



三螺旋理论视角下土木工程专业学位研究生实践促进职业素养提升的路径研究

傅 军¹, 季清磊¹, 徐智浩²

(1. 浙江理工大学建筑工程学院, 杭州 310018; 2. 江苏弄潮儿复合材料有限公司, 江苏盐城 224799)

摘要: 新时代, 土木工程行业面临人才需求变革, 专业学位研究生职业素养提升迫在眉睫。以三螺旋理论为分析框架, 探讨土木工程专业学位研究生实践教学对职业素养培养的现状。研究发现, 当前土木工程专业学位研究生职业素养的实践培养存在产学研融合深度不足且持续性欠佳、双导师制在实施过程中暴露出缺陷、实践能力考核体系不够完善等问题。为此, 文章提出了深化产学研融合、细化导师遴选和培养机制、优化专业学位研究生实践能力考评体系这三条提升路径, 并通过两个案例对提出的路径进行实践验证, 以期为土木工程专业学位研究生职业素养教育改革提供参考。

关键词: 职业素养; 土木工程; 专业学位研究生; 三螺旋理论; 实践

中图分类号: G643

文献标志码: A

文章编号: 1673-3851(2025)10-0641-07

Research on paths to promote professional qualities of civil engineering graduate students with professional degrees from the perspective of the triple helix theory

FU Jun¹, JI Qinglei¹, XU Zhihao²

(1. School of Civil Engineering and Architecture, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China; 2. Jiangsu Nongchaoer Composite Material Co., Ltd., Yancheng 224799, China)

Abstract: In the new era, facing the challenge of cultivating professional degree graduate students in the civil engineering field, there is an urgent need for educational reform to enhance their professional literacy. This study employs the triple helix theory as its theoretical framework to analyze the current issues concerning the professional qualities of civil engineering graduate students with professional degrees, revealing problems such as insufficient depth and continuity in the integration of industry, academia, and research, flaws in the dual mentor system, and lack of precision in the practical ability assessment system. Three improvement pathways are proposed: deepening the integration of industry-university-research, refining the mechanisms for the selection and training of supervisors, and enhancing the assessment system for graduate students' practical abilities, which are verified through the practical application of two case studies. This article aims to provide reference for the reform of professional ethics education for graduate students majoring in civil engineering.

Key words: professional literacy; civil engineering; professional degree graduate students; triple helix theory; practice

随着经济高速发展,社会对专业人才的需求日益增长,专业学位研究生教育的重要性愈发显著。2020年7月,习近平总书记在全国研究生教育工作会议上提出要培育大批契合发展需求的高层次、高素质人才,为专业学位研究生教育人才培养指明方向^[1]。国务院学位委员会与教育部印发的《专业学位研究生教育发展方案(2020—2025)》进一步明确专业学位研究生教育的目标与任务,强调通过产教融合,提升研究生职业能力与素养,以满足新时代对高层次应用型人才的需求。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(2023)》则着重指出学术与专业两种学位研究生教育地位同等重要。在此背景下,工程专业学位研究生教育作为工程技术人才培养的关键环节,正面临从传统模式向高质量发展阶段转型的挑战^[2]。

职业素养是指人在职业活动中表现出的综合能力与品质总和,体现职业内在规范与要求,涵盖职业素质和职业能力两大方面^[3]。其中,职业道德、职业态度等属于职业素质范畴,具体包括沟通能力、工作态度、人际关系等难以直接量化验证的隐性素养;而专业基础知识、实践操作能力等属于职业能力,可通过职业资格证书、专业技能考试等显性方式证明,属于可视化的职业素养。

土木工程专业学位研究生教育以实践性和应用性为核心特征。已有研究提出产学研融合、校内外双导师制、实践能力考核等方法,助力提升该专业研究生职业素养^[4-5]。但随着土木行业发展,对研究生职业素养要求不断提高,现有培养模式暴露出实践短板。具体而言,产学研融合中,课程体系与行业需求存在偏差,实践课程占比不足;双导师联合指导机制下,部分导师对职业素养培养重视不足,校内外导师协作有待加强;在评价考核环节,学术成果和科研

能力仍是考核重点,职业素养相关考核占比偏低,这些问题均制约着研究生职业素养的进一步提升^[6]。

针对现有培养模式在行业高要求下的实践困境,本文引入三螺旋理论构建分析框架。该理论强调政府、大学、企业在创新生态系统中的协同演进,为解决问题提供新视角。区别于以往单一关注大学或企业的研究,本文运用三螺旋理论深度剖析职业素养培养中的三方联动机制,系统设计土木工程专业学位研究生职业素养实践提升路径,并结合实际案例对路径的可行性与有效性进行验证。

一、三螺旋理论概述及其应用

(一)三螺旋理论概述

三螺旋理论由 Etzkowitz 和 Leydesdorff 提出^[7],系统阐释了知识经济时代大学、企业与政府的合作机制及其对区域创新发展的推动作用。该理论以生物学 DNA 双螺旋动态交互为灵感,揭示了大学作为知识创造传播者、企业作为知识商业化应用者、政府作为创新环境构建者三者的相互作用,形成推动创新的螺旋动力。作为创新研究新范式,其揭示了高等教育、产业与政府在创新人才培养和科技进步中的协同作用^[8]。

基于三螺旋理论,大学、企业和政府之间的互动可通过不同模式实现,以反映其在创新系统中的协作差异。传统的三螺旋模式主要为三种类型:政府驱动模式、自由放任模式和三主体叠加模式^[7],如图1所示。相比较而言,政府驱动模式以政策指令为主导可能抑制创新活力,自由放任模式依赖市场自发调节易导致校企合作脱节,而三主体叠加模式强调双边及多边合作,功能领域重叠交织,既保持主体独立性又通过协同沟通推动创新能力提升^[9]。

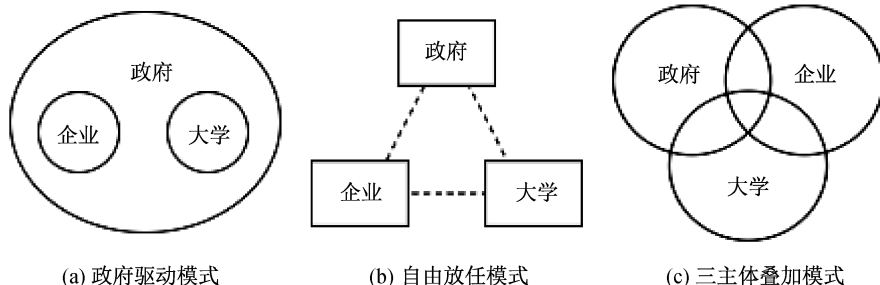


图1 传统的三螺旋模式

(二)三螺旋理论在国内外的实践运用

三螺旋理论通过揭示大学、企业、政府在实际环节中的协同机制,为分析研究生职业素养培养提供

了理论框架。政府可通过政策引导与资源支持营造实践环境^[10];大学可与企业合作开发实践课程、科研课题及技术创新项目,建立校企联合双导师制,为

研究生提供实践指导与职业素养培训^[11];企业则能提供实际工程项目案例与数据,助力研究生提升复杂工程问题解决能力,同时帮助其了解行业需求、明确职业发展路径,进而增强职业素养与就业竞争力^[12]。

在国外,三螺旋理论的实践应用颇为广泛。以美国为例,其教育模式对实践技能培养的重视,充分体现了三螺旋理论中大学与企业的紧密结合——麻省理工学院推行实践导向的工程教育模式、加利福尼亚大学为工程硕士项目学生提供企业工作经验、德瑞塞尔大学在工程硕士计划中采用合作教学,这些案例均展现了三螺旋理论的产学研合作机制^[13]。法国的专业硕士培养则在政府、大学与企业的紧密协作下,形成了专业化与实践性兼具的教育体系^[14];法国政府通过政策颁布与资金资助,确立培养模式框架与质量标准;大学与产业界的合作使教育内容与企业需求深度对接,同时借助实习与项目合作提升学生的实践能力。

国内推行的“产学研”培养模式与国外合作教育项目理念相通^[15]。其通过理论与实践结合,让学生在学习中获得契合产业需求的职业能力与素养。以W大学与X县政府共建的X研究院为例,这一实践案例充分体现三螺旋理论在教育改革中的应用——该研究院以“企业出题、导师领题、学生答题、研讨析题、车间试题、政府助力破题”为核心机制,推动专业学位硕士研究生培养从“发表论文”的知识生产模式,向“解决问题”的工程服务模式转型,在形成良好社会影响力的同时,也实现了培养模式的实质性突破^[16]。

上述案例表明,三螺旋理论通过大学提供理论支撑、企业提供实训平台、政府提供政策保障的协同机制,在实践环节中有效提升研究生职业素养。这一理论对土木工程专业学位研究生培养同样具有适用性。当前建筑类企业处于向高端化发展进程中,对科技与人才的需求愈发迫切^[17]。基于这一需求,亟需培养兼具扎实理论基础、较强实操能力及工程职业道德的研究生群体,而政校企合作培养模式正是响应这一需求的重要途径^[18]。

二、土木工程专业学位研究生实践促进职业素养提升现状分析

为了解当前土木工程专业学位研究生通过实践增强职业素养的情况,笔者对政府、高校、企业开展多维度调研并咨询行业专家,发现当前该类研究生

职业素养培养存在一些问题。

(一)实践能力培养

部分土木工程专业学位研究生课程内容与行业需求及教育政策要求存在脱节。具体表现为课程设置针对性与应用性不足,学生实践机会匮乏,导致知识难以转化为实际工作能力^[19],培养过程中存在“重学术课题、轻企业问题”的倾向。这些问题不仅制约了专业学位研究生的实践创新能力,也影响了其沟通协调、职业态度及人际关系处理等职业素养的培养。课程脱节的根源在于高校课程设计与企业实践支持的融合不足,需通过政府政策引导、高校课程优化及企业实践支持的协同机制加以改善。

(二)导学互动模式

部分导师对研究生实践能力培养重视不足,进一步削弱了人才培养效果^[20]。导师本应具备丰富的工程实践经验,包括参与实际工程项目、解决复杂工程问题及指导学生实践操作等能力,才能更好地指导学生^[21]。但现实中大学导师与企业导师间缺乏紧密联系,企业导师与研究生沟通不足,这对研究生沟通能力培养极为不利^[22]。部分企业导师作为企业管理或技术骨干,工作较为繁忙,他们在指导学生科研时可能缺乏积极性与主动性,甚至采取消极态度,不主动提供必要指导^[23]。这不仅影响研究生实践能力培养,对其职业态度塑造、团队协作意识等职业素养的培养也会产生负面影响。因此,校企双导师制需要政府政策支持和校企常态化协作,以确保研究生职业素养培养的有效性。

(三)政策与实践的对接

政府政策实施效果欠佳,难以有效支撑研究生培养中的实践教学。部分地区因资源匮乏,校企实践基地建设滞后,导致研究生参与真实项目的机会减少,职业能力发展受限。同时,政府主导的实践效果评估机制缺失,使得部分高校无法及时发现课程与行业需求的脱节问题,管理者也难以根据实际效果进行动态调整与优化,加剧了研究生职业素养与行业需求的脱节程度。因此,政府政策需与高校课程改革、企业实践支持形成紧密联动,方能切实提升实践教学成效。

(四)现状分析

基于三螺旋理论,本文将聚焦融合、协作、评价三个维度,对上述问题进行系统分析。

一是产学研融合的深度与持续性不足。由于缺乏长效合作机制,教育与产业需求脱节,这直接削弱了职业素养培养的实践环节。大学部分课程设置与

行业需求不匹配,实践教学体系薄弱,研究生缺乏将理论知识转化为实际工作能力的机会,难以在真实工程场景中培养沟通协调与团队协作等职业素养;企业参与人才培养的内生动力不足,在被动服务式的合作模式下,研究生在工程项目中的参与度低,难以通过实践培养严谨的工作态度、责任意识 and 人际交往能力。这种融合深度的不足限制了研究生职业素养的培养效果。

二是校企双导师协作机制存在缺陷,造成实践指导对研究生职业素养的促进作用不足。校内导师过于侧重学术指导,忽视工程伦理等职业素养的培养。企业导师因激励不足常仅作为“挂名型导师”,与研究生沟通不足,难以在项目实践中提供职业引导,不利于研究生职业态度养成。校外导师缺乏常态化协作,未能形成学术指导与职业素养培养的协同效应,不利于研究生团队协作和项目管理等职业素养的培养。

三是研究生实践能力考核与评价体系不完善,导致职业素养培养缺乏有效导向。大学考核过于偏重学术成果,忽视职业素质和职业能力的

评价,造成部分研究生敷衍实践课程,仅提交实习报告应付,难以通过项目实践培养职业态度与技术能力。同时,政府主导的实践效果评估机制缺失,使得研究生职业素养培养效果难以量化,大学无法根据反馈改革培养大纲,加剧研究生职业素养与行业需求的脱节。

上述问题相互影响,本质上是三螺旋理论中政府、大学、企业三方权责失衡的体现,产学研融合深度不足导致培养目标偏离行业需求,校企合作不畅制约导师队伍效能发挥,实践能力的考评体系不完善使教育质量失去改进方向。为破解这些难题,本文将通过三方协同优化实践机制的路径设计,促进研究生职业素养提升。

三、实践促进研究生职业素养提升的路径设计与案例研究

基于以学生为中心和产出为导向的教育理念,结合三螺旋理论框架,通过政府、大学和企业三方的紧密协作,针对土木工程专业学位研究生实践促进职业素养提升设计具体路径(见图2)。

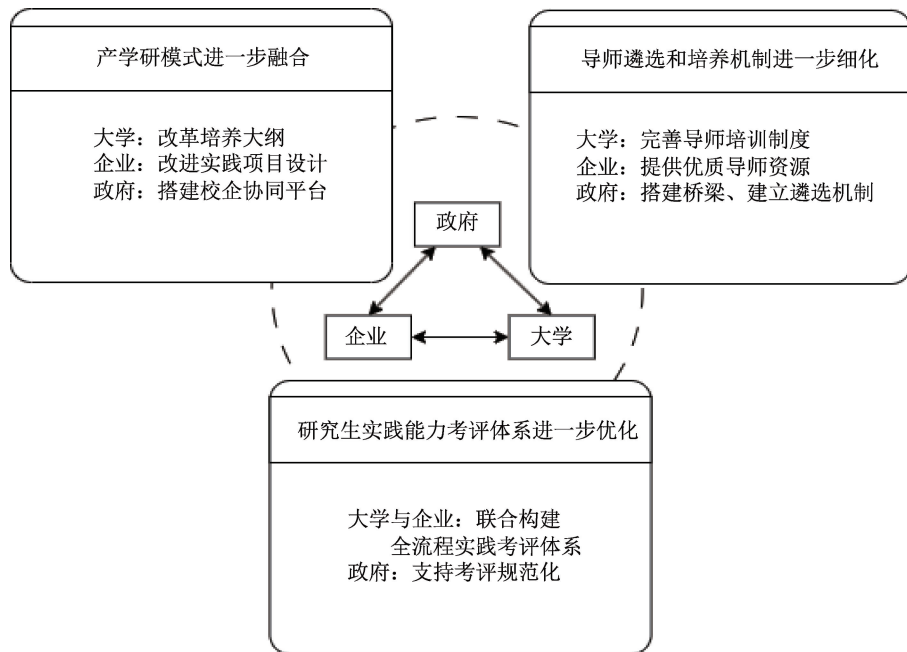


图2 土木工程专业学位研究生实践促进职业素养提升路径设计框架

(一) 产学研模式进一步融合

基于三螺旋理论的协同创新逻辑,构建“政府平台搭建、大学课程对接、企业项目供给”的联合模式,推动土木工程专业学位研究生通过实践提升职业素养与现实需求深度契合。

大学以成果为导向改革培养大纲,在兼顾理论教学的同时强化实践比重,新增校企联合项目课程,

有机融入BIM技术训练与工程伦理案例教学,确保研究生系统掌握工程专业知识的同时提升实践能力。这一改革旨在构建“知识—实践—素养”的闭环培养路径,重点提升研究生的工程实践能力、跨团队沟通协调能力及职业责任意识。

企业着力优化工程场景与实践项目设计,将工业实验室、施工场地等生产现场转化为校企联合实

践平台,通过营造高度仿真的职业情境,为研究生提供沉浸式实践机会。在真实项目中,研究生既能强化理论与实践的结合能力,又能在团队协作中锤炼职业技能,逐步培养责任意识、工程伦理等核心职业素养。

政府层面则通过完善政策支持体系,搭建校企资源对接平台,推动企业需求与课程标准的精准匹配,为产学研深度融合提供制度保障。具体通过协调校企共同制定培养标准、提供联合课程与项目的资源支撑,形成“政府引导、大学主导、企业参与”的协同培养机制,确保职业素养培养目标与行业需求的动态适配。

(二) 导师遴选和培养机制进一步细化

基于三螺旋理论协同逻辑,大学与企业需协同打造高素质“双师型”导师队伍,构建融合“学术能力+工程实践”的复合型师资体系。大学应完善导师培训机制,组织校内导师与研究生赴企业调研交流,并邀请企业导师参与教学研讨,以此持续提升导师指导学生职业素养与培养学生科技创新能力的水平,推动课程体系与实践教学深度融合,引导研究生将学术研究与产业需求紧密结合,增强其服务社会的责任感与创新驱动力。企业则需遴选具备重大项目经验的技术骨干担任导师,将施工现场、技术中心转化为校企联合实践平台,为研究生提供真实项目指导,通过强化理论与实践结合的方式,培养学生项目管理、团队协作等职业素养,切实解决企业导师“挂名化”问题。政府需充分发挥桥梁纽带作用,建立校企合作动态评估与优质企业遴选机制。一方面,聚焦土木行业技术攻关、产品研发等实际需求,优先选择具备甲级资质、一级资质等行业高级资质的企业,以确保企业在规模、生产能力、管理能力及科技开发能力等方面的水平;另一方面,重点考察企业是否拥有技术中心、工程中心或实验室等技术研发平台,以此确定联合培养职业能力的可行性。通过政府的支持与严格筛选,为大学提供优质的企业导师资源,保障校企联合培养的可行性与实效性。

(三) 研究生实践能力考评体系进一步优化

基于三螺旋理论协同逻辑,大学与企业联合构建全流程实践考评体系,引导土木工程专业学位研究生参与项目前期策划、方案设计至技术实施的全周期实践训练,融入工程伦理与绿色工程理念,以塑造契合行业需求的职业素养。学生依托企业实际工程项目开展课题研究,通过项目驱动教学与案例分析提升复杂工程问题解决能力,同时在真实工程情

境的伦理决策及绿色设计案例中践行职业规范与可持续发展理念。该考评体系整合高校课程考核与校企联合实践考核:前者通过伦理案例分析、绿色设计作业评审等评估学生责任意识、环保意识等初步职业素养;后者由校企联合评审小组基于项目贡献度、技术应用能力及职业规范遵守情况,开展成果答辩与实践操作考核。校企联合机制贯穿选题评审、项目分配及考评标准制定全过程,确保课题兼顾工程应用与学术研究。

政府层面,通过构建信息共享平台支撑考评体系优化,实现行业需求数据、考评标准模板及项目资源分配机制的跨主体共享,保障考评内容与行业需求精准对接。一方面,以真实项目为载体,确保考评内容的行业相关性与评估过程的客观性;另一方面,通过提供标准化考评数据与指标,为科学化评估与公平性保障奠定基础。此外,政府协调校企优质资源促进协作,动态优化考评内容与标准,通过资源共享机制支撑联合培养体系的长效运行,推动职业素养考评与行业实践需求的深度耦合。

(四) 案例研究

根据上述提出的多维度提升路径,笔者团队开展了两个实践案例,以下是实践案例的具体分析。

1. 案例1:生产实践

案例背景:W大学土木工程专业导师组织研究生分别前往海宁某复合材料有限公司和江苏某复合材料有限公司开展为期一周的实践学习。该实践旨在通过深入企业生产一线,培养研究生的工程实践能力与职业素养,帮助其了解就业方向与职业发展路径。实践活动以培养土木工程专业核心能力为导向,明确以工程伦理意识、问题解决能力、跨领域沟通能力和行业适应能力为培养目标,制定了详细的实践计划。

实践要点:实践内容涵盖两大模块,一是工程能力深化模块,包括践行注册工程师导则、解决实际问题以及增强信息识别加工能力;二是综合素质培养模块,包括制定生涯规划、熟悉工程管理流程、了解行业法律法规、锻炼协调表达能力以及培养工程场景的分析与解决能力。

实践过程:在海宁某复合材料有限公司,研究生在企业导师的指导下,加深了对纤维产品在建筑加固维修领域应用的理解。通过对比已固化碳纤维网格(施工效率高但复杂空间适应性不足)与未固化碳纤维网格(柔韧性优异但施工成本高、工艺复杂)的性能差异,结合客户需求分析与市场调研,研究生提

出了“部分固化碳纤维网格”的创新想法。研究生还积极参与跨部门协作,与销售、采购团队共同完成市场分析报告,并通过调研海宁市政府促进研究生就业相关措施,加深对行业政策与职业发展的认知。

在江苏某复合材料有限公司,研究生深入生产车间与实验室,系统学习纤维布的生产工艺与质量控制流程。在企业导师的带领下,研究生在生产车间观察了纤维布的生产流程,了解到不同生产工艺对产品性能的影响。在实验室里,研究生参与了企业为提升碳纤维复丝性能而开发的新工艺试验,通过优化胶液配方与固化流程,尝试改进传统浸胶工艺中存在的效率低、成本高等问题。在实验过程中研究生发现,实际测试中样品的拉伸强度波动较大。通过回溯工艺流程,研究生与实验组共同识别关键影响因素:胶液配比中丙酮质量比未标准化。为此,研究生团队设计了梯度配比实验,通过调整配比,提高样品的拉伸强度。

案例总结:对照三螺旋理论,在该案例中,生产实践作为产学研融合的关键环节,发挥了显著作用。研究生深入企业生产一线,将所学专业知识切实应用于实际生产场景,对专业知识的实际应用有了更深刻的理解,充分体现大学与企业间的深度协同与实践融合。在新工艺试验过程中,研究生基于企业实际需求开展技术创新,提出“部分固化碳纤维网格”构想及丙酮配比优化方案,实现知识向生产力的转化,有力推动产学研融合。

校外导师的直接参与是导师培养和遴选机制细化的显著成果。企业导师凭借其丰富的行业经验,为研究生提供了精准指导,加速了研究生对企业文化和工作流程的适应。这不仅是大学与企业合作的具体体现,更是导师培养机制细化后,为研究生职业发展提供的有力支持,使其能更快融入职场环境,提升职业素养。

市场分析报告与生产工艺改进方案作为研究生实践能力的评估依据,提升了职业素养评估的客观性与精确性。这两项实践产出不仅全面反映了研究生在真实工作环境中的表现和成长,还体现了三螺旋理论中大学、企业和政府之间的协同成效。通过这种多元化的评估方式,本实践进一步优化了研究生实践能力考评体系,使大学、企业和政府对研究生的评价更加客观、全面,有助于精准评估研究生实践能力提升情况,为后续人才培养提供有效参考。

2. 案例2:合作基地建设

案例背景:该项目系教育部产学协同合作项目,

由W大学土木工程专业与北京某科技有限公司合作开展,聚焦基于PKPM软件的工程结构设计课程信息化研发。通过合作基地建设,整合案例教学、标准题库建设、线上线下学习和实训实战培训,构建动态化、可跟踪的教学实践体系,以提升学生的实践能力和职业素养,实现信息化教育模式。

建设目标:合作基地建设涵盖以下环节,一是构建线上线下融合的工程结构设计软件课程体系,由大学导师与企业导师合作修订教学大纲,强化实践教学环节,开发综合性考核机制,并提供符合工程实际的案例题库;二是开展风环境评价软件参数化研发(研究生成果培养),将风环境评价科研成果在软件API中实现;三是建设基于学科竞赛的土木类实训基地,依托互联网+大赛、BIM建模大赛等平台,打造软硬件一体化实训基地,为竞赛团队提供全方位、全过程的技术支持与实战训练,提升学生的工程设计能力与团队协作能力。

实践过程:在合作基地建设过程中,大学与企业共同推进学生素养的提升。由企业提供PKPM软件产品,校企双导师联合开展学生培训,涵盖课程教学、毕业设计、课程设计、竞赛和虚拟仿真等环节,为学生提供综合实践机会。双方导师合作指导研究生,以PKPM软件为平台,完成风环境评价软件模块的实现,并将其融入毕业论文成果中。双方还合作建设建筑工程结构软件应用在线资源,包括课程大纲、培养目标、评价体系、实验实践任务和习题等内容,支持信息化教学体系实施。组织师生在线参加国务院国资委规划发展局指导、中国建筑科学研究院主办、PKPM软件商承办的工程数字化大会以及构力课堂学习班,拓宽了学生视野和对行业的认知。

案例总结:基于三螺旋理论,合作基地建设是深化产学研融合的创新实践,通过校企协同育人机制显著提升了研究生职业素养。基地建设推动PKPM软件在教学中的深度应用,实现课程全覆盖,使研究生熟练掌握行业主流工具,增强工程实践能力。校企共建共享教学资源与实践平台,促进了专业知识向工程应用的转化,实现了理论与技能的有机融合,为产学研深度融合提供了有力支撑。

校企双导师机制和信息化教学模式的引入进一步优化了培养体系。双导师凭借各自优势,从理论研究及工程实践双重视角为研究生提供指导,加速了其对行业规范、工程流程的认知与适应。同时,信息化教育模式让学生能够利用碎片化时间进行有兴

趣的学习,拓宽学习渠道,提升自主学习与终身学习能力,为职业发展奠定了持续提升的基础。

基地通过整合案例教学、标准题库建设、线上线下混合学习及实训实战培训,构建立体化培养模式,优化研究生实践能力考评体系。通过命题工程化、过程管理结构化、成果规范化及考核指标化等举措,实现了对研究生职业素养的全方位评估。考评体系评估研究生工程设计能力、创新思维能力、团队协作能力、职业行为规范,体现了三螺旋理论中大学、企业、政府协同作用。通过多方协同,考评结果更具科学性与客观性,为研究生实践促进职业素养提升提供了坚实保障。

四、结语

土木工程专业学位研究生培养以实践性和应用性为突出特征。本文基于三螺旋理论视角,剖析国内外教育改革理念,探究专业学位研究生通过实践提升职业素养的现实状况;依据大学、企业、政府三方主体在三螺旋理论中的角色作用,针对性设计三条提升路径,核心在于构建三方有机协同的联动机制,并结合实际案例验证这些路径对土木工程专业学位研究生职业素养提升的实效。

专业学位研究生职业素养的培育,应紧密贴合社会经济发展和产业结构多元化的需求,着重强化工程实践与创新能力,同时将课程思政、伦理规范、工匠精神、绿色工程理念等要素深度融入培养过程。未来应持续深化三螺旋理论在教育实践中的应用,积极探索更高效的三方资源整合模式,从而推动专业学位研究生教育实现高质量发展目标。

参考文献:

- [1] 新华社. 习近平对研究生教育工作作出重要指示[EB/OL]. (2020-07-29) [2025-06-23]. http://www.gov.cn/xinwen/2020-07/29/content_5531011.htm.
- [2] Splitt F. Engineering education reform: Signs of progress[J]. The International Journal of Engineering Education, 2004, 20(6): 1005-1011.
- [3] 陈伟民,郑印乐. 构建高职院校职业素养教育体系的探索与实践:基于邢台职业技术学院对用人单位的问卷调查和分析[J]. 职教论坛,2011,27(33): 64-69.
- [4] 邵永健,李国建,毛小勇,等. 土木工程全日制硕士专业学位研究生培养模式的探索[J]. 大学教育,2018,7(11): 232-234.
- [5] 卢谅,何兵. 土木工程专业型硕士培养现状研究:以重庆大学土

- 木工程学院为例[J]. 高等建筑教育,2022,31(1): 84-92.
- [6] 傅军,叶佳斌,于悦. 土木工程专业研究生课程“混凝土结构理论与应用”教学改革与实践[J]. 浙江理工大学学报(社会科学版),2019,42(2): 216-222.
- [7] Etkowitz H, Leydesdorff L. The dynamics of innovation: from national systems and "mode 2" to a triple helix of university-industry-government relations[J]. Research Policy, 2000, 29(2): 109-123.
- [8] 杨倩倩. 三螺旋理论研究综述[J]. 合作经济与科技,2022(9): 122-124.
- [9] 张倩,左巍. “三螺旋理论”下高校创新型人才协同培养研究[J]. 大学,2020(41): 126-128.
- [10] 肖薇,李建敦,任菊慧. 基于双三螺旋耦合模型的应用技术型高校产教融合课程研究[J]. 社会科学前沿,2024,13(12): 54-60.
- [11] 华祖林,郭鑫,杨勇,等. 基于双三螺旋模型的工程类专业学位研究生实践创新能力提升研究[J]. 学位与研究生教育,2024(11): 6-13.
- [12] 严红霞. 基于三螺旋理论的高校创新创业教育与专业教育协同机制研究[J]. 创新创业理论与实践,2022,5(19): 93-95.
- [13] 郭连锋,董彦艳,元伟霞,等. 三螺旋视角下美国创业教育的发展历程、特点与启示[J]. 当代教育理论与实践,2020,12(4): 133-138.
- [14] 王婷婷. 法国教育专业硕士培养模式研究[D]. 重庆:西南大学,2020.
- [15] 梁宝英,王永清,刘培云. 基于产学研联合培养的专业学位研究生培养模式的研究与实践[J]. 高教论坛,2023(3): 98-101.
- [16] 邵全卯,熊杰,吕华. 南昌实践模式:产学研深度融合创新中的专业学位研究生培养模式改革之路[J]. 学位与研究生教育,2017(12):1-5.
- [17] Dubinina I, Berestneva O, Sviridov K. Educational technologies for forming intellectual competence in scientific research and engineering business [J]. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2015, 166: 317-324.
- [18] 傅军,吴明铜,郑刚兵,等. 土木工程专业实践教育基地建设成效的调查与分析:基于浙江理工大学合作基地的实证[J]. 浙江理工大学学报(社会科学版),2017,38(2): 170-175.
- [19] 李晓娟,徐乐,吴能森. 建筑与土木工程专业学位研究生教学改革探究[J]. 安徽建筑,2020,27(3): 174-175.
- [20] 蒋雅君,富海鹰,赵菊梅,等. 全日制专业学位研究生多层次实践能力培养模式探讨:以建筑与土木工程领域为例[J]. 高等建筑教育,2020,29(2): 64-71.
- [21] 傅军,杨云芳,崔旸. 工程师转型教师面临的问题与对策[J]. 理工高教研究,2007,26(2): 64-65.
- [22] 周文辉,张爱秀,刘俊起,等. 我国高校研究生与导师关系现状调查[J]. 学位与研究生教育,2010(9): 7-14.
- [23] 周超英,吴菁. 全日制工程硕士研究生培养的双导师制探索:以哈尔滨工业大学深圳研究生院问卷调查为例[J]. 高等建筑教育,2014,23(4): 30-34.