

建筑电气节能技术在城市亮化工程中的应用

后志雄

(北京建工集团有限责任公司总承包部, 北京 100055)

摘要 我国城市化进程不断推进, 城市亮化工程成为提升城市形象和居民生活品质的关键项目。为解决能源浪费和环境污染问题, 本文对建筑电气节能技术在城市亮化工程中的应用进行深入研究。通过以某城市亮化工程为例, 提出了智能照明系统优化、太阳能光伏集成、建筑外立面照明设计创新、能源管理与监控系统整合、供配电系统的节能设计等解决方案。研究成果旨在为相关工程提供科学参考, 推动城市亮化工程向更为智能、高效、节能的方向发展。

关键词 城市亮化工程; 建筑电气; 节能技术; 智能照明

中图分类号: TU998

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)05-0004-03

城市亮化工程在城市建设中发挥着重要作用, 然而传统照明系统存在能源浪费和环境影响等问题。本文旨在通过创新建筑电气节能技术解决这些问题。在亮化工程中, 智能照明、太阳能光伏等技术的引入成为必然趋势, 而能源管理与监控系统整合以及供配电系统的节能设计也是关键环节。通过深入研究与实践, 本文致力于为城市亮化工程提供可持续、智能的解决方案, 以实现城市照明的高效能耗, 为城市可持续发展贡献力量。

1 电气节能设计在城市建筑亮化美化工程中的应用价值

电气节能设计在城市建筑亮化美化工程中的应用具有重要的价值, 不仅可以有效降低能耗、减少环境污染, 更能为城市打造独特的夜景, 提升居民生活品质。以下是这方面的三个应用价值。

1.1 能源消耗降低与环保效益提升

电气节能设计在城市建筑亮化美化工程中的首要价值体现在能源消耗的降低与环保效益的提升。在传统的城市亮化工程中, 常采用高能耗的传统照明设备, 如卤素灯、高压钠灯等。而通过采用先进的电气节能技术, 如LED照明、智能照明系统等, 能够显著降低能源消耗。LED灯具具有高效、长寿命、低能耗等特点, 相较传统灯具, 可将能源消耗降至最低。智能照明系统则通过感应、控制等技术, 实现对照明设备的智能管理, 精准控制光照强度和时长, 最大程度上避免了不必要的能源浪费^[1]。通过电气节能设计, 城市建筑亮化工程能够实现节能减排的目标, 对于缓解城市能源压力、改善环境质量具有显著的环保效益。

1.2 城市夜景品质提升与城市形象打造

电气节能设计不仅关乎能源消耗的问题, 更在于其对城市夜景品质的提升以及城市形象的打造。随着城市化的发展, 夜晚的城市亮化工程已经成为展示城市独特魅力的重要手段之一。采用电气节能设计, 尤其是先进的LED技术, 能够更好地还原建筑的真实色彩, 使得城市夜景更加清晰、真实, 提升了城市夜晚的美感。此外, 电气节能设计也强调灯光的设计创新, 通过巧妙的灯光布局、颜色搭配等手段, 打造出独特、富有艺术感的城市夜景。这种独特的夜景不仅能够吸引游客、提升城市的知名度, 同时也为城市居民创造了更具品质感的夜间生活环境。

1.3 社会效益的提高

电气节能设计在城市建筑亮化美化工程中的应用, 还能够带来显著的社会经济效益。首先, 通过提高城市夜景的品质, 吸引了更多的游客和商业活动, 促进了城市旅游业和商业发展。其次, 由于电气节能设计能够减少能源开支, 进而减轻城市财政负担, 释放出的资金可以用于其他基础设施建设或社会福利事业, 推动城市经济的可持续发展。同时, 电气节能设计的推广和应用也会催生新的产业链, 促进相关产业的发展, 从而形成良性的经济循环。这一系列的社会经济效益不仅为城市创造了更多的就业机会, 也为居民提供了更加便利、宜居的生活环境。

综合来看, 电气节能设计在城市建筑亮化美化工程中的应用价值不仅局限于能源消耗的降低, 更体现在对城市形象、夜景品质以及社会经济的多方面提升。通过科学合理的电气节能设计, 城市建筑亮化工程能

够在实现节能减排的同时，为城市注入新的活力，提升城市的整体竞争力和吸引力。

2 城市亮化工程运用建筑电气节能技术的原则

2.1 灵活性原则

灵活性原则是城市亮化工程中运用建筑电气节能技术的基石。这一原则的核心在于系统的设计应具备高度的适应性，以应对城市环境的多变性和不确定性。采用非线性结构和灵活的控制策略，能够使系统更具弹性，适应不同时间、地点和需求的变化^[2]。通过在亮化系统中引入智能化的控制单元，可以实现根据光照、环境和人流等因素的实时变化来调整照明效果，从而最大程度地提高能效。

2.2 可靠性原则

可靠性原则是确保城市亮化工程稳定运行的保障。在采用建筑电气节能技术时，必须保证系统的稳定性和可靠性，以防止因技术故障或其他原因导致的亮化系统中断或失效。采用先进的监测技术，如传感器网络和远程监控系统，可以实时监测亮化设备的运行状态，并及时发现并排除潜在问题。同时，引入自适应技术和备用能源系统，以应对突发情况，确保城市亮化在任何条件下都能够稳定、可靠地运行。

2.3 安全性原则

安全性原则在城市亮化工程中至关重要，尤其是在应用建筑电气节能技术时。这一原则强调在保证亮化效果的同时，要最大程度地降低潜在的安全风险。例如，LED 照明系统的低电压、低热量特性使其相对安全，但在设计和安装时仍需遵循相关的电气安全标准。安全性原则还包括在设备的布局与安装中考虑防水、防雷击等因素，确保在各种极端天气条件下都能保持正常运行。

在城市亮化工程中，安全性原则还要求充分考虑人员的安全。例如，在电缆布线设计中，需避免因电气设备而引发的电磁辐射，从而降低对周围居民的潜在危害。通过科学的电气布局和合理的设备安装，能够最大程度地保障城市亮化工程的安全性，为市民提供一个安全、可靠的夜间环境。

3 城市亮化工程中运用建筑电气节能技术的策略

3.1 智能照明系统优化策略

其一，在系统设计阶段，采用先进的光学控制技术，结合智能感知设备，以实现精准的光照调节。这种策略不仅仅是简单地控制灯光亮度，更是通过分析环境光照、人流等信息，实现动态调整，使照明系统更加智能化。其二，采用基于人工智能的算法，对照明系

统进行优化调度，根据城市活动和季节变化进行智能化的预测和调整。这样的策略能够最大限度地降低不必要的能耗，同时保证城市在不同场景下都能够获得适宜的照明效果。其三，采用先进的照明设备，如 LED 技术，结合智能控制系统，能够更加灵活地调整色温和色彩，提升城市夜间的美感。这一策略不仅在能效上有所提升，还能够满足市民对于城市夜间景观品质的追求。

以吉林省延吉亮化工程为例，该项目通过引入智能照明系统优化策略，采用先进的光感应设备和智能控制算法，实现了对路灯亮度和时间的动态调整。通过远程监控和大数据分析，能够实时了解照明设备的运行状态，并在不同季节、天气条件下进行智能调节，有效降低了能源消耗，同时提升了城市夜间照明效果。这一实例充分展示了智能照明系统优化策略的实施方法和取得的显著成果。

3.2 太阳能光伏集成方案

其一，在太阳能光伏集成方案的实施中，采用高效的太阳能光伏组件是关键一环。通过选择具有高转换效率和稳定性的太阳能电池板，可以最大限度地吸收和转化太阳能，为城市亮化系统提供可再生的电力^[3]。其二，太阳能光伏集成方案还包括智能化的电能储存系统。通过采用先进的储能技术，如高容量的锂离子电池，能够将白天蓄积的太阳能转化为电能，并在夜间或低光照条件下供电。这种策略能够减少对传统电力网络的依赖，实现能源的自给自足。其三，太阳能光伏集成方案还涉及智能调控系统的应用。通过引入先进的电气控制技术和远程监测系统，实现对太阳能光伏系统的实时监测和调整。这种策略有助于优化太阳能能源的利用效率，提高系统整体性能。

以吉林省延吉亮化工程为例，该项目采用太阳能光伏集成方案，首先在城市主干道、广场等区域安装了高效的太阳能光伏组件。同时，在建筑物外立面、道路照明设备等位置集成了先进的储能系统。此外，通过智能调控系统，实现了对太阳能能源的实时监测和动态调整。这一综合的太阳能光伏集成方案使得延吉亮化工程在夜间能够以更为可持续和环保的方式提供照明，充分展现了该策略在实施中所取得的显著成果。

3.3 建筑外立面照明设计创新

其一，采用高效、低能耗的 LED 灯光源是该策略的核心。通过结合先进的光学设计和材料技术，实现灯具的精准照明和色彩表达，不仅可以提高照明效果，还能有效减少能耗，使建筑外立面在夜间呈现出更为引人注目的视觉效果。其二，创新的照明控制系统也

是该策略的关键步骤。引入智能感应技术、光感控制等先进技术,实现对建筑外立面照明的动态调整。通过对周围环境光照、人流等因素的实时监测,系统能够智能地调整灯光亮度和颜色,达到最佳的节能效果。其三,建筑外立面照明设计创新还包括充分考虑建筑结构和材料的特性。通过在建筑表面采用反光、透光等特殊材料,能够在最大程度上利用自然光,降低对电力能源的依赖。这一策略不仅在能源利用上具有潜在优势,还能够使建筑在白天和夜晚呈现出不同的视觉效果。

以吉林省延吉亮化工程为例,该项目在城市主要建筑物的外立面照明设计中采用了创新的策略。首先,选择了高效能耗比的LED灯具,通过独特的光学设计实现了建筑外立面的精准照明。其次,采用了智能感应技术,根据周围环境光照和人流情况智能调整灯光,实现了更为智能和节能的照明效果。这一策略的实施不仅使延吉的城市夜景更为璀璨,同时也在能源利用方面取得了显著的成果。

3.4 能源管理与监控系统整合

能源管理与监控系统整合是城市亮化工程中运用建筑电气节能技术的关键策略。第一,通过采用先进的能源管理系统,实现对城市亮化设备的集中监控和远程管理。这种系统能够实时监测亮化设备的运行状态、能耗情况以及环境参数,为城市亮化工程提供全面的数据支持。第二,整合智能化的监控系统,采用先进的传感器和监测设备,以实现对城市亮化工程的高精度监测。通过对光照、人流等因素的实时感知,系统能够根据实际情况智能调整亮化设备的运行状态,最大程度地提高能效,降低不必要的能耗。第三,采用大数据分析技术,对监测数据进行深度分析,挖掘潜在的能效优化策略。通过建立预测模型,系统能够在未来根据天气、季节等因素进行智能调整,进一步提高城市亮化工程的节能水平^[4]。

以吉林省延吉亮化工程为例,该项目在能源管理与监控系统整合方面采取了多层次的措施。首先,通过引入先进的远程监测系统,实现了对城市亮化设备的全面监控。其次,整合了智能感知设备,实现了对环境参数的高精度感知。通过大数据分析,系统能够预测未来能源需求,实现智能调控。这一策略的实施使得延吉亮化工程在保障城市安全亮化的同时,取得了显著的能效提升。

3.5 供配电系统的节能设计

供配电系统的节能设计是城市亮化工程中建筑电气节能技术的重要策略。第一,采用高效能耗比的供

电设备是该策略的核心。选择先进的变压器、开关设备和电缆,以降低能源损耗,提高供配电系统的整体效能。第二,优化供电系统的拓扑结构。通过合理规划电力网络的布局,减少线路长度,降低电阻损耗,提高电能传输效率。这种策略有助于降低城市亮化工程的整体电能损失,实现节能目标。第三,引入智能化的供配电管理系统,实现对电力需求的精准调控。通过智能监测、遥测技术,实时了解城市亮化系统的电力需求,优化电能分配,避免过度供电或不足供电情况的发生,最大化提高电能利用率^[5]。

以吉林省延吉亮化工程为例,该项目在供配电系统的节能设计上采取了一系列措施。首先,选择了高效的供电设备,包括先进的变压器和开关设备。其次,通过合理规划电力网络结构,降低线路损耗,提高电力传输效率。在实施智能化管理系统方面,通过引入先进的监测和控制技术,实现对城市亮化系统电能的实时监测和调整。这一综合策略的实施使得延吉亮化工程在电能利用效率方面取得了显著的节能成果。

4 结束语

随着建筑电气节能技术的推出和普及,城市亮化工程也需要在其应用中不断创新和优化,因此,构建智能、高效、节能的城市亮化体系成为当务之急。我们需要积极探索创新和应用建筑电气节能技术,加强智能照明系统的优化、太阳能光伏集成方案的推广,以提高整体能源利用效率。另外,建筑外立面照明设计的创新以及能源管理与监控系统的整合,都是推动城市亮化工程更为可持续发展的关键途径^[6]。我们要加强技术研发,以更好地满足城市能源需求,提高照明效果,另外,也需要加强政策支持,为城市亮化工程的全面发展奠定基础。

参考文献:

- [1] 马丰杰.建筑电气节能技术在城市亮化工程中的应用[J].建材与装饰,2021,17(09):173-174.
- [2] 唐双全.建筑电气照明系统节能优化设计技术要点[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(01):157-158.
- [3] 张阳.关于市政路灯照明电气系统补偿技术分析[J].中国科技期刊数据库工业A,2021(04):260-261.
- [4] 李德余.绿色节能技术在建筑电气设计中的应用研究[J].明日,2021(07):1.
- [5] 倪春洁.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术研究[J].工程技术研究,2022,07(11):185-187.
- [6] 闫沛颖.建筑电气设计中的节能技术研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(18):76-78.