

基于建筑领域前沿技术引导的房屋建筑学课程改革创新探索

杨海宾 张唯一 郑大鹏* 黄晓旭 胡彪 崔宏志

深圳大学 土木与交通工程学院

DOI:10.32629/er.v9i3.6869

[摘要] 建筑行业的绿色化、智能化转型对《房屋建筑学》课程提出了新的要求。课程团队将辐射制冷、气凝胶、电致变色、超韧性抗震结构、装配式建筑、3D打印、BIM等前沿技术深度融入课程体系，并以前沿技术为引领，构建了以学生为中心、理论与实践深度融合的新型教学模式。改革成效表明，该模式显著提升了学生与时俱进的专业素养，为培养适应未来建筑行业发展的复合型人才提供了有益借鉴。

[关键词] 前沿新型技术；房屋建筑学；课程改革

中图分类号：TU22-4 文献标识码：A

Exploration of Innovative Reforms in the Housing Architecture Course Guided by Cutting-Edge Technologies in the Architectural Field

Haibin Yang, Weiyi Zhang, Dapeng Zheng*,

Xiaoxu Huang, Biao Hu, Hongzhi Cui

College of Civil and Transportation Engineering, Shenzhen University

Abstract: The green and intelligent transformation of the construction industry presents new demands for the Housing Architecture course. In response, the teaching team has systematically integrates cutting-edge technologies, such as radiative cooling, aerogels, electrochromism, ultra-tough earthquake-resistant structures, prefabricated construction, 3D printing, and BIM, into the curriculum. Guided by these advanced technologies, a new teaching model is constructed, which is student-centered and deeply integrates theory with practice. Evaluation of the reform shows that this approach markedly enhances students' professional competence to keep pace with the times, and provides valuable reference for cultivating compound talents who can adapt to the future development of the construction industry.

Keywords: Cutting-edge New Technologies; Housing Architecture; Course Reform

引言

在“双碳”目标和新基建政策的强力驱动下，建筑行业正朝着绿色化、智能化的方向加速转型，直接推动了建筑领域前沿新型技术的快速发展^[1]。近年来，国际顶级期刊如《Nature Communications》《Advanced Functional Materials》《Advanced Materials》等持续刊发关于建筑领域前沿新型技术的研究成果，为行业的未来发展指明了方向，也为建筑教育领域带来了新的挑战和机遇。从辐射制冷建筑涂层、气凝胶隔热材料到电致变色节能智能窗，从超韧性抗震结构、模块化装配式建筑到3D打印建筑，再到新兴的建筑信息模型、物联网及人工智能等创新技术正迅速从实验室走向实际工程应用，将为建筑行业带来革命性的变化。

在此背景下，传统的《房屋建筑学》课程体系已难以满

足行业对创新型人才培养需求，课程改革是必然趋势^[2,3]。基于前沿新型技术引导的课程改革不仅填补了传统教学滞后于前沿新型技术发展的空白，有助于构建与时俱进的知识体系，而且前沿的新技术、新理念更能够极大地激发学生的学习兴趣和探索欲望，引导学生主动思考、积极创新；此外，通过跨学科的知识融合和技术实践，能够有效提升学生的创新能力和实践能力，使学生更好地适应行业发展的需求，更为学生后续研究生阶段的学习和研究奠定了坚实的理论基础。

本文旨在探索基于前沿新型技术引导的《房屋建筑学》课程改革创新路径，深入探讨如何将这些前沿新型技术融入课程体系，构建一个既能激发学生兴趣又能提升其专业素养的全新教学模式，以期培养适应未来建筑行业发展的高素质

质人才提供参考。

1 房屋建筑学课程教学特点与现状

1.1 课程内容滞后于时代发展且与实际脱节

当前课程主要聚焦传统的钢筋混凝土和砌体结构，缺乏对新材料、新结构和智能化技术的系统介绍和深入讨论，导致学生对代表未来建筑发展的关键技术了解不足，难以掌握和应用^[4]。

1.2 跨学科知识需求与单一学科培养的矛盾

现代建筑融合了多学科知识，例如新材料研发需结合材料科学、化学与物理学，智能化建筑系统则涉及电子信息、控制工程与计算机科学。然而，传统课程体系遵循单一学科模式，课程设置封闭，缺乏与其他学科的有机联系，导致学生知识面狭窄，难以应对跨学科实践需求^[5]。

1.3 课程设置与先进技术工程实践脱节的矛盾

建筑行业实践性强，尤其是应用新技术、新材料和新结构的工程项目，对施工工艺、节点连接、装配式施工以及智能系统调试与运维等实践能力要求更高。然而，当前课程偏重理论传授，忽视工程实践能力培养，学生在实际操作和问题解决方面经验不足^[6]。

综上所述，传统课程偏重于传统技术，内容更新缓慢，难以满足行业对复合型、高素质人才的需求。因此，基于前沿新型技术的《房屋建筑学》课程改革势在必行。

2 房屋建筑学课程改革内容及路径

2.1 改革内容

房屋建筑学课程改革旨在构建绿色化、智能化、高性能导向的新型课程体系，以适应“双碳”目标和新基建政策下的行业发展需求。如图1所示，改革将主要通过融入前沿技术、创新教学模式、提升教师能力以及多元化评价方法四条路径展开。具体内容如下：



图1 基于建筑领域前沿技术引导的房屋建筑学课程改革内容

2.1.1 融入前沿技术，优化知识结构。

在“双碳”目标和新基建政策引导下，课程体系应以绿色化、智能化、高性能为核心。一方面，增设碳排放计算、绿色建筑评估、智能建造技术集成等课程，并对接智慧城市、智能交通等新基建方向；另一方面，将BIM、参数化设计、

装配式建筑、绿色建筑和智能建造技术与传统核心课程（如建筑构造、结构、物理、设备）深度融合，构建跨学科课程体系。例如，将辐射制冷材料与建筑物理结合，开设专题课程；将BIM技术与建筑构造结合，开展虚拟建造实践。

2.1.2 创新教学模式，注重实践能力。

利用线上平台提供教学视频、课件等学习资源，课堂上主要进行案例分析、小组讨论、项目实践等互动式教学，提高学生的参与度和学习主动性；以实际工程项目为载体，引导学生运用所学知识解决实际问题，培养学生的工程实践能力和创新思维；利用VR/AR技术，构建虚拟的建筑模型和施工场景，让学生身临其境地体验建筑设计和施工过程，增强学生的感性认识 and 实践能力；与建筑企业、科研机构建立合作关系，邀请行业专家参与课程教学，提供实习实训基地，将最新的行业技术和管理经验引入课堂。

2.1.3 提升教师能力，保障改革实施。

定期组织教师参加BIM、参数化设计、装配式建筑、新型建筑材料等前沿技术的培训，提升教师的专业技能和教学水平；引进具有丰富工程实践经验和前沿技术背景的“双师型”教师，充实师资队伍；建立合理的激励机制，鼓励教师积极参与课程改革，开展教学研究和实践探索。例如，邀请行业专家来校举办BIM技术应用培训班，或者选派教师到国内外知名高校或企业进行访学和进修；设立课程改革专项基金，对在课程改革中取得突出成果的教师给予奖励。

2.1.4 多元化评价，促进学生发展。

注重对学生学习过程的评价，包括课堂表现、小组讨论、项目实践、作业完成情况等，而不仅仅关注期末考试成绩。采用笔试、机试、答辩、作品展示、项目报告等多种评价方式，全面考察学生的知识掌握程度、实践能力和创新思维。引入LEED、BREEAM等绿色建筑评价标准和新基建项目要求，提升评价的实用性和前瞻性。例如，在《建筑构造》课程中，将学生的BIM模型及其“双碳”优化方案作为评价依据之一，并邀请行业专家进行评审；在《建筑物理》课程中，将学生的建筑能耗模拟报告和绿色建筑评估报告作为评价依据。

2.2 实施路径

为确保《房屋建筑学》课程改革内容的有效落实，并积极应对“双碳”目标和新基建政策带来的挑战与机遇，将紧密围绕绿色化、智能化、高性能的行业发展趋势，采取以下具体实施路径：

2.2.1 前瞻引领，技术融合，构建未来导向的课程体系。

紧跟国际前沿，将顶级期刊所刊发的前沿理论及新型技术融入课程体系。例如，开设前沿技术专题讲座，邀请相关领域的专家学者进行授课。在课程设计中，引入“超韧性抗

震结构”“模块化装配式建筑”等新型建筑技术，鼓励学生探索其在实际工程中的应用。将新兴的 BIM、物联网及人工智能技术与传统建筑学课程相结合，如在《建筑构造》课程中，引入 BIM 技术进行虚拟建造和构造节点展示；在《建筑物理》课程中，利用物联网技术进行建筑能耗监测和数据分析；在《建筑设计》课程中，运用人工智能技术进行方案生成和优化。

2.2.2 项目驱动，校企协同，打造产学研一体化的实践平台。

以实际工程项目为载体，与建筑企业、设计院、科研机构共建实践基地。例如，邀请工程师参与教学，将绿色建筑或智能建造项目纳入课程设计，贯穿方案设计、施工图绘制和 BIM 模型搭建。同时，鼓励学生参与教师科研项目，如基于 BIM 的智能运维系统开发，以提升科研能力和工程经验。

2.2.3 多元评价，过程监控，保障改革有效推进。

采用多元化的评价方式，包括笔试、机试、答辩、作品展示、项目报告等，全面考察学生的知识掌握程度、实践能力和创新思维。同时，建立改革监督评估机制，定期检查、评估改革进展，及时调整，确保持续有效。

3 建筑领域前沿新型技术在《房屋建筑学》中的具体实践及效果评估

3.1 辐射制冷建筑涂层技术在围护结构中应用实践

在《房屋建筑学》课程中新增“绿色建筑技术”模块，重点讲解辐射制冷建筑涂层技术。通过理论教学使学生掌握辐射制冷原理、涂层制备方法及应用前景，并组织参观某大学图书馆屋顶等实际案例，直观感受降温效果。在课程设计中，要求学生将该技术应用于住宅建筑的外墙或屋顶设计，并进行节能效果模拟分析。

实践结果显示，80%以上的学生能正确阐述技术原理并合理应用，设计方案较传统建筑能耗平均降低 15%。

3.2 气凝胶隔热材料在建筑围护结构中应用实践

在《房屋建筑学》课程中引入“气凝胶隔热材料”的学习内容。通过理论讲解和视频展示，让学生了解气凝胶材料的优异隔热性能及其在建筑围护结构中的应用方式。同时组织学生进行实验，测试不同厚度气凝胶材料的隔热效果，并与传统隔热材料进行对比。课程设计要求将气凝胶应用于外墙、屋顶或管道保温设计，进行热工性能计算。

学生通过实验深刻理解了气凝胶材料的隔热优势。实验结果显示，气凝胶材料的隔热效果比传统材料提高了 30% 以上。在课程设计作品中，90% 的学生能够合理选择和应用气凝胶隔热材料，有效提升了建筑围护结构的保温性能。

3.3 电致变色节能智能窗的设计实践

在《房屋建筑学》课程中增设“智能建筑技术”模块，

其中包含“电致变色节能智能窗”的设计实践。学生通过学习材料原理和控制方式，利用虚拟仿真软件模拟不同策略下的节能效果。课程设计要求为特定建筑设计智能窗并编写自动调节透明度的控制程序。

学生通过该实践，掌握了电致变色智能窗的设计方法，并能够编写简单的控制程序。虚拟仿真结果显示，通过合理的控制策略，电致变色智能窗可以将建筑照明能耗降低 20% 以上。在课程设计作品中，85% 的学生能够设计出功能完善的电致变色智能窗，并将其成功集成到建筑设计方案中。

3.4 BIM 技术在装配式建筑结构设计中的应用实践

以《装配式建筑结构设计》课程为例，通过线上理论学习结合 BIM 软件 (Revit、Tekla) 进行节点建模和力学模拟。学生分组完成实际项目的装配式方案设计、结构分析及构件预制运输吊装模拟，最终提交设计方案、BIM 模型并进行答辩。

学生对 BIM 技术在装配式建筑中的应用有更深入的理解，并能够熟练运用 BIM 软件进行建模和模拟。量化数据显示，课程后学生参与跨学科项目的比例提升了 40%，在企业实习中的竞争力提高了 35%。同时，92% 的学生认为课程内容与行业需求高度契合，87% 的学生表示对新材料与新结构的应用产生了浓厚的兴趣。

4 结语

针对《房屋建筑学》课程的特点及行业发展趋势，本文探索了通过重构课程模块，融入辐射制冷、气凝胶、电致变色、超韧性结构、装配式建筑、3D 打印、BIM 等前沿技术，并结合案例教学法，培养了学生独立思考、团队合作和解决实际问题的能力，并有效提升了学生与时俱进的专业素养。以《装配式建筑结构设计》为例，学生对新技术认知和应用能力显著提升，跨学科项目参与度提高，并推动了新材料应用项目落地。本研究为《房屋建筑学》课程改革提供了新思路，也为相关课程提供了借鉴，未来将持续探索，为培养适应未来建筑行业需求的高素质人才贡献力量。

[参考文献]

[1]李炎锋,苏积赫,王宏燕.“双碳”目标背景下土木类专业可持续发展的探索——以建筑环境与能源应用工程专业为例[J]. 教育教学论坛,2024(45):105-8.

[2]董帅,马佳,陈辉.新工科视域下土木类研究生课程教学改革探索[J]. 科教导刊,2024(27):60-2.

[3]李文博.土木建筑背景下行业前沿技术在高校土木工程专业教学的应用与探索[J]. 中国多媒体与网络教学学报(下旬刊),2025(04):78-82.

[4]张金丹,苏莹.基于新型装配式与传统建筑融合的房屋建筑学教学改革研究[J]. 科教导刊,2024(33):43-6.

[5]陈淑静.基于云平台的房屋建筑学优质教学资源集成

共享方法[J]. 信息与电脑(理论版),2023,35(16):251-3.

[6]贾艳东,孙志屏,张旭.以工程为背景的“房屋建筑学”
教学建设与实践[J].教育教学论坛,2023(27):149-52.

作者简介：

杨海宾博士，深圳大学助理教授。研究方向为相变储能材料制备技术、建筑材料结构-功能一体化方法以及建筑节能优化设计理论等。相关成果在建筑节能与建筑材料领域内期刊上发表 SCI 论文 30 余篇。Email:haibin_yang@szu.edu.cn

郑大鹏博士，深圳大学助理教授。主要从事固废基绿色胶凝材料、纳米改性水泥基胶凝材料、高韧性混凝土等领域的研究工作。在国内外建筑材料、环境科学领域期刊发表 SCI 论文 20 余篇。Tel: +86-755-26917849; Email: dapengzheng@szu.edu.cn

基金项目：

深圳大学新引进高精尖缺人才科研启动项目 (827-000951)，深圳大学教学改革研究项目 (JG2023111)。