

S7-200 系列可编程序控制器实验系统
实验指导书

杭州电子科技大学
自动化学院

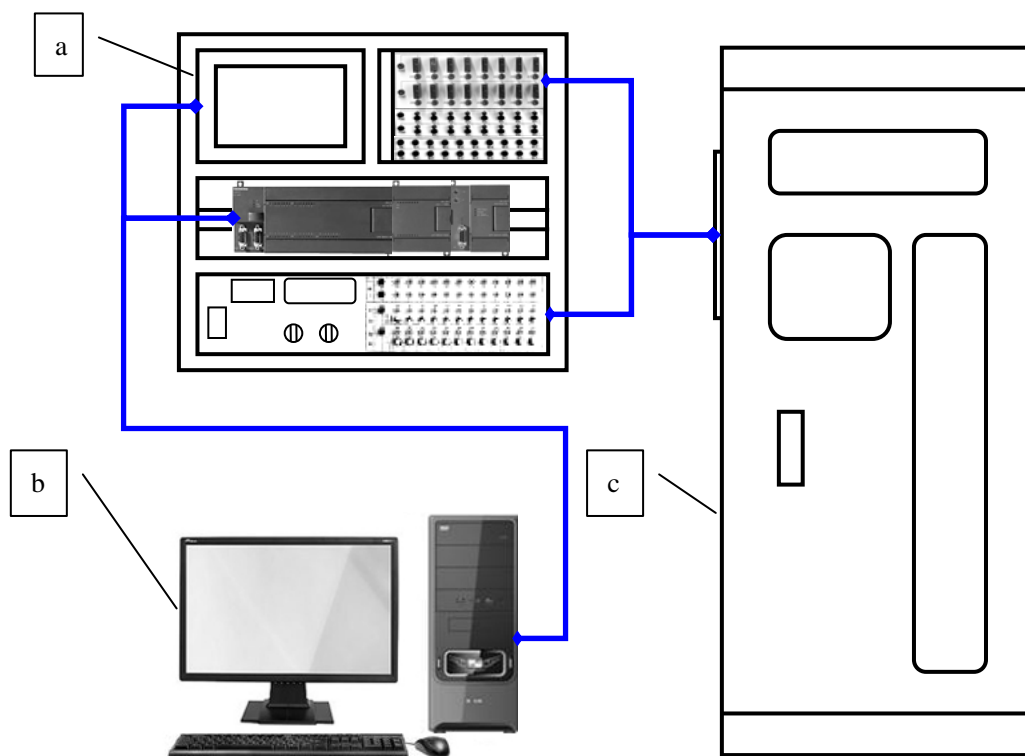
目 录

第一章 实验系统概述	2
1.1 S7-200 系列可编程序控制器实验系统简介	2
1.2 PLC 基本实验平台	3
1.2.1 PLC 基本实验平台概述.....	4
1.2.2 实验界面介绍.....	4
1.2.3 实验接线.....	8
第二章 PLC 实验程序设计	9
2.1 PLC 实验程序设计概述	9
2.2 程序设计步骤.....	9
2.3 基本入门程序设计实验.....	12
实验一 熟悉 S7-200 编程软件的使用及程序编写方法	12
实验二 基本指令练习.....	22
实验三 基本指令实验.....	27
实验四 十字路口交通信号灯控制实验.....	29
实验五 液体混合装置控制的模拟.....	31
实验六 四节传送带的模拟.....	33

第一章 实验系统概述

1.1 S7-200 系列可编程序控制器实验系统简介

S7-200系列可编程序控制器实验系统是一套融合实验、实训及综合开发的新型学习系统，系统包括PLC基本实验平台、PC机以及柔性机电对象平台三个部分结构如图1.1所示。



a、PLC 基本实验平台 b、PC 机 c、柔性自动化机电对象

图 1.1 实验系统构成

(1) PLC基本实验平台：包括基本的PLC输入输出点接口，开关按钮，指示灯，继电器，电源，A/D、D/A模拟量转换以及人机界面。

(2) PC机：安装有SIMATIC S7-200PLC系列使用的编程软件STEP 7--Micro/WIN, SIMATIC S7-300PLC系列使用的编程软件STEP以及人机界面使

第二章 PLC 实验程序设计

用的MCGS组态软件，并且设有串口，可以连接PLC和人机界面实现程序上传下载的功能。

(3) 柔性机电对象平台：机电对象平台由步进电机、伺服电机、交流异步电机及低压电器组成。三个电机各自驱动一台机构，其安装布局具有一定的层次性，便于模拟一些的工程实例。伺服电机输出轴端安装有分度转盘，其上的步进电机驱动滚珠丝杠直线运动机构，可与分度盘组成一个二自由度坐标系统。右侧交流异步电机驱动一个带轮机构，皮带上固定有黑色方块。黑色方块在带轮的驱动下可以上下直线运动，结合一侧的八个霍尔元件，可以实现直线运动位置控制实验（如传送带、电梯升降等实验）。机柜侧面安装有接线端子面板，各连接器信号端子，指示灯，传感器，输入输出电源端子汇总于此界面上，学生可以与PLC基本实验平台连接实验线运作电机进行实验。

1.2 PLC 基本实验平台

1.2.1 PLC 基本实验平台概述

S7-200系列可编程控制器实验平台是浙江三鑫科技有限公司设计、制造的教学用实验仪器。该教学仪器实验台为台式设计，外形为方形，采用输入输出等功能分区界面，外置接线端子，便于使学生学习时接线。其面板端子按各型可编程控制器标准排布，可用于不同实验，扩展配置实验执行对象。

本平台型号为SXPLC-226235，使用的CPU模块为西门子SIMATIC CPU226CN DC/DC/DC，基本扩展模块为EM235模拟量输入/输出模块。该型号又分为两个子型号，用于工业现场总线网络和工业以太网，分别配有PROFIBUS-DP模块EM277和工业以太网模块CP243-1。型号分别为SXPLC-226235-DP和SXPLC-226235-EN。

组态人机界面选用和利时HT6720T型（或昆仑通态TPC7062KS型）7英寸高亮度TFT液晶显示屏。可配合S7-200PLC程序执行各类组态。

1.2.2 实验界面介绍

S7-200系列可编程控制器实验平台的实验界面共分为6部分，分别为PLC输入端子界面，PLC输出端子界面，模拟量A/D、D/A转换界面开关电源界面，PLC安装槽以及组态人机界面，具体布局如图1-2:

第二章 PLC 实验程序设计

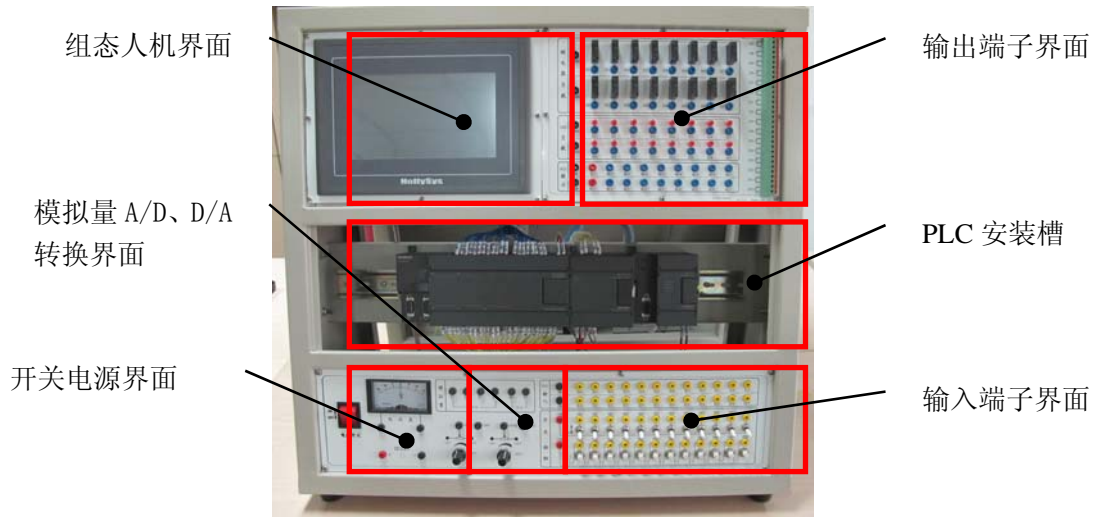


图1-2 PLC基本实验平台界面布局

输入端子界面：位于PLC基本实验台右下方面板，如图1-3。主要包括PLC输入接线端子和开关按钮输入，其中PLC输入接线端子数量与可编程控制器输入侧接线端子使用数量相等，即可编程控制器输入侧接线端子外置延伸至输入面板上，方便学生接插。并以黑色与黄色区别公共端和输入点。

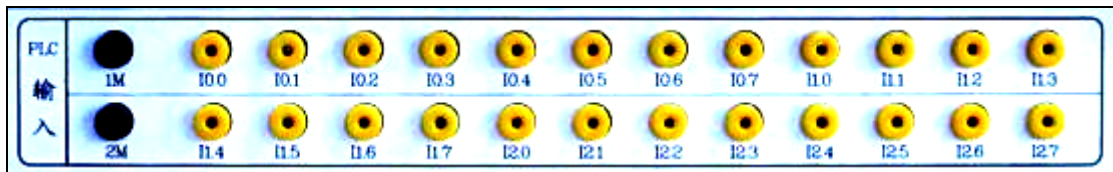


图1-3 输入端子界面输入点布局

十二对钮子开关和按钮开关组，可选择上述输入接线端子连线。也可以根据需要，按钮与钮子开关串联搭配连接，如图1-4。



图1-4 输入端子界面按钮开关布局

输出端子界面：位于PLC实验台右上方面板，主要包括PLC输出接线端子（如图1-5）和LED输出（如图1-6）和继电器输出（如图1-7），其中PLC输出接线端子数量与可编程控制器输出侧接线端子使用数量相等，即可编程控制器输出侧

第二章 PLC 实验程序设计

接线端子外置延伸至输入面板上，方便学生接插。

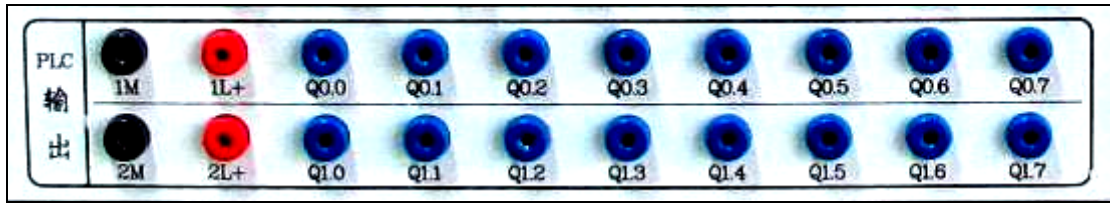


图1-5 输出端子界面输出点布局

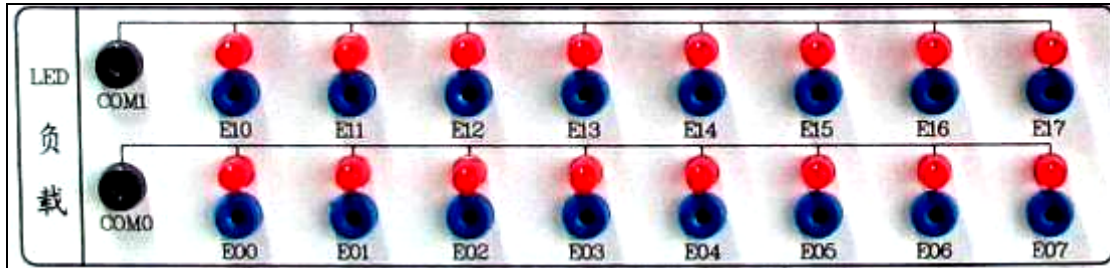


图1-6 输出端子界面LED负载布局

16个微型继电器的常开触点接线端子位于几面右侧32位接线端子上。端子按节电器的顺序编号自上而下的排列。学生根据需要挑选端子接线。

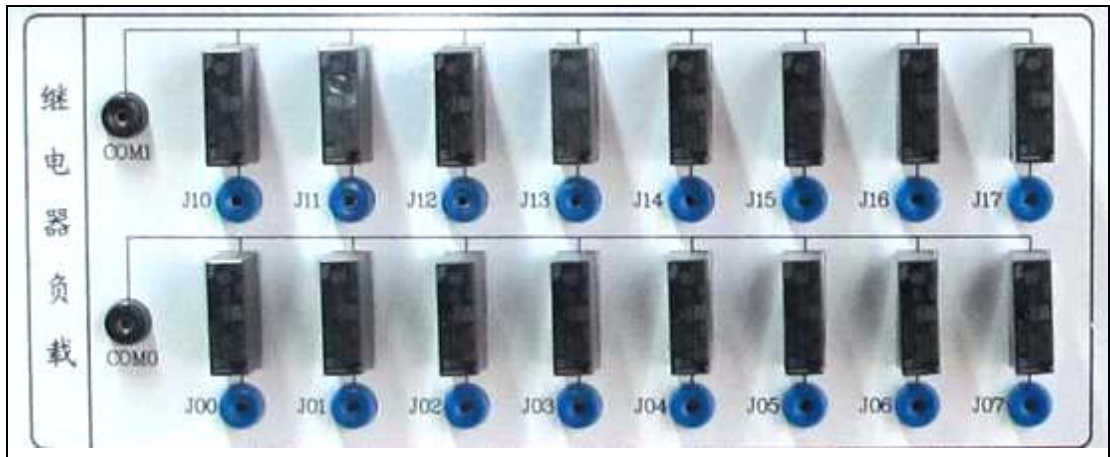


图1-7 输出端子界面继电器负载布局

开关电源界面

包括实验平台开关，-15-+15VDC电压表，以及相应的接线端子。与该区域相关供电体有AC-DC开关电源两个。其中，明纬S-35-24接220VAC输出24VDC电压，该开关电源为可编程控制器和触摸屏供电；另一个鸿海



图1-8 开关电源界面布局

第二章 PLC 实验程序设计

JMD10-D12开关电源接220VAC输出12VDC电压，该开关电源为运放电路板供电。

模拟量A/D、D/A转换界面

位于PLC基本实验台输入端子界面中部，如图1-10。由模拟量端子排和两个电位器RP1和RP2组成，模拟量端子排中有两路A/D输入端子A+A-B+B-和一路D/A输出端子MO、VO，外部电压输入A或B端子组后经过实验台内部的一个跟随电路后输入EM235模块的A或B端子组，经程序运作后从EM235模块下方

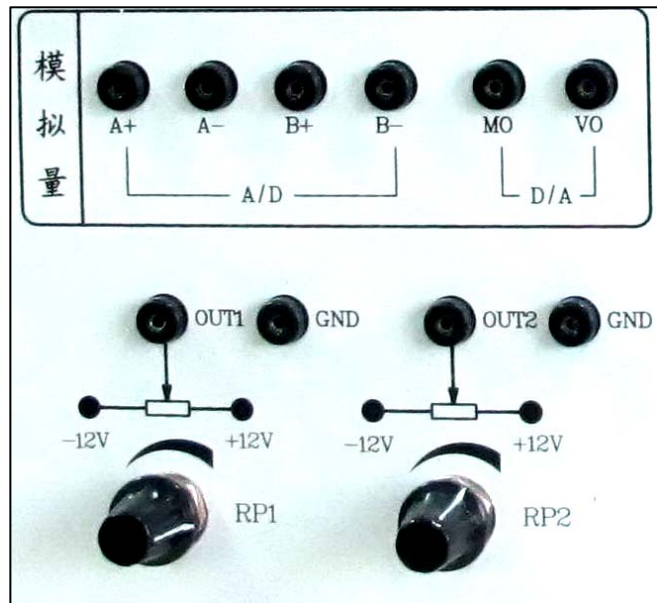


图1-9 开关电源界面布局

MO、VO端子输出，经由跟随电

路后连接至面板上的MO、VO端子。其原理图如图1-10

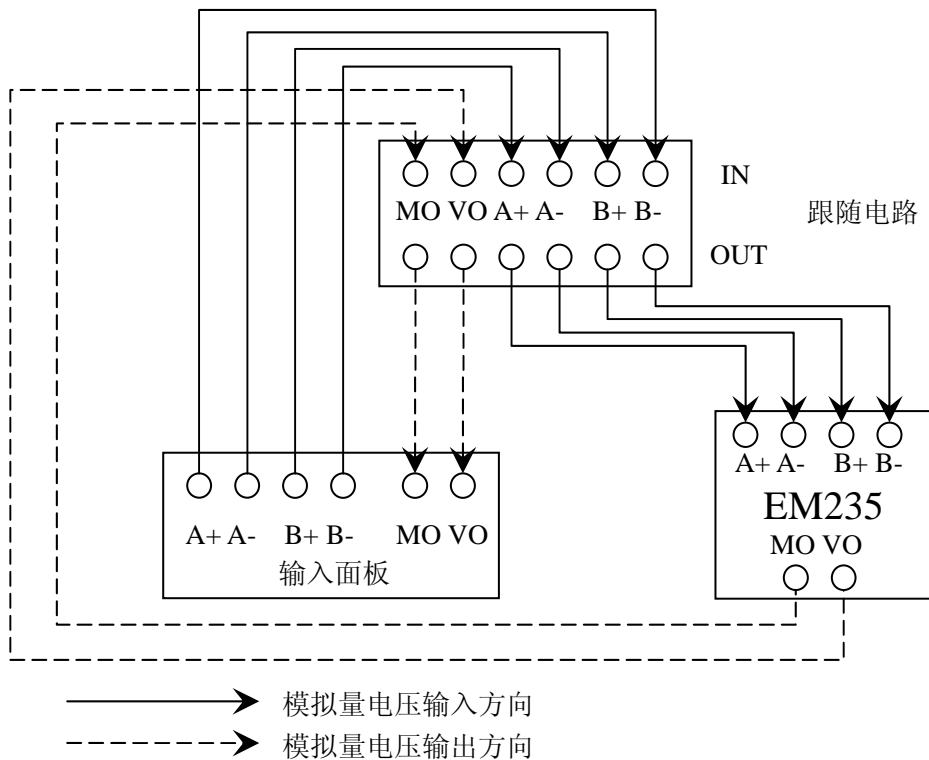


图1-10 模拟量输入输出转换电路原理

第二章 PLC 实验程序设计

两个电位器通电情况下，分别调节旋钮，两组OUT端与GND端可以各输出-12VDC—+12VDC的电压。

PLC安装槽

位于PLC基本实验台的中部（如图1-11），安装有一条标准DIN电器安装导轨，并且有PLC模块安装于其上。导轨长度最多适合安装一个40点I/O的S7-200PLC的CPU模块和三个16点I/O的扩展模块，安装好各模块需要用专用固定块将模块列紧固。

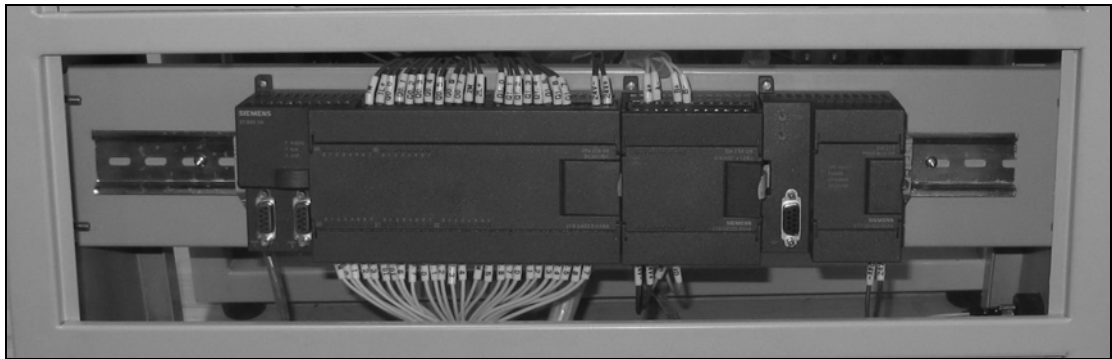


图1-11 PLC安装槽布局

组态人机界面位于PLC基本实验台左上面板区域。

1.2.3 实验接线

(1) 电源引线的连接

在开关电源界面区上有 24VDC 电源输出端，如下图所示：

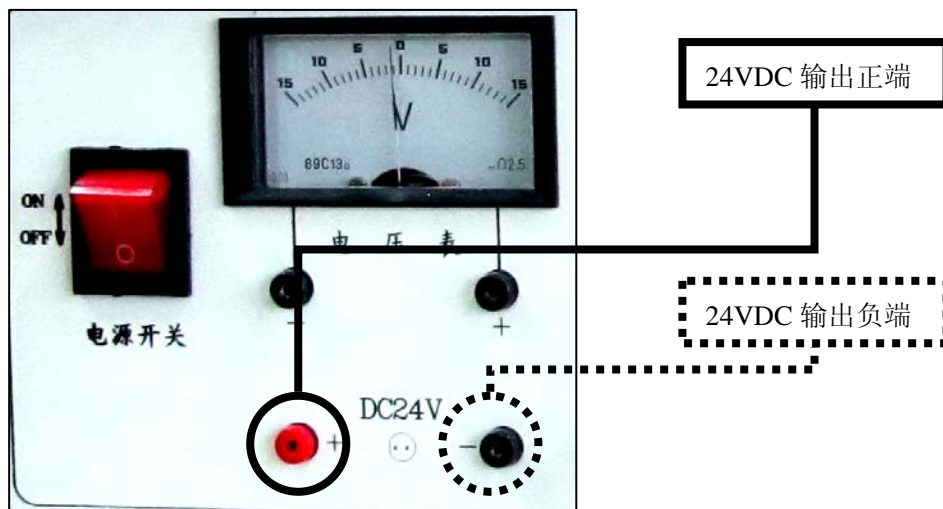


图1-12 24VDC输出端子

当PLC的输入输出回路或者其他用电器需要DC24V电源时，只需要从该电

第二章 PLC 实验程序设计

源输出端引出电源线即可。



禁止将电位器RP1和RP2的OUT和GND两端与该电源相连，否则将造成实验设备损坏！

如果电源输出电压不正常，请先检查外部供电电源是否正常，然后再检查保险丝是否损坏，检查完毕如果都正常，请查看开关电源是否正确。

(2) PLC 的输入输出接线

PLC 的输入输出端子在接线之前，应将其对应的 COM 端口与电源的相关的端子进行连接。具体连接方式如下：PLC 输出输出端的 1M 或 2M 接电源输出负端，连接完 PLC 的 COM 端以后，输出界面上 1L+或 2L+接电源输出正端。按钮、扭子开关的 COM 接电源输出正端，LED 或继电器负载的 COM 端接电源输出负端。根据系统的 IO 接线图将对应的输入输出端子与各执行器或检测器件进行连接。

第二章 PLC 实验程序设计

2.1 PLC 实验程序设计概述

前面几章节分别对 S7-200 系列可编程序控制器实验系统进行了整体上的介绍和使用说明,包括对设备及元器件的型号,设备的软硬件结构、电气原理图、工作原理等。本章节将以实验为例说明实验系统的使用。引导学生和读者学习使用 PLC 程序编写和自动化系统控制。

本章节从“标准化”、“工程化”、“规范化”等角度,教学生从 PLC 实验中体会到控制系统的设计步骤。选用的 PLC 实验具有代表性、先进性、实用性,体现出当前工业生产中一些主要的生产流程的特点,并且根据学生掌握知识的水平特点,由浅入深、循序渐进地安排实验内容。因此,作者选择了一些当前广泛应用的工程实例,如十字路口交通灯实验、运料小车、简易电梯等。这些实验的工艺流程清晰,且接近日常生活,对象的行为灵活多变,是很好的教学素材。

2.2 程序设计步骤

在第一章介绍 S7-200 系列 PLC 的编程软件 STEP7-Micro/WIN 时,已经顺便介绍了它几种的编程方法,在实验内容设计前先了解程序设计的一般步骤。一般编制程序的设计步骤可参考图 2-1 所给出的流程,主要步骤的说明如下:

(1) 明确系统控制任务

在进行实验程序设计之前,操作人员应先对根据任务书,明确各项设计要求、约束条件及控制方式。如果工程比较复杂,可以先对其进行分块,即把它分解成多个比较简单的任务,便于编制程序。写出过程或者机器每一部分的操作描述。包括下列主题: I/O 点、操作的功能描述、在允许每个执行器(例如 LED、继电器、滚珠丝杠、电机和驱动器)动作之前必须达到的状态。画出工程示意图和工作时序图,展示各个部分的执行先后顺序。

(2) 绘制逻辑关系图

从逻辑关系图上可以反映出某一逻辑关系的结果是什么,这一结果又应该导出哪些动作。这个逻辑关系可以以各个控制活动顺序为基准,也可以以整个活动的时间节拍为基准。逻辑关系图反映了控制过程中控制作用与被控对象的活动,反映了输入输出的关系,它是程序编制的基础。

第二章 PLC 实验程序设计

(3) 绘制各种电路图

绘制电路图的目的是把系统的输入输出所设计的地址和名称联系起来。

在绘制 PLC 的输入电路时，不仅要考虑到输入信号的连接点是否与命名一致，还要考虑到输入端的电压和电流是否合适，也要考虑到动态运行的可靠性与稳定性等问题。在绘制 PLC 的输出电路时，不仅要考虑到输出信号的连接点是否与命名一致，还要考虑到 PLC 输出模块的带负载能力和耐电压能力，另外还要考虑电源的输出功率和极性等问题。

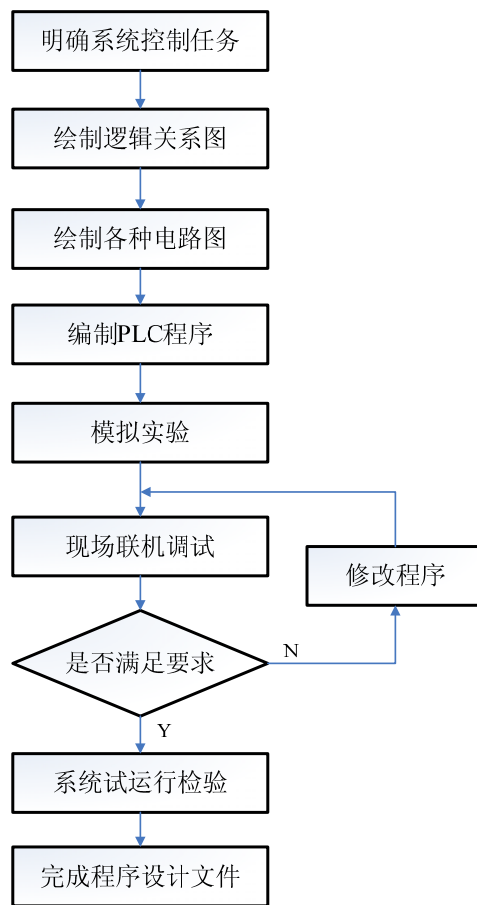


图 2-1 PLC 控制系统程序设计步骤

(4) 编制 PLC 程序

在绘制完电路图之后即可着手编制 PLC 程序了。方法就可以用上一节所介绍的几种方法。编程时除了要注意程序正确、可靠外，还要考虑使程序简洁、省时、便于阅读、便于修改。

(5) 模拟实验

编好一个程序块后，进行模拟实验可便于查找问题，及时修改。在模拟实验时，应本着从上到下，先内后外，先局部后整体的原则逐句逐段地反复。模拟实

第二章 PLC 实验程序设计

验既要检验程序的准确性,也要检验程序的可靠性,还要检验程序的抗干扰能力。

(6) 现场联机调试

现场调试是完成整个控制系统的重要环节。只有通过现场调试才能发现控制回路和控制程序何处不能满足系统要求,才能对其正确地调整,以适应控制系统要求。

(7) 系统试运行检验

试运行检验是对控制系统的全面检验。特别是对系统的可靠性、安全性、稳定性和抗干扰性进行检验的重要过程。

(8) 完成程序设计文件

经过现场调试之后,控制电路和控制程序基本被确定,这时就要全面整理程序和软硬件需求等技术文件了。

第二章 PLC 实验程序设计

2.3 基本入门程序设计实验

实验一 熟悉 S7-200 编程软件的使用及程序编写方法

一. 实验目的

1. 熟悉 STEP 7 Micro/Win 编程软件;
2. 上机编制简单梯形图程序;
3. 初步掌握编程软件的使用方法和调试程序的方法。了解可编程控制器的基本单元和编程的基本结构, 熟悉 S7-200 编程软件的使用及基本逻辑指令的编程和调试程序的方法。


二. 实验准备

1. SXPLC 基本实验台一台;
2. 装有 STEP 7 Micro/Win 的 PC 机一台;
3. RS485PPI 编程电缆一根;
4. 叠插头对导线若干。

三. 实验内容与操作


1. 延时脉冲产生电路实验

(1) 新建文件或打开文件

打开 V4.0 STEP 7 MicroWIN SP6 编程软件或双击桌面图标, 用菜单命令“文件+新建”, 生成一个新的项目。用菜单命令“文件+打开”, 可打开一个已有的项目。用菜单命令“文件另存为”可修改项目的名称。也可单击标准工具栏中的新建按钮 , 建立一个新的程序文件。

(2) 参数设置

① 设置 PLC 类型及 CPU 的版本

选择菜单命令“PLC+类型”, 设置 PLC 的类型为 CPU 224XP。也可双击指令树“项目”目录下的  CPU 226XP REL 02.01, 设置 PLC 类型及 CPU 版本。根据实际应用情况, 在出现的对话框中选择 PLC 的型号及版本号。如果通信正常, 也可以直接单击“读取 PLC”来直接获取 PLC 信息, 如图 2-2 所示。

第二章 PLC 实验程序设计

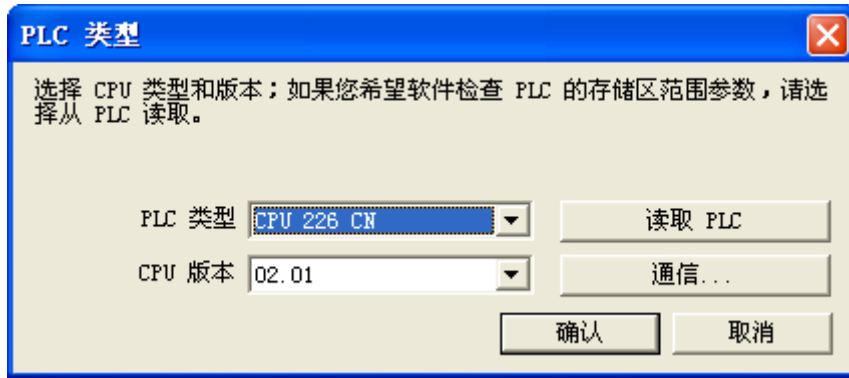


图 2-2 设置 PLC 类型及 CPU 版本

② 设置通信参数

将编程设备（如 PC 机）的通信地址设为 0，CPU 的默认地址为 2。PC 机的接口一般使用 COM1 或 COM3（串口编程电缆接线使用 COM1 端口，USB 转 RS485 接线使用 COM3 端口）和 USB。传送波特率为 9.6kbit。

如果建立了计算机和 PLC 的在线联系，就可以利用软件检查，设置和修改 PLC 的通信参数。步骤如下：

- 单击浏览条中的系统块图标 ，单击将出现系统块对话框如图 2-3 所示。

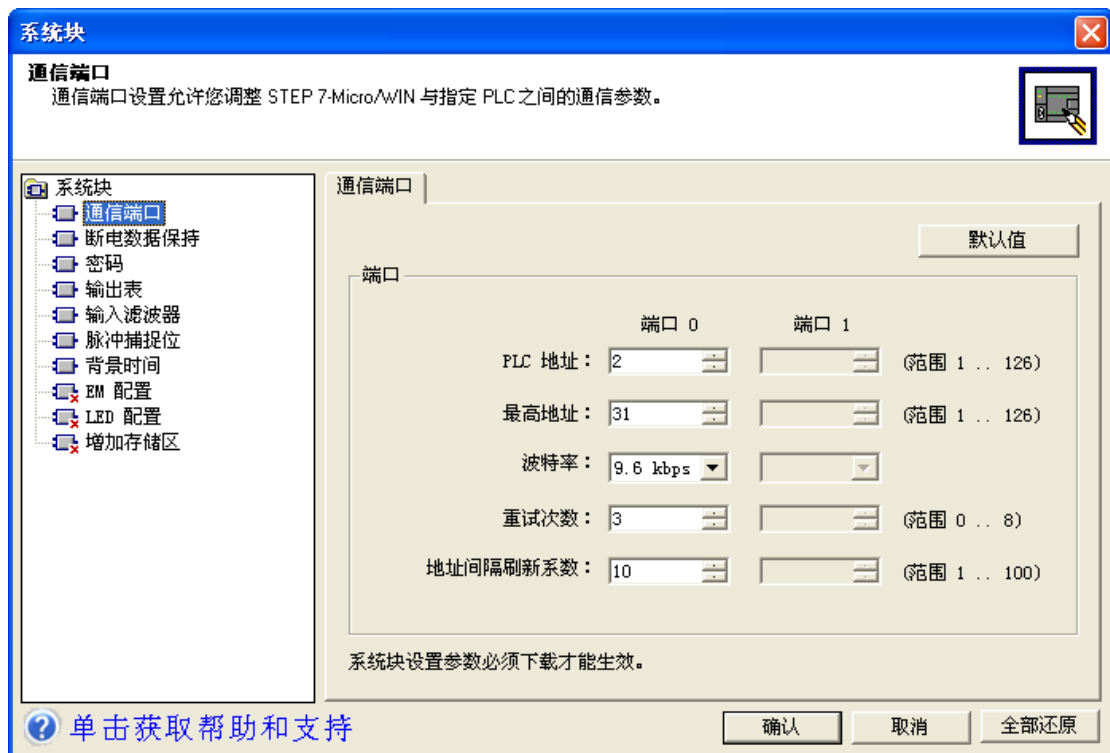


图 2-3 系统块对话框

第二章 PLC 实验程序设计

- 单击“通信口 (Port)”选项卡，检查各参数，确认无误后单击“确定”，如果需要修改某些参数，可以先进行有关的修改，再单击“确认 (OK)”按键，待确认后退出。
- 单击标准工具栏中的下载按键，即可把修改后的参数下载到 PLC 主机，当然参数块的下载也可以和程序下载同时进行。

(3) 与 S7-200 建立通信


① 单击浏览条中的通信图标，进入通信对话框，双击刷新图标，搜索并显示连接的 S7-200 CPU 的图标，如图 2-4 所示。




图 2-4 通信对话框

② 选择相应的 S7-200CPU 并单击“确定”。

如果 STEP7-Micro/WIN V4.0 未能找到 S7-200 CPU，应单击设置 PG/PC 接口按钮，核对通信参数设置，并重复以上步骤。

(4) 建立符号表 (可选)

单击浏览条中的符号表图标，在符号表窗口输入人如图 2-5 中所示的信息。

第二章 PLC 实验程序设计

	符号	地址	注释
1	输入信号	I0.0	
2	输出信号	Q0.0	
3			

图 2-5 建立符号表

(5) 编辑程序并保存

输入图 2-6 所示的梯形图程序。

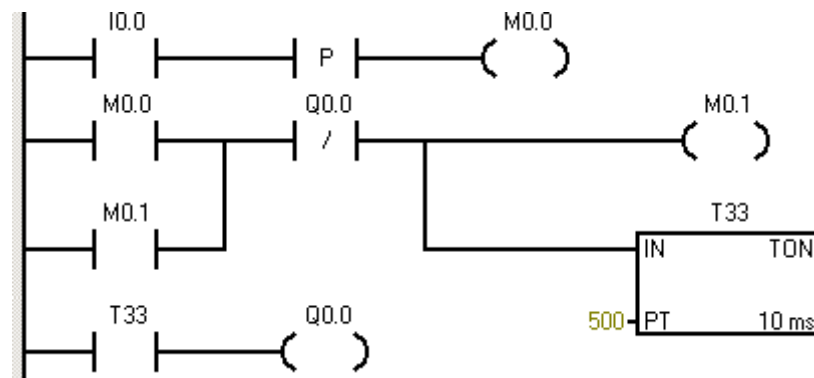


图 2-6 梯形图程序

在公用工具栏中单击 和 , 使程序编辑窗口显示程序注释条和网络注释条, 然后在相应位置输入所需要的注释信息 (见图 2-7), 在其他网络的相应位置也可以输入相应的标题和注释。

① 编辑网络 1

● 双击指令树中的位逻辑图标或者单击左侧的加号, 可以显示全部位逻辑指令。选择常开触点, 按住鼠标左键, 将触点拖到网络 1 中光标所在的位置, 或者直接双击常开触点, 然后将光标移到常开触点上的红色“? ? . ?”, 输入 I0.0, 按回车键确认。

● 同样方法输入上升沿指令和输出线圈 M0.0 (见图 2-8)。

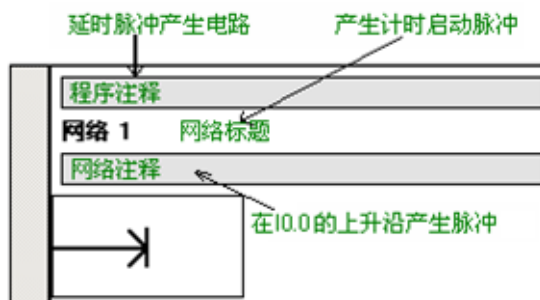


图 2-7 加标题和注释

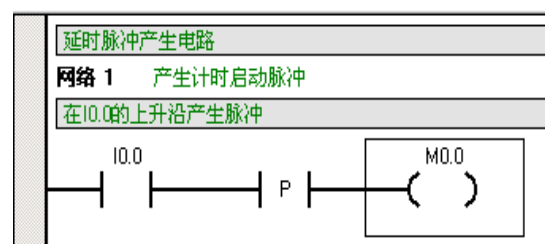



图 2-8 编辑网络 1


② 编辑网络 2

第二章 PLC 实验程序设计

● 在网络标题位置输入“启动定时器 T33”，在网络注释位置输入“T33 定时 5s”。

● 输入常开触点 M0.0 之后，将鼠标放在 M0.0 的下方（见图 2-9(a)所示的位置单击），在位逻辑指令中双击常开触点，输入 M0.1 之后，按回车键；在图 2-9(b)中所示的位置单击，在指令工具栏中单击向上连线按钮 。

● 将光标移到如图 2-9(c)所示的位置，输入常闭触点 Q0.0，线圈 M0.1。

● 将光标移到如图 2-9(d)所示的，“Q0.0”处，在指令工具栏中单击向下线按钮 ，在计时器指令中，双击打开延时定时器，输入定时器号 T33，按回车键，光标会自动移至预置时间值(PT)参数，输入预置时间值 500，按回车键确认。

第二章 PLC 实验程序设计

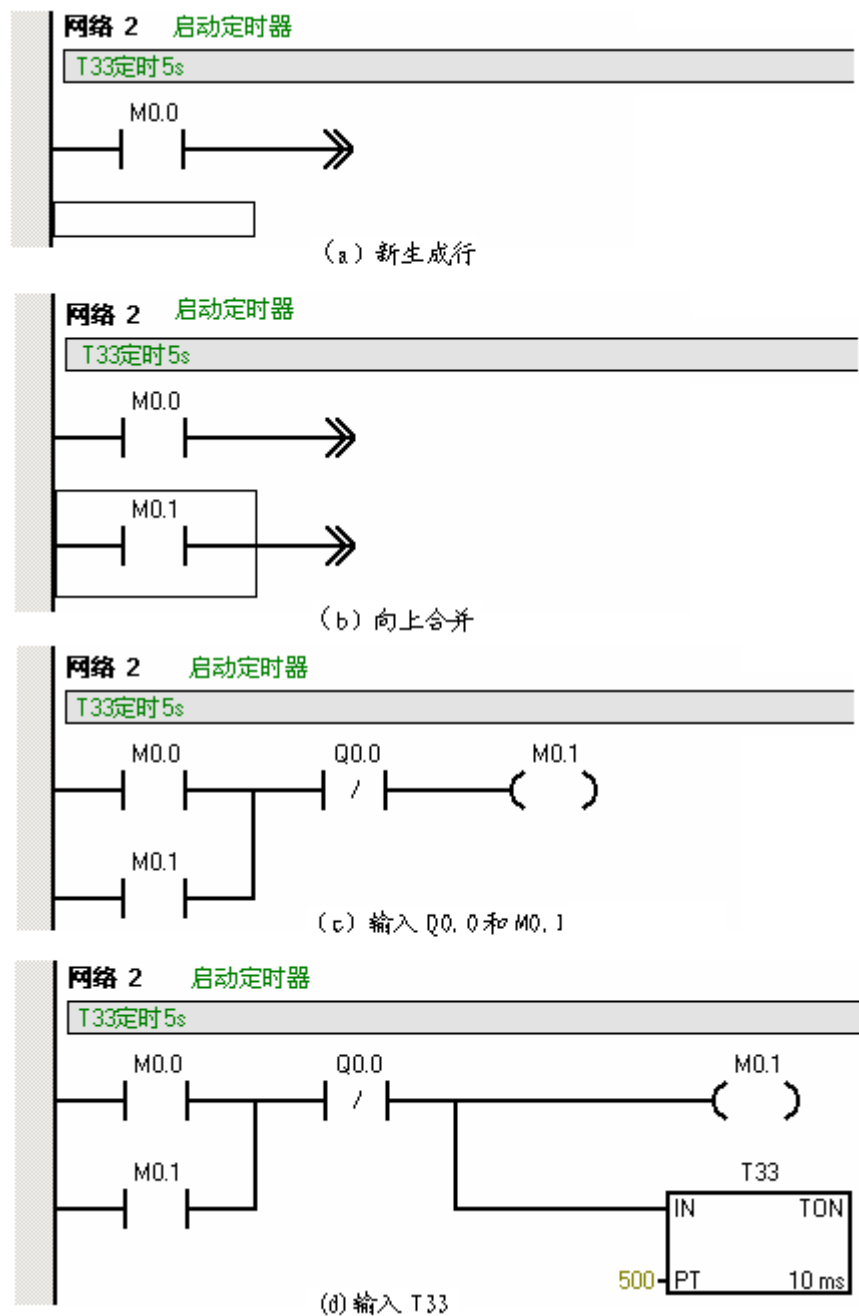


图 2-9 编辑网络 2

③ 编辑网络 3

- 在网络标题位置输入“产生输出脉冲”，在网络注释位置输入“脉冲的宽度为一个扫描周期”。
- 输入常开触点 T33 和线圈 Q0.0。

至此，完成编辑出现如图 2-10 所示窗口。下面保存程序：

第二章 PLC 实验程序设计

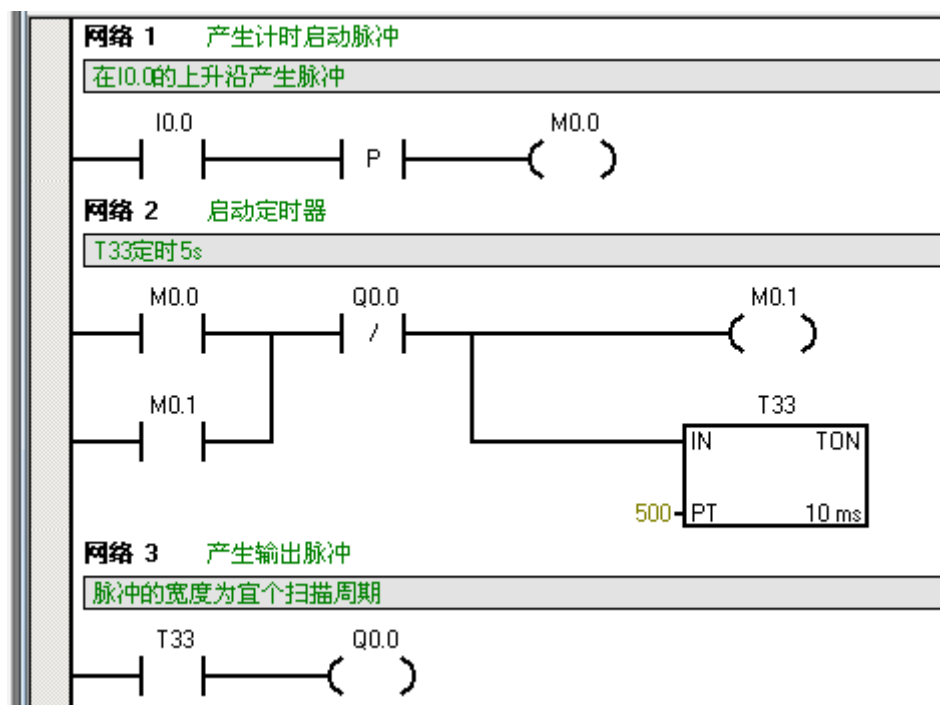


图 2-10 编程示例

在菜单栏中选择菜单命令“文件+保存”，在保存对话框中输入项目名，然后，点击“保存”即可。

(6) I/O 地址分配和硬件接线

实验需要在 PLC 基本实验平台输入、输出端子界面和开关电源界面上进行操作，其 I/O 口的地址分配如表 2-1 所示。

表 2-1 I/O 地址分配表

输入端子界面			输出端子界面		
PLC 输入	开关按钮	注释	PLC 输出	LED 负载	注释
I0.0	SB0	开关 1	Q0.0	E00	LED 负载 1

PLC 基本实验平台输入、输出端子界面和开关电源界面上的接线如图 2-11 (a)
(b)

第二章 PLC 实验程序设计

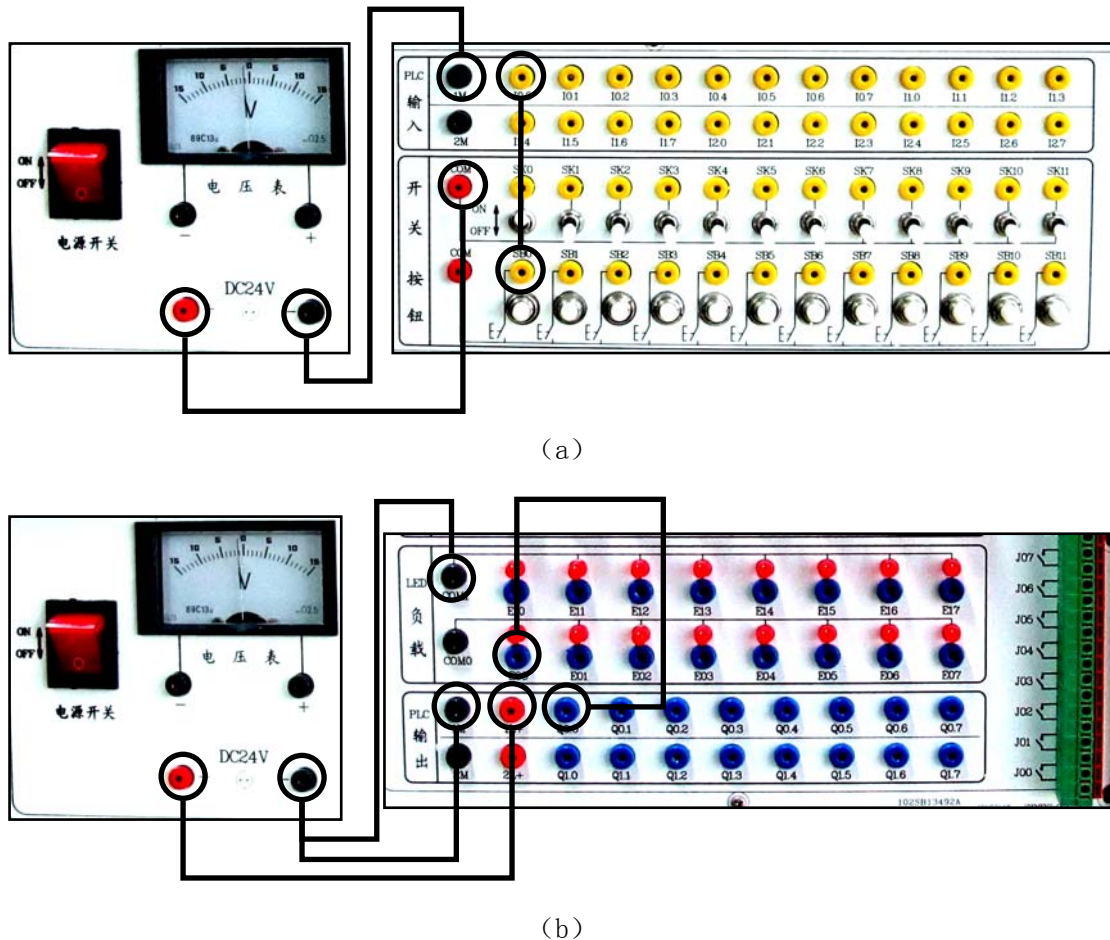





图 2-11 输入输出实验接线

(7) 编译程序

用“PLC”菜单中的“编译”或“全部编译”命令或单击标准工具栏中的编译  或全部编译  按钮来编译输入程序。


如果程序有错误，编译后在输出窗口显示与错误有关的信息。双击显示的某一条错误，程序编辑器中的矩形光标将移到该错误所在的位置。必须改正程序中所有的错误，编译成功后，才能下载程序。

(8) 下载


单击标准工具栏中的“下载”按钮 ，或选择菜单命令“文件+下载”，在下载对话框中选择下载程序块，单击“确认”按钮，开始下载。如果在下载程序之前 PLC 处于“RUN”工作模式，则在下载对话框中会弹出“设置 PLC 为 STOP 模式吗？”对话框，点击“确定”即可。

将编译好的程序下载到 PLC 控制器之前，也可以用“PLC”菜单中的“STOP”

第二章 PLC 实验程序设计

停止命令，将 PLC 控制器的控制方式设置为 STOP 模式，或单击工具栏的“停止”按钮，可进入 STOP 模式。

(9) 运行程序

下载成功后，单击工具栏的“运行”按钮，或选择菜单命令“PLC+RUN”，用户程序开始运行，PLC 控制器上的“RUN”LED 亮。

运行后，用接在端子 I0.0 的开关模拟按钮的操作，每当 I0.0 输入一个高电平 5S 之后，Q0.0 闪亮一下。

2. 基本逻辑指令编程训练

输入梯形图程序，编译成功后运行该程序。

(1) 编程控制要求

- ① 当 SK1、SK2 输入开关都断开时，E01 灭，E02 亮。
- ② 将 SK1 输入开关闭合，PLC 主机上输入显示灯“I0.0”亮，E01、E02 均保持原状态。
- ③ 再将 SK2 输入开关闭合，PLC 主机上输入显示灯“I0.1”亮，同时 E01 亮，E02 灭。
- ④ 只要 SK1、SK2 任何一个断开，E01 灭，E02 亮。

(2) 实验 I/O 地址分配

实验硬件在 PLC 基本实验平台的输入、输出和开关电源界面区实验，其 I/O 口的地址分配与接线如表 2-2 所示：

表 2-2 I/O 地址分配表

输入端子界面			输出端子界面		
PLC 输入	开关按钮	注释	PLC 输出	LED 负载	注释
I0.0	SK1	输入开关	Q0.0	E01	灯 1
I0.1	SK2	输入开关	Q0.1	E02	灯 2

(3) 梯形图程序编辑及编译

输入图 2-12 所示的梯形图程序并编译程序。

第二章 PLC 实验程序设计

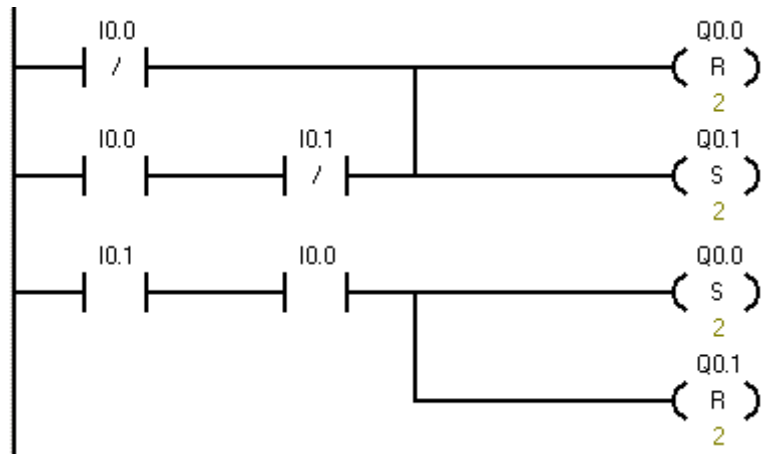


图 2-12 基本逻辑梯形图

(4) 下载并运行程序

下载成功后运行该程序。选择菜单命令“查看+STL”，可将梯形图转换为语句表。分别在梯形图和语句表两种方式下用“调试+开始程序状态监控”功能进行程序实时运行监视，观察并描述运行结果。

第二章 PLC 实验程序设计

实验二 基本指令练习

一、实验目的

- 1、掌握常用基本指令的使用方法。
- 2、学会用基本逻辑与、或、非等指令实现基本逻辑组合电路的编程。
- 3、熟悉编译调试软件的使用。


二、实验准备

1. SXPLC 基本实验台一台；
2. 装有 STEP 7 Micro/Win 的 PC 机一台；
3. RS485PPI 编程电缆一根；
4. 叠插头对导线若干。

三、实验内容

SIEMENS S7-200 系列可编程序控制器的常用基本指令有 10 条。本次实验进行常用基本指令 LD、LDN、A、AN、NOT、O、ON、ALD、OLD、= 指令的编程操作训练。先简要介绍如下：


1、取指令

指令符：LD 梯形图符：

数据：接点号。除了数据通道之外，PC 的其余继电器号都可以。

功能：读入逻辑行（又称为支路）的第一个常开接点。

2、取反指令

指令符：LDN 梯形图符：

数据：同 LD 指令

功能：读入逻辑行的第一个常闭接点。

在梯形图中，每一逻辑行必须以接点开始，所以必须使用 LD 或 LDN 指令。此外，这条指令还用于电路块中每一支路的开始，或分支点后分支电路的起始，并与其它一此指令配合使用。

第二章 PLC 实验程序设计

3、与指令

指令符：A 梯形图符：



数据：接点号。

功能：逻辑与操作，即串联一个常开接点。

4、与非指令

指令符：AN 梯形图符：

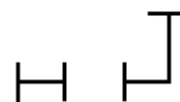


数据：接点号，同A指令。

功能：逻辑与非操作，即串联一个常闭接点。

5、或指令

指令符：O 梯形图符：

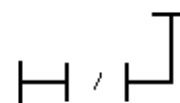


数据：接点号，范围同A指令。

功能：逻辑或操作，即并联一个常开接点。

6、或非指令

指令符：ON 梯形图符：

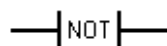


数据：接点号，范围同A指令。

功能：逻辑或非操作，即并联一个常闭接点。

7、非指令

指令符：NOT 梯形图符：



数据：接点号，范围同A指令。

功能：逻辑或非操作，即并联一个常闭接点。

8、输出指令

指令符：= 梯形图符：



数据：继电器线圈号。

功能：将逻辑行的运算结果输出。

第二章 PLC 实验程序设计

9、电路块与指令

指令符：ALD 梯形图符：无

数据：无

功能：将两个电路块串联起来。

10、电路块或指令

指令符：OLD 梯形图符：无

数据：无

功能：将两个电路块并联起来。

说明：

LD、A、O：称为常开触点指令；

LDN、AN、ON：称为常闭触点指令；

当位值为1时，常开触点闭合；当位值为0时，常闭触点闭合。

四、实验步骤

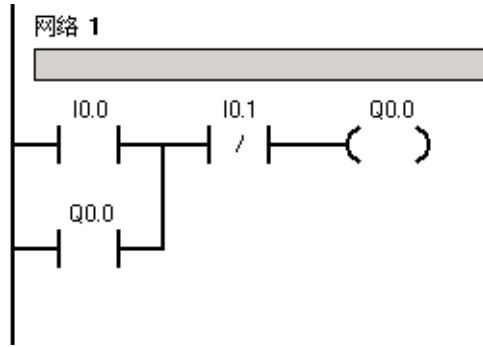
- 1、实验前，先用编程电缆将 PC 机串口与 S7-200-CPU226 主机的 PORT1 端口连好，然后对 PLC 基本实验台通电，并打开 24V 电源开关。主机和 24V 电源的指示灯亮，表示工作正常，可进入下一步实验。
- 2、进入编译调试环境，用指令符或梯形图输入下列练习程序。
- 3、根据程序，进行相应的连线。（接线可参见第一章中“输入/输出端口的使用方法”）
- 4、下载程序并运行，观察运行结果。

第二章 PLC 实验程序设计

练习 1:

Network 1

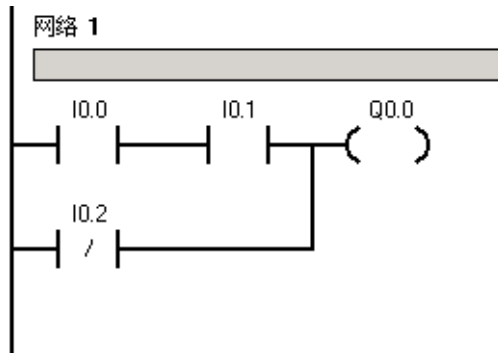
```
LD    I0.0
O     Q0.0
AN   I0.1
=    Q0.0
```



练习 2:

Network 1

```
LD    I0.0
A     I0.1
ON   I0.2
=    Q0.0
```

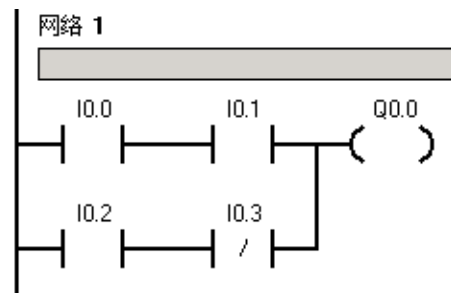


练习 3: 在程序中要将两个程序段（又叫电路块）连接起来时，需要用电路块连接指令。每个电路块都是以LD或LDN指令开始。

ALD指令:

Network 1

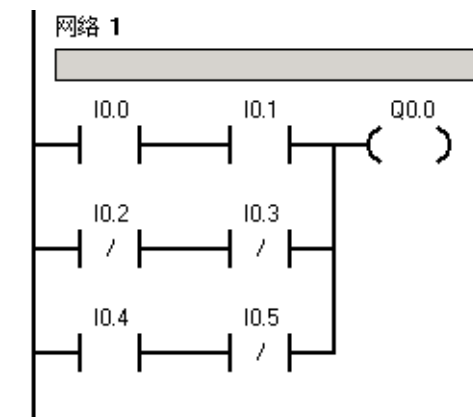
```
LD    I0.0
A     I0.1
LD    I0.2
AN   I0.3
OLD
=    Q0.0
```



OLD 指令:

Network 1

```
LD    I0.0
A     I0.1
LDN   I0.2
```



第二章 PLC 实验程序设计

AN I0.3

OLD

LD I0.4

AN I0.5

OLD

= Q0.0

第二章 PLC 实验程序设计

实验三 基本指令实验

一、实验目的

- 4、掌握常用基本指令的使用方法。
- 5、学会用基本逻辑与、或、非等指令实现基本逻辑组合电路的编程。
- 6、熟悉编译调试软件的使用。

二、实验准备

1. SXPLC 基本实验台一台；
5. 装有 STEP 7 Micro/Win 的 PC 机一台；
6. RS485PPI 编程电缆一根；
7. 叠插头对导线若干。

三、实验内容

1. 与或非逻辑功能实现

①、走廊灯两地控制

资源配置：

信号作用	输入信号	控制对象	输出信号
楼下开关	I0.1	走廊灯	Q0.0
楼上开关	I0.3		

控制要求：楼上楼下开关均可实现对走廊灯操作，点亮或熄灭。

② 走廊灯三地控制

资源配置：

信号作用	输入信号	控制对象	输出信号
走廊东侧开关	I0.1	走廊灯	Q0.0
走廊中间开关	I0.3		
走廊西侧开关	I0.5		

控制要求：走廊东西中间开关均可实现对走廊灯的操作，点亮或熄灭。

2. 定时器/计数器功能实验

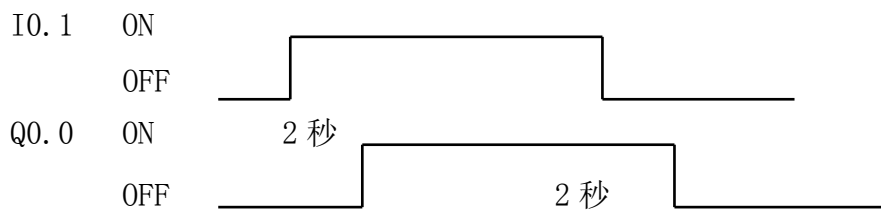
① 通电断电延时控制

资源分配：

第二章 PLC 实验程序设计

信号作用	输入信号	控制对象	输出信号
开关	I0.1	显示器	Q0.0

控制要求:

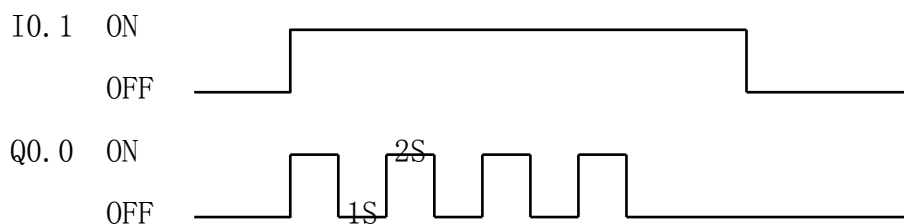


② 闪光报警控制

资源分配:

信号作用	输入信号	控制对象	输出信号
开关	I0.1	报警灯	Q0.0

控制要求:



③ 按键计数控制

资源分配:

信号作用	输入信号	控制对象	输出信号
按键	I0.0	信号灯	Q0.0

控制要求: 按键按下三次信号灯亮, 再按两次, 信号灯灭。

第二章 PLC 实验程序设计

实验四 十字路口交通信号灯控制实验

一、实验目的

熟练使用各基本指令，根据控制要求，掌握PLC的编程方法和程序调试方法，使学生了解用PLC解决一个实际问题的全过程。

二、实验预习要求

按照控制要求采用顺序控制的思想完成程序编制。

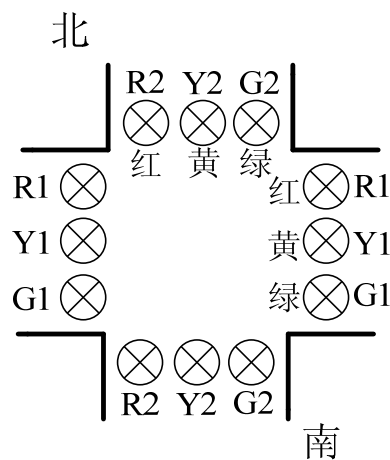
三、实验准备

1. SXPLC 基本实验台一台；
2. 装有 STEP 7 Micro/Win 的 PC 机一台；
3. RS485PPI 编程电缆一根；
4. 叠插头对导线若干。

四、实验原理

验证顺序控制中的步进顺控指令的编程方式

五、实验内容



资源分配：资源分配：

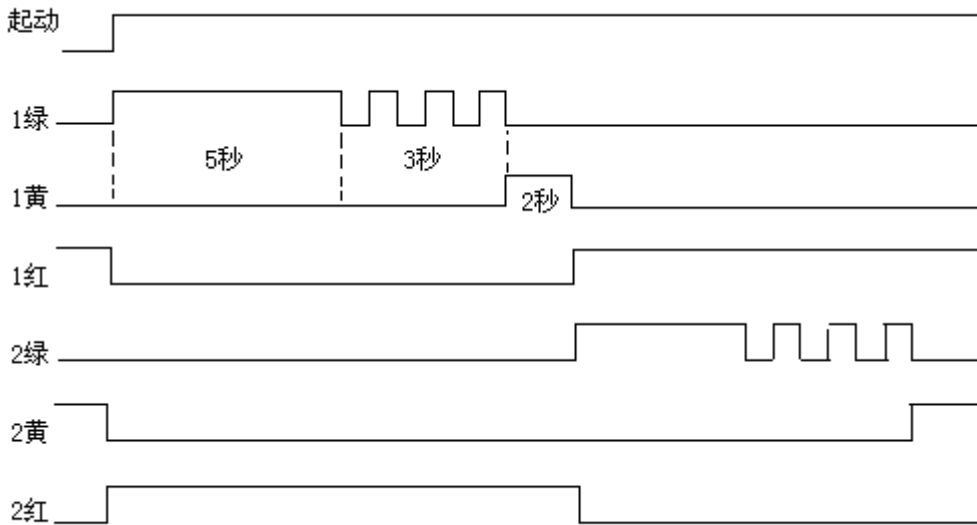
信号作用	输入信号	控制对象	输出信号	控制对象	输出信号
SD (起动)	I0.0	1绿 (南北)	Q0.0	2绿 (东西)	Q0.3
		1黄 (南北)	Q0.1	2黄 (东西)	Q0.4
		1红 (南北)	Q0.2	2红 (东西)	Q0.5

第二章 PLC 实验程序设计

控制要求：信号灯受一个起动开关控制，当起动开关接通时，信号灯系统开始工作，且先南北绿灯亮，东西红灯亮。当起动开关断开时，所有信号灯都熄灭。

南北绿灯亮维持5秒，此时东西红灯亮并维持10秒。南北绿灯亮5秒后，闪亮3秒后熄灭，黄灯亮，并维持2秒，结束后黄灯熄灭，红灯亮，同时，东西红灯熄灭，绿灯亮。

东西绿灯亮维持5秒，此时南北红灯亮并维持10秒。东西绿灯亮5秒后，闪亮3秒后熄灭，黄灯亮，并维持2秒，结束后黄灯熄灭，红灯亮。同时，南北红灯熄灭，绿灯亮，周而复始。时序图如下：



六、实验结果分析

按照控制要求画出功能表图、梯形图，并写出相应的指令表程序，验证其正确性。

七、思考题

采用经验设计法应如何实现？

第二章 PLC 实验程序设计

实验五 液体混合装置控制的模拟

一、实验目的

熟练使用各条基本指令，通过对工程事例的模拟，熟练地掌握PLC的编程和程序调试。

二、实验原理

利用顺序控制的设计思想实现该控制任务。

三、实验注意事项

接线时，液面传感器SL1、SL2、SL3用钮子开关来模拟，启动、停止用动合按钮来实现，接PLC的输入触点；液体A阀门、B阀门、混合液阀门的打开与关闭以及搅匀电机的运行与停转，接PLC的输出触点，并用发光二极管的点亮与熄灭来模拟。

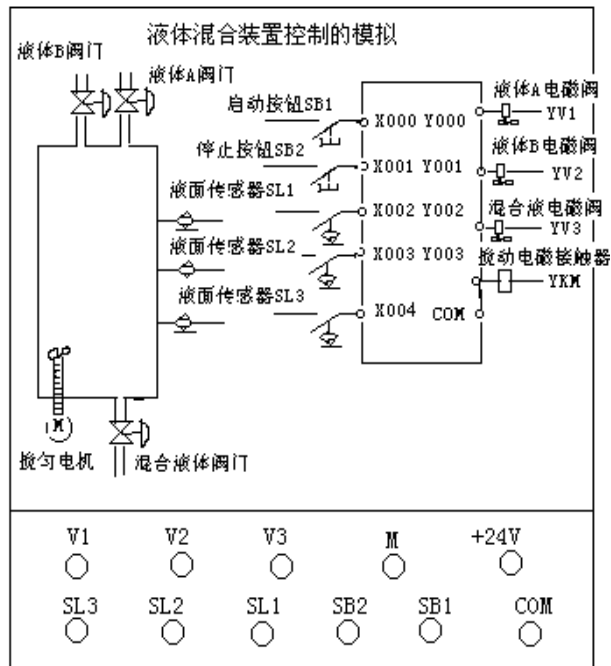
四、实验准备

1. SXPLC 基本实验台一台；
2. 装有 STEP 7 Micro/Win 的 PC 机一台；
3. RS485PPI 编程电缆一根；
4. 叠插头对导线若干。

五、实验内容

资源分配：

信号作用	输入信号	控制对象	输出信号
SB1（起动）	I0.0	V1	Q0.0
SB2（停止）	I0.1	V2	Q0.1
SL1	I0.2	V3	Q0.2
SL2	I0.3	M	Q0.6
SL3	I0.4		



第二章 PLC 实验程序设计

控制要求：本装置为两种液体混合装置，SL1、SL2、SL3为液面传感器，液体A、B阀门与混合液阀门由电磁阀YV1、YV2、YV3控制，M为搅匀电机，控制如下：

初始状态：装置投入运行时，液体A、B阀门关闭，混合液阀门打开20秒将容器放空后关闭。

起动操作：按下起动按钮SB1，装置就开始按以下约定的规律操作：

液体A阀门打开，液体A流入容器。当液面到达SL2时，SL2接通，关闭液体A阀门，打开液体B阀门。液面到达SL1时，关闭液体B阀门，搅匀电机开始搅匀。搅匀电机工作1分钟后停止搅动，混合液体阀门打开，开始放出混合液体。当液面下降到SL3时，SL3由接通变为断开，再过20秒后，容器放空，混合液阀门关闭，开始下一周期。

停止操作：按下停止按钮SB2后，在当前的混合液操作处理完毕后，才停止操作（停在初始状态上）。

六、实验结果分析

按照控制要求画出功能表图、梯形图，并写出相应的指令表程序，验证其正确性。

第二章 PLC 实验程序设计

实验六 四节传送带的模拟

一、实验目的

模拟实际工业对象，熟练掌握PLC的编程和程序调试。

二、实验原理

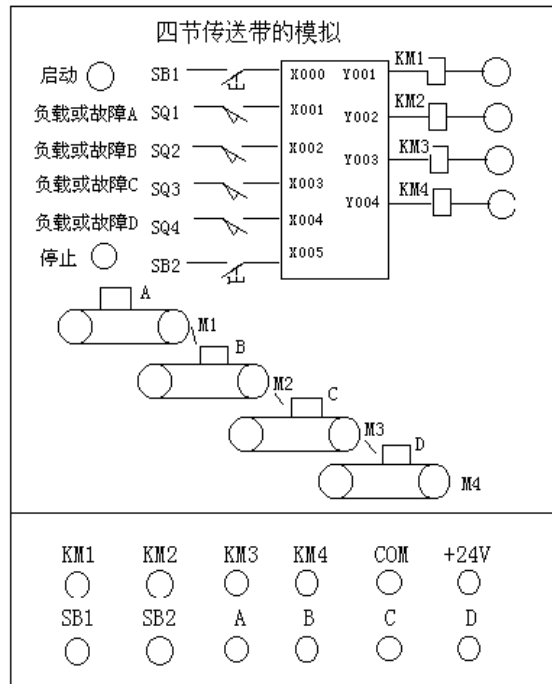
采用顺序控制的设计思想

三、实验注意事项

接线时，起动、停止用动合按钮来实现，负载或故障设置用钮子开关来模拟，接PLC的输入触点；电机的停转或运行接PLC的输出触点，并用发光二极管来模拟。

四、实验内容

资源分配：



信号作用	输入信号	控制对象	输出信号
SB1（起动）	I0.0	KM1	Q0.1
SB2（停止）	I0.1	KM2	Q0.2
A	I0.2	KM3	Q0.3
B	I0.3	KM4	Q0.4
C	I0.4		

控制要求：四条皮带运输机的传送系统，分别用四台电动机带动，控制要求如下：起动时先起动最末一条皮带机，经过5秒延时，再依次起动其它皮带机。

停止时应先停止最前一条皮带机，待料运送完毕后再依次停止其它皮带机。

当某条皮带机发生故障时，该皮带机及其前面的皮带机立即停止，而该皮带机以后的皮带机待运完后才停止。例如M2故障，M1、M2立即停，经过5秒

第二章 PLC 实验程序设计

延时后，M3停，再过5秒，M4停。

当某条皮带机上有重物时，该皮带机前面的皮带机停止，该皮带机运行5秒后停，而该皮带机以后的皮带机待了运完后才停止。例如M3上有重物，M1、M2立即停，再过5秒，M4停。

五、实验结果分析

按照控制要求画出功能表图、梯形图，并写出相应的指令表程序，验证其正确性。