

传感器应用技术教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	传感器应用技术				
	Sensor Application Technology				
课程代码	0080272	课程学分		3	
课程学时	48	理论学时	40	实践学时	8
开课学院	高职院校 机电工程系	适用专业与年级		高职机电专业一年级	
课程类别与性质	专业方向必修课	考核方式		考查	
选用教材	传感器技术与应用 贾海瀛 主编 高等教育出版社 2019.11 第2版			是否为马工程教材	否
先修课程	电工电子技术、机电传动控制、电气与 PLC 控制技术				
课程简介	本课程是机电一体化自动化专业的一门重要的专业课，旨在为学生提供传感器技术的基本理论和实践技能，使学生能够理解和应用各种传感器，满足现代社会对自动化技术人才的需求。课程注重理论与实践相结合，培养学生的创新能力和解决实际问题的能力。 本课程内容包括传感器的基本原理、分类、特性及选型，同时涵盖各种传感器的应用技术和实践方法。重点讲解电阻式、电容式、电感式、光电式、磁电式等常见传感器的工作原理、测量电路及实际应用。此外，还包括传感器信号处理、接口技术、校准与测试等内容。 通过本课程的学习，学生将能够掌握传感器的基本概念和原理，熟悉各种传感器的应用技术和测量方法。学生将具备传感器选型、应用设计、测试与校准等方面的能力，提高解决实际问题的能力，培养创新精神和团队合作能力，为未来的职业生涯和继续学习打下坚实的基础。通过介绍传感器技术在工业应用中的重要作用，使学生领会新时代的工匠精神的内涵，增强学生的民族自豪感和爱国主义情怀。				
选课建议与学习要求	本课程适合机电一体化专业一年级（第2学期）学生学习，要求学生具有电工电子技术、机床电气控制、电气与 PLC 控制、机电传动与控制技术等专业课程基础知识。				
大纲编写人	梁天生		制/修订时间	2024.02	
专业负责人			审定时间	2024.02	
学院负责人	陈莲君		批准时间	2024.02	

二、课程目标

类型	序号	内容
知识目标	1	理解传感器的工作原理，包括传感器的定义、分类、特性以及传感器的物理效应和化学效应等。
	2	理解传感器在工业自动化、环境监测、医疗诊断、航空航天等领域的应用，以及传感器技术的新发展。
技能目标	3	掌握传感器的选型与配置：根据实际应用需求，选择合适的传感器类型，并进行正确的配置。
	4	熟悉传感器的安装与调试技能：传感器的安装方法、调试技巧以及故障排除方法，确保传感器能够正常工作。
素养目标 (含课程思政目标)	5	培养实践能力、创新精神和团队协作意识：通过实验、实训等实践活动，提高学生的动手能力和解决问题的能力；鼓励学生发挥创新精神，探索传感器技术的新应用；在团队项目中，培养学生的团队协作精神和沟通能力，使其能够更好地适应未来的工作环境。
	6	增强职业道德和社会责任感：通过课程学习，培养学生的职业道德意识和社会责任感，使其能够自觉遵守行业规范，为社会做出贡献。

三、课程内容与教学设计

（一）各教学单元预期学习成果与教学内容

第1单元：传感器基础 教学内容： 传感器的基本概念：介绍传感器的定义、分类及其在各个领域中的应用，帮助学生理解传感器在现代社会中的重要性。 传感器的工作原理：详细讲解不同类型传感器（如电阻式、电容式、电感式等）的工作原理，以及它们如何将物理量或化学量转换为电信号。 传感器的基本特性：包括灵敏度、分辨率、线性度、迟滞、重复性、稳定性等，帮助学生理解并选择适合特定应用的传感器。 传感器的信号处理：介绍如何对传感器的输出信号进行处理，包括放大、滤波、转换等，以提高信号的准确性和可靠性。 预期学习成果： 理解传感器的基本概念和分类：学生能够清晰地区分不同类型的传感器，并理解它们在不同领域中的应用。 掌握传感器的工作原理：学生能够理解传感器的工作原理，并能将物理量或化学量转换为电信号的基本概念。 熟悉传感器的基本特性：学生能够理解并评估传感器的性能参数，如灵敏度、分辨
--

率、线性度等，以选择合适的传感器。

具备基本的信号处理能力：学生能够理解并应用基本的信号处理方法，如放大、滤波、转换等，以提高传感器的测量准确性。

通过以上教学内容和预期学习成果，可以建立起对传感器应用技术的基本理解，为后续的专业课程和实践操作打下坚实的基础。

第2单元：温度检测

教学内容：

温度检测的基本概念：介绍温度检测的意义、温度的单位和温度检测的常用方法，为后续学习奠定基础。

温度传感器的工作原理：详细讲解不同类型的温度传感器（如热电阻、热电偶、热敏电阻等）的工作原理，帮助学生理解它们如何将温度转换为电信号。

温度传感器的选择与应用：介绍如何根据具体的应用场景和需求选择合适的温度传感器，并讲解温度传感器的应用实例。

温度检测电路的设计：介绍如何设计基于温度传感器的检测电路，包括信号的放大、转换和处理等，以实现温度的准确测量。

预期学习成果：

理解温度检测的基本概念：学生能够理解温度检测的重要性，熟悉温度的单位和温度检测的常用方法。

掌握温度传感器的工作原理：学生能够理解不同类型温度传感器的工作原理，能够根据需求选择合适的温度传感器。

具备温度检测电路的设计能力：学生能够根据实际应用需求，设计基于温度传感器的检测电路，实现对温度的准确测量。

知道温度传感器的应用领域：学生能够知道温度传感器在各个领域中的应用，如工业生产、环境监测、医疗诊断等。

通过以上教学内容和预期学习成果，可以掌握温度检测的基本知识和技能，为未来的职业生涯和继续学习打下坚实的基础。

第3单元：气体成分检测

教学内容：

气体成分检测的重要性：介绍气体成分检测在环境保护、工业生产、医疗诊断等领域的重要性，以及为何需要用到传感器进行气体成分检测。

气体传感器的工作原理：详细讲解不同类型的气体传感器（如电化学传感器、半导体气体传感器、光学气体传感器等）的工作原理，帮助学生理解它们如何检测气体成分和浓度。

气体传感器的特性与选择：介绍气体传感器的关键特性，如灵敏度、选择性、响应时间、稳定性等，并教授学生如何根据具体应用场景和需求选择合适的气体传感器。

气体检测系统的设计：介绍如何设计一个完整的气体检测系统，包括传感器的选择、信号的采集与处理、数据的显示与存储等，帮助学生理解气体检测系统的整体架构和工作流程。

气体检测技术的应用实例：通过一些实际的气体检测应用案例，让学生更好地理解和应用气体检测技术。

预期学习成果：

理解气体成分检测的重要性：学生能够认识到气体成分检测在各个领域中的应用价

值和意义。

掌握气体传感器的工作原理：学生能够理解不同类型气体传感器的工作原理和检测机制。

具备气体传感器的选择与评估能力：学生能够根据具体需求选择合适的气体传感器，并能够对传感器的性能进行评估和比较。

初步具备气体检测系统的设计能力：学生能够根据实际需求，设计一个基本的气体检测系统，包括传感器的选择、信号的采集与处理等。

知道气体检测技术的应用领域：学生能够知道气体检测技术在环境保护、工业生产、医疗诊断等领域中的应用实例。

通过以上教学内容和预期学习成果，可以对气体成分检测有一个全面的了解，并掌握相关的知识和技能，为未来的职业生涯和继续学习打下坚实的基础。

第4单元：湿度检测

教学内容：

湿度检测的基本概念：介绍湿度的定义、单位以及湿度检测的重要性，帮助学生建立对湿度检测的基本认识。

湿度传感器的工作原理：详细讲解不同类型的湿度传感器（如电阻式湿度传感器、电容式湿度传感器、露点式湿度传感器等）的工作原理，帮助学生理解它们如何感知和测量湿度。

湿度传感器的特性与选择：介绍湿度传感器的关键特性，如湿度范围、精度、响应时间、稳定性等，并教授学生如何根据具体应用场景和需求选择合适的湿度传感器。

湿度检测电路的设计：介绍如何设计基于湿度传感器的检测电路，包括信号的放大、转换和处理等，以实现湿度的准确测量。

湿度传感器的应用实例：通过一些实际的湿度检测应用案例，让学生更好地理解和应用湿度检测技术。

预期学习成果：

理解湿度检测的基本概念：学生能够理解湿度的定义、单位以及湿度检测在不同领域中的应用价值。

掌握湿度传感器的工作原理：学生能够理解不同类型湿度传感器的工作原理和测量机制。

具备湿度传感器的选择与评估能力：学生能够根据具体需求选择合适的湿度传感器，并能够对传感器的性能进行评估和比较。

初步具备湿度检测电路的设计能力：学生能够根据实际需求，设计基于湿度传感器的检测电路，实现湿度的准确测量。

知道湿度传感器的应用领域：学生能够知道湿度传感器在环境监控、农业生产、医疗卫生等领域中的应用实例。

通过以上教学内容和预期学习成果，可以对湿度检测有一个全面的知道，并掌握相关的知识和技能，为未来的职业生涯和继续学习打下坚实的基础。同时，这也能够帮助学生更好地理解和应用湿度传感器，提高其在实践中的操作能力和问题解决能力。

第5单元：力学量的检测

教学内容：

力学量检测的基本概念：介绍力学量（如力、压力、重量、位移、加速度等）检测的意义和应用场景，为后续学习奠定基础。

力学传感器的工作原理：详细讲解不同类型的力学传感器（如力传感器、压力传感器、位移传感器、加速度传感器等）的工作原理和检测机制，帮助学生理解它们如何将力学量转换为电信号。

力学传感器的选择与应用：介绍如何根据具体的应用场景和需求选择合适的力学传感器，并讲解力学传感器的应用实例，如工业自动化、汽车制造、航空航天等领域。

力学检测电路的设计：介绍如何设计基于力学传感器的检测电路，包括信号的放大、转换和处理等，以实现对于力学量的准确测量。

力学量的测量与校准：介绍力学量的测量方法和校准标准，帮助学生知道如何确保测量结果的准确性和可靠性。

预期学习成果：

理解力学量检测的基本概念：学生能够理解力学量检测的意义和应用场景，熟悉力学量的单位和测量方法。

掌握力学传感器的工作原理：学生能够理解不同类型力学传感器的工作原理和检测机制，能够根据需求选择合适的力学传感器。

具备力学检测电路的设计能力：学生能够根据实际应用需求，设计基于力学传感器的检测电路，实现对力学量的准确测量。

知道力学传感器的应用领域：学生能够知道力学传感器在各个领域中的应用，如工业自动化、汽车制造、航空航天等。

掌握力学量的测量与校准方法：学生能够知道并掌握力学量的测量方法和校准标准，确保测量结果的准确性和可靠性。

通过以上教学内容和预期学习成果，可以全面掌握力学量的检测技术和应用，为未来的职业生涯和继续学习打下坚实的基础。同时，这也能够帮助学生更好地理解和应用力学传感器，提高其在实践中的操作能力和问题解决能力。

第6单元：液位检测

教学内容：

液位检测的基本概念：介绍液位检测的定义、目的和应用场景，解释液位、液面高度等概念，以及液位检测在工业生产、环境监测等领域的重要性。

液位传感器的工作原理：详细讲解不同类型的液位传感器（如浮子式液位传感器、电容式液位传感器、超声波液位传感器、雷达液位传感器等）的工作原理，让学生知道它们是如何检测液位变化的。

液位传感器的选择与安装：教授学生如何根据具体应用场景和需求选择合适的液位传感器，并介绍液位传感器的安装方法、注意事项和常见问题解决方案。

液位检测系统的设计：介绍如何设计一个完整的液位检测系统，包括传感器的选择、信号的采集与处理、数据的显示与传输等，帮助学生理解液位检测系统的整体架构和工作流程。

液位检测技术的应用实例：通过一些实际的液位检测应用案例，让学生更好地理解和应用液位检测技术。

预期学习成果：

理解液位检测的基本概念：学生能够明确液位检测的目的和应用场景，知道液位、液面高度等概念，以及液位检测的重要性。

掌握液位传感器的工作原理：学生能够理解并掌握不同类型液位传感器的工作原理和检测机制，能够根据具体需求选择合适的液位传感器。

具备液位传感器的选择与安装能力：学生能够根据实际应用需求选择合适的液位传感器，并知道液位传感器的安装方法和注意事项，能够解决常见的安装问题。

初步具备液位检测系统的设计能力：学生能够根据实际需求，设计一个基本的液位检测系统，包括传感器的选择、信号的采集与处理等，知道液位检测系统的整体架构和工作流程。

知道液位检测技术的应用领域：学生能够知道液位检测技术在工业生产、环境监测等领域中的应用实例，对液位检测技术的实际应用有更深入的认识。

通过以上教学内容和预期学习成果，可以对液位检测有一个全面的知道，并掌握相关的知识和技能，为未来的职业生涯和继续学习打下坚实的基础。同时，这也能够帮助学生更好地理解和应用液位传感器，提高其在实践中的操作能力和问题解决能力。

第7单元：位移检测

教学内容：

位移检测的基本概念：首先介绍位移的定义、单位及位移检测的重要性，特别是在机械、自动化和测量技术等领域的应用。

位移传感器的工作原理：详细讲解不同类型的位移传感器，如电位器式、电感式、电容式、光电式、超声波式和激光式位移传感器的工作原理和测量原理。

位移传感器的特性与选择：介绍位移传感器的关键特性，如测量范围、分辨率、线性度、重复性等，并教授学生如何根据应用需求选择合适的位移传感器。

位移测量系统的设计：介绍如何设计一个位移测量系统，包括传感器的选择、信号的处理、数据的采集与显示等，让学生知道整个测量系统的构成和工作流程。

位移检测的应用实例：通过一些实际的位移检测应用案例，如机床加工、机器人导航、自动化生产线等，帮助学生更好地理解和应用位移检测技术。

预期学习成果：

理解位移检测的基本概念：学生能够清晰理解位移的定义、单位及其在实际应用中的重要性。

掌握位移传感器的工作原理：学生能够理解并掌握各种位移传感器的工作原理和测量原理，知道它们是如何将位移转换为电信号的。

具备位移传感器的选择与评估能力：学生能够根据具体的应用需求选择合适的位移传感器，并能够对传感器的性能进行评估和比较。

初步具备位移测量系统的设计能力：学生能够根据实际需求，设计一个基本的位移测量系统，包括传感器的选择、信号的处理和数据的采集等。

知道位移检测的应用领域：学生能够知道位移检测技术各个领域中的应用，如机械制造、自动化控制、测量技术等，并理解其在实际应用中的价值和意义。

通过以上教学内容和预期学习成果，可以对位移检测有一个全面而深入的理解，并掌握相关的知识和技能，为未来的职业生涯和继续学习打下坚实的基础。同时，这也能够帮助学生更好地应用位移传感器，提高其在实际操作中的能力和问题解决能力。

(二) 教学单元对课程目标的支撑关系

课程目标 教学单元	1	2	3	4	5	6
1. 基础知识	√	√	√	√	√	√
2. 温度检测	√	√	√	√	√	
3. 气体成分检测	√	√	√	√	√	
4. 湿度检测	√	√	√	√	√	
5. 力学量的检测	√	√	√	√	√	
6. 液位检测	√	√	√	√	√	
7. 位移检测	√	√	√	√	√	

(三) 课程教学方法与学时分配

教学单元	教与学方式	考核方式	学时分配		
			理论	实践	小计
1. 基础知识	多媒体授课、互动、案例	测验、报告、互动	6		6
2. 温度检测	多媒体授课、互动、案例、课程报告、实验	测验、报告、互动	8	2	10
3. 气体成分检测	同上	测验、报告、互动	2		2
4. 湿度检测	同上	测验、报告、互动	3		3
5. 力的检测	同上	测验、报告、互动	6	2	8
6. 液位检测	同上	测验、报告、互动	6		6
7. 位移检测	同上	测验、报告、互动	9	4	13
合计			40	8	48

（四）课内实验项目与基本要求

序号	实验项目名称	目标要求与主要内容	实验时数	实验类型
1	温度传感器原理特性和使用	学会如何正确连接和使用 PT100 温度传感器。 学会如何识别不特定故障，并排除故障后正确验证 PT100 温度传感器在不同温度下的电阻值变化，并了解其与温度之间的对应关系。 培养学生的实验操作能力、数据处理能力和观察分析能力。	2	综合型
2	压电传感器原理特性和使用	掌握压电传感器的工作原理和和使用方法。 学会如何识别不特定故障，并排除故障后正确连接和使用压电传感器。 通过振动加速度实验装置和振动幅度实验装置认证传感器在实际环境中的性能，包括测量范围、准确性和稳定性。	2	综合型
3	霍尔传感器原理特性和使用	理解和掌握霍尔效应的基本原理以及霍尔传感器的工作原理。 学会如何正确连接和使用霍尔电流传感器。 通过实验验证霍尔电流传感器与被测电流之间的关系，并理解其测量原理。	2	综合型
4	压力传感器原理特性和使用	根据实验要求，选择适合的称重传感器。校准传感器：对传感器进行校准，确保测量结果的准确性。校准过程可能包括在无荷载状态下对电阻应变片进行零点校准，以及加上已知重量的物体进行灵敏度校准。 连接电路：将传感器连接到合适的电路上。注意正负极之间的连线，以及电阻和电容的接法。 测试实验数据：将已经校准并连接好的传感器放置物体下方，测量传感器输出的电压或电流值。根据测量结果计算物体的重量。	2	综合型

实验类型：①演示型②验证型③设计型④综合型

四、课程思政教学设计

1. 国家科技战略与自主创新 结合国家科技发展战略，强调传感器技术作为关键核心技术的重要性，鼓励学生树立自主创新意识，为国家的科技进步贡献力量。 2. 工匠精神与精益求精
--

强调传统传感器的制造过程中需要具备的工匠精神，包括精益求精、追求卓越、注重细节等品质。									
3. 理论与实践相结合									
通过实验和案例分析，让学生深入理解传感器的工作原理和应用场景，培养他们的实践创新能力和跨学科综合素质。									
4. 职业道德与社会责任									
引导学生思考传感器技术在社会各个领域的应用中应承担的社会责任，如公共安全、环境保护等，培养他们的社会责任感和使命感。									
5. 历史传承与技术发展									
通过介绍传感器技术的最新进展和前沿应用，激发学生的爱国热情，增强他们的民族自豪感和自信心。									

五、课程考核

总评构成	占比	考核方式	课程目标						合计
			1	2	3	4	5	6	
X1	40%	期末测验（最后一次课90分钟）	35	25	20	20			100
X2	25%	课堂测验 或者：课程报告（不少于1500字，结合所在专业方向，尝试设计某型传感器，内容包括功能介绍、类型分组、物理组成、工作原理、相关电路、数据处理和传递过程、执行结构动作反馈、功能扩展性等）	10	10	30	30	10	10	100
X3	20%	实验及实验报告	20	20	20	20	10	10	100
X4	15%	作业、课堂互动及考勤	20	20	20	20	10	10	100

六、其他需要说明的问题

无
