

# 建筑电气节能设计与绿色建筑电气技术分析

苏光伟<sup>1</sup> 贾国飞<sup>2</sup>

浙江宸泰建筑设计研究院有限公司杭州分公司 浙江 杭州 310000

杭州天华建筑设计有限公司 浙江 杭州 310000

**摘要:**近年来,我国城市化发展进程加快,带动建筑行业工程的种类大幅提升,建筑行业的发展在解决某些现状的同时,也带来了建筑能源消耗的问题,为了更好地践行国家绿色节能环保的理念,建筑电气节能设计必须要贯彻经济合理、高效节能的设计原则来促进建筑行业的可持续发展。因此,文章对建筑电气节能设计以及绿色建筑电气技术进行了详细的分析探讨。

**关键词:**建筑设计;节能;绿色建筑;电气技术

在经济飞速发展的背景下,人民生活质量的日益改善,绿色建筑施工日益受到了普遍的关注与重视,通过绿色建筑施工,能够在很大程度上减少建筑施工中的能源消耗和污染的现象,而且还能帮助企业获得更高的经济效益。绿色建筑可以更高的实现经济与环境的协调发展,通过降低能耗,实现资源的清洁和可持续运用,在很大程度上减轻了经济发展的压力,提高了社会效益。此外随着科技水平的不断提高,也在很大程度上提高了建筑项目施工的合理性,绿色建筑理念也得到了很大的发展,通过这一过程对传统的落实的技术予以了淘汰,开发了新的技术和设备,对于推动我国建筑行业的发展和国民经济的发展具有着举足轻重的意义。

## 1 绿色建筑电气技术的重要作用

现阶段,随着经济的迅速发展,人们生活水平的不断提高,绿色建筑越来越得到了广泛的重视和应用,通过绿色建筑施工,能够在很大程度上降低施工中的能源消耗以及环境污染的问题,而且还能帮助企业获得更高的经济效益。从现阶段我国经济建设以及发展实际情况来看,大力推广绿色建筑建设具有十分重大的意义与社会价值,能够最大程度避免建筑项目施工过程中造成较多的能源损耗与环境污染,并且还能够有效提高建筑公司的经济效益,具有双向利好作用。绿色建筑建设能够保障经济和环境的和平共处,减少能源损耗,在此背景下还能够促进能源的循环利用,降低国民经济发展过程中的环保与能源压力,为社会经济效益的提升进一步奠定坚实的基础<sup>[1]</sup>。

## 2 建筑电气节能设计原则

在实际开展建筑电气节能设计时,应当严格依照实际需求性、经济适用性与节约环保性等原则进行,具体如下:

### 2.1 实际需求性

在开展建筑电气节能设计时,需要紧密结合建筑实际需求,同时满足建筑功能层面的需求与实际需要。建筑电气应用的本质是为了改善人们的生活质量,为人们的生活带来更高的便利性。所以,在进行建筑电气节能设计过程中应当充分意识到这点,最大程度满足建筑应用中人们的实际生活需求,比如说公共区域照明、电路稳定供应和管道顺畅等,此外达到基本应用功能之后,还应当要注重制作工艺上的改进,最大程度提高外观的美观度。从建筑电气节能技术层面来看,满足实际需求是必须达到的要求,任何其他相关要求都必须建立在实际需求基础之上才能够彰显出自身的意义与价值。对建筑进行有效管控,不断提高能源的利用率,贯彻落实节能降耗理念,尽可能地避免对环境产生不良影响。然而要特别留意的是,切不可因噎废食,为了能够实现节能环保的目的,对建筑电气给予十分苛刻的管控,这必然会影响到建筑领域的进一步发展<sup>[2]</sup>。

### 2.2 经济适用性

建筑节能设计过程当中,特别重视建筑物的经济性以及适用性,从而保障建筑工程能够获得良好的经济效益。现今,科学技术的不断提高,市面上出现了不同类型的先进设备与先进技术,然而在具体选用时,在确保其满足使用需求的基础之上,还应当考虑到成本因素,使用性价比高的新技术与新设备。结合当前我国的具体状况及建筑工程使用者的确切需求,合理使用电气技术与设备<sup>[3]</sup>。

### 2.3 节约环保性

当前在建筑电气设计时,人们对节能问题都予以了高度的关注,并将这一问题深入思考,为了节能降耗及保护环境这一目标的实现,就必须要对电气方案进行科

学合理的设计。而建筑电气设计的主要目的就是为了让人们提供更加舒适便利的居住环境。因此在进行电气节能设计时,就要对高科技进行科学合理的利用,确保建筑物的能耗保持在最低水平,对变压器的功率以及照明系统的功率进行科学的调节,而且所选的设备也要保证其特性与效果得以合理的充分发挥,尽量选用功率小而且对环境影响较小的设备,以便达到节能环保的目的。

### 3 建筑电气节能设计的基本思路

#### 3.1 照明系统节能的设计

在对照明系统进行安装时,为了实现节约能源的目的,要对自然光线予以科学合理的利用。要实现这一点,技术人员首先就要对建筑结构进行科学合理的设计,确保自然光线能够成为室内照明系统的良好补充,由此实现节能降耗的目的。此外在照明设备进行选择时也要尽可能的选择节能灯具,当前市场上的节能灯具品种有很多,技术相对也比较成熟,在光线强度方面也能够充分满足人们照明的需要。此外,节能灯具也能够有效实现降低能源消耗和光污染强度,同时使用寿命也相对比较长,所以是非常值得大范围进行推广的。

#### 3.2 电力系统节能设计

在建筑供电系统设计过程中,变配电室应靠近负荷中心,且远离住户、教室等需要防电磁干扰的位置。变压器应采用新型的低能耗干式变压器,电力系统应采用无功功率补偿装置。设计人员应合理计算负荷电流,根据载流量合理选用导线,导线均采用铜芯电线、电缆。照明系统应采用三相五线的配线方式,使用电负荷均衡,以减小零点漂移。另外,三相不平衡电流应小于平均电流的 $\pm 15\%$ 。在进行负荷计算时,如果功率因数未达到要求,那么设计人员应设置无功补偿装置。当功率因数低于规定要求时,设计人员除需要在变电所内的变压器低压侧设置集中无功补偿装置外,还需要对容量较大且负荷平稳的用电设备及气体放电灯进行单独补偿。另外,对三相不平衡或单相负荷较多的供电系统,设计工作人员还可以通过分相无功自动补偿装置来达成供电节能工作。当用电负荷较大时,独立设置的变压器可以退出运行,以减少变压器的空载损耗和负载损耗,达到节能的目的<sup>[4]</sup>。

#### 3.3 电动机节能设计

决定建筑电气系统能耗的一个主要因素就是电动机,电能的消耗可以通过对电动机的工作效率和功率因数进行调节来实现。但是在实际的工作中,经常会出现因为电气系统设计不科学而致使电动机的节能效果无法完整实现。为了有效的解决这一问题,在对电动机进行

设计和安装工作时,为了更高的实现节能降耗,减少电能损耗,对一些大功率电机,就应就近或集中安装电容器补偿装置,提高电机的使用效率,这对延长电动机的使用寿命也是非常有帮助的。此外,对不断变化负载的大功率电动机,也可以依靠变频调速的节能控制方式来实现节能节电,由此来更好的提高电动机的运行效率,减少能源的消耗。

#### 3.4 暖通空调系统的节能设计

在建筑项目中,暖通空调可以说是能源消耗的大户,为了实现节能降耗,技术人员就要对节能节电予以有效的把握,实现对暖通空调系统的科学布局。首先就是对空调的末端设备进行科学的调控,并且结合室内的温度要求和数值来对空调日运行时间来进行科学的计算,有效减少不避免的浪费。比如可以通过软件和参数设置的方式来对空调系统的阀门以及送风机等功能进行连锁,从而使其等到更加精确的控制,改善调温的能耗,实现节能的目的。其次就是在暖通系统中引入DOAS系统,这样空调就能够开展针对性的送风,有效避免能量的散失。这一重要表现就是通过科学技术对温度进行调控,此外还可以通过全热交换器来提高室内环境的清洁度。

#### 3.5 电梯节能设计

在建筑中,电梯是重要的用电设备。当多台电梯同时运行时,设计人员可采用群控方法,最大程度的降低等待时间进而电梯工作次数,从而实现节能目标。在电梯轿厢内一段时间没有预置指令后,电梯主要是利用关闭部分轿照明系统来达到节能目的的。另外,自动扶梯、自动人行步道应具有在空载后立即停止或以低速运行的特性。

#### 3.6 围护栏节能设计

在建筑设计工作中,设计人员不可以用高能耗的设备来增强建筑围护结构的性能。因此,在开展节能设计工作时,设计人员必须合理设计建筑的围护结构,以避免气温变化影响居民的日常生活或增加能源消耗。在这种情况下,设计人员可利用围护结构对建筑进行保温,以降低采暖设施及空调的能耗。另外,通过选用适当的材料还可以更有效的改善建筑物对外部自然光的吸收率,也可以降低外界温度对室内环境的干扰,从而减少了室内的各项能耗,进而实现了节约能源与环保的目的。

### 4 绿色建筑电气技术

#### 4.1 建筑耗能监控技术

建筑耗能监控技术通常设定在建筑物的内部,是一种能够对建筑物能耗进行实时监测的系统。将建筑能耗

监控技术应用到建筑物中, 能够实现对建筑物光源系统的管控, 依托于各种传感设备, 根据施工现场的实际需求科学合理地调整灯具地明亮度, 同时还能够根据确切的施工要求, 对电梯等相关施工设施进行合理管控。从我国建筑施工现状来看, 目前对该技术的应用场景还较为有限, 大多数情况下只出现在国内大城市的豪华商场中, 然而, 在国外许多国家中已经有了非常高的应用率, 同时取得较为理想的应用效果。

#### 4.2 科学使用太阳能技术

太阳能属于一种新型的清洁能源, 将其应用到建筑中可以起到节能、环保的作用。太阳能是存在于自然界中的能源, 对太阳能进行合理运用, 使其逐渐代替传统电力光源, 有助于提高建筑的环保性能。所以, 在实际开展绿色施工时, 需要重视对太阳能的使用, 像人们平时生活中常用的太阳能热水器、太阳能照明设施等, 既为人们生活带来了较大便利性, 同时还有效减少了对传统电能的使用, 达到节能环保的目的, 与绿色发展理念相吻合。例如, 某个城市区域的日均太阳辐射量大约为  $3.8 \text{ kWh/m}^2$ , 可以达到低温太阳能的应用标准, 然而在实际调查走访后发现, 该区域建筑仅仅安装了太阳能热水器, 并未实现对太阳能的最大化运用, 为此可以增设太阳能照明系统, 提高对太阳能的运用, 降低传统电能使用<sup>[5]</sup>。

#### 4.3 节能照明技术

节能照明技术在当前的绿色建筑施工技术中有着重要的影响, 其主要是对光源进行节能。比如 LED 照明设备等。与传统的照明设备相比, LED 照明设备不仅可以实现节能节电的目的, 而且其亮度也比较高 使用的时间也比较长, 其使用寿命甚至能够达到传统灯泡的10倍之多, 所以在建筑工程施工过程中, 通过使用 LED 灯具就可以更加充分的保证光照的需要, 不仅提高了建筑工程的效果, 而且还能够为国家节省很多的电能资源。所以使用节能照明技术时非常值得推广的。

#### 4.4 中央空调整能技术

在中央空调系统主要包括了冷却水和冷冻水两个系统, 都可以利用变频调速技术来实现其节能节电的目的。其中冷却水系统主要是对进出水温差和空调主机的水温信息进行有效的收集, 从而实现自动调控水泵的效果。但是在对温差进行调控时, 水泵的转速不会发生改变, 系统的调节功能也不是非常准确。基于这种情况就

需要对其进行加水调节, 从而实现节能的目的。而冷冻水变频技术, 其主要是通过通过对冷冻主机和冷冻泵进出水温的温差来进行收集从而实现对水泵转速的自动调节。系统中体现的温差信号可以对冷主机在回水以及出水之间的温差进行很好的反应, 而压差的信号则能够对回水和出水制冷泵之间的压差予以有效的展现出来。也就是说如果室内温差有变化时, 就会用温差信号予以表示。然后在此基础之上, 依据变频器的情况来对制冷泵的转速进行调整。此外就是在压差信号出现变化时, 就要通过水泵的输出功率来对房间的温度进行科学的调节。

#### 4.5 供配电系统设计

在供配电系统中, 科学合理的供配电设计是实现电气节能的重要方式。因此在电气节能设计时, 设计人员就要基于这一原则, 依据供电设备的特点和性能状态、负荷情况以及电力的容量等来进行科学的设计。如果用户的数量一样, 那么高压配电的等级就不能超过II级, 而低压配电等级也不能超过III级, 通过对供电设备数量进行科学的限制能够更好的保证建筑用电的稳定性。由此可见, 选择合理的电压系列能够在很大程度上降低能耗以及电路中的危险系数<sup>[6]</sup>。

#### 结束语

总而言之, 想要实现建筑节能降耗, 设计人员需要加强照明、供电、空调等系统的设计。此外, 在满足建筑能源需求的基础上, 设计人员可通过科学应用建筑电气节能技术, 对设施、能源消耗进行有效控制, 从而建造出节能环保型建筑。

#### 参考文献

- [1]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.
- [2]侯盼.绿色建筑电气技术及建筑电气节能设计的探讨[J].中国建筑装饰装修,2022(08): 86-88,
- [3]牛美英, 渠基磊, 牛晓波.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术研究[J].中小企业管理与科技,2021(34).
- [4]石传广.绿色节能技术在民用建筑电气设计中的应用研究[J].住宅与房地产,2021(02):113-114
- [5]赵海东.建筑电气设计中的消防配电设计常见问题分析[J].电气技术与经济,2019,22(2):11-13.
- [6]陈志凯.建筑电气设计中的节能措施[J].砖瓦, 2021,22(9):23-24.