

智能建筑电气设计存在的问题及优化策略

黄玉良

(宁夏建筑设计研究院有限公司)

【摘要】与一般建筑电气设计相比,智能建筑电气设计存在着一定的特殊性,对实用性、安全性、智能性、节能性等方面要求更高,需要科学规划配电系统,合理搭配电气设备,实现最佳运行价值。文章研究了智能建筑电气设计存在的问题及优化策略,从变压器设计、供配电线路设计、照明系统设计、电梯系统设计等方面出发,分析了智能建筑电气设计过程中存在的主要问题,针对性地提出了优化调整措施,有利于提高智能建筑电气设计水平,积极探索新技术、新设备应用,实现更好的综合效益。

【关键词】智能建筑;电气设计;问题分析;优化策略

中图分类号: TU855

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2024.04.041

Problems and Optimization Strategies in Electrical Design of Intelligent Buildings

HUANG Yu-liang

(Ningxia Architecture Design & Research Institute Co., Ltd)

【Abstract】Compared with general building electrical design, intelligent building electrical design has certain particularities, requiring higher practicality, safety, intelligence, energy efficiency, and other aspects. It requires scientific planning of the distribution system, reasonable matching of electrical equipment, and achieving the best operating value. The paper studies the problems and optimization strategies in the electrical design of intelligent buildings. Starting from transformer design, power supply and distribution line design, lighting system design, elevator system design, and other aspects, the main problems in the electrical design process of intelligent buildings are analyzed. Targeted optimization and adjustment measures are proposed, which is conducive to improving the level of electrical design in intelligent buildings, actively exploring the application of new technologies and new equipment, and achieving better comprehensive benefits.

【Keywords】intelligent buildings; electrical design; problem analysis; optimization strategy

1 引言

随着信息技术的不断成熟,智能化成为各行各业发展改革的重要趋势,智能建筑是一种涉及多学科、多技术的新型建筑,融合了现代建筑、智能通信、自动化控制、多媒体等多个领域,在楼宇管理、实时通信、公共安全、环境营造等方面效果突出,体现出高效性、舒适性、便捷性、灵活性等特点,而电气设计是智能建筑实现诸多功能的基础,需要将电气技术与信息技术有效结合,才能提高建筑的智能化水平。

2 智能建筑电气设计中存在的主要问题

智能建筑电气系统主要包括楼宇自动化系统、通信自动化系统、办公自动化系统等,正是由于这三种系统的协同工作,提升了建筑的智能化水平。其中,楼宇自动化系统是智能建筑电气设计的基础内容,需要控制智能建筑所有机电设备,包括照明、供

配电、给排水、通风、供热、电梯、空气调节等,采用信息通信网络,构建分层管理、集中监视、层级控制体系,实时检测机电设备的运行参数,能够根据外界环境变化,自动调整设备运行状态,实现智能建筑的基本功能。通信自动化系统融合了计算机、网络通信系统、接入系统,以中央集控器为核心,利用数字远程交换机和网络布线组成完整系统,可实现与互联网、卫星通信的有效连接,为建筑内外通信需求提供有力支撑。办公自动化系统主要针对建筑运营服务、物业管理等公共管理工作。另外,综合布线系统、系统集成中心也在智能建筑电气系统中发挥着关键作用。

2.1 变压器设计

作为供电网与供配电系统进行电能转换的媒介,变压器是重要的电能分配设备,智能建筑用电负荷大,大部分的变压器需要常年接入电网运行,有些

变压器选型不合理、设计容量不合适,随着使用年限的增长,变压器的损耗逐渐增大,而且出现老化现象,不能满足用电设备运行需求。系统电能总损耗量越来越多,容易出现一些安全性、稳定性、经济性问题。所以,要做好智能建筑变压器选型设计,充分考虑环境温度、运行方式、技术条件、经济效益、高效节能等综合因素,发挥变压器的最佳功效^[1]。

2.2 供配电线路设计

智能建筑的电气设备比较多,需要应用到各种型号的供配电电线电缆,由于线路较多分布复杂,在进行输配电时,会消耗大量有功功率,有必要在线路设计时充分考虑线路损耗问题。在许多智能建筑中,经常会出现导线截面选择不合适、布线迂回混乱、绝缘体老化等现象,而且随着机电设备的不断增多,以前的线路截面可能难以满足系统正常工作需求,影响了系统工作的可靠性,而且整个线路电能损耗也会明显增加,不符合节能化设计的基本理念,所以需要优化供配电线路设计。

2.3 照明系统设计

照明系统设计主要是为了通过灯光营造方便和美化生活工作环境,为人们创造良好的空间氛围,减少身体和心理压力。在智能建筑照明系统设计中,由于传统设计理念和方法的影响,依然存在灯具类型不合适、光源搭配不科学、设计照度不达标、控制管理性能差、能源消耗量大等问题,限制了照明系统功能发挥,影响了建筑的智能化效果,需要从实用性、审美性、节能性、自动化等多个角度出发进行优化调整,提高照明系统在智能建筑中的地位。

2.4 电梯系统设计

电梯在智能建筑中发挥着越来越重要的作用,尤其对高层建筑而言更为关键,要采取针对性的优化设计措施,提高电梯控制和服务水平,在最短时间内科学决策,优化电梯资源配置,为人们出行提供高效服务^[2]。

3 智能建筑电气设计优化策略研究

3.1 遵循基本原则

智能建筑电气设计是一项具有较强综合性的技术,需要遵循一定的设计原则,包括节能性、实用性、安全性、经济性、智能性等。节能减排是当前工程建

设行业的主要发展趋势,有利于提高资源利用率、降低能源消耗、减少环境破坏,而电气系统节能则是重点所在,需要从设计上着手,降低建筑运行整体能耗水平。随着智能建筑功能性需求的持续增加,电气材料设备的类型越来越多,有些设备、材料、技术应用不成熟,在系统运行过程中存在许多问题,所以要慎重选择新型电气产品,采用技术更成熟、设备更实用的产品,符合国家相关标准要求,避免出现质量安全隐患。设计与施工是密不可分的,从设计方面加强经济性控制,能够减少施工过程中的资源浪费,尤其是面对电气系统材料、设备采购量较大的情况,加强电气设计的经济性至关重要。另外,智能建筑必须能够提供智能化的服务和体验,而电气系统是体现智能化、支持智能化的基础,在设计时适当增加智能设备、智能技术的应用,能够提高智能建筑的自动化控制水平。

3.2 优化变压器设计

变压器在不同环境下有着不同的性能参数,所以,在设计时,要根据建筑实际需求,选择合适参数的变压器,在电量传输效果不受影响的基础上,优化变压器运行模式,最大程度发挥变压器性能。

从理论上讲,在不变损耗等于可变损耗的条件下,负荷系数为0.6时,单个变压器能够达到最高效率,对于多台变压器联合使用的情况,因为铜耗和负载水平成正比例关系,需要通过调整变压器的容量和数量进行优化调整,系统性地分析变压器节能经济运行方式,从有功功耗损失最小、无功功耗损失最小、综合运行能效损失最小等方面出发,优化比选,确定变压器经济运行工况区。

建筑用电负荷是不断波动的,在计算变压器装机容量时,不能直接选取最佳负荷率,而应该采用稍高于最佳负荷率的负荷率,同时,要考虑到多台变压器同时使用时的相互作用系数,能够满足不同建筑组团用电调节需求。

在高温条件下,变压器会逐渐出现绝缘老化的问题,运行效率越来越低,所以,需要将变压器室设计在阳光照射较弱的位置,并且具备良好的通风散热条件。在变压器类型的选择上,尽可能选用新型节能变压器,提高变压器运行效率水平,减少能源损耗,比如,非晶合金铁芯变压器具有明显的节能效果,空载损耗和负载损耗较低,这些都是在变压器设计时需要重点优化的方面^[3]。

3.3 优化供配电线路设计

智能建筑电气系统设计应该根据设备布局、供电距离、设备参数、负荷容量等情况进行综合考量,保证供电系统结构可靠,所有机电设备的配电级数不超过三级。作为电能输送的主要载体,必须充分重视供配电线路的优化设计,合理选择导线类型,电力线缆要具有良好的供电稳定性和环境适应性,能够承受一定的拉力、压力作用,通过采取有效措施,降低线路电压损耗,尽可能减少输电线路长度,选择直线布线方式,避免低压回头线路,将变压器设置在负荷中心附近,能够缩短输电线路。同时,低压配电室要接近竖井,防止出现电能倒送导致的额外损耗。

如果其他因素不变,线缆横截面越大,电能损耗越小,但会增加建设费用,需要考虑成本回收问题,可以适当增加线缆截面,能够兼顾经济性、节能性要求,满足智能建筑电气系统未来发展扩容需求。

在高层建筑电气设备供电线路布设时,倘若无功功率需求较大、距离较远,那么则需要采用就地无功补偿措施,可以有效提升供电稳定性,达到节能降耗水平,供配电系统线路设计要根据实际情况结合运用多种技术措施,提升供电质量。

3.4 优化照明系统设计

在照明系统设计时,综合多种情况,系统分析解读各种信息,通过科学性规划、针对性设计,优化照明系统整体运行水平。明确各种灯具的主要照明参数,根据应用场景需求,采用高效节能的灯具和光源,在开阔空间可以选用敞开式灯具,满足光照、审美等多种需求。同时,选择合适材料和形态的反射罩也能够提高灯具反光率。

根据照度计算理论,采用多种照明方法,能够使配光更加合理。一方面,要降低房间减光效应,如果受光面比较洁净,那么就能获得更好的配光效果,如果房间比较高、下面空间相对狭窄,那么选用窄配光照明器能够有效提升利用系数。另一方面,要采取不同的照明对配光进行调配。不同区域,照明空间和照明功能都是不同的,在不同季节、不同时间段,照明需求也不同,要结合多种照明方法,灵活运用一般照明法、局部照明法、重点照明法、混合照明法、应急照明法、点缀照明法、装设照明法、泛光照明法等,满足多元化照明需求。

另外,提高照明系统的自动化控制水平也是优

化设计的主要方面,采用智能照明装置,通过智能传感器,能够对不同场景、不同环境进行自动调光,充分利用自然光的补光效果,在拥有更为理想光照效果的同时,实现照明节能的目的,引入智能照明电压控制系统,能够保证灯具输出电压的稳定性,延长灯具使用寿命,提高照明光线的均匀度、柔和度。

3.5 优化电梯系统设计

在制定电梯系统电气控制方案时,要充分考虑高效、节能、经济、可靠等方面因素,改变传统继电控制方式,采用变频调速控制方法,按照要求调整和控制电源输入端的频率,使电机拖拽系统处于相对平衡状态,改变电机驱动容量,有利于在保证电梯运行安全可靠的情况下,达到最佳运行状态。

采用电梯群控呼梯分配控制技术,针对高层建筑空载、轻载问题,可以在相同群控系统下设置目标导向层,确定公共呼叫按键,通过智能分析技术,选择最能满足实际需求的运行方式,提高电梯系统的响应速度和服务效率。面对重载下行、轻载上行的工作状态,拖拽电机是在制动发电状态下运行的,受变频控制器的限制,产生的再生电能无法有效利用,易造成能源浪费和消耗。采用电梯回馈技术,能够将电梯运行中产生的部分能耗重新转换并流入配电系统中,实现电能的回收利用^[4]。

4 结语

综上所述,在智能建筑中电气系统和电气设备越来越多,需要在整个建筑物中进行穿插覆盖,如果设计不合理,不但影响智能建筑的正常运行,而且还有可能引发重大安全事故。所以,要正确认识智能建筑电气设计中存在的不足之处,结合工程特点和实际需求,不断调整设计思路,改善设计方法,促使电气技术与信息技术的深度融合。

参考文献

- [1] 李滕林. 智能建筑电气设计存在的问题及优化策略[J]. 中国住宅设施, 2023 (1): 106-108.
- [2] 金延琨. 智能建筑电气设计存在的问题及优化策略[J]. 新型工业化, 2022, 12 (9): 132-135.
- [3] 王永红. 智能建筑中的电气设计问题与对策分析[J]. 集成电路应用, 2022, 39 (7): 172-173.
- [4] 梁良. 智能建筑电气设计存在的问题及优化策略[J]. 智慧城市, 2021, 7 (13): 52-53.