

基于虚拟仿真技术应用的风景园林设计教学改革研究

徐长贵¹, 韩宇杰^{2*}, 苏薇¹, 李青¹, 谷雨¹

1. 河北工程技术学院, 土木与建筑学院, 河北 石家庄, 050000

2. 隆化县职教中心, 计算机系, 河北 承德 067000

摘要: 风景园林设计是兼具艺术、综合与工程实践性的核心专业课。传统教学受时空、实训条件制约, 存在学生空间认知薄弱、实践体验不足、教学与行业需求脱节等问题。本文依托产学合作协同育人项目, 联合企业引入虚拟仿真技术, 从教学平台搭建、景观数据库建设、混合式教学重构、双师队伍建设推进改革, 构建“线上虚拟研习—线下课堂研讨—实地项目实训”三位一体教学体系, 完善过程性终结性结合的评价机制。实践表明, 虚拟仿真可突破教学时空限制, 提升学生空间感知与工程实践能力, 增强产教协同育人成效, 为地方应用型本科风景园林数字化教学改革提供参考。

关键词: 虚拟仿真技术; 风景园林设计; 产教融合; 教学改革

Research on Teaching Reform of Landscape Architecture Design Based on Virtual Simulation Technology

Changgui Xu¹, Yujie Han^{2*}, Wei Su¹, Qing Li¹, Yu Gu¹

1. School of Civil Architecture and Engineering, Hebei Engineering and Technical College Shijiazhuang, Hebei 050000, China

2. Department of Computer Science, Longhua County Vocational Education Center, Chengde, Hebei 068150, China

Abstract: Landscape architecture design is a core professional course that combines art, comprehensiveness, and engineering practice. Traditional teaching is constrained by time, space, and practical training conditions, resulting in problems such as weak spatial cognition among students, insufficient practical experience, and a disconnect between teaching and industry needs. This paper, relying on a collaborative education project between industry and academia, introduces virtual simulation technology in conjunction with enterprises. Reforms are promoted through the construction of a teaching platform, the development of a landscape database, the reconstruction of blended learning, and the establishment of a dual-teacher team. A three-in-one teaching system of "online virtual learning-offline classroom discussion-on-site project training" is constructed, and a process- and summative evaluation mechanism is improved. Practice shows that virtual simulation can overcome the limitations of time and space in teaching, improve students' spatial perception and engineering practice abilities, enhance the effectiveness of industry-education collaborative education, and provide a reference for the digital teaching reform of landscape architecture in local applied undergraduate programs.

Keywords: Virtual simulation technology; Landscape architecture design; Industry-education integration; Teaching reform

数字教育转型背景下，虚拟仿真、三维可视化、虚拟现实技术逐步深度融入高等教育实践教学环节，成为破解理工科、设计类专业实践教学瓶颈的重要手段^[1]。风景园林设计融合植物学、建筑学、生态学、工程技术等多学科知识，对学生空间尺度感知、方案创新、工程实操能力提出较高要求。传统教学依赖 PPT 课件、二维图纸、有限的实地踏勘开展教学，异地经典园林案例、复杂施工场景、多季节物候景观难以常态化复现，学生大多停留在图纸推演层面，对施工工艺、场地竖向、植物季相变化缺少具象认知，人才培养输出与行业实际岗位能力需求存在错位^[2]。

地方应用型本科院校侧重培养面向区域行业的应用型技术人才，迫切需要革新教学载体，补齐实践教学短板。本研究以河北工程技术学院风景园林相关专业为实践对象，联合江苏沐熙汇园林有限公司开展产学合作，探索虚拟仿真技术与风景园林设计课程深度融合路径，通过教学平台、资源库、教学模式、师资队伍的系统化建设，解决传统教学痛点，提升专业人才培养质量^[3]。

1 传统风景园林设计课程教学现存问题

结合问卷调查、师生访谈、课堂观察，梳理当前风景园林设计课程四大核心缺点，如表 1 所示。

表 1 传统风景园林设计课程主要教学缺点

Table 1. The main shortcomings of traditional landscape architecture design courses		
类别	具体表现	造成的教学影响
Category	Specific manifestations	The impact on teaching
空间认知教学受限	经典园林案例分散各地，受课时、经费、天气制约，大规模	学生对园林空间尺度、场景氛围、造园
	实地调研难以常态化开展；仅依靠图片视频开展案例教学	逻辑理解肤浅，空间建构能力薄弱
工程实践环节薄弱	课堂以图纸方案训练为主，缺少施工全流程实操体验；园林	学生方案重视视觉效果，忽略工程落地性，
	施工不可逆、实训成本高，难以开展现场实训	毕业后需要长时间岗位磨合才能胜任岗位工作
教学模式较为单一	以教师理论讲授为主，学生被动接收知识；缺少个性化学习路径，过程性指导不足	学生自主探究学习不足，创新思维培养受限，师生互动深度不足
教学资源与行业脱节	教材内容更新滞后，教学案例多为历史经典案例，企业真实落地项目引入不足；行业新工艺、新规范融入教学不够	学生在校所学与行业岗位实际需求存在差距，产教融合停留在浅层讲座层面

从表 1 可以看出，传统模式下风景园林教学的主要矛盾集中在教学场景供给不足、实践训练载体缺失、行业资源转化不足。虚拟仿真技术通过数字化复刻园林场景、模拟设计与施工全流程，能够低成本、可重复地构建沉浸式实训环境，为化解上述矛盾提供技术路径。但虚拟仿真不是简单的软件工具植入，需要配套教学资源、教学流程、考核方式、师资能力的系统性变革，才能真正发挥教学赋能作用^[4]。

2 教学改革总体思路与建设框架

2.1 改革总体思路

立足地方应用型本科人才培养定位，坚持“虚实结合、产教协同、学用一体”的改革理念，以解决课程现实痛点为导向，联合合作企业共同参与项目建设。一方面开发适配课程教学的虚拟仿真教学平台与虚拟园林景观数据库，补齐数字化教学资源短板；另一方面重构线上线下混合式教学流程，完善课程评价体系，建设适配数字化教学的双师型师资队伍^[5]。坚持虚拟仿真为辅助教学工具，不替代手绘、图纸绘制、线下实地调研等传统专业基本功训练，实现虚拟仿真课堂、传统课堂、实地实训三者优势互补，缩小校园教学与行业岗位之间的鸿沟。

2.2 改革总体目标

- (1) 模式目标：构建一套可落地、可复制的虚拟仿真赋能风景园林混合式教学模式，打破教学时空边界，改善课堂教学成效。
- (2) 资源目标：校企协同建成虚拟仿真教学平台与标准化虚拟园林景观数据库，产出系列课程教学资源。
- (3) 师资目标：打造兼具理论教学能力、虚拟仿真技术应用能力、工程实践经验的双师型教学团队。
- (4) 人才培养目标：提升学生空间感知、方案迭代推演、工程落地认知与创新实践能力，提升学生岗位适配度。

2.3 改革总体建设框架

改革分为四大核心建设模块，模块之间相互支撑，形成闭环，如表 2。

表 2 教学改革四大核心建设模块及主要内容

建设模块	模块主要建设内容	模块功能定位
Construction Module	Main construction content of the module	Module Function Positioning
虚拟仿真教学软件与平台开发	园林场景漫游、方案实时推演、虚拟施工模拟、线上教学管理、学习行为数据采集	技术载体，实现沉浸式交互教学，记录学生学习轨迹
虚拟园林景观数据库建设	植物信息数据集、景观元素数据集、园林案例数据集、多媒体音效素材库	资源底座，为课堂、自主学习、方案设计提供标准化素材
混合式教学模式构建	理论教学虚实融合、实践教学虚拟预演 + 实地实操、过程性 + 终结性考核改革	教学实施核心，重构课前-课中-课后完整教学流程
高素质师资队伍建设	校内专题培训、企业挂职锻炼、校企联合教研、双导师授课	改革落地保障，提升教师数字化教学与工程实践能力

3 改革主要实施内容

3.1 校企协同开发虚拟仿真教学软件与平台

联合合作企业开发适配本科课堂教学的虚拟仿真教学平台，兼顾易用性与实用性，适配学校机房硬件条件，对三维模型轻量化处理，降低硬件运行门槛^[6]。平台设置五大核心功能：①沉浸式园林漫游，可切换季节、气象参数，模拟不同物候、光照雨雪环境下的园林景观；②方案实时推演，学生在虚拟场地内完成布局、构筑物、植物配置，修改参数即时反馈景观效果；③园林施工模拟实训，完整模拟土方、园路、水景、植物栽植全流程，设置错误操作反馈提示，实现零风险反复模拟施工训练；④线上教学管理，支持课件发布、任务下发、作业提交批改、线上研讨测试；⑤学习行为数据采集，自动记录学生漫游时长、方案修改迭代记录、虚拟实训操作日志，为教师开展过程诊断提供量化依据。

3.2 构建标准化虚拟园林景观数据库

数据库是虚拟仿真教学有效运行的资源基础，校企协同完成素材采集、三维建模、数据清洗校验，剔除残缺、重复、错误素材，数据库分为四大类数据集：第一，园林植物数据集，包含乔木、灌木、地被、水生植物三维模型，配套观赏特性、生长习性、分布区域、栽植养护要点；第二，景观元素数据集，涵盖园路铺装、亭廊、景墙、水景、景观小品，附带构造做法、材质参数、文化内涵；第三，园林案例数据集，涵盖古典园林、城市公园、居住区景观、企业真实落地项目三维模型、设计图纸与项目解析；第四，多媒体数据集，包含实景照片视频、流水鸟鸣等环境音效，提升场景

沉浸感。同时建立动态更新机制，企业新项目、学生优秀课程作业经筛选入库，实现资源持续迭代更新。

3.3 构建“线上+线下+实地”混合式教学模式

依托平台与数据库，重构课前预习、课中授课、课后实践全教学链条，实现教与学双向变革^[7]。

课前（线上自主研习阶段）：教师将课件、微课、虚拟案例资源发布至平台，布置预习任务。学生登录平台完成虚拟案例漫游，完成场地感知与案例研读，线上提交疑问；教师依托平台学习数据，定位学生知识薄弱点，确定课堂教学重难点。

课中（线下课堂+虚拟交互演示）：改变单纯 PPT 图片讲授模式，教师调用三维虚拟模型，实时切换视角、季节、气象条件，拆解园林空间布局与造园逻辑，开展课堂研讨。组织学生分组开展虚拟场地方案推演，教师实时查看学生方案迭代过程，开展过程性评图指导，针对学生线上暴露的问题精准答疑。

课后（虚拟推演+实地实训）：学生在虚拟平台完成方案构思、效果推演、虚拟施工实训；完成虚拟仿真训练之后，组织线下实地调研、项目现场参观，将虚拟仿真习得的工艺知识与现实工程场景对照。课程硬性保留手绘、CAD 图纸绘制训练，明确虚拟仿真仅作为方案推演验证工具，避免弱化学生传统专业基本功。

同步开展课程考核评价改革，改变期末图纸一考定成绩的模式，建立过程性考核（60%）+终结性考核（40%）评价体系。过程性考核包含平台预习完成情况、虚拟案例学习记录、线上讨论、虚拟方案推演、虚拟施工实训；终结性考核包含最终设计图纸、设计说明书、方案答辩。平台采集的学习行为数据纳入课程评价，关注学生设计思考迭代全过程，实现多元综合评价。

3.4 建设数字化双师型师资队伍

师资是教学改革落地的核心保障，从校内培训、企业实践、联合教研三方面推进队伍建设。第一，建立校内常态化培训机制，围绕虚拟仿真平台操作、三维模型应用、混合式课程设计开展专题培训，配套操作手册、课堂教学案例模板，降低教师技术使用门槛。第二，依托产学研合作平台，安排教师进入合作企业挂职锻炼，参与真实园林项目，掌握行业最新设计标准、施工工艺，收集真实项目转化为教学案例。第三，组建校内教师 + 企业工程师联合教研小组，定期开展教研研讨，企业工程师参与课程讲座、方案评图，推行双导师授课模式，提升教师工程实践与数字化教学综合能力。

4 项目实践成效与问题反思

4.1 教学实践成效

本教改项目在河北工程技术学院土木与建筑学院风景园林相关专业开展试点教学，项目周期 2025 年 3 月-2026 年 3 月。通过问卷调研、课程成绩对比、师生访谈对改革效果进行评估，选取试点班级（实验组）与传统教学班级（对照组）进行对比，主要观测指标如表 3。

表 3 改革前后教学效果对比

Table 3 Comparison of teaching effectiveness before and after the reform		
评价维度 Evaluation Dimensions	对照组（传统教学） Control group (traditional teaching)	实验组（虚拟仿真混合教学） Experimental Group (Virtual Simulation Blended Learning)
课程整体满意度	74.2%	88.7%
学生空间尺度认知掌握度	65.3%	83.1%
方案工程落地合理性合格率	61.5%	79.4%
学生自主学习参与度	58.6%	81.2%

评价维度 Evaluation Dimensions	对照组（传统教学） Control group (traditional teaching)	实验组（虚拟仿真混合教学） Experimental Group (Virtual Simulation Blended Learning)
课程优秀作业占比	18.3%	31.6%

从实践结果可以看出，引入虚拟仿真混合式教学之后，学生对于园林空间尺度理解、方案工程落地意识、自主学习积极性均得到明显提升。依托平台学习轨迹数据，教师可以实现对学生的过程化诊断，教学针对性显著增强。校企协同模式下，企业真实项目案例源源不断输入课堂，有效缓解教学内容和行业脱节的问题。项目形成改革方案、研究报告、系列虚拟仿真课程资源，成果实现开源共享，具备向外辐射推广价值。

4.2 改革实施存在的风险与应对策略

在试点实践过程中，也暴露若干现实问题：第一，部分机房硬件配置有限，高复杂度三维模型运行存在卡顿；应对策略为模型轻量化处理，优先保障基础教学功能，区分课堂教学版本与高精度项目版本。第二，部分教师数字化技术能力不足，增加备课工作量；应对策略为配套完整教学模板、操作手册，开展集体备课教研，降低教师使用门槛^[8]。第三，部分学生过度依赖虚拟仿真可视化效果，忽视手绘与图纸基本功训练；应对策略为课程硬性保留手绘草图、CAD 图纸作业，明确虚拟仿真的工具定位，虚实并重。第四，数据库长期持续更新压力较大；应对策略建立校企、师生共建共享机制，企业输出新项目，筛选优秀学生作业入库，实现资源动态迭代。

5 结论与展望

虚拟仿真技术为风景园林设计教学改革提供全新技术路径，但教学改革不是简单的技术工具叠加，而是教学资源、教学流程、考核评价、师资建设的系统性重构。本研究依托产学研合作协同育人项目，构建“线上虚拟研习—线下课堂研讨—实地项目实训”三位一体混合式教学模式，通过校企共建教学平台与虚拟园林景观数据库，补齐传统教学时空受限、实践载体不足、行业资源匮乏的短板，有效强化学生空间认知能力、工程落地思维，提升应用型人才培养质量。

对于地方应用型本科院校，风景园林虚拟仿真教学改革未来有两个发展方向。一是持续深化产教融合，进一步打通企业真实项目向教学资源转化通道，把行业最新技术规范、项目案例持续融入课程；二是推动虚拟仿真资源跨课程辐射，将现有资源拓展应用到园林工程、园林植物配置等关联课程，完善专业整体数字化教学体系。同时，教学改革是动态迭代的过程，需要持续跟踪行业人才需求变化，结合学生学习反馈不断优化平台资源、教学流程，实现技术赋能教学，更好地服务风景园林应用型人才培养。

参考文献

[1] 王国今, 陈紫晗, 崔晓丽, 朱政洋. 基于 PBL 理念与虚拟仿真技术的风景园林专业教学改革探索 [J]. 安徽农业科学, 2024,52 (20):134-137.

[2] 刘方馨. 智慧教育视域下的风景园林实验教学体系重构 [J]. 高等建筑教育, 2025,34 (2):112-119.

[3] 祝遵凌. 风景园林专业产教融合与虚拟仿真教学协同机制探讨 [J]. 实验技术与管理, 2021,38 (8):189-193.

[4] 林文扬. 虚拟仿真技术助力园林设计课程开发[J]. 中国新通信, 2024, 26 (18): 68-70.

[5] 王茹. OBE 理念下虚拟仿真技术在风景园林设计原理课程教学中的应用[J]. 现代园艺, 2023, 46 (8): 198-200.

[6] 岳文娜, 高江, 刘森, 江汶澄, 朱滢. 基于虚拟仿真技术的风景园林设计课程教学改革与实践[J]. 建筑与文化, 2021, (10): 120-121.

[7] Xiaohui Wang, Yixue Fan, Fengguo Liu. Application of material thermal conductivity based on sensing wearable VR technology in virtual architecture landscape environment design[J]. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2024, (prepublish): 1-11.

[8] Yu Anping, Xu Zheng. On the Application of Digitized Virtual Reality Technology in the Teaching of Landscape

Architecture Design[J]. International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE), 2024, 20 (1): 1-20.

基金项目: 2025 教育部产学研合作协同育人项目 (2505095548)。

¹**第1作者简介:** 徐长贵 (1987-), 男, 硕士研究生 (博士在读), 河北工程技术学院, 研究方向: 风景园林规划设计。E-mail: xuchanggui123@gmail.com。

***通讯作者简介:** 韩宇杰 (1985-), 女, 硕士研究生, 隆化职教中心, 研究方向: 土木工程与计算机技术。E-mail: 15176180380@163.com