

新工科背景下地方院校高分子材料与工程专业产学研

协同育人培养体系创新与实践

吴子剑 朱兴松 王新铭 李雪姣 翁凌 张笑瑞 赵伟 陈昊 马英一 崔巍巍 邓伟 王晔 许红雨
哈尔滨理工大学 材料科学与化学工程学院, 黑龙江 哈尔滨 100080

[摘要]在新工科建设与产学研深度融合的时代背景下,地方院校工程教育面临转型升级的迫切需求。本论文以哈尔滨理工大学高分子材料与工程专业为例,针对当前地方高校在人才培养理念、师资队伍结构、课程体系设计及校企合作模式等方面存在的突出问题,探索构建适应新工科发展要求的产学研协同育人培养体系。通过更新人才培养理念,紧密结合区域产业特色,重构课程内容与教学体系;加强“双师型”教师队伍建设,弥补工程实践经验短板;深化与行业协会、龙头及小微企业的多元合作,建立稳定、共赢的协同机制;并依托专业在电气绝缘材料领域的传统优势,整合校内外优质资源,打造特色化的实践与创新平台。实践表明,该体系有效促进了学生工程实践能力与创新创业素养的提升,为地方院校高分子材料与工程专业深化教学改革、服务区域经济发展提供了可借鉴的路径与模式。

[关键词]新工科; 产学研协同育人; 高分子材料与工程; 人才培养

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17814

中图分类号: G652

文献标识码: A

Innovation and Practice of Collaborative Education and Training System for Polymer Materials and Engineering Majors in Local Universities under the Background of Emerging Engineering Education

WU Zijian, ZHU Xingsong, WANG Xinming, LI Xuejiao, WENG Ling, ZHANG Xiaorui, ZHAO Wei, CHEN Hao, MA Yingyi, CUI Weiwei, DENG Wei, WANG Ye, XU Hongyu

School of Materials Science and Chemical Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin, Heilongjiang, 100080, China

Abstract: In the context of the construction of emerging engineering education and the deep integration of industry, academia and research, local engineering education in colleges and universities is facing an urgent need for transformation and upgrading. This paper takes the Polymer Materials and Engineering major at Harbin Institute of Technology as an example to explore the construction of an industry university research collaborative education and training system that meets the requirements of the development of emerging engineering education, in response to the prominent problems in talent cultivation concepts, faculty structure, curriculum system design, and school enterprise cooperation models in local universities. By updating the concept of talent cultivation, closely integrating regional industrial characteristics, and reconstructing the curriculum content and teaching system; Strengthen the construction of the "dual teacher" teaching team and make up for the shortcomings in engineering practice experience; Deepen diversified cooperation with industry associations, leading companies, and small and micro enterprises, and establish a stable and win-win collaborative mechanism; And relying on the traditional advantages of the profession in the field of electrical insulation materials, integrating high-quality resources both on and off campus, to create a distinctive platform for practice and innovation. Practice has shown that this system effectively promotes the improvement of students' engineering practice ability and innovation and entrepreneurship literacy, providing a reference path and model for local universities to deepen teaching reform in polymer materials and engineering majors and serve regional economic development.

Keywords: emerging engineering education; collaborative education between industry, academia and research; polymer materials and engineering; talent cultivation

引言

我国于 2016 年正式加入《华盛顿协议》,我国工程教育迈入新阶段,其质量已获国际肯定,同时也对人才培养提出了更高标准。为此,教育部自 2017 年 2 月启动“新工科”建设,通过形成“复旦共识”“北京指南”与“天大行动”三部曲,并配套一系列政策文件,旨在打造领跑

全球工程教育的中国模式。2017 年,国家启动“双一流”建设战略,“材料科学与工程”成为入选频次最高的一流学科。“新工科”强调学科交叉与实用导向,致力于推动传统工科专业升级,旨在培育具备创新创业能力与跨界整合素养的新型工程科技人才^[1]。

2021 年 5 月 29 日,黑龙江省新工科教育联盟在哈尔

滨工程大学举办的省高校新工科建设研讨会上正式成立。该联盟由哈工程发起,联合哈工大、哈理工等 39 所高校以及一重、哈电、华为、西门子等 14 家行业龙头企业,旨在发挥高校集群效应,深化产教融合,共同推进新工科人才培养,服务龙江经济振兴与高等教育强国建设。作为联盟发起高校之一,哈尔滨理工大学将积极参与工程教育改革,不断创新人才培养模式,促进学科专业交叉,提升人才质量,为黑龙江产业升级提供支撑。通过多方合作、优势互补,共同培养符合“新工科”要求的高层次应用型人才,是推动高等教育改革、实现“四新”人才培养目标的必由之路^[2-3]。

2017 至 2018 年,教育部联合多部门推动地方理工科高校向应用型转变,强化工程实践平台与实验室建设,促进行业企业参与教学,构建产学研用一体化的实习实训基地。国家出台《关于深化产教融合的若干意见》,为解决新工科背景下高新产业需求与高校人才供给之间的矛盾提供建议,促进工程创新人才培养^[4-6]。

地方理工科高校同时还肩负着助力地方经济社会发展的重任,需要紧跟区域发展动态,以区域及行业发展需求为导向,积极整合高校-企业-行业-科研院所等多方资源,建立独具行业、区域及专业特色的学科体系,主动服务区域经济,通过产学研合作加速科研成果落地,在产学研协同育人过程中实现学生创新能力、工程实践能力的培养^[7]。

地方理工科高校承担着为区域发展输送创新型工程人才的重任,人才培养须紧跟区域与行业需求。然而,当前人才培养模式仍与产业需求存在“脱钩”,仍存在诸多亟待改进的问题:

1 人才培养理念陈旧,无法有效对接新工科需求

当前地方高校高分子材料专业人才培养模式相对陈旧,课程内容与新工科要求及产业需求脱节,未能有效对接国家战略与企业创新需要。为此,亟需构建产学研协同

育人体系,建立分阶段、分层次的培养机制,优化课程体系,形成面向区域产业特色、服务机电装备制造业的创新人才培养模式。

2 双师型教师稀缺,实践教学能力不足

当前地方理工科院校受限于平台、待遇等因素,难以吸引兼具工程与学术背景的优秀博士。这导致教师队伍工程实践能力整体欠缺,难以把握行业需求以开展产学研教学。加之严格的考评制度使青年教师无暇参与实践,最终造成“双师型”教师严重不足。

3 课程体系不科学,实践基地质量差

目前,地方理工科高校的课程体系与区域行业需求脱节,培养方案修订缺乏企业参与,导致人才供应与地方需求存在结构性矛盾。教师工程背景不足,难以将实际需求融入教学。同时,校企合作难以形成长期稳定的良性互动,企业因难以获得对等利益而参与意愿不高,影响了产学研协同育人的实效。

4 校企/校所合作机制不健全

在新工科建设与“中国制造 2025”战略推动下,地方理工科高校积极开展校企、校所合作。此类合作形式易行,是多元协同办学的重要方式,但也因合作机制不健全、利益互补不足,常面临稳定性差、企业参与意愿不强等问题。学校作为需求方通常主动推进合作,而企业的投入意愿成为决定协同育人成效的关键。一旦合作出现障碍,培养方案实施效果将大打折扣,学生发展可能受损,责任亦难以厘清。针对高分子材料与工程专业,有必要探索构建产学研协同创新的育人平台与机制,以契合新工科发展需求。

5 校所企三元联动育人模式

为革除现有教学模式之弊,高分子材料与工程专业结合本校的地方型特色与专业特点,重塑教学模式,旨在搭建一个整合校、所、企资源的产学研协同育人平台与培养机制(图 1)。

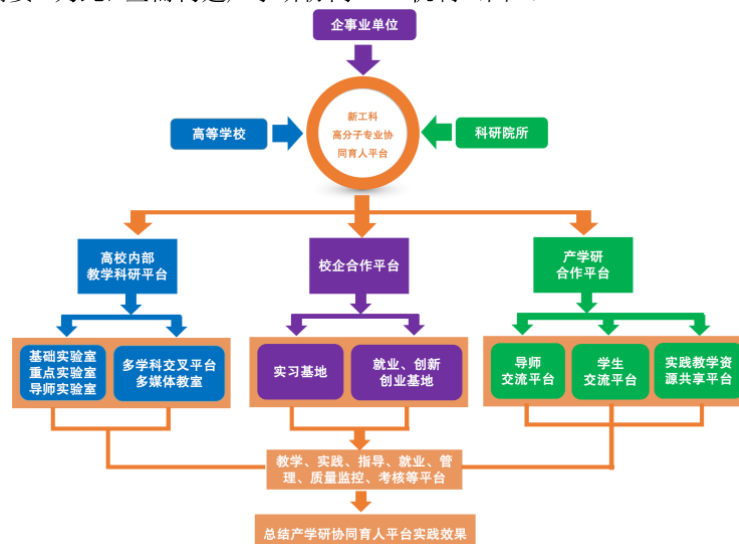


图 1 新工科背景下高分子材料与工程专业校、所、企资源联动育人模式机制示意图

该模式旨在通过教学理念、科研方法与考核制度等层面的系统革新,实现育人目标。具体研究内容主要涵盖以下方面:

5.1 新工科背景下产学研协同育人模式的创新与实践

汇聚校、所、企三方优势资源,夯实产学研合作基地,深化科教结合、产学研融合、校企合作,通过推进联合培养的体制机制改革与实践,深化产学研合作,旨在构建校企双主体育人模式,由校企研三方共同制定以工程教育专业认证标准为准绳,构建契合“新工科”发展的协同育人新范式,校企研三方将合作贯穿于培养方案制定、实践课程教学、基地管理、毕业设计乃至创新训练计划(如课题研究、竞赛等)的全过程,使“学生解决复杂工程问题能力”的培养有的放矢。

5.2 对标工程教育认证,健全人才培养标准体系

以工程教育认证及国家一流专业建设为契机,系统制定新兴工科专业质量标准并优化培养方案。本专业以此引领教学改革,通过构建与国际等效的标准体系,规范人才培养、专业建设与教学评估全过程,从而持续提升培养质量、完善产学研协同育人平台。

5.3 优化教师评聘制度,强化工程背景要求

以强化教师工程背景为抓手,完善校企双导师制。通过校所企三方协同授课与指导,共同为学生制定并执行个性化的培养方案。

5.4 健全协同创新平台运行机制,保障学生人才培养质量

以科学的导师遴选、考核与目标管理制度驱动职责落实,并以全过程的质量监控与校企研多元反馈形成管理闭

环,从而构建起高效的创新人才培养运营机制。

5.5 构建多元过程性综合评学体系

构建多维质量评价体系,在考查学生知识理论的同时,更侧重对其创新能力的评估。推行考核方式多样化与考试时间自主化,采用专题报告、学术论文、专利、科研项目等非考评学形式进行综合评价。

6 具体实施措施

6.1 分阶段分层次的培养模式构建

根据高分子材料专业的特点,其培养体系可划分为兴趣培养、技能训练与创新实践三个递进层次。具体而言:

兴趣培养阶段(大一、大二):重点引导学生建立专业认知与学习信心,通过开设专业导论与前沿研讨类课程,普及学科发展动态与前沿知识,激发学生学习兴趣;邀请企业、行业、科研院所、高校等单位知名专家等来校举办系列报告会;开展“实验室开放日”活动,带领学生走访哈市内科研院所、企业等共享平台(黑龙江省石化研究院、鑫达高分子材料有限公司等单位);(2)技能训练阶段(大二、大三):在导师团队(校企、校所)与研究生指导下,组织学生以团队形式申报并开展大学生创新创业训练计划项目,进行基础实验操作。至大三阶段,逐步过渡到独立完成文献查阅、实验方案设计与课题研究,系统培养科学研究能力。(3)创新实践阶段(大三、大四):在完成大创项目等训练基础上,利用校、企、科研院所多平台协同展开进一步创新创业实践活动,培养学生的创业实践能力,撰写项目总结,发表学术论文,在双导师指导下完成学术及职业生涯规划,保证50%以上的毕业设计题目依托于企业、行业需求。分阶段分层次的培养模式示意图如图2所示。

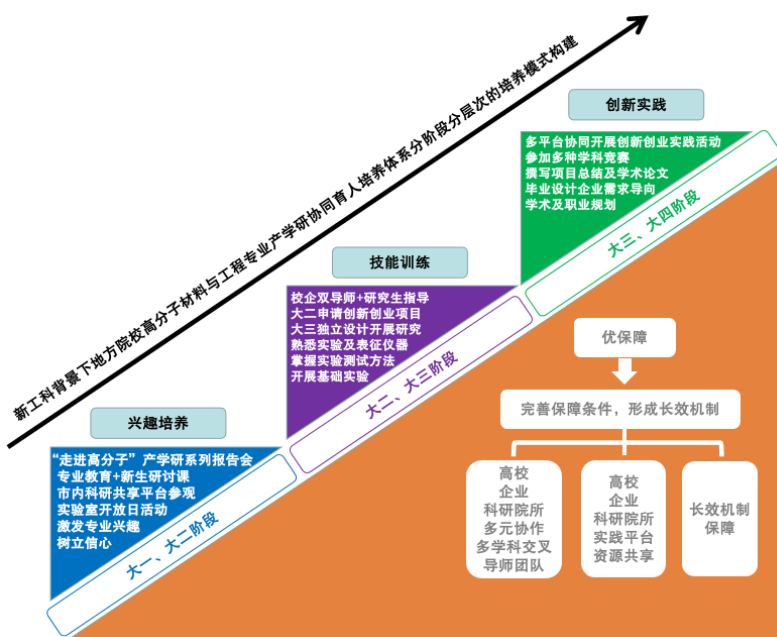


图2 分阶段分层次的培养模式示意图

6.2 “一条龙”本科生联合导师制+“本研协同”模式

基于产学研协同育人理念，设立校企/校所联合导师，校内导师对学生专业学习实行全过程指导，涵盖课程选择、大创项目、创业实践、毕业论文乃至深造规划等环节。校外导师在实践环节和职业规划等方面提供必要指导。本专业在本科生导师制基础上，构建了“本研协同”贯通培养模式。本科生在研究生带领下，逐步完成从参与科研、独立设计实验到撰写论文的全过程训练。这种系统的科研前置，使其在进入研究生阶段后能更快地产出优秀成果。

6.3 创新创业实践能力的培养

在学院内部联合企业、行业、科研院所举办高分子材料创新创业大赛，规范科研实践实训体系，打造拔尖创新人才培养载体，依托国家级、省级、校级双创项目及“华为杯”“西钢杯”等科技竞赛的同时增设“东沪杯”“华洋杯”等年度举办的院级创新创业项目，以项目为驱动，建立跨专业、跨学科、跨年度的学术兴趣小组，定期举办跨学科学术沙龙。进一步加强校企/校所合作，实现创新创业大赛常态化，大赛评委学科交叉化、高校/企业/科研院所协同化。

6.4 实行双导师制，与企业联合协同育人

通过选聘生产一线工程技术人员和国际知名学者为外聘导师，实现导师队伍的工程化和国际化。本专业依托 10 余个稳定实践基地，系统构建了涵盖专业见习、生产实习与课程设计的项目及案例教学库，形成规范的实践教学体系。在该体系中，所有学生的实践环节均由校企双导师联合指导。对于有志于就业创业的学生，本专业鼓励其深入合作企业，通过定岗实习、在企业完成毕业设计（论文）等方式，进一步把握行业需求，强化工程实践能力，为未来职业发展奠定坚实基础。

6.5 共同制订产学研协同人才培养计划及课程体系

高校与企业、行业、科研院所多方共同制订人才培养计划，多方按照人才需求共同设置课程。专业应将材料领域“卡脖子”问题融入课程体系，以家国情怀激发内生动力，践行 OBE 理念，将行业战略需求融入人才培养目标，围绕行业重大需求建立思政案例资源库，创立行业专家线上与线下授课、名企行等多种方式将思政引领，需求导向，与双创人才培养相统一，培养学生的使命担当意识。创立名企微课，行业专家、校友利用其所在领域的优势育人。

与哈工大、哈工程、黑龙江省石化研究院等高分子学科强势高校及科研院所建立科教协同育人机制，定期邀请知名专家做专题讲座。

7 结论

本研究依据地方理工科院校高分子材料专业本科生教学及学生学习效果现状，结合哈尔滨理工大学“高分子材料与工程专业”的实际情况，以“国家级一流专业建设点”“工程教育认证通过专业”为契机，以绝缘材料为特色，建立了面向行业、区域发展的、具有本专业特色的创新型人才培养模式，探索新工科背景下地方院校高分子材料与工程专业产学研协同育人培养体系下全新的本科课程教学质量评价体系的构建、教学方案体系的改革与实施、创新教学平台的建设等多方面进行研究和实践，并通过具体的研究与实践，建立健全教学质量提升与管理机制。

基金项目：黑龙江省高等教育教学改革研究项目（一般项目），SJGY20220312，SJGY20220313，SJGY20220314。

[参考文献]

- [1]吴建强,杨晔,薛皓文.基于新工科的高校创新创业教育探索与实践[J].产业与科技论坛,2021,20(15):134-136.
 - [2]董秋静,罗春华,王畅,等.工程教育认证背景下材料化学专业产学研人才培养探索与实践[J].高教学刊,2021,7(15):133-135.
 - [3]陈舟,胡军峰,杨勇,等.材料类专业产学研深度融合的校企协同育人培养模式研究[J].科技经济导刊,2020,28(4):146-147.
 - [4]杨朦萌.学校教育情境下的跨文化能力模型建构[J].湖南师范大学教育科学学报,2017,16(4):4.
 - [5]曹礼平,李元旭.企业生命周期理论与民营企业人力资源战略研究[J].兰州学刊,2008(10):81-83.
 - [6]岳晓东.大学生创新能力培养之我见[J].高等教育研究,2004,25(1):8.
 - [7]王慧蕾.以人的现代化为导向建立大学生创新创业能力培养机制研究[D].石家庄:河北科技大学,2016.
- 作者简介：吴子剑（1983.11—），毕业院校：哈尔滨工业大学，所学专业：化学工程与技术，当前就业单位：哈尔滨理工大学，职务：教师，职称级别：副教授。