

# AI 赋能功能材料专业人才培养模式创新与改革

黎相明, 李广环, 武云, 李桂银, 付萌\*, 吴铛\*

广东石油化工学院, 广东 茂名 525000

DOI: 10.61369/TACS.2025080035

**摘要**：面对人工智能（AI）引领的新材料研发革新，传统功能材料人才培养模式面临知识体系滞后、学科壁垒凸显、实践能力脱节等挑战。本文提出以 AI 赋能为抓手，重构功能材料专业人才培养体系。通过构建“工工贯通”模块化课程体系，打破材料、信息、控制等学科边界，强化机器学习、大数据分析等 AI 工具与材料研发的深度融合。同时创新“链式实践教学体系”，构建四层次递进式实践体系，培养学生“实验操作-工程设计-工艺优化-创新创业”的复合能力。改革强调产教协同，引入企业真实场景与工业数据，推动教学与产业需求无缝衔接。该模式可显著提升学生的交叉学科整合能力，为功能材料领域复合型人才培养提供了可推广路径。

**关键词**：功能材料专业；AI；人才培养；课程体系；实践教学

## Innovation and Reform of Talent Training Mode for Functional Materials Major Empowered by AI

Li Xiangming, Li Guanghuan, Wu Yun, Li Guiyin, Fu Meng\*, Wu Dang\*

Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming, Guangdong 525000

**Abstract**：Facing the innovation in new material development led by artificial intelligence (AI), the traditional talent cultivation model for functional materials is confronted with challenges such as the lagging of the knowledge system, the prominence of disciplinary barriers, and the disconnection of practical abilities. This paper proposes to reconstruct the talent cultivation system for functional materials majors by leveraging AI. By constructing a modular curriculum system of "interdisciplinary integration," the boundaries between disciplines such as materials, information, and control are broken down. The deep integration of AI tools like machine learning and big data analysis with material development is strengthened. At the same time, an innovative "chain-like practical teaching system" is developed, which builds a four-level progressive practical system to cultivate students' composite abilities in "experimental operation-engineering design-process optimization-innovation and entrepreneurship." The reform emphasizes the cooperation between industry and education, introducing real-world scenarios and industrial data from enterprises to promote seamless integration between teaching and industrial needs. This model can significantly enhance students' interdisciplinary integration capabilities and provides a replicable path for the cultivation of composite talents in the field of functional materials.

**Keywords**：functional materials major; AI; talent training; curriculum system; practical teaching

### 引言

功能材料专业是面向国家战略性新兴产业发展重大需求所发展起来的，聚焦于具有特殊物理、化学或生物功能的先进材料研发与应用。如能源存储与转换材料、电子信息功能材料、生物医用功能材料和环境响应与智能材料等<sup>[1]</sup>。

人工智能（AI）技术是通过模拟人类智能构建的机器学习（ML）、深度学习（DL）、自然语言处理（NLP）等技术集群，其核心在于从数据中自主提取规律并实现决策优化。在相关材料领域，AI 正积极推进其发展，如智能设计、工艺优化、智造升级等<sup>[2]</sup>。

AI 深度融合材料研发领域，正加速推动功能材料设计的智能化变革，传统的功能材料专业人才培养模式难以适应其快速发展，因此通过 AI 赋能功能材料专业人才培养模式的创新和改革具有重要意义。

基金项目：2024 年度广东石油化工学院“政产学研用”“AI+”校级教学成果奖培育项目“AI 赋能《功能复合材料》课程多元融合教学改革探索”；2024 年广东省研究生教育创新计划项目“创新创业与创新应用型材料化工专业硕士研究生培养模式改革研究”（2024JGXM\_135）；2019&2020 年度广东石油化工学院人才引进项目（2019rc035, 2020rc001）。

第一作者：黎相明，博士，副教授，硕士生导师，主要从事自组装功能复合材料。

通讯作者：付萌，博士，讲师，硕士生导师，主要从事矿物功能复合材料；

吴铛，博士，副教授，硕士生导师，主要从事柔性电子功能材料。

## 一、当前人才培养模式的局限

以广东石油化工学院的功能材料专业为例，当前人才培养模式存在三大局限：第一，知识体系迭代滞后。课程内容过度依赖经典材料理论，对机器学习、材料大数据挖掘等 AI 驱动的理念融入不足；第二，学科壁垒固化<sup>[9]</sup>。材料、信息、控制等学科教学长期处于互不通状态，学生知识结构单一化，跨学科整合能力薄弱。第三，实践教学与产业智能化升级脱节。实验教学多停留于基础操作训练（如材料合成、常规表征），缺乏对接企业真实场景的智能工艺优化、工程系统管理及创新创业转化环节<sup>[4]</sup>。另一方面，功能材料作为支撑新能源、电子信息等战略性新兴产业的核心领域，其人才培养需紧密对接“双碳”目标、高端制造与集成电路产业需求。能源转化与储存方向聚焦电池、储能及催化材料研发，电子功能材料方向涵盖半导体、柔性电子等关键技术，两大方向均需打破传统学科界限，培养具备跨学科知识整合与全链条工程实践能力的复合型人才<sup>[5-8]</sup>。

## 二、AI 赋能人才培养模式的创新改革措施

### （一）工工贯通课程体系构建

以功能材料为核心，深度融合化学、物理、电子、能源、计算机等学科，构建“基础层-专业层-拓展层”三级课程结构，形成“横向贯通、纵向进阶”的课程网络<sup>[9]</sup>。通过课程群交叉重组，实现知识点的多维度关联与问题解决能力的整合提升<sup>[10]</sup>。

通过课程群的逻辑贯通，开设基础课程群和专业方向模块课程群。一是基础课程群中设置学科基础课和工具与方法课，包含《物理化学》、《无机及分析化学》、《有机化学》、《化工原理》、《功能材料专业导论》等课程，强化多学科理论根基，同时还设置《计算机在材料科学中的应用》、《现代材料智能分析测试技术》、《AI 专业英语与智能文献解析》、《工程制图与 CAD》等课程，培养学生定量分析与数字化工具应用能力<sup>[11]</sup>。二是专业方向模块课程群设置能源转化与储存方向和电子功能材料方向，包含《新能源材料与器件》、《电化学原理》、《储能智材技术》、《新型催化材料》等课程，融入新能源系统集成、环境评价与经济性分析内容，覆盖“材料设计-器件开发-系统优化”的综合性知识，同时还设置《电子功能材料》、《电子元器件基础》、《电子封装材料》等课程，结合微电子工艺、电路设计与信号处理技术，形成“材料-器件-应用”闭环知识体系<sup>[12]</sup>。

以广东石油化工学院功能材料专业的《AI 专业英语与智能文献解析》课程为例，此课程以解决复杂工程问题为导向，通过重构教学逻辑，紧密结合计算机学科开展教学，实现工工贯通融合。通过运用 AI 工具（如 DeepSeek、文言一心等）翻译著名科学家英文文献，感悟科学家精神。同时将文献解析与文化自信结合，利用 AI 工具对比分析外文与中文文献，指导学生发现中文论文在能源转化与储存材料、电子功能材料等领域的原创贡献。

### （二）链式实践教学体系创新

以“基础技能→综合设计→工程实战→创新研究”为链条，构建四层递进式实践体系，覆盖材料合成、性能预测、器件集成的全方位实践，培养学生“实验操作-工程设计-工艺优化-创新创业”的复合能力<sup>[13]</sup>。通过实践环节设计与实施案例汇编，实现链式实践教学体系创新，具体如下：

1) 实验实践课程：开设《材料科学基础实验》、《功能材料制备实验》、《现代材料智能分析测试技术实验》、《储能器件制备实验》、《科学研究方法训练》等，夯实学生仪器操作与数据分析能力。

2) 校企联合创新班：与欣旺达电子股份有限公司联合共建锂电卓越工程师联合培养项目。面向新能源锂电领域人才，培养具有创新精神和实践能力的高层次复合型人才。项目培训班学员采用 3+1 校企合作联合培养模式，3 是指本科阶段的前 3 年，学生主要在学校学习理论和技术基础；1 是指本科阶段的最后 1 年，由校企联合培养，上半学期根据锂电产业人才培养计划制定的系列产业课程，由学校和企业联合授课，下半学期进入企业进行实习实践岗位专业能力培养。从课程和项目入手，探索出多学科交叉融合的卓越工程师培养新模式。

3) 校企联合实践基地：与中国石油化工股份有限公司茂名分公司、惠州赣锋锂业科技有限公司、广东美联新材料股份有限公司等企业共建 20 余个实践基地，开展生产实习与毕业实习等关键实践环节。

4) 科研项目孵化：依托“广东石油化工学院-材料学院实验与实训中心”、“广东省新材料产业产教融合平台”等平台，学生可参与国家/省/市/校级科研项目，并运用 AI 技术进行项目可行性预测<sup>[14]</sup>。

5) 创新创业实践：设立多个创新创业学生团队，支持学生将研究成果转化为创新创业项目，通过 AI 赋能双创实践能力提升。

## 三、创新改革的实践效果

通过一系列的 AI 赋能创新改革实践，功能材料专业取得了较为显著的成效。

通过“工工贯通课程体系构建”和“链式实践教学体系创新”，实现多学科交叉融合，综合提高学生使用 AI 技术在理论学习和实践运用方面的综合能力<sup>[15]</sup>。如在“高效压电光催化剂的开发与应用”课题中，学生从材料合成表征（金属有机框架/共价有机框架体系）、性能优化到机理分析全流程参与，发表 SCI 高水平论文多篇。如学生团队的“用于简易高效合成抗病毒因子 NAD<sup>+</sup> 的界面组装新材料”项目获第十七届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛“黑科技”专项赛国家级三等奖。

## 四、结语

AI 赋能功能材料专业人才培养模式的创新，通过跨学科课程

重构与实践体系综合,有效打破了传统培养中的学科不互通与产  
学不紧密问题。该模式以“工工贯通”课程和链式实践为核心,  
将 AI 技术与功能材料研发深度融合,不仅提升了学生的交叉创新

能力,更搭建了产教协同的育人模式,为功能材料领域复合型人  
才培养提供了具有参考性的思路。

## 参考文献

- [1] 顾逸,范超,张欣.新工科背景下“数字媒体+人工智能”专业建设与人才培养研究[J].大学,2021,(46):63-65.
- [2] 周红伟,白凤梅,王永强等.地方高校材料类专业人才创新能力培养模式探索与实践[J].安徽工业大学学报(社会科学版),2024,41(03):73-75.
- [3] 刘海静,郭一江.“人工智能+”融入城乡规划专业课程体系研究[J].电脑知识与技术,2024,20(02):166-168.
- [4] 刘汉鼎,贾国栋,朱胜等.功能碳基复合材料在锂电池正极中的应用[J].化学学报,2022,80(01):89-97.
- [5] 孝红波.人工智能时代“翻译+专业+技术”模式的MTI研究生培养体系研究与实践[J].英语广场,2024,(01):103-106.
- [6] 陈文轩,孙韶阳.我国推动“人工智能+”赋能培育未来产业的进展、瓶颈与建议[J].新华智库研究,2025,(01):10-15.
- [7] 尚亚平.人工智能+化工专业教育模式的探索—以天津职业大学为例[J].天津职业大学学报,2023,32(05):68-72.
- [8] 苏凤梅,刘虎,常宝宝等.航天强国建设新征程背景下“航天工程与材料”校企联合课程教学改革探索[J].科技风,2024,(26):76-78.
- [9] 罗泽哲,黄锦珊.先进制造业技术创新助推高质量发展路径研究[J].产业创新研究,2024,(20):10-12.
- [10] 陈世嘉.电子信息技术在企业生产中的应用与分析[J].信息与电脑(理论版),2024,36(14):154-156.
- [11] 王明振,高森,杨惠会等.面向学科竞赛的土木工程专业人才创新能力培养模式改革研究[J].科学咨询,2025,(01):214-217.
- [12] 任衍彪,于延新,丛兴顺等.基于传承与创新协同育人的材料专业人才培养模式研究[J].河南化工,2024,41(05):61-63.
- [13] 杨劫人,叶金文,苟倩等.“厚基础、强实践、重创新”的材料类本科专业人才培养模式重构与实践[J].工程科学与技术,2024,56(02):17-23.
- [14] 董华青,陈积明.新一代人工智能赋能研究型大学发展的作用路径与实践方略[J].中国高等教育,2024,(22):60-64.
- [15] 李玲,翁玥,向祖慧等.AI赋能通识教育课程的教学改革初探——以“化学与人类文明”课程为例[J].大学化学,2025,40(09):49-58.