

# 建筑电气节能设计的问题及对策分析

郭云坤

长江生态(湖北)科技发展有限公司 湖北 武汉 430010

**摘要:** 随着社会科学技术的不断发展也得到了进一步地创新,无论是住宅建筑还是公共建筑,作为建筑行业中必不可少的一部分内容都需要加大对绿色节能技术的应用,为此,在规划设计建筑电气工程时,要提高其安全性、节能性,推动建筑电气工程朝着更加长远、健康、稳定的方向发展进步。

**关键词:** 建筑电气; 节能设计; 问题分析; 管理对策

## 引言

建筑电气工程设计的内容越加复杂,再加上设计人员及其他因素的影响,很容易出现各种各样的问题,无法保证建筑电气工程设计的科学性及其合理性,进而影响到建筑使用者的日常生活。为提高建筑电气工程的设计水平,需要深入了解建筑电气工程设计中的常见难点,做好线路设计及敷设优化、防雷设计优化、电气设备节能优化和应急照明系统优化,进一步提高建筑电气工程的安全性及经济性,使建筑电气工程朝着良好的方向不断发展。

### 1 建筑电气节能设计应用的重大意义

能源问题一直是困扰世界的一个重大问题,已在一定程度上影响了人类社会的发展。我国近些年也逐步认识到这个问题的重要性,也已在建筑行业全面推行节能措施,引入绿色建筑电气技术等,这对我国能源消耗起到了一定的缓解。建筑电气节能设计对国家经济社会发展有着重大意义,最直接的结果是减少了能源的消耗,充分利用资源,减少资源浪费,保护环境。电气节能设计中运用的一些新产品、新技术、新工艺,又促进了科技和经济的发展,符合目前可持续发展的目标。

### 2 建筑电气节能设计的原则

#### 2.1 适用性

节能建筑技术的使用必须适应现有建筑的实际功能要求。为降低能源消耗,应采用更加专业、科学、可靠的节能技术。在设计时,关注用户安全,确保设计中的所有价值都符合行业标准。建筑电气设计最基本的要求是建立在提高人们生活工作相关便利性以及生活环境整体舒适性方面。因此,在建筑电气项目节能设计实践中,要应避免“空表”现象,注重实用性,根据项目实际需要来设计增加电气节能的相关功能,同时把相关电气设备落实到位,发挥建筑本身作用来突出电气节能设计的意义。

#### 2.2 实际性

建筑电气领域节能技术的使用必须严格以实用为原则,才能准确把握国内社会的经济发展状况,不能忽视过度节能带来的经济效益。电气工程师必须综合比较各种电气节能技术,选择更符合当前发展和工程实际的高性价比节能技术,慎重使用。

#### 2.3 经济性

经济性是每个企业都十分重视的内容,在建筑电气节能设计中,需要充分落实经济性原则。(1)只有企业获得足够的利益才能持续发展,才能进一步带动整个行业的进步。在设计建筑电气工程时,设计师需要对建筑电气系统最终经济效益情况提高重视,避免盲目追求绿色节能而导致企业经济利益严重受损。(2)部分企业并没有足够的实力投入高额的费用用于电气工程绿色节能技术。可见,想要保证企业、行业的持续健康发展就要在落实绿色节能技术的同时将技术所用资金降低。绿色节能理念已经广泛地深入到我国广大民众思想当中,国家为了实现可持续发展也逐渐加大了绿色节能技术的应用<sup>[1]</sup>。为了保证电气节能设计可以广泛地应用于建筑行业,相关设计人员要加大绿色节能技术的应用,客观地判断节能技术,综合考虑工程具体特点,同时结合相关规范,推动绿色节能技术的进一步落实。

### 3 建筑电气节能设计的优化对策

#### 3.1 供电系统节能设计

针对供配电系统与线路设计的调整与优化,是整体建筑电气节能设计中的重中之重。实际的设计环节中需要根据不同建筑的个性化需求以及相关电气设备的类型与耗电程度进行综合分析,应用简单有效的原则对配供电系统进行调整与优化。因此需要加强对电气负荷容量以及不同用电设备自身特点、电能损耗需求、电能、品质需求等问题的关注,从而根据工程需要有针对性地挑选最适宜的变配电室位置、供电电压等级与配供电系统,

以此为电气节能设计保驾护航。除此之外,相关设计者还可以通过智能化的共配电监控系统对建筑内所有的用电设施设备、线路等的能耗进行实时监控与统计<sup>[2]</sup>。设计师或是使用者还可以根据其需求为不同用电设施设定最高用电量,一旦系统检测到某一设施用电量的异常或是达到用电最高峰,便会及时发送警报并对相应设施进行断电处理。充分保障各项用电设备的工作都能按照先前的构思、计划有序运行,进而达成降低设备电能损耗、提升用电效率的设计和建设目标。

### 3.2 科学布设供电线路

电能传输过程中会存在功率损耗,损耗与线路布置和负荷大小直接相关,通过提高网络功率因数或降低电阻可以有效降低网络中的损耗。因此,科学合理地铺设电源线,可以有效减少运行过程中的损耗。缩短输电线路的距离,因为输电线路的长度与电网的损耗成正比。尽量采用点对点的方式,减少线路长度,与电源的距离不要超过150m,其次,在保证负载稳定的前提下,增加线路截面积,降低功率消耗。最后,明智地选择电源线材料,尽量选择低电阻的铜芯线,以减少电压损失,促进电网运行效率,改善电能质量。

### 3.3 变压器节能选择

建筑电气系统所用变压器的损耗类别可以细分为“无功损耗”以及“有功损耗”两类。在设计过程中,如果设计师一味地强调变压器的有功损耗,就很难全面控制电器设计的整体损耗。为最大化地发挥变压器的节能降耗效果,需要设计师在对其进行节能设计的过程中,结合建筑工程的项目类型以及电路系统需求等方面的综合特点,对这两种类型的损耗进行综合分析。有功功率损耗可分为空载损耗和负载损耗,两者都是建筑物电气设计中的关键组成部分。空载损耗也可以理解为电力传输损耗,具体包括变压器铁芯中的漏磁通和涡流损耗。空载损耗的高低很大程度上取决于变压器本身的设计参数,其与外界接触面较小、相连长度也较低,此变压器外界环境不会对其造成过多影响,可将其视为不变量。挑选变压器型号、参数的过程中,需要加强对干式变压器亦或是油浸式变压器等节能型变压器的考量,同时可以结合降低磁密的方式达成降低空载损耗的损耗,实际应用过程中也可以更多采用硅钢片或非晶合金片和阶梯接缝。负载损耗的大小很大程度上取决于变压器的负荷率,0.5负荷率的变压器能耗最低,但却无法满足大部分用电设备的用电需求。基于此,想要达成电器节能设计的目标,就要将变压器的负荷率控制在0.75~0.85,即可保障电气节能设计以及相关设备设施的

使用需求<sup>[5]</sup>。负载损耗类的变压器型号选择过程中,应结合建筑设计的根本需求,针对性地挑选变压器的容量,同时可以多用铜材或采用换位导线等方式达成降低负载损耗的目标。除此之外,还可以结合实际情况适当降低变压器的电流密度,同时辅以优化变压器绝缘构件的方式降低损耗。具体可通过使用半油道、预先制作个性化绝缘构件、调整绕组位置以及绕组装置、更换自粘线以及自粘纸等方式,有效缩减变压器中的绝缘构件体积,进而提升绕组填充系数的目标,有效降低能源的损耗。

### 3.4 谐波处理及功率补偿措施

谐波在配电系统内能够产生有危害的过电压或过电流,进而损坏用电设备。谐波电压和电流在电机拖动系统内会产生附加损耗,引起电机机械振动和噪声。谐波电压会使变压器铜耗增大,还会使变压器绝缘材料承受较大的应力。谐波会在线路上产生附加损耗,严重时还会引起中性线过热或烧断。谐波含量较多的电流将使断路器的遮断能力降低,影响断路器的正常工作。谐波电流还会对通信系统产生干扰,影响计量系统测量和计量精度,对电网保护和自动保护装置误动或拒动。在电气设计过程中,应考虑谐波对整个系统的影响,通过合理的系统配置和设备选型,来预防谐波的产生。普通民用建筑建议采用D, yn11型接线的配电变压器以及合理选用谐波含量低的用电设备来减少谐波的产生。

谐波的预防与治理。谐波治理供配电系统的谐波含量或设备的谐波含量不得超出相关国家或地方标准的限定值,如含量超标,需采取一定的治理措施:设备是否采用电流隔离、屏蔽、接地等措施;安装交流电抗器和直流电抗器;安装有源或无源滤波装置;安装静态无功功率补偿装置;独立电源;电路应复用和多样化。

### 3.5 节能照明技术

建筑节能照明设计的效率直接关系到后期的节能效果。应注意以下几点:①全面、认真把握建筑整体照明需求,在相关标准、规范和制度的指导下,选择最先进的照明设备和照明方式,提高整体设计的可行性②引入多种新能源,提倡减少自然光源的使用,在尽可能满足照明需求的情况下,减少照明设备的功率和数量。例如,在建筑物的公共区域安装太阳能灯,可以在白天吸收太阳能,晚上为灯具发电;③综合分析不同建筑部位和房间的规划布置,选择性能和数量最佳的灯具,降低能源消耗30%左右。

### 3.6 灯具节能控制

照明系统在运行过程中必须配备适当的控制手段,这与照明系统及其周围环境的特性有关。通常而

言,如果照明系统中场所的总照明空间有限,选择一对一控制。如果照明空间比较大,会安装过多的灯具和照明工具,难以采用上述控制方式。在这种情况下,就需要科学划分照明区域,结合照明区域的实际需要和灯光的特点,配备合适的光源,然后进行多对一的控制。例如,在设计建筑物外的路灯时,可选择智能控制系统对其进行控制。可安装声光传感器,采集相关声光信号,适时自动开启和关闭路灯。灯光的亮度来自自由调节建筑物周围每一盏路灯的亮度,照亮大堂空间、公共走廊等,声光控制、红外线感应、感应控制、智能照明控制等。可以实现对照明控制系统的设置<sup>[6]</sup>,提高所用照明系统的效果,节约能源。

#### 4 照明节能设计实例分析

##### 4.1 案例概述

以会展中心其中一个展厅为例,探讨照明的节能效果,该建筑为多层公共展览建筑,主体建筑部分为钢架钢结构屋面结构。大致的功能划分如下:一楼有卫生间、报警系统、消防室、门厅、多功能展厅和若干服务室等<sup>[7]</sup>;二楼空调、配套房等;类配房,四楼为变电站、变电站、空调房、配房等。

##### 4.2 光源、灯具选择

由于建筑本身的特殊性,本项目对照明提出了很高的要求,因此在设计节能照明时,应考虑照明灯具的具体效果。从这点来看,应选择节能性能好、效率高的灯具。由于博物馆主展厅高度达到24m,总面积较大,从功能角度选择灯具时,需要选择能效低、穿透力大的灯具。LED天花射灯可用于照亮主展厅,该类灯具功率为175W,光通量可达24500lm,辅助室、消防室等建筑面积相对较小、使用强度较高的场所LED灯板可供选择功率56W,光通量6160lm多功能厅,卫生间这些房间的特点是天花板低,占地面积小<sup>[8-9]</sup>,可配备功率为40W,光通量为3720lm的LED吸顶灯。

##### 4.3 照明方案设计

照明方案设计的合理性和科学性直接关系到建筑的

节能效果和照明效果,公共走道、多功能厅、B8B9主展厅可选用I-Bus智能照明控制系统。根据整栋建筑的需要,实现各照明系统的智能化控制,从而满足整栋建筑的照明需求,降低照明能耗。

#### 结束语

综上所述,节能降耗的理念并不只针对某一行业或是某一领域,而是贯彻于整个社会、各行各业任何细节之中的。建筑工程无论是前期的调查、审计、设计环节还是施工建设环节、经营销售环节,都需要充分重视各项工作中的节能意识与降耗操作。为保障建筑电气设计环节以及后续的使用环节能够满足可持续发展的目标,需要在保障电气系统安全以及使用效果的基础上,不断地进行优化与完善设计,充分引入节能降耗的设计理念,实现对能源的充分利用与保护。

#### 参考文献

- [1]沈飞澎.建筑电气节能设计与绿色建筑电气技术分析[J].科技创新与应用,2022,12(28):84-86+90.
- [2]徐明星.建筑电气工程设计控制重点浅析[J].建筑机械,2020(05):63-64+67.
- [3]李洪刚.建筑电气安装技术对电气节能的影响[J].居舍,2021,19:49-50+54.
- [4]张丹丹.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术研究[J].房地产世界,2022(14):88-90.
- [5]倪春洁.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术研究[J].工程技术研究,2022,7(11):185-187.
- [6]曹慧.现代建筑电气节能设计思考[J].智能城市,2021,7(17):21-22.
- [7]杨小军,陈艳华.浅谈建筑电气节能设计及安装问题的思考[J].江西电力,2020,44(06):34-36.
- [8]杨晓军.建筑工程电气设计常见问题与对策[J].住宅与房地产,2021(07):109-110.
- [9]韩蛟龙.建筑电气节能设计及绿色建筑电气技术探讨[J].城市建筑空间,2022,29(S1):126-127.