

# 电子制造技术与设备专业

(Electronic Manufacturing Technology and Equipment Specialty)



## 智能传感器技术 课程标准

2019年5月



## 《智能传感器技术》课程标准

### 目 录

一、课程概述.....	1
二、课程培养目标.....	2
三、与前后课程的联系.....	3
四、教学内容与学时分配.....	3
五、教学单元（学习情境）设计.....	3
六、考核标准与方式.....	5
七、学习资源的选用.....	10
八、教师要求.....	12
九、学习场地、设施要求.....	12





适用专业：电子制造技术与设备专业      课程编码：EMTE01017

开设时间：第4学期      课时数：64

执笔人：邱秀玲      审核人：李朝林

## 一、课程概述

### 1、课程性质

本课程是电子信息工程专业、智能控制技术、应用电子技术和电子制造技术与设备专业的一门重要的专业核心课程，其专业性、实践性很强，是以上专业学生必修的综合技术应用课程之一。主要包括传感器的认识、结构原理和使用方法，并在此基础上分别介绍常用传感器应用技术及实用电路的分析与设计。所选的电路具有设计新颖、结构合理、性能优良和实用性强等特点。

通过本课程的学习和技能训练，使学生能认识传感器，认识测量基本原理，学会利用各种传感器进行非电量测量的方法，通过学习常用传感器的基本结构，学会常用传感器的使用方法。通过学习相应的测量转换电路、信号处理电路及各种传感器在工业、生活中的应用知识，初步具备常用传感器的应用技能和基本传感器电路制作技能。

### 2、设计思路

本课程按项目式教学课程进行设计，以项目为引导，任务为驱动，内容以实用为主，原理分析通俗易懂。各项目中典型传感器应用电路的分析和测试，融合常用传感器的基本知识。课程内容包含了传感器检测若干个项目，每个项目又分为若干个典型工作任务，每个任务将相关知识和实践实验进行有机的结合，突出实际应用，减少理论推导，注重培养学生的实际应用能力和分析解决问题的实际工作能力。根据本课程的教学目标，以各种测量手段为主线，传感器的应用贯穿课程整个内容，让学生在用什么、学什么、会什么的过程中，逐步掌握专业技能和相关专业知识，培养学生的实际操作能力。由于本课程与实际联系紧密，理论教学和实践实验训练有机结合，对学生的成绩评定应采用新的评价方式。



## 二、课程培养目标

通过学习使学生具备传感器的结构组成和基本工作原理知识，能构建常用传感器测试电路；会分析传感器在生产实践中的应用，会跟踪传感器应用技术的发展趋势；养成自主学习能力，培养良好的思维习惯和职业规范，为就业打好基础；了解科学技术与社会的相互作用，逐步养成科学的价值观；锻炼学生的团队合作精神，掌握实际操作技能。

### 1、方法能力目标：

- (1) 培养学生自学的能力，培养学生善于学习、学会主动学习的能力；
- (2) 培养学生培养独立思考、勤于思考、善于提问的学习习惯，进一步树立求真、求实和创新的科学态度；
- (3) 培养学生良好的职业道德和勇于创新、敬业乐业、精益求精的工作作风；
- (4) 培养学生收集信息、正确评价信息的能力；
- (5) 培养学生展示自己的技能目标的能力。

### 2、社会能力目标：

- (1) 培养学生的沟通能力及团队协作意识；
- (2) 培养学生分析问题、解决问题的能力；
- (3) 培养学生的社会适应与应变能力；
- (4) 加强操作规范的要求，培养学生的严谨、仔细、安全意识；
- (5) 培养学生接受新事物的能力。

### 3、专业能力目标：

- (1) 熟悉常用传感器的概念、种类和结构组成等基本知识；
- (2) 熟练使用常用工具、常用测试仪器；
- (3) 熟练掌握传感器的选择使用和替换；
- (4) 熟悉温度、位移、力等常用物理量的测量；
- (5) 能对简单传感器应用电路进行安装和调试；
- (6) 能选择典型非电量的测量方法；
- (7) 了解传感器的最新发展方向和水平的知识。



## 三、与前后课程的联系

### 1. 与前续课程的联系

《电工技术与应用》课程使学生具备了分析典型的交、直流电路的能力、识别与绘制简单的机械图和电气图的能力以及安全用电基本常识。

《电子电路的分析与应用》课程使学生具备了分析、测试由分立元件或集成元件组成的低频电子线路、数字电子线路、高频电子线路的能力，并掌握了查找和排除电路故障的方法，以及进行必要的电路参数计算的能力。

《PCB 板制作与调试》课程使学生对电路板结构、布局有了清晰的概念。

### 2. 与后继课程的关系

为后续的《单片机技术与应用》、《PLC 技术应用》等课程的电路设计与制作打下了理论和实践的基础。

## 四、教学内容与学时分配

以本课程 6 个教学项目单元为载体，将职业行动领域的工作过程融合在情境项目训练中。课程单元结构与学时分配见表 4-1。

表 4-1 课程单元结构与学时分配表

序号	教学单元名称	主要教学内容	学习目标	教学设计	课时
1	项目一 力传感器应用	1、电阻式传感器结构、分类及应用； 2、压电效应及压电式传感器应用； 3、电容式传感器分类及应用； 4、电感式传感器分类及应用。	1、掌握弹性敏感元件、电阻应变片的原理和测量电路应用； 2、掌握压电式传感器的工作原理和等效电路和应用； 3、掌握典型电容式传感器的工作原理和分析电路和应用； 4、掌握电感式、压阻式传感器原理和应用，掌握涡流效应及其应用。	<b>教学载体：电容式、电感式传感器测量位移项目</b> ● 指导学生同一个被测测量不同要求对不同传感器的选择。 ● 指导学生测量电路的选择和搭建； ● 指导学生按说明流程进行学习和工作，掌握相关电路分析、调试技能； ● 写出工作总结并交流； ● 对项目工作进行评价。	8



序号	教学单元名称	主要教学内容	学习目标	教学设计	课时
2	项目二 温度传感器应用	1、热膨胀式温度传感器分类及应用； 2、电阻式温度传感器分类及应用； 3、热电效应及热电偶温度传感器连接和温度补偿方法； 4、集成式温度传感器分类及应用； 5、辐射式温度传感器特点及应用。	1、掌握液体、固体、气体膨胀温度计的结构及应用； 2、掌握电阻式温度传感器的分类及应用； 3、掌握热电效应原理、特性； 4、掌握热电偶结构、测温电路及温度补偿方法； 5、掌握集成温度传感器的分类及应用； 6、掌握辐射式温度传感器的特点和应用。	<b>教学载体：温度测量项目</b> ● 指导学生根据所测温度、环境和其他要求选择合适的温度传感器； ● 指导学生根据不同传感器搭建测温电路及补偿电路； ● 指导学生按工作流程进行学习和工作，掌握技能； ● 写出工作小结并交流； ● 对项目工作进行评价。	10
3	项目三 位移传感器应用	1、接近传感器分类及应用； 2、莫尔条纹-光栅式位移传感器； 3、电磁感应-磁栅式位移传感器； 4、液位、物位和流量的测量	1、掌握光栅式位移传感器的基本原理； 2、掌握磁栅式位移传感器工作原理； 3、掌握经典液位、物位和流量的测量方法和原理； 4、学会选择正确的传感器使用，并能替代； 5、会进行传感器测量、应用电路的调试和使用； 6、熟悉安全用电、安全生产规范和操作规程。	<b>教学载体：导电式水位测量项目</b> ● 指导学生掌握液位、料位测量的方法； ● 指导生理解电容式、电感式液位传感器的基本原理； ● 指导学生按工作流程进行学习和工作，掌握技能； ● 写出工作小结并交流； ● 对项目工作进行评价。	6
4	项目四 光电传感器应用	1、光电效应分类及应用； 2、常见光电器件及其应用； 3、光纤传感器及其应用； 4、红外传感器分类及其应用。	1、掌握内光电效应基本原理； 2、掌握光敏电阻、光敏二极管、光电池等元器件基本工作原理； 3、掌握光敏电阻测量电路； 4、掌握外光电效应； 5、知道外光电效应器件及基本应用； 6、能正确选用合适的传感器、并会进行传感器测量、	<b>教学载体：光敏电阻感光灯项目</b> ● 指导学生掌握内光电效应、光敏电阻的基本原理； ● 指导学生了解感光灯电路 ● 指导学生按工作流程进行学习和工作，掌握技能； ● 写出工作小结并交流；	8





序号	教学单元名称	主要教学内容	学习目标	教学设计	课时
			应用电路的调试和使用。	● 对项目工作进行评价。	
5	项目五 磁电传感器应用	1、霍尔效应及其应用； 2、磁敏元器件及其应用。	1、掌握霍尔效应原理及影响霍尔电压的影响因素； 2、掌握霍尔元器件的分类及应用； 3、熟悉磁电式传感器的应用。	<b>教学载体：霍尔黑色金属计数器制作项目</b> ● 指导学生对 CS3144 霍尔传感器识别； ● 指导学生认识电路图； ● 指导学生按工作流程进行学习和工作，掌握技能； ● 写出工作总结并交流； ● 对项目工作进行评价。	8
6	项目六 典型传感器应用	1、波式传感器原理及应用； 2、电饭煲温控电路； 3、光电开关应用； 4、带材跑偏检测装置； 5、定点水位监测 6、导电式水位传感器； 7、电冰箱控温电路。	1、掌握波式传感器的工作原理、应用电路分析； 2、掌握电饭煲温控电路温度传感器的选择和应用； 3、掌握光电开关应用； 4、掌握光敏器件在带材跑偏检测装置中的应用； 5、掌握定点水位监测电路的工作情况； 6、掌握导电式水位检测电路原理； 7、掌握负温度系数热敏电阻在电冰箱控温电路中的应用。	<b>教学载体：典型传感器应用实训项目</b> ● 指导学生课前微课预习完成作业。 ● 指导学生网上资料收集； ● 指导学生按说明流程进行学习和工作，掌握相关电路分析、调试技能； ● 写出工作总结并交流； ● 对项目工作进行评价。	20
<b>合 计</b>					60

## 五、教学单元（学习情境）设计

本课程所有教学单元都设计了教学单元表，如表 5-1 至表 5-6 所示。教学单元表的内容包括：项目目标、项目任务、教师知识与能力要求、学生知识与能力准备、教学材料、使用工具，并按照实际的工作过程给出了参考实施步骤。

表 5-1 教学单元 1

<b>教学单元 1：项目一力传感器应用</b>		<b>学时数:8</b>
<b>教学单元（项</b>	1、掌握弹性敏感元件、电阻应变片的原理和测量电路应用；	



目) 目标	2、掌握压电式传感器的工作原理和等效电路和应用； 3、掌握典型电容式传感器的工作原理和分析电路和应用； 4、掌握电感式、压阻式传感器原理和应用，掌握涡流效应及其应用。		
项目任务	学习力测量相关传感器，分析力传感器应用电路、使用实验箱完成力传感器应用实验：电容式、电感式传感器测量位移项目。		
教师知识与能力准备	掌握传感器相关知识，熟练掌握实验箱使用和调试，具有娴熟的教学组织与管理能力。		
学生知识与能力准备	具备安全生产与文明生产常识，具备基本的电路分析和调试能力。		
教学材料	实验箱、实验指导书、教材、课程网站。		
工具准备	常用调试测试工具。		
步骤	<b>教学过程</b>	<b>建议教学方法</b>	<b>学时</b>
1、资讯	教师指导学生根据任务书，分析任务要求。网上学习微课，并搜寻相关传感器知识，完成教师布置的任务。	讲授法 讨论法 演示法	4
2、计划与决策	各小组考虑安全、小组成员工作分配、完成时间把控等问题，讨论分析电路原理，包括选择传感器、调试传感器、分析实验数据。教师引导小组完成实验箱的相关实验。	自学法 小组讨论法	2
3、实施	小组成员观看教师现场演示，也可微课回看，在老师的指导下，小组协作完成实验任务。	小组工作法	1
4、检查与评估	学生检测自己的数据是否符合要求，也可以小组之间交互检查，并写实验报告。 教师对学生的实验过程和结果进行评价。	交互检查法 讨论法	1

表 5-2 教学单元 2

<b>教学单元 2：项目二温度传感器应用</b>		<b>学时数:10</b>	
教学单元（项目）目标	1、掌握液体、固体、气体膨胀式温度计的结构及应用； 2、掌握电阻式温度传感器的分类及应用； 3、掌握热电效应原理、特性； 4、掌握热电偶结构、测温电路及温度补偿方法； 5、掌握集成温度传感器的分类及应用； 6、掌握辐射式温度传感器的特点和应用。		
项目任务	学习力测量相关传感器，分析温度传感器应用电路、使用万能板结合单片机制作简易温度测量显示电路。		
教师知识与能力准备	掌握温度的概念、温度的测量方法；熟悉温度的测量原理，温度传感器的种类、特点、原理、应用范围；具有娴熟的教学组织与管理能力。		
学生知识与能力准备	具备安全生产与文明生产常识，能进行测温传感器的选择，具备基本的电路焊接能力。		
教学材料	教材、课程网站、项目耗材。		
工具准备	常用焊接装配调试工具。		
步骤	<b>教学过程</b>	<b>建议教学方法</b>	<b>学时</b>



1、资讯	教师指导学生根据任务书，分析任务要求。网上学习微课，并搜寻相关传感器知识，完成教师布置的任务。	讲授法 讨论法 演示法	4
2、计划与决策	各小组讨论电路方案、温度传感器选用、测量电路选用、布线方式、测量表格等。	自学法 小组讨论法	2
3、实施	小组成员依照选定的方案，分工合作完成温度测量传感器电路的制作和调试。	小组工作法	3
4、检查与评估	学生检查电路是否满足要求，并对整个电路的影响因素进行评估；小组之间交互检查，并写实训报告。教师对学生的实验过程和结果进行评价。	交互检查法 讨论法	1

表 5-3 教学单元 3

教学单元 3：项目三位移传感器应用		学时数:6	
<b>教学单元（项目）目标</b>	1、掌握光栅式位移传感器的基本原理； 2、掌握磁栅式位移传感器工作原理； 3、掌握经典液位、物位和流量的测量方法和原理； 4、学会选择正确的传感器使用，并能替代； 5、会进行传感器测量、应用电路的调试和使用； 6、熟悉安全用电、安全生产规范和操作规程。		
<b>项目任务</b>	根据任务书的要求，能够正确制作调试导电式水位传感器。掌握其基本原理，熟悉电路操作规范，能够正确书写实训报告书。网上学习微课，并搜寻相关传感器知识，完成教师布置的任务。		
<b>教师知识与能力准备</b>	熟悉光栅式、磁栅式位移传感器的基本知识，熟悉常见液位、物位和流量基本原理及用途，熟练操作导电式水位传感器电路，具备解决常见电路故障的能力，具有娴熟的教学组织与管理能力。		
<b>学生知识与能力准备</b>	具备安全生产与文明生产常识，具有识别和操作电路的基本能力，能进行规定参数的测量，会正确记录数据并进行数据处理，书写报告。		
<b>教学材料</b>	教材、课程网站、项目耗材。		
<b>工具准备</b>	常用焊接装配调试工具。		
<b>步骤</b>	<b>教学过程</b>	<b>建议教学方法</b>	<b>学时</b>
1、资讯	教师根据实训任务书引入本项目知识点，光栅式、磁栅式位移传感器，液位、物位和流量测量，引导学生学习。 学生根据导电式水位传感器实训任务书，分析任务要求，学习位移基本原理等内容。	讲授法 讨论法	2
2、计划与决策	学生根据导电式水位传感器实训任务书，分析任务要求，拟定需要测定的物理量、测试方法等。 教师引导小组确定最终实训方案。	自学法 小组讨论法	1



3、实施	小组成员依据实训任务书，测定导电式水位传感器中需要测定的物理量，对实验数据进行处理，并依据实验数据与物位测量原理等对比进行验证。	小组工作法	2
4、检查与评估	学生检查实训电路是否符合要求，并对整个操作过程进行评估； 教师对学生的实训过程、数据以及报告进行评价。	交互检查法 讨论法	1

表 5-4 教学单元 4

教学单元 4：项目四光电传感器应用		学时数:8	
教学单元（项目）目标	1、掌握内、外光电效应基本原理； 2、掌握光敏电阻、光敏二极管、光电池等内元器件基本工作原理； 3、掌握光敏电阻测量电路； 4、了解外光电效应器件及基本应用； 6、能正确选用合适的传感器、并会进行传感器测量、应用电路的调试和使用。		
项目任务	根据任务书的要求，能够正确调试光敏电阻感光灯。掌握其基本原理，熟悉电路操作规范，能够正确书写实训报告书。网上学习微课，并搜寻相关传感器知识，完成教师布置的任务。		
教师知识与能力准备	熟悉光电效应的基本知识，熟悉常见光电元器件的基本原理及用途，熟练操作光敏电阻感光灯电路，具备解决常见电路故障的能力，具有娴熟的教学组织与管理能力。		
学生知识与能力准备	具备安全生产与文明生产常识，具有识别和操作电路的基本能力，能进行规定参数的测量，会正确记录数据并进行数据处理，书写报告。		
教学材料	实验箱、实验指导书、教材、课程网站。		
工具准备	常用调试测试工具。		
步骤	教学过程	建议教学方法	学时
1、资讯	教师根据任务书引入本项目知识点，内外光电效应、常见光电元器件，引导学生学习。 学生根据光敏电阻感光灯任务书，分析任务要求，学习网上学习微课，内光电效应、光敏电阻基本原理等内容，并搜寻相关传感器知识，完成教师布置的任务。	讲授法 讨论法 自学法	4
2、计划与决策	学生根据光敏电阻感光灯任务书，分析任务要求，拟定需要测定的物理量、测试方法等。	自学法 小组讨论法	1
3、实施	小组成员依据实训任务书，测定感光灯电路中需要测定的物理量，对实验数据进行处理，并依据实验数据与内光电效应、光敏电阻工作原理等进行验证。	小组工作法	2
4、检查与评估	学生检查实训电路是否符合要求，并对整个操作过程进行评估； 教师对学生的实训过程、数据以及报告进行评价。	交互检查法 讨论法	1

表 5-5 教学单元 5

教学单元 5：项目五磁电传感器应用		学时数:8	
-------------------	--	-------	--



<b>教学单元（项目）目标</b>	1、掌握霍尔效应原理及影响霍尔电压的影响因素； 2、掌握霍尔元器件的分类及应用； 3、熟悉磁电式传感器的应用。		
<b>项目任务</b>	学习霍尔效应，掌握磁电传感器应用，根据任务书的要求，设计并制作霍尔黑色金属计数器。		
<b>教师知识与能力准备</b>	熟悉霍尔传感器的工作原理与特性；熟练掌握应用电路设计安装调试过程中要注意的事项。		
<b>学生知识与能力准备</b>	具备安全用电与焊接常识，能进行有关器材的选择，具备基本的电路分析设计能力。		
<b>教学材料</b>	教材、课程网站、项目耗材。		
<b>工具准备</b>	常用焊接装配调试工具。		
<b>步骤</b>	<b>教学过程</b>	<b>建议教学方法</b>	<b>学时</b>
1、资讯	教师指导学生根据任务书，分析任务要求。网上学习微课，并搜寻相关磁敏传感器知识，完成教师布置的任务。学生根据电路制作任务书，分析任务要求。寻求电路布线的方法；根据元器件引脚分析其功能。	讲授法 讨论法 演示法	4
2、计划与决策	各小组讨论电路方案、霍尔传感器选用、外围电路选用、布线方式、测量表格等。	自学法 小组讨论法	1
3、实施	小组成员依照选定的方案，分工合作完成传感器设计制作和调试。	小组工作法	2
4、检查与评估	学生检查电路是否满足要求，并对整个电路的影响因素进行评估；小组之间交互检查，并写实训报告。教师对学生的实验过程和结果进行评价。	交互检查法 讨论法	1

表 5-6 教学单元 6

<b>教学单元 6：典型传感器的应用</b>		<b>学时数:20</b>
<b>教学单元（项目）目标</b>	1、掌握波式传感器的工作原理、应用电路分析； 2、掌握电饭煲温控电路温度传感器的选择和应用； 3、掌握光电开关应用； 4、掌握光敏器件在带材跑偏检测装置中的应用； 5、掌握定点水位监测电路的工作情况； 6、掌握导电式水位检测电路原理； 7、掌握负温度系数热敏电阻在电冰箱控温电路中的应用。	
<b>项目任务</b>	1~2 个典型传感器应用实训项目	
<b>教师知识与能力准备</b>	掌握传感器相关知识，熟练掌握应用电路制作和调试，具有娴熟的教学组织与管理能力。	



学生知识与能力准备	具备安全生产与文明生产常识，具备基本的电路分析和调试能力。		
教学材料	教材、课程网站、项目耗材。		
工具准备	常用焊接装配调试工具。		
步骤	教学过程	建议教学方法	学时
1、资讯	教师指导学生根据任务书，分析任务要求。网上学习微课，并搜寻相关传感器知识，完成教师布置的任务。	讲授法 讨论法 演示法	2
2、计划与决策	各小组考虑安全、小组成员工作分配、完成时间把控等问题，讨论分析电路原理，包括选择传感器、调试传感器、分析实验数据；	自学法 小组讨论法	4
3、实施	小组成员依据这 1~2 个实训项目的任务书，选定方案，制作安装电路，测试调试，对实验数据进行记录分析处理，分析影响因素。	小组工作法	12
4、检查与评估	学生检测自己的数据是否符合要求，也可以小组之间交互检查，并写实训报告。分享经验教训，教师对学生的实训过程和结果进行评价。	交互检查法 讨论法	2

## 六、考核标准与方式

为全面考核学生的学习情况，本课程主要以六大项目过程考核为主，辅以期末笔试，分别占 80%和 20%，考核涵盖项目任务全过程，主要从方案论证、制作、调试测试结果、其他公共部分等四个方面来进行考核，各教学单元考核方式与占分比例见表 6-1、表 6-2。

表 6-1 教学单元考核评价标准

内容	考核点及占项目分值比	建议考核方式	评价标准			成绩比例 (%)
			86~100	71~84	60~70	
项目考核	1. 论证方案 (20%)	教师评价 + 小组互评	掌握该项目知识点、并能灵活运用，选定方案，并知晓优劣。	通过查阅资料能掌握该项目知识点，完成方案选择。	基本能通过翻阅资料知道所云用那个的项目知识。	80%
	2. 制作 (30%)	教师评价 + 自我评价	熟练操作相应仪器、工具等，布板符合规则要求，焊点可靠、外观优	基本能正确操作相应仪器、工具等，进行安装和布板，比上不足	基本能正确操作相应仪器、工具等，进行安装和布板，布板有待	



内容	考核点及占项目分值比	建议考核方式	评价标准			成绩比例 (%)
			86~100	71~84	60~70	
			良。	比下有余。	改进，无虚焊。	
	3. 调试测试结果（谈话方式）（20%）	教师评价	结果正确，能较好记录和分析测试数据，讨论影响因素和改进方案，报告书写优良。	能完成项目，记录和分析数据，完成实训报告。	基本能完成项目效果，布板、安装调试等各方面均需提高。	
	4. 其他（30%）		见表 6-2			
期末笔试	围绕压电、热电、霍尔，光电和涡流五大效应进行笔试	期末笔试	对典型被测量：力、温度、位移等能进行测量；对典型传感器：电容、电感、光电、波式等能知道其应用。			20%
<b>合计</b>						<b>100</b>

表 6-2 教学单元其他公共部分考核方式与考核标准

教学单元公共考核点	建议考核方式	评价标准		
		86~100	71~84	60~70
1. 工作与职业操守（30%）	教师评价+自评+互评	安全、文明工作，具有良好的职业操守	安全文明工作，职业操守较好	没出现违纪违规现象
2. 学习态度（30%）	教师评价	学习积极性高，虚心好学	学习积极性较高	没有厌学现象
3. 团队合作精神（20%）	互评	具有良好的团队合作精神，热心帮助小组其他成员	具有较好的团队合作精神，能帮助小组其他成员	能配合小组完成项目任务
4. 交流及表达能力（10%）	互评+教师评价	能用专业语言正确流利地展示项目成果	能用专业语言正确较为流利地阐述项目	能用专业语言基本正确地阐述项目，无重大失误
5. 组织协调能力（10%）	互评+教师评价	能根据工作任务，对资源进行合理分配，同时正确控制、激励和协调小组活动过程	能根据工作任务，对资源进行较合理分配，同时较正确控制、激励和协调小组活动过程	能根据工作任务，对资源进行分配，同时控制、激励和协调小组活动过程，无重大失误

## 七、学习资源的选用

1. 教材选取的原则：强调理论与实践的结合、教材与实际的结合、操作与



管理的结合，教学内容符合现场生产管理要求。

## 2. 推荐教材

《传感器技术及应用》，汤平主编，电子工业出版社。

## 3. 参考的教学资料

授课计划、实验指导书、课程网站。

## 八、教师要求

本课程教师首先必须具有扎实的电类专业理论功底，其次，必须具备一定的实际操作技能，能解决一些调试、测试出现的问题。对教师基本的要求是：第一，具备全面的专业知识和专业课程教学的经验，了解本课程的最新发展动态。第二，教师必须熟悉传感器应用电路的装接和调试。能使用、指导学生使用实验箱和各实训项目的安装调试。

## 九、学习场地、设施要求

根据本课程标准，理实一体化的教室最好配备黑板、电脑、实物投影仪等基本教学设施。实践用的手工焊接操作台，应配有完善安全的供电系统、完成实践的的必要工具以及利于操作的工作环境。调试测试方面应配备万用表、示波器、稳压电源等常用的仪器仪表。根据本课程标准，配备百科荣创创新实验实训平台和项目耗材供教师演示和学生实践操作。