

建筑电气智能化系统联动控制技术分析

● 顾平江



[摘要] 建筑电气智能化系统是现代建筑不可或缺的一部分,智能化系统的引入大幅提升了建筑物的安全性、舒适度和节能性。而系统联动控制技术作为建筑电气智能化系统的核心,能够有效发挥建筑电气智能化系统的功能。本文阐述了建筑电气智能化系统联动控制基本组成,分析了建筑电气智能化系统联动控制发展进程,总结了建筑电气智能化系统联动控制技术,以便为建筑电气智能化系统联动控制技术提供有益的参考性建议。

[关键词] 建筑电气;电气智能化系统;联动控制技术

Q 建筑电气智能化系统概述

(一)智能化系统在现代建筑中的作用

在现代建筑中智能化系统扮演着重要的角色,它不仅提升了建筑的使用效率,还增强了居住和工作的舒适度。例如,根据国际能源署(IEA)的数据,智能建筑技术可以减少30%的能源消耗。智能化系统通过集成先进的传感器、执行器和控制器,实现了对建筑环境的实时监控和自动调节,从而优化能源使用、降低运营成本。智能照明系统能够根据自然光的强度自动调节室内照明;智能温控系统则根据室内外温度变化自动调整空调和供暖设备的运行。此外,智能化系统还通过数据分析和机器学习模型预测维护需求,可减少意外停机时间,提高建筑的可靠性。

(二)智能化系统的主要组成部分

在现代建筑电气智能化系统中,传感器、执行器、控制器和通讯协议构成了系统的核心组件,共同协作以实现高效、安全和节能的建筑环境。传感器作为信息采集的前端,能够实时监控建筑内的温度、湿度、光照强度、空气质量等环境参数,并将这些数据转换为电信号。例如,智能建筑中常用的温湿度传感器,其精度可达到 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 和 $\pm 5\%$ RH,确保了环境控制的精确性;执行器则根据控制器的指令,对建筑内的各种设备进行调节,如自动调节空调系统、照明设备等,以响应传感器的反馈;控制器作为系统的大脑,负责处理传感器收集的数据,并根据预设的逻辑或学习模型做出决策,进而指挥执行器动作;通讯协议则确保了系统内部各组件间的数据交换和信息同步,如采用BACnet或LonWorks协议,可以实现不同厂商设备间的无缝连接和高效通信。

Q 联动控制技术的基本原理

(一)联动控制技术的定义与核心概念

联动控制技术是建筑电气智能化系统中的核心,它通过集成传感器、执行器、控制器和通讯协议,实现对建筑内各种电气设备的高效管理和优化控制。在现代建筑中,联动控制技术不仅能提升能源使用效率,还能增强安全监控和应急响应能力。例如,智能办公大楼通过实时监控室内温度、湿度和光照强度,联动控制空调、照明和窗帘,能保证最佳的室内环境,同时也能降低能耗。根据国际能源署的数据,通过智能化系统联动控制建筑能耗可降低20%~30%。此外,联动控制技术在智能住宅社区的应用,如智能安防系统,能够实时分析来自摄像头和传感器的数据,自动识别异常行为并触发报警,一定程度提升了居住安全。

(二)联动控制技术的工作机制

联动控制技术的工作机制是建筑电气智能化系统高效运作的核心,它通过集成传感器、执行器、控制器和通讯协议,实现对建筑内各种电气设备的实时监控和精确控制。例如,在智能办公大楼中,温度传感器可以实时监控室内温度,并将数据传输给中央控制器。控制器根据预设的参数,如温度阈值,自动调节空调系统的运行状态,以达到节能和舒适性的最佳平衡。这种工作机制不仅提高了能源使用效率,还增强了建筑的环境适应性。

(三)联动控制技术的关键组件

1. 传感器技术

传感器在联动控制技术中至关重要,被誉为系统的“感知器官”,具备实时监控建筑环境各种参数的能力,这些参数包括但不限于温度、湿度、光照强度以及空气质量等。

通过采用高精度的传感器，系统能够精确地获取这些环境数据，从而为后续的智能决策提供坚实可靠的数据支持。

2. 执行器技术

执行器在联动控制技术中充当着“执行机构”的角色，根据控制器发出的指令，对建筑内的各种设备进行精确的控制操作。例如，执行器可以调节阀门的开闭状态，控制空调的启动与关闭，或者调整照明设备的亮度，以确保能及时响应环境变化或满足用户的特定需求。

3. 控制器技术

控制器在联动控制技术中担当着“大脑”的角色，负责接收来自传感器的各种数据，经过分析和处理后向执行器发出相应的控制指令。控制器通常具备强大的数据处理能力和学习能力，能够依据历史数据和实时数据进行智能决策，从而优化控制策略，提高系统的整体性能和效率。

4. 通讯协议

通讯协议在联动控制技术中相当于系统的“语言”，确保系统中各个组件之间能够实现信息的准确和高效传递。通过采用标准化的通讯协议，不同品牌和型号的设备能够无缝连接，协同工作，共同构建一个稳定且可靠的联动控制系统。标准化的通讯协议不仅能提高系统的兼容性，还能确保数据传输的准确性和实时性，为系统的高效运行提供了有力保障。

Q 建筑电气智能化系统联动控制技术

(一) 照明功能设计

在建筑电气智能化系统联动控制技术的设计过程中，设计人员应当先对现有的照明功能进行改进，达到同时满足日常和应急所需，并且切实践行生态环保的理念，使照明电路的规划更加节能、合理。在具体的设计过程中，设计人员需要充分了解图纸中的相关规定，并且以建筑本身的结构特征为依据，对照明电路中的各个设备进行合理的布局。通常情况下，我国的住房照明使用 220V 电压供电，而 380V 电压则应用于商业建筑中。为了保证电路的安全性，需要借助电气智能联动控制技术对应急系统进行设计，即在应急设备中装配总电容为 10kV 的独立电源，即使在建筑物大范围供电失灵的情况下，也能满足建筑物短时间内的用电需求。这种智能化的照明系统需要以建筑用户的实际需求为导向，借助智能化系统保证照明功能的可控制性。

智能化的调光控制模式是电气智能化系统联动控制技术的主要照明模式，能够充分满足建筑用户的日常照明需求。在这种模式下，室内照明的质量得到了提升，同时也是践行了低碳环保和可持续发展的理念。智能系统是全自动运行的，非特殊情况用户无须手动控制，系统本身就能够根据不同的环境光照情况来调节照明亮度，使建筑的耗电量达

到最低。这种依赖电气智能化系统联动控制技术的照明系统能够借助电子技术的优势，通过室内环境的明暗程度对照明光的亮度进行自动调节；若建筑中无人用电，系统也能够实现自动锻炼。此外，电气智能化系统联动控制技术还能够自动调节建筑的供电电压，最大限度避免电压不稳导致照明效果降低的现象。

(二) 设备执行系统设计

随着智能建筑的不断发展，建筑的整体系统已经能够借助独立运行模块式机构开展控制。模块化设计不仅提高了系统的灵活性，还使系统的维护和升级变得更加便捷。在实际运用中，电气智能化系统联动掌控技术发挥着重要的作用。例如，在安装导轨式模块的过程中，通常采用 30mm 规定型号作为基本标准。这种模块型号相对较小，便于在有限的空间内进行安装，节约实际使用空间。

(三) 系统运行稳定性设计

在科技高速发展的今天，建筑业电气智能化系统的联动掌控技术已得到一定提升，智能系统的稳定性是长期有效运行的关键所在。为了确保智能设施在运行时能够得到联动掌控技术的支持，设计人员需要确保数据信息资源能够顺利传送，这就需要借助独立掌控模块。这些模块之间可以互相合作，但整体操作过程却是单独进行的，为了确保系统内可以顺利运行，输出端口和外界连接通常采用 USB 和 IP 等稳固性接口。因此，在系统设计时需要特别注重稳定性方面的设计，以确保系统正常工作的稳定性和可靠性。

(四) 系统维护与升级策略

在建筑电气智能化系统联动控制技术的实施过程中，系统的维护与升级是确保其长期稳定运行的关键。设计人员应制定一套完善的维护计划，定期对系统进行检查和保养，以预防潜在的故障和性能下降。随着技术的不断进步，系统升级是不可避免的，在设计时需要考虑系统的可扩展性和兼容性，确保在不影响现有系统运行的前提下可顺利进行软硬件的升级。升级策略应包括对新技术的评估、测试和集成，以及对操作人员进行必要的培训，确保操作人员能够熟练地使用新系统。通过维护与升级策略，建筑电气智能化系统才能够持续提供高效、安全和节能的服务，满足未来建筑智能化发展的需求。

Q 案例研究

(一) 智能办公大楼的电气系统联动控制案例

在智能办公大楼的电气系统联动控制案例中，建筑电气智能化系统通过集成先进的传感器、执行器、控制器和通讯协议，实现对能源管理与优化的高效联动策略。例如，通过实时监测室内温度、湿度和光照强度，智能系统能够自动调节空调、照明和通风设备，以达到节能减排的目的。据

统计,采用此类联动控制技术的智能办公大楼,能源消耗可降低20%以上。此外,安全监控与应急响应的联动策略也至关重要,通过部署高精度的烟雾探测器和入侵报警系统,结合智能分析模型,大楼能够在火灾或非法入侵发生时,迅速启动应急预案,有效保护人员安全并减少财产损失。

在技术集成与兼容性方面,智能办公大楼的电气系统联动控制也面临一些挑战。由于现代建筑中涉及多种品牌和类型的设备,如何确保不同系统间的无缝对接和高效协作成为了关键所在。例如,某智能办公大楼在实施联动控制技术时,采用了开放的通讯协议和模块化设计,成功整合了来自不同供应商的设备,实现了系统的高度集成。这一案例表明,通过采用标准化和模块化的解决方案,可以有效解决技术集成问题,提升系统的整体性能和可靠性。

在数据安全与隐私保护方面,智能办公大楼的电气系统联动控制也同样不容忽视。随着系统联动控制技术的广泛应用,大量敏感数据在建筑内部传输和存储,这为数据安全带来了新的挑战。例如,智能系统需要收集员工的个人偏好和行为模式数据,以提供个性化的办公环境。需要采取加密技术、访问控制和数据匿名化等措施,确保数据在传输和存储过程中的安全性和隐私性。

(二)智能住宅社区的电气系统联动控制案例

在智能住宅社区的电气系统联动控制案例中,建筑电气智能化系统通过集成先进的传感器、执行器、控制器和通讯协议,实现了对住宅内能源使用、安全监控和居住舒适度的全面优化。例如,智能温度控制系统能够根据居民的生活习惯和外部环境变化,自动调节室内温度,从而达到节能减排的效果。根据某智能住宅社区的案例分析,通过联动控制技术,能源消耗平均降低了20%,同时居民满意度提升了30%。

在安全监控方面,联动控制技术的应用使得智能住宅社区能够实时监测火灾、煤气泄漏等紧急情况,并通过联动机制迅速启动应急响应程序。例如,当烟雾传感器检测到异常时,联动系统会自动切断电源、启动报警系统,并通知物业管理中心和居民,从而有效减少事故发生的可能性。不仅能有效提高住宅的安全性,也增强了居民的安全感。

然而,智能住宅社区的电气系统联动控制技术也面临着

技术集成与兼容性问题。不同厂商的设备和系统之间可能存在兼容性问题,需要通过标准化的通讯协议和开放的接口来解决。例如,采用 Zigbee 或 Z-Wave 等无线通讯协议,可以实现不同品牌和型号的智能设备之间的无缝连接和数据交换。此外,数据安全与隐私保护也是智能住宅社区必须重视的问题。在某案例中,通过引入区块链技术确保了居民数据的不可篡改性和隐私保护,为智能住宅社区的联动控制技术提供了可靠的安全保障。

Q 结束语

综上所述,随着技术的不断进步和智能化水平的提高,联动控制技术在现代建筑中的作用愈发重要。不仅能有效提高建筑的能效表现,还增强了安全监控和应急响应能力,同时为居住和工作环境提供了更高的舒适度和便利性。未来,随着物联网、人工智能和大数据分析等技术的进一步融合,联动控制技术将更加智能化、自动化,能实现更加精准和个性化的服务。此外,随着绿色建筑和可持续发展理念的推广,联动控制在节能和环保方面的作用也会更加明显,因此持续研究和创新联动控制技术,对于推动建筑行业的发展和提升人们的生活质量具有重要意义。

参考文献

- [1]王文华.建筑电气智能化系统联动控制技术[J].科技资讯,2022,20(21):43-46.
- [2]杨学亮.智能化建筑电气工程设计及实施策略[J].现代物业(中旬刊),2020(01):31.
- [3]王加梁.电气工程及自动化智能化技术在建筑电气中的应用探讨[J].绿色环保建材,2020(09):189-190.
- [4]刘译泽.建筑电气智能化系统联动控制技术[J].智能建筑与智慧城市,2021(07):112-113.
- [5]陈江川.建筑电气智能化系统联动控制技术研究[J].中国建材科技,2019,28(04):162-163.

作者简介:

顾平江(1976—),男,汉族,浙江杭州人,本科,工程师,浙江建工设备安装有限公司,研究方向:建筑电气、建筑智能化。