《电气控制技术》课程教学大纲

一、基本信息

课程中文名称: 电气控制技术

课程英文名称：Electrical Control Technology

课程代码：19223501

课程性质：专业基础课

学分：3 总学时：56 （其中理论：48 实验：8 上机：0 实践：0 ）

适用学院及专业：控制与机械工程学院；电气工程及其自动化、自动化

先修课程：电路、数字电子技术、电机与电力拖动基础、电力电子技术等

开课学院、部、中心：控制与机械工程学院、自动化系

二、课程地位与作用

电气控制技术这门课程是电气工程及其自动化专业的一门专业基础课，涵括了[电气控制](http://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=64307566" \t "_blank)线路及[PLC控制](http://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=71791020" \t "_blank)技术。设置本课程的目的是让学生从整体上掌握常用[低压电器](http://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=5712277" \t "_blank)的认识、测试及安装，掌握常用低压[电气控制系统](http://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=7717448" \t "_blank)的设计、安装和调试；掌握PLC的初步应用、PLC控制系统基本指令的编程和应用、PLC控制系统顺序控制法的编程和应用、PLC控制系统功能指令的编程和应用、PLC控制系统的通信及[模拟量](http://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=597112" \t "_blank)的控制。本课程以定性分析为主，注重实践应用，在教学内容方面着重基本知识、基本理论和基本设计方法的讲解；在培养实践能力方面,着重提高学习解决实际问题的能力和基本技能的训练与提升。

三、课程教学目标

通过本课程的教学，使学生具备下列能力：

课程目标1了解电气控制技术应用的新发展动向；（支撑课程目标1）

课程目标2 熟练掌握低压电器器件的结构、工作原理及图形符号，能够针对不同应用场合合理选择器件型号；熟练掌握PLC的使用。（支撑课程目标1）

课程目标3 培养学生分析继电器接触器控制线路的能力，分析PLC程序的能力，能够分析电气控制系统的结构及具体工作原理；（支撑课程目标2）

课程目标4 培养学生继电器接触器控制线路设计的能力；（支撑课程目标2）

课程目标5培养学生PLC程序设计的能力；（支撑课程目标3）

课程目标6培养学生通过电子绘图软件绘制电气控制线路的能力； （支撑课程目标5）

课程目标7培养学生能够使用相应PLC编程软件进行程序编写及软硬件调试；（支撑课程目标5）

课程教学目标与毕业要求的关系矩阵

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 教学目标 | 毕业要求指标点 | 教学方式 | 考核方式 |
| 工程知识 | 指标点1、工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识,形成电气工程及其自动化专业知识体系，并运用所学知识解决电气工程及其控制过程中的复杂工程问题；  指标点2、问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理和方法，结合文献研究分析对机电系统设计、传动与控制中的复杂工程问题进行识别、表达与分析，以获得有效结论；  指标点3、设计/开发解决方案：能够综合运用本专业工程基础知识与专业知识，并运用创新方法与工具，电力系统运行及电气设备设计等工程问题提出解决方案，进行供配电设计、电机拖动与控制系统设计、电力系统安全稳定运行，并综合考虑环境与社会、安全与健康、法律与文化等因素。  指标点5、使用现代工具：能够针对机电系统设计、制造及其自动化系统复杂工程问题，选择和使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行表达、预测与模拟, 能够在实践过程中理解相关方法及工具的局限性。 | 课堂讲授、课后答疑、课后讨论、上网查阅相关资料和课程作业 | 课程期末考试，  课程作业 |

四、主要教学内容

第1章 电气控制系统常用器件（6学时，支撑课程目标1、2）

熟悉常用的手动电器、常用的自动电器的结构和工作原理。

重点：常用低压电器的结构、原理

难点：常用低压电器的结构、原理

第2章 电气控制线路基础（10学时，支撑课程目标2、3）  
 掌握电气控制图的绘制规则；继电—接触控制的一般规律；继电—接触控制典型环节；

继电—接触控制系统设计的基本知识。

重点：继电—接触控制的一般规律；继电—接触控制典型环节

难点：继电—接触控制系统设计的基本知识

第3章 PLC概述（2学时，支撑课程目标1、2）

介绍可编程控制器概况，可编程控制器的组成、工作原理，可编程控制器的软、硬件基础及可编程控制器的性能指标及分类情况

重点：可编程控制器的组成、工作原理

难点：可编程控制器的软、硬件基础

第4章S7-200 PLC基础知识（4学时，支撑课程目标1、2、5）

介绍PLC系统的基本组成， S7—200 PLC的接口模块及其系统配置

重点：PLC系统的基本组成

难点：S7—200 PLC系统配置

第5章 PLC的基本指令及程序设计（12学时，支撑课程目标2、3、5）

S7—200 PLC编程基础、基本指令及编程方法

重点：基本指令及编程方法

难点：基本指令的灵活应用

第6章 S7-200 PLC 功能指令及应用（10学时，支撑课程目标2、3、5）

S7—200 PLC功能指令及编程方法

重点：功能指令及编程方法

难点：功能指令的熟练应用

第7章 S7-200 PLC 顺序控制指令及应用（4学时，支撑课程目标3、5）

顺序功能图的绘制、顺序功能指令及编程方法

重点：顺序功能指令及编程方法

难点：顺序功能图的绘制

实验安排：

实验一 三相异步电动机的使用与控制实验（2学时）

一、实验目的

1、了解三相异步电动机的结构及铭牌数据的意义，熟悉其使用方法。

2、了解基本低压控制电器的主要结构和动作原理，掌握其在控制电路中的作用。

3、掌握典型控制环节及正确接线和操作方法。

4、培养连接、检查和操作简单控制电路的能力。

二、实验任务

1 观察电动机铭牌并记录

2 了解接触器、按钮、热继电器的结构

3 实现三相异步电动机的直接起动控制

4 电动机的正反转控制

实验二 可编程序控制器基本指令的训练（2学时）

一、实验目的

1 认识可编程控制器，了解S7-200系列PLC的结构和外部接线方法。

2 熟悉STEP7-Micro/win编程软件，掌握编写与下载用户程序的方法。

3 加深对基本指令的理解。

4 熟悉TVT-90实验装置的结构及使用方法。

二、实验任务

1、STEP7和S7-200仿真器使用练习

2、逻辑指令练习

3、定时器指令实验及应用

4、计数器指令及应用

实验三 PLC控制三相异步电动机应用实验（2学时）

一、实验目的

1 进一步熟悉基本指令的功能及应用

2 能依据传统的低压电器控制中的常用环节完成用PLC对电动机顺序运行的控制，掌握PLC与外围强电接口电路的连接，编程方法和执行。

3 进一步提高工程设计和实践动手能力，加强电动机拖动控制系统概念和设计方法的训练。

二、实验任务

某生产机械需要两台电动机按规定的顺序运行，以便相互配合。两台电动机其中以M1为主电机，M2为副机。根据生产要求，起动时副机M2工作3S后，主机M1自动启动。停机时主机M1停车2S后，副机M2停车。项目要求用PLC改造继电接触器式控制线路。

实验四 PLC的应用实验（2学时）

实验目的

熟悉常用梯型图指令。

熟练掌握梯型图编程操作方法。

实验内容

交通灯控制要求：

按下启动按钮SB1后，东西方向绿灯亮4s闪烁2s灭，黄灯亮2s灭，红灯亮8s，绿灯亮，如此循环。对应东西方向绿、黄灯亮时，南北方向红灯亮8s，接着南北方向绿灯亮4s闪2s灭，黄灯亮2s，红灯又亮，如此循环。（绿灯闪烁每秒一次，采用特殊位存储器SM0.5）。

按下停止按钮SB2后，循环过程结束。

五、教学方法

1. 多媒体与板书相结合，优势互补；

2. 课堂上注重启发和师生互动，引导学生开阔思路，使学生由被动接收知识变为主动思考和解决问题，课堂上准备些低压电气器件实物、图片及动图等以便学生具体理解器件的结构及工作过程；

3. 注重科技发展前沿，及时引入该领域发展的新技术、新热点；

六、课程考核和成绩评定方式

1. 课程考核方式：

考核方式包括期末考试、平时及作业情况考查。期末考试采用闭卷笔试。

2. 课程成绩评定标准

课程成绩=平时考核成绩×20%+期末考试成绩×70%+实验成绩×20%。

七、教材及参考文献

1、教材

[1] 王永华 主编，《现代电气控制及PLC应用技术（第3版）》，北京：北京航空航天大学出版社，2013

2、实验指导书或教材

自编教材

3、主要参考教材和参考文献

[1] 赵俊生，原霞，翟建龙．电机与电气控制及 PLC（第二版）．北京：电子工业出版社， 2012

[2] 王建平．电气控制与 PLC．北京：机械工业出版社， 2012

[3] 王永华． 现代电气控制及 PLC 应用技术．北京： 北京航空航天大学出版社， 2008

[4] 廖常初． 可编程序控制器的编程方法与工程应用． 重庆： 重庆大学出版社， 2001

执笔人：王贝贝 审核：杜静娟