

智能建筑技术在建筑工程中的应用研究

沈新峰

(海南省乐东城督混凝土有限公司)

【摘要】本研究聚焦智能建筑技术在建筑工程中的应用。通过分析其应用现状,包括技术种类、范围及存在的兼容性差、集成难、维护成本高等问题,提出技术选型与集成、人才队伍建设、标准规范与监管等策略,并以上海中心大厦为例验证效果。结果表明,合理应用智能建筑技术可提升建筑运行效率与节能水平,为行业发展提供参考。

【关键词】智能建筑技术;建筑工程;应用现状;技术选型;系统集成

中图分类号:TU855

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2026.06.040

Research on the Application of Intelligent Building Technology in Construction Engineering

SHEN Xin-feng

(Hainan Province, Ledong, Chengdu Concrete Co., Ltd.)

【Abstract】This study focuses on the application of intelligent building technology in construction engineering. By analyzing the current situation of its application, including the types and scope of technology and the problems of poor compatibility, difficult integration, high maintenance costs, etc., it puts forward the strategies of technology selection and integration, talent team construction, standard specification and supervision, etc., and verifies the effect with the Shanghai Center Building as an example. The results show that the reasonable application of intelligent building technology can improve the building operation efficiency and energy saving level, providing reference for the development of the industry.

【Keywords】intelligent building technology; construction engineering; application status quo; technology selection; system integration

1 引言

当前,智能建筑技术依托智能控制系统、楼宇自动化、智能安防及照明系统等核心技术体系,已在建筑工程的环境调控、设备管理与安全防护等领域实现规模化应用^[1]。然而,当前技术落地面临技术兼容性瓶颈、集成标准化缺失及运维成本高昂等现实挑战^[2]。本文基于行业现状调研,结合上海中心大厦实证案例分析,系统剖析智能建筑技术的应用痛点,为行业可持续发展提供方案和理论支撑。

2 智能建筑技术在建筑工程中的应用现状

2.1 技术应用种类

智能建筑技术涵盖多种类型,智能控制系统通过传感器收集建筑内各类数据,依据预设规则经控制器运算处理后,向执行设备发送指令,实现对建筑环境的自动化调控,比如自动调节空调温度以维持舒适区间^[3]。楼宇自动化系统整合了建筑内的暖通空调、给排水等多个子系统,借助计算机网络技术将

其集中管理,实时监测设备运行状态并远程操控,有效提升建筑整体运行效率与管理水平。智能安防系统主要由视频监控、门禁控制和入侵报警等部分构成,视频监控利用摄像头全方位、全天候捕捉建筑内外画面,门禁系统通过验证人员身份信息控制出入口开启,入侵报警装置能在检测到异常入侵时迅速触发警报,共同为建筑筑牢安全防线^[4]。智能照明系统则依据光照传感器获取的光照强度数据或人为设定的场景模式,自动调节照明灯具的亮度与开关状态,在满足照明需求的同时实现节能降耗,各系统协同运作,赋予建筑智能化特性。

2.2 技术应用范围

智能建筑技术的普及程度因地区与建筑类型而异。在经济发达地区,智能建筑技术被广泛应用,涵盖智能安防、楼宇自动化、智能照明及能源管理等多系统,新建项目普遍采用这些技术以提升性能。而在欠发达地区,受限于资金、技术与人才,应用比例较低^[5]。从建筑类型看,大型公共建筑、商业综合体、高端写字楼因投资规模大、功能需求复杂,成为智能

建筑技术的主要应用领域,通过智能楼宇管理系统集中控制暖通空调、电梯等设备,优化能源使用效率。相比之下,小型住宅、老旧小区改造及部分工业建筑应用较少,多集中在基础安防与简单自动化控制方面。此外,教育、医疗等领域的智能应用尚有发展空间。

2.3 技术应用问题

智能建筑技术在建筑工程中的应用虽取得显著成效,但诸多问题亟待解决。技术兼容性差,不同品牌与类型的智能设备常因接口标准、通信协议不一,难以无缝对接。比如某大型商业建筑安防监控系统与楼宇自控系统因技术兼容性欠佳,数据传输错误、信号中断频发,导致安防监控盲区、环境控制精准联动受阻。系统集成难度大,智能建筑涉及多复杂子系统,需高度集成协同工作,但实际工程中各子系统往往由不同专业团队设计施工,缺乏统一规划协调,集成时面临众多技术障碍。此外,智能建筑技术高度依赖电子设备与软件系统,故障频率高、维修难度大,对专业技术人员要求高,智能家居系统投入运营后,每年需投入大量资金用于设备维护、更新及软件升级,制约了智能建筑技术的广泛应用与发展。

3 智能建筑技术在建筑工程中的应用策略

3.1 技术选型与集成策略

建筑工程中,智能建筑技术的精准选型需综合考量建筑类型、建设规模及功能需求等核心要素。办公建筑侧重高效的信息化管理与便捷的办公自动化体系,住宅建筑重点保障居住舒适度与安防管控能力,医院、学校等公共建筑则对人流管控、特殊功能区域智能调控具有更高标准。建筑规模直接决定智能化系统的复杂程度与数据处理体量,大型建筑需采用高扩展性、高容错性的技术架构,保障系统长期稳定运行。功能需求是技术选型的核心依据,智能照明系统可结合建筑用途与空间布局,实现多场景亮度调节与节能管控;智能暖通系统能够精准调控温湿度,适配人员活动与设备散热的工况需求。

技术集成过程中,需优先保障各子系统的开放性与标准化,统一通用通信协议,适配不同厂商设备与软件接入,破除信息孤岛,实现数据互联互通。通过搭建统一的数据模型与标准化接口,汇聚安防、能

源管理、楼宇自控等系统数据,完成信息共享与联动交互。同时,依托中间件技术统筹协调各系统业务流程,将安防监控数据实时同步至楼宇自控系统,实现异常工况的自动响应与协同处置,达成智能建筑各系统的无缝衔接与高效协同,全面提升建筑智能化整体运行效能。

3.2 人才队伍建设与培训策略

智能建筑技术迭代速度快,行业对复合型专业人才的需求持续攀升,当前人才队伍建设仍存在短板。一方面,行业人才缺口突出,难以适配智能建筑产业发展的需求;另一方面,现有从业人员知识结构存在短板,部分人员专业理论薄弱、工程实践经验不足,跨学科综合素养欠缺。

高校层面应优化专业布局,增设智能建造、建筑电气与智能化等特色专业,搭建融合建筑学、电气工程、计算机科学、自动化控制的交叉学科课程体系,培育行业复合型人才。企业层面需健全内部培训机制,制定系统化培训方案,结合岗位差异与员工技能水平开展分层培训,覆盖新技术应用、系统运维、工程实操等核心内容,并配套激励制度,调动员工自主学习提升的积极性。此外,行业协会与专业机构应常态化开展技术交流、学术研讨、技能培训等活动,汇聚行业专家分享前沿技术与实践经验,推动行业知识共享与技术普及。

3.3 标准规范与监管策略

标准规范体系建设是保障智能建筑技术规范发展的核心支撑。当前智能建筑行业标准体系尚不统一,不同厂商设备技术接口存在差异,大幅提升了系统集成难度;同时新兴技术配套规范滞后,物联网智能设备建筑应用缺乏明确的落地标准,制约了新技术的工程应用与协同运行。

对此,需持续推进行业标准的制修订工作,联合行业协会、科研院所及骨干企业开展技术攻关,构建覆盖建筑全生命周期的智能技术标准体系,保障各系统设备兼容互通。同时完善全流程监管机制,建立从设计审批、施工实施到竣工验收的全生命周期管控体系,明确各环节技术应用规范,依托数字化平台实现工程数据溯源与质量精准管控。严格落实市场准入制度,对智能化产品及服务商开展资质审核与动态评估,清退不合格市场主体。通过常态化定期检查与随机抽查相结合的监管模式,推动行业规

范、有序、高质量发展。

4 智能建筑技术在建筑工程中的实际案例分析

4.1 案例项目简介

本研究选取上海中心大厦为工程案例。该大厦坐落于上海市陆家嘴金融贸易区,占地面积 30368 m²,总建筑面积 57.6 万 m²,地下 5 层、地上 127 层,建筑高度 632m,为国内已建成第一、世界第二超高层建筑(见图 1)。建筑定位为融合办公、酒店、商业、观光功能的综合性超高层地标。项目对智能建筑技术应用进行系统性规划布局,将各类智能技术融入建筑全运营环节,实现高效管理、安全运行、节能环保等目标,全面提升建筑综合品质与使用体验。



图1 上海中心大厦实景图

4.2 智能建筑技术应用情况

上海中心大厦智能化系统全面覆盖空调、给排水、变配电、电梯等核心设备的运行监控。通过在关键点位布置高精度传感器,实时采集设备运行参数并同步传输至中央集成控制系统。系统依托预设智能算法自动调控设备运行状态,保障室内环境舒适稳定。基于海量运行数据的深度挖掘分析,系统可提前识别设备潜在故障隐患,使设备故障率较传统模式下降约 30%,实现能源精细化分配与高效利用。相较于同类传统建筑,项目整体能耗降低约 25%,其中空调、照明系统能耗分别降低 30%、20%,能耗对比结果如图 2 所示。

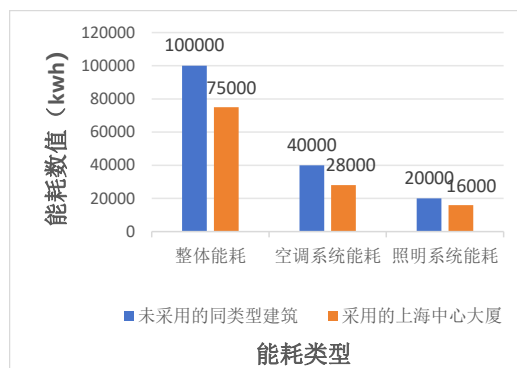


图2 上海中心大厦与同类型建筑能源消耗对比

项目智能安防系统集成多项前沿技术:公共区域部署高清智能摄像头,可实时识别异常行为并触发预警;门禁系统融合生物识别、智能卡等多重认证方式,实现人员权限精细化管控;建筑内外关键区域布设高灵敏度探测设备,构建全天候、全方位的安防防护体系,保障建筑安全稳定运行。

智能照明控制系统结合区域功能与使用场景实现精细化调控,办公区域可依据自然光强动态调节照明亮度;公共区域采用定时与感应结合的控制模式,按需供给照明,有效降低照明能耗与运维成本。

信息系统集成层面,项目搭建统一高效的信息通信平台,实现各智能化子系统的信息共享与协同联动。其中,楼宇自动化系统与智能安防系统可联动适配,根据安防实时状态调整设备运行模式,大幅提升建筑运营管理效率与服务品质。

5 结语

本文研究表明,通过科学技术选型集成、强化人才培养、完善标准监管体系,可有效优化智能技术应用效果,上海中心大厦工程案例亦验证了该技术体系的实践成效。

参考文献

- [1] 孙玉鼎. 智能建筑技术在住宅建筑工程管理中的应用[J]. 居舍, 2025 (13): 173-176.
- [2] 陈晓军. 智能建筑技术在住宅开发中的实践与挑战[J]. 居业, 2025 (3): 7-9.
- [3] 徐亚伟. 智能化技术在智能建筑中的应用[J]. 智能城市, 2024, 10 (4): 96-98.
- [4] 马维. 信息技术在智能建筑工程中的应用[J]. 电子技术, 2023, 52 (9): 322-325.
- [5] 郝赫. 现代建筑工程中的智能建筑技术应用研究[J]. 智能建筑与智慧城市, 2021 (10): 146-147.