

# 建筑配电系统节能应用技术试析

## Analysis of the Energy-saving Application Technology of the Building Power Distribution System

范丽君 王磊

Lijun Fan Lei Wang

神华工程技术有限公司 中国·安徽 合肥 230009

Shenhua Engineering Technology Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230009, China

**摘要:** 在社会经济发展背景下,中国能源和资源形势日益紧张,因此当前中国对节能技术进行了大力的推广和应用,为了达到国家节能减排战略目标,需要在建筑电气工程施工中对电气节能技术进行优化应用,从而减少电气设备运行中的电能消耗,真正发挥节能技术的优势作用,促进建筑行业的绿色环保发展,为社会经济的良性发展奠定良好基础。论文主要对电气节能技术在建筑电气工程中的具体应用策略进行探究,旨在进一步提升电气工程节能降耗效果,保障绿色建筑施工技术的有效性应用。

**Abstract:** Under the background of social and economic development, China's energy and resources situation increasingly nervous, therefore, the current energy saving technology for the promotion and application of vigorously, in order to achieve the national energy conservation and emissions reduction strategy, need to optimize the electrical energy saving technology application in building electrical engineering construction, thus reduce the operation of electrical equipment consumption, real play to the advantages of energy saving technology, promote the green development of construction industry, lay a good foundation for the benign development of social economy. This paper mainly explores the specific application strategy of electrical energy-saving technology in building electrical engineering, aiming to further improve the effect of energy-saving and consumption reduction in electrical engineering, and ensure the effective application of green building construction technology.

**关键词:** 电气节能技术; 建筑电气工程; 具体应用

**Keywords:** electrical energy-saving technology; building electrical engineering; specific application

**DOI:** 10.12346/etr.v5i1.7654

## 1 引言

随着科学技术的发展,建筑工程施工中的电气类型和数量越来越多,导致建筑工程后期运行过程中的能源消耗日益增大。因此,为了减少建筑电气工程的能源消耗,需要对电气节能技术进行优化应用,从而满足节约型社会的建设要求,并积极响应国家节能减排的号召,有效节约整体建筑工程的经济成本,满足国家的低碳发展需求。

## 2 电气节能技术的应用意义

电气节能技术在建筑电气工程中的应用,需要对电气系统方案进行优化设计,并对电气节能设备进行合理应用,以

便减少电气总体能耗。现代化社会发展背景下,可持续发展理念在建筑行业得到有效融合,进一步推动了电气节能技术的有效性应用。因此,需要结合建筑电气工程的具体情况,加大对电气节能设计的重视程度,确保设计目标的最优化,促进节能效果的有效性提升<sup>[1]</sup>。电气节能技术的应用,还可以减少建筑行业的环境污染,并对环境污染情况进行有效性控制,促进整体行业效益的提升。通过对电气节能技术的应用,还可以推动建筑电气工程施工技术的创新和优化,减少工程建设中的能源消耗,实现经济发展与环境保护的和谐相处。实践证明,电气节能技术的应用可以减少建筑工程的能源消耗,并控制建筑电气的运营成本,促进经济效益和社会

【作者简介】范丽君(1973-),女,满族,中国吉林四平人,硕士,工程师,从事工业电气设计研究。

效益的提升；同时还与中国低碳环保目标相契合，可以提升能源利用率，减少能源消耗总量，真正实现绿色施工，保障建筑工程施工质量的提高。

### 3 电气节能技术应用原则

#### 3.1 经济性原则

在建筑电气节能设计中，需要按照经济实用性原则具体实施、电气节能设计可以减少能源消耗，提升资源利用率，有效节约资源，从而减少经济成本投入，以便保障专项资金在电气节能设计中得到有效性应用，为电气节能设计质量的提升创建良好条件。电气节能设计中还需要对新材料、新工艺等进行优化应用，以便促进综合经济效益的提升<sup>[2]</sup>。

#### 3.2 适用性原则

在建筑电气节能设计中，需要按照适用性原则，对绿色节能技术进行优化应用，同时要确保节能技术与实际需求的有效对接，这样才能获得更多建设者和业主的支持与配合。绿色节能技术的应用和设计，需要能够提升建筑电气系统的应用效率，保障与时代发展需求保持契合性，如在电气照明系统中引入绿色节能理念，可以减少照明系统的能源消耗，强化节能效果。

#### 3.3 节能性原则

建筑电气节能设计主要目标就是减少能源消耗，提高资源利用率。因此，在进行建筑电气节能设计时需要严格遵循节能性原则，对能源使用进行有效性控制，减少能源浪费，同时还需要对可再生能源进行优化应用，提升绿色节能效果<sup>[3]</sup>。

## 4 建筑电气工程中电气节能技术应用要点

### 4.1 照明系统的节能设计

在建筑电气系统中，照明用电占据重要部分，主要是由于照明方式不合理、照明路线不科学等原因，导致照明装置的效能较低。基于此，需要在照明系统中进行节能设计，选择合适的照明方式，从而提升节能效果。在具体实施中，需要优化照明设计，并对照明标准进行合理规划，同时需要对建筑结构的视觉特点进行分析，以便选择合适的照明方式；要对照明系统的节能设计理念进行更新，避免为了视觉艺术效果随意使用艺术灯光设计，在保障基本的照明功能的基础上，要对节能灯具进行优化应用，如节能灯、LED灯、新型电磁灯等，同时还需要对各种绿色设备进行优化应用，既可以满足人们日常生活中的照明需求，同时还可以为人们创造温暖的效果，增加用户的使用体验，减少电能浪费，保障建筑使用的舒适度。节能型灯具的有效性使用，可以减少能源，提高发光率，延长使用时间，强化整体节能效果；在对灯具照度进行选择时，需要结合建筑空间面积、造型特点等进行精准计算，从而保障灯具照度的科学性设计，满足照明效果和节能效果，此外还需要对灯具的安装高度进行合理

设计；要结合建筑设计的特点，选择合适的光源，并结合建筑结构特点，对光源进行合理设计，以便对自然光源进行优化应用，尽量延长各个房间自然光源的照射时长，从而减少灯具的能源消耗，如可以利用天窗、天井等进行自然采光，还可以增大房间窗户面积，并设置发射镜面等方式，增加建筑空间对电能、光能的利用率，最大程度上减少电能损耗；要对灯光控制方式进行合理选择，包含手动控制、自动控制，尽量使用声控、定时设备，从而节约用电；要对各个场景的照明控制方法进行创新，如走廊、楼梯等区域，使用声控开关，从而减少电能浪费；建筑室内使用智能照明系统，以便对灯具开关进行智能化控制<sup>[4]</sup>。

### 4.2 供配电系统的节能设计

#### 4.2.1 功率因数

在供配电系统节能设计中，需要对无功功率自动补偿方式进行优化应用，从而增加功率因数。配电系统三相负荷的不平衡度要控制在15%以内，如果供电系统的单相负荷较多，需要使用部分分相无功自动补偿装置；针对容量比较大的用电设备，如果功率因数较小而且与配变电的距离较远，需要使用无功功率进行就地补偿。

#### 4.2.2 导体截面

在对导体截面进行选择时，需要结合经济电流密度的具体情况进行优化选择。通常情况下，在对经济电流密度进行确定时，需要按照年综合运用费用最小原则进行，这样可以确保初期投资效益和减少运行能耗的基础上，保障选择方案的经济最优化。此外，还需要结合长期发热条件和电压损失、短路热稳定等情况进行全面校验。一般情况下，线路损耗和导体截面呈反比，所以，要结合实际情况加大一级线缆截面，从而减少线缆运行过程中的能源，从而满足载流量，保障动热稳定性，减少电压损失，强化电压保护力度。一般情况下，当线缆截面在70mm<sup>2</sup>以下，线路长度在100m以上时，需要选择增加一级线缆截面<sup>[5]</sup>。

#### 4.2.3 敷设安装方式

在对建筑物内的变配电室进行安装敷设时，需要对设备运输距离、电缆敷设通道长度等进行综合考量，从而对空间进行合理利用。在保障安全距离的情况下，并保留发展备用位置，从而减少资源浪费；在对变压器的防护等级进行选择时，需要结合实际情况进行确定。当变压器的金属外壳拥有IP3X以上的防护等级，需要将其与高低压柜相邻布置，从而减少变电所占有面积；要对干线供电方式进行优化应用，如把空调、采暖等季节性负荷与等级相同的负荷使用相同的干线进行供电，这样看可以减少非消防用电，并在季节性负荷停运时，使用相同的干线截面对较小的负荷电流进行传输，从而降低线路阻抗，控制线路损耗；在对电缆桥架进行敷设时，当托盘内电缆总截面积在总体面积的40%以下，在对线缆截面进行选择时，需要对多股线缆之间的运行散热问题进行综合考量，避免彼此影响，从而减少对降容系数的干扰。

在对托盘进行选择时，一般包含孔型、体型，从而提高电缆散热能力，并对电能损耗进行有效性控制。其中，供配电系统节能评估示意图如图1所示。

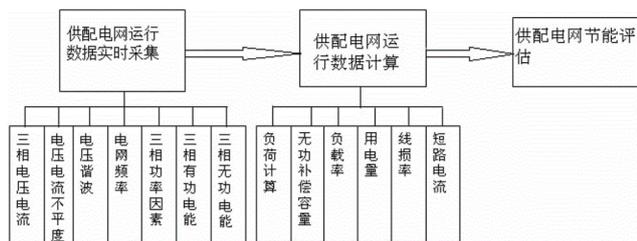


图1 供配电系统节能评估示意图

### 4.3 变压器节能设计

在电气节能设计中，需要选择合适的变压器，真正实现节能效果，降低能源消耗，提高电能的利用率。变压器在高层建筑中的使用，可以保障电压稳定性，降低能源，因此需要选择合适的变压器，必要情况下需要减少变压器的铜耗和铁耗，以便减少变压器自身的能源损耗，以便提升整体用电系统的节能效果。在对变压器进行选择时，需要对建筑物的负荷特性、负荷容量等进行综合考量，在保障电源系统的安全性的基础上，对电源系统进行简化设计，保障电源系统能够在同一电压以下进行运行<sup>[6]</sup>。同时还需要对变压器的容量进行优化选择，当一个以上变压器进行并联连接时，要结合具体需求对变压器的数量进行合理控制，以便减少最终损耗。要对变压器的安装位置进行合理控制，与负荷中心接近的位置进行设置，以便通过缩短供电距离的方式降低功率损失。

### 4.4 对可再生能源的综合利用

在建筑电气节能设计中，需要对可再生清洁能源进行综合利用，如太阳能、风能、地热能、潮汐能等进行合理开发，如利用光伏发电系统对太阳能进行使用，将其转化为电能，从而满足建筑物的供电需求；通过地热能作为取暖能源，从而减少对建筑空调系统的应用，减少能源损耗，降低温室气体的排放。此外，在建筑照明系统、锅炉系统、水循环系统中也可以对可再生清洁能源进行优化应用，从而减少能源消耗，保护生态环境。同时还可以对新能源技术进行积极创新和应用，从而推动建筑物总能源消耗量的有效性控制<sup>[7]</sup>。

### 4.5 选择合适的电缆和电线

在建筑电气系统节能设计中，需要对电缆和电线进行合理选择，尽量选择电阻率较小的铜芯导线，从而减少电缆能

源损耗。同时需要对电缆敷设方案进行优化管理，满足点到点、走直线的原则进行敷设，从而减少线缆总体长度，降低能源消耗。把变压器安装在建筑中心位置，缩短与负载点的间距。在高楼层敷设线缆时，需要在竖井周边放置低压配电间，从而缩短干线与配电间的间距。要加大导线的截面积，结合实际情况，增加一级截面积，从而减少能源消耗，确保热稳定、载流量的契合性<sup>[8]</sup>。

### 4.6 空调系统的节能设计

在住宅建筑中，空调系统的能耗较大，是电气节能设计的关键点。在空调系统的节能设计中，要电力部门保持动态交流，以便对空调项目结构进行优化，以便对空调系统对应的温湿度进行单独控制，从而对电力资源进行合理分配。要对现代能源储藏技术进行优化应用，并引用最新的技术工艺，以便提升电气工程的建设效果，有效减少电能消耗，保障单独供电，避免电气出现超负荷使用的情况。

当前中国的能源问题日益严峻，因此中央提出“3060”碳中和计划。为了节约能源，减少能源消耗，建筑电气工程也要加大对电气节能技术的应用力度，从供配电系统、变压器选择、照明系统、空调系统等方面，在前期设计中对就电气节能技术进行合理应用，从而减少各类用电设备的能耗，提升对电能资源的利用率，减少整体建筑结构的运行成本。这样，一方面可以满足建筑运行的需求，另一方面也可以增加经济效益，保障建筑行业的长远健康发展。

### 参考文献

- [1] 谢建国.电气节能技术在建筑电气工程中的运用[J].中国建筑装饰装修,2022(21):74-76.
- [2] 张毓.照明节能技术在建筑电气工程中的应用[J].光源与照明,2021(3):16-17.
- [3] 栾健.电气工程节能技术在建筑工程照明设计中的应用[J].江苏科技信息,2020,37(5):48-50.
- [4] 薛亭亭.建筑电气工程中电气节能技术的应用研究[J].决策探索(中),2020(2):44.
- [5] 任毅伟.建筑电气工程中电气节能技术的应用[J].建材与装饰,2019(5):91-92.
- [6] 张志强.建筑电气工程中电气节能技术的应用研究[J].建材与装饰,2018(2):219.
- [7] 石小美.建筑电气节能技术应用分析[J].信息化建设,2015(9):291.
- [8] 席妙文.节能技术在建筑电气工程中的应用[J].科技与企业,2014(14):297.