

信息化赋能下研究生“多元协同”培养模式构建与实践

赵欣 曾雨格

武汉理工大学 交通与物流工程学院

DOI:10.32629/mef.v9i5.20636

[摘要] 在交通强国、新工科与教育数字化战略叠加背景下,交通运输工程专业学位研究生培养面临职业导向不清晰、校企协同不足、实践创新能力培养机制缺失等突出问题。本文以交通运输工程学科为依托,结合研究生工作站、智能网联与智慧交通实践平台,提出信息化支撑的多元协同产教融合培养模式。通过重构培养目标、优化课程体系、构建双导师机制、搭建数字化实践场景、完善校企互馈与考核评价,形成覆盖认知—实践—创新全周期的培养路径。研究可为交通运输工程领域专业学位研究生培养改革提供可复制范式,助力高层次应用型交通人才供给质量提升。

[关键词] 信息化; 交通运输工程; 专业学位研究生; 产教融合; 多元协同; 培养模式

中图分类号: F416.47 **文献标识码:** A

Construction and Practice of a "Multi-Collaborative" Training Model for Graduate Students Empowered by Information Technology

Xin Zhao Yuge Zeng

School of Transportation and Logistics Engineering

[Abstract] Against the backdrop of overlapping strategies for building a strong transportation nation, advancing new engineering disciplines, and digitalizing education, the cultivation of professional degree graduate students in transportation engineering faces prominent challenges such as unclear career orientation, insufficient university-industry collaboration, and inadequate mechanisms for fostering practical innovation capabilities. Grounded in the discipline of transportation engineering and leveraging graduate research stations along with practical platforms for intelligent connectivity and smart transportation, this paper proposes an information technology-supported, multi-dimensional collaborative industry-education integration training model. By redefining educational objectives, optimizing curriculum frameworks, establishing dual-supervisor mechanisms, creating digital practice environments, and enhancing mutual feedback and assessment systems between universities and enterprises, the model establishes a comprehensive training pathway spanning the entire lifecycle—from cognition to practice to innovation. This study provides a replicable paradigm for reforming professional degree graduate education in transportation engineering, contributing to the enhancement of the quality of high-level, application-oriented transportation professionals.

[Key words] Informatization; Transportation Engineering; Professional Degree Postgraduate Students; Industry-Education Integration; Multi-stakeholder Collaboration; Training Model

1 引言

随着智能网联、智慧交通、绿色低碳等技术快速迭代,交通运输行业对高层次应用型人才的需求由理论型转向工程实践型、复合创新型、数字赋能型。专业学位研究生教育是衔接高等教育与产业需求的核心载体,当前交通运输工程类研究生培养仍存在培养目标与学术型同质化、校企协同流于形式、实践环节碎片化、数字化支撑不足等短板,难以匹配行业高质量发展需求。国家相关政策明确要求推动产教融合向研究生教育延伸,

依托学科优势、工程场景与数字技术构建校企一企一研多元协同培养机制,成为破解培养痛点、提升人才适配性的关键路径。

在交通强国战略深入推进的背景下,智慧交通、数字基建、绿色交通等新业态快速发展,行业对高层次复合型工程技术人才需求持续攀升。专业学位研究生教育需以产教深度融合为核心路径,实现人才培养与产业需求精准对接。当前培养体系存在培养目标区分度不足、实践教学薄弱、校企协同浅层化、双导

师制落实不到位、信息化融入不深入等问题,依托5G、人工智能、数字孪生、交通仿真等技术构建多方参与、全程协同、闭环管理的产教融合模式,是提升培养质量、服务行业发展的必然选择。

本研究在理论层面丰富专业学位研究生产教融合与协同育人理论体系,提出信息化驱动的多元协同框架,为工科研究生成才规律与培养模式创新提供新视角。实践层面构建可落地、可推广、可评价的培养体系,破解校企协同落地难题,提升研究生工程实践、技术创新与综合决策能力,保障交通领域高层次应用型人才供给。本文以交通运输工程类专业学位研究生为研究对象,梳理国内外实践现状,构建模式总体架构,设计运行与保障机制,搭建信息化支撑体系,开展实践验证并总结推广经验。

2 国内外产教融合培养模式研究与实践现状

2.1 国外典型模式与经验

国外高水平大学在工程研究生产教融合领域形成成熟体系,多所高校联合行业领军企业组建跨机构团队,将企业真实研发项目嵌入课程、科研与论文环节,依托产业集群构建双向开放机制,推动学生深度参与技术攻关,实现学术创新与产业转化同步推进。国外模式具备企业深度参与、项目全程驱动、资源高度共享、机制稳定长效的典型特征。

2.2 国内探索与存在问题

国内高校围绕产教融合开展大量改革实践,与各类企业共建众多研究生联合培养基地,探索校内与校外联合培养新模式,以社会需求为牵引推进校企协同育人,提升专业学位研究生实践能力。但现有模式仍存在明显不足,协同主体单一,多局限于校企双方,缺乏政府、科研院所、行业协会协同;信息化赋能不足,数字技术未贯穿教学、实践、管理、评价全流程;机制保障薄弱,双导师考核、成果共享、利益分配、过程管理等制度不健全;培养同质化明显,专业学位与学术学位培养边界模糊,职业导向不突出。

3 多元协同产教融合培养模式的理念与架构

3.1 基本遵循

多元协同产教融合培养模式以系统观念、问题导向、守正创新为基本遵循。系统观念将研究生培养视为完整系统,统筹多方要素协同发力,打破各环节与主体割裂壁垒,实现全链条一体化设计。问题导向聚焦培养与需求脱节、理论与实践割裂、协同与保障不足等矛盾,以真实工程问题与行业痛点驱动培养改革。守正创新尊重人才培养与工程教育规律,深度融入新一代信息技术,推动培养模式数字化、智慧化升级。

3.2 总体架构

信息化背景下交通运输工程类研究生多元协同产教融合培养模式,以应用创新能力为核心主线,以认知—实践—创新三阶段递进为培养路径,以学校、企业、政府平台、科研院所为协同主体,以数字化平台与实景工程场景为支撑载体,形成目标协同、资源协同、过程协同、评价协同的一体化体系。应用创新能力贯

穿培养全过程,多元主体构建四方联动格局,数字化与实景载体打通理论学习与工程应用的转化通道。

培养路径遵循工程能力形成规律,实施分层递进培养。认知阶段以行业前沿感知、技术体系认知、科研规范训练为重点,帮助学生建立系统思维与职业认知。实践阶段依托真实工程项目、交管场景与交通数据,开展规划设计、交通组织、安全治理、仿真优化等实战化训练,推动理论知识向工程实践能力转化。创新阶段以工程技术难题攻关为导向,推动理论方法、数字技术与工程实践深度结合,形成可落地创新成果,实现能力培养到价值创造的跨越。



图1 “多元协同”产教融合培养模式总体架构

4 实施机制与信息化支撑

4.1 校企协同运行机制

校企协同是产教融合的核心支撑,通过建立制度化、全周期、可闭环的互馈机制保障培养质量。构建校企生三方互选机制,企业发布研究方向需求,学校组织遴选,学生自主选择,双导师组择优录取,实现人岗精准匹配。双导师队伍实施双向赋能,校内导师参与企业工程实践提升指导能力,企业工程师承担教学与指导任务,推动行业标准融入培养环节。建立进阶管理与安全保障制度,明确各阶段任务、标准与责任,形成全过程质量管理体系。

数字化实景实践平台打破时空限制,将真实交通场景、工程数据、管控流程引入培养环节,实现沉浸式实战化训练。依托智能网联与智慧交通相关平台,研究生可参与前沿技术研发、交通组织优化、交通数据应用等实践任务,用真实数据解决实际交通问题,强化工程实践能力培养。

培养方案以优化设计、工程实践、开拓创新、组织决策四大能力为导向,实施分阶段个性化培养。第一阶段聚焦行业前沿感知与科研素养培育,参与技术研讨与科研训练,凝练研究方向。第二阶段开展实战训练,参与工程设计与现场调研,完成论文开题。第三阶段深度嵌入工程项目,开展技术攻关与论文研究,形成理论与应用价值兼具的成果,实现知识学习、能力生成到创新输出的完整跃升。

4.2 信息化支撑体系建设

数字教学与资源平台搭建线上线下融合的一体化教学系统,

整合虚拟仿真实验中心、交通工程典型案例库、智慧课堂交互系统、在线精品课程资源库四大模块,构建全链条数字化教学生态。虚拟仿真实验中心弥补传统实验短板,案例库提供真实工程学习素材,智慧课堂支持混合式教学,资源库实现优质资源共建共享,为产教融合筑牢理论与认知基础。

虚拟仿真实训平台依托智能网联测试场、数字孪生路网、一体化交通仿真系统,构建全场景沉浸式实训环境,开发地下互通立交驾驶行为模拟、高速公路改扩建交通组织仿真、智能网联路况推演三大实训模块。平台规避实体实训的安全与成本限制,提升实践教学的安全性、高效性与可重复性,实现以虚促实、虚实结合的培养目标。

研究生实践过程管理平台覆盖实习实践全流程,构建实习申请、双导师指派、过程记录、中期检查、考核评价、成果归档六大功能模块,实现全流程数字化管控。平台解决传统实践管理的监控、质量与评价难题,实现培养质量可监控、可追溯、可评价,为模式长效运行提供管理支撑。

5 模式实践应用与实施成效

本模式以研究生工作站为核心实践载体,整合政、校、企、研多方资源,构建实量化、工程化、数字化实践育人场景。高校承担教学与理论指导职能,企业提供工程资源与实践指导,政府与科研院所提供政策、数据与技术支撑,形成多方协同的培养格局,保障产教融合模式稳定运行。

结合行业数字化转型与交通强国建设需求,模式聚焦四大核心实践研究方向,包括智能网联环境下道路基础设施关键技术、地下互通立交驾驶行为及交通安全改善技术、多车道高速公路交通组织关键技术、高速公路改扩建交通组织设计与技术指南,实现人才培养与行业需求精准对接。

实践表明,该模式显著提升人才培养质量,破解实践薄弱、产教脱节问题,全方位提升研究生工程实践、技术创新与职业素养,学位论文贴合企业需求,毕业生行业认可度与岗位适配度持续提升。校企协同机制持续深化,改变浅层合作困境,形成稳定长效协同关系,实现人才培养、技术创新与产业发展良性互动。教学改革成果不断丰富,形成可复制的培养体系、课程资源、实践模式与管理制度,为同类专业改革提供示范。社会服务能力有效增强,校企联合攻关成果应用于实际工程,助力企业技术升级与地方交通建设,服务交通强国战略实施。

6 结论与展望

本文构建的信息化背景下交通运输工程类研究生“多元协同”产教融合培养模式,通过四方主体协同、三阶路径递进、数

字技术赋能、机制闭环保障,有效破解传统培养的突出问题,实现人才培养与行业需求精准对接,兼具理论创新性与实践可操作性,可为交通运输工程及相关工科专业学位研究生教育改革提供参考。

教学改革成果愈发丰富,形成了可复制、可推广的工科研究生教育改革经验。现阶段已建成融合行业前沿与数字技术的特色课程及优质教学资源,完善了标准化实践教学与全过程管理制度。相关成果已全面落地应用,并为国内同类高校相关专业改革提供了借鉴参考。

此外,模式实施有效强化了校企社会服务能力。双方聚焦交通领域关键技术难题联合攻关,多项研究成果应用于实际工程,助力企业技术升级与产业转型,同时为地方智慧交通建设、交通治理提供了坚实的技术与人才支撑,赋能区域经济高质量发展与交通强国建设。

未来可进一步拓展协同主体,引入行业协会、检测机构、智慧交通园区等多方力量;持续升级信息化平台,强化AI辅助教学、数字孪生实训、智能评价等功能;完善长效激励与质量监控体系,推动模式在更大范围推广应用,为交通强国建设提供高质量的人才支撑。

[课题]

武汉理工大学研究生教育教学改革研究项目:信息化背景下交通运输工程类研究生“多元协同”产教融合培养模式研究。

[参考文献]

- [1]国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见[J].中华人民共和国教育部公报,2017,(12):2-9.
- [2]教育部国家发展改革委财政部关于加快新时代研究生教育改革发展的意见[J].中华人民共和国教育部公报,2020,(10):27-31.
- [3]张学全,刘兵.交通工程课程思政教学改革探索[J].科教创新与实践,2022(7):338.
- [4]赵欣,罗倩.基于新工科建设的个性化耦合教学研究与实践[J].教育现代化,2020.
- [5]赵欣,杜志刚.基于场景式CBL教学法的课程体系建构探索[J].当代教育实践与教学研究,2017,(01):218-219.

作者简介:

赵欣(1979--),男,汉族,湖北武汉人,博士,副教授,主要研究方向为交通运输工程、智慧交通。

曾雨格(2003--),女,汉族,湖北宜昌人,硕士研究生在读,主要研究方向:交通管理与控制、智慧交通。