

## 智能化技术在建筑电气照明工程中的应用

刘少宽

河北建工集团有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 随着建筑能耗的持续增加, 传统照明技术在低效率与频繁维护方面的问题愈加显著。在建筑能耗中, 照明系统通常占据 20% 至 30% 的比例。通过集成 LED 光源、智能控制与感应技术, 智能照明系统能够根据环境变化自动调整光照状态, 从而最大化能源利用效率, 并减少不必要的能耗。与此同时, 随着绿色建筑标准的普及, 智能照明系统的应用已成为推动节能、环保与可持续发展的关键技术。智能照明技术的不断创新与进步, 不仅为建筑行业提供了更高效的能耗解决方案, 也加速了行业向智能化与绿色化转型的步伐。

[关键词] 智能化技术; 建筑电气照明; 节能设计

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14135

中图分类号: TU855

文献标识码: A

### Application of Intelligent Technology in Building Electrical Lighting Engineering

LIU Shaokuan

Hebei Construction Engineering Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** With the continuous increase of building energy consumption, the problems of low efficiency and frequent maintenance of traditional lighting technology have become increasingly prominent. Lighting systems typically account for 20% to 30% of building energy consumption. By integrating LED light sources, intelligent control, and sensing technology, the intelligent lighting system can automatically adjust the lighting status according to environmental changes, thereby maximizing energy utilization efficiency and reducing unnecessary energy consumption. At the same time, with the popularization of green building standards, the application of intelligent lighting systems has become a key technology to promote energy conservation, environmental protection, and sustainable development. The continuous innovation and progress of intelligent lighting technology not only provide more efficient energy consumption solutions for the construction industry, but also accelerate the industry's transformation towards intelligence and greenness.

**Keywords:** intelligent technology; building electrical lighting; energy-saving design

#### 引言

随着全球能源危机与环境问题的日益严峻, 节能减排已成为建筑行业亟待解决的核心问题。作为建筑能耗的重要组成部分, 照明系统的能源效率提升至关重要。通过集成 LED 光源、智能调光、感应控制等先进技术, 智能照明系统不仅显著提高了能源利用效率, 还有效减少了能源浪费, 凭借其灵活的调节功能与优化能力, 智能照明系统极大改善了用户体验与照明质量, 推动了绿色建筑与可持续发展目标的实现。深入探讨智能化技术在建筑电气照明中的应用及其重要意义, 分析当前技术应用的现状并提出优化策略, 以为建筑领域的节能、环保及智能化管理提供有力的理论依据。

#### 1 智能化技术在建筑电气照明工程中的应用意义

##### 1.1 节约能耗成本

智能化技术在建筑电气照明工程中的应用显著降低了能耗成本, 通过部署智能照明控制系统, 建筑内的照明设备根据实时需求自动调节光照强度。例如, 在自然光充足时, 照明亮度会自动降低; 而在无人活动的区域, 灯光会被自动关闭, 有效避免能源浪费。相比传统照明系统,

智能控制不仅使调光更加精确, 还能根据使用场景与环境条件的不同自动调整照明, 减少全天候无效能耗。通过实时数据监控与分析, 精细化的能耗管理得以实现, 确保照明资源得到高效利用。电力消耗与电费支出的显著降低, 带来了可观的经济效益, 符合绿色建筑的环保标准, 同时也为建筑项目在长期运营中实现了有效的成本控制。

##### 1.2 提高能源利用效率

智能化技术在建筑电气照明中的应用, 显著提高了能源利用效率。随着智能照明控制系统的引入, 建筑内的照明设备能够根据实际需求进行实时调整, 从而避免了传统系统中常见的能源浪费, 通过智能传感器系统能够自动感知光照强度、人员活动以及环境变化, 并据此动态调整灯光的亮度或开启状态。例如, 在自然光充足的白天, 亮度会自动调低或灯光被关闭; 而在夜间, 根据空间的实际使用情况, 灯光的开关将会灵活调整, 这种灵活的调节方式确保了能源的高效使用。同时, 智能平台对照明设备的实时监控及数据分析, 使得能源需求的预测与调配更加精准, 从而避免了不必要的过度照明与能耗浪费, 借助这种精准的管理方式, 建筑的能源使用效率大幅提高, 不仅减少了

能源浪费，还为建筑运营带来了显著的能源成本节省。

### 1.3 提升建筑整体智能化水平

智能化技术在建筑电气照明中的应用，不仅大幅提升了照明系统的效率，还显著增强了整个建筑的智能化水平，通过集成先进的照明控制系统、传感器技术及智能管理平台，照明系统能够与建筑内其他智能设施，如空调、安防、暖通等系统实现无缝连接，通过这种跨系统的协同作用，建筑能够根据实时需求自动调整各项功能，从而优化能源管理及空间使用效率。例如，照明系统与温控系统的协同工作，能够自动调节光线强度与室内温度，以达到最佳的舒适度与能效平衡。更进一步智能照明系统通过大数据分析支持与云平台的支持，实现了远程监控及故障预警功能，进一步提升了建筑运营管理的智能化水平。

### 1.4 改善照明质量与用户体验

智能化技术的应用不仅显著提升了建筑照明质量，还极大改善了用户的使用体验，通过智能照明系统，建筑内部的照明能够根据不同的活动需求和环境变化进行自动调节。例如，在会议室、办公室或住宅区，光照亮度会根据房间的实际使用情况进行调整，确保始终保持最佳照明水平，避免了传统照明系统中常见的光线过强或过弱的现象。智能控制系统还能够根据时间、气候等外部因素，自动调节室内光照营造出更加舒适的环境，对于用户而言智能照明不仅提供了更高的舒适度，还能通过智能手机或语音助手进行个性化控制，大大增强了操作的便捷性。无论是在家居环境还是办公场所，照明系统总能根据用户需求提供精准、灵活的照明方案，从而改善空间氛围提升居住与工作体验。

## 2 智能化技术在建筑电气照明工程中的应用

### 2.1 智能照明控制系统

智能照明控制系统，作为建筑电气照明的核心组成部分之一，通过高效的自动化调节显著提升了照明的智能化水平，该系统主要依靠传感器、控制面板与智能终端设备的协同工作，从而实现室内光照的精确管理。例如，外部光线的强度由光照传感器实时监测，系统根据光照变化自动调整室内灯光的亮度，确保照明环境始终保持在舒适的范围内。人员进出时，人体感应器会自动开关灯具，有效避免能源浪费，智能控制系统还可根据时间、天气等因素进行预设，从而提供更智能的调光功能。在一些高端建筑中，用户可通过手机应用或语音助手实现远程控制，令操作更加灵活便捷，通过这些智能管理与调节手段，不仅显著提高了能源利用效率，还为用户提供了更加个性化与舒适的使用体验。

### 2.2 智能照明设备

智能照明设备作为智能照明系统的关键组成部分，通过引入先进技术，显著增强了照明的功能性与节能效果。与传统设备相比这些设备不仅具备更高的能效，还能根据

环境需求灵活调节光源的亮度、色温等参数。例如，LED智能灯具能够自动按照预设模式调整亮度，既节省了能源又延长了设备的使用寿命。许多智能照明设备还支持与智能家居系统的无缝连接，允许用户通过手机、语音助手或触控面板轻松调节灯光，设置定时开关或场景模式。某些高端设备甚至具备情境感应功能，根据活动场景的不同（如工作、休息或娱乐）自动调整光线，以提供最适宜的照明效果。借助这些智能照明设备，建筑能够为用户提供更个性化、舒适的照明体验，同时显著减少能源消耗，从而实现节能与环保的双重目标。

### 2.3 智能化电气照明管理平台

智能化电气照明管理平台，作为智能照明系统的核心控制单元，负责整合并监控多个照明设备，从而实现建筑照明的集中管理与优化，通过该平台照明设备的运行状态能够被实时监测，并根据实际需求自动调整照明方案。例如，平台能够依据建筑的使用情况以及不同区域的需求，自动调节光照强度，以避免不必要的能源浪费。配备的用户友好界面使得操作更加简便，同时远程控制与数据分析功能的支持，使得建筑管理员能够方便地掌握照明设备的能耗情况、故障预警及维护需求。借助大数据技术平台还能生成详细的能耗报告，为后续节能措施提供有力的数据支持。通过集中管理与智能调节，照明系统不仅提高了运行效率，还有效延长了设备的使用寿命降低了维护成本，从而在能源管理方面实现了更高效的运作，推动了可持续发展目标的实现。

### 2.4 照明系统的节能与环保技术

照明系统的节能与环保技术，作为智能照明系统的核心优势之一，通过一系列先进的技术手段，显著减少了建筑的能耗并降低了对环境的负面影响，这些节能技术不仅提高了能源效率，还为绿色建筑和可持续发展目标的实现提供了坚实的支持。LED光源的广泛应用，成为当前最为显著的节能技术之一，相比传统白炽灯和荧光灯，LED灯具在提供相同亮度的同时所消耗的电能显著较少，发光效率约为白炽灯的8倍，同时，LED的使用寿命可达50,000小时以上，远超传统灯具的几千小时，这种超长的使用寿命有效减少了灯泡更换频率，进而减少了废弃物的产生与资源浪费，LED灯具的低发热量有助于减轻空调的负担，间接减少了能源消耗。智能调光技术的引入，使得照明系统的节能效果进一步提升，借助智能传感器和控制系统，照明设备能够根据环境光照的变化自动调整亮度。例如，当外部光线充足时，系统会自动调低室内亮度，避免不必要的能量浪费；而在光线较弱时，系统则会自动增强亮度确保室内的舒适性，基于实际需求的动态调节，不仅提高了能源使用效率，也体现了节能设计的理念。除了调光技术，光感应与人体感应技术的广泛应用，也进一步提升了系统的能效。光感应技术实时监测环境光照强度，自动调

节照明设备的开启与关闭。例如，在白天阳光充足时，系统会自动减少人工照明的使用；而在夜间或阴天，灯光则会自动开启或增强。人体感应技术确保照明设备仅在人员活动时才会开启，避免了空置空间长时间照明，从而进一步减少了能耗。在更为先进的智能照明系统中，太阳能等可再生能源的应用逐渐增多，这些系统通过减少对传统电力的依赖，进一步降低了能源消耗<sup>[1]</sup>。例如，在一些户外或缺乏常规电源的区域，太阳能照明系统成为了可行的替代方案。白天，太阳能电池板通过光伏技术将太阳能转化为电能供照明设备使用；夜间，储存在电池中的电能则供给灯具。此举不仅减少了对传统电力的依赖，还降低了碳排放，为推动建筑实现绿色可持续发展做出了积极贡献。

### 3 建筑智能照明系统的优化方案

#### 3.1 智能控制与自适应调节

智能控制与自适应调节是建筑智能照明系统优化的核心，通过高效集成的技术手段，能够根据不同的环境条件自动调整照明参数，从而实现能源的高效利用并提升用户体验。引入的环境光传感器、温湿度传感器及人体运动感应技术，使得照明系统能实时捕捉到周围环境的变化，进而自动调节光照强度及色温。例如，在白天，当自然光充足时，灯光亮度会自动降低；而在夜间或阴天，亮度则会相应增加，以确保室内环境始终保持在舒适的照明水平<sup>[2]</sup>。同时，人员进入或离开空间时，系统能够自动控制灯具的开关及亮度调节，确保照明仅在必要时启动，从而避免能源浪费。这种智能化控制与自适应调节不仅能够灵活响应空间使用情况及环境变化，还有效避免了过度照明及不必要的能耗，进而提高了建筑的能源利用效率与舒适度。随着人工智能技术的不断发展，智能照明系统的学习能力得到了进一步增强，逐渐能够适应并满足用户的个性化需求，最终实现更高效、智能的长期管理。

#### 3.2 节能优化与远程监控

节能优化与远程监控是提升建筑智能照明系统能效、减少运营成本的关键手段，通过智能能源管理平台，照明系统能够实时监控各设备的运行状态、能耗数据以及故障信息，从而进行动态调节与优化。例如，根据不同区域的使用需求以及不同时段的负荷，系统可自动调节照明强度，避免在高峰期出现过大的电力消耗。同时，电价变化也能促使系统灵活调整能耗策略，进一步降低总能耗。远程监控功能的引入，使得管理者能够通过智能终端或计算机随时随地查看照明系统的运行状态，及时发现潜在问题并进行远程调整或修复。如此一来，不仅提高了系统的运行效率，还减少了人工巡检与维护成本，同时增强了照明系统的可靠性与安全性。借助大数据分析，系统还能生成详细

的能效报告，帮助管理者洞察能源使用趋势，为未来的节能措施提供有力的数据支持。

#### 3.3 系统集成与智能化协同

系统集成与智能化协同是建筑智能照明系统优化的关键方向之一，通过与建筑中其他智能系统的紧密连接，照明系统实现了资源共享与功能协同，从而提升了整体管理效率及建筑运营的智能化水平。在智能建筑中，照明系统不仅与空调、暖通、安防等子系统进行数据互通，还能根据各子系统的反馈信息自动调整照明状态<sup>[3]</sup>。例如，当空调系统启用时，室内温度变化将促使照明系统自动调整亮度，避免照明过强造成不必要的能耗；当安防系统检测到潜在安全风险时，照明系统将自动激活应急照明，确保建筑的安全。通过这种跨系统集成与协同作用，建筑的能源管理能力得到了显著提升，为用户提供了更加智能化、便捷的使用体验。高效的数据交换与智能决策使得各系统能够协同工作，从而实现了更高效的能耗管理、精准的设备维护，以及更为优质的用户体验。这不仅推动了建筑智能化的进程，也为建筑的发展水平迈向更高层次提供了有力支持。

### 4 结语

随着科技的不断进步与建筑行业智能化的加速，智能照明系统已经成为现代建筑的重要组成部分。通过采用一系列创新的节能与环保技术，如LED光源、智能调光、光感应与人体感应技术，以及太阳能等可再生能源的应用，智能照明系统显著提升了能源效率，同时有效减少了对环境的负面影响。在降低能耗的同时，智能照明系统也为用户创造了更加舒适与高效的照明环境，助力绿色建筑及可持续发展目标的实现。展望未来，随着智能控制技术的持续创新，智能照明系统将变得更加智能化与集成化，能够更加精准地适应不同建筑环境及使用需求。结合物联网、大数据等前沿技术，智能照明系统的管理与控制将更加灵活与高效，从而进一步优化能源使用，提升建筑的整体智能化水平。

#### 【参考文献】

- [1] 赵静. 智能化技术在建筑电气照明工程中的应用[J]. 光源与照明, 2024, 12(2): 213-215.
- [2] 李剑光. 智能化技术在建筑电气照明工程中的应用研究[J]. 光源与照明, 2024, 11(7): 204-206.
- [3] 魏亮. 智能化技术在建筑电气工程中的应用[J]. 集成电路应用, 2021, 38(11): 66-67.

作者简介：刘少宽（1991.9—），毕业院校：西北民族大学，所学专业：自动化，当前就职单位：河北建工集团有限责任公司，职务：电气设计师，职称级别：工程师。