

# 面向产业需求的材料类专业教育：产学研协同育人模式

廉冀琼<sup>1</sup> 欧阳明亮<sup>2</sup> 王启凡<sup>3</sup> 孙婧婧<sup>4</sup>

1. 3. 4. 厦门理工学院 材料科学与工程学院; 2. 闽西职业技术学院 智能制造学院

**摘要：**随着材料科学与工业的迅速发展，对材料类专业人才提出了更高层次的要求。为应对这一挑战，本研究提出并实施了一种产学研协同育人的教育模式，旨在通过高校、企业和科研机构之间的深度合作，培养符合产业需求的高素质材料类专业人才。本研究采用文献分析与案例研究相结合的方法，首先回顾了材料类专业教育的历史沿革和现状分析，指出传统教育模式存在的问题。随后深入探讨了产学研协同育人模式的理论框架和实施策略，并通过国内外典型案例的分析，总结其成功经验和存在问题。本研究还评估了该模式在教学资源整合、教学内容与方法创新、实践教学体系构建以及评价反馈机制建立等方面的应用成效，并对面临的主要挑战进行了分析。最后，本研究提出了针对当前问题的具体改进措施，并对未来的发展趋势进行了展望。

**关键词：**材料类专业教育；产学研协同；人才培养；教育模式；产业发展

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2025.01.021

## 引言

材料科学与工程是推动现代工业发展的关键技术之一。在新材料的研发和应用方面，产业界对具有创新能力和实践经验的材料类专业毕业生的需求日益增长。然而，现有的高等教育体系往往难以完全满足这种快速变化的市场需求，导致人才培养与产业需求之间存在一定脱节。因此，探索有效的教育模式，尤其是产学研相结合的模式，对于缩小这一差距具有重要意义。

### 一、材料类专业教育的发展历程

#### （一）国际材料类专业教育的演变

材料类专业教育的起源可追溯到工业时期，那时人们开始对金属材料的性能有了初步认识，并产生了相应需求。20世纪初，随着科学技术不断进步和工业化趋势加快发展，材料科学与工程逐渐形成一个学科领域，并开始在各大学设立相关专业课程。尤其是二战后，在航空航天、电子信息等高新技术产业崛起的背景下，对新型高性能材料的研究和开发提出了更加迫切的需求，推动了材料类专业教育的迅速兴起。欧洲以及日本等地区在材料科学与工程领域建立了较为完善的教育体系和研究机制，为该领域的持续发展提供了坚实基础。不断探索创新，不断提升材料科学知识和工程技术水平已成为这一学科领域发展的主旋律。

#### （二）国内材料类专业教育的历史轨迹

中国的现代材料类专业教育起始于20世纪50年代，当时国家经济建设的需要和科技政策的推进为材料类专业的快速发展提供了契机。随着改革开放的深入进行，中国的材料科学研究和教育水平取得了显著提升。尤其是在中国加入世界贸易组织（WTO）后，国内材料类专业教育逐渐注重与国际接轨，致力于引入国外先进的教育模式和科研理念。为此，许多高等学府相继建立了材料科学与工程学院或研究所，形成了从本科到硕士再到博

士的完整教育培养链。随着全球化程度的加深，中国的材料类专业教育正积极与国际合作伙伴进行交流与合作。通过与国外知名大学和研究机构的合作项目，学生能够接触到先进的教育资源和实践机会。同时，引入国外先进的教育模式有助于激发学生的创新思维和实践能力。为了适应不断发展的科技需求，中国的材料类专业教育也在不断调整和优化课程设置<sup>[1]</sup>。培养学生的综合素质和实践能力成为教育的重点，以确保毕业生能够在工作中胜任各种材料科学与工程的任务。

#### （三）当前材料类专业教育的现状分析

当前，材料类专业教育在发展过程中面临着多重挑战和问题。随着新材料技术的快速涌现和产业升级的迫切需求，传统的课程设置和教学方法逐渐显露出与时代脱节的弊端，不能完全满足行业对复合型、创新型人才的迫切需求。虽然校企合作模式逐渐走向成熟，但在实际推行过程中，仍然存在沟通不畅、合作不够深入等问题，导致产学研结合程度不够紧密。这也意味着，需要进一步加强学校与企业之间的联系和互动，促进双方资源共享、优势互补，将理论与实践更好地结合起来。此外，部分高校在师资队伍建设和实验设施改善以及国际化水平提升等方面仍存在亟待改进的空间。加强师资队伍的建设，提升他们的学术水平和教学能力，是培养高素质材料类专业人才的关键。同时，健全实验设施设备和平台，为学生提供更多实践机会和创新空间，也是提高教育质量的必要手段。

## 二、产业需求分析

### （一）材料产业的现状与趋势

近年来，全球材料产业正迎来蓬勃发展的时期，呈现出快速增长的势头。新能源、生物医药、信息技术等领域对高性能材料的需求急剧攀升，促使材料科学技术持续创新。在可持续发展理念引领下，绿色、环保型材

料备受关注，成为研究和开发的重点。智能化和数字化技术的广泛应用，不仅推动了智能材料和功能材料的不断涌现，也为材料制造业带来了全新的发展机遇<sup>[2]</sup>。未来，材料产业将更加注重材料的多功能性和环境适应性，不断探索创新解决方案以满足市场需求的不断多样化和个性化。随着科技不断进步，材料科学与工程领域将迎来更加广阔的发展空间，为推动产业升级和经济发展注入新动力。

### （二）材料产业的人才需求特点

当今材料产业对人才的需求呈现出多样性和专业性特点。企业不仅需要具备扎实理论知识基础的研发人员，还需要那些拥有实际技能的技术工程师来支持生产和制造。此外，随着全球化和跨学科合作的趋势加强，拥有跨学科知识结构和国际视野的材料人才也变得至关重要。因此，高校在培养材料人才方面必须注重不仅基础知识和专业技能的教授，还要着重培养学生的创新能力、团队合作能力以及跨文化沟通能力。为了应对这一挑战，高校可以通过多种方式提升人才培养的质量和广度。首先，加强与工业界的合作，建立产学研结合的平台，使学生能够接触到最新的行业需求和技术趋势。其次，高校可以设置跨学科课程，鼓励学生在不同领域进行交叉学习和研究，培养他们的综合素养和解决复杂问题的能力。此外，通过组织学生参与真实项目和实践实习，他们可以获得实际应用技能，并与行业专业人士进行互动和交流。同时，高校还需要注重培养学生的创新思维和团队合作精神。通过开设创新创业课程和组织学生参与科研项目，学生可以提升自己的创新能力，并学会在团队中协调合作。

### （三）面向未来的产业技术发展预测与人才布局

随着未来技术革新浪潮和产业变革的临近，材料技术的发展将更加关注新材料的设计、合成以及在高端应用领域的集成应用。为了满足这一需求，高校与企业需要紧密合作，共同参与人才培育计划的制定与执行。通过建立产学研协同育人模式，学生可以从课堂理论学习到实验室实践再到产业实习的无缝衔接，从而确保他们毕业后能够迅速适应并推动产业的发展。在人才培育过程中，需要更加注重对先进制造技术和人工智能等前沿领域的投入。这些领域的快速发展对于材料行业产生了深远影响，因此，高校应当将这些内容纳入教学计划，并为学生提供相关的学习资源和实践机会<sup>[3]</sup>。通过培养学生的创新思维和解决复杂问题的能力，他们将能够更好地应对未来的挑战，推动材料技术的突破和进步。

## 三、产学研协同育人的理论框架与实践路径

### （一）理论框架构建

本章节旨在构建一个完整的产学研协同育人理论框架，以应对日益变化的产业需求，推动材料类专业教育

的质量提升和人才培养的有效性。该框架基于系统理论和协同创新理论，强调高校、企业和科研机构之间在人才培养方面的密切互动和资源共享。在这个框架中，共同目标设定是首要考虑的因素，它能够确保各方在教育过程中朝着共同目标努力，实现协同合作的最终目的。除了共同目标设定外，互补优势识别也是关键的一环。通过认识各方在人才培养中的优势和特长，可以更好地发挥各自的潜力，实现资源共享和互补，为学生提供更加全面和优质的教育资源。此外，建立合作机制是框架中不可或缺的环节，只有通过建立规范的合作机制，各方才能够顺利合作，共同推进人才培养工作。

### （二）实践路径分析

在实践路径方面，确立清晰的合作目标和责任分工是首要之义。明确每个合作方的职责和任务，确保在人才培养过程中各自承担应尽的责任，以达成共同目标。其次，通过建立联合培养项目、实习基地和研究中心等多种方式，巩固和加强各方之间的合作关系，打破传统院校与企业之间的壁垒，促进资源共享和信息互通。利用现代信息技术手段建立交流和协作平台也至关重要。借助互联网和现代通信技术，可以实现跨区域、跨部门的有效沟通与合作，提升合作效率和质量。同时，定期评估合作效果并进行动态调整是持续提升合作效能的关键步骤<sup>[4]</sup>。通过不断地反思与改进，适时调整合作策略和方式，确保合作模式始终保持活力和有效性。

### （三）典型案例解析

举例来说，某985高校与国内外知名材料企业合作成立了“新材料研发中心”，在其旗下设立了“校企联合实验室”。这一合作平台为学生提供了独特的机会，让他们直接参与到企业的新材料研究和开发项目中。学生不仅仅在实验室中进行科研训练，还有机会到企业现场实习，接触到最尖端的行业技术和工作流程。这种合作模式培养出来的学生普遍反映获得了珍贵的实践经验，增强了他们在就业市场上的竞争力。除此之外，该高校与企业的紧密合作还在科研项目申报和技术成果转化方面取得了显著成果。双方共同努力，推动着科技成果的转化和产业化，促进了双方在创新领域的进一步深入合作。这种深度合作不仅为学生提供了更广阔的发展空间，也为企业带来了技术创新和人才储备。

## 四、产学研协同育人的实施与效果分析

### （一）教学资源的整合与优化

在产学研协同育人模式中，教学资源的整合与优化起到了关键作用。高校与企业、研究机构共享实验室设备、图书资料、专利技术等资源。例如，某高校与企业共同投资建设了校内外的实训基地，使得学生能在真实的生产环境中学习和研究。此外，企业专家被邀请担任兼职

教授或顾问，参与到教学大纲的制定和课程讲授中来，为学生提供实时的行业洞察和技术指导。

## （二）教学内容与方法的改革与创新

为了适应产学研协同育人模式，教学内容和方法亦进行了相应的改革和创新。课程设计更加注重实用性和前瞻性，如增加了材料数据分析、材料设计软件应用等模块。同时采用案例教学法、翻转课堂等现代教学法激发学生的学习兴趣 and 主动探索精神。通过项目驱动的学习方式，学生在解决实际问题的过程中深化了对理论知识的理解和应用能力<sup>[5]</sup>。

## （三）实践教学体系的构建与发展

在实践教学方面，构建了一个多层次、模块化的实践教学体系。学生从基础实验、综合设计性实验到企业实习、毕业设计等阶段逐步过渡，形成了从浅入深的实践能力培养路径。举例来说，学生在大三时会参与由企业提出的实际课题项目，该项目通常涉及新材料的开发或旧材料性能的改进等内容。

## （四）评价反馈机制的完善与实施结果评价

评价机制方面，除了传统的课程考试外，还加入了同行评审、企业导师评价等多元化评价方式。学生在每个实践环节的表现都会被记录和反馈，以确保学生能得到全面而公正的评价。通过问卷调查和访谈收集了教师、学生和企业代表的反馈意见。结果显示，绝大多数参与者认为产学研协同育人模式极大提升了学生的综合素质和职业技能，且有助于缩短学生毕业后的职业适应期。

## 五、面临的挑战与对策

### （一）产学研协同过程中的问题与挑战

虽然产学研协同育人模式带来了许多积极变化，但在实施过程中也面临不少问题和挑战。首先，三方合作的不对等可能导致利益冲突；高校追求学术研究的深度与广度，而企业则更加注重研究成果的实用性和商业价值。其次，信息不对称和沟通不畅可能会阻碍协同效率；学术界和产业界往往有不同的工作节奏和决策流程<sup>[6]</sup>。另外，知识产权的保护和分配也是合作中常遇到的敏感话题。

### （二）对策与建议提出

为了克服上述困难和挑战，提出以下对策与建议。首先，建立明确的合作框架协议，确保各方利益均衡并有明确的权责划分。其次，创建高效的信息交流平台和协调机构，以便及时解决问题和促进决策一致性。此外，制定公平合理的知识产权管理和收益分配机制也是保证长期合作的关键。

### （三）未来发展方向与趋势预测

预计在未来，产学研协同育人模式将进一步向深度整合和系统化管理发展。随着数字化转型的加速，远程

协作和虚拟仿真技术将在教育中得到更广泛的应用。同时，跨学科融合将成为常态，促进更为广泛的创新合作。在全球化的大背景下，国际合作项目也将增多，为学生提供更为丰富的全球视角和实战经验。此外，随着社会对可持续发展的重视，环保和绿色制造也将成为教育内容的重要组成部分。

## 结语

本文通过对国内外材料类专业教育发展历程的回顾，分析了当前教育现状，并针对产业需求提出了产学研协同育人的教育模式。该模式旨在通过高校、企业和科研机构间的紧密合作，培养适应新时代材料产业发展需求的高素质专业人才。研究表明，该教育模式能有效促进教育资源的整合与优化，推动教学内容与方法的改革创新，以及实践教学体系的建设和完善。通过评价反馈机制的实施，进一步证明了其在提升学生实践能力和创新思维方面的显著成效。然而，在产学研协同过程中也存在不少挑战，诸如利益冲突、沟通障碍及知识产权问题等。对此提出了相应对策与建议，如建立合作框架、改善信息交流机制及明确知识产权分配规则等。展望未来，随着技术进步和社会需求的不断变化，产学研协同育人模式将持续深化，并趋向于系统化、国际化及跨学科融合的方向演进。最终目标是实现教育资源最大化利用、教育质量的持续提升及对产业发展贡献的增加。

## 参考文献

- [1] 成宝芝, 徐权, 陈立勇. 地方本科高校产学研合作协同育人模式的研究与实践——以大庆师范学院为例[J]. 齐鲁师范学院学报, 2019, 34(5): 15-21.
  - [2] 郭媛, 敬世伟, 魏连锁, 刘省非, 张剑飞. “新工科”建设背景下地方高校产学研合作协同育人模式的研究[J]. 高师理科学刊, 2019, 39(6): 85-88.
  - [3] 季洁, 王莉. 新工科背景下计算机科学与技术专业协同育人机制探索与实践[J]. 电脑知识与技术, 2019, 15(6Z): 134-136.
  - [4] 张秋生. 新工科背景下计算机类专业校企协同育人模式探究[J]. 软件导刊. 教育技术, 2018, 17(11): 64-66.
  - [5] 郭文忠, 张浩. 计算机科学与技术专业人才培养中校企合作模式探索与实践[J]. 现代计算机, 2018, 24(1): 63-65.
  - [6] 孙振忠, 黄辉宇. 现代产业学院协同共建的新模式——以东莞理工学院先进制造学院(长安)为例[J]. 高等工程教育研究, 2019, 67(4): 40-45.
- 基金项目：2024年教育部产学研合作协同育人项目（230903231151125）。