

智能建筑技术在提高建筑工程效率中的作用

王超

220625*****2017

摘要:在建筑行业数字化转型进程中,智能建筑技术已成为提升建筑工程效率的关键支撑。本文从建筑工程全生命周期出发,探讨智能建筑技术的应用逻辑,分析其在设计、施工、运维等阶段对效率提升的具体作用,梳理技术应用的保障措施。研究旨在明确智能建筑技术与工程效率的内在关联,为技术在建筑工程中的深度落地提供理论指引,推动建筑行业实现高质量、高效益发展。

关键词:智能建筑技术;建筑工程效率;全生命周期;数字化转型

DOI: 10.69979/3029-2727.25.06.072

引言

当前,建筑行业正处于从传统粗放式发展向精细化、智能化发展转型的关键时期。传统建筑工程模式在流程管控、资源配置、协同配合等方面存在诸多不足,导致工程效率偏低,难以适应行业高质量发展的需求。智能建筑技术整合了物联网、大数据、人工智能、BIM等先进技术,能够对建筑工程各环节进行全方位优化。深入研究智能建筑技术在提高建筑工程效率中的作用,明晰其应用路径与保障策略,对于破解行业发展瓶颈、推动工程建设模式革新具有重要的现实意义。本文将围绕相关内容展开系统分析,为实践应用提供参考。

1 智能建筑技术的核心内涵与发展态势

1.1 核心构成与技术特征

智能建筑技术是多种先进技术的有机融合体,其核心构成包括感知技术、传输技术、数据处理技术以及应用集成技术等。感知技术以物联网传感器为核心,实现对建筑工程各环节环境、设备运行状态等信息的实时采集。传输技术依托5G、工业互联网等网络载体,保障采集数据的高效、稳定传输。数据处理技术则通过大数据分析、人工智能算法等,对海量数据进行筛选、分析与挖掘,为工程决策提供支撑。应用集成技术将各单项技术与工程实际需求相结合,实现技术的协同应用。其技术特征主要体现为智能化、集成化、协同化与全生命周期覆盖,能够打破传统技术应用的孤岛现象,实现对建筑工程全流程的精准管控。

1.2 发展历程与演进趋势

智能建筑技术的发展经历了从单一技术应用到多技术集成、从局部环节应用到全生命周期覆盖的过程。早期智能建筑技术多集中于建筑设备自动化控制,应用

范围较窄。随着数字化技术的发展,技术应用逐渐扩展到工程设计、施工等环节,形成了多环节协同的技术应用模式。近年来,在人工智能、大数据等技术的推动下,智能建筑技术呈现出智能化水平不断提升、应用场景持续拓展、与建筑工程深度融合的演进趋势。未来,随着技术的不断创新,智能建筑技术将进一步实现与绿色建筑、低碳建筑技术的融合,推动建筑工程向更加高效、环保的方向发展。

1.3 与工程效率的内在关联

智能建筑技术与建筑工程效率之间存在紧密的内在关联。从本质上看,智能建筑技术通过对工程各环节流程的优化、资源的合理配置以及风险的有效防控,降低工程建设中的无效消耗,提升各环节的作业效率。在工程设计阶段,智能技术可减少设计失误,缩短设计周期;在施工阶段,能够实现施工过程的精准管控,提升施工进度与质量;在运维阶段,可降低运维成本,提高运维响应速度。这种全流程的效率优化,使得智能建筑技术成为提升建筑工程整体效率的核心驱动力,两者相互促进,技术的不断升级推动效率持续提升,而效率提升的需求又反向推动技术的创新与应用。

2 智能建筑技术在工程设计阶段的效率提升作用

2.1 智能化设计工具的效率优化

智能化设计工具是提升工程设计效率的重要支撑。传统设计工具多依赖人工操作,设计流程繁琐,修改成本高,效率低下。智能化设计工具如参数化设计软件、智能化绘图软件等,能够通过预设参数、自动生成图纸等功能,大幅缩短设计时间。设计师只需输入相关设计参数,软件即可自动完成图纸绘制、构件选型等工作,

同时还能对设计方案进行自动校验,及时发现设计中的矛盾与不合理之处。此外,智能化设计工具还支持设计方案的快速迭代,设计师可根据需求快速调整参数,生成多个设计方案供对比选择,有效提升了设计方案的优化效率与质量。

2.2 协同设计平台的沟通提升

协同设计平台通过数字化技术打破了传统设计过程中各专业、各团队之间的沟通壁垒。在传统设计模式下,建筑、结构、机电等各专业设计师多独立工作,沟通交流不及时,容易出现设计冲突,后期修改工作量大,严重影响设计效率。协同设计平台实现了各专业设计数据的实时共享与同步更新,各专业设计师可在同一平台上开展工作,实时查看其他专业的设计进展与成果,及时发现并解决设计冲突。同时,平台还支持在线沟通、意见反馈等功能,简化了沟通流程,提高了沟通效率,确保设计信息传递的准确性与及时性,有效减少了设计失误与返工现象。

2.3 数字化建模的可行性保障

数字化建模技术如BIM技术能够为设计方案的可行性提供有力保障,进而提升设计效率。数字化建模技术可构建建筑工程的三维可视化模型,将设计方案以直观的方式呈现出来,便于设计师、建设单位、施工单位等各方直观了解设计意图。通过三维模型,能够提前发现设计方案中存在的空间冲突、管线排布不合理等问题,避免后期施工过程中的设计变更与返工。此外,数字化模型还可用于设计方案的性能分析,如结构受力分析、能耗分析等,为设计方案的优化提供数据支撑,确保设计方案既满足使用需求,又具备良好的经济性与可行性,减少了设计方案的反复修改,提升了设计效率。

3 智能建筑技术在工程施工阶段的效率提升作用

3.1 智能化监控的进度把控

施工过程智能化监控技术能够实现对施工进度精准把控,提升施工效率。传统施工进度管理多依赖人工统计与汇报,存在信息滞后、数据不准确等问题,难以及时发现进度偏差并采取有效措施。智能化监控技术通过在施工场地部署摄像头、传感器等设备,实时采集施工人员、设备、材料等相关信息,结合施工进度计划,对施工进度进行动态监测与分析。一旦发现进度偏差,系统可自动发出预警,并为管理人员提供偏差原因分析与调整建议。管理人员能够根据预警信息及时调整施工

计划,合理调配资源,确保施工进度按计划推进,有效减少了因进度偏差导致的工期延误。

3.2 智能化设备的作业提升

智能化施工设备的应用大幅提升了施工作业效率。传统施工设备多依赖人工操作,作业精度低、效率不高,且受人为因素影响较大。智能化施工设备如智能塔吊、混凝土输送机器人、自动抹灰机器人等,具备自动化、智能化作业能力,能够在减少人工干预的情况下完成各项施工作业。这些设备不仅作业速度快,而且作业精度高,能够有效减少施工误差,提升施工质量。同时,智能化施工设备还可实现远程操控与协同作业,多个设备之间能够相互配合完成复杂施工任务,进一步提升了施工作业的整体效率,降低了人工成本与劳动强度。

3.3 数字化协同的资源优化

数字化协同管理技术能够优化施工资源配置效率,提升施工整体效益。在传统施工管理中,资源配置多依赖管理人员的经验判断,容易出现资源闲置或资源短缺等问题,影响施工效率。数字化协同管理平台整合了施工进度、人员、设备、材料等各类信息,通过大数据分析技术对资源需求进行精准预测,为资源配置提供科学依据。管理人员可根据平台提供的信息,合理调配人力、物力、财力等资源,确保资源在各施工环节的合理分配与高效利用。同时,平台还能实时监控资源使用情况,及时发现资源浪费现象并进行整改,降低了施工成本,提升了施工效率。

4 智能建筑技术在工程运维阶段的效率提升作用

4.1 智能化监测的响应提升

智能化监测系统能够显著提升运维响应效率,保障建筑设施的正常运行。传统运维监测多依赖人工巡检,不仅工作量大、效率低,而且难以及时发现潜在故障。智能化监测系统通过在建筑设施关键部位部署传感器,实时监测设备运行状态、建筑结构安全、室内环境质量等相关参数。当监测数据超出预设阈值时,系统可自动发出报警信号,并将故障信息精准推送至运维人员终端。运维人员能够根据故障信息快速定位故障位置,及时开展维修工作,有效缩短了故障响应时间与维修周期。同时,智能化监测系统还能减少人工巡检的工作量,降低运维人员的劳动强度。

4.2 大数据分析的决策优化

大数据分析技术为运维决策提供了科学支撑,优化

了运维决策效率。在建筑运维过程中,会产生大量的设备运行数据、维修记录、能耗数据等。传统运维决策多依赖经验判断,缺乏科学的数据支撑,决策准确性与合理性难以保障。大数据分析技术能够对这些海量运维数据进行深度挖掘与分析,总结设备运行规律,预测设备故障风险,为运维计划制定、设备维修策略选择等提供数据支持。运维管理人员可根据分析结果制定个性化的运维方案,实现运维工作的精准化、科学化管理,避免了盲目运维,提升了运维决策的效率与质量,降低了运维成本。

4.3 智能化平台的管理整合

智能化运维平台实现了运维管理工作的整合,提升了运维管理效率。传统运维管理工作分散,各运维环节信息不互通,管理流程繁琐,效率低下。智能化运维平台整合了设备管理、维修管理、能耗管理、安全管理等多个功能模块,实现了运维工作的集中化、规范化管理。通过平台,运维人员可统一处理各类运维任务,实时查看运维工作进展,管理运维档案信息。同时,平台还支持运维工作的自动化调度与分配,根据运维人员的技能、位置等信息,自动分配最合适的运维任务,提升了运维工作的调度效率。此外,平台还能生成各类运维报表,为管理人员掌握运维工作情况、优化运维管理策略提供数据参考。

5 智能建筑技术提升工程效率的保障措施

5.1 技术应用标准体系构建

构建完善的技术应用标准体系是智能建筑技术顺利应用的重要保障。当前,智能建筑技术在建筑工程中的应用还存在标准不统一、规范不完善等问题,影响了技术应用的效果与效率。应结合行业发展实际,制定智能建筑技术应用的相关标准与规范,明确技术应用的流程、要求、评价指标等内容。规范技术选型、数据接口、系统集成等关键环节,确保不同技术、不同系统之间的兼容性与协同性。同时,加强标准的宣传与推广,引导企业严格按照标准开展技术应用工作,提升技术应用的规范化水平,为技术充分发挥效率提升作用提供制度保障。

5.2 专业技术人才队伍建设

专业技术人才队伍是智能建筑技术有效应用的核心支撑。智能建筑技术的应用需要具备跨学科知识的专业人才,既掌握建筑工程相关知识,又熟悉数字化、智能化技术。当前,行业内此类专业人才相对短缺,制约

了技术的推广与应用。应加强专业技术人才的培养与引进,高校可增设相关专业课程,培养复合型人才;企业可开展针对性的技术培训,提升现有从业人员的技术水平。建立完善的人才激励机制,吸引更多优秀人才投身于智能建筑技术应用领域,打造一支高素质的专业人才队伍,为技术应用提供人力保障。

5.3 技术应用风险防控

加强技术应用风险防控能够保障智能建筑技术的稳定应用,提升工程效率。智能建筑技术在应用过程中可能面临技术不成熟、数据安全、系统故障等多种风险。应建立健全风险防控机制,提前对技术应用过程中可能出现的风险进行预判与评估,制定相应的风险应对预案。加强数据安全,采取加密、备份等技术措施,保障施工与运维数据的安全可靠。定期对智能化系统进行维护与检修,及时发现并排除系统故障,确保系统稳定运行。同时,加强对技术应用人员的风险意识培训,提升其风险识别与应对能力。

6 结论

智能建筑技术作为建筑行业数字化转型的核心支撑,在提升建筑工程效率方面发挥着重要作用。本文通过分析可知,智能建筑技术从设计、施工、运维等多个阶段对建筑工程效率进行全方位优化,通过智能化工具、协同平台、数字化建模等技术手段,有效解决了传统工程模式中的效率瓶颈问题。同时,技术应用标准体系构建、专业人才培养以及风险防控等保障措施,是智能建筑技术充分发挥效率提升作用的重要支撑。未来,随着智能建筑技术的不断创新与发展,其与建筑工程的融合将更加深入。推动智能建筑技术的广泛应用,不仅能够提升建筑工程效率,还能推动建筑行业向高质量、绿色化方向发展。

参考文献

- [1]王勇.智能建筑电气安装工程防雷接地系统施工技术要点与优化分析[J].绿色建造与智能建筑,2025,(09):150-152+175.
- [2]朱泽国.智能建筑综合布线系统工程技术研究[J].智能建筑与智慧城市,2025,(07):119-121.
- [3]张阿敏.智能建筑工程监理技术的运用与管理分析[J].产业创新研究,2025,(10):111-113.
- [4]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.