

基于新工科背景的 BIM 技术应用课程教学改革研究

周艺

四川工业科技学院信息工程学院

摘要: BIM 技术应用是道路桥梁与渡河工程专业的核心专业技能课,授课对象为本科大三学生。该课程紧扣国家有关行业规范、制图标准,以 Revit 软件为载体,聚焦桥梁工程数字化核心技能,是连接 Revit 基础操作与道路与桥梁全构件建模的核心课程。本课程作为道路与桥梁工程数字化教学的重要环节,其教学质量直接影响学生后续专业课程学习与职业发展。课程采用全时多维融合的教学模式,通过引入 AI+BIM 技术赋能、真实工程案例驱动、思政元素隐性融入等现代化教学手段与教学方法,本研究拟解决传统教学中存在的教学内容与工程脱节、差异化教学不足等痛点,提升学生的学习效果与综合素养。本文将从课程概况、教学痛点、解决方法、创新成果等四个方面进行简要阐述。

关键词: 全时多维; AI 赋能; 工程案例驱动; 差异化教学; 理论结合实例; 思政融入

DOI: 10.65976/3080-0374.2026.06.064

一、课程概况

BIM 技术应用是道路桥梁与渡河工程专业大三学生的核心必修课,紧扣行业发展与人才需求,契合国家行业规范,是培养应用型、技能型人才的关键课程,承接前序知识、衔接后续实操,为学生职业发展筑牢基础。课程逐步完善,形成“理论筑基—案例驱动—实践赋能”教学风格,顺利通过校级本科教学评估,获评院级优秀在线课程,课堂教学评价稳居学院前列,成为专业课程标杆。课程与建筑力学等核心课程协同推进,融入知识图谱、AI 辅助、数字孪生等新型教学模式^[1],结合行业前沿与工程案例,兼顾理论与实践,融入跨学科知识与科研成果,彰显核心引领作用,推动专业教学质量提升^[2]。

二、教学痛点分析

结合学习通预习数据、课堂实操表现、学生访谈及教学反思,梳理出以下四个教学痛点。

(一) 脱轨化——教学内容与工程脱节,学生会建模但不合规

脱轨化——教学内容与工程脱节,学生会建模但不合规。传统教学模式下,教师多侧重 Revit 软件操作步骤的机械讲解,将大量时间用于界面熟悉、命令运用等基础内容,却未将教学内容与实际桥梁工程规范、道路结构设计要求深度关联。诸如 C30 混凝土的强度标准、配合比要求,桥梁基础刚性角的合理范围,柱顶嵌固的具体施工规定等核心规范知识,仅作为补充内容简单提及,未融入建模实践全过程;道路结构

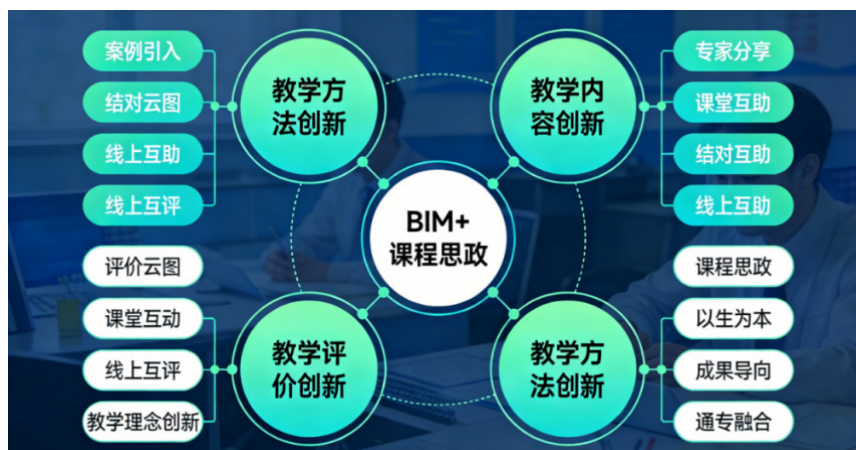


图 1 BIM+ 课程思政分析图

课题项目: 四川工业科技学院 2025 年校级教育教学改革研究项目: 基于新工科背景的《BIM 技术应用》课程教学改革研究(项目编号: cgkjg-2025063)。

作者简介: 周艺(1998—),女,硕士,助教,研究方向为 BIM 技术、道桥工程数字化教学。

设计中,线形协调性、超高与加宽的设置标准等关键点被忽视,导致学生建模时仅追求模型形态的完整与美观,忽视工程合规性要求。这种“重操作、轻规范”的教学模式,使得学生难以理解建模工作的实际工程价值,不清楚建模与后续施工、运维的衔接关系,学习动力缺乏针对性,难以适应实际工程岗位需求^[3]。

(二)两极化——差异化教学不足,学生进度参差不齐

由于学生的软件基础、学习能力存在明显差异,传统“一刀切”的教学模式难以兼顾全体学生。部分基础薄弱的学生,在“融合轮廓关联”“空心剪切方向设置”等BIM建模核心环节,因对软件逻辑理解不透彻、操作不熟练,耗时过长且易出现错误,难以跟上整体教学节奏,逐渐丧失学习信心^[4];而基础较好、接受能力强的学生,在快速完成基础建模任务后,因缺乏进阶学习内容,如复杂节点建模、参数化设计优化等,出现“学有余力”的闲置状态,无法进一步提升专业能力。这种两极分化的现象,使得教学效果大打折扣,难以实现“因材施教”的教学目标。

(三)表层化——体验式教学缺失,技术价值理解不深

BIM技术的核心价值在于服务工程全生命周期,但传统教学中,教师仅通过视频、图片等间接形式展示BIM技术的工程应用,学生无法直观感受建模成果如何服务于施工组织、运维管理等后续环节。对于BIM技术在成本控制中如何精准核算工程量、规避材料浪费,在施工中如何提前发现管线冲突、规避施工误差,在运维中如何实现设备精准管理、提升运维效率等实际作用,学生的理解仅停留在表面,无法形成深刻认知。这种缺乏体验式、沉浸式教学的模式,导致学生难以建立对BIM技术的认同感,也无法树立起严谨的工程思维与职业使命感^[5]。

(四)单一化——评价维度片面,素养考核流于

形式

BIM教学初期的评价体系存在明显缺陷,评价维度过于单一,仅聚焦于建模完成度这一表面指标,未将工程规范符合度、参数化设计程度、团队协作能力、工程严谨性等核心素养指标纳入评价范围。这种片面的评价方式,引导学生陷入“重操作、轻规范”“重结果、轻过程”的误区,忽视工程实践中至关重要的规范意识、协作能力与责任意识,无法全面、客观地评价学生的专业技能与综合素养。同时,思政育人成效缺乏有效的考核载体,难以将工程精神、职业素养的培养落到实处,不利于学生全面发展。

三、解决教学“痛点”问题方法

(一)遵规范——重构教学内容,实现“技术—规范—思政”深度融合

课程将教学内容拆解为“知识回顾—工程导入—核心建模—细节优化—拓展应用”五大模块,各模块精准嵌入思政元素与工程规范:工程导入模块结合下河沿黄河大桥BIM运维案例,以运维成本降低30%的数据融入科技自信;细节优化模块要求采用C30混凝土材质、添加体积共享参数,强化工程严谨性;拓展应用模块引导学生树立持续学习的职业精神。同时,师生共创工程规范对照库(梳理12项核心对应关系),完善错误案例库、建设优秀学生模型库,为学生学习提供有力支撑^[6]。

(二)齐进步——优化教学模式,实施“分层+协同”教学

将桥梁与道路建模流程分别拆解为“参照平面→下部基础→下部结构→上部结构→附属构造”“参照平面→线形设计→路基建模→路面建模→附属设施”五步核心任务,每步设置规范检查点;通过贯通古今(传统设计与BIM效率对比)、联通中外(国内BIM普及率优势)、融通校企(企业工程师点评)实现思政融入。

表1 教学“痛点”解决思路及实施途径

痛点问题	教学目标	解决思路	实施途径
脱轨化	遵规范	嵌入真实工程案例与规范要求,实现“操作—规范—思政”融合	重构模块化教学内容,建设工程规范对照库;将基础刚性角、材质标准等转化为建模约束条件
两极化	齐进步	实施分层教学与协同学习,兼顾不同基础学生需求	构建五步任务驱动模式,配套基础版/进阶版操作指引;开展小组互助学习
表层化	深理解	创设沉浸式体验场景,强化技术价值感知	采用错误对比法、工程场景模拟、协同建模体验;引入企业真实项目案例与数据
单一化	全评价	建立多维度、全流程评价体系,落实素养考核	构建三维度(技能+规范+思政)、三阶段(课前+课中+课后)评价体系,制定可量化评分细则

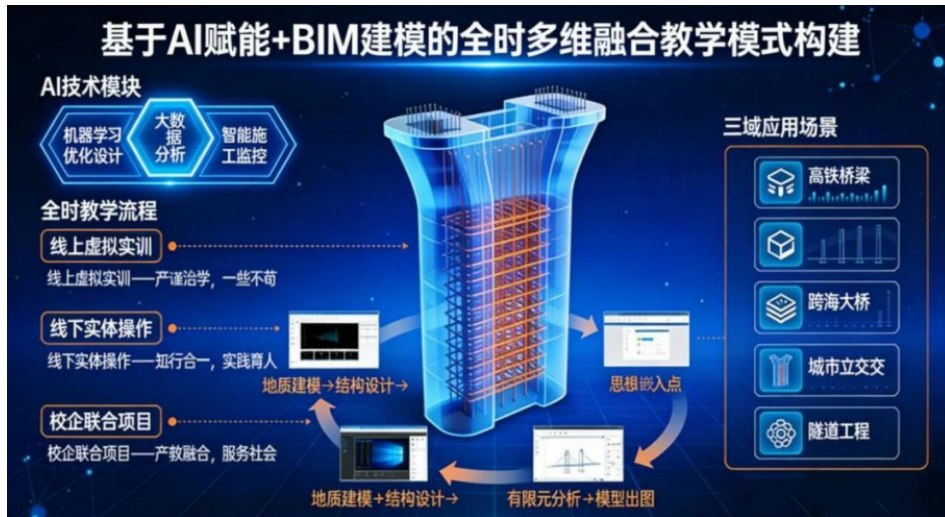


图2 基于AI赋能+BIM建模的全时多维融合教学模式构建图

为基础薄弱学生提供基础版手册（命令图标+步骤截图+常见问题解答），降低操作门槛；为基础较好学生设计进阶任务（如多柱式基础参数优化、桩基-基础协同建模、道路结构建模），拓展学习深度；组建5人学习小组，轮流担任规范检查员，实现强帮弱、共进步。

（三）深理解——创设体验场景，强化实操共情

在案例课堂教学中，创新采用全时多维教学模式，在教学中深度融合AI技术、数字孪生与BIM建模，依托学习通AI助手、工程知识图谱、有限元分析等工具打造数字智慧课堂，实现智能答疑、错误排查、数据关联与方案优化，推动传统实训向智能化、精准化转型。采用“错误警示+精准对比”教学法，通过展示基础偏移5cm的错误BIM模型，对比正确模型的定位精度差异，让学生直观认识“毫米级误差”的工程风险，将严谨治学、精益求精

的职业素养融入教学。同时，播放新324国道改造工程实战视频，创设工程师复核仿真场景，强化学生对BIM建模精度的理解，深化工程责任与工匠精神。

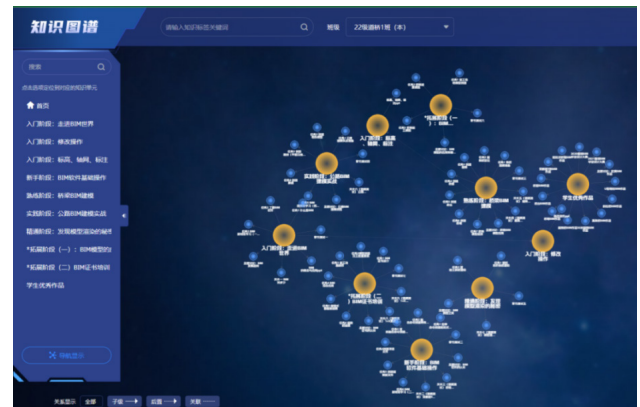


图3 BIM技术应用思维导图

课程特别引入BIM与数字孪生桥梁健康监测实战



图4 理论溯源 vs 算法赋能图

案例^[7], 构建从设计、施工到运维的全生命周期健康管理一体化技术体系, 引导学生参与桥梁结构监测数据采集、模型搭建与异常预警等实操环节, 帮助其精准掌握智能运维核心逻辑与技术方法。依托实战化、智能化、数字化的全时多维教学模式, 将案例实操与理论教学深度绑定, 有效提升学生的工程实践能力与数字化应用能力, 破解实操教学痛点, 推动 BIM 实践教学向高质量、精细化方向发展, 助力培养适配行业需求的复合型工程技术人才。

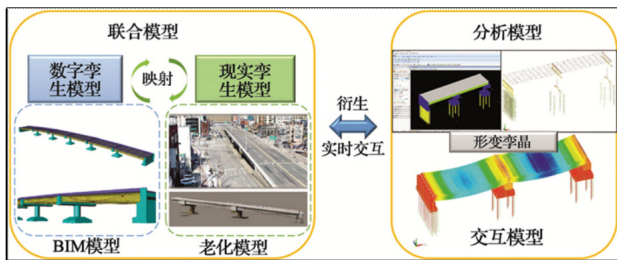


图5 联合模型与分析模型实时交互图

(四) 全评价——升级评价体系, 实现“技能+素养”双重考核

技能维度(50%)涵盖建模完成率、参数设置正确率; 规范维度(30%)包括基础刚性角符合度、材质标准符合度、参数检查表完整性; 思政维度(20%)涉及团队协作贡献度、工程严谨性(错误修改次数)、技术认同度(课后拓展参与度); 工程师课程评价(5%)侧重工程实践适配性与岗位素养契合度。

课前评价(20%)关注预习视频完成度与预习问卷正确率; 课中评价(50%)考核建模任务提交质量与小组协作表现; 课后评价(30%)衡量基础任务准确性与进阶任务参与度, 确保评价覆盖学习全流程。

四、创新成果

(一) 教学模式创新, 实现差异化与协同化教学

本研究构建的“五步三通”教学模式与分层协同学习机制, 在破解学生学习进度两极化问题上取得显著成效^[8]。通过将建模流程拆解为参照平面、基础、下部结构、上部结构及附属构造五大标准化步骤, 并强制嵌入各环节规范检查点, 为学生提供清晰的任务路径。同时, 针对不同基础学生实施差异化供给, 为基础薄弱者提供图文步骤手册与常见答疑, 为学有余力者开放多柱式优化、道路参数化设计等进阶内容, 并辅以小组协同机制, 实现强帮弱、共进步。改革后, 课堂建模完成率从初期的70%提升至95%, 规定时间内完成全流程建模的学生比例从30%增长至85%, 课堂参与度亦由56%大幅提升至97%, 真正实现不同层次学生的协同发展与全员进步。

教学模式创新, 实现差异化与协同化教学

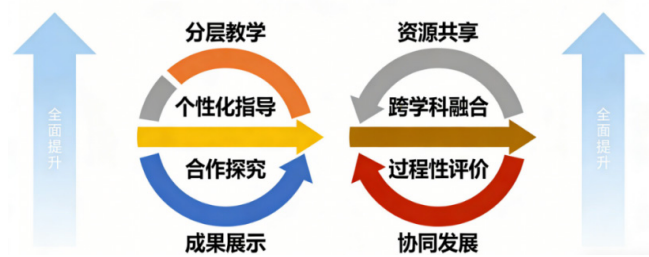


图6 教学模式创新图

(二) 教学与科技融合, 让BIM实践教学“智起来”

为推动BIM实践教学“智起来”, 深化现代教学与前沿科技深度融合, 切实破解传统教学中理论与实践脱节、实操性不足等痛点, 通过一系列创新举措优化教学模式, 并以精准数据对比凸显融合教学的显著成效^[9]。创新全时多维教学模式, 打破时空限制、强化互动引导, 使学生对工程误差风险的认知准确率从62%大幅提升至94%, 有效规避实操中的潜在隐患; 融入真实工程实战视频与沉浸式仿真场景, 让学生沉浸式体验岗位实操, 模拟核对准确率从75%提升至96%, 同时耗时缩短52%, 大幅提升实操效率。打造BIM数字智慧课堂, 借助智能工具优化教学流程, 建模错误排查耗时缩短75%, 教师答疑时效提升83%, 实现教与学的双向提速。开展平行对比实训, AI赋能组依托智能算法辅助实操, 效率较传统教学组提升70%; 引入数字孪生案例, 将抽象理论转化为具象场景, 学生对复杂工程知识的理解准确率从73%升至93%。综上, 科技与教学的深度融合, 切实提升学生的实操操作效率、专业应用能力和综合素养, 为培养高素质工程技术人才筑牢基础。

(三) 技能素养双升, 学生综合能力全面提升

1. 专业技能能力

团队构建以BIM技术成果为导向的教学体系, 将学生竞赛、实训中的优秀模型及实操方案形成丰富的教学案例与资源库^[10], 依托竞赛深化“以赛促教、以赛促学”。目前, 学生已参与教科研项目10余项并荣获省级竞赛奖项2项; 后续也将持续运用AI赋能+BIM建模教学场景, 完善协同育人机制, 帮助学生发展成应用型人才。

2. 专业素养能力

通过课程改革后, 学生参数设置正确率从65%提升至88%, 基础建模问题排查能力、CAD图纸转化能力显著增强, 10组优秀作品被纳入专业“BIM模型案例库”。

学生能主动校对模型与工程标准的人数从38%增

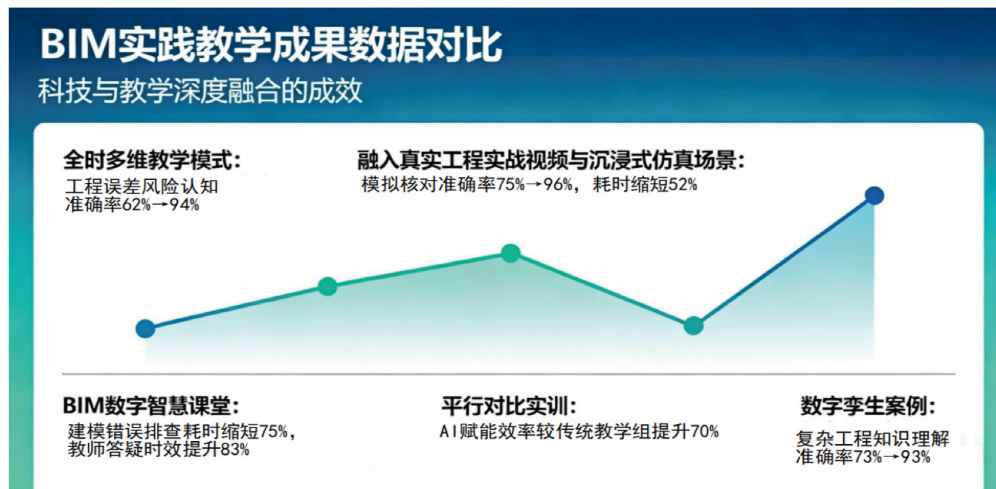


图7 BIM实践教学成果数据对比图

至78%，学生对BIM技术在中国桥梁工程竞争力的提升作用从26%提高到65%，同时，对工程严谨性、科技自信与职业责任感明显增强。



图8 优秀模型展示图

(四) 思政融入创新，实现良好育人效果

通过“工程案例导入+规范严谨+体验场景运维”的思政融入方式，实现思政教育良好融合的教学环境。实现了学生在熟练掌握建模技能的同时，树立“安全高于一切”的职业理念，增强对我国基建技术发展的自豪荣誉感与使命感，实现知识传授与价值引领的高效统一。

(五) 资源体系完善，形成可复制教学资源

建成“工程规范对照+错误案例+优秀学生模型”特色资源库，配套预习视频、分步操作、错误案例警示、

优秀学生案例等手册。师生共创工程规范对照库（梳理12项核心工程要求与建模参数的对应关系）等教学资源，学习通平台资源累计下载量超500次，为同类课程教学提供可借鉴的资源支撑。同时，利用数据分析工具和学习通等平台，教师能够及时获取学生的学习反馈，及时调整教学策略。



图9 学习通学生实时反馈图

(六) 教学辐射广泛，成果推广成效显著

目前，该教学模式已有效的在同年相近专业全面落地实施，实现大规模推广与有效应用。课程已累计覆盖学生300余人，通过建立统一标准与分级教学，确保教学质量的稳定性与一致性，有效解决之前班级间教学水平参差不齐的问题。

作为学院专业建设的示范课程，“BIM技术教学开放日”活动成功举办。活动以公开课、成果展等多种形式，集中展示课程改革的创新理念与实践成效，共吸引5所兄弟院校的教师前来观摩交流。通过跨校经验分享与学术研讨，不仅促进学校间的优质资源共享，也进一步扩大本专业在区域内的办学影响力。

在深化产教融合上，学院积极与市政工程领域的优质企业形成战略合作关系。将学生在课程中产出的高质量建模成果，正式纳入合作企业的“BIM基础培训素材库”，实现教学资源向企业实践资源的有效转化，丰富企业岗前培训的内容体系。同时，学院创新引入企业工程师参与课程评价机制，邀请行业专家依据工

程实际标准,从模型合规性、参数精准度及工程应用价值等维度,对学生学习成果进行严格评审。这种“课堂教学—企业实践”的无缝衔接,彻底打破校企壁垒,显著提升人才培养的行业适配度,确保毕业生走出校门即可快速适应岗位需求,为行业输送具备扎实专业基础与工程实践能力的高素质人才。

(七) 形成教学相长的良好氛围

教学团队不断提升专业内涵式建设发展,同时在课程体系优化、教学资源建设与教研科研创新等方面取得一定成绩。

在课程内涵建设上,以 BIM 技术应用为核心持续打造高质量课程。团队主持并申报 1 门四川省本科高校应用型品牌课程,建设以核心课程为支点、多课程协同发展的课程。同时,圆满完成 BIM 技术应用本科课程质量评估,通过科学评估持续优化教学模式改革,确保课程建设符合新工科教学改革标准,高效提升课程的建设水准与育人水平。

在教研科研上,团队依托课程建设平台,形成“以研促教,以教促学”的教学体系。同时,团队主持并申报教研教改项目 9 项,其中省级立项 2 项、在研 2 项,校级立项 4 项、在研 1 项;主持并申报省级科研项目 3 项,发表学术论文 3 篇,其中含 SCI 高水平论文 1 篇,科研与教研成果相互支撑,显著提升团队的学术影响力与教学创新能力。

在育人成果上,团队坚持“以赛促教、以赛促学”,积极指导学生参加学科竞赛,从竞赛中提升专业能力。同时,学生团队在省级竞赛中斩获奖项 2 项、校级竞赛中荣获奖项 1 项,充分展示学生过硬的专业技能水平与创新实践能力水平,也充分反映课程建设对学生培养质量有一定的帮助。

五、结语

本文围绕道路桥梁与渡河工程专业 BIM 技术应用课程,针对教学中存在的脱轨化、两极化等痛点,构建“技术—规范—思政”深度融合的教学体系,

通过分层协同教学、AI+BIM 赋能、全流程评价等举措,有效提升学生专业技能与综合素养,形成可复制、可推广的教学模式与资源体系。此次改革实现教学模式、科技融合与思政育人的三重创新,既解决传统教学的突出问题,也为同类工程类课程数字化教学改革提供参考。未来,将持续深化产教融合,优化教学资源,推动 BIM 教学向智能化、精细化升级,助力培养更多适配行业需求的复合型数字化工程技术人才。

参考文献:

- [1] 辛楠.“BIM+AI”双核驱动下建筑装饰工程教学改革路径研究[J].佳木斯职业学院学报,2026,42(2):209-211.
- [2] 杨锦,张坚,岳慧,等.BIM融合下土木工程实践教学平台构建与应用[J].砖瓦,2026(2):182-184.
- [3] 张莹莹.BIM技术在“桥梁工程施工”课程教学中的应用[J].新课程研究,2026(3):9-11.
- [4] 龚亮,李艳萍.建筑工程专业BIM技术融合多维教学方法分析[J].科技视界,2026,16(1):124-126.
- [5] 刘琳,温博.新工科背景下“工程图学”课程数字化教学改革探索[J].教育教学论坛,2025(53):109-112.
- [6] 郝俊丽.基于智能化理念的技术混合教学实践研究——以BIM技术运用课程为例[J].科教导刊,2025(31):46-48.
- [7] 邓丽梅,肖绍碧,李秋琪,等.数字化转型背景下BIM课程教学改革方案研究[J].大学,2025(29):17-20.
- [8] 宋佳宁,焦韩伟,杨炎炎.AI背景下“BIM技术应用”课程内容重构与思政教学研究[J].房地产世界,2025(18):71-73.
- [9] 付明琴,李凯帆.BIM5D与数字孪生技术融合的实践教学体系研究[J].砖瓦,2025(8):167-169+173.
- [10] 吴静,宋耀武,陆盛武,等.建筑信息模型技术课程与“岗课赛证”融合育人模式的构建[J].四川劳动保障,2025(12):193-194.