

# 新工科背景下材料类创新人才培养模式探究

李冬至, 肖聪利, 刘巧宾, 王晓蓓  
北华航天工业学院, 河北 廊坊 065000  
DOI:10.61369/EDTR.2026030005

**摘要:** 新工科建设瞄准产业转型升级和科技创新需求, 聚焦培养兼具创新思维、实践能力和跨界素养的复合型工程人才。支撑制造业高质量发展、突破核心技术瓶颈的基础学科是材料学科, 人才培养模式改革是新工科建设的核心环节。目前材料类人才培养还存在培养理念落后、课程体系僵化、实践教学脱轨、创新引导欠缺等明显问题, 难以匹配新工科背景下产业对创新人才的多样需求。本文结合新工科建设核心内涵, 深究材料类创新人才的核心素养和培养堵点, 构建“理念革新—课程重构—实践强化—协同赋能”四方衔接的创新人才培养模式, 为高校材料类专业深化教育教学改革、提升人才培养质量供给实践参考和理论支撑。

**关键词:** 新工科; 材料类专业; 创新人才; 培养模式; 教学改革

## Exploration on the Training Mode of Innovative Talents in Materials Science under the Background of New Engineering Disciplines

Li Dongzhi, Xiao Congli, Liu Qiaobin, Wang Xiaobei  
North China Institute of Aerospace Engineering, Langfang, Hebei 065000

**Abstract:** The construction of new engineering disciplines aims to meet the needs of industrial transformation and upgrading as well as technological innovation, focusing on cultivating compound engineering talents with innovative thinking, practical abilities, and cross-disciplinary qualities. As a fundamental discipline supporting the high-quality development of the manufacturing industry and breaking through core technological bottlenecks, materials science faces significant challenges in talent cultivation. The current training model for materials science talents exhibits notable issues such as outdated training philosophies, rigid curriculum systems, disconnected practical teaching, and insufficient innovation guidance, making it difficult to meet the diverse needs of industries for innovative talents under the context of new engineering disciplines. This paper, based on the core connotations of new engineering disciplines construction, delves into the core qualities and cultivation bottlenecks of innovative talents in materials science, and constructs an innovative talent training model that integrates four aspects: "concept innovation, curriculum reconstruction, practice enhancement, and collaborative empowerment." This model provides practical references and theoretical support for universities to deepen educational and teaching reforms in materials science majors and improve the quality of talent cultivation.

**Keywords:** new engineering disciplines; materials science majors; innovative talents; training mode; teaching reform

## 引言

新一轮科技革命和产业变革提速发展, 新工科建设适时诞生, 作为我国高等工程教育改革的核心方向, 其聚焦解决传统工程教育和产业需求脱节、创新人才供给不足的问题。材料是工业发展的核心依托, 普遍应用于新能源、高端制造、生物医药等战略性新兴产业, 材料类人才的创新能力, 直接影响产业核心竞争力提升和国家科技自立自强的达成。传统材料类人才培养模式, 大多以传授理论知识为核心, 缺少针对学生创新思维、实践能力和跨界融合素养的系统培养, 从而造成培养的人才适配不了新工科背景下产业转型升级的需求。要深挖新工科背景下材料类创新人才培养模式, 化解培养过程的突出问题, 搭建契合时代需求的人才培养体系, 是高校材料类专业自身发展的必然趋势, 也是执行国家战略、扶持产业发展的关键举措。

项目信息: 河北省应用技术大学研究会课题“新工科背景下基于创新人才培养模式的功能材料专业教学改革与探索”(项目编号: JY2025036)。  
作者简介: 李冬至(1985.11-), 男, 汉族, 河北省石家庄市人, 学历: 博士, 职称: 讲师, 研究方向: 功能性纳米材料、锂(钠)离子电池负极材料。

## 一、新工科背景下材料类创新人才的核心素养

新工科建设推进阶段对材料类创新人才的需求绝非只懂专业理论知识的“知识型人才”，而是具备深厚理论积累、成熟实践技能、开放创新思路、跨领域综合素养的“复合型创新人才”，其核心素养包含4个核心体现方向，是人才培养核心目标。

### （一）扎实的专业基础素养

专业基本功支撑创新开展，材料类创新人才需掌握扎实的材料科学核心理论知识，掌握材料成分、结构、性能和制备工艺的内在联系，熟悉材料科学的基础原理和研究方法，要紧跟材料学科前沿步伐，了解新能源材料、纳米材料、智能材料等新兴类别的技术动态，搭建“基础扎实、前沿敏锐”的专业知识体系，给后续创新实践打实稳固根基<sup>[1]</sup>。和传统人才被动接收基础理论的做法不一样，创新人才聚焦理论知识的灵活运用，能把基础理论和实际问题结合起来，为材料研发、工艺优化筑牢理论根基。

### （二）突出的创新思维素养

创新思维构成创新人才的核心特质，材料类创新人才需掌握批判性思维、发散性思维和系统性思维，可冲破传统思维桎梏，针对现有材料制备工艺、性能优化方法质疑及改进方案，在研发材料阶段，可从不同角度、不同维度思考问题，对接学科前沿和产业需求，探寻新型材料的制备路线、功能改进方案，让材料性能和应用场景精准适配。同时，材料类创新人才需具有较强的创新意识，主动紧盯产业痛点和技术瓶颈，养成“敢创新、会创新、重实践”的思维模式。

### （三）较强的实践应用素养

新工科倡导“知行合一”，材料类创新人才须具备较强的实践操作能力、工程应用能力，可把理论知识转化为实际生产力，要熟练掌握材料制备、性能测试、微观表征等核心实验技能，可独立完成实验设计、操作与数据分析，还要掌握工程实践能力，熟悉材料生产工艺、质量控制标准，能破解生产环节中的实际技术难题。同时，材料类创新人才还要具有项目管理能力，通过不断参与材料研发项目的规划、实施与推进，把创新成果转化为工程实用形态<sup>[2]</sup>。

### （四）良好的跨界融合素养

材料学科跨领域融合趋势越发明显，新工科背景下材料创新常借助多学科的融合碰撞。因此，材料类创新人才需具有跨界融合素养，掌握计算机、化学、物理、生物等相关学科的基础理论和技术方法，可打通多学科知识壁垒，运用计算机技术实施材料模拟设计，依托生物技术研发医用新材料，利用人工智能技术升级材料制备工艺，依靠跨领域合作打破传统材料技术瓶颈，推进材料创新向高端化、智能化、多元化方向升级。

## 二、新工科背景下材料类创新人才培养的现存问题

我国高校材料类专业在推进人才培养环节时，虽然一直在持续推动教育教学改革，但依旧受传统培养模式制约，仍存在很多问题，既不契合新工科建设要求，也与产业需求脱节，拖慢创新人才培养质量提升，具体梳理为4个层面。

### （一）培养理念滞后，创新导向不足

部分高校材料类专业依旧沿用传统的“知识传授型”培养理

念，把传授理论知识当成人才培养的核心目标，遗漏了学生创新思维、实践能力和跨界素养的培养。在培养阶段里，过度看重知识的系统性和完整性，未对学生创新意识加以引导，也未开展创新能力系统训练，使学生被动接收知识，主动思考、大胆探索的动力不足，培养理念和产业需求相脱节，未精准把握产业发展动向和人才需求指向，培养目标含混不清，无法契合新工科背景下产业对创新人才的多元需求<sup>[3]</sup>。

### （二）课程体系固化，交叉融合不足

课程体系是人才培养的核心依托，材料类专业现有课程体系依旧固化，课程构建以传统材料学科为核心，一般划分成金属材料、无机非金属材料、高分子材料等单一类别，课程相互间壁垒厚重，缺少跨类结合，无法锻炼学生的跨界思维。同时，课程内容更新滞后，依旧以传统理论知识为核心，新兴材料前沿知识、新技术、新工艺的融入占比偏低，与产业发展脱节，造成学生所学知识跟不上材料产业转型升级需求，实践课程占比不高，且大多为验证性实验，综合性、设计性、创新性实验数量偏少，缺乏有效强化学生的实践创新能力。

### （三）实践教学脱节，创新实践薄弱

实践教学是培养创新人才的核心环节，但现在材料类专业实践教学出现显著的脱节问题，一是校内实践平台建设推进滞后，部分高校实验设备老化、数量短缺，匮乏高端化、智能化的实验设备，无法支撑学生开展创新实验和前沿研究；校内实践以课堂实验、课程设计为核心载体，和实际工程场景、产业需求结合度不足，实践教学既无足够针对性也缺乏实效性。二是校外实践基地建设存在漏洞，校企合作多停留在浅层次，缺少深度联动，企业参与人才培养的主动意识不强，无法提供真实工程实践场景及创新项目，造成大量学生校外实践只摆样子，无法有效强化工程实践能力和创新能力。三是实践教学评价体系维度单一，主要采用实践报告、实验成绩，忽略对学生实践过程、创新思路、解决问题能力的评价，无法引导学生自主开展创新实践。

### （四）协同机制缺失，赋能体系不完善

打造材料类创新人才，需要高校、企业、科研机构等多方配合出力，但目前还缺少配套的协同机制，各学科、各专业未形成高效协同联动，材料专业与计算机、生物、化学等相关学科的交叉融合不够到位，难以汇聚培养跨界创新人才的合力。高校和企业之间，缺乏长期稳定的协同育人机制，企业技术资源、人才资源无法有效对接高校人才培养工作，高校科研优势难转化为企业的创新动力，产学研协同育人的作用还没有充分施展。另外，师资队伍结构配置不合理，部分教师缺少工程实践经验，前沿科研能力薄弱，无法对学生创新实践开展有效引导，同时缺乏有效的师资培训机制，教师的创新教学能力持续提升难度大。

## 三、新工科背景下材料类创新人才培养模式的构建路径

聚焦当前材料类创新人才培养的现存问题，结合新工科建设核心要求与材料类创新人才核心素养，打造“理念革新—课程重构—实践强化—协同赋能”四位一体的创新人才培养模式，使人才培养与产业需求、学科前沿精准契合，全维度升级人才培养质量。

### （一）革新培养理念，确立创新导向

革新培养理念是改革人才培养模式的基础，应打破传统“知识传授型”培养理念，确立“创新导向、知行合一、跨界融合”的培养理念。一是明确创新人才培养方向，结合材料学科前沿和产业实际需求，把创新思维、实践能力、跨界素养列为人才培养的核心目标，建立“基础扎实、能力突出、素养全面”的人才培养目标体系，完成从“知识型人才”到“复合型创新人才”的转变<sup>[1]</sup>。二是调整教学理念，引导教师从“教书匠”转变为“创新引导者”，确立学生主体地位，激励学生独立思考、勇敢探究、积极创新，提升学生自主学习能力和创新意识。三是聚焦需求发力，构建产业需求调研机制，按期对接材料产业企业，掌握产业发展走向和人才需求准则，动态调整人才培养目标及培养方案，让人才培养贴合产业需求节奏。

### （二）重构课程体系，强化交叉融合

调整课程体系是强化人才培养质量的核心，要打破传统课程体系的固化阻隔，打造“基础核心+前沿交叉+实践创新”三位一体课程体系。一是夯实核心基础课程，保留材料科学基础、材料热力学、材料表征这类核心基础课程，夯实学生的专业基础素养，同步调整课程内容，运用学科前沿理论和研究方法，增强基础课程的创新与实用属性。二是新增前沿交叉课程，消弭专业方向壁垒，增开新能源材料、智能材料、材料模拟设计等前沿课程，同时推进和计算机、生物、化学等相关学科的交叉融合，增设跨学科课程，培养学生跨界融合能力，抓实实践创新课程，加大实践课程占比，压缩验证性实验，加开综合性、设计性、创新性实验，开设创新实践、项目研发等相关课程，带动学生参与科研项目、学科竞赛，提升学生实践创新素养，构建课程动态更新体系，及时采用新材料、新技术、新工艺，让课程内容跟上产业发展节奏。

### （三）强化实践教学，搭建创新平台

实践教学是打造创新人才的核心，要搭建“校内实践+校外实践+创新孵化”三位一体的实践教学体系，强化实践教学的靶向性与实效性。一是优化校内实践平台搭建，更换实验设备，建成高端化、智能化的材料实验中心，增建创新实验室、创客空间，给学生的创新实验、前沿研究配齐硬件支持；优化校内实践教学模式，实施项目式教学、案例式教学，以项目为依托带领学生开展实践，实施自主设计、实验操作、数据分析，增强学生实践创新能力<sup>[2]</sup>。二是推进校外实践基地提质升级，构建长期稳定的校企协同育人机制，推进校企共建实践基地，邀约企业参与实

践教学方案设计，组织学生去企业开展顶岗实习、项目实践，参与企业实际开展的材料研发、工艺优化项目，提升学生工程实践与产业适配能力。三是构建创新孵化平台，倡议学生加入学科竞赛、科研项目，支持学生推进创新创业实践，组建创新基金，为学生创新项目提供资金、技术帮扶，促进创新成果转化和应用，提升学生的创新实践能力和创业意识。

### （四）构建协同机制，强化多方赋能

培养创新人才需多元主体协同推进，要构建“高校-企业-科研机构”三方协同育人机制，聚合多方资源强化赋能效能。一是筑牢高校内部配合，破除学科、专业隔阂，促进材料专业与计算机、生物、化学等相关学科协作配合，联手打造交叉学科平台，共用教学、科研资源，整合资源共享跨界创新人才；强化师资队伍建设，引入具有工程实操经验与前沿科研实力的高层次人才，强化现有教师培训，引导教师进入企业实操、参与前沿科研项目，增强教师的创新教学及工程实践能力。二是推进校企配合，搭建校企共同建设管理的人才培养体系，企业选派技术骨干参与教学活动，开办企业讲堂，共享产业前沿技术和工程实践经验。高校为企业提供技术支持和人才保障，实施定向培养，实现人才培养与企业需求的精准匹配。三是深化与科研机构的合作，借助科研机构的科研实力，邀请科研人员参与教学事务，带领学生参与国家级、省级科研项目，培育学生的前沿科研能力与创新思维，促进科研成果与人才培养深度融合。

## 四、结论

新工科建设为材料类创新人才培养模式改革创造了重要机遇，也设定了更高的要求。材料类创新人才是支撑产业转型升级、推动科技自立自强的关键力量，培养质量会直接影响材料学科的发展和国家战略的推行。现阶段材料类创新人才培养还存在培养理念落后、课程体系僵化、实践教学脱节、协同机制缺失等明显问题，阻碍人才培养质量的提升。革新培养理念、重组课程体系、夯实实践教学、搭建协同机制，打造“理念革新-课程重构-实践强化-协同赋能”四位一体的创新人才培养模式，可精准破除培养阶段的突出问题，精准对接人才培养与产业需求、学科前沿，全面增强材料类创新人才的核心素养及培养质量。高校材料类专业应不断深化教育教学改革，持续升级人才培养模式，深化多方面合作育才，为我国材料产业高质量发展打造更多具备创新思维、实践能力和跨界素养的复合型创新人才。

## 参考文献

- [1] 张东霞, 朱艳芳, 赵玉真, 宋文琦. 新工科背景下新能源材料与器件专业应用型创新人才培养模式探索 [J]. 科技与创新, 2025, (04): 202-205.
- [2] 易绣光, 邹荣, 徐东明, 郭瑾, 徐灵峰, 张定娃. 新工科背景下“思政+创新创业+专业”三位一体化工类创新人才培养模式的构建与实践 [J]. 江西化工, 2023, 39(04): 106-109.
- [3] 柴波, 孙亚, 王婷婷, 万恣, 蔡雄辉. 新工科背景下材料化学专业应用型创新人才培养模式探索 [J]. 创新创业理论与实践, 2023, 6(13): 141-143.
- [4] 刘奇. 新工科背景下材料类创新型应用人才培养——评《材料工艺及设备》[J]. 有色金属工程, 2022, 12(01): 144.
- [5] 徐小威, 贾润萍, 吴秦. 新工科背景下材料类专业应用型创新人才培养探析——以上海应用技术大学材料科学与工程专业为例 [J]. 考试与评价, 2020, (08): 139-140.