

新工科人才培养视域下理科功能材料课程轻量化资源构建与嵌入式思政改革研究

姚曦

兰州交通大学, 甘肃 兰州 730070

DOI: 10.61369/RTED.2026100017

摘 要 : 新工科建设以培养创新型、复合型、应用型高素质工程科技人才为核心目标, 对高校理科功能材料课程资源建设与育人体系提出了新的要求。本文立足新工科人才培养的核心内涵, 浅析功能材料课程教学现状, 探讨新工科人才培养视域下理科功能材料课程轻量化资源构建与嵌入式思政改革路径, 以期为新工科背景下理工功能材料等基础专业课程教学改革、资源优化与思政育人提供理论参考与实践范式。

关 键 词 : 新工科; 功能材料课程; 嵌入式思政

Research on Lightweight Resource Construction and Embedded Ideological and Political Reform of Functional Materials Courses Under the Perspective of Emerging Engineering Talent Training

Yao Xi

Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou, Gansu 730070

Abstract : The construction of Emerging Engineering Education aims to cultivate high-quality innovative, interdisciplinary and applied engineering and technological talents, which puts forward new requirements for the curriculum resource construction and education system of functional materials courses in universities. Based on the core connotation of emerging engineering talent training, this paper briefly analyzes the current teaching situation of the Functional Materials course, and explores the paths of lightweight resource construction and embedded ideological and political reform for the course from the perspective of emerging engineering talent cultivation. It is intended to provide theoretical references and practical paradigms for the teaching reform, resource optimization and ideological education of basic professional courses such as functional materials courses under the background of Emerging Engineering Education.

Keywords : emerging engineering education; functional materials course; embedded curriculum ideological and political education

新时代下, 新工科建设成为高等工程教育改革的主要抓手, 其主要内涵就是打破传统工科教育壁垒, 以产业需求为导向, 培养出具扎实的专业基础、创新实践能力、家国情怀和工匠精神的新时代工程科技人才。功能材料课程是高校理科和新工科交叉融合的重要课程, 既有材料基础理论、性能机理、制备工艺等专业知识的教学功能, 又有科技创新、技术攻关、绿色发展、大国工匠精神等丰富的思政育人元素。因此, 在新工科人才培养视域下, 研究理科功能材料课程轻量化资源构建与嵌入式思政改革具有重要的现实意义。

一、新工科视域下功能材料课程育人核心要求与教学现状

(一) 新工科人才培养对功能材料课程的核心育人要求

新工科建设聚焦立德树人根本任务, 以产业需求为导向, 重

塑工程教育育人体系, 对功能材料课程教学提出了更高的要求。知识层面, 要抛弃传统“面面俱到”的教学理念, 强化对核心基础知识、前沿产业技术、关键应用场景等的关注, 适当删减陈旧、重复、边缘的知识点, 构建轻量化、精确化的知识架构; 能力层面, 打破固化的理论教学模式, 引入轻量化教学资源 and 前沿

案例，培养学生的材料创新设计、工程问题分析、技术优化迭代能力；素养层面，深入挖掘课程思政的内涵，将科技自立自强、绿色发展理念、大国工匠精神、工程伦理道德等核心素养融入教学的全过程，进而培养出一批兼具技术能力与家国情怀的新时代工程人才^[1]。

（二）功能材料课程教学现状

传统的功能材料课程资源通常以教材课件、海量习题为载体，其中许多是陈旧理论、重复知识点，缺少新工科产业相关前沿内容及数字化资源，导致学生学习重心模糊，既承受繁重的学习压力，又难以准确把握核心知识，不适应产业前沿技术的发展需求。现有教学资源过度关注理论阐述，轻量化实践资源、个性化学习资源较少，无法满足分层教学和自主学习的需要^[2]。另外，在课程思政教学上，存在专业教学和思政教育“两张皮”的问题。部分教师将课程思政视作理论说教，大多在课程结束时生硬地加入思政理论内容，与材料学科特点、课程知识点、产业案例结合相对浅层，从而难以实现知识传授和价值引领的同步推进。

二、新工科人才培养视域下理科功能材料课程轻量化教学资源构建路径

（一）聚焦核心教学内容，搭建模块化知识资源体系

新工科人才培养要求学生既掌握扎实适配产业需求的核心专业知识，又具备适配产业发展的工程实践能力与创新思维，还拥有家国情怀、科技自立自强、工匠精神与工程伦理等正确价值取向。基于此，教师应删减传统功能材料教材中陈旧的基础理论推导、重复的基础概念、被淘汰的材料知识点，聚焦核心原理、产业应用与思政融合三个方向，将原有知识体系拆解重组为若干相对独立又相互关联的教学模块，形成轻量化的核心知识框架，并围绕不同模块整理配套的课件、思维导图及重难点微课视频等资源^[3]。例如，简化与重组“储能功能材料”相关内容。教师对铅酸电池老旧理论、复杂的热力学全公式推导等内容进行删减，在保留锂电池、钠离子电池等主流产业储能材料的基础上，建立以材料结构、储能机制、核心性能、工程应用、技术痛点为模块化的知识框架。同时，将教学课件精简到10页以内，并配有一张核心知识点思维导图。课堂教学只围绕核心模块展开，课后要求学生完成简单的习题作业，从而实现帮助学生准确掌握新能源产业主流储能材料主要知识的同时，提高课堂教学效率。

（二）整合校企协同案例，构建前沿性实践资源体系

功能材料课程教师应深化校企协同育人机制，联合本地新材料、新能源企业，收集产业一线技术案例、工程实操场景、技术攻关难点，筛选出优质、前沿、契合教学目标的轻量化案例，创建系统的课程案例资源库。需要注意的是，收录案例要进行精简和优化，摒弃冗长的产业报告、复杂的科技文献，提取出核心的技术逻辑、应用场景及育人元素，这不仅能促进专业知识与产业实践的无缝衔接，还能为嵌入式思政教学提供优质的素材支持。例如，在“光电功能材料”模块教学中，引入本地光伏科技企业晶硅光伏功能材料升级迭代轻量化的产业案例^[4]。同时，邀请企

业导师，共同对案例资源进行调整优化，删减保密内容、流程报告，提炼出核心教学资源，聚焦国产光伏光电材料从依赖进口高纯硅材料、转化率偏低，到自主研发高效钝化发射极电池材料、实现光电转化率突破26%的技术迭代过程。在课堂上，为学生播放5分钟案例介绍视频，以及1页讲解光电材料光学、电学性能原理图文案例和介绍企业科研团队攻克材料提纯、涂层改性核心技术的过程的讲义，以轻量化资源引导学生联系产业实例来理解专业知识，直观感受到我国光电材料产业的技术突破。

（三）创新分层数字资源，打造自主学习资源体系

以学生个性化、分层化学习需求为导向，借助线上教学平台，将碎片化、轻量化数字化资源整合起来，解决传统教学资源厚重、统一化、适配性差的问题。按照基础层、提高层、拓展层三个层级，设计分层数字化教学资源，基础层帮助全体学生打好基础，提高层助力中等学生加强应用能力，拓展层适合优秀学生提升创新思维。资源形式以视频微课、重难点解析、精简题库、前沿科普文献为主，轻量化、易获取、可复用，适合学生碎片化自主学习。例如，在“智能响应材料”教学中，运用分层数字化轻量化资源开展教学活动。基础层设置10分钟核心知识点微课、10道基础精简习题，要求学生掌握温敏、光敏智能材料的核心响应机制；提高层设置工程应用案例解析短文、材料性能简易分析任务，适应大多数学生提升知识应用能力；拓展层设置智能材料前沿科研科普文献、柔性器件创新设计思路素材，供学有余力的学生自主拓展。课前要求学生根据个人学习需求，结合分层资源进行预习，课中针对学生提出的问题进行答疑解惑，课后分层布置学习任务，从而满足所有学生的学习需求，提升整体教学育人质量^[5]。

三、新工科人才培养视域下理科功能材料课程嵌入式思政改革实施路径

（一）锚定人才培养目标，优化嵌入式思政顶层设计

目标引领是理科功能材料课程思政嵌入式改革的前提。教师要以新工科人才培养立德树人根本任务为出发点，构建“知识夯实-能力提升-素养塑造”三位一体的课程教学目标，将家国情怀、科技自立自强、工程伦理、绿色发展、工匠精神等思政素养目标细化到每一个教学模块、每一节课上，与轻量化资源精准匹配^[6]。从课程思政顶层设计上避免思政元素融入随意性、形式性的问题，为后续全方位嵌入式思政教学提供清晰的标准和依据。例如，在“超导功能材料”教学时，教师设置知识目标时应以超导材料低温和高温超导的核心机理、关键性能参数和主要应用为内容，简化复杂的理论推导，突出重点知识点；能力目标的设置强调引导学生比较分析国内外超导材料技术差异，使其具备初步的材料技术优劣辨析和应用场景匹配能力；思政素养目标则以科技自立自强和科研报国精神培养为主。在课堂导入环节，简单讲述我国高温超导材料从过去的长期受制于人，到科研团队数十年潜心研究、取得商用超导技术领先优势的过程^[7]。通过目标前置、精准对标，使学生在掌握专业知识、锻炼分析能力的同时，深刻体

会到核心技术自主可控的重要意义，从而自觉树立材料强国的责任感和使命感。

（二）知识点案例双向嵌入，实现思政课堂润物育人

课堂教学是嵌入式思政育人的主阵地，教师要依靠轻量化案例资源和模块化知识体系，采取知识点加前沿案例双向嵌入融合的方法，深度挖掘各个知识模块背后蕴含的科技故事、产业成就、伦理内涵，抛弃脱离知识点的空洞思政宣讲，以核心知识点为根基、轻量化前沿案例为载体，将思政元素自然融入课堂讲解、课堂研讨、互动问答全过程，使思政教育贴近专业、贴近产业、贴近学情，实现润物无声的育人效果^[9]。例如，在学习“纳米功能材料”相关内容时，教师可以删减复杂的理论推演以及小众材料的介绍等内容，借助轻量化课件引导学生梳理核心原理。同时，将我国纳米材料科研团队的轻量化育人案例嵌入进来，介绍我国纳米催化、纳米涂层材料从技术跟跑到全球领先的技术突破过程，国内科研工作者攻坚克难、自主创新的奋斗事迹。让学生以小组为单位，思考与讨论新材料核心技术攻关的时代价值，使学生在“吃透”专业知识的基础上增强专业自信、民族自豪感。

（三）实践教学全程渗透，培育工匠精神与伦理素养

新工科人才培养重视实践能力和职业素养的协同培养，实践教学是思政嵌入式改革的关键场景。针对传统功能材料课程实践教学重操作、轻素养，重结果、轻过程的问题，教师应将工匠精神、严谨治学、工程伦理、绿色低碳、团队协作等思政元素全面

融入材料制备、性能表征、数据分析、创新设计等实训环节^[9]。精简形式化、重复性的实训流程，引导学生在动手操作的过程中，形成求真务实、精益求精的职业素养，树立绿色工程、安全工程的职业伦理观。例如，在“功能材料性能表征”轻量化实训教学时，教师精简繁杂的重复性测试流程，以 XRD 材料物相分析、紫外可见光谱性能测试两个实训项目为依托，配备精简版的实训指导书^[10]。在实训前，对实验规范、设备安全、数据真实等进行规定，使学生养成严谨求实的科研态度，在实训中，指导学生正确操作、规范记录、多次校准数据，杜绝出现数据造假、敷衍操作的行为，培养学生精益求精的工匠精神，在实训后，组织学生进行小组复盘，找出实验误差和操作失误的原因，培养团队合作以及反思创新的能力。

四、结语

综上所述，在新工科建设的时代背景下，理科功能材料课程轻量化资源重构和嵌入式思政改革是高等工程教育提质增效、落实立德树人根本任务的必然要求。教师应摒弃传统课程重数量、重形式、重灌输的不足，打通知识传授、能力培育和价值塑造的育人闭环，明确资源构建原则、体系框架与落地路径，创新多维度嵌入式思政育人模式，实现教学资源减负增效、专业教学与思政育人深度融合。

参考文献

- [1] 王哲, 李长久, 陈泽霖, 等. 人工智能赋能的新型功能材料课程教学模式优化 [J]. 数字技术与应用, 2025, 43(11): 69-71.
- [2] 张强. 新工科背景下科学家精神融入工科类课程教学的探索 [J]. 化工管理, 2025, (24): 25-28.
- [3] 宋宏甲, 成娟娟, 钟向丽, 等. 功能材料课程思政教学设计——以超导材料课程为例 [J]. 中国教育技术装备, 2024, (20): 87-90.
- [4] 刘瑞蕊, 徐家跃. 《功能材料》课程的课程思政教学策略与实践 [J]. 才智, 2024, (28): 57-60.
- [5] 陈雅君. 新工科背景下功能材料专业多元交叉复合型人才培养探索 [J]. 高教学刊, 2024, 10(28): 63-66.
- [6] 赵英, 朱有亮, 刘鸿, 等. 数字化引领功能材料专业课程混合式教学创新与实践研究 [J]. 高教学刊, 2024, 10(21): 73-76.
- [7] 段改改, 杨正乔, 丁敏敏, 等. 新工科背景下“功能材料”课程改革与实践 [J]. 化工时刊, 2024, 38(3): 86-88.
- [8] 常兴华, 杨阳, 白泽惠, 等. 专业认证背景下成果导向教育理念与课程思政的融合探索——以“功能材料”为例 [J]. 大学, 2023, (29): 69-72.
- [9] 李兆清, 马天慧, 布和巴特尔, 等. 工科专业课程中思政元素的挖掘路径与实践——以“功能材料学”课程为例 [J]. 黑龙江工程学院学报, 2023, 37(3): 57-61.
- [10] 马丽莉. 材料科学基础课程思政教学案例与教学模式探索 [J]. 现代职业教育, 2022, (17): 43-45.