

## 浅谈城市道路照明设计与节能

李元钦

宁波市市政设施中心, 浙江 宁波 315000

**[摘要]**一个健全的城市, 良好的道路体系是必不可少的。而对于现代化道路体系来说, 照明系统的建设又是一项非常重要的内容。道路照明系统也是城市基础设施的一部分, 代表了城市的整体形象, 也在一定程度上能够反映城市的整体建设水平; 而且照明系统也是城市交通安全的重要保障。相关数据显示, 一些发达国家的照明用电就达到了电能总消耗的10~20%, 而我国这一比例则是12%, 约为4300亿kW·h。如今, 世界范围内的能源危机越来越严重, 我国能源短缺的形势也是非常的严峻, 1996年我国还是实施“绿色照明”的工程, 其目标就是节约用电20%。这一工程是我国实现可持续发展而提出的一大战略, 在人们环保意识、节能意识不断提升的环境下, 高效节能照明产品是有着非常广阔的发展空间的。

**[关键词]**城市道路; 照明设计与节能

DOI: 10.33142/ec.v4i4.3591

中图分类号: TU9;TS9

文献标识码: A

### Brief Analysis on Urban Road Lighting Design and Energy Saving

LI Yuanqin

Ningbo Municipal Facilities Center, Ningbo, Zhejiang, 315000, China

**Abstract:** A good road system is essential for a sound city. For the modern road system, the construction of lighting system is a very important content. Road lighting system is also a part of urban infrastructure, which represents the overall image of the city and reflects the overall construction level of the city to a certain extent and the lighting system is also an important guarantee of urban traffic safety. Relevant data show that the lighting power consumption in some developed countries accounts for 10-20% of the total power consumption, while the proportion in China is 12%, which is about 430 billion KW H. Nowadays, the energy crisis in the world is more and more serious and the situation of energy shortage in China is also very serious. In 1996, China still implemented the "green lighting" project, whose goal is to save 20% of electricity. This project is a major strategy to achieve sustainable development in China. Under the environment of people's awareness of environmental protection and energy saving, high-efficiency and energy-saving lighting products have a very broad development space.

**Keywords:** urban road; lighting design and energy saving

### 引言

近些年我国一直在积极的进行着城市的建设, 而道路照明系统作为城市基础设施的重要项目, 其规模也是越来越大, 原本的道路照明系统使用的都是高压钠灯, 其照明效果不错, 但是耗能比较严重, 使用寿命也比较短, 这与当前节能降耗的理念是不符的。

### 1 城市道路照明设计现状分析

在进行城市道路照明设计的时候会受到很多因素的影响, 降低了设计的合理性, 导致其节能效果难以令人满意<sup>[1]</sup>。在经过调研以后我们发现, 有许多人员在进行道路照明系统的设计的时候过于看重造型, 设计的非常豪华, 规模也很大, 但是对于照明的效果或者功能关注的却不多。而且, 城市道路照明的工程量很大, 设计人员也会有很大的压力, 为了加快设计的速度, 他们有时候就会不去考虑实际的需求。如此, 不但浪费了很多的资金, 照明的效果也不好, 是对资源、能源的无意义的浪费。

### 2 城市道路照明存在的问题

(1) 传统的节电方式效果并不好。一般都是采用的双回路供电的模式, 亮灯也都是长半夜的方式, 节电率还不到25%, 对于线路完整性的依赖性也很高。而中心城区因为比较老旧、受到外力破坏, 也无法进行双回路供电。

(2) 照明设施不够先进。很多的街道以及社区采用的都为架空寄挂线路供电的方式, 使用的开关灯控制设备还是落实的技术, 不能自动根据光照度对灯的开关时间进行远程的调整与监控。

(3) 路灯的配电箱或者变压器等比较老旧。这些设备在常年使用以后,性能下降,经常出现故障,而且早期在配电箱和变压器结构的设计也缺乏合理性,给日常维护增加了很大的负担<sup>[2]</sup>。

(4) 部分灯箱变占道。因为道路改扩建的缘故,很多路灯箱变挤占了人行道,对通行有不良影响。

(5) 没有对照明、非照明用电进行分离的电能计量。路灯箱变的路灯与非路灯负荷都是经过同一块总电表的,单独安装计量表的非路灯负荷则只有很少的一部分,这样对于路灯用电量的计量也就不准确,难以进行准确的照明节能减排年检。

### 3 城市道路照明设计方案

#### 3.1 立杆位置

立杆位置的选择是会影响到照明的效果、工程的造价以及系统的能耗的。就如设置了中央隔离带的道路,采用中心对称布灯的方式,其在灯杆、电缆以及基础方面都要比双侧布灯的方式用的少,所以造价也会低很多,而且,人行道上的乔木也不会对其照明效果产生影响,效果会更好。不过,采用前者布灯方式的话,机动车道对于灯光的利用率却会比较低,其能耗相对来说要高一些。为了防止乔木绿化对灯光产生遮挡,如果有机动车非隔离带且有计划种植乔木的,就不可以在人行道上设置灯杆<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 亮度均匀

所谓的亮度均匀度也就是在一定的照明范围内,路灯在地面上投射灯光的均匀情况。在本文的道路设计中,四车道的总宽度为 14m,总长度等于 300m,选择的灯具杆高度等于 10m。所以,在宽度为 14m、长度为 10m 的范围内,LED 照明灯具的光线,投射到地面上的亮度(或者照度),最小亮度值(或最小照度值)和平均亮度值(或平均照度值)的比值,即为亮度均匀度。例如:工作人员可以使用仪器,在 140m<sup>2</sup>的范围内,测试 100 个点,发现最小亮度是 10,而其平均亮度是 20,那么均匀度的值只有 0.5。这个数据是对灯具配光进行衡量非常重要的参数,均匀度越小灯具的光集中度越高,相反就说明灯具的分散度比较好,这样的照明效果是比较好的。

### 4 城市道路照明的节能对策分析

#### 4.1 合理设计城市道路的照明

必须要严格遵守相关的规范与标准实施城市道路照明的设计,而且,必须要先进行调研,做好现骨干准备工作以后才能正式展开设计,在设计的过程中,交通设计,路面的发射率、平剖面以及形式等都是需要考虑的因素,要明确是主干路还是支道路,还需要预测交通量以及行车速度等,特别是那些重要道路的交叉点更是设计的重点,还有就是气候条件、附近建筑情况等也都应该考虑进来。

#### 4.2 科学合理地选择城市道路光源

在城市道路照明工作中,主要的节能问题就是对光源以及节能照明设备进行合理的选择,在选择照明设备过程中,主要选取较强经济性、设备维护费用低以及能耗低的照明设备,以保证照明设备高效率发光为前提,尽最大努力提高照明设备的光色性和显色性,对其尽心合理的运用,确保其使用寿命的延长。与此同时,更要选择合理的配套设施,镇流器要选择与气体放电相匹配的,使设备的性能得到保障。通过光源以及灯具的合理选择是能源得到最大化的节约,假如选用了不匹配的能源或者灯具,就会使电能损耗加大,甚至出现 30~40% 职高的损耗,因此,等于和光能的合理选择尤为重要。当下广泛运用的 LED 灯具就具有良好的使用寿命和发光效率,与之前我们常用的白炽灯相比,可以解决 50% 之高的能源。与此同时,LED 灯具的节能效果非常好,具有良好的光通维持性、稳定的技术性,除去前期的更换费用之外,在后期维护以及使用成本都非常低,已经广泛的运用到各行各业中,特别是城市道路照明工作中已经得到了良好的推广和普及<sup>[4]</sup>。

#### 4.3 合理设置路灯开关

在设置城市道路路灯控制开关过程中,要保证控制开关的安全、合理以及方便,不管是微机控制、光电自控还是时钟自控,必须确保照明开关时间的准确性,以上视为了确保路灯安全节能以及使用方便的基础。以某一个城市的装灯容量为例,截止到 2013 年底这座城市的装灯容量达到了 700 千瓦,假如没有规范的控制照明开关时间,不管是提前开启还是延迟关闭照明都会造成能源浪费,按照一天延迟关闭或者提前开启照明设备 1 分钟进行计算,一年就会浪费掉的电量是 4300 千瓦时。在设计城市道路控制开关工作中可以运用自动时间控制方法,在深夜行人和车辆减少的时间段,可以将照明设备关闭,也可以采用间隔熄灭的方式,适当的将照明亮度调低,这样一来,不仅没有影响到道路照

明, 还有效的节约了能源。由于一些老路段、老城区在安装路灯工作中受到当地经济的限制, 安装过程中没有进行多方面的考虑, 出现能源浪费严重的问题, 针对于这些路段的实际情况, 可以选择节能设备加装的方法, 加装完成后的路段大概能够节约 20%左右的能源<sup>[5]</sup>。

#### 4.4 减少电源照明供电半径和线路无功损耗

城市中道路照明所用的电感性负荷占大部分, 确保电源在有效功率的基础上, 有些是给无功功率损耗提供的。由于其在通过线路系统时造成电阻的电能损失巨大, 同时出现一定程度的损害, 电压随着功率因数下降而降低, 增加能量的损耗。随着电力损耗的不断加大, 感性负荷就会造成无功电流出现电压降低以及损失电力的情况, 路灯照明的亮度也会随着电压的下降而降低, 使其照明质量降低。因此, 相关部门规定了有用功率的控制标准, 并且要求相关单位必须达到照明标准, 与此同时, 必须建设电容补偿, 电容器组在电源侧面接入, 使无功功率的损耗得到最大化的降低, 因而使功率因素提升上去, 有效控制电量负荷, 通过容量移相电容组补偿的方式使功率因数得到有效的改善。在接入电容组过程中采用三角形的接法可以提高电源补偿的效果。要想自动控制功率因素补偿, 要运用到指令分布投合控制方法, 通过分布组合投入控制感性负载功率的因数, 还要对电容器数量进行合理的选择, 以此确保功率因数的状态。假如照明变压器选择了不合理的容量, 会对其负荷率造成影响, 造成电压不稳定, 与此同时, 还是照明工具的寿命降低、浪费电源。为了使照明质量得到有效的控制, 合理的安装节能设备, 节能设备不仅可以节能, 而且还可以对电压进行调整, 使照明设备的额定电压受到维护, 真正的实现节能的目的, 并缩短供电的半径, 使管线截面积减少, 同时实现节约资金和节能的两大效果。

#### 5 结语

如今城市道路照明的节能和设计工作中, 还有很多问题需要解决, 因此, 作为设计工作人员要不断的优化设计方案, 并对选择设备的过程加以重视。以此为基础, 将照明设计方案的科学性提高上去, 在实际工作中运用各种节能设备, 并将其最大价值发挥出来。开展城市道路照明的节能是一项重要而且长期的工作, 只要进行不断的时间和探索, 才可以达到更好的节能方案。

#### [参考文献]

- [1]江魏佳. 浅谈城市道路照明设计与节能[J]. 现代信息科技, 2019, 3(4): 52-53.
- [2]杨旭. 浅谈城市道路照明设计与节能[J]. 科技创新与应用, 2012(12): 155.
- [3]陈海列. 浅谈城市道路照明设计与节能[J]. 城市道桥与防洪, 2012(3): 49-51.
- [4]辛忠远. 试论城市道路照明设计与节能措施[J]. 广东科技, 2010, 19(2): 74-76.
- [5]陈正义. 城市道路照明与节能设计[J]. 建筑电气, 2018(8): 14-17.

作者简介: 李元钦 (1978.1-) 男, 中共浙江省委党校, 行政管理, 宁波市市政设施中心, 建筑电气工程师。