

机电 PLC 综合控制

● 主 编 何利英

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

机电控制

何利英 主 编

李 楠 副主编



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

前 言

“机电 PLC 综合控制”是一门综合学科，包括机械技术、电子技术、气动技术、传感器技术、PLC 控制技术、变频技术、步进控制技术 etc 知识，为自动化设备岗位从业人员提供应具备的知识与技能准备。

本书在内容的安排上，采用项目导入、任务驱动的方式，通过由浅入深的应用实例，引导读者认识、熟知 PLC 在气动设备、步进电动机、变频器中的应用，使用本书可以真正实现理论实践一体化教学。

本书涉及知识面广、信息量大，融图、表、文于一体，内容通俗易懂，对于每一个项目，从项目的教学目标、任务介绍、任务分析开始，进行相关理论知识讲解、任务实施与练习逐一展开，力争做到内容丰富、图文并茂、条理清晰，提高学生的学习兴趣，有效地解决课时少与知识量大的矛盾。

本书的建议课时为 60 课时，内容及课时安排如下，可根据教学实际情况对内容及课时进行调整。

项目	课程内容	教学方式	要求	建议课时
项目一	可编程控制器认知	教、学、做一体化	了解	6
项目二	传感器技术	教、学、做一体化	掌握	10
项目三	气动技术基础与应用	教、学、做一体化	掌握	16
项目四	步进电动机的 PLC 控制	教、学、做一体化	掌握	8
项目五	变频器的 PLC 控制	教、学、做一体化	掌握	20
合计学时				60

本书由何利英担任主编。

本书在编写过程中参考和引用了许多文献，在此对文献的作者表示感谢。由于编者水平有限，书中难免有疏漏和不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编 者
2016 年 10 月

目 录

项目一 可编程控制器认知	1
任务一 S7-200 系列的安装与连接	1
任务二 STEP7-Micro/WIN32 编程软件的使用	9
项目二 传感器技术	20
任务 传感器的认知与应用	20
项目三 气动技术基础及应用	36
任务一 气压传动系统的认知	36
任务二 流量控制阀及速度控制回路的构建	49
任务三 气动回路的继电器控制	53
任务四 气动搬运机械手 PLC 控制	67
项目四 步进电动机的 PLC 控制	76
任务一 步进电动机	76
任务二 步进电动机的 PLC 控制	80
项目五 变频器的 PLC 控制	92
任务一 MM420 变频器的使用	92
子任务一 变频器功能参数的设置与操作	104
子任务二 变频器无级调速	107
子任务三 外部端子点动控制	108
子任务四 变频器控制电动机正、反转	110
子任务五 多段速度选择变频器调速	111
子任务六 变频器频率跳转调速控制	113
子任务七 外部模拟量(电压/电流)方式的变频调速控制	114
子任务八 三相异步电动机的变频调速控制	115
子任务九 变频器瞬时停电自动再启动控制	117
子任务十 PID 变频调速控制	118
子任务十一 变频器保护、报警与诊断	123
任务二 六层电梯 PLC 控制	126

项目一 可编程控制器认知

教学目标:

- 了解可编程控制器的组成。
- 掌握可编程控制器的工作原理。
- 熟悉 S7-200 PLC 安装与接线。
- 熟练使用 S7-200 PLC 编程软件进行梯形图程序编制与运行调试。

教学重点:

- S7-200 PLC 的安装与接线。
- 使用 S7-200 PLC 编程软件进行梯形图程序编制与运行调试。

教学难点:

- 独立配置、检修和维护 PLC 系统软硬件的基本能力。

任务一 S7-200 系列的安装与连接

【任务介绍】

使用 S7-200 CPU 222 PLC 实现控制任务,系统共需要 24 点数字量输入/22 点数字量输出,要求完成硬件系统配置、产品选型及安装与接线。

【任务分析】

根据任务要求,扩展模块选用 1 个 16 点数字量输入/16 点数字量输出的 EM223 模块,由于扩展模块消耗的 5 VDC 总电流为 160 mA,小于 CPU 222 提供 5 VDC 电流 340 mA,且 CPU 222 可以扩展 2 个模块,所以 S7-200 PLC 主机可以选用 CPU 222。

【相关知识】

一、可编程控制器基础知识

可编程控制器 (Programmable Controller) 是一种专为在工业环境下应用的计算机控制系统,能够执行逻辑控制、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作功能,并通过开关量、模拟量的输入和输出完成各种机械或生产过程的控制。早期的可编程控制器称作可编程逻辑控制器 (Programmable Logic Controller),简称 PLC,它主要用来代替继电器实现逻辑控制。随着技术的发展这种装置的功能已经大大超过了逻辑控制的范围,因此,今天这种装置称作可编程控制器,简称 PC。但是为了避免与个人计算机 (Personal Computer) 的简称混淆,所以将可编程控制器简称 PLC。

(一) PLC 的组成

PLC 实质上是一种用于工业控制的专用计算机，由硬件和软件两大部分组成。各种 PLC 的硬件具体结构虽然多种多样，但其组成和工作原理基本相同，主要由中央处理单元 (CPU)、存储器、输入接口电路、输出接口电路、电源等部分组成，如图 1-1 所示。

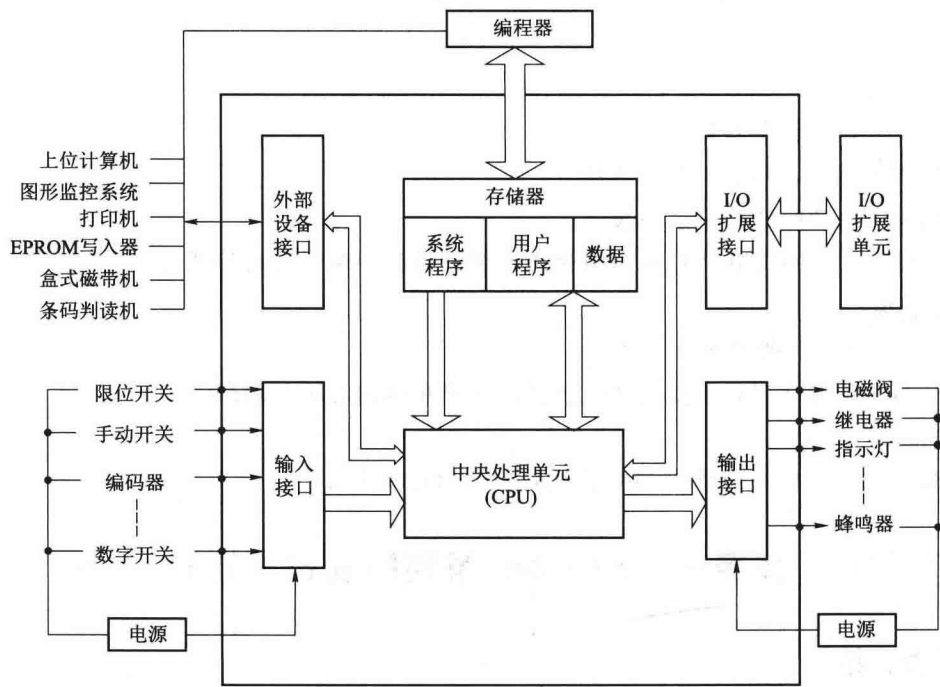


图 1-1 PLC 组成结构框图

1. 中央处理单元 (CPU)

中央处理单元 (CPU) 是 PLC 运算和控制核心，它控制其他所有部件的运行，主要具有以下功能：

- (1) 诊断 PLC 电源、内部电路的工作状态及编制程序中的语法错误。
- (2) 采集现场的状态或数据，并送入 PLC 的寄存器中。
- (3) 逐条读取指令，完成各种运算和操作。
- (4) 将处理结果送至输出端。
- (5) 响应各种外部设备的工作请求。

2. 存储器

存储器是用来存储数据和程序，包括随机存储器 (RAM) 和只读存储器 (ROM)。

只读存储器 (ROM) 也称为程序存储器，用以存放系统管理程序、监控程序及系统内部数据。PLC 出厂前已将其固化在只读存储器 ROM 或 PROM 中，用户不能更改。

随机存储器 (RAM) 也称为用户存储器，包括用户程序存储区及工作数据存储区。这类存储器一般由低功耗的 CMOS-RAM 构成，其中的存储内容可读出并更改。

3. 输入接口电路

输入接口电路是将 PLC 外部电路如限位开关、手动开关、编码器等现场输入设备的控制信号转换成 CPU 所能接受和处理的数字信号。通常 PLC 的输入类型有直流、交流。输入

电路的电源可由外部供给，有的也可由 PLC 内部提供。图 1-2 (a) 和图 1-2 (b) 分别为采用外接电源的 PLC 直流和交流输入接口电路图。

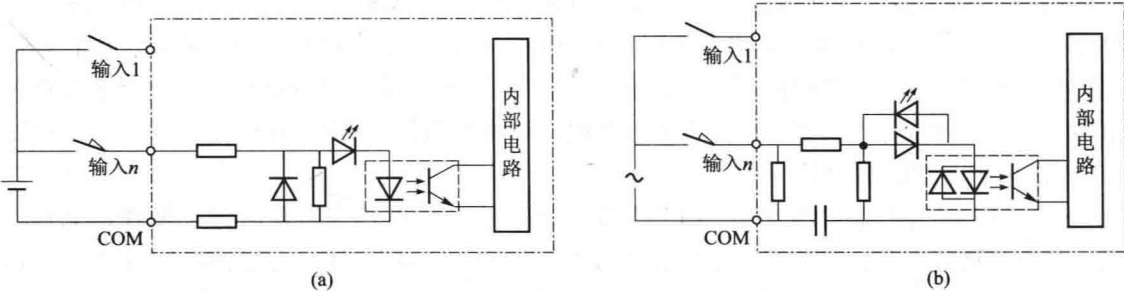


图 1-2 PLC 输入接口电路

(a) 直流输入接口电路；(b) 交流输入接口电路

4. 输出接口电路

输出接口电路用来将 PLC 的 CPU 处理过的信号转换成现场需要的强电信号输出，以驱动接触器、电磁阀等外部设备的通断电。依据不同负载工作电路，PLC 输出接口电路有继电器输出接口电路、晶体管输出接口电路和晶闸管输出接口电路，如图 1-3 所示。其中图 1-3 (a) 为继电器输出接口电路，可用于外部电源驱动的交流、直流负载。过载能力强，但由于是有触点系统，动作速度慢，使用寿命有限。图 1-3 (b) 为晶体管输出接口电路，CPU 通过光耦电路的驱动，使晶体管通断，驱动直流负载。图 1-3 (c) 为晶闸管输出接口电路，CPU 通过光耦电路的驱动，使双向晶闸管通断，驱动交流负载。晶闸管输出接口电路和晶体管输出接口电路均为无触点控制系统，通断速度快，但过载能力低。

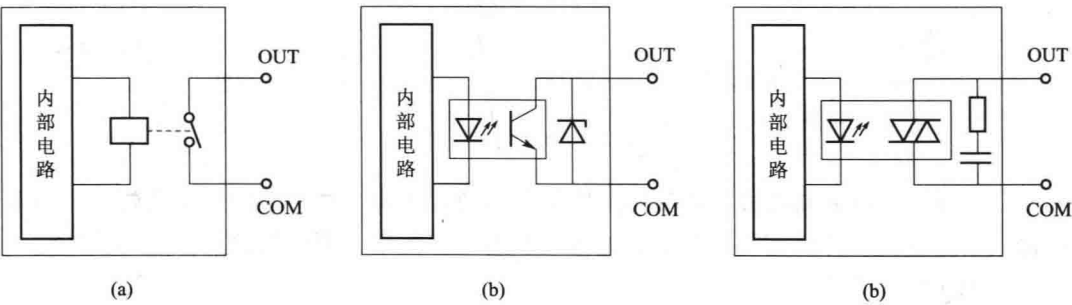


图 1-3 PLC 输出接口电路

(a) 继电器输出电路；(b) 晶体管输出电路；(c) 晶闸管输出电路

5. 电源

PLC 的电源是指将外部输入的交流电处理后转换成满足 PLC 的 CPU、存储器、输入输出接口等内部电路工作需要的直流电源电路或电源模块。许多 PLC 的直流电源采用直流开关稳压电源，不仅可提供多路独立的电压供内部电路使用，而且还可为输入设备提供标准电源。

6. 输入输出 I/O 扩展接口

若主机单元的 I/O 点数不能满足需要时，可通过此接口用扁平电缆线将 I/O 扩展单元与主机相连，以增加 I/O 点数。PLC 的最大扩展能力主要受 CPU 寻址能力和主机驱动能力的限制。

7. 软件系统

PLC 硬件电路由软件系统支持，软件系统分为系统程序和用户程序两大类。系统程序一般包括系统诊断程序、输入处理程序、编译程序、信息传送程序、监控程序等，系统程序提供 PLC 运行平台，由制作厂家固化于程序存储器中，用户不能对其访问和修改。用户程序是用户根据对象生产工艺的控制要求，利用 PLC 编程语言编制的应用程序，存储于数据存储器中，当用户程序运行正常、不需要改变时，可将其固化于 EPROM 中。

(二) PLC 的工作原理

PLC 采用循环扫描工作方式，CPU 从第一条指令开始按指令步序号做周期性地循环扫描，如果无跳转指令，则从第一条指令开始逐条顺序执行用户程序，直至遇到结束符后又返回第一条指令，周而复始不断循环，每一个循环称为一个扫描周期，这个工作过程一般包括五个阶段：执行 CPU 自诊断、与编程器等的通信处理、输入扫描、用户程序执行、输出处理。CPU 工作模式有 STOP 和 RUN 两种，当工作于 STOP 模式时，不运行程序，此时可以向 CPU 装载程序或进行系统设置；CPU 工作于 RUN 模式时，运行用户程序，其工作过程如图 1-4 所示。

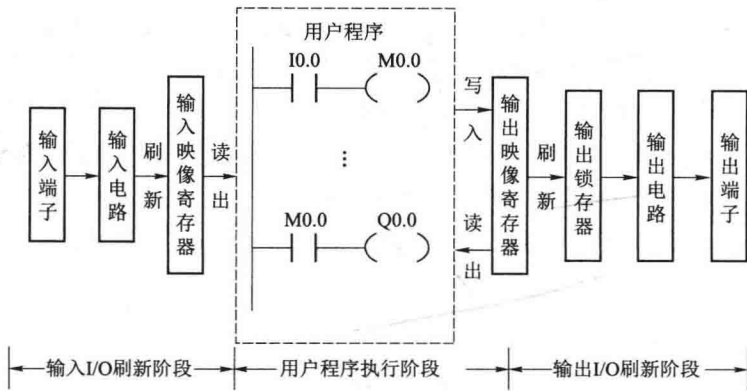


图 1-4 PLC 工作过程

PLC 在输入 I/O 刷新阶段，首先按顺序将所有暂存在输入锁存器中的输入端子的通断状态或输入数据读入，并将其写入各对应的输入状态寄存器中，即刷新输入。随即关闭输入端口，进入程序执行阶段。

PLC 在程序执行阶段，按用户程序指令存放的先后顺序扫描执行每条指令，经相应的运算和处理后，其结果再写入输出状态寄存器中，输出状态寄存器中所有的内容随着程序的执行而改变。

输出刷新阶段，当所有指令执行完毕，输出状态寄存器的通断状态在输出刷新阶段送至输出锁存器中，并通过一定的方式（继电器、晶体管或晶闸管）输出，驱动相应输出设备工作。

二、S7-200 系统

目前，可编程控制器的生产厂家和品种很多，其中著名的厂商有：美国的 AB 公司、GE 公司等，德国的 SIEMENS 公司，法国的 TE 公司等，日本的三菱公司、OMRON 公司等。

德国的西门子（SIEMENS）公司是欧洲最大的电子和电气设备制造商，生产的 SIMAT-

IC 可编程控制器在欧洲处于领先地位。其第一代可编程控制器是 1975 年投放市场的 SIMATIC S3 系列的控制系统。

在 1979 年,微处理器技术被应用到可编程控制器中,产生了 SIMATIC S5 系列,取代了 S3 系列,之后在 20 世纪末又推出了 S7 系列产品。

最新的 SIMATIC 产品为 SIMATIC S7、M7 和 C7 等几大系列。从 CPU 模块的功能来看, SIMATIC S7-200 系列小型可编程控制器发展至今,大致经历了两代:

第一代产品其 CPU 模块为 CPU 21X,主机都可进行扩展,它具有四种不同结构配置的 CPU 单元: CPU 212、CPU 214、CPU 215 和 CPU 216,对第一代 PLC 产品不再做具体介绍。

第二代产品其 CPU 模块为 CPU 22X,是在 21 世纪初投放市场的,速度快,具有较强的通信能力。它具有四种不同结构配置的 CPU 单元: CPU 221、CPU 222、CPU 224 和 CPU 226,除 CPU 221 之外,其他都可加扩展模块。

(一) S7-200 CPU

1. S7-200 CPU 外形

S7-200 CPU 外形如图 1-5 所示。

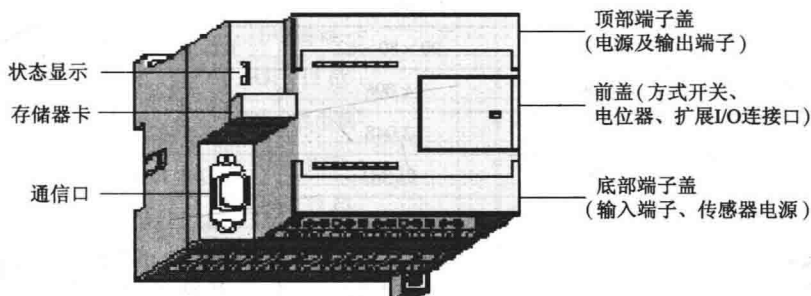


图 1-5 S7-200 CPU 外形

2. S7-200 CPU 的外部端子

S7-200 CPU 外部端子接线如图 1-6 所示,其中各端子功能为:

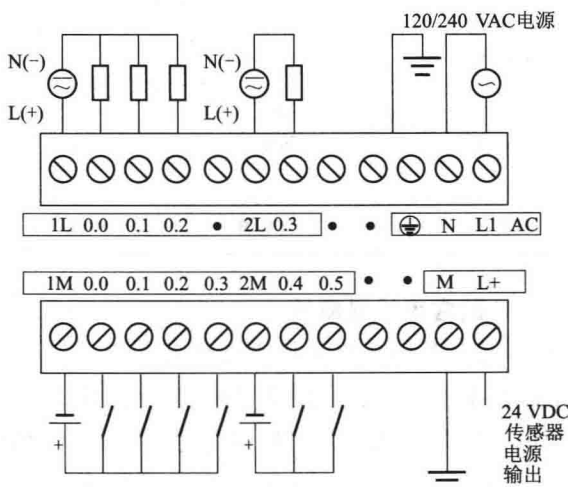


图 1-6 S7-200 CPU 外部端子接线图

- (1) L1/N: CPU 供电电源输入端，单相交流电源，110 V/220 V。
- (2) L+/M: PLC 传感器电源输出端，可作为 CPU 自身和扩展模块的 I/O 点的供电电源，L+/M 为直流电源 24 V 连接端子。
- (3) 1M、2M、I0.0 ~ I0.5: 1M、2M 作为 PLC 输入点公共端，相互间是隔离的。I0.0 ~ I0.5 为 PLC 输入点，可外接按钮开关、行程开关等现场输入设备，需由 24 V 直流供电。
- (4) 1L、2L、Q0.0 ~ Q0.3: 1L、2L 作为 PLC 输出点公共端，相互间是隔离的。Q0.0 ~ Q0.3 为 PLC 输出点。S7-200 数字量输入和输出都是分组安排的，各组可采用独立电源单独供电。如果线路复杂或设备应用条件较差，易导致电源短路等故障，可使用其他电源为 I/O 点供电，而不使用 CPU 本体上的 24 V 传感器供电。

3. S7-200 系列 PLC 的主要指标

PLC 的性能指标是用户选择 PLC 的主要依据。PLC 技术性能指标主要有 I/O 点数、存储容量、扫描速度、指令系统、可扩展性、通信功能等。S7-200 系列各型号主要技术指标见表 1-1。

表 1-1 S7-200 系列 CPU 22X 主要性能指标

特性		CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 226
外形尺寸/mm		90×80×62	90×80×62	120.5×80×62	190×80×62
程序存储器/字节		4 096	4 096	8 192	16 384
数据存储区/字节		2 048	2 048	8 192	10 240
I/O 数字量		6I/4O	8I/6O	14I/10O	24I/16O
扩展模块数量		0 个模块	2 个模块 78 路 DI/DO 或 10 路 AI/AO	7 个模块 168 路 DI/DO 或 35 路 AI/AO	7 个模块 248 路 DI/DO 或 35 路 AI/AO
通信口		1RS-485	1RS-485	1RS-485	2RS-485
输入输出 类型	直流输入 直流输出	24 VDC 24 VDC	24 VDC 24 VDC	24 VDC 24 VDC	24 VDC 24 VDC
	直流输入 继电器输出	24 VDC 24~230VAC	24 VDC 24~230VAC	24 VDC 24~230VAC	24 VDC 24~230VAC
输出电流	直流输入 直流输出	0.75 ADC 晶体管	0.75 ADC 晶体管	0.75 ADC 晶体管	0.75 ADC 晶体管
	直流输入 继电器输出	2 ADC 继电器	2 ADC 继电器	2 ADC 继电器	2 ADC 继电器

(二) S7-200 系列 PLC 的常用扩展模块

1. S7-200 系列 PLC 常用扩展模块型号规格及功能

S7-200 系列 PLC 主机基本单元可扩展数字量扩展模块和模拟量扩展模块，既可以满足增加 I/O 点数的需要，又可以使 PLC 增加许多控制功能。S7-200 系列 PLC 常用数字量扩展模块型号规格及功能用途见表 1-2，S7-200 系列 PLC 常用模拟量扩展模块型号规格及功能用途见表 1-3。

表 1-2 S7-200 系列 PLC 常用数字量扩展模块型号规格及功能用途

类别	型号	I/O 规格	功能及用途
数字量 扩展模块	EM221	DI8 × 24VDC	8 路数字量 24 V 直流输入
	EM222	DO8 × 24VDC	8 路数字量 24 V 直流输出（固态 MOSFET）
		DO8 继电器	8 路数字量继电器输出
	EM223	DI4/DO4 × 24VDC	4 路数字量 24 V 直流输入/输出（固态）
		DI4/DO4 × 24VDC 继电器	4 路数字量 24 V 直流输出 4 路数字量继电器输出
		DI8/DO8 × 24VDC	8 路数字量 24 V 直流输入/输出（固态）
		DI8/DO8 × 24VDC 继电器	8 路数字量 24 V 直流输出 8 路数字量继电器输出
		DI16/DO16 × 24VDC	16 路数字量 24 V 直流输入/输出（固态）
		DI16/DO16 × 24VDC 继电器	16 路数字量 24 V 直流输出 16 路数字量继电器输出

表 1-3 S7-200 系列 PLC 常用模拟量扩展模块型号规格及功能用途

分类	型号	I/O 规格	功能及用途
模拟量 扩展模块	EM231	AI4 × 12 位	4 路模拟输入，12 位 A/D 转换
		AI4 × 热电偶	4 路热电偶模拟输入
		AI4 × RTD	4 路热电阻模拟输入
	EM232	AQ2 × 12 位	2 路模拟输出
	EM235	AI4/AQ1 × 12 位	4 路模拟输入，1 路模拟输出，12 位转换
通信模块	EM227	PROFIBUS - DP	将 S7-200 CPU 作为从站连接到网络
现场设备 接口模块	CP243-2	CPU 22X 的 AS-1 主站	最大扩展 124DI/124DO

2. S7-200 系列 PLC 扩展配置

S7-200 系列 PLC 扩展配置是由其主机 CPU 22X 和 PLC 扩展模块组成。S7-200 PLC 扩展配置具有两个条件约束，即一个条件是主机能带扩展模块的数量，另一个条件是主机的电源承受扩展模块消耗 5 VDC 总线电流的能力。S7-200 系列 PLC 主机和扩展模块的 5 VDC 总线电流能力见表 1-4。

表 1-4 S7-200 系列 PLC 主机和扩展模块的 5VDC 总线电流能力

主机		扩展模块	
CPU 222	5 VDC 电流 340 mA	EM221	5 VDC（I/O 总线）耗电 50 mA
CPU 224	5 VDC 电流 660 mA	EM222	5 VDC（I/O 总线）耗电 40 mA
CPU 226	5 VDC 电流 1 000 mA	EM223	5 VDC（I/O 总线）耗电 40/80/160 mA
		EM231	5 VDC（I/O 总线）耗电 10 mA
		EM232	5 VDC（I/O 总线）耗电 10 mA

主机		扩展模块	
		EM235	5 VDC (I/O 总线) 耗电 10 mA
		EM227	5 VDC (I/O 总线) 耗电 150 mA
		CP243 -2	5 VDC (I/O 总线) 耗电 220 mA

【任务实施】

一、任务配置

- (1) 1 台 S7 -200 CPU 222 PLC，1 个 16 点数字量输入/16 点数字量输出的 EM223 模块。
- (2) 装有 STEP7 - Micro/WIN32 编程软件的 PC 机。
- (3) PC/PPI 电缆。
- (4) 扁平电缆及连接导线若干。

二、I/O 分配及功能

S7 -200 系列 PLC 主机和扩展模块 I/O 点数及地址分配见表 1 - 5。

表 1 - 5 S7 -200 系列 PLC 主机和扩展模块 I/O 点数及地址分配

主机	扩展模块
CPU 222	EM223
I0.0 ~ I0.7 Q0.0 ~ Q0.5	I1.0 ~ I1.7 I2.0 ~ I2.7 Q1.0 ~ Q1.7 Q2.0 ~ Q2.7

由表 1 - 4 可知，CPU 222 的 5 VDC 总线电流是 340 mA，大于 EM223 的 5 VDC 总线电流 160 mA，满足任务工作电流要求；扩展系统的输入输出点（I/O 点）为 CPU 222 主机 I/O 点数与扩展模块 EM223 I/O 点数的总和，共 24I/22O，大于任务中 I/O 点数，满足扩展系统要求。

三、PLC 接线图

在断电情况下，连接好 PC/PPI 电缆及 PLC 扩展模块，要求 CPU 222 主机及扩展模块 EM223 采用 + 24 V 直流电源供电，其间采用扁平电缆连接，固定在底板或 DIN 导轨上。CPU 222 与扩展模块连接如图 1 - 7 所示。

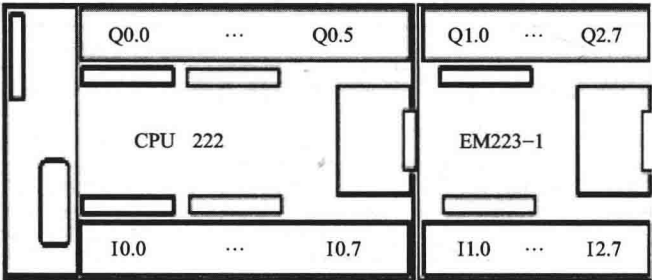


图 1 - 7 CPU 222 与扩展模块的连接图

【归纳总结】

(1) PLC 主要由中央处理单元 (CPU)、存储器、输入接口电路、输出接口电路、电源等部分组成,通过 I/O 口实现外部现场信号的采集与控制。

(2) PLC 工作方式为循环扫描方式。

(3) 对 PLC 进行 I/O 扩展时,应考虑主机能带扩展模块的数量和主机的电源承受扩展模块消耗 5 VDC 总线电流的能力两个约束条件。

【练习】

1. PLC 由哪几个部分组成? 各有什么作用?
2. 简述 PLC 的工作原理。
3. 某 PLC 控制系统需要 32 个输入点,24 个输出点,列出 S7-200 系列 PLC 的 CPU 主机和扩展模块的选用方案。

任务二 STEP7 - Micro/WIN32 编程软件的使用

【任务介绍】

以基于 PLC 的电动机正反转控制为例,完成 S7-200 PLC 与 PC 机间的硬件连接、调试;STEP7 - Micro/WIN32 编程软件的安装、程序编辑、编译、下载及调试。

【任务分析】

电动机的正反转控制由主电路和控制电路构成。主电路通过接触器改变三相交流电源相序实现电动机的正反转,控制电路的核心是 PLC,不仅需要硬件电路的连接,还要编制、执行 PLC 程序。

【相关知识】

一、编程软件的安装

S7-200 的编程软件是 STEP7 - Micro/WIN32,它适用于 S7-200 系列 PLC 的系统设置 (CPU 组态)、用于程序开发和实时监控运行。支持三种编程模式,即 LAD (梯形图)、FBD (功能图)、STL (语句表),便于用户选用;STEP7 - Micro/WIN32 还提供程序在线编程、调试、监控,以及 CPU 内部数据的监视、修改功能等。

1. 编程软件的安装环境

采用 IBM486 或更高配置,内存 8 MB 以上,VGA 显示器,50 MB 以上硬盘空间,能够安装 Windows 95 以上的操作系统。

通信电缆 PC/PPI 1 根,用于计算机与 PLC 的连接。如图 1-8 所示,将 PC/PPI 电缆的 RS-232 端连接到 PC 机的 RS-232 通信口 COM1 或 COM2 接口上,将 PC/PPI 电缆的 RS-485 端接到 S7-200 CPU 通信口上。

2. 安装方法

(1) 打开“Setup.exe”文件。双击“SETUP.exe”安装引导程序图标，依据提示窗口信息按步骤进行编程软件安装。

(2) 按照安装程序的提示完成安装。按照安装程序的提示完成安装，STEP7 - Micro/WIN32 的 SP 升级包 (ServicePack) 可以从西门子公司网站上下载，只需安装一次最新的 SP 升级包就可以将软件升级到当前最新版本。

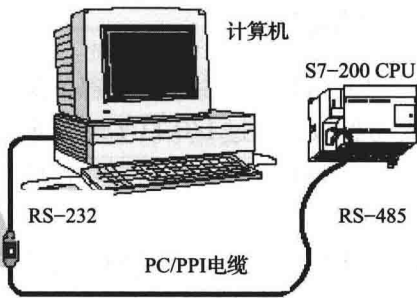


图 1-8 PLC 与计算机的连接

3. 建立通信联系

(1) S7 - 200 CPU 与 PC 之间的通信连接方式。S7 - 200 CPU 与 PC 之间有两种通信连接方式，一种是采用专用的 PC/PPI 电缆，另一种是采用 MPI 卡和普通电缆。可以使用 PC 作为主站设备，通过 PC/PPI 电缆或 MPI 卡与一台或多台 PLC 连接，实现主、从设备之间的通信。

① PC/PPI 电缆通信。PC/PPI 电缆是一条支持 PC、按照 PPI 通信协议设置的专用电缆线，电缆线中间有通信模块，模块外部设有波特率设置开关。

② MPI 通信。多点接口 (MPI) 卡提供了一个 RS - 485 端口，可以用直通电缆和网络连接，在建立 MPI 通信之后，可以把 STEP7 - Micro/WIN32 连接到包括许多其他设备的网络上，每个 S7 - 200 可作为主设备且都有一个地址。先将 MPI 卡安装在 PC 的 PLC 插槽内，然后启动安装文件，将该设置文件放在 Windows 目录下，CPU 与 PC 的 RS - 485 接口用电缆线连接。

(2) 连接 S7 - 200 CPU，为 S7 - 200 CPU 供电。第一个步骤就是要给 S7 - 200 的 CPU 供电，如图 1 - 9 所示，给出了直流供电和交流供电两种 CPU 模块的接线方式。

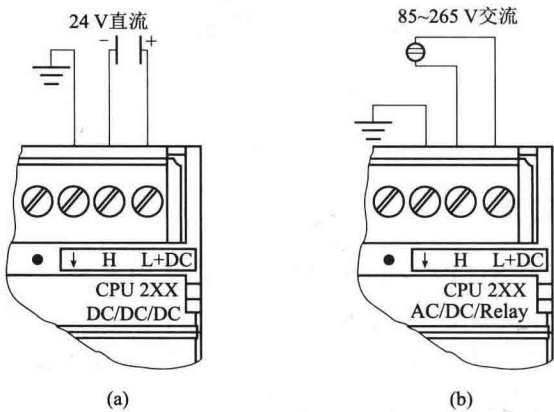


图 1-9 S7 - 200 CPU 供电
(a) 直流供电；(b) 交流供电

(3) 通信参数设置。通信参数设置的内容有 S7 - 200 CPU 地址、PC 软件地址和接口 (PORT) 等设置。

① 在 STEP7 - Micro/WIN32 运行时，单击浏览条中通信图标，或从菜单栏中选择元件——通信 (Communications)，则会出现一个通信参数对话框，如图 1 - 10 所示。

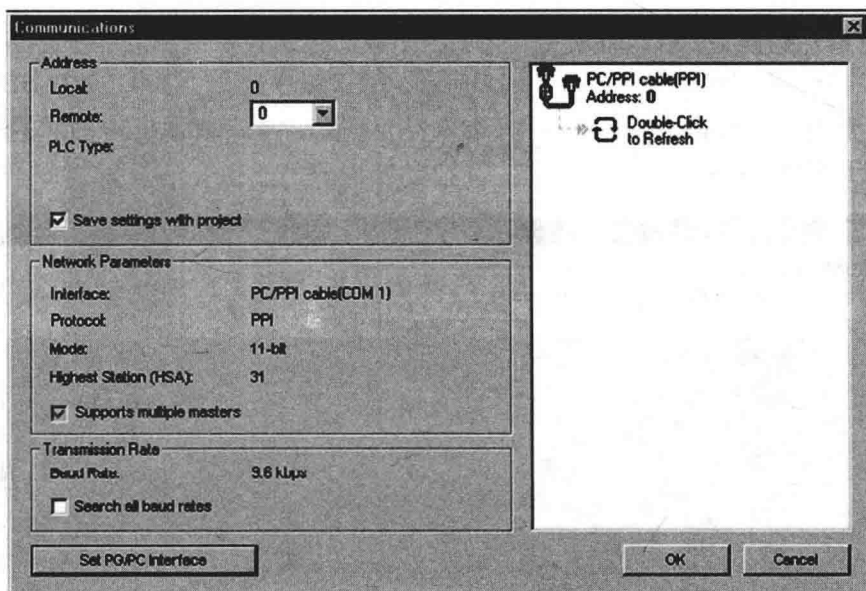


图 1-10 通信参数对话框

② 单击“通信端口”选项，检查各参数，确认无误后单击“确认”按钮，如图 1-11 所示。若需要修改某些参数，可以先进行有关修改，再单击“确认”按钮。

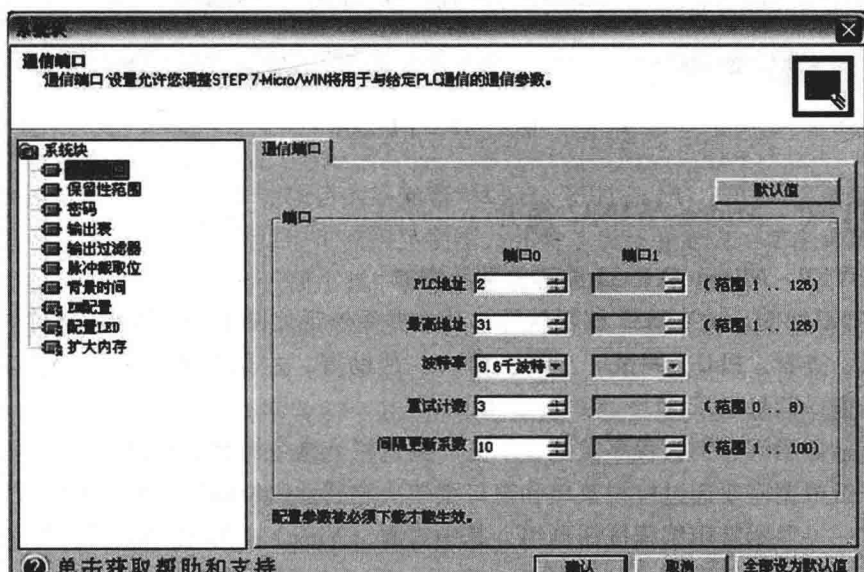


图 1-11 通信参数设置对话框

(4) 与 S7-200 建立通信。用通信对话框与 S7-200 建立通信：

① 在通信对话框中双击刷新图标。STEP7-Micro/WIN32 搜寻并显示所连接的 S7-200 站的 CPU 图标。

② 选择 S7-200 站并单击“OK”按钮。如果 STEP7-Micro/WIN32 未能找到 S7-200 CPU，需再核对通信参数设置。建立与 S7-200 的通信之后，就可以创建并下载示例

程序。

(5) 下载示例程序。可以单击工具条中的下载图标或者在命令菜单中选择“File”→“Download”命令来下载程序，如图 1-12 所示，下载程序到 S7-200。如果 S7-200 处于运行模式，将有一个对话框提示 CPU 将进入停止模式，单击对话框中的“Yes”按钮将 S7-200 置于 STOP 模式。

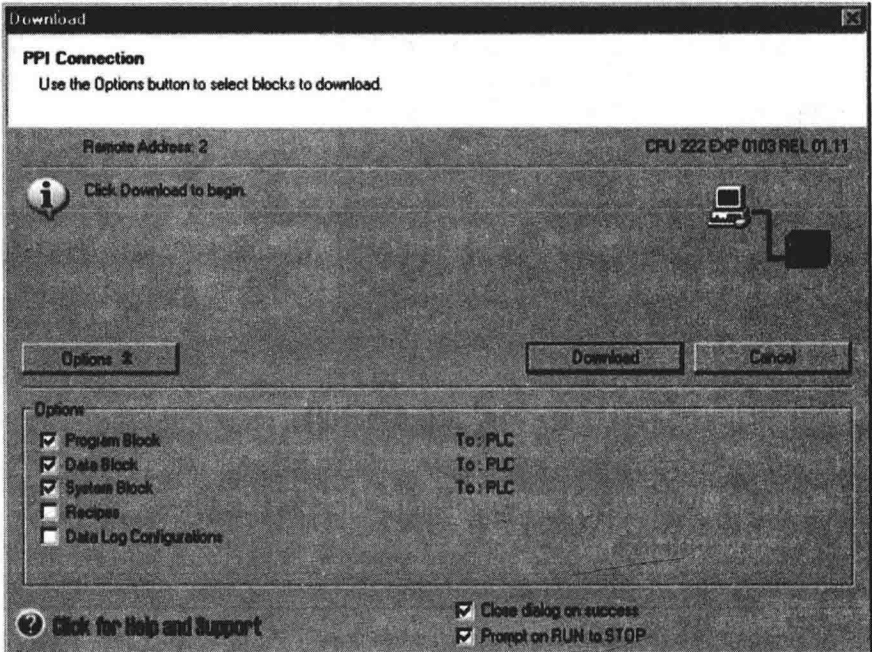


图 1-12 下载程序

二、STEP – Micro/WIN32 简介

(一) STEP – Micro/WIN32 编程软件及窗口

启动 STEP7 – Micro/WIN32 编程软件，其主界面外观如图 1-13 所示。首行主菜单包括文件、编辑、查看、PLC、调试、工具、窗口、帮助等，主菜单下方两行为工具条快捷按钮，其他为窗口信息显示区。

窗口信息显示区分别为程序数据显示区、浏览栏、指令树和输出视窗显示区。除菜单条外，用户可以根据需要通过检视菜单和窗口菜单决定其他窗口的取舍和样式的设置。

浏览栏——显示常用编程按钮群组，其中查看（View）显示程序块、符号表、状态表、数据块、系统块、交叉引用及通信按钮；工具（Tools）显示指令向导、TD200 向导、位置控制向导、EM253 控制面板和扩展调制解调器向导的按钮。

指令树——提供所有项目对象和当前程序编辑器（LAD、FBD 或 STL）的所有指令的树形视图。可以在项目分支里对所打开项目的所有包含对象进行操作；利用指令分支输入编程指令。

状态图——允许将程序输入、输出或变量置入图表中，监视其状态。可以建立多个状态图，方便分组查看不同的变量。

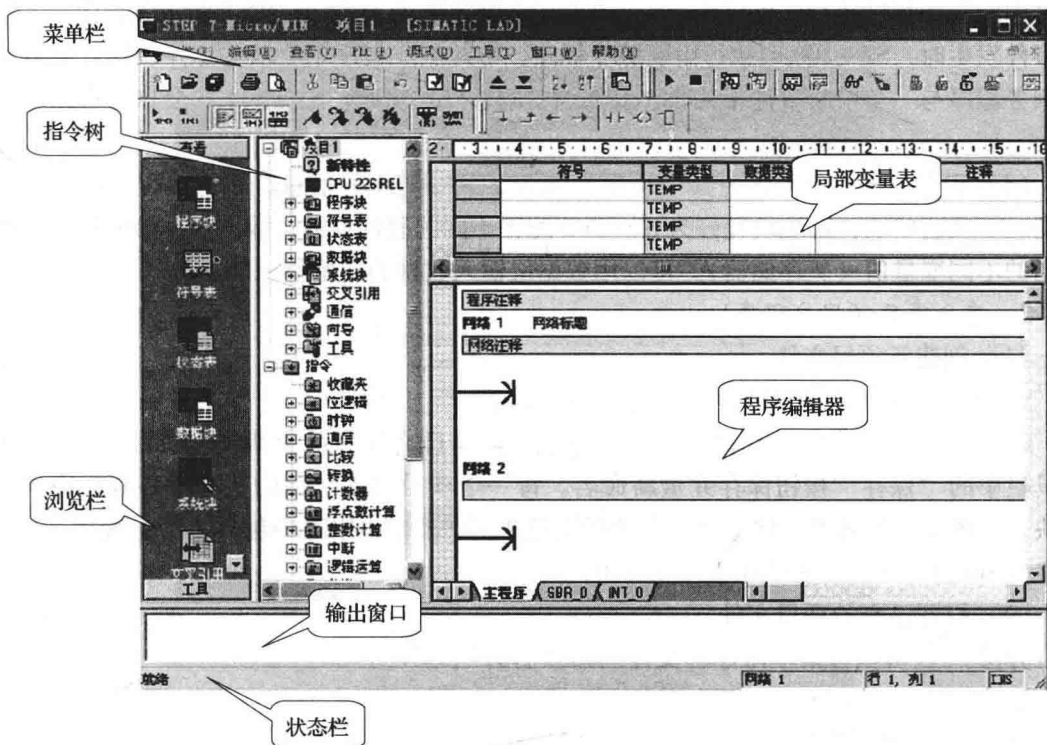


图 1-13 编辑软件主界面

输出窗口——在编译程序或指令库时提供消息。当输出窗口列出程序错误时，可双击错误信息，会自动在程序编辑器窗口中显示相应的程序网络。

状态栏——提供在 STEP7 - Micro/WIN32 中操作时的操作状态信息。

程序编辑器——包含用于该项目的编辑器（LAD、FBD 或 STL）的局部变量表和程序视图。如果需要，可以拖动分割条以扩充程序视图，并覆盖局部变量表。单击程序编辑器窗口底部的标签，可以在主程序、子程序和中断服务程序之间移动。

局部变量表——包含对局部变量所做的定义赋值（即子程序和中断服务程序使用的变量）。

编程软件中帮助菜单可以提供 S7-200 的指令系统及编程软件的所有信息，并提供在线帮助和网上查询、访问、下载等功能。

（二）编程软件的程序编制与运行

1. 程序的基本组件

（1）主程序。主程序中包括控制应用的指令。S7-200 在每一个扫描周期中顺序执行这些指令。主程序也被表示为 OB1。

（2）子程序。子程序是应用程序中的可选组件，只有被主程序、中断服务程序或者其他子程序调用时，子程序才会执行。当需要重复执行某项功能时，子程序是非常有用的。与其在主程序中的不同位置多次使用相同的程序代码，不如将这段程序逻辑写在子程序中，然后在主程序中需要的地方调用。

（3）中断服务程序。中断服务程序是应用程序中的可选组件。当特定的中断事件发生