

自动控制原理 实验教学大纲

物理工程学院

二〇一三年七月

《自动控制原理》课程实验教学大纲

课程名称（中文）自动控制原理实验

课程性质 非独立设课 课程属性 技术基础

教材及实验指导书名称 《自动控制原理》

学时学分：总学时 66 总学分 1 实验学时 12 实验学分 1

应开实验学期 四 年级 七-八 学期

先修课程 电路分析、复变函数与概率论

一、课程简介及基本要求

自动控制原理课是一门理论性和实践性均很强的专业基础课。自动控制原理实验则是开发和研究控制系统性能必不可少的手段。

根据课程的性质、任务、要求及学习的对象，将课程实验内容分为三个层次：基础验证性实验、设计性实验和以及创新性实验。经过多层次，多方式教学的全面训练后，学生应达到下列要求：

- 1.掌握控制系统典型环节的模拟电路的构成与搭建，学会分析典型环节的时域响应；
- 2.学会应用模拟实验装置分析典型二阶系统的动稳态性能指标；
- 3.掌握系统频率特性测试的方法；
- 4.会设计系统校正装置，学会分析校正装置对系统动稳态性能的影响。

二、课程实验目的要求

《自动控制原理实验》是属于《自动控制原理》课程的非独立实验课程，是课堂教学的深化和补充，该课程具有较强的实践性，是电气信息类专业学生的一门重要的专业基础课。

通过该课程实验，使工科大学生能够掌握系统分析与设计的基础知识和基本理论，学会应用数学工具对系统的稳定、准确、灵敏进行分析，会根据设计任务要求设计或综合系统。

三、适用专业：

电子信息工程、通信工程；

四、主要仪器设备：

自动控制原理实验箱、计算机、万用表、导线等。

五、实验方式与基本要求

自动控制原理课程实验在学生预习的基础上，独立完成实验操作。学生根据各个实验的任务，每组1套实验设备，在规定时间内，独立进行实验电路的搭建、数据测量与处理，并撰写实验报告。基本要求为：

1. 实验前要作好充分准备，预习好实验指导书，对实验过程中所需数据、调试步骤、测试方法要有初步的了解。
2. 能根据需要查阅参考书、手册，通过独立思考，深入钻研有关问题，学会自己独立分析问题、解决问题，具有一定的开发能力

和创新能力。

3. 实验时要遵守实验室的规章制度，爱护实验设备，要熟悉与实验有关的系统软件的使用方法。

4. 能独立撰写设计说明，准确分析实验结果，设计程序。

5. 每个实验完成后，应写出实验报告。

六. 考核与报告

本课程采用平时考核，评定学生成绩。每个实验，预习报告占30%，实际操作40%，总结报告30%，实验成绩占课程总评成绩的20%。

实验成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。量化标准详见有关规定。

七、实验项目设置与内容

序号	实验名称	内容提要	实验学时	每组人数	实验属性	实验者类别	开出要求
1	典型环节模拟研究	1.用运算放大器引入深度负反馈构成的电子网络模拟各种典型环节的方法； 2.熟悉模拟实验原理，测量典型环节的阶跃响应。	2	1	验证	本科	必做
2	二阶典型系	1.用典型环节模拟实际的二阶	2	1	验证	本科	必做

	统瞬态响应 和稳定性模 拟实验	控制系统； 2.观察二阶系统的两个重要参 数 ζ 和 ω_n 对系统动态响应的影 响； 3.实测系统不同参数下的性能 指标。求出各种情况下系统临 界稳定时开环增益 k 的值。测 量二阶系统的阶跃响应。					
3	控制系统稳 定性分析	观察系统不稳定现象，研究系 统开环增益和时间常数对稳定 性的影响。	2	1	验证	本科	必做
4	控制系统频 率特性的测 量	观测系统在不同频率正弦信号 作用下的稳态响应，求系统开 环对数频率特性、幅相频率特 性图。	2	1	验证	本科	必做
5	串联校正装 置设计实验	1.观测校正前控制系统的时域 动态指标； 2.观测校正后控制系统的时域 性能的变化； 3.改变校正装置的类型和参 数，观测被校正系统性能的变化。	2	1	设计	本科	必做

6	典型非线性特性的模拟实验	1.非线性环节及非线性系统的模拟； 2.用相轨迹分析非线性系统在阶跃信号作用下的瞬态响应和稳态误差。	2	1	验证	本科	必做
7	数字 PID	研究 PID 控制器的参数对系统稳定性的影响	2	1	创新	本科	选做

八．说明

1．《自动控制原理》课程的先修课程是《电路分析》、《复变函数与概率论》，学生通过理论学习后，已初步掌握了电路分析的基本理论和应用数学工具解决一般问题的方法。

2．在《自动控制原理》教学中，应注意不断深化和扩展教学内容，注意向学生介绍实际应用系统的结构以及应用数学方法分析系统的方法，提高学生对自动控制系统分析理论学习的兴趣，明确课程学习的目的。

3.实验室开放的条件下，提出供学生选做的课题，加强学生创新能力的培养，因材施教，注意学生的个性。

九．制定人：王玉德

审核人：赵建平

批准人：秦文华

十、制定时间：2013年7月