

# 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<sup>[1]</sup>。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<sup>[2]</sup>；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<sup>[3]</sup>。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<sup>[5]</sup>。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<sup>[6]</sup>。

### 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<sup>[7]</sup>；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<sup>[8]</sup>；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<sup>[9]</sup>。

### 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<sup>[10]</sup>；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<sup>[4]</sup>。

## 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<sup>[3]</sup>；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<sup>[6]</sup>。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<sup>[1]</sup>。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<sup>[7]</sup>；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<sup>[9]</sup>。

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<sup>[8]</sup>；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<sup>[5]</sup>。

### 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”<sup>[7]</sup>。

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《绿色建筑设计与模拟》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”<sup>[10]</sup>；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<sup>[8]</sup>。

### 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<sup>[10]</sup>；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<sup>[10]</sup>；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<sup>[6]</sup>；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<sup>[3]</sup>。

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<sup>[2]</sup>；二是“学生驻企实践”，安排学生在大

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<sup>[9]</sup>；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<sup>[7]</sup>。

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<sup>[8]</sup>。

## 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“绿色建筑设计竞赛”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<sup>[2]</sup>。

### 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%<sup>[9]</sup>；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%<sup>[7]</sup>。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<sup>[6]</sup>。

## 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<sup>[2]</sup>。

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<sup>[4]</sup>；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<sup>[9]</sup>；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。