

# 基于“多元化”理论教学与“透明化”实验教学的 传感器课程教学模式探索

许章亮 李志凤 杨勋 刘汉奎

(西华师范大学电子信息工程学院 四川南充 637002)

摘要: 鉴于当前传感器课程教学过程中存在的问题, 本文提出了通过建立“多元化”理论教学模式和“透明化”实验教学模式达到改变传感器课程教学模式的新思路, 并采取线上线下相结合的方式对新教学模式的实施, 该新思路可为同类型课程提供借鉴。

关键词: 传感器; 多元化; 透明化; 教学模式

Exploration of Sensor Course Teaching Mode based on “Diversification” Theory Teaching and “Transparency” Experiment Teaching

XU Zhangliang, LI Zhifeng, YANG Xun, LIU Hankui

(School of Electronic and Information Engineering, China West Normal University, Nanchong Sichuan, 637002, China)

Abstract: In view of the current sensor course problems existing in the teaching process, this paper puts forward through the establishment of “diversification” theory teaching mode and “transparency” experiment teaching mode to change the sensor as a new idea of teaching mode, is realized by combining online and offline. This new idea can provide reference for the same type of courses.

Key words: Sensor; Diversification; Transparency; Teaching mode

随着电子信息技术的飞速发展, 传感器技术广泛应用于工业、民用、医疗、环境、安保、交通和军事等领域, 在集成电路系统的信号采集环节中起着决定性的作用<sup>[1-2]</sup>。因此, 传感器技术是自动控制类、电子信息类专业的一门重要技术实践课程。此外, 传感器技术涵盖材料学、光学、机械学、生物学和化学等学科领域, 具有交叉多分支的特点, 有着极大的研究意义<sup>[3-4]</sup>。国内外所开的传感器课程各有特色, 国外一流大学对于“传感器”课程的理论建设十分成熟; 国内如国家级精品课程“传感器技术及应用”也发展成为的特色本科生专业基础课。通过学习该课程, 让学生能握传感器的基本组成结构、工作原理、应用领域等。能根据需求设计对应的传感系统, 以增强学生动手能力, 培养学生的开拓创新精神, 改善学生的思维方式。

## 1. 当前传感器课程教学模式所存在的问题分析

现有传感器课程教学模式主要还停留于“书本理论教学+观摩式实验”, 理论教学主要由老师对学生采取教材和内容浅显的 PPT 讲授传感器的传感机理、传感系统的组成结构和传感器的应用方向等, 所停留的年代较为久远, 知识体系不够完善且教材较为陈旧对于不同类型的传感器, 有着什么样的结构特点, 涉及哪些学科领域, 过于浅显。而对于传感器课程实验教学, 由于实验室设备的限制, 传

感器实验主要为小组分批次“观摩+实操”的方式, 传感系统的封闭性, 致使学生只能观测到数据采集的结果, 而难以将所学理论知识与实验相结合。使得只有少部分较为积极的同学能很好地参与到其中, 而大多数同学很难真正参与到其中来, 而丧失对传感器实验的兴趣, 进而丧失学习传感器的能动性, 形成对理论知识的杜绝吸收与敷衍实验教学的恶性循环。

教学资源单一与匮乏也是现今传感器课程的一个关键问题。仅仅一本《传感器技术与应用》很难让学生对传感器有更全面的认识, 很难再提起学生的学习兴趣, 且在规定学时授完课, 学生对于传感器课程的学习也很难达标。PPT 也只是换了个方式继续讲述书本上的内容, 对于那些抽象且晦涩难懂的原理, 没有达到以易于学生接受的方式讲授, 如缺少生动形象的对于传感器原理的动画教学。

## 2. 传感器课程教学模式改革的新思路

针对当前传感器课程教学过程中存在的诸多问题, 进一步使学生能深刻体会传感器的精妙之处, 通过转换传统教学模式、拓展知识传播途径等方式, 实现“一维”理论教学进阶为“多维”理论教学是非常必要的。该课程具体可以从图 1 所示的四个方面进行探索。

### (1) 建立多元化的理论教学模式

采用线上线下结合、国内国外教学资源共享, 总结归纳特色

PPT, 搭建网络教学平台, 构建传感器资源云库, 采取“论坛式”学习模式。线下理论教学采用新版《传感器技术及应用》教材与直观易懂的“三维动画”式 PPT 课件为理论教学基础, 使学生更容易理解传感器的基本结构组成、工作原理、系统组合和应用场景等。线上理论教学要求学生定期挖掘国内外传感器教学资源、期刊文献和关于传感器工原理的视频。建立定期更新的特色传感器资源库, 搭配网络教学平台, 使学生更加全面地认识、理解传感器。同时也能为传感器课程的改革建设提供更新、更全面的方面。

### (2) 建设透明化的实验教学模式

鉴于传感器实验教学器材暂时短缺, 以小组为单位的实验课程难以做到对所有学生面面俱到, 且由于传感器系统的“封闭性”使得传感实验难以“透明化”。因此, 为了锻炼学生的团队合作意识、动手实践能力、开拓创新精神和“理论结合实践, 实践反证理论”等能力。将传感器分为各个模块, 小组的不同成员分别研究其不同部分, 研究顺序可在组内循环。“透明化”实验教学解决了学生难以参与到实验中的难题, 小组每位成员都清楚自己所研究的模块, 通过小组讨论交流, 很容易串联起整个实验。学生能从实验中发现自己对于理论知识的欠缺, 从而增强对理论知识的理解, 达到“理论结合实践, 实践反证理论”的效果。实验教学模块可以从线上与线下分别开展。

线上实验教学采用 COMSOL、MULTISIM、SOLIDWORCKS 和 MATLAB 等软件通过网络教学平台进行传感器课程的仿真模拟实验教学。依托 5G 技术高速率、低延时、大容量的特点, 在网络大平台上开展传感器课程, 不仅加快学生获取信息的速度, 使学生真正摆脱“时-空”的固定学习模式, 能随时随地在移动设备端进行学习资源共享、模拟仿真实验讨论等学习讨论, 还使得专业同门能够通过网络看到我们的教学模式, 为我们提出具有权威的建设性意见, 从而更好地建设和开展传感器课程。

线下实验教学采取“透明化、放大化”的教学方式。“透明化”主要是把集成的传感系统拆分为各个独立模块, 将教学班级分为各个小组, 由小组的各位成员轮流调试不同的模块, 交流探讨各个部分的作用;“放大化”则是采用大模型还原关键微型部位的工作机理, 如石英的压电效应机理可以用打火机的电子点火器进行演示。利于学生对传感器深刻、清晰的认识。

### (3) 多元化理论教学与透明化实验教学的双向结合

本科生传感器课程“多元化理论教学+透明化实验教学”打破了常规教学模式, 老师以学生的视角从学生出发对学生进行传教, 不仅使学生对传感器工作原理, 结构特点有了更深的认识, 也让老师对传感器课程有更深入的理解和认知, 更容易发现教学中存在的问题,

并改善教学方式。学生不仅能在规定学时完成课程, 还能将其“理论联系实际”, 从而应用到实践中, 如“蓝桥杯”等各种大学生创新比赛。学生与老师一同建立传感器资源云库, 学生能亲身体会到知识是如何汇集到一起, 新知识的获取渠道是怎样的。加强了学生课程参与感, 提升学生学习自信度, 开拓学生的学科眼界。

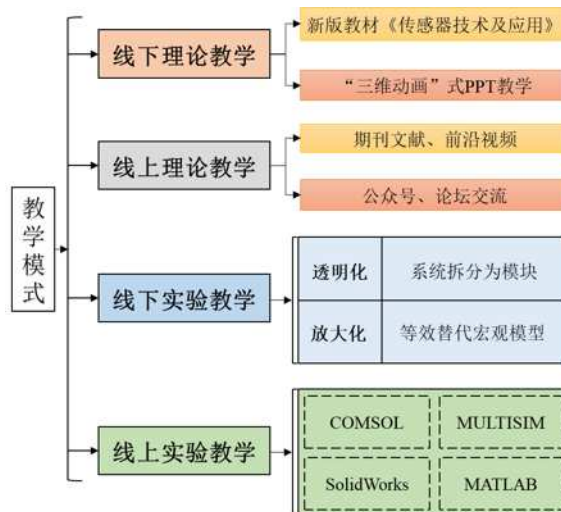


图1 传感器课程教学模式创新途径

### 3. 结语

传感器课程开设以来, 以新思路转变了教学模式, 其教学效果初见成效。线上线下相结合的多元化理论教学模式的应用, 提高了学生资料组织与自主讨论的能力, 促进了学生的主动思维能力, 让“教”与“学”距离更近。线上线下的透明化实验教学模式的应用, 提高了学生将理论应用实践的能力, 加深了学生对工程概念的认识, 更容易激发学生的创新思维。

#### 参考文献:

- [1]平续斌, 刘永奎. 面向创新创业教育导向的课程改革——以“传感器原理与应用”课程为例[J]. 教育教学论坛, 2021, 45: 71-74.
- [2]范秀伟, 申沂明, 姜守振. 基于混合式教学的《传感器原理与应用》课程改革[J]. 山东师范大学学报(自然科学版), 2021, 36(02): 201-206.
- [3]陈阳, 杨敏, 李澄非. 新工科背景下传感器与检测技术课程改革与实践[J]. 教育现代化, 2020, 7(41): 82-84.
- [4]李全福, 彭慧玲, 朱君, 李廷会, 蒋品群, 汤清光, 罗旭东. 《传感器与检测技术》课程改革探索[J]. 广西物理, 2020, 41(04): 83-84.

基金项目: 西华师范大学人才培养质量和教学改革项目申报书, 第124号, (项目编号: 403793)。

作者简介: 许章亮(1990, 6-), 男, 四川南充人, 博士, 讲师, 研究方向: 微机电传感器。