

西门子S7系列

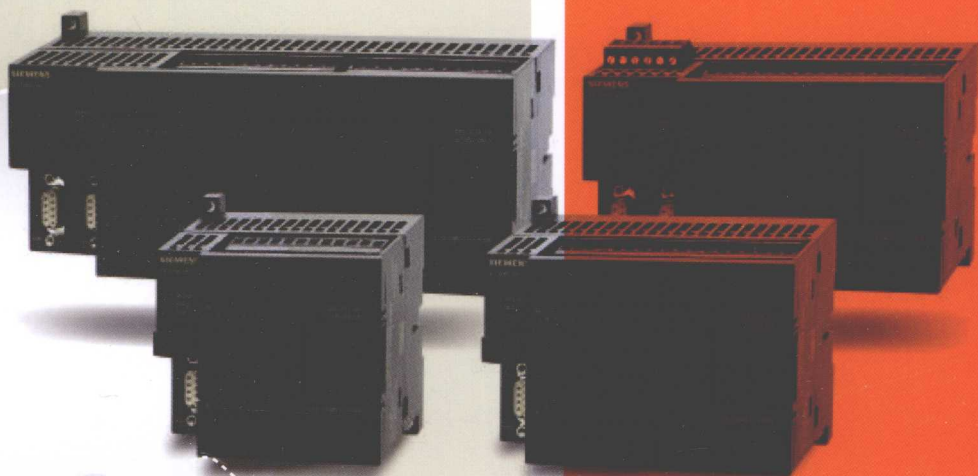
PLC



虚拟光盘
网上下载

电气控制精解 >>

李方园 主编



SIEMENS S7 XILIE
PLC

DIANQI KONGZHI JINGJIE



化学工业出版社

西门子S7系列

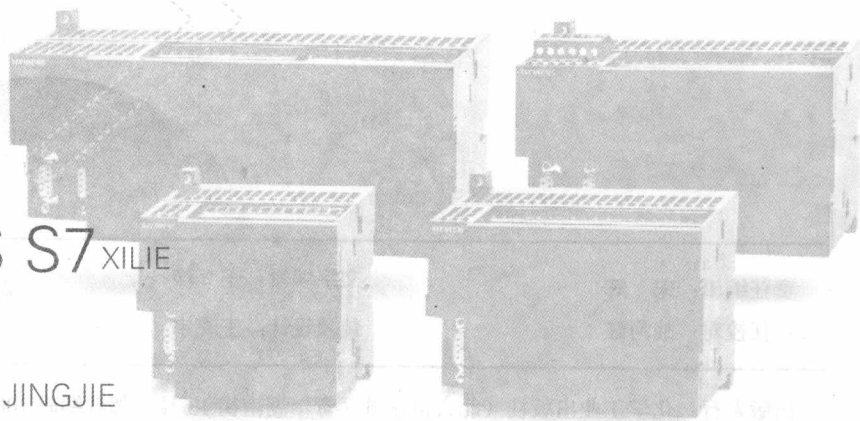
PLC

电气控制精解 >>

李方园 主编

SIEMENS S7 XILIE
PLC

DIANQI KONGZHI JINGJIE



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

西门子 S7 系列 PLC 电气控制精解 / 李方园主编. —北京:
化学工业出版社, 2010.6
ISBN 978-7-122-08370-8

I. 西… II. 李… III. 可编程序控制器-电器控制系统 IV. TM571.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 075125 号

责任编辑: 宋 辉

文字编辑: 王 洋

责任校对: 战河红

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 17¼ 字数 455 千字 2010 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 46.00 元

版权所有 违者必究



前言

FOREWORD

自 20 世纪 60 年代第一台 PLC 问世以来, PLC 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, 并大大推进了机电一体化进程。经过近半个世纪的发展和完善, 如今的 PLC 编程理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。

西门子系列 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西门子 S7-200/300/400PLC。

编者根据多年对西门子 S5 系列 (早期的 S5-95/115/135/155)、S7 系列 (现在的 S7-200/300/400/1200) PLC 的设计、应用与工程维护工作的经验, 以实际工程项目作为素材编写了这本书, 力图给读者一个关于西门子 S7 系列 PLC 的详细、实用的讲解。

本书从西门子 S7 系列 PLC 初学者的角度出发, 按照先 S7-200PLC 后 S7-300/400PLC 的原则, 系统介绍了定长切割、光电纠偏、电阻焊、波峰焊、灌装线、恒液位、化工厂仪表和热轧工程等项目, 并对每个项目给出了具体的硬件接线、程序清单与注释。

本书通俗易懂, 每一个项目都从控制要求、电气设计、硬件配置和软件编程等方面一一展开, 详细阐述。因此, 通过本书的学习, 读者将掌握 PLC 控制系统设计过程、应完成的工作内容和具体设计方法, 同时书中的案例也可在工程设计中灵活应用。

本书由李方园主编, 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、刘伟红参加编写。在编写过程中, 得到了张永惠教授的大力支持, 也得到了西门子 (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的帮助, 在此一并感谢。

本书配有虚拟光盘, 包括书中大部分程序案例, 读者可以到 <http://download.cip.com.cn> 进行下载。

编者

目 录

CONTENTS

第一章 PLC 入门与 S7-200 PLC 电气控制基础	1
第一节 PLC 基本知识	1
一、PLC 的定义与进化	1
二、PLC 的组成	2
三、PLC 实现控制的过程	5
四、用户程序	7
第二节 PLC 的基本应用与分类	7
一、PLC 的基本应用	7
二、可编程控制器的基本类型	8
第三节 S7-200 基础知识	9
一、西门子 S7-200 PLC 硬件基础	9
二、编程软件的安装	10
三、编程环境的项目组成	10
四、S7-200 PLC 的数据类型	12
五、直接和间接编址	12
六、位逻辑指令	14
七、定时器	15
八、计数器	16
九、数据传送指令	17
第四节 简单电气控制线路的编程与运行	18
一、灯控线路应用	18
二、增氧泵控制应用	20
三、电动机正反转控制应用	21
第二章 S7-200 PLC 运动控制	25
第一节 S7-200 PLC 运动控制基础	25
一、运动控制的基本架构	25
二、脉冲量输入和高速计数器	26
三、西门子 S7-200 的高速计数器	29
四、脉冲量输出	31
第二节 定长切割	32
一、控制要求	32
二、定长切割的软件编程	34
第三节 光电纠偏控制案例解析	39
一、光电纠偏控制系统概述	39
二、S7-200 PLC 在光电纠偏控制系统中的硬件设计	40
三、S7-200 PLC 在光电纠偏控制系统中的软件设计	41

第四节 电阻点焊机伺服控制	48
一、硬件构成	48
二、软件编程	49
第三章 S7-200 PLC 生产流程控制	59
第一节 生产流程控制基础	59
一、概述	59
二、S7-200 的通用模拟量输入输出模块	60
三、S7-200 的温度模拟量模块	61
四、模拟量模块的寻址	61
第二节 无铅波峰焊流程控制	62
一、无铅波峰焊接机的工作流程	62
二、无铅波峰焊接机的 PLC 控制线路	63
三、波峰焊的温度检测与控制	65
四、变频器速度控制	73
第三节 流量与液位控制	75
一、流量与液位控制概述	75
二、出口流量累计值的编程	76
三、恒液位 PID 控制	78
第四节 饼干生产线的配方使用	81
一、配方的概念	81
二、饼干配方的 PLC 编程	83
第四章 S7-300/400 PLC 电气控制基础	88
第一节 大中型 PLC 模块化控制系统	88
一、大中型 PLC 的模块化结构	88
二、大中型 PLC 系统的配置流程	89
三、西门子 S7-300 PLC	90
四、西门子 S7-400 PLC	92
五、西门子 S7-300 PLC 的电气安装举例	94
第二节 STEP 7 编程软件介绍	97
一、STEP 7 概述	97
二、STEP 7 用户权限	101
三、安装 STEP 7	103
四、STEP 7 的其他编程语言	104
第三节 硬件配置与组态	107
一、STEP 7 硬件配置介绍	107
二、模块的寻址	112
第四节 STEP 7 程序结构	113
一、STEP 7 程序结构的基本原理	113
二、组织块	113
三、功能块、功能和数据块	118
四、用户程序中的调用体系	119

第五章 S7-300/400 PLC 开关量控制.....121

第一节 开关量控制基础.....121

一、数字量输入和输出电路工作原理.....121

二、S7-300 的数字量输入输出.....122

三、STEP 7 位逻辑指令.....123

四、STEP 7 数据指令.....124

第二节 简单开关量控制系统设计.....128

一、送料机的交流电动机正反转控制.....128

二、锅炉风机的控制.....134

三、液体自动混合的控制.....137

第三节 灌装生产线控制系统的设计.....141

一、控制要求.....141

二、硬件设计.....142

三、软件流程设计.....144

第六章 S7-300/400 PLC 模拟量控制.....155

第一节 模拟量输入与输出基础.....155

一、概述.....155

二、S7-300 模拟量输入输出.....156

三、西门子 S7-300 温度模块.....158

四、西门子 S7-300 闭环控制模块 FM355 闭环控制模块.....159

五、FM355-2 闭环温度控制模块.....160

第二节 模拟量输入输出及规范化.....160

一、液位传感器的接线及其硬件组态.....160

二、实际液位值的工程转换与 FC105 功能.....164

三、模拟量输出转换的数字表达方式.....166

四、FC106 程序块功能.....171

五、模拟量控制中常用的浮点数运算指令介绍.....172

第三节 恒液位 PID 控制.....174

一、控制要求.....174

二、PID 控制.....174

三、软件编程.....177

第七章 S7 系列 PLC 的 PROFIBUS 通信控制.....182

第一节 PROFIBUS 通信控制基础.....182

一、工厂自动化网络结构.....182

二、PROFIBUS 通信概述.....182

三、PROFIBUS 硬件.....184

四、应用 PROFIBUS 的优点.....187

五、设备数据库文件 GSD.....187

第二节 EM277 的通信控制.....191

一、EM277 模块概述.....191

二、EM277 作为从站的硬件组态与软件编程	192
三、EM277 模块的软件编程	196
第三节 化工厂现场仪表的通信控制	197
一、化工厂现场仪表概况	197
二、某化工厂现场仪表工程	199
第八章 S7 系列 PLC 分布式 I/O 应用	209
第一节 分布式 I/O 应用基础	209
一、概述	209
二、ET200 的应用	212
三、ET200M 的组成与安装	212
第二节 热轧工程 ET200M 硬件设计	216
一、钢铁热轧工程收集区概况	216
二、具体电气设计	217
第三节 热轧工程 ET200M 硬件配置	239
一、热轧工程的 ET200M 硬件配置	239
二、1#远程站的硬件配置	240
三、2#远程站的硬件配置	241
四、1#~7#远程站的 SM 模块配置	243
第四节 热轧工程 ET200M 软件编程	246
一、热轧工程收集区主程序	246
二、1#卸卷程序块	248
三、运卷程序块 FC25	254
参考文献	264

第一章

PLC 入门与 S7-200 PLC 电气控制基础

第一节 PLC 基本知识

一、PLC 的定义与进化

1. PLC 的定义

国际电工委员会 IEC 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。它可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。”

2. PLC 的进化

自 20 世纪 60 年代第一台 PLC 问世以来，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，并大大推进了机电一体化进程。

如图 1-1 所示是 PLC 检测与控制的对象，它包括指示灯、照明、电动机、泵控制、按钮、开关、光电开关与传感器等。

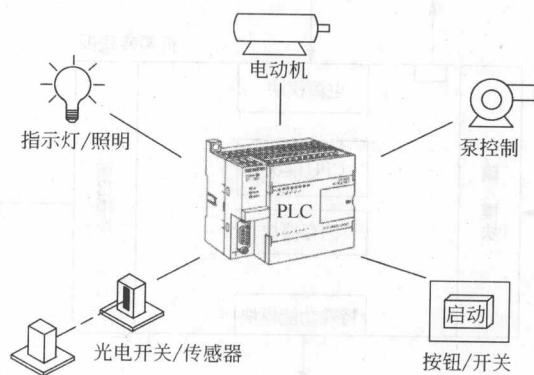


图 1-1 PLC 检测与控制的对象

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 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。它从过去的小规模、单机、顺序控制，已经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,甚至在以太网产品中已经能够支持 PROFIBUS 等现场总线,如图 1-2 所示的泵站 PLC 控制就是其中的一例,现场污水泵、检测仪、电动闸门等经过 PROFIBUS 总线与 PLC 相连,而 PLC 则直接通过以太网与模拟器、监控计算机和打印机相连。

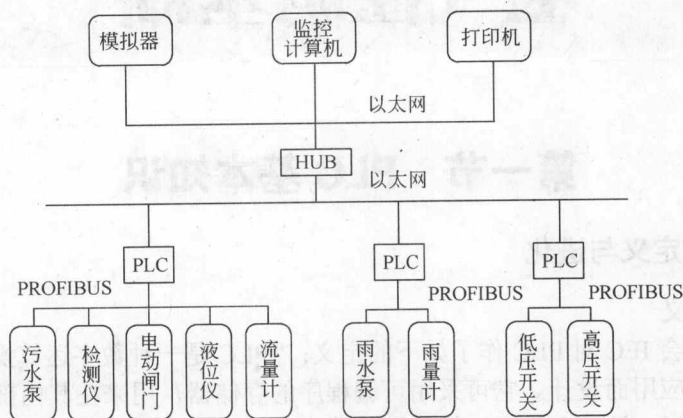


图 1-2 泵站 PLC 控制

二、PLC 的组成

1. 组成部分

如图 1-3 所示, PLC 常见的模块有以下五种。

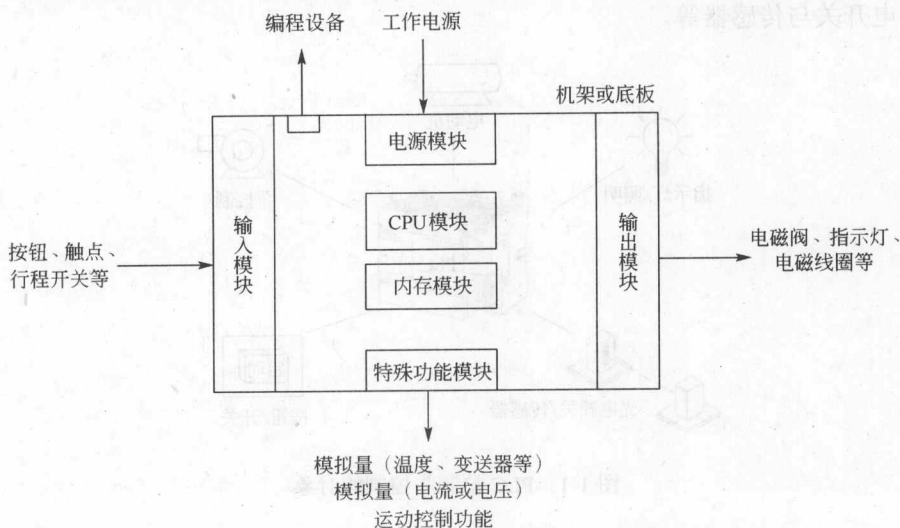


图 1-3 PLC 的组成示意

(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。

如图 1-4 所示, 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等组成,

其本质为一台计算机，该计算机负责系统程序的调度、管理、运行和 PLC 的自诊断，负担对用户程序进行编译、解释、处理以及调度用户目标程序运行的任务。

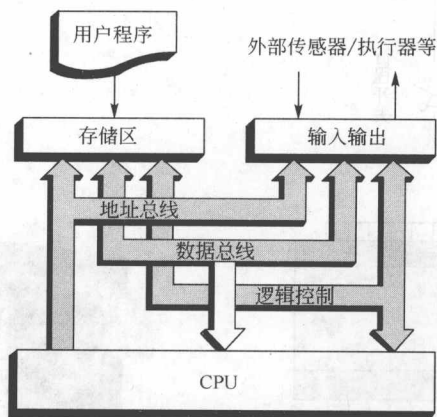


图 1-4 CPU 模块

(2) 电源模块

它为 PLC 运行提供内部工作电源，而且有的还可为输入输出信号提供电源，如图 1-5 所示。

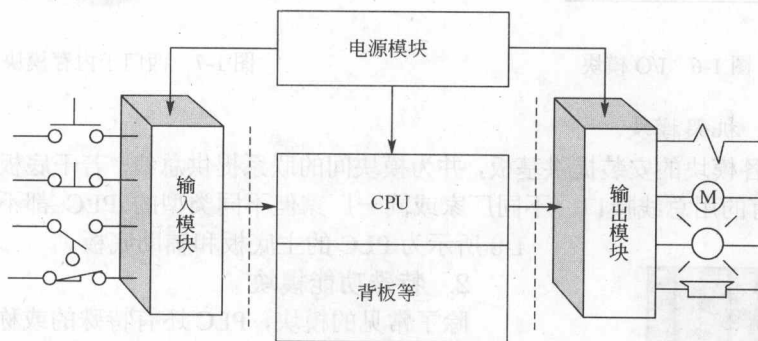


图 1-5 电源模块

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 I/O 电路，并根据类型划分为不同规格的模块，如图 1-6 所示。

① 输入部分。输入部分即 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，如行程开关、热电偶、光电开关、按钮等信号。

② 输出部分。输出部分即 PLC 与生产过程相连接的输出通道，输出部分接收 CPU 输出的处理结果，并转换成被控设备所能接受的电压、电流信号，以驱动被控设备，如继电器、电磁阀、指示灯等。

(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 模块之中的,如图 1-7 所示为西门子 S7-300 PLC 的 MMC 内存模块。

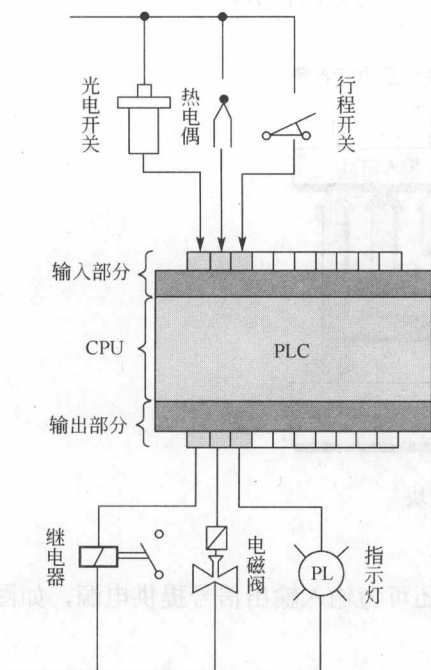


图 1-6 I/O 模块

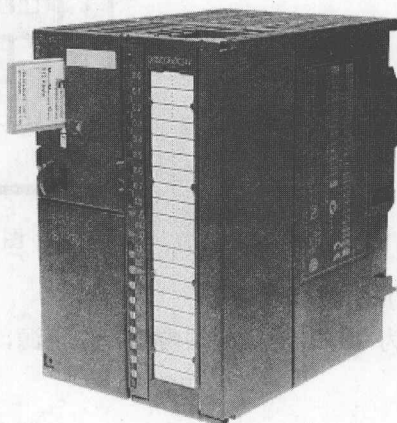


图 1-7 西门子内存模块

(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但不同类型的 PLC 都不大相同,如图 1-8 所示为 PLC 的主底板和辅助底板。

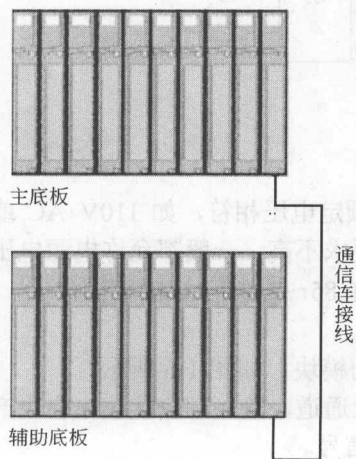


图 1-8 底板

2. 特殊功能模块

除了常见的模块,PLC 还有特殊的或称智能、功能的模块,如 A/D (模拟输入) 模块、D/A (模拟输出) 模块、高速计数模块、位置控制模块、温度模块等。这些模块有自己的处理器,可对信号进行预处理或后处理,以简化 PLC 的 CPU 对复杂的过程控制量的计算。智能模块的种类、特性也大不相同,性能好的 PLC,这些模块种类多,性能也好。

通信模块接入 PLC 后,可使 PLC 与计算机,或 PLC 与 PLC 进行通信,有的还可实现与其他控制部件,如变频器、温控器通信,或组成局部网络。通信模块代表 PLC 的组网能力,代表着当今 PLC 性能的重要方面。

3. PLC 的外部设备

尽管用 PLC 实现对系统的控制可不用外部设备,配置好合适的模块就行了。然而,要对 PLC 编程,要监控 PLC 及其所控制的系统的工作状况,以及存储用户程序、打印数据等,就得使用 PLC 的外部设备。故一种 PLC 的性能如何,与该 PLC 所具外部设备丰富与否,外部设备好用与否直接相关。

PLC 的外部设备有四大类。

(1) 编程设备

简单的编程设备为简易编程器，多只接受助记符编程，个别的也可用图形编程。复杂一点的有图形编程器，可用梯形图语言编程。还有专用的计算机，可用其他高级语言进行编程。编程器除了用于编程，还可对系统做一些设定，以确定 PLC 控制方式或工作方式。编程器还可监控 PLC 及 PLC 所控制的系统的工作状况，以进行 PLC 用户程序的调试。

(2) 监控设备

小的有数据监视器，可监视数据；大的还可能有图形监视器，可通过画面监视数据。除了不能改变 PLC 的用户程序，编程器能做的监控设备都能做，是使用 PLC 很好的界面。性能好的 PLC，这种外部设备已越来越丰富。

(3) 存储设备

用于永久性存储用户数据，使用户程序不丢失，如存储卡、存储磁带、软磁盘或只读存储器，相应的有磁带机、软驱或 ROM 写入器，以及相应的接口部件。各种 PLC 大体都有这方面的配套设施。

(4) 输入输出设备

用于接收信号或输出信号，便于与 PLC 进行人机对话。输入设备有条码读入器、输入设备模拟量的电位器等。输出设备有打印机、编程器、监控器。随着技术进步，输入输出设备将更加丰富。

外部设备已发展成为 PLC 系统的不可分割的一个部分。它的情况，当然是选用 PLC 必须了解的重要方面，所以也应把它列为 PLC 性能的重要内容。

三、PLC 实现控制的过程

PLC 的用户程序是从头至尾按顺序循环执行的。这一过程称为扫描，而这种处理方式称为循环演算方式。PLC 的循环演算，除中断处理外一直继续下去，直至停止运行，如图 1-9 所示。

1. 初始化处理

上电运行或复位时处理一次，并完成复位输入输出模块、进行自诊断、清除数据区、输入输出模块的地址分配以及种类登记。

2. 刷新输入映像区

用户程序的演算处理之前，先将输入端口接点状态读入，并以此刷新输入映像区。

3. 用户程序演算处理

将用户程序从头至尾依次演算处理。

4. 映像区内容输出刷新

用户程序演算处理完毕，将输出映像区内容传送到输出端口刷新输出。

5. END 处理

CPU 模块完成一次扫描后，为进入下一循环，进行如下处理。

- ① 自诊断。
- ② 计数器、定时器更新。
- ③ 同上位机、通信模块的通信处理。

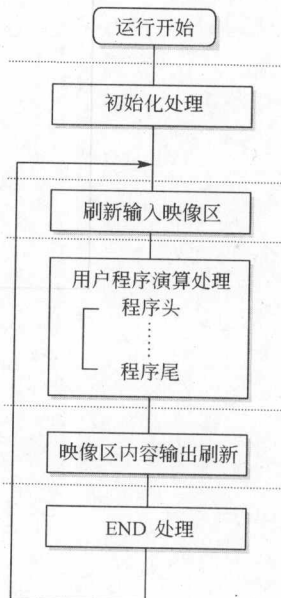


图 1-9 PLC 的控制过程

④ 检查模式设定键状态。

当然，这是一个通用性的 PLC 控制过程，对于不同品牌、型号的 PLC 而言，其控制过程还会有所区别，图 1-10 为通用 PLC 的控制过程。

图 1-10 所示的流程图反映了信息的时间关系，输入刷新→运行用户程序→输出刷新→输入刷新→运行用户程序→输出刷新，永不停止、循环反复地进行着。

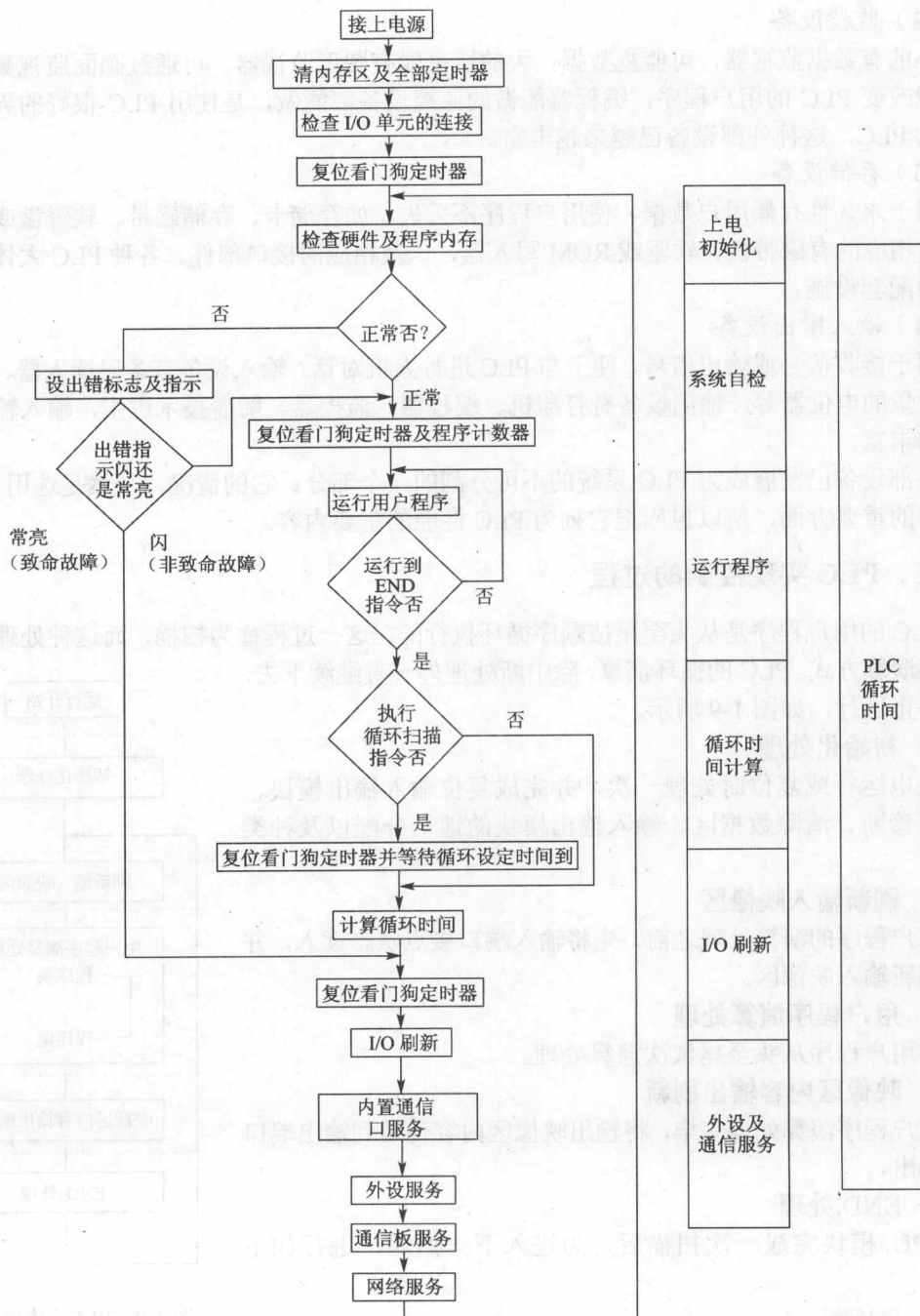


图 1-10 通用 PLC 典型控制流程

有了这样一个循环演算的过程,用 PLC 实现控制显然是可能的。因为有了输入刷新,可把输入电路监控得到的输入信息存入 PLC 的输入映像区;经运行用户程序,输出映像区将得到变换后的信息再经输出刷新,输出锁存器将反映输出映像区的状态,并通过输出电路产生相应的输出。又由于这个过程永不停止、循环反复地进行着,所以,输出总是反映输入的变化,只是响应的时间上略有滞后。当然,这个滞后不宜太大,否则所实现的控制不那么及时,也就失去控制的意义。

为此,PLC 的工作速度要快。速度快、执行指令时间短是 PLC 实现控制的基础。事实上,PLC 的速度是很快的,执行一条指令,多的几微秒、几十微秒,少的才零点几或零点零几微秒,而且这个速度还在不断提高中。

四、用户程序

程序由用户需要控制的所有必要因素所组成,一般而言,PLC 程序被储存在 CPU 内置 EEPROM 或外部存储模块中。

用户程序的基本功能说明如表 1-1。

表 1-1 用户程序的基本功能

基本功能	演算处理内容
扫描用户程序	每扫描周期内从头至尾按顺序反复逐条指令演算处理一次
内部时间中断程序	该中断程序根据参数组中设定的时间常数来执行中断程序
外部中断程序	可迅速响应外部中断信号,立即予以处理,而不必受扫描周期的约束
高速计数中断程序	当使用比较信号时才执行程序
子程序	只有程序调用时才执行相应子程序

第二节 PLC 的基本应用与分类

一、PLC 的基本应用

PLC 最初主要用于开关量的逻辑控制,随着技术的进步,它的应用领域不断扩大。在现代工业控制和商用控制场合,PLC 不仅用于开关量控制,还用于模拟量及脉冲量的控制,可采集与存储数据,还可对控制系统进行监控;可联网、通信,实现大范围、跨地域的控制与管理。PLC 在现代电气控制装置家族中扮演着日益重要的角色。

1. 用于开关量控制

PLC 控制开关量的能力是很强的,所控制的输入输出点数,少的十几、几十点,多的可到几百、几千,甚至几万点。由于它能联网,所以点数几乎不受限制,不管多少点都能直接或间接控制。

PLC 所控制的逻辑问题可以是多种多样的:组合的、时序的;即时的、延时的;不需计数的,需要计数的;固定顺序的、随机工作的等。

2. 用于模拟量控制

模拟量如电流、电压、温度、压力等,其大小是连续变化的。工业生产,特别是连续型生产过程常要对这些物理量进行控制。

PLC 进行模拟量控制,要配置模拟量与数字量相互转换的 A/D、D/A 单元。A/D 单元把外电路的模拟量转换成数字量,然后送入 PLC。D/A 单元把 PLC 的数字量转换成模拟量再送给外电路。

有了 A/D、D/A 单元,余下的处理都是数字量,这对有信息处理能力的 PLC 并不难。中、大型 PLC 处理能力更强,不仅可进行数字的加、减、乘、除,还可开方、插值和进行浮点运算。有的还有 PID 指令,可对偏差控制量进行比例、微分、积分运算,进而产生相应的输出。

用 PLC 进行模拟量控制的好处是:在进行模拟量控制的同时开关量也可控制。这个优点是别的控制器所不具备的,或控制的实现不如 PLC 方便。

3. 用于脉冲量和运动控制

实际的物理量除了开关量、模拟量,还有脉冲量,如机床部件的位移,常以脉冲量表示。

PLC 可接收计数脉冲,频率可高达几千赫到几十千赫,可用多种方式接收这些脉冲,还可多路接收。有的 PLC 还有脉冲输出功能,脉冲频率也可达几十千赫。有了这两种功能,加上 PLC 有数据处理及运算能力,若再配备相应的传感器(如旋转编码器)或脉冲伺服装置(如环形分配器、功放、步进电动机),则完全可以依数控 NC 的原理实现步进或伺服传动控制。

当然,高、中档的 PLC 还开发有 NC 单元或运动单元,可实现点位控制。运动单元还可实现曲线插补,可控制曲线运动。

4. 用于数据采集和测控

随着 PLC 技术的发展,其数据存储区越来越大。数据采集可以用计数器累计记录采集到的脉冲数,并定时转存到 DM 区中去。数据采集也可用 A/D 单元,当模拟量转换成数字量后,再定时转存到 DM 区中去。PLC 可与计算机通信,由计算机把 DM 区的数据读出,并由计算机再对这些数据做处理。这时,PLC 即成为计算机的数据终端。

5. 用于联网、通信

PLC 可与个人计算机相连接进行通信,可用计算机参与编程及对 PLC 进行控制的管理,使 PLC 用起来更方便。为了充分发挥计算机的作用,可实行一台计算机控制与管理多台 PLC,多的可达 32 台;也可一台 PLC 与两台或更多的计算机通信,交换信息,以实现多地对 PLC 控制系统的监控。

PLC 与 PLC 也可通信。可一对一 PLC 通信;可几个 PLC 通信,可多到几十、几百。PLC 与智能仪表、智能执行装置(如变频器),也可联网通信,交换数据,相互操作。可连接成远程控制系统,系统范围面可大到 10km 或更大。联网可把成千上万的 PLC、计算机、智能装置等组织在一个网中。

联网、通信正适应了当今计算机集成制造系统及智能化工厂发展的需要。它可使工业控制从点到线再到面,使设备级的控制、生产线的控制、工厂管理层的控制连成一个整体,进而创造更高的效益。这个无限美好的前景,已越来越清楚地展现在面前。

事实上,PLC 已广泛应用于工业生产的各个领域。从行业看,冶金、机械、化工、轻工、食品、建材等,几乎没有不用到它的。不仅工业生产用它,一些非工业过程,如楼宇自动化、电梯控制也用到它;农业的大棚环境参数调控、水利灌溉也用到它。

二、可编程控制器的基本类型

1. 按控制规模分

控制规模主要指控制开关量的输入和输出点数及控制模拟量的模拟量输入和输出,或两者兼而有之(闭路系统)的路数,但主要以开关量计。模拟量的路数可折算成开关量的点,大致一路相当于 8~16 点。依这个点数,PLC 大致可分为微型机、小型机、中型机及大型机、超大型机。

微型机控制点仅十几点，如西门子 LOGO；小型机控制点可达几十点到 100 多点，如西门子 S7-200 和 S7-1200；中型机控制点数可达近几百点到 500 点，以至于千点，如西门子 S7-300；大型机的控制点数一般在 1000 点以上，如西门子 S7-400；超大型机的控制点数可达万点，以至于几万点。

以上这种划分只是大致的，目的是便于系统的配置及使用。一般讲，根据实际的 I/O 点数，选用相应的机型，其性能价格比必然要高；相反肯定要差些。

2. 按结构分

PLC 可分为无背板及有背板两大类。微型机、小型机多为无背板的，如西门子 S7-200 和 S7-1200 系列等。无背板的 PLC 把电源、CPU、内存、I/O 系统都集成在一个小模块内，一个主机模块就是一台完整的 PLC，就可用以实现控制。控制点数不符合需要，可再接扩展模块，由主模块及若干扩展模块组成较大的系统，以实现控制较多点数的控制。

背板式 PLC 按功能分成若干独立的模块，如 CPU 模块、输入模块、输出模块、电源模块等，并直接安装在背板上，通过背板进行数据联系。该类型 PLC 的模块功能更单一、品种更多，可便于系统配置，使 PLC 更能物尽其用，达到更高的使用效益，如西门子 S7-300/400 等中、大型机就是这种结构。

第三节 S7-200 基础知识

一、西门子 S7-200 PLC 硬件基础

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在独立运行中或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 1-11 所示。

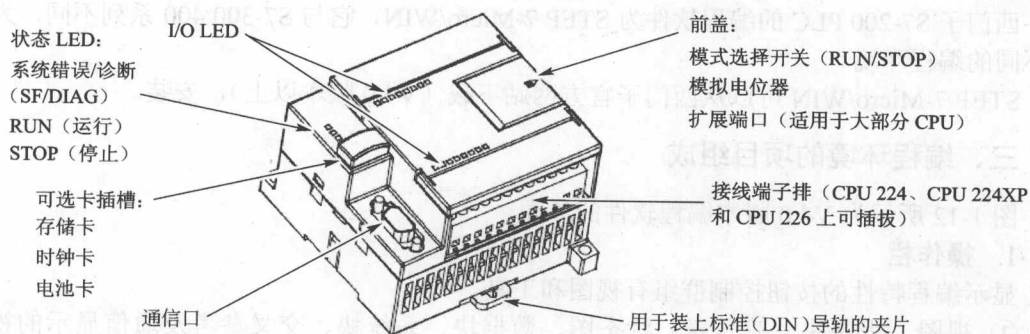


图 1-11 S7-200 PLC 的 CPU 单元设计

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、CPU 222 具有 180mA 输出，CPU 224、CPU 224XP、CPU 226 分别输出 280mA 或 400mA，可用作负载电源。

S7-200 PLC 提供了多种类型的 CPU 以适应各种应用，表 1-2 所示为各种 CPU 的特性简单比较。