

零起点学自动化技术丛书

零起点

学西门子S7-200 PLC

LINGQIDIAN XUE XIMENZI S7-200 PLC

李方园 等编著



零起点学自动化技术丛书

零起点学西门子 S7-200 PLC

李方园 等编著



机械工业出版社

本书主要介绍了西门子 S7-200 小型可编程序控制器 (PLC) 的软件和硬件功能, 以实用、易用为主线, 从零点起步, 涉及 S7-200 PLC 的编程、仿真与实战; 同时编者也将多年的宝贵使用经验贯穿内容始终, 使读者能够有所借鉴。

本书从 PLC 初学者的角度出发, 按照自学的顺序, 从仿真到实战, 对 STEP7-Micro/WIN 编程软件、仿真软件进行了详细介绍; 进行了对梯形图设计、子程序和中断、顺序控制指令、高速输入/输出、通信等, 并对每个项目给出了具体的硬件接线、程序清单与注释。

本书深入浅出、图文并茂, 适合作为自动化技术人员的实践读物, 也可以作为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的 PLC 教材, 同时也适合广大中高级电工人员阅读。

图书在版编目 (CIP) 数据

零起点学西门子 S7-200 PLC/李方园等编著. —北京: 机械工业出版社, 2012. 3

(零起点学自动化技术丛书)

ISBN 978-7-111-37423-7

I. ①零… II. ①李… III. ①plc 技术 IV. ①TM571.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 020900 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
策划编辑: 林春泉 责任编辑: 赵任 版式设计: 石冉
责任校对: 张媛 封面设计: 路恩中 责任印制: 乔宇
北京机工印刷厂印刷 (三河市南杨庄国丰装订厂装订)
2012 年 5 月第 1 版第 1 次印刷
184mm × 260mm · 16 印张 · 392 千字
0 001—3 000 册
标准书号: ISBN 978-7-111-37423-7
定价: 39.80 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

本书主要介绍了西门子公司 S7-200 小型可编程序控制器 (PLC) 的软件和硬件功能, 以实用、易用为主线, 从零点起步, 涉及 S7-200 PLC 的编程、仿真与实战; 同时编者也将多年的宝贵使用经验贯穿内容始终, 使读者能够有所借鉴。

本书共分 12 讲, 第 1 讲介绍了 S7-200 PLC 入门与编程环境熟悉, 包括 PLC 概述与 S7-200 PLC 的引入、S7-200 PLC 的数据类型、安装编程软件、利用编程软件进行简单编程; 第 2 讲阐述了梯形图设计与仿真, 包括梯形图的设计方法、位逻辑、S7-200 PLC 仿真软件的使用; 第 3 讲阐述了扩展模块与 PLC 设置, 包括数字量扩展模块、扩展模块寻址与仿真、模拟量扩展模块、PLC 的系统块设置与信息; 第 4 讲至第 10 讲分别阐述了数据指令与数据块、子程序与 CALL 指令、中断、高速输入/输出、SCR 指令与顺序控制、PID 控制和通信控制; 第 11 讲和第 12 讲通过工程案例详细地阐述了 S7-200 PLC 在无铅波峰焊接机中的应用和 S7-200 PLC 在恒压供水中的应用。

本书的众多工程实践也进一步证明: 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, 造就了 PLC 的快速进化。从目前全球市场调研来看, 西门子系列 PLC 占据了 30% 以上的市场份额, 其中西门子 S7-200 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, 在国内的电气控制设备与工业生产过程自动控制领域得到广泛的应用。

本书通俗易懂, 对于每一个项目, 从控制要求、电气设计、硬件配置和软件编程等都一一展开, 阐述详细。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, 同时也有助于达到在工程设计中灵活应用的目的。

在本书的编写过程中, 不仅得到了张永惠教授的大力支持, 而且也得到了西门子(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商相关人员的帮助, 并提供了相当多的典型案例和维护经验。在编写过程中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, 作者在此一并致谢。本书由李方园为主编写, 参加编写工作的还有杨帆、钟晓强、乐斌、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。

本书的大部分程序案例都可以到机械工业出版社网站上进行下载, 网址: <http://www.cmpbook.com>。

作 者

2011 年 7 月 28 日

目 录

前言	
第 1 讲 S7-200 PLC 入门与编程环境	
熟悉	1
1.1 PLC 概述与 S7-200 的引入	1
1.2 S7-200 PLC 的数据类型	8
1.3 安装编程软件	10
1.4 利用编程软件进行简单编程	15
第 2 讲 梯形图设计与仿真	24
2.1 梯形图的设计方法与 LAD 编辑、编译	24
2.2 位逻辑、定时器与计数器	29
2.3 S7-200 PLC 仿真软件的使用	37
2.4 LAD 设计与仿真案例：自动开关门控制	44
第 3 讲 扩展模块与 PLC 设置	49
3.1 数字量扩展模块	49
3.2 扩展模块寻址与仿真	52
3.3 模拟量扩展模块	55
3.4 PLC 的系统块设置与信息	60
第 4 讲 数据指令与数据块	67
4.1 常见的数据指令	67
4.2 数据指令应用案例：自动分装控制	73
4.3 数据块操作	76
4.4 数据块应用：TD200 文本显示与仿真	79
第 5 讲 子程序与 CALL 指令	86
5.1 子程序概念与 CALL 指令	86
5.2 子程序应用案例：简易机械手控制	88
第 6 讲 中断及其应用	98
6.1 中断子程序的类型	98
6.2 中断应用案例一：报警灯应用	103
6.3 中断应用案例二：水位显示	106
第 7 讲 高速输入输出及其应用	114
7.1 高速计数器的硬件功能	114
7.2 高速输入编程	119
7.3 高速脉冲输出及其编程	126
7.4 高速输入输出应用案例：光电纠偏控制系统	138
第 8 讲 SCR 指令与顺序控制	146
8.1 顺序控制设计法概述	146
8.2 SCR 系列指令	148
8.3 顺序控制应用案例：纸卷输送控制	150
第 9 讲 PID 控制	155
9.1 PID 控制原理	155
9.2 PID 标准指令	157
9.3 PID 向导的使用	160
9.4 PID 控制应用案例：恒液位控制	167
第 10 讲 通信控制	170
10.1 S7-200 PLC 通信	170
10.2 PPI 通信模式	177
10.3 自由口通信模式	183
10.4 通信应用案例一：泵站远程监控	188
10.5 通信应用案例二：与三菱变频器进行通信	196
第 11 讲 S7-200 在无铅波峰焊机中的应用	208
11.1 无铅波峰焊机的工作流程与硬件线路	208
11.2 无铅波峰焊机的流程控制与编程	211
第 12 讲 S7-200 在恒压供水中的应用	223
12.1 恒压供水的系统组成	223
12.2 恒压供水系统控制流程与程序设计	237
参考文献	249

第 1 讲 S7-200 PLC 入门与编程环境熟悉

导读

自 20 世纪 60 年代第一台 PLC 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的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 [包括集散控制系统 (DCS) 和现场总线控制系统 (FCS) 等] 都无法与之相提并论的巨大知识资源。

1.1 PLC 概述与 S7-200 的引入

1. 第一台 PLC 的出现

可编程序控制器，英文称为 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，在美国通用汽车公司自动装配线上试用，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，很快地在美国其他工业领域推广应用。到 1971 年，PLC 已经成功地应用于食品、饮料、冶金、造纸等工业领域。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 年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，西欧国家也研制出他们的第一台 PLC。我国从 1974 年开始研制，于 1977 年开始工业应用。

2. 继电器、梯形图逻辑到 PLC 的演化

图 1-1 所示的继电器无论在过去还是现在一直都被大量使用着，但是作为控制系统的核心，继电器已经很少使用，而是被 PLC 所替代，这是因为 PLC 从一开始就融合了继电器控制电路。

继电器的原理非常简单，以电磁式继电器为例，它一般由铁心、线圈、衔铁、触点簧片等组成。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心，从而带动衔铁的动触点

与静触点（常开触点）闭合，常用触点断开。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力下返回原来的位置，使原来闭合的动触点与静触点闭合。这样闭合、断开，从而达到了使电路接通、断开的目的，PLC 与继电器如图 1-2 所示。

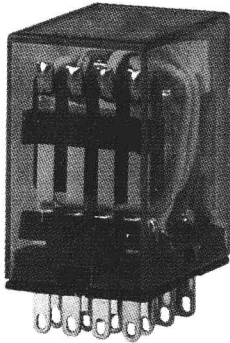


图 1-1 继电器

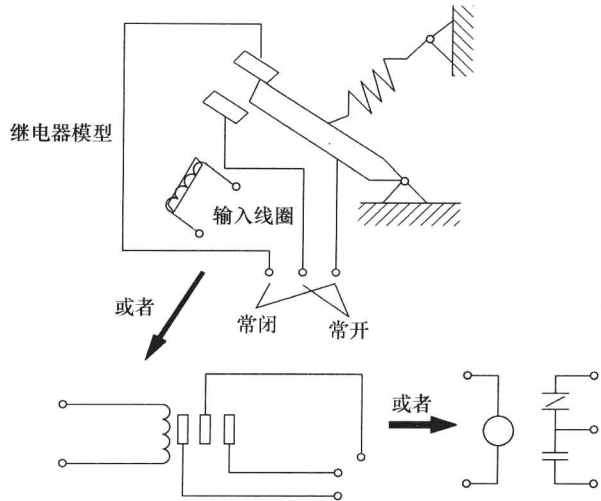


图 1-2 PLC 与继电器

梯形图是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。梯形图的控制逻辑如图 1-3 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。

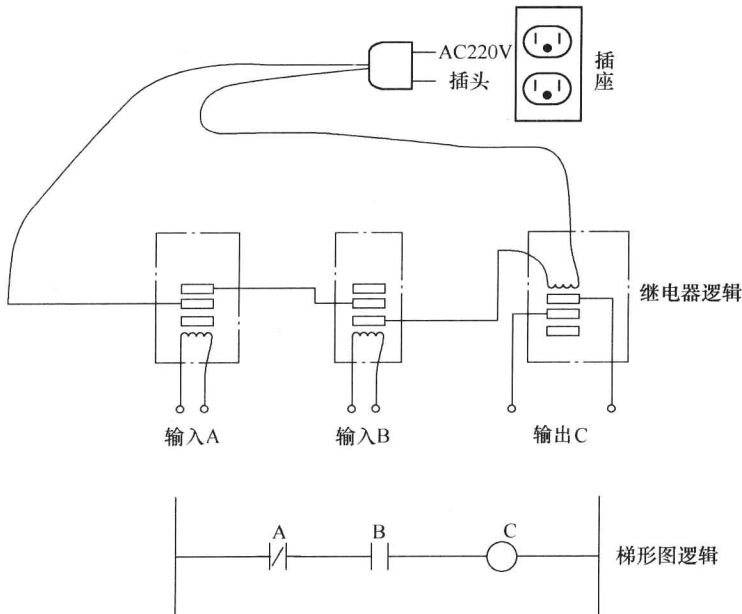


图 1-3 梯形图的控制逻辑

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。

一个典型的顺序控制电路梯形图如图 1-4 所示。在梯形图回路中，当所有串联的触点全部都处于“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 1-4 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，当然电路的各输入/输出（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。在继电器电路中，各个继电器可以并行工作，而 PLC 则是串行工作的，即 PLC 的中央处理单元（CPU）在同一时间只能处理一种指令。

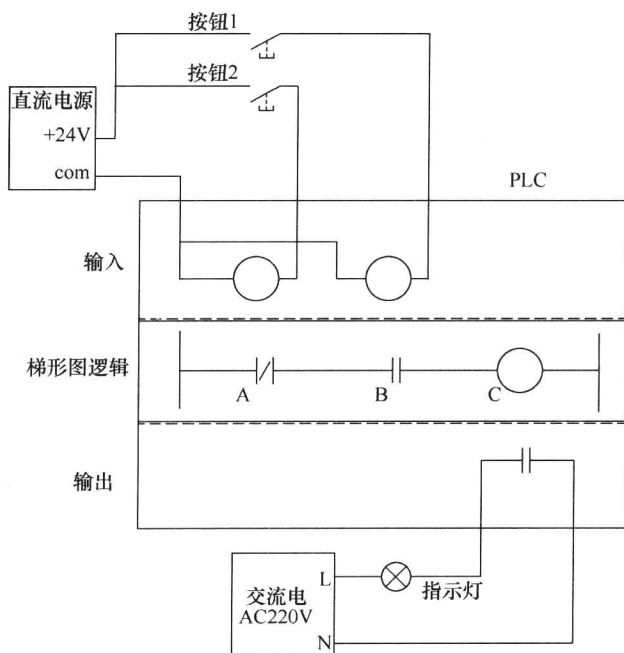


图 1-4 典型的顺序控制电路梯形图

3. PLC 的进化

自 20 世纪 60 年代第一台 PLC 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的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，造就了

PLC 的快速进化。

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、计算机辅助设计/计算机辅助制造（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，与计算机、控制、通信（Computer、Control、Communication，3C）技术相结合，不断发展完善的。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，信息技术（IT）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，可靠性却越来越有保障。越来越多的 PLC 控制系统已经在使用 64MB、128MB 甚至更大容量的闪速（Flash）存储设备。

从长远来讲，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，对工业用户依然要求具备专业的控制技术知识。

4. PLC 的定义

国际电工委员会（IEC）于 1982 年 11 月和 1985 年 1 月颁布了 PLC 标准的第 1 稿和第 2 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。它可采用可编程序的存储器，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连成一个整体，易于扩充功能的原则而设计。”

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 都具有哪些模块及其特点，才能正确选用模块，去组成一台完整的 PLC（见图 1-5），以满足控制系统对 PLC 的要求。

常见的 PLC 模块有：

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，该计算机负责系统程序的调度、管理、运行和 PLC 的自诊断，负责将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 AC110V 或 AC220V，当然也有 DC24V 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

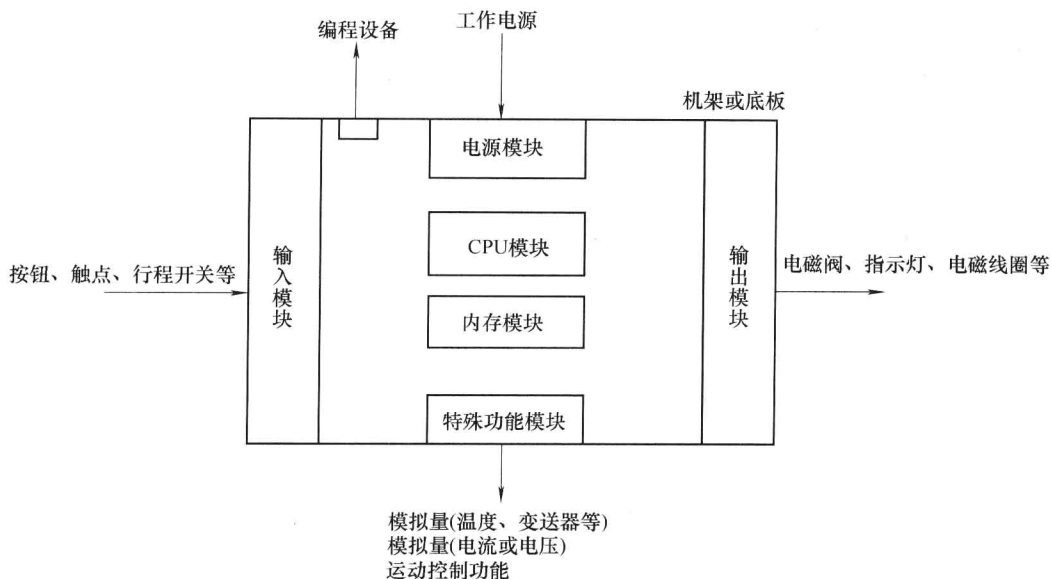


图 1-5 PLC 的组成示意

定值在 $\pm 15\%$ 的范围内波动，有些交流输入电源甚至允许在 AC85V ~ AC240V 的范围内波动。

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。

- 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。

- 输出部分

PLC 与生产过程相连接的输出通道，输出部分接受 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，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。

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内，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 点数的多少划分有不同的规格。

6. S7-200 PLC

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箱体中，从而形成了一个功能强大的小型 PLC，S7-200 PLC 的 CPU 单元设计如图 1-6 所示。

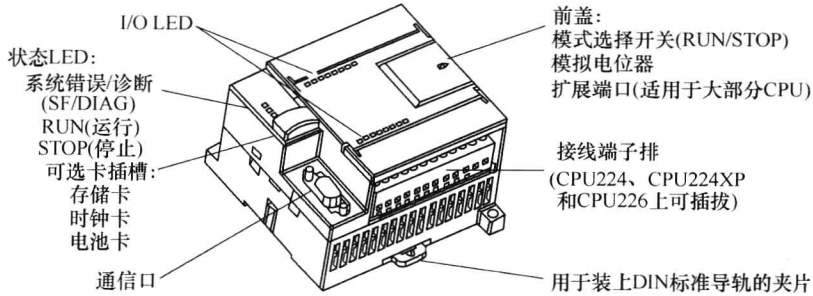


图 1-6 S7-200 PLC 的 CPU 单元设计

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，CPU221、CPU222 具有 180mA 输出，CPU224、CPU224XP、CPU226 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，各种 CPU 的特性比较见表 1-1。

表 1-1 S7-200 PLC 的各种 CPU 特性比较

特性	CPU221	CPU222	CPU224	CPU224XP	CPU226
外形尺寸/mm	90 × 80 × 62	90 × 80 × 62	120.5 × 80 × 62	140 × 80 × 62	190 × 80 × 62
程序存储器容量/B	4096	4096	8192	12288	16384
可在运行模式下编辑	4096	4096	12288	16384	24576
不可在运行模式下编辑					
数据存储器容量/B	2048	2048	8192	10240	10240
掉电保持时间/h	50	50	100	100	100
本机 I/O					
数字量	6 入/4 出	8 入/6 出	14 入/10 出	14 入/10 出	24 入/16 出
模拟量	—	—	—	2 入/1 出	—
扩展模块数量/个	0	2	7	7	7
高速计数器					
单相	4 路 30kHz	4 路 30kHz	6 路 30kHz	4 路 30kHz 2 路 200kHz	6 路 30kHz
双相	2 路 20kHz	2 路 20kHz	4 路 20kHz	3 路 20kHz 1 路 100kHz	4 路 20kHz
脉冲输出 (DC)	2 路 20kHz	2 路 20kHz	2 路 20kHz	2 路 100kHz	2 路 20kHz
模拟电位器数量/个	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	1 RS-485	1 RS-485	1 RS-485	2 RS-485	2 RS-485
浮点数运算	有				
I/O 映像区	256 点 (128 输入/128 输出)				
布尔指令执行速度	0.22 μs/指令				

S7-200 CPU 的种类比较多，但根据输出结构，大致分为两类，即输出为晶体管的和输出为继电器的。图 1-7a 和图 1-7b 所示是晶体管输出、继电器输出的基本接线图（以 CPU224 为例）。

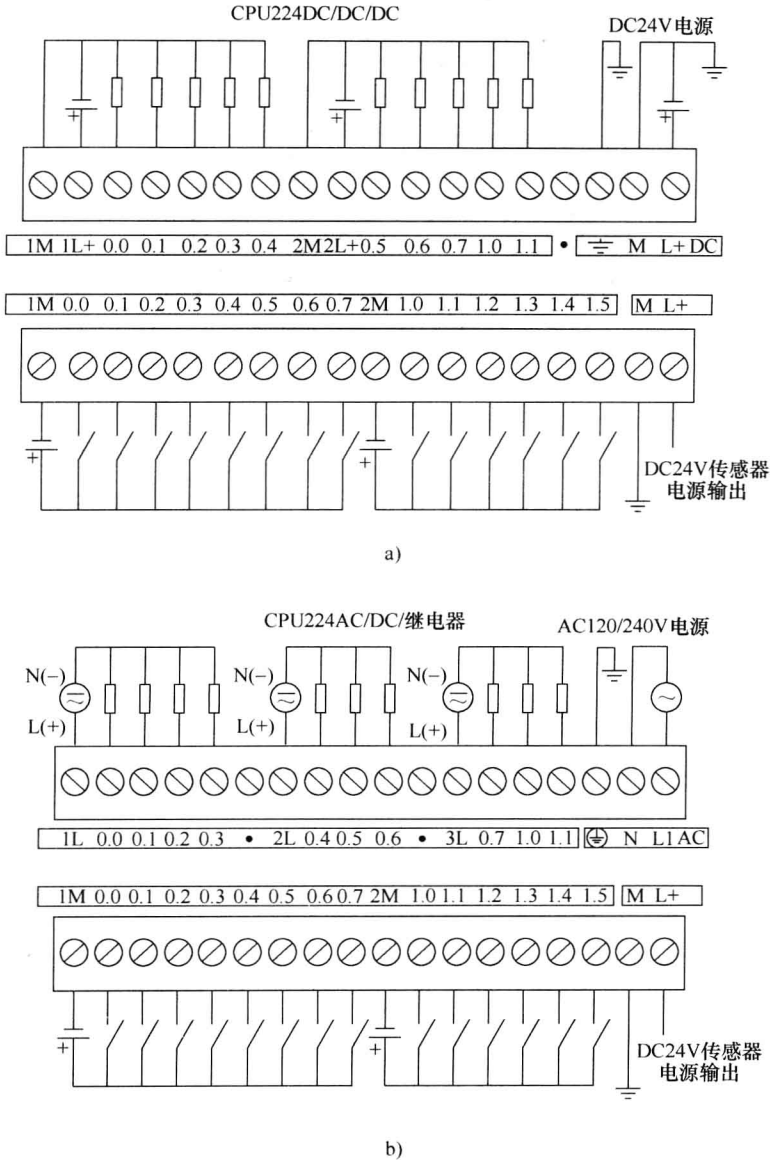


图 1-7 晶体管输出、继电器输出的基本接线图

a) 晶体管输出 b) 继电器输出

图 1-8 所示为 CPU222 的实际接线图。

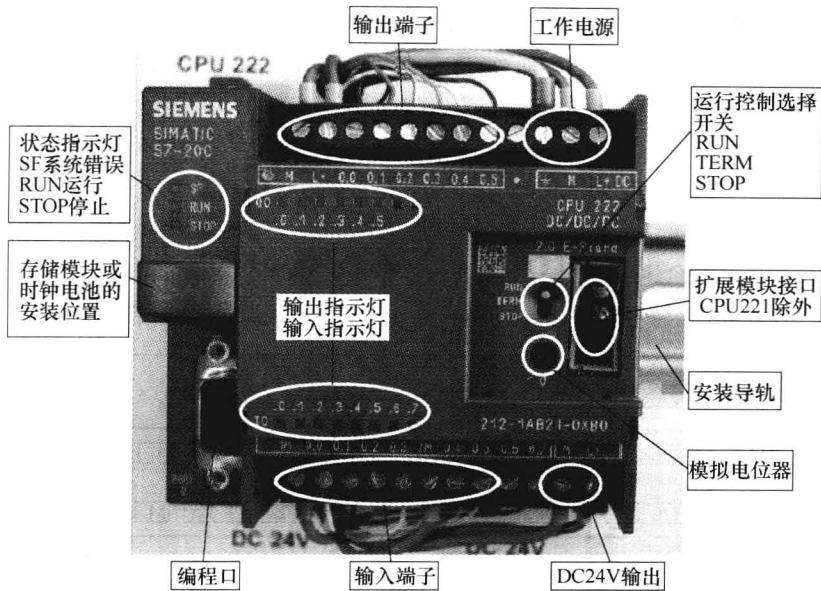


图 1-8 CPU222 的实际接线图

1.2 S7-200 PLC 的数据类型

1. S7-200 PLC 的数据类型

由于 PLC 执行的是计算机控制程序，因此在编程过程中会涉及数据类型的检验。S7-200 PLC 的基本数据类型见表 1-2。

表 1-2 S7-200 PLC 的基本数据类型

基本数据类型	数据类型大小	说明	范围
位	1 位	布尔逻辑	0 ~ 1
字节	8 位	不带符号的字节	0 ~ 255
字节	8 位	带符号的字节 (SIMATIC 模式仅限用于 SHR B 指令)	-128 ~ +127
字	16 位	不带符号的整数	0 ~ 65535
整数	16 位	带符号的整数	-32768 ~ +32767
双字	32 位	不带符号的双整数	0 ~ 4294967295
双整数	32 位	带符号的双整数	-2147483648 ~ +2147483647
实数	32 位	IEEE (美国电气与电子工程师学会) 32 位浮点	+1.175495E-38 ~ +3.402823E+38 -1.175495E-38 ~ -3.402823E+38
字符串	2 ~ 255 字节	ASCII (美国信息交换标准码) 字符串照原样存储在 PLC 内存中, 形式为 1 字符串长度接 ASCII 数据字节	ASCII 字符代码 128 ~ 255

根据基本数据类型，S7-200 PLC 的各数据存储区寻址见表 1-3。

表 1-3 数据存储区寻址

区域	说明	作为位存取	作为字节存取	作为字存取	作为双字存取
I	离散输入和映像寄存器	读取/写入	读取/写入	读取/写入	读取/写入
Q	离散输出和映像寄存器	读取/写入	读取/写入	读取/写入	读取/写入
M	内部内存位	读取/写入	读取/写入	读取/写入	读取/写入
SM	特殊内存位 (SM0 ~ SM29 为只读内存区)				
V	变量内存	读取/写入	读取/写入	读取/写入	读取/写入
T	定时器当前值和定时器位	T 位 读取/写入	否	T 当前 读取/写入	否
C	计数器当前值和计数器位	C 位 读取/写入	否	C 当前 读取/写入	否
HC	高速计数器当前值	否	否	否	只读
AI	模拟输入	否	否	只读	否
AQ	模拟输出	否	否	只写	否
AC	累加器寄存器	否	读取/写入	读取/写入	读取/写入
L	局部变量内存	读取/写入	读取/写入	读取/写入	读取/写入
S	SCR	读取/写入	读取/写入	读取/写入	读取/写入

2. S7-200 PLC 的直接编址

当用户编程时，可以使用直接编址为指令操作数编址。

S7-200 PLC 在具有独特地址的不同内存位置存储信息。用户可以明确识别希望存取的内存地址，允许程序直接存取信息，并直接编址指定内存区、大小和位置。例如，VW790 指内存区中的字位置 790。

欲存取内存区中的一个位，用户需要指定地址，包括内存区标识符、字节地址和前面带一个句号的位数。图 1-9 所示为存取位（亦称为“字节位”编址）直接寻址的一个范例。在该范例中，内存区和字节地址（I = 输入，2 = 字节 2）后面是一个点号（“.”），用于分隔位址（位 6）。

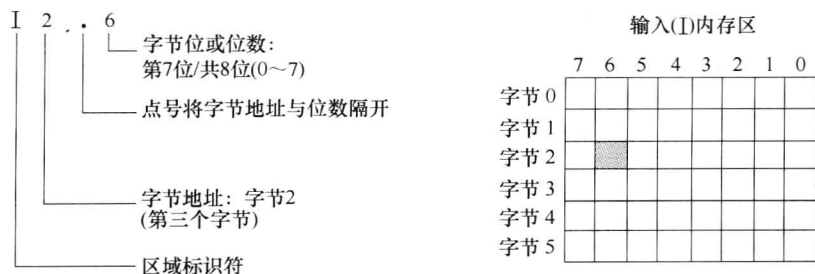


图 1-9 位直接寻址

用户可以使用字节地址格式将大多数内存区（V、I、Q、M、S、L 和 SM）的数据存取为字节、字或双字。如果存取内存中数据的字节、字或双字，必须以与指定位址相似的方法指定地址。如图 1-10 所示，这包括区域标识符，存取字节（数据）大小，指定字节、字或双字的字节地址。

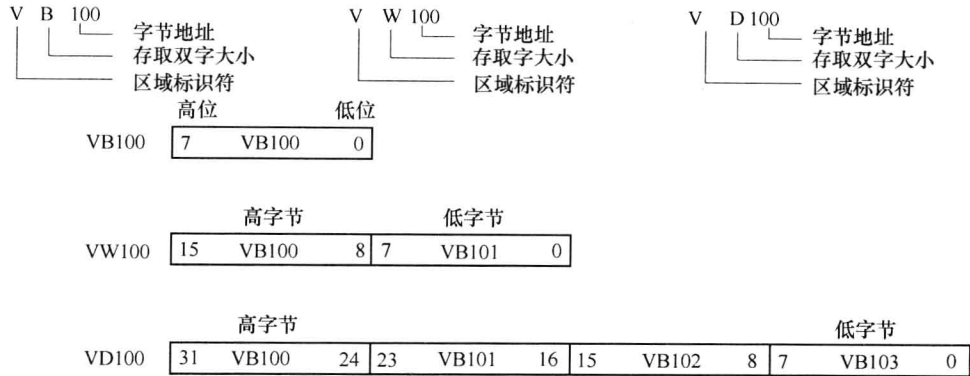


图 1-10 字节寻址举例

其他内存区中的数据（例如，T、C、HC 和累加器）可使用地址格式存取，地址格式包括区域标识符和设备号码。

3. S7-200 PLC 内存地址范围

建立程序时，必须确保输入的 I/O 和内存范围对即将下载程序的 CPU 有效。如果用户尝试下载的程序存取的 I/O 或内存位置超出 S7-200 CPU 的允许范围，就会收到一则错误信息。

以位为单位进行标识的 S7-200 PLC 内存地址范围见表 1-4，如果采用字节、字或双字，则可以根据数据类型进行转换。

表 1-4 以位为单位进行标识的 S7-200 PLC 内存地址范围

内存类型	CPU221	CPU222	CPU224	CPU226	
被存取 位(字节·位)	V	0.0 ~ 2047.7	0.0 ~ 2047.7	0.0 ~ 5119.7 V1.22 0.0 ~ 8191.7 V2.00 0.0 ~ 10239.7 XP	0.0 ~ 5119.7 V1.23 0.0 ~ 10239.7 V2.00
	I	0.0 ~ 15.7	0.0 ~ 15.7	0.0 ~ 15.7	0.0 ~ 15.7
	Q	0.0 ~ 15.7	0.0 ~ 15.7	0.0 ~ 15.7	0.0 ~ 15.7
	M	0.0 ~ 31.7	0.0 ~ 31.7	0.0 ~ 31.7	0.0 ~ 31.7
	SM	0.0 ~ 179.7	0.0 ~ 299.7	0.0 ~ 549.7	0.0 ~ 549.7
	S	0.0 ~ 31.7	0.0 ~ 31.7	0.0 ~ 31.7	0.0 ~ 31.7
	T	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255
	C	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255	0 ~ 255
	L	0.0 ~ 59.7	0.0 ~ 59.7	0.0 ~ 59.7	0.0 ~ 59.7

注：XP 表示 CPU224XP 型号；V1.22 等表示版本号。

1.3 安装编程软件

1. 准备工作

S7-200 PLC 所用的 STEP7-Micro/WIN V4.0 编程软件可以利用光盘进行安装，或从西门子公司网站下载，编程所需设备见表 1-5。

表 1-5 编程所需设备

名称	型号或规格	数量
PLC	S7-200 CPU222 或 CPU224 (AC/AC/继电器和 DC/DC/DC)	各 1 台
编程软件	STEP7-Micro/WIN V4.0 (建议 SP7 以上)	1 套
编程下载电缆	PC/PPI 编程电缆 [采用 COM 口或 USB (通用串行总线) 接口]	1 根
编程计算机	具备串行口的通用计算机 (或者采用 USB 扩展串口)	1 台

安装编程软件的计算机应使用 Windows 操作系统, 为了实现 PLC 与计算机的通信, 必须使用编程电缆, 包括采用 COM 口的 PC/PPI 电缆 (见图 1-11a)、采用 USB 接口的 USB-PPI 电缆 (见图 1-11b)、PPI 多主站电缆或 MPI 电缆加安装在电脑中的通信处理器。

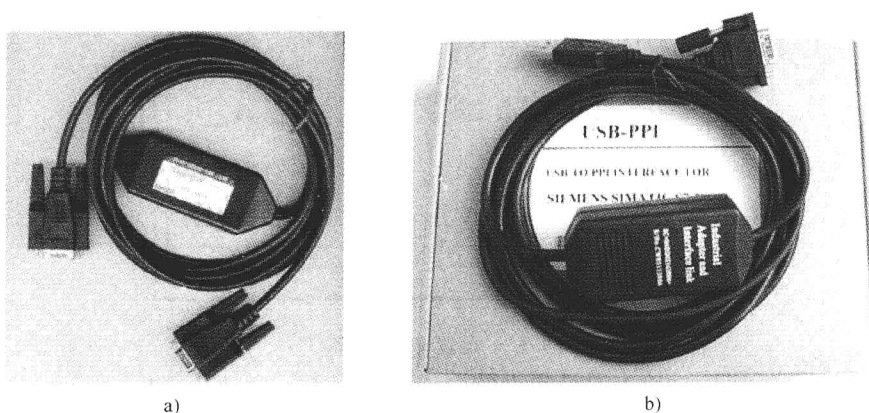


图 1-11 编程电缆

a) PC/PPI 电缆 b) USB-PPI 电缆

2. 安装编程软件的步骤

西门子 S7-200 PLC 的编程软件为 STEP7-Micro/WIN, 可以从西门子官方网站下载或使用安装光盘进行安装, 建议选用 V4.0 SP7 版本以上的版本。

安装中文编程环境的步骤如下:

第一步: 关闭所有应用程序, 包括 Microsoft Office 快捷工具栏, 在 Windows 资源管理器中打开安装文件所在区域 (光盘、U 盘或硬盘), 双击 Setup.exe 文件;

第二步: 运行 Setup 程序, 选择安装程序界面语言, 并默认使用英语 (见图 1-12), 选择安装目的地文件夹;

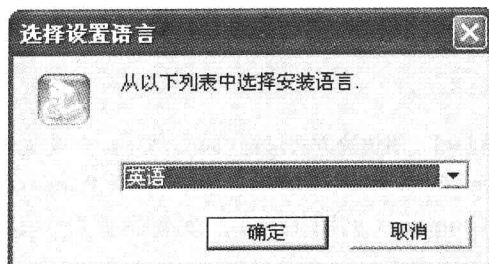


图 1-12 选择设置语言

第三步：在安装过程中，会出现“设置 PG/PC 接口”窗口，按照编程电缆型号进行选择，一般选择 PC/PPI cable（见图 1-13）；

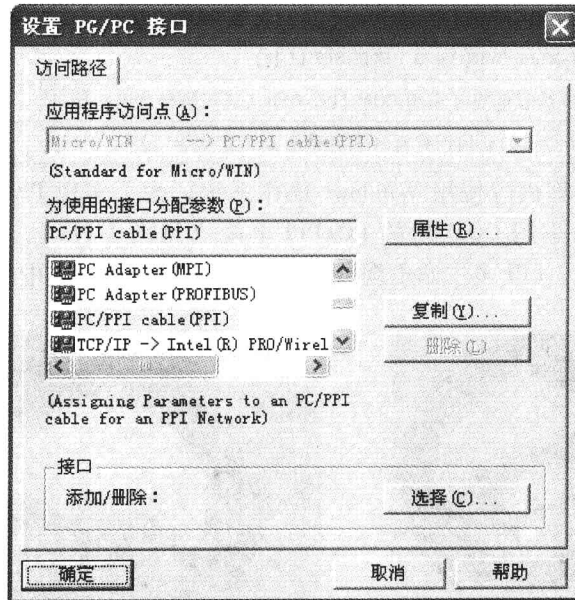


图 1-13 设置 PG/PC 接口

第四步：安装完成后，单击对话框上的完成按钮，重新启动计算机，重启后在 Windows 的“开始”菜单找到相应的快捷方式，运行 STEP7-Micro/WIN 软件，如图 1-14 所示；

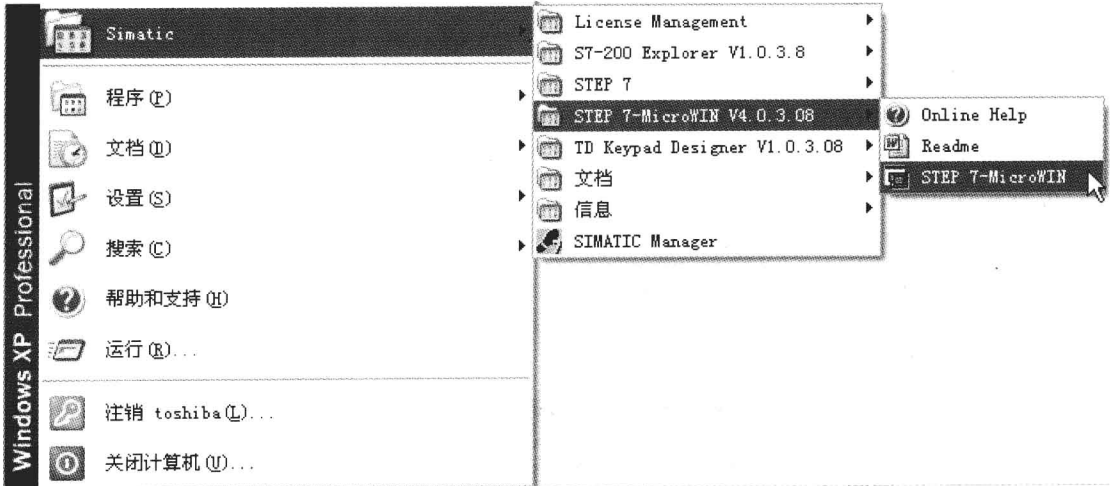


图 1-14 用快捷方式运行 STEP7-Micro/WIN 软件

第五步：在 STEP7-Micro/WIN 编程环境中，选择菜单 Tools→Options（见图 1-15），选择 General 选项卡，并设置为 Chinese（见图 1-16），改变设置后，退出编程环境，再次启动后即进入全中文编程界面。

3. 编程软件界面的熟悉

图 1-17 所示为按照以上步骤安装 STEP7-Micro/WINV4.0 版本编程软件的中文界面。