DOI：10.19789/j.1004-9398.2025.02.013
文献引用：寇文波，王学东，朱琳．环境工程专业学位硕士研究生联合培养模式探究[J]．首都师范大学学报（自然科学版），2025，46(2)：86-90.
KOU W B，WANG X D，ZHU L. Exploration of the joint training model for master's degree students in environmental engineering [J]. Journal of Capital Normal University（Natural Science Edition），2025，46(2)：86-90.

环境工程专业学位硕士研究生联合培养模式探究

寇文波*，王学东，朱　琳
（首都师范大学资源环境与旅游学院，北京　100048）

摘要：环境工程专业亟需复合型、创新型、应用型人才。本文介绍首都师范大学资源环境与旅游学院环境工程专业硕士学位在修订培养方案，打造教学案例，施行双导师制度和建设实践基地等方面的联合培养特色，并对未来发展提出建议。可加大投入力度，强化组织管理和深化产学研用融合，促进校企、校院（所）间协同育人机制长效发展。以期提高环境工程专业学位硕士研究生的培养质量、创新与实践能力，为行业输送高层次、复合型管理与工程技术人才。

关键词：环境工程；专业学位；硕士研究生；联合培养模式
中图分类号：P642.5；G643　　**文献标志码**：A

Exploration of the joint training model for master's degree students in Environmental Engineering

KOU Wenbo*，WANG Xuedong，ZHU Lin
（College of Resources Environment and Tourism，Capital Normal University，Beijing　100048）

Abstract：Environmental engineering is in urgent need of compound，innovative and applied talents. This paper introduces the characteristics of the joint training of the master's degree of environmental engineering in College of Resource Environment and Tourism of Capital Normal University，such as revising training program，creating teaching cases，implementing double tutor system and building practice bases，and discusses the suggestions for future development. It can increase investment，strengthen organizational management，and deepen the integration of industry，academia，research and application，and promoting the long-term development of the collaborative education mechanism among schools，enterprises and institutions. Further improve the training quality，innovation and practical ability of master's degree graduates in environmental engineering，and provide high-level and composite management and engineering technical talents for the industry.

Keywords：environmental engineering；professional degree；master's degree；Co-training model
CLC：P642.5；G643　　**DC**：A

收稿日期：2023-12-14

*通信作者：kouwenbo@cnu.edu.cn

0 引 言

工程类硕士专业学位是与工程领域任职资格相联系的专业学位,强调工程性、实践性和应用性,培养单位应在满足国家工程类硕士专业学位基本要求的基础上,面向经济社会发展和行业创新发展需求,紧密结合自身优势与特色,明确培养定位,突出培养特色,更好地满足工程类硕士专业学位研究生的职业发展需求和社会的多元化人才需求,培养应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才[1]。工程类硕士专业学位自1998年设置以来已有20多年,随着培养规模不断扩大,已经培养了一大批高层次、复合型管理与工程技术人才[2]。目前,部分高校主要针对专业型硕士研究生联合培养目标、发展现状进行调查分析[3-4],解析传统环境工程专业研究生培养模式存在的问题[5-6],对专业学位硕士研究生人才联合培养模式作了一些有益探索[7-11],在人才培养过程中建立校企联合培养机制[12]、建设联合培养实践示范基地[13-14],提出创新型、应用型人才培养的主要对策。

环境工程是环境学与其他学科交叉且正在蓬勃发展的学科,涉及自然、人文、工农商业、医疗金融、交通运输、服务业、军事等,与国民经济、社会环境和国际合作关系密切[15]。近年来,随着专业学位硕士招生规模日益扩大,高校师资力量和科研资源不足逐渐凸显,加之当今社会发展需要“复合型”“创新型”和“应用型”的人才,因此转变人才培养模式已成为今后高校发展的关键,大力推进与行业企业、科研院所联合培养专业学位研究生已成为必然。本文以首都师范大学资源环境与旅游学院环境工程专业学位为例,从联合培养角度切入,挖掘联合培养特色,以期为其他院校专业学位硕士研究生联合培养提供借鉴。

1 环境工程专业学位硕士研究生联合培养特色

首都师范大学资源环境与旅游学院2010年获批环境工程专业学位授权点,2011年开始招收环境工程专业学位硕士研究生,截至目前共招收443人,毕业333人。经过10余年的人才培养,环境工程专业学位针对新时代对人才的品质要求,逐渐规范推行双导师制,目前已经培养了一批具有环境工程与相关领域坚实基础理论,掌握系统的专业技术知识和实践技能的高层次工程技术人才和管理人才。

联合培养是环境工程专业学位硕士研究生实践性与应用性培养的重要体现,也为专业学位研究生实习实践环节提供了有力保障。首都师范大学资源环境与旅游学院自设立环境工程专业学位授权点以来,始终注重人才培养,在修订培养方案,打造教学案例,施行双导师制度和建设实践基地等方面,不断探索与创新专业学位研究生联合培养模式,建设校企、校院人才培养平台,积极推进联合培养模式改革。

1.1 推动学院与行业产业共同修订培养方案

培养方案是联合培养研究生全过程培养的指导性文件,是联合培养研究生了解本专业及在读期间学习任务的行动指南,也是研究生联合培养管理及导师指导学生的规范文件,还是教育行政部门开展质量监督和评估的参考依据[16]。由于专业学位教育要突出实践性和职业性,学院打破传统的学术型培养模式,与社会行业产业联合起来,将人才培养和社会需求相结合,及时且有针对性地修订了10余次培养方案,除了制定符合培养方案要求的课时和学分外,为了使专业实践实习环节可操作化,在必修环节加入专业实习实践,在课程设置中加入环境工程计算机辅助设计、水污染防治工程设计与案例分析、大气污染控制工程及实践、环境科学与工程原理和现代环境生物技术等课程。教学方式为校内外教师合作,校内教师负责理论知识讲解,行业教师结合企业、产业实际进行实践讲授。此外,联合培养专业学位研究生在录取后会被安排进入联合培养单位、行业导师课题组进行交流或者企业实习等,使得联合培养工作贴合实际,进一步保障联合培养研究生的培养质量。

1.2 着力打造联合培养案例库教学

案例库教学是以案例为基础,以学生为核心,将理论与实践相结合,通过案例情境引导学生发现、分析和解决问题并不断掌握理论、提高能力的教学方式之一[17]。环境工程专业学位教学课程设置结合了本专业学生的培养目标,以环境领域的职业需求为导向,以提高学生的综合素质和工程实践能力为核心,加强课程顶层设计,除学校规定的公共必修课外,依托《现代环境分析与监测》课程,打造“环境污染与监测案例库”。案例库已于2018年底完成建设,分为大气与持久性有机物污染与监测案例库和水环境与土壤环境污染与监测案例库2个

板块共计19个案例。部分典型案例在环境工程专业学位点相关课程中进行了使用,于2018年9—12月进行了相关案例教学,并录制了案例教学视频,使用学生50余人。通过案例库教学,既能让学生了解本领域科学发展前沿,也能使学生切身感受行业的人才需求,深入了解该领域的理论知识和实践内容,切实提高学生的动手实践和创新能力。

1.3 推行专业学位研究生联合培养双导师制

1.3.1 专业学位研究生联合培养双导师制简介

“双导师制”是由理论基础扎实的校内导师和实践经验丰富的校外导师共同负责,校内导师为第一导师,校外导师为第二导师,培养注重实践性和应用性[18-19]。双导师制是校企联合培养人才的基础和保障,能否配备相应资质的行业导师直接影响学生的联合培养质量和专业实习实践效果[20]。根据环境工程专业型研究生的学科建设定位和人才培养特色,结合环境工程专业学位发展状况,确定“双导师”的标准,即强调实践技能和在本领域的实践工作经历。适应学位与研究生教育发展和学科建设需要,充分发挥研究生指导教师在学位与研究生教育中的主导作用,校内外导师相互配合、共同制定研究生的个人培养计划和专业实践实习计划,专业实践实习期间的指导工作具体由校外导师负责,校内导师协助。

目前,学院拥有北京市环境保护科学研究院、北京大学环境科学与工程学院、中国水利水电科学研究院等单位行业导师共36人,正高级职称7人,副高级职称29人。其中博士学位24人,硕士学位10人,学士学位2人。学院与合作单位双方共同组建联合培养实践基地领导小组,负责领导和组织基地工作小组开展工作,推行例会制度,研究解决基地建设、发展与运行中的重大问题,共同完成专业学位研究生实践培养。

1.3.2 健全专业学位研究生联合培养导师遴选与管理制度

专业学位研究生联合培养导师遴选须符合学校研究生指导教师条例规定的相关要求,由合作单位推荐具有较高技术水平和丰富生产实践经验的副高级以上研究员或工程师,经学院学术分委员会资格审核、学院学位评定分委员会根据各方向发展需求审议并报学校研究生院审定备案,学校对符合条件的校外导师进行聘任。每届聘期5年,期满后由学院学位评定分委员会根据聘期内考核结果决定是否续聘。校内外导师实时了解联合培养研究生的生活学习状态,校外导师负责研究生在实践期间的指导工作,协助基地解决研究生专业实习实践训练中的问题和做好研究生日常管理工作。

1.4 积极建设研究生联合培养基地

专业学位研究生教育发展方案(2020—2025)已经将产教融合、联合培养基地建设作为硕士专业学位授权点申请基本条件的重要内容[21]。校外研究生实践基地是工程类专业学位研究生培养中获取工程锻炼和提升工程实践能力的重要场所,但有许多已经建立的实践基地不能有效地承担专业学位研究生的专业实习实践任务[22-23]。因此,在工程类专业学位研究生招生规模不断扩大的背景下,学校、学院在加强现有研究生实践基地管的基础上,积极扩建专业学位研究生实践基地,注重实践基地的专业化水平,以提升专业实践能力为出发点,不断完善专业实践基地管理制度,明确校企职责。

实践基地主要是科研院所、企事业单位,均是在专业相通、自愿合作的基础上,遵循互通有惠互利的原则,充分发挥“产、学、研、用”培养模式的作用,按约承担研究生培养任务,分享研究生培养成果,并由此形成联合培养新模式。目前,学院积极建设的实践基地有15个。其中,环境工程专业学位研究生联合培养实践基地有北京市生态环境保护科学研究院、北京市水科学技术研究院、北控水务集团有限公司和中持(北京)环保发展有限公司共计4个。

加大实践基地建设,以典型示范基地为抓手,发挥双导师作用,创新实习实践教学模式,在研究生联合培养中取得显著成效。环境工程专业学位依托实践基地,大力开展实习实践,深度参与基地导师项目。近年来,环境工程专业学位研究生联合培养更加关注教学内容和企业技术结合、研究生教育与企业发展贯通、校内教师和行业导师间交流等方面,不仅将学生课程上学的理论知识运用到实践中,也让学生进入企业了解并熟悉企业的生产流程。将科研和企业实践综合运用,发挥“产学研用”培养模式效用,在基地实践过程中研究生参与获得专利6项,发表论文18篇。

2 存在问题及建议

师范院校建设工程专业学位点具有挑战性,需要探索“双导师”制+“产学研用”一体化的实践与创新培养模式,依托师范院校的基础学科优势,以人

才培养为核心,以提高环境工程专业学位硕士研究生的培养质量和综合能力为目的,挖掘环境工程专业学位特色。在联合培养过程中,更要关注教学内容和企业技术结合、研究生教育与企业发展贯通、校内教师和行业导师间交流等方面。这样不仅将学生课程上学的理论知识运用到实践中,也让学生进入企业了解并熟悉企业的生产流程,将科研和企业实践综合运用,发挥"产学研用"培养模式效用,培养研究生实践能力、创新能力和就业能力。不断促进校企、校院(所)间产教融合和协同育人机制长效发展,从而培养符合社会需要的工程类专业人才,实现高校人才培养和社会人才需求的衔接。

环境工程专业学位联合培养强调综合素质和能力提升,更加注重专业学位联合培养实际应用和行业需求,目前已经取得了一些阶段性的成果。与此同时,也面临投入力度不足、联合培养导师管理制度缺乏和联合培养方式有待优化的情况。因此,未来要从以下方面蓄力,不断提升专业学位研究生教育质量。

(1)加大投入力度,激发校企联合培养的内在动力。实践基地长期稳定高效运行,需要充分调动学校、企业和研究生的积极性,了解实践基地建设对于人才培养的重要性。学院要加大宣传力度,使导师转变观念,认识到培养和发展专业学位研究生的重要性;要在培养过程中建立必要的奖励机制;要通过增设实践优秀奖、实践项目资助等办法鼓励专业学位点积极开展实践活动。

(2)强化组织管理,形成专业的联合培养管理队伍和管理办法。专业学位与学术学位研究生培养不同,涉及不同方向多个实践基地研究生联合培养、实习实践的管理。近年来,专业学位点不断增加,专业学位研究生规模逐渐扩大,给管理人员带来很大压力,从而造成学校和联合培养单位信息互通不畅等问题。因此,学院应该设置专业学位管理人员、各专业学位点设置业务管理人员,共同对接和负责联合培养、实践基地管理。此外,制定联合培养研究生导师管理办法,严格联合培养导师岗位的选聘、考核、调整和退出机制,进一步规范和落实联合培养导师责任。

(3)深化产学研用融合,推进专业学位研究生联合培养模式改革。为促进专业学位联合培养研究生全面发展,要进一步完善联合培养专业学位研究生的招生选拔方式;要增进与联合培养单位、实践基地之间的联系,共同制定培养方案,共同开设实习实践课程,共同编写精品教材等;也要鼓励制定专业技术能力标准,推动联合培养研究生的专业和实践有机结合。将人才培养和用人单位需求紧密结合,大力开展专业学位研究生联合培养建设,不断进行联合培养模式改革,深化产学研用融合育人体系,使得专业学位研究生获得学历学位的同时,也能够提升综合职业能力。

参 考 文 献

[1] 国务院学位委员会办公室.关于制订工程类硕士专业学位研究生培养方案的指导意见[EB/OL].(2018-05-11)[2019-05-22]. https://www. moe. gov. cn/s78/A22/tongzhi/201805/t20180511_335692.html.

[2] 郭兴凤,刘昆仑,张丽芬,等.工程类硕士专业学位研究生培养模式探索:以河南工业大学食品工程专业为例[J].河南工业大学学报(社会科学版),2019,15(6):111-117+124.

[3] 黄艳芳,赵晶.高校与行业企业联合培养人才现状调查与分析[J].教育教学论坛,2017(11):190-191.

[4] 张振福,韩开锋,罗世尚,等.军队院校环境工程专业学位硕士研究生培养模式探究[J].大学教育,2020(5):176-178.

[5] 梁英,李学军,韦巧艳,等.产教融合的环境工程专业"四位一体"创新应用型人才培养体系[J].中国现代教育装备,2023(21):157-159+167.

[6] 罗尧成.我国高校硕士生课程设置与实施:调查分析及改革建议[J].学位与研究生教育,2012(7):1-5.

[7] 伍德勤,俞志敏,杨冰玉.改革人才培养模式突出专业学位研究生培养特点:以合肥学院环境工程领域工程硕士专业学位研究生培养为例[J].学位与研究生教育,2015(9):34-37.

[8] 陈小平,孙延明,曹蔚,等.全日制硕士专业学位研究生联合培养基地治理机制探析:基于利益相关者的视角[J].学位与研究生教育,2015(8):15-20.

[9] 赵蒙成.全日制教育硕士研究生实践能力培养的问题与策略[J].学位与研究生教育,2013(11):23-29.

[10] 程媛媛,李勇,李大鹏.研究生实践创新能力培养模式探索:以环境类专业学位硕士为例[J].化工高等教育,2023,40(5):73-78+140.

[11] 夏露,王旭升,郭华明.我国资源与环境专业学位研究生培养模式的优化建设[J].安全与环境工程,2021,28(4):110-114.

[12] 邓艳,吴蒙,林军.对全日制专业学位研究生校企联合培养模式的思考[J].产业与科技论坛,2012(7):123-124.

[13] 罗胜铁.也谈校企联合的地方高校环境工程专业人才培养[J].山东化工,2016,45(24):142+145.
[14] 马永红,张乐,高彦芳,等.我国工程硕士联合培养实践基地状况分析:基于28个工程硕士示范基地[J].学位与研究生教育,2016(4):7-11.
[15] 全国工程专业学位研究生教育指导委员会.环境工程领域工程硕士专业学位基本要求[EB/OL].(2016-07-01)[2024-01-21]. https://meng. tsinghua. edu. cn/gcly/gcss/xwjbyq/546.htm.
[16] 余桂红,成中梅,陈静.全日制硕士研究生培养方案修订的理性审视[J].学位与研究生教育,2019(5):34-40.
[17] 教育部.关于加强专业学位研究生案例教学和联合培养基地建设的意见[EB/OL].(2015-05-11)[2024-01-28]. https://www. moe. gov. cn/srcsite/A22/moe_826/201505/t20150511_189480.html.
[18] 王焱,董增川,刘平雷,等.全日制专业学位研究生双导师制建设的探索和实践:以河海大学为例[J].研究生教育研究,2015(6):75-79.
[19] 刘福国,李硕,孙德荣,等.基于"OBE"理念的教育硕士"双导师制"培养模式研究:以地方高校学科教学专业为例[J].昌吉学院学报,2023(4):83-89.
[20] 张媛媛.全日制专业学位硕士研究生双导师制建设对策与实践初探[J].教育现代化,2018,5(29):75-76.
[21] 国务院学位委员会,教育部.关于印发《专业学位研究生教育发展方案(2020-2025)》的通知[EB/OL].(2022-07-29)[2024-01-30]. https://www. moe. gov. cn/srcsite/A22/moe_826/202009/t20200930_492590.html.
[22] 李国华,郑明明,张倩,等.工程专业学位研究生实践环节的多方协同机制探[J].化工高等教育,2019(5):46-51.
[23] 高成冲,谭启檐,王云霞.以工程实践能力为核心的专业学位硕士研究生考核评价体系探析[J].南京工程学院学报(社会科学版),2019,19(1):65-68.

(责任编辑:李拓宇)

(上接第74页)

belief revision, mental model transformation and categorical shift[J]. International Handbook of Research on Conceptual Change,2008,30(2):61-82.
[12] LAW N, OGBORNE J. Students as expert system developers: a means of eliciting and understanding commonsense reasoning [J]. Journal of Research on Computing in Education,1994,26:497-451.
[13] RIPS L J, SMITH E E, MEDIN D L. Concepts and categories: memory, meaning, and metaphysics[J]. The Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning,2012,52(1):37-72.
[14] CHI M T H. Commonsense conceptions of emergent processes: why some misconceptions are robust [J]. Journal of the Learning Sciences,2005,14(2):161-199.
[15] REINER M, SLOTTA J D, CHI M T H. Naive physics reasoning:a commitment to substance-based conceptions [J]. Cognition and Instruction,2000,18(1):1-34.
[16] KEIL F C, NEWMAN G E. Two tales of conceptual change: what changes and what remains the same[J]. Handbook of Research on Conceptual Change,2008,32(2):83-101.
[17] POSNER G J, STRIKE K A, HEWSON P W, et al. Accomodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change [J]. Science Education,1982,66(2):211-227.
[18] DOLE J A, SINATRA G M. Reconceptualizing change in the cognitive construction of knowledge [J]. Educational Psychologist,1998,33(2):109-128.
[19] GUZZETTI B J, SNYDER T E, GLASS G V, et al. Promoting conceptual change in science:a comparative meta-analysis of instructional interventions from reading education and science education[J]. Reading Research Quarterly,1993,28(2):116-159.
[20] CHI M T H, ROSCOE R. The processes and challenges of conceptual change [J]. Reconsidering Conceptual Change(Issues in Theory and Practice),2002,9(3):3-27.
[21] DAVID J, JOHANNES S, JOSHUA G. Model building for conceptual change [J]. Interactive Learning Environments,2005,13(1/2):15-37.

(责任编辑:兰丽丽)