

国际科技合作背景下电子材料人才培养教育路径探索

杜小红 胡文 汪银花

西安电子科技大学先进材料与纳米科技学院 陕西省西安市 710126

摘要: 在全球化深入发展与科技竞争日趋激烈的当下, 深化国际科技合作、培养国际化拔尖创新人才已成为提升国家科技创新能力和核心竞争力的重要路径。本文聚焦电子材料领域国际化拔尖创新人才培养, 以本科人才培养为切入点, 通过分析国际科技合作的现状与挑战, 结合产业对复合型人才的需求特征, 提出推进国际科技合作的实践策略与本科人才培养模式创新路径, 旨在为我国电子材料领域培育兼具国际竞争力与创新实践能力的高素质人才, 助力实现高水平科技自立自强。

关键词: 国际科技合作; 电子材料; 人才培养

在全球科技竞争白热化与产业深度融合的大趋势下, 深化国际科技合作不仅是推动科技创新的核心动力, 更是构建全球创新生态、提升国家核心竞争力的战略支点。数据显示, 截至 2025 年 3 月, 中国已与全球 161 个国家和地区建立科技合作关系, 签署 118 个政府间科技合作协定, 并加入了 200 多个国际组织和多边机制, 在基础研究、技术转移、人才培养等领域形成了多层次、全方位的合作格局^[1]。以半导体芯片、新型显示材料等为代表的电子材料, 作为现代信息技术的基石, 其技术革新速度决定着人工智能、5G 通信等前沿领域的发展进程。这种跨地域、跨学科的协作模式, 为攻克电子材料领域“卡脖子”技术提供了资源共享与协同创新的平台。在此背景下, 依托国际科技合作基础, 培养具有全球视野的人才培养体系, 成为提升人才培养质量的重要途径。

1. 国际科技合作的现状与挑战

在全球科技创新一体化浪潮下, 国际科技合作已成为突破技术瓶颈、驱动产业升级的核心引擎。然而, 国际科技合作仍面临多重现实挑战, 这些困境直接影响电子材料领域国际化拔尖创新人才的培养质量。如在关键技术领域设置准入限制, 导致高校和科研机构难以获取国际前沿科研资源, 学生接触尖端技术的机会大幅减少, 实践创新能力培养受限。文化差异与语言隔阂造成科研团队沟通不畅, 使得国际联合培养项目中跨文化协作课程难以有效开展, 学生的跨文化交流能力和团队协作能力得不到充分锻炼; 国际政治经济格局的波动, 如贸易摩擦、地缘冲突等, 进一步加剧合作的不确定性, 威胁长期项目稳定性, 部分国际联合培养计划被

迫中断, 学生培养进程受阻。对上述困境, 亟需破除合作壁垒, 通过深化国际科技合作和创新人才培养模式来突破发展瓶颈。

2. 电子材料领域的人才需求与培养现状

电子材料是用于电子技术和微电子技术的材料, 包括半导体、导电材料、介电材料、磁性材料、光电子材料等等。它们能够实现能量与信号的发射、吸收、转换、传输、存储或处理, 是构建电子器件和系统的物质基础^[2]。如半导体材料(如硅)作为核心材料, 硅基半导体推动了计算机处理器的发展, 改善了电子器件的性能; 第三代宽禁带半导体材料(如碳化硅)使新能源汽车的功率器件更耐高温, 影响电子设备的性能边界等。电子材料领域作为现代信息技术发展的基石, 亟需具备跨学科知识、创新能力和国际视野的复合型人才。这类人才不仅需要掌握材料科学、电子工程等专业知识, 还要了解纳米技术、量子计算等前沿领域, 并具备解决复杂工程问题的能力。此外, 随着电子材料产业的全球化发展, 人才还需要具备跨文化沟通能力和国际合作经验。如美国“材料基因组计划”依托数据共享平台, 吸引了各学科全球青年科研人才参与到该前沿研究中, 通过联合研发、技术转移与人才流动等合作模式, 既推动了电子材料领域的前沿突破, 也构建起多元化的人才培养平台。

然而, 我国电子材料领域的人才培养现状仍存在诸多不足。首先, 高校课程体系相对滞后, 难以跟上国际前沿技术发展的步伐。其次, 实践教学环节薄弱, 学生缺乏工程实践和创新能力。再者, 国际化培养程度不足, 学生缺乏国际视野和跨文化交流能力。最后, 产学研合作不够深入, 人才

培养与当前产业需求存在脱节。这些问题严重制约了我国电子材料领域的人才培养质量,亟需通过深化国际科技合作和创新培养模式来加以解决。

3. 推进国际科技合作, 助推电子材料菁英人才培养

为了深化国际科技合作, 培养电子材料领域的创新拔尖人才, 本文拟从以下两个方面进行探讨。

3.1 加强政策支持与对外交流

为深化国际科技合作、培育电子材料领域创新拔尖人才, 政策支持与对外交流是关键突破口。在政策引导层面, 学校应在政府支持和引导下, 将深化国际科技合作交流作为学校的一项重要任务^[2]。以西安电子科技大学为例, 其发布的《面向“百年西电”国际交流合作行动计划》聚焦国际科技前沿, 通过实施国际科研合作跃升计划, 致力于实现制度层面的创新突破。一方面, 优化科研激励政策, 通过设立专项基金、提供清晰全流程服务、完善成果认定机制等举措, 充分调动教师投身国际科研合作的积极性; 另一方面, 强化国际科研平台与基地建设, 整合资源提升平台运行效能, 搭建起从科研合作到成果转化的全链条服务体系, 有效促进国际科技成果落地。这一行动计划的推出, 不仅为国际科技合作提供了坚实的政策保障, 更以清晰的战略规划指明发展方向, 有力塑造了“开放西电”的国际化品牌形象, 同时为电子材料领域的人才培养营造了开放、创新的政策环境与合作生态, 助力培养兼具国际视野与创新能力的拔尖人才。

建立跨国联合实验室和研究中心及人才联合培养项目是深化国际科技合作的重要抓手。通过与国外知名院校、企业共建联合实验室, 整合各方优势资源, 聚焦电子材料领域前沿技术研究, 能够实现资源共享与优势互补。例如, 麻省理工学院与新加坡国立大学合作建立的 SMART 研究中心, 通过汇聚顶尖科研力量与创新资源, 在新材料研发等领域取得显著成果, 其合作模式极具借鉴价值。在电子材料领域, 可参照此类模式, 搭建国际合作平台, 为学生创造参与国际前沿科研项目的机会, 使其在实践中接触最新技术、掌握先进研究方法, 提升科研创新能力。以我院为例, 自 2019 年与新加坡国立大学材料科学与工程系签署 311 项目培养协议后, 持续深化联合培养学生的优势, 并积极探索与苏州研究院、新加坡国立大学在教学和科研方面的深度合作, 推进联合实验室和研究中心的建设, 为电子材料领域输送兼具国际视野与专业素养的菁英人才。

促进学术交流与人才互访则是提升国际合作水平、培育国际化人才的关键举措。自 2020 年起, 我院通过申请外国专家项目和国际科技合作项目, 与海外高层次专家定期开展线上线下学术讲座, 博士研究生联合培养等, 促进学术思想的深度交流与碰撞。同时, 充分利用暑期国际创新实践周, 邀请海外专家走进校园, 为学生讲授专业课程、分享学科前沿知识, 助力学生提升国际化学术视野。此外, 学院还积极组织在校生赴韩国汉阳大学、新加坡南洋理工大学等海外知名高校访学, 让学生沉浸式体验国外教育模式与学术环境, 增强跨文化交流能力与自主学习能力。这些多样化的学术交流与人才互访活动, 不仅丰富了学生的学术经历, 更为其成长为电子材料领域的国际化拔尖创新人才奠定坚实基础。

3.2 创新本科人才培养模式

在课程体系优化层面, 学院立足电子信息学科优势, 以物理、化学为基础, 深度融合材料与电子信息交叉学科特色, 精准对接国家重大需求, 历时数月调研国内外顶尖高校课程设置, 经多次研讨与部署, 构建起独具特色的电子材料课程体系。该体系围绕人才培养知识需求, 夯实数学、化学、物理等基础学科知识, 强化材料制备、表征与计算方法的专业素养, 同时突出电子材料与信息科学融合特色, 将量子材料、柔性电子等前沿技术与发展趋势融入教学内容, 着力培养兼具科学研究与工程实践能力的创新型人才。

在实践教学强化方面, 学院通过构建产学研协同育人机制, 深化校企合作, 搭建起理论与实践深度融合的人才培养平台。在实践环节, 学院将企业实际需求融入人才培养全过程, 通过签署校外生产实习基地协议, 为学生提供优质实习实践机会, 推动产教、科教深度融合。在教学环节, 邀请企业工程师走进课堂, 分享产业前沿知识与实践经验。例如, 邀请华为西安研究所负责人开展《校企战略协同·科研创新》主题报告, 从企业视角剖析校企协同创新路径与行业发展趋势, 助力学生深化对科研价值与校企合作的认知^[4]。此外, 学院依托我校在电子信息领域的深厚积淀, 开设“信息革命的源动力: 电子材料”精品通识课程, 邀请中电科、空间技术研究院等行业专家开展学术讲座, 将课程理论知识与产业实践紧密结合, 探索跨学科融合的人才培养新模式, 激发学生聚焦国家重大战略需求, 提升服务国家发展的使命感与专业能力^{[5][6]}。

结论

深化国际科技合作,培养电子材料菁英人才是一项系统工程,需要校院等各方面的共同努力。学校与学院是知识体系构建与创新思维培养的基石,通过系统化的课程设计及国际化视野拓展等,为学生奠定扎实的理论基础。通过国际合作项目,引入全球顶尖技术资源,为国际化人才培养提供技术引领;企业则是实践能力与产业需求的桥梁,通过提供真实场景的实践平台,将理论转化为实际生产力。两者通过资源互补,共同构建了“教育-创新-技术-产业”的深度融合。未来,我们应继续深化国际科技合作,不断创新人才培养模式,为我国电子材料领域的发展提供强有力的人才支撑。

参考文献:

- [1] 科技部.我国已与 161 个国家和地区建立科技合作关系 [EB/OL]. (2025-03-20)[2025-03-20].https://tech.gmw.cn/2025-03/20/content_37916699.htm.
- [2] 李言荣,林媛,陶伯万.电子材料[M].北京:清华大学出版社,2013.

- [3] 张莉,孟徽.新时期加强高校国际科技交流与合作的思考[J].武汉理工大学学报(社会科学版),2021,34(3):139-142.

- [4] 先进材料与纳米科技学院举行 2024 届毕业生授位仪式暨电子材料菁英人才报告会 [EB/OL] (2024-06-23).
<https://amn.xidian.edu.cn/info/1012/5879.htm>.

- [5] 打造精品通识课 邀请中电科专家讲授半导体核心装备国产化.[EB/OL] (2024-11-04) <https://amn.xidian.edu.cn/info/1012/6552.htm>.

- [6] 打造精品通识课,空间技术研究院专家讲授宇航电子材料发展趋势和挑战.[EB/OL](2024-11-10) <https://amn.xidian.edu.cn/info/1012/6642.htm>.

项目来源:西安电子科技大学 2024 年国际科技合作专项,项目名称:深化国际科技合作基础,探索电子材料国际化拔尖创新人才培养,项目编号:QTZX24052