

电气自动化技术在智能建筑中的应用研究

何捷

(湛江市规划勘测设计院, 广东 湛江 524000)

摘要 智能建筑作为现代建筑技术的重要组成部分, 其核心目的是通过集成先进技术实现建筑高效运行、节能减排并提升生产生活舒适度。电气自动化技术作为实现智能建筑目标的关键技术, 通过对建筑电气系统精细化管理, 能够为智能建筑发展提供强有力的支撑。本文通过对智能建筑中的电气自动化进行分析, 提出了自动化技术的应用价值及具体应用策略, 以期为进一步提升智能建筑自动化水平提供参考。

关键词 智能建筑; 电气自动化技术; 故障监测; 信息传输; 监控效果

中图分类号: TU17

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0004-03

随着智能建筑技术飞速发展, 电气自动化技术已成为提高建筑智能化水平的关键技术之一。相较于普通建筑, 智能建筑的电气工程更加复杂, 因此需要高水平的电气自动化技术作为支撑, 与建筑内部的各个电气系统深度融合, 从而优化建筑功能, 为人们的生产生活提供基础支持。

1 智能建筑电气自动化分析

智能建筑电气自动化是现代建筑设计中不可或缺的组成部分, 其核心在于利用先进的电气设备控制技术, 实现建筑系统的高效、智能管理^[1]。随着建筑功能需求多样化, 智能建筑电气自动化系统已经成为提升建筑性能、优化能源利用、增强居住舒适度的重要手段。智能建筑电气自动化涵盖的范围广泛, 从基础的照明控制、安全监控到复杂的能源管理、环境调节系统等, 都是其重要的组成部分。在这些系统中, 电气设备的多样性对于满足建筑的不同功能需求至关重要, 要求其不仅具备一定的智能化水平, 能够自动响应环境变化和用户需求, 而且还需要通过高效的控制技术进行精确管理, 如应用 PLC 技术, 以使设备运行更加高效稳定。

在智能化管理方面, 智能建筑通过集成先进的传感器和信息管理系统, 实时监控建筑内部的温度、湿度等关键参数, 并根据数据分析进行故障预警和维护, 能够极大地提高建筑系统的可靠性^[2]。此外, 智能建筑还通过应用通信技术, 实现系统间的协同工作, 从而提升建筑的整体运行效率。智能建筑电气自动化不仅限于技术层面创新, 还涉及用户管理智能化, 由此意味着系统不仅能够实现自动化控制, 还能根据用户

行为及偏好进行自我调整, 提供更加个性化的服务。例如, 智能门禁系统能够根据用户身份提供定制化的进出权限, 而智能照明系统则能根据室内外光线变化自动调节亮度, 既保证使用舒适度, 又实现能源节约。

2 电气自动化技术在智能建筑中的应用价值

2.1 故障监测

随着智能电气设备的广泛部署, 建筑电气系统的复杂度不断增加, 相应地, 系统故障的识别与处理也变得更加复杂。随着电气自动化技术的引入, 通过实时监测与数据分析, 能够极大地提升对系统潜在故障的早期发现及快速响应^[3]。而且, 电气自动化技术使得智能建筑的电气工程系统能够实现 24 小时不间断监控, 通过收集电气设备的运行参数, 智能分析系统能够及时发现异常指标, 从而迅速定位故障点, 实现精准的故障诊断, 减少因故障导致的停机时间, 也显著降低维修成本。此外, 电气自动化技术还支持对智能建筑电气系统的一体化管理, 通过集成监控平台, 管理人员可以获得系统全貌, 使得故障处理更加高效。

2.2 促进信息传输

在智能建筑中, 通过将电气自动化技术深度整合至智能建筑的照明控制、安全报警等核心系统中, 为建筑电气子系统之间的信息数据流提供高效、稳定的传输通道, 从而提高数据传输速度, 为智能建筑集中管理提供坚实基础。电气自动化技术通过高效的网络通信协议、先进的数据处理能力, 使得从各个传感器和控制节点收集来的信息能够迅速且无误地传输至建筑控制中心, 使得建筑管理者能够实时掌握建筑的运行状态, 对于预防系统故障、提升能效管理、优化用

户体验等方面具有重要意义^[4]。而优化后的信息传输系统能为智能建筑提供更好的兼容性,支持将来的系统扩展,确保智能建筑能够适应技术发展需求。

2.3 改善监控效果

在智能建筑管理中,电气自动化技术应用在增强建筑区域安全性方面发挥着关键作用。通过整合电气自动化与计算机网络技术,智能建筑能够实现对电梯、公共广场、停车场及住宅区等重要区域的全方位监控,大幅度减少传统监控系统中的盲点。电气自动化技术不仅能优化信息收集与传输过程,还可以提高监控数据的处理速度,使得监控系统能够实时捕捉并分析建筑内外的动态情况,管理者可以在第一时间内对异常情况做出反应,从而有效控制安全隐患。此外,电气自动化技术还赋予了监控系统能够自动执行紧急操作的能力,在检测到火灾、电力故障等紧急情况时,系统能够自动切断电源,启动应急预案,有效避免事故发生,从而提高建筑安全等级,保障在建筑空间中的人员安全。

2.4 设备实时控制

在智能建筑中,通过将先进的电气自动化技术融入智能建筑电气系统中,不仅能简化传统操作流程,更可以实现对建筑内部各种电气设备的精确管理,从而极大提高系统运行效率^[5]。电气自动化技术使得智能建筑中的照明、通风、配电等系统能够实时响应环境变化及用户需求,通过实时采集运行数据,智能分析后对设备进行精确的控制指令下达,从而优化能源使用,降低运营成本,并为用户创造更加舒适安全的生产生活环境。而且,基于电气自动化技术,还能实现智能建筑中不同电气子系统之间的协同工作,如楼宇自控系统与智能配电系统联动,不仅能增强系统整体的智能化水平,也可以提升其对复杂场景的应对能力。

3 电气自动化技术在智能建筑中的具体应用措施

3.1 智能门禁管理系统

随着人们对住宅安全的要求逐渐提高,智能门禁管理系统成为现代智能建筑不可或缺的组成部分。该系统利用电气自动化技术实现对住宅区、办公楼和综合建筑入口的智能化管理,能有效提升入住人员的安全感,同时减少外来干扰,维护正常的生活与工作秩序。在住宅小区中,智能门禁系统通过安装在楼宇入口的电磁锁进行门禁控制,居民可使用电子钥匙或通过输入预设的个人密码进行解锁^[6]。对于访客,系统配备

的对讲机允许其与室内居民通话,待居民确认身份后,可远程操作门禁系统允许访客进入,从而保障住户的安全隐私,也提高访客进入效率。为了进一步增强系统安全性,高端住宅区的门禁系统还集成了视频监控功能,通过在门禁机旁配备摄像头,访客和居民可以进行视频通话,居民能直观确认来访者身份后进行远程开门,从而增强身份验证的准确性。而在商务楼宇、酒店等智能建筑中,通过在各楼层入口安装智能门禁,能够实现对人员流动的有效管理,防止非相关人员随意进入,维护楼宇内的秩序。此外,还可引入差异化电梯控制门禁卡系统,使得人员只能通过验证后的门禁卡到达指定楼层,进一步增强建筑内部的安全管理水平。对于融合办公、居住等多功能的商住楼,由于人员复杂、流动性大,需要居民和办公人员使用各自的门禁卡进入指定区域,以确保不同功能区的独立性,同时也优化建筑空间内的人员流动线,提升人员管理效率。

3.2 智能监控管理系统

智能监控管理系统作为现代智能建筑的核心组成部分,通过先进的电气自动化技术,能够为酒店、商业大楼等提供高效的安全保障。该系统依托高清闭路电视摄像机等设备,将由布局在关键区域的摄像头捕捉到的实时画面,经过有线网络传输至中心监控室,由此实现对整个建筑的全方位监控。与传统监控系统相比,智能化监控不仅仅停留在视频捕捉上,还可以实现数据智能分析与存储。监控中心的集控平台能够对接收到的监控信号进行实时分析,如异常行为检测、人群密度监测等,当检测到异常事件时能够立即警报并通过系统自动调度安保人员快速响应。此外,所有监控信息均被系统自动存档,为后续的事件调查提供可靠的数据支持。而且,基于智能监控管理系统,安保人员还可以通过集控平台实时观察到建筑内部各个角落的动态,对于确保公共区域的安全、预防和处理突发事件发挥着重要作用。

3.3 智能电气控制系统

当前,电气自动化技术应用已经成为提高能效、确保供电安全、优化建筑内部环境质量的重要手段。尤其在商务楼、酒店等建筑中,由于其复杂的电力需求和用电环境,智能电气控制系统应用显得尤为关键。变配电自动化控制通过实时监控电力系统的运行状况,对各种电力设备及配电参数进行全面检测,能够实现

对电力系统状态的实时评估。在此过程中,借助于智能化电力监控设备如电力质量监测仪器、智能电表等,收集各种电力使用数据,通过自动控制系统分析判断,若检测到电力系统存在过载、欠压或其他异常状态,系统会自动执行预设的控制策略,调节相关控制元件,启动备用电源、调整电容器投切,以稳定电力供应^[7]。此外,面对用电高峰期负荷突增的情况,系统还能够启动削峰错峰措施,动态调节非紧急用电负荷,利用蓄电池储能,有效平衡电网负荷,确保电力供应稳定。在电气设施自动化控制方面,智能电气控制系统能够对建筑内部的照明、通风、反光等设施实行智能管理,例如通过感应器控制的照明系统能根据人员活动自动调节灯光的开启与关闭,既能满足使用需求又能降低能耗。此外,为了优化建筑内的自然光利用及通风条件,智能控制系统还能自动调节外墙的反光板与通风设施,根据室外光照强度、风向风速变化调整反光板角度及通风口开度,有效改善室内光照与空气流通情况,提升室内环境舒适度。

3.4 消防自动报警检测与控制系统

随着建筑规模扩大,建筑内部结构变得复杂化,火灾安全管理成为智能建筑中不可忽视的一部分。在智能建筑中,消防系统利用光电型感烟探测器、感温探测器等多种探测器,可以对建筑内的火灾风险进行早期感知。光电型感烟探测器能够检测到细小的烟雾颗粒,而感温探测器则可以在温度达到预设阈值时触发报警。这些探测器分布在建筑的走廊、房间及可能存在火灾隐患的各个场所,能够确保在火灾初期迅速发现并发出警报。

除了传统的感烟、感温探测,现代智能建筑消防系统还整合了气体火灾探测技术,当任一探测器检测到异常信号时,消防自动报警系统会立即将信号传输至中心控制室,启动自动报警并通过建筑内的公共广播系统进行紧急疏散指引。同时,系统还能自动启动喷水灭火系统或气体灭火系统,以便在消防人员到达现场之前扑灭火灾。此外,智能消防系统还可以与智能照明、通风系统等实现联动控制,比如在火警时自动开启紧急照明、疏散指示,关闭空调系统防止烟雾扩散,从而为人员疏散提供更安全的环境。

3.5 暖通系统

在智能建筑中,暖通系统依靠精密的调节机制,能确保温度、湿度等环境参数最优化,同时实现能源

高效利用^[8]。对于住宅小区的热水供暖系统,通过智能化自控阀门的运用,可以根据居民的缴费状态自动开启或关闭,实现供暖服务个性化管理。随着系统升级,还可以允许居民通过家庭端的控制面板自主管理供暖需求,比如调节供暖强度或设定特定的供暖时间段,以增强用户体验,促进能源节能降耗。在商业建筑中,中央空调系统可采取更加复杂的电气自动化控制技术,系统内置传感器能够实时监测各个区域的温度、风压等关键指标,并基于这些数据,通过智能控制单元对空调系统工作模式进行动态调整,避免因过度负荷而导致能源浪费。

另外,智能暖通系统还特别注重用户的个性化需求,例如在中央空调系统中,可以根据办公室、会议室等不同区域的具体需求,精细调整供暖或制冷强度,确保每个空间都能达到最佳的温度控制效果。

此外,系统智能化还支持远程监测,管理人员可以通过移动设备或电脑,随时随地检查系统运行状态,及时调整控制策略,确保暖通系统高效运行。

4 结束语

电气自动化技术在智能建筑中的应用展现了其在促进建筑智能化发展、提升建筑安全性及运行效率方面的巨大潜力。随着电气自动化技术不断创新,其在智能建筑中的应用将越来越广泛且深入,推动智能建筑朝着更加智能、高效、绿色的方向发展。

参考文献:

- [1] 李淑明.浅析电气自动化控制在智能建筑中的体现[J].智能建筑与智慧城市,2024(02):154-156.
- [2] 孙晓宇.电气自动化技术在电气工程中的应用[J].华东科技,2023(10):39-41.
- [3] 于学峰.电气工程及其自动化技术在智能建筑中的应用[N].山西科技报,2023-09-19(B06).
- [4] 牛冠男.浅析电气自动化技术在智能建筑中的应用[J].产品可靠性报告,2023(07):123-125.
- [5] 刘文昌.智能建筑电气自动化技术应用探析[J].城市建筑空间,2023,30(S1):290-291.
- [6] 张泉.智能建筑工程中电气自动化技术的应用[J].四川建材,2023,49(06):27-29.
- [7] 韩井利.智能建筑中的自动化系统应用[J].集成电路应用,2023,40(06):238-239.
- [8] 黄锦康.基于节能理念下智能建筑楼宇自动化技术的应用与研究[D].南昌:南昌大学,2023.