

建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术探究

陈 鹏

宁夏马斯特置业有限公司 宁夏 银川 750002

摘 要：随着城市化发展的不断深入，建筑电气节能设计与绿色建筑电气技术应用成为大势所趋，建筑电气节能和绿色建筑电气技术成为当前研究的热点。建筑电气专业技术人员应增强环保意识，全面贯彻落实绿色建筑电气设计理念，根据建筑物的使用功能和设计标准等综合要求，合理进行供配电、电气照明、建筑设备及系统的控制设计，确保安全可靠、经济合理、灵活适用、高效节能。促进建筑电气系统的经济性与环保性协调发展。

关键词：建筑电气节能；绿色建筑；技术

引言：随着建筑行业蓬勃发展，其能源消耗问题愈发凸显。建筑电气系统在建设与运营中的电能消耗巨大，促使建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术的应用成为必然。本文将深入探讨其意义，阐述建筑节能电气设计的实用性、经济性与先进性原则，并详细介绍绿色建筑节能技术的应用策略，旨在为现代建筑电气设计实现节能减排、提升效益与智能化水平提供全面的理论依据与实践指导。

1 建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术技术的意义

在当今社会，建筑行业作为国民经济的重要支柱之一，其能源消耗水平却不容小觑。相较于其他众多行业，建筑工程在建设及运营过程中对能源的需求量极为庞大。从建筑材料的生产运输，到施工现场各类机械设备的运转，再到建筑物投入使用后的照明、供暖、制冷、通风等系统的持续运行，无一不需要消耗大量的能源，其中电能的消耗尤为突出。在建筑工程的全生命周期内，电气设备广泛分布且持续运行。面对日益严峻的能源形势与环境挑战，积极探索并充分应用绿色建筑电气技术已成为建筑行业实现可持续发展的必然选择。绿色建筑电气技术的有效运用，能够显著降低建筑工程各个环节对能源的不必要消耗，减少因能源过度消耗所引发的环境污染，进而降低建筑工程的污染系数。通过采用高效节能的照明设备，如LED灯具替代传统白炽灯或荧光灯，可大幅降低照明系统的能耗；运用智能控制系统对空调、电梯等设备进行精准调控，避免其在非工作时段或低负荷状态下的无效运行，从而实现电能的高效利用。绿色建筑电气技术还是推动科技进步与创新的重要驱动力，其研发与应用涉及到众多前沿科技领域。在不断探索绿色建筑电气技术的过程中，这些相关科技领域也得到了长足发展与广泛应用，促进了技术的交叉融合与创新突破，为整个科技产业的升级与发展注入了强

大动力。

2 建筑节能电气设计原则

2.1 实用性原则

建筑电气节能设计首先需遵循实用性原则，即确保设计方案能够切实满足建筑物在功能与使用上的实际需求。在各类建筑中，无论是住宅、商业综合体还是工业厂房，其电气系统都承担着为人们的生活、工作以及生产活动提供稳定可靠电力支持的关键任务。因此，节能设计不能以牺牲电气系统的基本功能与实用性为代价。例如，在照明系统设计方面，不能单纯为了降低能耗而过度减少照明亮度或照明范围，导致室内光线昏暗，影响人员的视觉舒适度与工作效率。应根据不同区域的功能特点与使用需求，合理规划照明布局与照度标准，如办公区域需保证充足且均匀的光线以利于办公作业，而走廊、楼梯等公共区域则可采用感应式照明控制，在满足人员通行照明需求的同时避免能源浪费。在电气设备的选型与配置上，同样要注重实用性。需充分考虑设备的容量、性能以及可靠性等因素，确保其能够适应建筑物的用电负荷变化与运行环境要求。对于大型商业建筑中的电梯系统，要根据建筑的人流量、楼层高度以及使用频率等实际情况，选择合适的电梯，并配备智能控制系统，在保障人员快速便捷乘梯的同时，实现电梯运行能耗的优化控制。只有在满足实用性的基础上开展电气节能设计，才能使节能措施真正落地生根，为建筑物的长期稳定运行提供有力保障。

2.2 经济性原则

经济性原则在建筑节能电气设计中占据着重要地位。这意味着在设计过程中要充分权衡节能措施所带来的投资成本与长期运行效益之间的关系。(1)不能盲目追求高端节能设备与技术而忽视其高昂的初始投资成本，导致项目建设成本大幅增加，经济可行性降低。例

如,某些新型节能电气设备虽然在能耗方面表现优异,但价格昂贵且后期维护复杂,如果不考虑项目实际经济承受能力与投资回报周期的情况下大规模应用,可能会使项目陷入资金困境。(2)也要避免因过度关注短期成本而忽视节能措施的长期运行效益。一些看似成本较低的传统电气设备或设计方案,可能在长期运行过程中由于能耗过高而导致运行费用持续攀升,从全生命周期成本来看并不经济。(3)在设计时应综合考虑设备的采购成本、安装调试成本、运行维护成本以及使用寿命等多方面因素,通过精确的成本效益分析与计算,选择性价比最高的节能设计方案与电气设备。在选择照明灯具时,不仅要对比不同灯具的初始购买价格,还要考虑其能耗水平、使用寿命以及维护更换成本等,选择总体成本最低的灯具产品与照明控制方案,提高项目的整体经济效益与市场竞争力。

2.3 先进性原则

建筑节能电气设计应秉持先进性原则,积极引入并应用先进的电气技术与理念,以提升建筑电气系统的节能水平与智能化程度。随着科技的飞速发展,众多新型电气节能技术不断涌现,如智能照明控制系统、高效节能电机、可再生能源发电与储能技术以及建筑能源管理系统等。这些先进技术能够通过智能化的控制手段、高效的能量转换与存储方式,实现对建筑电气系统的精细化管理与优化运行。例如,智能照明控制系统可根据室内外光线强度、人员活动情况自动调节照明亮度与开关状态,在满足照明需求的同时最大限度地降低能耗;高效节能电机采用先进的制造工艺与电磁设计,其效率远高于传统电机,能够有效减少动力设备的能耗。在设计过程中,还应注重与现代建筑智能化发展趋势相结合,构建一体化的建筑电气智能管理平台。通过该平台实现对建筑内各类电气设备的集中监控、远程操作以及数据分析与优化决策。例如,利用建筑能源管理系统对建筑的电力消耗、能源分布以及设备运行状态进行实时监测与分析,及时发现能源浪费与设备故障隐患,并通过智能算法制定优化的运行策略,调整设备运行参数,实现能源的高效利用与系统的稳定可靠运行。坚持先进性原则,能够使建筑电气系统始终处于技术前沿,适应未来建筑发展的需求,为打造绿色智能建筑奠定坚实基础。

3 绿色节能技术在现代建筑电气设计中的应用

3.1 照明系统节能技术措施

研究表明,9W的节能荧光灯与60W的白炽灯相比,虽然两者的光输出相近,但初期投资相差悬殊,节能灯的价格约为白炽灯的37倍,不过节能灯具有长远的经济

效益。若以年度运行成本来评估,每个节能荧光灯每年相较于单个白炽灯能节省大约9.3元人民币(已扣除初始购买成本)。特别是紧凑型节能荧光灯,在节能方面表现更为突出。鉴于此项目中使用大量灯具,合理选择灯泡类型对于实现长期的经济效益至关重要。建议项目中的公共区域采用T-5型节能高频荧光灯,以达到更高的能源效率和光照效果。此外,配备高性能的高频节能电子镇流器,不仅能减少噪音、缩小体积,还能进一步提高节能效果。在照明系统的设计中,有效的控制策略同样不可或缺。例如,室内公共区域(如走廊、大堂、多功能室等)应根据具体用途设置合适的控制方式,包括但不限于导览、定时、调光、监控软件和程序化开关等。对于室外公共照明,应当充分利用自然光线,依据区域特性和时间变化合理规划照明设备的开启与关闭。比如,可以通过不同的方式调控景观区域的照明,同时加入调光、声控、时控和集中管理等功能。日常的维护保养同样不可忽视,比如定期清洁灯罩和灯管,这不仅能够保持灯具的良好工作状态,还有助于提高照明效率,实现节能减排的目标^[1]。

3.2 空调系统中环保节能策略的实施

(1)在现代社会的快速城市化进程中,空调凭借其能够调节室内温度、湿度等环境参数的功能,已然成为每个家庭及众多商业、办公场所等不可或缺的电器设备,它为人们在炎热夏季送去清凉,在寒冷冬季带来温暖,极大地提升了人们生活与工作的舒适度。然而,不可忽视的是,空调系统也是建筑中耗电量极为庞大、能耗占比颇高的电器类型。(2)空调的使用具有明显的季节性特征,其使用高峰分别出现在酷热难耐的夏季和寒冷刺骨的冬季,对应着制冷与制热两种主要运行模式。在建筑设计的初始阶段,就应当充分考虑到空调系统的能耗问题,并采取相应的节能措施。(3)对于门窗的设计也需谨慎考量。适度减少门窗的数量和面积,并非是要牺牲室内的自然采光和通风效果,而是要在满足人们基本舒适需求的前提下,避免因门窗过多、过大而造成的热量大量进出。此外,墙体材料的选择更是重中之重。采用具有高效保温隔热性能的材料,如聚苯板、岩棉板等,再结合科学合理的构造设计,以及在建筑周边合理规划绿化植被,利用植物的遮阳与蒸腾作用,能够有效地调控室内温度,从而降低对空调系统的依赖程度,不仅实现了节能目标,还能进一步提升居住者的舒适度与生活品质^[2]。

3.3 动力装置中节能技术的应用策略

动力装置在现代建筑物的运行中占据着不可或缺的

重要地位,尤其是电动机,它犹如建筑物的“心脏”,为电梯、水泵、通风机等众多设备提供了运转的动力源泉。在一个大型商业综合体中,电梯的频繁升降、水泵的持续供水以及通风系统的不间断运行等都离不开电动机的驱动。针对动力装置的节能策略,其核心要点主要聚焦于如何有效减少电动机在运行过程中的无效功耗以及电能损失,进而全面提升电动机的运行效率。在电动机的选型环节,这是节能设计的首要步骤,需要紧密结合负载特性进行精准选择。不同的设备具有不同的负载特性,。因此,必须根据设备的实际运行工况、负载变化范围以及工作时间等因素,综合考量选择合适功率、转速和效率特性的电动机,确保电动机与负载之间的效率匹配达到最优状态。此外,除了合理选型外,还可以通过多种方式进一步优化电动机的性能设计以实现节能目标。例如,采用先进的电机制造技术,如采用高效的电磁材料、优化电机绕组设计等,能够降低电机的铁损和铜损;在电动机的控制方面,采用变频调速技术,根据负载的实际需求动态调整电动机的转速,避免电动机在不必要的高转速下运行,从而减少电能消耗^[3]。

3.4 配电系统中绿色节能技术的采纳与优化

(1) 在建筑电气系统中,配电系统起着至关重要的桥梁作用,它负责将电力从电源端安全、高效地分配到各个用电设备终端。因此,在配电系统设计过程中,合理规划配电间与配电室之间的布局是实现绿色节能的关键环节之一。配电间与配电室作为电力分配的枢纽节点,其位置的确定应当经过严谨的分析与计算。尽量缩短两者之间以及它们与各用电区域之间的线路长度,这是因为线路越长,电阻就越大,根据焦耳定律,电流通过线路时产生的热量(即电能损耗)就会越多。(2) 在低压线路配置方面,需要遵循科学合理的原则,以实现电能损耗的最小化。这涉及到线路的截面积选择、导

线材质的确定以及线路的敷设方式等多个方面。线路截面积应根据计算电流进行合理选择,既要满足载流量要求,又不能过大造成材料浪费。一般来说,在满足热稳定和动稳定要求的前提下,适当增大导线截面积可以降低线路电阻,减少电能损耗。(3) 变压器作为配电系统中的重要设备,其选型与运行状态直接影响到配电系统的节能效果。在选择变压器时,需要综合考虑多个因素,如体积、容量、负载率等。应优先选择高效节能型变压器,这类变压器采用了先进的铁芯材料和绕组结构设计,能够有效降低空载损耗和负载损耗。在运行过程中,要确保变压器处于满载或接近满载状态运行,避免因负载过轻导致的充电不足现象,因为变压器在轻载时,单位容量的损耗会相对较大,造成电能浪费^[4]。

结语:建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术的应用对于推动建筑行业的可持续发展具有重要意义。通过采用高效节能的照明系统、优化空调系统的环保节能策略、动力装置中的节能技术以及配电系统中的绿色节能措施,不仅能够显著降低建筑的能耗,减少环境污染,还能提升建筑的经济效益和市场竞争力。未来,随着科技的进步和政策的引导,绿色建筑电气技术将更加普及,成为实现低碳生活、建设美丽中国的重要力量。

参考文献

- [1]杨强.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术分析探讨[J].陶瓷,2023(9):178-180.
- [2]李永鹏.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术探究[J].魅力中国,2020(23):291-292.
- [3]柴兴城.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术探究[J].建筑工程技术与设计,2020(15):2814-2815.
- [4]李永鹏.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术探究[J].魅力中国,2020(23):291-292.