

Exploration on the Common Problems of Electrical Design of Urban Landscape Lighting

Gaolai Rao

Shenzhen Golden Lighting Technology Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518133, China

Abstract

With the rapid development of regional economy in China, the urban infrastructure construction, urban landscape lighting construction also presents rapid growth, urban landscape lighting electrical design quality is particularly important, not only requires relatively low construction investment and low energy consumption, but also requires safe and reliable operation, simple maintenance and management. However, there are some problems in landscape lighting design in some cities in China, which have many adverse effects on landscape lighting and energy saving, and bring certain effects to the construction of urban culture. Therefore, it is urgent to propose optimization methods for the common problems in the electrical design of landscape lighting.

Keywords

urban landscape lighting; landscape lighting; electrical design; optimization strategy

城市景观照明电气设计常见问题探究

饶高来

深圳市金照明科技股份有限公司, 中国 · 广东 深圳 518133

摘 要

随着中国各地区经济的快速发展,各城市的基础设施建设规模不断扩大,城市景观照明建设也呈现快速增长,城市景观照明电气设计的品质优良尤为重要,不仅要求相对较低的建设投资和运行时的低能耗,还要求运行安全可靠,维护管理简单。然而,目前中国一些城市的景观照明设计存在一些问题,对景观照明和节能产生诸多不利影响,给城市文化建设带来一定的影响。因此,迫切需要针对景观照明电气设计中的常见问题提出优化方法。

关键词

城市景观照明; 景观照明; 电气设计; 优化策略

1 引言

城市景观照明既需要美观,又需要实用,景观基础设施是整个城市文化、文明建设过程正常运行所必需的。随着绿色、环保和节能理念的不断深化,对中国城市景观照明的电力系统提出了更高的要求。从功能与美观两方面考虑,城市景观照明的社会价值亟待提升。当前,在中国城市发展过程中,城市景观照明电气设计的有关技术已趋于成熟,但在实际应用中还存在很多问题,为了进一步提高城市道路照明的电气设计质量,有必要开展电气设计优化方法,提高城市景观照明的建设水平。

2 城市景观照明电气设计研究

2.1 城市景观照明电气设计的概念

考虑到城市景观照明电气设计控制线理论,城市景观

照明的电气设计主要是为都市风景而制定,提高了城市景观的观赏性。在此基础上,利用一种新的“以光为中心”的城市景观照明系统,以“道路交通”为主线,参照电气设计中红线、蓝线的名义特性,可以将城市景观照明电气设计划分到城市基础设施建设中。

综上所述,城市景观照明电气设计是在城市景观照明设计中确定的灯光区域的控制线,它包含灯光区域的边界及灯光区域的控制。其中,景观照明构件是针对特定功能区,包括建筑、广场、道路桥梁、商业街区、广告牌等公共设施的景观装饰照明^[1]。

2.2 城市景观照明电气设计的特征

2.2.1 主观性

城市景观照明电气设计是指对城市区域空间的地形或地貌进行的灯光设计,它是由城市中的各种视觉对象和视觉时间组成的视觉实体。由于人们的主观感觉差异,使得城市景观的表现形式与其他专题性设计有很大的区别,城市景观照明旨在点亮、装饰整个城市,使人对城市内涵有更深刻的

【作者简介】饶高来(1981-),男,中国江西抚州人,本科,工程师,从事照明电气技术研究。

认识。城市景观照明的设计,就是在某一特定的地区,对景观中的景物进行规划,在确定其范围时需要考虑人群认知不同导致的景观构成不同。因此,在城市景观照明电气设计时,需要充分考虑人的主观性。

2.2.2 空间性

通过分析城市景观照明中“五线”的概念,控制线界定了不同类型用地的范围。“开放线”的管理范围主要体现在将景观要素的范围控制在规划地块的界限内。城市景观存在于城市的三维空间中,由于人们感知的主观感受,人们在规划区域内看到的城市景观会超越边界而存在,直接表现为区域内可见的城市边界。在规划景观照明电气设计时,这一城市界面将成为规划区自然景观的重要背景,成为规划区整体自然景观的组成部分。因此,城市景观照明的控制区域超出了规划区的地块边界,包括了这一区域所能看到的所有景观要素,在空间上是有限的。

3 城市景观照明电气设计的要点分析

3.1 配电技术的要点分析

城市景观照明系统一般面积大、负荷大和容量低,其中大部分包含三个层次的输出电压,电力负荷主要包括控制室、弱电信息和景观照明用电。城市景观照明实际能耗低,电力负载较小,由邻近的市供电公司提供的高电压供电,能够很好地解决城市景观照明的电力供应问题。室外箱式变压器多设置在照明工程周围方便的地方,安装时由电源提供不同的充电电源,实际使用时供电半径保持在 200m 以内^[2]。景观照明如图 1 所示。



图 1 景观照明

有关人员要以不同的功能为基础,对城市景观照明设备的配电电路展开智慧划分,比如草坪、园林照明电路,要对 30mA 的余下电流进行设计,要对不同电路的工作电流进行有效的保护,并对连接进行智能规范。照明电气系统是对灯光系统进行自动的监控与管理。景观灯光配线盒可以设置在景观灯光控制室内或与之对应的地点,4P 隔离装置和开关可以被用在进入配电室的电线上。浪涌和备用保护装置可以同时使用,旨在有效保护相线和中性线。在城市景观照明电气设计优化过程中,线路严格按照 I 类测试的要求运行。

3.2 接地故障保护技术的关键问题

在城市景观照明电气设计时,住宅电气与城市景观照明电气是一样的。一般来说,超过 20m 的电力设施,应采用 TT 型共同接地方式,剩余电流保护必须科学设计、合理安装,以有效保护支线,确保其安全可靠。城市景观照明电气设计流程包括草坪、路灯、射灯等灯具。不同种类的照明设备,其防护方式也各不相同。例如,在一个城市的景观公园里,当邻近路灯间隔很大的时候,就会有一个人造的接地电极,就是要在每个路灯的旁边都放置一个。同时,对使用的接地极也有严格的要求,接地极采用热镀锌角钢,从而满足工作要求。工作人员在作业过程中,设法将埋深保持在 0.5~0.7m 之间,保证与灯具金属外壳的有效连接,同时采用不含 PE 的双线线路作为配电线路系统,并遵循 TT 接地系统标准,以确保施工以公平和规范的方式进行,并确保施工期间配电变压器的中性点接地。

4 城市景观照明电气设计中常见问题分析

4.1 电气短路

随着城市面积的不断快速扩张,城市景观照明电力系统的数量和规模迅速增加,给城市景观照明电气设计的效率和质量带来了巨大挑战,使得电气设计过程变得更加复杂,从而可能导致各种问题,影响电气设计的质量和稳定性。比如在夏冬差异明显的北方地区,极端天气事件很容易造成城市景观照明系统的短路问题,使城市景观照明系统的防护设备在外界环境中失效。同时,由于城市景观照明系统工作环境复杂,照明工作时间长、电压电流异常等客观因素都可能对电力系统产生不利影响。总之,城市景观照明系统电气短路的原因很复杂,同时景观照明用电短路会给城市照明系统带来很大的安全隐患^[3]。

4.2 电缆选择问题

其一,在城市景观照明电气设计中,由于配电线路过长、串联电阻大等问题,可能会造成电压变化和单相短路接地故障。首先,过高的电压补偿直接烧坏了电缆和照明设备的绝缘层,导致照明无法正常工作。按照 CJJ15—2015《城市道路照明电气设计规范》中规定的:城市景观照明元件的阳极电压应小于额定值的 1.05%,并对其进行了严格的控制。高压元件的端部不应该在额定电压的 9.0%~9.5% 以下。其次,对于单相接地短路故障,不仅直接影响城市景观照明元件的正常供电,还会产生过电压,烧毁灯具和控制设备,甚至造成它们之间的短路。同时,在电气系统事故的阶段,此时接地电流很大,保护装置无法断开过电压,大的短路故障电流会严重影响电力系统的正常运行。最后,使用电流延时按钮作为电缆的后备保护,容易造成电缆长时间过电流,可能造成轻微烧伤,进而引发火灾。

4.3 未能实施节能设计

现在各个领域的科技都在飞速发展,城市景观照明电

气设计也是如此。中国在新时代的背景下,资源消耗在不断增加,尤其是电力消耗,这就使得电力节能设计非常必要。国家对节能设计也有相关的强制性要求,但部分设计人员未能科学合理地进行节能设计的主要原因有:一是部分电气设计人员节能意识还比较淡薄,部分人员在城市景观照明电气设计中还保持传统的设计理念,照明电气设计中节能设计通常被忽视。二是照明节能设计没有统一的标准,是基于设计师自身的理论和经验水平以及对新项目的理解。由于没有统一的标准参考,节能设计的要求不明确,导致设计人员没有完全实施节能设计。三是部分设计人员对节能设计工作和最新的节能灯泡、设备不熟悉,导致城市景观照明滞后于主体设计工作。

5 城市景观照明电气设计问题的优化措施和方案

5.1 扩大电缆截面,缩短配电工作距离

其一,为使配电网的静态阻抗减小,应适当增大线缆的截面。在进行城市景观照明的电力设计时,线路电压基本上能够达到规范的设计要求,可以作为一种有效的解决方案。

其二,可进一步缩短配电实际距离,有效满足电力保护整体安全稳定。

其三,有效确定导体磁通量的大小,避免短路。为了防止城市景观照明的供电问题,在进行电气设计时,应注意下列几个方面的防范:城市景观照明用电的工作条件要进行有机的整合与验证,导线的磁通强度不能比所求的电流参量低,导线的电流值应符合线路保护装置的规定,所使用的电线应符合有关的城市灯光稳定设计的需要,并具有一定的温度稳定性。在进行城市景观照明设计时,线路电压应能达到良好的控制效果,并为灯光系统的设计提供依据,金属丝的最小断面应充分符合力学性能的基本条件。就短路电流而言,因导线及终端所引起之温度及力学状况,有必要将电力切断,以避免对景观灯光系统的重大损害。对于短路保护装置,应详细说明其工作内容。在城市景观照明电路设计中,受保护电源的端点电流应大于该开关的瞬间最大值,或大于该值的4倍。

5.2 根据城市景观照明要求优化电气设计方案

在进行城市景观照明电气设计时,应将工程设计的具體需求与景观光照强度的有关规定与规范相结合,对整体的景观灯光电气设计方案进行改进与优化。同时,要想对工程中出现的各类问题进行高效剖析,必须从整体上对城市景观照明的认识与实践需求进行综合考虑。在此基础上,对电气

设计的有关内容进行了改进,要对城市景观照明的电气设计进行高效的处理,并对其进行合理的控制,最终实现所期望的高效率。例如,在介绍电气设计工作时,如何将箱式变压器运用到城市景观照明中去,采用合理的电力变压器,既可以减少电网总电容对电压的需求,又可以达到对城市景观照明的节能需求。就城市景观照明的能源消耗而言,应与项目具体条件相联系,对标准器材进行适当的选用,并采取与当地环境相适应的设计思想,从而最小化各类资源消耗。

5.3 利用现代技术减少能源浪费

通过使用光源降压、稳压、调节等相关技术,可以最大限度地减少城市景观照明电气系统工作过程中的能源浪费问题。在保证夜间景观照度的情况下,需要根据实际照明情况调整照度,有效实现低照度标准,减少能源浪费,进一步延长照明设备的使用寿命,此技术的成功应用需要充分结合城市景观照明系统的实际工况,实现降压、稳定、调节三个关键步骤。节能电子技术如图2所示。



图2 节能电子技术

6 结语

总而言之,景观照明是城市可持续发展的有力保障,是影响居民生活质量的重要因素。作为城市景观照明工程的建设者,要在工程设计理念上树立可持续发展的战略格局,在后期的整体设计理念上保持并妥善处理好经济效益、社会效益和环境效益之间的关系。专业设计人员和单位必须根据施工现场的地理和经济条件,纠正错误的设计思路,采取灵活的优化措施,确保城市景观照明电气设计系统发挥良好的作用,同时融入绿色照明和节能的发展原则。

参考文献

- [1] 黄广国,赵磊.新疆石河子城市核心区夜景照明设计探讨[J].光源与照明,2022(4):10-12.
- [2] 郭百泉,孙鹏涛.城市道路照明电气设计常见问题及优化措施[J].光源与照明,2022(2):39-41.
- [3] 于彦飞,陈也.城市景观灯光消防安全管理简析[J].今日消防,2021,6(8):1-4.