

电气自动化技术快速入门丛书

PLC控制技术 快速入门

——西门子S7-200系列

陈洁 编著



Multisim Education Edition

Version 10.1



附光盘
CD-ROM

10.1



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

ni.com/multisim

013031621

TM571.6
166

电气自动化技术快速入门丛书

PLC控制技术 快速入门

——西门子S7-200系列

陈 洁 编著



P

TM571.6

166



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



北航

C1636537

152100210

内 容 提 要

书中以一款采用西门子 S7-200 系列可编程控制器编程软件,指令也相兼容的国产 CPU 224TXP PLC 为例,在介绍了该 PLC 性能的基础上较详细地讨论了其在照明控制、常用简单控制线路和电动机起动电路、变频器多段速控制等的应用实例。书中通过对继电器—接触器控制线路分析,引出 PLC 控制电路及其控制梯形图。讨论了由继电器—接触器控制线路转换成 PLC 控制梯形图的方法和步骤,以及 S7-200 系列 PLC 梯形图的设计方法。

本书共分 6 章,第 1 章剖析了一款国产 PLC,对 PLC 的结构和组成进行了认识。然后介绍西门子公司 S7-200 系列 PLC,以及国内生产的 CPU TXP PLC 及其有关资源。第 2 章介绍 STEP 7-Micro/WIN 32 编程软件的基本操作以及常用指令。第 3 章介绍常用低压电器与照明控制。第 4 章讨论常用简单控制线路。第 5 章讨论常用电动机的控制线路,并结合变频器介绍 PLC 多段速控制的方法。第 6 章讨论 S7-200 梯形图程序设计方法。

本书适合广大生产一线的电气与电子工程技术人员及爱好者阅读,也可做中专、高职高专相关专业师生的学习参考资料。

图书在版编目 (CIP) 数据

PLC 控制技术快速入门. 西门子 S7-200 系列/陈洁编著.
北京:中国电力出版社,2012.12

(电气自动化技术快速入门丛书)

ISBN 978-7-5123-3843-2

I. ①P… II. ①陈… III. ①plc 技术 IV. ①TM571.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 298295 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2013 年 4 月第一版 2013 年 4 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 21 印张 513 千字

印数 0001—3000 册 定价 45.00 元 (含 1CD)

敬告读者

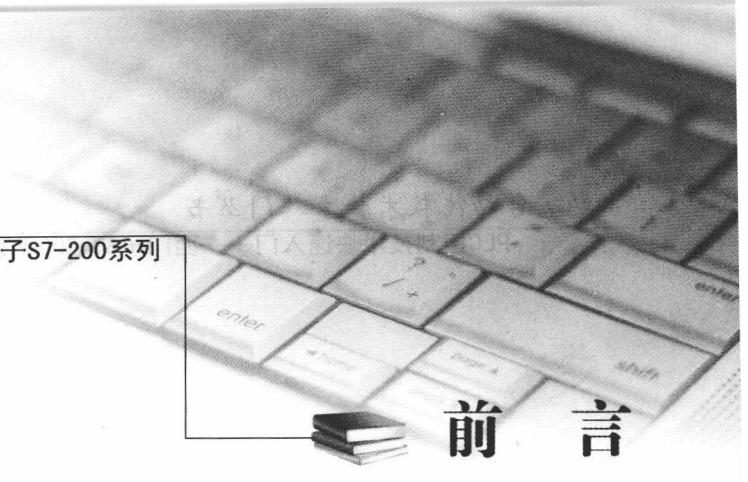
本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



电气自动化技术快速入门丛书

PLC控制技术快速入门——西门子S7-200系列



前言

可编程序控制器（PLC）在工业控制中得到了广泛的应用，电气控制技术与可编程序控制器应用技术几乎融合在了一起。目前我国 PLC 市场中，日本三菱和德国西门子可编程序控制器占据了相当一部分市场。本书是以西门子 S7-200 中的 CPU 224 PLC 为例介绍可编程序控制器在工业控制中应用的基础知识、基本技术和操作方法。本书注重基础知识、结合应用实例、强调动手实践。

本书是《电气自动化技术快速入门丛书》其中之一，是继《PLC 控制技术快速入门——三菱 FX 系列》后的又一本学习电气控制技术与可编程序控制器应用技术的入门书。编著本书的目的同样是让具有一定电气技术知识、初中以上的读者按照书中内容按部就班地进行西门子 S7-200 可编程序控制器（PLC）应用技术的學習，在动手实践中逐步掌握应用 PLC 的基本知识，从而初步掌握应用 PLC 的技术。

本书共分 6 章，第 1 章剖析了一款国内生产的 CPU 224TXP PLC，使初学者对 PLC 的内部结构有了一点儿感性认识，然后介绍西门子公司生产的 S7-200 系列 PLC，以及一款国内生产的 GForce -200 系列 PLC 的性能。第 2 章介绍 STEP 7-Micro/WIN 32 编程软件和常用指令的图形符号。第 3 章讨论常用低压电器与照明控制。第 4 章讨论三相异步电动机及其简单控制。第 5 章讨论电动机的降压起动控制，调速控制，以及结合变频器介绍 PLC 多段速控制的方法。这 3 章先通过对传统继电器—接触器控制线路分析，再引出 PLC 控制电路及其控制梯形图，讨论了由继电器—接触器控制线路转换成 PLC 控制梯形图的方法和步骤。第 6 章介绍 S7-200 梯形图程序设计方法，并以一个具体的应用实例，以加深读者对 PLC 控制系统的应用程序结构和设计方法的了解。书中提供的梯形图程序完全适用于西门子 S7-200 系列的 PLC。

书中附录由庞颖贤提供。本书编著过程中参考了有关专业书籍和资料，在此对这些文献资料的作者表示衷心感谢。

本书可供广大电气电子工程技术人员及爱好者使用，也可供中专、高职高专相关专业师生参考。

由于编写时间仓促、编者水平有限，虽然尽了很大努力，但书中难免存在缺点和错误，恳请广大读者予以批评指正。

陈洁

chenzhu_167@126.com

目 录

前言

第1章 亲密接触 S7-200CN 可编程序控制器	1
1.1 认识可编程序控制器	2
1.1.1 剖析一台可编程序控制器	2
1.1.2 典型 PLC 的输入/输出结构	3
1.1.3 开关量输入接口	4
1.1.4 开关量输出接口	4
1.1.5 模拟量输入接口	4
1.1.6 模拟量输出接口	5
1.1.7 PLC 的分类	7
1.1.8 小型 PLC 选型	9
1.2 S7-200 系列 PLC	9
1.2.1 CPU 221	10
1.2.2 CPU 222CN	10
1.2.3 CPU 224CN	10
1.2.4 CPU 224XP CN	11
1.2.5 CPU 226CN	12
1.2.6 扩展模块	14
1.3 国产 S7-200 类 PLC	17
1.4 GForce -200 系列 PLC	18
1.4.1 CPU 224TXP	21
1.4.2 内部虚拟元件	23
1.4.3 指令系统	29
第2章 编程软件基本操作和常用指令的图形符号	37
2.1 STEP 7-Micro/WIN 32 编程软件	37
2.1.1 软件安装	37
2.1.2 软件的初始界面	40
2.1.3 常用工具快捷键	40

2.1.4	命令菜单	42
2.1.5	软件的基本操作	42
2.2	常用指令的图形符号	70
2.2.1	位逻辑指令	70
2.2.2	比较指令	74
2.2.3	计数器指令	76
2.2.4	逻辑运算指令	77
2.2.5	定时器指令	82
第3章	常用低压电器与照明控制	84
3.1	常用低压电器及选型	84
3.1.1	熔断器	84
3.1.2	空气断路器	86
3.1.3	接触器	88
3.1.4	继电器	90
3.1.5	按钮	94
3.1.6	行程开关	95
3.1.7	接线端子	97
3.1.8	指示灯	97
3.2	两个开关控制一盏灯	98
3.2.1	PLC 控制电路	98
3.2.2	PLC 控制梯形图	99
3.2.3	动手实践	99
3.2.4	指令说明	110
3.3	四个开关控制一盏灯	120
3.3.1	PLC 控制电路	120
3.3.2	PLC 控制梯形图	120
3.3.3	动手实践	120
3.4	多个开关控制多盏灯	137
3.4.1	PLC 控制电路	138
3.4.2	PLC 控制梯形图	139
3.4.3	动手实践	139
3.5	单个按钮控制一盏灯	149
3.5.1	PLC 控制电路	149
3.5.2	PLC 控制梯形图	149
3.5.3	动手实践	150
3.5.4	指令说明	157
3.6	客厅照明的控制	159
3.6.1	PLC 控制电路	159

3.6.2	梯形图设计	161
3.6.3	状态监控	163
第4章	简单控制线路	164
4.1	三相异步电动机简介	164
4.1.1	三相异步电动机结构	164
4.1.2	三相异步电动机的工作原理	166
4.1.3	中小型异步电动机的型号及铭牌数据	168
4.2	单向起动控制	170
4.2.1	传统控制电气原理图	170
4.2.2	PLC 控制原理图	171
4.2.3	PLC 控制梯形图	171
4.2.4	动手接线	173
4.2.5	程序录入	174
4.2.6	编译与保存	174
4.2.7	下载和监视	174
4.2.8	STL 程序	178
4.3	可逆起动控制	180
4.3.1	传统控制电气原理图	180
4.3.2	PLC 控制原理图	181
4.3.3	PLC 控制梯形图	181
4.3.4	动手接线	184
4.3.5	程序录入	184
4.3.6	编译与保存	185
4.3.7	下载和监视	185
4.3.8	STL 程序	187
4.4	可逆点动/起动控制	189
4.4.1	传统控制电气原理图	189
4.4.2	PLC 控制原理图	190
4.4.3	PLC 控制梯形图	191
4.4.4	动手接线	192
4.4.5	程序录入	192
4.4.6	编译与保存	193
4.4.7	下载和监视	194
4.4.8	STL 程序	198
4.5	自动可逆转换自停控制	199
4.5.1	传统控制电气原理图	199
4.5.2	PLC 控制原理图	199
4.5.3	PLC 控制梯形图	200

4.5.4	动手接线	200
4.5.5	程序录入	200
4.5.6	编译与保存	202
4.5.7	下载和监视	202
4.5.8	STL 程序	207
4.6	循环往返运动控制	207
4.6.1	传统控制电气原理图	208
4.6.2	PLC 控制原理图	209
4.6.3	PLC 控制梯形图	210
4.6.4	动手接线	210
4.6.5	程序录入	210
4.6.6	编译与保存	210
4.6.7	下载和监视	211
4.6.8	STL 程序	213
第 5 章	电动机控制线路	216
5.1	Y—Δ 起动控制	216
5.1.1	传统控制电气原理图	216
5.1.2	PLC 控制原理图	217
5.1.3	PLC 控制梯形图	217
5.1.4	动手实践	218
5.1.5	STL 程序	225
5.2	串联电阻 (抗) 器起动控制	225
5.2.1	传统控制电气原理图	225
5.2.2	PLC 控制原理图	226
5.2.3	PLC 控制梯形图	226
5.2.4	动手实践	226
5.2.5	STL 程序	233
5.3	自耦变压器起动控制	233
5.3.1	传统控制电气原理图	233
5.3.2	PLC 控制原理图	234
5.3.3	PLC 控制梯形图	234
5.3.4	动手实践	235
5.3.5	STL 程序	240
5.4	双速异步电动机起动控制	240
5.4.1	传统控制电气原理图	240
5.4.2	PLC 控制原理图	241
5.4.3	PLC 控制梯形图	241
5.4.4	动手实践	241

5.4.5 STL 程序	247
5.5 变频驱动多段速控制	248
5.5.1 西威变频器简介	248
5.5.2 多段速控制方法	263
5.5.3 PLC 控制原理图	265
5.5.4 PLC 控制梯形图	268
5.5.5 动手实践	269
5.5.6 STL 程序	279
第 6 章 S7-200 梯形图程序设计方法	283
6.1 S7-200 程序结构	283
6.1.1 线性化结构	283
6.1.2 模块化结构	283
6.2 程序设计方法	284
6.2.1 经验法	284
6.2.2 顺序法	284
6.2.3 结构化设计法	285
6.3 自动扶梯控制程序设计	285
6.3.1 自动扶梯的控制	286
6.3.2 电气控制原理	289
6.3.3 线性化编程	295
6.3.4 模块化编程	304
附录 A 电气常用图形及文字符号	306
附录 B AVy-L 电梯专用变频器常用参数	315
附录 C S7-200 特殊功能存储器	319
参考文献	327

亲密接触 S7-200CN 可编程序控制器

可编程序控制器最初的应用是取代以前的继电器顺序控制方式，主要用于现场单机设备控制。而目前的可编程序控制器支持现场总线、工业以太网等网络通信技术，并能独立构建大中型控制系统，从功能和速度上都有质的飞跃。当今的可编程序控制器功能已经超出了逻辑控制的范围，在一些化工厂、电厂和钢厂等一些大型的可编程序控制器系统，从功能上替代了早期的 DCS 系统。尽管可编程序控制器的性能和应用范围有大幅度的扩展，但是小型可编程序控制器仍然是市场的主流，在数量上占总数的 90% 以上。

虽然随着可编程序控制器通信功能的增强，小型可编程序控制器在系统集成中的应用已越来越多，但主流应用依然以单机设备的自动化控制为主。且由于不同品牌的市场策略、系统集成能力，不同产品的市场定位和性能的不同，在各个设备制造业的应用表现也有不同。机床、电梯、印刷机械行业中主要是三菱；起重机械行业中主要是西门子、三菱；纺织行业中主要是西门子、欧姆龙、三菱；包装机械中主要是三菱、欧姆龙、西门子、松下；塑料、烟草机械中主要是西门子；橡胶机械中主要是欧姆龙、西门子、三菱。

广泛应用于钢铁、石油、化工、电力、建材、机械制造、汽车、轻纺、交通运输、环保及文化娱乐等各个行业的可编程序控制器，其使用主要分为如下几类。

(1) 开关量逻辑控制。取代传统的继电器电路，实现逻辑控制，顺序控制，既可用于单台设备的控制，也可用于多机群控及自动化流水线。如注塑机、印刷机、订书机械、组合机床、磨床、包装生产线、电镀流水线等。

(2) 工业过程控制。在工业生产过程当中，存在一些如温度压力、流量、液位和速度等连续变化的量（即模拟量），可编程序控制器采用相应的 A/D 和 D/A 转换模块及各种各样的控制算法程序来处理模拟量，完成闭环控制。PID 调节是一般闭环控制系统中用得较多的一种调节方法。过程控制在冶金、化工、热处理、锅炉控制等场合有非常广泛的应用。

(3) 运动控制。可编程序控制器可以用于圆周运动或直线运动的控制。一般使用专用的运动控制模块，如可驱动步进电机或伺服电机的单轴或多轴位置控制模块，广泛用于各种机械、机床、机器人、电梯等场合。

(4) 数据处理。可编程序控制器具有数学运算（含矩形运算、函数运算、逻辑运算）、数据传送、数据转换、排序、查表、位操作等功能，可以完成数据的采集、分析及处理。数据处理一般用于如造纸、冶金、食品工业中的一些大型控制系统。

(5) 通信及联网。可编程序控制器通信含可编程序控制器间的通信及可编程序控制器与其他智能设备间的通信。随着工厂自动化网络的发展，现在的可编程序控制器都具有通信接口，通信非常方便。

可编程序控制器的英文名称是 Programmable Controller，简称为 PLC。国际电工委员会（IEC）对可编程序控制器作了如下的定义：“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。它采用可程序的存储器，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指令，并通过数字式、模拟式的输入和输出，控制各种类型的机械或生产过程。PLC 及其有关设备，都应按易于与工业控制系统形成一个整体，易于扩充其功能的原则设计。”

1.1 认识可程序控制器

1.1.1 剖析一台可程序控制器

一个初学者也许对可程序控制器感到很神秘，一个小小的盒子居然能控制这么多这么大的机器，不知道那个盒子里面到底装了些什么东西？若此时有台如图 1-1 所示的可程序控制器在你面前，你的手会觉得痒痒的吗？好，下面就一起来与可程序控制器亲密接触一下吧。

拿起这台 PLC，观察侧面四周，可以看到其两侧各有两个塑料扣，用“一”字形螺钉旋具(俗称螺丝刀)轻轻将其旋起，就可以把 PLC 的上面的外壳拿去，移去上盖的 PLC 如图 1-2 所示。啊，里面有好多电子元器件哎，还有集成电路。再翻过来就可以看到在其底部也有两个塑料扣，同样轻轻撬一下，就可以把中间的 PLC 取出，图 1-3 (a) 是中间取出的 PLC，

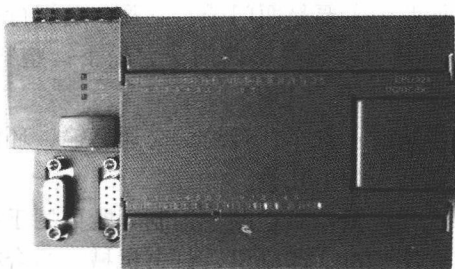
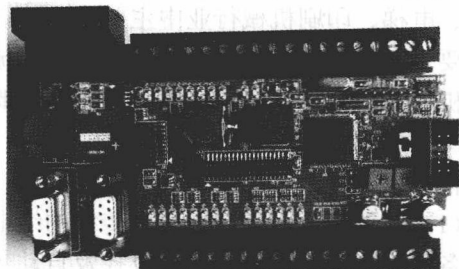


图 1-1 某 PLC 外形



(a)

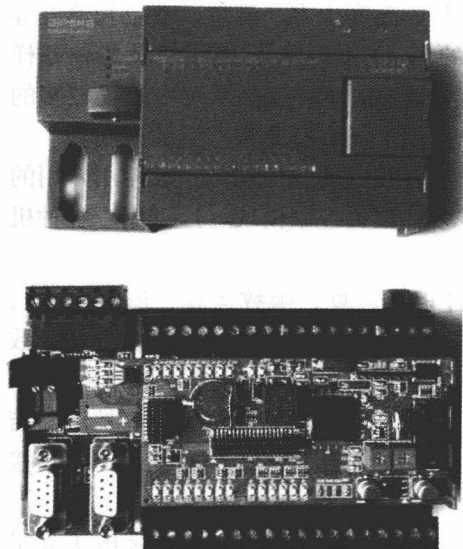
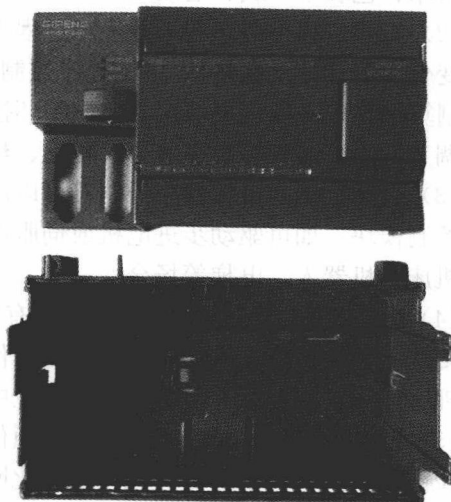


图 1-2 移去上盖的 PLC



(b)

图 1-3 拆开的 PLC

(a) PLC 裸机；(b) PLC 外壳



图 1-3(b)是 PLC 的上、下外壳。PLC 由 3 块电路板组成,上、下两块小板插在中间的大板上,如图 1-4 所示。轻轻摇动可以把这 3 块板分开,分开后的 3 块板如图 1-5 所示。上面的小板子如图 1-5 (a)所示,是一块 CPU、存储器板,除此之外还有输入/输出指示灯等也在这块板上;中间的大板子如图 1-5(b)所示,是一块输入/输出板,板上包含了开关量接口、模拟量接口以及通信口;而下面的小板则是电源部分,如图 1-5(c)所示。开关量输入/输出口都通过光耦合器进行了隔离,每路一个独立的光耦合器。

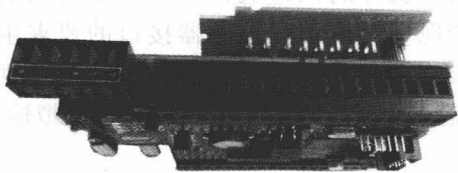


图 1-4 裸露的 PLC

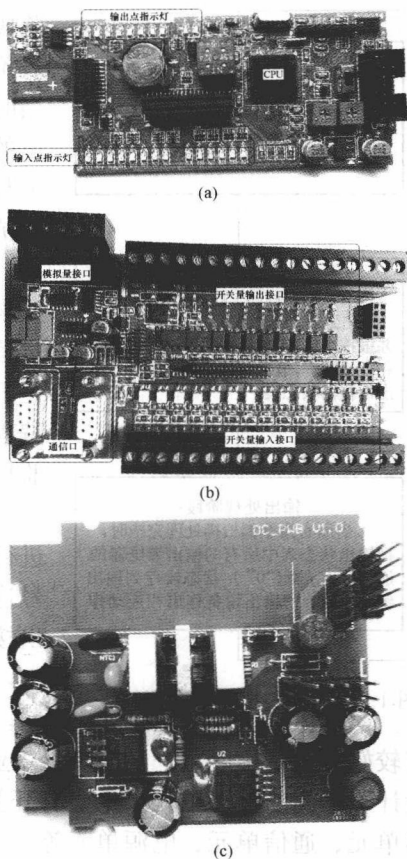


图 1-5 PLC 内部结构

(a) CPU/存储器板; (b) 输入/输出板;
(c) 电源板

1.1.2 典型 PLC 的输入/输出结构

任一 PLC 的硬件与上一节剖析的类似,主要由中央处理器 (CPU)、存储器 (RAM、ROM)、输入/输出器件 (I/O 接口)、电源等几大部分构成。其硬件结构框图如图 1-6 所示。

PLC 对用户程序的执行过程是通过 CPU 的周期循环扫描并采用集中采样、集中输出的方式来完成。当 PLC 开始运行时,首先清除输入寄存器状态表的原有内容,然后进行自诊断,自检 CPU 及 I/O 组件,确认其工作正常后,开始循环扫描。循环扫描分 3 个阶段,如图 1-7 所示。

每次从读入输入状态到发出输出信号的这段时间称为扫描周期。扫描周期的长短随 PLC 本身的时钟频率及用户程序的长短而有所不同,由于扫描速度很快,大约一个扫描周期通常为十到几十毫秒,对一般工业被控对象来说,扫描过程几乎是与输入同时完成的。

在一个扫描周期中,输入采样工作只在输入处理阶段进行,对全部输入端扫描一遍并记下它们的状态后,即进入程序处理

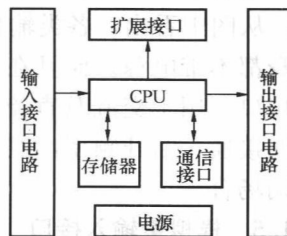


图 1-6 PLC 结构框图

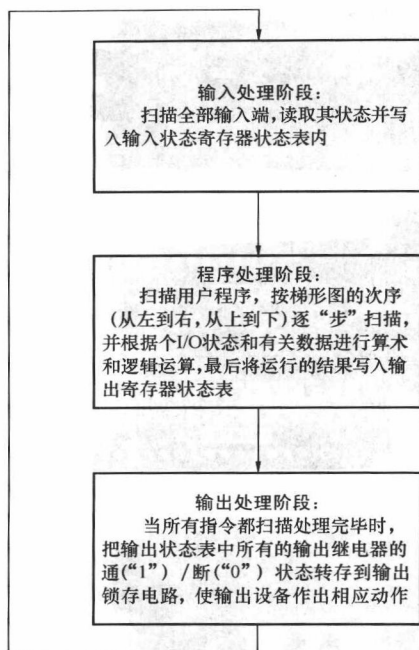


图 1-7 循环扫描三个阶段

阶段，此时不管输入端的状态作任何改变，输入状态表不会变化，直到下一个循环的输入处理阶段才根据当时扫描到的状态予以刷新。这种集中采样、集中输出的工作方式使 PLC 在运行中的绝大部分时间实质上与外部设备是隔离的，这就从根本上提高了 PLC 的抗干扰能力，提高了可靠性。

用户程序是由程序员按照 PLC 所完成的工作任务来编写的。程序写入 PLC，并进行调试和监控是通过编程器或个人电脑实现的。因此编程器或个人电脑是 PLC 必不可少的外部设备，它一方面可 PLC 进行编程或修改；另一方面又能对 PLC 的工作状态进行监控。

PLC 与外界的联系是通过其输入/输出电路接口进行的，通过输入/输出接口与工业控制现场各类信号连接。输入接口用来接受生产过程的各种参数。输出接口用来送出可编程控制器运算后得出的控制信息，并通过机外的执行机构完成工业现场的各类控制。生产现场对可编程控制器接口的要求主要有两

点：①有较好的抗干扰能力；②能满足工业现场各类信号的匹配要求。因此厂家为可编程控制器设计了不同的接口单元。主要有开关量输入单元、开关量输出单元、模拟输入单元、模拟输出单元、通信单元、电源单元等。

1.1.3 开关量输入接口

开关量输入接口的作用是把现场的开关量信号变成可编程控制器内部处理的标准信号。开关量输入接口按可接收的外部信号电源的类型不同，分为直流输入单元和交流输入单元，如图 1-8 所示。

输入接口中都有滤波电路及耦合隔离电路（光电耦合器）。滤波有抗干扰的作用，耦合有抗干扰及产生标准信号的作用。图中输入口的电源部分都画在了输入口外（虚线框外），这是分体式输入口的画法，在一般单元式可编程控制器中输入口都使用可编程控制器本身的直流电源供电，不再需要外接电源。

1.1.4 开关量输出接口

开关量输出接口的作用是把可编程控制器内部的标准信号转换成现场执行机构所需要的开关量信号。开关量输出接口内部参考电路如图 1-9 所示。

从图中看出，各类输出接口中也都具有光电耦合电路。特别要指出的是，输出接口本身都不带电源。而且在考虑外驱动电源时，还需考虑输出器件的类型。继电器式的输出接口可用于交流及直流两种电源，但接通、断开的频率低，晶体管式的输出接口有较高的接通、断开频率，但只适用于直流驱动的场所，晶闸管型的输出接口仅适用于交流驱动场合。

1.1.5 模拟量输入接口

模拟量输入接口的作用是把现场连续变化的模拟量标准信号转换成适合可编程控制器内

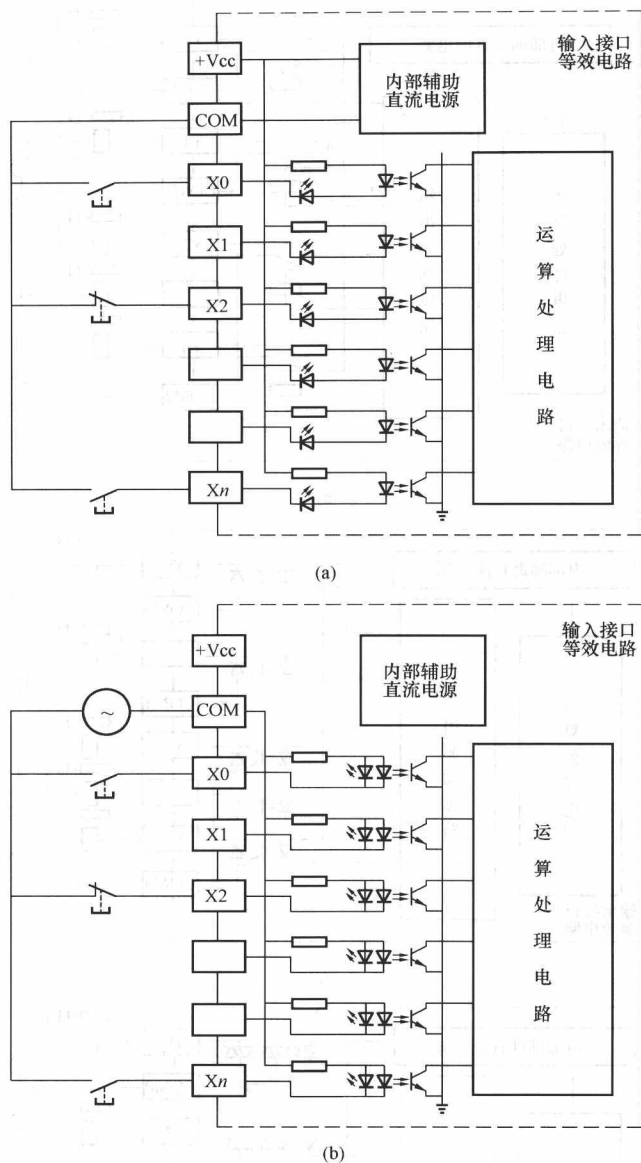


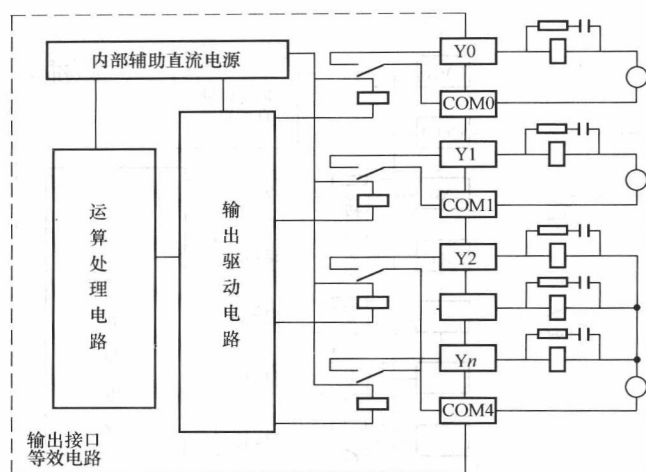
图 1-8 开关量输入接口

(a) 直流输入单元; (b) 交流输入单元

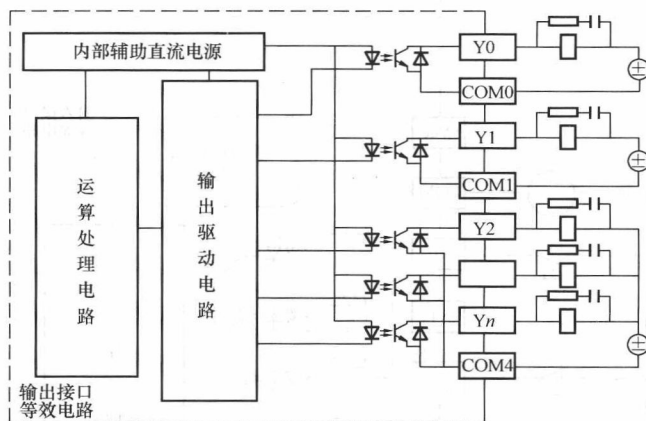
部处理的二进制数字信号。模拟量输入接口接收标准模拟电压或电流信号均可。标准信号是指符合国际标准的通用交互用电压电流信号值,如 4~20mA 的直流电流信号,0~10V 的直流电压信号等处理才能使用,图 1-10 是模拟量输入接口的内部电路框图。模拟量信号输入后一般经运算放大器放大后进行 A/D 转换,再经光电耦合后为可编程控制器提供一定位数的数字量信号。

1.1.6 模拟量输出接口

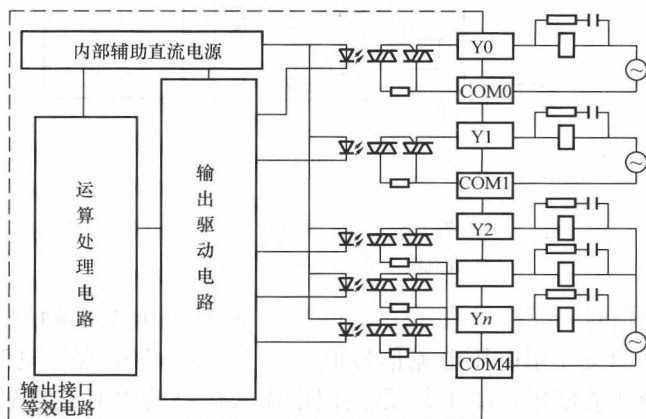
模拟量输出接口的作用是将可编程控制器运算处理后的若干位数字量信号转换为相应的



(a)



(b)



(c)

图 1-9 开关量输出接口内部参考电路

(a) 继电器输出型；(b) 晶体管输出型；(c) 晶闸管（可控硅）输出型

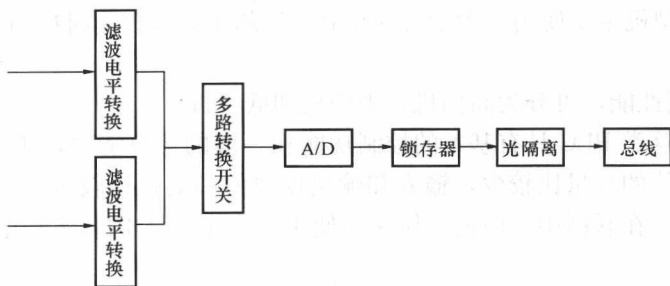


图 1-10 模拟量输入接口的内部电路框图

模拟量信号输出，以满足生产过程现场连续控制信号的需要。模拟量输出接口一般由光电隔离、D/A 转换和信号驱动等环节组成。其原理框图如图 1-11 所示。模拟量输入输出接口一般安装在专门的模拟量工作单元上。



图 1-11 模拟量输出电路原理框图

1.1.7 PLC 的分类

PLC 的分类通常从三个方面进行：①从控制规模大小来分；②从性能高低来分；③从结构特点来分。

1. 从控制规模大小分

按 PLC 的控制规模分，可分为大型机、中型机、小型机和微型机。

PLC 产品若其按输入输出接线端子个数（I/O 总点数）和可以储存的程序步数（一步就是执行一条指令）多少分为微型机、小型机、中型机和大型机。

微型机：I/O 总点数不超过 20，程序步数为 300~1000 的 PLC。微型机的体积小、重量轻、功能简单，常使用于机械人的关节控制，以及家庭自动化、小型机械自动化装置中。

小型机：I/O 总点数为 20~128，程序步数小于 2000 的 PLC。小型机具有逻辑运算、算术运算、定时、计数、数据处理和传送、通信联络等多种应用指令。小型机一般用来代替继电器—接触器控制系统，作为单机控制或简单生产过程的控制装置。由于价格便宜、使用广泛，小型机是当前产量最大的，甚至一些中型机和大型机的 CPU 模块可以单独作为小型机使用。

中型机：I/O 总点数为 128~512，程序步数为 2000~8000 的 PLC。中型机一般采用模块化机架结构。这种机型由主机（CPU 模块）和可选的特殊功能模块组成。特殊功能模块包括：I/O 点扩展模块、AD/DA 模块、数字计算、过程参数调节（PID—比例-积分-微分调节）、定时器以及计数器等。既可以单独使用 CPU 模块，也可以用特殊功能模块增强 CPU 模块的功能，十分灵活。中型机主要应用于较为复杂的控制系统中，特别是那些控制功能根据需要逐步增强的控制系统。

大型机：I/O 总点数为 512~8192，程序步数大于 8000 的 PLC，比中型机增加了联网通信、监视、打印、磁盘存储、记录、中断控制、智能控制以及远程控制功能。有的大型机还使用了 32 位多 CPU 并行处理技术，存储容量达到数兆字节，工作速度极快，可以达到小

于 100ms/KB。大型机主要使用于大型自动化制造网络中以实现实时控制。

2. 从性能高低分

按 PLC 的控制性能,可分为高档机、中档机和低档机。

(1) 低档机。这类 PLC 具有基本的控制功能和一般的运算能力,工作速度比较低,能带的输入和输出模块的数量比较少;输入和输出模块的种类也比较少。这类 PLC 只适合于小规模简单控制。在联网中一般适合做从站使用。比如,日本欧姆龙公司生产的 C60P 就属于这一类。

(2) 中档机。这类 PLC 具有较强的控制功能和较强的运算能力。它不仅能完成一般的逻辑运算,也能完成比较复杂的三角函数、指数和 PID 运算,工作速度比较快,能带的输入输出模块的数量也比较多,输入和输出模块的种类也比较多。这类 PLC 不仅能完成小型的控制,也可以完成较大规模的控制任务。在联网中可以做从站,也可以做主站。比如,德国西门子公司生产的 S7-300 就属于这一类。

(3) 高档机。这类 PLC 具有强大的控制功能和强大的运算能力。它不仅能完成逻辑运算、三角函数运算、指数运算和 PID 运算,还能进行复杂的矩阵运算,工作速度很快,能带的输入输出模块的数量很多,输入和输出模块的种类也很全面。这类 PLC 不仅能完成中等规模的控制工程,也可以完成规模很大的控制任务,在联网中一般作主站使用。比如,德国西门子公司生产的 S7-400 就属于这一类。

3. 从结构特点分

按 PLC 的结构,可分为整体式、组合式、叠装式和板式四类。

(1) 整体式。整体式结构的 PLC 把电源、CPU、存储器、I/O 系统都集成在一个单元内,该单元叫做基本单元。一个基本单元就是一台完整的 PLC,可以实现各种控制。控制点数不符合需要时,可再接扩展单元,扩展单元不带 CPU。由基本单元和若干扩展单元组成较大的系统。整体式结构的特点是非常紧凑、体积小、成本低、安装方便,其缺点是输入与输出点数有限的比例。小型机多为整体式结构。例如,西门子 S7-200 系列的 PLC,如图 1-12 所示。

(2) 叠装式。叠装式结构集整体式结构的紧凑、体积小、安装方便和组合式结构的 I/O 点搭配灵活、模块尺寸统一、安装整齐的优点于一身。它也是由各个单元的组合构成。其特点是 CPU 自成独立的基本单元(由 CPU 和一定的 I/O 点组成),其他 I/O 模块为扩展单元。在安装时不用基板,仅用电缆进行单元间的连接,各个单元可以一个个地叠装,使系统达到配置灵活、体积小巧。例如西门子公司 S7-300 PLC 就是采用了叠装式结构的小型 PLC,如图 1-13 所示。

(3) 组合式。组合式结构的 PLC 是把 PLC 系统的各个组成部分按功能分成若干个模块,如 CPU 模块、输入模块、输出模块、电源模块等。其中各模块功

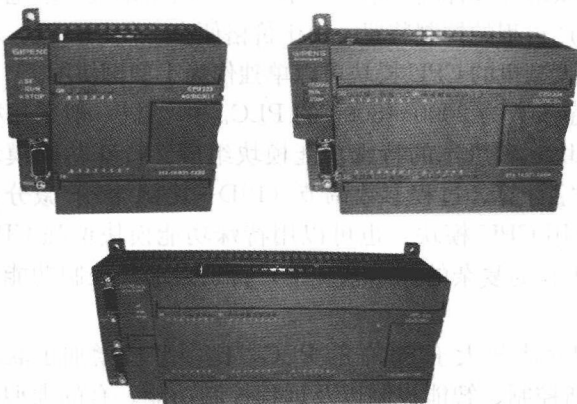


图 1-12 整体式 PLC