

德国城市照明经验与启示

严陈玲

(北京市城市管理研究院, 北京 100028)

摘要: 随着城市化进程的加快, 城市照明发展迅速, 对城市建设与发展发挥着极大的贡献。通过描述德国城市照明的用处、能源消耗问题及柏林市的照明方案, 探讨其对中国城市照明的借鉴意义。

关键词: 德国; 城市照明; 能源消耗

Experience and Enlightenment of Germany Urban Lighting

Yan Chenling

(Beijing Municipal Institute of City Management, Beijing 100028, P. R. China)

Abstract: With the acceleration of urbanization, urban lighting has developed rapidly, and it has made great contributions to urban construction and development. This paper attempts to explore its implications for China's urban lighting solutions by describing the use of German urban lighting, energy consumption issues, and lighting schemes in the capital city of Berlin and tries to explore its implications for China's urban lighting solutions.

Keywords: Germany; urban lighting; energy consumption

提及照明, 会想到家庭、办公室和工商业用的室内照明, 以及街道照明、建筑照明或灯光广告等室外照明。另外, 还有移动照明, 如汽车的前灯。那么, 什么是城市照明? 根据2010年住房和城乡建设部出台的《城市照明管理规定》, 城市照明是指在城市规划区内城市道路、隧道、广场、公园、公共绿地、名胜古迹, 以及其他建(构)筑物的功能照明或者景观照明。功能照明是指通过人工光以保障人们出行和户外活动安全为目的的照明, 景观照明是指在户外通过人工光以装饰和造景为目的的照明。

城市照明是现代生活必不可少的基础设施, 良好的城市照明意味安全性、舒适感和更高的生活质量。城市照明还是现代城市景观的有机组成部分, 夜间景观照明可为城市增添亮丽色彩, 让城市夜景变得更美。

研究表明, 城市照明与城市发展密切相关, 城市照明有助于城市安全的保证、形象的塑造、经济增长

和就业的推进。20世纪70年代开始, 英国政府率先制定了夜景照明规划。随后, 法国、德国、荷兰、美国、日本、新加坡等国家也开始单独制定城市夜景照明规划^[1]。德国城市照明历经了外延不断扩展、内涵不断丰富、规模不断增加的加速发展过程^[2]。

1 德国城市照明的作用

城市照明的首要任务是清晰识别公路上及其周边的事物。通过合理的照明设计, 设计恰当的反光镜和灯盖、理想的发光点位置和照明倾斜角。灯光的空间分布可以发生变化, 从而尽可能保证街道上的最大化对比度。

城市照明有利于提高公共区域的安全性。《柏林公路法》第7条第5款规定, 必须对整个公共道路网络, 包括人行道、自行车道、公路和场地提供照明

收稿日期: 2019-08-21

作者简介: 严陈玲(1981-), 女, 北京市城市管理研究院工程师, 主要从事德语国家城市管理政策研究, E-mail: 38707164@qq.com.

设备,确保交通安全。确切地说,交通安全等同于社会安全。社会安全的核心就是确保人们处于公共空间时能不受限制并且毫无顾虑,特别是在能见度相对较低的夜间,具有更加特殊的意义。如果整体的亮度下降,能见度就会随之降低,对比度和颜色识别度也会降低,从而干扰对距离的判断。夜间如果光线太强还会使人眩目,从而削弱对人物的辨识度。

2 德国城市照明的能源消耗

城市照明有成本。德国能源平衡工作小组提供的信息称,2010年德国全年的耗电量是516.3 TW·h,照明耗电量占总耗电量的3.3%。根据能源供应商E.ON和Lechwerke的数据,2010年德国所有行业的照明年平均用电量为977 kW·h,居民照明年均耗电量为144 kW·h,照明用电占私人家庭总用电量的8.4%。假设每户家庭每千瓦时的电费为0.25欧元,则每年的电费为36欧元。另外,德国1/3的城市街道照明灯具均服务了20年以上,老旧过时,效率低且污染环境^[3]。随着欧盟准则2009/125/EG(能源相关产品/生态设计准则)的执行,德国通过《能源消耗相关产品准则》设立了一项法则,要求通过以下5个原则对各个城镇进行照亮:1)有效制造灯光;2)将光线引向需要的地方;3)避免散射光;4)只提供实际需要的照明;5)照明应环保并且不伤害昆虫。

在新建照明设备或提高其现代化程度的过程中,需考虑以上5个原则,减少二氧化碳的排放量,节约资源、保护环境,在提高道路交通安全性的同时,减轻城镇的财政负担。

欧盟标准EN13201规定的照明等级ME5,照明距离33 m,照明高度6 m,街道宽度6.5 m,照明倾斜1.5 m。在这种情况下,由于使用的灯具不同,能耗各不相同。老式插入式灯具能耗最高,通过更换灯架,使用非控制式高效节能灯、控制式高效节能灯、非控制式LED灯和控制式LED灯等现代化手段,可实现节能效果。

城市照明是一个复杂的话题,需要专业的建议,从而使各个城市和乡镇分别找到适合自身情况的城市照明方案。短期的方案达不到预期效果,需要具有前瞻性的长期规划方案。

具体来说,可以有针对性地将大部分光源的光谱调整到需要的分布状态,这尤其适用于LED灯。如果不是为了可视的需要,原则上应关闭照明设备。广泛使用的通宵照明不仅降低睡眠质量,还会干扰动植物并阻碍天文观测。只在需要的地方使用照明,仍是一

个遥远的目标。为达到这一目标,必须给所有的照明用具配备传感器和相应的网络。尽管从技术角度来看是可以实现的,但是出于以下原因,总不能成功实现:一是这种传感技术价格高昂;二是这种传感技术容易受到其他技术的干扰;三是关于何时何地能减弱或完全关闭照明,尚无标准。

如果没有人在半夜使用居民区街道,则应达到什么样的照明密度水平?关闭照明的交通空间会不会令人感到恐惧?有针对性地对人行道的照明会比直接照亮整个街道更有效吗?针对这些问题,一方面通过足够的对比度感知保证安全性,另一方面通过减少光污染保证安全性,二者之间的矛盾可以通过调整光分布的时间和空间来解决。新的欧盟标准EN13201第5部分首次定义了城市照明的能效标准,从而离基于使用场地需求的照明目标更近了一步。除此之外,只要城市没有自己的照明供电网络,就需要在每个照明用具上安装合法并可支付的智能电表。这里不仅涉及德国两个最大的城市——柏林和汉堡,还有许多其他城镇。只有使用这种智能电表,能源供应商才能从数据上看出耗电量的变化。

3 德国首都柏林市照明方案

公共区域及其形象,特别是其在夜晚的观感很大程度上影响城市形象和生活质量。夜景和照明氛围对城市的独特性起重要作用,因此,许多城市都量身定制了照明方案,柏林也是如此。

300多年来,柏林的照明方案深深影响着其城市形象。街道两旁配有独具个性的路灯,以特别的照明设备来区分城区。从广场周围或广场上的建筑物发出的灯光使广场熠熠生辉,整座城市令人瞩目。保留、维护和传承这一传统是柏林市制定照明方案的重点之一。

第二次世界大战期间,柏林80%的城市照明设备被损坏,其中包括外形美观、具有代表性的枝形路灯。由于缺少资金、技术和专业支持,无法按照原计划重建。另外,开销巨大的重建违背当时主流的时代精神。所以,街道照明设备支出在第一个战后十年期间被削减,只剩下少数的几类,并按照五六十年代的风格设计,外型朴实无华。

首先,快速公路和公路干线上照明设备的设计优先考虑安全性和成本控制。较高的安装高度可以减少灯的数量。1960—1966年城市建设总负责人Werner Düttman制定了线性灯具的设计方案,使其在纯交通灯中占据一席之地。线性灯具优雅的弧形外观延续了弧形路灯杆的弯曲外形。弧形路灯杆的优雅外

观至今仍见于交通道路的照明设计中。日光灯发出的温暖白光由于其光线分布均匀,能见度好而受欢迎,应长期维持并从技术上不断改进这种灯光类型。

在柏林西区的居民区,街道煤气照明得到修复并通过先进技术不断完善,柏林东区开始进行电能的转换。当时的西柏林应用最广泛的是燃气驱动的四波Bomag-U7灯,灯罩是铝片制成,大约有3万个,代替了30年代设计的双波模型灯,成为19世纪至20世纪上半叶居民区的一景。出于能源和经济原因,电力驱动的照明设备逐渐替代原有照明设备,只有特定的文物古迹继续保持原有状态。当时的东柏林,在使用范围方面可与西柏林煤气灯媲美的是磨砂棱纹玻璃路灯,大概有27 000个,朝下的开放式灯头维修保养难度很大。在20世纪50年代形成的住宅区,人们运用先进技术保留了这种类型的路灯。

街道和广场的照明主要是为确保安全,但城市形象和市区夜景的氛围也在很大程度上受到公共照明情况的影响,其中还包括重要建筑物和文物古迹的照明情况。制定照明计划的目的是更新改造过时的照明设备,不仅保护环境,还能节约能源和成本。为制定公共照明新规,柏林照明委员会于2008年成立,与其他专家定期开会讨论,全程跟踪照明方案的制定,集思

广益,使其尽可能完善和专业。2011年2月发布的柏林照明方案具有指导意义,因为其采用了新的方法整合对光线强度、安全性、能源效率、环境公平和灯光氛围的要求。

照明方案确定了城市规划的相关参数,发展已有照明设备和泛光照明技术。核心部分是指具有特别意义的照明地点,包括所有影响柏林市容的街道和广场、具有游览价值的建筑物和地点(如图1、图2)。照明夜景的规划得到了详尽的解释,未来几年还会有很多其他的跟进方案,从而使整座城市在夜晚熠熠生辉,并做到既环保又节能。照明方案是所有城市公共街道和场地照明规划的依据和法律基础,照明方案的制定和实施可减少光污染,提升柏林城市形象的吸引力。

4 德国城市照明经验对中国的启示

随着中国城市化进程的加快,人们对城市照明的需求不断提高,全国各地城市照明建设热情不断升温。在快速发展过程中,还需借鉴国际优秀经验,实现城市照明可持续发展。

1) 更新观念。城市照明是城市现代化水平的重要标志。城市照明可为居民出行提供便利,美化城



图1 德国总理府夜景



图2 柏林贝尔广场上的旧图书馆夜景

市夜景,带动城市经济增长,但城市照明并非越亮越好,盲目追求城市亮化不仅会破坏自然夜空美景,浪费大量电力资源,还会破坏生态环境。城市照明应遵循人与自然和谐相处的原则。一方面,应将足够大的区域排除在夜间照明的范围之外,也就是避免夜间照明。另一方面,景观设计师和规划者不能只考虑技术实践的要求,而应有意识地设计夜景照明,包括照明装置和光源的形式和布置方式。

2) 对城市照明进行总体规划。目前,中国很多城市缺乏城市照明总体规划,已有城市照明规划的城市占全部城市(县级以上)的比例不足5%,这与急速发展的城市照明建设步调极不协调^[1]。规划的缺失不可避免地造成了城市照明建设的失序,导致“千城一面”,灯光滥用,甚至形成光污染,严重制约了城市照明的可持续发展。因此,应加快相应法规的制定与实施,让城市照明建设和管理有据可依。

3) 注重节能,最大程度减少能源消耗。一是建立和完善分区、分时、分级的照明节能控制措施。比如,公共照明设备的开和关要根据不同的城区有所区分,以低矮建筑物为主的城区和以高层建筑、狭窄街道为主的城区不能采用同样的开关模式。二是对于灯具、电器落后导致的能耗高问题,一方面,促进电器、灯具的进一步发展,提高其科技含量,提高转换效率,减少能源浪费^[4];另一方面,可根据需要调整运营时间,以达到节能效果。

4) 发展智能照明。智能照明作为智慧城市的重要组成部分,越来越广泛地在景观、交通等领域应用。随着“互联网+”时代的到来,物联网技术、信息技术、传感技术、智能化技术迅猛发展,智能照明的重要性日益显现。随着绿色环保理念的深入和信息科技的发展,智能照明具有十分广阔的前景,终将彻

底取代普通照明。照明的控制方式由拉线式开关、翘板开关、复位开关到声控开关、智能控制面板,再到大数据时代精准的照度控制技术,智能照明设计越来越人性化。智能照明的“智能”更体现为自然光源的充分利用、全自动调光、光环境场景智能转换等人性化功能,注重人与环境的交融,从而营造一个舒适、人性化的照明环境^[5]。

5) 减少城市照明带来的光污染。城市照明在美化城市、丰富人们夜生活的同时,也不可避免地产生了光污染。光污染不仅会影响人的睡眠行为和身体健康,还会对动植物产生影响,扰乱动植物的生物节律,阻碍其正常繁殖和生长。减少光污染应坚持以防为主、防治结合的原则,一是在规划环节就考虑到光污染的问题,从源头防治光污染;二是选择合适的室外照明设备和适宜的光谱,以削弱对人类、动植物的不利影响;三是及时更新相关标准。中国城市照明行业标准《城市道路照明工程施工及验收规程》执行多年,已滞后于照明行业技术,急需修订和更新。

参考文献

- [1] 尉颖琪,王咏笑.城市景观照明的国际经验及其对中国的启示[J].照明工程学报,2015(3):1-6.
- [2] 荣浩磊.国外城市照明规划方法比较与分析[J].照明设计,2007(19):84-87.
- [3] 联邦自然保护部.德国照明数据[EB/OL].[2019-09-10].<http://www.bfn.de>.
- [4] 唐建秋.关于城市路灯照明的现状及问题分析[J].防护工程,2019(10):112.
- [5] 李晗,王曦.国外智能照明应用案例及发展趋势[J].电脑知识与技术,2016,12(31):221-222.