

电气节能技术在建筑工程中的应用分析

刘冠序

枣庄市城乡规划设计研究院, 山东 枣庄 277000

[摘要] 本篇文章探讨了电气节能技术在建筑工程中的应用, 着重分析了提升资源利用率、降低电气设计成本、培养电气设计人员和管理人员的节约意识等方面的优势。通过优化电力系统、采用高效设备、实施智能控制和节能设计等手段, 建筑业能够在降低能源消耗、减少运营成本和实现可持续发展方面取得显著的成就。

[关键词] 电气节能技术; 建筑工程; 应用

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9975

中图分类号: TU712.3

文献标识码: A

Application Analysis of Electrical Energy Saving Technology in Building Engineering

LIU Guanxu

Zaozhuang Urban and Rural Planning and Design Research Institute, Zaozhuang, Shandong, 277000, China

Abstract: This article explores the application of electrical energy conservation technology in construction engineering, focusing on analyzing the advantages of improving resource utilization, reducing electrical design costs, and cultivating energy-saving awareness among electrical design and management personnel. By optimizing the power system, adopting efficient equipment, implementing intelligent control, and energy-saving design, the construction industry can achieve significant achievements in reducing energy consumption, reducing operating costs, and achieving sustainable development.

Keywords: electrical energy-saving technology; construction engineering; application

引言

随着全球能源资源的日益枯竭和环境问题的加剧, 电气节能技术在建筑工程中的应用已成为一项紧迫的任务。建筑业占据了全球能源消耗的相当大一部分, 其中电力系统是一个重要的能源消耗领域。为了减少能源浪费、降低运营成本以及更好地保护环境, 建筑工程领域不断探索和采用各种电气节能技术。本文将深入分析电气节能技术在建筑工程中的关键应用, 包括资源利用率的提升、电气设计成本的降低以及电气设计人员和管理人员的节约意识培养, 以探讨其对建筑行业可持续发展的积极影响。这些技术的采用不仅有助于减少电力系统的能源损耗, 还有助于推动环保意识的增强, 促进节能文化的形成, 从而在整个建筑行业中推广成本效益和可持续性原则。

1 电气节能技术在建筑工程中优势

1.1 提升资源利用率

电气节能技术的应用可以显著减少建筑的能源消耗。例如, LED 照明系统比传统的白炽灯和荧光灯更加高效, 能够在提供相同光照水平的情况下消耗更少的电能。自动照明控制系统可以确保在需要时才开启照明设备, 同时在没有人员活动时将其关闭, 进一步减少了能源浪费。电气节能技术也可以减少电力系统中的能量损耗, 智能建筑管理系统通过监测电力设备的运行状态和负载需求, 可以优化电力分配, 减少电力线路中的损耗。此外, 高效电气设备和电气系统的使用可以降低电阻、热量产生和电力传输

损失, 提高电能的传输效率。建筑工程中集成太阳能光伏系统等可再生能源技术, 可以有效地利用可再生能源资源, 太阳能光伏板可以将太阳能转化为电能, 减少对传统能源来源的依赖^[1]。

1.2 降低电气设计成本

电气节能技术的应用通常涉及采用高效的电气设备和系统, 如 LED 照明、高效电气设备、智能控制系统等, 能够显著减少建筑的能源消耗, 从而降低建筑在运营期间的电力成本。尽管初期投资可能会较高, 但随着时间的推移, 能源成本的降低将补偿这些初始成本, 实现电气设计成本的节省。高效的电气设备通常具有更长的寿命。LED 照明灯具的寿命通常比传统的白炽灯和荧光灯更长, 因此不仅减少替换成本, 还降低维护成本。此外, 精确的电气系统控制和监测可以减少设备的过度使用和损耗, 进一步延长设备的使用寿命, 减少维修和更换的频率, 从而减少电气设计的维护成本。电气节能技术通常包括智能电力分配和控制系统, 这些系统可以精确地管理电能的分配, 从而减少电缆和线路的需求。

1.3 培养电气设计人员以及管理人员的节约意识

电气节能技术的应用需要电气设计人员具备更高水平的专业知识和技能, 他们需要了解最新的节能电气设备和系统, 以及如何有效地集成和操作这些技术。培训电气设计人员以适应不断发展的电气技术是一种提高行业专业技能的方式。通过电气节能技术的应用, 电气设计人员

开始从节能的角度来思考电气系统的设计,考虑如何最大程度地减少电力损耗,如何选择高效的设备和控制系统,以及如何优化电力分配。电气节能技术的应用也有助于培养电气设计人员和管理人员的环保意识,认识到能源浪费对环境造成的不良影响,并意识到采用可持续的电气解决方案对减少碳足迹和保护自然资源的重要性^[2]。通过电气节能技术的应用,建筑管理人员和业主也可以培养节能文化,制定能源管理政策,鼓励员工采用节能实践,定期评估电力系统的性能,并采取必要的措施来改善能源效率。电气节能技术的应用通常与成本节约和可持续性目标相关,培养电气设计人员和管理人员的节约意识有助于实现这些目标,将成本效益和可持续性纳入设计和管理决策中,并努力降低建筑运营的总体成本。

2 电气节能技术在建筑工程中的应用探析

2.1 合理选择变压器类型

在建筑电气系统中,变压器是将电压从一个级别转换为另一个级别的关键设备。然而,不同类型的变压器在能源损耗方面存在差异,传统的油浸式变压器通常具有较高的能源损耗,尤其是在部分负载条件下。相比之下,当前的干式变压器和液体绝缘变压器通常具有更低的能源损耗,建筑的电气负载类型和负载变化是选择变压器类型的重要因素,不同类型的变压器在适应不同负载条件下的性能可能不同。现代变压器通常具有更高的能源效率,在变换电压时损失更少的能量。选择高效的变压器有助于降低能源成本。油浸式变压器通常需要更多的维护,而干式和液体绝缘变压器则要求较少的维护工作,维护和运营成本的考虑也是选择变压器类型的因素之一。现代的液体绝缘变压器通常更环保,因为它们使用的绝缘液体更安全,并且不含有环境有害物质,选择环保的变压器有助于减少建筑的环境足迹。随着技术的不断发展,新型的变压器技术不断涌现。例如,具有数字控制功能的智能变压器可以实时监测电压和负载情况,并根据需求进行调整,以提高系统的效率。因此,在选择变压器类型时,还应考虑未来的技术趋势和可能的升级选项^[3]。综合考虑以上因素,电气工程师和建筑设计团队应仔细评估建筑的具体要求,并与变压器制造商协商,以选择最合适的变压器类型,合理选择可以在电气系统的运行中实现能源节约,降低能源成本,同时确保系统的可靠性和安全性。在不同的建筑项目中,可能会出现不同的变压器选择,因此需要根据具体情况进行权衡和决策。

2.2 电气线路节能技术

电气线路节能技术在建筑工程中的应用是为了降低电力系统的能源损耗,提高系统的效率,减少电能浪费。电气线路是将电力从发电站传输到建筑物,然后分配到不同的电气设备和系统的关键部分。在电气线路中,存在电阻、电感和电容等元素,导致电能的损耗,电能损耗通常

以热能的形式散失,在传输和分配过程中被浪费。电气线路节能技术的应用:①高效电缆和导线。选择低电阻、低电感和低电容的高效电缆和导线,以减少电能损耗,电缆和导线通常采用优质的导体材料,如铜或铝。②线路优化。对电气线路进行优化,以减少电流负荷、降低电阻和电感的影响,从而降低能量损耗,包括选择适当的电线尺寸、减少电线长度和减小线路的复杂性。③调整电压。将电气系统的电压调整到适当的水平,以降低能量损耗,电压过高或过低都可能导致不必要的电能浪费。④负载管理。采用负载管理技术,确保电气系统仅在需要时才提供电力,包括使用智能控制系统和传感器,以在没有人员活动或低负载条件下降低电力输出。⑤电能质量改进。维护良好的电能质量,以减少系统中的谐波和电压波动,从而降低电能损耗,包括使用谐波滤波器和电压稳定器等设备。电气线路节能技术也可以涉及高效的电力分配,采用现代的电气分配系统,如智能配电盘和分布式能源管理系统,可以更精确地管理电力分配,减少电线和设备的过度负荷,降低损耗。定期维护和监测电气线路是确保系统持续高效运行的关键,定期检查和清洁电缆、导线、连接器和设备可以减少电阻和电磁干扰,降低能源损耗。电气线路节能技术的应用可能需要一定的初期投资,但这些投资通常会在较短时间内得到回报,能源成本的降低和电气系统的效率提高可以显著降低运营成本,从而抵消初期投资。

2.3 空调系统节能技术

空调系统是建筑物中最大的能源消耗者之一,用于维持室内温度和湿度,确保舒适的室内环境,但它们通常需要大量的电力来实现这一目标。因此,提高空调系统的能源效率对于节能至关重要。空调系统节能技术的应用主要表现在:第一,选择高效的制冷设备。如能源星级评定的冷却机和空气处理机,以减少能源消耗,这些设备通常具有先进的压缩机和冷却剂,以提高制冷效率。第二,变频调节。采用可变频率调节器(VFD)来控制制冷设备的运行速度,允许设备根据实际需求调整功率,而不是始终以全负荷运行,从而降低能源消耗^[4]。第三,热回收系统。使用热回收系统将废热重新利用,例如将空调系统产生的废热用于加热水供暖或热水供应,降低额外的能源需求。第四,智能控制系统。采用智能控制系统,如建筑自动化系统,以监测和调整空调系统的性能,根据室内和室外条件自动调整温度、湿度和风速,以确保最佳的能源效率。第五,节能建筑设计。考虑建筑的绝缘性能、窗户设计和遮阳等因素,以减少室内外温差,降低空调系统的负荷需求。第六,定期维护。定期维护和清洁空调系统的组件,如过滤器、冷凝器和蒸发器,以确保系统的运行效率,脏污的组件会导致系统运行不顺畅,增加了能源损耗。尽管实施空调系统节能技术可能需要一定的投资,但这些技术通常会在相对短的时间内得到回报,通过降低能源消耗,

减少电费和维护成本，建筑物的运营成本可以大幅降低。此外，可节能的建筑还具有更高的市场价值和吸引力。采用空调系统节能技术不仅有助于节约能源和减少运营成本，还有助于降低碳排放和减少对环境的不良影响。总之，空调系统节能技术的应用是建筑工程中的一项重要举措，有助于降低建筑的能源消耗、减少运营成本并改善室内环境。通过选择高效的制冷设备、采用变频调节、使用热回收系统、实施智能控制、考虑节能建筑设计和定期维护，建筑业可以显著提高空调系统的能源效率，为可持续发展做出贡献。

2.4 照明系统节能技术

照明系统在建筑中通常占据相当大的能源消耗比例，传统的白炽灯和荧光灯使用较多的电力，而且它们在长时间使用时会产生较多的热能损耗。其中，采用LED（发光二极管）照明是最显著的照明系统节能技术之一，LED照明具有较高的能效，消耗的电力较少，并且寿命更长。与传统灯泡相比，LED灯具通常能节省50%以上的能源。同时，使用智能照明控制系统，如光线感应器、运动传感器和定时器，可以根据需要自动调整照明水平，有助于避免不必要的照明，并在没有人员活动时将照明关闭。还可以采用可调光技术，使照明系统能够根据需求调整光照水平，在白天或低负荷时，降低照明强度，以降低能源消耗。充分利用自然光可以减少对人工照明的依赖，采用适当的窗户和天窗设计，以最大程度地利用自然采光，并通过智能控制系统自动调整照明水平。在建筑设计中考虑节能照明布局和设计，以确保照明系统能够在满足舒适度和工作要求的同时，最小化能源消耗。实施照明系统节能技术通常需要一定的投资，但这些投资通常会在相对短的时间内得到回报，由于LED照明的寿命更长，能源效率更高，因此它们不仅降低电力成本，还减少维护成本。采用照明系统节能技术有助于建筑业实现可持续性目标，降低碳排放，减少对能源资源的依赖，并减少环境影响。

2.5 改善电力电缆网络结构

改善电力电缆网络结构它有助于提高电力分配系统的效率、减少能源损耗和降低运营成本。电力电缆网络用于将电能从电源传输到建筑内的不同设备和系统，在电缆网络中，存在电阻、电感和电容等元素，导致电能的损耗，通常以热能的形式散失。改善电力电缆网络结构，主要采用低电阻、低电感和低电容的高效电缆和导线，以减少电

能损耗，这些电缆和导线通常采用高质量的导体材料，如铜或铝。精心规划电缆的布线，以减少电线长度和线路复杂性，降低电能损耗。避免过度拉伸电缆和导线，以减少电阻。以及采用电力因素改善措施，如安装功率因数校正设备，以减少电缆和线路中的无效功率流动。同时，HVDC技术用于长距离电力传输，可以降低输电损耗，提高电力传输的效率^[5]。通过安装监测设备，实时监测电力电缆网络的性能，以及时检测和解决潜在问题，提高系统的可靠性和效率，以及通过合理分配电力负载，确保各个电缆和线路均衡工作，避免过度负荷和电力损耗。改善电力电缆网络结构通常需要一定的初期投资，但这些投资通常会在较短的时间内得到回报，通过降低电力损耗，减少电费和维护成本，建筑的运营成本可以大幅降低。改善电力电缆网络结构不仅有助于节约能源和降低运营成本，还有助于降低碳排放和减少对环境的不良影响。这有助于建筑业实现可持续发展和环保目标。

3 结论

总之，电气节能技术在建筑工程中的应用不仅是一项迫切的需求，也是一种引领未来的趋势。随着社会对可持续性和能源效率的关注不断增强，建筑行业正积极采用各种创新的电气节能技术，以满足绿色建筑标准和减少能源浪费的目标。通过合理选择变压器类型、电气线路节能技术、空调系统节能技术、照明系统节能技术以及改善电力电缆网络结构，电气节能技术已经在建筑工程中展现出显著的优势。

[参考文献]

- [1]周宁东. 关于绿色节能技术在建筑电气设计中的应用分析[J]. 大众标准化, 2022(16): 181-183.
 - [2]张庆红. 电气节能技术在工程设计中的应用分析[J]. 电工技术, 2019(16): 157-158.
 - [3]程仕山. 电气节能技术在建筑工程中的应用[J]. 电子技术与软件工程, 2018(3): 237.
 - [4]李晓楠. 电气节能技术在建筑工程中运用[J]. 南方农机, 2018, 49(2): 101.
 - [5]史志勇. 建筑电气节能技术分析[J]. 绿色环保建材, 2017(9): 47.
- 作者简介：刘冠序（1985.9—），男，山东理工大学，测绘工程专业，工程师十级，枣庄市城乡规划设计研究院。