

建筑电气自动化工程节能设计研究

张迎春

润建股份有限公司 广西 南宁 530000

摘要: 在建筑电气设计中,重要的支撑和基础就是电能能源,并且其在建筑工程中的多个环节和系统等都在处于高耗能的使用情况中,为了确保减少能源消耗、科学合理地利用能源,电气节能设计十分迫切。基于建筑电气设计科学合理的基础上,将低耗能设备进行积极引进并广泛应用,确保能源的过度消耗得到有效的缓解,并有效避免能源浪费现象的频繁发生,在建筑电气应用基本要求得以充分满足的基础上,将能源消耗进行极大程度的降低,就必须在建筑电气设计中贯彻落实电气节能措施。

关键词: 建筑电气; 自动化工程; 节能设计

1 建筑电气设计节能技术应用重要性

建筑电气设计在建筑工程中扮演着重要的角色,包括照明、暖通空调、电力供电等方面。随着能源消耗的增加和环境问题的日益严重,节能技术在建筑电气设计中的应用变得越发重要。第一,节能技术的应用可以降低建筑的能耗,减少对能源资源的依赖。建筑电气设备的运行往往需要大量的电能,如照明灯具的使用、暖通空调设备的运行等。通过采用高效设备和智能控制系统,可以实现能源的合理利用和节约,从而降低能源消耗。对于长期处于高负荷运行状态的建筑来说,节能设计的应用可以极大地减少对电力系统的负担,提高供电稳定性和可靠性。第二,节能技术的应用可以改善室内环境质量,提高用户的舒适体验。建筑电气设计中的照明、空调等方面直接影响着人们的生活和工作环境。通过合理的照明设计和节能的照明灯具选择,可以提供舒适的照明环境,减少眩光和视觉疲劳。对于空调系统来说,通过能耗分析和智能控制,可以实现室内温度的精确调节和能源的有效利用,提供舒适的室内环境。第三,节能技术的应用还可以降低建筑运行成本,提高建筑的经济性。能源消耗是建筑运行中一个重要的成本因素^[1]。通过采用节能技术,可以降低能源消耗,减少用电负荷,降低能源费用开支,从而降低建筑的运营成本。节能技术的应用还有助于提升建筑的市场竞争力,吸引租户或购买者的选择。

2 建筑电气自动化工程的发展现状

建筑电气自动化工程是建筑领域中一个快速发展的领域,它通过应用先进的技术手段和智能系统,实现了对建筑电气设备的自动化控制和管理。

2.1 建筑电气自动化工程的智能化水平不断提高。随着传感器、监控设备、智能控制器和通信技术的不断

进步,现代建筑电气自动化系统具备了更高的智能化水平。通过智能传感器感知环境参数,智能控制器对设备进行优化调度,实现对建筑电气系统的自动化控制和智能管理。这大大提高了建筑设备的运行效率和能源利用效率。

2.2 建筑电气自动化工程趋向网络化和互联互通。通过互联网技术的应用,建筑电气自动化系统实现了设备之间的数据共享和控制信息的传输。各个子系统通过网络相互连接,实现了集中控制和远程监控,提高了设备的管理效率和运行的可靠性^[2]。

2.3 建筑电气自动化工程越来越关注节能、环保和可持续发展。建筑电气设备的运行通常会消耗大量的电能,而现代建筑自动化工程通过采用节能设备、智能控制算法和能源管理系统,实现了对能源的合理利用和节约。同时,建筑电气自动化工程也鼓励使用可再生能源,如太阳能、风能等,以降低对传统能源的依赖,促进可持续发展。

3 节能设计在建筑电气自动化工程中的应用

节能设计在建筑电气自动化工程中的应用是为了降低能源消耗,提高能源利用效率,减少对环境影响。通过合理的设计和智能控制手段,可以实现建筑电气设备的高效运行,达到节能的目标。首先,照明系统是建筑电气自动化工程中的重要组成部分之一,也是能源消耗的主要来源。在照明系统的设计中,可以采用高效节能的照明设备,如LED灯具,其能源消耗相对较低,寿命较长。利用传感器和智能控制系统,可以实现根据光线强度和环境影响自动调节光照亮度,避免不必要的能源浪费。其次,暖通空调系统在建筑电气自动化工程中也是一个关键的能源消耗点^[3]。通过采用高效节能的暖通空调设备和智能控制策略,可以实现室内温度的精确调

控和室内空气的优化循环,降低能源消耗。智能控制系统可以根据室内外温度、湿度和人员活动情况等参数,自动调整空调运行模式,减少能源的浪费。电力供配系统在建筑电气自动化工程中也有着重要的作用。通过智能监测和控制系统,可以实时监测电力的负荷和能源的消耗情况,准确判断电力负荷需求并进行合理分配。利用优化算法和智能控制策略,可以实现对电力的有效调度和分配,降低电力系统的负荷水平和能源消耗。

4 建筑电气自动化工程节能设计原则

4.1 减少能耗的设计原则和方法

在满足建筑功能需求的前提下,应优先选择高效、低能耗的设备,如LED灯具、高效电机等。应尽可能减少不必要的能源消耗,如采用节能型家电、合理设计照明系统等。合理规划用电系统,尽可能实现电力系统的节能运行。例如,采用智能照明控制系统、变频器等。根据环境温度、湿度等因素,合理设置设备的运行参数和维护时间,以降低设备的能耗和维护成本^[4]。

4.2 优化能源利用效率的设计原则和方法

选择能效高、节能性能好的电气设备,在照明、暖通空调和电力供配等方面采用高效节能的设备。例如,使用LED灯具替代传统的白炽灯、荧光灯,采用高效节能的空调系统,选择高效率的变压器和电力设备。应用智能控制系统实现设备的自动化控制和优化调度。通过传感器感知环境参数,智能控制器可以根据需求自动调节设备的运行状态和能耗。例如,利用光线传感器自动调节照明亮度,利用温度传感器自动调节空调温度和风速。通过能耗分析和模拟工具,评估和优化建筑电气设备的能耗。根据分析结果,制定优化策略,降低能耗的最大化。例如,优化电力供配系统的负荷分配,减少能耗峰值。选择节能型的电器开关设备,如能耗低的传感器开关和定时开关,合理运用自动控制技术,确保设备在不需要使用时及时关闭或切换到节能模式。在建筑设计中合理利用自然光和自然通风,减少对照明和空调系统的需求^[1]。通过合适的窗户和天窗,利用自然光照度来替代人工照明;增设通风孔、通风窗等,利用自然通风减轻空调系统负荷。安装和应用能源监测和管理系统,实时监控能耗情况,并提供能源使用的具体数据和报告。通过数据分析和能源管理策略,实现能源利用效率的提升和能耗的最优化。

4.3 提高设备操作效率的设计原则和方法

在建筑电气自动化工程中,节能设计的原则之一是提高设备操作效率,以减少能耗并优化能源利用效率。

(1)合理的设备配置和布局:在建筑设计阶段,根据

建筑的功能需求和使用特点,合理配置和布局设备。优化设备布局,提高设备之间的协调和配合,减少电能损耗和能源的浪费。(2)自动化控制系统:应用自动化控制系统实现设备的智能化操作和优化调度。通过传感器、控制器和通讯技术,实现设备的自动启停、自动监测和自动调节。通过精确的操作和自动化控制,提高设备的操作效率和能源利用效率。(3)调整设备运行模式及参数:根据实际需求,选择合适的设备运行模式和参数。通过调整设备的运行模式、设定参数、时间规划等方式,合理控制设备的运行时长和负荷,以减少不必要的能耗。(4)定期维护和保养:定期进行设备的维护和保养,确保其处于良好的工作状态。定期检查和清洁设备,及时修复设备故障和损坏,以提高设备的可靠性和操作效率^[2]。(5)持续监测和优化:安装能源监测系统,实时监测设备的能耗和运行情况。通过分析能源数据,发现设备的能耗异常和潜在问题,及时采取措施进行优化调整,提高设备的操作效率。

5 建筑电气自动化工程节能设计中的关键技术

5.1 多参数传感器与监控系统

在建筑电气自动化工程的节能设计中,多参数传感器与监控系统是关键的技术手段之一。多参数传感器能够实时感知建筑内外环境的多种参数,如温度、湿度、光照强度、CO₂浓度等。监控系统则将传感器采集到的数据进行实时监测和分析,为节能设计提供科学依据和决策支持。(1)自动调节照明和空调:通过多参数传感器和监控系统,实现照明和空调系统的智能化控制。根据光照、温度、湿度等环境条件,自动调节照明亮度和空调温度,以达到舒适度要求,减少能耗。(2)室内环境质量监测:多参数传感器可以实时监测室内空气质量,包括CO₂浓度、PM_{2.5}等。监控系统将监测数据与空气质量标准进行比对,并自动调节通风系统和空气净化设备,提供良好的室内环境质量^[3]。(3)空调负荷控制:通过多参数传感器对室内外温度、湿度、人员活动等参数进行监测,利用监控系统进行能耗分析和预测,实现空调负荷的精确控制和优化运行。根据实时需求,合理分配冷热源的负荷,减少能耗。(4)能耗数据分析和优化策略:监控系统能够实时采集和分析建筑电气设备的能耗数据,对能源利用情况进行评估和分析。基于数据分析结果,制定合理的能耗优化策略,通过控制设备运行模式、设备间的协调及参数调整来提高能源利用效率和降低能耗。

5.2 能耗分析与优化模型

能耗分析与优化模型通过对建筑内部各个系统的能

耗进行定量分析与模拟,可以帮助设计师和工程师了解和评估不同设计方案和控制策略的能耗结果,并提供优化方案。(1)能耗模拟与预测:能耗分析与优化模型结合建筑的设计和运行参数,可以进行能耗模拟与预测。通过模拟不同设计参数和运行策略对能耗的影响,为设计师提供科学依据,优化系统的设计和参数设定。(2)能耗监测与数据采集:能耗分析与优化模型可以与能耗监测系统结合使用,通过实时数据采集与分析,监测建筑电气设备的能耗情况。通过能耗监测与数据采集,及时发现能耗的异常情况,并进行控制与优化。(3)能耗分析与评估:能耗分析与优化模型提供了建筑电气系统能耗的定量评估方法。通过对不同设计方案和控制策略的能耗进行分析与评估,可以找到能效低下的环节,针对性地提出改进措施。(4)能耗优化与策略制定:基于能耗分析与评估结果,能耗分析与优化模型可以制定能耗优化策略。通过设定节能目标,结合系统的特性和运行需求,制定合理的控制策略、操作规程和参数设定,以降低能耗并提高能源利用效率。(5)能源管理与持续优化:能耗分析与优化模型可以作为能源管理的工具,通过分析能耗数据和模拟预测结果,提供建筑电气设备的管理和优化方案。通过持续的能耗分析和优化措施,实现能源利用效率的持续改进,达到节能减排和可持续发展的目标。

5.3 高效设备与智能控制系统

高效设备的选择和智能控制系统的应用可以显著降低能耗、提高能源利用效率。(1)高效设备的选择:在建筑电气自动化工程中,选用高效的电气设备是节能设计的基础。例如,选择具有高能效等级的照明灯具、变频空调系统、节能电器等,以减少能耗和能源浪费。(2)智能控制系统的应用:智能控制系统结合传感器、控制器和通信技术,实现设备的自动化控制和优化调度。通过智能控制系统,可以根据建筑的使用需求和环境变化,实时调节设备运行模式、参数和负荷,以节能操作和提高设备效率。(3)智能照明系统:利用智能

照明系统,可以根据光照强度和人员活动情况自动调节照明亮度。通过光感传感器和人体感应器,实现自动开关灯、调光和定时开关等功能,减少不必要的能耗^[4]。

(4)智能空调系统:智能空调系统可以根据室内外温度、湿度和人员活动等参数自动调节空调温度和风速,并按需供冷供热。通过智能控制和智能调度,使空调系统运行更加高效,减少能耗。(5)能耗监测与分析系统:结合能耗监测与分析系统,实时监测设备的能耗和性能。通过分析能耗数据,发现能耗异常和潜在问题,并进行优化控制和调整,以提高设备和系统的效率和性能。(6)人工智能与数据分析:运用人工智能和数据分析技术,对建筑电气设备的运行数据进行大数据分析和建模。通过建立能源消耗模型和习得控制策略,实现设备运行的智能优化和能耗的最小化。

结束语

建筑电气自动化工程节能设计在促进可持续发展和实现低碳生活方面具有重要意义。通过合理应用设计原则和方法、关键技术和工程实践,可以提高设备操作效率,改善能源利用效率,在建筑电气系统的设计、运营和管理中实现节能减排,降低对环境的影响。未来,随着科技的不断发展与进步,建筑电气自动化工程节能设计将会有更多的创新和应用,为建筑行业的可持续发展提供更好的解决方案。我们应积极探索和应用新的技术和手段,不断推动建筑电气节能设计的研究和实践,为建筑行业的绿色发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]李娟.电气节能技术在绿色建筑中的运用[J].建筑科学,2020,36(11):161-163.
- [2]孙明华.绿色建筑电气节能措施研究[J].光源与照明,2023(2):246-248.
- [3]孙敏华.建筑电气节能创新设计及应用研究[J].工程机械与维修,2022(6):79-81.
- [4]秦石建.民用建筑电气设计节能方法分析[J].工程技术研究,2019,4(23):198-199.