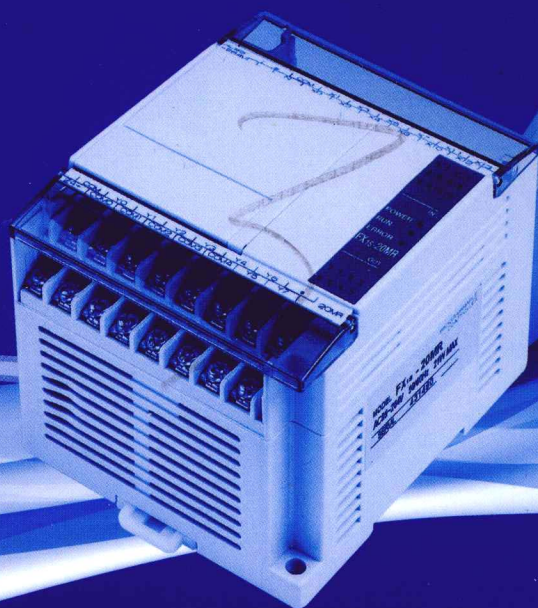


- 轻松学会PLC应用
- 轻松学会PLC编程
- 实例经典，举一反三

PLC

快速入门

董 武 王国庆 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

PLC 快速入门

董 武 王国庆 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书是可编程控制器 (PLC) 入门类书籍, 是根据初学者学习的特点和习惯, 精心编写而成的。主要以三菱 FX 系列小型可编程控制器为例, 从技术应用的角度出发, 由浅入深地将知识点贯穿到应用中, 使读者在学习过程中轻松自然掌握 PLC 控制系统的设计步骤、结构组成和控制原理, 并逐渐掌握相关指令的基本用法及编程方法。书中所列举的案例大多来源于生产生活实际。

本书共分为 5 章, 包括 PLC 基础知识、基本指令及应用、步进指令及应用、功能指令及应用和 PLC 的实际综合应用。

本书可作为电工初学者、机电类及相关专业技术人员培训、自学用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

PLC 快速入门/董武, 王国庆主编. —北京: 中国电力出版社, 2011.5

ISBN 978-7-5123-1626-3

I. ①P… II. ①董… ②王… III. ①可编程序控制器
IV. ①TM571.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 079997 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>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2011 年 8 月第一版 2011 年 8 月北京第一次印刷

710 毫米×980 毫米 16 开本 21.25 印张 375 千字

印数 0001—3000 册 定价 48.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签, 加热后中心图案消失

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



PLC快速入门

前

言

随着科学技术的发展,尤其是随着计算机技术、通信技术的发展,PLC 技术得到了高速发展,更新换代产品不断出现,PLC 产品功能越来越强大,使用范围越来越广。作为一项面向工业领域和各项工程技术应用领域的技术,PLC 与 CAD/CAM、智能技术并称为现代工业的三大支柱技术。PLC 采用可编程序的存储器,用以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指令,并通过数字或模拟的 I/O 接口控制各种类型的机械或生产过程。PLC 是微处理器技术与传统的继电器接触控制技术相结合的产物,它克服了继电器接触控制系统中机械触点的接线复杂、可靠性低、功耗高、通用性和灵活性差等缺点,充分利用了微处理器的优点。特别是 PLC 的程序编制,不需要专门的计算机编程语言知识,而是采用了一套以继电器梯形图为基础的简单指令形式,使程序编制形象、直观、方便易学,调试与查错也都很方便。用户拿到 PLC 后,只需按照说明书的提示做少量的接线和简易的用户程序编制工作,就可以灵活方便地将 PLC 应用于生产实践中。

为了提高读者独立分析问题、解决问题的能力,编者结合多年的 PLC 教学和实际操作应用经验,精心挑选了多个典型案例,选用当前较为流行的 FX 系列 PLC,向广大读者循序渐进、由浅入深地介绍了 PLC 的发展历史及其特点、结构组成、开发流程等知识,在后续章节中结合具体的实例,逐步介绍了 PLC 的基本指令系统、步进指令、功能指令的语法规则、应用方法。同时,注重介绍了各个知识点的原理,常用知识点的设计都安排有相应的实例程序,并对程序的关键部分进行了注释说明。结合实例,讲述了控制原理及实现方法,读者可以根据具体步骤实现书中实例,掌握理论知识后紧跟实际操作,从系统需求分析开始讲解,逐步深入到硬件、软件系统的设计,将理论知识与实践相结合,详细地讲述了如

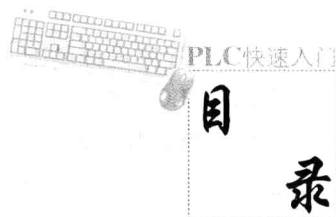
何开发一个完整的工程控制系统，尽量贴近于实际工程设计的相关知识，使读者能够找到与自身从事行业相关的实例作为参考，以便于读者学习理解，在学习完本书内容后，相信读者能够掌握 PLC 的应用方法，并可以使用 PLC 系统进行实际项目的开发。

随着现代科技的高速发展，PLC 的功能也日趋强大，书中不可能面面俱到，考虑到本书主要是针对 PLC 的入门读者，因此对部分功能指令、网络通信技术等方面本书未涉及。

本书由董武、王国庆主编，李贞权主审。

由于编者水平有限，经验不足，书中难免有错误和不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编 者



前言

第1章 PLC 基础知识	1
1.1 概述	1
1.1.1 PLC 历史	1
1.1.2 PLC 定义	2
1.1.3 PLC 发展	2
1.2 PLC 基本结构	3
1.2.1 PLC 分类	3
1.2.2 PLC 结构	8
1.3 PLC 工作原理	12
1.3.1 继电器控制与 PLC 控制电路	12
1.3.2 PLC 的工作方式	14
1.3.3 PLC 工作原理	16
1.3.4 输入/输出滞后时间	17
1.4 PLC 的安装及维护	18
1.4.1 PLC 特点	18
1.4.2 PLC 的安装及维护	19
1.4.3 PLC 的应用领域	24
第2章 PLC 基本指令及应用	26
2.1 三菱 PLC 型号	26
2.1.1 三菱 PLC 型号类别及含义	26
2.1.2 FX 系列 PLC 的基本组成	27
2.1.3 FX 系列 PLC 的特点	35

2.2 PLC 程序设计基础	37
2.2.1 PLC 的编程语言	37
2.2.2 PLC 程序设计	41
2.2.3 梯形图的主要特点	45
2.3 三菱 FX 系列 PLC 的基本元件	46
2.3.1 FX 系列 PLC 常用的内部软继电器及编号	46
2.3.2 FX 系列 PLC 常用的内部软继电器	47
2.4 三菱 FX 系列 PLC 编程软件使用	60
2.4.1 三菱 FX 系列 PLC 编程	60
2.4.2 编程软件使用	61
2.5 三菱 FX 系列 PLC 编程的基本指令	74
2.5.1 取指令与输出指令 (LD/LDI/LDP/LDF/OUT)	74
2.5.2 触点串联指令 (AND/ANI/ANDP/ANDF)	75
2.5.3 触点并联指令 (OR/ORI/ORP/ORF)	76
2.5.4 块操作指令 (ORB/ANB)	77
2.5.5 置位与复位指令 (SET/RST)	78
2.5.6 微分指令 (PLS/PLF)	79
2.5.7 主控指令 (MC/MCR)	80
2.5.8 堆栈指令 (MPS/MRD/MPP)	81
2.5.9 逻辑反、空操作与结束指令 (INV/NOP/END)	82
2.6 三菱 FX 系列 PLC 基本指令的应用	83
2.6.1 常用的子程序	83
2.6.2 PLC 基本指令编程的实际应用	91
第3章 PLC 步进指令及应用	104
3.1 步进指令	104
3.1.1 状态转移图	104
3.1.2 步进指令	107
3.1.3 步进梯形图	108
3.2 步进指令功能图类别	111
3.2.1 单流程结构	111

3.2.2 选择性分支结构	125
3.2.3 并行性分支结构	137
3.2.4 具有多种工作方式	151
第4章 PLC 功能指令及应用	166
4.1 FX 系列 PLC 的功能指令	166
4.1.1 概述	166
4.1.2 数据格式	168
4.1.3 程序流向控制类指令 (FNC00~FNC09)	169
4.1.4 传送与比较类指令 (FNC10~FNC19)	174
4.1.5 算术运算和逻辑运算类指令 (FNC20~FNC29)	180
4.1.6 循环与移位指令 (FNC30~FNC39)	183
4.1.7 数据处理指令 (FNC40~FNC49)	187
4.1.8 高速处理指令 (FNC50~FNC59)	191
4.1.9 方便指令 (FNC60~FNC69)	195
4.1.10 外部 I/O 设备指令 (FNC70~FNC79)	205
4.1.11 外围设备 (SER) 指令	214
4.1.12 时钟运算指令	224
4.1.13 触点比较指令 (FNC224~FNC246)	227
4.2 功能指令应用	229
4.2.1 抢答器控制	229
4.2.2 喷泉控制	235
4.2.3 步进电动机控制	239
4.2.4 小车多工位运料控制	246
4.2.5 隧道射流风机控制	249
第5章 PLC 的实际综合应用	256
5.1 常用机床采用 PLC 控制的程序设计	256
5.1.1 CA6140 型普通车床	256
5.1.2 Z37 摇臂钻床	261
5.1.3 M7120 型平面磨床控制程序	265
5.1.4 X62W 型铣床	270

5.2 复杂机床采用 PLC 控制的设计	280
5.2.1 T68 型卧式镗床	280
5.2.2 B2012A 型龙门刨床	285
附录 A FX _{2N} 系列 PLC 输入规格	298
附录 B FX _{2N} 系列 PLC 输出规格	299
附录 C 特殊扩展设备一览表	300
附录 D FX 系列 PLC 基本指令一览表	303
附录 E FX 系列 PLC 应用指令一览表	305
附录 F FX 系列 PLC 特殊辅助继电器、特殊数据寄存器功能表	310
附录 G 错误代码一览表	326
参考文献	332



第

1

章



PLC 基础知识

1.1 概 述

1.1.1 PLC 历史

在工业生产过程中，大量的开关量顺序控制，是按照逻辑条件进行顺序动作的，并按照逻辑关系进行联锁保护动作的控制及大量离散量的数据采集。传统上，这些功能是通过气动或电气控制系统来实现的。

20 世纪 60 年代，汽车生产线的自控系统基本上由继电器控制装置构成。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变短，因而继电器控制装置就需要经常地重新设计和安装，这不仅费时、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 GM（通用汽车）公司在 1969 年公开招标，希望用新的控制装置来取代继电器控制装置，并提出了以下 10 项招标指标：

- (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作用的（上位）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（中国是 AC 220V）。
- (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，原系统只需要进行很小的变更。
- (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) 研制出基于集成电路和电子技术的控制装置, 首次采用程序化的手段应用于电气控制, 这就是第一代可编程序控制器, 称 **Programmable Controller (PC)**。这种新型的工控装置, 以其体积小、可变性好、可靠性高、使用寿命长、简单易懂、操作维护方便等一系列优点, 很快就在美国的许多行业里得到推广应用。到 1971 年, 已经成功地应用于食品、饮料、冶金、造纸等行业。

1.1.2 PLC 定义

随着微处理器、计算机和数字通信技术的飞速发展, 计算机控制已扩展到了几乎所有的工业领域。由于个人计算机 (**Personal Computer**, 简称 **PC**) 发展起来后, 为了避免与之发生混淆, 也为了反映可编程控制器的功能特点, 可编程序控制器定名为 **Programmable Logic Controller (PLC)**。

1985 年, 国际电工委员会 (IEC) 对 PLC 作出如下定义:

可编程控制器 PLC 是一种数字运算操作的电子系统, 专为在工业环境应用而设计; 它采用一类可编程的存储器, 用于其内部存储程序, 执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数与算术运算等操作指令, 并通过数字、模拟式的输入、输出, 控制各种类型的机械或生产过程; 可编程控制器及其有关外围设备的设计, 都要按照“易于与工业控制系统联成一个整体、易于扩充功能的原则”进行。

由该定义可知: PLC 是一种由“事先存储的程序”来确定控制功能的工控类计算机。

1.1.3 PLC 发展

早期的 PLC 基本上是继电器控制装置的替代物, 主要用于实现原先由继电器完成的顺序控制、定时、计数等功能。它在硬件上以“准计算机”的形式出现, 在 I/O 接口电路上做了改进, 以适应工控现场要求。装置中的器件主要采用分立元件和中小规模集成电路, 并采用磁芯存储器。另外, 还采取了一些措施, 以提高抗干扰能力。在软件编程上, 采用类似于电气工程师所熟悉的继电器控制线路的方式——梯形图 (**Ladder**) 语言。因此, 早期的 PLC 的性能要优于继电器控制装置, 其优点是简单易懂、便于安装、体积小、能耗低、有故障显示、能重复使用等。其中 PLC 特有的编程语言——梯形图语言一直沿用至今。

20 世纪 70 年代, 微处理器的出现使 PLC 发生了巨变。美国、日本、德国等一些厂家先后开始采用微处理器作为 PLC 的 CPU (中央处理单元), 这样使 PLC 的功能大大增强。在软件方面, 除了保持原有的逻辑运算、计时、计数等



功能以外,还增加了算术运算、数据处理、网络通信、自诊断等功能。在硬件方面,除了保持原有的开关模块以外,还增加了模拟量模块、远程 I/O 模块、各种特殊功能模块,并扩大了存储器的容量,而且还提供一定数量的数据寄存器。

到了 20 世纪 80 年代,由于超大规模集成电路技术的迅速发展,微处理器价格大幅度下跌,使得各种类型的 PLC 所采用的微处理器的档次普遍提高。早期的 PLC 一般采用 8 位的 CPU,现在的 PLC 一般采用 16 位或 32 位的 CPU。另外,为了进一步提高 PLC 的处理速度,各制造商还纷纷研制开发出专用的逻辑处理芯片,这就使得 PLC 的软、硬件功能有了巨变。

经过近 40 年的发展,PLC 的应用已渗透到各行各业,功能也越来越完善。PLC 在当初的逻辑运算、定时和计数等功能的基础上,增加了算术运算、数据处理和传送、通信联网、故障自诊断等功能,各个制造商家相继推出位置控制模块、伺服定位模块、电子凸轮模块、温度传感器模块、远程输入/输出模块、PID 控制模块、闭环控制模块、模糊控制模块、A/D 转换模块、D/A 转换模块等特殊功能模块,使 PLC 具备了数据采集、PID 调节、远程控制、模糊控制等功能,奠定了用 PLC 实现过程控制的基础。

近年来,由于超大规模集成电路技术的迅猛发展,以及计算机新技术在可编程控制器设计和制造上的应用,可编程控制器的集成度越来越高,工作速度越来越快,功能越来越强,智能化程度也越来越高。目前 PLC 已在集散控制(DCS)和计算机数控(CNC)等系统中得到大量应用,使系统的性价比不断提高;同时随着网络技术的发展,PLC 和工业计算机通过组网已能够构建大型控制系统,并成为 PLC 控制技术的发展方向。在不远的将来,PLC、CAD/CAM 和机器人将会成为工业自动化的三大支柱,由此可见可编程控制器在工业自动化中的重要地位。

1.2 PLC 基本结构

1.2.1 PLC 分类

PLC 产品种类繁多,其规格和性能也各不相同。对 PLC 的分类,通常根据其结构形式的不同、功能的差异和 I/O 点数的多少等进行大致分类。

1. 按结构形式分类

根据 PLC 的结构形式,可将 PLC 分为整体式和模块式两类。

(1) 整体式 PLC。整体式 PLC 是将电源、CPU、I/O 接口等部件都集中装



在一个机箱内，具有结构紧凑、体积小、价格低的特点。小型 PLC 一般采用这种整体式结构。整体式 PLC 由不同 I/O 点数的基本单元（又称主机）和扩展单元组成。基本单元内有 CPU、I/O 接口、与 I/O 扩展单元相连的扩展口，以及与编程器或 EPROM 写入器相连的接口等。扩展单元内只有 I/O 和电源等，没有 CPU。基本单元和扩展单元之间一般用扁平电缆连接。整体式 PLC 一般还可配备特殊功能单元，如模拟量单元、位置控制单元等，使其功能得以扩展。选择不同的基本单元和扩展单元，可以满足用户的不同需要。整体式外形图参见图 1-1。

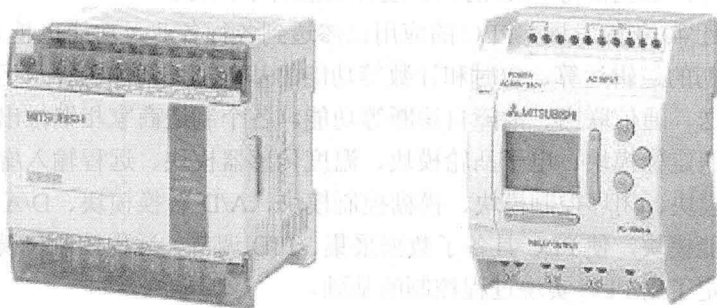


图 1-1 整体式 PLC

（2）模块式 PLC。模块式 PLC 是将 PLC 各组成部分，分别做成若干个单独的模块，如 CPU 模块、I/O 模块、电源模块（有的含在 CPU 模块中）以及各种功能模块等。

模块式 PLC 由框架或基板和各种模块组成。模块插在框架或基板的插座上。这种模块式 PLC 的特点是配置灵活，可根据需要选配不同规模的系统，而且装配方便，便于扩展和维修。如果一个机架容纳不下所选用的模块，可以增设一个或数个扩展机架，各机架之间用 I/O 扩展电缆相连，有的 PIC 需要通过接口模块来连接各机架。大、中型 PLC 一般采用模块式结构。

还有一些 PLC 将整体式和模块式的特点结合起来，构成所谓叠装式 PLC。叠装式 PLC 其 CPU、电源、I/O 接口等也是各自独立的模块，但它们之间是靠电缆进行连接，并且各模块可以一层层地叠装。这样，不但系统可以灵活配置，还可做得体积小巧。模块式外形图参见图 1-2。

2. 按功能分类

根据 PLC 所具有的功能不同，可将 PLC 分为低档、中档、高档三类。

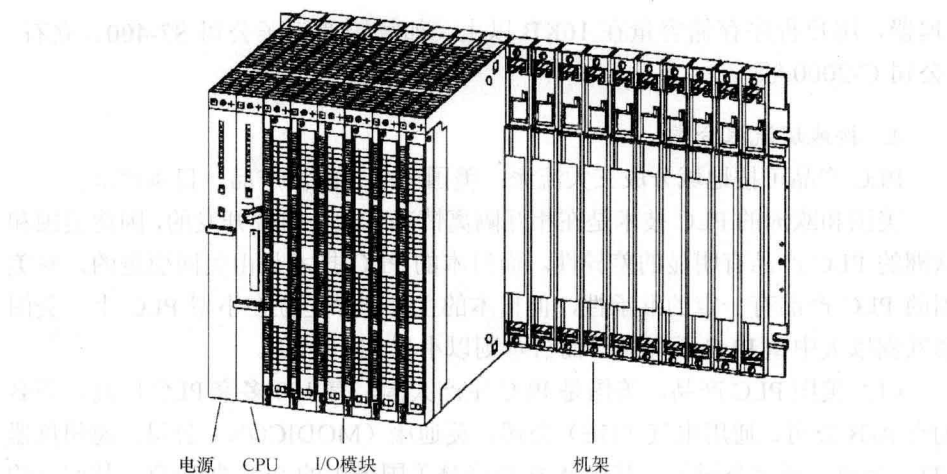


图 1-2 模块式 PLC 外形

(1) 低档 PLC。具有逻辑运算、定时、计数、移位以及自诊断、监控等基本功能, 还可有少量模拟量输入/输出、算术运算、数据传送和比较、通信等功能。主要用于逻辑控制、顺序控制或少量模拟量控制的单机控制系统。

(2) 中档 PLC。除具有低档 PLC 的功能外, 还具有较强的模拟量输入/输出、算术运算、数据传送和比较、数制转换、远程 I/O、子程序、通信联网等功能。有些还可增设中断控制、PID 控制等功能, 适用于复杂控制系统。

(3) 高档 PLC。除具有中档机的功能外, 还增加了带符号算术运算、矩阵运算、位逻辑运算、平方根运算及其他特殊功能函数的运算、制表及表格传送功能等。高档 PLC 机具有更强的通信联网功能, 可用于大规模过程控制或构成分布式网络控制系统, 实现自动化控制。

3. 按 I/O 点数分类

根据 PLC 的 I/O 点数的多少, 可将 PLC 分为小型、中型和大型三类。

(1) 小型 PLC。I/O 总点数在 256 点以下, 单 CPU、8 位或 16 位处理器、用户程序存储容量在 4KB 左右。其中, I/O 总点数小于 64 点的为超小型或微型 PLC。如美国通用电气 (GE) 公司 GE-I 型、日本三菱电气公司 F、F1、F2 等。

(2) 中型 PLC。I/O 总点数在 256~2048 点之间, 双 CPU, 用户程序存储容量在 8KB 左右。如德国西门子公司 S7-300、日本立石公司 C-500 等。

(3) 大型 PLC。I/O 总点数在 2048 点以上, 多 CPU, 16 位、32 位处



理器, 用户程序存储容量在 16KB 以上。如德国西门子公司 S7-400、立石公司 C-2000 等。

4. 按地域流派分类

PLC 产品可按地域分成三大流派: 美国产品、欧洲产品、日本产品。

美国和欧洲的 PLC 技术是在相互隔离情况下独立研究开发的, 因此美国和欧洲的 PLC 产品有明显的差异性。而日本的 PLC 技术是由美国引进的, 对美国的 PLC 产品有一定的继承性, 但日本的主推产品定位在小型 PLC 上。美国和欧洲以大中型 PLC 而闻名, 而日本则以小型 PLC 著称。

(1) 美国 PLC 产品。美国是 PLC 生产大国, 有 100 多家 PLC 厂商, 著名的有 A-B 公司、通用电气 (GE) 公司、莫迪康 (MODICON) 公司、德州仪器 (TI) 公司、西屋公司等。其中 A-B 公司是美国最大的 PLC 制造商, 其产品约占美国 PLC 市场的一半。

A-B 公司产品规格齐全、种类丰富, 其主推的大、中型 PLC 产品是 PLC-5 系列。该系列为模块式结构, CPU 模块为 PLC-5/10、PLC-5/12、PLC-5/15、PLC-5/25 时, 属于中型 PLC, I/O 点配置范围为 256~1024 点; 当 CPU 模块为 PLC-5/11、PLC-5/20、PLC-5/30、PLC-5/40、PLC-5/60、PLC-5/40L、PLC-5/60L 时, 属于大型 PLC, I/O 点最多可配置到 3072 点。该系列中 PLC-5/250 功能最强, 最多可配置到 4096 个 I/O 点, 具有强大的控制和信息管理功能。大型机 PLC-3 最多可配置到 8096 个 I/O 点。A-B 公司的小型 PLC 产品有 SLC500 系列等。

(2) 欧洲的 PLC 产品。德国的西门子 (SIEMENS) 公司、AEG 公司、法国的 TE 公司是欧洲著名的 PLC 制造商。德国西门子的电子产品以性能精良而久负盛名。在中、大型 PLC 产品领域与美国的 A-B 公司齐名。

西门子 PLC 主要产品是 S5、S7 系列。在 S5 系列中, S5-90U、S5-95U 属于微型整体式 PLC; S5-100U 是小型模块式 PLC, 最多可配置到 256 个 I/O 点; S5-115U 是中型 PLC, 最多可配置到 1024 个 I/O 点; S5-115UH 是中型机, 它是由两台 SS-115U 组成的双机冗余系统; S5-155U 为大型机, 最多可配置到 4096 个 I/O 点, 模拟量可达 300 多路; SS-155H 是大型机, 它是由两台 S5-155U 组成的双机冗余系统。而 S7 系列是西门子公司在 S5 系列 PLC 基础上近年推出的新产品, 其性能价格比高, 其中 S7-200 系列属于微型 PLC、S7-300 系列属于中小型 PLC、S7-400 系列属于中高性能的大型 PLC。



(3) 日本的 PLC 产品。日本的小型 PLC 最具特色, 在小型机领域中颇具盛名, 某些用欧美的中型机或大型机才能实现的控制, 日本的小型机就可以解决。在开发较复杂的控制系统方面明显优于欧美的小型机, 所以格外受用户欢迎。日本有许多 PLC 制造商, 如三菱、欧姆龙、松下、富士、日立、东芝等, 在世界小型 PLC 市场上, 日本产品约占 70% 的份额。

三菱公司的 PLC 是较早进入中国市场的产品。其小型机 F1/F2 系列是 F 系列的升级产品, 早期在我国的销量也不小。F1/F2 系列加强了指令系统, 增加了特殊功能单元和通信功能, 比 F 系列有了更强的控制能力。继 F1/F2 系列之后, 20 世纪 80 年代末三菱公司又推出 FX 系列, 在容量、速度、特殊功能、网络功能等方面都有了全面的加强。FX2 系列是在 90 年代开发的整体式高性能小型机, 它配有各种通信适配器和特殊功能单元。FX2N 是近几年推出的高性能整体式小型机, 它是 FX2 的换代产品, 各种功能都有了全面的提升。近年来还不断推出满足不同要求的微型 PLC, 如 FX0S、FX1S、FX0N、FX1N 及 α 系列等产品。

三菱公司的大中型机有 A 系列、QnA 系列、Q 系列, 具有丰富的网络功能, I/O 点数可达 8192 点。其中 Q 系列具有超小的体积、丰富的机型、灵活的安装方式、双 CPU 协同处理、多存储器、远程口令等特点, 是三菱公司现有 PLC 中最高性能的 PLC。

欧姆龙 (OMRON) 公司的 PLC 产品, 大、中、小、微型规格齐全。微型机以 SP 系列为代表, 其体积极小, 速度极快。小型机有 P 型、H 型、CPM1A 系列、CPM2A 系列、CPM2C、CQM1 等。P 型机现已被性价比更高的 CPM1A 系列所取代, CPM2A/2C、CQM1 系列内置 RS-232C 接口和实时时钟, 并具有软 PID 功能, CQM1H 是 CQM1 的升级产品。中型机有 C200H、C200HS、C200HX、C200HG、C200HE、CS1 系列。C200H 是前些年畅销的高性能中型机, 配置齐全的 I/O 模块和高功能模块, 具有较强的通信和网络功能。C200HS 是 C200H 的升级产品, 指令系统更丰富、网络功能更强。C200HX/HG/HE 是 C200HS 的升级产品, 有 1148 个 I/O 点, 其容量是 C200HS 的 2 倍, 速度是 C200HS 的 3.75 倍, 有品种齐全的通信模块, 是适应信息化的 PLC 产品。CS1 系列具有中型机的规模、大型机的功能, 是一种极具推广价值的新机型。大型机有 C1000H、C2000H、CV (CV500/CV1000/CV2000/CVM1) 等。C1000H、C2000H 可单机或双机热备运行, 安装带电插拔模块, C2000H 可在线更换 I/O 模块; CV 系列中除 CVM1 外, 均可采用结构化编程, 易读、易调试, 并具有更强大

的通信功能。

1.2.2 PLC 结构

PLC 生产厂家众多,各厂家生产的 PLC 产品结构不尽相同,但其基本组成大致如图 1-3 所示。

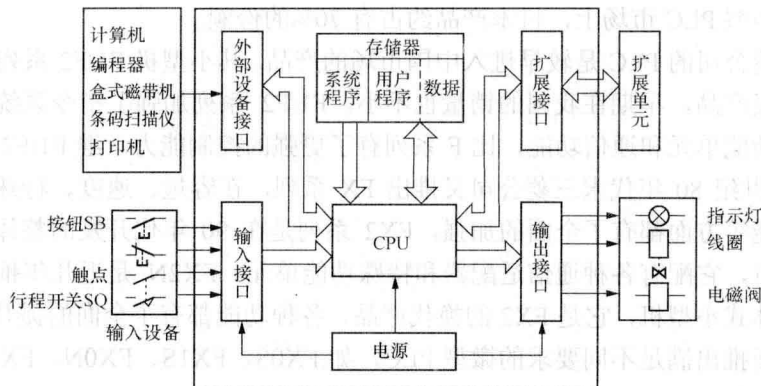


图 1-3 PLC 基本组成

由图 1-3 可知, PLC 一般采用典型的计算机结构, 主要由 CPU、存储器、输入/输出接口、电源、外部设备接口和扩展接口等几部分组成。

1. CPU

中央处理器 (CPU) 是整个 PLC 的核心, 相当于人的大脑和心脏。包括控制器和运算器两大部分, 通过地址总线、数据总线和控制总线与存储器单元、输入/输出 (I/O) 接口及其他接口相连。其主要作用是运行用户程序, 监控 I/O 接口状态, 作出逻辑判断和进行数据处理, 即取进输入变量, 完成用户指令规定的各种操作, 将结果送到输出端, 并响应外部设备的请求以及进行各种内部诊断。

常用的 CPU 主要采用通用微处理器、单片微处理器和双极型位片式微处理器三种类型。

通用微处理器有 8080、8086、80286、80386 等; 单片微处理器 (单片机) 有 8031、8096 等; 位片式微处理器的 AM2900、AM2903 等。FX2 可编程控制器使用的微处理器是 16 位的 8096 单片机。

2. 存储器

存储器是具有记忆功能的半导体器件, 用来存放系统程序、用户程序、逻辑变量和其他一些信息。PLC 内部存储器分只读存储器 (ROM、PROM、EPPROM、EEPROM) 和随机存取存储器 (RAM)。