

民用建筑电气照明设计中节电技术的应用

杨 腾

北京中天元工程设计有限责任公司 北京 100142

摘 要: 电气照明是民用建筑不可或缺的重要系统结构,其利用先进技术手段为建筑用户提供照明服务,促使人们在建筑内部正常地学习、工作、生活,真正获得便利和舒适。现今,城市中心民用建筑数量较多,用电量巨大,加大了城市供电系统运行压力。为了降低民用建筑电气照明系统运行成本,应在系统设计和设备选择环节积极采用节电技术,不但要保证用户照明需求得到充分满足,而且要尽量降低电气照明系统的用电量及线路和设备上的电能损耗,致力于打造绿色节能型建筑工程项目,实现人与自然的和谐共生。本文对民用建筑电气照明设计中节电技术的应用进行探讨。

关键词: 民用建筑; 电气照明; 节电技术; 照明设计

引言:

文章以节电技术在民用建筑电气照明设计中的应用原则为切入点,叙述照明线路和控制系统设计及电气设备的选择方法,旨在通过节电技术的应用达到缩减建筑用电成本、缓解用电紧张形势、建设资源节约型社会、维护社会生产及大众生活稳定高效的目的,助力建筑行业的可持续发展。

一、建筑电气照明工程设计原则

现阶段,建筑节能备受各界的关注。建筑节能就是以建筑电气照明系统为切入点,应用多种现代化、高科技手段,结合建筑用户照明需求,开展照明线路和控制系统的设计工作,选择合适的照明设备,确保民用建筑电气照明系统运行的安全可靠,并尽可能降低成本投入。在以往的设计中,设计人员容易陷入一个误区,即单纯地认为电气照明系统节能就是要选用节能型照明设备,凭借照明设备的节能特性来控制电能损耗,这种想法过于片面,导致民用建筑用电成本仍然比较高昂,难以达到节能环保、经济实用的目的。新时期,节电技术在民用建筑电气照明工程中的应用越发普遍,掀起了改革和创新的浪潮,相关设计过程中应该遵循绿色照明、经济实用、安全运行等重要原则^[1]。

1. 绿色照明原则

绿色节能是民用建筑电气照明工程设计必须遵循的一个基本原则,设计人员在电气照明系统设计阶段要深入思考国家和地方现行的政策法规,根据建筑电气照明设计相关技术规程实施标准化操作,确保电气照明系统的结构完整,投入使用后能够有效发挥照明功能,且对生态环境的影响较小,设备和线路上产生的能耗较小,

这样系统运行会更加高效,碳排放量明显降低,使生态健康得到有力保障。

2. 经济实用原则

如果民用建筑电气照明系统的结构比较复杂,使用的照明设备较多,或者未能引入节电技术,会造成工程造价急剧上升的局面,导致系统运行期间能耗偏高,用户要支付更多成本享受电力服务,极有可能会产生不满情绪。采用经济实用原则进行电气照明工程设计,简化系统结构,选择性价比比较高的照明设备,采用专业控制装置降低电气照明系统能耗,使系统运行和使用成本处于合理层次,能更加充分地满足广大建筑用户的实际需求^[2]。

3. 安全运行原则

保证民用建筑电气照明系统运行安全是设计工作要坚持的一项根本原则,即通过分析线路和设备的安全性,组织专业技术人员和施工人员对设计方案加以审核,不断优化设计方案,排除系统潜存的安全隐患,尽量减少照明系统运行阶段的故障问题,将安全事故扼杀在摇篮中,防止对建筑用户的生命及财产安全造成威胁,提高用户的满意度,实现社会效益和经济效益的双丰收。

二、节电技术在民用建筑电气照明节能设计中的应用

1. 科学设计民用建筑电气照明线路

在电能传输过程中,损耗问题是常态,而且主要发生在电气照明系统线路上。经大量调查和统计表明,电气照明线路能耗不低于5%,可以说这是制约节能环保效果的一个重要原因。根据公式 $R = \rho \times L \div S$ (其中 R 、 ρ 、 L 、 S 分别代表电阻、电阻率、导线长度和横截面积),可以得到这样一个结论:导线越长,横截面积越小,电气照明线路的电阻率越高,导线电阻越大;根据

公式 $P=I^2R$, 电能损耗就会越大。这给电气照明线路节能设计提供了新思路, 即优化电能传输路线, 缩短电能传输距离, 增加导线横截面积, 以提高电能传输效率, 降低线路能耗。民用建筑电气照明中经常运用三相供电系统, 在设备漏电时会自动跳闸, 保护设备和人员安全。导线敷设通常采用暗线敷设的方式, 虽然可以满足美观性需求, 可是不便于检修人员开展日常性检查工作, 难以及时发现和处理电气照明系统故障问题, 系统运行效率明显下降。民用建筑电气照明工程设计人员要对不同类型导线的节能性、安全性、经济性进行综合全面的比较, 择优选取适合于工程项目的导线材料, 质量性能可靠、半径较大的导线更具使用价值, 会对电气照明系统节能产生积极效应。除此之外, 还要使用恰当的导线敷设方式, 比如目前政府正在大力推广的装配式建筑, 管线分离要求, 给系统运行期间的线路检修和维护提供便利, 保证安全隐患得到及时治理, 系统运行安全稳定, 建筑用户才可以获得良好的照明服务^[3]。

2. 优化民用建筑电气照明控制系统

智能化建筑在我国城市中越来越常见, 在智能建筑中通过构建自动控制系统, 对电气照明设备进行精准控制, 使之可根据光线、声音实现自动开启或关闭, 现场人员也可以运用人工方式控制照明设备, 结合自动控制与人工控制实现智能化控制的优势, 这种控制电气照明设备的模式在民用建筑中已经广为应用。建筑室内可以适当增加一些照明开关, 如将卧室灯开关设置在进门开启侧墙面和床头, 住户进入卧室时随手开启照明灯具, 休息时抬手就可以关闭。有些灯具可使用遥控器进行亮度调控, 处在屋内的任何一个区域都可以随意控制照明灯具的开关、亮度、色温, 充分满足了用户不同时刻、从事不同活动的个性化照明需求, 电能损耗和浪费得到了一定控制。为了防范民用建筑电气照明系统运行的安全风险, 要对控制系统进行优化, 比较重要的一项设计是将照明线路和插座线路完全区分开来, 分别构建回路, 避免相互之间产生影响。这是因为插座中使用设备数量过多会引起负荷上升, 给照明设备性能和寿命造成不良影响, 而这样设计能够保证插座设备变化不会影响到照明设备的功能和寿命, 照明设备使用期限内功能可以有效发挥, 还可降低照明设备的故障率。另外, 可在电气照明控制系统中设置灵敏度较高的断路器, 当发生漏电或者过载的情况会自动切断电源, 向控制中心发出警报, 提醒检修人员故障位置, 避免故障问题的扩大和蔓延, 使电力供应尽快恢复, 达到节能降耗的目的。

三、民用建筑电气照明节能设备的选择

电气照明设备是影响民用建筑电气照明系统节能效果的关键要素, 明确电气照明设备的发光原理, 根据民用建筑电气照明系统节能要求进行设备选择, 不仅能实现比较理想的节能效果, 还能节省设备采购成本, 提升系统运行效益。在民用建筑电气照明系统节能设备的选择上可考虑以下几种类型的照明设备。

1. 辐射发光源。其因为加热和燃烧物体而发光, 属于比较传统的电气照明设备, 具有代表性的光源是白炽灯和卤钨灯, 价格低廉, 长期以来在我国各个地区应用范围较广, 迄今为止不少农村仍然大量使用。但是这类电气照明设备存在一个通病, 即发光效率低、使用寿命短, 在城市化快速发展的今天, 其市场竞争力遭到削弱, 现已逐渐被其他高效节能灯具所取代^[4]。

2. 气体放电发光。即利用气体放电发光, 放电光源主要包括低压和高压两大类。前者因具有光效高、寿命长的特点, 节能性能优越, 受到了各界人士的肯定, 在民用建筑及道路照明中运用广泛, 如荧光灯; 后者则主要被应用于机场、体育馆、博物馆、公园等公共场所照明。有些特殊场所的照明需要采用混光照明的方式, 将照度高、显色性好的电气照明设备与能够发出非连续光谱的灯具结合使用, 以改善光效和光色, 满足这些场所的照明需要^[5]。

3. 场致发光和激光。场致发光又称电致发光, 是固体发光材料在电场激发下发光的现象, 比较典型的光源是LED灯。LED灯是指能透光、分配和改变LED光源光分布的电气照明设备及专用零部件, 当前LED技术日臻完善, 在民用建筑中使用LED灯是主流趋势, 可以给建筑用户带来健康和舒适, 使得建筑环境更具有艺术性, 民用建筑电气照明系统的节能、环保特点由此得以彰显。激光灯的颜色鲜艳、亮度高、射程远, 有些民用建筑会使用激光灯营造独特的景色, 汇聚人们的目光, 增加民用建筑的吸引力。人工照明可以认为是自然光的补充, 白天采光条件较好的建筑完全不需要使用人工照明设备, 这就要求设计人员尽可能提高建筑室内采光条件, 充分利用自然光照亮室内空间, 减少人工光源的使用, 这是节电技术在民用建筑电气照明工程中应用的要点所在。加强室内光线的反射和折射, 使用导光材料, 或者设计亮度可调的照明系统, 是电气照明系统节能设计的重中之重, 可以保证自然光的最大化利用, 进而帮助建筑用户节省大笔开支, 这些都值得设计人员深入思考^[6]。

四、结束语

新形势下,加强民用建筑电气照明系统节能设计,需要合理利用节电技术优化电气照明线路和控制系统,选择合适的电气照明设备,满足建筑用户多元化、个性化的照明需求。我国科学技术的发展势头十分迅猛,关于电气照明节电技术的研究愈发深入,市场上涌现出了大批性能卓越的节能型电气照明设备。设计人员应树立良好的节能意识,充分把握行业技术规范,利用各种先进技术手段,争取打造绿色、节能、健康的居住空间。

参考文献:

[1]李娟,杜博. 智能化建筑电气低压配电负荷平衡控制方法[J]. 计算机仿真,2021,38(4):73-77.

[2]许书娟.电气工程在建筑消防中智能化技术的设计探究:评《建筑电气设计基础》[J].材料保护,2020,53(9):169.

[3]张铖.照明节能技术在建筑电气工程中的应用[J].光源与照明,2021(3):16-17.

[4]秦石建.民用建筑电气设计节能方法分析[J].工程技术研究,2019,4(23):198-199.

[5]王义,闫飞.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,2018(34):120-121.

[6]白建龙.绿色节能技术在民用建筑电气设计中的应用分析[J].建材与装饰,2018(04):203.