

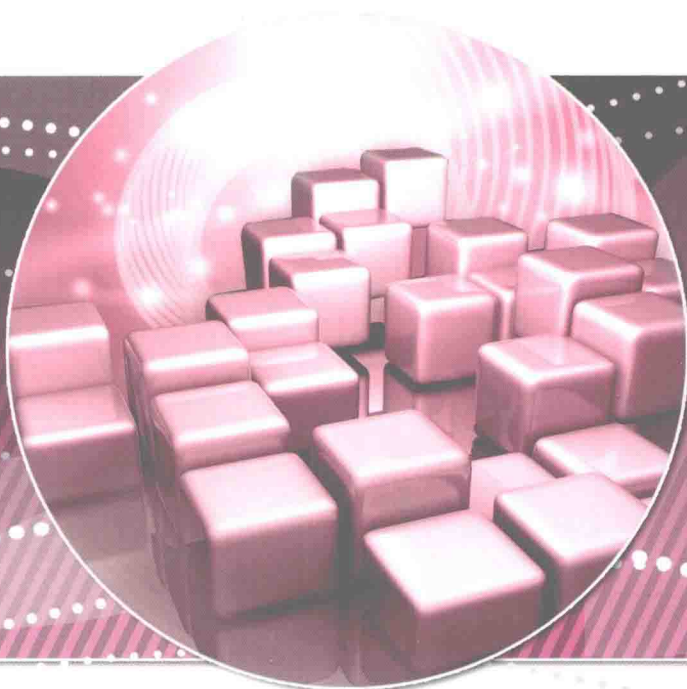
中等职业教育电类专业规划教材

可编程序控制器 技术与应用

(西门子系列) 实验与实训

◎ 程 周 丛书主编

◎ 常 辉 主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

中等职业教育电类专业规划教材

可编程序控制器技术与应用 (西门子系列) 实验与实训

程 周 丛书主编
常 辉 主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

根据中等职业学校“可编程控制器技术与应用”课程的大纲要求,本书以西门子 S7-200 PLC 为背景,从应用的角度,详实、系统地介绍了可编程控制器技术及应用实验与实训的内容。为适应不同层次不同专业的需要,本书分为 PLC 基础实验、编程实训及综合实训三个部分,以一些难度适宜的项目为载体编排实验实训课题,这些课题涵盖了 PLC 的认识与使用、基本指令的使用,PLC 程序的基本编程、PLC 系统的安装与调试,PLC 控制系统的程序设计等内容,充分体现了职业教育能力培养的特点。

本书理论联系实际,以实验实训教学为主线,体现了中等职业教育的特色,突出了人才基本技能和应用能力的培养,内容生动丰富、实用性强。本书可供中等职业学校电气自动化专业、机电控制技术专业、电子技术及应用专业、自动化仪表专业使用,也可作为工程技术人员的自学教材和参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

可编程序控制器技术与应用(西门子系列)实验与实训/常辉主编. —北京:电子工业出版社,2009.1

中等职业教育电类专业规划教材

ISBN 978-7-121-07592-6

I. 可… II. 常… III. 可编程序控制器—专业学校—教材 IV. TP332.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 164924 号

策划编辑:白楠

责任编辑:王凌燕

印刷:北京牛山世兴印刷厂

装订:

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开本:787×1092 1/16 印张:7.25 字数:185.6 千字

印次:2009 年 1 月第 1 次印刷

印数:4 000 册 定价:12.50 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前言



可编程序控制器（PLC）作为工业自动化的三大支柱之一，已普遍应用于工业企业的各个领域，是生产过程自动化中必不可少的先进控制设备。掌握 PLC 的使用和编程方法，熟悉 PLC 的应用技巧，以及 PLC 控制系统的安装调试，是广大机电类专业技术人员必须具备的基本能力之一。

本书是《可编程序控制器技术与应用（西门子系列）》的配套实训教材，充分考虑了机电类各专业对可编程控制器技术的内容和技能的要求，以及相关工种职业技能鉴定所需的知识与技能的要求，以能力培养为目标，力求突出 PLC 技术的针对性、实用性和先进性。

在教材编写上，吸收和借鉴了各个学校近年来实践教学改革的成果和先进教学理念，精选实际应用实例作为实验实训的项目，采用模块化的教学方式使理论知识与技能训练相结合，以任务驱动的方式导入教学内容，更加符合学生的认知规律，易于激发学生的学习兴趣。本书整体内容安排上由简到繁，深入浅出，主次分明，详略得当，充分体现了系列教材的特色。全书共分 3 章，现分述如下：

第 1 章是 S7-200 PLC 的基础实验，通过 5 个基本实验的学习，读者可以掌握 PLC 的基本使用，熟悉它的编程环境，并掌握 PLC 的基本逻辑指令、定时器、计数器指令，以及功能指令的使用。

第 2 章是 S7-200 PLC 编程实训，读者通过 8 个繁简不同的应用实例的编程、安装、调试的训练，可以很好地掌握各种实用的编程方法和技巧、掌握 PLC 系统安装调试的基本技能，并能够初步使用 PLC 解决实际问题。

第 3 章是综合实训，通过 3 个较为复杂的实例的编程、安装、调试，提升读者的 PLC 综合应用能力。

本教材适用于中等职业学校、技工学校、职业培训机构的机电、自动化、数控等专业学生，在使用中可根据实际的实训条件、授课时间和学习对象，可以有选择地进行实验与实训。实验实训前建议学生预习相关的知识，熟悉实验实训的任务，并进行重点讲解。对实验实训时出现的典型问题要重点讲解指导，充分发挥学生的创造性。

本书由安徽职业技术学院常辉老师主编，并编写了第 2 章，安徽建工技师学院的李继萍老师编写了第 1 章，杭州市电子信息职业学校的曾玉红老师编写了第 3 章。全书在编写过程中得到了安徽水利水电职业技术学院何强老师，安徽职业技术学院程周、杨林国、张栩、洪应、温晓玲等老师的关心和帮助，在此表示衷心的感谢。

为了方便教师教学，本书还配有教学指南、电子教案及习题答案，请有此需要的教师登录华信教育资源网（www.huaxin.edu.cn 或 www.hxedu.com.cn）免费注册后再下载，有问题时请在网站留言板留言或与电子工业出版社联系（E-mail: hxedu@phei.com.cn）。

由于作者水平所限，书中疏漏和错误之处在所难免，欢迎广大读者提出宝贵意见。作者 E-mail: changhui_70@163.com。

编者

2009 年 1 月



目 录



第 1 章 S7 - 200 PLC 基础实验	1
1.1 S7 - 200 PLC 使用入门	1
1.2 STEP7 - Micro/WIN32 编程软件及仿真软件的使用	6
1.3 基本逻辑指令的使用	12
1.4 定时器、计数器的使用	18
1.5 功能指令的使用	23
第 2 章 S7 - 200 PLC 编程实训	29
2.1 智力竞赛抢答器控制	29
2.2 自动门控制系统	35
2.3 三相异步电动机的星形 - 三角形启动控制	43
2.4 自动装箱生产线控制	51
2.5 密码锁控制	57
2.6 水塔水位控制	61
2.7 多种液体混合装置控制	67
2.8 交通信号灯控制	74
第 3 章 综合实训	81
3.1 PLC 在电梯控制系统中的应用	81
3.2 气动机械手的 PLC 控制系统设计	92
3.3 自动售货机的 PLC 控制系统设计	102
参考文献	108

第1章 S7-200 PLC基础实验

1.1 S7-200 PLC 使用入门

1.1.1 实验目的

- (1) 了解 S7-200 PLC 基本组成及其功能特性。
- (2) 认识 S7-200 PLC 外形结构和相关部件。
- (3) 熟悉 PLC 端子配线规律。
- (4) 理解 PLC 的工作过程，并学会 PLC 的基本使用。

1.1.2 相关知识

1. S7-200 PLC 基本组成

S7-200 PLC 采用整体式结构，它的体积小、价格低。整体式的 PLC，将中央处理单元 (CPU)、存储器、输入单元、输出单元、电源、通信端口、I/O 扩展端口等组装在一个箱体内构成主机单元，在 S7-200 PLC 中又称为 CPU 模块。S7-200 系列 PLC 提供多种具有不同 I/O 点数的 CPU 模块和数字量、模拟量 I/O 扩展模块、热电偶、热电阻模块、通信模块等供用户选用，CPU 模块和扩展模块用扁平电缆连接。完整的 S7-200 PLC 硬件系统的组成如图 1.1 所示。

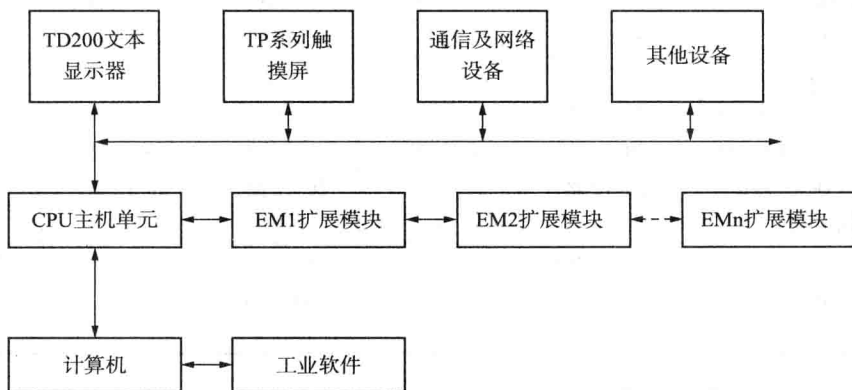


图 1.1 S7-200 PLC 硬件系统的组成

2. S7-200 PLC 硬件认识

(1) S7-200 CPU226 单元的外形。如图 1.2 所示，S7-200 CPU226 模式选择开关有 RUN、TERM 和 STOP 三个位置，用于选择 PLC 的工作状态，其状态由 LED 状态指示灯显



示, 其中 SF 状态 LED 亮表示为系统故障指示。PORT0、PORT1 为 PLC 的通信接口, 用于 PLC 与个人计算机或手持编程器进行通信连接。输入/输出接线端子用于和外部的输入/输出设备进行连接, 其输入/输出点的状态由输入/输出状态 LED 显示。S7-200 CPU 有两个模拟电位器 0 和 1, 用小型旋具调节模拟电位器, 可将 0~255 之间的数值分别存入特殊存储器字节 SMB28 和 SMB29 中, 可以作为如定时器、计数器的预置值和过程量的控制参数。

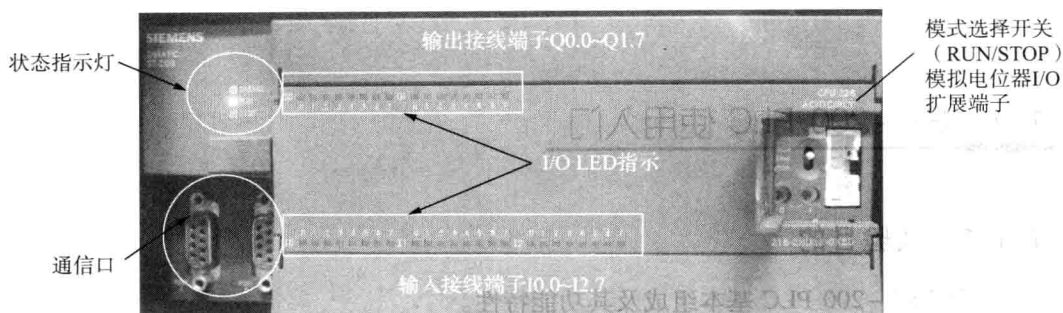


图 1.2 S7-200 CPU226 外形图

(2) S7-200 CPU 技术参数。目前 S7-200 PLC 的 CPU 有 CPU221、CPU222、CPU224、CPU226 和 CPU226XM。

对于每种型号的 CPU 有直流 24V 和交流 120~220V 两种供电方式, 其型号中的 DC/DC/DC 表示 CPU 直流供电, 直流数字量输入, 数字量输出点是晶体管直流电路类型; AC/DC/Relay 表示 CPU 交流供电, 直流数字量输入, 数字量输出点是继电器触点类型。

S7-200 CPU 主要技术参数如表 1.1 所示。

表 1.1 S7-200 CPU 主要技术参数

特 性		CPU221	CPU222	CPU224	CPU226	CPU226XM
程序存储区/字节		4096	4096	8192	8192	16384
数据存储区/字节		2048	2048	5120	5120	10240
掉电保持时间/h		50	50	190	190	190
本机 I/O		6 入/4 出	8 入/6 出	14 入/10 出	24 入/16 出	24 入/16 出
扩展模块数量		0	2	7	7	7
高速计数器	单相/kHz	30 (4 路)	30 (4 路)	30 (6 路)	30 (6 路)	30 (6 路)
	双相/kHz	20 (2 路)	20 (2 路)	20 (4 路)	20 (4 路)	20 (4 路)
脉冲输出 (DC) /kHz		20 (2 路)	20 (2 路)	20 (2 路)	20 (2 路)	20 (2 路)
模拟电位器		1	1	2	2	2
通信口		1RS-485	1RS-485	1RS-485	2RS-485	2RS-485
I/O 映像区		256 (128 入/128 出)				
布尔指令执行速度		0.37μs/指令				

3. PLC 与 PC 之间的连接

如图 1.3 所示, 可以采用 PC/PPI 电缆建立 PC 与 PLC 之间的通信。这是典型的单主机与 PC 的连接, 不需要其他的硬件设备。PC/PPI 电缆的两端分别为 RS-232 和 RS-485 接口, RS-232 端连接到个人计算机 RS-232 通信口 COM1 或 COM2 接口上, RS-485 端连接到 S7-200 CPU 通信口上。

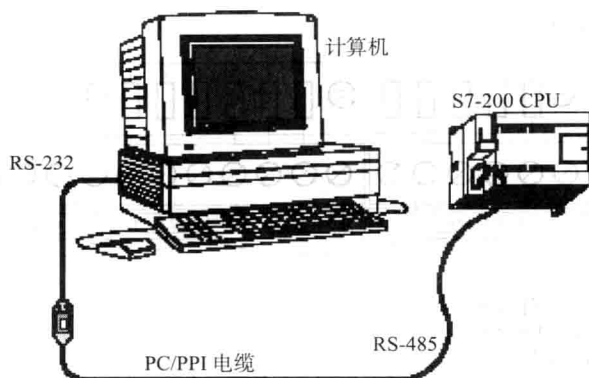


图 1.3 PLC 与 PC 之间的连接

4. S7-200 CPU 的工作模式的设置

在停止模式下 S7-200 CPU 不执行程序，此时可以下载程序、数据和 CPU 系统设置。在运行模式下 S7-200 CPU 执行程序。S7-200 CPU 工作模式的设置方法如下：

- (1) 使用模式开关：把开关拨到 RUN 或 STOP 位置，在 TERM 时不改变当前操作模式。
- (2) CPU 上的模式开关在 RUN 或 TERM 时，可以用 STEP7 - MICRO/WIN32 编程软件工具条上的 按钮控制 CPU 的运行，用 按钮控制 CPU 的停止。

5. I/O 端子接线和对扩展单元的接线

PLC 的输入接线是指外部开关设备 PLC 的输入端口的连接线。输出接线是指将输出信号通过输出端子送到受控负载的外部接线。S7-200 CPU226 的端子连接如图 1.4、图 1.5 所示。

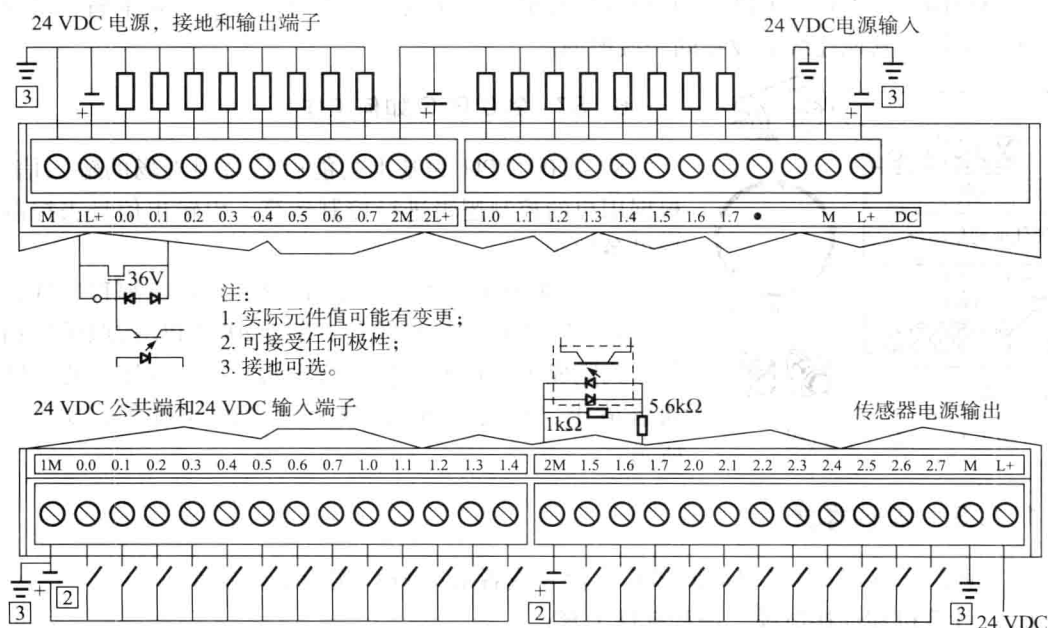


图 1.4 S7-200 CPU226 DC/DC/DC 端子连接图

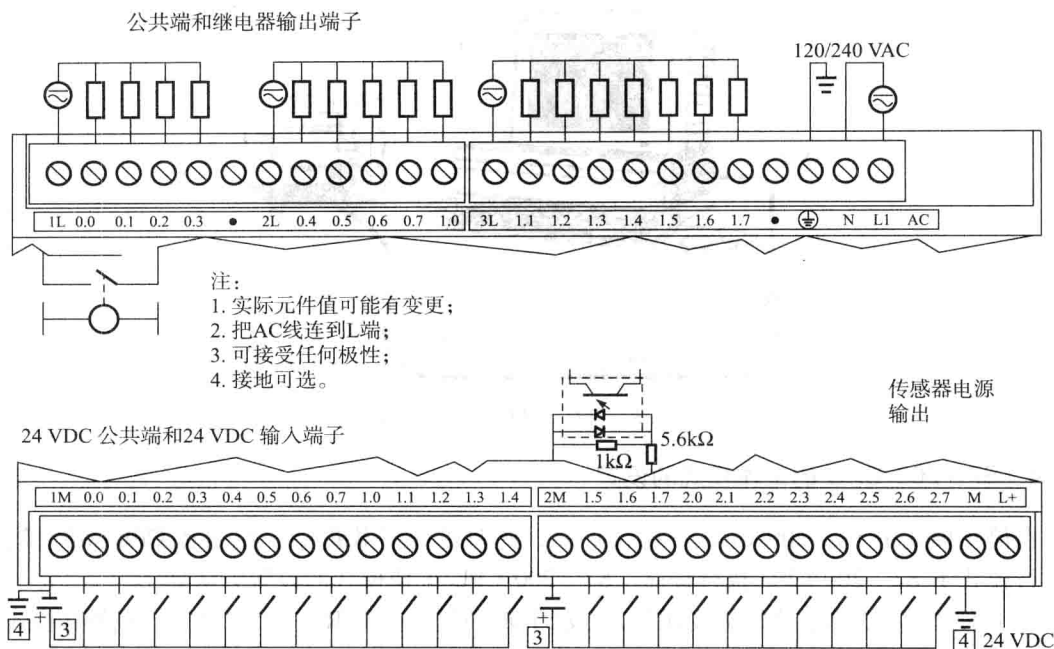


图 1.5 S7-200 CPU226 AC/DC/继电器端子连接图

I/O 接线时 I/O 线与动力线、电源线应分开布线，并保持一定的距离，如需在一个线槽中布线时，需使用屏蔽电缆；I/O 线的距离一般不超过 300m；交流线与直流线、输入线与输出线应分别使用不同的电缆；数字量和模拟量 I/O 应分开走线，传送模拟量 I/O 线应使用屏蔽线，且屏蔽层应一端接地。

进行 PLC 的 CPU 单元与各扩展单元的接线时，应先断开电源，将扁平电缆的一端插入对应的插口即可。PLC 的 CPU 单元与各扩展单元之间电缆传送的信号小、频率高、易受干扰，所以不能与其他连线敷设在同一线槽内。

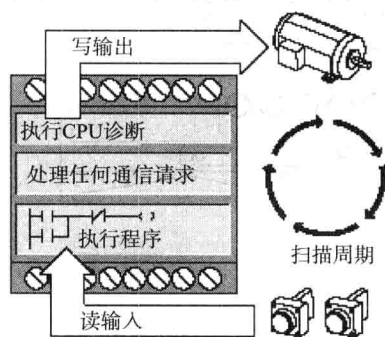


图 1.6 PLC 工作过程

6. S7-200 PLC 如何工作

S7-200 CPU 的基本功能就是监视现场的输入信号，根据用户的控制逻辑进行控制运算，由输出信号去控制现场设备的运行。

S7-200 PLC 所完成的控制逻辑由用户编程实现，并下载到 S7-200 CPU 中执行，S7-200 CPU 按照循环扫描的方式完成各项任务，包括读输入、执行程序、处理任何通信请求、执行 CPU 诊断、写输出等过程，如图 1.6 所示。

1.1.3 实验器材

- (1) 西门子 S7-200 CPU226 PLC 1 台（或者采用 PLC 实验实训装置）；
- (2) 计算机和连接电缆、编程软件 1 套；
- (3) 数字量输入模拟开关 1 块（按钮 2 只）；

- (4) 指示灯 24V 3 只;
- (5) 电工工具 1 套;
- (6) 万用表 1 块;
- (7) 导线若干。

1.1.4 实验内容及步骤

1. 实验内容

- (1) 熟悉实验环境, 观察实验设备和 PLC 的外观及其上面标识的含义。
- (2) 根据提供的 I/O 分配表 (如表 1.2 所示)、接线图 (如图 1.7 所示) 与程序 (如图 1.8 所示), 由学生将程序写入 PLC, 并按接线图接好。

表 1.2 I/O 分配表

输入信号			输出信号		
元件名称	元件代号	输入点编号	元件名称	元件代号	输出点编号
停止按钮	SB1	I0.0	指示灯 0	HL0	Q0.0
启动按钮	SB2	I0.1	指示灯 1	HL1	Q0.1
			指示灯 2	HL2	Q0.2

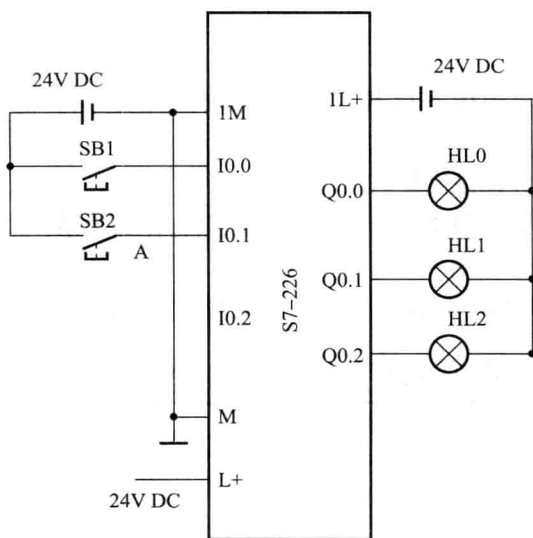


图 1.7 PLC 接线图

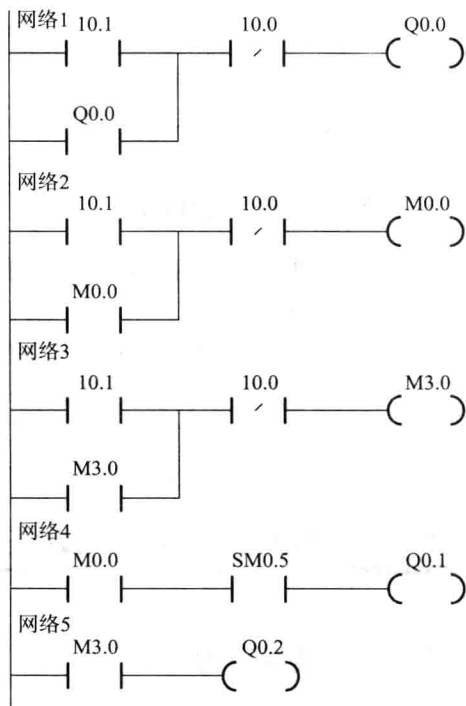


图 1.8 实验练习程序

- (3) 根据要求操作, 并观察 PLC 的运行情况和计算机监视情况, 理解 PLC 的工作过程。



2. 实验步骤与要求

(1) PLC 硬件观察。完成下列任务，并在实验报告中记录。

- ① 根据所给的 PLC 写出具体型号及其含义。
- ② 指出 PLC 控制系统的各个部件并描述其具体作用。
- ③ 认识 PLC 实验设备的周边设备，并记录其名称及作用。
- ④ 参观由 PLC 控制的生产设备或观看录像。

(2) PLC 的使用及工作过程的理解。按照 I/O 分配表和接线图接好线路，将程序写入 PLC，并将计算机和 PLC 连接好。按下面步骤进行。

① 接通 PLC 的电源，此时模式选择开关置于 STOP 状态，观察 S7-200 PLC 上的各 LED 指示灯的状态。

② 将 PLC 置于 RUN 状态，按下启动按钮 SB2，观察各指示灯的状态。然后按下停止按钮 SB1，观察各指示灯的状态。

③ 将模式选择开关由 RUN 切换到 STOP 后，再由 STOP 切换到 RUN 状态，观察各指示灯的状态。

④ 将以上观察的结果填入表 1.3 中，注：填亮、灭、闪。

表 1.3 PLC 运行情况记录表

状 态	HL0	HL1	HL2
STOP 状态			
RUN 状态按下 SB2			
RUN 状态按下 SB1			
再次由 STOP 切换到 RUN 状态			

1.1.5 实验后的任务

(1) 记录 PLC 运行情况，并分析输入/输出映像寄存器、位存储器的工作特点。说明 PLC 各部分的作用。

- (2) 上网查找有关 S7-200 PLC 的资料，并记录网址。
- (3) 说明连接 PLC 输入装置的状态与内部输入继电器、程序中的触点有什么关系？
- (4) 突然断电后，正在运行的 PLC 中的程序会消失吗？
- (5) 整理实验中观察到的现象，回答相关问题，结合实验的体会编写实验报告。

1.2 STEP7 - Micro/WIN32 编程软件及仿真软件的使用

1.2.1 实验目的

(1) 了解 Step7 - Micro/WIN32 V3.2 编程软件的主要功能。

(2) 初步掌握编程软件和仿真软件的使用方法，学会程序的输入、编辑、下载、监控等操作。

(3) 进一步熟悉 PLC 的使用方法。

1.2.2 相关知识

1. STEP7 - Micro/WIN32 编程软件窗口组件

STEP7 - Micro/WIN32 编程软件窗口组件如图 1.9 所示。每个实际的 S7-200 PLC 应用生成一个项目，项目扩展名为 .mwp。打开一个 .mwp 文件就打开了相应的工程项目。S7-200 PLC 的程序组织方式为主程序、子程序和中断程序。



图 1.9 STEP7 - Micro/WIN32 编程软件窗口

2. 程序的输入和编辑

(1) 建立或打开项目。双击 STEP 7 - Micro/WIN32 图标，或双击要打开的 .mwp 文件可以建立新项目或打开已有的项目。

(2) 输入程序。网络必须从接点开始，以线圈或没有 ENO 输出的指令盒结束，线圈不允许串联使用。一个程序段中只能有一个“能流”通路，不能有两条互不联系的通路。指令输入方法如下：

① 在指令树中选择需要的指令，用鼠标将其拖放到编辑窗口内合适的位置再释放。

② 将光标放在需要的位置，单击工具栏指令按钮。打开通用指令窗口，选择需要的指令。

当编程元件出现在指定位置后，?? . ? 或???? 上输入元件编号和操作数。数值下面有红色波浪线说明输入的操作数超出范围或与指令的类型不匹配。



水平和垂直线可以利用“程序”工具条 输入，或按住键盘上的“Ctrl”键并按左、右、上或下箭头键绘制。

在梯形图中，符号“--->>”表示开路或者需要能流连接；“--->|”表示指令输出能流，可以级连或串联；“>>”表示可以使用能流。

(3) 程序编辑。

① 剪切、复制、粘贴或删除多个网络。通过拖曳鼠标或使用 Shift 键和 Up（向上）、Down（向下）箭头键，可以选择多个相邻的网络，进行剪切、复制、粘贴或删除等操作。注意不能选择部分网络，只能选择整个网络。

② 编辑单元格、指令、地址和网络。如图 1.10 所示，用鼠标选中需要进行编辑的单元，单击右键，弹出快捷菜单，可以进行插入或删除行、列垂直或水平线的操作。删除垂直线时把方框放在垂直线左边单元上，删除时选“行”，或按“Del”键，进行插入编辑时，先将方框移至欲插入的位置，然后选择“列”。

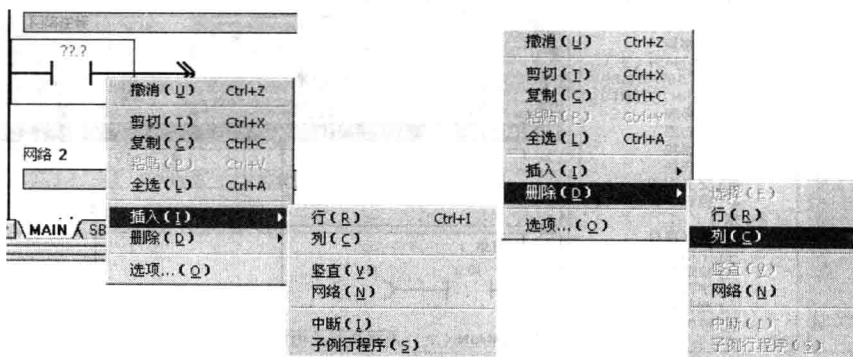


图 1.10 程序的编辑

(4) 项目的保存。使用工具条上的“保存”按钮 保存，或从“文件”菜单选择“保存”和“另存为”选项保存。

3. 程序的编译

程序必须经过编译后，方可下载到 PLC，编译完成后会在输出窗口显示编译结果。编译的方法如下：

(1) 单击“编译”按钮 或选择菜单命令“PLC”→“编译”，编译当前活动窗口中的程序块或数据块。

(2) 单击“全部编译”按钮 或选择菜单命令“PLC”→“全部编译”，编译全部项目元件，与哪一个窗口是否活动无关。

4. 下载和上载

(1) 下载。

• 下载程序前的条件：

- ① 计算机和 PLC 之间通过 PC/PPI 电缆连接好并能够进行通信。
- ② 程序写好并经过编译没有错误。
- ③ PLC 置于“停止”模式。

• 下载程序到 PLC 的方法:

单击工具条中的“下载”按钮, 或选择菜单命令“文件”→“下载”。在“下载”对话框中单击“确定”按钮, 开始下载程序。如果下载成功, 弹出一个确认框会显示以下信息:“下载成功。”

下载成功后, 在 PLC 中运行程序之前, 必须将 PLC 从 STOP (停止) 模式转换回 RUN (运行) 模式。单击工具条中的“运行”按钮, 或选择菜单命令“PLC”→“运行”, 使 PLC 进入 RUN (运行) 模式。

(2) 上载。上载是指将 PLC 中的项目元件上载到 STEP 7 - Micro/WIN 32 程序编辑器。单击“上载”按钮, 或选择菜单命令“文件”→“上载”, 即可完成该操作。

5. 监视程序

PLC 处于运行方式并与计算机建立起通信后, 单击工具条中的“程序状态”按钮, 可在梯形图中显示出各元件的状态。在“程序状态”下, 某一处触点变为深色, 表示该触点接通, 能流可以流过; 某一处输出线圈变为深色, 表示能流流入该线圈, 线圈有输出, 如图 1.11 所示。应当注意的是, 当程序状态钮按下时编辑操作无效, 必须切换程序状态钮到关闭才能继续进行编辑。对于定时器和计数器方框指令, 在“程序状态”下显示的是实际的定时值和计数值。

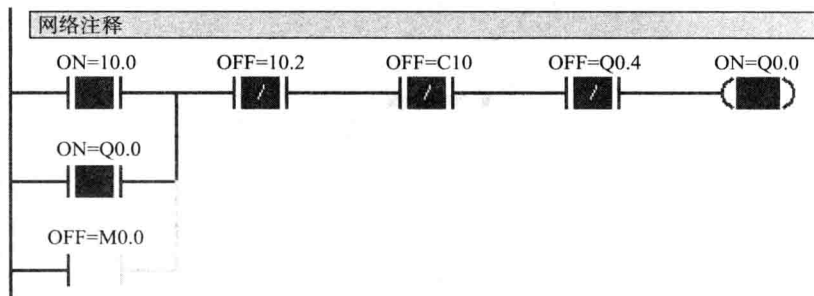


图 1.11 梯形图程序的状态监视

6. 仿真软件的使用

仿真软件可以在不连接 PLC 的情况下模拟 PLC 的执行, 检验程序的正确性。

(1) 导出 S7-200 PLC 的程序代码。由于仿真软件直接接收 S7-200 PLC 的程序代码, 因此必须用“导出”功能将 S7-200 PLC 的程序代码转换成 ASCII 文件, 然后再载入到仿真 PLC 中, 导出的默认文件扩展名为 .awl。

导出的方法是在 STEP 7 - Micro/WIN32 中对程序进行编译, 然后选择菜单命令“文件”→“导出”, 出现对话框后选择文件保存的路径, 取好文件名, 单击“保存”按钮, 即可保存导出的文件。如果选择导出子程序或中断程序, 只能导出当前打开的单个程序的 ASCII 文本文件。

(2) 仿真软件的启动。执行 S7-200.EXE 文件, 就可以打开仿真软件。单击屏幕中间出现的窗口, 在密码输入对话框中输入密码“6596”, 进入仿真软件, 如图 1.12 所示。

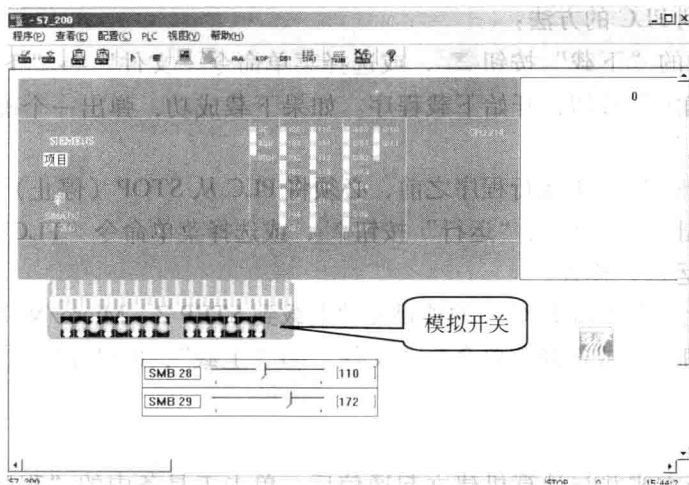


图 1.12 仿真软件界面

(3) 选择 PLC 的 CPU 型号。执行仿真软件中的菜单命令“配置”→“CPU 型号”，在“CPU 型号”对话框中的下拉式列表框中选择 CPU 的型号，如图 1.13 所示。

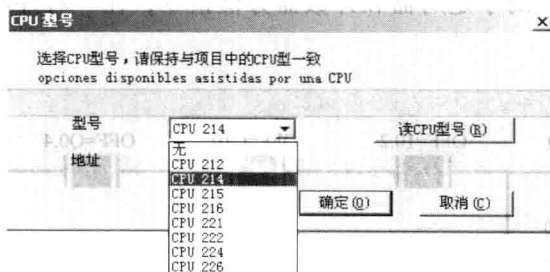


图 1.13 仿真软件中 PLC 的 CPU 型号的选择

(4) 载入程序及运行状态的选择。选择仿真软件菜单命令“程序”→“载入程序”，在“打开”对话框中选择要载入的 .awl 格式文件。载入成功后，程序的名称会显示在 CPU 模块上。然后单击工具栏中的“运行”按钮 ，仿真的 PLC 将从 STOP 模式切换到 RUN 模式，“RUN”LED 变为绿色，单击工具栏中的“停止”按钮 ，CPU 将切换到 STOP 模式。

(5) 仿真调试程序。与 PLC 做实验相同，对于数字量控制，在 RUN 模式用切换各个模拟开关的通断状态，改变 PLC 输入变量的状态，通过模块上的 LED 观察 PLC 输出点的变化可以了解程序执行的结果是否正确。单击模拟开关上部，可以使模拟开关的手柄向上，触点闭合，PLC 输入点对应的 LED 变为绿色；单击闭合的模拟开关下部，可以使小开关的手柄向下，触点断开，PLC 输入点对应的 LED 变为灰色。

1.2.3 实验器材

- (1) 西门子 S7-200 CPU226 PLC 1 台（或者采用 PLC 实验实训装置）；
- (2) 计算机和连接电缆、编程软件 1 套；
- (3) 数字量输入模拟开关 1 块；
- (4) 指示灯 24V 2 只；

- (5) 电工工具1套;
- (6) 万用表1块;
- (7) 导线若干。

1.2.4 实验内容及步骤

1. 实验内容

- (1) 安装 STEP7 - Micro/WIN32 编程软件并进行通信参数的设置。
- (2) 利用编程软件输入、编辑、监控及运行实验程序。
- (3) 使用仿真软件对实验程序进行仿真。

2. 实验步骤与要求

- (1) 编程前的准备。

① 在断电情况下, 接上数字量输入的模拟开关, 用编程电缆连接 PLC 和计算机的串行通信口, 接通计算机和 PLC 的电源。

② 打开 STEP7 - Micro/WIN32 软件, 新建一个项目。

③ 使用菜单命令“PLC”→“类型”设置与读取 PLC 型号, 并设置通信参数。

④ 选择“SIMATIC”指令集和 LAD 编辑器。在菜单命令“工具”→“选项”→“一般”标签中进行设置。

- (2) 输入、编辑如图 1.14 所示的实验程序。

① 输入实验程序, 在输入过程中利用软件的快捷菜单对程序进行编辑。

② 利用软件系统的自动转换功能, 将梯形图转换成语句表指令, 并记录截图界面。

③ 给梯形图加上程序注释、网络标题、网络注释。

- (3) 编写符号表。

① 打开指令树中的“符号表”文件夹中的“USER1”, 在表中输入自己定义的符号和对应的地址, 如图 1.15 所示。并在“选项”对话框中选择操作数显示形式为: 符号和地址同时显示。

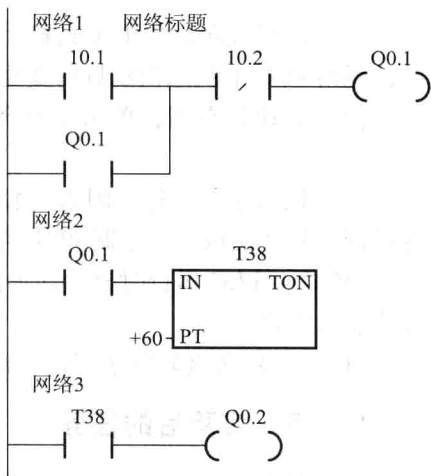


图 1.14 实验程序

1-19(CPU 221 REL 01.10)					
程序块					
MAIN (OB1)					
SBR_0 (SBR0)					
INT_0 (INT0)					
符号表					
USER1 (USER1)					
POU符号 (SYS1)					
状态图					

	符号	地址	注释
1	启动	I0.1	
2	停止	I0.2	
3	指示灯1	Q0.1	
4	指示灯2	Q0.2	
5			

图 1.15 符号表

- ② 利用菜单命令“检视”→“符号编址”显示和隐藏符号地址, 观察梯形图上地址的



变化，并记录截图界面。

③ 利用菜单命令“检视”→“符号信息表”在梯形图上显示和隐藏符号信息表，并记录截图界面。

(4) 编译程序，并观察编译结果，如有错误，继续修改直到编译成功。

(5) 将编译好的程序下载到 PLC。

(6) 建立状态图监视各元件的状态，打开指令树的“状态图”文件夹，双击“CHT1”，在状态图中输入要监视的元件地址，如图 1.16 所示。

地址	格式	当前值	新数值
1 启动 I0.1	位		
2 停止 I0.2	位		
3 指示灯 1 Q0.1	位		
4 指示灯 2 Q0.2	位		
5 T38	位		
6	带符号		

图 1.16 状态图

(7) 运行程序，单击工具栏上的 按钮，按下接在输入端子 I0.1、I0.2 上的模拟开关，观察 PLC 上状态指示灯的变化，并做记录。

(8) 启动状态图，单击工具条上的 按钮，观察状态图中各地址状态的变化，并做记录。

(9) 输入强制操作。因为一般实验不带负载进行调试，所以可以采用强制功能模拟实际运行时的开关接通。强制 I0.1 状态为“ON”，I0.2 状态为“OFF”。

(10) 在 PLC 运行时显示梯形图的“程序状态”，可以单击工具栏上的 按钮，观察屏幕显示内容。

(11) 使用仿真软件来运行、监视程序。

1.2.5 实验后的任务

(1) 整理实验操作中出现的现象并做相关记录。

① PLC 的型号及通信参数设置。

② LAD 切换成 STL 后的截图。

③ 符号表操作的结果截图。

④ PLC 运行时状态指示灯的变化情况。

⑤ 状态图和梯形图程序状态监视截图。

(2) 思考题。

① 如何将编程软件的语言设置为英文？

② 状态图和程序状态这两个功能有何区别？什么情况下使用状态图？

(3) 回答相关问题，结合实验的体会编写实验报告。

1.3 基本逻辑指令的使用

1.3.1 实验目的

(1) 进一步学习 Step7 - Micro/WIN32 编程软件的使用。