

# 工程认证背景下材料科学与工程专业教学改革与实践

赵兴明 马冬梅 赵荣达 于景媛 商剑 马胜男 张越 李佳 刘亮

辽宁工业大学 材料科学与工程学院, 中国·辽宁 锦州 121001

**摘要:** 为适应新时代工程技术人才培养需求, 并积极响应工程教育专业认证的核心理念, 我院材料科学与工程专业的教学改革势在必行。本文以“成果导向教育(OBE)”的认证理念为指导, 深入剖析了当前材料专业教学中存在的课程体系教学内容滞后、实践教学环节薄弱、课程思政在教学融入不足、评价体系单一等突出问题。针对这些问题, 本研究系统性地提出了教学改革的路径与策略。

**关键词:** 材料科学与工程; 工程教育认证; 教学改革; 教学方法

## Teaching Reform and Practice of Materials Science and Engineering Under The Background of Engineering Certification

Zhao Xingming, Ma Dongmei, Zhao Rongda, Yu Jingyuan, Shang Jian, Ma Shengnan, Zhang Yue, Li Jia, Liu Liang

College of Materials Science and Engineering, Liaoning University of Technology, China Liaoning Jinzhou 121001

**Abstract:** In response to the demands of cultivating engineering and technical talents in the new era and actively aligning with the core principles of engineering education accreditation, the teaching reform for the materials science and engineering program at our college is imperative. Guided by the accreditation philosophy of outcome-based education (OBE), this paper conducts an in-depth analysis of the prominent issues in the current teaching of the materials program, including outdated content in the curriculum system, weak practical teaching components, insufficient integration of ideological and political education into teaching, and a singular evaluation system. To address these issues, this study systematically proposes pathways and strategies for teaching reform.

**Keywords:** Materials science and engineering; Engineering education accreditation; Teaching reform; Teaching methods

## 0 引言

随着新一轮科技革命与产业变革的深入推进, 新材料作为战略性新兴产业发展的先导和基石, 对高素质工程技术人才的需求日益迫切。在此背景下, 高等工程教育正面临前所未有的机遇与挑战。为主动适应新时代对工程技术人才培养提出的更高要求, 我国全面推行以“学生中心、产出导向、持续改进”为核心的工程教育专业认证, 这为高校专业建设与教学改革指明了方向, 提供了根本遵循<sup>[1,2]</sup>。

材料科学与工程专业作为一门与产业发展紧密相连的应用型学科, 其人才培养质量直接关系到国家科技创新与产业升级的进程。然而, 我院材料科学与工程专业仍以传统的教学模式仍占据主导地位, 其与工程教育认证理念及产业发展需求之间存在着显著的差距。具体而言, 突出问题主要体现在三个方面: 其一, 课程体系更新滞后, 教学方式手段单一, 教学内容与前沿技术和产业需求的契合度不足, 导致学生所学难以直接转化为解决复杂工程问题的

能力; 其二, 实践教学环节相对薄弱, 实验项目多以验证性为主, 综合性、设计性及创新性实践不足, 学生工程实践与创新能力培养受限; 其三, 教学评价体系较为单一, 过度侧重于终结性的知识考核, 缺乏对学习过程、能力达成及综合素质的多维度、形成性评价。其四, 课程思政在教学中的融入不够, 部分存在“硬融入”“表面化”现象, 未能与专业知识讲授、能力培养实现有机统一和价值引领的无缝衔接。

上述问题严重制约了本专业人才培养质量的提升, 教学改革已势在必行。因此, 本研究以工程教育专业认证的核心理念为指导, 深入剖析我院材料科学与工程专业在教学实践中存在的具体问题与症结。在此基础上, 本研究旨在系统性地探索与构建一套行之有效的教学改革路径与策略, 以期重构以学生发展为中心、以产出为导向的课程体系, 强化实践教学环节的育人功能, 并建立多元、动态、可持续改进的教学质量评价机制, 从而为培养适应未来产业需求的高素质、创新型材料工程人才提供有力支撑。

## 1 传统教学痛点与难点

### 1.1 教学内容滞后, 教学方式手段单一

随着新技术、新材料的飞速发展。传统的教学课程内容仍局限于经典理论与传统材料, 未能及时将最新的科研成果、行业动态与产业化案例融入教学, 导致学生所学知识与快速迭代的工程实际需求之间存在“时间差”, 难以满足毕业要求中“解决复杂工程问题”的能力定位。

教学方式与手段较为单一, 难以支撑能力培养。传统的“教师讲、学生听”的灌输式教学模式仍占主导, 学生主动性与工程思维训练不足。工程认证强调的沟通协作、项目管理、创新设计等复杂能力, 很难通过单一的课堂讲授得以实现。缺乏基于项目的学习、案例教学、虚拟仿真、与企业紧密联动的实践环节等多元化手段, 使得学生在知识应用、工程实践与团队协作方面的综合素养得不到有效锤炼。

### 1.2 实践环节过少

工程教育认证是我国高等教育与国际接轨、保障人才培养质量的关键举措。对于材料科学与工程这类实践性极强的工科专业而言, 通过认证不仅是衡量其办学水平的核心标尺, 更是专业持续发展、提升社会声誉与毕业生竞争力的生命线。我院材料科学与工程专业目前一个突出的问题在于“实践环节过少且形式单一”。专业课程的教学仍偏重于理论知识的单向传授, 而将理论转化为解决复杂工程问题能力的实践训练明显不足。实验课程多为依附于理论课的验证性实验, 学生按既定步骤操作即可完成, 缺乏能够激发创新思维和锻炼独立研究能力的综合性、设计性实验项目。与企业生产实际紧密对接的实习、实训基地建设相对滞后, 导致学生进入企业实习时, 往往停留在参观和简单操作的层面, 难以深度参与完整的生产工艺流程和工程项目, 无法真正锤炼其工程实践能力。

### 1.3 考核评价方式单一

在本专业课程中, 大部分考试课以考试和平时作业作为主要评价依据, 考查课和实验课主要以报告形式作为评判标准。部分学生为了在期末考试中取得好成绩, 倾向于考前突击、死记硬背概念、公式和标准答案, 而非真正理解和构建知识体系。考完即忘, 知识无法内化和迁移。能力培养的缺失与异化。实验课和考查课中, 报告质量固然重要, 但容易导致学生存在“重写作、轻实验”的现象。学生会忽略了实验过程中最宝贵的观察、分析和解决问题的能力训练。评价反馈的滞后与失效: 期末考试成绩公布时, 课程已经结束, 学生失去了根据反馈进行改进的机会。

平时作业的反馈如果不够具体、及时, 也无法有效指导学生后续的学习。一份分数或简单的评语, 无法让学生清晰了解自己到底在知识、技能、思维方法上哪些具体环节存在不足。

以期末考试成绩作为核心评价标准的模式, 存在“一考定乾坤”的结构性弊端。这种模式窄化了学习过程, 与材料学科注重创新与实践能力培养的目标相悖, 其结果不仅制约了人才素质的全面提升, 也使高等教育难以有效回应社会对创新型专业人才的迫切需求。

### 1.4 课程思政在教学中的融入不够

材料科学与工程专业部分课程对课程思政教学的融入不足, 部分教师, 尤其是青年教师对“课程思政”的理解停留在“思政+专业”的简单叠加, 而非有机融合, 表现为课程思政与专业知识关联度低。未能深入挖掘材料科学知识体系本身所蕴含的哲学思想、科学精神、家国情怀与伦理责任。专业教师自身对思政教育的理论、内涵和方法研究不够, 缺乏将思政元素“无形”融入专业教学的能力。部分专业教师对课程思政的认识有待加强, 缺乏“全员育人”的主体责任意识。思政元素挖掘不深、不精准, 挖掘的思政元素流于表面、同质化严重。例如, 一提到“爱国”就只讲“两弹一星”, 一提到“创新”就只提“卡脖子”技术。教学设计中缺乏系统性规划: 在课程大纲、教学日历、教案等教学文件中, 对思政目标的设定模糊不清, 对思政元素的融入点、教学方法和预期成效缺乏系统设计和明确表述, 导致实施过程随意性强。

## 2 教学改革实施方案

### 2.1 课程框架重构与 AI 赋能

课程体系的构建上, 紧跟时代发展的步伐, 确保课程内容既前沿又实用, 既涵盖材料科学的基础理论, 又融入智能化、自动化、绿色环保等新技术、新理念。

在理论课程方面, 进行了如下调整。一是优化数学、物理、化学等基础课程的教学内容, 增加《工程计算方法》课程, 注重培养学生的逻辑思维能力和科学素养, 为后续专业课程学习奠定坚实基础。二是更新专业核心课程内容, 将行业最新技术和研究成果融入《热处理工艺》《热处理设备》《钢铁材料学》《有色金属材料学》《材料测试方法》等课程教学中, 使学生掌握先进热处理工艺与组织调控方法。对一些课程进行整合, 增设新的专业核心课程, 避免教学内容的冗余, 使课程体系更加精炼、高效。例如: 合并《材料测试方法 I》和《材料测试方法 II》、合并《材料加工基础》与《材料制备技术》、合并《工程实验设计

与数据处理》和《工程安全与质量管理》、合并《金相分析》和《现代检测技术》，增设《功能材料》和《复合材料》课程。实现从传统材料知识传授向现代材料科学与工程创新能力培养的转型。这不仅是为了让学生学到两门新课的知识，更是为了塑造他们面向未来的材料观、设计思维和解决尖端科技问题的能力，从而为国家战略性新兴产业的发展和科技自立自强培养拔尖创新人才。

为培养能够引领未来材料研发与产业变革的新型人才，以积极适应并有力驱动“材料4.0”时代的到来。通过引入材料信息学、机器学习与人工智能技术，对海量实验数据、模拟数据和文献资料进行深度挖掘，系统构建“成分—工艺—结构—性能”之间可量化、可预测的映射关系。在此过程中，相关课程如《材料测试方法》《热处理设备》《热处理工艺》《材料力学性能》等，也相应融入了智能化、数字化、绿色热处理技术等前沿内容，以强化学生对新一代材料研发范式的理解与应用能力。

通过个性化教学、智能化互动与过程化评价等路径，为课堂教学注入新活力，实现从“千人一面”到“因材施教”的范式变革。课前：从“经验驱动”备课到“数据驱动”预设。AI赋能教师实现精准化备课<sup>[9]</sup>：利用AI工具快速生成多维度的教学资源，包括差异化教案、互动式课件脚本、分层习题库等。课中：从“单向灌输”到“双向智能互动”。利用AI点名、分组、收发作业等机械性工作，并能将教师的语音实时转写为文字笔记，生成课堂重点摘要，解放教师生产力，使其更专注于教学设计与师生互动。课后：从“结果评价”到“过程性与发展性评价”，利用AI对学生整个学习过程的数据（如作业完成时长、错题轨迹、讨论参与度）进行追踪与分析，生成个性化的学情诊断报告。

## 2.2 实践教学强化

为了培养具有实践能力的当代大学生，材料科学与工程专业构建实践教学体系，强化实践改革<sup>[4]</sup>。在理论课程中，增加实践内容，例如：在《材料计算与模拟》增加上机课程，提升学生动手能力。增加校企合作课程，聘请具有丰富经验的企业高管、专家来为学生上课，让学生了解实践生产时的真实情况，例如：将《材料加工与制备》《材料工程设计与管理》《理化检测》和《失效分析》这四门课程列为专业老师和企业共同授课。案例分析与讨论：引入实际工业案例，如材料失效分析、新工艺开发等，让学生在课堂上进行分析和讨论，培养他们的问题意识和解决问题的能力。鼓励学生结合理论知识提出自己的见解和解决

方案，促进理论与实践的融合。强化基础技能训练：在实训过程中，加强基础技能的训练，如材料加工、测试设备的操作等，确保学生掌握扎实的实践基础。增加实验课及实验环节的学时，提升学生动手能力，例如：增加2门专业基础实验和2门专业综合实验的学时<sup>[9]</sup>，增加《典型工件热处理实训》《材料测试分析实训》《热处理工艺课程设计》和《热处理设备课程设计》的实践环节周学时。实整合后合课课程学分达到51分，总学分占比超过31.2%。共建实习基地：与相关行业企业建立长期、稳定的合作关系，尤其是辽宁省内的材料相关的企业，共同设立实习基地，为学生提供寒暑假或学期中的专业实习机会。鼓励教师与企业合作，共同确定毕业设计课题，确保课题贴近企业的实际需求和科技前沿。

## 2.3 加强课程思政教育

为深入贯彻落实立德树人根本任务，扎实推进课程思政在教学全过程中的有机融入与深度渗透。本专业致力于培养不仅掌握扎实的材料科学与工程专业知识与技能，更兼具家国情怀、科学精神、工匠精神、创新意识、法治观念和全球视野的德才兼备的高素质复合型人才<sup>[6]</sup>。

为实现这一目标，本专业将持续加强任课教师在课程思政方面的系统培训与能力建设。具体举措包括：定期邀请本专业教学名师及拥有省级优秀课程思政课程经验的教师开展专题讲座，围绕“课程思政的价值意蕴”“课程思政的内涵特征”“课程思政的实施内容”以及“课程思政的方法路径”等核心议题进行深入讲解与交流；同时，特邀马克思主义学院专业教师，以“以马克思主义哲学为根基，铸魂课程思政发展”为主题开展专题辅导，进一步深化本专业教师对课程思政理论逻辑与实践导向的理解，全面提升学院课程思政建设水平。此外，专业教师将定期观看学习国家级和省级课程思政教育培训课程，紧跟课程思政建设的最新理念与教学方法，不断更新育人理念，增强育人实效。

通过系统化、常态化的培训机制，本专业将不断推动课程思政建设走深走实，实现知识传授、能力培养与价值引领的有机统一，切实提升人才培养质量。

## 3 结语

本研究的探讨表明，以工程教育专业认证理念为指引，对材料科学与工程专业教学体系进行改革，是适应新时代人才培养要求、提升教育质量的重要途径。通过聚焦当前教学中存在的关键问题，并系统性地提出改革策略，我们期望能够有效推动课程内容更新、强化实践教学、深

化课程思政融合,并构建更加多元、科学的评价体系。展望未来,教学改革落地与深化仍需在实践中不断探索与完善。我们相信,通过持续的努力与改进,必将能够显著提升学生的综合能力与职业素养,为材料领域培养出更多符合时代需求的优秀工程技术人才。

#### 参考文献:

[1] 罗静,刘仁,施冬健等.工程认证背景下高分子材料与工程专业实验教学的改革初探[J].高分子通报,2021,5:107-114.

[2] 宫明龙,刘凤芳,高秋志等.OBE理念下突出思政的新工科专业认证实践教学体系设计[J].中共教育技术装备,2022,08:66-70.

[3] 王瑞阳,陈华鑫,关博文等.基于AI技术的交通功能材料课程教学视频制作与应用——以长安大学材料科

学与工程专业为例,西部素质教育,2025,11:160-163.

[4] 杜丽萍,张春妍.“新工科”背景下材料科学与工程专业基础课程改革与实践,机械制造文摘(焊接分册).2025(01):27-30.

[5] 张越,马胜男,周岐等.基于专业认证理念的材料类实验教学改革[J].辽宁工业大学学报(社会科学版),2024,26:114-116.

[6] 侯瑞青,李敬安,陈岚等.AI数智技术赋能新工科类课程思政的建设与探索——以生物医用材料课程为例[J].科学咨询.2025(08):166-169.

作者简介:赵兴明(1991-),男,中国辽宁锦州人,博士,副教授,研究方向:从事新工科背景下材料科学创新与实践研究。