1. 概述
2. 课程简介

1. 课程的地位和作用：在所学专业体系和现代化信息技术中的地位和作用

2. 本课程内容体系：知识结构及内容体系

3. 本课程的任务及目标：知识单元、知识点学习要求

1. 传感器的定义与组成
2. 传感器的分类
3. 传感器技术的发展
4. 提高与改善传感器的性能：差动技术、平均技术、补偿与修正、屏蔽隔离与干扰抑制、稳定性处理。
5. 开展基础理论研究：新原理、新材料、新工艺、新功能。
6. 传感器的无线化：集成化、智能化、网络化、微型化。

第二章 传感器的基本特性

第一节 传感器的静态指标

1. 线性度
2. 灵敏度
3. 分辨力
4. 阈值
5. 迟滞
6. 重复性
7. 漂移
8. 精度

第二节 传感器的动态特性

1. 传感器的数学模型
2. 传递函数
3. 频率响应函数
4. 传感器的动态特性分析

第三节传感器的标定与校准

1. 静态标定
2. 动态标定

第三章 电阻式传感器

1. 工作原理
2. 应变效应
3. 电阻应变片种类
4. 电阻应变片温度误差机器补偿
5. 工程测试中的注意事项

第二节 测量电路

1. 直流电桥
2. 交流电桥

第三节 典型应用

1. 电阻式力传感器
2. 电阻式压力传感器
3. 电阻式差压传感器
4. 电阻式液体重量传感器
5. 电阻式加速度传感器

第四章 电感式传感器

1. 变磁阻电感式传感器
2. 工作原理
3. 输出特性
4. 测量电路
5. 变磁阻电感式传感器的应用

第二节 差动变压器电感式传感器

1. 变隙式差动变压器
2. 螺线管式差动变压器
3. 差动变压器电感式传感器的应用

第三节 电涡流电感式传感器

1. 工作原理
2. 等效电路
3. 测量电路
4. 电涡流电感式传感器的应用

第五章 电容式传感器

第一节 工作原理

1. 变面积型
2. 变介质型
3. 变极距型

第二节 测量电路

1. 调频电路
2. 运算放大器
3. 变压器式交流电桥
4. 二极管双T型交流电桥
5. 脉冲宽度调制电路（PWM方式）

第三节 典型应用

1. 电容式压力传感器
2. 电容式位移传感器
3. 电容式加速度传感器
4. 电容式厚度传感器

第六章 压电式传感器

第一节 工作原理

1. 压电效应
2. 压电材料

第二节 测量电路

1. 等效电路
2. 测量电路
3. 压电元件的连接

第三节 典型应用

1. 压电式力传感器
2. 压电式加速度传感器
3. 压电式交通检测

第七章 磁敏式传感器

第一节 磁电感应式传感器

1. 工作原理
2. 测量电路
3. 磁电感应式传感器的应用

第二节 霍尔式传感器

1. 工作原理
2. 测量电路
3. 霍尔式传感器的应用

第八章 热电式传感器

第一节 热电偶

1. 热电偶测温原理
2. 热电偶结构与种类
3. 热电偶的冷端温度补偿
4. 热电偶的实用测温电路
5. 热电偶的选用与安装
6. 热电偶的应用

第二节 热电阻

1. 铂热电阻
2. 铜热电阻
3. 热电阻的测量电路
4. 热电阻的应用

第三节 热敏电阻

1. 热敏电阻的特性
2. 热敏电阻的应用

第九章 光电式传感器

1. 光电传感器概述
2. 光电传感器类别
3. 光电传感器的基本形式
4. 光电效应与光电器件
5. 外光电效应型光电器件
6. 内光电效应型光电器件
7. CCD图像传感器
8. CCD的工作原理
9. CCD固体图像传感器的分类
10. CCD图像传感器的特性参数
11. CCD固体图像传感器的应用
12. 光纤传感器
13. 光纤
14. 光纤传感器
15. 光线布拉格光栅
16. 光纤传感器的应用

第五节光电式编码器

1. 码盘式编码器
2. 脉冲盘式编码器
3. 光电式编码器的应用

第十章 辐射与波式传感器

1. 红外传感器
2. 工作原理
3. 红外传感器的应用
4. 微波传感器
5. 工作原理
6. 微波传感器的应用
7. 超声波传感器
8. 工作原理
9. 超声波传感器的应用

第十一章 化学传感器

1. 气体传感器
2. 气体传感器概述。
3. 半导体气体传感器的工作原理
4. 气体传感器的应用
5. 湿度传感器
6. 湿度传感器概述
7. 常用湿度传感器的基本原理
8. 湿度传感器的测量电路
9. 湿度传感器的应用

第十二章 生物传感器

第一节 概述

1. 生物传感器的概念
2. 生物传感器的功能
3. 生物传感器的特点
4. 生物传感器的分类

第二节 工作原理

1. 生物分子特异性识别
2. 生物放大
3. 信号转换与处理
4. 几种主要的生物传感器

第三节 生物芯片

第四节 生物传感器的应用

1. 传统医学领域

2. 非传统医学领域

第五节 生物传感器的发展

第十三章 新型传感器

第一节 智能传感器

1. 智能传感器的特点
2. 智能传感器的作用
3. 智能传感器的发展趋势
4. 智能传感器的应用举例

第二节模糊传感器

1. 模糊传感器概述
2. 模糊传感器的结构
3. 典型模糊传感器举例
4. 微传感器
5. MEMS与微加工
6. 微传感器的概念与特点
7. 微传感器的发展现状

第四节 网络传感器

1.网络传感器的概念

2.网络传感器的基本结构

3.网络传感器的类型

4.基于IEEE451标准的网络传感器、

5.网络化测控系统体系结构

6.网络传感器的应用前景

第十四章 自动检测系统

**第一节 自动检测系统的组成**

1. 数据采集系统。
2. 输入输出通道。
3. 自动检测系统软件。

**第二节 自动检测系统的设计方法**

1. 系统需求分析。
2. 系统总体设计。
3. 采样速率确定。
4. 标度变换。
5. 硬件设计。
6. 软件设计。
7. 系统集成与维护。

**第三节 典型自动检测系统**

1. 自动温度测量系统。
2. 无线传感器网络。
3. 物联网。

四、实验（实践）环节及要求

**实验环节支撑课程教学目标1，2，3，4。**

1. 应变片直流全桥的应用—电子秤实验

测定应变直流全桥、放大电路、显示电路，连接完成一台原始电子秤。

1. 电容式传感器测位移特性实验

通过调整测微头改变电容两极板的相对位移量，进而改变电容大小，通过电容变换器、放大器，最终在显示器上显示数据。

1. 压电式传感器测振动实验

由低频振荡器驱动机械振动台振动，用压电式传感器测量该振动，用电荷放大器放大信号，并在示波器上观测与振动相关的变化波形。

1. 温度源的温度调节控制实验

改变温度源的温度，使温度源中的Pt100热电阻(温度传感器)的阻值发生变化，将电阻变化量作为温度的反馈信号输给智能调节仪，经智能调节仪的电阻--电压转换后与温度设定值比较再进行数字PID运算输出可控硅触发信号(加热)或继电器触发信号(冷却)，使温度源的温度趋近温度设定值。

1. 光纤位移传感器测位移特性实验

传光型光纤位移传感器，它由两束光纤混合后，组成Y形光纤，半圆分布即双D分布，一束光纤端部与光源相接发射光束，另一束端部与光电转换器相接接收光束。两光束混合后的端部是工作端亦称探头，它与被测体相距d，由光源发出的光纤传到端部出射后再经被测体反射回来，另一束光纤接收光信号由光电转换器转换成电量。

1. 数据采集系统实验—动态举例

利用数据采集卡对实验数据(模拟量)进行采集并与计算机(PC机)通讯，再用计算机对实验数据进行分析处理