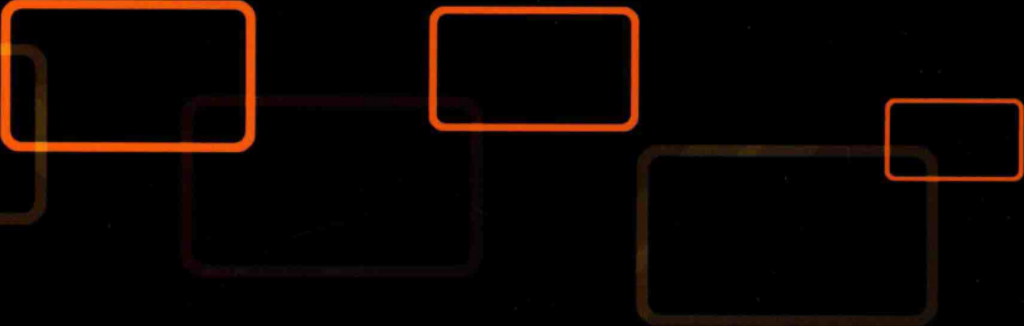


PLC 应用技术

主编 / 孙琳 刘旭东



 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

PLC 应用技术

主 编 孙 琳 刘旭东

副主编 王 璐 闫 佳 冯珊珊

参 编 徐 凯 田 佳



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书以西门子 S7-200 为例,从综合工程开发的角度,系统地介绍了西门子 S7-200 系列 PLC 的工作原理、具体编程方法以及在综合案例中的典型应用。

本书主要内容分为 6 个项目,即初识 PLC 控制系统、交流电动机基本控制系统、交通灯控制系统、计数器在控制系统中的应用、步进顺序指令应用、PLC 功能指令应用。本书还在每一项目的编写中加入了拓展提高,扩展了所学知识的深度和广度。

本书可以作为高等院校电气自动化技术、机械制造及其自动化、机电一体化、工业自动化等相近专业的 PLC 教材,也可以作为自学考试人员的学习用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

PLC 应用技术 / 孙琳, 刘旭东主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2019. 2

ISBN 978-7-5682-6709-0

I. ①P… II. ①孙… ②刘… III. ①PLC 技术-高等学校-教材 IV. ①TM571.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 027016 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)
(010) 82562903 (教材售后服务热线)
(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 唐山富达印务有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 13

字 数 / 308 千字

版 次 / 2019 年 2 月第 1 版 2019 年 2 月第 1 次印刷

定 价 / 53.00 元

责任编辑 / 陈莉华

文案编辑 / 陈莉华

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 施胜娟

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

前言

Preface

本书采用“项目导向、任务驱动”的教学模式，改变了以往“理论、实验、课程设计”三段式教学方式。全书围绕着课程主旨，以实际应用为主线，通过不同的工程项目和实例，将理论知识完全嵌入到每一个实践项目中，做到教、学、做的紧密结合。

本书以西门子 S7-200 为例，系统地介绍了 PLC 的组成、工作原理、编程方法、指令应用，主要内容分为 6 个项目，即初识 PLC 控制系统、交流电动机基本控制系统、交通灯控制系统、计数器在控制系统中的应用、步进顺序指令应用、PLC 功能指令应用。每个项目由多个任务组成，通过任务的逐一破解，展现了真实、完整的实际工作过程，充分体现了基于工作过程的全新教学理念，实现了教、学、做一体化的教学模式。在本书编写的过程中，将典型例题、拓展提高、练习与思考等有机地融入教材中，力求最大限度地扩展知识的深度和广度。

本书由孙琳、刘旭东担任主编，并负责项目四、项目五的编写；王璐、闫佳、冯珊珊担任副主编，并负责项目一任务三、项目三、项目六的编写；徐凯、田佳担任项目一任务一和任务二、项目二的编写。

本书在编写过程中参阅了许多同行专家编写的教材和资料，同时也得到了相关单位和有关同仁的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

限于作者的学识水平，书中难免存在错误、疏漏之处，在此，全体编写者殷切期望使用本书的各位读者给予批评指正。

编者

目 录

Contents

► 项目一 初识 PLC 控制系统	1
任务一 彩灯控制	1
任务二 抢答器控制	15
任务三 自动门控制	21
► 项目二 交流电动机基本控制系统	34
任务一 电动机连续运行控制	34
任务二 电动机正反转运行控制	41
任务三 电动机Y- Δ 启动控制	49
► 项目三 交通灯控制系统	59
任务一 简易交通灯控制	59
任务二 带倒计时功能的交通灯控制	69
任务三 带人行横道强制控制的交通灯控制	77
► 项目四 计数器在控制系统中的应用	84
任务一 自动装载小车控制	84
任务二 自动轧钢机的控制	97
► 项目五 步进顺序指令应用	104
任务一 舞台灯光控制	104
任务二 自动运料小车控制	116
任务三 全自动洗衣机控制	124
► 项目六 PLC 功能指令应用	138
任务一 天塔之光模拟控制	138
任务二 计算器功能的实现	149
任务三 机械手控制	161
任务四 电梯控制	178
► 参考文献	197

项目一

初识PLC控制系统

任务一 彩灯控制

任务目标

- (1) 掌握西门子 PLC 的系统组成及其工作原理。
- (2) 掌握 S7-200 系列 PLC 编程软件的使用。
- (3) 熟悉 PLC 的工作过程。

任务分析

通过 PLC 来实现一盏灯点亮与熄灭的控制，这是利用 PLC 进行开关量控制的一个简单应用。控制电路如图 1-1 所示。

- (1) 按下 SB 按钮，彩灯 HL 亮。
- (2) 松开 SB 按钮，彩灯 HL 灭。

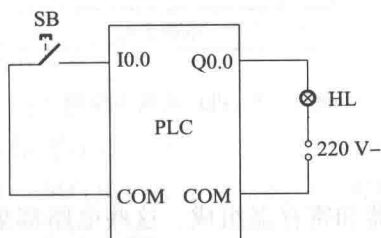


图 1-1 彩灯控制电路

如何用 PLC 实现本任务呢？PLC 是什么？其结构如何？通过本任务学习来解决这些问题。在完成任务之前，需要掌握西门子 PLC 的系统组成及工作原理，并且要掌握 S7 - 200 系列 PLC 软件的基本操作，熟悉 PLC 的工作过程。

 知识准备



微课：认识西门子
PLC 系统组成

一、认识西门子 PLC 系统的组成

(一) PLC 的基本结构

可编程逻辑控制器（Programmable Logic Controller，PLC）是计算机家族中的一员，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、计数与算术操作等面向用户的指令，并通过数字或模拟式输入/输出控制各种类型的机械或生产过程。传统的继电接触控制系统通常由输入设备、控制线路和输出设备三大部分组成，如图 1 - 2 所示。显然这是一种由许多“硬”的元器件连接起来组成的控制系统，PLC 及其控制系统是从继电接触控制系统和计算机控制系统发展而来的，PLC 的输入/输出部分与继电接触控制系统大致相同，PLC 控制部分用微处理器和存储器取代继电器控制线路，其控制作用是通过用户软件来实现的。PLC 的基本结构如图 1 - 3 所示。PLC 的基本组成部分包括微处理器（CPU）、存储器、I/O 单元、电源单元和编程器等。

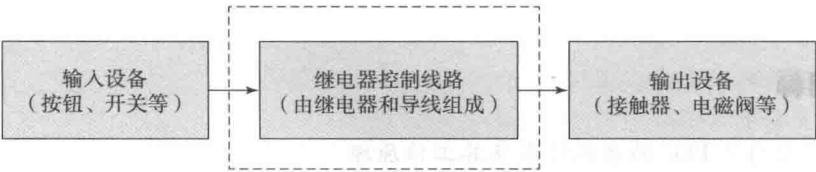


图 1 - 2 继电接触控制系统

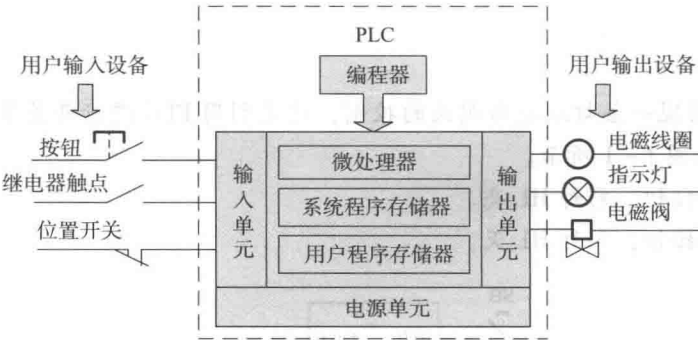


图 1 - 3 PLC 的基本结构

1. 微处理器（CPU）

CPU 一般由控制器、运算器和寄存器组成，这些电路都集成在一个芯片上。与一般计算机一样，CPU 是 PLC 的核心，它按系统程序赋予的功能指挥 PLC 有条不紊地进行工作。不同型号 PLC 的 CPU 芯片是不同的，有的采用通用 CPU 芯片，如 8031、8051、8086、

80826 等,也有的采用厂家自行设计的专用 CPU 芯片,如西门子公司的 S7-200 系列 PLC 均采用其自行研制的 CPU 芯片,如图 1-4 所示。随着 CPU 芯片技术的不断发展,PLC 所用的 CPU 芯片也越来越高档。

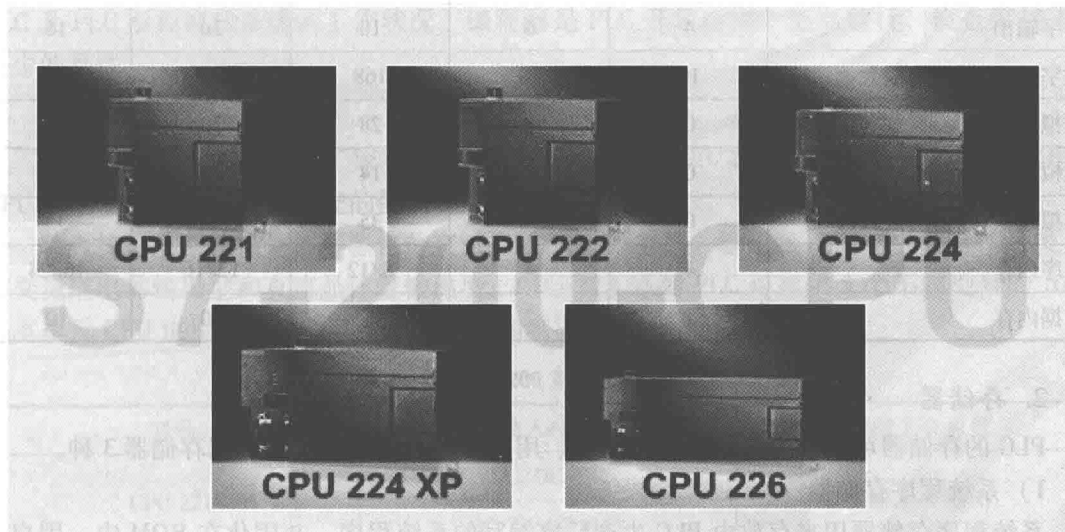


图 1-4 S7-200 系列 CPU 种类

S7-200 CPU 有 CPU 21X 和 CPU 22X 两个系列,CPU 21X 包括 CPU 212、CPU 214、CPU 215 和 CPU 216,是第一代产品,主机都可进行扩展,本书不做介绍。CPU 22X 包括 CPU 221、CPU 222、CPU 224、CPU 226 和 CPU 226 XM,是第二代产品,具有速度快、通信能力强等特点,其主机结构如图 1-5 所示。

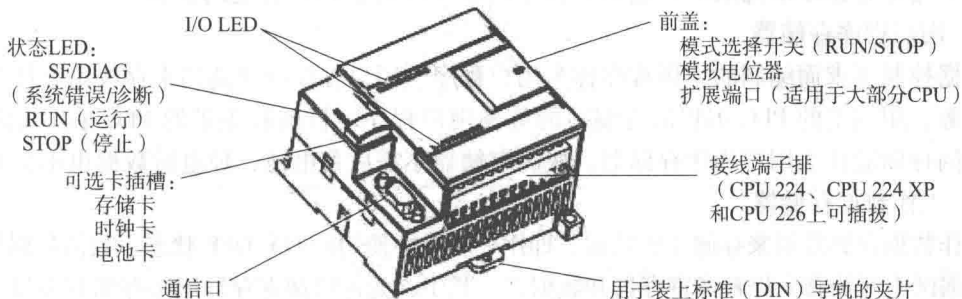


图 1-5 CPU 22X 主机结构

CPU 的主要功能如下:

- (1) 接收并存储用户程序和数据。
- (2) 诊断电源、PLC 工作状态及编程的语法错误。
- (3) 接收输入信号,送入数据寄存器并保存。
- (4) 运行时顺序读取、解释、执行用户程序,完成用户程序的各种操作。
- (5) 将用户程序的执行结果送至输出端。

S7-200 系列 CPU 22X 的特性如表 1-1 所示。

表 1-1 S7-200 系列 CPU 22X 的特性

特 征	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 224 XP	CPU 226
数字输入	6	8	14	14	24
数字输出	4	6	10	10	16
数字输入/输出的最大值	10	78	168	168	248
模拟输入	0	8	28	30	28
模拟输出	0	4	14	15	14
模拟输入/输出的最大值	0	10	35	38	35
程序内存	4	4	8/12	12/16	16/24
数据内存	2	2	8	10	10

2. 存储器

PLC 的存储器可以分为系统程序存储器、用户程序存储器及工作数据存储器 3 种。

1) 系统程序存储器

系统程序存储器用来存放由 PLC 生产厂家编写的系统程序，并固化在 ROM 内，用户不能直接更改。系统程序质量的好坏，很大程度上决定了 PLC 的性能，其内容主要包括三部分：第一部分为系统管理程序，它主要控制 PLC 的运行，使整个 PLC 按部就班地工作；第二部分为用户指令解释程序，通过用户指令解释程序，将 PLC 的编程语言变为机器语言指令，再由 CPU 执行这些指令；第三部分为标准程序模块与系统调用程序，它包括许多不同功能的子程序及其调用管理程序，如完成输入/输出及特殊运算等的子程序，PLC 的具体工作都是由这部分程序来完成的，这部分程序的多少决定了 PLC 性能的强弱。

2) 用户程序存储器

根据控制要求而编制的应用程序称为用户程序。用户程序存储器用来存放用户针对具体控制任务，用规定的 PLC 编程语言编写的各种用户程序。目前较先进的 PLC 采用可随时读写的快闪存储器作为用户程序存储器。快闪存储器不需后备电池，掉电时数据也不会丢失。

3) 工作数据存储器

工作数据存储器用来存储工作数据，即用户程序中使用的 ON/OFF 状态、数值数据等。在工作数据区中开辟有元件映像寄存器和数据表。其中，元件映像寄存器用来存储开关量、输出状态以及定时器、计数器、辅助继电器等内部器件的 ON/OFF 状态；数据表用来存放各种数据，它存储用户程序执行时的某些可变参数值及 A/D 转换得到的数字量和数学运算的结果等。

3. 输入/输出 (I/O) 单元

输入/输出接口是 PLC 与外界连接的接口，是 CPU 与现场 I/O 装置或其他外部设备之间的连接部件。

输入接口用来接收和采集两种类型的输入信号：一类是由按钮、选择开关、行程开关、继电器触点、接近开关、光电开关、数字拨码开关等送入的开关量输入信号；另一类是由电位器、测速发电机和各种变送器等送入的模拟量输入信号。

输出接口用来连接被控对象中各种执行元件，如接触器、电磁阀、指示灯、调节阀

(模拟量)、调速装置(模拟量)等。

4. 编程器

编程器有简易编程器和智能图形编程器两种，主要用于编程、对系统做一些设定、监控 PLC 及 PLC 所控制的系统的工作状况。编程器是 PLC 开发应用、监测运行、检查维护不可缺少的器件。

5. 电源

对于每个型号，西门子厂家都提供 24 V 直流电和 120/240 V 交流电两种电源供电的 CPU 类型。可在主机模块外壳的侧面看到电源规格。

输入接口电路连接外信号源也分直流和交流两种类型。输出接口电路主要有两种类型，即交流继电器输出型和直流晶体管输出型。CPU 22X 系列 PLC 可提供 5 个不同型号的 10 种基本单元 CPU 供用户选用，其类型及参数如表 1-2 所示。

表 1-2 S7-200 系列 CPU 的电源

型号	电源/输入/输出类型	主机 I/O 点数
CPU 221	DC/DC/DC	6 输入/4 输出
	AC/DC/继电器	
CPU 222	DC/DC/DC	8 输入/6 输出
	AC/DC/继电器	
CPU 224	DC/DC/DC	14 输入/10 输出
	DC/DC/继电器	
	AC/DC/继电器	
CPU 226	DC/DC/DC	24 输入/16 输出
	AC/DC/继电器	
CPU 226 XM	DC/DC/DC	24 输入/16 输出
	AC/DC/继电器	

注：表 1-2 中的电源/输入/输出类型的含义如下。

如为 DC/DC/DC，则表示电源类型为 24 V DC，输入类型为 24 V DC，输出类型为 24 V DC 晶体管型。

如为 AC/DC/继电器，则表示电源类型为 220 V AC，输入类型为 24 V DC，输出类型为继电器型。

CPU 22X 电源供电接线如图 1-6 所示。

6. 扩展接口

扩展接口用于扩展 PLC 的 I/O 端子数。当 PLC 本身提供的 I/O 端子数量满足不了要求时，可通过此端口用电缆将 I/O 扩展模块与主机单元相连。

7. 通信接口

PLC 通过通信接口可以与显示设定单元、触摸屏、打印机相连，也可以与其他 PLC 或

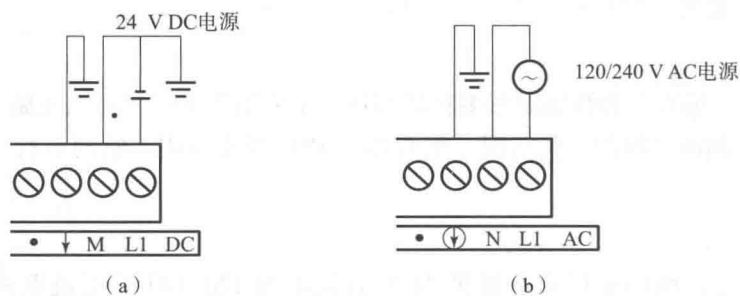


图 1-6 CPU 22X 电源供电接线

(a) 直流供电; (b) 交流供电

上位计算机相连, 以此来实现“人-机”或“机-机”对话的要求。

(二) S7-200 系列 PLC 的 I/O 接线

下面以 CPU 226 CN AC/DC/RLY 模块的输入/输出单元的接线为例来说明 S7-200 系列 PLC 的 I/O 接线。CPU 226 CN 指的是主机型号, AC 指的是主机的电源类型是交流, DC 指的是该主机的输入电路的电源是直流的, RLY 指的是该主机输出模块是继电器型。图 1-7 所示是 CPU 226 CN AC/DC/RLY 模块接线。

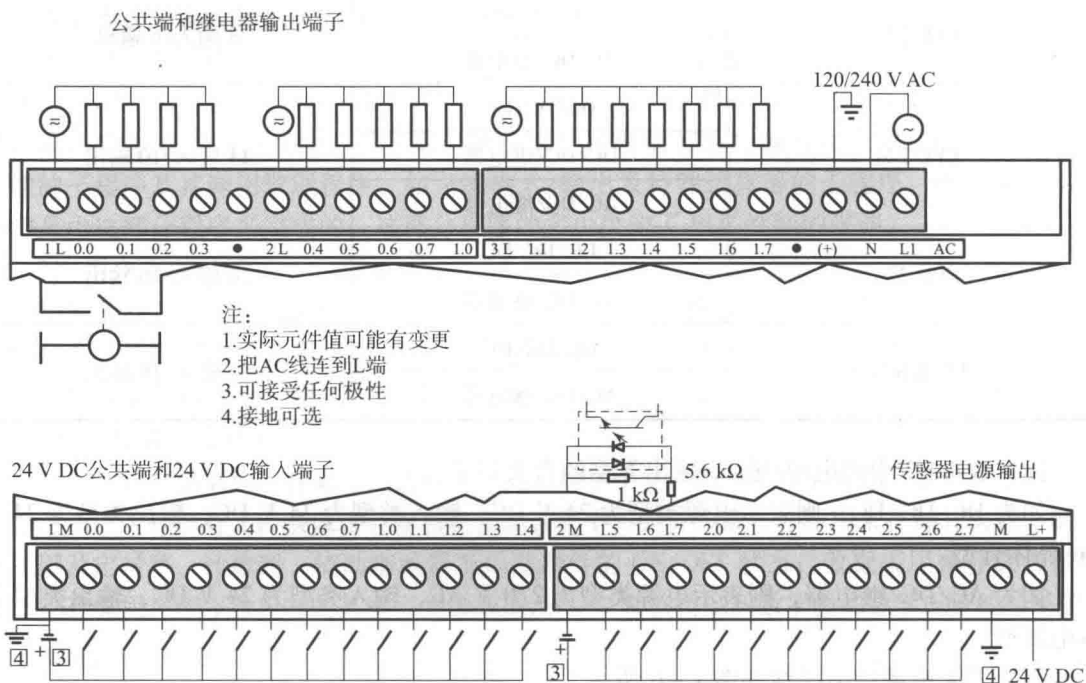


图 1-7 CPU 226 CN AC/DC/RLY 模块接线

CPU 226 CN AC/DC/RLY 型 PLC 共有 24 个数字量输入, 16 个数字量输出, 本机无模拟量的输入和输出端口。24 个数字量输入端子被分成两组: 第一组由 I0.0 ~ I0.7 和 I1.0 ~ I1.4 与公共端 1M 组成; 第二组由 I1.5 ~ I1.7 和 I2.0 ~ I2.7 与公共端 2M 组成, 每个外部输入的开关信号一端接至输入端子, 另一端经一个直流电源接至公共端。输入电路的直流电源

可由外部提供,也可由 PLC 自身的 M、L+ 两个端子提供。16 个数字量输出端子分成 3 组:第一组由 Q0.0 ~ Q0.3 与公共端 1L 组成;第二组由 Q0.4 ~ Q0.7 和 Q1.0 与公共端 2L 组成;第三组由 Q1.1 ~ Q1.7 与公共端 3L 组成。每个负载的一端与输出端子相连,另一端经电源与公共端相连。由于是继电器输出方式,所以既可带直流负载,也可带交流负载,负载的激励源由负载性质确定。输出端子排的右端 N、L1 端子是供电交流电源 220 V 输入端。

PLC 数字量输入端子所接的设备主要有按钮、行程开关、转换开关以及控制过程中自动检测温度、压力等的信号开关。PLC 数字量输出端子所接的设备主要有接触器线圈、继电器线圈、照明灯、电磁阀线圈等。

二、S7-200 系列 PLC 编程软件的使用

PLC 控制系统除了硬件接线外,还需要进行程序编制,下面就来学习如何使用 PLC 编程软件。

(一) PLC 的程序软件

PLC 的软件包括系统软件和应用软件两部分,系统程序由厂家提供,PLC 按照系统程序赋予它的功能有序地工作;应用程序是用户为达到某一控制要求,利用 PLC 厂家提供的编程语言而编写的程序。

(二) STEP 7 - Micro/WIN 软件简介

1. 软件安装

将 STEP 7 - Micro/WIN V4.0 的安装光盘插入 PC 机的 CD-ROM 中,安装向导程序将自动启动并引导用户完成整个安装过程。用户还可以在安装目录中双击“setup.exe”图标,进入安装向导,按照安装向导完成软件的安装。

(1) 选择安装程序界面的语言,系统默认使用英语。

(2) 按照安装向导提示,接受 License 条款,单击“Next”按钮继续。

(3) 为 STEP 7 - Micro/WIN V4.0 选择安装目录文件夹,单击“Next”按钮继续。

(4) 在 STEP 7 - Micro/WIN V4.0 安装过程中,必须为 STEP 7 - Micro/WIN V4.0 配置波特率和站地址,其波特率必须与网络上的其他设备的波特率一致,而且站地址必须唯一。

(5) STEP 7 - Micro/WIN V4.0 SP3 安装完成后,重新启动 PC 机,单击“Finish”按钮完成软件的安装。

(6) 初次运行的 STEP 7 - Micro/WIN V4.0 为英文界面,如果用户想要使用中文界面,必须进行设置。

在主菜单中,选择“Tools”中的“Options”选项。在弹出的“Options 选项”对话框中,选择“General”(常规)选项,对话框右半部分会显示“Language”选项,选择“Chinese”项,单击“OK”按钮,保存退出,重新启动 STEP 7 - Micro/WIN V4.0 后即为中心操作界面,如图 1-8 所示。

2. 在线连接

顺利完成硬件连接和软件安装后,就可建立 PC 机与 S7-200 CPU 的在线联系了,步骤如下。

(1) 在 STEP 7 - Micro/WIN V4.0 主操作界面下,单击操作栏中的“通信”图标或选择



微课: S7-200 系列
PLC 编程软件使用

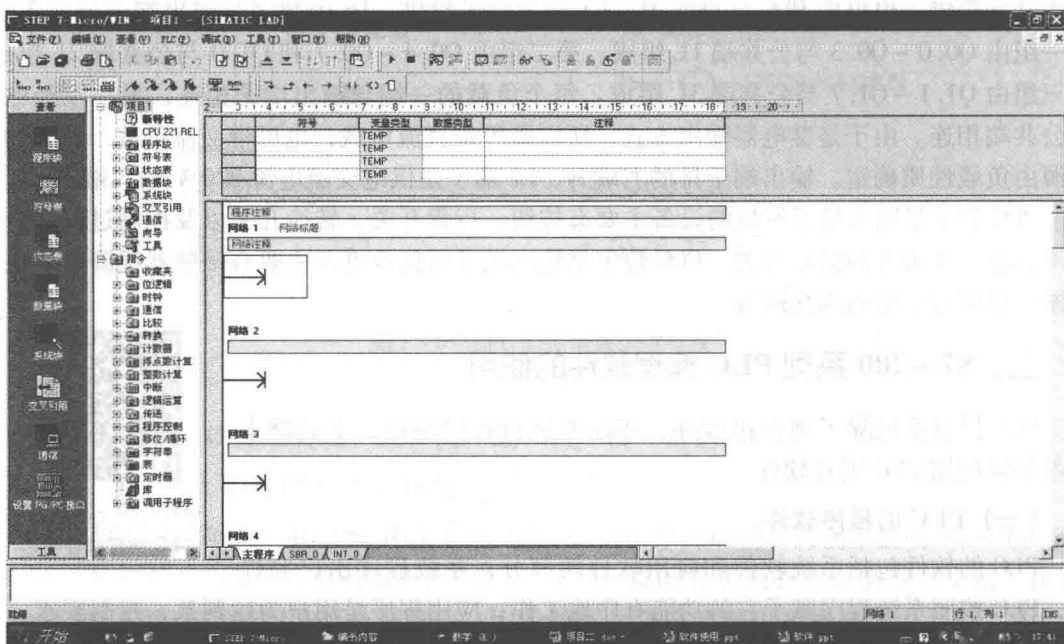


图 1-8 STEP 7 - Micro/WIN 编程软件的编程窗口

主菜单中的“查看”→“组件”→“通信”菜单命令，则会出现一个通信建立结果对话框，显示是否连接了 CPU 主机。

(2) 双击“双击刷新”图标，STEP 7 - Micro/WIN V4.0 将检查连接的所有 S7 - 200 CPU 站，并为每个站建立一个 CPU 图标。

(3) 双击要进行通信的站，在通信建立对话框中可以显示所选站的通信参数。此时，可以建立与 S7 - 200 CPU 的在线联系，如进行主机组态、上传和下载用户程序等操作。

3. 编程软件的基本功能

(1) 在离线（脱机）方式下可以实现对程序的编辑、编译、调试和系统组态。

(2) 在线方式下可通过联机通信的方式上传和下载用户程序及组态数据，编辑和修改用户程序。

(3) 支持 STL、LAD、FBD 这 3 种编程语言，并且可以在三者之间任意切换。

(4) 在编辑过程中具有简单的语法检查功能，能够在程序错误行处加上红色曲线进行标注。

(5) 具有文档管理和密码保护等功能。

(6) 提供软件工具，能帮助用户调试和监控程序。

(7) 提供设计复杂程序的向导功能，如指令向导功能、PID 自整定界面、配置向导等。

(8) 支持 TD 200 和 TD 200C 文本显示界面（TD 200 向导）。

4. 窗口组件及功能

STEP 7 - Micro/WIN V4.0 编程软件采用了标准的 Windows 界面，熟悉 Windows 的用户可以轻松掌握，其窗口组件如图 1-9 所示。

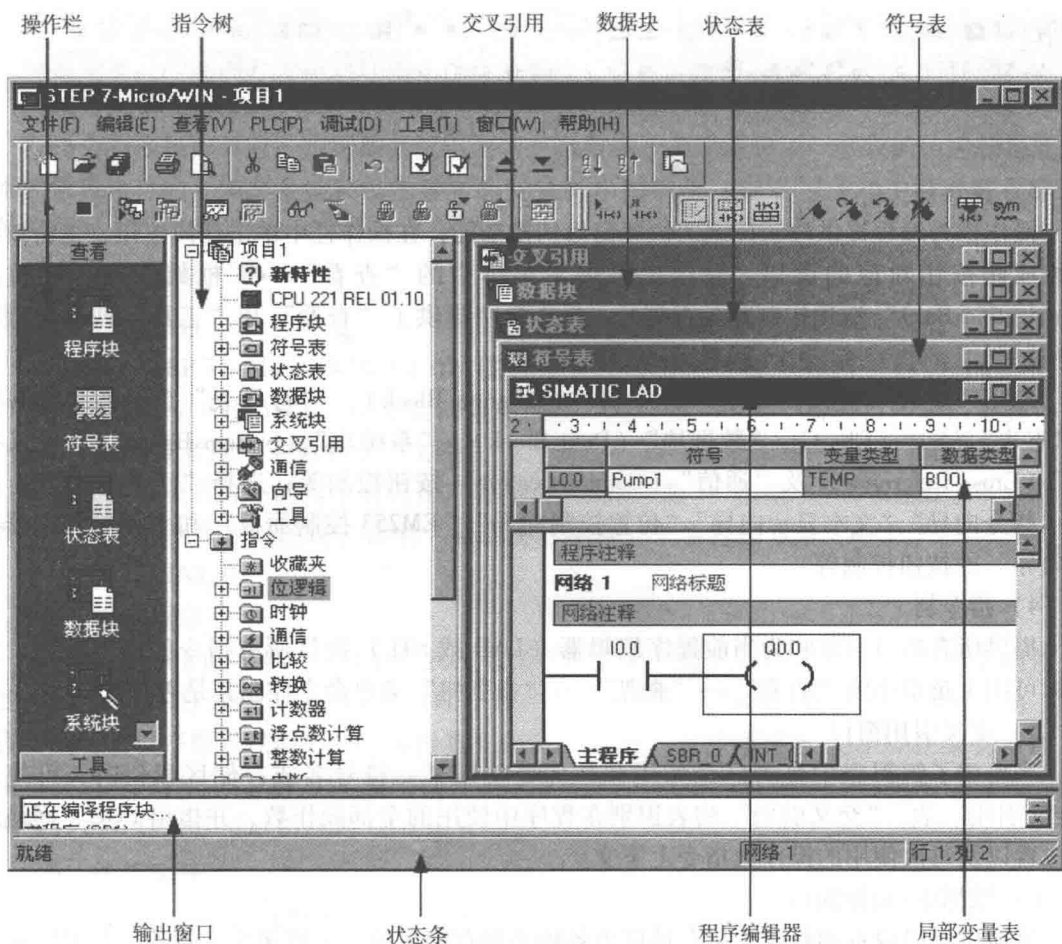


图 1-9 STEP 7-Micro/WIN 编程软件的窗口组件

1) 菜单条

与基于 Windows 的其他应用软件一样,位于窗口最上方的是 STEP 7 - Micro/WIN V4.0 的菜单条,如图 1-10 所示。它包括“文件”“编辑”“查看”“PLC”“调试”“工具”“窗口”及“帮助”8 个主菜单选项,这些菜单包含了通常情况下控制编程软件运行的命令,并通过使用鼠标或热键执行操作。

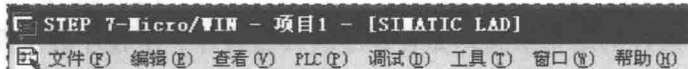


图 1-10 菜单条

2) 工具条

工具条是一种代替命令或下拉菜单的便利工具，如图 1-11 所示，它通常是为用户提供最常用 STEP 7 - Micro/WIN V4.0 操作提供便利的鼠标访问。用户可以定制每个工具条的内容和外观，将最常用的操作以按钮的形式设定到工具条中。

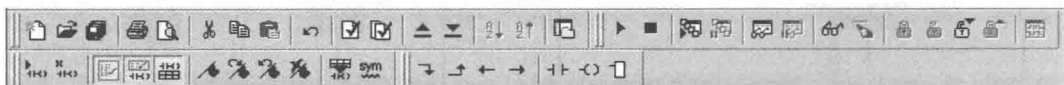


图 1-11 工具条

3) 操作栏

操作栏为编程提供按钮控制的快速窗口切换功能，在操作栏中单击任何按钮，主窗口就切换成此按钮对应的窗口。操作栏可用主菜单中的“查看”→“框架”→“导航条 (Navigation Bar)”选项控制其是否打开。操作栏中提供了“查看”和“工具”两种编程按钮控制群组。

选择“查看”类别，显示“程序块” (Program Block)、“符号表” (Symbol Table)、“状态表” (Status Chart)、“数据块” (Data Block)、“系统块” (System Block)、“交叉引用” (Cross Reference) 及“通信” (Communication) 按钮控制等；选择“工具”类别，显示“指令向导”“文本显示向导”“位置控制向导”“EM253 控制面板”和“调制解调器扩展向导”的按钮控制等。

4) 指令树

提供所有项目对象和为当前程序编辑器 (LAD 或 STL) 提供所有指令的树形视图。指令树可用主菜单中的“查看”→“框架”→“指令树”菜单命令控制其是否打开。

5) 交叉引用窗口

当希望了解程序中是否已经使用和在哪里使用某一符号名或存储区赋值时，可使用“交叉引用”表。“交叉引用”列表识别在程序中使用的全部操作数，并指出 POU、网络或行位置以及每次使用的操作数指令上下文。

6) 数据块/数据窗口

该窗口可以设置和修改变量存储区内各种类型存储区的一个或多个变量值，并可以加注释加以说明，允许用户显示和编辑数据块内容。

7) 状态表窗口

状态表窗口允许将程序输入、输出或将变量置入图表中，以便追踪其状态。在状态表窗口中可以建立多个状态图，以便从程序的不同部分监视组件。每个状态图在状态表窗口中有自己的标签。

8) 符号表/全局变量表窗口

允许用户分配和编辑全局符号。用户可以建立多个符号表。

9) 输出窗口

用来显示程序编译的结果信息，如各程序块（主程序、子程序数量及子程序号、中断程序数量及中断程序号等）及各块大小、编译结果有无错误以及错误编码及其位置。可用主菜单中的“查看”→“框架”→“输出窗口”菜单命令控制其是否打开。

10) 状态条

提供在 STEP 7 - Micro/WIN V4.0 中操作时的操作状态信息。如在编辑模式中工作时，它会显示简要的状态说明、当前网络号码、光标位置等编辑信息。

11) 程序编辑器

程序编辑器包含局部变量表和程序视图窗口。如果需要，用户可以拖动分割条，扩展程

序视图，并覆盖局部变量表。当用户在主程序之外建立子程序或中断程序时，标记出现在程序编辑器窗口的底部。单击该标记，可在子程序、中断处理程序和主程序之间移动。

12) 局部变量表

每个程序块都对应一个局部变量，在带有参数的子程序调用中，参数的传递就是通过局部变量表进行的。局部变量表包含对局部变量所作的赋值（即子程序和中断处理程序使用的变量）。

5. 程序编辑

1) 建立项目

双击“STEP 7 – Micro/WIN V4.0”图标，或在菜单中选择“开始”→“SIMATIC”→“STEP 7 – Micro/WIN V4.0”命令启动应用程序，同时会打开一个新项目。单击工具条中的“新建”按钮或者选择主菜单中“文件”→“新建”命令也能新建一个项目文件。

一个新建项目程序的指令树包含“程序块”“符号表”“数据块”“系统块”“通信”以及“工具”等9个相关的块，其中“程序块”中有一个主程序 OB1、一个子程序 SBR_0 和一个中断程序 INT_0。

2) 编辑程序

STEP 7 – Micro/WIN V4.0 编程软件有很强的编辑功能，提供了3种编程器来创建用户的梯形图（LAD）程序、指令表（STL）程序与功能块图（FBD）程序，而且用任何一种编程器编写的程序都可以用另一种编辑器来浏览和编辑。通常情况下，用LAD编辑器或FBD编辑器编写的程序可以在STL编辑器中查看或编辑，但是，只有严格按照网络块编程格式编写的STL程序才可以切换到LAD编程器中。

6. 程序编译

程序编辑完成后，可以选择菜单“PLC”→“编译或全部编译”命令进行离线编译，或者单击工具条中的“编译或全部编译”按钮来实现。在编译时，“输出窗口”列出发生的所有错误。关于错误的具体位置（网络、行和列）以及错误类型识别，用户可以双击错误线，调出程序编辑器中包含错误的代码网络来查看；对于编译程序错误代码可以查看STEP 7 – Micro/WIN V4.0的帮助与索引。

7. 程序下载

程序编译后，可以选择菜单“文件”→“下载”命令进行下载，或者直接单击工具条中的“下载”按钮来实现。如果下载成功，用户可以看到“输出窗口”中程序下载情况的信息。

如果STEP 7 – Micro/WIN V4.0中用于用户的PLC类型的数值与用户实际使用的PLC不匹配，会显示警告信息：“为项目所选的PLC类型与远程PLC类型不匹配。继续下载吗？”此时用户可终止程序下载，纠正PLC类型后，再单击“下载”按钮，重新开始程序下载。

8. 调试监控

STEP 7 – Micro/WIN V4.0 编程软件提供了一系列工具，可使用户直接在软件环境下调试并监视用户程序的执行。当用户成功地在运行STEP 7 – Micro/WIN V4.0的编程设备，同时建立了和PLC的通信，并向PLC下载程序后，就可以使用“调试”工具栏的诊断功能了。通过单击工具栏中的按钮或从“调试”菜单列表中选择调试工具，打开调试工具条，如图1-12所示，即可完成相应的操作。

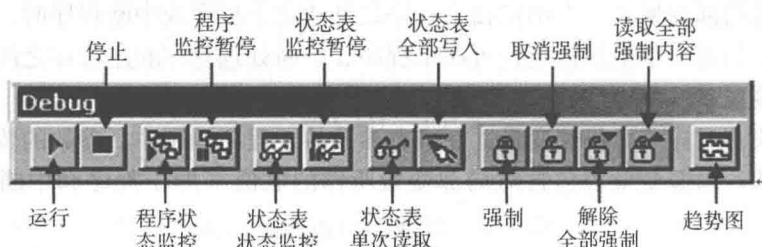


图 1-12 STEP 7 - Micro/WIN V4.0 编程软件的调试工具栏

任务实施

STEP 7 - Micro/MIN 软件提供 3 种程序编辑器，即指令表（STL）、梯形图（LAD）和功能块图（FBD），这里选用梯形图编辑器进行编程。

1. 新建项目

双击 STEP 7 - Micro/MIN 快捷方式图标，启动应用程序，系统自动打开一个新的 STEP 7 - Micro/MIN 项目。

2. 程序输入

1) 编辑符号表

(1) 用鼠标左键单击软件操作栏中“查看”下的“符号表”选项，或者用鼠标左键双击软件指令树下的“符号表”指令中的“用户定义”选项，根据 PLC 接线图在符号表中输入 I/O 注释，如图 1-13 所示。

烟 符号表										
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			符号				地址			
1			按钮SB				I0.0			
2			KM				Q0.0			
3										
4										
5										

图 1-13 输入 I/O 注释

(2) 选择菜单中“工具”下的“选项”命令，弹出对话框后，选择“程序编辑器”选项卡，在“符号寻址”下拉列表框中选择“显示符号和地址”选项，如图 1-14 所示。

2) 编辑程序

按照软件程序编写步骤，首先进入编程界面，编辑过程如图 1-15 所示。

3) 编译与下载

(1) 单击工具条中的 或 按钮进行编译。

(2) 单击 按钮把程序下载到 PLC，执行外部设备动作。

4) 程序调试

(1) 下载成功后，将 PLC 设置在“运行”状态。