

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2023.02.011

欢迎按以下格式引用:董泽蛟,高庆飞,单丽岩,等.智慧交通基础设施交叉方向研究生培养模式探索与实践[J].高等建筑教育,2023,32(2):88-96.

智慧交通基础设施交叉方向 研究生培养模式探索与实践

董泽蛟,高庆飞,单丽岩,谭忆秋

(哈尔滨工业大学 交通科学与工程学院,黑龙江 哈尔滨 150090)

摘要:“交通强国”国家战略背景下,交通基础设施建设迫切需要以“两新一重”为指导,以适应新时代智慧交通发展要求。高校作为专业人才培养的主体,应紧密贴合国家战略和行业需求,鼓励交通运输工程各二级学科与其他学科交叉,推进交通运输工程专业向智能化、信息化方向发展,推进研究生培养模式系统性改革。以现行培养体系存在的问题为切入点,从行业 and 高校两个角度出发,围绕理论知识、实践能力、创新思维和国际视野四个方面,归纳总结了交通基础设施方向研究生应具备的四项核心能力:知识迭代能力、工程实践能力、技术创新能力和国际适应能力。针对智慧交通基础设施交叉方向研究生特点,紧扣研究生培养质量这一核心目标,以课程体系、培养模式、学科交叉为主要措施;以支撑培养体系的可行性和科学性;以管理办法、导师团队、实践平台为坚实后盾,保障改革措施能够切实落地。“三支撑”与“三保障”互相有机联系,共同致力于提升专业研究生培养质量,构建了智慧交通基础设施交叉方向研究生培养模式。以哈尔滨工业大学交通科学与工程学院的实际探索案例为依托,介绍了该案例在国际教育、学科交叉和校企合作方面取得的系列成效,指出了培养模式探索中可能存在的问题,为智慧交通基础设施交叉方向研究生培养模式建设指明了未来重点关注方向,并提供了具有积极借鉴意义的范本。

关键词:智慧交通;研究生培养;学科交叉;基础设施

中图分类号:G643;U491-4

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2023)02-0088-09

修回日期:2022-09-15

基金项目:教育部新工科研究与实践项目“‘交通强国’战略下新一代交通基础设施人才培养体系探索与实践”(E-HTJT20201718);黑龙江省高等教育教学改革项目“桥梁与隧道工程专业在线教学模式与评价方法研究”(SJGY20200230);哈尔滨工业大学教育教学管理专题项目“研究生‘智慧交通’交叉学科方向培养体系构建”(XJZ2020014);哈尔滨工业大学教育教学管理专题项目“新形势下桥梁与隧道工程学科硕士研究生生源质量保障研究”(XJZ2020015)

作者简介:董泽蛟(1979—),男,哈尔滨工业大学交通科学与工程学院院长、教授,博士,主要从事道路及机场工程计算力学等研究,(E-mail) hitdzj@hit.edu.cn;(通信作者)高庆飞(1986—),男,哈尔滨工业大学交通科学与工程学院副教授,博士,主要从事桥梁与隧道工程研究,(E-mail) gaoqingfei@hit.edu.cn。

近年来,我国一直致力于建设现代化综合交通运输体系,其中,交通基础设施是支撑经济运行、推动经济增长的必备条件。根据交通运输部发布的《2020年交通运输行业发展统计公报》显示,全国铁路营业里程达到14.6万公里,公路总里程达到519.8万公里,内河航道通航里程达到12.8万公里。从规模上看,中国交通基础设施建设领先于世界,但大部分基础设施仍然依靠传统基建方式,与“交通强国”国家战略需求尚存在一定的差距。如何从“交通大国”转变为“交通强国”,已成为整个交通行业需要迫切关注的问题。当前,在政策支撑和科技发展背景下,中国交通行业正处在由“大”向“强”迈进的关键时刻。同时,交通行业的发展变革,也会对其背后的学科结构产生影响。在“交通强国”的大背景下,交通基础设施专业方向的研究生作为交通领域高层次人才的主要后备力量,其培养模式急需引入新的思路。张建功^[1]从创新能力、专业实践、培养定位及质量评价等多个角度,对研究生培养体系改革展开了探讨;国内部分学者^[2-7]通过对我国研究生跨学科培养模式现状进行调查分析,指出目前高校在研究生学科交叉培养中仍存在许多问题;赵晓霞^[8]提出应该以新工科研究与实践的建设要求为指南,重视研究生实践能力提升,创建一套适应行业新发展的土木工程专业实践教学体系;杨林^[9]从校企合作的角度出发,结合实际案例,为培养交通行业国际化人才提供了借鉴。为适应基础设施建设的新要求、新高度,本文将聚焦交通基础设施方向研究生的培养,期望通过学科交叉的方式,积极推动学科智慧赋能,剖析现行研究生跨学科培养模式的同时,提出新思路,使培养模式得到进一步完善。



图1 交通基础设施相关学科行业背景

一、交通基础设施方向研究生培养的挑战

(一) 从行业变革看待挑战

互联网科技的兴起,给许多传统行业带来了冲击,要求交通行业积极寻求改变。2021年8月,交通运输部印发《交通运输领域新型基础设施建设行动方案(2021—2025年)》中指出,交通基础设施建设应以数字化、网络化、智能化作为发展主线,打造包括智能公路、航道、港口等在内的一批交通新基建重点工程。然而,目前传统专业课程仍主要面向规模化基础设施建设,传统学科难以与人工智能、大数据等新兴科学技术有效对接,未能很好地适应新基建、新工科的要求。

(二) 从高校培养模式看待挑战

目前,交通基础设施方向的研究生培养整体落后于行业需求。主要表现为四个方面。

(1) 课程体系陈旧。在《交通强国建设纲要》中,多次提到了推动大数据、互联网、人工智能、区

块链等新技术与交通行业深度融合,而目前高校课程设置在这些方面尚待完善。为适应“交通强国”国家战略的需求,应尽快完成课程体系的迭代,当学生走出高校时,能够做到所学即所用。

(2)培养模式单一。硕士研究生分为专业型硕士研究生和学术型硕士研究生,前者注重实践能力的培养,后者注重基础理论的培育,但二者的培养目标与培养过程区分不明确,导致无法有效实现国家分类培养硕士研究生的目的,不利于为交通强国建设输送素质优良的卓越工程型人才队伍。

(3)缺乏国际视野。研究生课程以线下中文课程为主,出国交流访学覆盖率偏低,难以满足新时期对外交流的常态化管理要求和国际化人才需要,且难以培养学生“交通强国”全球视角与战略思维。

(4)评价机制落后。目前,高校对于研究生的创新性成果要求不够合理,唯科技论文是瞻,忽视工程实践。以发表论文为导向的培养模式贯穿研究生培养全过程,不利于科技成果向生产力转化,导致现行评价机制落后于行业发展要求。

二、交通基础设施方向研究生的核心能力

精准定位交通基础设施方向研究生的核心能力,能够更好地帮助我们理解研究生培养的难点。在明晰本专业研究生核心能力的前提下,并以之为导向,才能做到有的放矢,提出一套体系完备、行之有效的解决方案。基于多年研究生培养与管理经验,提出以下四个核心能力。

(1)知识迭代能力。交通基建正处于传统基建到新基建的过渡时期,部分旧知识被逐渐摒弃的同时,学科交叉所产生的新知识得到了飞快的发展。学生能否快速接受前沿的知识,在很大程度上影响着对行业的适应性。

(2)工程实践能力。现阶段专业型硕士的比例正在逐年升高,但很多高校未能很好地区分专业型硕士与学术型硕士的培养目标。以交通基础设施方向为例,基础设施建设本质上是实践的产物,而学生需要足够的锻炼机会,将眼光下沉到具体工程,才能够解决具体的工程实际问题。

(3)技术创新能力。技术创新是理论与实践结合后得到的结果。当学生的理论知识足够扎实,工程经验足够丰富之后,则应该对学生提出更高的要求,即工程创新。将交叉学科的知识应用于实际工程,解决现有工程难题,应该作为研究生培养更高层次的要求。

(4)国际适应能力。无论在读研究生的选择是继续深造还是参加工作,都需要提前适应国际环境。对于有志于走学术道路的学生,高校应该给予学生更多的出国交流机会,拓宽国际视野。随着我国国际工程的发展,对于有志于成为卓越工程师与设计师的研究生而言,高校应让其提前熟悉国际工程规范,提高其国际工程管理能力,为“一带一路”沿线国家交通基础设施建设更好地服务。

三、“三支撑”与“三保障”培养体系

(一)培养体系各层次间关系

基于研究生需具备的四项核心能力,提出智慧交通基础设施交叉方向研究生的具体培养方案构想,其主要内容为“三支撑”与“三保障”。“三支撑”指的是课程体系、培养模式和学科交叉对研究生培养的支撑;“三保障”指的是管理办法、导师团队和实践平台对研究生培养的保障。“三支撑”与“三保障”的根本目的是提升研究生培养质量,更好地适应及服务行业发展和国家战略。

研究生培养体系中,培养质量的具体含义是多维度的。智慧交通基础设施交叉方向研究生培

养的最终目标是全球地标工程的设计者、超级工程的创造者、圆梦工程的探索者及交通强国的引领者。在培养导向上,要坚持德才兼备、以德为先,要求研究生具备大格局的家国情怀、大工程的技术素养及大交通的领导能力。

必须明确的是,研究生培养质量是核心目标和检验成效的第一标准。“三支撑”是提升培养质量的主要措施,而为了确保这些举措能够顺利、连贯地执行,又需要“三保障”为培养体系中的具体内容提供有力保证。

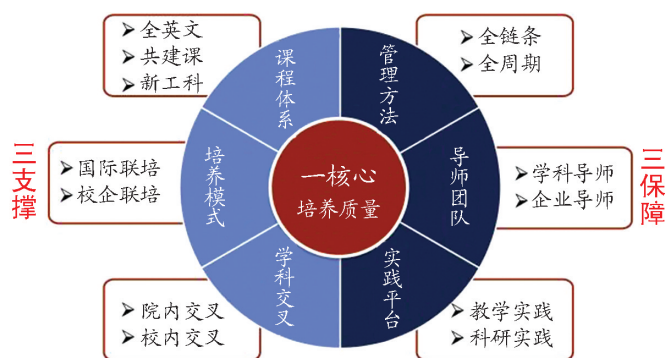


图2 研究生培养质量为核心的“三支撑”“三保障”体系

(二)“三支撑”助力提升培养质量

1. 以课程体系为支撑

目前,国内高校在交通基础设施方向课程设置上存在课程知识落后于行业需求和学科前沿的现象。针对这一问题,各高校需要优化传统工科教育课程体系,积极响应国家“新工科”建设,打造一批具有新时代特色的课程。在经历了过去几十年的大规模交通基础设施建设之后,许多基础设施在使用期间出现了诸多隐患。因此,可以考虑逐步提升交通基础设施运营与维护方面课程的比例,例如桥梁隧道智能管养技术、隧道运营安全与防灾、公路基础设施智能检测等课程,都可以加入到研究生的课程体系中。特别是在当下,交通行业变革巨大,在设置课程时,不能仅仅将眼光聚焦于当下的行业热门,同时也要准确预测行业新动向,使所学课程拥有足够长的知识寿命,既能够提升研究生在行业内的竞争力,同时也符合国家对新时代工科人才的要求。

在我国交通行业积极向国外市场拓展的背景下,学生的英文素养和适应国际工程能力显得愈发重要。然而,目前国内高校在外文课程的设置上存在一定的差距,研究生的国际化视野没有得到很好的延伸。为改变这一现象,交通类高校必须重视对外文课程体系的构建。一方面,本校教师团队要率先打磨一系列体系完备的外文课程;另一方面,高校应加强与国际高水平学者之间的合作,推出具有国际化特色的共建课程。

2. 以培养模式为支撑

在课程体系改革创新基础上,也要对研究生的培养模式开展新的探索。企业和高校虽然在交通行业内扮演的角色不同,但二者都是推动行业变革的核心力量。针对现行研究生培养模式单一的问题,要根据专业学位硕士研究生和学术学位硕士研究生的不同侧重点,展开不同方向的培养模式改革。

对于专业型硕士研究生,在培养过程中,需要与交通行业内领先的工程设计、施工单位进行密切互动。“新工科”建设要求中,明确提到要开展产教融合范式、校企合作机制和人才培养模式的改

革研究和实践。企业较之高校,能够更直观、更敏锐地感知行业发展动向。因此,若研究生能够依托高校平台,参与到行业内龙头企业的项目中,就能更好地把握职业方向,提升专业素养。在生产中学习,同时将校内课程中学到的知识应用于实际工程,使产、学、研三者之间有机结合,这对研究生实践能力的提升大有裨益。

对于学术型硕士研究生,要大幅度地引入外文课程,提升学生适应国际学术环境的能力。同时,应该创造条件,尽可能多地给予研究生到国外高校访问交流以及联合培养的机会。尽管我国的交通基础设施建设和学科发展极为迅速,但相较于以欧、美、日为代表的发达国家,仍然有许多需要学习和借鉴的经验与模式。鼓励和支持研究生在国际化环境中学习,能够更快地帮助我国交通行业补足短板、缩小差距。另外,积极加强国际学术交流活动,也能够提升国内高校的学科影响力。

3. 以学科交叉为支撑

目前,交通学科的基础理论已经被补充得较为完善,但在生产实际中仍然存在许多难题。这些难题很难依靠单一学科解决。基于调查问卷的数据和分析,有学者指出交叉学科研究生的科研能力整体高于单一学科研究生^[10]。因此,学科交叉的理念,也应该贯彻到研究生的培养体系中来。

学科交叉并不意味着过去的传统学科内容日渐式微,相反,在与其他学科交叉的过程中,必须以本学科为出发点,认真总结、分析交通基础设施方向的内涵和特点,结合工程教育改革提出的新要求,提出一套切实可行的交叉学科建设方案。高校应打破思维定式,从学院—学院、方向—方向、导师—学生多个角度出发,打造全方位的学科交叉体系。在学院之间,高校可以组织各学院能够有机联动的学科,组成新的智慧学院,智慧交通基础设施可作为其中的一个方向参与进来。在学科之间,应打破专业壁垒,积极寻找交叉点。一方面,在此过程中,当智慧交通基础设施方向遇到工程和科研中的困难时,可根据实际情况,与其他方向的师生组成交叉方向课题组,为问题解决提供新方案;另一方面,智慧交通基础设施方向可以参与到其他学科或方向的课题中,拓展专业视野,为智慧交通的发展开辟新的思路。在导师与学生之间,交叉培养模式探索过程中,可以鼓励学生选择本方向外的第二导师。以本方向导师为主,第二导师为辅,制定符合智慧交通特色的交叉培养方案,使学生能够更快适应交叉培养模式。在整个过程中,需要通过加强原有交通基础设施方向的传统学科与科学技术前沿融合,切实做到传统专业向数字化、网联化、智能化转型升级,以适应社会发展需求,使传统的交通基础设施方向转型升级为智慧交通基础设施交叉方向。致力于将新一代人工智能、新能源、新材料等融合到传统交通基础设施的设计、建设、管理与养护中,并为解决城市间、城市内交通问题提供支撑方案。全方位打造“智慧+”交通学科,为“交通强国”战略贡献智慧力量。这样的学科升级,更加符合国家对复合型人才培养的需要,符合国家“新工科”研究与实践的要求。

(三)“三保障”确保培养体系有效性

1. 以管理办法为保障

在教学改革中,合理可行的构想与措施同样需要成熟的制度为改革提供支持。很多举措的出发点与切入点都是准确的,在改革初期也能够很快地取得一定的成效,但因为方案的具体内容没有依托有效制度,在之后进展中表现出后继无力,甚至停滞不前的状况。

在智慧交通基础设施交叉方向培养体系实践中,高校应该出台行之有效的管理办法,明确各方工作要求,推动行政与教学改革双管齐下,并落到实处。以学科交叉环节为例,学校应起到统筹领导的作用,提前做好各学科之间的沟通工作,改革中涉及到各学院学科负责人的应积极交换意见,

充分考虑智慧交通基础设施交叉方向的特点,最后由学校或牵头学院出台相关文件,确保体系能够长久平稳地运行下去。

导师和研究生分别作为培养方案的具体执行者和培养主体,也应该对其出台对应的管理办法。研究生导师申报基本条件在很大程度上会影响导师的工作重心,进而影响导师对学生的培养方向。研究生招生指导办法和毕业要求,则会更直观地影响研究生培养体系。在针对导师和研究生管理办法中,应该充分体现“三支撑”中各项举措的内涵,从制度上保证课程体系与时俱进,不断更新;鼓励导师和研究生到国外进行学习和交流;增强导师与研究生的创新精神,推动双方在科研和实践过程中,积极探索学科交叉的可能性。

2. 以导师团队为保障

在培养体系中,导师对研究生直接负责,在最大程度上影响着研究生的培养质量。研究生导师队伍应该率先垂范,积极向智慧交通基础设施方向发展,探索目前工作内容中能够与新技术交叉结合的部分。在培养模式革新的过程中,应该让研究生紧密参与到导师的交叉课题中,提高研究生创新意识与交叉能力,力争将以导师为主导的初期局面,发展为导师与研究生共同进步的合作模式。

不同学科导师之间的合作也可以作为学科交叉的出发点。一方面,导师间的交流能够启发合作思路,找到其他学科知识在现有课题中的切入点;另一方面,研究生在导师的合作中能够更好地适应学科交叉的模式,更快地成长为专业复合型人才。

高校除提升校内导师团队整体水平之外,也应该引进企业导师及国外导师^[11]。多元组成的导师团队能够有力保障研究生实践能力的提升,为研究生创造更多的企业和国外交流机会。这也正是“三支撑”中培养模式的内涵所在。

3. 以实践平台为保障

工科教育离不开工程实践,研究生在培养过程中需要得到足够的实训机会,才能确保实践能力的提高。根据相关实证分析显示,校外导师与实践平台能够显著提升研究生实践能力的培养成效,且实践平台对培养成效的影响大于校外导师的影响^[12]。

高水平的实践平台能够将培养体系的有效性上升到新高度。实践平台应该从校内和校外两个方面并行建设,同时促进校内、校外双平台有机联动^[13]。校内平台主要为研究生提供实验场所,供其能够充分地将新想法和新思路在实验中论证,并从中提炼出切实可行的实验成果。校外平台则为研究生提供了丰富的实践案例。在这个过程中,研究生从发现问题到解决问题,不断总结经验,有效地锻炼了应对工程实际问题的能力。双平台的有机联动,能够促进研究生将校内平台的研究结果应用于校外实践的具体工程中;校内科研成果能够在此过程中被不断修正,而修正后的科研成果则具备了更好的实践价值。

四、培养模式探索中需要注意的问题

(一) 避免本末倒置的现象

在课程体系改革中,新课程的出现,为研究生提供更多的选择,拓宽了研究生的专业视野。不应否认的是,即便是知识飞速迭代背景下,各学科仍然依托于基础知识在发展。不能因为引入了具有新工科特色的课程,而大幅挤压基础课程的课时。

在学科交叉过程中,同样要警惕舍本逐末的情况。不经思考和论证,将几门学科的内容机械地

叠加在一起,只能在研究生培养模式改革中起到负面的作用。在智慧交通基础设施交叉方向中,交通基础设施相关学科应该起主导作用,其他学科的内容应该是服务于该学科。从源头上看,引入其他学科的最初动机和最终目标,都是解决本行业内现有的工程实际难题。对其他学科的学习不应过于全面化,要抱着因为“用”而“学”的思想,紧扣着学科之间交叉点来学习。过分延伸学科间的交叉部分,就背弃了学科交叉的初衷。

(二) 避免实践浮于形式

注重工程实践的意识已经在多数高校范围内达成了共识,从中央到高校均出台了相关文件来保障实践的成效,但在具体实践当中仍然存在诸多困难。例如,校内实践平台资源紧张,学生参与比例低。与企业合作的校外实践平台,很难保障研究生的实践持续性,甚至出现以实践之名行参观之实现象。为了防止这些情况的发生,高校应该加大力度继续支持校内实践平台建设,合理统筹校内资源,要加强与企业的沟通与合作,提高校外实践的成效。

(三) 缺乏与欠发达国家的实践交流

在国际化视野的培养上,我国高校主要将研究生派往欧、美、日等发达国家高校进行学习交流。客观分析可以得出在高等教育发达的国家学习的经历,提升了我国研究生的科研素养。但另一方面,我们也应该意识到一些欠发达国家相比于交通基础设施成熟完备的发达国家而言,具有更多的工程实践机会。尤其是在“一带一路”倡议背景下,我国交通行业建设企业均提高了海外业务的比例,这些业务主要位于亚、非、拉美地区的欠发达国家。高校可以在这些国家建立实训基地,定期组织研究生开展实践。一方面,提升了研究生的国际工程能力;另一方面,能够为当地工程提供技术支持,响应我国交通建设“走出去”的需求。在提升交通基础设施方向研究生培养质量同时,用高水平研究生作为我国工程“走出去”的一张名片,提升中国的国际工程影响力。

五、实践案例及初步成效

哈尔滨工业大学交通科学与工程学院自2010年起开始,以国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)为指导,开始探索全新的人才培养模式;2016年,学院着重关注国际化教育,初步形成全新的人才培养体系;2018年,学院积极响应国家关于“新工科”建设的要求,进一步深化改革,补充了学科交叉、校企合作等内容;2020年,学院开始招收智慧交通基础设施交叉学科方向(智慧交通交叉学科主要方向之一)硕士研究生,并在2021年全面建成“定制式”人才培养体系。

在国际教育方面,与德国亚琛工业大学和德累斯顿工业大学等高校深入合作,形成了以中德合作为示范的国际联培模式。2015年与德方高校联合创办中欧交通基础设施先进技术研究中心;2021年创建中德未来交通学院,与德国理工大学联盟TU9高校紧密合作,开启中德合作交流新篇章。推进与国外知名高校学术交流合作的同时,交通科学与工程学院同样注重研究生的国际实践能力提升。与卢旺达政府合作,建立中国-卢旺达交通基础设施联合实验室、中国-卢旺达交通基础设施智能化建养技术与装备联合实验室等国家级平台。在国内外实践平台的有力保障下,首创“一带一路”卓越工程师海外实训团,切实有效地提升了学生的实践能力。

在学科交叉方面,依托哈工大“大工科”平台优势,与多个学院共同建设了智慧城市(智慧交通)研究生交叉学科。从专业招生上,充分贯彻了学科交叉的理念。招生不限于交通运输一级学科,专业涵盖物流工程、电子信息、控制工程、物流工程等学科门类。交叉学科方向研究生培养成效显著,

近三年,研究生发表交通领域重要 SCI 期刊论文 100 余篇,其中 ESI 高被引论文 10 余篇。同时,斩获道路与机场铺面技术国际会议、世界交通研究峰会以及世界交通运输大会等国际会议最佳论文,并荣获首届中国公路学会优秀博士和硕士学位论文、中国工程硕士实习实践优秀成果等重要奖项,实现学院历史性突破。学生中涌现出中国大学生自强之星、宝钢优秀学生、王秉纲优秀研究生等典型。参与获得国家及省部级奖励 10 余项、发明专利 30 余项,成果成功应用于北京大兴国际机场、成都天府国际机场、黑龙江大桥、鹤大高速等国家重大工程中,得到业内专家的一致好评。

在校企合作方面,与中建八局、中国路桥、黑龙江交投等多家行业领军企业签订了培养协议。为加大合作力度,交通科学与工程学院聘请数 10 位企业专家作为校企合作导师。一方面提高了研究生的实践视野;另一方面,确保了校企合作的实效性。

哈尔滨工业大学交通科学与工程学院自开展智慧交通基础设施交叉方向建设以来,研究生具备了更全面的国际化视野以及更深入的学科交叉思想,实践能力大幅度提升。在此培养模式下,无论研究生的目标是继续在学术道路深造,或者是投身行业成为优秀的工程管理人员,都能为其提供行之有效的途径。研究生在经历了高平台、宽视野、重交叉培养后,显著提升了个人能力,学院人才培养质量不断提高,真正做到为“交通强国”战略输送人才。

参考文献:

- [1] 张建功,杨怡斐,黄丽娟.我国高校工科硕士研究生跨学科培养模式调查研究[J].高等工程教育研究,2016(4):195-200.
- [2] 罗素蓉,吴恺云,李旭红.新形势下“大土木”专业课程建设及复合型人才培养模式[J].高等建筑教育,2019,28(6):13-19.
- [3] 吴小林,曾斌辉,岳大力,等.以工程实践与创新能力为核心,推进研究生培养模式改革[J].高等工程教育研究,2019(5):103-109.
- [4] 董侨,陈雪琴.培养独立创新能力的工程学科研究生教育——美国土木与交通工程专业研究生课程设置思考[J].高等建筑教育,2021,30(4):31-37.
- [5] 郭增伟,周建庭,何小兵.通识教育与土木工程专业教育结合方式的思考与探索[J].高等建筑教育,2019,28(4):21-27.
- [6] 陈春阳,王卫东,何旭辉,等.面向“一带一路”的铁路工程国际化教育研究与实践[J].高等建筑教育,2021,30(4):1-6.
- [7] 高庆飞,王艳芳,马其鲁,等.“双一流”建设背景下硕士研究生培养模式改革探讨——以哈尔滨工业大学桥梁与隧道工程专业为例[J].高等建筑教育,2020,29(6):110-116.
- [8] 赵晓霞,王卫东,蒋琦玮.新工科视角下土木工程核心能力实践教育体系建设[J].高等工程教育研究,2020(1):31-36.
- [9] 杨林,郑丹,董莉莉.交通建设国际化人才校企协同育人模式的改革实践[J].高等建筑教育,2022,31(2):23-27.
- [10] 刘燕,房雯,邓宇.交叉学科方向研究生科研能力优势研究[J].中国高教研究,2018(9):69-73.
- [11] 张季如,范小春,刘元志,等.校企合作导师团队培养研究生的创新模式探讨[J].高等建筑教育,2021(2):30-35.
- [12] 李明磊,黄雨恒,周文辉,等.校外导师、实践基地与培养成效——基于 2013—2017 年专业学位硕士生调查的实证分析[J].中国高教研究,2019(11):97-102.
- [13] 王启云,陈军浩,臧万军,等.应用技术型大学城市地下空间工程专业校内创新实践平台构建[J].高等建筑教育,2019,28(3):131-136.

Exploration and practice of postgraduate training mode in cross direction of intelligent transportation infrastructure

DONG Zejiao, GAO Qingfei, SHAN Liyan, TAN Yiqiu

(School of Transportation Science and Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin 150090, P. R. China)

Abstract: Under the background of the national strategy of a country with strong transportation network, the construction of transportation infrastructure urgently needs to be guided by new infrastructure, new urbanization initiatives and major projects to meet the requirements of smart transportation in the new era. As the main body of professional talent cultivation, universities should closely align with national strategies and industry demands, encourage the cross-disciplinary integration of transportation engineering with other subjects, promote the specialization of transportation engineering towards intelligent and information-based directions, and systematically reform the postgraduate training mode. This article first points out the challenges faced by postgraduate students in transportation infrastructure from both industry and university perspectives. Starting from the existing problems in the current training system, the article summarizes the four core competencies that postgraduate students in transportation infrastructure should possess: knowledge iteration ability, engineering practice ability, technological innovation ability, and international adaptation ability, focusing on theoretical knowledge, practical abilities, innovative thinking, and international perspectives. Based on this, the article proposes a reform plan for the training mode for postgraduate students in the cross-disciplinary direction of smart transportation infrastructure, with the core goal of improving the quality of postgraduate education. The plan includes curriculum systems, training modes, and cross-disciplinary integration as the main measures, with management methods, mentor teams, and practical platforms as a solid foundation to ensure the effective implementation of the reform measures. Three Supports and Three Guarantees are organically linked to jointly improve the quality of postgraduate education in this field, forming the concept of the reform of the training mode for postgraduate students in the cross-disciplinary direction of smart transportation infrastructure. Finally, relying on the practical exploration case of the School of Transportation Science and Engineering at Harbin Institute of Technology, the article introduces a series of achievements in international education, cross-disciplinary integration, and school-enterprise cooperation, providing a positive and reference model for the construction of the training mode for postgraduate students in the cross-disciplinary direction of smart transportation infrastructure.

Key words: intelligent transportation; postgraduate training; interdisciplinary crossing; infrastructure

(责任编辑 崔守奎)