

面向“三高四新”美好蓝图的土木水利类 研究生教育改革路径研究

陈宏^{1,3}, 张春财¹, 刘范红¹, 曾涛涛²

(1. 长沙理工大学 土木与环境工程学院, 湖南 长沙 410114; 2. 南华大学 土木工程学院, 湖南 衡阳 421001;

3. 长沙理工大学 水利与海洋工程学院, 湖南 长沙 410114)

摘要:湖南是高等教育大省,正致力于实现“三高四新”美好蓝图发展目标,对高层次土木水利人才培养提出了新要求。文章归纳了我国土木水利类研究生教育目前面临的教育理念模糊与同质化、培养目标抽象、课程体系落后、过程实施不力、教学评价不足、创新资源短缺等方面的挑战,并从政府统筹协调、教育资源投入、培养单位管理、社会氛围、研究生导师的实践创新指导、研究生内生动力、师资条件等方面总结了问题产生的原因。在此基础上,文章提出了牢固树立需求导向和科教融合理念、明确培养目标、更新课程体系等改革路径,为新时期国家研究生教育发展和湖南“三高四新”美好蓝图实施所需的土木水利高层次人才教育改革提供借鉴。

关键词:“三高四新”美好蓝图;土木水利;研究生培养;新质生产力;实践创新

中图分类号:G643

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2025)05-0150-07

土木水利类研究生教育旨在培养能够在土木水利领域从事工程咨询、设计、施工、管理和研究工作的,具有较好实践创新精神和素养的高层次专业人才。我国于1984年首次提出培养工程类硕士研究生,1997年,硕士研究生专业扩展至建筑与土木工程、水利工程,2011年,《工程硕士专业学位教育标准制订指南(修订版)》发布,2018年,有关部门整合工程硕士与博士的培养体系,将原水利工程、土木工程专业学位合并为土木水利专业学位,基本确立了土木水利类研究生的培养框架,要求注重实践和应用能力的培养,全面提升职业技能与实践素养^[1-2]。2022年,国务院学位委员会、教育部印发《研究生教育学科专业目录(2022年)》《研究生教育学科专业目录管理办法》^[3],2023年,教育部发布《教育部关于深入推进学术学位与专业学位研究生教育分类发展的意

见》^[4],推动建立学术和专业学位研究生教育分类发展的长效机制,为促进土木水利类研究生教育改革指明了方向。

湖南省基础设施工程建设发展迅速,发展新质生产力为传统土木水利行业产业带来了新的机遇,行业对现代土木工程、环保建材及再生利用、绿色智能建筑、韧性交通网络、城市绿色更新、工程防灾减灾、工程施工现代化管理、水资源优化配置、水安全保障以及水生态环境保护修复等领域的高级创新人才具有强劲需求。2020年9月,习近平总书记在湖南考察时强调,要着力打造国家重要先进制造业、具有核心竞争力的科技创新、内陆地区改革开放的高地^[5]。湖南推进实施“三高四新”美好蓝图^[6]的核心在于通过科技创新驱动产业升级,这对土木水利领域的人才培养提出了新的更高要求。湖南土木水利类研究生培养单位

收稿日期:2024-08-19

基金项目:湖南省学位与研究生教学改革研究校级项目(YJG2139);长沙理工大学教学改革研究项目(XJG21-062);湖南省普通本科高校教学改革研究项目(20240100633)

作者简介:陈宏(1983—),男,湖南衡阳人,教授,博士,主要从事水处理与现代环境生物技术研究。

必须精准对接新时期行业产业和区域发展的需求,直面新挑战、剖析新问题,探索出可行的土木水利类研究生教育改革举措与路径。

1 土木水利类研究生教育面临的挑战

面向“三高四新”美好蓝图的土木水利类研究生教育面临着严峻挑战,具体表现在以下几个方面。

第一,教育理念模糊与同质化。土木水利专业学位硕士研究生培养往往套用学术型研究生的教育理念和教学模式,甚至被认为其地位和含金量低于学术学位研究生。两类研究生培养在定位、标准、招生、培养、评价、师资等方面的区别被混淆,面临教育理念模糊与同质化的双重挑战。土木水利专业学位研究生教育理念发展创新不足,通常与学术型研究生培养共享教育资源(如课程体系、师资队伍)和培养模式(包括激励机制、实践教学平台)^[7-8]。直接导向“三高四新”美好蓝图实施需求的研究生培养改革试点比较缺乏,各培养单位及教育实施主体往往混淆学术学位和专业学位研究生教育,简单沿用传统学科方向,不能及时对接新时期对于土木水利专业高级人才的要求,对于土木水利的新质生产力把握不到位、不及时、不全面。与此同时,新增土木水利类学位点建设动力不足;非全日制土木水利类研究生培养发展缓慢,其教育作用得不到有效发挥。

第二,培养目标抽象。尽管“三高四新”美好蓝图实施对于土木水利领域高层次人才需求提出了新要求,但是土木水利类研究生培养目标制定缺乏针对性^[9]。培养目标通常表述为培养“土木水利领域……高级专门”“高层次应用型专门”“专业型应用技术”“复合型高层次工程技术和工程管理”人才,多为“创新精神”“工程实践能力”“全面素质”“职业道德”“敬业精神”等抽象描述,没有明确“实践创新精神和能力”等具体内容,未能上升到服务国家和区域发展战略所需高层次人才的职业能力和素养,无法支撑适应新时期“三高四新”美好蓝图实施需求的土木水利高层次专业人才的培养^[10]。调查表明,绝大部分毕业研究生要经过用人单位较长时间的培养才能解决工程实际问题或者开展实践创新工作。近年来就业压力增大,相当比例的土木水利类研究生毕业后签约建筑施工单位,其中不少被直接派驻工程项目部,

存在研究生培养目标及出口去向与本科毕业生趋同的现象。由此可见,明确“实践创新能力和素养”的培养目标对于土木水利类研究生的培养质量、就业去向、用人单位需求具有重要影响。

第三,课程体系落后。当前土木水利专业研究生教育的课程体系未能及时跟进“三高四新”美好蓝图实施的客观需求,普遍存在结构性缺陷,鲜有行业专家参与论证并制定培养方案或课程体系,缺乏提升实践创新能力和素养的课程。专业类课程的设置与行业需求及产业发展的衔接不够紧密,专业学位与学术学位的硕士课程内容和知识体系重叠度较高。尽管教育行政主管部门鼓励将新兴技术和跨学科知识纳入专业课程和前沿科目,但是在职业导向、实践应用和前瞻性方面仍满足不了行业产业需求,这使得增强学生的实际操作能力和行业洞察力的成效仍显不足^[11]。土木水利类研究生实践教学缺乏特色和创新,缺少高质量的实践锻炼机会,对于职业技能培养的重视程度不足。当前校企合作的互动不足,课程教学方面成效堪忧。而且,在培养单位内部,经验丰富的教授对研究生课堂教学和教材出版缺乏兴趣,对研究生教材及案例集的建设缺少动力,建设示范实践教学团队不受重视,研究生特色实践课程、课程思政示范课程等方面的资源匮乏。

第四,过程实施不力。受专业学位要比学术学位研究生“低一等”错误观念的影响,土木水利研究生培养在招生、培养、毕业及就业等环节不受重视。土木水利类研究生的“推免、统考、硕博连读、申请审核”多元化招生选拔机制仍不够健全,教学模式及实践环节未能与产业需求紧密对接^[9]。土木水利博士专业学位授权点数量少,招生指标较少,土木水利类研究生毕业后的升学途径受到限制。培养过程普遍采用“课程学习+专业实践+毕业(学位)论文”的模式和“双导师制”的方式,实际上校内外导师的职责分工仍不明确,没有明确界限。传统教学模式过度依赖课堂讲授,较少采用案例分析、现场教学和实操训练。教学模式单一,实践训练缺乏,研究生的学习主动性和创造性难以被激发,不能满足土木水利领域实践创新能力和素养的培养要求。校企或校园合作是实现研究生实践创新选题来源、条件保障、效果检验及培养目标达成和持续推进的重要路径。然而,在具体实施过程中,常因目标不一致而引发利

益冲突,合作方整体受益不明显,降低了参与度,减弱了参与培养的的积极性,影响了研究生实践创新活动质量。同时,实践内容应该根据客观需要调整,但培养方案的更新往往不够及时,造成行之有效的协调保障机制的缺乏。导师队伍遴选仍依赖于学术研究标准,而经验丰富的校外导师的育人理念和责任往往被忽视,角色感不强。校内实践环节存在教学效果不佳、应用性项目缺乏、实践基地建设不充分、对实习生角色认识不够等问题,严重阻碍了其作用的有效发挥^[11-12]。

第五,教学评价不足。由于土木水利领域实践创新的复杂性和广泛性,教学评价标准很难兼顾实践性、专业性、学术性和国际性。专业学位与学术学位的评价标准界限不够明晰,实践创新成果客观评价依据缺乏,这影响了土木水利类研究生实践活动的开展。尽管丁斌编著的《专业学位硕士论文写作指南(第3版)》提供了重要的写作指导,但是在推广和实施过程中,会议论文、技术报告、技术方案和专利文档也是土木水利类研究生实践创新水平评价的重要依据,因此要提高互通性和覆盖面。研究生课程学习和实践训练的评价机制不完善,规范性有待加强,缺乏及时有效的反馈。“三高四新”美好蓝图实施背景下,除了实践创新能力以外,文化沟通能力和国际项目管理技能也尤为重要,要加强国际视野的扩展和创新认知的深化,能理解及适应全球工程不断变化的挑战,不断完善对高层次土木水利人才的职业能力和素养的评价方法。

第六,创新资源短缺。土木水利类研究生开展实践创新训练需要大量的资源投入,而培养单位普遍存在创新学习训练资源短缺的问题,这在招生规模扩大后表现得更为严重。校内实验设备、科研场地、实践平台、创新训练条件不够,校内导师指导的在校研究生数量庞大,兼具教育情怀和丰富实践经验的校外导师极缺,校外研究生联合培养实践基地建设滞后、供不应求。培养单位的高水平科研平台和先进仪器设备开放共享不足,难以满足众多学术学位研究生的科研需要,更难照顾到土木水利类研究生的实践创新需求。科产教协同机制不完善,校企双方目标导向和利益需求差异大,创新资源的共建、共享、共用难以推进。建成的研究生校企联合培养基地在原则指导、选拔标准、发展模式、规模和开放性等方面不

够明晰,保障措施和责任划分模糊,规范性有待加强^[8-9,13]。

2 土木水利类研究生教育产生问题的原因分析

课题组深入一线调研,剖析面向“三高四新”美好蓝的土木水利类研究生教育存在的问题,归纳其主要原因如下。

(1)政府统筹协调力度不够,教育资源投入不足。相对于学术学位研究生,专业学位研究生培养不受重视,存在地位和学位含金量低人一等的普遍认知。土木水利博士专业学位授权点发展偏慢,专业博士招考途径不够畅通,录取比例偏低。随着破“四唯”的兴起,培养单位将专业学位研究生毕业要求放宽到研究报告、会议报告等成果,对比于学术学位研究生毕业则需要发表一定档次的学术期刊论文,没有发表学术期刊论文就毕业的土木水利类研究生难免被看作是“水硕”“水博”。土木水利类专业学位硕士研究生的招生考试门槛要求低,招生规模快速扩大,培养过程要求“下工地”,培养质量要“放水”,甚至连学费都要高于学术学位研究生,因而很难真正落实两者的同等地位和同等重要性。相关部门和社会对于研究生培养及实践创新活动的投入严重不足,大部分研究生导师的科研经费比较紧张,研究生培养经费长期不足。

(2)培养单位管理理念和机制僵化。培养单位研究生管理力量薄弱,基层管理工作繁重。有理念、有方法、有经验的专业学位研究生教育管理者极为缺乏,个人发展通道不畅通。土木水利类研究生数量增加很快,但是实践创新机会却仍然很少,而且普遍没有引起重视。制度制定和实施应用存在脱节,过度信奉“导师负责制”,曲解滥用“导师是研究生培养第一责任人”制度,将研究生的安全、心理健康、毕业和就业等任务全部压到导师身上,这反而弱化或者忽视了研究生实践创新精神和素养的培养。对于导师的评价偏重于科技成果奖励、科研项目及经费和论文发表的级别与数量,而忽视了对研究生实践创新能力培养的过程指导和质量提升。研究生评优选先制度没有体现对于校外实践创新活动的政策支持和制度保障。过分强调“安全压倒一切”“就业优先”,客观上限制了土木水利类研究生开展实践创新训练和

科研活动,不利于实践创新能力和素养的培养。

(3) 社会不良舆论的影响。研究生到校外开展实践锻炼通常被认为是为了完成导师承担的横向项目,是被剥削的“廉价劳动力”。“导学”关系日益紧张和功利化,成为社会关注重点和热点,相关负面新闻报道屡上热搜,研究生导师形象“黑化”。研究生科研创新实践及科技竞赛活动大多流于形式,缺少创新,难以解决土木水利行业产业瓶颈问题,研究生实践创新精神及素养培养不足。媒体很少报导土木水利新质生产力推动行业高质量发展的事例,对土木水利类研究生到一线开展实践学习活动、刻苦钻研实践创新、努力提升创新成果质量和培养效果的正面报道更是缺乏。

(4) 研究生导师的实践创新指导意愿不强。在高校对教师科研要求越来越高的背景下,申报高水平的基金项目是研究生导师的第一要务,而土木水利类研究生的实践创新任务选题及研究成果很难支撑科研基金项目申报。特别是放宽专业学位研究生毕业条件以后,很难产出有理论深度的科研成果,这反而分散了导师的时间精力和研究方向。导师如果与校外单位没有合作基础和经费保障则很难开展工作,因为派研究生常驻校外需要投入更多的培养经费和指导精力,还可能带来更多不确定的问题。随着土木水利类研究生导师队伍扩大,青年导师普遍缺乏实践经历,“非升即走”考核压力巨大,自身的实践创新能力存在不足,更加缺乏指导培养研究生创新能力和素养的经验。

(5) 研究生内生动力不足。受大环境影响,基建行业继续下行,专业吸引力下降,土木水利类研究生对专业的信心出现动摇,刻苦钻研的精神大打折扣。本科阶段的实践创新基础不牢,持“千禧研究僧”佛系心态者增多,学生对“土木黑包公”“下工地”实践有排斥心理,对于解决土木水利行业一线问题的“脏活”“累活”有逃避思想。培养单位的奖学金评定和评优选先制度不重视校外创新实践,与其“在外吃苦受累”不如“在校守奖学金”。因“只求顺利毕业”等思想作祟,土木水利类研究生群体内部更容易盛行短视心理和功利文化,“不爱学术爱 money”,“不求奋斗求安稳”,主动进行创新实践和学术交流的意愿不强。

(6) 师资条件不足,“双导师制”空化。大型仪器设备及科研场地对于研究生创新实践能力培

养极为重要,但是开放共享的进展比较缓慢,研究生科研资源配置及高效利用问题依然较为突出。研究生校企联合培养基地(校企协同育人示范基地)建设缺乏统筹,部门、行业、区域、院校的分散性较为严重,对于联合培养项目基地、研究生校外实践基地、研究生工作站等不同类型基地的建设和评价标准及差异性不明晰,具体实施过程中极大依赖于培养单位的政策导向和制度保障,与基地没有合作基础的导师很难直接将其指导的研究生派到这些基地开展实践活动。校外导师的责、权、利不明,不具备单独申报研究生招生指标的资格,缺乏制度保障;实践经验丰富又潜心育人的行业产业专家的数量极少,和校内导师长期合作形成共同体的校外导师不多,出于功利所需而挂名,未对研究生进行实质性指导者较多。

3 土木水利类研究生教育改革路径

综合以上分析,课题组以实际需求为导向、以实践创新培养为重点,提出面向“三高四新”美好蓝图的土木水利类研究生教育的改革路径^[10,14],如图 1 所示,具体归纳为以下六个方面。

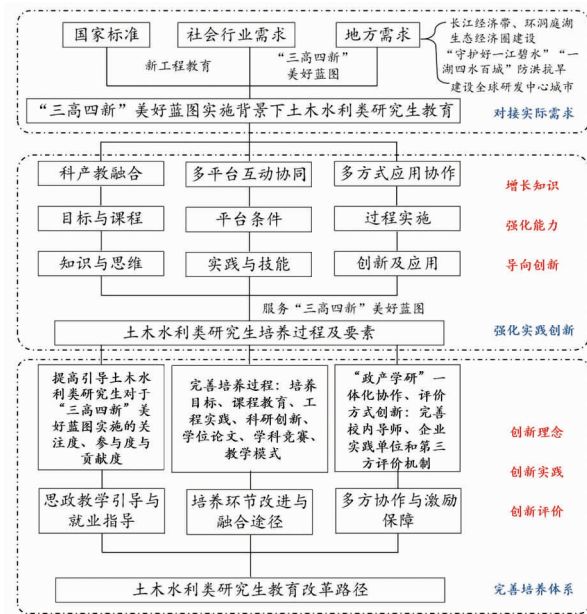


图 1 面向“三高四新”美好蓝图的土木水利类研究生教育改革路径

(1) 牢固树立需求导向和科产教融合理念。着重培养土木水利类研究生的工程实践创新能力和素养,把工程报国、工匠精神和实践创新融入育人全过程。主动对接中部地区崛起和长江经济带

发展需求,聚焦工程机械、轨道交通等重点产业和创新企业,深化建设土木水利卓越工程师学院,做实校企融汇、协同育人。深刻把握土木水利新质生产力的本质特征,将其融入土木水利类研究生的教育理念和培养模式。构建人才培养“科产教融合共同体”,依托培养单位的高水平科研平台,加强与行业产业一线的联合培养,将人才培养与用人需求紧密对接。深化校企、校园共建专业学位联合培养基地,强化专业学位类别与相应职业资格认证的衔接机制,促进教育链、人才链、产业链、创新链的有机衔接。基于相关部门统筹,切实保障专业学位研究生教育的同等地位和同等重要性,抓住国家扩大专业学位硕士研究生招生规模和大幅增加博士专业学位研究生招生数量的契机,建设新时期土木水利类高层次专业人才聚集平台,引导优化学科专业结构及研究方向设置。

(2)明确培养目标。土木水利类研究生培养应面向土木水利行业产业发展需要和“三高四新”美好蓝图需求,培养具备扎实系统专业基础,较高职业素养,能够创新解决工程实际问题的实践创新型高层次专业人才。研究生要掌握较为坚实的基础理论,紧跟数学、物理、传感、信息、通信等学科前沿,理解其与工程实践的结合,融入新材料、新工艺、新技术和可持续发展等要点。要分类修订研究生培养方案,明确提出“实践创新能力和素养”的培养目标,进而细化家国情怀和工匠精神的品质、实践创新的能力与思维、实践创新的知识与兴趣。培养目标应以推动土木水利行业产业高质量发展所需要的实践创新人才要素为导向,支撑土木水利领域的高层次人才高地建设,助推土木水利新质生产力发展和创新,进而助力中部地区崛起及长江经济带发展。

(3)更新课程体系。土木水利类研究生培养应突出工程实践性,强调基础课程和行业实践课程的有机结合,注重实践实务实操类课程建设,提倡案例教学、专业实习、真实情境实践等多种形式的教学方式,提升解决行业产业实际问题的能力,注重在实践中提炼科学问题。培养单位应参照土木水利专业学位教学指导委员会发布的指导性培养方案制定本单位的专业学位研究生培养方案,规范土木水利类研究生课程设置。支持与行业产业部门共同制定体现专业特色的培养方案,增加实践环节学分,明确实践课程比例,设置专业学位

专属课程,加强专业学位研究生教育核心课程建设,推进课程设置与专业技术能力考核的有机衔接。完善课程体系改进机制,深入对接面向“三高四新”美好蓝图的土木水利行业产业需求,融汇经典理论与前沿知识,突出训练和能力培养的创新实践,持续推进课程内容更新(见图2)。

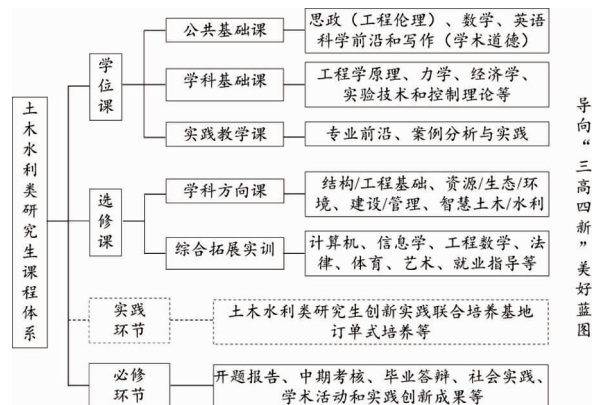


图2 土木水利类研究生课程体系优化

(4)强化过程实施。土木水利类研究生在招生、授课、实践和毕业等环节应以与行业产业需求的紧密衔接为导向,强化实践应用创新引导,要发挥行业产业专家的作用。入学及学业考试应体现土木水利行业热点问题和产业需求,注重对工程实际问题的认知和理解能力,增强工程问题意识,以提升实际问题的解决能力为导向;基于土木水利工程实际场景抽象设计问题,将实际问题的解决能力和潜力作为重要的评价标准。课堂教学和实践训练应结合土木水利实际需求,选取典型和前沿的技术问题及其解决案例,着重解析创新性思路和方法。学位(毕业)论文选题应以解决土木水利领域的实际问题为导向,重点突出专业知识的综合运用和解决实际问题的能力、实践创新水平以及职业发展潜力,提高人才培养的适切性。创新培养单位与土木水利行业科技企业和产业园区的联合培养机制,纳入符合条件的企业和科技园区课程并认定学分,探索研究生订单式培养、项目制培养的机制。结合自身特色和优势,强化实践能力培养的核心课程建设;完善校企导师选聘、考核和激励机制,加强校企双导师队伍建设。构建健康和谐的“导学”关系,健全导师与研究生的良好交流机制。完善行业产业部门参与专业学位人才培养的准入标准及监测评价指标,确保协同育人基本条件。

(5)健全评价机制。明确政策导向,提供制

度保障,切实完善基地建设,质量监测体系覆盖研究生实践过程监管、科研进展、成果认定、实践学分等环节,精准把控质量标准、过程监控、质量评价、质量反馈、持续改进等环节,如图 3 所示。把好土木水利类研究生的“入口关”和“出口关”,注重实践创新要点,加强课堂教学和实践训练质量评价。优化土木水利类研究生学位(毕业)论文评审和抽检评议要素(指标体系)。完善

《土木水利类博士、硕士学位论文基本要求》,以独立解决专业领域实际问题的能力和素养为导向,提倡多元学位论文或实践成果考核方式(专题研究类论文、工程可研报告、调研报告、案例分析报告、产品设计/作品创作、方案设计等),优化土木水利类学位评定分委员会设置,构建行业产业专家参与评审的机制。

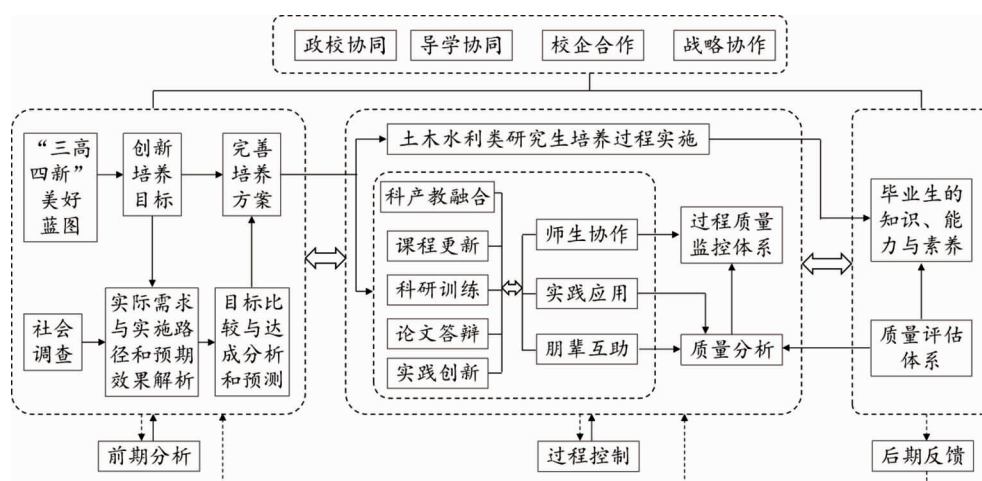


图 3 土木水利类研究生培养质量监控体系框架

(6)完善保障条件。加大地方政府投入,多渠道筹措培养经费,吸引土木水利行业产业资金进入教育系统,完善专业学位研究生培养成本分摊机制。优化配置创新资源,打造“校内外导师联合体”,搭建研究生导师及团队与企业直接合作的桥梁,挖掘“堵点”“痛点”“难点”和瓶颈问题,联合承担土木水利行业产业攻关任务,深入工程一线带领研究生开展实践创新研究。增强联合体的支撑服务能力,促进研究生培养、瓶颈问题决策和科技成果产出的多元协同,推动土木水利新质生产力的形成。聘请具有丰富行业产业经验的人员担任负责人,完善专业学位研究生的课堂授课、实践教学进入专业技术职务评聘要素的机制,构建科产教协力共进的土木水利类研究生培养条件保障体系,实现校企师生多方共赢。

参考文献:

- [1] 罗清海,曾涛涛.地方高校专硕研究生创新与实践能力的培养探索:基于南华大学土木与水利学位点建设实践[J].高等建筑教育,2023(32):63-72.
- [2] 马军涛,李晓克,陈震,等.黄河战略背景下的人才培

养模式探索:以土木水利专业学位研究生为例[J].教育信息化论坛,2023(7):69-71.

- [3] 国务院学位委员会 教育部关于印发《研究生教育学科专业目录(2022年)》《研究生教育学科专业目录管理办法》的通知[EB/OL].(2022-09-13)[2024-07-12].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/moe_833/202209/t20220914_660828.html.
- [4] 教育部关于深入推进学术学位与专业学位研究生教育分类发展的意见[EB/OL].(2023-12-18)[2024-07-12].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/moe_826/202312/t20231218_1095043.html.
- [5] 习近平在湖南考察时强调 在推动高质量发展上闯出新路子 谱写新时代中国特色社会主义湖南新篇章[EB/OL].(2020-09-18)[2025-07-01].<http://jhsjk.people.cn/article/31867412>.
- [6] 湖南省人民政府.湖南省人民政府关于印发《湖南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的通知[EB/OL].(2021-04-30)[2024-07-12].https://www.hunan.gov.cn/szf/hnzb_18/2021/202108/szfwj_98718_88_1rdehshdhnsrcehtptpbuggr/202104/t20210430_16521827.html.
- [7] VINETTE B, LAPIERRE A, LAVOIE A, et al.

- Educational strategies used in master's and doctoral nursing education: a scoping review[J]. *Journal of Professional Nursing*, 2023(48): 84-92.
- [8] 袁本涛,李莞荷,王顶明.专业学位人才培养模式特征探究:基于分类的视角[J].*高等工程教育研究*,2015(2):56-61.
- [9] 熊玲,卢开聪,许勇,等.以服务国家重大需求为导向的工程类专业学位研究生课程建设的探索与实践[J].*学位与研究生教育*, 2023(8):13-21.
- [10] CHANG Y Y, SHIH H Y, LIN B W. Work curiosity and R&D professionals' creative performance: scientists vs. engineers[J]. *Technovation*, 2023(124): 102739.
- [11] BAMPASIDOU M, GOLDGABER D, GENTIMIS T, et al. Overcoming "digital divides": leveraging higher education to develop next generation digital agriculture professionals[J]. *Computers and Electronics in Agriculture*, 2024(224): 109181.
- [12] 赵丁选,王敏,卢辉斌.多主体协同的工程专业学位研究生培养模式探索与实践[J].*学位与研究生教育*,2021(12):9-19.
- [13] BYRNE E P. The evolving engineer: professional accreditation sustainability criteria and societal imperatives and norms[J]. *Education for Chemical Engineers*, 2023(43):23-30.
- [14] FRANCIS N, NORTON E. Educating civil engineers for the twenty-first century: the new-model engineer[J]. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Civil Engineering*, 2023(177): 63-71.

Research on the Paths of Graduate Education Reform in Civil and Hydraulic Engineering towards the Beautiful Blueprint of "Three Hubs and Four New Missions"

CHEN Hong^{1,3}, ZHANG Chuncai¹, LIU Fanhong¹, ZENG Taotao²

(1. School of Civil and Environmental Engineering, Changsha University of Science and Technology, Changsha 410114, China;

2. Department of Civil Engineering, University of South China, Hengyang 421001, China;

3. School of Hydraulic and Ocean Engineering, Changsha University of Science and Technology, Changsha 410114, China)

Abstract: Hunan is a major province in higher education. It is committed to achieving the development goals of the beautiful blueprint of "Three Hubs and Four New Missions" and has put forward new requirements for the cultivation of high-level talents in civil and hydraulic engineering. This paper summarizes the challenges faced by graduate education in civil and hydraulic engineering in China, including vague and homogeneous educational concepts, ambiguous training objectives, outdated curriculum systems, ineffective process implementation, insufficient teaching evaluation, and shortage of innovative resources. The internal causes, including government coordination, investment in educational resources, management of training units, social atmosphere, practical and innovative guidance from graduate supervisors, internal motivation for graduate students, and faculty conditions, are also analyzed. Furthermore, reform path are proposed to firmly establish the concept of demand-oriented and integration of science, industry, and education, clarify training objectives, update the curriculum system, etc. This provides reference for the development of national graduate education in the new era and reform of high-level talent education in civil and hydraulic engineering required for the implementation of the beautiful blueprint of "Three Hubs and Four New Missions" in Hunan.

Key words: beautiful blueprint of "Three Hubs and Four New Missions"; civil and hydraulic engineering; graduate education; new quality productivity; practice innovation

(责任校对 葛丽萍)