

智能技术赋能建筑装饰设计创新的实践分析

李申果

屏山县兴胜投资建设有限公司

DOI:10.12238/btr.v8i2.4672

[摘要] 智能技术在建筑装饰设计领域的创新应用已成为行业发展趋势。本文通过分析智能技术在大型商业综合体中的实践,探讨了技术赋能机制。研究显示,智能技术在设计流程与空间功能及用户体验方面形成系统性创新。环境控制系统实现室内环境精准调节,设计方案智能生成提升效率,智能材料应用拓展了空间功能,建立智能化设计平台优化了资源配置,实践数据显示设计周期缩短40%,用户满意度达92%。研究成果为建筑装饰设计行业的数字化转型提供参考及借鉴。

[关键词] 云计算; 数据安全; 隐私保护; 同态加密

中图分类号: TP309.2 文献标识码: A

Practical Analysis of Intelligent Technology Empowering Innovation in Architectural Decoration Design

Shenguo Li

Pingshan County Xingsheng Investment and Construction Co., LTD

[Abstract] The innovative application of intelligent technology in the field of architectural decoration design has become an industry development trend. By analyzing the practice of intelligent technology in large commercial complexes and exploring the technology empowerment mechanism, the research shows that intelligent technology has formed systematic innovations in the design process, spatial functions and user experience. The environmental control system enables precise regulation of the indoor environment. The intelligent generation of design schemes enhances efficiency. The application of smart materials expands the functions of the space. The establishment of an intelligent design platform optimizes resource allocation. Practical data shows that the design cycle has been shortened by 40%, and the user satisfaction rate has reached 92%. The research results provide reference and inspiration for the digital transformation of the architectural decoration design industry.

[Key words] Cloud computing Data security Privacy protection Homomorphic encryption

随着人工智能与物联网及大数据等技术的快速发展,建筑装饰设计行业正经历深刻的数字化变革,智能技术在提升设计效率与优化空间功能及改善用户体验等方面展现出巨大潜力,大型商业综合体作为城市综合服务载体,对空间的智能化与个性化提出了更高要求。智能技术与建筑装饰设计的深度融合,重塑了传统的设计理念及工作模式,通过分析智能技术在建筑装饰设计中的实践应用,总结技术赋能的创新机理,对推动行业创新发展具有重要意义,目前,智能技术的应用已从单点突破走向系统集成。

1 建筑装饰设计智能化实践应用

1.1 智能环境控制系统

大型商业建筑的环境智能化控制系统采用分层分布式架构设计(就像图1所展示的那样),实现了对室内环境参数的全方位

感知与精准调控工作,系统借助布置好的温湿度与CO2浓度及光照度等多类传感器构建起环境参数采集网络体系,所有的数据都通过物联网网关实时上传到云端控制中心。控制中心基于深度学习算法建立起环境参数与人体舒适度的映射模型内容,能够依据室内人流密度与使用场景等因素自动调节空调与新风等设备的运行参数情况,系统还集成了智能节能模块并通过分析历史运行数据预测能耗趋势走向,以此优化设备运行的策略安排,在实际运行过程当中,该系统明显提升了室内环境的品质水平,实现了供暖与制冷与新风等系统的协同控制操作,以及传统控制方式相比节能效果十分显著,系统预留了标准化接口可以便捷接入智能家居平台,还支持移动端远程控制功能,满足了现代建筑智能化运营的实际需求^[1]。

1.2 装饰方案智能生成技术



图1 智能环境控制系统架构示意图

现代建筑装饰设计引入基于生成对抗网络 (GAN) 的智能设计技术 (如图2所示), 极大程度上提升了方案设计的效率, 这种技术通过对大量优秀设计案例开展深度学习, 掌握了不同风格的设计语言以及空间布局规律, 在方案生成的过程中, 系统会先分析业主需求文档, 提取包含空间功能与风格偏好与预算限制等条件的关键设计要素。随后, 生成网络会创造出符合这些约束条件的多套设计方案, 判别网络则对方案质量进行评估并打分, 通过两个网络的反复博弈, 最终生成既满足功能需求又具备美学价值的设计方案, 系统还能够自动生成施工图纸与材料清单以及效果图, 显著缩短了设计的周期。在装饰设计过程中, 设计师可通过交互式界面生成方案进行微调以及优化, 实现人机协同设计, 该技术已经在多个大型商业综合体项目中得到应用, 展现出良好的实用价值。

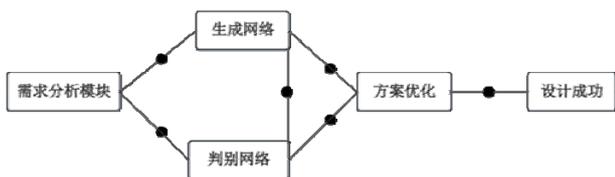


图2 基于GAN的智能设计系统流程图

1.3 智能照明系统

大型商业建筑的智能照明系统依靠物联网以及人工智能技术, 构建起全维度的照明环境控制方案, 系统运用DMX512协议对LED智能灯具进行控制, 支持亮度与色温及显色性等参数精确调节, 光照传感器网络实时监测自然光照度的变化情况, 结合人流密度数据自动调整照明参数, 针对不同功能区域系统预设多种场景模式, 如商业展示与休闲娱乐与商务办公等, 能一键切换照明效果。中控系统采用边缘计算架构来减少网络延迟, 进而提升控制精度, 智能算法会依据季节以及天气变化动态优化照明策略, 在保证照明效果时最大限度节约能源, 系统还整合智能窗帘控制以实现采光与照明协同调节, 营造出舒适宜人的光环境, 通过深度学习模型对历史运行数据进行分析, 系统持续优化照明控制策略提升能源利用效率, 智能照明系统采用模块化设计让各功能单元可独立升级, 确保系统有持续迭代优化能力适应未来技术发展需求。

1.4 智能材料应用

建筑装饰设计中的智能材料主要包括光电致变色玻璃与硅

基气凝胶隔热材料与纳米自洁净涂层及相变储能材料。光电致变色玻璃采用氧化钨以及氧化镍为核心材料, 通过在玻璃层间设置透明导电层, 并预埋控制线路实现透光率调节, 硅基气凝胶隔热材料具有90%以上的孔隙率, 在墙体装饰中采用复合保温板形式。施工过程重点处理接缝防潮封边, 纳米自洁净涂层以二氧化钛为主要成分, 采用溶胶-凝胶法在玻璃表面形成疏水性纳米薄膜, 施工要求环境温度15-30℃, 相对湿度不超过75%, 相变储能材料选用十八烷与十六烷等长链烷烃, 经微胶囊包覆后与建筑涂料复合, 涂层厚度控制在2-3mm。智能吸音材料采用压电陶瓷与多孔吸音材料复合结构, 安装时预留传感器接口, 导电地板系统采用碳纤维导电材料, 在面层下方设置感应层, 施工中严格控制导电层连续性, 这些智能材料施工工艺要求较高, 需专业施工团队以及质量控制体系, 重点把控材料性能检测与施工环境条件以及工艺参数。

2 智能技术赋能装饰设计的创新机理

2.1 技术赋能设计流程创新

智能技术对建筑装饰设计流程的创新驱动呈现多层次特征 (如图3所示), 在设计前期, 智能需求分析系统通过深度学习算法对业主需求文档进行语义分析, 提取关键设计要素, 建立起需求与设计参数的映射关系。方案设计阶段引入参数化设计工具, 将设计规则以及经验转化为可计算的数学模型, 实现设计方案的智能生成与优化, 设计协同平台打破了传统设计流程的信息孤岛, 实现跨专业与跨区域的数字化协同, 基于BIM技术的设计过程管理系统对设计进度与资源配置进行智能调度, 建立起数字化的设计质量管理体系^[2]。通过区块链技术实现设计版权的智能确权与交易, 形成新型设计创新生态, 在施工图设计环节, 智能设计系统可自动生成符合规范的施工图纸, 并进行碰撞检测以及优化, 显著提升了设计效率以及质量。

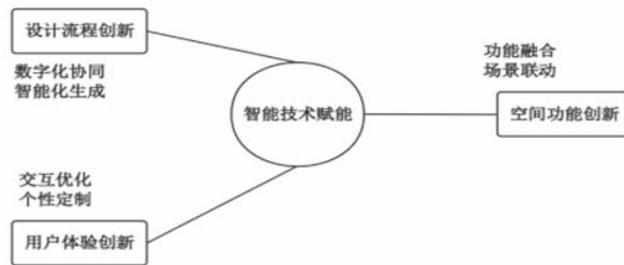


图3 智能技术赋能建筑装饰设计创新机理框架图

2.2 技术赋能空间功能创新

智能技术推动建筑装饰空间功能实现系统性创新, 空间智能化改造采用分布式架构, 通过物联网感知层采集环境参数以及使用行为数据, 边缘计算节点进行实时数据处理以及决策, 系统基于深度强化学习算法建立起空间使用模式库, 动态预测用户需求变化, 实现空间功能的自适应调节。智能材料的应用拓展了空间的功能维度, 光电致变色玻璃可根据室外光照条件自动调节采光效果, 相变储能材料提升了空间的热环境调节能力, 系统集成了情境感知技术, 根据用户活动自动触发相应的功能模

式,如会议与休闲与就餐等场景的无缝切换,空间设备管理系统采用微服务架构,各功能模块可灵活扩展及重组,适应空间功能的动态演变需求。

2.3 技术赋能用户体验创新

智能技术能从多个维度去提升建筑装饰设计的用户体验,在交互体验层面系统运用自然语言处理与计算机视觉技术,支持语音控制及手势识别等多模态交互方式,个性化服务是基于用户画像模型,通过机器学习算法分析用户偏好及行为特征,主动推送符合用户需求的功能服务^[3]。在环境体验方面智能照明系统依据用户活动及生理节律动态调节照明参数,营造出舒适的光环境,智能新风系统可实时监测室内空气质量,自动调节新风量及净化强度,声学环境控制系统借助主动降噪技术及自适应吸音材料优化室内声场,系统还整合了生物反馈技术,通过穿戴设备采集用户生理数据,实时评估及优化环境参数以打造健康舒适的室内环境。

3 智能技术赋能效果评估

3.1 设计效能提升成效

设计过程实施全程监控,设计文件的版本管理更加规范,设计成果的可追溯性显著增强,大型商业综合体的智能技术应用实践显示出显著的效能提升成效(见表1)。在设计周期方面,智能化设计平台使项目设计周期从传统的100天缩减至60天,标准构件设计时间从5天降至2天,参数化设计工具使图纸输出效率从每天10张提升至30张,设计变更响应时间从48小时缩短至4小时。在资源配置方面,智能化协同平台优化了设计资源配置,项目设计人员从50人减少至35人,人力成本降低30%。在设计质量方面,基于人工智能的设计审查系统将图纸错误率从2.5%降低至0.5%,设计方案的规范符合度从85%提升至98%。数字化设计平台的应用显著提升了设计效率和质量,为建筑装饰设计的智能化转型提供了有力支撑。

表1 智能技术应用效果分析

评估维度	具体指标	传统方式	智能化方式	改善比例
设计周期	项目周期	100天	60天	-40%
	图纸输出	10张/天	30张/天	+300%
	设计变更	48小时	4小时	-92%
资源配置	设计人员	50人	35人	-30%
	标准构件	5天	2天	-60%
设计质量	图纸错误	2.5%	0.5%	-80%
	规范符合	85%	98%	+13%

3.2 运营绩效分析

智能技术在建筑装饰设计中的应用产生了全方位的运营效益,智能环境控制系统使空调能耗降低25%,照明系统能耗减少35%,智能化维护系统通过预测性维护将设备故障率降低40%,维护成本减少30%,在空间利用方面,智能化的空间管理系统使空间使用效率提升20%,公共区域的人流疏导效率提高35%。智能材料的应用延长了装饰构件的使用寿命,维护周期延长50%,用户满意度调查显示,对智能化功能的使用满意度达到92%,空间环境舒适度评价提升40%,大数据分析平台对运营数据的深度挖掘,为后续项目的设计优化提供了有力支撑,形成了数据驱动的设计创新模式。

4 结语

智能技术赋能建筑装饰设计创新的实践表明,数字化转型已成为行业发展的必然趋势,通过智能技术的系统应用,实现了设计效率与空间功能及用户体验的全面提升,实践数据验证了智能技术在建筑装饰设计中的创新价值,为行业发展提供了可借鉴的经验。未来,随着技术的持续进步,智能化设计将向更深层次发展,建筑装饰设计行业需要加强智能技术的创新应用,培养复合型人才,完善技术标准体系,推动形成数据驱动与创新引领的发展模式,通过深化智能技术与设计创新的融合,助力建筑装饰设计行业实现高质量发展。

[参考文献]

- [1]叶长昊.人工智能技术在建筑设计领域的探索[J].江苏建筑,2024,(01):151-156.
- [2]张林,戈林学.智能化的建筑设计理念分析[J].智能建筑与智慧城市,2023,(11):93-95.
- [3]何宛余,慕容良一,杨良崧.人工智能技术在建筑设计场景中的应用[J].城市环境设计,2023,(04):332-336.

作者简介:

李申果(1991--),男,汉族,四川筠连人,本科,工程师,研究方向:建筑工程。