

The Application of Intelligent Building Technology in Green Building Design

Siqi Chen

CCB International Engineering (Beijing) Co., Ltd., Beijing, 100086, China

Abstract

With the increasingly severe problem of global climate change and resource shortage, the construction industry, as one of the main fields of energy consumption and carbon emission, its green transformation and sustainable development has become a global consensus. In this context, green building and intelligent building technology, as the two key forces to promote the green development of the construction industry, are receiving more and more attention and attention. This paper mainly discusses the wide application of intelligent building technology in green building design. The paper mainly explores the widespread application of intelligent building technology in green building design. Firstly, the relevant content of green building design and intelligent building technology is introduced in detail. Then, the application of intelligent building technology in green building design is elaborated in detail. Next, the impact of intelligent building technology on green building design is analyzed in detail. Taking Tianjin Renheng Haihe Square as an example, the advantages and effects of intelligent building technology are demonstrated. Finally, the problems and challenges in the application of intelligent building technology at that time are pointed out, in order to provide useful reference and inspiration for the application of intelligent building technology in green building design.

Keywords

green building; intelligent building technology; application

绿色建筑设计中智能建筑技术的应用

陈斯琪

中设建咨国际工程（北京）有限公司，中国·北京 100086

摘 要

随着全球气候变化和资源短缺问题的日益严峻，建筑行业作为能源消耗和碳排放的主要领域之一，其绿色转型和可持续发展已成为全球共识。在这一背景下，绿色建筑和智能建筑技术作为推动建筑行业绿色发展的两大关键力量，正受到越来越多的关注和重视。论文主要探讨了绿色建筑设计中智能建筑技术的广泛应用，首先详细介绍了绿色建筑设计中智能建筑技术的相关内容，随后对智能建筑技术在绿色建筑设计中的应用进行了具体阐述，紧接着智能建筑技术对绿色建筑设计的影响进行了详细分析，以天津仁恒海河广场为例进行了案例分析来证明智能建筑技术的优势与效果，最后又指出了当时智能建筑的应用中所存在的问题与挑战，以期绿色建筑设计中智能建筑技术的应用提供有益参考与借鉴。

关键词

绿色建筑；智能建筑技术；应用

1 引言

随着环境问题的日益严峻，绿色建筑已成为建筑行业的重要趋势。智能建筑技术作为提升绿色建筑性能的关键手段，正逐步融入设计实践中。论文旨在探讨智能建筑技术在绿色建筑设计中的应用，分析其优势与潜力，为构建更加环保、高效的建筑提供理论支持与实践指导。

2 绿色建筑设计中智能建筑技术概述

绿色建筑设计，作为建筑领域的重要发展方向，其核心在于追求与自然环境的和谐共生及实现生态、经济、社会

的可持续性。绿色建筑在设计、建造、运营及拆除的全生命周期中，均强调环境保护、资源节约及优化室内环境质量。其原则涵盖节能、环保与可持续性，旨在通过提升建筑保温性能、采用高效能源系统减少能耗，同时选用环保材料、优化施工过程以减少环境负担，并预留未来发展空间以确保长期可持续性。绿色建筑设计的可持续发展目标不仅在于环境保护与资源节约，更在于提升社会福祉，通过创造舒适、安全、健康的室内环境来改善人们的生活质量。同时，其经济可持续性潜力巨大，有助于降低运营成本、提升市场价值。此外，绿色建筑设计还需具备适应性与灵活性，以灵活应对未来环境、技术与社会变迁的挑战。深入探讨这些基本概念，为智能建筑技术在绿色建筑设计中的有效应用奠定了坚实的理论基础。

【作者简介】陈斯琪（1988-），男，中国安徽安庆人，本科，工程师，从事建筑设计研究。

智能建筑技术,作为现代建筑领域的创新成果,集成了自动化、信息化与智能化技术,实现对建筑内部环境因素的实时监测、精准分析与智能调控,旨在提升能源效率、优化室内环境并增强用户舒适度。其特点在于自适应性、集成性、可扩展性及用户友好性,能够灵活应对环境变化与用户需求,促进系统间信息共享与协同工作,并伴随技术进步不断升级拓展^[1]。回顾发展历程,从20世纪70年代的初步探索到90年代的集成化、网络化,再到21世纪的智能化飞跃,智能建筑技术不断融入人工智能、物联网等前沿科技,推动建筑系统向更高水平的自动化与智能化迈进。当前,该技术正引领建筑向更加智能、个性、绿色的方向发展。在绿色建筑设计中,智能建筑技术广泛应用于能源管理、智能照明、空调控制、安全管理、信息通信及智能材料与结构等领域,不仅提高了建筑的整体性能与效率,还为绿色建筑设计提供了强有力的技术支撑与广阔的应用前景。

3 智能建筑技术在绿色建筑设计中的应用

3.1 节能技术的应用

在绿色建筑设计中,节能技术的应用至关重要。地源热泵系统作为可再生能源技术的代表,通过地下管道循环介质,高效利用地热能作为空调系统提供运行能源,其高能效比显著降低了建筑的常规能源消耗。同时,采用高热效率、低能耗的采暖设备如空气源热泵、太阳能热水器等,以及隔热保温性能优异的墙体材料如岩棉、聚苯板等,进一步提高了能源利用效率并减少了热损失^[2]。此外,智能控制系统的引入,实现了对建筑内部能耗的实时监控与优化调整,根据用户需求和室内外环境变化自动调整设备工作状态,确保了能源的合理分配与高效利用。

3.2 节水技术的应用

节水技术的应用在绿色建筑设计中体现在多个方面。雨水收集与利用系统通过收集屋顶、地面等区域的雨水,并经过净化处理,将其用于冲厕、绿化及景观用水等,有效缓解了城市用水压力,促进了水资源的可持续利用。同时,中水回用系统则将废水、污水经过处理后转化为中水,用于非饮用水领域如冲厕、绿化及工业用水等,显著减少了新鲜水资源的消耗,提高了水资源的循环利用率。此外,智能水循环系统的引入,利用智能技术如智能水表、智能阀门等控制水流,实现了水资源的精准管理和高效利用。该系统能够根据用水需求和水资源状况自动调整水流量和水压,有效减少了水资源的浪费。

3.3 节地技术的应用

在土地资源日益紧张的今天,节地技术的应用显得尤为重要。节地技术的应用体现在山地建筑技术和屋顶绿化与多功能开发两大方面。山地建筑技术通过巧妙利用山地地形,采用错台设计手法,将建筑物与自然环境相融合,不仅增大了地下建筑面积,提高了土地利用率,还减少了对自然

环境的破坏,促进了建筑与自然的和谐共生^[3]。此外,屋顶绿化与多功能开发则在建筑屋顶上设置绿化植被和休闲空间,不仅提升了建筑的综合利用价值,增加了城市的绿地面积极,还有效改善了城市微气候,降低了建筑物的热岛效应,为居民提供了更加宜居的生态环境。

3.4 智能照明与通风系统

在绿色建筑设计中,智能照明与通风系统的应用极大地提升了建筑的能效与居住品质。绿色照明技术集成了调光控制模块与智能探测模块,能够根据室内外光照强度和用户需求自动调整照明强度和模式,不仅优化了照明效果,还显著降低了能源消耗。而自动通风系统则通过科学的环境设备设计,利用建筑自身的特性实现自我调节和自然通风,有效减少了空调等设备的运行时间。该系统能够根据室内外温度、湿度及CO₂浓度等环境参数智能调节通风口的开闭和通风量,从而确保室内空气质量的持续优良与居住环境的舒适度。

3.5 智能遮阳技术

智能遮阳技术是现代绿色建筑设计中不可或缺的一部分。通过安装智能遮阳板控制系统,利用亮度传感器等智能设备实时监测室外光照强度,并根据预设的算法自动调节遮阳设备的开合角度和位置。这种智能化的调节方式不仅能够有效阻挡强烈的阳光直射,降低室内温度,减少空调能耗,还能根据季节和天气变化灵活调整遮阳策略,为居住者提供更加舒适的光照环境。

4 智能建筑技术对绿色建筑设计的影响分析

智能建筑技术在绿色建筑设计中的影响深远,其核心作用体现在多方面:首先,通过集成地源热泵系统、高效节能设备与材料及智能控制系统,显著提升了建筑能效,降低了运行成本并有效减少了温室气体排放,对环境保护具有重大意义;其次,该技术精准调节室内环境参数,包括温度、湿度、光照及空气质量,为居住者创造了更加舒适的生活环境,显著提升了居住舒适度和满意度;再者,智能建筑技术通过智能监控系统、火灾自动报警系统、防盗报警系统及紧急疏散指示功能,极大地增强了建筑的安全性,为居住者提供了更加安心的生活环境^[4];最后,这些技术促进了建筑行业的节能减排、环境保护及可持续发展,不仅缓解了全球能源和环境压力,还推动了绿色建筑理念的普及,为建筑行业的长远发展树立了标杆,预示着智能建筑将在未来建筑领域发挥更加核心的作用,为实现全球可持续发展目标贡献力量。

5 案例分析:天津仁恒海河广场

天津仁恒海河广场作为天津市内一个标志性的绿色建筑项目,其智能建筑技术的应用不仅提升了建筑的整体性能,还显著增强了居住与商业环境的舒适度与可持续性。以下是对该项目智能建筑技术应用情况及效果的详细分析。

5.1 项目概况

天津仁恒海河广场位于天津市中心区，紧邻海河，占地面积9167m²，建筑总面积达52224m²。该项目集商业、住宅、购物中心及休闲中心于一体，是一个综合性极强的建筑群。自建设之初，仁恒海河广场便致力于将绿色与智能理念融入建筑设计的每一个环节。

5.2 智能建筑技术应用情况

天津仁恒海河广场充分展现了智能科技的魅力。在节能方面，项目引入了地源热泵系统，该系统凭借地下管道循环介质技术，高效吸收或释放土壤热量，为空调系统提供绿色能源，相比传统系统能效提升约30%，显著削减了建筑能耗。同时，项目广泛采用LED照明、高效空调机组及高保温墙体材料等节能设备与材料，进一步降低了能耗。智能控制系统方面，项目配备了先进的楼宇控制系统，能实时监控并智能调节照明、空调、供暖等系统状态，通过精准算法优化能源使用，如智能照明系统根据光照强度和人员活动自动调节亮度，兼顾了照明质量与节能效果。在环境调节上，项目运用了新风中效过滤系统和CO₂监测技术，确保室内空气清新健康；电动遮阳系统如室内电动百叶帘则有效抵御紫外线与阳光直射，降低空调能耗；而裙房屋顶的休憩花园不仅美化了环境，还通过绿植蒸腾作用调节局部微气候。此外，智能安全系统全面覆盖，包括摄像头、烟雾探测器、红外传感器等设备，实时监测并快速响应安全异常，同时配备紧急疏散指示系统，确保紧急情况下人员能迅速安全撤离。

5.3 应用效果

仁恒海河广场通过集成地源热泵系统、高效节能设备与材料及智能控制系统，实现了能效的显著提升，整体能耗较同类建筑降低了约25%，远超国家绿色建筑标准。同时，智能环境调节技术为居民打造了健康舒适的室内环境，从空气质量、温度到光照均得到精准调控，满足了现代人对高品质生活的需求。此外，项目配备的智能安全系统全面覆盖了日常监控与紧急疏散需求，确保了人员与财产的安全无忧。作为绿色建筑领域的标杆，仁恒海河广场的成功经验不仅为其他项目提供了宝贵参考，还通过智能建筑技术的广泛应用，有力推动了建筑行业的节能减排与可持续发展进程。

总的来说，天津仁恒海河广场在智能建筑技术的应用上取得了显著成效。其成功经验不仅提升了项目的整体性能和市场竞争力，还为绿色建筑的发展树立了新的标杆。

6 存在的问题与挑战

6.1 当前智能建筑技术在绿色建筑设计应用中存在的问题

当前智能建筑技术在绿色建筑设计应用中面临多重挑

战。首先，技术成本高是显著障碍，包括地源热泵系统、高效节能设备及智能控制系统等初期投资巨大，新兴技术如生物降解材料和微生物过滤系统也因研发成本和技术成熟度问题而面临市场应用成本挑战^[9]。其次，系统集成难度大，智能建筑技术涉及多系统协同工作，数据交互和协同控制要求高，当前技术水平和市场规范尚难以满足需求，增加了实施复杂性和项目风险。再者，市场认可度不足，尽管智能建筑技术环保节能优势显著，但高成本和复杂技术特性导致市场接受度有限，开发商和业主对其长期效益持观望态度。最后，技术普及与人才短缺问题凸显，专业人才短缺限制了智能建筑技术的广泛应用和发展。

6.2 未来面临的挑战

未来，智能建筑技术将面临多重挑战与机遇。技术创新是首要需求，随着科技进步，智能建筑技术需持续创新，强化系统的智能化、集成化及高效化，以应对市场需求的不断增长。同时，新兴技术的引入将开辟新的发展方向，也伴随着未知的挑战。政策支持与标准制定同样关键，政府应加大政策激励与资金投入，促进技术研发与应用，并完善行业标准与规范，确保智能建筑技术的健康发展。此外，市场教育与推广亦不容忽视，需提升公众对智能建筑技术的认知与认可，激发市场潜力。最后，数据安全与隐私保护成为亟待解决的问题，随着技术应用的深入，建立健全的数据安全机制和技术手段，保护用户权益与数据安全，将是未来工作的重点。

7 结论

综上所述，智能建筑技术在绿色建筑设计中发挥着不可替代的作用，通过节能、节水、节地等多方面的技术创新，显著提升了建筑的综合性能与环境效益。然而，当前技术应用仍面临成本、集成度等挑战。未来，需加强技术创新与政策支持，推动智能建筑技术与绿色建筑设计深度融合，为实现建筑行业的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1] 杨东英.绿色建筑技术在建筑设计中的应用与实践[J].城市建设理论研究(电子版),2024(2):59-61.
- [2] 石岭,谷明,丁剑锋.探析建筑设计中绿色建筑技术的应用策略[J].房地产世界,2024(1):40-42.
- [3] 吴翔飞,杨茹,李顺,等.浅析智能建筑技术在全纳式教育学校建筑设计中的应用[J].绿色建造与智能建筑,2024(1):125-128.
- [4] 陈思文.绿色建筑技术在装配式住宅建筑设计中的应用分析[J].城市建筑空间,2023,30(S2):181-182.
- [5] 瞿民江.建筑设计中的绿色建筑技术的应用与优化措施[J].佛山陶瓷,2023,33(9):145-147.