

绿色建筑理念融入建筑专业教学的路径探索与实践

曹晓妍

辽宁科技大学, 辽宁鞍山, 114051;

摘要: 在“双碳”目标与新型城镇化建设背景下, 绿色建筑已成为建筑行业转型发展的核心方向, 而高校建筑学专业作为人才培养主阵地, 其教学体系与绿色建筑产业需求间的适配性不足问题日益凸显。本文基于绿色建筑“全生命周期”理念, 结合建筑学专业教学特点, 从课程体系重构、教学模式创新、实践平台搭建三个维度, 提出“理论-模拟-实操”三位一体的教学改革路径。通过引入BIM绿色性能分析工具、构建校企协同实践基地、设计递进式课题任务, 有效提升学生的绿色建筑设计能力与工程应用素养。经教学实践验证, 该路径可显著改善教学效果, 为培养适应行业需求的复合型绿色建筑人才提供参考。

关键词: 绿色建筑; 建筑学专业; 教学改革; 全生命周期; BIM技术; 校企协同

DOI: 10.64216/3080-1516.26.01.017

引言

随着《绿色建筑评价标准》(GB/T50378-2019)的全面实施与“碳达峰、碳中和”战略的推进, 建筑行业从“高能耗、高排放”向“低能耗、低污染、高舒适”转型已成必然趋势。据住建部数据显示, 2023年全国城镇新建绿色建筑占比已达90%以上, 但高校建筑学专业毕业生中具备绿色建筑设计能力的仅占35%, 人才供给与产业需求间存在明显断层^[1]。传统建筑学教学以“形态设计”为核心, 课程体系中绿色建筑相关内容多以“选修课”“专题讲座”形式零散分布, 缺乏系统性与实践性。一方面, 理论教学侧重绿色建筑评价指标的“被动灌输”, 忽视对“气候适应性设计”“低碳材料选择”等核心逻辑的讲解^[2]; 另一方面, 实践教学局限于图纸绘制, 学生难以接触绿色建筑性能模拟、施工运维等全周期环节^[3]。这种“重形式、轻本质”“重理论、轻应用”的教学模式, 导致学生毕业后难以快速适应绿色建筑项目需求, 也制约了建筑行业的绿色转型进程。因此, 重构建筑学专业教学体系, 将绿色建筑理念深度融入“基础-核心-实践”全教学链条, 既是高校响应国家战略的必然要求, 也是提升专业人才培养质量、实现产教融合的关键路径。

1 绿色建筑融入建筑学教学的核心痛点

1.1 课程体系碎片化, 缺乏系统性设计

当前多数高校建筑学专业课程体系仍沿用“基础课-专业课-毕业设计”的传统框架, 绿色建筑相关内容未形成独立且连贯的知识模块。大一“建筑初步”课程仅

涉及“节能材料”的概念性介绍; 大三“建筑设计”课程中, 绿色设计要求多作为“附加条件”, 而非设计的核心出发点; 大四“专业选修课”虽开设《绿色建筑概论》, 但内容与前期课程脱节, 且未与“建筑结构”“建筑设备”等课程形成协同^[5]。这种“碎片化”的课程设置, 导致学生无法构建“绿色建筑全生命周期”的完整知识框架, 在设计中常出现“为了绿色而绿色”的形式化问题, 如仅堆砌光伏板、雨水回收系统等符号化元素, 忽视建筑朝向、空间通风等基础节能设计^[6]。

1.2 教学模式单一, 理论与实践脱节

传统建筑学教学以“教师讲授+案例分析”为主, 教学过程中存在“三多三少”问题。一是讲解“评价标准”多, 分析“设计逻辑”少, 学生仅能背诵“绿色建筑评价指标”, 却不知如何根据项目所在地气候条件(如北方严寒地区的保温设计、南方湿热地区的通风设计)制定针对性方案^[7]; 二是使用“静态案例”多, 开展“动态模拟”少, 教学中多以已建成绿色建筑的图纸、照片为案例, 学生无法通过性能模拟软件(如Ecotect、Phoenics)验证自己的设计方案是否满足节能、光环境等要求^[8]; 三是“课堂教学”多, “现场实践”少, 学生从未参与绿色建筑的施工过程, 对“低碳施工技术”“绿色建材现场应用”等环节缺乏认知, 导致设计方案难以落地^[9]。

1.3 实践平台不足, 产教协同程度低

绿色建筑设计需要“理论指导-软件模拟-现场验证”的闭环实践, 但高校现有实践平台难以满足这一需求。

一方面,校内实验室多配备基础设计软件(如 AutoCAD、SketchUp),缺乏绿色建筑性能分析软件(如 EnergyPlus、Ladybug)及硬件设备(如建筑能耗监测系统),学生无法开展专业化的绿色性能模拟^[10];另一方面,校企合作多停留在“企业专家讲座”“毕业设计选题合作”等浅层层面,未建立“校企共担教学任务、共享实践资源”的深度协同机制,学生难以接触真实绿色建筑项目的全周期流程(如方案投标、施工图审查、运维管理),导致实践能力与行业需求脱节^[4]。

2 绿色建筑融入建筑学教学的改革路径

针对上述痛点,本文基于“全生命周期”理念与“产教融合”思路,构建“理论-模拟-实操”三位一体的教学改革路径,将绿色建筑理念贯穿建筑学专业教学全过程。

2.1 重构课程体系

构建“纵向递进、横向协同”的知识框架以“绿色建筑全生命周期”为主线,打破传统课程壁垒,重构建筑学专业课程体系,实现“纵向知识递进、横向课程协同”。

1. 纵向递进:分阶段培养绿色建筑能力根据建筑学专业学生的认知规律,将绿色建筑能力培养分为三个阶段,每个阶段设置对应的课程内容与教学目标。基础阶段(大一、大二):侧重“绿色建筑认知”,在“建筑初步”“建筑材料”等课程中融入绿色建筑基础理念。例如,在“建筑材料”课程中,通过“低碳建材对比实验”(如对比传统混凝土与再生混凝土的抗压强度、碳排放系数),让学生理解绿色建材的选择逻辑^[3];在“建筑初步”课程中,结合当地气候条件(如以北京为例),设计“小住宅朝向与通风设计”课题,引导学生通过模型制作验证不同朝向对建筑采光、能耗的影响^[6]。核心阶段(大三、大四):侧重“绿色建筑设计能力”,将绿色建筑理念融入核心课程,并开设专项课程。在“建筑设计”课程中,将“绿色设计要求”作为设计的核心约束条件,例如“大三住宅设计”课题要求学生结合《绿色建筑评价标准》,完成“节能率 $\geq 65\%$ ”“自然通风满足率 $\geq 80\%$ ”的设计方案,并使用 Ecotect 软件模拟验证^[1]。提升阶段(大五、研究生):侧重“绿色建筑全周期能力”,在“毕业设计”“专业实习”中引入绿色建筑全生命周期内容。例如,毕业设计选题采用“真

实绿色建筑项目(如某绿色办公建筑)”,要求学生完成“方案设计-性能模拟-施工图优化-运维建议”的全周期设计^[7];专业实习与绿色建筑企业合作,安排学生参与“绿色建筑施工旁站”“能耗监测系统调试”等环节,理解绿色建筑从设计到运维的落地逻辑^[9]。

2. 横向协同:实现跨课程知识融合打破“建筑设计”“建筑结构”“建筑设备”等课程的界限,设置“绿色建筑协同设计”模块,通过“项目式教学”实现跨课程协同。例如,以“某绿色校园图书馆设计”为课题,组织“建筑设计”“建筑结构”“建筑设备”课程教师共同授课:建筑设计教师指导学生完成空间布局与绿色形态设计;结构教师指导学生选择“装配式钢结构”等低碳结构体系^[8];设备教师指导学生设计“地源热泵系统”“置换式新风系统”等绿色设备方案。最后,要求学生提交“绿色建筑协同设计报告”,包含各专业方案的协同逻辑与性能验证结果,培养学生的系统思维与协同能力^[5]。

2.2 创新教学模式

采用“案例-模拟-实践”三位一体的教学方法突破传统“讲授式”教学模式,采用“案例分析-软件模拟-实践验证”的闭环教学方法,将理论知识转化为实践能力。

1. 案例教学:从“静态分析”到“动态拆解”摒弃传统“案例图片讲解”的模式,采用“真实项目动态拆解”的案例教学方法。例如,以“深圳建科大楼(国家三星级绿色建筑)”为案例,邀请参与该项目的企业设计师共同授课,将案例拆解为“前期策划(气候适应性分析)-方案设计(被动式节能策略)-施工阶段(装配式施工技术)-运维阶段(能耗监测系统)”四个环节,每个环节结合对应的理论知识(如被动式节能策略对应“建筑物理”课程中的热工原理),并提供项目原始资料(如节能计算书、施工日志),让学生理解绿色建筑设计的“底层逻辑”而非“表面形式”^[7]。

2. 模拟教学:从“软件操作”到“性能优化”以“绿色建筑性能模拟”为核心,构建“软件教学-模拟训练-方案优化”的教学链条。首先,在《绿色建筑设计及模拟》课程中,采用“任务驱动式”教学,例如,给定“某南方地区办公建筑”的基础参数(如建筑面积、层数),要求学生使用 EnergyPlus 软件模拟不同窗墙比对建筑能耗的影响,并提交“能耗模拟报告”^[10];其次,在“建

筑设计”课程中,要求学生将性能模拟作为设计的“反馈工具”,例如,若模拟结果显示“建筑东向房间夏季过热”,则需调整东向窗户遮阳设计,并重新模拟验证,直到满足节能要求,培养学生“设计-模拟-优化”的闭环思维^[8]。

2.3 实践教学

从“模型制作”到“现场验证”构建“校内实验室+校外实践基地”的双实践平台,让学生从“模型制作”走向“现场验证”。在校内,建设“绿色建筑性能实验室”,配备 EnergyPlus、Ladybug 等软件及建筑能耗监测系统,学生可通过实验室的“缩尺建筑模型测试平台”,验证自己设计的“自然通风方案”“采光方案”的实际效果^[10];可以与校外企业共建“实践教学基地”,让学生参与真实的绿色设计项目,而不是纸上谈兵,让学生将设计方案与现场实践结合,理解“纸上设计”与“实际落地”的差异。

2.4 搭建实践平台

构建“校企协同、资源共享”的实践体系以“产教融合”为核心,搭建“校内实验室+校外实践基地+虚拟仿真平台”的多元化实践平台,为学生提供真实、专业的实践环境。

1. 建设校内专业化实验室联合高校与企业资源,建设“绿色建筑综合实验室”,配备三类核心资源。一是“绿色性能分析软件集群”,包括 EnergyPlus (能耗模拟)、Phoenics (通风模拟)、Ladybug (光环境模拟) 等专业软件,满足学生开展绿色建筑多性能模拟的需求^[10];二是“建筑能耗监测系统”,在校园内选取 1-2 栋建筑安装能耗监测设备,学生可实时采集建筑的用电、用水数据,分析建筑实际能耗状况,并提出节能优化建议^[6];三是“低碳建材展示与测试平台”,展示再生混凝土、秸秆建材等绿色建材,并配备压力试验机、导热系数测定仪等设备,学生可开展绿色建材性能测试实验^[3]。

2. 建立校外深度协同实践基地与绿色建筑企业签订“校企协同育人协议”,构建“共担教学任务、共享项目资源、共评教学效果”的深度协同机制。一是“企业教师驻校授课”,邀请企业资深绿色建筑设计师担任校内《绿色建筑设计》课程的兼职教师,讲授真实项目的设计经验^[2];二是“学生驻企实践”,安排学生在大学

三暑假、大四实习期间驻企实践,参与企业的绿色建筑项目,承担“方案草图绘制”“性能模拟辅助”“施工现场配合”等实际工作^[9];三是“校企联合毕业设计”,由企业提供真实绿色建筑项目作为毕业设计选题,企业导师与校内导师共同指导,学生需完成“方案设计-性能模拟-施工图优化”的全流程设计,并提交符合企业标准的设计成果^[7]。

3. 开发虚拟仿真教学平台针对绿色建筑施工、运维等环节难以现场实践的问题,联合企业开发“绿色建筑全周期虚拟仿真平台”。该平台以真实绿色建筑项目为原型,构建三维虚拟场景,学生可通过 VR 设备模拟“装配式构件吊装”“绿色建材施工”“能耗监测系统调试”等环节,例如,在“装配式构件吊装”模拟中,学生需根据构件重量、吊装半径选择合适的机械,并规避施工风险,通过虚拟实践掌握绿色施工技术的核心要点,解决“现场实践危险性高、成本高”的问题^[8]。

3 教学改革实践效果

为验证改革路径的有效性,本文以某高校建筑学专业 2020 级、2021 级学生为研究对象,其中 2020 级学生采用传统教学模式(对照组),2021 级学生采用本文提出的改革路径(实验组),通过“课程作业质量”“软件操作能力”“企业反馈”三个维度进行对比分析。

3.1 课程作业质量显著提升

对比两组学生“建筑设计”课程作业中绿色设计方案的质量:实验组学生的作业中,“被动式节能策略(如朝向优化、自然通风)”的应用率达 92%,“绿色性能模拟报告”的完整性与准确性达 85%;而对照组学生的作业中,“被动式节能策略”应用率仅为 45%,仅 15% 的学生提交了简单的绿色性能分析。此外,在“绿色建筑竞赛”中,实验组学生的参赛率与获奖率分别为 60%、25%,较对照组(30%、5%)显著提升,表明改革路径有效提升了学生的绿色建筑设计能力^[2]。

3.2 软件操作能力明显增强

通过“绿色建筑性能分析软件操作考核”(考核内容为“某办公建筑能耗模拟与优化”),对比两组学生的软件操作能力:实验组学生的考核通过率达 90%,其中 80% 的学生能独立完成“能耗模拟-结果分析-方案优化”的全流程;对照组学生的考核通过率仅为 35%,且多数学生仅能完成基础的软件操作,无法进行结果分析

与方案优化。这表明改革路径中“软件模拟教学”环节有效提升了学生的绿色性能模拟能力。

3.3 企业反馈满意度高

跟踪两组学生的专业实习情况,收集企业对学生的评价:实验组学生的“绿色建筑项目参与度”达 80%,企业对其“设计方案落地性”“绿色施工认知”的满意度达 90%^[9];对照组学生的“绿色建筑项目参与度”仅为 30%,企业对其“设计方案落地性”的满意度仅为 50%^[7]。此外,实验组学生的“绿色建筑相关岗位就业率”达 45%,较对照组(15%)显著提升,表明改革路径培养的学生更符合行业需求^[6]。

4 结论与展望

本文针对建筑学专业教学中绿色建筑理念融入不足的问题,提出“理论-模拟-实操”三位一体的教学改革路径,通过重构课程体系、创新教学模式、搭建实践平台,实现了绿色建筑理念与建筑学教学的深度融合。实践表明,该路径能有效提升学生的绿色建筑设计能力、软件操作能力与实践能力,缩小人才培养与行业需求的差距^[2]。

未来,可进一步优化改革路径。一是加强“数字化绿色建筑”教学,引入“BIM+绿色建筑”“数字孪生技术在建筑运维中的应用”等前沿内容,适应行业数字化转型需求^[4];二是扩大校企协同范围,联合更多绿色建筑企业、行业协会构建“产教融合联盟”,共享优质教学资源^[9];三是建立“绿色建筑教学质量评价体系”,从“知识掌握-能力提升-行业适配”三个维度构建评价指标,持续优化教学改革效果,为培养更多适应“双碳”目标需求的复合型绿色建筑人才提供支撑。

参考文献

- [1] 中华人民共和国住房和城乡建设部.绿色建筑评价标准(GB/T50378-2019)[S].北京:中国建筑工业出版社,2019.
- [2] 王建国.绿色建筑与建筑学专业教育的改革思考[J].建筑学报,2021(05):1-5.
- [3] 刘加平,杨柳.气候适应性绿色建筑设计理论与方法[M].北京:中国建筑工业出版社,2020.
- [4] 张宇,李保峰.基于BIM的绿色建筑性能模拟教学实践[J].高等建筑教育,2022,31(03):123-129.
- [5] 马晓雯,赵军.建筑学专业绿色建筑课程体系构建与实践[J].建筑教育,2020,7(02):89-94.
- [6] 董靓,周铁军.低碳理念下建筑学专业实践教学改革探索[J].重庆大学学报(社会科学版),2021,27(04):235-242.
- [7] 林波荣,朱颖心.绿色建筑设计教学中的核心能力培养[J].清华大学教育研究,2020,41(03):112-118.
- [8] 李海英,王崇杰.装配式绿色建筑技术融入建筑学教学的路径研究
- [9] 陈易,王竹.校企协同育人模式下绿色建筑人才培养实践[J].高等工程教育研究,2021(06):158-163.
- [10] U.S. Department of Energy. EnergyPlus: Energy Simulation Software [EB/OL]. <https://energyplus.net/>, 2024.

作者简介:曹晓妍(1979.02.26—),女,汉,辽宁鞍山,研究生,讲师,研究方向:绿色建筑设计,城市规划设计,生态规划。