

基于AI和VR技术的建筑设计与优化

吴浩东

(中国能建广西电力设计研究院有限公司)

【摘要】人工智能时代的到来,促使越来越多的行业高度依赖先进科技,特别是AI、VR技术的普及应用,早已成为提高建筑设计质量与效率的核心技术保障。两者在设计优化、用户体验等环节形成互补,共同提升建筑设计的创新性与实用性,逐步推动建筑设计工作朝着智能化、高效化和沉浸式体验方向变革。基于此,文章通过理论研究和实践分析,简要论述AI和虚拟现实技术对建筑设计的作用,结合建筑设计现状,提出几点基于AI和虚拟现实技术的建筑设计优化措施,旨在依托先进信息技术不断革新建筑设计思路,通过传统设计与先进技术的有机结合,提高建筑设计质量和智能化水平,希望可以为建筑设计行业持续发展提供理论参考和借鉴。

【关键词】建筑设计;AI技术;虚拟现实技术;建筑设计现状;技术应用优化

中图分类号:TU17;TU201.4

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2025.S2.064

Architectural Design and Optimization Based on AI and VR Technology

WU Hao-dong

(China Energy Engineering Group Guangxi Electric Power Design Institute Co., Ltd.)

【Abstract】The advent of the AI era has led more and more industries to rely heavily on advanced technologies. In particular, the widespread application of AI and VR technologies has long become a core technical guarantee for improving the quality and efficiency of architectural design. These two technologies complement each other in aspects like design optimization and user experience, jointly enhancing the innovation and practicality of architectural design, and gradually driving the transformation of architectural design toward intelligence, efficiency and immersive experiences. Based on this, through theoretical research and practical analysis, this paper briefly discusses the role of AI and virtual reality technologies in architectural design. Combined with the current status of architectural design, it puts forward several optimization measures for architectural design based on AI and virtual reality technology. The paper aims to continuously innovate architectural design concepts with advanced information technology, improve the quality and intelligence level of architectural design through the organic integration of traditional design and advanced technologies, and hopes to provide theoretical reference and inspirations for the sustainable development of the architectural design industry.

【Keywords】architectural design; AI technology; virtual reality technology; current status of architectural design; optimization of technology application

1 引言

建筑设计是工程项目建设的核心环节,通过科学规划建筑物内部各类使用功能与空间布局,兼顾建筑物与周边环境及各类外部条件的协同适配,推动建筑物与环境深度融合,确保建筑物充分契合使用者与社会的多元需求。

当前,人工智能时代加速演进,以AI、虚拟现实(VR)为代表的技术已在建筑设计领域广泛应用。AI为设计工作注入“智能内核”,VR打造“沉浸式体验”,二者的互补优势有效驱动设计创新,为我国建筑行业带来了前所未有的发展变革,在保障建筑设计质量与效率的基础上,正逐步成为新时期建筑领

域创新转型的重要驱动力。

2 AI与VR技术对建筑设计的重要作用

在AI与虚拟现实(VR)技术赋能下,建筑设计正从传统二维设计向三维智能化设计加速转型。其中,AI技术可依托自动化与参数化设计优势,对建筑结构、采光、能耗等核心参数及用户需求开展综合研判,生成兼具美学价值与功能属性的创新方案^[1]。例如,扎哈·哈迪德建筑事务所的设计项目中,设计人员借助AI技术探索复杂曲面结构,突破传统设计局限,显著提升出图效率。而VR技术能将二维图纸转

化为立体场景,精准模拟不同时段、不同环境下的建筑呈现效果,助力设计师“置身”建筑内部,直观核查空间比例、材质表现等细节,提前排查设计缺陷,确保方案契合用户需求。

建筑设计是一项多学科交叉的复杂工作,合理应用AI与VR技术,可为设计人员提供多元思路支撑,持续优化设计成效。例如,新时期背景下,AI与VR技术可通过仿真模拟、大规模数据分析等手段,助力设计人员直观把握设计核心要点,精准掌握建筑实际状态,为其提供丰富设计选项,推动设计方案不断完善。

3 建筑设计现状分析

在AI与虚拟现实(VR)技术赋能下,建筑设计正加速向智能化、可视化方向演进。相较于传统二维设计图纸,AI与VR支撑的建筑设计可结合建筑结构、空间布局等核心要素,通过模拟仿真、数据分析等科学手段,让设计人员在虚拟建筑环境中直观感知设计成果,精准判断方案科学性,进而提供多元科学依据与可视化展示,助力其作出更精准可行的设计决策,为人们带来全新的建筑使用与居住体验。

然而,人工智能技术快速发展的同时,虽为建筑设计提供诸多便利,却也在数据、技术、人才等维度面临多重挑战。数据层面,建筑设计行业传统业务模式相对固化,缺乏体系化的在线设计工具,导致数据孤岛问题突出,难以实现结构化管理;同时AI工具呈现碎片化、同质化特征,数据收集机制不完善,进一步加大了数据整合难度。技术创新领域,尽管AI、VR等先进技术在建筑领域应用场景广泛,但因技术推广时间较短、实践经验不足,增加了技术落地难度;且AI技术需与建筑信息模型(BIM)、数字孪生等技术深度融合才能发挥最大效用,但融合过程中常面临系统兼容性差、数据交互不畅等挑战^[2]。

4 基于AI和虚拟现实技术的建筑设计优化

4.1 AI技术支持建筑设计

4.1.1 建筑设计自动化

自动化设计是当前AI技术在建筑设计领域的重要应用成果,核心是以人工智能为基础,融合机器学习算法,提升建筑设计的精度与效率。传统建筑

设计中,设计人员需在方案绘制与修改上耗费大量精力,而AI技术可支持多套设计方案自动生成,精准匹配不同建筑项目的实际需求。具体而言,AI通过系统分析建筑气候、地形、用户需求等海量数据,快速生成多套设计方案,将复杂设计任务高效简化,自动输出符合行业规范的设计图纸与三维模型;同时AI算法可基于已有设计数据,精准模拟建筑采光、通风、能耗等核心性能,辅助设计人员持续优化设计参数^[3]。例如,在机器学习算法支撑下,可精准预测不同气候条件下的建筑能源需求,据此制定针对性能耗控制方案,助力实现节能减排目标。

4.1.2 建筑规划智能化

人工智能时代,建筑项目设计正从人工主导向智能驱动加速转型,AI技术的核心支撑作用愈发凸显,需持续深化AI技术应用研究,推动建筑规划智能化发展。建筑规划设计中,设计人员可依托AI技术开展建筑相关数据的全面收集与深度分析,从海量数据中提取有价值信息,构建完善的设计参考体系,明确项目设计需求与约束条件。随后在机器学习等算法辅助下,对数据特征进行深度挖掘与趋势预测,精准识别潜在设计机遇与挑战。基于分析结果,AI技术结合建筑实际情况自动生成多套建筑规划方案,供设计人员综合评估并筛选最优方案^[4]。

4.2 虚拟现实技术辅助建筑设计

4.2.1 推行参与式设计模式

基于VR技术的建筑设计以提升建筑使用体验为核心,借助虚拟仿真技术全面推行参与式设计模式,推动设计持续优化,为各方提供沉浸式体验。一方面,依托VR技术优势实现建筑设计的可视化呈现与仿真模拟,设计人员与客户可依据设计方案,佩戴VR设备“进入”未建成的建筑内部,通过亲身体验助力设计人员精准定位方案不足并实时优化。

以智利圣地亚哥“Parque Articulador”公园设计项目为例,设计团队在原有设计框架下,主动引入VR技术推行参与式设计^[5]。设计准备工作完成后,参与者借助头戴式VR设备,通过身体及头部动作沿预设路线在VR场景中漫游(见图1),过程中可根据自身需求自由切换观看视角与位置,为设计团队确定更契合项目定位的公共空间方案提供支撑。

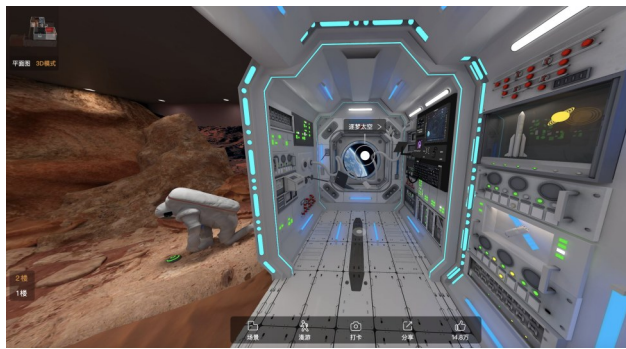


图1 VR场景漫游示例图(图片来源:<https://baike.baidu.com/item/景深漫游/58660783>)

4.2.2 交互式设计体验

在当前建筑设计工作中,交互式设计体验是VR技术的核心应用方向,其核心是依托VR技术构建沉浸式虚拟场景,实现设计人员与客户的深度参与,以VR为支撑开展交互式协作,显著提升建筑设计的互动性。建筑设计领域中,VR技术可支持多用户同步协作,设计师、工程师及客户群体能在虚拟建筑环境中共同参与方案优化,有效降低因沟通滞后产生的设计偏差。例如,AR技术通过在现实场景叠加虚拟模型,辅助设计人员开展精细化评估,精准判断建筑与周边环境的协同性。这种交互式设计过程,既能帮助用户深化对建筑设计与空间功能的认知,又能通过设计人员与客户的高效沟通,实时反馈并调整方案,确保设计内容贴合实际需求。

交互式体验中,除VR设备外,还需为用户配置VR控制器、头戴显示器等设备,便于其对当前设计内容进行细致评审并提出针对性修改建议^[6]。例如,在专属建筑虚拟场景中,用户可“进入”未来建筑,直观审视各房间布局、朝向及装饰细节并反馈体验感受;设计人员接收反馈后,可在虚拟环境中即时优化调整,有效降低后续设计修改的时间成本,提升设计精准度与客户满意度。

5 结语

综上所述,随着社会进步与技术革新,AI与VR技术的迅猛发展正驱动建筑行业加速智能化转型,为建筑设计领域带来了全新机遇与挑战。本文研究表明,AI与VR技术的广泛应用不仅显著提升了建筑设计效率,更为设计工作提供了多元思路与方案。未来相关主体仍需持续发力,推动AI、VR等先进技术在各类建筑设计场景中科学应用,创新建筑设计

模式,打造契合时代发展与用户需求的现代化建筑,助力建筑行业实现全方位革新。

参考文献

- [1] 刘泽钰.虚拟现实技术在建筑设计领域的应用分析[J].建筑经济, 2024, 45 (S2): 317-319.
- [2] 于威武.基于虚拟现实技术的城市建筑仿真设计应用研究[J].浙江工艺美术, 2024 (13): 192-194.
- [3] 陈恋.虚拟现实技术在建筑装饰设计方案展示与交流中的应用探索[C]//江西省工程师联合会.2024年智能工程与经济建设学术会议论文集(智能工程与绿色建筑专题), 宁波余姚建筑装饰, 宁波茂盛建材化工有限公司, 2024: 12-14.
- [4] 周磊, 刘泽群.虚拟现实技术在老旧建筑“虚拟复原”或改造设计中的应用[J].四川水泥, 2023 (9): 135-137.
- [5] 李昊, 罗文婷, 唐忆秋, 等.关于虚拟现实技术在我国藏羌彝民族特色景观建筑设计中的应用与发展[J].明日风尚, 2023 (6): 122-124.
- [6] 胡小玲, 谭永平.虚拟现实技术在建筑装饰设计实践教学中的应用[J].广西教育, 2020 (43): 187-189+192.