

# 浅析建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术

王立秋

中国建筑科学研究院有限公司 北京 100013

**摘要:** 随着我国城市化进程速度不断加快,能源消耗量也在不断增加。建筑行业的发展离不开先进电气技术的支持。目前来看,我国建筑行业在发展过程中,能源问题较为突出,主要体现在绿能源利用率低和能源短缺等方面。因此,在今后建筑工程行业发展过程中应进一步提升能源利用率。建筑电气设计会直接影响到建筑的能源消耗,在这样的时代背景下,绿色建筑的理念逐渐得到了落实,成为我国建筑行业今后发展的方向。基于此,对建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术进行了分析。

**关键词:** 建筑电气;节能设计;绿色建筑;技术分析

## Analysis of Building Electrical Energy Saving Design and Green Building Electrical Technology

WANG Liqiu

China Academy of Building Sciences Co., Ltd., Beijing 100013

**Abstract:** With the acceleration of urbanization in China, energy consumption is also increasing. The development of the construction industry is inseparable from the support of advanced electrical technology. At present, in the development process of China's construction industry, the energy problem is more prominent, which is mainly reflected in the low utilization rate of green energy and energy shortage. Therefore, the energy utilization rate should be further improved in the future development of the construction industry. Building electrical design will directly affect the energy consumption of buildings. Under such a background, the concept of green building has been gradually implemented and become the future development direction of China's construction industry. Based on this, the building electrical energy-saving design and green building electrical technology are analyzed.

**Keywords:** Building Electrical; Energy saving design; Green building; Technical analysis

### 引言:

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的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且任重而道远的任务。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,这于工程顺利实施具有重要意义。其中,节能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,充分利用电气节能技术,最大限度地发挥能源的价值,提高其利用率,降低能耗,才能更好地促进建筑节能。

### 1、绿色建筑电气技术概念阐述

新时代发展进程中,工业化、城市化发展过程中建筑业发展迅速,高楼大厦拔地而起,但是在建筑业发展的同时,城市大气污染、温室效应等问题也逐渐显现。人们对于环境、能源的保护意识逐渐提升,对于建筑业方面也有了新的要求。基于此,绿色建筑电气技术概念被提出,并受到多方面的关注和重视。绿色建筑是将环保理念与建筑工程施工相结合,实现建筑项目的节能环保,实现建筑业的可持续发展。绿色电气技术是通过电气技术的改革和完善,实现建筑的节能性和环保性,在电气技术应用时以环保节能为重要的参考依据,实现建筑电气的绿色发展。绿色建筑、绿色建筑电气技术等等,都是要将人类发展与节能环保相结合,做到可持续发展

的目的。因此,建筑电气安装工程的设计、施工、使用等等都需要结合绿色环保来进行,先进科学技术的应用、建筑电气节能设计以及绿色建筑电气技术的应用都能够使能源消耗、环境资源少受影响。绿色电气节能设计以及绿色电气技术的应用在建筑业发展过程中为绿色建筑的实现、经济高速发展的保持提供了重要支持。

## 2、建筑电气节能设计原则

### 2.1 减少能源消耗

在具体的设计过程中,通过对绿色技术的应用能够实现能源的充分利用从而降低整体的消耗量。在实际操作时,对于一些非必要的消耗要尽量避免,如果是工程建设所必须,可以对使用数量作出合理调整。可以通过对先进信息技术的应用,使能源的使用效率得到显著上升,以达到更好的绿色节能的目标。

### 2.2 保证经济效益

在成本投入的环节,相关人员要做好对经济收益的考量,在设计的过程中,要保证建筑节能设计满足经济收益的需求,同时具有较高的使用价值,此外,还要使其与国家的发展及居民的需要相契合。不能让绿色建筑影响了最终的收入,导致一些先进的技术设备难以充分发挥自身价值,部分用户并不认可这种过量的成本投入,造成了资源和成本的无端消耗。要结合国家的整体发展状况,探索和运用相应的节能方式,以实现资金的合理投入和有效运用,在保证经济收益的同时,达成绿色节能的目标<sup>[1]</sup>。

### 2.3 实际需求

所谓实际需求,就是要充分发挥建筑物的使用功能。建筑包括建筑用电。它们的最终用途是为人们服务,并为人们带来服务。因此,在居住区内,建筑电气的节能设计应满足居住区内居民的要求,如保证居住区内交通管道畅通;满足电灯、电视等电力设施的用电;确保社区路灯的照度、色温和显色指数;此外,还有一些特殊要求,如,舒适卫生、美观大方的工艺要求。在满足这些功能的前提下,电气节能设计应合理设计建筑物,进行科学的控制和管理,以大幅度提高能源利用率,避免能源消耗。

### 2.4 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无关的电气部分,

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。

## 3、现代建筑电气节能设计方法

### 3.1 对供配电进行节能设计

实践证明,建筑中,技术人员将供电设备安置在什么位置,以及其具体化的电路设计方案科学与否,都将影响到供配电系统的能耗强度。所以,在供配电的整体节能设计上,技术人员需把握供电方式确定、变压器处理设备的配置、电线线路布局几个要点<sup>[2]</sup>。

供电方式确定方面,设计师需明确配电室的位置。配电室应当设置在电力系统电力负荷集中处,以便更好地控制供电线路的铺设,使线路不至于因过长而带来材料的浪费、电力的损耗;配电室需与附近的强电竖井形成配合关系,以避免电能倒送的危险。

变压器处理设备的配置方面,设计师需基于实际需求来设计方案,主要是要清楚建筑内部相应能源的使用范围,并且以配电系统的整体协调性为考量,最终挑选合适容量的变压器;变压器使用中的状态也需进行跟踪,及时优化其工作性能,从而达到降耗目的。

电线线路布局方面,设计师可优先选择直线布线方案,并严格把控间距,规避电磁场作用的影响。同时,线路布局中,能耗问题还可基于以下两个方面来缓解。其一,使导体及线路中的电阻率得到控制,即线路缩短和优先使用铜制线,从而降低线路所受电阻的负面影响,进而降耗。其二,适当调整电线横截面面积,使其增大,从而优化电线能效,并延长其寿命,进而实现节能降耗。

### 3.2 立足生态节能环保,完善电气照明设施的设计与安装

电气照明设施是电气工程中的重要组成部分,也是人们生活工作的必备设施,当前时代发展背景而言,电器照明节能环保设计以及设施设备的节能性已经成为发展趋势和必然要求。

#### 3.2.1 照明灯具节能措施

从灯具的使用寿命和电力资源节约角度来看,灯具可以选择节能灯,同时对灯具工作电压适当降低。在电气安装设计过程中,要对点光源特点进行必要的了解,对照度、三相平衡、灯具配光曲线等等根据设计要求做好计算工作。在灯具的选择方面要以空间、技术、规格、

场合、用途等方面进行基本的选择,选择过程中要对灯具功耗、照度值等进行计算,此外要保证灯具的美观大方,符合照明系统的要求,同时要与周边环境风格协调一致。

### 3.2.2 照明设计的节能环保

照明设计可以通过智能照明系统进行控制,以实现节能环保的目的。智能照明系统可以对照明时间、亮度进行预设,达到不同照明工作状态的需求,通过对照明系统的智能控制达到节能的目的。以高档建筑办公楼的大厅、会议室为例,以不同的灯光场景为基础,根据时间、用途进行场景预设,智能调节灯光,如果照度设计偏高,系统依然会按照预设系统进行照明,不会因灯具效率、墙面反射系数衰减等因素受影响。

### 3.3.3 建筑配电系统节能设计

建筑电气节能设计的内容比较多样,这就要求在实际设计中能针对具体的电气系统进行设计,如在对配电系统的节能设计中,就要注重和建筑规模结构等要素相结合,并能够紧密结合电力负荷曲线数据,在经过分析计算后决定配电系统的设计方案。从实际的节能设计的具体操作来说,要选择高效节能配电变压器、供电系统配电变压器作为主要电能转换分配设备,自身也有着能源消耗设备,选择合适变压器容量以及型号,就能从整体上提升电能转换效率,能最大程度降低运行的能耗<sup>[3]</sup>。节能设计中需要和负荷需求紧密结合起来,能依照略高于变压器的最佳负荷确定变压器容量,设置负荷率70%左右是比较合适的。变压器选型过程中优选空载以及负载损耗小的,结合行业标准如。型比39型的空载、负载损耗低10%,选择能耗最低的变压器应用。另外,无功补偿的策略实施方面也是比较重要的,配电系统通过合理化无功补偿策略实施下,能有助于提升配电系统功率因数,最大程度降低系统线损,从而实现节能的效果。除此之外,要注重对变配电间的位置能够合理化的确定,在对电缆经济截面的选择方面也要合理化,强化这些基础层面,将有助于提升配电系统节能水平。

### 3.3.4 电灯节能的方法

对于施工单位来说,电灯是必不可少的物品,生产中是离不开照明的,没有了照明很可能意味着无法生产,尤其是夜间施工时,没有照明更是寸步难行,建筑物对照明的需求十分巨大,因此,当前基本上采用高功率和功耗大的光源,通常是大容量光源和大功率灯泡,虽然光源种类繁多,但耗电量大。因此,在这方面应选择合理、节能、明亮的灯泡。其次要充分利阳光,因为阳

光是最环保的照明方式,所以利用一定的反射原理利用阳光是最好的方法,也是最节能的方法。另外,在选择照明工具时,一定要合理选择易于清洁、时间易控制的照明工具。在有条件的情况下,应尽量选择智能控制的照明工具,如此可大大节约电能。最后,尽量选择新能源照明工具,如太阳能灯泡等照明工具<sup>[4]</sup>。

## 4、绿色建筑施工中实用的电气技术

### 4.1 绿色建筑能耗监控技术

该技术是对建筑电气系统的智能化监测技术。它基于绿色建筑的整体性方案,与各建筑室内系统形成串联,继而利用智能化数据捕捉、分析,达到自动调控电气系统的目的,以节能降耗。例如,很多现代建筑中的变频中央空调设计,就是一定程度上对能耗监测技术的应用和实现。其最终起到的是以变频调节来及时节能的作用。中央变频空调的节能调节,是以一个控制主板为依托,形成与电源、温控器、继电器、驱动通讯线等相关联的控制机制。当温控器一端感应到相应的温度变化时,就会通过控制主板的联接,“唤醒”驱动装置,使相应的讯息以驱动通讯线为媒介向变频驱动模块传递,继而带动下方设备的相应操作,最终实现调节目的。该技术在现实生活中应用较多,对广大居民而言,熟悉度较高。单就中央空调而言,其作为建筑暖通空调系统的组成部分,包含着冰冻水系统、冷却水系统,在耗能的基本要求下,却能够同时集成多种变频调速技术。其相应的变频技术应用中,能够使水泵获得自我调控的能力,是现代建筑电气系统的节能应用的一个典型例证<sup>[5]</sup>。

### 4.2 合理运用太阳能

作为新型的清洁能源,太阳能在建筑过程中能够充分发挥节能、环保的作用。太阳能属于一种自然资源,如果将其取代一部分传统的电力光源,能够保证建筑的环保性能。因此,在绿色施工的过程中,要对太阳能进行科学合理地运用,日常生活中的太阳能热水器、灯具等,不仅方便了我们的生活,还有效地降低了对电能的消耗,对节能环保作出了突出贡献,与绿色发展的主张充分契合。比如,某地区的日均太阳辐射量是每平方米4千瓦时,适合对低温太阳能的使用,一位于该地区的小区,仅仅装设了太阳能热水器,没有实现对资源的充分利用,对此,相关部门可以为其加装吸收太阳能的照明设施,进而实现对电能的节约。

### 4.3 供电设备中的节能技术

在建筑电气节能设计期间,供配电系统是能耗的关键部分。因此,在建筑电气节能设计过程中,设计人员

应根据设备本身的性能和特点,根据用电负荷和设备容量要求进行合理的设计和选型,以保证电气设备具有良好的工作状态,并确保在实际应用中降低能耗。为进一步保证建筑电气的安全性和合理性,需要合理控制建筑配电和供电系统的水平,确保其在规定范围内。如果用户相同,高压配电技术必须控制在2个层面。在此范围内,低压配电级数控制在3级以内,从而实现对功耗的有效控制。其中,供配电系统主要采用2条进线的形式,这样既要保证两路电源一致,又要使线路中的电能消耗降到最低。此外,电源电压的选择也会一定程度上影响能源消耗,通常情况下,电源电压越高,功耗就越低。基于此,可以通过可靠的电源电压设置来控制功耗。在这个过程中,线路保护是十分必要的,供电质量必须有保障。电缆是控制能耗的重要表现形式。一般来说,能耗和电缆的电阻之间呈正比关系,电缆的电阻越小,能耗越低。如果投资呈指数级增长,则需要充分评估长期和短期收益,合理选择电缆的材料<sup>[6]</sup>。

#### 4.4 照明

在电气节能设计中,照明是一个非常重要的环节。无论在日常生活、工作和娱乐中,都离不开照明功能。建筑电气节能设计必须注重照明系统的设计。在设计过程中,我们从节能环保入手。首先,在灯具的选择上,尽量选择节能灯具,不仅可以延长灯具的使用寿命,而且可以节约用电,养成临时使用照明电源及时关闭或降低亮度的习惯。在电气节能设计过程中,根据室内空间光源角度、对比度和光线曲线进行严格计算,选择合适的灯具,保证灯具的整体美观,达到节能的目的;其次,系统采用感应控制、时间继电器控制等智能控制手段,在一定程度上缩短了灯具的使用时间。针对不同场景的建筑布置不同的光源,根据用途和时间设计灯光的亮度和色彩饱和度,并安装智能控制开关,根据实际需要调节亮度、色温和颜色。市场上的荧光灯和LED灯可用作光源。其中,LED灯具具有更长的使用寿命和更高的色

度,不仅节约了能源,满足了绿色节能的要求,而且使人们有了更好、更舒适的体验。智能照明设计不仅满足了建筑电气节能的要求,而且使建筑更加美观、舒适<sup>[7]</sup>。

#### 4.5 光伏建筑一体化技术

光伏建筑一体化技术是如今绿色建筑设计的首要选择,能够充分体现绿色建筑无污染的特点。它是指将太阳能光伏产品应用到建筑中,代替传统的电能,从而有效降低建筑能耗。因此,光伏建筑一体化根据建筑的实际需要设计并网或独立的光伏发电系统。它的基本技术是太阳能电池组,它可将太阳辐射转化为电能。

#### 5、结束语

综上所述,绿色建筑电气技术能够推动建筑行业长期稳步的发展,与当前所推崇的绿色环保的主题相契合,对环境保护、经济发展和社会进步具有积极的推动作用。但是,我国当前尚未实现对能源的充分利用,相关部门要做好原因分析,结合而实际的发展状况,做好绿色建筑技术的推广工作。

#### 参考文献:

- [1]鲁潇.建筑电气照明节能设计的关键技术分析[J].房地产世界,2020,(23):126-128.
- [2]丁建永.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术分析探讨[J].建筑技术开发,2020,47(15):6-7.
- [3]李若冰,王振华.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术探讨[J].电气技术与经济,2020,(Z1):47-49.
- [4]李莉芳,沈飞.绿色建筑电气节能设计与能源管理系统可行性研究及解决方案[J].现代建筑电气,2021,12(01):8-12.
- [5]熊贤科.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术分析探讨[J].建筑工程技术与设计,2019,20(34):2961.
- [6]肖磊.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术分析探讨[J].建筑工程技术与设计,2019,26(15):4756.
- [7]李学伟.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术分析探讨[J].建筑工程技术与设计,2018,11(34):3250.