

# 基于人工智能赋能的“材料工程基础” 课程思政创新建设研究

陈建军, 殷超凡, 罗伟, 李建伟, 张廷龙, 狄正贤  
洛阳理工学院 材料科学与工程学院, 河南 洛阳 471026

DOI:10.61369/EIR.2025050002

**摘要 :** 人工智能 (AI) 技术的快速发展为高等教育改革创新提供了强大动力。本文以“材料工程基础”课程, 探索如何深度融合 AI 技术进行课程思政创新建设。研究首先分析了当前材料工程专业课程思政建设面临的挑战, 包括教学内容与方法单一、学生参与度不高、思政元素与专业知识融合不够等现实问题。在此基础上, 提出了通过构建 AI 驱动的思政资源挖掘与精准推送系统、打造虚实结合的沉浸式教学场景、建立基于大数据的动态思政评价机制等路径, 实现专业知识传授与价值引领的同频共振。最后, 对人工智能赋能课程思政的未来发展趋势进行了展望, 指出 AI 系统将更加智能化、情境化和人性化, 虚拟现实、增强现实等技术与 AI 的深度融合将创造更加沉浸式的思政学习体验。

**关键词 :** 人工智能; 材料工程基础; 课程思政; 教学创新; 立德树人

## Research on the Innovative Construction of Ideological and Political Education in the Course "Fundamentals of Materials Engineering" Empowered by Artificial Intelligence

Chen Jianjun, Yin Chaofan, Luo Wei, Li Jianwei, Zhang Tinglong, Di Zhengxian  
Materials Science and Engineering School, Luoyang Institute of Science and Technology, Luoyang, Henan 471026

**Abstract :** The rapid development of artificial intelligence (AI) technology provides a strong impetus for the reform and innovation of higher education. This paper takes the course "Fundamentals of Materials Engineering" as an example to explore how to deeply integrate AI technology for the innovative construction of ideological and political education in the course. The study first analyzes the challenges faced by the current ideological and political construction in materials engineering professional courses, including the monotony of teaching content and methods, low student engagement, and insufficient integration of ideological and political elements with professional knowledge. Based on this, it proposes pathways such as constructing an AI-driven system for mining and precisely delivering ideological and political resources, creating immersive teaching scenarios that combine virtual and real elements, and establishing a dynamic ideological and political evaluation mechanism based on big data, to achieve the synchronous resonance of professional knowledge instruction and value guidance. Finally, it looks forward to the future development trends of AI-empowered ideological and political education in courses, pointing out that AI systems will become more intelligent, contextualized, and humanized, and the deep integration of technologies such as virtual reality and augmented reality with AI will create a more immersive ideological and political learning experience.

**Keywords :** artificial intelligence; fundamentals of materials engineering; ideological and political education in courses; teaching innovation; cultivating talents with both moral integrity and academic competence

## 引言

新时代背景下, 高等教育肩负着培养德才兼备的社会主义建设者和接班人的重要使命。课程思政作为落实立德树人根本任务的关键途径, 要求各类课程与思想政治理论课同向同行, 形成协同效应。<sup>[1-3]</sup>“材料工程基础”是材料科学与工程专业的核心基础课程<sup>[4]</sup>, 不仅承载着传授专业知识的任务, 更肩负着培养学生科学精神、工程伦理和社会责任的重要职责。

材料工程是国民经济的基础产业, 也是国家科技创新和国防安全的重要支撑。从航空航天到电子信息, 从能源环保到生物医疗, 新

材料的研究与应用直接影响着国家核心竞争力。因此，材料工程人才的培养不仅要注重专业知识和技能的传授，更要强化价值引领，培养学生服务国家战略需求的责任感和使命感。<sup>[5]</sup>

然而，目前“材料工程基础”课程思政建设面临诸多挑战：一方面，思政元素与专业内容的融合往往流于形式，缺乏深度和系统性，“两张皮”现象突出；另一方面，教学方法和手段相对单一，以教师讲授为主，难以激发学生的学习兴趣和主动性；此外，教学评价体系不够完善，难以全面评估学生的价值观念和工程素养发展情况。<sup>[6,7]</sup>

随着人工智能技术的快速发展，其为解决这些问题提供了新的思路和方法。<sup>[7]</sup>人工智能技术能够通过数据分析、个性化推荐、虚拟仿真等手段，实现思政教育的精准化、个性化和智能化，为课程思政创新注入新的活力。AI技术不仅可以优化教学过程，提高教学效率，更能深度挖掘专业知识中的思政元素，实现价值引领与知识传授的自然融合。

本文旨在系统研究人工智能技术如何赋能“材料工程基础”课程思政建设，探索技术创新与价值引领深度融合的有效路径。研究将从理论基础、现实需求、创新路径、实施案例以及效果评估等方面展开全面探讨，为新时代工程教育课程思政改革提供理论参考和实践范例。

## 一、人工智能赋能课程思政的理论基础与现实需求

### (一) 人工智能教育应用的理论基础

人工智能技术能够通过提供虚拟学习环境和推送个性化学习资源，促进学生主动学习和深度理解知识。<sup>[8]</sup>在课程思政实践中，AI能模拟真实的工程伦理情境，使学生在面临实际问题和道德抉择时，自觉内化社会主义核心价值观。依托学习分析技术，人工智能能够精准识别学生的学习行为与成长需求，提供契合其专业方向、兴趣特点及发展目标的定制学习路径，从而实现思政育人的精准化和多样化。在工程类课程中，例如，AI可通过虚拟仿真技术还原材料选择过程中的伦理决策场景，引导学生在权衡成本、安全与社会责任等多重因素的过程中，提升工程伦理意识。<sup>[9,10]</sup>与此同时，AI系统还能营造积极健康的学习氛围，并推送典型人物和榜样案例，以影响学生的价值观形成与行为选择。例如，通过智能系统展示材料科学家的创新事迹与爱国奉献精神，有效激发学生的专业认同感和社会责任感。

### (二) 材料工程课程思政建设的现实需求

材料工程作为支撑国家战略新兴产业发展的关键领域，其人才培养具有特殊重要性。当前，“材料工程基础”课程思政建设存在以下需求：

教育资源均衡化需求	不同高校间课程思政资源分布不均；优质思政教育资源难以共享	AI驱动的资源共享平台，实现优质思政教育资源的广泛传播；智能推荐系统，为不同层次高校提供定制化方案
-----------	------------------------------	---

上述需求表明，将人工智能技术引入“材料工程基础”课程思政建设，不仅是技术发展的必然趋势，也是提升课程思政实效性的内在要求。AI技术能够针对当前课程思政面临的痛点问题，提供切实可行的解决方案，实现思政教育的精准化、个性化和智能化。

## 二、人工智能赋能“材料工程基础”课程思政的创新路径

### (一) 智能教学内容生成与重构

基于自然语言处理与知识图谱技术，构建“材料工程基础”课程思政知识库，实现教学内容的智能生成与动态更新。依托自然语言处理技术，从科技文献、工程案例、时事政策和行业动态等多元信息源，智能挖掘与教材知识点紧密相关的思政元素。例如，在讲授流体力学基础（如流体静力学方程、能量与动量方程）、离心式风机与泵等内容时，系统可捕捉国家重大工程及环保装备创新案例，关联科学家团队协作、攻坚克难、服务国家的典型事迹，突出责任担当与创新精神。以教材各章节（如流体运动学基础、传热学基础、质量传递原理、干燥技术、燃料与燃烧）为主线，构建材料工程知识与思政元素的多维关联图谱。系统将核心知识点（如流体阻力与能量损失、对流换热、分子扩散与对流传质）与社会主义核心价值观、工匠精神、绿色发展、创新精神等深度融合，形成结构化知识网络，实现价值引领与专业教学的有机统一。基于教材知识点和学生学习情况，智能生成融合思政元素的教学内容。可动态匹配“流体力学基础”“洁净燃烧技术”等模块及相关工程案例，根据学生反馈调整思想政治元素的呈现方式和深度。例如，在“干燥过程分析”“节能减排”等教学环节，结合最新环保政策和工程实践，推送国家战略与典型人物事迹，使思政教育自然融入专业知识传授，切实增强学生的责任感与创新意识。

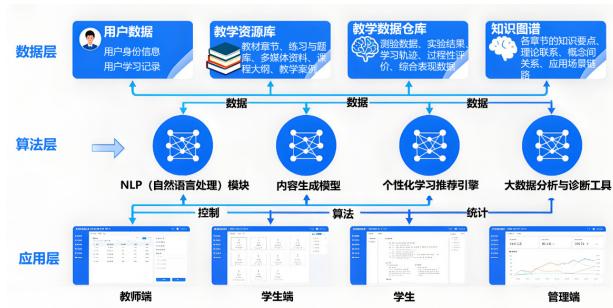


图1 智能教学内容生成系统架构示意图

## （二）个性化学习路径设计

依托学习分析技术与智能推荐算法，结合材料工程基础课程的知识体系，为每位学生量身定制个性化学习路径。首先，通过多维数据智能采集——包括学习行为轨迹、知识掌握水平、兴趣偏好特点及发展方向定位，构建精准学习者画像。系统可深入分析学生在“流体运动学基础”或“干燥技术”等章节的学习表现、互动参与度及反馈评价，识别其知识结构优势与提升空间。其次，基于精准画像，智能匹配最优学习内容与路径。对“材料制备工艺”兴趣浓厚的学生，系统优先推送“质量传递原理”与“干燥技术”等章节的核心知识点，同步融入工匠精神与质量意识的思政元素；而对“材料设计理论”偏好明显的学生，则着重推荐“流体力学基础”与“传热学基础”等理论模块，配以创新思维与科学方法论的育人内容，实现知识传授与价值引领的有机统一。

## （三）虚拟仿真实验平台构建

依托虚拟现实（VR）与增强现实（AR）技术，开发创新型材料工程虚拟仿真实验平台，深度融合《材料工程基础》课程体系，营造沉浸式学习与思政育人环境。平台借助VR技术，准确再现教材中材料制备、合成、加工及性能测试的核心知识模块。学生可在虚拟环境中亲身操作典型实验（如材料结构调控、干燥过程参数优化、燃料燃烧性能测试），全程动态融入安全规范、节能减排、绿色制造等工程伦理与社会责任元素，提升学以致用能力和专业规范意识。基于教材“质量传递原理”“燃料与燃烧”等应用背景，平台构建真实工程案例中的伦理决策情境。学生通过虚拟模拟，权衡“成本—环保—性能”等多重因素，深刻体会材料选择、节能降耗与环境保护中的价值考量，强化责任担当与道德素养。借助AR技术，平台生动重现材料科学史上的里程碑事件，联动教材科学家事迹与前沿突破。例如，引导学生“沉浸式”体验我国科学家在极端条件下攻关新材料，激发科学探索热情，弘扬创新精神与家国情怀。

## （四）智能学习评估与反馈

构建多维度学习评估体系，依托人工智能技术对学生的学习全过程进行全方位、细致分析，实现对知识掌握、能力提升与价值观塑造的综合评价。系统广泛收集并整合学生在学习中产生的多源数据，包括作业完成质量、课堂互动表现、虚拟实验操作记录、在线讨论内容等，利用自然语言处理和行为分析等智能手段，分析学生的学习状态、成长轨迹与潜在问题，为科学评估提供坚实数据支持。在价值观发展方面，系统深入分析学生在案例讨论、项目报告等任务中的价值判断和伦理选择，有效衡量其工程伦理意识、社会责任感与创新精神等核心素养。评估过程中采用隐性评价方式，更加注重对具体行为与深入思考的观察，避免直接“标签化”评判，从而减轻学生心理负担，激发其自我提升的主动性。基于综合评估结果，系统为每位学生智能生成个性化学习建议与改进策略。针对工程伦理意识薄弱的学生，定向推送相关伦理案例及拓展阅读资源；对于社会责任感有待提高的学生，则推荐参与实践类项目，助力其综合素养稳步提升。当系统实时监测到学生出现学习困难或价值观偏差时，能够及时向教师发出预警，建议采取针对性的干预措施。同时，平台也积极为学生提供自我反思与主动调整的机会，持续强化其自主学习与自我教育能力的养成。

在“材料工程基础”课程建设过程中，为了更好地服务于无机非金属材料专业人才的培养目标，我们设计了一个以节能玻璃材料绿色生产与应用为主题的人工智能辅助教学案例。案例紧扣现代建筑技术发展需求，突出无机非金属新材料在绿色建筑中的推广和应用，旨在培养学生的专业创新能力、环保意识以及工程伦理与社会责任素养。

## 三、实施案例与效果分析

### （一）案例设计：材料选择中的可持续发展理念

案例背景设置于一座新建绿色智慧城市的地标性写字楼，学生团队以无机非金属材料工程师的身份，负责为建筑外立面选择最合适的节能玻璃材料。备选材料包括普通浮法玻璃、Low-E节能玻璃、夹层安全玻璃和光伏玻璃四种。这些材料在成本投入、力学与热学性能、光学性能、节能减排效果及可回收利用方面各具优势与不足，为学生的系统分析与比较提供了真实且复杂的决策情境。

在该案例的教学实施中，人工智能系统主要发挥了三方面的支持功能。第一，通过AI驱动的虚拟仿真平台，对四类玻璃材料的原料制备、生产工艺以及使用阶段中的能耗、排放和环境影响进行动态可视化演示，使学生能够直观理解材料的全生命周期，并加深对“材料制备—结构—性能—环境”内在关系的掌握。这一环节既服务于课程中的传热学、材料性能分析等知识学习，也为后续决策奠定了数据基础。第二，AI系统提供智能辅助决策工具，帮助学生实时对比各材料的物理性能（如透光率、热学性质）、使用寿命、节能指标及生命周期环境足迹，结合大数据分析报告，支持学生开展多目标权衡与系统性评价。这锻炼了学生“系统工程分析与综合评价”的能力。第三，在决策过程中，AI适时推送关于材料安全、环保法规、绿色建筑认证及社会责任等工程伦理议题，引导学生思考“是否应优先选用成本较高但减碳效果更好的光伏玻璃”“新材料推广背后的的社会价值与挑战”等现实问题，强化价值判断与行为自觉。

案例的实施流程包括信息调研、比较分析、决策论证和反思提升四个阶段。在信息调研阶段，学生在AI系统支持下，系统梳

理不同玻璃材料的结构、性能及其生产和使用过程中的能耗与环境负荷。在比较分析阶段，学生利用智能工具，结合热量传递、环境影响指标和经济分析等方法，对各类材料的优缺点进行全面评估。随后，进入决策论证阶段，通过小组讨论和AI引导，学生从经济、技术、环境及社会责任等多个维度开展系统论证和方案优化。最后，在反思提升阶段，AI自动生成决策过程回顾与评价报告，帮助学生梳理所学工程伦理知识，总结绿色材料推广实践所面临的机遇与挑战。

综上，通过该AI辅助教学案例，学生不仅深化了对无机非金属材料基础特性及应用场景的理解，而且能够在理论联系实际中自觉融入绿色发展理念、工程伦理和社会责任意识，有效实现了专业知识与课程思政目标的协同育人。这种创新实践为无机非金属材料专业课程思政建设积累了宝贵经验，也为新工科背景下的教学改革提供了有益借鉴。

## （二）实施效果分析

为评估AI赋能教学模式的成效，我们对两届材料工程专业学生（共118人）进行了对比实验，分别设置传统教学组与AI辅助教学组。评估维度涵盖专业知识掌握、工程伦理意识、创新思维能力、社会责任感和课程满意度等，具体结果如下表所示：

评估维度	评估指标	传统教学组	AI辅助教学组	提升幅度
专业知识掌握	理论知识得分	88.4%	91.2%	3.2%
	应用能力得分	85.6%	92.7%	8.3%
工程伦理意识	伦理认知水平	70.5%	82.7%	17.3%
	伦理决策能力	68.9%	80.4%	16.7%
创新思维能力	发散思维得分	71.2%	83.5%	17.3%
	批判思维得分	69.8%	81.6%	16.9%
社会责任感	责任认知水平	74.3%	86.7%	16.7%
	责任行为倾向	73.8%	85.9%	16.4%
课程满意度	总体满意度	86.9%	95.8%	10.2%

质性访谈和开放式问卷反馈进一步证实，AI辅助课堂更具吸

引力，思政内容与专业知识的融合更为自然。体验式虚拟仿真教学极大地激发了学生对工程伦理和社会责任的深入思考。AI系统根据学生基础和学习风格差异实施个性化引导，有效实现了因材施教，显著提升了教育公平性和学习成效。

## 四、结语

本研究系统梳理了人工智能赋能“材料工程基础”课程思政建设的创新路径并评估了其显著成效。实践证明，通过智能内容生成、个性化学习路径设计、虚拟仿真实验平台构建以及智能学习评估与反馈机制，AI技术有效提升了课程思政的教学质量，实现了知识传授、能力培养和价值引领的深度融合。经过多年的教学验证，AI赋能模式显著激发了学生的学习兴趣和参与度，巩固了专业知识，强化了工程伦理、创新思维和社会责任感，从而推动了思政教育与专业育人的有机统一。

未来，随着人工智能技术的不断进步，课程思政创新将呈现以下发展趋势：

（1）AI系统将不断提升其智能水平，更精准地感知和理解学生状态与需求，并提供更为情境化和人性化的个性化引导。

（2）虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等沉浸式技术与AI深度融合，将极大丰富教学场景与体验，使价值观的内化过程更为自然、深刻。

（3）基于大数据的教育挖掘将推动课程思政研究向科学化、实证化方向发展，为教学理论创新和实践优化提供坚实的数据支撑。

（4）未来教学模式将更多地转向人机协同，教师将更专注于价值引领和情感关怀，而AI系统则承担个性化服务与辅助教学的职责，实现优势互补，共同促进学生全面发展。

## 参考文献

- [1] 邱振中. 高校课程思政与思政课程协同育人实践路径探究——评《高校课程思政与思政课程协同育人问题研究》[J]. 中国教育学刊, 2024(9): 10037-10037.
- [2] 刘晓红. “课程思政”理念下课程思政与思政课程 协同育人的路径研究 [J]. 立未来, 2021(28): 170-172.
- [3] 齐鹏飞. 聚焦课程思政，全面实现思政课程与课程思政的同向同行 [J]. 中国高等教育, 2020(13): 4-6.
- [4] 张俊, 罗伟. 《材料工程基础》教改 [J]. 广东化工, 2011, 38(03): 200.
- [5] 王小红, 王平, Mohd Talha, 等. 基于工程教育认证的材料工程基础教学改革与实践 [J]. 数据科学与信息计量学 (英文), 2021, 8(39): 81-83, 95.
- [6] 张爱娟, 冯锐, 焦万丽, 等. 《材料工程基础》课程思政探索 [J]. 山东化工, 2018, 47(18): 127-127.
- [7] 马英, 周勇敏, 王春雨. “材料工程基础”课程思政的实践探索与评价 [J]. 教育教学论坛, 2024(16): 100-104.
- [8] 乐健佳, 方艳. 人工智能技术在教育领域的应用 [J]. 计算机与网络, 2020, 46(01): 37-37.
- [9] 杨蔚, 程谢. 人工智能技术的教育模式应用研究 [J]. 商情: 教育论坛, 2021(16): 249.
- [10] 陈玉明. 基于人工智能技术的课程开发——评《人工智能与教育教学深度融合创新应用》[J]. 人民长江, 2024, 55(12): 265-266.