

# 新时代基于人工智能赋能材料学院“本研贯通”人才培养体系建设

徐玲琳, 蒋正武, 杨晓杰, 张树青, 李岩, 姚爱华

同济大学材料科学与工程学院, 上海

**摘要:** 人工智能引领材料学院人才培养体系迈入新时代。当前, 人工智能技术的迅猛发展对高等教育提出全新挑战, 材料科学领域更是首当其冲。同济大学材料学院积极探索“本研贯通”人才培养模式, 构建涵盖人工智能课程的科学体系, 推动学科交叉, 以拔尖人才培养为抓手, 基于闭环与反馈提质, 有望快速实现材料学科高质量发展。

**关键词:** 人工智能; 材料学科; 本研贯通; 人才培养

## Construction of an AI-Enabled Talent Training System for the "Undergraduate-Graduate Integration" in Materials Science in the New Era

Linglin Xu, Zhengwu Jiang, Xiaojie Yang, Shuqing Zhang, Yan Li, Aihua Yao

School of Materials Science and Engineering, Tongji University, Shanghai

**Abstract:** Artificial intelligence ushers in a new era for the materials talent training system. Currently, the rapid development of artificial intelligence technology presents new challenges to higher education, especially in the field of materials science. The School of Materials Science and Engineering of Tongji University is actively exploring the talent training model of "Undergraduate-Graduate Integration", constructing a scientific system covering artificial intelligence courses to promote interdisciplinary research. Focusing on the cultivation of top-notch talents, and using closed-loop and feedback-based methods to improve the quality, it is expected to quickly achieve high-quality development of materials disciplines.

**Keywords:** Artificial Intelligence; Materials Discipline; Undergraduate-Graduate Integration; Talent Training

### 1 引言

全球正加速步入科技创新的全新活跃时期, 大数据、人工智能(AI)和基因技术等前沿科技持续重塑社会结构。数字技术与物理系统的深度融合重新划定各行业边界, 使教育领域面临前所未有的挑战。在此背景下, 将AI工具融入教育已成为提升学习体验、推动创新以及为个人应对数字时代复杂性做好准备的重要途径。AI与教育的结合不仅带来范式转变, 还开创充满希望与挑战的新局面。诸如ChatGPT这样的高级语言模型展示出在内容创建、个性化学习和互动参与等方面改变教育的巨大潜力

[1]。在创新人才培养方面, 高等教育肩负重大历史使命。教育环境、方式和内容的变化为人才培养模式的改革与发展带来新机遇和挑战。在新时代, 人工智能技术深刻影响各个领域的发展模式和应用场景, 成为高等教育培养顶尖人才的重要支撑。材料科学作为科技创新的核心学科, 其研究和应用正逐步与人工智能技术融合[2]。在“本研贯通”人才培养模式下, 材料科学的教育和人才培养必须顺应时代潮流, 借助人工智能技术实现创新与升级。因此, 建立基于人工智能的“本研贯通”人才培养体系是推动材料学院高质量发展的关键。

## 2 “本研贯通”：奠定人才培养基础

高等教育中，人才培养是核心任务，决定着教育质量和成效。面对新时代材料科学的发展需求，同济大学材料学院积极推进教育改革，探索实施“本研贯通”人才培养模式。这一模式旨在打破本科与研究生教育的界限，培养符合国家和社会需求的高素质人才。

“本研贯通”模式强调本科教育与研究生教育的有机衔接[3]。在本科阶段，学生不仅接受全面的材料科学基础知识教育，包括材料的物理和化学性质、材料的制备与加工技术等，还通过实验课程和实习活动，初步接触材料科学的研究方法和实践应用。同时，为了激发学生的学习兴趣和创新潜能，学院在本科阶段就引入一些前沿的材料科学研究课题，让学生参与讨论和探索。进入研究生阶段，学生在本科学习的基础上，进一步深化专业知识，开展系统的科研训练。研究生课程更加注重学科前沿和交叉领域的知识传授，培养学生的批判性思维和独立研究能力。学生在导师的指导下，积极参与国家重点研发项目、国家自然科学基金项目等国家级或省部级项目，将理论知识与实际应用相结合，提高解决实际问题的能力[4, 5]。通过打造“本研贯通”的课程体系结构模式，学院希望培养出具有扎实专业基础、广阔学术视野和创新实践能力的材料科学人才，满足未来科技发展和社会需求的挑战。

## 3 学科交叉：聚焦人才培养核心

在当今人才培养体系中，高校工科领域越来越重视“强基础，重交叉”的培养模式。材料科学作为一门融合化学、物理、生物、环境和医药等多个学科的交叉学科，具有丰富的学科内涵，对其他学科的发展起着关键作用[6]（如图1所示）。



图1. 材料学科交叉融合

为满足全球科技前沿和国家战略需求，材料学院重点研究新型能源材料、电子信息材料、生物医用材料、碳基纳米材料、低碳绿色建筑材料和特种功能磁性材料等领域的交叉科学课题。在这些领域

中，人工智能可以发挥重要作用。例如，在生物医用材料的研究中，利用人工智能对生物分子结构和材料性能进行模拟和分析，有助于设计出更具生物相容性和功能性的材料。通过对大量的生物分子数据和材料性能数据进行学习，人工智能模型可以预测不同材料与生物组织的相互作用，为生物医用材料的设计提供指导[7]。能源材料领域，人工智能可以帮助优化电池材料的性能，提高能源转换效率。通过对电池材料的化学成分、结构和性能数据进行分析，人工智能可以找到最佳的材料组合和制备工艺，提高电池的容量、循环寿命和安全性[8]。

学院致力于成为材料科学领域高层次人才的汇聚地和高水平研究成果的发源地。通过持续学习、技术融合与创新，学院不断强化自身特色，取得了一系列显著的研究成果，提升了在材料科学领域的影响力，为相关行业的技术进步和应用创新提供了有力支撑。

## 4 拔尖人才培养：抓住人才培养关键

拔尖人才具备严谨的逻辑思维、坚定的原创思维以及批判性和创新性思维模式，是新时代发展所需的复合型人才，也是推动国家进步和发展的战略资源。国家和各大高校高度重视拔尖人才培养，制定了一系列支持政策[9]。

同济大学于2020年推出强基计划，旨在提升学科创新能力和应用水平，为国家科技进步和产业发展培养高端人才[10]。该计划基于“本研贯通”理念，设计了“2+1+X”培养模式。学生在高端导师指导下，强化基础学习，参与科研项目，自主选择跨学科课程模块，制定个性化培养计划。2024年，同济大学发布《人工智能赋能学科创新发展行动计划（2024-2027）》。材料学院积极响应，设立先进材料拔尖班（蕴元班），探索拔尖创新人才培养模式。同时，在“理科试验班”中增加材料科学与工程专业，打破学科界限，实现理论研究与实践应用的深度融合（如图2所示）。



图2. “2+1+X”培养模式框图

## 5 闭环与反馈：提升人才培养质量

基于闭环和反馈的“本研贯通”培养模式以本科

生和研究生的无缝衔接为目标,以科研创新为主线,以学科前沿为导向,以学生个性化发展为核心。这一模式有望更好地适应学生个体需求,促进学科知识的有机融合,提高培养质量和效果[11]。

### 5.1 动态调整个性化培养需求

借助人工智能,引入先进的数据分析和机器学习技术优化“本研贯通”培养模式。AI系统收集和分析学生的学习行为、成果及反馈,实时监控学习进度。根据这些数据,动态调整“2+1+X”结构中的“X”时长,实现个性化定制,反映学科领域的最新发展趋势,优化教育资源配置,确保学生在适合自己的节奏和深度中开展学习。

### 5.2 实时修正教学方法和内容

AI通过持续跟踪学生学习数据和反馈,识别教学中的薄弱环节和改进机会,生成针对性的教学策略调整建议,如优化课程内容、改进授课方式或提供个性化辅导方案。教师根据这些建议迅速响应学生学习需求,确保教学方法和内容始终高效且相关,增强学生学习体验和成果。

### 5.3 不断迭代优化培养过程

AI技术对整个培养过程进行深入分析,通过学习大量教育数据,识别培养模式中的成功因素和需要改进的地方,提供数据驱动的决策支持,推动教学过程的不断优化和调整。这种持续迭代优化确保培养模式适应教育领域的最新变化和 demand,提升教育质量和学生学术成就。

## 6 结语

新时代,人工智能技术为材料学院的“本研贯通”人才培养体系建设带来了机遇与挑战。通过夯实基础、抓住关键、优化方法,并充分发挥人工智能在材料学院的应用和实践,可有效提升材料科学教育的质量和效率。未来,材料学院应继续探索人工智能技术在教育领域的应用,推动人才培养体系的创新与发展,以适应新时代的需求和挑战,为培养材料科学顶尖人才、推动科技进步和社会发展做出更大贡献。

## 致谢

本文由基金项目:2024年度同济大学研究生教育研究与改革重点项目“新时代基于人工智能赋能材料学院“本研贯通”人才培养体系建设”(2024ZD01)资助。

## 参考文献

- [1] 陈俊龙,韩祖丽,刘佳丽.人工智能背景下高校经济学拔尖人才培育探索[J].商业经济,2024(8):94-97.
- [2] 王开宇,赵红宇,汪德刚,等.“以生为本、科教融合、多维协同”创新型人才培养探索与实践[J].工业和信息化教育,2024(8):7-10.
- [3] 钟凯,李吉宁,盛泉,等.本研贯通人才培养模式的课程思政教学探索——以“非线性光学”课程组为例[J].教育教学论坛,2023(4):13-19.
- [4] 钱凯,赵艳林,李治.土木类“本研贯通”拔尖创新人才培养体系探讨——以桂林理工大学土木与建筑工程学院为例[J].大学(研究与管理),2022(10):108-111.
- [5] 薛哲勇,史金铭,华欣.基于科教融合的生物学专业本研贯通人才培养模式的实践探索[J].中国林业教育,2024,42(4):50-54.
- [6] 沈亚龙,贾佳,余小杰.学科交叉背景下的新能源材料课程教学改革探索[J].创新创业理论研究与实践,2024,7(13):55-58.
- [7] 滕越,杨姗,刘芮存.基于生物分子的神经拟态计算研究进展[J].科学通报,2021,66(31):3944-3951.
- [8] 许晶,王宇琦,符晓,等.基于大数据的电池新材料设计[J].储能科学与技术:1-12.
- [9] 李强,张琨,张军,等.工科拔尖创新人才融合贯通自主培养模式探索与实践——以南京理工大学钱学森学院为例[J].南京理工大学学报(社会科学版),2023,36(4):56-63.
- [10] 颜维琦.方守恩委员:在大中小学各学段贯通推进创新教育[J].小学教学(数学版),2023(6):35.
- [11] 李方昱,杨宏燕,韩红桂.基于闭环与反馈的“本研贯通”人才培养模式探究[J].高教学刊,2024,10(19):46-49.

