

# Research on Electrical Energy Conservation Problems and Optimization Countermeasures in Building Electrical Installation

Jianjian Lu

Shanghai Qingzhou Construction Technology Co., Ltd., Shanghai, 200000, China

## Abstract

Electrical installation is an important part of construction engineering. With the increasing demand, in order to save the overall cost, higher requirements for electrical energy saving. This paper combines the current situation of electrical energy saving in building electrical installation to carry out analysis and research work, integrates the research theory and work experience of many scholars, and points out that in the process of electrical installation, the total amount of electrical energy saving is low, the imperfect technology, and the construction of electrical installation problems. This paper analyzes the electrical energy-saving technology used in the current electrical installation, including the energy-saving design work of the power supply and distribution system, lighting system, heating system and so on. And put forward several electrical energy saving optimization countermeasures, suggested to choose high efficiency and low energy consumption equipment, improve the construction of electricity monitoring system, aiming to solve the current situation of electrical energy saving in building electrical installation.

## Keywords

building; electrical installation; electrical energy saving; current problems; optimization countermeasures

## 建筑电气安装中电气节能现状问题与优化对策研究

卢建建

上海轻舟建筑科技有限公司, 中国·上海 200000

## 摘要

电气安装是建筑工程中的重要组成部分,随着需求不断增加,为了节约整体成本,对电气节能提出了较高的要求。论文结合建筑电气安装中电气节能的现状开展分析研究工作,整合了多位学者的研究理论和工作经验,指出在电气安装过程中,电器节能总量低、技术不完善、电气安装施工存在一系列问题。分析了目前电气安装中所使用到的电气节能技术,包括配电系统、照明系统、取暖系统等节能设计工作。并提出了几点电气节能优化对策,建议选择高效低能耗的设备,完善用电监测系统的建设,旨在解决建筑电气安装中电气节能现状。

## 关键词

建筑; 电气安装; 电气节能; 现状问题; 优化对策

## 1 引言

在日常生活中,人们各方面的用电量不断增加,能源消耗量增加,为了有效解决这一现状,在低碳环保理念下注重建筑电气节能的设计,打造绿色建筑。电气安装工程中优化配电系统和导线的选择,完善电气设备配置,对照明系统、供暖通风系统等进行节能设计。发挥节能技术的优势,落实设计方案,离不开现场监管的支持。选择合适的节能对策,落实于具体工程中,从而达到预期的检测效果。通过选择高效低能耗的设备,并建设用电监测系统,加强运行管理维护工作,实现节能目标。丰富建筑物的各项功能,为人们提供

一个节能环保的环境。

## 2 建筑电气安装中电气节能的现状

### 2.1 节能总量低

通过研究一些建筑电气安装工程,可以发现目前很多工程中的电气节能总量依旧不高。主要是由于建筑电气安装消耗了大量的能源,在日常运转中同样如此。整体设计不合理,一些能源依旧采用的不可再生能源,能源消耗量大,低碳环保理念落实不到位,节能的设备数量比较少,导致最终的节能总量不高。

### 2.2 节能技术不完善

节能技术不完善也是影响电气节能现状的一个重要因素。例如,为了控制整体成本,选择价格低廉的用电设备,但能耗高。电气负荷计算不科学,用电记录不全面,一些

【作者简介】卢建建(1989-),男,中国江苏东台人,本科,工程师,从事建筑机电施工研究。

设计人员使用较大变压器，无形中增加了整体的能源消耗。在照明和供暖通风设计中，过于依赖于能源，而自然资源的开发不足。自动化系统的建设不全面，无法开展智能控制工作，因此导致建筑电气系统的整体节能效果不佳，系统设计不科学。

### 2.3 电气安装施工问题

建筑物电器安装过程中，节能工作落实不完善，主要体现在以下几个方面：①电气设备与材料存在问题。使用的设备不合格，材料价格低廉，并不符合施工要求。不仅会带来一定的安全隐患和质量通病，还会增加整体的能耗。在运行过程中可能出现故障因素，引起运行事故。②线路铺设存在问题。线路铺设关系到电气工程的节能效果。在具体施工中，线路铺设通过伸缩缝穿过管道。在管道暗敷处同样出现一些裂缝。在施工时，施工人员并未认识到裂缝对线路铺设的影响，导致线路铺设存在质量问题。

## 3 建筑电气安装中电气节能的技术分析

### 3.1 供配电系统

在建筑电气安装工程中，供配电系统是电能规划的主要系统，可以合理调控电能，确保电气工程系统的稳定运行。通过合理选择供配电系统，降低整体的运行成本，达到一定的节能效果。

①变电环节使用节能型变压器，确定合理的负荷率。变压器是一项十分重要的供电设备，考虑到电力负荷、相匹配的容量，选择合适变压器，提高整体的运行效率<sup>[1]</sup>。②尽量避免谐波。谐波会影响电能的传输效率和利用率，对电力系统进行合理改造，加入谐波补偿装置，有效补偿系统，减少电能损耗。

案例分析：例如，在协华脑科电气施工中，十分重视供配电系统的设计工作。根据不同科室的工程情况和用电需求划分负荷等级，然后确定各级别的负荷容量。如急诊抢救室、重症监护室等属于一级负荷。采用两路 10kV 独立电源供电，互为备用。变压器选择了环氧树脂真空浇注节能干式变压器，加入了谐波测量仪表。配备了监控系统，形成了开放式、单元式、网络化的节能控制配电系统，实现整个系统节能高效稳定运行。同时能够测量显示设备的状态参数，

确保各设备稳定运行，为各科室提供电力，满足各科室的用电需求，同时能够达到一定的节约用电目的。

### 3.2 照明系统的设计

在建筑电气安装中，照明系统是重要的组成部分，通过引进节能技术可以很好地降低能耗，因此要遵循实用性、针对性和可持续性的原则。

①充分利用自然光，根据建筑区域的实际情况，分析如何增加采光面，更好地利用自然光源，可以有效节约电能的使用。②选择合适的节能灯具。做好市场调查工作，选择合适的灯具设备，并加强日常的管理维护，起到良好的节约能源效果<sup>[2]</sup>。③注重混合照明技术的应用借助控制器，将自然光收集在光纤中与照明设备连接，根据实际情况自动调整照明度，可以大大减少能源的消耗，为人们的生活提供便利。

案例分析：例如，在协华脑科的电气安装工程中，设计照明系统。选择 Led 灯，不同场所的规格类型也有所不同，如在比较潮湿的场所使用，具有防护等级的防水灯具，在地下车库使用管吊式灯具。在血库、太平间等，要设置紫外线消毒灯。在诊室、办公区域、病房充分利用自然光，公共区域则利用智能照明控制系统进行控制。智能照明控制系统包含传感器控制、场景控制、时间控制和照明电压控制等多个模块，满足人们的各项需求，达到良好的节能效果。

各部位照度标准及照明功率密度限值见表 1。

### 3.3 取暖系统的节能设计

取暖系统也涉及大量的能源消耗问题，尤其是在北方寒冷地区。在设计建筑取暖系统时，尽可能避免使用非节能型的采暖方式。非节能型电气设备会造成大量的电能损耗，也难以达到良好的取暖效果。

案例分析：例如可以选择蓄热型电取暖设备，应用太阳能沼气等可再生能源，转化为热能，满足人们的取暖需求。也能增强人们的节能意识，合理应用再生资源，减少不可再生能源的损耗。

### 3.4 降低输电线路的能源损耗

电动传输的过程中会产生一定的能源损耗，与线路施工密切相关，在节能设计工作中要注重优化输电线路设计，降低其中的能源损耗问题。

表 1 各部位照度标准及照明功率密度限值

房间或场所	参考平面及其高度	照度标准值 (lx)	照明功率密度限值 LPD (W/m <sup>2</sup> )	统一眩光值 UGR	照度均匀度 U <sub>0</sub>	显色指数 R <sub>a</sub>
治疗室、诊室	0.75m 水平面	300	≤ 8.0	19	0.7	80
化验室	0.75m 水平面	500	≤ 13.5	19	0.7	80
候诊室、挂号厅	0.75m 水平面	200	≤ 5.5	22	0.4	80
病房	地面	100	≤ 4.5	19	0.6	80
护士站	0.75m 水平面	300	≤ 8.0	-	0.6	80
药房	0.75m 水平面	500	≤ 13.5	19	0.6	80
走廊	地面	100	≤ 4.0	19	0.6	80
教室、阅览室	课桌面	300	≤ 8.0	19	0.6	80
实验室	实验桌面	300	≤ 8.0	19	0.6	80

①根据电气系统情况,优化输电线路的布设工作,选择合适的材料和长度,避免承受过重负载。②减少线路电阻设置,提高电气系统的工作效率,能够减少在运行过程中的一些不必要的能源损耗。

案例分析:例如,在协华脑科电气工程施工中,沿金属托盘或电缆沟敷设电缆线。加入防火电缆或矿物绝缘电缆,提高安全性。照明动力配电支线所使用的导线需要穿管,然后在墙楼板和吊顶内敷设。

### 3.5 其他设备的合理使用

建筑电气安装涉及多个系统的安装十分复杂,例如,通风系统、排水系统等,根据节能工作的要求,选择合适的设备,实现系统的升级。例如,可以选择水泵,电动机或变频调速风机等各种电气节能器材使用变频手段,进行有效调控。在设计空调系统时,应用PLC控制技术,发挥变频器的作用,调控送风量,确保室内负荷合理,避免能源的大量消耗<sup>[3]</sup>。

## 4 建筑电气安装中的电气节能优化对策

### 4.1 选择高效低能耗设备

建筑电气安装中,为了实现电气节能的目的需要,选择合适的方式方法优化整体方案设计,尤其是注重选择高效低能耗的设备。设备在日常使用中耗费大量的能源,设备性能不同,运行过程中所起到的作用和能源消耗不同。考虑到这一特点,为了达到节能目的,要做好市场调研工作,选择高效低能耗的设备。而不是一味地追求成本忽略设备的运行情况。例如,在供配电系统中考虑到供电分布、供电距离、供电方式、承载能力等诸多因素选择合适的设备,完善系统建设。

### 4.2 建筑用电监测系统的应用

在建筑电气安装工程中,建设用电监测系统,加强对整个系统的监控管理,获得实时的运行状态,综合分析及时判断设备的运行情况,可以开展智能化和自动化的控制工作,达到节能目的<sup>[4]</sup>。

①在电气自动化技术的支持下,升级现有系统。在日常运转过程中掌握各设备的各项参数,收集整理实时信息,可以根据实际需求进行调控。②引进PLC变频节能技术,应用于电梯、空调、通风等相应设备中,提高自动化水平。取代了传统的继电器控制器,实现电气设备的独立控制。第一,在电梯系统中的应用可以使电梯运行更加安全稳定,减少其中的能耗。根据轿厢的质量变化,调节动量,降低能源消耗。第二,在空调系统中的应用可以发挥变频特点,根据环境温度调整空调系统的运行,实现节能减排的目的。

案例分析:例如在协华脑科电气工程中设置了建筑物用能监测系统,可以采集水电燃气,可再生能源等多项能耗数据,然后上传至能耗监测平台。在主要用电区域安装了电能计量装置,包括照明系统空调用电动力用电和特殊用电。用电监测系统由能耗计量表具数据,采集层数据,传输层数据应用层和数据上传层组成,并构建了专属的数据库,用于整理储存电力系统日常的能耗数据。根据要求做好适当的调整工作,及时发现能耗大的区域分析原因,引进节能技术,实现节能降耗的目的。

### 4.3 加强运行管理

加强日常运行管理,构建完善的管理制度,积极宣传节能减排的观念,使节能意识深入人心,从而能够达到良好的节能效果。

①在电气安装工程中需要完善规章制度,明确各项设备的安装要点,提高施工人员的重视。严格遵守章程规范具体操作,避免出现问题,提高整体的安装质量。②在运行管理工作中也要落实各项规章制度,派遣专门人员做好管理工作。定期巡检,若发现存在能耗较大的区域进行及时排查,更换功能比较大,性价比合适的系统软件和相关设备,加强控制工作,提高电气系统的运行效率。③还要做好人员培训工作。人才是电气节能安装建设中的核心,发挥人才优势,实现节能目标。注重专业人才的引进,同时开展对现有人员的培训,提高他们对电气安装的重视。落实技术规范,明确安装要点,加强节能建设。

### 4.4 补偿技术的合理应用

电力系统覆盖于整个建筑物中,在进行设计时,设计人员还需要考虑到补偿技术的应用。大部分设备属于感性特性的负载,会导致设备功率下降,增加整体能耗。

①电力系统在整体的运行过程中,也会受到其他因素影响,产生能耗问题,因此将补偿设备和技术引入系统中,使系统运行更加稳定,发挥各项电气设备的功能优势,为人们的生活提供保障<sup>[5]</sup>。②在设计时要考虑到电气设备的各项参数,分析电压容量等各项数据信息完善,设计方案,发挥补偿技术的优势,减少设备能耗,提高运行效率。

## 5 结论与建议

综上所述,电气节能是建筑电气工程的发展方向,也是目前建设工作的要点。通过将节能环保理念应用于电气设计和安装施工中,优化整体设计布局,引进高效低能耗的仪器设备,可以升级现有的电气工程。减少能源消耗,实现节能降耗的目的,也能为人们提供一个更加节能环保的生活环境。应用供配电系统、照明系统、取暖系统等的节能技术,减少输电线路的能源消耗。还要建设用能监测系统,自动化调控,减少能源损耗。建立完善管理机制,加强系统运行管理工作,并培养相关人才为建筑电器安装提供各方面的保障。解决以往节能设计和安装中的不足之处,提高工程的建设质量,促进建筑行业的稳步发展。

### 参考文献

- [1] 王思琪.刍议建筑电气安装中电气节能的现状与应对措施[J].建筑工程技术与设计,2016(19):2960.
- [2] 潘辰光.建筑机电安装工程中的电气节能施工技术分析[J].现代工程科技,2023,2(15):7-9.
- [3] 张猛.建筑电气安装技术对电气节能的作用分析[C]//2022工程建设与管理·重庆论坛论文集,2022.
- [4] 刘向将,王祎璁.建筑电气安装中电气节能现状及其对策[J].中小企业管理与科技,2021(8):191-192.
- [5] 李季,韩军.建筑电气安装中电气节能现状及其对策分析[J].建筑与装饰,2021(4):160.