

《 传感器与检测技术 》

课程标准

课程代码	153011			课程类别	公共基础课/专业基础课/专业核心课/专业拓展课/通识教育课		
总学时	64	计划理论学时	48	计划实验/实训学时	16	计划线上学时	0
课程学分	4			开课学期	第一学期/第二学期/第三学期/第四学期/第五学期/第六学期		
适用专业	数字化设计与制造技术			考核方式	考试		
成绩评定	平时考核(50%)+期末综合性考核(50%)方式						
编制人	许跃锐			制定时间	2026.02.25		

《传感器与检测技术》课程标准

课程名称：《传感器与检测技术》

适用专业：数字化设计与制造技术

学时：64

学分：4

考核方式：考试

编制人：许跃锐

一、教学目的和要求

教学目的：《传感器与检测技术》课程是电气自动化、机电一体化专业必开设的专业课程。本课程内容的选取是从我国当前工业生产及科研的应用出发，以信息的传感、转换、处理为核心，从基本物理概念入手，阐述热工量、机械量、几何量等参数的检测原理及方法。在教学过程中力求做到重点突出、强应用性、新技术新成果应用。

要求：使学生获得传感器、自动检测方法以及抗干扰技术等方面的基本知识和基本技能，并能将所学到的自动检测技术灵活地应用于生产实践中去，同时，为毕业设计和今后的工作打下一定的基础。

课程思政：该课程课程思政的目标是将国家对学生培养的素质要求分解成课程思政元素融入到课程教学中，在课程教学中倡导的课程思政元素包括爱国主义、科学态度、创新精神、工匠精神、服务精神（为国家、为社会，例如岗位服务）等。

在教学实践过程中，认真分析当前学校思想政治教育的需求，明确思想政治教育的发展目标，注重开展思想政治教育的思路，用实践加深学生思想政治素养的培养。通过对名人故事、历史故事、现代科学、纪录片等的介绍，结合课堂互动，教学手段采用讲授与和微视频互动方式，结合学习通采用线上线下相结合手段，融教学、演讲、谈体会三位一体，用微视频的形式贯穿在课程教学中，实现课程思政元素的引入，共开发9个课程思政案例。

二、课程内容和学时分配

序号	教 学 内 容	课时分配			
		讲课	实验	习题	小计
1	传感技术基础知识	4	2		6
2	现代传感器技术概述	4	2		4

3	电阻式与热电式传感器的应用	4	2		8
4	电感式与电容式传感器的应用	6	2		10
5	压电式与磁电式传感器的应用	4	2		8
6	光电式传感器的应用	6	2		10
7	半导体式传感器的应用	6	2		10
8	辐射与波式传感器的应用	4	2		8
9	综合实训项目 1	4			
10	综合实训项目 2	4			
11	综合实训项目 3	2			
合计		48	16		64

三、教学建议

原则上教师应按教学大纲所确定的基本内容完成教学任务，但对教学内容、教学顺序安排、教学时数的分配等方面，可根据实际情况灵活处理。

四、本课程的授课内容与授课要求

第一章 概论

（一）教学内容

- 1、传感技术的定义及作用
- 2、传感器的组成与分类
- 3、传感器的特性参数与选择注意事项
- 4、传感器的发展趋势

（二）教学要求

- 1、掌握内容：传感器的概念以及传感器的基本特性。
- 2、熟悉内容：传感器的组成、传感器的作用以及分类。
- 3、熟悉内容：传感器的特性参数与选择注意事项。
- 4、了解内容：传感器的基本特点。

（三）课程思政

案例 1：名人故事——“中国光学之父”王大珩

通过向读者科普传感器领域学术泰斗人物“中国光学之父”王大珩院士的故事，阐述仪器仪表是工业生产的“倍增器”，科学研究的“先行官”，军事的“战斗力”，国民活动的“物化法官”，应用无所不在。

第二章 电阻式与热电式传感器技术

（一）教学内容

- 1、热敏电阻
- 2、热电开关
- 3、铂电阻
- 4、铜电阻
- 5、热电偶
- 6、温敏二极管
- 7、温敏三极管
- 8、温敏晶闸管
- 9、集成温度传感器
- 10、新型及特种温度传感器
- 11、热电传感技术工程应用举例

（二）教学要求

1、掌握内容：重点是热电效应、热电偶的三个基本定律以及冷端补偿，热电偶的工作原理，热电阻的工作原理及分类。

2、熟悉内容：热电阻的三线制接法，热敏电阻分类。

3、了解内容：热电传感器的使用温度。

（三）课程思政

案例 2：名人故事——“中国天眼之父”南仁东

结合现代高精度传感检测技术，通过向读者科普“中国天眼之父”南仁东，介绍中国天眼 FAST，向读者科普一下传感检测技术的高精度和大国工匠，培养学生的工程师品质。

第三章 电感式与电容式传感器技术

（一）教学内容

- 1、电感式传感器
- 2、电容式传感器
- 3、RLC 传感技术工程应用举例

（二）教学要求

1、掌握内容：应变传感器的工作原理及应变效应；电感式传感器的工作原理；电容式传感器的工作原理；

2、熟悉内容：应变式传感器的测量电路采用直流电桥；电感式传感器的测量电路

及相敏检波；自感式、互感式以及电涡流传感器的原理、结构、测量电路和应用；电容式传感器的测量电路及测量电路中的脉冲调制电路。变隙型、变面积型以及变介电常数型的原理、结构。

3、了解内容：应变片的材料；压阻式传感器的结构。自感式、互感式传感器的结构、测量电路。

（三）课程思政

案例 3：名人故事——“中国核潜艇之父”黄旭华

结合传感技术，通过向读者科普“中国核潜艇之父”黄旭华，向读者科普一下中国在海洋探索的实力，培养学生的工程师品质。

第四章 光电式传感器技术

（一）教学内容

- 1、光电式传感器的工作原理
- 2、光敏二极管
- 3、光敏三极管
- 4、光敏电阻
- 5、光电池
- 6、高速光电二极管
- 7、光电倍增管
- 8、色敏光电传感器
- 9、光位置传感器
- 10、红外光传感器
- 11、光固态图像传感器
- 12、光纤传感器
- 13、激光传感器
- 14、核辐射（光）传感器
- 15、光电传感技术工程应用举例

（二）教学要求

1、掌握内容：光电器件的理论基础是光电效应，即外光电效应，内光电效应（光电导效应），光生伏特效应（阻挡层光电效应）。

2、熟悉内容：利用外光电效应工作的器件有光电管、光电倍增管等。利用内光电效应（光电导效应）工作的器件有光敏电阻等。利用光生伏特效应（阻挡层光电效应）

工作的器件有光电晶体管、光电池等。

3、了解内容：光纤传感器以及 CCD。

（三）课程思政

案例 4：历史故事——张衡与地动仪

通过向读者科普中国古代发明地动仪，增进读者对中国传统文化以及古代科学的了解，向学生展示检测技术在古代科学中的应用，培养学生的爱国情怀。

第五章 压电式与磁电传感器

（一）教学内容

- 1、压电式传感器
- 2、磁敏电阻
- 3、磁敏二极管
- 4、磁敏三极管
- 5、霍尔传感器
- 6、压电、磁敏传感技术工程应用举例

（二）教学要求

1、掌握内容：压电传感器的压电效应及逆压电效应；磁敏传感器的原理和应用；霍尔效应和霍尔集成电路。

2、熟悉内容：压电传感器使用中的电压、电荷放大器；压电传感器的实际等效电路；霍尔元件的主要参数以及霍尔集成电路的应用。

3、了解内容：磁敏传感器的应用。

（三）课程思政

案例 5：走近科学——北斗卫星定位系统

结合现代高精度传感检测技术，通过向读者科普北斗卫星定位系统，增进读者对中国当下的大国工匠，向学生展示传感检测技术在国民经济和军事上的应用，培养学生的爱国情怀和工程师品质。

第六章 位移传感器技术

（一）教学内容

- 1、光栅传感器
- 2、磁栅传感器
- 3、接触式编码器
- 4、光电式编码器

- 5、电磁式编码器
- 6、脉冲盘式编码器
- 7、RC 振荡器式频率传感器
- 8、弹性体频率传感器
- 9、直线式感应同步器
- 10、旋转式感应同步器
- 11、旋转变压器
- 12、数字传感技术工程应用举例

（二）教学要求

1、掌握内容：常用的数字传感器分类和特点；光栅传感器的工作原理，即莫尔条纹的形成；感应同步器的工作原理。

2、熟悉内容：掌握光栅传感器的细分技术以及变向技术。掌握直线式感应同步器和旋转式感应同步器的工作原理。

3、了解内容：了解旋转变压器的工作原理。

（三）课程思政

案例 6：走近科学——蓝光 LED 技术

结合光电传感技术，通过向读者科普诺贝尔物理学奖蓝光 LED，介绍蓝光 LED 技术的广泛应用，增进学生对传感器的深入了解，培养学生的工程师品质。

第七章 辐射与波式传感器的应用

（一）教学内容

- 1、声/超声波传感器
- 2、气敏传感器
- 3、湿敏传感器
- 4、声、气、湿敏传感技术工程应用举例

（二）教学要求

1、掌握内容：超声波传感器、气敏传感器以及湿度传感器的原理和应用。

2、熟悉内容：熟悉超声波传感器、气敏传感器以及湿度传感器的分类，使学生能够掌握利用这些传感器来检测相关的参量。

3、了解内容：传感器的特性以及应用。

（三）课程思政

案例 7：走近科学——感光元件 CCD

通过向读者科普诺贝尔物理学奖感光元件 CCD，结合图像传感器，介绍 CCD 在数码相机的广泛使用，增进学生对传感器的深入了解，培养学生的工程师品质。

第八章 综合传感器技术

（一）教学内容

- 1、超导传感器
- 2、智能传感器
- 3、超导、智能传感技术工程应用举例

（二）教学要求

- 1、掌握内容：超导、智能传感器的特点和分类。
- 2、熟悉内容：超导、智能传感器的原理。
- 3、了解内容：超导、智能传感器的应用。

（三）课程思政

案例 8：红色记忆——永不消逝的电波

通过向读者回忆一下红色故事《永不消逝的电波》，结合电磁波传感技术，展示通讯技术在新中国成立所做出的突出贡献，激发学生的爱国情怀，增进对革命先驱的了解，培养学生的工程师品质。

五、实验内容及要求（16 学时）

实验 1：电阻应变片(4 学时)

实验 2：电容式传感器(2 学时)

实验 3：声、光传感器综合实验(6 学时)

实验 4：位移传感器综合实验(4 学时)

补充实验：

实验 5：气体传感器综合实验(4 学时)

实验 6:红外传感实验（2 学时）

实验 7：压电式传感器实验（2 学时）

实验 8：NTC 热敏电阻温度特性实验（2 学时）

实验 9：电子秤实验（2 学时）

