

《电气控制与 PLC》教学大纲

一、课程基本信息

课程编号	1070002008
课程中文名称	电气控制与PLC
课程英文名称	Electric Control and PLC
课程类别	专业与专业方向课
适用专业	自动化
开课学期	第七学期
总学时	48学时，其中课内讲授40学时、实验8学时
总学分	3
开课模式	必修
先修课程	电路A、自动控制理论、电力拖动与运动控制系统
课程简介	本课程是自动化专业的专业课。课程从工程实践的角度出发，系统地讲授工厂中常用电器设备的结构、工作原理，继电器—接触器控制系统设计和可编程序控制器的原理与控制系统设计。课程强调工程的设计、调试以及工程实现中实际问题的处理。通过学习使学生掌握现代电气控制的基本知识，具备必要的工程技术基础和专业基础知识。
建议教材	鲁远栋. PLC机电控制系统应用设计技术. 北京：电子工业出版社，2006
参考资料	[1] 廖常初. PLC编程及应用. 北京：机械工业出版社，2005 [2] 王兆义. 可编程控制器教程(第2版). 北京：机械工业出版社，2006

二、课程教学目标

1.通过电气控制和可编程控制器的发展历史、基本概念和发展趋势的学习，理解电气控制与可编程控制器的局限性，能够根据控制对象正确选择和使用控制方式。
2.知道常用低压电器的原理、特性和电气符号，能够分析电气原理图的各种典型环节。
3.知道交流、直流电机的启动、停止和调速控制线路，理解电气线路中常用的保护措施，能够分析典型电气原理图。
4.知道电气控制系统的设计方法，能够根据实际系统控制要求，选择适当的器件，运用专业知识设计简单的电气控制系统原理图。
5.知道可编程控制器的结构，理解可编程控制器的工作原理，能够根据控制要求选择合适型号的PLC和控制模块。
6.知道三菱FX系列PLC的逻辑指令，理解S7-200PLC的编程软元件，寻址方式和逻辑指令，理解不同厂家PLC的异同，能够完成梯形图和语句表的转换。
7.掌握梯形图和顺序功能图编程语言，能够分析和设计典型环节的梯形图。
8.知道PLC程序设计方法，能够根据控制要求，选择合适的方法设计数字控制系统的PLC程序。
9.知道西门子S7-200PLC功能指令和通信指令，能够设计较复杂的控制程序。
10.知道PLC控制系统设计方法，能根据控制要求，设计较复杂的控制系统。

11.掌握西门子S7-200PLC的操作、编程和调试，具备设备操作能力和实验动手能力。

三、课程教学目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点		课程教学目标
	内容	H/L	
1. 工程知识： 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决自动控制领域复杂工程问题。	1.3 掌握自动化专业知识，能够将其应用于解决自动控制领域的复杂工程问题。	L	教学目标 1、2、3、4、 5、6、7、8、 9、10、11
3. 设计/开发解决方案： 能够设计针对自动控制领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的自动控制系统，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。	3.2 能够综合运用专业理论和技术手段设计针对自动控制领域复杂工程问题的解决方案，并在设计中体现创新意识。	H	教学目标 4、8、9、10
4. 研究： 能够基于专业理论知识，采用科学方法对自动控制领域的复杂工程问题进行研究，能够根据问题设计实验，并对实验结果进行综合分析，通过信息综合得到有效结论。	4.1 能够运用自动化专业理论，采用科学方法对自动控制领域复杂工程问题进行实验方案设计。	L	教学目标 4、8、9、 10、11
5. 使用现代工具： 掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法，能够针对自动控制领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的计算、仿真和模拟，并能够理解解决方法的局限性。	5.2 能够正确开发、选择与使用恰当的技术、资源和工具，理解各自的特点及局限性。	H	教学目标 1、4、6、7、 8、9、10、11
	5.3 使用恰当的技术，选择合适的现代工程工具软件，能够针对自动控制领域的复杂工程问题进行建模、仿真和分析。	L	

四、理论教学内容与要求

知识模块	知识点	教学要求	计划学时	支撑教学目标
1 常用低压电器(2学时)	(1) 电气控制的发展历史	了解电气控制的发展历史。	1	教学目标1, 2
	(2) 常用低压电器	知道电磁机构原理；知道主令电器原理及特性；知道接触器原理及特性；知道继电器原理及特性；知道低压开关和低压断路器工作原理及特性；掌握常用低压电器的电气符号。	1	
2 继电	(1) 电气控制线路的原理图	知道电气控制线路的绘制原则、图形及文字符号。掌握控制系统电气原理图分析方法。	1	教学目

接触式控制系 统(8 学时)	(2) 电气控制线路的基本规律	理解绘制电气控制线路的基本规律，掌握自锁、互锁、多地、多条件、顺序控制等典型电气控制线路。	1	标2, 3, 4
	(3) 电气线路中的保护措施及典型控制线路	知道交流、直流电机的启动、停止和调速控制线路；掌握电气线路中的保护措施。	4	
	(4) 电气控制线路的一般设计方法	知道电气控制线路的一般设计方法；能够根据实际系统控制要求，选择适当的器件，设计简单的电气控制系统原理图。	2	
3 可编程控制器的概念及工作原理(4学时)	(1) 可编程控制器概述	理解可编程控制器的定义和特点；知道可编程控制器的发展历史和发展趋势；知道可编程控制器的分类及应用。	2	教学目标1, 5
	(2) 可编程控制器的工作原理	知道可编程控制器的组成及组成部分的特点；知道可编程控制器的编程语言；理解可编程控制器的工作原理。	2	
4 西门子 S7-200 系列 PLC 概(18学时)	(1) 西门子 S7-200 系列 PLC	知道 S7-200 系列 PLC 的系统组成及特点；掌握各种编程软元件和西门子 PLC 的编址方式。	2	教学目标6, 7, 8, 9
	(2) S7-200 系列 PLC 逻辑指令系统	熟练使用 S7-200 系列 PLC 的基本逻辑指令；掌握梯形图和语句表的转换。	2	
	(3) S7-200 系列 PLC 的编程方法	熟练设计典型控制环节梯形图；知道西门子 S7-200 系列 PLC 的编程方法；能够针对具体的控制要求，分析、设计对应的梯形图。	6	
	(4) 掌握顺序功能图的编程方法	掌握顺序功能图的基本概念和主要元素；掌握顺序功能图的绘制方法和顺序功能图转换成梯形图的方法；能够根据顺序控制对象，设计梯形图。	4	
	(5) S7-200 系列 PLC 的功能指令	知道西门子 S7-200 PLC 的基本功能指令；能够应用功能指令完成较复杂控制对象的控制程序。	4	
5 三菱 FX 系列 PLC(2学时)	三菱 FX 系列 PLC 指令系统与编程实例	知道三菱 FX 系列 PLC 的基本指令；理解不同 PLC 厂家产品的各自的特点及局限性。	2	教学目标6
6 PLC 网络及通	(1) 网络通信的基础知识概述	知道网络通信的基础知识。	0.5	教学目标9
	(2) 西门子 S7-200 PLC 的通信与网络	知道西门子 PLC 的通信方式；知道西门子 S7-200 PLC 的通信指令。	0.5	

信(2学时)	(3) 西门子 S7-200 PLC的通信实例	知道 PLC 之间的通信方法；知道 PLC 与上位机之间的通信方法。	1	
7 PLC 控制系统设计 (4 学时)	PLC 控制系统设计与实例	理解可编程序控制器系统设计的一般原则与步骤；知道可编程序控制器系统设计的硬件配置及软件设计；在不考虑非技术因素影响，能根据控制要求，设计较复杂的控制系统方案。	4	教学目标10

五、实验教学内容与要求

实验项目	实验原理	教学要求	实验设备及材料	实验类型	计划学时	支撑教学目标	必做/选做
1. PLC 控制抢答器程序的设计与调试	以S7-200PLC为核心，以按钮、指示灯等元器件设计3组抢答器控制系统。	掌握 S7-200PLC 逻辑指令和控制系统设计方法，培养学生控制系统设计、调试和实验分析的能力。	THBDC-1 型 控制理论·计算机控制技术实验平台；	设计型	4	教学目标11	必做
2. 喷泉的模拟控制	以S7-200PLC为核心，以按钮、指示灯等元器件和功能指令完成喷泉的模拟控制。	掌握 S7-200PLC 逻辑指令、功能指令和控制系统设计方法，培养学生控制系统设计、调试和实验分析的能力。	同实验1	设计型	4	教学目标11	必做

六、考核方式

考核环节	权重(%)	备注
期末考试	50	半开卷考试或上机考试。
平时考核	30	作业、出勤、课堂小测验，课堂表现。
实验操作	20	实验态度、操作技能和报告成绩

最终综合成绩评定按五级分制折合给出，包括：优、良、中、及格、不及格。