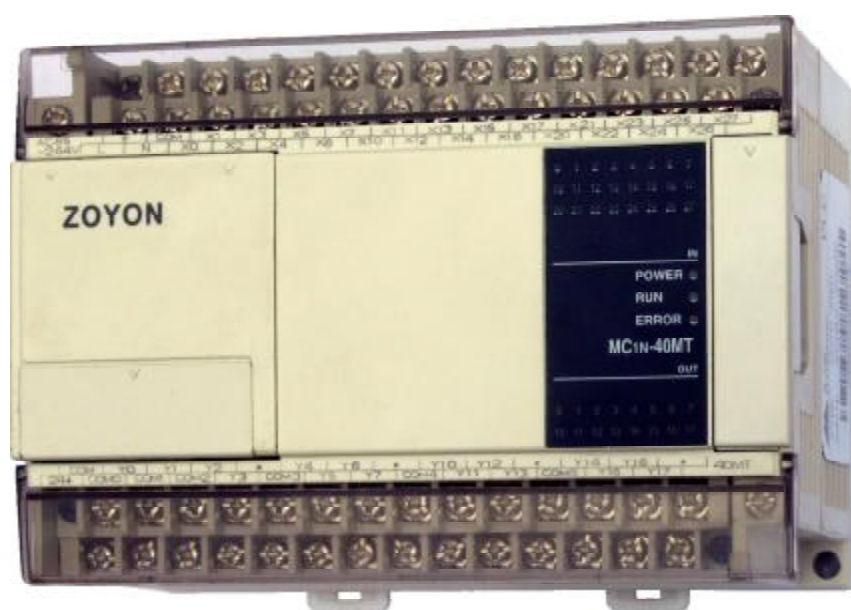


ZOYON

MC1N 系列可編程序控制器

使用手冊



ZOYON AUTOMATION

前 言

欢迎使用 MC1N 系列可编程序控制器！

本手册较为详细地介绍了 MC1N 系列 PLC 的系统构成、性能、规格，产品的外形尺寸，安装设置，运行准备，维护检修等方面的知识，为用户熟悉并应用该产品提供一个必需的工具。在你使用 MC1N 系列 PLC 之前，请仔细阅读本手册。

MC1N 系列 PLC 是一种性能价格比较高的模块式 PLC，它是为满足低价、高性能中小型 PLC 的市场需要而开发的。它向用户提供了采用传统的梯形图逻辑方法以及级式编程的方法对一个控制系统进行开发的能力。MC1N 系列 PLC 可广泛应用于轻工、纺织、冶金、化工、塑料等行业中的生产机械、工业流水线、各种机床的工业控制设备中。

MC1N 系列 PLC 采用 FX1N 系列通用的编程指令体系，用户可方便借用、套用原有的 FX1N 系列的程序资料，从而大幅缩短工程开发周期。MC1N 的主要特点如下：

- 1) 模块型机构，便于安装、接线、维护方便；
- 2) 有较快的处理速度，约 1ms/1000 语；
- 3) 采用三菱 FX1N 系列通用的编程语言，可利用原有软件资源；
- 4) 级式指令，使程序更简单；
- 5) 有循环等控制指令和丰富的数据处理指令(含逻辑运算，PID 等)；
- 6) 最大 60KHz 的高速计数 2 路；
- 7) 最大 200KHz 脉冲输出 2 路（带加减速运动控制）；
- 8) 程序存放采用 FlashROM，无需后备电池；
- 9) 编程口兼作通讯口，即可连各种编程设备以及触摸屏或文本显示器；
- 10) 带有 485 和 422 型通用通讯口，可实现 Modbus、无协议通讯。
- 11) 口令功能，可有效保护程序资源不受侵害。
- 12) 日历功能

如果你在阅读本手册或使用 MC1N 系列 PLC 时有什么疑问，或你需要另外的信息时，请与本公司联系，以便尽快得到服务。

由于产品的改进等原因，本资料所刊内容会与实际的产品有些差别，请注意！

本公司保留对包括此资料在内的所有信息的专利权！

如果你有有关此手册的情况需要与我们联系的话，请首先确认版本号！

注意事项

使用安全上的注意事项

[使用环境·条件]

- | 请不要在具有可燃性气体、爆炸性气体的地方安装使用本 PLC，否则有可能引发人身事故或火灾。
- | 在有关人身安全的用途中使用本产品请特别注意；设计时，请考虑即使万一本产品发生故障或误动作时，也不能危及人身的安全。
- | 请在规格的使用环境（振动、冲击、温度、湿度等）范围内保存、使用本产品。
- | 请在对本产品有一定了解的基础上使用本产品。
- | 可编程序控制器为电子产品，报废后的可编程序控制器及其部件的处理请按当地的有关规定进行。

[安装·配线]

- | 使用本产品时，请注意不要误配线；否则，有可能引发火灾或损坏本产品；
- | 请在手册规定的电源电压范围内使用本产品；否则，容易引发火灾，电击或发生故障；
- | 请按照手册的规定进行设置，配线；否则，有可能引发火灾或发生故障；
- | 请在断开电源的状态下进行配线；否则，有可能发生电击或故障。

关于产品的质保期和质保范围

[产品质保期]

本产品的质保期为用户购买后的一年间。

[质保范围]

在质保期内由于产品本身的质量问题或本公司的原因而引起产品故障的，本公司负责质保修理或质保调换。

但是，由于以下原因而引起产品故障的，不属于本质保范围。

- | 由于用户不正当的安装、使用而引起的问题；
- | 故障是由于本产品以外的原因引起的；
- | 用户自行拆开、改造、修理过的产品；
- | 其他由于用户本人的责任引起问题的场合；
- | 由于天灾、人祸及其他不可预测的原因而引起的问题。

另外，这里所承诺的质保，是针对本公司所售出产品的；对于由此而引发的其他损害，本公司恕不负担任何责任。

目录

第一章	系统构成	1
第一节	概要	1
第二节	MC1N系列PLC系统构成	1
第三节	安装设置	2
第二章	系统规格	4
第一节	一般规格	4
第二节	性能规格	5
第三节	I/O电气性能与外部连接	6
第三章	CPU性能和操作	20
第一节	本体硬件说明	20
PLC上LED表示:		20
第二节	用户存储器	21
第三节	功能存储器	21
第四章	MC1N通讯功能	24
第一节	MC1N系列PLC的通讯端口	24
第五章	高速计数	25
第一节	功能概要	25
第六章	高速脉冲输出	26
第一节	概要	26
第二节	脉冲输出规格	26
第三节	脉冲输出参数表 D8140—D8153	26
第七章	PID调节	27
第一节	指令解说	27
第二节	PID运算式	28
第三节	PID的应用	28
第八章	日历时钟	36
第一节	时钟功能	36
第二节	时钟设置与读取	36
第九章	运行准备	37
第一节	运行步骤	37
第二节	安装接线的检查	38
第三节	电源合上	38
第四节	编程	38
第五节	系统参数的设定	38
第六节	程序文法检查	38
第七节	试运行	38
第八节	程序保持	39
第九节	运行	39
第十节	上电时的运行方式	39
第十章	系统维护	40
第一节	硬件系统的维护	40
第二节	CPU显示	40
第三节	通讯问题	41
第四节	I/O点问题的解决	41
第五节	电气干扰问题	41
附录一	指令语一览表	42
1-1	逻辑指令表	42
1-2	功能指令一览表	43

第一章 系统构成

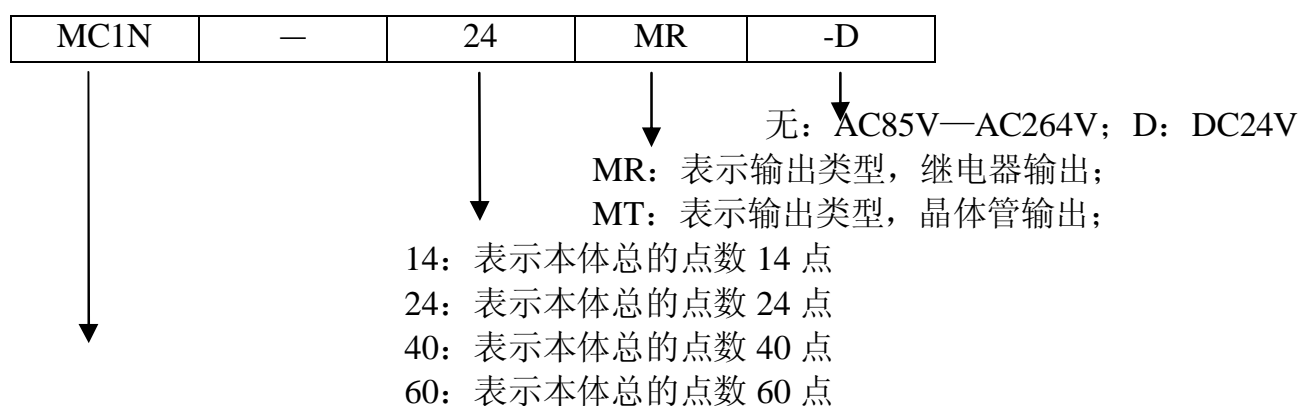
第一节 概要

MC1N 系列 PLC 是为了满足中小型控制系统的需要而开发的内带高速计数功能的模块式 PLC。根据其本体所带的 I/O 点数的不同,分 MC1N-14MR, MC1N-14MT, MC1N-24MR, MC1N-24MT, MC1N-40MR, MC1N-40MT, MC1N-60MR, MC1N-60MT 八个子系列。

MC1N 本体带有 2 个特殊输入端子 (X0、X1), 可设置使用 2 通道 32 位单相高速加计数。每个通道的最高计数速度可达 60KHz (单相计数); 这 2 个点也可设置成 2 个脉冲捕捉点, 可捕捉脉冲的最小脉宽为 10us。当然, 这 2 个点也可设置成普通的输入点。

第二节 MC1N 系列 PLC 系统构成

MC1N 系列 PLC 为整体带扩展模块 PLC, 根据其 I/O 点数配比分成以下型号, 下面为其型号构成一览表:



MC1N 系列

各型号 MC1N 系列 PLC 的系统构成如下:

2-1. MC1N 系列 PLC 本体的构成

型号	输入	输出	通讯口	日历	高速输入、输出
MC1N-14MR	8 点	6 点继电器 2A	RS422, RS485	有	2 点输入 2 点输出
MC1N-14MT	8 点	6 点晶体管 0.3A	RS422, RS485	有	2 点输入 2 点输出
MC1N-24MR	14 点	10 点继电器 2A	RS422, RS485	有	2 点输入 2 点输出
MC1N-24MT	14 点	10 点晶体管 0.3A	RS422, RS485	有	2 点输入 2 点输出
MC1N-40MR	24 点	16 点继电器 2A	RS422, RS485	有	2 点输入 2 点输出
MC1N-40MT	24 点	16 点晶体管 0.3A	RS422, RS485	有	2 点输入 2 点输出
MC1N-60MR	36 点	24 点继电器 2A	RS422, RS485	有	2 点输入 2 点输出
MC1N-60MT	36 点	24 点晶体管 0.3A	RS422, RS485	有	2 点输入 2 点输出

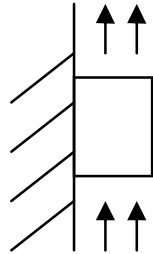
第三节 安装设置

MC1N 系列 PLC 设计成可以螺钉安装和导轨安装，安装方法分述如下：

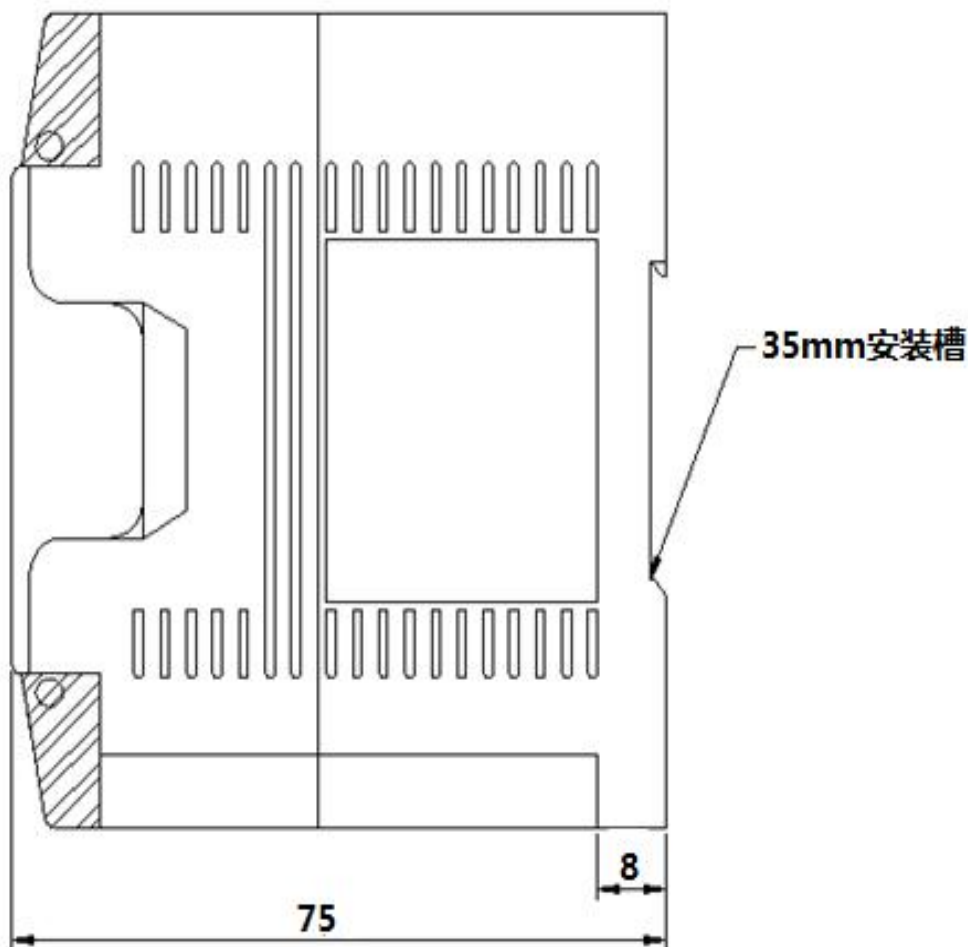
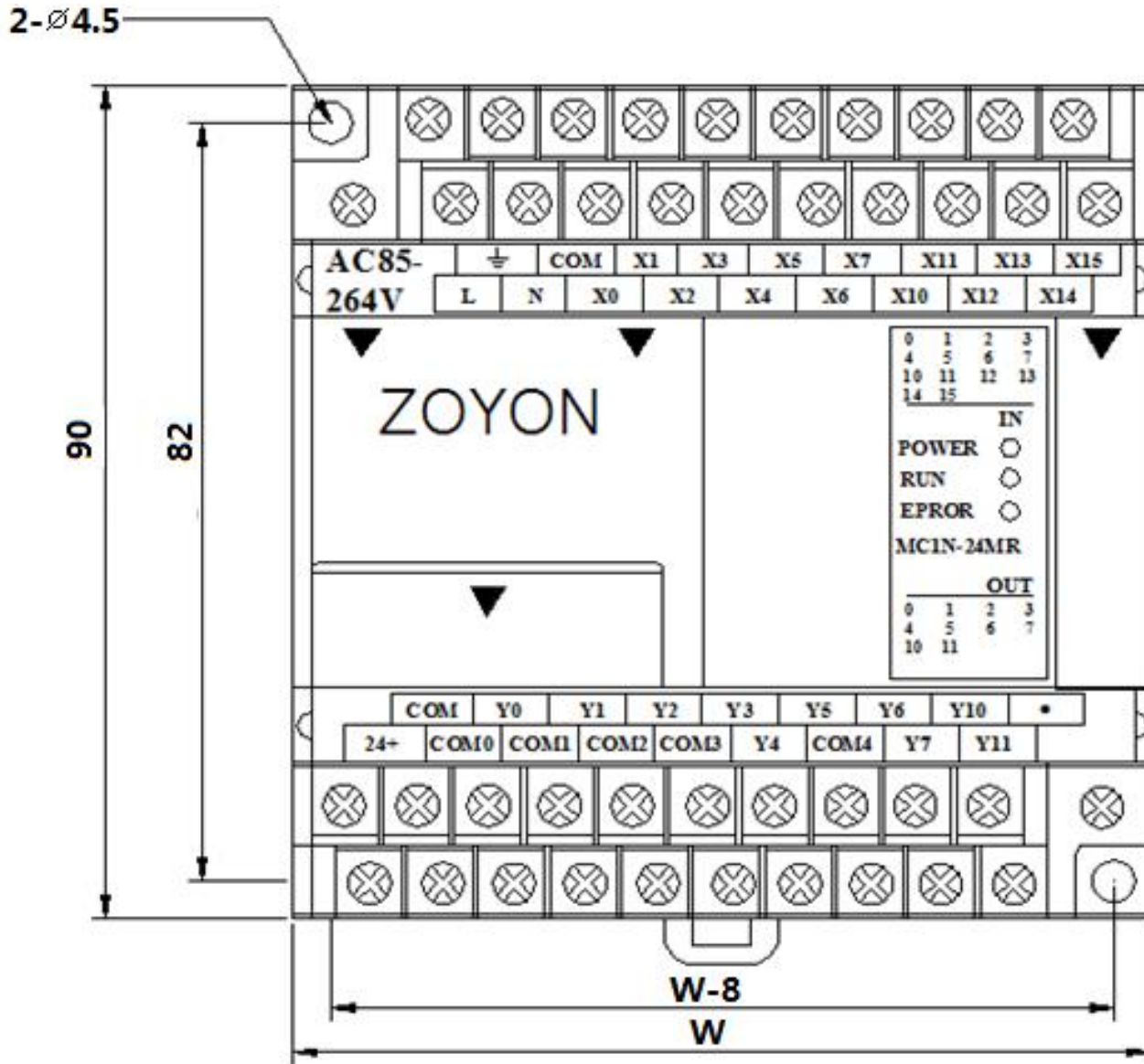
1. 导轨安装

MC1N 系列 PLC 可安装于标准的 35mm 导轨上，安装时先拉开本体后下部的耳扣，把本体挂到导轨上，然后再压紧耳扣即可。

MC1N 系列 PLC 可以水平或垂直安装，各型号的 PLC 具体安装尺寸不尽相同。安装时请注意保证良好的通风。在 PLC 本体的各侧面设计有通风孔，安装时请保证能够有效散热。



2. MC1N 外形和安装尺寸图
外形和安装尺寸图



机种	W(mm)
MC1N-14M	90
MC1N-24M	
MC1N-40M	130
MC1N-60M	175

第二章 系统规格

第一节 一般规格

项目	规格	
额定工作电压	AC110V, AC220V	DC24V
允许工作电源电压 变动范围	AC 85V~264V	DC21.6~26.4V
消耗功率	12W 以下	
允许电源冲击电流	50A 以下 (1ms 以下)	
允许瞬间断电时间	最大 10ms (最大输入、最大输出时)	
环境温度	使用环境温度: 0℃~55℃ / 保存环境温度: -20℃~70℃	
环境湿度	使用环境湿度 / 保存环境湿度: 30~95% (不结露)	
使用环境气氛	无腐蚀性气体。	
耐振动	符合 GB2423.10-81FC 试验规定。 10~57Hz 位移幅值 0.075mm, 57~150Hz 加速度 10m/s ² , 以每分钟一个倍 频程速率在 X、Y、Z 三个方向各扫描 10 次	
耐冲击	在三个相互垂直轴的每一个轴上, 峰值加速度为 15g, 持续时间 11ms, 各 冲击 2 次。	
抗干扰	1000v 1μS 脉冲 1 分钟。 符合 NEMA (ICS3-304) 标准。	
耐压	AC 1500v (50 / 60Hz 1 分钟) 电源一次侧端子, 电源二次侧输出端子~ 电源二次侧输入端子, RUN 继电器 相互间	
绝缘电阻	DC 500v, 10MΩ 以上 电源一次侧端子, 电源二次侧输出端子~ 电源二次侧输入端子, RUN 继电器 相互间	
外形尺寸	见安装尺寸图	

第二节 性能规格

项目	规格
程序执行方式	循环扫描
输入输出传送方式	成批传送
编程语言	梯形图, 级式语言
处理速度	0.1us/基本指令
程序容量	8K(FLASH-MEMORY)
高速计数	6路单相, 最大 60KHz
高速脉冲输出	2路 最大 200K
输入线圈	36点(X00-X43)
输出线圈	24点(Y00-Y27)
辅助继电器	一般用: M0—M383 停电保持用: M384—M1535
状态继电器	停电保持用: S0—S999
定时器	一般用: T0—T199: 100ms 型 T200—T245: 10ms 型 停电保持用: T246—T249: 1ms 型 T250—T255: 100ms 型
计数器	一般用: C0—C15, 16bit 停电保持用: C16-C199, 16bit 一般用: C200—C219, 32bit 可逆计数器: C220—C234, 32bit 高速计数器: C235 - C240 为高速计数, 对应输入端为 X0 ~ X5
数据寄存器	一般用: D0—D127 停电保持用: D128—D2047 特殊用: D8000—D8255
变址寄存器	V: V0—V7 Z: Z0—Z7
程序位置指针	P: P0 —P127
日历功能	年月日时分秒, 星期
口令	一级口令
I/O 配置	自动
WATCH-DOG	200 - 9999 ms
动作模式	运行/停止 RUN / STOP
自诊断方式	上电自检
通讯口	RS422(CPU-LINK)、RS485(COMPUTER-LINK, 无协议)

※1: 由 PLC 动作模式选择开关 (RUN/STOP 位置) 决定上电时 PLC 的动作模式。

- ┆ PLC 模式选择开关处于 RUN 位置时, 上电时 PLC 处于 RUN 模式。
- ┆ PLC 模式选择开关处于 STOP 位置时, 上电时 PLC 处于 STOP 模式。

※2: 编程口 (PORT 0) 的通讯协议固定为 CPU-LINK, 其通讯参数固定不变 (9600 bps、7 数据位、偶校验、1 位停止位);

※

第三节 I/O 电气性能与外部连接

以下规格对应 220V 工作电源，直流 24V 输入，继电器或晶体管输出的 MC1N。

MC1N 的所有输入点为需外加 DC24V 电源的输入点（NPN 型，PNP 型均可），由于其开始的 2 个输入点可设置成高速计数输入点用，所以其规格与其他的普通输入点不同。

另外，对于 MC1N-14，MC1N-24，MC1N-40，MC1N-60，其 I/O 的电气特性是相同的

3-1. 本体输入规格

项目	规格
输入点数	8 点 (MC1N-14MR/MT) 14 点 (MC1N-24MR/MT) 24 点 (MC1N-40MR/MT) 36 点 (MC1N-60MR/MT)
额定输入电压	D C 24V
输入电压范围	D C 21.6~26.4V
额定输入电流	T Y P 3.5mA (DC 24V)
输入阻抗	约 6.8K Ω
最大输入电压・电流	D C 26.4V 3.9mA
最小 ON 电压	D C 19.0V
最大 OFF 电压	D C 5.0V
输入响应时间	O F F → O N: 5~10m s O N → O F F: 5~10m s
绝缘方式	光耦隔离
公共点方式	统一公共点
公共点极性	负
动作表示	L E D 表示
外部接线方法	端子台
适合电线大小	16~22AWG

3-2. 本体高速计数输入规格 (2 点)

项目	规格
输入点数	2 点 (X0、X1)
额定输入电压	D C 24V
输入电压范围	D C 21.6~26.4V
额定输入电流	T Y P 3.5m A (D C 24V)
输入阻抗	约 6.8K Ω
最大输入电流・电压	D C 26.4V 3.9mA
最小 ON 电压	D C 16.0V
最大 OFF 电压	D C 8.0V
输入响应时间	O F F \rightarrow O N: 10us O N \rightarrow O F F: 10us
绝缘方式	光耦隔离
公共点方式	统一公共点
公共点极性	负
动作表示	L E D 表示
外部接线方法	端子台
适合电线大小	16~22AWG

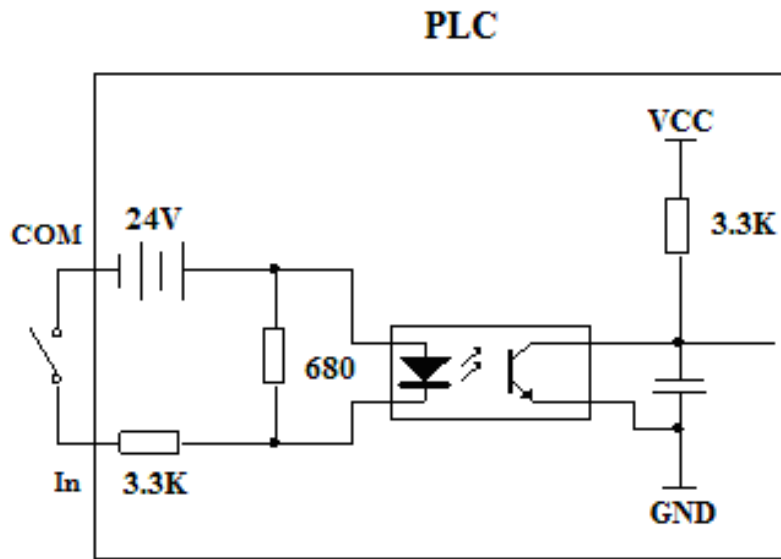
3-3. 本体继电器输出规格

项目	规格
输出点数	6 点 (MC1N-14MR) 10 点 (MC1N-24MR) 16 点 (MC1N-40MR) 24 点 (MC1N-60MR)
输出形式	继电器输出
额定负载电压/电流	AC5V~220V/2A (阻性负载) DC5V~24V/2A (阻性负载)
最大负载电压	DC30V / AC264V (峰值)
最大负载电流	2A/点 (MAX 8A/公共点)
最小开关负载电压/电流	AC/DC5V/5mA
输出响应时间	O F F → O N: 12ms 以下 O N → O F F: 10ms 以下
ON/OFF 次数	100, 000 次
浪涌抑制回路	无
保护回路	无 (需要时在外部加压敏电阻等保护装置)
公共点方式	多公共点防止相互之间的干扰
公共点极性	无
动作表示	L E D 表示
外部接线方法	端子台
适合电线大小	1 6 ~ 2 2 A W G

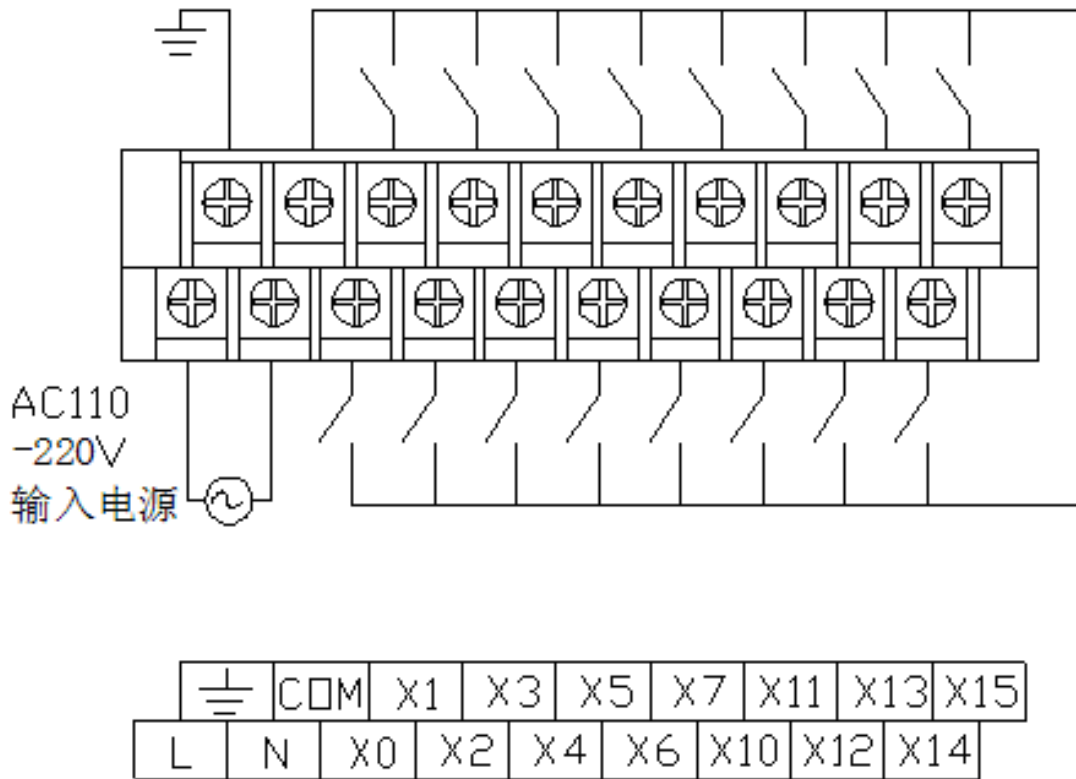
3-4. 本体晶体管输出规格

项目	规格
输出点数	6 点 (MC1N-14MT) 10 点 (MC1N-24MT) 16 点 (MC1N-40MT) 24 点 (MC1N-60MT)
输出形式	晶体管输出
额定负载电压/电流	DC12V~24V/300mA (阻性负载)
最大负载电压	DC40V (峰值)
最大负载电流	500mA/点 (MAX 2A/公共点)
最小开关负载电压/电流	
输出响应时间	O F F → O N : 1ms 以下 O N → O F F : 1ms 以下
浪涌抑制回路	无
保护回路	无 (需要时在外部加压敏电阻、保险丝等保护装置)
公共点方式	多公共点防止相互之间的干扰
公共点极性	0V
动作表示	L E D 表示
外部接线方法	端子台
适合电线大小	1 6 ~ 2 2 A W G

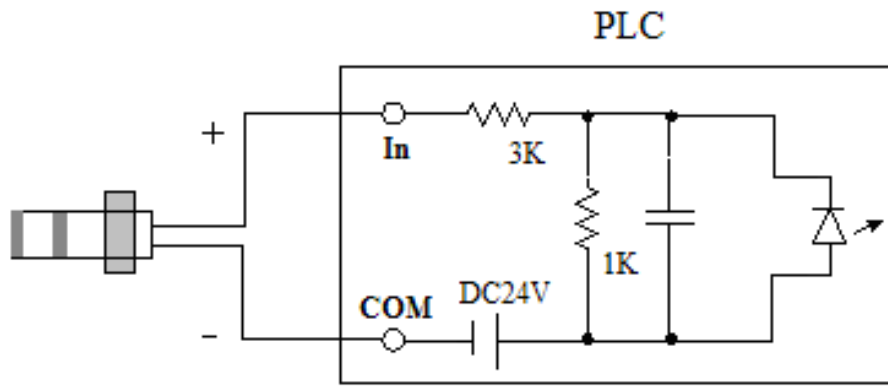
3-5. MC1N 输入输出回路
 输入点的电气原理图如下：



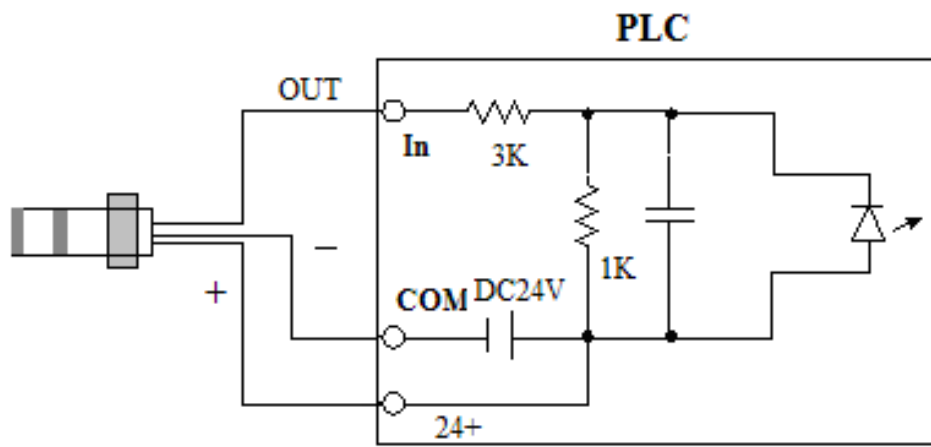
输入一般共用一个公共点
 普通输入点的输入回路连线例如下。



MC1N 的输入点与接近开关、旋转编码器等连接图例如下（全为 NPN 型输入连接图例）：
与 2 线式接近开关的连接例

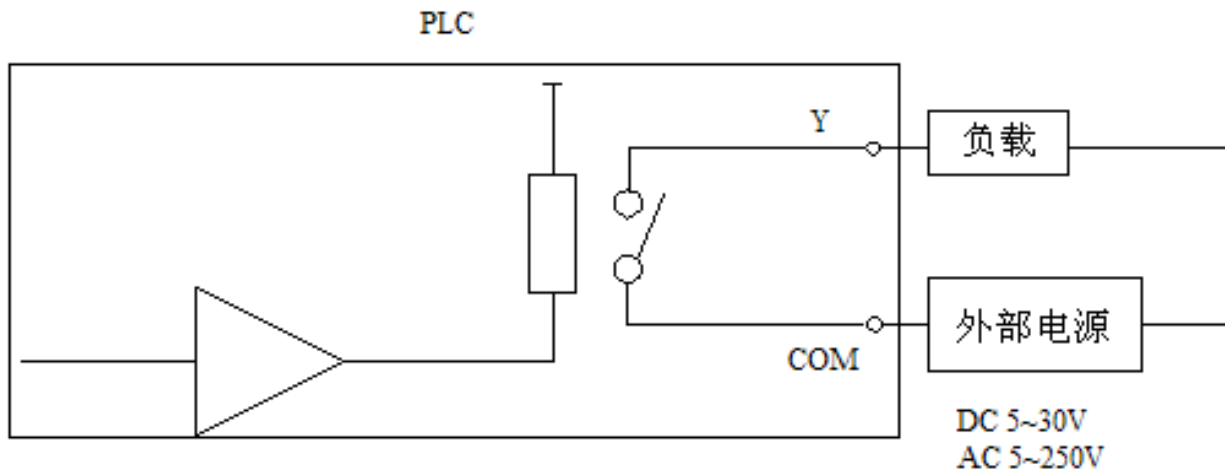


与 NPN 型 3 线式接近开关的连接例

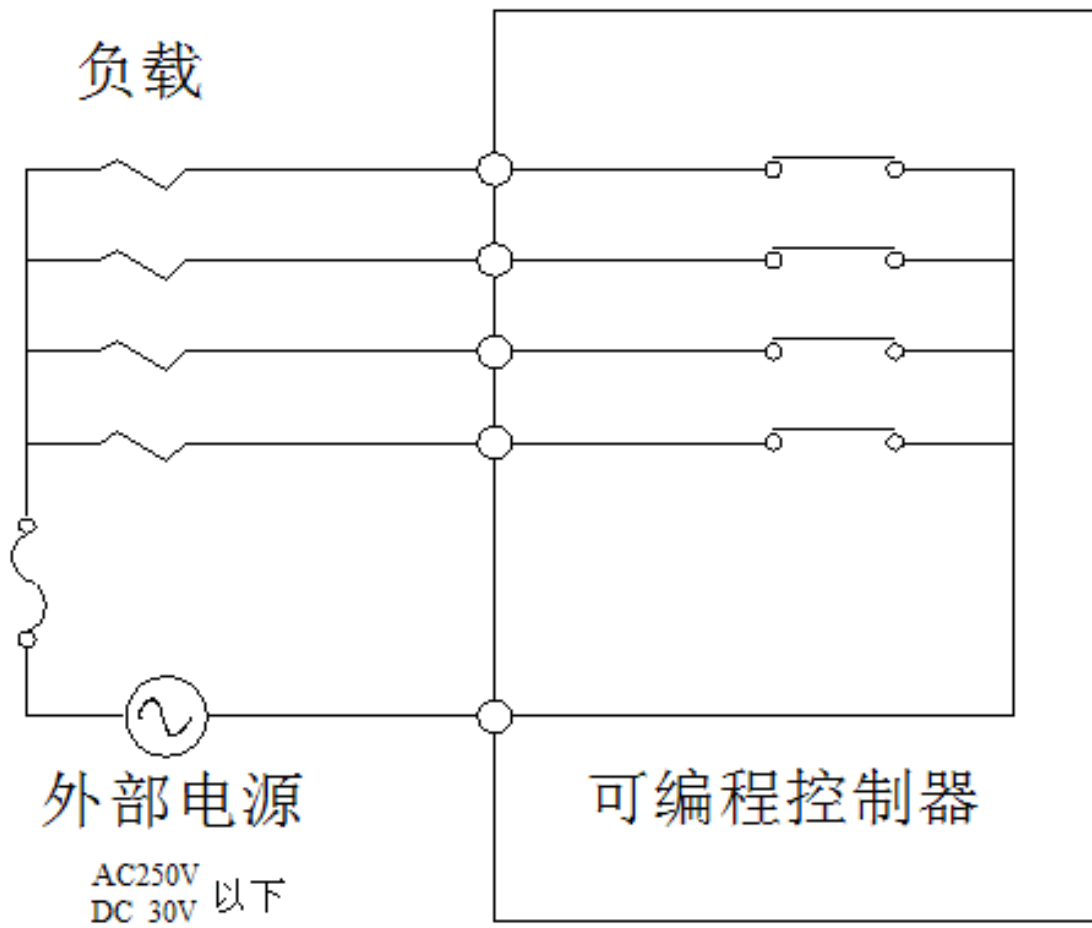


3. 继电器输出的电气原理图如下：

所有型号 MC1N 系列 PLC 的继电器输出电气原理图如下：



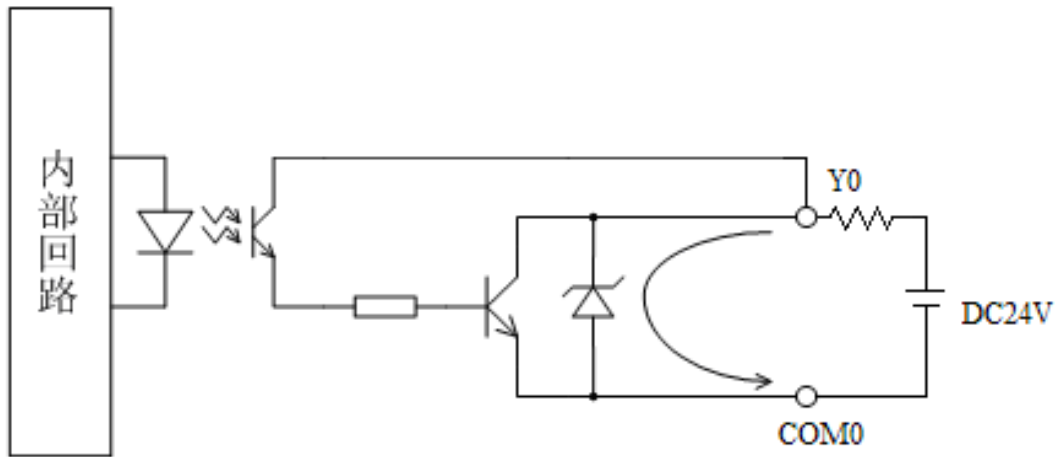
继电器输出回路的连线例如下：



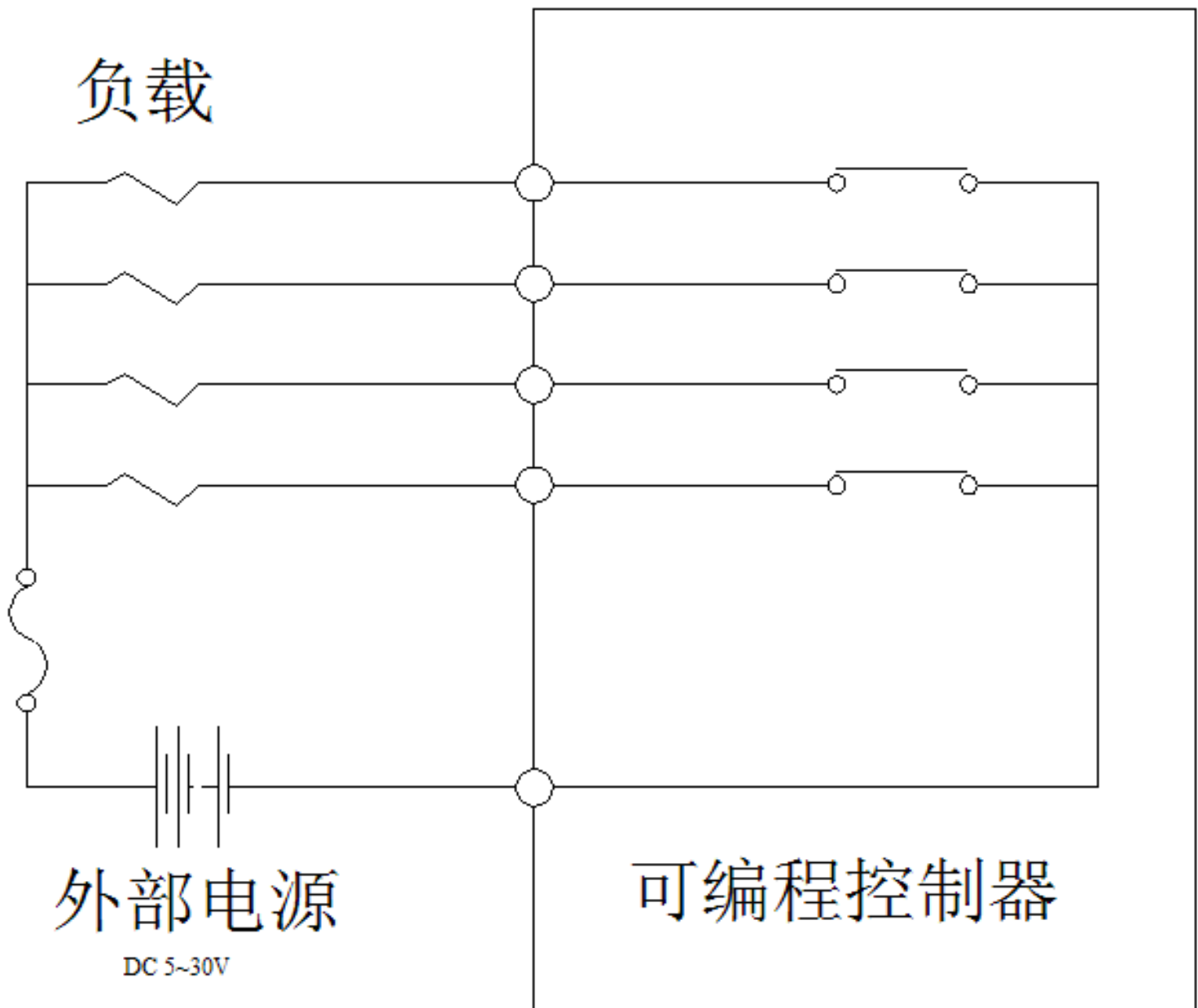
动作表示：继电器线圈通电时 LED 灯亮
最大负载：2A/1 点，8A/1 个 COM 端子
ON/OFF 响应时间：约 10ms

4. 晶体管输出的电气原理图如下：

所有型号 MC1N 系列 PLC 的晶体管输出电气原理图如下：

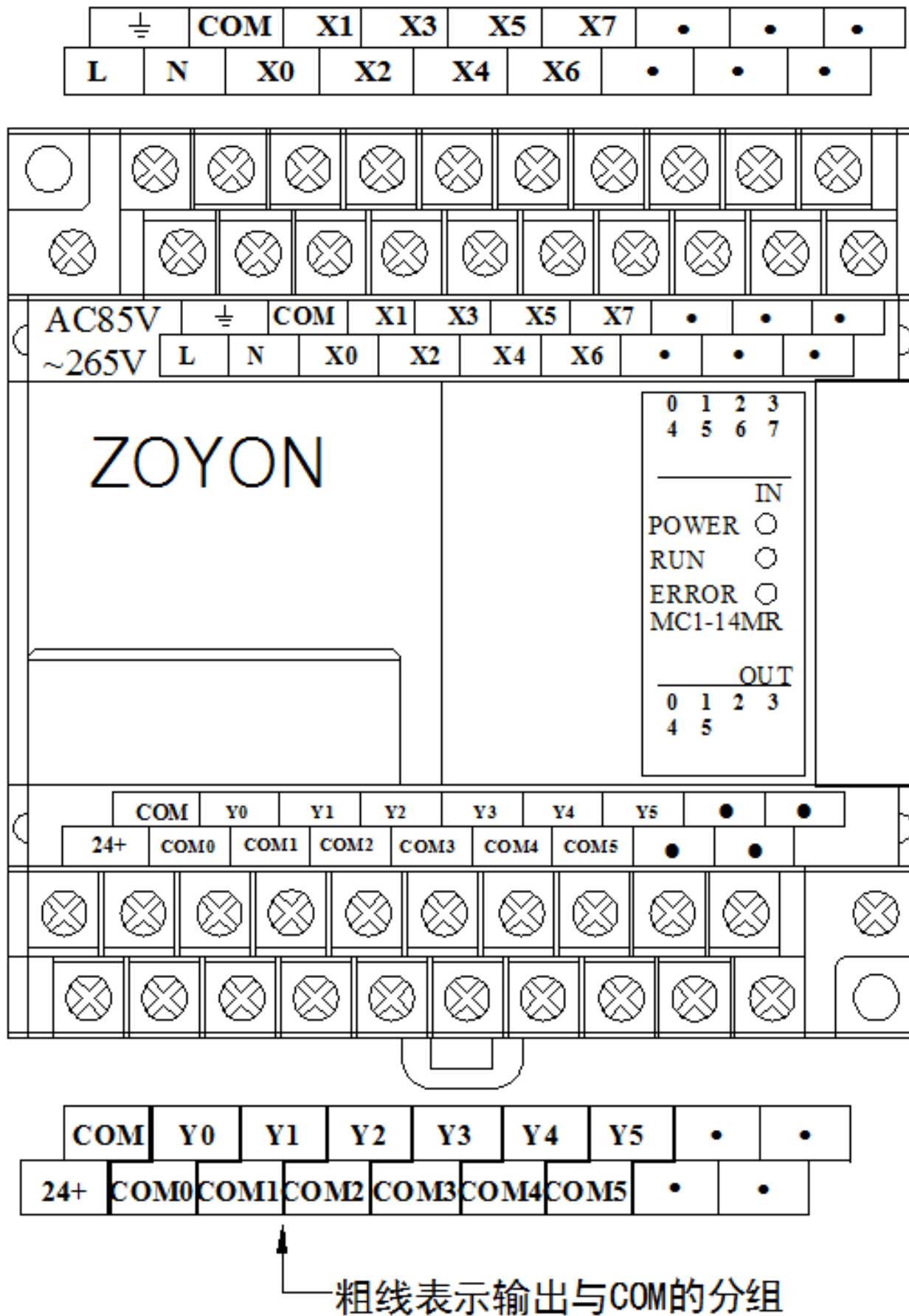


晶体管输出回路的连线例如下：

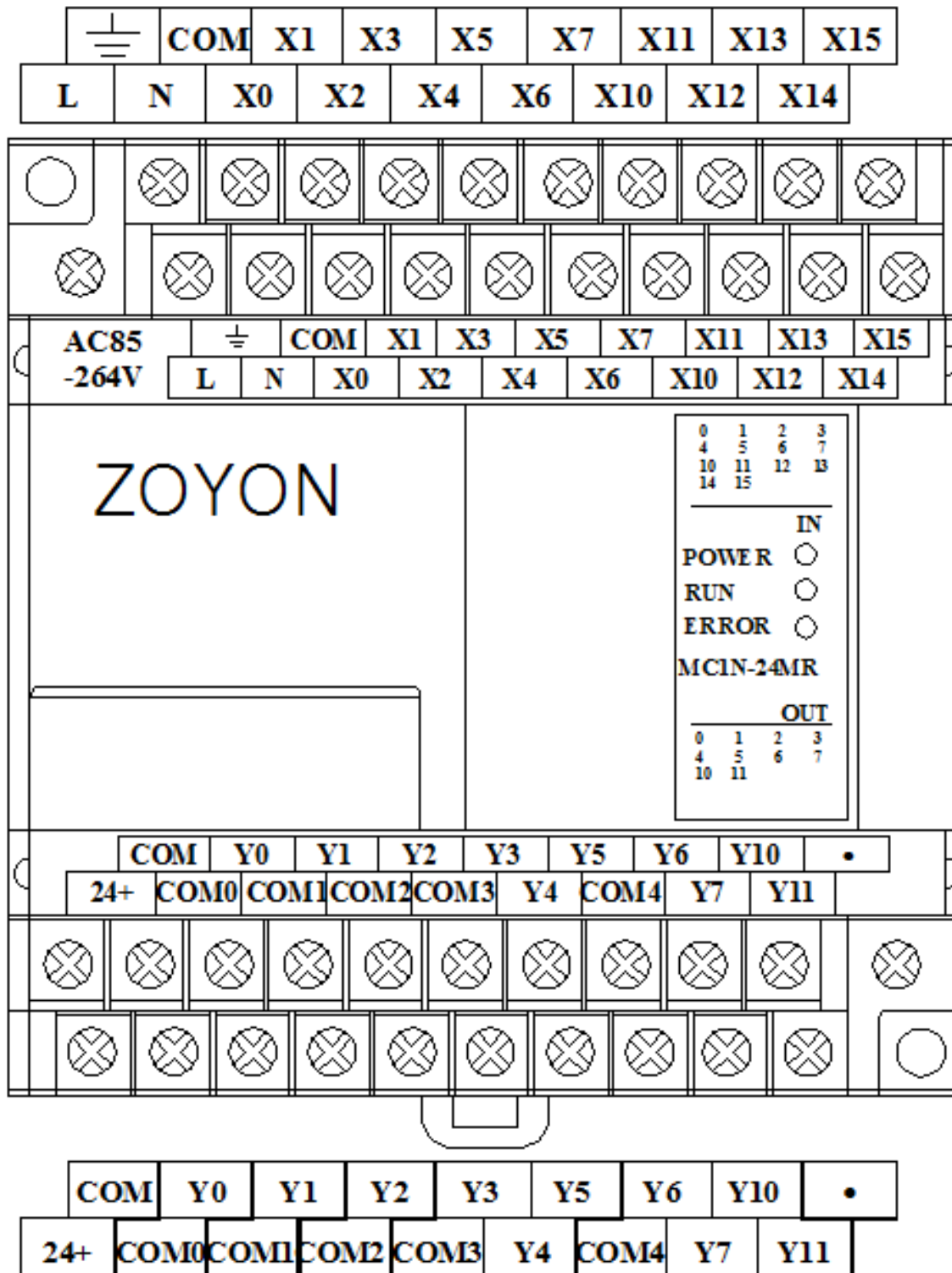


动作表示：光耦合器驱动时 LED 灯亮
最大负载：0.5A/1 点，0.8A/4 点
ON/OFF 响应时间：0.2ms 以下（Y0/Y1 时 5μs）

3-6. MC1N 系列 PLC I/O 端子示意图
 MC1N-14MR/MT 外部端子示意图

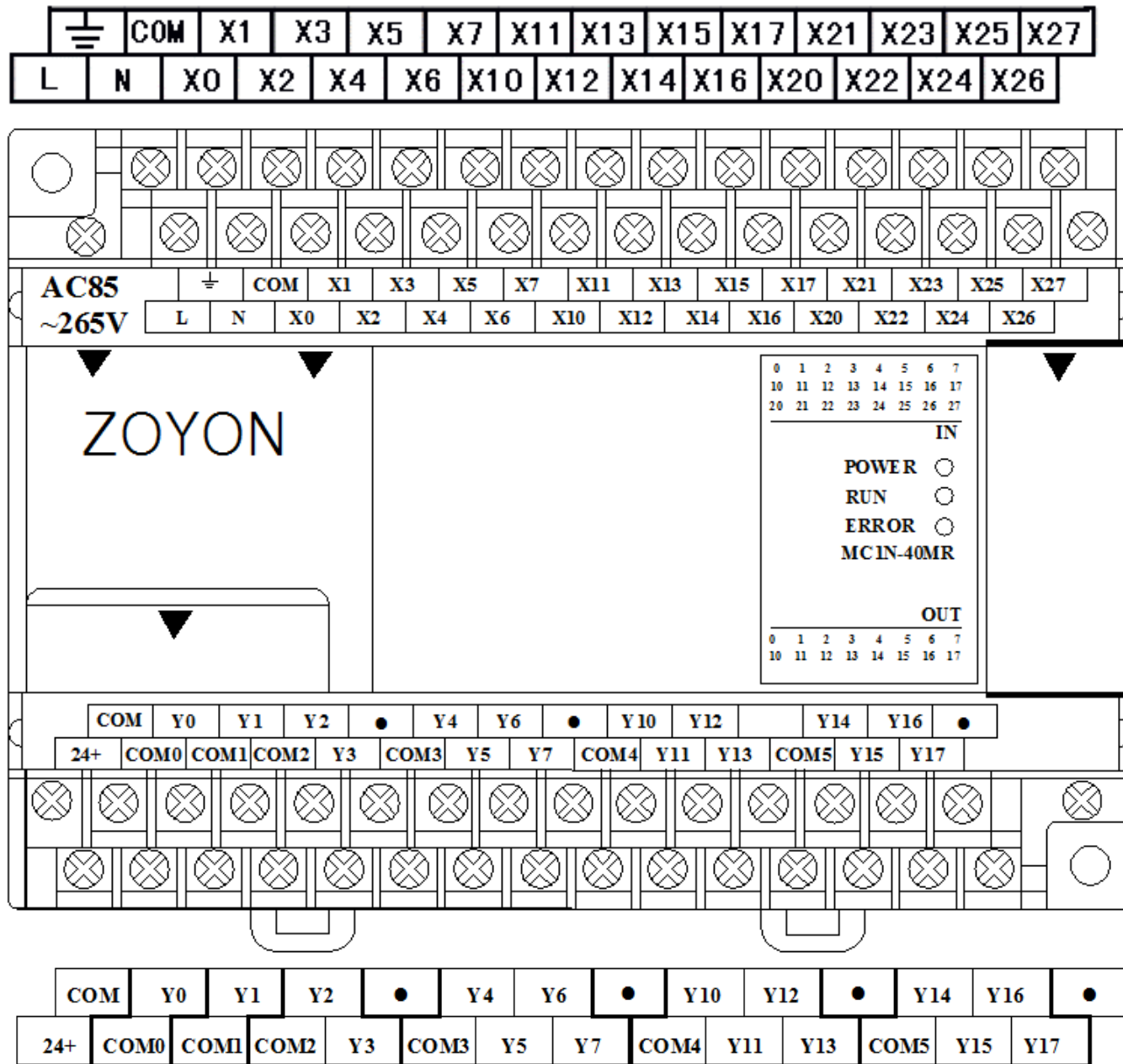


MC1N-24MR/MT 外部端子示意图



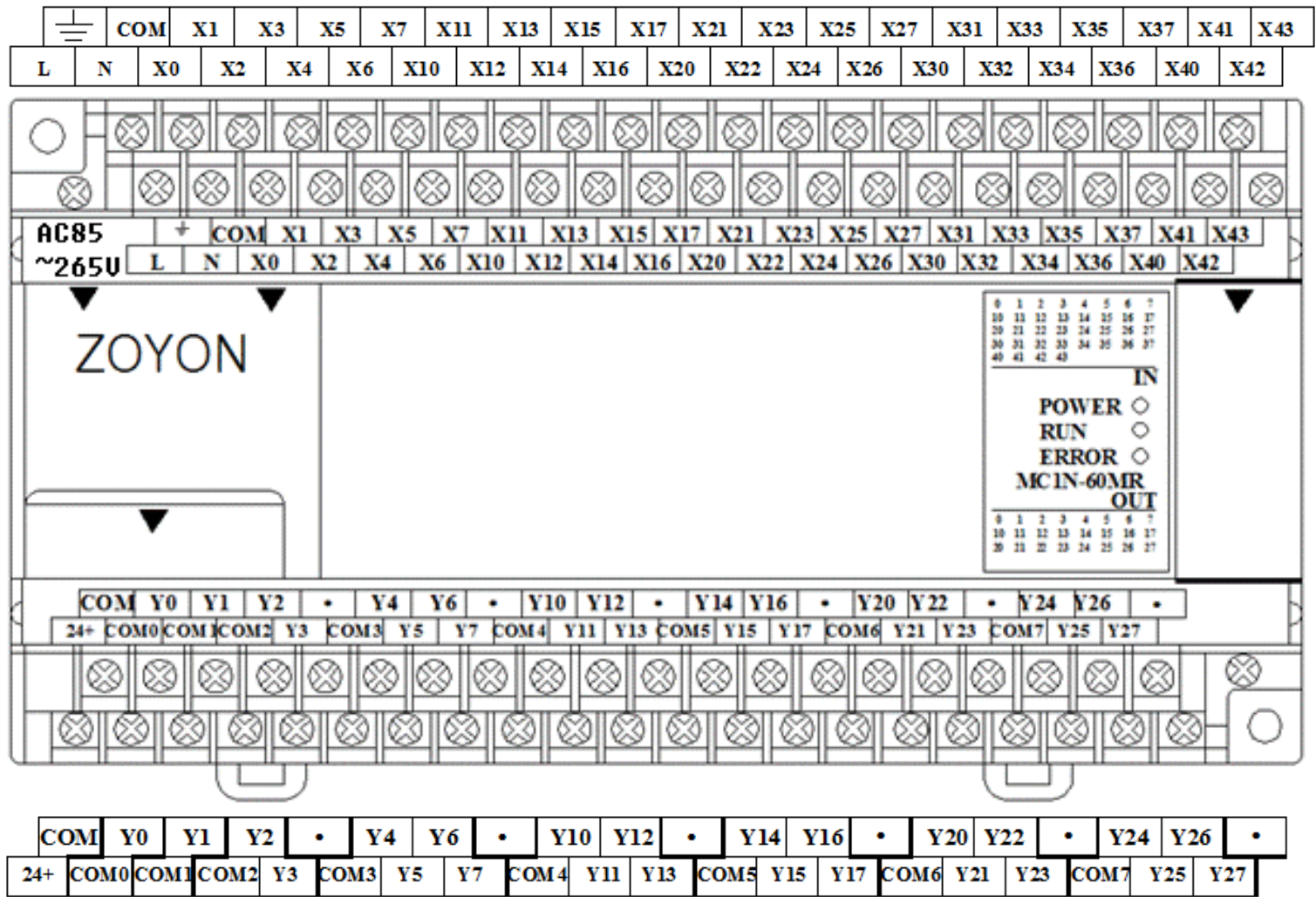
粗线表示输出与COM的分组

MC1N-40MR/MT 外部端子示意图



粗线表示输出与COM的分组

MC1N-60MR/MT 外部端子示意图

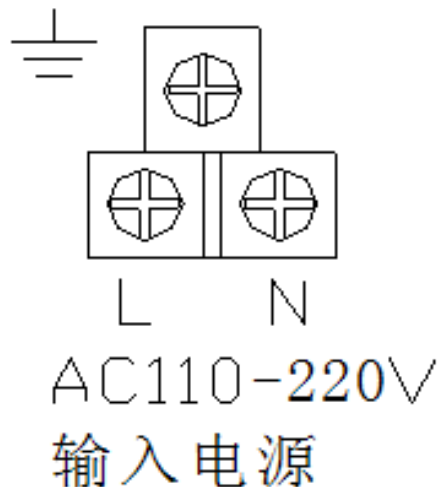


粗线表示输出与COM的分组

3-5. MC1N 外部连接上的注意事项

1. 电源系统的连接和紧急停止回路（对于 AC 工作电源型产品）

MC1N 在设计时，充分考虑了工作电源和输入、输出接线端子间的隔离问题。AC 型电源端子部共有 L、N、接地 3 个接线端子，如右图所示。连接时，请在 L、N 间加入规定范围内的电源系统。⏏ 为保护地，请用 2mm^2 以上的线可靠连接至大地或机箱外壳上。



MC1N 为 AC110V~220V 宽电源方式设计，因此，一般的工作电源下，其多能很好的工作，并且其已考虑到通常工厂环境中的电磁干扰问题，因此，一般情况下，使用 MC1N 时，并不需要特别的电源干扰防护装置。但是，当在电源附近有较多的电机，电磁线圈或其他电感负载而产生很大的电磁干扰时，请选加电源滤波器等抗干扰设备。

另外，在配线时，请尽可能将动力部分、控制部分、通讯部分、DC 输入 / 输出部分的电源线、电线分开连线。不能分开时，请使用正交法配线或使用屏蔽电缆，屏蔽层在 PLC 端接地；使用导管连线时，必须把导管接地。

为了使在 PLC 产生故障或有异常动作时不造成整个系统的异常动作，必要时，请用外部的继电器回路构成紧急停止回路。

2. 互锁回路

当利用 PLC 输出控制相反的输出动作或考虑到会由于 PLC 的误动作而产生严重的事故或使装置损坏时，请考虑在外部设立互锁回路。

3. 熔断丝

由于 MC1N 系列 PLC 的内部没有设计回路保护性质的熔断丝，为了保护外部装置和输出点，请在回路的必要部分连入适当的熔断丝。（晶体管系列输出带 1.8A 可恢复保险丝）

4. 传感器用电源（仅 AC 型 MC1N）的连线（仅在必要时）

MC1N 系列 PLC 上提供一个外部传感器用 24V 电源，其容量为 200mA。在系统规模较小时，可利用本单元上提供的该 24V 电源来构成系统的传感器用 24V 电源。但必须保证其所使用的容量小于 150mA。

在使用该电源端子时。请注意：

- 1) 它不能作为电磁阀等会成为干扰源的负载的电源来使用；
- 2) 使用时，请不要超过其能提供的最大电流容量；
- 3) 连线时，请千万注意不要短路。

5. 安装上的注意事项

- 1) 安装 PLC 系统前，应检查有无运输中的损坏以及是否符合订货要求；
- 2) 为确保通风和检修的间隙，在安装 MC1N 系列 PLC 时，其周围请保留充分的空间（50mm 以上）；
- 3) 请把 PLC 安装于平整的表面上。当安装表面有歪、斜、翘等现象时，将产生不必要的附加力，不利于 PLC 的安装，并对其使用寿命产生影响；
- 4) 请使用必要的配线槽；
- 5) 如果 PLC 安装于面板下，最好能够安装一个通风排气扇散热；
- 6) 请避免在以下环境中使用 PLC；
 - Ⅰ 环境温度高于 55°C 或低于 0°C 的场合；
 - Ⅰ 相对湿度不在 $30\sim 95\%$ 范围内，以及温度急剧变化导致凝结露的场合；

- l 环境中尘埃、铁粉、腐蚀性气体的场合；
 - l PLC 本体直接受到振动或撞击的场合；
 - l 有直射阳光的场合；
 - l 有强电场、强磁场的场合。
- 7) I/O 线尽量分开布线。
- l 输入、输出、通讯、控制、电源线之间应相互分开；
 - l 应用高速计数器时，因为高速响应，高速计数输入端的连线最好使用屏蔽线。

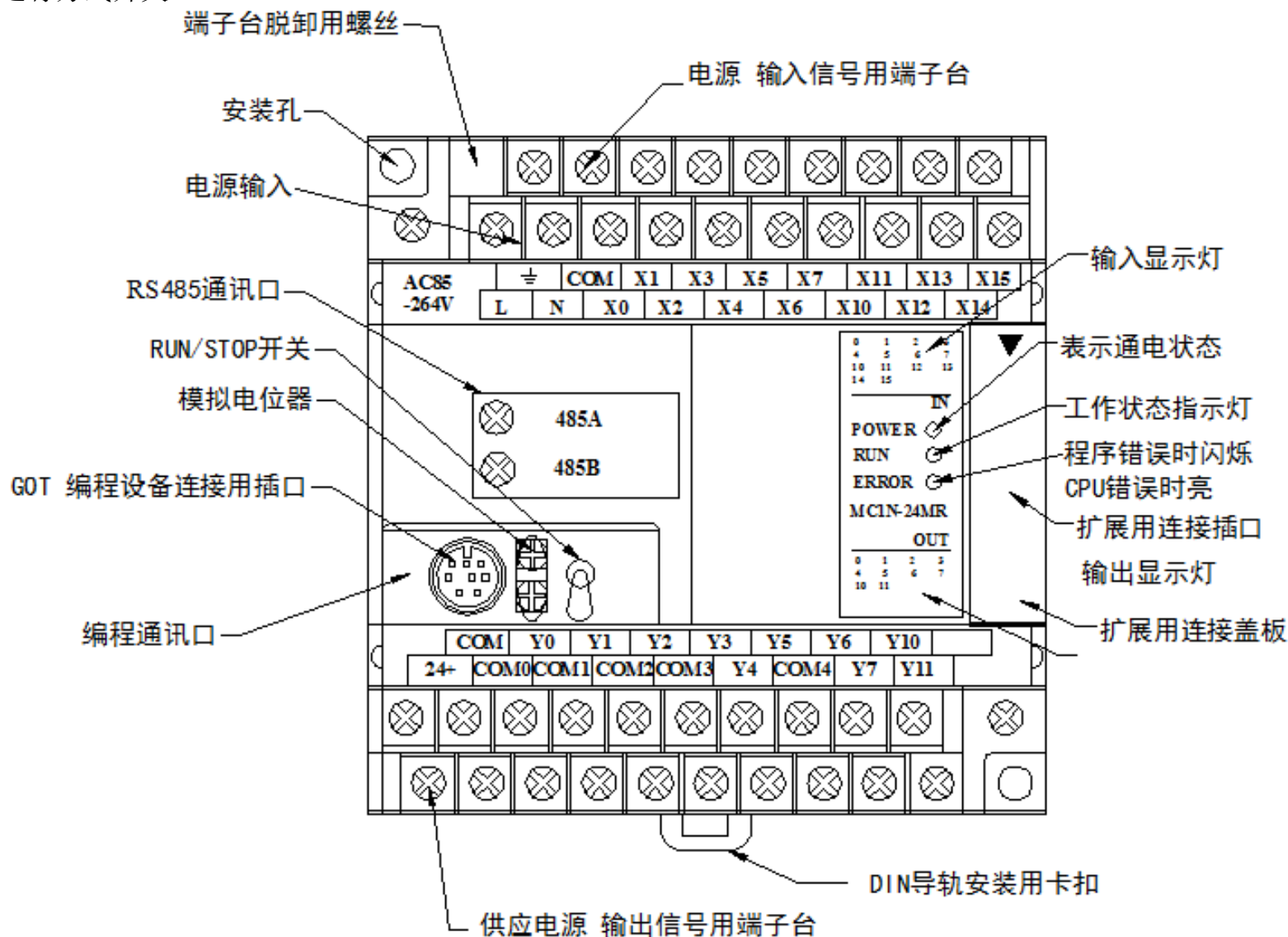
第三章 CPU 性能和操作

第一节 本体硬件说明

1. PLC 各功能端口，接线端子台配置图

下面以 MC1N-24MR 为例，简单介绍一下 MC1N 系列 PLC 的各功能端口。

MC1N 系列 PLC 的输入/输出接线端子分布在 PLC 本体的上、下侧表面，一般其由保护盖板盖住；在表面中间位置为 I/O 状态 LED 指示灯，用于指示 I/O 点的当前导通状态；在上侧保护盖板下的右侧为运行方式开关。



2. 工作状态指示灯

PLC 上 LED 表示:

- POWER : 工作电源正常时亮。
- RUN : 程序执行时常亮。
- ERROR : 发生致命异常时常亮。
- X0~X15 : 输入 (X) 00 ~ xx 的 ON / OFF 状态的表示。
- Y0~Y11 : 输出 (Y) 00 ~ yy 的 ON / OFF 状态的表示。

3. 状态开关

在 MC1N 系列 PLC 的上侧表面盖板下面，配有一个 PLC 动作模式设定选择开关，该开关共有 RUN, STOP 二个位置，用于选择 PLC 的不同运行状态。

RUN : 强制运行模式
PLC 处于强制运行状态，不与外部交换信息。

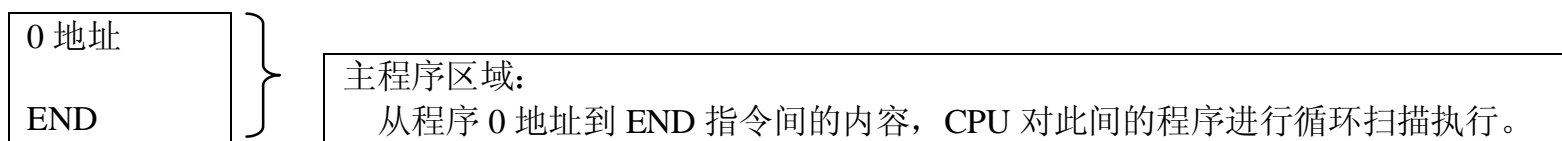
STOP: 强制停止模式
PLC 处于强制停止状态，不与外部交换信息。

第二节 用户存储器

在用户存储器中存放有控制 PLC 动作的用户程序和对系统的基本构成进行定义的系统参数。在 MC1N 系列 PLC 中，这些都是存放于 FlashROM 型的用户存储器中。

3-1. 程序存储器

程序存储器主要存放用户编写的梯形图程序，它主要有主程序区域和子程序区域组成。



第三节 功能存储器

功能存储器是用于存放 PLC 状态的存储器区域，分位结构的功能存储器和字结构的功能存储器 2 种，各功能存储器用识别记号加以区分。在 MC1N 上，功能存储器内容存放于 SRAM 中。下表列出了 MC1N 系列 PLC 所能使用的功能存储器的范围列表。

4-1. 功能存储器一览表

识别记号	名称	范围	点数/字数	备注
X	输入线圈	X 0 ~ 177	128 点	8 进制
Y	输出线圈	Y 0 ~ 177	128 点	8 进制
M	内部线圈	M 0 ~ 1535	1536 点	
S	级	S 0 ~ 999	1000 点	
T	定时器	T 0 ~ 255	256 点	
C	计数器	C 0 ~ 240	241 点	
M	特殊线圈	M 8000~8255	256 点	
D	数据寄存器	D 0 ~ 2047	2048 点	
D	特殊数据寄存器	D 8000~8255	256 点	
P	程序位置指针	P 00 ~ 127	128 点	
V	变址寄存器	V 0 ~ 7	8 点	
Z	变址寄存器	Z 0 ~ 7	8 点	

<注意>

- (1) 一个寄存器（字）由 2 个字节（16Bit）组成。
- (2) 特殊线圈、特殊寄存器领域中有还没有使用的预备领域。但由于该领域为系统已规定了其用途的特殊区域，因此，在用户程序中请不要挪作他用。

4-2. 特殊线圈

特殊线圈（M8000～）是其用途已被系统规定好的一些内部线圈、在用户的程序中，可当作接点条件来使用。MC1N 系列 PLC 的特殊线圈列表如下：

* 运行状态*		
M8000	RUN 监控 a 接点	RUN 时常开
M8001	RUN 监控 b 接点	RUN 时常闭
M8002	初始化脉冲 a 接点	RUN 后输出一个扫描周期 ON
M8003	初始化脉冲 b 接点	RUN 后输出一个扫描周期 OFF
M8004	出错发生 1	当 M8060~M8067 中任意一个 ON 时动作，M8062 除外。
* 系统时钟*		
M8011	10ms 时钟	以 10ms 为周期振荡
M8012	100ms 时钟	以 100ms 为周期振荡
M8013	1s 时钟	以 1s 为周期振荡
M8014	1 分钟时钟	以 1 分为周期振荡
M8015	时钟停止和预置	
* 系统运算标记 *		
M8020	原点标志	应用指令用运算标识
M8021	借位标志	
M8022	进位标志	
M8024	BMOV 传送方向取反	
* 系统控制 *		
M8037	强制 STOP 指令	
* 系统解码控制 *		
M8060	8M 晶振硬件配置出错	
M8061	RTC 晶振配置出错	
M8066	回路错误保持	
M8067	运算错误保持	
M8068	运算错误保持,复位或掉电才清除该标记（用户未处理该标记的前提下）。	
* 步进梯形图设置*		
M8040	转移禁止	M8040 驱动时禁止状态之间的转移
M8041	转移开始	自动运行时能够进行初始状态开始的转移
M8042	起动脉冲	对应起动输入的脉冲输出
M8043	回归完成	在回归模式的结束状态时动作
M8044	原点条件	检测出机械原点时动作
M8045	所有输出复位禁止	在模式切换时，所有输出复位禁止
M8047	STL 监控有效	M8047 动作时，当 S0~S899 中有任何元件变为 ON 时动作
* 高速脉冲输出设置*		
M8145	Y0 脉冲输出停止	
M8146	Y1 脉冲输出停止	
M8147	Y0 脉冲输出中	
M8148	Y1 脉冲输出中	

4-3. 特殊寄存器

特殊寄存器是系统已规定了其特殊用途的寄存器区域，在用户程序中请不要再把其定义为别的用途。

※特殊寄存器区域范围中，在下面的表中没有提到的部分，由于是预备的特殊寄存器区域，所以在程序中，请不要再用作其他用途。

D8000	监控定时器
D8001	PC 类型和版本
D8002	存储器容量
D8003	存储器种类
D8013	内置时钟 秒
D8014	内置时钟 分
D8015	内置时钟 小时
D8016	内置时钟 日
D8017	内置时钟 月
D8018	内置时钟 年
D8019	内置时钟 星期
D8020	输入滤波调整 X000-X017 滤波, 10ms 默认, 0-60ms
D8030	外置电位器 0
D8031	外置电位器 1
D8049	S9**报警码最小值存放
D8050-D8057	扩充模块 1-8 的输入滤波参数, 5-128ms
D8066	回路出错存放地址
D8067	运算出错存放地址
D8068	运算出错发生时, 锁存最初发生错误的步数
D8069	错误发生时, 保存最近发生错误指令步数
D8102	程序容量 8K
D8120~D8134	ADAM-4017 AD1~AD8
D8140	Y0 脉冲输出数量
D8141	
D8142	Y1 脉冲输出数量
D8143	
D8150	Y0 辅助轴脉冲输出数量
D8151	
D8152	Y1 辅助轴脉冲输出数量
D8153	
D8145	定位指令的基底速度
D8146	最高速度, 默认 100KHz
D8148	加减速时间, 默认 100ms
D8200~D8219	模拟量模块数字量输入
D8220~D8239	模拟量模块数字量输出

第四章 MC1N 通讯功能

第一节 MC1N 系列 PLC 的通讯端口

MC1N 系列 PLC 本体带有 RS-422 和 RS-485 通讯口，可用于与各种带有串行口的设备通讯。

RS422 作用：

- ①、设置状态下，下载 PLC 梯形图。
- ②、运行状态下，进行运行监控：梯形图监控和元件监控，连计算机和人机界面

通讯端口

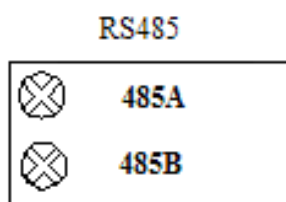


通讯口的通讯功能如下：

- 通讯方式 : RS-422
- 通讯速度 : 数据长度 7 位，停止位 1 位，偶校验，传输速率 9600bps。
- 连接方式 : 8 孔插头
- 支持协议 : CPU-LINK

RS485 作用：可连计算机和人机界面通讯

通讯端口



通讯口的通讯功能如下：

- 通讯方式 : RS-485
- 通讯速度 : 数据长度 7 位，停止位 1 位，偶校验，传输速率 19200bps。
- 连接方式 : 485A、485B 接线螺柱
- 支持协议 : CPU-LINK

第五章 高速计数

MC1N 系列 PLC 的 X0、X1 这 2 个输入端子，除可作普通的输入点用外，通过设定，可设定为特殊的高速计数端子来使用，能实现脉冲输 32 位高速加法计数器(单相)。

第一节 功能概要

(1) 普通输入

如果你不对 X0、X1 这 2 个输入点进行任何设置的话，它们的功能和其他普通的输入点一样，作为普通输入点用。

(2) 32Bit 加计数器

单相输入脉冲计数功能的计数范围为 (0~FFFFFFFF[HEX])。

最大可以使用 X0、X1 二个通道单独计数。

各计数器的最高计数器频率为 60KHz。

第二节 32Bit 高速单相加法计数器

(1) 功能特征

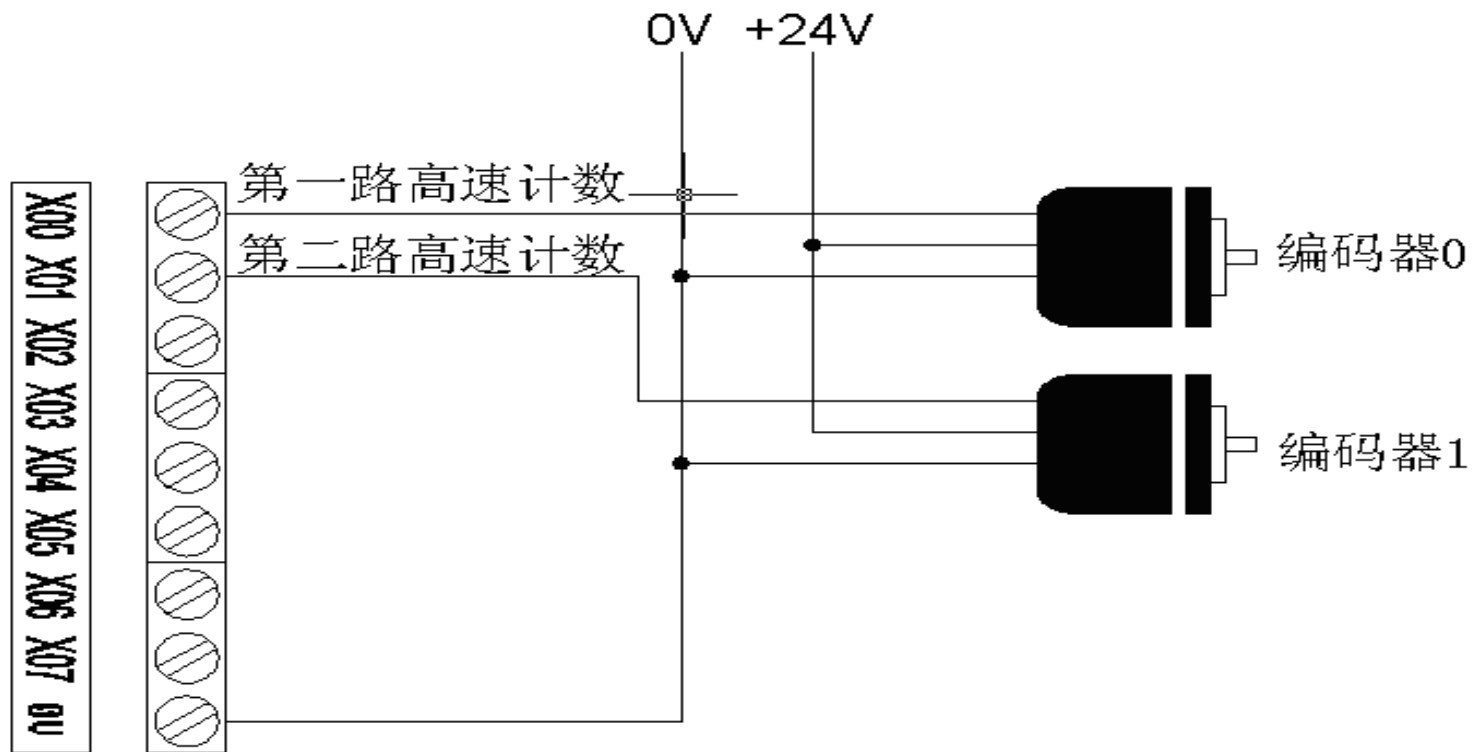
最多可设置 2 通道加法计数器

- l 每通道计数速度最高：60KHz。
- l 2 个计数器的输入信号端分别为 X0，X1
- l 在每次扫描或每条指令执行完后（由控制字设定选择），系统把计数器的当前值存放到特殊寄存器（C235、C236）中，因此，不需要对经过值进行锁存处理。在计数过程中，禁止改写计数器经过值；如果要改写计数器经过值，请首先停止计数动作，然后再进行数据写入处理。

(2) 使用特殊内部线圈，寄存器

项 目	计数器经过值
X0	C235
X1	C236

(3) 单相计数接线图例：



第六章 高速脉冲输出

第一节 概要

MC1N PLC 内藏 2 路高速脉冲输出功能。最高频率 100KHz。

第二节 脉冲输出规格

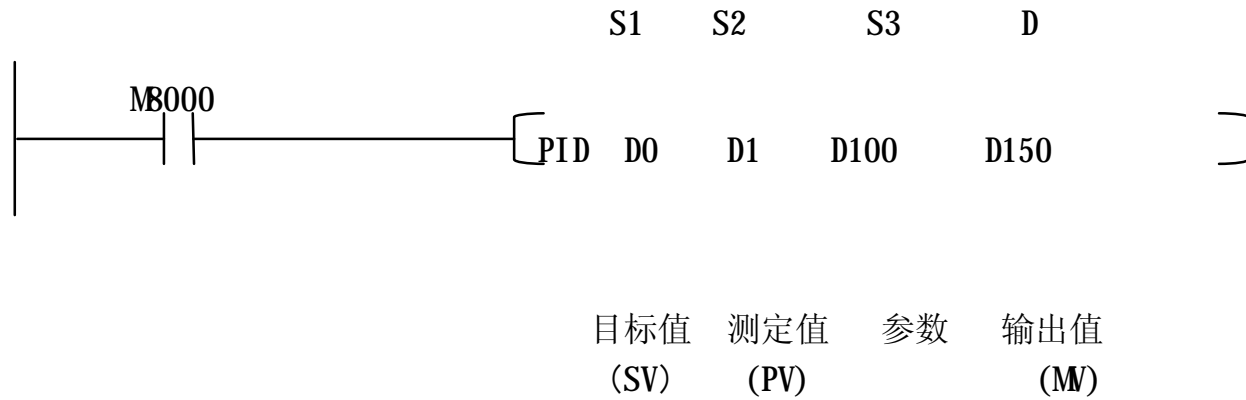
参数	规格
控制方式	梯形形 (梯形图运动定位) PWM 速度控制
位置范围	0—4294967295 (32Bit)
定位方式	绝对位置模式
速度范围	1Hz — 100KHz
控制字寄存器	D5970
参数寄存器	D5960—D5969

第三节 脉冲输出参数表 D8140—D8153

寄存器	功能
D8140, D8141	Y0 脉冲输出数量
D8142, D8143	Y1 脉冲输出数量
D8150, D8151	Y0 辅助轴脉冲输出数量
D8152, D8153	Y1 辅助轴脉冲输出数量
D8145	基底速度
D8146, D8147	最高速度
D8148, D8149	加减速时间, 默认 100MS

第七章 PID 调节

第一节 指令解说



- 上式 T 为梯形图时间继电器周期输出，在此引为采样及调节周期。
- 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：

- S3+0: T0 采样时间 设定为 K1(1T)
- S3+1: ACT. 运算方向 一般设为 H0001;
 设为 H0000 时为反 PID 运算。
- S3+2: L 滤波系数 0—99% 0%无滤波。参考设定为 K5000—99.00
- S3+3: KP 比例增益 0—32767% 参考设定为 K500。
 0000—327.67
- S3+4: TI 积分时间 0—32767 (·1T) 参考设定为 K500
- S3+5: KD 微分增益 0—32767% 一般设定为 K0
 0000—327.67
- S3+6: TD 微分参数 0—32767 (·1T) 设定为 K0，无微分
- S3+7: 偏差，浮点数表示，占两个字节：S7+7, S7+8。
 E(K)=SV-PV(ACT.0=1)
 E(K)=PV-SV(ACT.0=1)
- S3+8:
- S3+9: 偏差的一阶导数，浮点数表示。S3+9, S3+10
 E(K)' =E(K)-E(K-1)
- S3+10:
- S3+11: 偏差的二阶导数，浮点数表示。S3+11, S3+12
 E(K)'' =E(K)' -E(K-1)'
- S3+12:
- S3+13: 本次滤波后的实测值，浮点数表示。S3+13, S3+14
 PVF(K)=PV(K)+L * [PVF(K-1)-PV(K)]
- S3+14:
- S3+15: PID 的微分调整项，浮点数表示。S3+15, S3+16
 PID_D(K)=[TD*E(K)'' +KD*TD*PID_D(K-1)]/(TS+KD*TD)
- S3+16:
- S3+17: PID 的本次调整输出，浮点数表示。S3+17, S3+18
 DMV(K)=DMV(K-1)小数部分+KP[E(K)'+TS*E(K)/TI+PID_D(K)]

- S3+18:
- S3+19: PID 控制的输出值, 取值范围: 0—32767。

$$MV(K)=MV(K-1)+INT(DMV)$$
- S3+20: SH 上限报警 设定为 K20000
- S3+21: SL 下限报警 设定为 K20
- S3+22: OH 上限幅值 设定为 K10000
- S3+23: OL 下限幅值 设定为 K20
- S3+24: 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

第二节 PID 运算式

- $$PVF(K)=PV(K)+L*[PV(K-1)-PV(K)]$$

$$E(K)=SV(K)-PVF(K)$$

$$E(K)' =E(K)-E(K-1)$$

$$E(K)'' =E(K)' -E(K-1)'$$
- $$D(K)=[TD*E(K)'' +KD*TD*D(K-1)]/(TS+KD*TD)$$
- $$MV(K)=MV(K-1)+KP*[E(K)' +TS*E(K)/TI+D(K)]$$

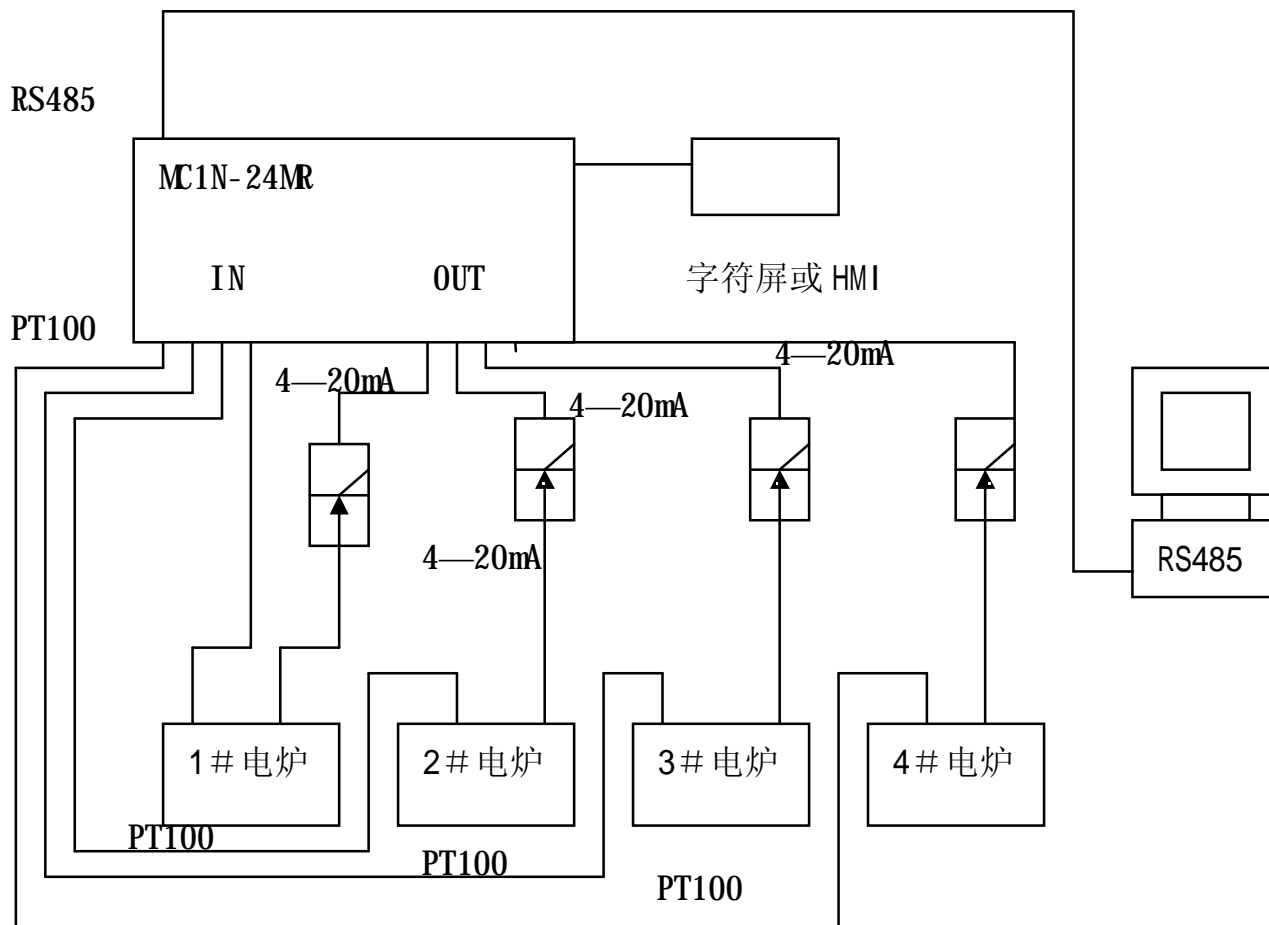
符号说明:

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。

第三节 PID 的应用

例一. 控制一组(四台)实验电炉, 温度检测用 PT100 热电阻, 工作温度在 100℃ 以下, 控制精度要求在 0.1℃, 超调 0.5℃, 热源为电阻丝, 每电炉发热总功率 380VAC8KW。

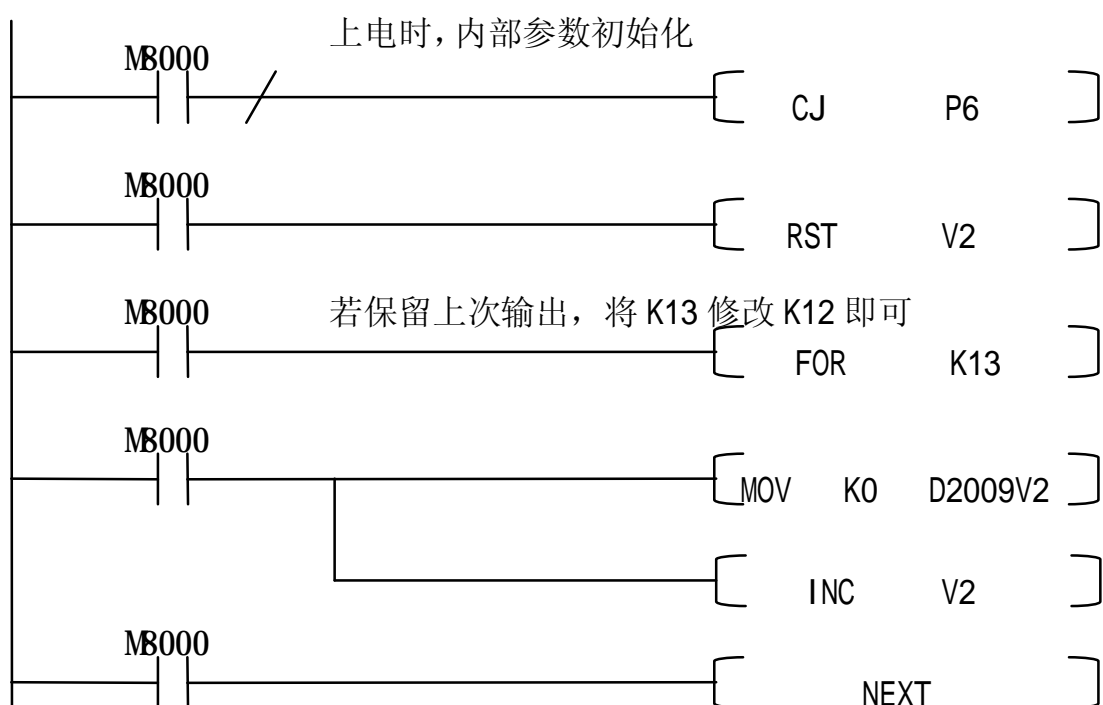
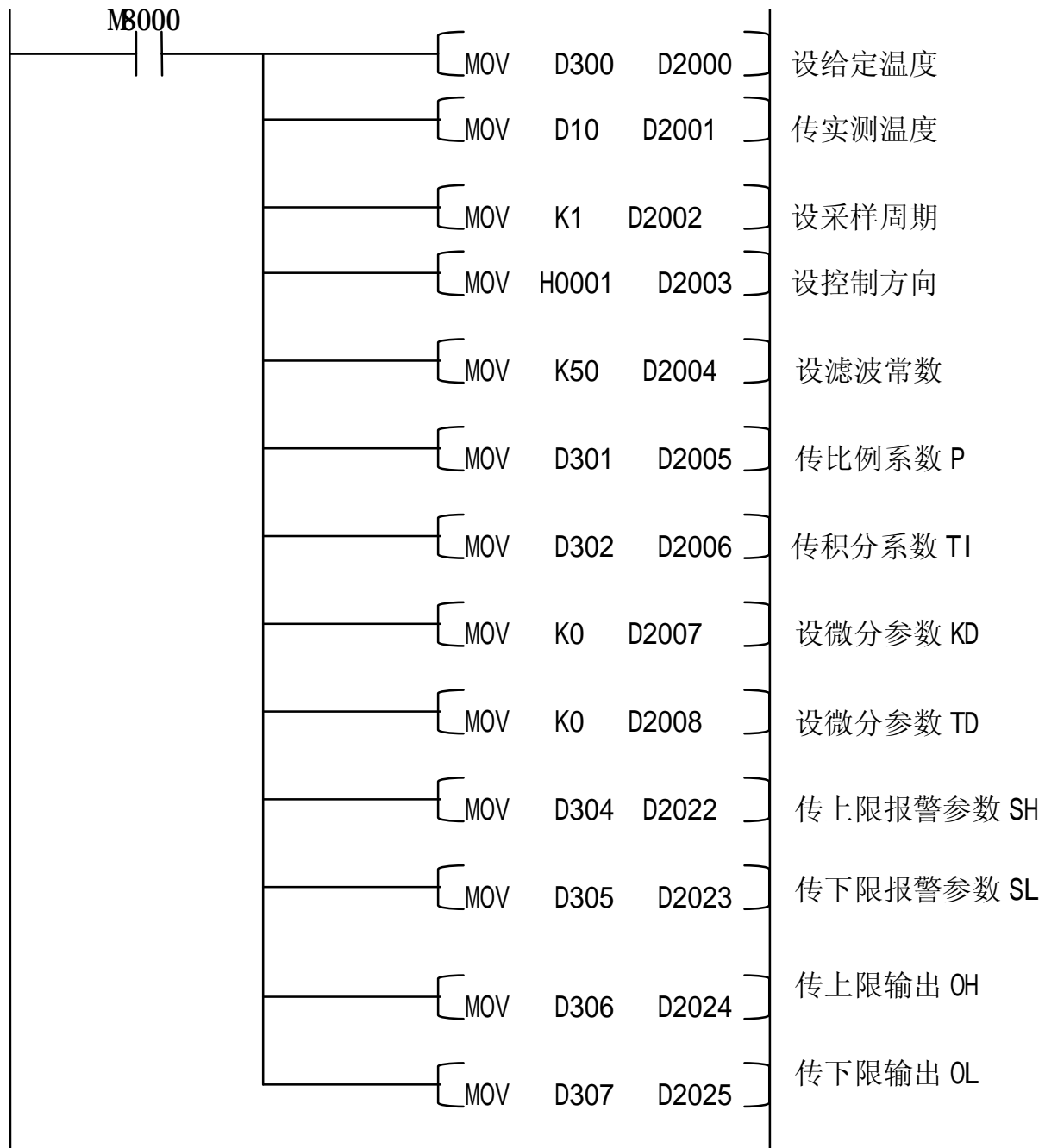
控制方案: 选一 MC1N PLC 作调节控制单元, 其输出控制四个三相智能模块硅, 办公室计算机与 PLC 通信, 作温度跟踪记录。



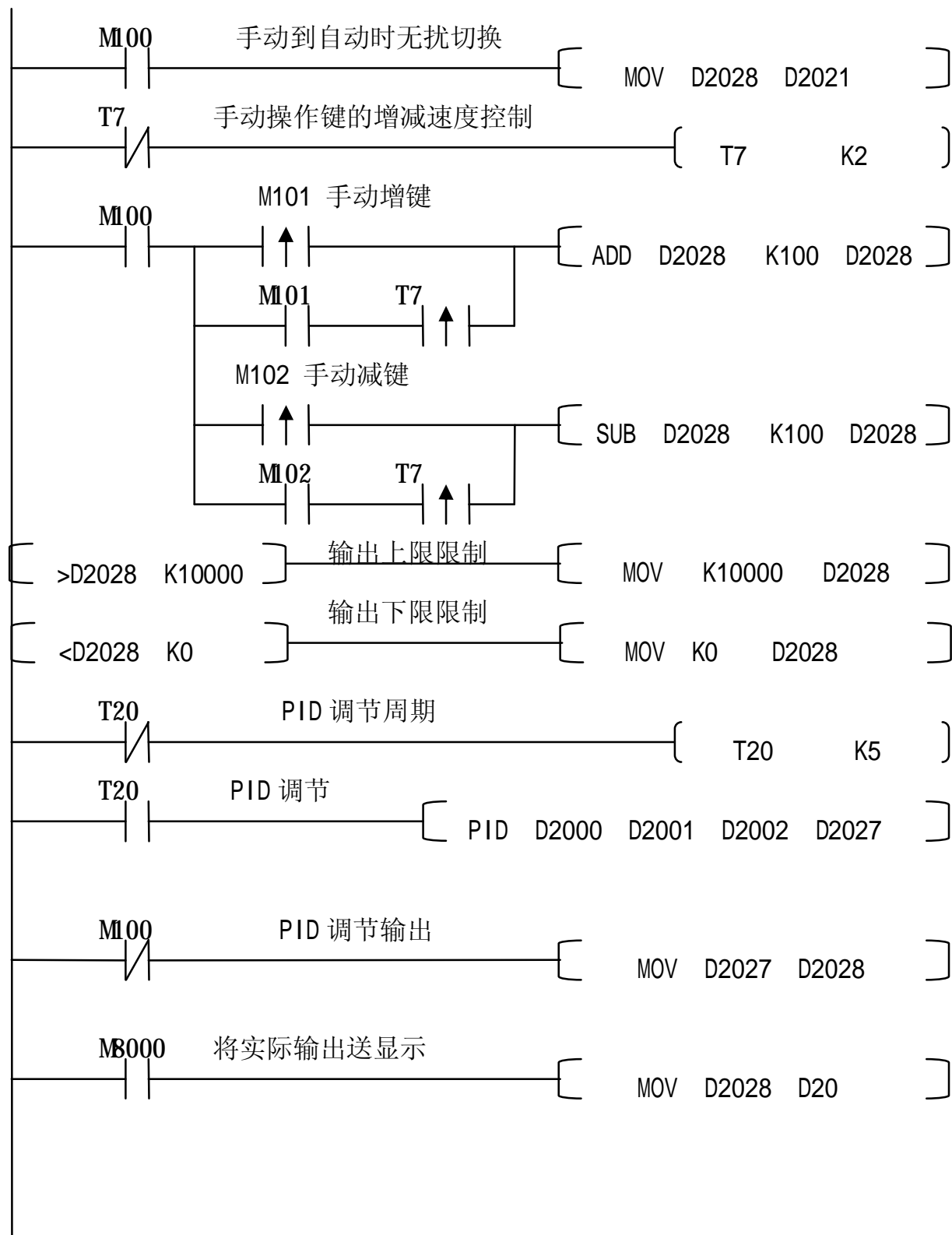
		0 通道	1 通道	2 通道	3 通道
AI 通道	设定温度	D300	D310	D320	D330
	P 参数	D301	D311	D321	D331
	I 参数	D302	D312	D322	D331
	D 参数	D303	D313	D323	D333
	PID 手动自动切换	M100	M110	M120	M130
	手动加	M101	M111	M121	M131
	手动减	M102	M112	M122	M132
	实测温度	D10	D11	D12	D13
DA 通道	输出电流	D20	D20	D22	D23

选取其中一路作简要的说明

第一步：规划并设定控制区参数。PID 控制共占用 28 个数寄存器，第一路控温规划到 D2000-D2027 其中一些参数通过人机界面或字符屏手工设定，也可以通过编辑进行程控设定，另一些参数是运行中不断演算的中间变量，这些中间变量根据要求在上电或投放自动时进行初始化。



第二步：PID 调节与手动调节要相互协调，做到无扰切换。示例中，手动调节和自动调节最终输出都归入 D2028。M100 合上时为手动，断开时为自动。T20 为 PID 的调节周期，T20 闭合一次，PID 演算一次。D2028 输出 0-----10000 线性对应输出 0-----20mA



第三步：合理整定控制参数，达到控制要求。

$$MV(K) = MV(K-1) + KP * [E(K)' + TS * E(K) / TI + D(K)]$$

$$D(K) = [TD * E(K)'' + KD * TD * D(K-1)] / (TS + KD * TD)$$

从公式中看出，PID 的输出初值为 MV (K-1) ,PID 的调整部分是 $KP * [E(K)' + TS * E(K) / TI + D(K)]$,调整部分是速度型（增量型）PID。

其中， $E(K)' = 0$,表示维持当前实测值，是调节中的保守项；

$E(K) / TI = 0$,表示向目标值调节，是调节中的促进项；

$E(K)'' = 0$,表示维持实测值当前变化的梯度。对输入项的变化剧烈程度有抑制作用。

在最佳控制状态下， $E(K) = 0, E(K)' = 0, E(K)'' = 0$ 。

KP 是调整力度大小的调整系数。TI,TD 是系统固有的特性参数。

在实例系统中, MV(K)取值范围为 0—10000, 则 PK 取值为 500—2000, 实测输入精度为 4 个温度单位 (温度单位为 0.01 度)。当用开关控制时, 温度超调达 10.00 度。

经实验验证, KP=2000, TI=1000, KD=0 时, 完成满足控制要求。如超调 0.36 度, 控制精度 0.1 度。

在进行 PID 控制时, 建议考虑以下因素:

合理限制控制能量: 如上例, 对于类似对象进行开关控制, 如果超调过大 (如超温 30 度), 说明控温的能量值较大, 应对其作上限限制。如上述对象, 其调节电压限制在 200V 以下, 如用 380V 作控制最大值时, 其开关控制超调达 35 度, 控制效果也较难达到要求。因此说, 合理选择调节能量也是提高控制精度的一个要素。

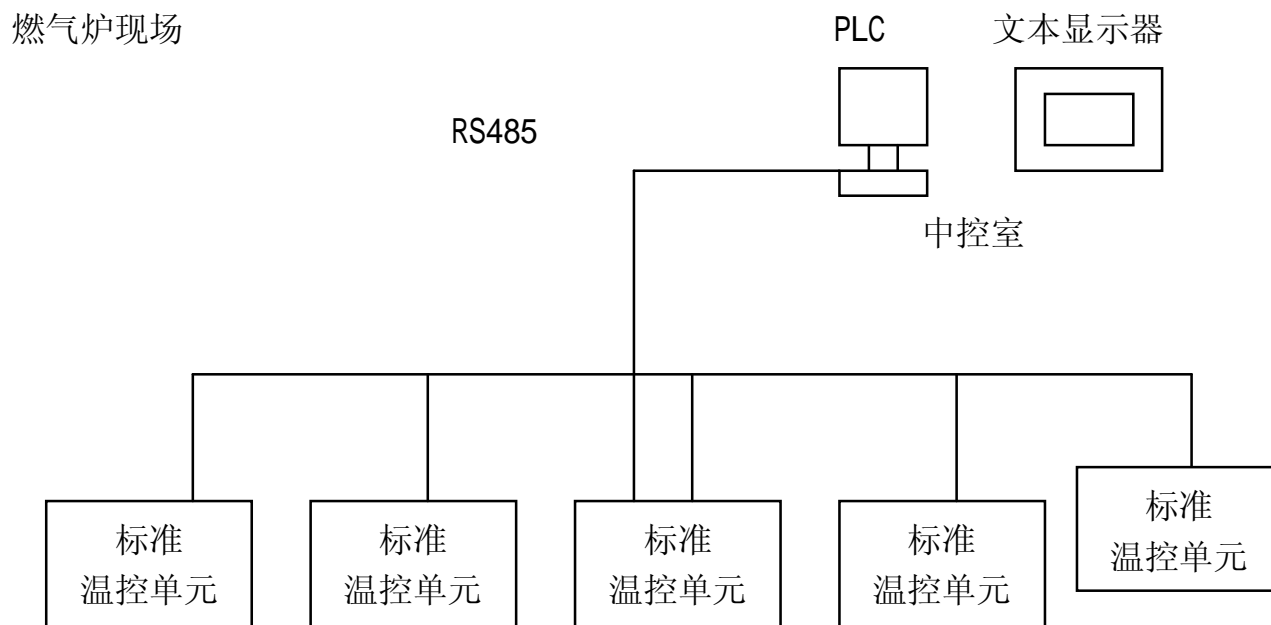
合理设置调整幅度参数 KP: 上述例子中, KP=1000, 相当于总输出 10000 的 20%。本参数只是一个类比参数, 建议 KP 选择在 200—300 之间。

合理设置时间常数 TI: 当 TI 较大时, 其超调限制在一个较小幅度, 但调节的快速性较差; 当 TI 较小时, 积分作用明显, 对于惯性较大系统, 可能导致较大的超调, 建议 TI 选择在 10—5000 之间。

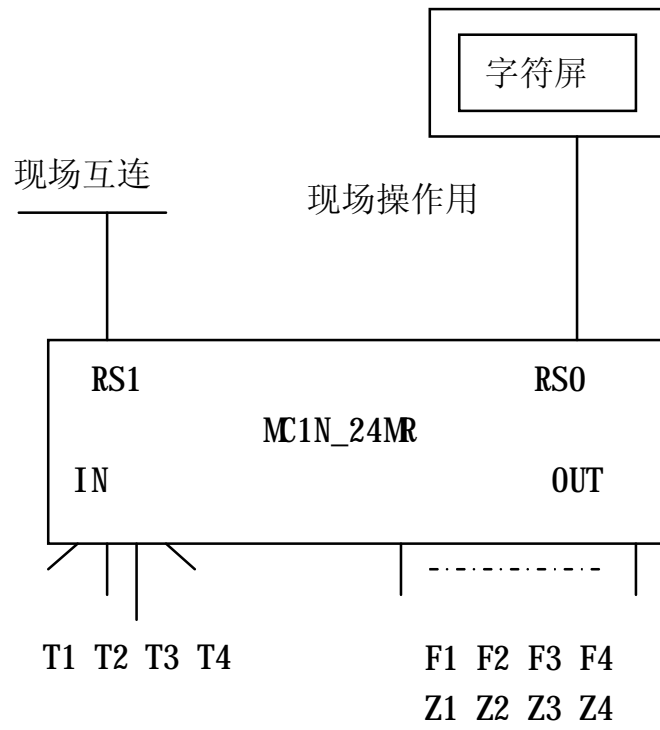
合理设置时间常数 TD: 因本式为速度型 PID, 通常对 E(K)' 未进行设置, 因此 KD, TD 常设为 0。对于少数系统, KD 设为 1, TD 设为 1。

例二, 有一燃气炉, 通过控制其助燃风量 (燃气与其成比例) 进行控温, 其控制部件是执行器 (正反转控制信号及阀位反馈信号), 其温控点有 22 点, 温度显示点 10 点。其热工参数要求记录。

控制方案: 现场分布式安装四个控温标准单元, 每个控温单元可独立控制四路温度, 现场可选择手动调节或 PID 调节。驱动模式可选为模拟量驱动或是开关量驱动。这里仅以开关量驱动, 辅助阀位显示来加以说明。控制室装有人机界面或计算机, 可对现场控制单元进行参数设置和查看。系统示意图如下:



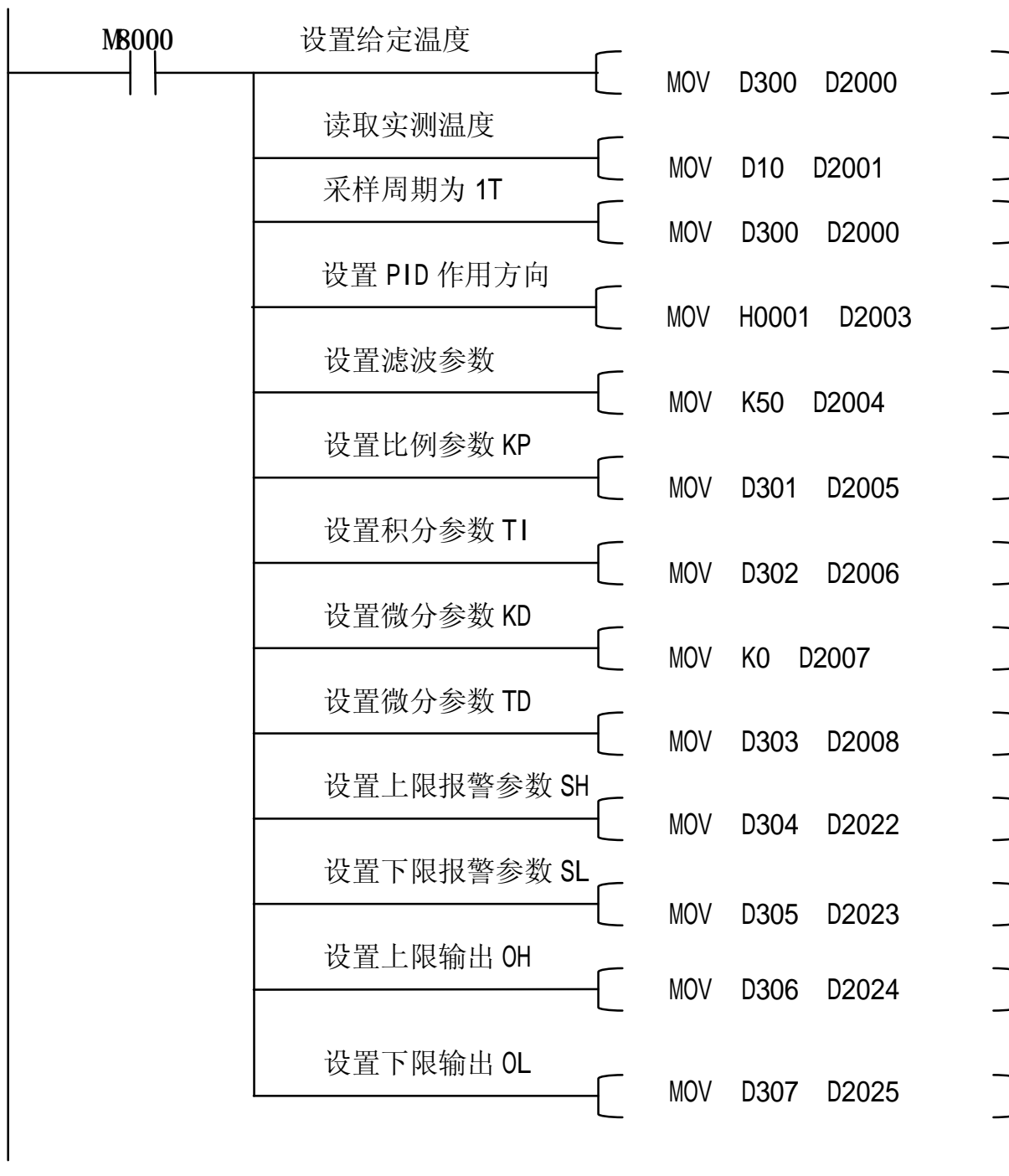
其中标准温控单元示意图如下：



T1, T2, T3, T4 为热电阻输入
 Z1, Z2, Z3, Z4 为四台执行器正转
 控制信号。
 F1, F2, F3, F4 为四台执行器反转
 控制信号。

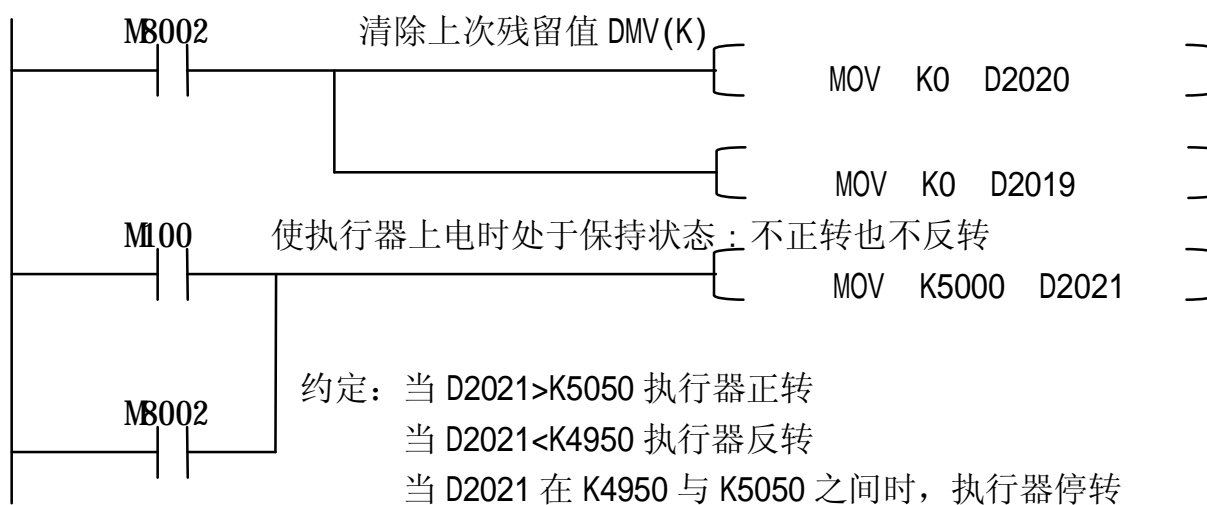
以温控单元中的一路温控为例，说明 PID 如何用于开关量的控制。

第一步：设置 PID 的控制参数。D300----D307 可由现场字符屏或中控室计算机或人机界面设置。此例中 OH 设为 10000，OL 设为 0。其他参数由调试人员现场设定，KP 设定在 200—3000，TI 设定



在 200-3000, KD 设为 0, TD 设定为 0-5。

第二步：初始化 PID 输出值，使上电时，执行器处于停转状态。

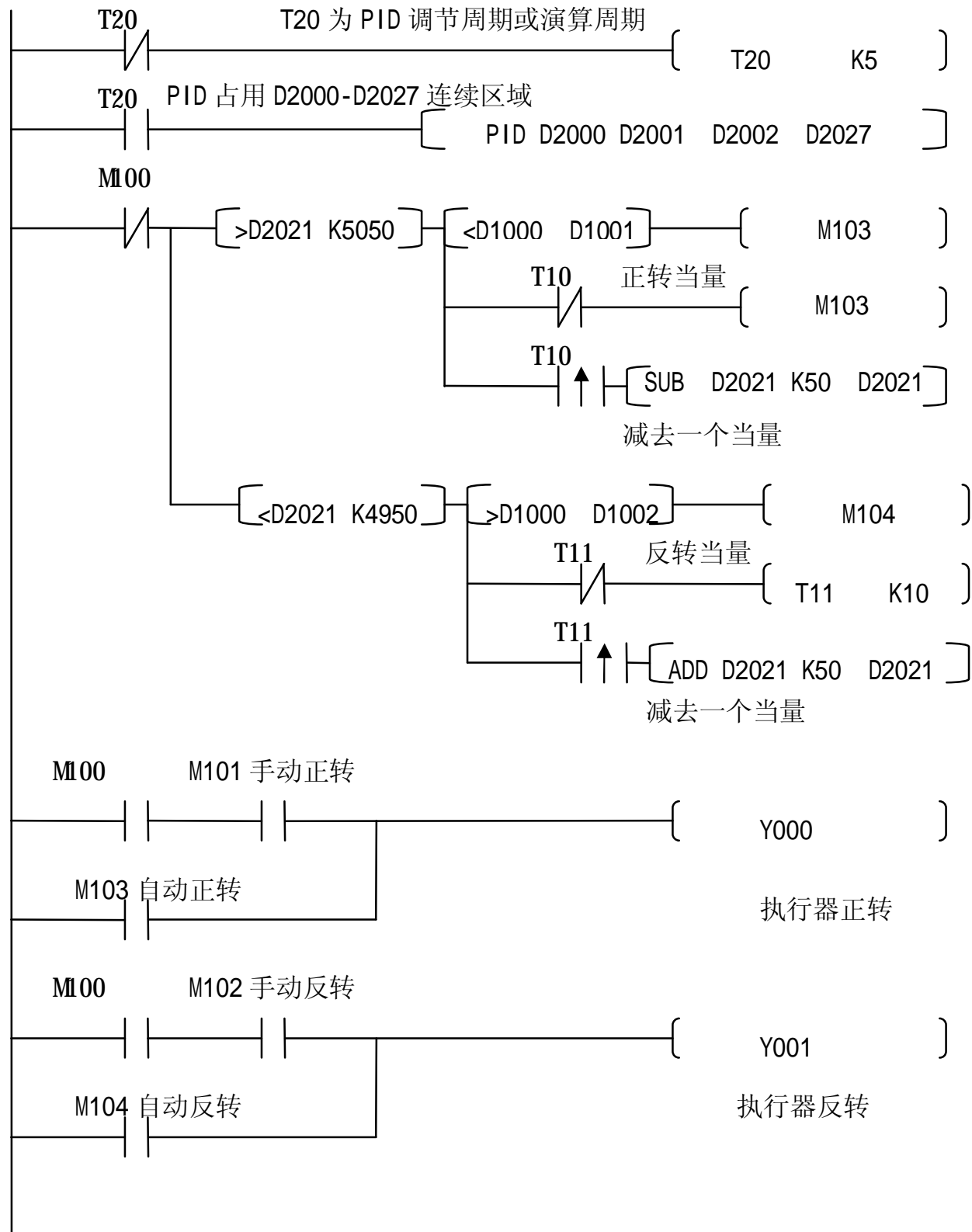


第三步：将 PID 输出值与执行器的正反转关联；将自动正反转与手动正反转关联；自动时的正反转与阀位上下限关联。

M100 ON 时，手动调节正反转；M100 OFF 时自动调节正反转。

自动时正转由上限位 D1001 限位；自动时反转由下限位 D1002 限位。

实际阀位反馈 D1000 不参加控制，只是辅助显示，便于手动操作或了解实际阀位状况。



本例中的控制方案已经广泛用于各种温控系统中，如梭式窑，辊道窑，隧道窑。PID 驱动既合适于模拟量控制，也适合于开关量控制。

第八章 日历时钟

MC1N PLC 带日历时钟功能，并有超级电容保证日历时钟停电后运行。通过特殊寄存器 D8013 - D8019 可对日历时钟进行操作。

第一节 时钟功能

MC1N PLC 日历时钟有以下功能：

- 1)年、月、日、周、时、分、秒计时功能，及闰年自动补偿功能。
- 2)年、月、日、周、时、分、秒用户设定功能。

第二节 时钟设置与读取

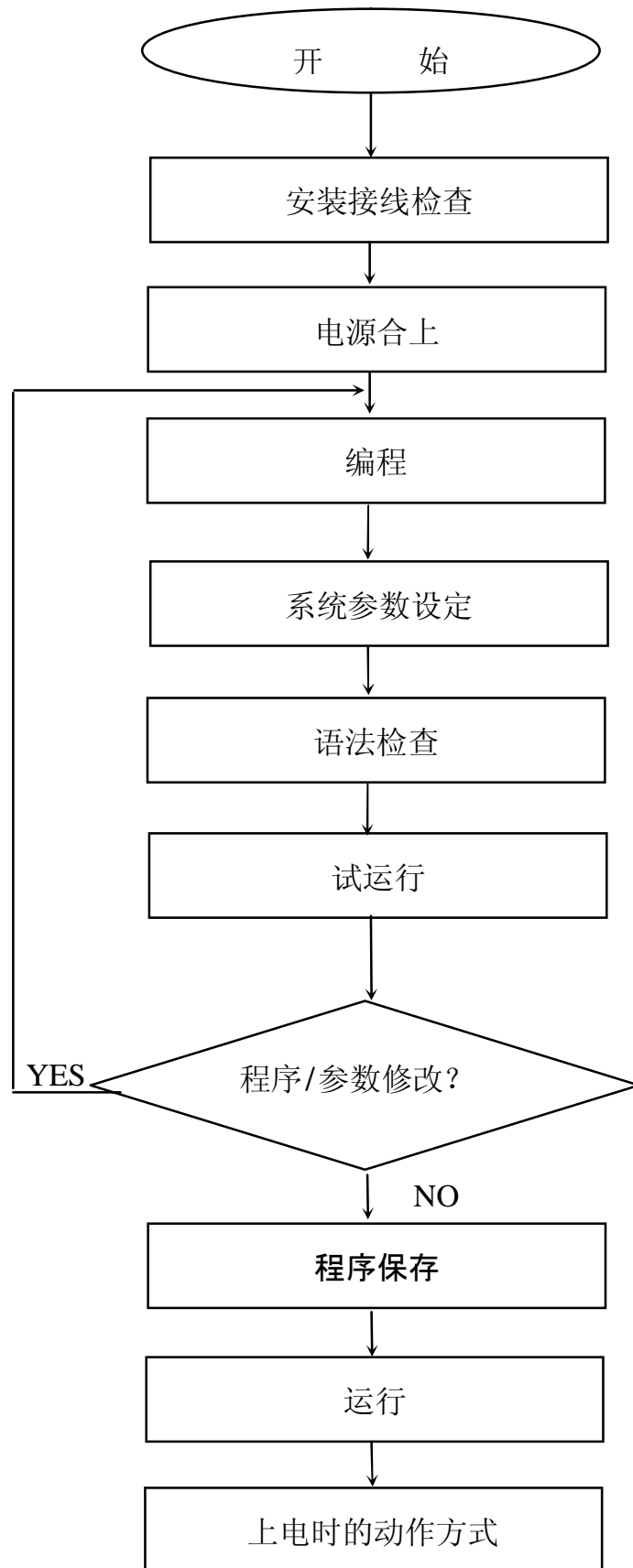
日历时钟在 PLC 处于 RUN 状态自动装入以下寄存器：

寄存器	内容
D8013	秒
D8014	分
D8015	小时
D8016	日
D8017	月
D8018	年
D8019	星期

第九章 运行准备

第一节 运行步骤

运行框图如下：



第二节 安装接线的检查

在安装连线时，请检查以下几点：

- (1)电源系统接线端子和输入输出接线端子的固定情况；
- (2)PLC 本体的固定情况；
- (3)电源系统和输入输出接线的检查；
- (4)有无杂物混入的检查。

有没有连线屑或金属片从散热缝中掉入 PLC 单元中。

第三节 电源合上

- (1)请确认电源电压；
- (2)请确认各端子台的连线正确性；
- (3)合上电源；

注意：若此时 PLC 中已有无语法错误的程序存在，则 CPU 有可能会进入 RUN 状态（运行模式开关位置，断电时动作方式记忆。）。为保证上电时系统处于 STOP 状态，请先把运行模式开关打到 STOP 位置，然后上电。上电后记得要把该模式开关打到 TERM 位置，以允许你进行编程器操作！

- (4)检查并确认 CPU 上的 POWER 指示灯点亮；

若 POWER 灯不亮，请立即切断电源，参考第七章，查找异常原因。

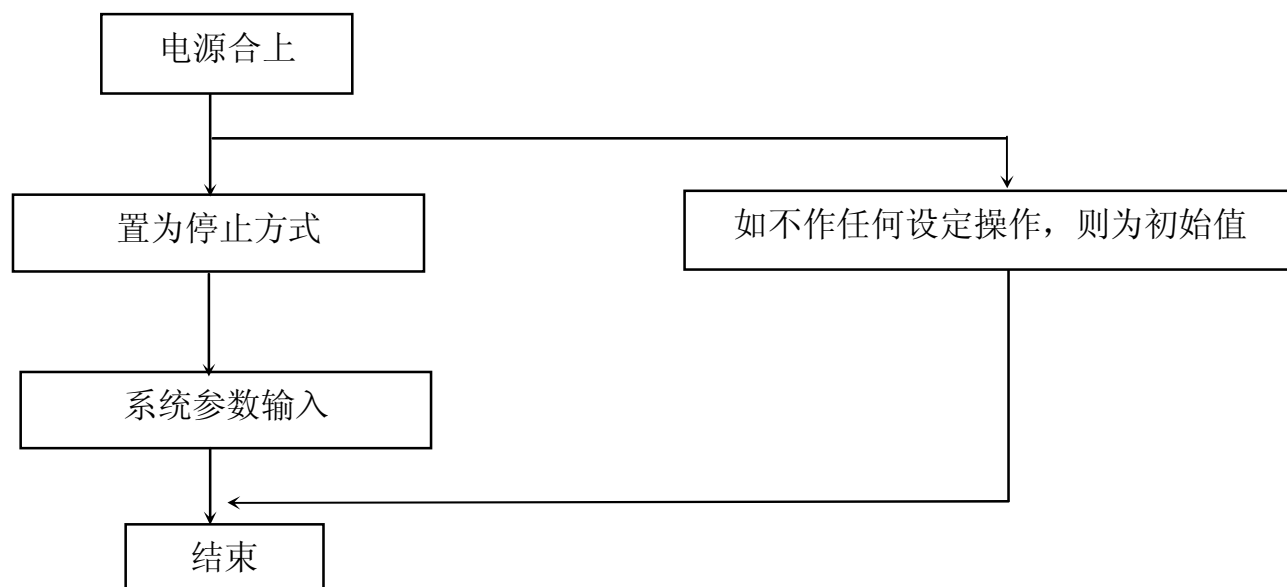
第四节 编程

可利用计算机编程软件 FXGP_WIN 编制程序。

具体编程方法请参阅有关资料。

第五节 系统参数的设定

在系统运行前，需确认下表所示参数以及一些特殊功能寄存器是否需要设定。通常在未作任何设定时，这些参数有一个初始值。因此在初始值合适时，不需要进行任何设定操作。



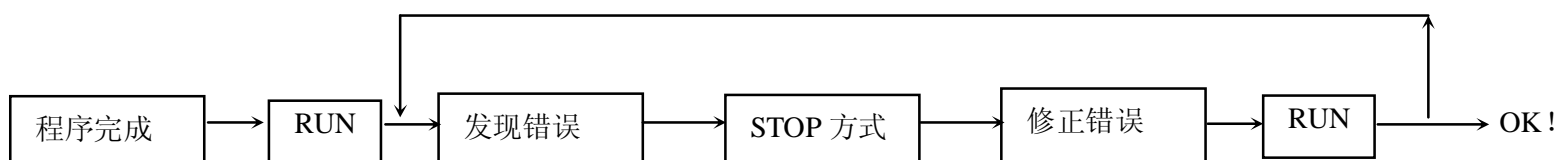
第六节 程序语法检查

程序的最后需加 END 指令。否则 MC1N 认为无程序。保持原来的程序不变。

第七节 试运行

编完程序，确认没有语法错误后，就可以进行试运行了。试运行的目的是要发现程序的执行逻辑是否符合控制的要求。如果发现问题，就要对程序进行修改，直到满足控制要求。

试运行的基本步骤如下：



第八节 程序保持

在正式运行程序前，如有必要，应把程序保存起来，以备留档或将来使用。保存方法如下：
通过计算机编程软件 FXGP_WIN 保存到计算机磁盘上。

第九节 运行

通过模式开关 RUN/STOP 切换模式。

第十节 上电时的运行方式

MC1N 系列 PLC 上电时的运行方式取决于它最近一次停机时的运行方式以及其运行模式开关的位置。

运行模式开关位置	本次上电时的运行方式
RUN	RUN
STOP	STOP

第十章 系统维护

MC1N 系列 PLC 被设计成可以长期不间断地工作，其可靠性非常高，你几乎不需要维护它的运行。在 PLC 运行中，你可以通过编程器来观察整个 PLC 控制系统的状态，PLC 面板上的各指示灯（各 I/O 灯，POWER 灯，RUN 灯，ERROR 灯）也有助于观察 PLC 的运行状态和故障部位。

当 PLC 发生运行故障或运行不正常时，可考虑以下原因：

- (1)对于 PLC 系统的供给电源的问题
 - 电源没有供给；
 - 电源电压低；
 - 电源瞬时断开；
 - 电源里混有大的干扰。
- (2)由于事故、差错等原因造成机器损坏
 - 由于叠加了高压（如雷电等）；
 - 由于机械故障引起动力装置的损坏（如阀门、马达等）；
 - 由于机械故障引起检测器件的损坏。
- (3)控制回路不完备
 - 控制回路（PLC 程序等）和机械不同步；
 - 控制回路出现意外的情况。
- (4)机械的老化、损耗
 - 接触不良（限位开关、继电器、电磁阀等）；
 - 后备电池不正常。
 - 高压噪声造成 PLC 环境的恶化。
- (5)由噪声或误操作导致程序异常改变
 - 违背操作规定使程序发生改变；
 - 电源合上时更换存储器芯片；
 - 强噪声干扰改变了程序。

注意：当由于 PLC 本身的原因引起严重故障时，请不要自己拆开 PLC 处理！

第一节 硬件系统的维护

维护标准： 该产品的维护并没有什么特别的规则，然而，大约每隔一、二个月，要对你的 PLC 和控制系统进行例行检查和维护，而且要包括以下几项：

- I 空气温度——检查控制柜内空气温度，不要超出任何元件的操作温度范围。
- I 空气过滤器——如果控制柜有空气过滤器，要定期清洗或更换。
- I 保险丝或断路器——检验保险丝和断路器应完好。
- I 清洁单元——检查所有的空气通风口是否干净。如果外箱体需要清洗，不要连接输入电源，用一块湿布仔细擦洗箱体。注意不要使水通过通风口进入箱体，不要用强清洁剂，因为这样可能损坏箱体油漆。

第二节 CPU 显示

MC1N 型 PLC 的前面板显示可以帮助你决定系统出现的问题。在通常的运行模式下，RUN 与 POWER 指示灯亮。如果指示灯异常，可能的问题如下：

指示状态	可能的问题
POWER(OFF)	系统电压不正确
	PLC 供给电源错误
RUN (OFF)	CPU 编程错误
	CPU 在编程模式
ERROR (ON)	系统发生了重度异常。
	内部 CPU 异常

第三节 通讯问题

如果你不能同 CPU 建立通讯，检查以下几项：

- | 电缆没有连接。
- | 电缆断线或连接不正确。
- | 电缆不合适的端口或接地。
- | 被连接的装置设定了不正确的波特率。
- | 被连接的装置的端口不正确。
- | 两个装置的接地不同。
- | 电气干扰引起通讯断断续续的错误。
- | PLC 通讯端口坏并应更换。

第四节 I/O 点问题的解决

可能的 I/O 错误的原因可能有以下几个方面引起：

- | 高速 I/O 设置错误。
- | 在你的机器或面板上的保险丝熔断（MC1N 继电器系列无内部 I/O 保险丝，推荐外加）。
- | 端子台松动。
- | 外部 24 VDC 供给失败。
- | 输入、输出回路有问题。

快速解决问题的步骤

有助于你快速解决 MC1N 型 PLC 的 I/O 问题的一些事件如下：

- | 输出回路的短路或输出点开路。如果你怀疑一个或更多的错误点，要检测从公共点到怀疑点间的电压。注意当使用数字电压表时，必须注意从诸如可控硅管或晶体管类输出装置的漏电流。
- | PLC 上的 I/O 状态指示灯是表示逻辑端的状态的。对于输入，其状态灯亮表示输入点正常，请确认当断开输入点连线时，其对应的状态指示灯是否熄灭；对于输出，其状态灯亮，并不表示输出点一定正常。
- | 当连接现场设备到 PLC I/O 点时，漏电流可能是问题源。当某一输出设备所产生的漏电流大得足以使所连接的输入设备导通时，则会产生误输入信号。为避免这种情况，可在输入或输出上并上一个电阻。阻值得大小根据漏电流以及当时的电压而定。通常情况下采用 10K~20K Ω 的电阻。请确认电阻的功率符合你的应用。
- | 当你认为某个现场设备有问题时，你必须首先检查现场设备的情况。否则，即使你换了 PLC，还是会产生同样的问题。

第五节 电气干扰问题

干扰是最难处理的问题之一，电气干扰可以以多种方式进入系统，它们主要分成 2 大类：传导型和放射型。很难判断电气干扰是如何进入系统的，但对这 2 种干扰的纠正措施是相似的。

- | 传导型干扰是通过连接电线，面板等电气连接传入系统的，例如：I/O 连接回路、工作电源线、通讯接地线、底板接地线等等。
- | 放射型干扰是一种类似电波的干扰，无须通过电气连接就能进入系统。
电气干扰不能完全根除，但可以减小到不影响系统的程度。遵循以下几点可有效减少电气干扰。
- | 大多数干扰是由于不正确的接地系统而引起的。一个好的接地系统可有效减小干扰问题，要确保所有接地线为单点接地，并且相互间不形成菊花链。
- | 电气干扰可通过 PLC 或 I/O 回路的供电部分侵入系统。在所有 AC 供电回路中加接隔离变压器可有效解决此问题。DC 电源必须为有良好接地系统的高质量电源系统。
- | 把输入连线和输出连线隔离，低压信号线决不与高压信号线混布。

附录一. 指令语一览表

1-1 逻辑指令表

助记符、名称	功能	可用软元件	程序步
LD 取	常开触点逻辑运算开始	X,Y,M,S,T,C	1
LDI 取反	常闭触点逻辑运算开始	X,Y,M,S,T,C	1
LDP 取脉冲上升沿	上升沿检出运算开始	X,Y,M,S,T,C	2
LDF 取脉冲下降沿	下降沿检出运算开始	X,Y,M,S,T,C	2
AND 与	常开触点串联连接	X,Y,M,S,T,C	1
ANDI 与非	常闭触点串联连接	X,Y,M,S,T,C	1
ANDP 与脉冲上升沿	上升沿检出串联连接	X,Y,M,S,T,C	2
ANDF 与脉冲下降沿	下降沿检出串联连接	X,Y,M,S,T,C	2
OR 或	常开触点并联连接	X,Y,M,S,T,C	1
ORI 或非	常闭触点并联连接	X,Y,M,S,T,C	1
ORP 或脉冲上升沿	上升沿检出并联连接	X,Y,M,S,T,C	2
ORF 或脉冲下降沿	下降沿检出并联连接	X,Y,M,S,T,C	2
ANB 块与	并联回路块的串联连接		1
ORB 块或	串联回路块的并联连接		1
OUT 输出	线圈驱动	Y,M,S,T,C	1
SET 置位	动作保持	Y,M,S	2
RST 复位	清除动作保持, 寄存器清零	Y,M,S,T,C,D,V,Z	2
PLS 上升沿脉冲	上升沿输出	Y,M (特殊 M 除外)	1
PLF 下降沿脉冲	下降沿输出	Y,M (特殊 M 除外)	1
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
MPS 压栈	运算存储		1
MRS 读栈	存储读出		1
MPP 出栈	存储读出与复位		1
NOP 空操作	无动作		1
END 结束	输入输出及返回到开始		1

1-2 功能指令一览表

分类	指令助记符	功能
程序流程	CJ	条件跳转
	CALL	子程序调用
	SRET	子程序返回
	FEND	主程序结束
	FOR	循环范围开始
	NEXT	循环范围结束
传送与比较	CMP	比较
	ZCP	区域比较
	MOV	传送
	BMOV	一并传送
	BCD	BCD 转换
	BIN	BIN 转换
四则逻辑运算	ADD	BIN 加法
	SUB	BIN 减法
	MUL	BIN 乘法
	DIV	BIN 除法
	INC	BIN 加 1
	DEC	BIN 减 1
	WAND	逻辑字与
	WORD	逻辑字或
	WXOR	逻辑字异或
	NEG	求补码
循环与移位	SFTR	位右移
	SFTL	位左移
	SFWR	移动写入
	SFRD	移动读出
接点比较	LD=	(S1)=(S2)
	LD>	(S1)> (S2)
	LD<	(S1)< (S2)
	LD<>	(S1)<> (S2)
	LD≡	(S1)≡ (S2)
	LD≧	(S1)≧ (S2)
	AND=	(S1)= (S2)
	AND>	(S1)> (S2)
	AND<	(S1)< (S2)
	AND<>	(S1)<> (S2)
	AND≡	(S1)≡ (S2)
	AND≧	(S1)≧ (S2)
	OR=	(S1)= (S2)

	OR>	(S1)> (S2)
	OR<	(S1)< (S2)
	OR<>	(S1)<> (S2)
	OR≡	(S1)≡ (S2)
	OR≧	(S1)≧ (S2)

数据处理	ZRST	批次复位
	DECO	译码
	ENCO	编码

高速处理	REF	输入输出刷新
	SPD	脉冲密度
	PLSY	脉冲输出（不带加减速）
	PLSR	脉冲输出（带加减速）
	PWM	脉冲调制

定位	PLSV	可变度的脉冲输出
	ZRN	原点回归
	DRVI	相对定位
	DRVA	绝对定位

设 外 备 围	RS	串行数据传送
	PID	PIC 运算