

# 智能建筑中电气节能控制策略及其应用

陈友青

福建平潭瑞谦智能科技有限公司 福建平潭 350400

**摘要:** 在我国现代化社会经济水平迅速提升的过程中, 智能建筑工程项目施工逐渐受到了较大的重视, 并且工程建设施工单位组织施工作业时会通过电气节能控制策略节约建筑能耗, 达到环保节能的目的, 与我国新时期工程项目建设发展要求相符。文章简要概述智能建筑电气节能控制的必要性, 分析智能建筑中电气节能控制策略, 对其实际应用进行探讨, 为优化智能建筑电气节能控制成效提供良的理论参考。

**关键词:** 智能建筑; 电气节能控制; 应用策略

## 前言

近年来, “双碳”目标的提出使得建筑行业在发展中需要满足越来越高的要求, 特别是在人们对于各类资源的需求不断提高的过程中, 建筑施工单位非常有必要采取科学的措施实现智能建筑电气节能控制, 解决传统工程项目建设与资源浪费问题。基于此, 建设施工单位要以现阶段的智能建筑工程项目建设标准作为基础, 结合时代与行业的发展需求不断改进电气节能控制策略, 满足现代建筑的节能、智能、安全性要求。

## 一、智能建筑电气节能控制的必要性

第一, 有利于降低能耗与工程运营成本。开展智能建筑工程项目建设并且进行电气节能控制可以通过智能控制系统自动调节照明、供暖、空调等设备的工作状态, 可在保证舒适度的同时减少不必要的能源浪费。最常见的就是通过智能照明系统根据室内光照强度自动调节灯光亮度, 避免过度照明, 不仅可以延长灯具使用寿命, 还可以减少工程项目运营成本。

第二, 有利于提高能源利用率。智能化建筑工程施工需要使用新时期的物联网、大数据分等技术, 这些技术能够实时监控能耗数据并优化使用策略。工程项目负责人可以在电气节能系统运行的过程中分析历史数据, 预测相应的能耗趋势, 在低谷时段调整设备运行策略以降低整体能耗<sup>[1]</sup>。

第三, 有利于增强环保效益。工程项目环保建设是我国现代化工程建设发展的重中之重, 相对于传统的建筑工程项目建设形式来说, 智能建筑电气节能控制可以有效减少碳排放, 达到节能减排、保护环境的目的。人们经常会使用LED灯具配合智能调光系统, 这就可以在

保证照明效果的同时降低电力消耗, 减少温室气体排放。

第四, 可以适应人们的多样化需求。传统的建筑工程项目电气系统运行方式比较单一, 智能建筑支持下的电气节能控制模式可以通过人工智能学习用户的习惯, 自动调节室内温湿度、照明等参数, 既提升舒适度又减少人为干预。

## 二、智能建筑中电气节能控制策略分析

### 1. 供配电系统节能优化

落实智能建筑中的电气节能控制策略时, 首先需要优化供配电系统节能, 将系统设计、设备选型、运行管理等多个维度的工作内容相互结合并且落实到位, 为加强电气节能控制成效奠定良好的基础。开展这项操作时, 需要做好以下措施:

第一, 优化系统设计。设计人员与工程项目建设施工人员要保持协同合作, 在前期设计当中持续优化系统设计方案, 根据系统负荷容量、供电距离合理规划配电架构, 减少电压等级与配电级数<sup>[2]</sup>。开展这项工作时, 要保证变压器靠近负荷中心布置, 缩短配电半径以降低线路损耗, 从而达到节能目的。

第二, 重视设备选型与配置。根据智能建筑电气节能控制要求来看, 选择供配电设备时, 需要优先选用低损耗变压器, 常见的变压器类型为非晶合金变压器, 其空载损耗比硅钢片变压器低60%~80%, 同时还要采用模块化UPS系统提升效率。配备备用电源时, 需要让其靠近负荷中心以减少线路损耗。

第三, 做好负荷管理与运维工作。设计人员与施工人员在实施负荷整合与迁移低效负载的过程中, 需要通过冷热通道分离提升气流效率。为了提高系统运行稳定性, 还需要定期维护设备、安装智能电表监控功率因数、

调整峰谷用电，从而进一步降低能耗。

## 2. 优化智能照明系统

首先，设置智能感应控制系统。借助光感传感器和人体红外传感器实时监测环境，自动调节照明亮度或开关状态。设计人员能够根据建筑物各个区域的使用情况优化智能照明系统，在走廊等公共区域安装双控开关，白天自动熄灯，夜间或阴天时检测到人体活动再开灯，无人超过10分钟后自动关闭，从而达到节能目的。

其次，进行分区与场景控制。如果开展商业智能建筑工程项目智能照明系统设计施工，就可以按照工位、会议室、机房等不同区域的特征和用电需求进行照明系统设计，根据这些区域的功能需求设置独立的照明控制方案。机房等特殊区域可以实时监测温度并自动调节照明强度，办公区则应按需分区控制，避免全员亮灯浪费<sup>[3]</sup>。

再者，设置定时与软启动功能。为了减少灯具频繁开关产生的能耗，可以通过预设定时任务或设置软启动功能。在这个过程中，还可以利用大数据计技术分析不同用户的行为习惯，结合实际情况动态调整照明方案，在必要时自动延长照明时间，也能够根据季节变化调整色温以适应不同场景需求。

最后，优化联动控制系统。将智能建筑物的空调、门禁等设备与照明系统进行联动，在区域无人时自动关闭灯光并联动关闭空调，可以有效提升整体能效。

## 3. 优化供水、空调和通风电气

智能建筑中的电气节能控制工作内容繁多，设计人员需要将供水系统、空调系统、通风系统等的运行与节能控制相互结合，设计人员也需要在前期设计当中持续优化系统设计形式，通过合理的设计减少系统能耗。因此，需要以实际需求作为基础，合理选择水泵、风机等用电设备，再结合以下方法优化各个系统的设计与运行效果。

**供水系统。**设计人员要考虑到人们的日常用水情况，将水资源需求与电气节能目标相互结合，设计供水系统的过程中选择可以净化水质、节能环保的设备，还可以利用无压供水设置的方式满足电气节能控制目标<sup>[4]</sup>。

**空调系统。**开展空调系统设计工作时，需要综合考虑人们选择空调设备时的影响因素，首选零排放的环保空调，以水源热泵空调的应用作为要点，达到节能目的。

**通风系统。**这在现代智能建筑工程项目建设中尤为重要，主要是风机设备的耗能较大，一旦在设置通风系统时出现差错就难以达到节能目标。所以，设计通风系统时，要立足于实际情况选择经济实用的风机，以提高建筑物中的空气质量作为主要目标，满足节能要求。

## 4. 充分利用其他再生能源

再生能源在现代化社会中的应用受到了人们的广泛关注，而电能属于不可再生能源，开展智能建筑中的电气节能控制工作时，可以通过优化电气节能的方式解决电能消耗过快的问题。目前，最常见的可再生能源就是太阳能和风能，建设行业开展工程项目施工作业时经常会开发和利用太阳能、风能，将其转化为电能之后供人们使用，降低不可再生能源的消耗，起到保护环境的作用。实际利用可再生能源的过程中，需要在智能建筑工程项目电气节能设计中合理运用风能和太阳能设备，还需要引进各类节能产品，开展建筑外墙设计时利用各类节能材料，达到节能环保的目的。这样一来，智能建筑结构的质量可以有效提升，还能够给住户创造良好的生活与工作环境。

### 三、智能建筑中电气节能控制的应用探讨

#### 1. 大型商业综合体

许多城市在发展经济的过程中都构建了大型商业综合体，根据人们的日常生活需求不断完善商业综合体的功能，为促进区域经济发展做出了较大的贡献。大型行业综合体在运营期间会耗费大量电能，在新时期建设发展期间，绝大多数建设单位都会以智能电气节能控制的方式为主，在照明系统、空调系统、电梯管理及能源管理系统等核心领域采用智能设计的方式，通过数据驱动和自动化调控实现能耗优化。

**智能照明系统。**以智能照明传感器和控制系统建设为主，根据不同商业区域的营业时间、客流量自动调节亮度。由于许多大型商业综合体的部分区域客流较少，这就可以自动降低照明功率，在夜间这种非营业时段则可以自动关停部分灯具，减少隐性能耗。

**空调系统优化。**大型商业综合体的空调系统需要长时间高负荷运行，很容易在运行期间产生故障问题，给顾客产生不好的印象。利用电气节能控制的方式优化空调系统时，就可以借助物联网传感器实时监测空调运行状态，根据室内外温湿度、人流密度自动调整温度设定和运行模式<sup>[5]</sup>。在商场高峰期应该优先保障核心区域供冷/暖，非高峰期降低空调负荷，实现按需供能。

**电梯智能调度。**利用智能算法动态调整电梯运行数量和速度，以区域客流数据作为参考，优化电梯的分配情况，减少空驶率。如果商场区域处于低峰时期，在可以自动减少电梯的运行频率，降低能耗。

**能源管理系统。**构建能够满足多个系统运行要求的能源管理系统可以提高智能建筑电气节能实效性，加强

系统之间的协调成效。开展工程项目建设时，可以在能源管理系统中集成数据采集、智能分析和跨设备联动功能。进行数据感知的过程中，需要覆盖电表、空调机组、照明回路等设备的15分钟级能耗数据采集。开展能效分析时，应该基于机器学习模型识别异常能耗并生成优化方案。此外，还可以进行跨设备联动，整合照明、储能设备及光伏系统，实现峰谷电价差调度储能放电，降低用能成本。

## 2. 智能写字楼

智能写字楼的电气节能控制需要以设备自动化管理、能源优化配置和安全防护作为要点，具体包括以下核心功能：

**自动化监控与设备管理。**开展这类工程项目设计与建设施工时，需要部署智能传感器和中央控制系统，实时监测电力、照明、空调等设备的运行状态，自动调整设备参数以适应实际负荷<sup>[6]</sup>。

**能源优化与数据分析。**智能写字楼的人流量一般比较密集，尤其是很多区域的上班族需要加班，天黑之后用电频率增加。这就需要利用智能系统收集用电数据并分析高峰时段和异常消耗，帮助管理者制定节能策略。

**安全防护与故障响应。**当智能写字楼的用电系统出现故障时，会对企业的经营造成较大的影响。开展系统设计时，就需要重视安全防护与故障响应设计。集成电弧故障检测、环境监测及门禁控制，实现故障毫秒级响应并隔离危险区域。建设单位可以在配电房部署弧光保护装置，在出现问题时快速切断故障电路，保障人员安全。

## 3. 智慧酒店

在人们的生活水平不断提高的当下时期，智慧酒店逐渐成为了人们日常游玩、出差的首选，酒店行业在发展当中也会以智能化方向为主，满足人们对于酒店住宿的不同需求。在智慧酒店进行电气节能控制时，可以采取以下方式：

**智能环境调控。**利用物联网传感器实时监测酒店房间的温度、湿度、光照强度等环境参数，自动调节空调、窗帘和照明设备。系统可以根据光线变化情况自动开合窗帘，夏季则需要根据室外温度情况自动调节空调设备，降低能耗，还需要通过智能算法优化空调运行模式，在客房无人时切换至节能状态<sup>[7]</sup>。

**能源动态管理。**酒店前台很难实现对每一个客房用水用电情况的精准记录，构建智慧电气系统就可以集成能耗监测系统，实时采集水电使用数据并通过大数据分

析定位浪费环节，实现精准的能源分配。

**远程运维与故障预警。**人们在酒店居住时很可能会因为客房设备故障产生不好的体验，酒店也会因此遇到一定的麻烦。开展智慧酒店电气节能控制时，就可以采取云端批量配置设备的策略，实时监控设备状态并处理故障，减少人工巡检成本。智能开关等设备还内置过载保护等功能，保障用电安全。

**场景化节能方案。**酒店可以在客房支持“观影模式”“睡眠模式”等预设场景，让顾客通过智能面板或语音控制激活设备，避免因设备闲置造成的能源浪费。

## 结语

智能建筑中的电气节能控制能够有效减少设备运行期间产生的电器能耗，满足我国现代化社会节能减排的要求。实际开展相关操作时，应该优化供配电系统节能、优化智能照明系统、优化供水、空调和通风电气、充分利用其他再生能源等，将能源管理系统与措施精准落地，满足现代智能建筑工程项目建设要求。在未来发展中，还需要不断优化技术方法，构建更加科学的智能电气系统，融入人工智能技术、数字孪生技术等实现智能建筑电气节能控制的预测性维护、自适应调节等功能，全面提高电气系统节能效率，达到更高的智能建筑工程项目建设标准，为促进我国建筑行业智能化发展提供良好的保障。

## 参考文献

- [1] 张明智. 智能建筑中电气节能控制策略及其应用[J]. 北方建筑, 2025, 10(04): 44-47.
- [2] 余伟庆. 智能建筑电气节能技术与漏电保护安全技术的协同应用[J]. 城市建筑空间, 2025, 32(S1): 501-502.
- [3] 刘纯. 智能建筑电气节能控制技术及其优化[J]. 电气时代, 2025, (03): 109-111.
- [4] 章家亮. 智能建筑电气综合自动化系统节能控制技术探究[J]. 科学技术创新, 2024, (15): 99-102.
- [5] 唐宏建. 智能建筑电气节能优化策略分析[J]. 智能城市, 2021, 7(21): 42-43.
- [6] 陈永红, 赵家敏. 智能建筑中的电气节能设计综述[J]. 电子技术, 2021, 50(05): 46-47.
- [7] 韦辉煌. 智能建筑电气设计中节能理念的融入与实现[J]. 中国住宅设施, 2020, (09): 56-57.