

科研项目驱动的校企双师协同培养 土木研究生范式

聂忆华*, 孙洪鑫, 郝小礼, 赵超, 温青, 汪建群

湖南科技大学土木工程学院, 湖南 湘潭

收稿日期: 2026年2月26日; 录用日期: 2026年4月13日; 发布日期: 2026年4月23日

摘要

“校企双师”协同培养有利于强化土木类研究生工程实践创新能力培养, 助力企业提升行业竞争力与高校优化人才培养质量。然而, 当前面临人才培养与工程实践脱节、评价体系不健全等挑战。针对土木类研究生实践创新能力特点, 进行了科研项目驱动的“校企双师”协同培养模式设计, 并构建了双轨实施路径协同、GROW模型指导方法创新、培养质量评价的全过程实施体系, 促进校企合作目标、合作模式、合作效益的深度融合, 也为其他专业研究生培养质量提升提供借鉴。

关键词

土木工程, 研究生培养, 校企双师, 科研项目驱动

A Paradigm of Collaborative Cultivation of Civil Engineering Postgraduate Students through the University-Enterprise Dual Supervisor Driven by Scientific Research Projects

Yihua Nie*, Hongxin Sun, Xiaoli Hao, Chao Zhao, Qing Wen, Jianqun Wang

School of Civil Engineering, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan Hunan

Received: February 26, 2026; accepted: April 13, 2026; published: April 23, 2026

*通讯作者。

文章引用: 聂忆华, 孙洪鑫, 郝小礼, 赵超, 温青, 汪建群. 科研项目驱动的校企双师协同培养土木研究生范式[J]. 创新教育研究, 2026, 14(4): 93-99. DOI: 10.12677/ces.2026.144249

Abstract

“University-Enterprise Dual Supervisor” collaborative training is conducive to strengthening the cultivation of practical innovation ability of civil engineering graduate students, helping enterprises to enhance industry competitiveness and universities to optimize the quality of talent training. However, it currently faces challenges such as the disconnect between talent training and engineering practice and the imperfect evaluation system. In view of the characteristics of practical innovation ability of civil engineering graduate students, a scientific research project-driven “University-Enterprise Dual Supervisor” collaborative training model was designed, and a full-process implementation system of dual-track implementation path collaboration, GROW model guidance method innovation, and training quality evaluation was constructed to promote the deep integration of school-enterprise cooperation goals, cooperation models, and cooperation benefits, and also provide reference for improving the quality of graduate cultivation in other majors.

Keywords

Civil Engineering, Graduate Cultivation, University-Enterprise Dual Supervisor, Scientific Research Project-Driven

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

目前,在我国一些研究型高校开始实施校企联合招生模式,构建本研贯通培养方案与未来技术领军人才项目制驱动培养方案[1];融合区域的战略高技术产业与高校优势学科,系统构建拔尖创新人才[2]。一些应用型地方高校也开始实践校企合作研究生培养模式[3],并紧密对接区域经济发展、产业需求,明确应用型技术创新人才的培养定位[4]。

土木类涵盖了土木工程、水利工程、市政工程、人工环境工程等多个工程领域,主要服务于国家基础设施和城镇建设[5]。培养全日制土木类工程领域专业研究生目的在于使其掌握本领域坚实的基础理论和宽广的专业知识,具有较强的解决实际问题能力,能够承担专业技术或管理工作,成为具有良好职业素养的实践创新型人才[6]。然而我国工程专业学位人才培养存在实践能力较弱、创新精神不足、职业意识淡薄等问题,难以达到工程技术实践创新型人才培养目标[7][8]。同时地方高校在专业学位与学术学位研究生人才培养上同质化问题严重,学生解决复杂工程问题的能力不强,难以满足土木行业对实践创新型人才的质量要求。因此,直面社会需求,提升土木领域专业学位研究生实践创新性能力,是土木实践创新型人才培养需要解决的首要问题[5]。

基于科研项目驱动,立足土木行业技术发展与社会需求特征,以提升专业学位硕士研究生工程实践创新能力为核心目标,构建了“科研项目为载体、校企双师为纽带、研究生能力达成为目标”的“校企双师”协同培养模式设计、双轨实施路径协同、GROW模型指导方法创新、质量测评指标等系统化策略,实现教育与产业经济的协同发展,为提升专业学位研究生培养质量提供参照。

2. 科研项目驱动“校企双师”协同培养新模式

基于科研项目的“校企双师”协同培养土木类专业研究生模式如图1所示。该模式以“科研项目”

为核心载体，依托学校学业导师与企业实践导师的双轨协同，确保“校企双师”在两大能力维度的分工协作与科学指导。该模式突破传统单一导师指导制局限，通过结构化策略实现科研创新与实践创新的双向赋能。

该体系以培养“工程实践创新型研究生”为目标，构建两大能力维度：科研创新能力由学校学业导师主导，侧重理论研究、学术规范与科研方法训练，以科研项目为场景，实现理论假设-工程实证的双向验证；实践创新能力由企业实践导师主导，在科研项目实施中，强调技术应用、工程实践与复杂问题解决能力，实现学术价值-市场价值的平衡决策。两大能力在协同中相互促进，科研创新为实践提供理论支撑，实践创新为科研注入问题导向。

该体系还将企业管理工具 GROW 模型引入工程教育[9][10]，为“校企双师”协同提供可操作模式；构建“能力目标-指导工具-策略矩阵”三层级指导体系，厘清“校企双师”职责；以科研项目为双能力融合载体，确立科研创新、实践创新完成科研项目成果目标的共生关系，符合新工科“跨界整合能力”培养需求，打通学术培养与产业需求之间的鸿沟，为新工科教育提供可复制的协同模式。

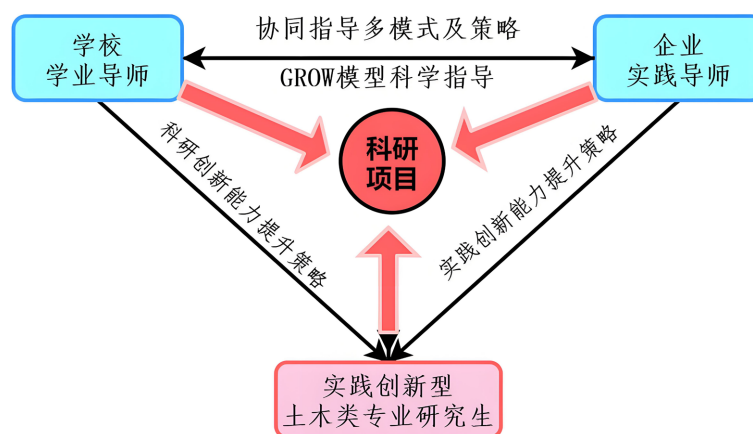


Figure 1. “University-Enterprise Dual Supervisor” collaborative cultivation model for postgraduates in civil engineering disciplines based on scientific research projects

图 1. “校企双师”基于科研项目协同培养土木类专业研究生模式

3. 科研项目类型及实施

在土木工程领域，科研项目供给是研究生能力培养的源头活水。如图 2 所示，科研项目来源主要分为企业主导型、政府主导型、高校主导型三类[11]-[15]，各自特色如下：

企业主导型科研项目特色：企业在系统中承担需求定义与资金供给双重责任。企业基于产业升级列出发展需求技术项目清单，设立专项研发经费，委托高校开展科研技术攻关实现需求转化。此类项目直接面对工程技术需求，培养研究生技术经济平衡能力。

政府主导型科研项目特色：政府通过多层级基金项目构建制度牵引网络，形成三类项目：企业自主型，即国家战略需求→企业独立主持项目→技术攻关；校地协同型，即省/市级基金→校企联合项目→区域产业服务；高校自主型，即学术基金→基础研究项目→前沿探索。此类项目具有技术引导性与跨学科集成性，培养研究生建立系统思维与政策解读能力。

高校主导型科研项目特色：高校依托学科优势主动定义需求。基于基础研究的突破，列出高校发展需求的技术项目进行项目成果转化，将实验室研究成果通过企业试生产进行转化。此类项目培养研究生“从科学原理到技术标准”的转化能力，从而打通学术界与产业界认知鸿沟。

上述三类项目可依托校企已有的企业工程技术中心、校企共建联合实验室、国家级重点实验室等各类科研平台实现资源适配，使研究生利用企业、高校双方资源同步完成科研项目任务与学位论文试验，提升其在企业和高校不同情景的适应能力。校企双师及其指导的研究生是各类科研项目的完成主体，完成科研项目的研究内容及成果目标同时，培养出具有实践创新能力的专业研究生。以科研项目为载体的“校企双师”制，只有通过科研项目需求的结构化设计，才能激活具有耗散结构特质的创新教育系统，使专业研究生真正成长为解决真问题、创造真价值的实践创新型应用人才。

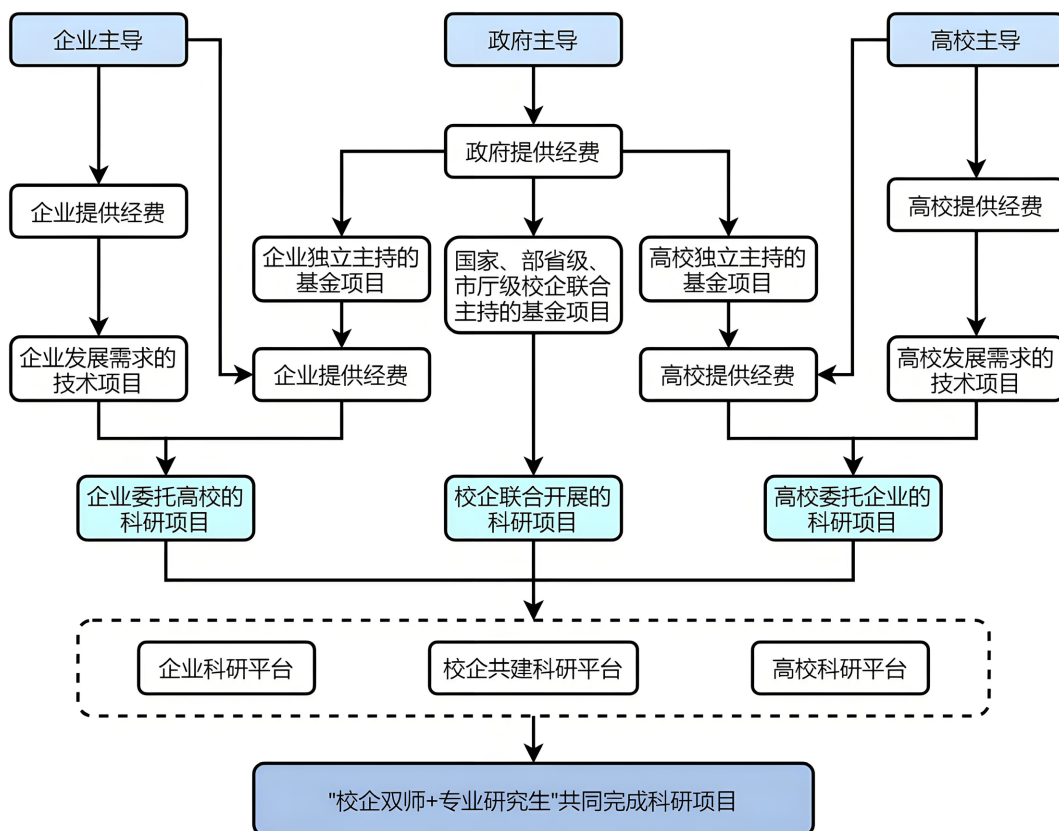


Figure 2. Scientific research project types and implementation
图 2. 科研项目类型及实施

4. 科研项目驱动“校企双师”协同培养保障机制建立

科研项目驱动“校企双师”协同培养中，主体利益诉求的异质性是冲突根源。其一，知识产权归属分歧。高校侧重学术论文与基础研究产出，企业则关注技术秘密与商业转化，研究生参与企业课题产生的专利或数据，常因权属模糊引发纠纷。其二，培养目标与生产效益的平衡关系。企业导师因为面临业绩压力，易将研究生视为“劳动力”；从而分配重复性工作，忽视其理论提升与系统科研训练，导致培养过程变为短期项目打工。其三，企业导师激励缺位。目前多凭个人情怀参与，缺乏显性制度回报，导致指导投入不足或流于形式。

通过契约厘清权责边界，以共享机制弥合利益鸿沟，方能将校企双师从“形式组合”推向“价值共生”，保障研究生培养质量。首先，在契约保障与知识产权共享机制方面，建立“事前约定”原则，在联合培养协议中增设知识产权专章，明确成果署名规则(如论文以高校为主、专利以企业为主)及收益分配比例。可推行“双向许可”模式：企业享有优先使用权，高校保留学术发表权(经脱密处理)，研究生作为

发明人享有署名及合理报酬权。其次，在企业导师评价与激励制度方面，将企业导师指导工作纳入其企业内部的职称评定或绩效考核体系(如联合申报产学研项目视同技术攻关成果)。高校可设立“产业教授”流动岗位，通过颁发聘书、支付课酬、优先转化其成果等方式，将隐性贡献显性化、价值化。同时建立学生反馈机制，将指导质量与企业导师的续聘及荣誉挂钩。

5. 基于科研项目的培养路径

如图 3 所示，构建了“科研项目为载体、校企双师为纽带、能力生成为目标”的专业学位研究生创新实践能力培养系统框架，提出了“科研项目——培养程序”双轨驱动的土木类专业研究生培养模式，其特点在于将科研项目进程与研究生能力培养有机匹配，实现“科研攻关”与“人才培养”的辩证统一[11]-[14]。依托企业主导型、政府主导型、高校主导型三类实体科研项目，基于真实工程问题，学业导师把握学术前沿性、企业导师确保工程价值，形成“学术 - 工程”双重视角协同破解工程现场难题、加速技术成果转化。研究生培养方面，学业导师主导科技创新思维培养、学术规范训练、技术理论突破，企业导师指导工艺创新试错、复杂工况应对、技术转化落地。通过企业、高校、校企联合科研平台，打通学术研究与工程实践的鸿沟，为培养创新实践型土木专业研究生提供“目标可量化、过程可调控、能力可认证、成果可转化”的系统解决方案。

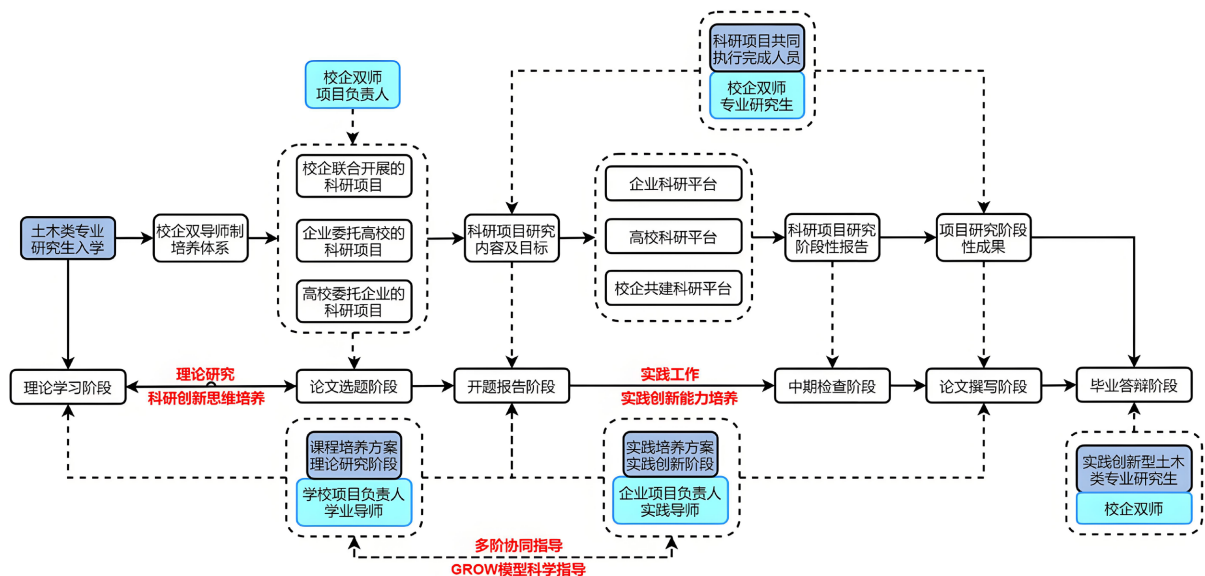


Figure 3. The implementation path of "University-Enterprise Dual Supervisor" collaborative postgraduates cultivation based on scientific research projects

图 3. “校企双师”基于科研项目培养研究生的实施路径

“校企双师”作为双主体责任人(培养主体 + 项目负责人)，通过科研项目与培养程序实现双重目标协同。校企双师既是培养专业研究生的主体责任人，又是科研项目校企合作双方的项目负责人，培养研究生实践创新能力与完成科研项目成果任务是两个协同目标。科研项目进程与研究生能力发展通过“阶段科研目标确定 - 研究生论文选题、科研任务方案实施 - 研究生论文中期检查、科研阶段成果产出 - 研究生论文答辩”实现匹配与协同推进。学业导师注重提升科研项目成果水平和研究生的理论高度，企业导师注重提升科研项目实施效果和研究生的实践能力，确保科研任务与研究生能力培养需求契合、同步进行。GROW 模型通过“目标设定(Goal)、现状分析(Reality)、策略生成(Options)、行动承诺(Will)”四阶闭环控制，通过定期召开 GROW 阶段会议，校企双师协同指导研究生确保科研项目阶段成果与研究生能

力阶段成长的同步实现。

GROW 模型通过上述“四阶闭环控制”贯穿研究生培养的“选题、中期、答辩”全流程,实现科研目标与能力目标的有机匹配。论文选题阶段确定科研项目类型,根据相关科研合同任务、研究生培养目标共同确定研究生的科研目标 Goal;理论学习阶段,学业导师结合科研目标,对培养研究生的已有能力现状 Reality 进行分析与评价,对其欠缺或不足的能力安排强化学习提升;实践创新阶段,根据设定的科研目标 Goal、研究生已具备的能力 Reality,校企双师与研究生共同确定科研项目研究的技术路线 Options 及具体实施方案 Will,实践导师负责指导实施,每阶段目标形成 GROW 工作方式闭环直至初定科研目标与研究生能力培养目标均达成;毕业答辩阶段,校企双师协同指导研究生完成科研项目研究成果整理、研究生论文撰写及答辩工作,同步完成科研项目成果与实践创新型研究生培养。

6. 质量测评指标体系

科学合理的指标体系对“校企双师”合作育人质量客观测评至关重要,只有明确校企合作育人目标、合作模式、合作效益,该模式才具有指导意义。为此,根据“校企双师”合作育人的影响因素,遵循科学性、合理性、全面性原则构建了一个三维度测评指标体系[15]-[17]。该评价体系的一级指标含合作目标(包括人才培养、资源互补、价值共需等三个二级指标)、合作模式(包括校企双师协同机制、学生发展赋能、合作基础、合作程度等四个二级指标)、合作效益(包括高校效益、企业效益等两个二级指标);每个二级指标均对应完善的评价标准。该质量测评指标体系具有如下特色:

一是三维逻辑闭环的结构科学合理。遵循“目标-过程-结果”的系统工程理论进行构建:合作目标涵盖人才培养、资源互补、创新动能,锚定产教结合的核心价值;合作模式提出“校企双师协同机制+学生发展赋能”双核驱动,呼应 GROW 模型理论;合作效益设置高校-企业双侧效益评价,避免单主体评价偏颇。

二是动态性评价指标破解“校企双师制”落地难题。引入 GROW 模型应用度(目标达成率/自主决策率)将导师协作从经验判断升级为过程监控,内生动力指数量化分析学生自主成长效果,跨界能力成长梯度(理论-实践迁移率)量化新工科核心素养,联合成果转化收益建立物质激励纽带,保障可持续性。合作程度分级(浅度、中度、深度)体现进化逻辑。深度合作即为价值共创型,建立“高校知识产出、企业经济收益”的最优解。

通过该质量测评指标体系,对湖南科技大学土木工程学院与某大型检测单位硕士联合培养基地当前合作育人质量进行了模拟评估。根据对各项指标进行合理的权重设置,此次评估分数为 75 分;通过对各项指标的综合分析,双方合作程度达到了中度合作;但在校企联合成果转化收益、学生内生动力指数等方面还有进一步提升空间;通过此次模拟评估,为今后研究生的进一步联合培养提供了发展方向。

7. 实践效果

科研项目驱动“校企双师”协同培养范式已经在湖南科技大学土木工程专业硕士培养中取得了初步成效。以湖南科技大学土木工程学院与某省级交通类设计院研究生联合培养基地为例,该基地已经培养硕士研究生 5 人,联合申请并授权发明专利 2 项,实用新型专利 5 项,共同完成省、厅级课题 3 项;完成横向项目 120 万;培养的硕士研究生毕业后均进入省级设计院或大型检测单位,并迅速成长为单位技术骨干。

以科研项目合作为载体,校企双师协同为纽带,研究生能力培养为目标,能有效汇集高校和企业的资源、要素,拓展学生职业发展通道、赋能企业技术竞争力,实现教育模式与产业结构的价值共生,有效提升校企产学研合作动力、行动强度、关系水平,实现高水平校企合作培养人才,从而保障工程类专

业学位研究生培养质量。针对土木类专业学位研究生实践创新能力特点,构建了基于科研项目驱动的“校企双师”协同培养模式设计、双轨实施路径协同、GROW 模型指导方法创新、质量评价指标体系完善的全过程实施策略,根据实际情况对制度体系和实施策略进行大胆的改革和创新,促进校企合作目标、合作模式、合作效益的深度融合,实现价值共创型合作模式,为工程实践创新型专业研究生的培养提供参照。

基金项目

本文为湖南省学位与研究生教学改革研究重点项目“‘校企双师’协同提升土木类硕士研究生实践创新能力的实施策略研究”(2023JGZD060);湖南省普通高校创新创业教育中心“BIM 智慧建造创新创业教育中心”(G22259)与土木工程专业校企合作人才培养示范基地项目(145811)的阶段性成果之一。

参考文献

- [1] 方敏, 马园欣, 樊芃, 等. 未来技术领军人才培养模式改革与实践[J]. 高等工程教育研究, 2024(6): 74-78.
- [2] 张虎, 李玲, 唐明. 创建多元融合育人环境, 培养高层次拔尖创新人才——以华中科技大学光学与电子信息学院为例[J]. 中国多媒体与网络教学学报, 2022(11): 146-149.
- [3] 李滔, 罗斌, 郭文敏, 等. 校企双师制工程研究生“1+1+1”培养模式探索[J]. 高教学刊, 2026, 12(4): 160-163.
- [4] 徐晓明, 周海. 应用型高校专业学位研究生教育产教协同育人的实践困境与对策探析[J]. 应用型高等教育研究, 2024, 9(2): 21-27.
- [5] 郝小礼, 孙洪鑫, 李寿科, 等. 地方高校土木类专业学位研究生创新应用型人才培养模式研究与实践[J]. 高等建筑教育, 2024, 33(4): 59-65.
- [6] 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.
- [7] 李福林, 王传毅. 参与校企合作项目何以提升全日制专业学位研究生的就业能力——基于反思性学习的中介效应[J]. 研究生教育研究, 2025(3): 82-91.
- [8] 柯勤飞, 房永征, 翟育明. 工程类专业学位研究生“双协同”产教融合培养模式创新与实践[J]. 高等工程教育研究, 2023(3): 53-58.
- [9] 聂忆华. 基于 GROW 模型的研究生科研能力培养指导方法——以土木工程专业为例[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2024(4): 5-8.
- [10] [英]约翰·惠特默. 高绩效教练[M]. 徐中, 姜瑞, 佛影, 译. 北京: 机械工业出版社, 2021.
- [11] 张永泽, 于广琼. 构建以项目为依托的专业学位研究生培养模式[J]. 江苏高教, 2017(4): 71-73.
- [12] 李克文, 刘文英. 基于项目驱动的硕士研究生差异化实践培养机制研究[J]. 教育评论, 2016(12): 31-33.
- [13] 俞继仙, 承焰, 兆敏. 高校横向科研项目的育人价值: 基于工程类专业学位研究生培养视角[J]. 学位与研究生教育, 2022(3): 51-56.
- [14] 何益宏, 符吉祥, 梁淑芬. 构建以科研项目为纽带的校企协同研究生培养机制[J]. 黑龙江高教研究, 2017(10): 89-91.
- [15] 何菊莲, 杨拔翠, 曾婷婷, 等. 校企合作育人质量测评及优质合作育人模式构建——基于 1538 份校企合作人员调查的实证分析[J]. 高等工程教育研究, 2019(4): 101-106.
- [16] 陈伟, 曾文, 闫瑾, 等. 建筑与土木工程领域全日制硕士研究生实践教学质量评价指标体系研究[J]. 高等建筑教育, 2016, 25(4): 45-49.
- [17] 聂忆华, 孙洪鑫, 郝小礼, 等. 校企双师协同培养土木类专硕实践创新能力实施策略[J]. 创新教育研究, 2026, 14(1): 212-219.