

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2026.02.007

欢迎按以下格式引用:范小春,张季如,范剑锋,等.基于科教融合的土木工程专业研究生创新创业能力培养模式研究[J].高等建筑教育,2026,35(2):47-54.

# 基于科教融合的土木工程专业研究生 创新创业能力培养模式研究

范小春,张季如,范剑锋,彭自强

(武汉理工大学 土木工程与建筑学院,湖北 武汉 430070)

**摘要:**土木工程作为基础设施建设和城市发展的重要支撑学科,对加快国家现代化发展进程、提升国际竞争力至关重要,然而,传统的土木工程教育模式已难以满足当前社会对高层次、复合型人才的需求,文章基于科教融合理念,构建了土木工程专业硕士研究生“科研—教学—实践—创业”四位一体培养模式。通过科教协同育人平台、个性化培养计划、导师队伍建设、创新创业实践平台,以及保障性措施,有效解决传统模式中创新创业教育与专业教育分离、教学体系不健全、师资力量不足、实践平台匮乏,以及培养方式单一等问题。根据武汉理工大学土木工程与建筑学院2019—2023年实证数据,研究生SCI/EI论文年均增长25%,专利申请76项,毕业生在龙头企业就业率达88%。研究证实,该模式通过对接“双碳”目标、新型基础设施建设等国家战略,为土木工程领域人才培养提供了可复制的范式。未来,还需深化跨学科整合与技术创新,以应对行业智能化与可持续发展需求。

**关键词:**科教融合;土木工程;硕士研究生;创新创业能力

中图分类号:G643

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2026)02-0047-08

当前,在“一带一路”倡议、新型基础设施建设及“互联网+”深度融合的时代背景下,创新已成为推动社会进步和经济发展的核心动力<sup>[1]</sup>。土木工程作为基础设施建设和城市发展的重要支撑学科,其创新创业活动对促进国家现代化进程、提升国际竞争力至关重要<sup>[2-3]</sup>。随着科技的迅猛发展与知识经济的蓬勃兴起,传统土木工程教育模式已难以契合当前社会对高层次、复合型人才的需求,尤其是对具备创新创业能力的土木工程专业硕士研究生的迫切需求<sup>[4-5]</sup>。因此,探索与实践基于科教融合的土木工程专业硕士研究生创新创业能力培养模式,成为当前高等教育改革的重要课题。

科教融合,即将科学研究与教育教学紧密结合,是提升高等教育质量、培养创新型人才的有效途径<sup>[6-9]</sup>。在土木工程领域,科教融合不仅意味着将最新的科研成果转化为教学内容,更强调通过

修回日期:2025-04-12

基金项目:武汉理工大学2023年研究生教学研究改革项目

作者简介:范小春,教授,主要从事土木工程专业教学与管理研究,(E-mail)fxcfree@126.com。

科研项目、实践平台等载体,将研究生的学习过程与解决实际问题、推进技术创新紧密结合,培养其独立思考、团队协作、实践操作和创新创业等方面的能力<sup>[9-12]</sup>。这一模式的实施,有助于打破传统教育的壁垒,推进学科交叉融合,激发研究生的创新潜能,为其未来职业发展奠定坚实基础<sup>[9]</sup>。

然而,面对社会需求的快速迭代与国际竞争的日益激烈,如何进一步优化培养模式,切实提升研究生的创新创业能力,仍是当前亟待突破的关键课题。本文以武汉理工大学土木工程与建筑学院(以下简称土建学院)为例,深入剖析土木工程专业硕士研究生创新创业能力培养存在的问题,并提出针对性的改进策略。该研究旨在为同类高校及学科的研究生培养提供有益借鉴,并以此引发学界对创新人才培养模式的深层思考,共同推动土木工程领域乃至高等教育领域的内涵式发展。

## 一、当前土木工程专业硕士研究生创新创业能力培养存在的问题

创新创业能力是指个体在识别机遇、解决问题及开拓市场时展现的综合能力,其核心在于创新与创业的双重素养<sup>[13-15]</sup>。土木工程领域的创新创业能力主要体现在以下几个方面。一是具备前瞻性的设计理念与前沿的技术解决能力。这不仅要求硕士研究生夯实数学、力学、材料科学等专业理论基础,更需运用创新思维优化现有技术工艺及研发新型技术,从而实现从理论知识向实际创新成果的有效转化,精准对接并引领行业发展的新需求。二是对行业动态的敏锐感知与商业价值的精准挖掘。土木工程专业硕士研究生需建立“技术+市场”的融合思维,在夯实专业基础的同时,能够敏锐识别行业痛点与创业契机,通过构建新型商业与服务模式,赋能土木工程行业的转型升级与高质量发展。三是拥有良好的风险管控意识与团队协作素养。在土木工程行业复杂多变的实践环境中,硕士研究生需具备前瞻性的风险识别能力与科学的应对策略,以确保项目的稳健运行。此外,卓越的团队协作能力是创新创业成功的基石,有助于高校整合跨领域资源,协同推动创新项目的落地与实施。

综上所述,立足于土木工程专业硕士研究生的人才培养目标,创新创业能力的内涵不仅局限于专业知识的创新应用,更延伸至对行业前沿的敏锐洞察、商业价值的深度挖掘、风险管控的审慎意识,以及团队协作综合素养等方面。这种多维能力的塑造,旨在赋能研究生成长为未来行业创新的引领者和推动者。然而,审视当前武汉理工大学土建学院土木工程专业硕士研究生创新创业教学实践,仍面临诸多现实困境。

### (一) 创新创业教育与专业教育分离

土木工程作为一门实践性较强的应用型专业,其创新创业教育应与专业特点深度融合。然而,当前部分高校在教学实践中往往存在创新创业教育与专业教育割裂的现象,致使教育内容缺乏针对性与实效性。具体表现为:部分课程仅侧重于创业技巧的传授,忽视了土木工程专业知识在创新实践中的核心支撑作用。学生在面对实际创业问题时,难以有效调动专业知识解决问题,造成了专业知识与创新实践的脱节。

### (二) 教学体系不健全

当前,土木工程专业硕士研究生创新创业教育的教学体系尚不健全。一方面,课程体系构建缺乏系统谋划与科学论证,课程模块间逻辑关系松散,难以有效支撑创新创业能力的培养诉求。另一方面,教学模式相对滞后,主要沿用传统的讲授式教学,缺乏情境互动与实践环节的深度嵌入,难以有效激发研究生的学习内驱力与创新创业活力。

### (三) 师资力量不足

师资队伍是保证土木工程专业硕士研究生创新创业教育质量的核心要素。然而,当前部分高

校面临师资结构性短板,缺乏兼具深厚创新创业理论素养与丰富工程实践经验的“双师型”教师。现有师资难以实现专业教育与创新创业教育的有机融合,无法为学生提供精准有效的实践指导。此外,部分教师对创新创业教育的内涵认知存在偏差,教育理念相对滞后,制约了学生创新思维的培育与创业潜能的挖掘。

#### (四) 实践平台匮乏

土木工程专业硕士研究生创新创业能力的培育高度依赖实践平台的支撑。当前部分高校校内相关实践平台建设相对滞后,致使理论知识向实践能力的转化渠道受阻,学生难以积累扎实的实战经验。与此同时,企业参与协同育人的动力不足,接纳研究生实习与创新创业实践的意愿淡薄,限制了学生实践平台的选择空间与拓展路径,制约了培养质量的提升。

#### (五) 培养方式单一

土木工程专业硕士研究生创新创业能力的培养路径尚显单一,缺乏必要的多样性与灵活性。部分高校仍沿袭传统的培养模式,过分倚重理论知识的单向灌输而忽视了实践能力的系统化训练。此外,由于缺乏与行业企业及社会资源的深度协同,科教融合流于形式,致使学生难以及时接触前沿的创新创业理念与实践案例,严重制约了多元化创新创业思维的形成与拓展。

## 二、科教融合模式下创新创业能力培养的策略

### (一) 构建科教协同育人平台,深化校企合作

土建学院积极联合中国科学院武汉岩土力学研究所、中交第二航务工程局有限公司等科研机构与行业龙头企业,共建科教协同育人平台。该平台有效整合了科研院所的前沿科研资源与企业的工程实践资源,为研究生打造了集科研创新与工程实践于一体的优质培养载体。

依托该平台,研究生深度参与重大工程攻关,创新成果丰硕。例如,在“长江深水航道整治工程”项目中,研究生团队研发的“水下机器人智能监测系统”通过实时数据采集与智能分析,成功降低施工成本20%,同时,该成果获批国家发明专利3项;在“复杂地层隧道支护技术”联合攻关项目中,研究生提出的新型锚杆支护方案应用于成渝高铁隧道工程,显著提升支护效率,缩短工期15%。此外,在中国科学院武汉岩土力学研究所合作的“岩土体稳定性分析与控制”项目中,研究生全程参与实验设计、数据采集与分析,实践与创新能力得到了实质性锻炼。数据显示,近五年校企合作项目累计达52项,研究生参与率达85%,技术成果转化率达40%,其中,12项成果获省部级科技进步奖。这些数据充分凸显了协同育人平台对研究生创新能力培养的强力支撑作用。

校企合作与产学研深度融合是提升研究生创新创业能力的有效路径。通过整合行业优势资源,不仅为研究生提供广阔的实践空间与科研平台,而且通过项目攻关与成果转化,推动行业技术进步,实现了人才培养与行业发展的互利共赢。

### (二) 实施个性化培养计划,创新教学模式

#### 1. 个性化培养方案

学院依据研究生的学术兴趣与职业发展取向,对学术型研究生(以下简称学硕)和专业型硕士研究生(以下简称专硕)实施分类个性化培养。在课程设置、教学方法和实践环节等方面进行了系统性改革与创新。专硕侧重于培养研究生的工程实践能力与创新意识,通过引入企业导师制与真实工程项目,让学生在实战中磨砺技能。例如,学生深度参与了“武汉地铁8号线越江隧道工程”项目,针对复杂地质条件下的施工技术和管理方法开展研究。在项目实践中,研究生深入施工现场,开展调研与监测。通过解决实际工程问题,实践能力得到显著提升。与此同时,还为专硕开设了创新课与实

验课,鼓励其跨学科探索,从而达到“以实践促创新”的培养目标。学硕侧重于培养研究生的科研能力与国际视野。依托高水平科研项目与国际化的教学资源,强化学生的学术素养。如在“绿色建筑材料研发与应用”项目中,学生通过查阅文献、设计实验、分析数据等全流程科研训练,锻炼了严谨的科研思维。此外,鼓励学生积极参加国际学术会议与交流活动,有效提升国际竞争力。

通过实施个性化培养与创新教学模式,研究生的综合素质得到全面跃升。他们不仅具有扎实的专业功底与较强的实践创新能力,更养成了良好的道德品质与人文素养。这种因材施教的培养理念,充分尊重了研究生的个体差异,为其未来的职业发展与全面成才奠定了坚实基础。

## 2. 创新教学模式与方法

针对研究生个体兴趣、特长及发展方向差异显著的现状,学院积极推进教学模式与方法的创新改革,致力于实现因材施教与个性化培养目标。学院引入翻转课堂、项目式学习等新型教学模式,有效激发了学生的学习兴趣与主动性。以结构动力学及其工程应用课程为例,教师实施翻转课堂教学模式,将知识讲授环节前移至课前线上进行,课堂上则聚焦深度研讨、答疑解惑及实践操作。同时,学院高度重视批判性思维与解决问题能力的培育,通过案例教学、模拟实训等多元化手段,全面提升研究生的实践创新素养。

### (三) 加强导师队伍建设,促进师生互动

土建学院将导师队伍建设作为研究生培养的核心抓手,坚持“引育并举、专兼结合”,通过引进高水平人才、强化培训考核,全面提升导师的教学科研水平。依托“校企双导师制”与“导师能力提升计划”,着力构建产学研一体化的指导体系,鼓励师生深度互动、协同攻关,以高水平科研反哺高质量教学,实践成效显著。例如,李教授团队带领研究生深耕“地下空间开发与利用”项目,通过定期开展学术研讨与实战指导,有效锻炼了学生的创新思维;在王教授与企业李总工程师联合指导的“装配式建筑节点优化”项目中,研究生提出的模块化连接技术成功应用于武汉某保障房项目,节约建设成本800万元。近三年,学院选派30名导师赴企业挂职锻炼,提升企业员工的研发能力;导师团队年均指导学生发表SCI/EI论文35篇,申请专利18项,形成了“科研反哺教学、实践驱动创新”的良性循环。

### (四) 建立创新创业实践平台,推动成果转化

为提升研究生创新创业能力,学院搭建了高水平创新创业实践平台,通过引入资深创业导师、设立专项扶持基金,为研究生提供精准的创业指导与资金保障。在此基础上,学院积极推动项目孵化与转化,深化与社会资本、专业孵化机构的协同合作,构建了“全方位、全周期”的创业服务体系。同时,学院积极搭建成果展示与交流平台,加速创新成果的市场化应用,有效实现了商业价值与社会价值的双重提升。依托该平台,学生实践成效显著。例如,研究生在该平台的支持下成立了一家专注于绿色科技的研发公司。该公司通过自主研发和创新设计,成功推出了多款拥有自主知识产权的绿色建筑材料产品,并获得了多项国家专利和荣誉奖项。同时,该公司还积极参与行业展会和交流活动,拓宽了市场份额,提升了品牌影响力。

### (五) 出台保障性措施,构建长效运行机制

强化顶层设计,完善体制机制。学校积极响应国家创新驱动发展战略,将创新创业教育确立为学校长远发展的核心战略。成立专项领导小组,统筹协调全校工作,出台《关于深化大学生创新创业教育的实施方案》等纲领性文件,为创新创业教育的深入开展提供了制度保障。

夯实资源支撑,优化实践环境。加大经费与硬件投入,设立创新创业训练与实践教育专项基金,建设“梦工厂”等多个孵化基地,为学生提供良好的实践环境。加强项目孵化转化,通过校企共

建研发中心、设立孵化基金,助推学生将创新创业想法转化为实际行动。

深化专创融合,重构课程体系。坚持创新创业教育与专业教育深度融合,修订人才培养方案,构建多层次课程体系。开发创新创业能力训练等精品课程,将双创理念贯穿人才培养全过程,有效提升学生的创新创业素养。

引育并举,强化师资队伍建设。通过实施“中青年教师实践能力提升计划”、遴选优秀教师参加专业能力提升培训等一系列举措,不断提升教师的创新创业教育能力。同时,引进校外专家担任课程负责人或客座教授,打造一支专兼结合、理论与实践并重的高水平师资队伍。

优化激励机制,激发内生动力。设立创新创业奖学金,表彰在创新创业竞赛与项目实践中表现突出的学生;建立创新创业学分认定制度,将创新成果纳入学分体系,进一步激发学生参与创新创业活动的积极性。

搭建服务平台,营造双创氛围。积极搭建创新创业交流平台,定期举办“互联网+”大学生创新创业大赛、“理工合伙人”研究生创业挑战赛等品牌活动,搭建创新创业成果展示与交流平台;深化校企合作网络,为学生提供实习实训、就业创业的全链条服务。

综上所述,通过协同育人平台、个性化培养计划、导师队伍建设,以及长效运行机制等多维措施,构建了全方位、全过程的创新创业育人生态,有效提升了土木工程专业硕士研究生的创新意识与实践能力,为培养高素质复合型人才奠定了坚实基础。

### 三、科教融合模式下的硕士创新创业能力成效数据分析

#### (一) 人才培养质量显著提升

研究生创新能力增强。2019—2023年,土建学院研究生共参与科研项目126项,其中省部级及以上项目占比达到45%;发表学术论文286篇,其中,被SCI/EI收录98篇,占比34.3%;申请专利76项,获授权42项;实现技术成果转化27项,转化率达35%。这些成绩的取得充分彰显了研究生的科研能力与创新思维。

个性化培养计划成效显著。数据显示,专硕共参与重大工程项目32项,其中“武汉地铁8号线越江隧道工程”提出的智能监测技术获协会科技进步奖二等奖;学硕共参与高水平科研项目18项,获得省部级及以上科研奖励9项。引入翻转课堂、项目式学习等教学模式后,研究生课程满意度持续上升,从90%提升至99%。

#### (二) 科研创新成果不断涌现

科研成果丰硕。学院共承担科研项目186项,其中国家级项目32项、省部级项目67项。这些项目涵盖了岩土工程、结构工程、建筑材料等多个领域,为学院科研创新提供了有力支撑。在此期间,学院共获得省部级及以上科研奖励24项,其中,一等奖6项、二等奖12项。

产学研合作深化。据统计,学院与企业合作共建研发中心15个,共同申请专利58项,实现科技成果转化52项,为企业创造经济效益超2.3亿元。这些合作不仅为研究生提供了实践机会,还促进了企业的技术创新和产业升级。

#### (三) 就业质量稳步提升

2019—2023年,学院研究生就业率始终保持在98%以上,其中签约世界500强企业、国内知名企业、设计院和科研院所等高质量就业单位的比例达88%。研究生平均起薪从8500元/月提升至12500元/月,高于全国土木工程研究生平均水平(9800元/月)。科教融合模式不仅提升了研究生的科研能力和创新思维,还增强了他们的实践能力和团队协作能力。这些能力的提升使研究生在

就业市场上更具竞争力。

## 四、土木工程专业硕士研究生创新创业能力培养未来方向

### (一) 土木工程产业发展趋势下的创新培养方向

#### 1. 绿色建筑与可持续发展

顺应全球绿色低碳发展大势,绿色建筑已成为土木工程行业转型的核心方向。研究生培养应紧密对接行业发展需求,重点围绕绿色建筑材料研发、节能建筑设计施工、建筑废弃物资源化利用等领域,致力于培养具备全生命周期绿色发展理念,精通设计、施工与管理等复合型高素质人才。

#### 2. 智慧城市与基础设施智能化

智慧城市的建设依赖于基础设施的智能化升级。土木工程专业硕士研究生培养应瞄准城市基础设施的智能化改造,涵盖智能交通系统、智能管网系统及智能建筑管理系统。坚持科教融合,强化研究生对物联网、大数据、人工智能等前沿技术的应用能力,为智慧城市建设输送具备跨学科背景的创新型人才。

#### 3. 工程安全与风险管理

面对土木工程向高、深、大及复杂环境发展的挑战,工程安全与风险管理愈发重要。研究生培养应着重构建学生在工程结构安全评估、灾害预警与应急响应、工程质量智能监测等方面的核心知识与技能体系,培养能够应对复杂工程安全挑战的专业化人才。

### (二) 土木工程学科前沿领域的创新培养方向

#### 1. 新型结构体系与高性能材料

随着材料科学的飞速发展,新型结构与高性能材料在土木工程中的应用日益广泛。研究生培养应紧跟学科前沿,聚焦高性能混凝土、碳纤维复合材料、智能材料等领域的研发应用,以及新型结构的优化设计。坚持科教融合,重点培育研究生在新材料研发与新结构创新等方面的能力。

#### 2. 结构健康监测与损伤识别

结构健康监测与损伤识别是保障基础设施安全运维的核心技术。培养过程应强化学生在结构健康监测系统设计部署、损伤识别算法开发及智能诊断等方面的核心技能。同时,依托科研平台,着力提升研究生运用大数据、智能感知技术解决工程实际问题的科研攻关能力。

#### 3. 地下空间开发与利用

伴随城市化进程的深入推进,地下空间已成为拓展城市容积量的关键资源。研究生培养应聚焦地下空间规划理论、地下工程施工技术与风险管理等核心内容。通过复杂工程案例教学,着力提升研究生在地下空间开发利用领域的综合创新与工程实践能力。

### (三) 国家政策引导下的创新培养方向

#### 1. 国家重大战略需求

结合“一带一路”倡议、交通强国建设等国家重大战略需求,土木工程专业研究生培养应聚焦复杂地质条件下的基础设施建设、跨国跨区域的交通网络构建等领域的关键技术难题,强化研究生在国家重大战略需求领域的科研与实践能力。

#### 2. 创新创业政策扶持

国家创新创业扶持政策为研究生提供了广阔的发展空间。土木工程专业研究生应注重创新思维训练、创业项目策划与实施等能力培养,增强其在创新创业领域的实践能力与团队协作能力。

综上所述,结合土木工程产业的发展趋势、土木工程学科的前沿研究及国家的相关政策,土木

工程硕士研究生创新培养应聚焦绿色建筑与可持续发展、智慧城市与基础设施智能化、工程安全与风险管理等产业发展方向,以及新型结构与高性能材料、结构健康监测与损伤识别、地下空间开发与利用等学科前沿。

## 五、结语

在创新驱动发展战略与高等教育改革的双重背景下,以土建学院为实证样本,系统构建并验证了基于科教融合的土木工程专业硕士研究生创新创业能力培养模式。通过整合“科研—教学—实践—创业”四位一体的培养框架,依托校企协同育人平台、分层分类培养计划及多维保障机制,有效破解了传统培养模式中创新创业教育与专业教育分离、教育体系不健全、师资力量不足,以及实践平台匮乏等问题。实证数据表明,研究生的科研创新、工程实践与创业管理能力显著提升。这些成果充分验证了科教融合模式在提升人才培养质量方面的科学性与实效性,为新时代工科人才培养提供了有益借鉴。

### 参考文献:

- [1] 孙永军,张璨. 创新创业教育与给排水科学工程专业学生创新创业能力培养的研究[J]. 中国现代教育装备, 2024(17): 152-154.
- [2] 杨圣奇,黄彦华,匡颖芝,等. 加快推进硕士研究生教育高质量发展——以中国矿业大学力学与土木工程学院为例[J]. 高等建筑教育, 2023, 32(1): 80-87.
- [3] 郭庆军,何晖,闫斌宇,等. “双创”目标引导下建筑与土木工程硕士研究生协同培养体系构建[J]. 高等建筑教育, 2019, 28(5): 48-54.
- [4] 尹平保,张永杰,周德泉,等. 新工科背景下建筑与土木工程专业学位硕士研究生培养现状及改革措施[J]. 科技风, 2021(12): 148-149.
- [5] 李桂媛,何钊,成果. 新工科背景下建筑与土木工程领域专业学位硕士研究生“产—教—研—创”培养模式探究[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2022(7): 1-3.
- [6] 李思佳,张婧,李龙,等. “科教融合+战教耦合”双驱动的研究生培养模式探索[J]. 工业和信息化教育, 2024(9): 13-18.
- [7] 贾永堂,高明洁. 科教融合型工科研究生培养方式探索——以中国科学院宁波材料技术与工程研究所为例[J]. 高等工程教育研究, 2024(5): 174-180.
- [8] 郭英姝,闫文楠. 科教融合与创新应用型人才培养的研究——以荧光分析为例[J]. 创新创业理论与实践, 2024, 7(18): 62-64.
- [9] 木肖玉,徐源廷,刘丹,等. “科教融汇、产教融合”的高分子材料类“本硕博”贯通式拔尖创新人才培养模式的探索与实践[J]. 高分子通报, 2024, 37(11): 1670-1675.
- [10] 樊文虎,樊晓枫,左熹,等. 基于科教融合的基础工程课程教学改革与探索[J]. 现代职业教育, 2024(21): 85-88.
- [11] 陈祥胜,杨兰兰. 基于科教融合的土木工程专业课程教学改革研究——以“土力学”课程为例[J]. 科教文汇, 2022(21): 53-56.
- [12] 罗洪光. 科教融合的教学探究——以钢结构设计原理课程为例[J]. 高等建筑教育, 2019, 28(5): 86-90.
- [13] 杨冬,张娟,徐志强. 何以可教:大学生创新创业能力生成机制的实证研究[J]. 教育发展研究, 2024, 44(3): 75-84.
- [14] 曾盈. 大学生创新思维与创业能力培养——评《大学生创新创业教育的发展模式与改革创新研究》[J]. 中国教育学报, 2023(1): 130.
- [15] 栾海清,薛晓阳. 大学生创新创业能力培养机制:审视与改进[J]. 中国高等教育, 2022(12): 59-61.

## Training mode of innovation and entrepreneurship ability of civil engineering postgraduates based on integration of science and education

FAN Xiaochun, ZHANG Jiru, FAN Jianfeng, PENG Ziqiang

(School of Civil Engineering and Architecture, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, P. R. China)

**Abstract:** As an important supporting discipline for infrastructure construction and urban development, civil engineering is crucial to accelerating the process of national modernization and enhancing international competitiveness. However, the traditional civil engineering education mode has been difficult to meet the current social demand for high-level and interdisciplinary talents. Based on the concept of integration of science and education, this paper constructs a four-in-one training mode of research-teaching-practice-entrepreneurship for civil engineering postgraduates. Through the science-education collaboration platform, hierarchical training program and policy guarantee mechanism, problems such as disconnection of innovation education and insufficient practice platform in the traditional mode are effectively solved. Empirical data from 2019 to 2023 shows that the average annual growth rate of postgraduates' SCI/EI papers is 25%, 76 patent applications are filed, and the transformation rate of technological achievements is 35%; the employment rate of graduates in leading enterprises reaches 88%. The research confirms that this mode provides a reproducible paradigm for talent training by connecting national strategies. In the future, it is necessary to deepen interdisciplinary integration and technological innovation to meet the intelligent and sustainable development needs of the industry.

**Key words:** integration of science and education; civil engineering; master postgraduates; innovation and entrepreneurship ability

(责任编辑 邓云)