

# 传感器类课程的多元融合教学模式探索

袁兆林 何剑锋 刘志锋 路鹏飞

(东华理工大学软件学院, 江西 南昌 330013)

**摘要:** 在本科教育中,课程教学是人才培养关键组成部分之一,对人才培养质量起到至关重要的作用。当前,普通高校的传感器类课程教学方面存在教学模式和教学方法比较僵化,实践教学环节偏少等问题,已经难以满足学生的实际发展需要和培养高质量人才要求。因此,有必要探讨传感器类课程教学现状,探索传感器类课程教学改革。通过几年的实践表明,传感器类课程采用多元融合教学模式,能有效地促进了传感器类课程的教学发展和提高人才培养质量。

**关键词:** 传感器类课程;多元融合;人才培养;教学模式

在本科教育中,课程教学是培养人才的基础,课程教学的质量与人才培养质量息息相关。一直以来,课程教学备受人们重视。2019年,国家教育部发布《教育部关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见》文件[教高〔2019〕6号],在文件中明确指出要严格教育教学管理,全面推进课程教育教学改革,科学研究要反哺课程教学,强化科学研究育人功能,提升课程教学和建设的质量,全面提高人才培养质量。

传感器类课程主要包含《传感器技术及应用》《传感器原理与检测技术》和《传感器原理及工程应用》等课程,是电子、机械、自动化、通信和物联网工程等专业非常重要的一门主干课。传感器类课程教学的主要目标和要求是让学生能够熟练掌握各类传感器的工作原理、结构、转换电路及应用,能够在具体的工程实践中熟练使用各种传感器。因此,该类课程集基础性、理论性、实践性和综合性于一体。而且课程内容涵盖了材料、电子、半导体、物理、化学、生物、医学、通信和机械等多个学科知识,知识面极广,交叉性非常强、知识更新十分快。从目前国内多数普通本科高等院校的传感器类课程教学、考核现状来看,大部分教师仅注重理论教学,学生动手实践环节比较少,学生在这类课程学习过程中容易感到抽象空洞、枯燥乏味,应付式学习。导致学生抓不住学习重点,掌握不了知识点,理解不透学习内容,完全应付考试,长此以往,造成学生在许多相关领域的工程实践和动手能力较差。这种教学模式已不能适应新工科背景下培养高质量人才的要求。为了能使该类课程适应时代需求,培养创新型高质量人才,本文归纳了该类课程特点,分析当前该类课程教学模式存在的问题,提出该类课程教学模式进行改革的建议。

## 一、传感器类课程特点

### (一) 内容涉及面非常广

一方面,传感器本身的种类繁多,如有电阻式传感器、电容式传感器、电感式传感器、磁电式传感器、压电式传感器和光电式传感器等,这些类型的传感器又可以分别采用不同材料和结构制作,形成数以万计的结构各异、功能不同的各种传感器;另一方面,传感器类课程内容不仅包含传感器理论知识,而且涉及到数学、物理、化学、材料、生物、机械和电子电路等许多学科知识。例如,热电偶是一种热电式传感器,它是有半导体或者金属材料

制作而成,需要熟悉材料的特性。它的工作原理是基于热电效应,是一种物理现象。还需要采用物理公式和数学知识准确计算出它的热电动势,才能制作成一个可用的热电偶。

### (二) 实践性极强

传感器已广泛应用在居家生活、工业和军事国防等许多领域,例如,特殊时期,许多场所采用的人体红外测温仪,就是一种光电式传感器,还有许多家庭使用天然气,为了防止天然气泄漏引起重大安全事故,一般会安装燃气报警器,它是一种气体传感器,等等。开设传感器类课程,主要是为了提高学生的专业技能,培养他们的工程实践能力。因此,学生通过该类课程学习,应掌握传感器相关的知识、具备一定实践分析和应用能力,在以后的学科竞赛、研究和工作中能将所学的知识在应用于工程实践。

### (三) 知识更新十分快

基于科学技术的快速发展背景下,随着材料、工艺技术等飞速发展,传感器的发展与应用也在不断地发生变化。特别是近年来,传感器在种类数量、结构性能和应用领域等方面都取得了重大进步,出现大量低成本、高性能和新型结构的优质传感器。例如,高温超导技术的应用产生了高温超导磁性传感器,新型有机材料的开发,促进新型光敏、离子敏传感器的发展,计算机网络技术的快速发展加速了智能、网络传感器产生和广泛应用。随着传感器的日新月异的的发展,为了适应时代发展需要和满足学生对传感器知识需求,传感器类课程的相关内容知识也应随之快速更新。

## 二、传感器类课程教学中存在的问题

传感器类课程具有与大部分传统工科类专业的其他课程不同的特点,因此,在这类课程教学过程中,难免凸显一些问题,经过大量调研与分析,目前发现传感器类课程主要存在以下几个问题:

第一.理论教学内容滞后,实践教学内容陈旧。传感器类课程理论教学一般选择比较经典教材,这些教材的章节通常按照电阻式传感器、电感式传感器、电容式传感器、压电式传感器等为分类来编写,分别介绍这些类型传感器的工作原理、结构特性、测量电路和应用,大部分教材内容主要涉及几年前甚至几十年前发展成熟的经典传感器,很少有最新传感器内容。而传统的实践教学主要在传感器实验箱上进行,实验箱中传感器和测量电路已经调试好,由于课时数有限,实验平台缺乏等因素的影响,学生只能做几个简单经典的验证性实验。

第二.教学模式和教学方法比较僵化。传感器类课程内容多、知识面广,由于诸多因素的影响,教师通常采用传统的教学模式和方法,按照教材内容进行讲授,加上少量简单经典的验证性实验,主要偏重理论教学。对学生而言,理论知识抽象费解,只能被动接受,因此大部分学生对这类课程学习主要为了应付考试,学习积极性不高。很难进行师生互动。导致学生所学的知识内容陈旧,视野受限,难以做到理论与实践的有效结合。

第三.实践教学环节偏少。许多高校传感器类课程教学主要

以理论教学为主,安排极少的实验教学课时,没有其他实践环节,且安排的实验项目一般都是简单的验证性实验,学生缺乏动手实验操作技能和工程实践能力。很难接触到传感器有关的工程问题,缺乏工程实践能力。

### 三、多元融合的教学模式改革探索

针对传感器类课程存在的问题,近年来,我们探索了传感器类课程教学改革,主要包括三个方面:理论教学内容改革、教学手段和方法改革和实践教学改革。

#### (一) 理论教学内容模式改革

首先,在传感器类课程理论教学内容上,认真规划设计课堂讲授内容,抓住主要内容和突出重点。适当进行教学内容和理念的更新。其次,在传感器理论知识教学过程中,主要以培养学生的兴趣,激发学生的探索欲为导向,在教学内容上增加传感器方面的前沿知识和最新重大进展,同时,根据实际情况对一些非重点内容进行删减。传感器理论知识多、更新快,并不是所有的内容都符合学生的实际发展需求,因此,按照课程教学进展、专业特点和学生需求等,对部分教学内容进行适当调整。最后,在教学过程中,适时引入部分科学研究内容和现场展示一些研究成果,让学生能够有机会了解一些传感器领域的研究情况,激发他们对传感器学习兴趣,增长对该学科的热忱。

#### (二) 教学手段和方法模式改革

针对传感器类课程特点,在教学手段上,理论教学采用传统板书和多媒体相结合的方式,对传感器的基本原理中涉及到重要公式推导的,采用板书方式,学生容易理解和接受,有一定的时间思考。对传感器的基本结构、外形和应用等,用多媒体图片和动画演示,信息量大、直观、形象、具体和教学效率高,容易激发学生的学习兴趣,加深学生对传感器的认识。在教学方法上,引入一些新的教学方法,可以收到较好的效果,主要有:(1)实物形象教学法。传感器在许多领域有广泛的应用,在传感器类课程教学过程中,将实验室、日常生活中使用和科研中研制的一些传感器带入课堂,通过实物讲解传感器的结构,非常具体形象,学生容易理解。如果具备演示条件,可以通过实物演示传感器工作过程,可以很好提高学生的积极性和学习兴趣,活跃课堂气氛。例如:在讲授气体传感器时,可以带一个酒精测试仪和少量白酒,课堂上现场演示检测酒驾过程,在讲授光电式传感器时,可以带一个红外温度计,现场检测人体的体温等。通过这种教学方法,让学生感觉到传感器的重要性和广泛的实际应用;(2)主动学习法。为了培养学生主动学习能力和意识,选取较容易理解的章节内容,提供一些资料给学生或由学生自己通过网络、图书馆等渠道搜索相关资料,提前通过相关资料学习,熟悉主要内容,然后安排几个学生作为代表制作多媒体课件,上讲台主讲本章节内容,教师对本章节的重点和难点进行补充和总结,这种方法可以有效调动学生学习的积极性,促进由被动变为主动学习,提高学生对知识的理解和掌握程度;(3)微课教学法。教师选取某些章节,做成短视频,让学生在课余时间学习,课堂上,直接进行学生提问和讨论,对章节中难点,教师再进行讲解,此方法可以节省课堂教学时间,活跃课堂气氛,提升教学效率和质量。

#### (三) 实践教学模式改革

传感器类课程涉及内容广、应用性强,因此在传感器类课程

教学中,实践环节是非常重要组成部分。主要有课程实验、课程设计和项目实训。(1)课程实验。通常,传感器类课程都会开设少量的验证性的课程实验,如金属箔式应变片、霍尔式传感器、电涡流式传感器等,在实验过程中老师可以设计提问的环节,来进一步督促学生保持认真的学习状态和激发他们的兴趣,并给予回答问题的同学充分的肯定。另外增设一些设计型实验,激发学生思维和提高学生动手操作能力;(2)课程设计。传感器理论知识学习结束后,适当增设课程设计环节,并集中安排时间让学生进行综合能力的训练。是十分必要的,通过规范的课程设计可以帮助学生完善知识体系,提高学生的工程实践能力;(3)项目实训。为了提高学生对所学知识的实际应用能力和工程能力。除了课程实验和课程设计外,教师还可以设计一些传感器相关的小项目,将学生分成若干个小组,每个小组分别完成一个或几个项目,充分发挥学生的学习主体地位,积极鼓励学生进行自主完成,提高学生的动手操作能力和实际工程能力,并促使学生将理论知识与实际应用有机结合。

### 四、结语

综上所述,由于传感器类课程具有实践性强、知识更新快等特点,传统的教学模式已不适应新工科背景下传感器类课程,因此,积极探索传感器类课程教学改革,提出多元融入传感器类课程教学过程的新的教学模式,提高学生的学习积极性和主动性,提升学生的动手操作和工程能力。进一步为我国社会经济的发展培养出实践和工程能力强的应用型人才。

### 参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部. 教育部关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见.[EB/OL].[2019-10-08].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191011\_402759.html.
- [2] 张玉,张烈平,李海侠.《传感器原理及应用》教学改革探索[J].大众科技,2018,20(2):56-57.
- [3] 熊元强.“传感器原理与应用”课程教学中的几点建议[J].教育现代化,2018,5(33):186-187.
- [4] 陈锐,周书民.新工科背景下“核电子学”教学创新模式探索[J].东华理工大学学报(社会科学版),2019,38(2):178-181.
- [5] 李姿景,张具琴,陈嘉义.“传感器原理及应用”课程教学改革与实践[J].中国电力教育,2010(21):110-111.
- [6] 苑会娟.传感器原理及应用[M].北京:机械工业出版社,2017:25-53.
- [7] 李菲.“传感器原理与应用”课程教学改革与实践研究[J].黑龙江科学,2018,9(21):29-31.
- [8] 吴莉莉,林爱英,刘存祥.《传感器原理与应用》课程教学方法探索[J].高教论坛,2008,(4):114-116.
- [9] 石明江,张禾,何道清.《传感器原理与应用》课程教学改革与实践[J].教育现代化,2019,6(44):62-64.

江西省2020年省级教改立项课题“筑牢思想、强化专业和提升能力的全方位育人模式探索——以物联网工程专业推行本科导师制为例”(JXJG-20-6-20)。