

基于在地性特征的绿色建筑设计营造教学模式研究

袁炯炯^{1*}, 孙志成^{1,2}, 袁凌紫¹, 辛雅芸¹

1. 华侨大学, 福建 厦门 361021

2. 福建省博意建筑设计有限公司, 福建 厦门 361021

DOI: 10.61369/SDME.2025120034

摘 要 : 在“双碳”目标与绿色发展战略背景下, 建筑行业亟需培养具备传统生态智慧与现代绿色技术融合能力的创新型人才。本研究针对当前建筑学本科绿色建筑设计教学中存在的环节集中、学科融合不足及教学深度欠缺等问题, 提出基于在地性特征的绿色建筑设计营造教学模式。通过整合传统建筑生态适宜性理念与现代绿色技术, 构建以热、光、声环境为核心, 结合建筑结构、设备的创新型绿色建筑设计课程群, 并借助计算机模拟与实践教学手段, 实现技术与设计的深度衔接。华侨大学建筑学院通过校企合作、硬件设施升级及师资力量强化, 已初步验证该模式的有效性, 学生设计成果在国际竞赛中崭露头角。该模式为建筑学教育改革提供了理论与实践参考, 助力绿色建筑人才培养及行业可持续发展。

关 键 词 : 在地性特征; 绿色建筑; 教学模式; 多学科交叉; 新工科

Research on the Teaching Mode of Green Building Design and Construction Based on Local Characteristics

Yuan Jiongiong^{1*}, Sun Zhicheng^{1,2}, Yuan Lingzi¹, Xin Yayun¹

1. Huaqiao University, Xiamen, Fujian 361021

2. Fujian Boyi Architectural Design Co., Ltd., Xiamen, Fujian 361021

Abstract : Against the backdrop of the "dual-carbon" goals and green development strategies, the construction industry is in urgent need of innovative talents who can integrate traditional ecological wisdom with modern green technologies. This study addresses the problems existing in current undergraduate teaching of green building design in architecture, such as concentrated teaching links, insufficient interdisciplinary integration, and lack of in-depth teaching. It proposes a teaching mode for green building design and construction based on local characteristics. By integrating the concept of ecological adaptability in traditional architecture with modern green technologies, an innovative green building design course group is constructed, focusing on thermal, light, and acoustic environments, and combining building structures and equipment. With the help of computer simulation and practical teaching methods, the in-depth integration of technology and design is realized. The School of Architecture at Huaqiao University has initially verified the effectiveness of this mode through school-enterprise cooperation, hardware facility upgrades, and faculty strengthening, with students' design works gaining recognition in international competitions. This mode provides theoretical and practical references for the reform of architectural education, contributing to the cultivation of green building talents and the sustainable development of the industry.

Keywords : local characteristics; green building; teaching mode; interdisciplinary integration; emerging engineering education

引言

为应对科技革命挑战, 2018年教育部启动《卓越工程师教育培养计划2.0》, 将“绿色”“智能”理念深度融入新工科建设。建筑行业在“双碳”等战略规划中扮演重要角色。《2024中国城乡建设领域碳排放研究报告》^[1]显示, 2022年全国建筑建造能耗占比44.8%, 碳排放占比48.3%。住建部“十四五”规划要求2025年城镇新建建筑全面实现绿色标准。“在地性”“绿色”“低碳”已然成为时代所需, 建筑行业与建筑学专业亟需向可持续性、专业性、精细化转型^[2]。中国地域气候差异使得传统建筑如手巾寮、土楼、冷巷等具有独特的生态智慧。传统生态策略与现代绿色技术的协同, 能实现具有文化特色的可持续建筑营造^[3]。基于在地性特征的绿色建筑设计教学模式改革, 对促进行业转型, 提升学科水平均有积极推进作用。

目前,国内建筑学本科绿色建筑设计教学普遍存在以下情况:

1. 教学环节集中。低年级缺乏生态理论铺垫,绿色课程集中三年级且高年级缺乏延续^[4]。
2. 教学融合不足。专业技术课与设计主干课进度脱节,影响知识转化效率^[5]。
3. 教学深度欠缺。设计课程仍以传统逻辑主导,绿色内容碎片化且缺乏技术支撑与教学深度^[6]。

绿色建筑设计课程需强化技术类课程的渐进支撑,帮助学生在设计初期理解技术与设计的关联,形成整体学习观。本研究在建筑学三年级教学过程中,从传统空间形态教学转向融合在地性特征的绿色建筑设计综合型教学模式。基于在地性特征的绿色建筑设计,要求学生在建筑设计过程中整合在地性特征与绿色节能策略,交叉融合暖通空调、结构优化、材料科学等多学科知识,拓宽专业视野与实践能力。

一、基于在地性特征的绿色建筑设计营造教学模式框架

(一) 教学模式内容及方法

本研究融合在地性传统建筑生态适应性,构建创新型绿色建筑设计课程群。采用现代建筑设计理论教学与计算机模拟实践相结合的方式,将《建筑物理与实验》《生态建筑概论》《建筑性能模拟实践》《建筑结构》《建筑材料》《建筑设备》等技术相关课程融入《建筑设计》的理论和设计实践教学,丰富学生知识构架,培养创新型绿色建筑设计人才,如图1所示。

首先,强调在地性绿色建筑的具体运用。以往教学很少涉及中国传统建筑生态理念。本研究通过对传统建筑测绘和计算机模拟,让学生了解传统建筑的生态设计理论和技术手法,并运用在设计环节。其次,引导理论教学贴近实践。以往技术学科教学偏向理论,未能有效指导建筑设计。本研究强调绿色建筑分项与建筑设计分要素的准确对应,推进理论融入具体设计。最后,实施科学的指导和验证。介绍前沿技术手段,学习绿色建筑模拟软件,解读通过模拟优化而实现的实际案例;通过模拟反推合适的技术方法优化建筑设计。

(二) 教学模式思路与创新

1. 强调合理运用传统建筑生态智慧。在地性传统建筑通过朴素设计手法适应地域气候,本研究从传统生态理念切入,帮助学生由浅入深理解生态设计逻辑。传统智慧结合现代绿色技术,增强科学性 with 系统性。

2. 建立绿色技术要素对应关系。绿色建筑设计整合多学科技术,传统教学常笼统应用单项技术,缺乏精细化探讨。本研究立足在地性特征,解析绿色建筑分项技术的作用方式和影响程度,强化设计落地性。

3. 推进模拟技术优化设计流程。突破传统教学中技术分析后置的局限,本研究要求运用专业软件进行模拟,通过数据反馈进行方案优化。培养学生的科学决策能力,深化对绿色建筑实施路径的认知。

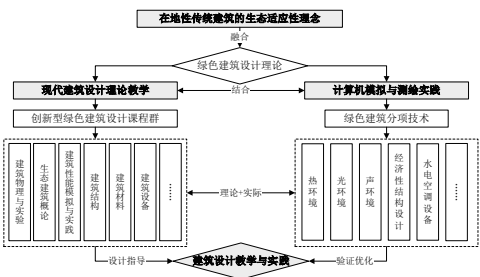


图1 基于在地性特征的绿色建筑设计营造教学模式框架

二、基于在地性特征的绿色建筑设计营造教学模式建设举措

本研究构建的绿色建筑设计教学模式整合在地性理念,聚焦建筑热/光/声环境、经济性结构和水电空调设备三部分,既保持独立性又强调关联性。教学采用循序渐进方式将技术课程与设计实践深度融合:首先从逻辑清晰的结构设计切入,依次安排总图、内部空间热环境与通风、光环境设计,融入材料对结构/空间/造型的影响分析及设备优化建议,最终在成果中系统整合在地性绿色建筑设计要素。具体操作内容如下:

(一) 热环境与建筑设计的契合

良好的建筑热环境是实现舒适与节能的基础。教学主要涉及建筑/城市热环境设计,通过《建筑物理·热工学》《生态建筑概论》等课程,结合传统生态智慧,运用模拟将气候特征、围护结构传热、通风隔热等理论融入总图布局、空间造型及构造设计。通过模拟分析舒适空间分布与能耗数据,指导方案优化。

(二) 光环境与建筑设计的契合

建筑光环境创造舒适的室内外、自然或人工光环境。本研究主要关注室内自然光环境,涉及照度、亮度、光色、眩光等因素。光环境教学对接“光气候与采光标准”等理论,采用足尺模型与软件模拟手段,结合传统生态智慧,通过调整空间布局、门窗洞口及遮阳构件,使学生掌握体型、朝向、开口对光环境的影响。

(三) 声环境与建筑设计的契合

声环境教学涵盖噪声控制与听闻环境优化。本研究声环境教学主要涉及人居环境的听闻环境、声舒适的模拟两部分。主要研究建筑环境的噪声控制对设计的影响,借鉴在地性传统生态智慧,如根据噪声衰减的原理对建筑功能进行合理布局,采用合适的隔声和吸声材料以保证室内各区均具有良好听闻条件。

(四) 建筑结构与建筑设计的契合

建筑结构为建筑空间的主要承载物。本研究在《建筑结构》课程对接中,针对混凝土/砌体/钢结构三大体系,重点训练梁柱板的经济布置、结构材料与造型的整合等设计环节。在设计过程中主要关注节材和结构布置与空间的关系,减少资源消耗的同时兼顾建筑空间改造升级的可能性。

(五) 建筑设备与建筑设计的契合

在地性绿色建筑的实现还包括建筑给水排水、暖通空调、燃气、电气等方面,主要体现在《建筑设备》课程中。此部分教学整

合《建筑设备》中的消防、智能系统等知识，重点把握设备介入时序、用房尺寸定位及其对空间布局的影响。强化可再生能源系统设计，要求学生在方案阶段即考虑能源设备空间尺度的影响。

三、建设成效

本研究背靠华侨大学建筑学院技术力量落实该教学模式，在相关教学建设中取得相关成效：

1. 软硬件设施建设。学院建成“东南沿海生态人居环境福建省高校重点实验室”和“建筑学省级实验教学示范中心”，配备实验模拟与技术研究的基础条件，形成实验教师与研究生助教协同的教学团队。

2. 校企合作建设。依托华侨大学建筑设计责任有限公司的实践资源，开展系列讲座，强化教学实践。

3. 教学模式建设。已完成低年级设计课程改革，技术与设计课程形成理论融合基础。三年级已开展风/光环境模拟设计，学生作品《回转绿廊——基于碳中和的幼儿园设计》入围第七届绿色建筑技能大赛决赛，《自由之城——基于人群行为的创客社区设计》获亚洲设计学年奖“生态、健康与可持续”优秀奖。

如图2、3所示，《回转绿廊》整合五项绿色技术：1. 光环境：采用 BAPV 光伏建筑一体化技术；2. 风环境：充分利用风力及热压通风；3. 材料：运用节能隔热墙与 Low-e 玻璃；4. 水系统：构建雨水回用系统与节水绿地；5. 景观：通过中庭与户外绿地创造生态空间。如图4所示，《自由之城》基于地域气候特征，采用雨水处理系统。通过光环境、风环境模拟等分析验证在地性绿色建筑技术可行性。

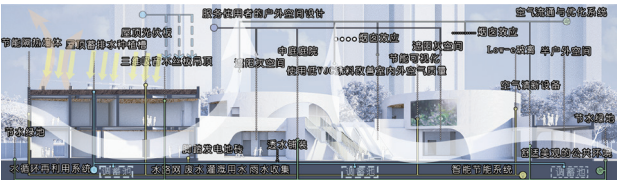


图2 学生竞赛作品《回转绿廊》绿色建筑措施分析图

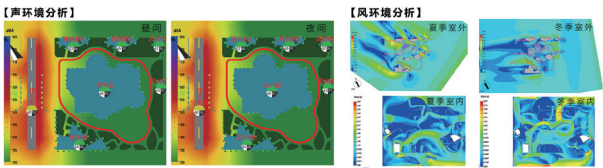


图3 学生竞赛作品《回转绿廊》部分模拟分析图

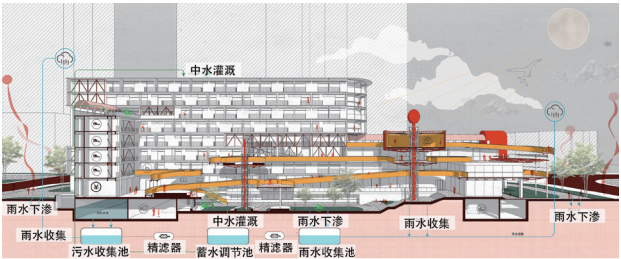


图4 学生竞赛作品《自由之城》绿色建筑措施分析图

四、结论

本研究探索基于在地性特征的绿色建筑设计营造教学模式，响应“新工科”发展号召的同时兼顾传统建筑文化，紧扣时代所需、契合“双碳目标和高质量发展”政策。融合在地传统建筑的生态适宜性，构建创新型绿色建筑设计课程群。结合现代建筑设计理论教学与计算机模拟实践，将相关技术课程融入建筑学本科设计教学的理论和实践中，丰富学生知识构架，培养创新型绿色建筑设计人才。未来需进一步深化技术课程与设计课程的协同机制，拓展跨学科资源，推动绿色建筑教学向精细化、系统化发展，为行业输送兼具文化传承与技术创新能力的复合型人才，助力“双碳”目标实现与建筑行业高质量发展。

参考文献

[1] 中国建筑节能协会建筑能耗与碳排放数据专委会. 中国城乡建设领域碳排放研究报告(2024年版) [R]. 重庆, 2024.

[2] 党雨田, 雷振东, 叶飞, 等. 行业转型背景下的建筑教育应对——西安建筑科技大学建筑学专业培养方案试点改革探索 [J]. 建筑学报, 2023, (06): 109-114.

[3] 何杨兵. 基于“在地性”的地方文化、教育建筑设计研究 [D]. 昆明理工大学, 2022.

[4] 王江丽, 刘丰军, 王燕飞. 建筑技术系列课程教学改革探索与研究——以绿色建筑教育为导向 [J]. 建筑与文化, 2022, (08): 45-47.

[5] 齐一聪, 崔灿一辰, 张理. “双碳”背景下建筑学“地域绿色”模块的本科教学改革路径研究 [J]. 绿色建筑, 2024, 16(02): 102-107.

[6] 施珊珊. 新工科背景下绿色建筑课程建设与教学探索——以“建成环境科学”课程为例 [J]. 教育教学论坛, 2024, (28): 67-71.