

# 现代建筑电气节能设计

李勇 韩佳

(同创工程设计有限公司, 浙江 绍兴 312000)

**摘要:** 随着社会的发展,我国建设工程越来越多,但随之而来的建筑资源消耗和浪费问题也十分严重。在建设项目中,如何采取有效措施减少资源浪费是一项重要的任务。目前,我国建筑业在降低能耗方面遇到不少困难。因此,有必要采取有效措施解决建筑行业的能源消耗问题,这对工程顺利实施具有重要意义。其中,节能设计技术是一项比较重要的工作,对建筑节能和能耗成本的方方面面都有重要影响。因此,在实际的建筑项目实施中,应时刻将节能牢记于心,充分利用电气节能设计技术、最大限度地发挥能源的价值、提高其利用率、降低能耗,这样才能更好地促进建筑节能。

**关键词:** 现代建筑; 电气节能; 节能设计

**中图分类号:** TU201.5 **文献标识码:** A

## 1 建筑电气节能设计的意义

可持续发展的理念在我国已经逐渐深入人心,节能技术的应用也越来越受到重视,节能技术已逐渐成为国际上的热门话题之一,但在具体建设过程中,存在较为严重的资源浪费现象。为此,有关部门应加强节能技术研究,并在电气设计中全面推广应用。(1)保障建筑物安全可靠的运行状态。为保证建筑物的安全可靠运行,电气设备的布置应引起高度重视。装置在使用过程中,如果先前的电气设计不符合工作要求,就会造成能源的严重浪费,影响建筑物的整体运行。为此,设计人员应采取正确、有效的措施,合理地应用节能技术,提高电气设计的质量和水平。同时要降低能耗,保证建筑安全可靠地运行,为人们创造良好的居住环境。(2)提高生活质量以及环境质量。如今,部分建筑都安装许多电气设备。装备耗能大、耗电多,对环境影响严重,直接影响人们的生活质量。设计人员应采取有效措施,采用先进的节能技术,努力降低能耗。在当前的电气设计中,必须提高风能、太阳能等清洁能源的利用率,满足人们的实际需要,创造一个良好的生活环境<sup>[1]</sup>。

## 2 建筑电气节能设计的基本原则

虽然建筑行业已开始强调设计节能电气系统,但许多细节仍然不足以有效执行工程,工作人员的总体专业水平不足以完成所有建筑工程,而且设计计划往往与工程实际不符<sup>[2]</sup>。因此,建筑节能设计的进一步发展必须遵循以下原则:第一,使建筑物设施正常运行。对普通建筑,必须保证空气进入,以满足室内空调的舒适性,以及

不同环境光线的柔和与亮度。在实际实施节能设计时,应充分考虑设计是否会影响正常运行,并使用设计来确保运行的合理可行。第二,考虑实际投资回报。作为提高工程项目建设效率的重要措施,不能仅在乎节能而忽视投资的经济效益,否则,对节能设备的投资将超过预期。因此,应根据项目的实际情况综合分析节能措施的使用情况。在选择高效材料和设备的基础上制定科学合理的节能措施,并在一定时间内采用节能方法,实现投资回收目标。第三,节约环保。在建筑电气节能设计过程中,能耗和环境保护是需要注意的问题,二者同样重要。科学合理地进行电气节能设计,可实现降低能耗、保护环境的目的。建筑物的电气安装首要任务是保证建筑物的功能,在确保建筑物功能的基础上,可通过优化与建筑功能相关的电气部分,对这些部分进行合理的节能设计,降低能耗。此外,为降低建筑能耗,合理运用高科技控制技术也是一项科学有效手段,如变压器功率调节、智能照明等,在保证设备选型的原则、性能和效果的基础上,尽量选择低能耗、不会影响环境的设备<sup>[3]</sup>。

## 3 现代建筑电气节能设计要点

工程建筑电气设计是一个涉及多个阶段相互作用的综合全过程。在电气设计的全过程中,要考虑工程建筑的整体结构,制定全面的环保节能改造方案。节能建筑设计方案不能通过破坏建筑的功能和应用要求来计算成本。其中很多是在结构层面上考虑的。在不破坏工程建筑整体结构的前提下,以节能环保的应用为基础,实现理想的环保节能实践。

### 3.1 合理选择导线的经济截面

纵观长期发展,选取电缆线路过程中,一般的线路截面的设计方案会参照短路电流和电压进行标定,保证系统运行安全稳定后尽可能缩小截面,以此达到节约目标。但该设计方案通常也会造成电能耗损量的提高,进而无法降低成本。因此,选取线路截面参数时,要充分考量载流值,保证线路通量达到预定要求,并降低额外损耗,从而在电缆线路运行过程中达到经济效益最大化。根据载流量来调整电缆线路的截面情况,能够降低不必要损耗,为系统运行创造良好环境。不仅如此,线路的经济截面也需要超过发热截面,以此为电缆线路安全提供保障,尽可能消除风险隐患。与此同时,实际确定导线参数时,还需要综合分析电阻率指标,尽可能选用电阻率低的线路。为控制导线长度,要缩减荷载中心和变电所间的距离,达到节能目标<sup>[4]</sup>。

### 3.2 变压器节能设计

(1) 运行优化。确定变压器的类型、台数和容量后,一般还会留出相应的安全余量来应对可能出现的安全隐患,而这种防范措施会引发变压器容量偏大的问题。另外,建筑电气系统运行中,用电负荷会在一定范围内波动,要求设计人员能够对变压器的运行方式进行优化,避免变压器轻载或过载而引发电能损耗。可以依照建筑工程项目的规模和功能特点确定其对供电稳定性的实际需求,优化变压器配置,确定科学、经济的变压器运行方式,减少能源损耗。(2) 功率调控。功率因数是引发变压器损耗的核心因素之一,在建筑电气设计中,要求设计人员做好变压器功率因数的调控工作。应提高自然功率因数。变压器在空载或轻载运行工况下,无功损耗会达到约20%,对自然功率因数的影响巨大,需要设计人员结合实际情况,切实做好变压器选型工作,适当提高自然功率因数,以改善变压器的节能效果。(3) 设置相应的无功补偿设备。常用的无功补偿方式有集中补偿、分散补偿、就地补偿等,在建筑电气设计中,与变压器距离较近且比较集中的负荷,可以在前端变电所母线上设置相应的无功补偿设施,进行集中补偿;与变压器距离较远且比较分散的负荷,可以在终端位置设置补偿设施,进行分散补偿;无功补偿稳定且容量较大的负荷,可以借助并联补偿装置进行就地补偿<sup>[5]</sup>。

### 3.3 合理选择灯具

灯具作为电光源,其合理选择关乎电能的使用效率和电能损耗。合理选择灯具的样式、种类、功率、风格,不仅能够照亮居室、装饰居住环境,还能够有效节约照明能耗。若照明灯具的功率太低、室内光线太暗,会影响生活品质;而照明灯具的功率过高,则会导致电能使用增加,产生不必要的损耗。(1) 满足照度标准。根据住宅的照度设计标准值,不同区域有不同照度的要求。对某些需要照度较高的区域,可以安装多个光源相互配合。对某些有一定光色要求的区域,可以采用混合照明。照明方式及功率依据实际需要进行选择,必须在满足照度标准的基础上,考虑经济实惠及效能好。(2) 选用高效率灯饰灯具。在目前的家庭装修市场上,吊灯和射灯等受到了大量消费者的青睐。而事实上,吊灯与射灯属于高耗能产品,长时间工作,会大量消耗电能、释放热量。有些消费者心疼电费而长期关闭吊灯,灯饰变成了积灰的装饰,无形之中又是一种材料的浪费。因此,应尽量不选择太繁杂的吊灯。常用的吊灯有敞开型和带保护罩型,保护罩分为透明式、格栅式、棱镜式、磨砂式等,它们的通光效率是不同的。敞开式的效率大于透明式,透明式的效率大于格栅式,格栅式的效率大于磨砂、棱镜式。(3) 采用节能灯。在确保照度满足需求的前提下,采用高效节能照明灯可以提高电能利用率,达到节省电能的目的。虽然初始投入比普通灯多,但后续使用费用远远小于普通灯。其主要优点如下:①提高照明质量,相同功率照度可提高1~3倍;②高效节能,在照度不变的情况下,可节约电能37.5%~50%;③使用寿命长,高效节能灯与传统灯相比,使用寿命长3~10倍;④光污染低,紫光和紫外线的反射率是普通灯的1/8;⑤显色好,光衰减少,长期使用反射率仅降低3%~8%,眼睛舒适度高;⑥正常工作时温升低;⑦使用电压宽,100~265V范围内均能瞬间启动并正常工作,对电网污染小。

### 3.4 动力系统节能设计

动力系统中的电动机是最关键的部分,在一些大型的电力设备或家用电气设备的正常运行中都离不开电动机。一般来说,电动机的运行需要消耗大量的电力能源。因此,电气节能设计需要对电动机进行节能设计,以此来减少电气设备运行中对电力能源的损耗,达到节约电力能源的目的。因此,优化电动机的运行能耗可以从以下几

个方面来进行：（1）选择合适的电动机。在进行电动机的选择时，设计人员应选择高效率的电动机，同时要对电动机的控制方式进行不断完善和优化，减少电动机的负载和空载情况下对电力能源的损耗，从而更好地提高电动机在运行中的效率和质量。比如，在一些建筑工程中，压缩机和电梯设备中的交流电动机和变频器等，可以采用变频调速的方式减少电力能源的损耗。（2）选择合适的使用型号。在选择电动机的使用型号时，设计人员需要结合建筑工程电气设备的实际使用环境和实际需求，对电动机的负荷需求进行详细的分析和评估，并结合电动机的不同负荷特点选择大小合适的电动机型号，以避免电力能源的损耗问题。

## 4 现代建筑电气节能设计措施

### 4.1 完善流程设计

在建筑的传统电气设计中，对前期工作缺乏重视，在设计过程中造成了许多规划问题。因此，在未来的建筑工程中，改进和优化电气设计可以有效地确保建筑电气系统的性能，但这可能影响能源控制效率并增加工程成本。目前，电气设计工作应遵循节能理念，做好前期控制，妥善规划运行流程，通过严格控制流程有效控制能源浪费。此外，作为方案设计的一部分，每个参与者都必须分析所需的材料、设备和操作程序，并酌情进行模拟，以提高设计过程的效率和科学性，以避免问题的发生。在选择计划时，应合理使用比较分析法，从众多计划中选择经济上合理的计划，并将其应用到实际设计中。这样，在降低工程成本的同时，还可以满足节能和降低建筑能耗的要求，从而提高整体设计效率<sup>[6]</sup>。

### 4.2 加强建筑智能控制网络的应用

在电气工程中应用智能控制网络，可实现对各种监控系统、供配电系统以及照明系统等的智能化管理，在其应用前可结合电气工程实际情况，明确各部分细节的设计，保证其节能效果。将电力照明系统、供配电系统和空调通风系统通过计算机进行智能控制。智能照明控制系统，可对各种环境及各个时间段的运行模式实施预制，这样不但能够提高电气工程整体节电水平，还可以有效延长用电设备的使用时效，从而减小设备维护的成本。另外，在配电系统设计时，应将照明、空调、动力设备等进行分项计量。在变压器低压侧出线回路中安装智能电表，三相平衡的动力设备安装单相电能表，三相不平衡的照明插座

等回路安装三相电能表。多功能电表应具有监测和计量电能、功率以及数据远传功能，电能计量越详细、精确，越有利于建筑节能的决策和实施。

### 4.3 充分利用其他再生资源

电能属于不可再生能源，在开展电气节能优化的过程中，可以对可再生的太阳能与风能等进行开发和利用，通过在建筑中应用可再生资源，有效降低不可再生电能消耗，保护环境。目前，在对建筑电气进行优化设计的过程中，需要考虑再生资源的利用。风能和太阳能属于应用范围较广的再生资源，开展电气节能优化的过程中，要注重合理运用风能以及太阳能设备，降低设备耗能，提升再生资源运用效率。在建筑中，可以使用各类节能产品，建筑外墙的设计中，需要重视对各类节能材料的运用，实现节能环保的目的，这对建筑物质量的提升极为有利，为住户创设良好的工作、生活环境。

## 5 结束语

总而言之，现代化社会的高速发展中建筑电气行业也迎来了一个全新的发展时期。建筑电气设计中的节能是实现建筑行业节能减排的一个重要步骤，可持续发展的概念可以付诸实施。因此，为了应对不断变化的节能建筑设计，专业设计人员必须根据项目的实际需要优化设计，并采取有针对性的节能措施，以充分确保建筑电气节能，进一步促进建筑工程的发展，最后达到可持续发展目标。

## 参考文献

- [1] 刘宏成, 向俊米, 苏业炜. 夏热冬冷地区酒店建筑的节能改造设计研究——以株洲市某酒店为例[J]. 室内设计与装修, 2021(11): 110-111.
- [2] 柳进财. 高层建筑电气设计的内容及需要注意的问题探究[J]. 智能城市, 2020, 6(10): 43-44.
- [3] 武东琴. 建筑设计中电气节能环保相关技术探讨核心探索[J]. 智能城市, 2019, 5(21): 120-121.
- [4] 杨玉榕. 简述建筑电气节能设计及照明节能设计[J]. 四川水泥, 2019(9): 88.
- [5] 陈俊桦. 低碳背景下的建筑电气节能技术设计及应用[J]. 地产, 2019(14): 59.
- [6] 胡颖. 优化建筑电气节能设计——访北京诚创多维设计院副院长刘会彬[J]. 电气时代, 2019(7): 20.