任务 1.1 认识 PLC



学习目标

基本目标	提高目标
1. 能找到设备上的 PLC 模块及功能,说明接线端子	1. 能查找资料,说出 PLC 的分类、西门子 PLC 基本
的作用;	模块的类型;
2. 能说出本项目 PLC 控制电路的原理,找到设备上	2. 能根据 I/O 的变化,改变电路、修改程序以实现指
对应的电器(如断路器、熔断器、按钮、指示灯);	定的功能;
3. 能总结出 PLC 的作用,看懂用 PLC 实现开关量	3. 能根据要求控制要求,自主进行 I/O 分配并画出电
控制的系统组成框图;	路图
4. 能按照电路图独立完成电路安装与检测;	
5. 能说出本项目程序的功能原理,独立将正确的程	
序编写并下载到 PLC,完成软硬件联调	



任务描述及准备

一、任务描述

- 用 PLC 实现如下任务:
- (1)按下按钮(见图 1-1),报警灯点亮;
- (2)松开按钮,报警灯熄灭。



图 1-1 按下按钮



二、所需工具设备

完成任务所需的工具设备见表 1-1。

序号	分类	名称	型号规格	数量	单位	备注
1	一日小四	常用电工工具	—	1	套	
2		万用表		1	只	
3		计算机	-	1	台	
4		PLC	S7-200 CPU224 AC/DC/RELAY	1	只	
5		低压断路器		1	只	
6		熔断器		1	只	
7	以留	直流稳压电源		1	个	
8		按钮		1	只	
9	-	指示灯		1	只	DC 24V
10	PLC 通信电			1	根	
11			BVV-1.5 mm ² ×3(3芯护套电缆)	若干	m	
12	-	铜巨线	BVR-1.0mm ²	若干	m	
13	-	X-17EN	BVR-1.5mm ²	若干	m	黄绿 双色
14	耗材		M4×20mm 螺钉	若干	只	
15	紧固件		M4 螺母	若干	只	
16			∲4mm 垫圈	若干	只	
17		线号管	φ1.5mm	若干	只	
18		线号笔	小号	1	支	

表 1-1 工具设备清单

学生活动:完善设备清单

1 根据工具设备清单表,找到元器件。

2 将工具设备的型号、规格、数量填入工具设备清单表中的空白处。

三、完成任务的步骤

完成任务的步骤见表 1-2。

4 电器与 PLC 控制技术

步骤	内容
1	认识按钮和指示灯
2	认识 PLC
3	识读 PLC 控制电路
4	安装连接电路
5	检测电路连接是否正确
6	识读 PLC 程序
7	编写和下载程序
8	运行程序
9	观察运行结果是否正确
10	正确,完成任务;否则,修改电路或程序

表 1-2 完成任务的步骤



任务实施

- 一、认识元器件
 - 1. 认识按钮
 - (1) 按钮外观。

常见按钮的外观如图 1-2 所示。







(2) 按钮的作用。

按钮在控制系统中的作用通常是输入各种命令,例如启动、停止等。

(3) 按钮的工作原理。

对于不带自锁功能的按钮,其基本原理是:按下按钮时,常开触点闭合,常闭触 点断开;松开按钮后,常开触点断开,常闭触点闭合。

对于带自锁功能的按钮,其基本原理:按下按钮,常开触点闭合,常闭触点断 开;再次按下(释放)按钮,常开触点断开,常闭触点闭合。

按钮的结构及工作状态如图 1-3(a) 所示,图 1-3(b) 为按钮按下时的触点状态。 (4) 按钮的符号表示方法。

在电气原理图中,各元件都是以图形符号和字母代号的方式表示。按钮的电气符号如图 1-3 (c)所示。



图 1-3 按钮的结构、触点状态与符号 (a)自然状态;(b)按下状态;(c)按钮的电气符号。

(5) 按钮的测试。

按钮的测试步骤与方法见表 1-3。

学生活动:测试按钮

在不与电路进行任何连接的情况下,采用表 1-3 的顺序进行按钮测试。

序号	任务	工具	方法	依据	结论
1	确定触点位置和数量		查看按钮上说明,观察按钮结构		
2	初步判断触点情况		按动按钮,观察触点有无动作及触 头对		

表 1-3 按钮的测试步骤与方法

4击	+
鋖	衣

					-2-12
序号	任务	工具	方法	依据	结论
3 确定触点			按下按钮	阻值 =0	常开触点,
			松开按钮	阻值 = ∞	良好
			按下按钮	阻值 = ∞	常闭触点,
	确定触点对及好坏	万用表	松开按钮	阻值 = 0	良好
			按下和松开按钮	阻值 = ∞	不 是 触 头 对 或 者 触 头损坏
			按下或松开按钮	阻值≠ 0 阻值≠ ∞	接触不良

说明:按钮的观察包括其上文字、图形的观察,也包括结构和触点的观察,如图 1-4 所示。应养成使用前仔细观察的良好习惯。



图 1-4 按钮上的标识和触点

(6) 按钮的安装。

装置式按钮一般安装在 1~6mm 厚的面板上,面板开孔,开孔大小与按钮颈部尺 寸匹配,颈部直径一般有 \phi16、\phi22、\phi25、\phi30 等几种规格。以 \phi22 按钮为例,安 装时基本的尺寸要求如图 1-5 所示。



(a)一般按钮;(b)蘑菇状紧急按钮。



2. 认识指示灯

(1) 指示灯外观。

常见指示灯的外观如图 1-6 所示。



图 1-6 常见指示灯的外观



(2) 指示灯的作用。

指导灯可用于指示系统的工作状况、预告指示、对异常情况发出警报灯光信号或 者照明等。

(3) 指示灯的工作原理。

电气控制中常用的指示灯额定电压一般有 AC 220V 和 DC 24V 两种,现在多采用 发光二极管(LED)作为发光件。指示灯电路如图 1-7 所示。



图 1-7 指示灯电路

(4) 指示灯的符号表示方法。

指示灯和照明灯的电气符号如图 1-8 所示。指示灯的符号为 HL,照明灯的符号为 EL。



(5) 指示灯的测试。

图 1-8 指示灯和照明灯的电气符号

根据图 1-7,常用的指示灯有直流和交流之分。直流型指示灯可以用万用表的欧姆挡测量其两端的电阻值,一般阻值为几十到几百欧姆左右。对于交流型指示灯,由于电路中的串有电容,一般可用高阻值量程挡进行判断。如果正反两次有明显的电容充放电现象(指针偏转),即可判断为性能良好。



(6) 指示灯的安装。

指示灯一般用 ϕ 22、 ϕ 25 的安装孔径,面板厚度为 1 ~ 6mm。具体的安装方式 如图 1–9 所示。

3. 认识 PLC

(1) PLC 的外观。

本项目使用的 PLC 是西门子公司生产的 S7-200 系列 PLC,其型号为 CPU224 AC/ DC/RLY,其外观如图 1-10 所示。







图 1-10 S7-200 系列 PLC 的外观



根据图 1-10, 找到设备上的 PLC, 并确认其订货号为_



说明: 订货号是产品型号的唯一标识码, 购买时须向厂方提供, 以确保所购商品为所 需的型号。

(2) PLC 的作用。

PLC 常用于控制生产设备的运行,因此它是一个控制器,工作时需要程序的参与。



PLC 实现控制的过程:



②将接收到的输入信号送给 PLC。

③运行程序。

④ 将程序运行结果输出到与之相连的指示灯、电磁阀、接触器等输出外设,达到 控制设备运行的目的。

(4) PLC 接收按钮输入的 原理。

PLC 通过接线端子与输入 外设(按钮等)和输出外设 (指示灯等)连接。

① PLC 的接线端子。

S7-200 PLC CPU224XP AC/ DC/RLY 接线端子分为 PLC 供电 端子、DI 端子、DO 端子、AI/ AO 端子、传感器供电端子,如 图 1-12 所示。



图 1-12 S7-200 PLC CPU224XP AC/DC/RLY 的接线端子



图 1-11 PLC 系统组成框图

② 按钮与 DI 端子的连接方法。

DI 端子是开关量输入端子,用于接收按钮等输入外设送入的开关信号。按照图 1-13 的连接方法,SB₁ 按下时,端子 0.0 和 1M 之间有 24V 电压;SB₁ 释放时,端子 0.0 和 1M 之间没有 24V 电压。也就是说,PLC 根据端子 0.0 和 1M 之间有无 24V 电压的输入,判断按钮是否按下。



图 1-13 按钮 SB₁ 信号的接入方法



(5) PLC 与指示灯。

① 指示灯与 PLC 的 DO 端子的连接。

指示灯与 PLC 的 DO 端子的连接如图 1-14 所示。



图 1-14 指示灯与 PLC 的 DO 端子的连接



学生活动:完成指示灯与PLC的接线 对照图 1-14,仔细听教师讲解指示灯的连接方法并完成接线。

(6) PLC 模块面板指示灯和拨码开关的使用。

CPU224XP 模块上的指示灯和拨码开关如图 1-15 所示。 输入信号指示灯:反映输入信号情况,有开关量输入,对应指示灯点亮。 输出信号指示灯:反映输出信号情况,有开关量输出,对应指示灯点亮。



图 1-15 指示灯和拨码开关

状态指示灯:代表 PLC 运行状态,具体如下:

① SF/DIAG: 系统故障 / 诊断,有硬件或软件故障,或有强制状态时该指示灯 点亮。

② RUN:运行状态,PLC运行时该指示灯点亮。

③ STOP:停止状态,PLC停止时该指示灯点亮。

④ 拨码开关:用于模式选择(RUN/STOP)。

⑤ STOP 位置时,停止运行用户程序。

⑥ RUN 位置时,启动用户程序的运行。

⑦ 模式开关在 STOP 或 TERM 位置时,通电后自动进入 STOP 模式。

⑧在RUN位置时,通电后自动进入RUN模式。

⑨ 当要通过编程软件进行状态切换时,开关必须在 RUN 或 TERM 位置。

学生活动:操作PLC面板开关、观察指示灯状态

边操作边观察,记录指示灯状态是否与前面的说明相符?

4. 认识设备上的电源

(1) PLC 控制系统需要的电源。

PLC 控制系统中有许多设备需要供电,包括:

① PLC 本身需要供电。

② 被控制的设备(如电动机)需要供电。

③其他设备需要供电。

这些设备需要的电源常用的有 AC 220V、AC 380V、DC 24V。

本项目使用 S7-200 PLC AC/DC/RLY 型 CPU, PLC 工作电源为 AC 220V 单相电源, PLC 自带传感器电源为 DC 24V, 如前图 1-13 所示;本任务所用负载为指示灯,其工作电源为 DC 24V,采用外部 DC 24V 开关电源供电。

二、识读 PLC 控制电路

1. 识读 PLC 系统电气原理图

PLC系统电气原理图如图 1-16 所示。



图 1-16 PLC 系统电气原理图

电路元器件组成及其功能见表 1-4。



序号	电路名称	元器件		元器件功能	
1		QF	断路器	电源开关,同时具有过载保护和短路保护功能	
2	PLU 供电电路		漏电保护开关	漏电时跳闸(图中未画出)	
3	口(た)中ツ	L+-M	传感器电源	为输入信号提供电源	
4	PLU 制八电路	SB1	按钮	输入外设	
5		Т	开关电源	为负载提供电源(图中未画出)	
6	PLC 输出电路	HL	指示灯	输出外设(负载)	
7		FU	熔断器	PLC 输出回路的短路保护	

表 1-4 电路元器件组成及其功能

学生活动:

1 对照原理图讲一讲电路各部分作用和各元件作用。

② 对照原理图填写 I/O 分配表 (表 1-5)。

表 1-5 I/O 分配表

输入				输	出		
序号	地址	器件	功能	序号	地址	器件	功能
1	10.0			1	Q0.0		

2. 识读 PLC 系统电气布置接线图

由于本任务比较简单,元件可布置在多孔网板上,进行模拟操作。各元器件的安装位置如图 1-17 所示。



图 1-17 元器件的安装位置图

PLC 系统电气接线图如图 1-18 所示。



图 1-18 PLC 系统电气接线图

元器件布置与布线要求见表 1-6。

序号	项目		具体内容	备注
1	二件大学	多孔板	QF、FU、T、PLC	
2	几件仰直	多孔板	HL , SB_1	
0	夕江东从进行	电源进线:QF	L、N	1 E mm ² 2 共由//
3	多北极外进线	保护地线: T	PE	1.3 川川 3 心电缆
4		QF: T QF: PLC	L ₁ , N	
5		T: FU	∨+	
6		FU: PLC	1L	使 田 就 1 0mm ² 橡 胶
7	多孔板内布线	PLC 输入电路	M-1M	塑料绝缘软导线安装
8		PLC: SB1	10.0、L+	
9		PLC: HL	Q0.0	
10		T: HL	V-	

表 1-6 元器件布置与布线要求

学生活动:学习接线方法

对照表 1-6 和前图 1-18, 仔细听老师讲解某根导线的具体走线方法及要求。



三、电路安装与接线

学生活动:安装元器件

参照前图 1-17,进行元器件的安装。

安装过程应注意:

① 元器件位置端正,有一定的间距。

② 安装紧固,不松动。

学生活动: 电气配线与测试

按照表 1-7 和表 1-8 的顺序进行电气配线与测试,并将相关结果记录在表格中。

(1) 外部电源进线。

按照表 1-7 的顺序进行电源进线的配线与测试。

表 1-7 电源电路配线与测试

序号	活动	接线测量方法	位置测量值	接线核对故障记 录处理
1	拔下设备电源插头,或断开外电源			
2	连接外电源到 QF 进线(上)端	L, N		
3	连接保护地线到开关电源 T	PE		
4	检查接线			
5	插上设备电源插头,或接通外电源			
6	测量 QF 上 L、N 之间电压	万用表,交流电压挡	AC 220V ± 10%	
7	拔下设备电源插头,或断开外电源			

(2) 多孔板内配线与测试。

按照表 1-8 的顺序进行多孔板内的配线与测试。

序号	活动	接线测量方法	位置测量值	接线核对 故障记录处理
1	拔下设备电源插头,或断开设备电源		外部	
2	连接断路器 QF 和 PLC	L_1 , N	多孔板内	
3	连接 QF 和开关电源 T	L_1 , N	多孔板内	
4	连接开关电源 T 和 PLC	PE	多孔板内	
5	连接开关电源 T 输出端到 FU 上端	∨+	多孔板内	
6	连接 FU 下端和 PLC	1L	多孔板内	
7	连接 PLC 输入端子与传感器电源	1M-M	多孔板内	
8	连接 PLC 和指示灯 HL	Q0.0	多孔板内	
9	连接 PLC 和按钮 SB1	10.0 、L+	多孔板内	
10	连接开关电源 T 输出端到指示灯 HL	V-	多孔板内	
11	检查无误后,接通外电源		外部	
12	接通 QF1		多孔板内	
13	测量 QF1 出线侧 L1、N 之间电压	万用表,交流电压挡	AC 220V±0%~ 20%	
14	测量开关电源 T 输入端电压	万用表,交流电压挡	AC 220V±0%~ 20%	
15	测量 PLC 电源输入电压	万用表,交流电压挡	AC 220V±0%~ 20%	
16	测量 PLC 传感器电源输出	万用表,直流电压挡	DC 20.4~28.8V	
17	断开所有电源			

表 1-8 多孔板内电路配线与测试

说明: 接线时各导线的两端要套线号管,并按原理图正确标注,注意朝向的一致性。

四、识读 PLC 控制程序

本任务的程序如图 1-19 所示。 通过编程软件将编好的程序(图 1-19)下载到 PLC 中并使 PLC 处于 运行状态,当按下按钮(图 1-20), 通过输入模块将输入映像寄存器 I0.0



为1,通过程序中的能流使,输出映像寄存器 Q0.0 为1,再通过输出模块使指示灯点 亮;而当松开按钮后,I0.0 为0,则 Q0.0 为0,指示灯熄灭。





图 1-20 PLC 控制系统示意图



五、编写和下载程序

将图 1-19 的程序录入并下载到 PLC 中。

学生活动:根据老师的演示进行操作 编辑和修改程序。
 编译程序。

3 将程序下载到 PLC 中,运行 PLC。

六、调试程序

PLC 控制系统是硬件和软件协同工作的,在完成接线后,将编程好的程序下载到 PLC 中并使 PLC 处于运行状态。操作外部按钮,观察指示灯的明暗变化。



步骤	操作内容	PLC 的 LED 指示灯	正确结果	观察结果	备注
		POWER	亮		
1	接通外部电源,合上 QF	所有 DI	灭		
		所有 DO	灭		
2	RUN/STOP 开关拨至"STOP"	RUN	灭		
3	RUN/STOP 开关拨至"RUN"	RUN	亮		
4	按下 SB1	10.0、Q0.0	亮		
5	松开 SB1	10.0、Q0.0	灭		
6	断开 QF,切断外部电源				

表 1-9 工作情况记录

注意:为保证安全,所有的接线与拆线操作都必须在断电状态下进行。



任务评价

根据表 1-10, 对完成情况进行评价, 并记录扣分和得分情况。

表 1-10 任务评价表

考核项目		考核要求	配分	评分标准	扣分	得分	备注
态度 (20分)	出勤	不迟到早退,不无故缺勤	10	 1. 缺勤1学时,扣0.5分; 2. 迟到早退1次,扣0.5分; 3. 请假2学时,扣0.5分 			
	文明	无违纪现象	5	 1. 严重违纪,项目0分处理; 2. 安全事故,项目0分处理; 3. 其他情况酌情扣1~5分 			
	主动性	性 主动学习,帮助他人		1. 不主动, 扣5分; 2. 一般, 扣2分; 3. 尚好, 扣1分; 4. 好, 不扣分			
技能 (70 分)	元器件 安装	元器件 能按照接线布置图正确安 安装 装元器件		 1. 位置不正确,每处扣5分; 2. 安装不牢固,每处扣2分; 3. 布局不整齐,每处扣2分; 4. 损坏元器件,每处扣5分 			



续表

考核项目		考核要求	配分	评分标准	扣分	得分	备注	
技能 (70分)	配线	 按图施工; 正确配线; 工艺规范: (1)布线合理规范,横平 竖直,无交叉; (2)接线规范,无线头松 动、反圈、漏铜、压皮 	20	1. 不按图接线,扣 10 分; 2. 接错或漏接,每根扣 2 分; 3. 工艺问题,每处扣 1 分				
	电路 调试	能按要求进行元器件和线 路检查、调试	20	 1. 电源电路测试不成功,每 次扣2分; 2. 输入电路测试不成功,每 次扣2分; 3. 输出电路测试不成功,每 次扣2分 				
	编程	能进行正确地程序编写与 下载	10	1. 不会,扣 10 分; 2. 不能独立完成,扣 5 分; 3. 不熟练,扣 2 分				
	程序 调试	能利用在线监控功能进行 程序调试	10	 不会监控输入信号,扣 2分; 不会监控输出信号,扣 2分; 不能发现和修改程序错误, 每次扣5分 				
表达与 研究能	口头或 书面表 达	 1. 能讲清电路和程序原 理; 2. 符合行业规范 	7	每错1处扣0.5分				
力 (10分)	研究 能力	有一定自学能力,能进行 自主分析与设计	3					
总分		总结: 1. 我在这些方面做得很好:。 2. 我在这些方面还需要提高:。						



巩固练习

控制要求:现有2只按钮SB₁、SB₂,2个指示灯HL₁、HL₂,当按下SB₁时,HL₁ 点亮;按下SB₂时,HL₂点亮,先完成I/O分配,见表1-11。

输 入				输出			
序号	地址	器件	功能	序号	地址	器件	功能
1		SB1		1		HL ₁	
2		SB ₂		2		HL ₂	

表 1-11 I/O 分配表

要求:

(1) 画出电路原理图。

(2)编写程序。

(3)电路连接。

(4) 软硬件调试实现以上功能。



一、PLC 的工作过程

PLC 的基本工作方式为循环扫描工作方式,其主要工作过程如图 1-21 所示。 读取输入和改写输出都是在一个扫描周期内集中处理一次,在其他阶段不响应 外界。

二、PLC 类型及输入 / 输出电路

1. 输入电路

采用光电耦合电路,将限位开关、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,图 1-22 为直流输入电路。







常用的 PLC 基本模块及扩展模块均采用直流输入电路形式,但也有采用交流输入 电路的模块。

2. 输出模块

采用光电耦合电路,将 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。一般的小型 PLC 输出方式有继电器输出和 晶体管输出两种,如图 1-23 和图 1-24 所示。



常用的 PLC 基本模块及扩展模块多采用继电器输出或晶体管输出电路形式,此外还有采用晶闸管输出电路的模块,其一般用于功率较大的交流型负载的驱动。



3. PLC 类型

根据工作电源、输入/输出的种类不同,常用的PLC一般分为DC/DC/DC、AC/DC/RLY两种类型。

(1) AC/DC/RLY型: AC 电源输入,适用于有油雾、粉尘的恶劣环境,电压为 AC 110 或 AC 220V; DC 信号输入,延迟时间较短,可以直接与接近开关、光电开关等电子输入装置连接;继电器输出电路:使用电压范围广,导通压降小,承受瞬时过电压和过电流的能力较强,但是动作速度较慢,寿命(动作次数)有一定的限制;可驱动直流、交流负载;负载电源由外部提供。

(2) DC/DC/DC型: DC 电源输入, 抗干扰能力强, 环境条件要求高; DC 信号 输入(特点同上); 晶体管输出电路: 驱动直流负载,反应速度快、寿命长,过载能 力较差。

三、PLC 程序

1. PLC 的编程语言

不同的 PLC 生产厂商的编程语言各不相同,1994 年公布了 IEC 61131-3PLC 编程 语言标准。S7-200 PLC 目前广泛使用的是梯形图(LAD)(图 1-25)和指令表(STL)(图 1-26)编程方法,二者在编程软件中可以切换。



2. S7-200 PLC 基本模块

S7-200 PLC CPU 存储器范围及特性见表 1-12,实际中可根据工程规模的需要进行选择。

描述	CPU221	CPU222	CPU224	CPU224XP CPU224XPsi	CPU226
用户程序大小 在运行模式下编辑 不在运行模式下编辑	4096B 4096B	4096B 4096B	8192B 12288B	12288B 16384B	16384B 24576B
用户数据大小	2048B	2048B	8192B	10240B	10240B
输入映像寄存器	10.0~115.7	10.0~115.7	10.0~115.7	10.0~115.7	10.0~115.7
输入映像寄存器	Q0.0~Q15.7	Q0.0~Q15.7	Q0.0~Q15.7	Q0.0~Q15.7	Q0.0~Q15.7
模拟量输入(只读)	AIW0~ AIW30	AIW0~ AIW30	AIW0~ AIW62	AIW0~ AIW62	AIW0~ AIW62
模拟量输出(只写)	AQW0~ AQW30	AQW0~ AQW30	AQW0~ AQW62	AQW0~ AQW62	AQW0~ AQW62
变量存储器(Ⅴ)	VB0~ VB2047	VB0~ VB2047	VB0~ VB8191	VB0~ VB10239	VB0~ VB10239
局部存储器(L) ^①	LB0~LB63	LB0~LB63	LB0~LB63	LB0~LB63	LB0~LB63

表 1-12 S7-200 PLC CPU 存储器范围及特性



						续表
描述		CPU221	CPU222	CPU224	CPU224XP CPU224XPsi	CPU226
位存储器(M)	1	MO.0~ M31.7	MO.0~ M31.7	MO.0~ M31.7	MO.0~ M31.7	MO.0~ M31.7
特殊存储器(S	SM)只读	SMO.0~ SM179.7 SMO.0~ SM29.7	SMO.0~ SM299.7 SMO.0~ SM29.7	SMO.0~ SM549.7 SMO.0~ SM29.7	SMO.0~ SM549.7 SMO.0~ SM29.7	SMO.0~ SM549.7 SMO.0~ SM29.7
定时器: 保持接通延时	1 ms 10ms	256 (T0~ T255) T0.T64 T1~T4, T65~T68				
	100ms	T5~T31, T69~T95	T5~T31, T69~T95	T5~T31, T69~T95	T5~T31, T69~T95	T5~T31, T69~T95
开/关延时	1ms 10ms	T32, T96 T33~T36, T97~T100				
	100ms	T37~T63, T101~T255	T37~T63, T101~T255	T37~T63, T101~T255	T37~T63, T101~T255	T37~T63, T101~T255
计数器		C0~C255	C0~C255	C0~C255	C0~C255	C0~C255
高速计数器		HC0~HC5	HC0~HC5	HC0~HC5	HC0~HC5	HC0~HC5
顺序控制继电器	몸(S)	S0.0~S31.7	S0.0~S31.7	S0.0~S31.7	S0.0~S31.7	S0.0~S31.7
累加器寄存器		AC0-AC3	AC0-AC3	AC0-AC3	AC0-AC3	AC0-AC3
跳转/标号		0~255	0~255	0~255	0~255	0~255
调用/子程序		0~63	0~63	0~63	0~63	0~127
中断程序		0~127	0~127	0~127	0~127	0~127
正/负跳变		256	256	256	256	256
PID回路		0~7	0~7	0~7	0~7	0~7
端口		端口 0	端口 0	端口 0	端口 0,端口 1	端口 0,端口 1
① LB60∼L	B63为ST	EP 7-Micro/WI	N32的3.0版本或	或以后的版本软件	+保留	

3. PLC 内部基本的数据存储区

常用存储区包括输入继电器I、输出继电器Q、内部继电器M、定时器T、计数 器 C、变量存储器 V 和特殊存储器 SM(常用的有 SM0.0、SM0.1、SM0.5)等。

输入继电器 I: 在每个扫描周期的开始, CPU 对物理输入点进行采样,并将采样 值输入过程映像寄存器中。

输出继电器 Q: 在扫描周期的末尾, CPU 将输出映像寄存器的数据传送给输出模块, 再由后者驱动外部负载。

内部继电器 M: 类似于继电器控制系统中的中间继电器,用来存储中间操作状态 或其他控制信息,例如, M0.0 与外部没有接线。

定时器 T:相当于继电器系统中的时间继电器。

计数器 C: 用来累计其计数输入脉冲电平由低到高的次数。

提示:变量存储器 V 和特殊存储器中常用的系统状态位存储器的功能含义可查阅西 门子 PLC 编程手册,或见本书后续内容。

4. 输入指令和输出指令的规则

PLC 基本的输入和输出指令包括:

(1) LD-常开触点与左母线连接,对应的梯形形式为: -II·。

(2) LDN-常闭触点与左母线连接,对应的梯形形式为: 小。

(3) A-串联常开触点,对应的梯形形式为: +--。

(4) AN-串联常闭触点,对应的梯形形式为: - // 。

(5) OR-并联常开触点,对应的梯形形式为: + I-。

(6) ON-并联常闭触点,对应的梯形形式为: 小。

(7) =__ 输出,对应的梯形形式为: ()。

[例1] 触点串联指令的应

用: 使用3个开关同时控制一盏

灯,要求3个开关全部闭合时灯

亮,其他情况灯灭。



控制程序的梯形图如图 1-27 所示。

对应的指令表如图 1-28 所示,对应的功能块图如图 1-29 所示。





[例2]触点并联指 令的应用,使用3个开 关控制一盏灯,要求任 一个开关闭合时灯都亮。

控制程序的梯形 图、指令表、功能块图 程序如图 1-30 所示。





1. 查表, S7-200 PLC CPU226CN 的 I/O 点数是多少?

2. 查表, 数字量输入的信号为1、0时的电压范围是多少?

3. 查阅 S7-200 PLC 的硬件手册, 了解常用的 CPU 模块、数字量扩展模块有哪些 型号?

4. PLC 工作时读取和改写数据的方式是什么? 通过输入 / 输出映像寄存器读写数据的优点是什么?

5. PLC 的操作模式有哪三种? 通过编程软件改变 PLC 的操作模式时,要求 PLC 前面板的模式开关在什么位置?

任务 1.2 编程软件安装与基本使用入门



学习目标

提高目标
1. 能切换软件的语言界面;
2. 能以不同编程语言查看程序;
3. 了解系统块中的通信端口与 PG/PC 通信接口配合
设置方法,学会站号和通信速率的变更;
4. 了解各通信对象的站号与传输速率的含义



一、任务描述

1. 能正确安装 STEP 7 Micro/WIN 编程软件;选择合适的通信电缆(用于连接 PLC 与计算机)并设置参数。

2. 编写程序,并下载、监控程序运行,实现照明灯的"两地控制"。

二、所需工具设备

完成任务所需的工具设备见表 1-13。

序号	分类	名称	型号规格	数量	单位	备注
1	工目心哭	常用电工工具	_	1	套	
2	山村田	万用表		1	只	
3		计算机	_	1	台	
4		PLC	S7-200 CPU224 AC/DC/RELAY	1	只	
5		低压断路器		2	只	
6	设备	熔断器		1	只	
7		转换开关		2	只	
8		照明灯具		1	只	
9		PLC 通信电缆		1	条	
10			BVV-1.5mm ² ×3(3 芯护套电缆)	若干	m	
11		铜导线	BVR-1.5mm ²	1	m	双色
12			BVR-1.0mm ²	3	m	
13	± <i>∓</i> ± +		M4×20mm 螺钉	若干	只	
14	· 耗材	紧固件	M4 螺母	若干	只	
15			∲4mm 垫圈	若干	只	
16		线号管	φ1.5mm	若干	只	
17		线号笔	小号	1	支	

表 1-13 工具设备清单



三、完成任务的步骤

完成任务的步骤见表 1-14。

步骤	内容	步骤	内容
1	软件安装	7	通信设置
2	软件使用	8	下载程序
3	识读 PLC 控制电路	9	运行并监控程序
4	安装连接电路	10	观察运行结果是否正确
5	检测电路连接是否正确	11	正确,完成任务;否则,修改电路或 程序
6	识读 PLC 程序		

表 1-14 完成任务的步骤



任务实施

一、创建 PLC 应用环境

1. 认识 PLC 的通信端口

CPU221、CPU222和 CPU224各有一个通信口(Port0), CPU 224XP和 CPU 226 各有两个通信口(Port0和Port1),可用于编程、监控及与其他 PLC 通信。图 1–31为 S7–200 PLC CPU 224XP 的实物外形及通信端口的位置。



图 1-31 S7-200 PLC CPU 224XP 的通信端口

学生活动:查看实验室的PLC

对照图 1-31,说出 PLC 的型号及输入 / 输出类型;找到 PLC 的通信端口、 输入端子、输出端子、电源接口、DC 24V 传感器电源等的具体位置。

2. 安装编程软件

在 PC 机上安装编程软件 STEP 7-Micro/WIN。

(1) 安装方法。

打开 STEP 7-Micro/WIN 安装包,双击安装文件"Setup.exe"图标,进行安装,如图 1-32 所示。

单击"Next"按钮,选择安装目录,继续安装,如图 1-33 所示。



图 1-32 西门子 STEP 7-Micro/ WIN V4.0 软件的安装(一)

单击"Next"按钮,出现如图 1-34 所示界面,单击"Finish"按钮,重新启动计算机,完成安装。

(2)中文界面设置:安装成功后,双 击桌面上的"STEP 7-Micro/WIN V4.0" 图标,打开编程软件,原界面为英文界 面。执行菜单命令"Tools"→"Options", 单击出现的对话框左边的"General"图 标,选择语言为"Chinese"(图 1-35)。退 出编程软件后,再次打开软件,界面已变 为中文。

图 1-33 西门子 STEP 7-Micro/ WIN V4.0 软件的安装(二)



图 1-34 西门子 STEP 7-Micro/ WIN V4.0 软件的安装(三)



Options		
General Allows you to configure general so	ftware options.	
Tes Ontions	General Defaults Colors	
General Program Editor Bymbol Table Status Chart Data Block	Default Editor C STL Editor C Ladder Editor C FED Editor	Programming Mode SIMATIC C IEC 1131-3
	Mnemonic Set © International © SIMATIC Regional Settings Measurement System Metric ▼ Time Format 24 hour ▼	Language German English French Spanish Italian Chinese
	Date Format yy.mm.dd 💌	

图 1-35 中文界面的设置

学生活动:安装编程软件STEP 7-Micro/WIN 在编程计算机上安装 STEP 7-Micro/WIN 软件,并将软件的操作界面语言 进行中英文切换。

3. PLC 与编程计算机之间的连接

如图 1-36 所示,在设备断电的情况下连接 PLC 与编程计算机。具体方法:将西门子 PC-PPI 电缆的 PC 端 DB9 接头连接到编程计算机的 RS232 接口,将电缆的 PPI 端 DB9 接头连接到 PLC 前面板上的 RS485 通信口。

4. 建立 PLC 与计算机之间的通信

通过计算机桌面的快捷方式或所有程序指向 STEP 7-Micro/WIN,双击打开软件界面。给 PLC 上电并将模式开关拨至 RUN 或 TERM 端,此时可通过软件界面上的 PLC 菜单,进行 PLC 的 RUN/STOP 状态切换,如图 1-37 所示。



通过软件的查看窗口或计算机的控制面板进行 PG/PC 接口设置(图 1-38),以适 应连接用的通信接口。当所用为 PC/PPI 电缆时,将本地连接的"连接到"下拉选择 为 COM 端口。

	1 D 数据状 TEMP
把床站	
住庁状	夜直 PG/PC 接口 X
	访问路径 IIDP
4.2	
符号表	□····································
	Micro/WIN> PC/PPT_cable(PPT)
8	(Standard for Micro/WIN)
1, <u></u>	
状态表	为使用的接口分配参数 (2):
	PC/PPT_ceble(PPT) 厚件(R)
8	HPC Adapter (MPT)
	Ett p((p))
数据块	EPC Adapter (PROFIBUS) Fit - PC/PP1 cable (PP1)
	# PC/PPI cable (PPI)
1	PPI 本地连接
	(Emprilia State (150)
系统块	
	(Assigning farameters to 连接到 C): USB 🔻
	cable for an ffl Network.
`	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □
	- 接口
☆叉引用	H H H H H H H H H H H H H H H H H H H
5-35 C 5 II IS	添加/删除:
通信	确定
A	white
l international in	
	● ● 特班
没置 PG/PC	□ 由 前 计数器
<u>堆口</u>	
192 H	当 「「「「」」」 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一
系統快 交叉引用 交叉引用 通信 设置 PG/PC 渡口	(Assigning Parameters to cable for an PFI Network) 接口 添加/删除: 確定 ① 全 比较 ① 会 转換 ① 金 計量 ① 金 計量

图 1-38 PG/PC 接口设置

设置好正确的 PG/PC 接口后,在查看面板中双击通信工具,在打开的通信窗 口中双击"双击刷新",如图 1-39 所示。计算机则自动搜索与之相连的 PLC,找 到后会自动显示查询到的 PLC 类型与地址,单击"确认"按钮即可。

查看	i the can be the second secon			×
程序块	地址 本地: 远程:	0	PC/PPI Cable(PPI) 地址:0	
初号表	PLC 类型:		一日 日本	1
状态表	☑ 随项目保存设置 网络参数			
数据块	接口: 协议: 模式:	PC/PPI cable(USB) PPI 11 位		
系统块	最高站地址(HSA): ☑ 支持多主站	31		
交叉引用	─ 传输速率 波特率 □ 搜索所有波特率	9.6 kbps		
	设置 PG/PC 接口	I K4225 A	确认 取消	

图 1-39 通信连接



学生活动: 连接PLC与计算机并建立通信

① 观察台式计算机和笔记本式计算机与 PLC 通信的端口是否相同? 应选用 什么形式的通信电缆?

2 建立 PLC 与计算机之间的通信。

二、识读 PLC 控制电路

1. 识读本系统电气原理图

图 1-40 为传统的照明电路(白炽灯)中的双联电路原理图。现要利用 PLC 实现 控制要求,将开关 S₁和 S₂的两对触点分别接入 PLC 端,白炽灯为输出负载。

本系统 PLC 外围接线原理图如图 1-41 所示。电源部分同任务 1.1 (原理图中未画 出)。输出电路使用 AC 220V 交流电源,相线经过熔断器 FU 接入 1L 端。S₁和 S₂ 为复 合触点的转换开关。





输 入				输出			
序号	地址	器件	功能	序号	地址	器件	功能
1	10.0			1	Q0.0		
2	10.1						
3	10.2						
4	10.3						

表 1-15 I/O 分配表

2. 识读本系统电气布置接线图

本系统电气接线图如图 1-42 所示,图中未考虑端子排的使用,有关端子排的使用方法将在后续任务中介绍。



图 1-42 系统电气接线图

元器件布置与布线要求见表 1-16。

序号	项目		具体内容	备注
1	一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一	多孔板	QF_1 , QF_2 , FU , PLC	
2		多孔板	EL, S_1, S_2	
0	夕江东小井华	电源进线: QF1	L、N	1.5 mm ² 2 共中州
3	多扎限外进线	保护地线: PLC	PE	1.3 川田 3 心电现

表 1-16 元器件布置与布线要求



续表

序号	项目		具体内容	备注
4		QF1进线端:QF2进线端	L、N	
5		QF1出线端:PLC电源进线	L ₁ 、 N	
6	-	QF2出线端: FU	L ₂	
7	-	FU 出线端: PLC	1L	
8	~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~	PLC 输入电路	M-1M	使用 1.0mm ² 橡胶塑料
9	גיין יניז אוט ניפי	PLC: S ₁	10.0、10.1、L+	绝缘软导线安装
10	-	PLC: S ₂	10.2、10.3	
11		QF2出线端: EL	Ν	
12		PLC: EL	Q0.0	
13		S ₁ : S ₂	L+	



学生活动:理解接线关系

对照表 1-17 和图 1-42 的接线图,看懂二者的对应关系。

三、实施电路安装与接线

1. 元件安装

、 学生活动:安装元器件

参照图 1-43,进行元器件的安装。

安装过程应注意:

(1) 在多孔板上合理布局, 各元件不要靠得 太近,也不要离得太远。

- (2)元件布置注意对称性,要整体美观。
- (3)元件安装位置要正,安装坚固。
- 2. 配线与测试
- (1) 外部电源进线与测试。

按照表 1-17 进行电源进线的配线与测试。 图 1-43 元器件的安装图

多孔网板	
QF ₁ QF ₂ FU	EL
CUP 224	(S_1) (S_2)

序号	活动	接线测量方法	位置测量值	接线核对 故障记录处理
1	拔下设备电源插头,或断开外电源		外部	
2	连接外电源到 QF1 进线(上)端	L、N	外部引入	
3	连接保护地线到 PLC	PE	外部引入	
4	检查接线	目测		
5	插上设备电源插头,或接通外电源		外部	
6	测量 QF1 上 L、N 之间电压	万用表,交流电压挡	AC 220V ± 10%	
7	拔下设备电源插头,或断开外电源		外部	

表 1-17 电源进线配线与测试

(2) 多孔板内配线与测试。

按照表 1-18 进行多孔板内的配线与测试。

序号	活动	接线测量方法	位置测量值	接线核对故障 记录处理
1	拔下设备电源插头,或断开设备电源		外部	
2	连接断路器 QF1 和 QF2 进线端	L、N		
Ζ	连接断路器 QF1 出线端和 PLC	L_1 , N	多孔板内	
3	连接 QF2 和熔断器 FU 进线	L ₂	多孔板内	
4	连接 FU 下端和 PLC	1L	多孔板内	
5	连接 PLC 输入端子与传感器电源	1M-M	多孔板内	
6	连接 PLC 和照明灯 EL	Q0.0	多孔板内	
7	连接 QF2 出线端和照明灯 EL	Ν	多孔板内	
8	连接 PLC 和转换开关 S1	10.0 、10.1 、L+	多孔板内	
9	连接 PLC 和转换开关 S2	10.2 \ 10.3	多孔板内	
10	连接转换开关 S1 和转换开关 S2	L+	多孔板内	
11	检查无误后,接通外电源		外部	
12	合上 QF ₁ 、QF ₂		多孔板内	
13	测量 QF2 进线侧 L、N 之间电压	万用表,交流电压挡	AC 220V ±0%~20%	
14	测量 QF1 出线侧 L1、N 之间电压	万用表,交流电压挡	AC 220∨ ±0%∼20%	

表 1-18 多孔板内电路配线与测试



续表

序号	活动	接线测量方法	位置测量值	接线核对故障 记录处理
15	测量 QF2 出线侧 L2、N 之间电压	万用表,交流电压挡	AC 220V ±0%~20%	
16	测量 PLC 电源输入电压	万用表,交流电压挡	AC 220V ±0%~20%	
17	断开所有电源			

学生活动: 电气配线与测试

按表 1-17 和表 1-18 进行电路的配线和测试,并记录出现的故障。

说明:接线时各导线的两端要套线号管,并用线号笔按原理图的标号正确标注,注意 数字朝向的一致性。

四、识读 PLC 控制程序

PLC 控制程序如图 1-44 所示。

1. 程序的工作原理

两转换开关 S₁、S₂为常态时, I0.0、I0.2为"1"状态, I0.1和I0.3为"0"状态, 任意改变 S₁或 S₂的状态,则两条支路中,必有一条接通电流,则 Q0.0为"1"状态, 灯被点亮;此时再改变另一个转换开关的状态,则原来接通的去路被控断开,电流切 断,Q0.0恢复为"0"状态,灯熄灭。

2. 梯形图转换为指令表语言

通过编程软件的查看工具,当将上述梯形图程序切换为指令表语言(STL),则转换后的指令表语言程序如图 1-45 所示。

指令语言程序中 OLD 为块或指令,其功能为将 两条以 LD 指令开始的支 路进行逻辑"或"操作, 与梯形图的两条去路并联 相对应。而与两块逻辑电 路"与"对应的指令为 "ALD",如图 1-46 所示。





图 1-46 块 "与"(ALD)指令 (a)梯形图程序;(b)指令表程序。



五、编写和下载程序

1. 编程界面

编程软件的界面如图 1-47 所示,其中浏览要包括查看和工具面板,可以相互切换并下拉显示。单击不同的查看工具,则在编辑窗口中显示对应的项目用于编辑修改。例如,可以打开程序编辑器或符号表编辑器等。



图 1-47 编程软件界面

2. 创建项目或打开已有项目

执行菜单命令"文件"→"新建",或单击工具条最左边的"新建项目",生成 一个新的项目。执行菜单命令"文件"→"打开",或单击工具条最左边的"打开项 目",生成已有的项目。

3. 符号表的应用

实际编程应用中,特别当地址应用较多时,为了便于编程时的记忆和识别,编程 前一般先进行地址的符号定义。

双击指令树的"符号表"、单击查看 面板中的"符号表"或执行菜单命令"插 入"→"符号表",打开自动生成的符号 表,便可根据需要进行"符号""地址"及 "注释"的编辑。用鼠标右键单击符号表中 的某一行,执行"插入"→"行"命令,可 以在所选行的上面插入新的一行。

完成符号表的创建和编辑后,通过菜单 命令"查看"→"符号寻址",或执行"Cul+Y" 快捷方式进行符号寻址,结果如图 1-48 所示。

	网络41 网络标题		
	网络注释		
	起动SB2:10.0 停 → 1	i⊥SB1:10.1 接触 ┨ / ┣━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━	±₩КМ:Q0.0
8	符号	地址	注释
	接触器KM	Q0.0	
	起动SB2	10.0	
8	停止SB1	10.1	

图 1-48 符号寻址结果

4. 程序的编辑方法

通过"双击"或"拖拉"的方法,从左侧"指令树"中选择相应指令,或从工具 栏中单击 □→→ → → → → □ 对应的工具,完成横竖线、触点、线圈和指令盒的输入。

5. 程序编译

单击工具条中的 **D** "编译"按钮或"全新编译"按钮,完成编译。"编译"工具只编译正在编辑的程序或数据块,而"全新编译"工具则编译全部项目组件(所有程序块、数据块和系

统块)。

编译程序的目的主要是 由软件自动找出程序中可 能存在的语法类错误,编 译的结果会在输出窗口中 显示,双击错误提示行, 光标会自动链接到程序中 错误所在的位置,如图 1-49 所示。



图 1-49 编译后的错误及自动链接

6. 程序下载与上传

程序的上传与下载必须是在建立通信以后进行(通信的建立方法见任务 1.1)。 单击工具条中的点击工具条中的 == "上传"按钮,将 PLC 内部的程序上传到计算 机,或单击 == "下载"按钮,或编写的程序下载到 PLC。

7. 运行程序

单击工具条中的 □▶ ■ "运行"按钮或"停止"按钮,使 PLC 运行或停止。

注意:通过 PLC 编程软件远程改变 PLC 的模式, PLC 前面板的模式开关在 "RUN" 或 "TERM" 位置, 若在 "STOP" 位置,将无法操作。

学生活动:完成任务程序的编辑与下载

- 1-44 所示程序的编辑和修改。
 - 2 编译程序,查找语法错误。
 - 3 将程序下载到 PLC 并运行。

六、调试程序

1. 程序状态监控

程序状态监控用以直观地监控程序指令的执行结果。





学生活动:运行和调试程序

对照表 1-19 的步骤进行程序调试,进行相应操作时核对 PLC 面板指示灯与 程序状态监控的信息,并记录调试结果。



步骤	操作内容	PLC 指示灯	正确结果	指示灯实际状态	程序状态监控
		POWER	亮		
1	│ 合上 QF ₁ 、QF ₂ │ 接通电源	10.0、10.2	亮		
		所有 DO	灭		
2	RUN/STOP开关拨至 "STOP"	RUN	灭		
3	RUN/STOP开关拨至 "RUN"	RUN	亮		
		10.1	亮		
4	转换 S₁ 的位置	10.0	灭		
		Q0.0	亮		
		10.2	灭		
5	转换 S2 的位置	10.3	亮		
		Q0.0	灭		
6		10.1	灭		
	再次转换 S ₁ 的位置	10.0	亮		
		Q0.0	亮		
7	分断 QF1、QF2	所有指示灯	灭		

表 1-19 工作情况记录



任务评价

根据表 1-20, 对完成情况进行评价, 并记录得分与扣分情况。

表 1-20 任务评价表

考核	亥项目	考核要求	配分	评分标准	扣分	得分	备注
态度	出勤 不迟到早退,不无故缺 10	10	1. 缺勤1学时,扣0.5分; 2. 迟到早退1次,扣0.5分; 3. 请假2学时,扣0.5分				
(20分)	文明	无违纪现象	5	 1. 严重违纪,项目0分处理; 2. 安全事故,项目0分处理; 3. 其他情况酌情扣1~5分 			

续表

考	核项目	考核要求	考核要求 配分 评分标准		扣分	得分	备注
态度 (20分)	主动性	主动学习,帮助他人	5	1. 不主动, 扣5分; 2. 一般, 扣2分; 3. 尚好, 扣1分; 4. 好, 不扣分			
	元器件安装	能按照布置图合理安装 元器件	10	 1. 位置不合理,每处扣5分; 2. 安装不牢固,每处扣2分; 3. 布局不整齐,每处扣2分; 4. 损坏元器件,每处扣5分 			
技能 (70分)	配线	 按图施工; 正确配线; 工艺规范: (1)布线合理规范,横 平竖直,无交叉; (2)接线规范,无线头 松动、反圈、漏 铜、压皮 	20	 1. 不按图接线, 扣 10 分; 2. 接错或漏接, 每根 2 分; 3. 工艺问题, 每处扣 1 分 			
	电路调试	能按要求进行元器件 和线路检查、调试	20	 1. 电源电路测试不成功,每 次扣2分; 2. 输入电路测试不成功,每 次扣2分; 3. 输出电路测试不成功,每 次扣2分 			
	编程	 1. 能进行程序编写与 下载; 2. 会创建符号表并按 要求编写 	10	1. 不会, 扣 10 分; 2. 不能独立完成, 扣 5 分; 3. 不熟练, 扣 2 分			
	程序调试	能利用程序状态监控进 行程序调试	10	 1. 不会监控输入信号,扣 2分; 2. 不会监控输出信号,扣 2分; 3. 不能发现和修改程序错误, 每次扣5分 			
表达与 研究能	口头或书面 表达	 1. 能讲清电路和程序 原理; 2. 表达内容符合规范 	7	每错1处扣0.5分			
)」 (10分)	研究能力	有一定自学能力,能进 行自主分析与设计	3				
总分		总结: 1. 我在这些方面做得很好:。 2. 我在这些方面还需要提高:。					



控制要求:现有 2 个启动按钮 SB₁、SB₂, 2 个停止按钮 SB₃、SB₄ 以及 1 只白炽灯 EL,其中 SB₁、SB₃装在一处,SB₂、SB₄ 安装在另一处。当任意按一下 SB₁或 SB₂, EL 点亮;任意按一下 SB₃或 SB₄, EL 熄灭。

完成:

- (1) 填写 I/O 分配表。
- (2) 画出电路原理图。
- (3)编写程序。
- (4)电路连接。
- (5)调试实现控制功能。

知识拓展

一、PLC 的安装要求

PLC 的安装方法:

(1)水平导轨安装,如果需要,导轨可扩展一条,用专用扩充电缆相连,如图 1-51 所示。

(2)同一导轨上各模块之间,采用专用连接电缆相连,实现电源取用和信号传输。

(3)如安装在控制柜中,面板与安装底板间的距离不小于75mm。

(4) 接线端子采用可拆卸的结构,外部引线采用螺钉压接方式,如图 1-52 所示。



图 1-51 PLC 的安装



图 1-52 可拆卸的插座接线端子

说明:可拆卸的插座接线端子,不需断开端子板上的外部接线,迅速、可靠地更换模块,防止误接线。

二、PLC 的通信设置

1. 选择 PLC 的类型

为了在安装 STEP 7-Micro/WIN 的计算机与 PLC 之间建立通信, PLC 的类型必须 与实际的相符。如果在不受目标 PLC 支持的项目中使用某些指令、地址或 PLC 功能, 当下载项目时, 会被 PLC 拒绝。

选择 PLC 类型的方法:选择 菜单"PLC >- PLC 类型"(Type) 命令;也可以打开指令树中的 CPU 图标,或者用鼠标右键单 击 CPU 图标并由弹出菜单中选择 PLC 类型命令,如图 1-53 所示。

为了确保 PLC 型号和 CPU 的硬件版本正确,也可以让 STEP 7-Micro/WIN 从 PLC 直接读取信



图 1-53 设置或读取 PLC 类型

息,执行图 1-53 的"读取 PLC"命令。读取 PLC 信息时需要建立通信。

2. 修改通信地址

通信对象之间必须有唯一的地址,否则不能建立通信。PLC 默认的地址是 2, STEP 7-Micro/WIN 默认的地址是 0。当 STEP 7-Micro/WIN 与多个 PLC 通信或多个 PLC 之间通信时,必须修改其中的一些 PLC 的端口地址,保证网络中的各通信对象的 地址不能重复。

(1)修改 PLC 端口地址的方法:单击查看面板中的"系统块"或者右击打开指令 树中的"系统块"图标,在其通信端口的对话框中对通信端口0或1的通信参数进行 设置,如图 1-54 所示。



查看	系统块		×
程序 块	通信端口 通信端口设置允许您调整 STEP	7-Micro/WIN 与指定 PLC 之间的通信参数。	
将号表	 3. 系统块 3. 通信端口 -□ 断电数据保持 -□ 密码 	通信端口	默认值
	 □□ 输出表 □□ 输入滤波器 □□ 脉冲捕捉位 □□ 非导用时间 	端口 0 端口 1 PLC 地址: 图 一 2 一	(范围1 126)
■-□ 数据块	→ IP N 配置 → IED 配置 → IED 配置 → IED 配置	最高地址: 31 三 31 三	(范围1126)
系统块		波特举: 9.6 kbps ▼ 9.6 kbps ▼ 重试次数: 3 ÷ 3 ÷	(范围 0 8)
交 叉引用		地址间隔刷新系数: 10 🚊 10 🗮	(范围1100)
	● ● 由获取帮助和支	系统块设置参数必须下载才能生效。 	取消 全部还原

图 1-54 通信端口参数设置

(2)使系统块设置生效:为了使新设置的系统块生效,先按默认的设置与 PLC 建 立通信后,再将系统块单独或与程序一起下载到 PLC 中。

3. 通信速率

如图 1-54 所示的通信参数中,波特率即表示通信速率,含义为每秒钟传输的字节数,单位为波特(Bd)。通信速率的定义要与通信伙伴的性能相符合(详见 S7-200 通信手册),S7-200 可选择的波特率为 9.6kbps、19.2kbps 或 187.5kbps,一般默认的 波特率为 9.6kbps。

注意:系统块中设置并下载 到 PLC 中的是 PLC 的通信参数, 其通信速率及最高站地址等的 设置必须与 PPI 的通信参数一致 (地址不同),否则不能建立二者 的通信联系。

设置 PPI 的通信参数的方法: 选择"设置 PC/PG 接口"→"属 性"→"PPI",设置与 PLC — 致的传输率与最高站地址(PPI 的站地址一般默认为 0),如图 1–55 所示。



图 1-55 PPI 通信参数设置



三、通信电缆

PLC 的 通 信 接 口 一 般 常 用 PC/PPI cable (PPI),其他方式可查阅通信手册。 进行 PPI 连接的电缆主要有两种,即 PC/ PPI 和 USB-PPI,如 图 1–56 所 示。一 般 笔记本式计算机没有 COM 端口,则选用 USB-PPI 电缆。选用不同的电缆,必须在 "设置 PC/PG 接口"→"属性"→"本 地连接"中进行选择匹配。



图 1-56 PLC 通信电缆

(a) PC/PPI; (b) USB-PPI_o

思考与练习题

1. 如何对编好的程序进行密码保护?如果忘记 PLC 密码,如何操作? (提示: 在系统块中进行操作)

- 2. 程序状态监控时如何区别输入 / 输出信号的实际状态?
- 3. S7-200 PLC 的类型有哪几种?
- 4. PLC 的输入 / 输出模块电路有哪些? 各有什么特点?
- 5. 在自己的计算机上安装 STEP 7-Micro/WIN 编程软件,并练习使用。
- 6. 如何修改 PLC 的端口地址并使之生效?



- 一、本项目所对应的职业技能鉴定知识、技能点
 - 1. 了解 PLC 的基本组成和各主要部分的作用。



- 2. 理解 PLC 的循环扫描工作过程。
- 3. 掌握编程软件的基本功能。
- 4. 掌握基本输入 / 输出指令的功能及用法。
- 5. 学会小型 PLC 的电源、基本输入 / 输出信号的接线。
- 6. 能正确安装 STEP 7-Micro/WIN 编程软件。
- 7. 能利用软件进行程序编辑、编译、下载、上传及程序状态监控。

二、维修电工的职业定义

维修电工是指从事机械设备和电气线路及器件等的安装、调试与维护、修理的 人员。

三、维修电工职业能力的特征

具有一定的学习、理解、判断、推理和计算能力,手指、手臂灵活、动作协调。

四、维修电工职业资格等级

本职业共分5个等级,即初级(5级)、中级(4级)、高级(3级)、技师(2级)、高级技师(1级)。

五、维修电工职业资格的基本要求

1. 有良好的职业道德。

- (1) 遵守法律、法规和有关规定。
- (2) 爱岗敬业、具备高度的责任心。
- (3)严格执行工作程序、工作规范、工艺文件和安全操作规程。
- (4) 工作认真、团结协作。
- (5) 爱护并正确使用设备和工具。
- (6)着装整洁、符合规定,文明生产。
- 2. 具备一定的专业基本理论知识(以下为本课程对应的理论知识要求)。
- (1) PLC 的基本结构和工作原理。
- (2)常用的基本指令及其应用。
- (3) PLC 输入 / 输出端接线规则。
- (4) 编程软件的使用方法。
- (5) PLC 控制系统的抗干扰措施。
- 3. 具备一定有操作技能(以下为本课程对应的理论知识要求)。
- (1) 能进行 PLC 的安装与接线。

- (2)能利用编程软件进行编程、下载与上传、程序监控。
- (3)能利用基本指令进行电动机控制的编程或程序修改。

六、维修电工初级申报条件

- (1)经本职业初级正规培训达到规定标准学时数,并取得结业证书。
- (2) 在本职业连续见习工作2年以上。
- (3)本职业学徒期满。

七、基础理论题

1. 下列关于诚信的认识和判断中,表述正确的是()。 A. 诚信是企业集体和从业人员个体道德的底线 B. 诚信是一般的法律规范 C. 诚信既是法律规范又是道德底线 D. 诚信是基本的法律准则 2. 企业创新要求员工努力做到(____)。 A. 不能墨守成规, 但也不能标新立异 B. 大胆地破除现有的结论, 自创理论体系 C. 大胆地试、大胆地闯, 敢于提出新问题 D. 激发遏制冲动和情感 3. 各种型号 PLC 的编程软件是 ()。 A. 用户自编的 B. 自带的 C. 不通用的 D. 通用的 4. PLC 在 ()阶段把逻辑解析的结果,通过输出部件输出给现场的受控元件。 A. 输出采样 B. 输入采样 C. 程序执行 D. 输出刷新 5. 可编程控制器由()、扩展单元、编程器、用户程序、程序存储器等组成。 C. 键盘 A. 基本单元 B. 鼠标 D. 外围设备 6. PLC 的 () 输出电路是无触点输出方式,可用于控制交流负载。 A. 继电器 B. 双向晶闸管 C. 单结晶体管 D. 光电二极管 7. PLC 的 () 输出电路是有触点输出方式,既可控制交流负载又可控制直流 负载。 A. 继电器 B. 双向晶闸管 C. 单结晶体管 D. 晶体管

8. 输入采样阶段是 PLC 的中央处理器对各输入端进行扫描,将输入端信号送入()。

Α.	累加器	B.	指针寄存器
C.	输入映像寄存器	D.	输出映像寄存器



9.	在编程时, PLC 内	部的触点()。		
	A. 可作常开使用,	但只能使用一	次 B.	可作常闭使用,	但只能使用一次
	C. 可作常开和常闭	1反复使用,无	限制 D.	线圈和触点都只	能使用一次
10.	在梯形图中,同-	一编号的()在一个程	序中不能重复使	用。
	A. 输入继电器	B. 定时器	С.	计数器	D. 输出线圈
11.	电路块并联使用的	的指令是()。		
	A. ORB	B. ORI	С.	ANB	D. ANI
12.	电路块串联使用的	的指令是()。		
	A. ORB	B. ORI	С.	ANB	D. ANI