

建筑电气节能及照明节能设计研究

刘超*

滕州市热力有限公司 山东 滕州 277500

摘要: 建筑电气是建筑物的重要组成部分,发挥着不可替代和不可或缺的关键作用,其节能设计在建筑物的能源节约与利用方面占有较大比例,有利于建筑行业的可持续发展。现阶段,建筑物中的照明、电梯、空调系统等电器设施的能耗相对较高,大大增加了电力系统的负担。因此,在保障电气系统功能正常稳定的前提下,做好电气节能设计与照明节能设计能够最大程度地降低能源消耗。本文主要结合建筑电气节能设计与照明节能设计的特点,提出科学、合理的节能设计措施,以此为相关学者以及从业人员提供有价值的参考依据。

关键词: 建筑电气;照明节能设计;电力资源;能源消耗

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5189-0403-24>

引言: 在日常生活生产中,在建筑物装饰、使用的过程中,均会应用到大量的电气设备和照明装置,消耗了大量的电力资源。工作人员未充分落实电气节能设计与照明节能设计方案,导致电力资源出现大量浪费的现象,导致资源短缺的现象日益严重^[1]。在现代化的建筑建设与使用过程中,应不断加强电气节能设计与照明节能设计的相关工作,提高电力资源的使用效率,以达到建筑节能环保、降低能源消耗的目标,构建低碳社会。

1 建筑节能的意义

时至今日,环保理念已经深入人心,建筑节能可以有效地减少废物排放,减少能源消耗,从而进一步保护我国的生态环境。众所周知,环境直接或间接地影响着人们的生活,在某些方面更是对人们的身体健康有着莫大的影响,比如,由于建筑设计方面对建筑物的采光和通风性考虑得不够全面,导致人们需要依赖一些电子产品来改善室内的空气质量,对于有的建筑物,人们还需要利用照明设备来改善室内的光源,这些情况的存在就会使得人们对电力的需求量不断增加,违背了我国可持续发展战略的政策,不利于我国建筑行业的发展。而随着近年来环境问题层出不穷,环境问题也越来越受重视,越来越多的人产生危机意识,在生活中更加注重节能的概念,尽量减少对一些能源的使用。

2 建筑电气节能设计及照明节能设计的原则

2.1 经济高效性原则

建筑电气节能设计及照明节能设计在考虑能源利用效率的同时,还需要综合考虑建筑的建设成本。将各种建设方案中的节能效果和建设成本进行分析与对比,选择最为经济、高效的设计方案,以提升建筑节能设计的长期效益。

2.2 适用性原则

建筑电气节能的设计还要满足适用性原则。适用性原则就是指建筑电气节能设备不仅需要保障建筑人工环境所需的能源,为建筑设备的正常运转提供动力,保障用电设施有可靠的容量负荷,还需要对建筑在施工和使用期间的配电进行优化设计,科学合理地运用电能^[2]。建筑电气节能设计不能因为一味追求节能而无法保障建筑物的功能。建筑电气照明设备要能够为建筑物正常的照明功能提供保障,还需要为建筑提供良好的人工环境。电气节能设备也不能妨碍建筑物内各运输通道的正常运转。

3 建筑电气节能设计分析

3.1 供配电系统节能设计

建筑电气节能设计的核心部分是供配电系统的设计,结合建筑物的实际情况,合理规划建设项目的负荷指标,而这些指标的制定要严格按照不压缩、不浪费的原则来执行。同时,供配电系统涉及到供电设备的安装部署、规格型号

*通讯作者:刘超,1988年5月,汉族,男,山东省滕州市,滕州市热力有限公司,职员,初级职称,本科学历。

的选择等，其综合配置要具有一定的合理性，在满足系统功能的同时达到节能的效果。对于供配电系统节能设计，还需要综合考虑建筑物中的配电房、开闭所等，一般需要根据不同类型建筑物的用电指标对整个建筑物进行负荷用电量的估算。在设计阶段需要重点明确项目建设中是否有用电量较大的设备，如消防水泵、厨房设备、舞台的声、光、电设备等。如果有的话就需要对其用电量进行单独核算，避免电力的过度浪费，也需要保证各种用电设备的合理配置，避免存在漏项问题，确保估算用电量接近实际用电负荷。如果出现建筑物与配电房之间供电距离较远的情况，需要合理控制电压损失，其控制方式有增大导线截面积等。但是，一般情况下，低压线路的供电半径应该控制在 250 m 以内。尤其是开闭所和配电房位置的设置要严格遵守相关工程技术规范。

3.2 变压器节能设计

变压器的能源消耗主要来自变压器与负载的空载损耗、变压器与负载成平方比的负载损耗。在变压器负荷率较低的情况下，其自身能源损耗所占的比例会逐渐上升，其运行的效率会相应下降，会增加电气能源损耗。设计人员在行变压器节能设计过程中，需要全面掌握建筑物的实际使用需求，根据实际情况，选用科学有效的变压器设备，对变压器的容量、线缆等参数进行详细分析、对比，使设计的变压器节能设备具有节能性、环保性，不断降低变压器电气能源损耗与浪费。在白天、夜晚温差比较大的地区，建筑物电气设备的使用电量存在较大的差距，设计人员需要在建筑物中设计两种不同的变压器进行并联使用^[3]。建筑物用电负荷量较大时，可将两台变压器联合共同使用；建筑物用电负荷量较小时，可将其中一台变压器停止运行，在满足建筑居民实际用电需求的基础上，降低变压器运行过程中造成电器能源损耗。

3.3 光伏发电设计

在早期节能设计方案中，以提升电能实际利用效率为设计思路，如变电室位置选择、谐波治理等，无法解决电能自电网输入时的线损问题。现今，随着科学技术发展，可采取光伏发电技术提升能源利用率。可在建筑屋顶等光照充足、采光条件好、开阔区域中摆放太阳能光伏电池组件与控制器、蓄电池、逆变器等配套装置，基于光电效应，光伏电池持续将所吸收的太阳光辐射转换为电能，通过逆变单元将直流电转换为交流电，将电能接入建筑电气系统中，并将多余电能储存在蓄电池中，在日照条件较差时与夜间释放，以此来解决光伏发电系统电能输入不稳定的问题。此外，在光伏发电设计环节，应综合考虑建筑所处区域日照条件与平均日照时长、气候变化、放电电流平均值与最大值、发电单元接收太阳角度等问题，判断建筑电气工程是否具备光伏发电技术的应用条件。

4 建筑照明节能设计分析

4.1 合理拟定照明方案

实现建筑照明系统节能的一个重要前提就是对照明方案进行科学合理的设计。为了进一步优化照明方案，设计人员需要从以下两个方面出发。首先，建筑的照明设计需要遵循实用性的原则，不能为了追赶潮流，过于注重照明的新颖，导致建筑内实际的照明需求得不到满足。例如在设计一些安装了空调的房间的照明系统时，就要选择混合照明的照明方式；在设计一些采光较好的房间照明系统时，可以减少照明设备，充分利用自然光来满足房间内的照明需求，这也是践行了节能减排的理念。其次，建筑的照明设计需要以行业规范与国家法规为基础，设计人员需要参照《建筑照明设计规范》合法、合理地设计照明系统。

4.2 利用自然光源

在照明节能设计中，应充分利用自然光源，如太阳能等。要根据建筑所在位置、方向等，对建筑结构进行合理设计，让太阳光能够进入建筑内部，提高自然采光能力，以缩短照明设备的使用时间。同时，还应在建筑物上设计安装相应的蓄电装置，采集存储太阳能，将其转化为电能，供建筑使用，满足基本的照明需求。

4.3 选用新型节能照明设备

在照明设备选型环节，首先，确定灯具种类。从功耗、整体光效、省电效果、流明值、使用寿命、采购价格等多个维度进行综合考虑，优先选用 LED 灯、低压荧光灯、高压钠灯等新型节能灯具来取代白炽灯，这类灯具的节能效果普遍提升 10% 以上，节能效果显著。其次，确定灯具型号。以荧光灯为例，对比分析粗 / 细管荧光灯与长 / 短管荧光灯的光通量、综合能效、光源光效、功率等参数，优先选取细管荧光灯中的长管荧光灯，较之短管荧光灯，这类灯具的光效提升 17%、使用寿命多出 5000 h、综合能效提升 45%。最后，确定灯具附件种类。以镇流器选型为例，在照

明系统配置T8管 36W直管荧光灯的前提下,配置电子镇流器来取代电感镇流器,电子镇流器的光效比为 1.25,自身功耗为 3~5 W,而电感镇流器的光效比仅为1,自身功耗为 8~9 W。同时,尽可能在照明系统中配置能效因数较高的镇流器装置,以提升电光转换效率,取得额外节能效果^[4]。

结束语:综上所述,电气及照明节能设计效果直接影响到建筑整体能源消耗量。有效地开展节能设计,对电气设备、线路等方面进行优化控制,对照明设备及系统不断改进完善,不仅可提高电气设备及照明设备的使用效率,延长其使用寿命,还能大幅度降低能耗,实现可持续发展。

参考文献:

- [1]曹礼鹏.基于节能视角的建筑电气设计方式分析[J].节能,2019,38(1):16.
- [2]柏云.关于建筑电气节能设计及照明节能设计研究[J].城市周刊,2021(38):38.
- [3]程治国,冯少华.建筑电气节能设计及照明节能设计探讨[J].魅力中国,2021(02):206.
- [4]王奎.某大型城市综合体电气节能(绿色建筑)设计[J].节能,2020,38(5):41-42.