

# 高新技术背景下《功能材料》课程教学改革探索

胡琴, 赵封林, 刘春林, 张英歌  
成都大学机械工程学院, 四川 成都 610106  
DOI: 10.61369/SDME.2025030012

**摘要:** 随着高新技术的快速发展,《功能材料》课程作为材料科学与工程专业的核心课程之一,其教学内容和方法亟需改革以适应新时代的需求。本文从当前教学中存在的问题出发,结合新工科理念和“双碳”目标,提出了一系列创新性教学方法,包括情景式教学、互动式教学、翻转课堂、课外科研实践等。同时,强调了将前沿科研成果融入课程内容的重要性,以培养学生的创新能力、团队合作能力和解决实际问题的能力。通过具体案例分析和效果评估,验证了这些改革措施的有效性。本文的研究为《功能材料》课程的教学改革提供了理论依据和实践指导。

**关键词:** 功能材料; 教学改革; 翻转课堂; 科研实践; 高新技术

## Exploration of Teaching Reform in the Course of Functional Materials under the Background of High tech

Hu Qin, Zhao Fenglin, Liu Chunlin, Zhang Yingge  
College of Mechanical Engineering, Chengdu, Sichuan 610106

**Abstract:** With the rapid development of high-tech, the course "Functional Materials" is one of the core courses in Materials Science and Engineering, and its teaching content and methods urgently need to be reformed to meet the needs of the new era. This article proposes a series of innovative teaching methods based on the current problems in teaching, combined with the new engineering concept and the "dual carbon" goal, including scenario based teaching, interactive teaching, flipped classroom, extracurricular scientific research practice, etc. At the same time, the importance of integrating cutting-edge scientific research achievements into course content was emphasized to cultivate students' innovation ability, teamwork ability, and problem-solving ability. The effectiveness of these reform measures has been verified through specific case analysis and effectiveness evaluation. This study provides theoretical basis and practical guidance for the teaching reform of the course "Functional Materials".

**Keywords:** functional materials; reform in education; flipped classroom; scientific research practice; high-tech

## 引言

随着信息技术的飞速发展以及新材料技术的不断突破,《功能材料》作为一门交叉学科课程的重要性日益凸显。功能材料是新材料发展的主要组成部分,是高技术产业的原始推动力,被广泛应用于信息技术、生物技术、能源技术等高技术领域,在国民经济建设、国防军事建设、人们的日常生活中发挥巨大作用,是推动科技进步和产业升级的核心支撑。通过学习功能材料的组成、结构、性能及其相互关系,能够拓宽学生的知识面,激发其对前沿科学的兴趣,并培养创新思维和独立思考能力。此外,通过对各种功能材料的学习,有助于帮助学生了解国际前沿研究动态,掌握最新的研究成果和技术进展,学生还可以选择自己感兴趣的领域,继续深造,攻读研究生学位,进一步提升学术水平和职业竞争能力。然而,传统的《功能材料》课程教学模式存在诸多问题,如教学内容滞后于科技发展、教学方法单一、学生兴趣低下、学生实践能力不足等<sup>[1]</sup>。这些问题严重制约了人才培养的质量和效率。在高新技术背景下,《功能材料》课程的教学改革具有重要的现实意义。首先,通过优化教学内容和方法,可以激发学生的学习兴趣和创新能力。其次,将前沿科研成果融入课堂教学有助于培养学生的科研能力和工程实践能力。最后,教学改革可以推动高校课程体系与产业需求的对接,促进产教融合和协同创新。本文旨在探索《功能材料》课程在高新技术背景下的教学改革路径。通过文献研究、案例分析以及实践总结等方法,提出具体的改革方案并评估其效果。研究的主要内容包括:(1)分析当前教学中存在的问题;(2)提出教学内容优化和教学方法创新的具体策略;(3)通过案例分析验证改革措施的有效性;(4)总结研究成果并提出未来展望。

### 作者简介:

胡琴(1996—),女,汉族,四川南充市人,重庆大学博士,成都大学机械工程学院,讲师,研究方向:储能材料。  
赵封林(1990—),男,汉族,四川自贡人,四川大学博士,成都大学机械工程学院,特聘副研究员,研究方向:先进储能材料。  
刘春林(1994—),男,汉族,吉林省白山市人,陕西科技大学博士,成都大学机械工程学院,讲师,研究方向:生物质基多功能水凝胶。  
张英歌(1992—),女,汉族,河南洛阳人,中国地质大学(北京)博士,成都大学机械工程学院,讲师,研究方向:光催化环境净化。

## 一、功能材料课程现状分析

### （一）教学内容的问题

首先，传统的《功能材料》课程教学内容以理论知识为主，缺乏实践环节，内容枯燥，难以将理论知识应用于实际问题中，导致学生的学习兴趣不足，课堂参与度低，教学效果不佳。其次，教学内容过于单一，缺乏对功能材料在国民生活、工业生产、国际前沿科技、尖端技术中的介绍，导致学生对这门课程的重要性认识不够，将该门课程视为边缘课程。例如，关于纳米材料、智能材料和高分子材料的教学内容较为陈旧，未能及时反映最新的科研成果和技术进展。此外，课程内容与其他学科的交叉融合不足，难以满足新工科背景下对复合型人才的需求。

### （二）教学方法的问题

传统的教学方法以教师讲授为主，学生被动接受知识，缺乏主动学习和实践的机会。这种单向灌输式的教学模式难以激发学生的学习兴趣和创新思维。例如，本书中介绍的某些功能材料仅以讲授的方法无法直观的展示其功能特性及其应用原理，理论知识无法跟实际应用联动，导致学生逐渐丧失学习兴趣<sup>[2]</sup>。为丰富教学资源 and 更为直观地展示教学内容，教师开始使用多媒体，但部分教师在多媒体教学中未能有效利用视频、图片等资源，这也一定程度导致学生对教学内容的兴趣下降，难以集中注意力。例如，教师在使用多媒体时未能吸引学生的注意力，或者未能及时更新教学资源，使学生无法获得最新信息。此外，本书中绝大多数材料的特性都与化学、物理实验相关，但本书实验环节薄弱，仅通过简单的描述实验现象和结论，不利于学生深入理解材料的应用与其性能之间的关联，导致学生难以将理论知识与解决实际问题相融合。此外，实验课程的师资力量薄弱，实验设备不足，进一步限制了学生实践能力的培养。

### （三）学生学习效果的问题

由于教学内容和方法的问题，《功能材料》课程的学习效果普遍不理想。学生对此课程的定位不够清晰，无法将本门课程的学习重要性与未来择业方向紧密联系起来，对功能材料的理解仍停留在表面层次，缺乏深入思考和实际应用的能力。此外，由于缺乏理论知识在解决实际问题中的实践操作，学生的科研能力和团队合作能力也未能得到有效培养。

### （四）社会需求与人才培养的差距

随着高新技术产业的快速发展，《功能材料》领域对人才的需求日益增长。然而，传统教学模式培养的学生难以满足企业的实际需求。例如，相关科技企业在招聘时要求应聘人员能够将理论知识应用于实际生产中，独立开展新材料的研发工作，解决技术难题，熟悉高性能膜材料、复合材料等新材料的研发与应用技术，并具备实验设计、数据分析和结果解释的能力，而这些能力在传统教学中未能得到充分培养。

## 二、高新技术背景下的教学改革方向

### （一）教学内容的优化

在高新技术背景下，《功能材料》课程的教学内容需要与时俱进。具体优化策略包括：引入前沿科研成果，介绍近期发表的科研论文，将最新的科研成果融入课堂教学内容。例如介绍纳

材料在能源转换领域的实际应用，可以电动汽车中的电池为例，介绍电池的发展动态，剖析电池的内部结构及涉及到的关键材料和技术，例如锂离子电车的正极材料中所应用的纳米材料与块体材料相比有哪些优势，还存在什么问题亟需解决，纳米结构如何增强电池的储能性能和使用寿命等，通过此种方式将枯燥的理论知识与实际生活应用相结合，活灵活现，增强学生对该学科的学习兴趣，掌握新材料的前沿发展动态。其次，功能材料课程内容繁杂，涵盖电子、磁性、光学、生物等多种功能材料。为了提高教学效果，可以将课程内容按照“结构-性能-应用”的主线进行模块化设计。例如，将功能材料分为电、光、磁等模块，并根据模块的不同功能进行教学内容的切换。这种模块化设计有助于学生更好地理解功能材料的分类和特性，同时突出重点内容，避免教学内容过于零散。此外，对材料的应用介绍部分过于赘述，应用内容过于陈旧，应减少长篇大论的文字描述，并选取近五年的应用背景进行介绍。跨学科融合对于功能材料的发展具有重要意义。例如，南京大学的智能材料与功能集成实验室强调，传统学科划分无法解决信息、能源和健康问题中的复杂体系，只有通过学科深度交叉融合，才能创造新知识，发展新功能将《功能材料》与其他学科（如化学、物理、生物）的知识相结合，能够培养学生的综合能力。在国家重大能源战略需求和实现“双碳”目标的大背景下，教师可适当介绍功能材料在节能减排和环境保护中的应用。

### （二）教学方法的创新

功能材料课程的教学应注重理论知识与实际应用的结合。例如，通过案例分析法和实验教学，将理论知识应用于实际工程问题中，帮助学生理解功能材料的实际价值。同时，增加实践环节，如实验课程、虚拟仿真实验等，让学生在动手操作中掌握材料性能测试和制备技术。引入生活中的实例，如磁性材料章节中介绍常见的磁铁石，以及磁性材料在永磁电动机、汽车、磁悬浮列车、电子钟表等与日常生活息息相关的领域的实际应用及其工作原理，进一步引发学生的学习兴趣，帮助学生理解材料的基本概念和性质<sup>[3]</sup>。传统的“一言堂”教学模式已难以满足功能材料课程的需求。在课程中应采用启发式、互动式和案例式教学方法，鼓励学生主动思考和参与讨论，培养其创新能力和研究性学习能力。例如，通过启发式问题引导学生探索知识，通过小组讨论和案例分析深化理解，通过多媒体技术展示生动形象的教学内容。此外，可采用翻转课堂的教学方法，让学生课前通过视频和资料自学，让学生独立讲述章节内容，教师对其讲述内容进行补充和纠正。通过此方法可让部分学习缺乏主动性的学生接受“被迫式”学习，帮助同学对本门课程的深入理解，提学习效率<sup>[4]</sup>。

### （三）多元化评价体系的构建

仅通过课程结业考试无法全面评估学生对课程的学习效果。对部分专业学生来说，本门课程被设为专业拓展课，最终以开卷考试进行考核。导致部分学生不用通过认真系统地学习，最终也能通过突击式学习通过考核。为了全面评估学生的学习效果，需要构建多元化的评价体系具体策略，可采用过程性考核与终结性考核相结合的方法，注重学生的学习态度团队合作能力和创新能

力<sup>[5]</sup>。过程性考核可采取课前预习的方式,要求学生需完成教师布置的预习任务,如学习通平台任务、资料收集、视频拍摄等。课中环节应包括出勤情况,要求学生出勤次数不少于规定次数(如5次),占比不超过一定比例(如5%)。课堂表现包括课堂提问、师生互动、情景模拟、角色扮演、小组讨论、案例展示等。随堂测试包括课堂上布置的练习或测验,用于即时检测学生的学习效果。课后环节应考察学生的作业与笔记,包括平时作业、大作业、课后作业、学习笔记等,作业形式多样,如设计作品、小论文、实验报告等。另外,可让学生进行专题研究与报告,如调研报告、读书报告、案例分析等,注重学生的综合能力培养。通过团队合作,布置小组项目任务或团队作业,强调团队协作能力课程的终结性考核环节除测试学生对基本理论、基本概念和基本方法的掌握情况之外,还应考察学生对某些实验的操作能力或技能<sup>[6-7]</sup>。

### 三、结束语与展望

本论文通过整合新工科理念与“双碳”目标,对《功能材料》课程的教学内容、方法和实践体系进行系统性探索,提出通

过优化教学内容、创新教学方法、构建多元化评价体系等策略,期望打破传统教学“重理论轻实践、重知识轻能力”的局限,并显著提升学生的创新思维、团队协作和复杂工程问题解决能力<sup>[8-9]</sup>。提出通过情景式教学翻转课堂和科研实践等多元化教学方法,提升学生的学习兴趣和创新能力。通过将前沿科研成果(如新能源材料、智能响应材料)融入课堂,并增设综合性实验(如复合材料制备与性能优化、电化学相关实验)和校外科研实践,增强课程内容的高阶性、挑战性和前沿性。围绕“双碳”目标,增设功能材料在能源存储、环境修复等领域的专题实验,推动课程与国家重大科技需求的深度对接。通过上述举措,可进一步推动《功能材料》课程向“前沿引领、能力为本、价值塑造”三位一体的教学模式转型,为培养新时代材料科学领军人才提供支撑<sup>[10]</sup>。

### 参考文献

- [1] 梁瑞洋, 赵荣达, 李青春, 陈淑英, 吴昊新工科背景下《功能材料》课程教学创新与实践[J], 教学方法创新与实践, 2006(2022)65-67.
- [2] 周蔚虹.《复合材料》课程教学改革探索与实践[J].广东化工, 2020, 47(6): 239-239234
- [3] 张晓燕, 梁益龙, 李远会, 等.材料科学与工程专业的实践教学改革与实践[J].实验室研究与探索, 2008, 27(11):98-100.
- [4] 赵莉丽, 梁明余, 黄聪焕, 等.“双碳”理念下《功能高分子材料》的实验教学初探——以“双重温度响应水凝胶的制备及智能窗光热调控应用”为例[J].高分子通报, 2024, 37(04):564-570.DOI:10.14028/j.cnki.1003-3726.2024.23.270.
- [5] 胡晶, 贾勇星, 侯冠一, 翁云宣, 功能材料专业《材料加工工程》课程改革实践[J].教育发展与创新, 2024, (19)90-92.
- [6] 张源源.功能高分子材料课程教学现状与教学改革探讨[J].广州化工, 2018, 46(10):2.DOI:CNKI:SUN:GZHA.0.2018-10-041.
- [7] 丁明辉, 余华, 陈大钦.功能材料专业课程教学模式改革与实践[J].教育教学论坛, 2016(22):2.DOI:CNKI:SUN:JYJU.0.2016-22-057.
- [8] 金光, 段占强, 张宝迪.高校本科《功能材料》课程课堂教学改革实践探索[J]. 2021.DOI:10.19392/j.cnki.1671-7341.202117030.
- [9] 夏燎原.材料化学专业“功能高分子材料”课程教学探索与改革[J].现代盐化工, 2018, 45(5):2.DOI:10.3969/j.issn.1005-880X.2018.05.072.
- [10] 张弛, 苏紫颖.环境功能材料综合实验的教学改革探索[J].当代化工研究, 2022(18):156-158.