

产教融合背景下材料类应用型人才培养实践

李胜利 赵广迪* 沙明红 夏垒 李雪

辽宁科技大学 材料与冶金学院

摘 要：辽宁科技大学材料科学与工程专业围绕区域特色产业发展，明确了办学定位和办学思路，不断加强校企合作与多学科交叉融合。专业从产教融合协同育人体系构建、实习实践基地建设、课程体系革新、应用型师资队伍建设和教学资源库开发等方面与钢铁新材料企业开展深度合作，协同培育高质量应用型人才。本文为地方高校新工科应用型人才的培养模式改革提供一定参考。

关键词：材料科学与工程；产教融合；校企合作；应用型人才

国家近些年不断强调要完善教育体系，改革人才培养模式，深化产教融合和校企合作。地方高校要结合区域经济发展需求，积极发挥与区域特色产业紧密联系的优势，明确办学定位，制定培养目标，构建具有鲜明特色的工程教育人才培养体系^[1-2]。当前众多地方高校围绕区域经济发展需求，在实习基地建设、教学资源库设置及培养模式上与相关企业全面合作，对协同培育高素质技能型人才进行了结构调整、丰富了教学资源、修订了人才培养方案^[3]。

中原工学院通过校企合作，改革了生产实习的考核机制，提高了高分子材料与工程专业学生的工程实践能力^[4]。西安航空学院材料成型及控制工程专业依托国家航空高技术产业基地的铸造产业优势，形成了培养高素质应用型人才的办学特色^[5]。哈尔滨理工大学无机非金属材料工程专业与政府、企业协同建立了以学生为中心、以成果产出为导向的联合培养新模式^[6]。

辽宁科技大学材料科学与工程专业不断深化产教融合和校企合作，创新协同育人模式，将钢铁新材料产业链与新工科人才培养有机融合，着力培养学生的工程实践能力。本文从专业的办学定位与办学思路、产教融合协同育人体系构建、利用实践基地优势资源提升课程教学质量、多学科交叉融合人才培养、高水平应用型师资队伍建设、教学资源库建设等方面探讨

地方高校材料科学与工程专业产教融合培养高素质应用型人才的新路径。

一、办学定位与办学思路

材料科学与工程专业在继承辽宁科技大学传统钢铁冶金特色的基础之上，为适应新材料学科发展和工程实践型人才需求，不断拓展和创新课程教学体系及人才培养模式。基于“成果导向教育”理念，开展人才培养全过程创新创业教育体系建设。已获批材料科学与工程一级学科博士点、硕士点、辽宁省第三批实验教学示范中心、辽宁省教学团队，并与鞍钢合作获批国家级工程实践教育中心（第一批）。“材料科学基础”课程被评为辽宁省精品课程。出版了《材料科学基础教程》《热处理车间设计》和《材料科学与工程实验指导书》等教材。近几年，专业教师先后承担国家自然科学基金十余项。专业正以工程教育专业认证为目标，以工学交替为手段，以回归工程实践为重点，开展高素质应用型人才培养。近5年，专业学生在全国高校大学生金相技能大赛、中国大学生材料热处理创新创业大赛、材料综合技能大赛和挑战杯等竞赛中获省级以上奖励70余项，以第一作者发表学术论文10余篇。

二、产教融合协同育人体系构建

材料科学与工程专业依托地方钢铁新材料产业集

基金项目：辽宁省教育科学“十四五”规划 2024年度教师队伍建设研究专项课题“冶金行业院校师资队伍队伍建设研究”（JG24JS029）；辽宁省教育科学“十四五”规划 2024年度课题“基于产教深度融合面向新时代冶金行业需求的应用型人才培养探索与研究”（JG24DB270）；2024年度辽宁省研究生教育教学改革研究项目“产教融合地方应用型高校材料类研究生本硕一体培养模式探索与实践”（LNYJG2024090）；2023年度辽宁省教学改革项目“新工科背景下‘思政引领多维度融合’的材料科学与工程学科建设与人才培养模式改革”（LNYJG2023109）；2025年辽宁科技大学实验教学改革项目“利用相变换热原理的储能装置开发（2025XNFZ-25463）”；2024年度辽宁科技大学本科教学改革研究项目“基于《材料成形过程传热学》的知识图谱建设与研究”（XJGTP202401）。

作者简介：李胜利（1967—），男，博士研究生教授，研究方向为本科教学管理工作。

通讯作者：赵广迪（1989—），男，博士研究生，副教授，研究方向为专业建设和本科教学研究。

群,构建了面向钢铁产业的实验中心和科研平台,包括粉体制备及应用辽宁省重点实验室和材料成型与组织组织性能控制辽宁省重点实验室等。围绕钢铁新材料产业的共性问题、核心工艺和关键技术,与鞍钢集团、宝钢集团、中国一重、大连瓦房店轴承集团、辽宁激光产业园等十余家行业知名企业建立了长期稳固的校企合作关系。在技术攻关、教师研修、学生实习、就业等方面开展了密切合作,紧密围绕企业的实际需求在实际工程环境之中进行人才培养,建立起“引校入企,引企入校”的局面,突出学生的工程实践能力培养,助推科研成果的转化。当前我校已经形成了包含金属材料、功能材料、无机非金属材料及钢铁冶金学科专业集群,与当地钢铁产业集群深化产教融合,加大协同创新力度,形成科学研究合力,从而提升了服务区域经济发展的能力。在建设产教融合体系过程中,实现了校企资源共享以及实验设备的融合。已经形成了多方协同育人新模式,依托区域产业优势凝练了学科专业特色方向,建立了区域学科集群与产业集群协同育人的机制。

三、利用实践基地优势资源提升课程教学质量

经过专业的努力协调和沟通,各大钢铁企业积极参与产教融合,成功挂牌了多个实习实训基地。专业邀请来自企业的工程师和专家共同设计培养方案,修订和改良实习实践内容,利用企业优质实践教学资源开展生产实习和认识实习等实践教学。在生产实习和认识实习过程中,学生进一步了解行业的发展现状,知悉了企业的管理模式和重要生产流程,增强了专业自信和学习兴趣。另外,以企业最先进的技术和生产工艺作为实践教学案例来进行校企共建课程。例如,材料成形及制备技术课程可利用某钢厂冷轧和热轧车间的生产工艺流程,更直观地向学生讲解轧制理论基础及连续轧制;利用某公司的覆膜砂铸造生产线,让学生深刻理解什么是铸造以及钢铁材料的铸造工艺流程。将理论教学与企业的实践教学相结合,有效锻炼了学生利用所学专业解决材料领域复杂工程问题的能力。围绕企业发展的需求,以学生培养为中心,以工程认证标准为根基,建设紧跟学科前沿的实习实践环节,明显改善了材料科学与工程专业学生的工程实践能力。

四、多学科交叉融合人才培养

材料科学与工程专业注重多学科交叉融合的人才培养,以教学成果产出为导向,秉持持续改进的教学理念,推进专业与钢铁冶金、无机非金属材料、新能源、大数据、人工智能等领域的交叉融合,从而能够

更从容地应对社会 and 经济发展带来的愈发复杂的问题。在开展理论课程教学过程中,十分注重多学科的交叉融合。例如,将金属材料的力学性能和热处理与冶金、智能制造等领域知识相交融,优化了专业课程体系。同时面向区域特色产业需求,着力培养学生的创新创业能力。当前专业已经实现大学生创新创业项目全覆盖,做到全员育人、全程育人、全方位育人。大部分创新项目来源于产业需求和国家/省部级科研基金项目。在开展大创项目过程中,融入思政教育元素,以多学科交叉融合的方式提高学生的创新能力。另外,专业依托“铁钢轧”本科教学实验中心建设项目采购了一大批新型教学实验仪器(包括电子万能试验机、蠕变试验机、疲劳试验机、布洛维三用硬度计、金相抛光机、金相显微镜、热分析仪、多功能热处理炉、晶体结构模型等),以及多套热处理虚拟仿真教学系统。这些实验仪器的购置和实验室的建设能够辅助理论教学,显著提高学生的动手能力和科研实践能力。这些热处理仿真教学系统的安置,有利于学生深入理解金属材料热处理的基本知识,锻炼学生独立设计热处理工艺和解决复杂工程难题的能力。图1总结了材料科学与工程专业多学科交叉融合培养应用型人才的基本框架。



图1 多学科交叉融合培养材料科学与工程专业人才

五、高水平应用型师资队伍建设

师资队伍建设和新工科背景下培养一流人才的关键,提高专任教师自身的工程实践素养是十分必要的。专业积极组织全体教师参加教务处举办的各类培训讲座,鼓励教师学习当前最先进的教育理念。学校近几年建成了多个智慧教室并且每年都有较多教师报名使用,这对于提高专业教师的智慧教学能力具有极大的帮助作用。近期学校已经制定了相关制度,鼓励青年教师积极到相关企业一线顶岗实践,积极申报出国深造(包括访问学者和博士后等),积极申请国家自然科学基金项目,从而不断提升教师的校企合作能

力、工程实践能力、创新能力和国际交流能力。

六、教学资源库建设

材料科学与工程专业近几年为了扭转以往教学资源老旧单一、教学方法落后、内容枯燥的问题,依托学科特色和优势方向,围绕区域产业需求,进行了多门专业课程的校企共建。从教师授课、学生培养和就业前景等多个方面统筹规划、系统设计专业课程教学资源,形成了包含电子教材、试题库、完整教案、教学课件、知识图谱、生产线微视频等教学资源库。依托课程设计教学环节,构建以钢铁材料热处理工艺设计和轧钢工艺等内容为核心的教学仿真系统,很好地解决了金属固态相变原理、材料科学基础、工程材料等专业核心课程教学模式单一、教学资源陈旧、实践教学不易开展等问题。另外,校企共建课程不但为专业教学实践提供了完备的线上教学资源,也为企业人员系统学习材料科学与工程领域的专业知识提供了一个很好的平台。

七、结语

产教融合协同育人培养高素质应用型人才是助推新工科建设的重要举措,是社会经济发展的新模式。辽宁科技大学材料科学与工程专业充分利用学科集群特色与区域经济发展紧密联系的优势,面向钢铁新材料特色产业,发挥鞍山地区优势,调动产业和行业专家积极参与协同育人,改进产教融合与校企合作机制,提高多维协同育人的新工科创新人才培养质量。专业

还十分重视应用型师资队伍的建设,提升教师的工程实践能力、校企合作能力和专业水平,开拓教师的国际化视野,从而保障高素质应用型人才的培养质量。此外,专业依托校企共建课程建立了完备的线上教学资源,为在校学生和企业相关人员系统学习专业知识提供了一个方便的平台。

参考文献:

- [1] 古天龙,魏银霞.以新工科理念推动地方高校建设一流本科教育[J].中国大学教学,2018(2):32-35.
- [2] 葛金龙,黄晓晨,王旭,等.产教融合培养新工科应用型人才的探索与实践[J].长春师范大学学报,2021,40(4):158-161.
- [3] 孙长红,刘永超,孙为云,等.材料工程技术专业产教融合发展探究与实践——以郑州职业技术学院为例[J].中原工学院学报,2023,34(3):14-17+45.
- [4] 王艳芝,张旺玺.高分子材料与工程专业校企协同实习教学组织模式的改革与研究[J].河南化工,2018,35(4):57-59.
- [5] 谢辉,王栓强,曹静,等.基于产教融合与校企合作人才培养创新实验区建设的探索——以西安航空学院材料成型及控制工程专业(铸造方向)为例[J].教育现代化,2017,4(46):4-6.
- [6] 胥焕岩,李雪姣,吴泽,等.面向工程教育专业认证的无机非金属材料工程专业人才培养模式改革实践[J].中国教育技术装备,2020(12):95-98.