

# 《可编程控制技术》实验教学大纲

PLC Technology

课程编号： 1203132

课程总学时： 48

课程总学分： 3

实验总学时： 24

适用专业： 本科四年制电气、电风、电供专业

开出时间： 三年级 第 1 学期

## 一、实验课的性质和目的：

实验性质： 专业课

课程性质： 附属性课程

实验目的：

该课程的目的是使学生了解以可编程序控制器（ PLC ）为基础的工业自动控制系统的特点、组成和系统设计方法以及应用实例，了解 PLC 系统的硬件、软件、编程方法，提高学生的实验技能。通过这门课的学习，使学生对目前在实际生产中所用的 S7-200 系统有较为全面的认识。

## 二、实验方法和手段：

本实验要求实验前必须写预习报告，实验以学生动手操作为主要目的。完成实验后交实验报告。

通过实验和授课所了解掌握的知识，培养对一般工业自动控制系统的设计、编程能力。熟练掌握可编程序控制器的组成、原理及编程；了解可编程序控制器网络概念、特点和发展趋势，重点掌握以 PLC 为基础的分散控制系统网络通讯方式。本实验的特点是：1. 知识点多。课程全面介绍当今主流的可编程序控制器网络结构，搭建系统试验平台，切实提高学生的硬件系统集成能力和软件编程能力。2. 实践性强。结合一些实际问题，熟悉了解系统的工艺流程和生产过程，涉及许多实际问题。

实验按每 2 名学生一组分配，设备 20 套，每次实验最多 40 人。

## 三、实验项目汇总表：

序号	实验项目	学时	实验类型	每组人数	实验要求
1	电机启动停止	2	验证	2	必做
2	数码显示的模拟控制	2	验证	2	必做
3	房间灯的控制	2	验证	2	必做
4	四节传送带的模拟控制	2	验证	2	必做
5	交通灯的模拟控制	2	验证	2	必做
6	机械手的模拟控制	2	验证	2	必做

7	处理定时中断	2	验证	2	必做
8	抢答器的控制	2	验证	2	必做
9	三层电梯的模拟控制	2	验证	2	选做
10	水塔水位的模拟控制	2	验证	2	必做
11	五相步进电机的模拟控制	2	验证	2	必做

#### 四、实验内容:

##### 实验一 电机启动停止

实验目的和要求: 用 PLC 控制电机启动停止。掌握电机的常规控制电路设计, 了解电机电路的实际接线。

实验内容:

##### 1. 控制要求

电机启动可以正转启动和反转启动。而且正、反转可以切换, 即在正转时可直接按下反转启动按钮, 电机即可开始反转, 同时切断正转电路, 反之亦可。启动时, 要求电机先为“Y”形连接, 过一段时间再变成“△”连接运行。另外, 还要有停止按钮。

##### 2. I/O 分配

输入	输出
停止 SB3: I0.0	正转继电器 KM1: Q0.0
正转启动 SB1: I0.1	反转继电器 KM2: Q0.1
反转启动 SB2: I0.2	Y 形连接继电器 KM3: Q0.2
	△形连接继电器 KM4: Q0.3

3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。

主要实验设备: XK-200 型 PLC 实验箱、计算机。

##### 实验二 数码显示的模拟控制

实验目的和要求: 用 PLC 构成数码显示控制系统。

实验内容:

##### 1. 控制要求

A→B→C→D→E→F→G→H→ABCDEF→BC→ABDEG→ABCDG→BCFG→ACDFG→ACDEFG→ABC→ABCDEF→ABCDFG→A→B→C ……循环下去

##### 2. I/O 分配

输入	输出	
起动按钮: I0.0	A: Q0.0	E: Q0.4
停止按钮: I0.1	B: Q0.1	F: Q0.5
	C: Q0.2	G: Q0.6
	D: Q0.3	H: Q0.7

3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。

主要实验设备: XK-200 型 PLC 实验箱、计算机。

### 实验三 房间灯的控制

实验目的和要求：用 PLC 实现房间灯的控制系统。

实验内容：

#### 1. 控制要求

房间内有 1、2、3 号三个灯，利用一个开关实现不同控制组合。按一下开关，三个灯全亮；再按一下，1、3 号灯亮，2 号灯灭；再按一下，2、3 号灯亮，1 号灭；再按一下全部灭。

2. 按控制要求给定的梯形图输入程序。

3. 调试并运行程序。

主要实验设备：XK-200 型 PLC 实验箱、计算机。

### 实验四 四节传送带的模拟控制

实验目的和要求：用 PLC 构成四节传送带控制系统。

实验内容：

#### 1. 控制要求

起动后，先起动最末的皮带机，1s 后再依次起动其它的皮带机；停止时，先停止最初的皮带机，1s 后再依次停止其它的皮带机；当某条皮带机发生故障时，该机及前面的应立即停止，以后的每隔 1s 顺序停止；当某条皮带机有重物时，该皮带机前面的应立即停止，该皮带机运行 1s 后停止，再 1s 后接下去的一台停止，依此类推

#### 2. I/O 分配

输入	输出
起动按钮：I0.0	M1：Q0.1
停止按钮：I0.5	M2：Q0.2
负载或故障 A：I0.1	M3：Q0.3
负载或故障 B：I0.2	M4：Q0.4
负载或故障 C：I0.3	
负载或故障 D：I0.4	

3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。

主要实验设备：XK-200 型 PLC 实验箱、计算机。

### 实验五 交通灯的模拟控制

实验目的和要求：用 PLC 构成交通灯控制系统。

实验内容：

#### 1. 控制要求

起动后，南北红灯亮并维持 25s。在南北红灯亮的同时，东西绿灯也亮，1s 后，东西车灯即甲亮。到 20s 时，东西绿灯闪亮，3s 后熄灭，在东西绿灯熄灭后东西黄灯亮，同时甲灭。黄灯亮 2s 后灭东西红灯亮。与此同时，南北红灯灭，南北绿灯亮。1s 后，南北车灯即乙亮。南北绿灯亮了 25s 后闪亮，3s 后熄灭，同时乙灭，黄灯亮 2s 后熄灭，南北红灯亮，东西绿灯亮，循环。

#### 2. I/O 分配

输入	输出
起动按钮：I0.0	南北红灯：Q0.0 东西红灯：Q0.3
	南北黄灯：Q0.1 东西黄灯：Q0.4
	南北绿灯：Q0.2 东西绿灯：Q0.5
	甲车灯：Q0.6 乙车灯：Q0.7

3. 按图所示的梯形图输入程序。

#### 4. 调试并运行程序。

主要实验设备：XK-200 型 PLC 实验箱、计算机。

### 实验六 机械手的模拟控制

实验目的和要求：用 PLC 构成机械手控制系统。

实验内容：

#### 1. 控制要求

按起动后，传送带 A 运行直到按一下光电开关才停止，同时机械手下降。下降到位后机械手夹紧物体，2s 后开始上升，而机械手保持夹紧。上升到位左转，左转到位下降，下降到位机械手松开，2s 后机械手上升。上升到位后，传送带 B 开始运行，同时机械手右转，右转到位，传送带 B 停止，此时传送带 A 运行直到按一下光电开关才停止……循环

#### 2. I/O 分配

输入	输出
起动按钮：I0.0	上升 YV1：Q0.1
停止按钮：I0.5	下降 YV2：Q0.2
上升限位 SQ1：I0.1	左转 YV3：Q0.3
下降限位 SQ2：I0.2	右转 YV4：Q0.4
左转限位 SQ3：I0.3	夹紧 YV5：Q0.5
右转限位 SQ4：I0.4	传送带 A：Q0.6
光电开关 PS：I0.6	传送带 B：Q0.7

#### 3. 按图所示的梯形图输入程序。

#### 4. 调试并运行程序。

主要实验设备：XK-200 型 PLC 实验箱、计算机。

### 实验七 处理定时中断

实验目的和要求：用 PLC 实现定时中断处理。了解定时中断引起的一般性处理以及改变其时间基准。

实验内容：

#### 1. 控制要求

定时中断来产生闪烁频率脉冲。当连在输入端 I0.1 的开关接通时，闪烁频率减半；当连在输入端 I0.0 的开关接通时，又恢复成原有的闪烁频率。

#### 3. 按控制要求给定的梯形图输入程序。

#### 4. 调试并运行程序。

主要实验设备：XK-200 型 PLC 实验箱、计算机。

### 实验八 抢答器的控制

实验目的和要求：用 PLC 构成抢答器控制系统。

实验内容：

#### 1. 控制要求

一个四组抢答器，任一组抢先按下按键后，显示器能及时显示该组的编号并使蜂鸣器发出响声，同时锁住抢答器，使其他组按下按键无效，抢答器有复位开关，复位后可以重新开始抢答。

#### 2. 按控制要求编写程序。

#### 3. 调试并运行程序。

主要实验设备：XK-200 型 PLC 实验箱、计算机。

### 实验九 三层电梯的模拟控制

实验目的和要求：用 PLC 构成三层电梯控制系统。

实验内容:

### 1. 控制要求

把可编程控制器拨向 RUN 后, 按其它按钮都无效, 只有按 SQ1, 才有效 E1 亮, 表示电梯原始层在一层。

电梯停留在一层:

- (1) 按 SB5 或 SB6(SB2)或 SB5, SB6(SB2), 电梯上升, 按 SQ2, E1 灭, E2 亮, 上升停止。
- (2) 按 SB7(SB3), 电梯上升, 按 SQ3 无反应, 应先按 SQ2, E1 灭, E2 亮, 电梯仍上升, 再按 SQ3, E2 灭, E3 亮, 电梯停止。
- (3) 按 SB5, SB7(SB3), 电梯上升, 按 SQ2, E1 灭, E2 亮, 电梯仍上升, 按 SQ3, E2 灭, E3 亮, 电梯停止 2 秒后下降, 按 SQ2, E3 灭, E2 亮, 电梯停止。
- (4) 按 SB6(SB2), SB7(SB3), 电梯上升, 按 SQ2, E1 灭, E2 亮, 电梯停止 2 秒后上升, 按 SQ3, E2 灭, E3 亮, 电梯停止。
- (5) 按 SB5, SB6(SB2), SB7(SB3), 电梯上升, 按 SQ2, E1 灭, E2 亮, 电梯停止 2 秒后上升, 按 SQ3, E2 灭, E3 亮, 电梯停止 2 秒后下降, 按 SQ2, E3 灭, E2 亮, 电梯停止。

电梯停留在二层:

- (1) 按 SB7(SB3), 电梯上升, 反方向呼叫无效, 按 SQ3, E2 灭, E3 亮, 电梯停止。
- (2) 按 SB3(SB1), 电梯下降, 反方向呼叫无效, 按 SQ1, E2 灭, E1 亮, 电梯停止。

电梯停留在三层的情况跟停留在一层的情况类似。

### 2. I/O 分配

输入	输出
内呼一层 SB1: I0.1	一层指示灯 E1: Q0.1
内呼二层 SB2: I0.2	二层指示灯 E2: Q0.2
内呼三层 SB3: I0.3	三层指示灯 E3: Q0.3
一层上呼 SB4: I0.4	一层呼叫灯 E4: Q0.4
二层下呼 SB5: I0.5	二层向下呼叫灯 E5: Q0.5
二层上呼 SB6: I0.6	二层向上呼叫灯 E6: Q0.6
三层下呼 SB7: I0.7	三层呼叫灯 E7: Q0.7
一层到位开关 SQ1: I1.0	轿厢下降 KM1: Q1.0
二层到位开关 SQ2: I1.1	轿厢上升 KM2: Q1.1
三层到位开关 SQ3: I1.2	

3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。

主要实验设备: XK-200 型 PLC 实验箱、计算机。

### 实验十 水塔水位的模拟控制

实验目的和要求: 用 PLC 构成水塔水位控制系统。

实验内容:

#### 1. 控制要求

按下 SB4, 水池需要进水, 灯 L2 亮; 直到按下 SB3, 水池水位到位, 灯 L2 灭; 按 SB2, 表示水塔水位低需进水, 灯 L1 亮, 进行抽水; 直到按下 SB1, 水塔水位到位, 灯 L1 灭, 水塔放完水后重复上述过程即可。

#### 2. I/O 分配

输入	输出
SB1: I0.1	L1: Q0.1
SB2: I0.2	L2: Q0.2

SB3: I0.3

SB4: I0.4

3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。

主要实验设备: XK-200 型 PLC 实验箱、计算机。

### 实验十一 五相步进电机的模拟控制

实验目的和要求: 用 PLC 构成五相步进电机控制系统。

实验内容:

1. 控制要求

按下启动按钮 SB1, A 相通电 (A 亮) → B 相通电 (B 亮) → C 相通电 (C 亮) → D 相通电 (D 亮) → E 相通电 (E 亮) → A → AB → B → BC → C → CD → D → DE → E → EA → A → B……循环下去。按下停止按钮 SB2, 所有操作都停止需重新起动。

2. I/O 分配

输入	输出
起动按钮 SB1: I0.0	A: Q0.1    D: Q0.4
停止按钮 SB2: I0.1	B: Q0.2    E: Q0.5
	C: Q0.3

3. 按图所示的梯形图输入程序。

4. 调试并运行程序。

主要实验设备: XK-200 型 PLC 实验箱、计算机。

## 五、实验报告的要求:

学生统一格式, 认真写出实验报告, 附原始数据记录纸等。

## 六、实验考核方式:

实验考核成绩由平时成绩、卷面考核成绩和操作成绩三部分组成。其中:

1. 平时成绩应包括预习情况、出勤情况等。平时成绩占总成绩的 30%。
2. 实验操作、结果记录和实验报告完成情况等方面。实验成绩占总成绩的 40%。
3. 答辩考核主要检查学生所掌握的有关实验理论, 对实验中出现或可能出现的结果、问题和现象的思考, 以及在考核规定时间内搭建实验的一部分等。答辩考核成绩占总成绩的 30%。

## 七、主要实验指导书、参考书:

指导书: 自编.《可编程控制器原理应用实验与指导(西门子 PLC)》.

参考书: 1、殷洪义.《可编程序控制器选择、设计与维护》.机械工业出版社.2004 年

2、宋伯生.《PLC 编程理论、算法及技巧》.机械工业出版社.2005 年

执笔: 桂金星

2012 年 6 月

审阅:

2012 年 6 月

审批:

大纲制定（修订）时间：2012年6月