

《机械工程控制基础》实验教学大纲

Control Fundamentals of Mechanical Engineering

课程编号：2130005

课程总学时：48 课程总学分：3

实验总学时：8

适用专业：机械电子工程 开出时间：二年级第2学期

一、实验课的性质和目的：

实验性质：专业领域课程（学科基础课）

课程性质：附属性课程

实验目的：《机械工程控制基础》课程是机械电子工程专业的学科基础课程，其内容实践性很强。对于控制工程的学习，实验的环节必不可少。通过实验，可以加深对所学理论知识理解，培养运用基本理论分析处理实际问题的能力。建立起仿真的概念，掌握数字仿真方法进行原理实验，获得仿真实验技能的基本训练，并灵活应用于解决实际问题。

二、实验方法和手段：

实验采取的主要方法包括学生动手操作、演示观察等，要求预习实验报告；每人独立完成。

三、实验项目与内容表：

序号	实验项目	学时	实验类型	每组人数	实验要求
1	线性系统的仿真基础（包含：初识 Matlab 软件及 Simulink 仿真基础）	2	验证	3-4	必做
2	线性系统时域响应	2	验证	3-4	选作
3	线性系统频率响应	2	验证	3-4	必做
4	物理系统实验	2	演示性	3-4	必做

四、实验内容：

实验一初识 Matlab 软件及 Simulink 仿真模块

实验目的和要求：

1. 了解 MATLAB 的强大功能、使用范围与特点；
2. 正确理解并掌握 MATLAB 的基本知识、基本操作，为后续实验的顺利进行打好基础。
3. 掌握 SIMULINK 的基本使用方法，了解应用 SIMULINK 进行典型控制系统建模、仿真、分析的过程；
4. 掌握基于 MATLAB/SIMULINK 进行控制系统设计、分析与仿真的方法。

实验内容：

1. 了解 Matlab 界面和基本命令；
2. 常量、变量的定义与使用；
3. Matlab 中矩阵输入与运算。
4. SIMULINK 功能模块的处理
5. SIMULINK 信号线的处理
6. SIMULINK 仿真的运行

主要实验设备：

1. 计算机；
2. Matlab 软件

实验二线性系统的时域响应

实验目的和要求：

1. 学习一、二阶系统阶跃响应特性测试方法；
2. 研究一阶惯性系统在跃阶信号输入下的瞬态响应，改变其时间常数 T 和增益 K ，观察在跃阶信号作用下系统过渡过程的变化；
3. 分研究二阶系统的两个重要参数 ζ 和 ω_n 对阶跃瞬态响应指标的影响。

实验目的和要求：

1. 一阶系统的阶跃响应，一阶系统的脉冲响应
2. 二阶系统的阶跃响应，二阶系统的脉冲响应

主要实验设备：

1. 计算机；
2. Matlab 软件。

实验三线性系统的频域响应

实验目的和要求：

1. 加深理解频率特性的概念，掌握系统频率特性的测试原理及方法。
2. 掌握频率特性的 Nyquist 图和 Bode 图的组成原理，熟悉典型环节的 Nyquist 图和 Bode 图的特点及其绘制，了解一般系统的 Nyquist 图和 Bode 图的特点和绘制。

实验内容：

1. 系统的 Bode 图
2. 系统的 Nyquist 图
3. 与理论 Bode 图进行比较

主要实验设备：

1. 计算机；
2. Matlab 软件

实验四物理系统实验

实验目的和要求：

1. 熟悉典型输入信号，了解典型系统的时域响应，掌握典型机电系统的时域特性测试方法；
2. 熟悉典型系统的频域特性，掌握机电系统频域特性和传递函数的测试方法；
3. 了解简单闭环控制系统。

主要实验设备：

1. 计算机；
2. 机电控制综合实验台。

五、实验报告的要求：

1. 如实采集实验数据，不得数据造假。及时分析和处理原始数据，若数据有明显不合理现象应向指导老师反映。
2. 实验报告要求书写和作图整洁规范，统一写在实验报告纸上。
3. 实验结束一周内提交实验报告，附原始数据记录纸。

六、实验考核方式：

1. 实验及实验报告按优、良、中、及格、不及格五级评分。
2. 实验课成绩占课程总成绩的 10%。

七、主要实验指导书、参考书：

实验指导书：自编《机械工程控制基础》实验指导书。

参考书：

1. 杨叔子、杨克冲等编著、《机械工程控制基础》（第六版）国家级优秀教材 华中科技大学出版社 2011.5
2. 王积伟 吴振顺主编，《控制工程基础》，北京：高等教育出版社 2001
3. 阳含和主编，《机械控制工程》（上册），北京：机械工业出版社 1986

执笔：王道累 2016 年 5 月

审阅：王昊 2016 年 5 月

审批：吴懋亮 2016 年 5 月

大纲制定（修订）时间：2016 年 5 月