

《测控系统与装置》教学大纲

课程名称：测控系统与装置（Measuring and Controlling System and Equipment）

课程编码：151058

学 分：4 分

总 学 时：64 学时，其中，理论学时： 58 学时；实验学时： 6 学时

适用专业：测控技术与仪器专业

先修课程：电路分析基础、模拟电子技术、数字电子技术、单片微机原理及应用

执 笔 人：孙士平

审 订 人：吴爱平

一、课程的性质、目的与任务

《测控系统及装置》是测控技术与仪器专业的一门重要的专业核心课。

本课程的目的和任务是使学生了解和掌握构成各类测控仪器和系统常用的硬件模块、软件设计、电路结构及组成、各类常见的测控仪器及系统的整机原理和总体设计思想、测控算法及抗干扰技术，培养学生综合运用所学知识进行测控系统设计开发的能力。为今后学习和从事各类测控仪器和系统的技术工作打下完整而扎实的基础。

二、教学内容、基本要求与学时分配

第一部分：测控电路及装置（30 学时）

第一章 模拟信号调理电路

主要内容：

- 1、数控放大电路
- 2、数控滤波电路
- 3、特征值运算电路
- 4、非线性校正电路
- 5、V/I、V/F 变换电路

基本要求：

了解常见的模拟信号调理电路的基本功能

理解常见的模拟信号调理电路的基本原理

掌握常见的模拟信号调理电路的基本应用

学时分配：10 学时

第二章 数据采集电路

主要内容：

- 1、MUX，S/H
- 2、集成 ADC，模拟/浮点数转换电路

基本要求：

了解数据采集电路组成模块的基本功能

理解数据采集电路组成模块的基本原理

掌握数据采集电路组成模块的基本应用

学时分配：2 学时

第三章 常用控制器件

主要内容：

- 1、继电器和接触器、电磁阀
- 2、单向、双向可控硅
- 3、固态继电器

基本要求：

了解常用控制器件的基本功能

理解常用控制器件的基本原理

掌握常用控制器件的基本应用电路

学时分配：6 学时

第四章 控制电机及其控制电路

主要内容:

- 1、步进电机及其驱动电路
- 2、直流伺服电机
- 3、交流异步电机和交流伺服电机
- 4、PWM 控制电路
- 5、变频控制电路

基本要求:

了解交流异步电机的基本原理

理解步进电机和交、直流伺服电机的基本原理

掌握步进电机驱动电路、PWM 和变频控制电路

学时分配: 12 学时

第二部分: 测控系统设计 (28 学时)

第一章 测控通道

主要内容:

- 1、模拟输入通道
- 2、模拟输出通道
- 3、开关量输入/输出通道
- 4、单元电路的级联设计

基本要求:

了解测控通道的基本类型和组成方案

理解测控通道对各组成模块的设计要求

掌握测控通道的总体设计思想

学时分配: 8 学时

第二章 测量数据处理

主要内容:

- 1、量程切换、越限报警
- 2、零位和灵敏度校正
- 3、标度变换
- 4、非线性校正
- 5、数字滤波

基本要求:

了解测量数据处理的基本内容

理解和掌握测量数据处理的常用算法

学时分配: 6 学时

第三章 PID 控制算法

主要内容:

- 1、PID 控制原理与程序流程
- 2、标准 PID 算法的改进
- 3、PID 参数选择

基本要求:

了解控制算法的重要性

理解 PID 控制原理

掌握 PID 控制程序流程和参数选择

学时分配 6 学时

第四章 测控系统设计实例

主要内容:

- 1、调光灯电路设计实例
- 2、串励电机控制系统设计实例

基本要求:

了解实际电路设计过程的设计思路和设计步骤

理解设计过程中噪声抑制原理

掌握基本测控系统硬件和软件设计技术

学时分配：8 学时

三、实验内容与学时分配

本门课程安排实验 6 学时。

实验一 单结晶体管触发电路及单相半波可控整流电路实验 (2 学时)

实验二 直流伺服电机实验 (2 学时)

实验三 异步电动机 SPWM 与电压空间矢量变频调速系统 (2 学时)

四、大纲说明

本课程主要讲授了测控电路及测控装置的设计，不仅讲授各电路模块本身的工作原理，而且讲授由各个模块构成的整个仪器或系统的工作原理；本课程不仅讲授各模块的内部结构，而且讲授各模块相互之间的连接和影响；本课程不仅设计某一个模块的具体电路，而且从总体设计角度出发，讲授各模块设置的必要性，以及整机对该模块的技术要求；本课程不仅从整机角度研究各部分硬件的连接，而且把硬件与软件结合起来，着重讲授与硬件相关的接口软件、测控算法、以及影响整机性能的抗干扰技术等。

五、教学参考书

- 1、孙传友，《测控电路及装置》，北京航空航天大学出版社，2002 年
- 2、徐爱钧《智能化测量控制仪表原理与设计》，北京航空航天大学出版社，2004 年
- 3、孙传友《测控系统原理与设计》（“十一五”国家级规划教材），北京航空航天大学出版社，2002 年
- 4、张国雄《测控电路》，机械工业出版社，2000 年
- 5、李刚《现代测控电路》，高等教育出版社，2004 年