

对民用建筑电气工程中照明设计的探讨

杜长安

陕西建工第七建设集团有限公司 陕西 宝鸡 721000

摘要:随着社会经济的发展,人民生活水平的改善,民用建筑工程事业取得迅速发展的今天,人们对建筑物照明设计的需求也愈来愈高。民用建筑物照明设计在整体建筑物的电气工程中占有着十分重要的地位,灯光设计水平的好坏对整体建筑物使用功能性的实现在一定程度上起着决定性的影响。

关键词:民用建筑;电气照明;照明设计

引言:近年来,在中国国内对民用建筑的设计中,对于电气照明设计的重视程度是毋庸置疑的,它不仅符合现代人的使用需求,而且也是保证房屋整体安全的重要基础。民用建筑的电气灯光设计,主要包括了设计概述、灯具选用、照明设计、照明计算、安装方法、调灯管理等。目前,因为部分民用建筑的电气设计与维护管理不善,而造成了室内电器的照明效果较差、照明设备配置不当、光污染严重的现象客观存在,所以积极推进"绿色照明"已成为当前中国民用建筑电器照明设计的重点与发展趋势。

1 照明节能设计基本原则

照节能设计的主要原理分为照明设计原理、社会效益原则、经济性原理、降低能源消耗原理。在实施照明节能建筑设计的过程中,建筑设计工作者应深入对建筑物实际情况进行充分考察、深入研究,以全面了解建筑照度的具体特点,以适应住户对建筑物照度性能的具体要求。施工人员应当建立合理的优化照明节电设计方案,并加以科学布局,有效增加建筑整体的社会效益、经济性。建筑设计人员应当充分考虑本地的经济社会发展情况和居民的使用需要,采用更合理的照明节电装置,增强照明节电的有效性,降低电力能量的损耗与浪费。

2 照明灯具的选择

(1)使用环境:防止触电,和防火、防爆及其他环境因素所造成的危害。

(2)提高效率:选择灯具效率高、照明选择配光和场所要求适合,以及光通维持率高的照明选择。

(3)合理考虑功能性(良好的照明效果)、装饰性(美观、协调)、经济性(性价比高)以及能源经济效益的组合。

(4)限制眩光。照明灯具一般由光源和灯伞(控照器)所构成,照明灯具通常又叫做照射装置。其功能主要有:a.将灯光所产生的光通量按要求向某目标方向辐射,从而增加了灯光所产生的光通量的效率;B.保持人类视

觉,防止或减少对灯光亮度高的影响,从而降低了眩光;C.保护灯泡及灯管免遭机械损坏;d.对建筑物产生一定的装饰作用^[1]。

3 民用建筑电气照明设计的项目及内容

(1) 照明光源的选择

民用建筑电气照明设计时,应该针对被照对象和场合对灯光特性颜色、显色性、效率和频闪效果的需求,选用照明灯光。另外,照明装置的主要用途是为了正确控制光线照明的光通量,以适应环境和作业的配光要求,并避免形成眩光和强烈的灯幕反光。选用灯具时,除了考虑环境光分布和限制眩目的条件以外,还应考虑照明选择的效果,选用高照明效果灯具选择。在各种照明中,日光灯主要用作居室照明,汞灯和钠灯用作户外照明,也可把两者装在一起用作混光照明。

(2) 照度及照明方式选择

高照明是民用建筑电气灯光设计的主要方面,照明太低会伤害人的眼睛,不合理的高照明会损失电能。选择照明形式应与要完成的视觉任务相适应。在满足正常照明的情况下,为了节省电能,可合理地选择基本照明、局部照明和综合照明三种形式,当种灯光类型无法达到演色度比要求时,可以选择两种以上灯光混合照明的方法,这样即增加了照明效果,也提高了显色性。当要求降低工作区域的反射眩光成为增加某方向照度而提高质感时,亦采用局部照明解决通常采用一般照明和局部灯光构成的混合照明。

(3) 照度的计算

照明计算的工作是根据需要的灯光位置及其他的情况确定灯光设备的类型和布置、室内不同位置的反射情况以及照明污染情况,从而精确估算出照明的体积和位置;或者在灯光设备的种类、布局和灯光的容量均已明确的情形下估计某点的照明值^[2]。房间照明计算使用光通法和逐点法。光通法简称利用系数法,它适合于反射条

件较好的房间。逐点法简称平方反比法，适合于使用直射光照明的场所。常以光通法计量工作面的均匀照度，或以逐点法校验其某点的照明。

4 民用建筑电气工程照明设计中节能方式

与常规家用电器比较，节能型照明家用电器具备无污染、驱动电流小、有效节电的特性，且稳定性好、使用寿命更长并且效率高。在选购照明设备过程中，应该全面掌握照明的有关基础知识，全面研究国外照明科技。采用对比、检测等技术手段选用高寿命、高效和稳定性强的照明电器，从而提高照明的条件和品质。

4.1 充分利用自然光源

充分利用天然光源，是照明节电工程中的主要手段。天然光源取之不尽、用之不竭。合理利用自然光实现对建筑物的良好光照，以及节约用电照明，正越来越受到中国国内的照明设计工作者和城市建设管理人员的极度关注。合理使用天然灯光，可从下列三个方面入手。

(1) 积极使用手动调光系统。自动调光装置可以随着自动灯光的改变自动控制人工光照能源，尽量确保灯光工作处于一定亮度。这不但能够提高灯光品质，而且可以有效控制节能开关。

(2) 合理使用热反射贴层。热反射贴层材料基本可以穿透百分之八十五的紫外线，并可返回太阳光和红外线热辐射。因此这种建筑物既能够在合理加强窗墙比的情况下，又可有效使用自然光源，还能够避免因建筑物内部过热而导致空气温度的不断上升。

(3) 合理选用自然光光导照明系统。这种采光系统一般由漫射设备、光导管和采光设备等三部分组成。使用户外采光设备收集室内外天然光源并将其输入系统内，通过特殊管路输送后，在系统另一端装置将天然光源发散至需采光的地点。通常，使用天然光源可以节约用电百分之十五~百分之七十五。因此，大型建筑屋顶较为广泛，可以在上面安装太阳能蓄热板，供应建筑物内部用电，实现节能减排^[3]。

4.2 选择科学的照明配电系统

合理使用照明系统，减少电路浪费。因此，从设计阶段就应该考虑供电价格间、配电室合理布置，不但可以缩短电缆距离，而且能够满足供电零点五径。

(1) 布线过程应尽量走直线，少走弯路，以减少电线长度。

(2) 对低压线路尽可能不开或少走的回头路，以减少同线电力消耗。

(3) 电路变压器应尽可能靠近负载中心，以减小电源间距离。

(4) 施工过程中，低压配电房必须紧靠竖井。而且低压配电室分配的每个竖井线，也尽可能通过线路方向传送，减少线路回送。

深入分析了供配电网结构和特点，以选择最合理的供配电系统。与空调有关季节性负载可配备独立的变压器，使同一台变压器承受各个时间或季度使用的电力负载，从而可以降低总变压器容量。而通过季节性负载的电路，使各种线路可以一起承受干线负载，同时具有减小阻力和简化线路的功能，并在此基础上使其可以通过大线路截面的较小线路，从而减少了线路损失。正确选择、设计变压器的种类和容量。充分考虑变压器成本，并选用最有利于变压器工作的最大负载率，一般按百分之七十~百分之八十选择。

4.3 合理选择照度标准

根据有关规定标准，每一个建筑物类别或地点的照明标准差只给出一种，工程设计技术人员可参照具体设计方案，根据标准值进行工程设计。根据建筑物电气照明接地的输出规律，分析建筑物电器灯具的振荡情况，在进行对初始电压电流稳态调整时，电流的突然改变和电流的作用下趋于稳定，增加了电力照明的稳定性，增加了可靠性^[4]。可以合理调整标准值，但不要任意增加照明标准，避免资源浪费。科学合理的选用照度指标，对房屋电气照明加以科学合理的设计，可以实现减少能源的目的，一般能够减少百分之四以内的总消耗量。

4.4 采用合适的照明节能灯具

由于当前科学技术水平的提高，在照明装置中涌现出了许多新型的照明设备，与常规装置比较，这种装置的优越性更为突出，能够提高电力资源的使用率，减少能耗。比如：节能灯、LED灯、荧光灯管等等。所以，在进行室内电器照明设计的实践中，必须根据建筑物的实际状况和照度要求来选用较为理想的照明，提高照明效果。而且，在对这种新式照明具加以运用的过程中，必须根据建筑物整体布置来调节照明用具的安放方位。现阶段，通过灯光控制系统的合理设置，并加入智能控制器，可以实现由总体到局部的监控理念，使得监控深度和范围获得逐步延伸。针对智能灯光管理系统的设计工作而言，其投资的施工成本也相当低廉，能够有效提高施工公司的效益，但是在实际方案设计过程中，要求设计人员可以充分掌握所有照明的覆盖范围，并且采用科学的方式来计算其辐射系数，由此来对照明的控制做出正确设计，从而实现节电的目的。

4.5 注重导线的截面积和电阻率的设计

照明供电系统节能建设时，一旦供电管线很长，将

要耗费巨大的资金。为了减少能量支出,必须提高横截面,前提是保证热平衡,才能适应负载电流的需要和压力降低的要求,使线路工作平稳,确保电力供给正常。照明系统节能工程设计中,对于电路的选择为了达到资源节省的目标,减少对电路的运营投入,要注意如果选用较低电阻率的线路,会使资源消耗量减少,这也是为了减少对照明成本的需要^[5]。在电线的选用中,如果是一类建筑物和二类建筑物,电能的需要量相当大,以铜铝芯电线居多;若是三类建筑或者电力的负荷量比较小,可选用铝缆芯。对灯具线路的合理设计,对减少照明工具的能源消耗有着很大的意义。

4.6 电气设计中的照明节能设计

对自然光进行合理应用。在建筑当中,对自然光进行充分利用是非常重要的,同时自然光的光能也比较稳定。所以通过对自然光的合理使用,就能够逐步实现节电降碳的目的。同时,在进行建筑设计和工程施工的过程中,还应当通过科学的方法把自然光和照明系统有机结合,以此来提升照明的持续性。此外,在开展建筑照明系统的设计工作中,设计人员应当重视新技术在其中的应用,并且针对新技术也需要开展深入研究。比如,应当在光线较暗的位置应用光纤照明,以此来实现节能降耗。目前,我国的大部分建筑工程已经普遍应用了天然光照明以及光纤照明,这能够在较大程度上提高中国建筑电气照明的节能设计水准。另一方面,对于建筑空间来说,在开展节能环保的照明系统设计过程中,设计人员应当根据建筑当中照明设备的节能效果来与自然光开展科学化配置,进而使自然光的效果得到充分发挥,达到节能降耗的目的。

5 在民用建筑照明设计中的节能措施

5.1 减少线路长度。首先,将导线尽量走直,少走弯路,以缩短线路距离;第二,低压线路中应不走或尽量少走回头路,以降低往返路径中的电力浪费;第三,将变压器尽可能靠近供电中心,以缩短供电长度,在大楼内各个楼层中平面面积在10000m²以下的,至少要设有二个变配电站,以减少线路的距离;第四,在较大的高层建

筑中,以减少电缆的总长度;第四,在多层楼房中,低压配电室必须要靠近竖井,以及由低压配电室提供给每个高温再电装置的电路,并且不要出现支线沿着干线倒送的情况^[6]。

5.2 增大导线直径。首先,对较长的线路,除满足载流量、热平衡、保护的配合和电压损失所选定的截面,再增加一级导线截面,所增加的费用为M,因为节省能耗所降低的年运营费为M,则M/m为收回期限,如果收回期限为数月至一、两年,则应增加一级导线截面。通常,导线直径低于七十mm二线路直径大于一百m的增加一级导线直径较为易于达到这些要求。其次,使用某些季节性负载的线路这些用户不用时,可提供给常期用户作为供电线路用,可降低线路和电阻。

结语

民用建筑中的灯光设计的合理性、科学性和高效性对建筑使用性能至关重要。唯有把灯光设计工作中的每个环节严格按照有关标准要求贯彻到实处,方可使民用建筑材料的灯光设计真正发挥其应有的效果。自从国家明确提出了可持续发展的目标之后,对民用建筑的灯光设计中的环境节能概念将是中国民用建筑的灯光设计的主要发展趋势。另外,对照明设计中节能与环境概念的运用,对改善中国建筑业的整体面貌也将产生积极的作用。

参考文献

- [1]魏威.试论工程设计的电气节能环保技术[J].现代制造技术与装备, 2019(01): 104+106
- [2]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.
- [3]王利军, 杨绪昭.节能技术在绿色建筑工程中的应用[J].科技展望, 2015(12): 11-13.
- [4]张俊起, 王金海.照明电气节能设计在民用建筑工程中的应用[J].科技信息, 2011, (16)
- [5]芦国强.浅谈综合医院电气专业的要求[J].科技资讯, 2017, (13)
- [6]王文志, 关宇飞.浅谈民用建筑电气照明设计[J].民营科技, 2018, (07)