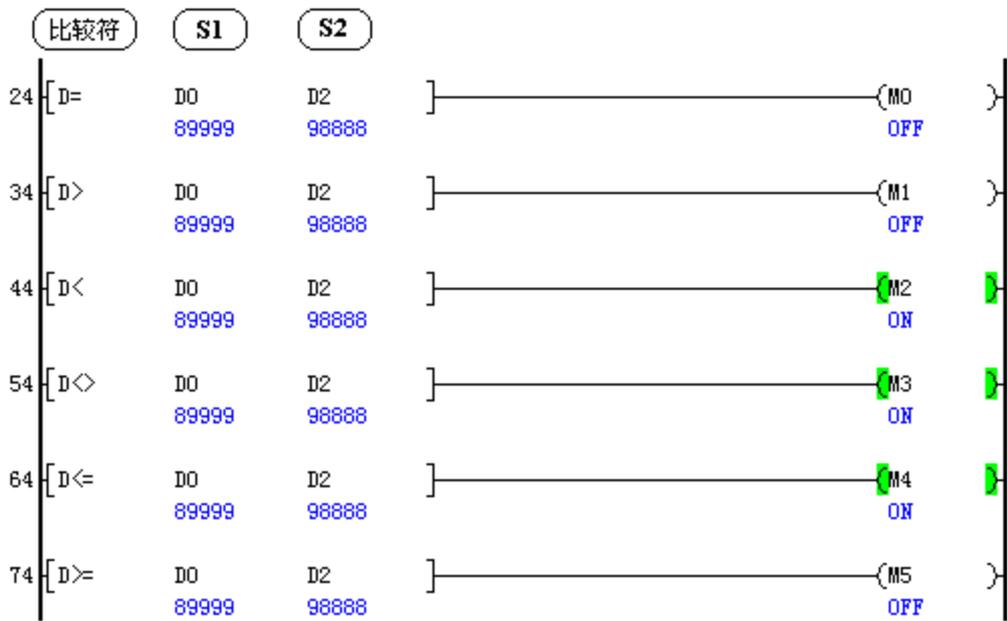
(一)、指令形式和说明:

16 指令	32 位指令	导通条件	非导通条件
LD=	LDD=	(S1 ·) = (S2 ·)	(S1 ·) ≠ (S2 ·)
LD>	LDD>	(S1 ·) > (S2 ·)	(S1 ·) ≡ (S2 ·)
LD<	LDD<	(S1 ·) < (S2 ·)	(S1 ·) ≧ (S2 ·)
LD<>	LDD<>	(S1 ·) ≠ (S2 ·)	(S1 ·) = (S2 ·)
LD≡	LDD≡	(S1 ·) ≡ (S2 ·)	(S1 ·) > (S2 ·)
LD≧	LDD≧	(S1 ·) ≧ (S2 ·)	(S1 ·) < (S2 ·)

16 位数据比较:



或者，32 位数据比较：



操作数种类	名称说明
S1	保存比较数据的软元件。
S2	保存比较数据的软元件。

(二)、指令操作数软元件

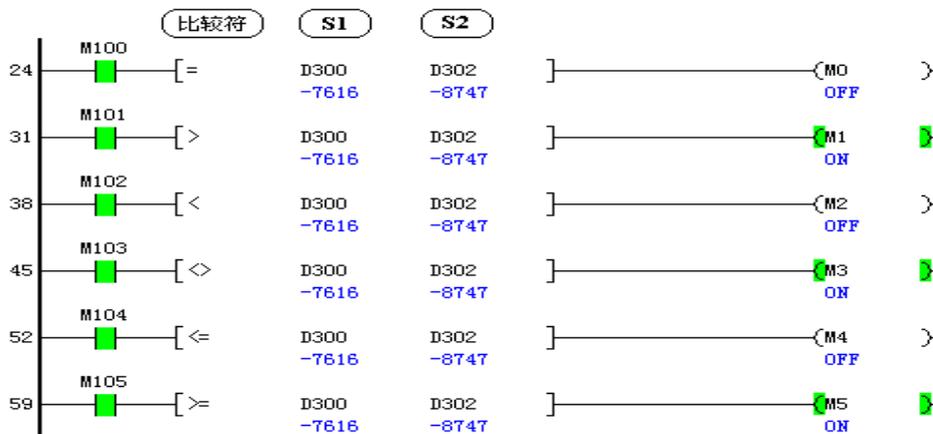
操作数种类	适用软元件	数据类型
S1	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址	BIN16/32位
S2	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址	BIN16/32位

2-10-2 [AND※]串联接点比较指令

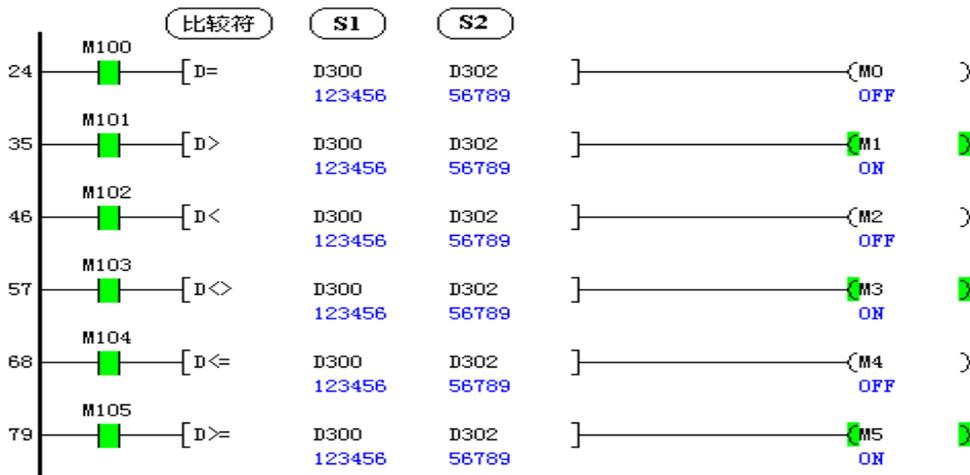
(一)、指令形式和说明:

16 指令	32 位指令	导通条件	非导通条件
AND=	ANDD=	(S1 ·) = (S2 ·)	(S1 ·) ≠ (S2 ·)
AND>	ANDD>	(S1 ·) > (S2 ·)	(S1 ·) ≰ (S2 ·)
AND<	ANDD<	(S1 ·) < (S2 ·)	(S1 ·) ≧ (S2 ·)
AND<>	ANDD<>	(S1 ·) ≠ (S2 ·)	(S1 ·) = (S2 ·)
AND≡	ANDD≡	(S1 ·) ≰ (S2 ·)	(S1 ·) > (S2 ·)
AND≧	ANDD≧	(S1 ·) ≧ (S2 ·)	(S1 ·) < (S2 ·)

16 位数据比较:



32 位数据比较:



操作数种类	名称说明
S1	保存比较数据的软元件。
S2	保存比较数据的软元件。

(二)、指令操作数软元件

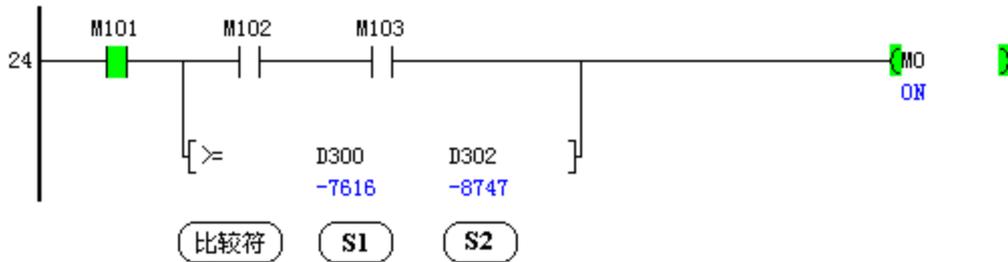
操作数种类	适用软元件	数据类型
S1	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址	BIN16/32位
S2	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址	BIN16/32位

2-10-3 [OR※]并联接点比较指令

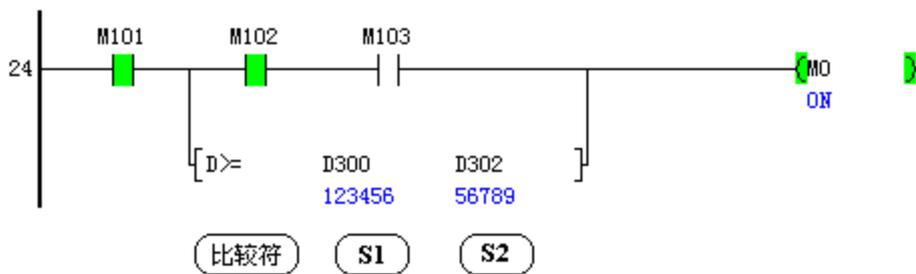
(一)、指令形式和说明:

16 指令	32 位指令	导通条件	非导通条件
OR=	ORD=	(S1 ·) = (S2 ·)	(S1 ·) ≠ (S2 ·)
OR>	ORD>	(S1 ·) > (S2 ·)	(S1 ·) ≰ (S2 ·)
OR<	ORD<	(S1 ·) < (S2 ·)	(S1 ·) ≧ (S2 ·)
OR<>	ORD<>	(S1 ·) ≠ (S2 ·)	(S1 ·) = (S2 ·)
OR≡	ORD≡	(S1 ·) ≡ (S2 ·)	(S1 ·) > (S2 ·)
OR≧	ORD≧	(S1 ·) ≧ (S2 ·)	(S1 ·) < (S2 ·)

16 位指令形式:



32 位指令形式:



操作数种类	名称说明
S1	保存比较数据的软元件。
S2	保存比较数据的软元件。

(二)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S1	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址	BIN16/32位
S2	KnX,KnY,KnM,KnS,T,C,D,V,Z,K,H,允许变址	BIN16/32位

第十一节 方便指令说明

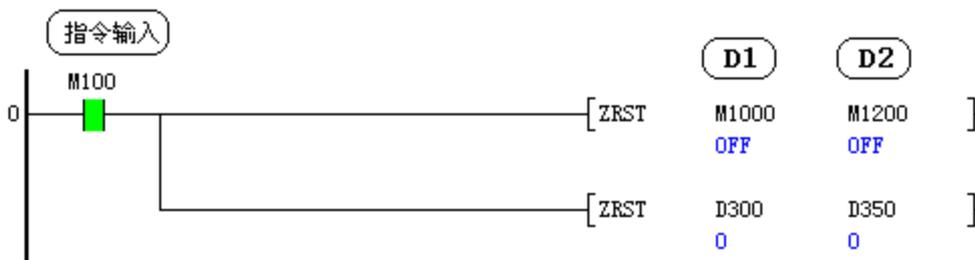
序号	分类	助记符	功能	程序步
62	方便指令	ZRST	成批复位	
63		ALT	交替输出	
64		PID	PID 运算	

2-11-1 ZRST 成批复位指令

(一)、功能

2 个指定的软元件之间执行成批复位的指令。

(二)、指令形式和说明



操作数种类	名称说明
D1	成批复位的最前端的位/字软元件。指定同一种类 $D1 \leq D2$ 。
D2	成批复位的末尾的位/字软元件。指定同一种类 $D1 \leq D2$ 。

如果是位元件，执行 ZRST 后， $D1 \sim D2$ 的软元件全部 OFF；

如果是字元件，执行 ZRST 后， $D1 \sim D2$ 的软元件全部写入 K0；

$D1$ 和 $D2$ 必须是同一类元件，C100 和 C200 不是同一类元件，因为 C100 是 16 位计数器，C200 是 32 位计数器。

16位指令	指令记号	执行条件
5步	ZRST	连续执行型
	ZRSTP	脉冲执行型

(三)、指令操作数软元件

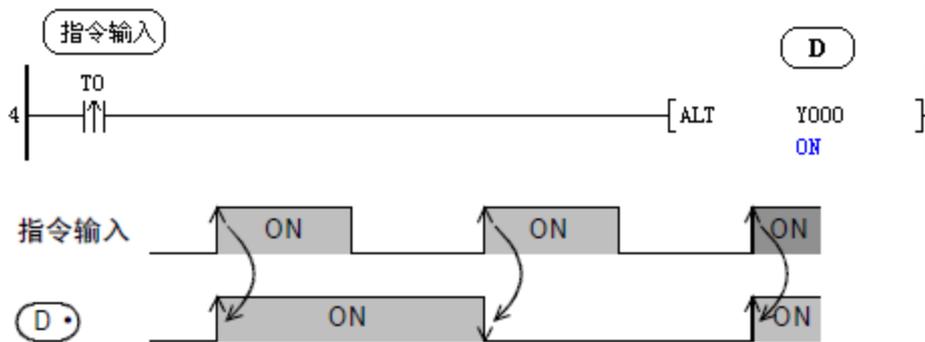
操作数种类	适用软元件	数据类型
D1	Y, M, S, T, C, D	位、字、双字, D1 与 D2 同类型。
D2	Y, M, S, T, C, D	

2-11-2 ALT 交替输出指令

(一)、功能

输入为 ON 时, 使位软元件反转用的指令。

(二)、指令形式和说明



操作数种类	名称说明
D	交替输出的位软元件

(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
D	Y, M, S	位元件

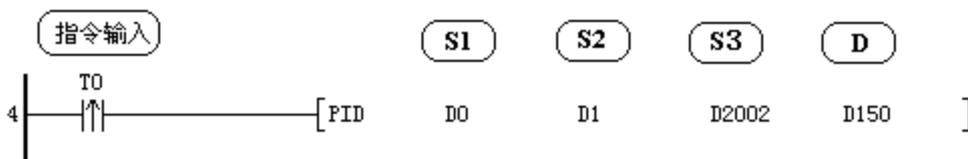
2-11-3 PID/PID 运算指令

(一)、功能

该指令用于执行根据输入的变化量而改变输出值的 PID 控制。

过程控制使用的基本控制方法。此节介绍的是增量式(速度型)PID 调节算法。

(二)、指令形式和说明



操作数种类	名称说明
(S1)	保存目标值(SV)的数据寄存器, BIN16位。
(S2)	保存测量值(PV)的数据寄存器, BIN16位。
(S3)	保存参数的数据寄存器。以此为起始的寄存器区, 见下表解释。
(D)	保存输出值(MV)的数据寄存器, BIN16位。

- 上梯形图中 T0 为梯形图时间继电器周期输出, 在此引为采样周期及调节周期。
- (S1) 为设定的目标值, 又称给定值
- (S2) 为实际测定值。
- (S3) 为 PID 控制参数的起始参数单元, 控制参数占用 (S3) 后续的 25 个 D 数据寄存器。具体说明如下:

控制参数	功能说明
(S3+0)	采样时间 TS: 实际由外部定时器确定, 此处恒为 1。
(S3+1)	动作方向设定 ACT: 一般设为 H0001; 设为 H0000 时为反 PID 运算。
(S3+2)	滤波系数 L: 00~99; 一般设为 50。
(S3+3)	比例增益 KP: 1~32767 (%), 如 K2000。
(S3+4)	积分时间 TI: 0~32767 ($\cdot 1T$), 如 K500。
(S3+5)	微分增益 KD: 0~32767 (%), 如 K0。
(S3+6)	微分时间 TD: 0-32767($\cdot 1T$) 设定为 K0, 无微分。
(S3+7)	偏差 E(K): 浮点数表示, $E(K)=SV-PV$ (ACT.0=1);
_(S3+8)	$E(K)=PV-SV$ (ACT.0=0)。
(S3+9)	偏差的一阶导数 $E(K)'$: $E(K)'=E(K)-E(K-1)$, 浮点数表示。
_(S3+10)	
(S3+11)	偏差的二阶导数 $E(K)''$: $E(K)''=E(K)'-E(K-1)'$, 浮点数表示。
_(S3+12)	
(S3+13)	本次滤波后的实测值 PVF(K): $PVF(K)=PV(K)+L \cdot [PVF(K-1)-PV(K)]$,
_(S3+14)	浮点数表示。
(S3+15)	PID 的微分调整项 PID_D(K): 浮点数表示。
_(S3+16)	$PID_D(K)=[TD \cdot E(K)''+KD \cdot TD \cdot PID_D(K-1)]/(TS+KD \cdot TD)$;
(S3+17)	PID 的本次调整输出 DMV(K): 浮点数表示。
_(S3+18)	$DMV(K)=DMV(K-1)$ 小数部分+ $KP[E(K)'+TS \cdot E(K)/TI+PID_D(K)]$ 。
(S3+19)	PID 控制的输出值 MV(K): $MV(K)=MV(K-1)+INT(DMV(K))$; 整数, 取值范围 0~32767。
(S3+20)	上限报警值 SH: 设置范围 0~32767, 如设为 K8000。
(S3+21)	下限报警值 SL: 设置范围 0~32767, 如设为 K20。
(S3+22)	输出上限幅值 OH: 设置范围 0~32767, 如设为 K10000。
(S3+23)	输出下限幅值 OL: 设置范围 0~32767, 如设为 K20。

(S3+24)	报警输出字 ALM:	
	ALM.0	SH 上限报警时 ON
	ALM.1	SL 下限报警时 ON
	ALM.2	OH 上限输出时 ON
	ALM.3	OL 下限输出时 ON

附:PID 运算式:

$PVF(K)=PV(K)+L\cdot[PV(K-1)-PV(K)]$	符号说明: PV: 测定值。 SV: 目标值。 MV: 输出值。 PVF: 滤波后的测定值。 L: 滤波系数。 TS: 采样时间。 KP: 比例增益。 TI: 积分时间。 TD: 微分时间。 KD: 微分增益。 PV(K): 本次采样测定值。 D(K): 微分项。 INT (DMV): PID本次增量输出。 PV(K-1): 一个调节周期T前测定值。
$E(K)=SV(K)-PVF(K)$	
$E(K)'=E(K)-E(K-1)$	
$E(K)''=E(K)'\cdot E(K-1)'$	
$D(K)=[TD\cdot E(K)''+KD\cdot TD\cdot D(K-1)]/(TS+KD\cdot TD)$	
$MV(K)=MV(K-1)+KP\cdot[E(K)'+TS\cdot E(K)/TI+D(K)]$	

(三)、指令操作数软元件

操作数种类	适用软元件	数据类型
S1	D	BIN16位
S2	D	BIN16位
S3	D	BIN16位
D	D	BIN16位

附注：高速处理指令和常用功能函数

高速处理指令参见第四章脉冲输入类指令和第五章脉冲输出类指令
常用功能函数参见第八章

第三章 软元件介绍

鉴于前文已介绍了指令集的应用，因而在资源应用上，不受指令限制。

第一节 变址寄存器 V、Z

(一)、变址寄存器 V、Z 说明

V、Z 的显著作用是能够和其它软元件或数值组合使用，从而动态修改软元件编号或数值内容。

变址寄存器个数共 16 个：V0~V7；Z0~Z7。

每个变址寄存器都是 16 bit 数据寄存器，可作普通数据寄存器使用。

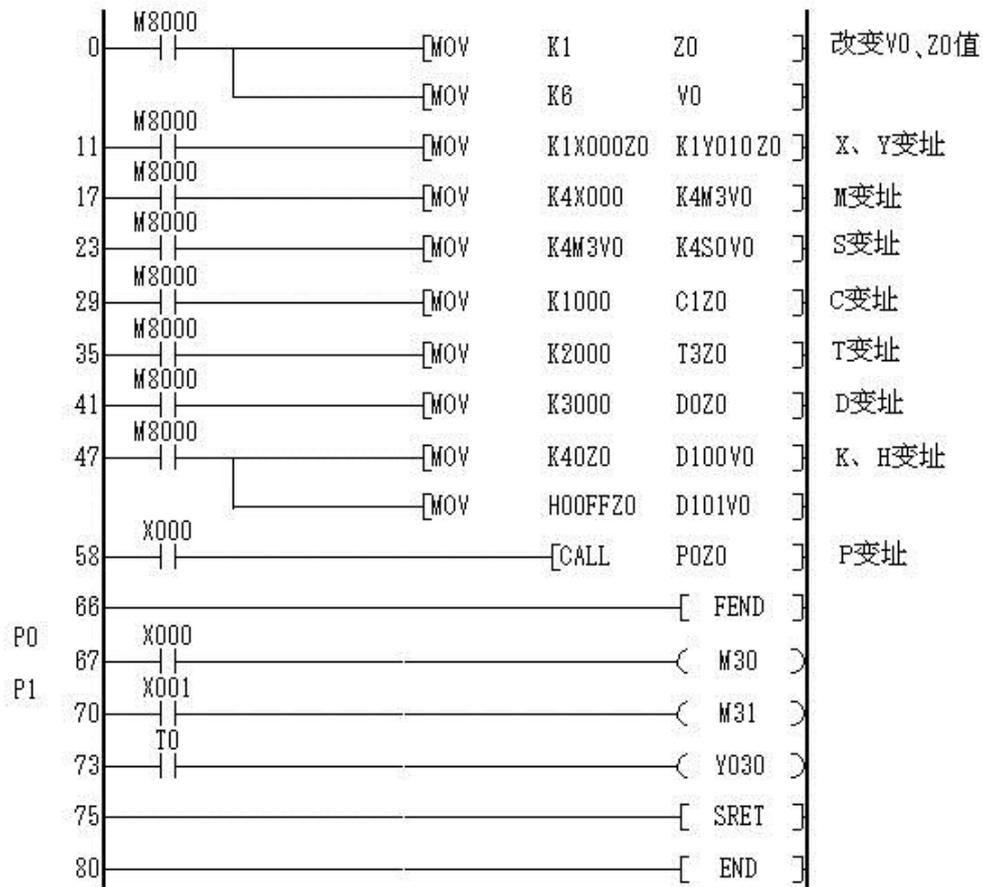
用它们组合成 32 bit 数据寄存器，必须同序号 V、Z 配对，Z 为低字，V 为高字。可配成 8 个 32bit 数据寄存器：Z0 (V0) ~ Z7 (V7)。

V、Z 变址功能不能用于基本指令（如 LD、AND、OUT 等）、步进阶梯指令（STL）。

V、Z 变址功能主要用在功能指令中，灵活改变资源的编号。

(二)、变址寄存器的应用

①、各种资源的变址访问

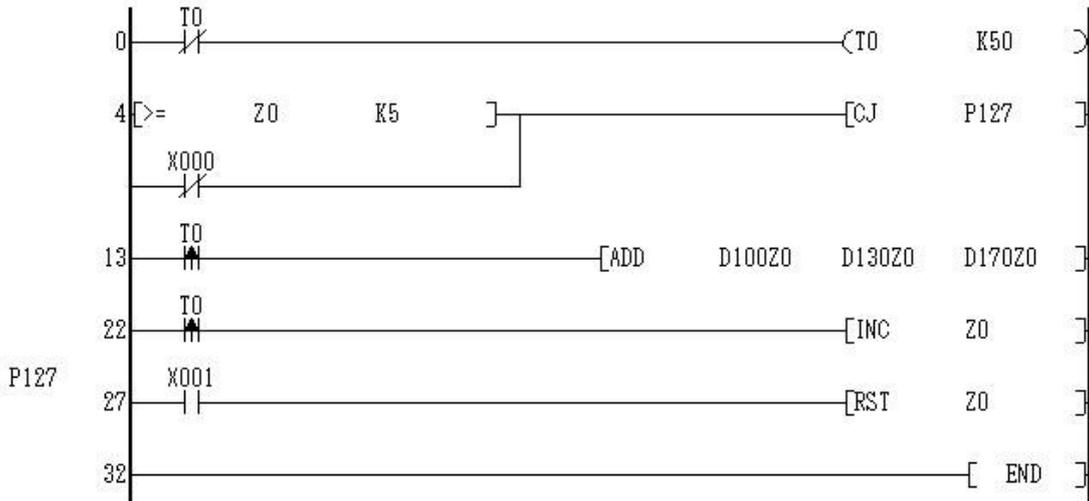


修改说明：Z0=1, V0=6。

MOV K1X000Z0 K1Y010Z0 等同于 MOV K1X001 K1Y011 ;
 MOV K4X000 K4M3V0 等同于 MOV K4X000 K4M9 ;
 MOV K4M3V0 K4S0V0 等同于 MOV K4M9 K4S6 ;
 MOV K1000 C1Z0 等同于 MOV K10000 C2 ;
 MOV K2000 T3Z0 等同于 MOV K20000 T4 ;
 MOV K3000 D0Z0 等同于 MOV K30000 D1 ;
 MOV K40Z0 D100V0 等同于 MOV K41 D106 ;
 MOV H00FF D101V0 等同于 MOV H0100 D107 ;
 CALL P0Z0 等同于 CALL P1 ;

②、使用变址功能示例

示例说明：一个简易运算程序，将 D100---D104 的 5 个整数与 D130---D134 的 5 个整数对应相加，存放在 D170--D174 的寄存器中。为观察运算结果，控制 5 秒运行一次，并设重新运算键 X1，允许运算键 X0。该程序使用变址寄存器 Z0，从而使程序简化。



(三)、使用变址功能的注意事项

①、正确计算变址寄存器的取值范围

变址寄存器理论取值范围：

16bit: -32768~+32767;

32bit: -2147483648~+2147483647; 作普通 32bit 数据寄存器使用。

变址寄存器实际取值范围：

作 16bit 使用时，才有变址功能。

当 V、Z 与其它资源组合，并修改其它资源编号时，实际取值不得突破所修饰资源的编号范围。否则，程序在运行过程中找不到资源而发生错误。

如，指针变址 P10Z0 (设 Z0=-3, 则 P10Z0 等同于 P7)，如程序无对应的指针标号 (P7)，程序不能定位到正确位置而导致错误。

正确计算不同情况下变址寄存器的取值范围，避免取值不当而导致程序错误。

如，上例中指令 ADD D100Z0 D130Z0 D170Z0;

Z 最小保证 D100Z0=D0, Z0=-100 ;

Z 最大保证 D170Z0=D5999, Z0=5829 ;

如, 程序中只有指针标号 P0、P3、P66, 则指令 CJ P3Z0 中, Z0 只能取-3、0、63 三个值。Z 取其它值时 (Z0=3), 程序发生错误后, 即使 Z0 再取正确值 (Z0=-3), 程序仍不能恢复。需重新 STOP→RUN 或重新上电。

②、变址功能不能应用于基本顺控指令及步进阶梯指令 STL 中。

如: 基本指令 LD C1Z0 , OUT C0Z0 ;

步进指令 STLS0Z0 ;

都是错误地应用了变址寄存器。

但在 STL S0 的状态步序中, 可以应用功能指令编程, 当然也可以使用变址组合访问。

③、16bit 计数器 32bit 计数器不能作为同一组设备变址。

16bit 计数器变址编号组合值应在 0---199 范围内;

32bit 计数器变址编号组合值应在 200----255 范围内。

如果 16bit 计数器变址编号到 32bit 或 32bit 计数器变址编号到 16bit 时, 程序在运行过程中作越界处理, 中止运行。

如 C100Z0, Z0 取值应在-100-----+99 范围。

C233V0, V0 取值应在-33-----+22 范围。

④、变址寄存器本身不能变址。

如 MOV K2 V0Z0 不被梯形图认可。

⑤、位元件组合成字元件 K_nM0 型的下标 n 不能变址。

如 MOV K2 K1V0M10 不被梯形图认可。

第二节 输入输出继电器 X、Y

内部软元件是具有明确含义的存储器单元，可供 CPU 快速访问。但作为控制器又必需与外部设备打交道，因此必需将一些软元件对应到外部硬件接口上。我们把接口规划为以下三类：

- 开关量输入输出型
- 模拟量输入输出型
- 通信输入输出型

本节详细介绍开关量输入映射软元件 X，开关量输出映射软元件 Y。

（一）、输入/输出继电器 X、Y 说明

①、X、Y 编号及数量

X：八进制编号，范围：X000~X357；数量：240 点。

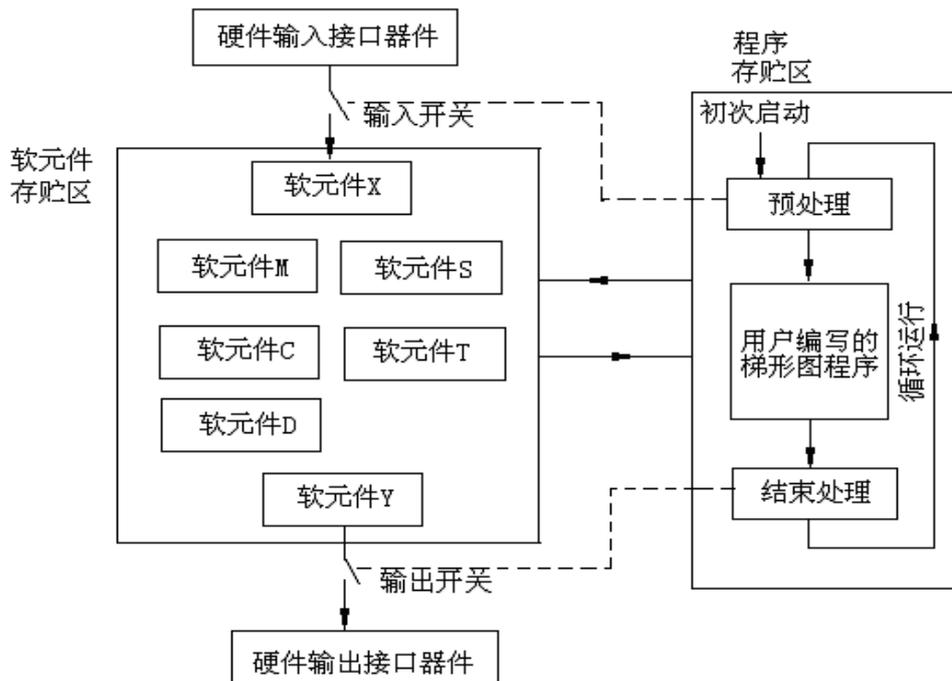
Y：八进制编号，范围：Y000~Y357；数量：240 点。

具体 LP2 产品 X、Y 范围参看硬件手册。

②、PLC 一般程序流程：

看图说明。

- 预处理：在进入用户程序之前，进行必要的信息处理，由嵌入式 PLC 系统自动完成。控制输入开关，读取输入信号是预处理任务之一。所读取的信号是输入开关合上瞬间外界信号的状态，在开关合上以外的状态不被读入。
- 用户程序处理：控制器按用户所编写的梯形图程序读写软元件的处理过程。
- 结束处理：在用户程序结束后所进行的信息处理，由嵌入式 PLC 系统自动完成。控制输出开关，将程序运行结果输出到外部接口是结束处理的任务之一。程序的中间处理结果并不直接对外输出。



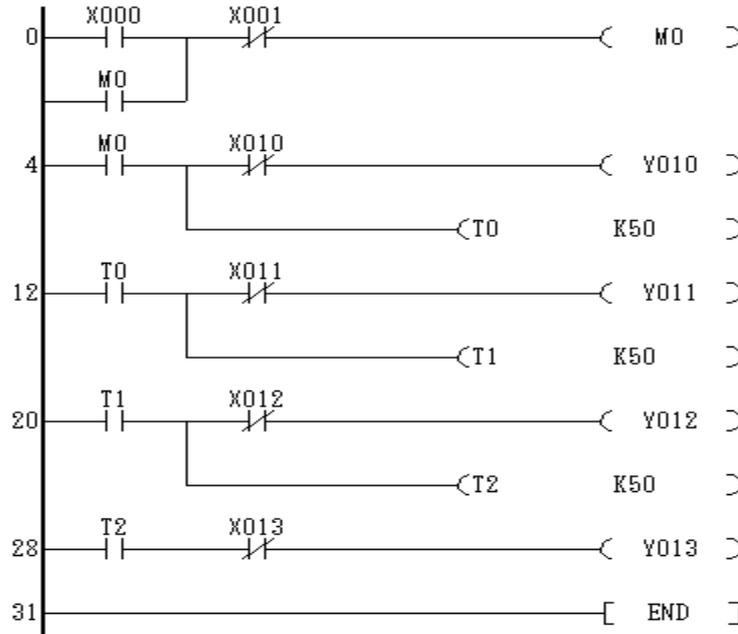
扫描周期：把程序从预处理开始经程序处理、结束处理后，回到预处理起点的时间，称一个扫描周期。

(二)、输入/输出继电器应用

①、基本指令中应用

程序访问外部设备的接口，用逻辑指令编程，主要用作位型设备。

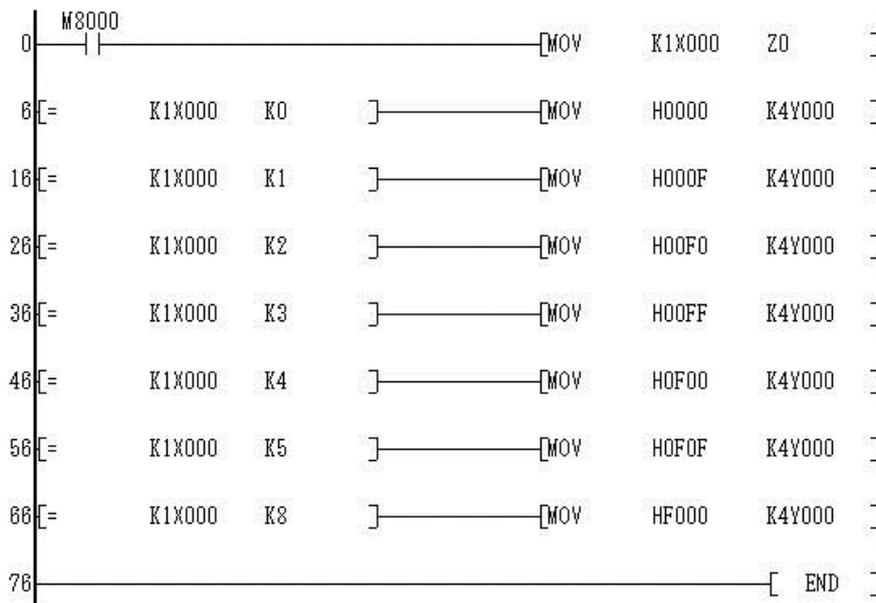
例中，要求 4 台电机依次间隔 5 s 启动。X0 启动，X1 停止，X10~X13 为电机保护输入，Y10~Y13 分别驱动四台电机。



②、功能指令中应用

X、Y 可组合成字来进行输入和输出。

例：K1X000 作数字输入时，可构成 K0~K15 共 16 个不同命令，根据不同命令，Y0~Y15 可组成 16 个不同的输出方式。



第三节 辅助中间继电器 M

(一)、辅助中间继电器 M 说明

辅助中间继电器 M 与输出继电器 Y 类似，但它没有与硬件连接，因此不能直接控制硬件。

①、M 的标号范围、数量

标号范围：M0~M1535，十进制，共计 1536 个。

一般用：M0~M1023，计 1024 个。

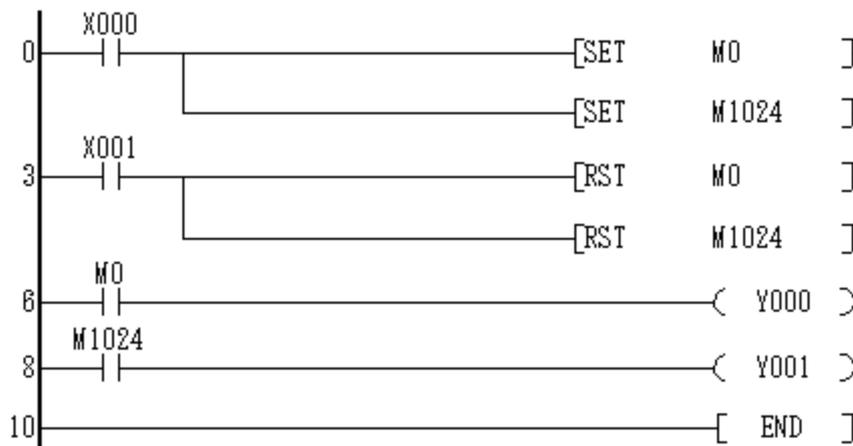
停电保持用：M1024~M1535，计 512 个。

特殊用：M8000~M8255，共计 256 个。

特殊用的辅助继电器有其专有定义，详细内容参看特殊软元件功能表。

②、一般型 M 与停电保持型 M 的区别

- 一般型 M：在程序运行时，设备停电后再送电，M 不能记忆停电前的状态，只与当前控制条件相关。
- 停电保持型 M：在程序运行时，设备停电后再送电，M 的状态不仅与当前控制条件有关，还与停电前状态相关。如，



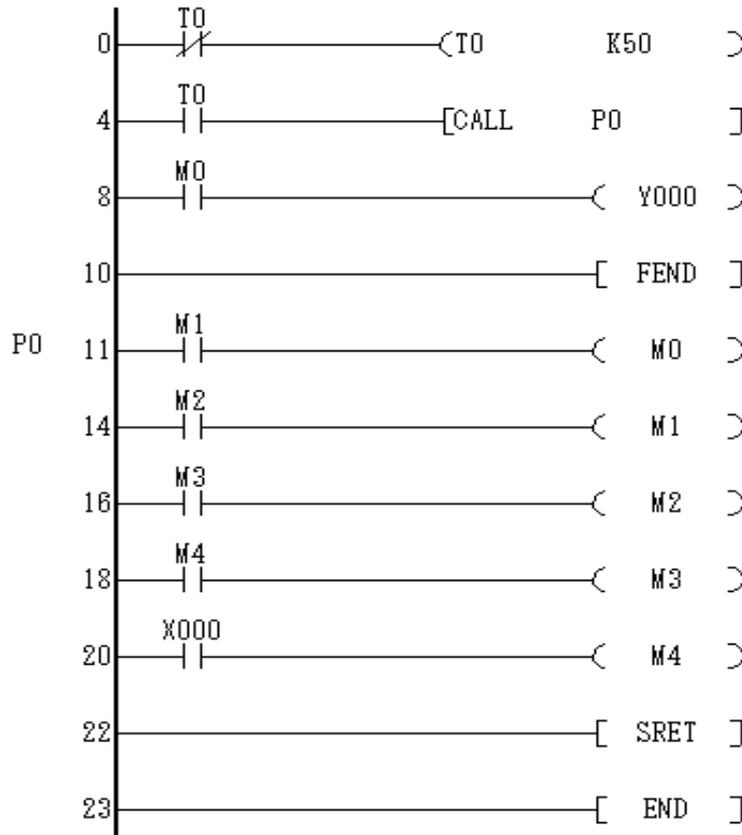
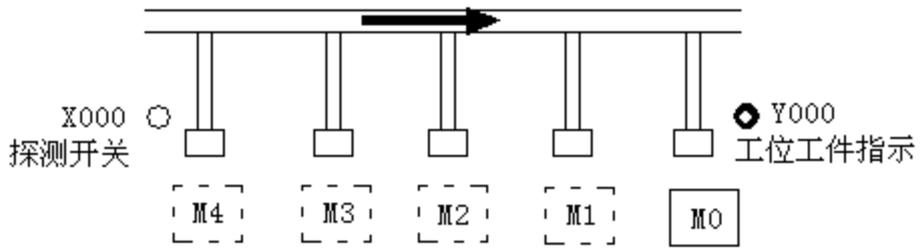
程序运行时，点动 X000=ON，则 M0=ON，M1024=ON；断电后观察发现 M0=OFF，M1024=ON。说明 M1024 保持停电前状态。

程序在运行时，点动 X000=ON→OFF，则 M0=ON，M1024=ON；将切换开关由 RUN 打到 STOP，此时不断电，又回到 RUN 状态，发现 M0=OFF，M1024=ON。说明 RUN→STOP 切换与断电对 M 有相同效果。

(二)、辅助中间继电器 M 应用

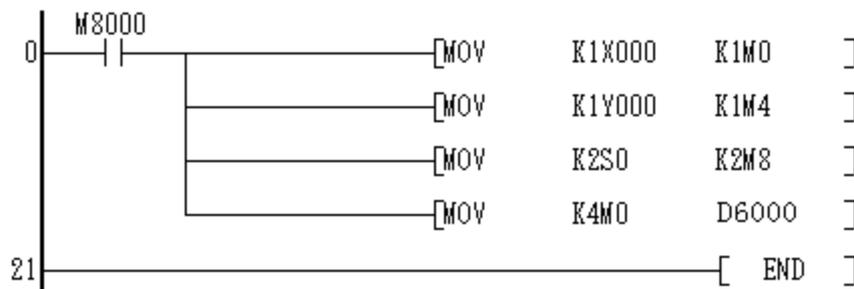
①、用作位元件

输送机每节距运行时间设为 5s，而检测点 X000 与处理点 Y000 间有四个节距间隔。若处理点无工件，将不启动处理，有工件才进行处理。如图，用 M0、M1、M2、M3、M4 分别对应图上位置，ON 时表示该位置有工件。



②、用作字元件

在嵌入式 PLC 的网络通信过程中，只对数据寄存器 D 进行传输，此时常用 M 作字元件。如要求传送 X0-X4，Y0-Y4，S0-S7 的数据到主站。我们利用 M 拼成字后送到 D6000，D6000 是嵌入式 PLC 从站中的特殊数据寄存器，由网络自动发送到主站。

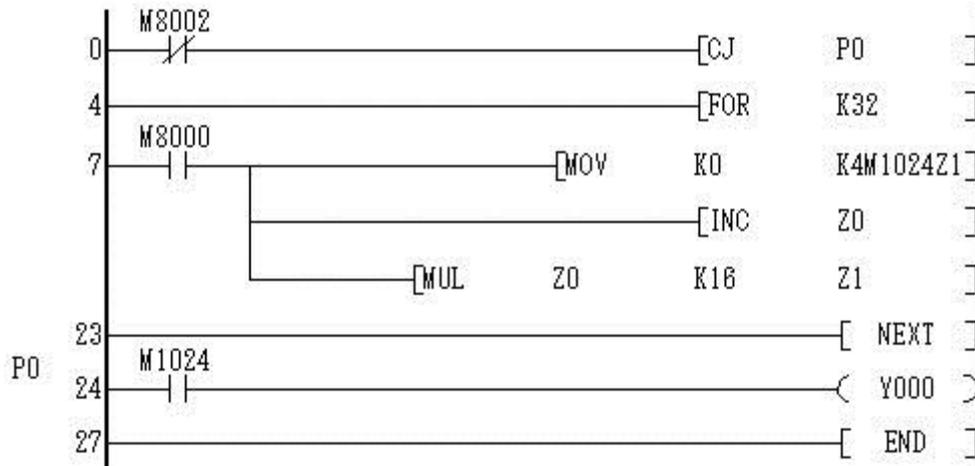


③、特殊应用及注意事项

- 当使用停电保持型 M 时，注意上电后对初始状态的影响。一般情况下在第一个周期内，对不必要保持的 M 作 RST 处理或用类于 MOV K0 K4M1024 作批清零处理。

下例中，利用 M8002 一个周期对 M1024~M1535 进行清零。

- 使用 M8002 进行初始化处理。其它程序为保证硬件信号上电匹配，可延时执行。
- 辅助继电器 M 用作字访问时，访问范围不能超过 M1535。



第四节 状态继电器 S

（一）、状态继电器 S 说明

状态继电器 S 表示一个工序状态时，主要用于步进顺控指令中。STL 指令作用的元件只能是状态继电器 S，并不允许 S 作变址指定。

在非 STL 指令中，状态继电器 S 作为通用辅助继电器使用。

①、S 的标号范围、数量

标号范围：S0~S999，十进制，共计 1000 个。

一般用：S0~S499，计 500 个。

停电保持用：S500~S999，计 500 个。

②、一般型 S 与停电保持型 S 的区别

- 一般型 S：在程序运行时，设备停电后再送电，S 不能记忆停电前的状态，只与当前控制条件相关。
- 停电保持型 S：在程序运行时，设备停电后再送电，S 的状态不仅与当前控制条件有关，还与停电前状态相关。

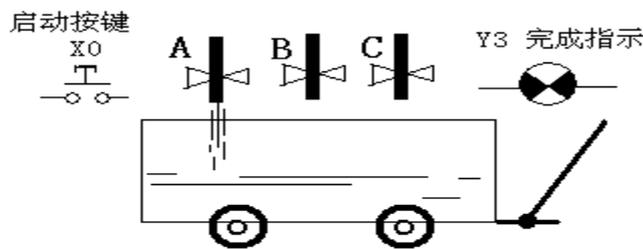
在复杂的工序步中，停电保持功能显得非常重要。

（二）、状态继电器 S 应用

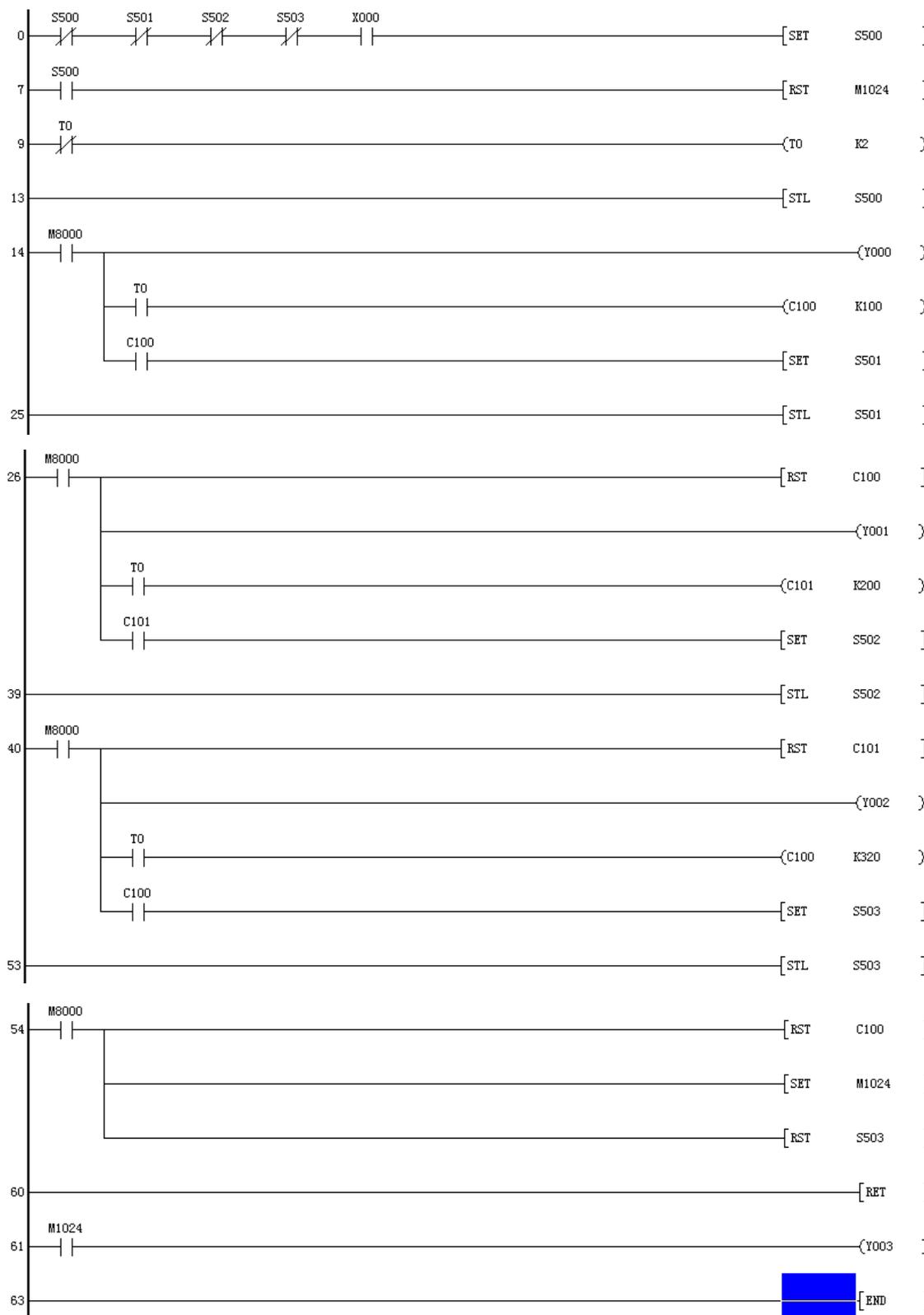
①、应用 S 停电保持功能。

示例说明：化工生产过程中，A、B、C 三种原料按一定顺序和一定数量混合。人工启动混合过程，混合完后，机器给出完成信号，同时可手工启动下一轮混合。在混合过程中停电，并不影响混合的顺序和数量。

工艺示意图：



梯形图：例中 S，C，M 均选停电保持型。



第五节 定时器 T

(一)、定时器 T 说明

定时器 T 也可称时间继电器，当计时值达到所设时间后，继电器线圈吸合，对外以触点方式输出，触点在程序中可作无限次的使用。在程序中，主要起定时控制作用。

定时器可用作数据寄存器。

通过赋值改变计时器的当前值，从而影响触点输出，程序方法改变计时长度。

①、T 的类型、标号范围、数量

100ms 型：

一般用：T0~T199，200 点。

累积用：T250~T255，6 点。

10ms 型： . 只作一般用：T200~T245，46 点。

1ms 型： 只作累积用：T246~T249，4 点。

如定时器设定值 K200：

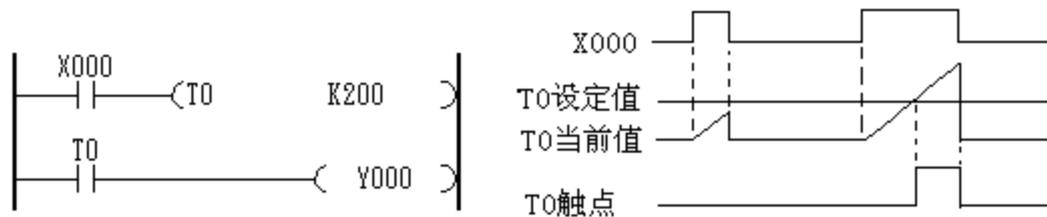
对于 100ms 型，计时长度=200***100ms**=20s；

对于 10ms 型，计时长度=200***10ms**=2s；

对于 1ms 型，计时长度=200***1ms**=0.2s。

设定计时值可直接指定常数 K，也可由数据寄存器 D 间接指定。

②、一般定时器

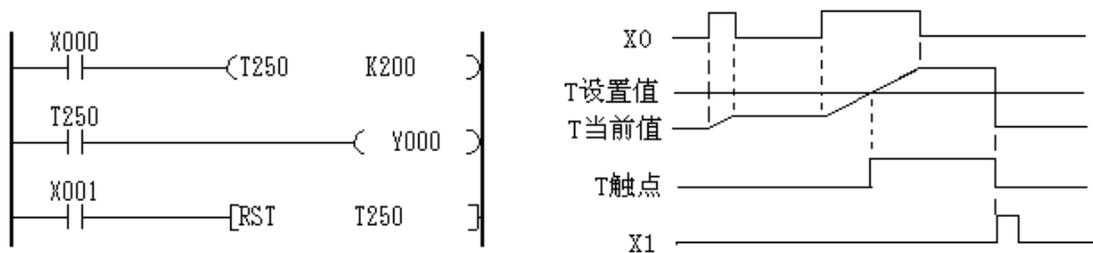


X0=ON，T0 每 100ms 计数 1 次，当计数值达到 200 时，T0 常开触点 ON，当前值继续计数，当计到最大值 K32767 时保持不变。

X0=OFF，计时器 T0 复位，T0 当前值=0，T0 常开触点 OFF。

断电后，计时器 T0 复位。

③、累积型定时器



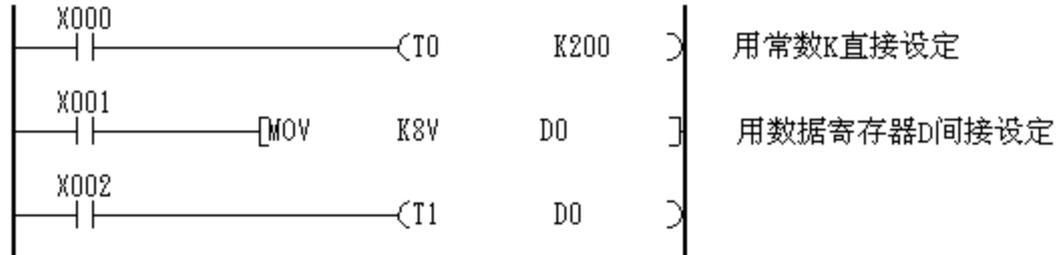
X0=ON，T250 每 100ms 计数 1 次，当计数值达到 200 时，T250 常开触点 ON，当前值继续计数，当计到最大值 K32767 时保持不变。

X0=OFF, T250 当前值保持不变, T250 触点状态保持不变。

X1=ON, 定时器 T250 复位, T250 当前值=0, T250 常开触点=OFF。

断电后, 重新上电 T250 保持断电前状态。

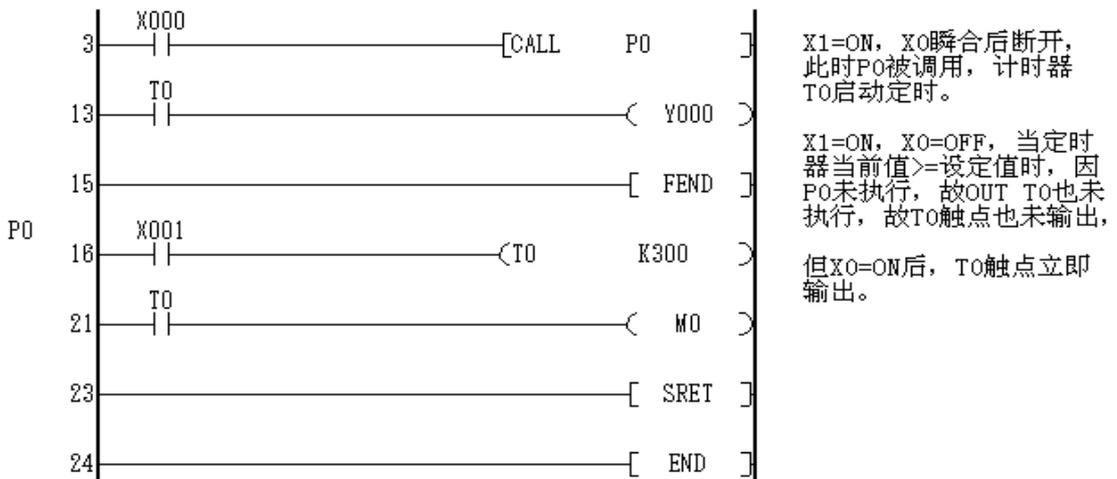
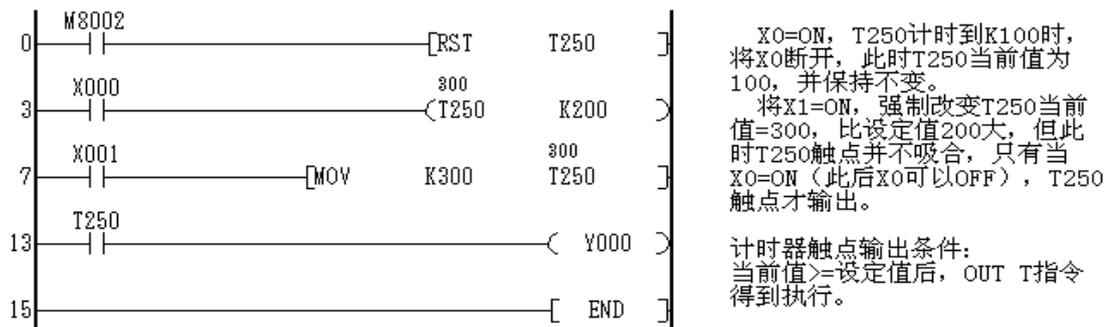
④、设定定时常数的方法



直接设定时, 只能用常数 K, 不能用常数 H。

⑤、定时器触点输出

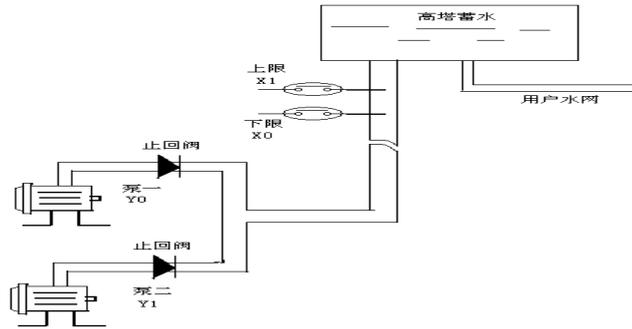
定时器是中断方式计时的, 当前值>=设定值时, 若没有执行 OUT T 指令, 则定时器不能输出。因为当前值与设定值比较是在 OUT T 指令中执行的。因此会出现下面情况: 定时器启动后, OUT 指令总未执行, 当前值远大于设定值, 但触点并未输出。



由此看出, 定时器执行精度与 OUT T 指令输出密切相关。

(二)、定时器 T 应用

定时器在控制中应用很广，如电机的顺次延时启动，出门延时关灯，温度分时段控制等。



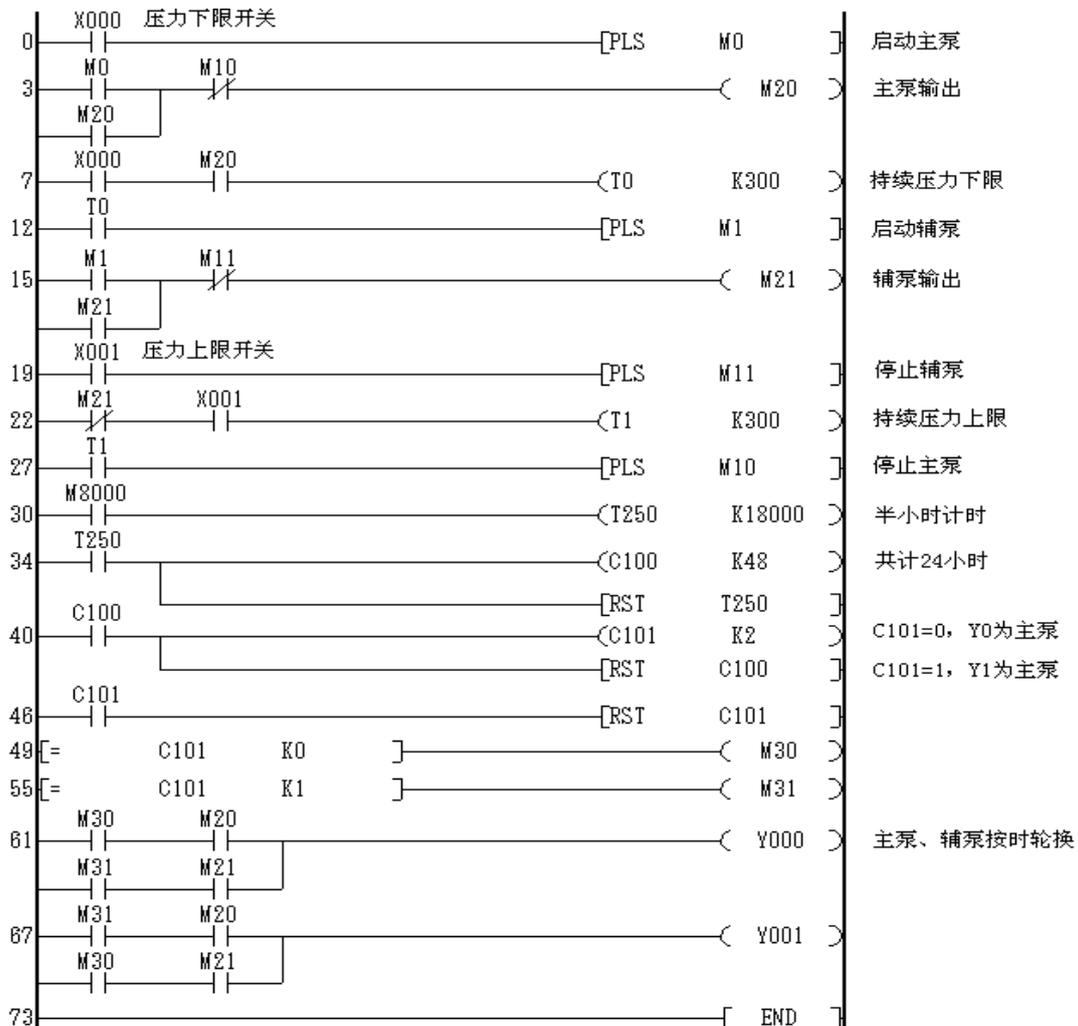
示例说明：用压力开关控制供水。供水泵共有二台，分为主泵、辅泵。

当压力低于下限时 (X0=ON)，先启动主泵，若压力低持续 5 分钟，再启动辅泵；

当压力高于上限时 (X1=ON)，先停辅泵，若压力高持续 5 分钟，再停主泵。

主泵和辅泵并不是固定不变的，要求一天变换一次主、辅泵的角色，保证均衡使用二泵。

梯形图：



第六节 计数器 C

计数器接收脉冲信号，并根据要求记录脉冲数，根据脉冲数与设定值关系，输出触点控制信号。计数器有普通计数器和高速计数器。高速计数器在后面脉冲输入章节中专门介绍。

计数器按计数范围分，有 16bit 长和 32bit 长两种不同结构的计数器。尽管两类计数器都用 C 开头，但却不能用变址方式从头到尾进行访问，实际上是结构不同的两类元件。因此在下面的说明中分开进行。

(一)、16 bit 计数器说明

16 bit 计数器 C 对脉冲进行计数，当计数值达到或超过设定值时，计数器常开触点=ON，触点在程序中可作无限次的使用。

16 bit 计数器 C 是加法计数器。

计数设定值可由常数 K 直接指定，也可由数据寄存器 D 间接指定。

16bit 计数设定值范围：1~+32767。

计数器可作数据寄存器使用，可在 -32768~+32767 内任意取值。

通过赋值改变计数器的当前值，从而影响触点输出。

当计数脉冲是时钟脉冲时，计数器可用作扩展定时器。

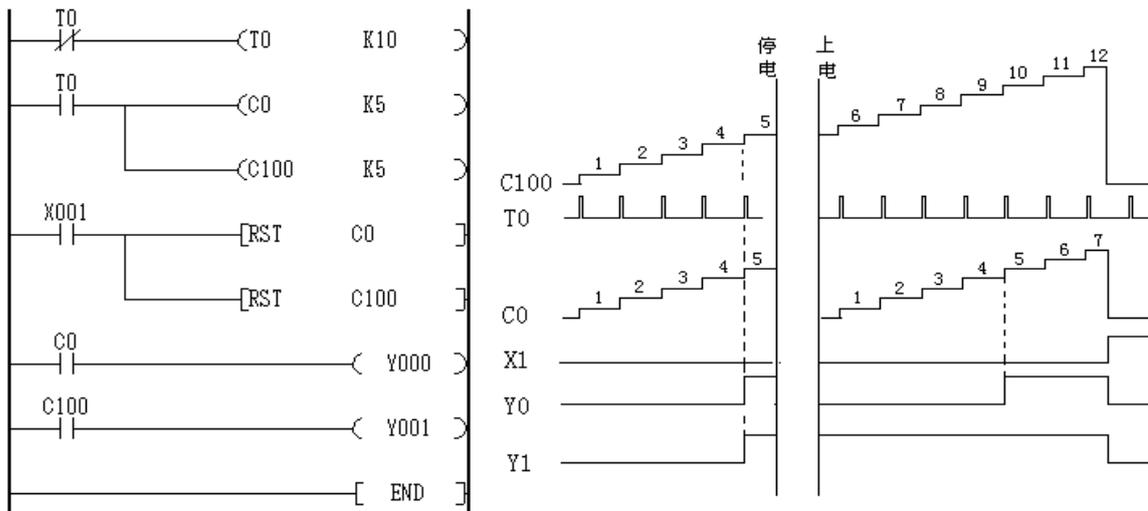
①、16bit 的类型、标号范围、数量

标号： C0~C199，十进制，共计 200 个。

一般用： C0~C99，100 个。

保持用： C100~C199，100 个。

②、16 bit 计数器一般型和保持型的区别

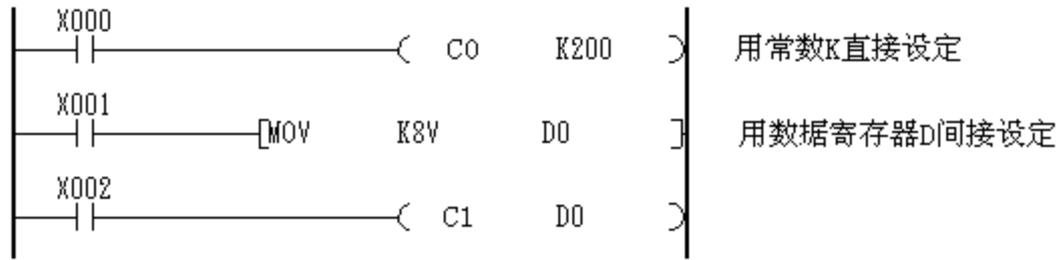


一般计数器 C0 停电后，计数值被清除，从零开始计数。

保持型计数器 C100 停电后，再上电，计数值在原有值上增加。

RUN→STOP 一次，和停电效果相同。

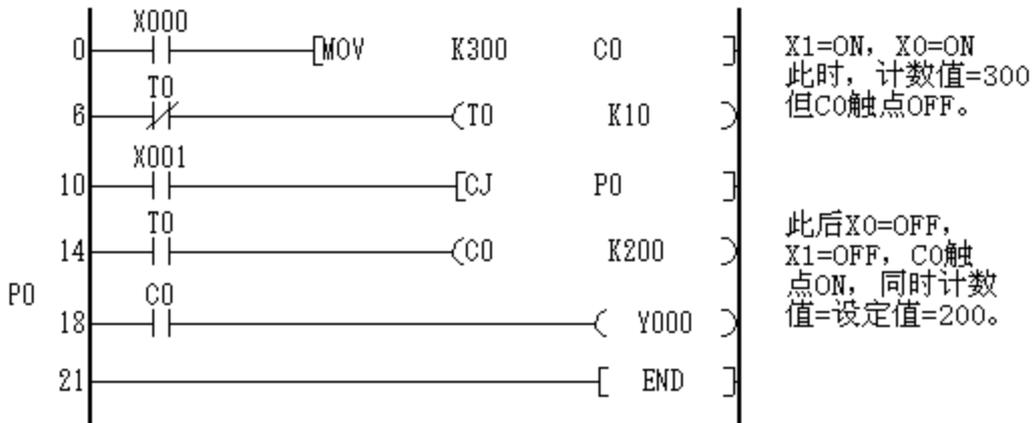
③、16 bit 计数器设定值的设定方法



直接设定时，只能用常数 K，不能用常数 H。

④、16 bit 计数器触点输出

计数值>=设定值时，若没有执行 OUT C 指令，则计数器不输出。因为计数值与设定值比较是在 OUT 指令中执行的。当 OUT C 执行时，若计数值大于给定值，触点输出，同时计数值更改为设定值。



(二)、32 bit 计数器说明

32 bit 计数器 C 是环形可逆计数器。

计数值由 (设定值-1) → 设定值时，计数器触点置位。

计数值由设定值 → (设定值-1) 时，计数器触点复位。

无论增减计数，计数值在其他情况下，都不影响计数器触点。

RST C 指令，复位计数器触点，计数值置 0。

计数设定值可由常数 K 直接指定，也可由 32 bit 数据寄存器 D_{N-1} (D_N) 间接指定。

32bit 计数设定值范围：K-2147483648~K2147483647。

环形计数器特点：K-2147483648 减 1 后变为 K2147483647；

K2147483647 加 1 后变为 K-2147483648。

计数器可作 32bit 数据寄存器使用。

通过赋值改变计数器的当前值，从而影响触点输出。

①、32bit 的类型、标号范围、数量

标号：

C200~C234，保持型低速计数器，十进制，共计 35 个。低速型计数器用 OUT C 启动。

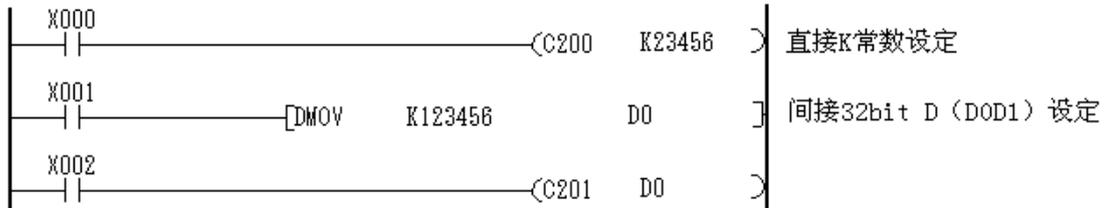
C235~C255 也复用为高速计数器，关于高速计数器参考脉冲输入章节。高速计数器的启动不能用 OUT C 启动，而必须用相关功能指令（如 DHSCS）启动。

32bit 计数器都是停电保持型的，即计数值、触点状态断电后均保持断电前状态。

②、设置 32 bit 计数器设定值

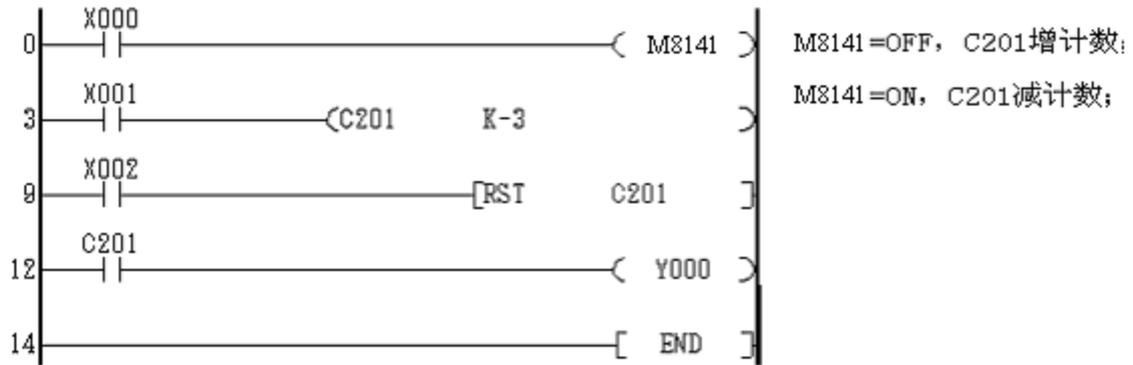
直接 K 常数设定；

用 2 个相邻的数据寄存器来间接设定。



③、控制 32 bit 计数器的计数方向

32 bit 计数器只有一个计数端，其增减方向控制是通过驱动特殊功能继电器来实现的。



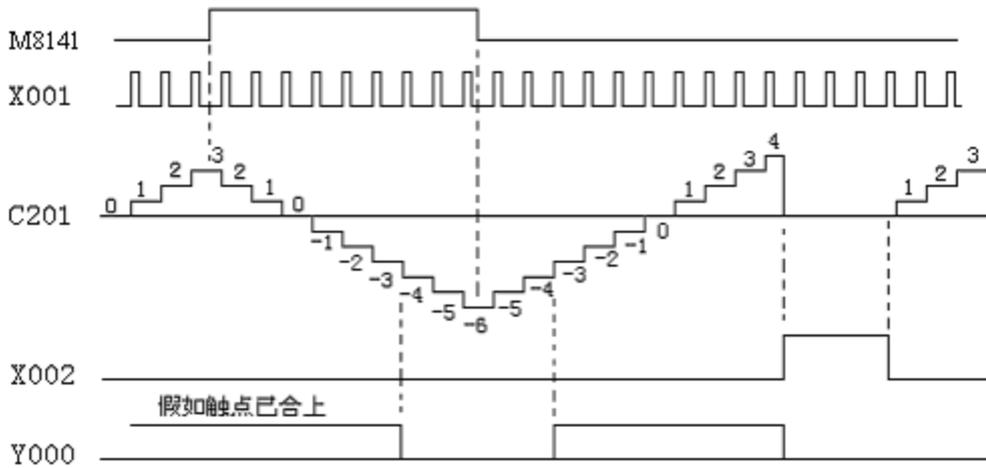
C200~C234 对应特殊功能继电器为 M8140~M8174,特殊功能继电器控制计数方向，OFF 时为增计数，ON 时为减计数。

C235~C255 为高速计数器，对应的特殊功能继电器为 M8175~M8195。

④、32bit 计数器触点动作过程

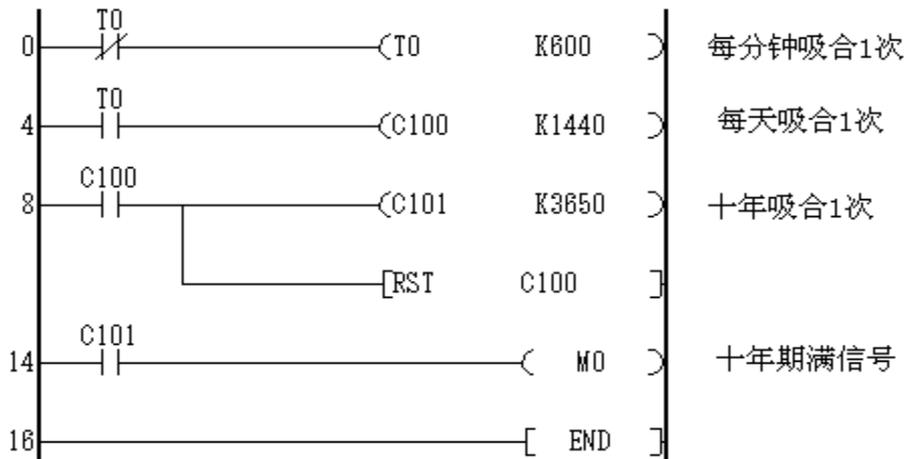
以③中梯形图为例。增计数：计数值由 K-4 到 K-3 时，C201 触点置位；

减计数：计数值由 K-3 到 K-4 时，C201 触点复位；

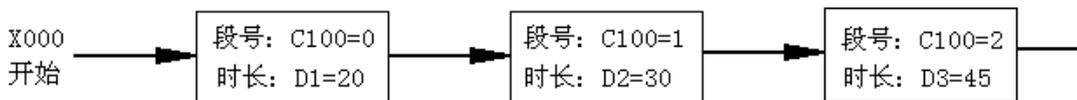


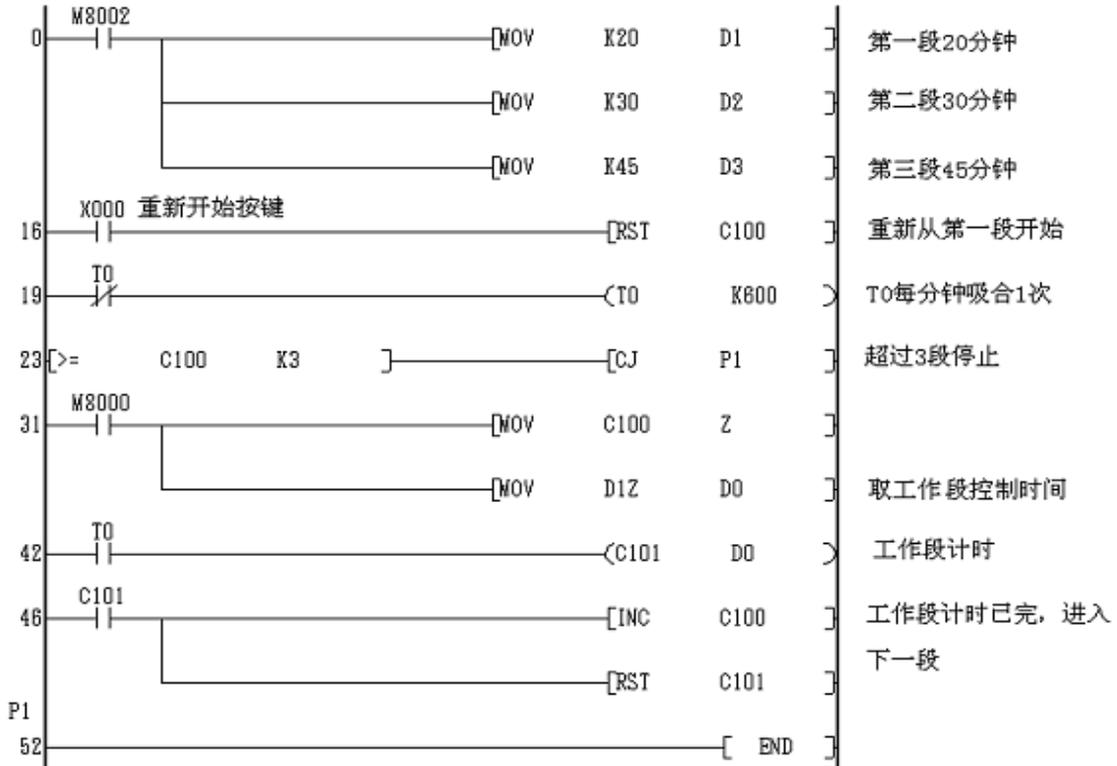
(三)、16 bit 计数器应用

设备厂家往往想知道系统运行的总时间，可用计数器扩展计时方法得到。



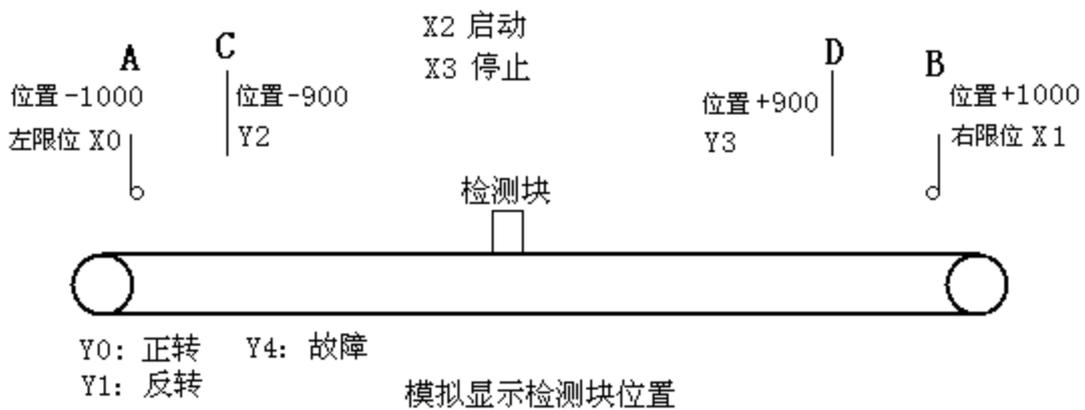
温度控制系统中，常常根据工艺要求，分成多段进行控制。每段段号和时间可以使用计数器。例中分三段控制，C100 表示段号 (0、1、2)，C101 表示工作段进行时间，根据段号变化，分别从 D1、D2、D3 取出工作时间。工作时间事先预置，也可通过人机界面修改。



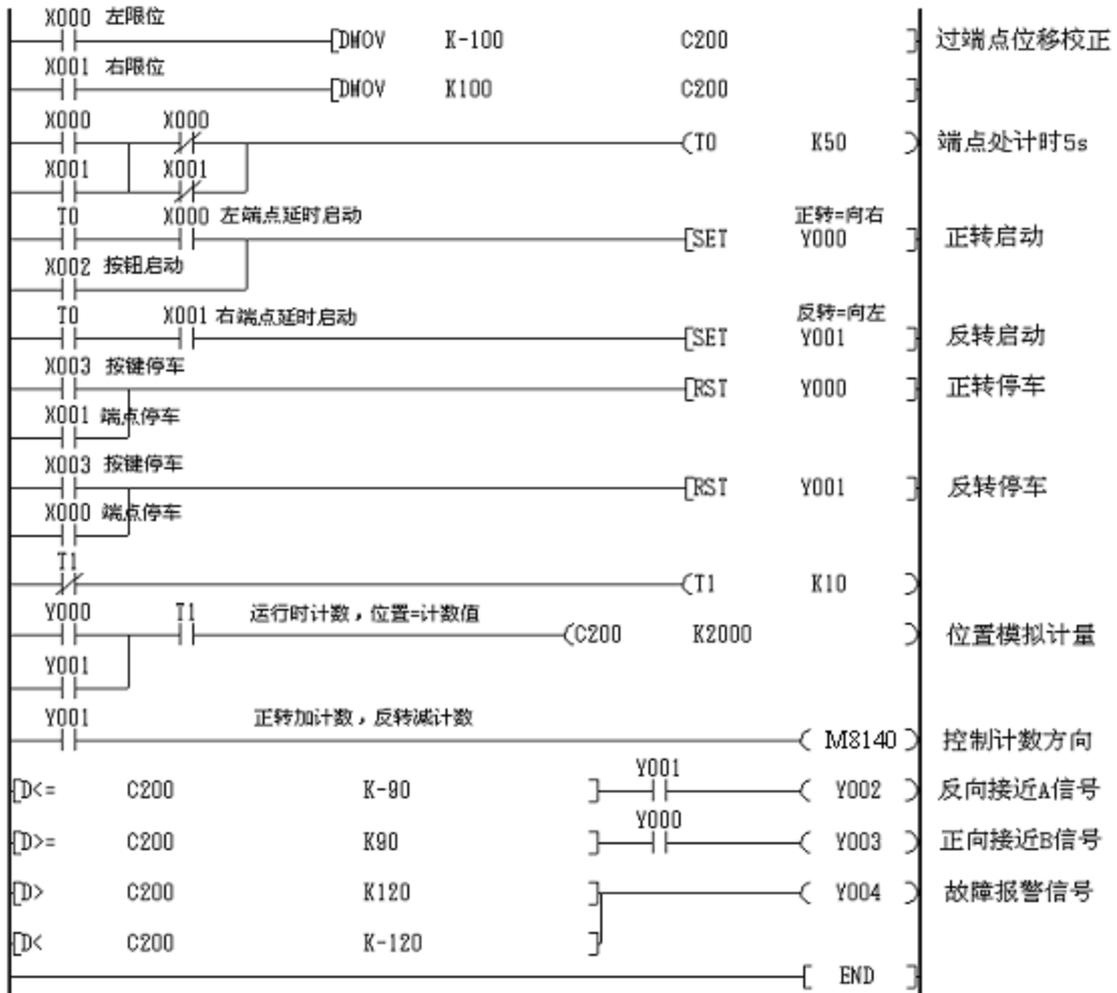


(四)、32 bit 计数器应用

有一往复式机构，在 A、B 两处之间往复，但要求反向接近 A 或正向接近 B 时，发出警告信号 (Y2、Y3)；到达 A (X0=ON) 或 B (X1=ON) 后，停 5s (T0) 后改变方向；



考虑最大允许范围，如果没有达到 A 或 B，发出故障报警；对机构位置要有模拟显示功能，为保模拟准确，在 A、B 处重置位移量，消除累积误差。



第七节 数据寄存器 D

(一)、数据寄存器 D 说明

一个数据寄存器 D 又称为一个字，字长为 16bit，主要用来存储数据。以字长为单位，可以组成双字、三字、四字等数据单元。

数据存储主要以单字和双字存储为主，其最高位是符号位。

数据寄存器 D 只是一个数据表达的形式，用来表示整数、二进制浮点数、BCD 等格式，以及用户根据需要，对每位赋予不同的含义。

数据寄存器 D 在数据运算、网络通信方面等起极为重要的作用。

①、数据寄存器 D 的类型、标号范围、数量

标号：通用数据寄存器：D0~D7999，十进制，共计 8000 个。

一般用：D0~D199，200 个。

保持用：D200~D7999，7800 个。

注意的是：

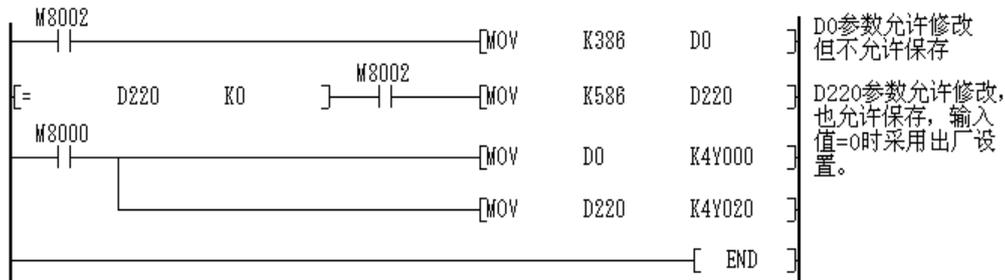
D7000 以上部分，扩展模块或者 RS485 固定协议可能部分占用。

②、一般型和保持型的区别

一般型，断电后，数值为 0；保持型，断电后仍保持断电前状态。

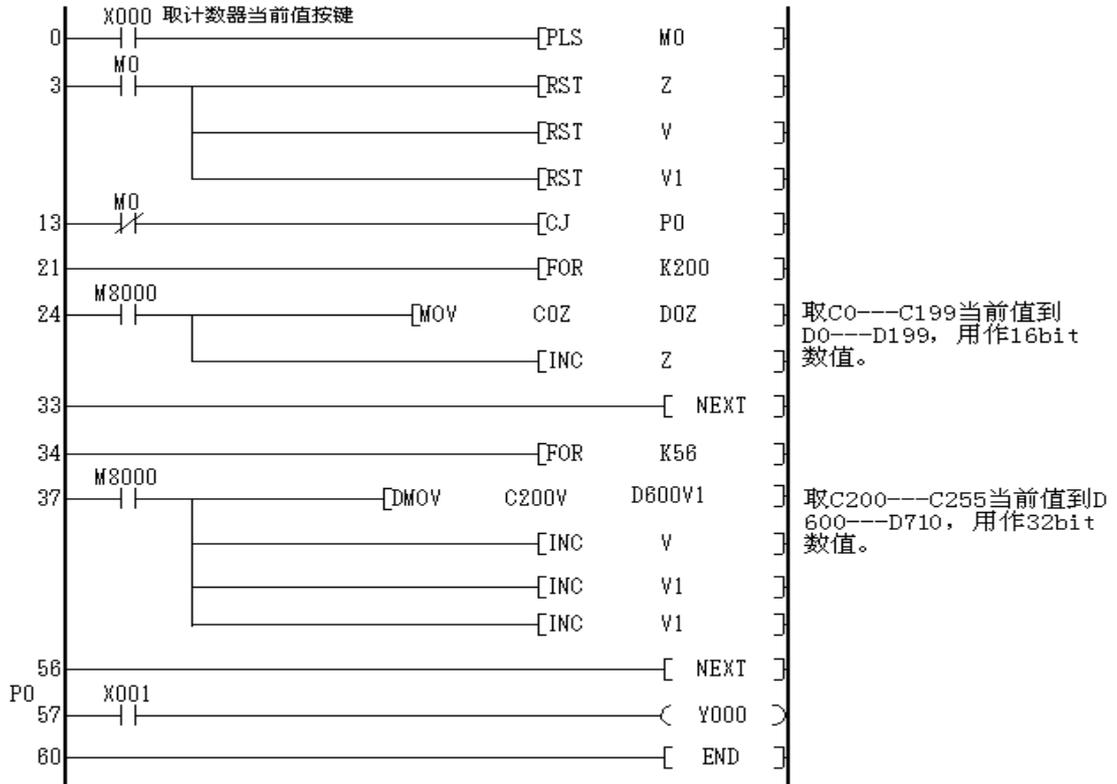
控制系统有些参数允许用户调整，调整后被保存。

在调整后，不知对错情况下，可采用出厂设置。



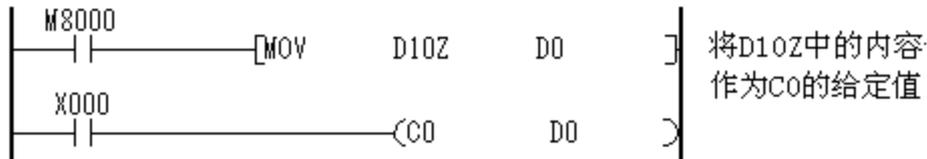
改变 D 中数值办法：在监控程序（KWPro 或人机界面）上直接修改当前值。

③、读取计数器的当前值

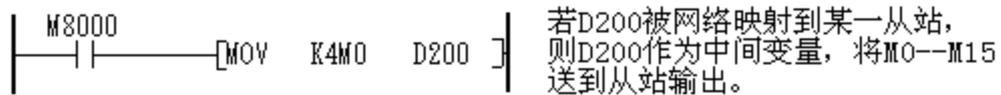
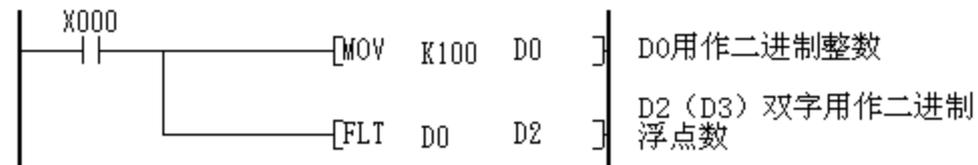


如果进行例中的反向传送，则可改变计数器当前值。

④、通过 D 设定计数器给定值，达到变址给定的目的



⑤、按其它定义方式使用

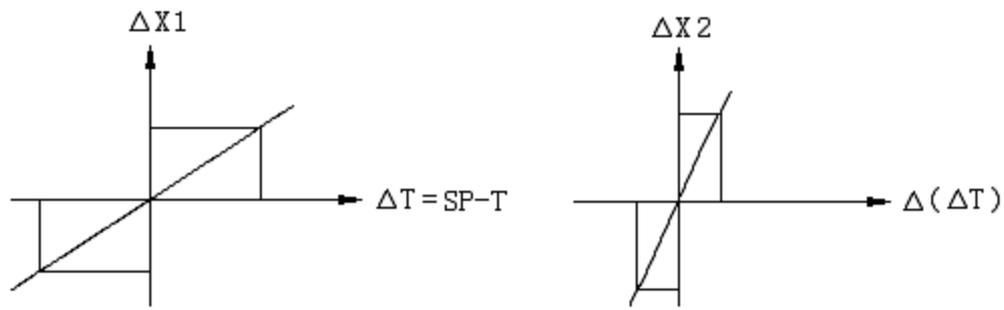


⑥、网络功能用数据寄存器 D7000-----D7999 的使用方法，见《通信功能》一章。

(二)、数据寄存器 D 应用

在应用指令中，大量使用数据寄存器。

在很多实际系统中，用户可根据特定的经验编制控制程序。



$$\begin{aligned}\Delta(\Delta T) &= (SP - T) - (SP - T_0) = T_0 - T \\ X &= X_0 + \Delta X1 + \Delta X2 = X_0 + K1 * \Delta T + K2 * \Delta(\Delta T) \\ &= X_0 + K1 * (SP - T) + K2 * (T_0 - T)\end{aligned}$$

示例中，一简单温度控制算法（正向调节），

X: 当前理论输出（0~1000）；

X0: 前一调节周期的输出；

T: 当前实测温度；

T0: 前一周期实测温度；

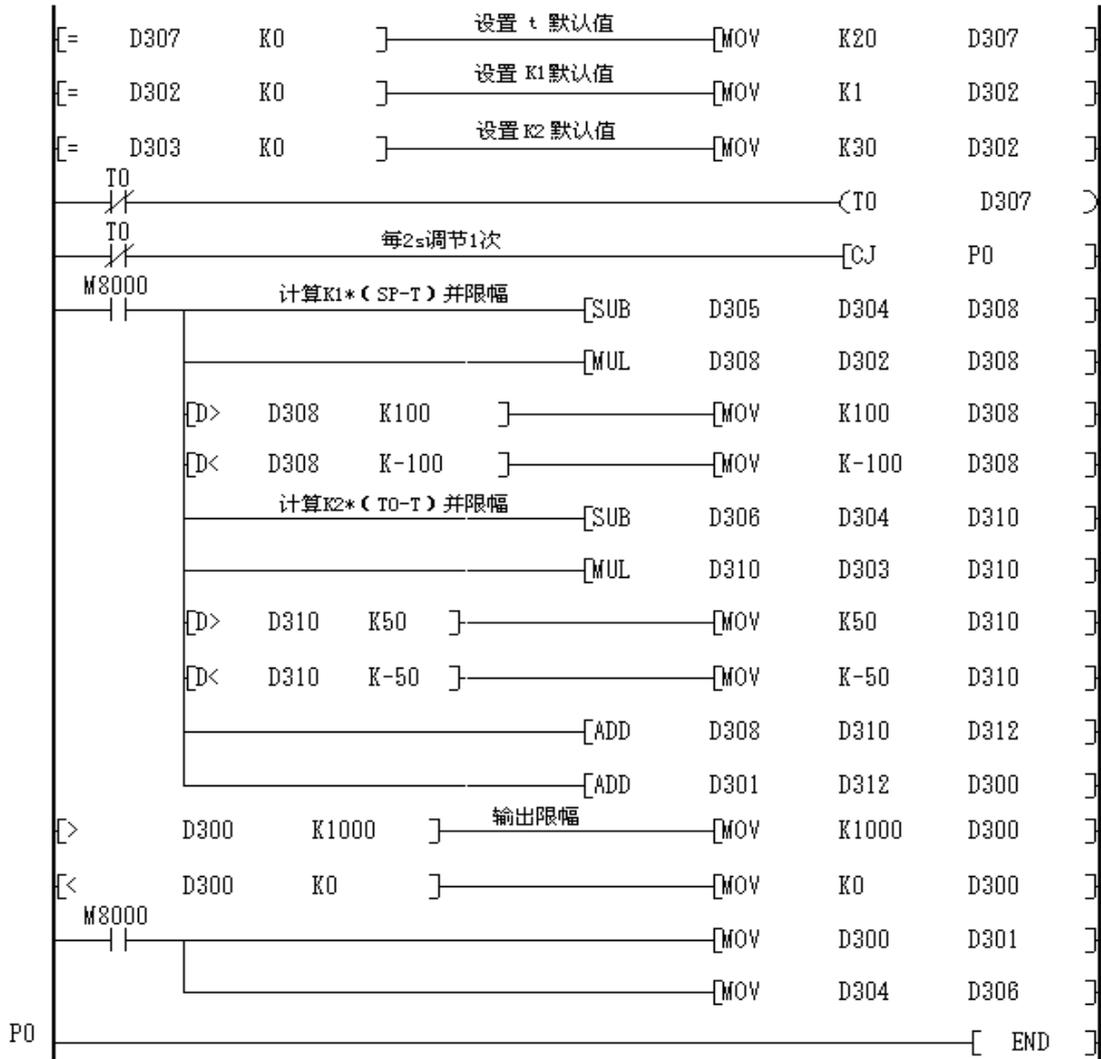
K1、K2 为调整斜率， $K2 \geq 30 * K1$ ；如 $K1=1$ ， $K2=30$ ；

调节周期 t 可设定，出厂默认为 2s。

在梯形图中，对应关系为 $X=D300$ ， $X0=D301$ ， $K1=D302$ ， $K2=D303$ ， $T=D304$ ， $SP=D305$ ， $T0=D306$ ， $t=D307$ 。

当（给定 SP- 实测 T）> 0，输出 X 渐大，但 $X \leq 1000$ ；

当（给定 SP- 实测 T）< 0，输出 X 渐小，但 $X \geq 0$ ；



同一个例子也可用浮点数编写。

第八节 程序指针 P、I

(一)、程序指针 P 说明

在控制程序流程时，作为分支标记或子程序名称。

在 CJ、CALL 指令中使用。

P 作指令操作数时可变址修饰，但在程序中必须找到对应的标识，否则程序运行时出错。

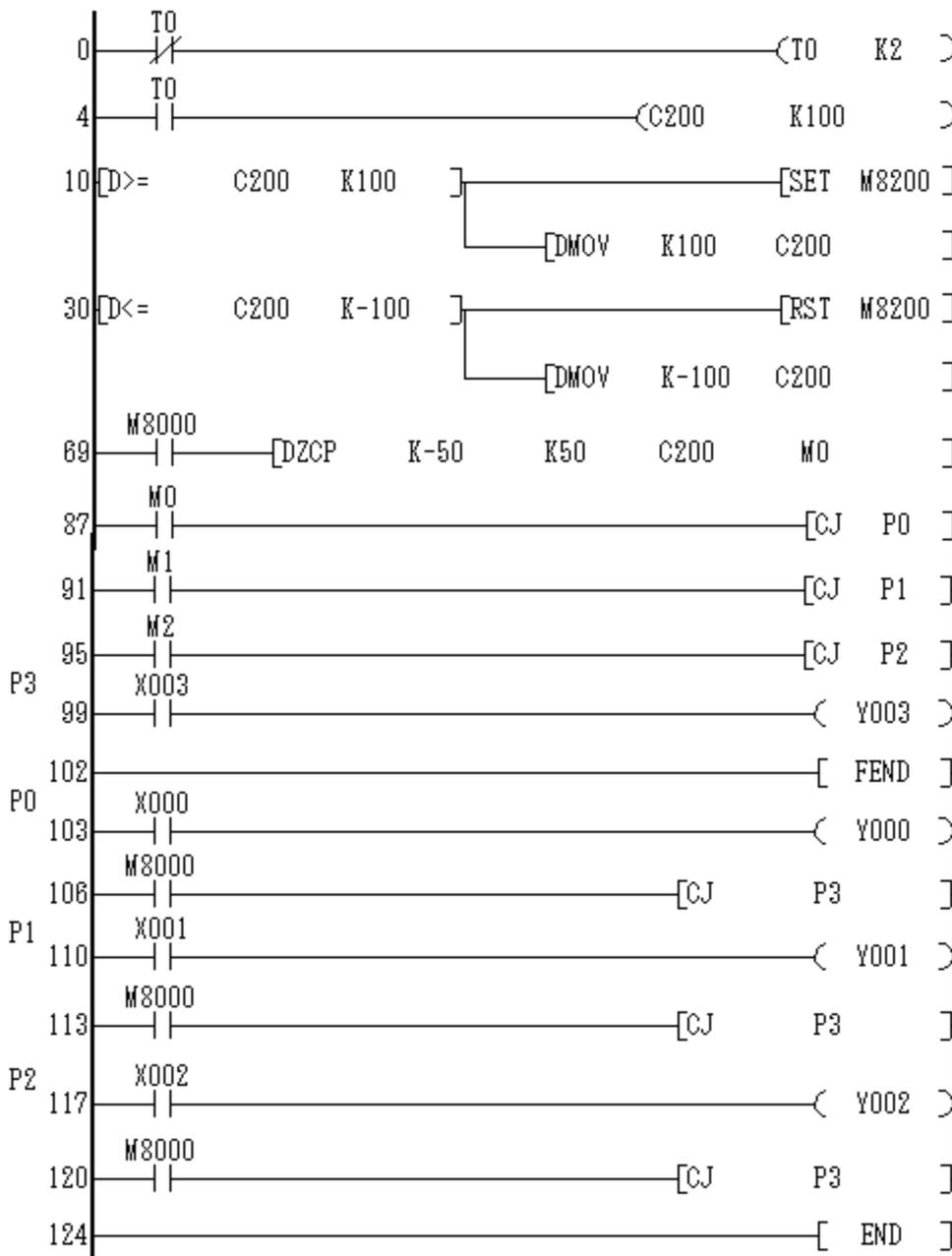
P 标识程序位置时 (P 出现于左母线侧时)，必须是唯一的，且不带变址修饰。

标号范围：P0~P127；标号为十进制。

数量：128 个。

(二)、程序指针 P 的应用

①、在 CJ 中的应用 (分支标记)



(三)、程序指针 I 的说明与应用

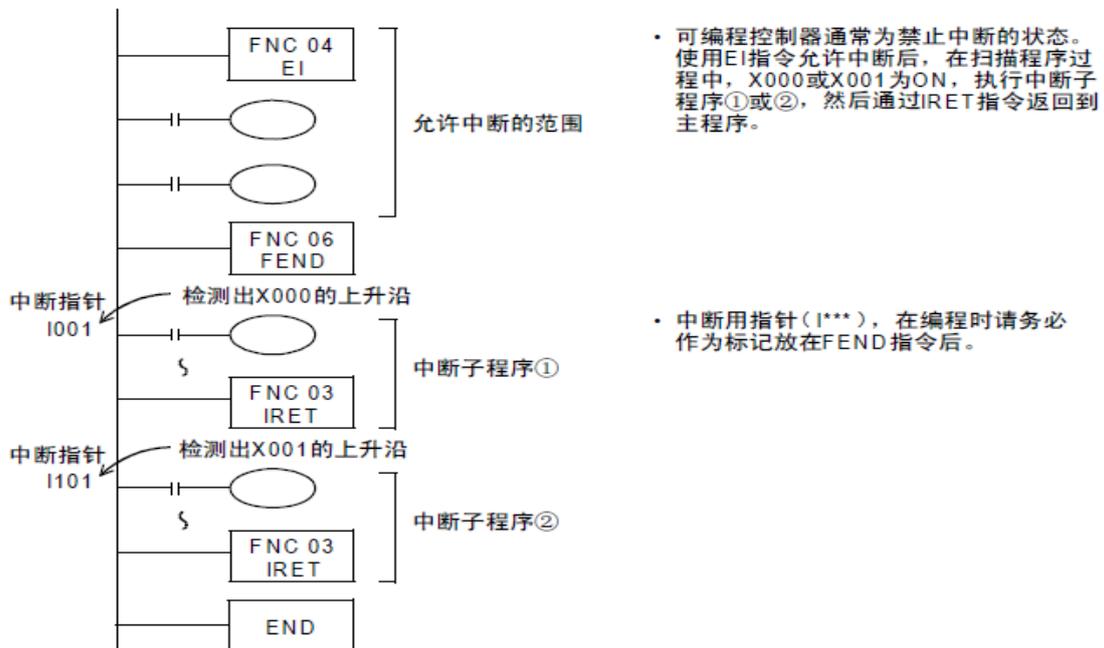
程序指针 I (中断用指针) 包括以下 3 种: 外部输入中断、定时中断、计数器中断。

与应用指令: 中断返回指令 IRET、允许中断指令 EI、和禁止中断指令 DI 一起使用。

1、外部输入中断指针:

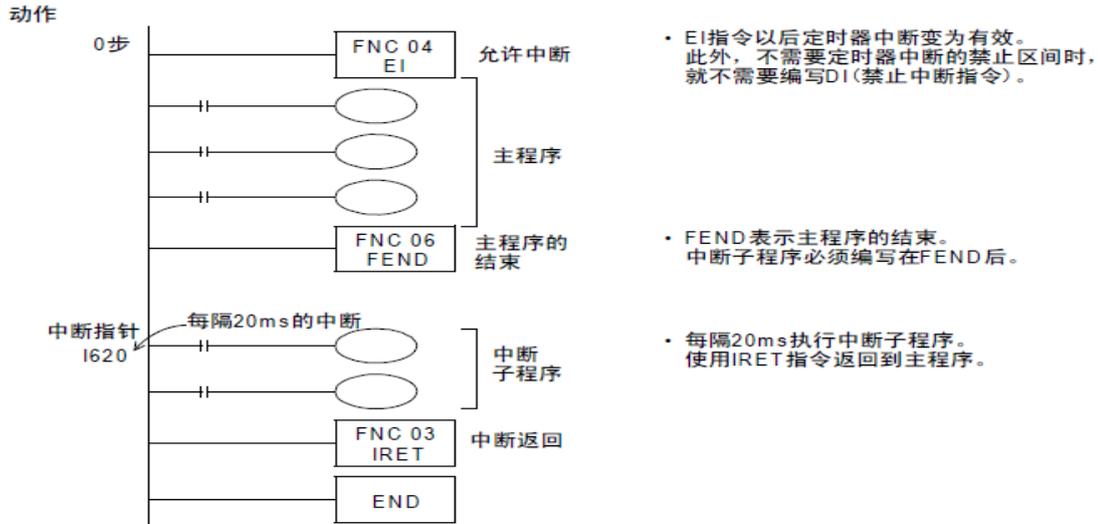
输入编号	外部中断指针编号		中断禁止继电器 SET 对应禁止[默认]
	上升沿中断	下降沿中断	
X0	I001	I000	M8050
X1	I101	I100	M8051
X2	I201	I200	M8052
X3	I301	I300	M8053
X4	I401	I400	M8054
X5	I501	I500	M8055

动作



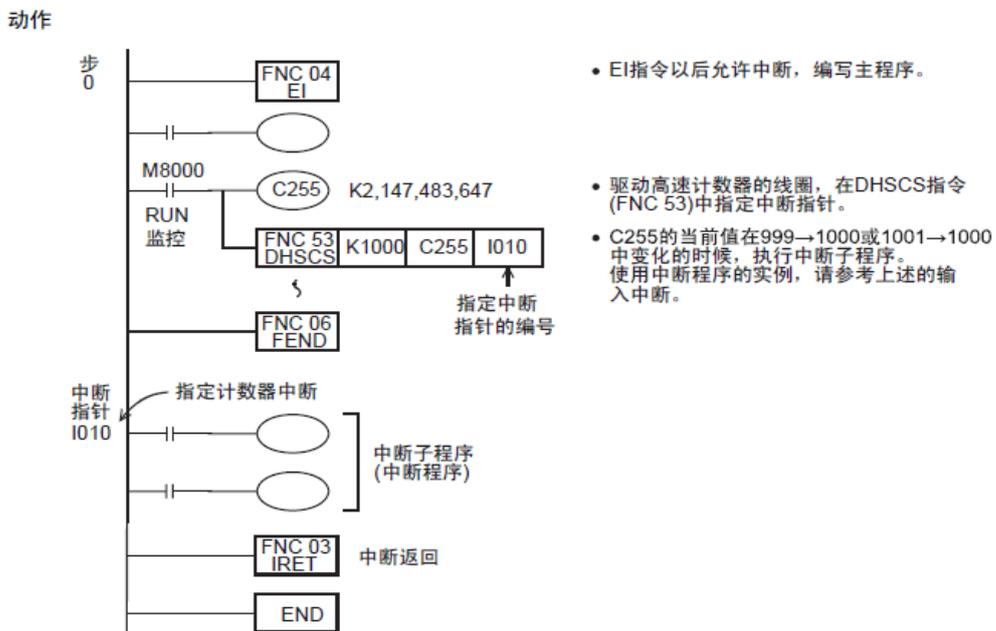
2、定时中断指针

中断信号	中断指针	中断周期(ms)	中断控制软元件 OFF=允许中断
内部定时器	I6□□	在□□中输入 00-99 的整数，表示扫描周期。如 I650，则表示每隔 50ms 执行一次定时器中断。00 表示 256ms。	M8056
	I7□□		M8057
	I8□□		M8058



3、计数器中断指针

中断信号	中断指针	中断控制软元件 OFF=允许中断
来自DHSCS的指定	I010	M8059
	I020	
	I030	
	I040	
	I050	
	I060	



第九节 常数标记 K、H

(一)、常数标记 K

K 后紧接的字符，表示十进制的常数。如 K100 表示十进制 100。在计数器、定时器设定值时使用；在功能指令的操作数中用到常数时使用。

K 常数允许用变址修饰，如 K100V1，表示十进制常数 1200（设 V=1100）；

K1000Z7，表示十进制常数-100（设 Z7=-1100）。

用在基本指令中，常数 K 不能作变址修饰，如 OUT C0 K100V 是不被接受的。

功能指令中，类似 KnM0 组合，表示 n*4 个位元组成的 BIN 常数。

此处 n 不能变址修饰，如 K1VM0 不被接受，而 K1M0V 是对 M 变址，是许可的。

16bit 指令中 $n \leq 4$ ；32bit 指令中 $n \leq 8$ ；

如，K1M0 表示 4 个位元（M0~M3）组合一起表示的 BIN 常数；

K2M0 表示 8 个位元（M0~M7）组合一起表示的 BIN 常数；

K3M0 表示 12 个位元（M0~M11）组合一起表示的 BIN 常数；

(二)、常数标记 H

H 后紧接的字符，表示十六进制常数。在应用指令中用作常数操作数。

H 常数允许用变址修饰，如 H0010V1，表示十六进制常数 H001A=K26（设 V=10）；

第十节 特殊软元件功能一览

特殊软元件功能一览表

第 1 页: M8000~M8029; D8000~D8029;				
序号	继电器	功能	寄存器	功能
0	M8000	RUN 监视 (常开)	D8000	
1	M8001	运行监视 (常闭)	D8001*	
2	M8002	初始脉冲 (上电瞬间 ON)	D8002	内存容量 [8]/[16]
3	M8003	初始脉冲 (上电瞬间 OFF)	D8003	
4	M8004		D8004	
5	M8005	电池电压过低	D8005	电池电压 (mV) 3300
6	M8006		D8006	电池电压过低检测电平 2300
7	M8007		D8007	
8	M8008		D8008	
9	M8009		D8009	
10	M8010		D8010	实时扫描周期 10* (0.1ms)
11	M8011		D8011	实时扫描周期 10* (0.1ms)
12	M8012	固定周期时钟的动作 (100ms)	D8012	实时扫描周期 10* (0.1ms)
13	M8013	固定周期时钟的动作 (1s)	D8013	时钟的秒数据30
14	M8014		D8014	时钟的分数据29
15	M8015	时钟停止和时间校准	D8015	时钟的时数据16
16	M8016	时间读取显示停止, 时间显示停止	D8016	时钟的日数据5
17	M8017	±30S校正, 实时时钟用	D8017	时钟的月数据7
18	M8018		D8018	时钟的年数据2018
19	M8019		D8019	时钟的星期数据3
20	M8020	零标志位, 加减运算结果为0时	D8020	输入滤波调整, 主机的输入滤波值0-60 (初始值10ms)
21	M8021	借位标志位, 减法运算结果小于负的最大值时	D8021	窄脉冲滤波调整
22	M8022	进位标志, 加法运算结果大于最大值时	D8022	
23	M8023		D8023	
24	M8024		D8024	

25	M8025		D8025	
26	M8026		D8026	
27	M8027		D8027	
28	M8028		D8028	Z0寄存器的内容, Z1-Z7, V1-V7的内容保存于D8182-D8195中
29	M8029		D8029	V0寄存器的内容

第 2 页: M8030~M8059; D8030~D8059;				
序号	继电器	功能	寄存器	功能
30	M8030		D8030	
31	M8031		D8031	
32	M8032		D8032	
33	M8033		D8033	
34	M8034		D8034	
35	M8035		D8035	
36	M8036		D8036	
37	M8037		D8037	
38	M8038		D8038	
39	M8039		D8039	
40	M8040		D8040	
41	M8041		D8041	
42	M8042		D8042	
43	M8043		D8043	
44	M8044		D8044	
45	M8045		D8045	
46	M8046		D8046	
47	M8047		D8047	
48	M8048		D8048	
49	M8049		D8049	
50	M8050	X000 中断禁止	D8050	
51	M8051	X001 中断禁止	D8051	
52	M8052	X002 中断禁止	D8052	
53	M8053	X003 中断禁止	D8053	
54	M8054	X004 中断禁止	D8054	
55	M8055	X005 中断禁止	D8055	
56	M8056	定时中断 I6□□禁止	D8056	
57	M8057	定时中断 I7□□禁止	D8057	
58	M8058	定时中断 I8□□禁止	D8058	
59	M8059	计数中断 I010~I060 禁止	D8059	

第 3 页: M8060~M8089; D8060~D8089;				
序号	继电器	功能	寄存器	功能

60	M8060		D8060	
61	M8061		D8061	
62	M8062		D8062	
63	M8063		D8063	
64	M8064		D8064	
65	M8065		D8065	
66	M8066		D8066	
67	M8067		D8067	
68	M8068		D8068	
69	M8069		D8069	
70	M8070		D8070	
71	M8071	表格比较结束DHSCT	D8071	
72	M8072	Y0_正转极限	D8072	
73	M8073	Y0_反转极限	D8073	
74	M8074	Y0_允许输出清零信号	D8074	
75	M8075	Y0_原点回归方向指定	D8075	
76	M8076	Y0_近点信号逻辑指定	D8076	
77	M8077	Y0_零点信号逻辑指定	D8077	
78	M8078	Y0_中断信号逻辑指定	D8078	表格计数器DHSCT
79	M8079	Y0_用户中断软元件	D8079	
80	M8080	Y1_正转极限	D8080	
81	M8081	Y1_反转极限	D8081	
82	M8082	Y1_允许输出清零信号	D8082	
83	M8083	Y1_原点回归方向指定	D8083	
84	M8084	Y1_近点信号逻辑指定	D8084	
85	M8085	Y1_零点信号逻辑指定	D8085	
86	M8086	Y1_中断信号逻辑指定	D8086	
87	M8087	Y1_用户中断软元件	D8087	
88	M8088	Y2_正转极限	D8088	
89	M8089	Y2_反转极限	D8089	

第 4 页: M8090~M8119; D8090~D8119;				
序号	继电器	功能	寄存器	功能
90	M8090	Y2_允许输出清零信号	D8090	
91	M8091	Y2_原点回归方向指定	D8091	
92	M8092	Y2_近点信号逻辑指定	D8092	
93	M8093	Y2_零点信号逻辑指定	D8093	
94	M8094	Y2_中断信号逻辑指定	D8094	
95	M8095	Y2_用户中断软元件	D8095	
96	M8096	Y3_正转极限	D8096	
97	M8097	Y3_反转极限	D8097	
98	M8098	Y3_允许输出清零信号	D8098	
99	M8099	Y3_原点回归方向指定	D8099	

100	M8100	Y3_近点信号逻辑指定	D8100	
101	M8101	Y3_零点信号逻辑指定	D8101	
102	M8102	Y3_中断信号逻辑指定	D8102	
103	M8103	Y3_用户中断软元件	D8103	
104	M8104		D8104	
105	M8105		D8105	
106	M8106		D8106	
107	M8107		D8107	
108	M8108		D8108	
109	M8109		D8109	
110	M8110		D8110	
111	M8111		D8111	
112	M8112		D8112	
113	M8113		D8113	
114	M8114		D8114	
115	M8115		D8115	
116	M8116		D8116	
117	M8117		D8117	
118	M8118		D8118	
119	M8119		D8119	

第 5 页: M8120~M8149; D8120~D8149;				
序号	继电器	功能	寄存器	功能
120	M8120	奇偶校验错标识	D8120	串口 1 通信设置字
121	M8121	发送请求	D8121	待发字节数
122	M8122	发送成功	D8122	发送剩余字节数
123	M8123	接收请求	D8123	待接收字节数
124	M8124	接收成功	D8124	已接收字节数
125	M8125	接收起始符标志	D8125	接收起始字符
126	M8126	接收终止符标志	D8126	接收终止字符
127	M8127	发送/接收超时标志	D8127	发送/接收起始设定
128	M8128		D8128	发送起始单元
129	M8129		D8129	接收区起始单元
130	M8130		D8130	串口 0 通信设置字/超时 剩余时间
131	M8131		D8131	Y0_脉冲当前值[低字]
132	M8132		D8132	Y0_脉冲当前值[高字]
133	M8133		D8133	Y0_脉冲初始频率
134	M8134		D8134	Y0_脉冲最高速度[低字]
135	M8135		D8135	Y0_脉冲最高速度[高字]
136	M8136		D8136	Y0_脉冲爬行速度
137	M8137		D8137	Y0_原点回归速度[低字]
138	M8138		D8138	Y0_原点回归速度[高字]

139	M8139		D8139	Y0_加速时间(ms)
140	M8140	C200 计数方向控制位	D8140	Y0_减速时间(ms)
141	M8141	C201 计数方向控制位	D8141	Y1_脉冲当前值[低字]
142	M8142	C202 计数方向控制位	D8142	Y1_脉冲当前值[高字]
143	M8143	C203 计数方向控制位	D8143	Y1_脉冲初始频率
144	M8144	C204 计数方向控制位	D8144	Y1_脉冲最高速度[低字]
145	M8145	C205 计数方向控制位	D8145	Y1_脉冲最高速度[高字]
146	M8146	C206 计数方向控制位	D8146	Y1_脉冲爬行速度
147	M8147	C207 计数方向控制位	D8147	Y1_原点回归速度[低字]
148	M8148	C208 计数方向控制位	D8148	Y1_原点回归速度[高字]
149	M8149	C209 计数方向控制位	D8149	Y1_加速时间(ms)

第 6 页: M8150~M8179; D8150~D8179;				
序号	继电器	功能	寄存器	功能
150	M8150	C210 计数方向控制位	D8150	Y1_减速时间(ms)
151	M8151	C211 计数方向控制位	D8151	Y2_脉冲当前值[低字]
152	M8152	C212 计数方向控制位	D8152	Y2_脉冲当前值[高字]
153	M8153	C213 计数方向控制位	D8153	Y2_脉冲初始频率
154	M8154	C214 计数方向控制位	D8154	Y2_脉冲最高速度[低字]
155	M8155	C215 计数方向控制位	D8155	Y2_脉冲最高速度[高字]
156	M8156	C216 计数方向控制位	D8156	Y2_脉冲爬行速度
157	M8157	C217 计数方向控制位	D8157	Y2_原点回归速度[低字]
158	M8158	C218 计数方向控制位	D8158	Y2_原点回归速度[高字]
159	M8159	C219 计数方向控制位	D8159	Y2_加速时间(ms)
160	M8160	C220 计数方向控制位	D8160	Y2_减速时间(ms)
161	M8161	C221 计数方向控制位	D8161	Y3_脉冲当前值[低字]
162	M8162	C222 计数方向控制位	D8162	Y3_脉冲当前值[高字]
163	M8163	C223 计数方向控制位	D8163	Y3_脉冲初始频率
164	M8164	C224 计数方向控制位	D8164	Y3_脉冲最高速度[低字]
165	M8165	C225 计数方向控制位	D8165	Y3_脉冲最高速度[高字]
166	M8166	C226 计数方向控制位	D8166	Y3_脉冲爬行速度
167	M8167	C227 计数方向控制位	D8167	Y3_原点回归速度[低字]
168	M8168	C228 计数方向控制位	D8168	Y3_原点回归速度[高字]
169	M8169	C229 计数方向控制位	D8169	Y3_加速时间(ms)
170	M8170	C230 计数方向控制位	D8170	Y3_减速时间(ms)
171	M8171	C231 计数方向控制位	D8171	Y0_清零信号输出指定
172	M8172	C232 计数方向控制位	D8172	Y1_清零信号输出指定
173	M8173	C233 计数方向控制位	D8173	Y2_清零信号输出指定
174	M8174	C234 计数方向控制位	D8174	Y3_清零信号输出指定
175	M8175	C235 高速计数方向控制	D8175	
176	M8176	C236 高速计数方向控制	D8176	
177	M8177	C237 高速计数方向控制	D8177	
178	M8178	C238 高速计数方向控制	D8178	

179	M8179	C239 高速计数方向控制	D8179	
-----	-------	---------------	-------	--

第 7 页: M8180~M8209; D8180~D8209;				
序号	继电器	功能	寄存器	功能
180	M8180	C240 高速计数方向控制	D8180	
181	M8181	C241 高速计数方向控制	D8181	
182	M8182	C242 高速计数方向控制	D8182	
183	M8183	C243 高速计数方向控制	D8183	
184	M8184	C244 高速计数方向控制	D8184	
185	M8185	C245 高速计数方向控制	D8185	
186	M8186	C246 高速计数方向监控	D8186	
187	M8187	C247 高速计数方向监控	D8187	
188	M8188	C248 高速计数方向监控	D8188	
189	M8189	C249 高速计数方向监控	D8189	
190	M8190	C250 高速计数方向监控	D8190	
191	M8191	C251 高速计数方向监控	D8191	
192	M8192	C252 高速计数方向监控	D8192	
193	M8193	C253 高速计数方向监控	D8193	
194	M8194	C254 高速计数方向监控	D8194	
195	M8195	C255 高速计数方向监控	D8195	
196	M8196		D8196	
197	M8197		D8197	
198	M8198		D8198	
199	M8199		D8199	
200	M8200	功能函数调用使能	D8200	功能函数号
201	M8201	功能函数占用	D8201	入口参数指针
202	M8202	功能函数占用	D8202	出口参数指针
203	M8203	内部函数占用	D8203	功能函数占用
204	M8204	内部函数占用	D8204	
205	M8205		D8205	
206	M8206		D8206	
207	M8207		D8207	
208	M8208	Y0_脉冲输出中	D8208	
209	M8209	Y0_脉冲指令驱动中	D8209	

第 8 页: M8210~M8239; D8210~D8239;				
序号	继电器	功能	寄存器	功能
210	M8210	Y0_脉冲输出结束	D8210	中断信号来源[DDVIT]
211	M8211		D8211	
212	M8212	Y0_急停控制	D8212	
213	M8213	Y0_缓停控制	D8213	
214	M8214	Y0_加减速动作	D8214	
215	M8215		D8215	

216	M8216	Y1_脉冲输出中	D8216	
217	M8217	Y1_脉冲指令驱动中	D8217	
218	M8218	Y1_脉冲输出结束	D8218	
219	M8219		D8219	
220	M8220	Y1_急停控制	D8220	
221	M8221	Y1_缓停控制	D8221	
222	M8222	Y1_加减速动作	D8222	
223	M8223		D8223	
224	M8224	Y2_脉冲输出中	D8224	
225	M8225	Y2_脉冲指令驱动中	D8225	
226	M8226	Y2_脉冲输出结束	D8226	
227	M8227		D8227	
228	M8228	Y2_急停控制	D8228	
229	M8229	Y2_缓停控制	D8229	
230	M8230	Y2_加减速动作	D8230	
231	M8231		D8231	
232	M8232	Y3_脉冲输出中	D8232	
233	M8233	Y3_脉冲指令驱动中	D8233	
234	M8234	Y3_脉冲输出结束	D8234	
235	M8235		D8235	
236	M8236	Y3_急停控制	D8236	
237	M8237	Y3_缓停控制	D8237	
238	M8238	Y3_加减速动作	D8238	
239	M8239		D8239	

第 9 页：M8240~M8255；D8240~D8255；				
序号	继电器	功能	寄存器	功能
240	M8240		D8240	
241	M8241		D8241	
242	M8242		D8242	
243	M8243		D8243	
244	M8244		D8244	
245	M8245		D8245	
246	M8246		D8246	
247	M8247		D8247	
248	M8248		D8248	
249	M8249		D8249	
250	M8250		D8250	
251	M8251		D8251	
252	M8252		D8252	
253	M8253		D8253	驱动版本号
254	M8254		D8254	加密字
255	M8255		D8255	内核版本号

第四章 高速计数

第一节 高速输入综合

本章涉及的内容:

高速计数器;

外部中断输入[可用于捕捉窄脉冲];

其他高速输入处理[滤波常数调整、输入即时刷新];

4-1-1 高速计数器简介

1、高速计数器编号

LP 系列可编程控制器内置高速计数器，高速计数器的编号与端口 X0 ~ X7 对应如下表所示。

不作为高速计数器使用的输入端口可以作为普通口使用。

不作为高速计数器使用的高速计数器编号可以作为 32 位数据存储器使用。

● LP1 系列高速计数编号

	单相单计数输入				单相双计数输入			双相双计数输入				
	C235	C236	C241	C244	C246	C247	C249	C251	C252	C253	C254	C255
X000	U/D		U/D	U/D	U	U	U	A		A	A	
X001		U/D			D	D	D		A			A
X002								B		B	B	
X003									B			B
X004			R	R		R	R			R	R	
X005												R
X006				S			S				S	
X007												S
方向标志	M8175	M8176	M8181	M8184	M8186	M8187	M8189	M8191	M8192	M8193	M8194	M8195

表的阅读说明:

输入 X000, C235 单相单输入计数, 不具有中断复位与中断启动功能;

如果使用 C235, 不可使用 C241、C244、C246、C247、C249、C251、C253 和 C254, 以及 X0 相关功能: 中断 I00□或 M8216 (X0 短时间脉冲捕捉);

如果使用 C246, 不可使用 C235、C236、C241、C244、C247、C249、C251、C252、C253、C254 和 C255, 以及 X0、X1 相关功能: 中断 I00□、中断 I10□、M8216 和 M8217 (X0 和 X1 脉冲捕捉);

C252: 缺省不具备硬复位功能, 当 M8209 置位时 X5 可对其进行硬复位。

LP2 系列高速计数器编号：

	计数器 编号	输入端子的分配								计数方向位	
		X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	控制用	监控用
单相 单计 数输 入	C235	U/D								M8175	
	C236		U/D							M8176	
	C237			U/D						M8177	
	C238				U/D					M8178	
	C239					U/D				M8179	
	C240						U/D			M8180	
	C241	U/D	R							M8181	
	C242			U/D	R					M8182	
	C243					U/D	R			M8183	
	C244	U/D	R						S	M8184	
C245			U/D	R				S	M8185		
单相 双计 数输 入	C246	U	D								M8186
	C247			U	D						M8187
	C248					U	D				M8188
	C249	U	D			R		S			M8189
	C250			U	D		R		S		M8190
双相 双计 数输 入	C251	A	B								M8191
	C252			A	B						M8192
	C253					A	B				M8193
	C254	A	B			R		S			M8194
	C255			A	B		R		S		M8195

U: 增计数输入 A: A相输入 R: 复位输入
D: 减计数输入 B: B相输入 S: 启动输入

说明：

A、.对于单相单计数输入，用户可以通过启动 M8175-M8185 来改变 C235-C245 的计数方向。例如：SET M8175 或强制 M8175=ON 时，使得 C235 减计数。

B、.对于单相双计数输入和双相双计数输入，用户可以通过监控 M8186-M8195 知道计数方向。例如：如果 M8186=ON，则得知 C246 为减计数，输入端 X1 有计数脉冲输入。

C、若用端口快速启动或复位高速计数器，则选择带有 S 或 R 端口的计数器。

2、LP 系列可编程控制器高速计数器限制说明

PLC 型号	单相单计数	单相双计数	双相双计数	说明
LP1-08M08T(R)	两路	一路	两路	1、单相 1 路 50 KHz， 2 路同时 25 KHz； 2、AB 相 1 路 15 KHz，2 路同时每路 15 KHz。
LP1-14M12T(R)	C235； C236；	C246； C247；	C251； C252；	
LP1-18M14T(R)	C241； C244；	C249；	C253； C254；	
LP1-24M16T(R)			C255；	

LP2-08M08T(R)	四路	两路	两路	1、单相 2 路 60 KHz, 2 路 10 KHz 2、AB 相 1 路 30 KHz, 1 路 5KHz。
LP2-14M12T(R)	C235; C236;	C246; C247;	C251; C252;	
LP2-18M14T(R)	C237; C238;	C249; C250;	C254; C255;	
LP2-24M16T(R)	C241; C242;			
LP2-28M20T(R)	C244; C245;			

关于最高响应频率的说明

A、LP1 系列晶体管 PLC 高速计数与脉冲输出指令同时使用时，合理的处理频率不得超过总计数频率 80KHz。

B、LP2-08M08T 高速计数与脉冲输出指令同时使用时，合理的处理频率不得超过总计数频率 160KHz。其余主机无此限制。

C、LP2 系列 PLC 单相独立计数可达 100KHz。

3、高速计数器的操作：

A、与高速计数相关的指令：

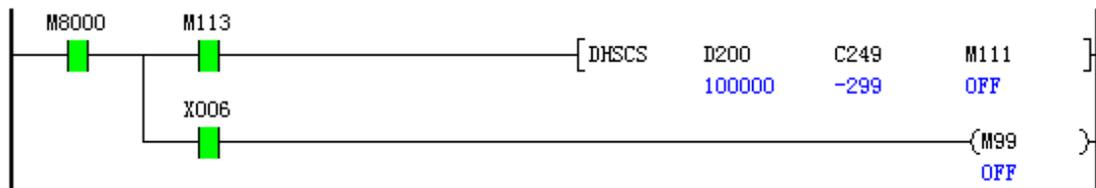
序号	名称	助记符	样例	LP1	LP2
1	比较置位	DHSCS	———[DHSCS K120000 C236 Y007]	√	√
2	比较复位	DHSCR	———[DHSCR K110000 C236 C236]	√	√
3	区间比较	DHSZ	[DHSZ K40000 K80000 C236 Y000]	√	√
4	高速计数器表比较	DHSCT	[DHSCT D100 K10 C236 Y003 K4]	×	√
5	高速计数器传送	DHCMOV	———[DHCMOV D400 C236 K1]	×	√

B、高速计数器的启动和停止：

①、高速计数器的启动：

★当前四条指令中的任一条指令执行时，对应的高速计数器（无硬件启动 S 端子）被启动。而 ，是不能启动高速计数器 C236 的。

★★当有硬件启动端子 S 的计数器启动，一方面软件指令需驱动，另一方面对应的 S 端子被置位。如 C249，其启动必须软件指令驱动和硬件启动端子 S=X6 同时置位。



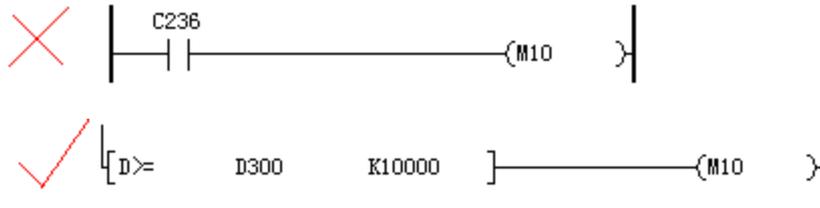
②、高速计数器的停止：

★当高速计数器前四条指令全部断开时，高速计数器停止。

★当有硬件启动端子 S 的计数器，断开连接的 S 端子，对应的高速计数器停止。

③、不建议使用高速计数器触点：

高速计数器可往复经过设置值，因此不建议使用高速计数器的触点，而建议使用高速计数器传送和通用比较指令。



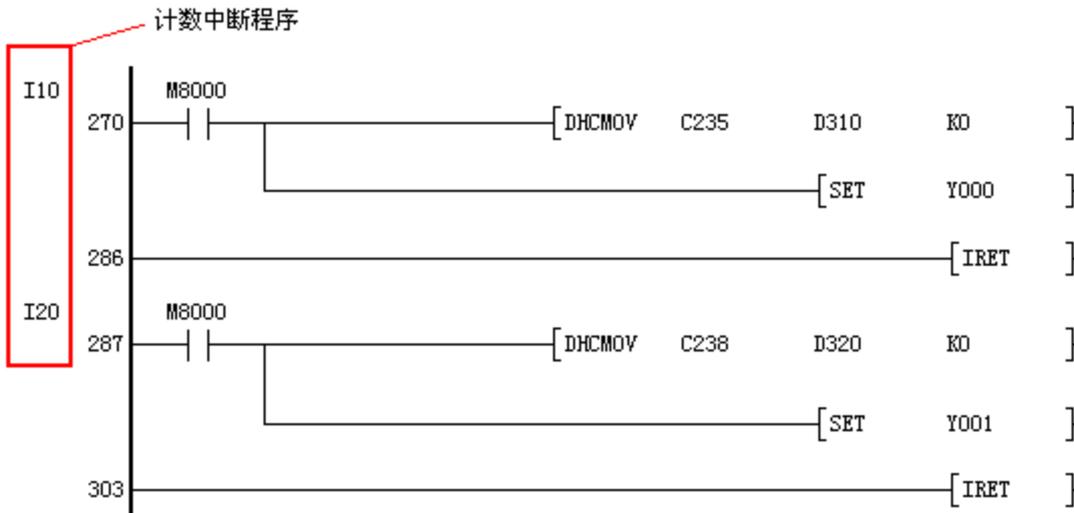
C、高速计数器中断

当高速计数器其计数值到指定值时，可执行指定的计数器中断程序。

计数器编号	高速计数器中断编号	中断禁止继电器 SET 对应禁止[默认]
任何高速计数器	I010	M8059
	I020	
	I030	
	I040	
	I050	
	I060	

在程序中驱动 DHSCS 指令来指定运行的高速计数器中断程序号。

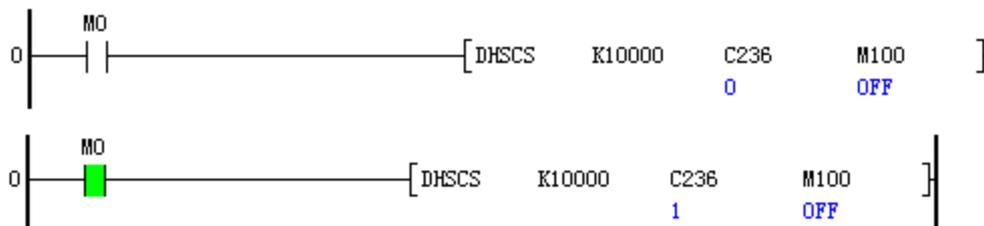




D、高速计数器其他说明：

①、回避计数器值为 1 时的比较。

当高速计数器原值为 0 时，而其驱动合上时显示是 1，此时的 1 并不代表真实的计数值，只是底层进行了特殊处理。因此高速计数指令处理如涉及到数值 1 时，可能是真 1 也可能是假 1，因此建议回避计数值为 1 时的读取和比较。



②、使用指令 DHCMOV 对高速计数器进行即时读取和修改。

在运行时，必须通过 DHCMOV 指令进行即时读取和即时修改。否则读数不是当前即时值，而运行中的高速计数器也不支持普通的修改方法。

③、对外部信号需作出快速反应的高速计数器，请选用带 S 或 R 功能的计数器。带 R 和 S 的高速计数器，如指令在驱动中，则 R、S 作用如下：

启动端子 S=ON 时允许计数，S=OFF 时停止计数。

复位端子 R=ON 时计数值复位成 0[但显示值为 1]。

R=ON，S=ON 时，计数值复位成 0[但显示值为 1]。

④、高速计数器输入端口不能重复用作其他功能。

如启动 C236，则表示 X1 端口被高速计数器占用，不能用作其他输入，如普通输入、中断输入、SPD 输入等。

4-1-2 外部中断输入

1、外部中断信号与指针对应表：

输入编号	外部中断指针编号		中断禁止继电器 SET对应禁止[默认]
	上升沿中断	下降沿中断	
X0	I001	I000	M8050
X1	I101	I100	M8051
X2	I201	I200	M8052
X3	I301	I300	M8053
X4	I401	I400	M8054
X5	I501	I500	M8055

2、外部中断相关说明

PLC 型号	支持中断路数	中断信号宽度
LP1 系列 PLC	6 路 (X0~X5)	X0~X5 >= 200us
LP2-08M08T/R	4 路 (X0~X3)	X0~X1 >= 20us; X2~X3 >= 50us
LP2 其余主机	6 路 (X0~X5)	X0~X3 >= 20us; X4~X5 >= 50us

说明：

- (1)、由于资源原因，LP2-08M08T/R 仅支持 4 路外部中断输入。
- (2)、一个端口同一时刻仅响应一个中断，以 X1 中断信号为例，上升沿中断[I101]，下降沿中断[I100]；如梯形图同时出现上升沿中断[I101]和下降沿中断[I100]，则响应梯形图中位于后面的边沿中断[假若 I100 位于 I101 之后，则 I100 被响应]。

3、窄脉冲捕捉

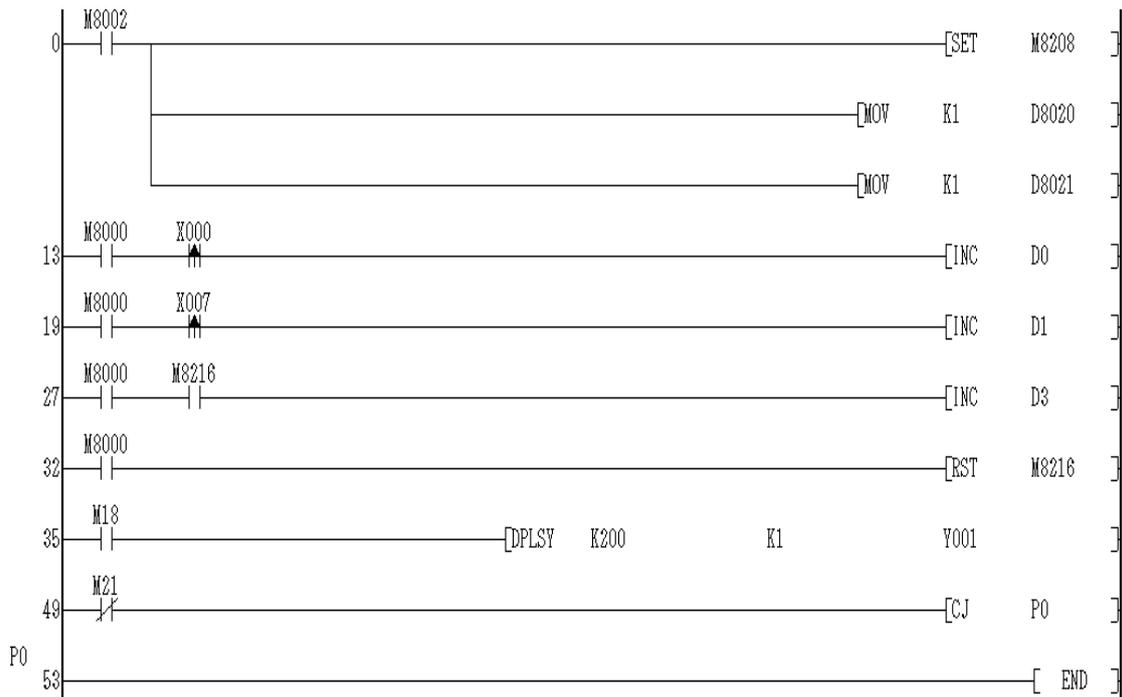
(1) LP1 系列支持窄脉冲捕捉功能，使能 M8208 后，当输入继电器 X000~X007 OFF→ON 变化时，特殊辅助继电器 M8216~M8223 置位。

为了再次获得输入状态，必须利用程序对设定的软元件进行复位操作。脉冲捕捉动作与中断禁止用辅助继电器 M8050~M8055 的动作无关。

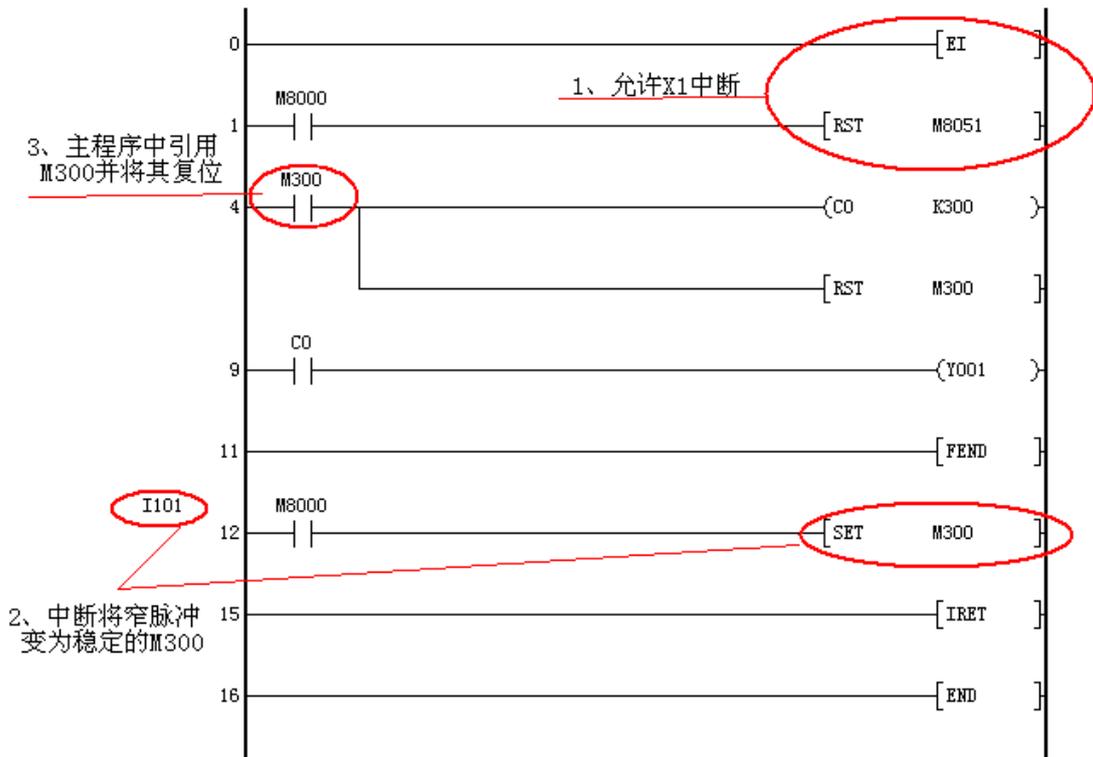
脉冲捕捉输入	脉冲捕捉继电器
X000	M8216
X001	M8217
X002	M8218
X003	M8219
X004	M8220
X005	M8221
X006	M8222
X007	M8223

可对 D8021 进行滤波时间设置，设置范围为 K1~K10，对应为 1~10ms，超过 1~10ms

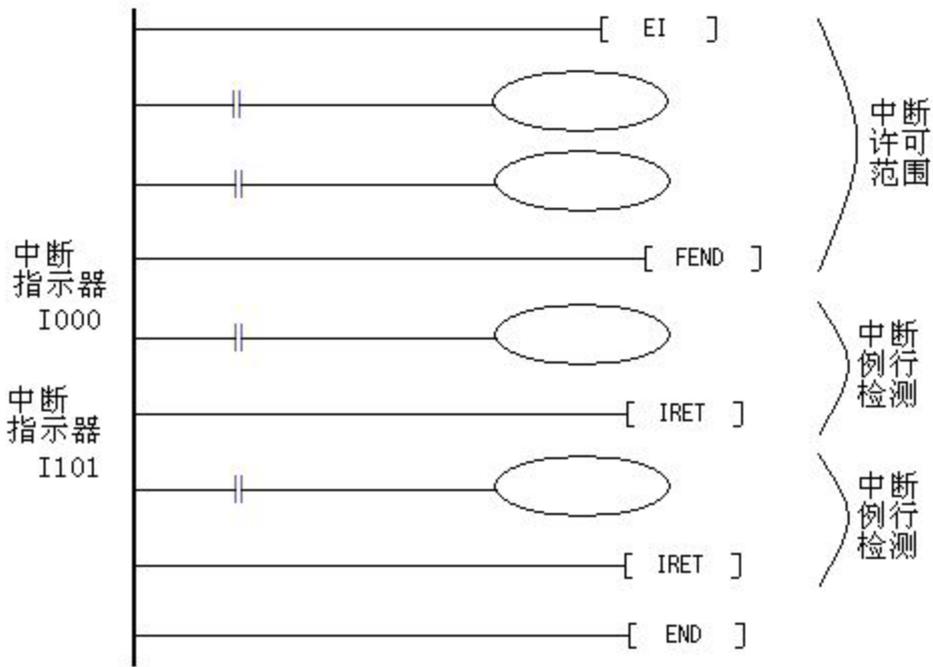
范围默认为 10ms。具体应用梯形图如下：



(2)、LP2 系列 PLC 没有窄脉冲捕捉功能，但可利用外部中断进行窄脉冲捕捉。如在 X1 端口捕捉窄脉冲。



4、外部中断流程说明



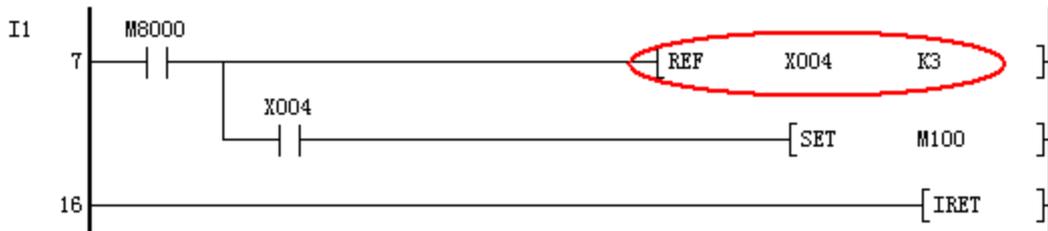
说明：

- (1) 在 EI 命令以后接受输入中断。
- (2) FEND 指令表示主程序结束，中断程序必须在其后面。
- (3) 如果 X0 有中断信号输入，则检测出下降沿 (I000) 之后执行中断程序，用 IRET 指令返回到主程序。
- (4) 如果 X1 有中断信号输入，则检测出上升沿 (I101) 之后执行中断程序，用 IRET 指令返回到主程序。
- (5) END 表示程序结束。

4-1-3 其他高速输入处理

1、输入刷新

在 PLC 顺控程序扫描的过程中，是按扫描周期周期性地获得输入 X 信息和周期性的输出 Y 结果。但在程序处理过程中，有时需要得到最新的输入信息或者将结果立即输出。



若需获取即时高速计数值或脉冲即时输出值，可用 DHCMOV 指令达到目的。



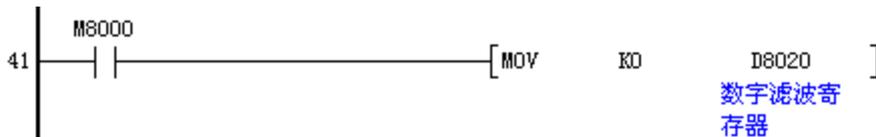
2、输入滤波时间调整

输入可以通过 D8020 进行数字滤波时间调整，D8020 设置范围 K0~K60，表示 0~60ms，当设定超过 K60 时，当作 60ms 处理。

当 X0~X7 被用作高速计数或中断时，D8020 所设置的滤波常数无效，信号响应宽度在 20us 或 50us。

执行了如下所示的程序后，滤波常数被更改为 0ms。

但是，由于硬件部分设计有 C-R 滤波器，所以指定为 0 时，为下表的值。



输入编号	输入滤波常数设定为 0 时的值	
	LP1 主机、LP2-08M08R/T	LP2 其余主机
X0~X1	5 us	5 us
X2~X3	20 us	5 us
X4~X5	500 us	20 us
X6~X7	500 us	500 us

3、脉冲密度测量

脉冲测量一般有两种情况：

- ①、脉冲测速：单位时间的脉冲个数；
- ②、脉宽测量：单个脉冲的高低电平时间宽度；

LP2 用 SPD 指令完成脉冲测速功能。而脉宽测量可借助外中断或计数中断等功能实现。

第二节 高速输入指令

本节对以下指令作详细说明

序号	名称	助记符	英文名称
1	输入输出刷新	REF	Refresh
2	脉冲密度	SPD	Speed Detect
3	比较置位	DHSCS	Set By High Speed Counter
4	比较复位	DHSCR	Reset By High Speed Counter
5	区间比较	DHSZ	Zone Compare for high Speed Counter
6	高速计数器传送	DHCMOV	High Speed Counter Move
7	高速计数器表比较	DHSCT	Table Compare for high Speed Counter

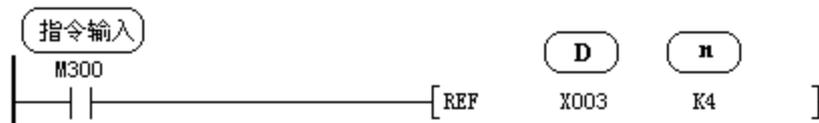
4-2-1 REF 输入输出刷新指令

1、指令概述

通过刷新指令，在指令处获得最新的输入(X)信息，或将输出(Y)立即输出。

REF 刷新指令			
16 位指令	REF	32 位指令	-
执行条件	常开/闭、边沿触发	适用型号	LP1 系列、LP2 系列

2、指令格式：16 位



D：输入 X 或输出 Y 的起始软元件号。

n：输入或输出的刷新点数。

3、指令操作数软元件说明

操作数种类	软元件类型	说明
D	X, Y	X000~X037; Y000~Y027; 仅对主机有效
n	K, H	K1~K32; 通常用十进制; H1~H20

4、应用

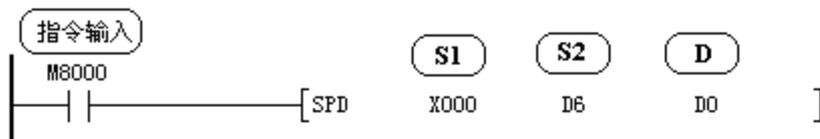
- ★ REF 指令只适用于主机输入输出，不适用于扩展输入输出。
- ★ 在 FOR~NEXT 指令之间、标号(新步号)~CJ(老步号)之间，一般需要 REF 指令。
- ★ 在有输入输出动作的中断子程序中，需进行输入输出刷新。
- ★ 输出刷新中的输出接点将在输出继电器或晶体管应答时间后动作。
继电器输出型的应答滞后时间为 10ms，晶体管输出型约为 0.2ms 以下。

4-2-2 SPD 脉冲密度测量指令

1、功能：采用中断输入方式，获取指定时间的输入脉冲个数。

SPD 脉冲密度测量指令			
16 位指令	SPD	32 位指令	-
执行条件	常开/闭	适用型号	LP2 系列

2、指令格式：16 位



S1：指定脉冲输入端口，仅限于 X0~X3。

S2：指定脉冲接收时间，单位是 100 us = 0.1 ms。设置范围：1~32767。因时间单位较小，又支持在线修改，因此能满足一般频率（5 Hz ~50 KHz）的测量。

D：**D**，**D**+1 表示指定的时间接收的脉冲个数，占用两个字。

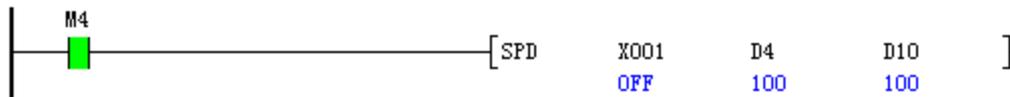
D+2，**D**+3 被占用，存放的是所接收脉冲数的精确时间，单位是 0.01 us，可以用来做精确的计算。

3、指令操作数软元件说明

操作数种类	软元件类型	说明
S1	X	X000~X003
S2	K, H, D,	设置范围1~32767, 单位0.1 ms
D	D	连续占用四个字； 前两个字表示接收的脉冲数； 后两个字表示接收脉冲数对应的精确时间，单位0.01us，用于更精确的计算。

4、应用

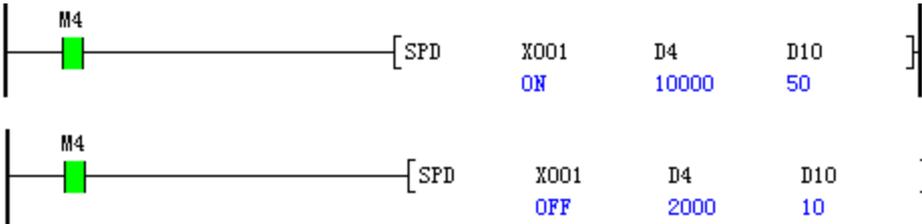
例如，测量端口 X1 的脉冲输入频率。



例中时间 K100 表示 $100 \times 0.1 \text{ ms} = 10 \text{ ms}$ ，其频率为：

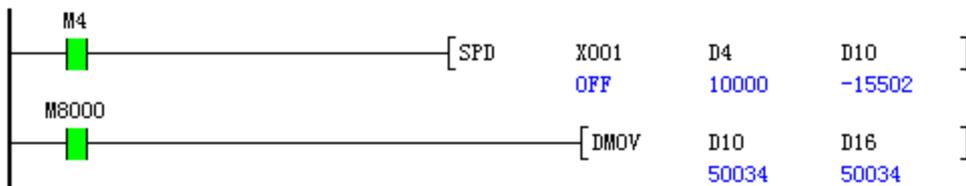
$$D10 \times 1000 \text{ ms} / 10 \text{ ms} = 100 \times D10 \text{ Hz} = 10000 \text{ Hz} = 10 \text{ KHz.}$$

★ 脉冲接收时间可以在线修改。程序可以根据脉冲频率修改测量时间。



上述只是测量时间不同，但端口 X1 的输入频率均为 50 Hz。

★ 输入 X0~X3 的 ON/OFF 的最大频率与单相高速计数频率相同。当测量频率大于 32767Hz 时，请用 DMOV 取出后观测。



图中表示端口 X1 的测量频率是 50034 Hz。

★ 本指令可用于测量频率 5~50 KHz 的脉冲测量；对于 5 Hz 以下的脉宽测量，可采用中断输入读取时长或其他方式进行测量。

★ 该指令占用的输入 X0~X3 不能与高速计数器及中断输入重复使用。

★ LP1 系列主机不支持该指令。

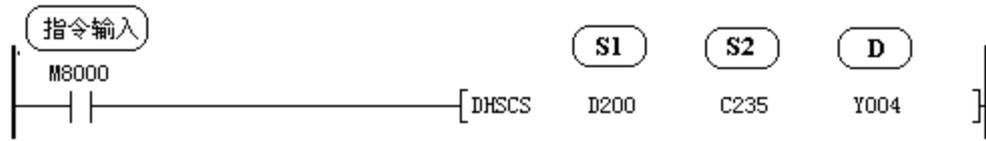
4-2-3 DHSCS 高速计数器比较置位指令

1、功能

在高速计数器的值发生变化时，将高速计数器的计数值和指定值进行比较，如果两个值相等，立即置位指定的对象元件，通常是外部输出 Y，计数中断 I，不受梯形图扫描周期的影响。

DHSCS 高速计数器比较置位指令			
16 位指令	-	32 位指令	DHSCS
执行条件	常开/闭	适用型号	LP1 系列、LP2 系列

2、指令格式：32 位指令



S1：用来与高速计数器的当前值进行比较，或是 32 位数值，或是保存 32 位数值的软元件。

S2：高速计数器软元件编号[C235~C255]，作为比较源。

D：计数值与比较值一致后进行置位(ON)的位软元件。通常是主机输出编号[Y0, Y1,...,Y27]或高速计数中断编号[I010,I020,...,I060]。

3、指令操作数软元件说明

操作数种类	软元件类型	说明
S1	K, H, D,	能设置32位数值的软元件；支持在线修改。
S2	C	高速计数器C235~C255
D	Y, I, M	Y: 主机输出位元件, Y0~Y27; I: 高速计数中断指针, I010~I060; M: 中间辅助继电器。

4、应用

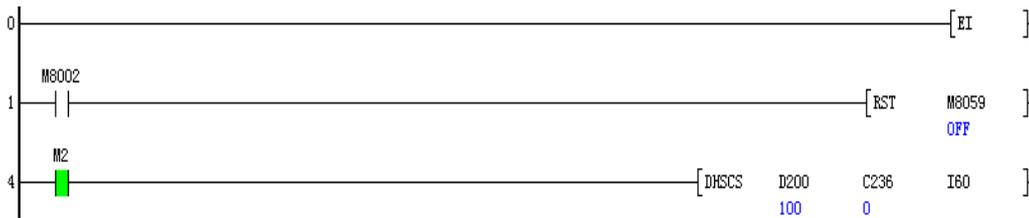
★ 当由 DHSCS 指令 **S2** 所指之高速计数器产生加 1 或减 1 变化时，DHSCS 指令会立即比较，当高速计数器当前值等于由 **S1** 所指定的比较值时，由 **D** 所指定之软元件会变为 ON，之后即使比较结果变成不相等，该软元件仍然保持 ON 状态。



★ 高速计数器是根据计数输入的上升沿来进行中断计数。计数器的当前值等于设定值时，输出触点立即工作，不受扫描周期的影响。

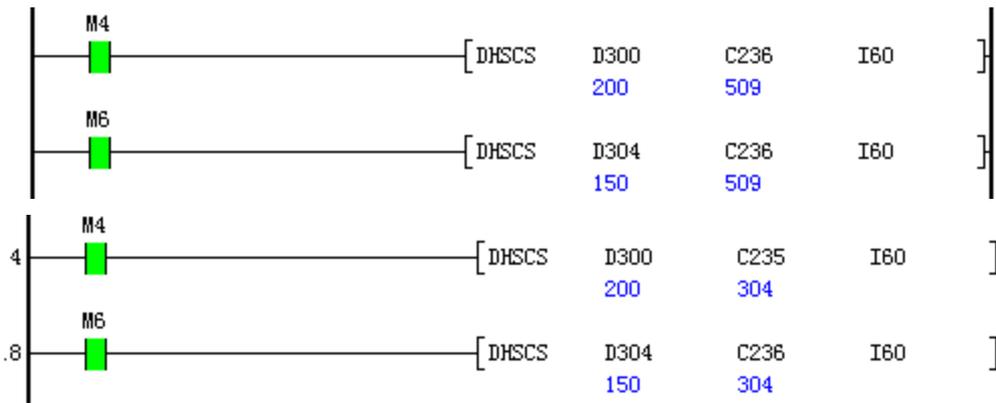
★ 比较值 **S1** 支持在线更改； C235~C245 单相单计数方向标志位 M8175~M8185 支持在线更改。

★ DHSCS 指令的比较结果 **D** 可以指定为 I0□0(□=1~6)，计数器到达计数值时，发生中断，执行该中断服务程序。



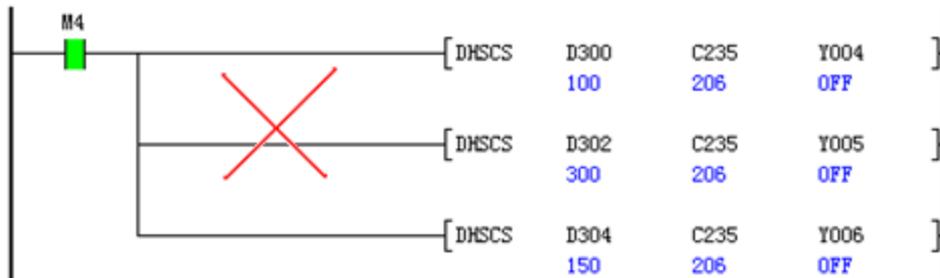
M8059 为 I010~I060 高速计数器中断禁止标志，即：当 M8059=ON 时，I010~I060 的中断被全部禁止。

不同的计数器可以指向同一中断编号；同一计数器比较值不同，也可指向同一中断编号，下面的编写方式均是允许的。



★ 每路高速计数同时运行的指令数限制如下：

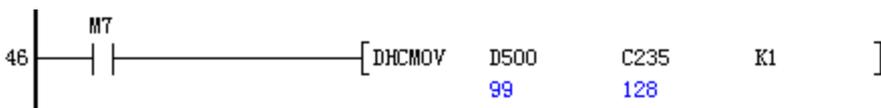
DHSCS 与 DHSCR 之和为两条，一条 DHSZ。否则程序出错。但编写时，指令条数没有限制。



★ 不要使用 1 作为比较数。启动了高速脉冲输入指令，但没有计数输入脉冲，而用户又将其清 0 了，则计数器会显示 1。此时的 1 并不代表真实的计数值，只是底层进行了特殊处理。

★ 对任一个输入口 (X0~X3)，SPD 指令和高速计数指令不可同时使用。

★ 计数过程中，可用 DHCMOV 指令修改计数器的值 (LP1 不支持)，如下所示：



想修改 C235 的值，需预置 D500 (双字)，而后 M7 合上，则 D500 (双字) 传送到 C235。

★ 使用 DHSCS、DHSCR 和 DHSZ 指令操作指定的 M 时，建议在程序中不要再使用与指定的 M 在同一个 8 位字节内的其它 M，如：DHSCS 让 M3 置位，那么程序最好不要使用 M0~M2、M4~M7。

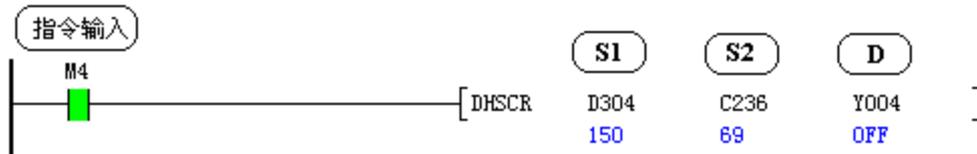
4-2-4 DHSCR 高速计数器比较复位指令

1、功能

在高速计数器的值发生变化时，将高速计数器的计数值和指定值进行比较，如果两个值相等，立即复位指定的对象元件，通常是外部输出 Y，高速计数器自身 C，不受梯形图扫描周期的影响。

DHSCR 高速计数器比较复位指令			
16 位指令	-	32 位指令	DHSCR
执行条件	常开/闭	适用型号	LP1 系列、LP2 系列

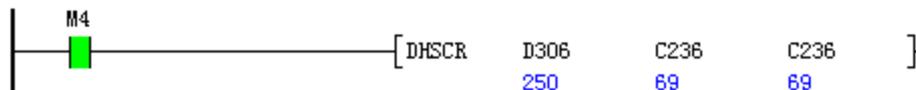
2、指令格式：32 位指令



S1：用来与高速计数器的当前值进行比较，或是 32 位数值，或是保存 32 位数值的软元件。

S2：高速计数器软元件编号[C235~C255]，作为比较源。

D：计数值与比较值一致后进行复位(OFF)的位软元件。通常是主机输出软元件[Y0, Y1,...,Y27]或者由 **S2** 指定的高速计数器。



3、指令操作数软元件说明

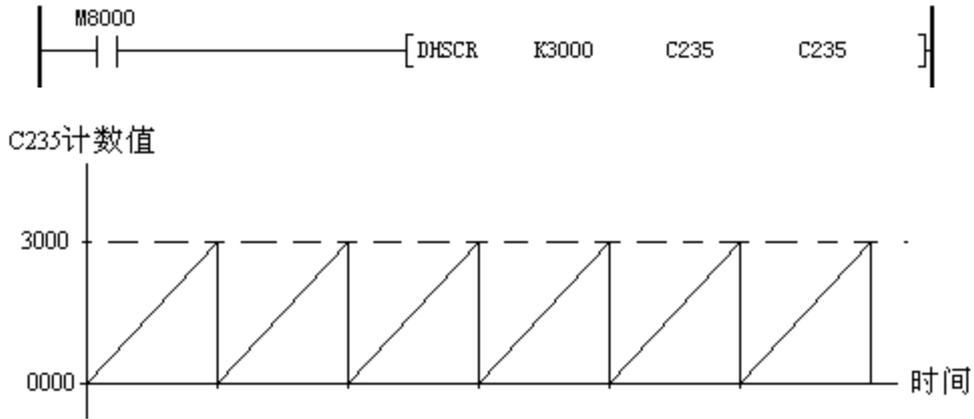
操作数种类	软元件类型	说明
S1	K, H, D,	能设置32位数值的软元件；支持在线修改。
S2	C	高速计数器C235~C255
D	Y, C, M	Y: 主机输出位元件, Y0~Y27; C: 由 S2 指定的高速计数器; M: 中间辅助继电器。

4、应用

★ 当由 DHSCR 指令 **S2** 所指之高速计数器产生加 1 或减 1 变化时，DHSCR 指令会

立即比较，当高速计数器当前值等于由 **S1** 所指定的比较值时，由 **D** 所指定之软元件会变为 OFF，之后即使比较结果变成不相等，该软元件仍然保持 OFF 状态。

★ 如果 **D** 指定的软元件是 **S2** 所指的高速计数器，当与比较值相符时，**S2** 的计数值复位为零值，从而使高速计数值周而复始地限制在比较值的范围内。



★ 比较值 **S1** 支持在线更改；

C235~C245 单相单计数方向标志位 M8175~M8185 支持在线更改。

★ 计数过程中，可用 DHCMOV 指令修改计数器的值（LP1 不支持），如下所示：

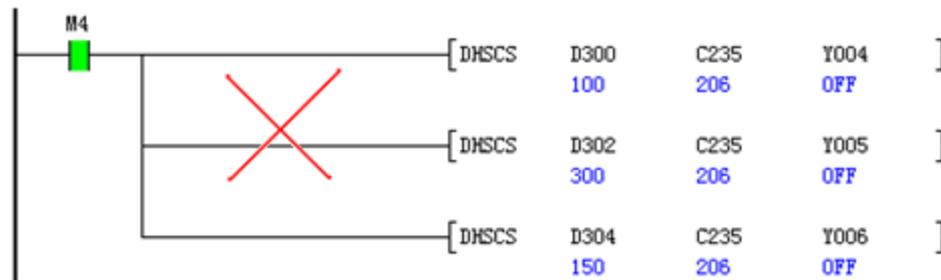


想修改 C235 的值，需预置 D500 (双字)，而后 M7 合上，则 D500 (双字) 传送到 C235。

★ 每路高速计数同时运行的指令数限制如下：

DHSCS 与 DHSCR 指令之和为两条，一条 DHSZ。否则程序出错。

但编写时，指令条数没有限制。



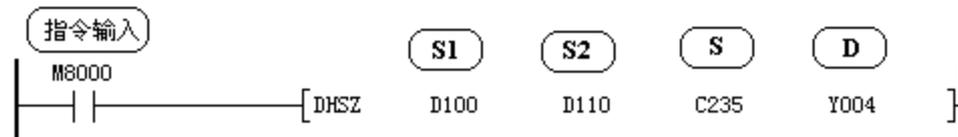
★ 使用 DHSCS、DHSCR 和 DHSZ 指令操作指定的 M 时，建议在程序中不要再使用与指定的 M 在同一个 8 位字节内的其它 M，如：DHSCS 让 M3 复位，那么程序最好不要使用 M0~M2、M4~M7。

4-2-5 DHSZ 高速计数器区间比较指令

1、功能：将高速计数器的当前值和 2 个值(区间)进行比较，并将比较结果输出至位软元件 (3 点) 中。

DHSZ 高速计数器区间比较指令			
16 位指令	-	32 位指令	DHSZ
执行条件	常开/闭	适用型号	LP1 系列、LP2 系列

2、指令格式：32 位指令



S1：区间比较值下限值，或是 32 位数值，或是保存 32 位数值的软元件。

S2：区间比较值上限值，或是 32 位数值，或是保存 32 位数值的软元件。

S：高速计数器软元件编号[C235~C255]，作为比较源。

D：比较结果立即输出，不受扫描周期的影响，占用 3 点 (**D**，**D** +1，

D +2) 位元件。

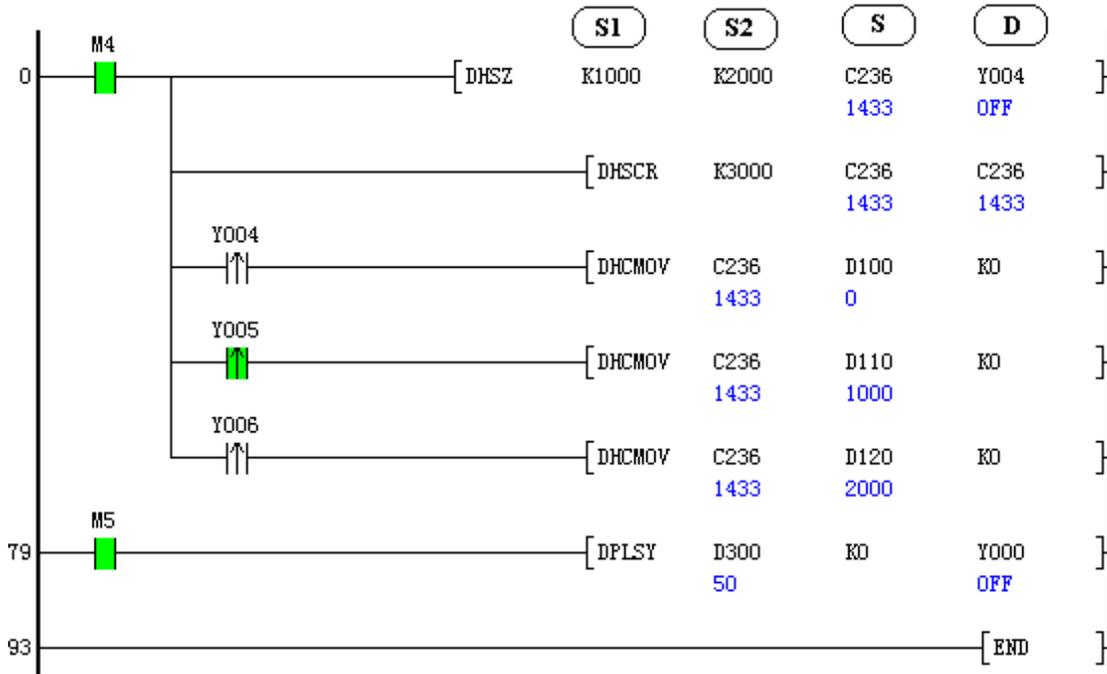
3、指令操作数软元件说明

操作数种类	软元件类型	说明
S1	K, H, D,	能设置32位数值的软元件； 支持在线修改。但 S1 < S2 。
S2	K, H, D,	能设置32位数值的软元件； 支持在线修改。但 S1 < S2 。
S	C	高速计数器C235~C255
D	Y, M	Y: 主机输出位元件, Y0~Y27; M: 中间辅助继电器; 输出结果立即输出, 不受扫描周期影响。

4、应用

★ 必须 **S1** < **S2**，占用 **D** 开始的三个位单元。

计数值大于等于比较数时动作。



比较关系如下：

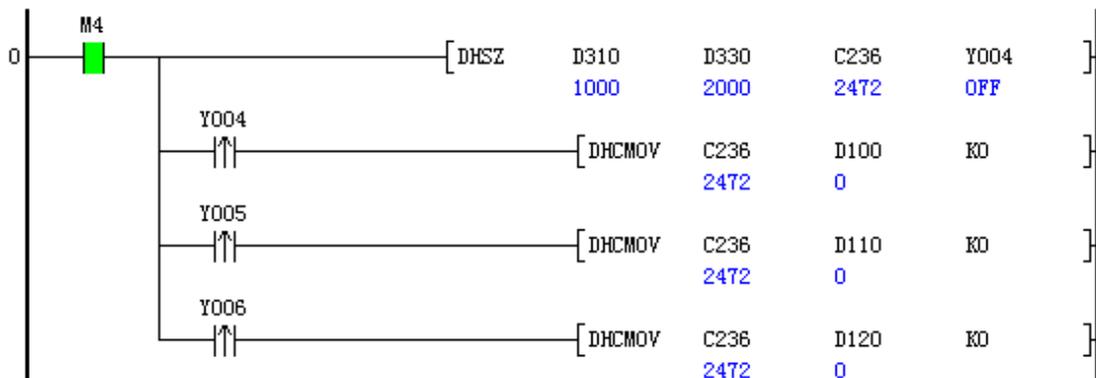
- 当 $C236 < K1000$ 时： Y4=ON, Y5=OFF, Y6=OFF。
- 当 $K2000 > C236 \geq K1000$ 时： Y4=OFF, Y5=ON, Y6=OFF。
- 当 $C236 \geq K2000$ 时： Y4=OFF, Y5=OFF, Y6=ON。

DHSZ 比较结果是中断输出型的，立即输出结果，不受扫描周期影响。

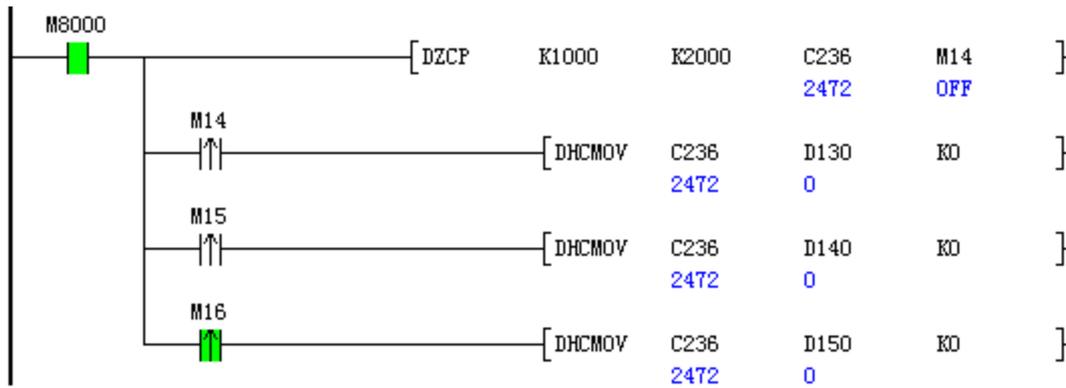
如果 $S1 > S2$ ，则比较关系不能正常工作，区间比较失效，则变成小于最大数 Y4=ON，等于最大数时 Y5=ON，大于最大数 Y6=ON。

★ 通过在线修改 S1, S2 的值，根据需要变更比较范围。

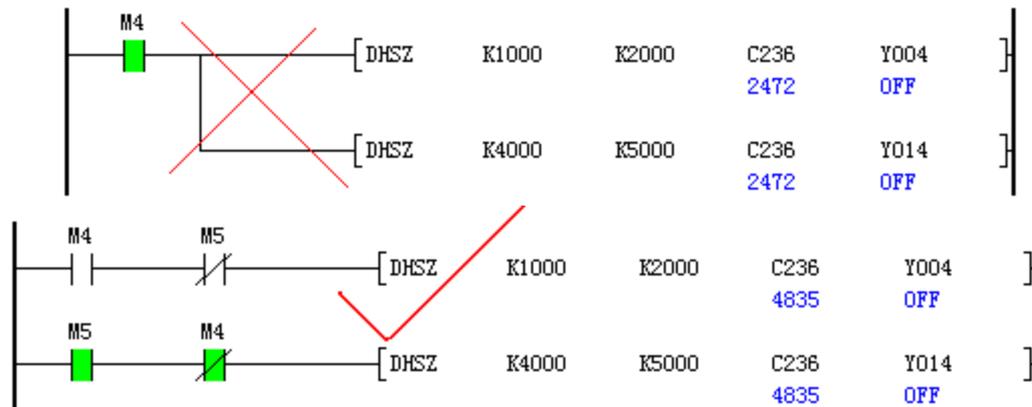
★ 在没有脉冲输入期间，DHSZ 是不会发生比较的，因此上电时高速计数器即使有值，如没有脉冲输入，也没有想要的比较结果。



在上电时需要输出比较结果，可用常规 DZCP 比较方法。通用 DZCP 的比较结果受梯形图扫描周期的影响。



★ 一个计数器只能同时运行一条 DHSZ 指令，否则发生运行错误，但可编写多条。



★ 支持 C235~C245 单相单计数方向标志位 M8175~M8185 在线更改。

★ 使用 DHSCS、DHSCR 和 DHSZ 指令操作指定的 M 时，建议在程序中不要再使用与指定的 M 在同一个 8 位字节内的其它 M，如：DHSCS 让 M3 置位，那么程序最好不要使用 M0~M2、M4~M7。

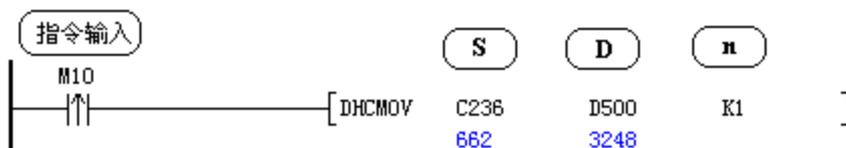
4-2-6 DHCMOV 高速计数器传送指令

1、功能：常规情况下，高速输入输出数值更新或是按扫描周期更新，或定时更新，因此相对程序处理的时刻，信号有些过时（读取）或延时（改写）。本指令为满足更实时要求，在程序处理时对高速计数器或高速输出脉冲即时读取或即时改写。

DHCMOV 高速计数器传送指令			
16 位指令	-	32 位指令	DHCMOV
执行条件	常开/闭、边沿触发	适用型号	LP2 系列

2、指令格式：32 位指令

格式一：读取高速计数器（或当前位置）模式



S：高速计数器编号（C235~C255）或脉冲输出当前脉冲数（双字 D8131, D8141, D8151, D8161）。

D：32 位通用数据寄存器。用来存放高速计数器或输出当前脉冲数的数值。

n：只能是 0 或 1。

0 表示读取但不清零高速值 **S**。

1 表示读取同时清零高速值 **S**。

格式二：改写高速计数器（或当前位置）模式



S：32 位通用数据寄存器，存放修改值。

D：待修改的高速计数器编号（C235~C255）或脉冲输出当前脉冲数寄存器（双字 D8131, D8141, D8151, D8161）。

n：只能是 0 或 1。

0 表示将设定值 **S** 写入高速值 **D**，但不保存修改前的高速值 **D**。

1 表示将设定值 **S** 写入高速值 **D**，同时保存修改前的高速值 **D** 到

S₊₂ 的 32 位数据寄存器中。

3、指令操作数软元件说明

指令格式一（读取高速数据）的操作数说明

操作数种类	软元件类型	说明
S	C, D	C: 高速计数器C235~C255; D: 仅限于特殊数据寄存器, 32 位; D8131_D8132: Y0 的当前值寄存器; D8141_D8142: Y1 的当前值寄存器; D8151_D8152: Y2 的当前值寄存器; D8161_D8162: Y3 的当前值寄存器。

D	D	32 位通用数据寄存器； D0~D7800。
n	K, H	0 或 1； 0 表示读取但不清零 S。 1 表示读取同时清零 S。

指令格式二（修改高速数据）的操作数说明

操作数种类	软元件类型	说明
S	D	32 位通用数据寄存器； D0~D7800； 指定 D 后，四个数据寄存器被占用。
D	C, D	C: 高速计数器 C235~C255； D: 仅限于特殊数据寄存器，32 位； D8131_D8132: Y0 的当前值寄存器； D8141_D8142: Y1 的当前值寄存器； D8151_D8152: Y2 的当前值寄存器； D8161_D8162: Y3 的当前值寄存器。
n	K, H	0 或 1； 0 表示将设定值 S 写入高速值 D， 但不保存修改前的高速值 D。 1 表示将设定值 S 写入高速值 D， 同时保存修改前的高速值 D 到 S+2 的 32 位数据寄存器中。

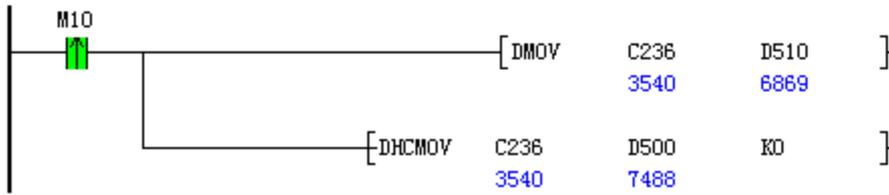
4、应用

例一：读取高速计数当前值



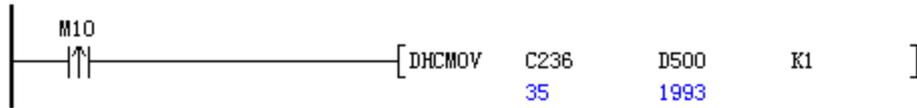
当 M10 合上时，将高速计数器 C236 的即时值送到 D500_D501 中，而并不影响高速计数值。

★ 如将 DHCMOV 变为 DMOV，则得到的值是不实时的。



图中 D510 和 D500 都是在 M10 上升沿读出的 C236 的值，但 D510 因为是过时值，与当前值误差较大。

例二：带清零功能地读取高速计数当前值

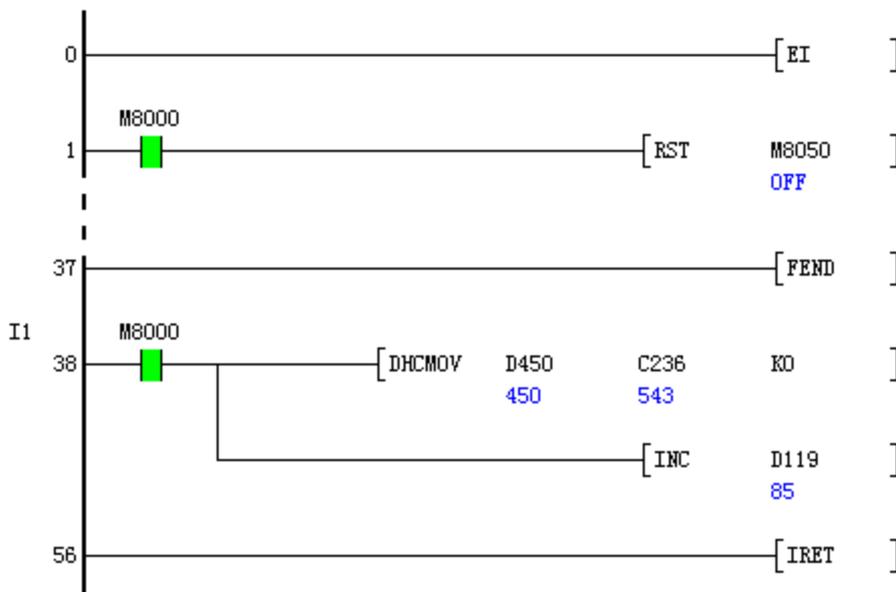


M10 吸合时，读取 C236 数据到 D500_D501，同时将 C236 清零。

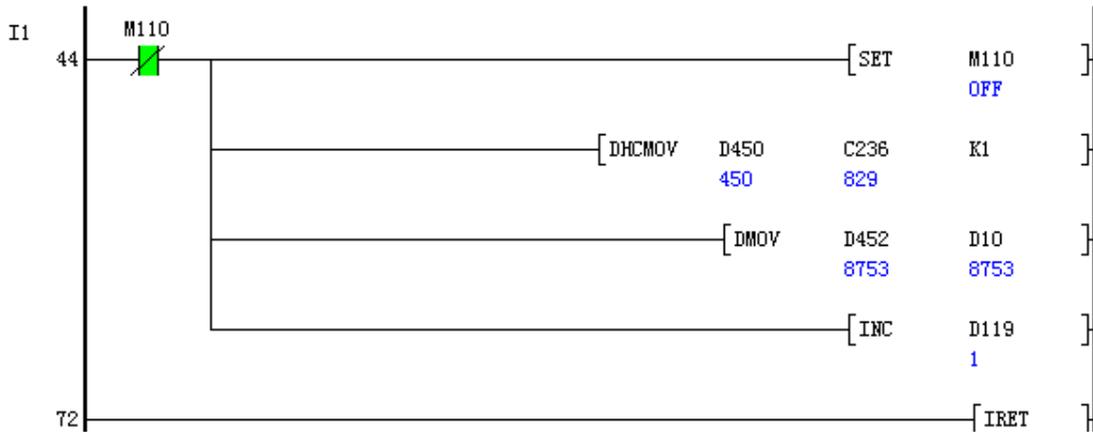
例三：实时修改高速计数器的值

当外部信号动作时，引发中断，此时将预设数据送到高速计数器中。

预设值只能通过 32 位数据寄存器来设置，示例中先将预设值 K450 写到 D450_D451 中，一旦 X0 信号从 OFF → ON 时，C236 的当前值立即改写成 D450 中的值。在此基础上重新计数。一般假设参考点时的坐标是固定的，而经过参考点时，预设一个固定值。



例四：先保存高速计数值而后改写高速计数器值



在参考点处引起中断后，一方面获取当前计数值，了解偏差大小；另一方面将预置值写到高速计数器中。示例中，预设值存放在 D450 中，修改前的高速计数值存放在 D452 中。

★ DHCMOV 是梯形图用户与底层高速处理的一个便利接口，是用户与底层数据交换的最快的通道，控制在 20 us 以下的延时。

将脉冲输出当前值寄存器纳入高速计数器范畴，相当于内部高速计数。用 DHCMOV 获取脉冲输出当前脉冲数也是实时的，控制在 20 us 以下延时。

因此读写高速处理的值，通过 DHCMOV 指令可以做到即时更新。

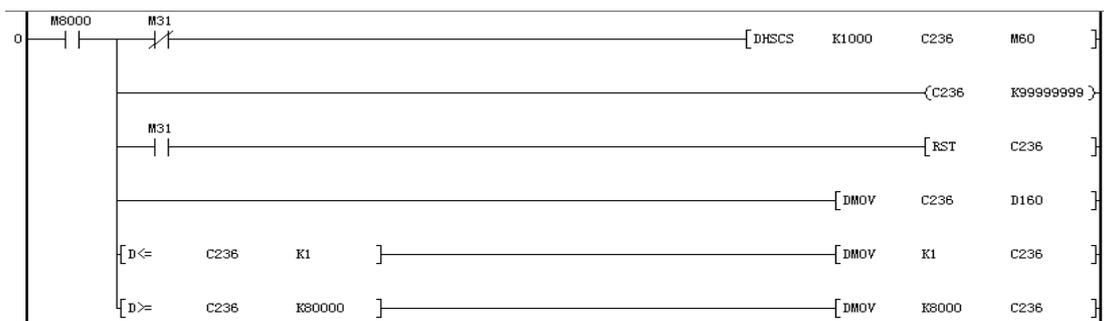
5、LP1 读取高速计数值方法

LP1 可通过置位 M8088 来读取高速计数器即时值

计数过程中，不能修改计数器的值，如用 DMOV 指令传送数据是不允许的。若要使修改成功，必须先断开相关指令的线圈。如下所示：



1 和 80000 是传送不到 C236 的，且当 M31 闭合时，C236 也不能被清零。若要使 M31 闭合时 C236 能清零，可在相关指令前串入 M31 常闭点，如下所示：



即要使清零生效，可在相关指令前串入清零条件的相反条件。

4-2-7 DHSCT 高速计数器表比较指令

1、功能

将比较数据与比较结果制成比较表格。

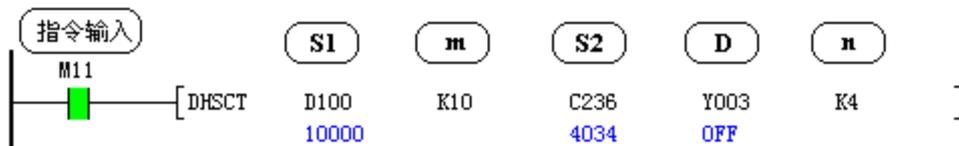
指定比较行后，驱动指令按行顺序进行比较。

当最后一行比较结束时，置位结束标识，同时当前比较行指向表格第一行。

一个比较数据对应一个比较结果。比较数据最多 128 个（32 位数据），一个比较结果对应最多 16 点[Y0~Y17]输出。

DHSCT 高速计数器表比较指令			
16 位指令	-	32 位指令	DHSCT
执行条件	常开/闭	适用型号	LP2 系列

2、指令格式：



S1：比较表格的起始软元件，32 位。一个表格行占用三个数据寄存器 48 位。其中比较数据 32 位，比较输出 16 位。16 位输出超出 Y17 部分的可以忽略。

m：比较表格的行数。每一行代表一个比较数， $1 \leq m \leq 128$ 。

S2：高速计数器(C235~C255)的编号。

D：动作输出起始软元件，位元件 Y000~Y017。

n：动作输出点数， $1 \leq n \leq 16$ 。

两个特殊软元件：表格计数器 D8078；表格比较结束标志位 M8071。

★ 表格计数器 D8078 作用：

①控制作用：当 DHSCT 指令输入为 OFF 时，指定起始比较行。如设定 D8078=3, 则指令输入为 ON 时，从表格的第四行开始进行比较，此后渐次顺序比较。用户只能在运行前改变表格计数器有效，指定范围是:0~(m-1)。

②监视作用：在表格指令运行过程中，表格计数器告诉用户，正在进行比较的表格行。当完成一行的比较后，自动加 1 将下一行作为当前比较行。如比较行是表格最后一行，则比较完后，置位表格比较结束标识 M8071, 同时表格计数器置为 0。如用户在运行中修改表格计数器 D8078, 则表格计数器不能正确指示当前比较行。

★ 表格比较结束标志位 M8071 作用：

当表格最后一行比较结束（源数据与最后一行比较数据一致）时，置位表格结束标志位 M8071, 即使指令触点断开, M8071 也不复位, 而是由用户清零。

但当程序比较行 D8078=0 比较完成, D8078=1 时, 自动复位 M8071。

★ 表格比较指令在用户程序中只可运行一条, 但可书写多条。若同时运行两条或以上的表格比较指令, 运行时会出现错误。

3、指令操作数软元件说明

操作数种类	软元件类型	说明
S1	D	32位通用数据寄存器； D0~D7800。
m	K, H	K1~K128； H1~H80。
S2	C	高速计数器C235~C255
D	Y	动作输出起始位软元件； 位元件Y000~Y017。
n	K, H	K1~K16； H1~H10。

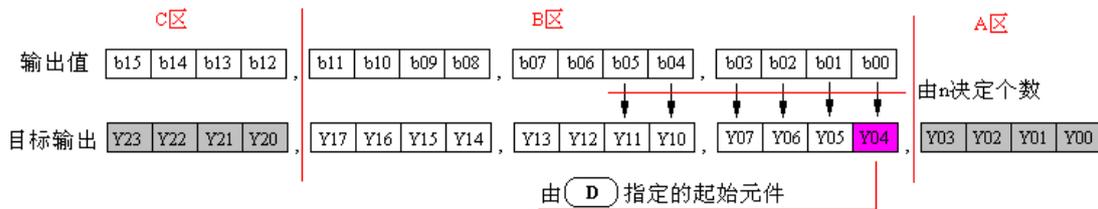
比较表格的构成：

S1 和 **m** :

每一比较行由 32 位比较数，16 位输出值构成，计三个 16 位数据寄存器。
一个比较表格由 m 行构成，因此表格共占用数据寄存器个数为 3m 个。
[对应位 1 表示置位，0 表示复位]

D 和 **n** :

将当前比较输出值送到以 **D** 为起始的 n 个输出元件中去。比如 **D** 指定为 Y4，
n=6，而输出值为 16 位数据 B1001,1001,1001,1001=H9999，则对应关系如下：



输出值定位的目标超出 Y17 或编号小于起始元件的不受比较表格控制。

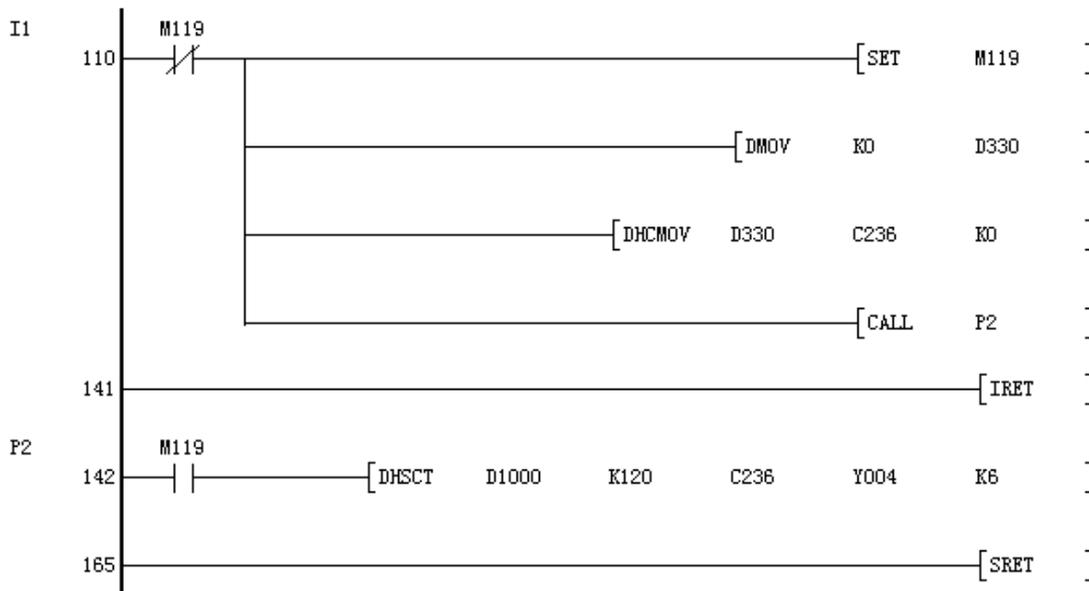
如：示例中的 Y20~Y23 超出 Y17；Y00~Y03 编号小于起始元件 Y04，均不受比较表格控制。
在上述条件下，目标元件 n 的个数决定了比较表格的控制位数。本例中，目标元件个数取值范围：K1~K12，大于 K12 的部分被忽略。

4、应用

例一：表格比较指令可用于以计数器驱动的周期性的快速定量开关动作中。如以中断信号 X0 启动一个计数周期（启动时间 20us 以下），在一个周期内，按计数值进行一系列的快速动作，其动作受比较值影响而与扫描周期无关。

设有以下的表格比较：表格行 m=10, dP=100, 起始目标元件 Y4，输出元件数 n=6。表格起始软元件 D1000。

行号	计数值 (2D)	动作值 (1D)	表格计数器 D8078	结束标识 M8071
1	1 * dP	1	0	0→1, RST M8071
2	2 * dP	2	1	OFF
3	3 * dP	3	2	OFF
4	4 * dP	4	3	OFF
5	5 * dP	5	4	OFF
6	6 * dP	6	5	OFF
7	7 * dP	7	6	OFF
8	8 * dP	8	7	OFF
9	9 * dP	9	8	OFF
10	10 * dP	10	9	9→0, SET M8071



说明:

允许 X0 中断, X0 上升沿中断, 置位 M119,调用 P2, 立即 (20 us 以下) 启动高速计数并进行表格比较。在逐行比较过程中, 表格计数器 D8078 顺序增加, 当 D8078 由 9→0 时, 表格比较结束标识 M8071 置位。输出值按图示关系由低到高送到 Y4, Y5, Y6, Y7, Y10, Y11。

第五章 脉冲输出

LP 系列 PLC 晶体管输出型具备脉冲输出功能，可使用不同的脉冲输出指令，来满足各种不同的应用场合。

LP 系列 PLC 脉冲输出指标如下：

机型（晶体管）	输出频率（Hz）	输出点分布
LP1 主机	2 路 20K	Y0、Y1
LP2-08M08T	2 路 80K	Y0、Y1
LP2 其余主机	4 路 100K	Y0、Y1、Y2、Y3

第一节 脉冲输出指令一览表

序号	名称	助记符	英文名称	备注
1	脉宽调制	PWM	Pulse Width Modulation	-
2	不带加减脉冲输出	DPLSY	Pulse Y	-
3	带加减脉冲输出	DPLSR	Pulse R	-
4	原点回归	DZRN	Zero Return	定位指令
5	相对定位	DDRVI	Drive to Increment	定位指令
6	绝对定位	DDRVA	Drive to Absolute	定位指令
7	中断定位	DDVIT	Drive Interrupt	定位指令
8	可变速脉冲输出	DPLSV	Pulse V	定位指令
9	多段脉冲输出	PTO	Pulse Train Output	定位指令
10	高速脉冲传送	DHCMOV	High Speed Counter Move	-

以上脉冲输出指令均针对晶体管输出型。

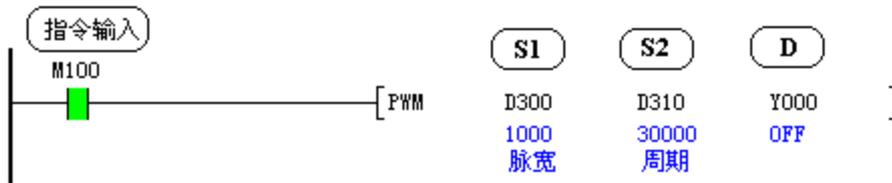
第二节 PWM 脉宽调制指令

1、功能：

指定脉冲周期和 ON 时间的脉冲输出指令。该指令可指定调节周期和通断比例。

PWM 脉宽调制指令			
16 位指令	PWM	32 位指令	-
执行条件	常开/闭	适用型号	LP2 系列

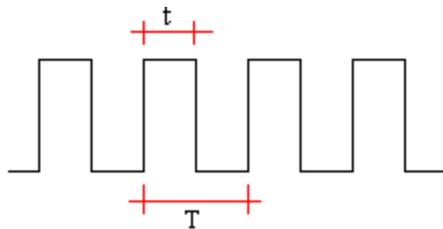
2、指令形式：16 位，连续执行。



S1：脉冲宽度 $t = 0 \sim 32767 \text{ us}$ ，**S1** \leq **S2**。但当 $t < 5\text{us}$ 时，因硬件电路原因，不能分辨。

S2：指定周期 $T = 1/f = 10 \sim 32767 \text{ us}$ 。f 频率范围为 $31\text{Hz} \sim 100\text{KHz}$ 。

D：Y000~Y003，请使用晶体管输出型 PLC。LP2 系列 16 点仅限于 Y000, Y001。



当 **指令输入** = ON 时，**D** 输出脉冲；当 **指令输入** = OFF 时，**D** 输出也变成 OFF。

3、指令操作数软元件说明

操作数种类	软元件类型	说明
S1	K, H, D,	能设置 16 位数值的软元件；支持在线修改； $0 \sim 32767$ ；但当 $t < 5\text{us}$ 时，因硬件电路原因，不能分辨。 S1 \leq S2 ，否则运行出错。
S2	K, H, D	能设置 16 位数值的软元件；支持在线修改； $10 \sim 32767$ 。
D	Y	仅限于 Y0~Y3；LP2 系列 16 点仅限于 Y000, Y001。

4、相关的特殊软元件说明

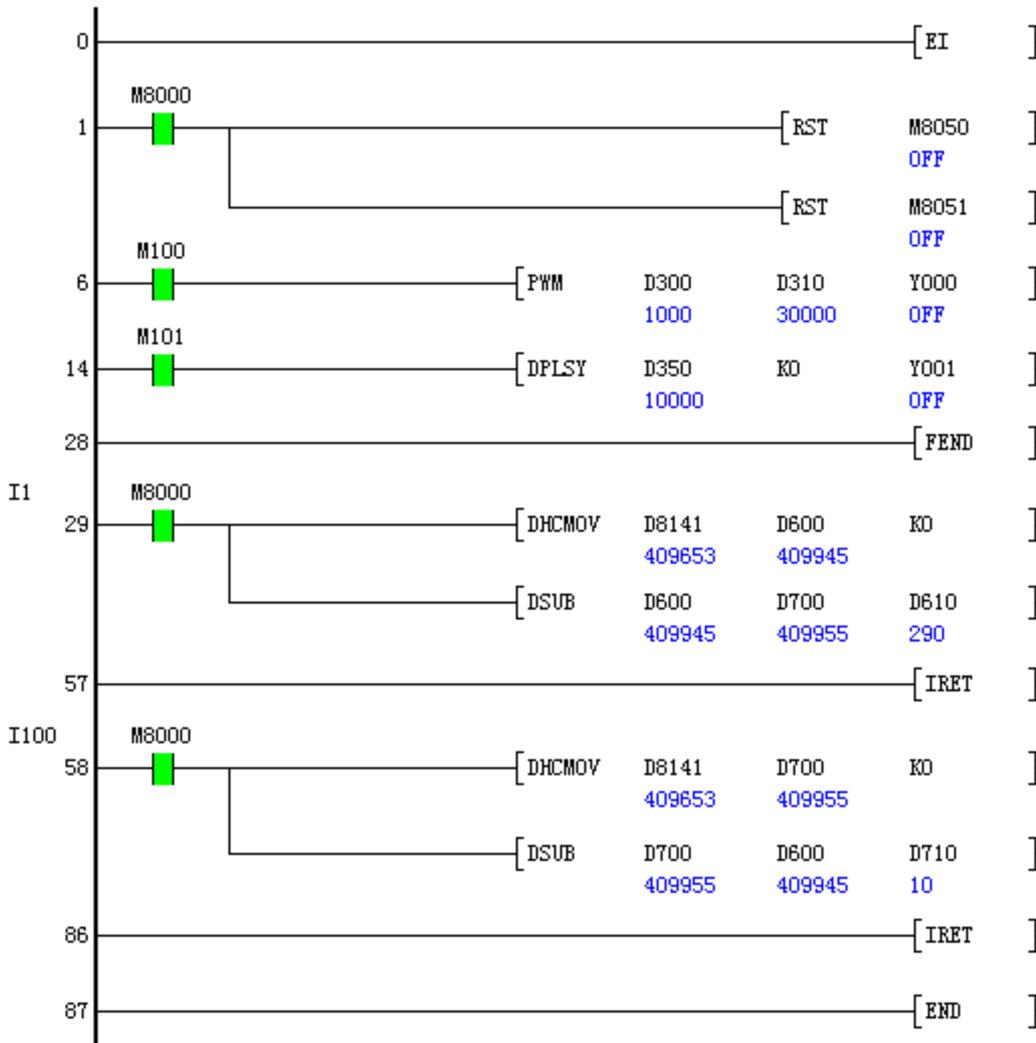
本指令没有对应的特殊软元件。

5、应用

例，测量 PWM 输出脉冲的高低电平宽度。

将 PWM 输出同时接到 X0 和 X1，X0 上升沿中断，X1 下降沿中断。

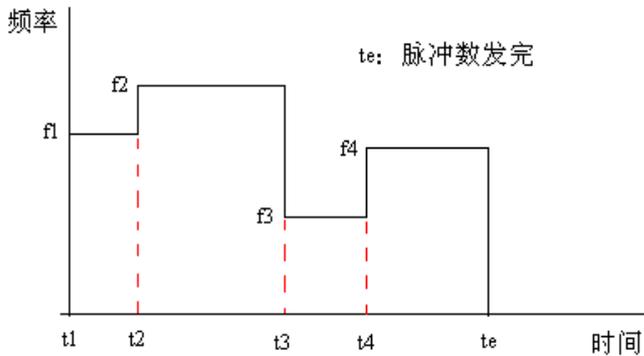
在中断程序中，读取标准脉冲（拟为 10KHz，由 Y1 提供）的脉冲数，并与上次中断的脉冲数相减，得到高低电平的脉冲数。上升沿中断得到的脉冲差值是低电平脉冲数，下降沿中断得到的脉冲差值是高电平脉冲数。



程序所示，D610=290 是低电平的标准脉冲数，D710 = 10 是高电平的标准脉冲数。分别代表低电平 290*0.1ms = 29.0 ms；高电平 10*0.1 ms =1.0 ms。（此处的低电平是 Y 与 COM 断开，高电平是 Y 与 COM 导通）

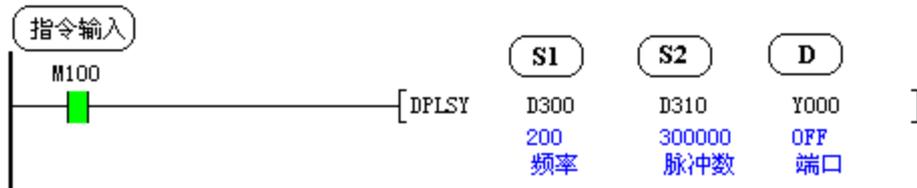
第三节 DPLSY 不带加减速脉冲输出指令

1、指令概述：发出给定频率(可以随时变更)和给定数目的脉冲信号。图示功能如下：



DPLSY 不带加减速脉冲输出指令			
16 位指令	-	32 位指令	DPLSY
执行条件	常开/闭	适用型号	LP1 系列、LP2 系列

2、指令形式：32 位，连续执行。



S1：指定脉冲频率，支持在线修改。

范围 LP1 系列为 1~32767(Hz)，LP2 系列为 3~100,000(Hz)。

指令输入为 ON 时：

频率设为 0 时，暂停发送脉冲，端口电平可能为高也可能为低；

频率设为 1、2、3 时均按 3 Hz 发脉冲；设为负数时，错误指示灯亮。

针对 LP1 系列，推荐单路最高频率 30KHz，两路同时最高频率 20KHz。针对 LP2 系列，频率设定大于 100,000 时，内部限制为 100,000。但 LP2-08M08T 单路脉冲输出 80,000，两路同时输出脉冲，请设到 50,000 以下；如两路计数、两路输出，请设到 25000 以下。

S2：指定输出脉冲数，不支持在线更改。

范围 0~2147483647；

设为 0，无限个数发送。

小于 0 或大于 2147483647 时错误指示灯亮。

D：指定脉冲输出端口编号，仅限于 Y000~Y003，晶体管输出型，LP1 系列及 LP2 系列 16 点仅限于 Y000,Y001。

指令输入：OFF 时，立即终止脉冲输出；ON 时按指定频率输出脉冲。
输出脉冲占空比 50% ON，50% OFF。

3、指令操作数软元件说明

操作数种类	软元件类型	说明
S1	K, H, D	脉冲频率； 能设置32位数值的软元件； 支持在线修改； LP1: 0~32767; LP2: 3~100000; LP2-08M08T: 3~80,000。
S2	K, H, D	输出脉冲数； 能设置32位数值的软元件； 不支持在线修改；0~2147483647。
D	Y	仅限于Y0~Y3； LP1 系列及 LP2-08M08T 仅限于 Y000, Y001。

S1 可在 **DPLSY** 指令执行时更改。更改发生作用的时间，是在程序执行到被执行的 **DPLSY** 指令时。

4、LP1 系列与 LP2 系列相关的特殊软元件说明：

● LP1 特殊软元件说明

LP1 系列					
	Y000	Y001	Y002	Y003	说明
脉冲输出中	M8224	M8225	-	-	脉冲发送过程中触点闭合，发送完成后触点断开。
脉冲输出结束	M8210	M8211	-	-	①设定的脉冲数发送完毕。 ②按停止命令脉冲发送结束。
急停_软控制	M8212	M8213	-	-	置 1 时立即停止。
累计脉冲总数	D8140_ D8141	D8142_ D8143	-	-	可以在线修改，且上电及拨码开关均会清除。
急停硬控制寄存器	D8152 bit0-bit7	D8152 bit8-bit15	-	-	Y0 脉冲急停控制使能 (X0-X7) Y1 脉冲急停控制使能 (X0-X7)

注：LP1 系列 D8152 为立即停止硬控制器寄存器

BIT0--BIT7： Y0 脉冲急停控制使能位（分别对应 X0--X7）；

BIT8--BIT15： Y1 脉冲急停控制使能位（分别对应 X0--X7）；

当急停功能使能位对应的输入点闭合时，立即停止发脉冲；

● LP2 特殊软元件说明

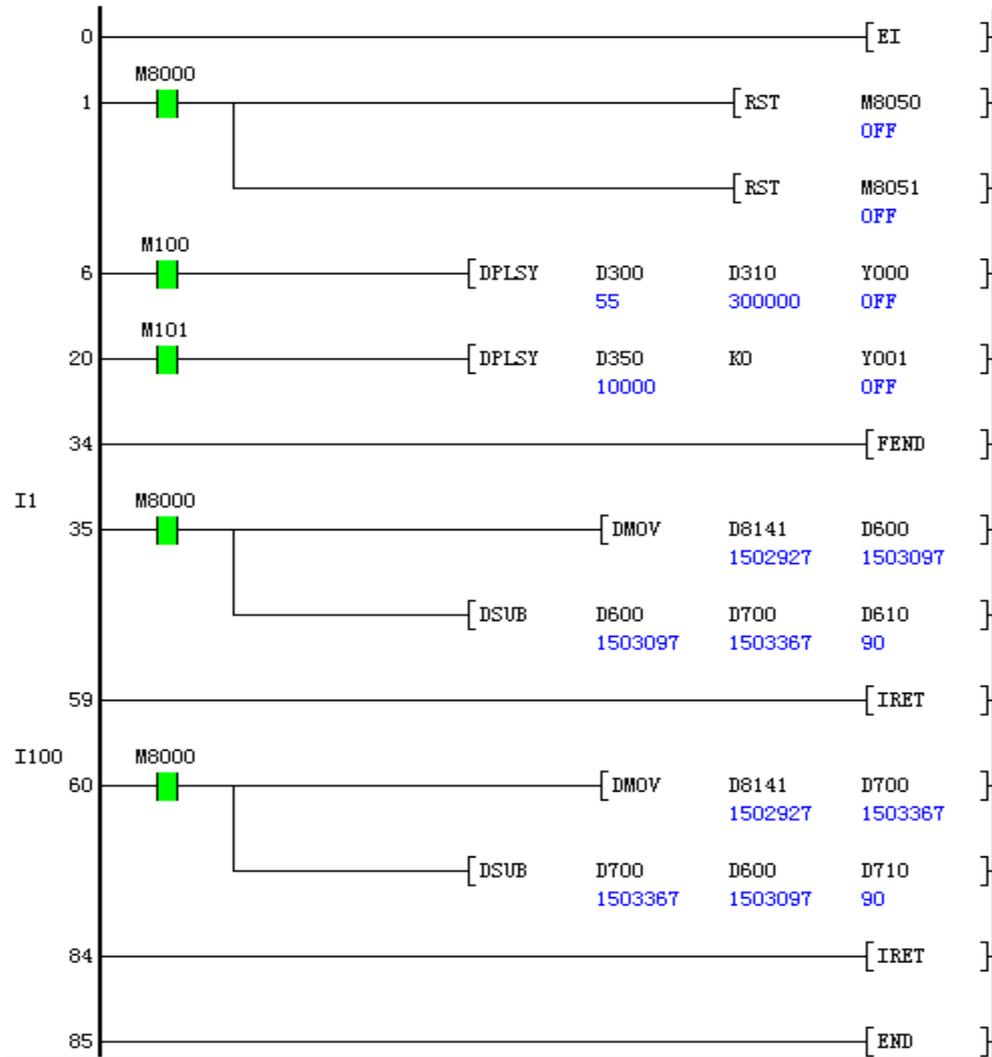
LP2 系列					
	Y000	Y001	Y002	Y003	说明
脉冲输出中	M8208	M8216	M8224	M8232	脉冲发送过程中触点闭合，发送完成后触点断开。
脉冲指令驱动中	M8209	M8217	M8225	M8233	指令输入 接通时 ON。
脉冲输出结束	M8210	M8218	M8226	M8234	①设定的脉冲数发送完毕。 ②按停止命令脉冲发送结束。
急停_软控制	M8212	M8220	M8228	M8236	置 1 时立即停止。
累计脉冲总数	D8131_ D8132	D8141_ D8142	D8151_ D8152	D8161_ D8162	可以在线修改，且上电及拨码开关均会清除。

5、应用

例 1，测量 DPLSY 输出脉冲的高低电平宽度。

将 DPLSY 输出 Y0 同时接到 X0 和 X1，X0 上升沿中断，X1 下降沿中断。

在中断程序中，读取标准脉冲（拟为 10KHz，由 Y1 提供）的脉冲数，并与上次中断的脉冲数相减，得到高低电平的脉冲数。上升沿中断得到的脉冲差值是低电平脉冲数，下降沿中断得到的脉冲差值是电平脉冲数。

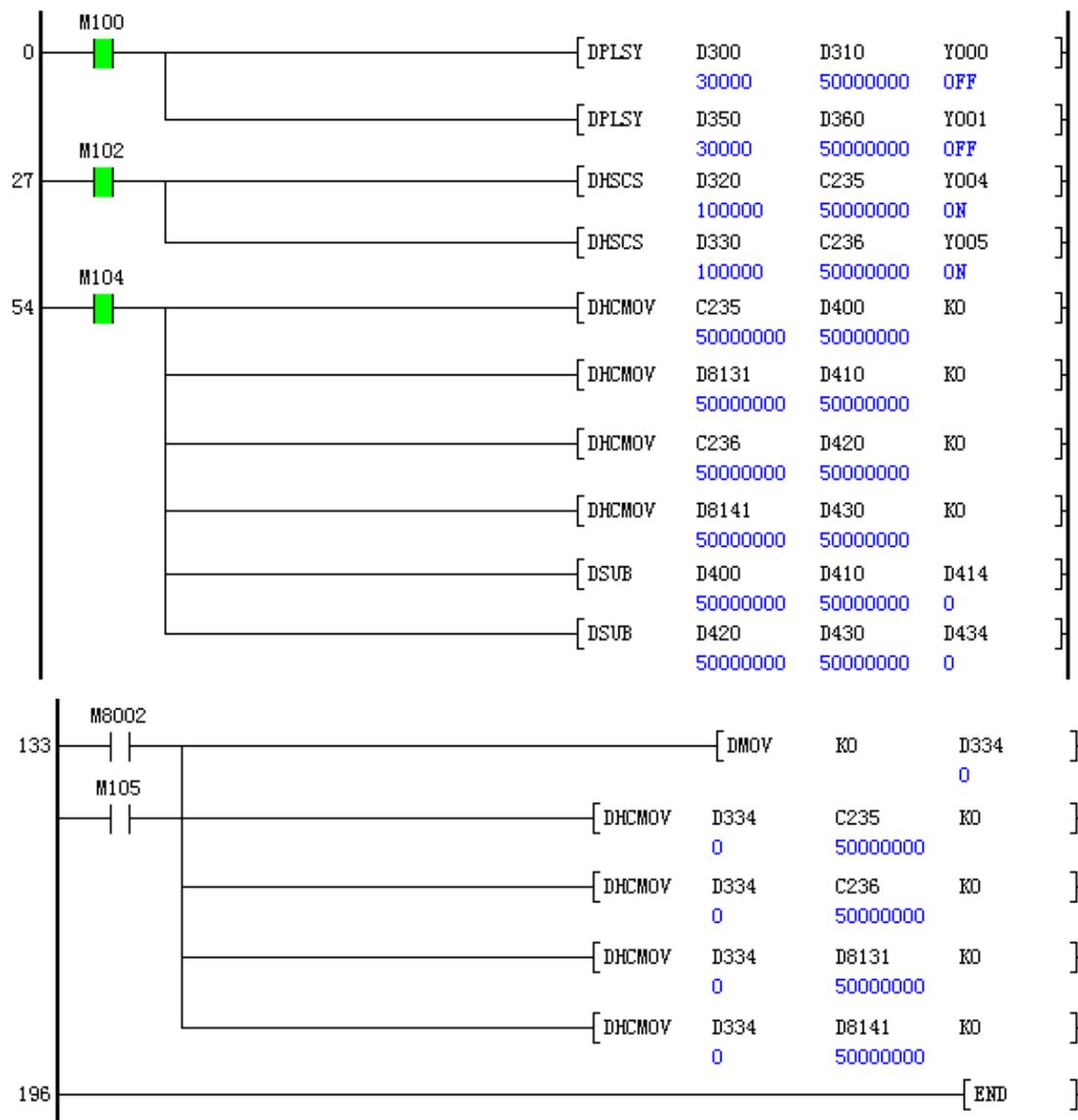


高低电平合计脉冲数:90+90=180,对应时间 $T=180*0.1\text{ ms}=18\text{ ms}$ ，对应频率 55.5Hz,高低电平各为 9 ms。

例 2,将 Y000、Y001 的输出对应接到 X0 和 X1，用 DPLSY 输出规定频率规定数量的脉冲，观察输入计数和输出计数。

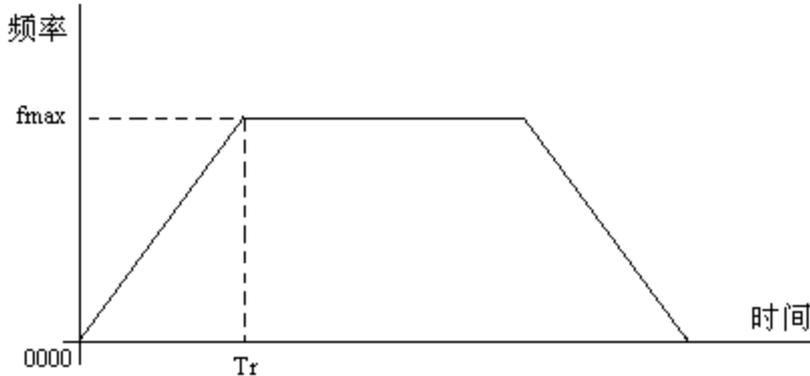
动态监控时，输入计数比输出计数少 2 个脉冲，折算时间 $2*1/30\text{ ms}=0.067\text{ ms}$ 。一方面是硬件时延，另一方面是计数机制的时延。而发送结束，输入输出的计数是相同的。本例是 LP2-08M08T 机型上测试的，因其高速计数和脉冲输出均受 CPU 机时影响，基本上是在极限情况下工作的。

完整的梯形图和脉冲数结束时的监控如下：



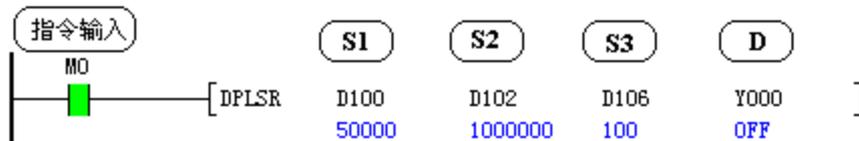
第四节 DPLSR 带加减速脉冲输出指令

1、指令概述：按梯形加减速发出给定频率和给定数目的脉冲信号。图示功能如下：



DPLSR 带加减速脉冲输出指令			
16 位指令	-	32 位指令	DPLSR
执行条件	常开/闭	适用型号	LP1 系列、LP2 系列

2、指令形式：32 位，连续执行。



- S1**：输出脉冲的最高频率 f_{max} 。

32 位整数，LP1 设定范围为 10 ~ 32767(Hz)；LP2 设定范围：3 ~ 100,000 (Hz)。
 <最小频率时，按最小频率给定。
 脉冲数不够时，速度达不到指定频率。
 不支持在线更改。
- S2**：设定输出脉冲数 (PLS)。

32 位整数，设定范围：1 ~ 2,147,483,647 (PLS)。
设为 0 时不发脉冲；设为负数时导致运行错误（错误指示灯亮）。
 不支持在线更改。
- S3**：升/降速时间 (ms)。

32 位整数；
 LP1 设定范围：50~5000(ms)；小于此范围按最小时间给定，超出此范围按最大时间给定。
 LP2 设定范围：5~32767 (ms)，超出此范围按 5ms 给定。
 不支持在线更改。
- D**：指定脉冲输出端口编号，仅限于 Y000~Y003，晶体管输出型，LP1 系列及 LP2 系列 16 点仅限于 Y000,Y001。

3、指令操作数软元件说明

操作数种类	软元件类型	说明
S1	K, H, D,	脉冲频率; 能设置32位数值的软元件; 不支持在线修改; LP1: 0~32767; LP2: 3~100000; LP2-08M08T: 3~80,000。
S2	K, H, D	输出脉冲数; 能设置32位数值的软元件; 不支持在线修改; 1~2147483647。
S3	K, H, D	加减速时间; 能设置32位数值的软元件; 不支持在线修改; LP1: 50~5000; LP2: 5~32767;
D	Y	仅限于Y0~Y3; LP1 系列及 LP2-08M08T 仅限于 Y000, Y001。

4、LP1 系列与 LP2 系列相关的特殊软元件说明:

● LP1 特殊软元件说明

LP1 系列					
	Y000	Y001	Y002	Y003	说明
脉冲输出中	M8224	M8225	-	-	脉冲发送过程中触点闭合, 发送完成后触点断开。
脉冲输出结束	M8210	M8211	-	-	①设定的脉冲数发送完毕。 ②按停止命令脉冲发送结束。
急停_软控制	M8212	M8213	-	-	置1时立即停止。
缓停_软控制	M8226	M8227	-	-	置 1 时, 脉冲减速停车
累计脉冲总数	D8140_ D8141	D8142_ D8143	-	-	可以在线修改, 且上电及拨码开关均会清除。
初始频率设置	D8149	D8150			
暂停硬控制寄存器	D8151 bit0-bit7	D8151 Bit8-bit15			Y0 脉冲暂停控制使能 (X0-X7) Y1 脉冲暂停控制使能 (X0-X7)
急停硬控制寄存器	D8152 bit0-bit7	D8152 bit8-bit15	-	-	Y0 脉冲急停控制使能 (X0-X7) Y1 脉冲急停控制使能 (X0-X7)

注: LP1 系列 D8151 为暂停硬控制寄存器

D8151: 水平段切换至减速段硬控制寄存器

BIT0--BIT7: Y0 脉冲暂停控制使能位 (分别对应 X0--X7);

BIT8--BIT15: Y1 脉冲暂停控制使能位 (分别对应 X0--X7);

当暂停功能使能位对应的输入点闭合时, 所发脉冲从水平段直接切换至减速段。

D8152: 立即停止硬控制寄存器

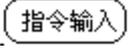
BIT0--BIT7: Y0 脉冲急停控制使能位 (分别对应 X0--X7);

BIT8--BIT15: Y1 脉冲急停控制使能位 (分别对应 X0--X7);

当急停功能使能位对应的输入点闭合时, 立即停止发脉冲;

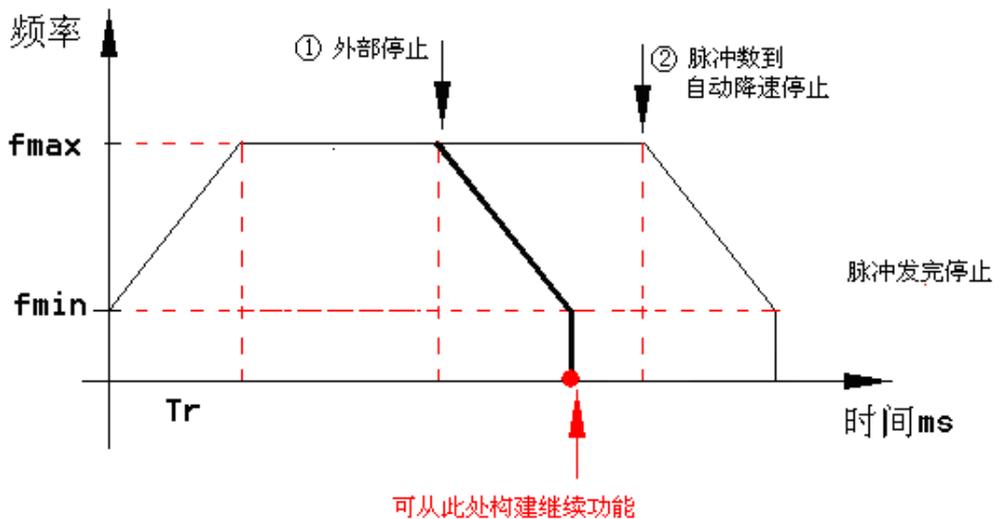
若一个输入点同时配置了暂停与急停功能, 触发时急停。

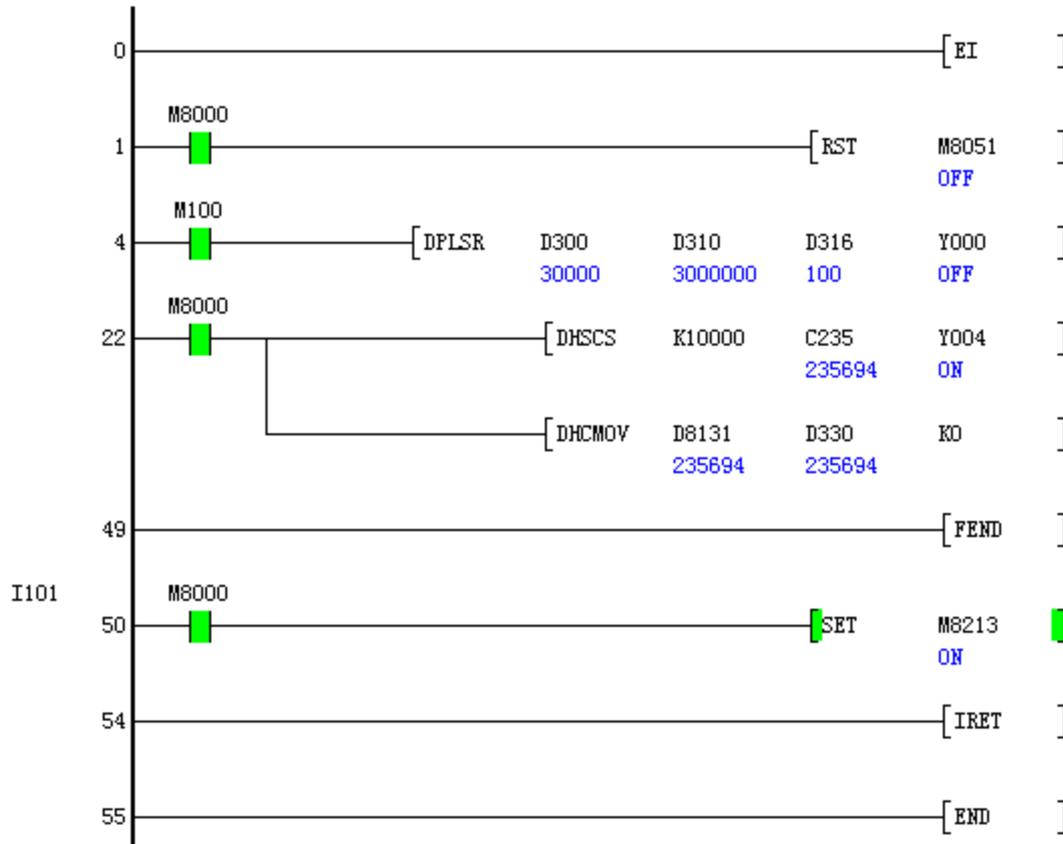
● LP2 特殊软元件说明

LP2 系列					
	Y000	Y001	Y002	Y003	说明
脉冲输出中	M8208	M8216	M8224	M8232	脉冲发送过程中触点闭合，发送完成后触点断开。
脉冲指令驱动中	M8209	M8217	M8225	M8233	 接通时 ON。
脉冲输出结束	M8210	M8218	M8226	M8234	① 设定的脉冲数发送完毕。 ② 按停止命令脉冲发送结束。
急停_软控制	M8212	M8220	M8228	M8236	置 1 时立即停止。
缓停_软控制	M8213	M8221	M8229	M8237	置 1 时（电平控制），脉冲减速 停车。
累计脉冲总数	D8131_ D8132	D8141_ D8142	D8151_ D8152	D8161_ D8162	可以在线修改，且上电及拨码 开关均会清除。
初始频率设置	D8133	D8143	D8153	D8163	16 位数据寄存器，0~32767。

5、应用

例，在用 DPLSR 走较长的定长时，因突发事件而停止，而当前脉冲数必须与实际行程相符合。那么该突发信号引起的停止应是缓停，因为急停因机械惯性导致实际位置与脉冲数不符。下次启动时，将余下位置走完。示意图如下：





梯形图说明：将 Y0 端口脉冲接到 X0 通过 C235（32 位）计数，同时 Y0 累计脉冲数 D8131（32 位）也在计数，X1 中断引起 DPLSR 指令的 Y0 脉冲输出缓停（置位 M8213）。停止后，C235 和 D8131 所显示的数值是已发送脉冲数。

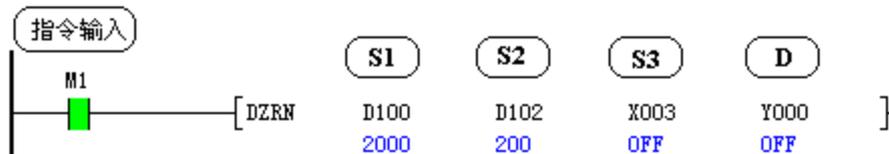
M8213 导致的缓停，不受扫描周期影响（在 STEP 里执行）。

第五节 DZRN 原点回归指令

1、指令概述:执行原点回归,使机械位置与可编程控制器内的当前值寄存器一致的指令。

DZRN 原点回归指令			
16 位指令	-	32 位指令	DZRN
执行条件	常开/闭	适用型号	LP2 系列

2、指令形式: 32 位, 连续执行。(仅适用于 LP2 系列)



S1 : 指定原点回归速度。32 位数据, 取值范围 3~100,000 Hz。

S2 : 指定爬行速度。16 位数据, 取值范围 3~32,767 Hz。

S3 : 近点信号 (DOG) 的输入软元件。X0~X7, a 触点接入, X0~X3 精度更高。

D : 指定脉冲输出端口编号, 仅限于 Y000~Y003, 晶体管输出型, LP2 系列 16 点仅限于 Y000,Y001。且综合频率 (高速计数和脉冲输出) 控制在 100,000 Hz 以内。

3、指令操作数软元件说明

操作数种类	软元件类型	说明
S1	K, H, D,	原点回归速度; 能设置 32 位数值的软元件; 不支持在线修改; 3 ~ 100,000; LP2-08M08T: 3~80,000。
S2	K, H, D	爬行速度; 能设置 16 位数值的软元件; 不支持在线修改; 3~ 32,767。
S3	X	X0~ X7 中断定位: 16 点 PLC: X000~X003; 16 点以上: X000~X005; 普通定位: X000~ X007; 普通定位精度较中断定位差。中断定位需正确开放对应的中断, 否则是普通定位或不能正确定位。
D	Y	仅限于 Y000~Y003, LP2 系列 16 点仅限于 Y000,Y001。

4、相关的特殊软元件说明

特殊辅助继电器(LP2 系列)						
序号	名称	Y000	Y001	Y002	Y003	说明
01	脉冲输出中	M8208	M8216	M8224	M8232	脉冲发送过程中触点闭合,发送完成后触点断开。
02	脉冲指令驱动中	M8209	M8217	M8225	M8233	 接通时 ON
03	脉冲输出结束	M8210	M8218	M8226	M8234	①设定的脉冲数发送完毕。 ②按停止命令脉冲发送结束。
04	急停_软控制	M8212	M8220	M8228	M8236	置 1 时立即停止。
05	缓停_软控制	M8213	M8221	M8229	M8237	置 1 时(电平控制),脉冲减速停车。
06	清零信号输出有效	M8074	M8082	M8090	M8098	仅对 DZRN
07	正转极限	M8072	M8080	M8088	M8096	
08	反转极限	M8073	M8081	M8089	M8097	
09	用户中断软元件	M8079	M8087	M8095	M8103	仅对 DDVIT
10	中断信号逻辑指定	M8078	M8086	M8094	M8102	仅对 DDVIT/PTO
11	加减速动作	M8214	M8222	M8230	M8238	仅对 DPLSV

特殊数据寄存器(LP2 系列)						
序号	名称	Y000	Y001	Y002	Y003	说明
01	脉冲当前值	D8131_ D8132	D8141_ D8142	D8151_ D8152	D8161_ D8162	32 位数据,可在线修改,且上电及拨码开关均会清除。初始值[0]。
02	基底速度	D8133	D8143	D8153	D8163	16 位数据, 0~ 32767。初始值[0]。
03	最高速度	D8134_ D8135	D8144_ D8145	D8154_ D8155	D8164_ D8165	32 位数据, 3~ 100,000。初始值[100,000]。
04	加速时间 [ms]	D8139	D8149	D8159	D8169	16 位数据, 5~ 32767。初始值[100]
05	减速时间 [ms]	D8140	D8150	D8160	D8170	16 位数据, 5~ 32767。初始值[100]
06	清零信号软元件指定	D8171	D8172	D8173	D8174	16 位数据。按位指定,对应 Y0~ Y17 共 16 位。仅对 DZRN。
07	中断信号指定	D8210				16 位, 仅对 DDVIT 初始值[H3210]

★ 上述表格有底纹部分的特殊软元件与本指令无关,列出仅供交叉参考,加以区别。

5、功能说明

- 1) 在 **S1** 中指定原点回归速度。
如果原点回归速度设定超过最高速度(由最高速度寄存器设定, 如 Y0 由 D8134_D8135 设定), 则按照最高速度动作。
- 2) 在 **S2** 中指定爬行速度。
设定范围 3~32,767(Hz)
- 3) 在 **S3** 中指定近点信号(DOG)的输入软元件(无触点输入)。
近点信号从 OFF 到 ON 时, 开始减速到爬行速度;
一旦从 ON 变为 OFF, 则结束原点回归。

作为普通定位, 如果将主机单元的 X000~X007 指定为近点信号(DOG), 因受到输入滤波器及扫描周期的影响, 原点位置会有所偏移。

中断定位可以提高原点位置精度, 但必须做到以下两点:

- ①、指定有中断功能的输入 X 端口作为近点信号。

LP2系列PLC	中断输入端口
LP2-08M08T	X000~X003
LP2 其余主机	X000~X005

- ②、开放对应端口的中断功能。

开放中断功能包括:

开放中断	执行EI指令	
指定中断口	X000	RST M8050
	X001	RST M8051
	X002	RST M8052
	X003	RST M8053
	X004	RST M8054
	X005	RST M8055

无需编写外部中断程序, 即使编写外部中断程序也不能执行。如 X000 作为原点 DOG 中断信号, 无需编写 I000 或 I001 的程序。即使编写 I000 或 I001 的程序也不能执行。

用中断方式作为原点回归的近点信号输入(DOG), 如爬行速度在 1000Hz 时, 其定位误差为 1 个脉冲(与外界开关检测的重复精度有关)。

注意: 作为中断原点定位, 需完成的两步, 如只写其中一步, 则有如下后果:

- ①、开放中断(执行 EI 指令)而未指定中断口: 则指定的近点信号只能是普通定位。
- ②、指定中断口, 而没有开放中断: 则 DZRN 无法完成定位功能, 一直运行下去, 直到急停、缓停、断开驱动触点、碰到反向限位开关等才停下。
- ③、开放中断, 正确指定中断口: 按中断定位方式, 完成原点回归(用户目的)。
- ④、无中断开放, 不指定中断端口: 原点回归指令按普通定位方式进行原点定位(用户次目的)。

(输出清零信号时, 请将清零信号输出有效标志位置 ON。)

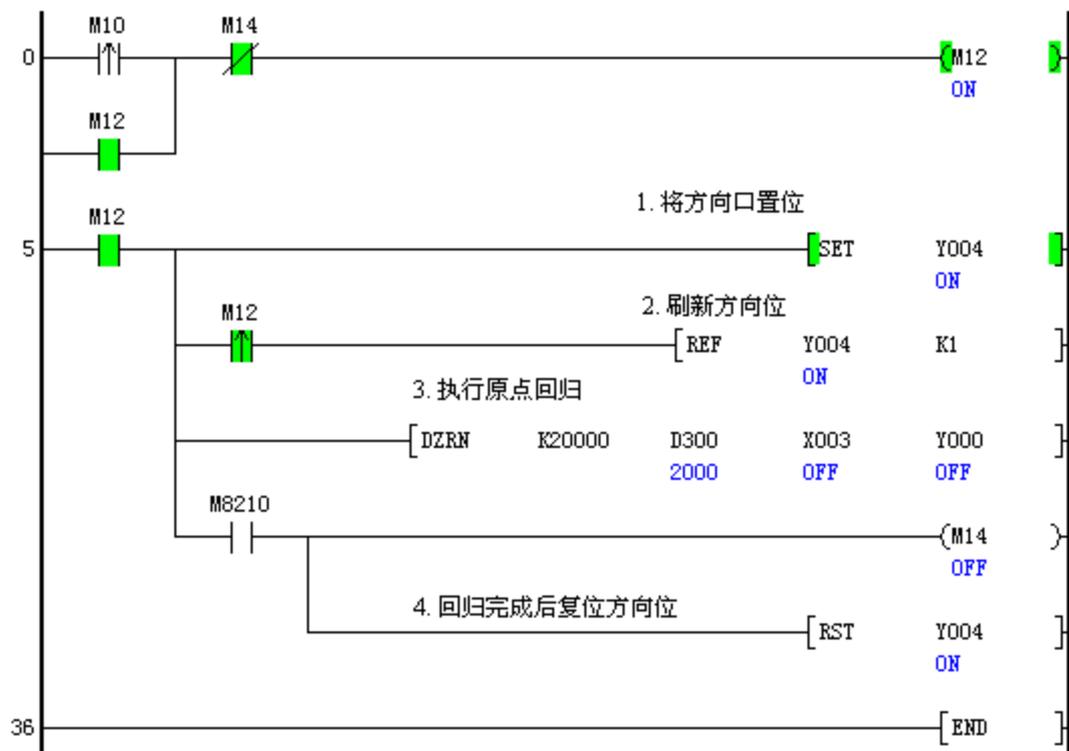
4) 在 **D** 中指定输出脉冲的输出编号 Y000~Y003。LP2 的 16 点输出 Y000~Y001。

5) 原点回归方向。

该指令驱动期间当前值寄存器的数值向减少的方向动作, 即反转方向动作。但该指令并未规定方向位继电器。

此外, 向正转方向进行原点回归时, 请按照如下顺序, 用程序对作为「旋转方向」接线的输出继电器(Y)进行控制。

- a) 将 Y□□□(旋转方向)置位(ON)。
- b) 用 REF 指令对 Y□□□做输出刷新。
- c) 执行原点回归(DZRN)指令。
- d) 用原点回归(DZRN)指令的执行结束标志位, 复位 Y□□□(旋转方向)。



6) 清零信号的输出。

该指令具有在位置停止后, 输出清零信号的功能。需要在原点回归动作中输出清零信号的时候, 请将清零信号输出功能有效标志位(下表)置为 ON 状态。

脉冲输出端	Y000	Y001	Y002	Y003
清零信号输出有效标志位的状态	M8074=ON	M8082=ON	M8090=ON	M8098=ON
清零信号的软元件编号	D8171	D8172	D8173	D8174

★ 清零信号软元件指定寄存器说明:

以脉冲输出口 Y000 为例, 说明 DZRN 指令的清零信号的输出指定。

- ①、M8074=OFF 时, 不输出清零信号。
- ②、M8074=ON 时, 输出清零信号, 其输出端口由 D8171 指定, 指定对应关系如下:

D8171 位	B_15	B_14	B_13	B_12	B_11	B_10	B_09	B_08
清零输出 Y	Y017	Y016	Y015	Y014	Y013	Y012	Y011	Y010
D8171 位	B_07	B_06	B_05	B_04	B_03	B_02	B_01	B_00
清零输出 Y	Y007	Y006	Y005	Y004	Y003	Y002	Y001	Y000

当 D8171 的位选择为 1 时，对应的 Y 就作为清零输出。

如 D8171 的第七位被选择 (D8171=H0080)，Y007 作为清零输出信号。

当原点回归正常结束时，清零信号会被置位，并一直保持置位状态，直到用户程序将其清除。

在用户使用时，可能将多个 Y 端口都选择为清零输出，程序因此也会输出多个清零信号。

如果 D8171 为零，表示无清零信号输出，等同于 M8074=OFF 时的状态。

6、动作说明

以脉冲输出端 Y000 为例，说明原点回归 DZRN 的动作。

1) 执行原点回归用 DZRN 指令。

2) 以 **S1** 指定的原点回归速度移动。

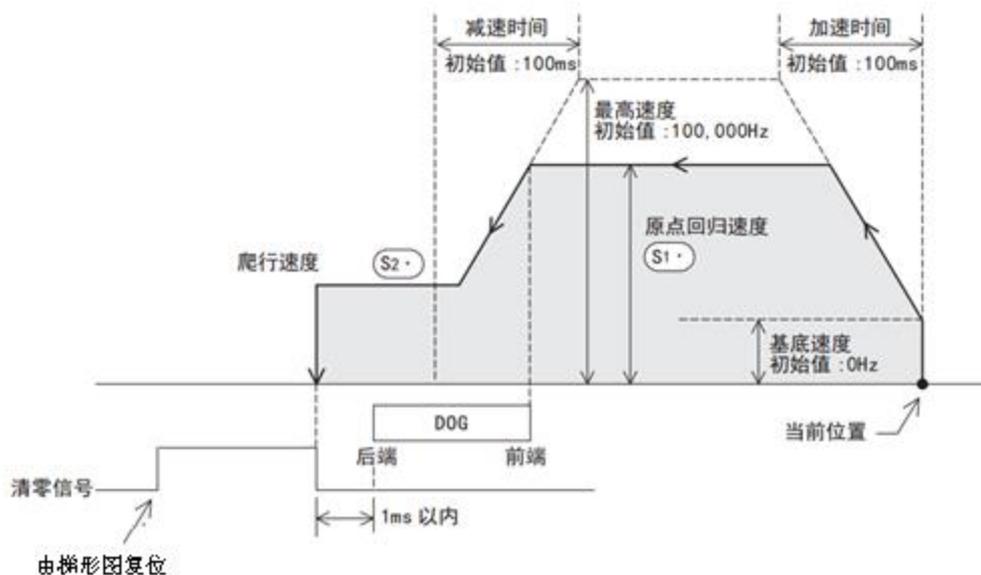
3) 一旦 **S3** 指定的近点信号 (DOG) 为 ON，就开始减速，直到减速到 **S2** 指定的爬行速度为止。

4) 当 **S3** 指定的近点信号 (DOG) 从 ON 到 OFF 后，则立即停止脉冲的输出。

5) 清零信号输出功能有效时 (M8074=ON)，在近点信号 (DOG) ON → OFF 后 1ms 内，输出清零信号，清零信号由 D8171 指定，具体参看“清零信号的输出”。清零信号由用户程序来复位。

6) 清零脉冲当前值寄存器 (D8131_D8132)。

7) 指令执行结束标志位 M8210=ON，结束原点回归动作。



7、注意事项

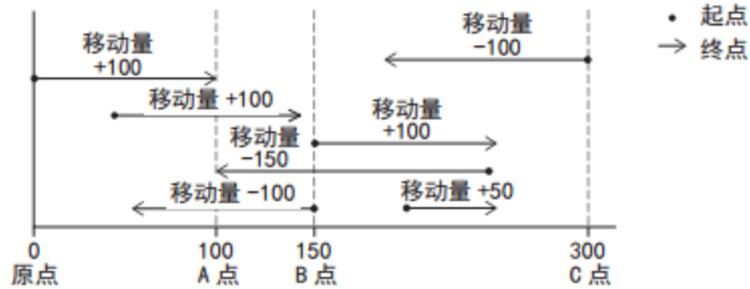
- 1) 近点信号(DOG)中指定了中断 X000~X005 时, 不能和以下的用途重复使用。
 - 高速计数器
 - 外部中断程序
 - SPD 指令
 - DDVIT 指令
 - PTO 指令
- 2) 设计近点信号(DOG)时, 请考虑有足够为 ON 的时间能充分减速到爬行速度。
该指令在 DOG 的前端开始减速到爬行速度, 在 DOG 的后端停止, 清除当前值寄存器。在 DOG 的后端前, 没有能够减速到爬行速度时, 会导致停止位置偏移。
- 3) 请使爬行速度足够慢。
原点回归指令的停止是立即停止的, 如果爬行速度过快, 会由于惯性导致停止位置偏移。
- 4) 不支持 DOG 搜索功能, 所以请从近点信号的前侧开始原点回归动作。
- 5) 如果在原点回归过程中, 指令驱动触点变为 OFF, 则减速停止。
- 6) 脉冲输出中监控(BUSY / READY)为 ON 时, 使用该输出的其他脉冲输出指令不能执行。
即使指令驱动触点为 OFF, 在脉冲输出中监控(BUSY/READY)为 ON 期间, 也不要执行其他脉冲输出指令。
- 7) 以下情况时, 指令执行结束标志位置 ON, 结束指令的执行。
 - 正转限位标志位以及反转标志位为 ON 时, 减速停止。
 - 与动作方向相反的极限标志位(正转或者反转)动作时, 减速停止。

第六节 DDRVI 相对定位指令

相对定位和绝对定位作为定位控制时设定目标位置的两种方法。

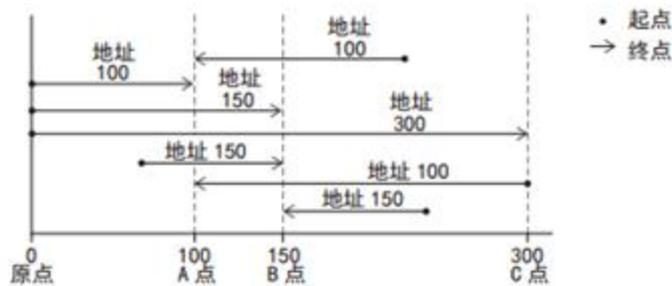
以当前停止的位置作为起点，指定移动方向和移动量进行定位，称为相对定位。

如下图所示：不同的起点，给出相同的移动量，其终点也不相同。



以原点为基准指定位置(绝对地址)进行定位，称为绝对定位。起点在哪里都没有关系。

如下图所示，无论起点在哪里，地址是不变的。



相对定位给出的是偏移量（相对地址），绝对定位给出的是地址。

1、指令概述:按相对地址进行定位驱动指令,以当前位置为参考点,给出目标点的方向(脉冲数正负号表示)和移动距离(脉冲数表示)的驱动方式。

DDRVI 相对定位指令			
16 位指令	-	32 位指令	DDRVI
执行条件	常开/闭	适用型号	LP2 系列

2、指令形式: 32 位, 连续执行。(仅限于 LP2 系列)



S1 : 指定输出脉冲数(相对地址), 32 位数据。
-2,147,483,648~2,147,483,647 (0 除外)。

S2 : 指定输出脉冲频率, 32 位数据。3~100,000, LP2 的 16 点 PLC 单路脉冲

输出 80,000，两路同时输出脉冲，请设到 50,000 以下。

D1：指定脉冲输出端口编号，仅限于 Y000~Y003，晶体管输出型，LP2 系列 16 点仅限于 Y000,Y001。且综合频率（高速计数和脉冲输出）控制在 100,000 Hz 以内。

D2：指定脉冲方向输出端口。由指令判断而给出方向，正方向时，方向输出为 ON。Y4~Y7 对应 Y0~Y3。不需要使用脉冲方向位时，用 M8000。

3、指令操作数软元件说明

操作数种类	软元件类型	说明
S1	K, H, D	输出脉冲数（相对地址），32 位数据； -2,147,483,648~2,147,483,647(0 除外)
S2	K, H, D	输出脉冲频率，32 位数据。3~100,000； LP2-08M08T：3~80,000。
D1	Y	脉冲输出端口； 仅限于 Y0~Y3； LP2-08M08T 仅限于 Y000,Y001
D2	Y, M	脉冲方向输出端口。 Y4~Y7 对应 Y0~Y3。 不需要使用脉冲方向位时，用 M8000。

4、相关的特殊软元件说明

特殊辅助继电器(LP2 系列)						
序号	名称	Y000	Y001	Y002	Y003	说明
01	脉冲输出中	M8208	M8216	M8224	M8232	脉冲发送过程中触点闭合，发送完成后触点断开。
02	脉冲指令驱动中	M8209	M8217	M8225	M8233	指令输入 接通时 ON
03	脉冲输出结束	M8210	M8218	M8226	M8234	① 设定的脉冲数发送完毕。 ② 按停止命令脉冲发送结束。
04	急停_软控制	M8212	M8220	M8228	M8236	置 1 时立即停止。
05	缓停_软控制	M8213	M8221	M8229	M8237	置 1 时（电平控制），脉冲减速停车。
06	清零信号输出有效	M8074	M8082	M8090	M8098	仅对 DZRN
07	正转极限	M8072	M8080	M8088	M8096	
08	反转极限	M8073	M8081	M8089	M8097	
09	用户中断软元件	M8079	M8087	M8095	M8103	仅对 DDVIT

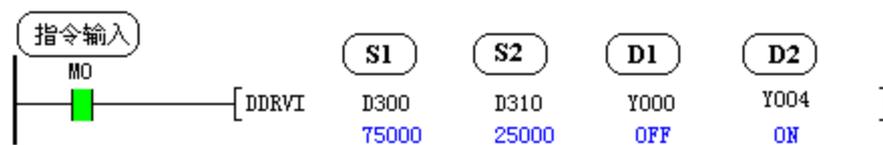
10	中断信号逻辑指定	M8078	M8086	M8094	M8102	仅对 DDVIT/PTO
11	加减速动作	M8214	M8222	M8230	M8238	仅对 DPLSV

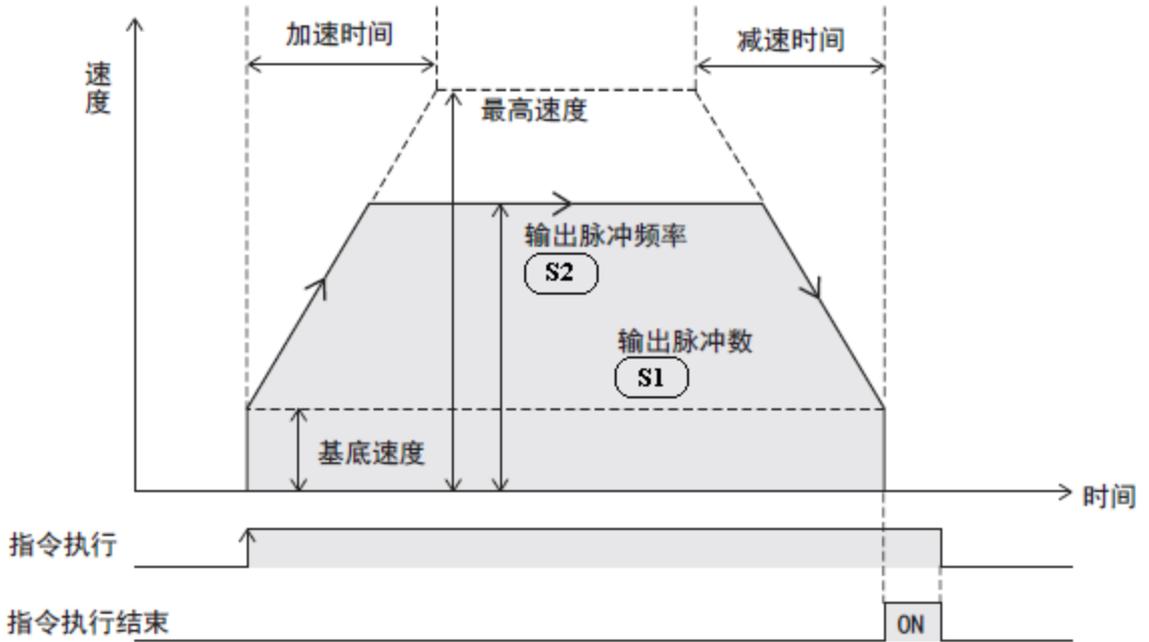
特殊数据寄存器(LP2 系列)						
序号	名称	Y000	Y001	Y002	Y003	说明
01	脉冲当前值	D8131_ D8132	D8141_ D8142	D8151_ D8152	D8161_ D8162	32 位数据，可在线修改，且上电及拨码开关均会清除。初始值[0]。
02	基底速度	D8133	D8143	D8153	D8163	16 位数据，0~ 32767。初始值[0]。
03	最高速度	D8134_ D8135	D8144_ D8145	D8154_ D8155	D8164_ D8165	32 位数据，3~ 100,000。初始值[100,000]。
04	加速时间 [ms]	D8139	D8149	D8159	D8169	16 位数据，5~ 32767。初始值[100]
05	减速时间 [ms]	D8140	D8150	D8160	D8170	16 位数据，5~ 32767。初始值[100]
06	清零信号软元件指定	D8171	D8172	D8173	D8174	16 位数据。按位指定，对应 Y0~ Y17 共 16 位。仅对 DZRN。
07	中断信号指定	D8210				16 位，仅对 DDVIT 初始值[H3210]

★ 上述表格有底纹部分的特殊软元件与本指令无关，列出仅供交叉参考，加以区别。

5、功能和动作说明

相对驱动指令格式和动作示意图如下：





- 1) 在 **S1** 中指定输出脉冲数(相对地址值)。
32 位数据，设定范围：-2,147,483,648~2,147,483,647 (0 除外)。
- 2) 在 **S2** 中指定输出脉冲频率。
32 位数据，设定范围：3~100,000(Hz)
- 3) 在 **D1** 中指定输出脉冲的输出编号 Y000~Y003。16 点 PLC 仅 Y000、Y001。
- 4) 在 **D2** 中指定输出旋转方向信号的软元件编号。

D2 中指定的 软元件的ON/OFF状态	旋转方向(当前值的增减)
ON	S1 中指定的数为正数时，脉冲输出当前值增加。
OFF	S1 中指定的数为负数时，脉冲输出当前值减少。

方向位的约束：

脉冲端口	Y0	Y1	Y2	Y3
方向位选择	Y4, M8000	Y5, M8000	Y6, M8000	Y7, M8000

6、注意要点

- ★ 在指令执行过程中，即使改变操作数的内容，也不反映到当前的运行中。在下次的指令驱动时才有效。

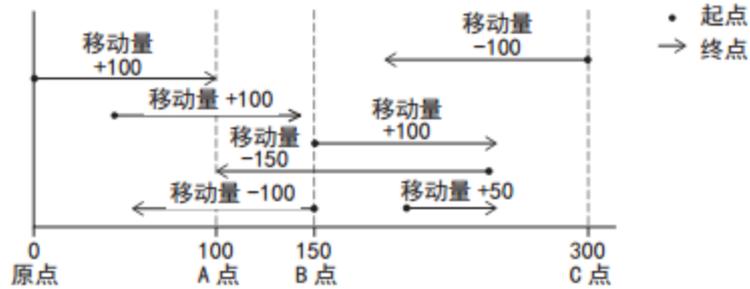
- ★ 在指令执行过程中，驱动触点为 OFF 时，减速停止，指令执行结束标志位 ON。
- ★ 动作方向的极限标志位(正转或者反转)动作时，减速停止，指令执行结束标志位 ON。
- ★ 脉冲输出中监控(BUSY / READY)为 ON 时，使用该输出的其他脉冲输出指令不能执行。
即使指令驱动触点为 OFF，在脉冲输出中监控(BUSY/READY)为 ON 期间，也不要执行其他脉冲输出指令。

第七节 DDRVA 绝对定位指令

相对定位和绝对定位作为定位控制时设定目标位置的两种方法。

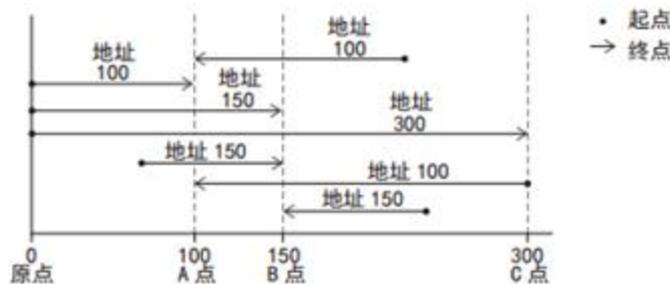
以当前停止的位置作为起点，指定移动方向和移动量进行定位，称为相对定位。

如下图所示：不同的起点，给出相同的移动量，其终点也不相同。



以原点为基准指定位置(绝对地址)进行定位，称为绝对定位。起点在哪里都没有关系。

如下图所示，无论起点在哪里，地址是不变的。



相对定位给出的是偏移量（相对地址），绝对定位给出的是地址。

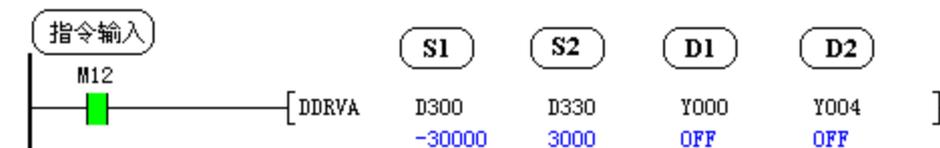
本指令是绝对定位指令，给出的目标位置是绝对地址，而非移动量。

1、功能

按绝对地址进行定位驱动指令，以原点为参考点，给出目标点的方向（正负号表示正向和反向）和距离（脉冲数表示）的驱动方式。而实际移动的方向是正向还是反向以及移动距离的大小，还与当前位置有关。

DDRVA 绝对定位指令			
16 位指令	-	32 位指令	DDRVA
执行条件	常开/闭	适用型号	LP2 系列

2、指令形式：32 位，连续执行。（仅限于 LP2 系列）



S1：指定目标位置，用脉冲数表示(绝对地址)，32 位数据。

-2,147,483,648~2,147,483,647 (0 除外)。

S2：指定输出脉冲频率，32 位数据。3~100,000，LP2 的 16 点 PLC 单路脉冲输出 80,000，两路同时输出脉冲，请设到 50,000 以下。

D1：指定脉冲输出端口编号，仅限于 Y000~Y003，晶体管输出型，LP2 系列 16 点仅限于 Y000,Y001。且综合频率（高速计数和脉冲输出）控制在 100,000 Hz 以内。

D2：脉冲方向输出端口。由指令判断而给出方向，正方向时，方向输出为 ON；Y4~Y7 对应 Y0~Y3。不需要使用脉冲方向位时，用 M8000。

3、指令操作数软元件说明

操作数种类	软元件类型	说明
S1	K, H, D	输出脉冲数（绝对地址），32 位数据； -2,147,483,648~2,147,483,647(0 除外)
S2	K, H, D	输出脉冲频率，32 位数据。3~100,000； LP2-08M08T：3~80,000。
D1	Y	脉冲输出端口； 仅限于 Y0~Y3； LP2-08M08T 仅限于 Y000,Y001
D2	Y, M	脉冲方向输出端口。 Y4~Y7 对应 Y0~Y3。 不需要使用脉冲方向位时，用 M8000。

4、相关的特殊软元件说明

特殊辅助继电器 (LP2 系列)						
序号	名称	Y000	Y001	Y002	Y003	说明
01	脉冲输出中	M8208	M8216	M8224	M8232	脉冲发送过程中触点闭合，发送完成后触点断开。
02	脉冲指令驱动中	M8209	M8217	M8225	M8233	指令输入 接通时 ON
03	脉冲输出结束	M8210	M8218	M8226	M8234	① 设定的脉冲数发送完毕。 ② 按停止命令脉冲发送结束。
04	急停_软控制	M8212	M8220	M8228	M8236	置 1 时立即停止。
05	缓停_软控制	M8213	M8221	M8229	M8237	置 1 时（电平控制），脉冲减速停车。
06	清零信号输出有效	M8074	M8082	M8090	M8098	仅对 DZRN
07	正转极限	M8072	M8080	M8088	M8096	
08	反转极限	M8073	M8081	M8089	M8097	

09	用户中断软元件	M8079	M8087	M8095	M8103	仅对 DDVIT
10	中断信号逻辑指定	M8078	M8086	M8094	M8102	仅对 DDVIT/PTO
11	加减速动作	M8214	M8222	M8230	M8238	仅对 DPLSV

特殊数据寄存器(LP2 系列)						
序号	名称	Y000	Y001	Y002	Y003	说明
01	脉冲当前值	D8131_ D8132	D8141_ D8142	D8151_ D8152	D8161_ D8162	32 位数据，可在线修改，且上电及拨码开关均会清除。初始值[0]。
02	基底速度	D8133	D8143	D8153	D8163	16 位数据，0~ 32767。初始值[0]。
03	最高速度	D8134_ D8135	D8144_ D8145	D8154_ D8155	D8164_ D8165	32 位数据，3~ 100,000。初始值[100,000]。
04	加速时间 [ms]	D8139	D8149	D8159	D8169	16 位数据，5~ 32767。初始值[100]
05	减速时间 [ms]	D8140	D8150	D8160	D8170	16 位数据，5~ 32767。初始值[100]
06	清零信号软元件指定	D8171	D8172	D8173	D8174	16 位数据。按位指定，对应 Y0~Y17 共 16 位。仅对 DZRN。
07	中断信号指定	D8210				16 位，仅对 DDVIT 初始值[H3210]

★ 上述表格有底纹部分的特殊软元件与本指令无关，列出仅供交叉参考，加以区别。

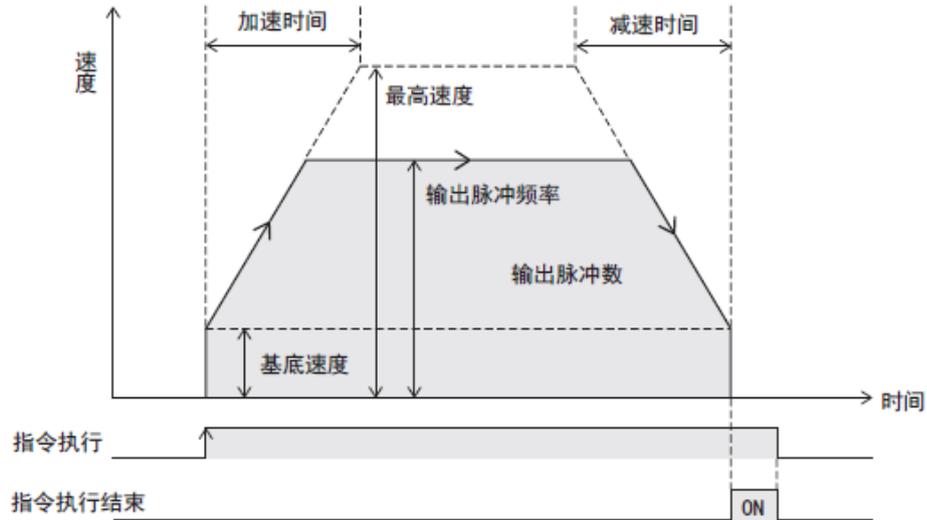
5、功能和动作说明

绝对驱动指令格式和动作示意图如下：



S1：指定目标位置，用脉冲数表示(绝对地址) [-2,147,483,648~2,147,483,647]。

S2：指定输出脉冲频率。32 位数据。3~100,000 Hz。



图示中的基底速度、最高速度、加速时间、减速时间均由特殊软元件指定。

- 1) 在 **S1** 中指定目标位置(绝对地址值)，即距离原点的输出脉冲数。
32 位数据，范围：-2,147,483,648~2,147,483,647。
- 2) 在 **S2** 中指定输出脉冲频率。
32 位数据，范围：3~100,000 Hz。
- 3) 在 **D1** 中指定输出脉冲的输出编号 Y000~Y003。16 点 PLC 仅 Y000、Y001。
- 4) 在 **D2** 中指定输出旋转方向信号的软元件编号。主机本体的输出端口，请使用晶体管输出。旋转方向和指定软元件的 ON/OFF 状态如下表所示。但是，在该指令执行过程中，请用户不要对 **D2** 指定的输出进行控制。

D2 中指定的 软元件的 ON/OFF 状态	旋转方向(当前值的增减)	
ON	S1 中指定的数大于当前位置时，正转，脉冲输出当前值增加	正转或者反转，是绝对地址和当前位置的关系决定的。 绝对地址由 S1 指定。 当前位置从“脉冲当前值寄存器”获取。如 Y0 的当前位置=D8131_D8132。
OFF	S1 中指定的数小于当前位置时，反转，脉冲输出当前值减少	

方向位的约束：

脉冲端口	Y0	Y1	Y2	Y3
方向位选择	Y4, M8000	Y5, M8000	Y6, M8000	Y7, M8000

6、注意要点

- ★ 在指令执行过程中，即使改变操作数的内容，也不反映到当前的运行中。

在下次的指令驱动时才有效。

- ★ 在指令执行过程中，驱动触点为 OFF 时，减速停止，指令执行结束标志位 ON。
- ★ 动作方向的极限标志位(正转或者反转)动作时，减速停止，指令执行结束标志位 ON。
- ★ 脉冲输出中监控(BUSY / READY)为 ON 时，使用该输出的其他脉冲输出指令不能执行。
即使指令驱动触点为 OFF，在脉冲输出中监控(BUSY/READY)为 ON 期间，也不要执行其他脉冲输出指令。

第八节 DDVIT 中断定位指令

1、功能：以中断信号为参考点，给出目标位置的运行方向（正负号表示方向）和移动距离（距中断信号的脉冲数）的定位方式。

主要有两个阶段：①从当前位置开始运行，捕捉中断信号；②捕捉到中断信号后，进行计数定位。

DDVIT 中断定位指令			
16 位指令	-	32 位指令	DDVIT
执行条件	常开/闭	适用型号	LP2 系列

2、指令形式（仅限于 LP2 系列）



- S1**：指定输出脉冲数(相对地址)，32 位数据。
-2,147,483,648~2,147,483,647 (0 除外)。
符号表示脉冲方向。正数表示正向，负数表示反向。
- S2**：指定输出脉冲频率，32 位数据。3~100,000Hz，LP2 的 16 点 PLC 单路脉冲输出 80,000，两路同时输出脉冲，请设到 50,000 以下。
- D1**：指定脉冲输出端口编号，仅限于 Y000~Y003，晶体管输出型，LP2 系列 16 点仅限于 Y000,Y001。且综合频率（高速计数和脉冲输出）控制在 100,000 Hz 以内。
- D2**：脉冲方向输出端口。由指令判断而给出方向，正方向时，方向输出为 ON。
Y4~Y7 对应 Y0~Y3。不需要使用脉冲方向位时，用 M8000。

★ DDVIT 指令专有的隐含参数说明：

(1)、中断信号的来源。由 D8210 来确定中断信号来自哪个端口。如下表：

脉冲输出端软元件	中断输入信号	
	由D8210指定中断信号	D8210=H3210（上电值）
Y000	<p>D8210 = H</p> <p>脉冲输出端Y000用的中断输入 脉冲输出端Y001用的中断输入 脉冲输出端Y002用的中断输入 脉冲输出端Y003用的中断输入</p>	X000
Y001		X001
Y002		X002
Y003		X003

D8210 设定中断信号的方法

设定值	设定内容
0	将X000时指定为中断输入信号

1	将X001时指定为中断输入信号	
.....	
5	将X005时指定为中断输入信号	
6	将X006时指定为普通输入信号	
7	将X007时指定为普通输入信号	
8	将用户中断软元件指定为中断输入信号	
	脉冲输出软元件	用户中断软元件
	Y000	M8079
	Y001	M8087
	Y002	M8095
	Y003	M8103
9~ E	请不要指定	
F	请将DDVIT指令中不使用的脉冲输出端软元件设定为F	

★中断信号的选择对定位精度的影响。

中断定位：

16 点 PLC：X000~X003；

16 点以上：X000~X005；

普通定位：

X000~X007。

中断定位可以提高定位精度，但必须做到以下两点：

①、指定有中断功能的输入 X 端口作为中断定位信号。

LP2系列PLC	中断输入端口
LP2-08M08T	X000~X003
LP2 其余主机	X000~X005

②、开放对应端口的中断功能。

开放中断功能包括：

开放中断	执行EI指令	
指定中断口	X000	RST M8050
	X001	RST M8051
	X002	RST M8052
	X003	RST M8053
	X004	RST M8054
	X005	RST M8055

无需编写外部中断程序，即使编写外部中断程序也不能执行。如 X000 作为原点中断定位信号，无需编写 I000 或 I001 的程序。即使编写 I000 或 I001 的程序也不能执行。

★注意：作为中断定位信号，需完成的两步，如书写不完整，则有如下后果：

情况 1: 开放中断（执行 EI 指令）而未指定中断口, 则指定的输入信号只能是普通输入定位。

情况 2: 指定中断口，而没有开放中断：则 DDVIT 无法完成定位功能，一直运行下去，直到急停、缓停、断开驱动触点、碰到反向或反向限位开关等才停下。

情况 3:开放中断，正确指定中断口：按中断定位方式完成定位（用户目的）。

情况 4:无中断开放，不指定中断端口：按普通输入定位方式进行定位（用户次目的，有较小不确定的偏差）。

如下梯形图，将 X003 指定为 Y000 的中断输入信号，在 DDVIT 指令中中断定位。



(2)、中断信号的逻辑。

确定中断信号后，信号类型有正/反逻辑选择。通常情况下为正逻辑，即中断边沿是上升沿，中断后的电平是高电平。

中断信号逻辑针对 X 输入信号，对用户软中断元件 M8079、M8087、M8095、M8103 不起作用。

脉冲输出软元件	中断信号逻辑指定	内容
Y000	M8078	OFF 时：正逻辑。
Y001	M8086	输入为 ON，中断信号为 ON。
Y002	M8094	ON 时：负逻辑。
Y003	M8102	输入为 OFF 时，中断信号为 ON。 (注：Y2 端口只支持正逻辑。)

3、指令操作数软元件说明

操作数种类	软元件类型	说明
S1	K, H, D	输出脉冲数（相对地址），32位数据 -2,147,483,648~2,147,483,647 (0 除外)
S2	K, H, D	输出脉冲频率，32位数据。 3~100,000; LP2-08M08T: 3~80,000。
D1	Y	脉冲输出口； 仅限于 Y000~Y003； LP2-08M08T仅限于Y000,Y001
D2	Y, M	脉冲方向输出端口。 Y4~Y7对应Y0~Y3。 不需要使用脉冲方向位时，用M8000

4、相关的特殊软元件说明

特殊辅助继电器(LP2 系列)						
序号	名称	Y000	Y001	Y002	Y003	说明
01	脉冲输出中	M8208	M8216	M8224	M8232	脉冲发送过程中触点闭合，发送完成后触点断开。

02	脉冲指令驱动中	M8209	M8217	M8225	M8233	 接通时ON
03	脉冲输出结束	M8210	M8218	M8226	M8234	①设定的脉冲数发送完毕。 ②按停止命令脉冲发送结束。
04	急停_软控制	M8212	M8220	M8228	M8236	置1时立即停止。
05	缓停_软控制	M8213	M8221	M8229	M8237	置1时（电平控制），脉冲减速停车。
06	清零信号输出有效	M8074	M8082	M8090	M8098	仅对DZRN
07	正转极限	M8072	M8080	M8088	M8096	
08	反转极限	M8073	M8081	M8089	M8097	
09	用户中断软元件	M8079	M8087	M8095	M8103	仅对 DDVIT
10	中断信号逻辑指定	M8078	M8086	M8094	M8102	仅对 DDVIT/PTO
11	加减速动作	M8214	M8222	M8230	M8238	仅对 DPLSV

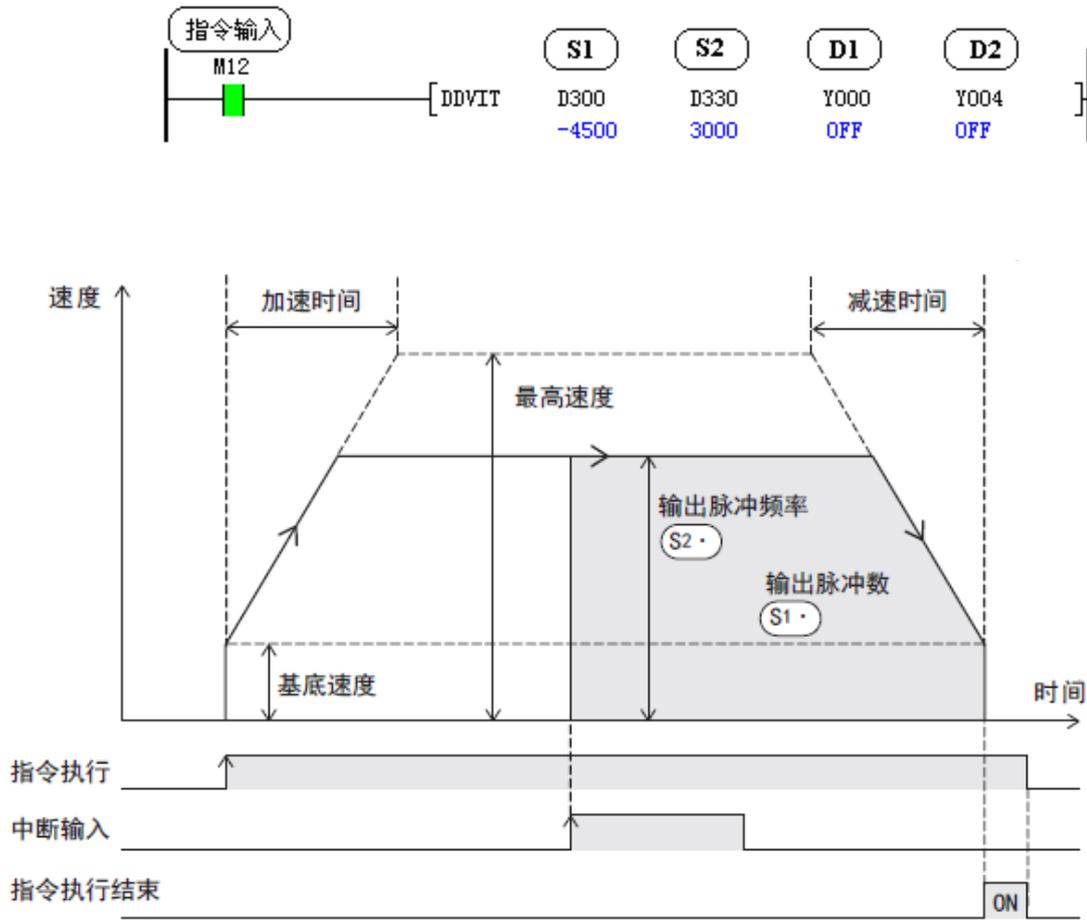
特殊数据寄存器(LP2 系列)

序号	名称	Y000	Y001	Y002	Y003	说明
01	脉冲当前值	D8131_ D8132	D8141_ D8142	D8151_ D8152	D8161_ D8162	32 位数据，可在线修改，且上电及拨码开关均会清除。初始值[0]。
02	基底速度	D8133	D8143	D8153	D8163	16 位数据，0~ 32767。初始值[0]。
03	最高速度	D8134_ D8135	D8144_ D8145	D8154_ D8155	D8164_ D8165	32 位数据，3~ 100,000。初始值[100,000]。
04	加速时间 [ms]	D8139	D8149	D8159	D8169	16 位数据，5~ 32767。初始值[100]
05	减速时间 [ms]	D8140	D8150	D8160	D8170	16 位数据，5~ 32767。初始值[100]
06	清零信号软元件指定	D8171	D8172	D8173	D8174	16 位数据。按位指定，对应 Y0~Y17 共 16 位。仅对 DZRN。
07	中断信号指定	D8210				16 位，仅对 DDVIT 初始值[H3210]

★ 上述表格有底纹部分的特殊软元件与本指令无关，列出仅供交叉参考，加以区别。

5、功能和动作说明

指令本体的形式。



图示中的基底速度、最高速度、加速时间、减速时间均由特殊软元件指定。

- 1) 在 **S1** 中指定指定中断后的输出脉冲数(相对地址值)。
32 位数据，范围：-2,147,483,648~2,147,483,647。
- 2) 在 **S2** 中指定输出脉冲频率。
32 位数据，范围：3~100,000 Hz。
- 3) 在 **D1** 中指定输出脉冲的输出编号 Y000~Y003。16 点 PLC 仅 Y000、Y001。
- 4) 在 **D2** 中指定输出旋转方向信号的软元件编号。主机本体的输出端口，请使用晶体管输出。旋转方向和指定软元件的 ON/OFF 状态如下表所示。但是，在该指令执行过程中，请用户不要对 **D2** 指定的输出进行控制。

D2	中指定的 软元件的ON/OFF状态	旋转方向(当前值的增减)	
ON		S1 中指定的中断后的输出脉冲数的值为正数时，正转。脉冲输出当前值增加。	S1 中指定的中断后的输出脉冲数的数值（相对值），作为中断后的移动距离。

OFF	<p>S1 中指定的中断后的输出脉冲数的值为负数时，反转。脉冲输出当前值减少。</p>	<p>S1 中指定的中断后的输出脉冲数的符号（正负号），作为DDVIT指令执行时的运行方向。 DDVIT指令运行过程中不改变方向。</p>
-----	--	--

方向位的约束：

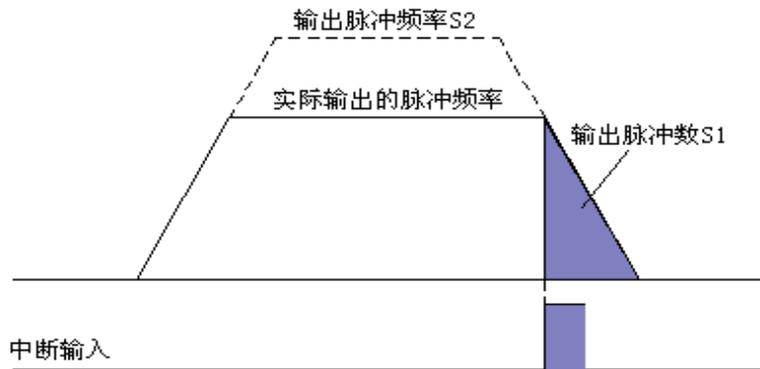
脉冲端口	Y0	Y1	Y2	Y3
方向位选择	Y4, M8000	Y5, M8000	Y6, M8000	Y7, M8000

- 5) 指定中断输入信号。通过设置 D8210 指定中断信号，通过设置中断逻辑指定中断信号的形式。如 Y000 的中断信号逻辑指定 M8078=OFF 为正逻辑，参看“指令形式”小节内容。
- 6) 执行中断定位指令（DDVIT）。以 **D1**=Y000，D8210=HFFF3 为例说明。
- 7) 按照 **S2** 中指定的输出脉冲频率，向 **S1** 中指定的符号方向移动。
- 8) 从中断信号(X003)输入的瞬间开始，输出 **S1** 指定的输出脉冲数后停止。
- 9) 指令执行结束标志位（如 Y000 对应 M8210）置 ON，结束中断定位。

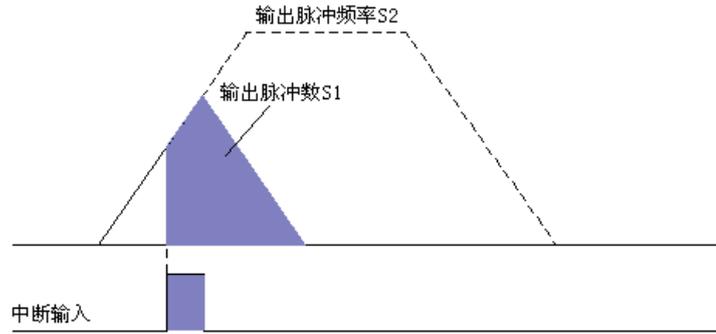
6、注意要点

★ 几种异常情况的处理，应用时务必注意。

- 1) **S1** 中指定的脉冲数小于减速所需的脉冲数时，根据指定的输出脉冲数，以可以减速的频率动作。



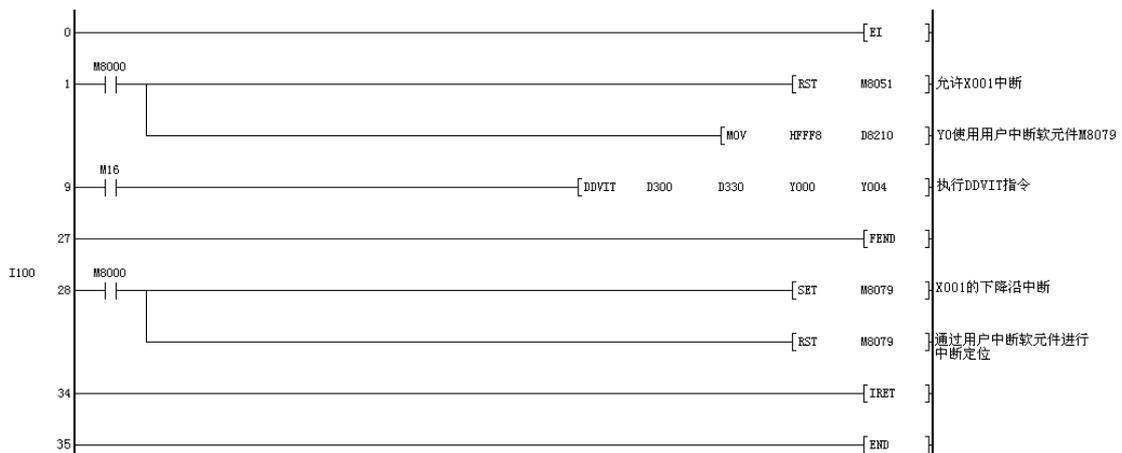
- 2) 如果在加速过程中，中断输入有可能为 ON，则如下图所示动作。



- 3) 指令执行时，如果中断输入已经动作，那么和 DDRVI 指令的动作相同。
- 4) 在指令执行过程中，即使改变操作数的内容，也不反映到动作中。想要将变更的内容反映到动作中时，请将指令触点 OFF，然后再次 ON。
- 5) 在动作过程中，指令的驱动触点为 OFF 时，减速停止，指令执行结束标志位 ON。
- 6) 动作方向的极限标志位(正转或者反转)动作时，减速停止，指令执行结束标志位 ON。
- 7) 请在输出脉冲数达到 4,294,967,296 个脉冲前输入中断信号。如果在中断输入输入前，脉冲输出达到 4,294,967,296 个脉冲，则停止，指令执行结束标志位为 ON。
- 8) 脉冲输出中监控(BUSY / READY)为 ON 时，使用该输出的其他脉冲输出指令不能执行。
即使指令驱动触点为 OFF，在脉冲输出中监控(BUSY/READY)为 ON 期间，也不要执行其他脉冲输出指令。

7、举例说明

程序举例是将用户中断指令软元件(M8079)设定为 Y000 用的中断输入时的例子。此例可以根据需要，变更 X001 的上升沿或下降沿，结合中断软元件进行中断定位。

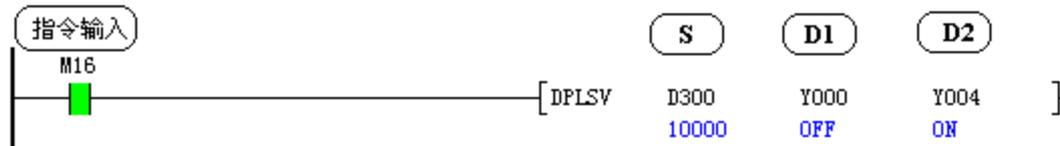


第九节 DPLSV 可变速脉冲输出指令

1、功能：带旋转方向输出的可变速脉冲输出指令。

DPLSV 可变速脉冲输出指令			
16 位指令	-	32 位指令	DPLSV
执行条件	常开/闭	适用型号	LP2 系列

2、指令形式（仅限于 LP2 系列）



S：指定输出脉冲频率，32 位数据。即使在脉冲输出过程中，也能随意更改输出脉冲频率 3~100,000Hz 或-3~-100,000 Hz。

D1：指定脉冲输出端口编号，仅限于 Y000~Y003，晶体管输出型，LP2 系列 16 点仅限于 Y000,Y001。且综合频率（高速计数和脉冲输出）控制在 100,000 Hz 以内。

D2：指定旋转方向输出口。当 **S** 为正时，正方向运行，当前位置脉冲数增加；反之，当前位置脉冲数减少。Y4~Y7 对应 Y0~Y3。不需要使用脉冲方向位时，用 M8000。

★指令专有隐含参数说明：

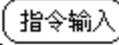
加减速动作控制：当 DPLSV 指令参数 **S** 变化时，控制输出频率的变化方式。

脉冲输出软元件	加减速控制软元件	内容
Y000	M8214	OFF：输出频率无加减速地发生变化 ON：输出频率有加减速地逐渐变化
Y001	M8222	
Y002	M8230	
Y003	M8238	

3、指令操作数软元件说明

操作数种类	软元件类型	说明
S	K, H, D	输出脉冲频率，32位数据。 3~100,000或-3~-100,000 LP2-08M08T：3~80,000或-3~-80,000
D1	Y	脉冲输出端口； 仅限于Y0~Y3； LP2-08M08T仅限于Y000,Y001
D2	Y	脉冲方向输出端口； Y4~Y7对应Y0~Y3。 不需要使用脉冲方向位时，用M8000

4、相关的特殊软元件说明

特殊辅助继电器(LP2系列)						
序号	名称	Y000	Y001	Y002	Y003	说明
01	脉冲输出中	M8208	M8216	M8224	M8232	脉冲发送过程中触点闭合,发送完成后触点断开。
02	脉冲指令驱动中	M8209	M8217	M8225	M8233	 接通时 ON
03	脉冲输出结束	M8210	M8218	M8226	M8234	①设定的脉冲数发送完毕。 ②按停止命令脉冲发送结束。
04	急停_软控制	M8212	M8220	M8228	M8236	置 1 时立即停止。
05	缓停_软控制	M8213	M8221	M8229	M8237	置 1 时(电平控制),脉冲减速停车。
06	清零信号输出有效	M8074	M8082	M8090	M8098	仅对 DZRN
07	正转极限	M8072	M8080	M8088	M8096	
08	反转极限	M8073	M8081	M8089	M8097	
09	用户中断软元件	M8079	M8087	M8095	M8103	仅对 DDVIT
10	中断信号逻辑指定	M8078	M8086	M8094	M8102	仅对 DDVIT/PTO
11	加减速动作	M8214	M8222	M8230	M8238	仅对 DPLSV

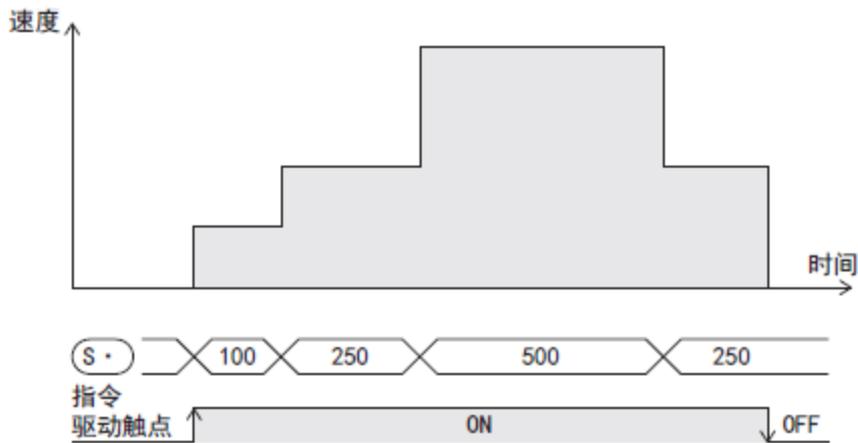
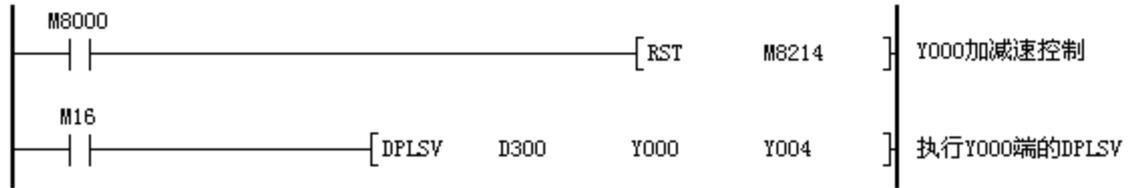
特殊数据寄存器(LP2 系列)						
序号	名称	Y000	Y001	Y002	Y003	说明
01	脉冲当前值	D8131_ D8132	D8141_ D8142	D8151_ D8152	D8161_ D8162	32 位数据,可在线修改,且上电及拨码开关均会清除。初始值[0]。
02	基底速度	D8133	D8143	D8153	D8163	16 位数据, 0~ 32767。初始值[0]。
03	最高速度	D8134_ D8135	D8144_ D8145	D8154_ D8155	D8164_ D8165	32 位数据, 3~ 100,000。初始值[100,000]。
04	加速时间 [ms]	D8139	D8149	D8159	D8169	16 位数据, 5~ 32767。初始值[100]
05	减速时间 [ms]	D8140	D8150	D8160	D8170	16 位数据, 5~ 32767。初始值[100]
06	清零信号软元件指定	D8171	D8172	D8173	D8174	16 位数据。按位指定,对应 Y0~Y17 共 16 位。仅对 DZRN。
07	中断信号指定	D8210				16 位, 仅对 DDVIT 初始值[H3210]

★ 上述表格有底纹部分的特殊软元件与本指令无关,列出仅供交叉参考,加以区别。

5、动作说明

(1) 无加减速动作

以 Y000 为例：



①、在 **S** 中指定输出脉冲频率。

即使在脉冲输出过程中，也能随意更改 **S** 输出脉冲频率。但是没有加减速动作。
32 位数据，取值范围 3~100,000Hz 或 -3~-100,000 Hz。符号决定方向位的输出。

②、在 **D1** 中指定输出脉冲的输出编号 Y000~Y003。16 点 PLC 仅有 Y000, Y001。

③、在 **D2** 中指定输出旋转方向信号的软元件编号。旋转方向和指定软元件的

ON/OFF 状态如下表所示。但是，在该指令执行过程中，请用户不要对 **D2** 指定的输出进行控制。

D2 中指定的软元件的 ON/OFF 状态	旋转方向(当前值的增减)
ON	S 中指定的输出脉冲频率的值为正数时，正转。 脉冲输出当前值增加。

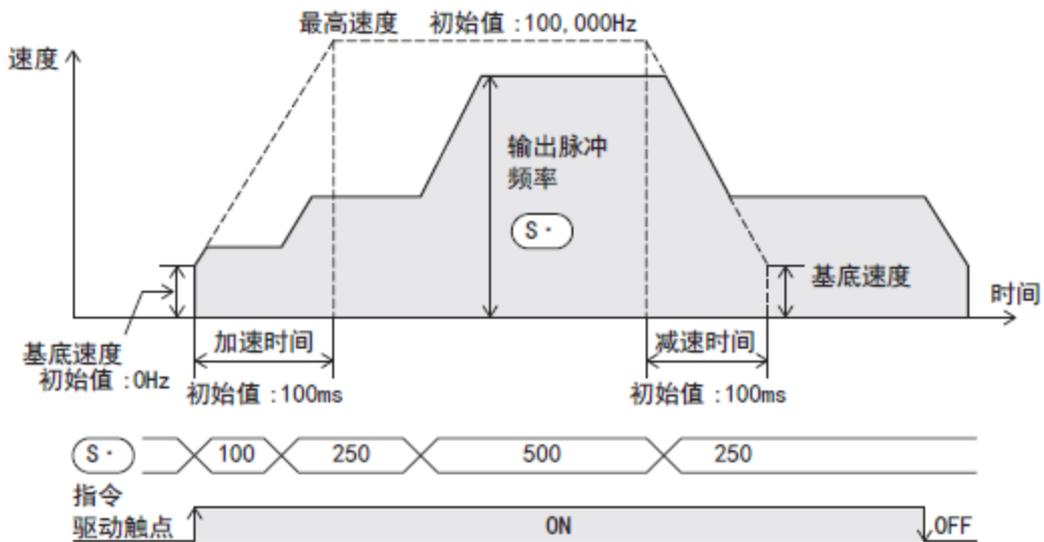
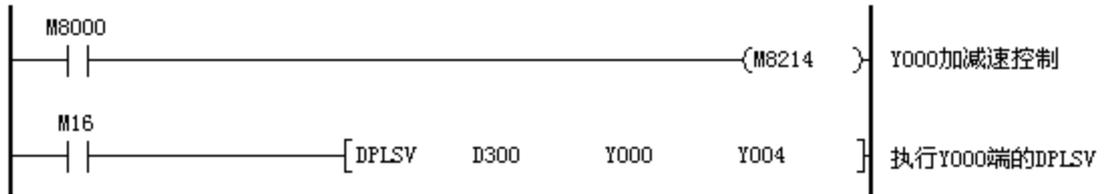
OFF	<p>S 中指定的输出脉冲频率的值为负数时，反转。脉冲输出当前值减少。</p>
-----	--

方向位的约束：

脉冲端口	Y0	Y1	Y2	Y3
方向位选择	Y4, M8000	Y5, M8000	Y6, M8000	Y7, M8000

(2) 有加减速动作

以 Y000 为例：



①、在 **S** 中指定输出脉冲频率。

即使在脉冲输出过程中，也能随意更改 **S** 输出脉冲频率。但是有加减速动作。

32 位数据，取值范围 3~100,000Hz 或 -3~-100,000 Hz。符号决定方向位的输出。

②、在 **D1** 中指定输出脉冲的输出编号 Y000~Y003。16 点 PLC 仅有 Y000, Y001。

③、在 **D2** 中指定输出旋转方向信号的软元件编号。旋转方向和指定软元件的

ON/OFF 状态如下表所示。但是，在该指令执行过程中，请用户不要对 **D2** 指定的输出进行控制。

D2 中指定的 软元件的ON/OFF 状态	旋转方向(当前值的增减)
ON	S 中指定的输出脉冲频率的值为正数时, 正转。 脉冲输出当前值增加。
OFF	S 中指定的输出脉冲频率的值为负数时, 反转。 脉冲输出当前值减少。

方向位的约束:

脉冲端口	Y0	Y1	Y2	Y3
方向位选择	Y4, M8000	Y5, M8000	Y6, M8000	Y7, M8000

6、注意要点

- ★ 在脉冲输出过程中, 如果将输出脉冲频率 **S** 变为「K0」, 那么可编程控制器的脉冲输出, 在带加减速时减速至最低频率 3 Hz, 在无加减速时立即停止。再次输出时, 只需将输出脉冲频率 **S** 设定(变更)为 K0 以外的数值。
- ★ 在脉冲输出过程中, 请不要改变输出脉冲频率 **S** 的符号, 否则有损坏机器的危险。
- ★ 在脉冲输出过程中, 如果指令驱动触点 OFF, 那么在带加减速时就减速停止, 在无加减速时就立即停止。且指令执行结束标志位 ON。
- ★ 动作方向的极限标志位(正转或者反转)动作时, 那么在带加减速时就减速停止, 在无加减速时就立即停止。此时, 指令执行结束标志位 ON, 结束指令的执行。
- ★ 脉冲输出中监控(BUSY / READY)为 ON 时, 使用该输出的其他脉冲输出指令不能执行。
即使指令驱动触点为 OFF, 在脉冲输出中监控(BUSY/READY)为 ON 期间, 也不要执行其他脉冲输出指令。

7、应用举例

测试两个升速斜率保持比例 0.5, 工作频率也在 0.5, 任何时候按比例改变, 观察两者脉冲数的关系。

第十节 PTO 多段脉冲输出指令

1、功能：用表格方式设定多段（高达 255 段）“速度—脉冲数”的脉冲输出定位方式。

在设定的多段方式驱动中,既可设定成固定脉冲数定位方式,也可设定成中断定位方式。

本指令在参数设置形式上不受最高速度、基底速度、加减速时间等参数的制约,具有设定上的随意性,因此,在调试时需根据系统要求作各种特别的运动,如舒适性设计、平稳性设计、快速性设计等。

PTO 多段脉冲输出指令			
16 位指令	-	32 位指令	PTO
执行条件	常开/闭	适用型号	LP2 系列

2、指令形式：32 位，连续执行。（仅限于 LP2 系列）



S1：脉冲输出表格软元件首地址。稍后对脉冲输出表格加以说明。

S2：中断软元件编号。

编号为 X000~X005 表示指令是多段速中断定位。

LP2-08M08T 只支持 X000~X003。

编号为 X377 表示指令是多段固定脉冲数定位。

其他 X 编号请不要指定。

D1：指定脉冲输出端口编号，仅限于 Y000~Y003，晶体管输出型，LP2 系列 16 点仅限于 Y000,Y001。且综合频率（高速计数和脉冲输出）控制在 100,000 Hz 以内。

D2：指定旋转方向输出口。Y4~Y7 对应 Y0~Y3。不需要使用脉冲方向位时,用 M8000。

★ 以 **S1** 为首地址脉冲输出表格说明。

(1) 控制段：以 **S1** 开始。

总段数	S1 , 1~255。(S1 低字节有效) S1 +1, 未用。
中断段序号	S1 +2: 固定脉冲定位时不用; 中断定位时指定中断段序号。段序号从 0 开始排列, 如第 6

	段的段序号为 5。 $(S1)_{+3}$: 未用
脉冲方向	$(S1)_{+4}$: 0 为正向, 1 为反向。 $(S1)_{+5}$: 未用。
脉冲下降斜率	$(S1)_{+6}$, 双字, 每 1ms 递减频率。0 表示立即停止方式。

(2) 数据段: 以 $(S1)_{+8}$ 开始。

段号	起始频率(双字)	终止频率(双字)	脉冲数(双字)
第 1 段	$(S1)_{+8}$	$(S1)_{+10}$	$(S1)_{+12}$
第 2 段	$(S1)_{+8}$ +6	$(S1)_{+10}$ +6	$(S1)_{+12}$ +6
...			
第 N-1 段	$(S1)_{+8}$ +(N-2)*6	$(S1)_{+10}$ +(N-2)*6	$(S1)_{+12}$ +(N-2)*6
第 N 段	$(S1)_{+8}$ +(N-1)*6	$(S1)_{+10}$ +(N-1)*6	$(S1)_{+12}$ +(N-1)*6

3、相关特殊软元件说明

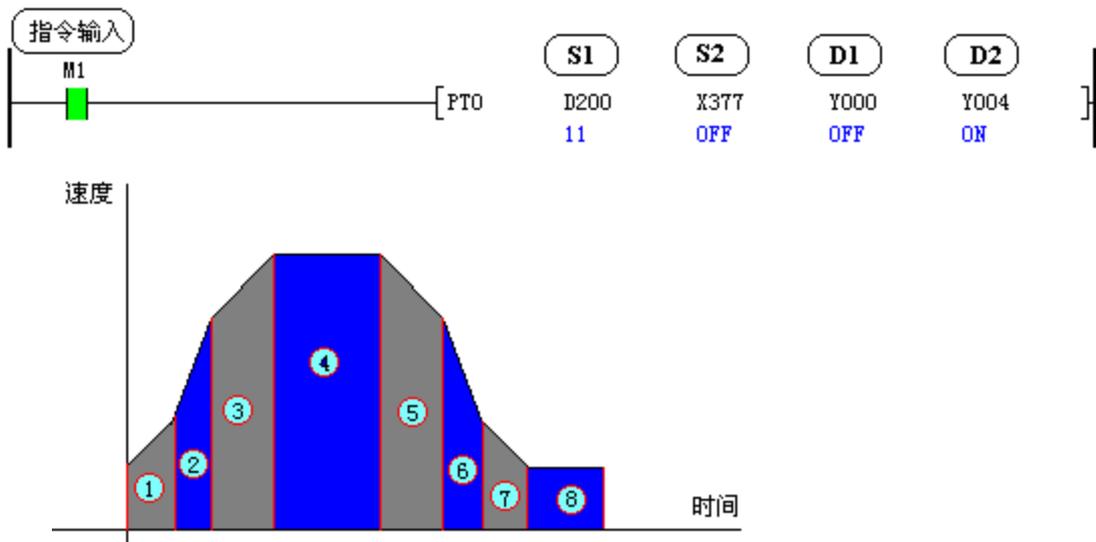
特殊辅助继电器(LP2 系列)						
序号	名称	Y000	Y001	Y002	Y003	说明
01	脉冲输出中	M8208	M8216	M8224	M8232	脉冲发送过程中触点闭合, 发送完成后触点断开。
02	脉冲指令驱动中	M8209	M8217	M8225	M8233	$(指令输入)$ 接通时 ON
03	脉冲输出结束	M8210	M8218	M8226	M8234	① 设定的脉冲数发送完毕。 ② 按停止命令脉冲发送结束。
04	急停_软控制	M8212	M8220	M8228	M8236	置 1 时立即停止。
05	缓停_软控制	M8213	M8221	M8229	M8237	置 1 时(电平控制), 脉冲减速停车。
06	清零信号输出有效	M8074	M8082	M8090	M8098	仅对 DZRN
07	正转极限	M8072	M8080	M8088	M8096	

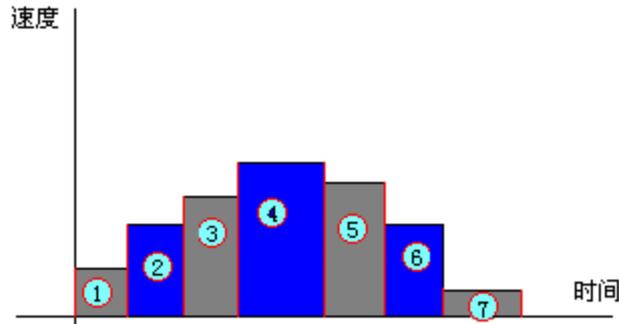
08	反转极限	M8073	M8081	M8089	M8097	
09	用户中断软元件	M8079	M8087	M8095	M8103	仅对 DDVIT
10	中断信号逻辑指定	M8078	M8086	M8094	M8102	仅对 DDVIT/PTO
11	加减速动作	M8214	M8222	M8230	M8238	仅对 DPLSV

特殊数据寄存器(LP2 系列)						
序号	名称	Y000	Y001	Y002	Y003	说明
01	脉冲当前值	D8131_ D8132	D8141_ D8142	D8151_ D8152	D8161_ D8162	32 位数据，可在线修改，且上电及拨码开关均会清除。初始值[0]。
02	基底速度	D8133	D8143	D8153	D8163	16 位数据，0~ 32767。初始值[0]。
03	最高速度	D8134_ D8135	D8144_ D8145	D8154_ D8155	D8164_ D8165	32 位数据，3~ 100,000。初始值[100,000]。
04	加速时间 [ms]	D8139	D8149	D8159	D8169	16 位数据，5~ 32767。初始值[100]
05	减速时间 [ms]	D8140	D8150	D8160	D8170	16 位数据，5~ 32767。初始值[100]
06	清零信号软元件指定	D8171	D8172	D8173	D8174	16 位数据。按位指定，对应 Y0~Y17 共 16 位。仅对 DZRN。
07	中断信号指定	D8210				16 位，仅对 DDVIT 初始值[H3210]

4、动作说明

(1) PTO 多段固定脉冲数定位





① 按 S1 中指定的表格首址。制作好脉冲输出表格（包括控制段和数据段）。

控制段参数：

总段数	S1 : 1~255。 $\text{S1}+1$: 未用
中断段序号	$\text{S1}+2$: 固定脉冲定位时不用； 中断定位时指定中断段序号。 段序号从 0 开始排列，如第 6 段的段序号为 5。 $\text{S1}+3$: 未用
脉冲方向	$\text{S1}+4$: 0 为正向，1 为反向。本指令禁止运行中换向。 $\text{S1}+5$: 未用。
脉冲下降斜率	$\text{S1}+6$, 双字，每 1 ms 递减频率。0 表示立即停止方式。

数据段参数:从 $\text{S1}+8$ 开始.

段号	起始频率(双字)	终止频率(双字)	脉冲数(双字)
第 1 段	$\text{S1}+8$	$\text{S1}+10$	$\text{S1}+12$
第 2 段	$\text{S1}+8$ +6	$\text{S1}+10$ +6	$\text{S1}+12$ +6
...			
第 N-1 段	$\text{S1}+8$ +(N-2)*6	$\text{S1}+10$ +(N-2)*6	$\text{S1}+12$ +(N-2)*6

第 N 段	$(S1) + 8$ $+(N-1)*6$	$(S1) + 10$ $+(N-1)*6$	$(S1) + 12$ $+(N-1)*6$
-------	--------------------------	---------------------------	---------------------------

② 对 $(S2)$ 指定 X377，则指令是非中断型的固定脉冲定位。

固定脉冲定位允许存在无限脉冲数的段。主要是用多段速完成启动功能，然后可以用缓停等方式按指定的下降斜率使其停止。

③ 在 $(D1)$ 中指定输出脉冲的输出编号 Y000~Y003。16 点 PLC 仅有 Y000, Y001。

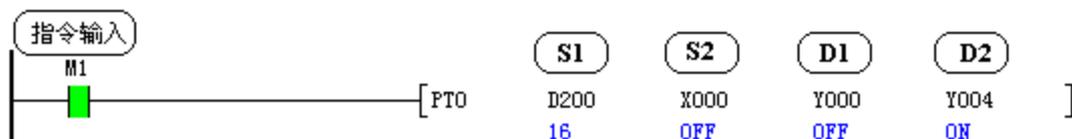
③、在 $(D2)$ 中指定输出旋转方向信号的软元件编号。旋转方向和指定软元件的 ON/OFF 状态如下表所示。在默认指定的情况下，在该指令执行过程中，请用户不要对 $(D2)$ 指定的输出进行控制。

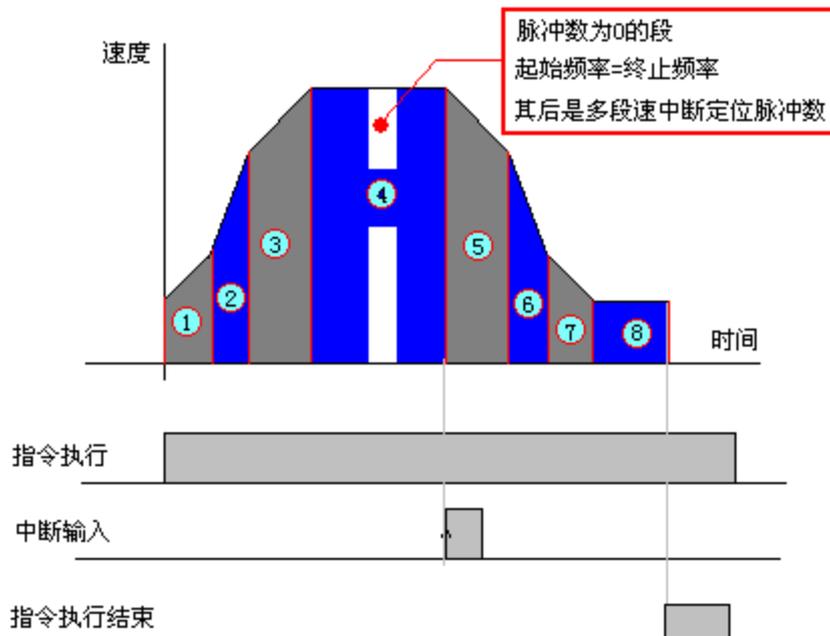
$(D2)$ 中指定的软元件 (Y4~Y7) 的 ON/OFF 状态	旋转方向(当前值的增减)
ON	$(S1) + 4 = 0$, 正转。脉冲输出当前值增加。
OFF	$(S1) + 4 = 1$, 反转。脉冲输出当前值减少。

方向位的约束:

脉冲端口	Y0	Y1	Y2	Y3
方向位选择	Y4, M8000	Y5, M8000	Y6, M8000	Y7, M8000

(2) PTO 多段中断脉冲数定位





① 按 **S1** 中指定的表格首址。制作好脉冲输出表格（包括控制段和数据段）。

控制段参数：

总段数	<p>S1 : 1~255。</p> <p>S1+1: 未用</p>
中断段号指定	<p>S1+2: 固定脉冲定位时不用；</p> <p>中断定位时指定中断段序号。 段序号从 0 开始排列，如第 6 段的段序号为 5。</p> <p>发生中断的段必须是：</p> <p>①脉冲数为 0（无限脉冲）；</p> <p>②起始频率等于终止频率；</p> <p>第一段（序号为 0 的段）不能作为中断段，否则运行时报错；</p> <p>设定的段超出列表中的指定，如总段数为 11，设定段为 12(段序号为 11)，则运行中报错；</p> <p>S1+3: 未用</p>
脉冲方向	<p>S1+4: 0 为正向，1 为反向。本指令禁止运行中换向。</p> <p>S1+5:</p>
脉冲下降斜率	<p>S1+6, 双字，每 1 ms 递减频率。0 表示立即停止方式。</p>

数据段参数:从 $(S1)+8$ 开始.

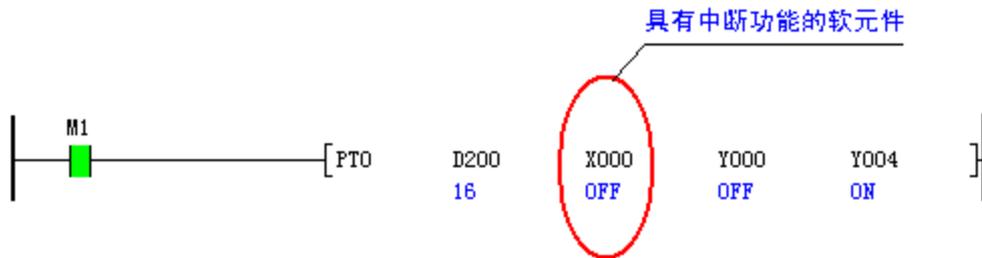
段号	起始频率(双字)	终止频率(双字)	脉冲数(双字)
第 1 段	$(S1)+8$	$(S1)+10$	$(S1)+12$
第 2 段	$(S1)+8$ +6	$(S1)+10$ +6	$(S1)+12$ +6
...			
第 N-1 段	$(S1)+8$ +(N-2)*6	$(S1)+10$ +(N-2)*6	$(S1)+12$ +(N-2)*6
第 N 段	$(S1)+8$ +(N-1)*6	$(S1)+10$ +(N-1)*6	$(S1)+12$ +(N-1)*6

② 对 $(S2)$ 指定中断输入的 X 编号, 如 X000, 则指令是多段速中断方式定位。

★**特别强调:** 用到中断功能时, 必须满足以下两步:

①、指定有中断功能的输入 X 端口作为中断定位信号。

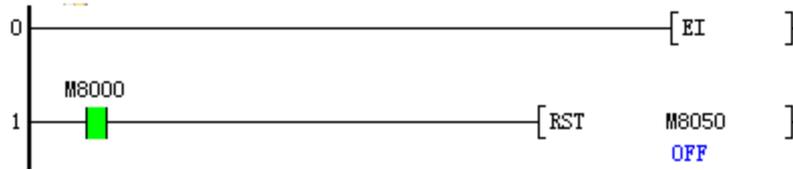
LP2系列PLC	中断输入端口
LP2-08M08T	X000~X003
LP2 其余主机	X000~X005



②、开放对应端口的中断功能。

开放中断功能包括:

开放中断	执行EI指令	
指定中断口	X000	RST M8050
	X001	RST M8051
	X002	RST M8052
	X003	RST M8053
	X004	RST M8054
	X005	RST M8055



无需编写外部中断程序，即使编写外部中断程序也不能执行。如 X000 作为原点中断定位信号，无需编写 I000 或 I001 的程序。即使编写 I000 或 I001 的程序也不能执行。

如对应点的中断功能没有允许，则不能正常工作。

③ 在 **D1** 中指定输出脉冲的输出编号 Y000~Y003。LP2 中的 16 点 PLC 仅有 Y000, Y001。

③ 在 **D2** 中指定输出旋转方向信号的软元件编号。旋转方向和指定软元件的

ON/OFF 状态如下表所示。但是，在该指令执行过程中，请用户不要对 **D2** 指定的输出进行控制。

D2 中指定的软元件 (Y4~Y7) 的 ON/OFF 状态	旋转方向(当前值的增减)
ON	S1 +4=0, 正转。脉冲输出当前值增加。
OFF	S1 +4=1, 反转。脉冲输出当前值减少。

方向位的约束:

脉冲端口	Y0	Y1	Y2	Y3
方向位选择	Y4, M8000	Y5, M8000	Y6, M8000	Y7, M8000

④ 执行 PTO 指令，按表格设定段运行到脉冲个数无限段，等待中断信号。

⑤ 在脉冲无限段，中断信号到来，开始中断定位：

⑥ 依次走完后续各段，PTO 中断定位完成，脉冲输出结束标志 ON。

注意：

PTO 中断定位，在运行过程中，不断取出表格数据进行运行，当取数到中断段时，进行中断段特性检查（频率检查：终止频率是否等于起始频率。脉冲数检查：脉冲数是否是无限制的），如不能通过，则在运行中报错，并停止运行。因此务必正确指定中断段并正确设置中断段。

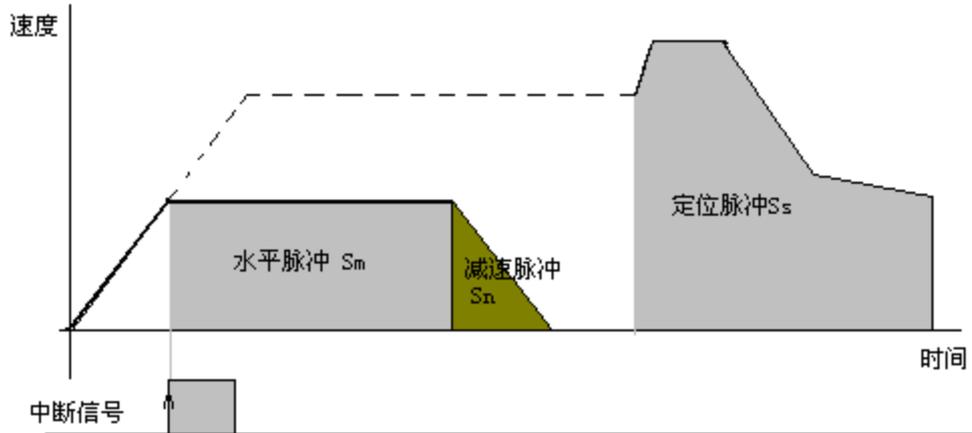
(2) PTO 中断定位中断信号可能会发生在其他段（脉冲数无限段以前）上。

当中断信号发生在其他段上（非脉冲数无限段）时，不能够按设定的曲线进行定位，只能将定位脉冲数输出完成。定位脉冲数就是无限脉冲数段之后各段脉冲数的总和，如上图，第④段为无限脉冲数段，那么第⑤、⑥、⑦、⑧各段脉冲数之和为**定位脉冲数** $S_s = S_5 + S_6 + S_7 + S_8$ 。

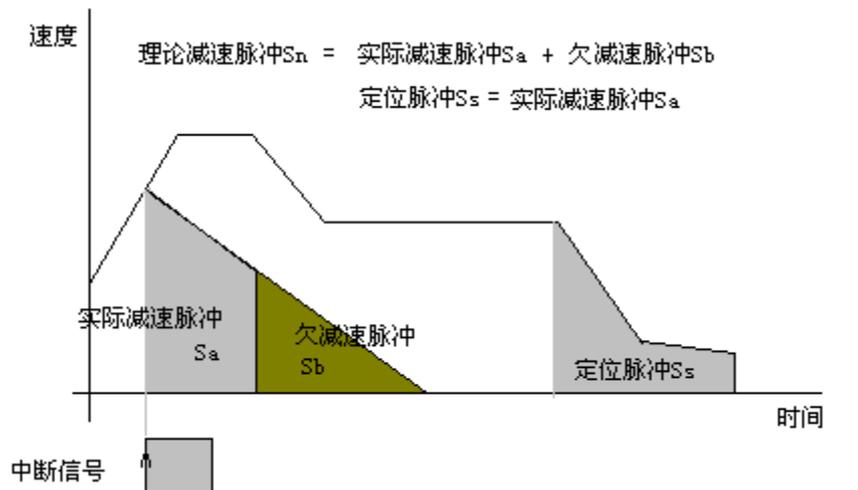
中断发生后，从当前速度减速停止所需脉冲数 S_n 。

① $S_s \geq S_n$ ，先以当前速度平稳运行 $S_m = S_s - S_n$ ，而后减速（按表格设定的斜率）

停止。完成后结束标志=ON。如当前速度低于爬行速度（自由设置是可能的），则以爬行速度运行完所有脉冲数。



② $S_s < S_n$ ，先从当前状态开始减速（按表格设定的斜率），减速到脉冲数= S_s 时，直接停止。



③ **注意：**指令 PTO 执行时，如果中断输入已经动作，此种情况会不停发脉冲，应在梯形图中先作判断，必须避免该种情况发生。

多段速 PTO 中断定位与 DDVIT 单段速中断定位有一定的相似性，只是中断后定位曲线可能变得更加多样化。

5、注意要点

- (1) 由 $(S1)+2$ 指定的段，即脉冲个数无限段，起始频率等于终止频率，否则会发生运行错误而终止脉冲的发送。
- (2) 当遇到停止（非急停）信号时，从当前速开始按 $(S1)+6$ （双字）设定的减速斜率减速停止。停止信号包括：驱动触点断开，同方向极限限位，缓停控制软元件等。**指令执行结束标志位置 ON。**
- (3) 脉冲输出中监控(BUS Y / READY)为 ON 时，使用该输出的其他脉冲输出指令不能执行。
即使指令驱动触点为 OFF，在脉冲输出中监控(BUS Y/READY)为 ON 期间，也不要执行其他脉冲输出指令。

第十一节 DHCMOV 高速脉冲传送指令

1、功能

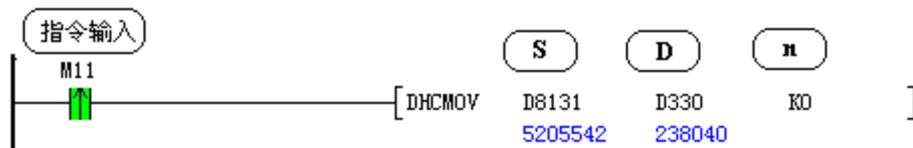
常规情况下，高速脉冲输出的数值更新或是按扫描周期更新，或定时更新，因此相对程序处理的时刻，信号有些过时（读取）或延时（改写）。本指令为满足更实时要求，对高速输出脉冲当前值的即时读取或即时改写。

本指令与脉冲输入类的高速计数器传送指令为同一指令。高速计数器的脉冲计数来自外部，脉冲当前值寄存器的计数是来自内部。DHCMOV 指令是梯形图与高速计数处理间的一个即时交互的接口。

DHCMOV 高速脉冲传送指令			
16 位指令	-	32 位指令	DHCMOV
执行条件	常开/闭	适用型号	LP2 系列

2、指令格式：32 位指令

格式一：读取脉冲当前位置（或高速计数器）模式



S：高速计数器编号（C235~C255）

或

脉冲输出当前值寄存器（双字 D8131，D8141，D8151，D8161）。

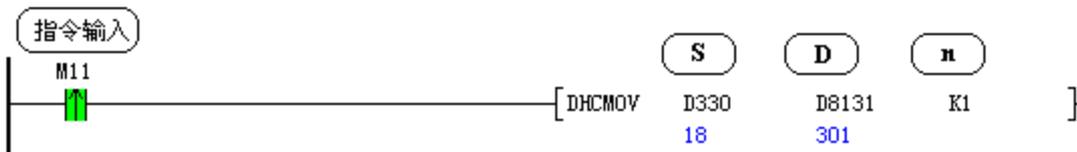
D：32 位通用数据寄存器。用来存放高速计数器或输出当前脉冲数的数值。

n：只能是 0 或 1。

0 表示读取但不清零高速值 **S**。

1 表示读取同时清零高速值 **S**。

格式二：改写脉冲当前位置（或高速计数器）模式



- S**：32 位通用数据寄存器，存放修改值。
- D**：待修改的高速计数器编号（C235~C255）
或
脉冲输出当前脉冲数寄存器（双字 D8131，D8141，D8151，D8161）。
- n**：只能是 0 或 1。
0 表示将设定值 **S** 写入高速值 **D**，但不保存修改前的高速值 **D**。
1 表示将设定值 **S** 写入高速值 **D**，同时保存修改前的高速值 **D** 到 **S**+2 的 32 位数据寄存器中。

3、指令操作数软元件说明

指令格式一（读取高速数据）的操作数说明

操作数种类	软元件类型	说明
S	C, D	C: 高速计数器 C235~C255。 D: 仅限于特殊数据寄存器，32 位。 D8131_D8132: Y0 的当前值寄存器。 D8141_D8142: Y1 的当前值寄存器。 D8151_D8152: Y2 的当前值寄存器。 D8161_D8162: Y3 的当前值寄存器。
D	D	32 位通用数据寄存器。 D0~D7800。
n	K, H	0 或 1。 0 表示读取但不清零 S 。 1 表示读取同时清零 S 。

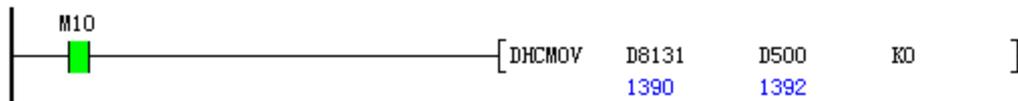
指令格式二（修改高速数据）的操作数说明

操作数种类	软元件类型	说明
S	D	32 位通用数据寄存器。 D0~D7800。 指定 D 后，四个数据寄存器被占用。

D	C, D	C: 高速计数器 C235~C255。 D: 仅限于特殊数据寄存器, 32 位。 D8131_D8132: Y0 的当前值寄存器。 D8141_D8142: Y1 的当前值寄存器。 D8151_D8152: Y2 的当前值寄存器。 D8161_D8162: Y3 的当前值寄存器。
n	K, H	0 或 1。 0 表示将设定值 S 写入高速值 D , 但不保存修改前的高速值 D 。 1 表示将设定值 S 写入高速值 D , 同时保存修改前的高速值 D 到 S +2 的 32 位数据寄存器中。

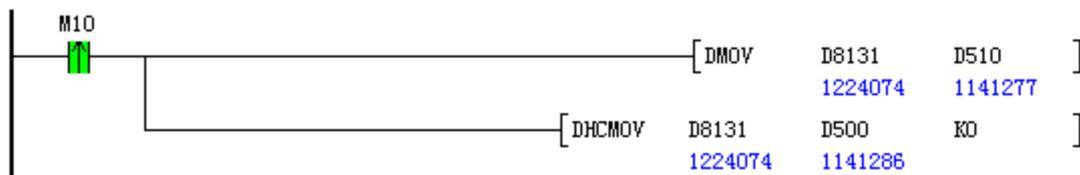
4、应用

例一：读取高速计数当前值。



当 M10 合上时，将 Y000 端口当前脉冲计数值即时传送到 D500_D501 中，而并不影响当前脉冲计数值。

★ 对比 DMOV 和 DHCMOV，则得到的值是不同的。



图中 D510 和 D500 都是在 M10 上升沿读出的 D8131 的值，但 D510 因为是过时值，与脉冲当前值存在误差。

例二：带清零功能地读取脉冲输出当前值



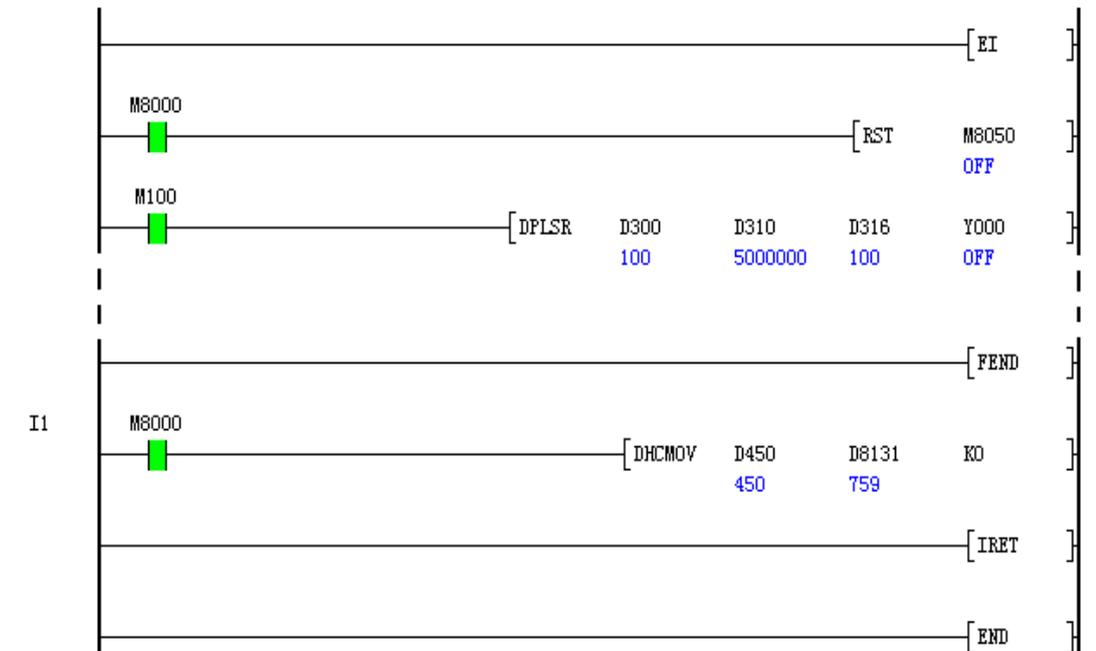
M10 吸合（上升沿）时，读取 D8131 数据到 D500_D501，同时将 D8131 清零。

例三：实时修改脉冲输出当前值。

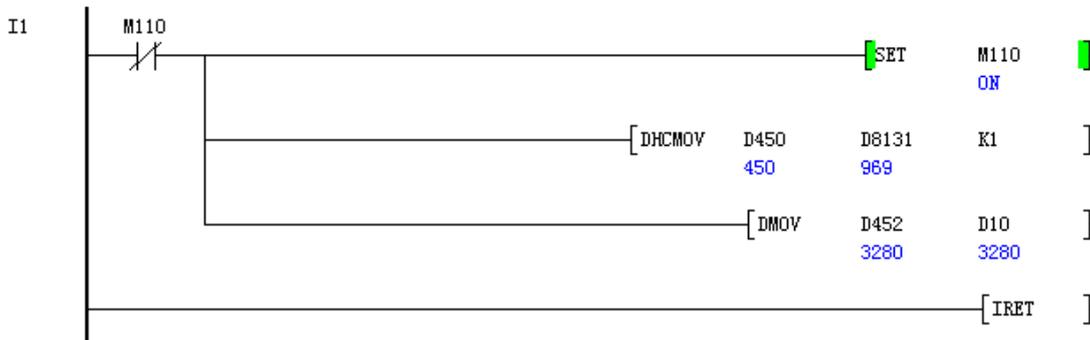
当外部信号动作时，引发中断，此时将预设数据送到脉冲当前值计数器中。

预设值只能通过 32 位数据寄存器来设置，示例中先将预设值 K450 写到 D450_D451 中，一旦 X0 信号从 OFF → ON 时，D8131 的当前值立即改写成 D450 中的值。在此基础上

重新计数。一般假设参考点时的坐标是固定的，而经过参考点时，预设一个固定值。



例四：先保存脉冲当前值而后改写脉冲当前值。



在参考点处引起中断后，一方面获取脉冲当前值，了解偏差大小；另一方面将预置值写到脉冲当前值寄存器中。示例中，预设值存放在 D450 中，修改前的脉冲计数值存放在 D452 中。

- ★ DHCMOV 是梯形图用户与底层高速处理的一个便利接口，是用户与底层数据交换的最快的通道，控制在 20 us 以下的延时。
将脉冲输出当前值寄存器纳入高速计数器范畴，相当于内部高速计数。用 DHCMOV 获取脉冲输出当前脉冲数也是实时的，控制在 20 us 以下延时。
因此读写高速处理的值，通过 DHCMOV 指令可以做到即时更新。

第六章 通信功能

第一节 编程口通信

RS0 为编程口，RS232 电接口，加载的协议是科威 LP 系列编程口协议。用来下载、监控程序以及连接外接设备（如人机界面）等。

编程口加载的协议不可变更。

设置模式下的通信速率也是固定不变的。

运行模式下的通信速率可以改变，以适应不同对象数据交换的需要。

6-1-1 设置模式下的串口 0 通信

当编程开关处在 STOP 状态时，PLC 处于设置模式，此时可以用来下载程序。此时与之匹配的通信格式是：9600bps，7 数据位，1 停止位，Even 校验。与 D8130(串口 0 通信设置字)的设置无关。

串口 0 的设置模式（速度、格式完全固定）

D8130取值	波特率	其他
H4000	9600	7位数据，1停止位，偶校验
H4010	9600	7位数据，1停止位，偶校验
H4020	9600	7位数据，1停止位，偶校验
H4030	9600	7位数据，1停止位，偶校验
H4040	9600	7位数据，1停止位，偶校验
H4050	9600	7位数据，1停止位，偶校验

6-1-2 运行模式下的串口 0 通信

为了改变串口 0 在运行状态下的监控速度，允许在梯形图的第一扫描周期改变 D8130 的设置。如果运行中改变，则原来通信关系被破坏，通信会因速度不匹配而中断，因此必须对应修改监控设备的通信波特率。

D8130 的有关定义如下：

位号	功能
Bit15	未定义，0 值。
Bit14	0: 允许改变速度 1: 不允许改变，固定速度 9600
Bit13_Bit12	未定义，0 值。
Bit11_Bit10_Bit09_Bit08	未定义，0 值。
Bit07_Bit06_Bit05_Bit04	通信速率，单位 bps B0000=H0: 57600 。

	B0001=H1: 115200 。 B0010=H2: 4800 。 B0011=H3: 9600 。 B0100=H4: 38400 。 B0101=H5: 19200。
Bit03_Bit02_Bit01_Bit00	未定义，0 值。

串口 0 运行模式格式固定，速度可调。

D8130取值	波特率	其他
H0000	57600	7位数据，1停止位，偶校验
H0010	115200	7位数据，1停止位，偶校验
H0020	4800	7位数据，1停止位，偶校验
H0030	9600	7位数据，1停止位，偶校验
H0040	38400	7位数据，1停止位，偶校验
H0050	19200	7位数据，1停止位，偶校验

在运行情况下，如上修改 D8130 的值，是即时生效的。

如梯形图监控，默认的值是 D8130=H4030(固定速率 9600)，运行时如修改为 H0050=K80（通信速率由 9600 修改为 19200），修改完毕后，通信会因速率变化而中止。需要再次连接，请将监控程序的通信速率设为一致（设到 19200）即可。

D8130 修改后的值，一经拨到监控状态，即被恢复到 D8130=H4030。因此要想保持运行时的通信速率，必须在程序中设置，将设置值重新赋给 D8130。

第二节 串口 1 固定通信

在 LP 系列 PLC 的端子上，标有标号 RSA、RSB 的两个端子，对应串口 1 (RS485) 通信的 A+和 B-。

在该端口上，当加载的协议是三菱 FX2N 计算机链接协议格式一时，我们简称为固定 485 通信。串口 1 加载的固定 RS485 通信，只对数据寄存器资源的访问有效。嵌入式 PLC 之间数据访问可以用固定 RS485 通信。计算机访问 PLC 时，可以参照协议格式，对 PLC 进行访问，如组态软件上可选择“计算机链接协议格式一”与 PLC 进行数据交换。

在该端口上，当加载的协议是 ModBus_RTU 时，在 PLC 上可以用 ModBus 指令访问支持 ModBus_RTU 协议的其他设备。

6-2-1 串口 1 固定通信协议

RS485 的固定通信协议在本书中，又称计算机链接协议格式一。

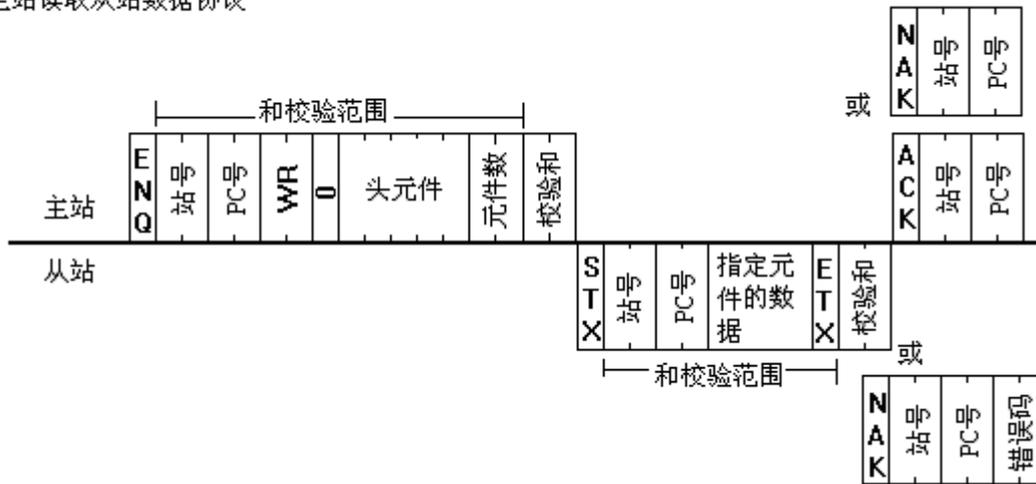
1、通信格式：

项目	内容	
数据长度	8	
停止位	1	
奇偶校验位	无	
传输速率	由 D8120 可调节	
	D8120 值	通信速度 bps
	H4000	57600
	H4010	115200
	H4020	4800
	H4030	9600
	H4040	38400
H4050	19200	

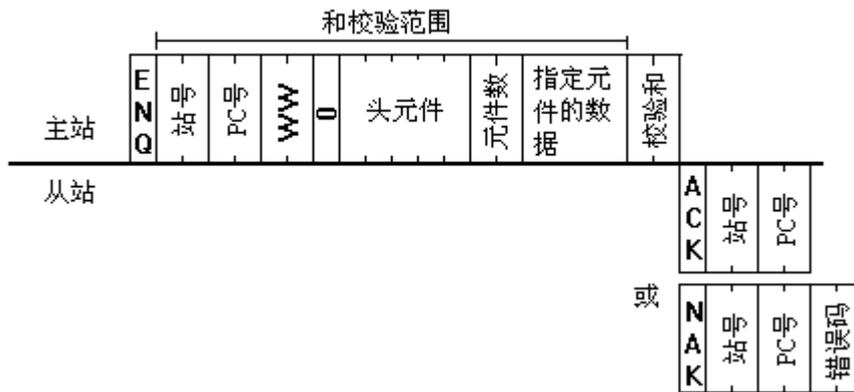
2、协议内容

(1)、协议内容描述

主站读取从站数据协议



主站向从站写数据的协议



协议说明:

- ① 横线上方表示主站发送的数据,横线下表示从站发送的数据.
- ② 数据发送顺序从左到右.
- ③ 站号:2 字符十六进制数,范围 1-3F,对应十进制 1-63.表示可带 63 个从站.
- ④ PC 号:规定为 FF.
- ⑤ 头元件:只能是数据寄存器 D,用 5 个字符表示,如 D1000.
- ⑥ 元件数:用 2 位十六进制的字符表示,如 0A,表示十个字元件.
- ⑦ 指定元件数据:一个元件数据用 4 个十六进制的字符表示,如 AB96.
- ⑧ 错误码:暂没使用.
- ⑨ 校验和字符是对所作用范围的 ASCII 码作十六进制累加后取最后两位 (00-FF),用 ASCII 码形式传输.

3、协议示例:

例 1: 主站读从站数据

主站发信息格式:

ENQ+站号+PC 号+命令+等待时间+头元件+元件数+校验和。

名称	代码	定义	字符类型
ENQ	05H	询问	控制型
站号	01H~3FH	从节点站号(地址)	数据型
PC 号	FFH	控制器要求	数据型
命令	WR	以 1 个字为单位进行读操作, 1 个字=16 位	数据型
等待时间	0H	1 字符, 本产品规定为 0H 表无等待需求	数据型
头元件	DXXXX	5 字符表示, 取值范围: D7000-D7899	数据型
元件数	00~40H	最多 64 字, 取值范围 00-40H	数据型
校验和	00~FF	校验和 CRC, 用 ASCII 码传输	数据型

例: 读 10 (0AH) 号站数据: 从 D7223 开始, 共 5 个单元。则 PLC 发送报文内容如下:

ENQ	0 A	F F	W R	0	D 7 2 2 3	0 5	校验和
05H	30H 41H	46H 46H	57H 52H	30H	44H 37H 32H 32H 33H	30H 35H	34H 44H

校验和 = $30H+41H+46H+46H+57H+52H+30H+44H+37H+32H+32H+33H+30H+35H$
=34DH

取最后 2 个字符 4D, 用 ASCII 码表示是 34H44H。

从站回信息格式:

STX+站号+PC 号+指定元件的数据+ETX+校验和代码 CRC

名称	代码	定义	字符类型
STX	02H	文本起点	控制型
站号	01H~3FH	从节点站号	数据型
PC 号	FFH	控制器要求	数据型
指定数据	0~F	指定元件的数据, 1 个元件需 4 位字符表示	数据型
ETX	03H	文本终点	控制型
CRC	00~FF	校验和 CRC, 用 ASCII 码传输	数据型
和校验区		站号+PC 号+指定元件的数据+ETX	
CRC 代码		控制型字符原码传输, 数据型字符 ASCII 码传输	

例: 接上例, 从节点回数据如下

STX	0 A	F F	0 1 0 1	0 9 0 9
02H	30H 41H	46H 46H	30H 31H 30H 31H	30H 39H 30H 39H

F F F F	6 5 6 5	6 D 6 D	ETX	CRC
46H 46H 46H 46H	36H 35H 36H 35H	36H 44H 36H 44H	44H 03H	37H 36H

CRC = $30H+41H + 46H+46H + 30H+31H+30H+31H + 30H+39H+30H+39H + 46H+46H$
 $+ 46H + 46H + 36H+35H+36H+35H + 36H+44H+36H+44H + 44+03H$
=576H

取最后 2 个字符 76, 用 ASCII 码表示是 37H36H。

4、ASCII 码表

ASCII 码表:

十六进制代码	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	'	p
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	BEL	ETB	,	7	G	W	g	w
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
C	F	FS	,	<	L	\	l	|
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

ASCII 码表字符定义

字符	定义	字符	定义
NUL	空, 无效	CR	回车
SOH	标题开始	LF	换行
STX	正文开始	NAK	否定
ETX	本文结束	SUB	减
EOT	传输结束	CAN	作废
ENQ	询问	DEL	删除
ACK	应答	ETB	信息传输结束
SP	空格	BS	退一格
SO	移位输出	SI	移位输入

6-2-2 嵌入式 PLC 串口 1 固定协议互连

在串口 1 上,运行模式下加载了三菱 FX_{2N} 计算机链接格式一协议的子集,即只对数据寄存器 D 进行读写操作。但嵌入式 PLC 既可为该协议的主站,也可作为该协议的从站。RS485 网络通信速度、主从站、报文数及报文长度等,可由梯形图进行控制。

1、485 网络拓扑结构

(1) 名词解释

- **主节点:** 主动向其它各节点发送命令并取得信息的站点。主从结构网络必须有主节点。又称主站。

- 从节点：在网络中接受主节点命令，返回要求信息的节点，称为从节点。又称从站。

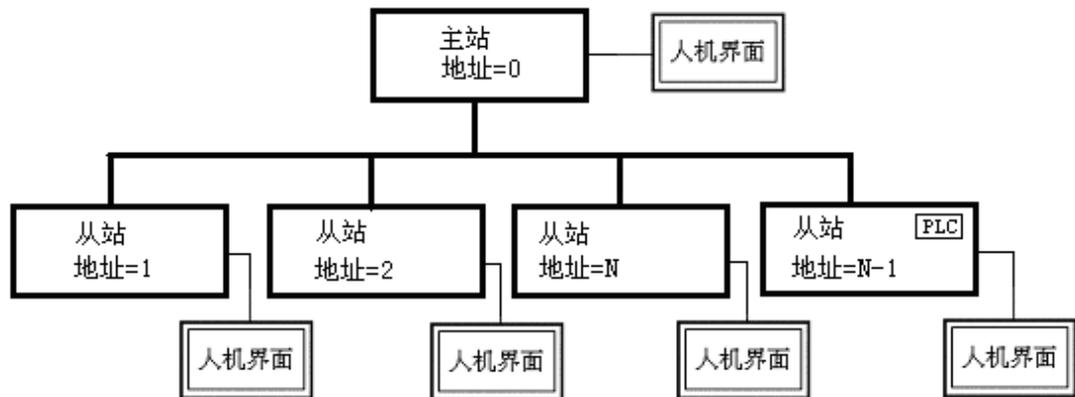
(2) 485 网络特征

- 485 网络是主从结构网络。
- 通过梯形图进行网络设置，设置内容包括：网络设备地址、网络通讯数据内容、网络数据通讯速度等。
- 通过 <RS1 通用口> 加 <RS232→RS422 转接头>进行连接，构成 485 网络数据通路。RS422 是全双工 RS485。

(3) 注意事项

- 主站节点必须是有平台节点，主站节点只有一个，地址固定为 0。
- 一个网络最多有 63 个从节点，从节点地址可设定，但不能有相同的地址。
- 主站与任一从站都能通讯，而从站与从站之间交换数据必须通过主站才能进行。
- PLC 都可与人机界面连接。可连人机界面达数十家。如 HITECH、DELTA、MITSUBISHI、EVIEW、KEWEI 等。

(4) 485 网络拓扑结构示意图



485 网络拓扑结构示意图

2、RS485 网络通信资源

(1) 主站通信控制资源

485 网络规划占用资源：D7000---D7999。

其中：

数据交换区：D7000---D7899。

通信控制区：D7990---D7999。

嵌入式 PLC 上电将 D7000---D7999 清零。

① RS485 网络规划了两级任务：

0 级任务：发送报文流量占发送报文总流量的 2/3T。

1 级任务：发送报文流量占发送报文总流量的 1/3T。

区别：在数据量相同的情况下，0 级数据循环比 1 级数据循环快 1 倍。

如果 0 级数据量等于 1 级数据量的两倍，则在通讯循环次数上 0 级和 1 级一样。

如果 0 级数据量超出 1 级一次数据量的两倍以上，则 0 级比 1 级循环次数少。

例如,每秒报文总流量为 30 个/秒,则 0 级每秒报文流量为 20 个/秒,1 级报文流量为 10 个/秒。如果规划 0 级报文个数为 2 个,1 级报文个数为 5 个,则每秒钟 0 级报文循环次数为 $20/2=10$ 次,1 级报文循环次数为 $10/5=2$ 次,从而满足不同的实时要求。

② 主站控制寄存器和状态寄存器

控制寄存器：D7960---D7971

控制寄存器编号	控制内容
D7960	0 级任务读起始地址； K7000 表示 D7000 作为起始地址。
D7961	0 级任务读报文个数；不超过 250。
D7962	0 级任务读每个报文的长度。 以字节为单位，双数；不超过 96。
D7963	0 级任务写起始地址； K7020 表示 D7020 作为起始地址。
D7964	0 级任务写报文的个数，不超过 250。
D7965	0 级任务写每个报文的长度。 以字节为单位，双数；不超过 96。
D7966	1 级任务读起始地址； K7500 表示 D7500 作为起始地址。
D7967	1 级任务读报文个数；不超过 250。
D7968	1 级任务读每个报文的长度。 以字节为单位，双数；不超过 96。
D7969	1 级任务写起始地址。 K7620 表示 D7620 作为起始地址。
D7970	1 级任务写报文的个数；不超过 250。
D7971	1 级任务写每个报文的长度。 以字节为单位，双数；不超过 96。

控制字设置结果必须保证数据交换区在 D7000---D7899 以内。

状态寄存器：D7990---D7997

状态寄存器编号	状态描述
D7990	00#---15# 设备状态；0 为正常，1 为异常。
D7991	16#---31# 设备状态；0 为正常，1 为异常。
D7992	32#---47# 设备状态；0 为正常，1 为异常。
D7993	48#---63# 设备状态；0 为正常，1 为异常。
D7994	
D7995	从站正确返回数据的报文个数。
D7996	从站不能正确返回数据的报文个数。
D7997	最后一个不能正确返回数据的从站地址。

③ 报文流量的理论计算:

通信速度受 D8120 的控制。

D8120 值	通信速度 bps
H4000	57600
H4010	115200
H4020	4800
H4030	9600
H4040	38400
H4050	19200

以通信速率 9600 bps 为例， $V=9600\text{bps}/8=1200$ 字节/秒。

每秒钟的报文流量的理论计算值：

只有 0 级读任务时,报文流量：

$Q1=V/(30+N1*4)$,N1 为 0 级读取数据字的个数。

只有 0 级写任务时,报文流量：

$Q2=V/(22+N2*4)$,N2 为 0 级写出数据字的个数。

只有 1 级读任务时,报文流量：

$Q3=V/(30+N3*4)$,N3 为 1 级读取数据字的个数。

只有 1 级写任务时,报文流量：

$Q4=V/(22+N4*4)$,N4 为 1 级写出数据字的个数。

当 0 级和 1 级都有读写任务时,根据每秒 V 字节来测算报文流量。

(2) 从站通信资源

数据交换区：

当 PLC 作主站时，D7000---D7899 响应。

当计算机作主站时，D000---D7899 均可响应。

嵌入式 PLC 上电将 D7000---D7999 清零。

状态寄存器 D7990。

D7990：表示从站与网络无数据交换的时间=当前值*500ms。

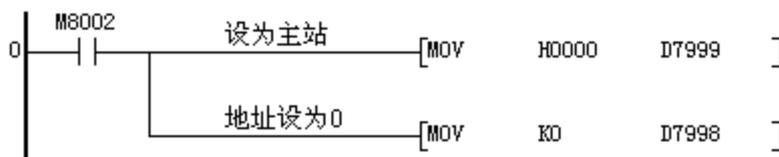
如 D7990=K10，表示该从站已连续 5 秒没有与主站通信。

3、RS485 网络通信基本应用

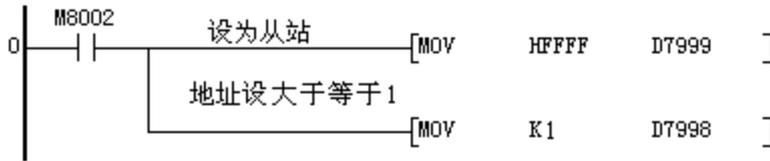
(1) RS485 网络主、从站设置规定

嵌入式 PLC 上电将 D7000---D7999 清零。每台 PLC 既可为主站，也可为从站。

① 主站设置规定：D7999=H0000、D7998=K0。

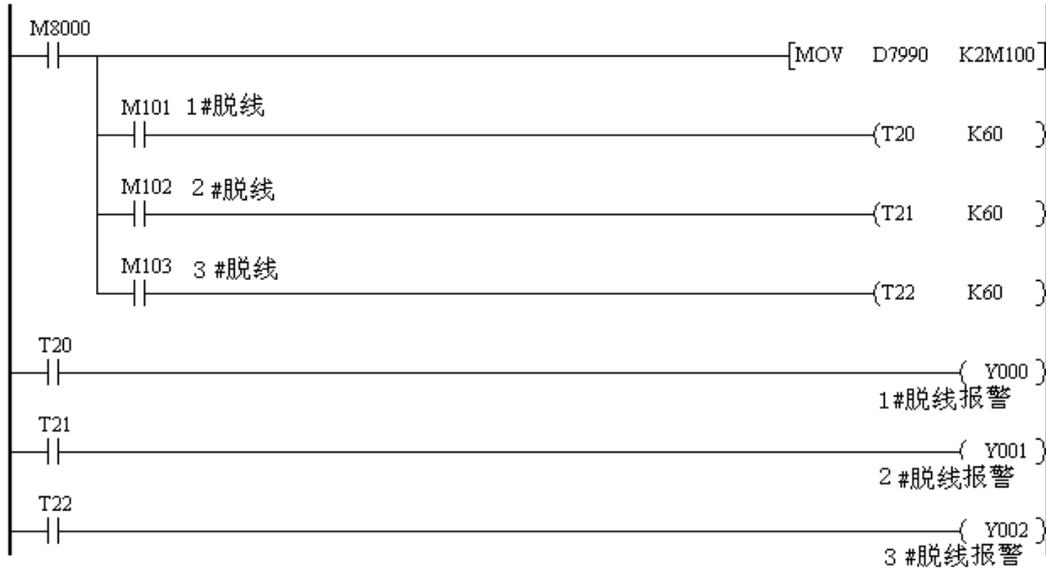


② 从站设置规定：D7999=HFFFF、D7998≥K1。

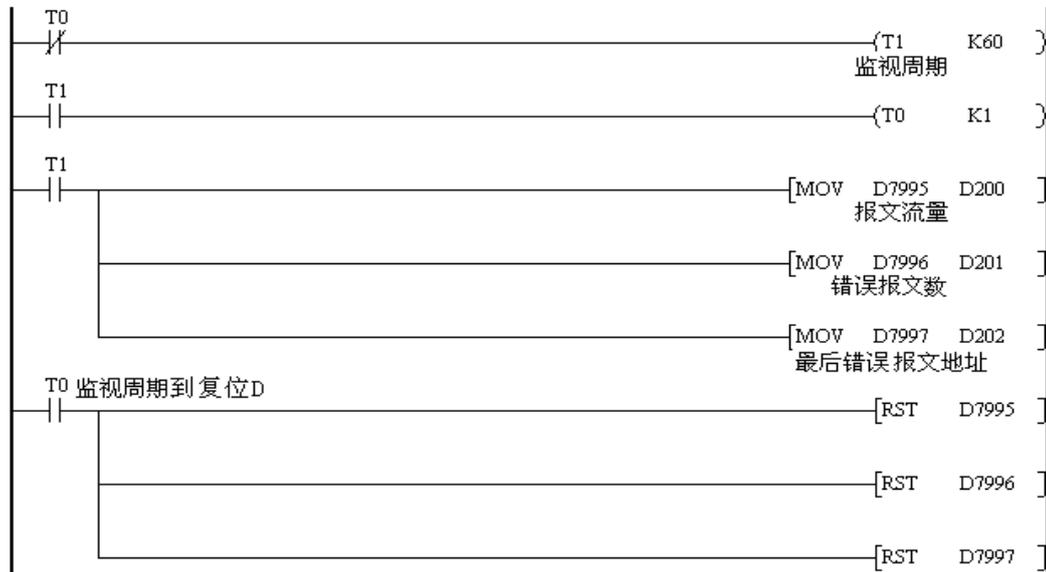


(2) RS485 网络控制字的应用

① 主站对从站状态监视

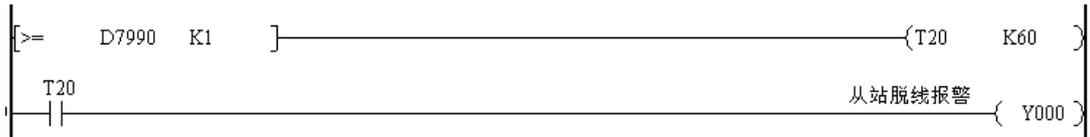


② 主站报文流量监视



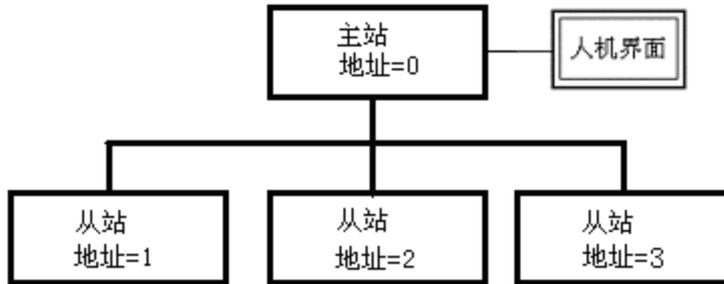
③ 从站状态监视

D7990: 表示从站与网络无数据交换的时间=当前值*500ms。即没有通信时或通信错误时，每 500ms 加 1 的计数器。

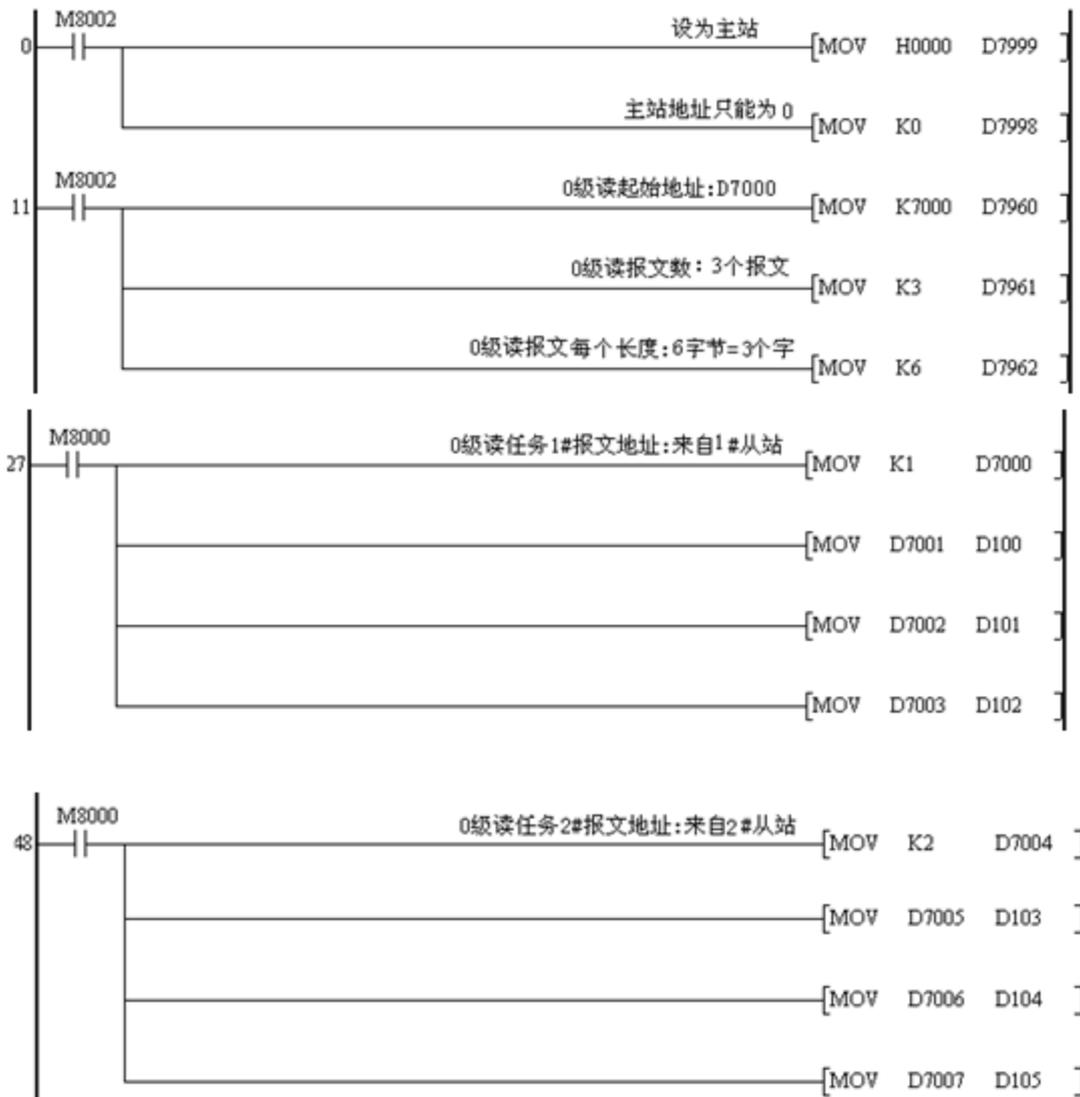


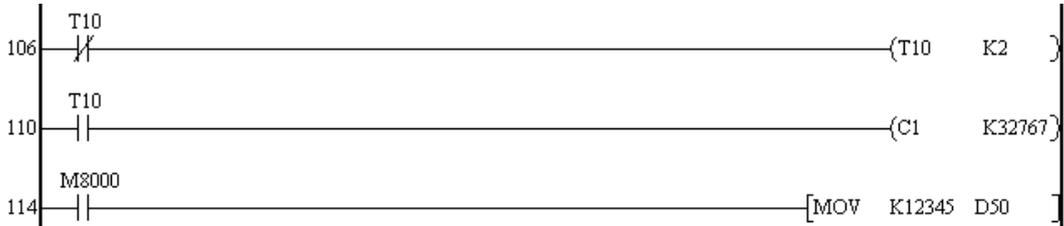
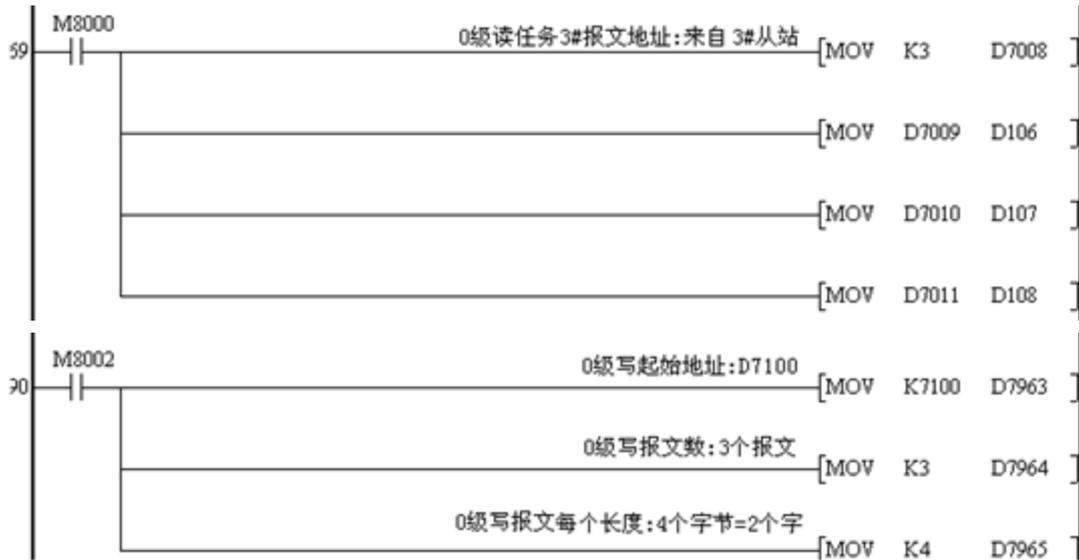
4、RS485 通信应用案例

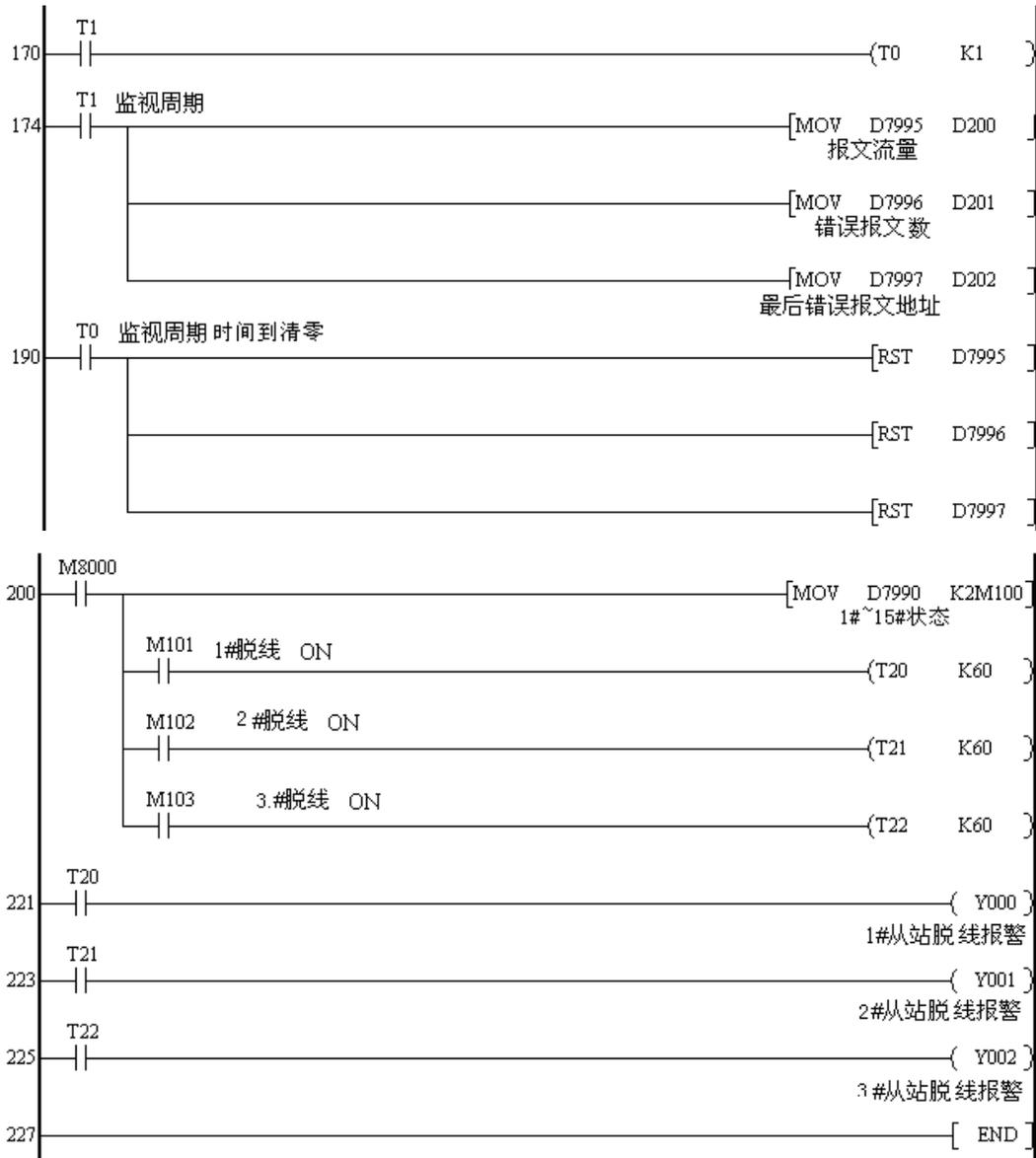
(1) 网络结构图如下



(2) 主站程序

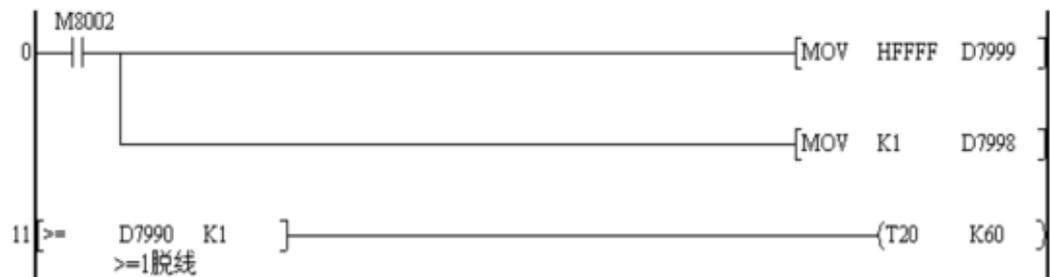


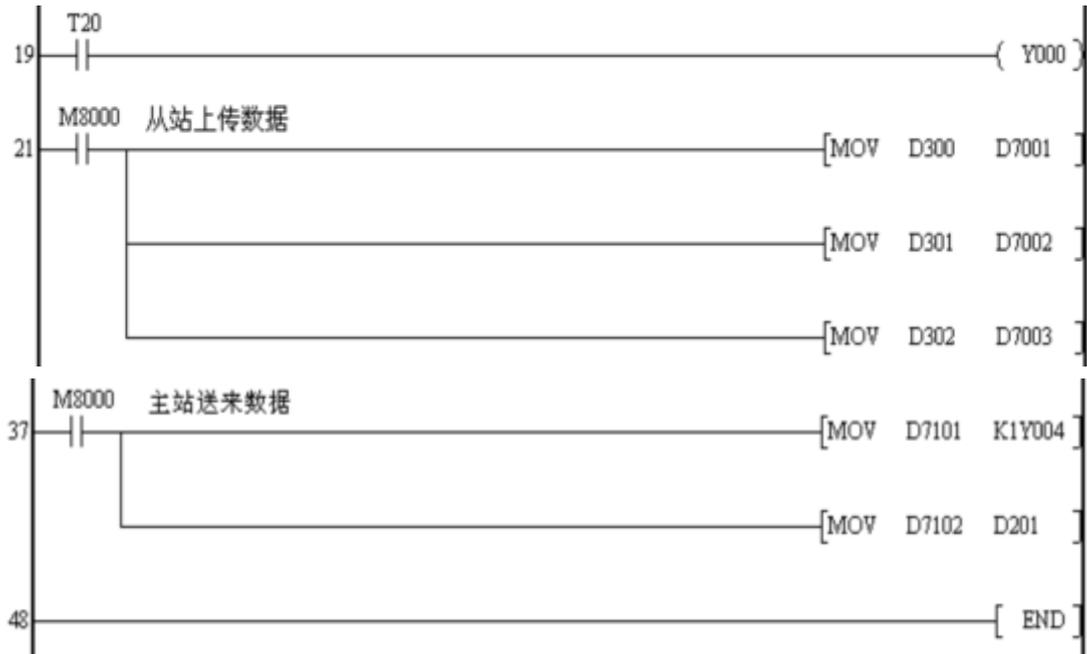




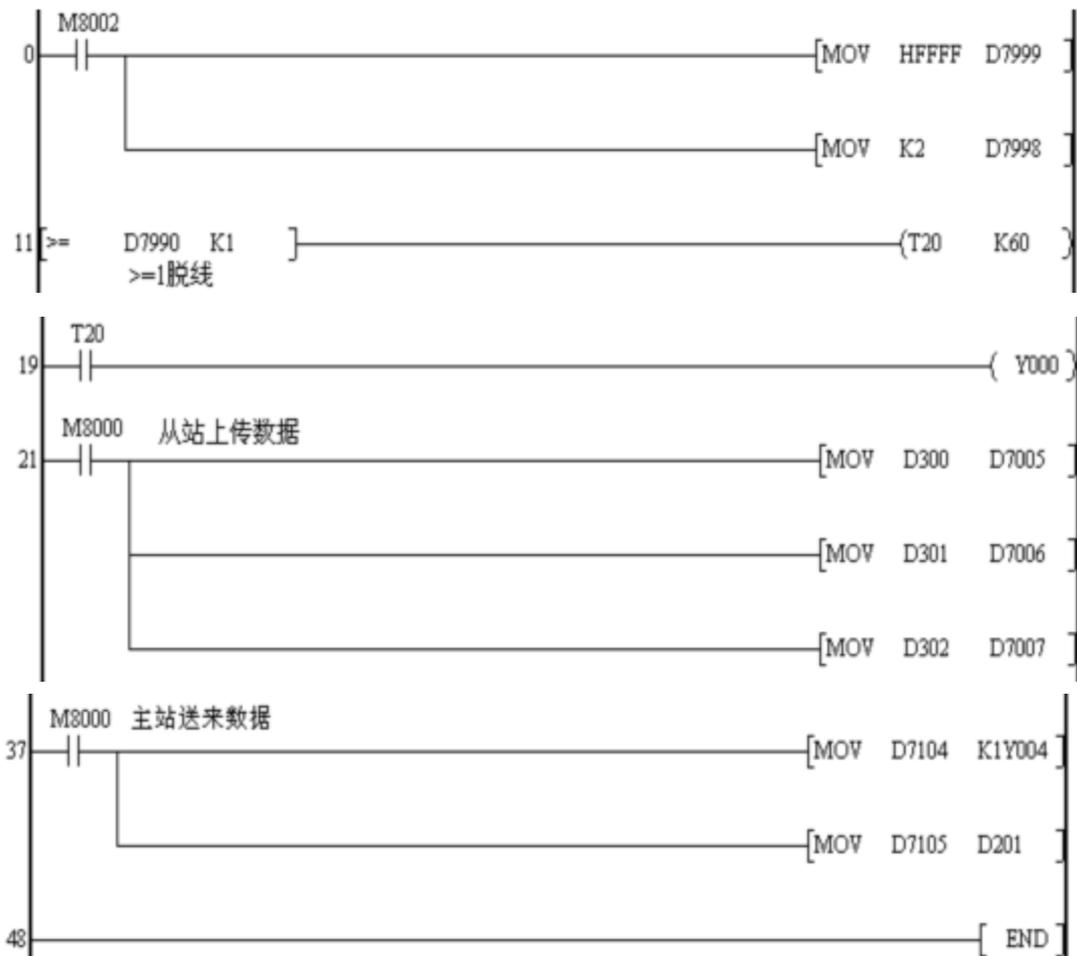
(3) 从站程序

1#从站

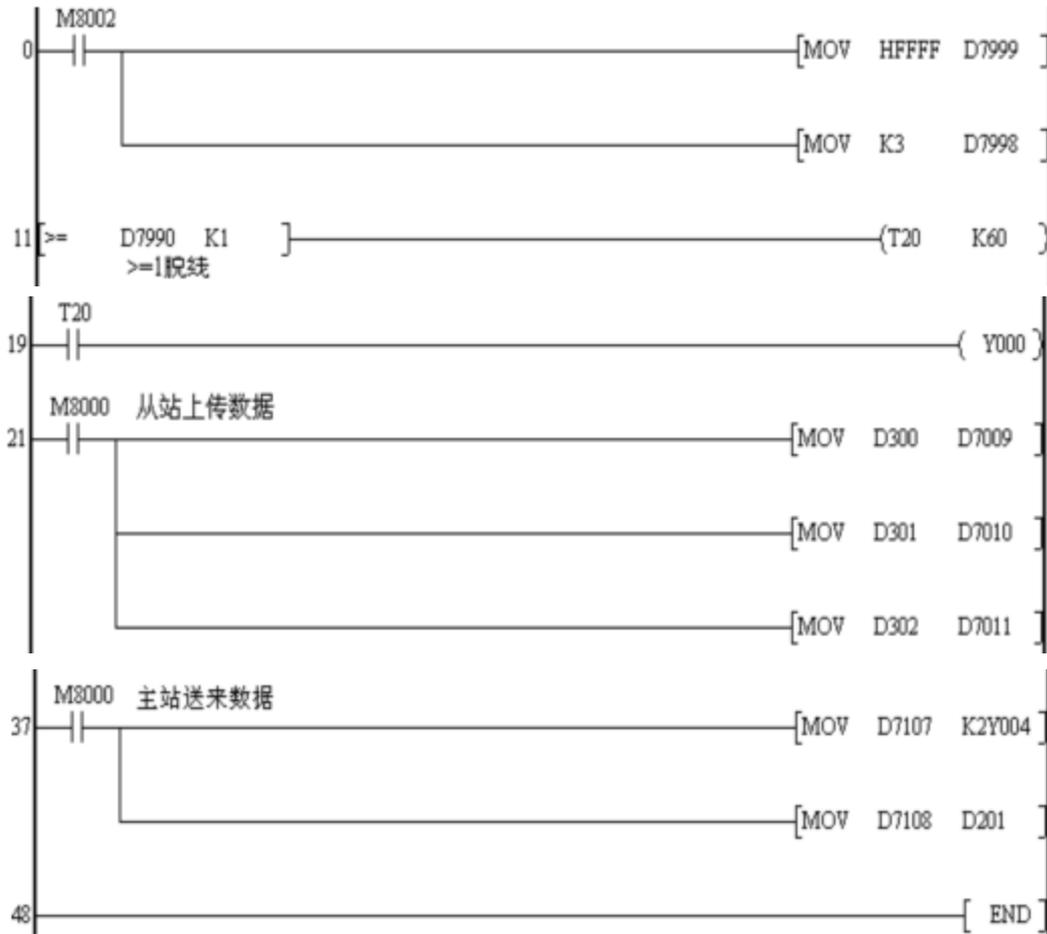




2#从站



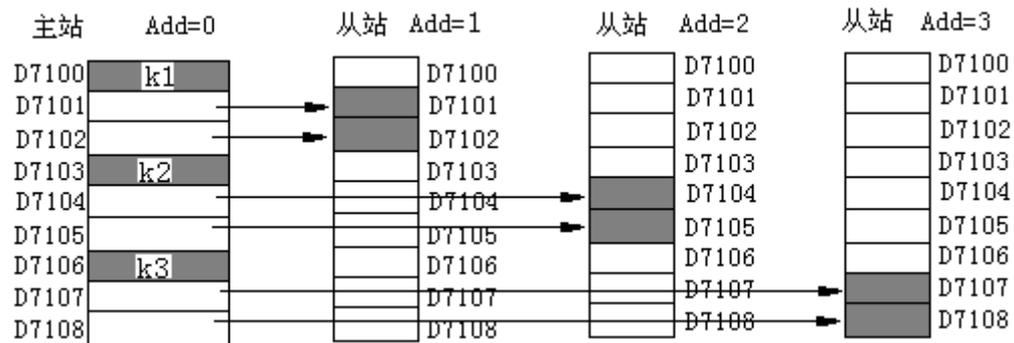
3#从站



(4) RS485 主站读取从站的数据流向示意图



(5) RS485 主站写向从站的数据流向示意图



第三节 串口 1 自由通信

控制用的通信协议，尽管有标准协议可供执行，但在很多场合为追求实时高效，造成有些产品在协议层上并不遵循标准的情况。而嵌入式的自由协议，可以满足其他协议需求，按其要求用梯形图编写通信程序，以满足各种通信的需要。就其本质而言，可以编写 RS485 固定协议，也可编写 ModBus 协议，其适应性宽广。

6-3-1 自由协议通信格式

自由协议的通信格式由 D8120 控制。

D8120 的协议选项(D8120_Bit14)，决定是自由协议还是 RS485 固定协议。

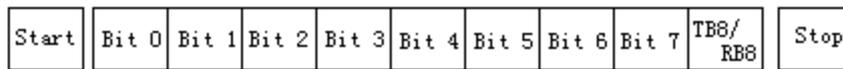
嵌入式 PLC 每次上电，D8120 都有一个默认初值 D8120=H4030，也就是默认选择为专有协议（专有协议的通信速率也是可以改变的）。当选择为自由协议时，根据需要对 D8120 重新赋值。

D8120	OFF 时含义	ON 时含义
Bit15	未定义	未定义
Bit14	自由协议	专有协议
Bit13	未定义	未定义
Bit12	未定义	未定义
Bit11	未定义	未定义
Bit10	未定义	发送结束自动转接收
Bit09	未定义	接收终止符有效
Bit08	未定义	接收起始符有效
Bit07	Bit07_06_05_04=XXXX，波特率选项	
Bit06	XXXX取值	
	波特率 (bps)	
	XXXX=B0000=H0	57600
	XXXX=B0001=H1	115200
	XXXX=B0010=H2	4800
	XXXX=B0011=H3	9600
	XXXX=B0100=H4	38400
XXXX=B0101=H5	19200	
Bit05		
Bit04		
Bit03	1 停止位	2 停止位
Bit02		

Bit01	Bit02_Bit01=xx		奇偶校验选项
	xx=00		无奇偶校验
	xx=01		奇校验
	xx=11		偶校验
Bit00	7 位数据	8 位数据	

如 D8120=H0431，表示自由协议，发送结束自动转接收，通信速率为 9600bps，7 位数据，无奇偶校验。

自由协议的通信格式总共是 11 位，其中起始位 1 位，数据位 9 位(B0---B7+TB8/RB8),1 停止位，如图所示。



嵌入 PLC 与其它控制器通信，如与计算机通信，以自由协议方式，9600bps 速率,发送自动转接收为例，可选设置项如下：

- ①、7 位数据+无奇偶校验+1 停止位： 请按第②种情况设置。
- ②、7 位数据+无奇偶校验+2 停止位 (Bit7=1) D8120=H0438
- ③、7 位数据+奇校验+1 停止位 (Bit7=奇校验) D8120=H0432
- ④、7 位数据+偶校验+1 停止位 (Bit7=偶校验) D8120=H0436
- ⑤、7 位数据+奇校验+2 停止位 (Bit7=奇校验, TB81/RB81=1) D8120=H043A
- ⑥、7 位数据+偶校验+2 停止位 (Bit7=偶校验, TB81/RB81=1) D8120=H043E
- ⑦、8 位数据+无奇偶校验+1 停止位 D8120=H0431
- ⑧、8 位数据+无奇偶校验+2 停止位 (TB81/RB81=1) D8120=H0439
- ⑨、8 位数据+奇校验+1 停止位 (TB81/RB81=奇校验) D8120=H0433
- ⑩、8 位数据+偶校验+1 停止位 (TB81/RB81=偶校验) D8120=H0437
- ⑪、8 位数据+奇校验+2 停止位： 请按第⑨种情况设置。
- ⑫、8 位数据+偶校验+2 停止位： 请按第⑩种情况设置。

由上述可知，D8120 的赋值 H0000 的末位字符的取值只能是：1，2，3，6，7，8，9，A，E，否则出错。

嵌入式 PLC 以自由协议的方式访问其他公司设备，其通信格式必须与其他设备相同。例如，与三菱 FX 系列 PLC 通信，双方通信格式设置成以下对应方式。

嵌入 PLC 格式字	FX_PLCL 格式字		嵌入 PLC 格式字	FX_PLCL 格式字
D8120=H0438	D8120=6088H		D8120=H0431	D8120=6081H
D8120=H0432	D8120=6082H		D8120=H0439	D8120=6089H
D8120=H0436	D8120=6086H		D8120=H0433	D8120=6083H
D8120=H043A	D8120=608AH		D8120=H0437	D8120=6087H
D8120=H043E	D8120=608EH			

6-3-2 自由协议发送函数

函数功能号：D8200=K29

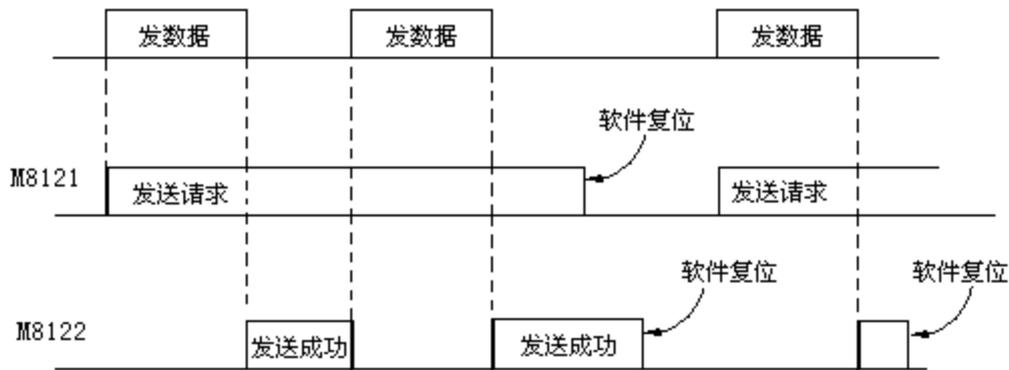
调用方法: SET M8200

入口参数: 通信格式(D8120);
待发送字节数(D8121);
发送区的起始单元(D8128);
发送/接收超时时间设定(D8127, 可选参数)。

状态参数: 发送请求标志(M8121);
发送成功标志(M8122);
发送剩余字节数(D8122), 超时剩余时间(D8130);
奇偶校验错标志(M8120), 发送/接收超时标志(M8127)。

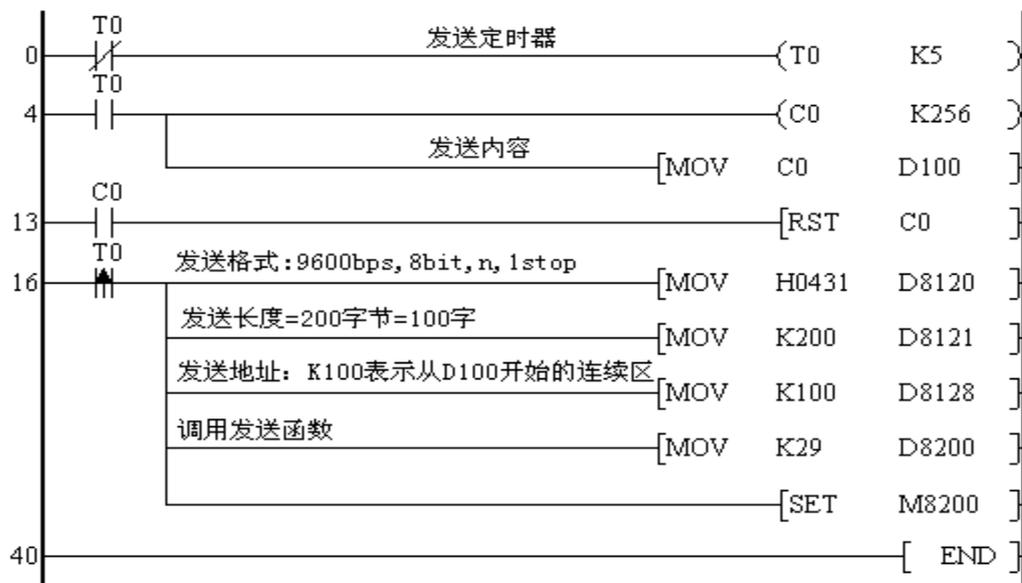
函数调用过程: 设置入口参数 → 赋函数功能号 → 调用函数 → 查看标志 → 决定下一流程。

数据发送与标志位关系

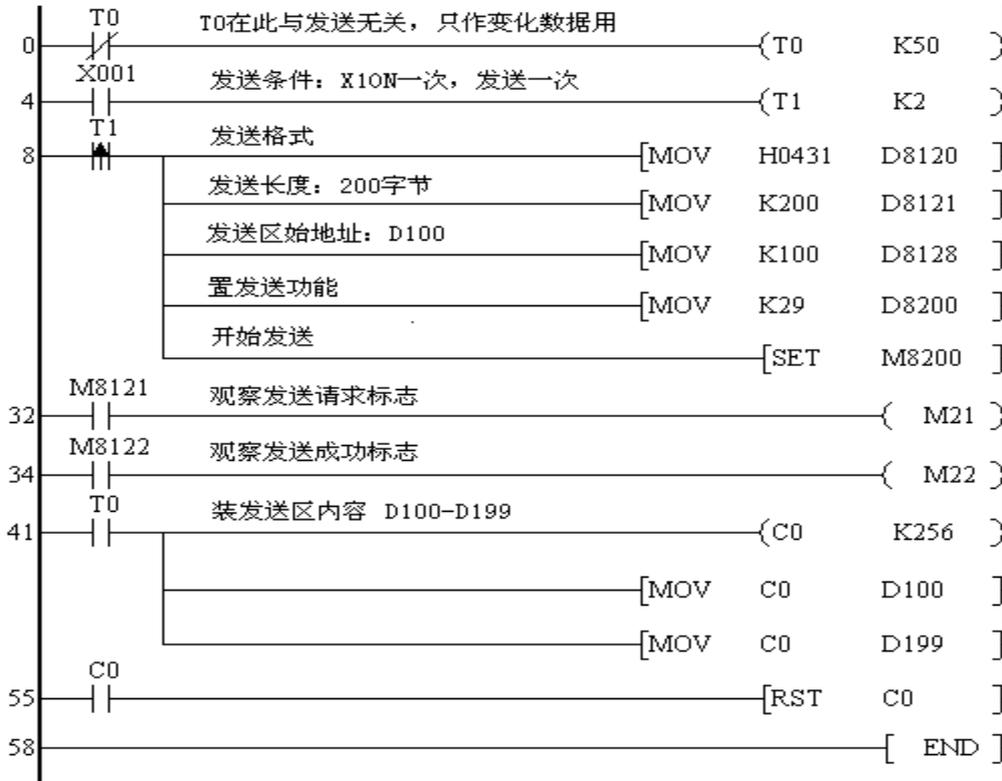


发送方法(函数调用方法): 定时发送, 随机发送, 循环发送。

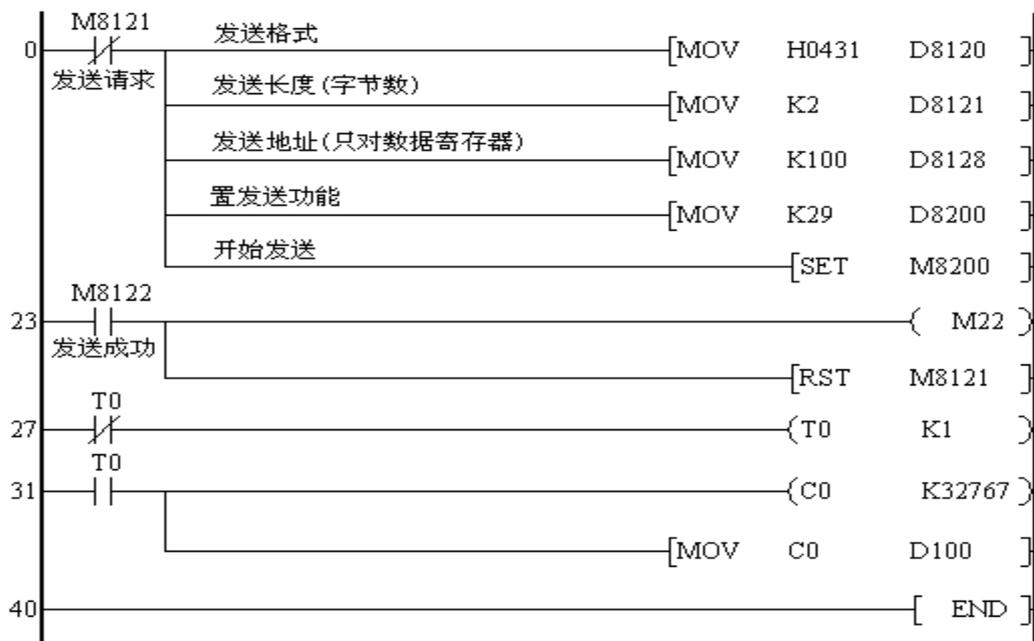
定时发送: 将发送缓冲区的内容, 按一定周期, 发送到网络上。示例将 D100-D199 中的数据以 500ms 的周期发送到网络。



随机发送：在符合设定的条件下，将指定的内容发送到网络中。如系统报警时，将报警数据发送到网络。示例中，X1 吸合一次(延时 200 ms)，D100---D199 内容发出一次。



循环发送：当一次发送完成后，紧接着执行下一次发送。网络要求得到实时数据，同时允许丢失一些数据的情况下，可以采取循环发送方式。示例中，将 D100 的内容以最快的速度向网络发送，1 秒可发送 560 字节的内容。



在发送的三种方式中，一次最多发送 232 字节，超出部分不被发送。

6-3-3 自由协议接收函数

函数功能号：D8200=K30

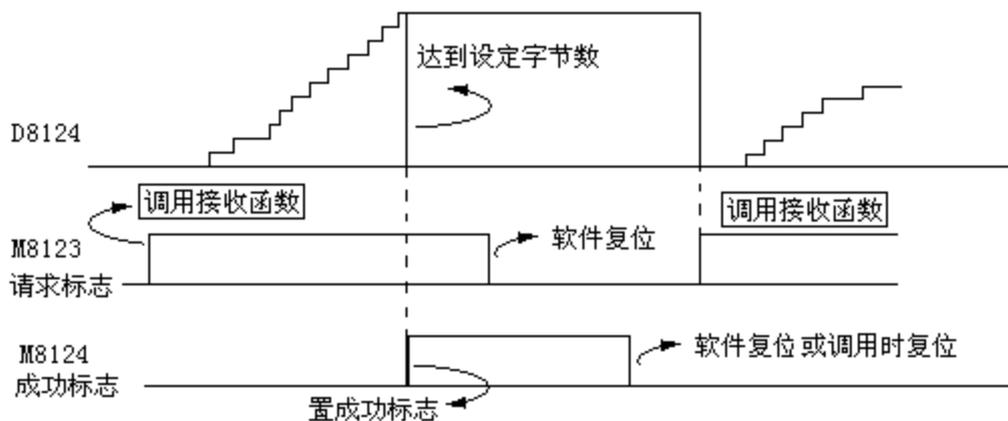
调用方法：SET M8200

入口参数： 通信格式(D8120)；
待接收字节数(D8123)；
接收区的起始单元(D8129)；
设定接收起始符(D8125)；
设定接收终止符(D8126)；
发送/接收超时时间设定(D8127，可选参数)。

状态参数： 接收请求标志(M8123)；
接收成功标志(M8124)；
已接收字节数(D8124)；
超时剩余时间(D8130)，
奇偶校验错标志(M8120)，
接收到起始符标志(M8125)；
接收到终止符标志(M8126)；
发送/接收超时标志(M8127)

函数调用过程：设置入口参数 → 赋函数功能号 → 调用函数 → 查看标志 → 决定下一流程。

接收数据的处理过程：接收成功 → 取出接收区数据 → 清理接收区数据 → 复位请求标志 → 复位成功标志 → 重新调用接收函数，如图示过程。



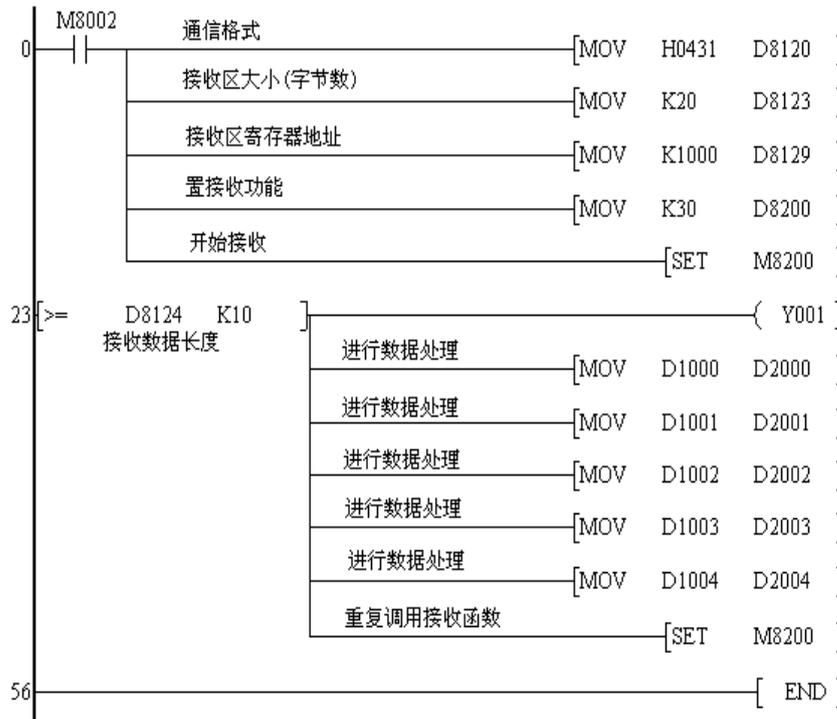
接收函数的调用过程有两种方式：程控调用方式和自动调用方式。

程控调用方式有函数号 D8200=K30 和调用指令 SET M8200；

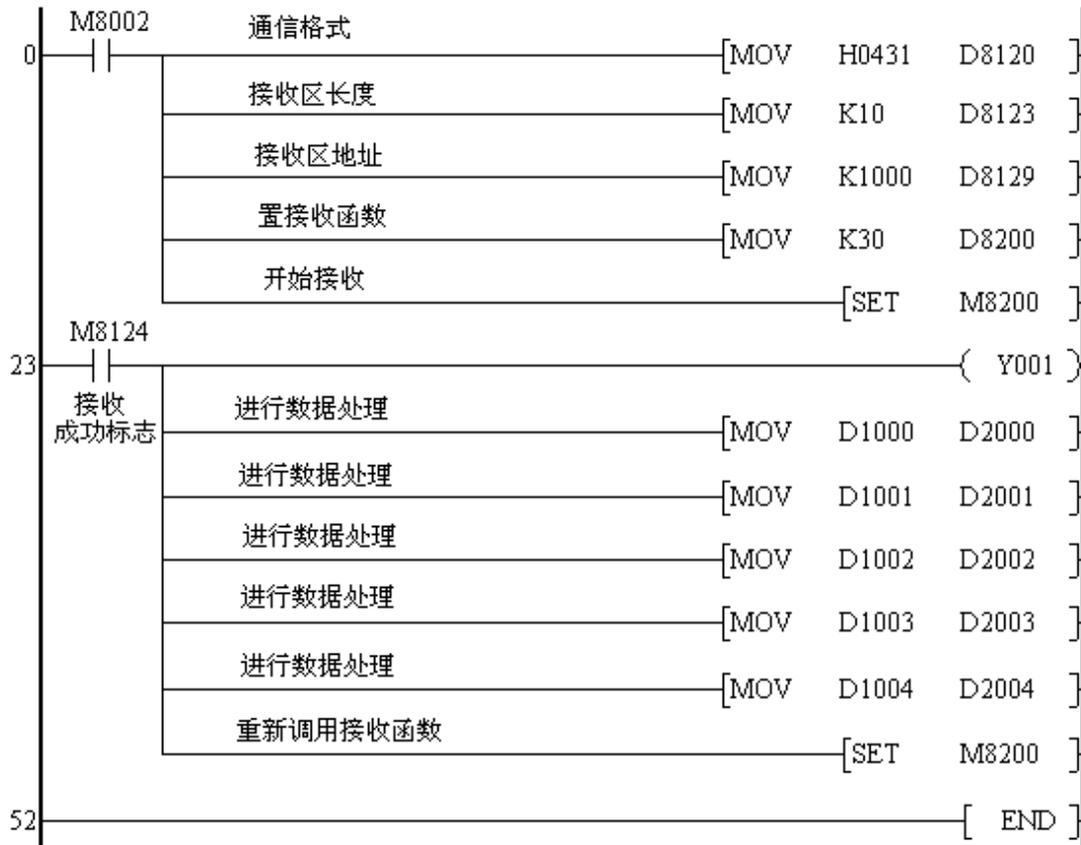
自动调用方式是 D8120 在设置时，设为发送自动转接收的方式。发送完毕后，自动调用接收函数，因此在程序上没有明确的接收函数号和调用指令。

程序显式调用接收函数：

例 1：当接收数据长度达指定长度(10 字节)时，取出接收区数据进行处理，并重新调用接收函数。每次重新调用接收函数时，接收数据放在接收区的第一字节，接收数据字节计数器 D8124 从 0 开始计数。



例 2：当接收成功标志 M8124 置位时，进行数据处理，并重新调用接收函数。当重新调用接收函数时，成功标志 M8124 自动复位。



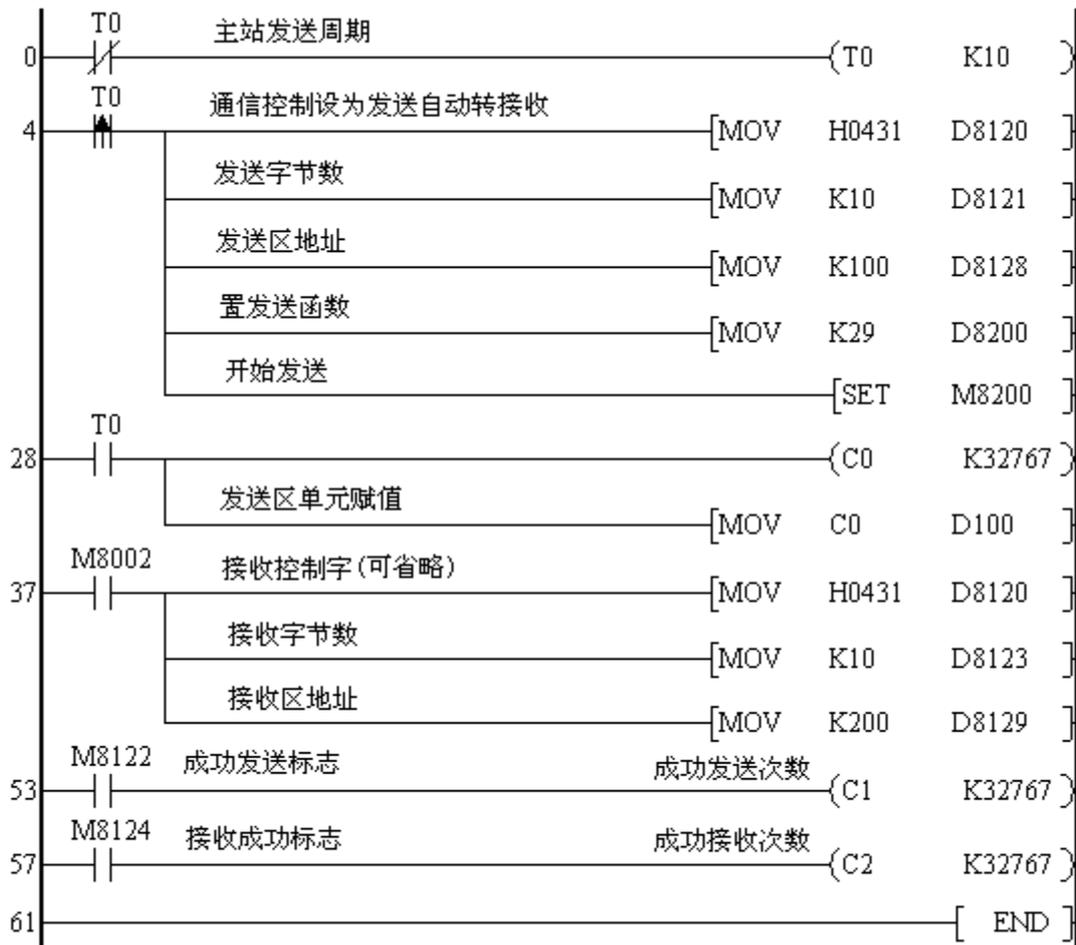
例 3：以终止标志(M8126)进行接收数据处理。

设发送方发送报文起始标志(D8125)是 02H，报文尾(D8126)是 03H，中间内容为长度可变的 ASCII 字符，则可采用终止标志符(M8126)进行数据处理。

自动隐式调用接收函数：

例 1：当作为主站时，首先发出命令报文，然后，应立即侦听网络有无返回信息，此时主站应处于接收状态。当接收完成或超时时间到，接着发送下一命令。因此，通信控制字需设定成发送自动转接收状态，即 D8120_Bit10=1(发送结束自动转接收)。

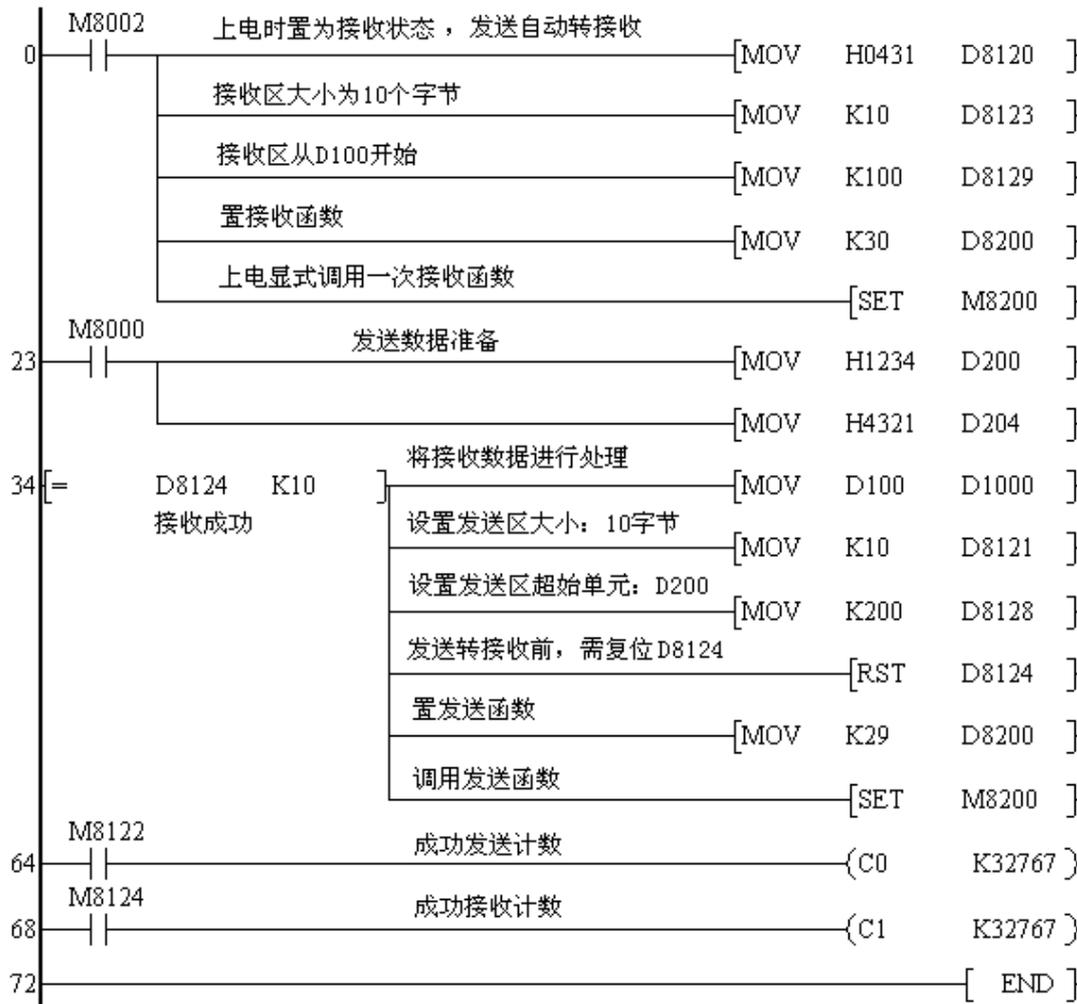
如果从站收到主站报文后，也回发 10 个字节的內容，则在主站上所统计的成功发送次数和成功接收次数相等。如果从站每次回发 5 个字节，则接收成功次数为 0，这是因为每次自动发送时，将接收字节计数器 D8124 清零。



例1：自动隐式调用接收函数

例2：当作为从站时，上电处于接收状态(上电调用接收函数)，当收到数据后(不一定接收成功标志，可以通过 D8124 判断)，决定向主站回发数据，当发送完毕后，又立即处于接收状态，因此也需设成发送自动转接收的方式。

例中，当收到 10 个字节数据后，自动回发 10 个字节数据，成功发送和成功接收的次数相等。



例2：自动隐式调用接收函数(从站)

例 1 和例 2 可以完成一个主从结构的、自由访问的一对一的 PLC 系统。但在例 1 和例 2 中，并没有看到多次调用接收函数，这是自动隐式调用接收函数的效果，由此提高了实时性。

6-3-4 与自由协议相关的辅助函数

在工控通信中，根据不同的情况，各工控厂家有不同的通信协议。有的以 16 进制的方式传输，有的以 ASCII 码传输，有的以 BCD 码传输；校验方式有和校验，CRC 校验等不同的校验算法；传输顺序有的从高字节开始，有的从低字节开始；传输单位一般是以字节为单位，而 PLC 在梯形图中多以字为单位。而自由协议的发送区和接收区是以字节为单位的连续区。为适应各家协议，必须有相关的辅助函数，才能更好发挥自由协议的作用。

辅助函数只针对数据寄存器区。

1. ASCII 码字符转 HEX 数值 (函数号：25)

将 ASCII 码表示的“0--9, A--F”字符转换成 16 进制的数值 0--9, A--F。如 ASCII 值为 31 32 33 42 (表示字符“123B”)，经函数转换后成 HEX 值为 123B，四个字节变成二个字节。

2. HEX 数值转换成 ASCII 码字符 (函数号: 26)

将 HEX 表示的数值变换为 ASCII 码, 与 25 号函数功能相对。如将 HEX 值 AB23 转换为 ASCII 码字符“AB23”, ASCII 值为 41 42 32 33。

3. 区域移动 (函数号: 27)

将字节拼成字, 或将字拆成字节, 或字区的移动。如, 填写发送字节时, 将字节赋给字单元的低字节, 我们会觉得方便; 但对发送而言, 发送的是连续字节区, 因此发送前, 又必须将不连续的低字节变成连续的字节, 即连续的字区。

4. 区域求和 (函数号: 28)

在有和校验的协议中, 以字节为单位进行求和运算。因此对接收字可能需拆成字节, 而后进行求和运算。如 11H 22H 33H 44H 55H 66H 77H 的 7 个字节, 求和结果为 01DCH。如果只传两个字的 ASCII 码值, 则只传“DC”, ASCII 码值为 44H 43H。

以上提供的辅助函数在自由协议方式下, 使用的频率较高, 辅助函数的调用方式也大体相同。

入口参数: 输入的元件号 (D8201): 如 D8201=K100, 表示从 D100 开始。

输入的有效字节数 (D8202): 如 D8202=K10, 表示 10 个字节。

起始字节高/低选择 (M8201): 如 SET M8201 表示从低字节开始。

字/字节有效选择 (M8202): 如 SET M8202 表示字节方式。

出口参数: 输出元件号 (D8203): 如 D8203=K1000, 表示结果存在 D1000 超始区。

起始字节高/低选择 (M8203): 如 SET M8203 表示从低字节开始。

字/字节有效选择 (M8204): 如 SET M8204 表示字节方式。

以上函数的具体示例参见<常用功能函数>。

第四节 串口 1 MODBUS 通信

LP2 系列 PLC 标配 MODBUS 通信指令，LP1 系列 PLC 不带 MODBUS 通信指令，但可特殊定制实现 MODBUS 通信。

6-4-1 MODBUS 指令形式（都为 16 位指令）

功能码	功能	MODBUS 指令	操作数
01H	读线圈指令	COLR	OP0:从站站号
			OP1:MODBUS 线圈地址
			OP2:线圈个数
			OP3:本地线圈地址
02H	读输入线圈指令	INPR	OP0:从站站号
			OP1:MODBUS 线圈地址
			OP2:线圈个数
			OP3:本地线圈地址
03H	读寄存器内容	REGR	OP0:从站站号
			OP1:MODBUS 寄存器地址
			OP2:寄存器个数
			OP3:本地寄存器地址
04H	读输入寄存器内容	INRR	OP0:从站站号
			OP1:MODBUS 寄存器地址
			OP2:寄存器个数
			OP3:本地寄存器地址
05H	写单个线圈指令	COLW	OP0:从站站号
			OP1:MODBUS 线圈地址
			OP2:本地线圈地址
06H	写单个寄存器指令	REGW	OP0:从站站号
			OP1:MODBUS 寄存器地址

			OP2:本地寄存器地址
0FH	写多个线圈指令	MCLW	OP0:从站站号
			OP1:MODBUS 线圈地址
			OP2:线圈个数
			OP3:本地线圈地址
10H	写多个寄存器指令	MRGW	OP0:从站站号
			OP1:MODBUS 寄存器地址
			OP2:寄存器个数
			OP3:本地寄存器地址

注：当从站站号填写 0 时，以广播模式进行发送。

6-4-2 MODBUS 通信协议

RTU 格式

6-4-3 通信变量地址分配

位元件	Modbus 地址 (16 进制)	字元件	Modbus 地址 (16 进制)
M0~M1535	0000H~05FFH	D0000~D7999	1000H~2F3FH
X0~X377	4000H~40FFH	D8000~D8255	3000H~30FFH
Y0~Y377	4800H~48FFH	T0~T255	3C00H~3CFFH
S0~S999	5000H~53E7H	C0~C199	3E00H~3EC7H
M8000~M8255	6000H~60FFH	C200~C255 (32 位)	3F00H~3F37H
T0~T255(线圈)	6C00H~6CFFH		
C0~C255(线圈)	6E00H~6EFFH		
T0~T255(触点)	6D00H~6DFFH		
C0~C255(触点)	6F00H~6FFFH		
蓝色标注的字表示作为 MODBUS 地址时不可用。(***)			

6-4-4 MODBUS 指令占用寄存器

资源占用	用途
自由协议相关寄存器被占用	
D6800~D6899	报文发送区
D6900~D6999	报文接收区
D7992	主站发送后等待接收时间（若通信超时或校验错误较多，可适当增加此寄存器数值）
D7993	接收报文字节间隔时间，低字节有效（若通信超时或校验错误较多，可适当增加此寄存器数值）
D7994	通讯状态编码显示
D7995	从站正确返回的报文个数
D7996	从站错误返回/超时的报文个数
D7997	最后一个不能正常通讯的从站地址
D7998	本站站号设置(000-为主站,001-254 为从站)
M8128	成功通讯状态位
M8129	失败通讯状态位

6-4-5 MODBUS 通信状态编码（D7994 记录）

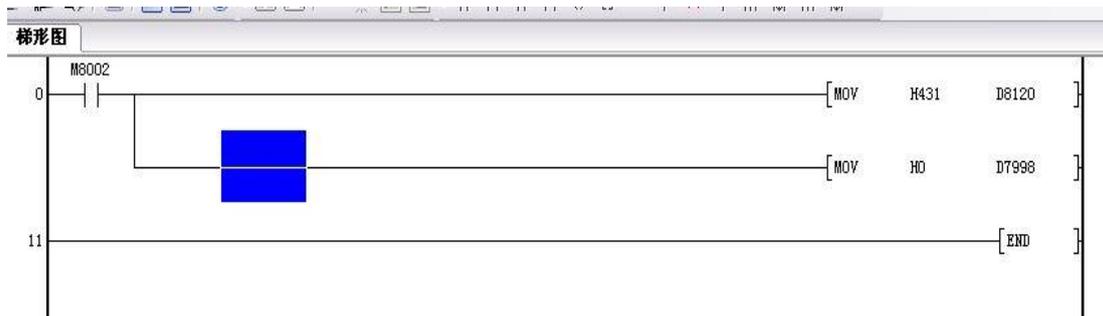
编码（16 进制）	含义
00H	正常状态
01H	功能码错误
02H	非法变量地址
03H	错误数据 (读写个数与字节数不匹配情况；写单个线圈时数据≠0xFF00 或 0x0000)
04H	变量个数越界(从站响应) (读写个数=0 或>最大个数或起始地址+个数>上限地址情况)

11H	发送校验错误（从站响应）
81H	从站号错误
82H	变量个数越界
83H	通信超时
84H	接收校验错误

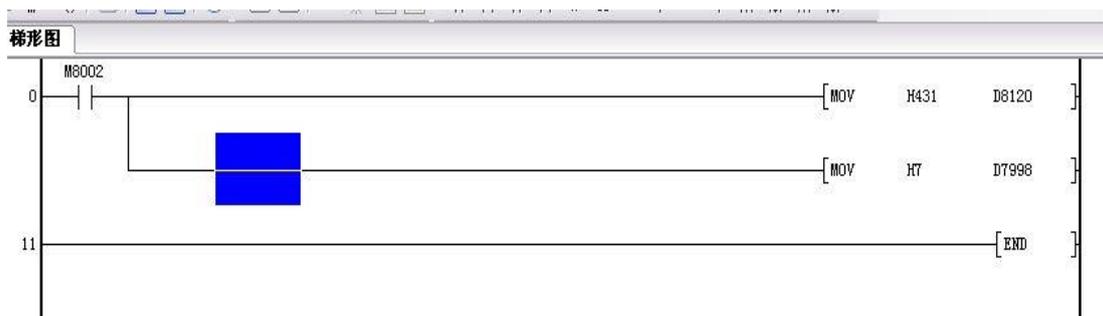
6-4-6 使用 MODBUS 指令需知

1. 在第一个扫描周期对通讯参数进行设置(D8120)—选择自由协议、发送转接收，波特率设置为 9600，停止位、奇偶位和数据位，对本站站号进行设置(D7998)。

主站设置示意图：



从站设置示意图：



2. 在第一个扫描周期所有 MODBUS 指令均不会被执行。
3. 变量个数限制：位型变量 200 个，字型变量 32 个。
4. 若用户使用 MODBUS 功能，梯形图禁止使用：
 - ① 梯形图自由协议功能函数及其资源区；
 - ② RS485 通讯协议网络；
 - ③ MODBUS 接收区/发送区。

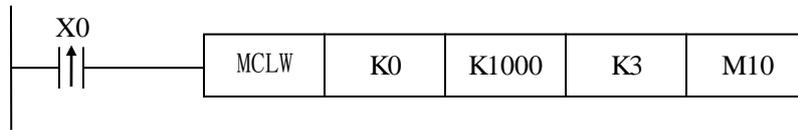
如不遵循以上规则，可能导致 MODBUS 通讯出错。

5. 通信方式

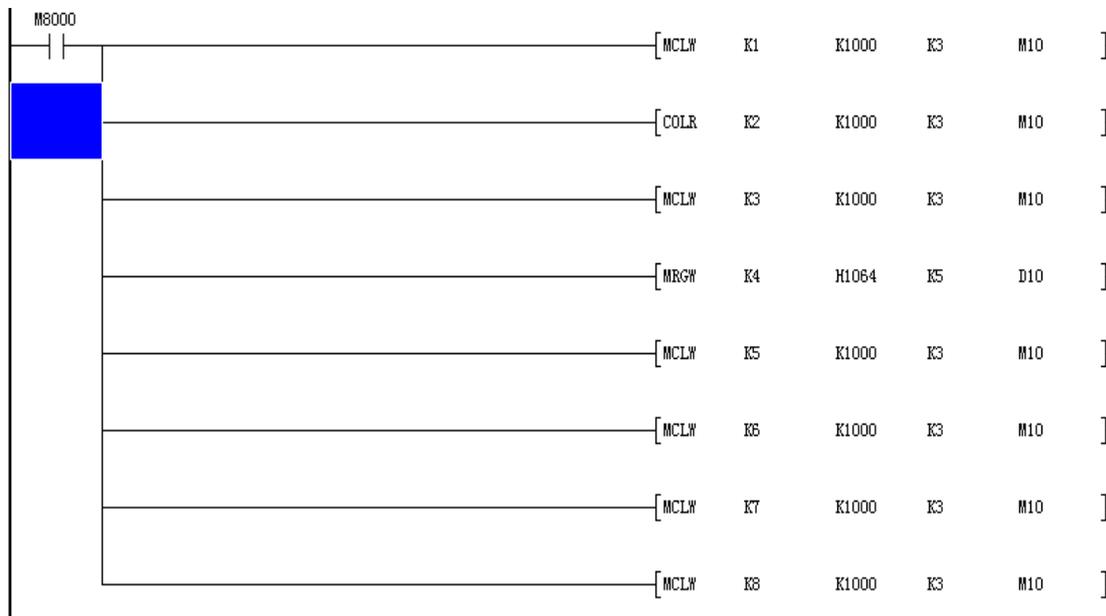
① 广播模式（同步性较好）：

注：广播站号为 0，所有下位机响应但是不会回复，注意广播不能进行读操作。

广播模式状态显示寄存器无相关记录（D7994~D7997）



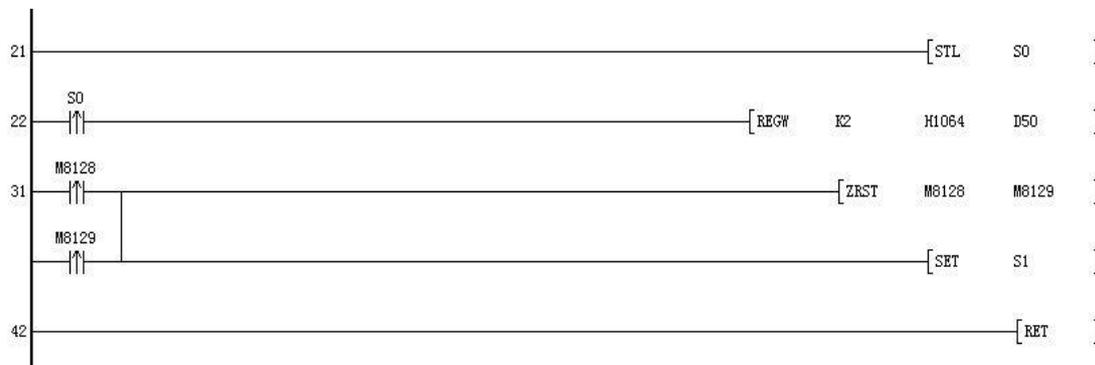
② 指令顺序缓存方式（最大缓存 10 条指令）



③ 步序方式（推荐方式）

注：需要通过 M8128/M8129 的状态来确认当前 MODBUS 指令是否执行完毕，

读取状态后需复位 M8128/M8129



第七章 扩展模块

LP 系列 PLC 通过 SPI 总线方式连接扩展模块，有开关量扩展模块和模拟量扩展模块，最多可连接六个扩展模块。开关量扩展模块增加 I/O 点数，模拟量模块在温度、流量、液位、压力等过程控制系统有着广泛应用。

第一节 模拟量模块种类

模拟量模块的供电电源为 DC24V。

模拟量模块总数不超过 2 个时，可用 LP 系列 PLC 上的主机 DC24V 给模块供电。

型号	通道数	范围	分辨率	功能
电压·电流输入				
EX1-4AD	4 通道	电压：DC 0V~10V	0.6 mV (14 位)	电压·电流输入 可混合使用
		电流：DC 0~20mA	1.3uA (14 位)	
电压·电流输出				
EX1-4DA	4 通道	电压：DC 0V~10V	2.5mV (12 位)	电压·电流输出 可混合使用
		电流：DC 0~20mA	5uA (12 位)	
电压·电流输入 / 输出混合				
EX1-2AD/2DA	输入 2 通道	电压：DC 0V~10V	0.6mV (14 位)	电压·电流输入 可混合使用
		电流：DC 0~20mA	1.3uA (14 位)	
	输出 2 通道	电压：DC 0V~10V	2.5mV (12 位)	电压·电流输出 可混合使用
		电流：DC 0~20mA	5uA (12 位)	
温度传感器输入				
EX1-4PT	4 通道	-30 °C~500 °C	0.03 °C (14 位)	支持铂电阻 Pt100
EX1-4TC	4 通道	K 型：0~1350 °C	0.1 °C (14 位)	支持 K 型、E 型、S 型、B 型热电偶。
		E 型：0~600 °C	0.03 °C (14 位)	
		S 型：0~1600 °C	0.1 °C (14 位)	
		B 型：60~1800 °C	0.12 °C (14 位)	

第二节 模拟量模块规格

EX1-4AD (含 EX1-2AD2DA 的 AD 输入) 产品规格:

项目	规格	
环境温度	0~50℃.....工作时 -25~75℃.....保存时	
相对湿度	5~85%RH(无结露).....工作时	
接地	D 类接地(接地电阻: 100Ω 以下)<不可以和强电系统共同接地>	
使用环境	无腐蚀性、可燃性气体; 导电性尘埃(灰尘)不严重	
工作电源	DC24V±10% 200mA; EX1-4AD 启动电流 1000mA=1A。(需要在端子排上连接 DC24V 电源供电)。	
模拟量输入范围	电压输入: DC 0V~+10V; (输入电阻 200kΩ)	电流输入: DC 0mA~+20mA; (输入电阻 250Ω)
最大绝对输入	15V	30mA
AD 值范围	无符号 16 位, 稳定 14 位	无符号 16 位, 稳定 14 位
AD 转换时间	80ms/通道 (含滤波); 4 通道 320ms。每通道间存在数字开关切换, 不适用于快速测量。	

EX1-4DA (含 EX1-2AD2DA 的 DA 输出) 产品规格:

项目	规格	
环境温度	0~50℃.....工作时 -25~75℃.....保存时	
相对湿度	5~85%RH(无结露).....工作时	
接地	D 类接地(接地电阻: 100Ω 以下)<不可以和强电系统共同接地>	
使用环境	无腐蚀性、可燃性气体; 导电性尘埃(灰尘)不严重	
工作电源	DC24V±10% 200mA; EX1-4DA 启动电流 1000mA=1A。(需要在端子排上连接 DC24V 电源供电) 内部 5V 电源由 DC/DC 转换而来。	
模拟量输出范围	DC 0V~10V (外部负载 ≥ 2KΩ)	DC 0mA~20mA (外部负载 ≤ 500Ω)
DA 值范围	12 位 二进制	
分辨率	2.5mV(10V/4000)	5uA(20mA/4000)
DA 转换时间	<2ms/通道, 4 通道 < 8ms。	

EX1-4TC 产品规格:

项目	规格	
环境温度	0~50℃.....工作时 -25~75℃.....保存时	
相对湿度	5~85%RH(无结露).....工作时	
接地	D 类接地(接地电阻: 100Ω 以下)<不可以和强电系统共同接地>	
使用环境	无腐蚀性、可燃性气体; 导电性尘埃(灰尘)不严重	
工作电源	DC24V±10% 50mA; EX1-4TC 启动电流 400mA(需要在端子排上连接 DC24V 电源供电)	
模拟量输入范围	0-55 mV	-

最大绝对输入		-
AD 值范围	无符号 16 位，稳定 14 位	无符号 16 位，稳定 14 位
AD 转换时间	80ms/通道（含滤波）；4 通道 400ms。每通道间存在数字开关切换，不适用于快速测量。	

EX1-4PT 产品规格:

项目	规格
环境温度	0~50℃.....工作时 -25~75℃.....保存时
相对湿度	5~85%RH(无结露).....工作时
接地	D 类接地(接地电阻: 100Ω 以下)<不可以和强电系统共同接地>
使用环境	无腐蚀性、可燃性气体；导电性尘埃(灰尘)不严重
工作电源	DC24V±10% 50mA; EX-4PT 启动电流 400mA。(需要外部 24V 供电)
输入信号	3 线式 Pt100
测温范围	-30~500℃
AD 值范围	无符号 16 位，稳定 14 位
AD 转换时间	80ms/通道（含滤波）；4 通道 320ms。每通道间存在数字开关切换，不适用于快速测量。

注：用户可通过修改 D7938 的值来改变读取模拟量模块输入转换值的时间，设置范围为 1-255，默认值为 60，单位为 8ms，即默认为 480ms 读取一次模拟量输入转换值，用户设置时应考虑模拟量输入模块的转换速度，设置值应大于模块的转换速度，否则空耗费 CPU 机时。

附:主机与模块间通过 SPI 通信连接，因此主机与模块通信机制是：

- ①、XY（开关量模块）定时（16ms 且不可更改）轮询；
- ②、AD 定时（默认 480ms，但也可以由 D7938 进行修改）轮询；因一路 AD 转换需 80ms，四路 320ms，如太快也没什么效率。
- ③、DA 在 END 执行时通信一次，因此 DA 更新速度受扫描周期的影响。

第三节 模拟量模块读写控制

模拟量模块地址是自动顺序逻辑分配的。

模拟量输入转换值起始地址为 D7000。

模拟量设置值起始地址为 D7256。

设置值包括 PGA 设置值（模拟量类型选择）和模拟量输出 DA 设置值。

7-3-1 PGA 设置

1、模拟量输入的 PGA 设置

模拟量输入信号有电流信号输入(DC 0~20mA)，也有电压信号输入(DC 0V~10V)，还有不同分度号的热电偶输入，因此必须选择输入类型，从而获取对应类型的转换值。一个通道输入类型选择占用一个数据寄存器，该数据寄存器是以 D7256 为起始，按顺序分配而来的。

因用户向寄存器写入输入信号的设置类型，和模拟量输出通道设置输出值，同属写入操作，因此输入类型设置和输出值设置，同一顺序编号。

输入信号类型设置：

输入信号类型	K 分度	E 分度	S 分度	B 分度	电压	电流
PGA	0	1	2	3	5	6

当输入信号为 PT100 时，无需设置信号类型，不占用设置数据寄存器。

以下例说明 PGA 的输入信号设置。序号是从主机向外进行编号的。

序号	型号	输入寄存器		输出寄存器	
1	EX1-4AD	D7000	AD1 标准化值 0~20000	D7256	AD1 类型选择：电压或电流
		D7001	AD2 标准化值 0~20000	D7257	AD2 类型选择：电压或电流
		D7002	AD3 标准化值 0~20000	D7258	AD3 类型选择：电压或电流
		D7003	AD4 标准化值 0~20000	D7259	AD4 类型选择：电压或电流
2	EX1-4PT (0.1 °C)	D7004	PT1 温度值	不占用输出寄存器	无需设置
		D7005	PT2 温度值		
		D7006	PT3 温度值		
		D7007	PT4 温度值		
3	EX1-4TC (0.1 °C)	D7008	TC1 温度值	D7260	TC1 设置 (0, 1, 2, 3)
		D7009	TC2 温度值	D7261	TC2 设置 (0, 1, 2, 3)
		D7010	TC3 温度值	D7262	TC3 设置 (0, 1, 2, 3)
		D7011	TC4 温度值	D7263	TC4 设置 (0, 1, 2, 3)
4	EX1-2AD/2 DA	D7012	AD1 标准化值 0~20000	D7264	AD1 设置(5, 6)
		D7013	AD2 标准化值 0~20000	D7265	AD2 设置(5, 6)
				D7266	DA1 设置(5, 6)
				D7267	DA2 设置(5, 6)
				D7268	DA1 的 DA 输出值
				D7269	DA2 的 DA 输出值

2、模拟量输出的 PGA 设置

模拟量输出有电流输出(DC 0~20mA)和电压输出(DC 0V~10V); 提供的 EX1-4DA 或 EX1-2AD/2DA, 均支持电压/电流输出, 每路 DA 按设置的信号类型进行输出, 因此每路 DA 既有类型选择寄存器, 也有 DA 输出寄存器。

输出信号类型	电压	电流
PGA	5	6

以下列说明 PGA 的输出信号设置。序号是从主机向外进行编号的。

序号	型号	输入寄存器		输出寄存器	
1	EX1-4DA			D7256	DA1 类型设置(5, 6)
				D7257	DA2 类型设置(5, 6)
				D7258	DA3 类型设置(5, 6)
				D7259	DA4 类型设置(5, 6)
				D7260	DA1 的 DA 输出值(0~4000)
				D7261	DA2 的 DA 输出值(0~4000)
				D7262	DA3 的 DA 输出值(0~4000)
				D7263	DA4 的 DA 输出值(0~4000)
2	EX1-2AD/2DA	D7000	AD1 标准化值 0~20000	D7264	AD1 类型设置(5, 6)
		D7001	AD2 标准化值 0~20000	D7265	AD2 类型设置(5, 6)
				D7266	DA1 类型设置(5, 6)
				D7267	DA2 类型设置(5, 6)
				D7268	DA1 的 DA 输出值(0~4000)
				D7269	DA2 的 DA 输出值(0~4000)

7-3-2 输入模拟量 AD 值读取

模拟量输入模块的标准化值或温度值, 经模块转换后, 分别对应到 D7000 开始的数据寄存器中。由主机向外读取 AD 标准化值或温度值。在读取输入值前, 必须设置输入类型(输入 PGA 设置)。

如系统有三个模拟量输入模块, 由主机向外的顺序是 EX1-4AD(电流型输入)、EX1-4PT(蒸汽温度测量)、EX1-4TC(S 型电偶、炉膛温度测量)。则相关通道的输入值对应在下述数据寄存器中。

序号	型号	输入类型设置	输入信号转换值
1	EX1-4AD	D7256=6	D7000 =(0~20000)
		D7257=6	D7001 =(0~20000)
		D7258=6	D7002 =(0~20000)
		D7259=6	D7003 =(0~20000)
2	EX1-4PT (0.1 °C)	PT100 无类型选择	D7004 =(-300~5000)
			D7005 =(-300~5000)
			D7006 =(-300~5000)
			D7007 =(-300~5000)

3	EX1-4TC (0.1℃)	D7260=2	D7008=(0~16000)
		D7261=2	D7009=(0~16000)
		D7262=2	D7010=(0~16000)
		D7263=2	D7011=(0~16000)

7-3-3 输出模拟量 DA 值输出

输出模拟量模块可设置成电压输出，也可设置成电流输出，因此，每一个通道的 DA 输出之前，也必须进行输出信号类型设置（输出 PGA 设置）。PGA 设置和 DA 值输出均是用户向 PLC 规定的寄存器写数据，规划到以 D7256 开始的连续区域。对输出而言，先设置类型，后设置输出。对混合模块（有输入和输出）而言，先分配输入类型寄存器，次分配输出类型寄存器，最后分配 DA 输出值寄存器。

如，系统有一个 EX1-4DA（两路电压输出，两路电流输出），则信号类型设置寄存器和 DA 值输出寄存器分配如下：

序号	型号	输出信号类型设置	DA 值输出寄存器
1	EX1-4DA	D7256=5（电压）	D7260=(0~4000)
		D7257=5（电压）	D7261=(0~4000)
		D7258=6（电流）	D7262=(0~4000)
		D7259=6（电流）	D7263=(0~4000)

7-3-4 模拟量输入输出混合分配寄存器举例

设有一系统挂有 EX1-4AD（2 路电压输入、2 路电流输入）、EX1-4TC（2 路 K 分度、2 路 S 分度）、EX1-2AD2DA（2 路电压输入、2 路电流输出）、EX1-4DA（4 路均为电流输出）共四个模拟量模块。

数据寄存器分配应符合以下三条：

①、对每个模块（无论输入输出）而言，必须先设置信号类型（先输入后输出），再读取 AD 值或输出 DA 值。当输入信号是 PT100 时，不进行信号类型设置。

②、AD 值的读取是从 D7000 开始，顺次向后排序。

③、信号类型设置和 DA 值输出是从 D7256 开始，顺次向后排序。

依据以上三点，对上述系统进行数据寄存器分配。

序号	型号	输入类型设置	输出类型设置	AD 值寄存器	DA 值寄存器
1	EX1-4AD	D7256=5（电压）		D7000=(0~20000)	
		D7257=5（电压）		D7001=(0~20000)	
		D7258=6（电流）		D7002=(0~20000)	
		D7259=6（电流）		D7003=(0~20000)	
2	EX1-4TC	D7260=0（K）		D7004=(0~13500)	
		D7261=0（K）		D7005=(0~13500)	
		D7262=2（S）		D7006=(0~16000)	
		D7263=2（S）		D7007=(0~16000)	

3	EX1-2AD	D7264=5 (电压)	D7266=6 (电流)	D7008=(0~20000)	D7268=(0~4000)
	2DA	D7265=5 (电压)	D7267=6 (电流)	D7009=(0~20000)	D7269=(0~4000)
4	EX1-4DA		D7270=6 (电流)		D7274=(0~4000)
			D7271=6 (电流)		D7275=(0~4000)
			D7272=6 (电流)		D7276=(0~4000)
			D7273=6 (电流)		D7277=(0~4000)

7-3-5 模拟量辅助设置软件

对模拟量输入和输出，当系统确定了模块型号和排列顺序时，各通道的信号类型(PGA)设置、AD 输入值/DA 输出值就确定了对应的数据寄存器。可以借助辅助软件(EXAdr.exe)进行数据寄存器的分配。

上述各种示例均可用辅助软件配置，软件示意图如下：





辅助软件只是完成地址分配,对相关信号类型设置按规定进行。辅助软件可在网上下载。

第四节 开关量模块种类

共有八种开关量扩展模块。

型号	供电电源	合计点数	输入输出特性			
			普通输入	输入电压	普通输出	输出方式
EX1-08M	DC24V	8	8	DC24V	/	/
EX1-08R	总线供电	8	/	/	8	继电器
EX1-08T	总线供电	8	/	/	8	晶体管
EX1-16M	DC24V	16	16	DC24V	/	/
EX1-16R	总线供电	16	/	/	16	继电器
EX1-16T	总线供电	16	/	/	16	晶体管
EX1-16M 16R	AC220V	32	16	DC24V	16	继电器
EX1-16M 16T	AC220V	32	16	DC24V	16	晶体管

第五节 开关量模块规格

1、开关量模块输入规格	
项目	规格
输入电压	DC24V±10%
输入电流	4.5mA
输入阻抗	5.1 k Ω
输入 ON 电流	2.3mA 以上
输入 OFF 电流	2.2mA 以下
输入响应时间	约 16 ms
输入信号形式	无电压触点，或 NPN 集电极开路晶体管
输入电路隔离	光电耦合器隔离
输入状态显示	光电耦合器被驱动时面板 LED 灯亮

4、开关量输出规格		
项目	继电器输出	晶体管输出
	Y10~Y267	Y10~Y267
外部电源	AC250V; DC30V 以下	DC5~30V
电路绝缘	机械绝缘	光耦绝缘
动作显示	继电器线圈通电时面板 LED 灯亮	光耦驱动时面板 LED 灯亮
最大电阻负载	2A/点 8A/4 点公共端 8A/8 点公共端	0.5A/点; 0.8A/4 点公共 1.6A/8 点公共
最大感性负载	80VA (注 1)	12W/DC24V
最大指示灯负载	100W (注 2)	1.5W/DC24V
开路漏电流	-	0.1 mA /DC30V
最小负载	DC5V 2 mA	-
响应时间 OFF->ON	约 10ms	0.2ms 以下
响应时间 ON->OFF	约 10ms	0.2ms 以下

<p>The diagram illustrates the internal and external connections of a PLC output module. It shows two main sections: AC output and DC output. The AC section includes outputs Y00, Y01, Y02, and Y03 connected to COM1, and Y04, Y05 connected to COM2. Y00 is connected to an inductive load with a surge absorber. Y01 is connected to a white incandescent lamp. Y02 is connected to a relay. Y03 is connected to an inductive load. The AC section is powered by an AC220V source through a 5A fuse and a main switch (MC). The DC section is powered by a DC source through a 5A fuse and a main switch (MC). It includes a freewheeling diode and a light-emitting diode (LED) load.</p>	<p>负载容量越大，继电器输出接点寿命越短，负载容量$<30\text{VA}$，接点寿命大于20万次。</p> <p>因输出接点 OFF 时，没有电流，所以可以直接驱动氖灯等。</p> <p>当继电器输出型驱动直流回路的负载为感性（如继电器线圈）时，用户电路需并联续流二极管。</p> <p>当继电器输出驱动交流回路的负载为感性时，用户电路需并联 RC 浪涌吸收电路，以保护输出继电器触点。</p> <p>原则上继电器输出端口不宜接入容性负载，若有必要，需保证其冲击浪涌电流小于规格说明中的最大电流。</p>
<p>The diagram shows the internal circuit of a transistor output module. It features a transistor with a base resistor and a freewheeling diode. The output terminal Y00 is connected to a load resistor R_L and a DC24V source. The common terminal COM1 is connected to a fuse and a 0V ground.</p>	<p>晶体管输出端口须遵守允许最大电流限制，以保证输出端口的发热限制在允许范围。若有多个晶体管端口输出电流大于 100mA，则应均匀分布于输出端口，不宜安排在相邻的输出端口，以便散热；建议同时为 ON（导通）状态的输出点数不要长时间超过总输出点数的 70%。</p>

第六节 开关量模块读写

开关量模块和模拟量模块配置在一起时，开关量和模拟量的地址分配相互不影响，各自独立分配。

LP1 /LP2 系列主机接入开关量模块时，地址是按照 8 进制递推顺序自动分配的，以字节为单位，主机或模块上未滿 8 位的按 8 位算。

比如主机为 LP2-18M14R 顺序接入 EX1-08M，EX1-08R，EX1-16M，EX1-16R，那么主机和各模块对应的地址分配如下：

连接顺序	产品型号	输入地址	输出地址
主机	LP2-18M14R	X000~X007 X010~X017 X020~X021	Y000~Y007 Y010~Y015
模块一	EX1-08M	X030~X037	/
模块二	EX1-08R	/	Y020~Y027
模块三	EX1-16M	X040~X047 X050~X057	/
模块四	EX1-16R	/	Y030~Y037 Y040~Y047

在主机上按上表的顺序和地址进行读取 X 信息和输出 Y 控制。主机和模块间的信息交换是通过内部总线进行的，开关量模块的信息交换周期是 16 ms。因此输入模块是没有高速计数和外中断功能，输出模块没有脉冲输出功能。

第八章 常用功能函数

第一节 常用功能函数功能及注释

函数号	函数名	主要功能
1	D 区域赋值函数	将指定区域赋同一值，减少程序步
2	D 片区移动函数	将指定 D 区域的值移至另一 D 区域中
3	排序函数	将指定 D 区域寄存器的内容按大小排序
4	求平均值函数	不改变原值，将指定 D 区域内的平均值存到另一单元中
25	ASC II—HEX 函数	将指定寄存器的 ASC II 码转换成十六进制数 HEX
26	HEX—ASC II 函数	将指定寄存器的十六进制数 HEX 转换成 ASC II 码
27	BYTE—BYTE 函数	将指定寄存器的字进行拆分和组合
28	CRC 函数	将和效验区 ASC II 码的十六进制数相加后，取最后两位字符（00—FF）
29	自由协议发送函数 UARTE—SEND	将设置好的数据进行发送
30	自由协议接收函数 UART1—REV	接收已设置好的数据
31	写 FLASH 函数	将指定 D 区域中数据写到 PLC 的 FLASH 中
32	读 FLASH 函数	将 PLC 的 FLASH 数据区域中的数据读到 D 区域中

第二节 常用功能函数应用

8-2-1 区域赋值函数和片区移动函数的应用

函数的基本格式：

函数号：D8200=K1 区域赋值函数 D8200=K2 片区移动函数

入口参数指针：D8201

出口参数指针：D8202

入口参数内容：赋值数据寄存器号

出口参数内容：起始寄存器号、个数

调用函数：SET M8200

例 1 将 D200~D219 赋值 K122, 并将 D200~D219 的值移到 D400~D419 中, 且 D200~D219 中的内容 (K122) 不变。



图 7-1

8-2-2 排序函数的应用

函数的基本格式:

函数号: D8200=K3

入口参数指针: D8201

出口参数指针: D8202

入口参数内容: 起始单元、数量

出口参数内容: 无

调用函数: SET M8200

例 2 给 D200~D204 分别传送 K14、K16、K18、K-5、K-3, 求排序结果 D200、D204 的值。

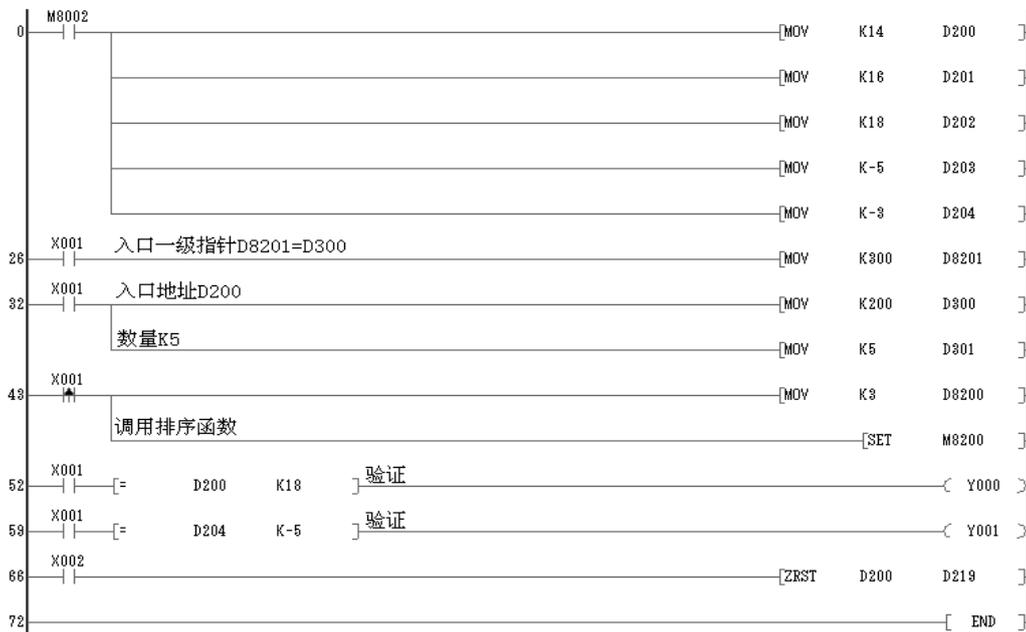


图 7-2

验证:

排序函数调用前 D200=K14、D204=K-3, 调用后, 最大值和最小值分别排在 D200(K18)、D204 (-5);

X1--ON, Y0 和 Y1--ON, 从而验证了该函数调用成功。

8-2-3 求平均值函数的应用

函数的基本格式:

函数号: D8200=K4

入口参数指针: D8201

出口参数指针: D8202

入口参数内容: 起始单元、数量

出口参数内容: 目的单元

调用函数: SET M8200

例 3 求平均值函数的应用：分别给 D200~D205 传送 K200、K300、K600、K800、K-600、K-700，求平均值 D280。

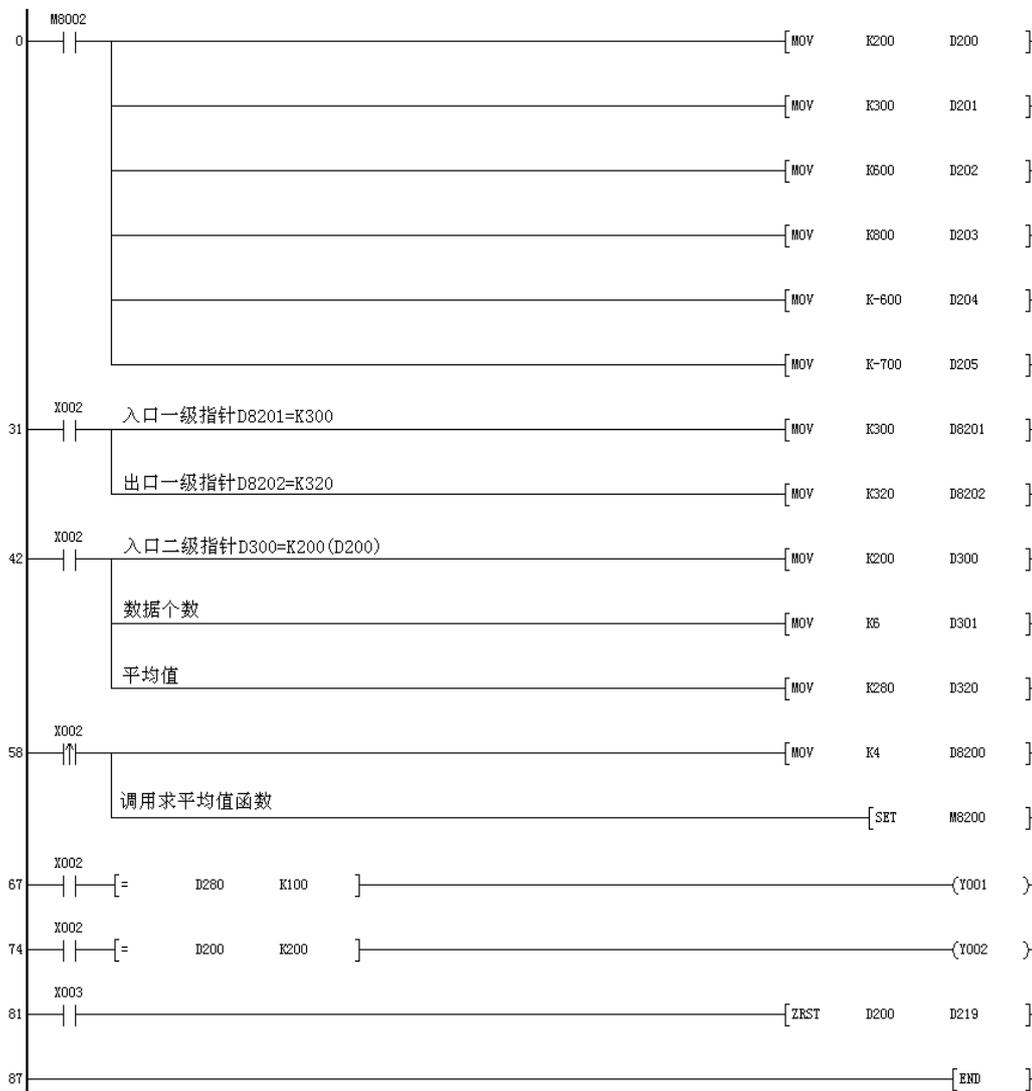


图 7-3

验证：

- X2--ON, Y1--ON, 证明求平均值函数已被调用；
- X2--ON, Y2--ON, 证明 D200~D204 中的内容不变。

8-2-4 ASC II —HEX 函数的应用

函数的基本格式：

函数号：D8200=K25

入口参数指针：D8201 范围：D8201=K0~K7999(D0~D7999)

有效字节数：D8202

起始字节：M8201 高字节：RST M8201 低字节：SET M8201

字/字节有效：M8202 字有效：RST M8202 字节有效：SET M8202

出口参数指针: D8203 范围: D8201=K0~K7999(D0~D7999)
 起始字节: M8203 高字节: RST M8203 低字节: SET M8203
 字/字节有效: M8204 字有效: RST M8204 字节有效: SET M8204
 调用函数: SET M8200

例 4 将 D6000~D6005 的 6 个寄存器区域 ASC II 码转换为十六进制数, 其结果存放在 D7111、D7112 及 D7113 中, 并验证结果的正确性。

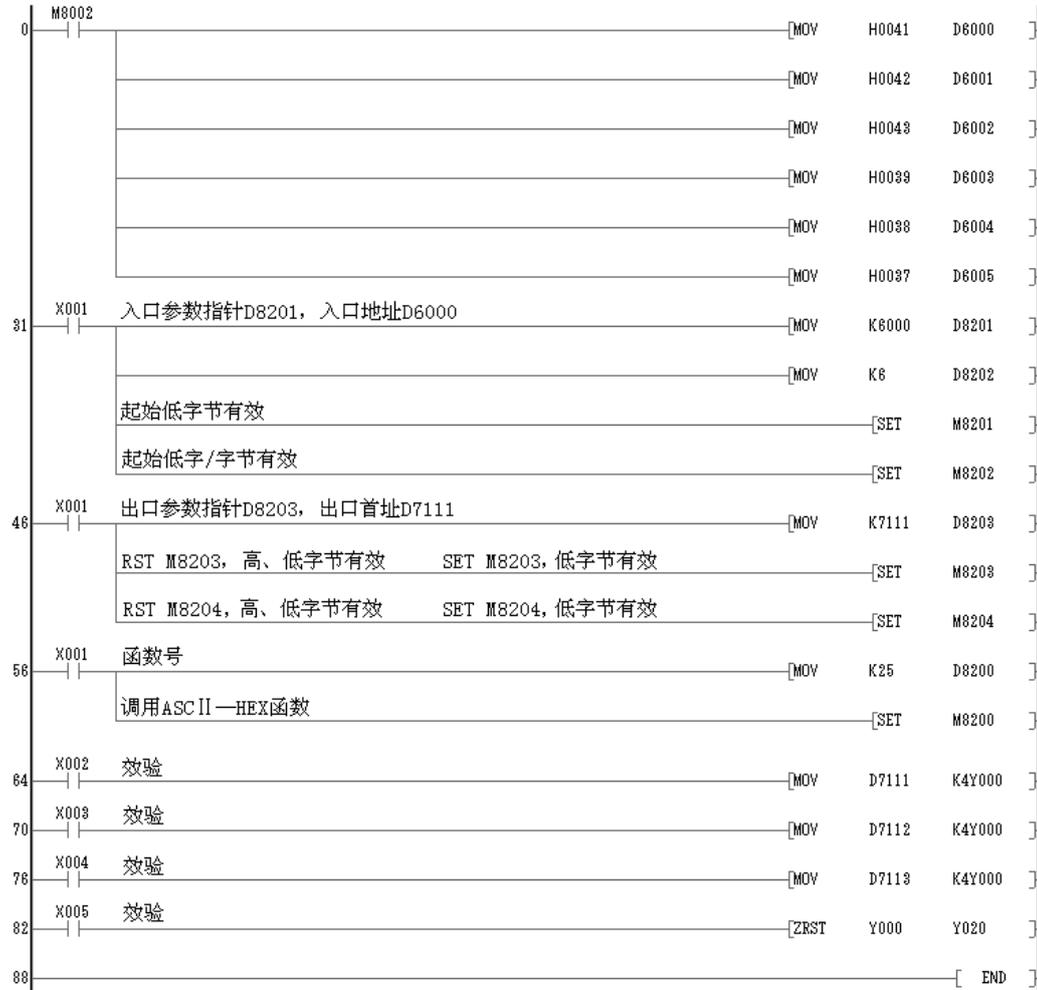


图 7-4

验证:

X2--ON: Y0、Y1、Y3、Y5、Y7--ON, 此时 D7111=HAB;

X3--ON: Y0、Y3、Y6、Y7--ON, 此时 D7112=HC9;

X4--ON: Y0、Y1、Y2、Y7--ON, 此时 D7113=H87。

8-2-5 HEX—ASC II 函数的应用

函数的基本格式:

函数号: D8200=K26

入口参数指针: D8201 范围: D8201=K0~K7999(D0~D7999)

有效字节数: D8202

起始字节: M8201 高字节: RST M8201 低字节: SET M8201
 字/字节有效: M8202 字有效: RST M8202 字节有效: SET M8202
 出口参数指针: D8203 范围: D8201=K0~K7999(D0~D7999)
 起始字节: M8203 高字节: RST M8203 低字节: SET M8203
 字/字节有效: M8204 字有效: RST M8204 字节有效: SET M8204
 调用函数: SET M8200

例 5 将 D6000~D6005 的 6 个寄存器中的十六进制数转换成 ASCII 码, 其结果存放于 D7111~D7116 中, 并验证结果的正确性。



图 7-5

验证:

X1--ON, D7111=H3041, D7112=H3042, D7113=H3043, D7114=H3039, D7115=H3038, D7116=H3037。

8-2-6 BYTE—BYTE 函数的应用

函数的基本格式:

函数号: D8200=K27

入口参数指针: D8201 范围: D8201=K0~K7999(D0~D7999)
 有效字节数: D8202
 起始字节: M8201 高字节: RST M8201 低字节: SET M8201
 字/字节有效: M8202 字有效: RST M8202 字节有效: SET M8202
 出口参数指针: D8203 范围: D8201=K0~K7999(D0~D7999)
 起始字节: M8203 高字节: RST M8203 低字节: SET M8203
 字/字节有效: M8204 字有效: RST M8204 字节有效: SET M8204
 调用函数: SET M8200

例 6 将 D6000~D6005 六个寄存器拼成 3 个字，其结果存入 D7111、D7112、D7113 并验证结果。



图 7-6

验证:

X1--ON, D7111=H1A2B, D7112=H3C49, D7113=H5867。

8-2-7 和校验 CRC 函数的应用

函数的基本格式:

函数号：D8200=K28

入口参数指针：D8201 范围：D8201=K0~K7999(D0~D7999)

有效字节数：D8202

起始字节：M8201 高字节：RST M8201 低字节：SET M8201

字/字节有效：M8202 字有效：RST M8202 字节有效：SET M8202

出口参数指针：D8203 范围：D8201=K0~K7999(D0~D7999)

起始字节：M8203 高字节：RST M8203 低字节：SET M8203

字/字节有效：M8204 字有效：RST M8204 字节有效：SET M8204

调用函数：SET M8200

例 7 将 D6000~D6004 五个寄存器的 ASC II 码字符的十六进制数相加后，取后两位字符并存放在 D7022 中。

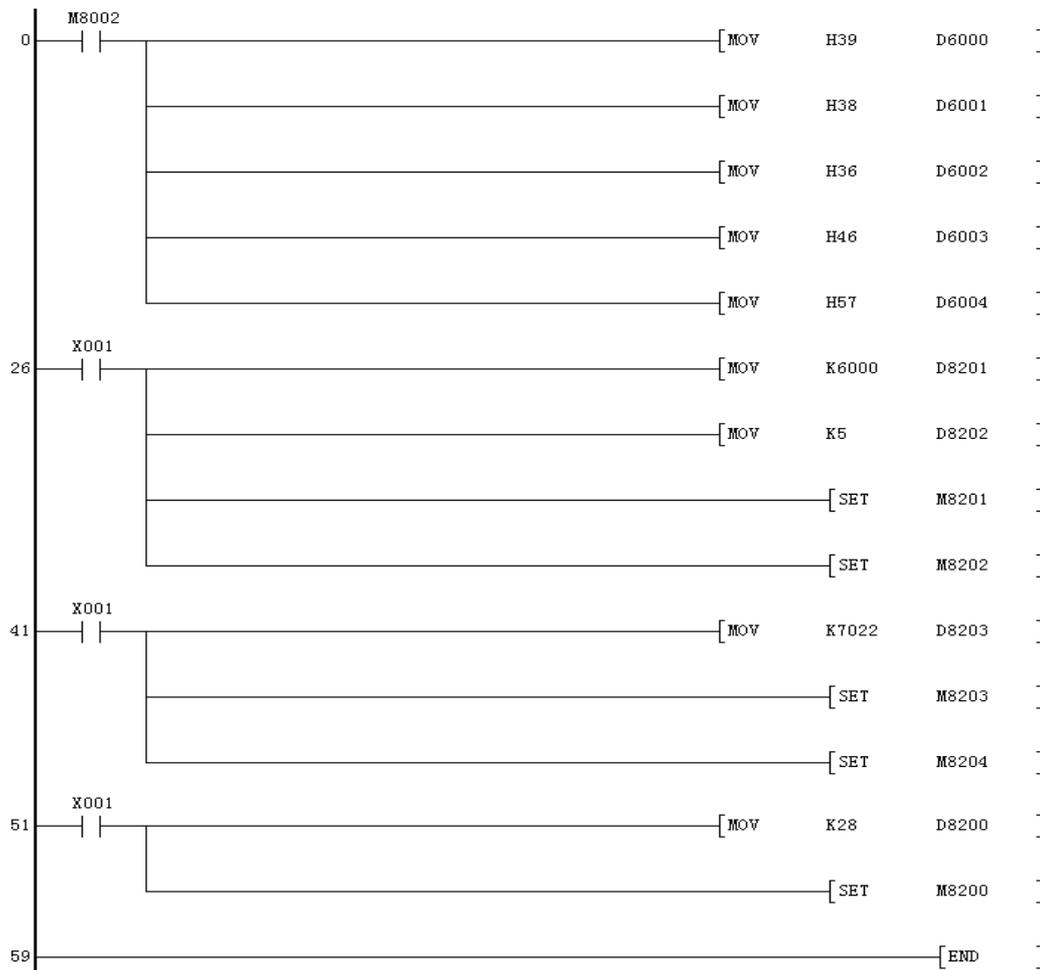


图 7-7

ASC II 码与 HEX 对应关系如表 7-2:

表 7-2

ASC II	39	38	36	46	57	最后 2 个字符
HEX	H39	H38	H36	H46	H57	44

计算：H39+H38+H36+H46+H57=H144

验证：

X1--ON, D7022=H44。

8-2-8 自由协议发送/接收函数的应用

函数的基本格式:

函数号: D8200=K29 发送函数 D8200=K30 接收函数

调用函数: SET M8200

例 8 自由协议发送/接收函数的应用在第五章通信中详细介绍, 梯形图格式如下:

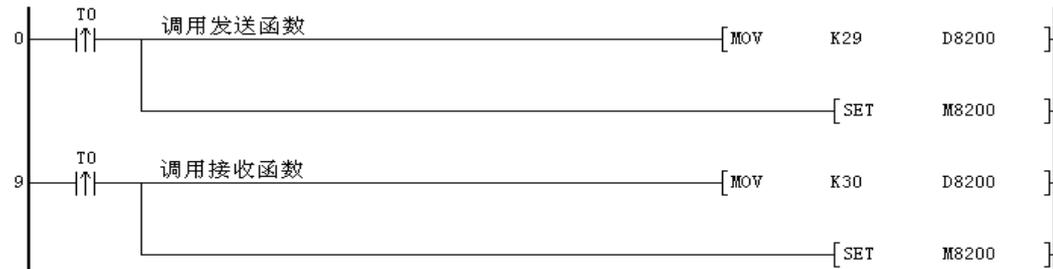


图 7-8

特殊数据寄存器 D8120~D8130, 特殊辅助继电器 M8120~8127 的具体功能如下:

特殊 D	功能描述	特殊 M	功能描述
D8120	通信格式	M8120	奇偶效验错标志
D8121	待发送字节数	M8121	发送请求标志
D8122	发送剩余字节数	M8122	发送成功标志
D8123	待接收字节数	M8123	接收请求标志
D8124	已接收字节数	M8124	接收成功标志
D8125	接收起始符	M8125	接收起始符标志
D8126	接收终止符	M8126	接收终止符标志
D8127	发送、接收起始设定	M8127	发送/接收超时标志
D8128	发送起始单元		
D8129	接收起始单元		
D8130	发送/接收超时剩余时间		

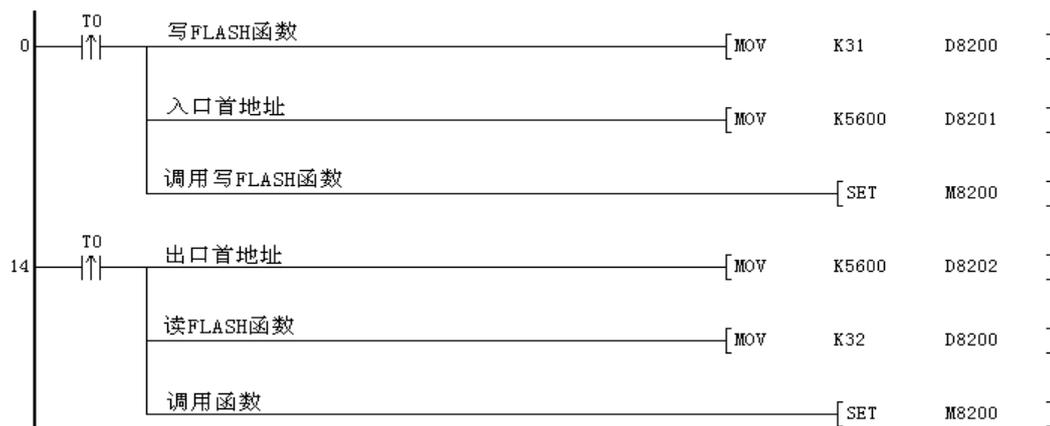
8-2-9 读/写 FLASH 函数的应用

函数的基本格式:

函数号: D8200=K32 读 FLASH 函数 D8200=K31 写 FLASH 函数

调用函数: SET M8200

例 9 读/写 FLASH 函数, 主要目的是保存(写 FLASH)和读取(读 FLASH)PLC 相关的固有数据, 因 FLASH 的写次数有一定限制, 因此写 FLASH 一定要用脉冲驱动写入, 否则会损坏 PLC。下述梯形图是将 FLASH 数据读到 D5600 开始的 256 个数据寄存器中 (512 个字节)。



第九章 编程软件及其他功能

第一节 KWPro 编程软件的安装和卸载

LP2 系列 PLC 在 LP1 系列的基础上，增补了脉冲处理方面的多条指令。因此推出 KWPro 编程软件。如编程用到 LP2 新增的指令，不可再使用其他编程软件进行编程。

KWPro 是目录复制，直接运行的编程软件。KWPro 软件包括以下各项。



运行时，双击“KWPro.exe”即进入编程环境。

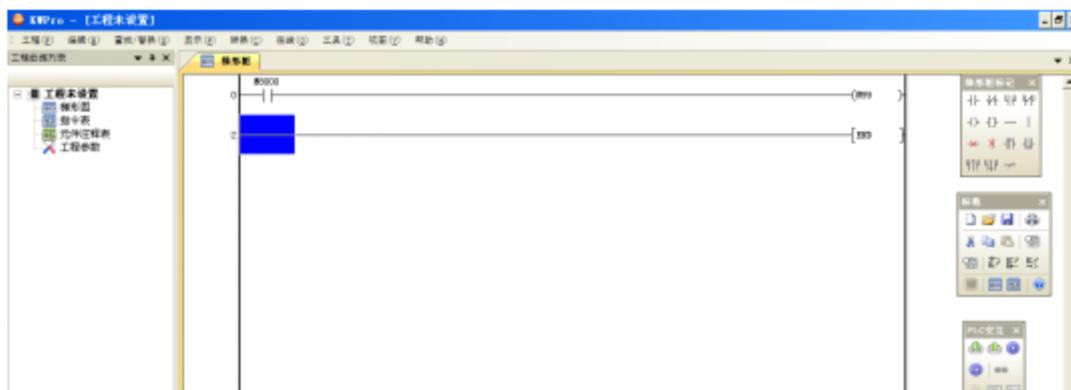
如需卸载编程软件，将“KWPro”目录及其内容删除即可。

第二节 创建一个新的工程

- 1、双击“KWPro.exe”图标，进入编程环境。
- 2、点击菜单：工程→新建工程，选择指令系 A。



- 3、选择 LP2 或 LP1，按下确定后，进入程序编写和检查。



- 4、程序检查与下载。

菜单中的“工具”→“程序检查”，没有错误方可下载程序。此处的检查只是一种语法检查，而不能保证程序在运行时，因动态变化而造成运行错误。

菜单中的“在线”→“PLC 写入”，弹出以下对话框。



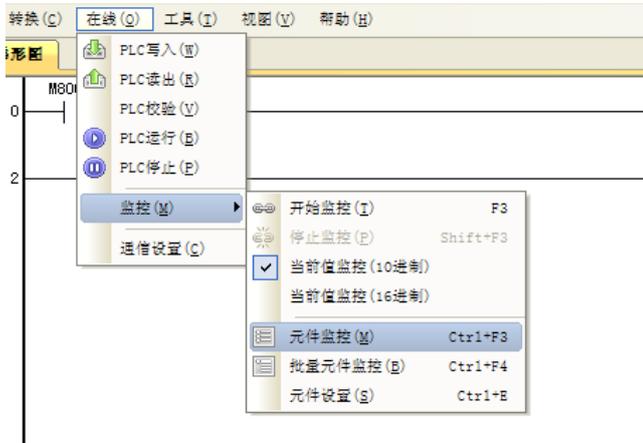
程序是否需要加密？是否写入后校验？

下载程序时，“RUN/STOP”开关打到“STOP”位置，LP2 不支持运行中下载。

程序下载完毕后，“RUN/STOP”开关打到“RUN”位置，这样程序真正保存在 PLC 中。如果写完后，开关仍在“STOP”位置就断电，则程序没有被 PLC 保存，再次上电时，又将恢复以前的程序。

5、程序的在线监控

菜单“监控”→“开始监控”
 菜单“监控”下的其他菜单项均有效。



其操作习惯与以前编程环境基本相同。

6、程序的注释与存档

(1)、支持“元件注释”、“程序块注释”、“输出注释”，使程序易读。
 如：进行元件注释。

选中要注释的元件（如 M10）→ 点击“元件注释”图标 → 输入文字(如“比较状态 A”)



(2)、工程存档

菜单“工程”→“保存工程”：如是第一次创建，必须给工程指定目录和名称，然后保存。
 菜单“工程”→“打开工程”：如果是已有的工程，则找到指定的工程进行打开即可。



这里只是简单介绍编程软件，很多方便性之处，靠大家对着软件，根据相关提示和帮助不断熟悉。

第三节 其他功能

9-3-1 实时时钟

LP 系列 PLC 提供年、月、日、时、分、秒和星期共 7 种时间信息，PLC 在供电或断电情况下能够正确计时，采用 24 小时制计时，年 4 位显示（可计到 2099），带闰年自调整，可实现时间信息的读取和写入（设定）以及修正。

（一）、实时时钟占用特殊软元件资源及功能说明。

序号	特殊软元件	名称	功能说明
1	M8015	时钟修改确认继存器	上升沿有效，将 D 中时间数据写入，用于设置时间。
2	M8016	时钟修改允许继存器	高电平时允许修改 D8013~D8019 中的数据。修改完毕后，经 M8015 上升沿确认生效。
3	M8017	秒值修正继存器	上升沿时： 秒值小于 30 变为 0，分钟不变； 秒值大于 30 变为 0，分钟加 1。
4	D8013	秒	正常工作时，存放读取的时钟数据。 设定或修改时，存放要设定的时间数据。 时间格式： 年为 4 位显示（如 2016），采用 24 小时制。 星期日~星期六分别对应 0~6。
5	D8014	分	
6	D8015	时	
7	D8016	日	
8	D8017	月	
9	D8018	年	
10	D8019	星期	

（二）、正常读取时钟

当 M8015=OFF, M8016=OFF, M8017=OFF 时，D8013~D8019 上存放的值是当前时钟值，其具体定义见上表。

（三）时钟修改

当 M8016=ON 时，按要求人为设定 D8013~D8019 上的值。

当 M8015 由 OFF → ON（上升沿）时，将 D8013~D8019 的值作为当前时钟值。

请按下列步骤修改时钟。

- ① 把 M8016 置“高”，禁止读取时钟数值，允许修改 D8013~D8019 寄存器中的数值；
- ② 修改 D8013~D8019 寄存器中的数值；
- ③ 把 M8015 置“高”，即在 M8015 上升沿将 D8013~D8019 中时间数据写入时钟；
- ④ 把 M8015 复位，M8016 复位。恢复时钟正常读取。

（四）、秒值修正按键 M8017

当 M8017 由 OFF → ON（上升沿）时：

- ①、秒值 D8013 小于 30 则秒变为 0，分钟不变。
- ②、秒值 D8013 大于 30 则变为 0，同时分钟加 1。

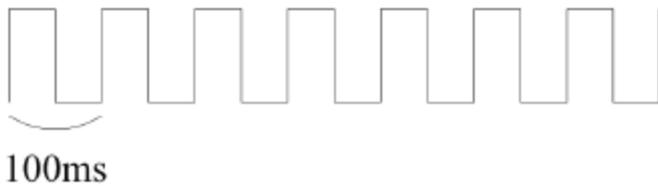
9-3-2 固定周期脉冲

提供 100ms、1s 的固定周期时钟动作 M8012、M8013。

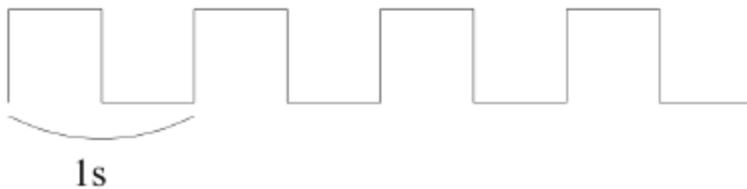
固定周期	特殊软元件	说明
100ms	M8012	独立于梯形图之外,不受扫描周期影响。
1s	M8013	

不管是否使用, M8012、M8013 都会按照 100ms、1s 的固定周期进行翻转。

M8012 100ms



M8013 1s



9-3-3 电池电压检测

PLC 内有电池, 确保 PLC 断电时, 一些软元件的停电记忆功能。

电池电压检测占用特殊软元件寄存器:

功能	特殊软元件	说明
电池电压实时采样值	D8005	如, D8005=3200表示3.2V; D8006=2300表示低于2.3V报警。 当D8005<=D8006时, M8005=ON. 面板“ERROR”指示灯闪烁。
电池电压报警值	D8006 (可设定)	
电池电压报警状态位	M8005	

当 PLC 运行过程中, 面板上的 ERROR 灯以固定频率闪烁时, 表示电池电压过低, 此时进入元件监控, 会发现 D8005 的值小于 D8006 的值, M8005 置 1, 此时需要更换电池。

9-3-4 程序版本号

根据我们的总结归纳，可能对相关软件进行升级，因此为索引方便，PLC 出厂时，程序自版本占用以下软元件。

功能	特殊软元件	说明
内核版本号	D8255	参考值: 31400
驱动版本号	D8253	参考值: 4001

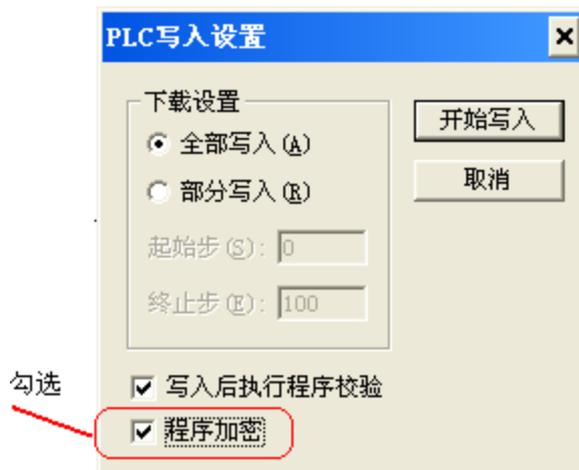
9-3-5 程序加密与程序覆盖

程序加密占用特殊软元件 D8254。

程序一经加密，程序再也不能读出，只能按步骤覆盖性写入其他程序。

(一)、程序加密步骤

- 1) 准备好要加密的新程序，该程序必须与 PLC 中原有程序不同；
- 2) 下载梯形图时，勾选“程序加密”项；



- 3) 将新程序写入 PLC 中，写完后 RUN/STOP 开关拨到 RUN，使其运行，加密完成。

4) 加密完成验证：约 2 秒钟后，读取 PLC 中的新程序，或进行程序校对时，如在 224 步处停止，几秒钟后提示“通信错误”，说明 PLC 中现有程序加密成功，此时 PLC 中现有的程序再不能被读取，即使修改 D8254 也无效。



注意：下载程序后，一定要将 RUN/STOP 开关拨到 RUN，否则程序没有真正写入 PLC。

(二)、程序覆盖步骤

- 1) 准备好一个新的程序，新程序必须与 PLC 中已加密的原有程序不同；
 - 2) 下载梯形图 (RUN/STOP 开关拨到 STOP)，但不要勾选“程序加密”项；
 - 3) 将新的程序写入 PLC，当进行到“核对程序……”时，若在 224 步处停止或出现“通信超时”提示时，将 RUN/STOP 开关拨到 RUN 状态。此时，PLC 内部梯形图程序已清空（可以读出 PLC 内部程序，仅一步 END 指令）。
 - 4) 将新的程序再下载一遍 (RUN/STOP 开关拨到 STOP)，不要勾选“程序加密”项，下载完成后，将 RUN/STOP 开关拨到 RUN 状态。此时，PLC 内部装载了新的梯形图程序。
- 5)、新程序覆盖验证：如果能从 PLC 中读出刚写入的新程序，说明覆盖成功。
- 注意：下载程序后，一定要将 RUN/STOP 开关拨到 RUN，否则程序没有真正写入 PLC。

第十章 CAN 网络通信及其应用（LP 系列不支持 CAN）

内容提要 本章主要介绍了嵌入式 PLC 的 CAN 控制网络通信的网络拓扑结构、通信资源、通信控制字、主从站的设置方法、网络状态监视方法、CANSET 软件的设置使用方法、CAN 网络通信应用举例。着重介绍了 CANSET 软件的设置及使用方法以及 CAN 网络通信的使用。LP 系列不支持 CAN，如需，可定制。

第一节 CAN 网络通信

10-1-1 名词解释

主节点：主动向其它各站发送命令并取得信息的节点。主从结构网络必须有主节点。又称主站。

从节点：在网络中接受主节点命令，返回要求信息的节点，称为从节点。又称从站。

10-1-2 CAN 网络特征

●CAN 网络是主从结构网络。

●用专用软件 CANSET 进行 CAN 网络配置，并将配置内容下载到 CAN 主站。

配置内容包括：

(1) 网络设备：显示网络中所含从站的设备名称。

(2) 从站设备地址：

定从站的设备地址（称为物理地址）。

CANSET 指定的地址与从站用梯形图设置的地址必须一致。

从站在设备表中的顺序编号称为该从站的逻辑地址。

为使用时方便，建议物理地址与逻辑地址保持一致。

(3) 从站任务级：

设置从站与主站进行数据交换的频度，即多少个时间片进行一次数据交换。

0 级任务为一个时间片数据交换一次；

1 级任务为两个时间片数据交换一次；

2 级任务为 4 个时间片数据交换一次；

3 级任务为 8 个时间片数据交换一次。

不同任务级内的总报文数不能超过其允许的最多报文个数，否则，将顺序占用下一时间片，不能满足频度设置的要求。

(4) 变量映射：

将各从站的指定变量与主站指定变量进行通信映射。

(5) 将配置好的网络文件下载到主站 PLC 中。

●用梯形图对网络中的 PLC 控制字和地址字赋值。

●通过 <CAN 总线口> 连线，构成 CANBUS 网络数据通路。

10-1-3 注意事项

- 主站节点必须是有平台节点，主站节点只有一个，地址固定为 0。
- 一个网络最多有 63 个从节点，从节点地址可设定，但不能有相同的地址。
主站与任一从站都能通讯，而从站与从站之间交换数据必须通过主站才能进行。
- CAN 网络配置不可超过以下极限，若超过以下极限请分解成 2 个或多个 CAN 网络。
最大设备数:64 个
最多单设备报文数: ≤ 256 个
网络最多报文数: ≤ 256 个
网络最多变量数: ≤ 1024 个
网络最多任务级: 4 级

10-1-4 典型 CAN 网络构造：如图 10-1

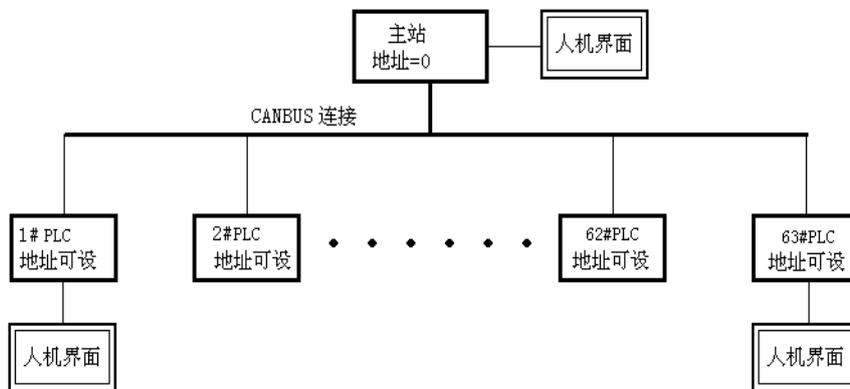


图 10-1 典型 CAN 网络构造

第二节 CAN 通信资源及 CAN 通信寄存器

10-2-1 CAN 通信资源

1、主站通信资源

主站上的各类软元件均可与从站 PLC 的指定变量进行映射。因此在 CANSET 配置时必须仔细规划主站上的通信变量。

2、从站通信资源

从站与主站直接进行数据交换的变量只有 D6000-----D6899, 共计 900 字。

具体规定如下：

发送变量：

sDATAn_D6XXX;

s 表示发送 send 。

n 表示报文号，0-----149 。

D6XXX 表示该变量对应的从站资源地址，与 n 有严格对应关系。

接收变量:

rDATA_n_D6XXX;

r 表示接收 receive 。

n 表示报文号, 0-----149 。

D6XXX 表示该变量对应的从站资源地址, 与 n 有严格对应关系。

变量列表: 从站通信变量如下(共 150 行):

sDATA0_D6000	rDATA0_D6003
sDATA1_D6006	rDATA1_D6009
sDATA2_D6012	rDATA2_D6015
sDATA3_D6018	rDATA3_D6021
sDATA4_D6024	rDATA4_D6027
sDATA5_D6030	rDATA5_D6033
.....
sDATA98_D6588	rDATA98_D6591
sDATA99_D6594	rDATA99_D6597
sDATA100_D6600	rDATA100_D6603
.....
sDATA147_D6882	rDATA147_D6885
sDATA148_D6888	rDATA148_D6891
sDATA149_D6894	rDATA149_D6897

发送和接收是从主站的角度定义的:

发送: 主站→从站;

接收: 从站→主站;

10-2-2 CAN 通信寄存器

1、CAN 控制寄存器 D6999

D6999 CAN 通信控制字功能得到加强, 与 EASYCORE1.00 版本兼容.

bit_15	主从站定义. 0, 表示主站; 1表示从站
bit_14	是否带扩展标识位. 0, 不带扩展; 1, 带扩展.
bit_13, 12, 11	指定0级任务时间 (一个时间片占用的时间) : 000: 50 ms 001: 100 ms 010: 200 ms 011: 500 ms 100: 40 ms 101: 20 ms 110: 10ms 111: 5 ms 当CAN使用较低速度通信时, 0级任务时间相对加长.

bit_10, 9, 8	CAN通信速度(波特率或位定时间): 000: 160K (2ms/报文) 001: 80K (4ms/报文) 010: 40K (8ms/报文) 011: 20K (16ms/报文) 100: 10K (32ms/报文) 101: 5K (64ms/报文) 110: 250K (1.3ms/报文) 111: 500K (0.7ms/报文);
bit_7, ..., 0	保留使用

一个 0 级任务时间（一个时间片）必须大于一个报文在规定速度下的收发时间，. 如速率 5K 时，一个报文的收发时间为 64 ms, 因此, 5K 只适用于 0 级任务时间大于 64ms 的任务系列中.

不同速率下的 0 级报文时间作以下限制:

D6999_10, 9, 8	通信速率(bps)	单报文收发时间	0级任务最短时间（规定）
000	160K	2ms	5ms
001	80K	4ms	10ms
010	40K	8ms	20ms
011	20K	16ms	40ms
100	10K	32ms	50ms
101	5K	64ms	100ms
110	250K	1.3ms	5ms
111	500K	0.7ms	5ms

0 级任务最短时间的设置仅对主站有效。

对从站控制字 D6999 的 bit0---bit10 均可置为 0，也可与主站保持一致。

从站控制字 D6999 的 bit11---bit14 必须与主站保持一致。

D6999 在不同速度不同 0 级任务时间的设置参考表:

带扩展校验位:

		160K	80K	40K	20K	10K	5K	250K	500K
50ms	主站	H4000	H4100	H4200	H4300	H4400	H4500	H4600	H4700
	从站	HC000	HC100	HC200	HC300	HC400	HC500	HC600	HC700
100ms	主站	H4800	H4900	H4A00	H4B00	H4C00	H4D00	H4E00	H4F00
	从站	HC800	HC900	HCA00	HCB00	HCC00	HCD00	HCE00	HCF00
200ms	主站	H5000	H5100	H5200	H5300	H5400	H5500	H5600	H5700
	从站	HD000	HD100	HD200	HD300	HD400	HD500	HD600	HD700
500ms	主站	H5800	H5900	H5A00	H5B00	H5C00	H5D00	H5E00	H5F00
	从站	HD800	HD900	HDA00	HDB00	HDC00	HDD00	HDE00	HDF00
40ms	主站	H6000	H6100	H6200	H6300	H6400	H6500	H6600/	H6700
	从站	HE000	HE100	HE200	HE300	HE400	HE500	HE600	HE700
20ms	主站	H6800	H6900	H6A00	H6B00	H6C00	H6D00	H6E00/	H6F00/
	从站	HE800	HE900	HEA00	HEB00	HEC00	HED00	HEE00	HEF00
10ms	主站	H7000	H7100	H7200	H7300	H7400	H7500	H7600/	H7700/
	从站	HF000	HF100	HF200	HF300	HF400	HF500	HF600	HF700

5ms	主站	H7800	H7900	H7A00	H7B00	H7C00	H7D00	H7E00/	H7F00/
	从站	HF800	HF900	HFA00	HFB00	HFC00	HFD00	HFE00	HFF00

注：阴影部分控制字请不要使用！

不带扩展校验位：

		160K	80K	40K	20K	10K	5K	250K	500K
50ms	主站	H0000	H0100	H0200	H0300	H0400	H0500	H0600	H0700
	从站	H8000	H8100	H8200	H8300	H8400	H8500	H8600	H8700
100ms	主站	H0800	H0900	H0A00	H0B00	H0C00	H0D00	H0E00	H0F00
	从站	H8800	H8900	H8A00	H8B00	H8C00	H8D00	H8E00	H8F00
200ms	主站	H1000	H1100	H1200	H1300	H1400	H1500	H1600	H1700
	从站	H9000	H9100	H9200	H9300	H9400	H9500	H9600	H9700
500ms	主站	H1800	H1900	H1A00	H1B00	H1C00	H1D00	H1E00	H1F00
	从站	H9800	H9900	H9A00	H9B00	H9C00	H9D00	H9E00	H9F00
40ms	主站	H2000	H2100	H2200	H2300	H2400	H2500	H2600/	H2700
	从站	HA000	HA100	HA200	HA300	HA400	HA500	HA600	HA700
20ms	主站	H2800	H2900	H2A00	H2B00	H2C00	H2D00	H2E00/	H2F00/
	从站	HA800	HA900	HAA00	HAB00	HAC00	HAD00	HAE00	HAF00
10ms	主站	H3000	H3100	H3200	H3300	H3400	H3500	H3600/	H3700/
	从站	HB000	HB100	HB200	HB300	HB400	HB500	HB600	HB700
5ms	主站	H3800	H3900	H3A00	H3B00	H3C00	H3D00	H3E00/	H3F00/
	从站	HB800	HB900	HBA00	HBB00	HBC00	HBD00	HBE00	HBF00

注：阴影部分控制字请不要使用！

CAN 总线的传输速度影响到 CAN 总线的传输距离，当传输要求超出允许的距离时，需增加通信中继器。

传输速率	最大距离
500K bps	130 m
250K bps	270 m
160K bps	350 m
80K bps	750 m
40K bps	1.6 km
20K bps	3.3 km
10K bps	6.7 km
5K bps	10.0 km

合理配置时间片和传输速度，有效使用 CAN 总线。

例如，CAN 网络有 10 个从站，访问周期为 2 秒，每次访问有 2 个报文。网络传输线全长 1500 米。如何配置该网络？

选择传输速度为 20K，可以满足传输距离的要求（可传输 3300 米），2 秒钟报文总数为 20 个，报文传输平均时间为 2000ms/20 报文=100ms/报文。而 20K 传输可以达到 16ms/报文，因此，0 级时间片可选 50, 100, 150, 200ms 都能满足要求。

为使网络不受干扰，PLC 上电初始化时均自动设定为从站，D6999=H8000，若更改设置，

在梯形图中进行更改。

2、CAN 通信地址寄存器 D6998

当 D6999 设为从站时，D6998 表示从站的物理地址。D6998 取值范围为 1-63。

例如：当网络传输速度为 160Kbps，0 级任务时间为 50ms。

PLC 设为主站并带扩展校验位，设置如下：

D6999=4000H (MOV H4000 D6999)

D6998=0 (MOV K0 D6998)

PLC 设为主站，不带扩展校验位时，设置如下：

D6999=0000H (MOV H0000 D6999)

D6998=0 (MOV K0 D6998)

PLC 设为 3 号从站并带扩展校验位时，设置如下：

D6999=C000H (MOV HC000 D6999)

D6998=3 (MOV K3 D6998)

PLC 设为 3 号从站，不带扩展校验位时，设置如下：

D6999=8000H (MOV H8000 D6999)

D6998=3 (MOV K3 D6998)

3、CAN 状态寄存器

1) 主站 PLC：设备状态寄存器：D6990---D6994

D6990：CAN 网络从站节点个数，≤63 个。

D6991：bit0----bit15 对应逻辑地址为 1#---16# 的从站状态。0 正常，1 脱线。

D6992：bit0----bit15 对应逻辑地址为 17#---32# 的从站状态。0 正常，1 脱线。

D6993：bit0----bit15 对应逻辑地址为 33#---48# 的从站状态。0 正常，1 脱线。

D6994：bit0----bit15 对应逻辑地址为 49#---63# 的从站状态。0 正常，1 脱线。

1#---63#是 CANSET 指定的逻辑地址，而非物理地址。

2) 主站 PLC：报文流量寄存器：D6995---D6997

D6995：从站正确返回信息的报文数。

D6996：从站不能正确返回信息的报文数。

D6997：最后一个不能正确返回信息的从站地址。

3) 从站 PLC：D6990

D6990：本站与主站通信时 D6990=0，本站不与主站通信时 D6990=1。

4、合理设计 0 级任务时间片及进行任务调度

理论报文流量：CAN 网络报文帧形式固定，长度固定，一来一回为一个报文。当传输速度固定时，一个报文的传输时间也随之固定，理论上的最大报文流量也可计算出来。

如速度为 160Kbps 时，传输一个报文占用 2ms，理论上最大报文流量为 500 报文/秒。

知道理论上最大报文流量后，对设置任务级中的报文数有一定借鉴作用。

如：0 级任务时间片为 50ms 时，则 0 级任务报文数不能超过 25 个，否则不能做到 50 ms 通信一次，而是 100ms 通信一次。

一般情况下，为保证各级任务的执行，高一级任务应给低一级任务留有一半的时间。

如：

0 级任务规划报文每 50ms 占用时间：(1-0.5)*50=25ms

1 级任务规划报文每 100ms 占用时间：(1-0.5) * (1-0.5)*100=25ms

2 级任务规划报文每 200ms 占用时间：(1-0.5)* (1-0.5) * (1-0.5)* 200=25ms

3 级任务规划报文每 400ms 占用时间：(1-0.5)* (1-0.5) * (1-0.5)* (1-0.5)* 400=25ms

参照上述计算方法,可以灵活规划各级任务,如按以上规划,折算成报文数如下:

- 0 级报文数: $25/2=12$ 个报文.
- 1 级报文数: $25/2=12$ 个报文.
- 2 级报文数: $25/2=12$ 个报文.
- 3 级报文数: $250/2=12$ 个报文.

也就是说,在 400ms 的时间内,0 级任务占用时间 200ms,接受主站访问 8 次;1 级任务占用时间 100ms,接受主站访问 4 次;2 级任务占用时间 50ms,接受主站访问 2 次;3 级任务占用时间 25ms,接受主站访问 1 次;总线每 400ms 空闲时间 $400-200-100-50-25=25$ ms。

在设计系统时,根据实时性要求,合理规划 0 级任务时间及各级任务的报文数。

第三节 CAN 网络的构造

10-3-1 名词解释

逻辑地址:设备表中设备前面自动生成的数字(1~63)称为逻辑地址。

物理地址:设备地址栏中设定的数值(1~63),在下拉列表框中选择。与对应 PLC 中的 D6998 数值一致。

设备脱线:某从站与主站失去通信联系称为设备脱线(掉线)

10-3-2 构造 CAN 网络的步骤

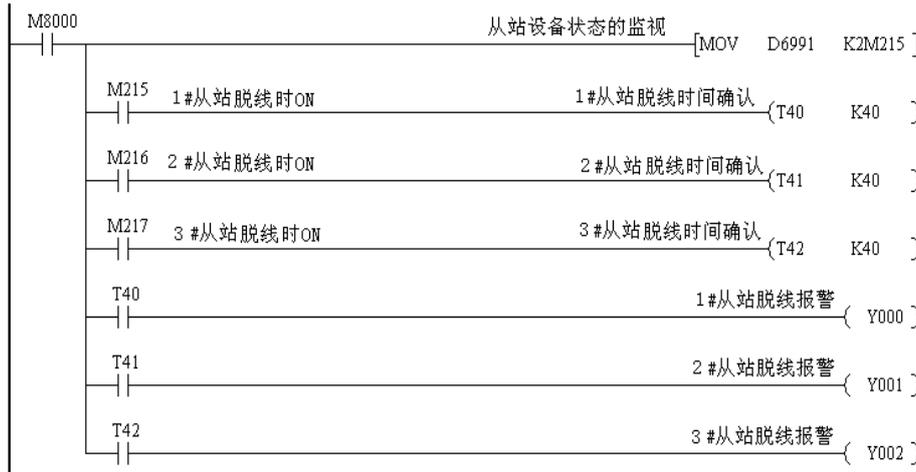
- (1) 规划网络结构,选择网络设备(种类,个数)。
- (2) 优化网络配置,如,通信速度与传输距离,0 级任务时间,任务分级及报文流量计算,合理组织主从站通信变量。
- (3) 利用 CANSET 实现 CAN 网络配置,将配置目标文件下载到主站 PLC 中。
- (4) 在主从站上,用梯形图正确设置 CAN 网络控制字 D6999 和地址字 D6998。硬件连线并送电后,CAN 网络自动进行数据交换。
- (5) 在主从 PLC 上,使用 CAN 网络变量编程,进行网络监视和工业控制。

第四节 CAN 网络的运行监视

※ 例 93 CAN 网络运行监控方法

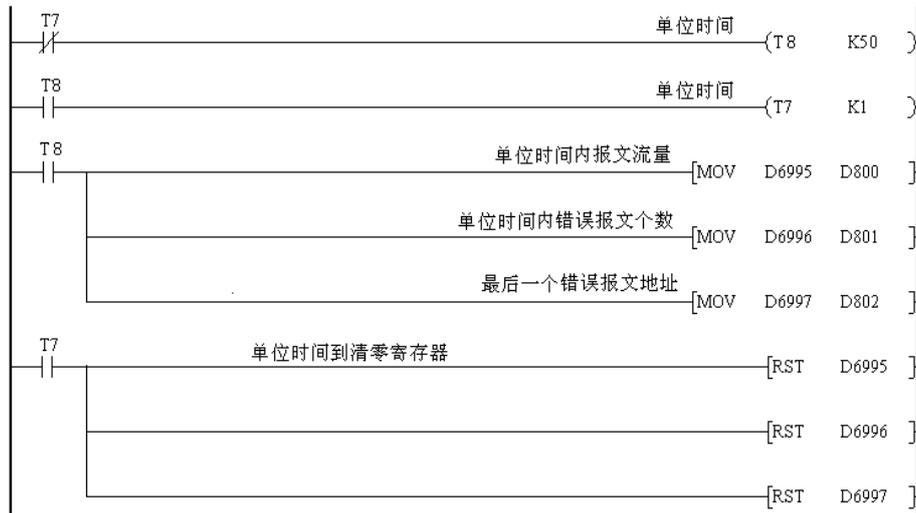
图 10-2 梯形图

- 1、在主站 PLC 上监视网络状态 D6991: 1#~3#



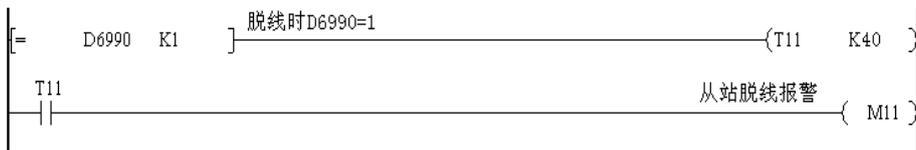
2、PLC 上监视报文流量

D6995、D6996、D6997



3、在从站 PLC 上监视本站是否脱线

从站在线时 D6990=0，脱线时 D6990=1



第五节 CANSET 软件介绍

10-5-1 CANSET 软件安装

运行 CAN_SETUP.EXE 文件后，计算机就自动安装好 CANSET 配置文件。

CAN_SETUP.EXE 文件大小 1.07MB, 创建时间为 2007 年，可以自由拷贝。

CANSET 安装完毕后，创建一个 CANSET 目录（安装时可以更改），目录下包括以下文件：

主执行文件 CANSET.EXE；

设备库文件 KWDEVICE.LIB;
 CAN 网络的配置文件 DEVTABLE.CAN;
 CANSET 生成的目标文件 CANGATE.HEX;
 CANSET 的卸载文件: UNWISE.EXE

本次发布的 CANSET 软件版本号为 V1.20,与 PLC 软件版本号对应,可以兼容以前的 PLC。

10-5-2 选择网络设备

按照网络规划,从设备库中选取设备,并添加到设备表上。
 当设备表中的设备选多了,或不符合要求时,可进行设备删除操作。
 设备表中的设备即为网络的从站设备。因此同种设备在设备表中允许重复。
 设备库中的设备为符合本公司规定的 CAN 协议从站设备。

10-5-3 向网络添加/删除设备

- 1、选中 以选中 Easy_40MR 为例
- 1)、鼠标移到设备表区 → 击右键 → 选增加(如图 10-3);
- 2)、移鼠标到设备库区 → 左键选中设备 → 双击左键;
- 3)、其它选中设备重复 2) → 双击设备库中其它设备 → 直到选齐网络设备。

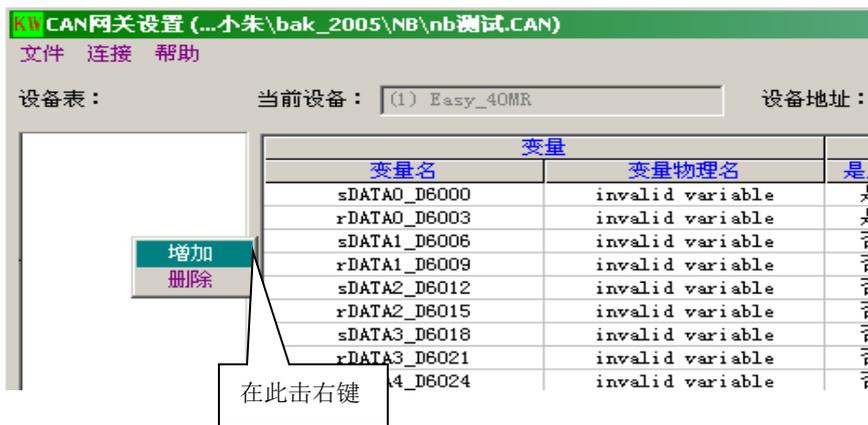


图 10-3

- 2、删除
- 在设备表中选中要删除的设备 → 击右键 → 选删除 → 是 (如图 10-4)。

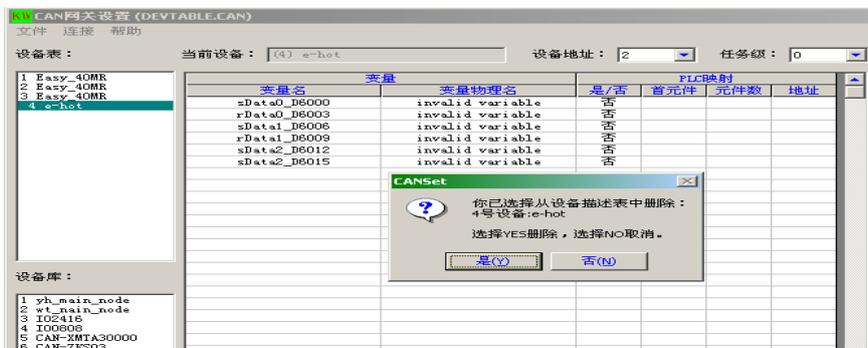


图 10-4

10-5-4 配置网络设备

对设备表中的每个设备必须配置以下内容。

1、设备地址： CAN 网络从站的物理地址, 地址范围 1-63。(如图 10-5 所示)

各从站不得用相同的物理地址。

从“设备地址”列表中选择与对应从站相同的地址。



图 10-5

2、任务级

任务级规定了报文刷新的频率, 用户根据从站对数据刷新实时要求程度的不同, 合理规划任务级, 从而保证网络更为有效地工作。

任务级分为四级: (从“任务级”列表中选择规划的任务级, 图 10-5)

- 0 级任务在 1 个时间片内完成通信刷新;
- 1 级任务在 2 个时间片内完成通信刷新;
- 2 级任务在 4 个时间片内完成通信刷新;
- 3 级任务在 8 个时间片内完成通信刷新。

1)、任务阻塞处理

由于用户 CANBUS 报文数量在分配任务时不确定及现场干扰等因素造成某级任务在规定时间内无法完成, 系统自动追加一个时间片。如 0 级任务一个时间片内没有完成, 则下一个时间片继续处理 0 级任务, 再将 2 个时间片内的余量时间留给下一级任务。

2)、报文流量估计

EASYV1.20 中 CAN 报文传输速度可设定, 每一个报文收发时间相对固定, 理论收发报文流量也随之固定, 因此用户根据需求可以合理设置各级任务报文数。

3、变量映射

使从站变量与主站变量进行关联, 只有关联后的变量才进行通信。因此从站中不需通信的变量可不作映射, 可以提高通信效率。

主站是嵌入式 PLC, 其通信资源在“PLC 资源”表中列出, 各类资源均可参与通信。

从站与主站通信的变量则是限制于“变量”表中, 只有与主站有映射关系的变量才与主站真实通信。从站与主站的变量映射操作如下:

鼠标选中目标资源 (如 D0) → 按住左键选中需映射的资源 (如 D0) → 将所选资源拖动到“PLC 映射”区中的“首元件”栏, 同时与所指变量名对应 (此时可看到鼠标有一虚的小矩形和一方向向右上方的小箭头) → 释放鼠标左键, 选择从高字节开始分配 (图 10-6), 从站某变量与主站某资源建立通信链接 (“是/否”会发生变化) (图 10-7)。

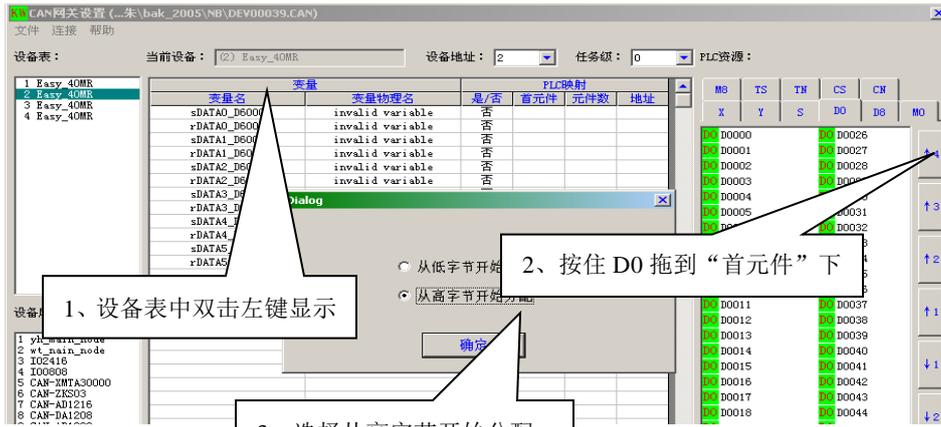


图 10-6

注：D0 页中红色表示已经选中。

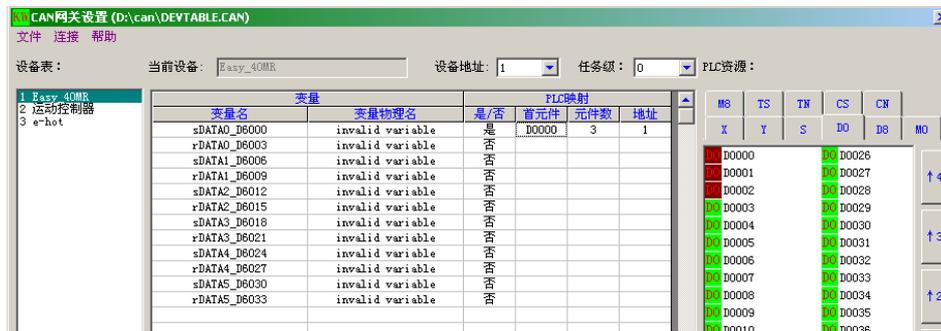


图 10-7

多次拖曳后如图 10-8 所示。（再从“DO”页资源区选取元件与从站变量发生链接,直到所有链接建立。）

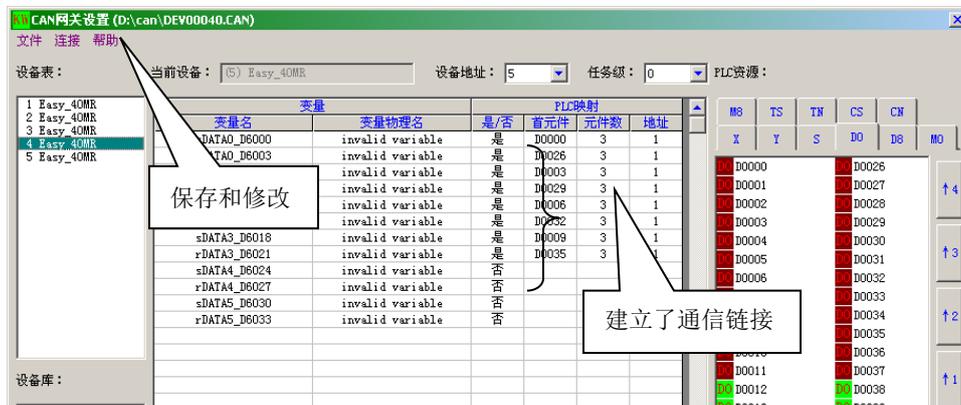


图 10-8

10-5-5 保存配置文件

用 CANSET 生成的文件,以“文件名.CAN”形式保存,需要时用 CANSET 将该文件打开,允许重新编辑。

- 1) 保存文件操作：“文件”菜单 → “另存文件”（或“保存文件”）→ 输入文件名(*.CAN)后确定。
- 2) 打开文件操作：“文件”菜单 → “打开文件” → 选择文件名(*.CAN)后确定。

10-5-6 将配置文件下载到主站

硬件接线：将运行 CANSET 的计算机 COM1 口，经 9 芯连接电缆连到 RS232/RS485 转换器，用导线将转换器与 PLC 的 RS485 接口 (A+, B-) 连接好，将 PLC 运行开关 RUN/STOP 置到 STOP 状态 (如图 10-9)，下载成功后，拨回 RUN 状态，此时网络配置生效。

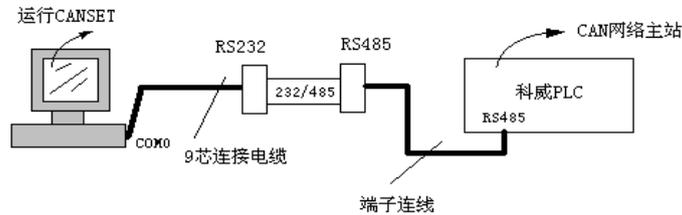


图 10-9

软件下载：运行 CANSET，打开所需的网络配置文件 (*.CAN)，进入“连接”菜单 → 按“自动” (如图 10-10)，若下载成功，弹出“固化成功!”对话框 (图 10-11)。否则弹出出错信息，需重新检查下载。



图 10-10



图 10-11

※ 例 94 修改设备库里的设备

设备库的设备不符合用户的要求时，需要修改设备。

现以 EASY-40MR 为例，阐明修改设备库里设备的方法。如图 10-12

鼠标移到设备库中→击右键 (图 10-13) →选种“密码” →输入 6 个 1 (图 10-14) →确定 →鼠标再次移到设备库中→选中要修改的设备→击右键→选中“修改” (图 10-15) → (图 10-17) →填发送报文 (图 10-16) →确定→填接收报文→确定 (图 10-18) →填好发送/接受报文后 (图 10-19) → (图 10-20) → (图 10-21) →当再次增加设备时 (图 10-22)。



图 10-12 修改前

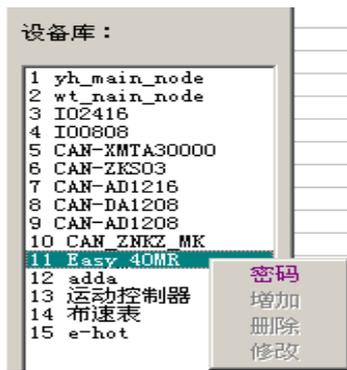


图 10-13



图 10-14

警告：带※号应谨慎使用。

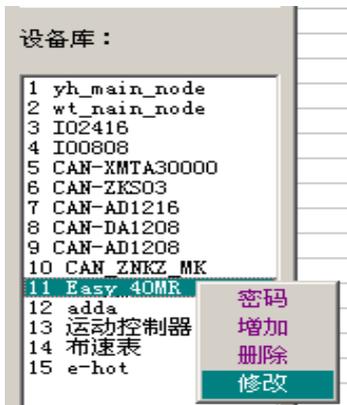


图 10-15

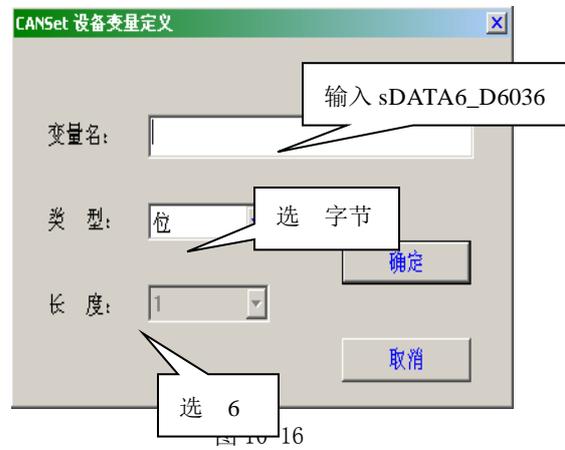


图 10-16

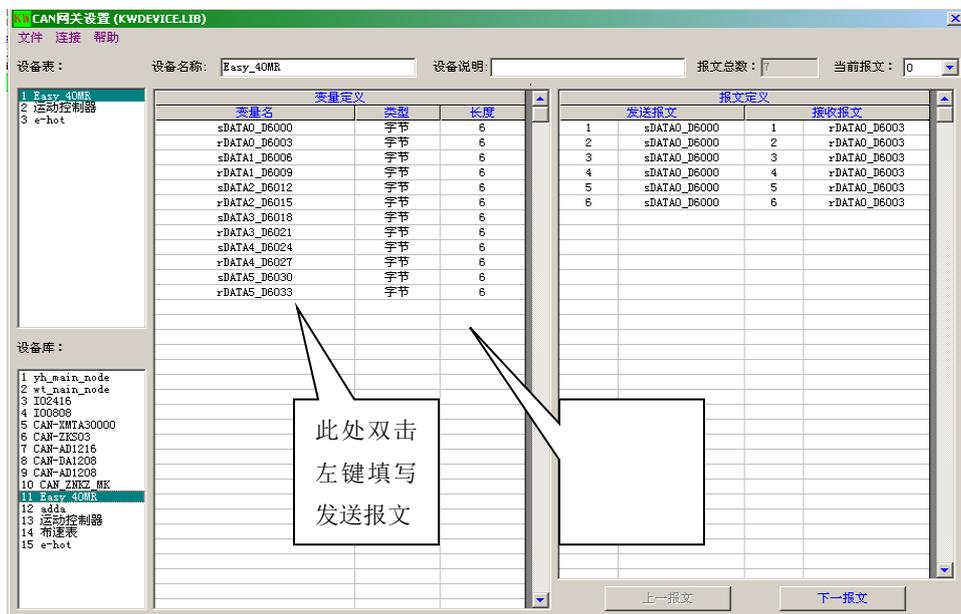


图 10-17

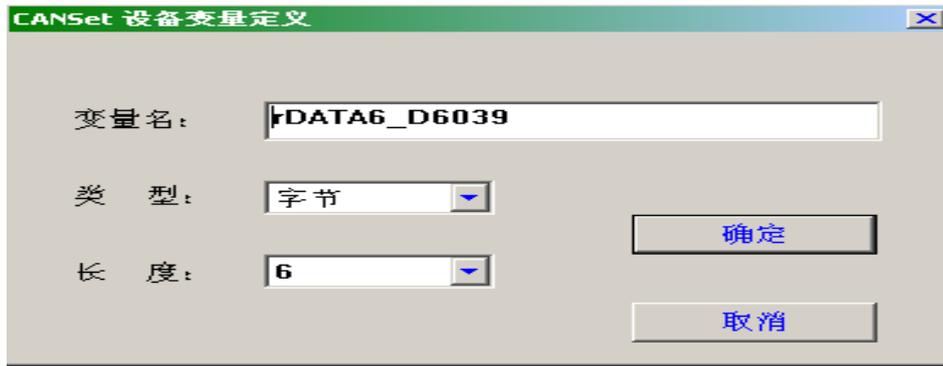


图 10-18



图 10-19



图 10-20



图 10-21



图 10-22 修改后

10-5-7 设备库里设备的删除

例：将设备库里的 e-hot 删除。

在图 10-15 选删除→选定 e-hot→右键→选删除→双击 e-hot→是。

第六节 CAN 通信应用

注意事项:

- 1、通信线使用双绞屏蔽线、同轴电缆。
- 2、网络的两端并接 110 Ω 终端电阻，以减小信号的反射。
- 3、网络中不能有相同的物理地址，各站速度设定必须相同。

※ 例 95 CAN 网络应用

介绍最基本的 CAN 数据交换。

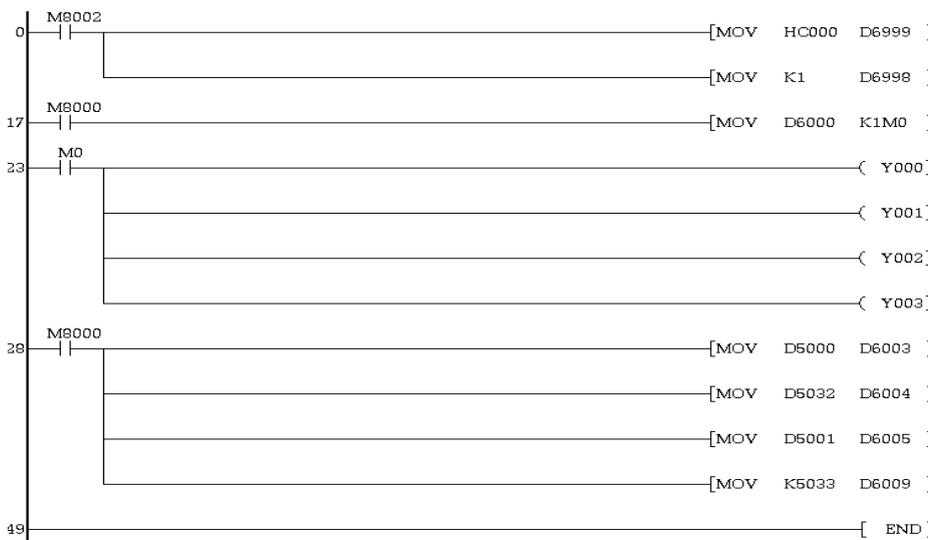
主、从站均选取混合型 PLC: EASY-M0808R-A0404NB。

主站程序: 由 T0 产生的脉冲通过 CAN 网络来驱动从站的输出继电器, 即向从站发送一个报文。进入元件监控, 监控 D26~D29、D5~D8 分别为 1#、2#从站数据。

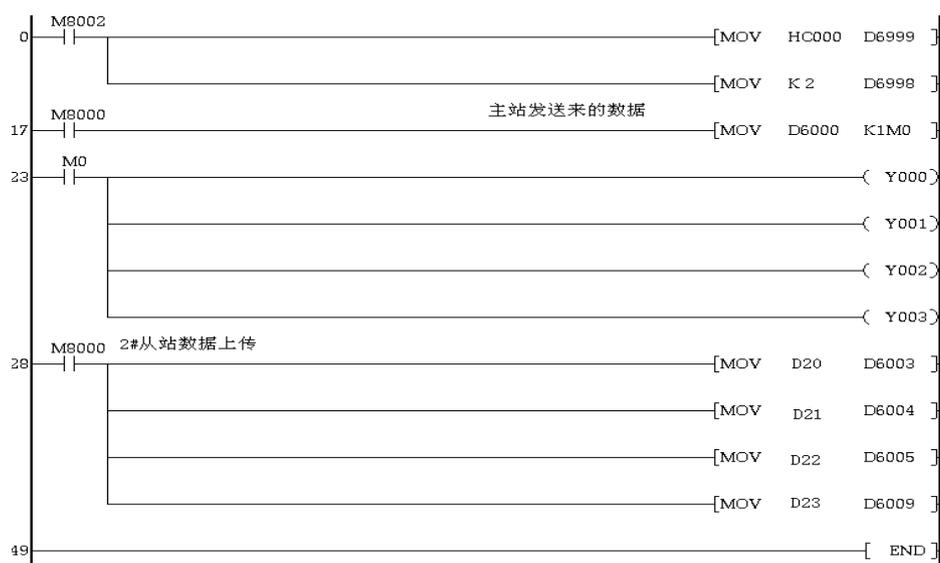
图 10-23 梯形图



1#从站程序: 从站接受(报文)主站脉冲 M0 来驱动输出继电器, 并且把 D5000、D5032、D5001 D5033 的数据送到主站。



2#从站程序: 从站接受(报文)主站脉冲 M0 来驱动输出继电器, 并且把 D20、D21、D22、D23 的数据送到主站。



附录

附录一 常用资源列表

名称	代号及点数	说明
输入 X	X000—X357 可扩展 240 点	单机点数由具体机型而定
输出 Y	Y000—Y357 可扩展 240 点	单机点数由具体机型而定
辅助 M	M0—M1535 共 1536 点	M0—M1023, 共 1024 点, 为一般用途
		M1024—M1535, 共 512 点, 具有停电保持功能
状态 S	S0—S999 共 1000 点	S0—S499, 共 500 点为一般用途
		S500—S999, 共 500 点, 具有停电保持功能
时间 T	T0—T255 共 256 点	T0—T199, 200 点, 100ms
		T200—T245, 46 点, 10ms
		T246—T249, 4 点, 1ms
		T250—T255, 6 点, 100ms
		T246—T255 具有累计功能, 停电时原累计的数据保持不变, 清 0 可用 RST
计数 C	C0—C255 共 256 点	C0—C99, 100 点 16bit, 为一般用途
		C100—C199, 100 点 16bit, 具有停电保持功能
		C200—C255, 56 点 32bit, 为可逆计数器, 计数方向由 M8140~M8195 确定, ON 时减计数
数据寄存器 D	D0—D5999 共 6000 点	D0—D199, 200 点, 为一般用途
		D200—D6999, 6800 点, 具有停电保持功能
		D6000—D6999, 1000 点, CAN 主、从交换变量, 不带 CAN 功能的 PLC 型号可作具有停电保持功能寄存器使用
		D7000—D7999, RS485 占用
		D8120—D8130 串口 1 占用
		D5085—D5097 高速计数器占用
变址寄存器 V、Z	V0—V7 8 点 Z0—Z7 8 点	V 和 Z 均无停电保持功能, 均为 16bit, 但他们可以组成 32bit, V、Z、分别为高位和低位: Z0 (V0) ~Z7 (V7)
常数 K、H		K 后的常数为十进制数
		H 后的常数为 16 进制数, H10=K16
程序位置 指针 P	P0~P127, 共 128 点	
特殊软元件		M8000: 运行时 ON(a 触点) M8002: 初始化脉冲(a 触点) M8022: 进位标志 M8020: 零标志 M8021: 借位标志 M8140~M8195: 56 点, 32bit 可逆计数器方向指定位 D8255: 内核版本号

附录二 485 通信占用资源

通信速率	D8120（采用自由协议时配置通信格式）
主站通信占用资源	D7990~D7999：控制字 D7000~D7899：数据交换区
从站通信占用资源	D7990

附录三 特殊软元件功能一览表

第 1 页: M8000~M8029; D8000~D8029;				
序号	继电器	功能	寄存器	功能
0	M8000	RUN 监视 (常开)	D8000	
1	M8001	运行监视 (常闭)	D8001*	
2	M8002	初始脉冲 (上电瞬间 ON)	D8002	内存容量 [8]/ [16]
3	M8003	初始脉冲 (上电瞬间 OFF)	D8003	
4	M8004		D8004	
5	M8005	电池电压过低	D8005	电池电压 (mV) 3300
6	M8006		D8006	电池电压过低检测电平 2300
7	M8007		D8007	
8	M8008		D8008	
9	M8009		D8009	
10	M8010		D8010	实时扫描周期 10* (0.1ms)
11	M8011		D8011	实时扫描周期 10* (0.1ms)
12	M8012	固定周期时钟的动作 (100ms)	D8012	实时扫描周期 10* (0.1ms)
13	M8013	固定周期时钟的动作 (1s)	D8013	时钟的秒数据30
14	M8014		D8014	时钟的分数数据29
15	M8015	时钟停止和时间校准	D8015	时钟的时数据16
16	M8016	时间读取显示停止, 时间显示停止	D8016	时钟的日数据5
17	M8017	±30S校正, 实时时钟用	D8017	时钟的月数据7
18	M8018		D8018	时钟的年数据2018
19	M8019		D8019	时钟的星期数据3
20	M8020	零标志位, 加减运算结果为0时	D8020	输入滤波调整, 主机的输入滤波值0-60 (初始值10ms)
21	M8021	借位标志位, 减法运算结果小于负的最大值时	D8021	窄脉冲滤波调整
22	M8022	进位标志, 加法运算结果大于最大值时	D8022	
23	M8023		D8023	
24	M8024		D8024	
25	M8025		D8025	
26	M8026		D8026	

27	M8027		D8027	
28	M8028		D8028	Z0寄存器的内容, Z1-Z7, V1-V7的内容保存于D8182-D8195中
29	M8029		D8029	V0寄存器的内容

第 2 页: M8030~M8059; D8030~D8059;

序号	继电器	功能	寄存器	功能
30	M8030		D8030	
31	M8031		D8031	
32	M8032		D8032	
33	M8033		D8033	
34	M8034		D8034	
35	M8035		D8035	
36	M8036		D8036	
37	M8037		D8037	
38	M8038		D8038	
39	M8039		D8039	
40	M8040		D8040	
41	M8041		D8041	
42	M8042		D8042	
43	M8043		D8043	
44	M8044		D8044	
45	M8045		D8045	
46	M8046		D8046	
47	M8047		D8047	
48	M8048		D8048	
49	M8049		D8049	
50	M8050	X000 中断禁止	D8050	
51	M8051	X001 中断禁止	D8051	
52	M8052	X002 中断禁止	D8052	
53	M8053	X003 中断禁止	D8053	
54	M8054	X004 中断禁止	D8054	
55	M8055	X005 中断禁止	D8055	
56	M8056	定时中断 I6□□禁止	D8056	
57	M8057	定时中断 I7□□禁止	D8057	
58	M8058	定时中断 I8□□禁止	D8058	
59	M8059	计数中断 I010~I060 禁止	D8059	

第 3 页: M8060~M8089; D8060~D8089;

序号	继电器	功能	寄存器	功能
60	M8060		D8060	
61	M8061		D8061	

62	M8062		D8062	
63	M8063		D8063	
64	M8064		D8064	
65	M8065		D8065	
66	M8066		D8066	
67	M8067		D8067	
68	M8068		D8068	
69	M8069		D8069	
70	M8070		D8070	
71	M8071	表格比较结束DHSCT	D8071	
72	M8072	Y0_正转极限	D8072	
73	M8073	Y0_反转极限	D8073	
74	M8074	Y0_允许输出清零信号	D8074	
75	M8075	Y0_原点回归方向指定	D8075	
76	M8076	Y0_近点信号逻辑指定	D8076	
77	M8077	Y0_零点信号逻辑指定	D8077	
78	M8078	Y0_中断信号逻辑指定	D8078	表格计数器DHSCT
79	M8079	Y0_用户中断软元件	D8079	
80	M8080	Y1_正转极限	D8080	
81	M8081	Y1_反转极限	D8081	
82	M8082	Y1_允许输出清零信号	D8082	
83	M8083	Y1_原点回归方向指定	D8083	
84	M8084	Y1_近点信号逻辑指定	D8084	
85	M8085	Y1_零点信号逻辑指定	D8085	
86	M8086	Y1_中断信号逻辑指定	D8086	
87	M8087	Y1_用户中断软元件	D8087	
88	M8088	Y2_正转极限	D8088	
89	M8089	Y2_反转极限	D8089	

第 4 页: M8090~M8119; D8090~D8119;				
序号	继电器	功能	寄存器	功能
90	M8090	Y2_允许输出清零信号	D8090	
91	M8091	Y2_原点回归方向指定	D8091	
92	M8092	Y2_近点信号逻辑指定	D8092	
93	M8093	Y2_零点信号逻辑指定	D8093	
94	M8094	Y2_中断信号逻辑指定	D8094	
95	M8095	Y2_用户中断软元件	D8095	
96	M8096	Y3_正转极限	D8096	
97	M8097	Y3_反转极限	D8097	
98	M8098	Y3_允许输出清零信号	D8098	
99	M8099	Y3_原点回归方向指定	D8099	
100	M8100	Y3_近点信号逻辑指定	D8100	
101	M8101	Y3_零点信号逻辑指定	D8101	

102	M8102	Y3_中断信号逻辑指定	D8102	
103	M8103	Y3_用户中断软元件	D8103	
104	M8104		D8104	
105	M8105		D8105	
106	M8106		D8106	
107	M8107		D8107	
108	M8108		D8108	
109	M8109		D8109	
110	M8110		D8110	
111	M8111		D8111	
112	M8112		D8112	
113	M8113		D8113	
114	M8114		D8114	
115	M8115		D8115	
116	M8116		D8116	
117	M8117		D8117	
118	M8118		D8118	
119	M8119		D8119	

第 5 页：M8120~M8149； D8120~D8149；				
序号	继电器	功能	寄存器	功能
120	M8120	奇偶校验错标识	D8120	串口 1 通信设置字
121	M8121	发送请求	D8121	待发字节数
122	M8122	发送成功	D8122	发送剩余字节数
123	M8123	接收请求	D8123	待接收字节数
124	M8124	接收成功	D8124	已接收字节数
125	M8125	接收起始符标志	D8125	接收起始字符
126	M8126	接收终止符标志	D8126	接收终止字符
127	M8127	发送/接收超时标志	D8127	发送/接收起始设定
128	M8128		D8128	发送起始单元
129	M8129		D8129	接收区起始单元
130	M8130		D8130	串口0通信设置字/超时 剩余时间
131	M8131		D8131	Y0_脉冲当前值[低字]
132	M8132		D8132	Y0_脉冲当前值[高字]
133	M8133		D8133	Y0_脉冲初始频率
134	M8134		D8134	Y0_脉冲最高速度[低字]
135	M8135		D8135	Y0_脉冲最高速度[高字]
136	M8136		D8136	Y0_脉冲爬行速度
137	M8137		D8137	Y0_原点回归速度[低字]
138	M8138		D8138	Y0_原点回归速度[高字]
139	M8139		D8139	Y0_加速时间(ms)
140	M8140	C200 计数方向控制位	D8140	Y0_减速时间(ms)

141	M8141	C201 计数方向控制位	D8141	Y1_脉冲当前值[低字]
142	M8142	C202 计数方向控制位	D8142	Y1_脉冲当前值[高字]
143	M8143	C203 计数方向控制位	D8143	Y1_脉冲初始频率
144	M8144	C204 计数方向控制位	D8144	Y1_脉冲最高速度[低字]
145	M8145	C205 计数方向控制位	D8145	Y1_脉冲最高速度[高字]
146	M8146	C206 计数方向控制位	D8146	Y1_脉冲爬行速度
147	M8147	C207 计数方向控制位	D8147	Y1_原点回归速度[低字]
148	M8148	C208 计数方向控制位	D8148	Y1_原点回归速度[高字]
149	M8149	C209 计数方向控制位	D8149	Y1_加速时间(ms)

第 6 页: M8150~M8179; D8150~D8179;				
序号	继电器	功能	寄存器	功能
150	M8150	C210 计数方向控制位	D8150	Y1_减速时间(ms)
151	M8151	C211 计数方向控制位	D8151	Y2_脉冲当前值[低字]
152	M8152	C212 计数方向控制位	D8152	Y2_脉冲当前值[高字]
153	M8153	C213 计数方向控制位	D8153	Y2_脉冲初始频率
154	M8154	C214 计数方向控制位	D8154	Y2_脉冲最高速度[低字]
155	M8155	C215 计数方向控制位	D8155	Y2_脉冲最高速度[高字]
156	M8156	C216 计数方向控制位	D8156	Y2_脉冲爬行速度
157	M8157	C217 计数方向控制位	D8157	Y2_原点回归速度[低字]
158	M8158	C218 计数方向控制位	D8158	Y2_原点回归速度[高字]
159	M8159	C219 计数方向控制位	D8159	Y2_加速时间(ms)
160	M8160	C220 计数方向控制位	D8160	Y2_减速时间(ms)
161	M8161	C221 计数方向控制位	D8161	Y3_脉冲当前值[低字]
162	M8162	C222 计数方向控制位	D8162	Y3_脉冲当前值[高字]
163	M8163	C223 计数方向控制位	D8163	Y3_脉冲初始频率
164	M8164	C224 计数方向控制位	D8164	Y3_脉冲最高速度[低字]
165	M8165	C225 计数方向控制位	D8165	Y3_脉冲最高速度[高字]
166	M8166	C226 计数方向控制位	D8166	Y3_脉冲爬行速度
167	M8167	C227 计数方向控制位	D8167	Y3_原点回归速度[低字]
168	M8168	C228 计数方向控制位	D8168	Y3_原点回归速度[高字]
169	M8169	C229 计数方向控制位	D8169	Y3_加速时间(ms)
170	M8170	C230 计数方向控制位	D8170	Y3_减速时间(ms)
171	M8171	C231 计数方向控制位	D8171	Y0_清零信号输出指定
172	M8172	C232 计数方向控制位	D8172	Y1_清零信号输出指定
173	M8173	C233 计数方向控制位	D8173	Y2_清零信号输出指定
174	M8174	C234 计数方向控制位	D8174	Y3_清零信号输出指定
175	M8175	C235 高速计数方向控制	D8175	
176	M8176	C236 高速计数方向控制	D8176	
177	M8177	C237 高速计数方向控制	D8177	
178	M8178	C238 高速计数方向控制	D8178	
179	M8179	C239 高速计数方向控制	D8179	

第 7 页: M8180~M8209; D8180~D8209;				
序号	继电器	功能	寄存器	功能
180	M8180	C240 高速计数方向控制	D8180	
181	M8181	C241 高速计数方向控制	D8181	
182	M8182	C242 高速计数方向控制	D8182	
183	M8183	C243 高速计数方向控制	D8183	
184	M8184	C244 高速计数方向控制	D8184	
185	M8185	C245 高速计数方向控制	D8185	
186	M8186	C246 高速计数方向监控	D8186	
187	M8187	C247 高速计数方向监控	D8187	
188	M8188	C248 高速计数方向监控	D8188	
189	M8189	C249 高速计数方向监控	D8189	
190	M8190	C250 高速计数方向监控	D8190	
191	M8191	C251 高速计数方向监控	D8191	
192	M8192	C252 高速计数方向监控	D8192	
193	M8193	C253 高速计数方向监控	D8193	
194	M8194	C254 高速计数方向监控	D8194	
195	M8195	C255 高速计数方向监控	D8195	
196	M8196		D8196	
197	M8197		D8197	
198	M8198		D8198	
199	M8199		D8199	
200	M8200	功能函数调用使能	D8200	功能函数号
201	M8201	功能函数占用	D8201	入口参数指针
202	M8202	功能函数占用	D8202	出口参数指针
203	M8203	内部函数占用	D8203	功能函数占用
204	M8204	内部函数占用	D8204	
205	M8205		D8205	
206	M8206		D8206	
207	M8207		D8207	
208	M8208	Y0_脉冲输出中	D8208	
209	M8209	Y0_脉冲指令驱动中	D8209	

第 8 页: M8210~M8239; D8210~D8239;				
序号	继电器	功能	寄存器	功能
210	M8210	Y0_脉冲输出结束	D8210	中断信号来源[DDVIT]
211	M8211		D8211	
212	M8212	Y0_急停控制	D8212	
213	M8213	Y0_缓停控制	D8213	
214	M8214	Y0_加减速动作	D8214	
215	M8215		D8215	
216	M8216	Y1_脉冲输出中	D8216	
217	M8217	Y1_脉冲指令驱动中	D8217	

218	M8218	Y1_脉冲输出结束	D8218	
219	M8219		D8219	
220	M8220	Y1_急停控制	D8220	
221	M8221	Y1_缓停控制	D8221	
222	M8222	Y1_加减速动作	D8222	
223	M8223		D8223	
224	M8224	Y2_脉冲输出中	D8224	
225	M8225	Y2_脉冲指令驱动中	D8225	
226	M8226	Y2_脉冲输出结束	D8226	
227	M8227		D8227	
228	M8228	Y2_急停控制	D8228	
229	M8229	Y2_缓停控制	D8229	
230	M8230	Y2_加减速动作	D8230	
231	M8231		D8231	
232	M8232	Y3_脉冲输出中	D8232	
233	M8233	Y3_脉冲指令驱动中	D8233	
234	M8234	Y3_脉冲输出结束	D8234	
235	M8235		D8235	
236	M8236	Y3_急停控制	D8236	
237	M8237	Y3_缓停控制	D8237	
238	M8238	Y3_加减速动作	D8238	
239	M8239		D8239	

第 9 页：M8240~M8255； D8240~D8255；				
序号	继电器	功能	寄存器	功能
240	M8240		D8240	
241	M8241		D8241	
242	M8242		D8242	
243	M8243		D8243	
244	M8244		D8244	
245	M8245		D8245	
246	M8246		D8246	
247	M8247		D8247	
248	M8248		D8248	
249	M8249		D8249	
250	M8250		D8250	
251	M8251		D8251	
252	M8252		D8252	
253	M8253		D8253	驱动版本号
254	M8254		D8254	加密字
255	M8255		D8255	内核版本号

附件四 指令一览

1.基本逻辑指令一览

序号	助记符	功能	LP1 系列	LP2 系列
1	LD	常开触点逻辑运算开始	√	√
2	LDI	常闭触点逻辑运算开始	√	√
3	LDP	上升沿检出运算开始	√	√
4	LDF	下降沿检出运算开始	√	√
5	AND	常开触点串联连接	√	√
6	ANI	常闭触点串联连接	√	√
7	ANDP	上升沿检出串联连接	√	√
8	ANDF	下降沿检出串联连接	√	√
9	OR	常开触点并联连接	√	√
10	ORI	常闭触点并联连接	√	√
11	ORP	上升沿检出并联连接	√	√
12	ORF	下降沿检出并联连接	√	√
13	ANB	并联回路块的串联连接	√	√
14	ORB	串联回路块的并联连接	√	√
15	OUT	线圈驱动	√	√
16	SET	动作保持	√	√
17	RST	清除动作、寄存器清零	√	√
18	PLS	上升沿输出	√	√
19	PLF	下降沿输出	√	√
20	MC	公共串联点的连接线圈	√	√
21	MCR	公共串联点的消除指令	√	√
22	MPS	运算存储	√	√
23	MRD	存储读出	√	√
24	MPP	存储读出与复位	√	√
25	INV	运算结果的反转	√	√
26	NOP	无动作	√	√
27	END	输入输出及返回到开始	√	√

2.步进顺控指令一览

	助记符	功能	可用软元件	LP1 系列	LP2 系列
1	STL	步序动作开始	S	√	√
2	RET	步序动作结束	无	√	√

3.功能指令一览

序号	分类	助记符	功能	LP1 系列	LP2 系列
1	流程指	CJ	条件跳转	√	√
2		CALL	子程序调用	√	√
3		SRET	子程序返回	√	√

4	令	FEND	主程序结束	√	√
5		IRET	中断返回	√	√
6		EI	中断许可	√	√
7		DI	中断禁止	√	√
8		FOR	循环范围开始	√	√
9		NEXT	循环范围结束	√	√
10	传送与比较	CMP	比较	√	√
11		ZCP	区域比较	√	√
12		MOV	传送	√	√
13		CML	取反传送	√	√
14		BCD	BCD 转换	√	√
15		BIN	BIN 转换	√	√
16	四则逻辑运算	ADD	BIN 加法	√	√
17		SUB	BIN 减法	√	√
18		MUL	BIN 乘法	√	√
19		DIV	BIN 除法	√	√
20		INC	BIN 加 1	√	√
21		DEC	BIN 减 1	√	√
22		WAND	逻辑字与	√	√
23		WOR	逻辑字或	√	√
24		WXOR	逻辑字异或	√	√
25		NEG	求补码	√	√
26	SQR	BIN 开方	√	√	
27	循环移位	ROR	循环右移	√	√
28		ROL	循环左移	√	√
29		RCR	带进位循环右移	√	√
30		RCL	带进位循环左移	√	√
31		SFTR	位右移	×	√
32		SFTL	位左移	×	√
33	浮点数运算	DECMP	二进制浮点数比较	√	√
34		DEZCP	二进制浮点数区域比较	√	√
35		DEBCD	二进制浮点数转十进制浮点数	√	√
36		DEBIN	十进制浮点数转二进制浮点数	√	√
37		DEADD	二进制浮点数加法	√	√
38		DESUB	二进制浮点数减法	√	√
39		DEMUL	二进制浮点数乘法	√	√
40		DEDIV	二进制浮点数除法	√	√
41		DESQR	二进制浮点数开方	√	√
42		INT	二进制浮点数转 BIN 整数	√	√

43		FLT	BIN 整数转二进制浮点数	√	√
44	触点比较	LD=	(S1) = (S2)	√	√
45		LD>	(S1) > (S2)	√	√
46		LD<	(S1) < (S2)	√	√
47		LD<>	(S1) <> (S2)	√	√
48		LD≡	(S1) ≡ (S2)	√	√
49		LD≧	(S1) ≧ (S2)	√	√
50		AND=	(S1) = (S2)	√	√
51		AND>	(S1) > (S2)	√	√
52		AND<	(S1) < (S2)	√	√
53		AND<>	(S1) <> (S2)	√	√
54		AND≡	(S1) ≡ (S2)	√	√
55		AND≧	(S1) ≧ (S2)	√	√
56		OR=	(S1) = (S2)	√	√
57		OR>	(S1) > (S2)	√	√
58	OR<	(S1) < (S2)	√	√	
59	OR<>	(S1) <> (S2)	√	√	
60	OR≡	(S1) ≡ (S2)	√	√	
61	OR≧	(S1) ≧ (S2)	√	√	
62	方便指令	ZRST	成批复位	√	√
63		ALT	交替输出	√	√
64		PID	PID 运算	√	√
65	高速处理指令	REF	输入输出刷新	√	√
66		SPD	脉冲密度	×	√
67		DHSCS	比较置位	√	√
68		DHSCR	比较复位	√	√
69		DHSZ	区间比较	√	√
70		DHCMOV	高速计数器传送	×	√
71		DHSCT	高速计数器表比较	×	√
72		PWM	脉宽调制	×	√
73		DPLSY	脉冲输出	√	√
74		DPLSR	带加减速脉冲输出	√	√
75		DZRN	原点回归	×	√
76		DDRVI	相对定位	×	√
77		DDRVA	绝对定位	×	√
78		DDVIT	中断定位	×	√
79	DPLSV	可变速脉冲输出	×	√	
80	PTO	多段脉冲输出	×	√	

81	M	COLR	读线圈指令	×	√
82	O	INPR	读输入线圈指令	×	√
83	D	REGR	读寄存器内容	×	√
84	B	INRR	读输入寄存器内容	×	√
85	U	COLW	写单个线圈指令	×	√
86	S	REGW	写单个寄存器指令	×	√
87	指令	MRGW	写多个寄存器指令	×	√
88		MCLW	写多个线圈指令	×	√

4.常用功能函数一览

序号	函数名	函数号	功能说明
1	D 区域赋值函数	1	将指定片区赋同一值
2	片区移动函数	2	将指定寄存器片的值移动到其它寄存器片中
3	排序函数	3	将 D 区域寄存器数据的内容按大小进行排序
4	求平均值函数	4	不改变原值, 将指定范围的平均值存放到另一单元中
5	热电偶线性化函数	11	将热电偶信号, 冷端补偿信号综合后转换成温度输出
6	ASCH_HEX 函数	25	将指定寄存器的 ASCII 码转换为十六进制数 HEX
7	HEX_ASCII 函数	26	将指定寄存器的十六进制数 HEX 转换为 ASCII 码
8	BYTE_BYTE 函数	27	将指定寄存器的字进行拆分和组合
9	CRC 函数	28	将和校验区 ASCII 码的十六进制数相加后, 取后两位字符
10	自由协议发送函数	29	将设置好的数据等信息进行发送
11	自由协议接收函数	30	将设置好的数据等信息接收
12	写 FLASH 函数	31	将指定数据寄存器区中数据写到 PLC 的 FLASH 中
13	读 FLASH 函数	32	将 PLC 的 FLASH 数据区数据读到数据寄存器区中

附录五 LP 系列产品基本参数

A、LP1 系列主机基本参数表

主机型号	合计 点数	输入输出特性					
		普通 输入	高速输入	输入电压	普通 输出	高速输出	输出方式
LP1-08M08T	16	8	2路 25KHz 或 2路 AB 相 15KHz	DC24V	8	2路 20KHz	晶体管
LP1-08M08R	16	8	2路 25KHz 或 2路 AB 相 15KHz	DC24V	8	/	继电器
LP1-14M12T	26	14	2路 25KHz 或 2路 AB 相 15KHz	DC24V	12	2路 20KHz	晶体管
LP1-14M12R	26	14	2路 25KHz 或 2路 AB 相 15KHz	DC24V	12	/	继电器
LP1-18M14T	32	18	2路 25KHz 或 2路 AB 相 15KHz	DC24V	14	2路 20KHz	晶体管
LP1-18M14R	32	18	2路 25KHz 或 2路 AB 相 15KHz	DC24V	14	/	继电器
LP1-24M16T	40	24	2路 25KHz 或 2路 AB 相 15KHz	DC24V	16	2路 20KHz	晶体管
LP1-24M16R	40	24	2路 25KHz 或 2路 AB 相 15KHz	DC24V	16	/	继电器

B、LP2 系列主机基本参数表

主机型号	合计 点数	输入输出特性					
		普通 输入	高速输入	输入电压	普通 输出	高速输出	输出方式
LP2-08M08T	16	8	单相: 2路 60KHz, 2路 10KHz AB 相: 1路 30KHz, 1路 5KHz	DC24V	8	2路 80KHz	晶体管
LP2-08M08R	16	8	单相: 2路 60KHz, 2路 10KHz AB 相: 1路 30KHz, 1路 5KHz	DC24V	8	/	继电器
LP2-14M12T	26	14	单相: 2路 60KHz, 2路 10KHz AB 相: 1路 30KHz, 1路 5KHz	DC24V	12	4路 100KHz	晶体管
LP2-14M12R	26	14	单相: 2路 60KHz, 2路 10KHz AB 相: 1路 30KHz, 1路 5KHz	DC24V	12	/	继电器
LP2-18M14T	32	18	单相: 2路 60KHz, 2路 10KHz AB 相: 1路 30KHz, 1路 5KHz	DC24V	14	4路 100KHz	晶体管
LP2-18M14R	32	18	单相: 2路 60KHz, 2路 10KHz AB 相: 1路 30KHz, 1路 5KHz	DC24V	14	/	继电器
LP2-24M16T	40	24	单相: 2路 60KHz, 2路 10KHz AB 相: 1路 30KHz, 1路 5KHz	DC24V	16	4路 100KHz	晶体管
LP2-24M16R	40	24	单相: 2路 60KHz, 2路 10KHz AB 相: 1路 30KHz, 1路 5KHz	DC24V	16	/	
LP2-28M20T	48	28	单相: 2路 60KHz, 2路 10KHz AB 相: 1路 30KHz, 1路 5KHz	DC24V	20	4路 100KHz	晶体管
LP2-28M20R	48	28	单相: 2路 60KHz, 2路 10KHz AB 相: 1路 30KHz, 1路 5KHz	DC24V	20	/	

注: LP2 单相独立计数可达 100KHz。

C、开关量扩展模块基本参数表（LP1/LP2 共用）

型号	供电电源	合计点数	输入输出特性			
			普通输入	输入电压	普通输出	输出方式
EX1-08M	DC24V	8	8	DC24V	/	
EX1-08R	总线供电	8	/	/	8	继电器
EX1-08T	总线供电	8	/	/	8	晶体管
EX1-16M	DC24V	16	16	DC24V	/	/
EX1-16R	总线供电	16	/	/	16	继电器
EX1-16T	总线供电	16	/	/	16	晶体管
EX1-16M16R	AC220V	32	16	DC24V	16	继电器
EX1-16M16T	AC220	32	16	DC24V	16	晶体管

D、模拟量扩展模块基本参数表（LP1/LP2 共用）

型号	供电电源	合计通道	输入输出特性			
			输入通道	输入类型	输出通道	输出类型
EX1-4AD	DC24V	4	4	0~10V 或 0~20mA	/	/
EX1-2AD2DA	DC24V	4	2	0~10V 或 0~20mA	2	0~10V 或 0~20mA
EX1-4DA	DC24V	4	/	/	4	0~10V 或 0~20mA
EX1-4TC	DC24V	4	4	热电偶 K/E/S/B	/	/
EX1-4PT	DC24V	4	4	热电阻 PT100	/	/

注：0~10V 或 0~20mA 无论 AD 通道，还是 DA 通道，每通道均可独立选择。