

- 项目导向
- 任务驱动
- 侧重技能
- 面向就业

高等职业教育自动化类专业规划教材·项目导向系列

# PLC控制技术

## (西门子S7-200)

◎ 李方园 编著

<http://www.phei.com.cn>

高等职业教育自动化类专业规划教材·项目导向系列

# PLC 控制技术

## (西门子 S7-200)

李方园 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 提 要

PLC 具有结构简单、编程方便、性能优越、灵活通用、使用方便、可靠性高、抗干扰能力强等一系列优点,在工业生产过程自动控制领域得到了广泛应用。所以,掌握 PLC 技术是改造传统生产工艺和设备的重要途径。西门子 S7-200 PLC 作为小型 PLC 系统中的佼佼者,在各种工程中得到了广泛应用。因此,本书通过对 S7-200 的介绍,希望使学生掌握 PLC 的基本工作原理、硬件结构、指令、梯形图编程的基本方法,以及开发 PLC 控制生产过程的基本方法,为自动化等相关专业学生毕业后从事工业生产过程自动化打下良好的基础。

本书从西门子 S7-200 PLC 初学者的角度出发,按照项目导入、任务驱动的原则对包括自动门开关控制、生产线自动控制、复卷机控制、恒液位控制、封口包装机装置和泵站监控系统在内的六个项目进行了详细说明,并对每个项目给出了具体的硬件接线、程序清单与注释。

本书内容深入浅出、图文并茂,适合高职院校的电气自动化、机电一体化、应用电子技术等相关专业作为教材使用,也适合广大中、高级电工人员阅读。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有,侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

PLC 控制技术: 西门子 S7-200/李方园编著. —北京: 电子工业出版社, 2010.3  
高等职业教育自动化类专业规划教材. 项目导向系列  
ISBN 978-7-121-10455-8

I. P… II. 李… III. 可编程序控制器-控制系统-高等学校: 技术学校-教材 IV. TM571.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 033871 号

策划编辑: 王昭松

责任编辑: 贾晓峰 文字编辑: 刘 凡

印 刷: 涿州市京南印刷厂

装 订: 涿州市桃园装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 17 字数: 435 千字

印 次: 2010 年 3 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 定价: 28.00 元

凡所购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

# 前 言

可编程序控制器（简称 PLC），是以微处理器为基础，综合了计算机技术、电气控制技术、自动控制技术和通信技术而发展起来的一种新型、通用的自动控制装置。它具有结构简单、编程方便、性能优越、灵活通用、使用方便、可靠性高、抗干扰能力强等一系列优点，在工业生产过程自动控制领域得到了广泛应用。无论是国外引进的自动化生产线，还是自行设计的自动控制系统，都广泛采用单台或多台可编程序控制器组成自动控制系统。所以，掌握 PLC 技术是改造传统生产工艺和设备的重要途径。西门子 S7-200 PLC 作为小型 PLC 系统中的佼佼者，在各种工程中得到了广泛应用。因此，本书通过对 S7-200 的介绍，希望使学生掌握 PLC 的基本工作原理、硬件结构、指令、梯形图编程的基本方法，以及开发 PLC 控制生产过程的基本方法，为自动化等相关专业学生毕业后从事工业生产过程自动化打下良好的基础。

本书从西门子 S7-200 PLC 初学者的角度出发，按照项目导入、任务驱动的原则对包括自动门开关控制、生产线自动控制、复卷机控制、恒液位控制、封口包装机装置和泵站监控系统在内的六个项目进行了详细说明，并对每个项目给出了具体的硬件接线、程序清单与注释。

本书内容通俗易懂，对于每一个项目，从项目背景及要求、知识讲座、技能实训到最后的项目设计方案一一展开，阐述详细，并在技术答疑专题中充分考虑了 S7-200 PLC 设计中的常见问题。因此，通过本书的学习，不仅能了解一般电气自动化控制系统设计过程、设计要求、应完成的工作内容和具体设计方法，同时也有助于复习、巩固以往所学的 PLC 知识，达到在工程设计中灵活应用的目的。

本书在编写过程中，不仅得到了张永惠教授的大力支持，而且得到西门子（中国）有限公司、宁波中华纸业有限公司、宁波钢铁有限公司、常州米高电子科技有限公司等厂家相关人员的帮助并提供了相当多的典型案例和维护经验。本书在编写过程中曾参考和引用了国内外许多专家、学者最新发表的论文和著作等资料。另外，陈亚玲、叶明、陈贤富、沈阿宝、陈亚珠、李伟庄、章富科、方定桂、刘军毅、戴琴、王永行、刘伟红等人参与了资料整理、文字录入和校对工作，作者在此一并致谢。

本书的所有程序案例可以到出版社网站(<http://www.hxedu.cn>)上进行下载。

作 者

2009 年 12 月

# 目 录

项目 1 自动门开关控制 .....	1
1.1 项目背景及要求 .....	2
1.1.1 项目背景 .....	2
1.1.2 自动门控制要求 .....	3
1.2 知识讲座:PLC 发展历程与 S7-200 概述 .....	3
1.2.1 第一台 PLC 的出现 .....	3
1.2.2 继电器、梯形图逻辑到 PLC 的演化 .....	4
1.2.3 PLC 的进化 .....	6
1.2.4 PLC 的定义 .....	6
1.2.5 PLC 实现控制的原理 .....	7
1.2.6 西门子 S7-200 PLC .....	8
1.3 技能实训:安装编程软件与熟悉基本指令 .....	13
1.3.1 任务一:安装 S7-200 编程软件 .....	13
1.3.2 任务二:对简单电气控制线路进行编程并运行 .....	17
1.3.3 任务三:利用位逻辑指令进行编程 .....	20
1.3.4 任务四:利用定时器指令进行控制 .....	23
1.3.5 任务五:增氧泵的定时控制 .....	27
1.4 项目设计方案 .....	29
1.4.1 自动门控制的硬件设计 .....	29
1.4.2 自动门控制的软件设计 .....	30
1.5 技术答疑 .....	32
思考与练习 .....	40
项目 2 生产线自动控制 .....	43
2.1 项目背景及要求 .....	44
2.1.1 项目背景 .....	44
2.1.2 生产线自动控制要求 .....	45
2.2 知识讲座:PLC 操作模式和梯形图设计 .....	45
2.2.1 PLC 实现控制的过程 .....	45
2.2.2 S7-200 PLC 的运行与停止模式 .....	46
2.2.3 间接编址 .....	48

2.2.4	根据继电器电路图设计梯形图的方法 .....	49
2.2.5	根据顺序功能图设计梯形图的方法 .....	51
2.3	技能实训:LAD 程序编辑与编译 .....	53
2.3.1	任务一:能熟练运用梯形图进行程序编辑与编译 .....	53
2.3.2	任务二:掌握计数器指令并编程 .....	57
2.3.3	任务三:掌握数据传送指令并编程 .....	60
2.3.4	任务四:定制 STEP 7-Micro/WIN .....	62
2.3.5	任务五:熟悉 SCR 指令并编程 .....	63
2.3.6	任务六:计数用光电开关的安装、接线与测试 .....	66
2.4	项目设计方案 .....	68
2.4.1	生产线自动控制的硬件设计 .....	68
2.4.2	生产线自动控制的软件设计 .....	70
2.5	技术答疑 .....	73
	思考与练习 .....	79
<b>项目 3</b>	<b>复卷机控制</b> .....	<b>82</b>
3.1	项目背景及要求 .....	83
3.1.1	项目背景 .....	83
3.1.2	复卷机控制要求 .....	83
3.2	知识讲座:子程序、中断程序与高速脉冲输入/输出 .....	84
3.2.1	子程序 .....	84
3.2.2	中断程序的类型 .....	86
3.2.3	高速脉冲输入 .....	89
3.2.4	高速脉冲输出 .....	93
3.3	技能实训:中断应用与 HSC/PWM/PTO 向导的使用 .....	99
3.3.1	任务一:L/O 中断的处理 .....	99
3.3.2	任务二:用 T32 中断控制 LED 灯 .....	100
3.3.3	任务三:报警灯的中断控制 .....	102
3.3.4	任务四:HSC 向导的使用 .....	105
3.3.5	任务五:PTO/PWM 向导的使用 .....	110
3.4	项目设计方案 .....	117
3.4.1	复卷机控制系统的硬件设计 .....	117
3.4.2	复卷机控制系统的软件设计 .....	121
3.5	技术答疑 .....	125
	思考与练习 .....	126
<b>项目 4</b>	<b>恒液位控制</b> .....	<b>127</b>
4.1	项目背景及要求 .....	128

4.1.1	项目背景	128
4.1.2	恒液位控制要求	128
4.2	知识讲座:模拟量输入输出与 PID 控制	128
4.2.1	PLC 模拟量控制	128
4.2.2	西门子模拟量输入输出模块	130
4.2.3	PID 基本概念	133
4.2.4	S7-200 EM235 模块	135
4.3	技能实训:数据块和 PID 控制	137
4.3.1	任务一:数据块的操作	137
4.3.2	任务二:数据块与 ASCII 文件的转换	138
4.3.3	任务三:数据块的修正	138
4.3.4	任务四:整数计算指令	140
4.3.5	任务五:浮点数计算指令	142
4.3.6	任务六:复杂数据指令	143
4.3.7	任务七:运用数据指令解决模拟量输出案例	146
4.3.8	任务八:水位显示的 PLC 控制	149
4.3.9	任务九:PID 标准指令的应用	155
4.4	项目设计方案	158
4.4.1	硬件接线	158
4.4.2	软件程序与调试	158
4.5	技术答疑	166
	思考与练习	170
<b>项目 5</b>	<b>封口包装机装置</b>	<b>172</b>
5.1	项目背景及要求	173
5.1.1	项目背景	173
5.1.2	封口包装机装置控制要求	174
5.2	知识讲座:温度检测、变频传动与人机界面	174
5.2.1	温度传感器与 PLC 温度模块	174
5.2.2	变频传动	179
5.2.3	人机界面 TD400C	183
5.3	技能实训:封口机元器件测试	185
5.3.1	任务一:热电偶与 PLC 的硬件接线及其数据测试	185
5.3.2	任务二:固态继电器 SSR 的选择与安装	187
5.3.3	任务三:MM440 变频器在封口包装机主传动中的应用	189
5.4	项目设计方案	191
5.4.1	封口包装机控制系统的设计原则	191

5.4.2	封口包装机的硬件部分	192
5.4.3	封口包装机的软件部分	194
5.5	技术答疑	209
	思考与练习	214
<b>项目 6</b>	<b>泵站监控系统</b>	<b>216</b>
6.1	项目背景及要求	217
6.1.1	项目背景	217
6.1.2	泵站监控要求	218
6.2	知识讲座:S7-200 PLC 通信	218
6.2.1	小型 PLC 的基本配置	218
6.2.2	小型 PLC 通信系统	219
6.2.3	S7-200 PLC 的通信方式	221
6.2.4	PPI 通信	223
6.2.5	自由口模式	225
6.2.6	Modbus 通信	232
6.3	技能实训:PLC 通信模式的建构	236
6.3.1	任务一:两台 S7-200 通过 PPI 通信	236
6.3.2	任务二:利用自由口通信协议进行 S7-200 自由口接收	242
6.3.3	任务三:Modbus 通信协议范例	247
6.4	项目设计方案	251
6.4.1	泵站监控的硬件设计	251
6.4.2	泵站监控的软件设计	252
6.4.3	监控程序的调试	256
6.5	技术答疑	257
	思考与练习	260
	<b>参考文献</b>	<b>262</b>



# 项目 1

## 自动门开关控制

20 世纪 70 年代以前,电气自动控制任务基本上都是由继电器控制系统来完成的。继电器控制系统的优点是结构简单、价格低廉、抗干扰能力强,所以当时使用非常广泛,至今仍在许多简单的机械设备中被大量应用。但是,继电器控制系统的缺点也是非常明显的,它采用固定的硬件接线方式来完成各种逻辑控制,灵活性差;另外,机械性触点的工作频率低,易损坏,因此可靠性差。当前,生产工艺上不断提出新的要求,电气控制系统也得到了飞跃性的发展,主要表现为从由触点的外接接触式控制方式过渡到以 PLC 为核心的“软”控制系统。本项目将以最常用的西门子 S7-200 为例介绍自动门开关控制的基本要点。

自动门开关控制项目的学习目标如下:



### 知识目标

了解 PLC 的产生及发展状况;熟悉 PLC 的性能规格、结构类型及控制功能;掌握 PLC 的基本组成及工作原理;掌握 S7-200 PLC 的外部结构和简单指令。



### 技能目标

能对 S7-200 进行简单接线、编程与调试;能熟练掌握 STEP 7-Micro/WIN 编程软件的安装过程;能进行 PLC 的简单输入/输出接线,并运用位逻辑和定时器指令解决简单电气控制项目。



### 职业素养目标

树立用电安全意识,并能从电气控制系统的发展轨迹看待 PLC 在实际工程中的应用背景。

## 1.1 项目背景及要求

### 1.1.1 项目背景

在超级市场、公共建筑、银行、医院等入口,经常会使用自动门控制系统,如图 1.1 所示为某酒店前台自动门实物图。

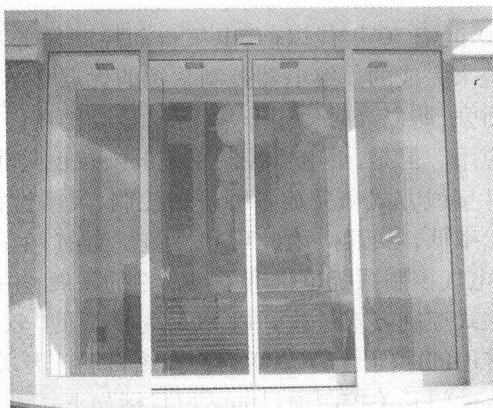


图 1.1 酒店前台自动门

自动门的主要电气控制原理图如图 1.2 所示。除开门执行机构 KM1(使电动机正转)、关门执行机构 KM2(使电动机反转)外,其硬件组成还包括门内光电探测开关 K1、门外光电探测开关 K2、开门到位限位开关 SQ1、关门到位限位开关 SQ2。在实际工作中,自动门电动机实现开关门的时候,考虑到电动机的惯性,通常当微动开关动作(关门

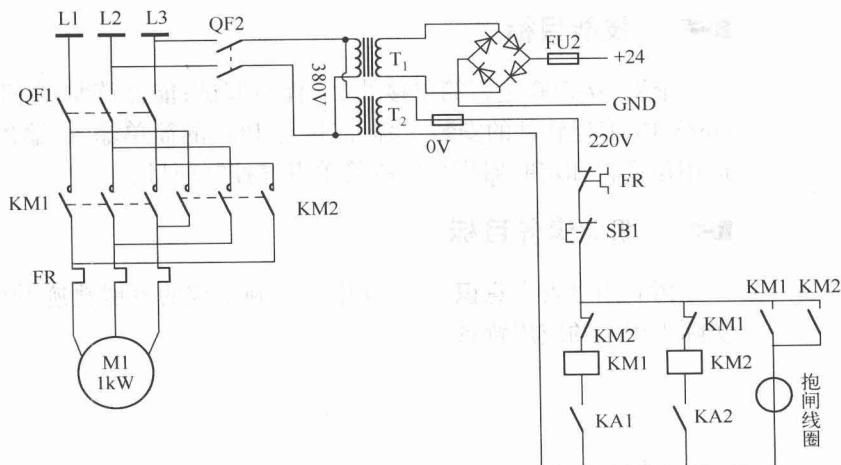


图 1.2 自动门电气原理图



到位或开门到位)时采用电磁抱闸来实行电动机的快速停止,以防止出现撞门现象。

### 1.1.2 自动门控制要求

该酒店客户对自动门提出的控制要求如下:

(1) 当有人由内到外或由外到内通过光电检测开关 KA1 或 KA2 时,开门执行机构 KM1 动作,电动机正转,到达开门限位开关 SQ1 位置时,电动机停止运行。

(2) 自动门在开门位置停留 8s 后,自动进入关门过程,关门执行机构 KM2 被启动,电动机反转,当门移动到关门限位开关 SQ2 位置时,电动机停止运行。

(3) 在关门过程中,当有人员由外到内或由内到外通过光电检测开关 KA2 或 KA1 时,应立即停止关门,并自动进入开门程序。

(4) 在门打开后的 8s 等待时间内,若有人员由外至内或由内至外通过光电检测开关 KA2 或 KA1 时,必须重新开始等待 8s 秒后,再自动进入关门过程,以保证人员安全通过。

请设计合理的电气控制系统方案。

## 1.2 知识讲座:PLC 发展历程与 S7-200 概述

### 1.2.1 第一台 PLC 的出现

显然,对于自动门控制来说,采用标准定时器也可以实现上述要求,但是线路复杂,而且数量要求多。因此在现代自动门控制中,采用 PLC(可编程控制器)已经成为潮流,因为一个小小的 PLC,蕴藏的定时控制器就达到 256 个之多,而且功能强大。

可编程控制器,英文称 Programmable Logic Controller,简称 PLC。

在 20 世纪 60 年代,汽车生产流水线的自动控制系统基本上都是由继电器控制装置构成的。当时汽车的每一次改型都直接导致继电器控制装置的重新设计和安装。随着生产的发展,汽车型号更新的周期越来越短,这样,继电器控制装置就需要经常地重新设计和安装,十分费时、费工、费料,甚至阻碍了更新周期的缩短。为了改变这一现状,美国通用汽车公司在 1969 年公开招标,要求用新的控制装置取代继电器控制装置,并提出了十项招标指标,即①编程方便,现场可修改程序;②维修方便,采用模块化结构;③可靠性高于继电器控制装置;④体积小于继电器控制装置;⑤数据可直接送入管理计算机;⑥成本可与继电器控制装置竞争;⑦输入可以是交流 115V;⑧输出为交流 115V、2A 以上,能直接驱动电磁阀、接触器等;⑨在扩展时,原系统只要很小变更;⑩用户程序存储器容量至少能扩展到 4KB。1969 年,美国数字设备公司(DEC)研制出第一台 PLC,在美国通用汽车自动装配线上试用,获得了成功。这种新型的工业控制装置以其简单易懂、操作方便、可靠性高、通用灵活、体积小、使用寿命长等一系列优点,很快就在美国其他工业领域得到推广应用。到 1971 年,它已经成功地应用于食品、饮料、冶金、造纸等领域。这一新型工业

控制装置的出现,也受到了世界其他国家的高度重视。1971 日本从美国引进了这项新技术,很快研制出了日本第一台 PLC。1973 年,西欧国家也研制出它们的第一台 PLC。我国从 1974 年开始研制,于 1977 年开始工业应用。

## 1.2.2 继电器、梯形图逻辑到 PLC 的演化

继电器无论在过去还是现在都一直被大量使用着,但是作为控制系统的核心,继电器已经很少使用了,而是被 PLC 所替代,这是因为 PLC 从一开始就融合了继电控制回路。

继电器的原理非常简单,以电磁式继电器为例,它一般由铁芯、线圈、衔铁、触点簧片等部分组成。只要在线圈两端加上一定的电压,线圈中就会流过一定的电流,从而产生电磁效应,衔铁就会在电磁力吸引的作用下克服返回弹簧的拉力吸向铁芯,从而带动衔铁的动触点与静触点(常开触点)吸合。当线圈断电后,电磁的吸力也随之消失,衔铁就会在弹簧的反作用下返回原来的位置,使动触点与原来的静触点(常闭触点)吸合。这样吸合、释放,从而达到了在电路中的导通、切断的目的,如图 1.3 所示。

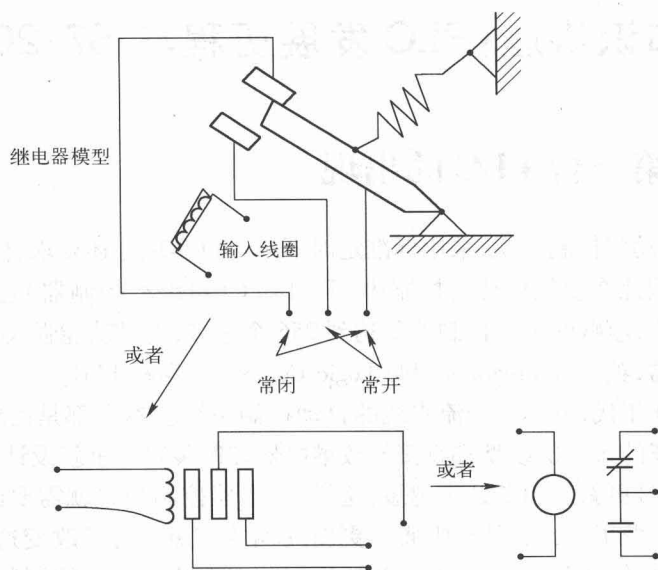


图 1.3 PLC 与继电器

梯形图实现顺序控制逻辑的专用设计工具,用它来描述的控制逻辑非常直观易懂。如图 1.4 所示,线圈 A、B 和线圈 C 中常开、常闭触点与线圈的逻辑关系可以很方便地用梯形图逻辑来表示,输入 A 非与输入 B 相与,其结果就是输出 C。由此看来,梯形图工具使得输入和输出的逻辑关系更加简便,开发效率高,对电路设计者的要求很低。

梯形图以两根平行的竖线分别表示电源线和地线,在这两根竖线之间,用横线表示电

气连接线,将各种代表逻辑量(“ON”或“OFF”)的元件触点及输出执行元件的线圈用横线串接成一条电气回路。多条这样的回路并列在一起,形状如同阶梯,就构成了实现所需顺序控制逻辑的梯形图。

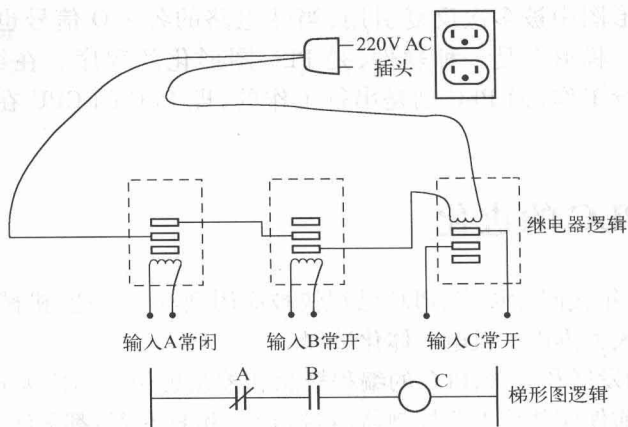


图 1.4 梯形图的控制逻辑

一个典型的顺序控制电路的梯形图如图 1.5 所示。在梯形图回路中,当所有串联的触点全都处于“ON”状态时,回路就处于导通状态,回路末端的输出执行元件线圈被接通。例如,当 A 为“OFF”,B 为“ON”时,执行元件 C 就被接通,产生输出动作。

从图 1.5 中可以看出,在这个控制电路中,输入和输出是被隔离的,它们之间的关系

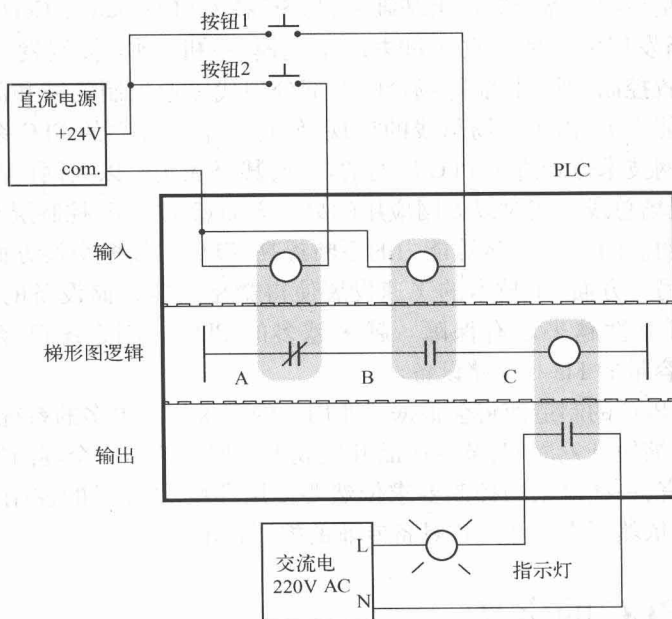


图 1.5 典型的顺序控制电路梯形图

就是靠梯形图来建立的。假如这个梯形图不是固定的,是可以随意进行修改的,并通过存储器来保存,那么这个控制器就是可以编程的,这就是 PLC。

在 PLC 的梯形图中,一般都规定执行元件不能多个串联,而其触点所代表的逻辑量则可以在梯形图中被多次反复引用,当然电路的各 I/O 信号也可以在梯形图中被多次反复引用。梯形图是一种软件,是 PLC 图形化的程序。在继电器电路图中,各继电器可以并行工作,而 PLC 则是串行工作的,即 PLC 的 CPU 在同一时间只能处理一种指令。

### 1.2.3 PLC 的进化

自 20 世纪 60 年代问世以来,PLC 已很快被应用到汽车制造、机械加工、冶金、矿业、轻工等各个领域,大大推进了机电一体化进程。

经过长时间的发展和完善,PLC 的编程概念和控制思想已为广大自动化行业人员所熟悉,这是一个目前任何其他工业控制器(包括 DCS 和 FCS 等)都无法与之相提并论的巨大知识资源。实践也进一步证明:PLC 系统硬件技术成熟,性能价格比较高,运行稳定可靠,开发过程也简单方便,运行维护成本很低。上述特点造就了 PLC 的旺盛生命力和快速进化。

现在的 PLC 是以微处理器为基础,综合了计算机技术、自动控制技术和通信技术发展而来的一种新型工业控制装置,是工业控制的主要手段和重要的基础设备之一,并与机器人、CAD/CAM 并称为工业生产的三大支柱。

PLC 的进化是在继电器控制逻辑基础上,与 3C 技术(Computer, Control, Communication)相结合,不断发展完善的。它从过去的小规模、单机、顺序控制发展到包括过程控制、传动控制、位置控制、通信控制等场合的大部分现代工业控制领域和部分商用民用控制领域。在通信能力上,由于现场总线的出现,使得一个个独立的 PLC 系统不再是信息孤岛。实时以太网技术也走进了 PLC 厂商的视野,甚至在实时以太网产品中已经能够支持 CANOpen 等现场总线。实时以太网应用的另一方面意义在于,控制层与管理层的界线不再那么截然分明。随着 PLC 运算能力的不断提高,PLC 在数据交换方面的能力和需求也在不断提高。另一方面,IT 技术的飞速发展使得微型高速存储设备的容量越来越大,价格越来越低,可靠性越来越有保障。越来越多的 PLC 控制系统已经在使用 64MB、128MB 甚至更大容量的 Flash 存储设备。

从长远来看,PLC 的制造商将会根据工业用户的需求集成更多的系统功能,逐渐降低用户的使用难度,缩短开发周期,节约产品开发成本。但是这是一个逐渐发展的过程。就目前技术现状而言,一些复杂的控制要求依然要使用那些“高档”的控制系统,使用相对复杂的编程手段,依然要求工业用户具备专业的控制技术。

### 1.2.4 PLC 的定义

国际电工委员会 IEC 于 1982 年 11 月和 1985 年 1 月分别颁布了 PLC 标准的第一稿

和第二稿,对 PLC 作了如下的定义:“PLC 是一种数字运算操作的电子系统,专为在工业环境下应用而设计。它采用可编程的存储器,用来在其内部存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作的命令,并通过数字式、模拟式的输入和输出,控制各种类型的机械和生产过程。PLC 及其有关设备,都应易于与工业控制系统联成一个整体,易于扩充功能的原则而设计。”

### 1.2.5 PLC 实现控制的原理

组成 PLC 的模块是 PLC 的硬件基础,只有弄清所选用的 PLC 都具有那些模块及其特点,才能正确选用模块,组成一台完整的 PLC(如图 1.6 所示),以满足控制系统对 PLC 的要求。

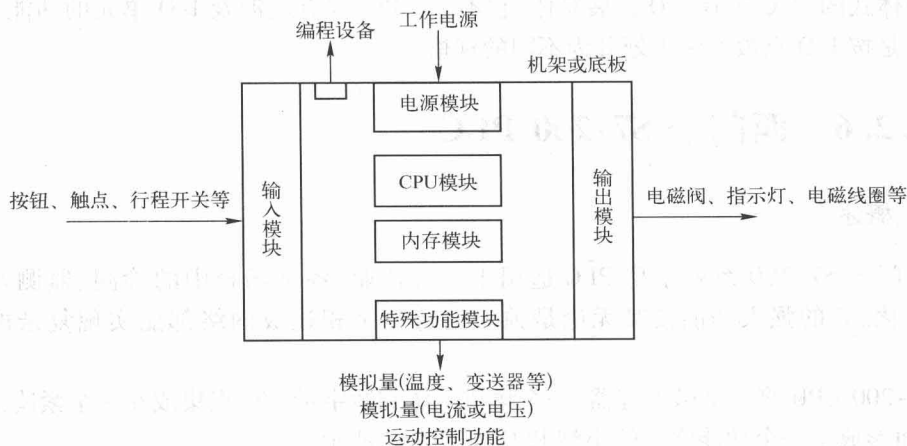


图 1.6 PLC 的组成示意

常见的 PLC 模块如下所述。

(1) CPU 模块:它是 PLC 的硬件核心。PLC 的主要性能,如速度、规模都由它的性能来体现。

CPU 模块由微处理器系统、系统程序存储器和用户程序存储器组成,其本质为一台计算机,负责系统程序的调度、管理、运行和 PLC 的自诊断,担负对用户程序作出编译解释处理以及调度用户目标程序运行的任务。

(2) 电源模块:它为 PLC 运行提供内部工作电源,而且有的还可以为输入信号提供电源。

PLC 的工作电源一般为交流单相电源,电源电压必须与额定电压相符,如 110V AC 或 220V AC,当然也有直流 24V 供电的。PLC 对电源的稳定性要求不高,一般都允许电源电压额定值在  $\pm 15\%$  的范围内波动,有些交流输入电源甚至允许在 85 ~ 240V AC 的范围内。

(3) I/O 模块:它包括输入/输出电路,并根据类型划分为不同规格的模块。

① 输入部分:PLC 与生产过程相连接的输入通道。输入部分接收来自生产现场的各种信号,如限位开关、按钮、传感器的信号等。

② 输出部分:PLC 与生产过程相连接的输出通道。输出部分接收 CPU 的处理输出,并转换成被控设备所能接收的电压、电流信号,以驱动被控设备。

(4) 内存模块:它主要存储用户程序,有的还为系统提供辅助的工作内存。在结构上,内存模块都是附加于 CPU 模块之中。

(5) 底板、机架模块:它为 PLC 各模块的安装提供基板,并为模块间的联系提供总线。若干底板间的联系,有的用接口模块,有的用总线接口。不同厂家或同一厂家不同类型的 PLC 都不大相同。

箱体式的小型 PLC 的主箱体就是把上述几种模块集成在一个箱体內的,并依可能提供 I/O 点数的多少,划分为不同的规格。

箱体式的 PLC 还有 I/O 扩展箱体,它不含 CPU,仅有电源及 I/O 单元的功能。扩展箱体也是按 I/O 点数的多少划分为不同的规格。

## 1.2.6 西门子 S7-200 PLC

### 1. 概述

西门子 S7-200 系列小型 PLC 适用于各行各业、各种场合中的检测、监测及控制的自动化,它的强大功能使其无论是独立运行还是相连成网络都能实现复杂的控制功能。

S7-200 CPU 将一个微处理器、一个集成电源和数字量 I/O 点集成在一个紧凑的封装中,从而形成了一个功能强大的小型 PLC,如图 1.7 所示。

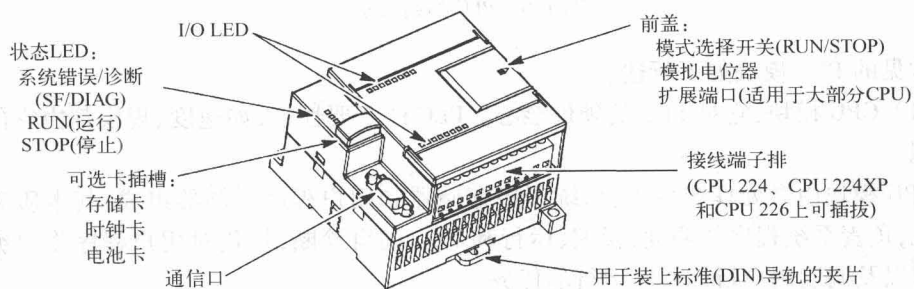


图 1.7 S7-200 PLC 的 CPU 单位设计

S7-200 PLC 具有集成的 24V 负载电源,它可直接连接到传感器、变送器和执行器,CPU 221、222 具有 180mA 输出,CPU 224、CPU 224XP、CPU 226 分别输出 280 或 400mA,可用做负载电源。

S7-200 PLC 提供了多种类型的 CPU 以适应各种应用,表 1.1 列出了各种 CPU 的特性简单比较。



表 1.1 S7-200 PLC 的各种 CPU 特性比较

特性	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 224XP	CPU 226
外形尺寸(mm)	90×80×62	90×80×62	120.5×80×62	140×80×62	190×80×62
程序存储器: 可在运行模式下编辑 不可在运行模式下编辑	4096 字节 4096 字节	4096 字节 4096 字节	8192 字节 12288 字节	12288 字节 16384 字节	16384 字节 24576 字节
数据存储器	2048 字节	2048 字节	8192 字节	10240 字节	10240 字节
掉电保持时间	50h	50h	100h	100h	100h
本机 I/O 数字量 模拟量	6 入/4 出 -	8 入/6 出 -	14 入/10 出 -	14 入/10 出 2 入/1 出	24 入/16 出 -
扩展模块数量	0 个模块	2 个模块	7 个模块	7 个模块	7 个模块
高速计数器 单相 双相	4 路 30kHz 2 路 20kHz	4 路 30kHz 2 路 20kHz	6 路 30kHz 4 路 20kHz	4 路 30kHz 2 路 30kHz 3 路 20kHz 1 路 100kHz	6 路 30kHz 4 路 20kHz
脉冲输出(DC)	2 路 20kHz	2 路 20kHz	2 路 20kHz	2 路 100kHz	2 路 20kHz
模拟电位器	1	1	2	2	2
实时时钟	配时钟卡	配时钟卡	内置	内置	内置
通信口	1RS-485	1RS-485	1RS-485	2RS-485	2RS-485
浮点数运算	有				
I/O 映像区	256(128 入/128 出)				
布尔指令执行速度	0.22μs/指令				

S7-200 CPU 的种类比较多,但根据输出结构大抵可分为两类,即输出为晶体管的和输出为继电器的。图 1.8(a)和图 1.8(b)所示是晶体管输出、继电器输出的基本接线示意图(以 CPU 224 为例)。

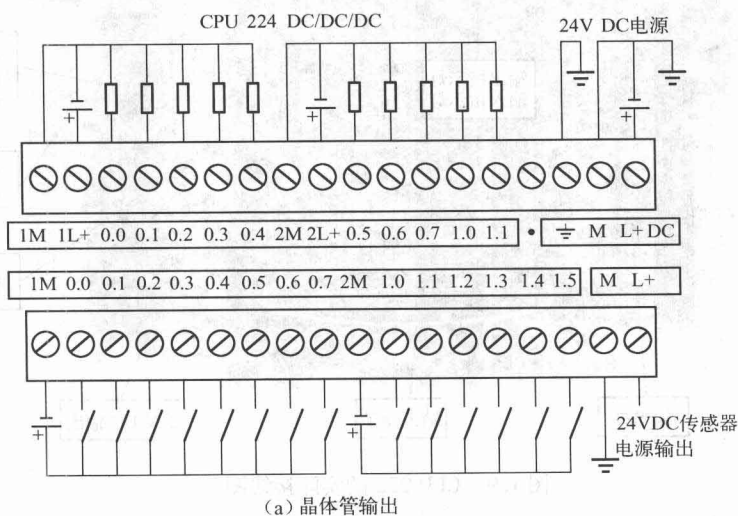


图 1.8 S7-200 CPU 的接线图