

## 《控制技术与系统》教学大纲

课程编号:	302100020	课程性质:	选修
课程名称:	控制技术与系统	学时/学分:	32/2
英文名称:	Control Technology and System	考核方式:	闭卷笔试
选用教材:	《控制技术与系统》第2版 黄惟一、胡生清 机械工业出版社	大纲执笔人:	黄玉波
先修课程:	微积分、工程数学复变函数与积分变换、自动控制原理等	大纲审核人:	专业教学指导组
适用专业:	测控技术与仪器		

### 一、课程目标

通过本课程的学习，学生

1. 知道与控制相关的基本概念、评价控制系统的性能参数及其含义；
2. 能解释模拟、数字控制技术、模糊控制技术、顺序控制系统、过程控制系统的基本概念及实现原理；
3. 能结合常用低压电器、执行元件及 PLC 的基本结构解释其工作原理及特点；
4. 能应用常用低压电器、执行元件及 PLC 等实现基本的控制功能，能设计实验验证，分析实验结果；
5. 能够在相关设计和应用中考虑社会、健康、安全、法律、文化、环境等因素的制约及相互影响；
6. 能应用本课程所学知识识别实际工程控制项目中的关键环节和参数，并理解其控制原理及流程。

### 二、教学内容

#### 第一章 绪论（支撑课程目标 1）

介绍控制系统的基本概念、组成、分类；对控制系统的要求、性能指标及其定义。

**要求学生：**知道与控制系统相关的基本概念，知道对控制系统的要求并理解相应的性能指标含义。

#### 第二章 执行元件（支撑课程目标 3、4、5）

1. 接触器、继电器、接近开关等常用低压电器的结构、工作原理及应用。
2. 直流、交流伺服电动机、步进电动机的结构、工作原理及特点。

3. 电动调节阀、电磁阀的结构、工作原理及应用。

**要求学生：**能结合各执行元件的结构理解其工作原理，并应用其实现简单的控制及执行动作。

### 第三章 控制技术（支撑课程目标 2、6）

1. 比例、积分、微分控制规律的概念及特点，模拟控制技术的基本原理。
2. 连续 PID 控制器微分方程的离散化；改进的 PID 控制算法。
3. 模糊集的概念及要素；模糊集合的运算；模糊关系的概念及运算；模糊控制的基本原理及步骤。

**要求学生：**理解模拟、数字控制技术和模糊控制技术的概念、特点及实现原理。

### 第四章 顺序控制（支撑课程目标 2、3、4、6）

1. 顺序控制系统的组成、分类及实现。
2. 可编程序控制器（PLC）的结构、工作原理、5 个阶段的工作过程及简单的编程应用。

**要求学生：**能理解顺序控制的概念及实现，能应用 PLC 编程实现简单的控制功能。

### 第五章 过程控制系统（支撑课程目标 2、6）

1. 过程控制系统的概念、组成及分类；过程控制对象的动态特性；单回路控制系统的性能指标及设计任务分析。
2. 集散控制系统（DCS）的概念、组成及特点。

**要求学生：**能理解过程控制系统的概念及组成，理解集散控制系统的概念及特点。

## 三、实验内容

序号	实验名称	主要内容	支撑课程目标	是否必做	学时
1	常见低压电器和执行元件的功能实现	观察理解继电器、接近开关、直流电机等执行元件的结构和工作原理，应用其实现简单的控制功能并分析解释实验现象。	课程目标 3、4	必做	2
2	螺钉自动分选系统	观察螺钉自动分选系统的构成，理解其工作原理，解释其控制流程，并分析典型的执行元件在此系统中的应用。	课程目标 2、6	必做	2

\*注：实验详情见课程实验大纲及实验指导书

#### 四、参考文献

- [1] 计算机控制技术与系统, 黄桂梅, 中国电力出版社, 2008
- [2] 先进控制技术, 毛志忠, 常玉清, 科学出版社, 2012
- [3] 现代控制系统(第十二版), Richard C. Dorf, 谢红卫译, 电子工业出版社, 2015

#### 五、达成课程目标的途径与措施

达成课程目标的途径和措施主要有:

1. 引导学生将理论与实践相结合, 将基本原理与工程实现相结合, 应用实际器件实现基本的控制功能, 结合理论知识理解工程项目中的控制原理及流程;
2. 课堂讲授中多用具体实例及实物加强学生对理论知识的理解及对具体元件和方法的应用。用各种思考题及问答互动调动学生学习的兴趣, 促使学生提升分析问题的能力, 培养学生综合各方面因素考虑问题的思维方式。
3. 多环节训练、督促检查, 巩固学习成果:
  - 1) 课堂思考及问答
  - 2) 实验
  - 3) 期末考试: 主要涉及基本概念、原理、方法及其分析和应用
  - 4) 上课考勤
4. 命题要求

本课程试题由填空题、问答题和分析计算题组成。其中填空题占比 20-30%, 主要考核课程目标 1、2、3; 问答题占比 35-45%, 主要考核课程目标 2、3; 分析计算题占比 35-45%, 主要考核课程目标 3、4、5、6。

#### 六、成绩评定 (%)

课堂思考问答及考勤	实验一	实验二	期末考试
20	20	10	50

#### 七、课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	指标点	课程目标
毕业要求 2 问题分析: 能够将专业相关的基础理论知识, 用于测控对象和任务的分析和模型建立, 并通过文献研究对	2.1 能识别和判断测控复杂工程问题的关键环节和参数。	课程目标 1/2/3/6

结果进行评价。		
毕业要求 3 设计/开发解决方案：能够设计针对机械工程中的复杂测试计量及控制问题的解决方案，设计满足特定需求的测控系统及功能部件，并能够在设计环节中体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.4 能够在安全、环境、法律等现实约束条件下，对设计方案的可行性进行论证。	课程目标 5
毕业要求 4 研究：能够基于科学原理，采用科学方法对机械工程中的复杂测试计量及控制问题进行研究，能设计实验，对实验数据进行分析与解释，通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1 能够针对机械工程中的复杂测试计量及控制问题设计实验，搭建实验装置进行实验。	课程目标 3/4
毕业要求 6 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价测控工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	6.3 能客观评价工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	课程目标 5
毕业要求 7 环境和可持续发展：能够理解和评价测控领域中设计、制造、运行等方面的实践活动对环境、社会可持续发展的影响。	7.2 能在测控仪器及装置的生产、运行等各个环节中考虑产品对社会和环境可能造成的损害和隐患。	课程目标 5

## 八、教学进程

教学内容	学时数
1 控制系统的基本概念、组成及分类	3
2 控制系统的性能指标	1
3 常用低压电器	3
4 执行电动机	5
5 电动调节阀和电磁阀	2
实验一：常见低压电器和执行元件的功能实现	2
6 控制规律及其特点	2
7 数字控制技术基础	1
8 模糊控制技术	3
9 顺序控制	3

10 可编程序控制器	2
实验二：螺钉自动分选系统	2
11 过程控制系统，集散控制系统	3
合计：课堂授课学时+实验学时	32

课内外时间约为 1:1.0~1.5 学时。