

# 《传感技术及应用》课程标准

## 一、课程基本信息

课程名称	传感技术及应用	课程代码	0622209
课程学时/学分	64/4	课程类型	岗位能力核心课程
适应专业	电子信息工程技术	开设学期	第四学期
执笔人	陈星光	制定日期	2022 年 9 月
课程团队成员	陈星光、闫德鑫、刘永超、曾平红、王先佑		
课程审核	教研室主任：谭正龙		
	专业带头人：张念军		
	二级学院（部）负责人：张念军		
	教务处负责人：万忠保		

## 二、课程性质与任务

### （一）课程性质

本课程是电子信息工程技术专业的一门专业核心课程。学生先期学习了电路基础、电子工程制图、C 语言程序设计、PCB 设计及应用、单片机技术及应用等课程，为学习本课程奠定了良好的基础，同期开设的模拟电子技术、数字电子技术、智能系统导论、电子装联技术及应用、智能电子产品检测与维修、智能应用系统集成与维护等课程又能与本课程相互融通、相互促进。

### （二）课程任务

本课程主要介绍常用的检测仪表选型、操作、数据处理、安装、调试与维护 and 多种典型的传感器相关知识，将电子信息工程技术专业学生的专业技能考核标准融入课程教学内容，培养学生检测仪表的选用、安装、调试与维护能力，培养学生认识、理解、掌握、选用、检测多种典型传感器及相关应用电路的专业能力。通过本课程的学习，学生掌握了常用检测仪器仪表的使用和多种典型传感器及相关电路

的应用，可以在智能电子产品的检测、装调、维修等领域从事对应的工作。

### （三）学情分析

学生先期学习了电路基础、电子工程制图、PCB 设计及应用、单片机技术及应用等课程，对电路设计和分析运用有了一定基础，为学习本课程提供了较好的技能支撑，学生学起来更轻松、用起来更加得心应手，有利于提高了学习的积极性。

## 三、课程目标与要求

### （一）总体目标

让学生掌握传感技术的基本知识，了解各种传感器的结构、工作原理及应用；能正确安装传感器、编写其应用程序，能胜任传感技术及应用领域里典型机电设备中传感器的安装、调试和维护工作。

### （二）具体目标

#### 1.素质目标

- （1）能根据工作任务的需要使用各种信息媒体，独立收集资料；
- （2）能根据工作任务的目标要求，制定工作计划，有步骤地开展工作；
- （3）能自主学习新知识、新技术，应用到工作中；
- （4）具有良好的语言表达能力，能有条理地表达自己的思想、态度和观点；
- （5）具有良好的职业道德，能按照劳动保护与环境保护的要求开展工作。
- （6）培养正确选用仪器仪表设备习惯和素养。

#### 2.知识目标

- (1) 掌握常用传感器的定义、特性、基本硬件结构、工作原理；
- (2) 掌握传感器实训平台组成及数据检测方法；
- (3) 掌握电阻应变式传感器、热电偶、热电阻式传感器、电位器式传感器、光栅位移、光电传感器、红外传感器、电涡流传感器、霍尔传感器超声波传感器、压电式传感器的结构、工作原理及应用；
- (4) 掌握常用传感器模块的原理及检测方法；
- (5) 掌握检测数据的处理分析方法；
- (6) 掌握不同检测场景中传感器模块的选择、安装、调试应用。

### 3.能力目标

- (1) 能检测常用传感器的好坏；
- (2) 针对不同项目需求能正确选用传感器；
- (3) 能根据不同传感器的工作原理正确制订应用方案；
- (4) 能正确采集、分析和处理检测数据；
- (5) 能正确安装传感器、编写其应用程序；
- (6) 能独立完成典型机电设备中传感器的安装、调试和维护。

### (三) 课程要求

#### 1.坚持立德树人

传感技术及应用课程教学要落实立德树人根本任务，充分挖掘本课程思政元素，将社会主义核心价值观融入教学全过程，使学生在思考、辨析、解决问题的过程中，能站稳立场、明辨是非、行为自律、知晓责任。

#### 2.提升专业技能

在教学设计时，基于传感技术及应用岗位工作流程和典型工作任务，引入企业真实案例和项目，并融入岗赛证内容与要求；在课堂教

学中，采用理论与实践相结合的教学方式，让学生在学中做、做中学，提升学生专业技能和综合应用能力。

### 3.培养创新意识

在教学过程中，根据学生的学习基础，创设适合学生的教学环境与活动，引导学生开展自主学习、协作学习、探究学习，并进行分享和合作，同时，引导学生学会根据自身需要，自主选择学习平台，创设学习环境，形成自主学习的能力和习惯。

## 四、课程结构与内容

### （一）课程结构

《传感技术及应用》是一门实践性很强的专业核心课程，根据传感技术及应用岗位工作内容、高职教育人才培养目标和本专业人才培养方案，融入传感网应用开发、智能硬件应用开发技能等级证书要求，遵循“理论以‘必须、够用’为度，实践以‘强能、致用’为本”的原则，按照从简单到复杂、从单项到综合的思路，序化课程内容，精心设计了“认识测量技术和传感器”“温度检测”“压力检测”“位移检测”“物位与流量检测”“速度测量”“环境量检测”7个项目，针对这7个项目，按实际操作步骤和内容设置27个任务。在教学实施过程中，突出实践教学、重视学生动手操作能力的培养，实现教学与工作岗位、工作内容的有效对接。

### （二）课程内容

本课程总课时64节，课程具体教学内容见表1。

表1 课程教学内容一览表

序号	项目	任务	教学目标	教学内容与实训项目	课时	主要教学方法
1	认识测量技术和传感器	测量基本概念、方法、分类	能根据误差选择（精度）合适的测量仪表	测量基本概念、方法、分类	8	线上线下混合式教学法、项目式教学法、讲授法、案例教学法、讨论法
		传感器的概念、用途、基本结构、分类	能对测量误差进行估计和校正；	2.传感器的概念、用途、基本结构、分类。		
		传感器静态特性、动态特性的概念，线性度、迟滞、灵敏度、分辨力等静态指标的概念及表示方法	会制作与调试基本的接口电路	传感器静态特性、动态特性的概念，线性度、迟滞、灵敏度、分辨力等静态指标的概念及表示方法		
		传感器的发展趋势	了解传感器发展趋势	传感器的发展趋势		
		研究传感器的动态特性	理解传感器动态特性	传感器动态特性分析		
2	温度检测	根据特性选择、应用不同类型的热敏电阻	能正确选用热敏电阻传感器	热敏电阻的特性、分类、选择、应用	10	线上线下混合式教学法、项目式教学法、讲授法、案例教学法、讨论法
		热电效应、热电偶工作原理、热电偶的基本定律、标准热电偶、热电偶的种类及结构、热电偶的冷端温度补偿、补偿导线、热电偶的测量电路	了解热电偶的种类、结构、原理、基本定律；理解热电效应；掌握电偶的冷端温度补偿方法；能正确选用热电阻传感器	热电效应、热电偶的种类、结构、工作原理、基本定律；标准热电偶、热电偶的冷端温度补偿、补偿导线、热电偶的测量电路		
		热电偶的应用	学会使用热电偶传感器	热电阻测温材料、类型、测温原理、测量转换电路		
3	压力检测	电阻应变式传感器工作原理、主要特性、应变片类型，粘贴工艺	能正确选用电阻应变式传感器	电阻应变式传感器工作原理、主要特性、转换电路及计算、温度误差与补偿	12	混合式教学法、项目式教学法、讲授法、案例教学法、讨论法
		压阻式传感器工作原理、压阻效应、转换电路的形式及计算、传感器应用	学会安装和调试压电式传感器电路	压阻式传感器工作原理、压阻效应、转换电路的形式及计算、传感器应用		
		压电效应，压电元件常用结构形式，测量电路；压电材料及主要特性、压电式传感器的应用	能根据不同需求和压阻传感器的特征，正确选用压阻式传感器	压电效应，压电元件常用结构形式，测量电路；压电材料及主要特性、压电式传感器的应用		
4	位移检测	知晓位移测量的基本方法和位移传感器的常见	能够根据需要选择合适的位移传感器	位移测量的基本方法和位移传感器的常见类型	10	线上线下混合

序号	项目	任务	教学目标	教学内容与实训项目	课时	主要教学方法
		类型	进行测量电路设计			式教学法、项目式教学法、讲授法、案例教学法、讨论法
		电感式传感器的工作原理、基本特性和结构类型	能正确使用电感式传感器	电感式传感器的工作原理、基本特性和结构类型		
		差动变压器式传感器的工作	能正确使用差动变压器式传感器、学会位移测量系统的制作与调试	差动变压器式传感器工作原理、零点残余电压及其补偿、测量转换电路，差动变压器式传感器的应用		
		电涡流式传感器的工作原理、主要特性、测量电路和典型应用	能正确选用电涡流式传感器	电涡流式传感器的工作原理、主要特性、测量电路和典型应用		
5	物位与流量检测	位移的测量型	能够根据需要选择合适的物位传感器进行测量电路设计；	位移测量的基本方法和位移传感器类型	8	线上线下混合式教学法、项目式教学法、讲授法、案例教学法、讨论法
		电容式传感器的典型应用	能正确使用电容式传感器	电容式传感器的工作原理、基本特性和结构类型、电容式传感器的基本转换电路		
		超声波传感器的典型应用	能正确选用超声波传感器	超声波的概念及传播特性、超声波传感器的工作原理和类型		
		流量的检测	学会流量测量系统的安装与调试	流量检测的基本方法		
6	速度测量	霍尔式传感器工作原理、误差及其补偿	能够根据需要选择合适的速度传感器进行速度测量电路设计	霍尔式传感器工作原理	6	混合式教学法项目式教学法讲授法案例教学法、讨论法
		霍尔传感器的应用	能正确使用霍尔传感器	霍尔元件、材料、基本特性、集成霍尔电路、霍尔传感器的应用；		
		光纤传感器	能正确选用光纤传感器	光纤传感器的类型、特点、工作原理及应用		
7	环境量检测	气敏电阻	能制作气体检测报警电路、能正确使用	气敏电阻的特性、工作原理及应用	10	

序号	项目	任务	教学目标	教学内容与实训项目	课时	主要教学方法
	测		气敏电阻传感器			
		湿敏电阻	能制作湿度检测报警电路、能正确使用湿敏电阻传感器	湿敏电阻的工作原理、特性、应用		混合式教学法、项目式教学法、讲授法、案例教学法、讨论法
		光电效应、光电传感器	能制作光电检测报警电路、能正确使用光电传感器	光电效应、常用光电器件的工作原理及特性，光电传感器特点、开关型光电传感器、光电转换电路		
		传感器的选用	能够根据环境量检测要求选择合适的传感器进行测量电路设计	气敏、湿敏、光电传感器的特征及应用。		

## 五、课程实施与保障

### （一）课程实施

#### 1.课程理念

坚持以学习者为中心，按照“以学定教、以学施教、以学评教”的理念，教师根据岗位工作流程、课程内容特点和学生学情情况，融入岗赛证要求，挖掘课程思政元素和文化元素，制定教学策略；突出学生主体地位和教师的主导作用，精心设计教学流程和教学活动，通过情境体验、课堂互动、作品呈现等环节，让学生动起来，让课堂活起来；因材施教，鼓励和帮助学生个性化、差异化发展，使学生学有所思、学有所得、学有所用。

#### 2.教学策略

教学模式：线上线下混合式和理实一体教学。

教学方法：讲授法、项目教学、案例教学、情境教学、问题导向、任务驱动、实践验证法、讨论法等。

教学手段：依托智慧职教、爱课程、超星、钉钉、腾讯云等教学

平台和微信学习群、QQ 学习群等，运用多媒体设备、动画、电路基础专业实训设备、模型、挂图等教学资源和设备进行教学，动态记录学生的学习情况，教师可随时与学生互动，及时了解学生的整体和个体目标达成情况，为调整教学策略和个别辅导提供依据。

### 3.教学过程

课前导学：教师推送学习资源，发布学习任务；学生以小组为单位研讨，完成学习任务；教师线上交流与答疑，了解学生自主学习情况，修改教学策略。

课中研学：围绕教学目标和教学重难点，针对课前自学环节的困惑和疑点，根据专业/学科课程特点和学生心理特征，精心设计教学流程，引导学生做中学、学中做，在问题导向、合作探究、师生互动、作品展示中习得知识、培养能力、提升素养。

课后践学：围绕教学目标，引导学生在课外活动中参与课程实践，拓展知识视野，践行文化价值，培育专业能力。课程实践活动原则上体现开放性（如企业调研、社会调查等）和合作性（小组或团队合作）。

### 4.课堂形态

适应“互联网+”信息化教学环境及学生学习特点，依托“智慧职教、爱课程、超星、钉钉、腾讯云”等智慧教育云平台 and 校内外实习实训基础，充分运用数字化课程资源、模拟仿真软件、教学仪器设备等教学资源和云计算、大数据、人工智能等现代教育技术，建设“云端课堂、实体课堂、仿真课堂、实境课堂”，使智慧教育覆盖教学的全过程，以学定教，打造高效课堂，促进学生个性化发展。

## （二）课程保障



## 1.教学团队

### （1）课程负责人要求

具有本科及本科以上学历，副高及以上职称，具备 5 年以上的企业工作经历，从事教学工作 10 年以上，承担本课程教学工作 5 年以上，热心课程建设，有一定的组织能力和团队协作精神。在本学科领域具有扎实的理论基础、系统的专业知识和专业技能，能熟练运用数字示波器、信号发生器等常用电子设备，能熟练使用万用表、热风台等常用维修工具。具有较高的学术水平和较强的科研能力，了解本课程所涉及专业领域内的最新发展动态，教育教学理念先进，教育教学实绩突出，课堂教学效果优秀。

### （2）课程团队要求

团队成员具有本科及本科以上学历，讲师及以上职称，具备 3 年以上或 5 年内有 6 个月的企业实践经历，团队双师比例 70%以上，必须有企业兼职教师参与。教师数量与教学班级（或学生比例）符合规定要求，教学团队的年龄、职称、职业资格等结构合理。

2.教学设施：理论教学需要有常规的理实一体教室，实习实训硬件环境应具备以下条件（见表 6）：

表 6 实习实训条件表

序号	实训室名称	基本配置要求	功能说明
1	自动检测实训室	传感器技术实训平台 20 台以上	培养学生正确选择、安装检测仪表的能力 培养学生掌握测量的数据分析方法。
2	校外实训基地	数量 3~5 个，要求配备传感器、检测仪表等相关设备及技术文件	提高学生的动手能力，工作能力，社会交际能力，为学生走向工作岗位做准备。

## 3.教学资源

（1）教材选用基本要求：教材选用严格按照教育部发布的《职

业院校教材选用管理办法》执行。

推荐选用教材：《传感器技术及应用》 李德尧主编 机械工业出版社

（2）图书文献配备基本要求：

推荐参考教材：《电子电路设计》，刘炳海主编，化学工业出版社；  
《模拟电子技术》，胡宴如主编，高等教育出版社；《数字电子技术基础（第 5 版）》，阎石主编，高等教育出版社；

GB/T26807-2011 硅压阻式动态压力传感器

GB/T15478-1995 压力传感器性能试验方法

GB/T15768-1995 电容式湿敏元件与湿度传感器总规范

GB/T18806-2002 电阻应变式压力传感器总规范

（3）数字教学资源配置基本要求：超星平台《传感器技术及应用》课程，具有课件 40 个、视频 25 个、案例 25 个、动画 20 个、题库 526 个。根据行业企业的发展的新技术、新工艺、新规范要求，更新课程资源内容。

## 六、课程考核与评价

课程的考核评价采用过程性考核评价、终结性考核评价与增值性考核评价相结合的形式，过程性考核主要包括课前线上学习、课中出勤与课堂参与度以及课后作业任务完成度等；终结性考核包括期末理论考试、专业技能考核或作品考核；增值性考核指学生在学完规定的学习任务后，获得的荣誉，竞赛获得的奖项，开发的产品、项目、专利，发表的论文等成果，可以转化成学分，替换相关课程或环节部分学分。

表 2 课程考核评价形式一览表

考核评价形式		考核内容	比例%
过程性考核与评价	课前：线上讨论、课前测试、作品提交等	到课考勤、学习态度、安全意识、合作精神、敬业精神、团队意识、课堂参与、实训操作、知识掌握等	10
	课中：课堂提问、现场操作、小组考核、小测验等		30
	课后：课后作业、课后实践、学习、作品提交等		10
终结性考核与评价	理论考试	理论知识、职业规范等	25
	技能考核/作品考核	专业技能、创新能力等	25

**表 3 课程考核内容一览表**

序号	模块	任务	知识点	技能点	占比(%)
1	认识测量技术和传感器	测量基本概念、方法、分类	测量基本概念、方法、分类	测量的基本方法	4
		传感器的概念、用途、基本结构、分类	传感器的概念、用途、基本结构、分类。	了解传感器的基本结构、分类与用途	
		传感器静态特性、动态特性的概念，线性度、迟滞、灵敏度、分辨力等静态指标的概念及表示方法	传感器静态特性、动态特性的概念，线性度、迟滞、灵敏度、分辨力等静态指标的概念及表示方法	掌握传感器的特性	
		传感器的发展趋势	传感器的发展趋势	了解传感器的发展	
		研究传感器的动态特性	传感器动态特性分析	传感器动态特性分析	
2	温度检测	根据特性选择、应用不同类型的热敏电阻	热敏电阻的特性、分类、选择、应用	热敏电阻的应用	12
		热电效应、热电偶工作原理、热电偶的基本定律、标准热电偶、热电偶的种类及结构、热电偶的冷端温度补偿、补偿导线、热电偶的测量电路	热电效应、热电偶的种类、结构、工作原理、基本定律；标准热电偶、热电偶的冷端温度补偿、补偿导线、热电偶的测量电路	设计热电偶的测量电路	
		热电偶的应用	热电阻测温材料、类型、测温原理、测量转换电路	热电偶的测量转换电路及应用	
3	压力检测	电阻应变式传感器工作原理、主要特性、	电阻应变式传感器工作原理、主要特性、转换电路及计算、	电阻应变式传感器转换电路及计算	12

序号	模块	任务	知识点	技能点	占比(%)
		应变片类型，粘贴工艺	温度误差与补偿		
		压阻式传感器工作原理、压阻效应、转换电路的形式及计算、传感器应用	压阻式传感器工作原理、压阻效应、转换电路的形式及计算、压阻式传感器应用	压阻式传感器应用	
		压电效应，压电元件常用结构形式，测量电路；压电材料及主要特性、压电式传感器的应用	压电效应，压电元件常用结构形式，测量电路；压电材料及主要特性、压电式传感器的应用	压电式传感器的应用	
4	位移检测	知晓位移测量的基本方法和位移传感器的常见类型	位移测量的基本方法和位移传感器的常见类型及应用	位移传感器的应用	8
		电感式传感器的工作原理、基本特性和结构类型	电感式传感器的工作原理、基本特性、结构类型和应用	电感式传感器的应用	
		差动变压器式传感器的应用	差动变压器式传感器工作原理、零点残余电压及其补偿、测量转换电路，差动变压器式传感器的应用	差动变压器式传感器的应用	
		电涡流式传感器的工作原理、主要特性、测量电路和典型应用	电涡流式传感器的工作原理、主要特性、测量电路和典型	电涡流式传感器的应用	
5	物位与流量检测	位移的测量类型	位移测量的基本方法和位移传感器类型	位移测量的基本方法	8
		电容式传感器的典型应用	电容式传感器的工作原理、基本特性和结构类型、电容式传感器的基本转换电路	电容式传感器的应用	
		超声波传感器的典型应用	超声波的概念及传播特性、超声波传感器的工作原理和类型	超声波传感器的应用	
		流量的检测	流量检测的基本方法	流量的检测	
6	速度测量	霍尔式传感器工作原理、误差及其补偿	霍尔式传感器工作原理	霍尔式传感器误差计算及其补偿	8

序号	模块	任务	知识点	技能点	占比(%)
		霍尔传感器的应用	霍尔元件、材料、基本特性、集成霍尔电路、霍尔传感器的应用；	霍尔传感器的应用	
		光纤传感器	光纤传感器的类型、特点、工作原理及应用	光纤传感器的应用	
7	环境量检测	气敏电阻	气敏电阻的特性、工作原理及应用	气敏电阻的使用用	12
		湿敏电阻	湿敏电阻的工作原理、特性、应用	湿敏电阻的使用用	
		光电效应	光电效应、常用光电器件的工作原理及特性，光电传感器特点、开关型光电传感器、光电转换电路	光电传感器的应用	
		传感器的选用	气敏、湿敏、光电传感器的特征及应用。	各种传感器的选用	

## 七、课程进程与安排

表 4 课程进程安排一览表

序号	教学内容	计划课时		授课地点	执行周次
		理论	实践		
1	测量基本概念、方法、分类，传感器的概念、用途、基本结构、分类，传感器静态特性、动态特性的概念，线性度、迟滞、灵敏度、分辨力等静态指标的概念及表示方法	2	0	理实一体教室	1
2	传感器的发展趋势，研究传感器的动态特性	2	0	理实一体教室	1
3	研究传感器的动态特性实训	0	2	专用实训室	2
4	根据特性选择、应用不同类型的热敏电阻	2	0	理实一体教室	2
5	热电效应、热电偶工作原理、热电偶的基本定律、标准热电偶	2	0	理实一体教室	3
6	热电偶实训	0	2	专用实训室	3
7	热电偶的种类及结构、热电偶的冷端温度补偿、补偿导线、热电偶的测量电路	2	0	理实一体教室	4
8	热电偶的应用	2	0	理实一体教室	4
9	热电偶的应用实训	0	2	专用实训室	5

序号	教学内容	计划课时		授课地点	执行周次
		理论	实践		
10	电阻应变式传感器工作原理、主要特性	2	0	理实一体教室	5
11	应变片类型，粘贴工艺	0	2	专用实训室	6
12	压阻式传感器工作原理、压阻效应、	2	0	理实一体教室	6
13	转换电路的形式及计算	0	2	专用实训室	7
14	压阻式传感器应用及实训	0	2	专用实训室	7
15	压电效应，压电元件常用结构形式，测量电路；压电材料及主要特性、压电式传感器的应用	2	0	理实一体教室	8
16	知晓位移测量的基本方法和位移传感器的常见类型	0	2	专用实训室	8
17	电感式传感器的工作原理、基本特性和结构类型	2	0	理实一体教室	9
18	差动变压器式传感器的应用	2	0	理实一体教室	9
19	电涡流式传感器的工作原理、主要特性、测量电路和典型应用	0	2	专用实训室	10
20	位移的测量类型	2	0	理实一体教室	10
21	电容式传感器的典型应用	2	0	理实一体教室	11
22	超声波传感器的典型应用	0	2	专用实训室	11
23	流量的检测、霍尔式传感器工作原理	2	0	理实一体教室	12
24	霍尔式传感器误差及其补偿	2	0	理实一体教室	12
25	霍尔传感器的应用	0	2	专用实训室	13
26	光纤传感器	2	0	理实一体教室	13
27	气敏电阻	2	0	理实一体教室	14
28	湿敏电阻	2	0	理实一体教室	14
29	气敏电阻、湿敏电阻实训	0	2	专用实训室	15
30	光电效应	2	0	理实一体教室	15
31	传感器的选用	2	0	理实一体教室	16
32	光电效应、传感器的选用实训	0	2	专用实训室	16
合计		40	24		

