

城市照明工程系列丛书

张 华 丛书主编

URBAN LIGHTING PROJECT CONSTRUCTION AND ACCEPTANCE

城市照明运行 维护管理

倪 磊 主编



中国建筑工业出版社

城市照明工程系列丛书

张 华 丛书主编

城市照明运行维护管理

倪 磊 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

城市照明运行维护管理/倪磊主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2018. 10
(城市照明工程系列丛书/张华丛书主编)
ISBN 978-7-112-22135-6

I. ①城… II. ①倪… III. ①城市公用设施-照明-运行②城市公用设施-照明-维修 IV. ①TU113.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 084872 号

城市照明工程系列丛书以《城市照明规划设计规范》(报批稿)、《城市道路照明设计标准》(CJJ 45—2015)、《城市夜景照明设计规范》(JGJ/T 163—2008)、《城市道路照明工程施工及验收规程》(CJJ 89—2012)、《高杆照明设施技术条件》(CJ/T 457—2014) 等标准为准绳, 组织国内一些具有较高理论水平和设计、施工管理丰富的实践经验人员编写完成。

本系列丛书系统介绍了城市照明专项规划设计、道路照明和夜景照明工程设计、城市照明工程施工管理和竣工验收、日常运行、维护管理等相关内容。

本书主要包括城市照明运行管理发展趋势、城市照明设施管理、信息化管理、城市照明设施维护、设施维护技能、运行维护安全管理、常用电器技术性能、运维周期、主要考核指标、运维检测和综合评价等内容。

本系列丛书叙述内容深入浅出、图文并茂, 具有较强的知识性和实用性, 不仅可供城市照明行业设计师、施工员、质量检验员、运行维护管理人员学习参考使用, 也可作为城市照明工程安装和照明设备生产企业有关技术人员学习参考用书和岗位培训教材。

责任编辑: 杨 杰 张伯熙

责任校对: 芦欣甜

城市照明工程系列丛书
张 华 丛书主编
城市照明运行维护管理
倪 磊 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路9号)
各地新华书店、建筑书店经销
北京科地亚盟排版公司制版
北京君升印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 12¼ 字数: 304 千字

2018 年 10 月第一版 2018 年 10 月第一次印刷

定价: 40.00 元

ISBN 978-7-112-22135-6

(31081)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

《城市照明工程系列丛书》编写委员会

主 编：张 华

副 主 编：赵建平 荣浩磊 刘锁龙

编 委：李铁楠 倪 磊 吕 飞 沈宝新 孙卫平
郝书堂 隋文波 王小明 陈大庆 蔡卫强
王士标 贺新军 任军军

本书编写委员会

主 编：倪 磊

编写人员：阮轩棠 李瑞吉 吴 伟 秦 舟 储建忠
张霁融

丛书参编、编审单位

参编单位：《城市照明》编辑委员会 中国建筑科学研究院建筑环境节能研究院 北京清控人居光电研究院 常州市城市照明管理处 深圳市灯光环境管理中心 深圳市金达照明有限公司 常州市城市照明工程有限公司 常州市清盛文化传播有限公司

编审单位：北京市城市照明管理中心 上海市路灯管理中心 成都市城市照明管理处 无锡照明管理处 南通市城市照明管理处 扬州市城市照明管理处 镇江市路灯管理处

前 言

城市照明建设是一项系统工程，从城市照明专项规划设计、方案遴选、工程项目实施、器材招标、安装施工、竣工验收到运行维护管理等，每个环节都要精心策划、认真实施才能收到事半功倍的成效。当今中国城市照明的发展十分迅速，已进入一个前所未有的建设时期，并取得了巨大的成就，对城市照明规划设计、工程项目的实施到运行维护管理都提出了更高的要求。但是，遗憾的是仍然存在忽视了功能性照明设计的实质内容，对景观性照明又缺乏适度的把握等问题，主要表现一是城市照明专项规划滞后，导致城市照明无序设计；二是夜景照明文化品位不到位，缺乏美感；三是施工管理无序、低价中标、工程质量低劣造成豆腐渣工程时有发生；四是城市照明管理部门缺乏行之有效的管理办法。这是造成我国目前城市照明水平不尽如人意的主要潜在原因，也是我们编写这套系列丛书的动力所在。

住房和城乡建设部有关《城市道路照明设计标准》等一系列规范的颁布实施，大大促进了我国城市照明建设水平的提高。我们在总结城市照明行业多年来实践经验的基础上，收集了我国部分城市照明管理部门的城市照明规划、设计、施工、验收、运行维护管理的典型方案，以及部分生产厂商近几年来开发的新技术、新产品、新材料，整理、编制成城市照明工程系列丛书。

本套系列丛书的书名分别为：

《城市照明专项规划设计》

《城市道路照明工程设计》

《城市夜景照明工程设计》

《城市照明工程施工及验收》

《城市照明运行维护管理》

本套系列丛书在编写过程中参考了许多文献资料，在此谨向有关作者致以衷心的感谢。同时，由于编者水平有限，编写时间仓促，加之当今我国城市照明新技术、新产品的应用和施工水平的不断发展，本系列丛书的内容疏漏或不尽之处在所难免，恳请广大读者不吝指教，多提宝贵意见。

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 引言	1
1.2 城市照明及城市照明系统	1
1.3 国内城市照明运行管理的发展情况	2
1.4 国外城市照明运行管理的发展情况	3
1.5 未来运行管理发展趋势	4
第 2 章 城市照明管理	7
2.1 综述	7
2.2 管理依据	7
2.3 管理要求	8
2.4 资金管理	13
第 3 章 城市照明设施管理	15
3.1 照明设施管理	15
3.2 数据统计管理	16
3.3 能耗管理	19
3.4 监督与考核	21
3.5 城市道路绿色照明检测与评价	23
3.6 城市夜景绿色照明检测与评价	28
第 4 章 城市照明信息化管理	33
4.1 城市照明信息化系统综述	33
4.2 城市照明信息化系统规划	38
4.3 GIS 地理信息系统	44
4.4 巡检系统	49
4.5 能效管理系统	50
4.6 智能路灯（单灯）控制系统	52
4.7 多功能灯杆信息化网络系统	55
4.8 城市照明信息系统运行和维护	59
第 5 章 城市照明设施维护	65
5.1 城市照明维护基本规定	65
5.2 城市照明设施维护工作	66
5.3 城市照明运行维护管理人员基本要求	73
第 6 章 城市照明设施维护技能	76
6.1 读图及分析电路图的方法技巧	76

6.2 城市照明运行维护相关技能 79

6.3 运行维护常用检测仪表及仪器 92

第 7 章 城市照明运行维护的安全管理 104

7.1 基本规定 104

7.2 维护作业的安全防护与文明施工 109

7.3 维护作业的安全检查与措施 117

7.4 安全事故的救援 136

第 8 章 城市照明设施维护常用电器技术性能 145

8.1 变配电装置 145

8.2 常用低压电器 151

8.3 弱电系统及装置 160

第 9 章 城市照明运行维护检测和综合评价 163

9.1 照明设施运行专项检测周期 163

9.2 照明设施运行维护周期 164

9.3 运行维护管理综合评定的范围和指标 165

9.4 运行维护状况的评定 166

9.5 工程交接验收和资料管理 167

9.6 主要考核指标计算方法 168

参考文献 176

附录 A 城市道路照明工程移交验收表 177

附录 B 设施维护综合检查评定汇总表 178

附录 C 月、年度亮灯率检查表 179

附录 D 城市照明设施养护评分标准及办法 180

附录 E 基础台账与资料检查考核评分表 184

附录 F 城市道路照明质量抽查情况统计表 186

附录 G 道路照明现场测量报告 187

附录 H 道路照明设施使用寿命推荐值 189

第 1 章 绪 论

1.1 引言

随着社会经济的快速发展和人们生活品质的不断提高,近年来,城市照明的发展尤为迅猛,城市照明从数量到品质也实现了长足的进步,尤其是跟随美化城市的步伐,景观照明蓬勃发展。与此同时,地方政府的关注目光也逐渐从城市照明建设转向城市照明运维管理;在解决了基本功能的情况下,人民群众也越来越关心城市照明的亮灯率、设施完好率、报修及时率等运行指标。在此背景下,明确城市照明运维管理到底要管什么、做什么、怎么管、怎么做就显得十分必要。

本书是《城市照明工程系列丛书》的组成部分,内容包含城市照明运行维护的全过程。本书分为 9 个章节,分别从城市照明运维管理发展、城市照明管理、城市照明设施管理、城市照明信息化管理、城市照明设施维护、城市照明设施维护技能、城市照明运行维护的安全管理、城市照明设施维护常用电器技术性能、城市照明运行维护的检测和综合评价等方面进行阐述。本书可供城市照明管理机构、城市照明维护单位和从业人员参考和使用。

1.2 城市照明及城市照明系统

我国最早在 1980 年国家城建总局 [1980] 城发字第 55 号文件中对城市道路照明进行了定义。而目前对城市照明较为明确的定义,则是在建设部城建函 [2004] 204 号《关于加强城市照明管理、促进节约用电工作的意见》(以下简称《意见》)和住房和城乡建设部第 4 号令《城市照明管理规定》中提出的,将“景观照明”与“功能照明”统一称为“城市照明”。对城市照明的解释为:城市照明是城市功能照明和景观照明的总称,主要是指城市范围内的道路、街巷、住宅区、桥梁、隧道、广场、公园、公共绿地和建筑物等功能照明与夜间景观照明。城市照明对于完善城市功能、改善人居环境、促进经济发展、美化城市景观等具有重要作用,是重要的城市基础设施,是城市管理的重要内容。

城市照明是由政府提供的公共产品之一,它隶属于城市公用事业。城市公用事业是以公共利益为基本目标,为城市居民和企事业单位普遍提供生产生活必需的公用产品(包括服务)的行业集群。因此我们可以说城市照明是一项社会效益重于经济效益的公用事业,营造和谐统一的城市照明氛围,提供经济可靠的城市照明服务是城市照明发展的基础,也是政府责无旁贷的义务。

城市照明是一个综合性系统,是由配电设备、电缆管线、灯杆、灯具、控制系统等一系列照明产品、设施组合而成的有机整体,只考虑其中某一部分会对城市照明的整体效益

产生影响。如果单单考虑其中的一个方面的最优,如灯具、控制系统、节电器等,都有可能影响到城市照明整体中的其他部分,从而导致城市照明的整体效益达不到最优。城市照明的运维管理必须以城市照明系统为单位作为考量的基础,才能兼顾城市照明的经济效益和社会效益。

城市照明系统继承了城市照明的公益属性和社会属性,是城市公用事业的有机组成部分,其中,运维管理的水平很大程度上可以反映出地方政府在民生工程、人居环境方面的治理水平,直接体现了这项公共产品的质量水平,特别是在功能性和安全性的保障上显得尤为重要。所以我们说,城市照明系统的运行维护必须从城市照明系统的整体性上制定标准、计划、实施方案以及投入产出比,才能达到城市照明系统整体效益乃至全生命周期效益的最大化。这就要求城市照明系统的运行管理在一个稳定、有效、经济、可持续的政府和社会生态环境下运行,实现有人管、有人修、有人查、优质高效的良性循环。

1.3 国内城市照明运行管理的发展情况

我国的城市照明起步于道路照明,各城市在新中国成立后,即设立相应的管理部门。早在1980年3月22日国家城建总局就颁布了我国第一个有关加强城市道路照明管理的文件《关于加强城市道路照明工作的意见》([1982]城发字第79号),并在1987年7月原城乡建设环境保护部城建局发布了《城市道路照明指南》,对我国城市道路照明设计进行指引。20世纪90年代,在以道路照明为主的功能照明基础上,出现了融入城市景观要素的景观照明,功能照明与景观照明组成了城市的灯光夜景,2004年原建设部、发改委专门下发文件,将两者合并并定义为城市照明。城市照明从起初的“路灯”管理向“城市照明管理”发展过程中,在照明管理、照明质量、照明节能、照明环保、照明设施以及照明文化等方面均取得了一定的成绩。随着我国城市基础设施建设的快速发展,国内城市照明设施总量也随之稳步增长,各地城市照明的运行维护管理也展现出不同的发展状态。

国内各城市的功能照明,通常都有一个固定的运维管理机构,有稳定的经费来源、技术熟练的专业队伍、专业的维修机械设备和一套完善的日常管理、维护、应急抢修制度,许多城市还有智能集中监控系统等,为城市照明的正常运行提供了保证。

而对于各城市景观照明的运行管理,许多城市存在“形象工程”、“政绩工程”,建设时大张旗鼓,建设后连基本运行电费都无法保证,更不用说日常维护经费。因为缺乏专业的、稳定的维护队伍,一两年以后设施情况便不尽如人意,尤其在景观照明与功能照明分开管理的城市问题尤为突出,在同一部门进行管理的城市,情况相对就好一些。

我国大部分城市景观照明与道路照明同属一个专业管理部门管理,这也是实现城市照明一体化管理的重要举措;一部分城市景观照明与道路照明由两个不同的部门管理,但这两个部门均归住房和城乡建设系统,如:道路照明归属地方建设局或市政公用事业局,景观照明归属城市管理局;还有一部分城市景观照明与功能照明由供电系统管理,主要以道路照明为主,由于主管部门分散(经过调研统计,属于建设系统的占52%,属于城管系统占31%,属于电力系统的占14%,其他占3%),为信息的有效上传下达增加了难度。城市照明在各自城市有不同的管理特征,无法直接归纳为一个有机的整体,复杂的管理机制很大程度上制约了“一个城市、一把闸刀、一个标准”的管控模式发展,多头管理、重复

投资、效率不高、专业化程度低的现象仍频繁出现。而随着“政企分开、管办分离”改革的不断推进,许多城市已实现了建、管、养分离,采用政府购买股份的模式,将城市照明建设、养护推向市场。

目前,大多数城市还没有相应的管养技术标准、规范,导致具体工作中产生了标准不统一、配置不合理等现象,在城市照明“建、管、养”未一体化的城市和地区尤为明显。同时,城市照明维护经费不足的现象十分普遍,相当多的城市或地区没有偷盗、大修的专项资金来源,各城市的节能专项资金和节能奖励政策也比较匮乏,通常是通过合同能源管理(EMC)的形式来进行城市照明的节能改造,然而大部分的改造仅仅是灯具生产厂家销售产品的一种方式,并没有对城市照明系统进行综合考量,后期的运维管理考核容易产生扯皮、推诿,造成社会效益的降低。在城市照明运维管理的考核监督中引入第三方评价的比例依然偏低。

1.4 国外城市照明运行管理的发展情况

进入20世纪以后,国外城市照明的发展经历了一个外延不断扩展、内涵不断丰富、规模不断增加的过程。

20世纪初,欧洲城市照明主要考虑功能性照明,主要目的是满足机动车驾驶的视觉辨识需要;美国则相对重视地标性建筑的景观照明,1886年,自由女神雕像被运送到纽约时,设置了永久性的照明设施,但效果不佳,在1917年进行了调整,改善了雕像的照明效果,同年,华盛顿特区也进行了泛光照明的改造。

到了20世纪50年代,欧洲城市常设照明仍主要考虑道路功能照明,且只关注光源技术和可量化的指标,国际照明委员会时任主席Boer首先提出了在道路照明中应增加对视视觉舒适性的考虑,但直到20世纪70年代,欧洲的城市照明仍然只是道路照明的衍生物。美国建筑照明则出现了新的发展趋势,开始更多关注光的色彩和动态运用。美国独立照明设计师AbeFeder提出“光是一种建筑材料,能直接表现空间”,重新引发了关于人工照明与建筑关系的激烈讨论。

二战之后的城市景观照明,在时间上回应反思前半个世纪的发展,在空间上更综合地融入建筑、景观、地域文化等众多因素,深入照明理念的实践,并结合其他丰富的艺术表现手法。近半个世纪以来,其发展可谓一波三折,经历繁盛与低迷,不断迎合时代机遇,也受到各种挑战和质疑。然而就是在这样的情况下,建筑照明才得以不断地发展与成熟。夜间照明越来越深入地渗入城市景观和城市生活,带给人们非同寻常的城市体验。

因此欧美等发达国家城市照明管理的意识和水平很高,不论是功能照明的规划、标准和实施,还是景观照明设施、商业广告、灯光牌匾的规范和管理,以及节日气氛的烘托和特殊节日的艺术灯光表演等,都已经形成一整套被普遍认可的模式和方法。入夜,政府不强制要求开启灯光,市内的景观照明、户外广告、广场灯光都会按时启闭,具有自发性,加之办公场所、商店橱窗等室内照明也会按时启闭,进一步丰富了城市夜景。

以美国的城市照明运维管理系统为例,美国执行《美洲道路照明设计标准》,城市的道路照明水平一般在20lx以上,均匀度较好,其中路灯照明是一方面,更为重要的是建筑物照明和广告、橱窗照明,使空间亮度极大提高。美国的单灯维护费与我国大体相同,

但在人员结构和维护手段上与我国有很大区别。在管理机构上,路灯管理人员很少,路灯的新建、改建、大修和维护工作完全由承包商进行,路灯管理部门每年核定出单灯维护费用,下拨承包商。承包商的维护工作包括:路灯的日常维护、事故处理及来电来信处理。路灯管理部门的职责就是负责路灯的规划、设计、检查验收,并合理使用路灯维护费。美国路灯全部为单灯控制(光控)。单灯控制的主要优点是:路灯不需要独立组成网络,投资可相应减少;路灯可随公共电网的发展而发展,灵活性很强。缺点是受环境影响大,开关灯一致性差,然而由此带来的是路灯设备长期带电,给安全工作带来一定影响。

法国城市照明设施建设时间较早,约在20世纪60年代,各类照明设施基本快到使用寿命,建设和维护均由地方政府投资,中央政府已经不再拨款。目前,法国的电费越来越贵,政府已经负担不起。由于城市经费不足,很多城市关闭了景观照明。而对于城市照明的维护模式,主要由法国政府组织招标,企业进行维护。法国照明有相应的欧洲标准和法国标准。但是国家弱化城市照明标准的要求,主要采取因地制宜、强化建议的方式。地方政府根据自身财政及人力条件去选择照明方式。城市规划部门又普遍忽略了城市照明这一环节,也没有专项的照明规划,城市建设的设计师只考虑白天的设计要求,不考虑晚上的照明效果。但是,法国有专属机构对城市照明效果进行考核,有详细的评价系统和技术系统,定期会收集市民对城市照明的感受,进行汇总后提出相应的调整意见。法国城市照明和乡村照明采用的是同一标准,实施要求相同。但这也是法国目前困惑的问题之一,乡村照明和城市照明要求一致的话,极大地浪费了能源;但是如果降低功率,或者降低照明水平,乡村里的市民又会投诉,处于两难境界。

现阶段,随着国内各大照明企业的海外进军,越来越多的欧美地区被中国照明企业采用合同能源管理的模式进行节能改造。

1.5 未来运行管理发展趋势

进入“十三五”,功能照明的建设高峰已经过去,景观照明的建设随着各大国际性会议、活动的开展呈现出如火如荼之势,城市照明的运行维护和长效管理已在各城市不同程度的摆上日程。根据各地经济情况、所处地域以及原有基础的好坏,城市照明运维管理工作依然会呈现不同的发展态势。

在绝大部分地级及以上城市中,城市照明管理机构集中,基本实现同一城市由一个城市照明机构管理,具备专业化的管理队伍、专业性的技术人才和先进的运行维护设备,地方财政对城市照明的投入基本能保障城市照明设施运行维护的需求,并且出台了绿色照明(节能、环保)方面的激励措施。城市照明制度建设、标准规范、规划、设计、施工、运行维护都基本实现了一体化管理模式,城市照明节能工作通常开展多年,城市照明的节能空间不大,通常意义上的合同能源管理无法实现盈利。但可以通过持续的自身节能改造实现城市照明设施的单位能耗降低,尤其是在LED价格持续下跌,已经到达使用的拐点,会对节能工作提供较大的空间。此类城市的城市照明的管理考核将通过城市综合长效管理或政府机构来承担,以社会服务承诺等形式予以体现。城市照明管理机构与地方政府、财政的关系会逐渐演变成政府购买服务的形式,由于激励措施的存在,地方财政和城市照明管理机构有动力进一步推进城市照明节能技术、产品的试点、应用,易于达成多赢的局

面,城市照明服务范围也会进一步从狭义的城市照明向广义的城市照明延伸,范围将扩大到城市中居住区、背街小巷、城中村、农村集镇甚至村庄,逐步建立起一体化、均衡化的城乡照明运维服务标准和规范。我们认为这类城市照明运行维护管理模式更有利于城市照明的长期发展和实现经济效益和社会效益的双赢。

还有一部分城市还存在着城市照明组织机构分散,甚至没有专门的城市照明管理机构的现象,由于缺乏专业化的管理队伍,缺少专业技术人员,此类城市的城市照明管理机构往往只负责设施的维护管理,基本不涉及规划设计和施工建设,往往是由政府代建方建好后移交给城市照明管理机构。一旦出现前期规划建设审核把控的缺位,通常会造成设计、施工不符合城市绿色照明的相关节能和质量标准的要求,后期节能改造的空间和压力比较大。因此,城市照明的运维管理往往更多地在照明设施的管理上推行一些运行管理措施,例如,加强对城市照明设施的巡查与保养,保证既有道路照明的亮灯率、照明设施的完好率,加强对路灯接地的检查保证用电安全,加强对灯具周围绿树的修剪和灯具的擦拭维持路面亮度等。如果地方财政投入无法保证,那这些城市寻求通过合同能源管理模式或 PPP 模式对城市照明进行改造的可能性加大,未来城市照明的运维管理可能向着管理机构负责管理考核,多个承包商、生产商协同进行城市照明日常维护的局面发展,如何建立和完善城市照明设施维护标准和城市照明运行服务标准将是这些城市照明管理机构需要着力去解决的问题。

由于城市照明属于纯公共产品,后期的使用成本占全生命周期的比重很高。因此,我们认为在现有的城市照明运行管理机制中,运行管理部门全过程参与城市照明的设计、施工和验收,有助于后期城市照明运行管理成本的把控和全生命周期效益的最大化。充足的资金保障是城市照明运行维护的生命线,也是城市照明运行维护质量和水平的基础。同时,建立健全一整套城市照明运维管理的考核评价体系和第三方评估制度是城市照明管理的重中之重。建立健全相应的质量评价体系和节能奖励制度是促进城市照明运行管理单位进一步提升城市照明运行管理质量和节能水平的有效推动力。

城市照明节能工作也是城市照明管理的一大重点,其更多体现在工程设计中,对后续运行维护中的节能考核更多是以城市绿色照明专项考核来实现的。具体来说,绿色照明需要满足以下两个主要任务:一是分析评估典型城市绿色照明发展特征及存在问题,明确城市绿色照明的内涵和目标。分析我国城市绿色照明发展的演变历程和不同地区、不同类型城市推进绿色照明的发展模式、特征、存在问题及原因;总结分析国外城市绿色照明发展的特点及对我国的借鉴。二是研究城市绿色照明在体制机制、法规标准、规划设计、建设、维护管理等方面措施。明确城市绿色照明的内涵和发展目标,研究确定城市绿色照明发展在法律法规、体制机制、标准规范、规划建设、运行维护、投融资、宣传教育等方面的重点工作。此外,绿色照明的主要工作目标:一是科学调研,提供城市绿色照明现状分析。从城市绿色照明发展模式研究的实际出发制定调研计划,经过前期对全国各主要城市和地区的调研,形成一份系统而详实的全国各地区城市照明现状分析报告。二是因地制宜,建立城市绿色照明路径方法。各个城市在自己特有的背景下,根据影响绿色照明发展各种因素在绿色照明发展过程中所起的作用,进一步建立起各个城市绿色照明不同的发展路径和方法。三是统筹规划,归纳城市绿色照明发展模式。城市绿色照明发展模式是为实现绿色照明发展目标而选择和实行的方式、方法与道路的统一体。通过采取去小异而存大

同的方法，统筹归纳出不同的发展模式。

所谓城市绿色照明发展模式是指城市在自己的特有的背景下，根据影响绿色照明发展的各种因素在绿色照明发展过程中所起的作用，为实现绿色照明发展目标而选择和实行的方式、方法与道路的统一体。综观我国城市绿色照明发展现状和特点，不同经济发展水平、不同地域和不同人口规模的城市在城市绿色照明发展上均形成了自身的特点。通过归纳总结，大致可以将各城市的发展模式归为三类：

第一类是保障城市照明基本需求的基础模式；

第二类在保障城市照明基本需求基础上，贯彻绿色照明理念和行动方案的发展模式；

第三类是城市照明中充分融入绿色照明理念和措施，强调以人为本、节能环保、生态和谐，积极探索先进管理、先进技术和先进方法的优化模式。

因此，更为科学的方法是结合城市经济发展水平、城市规模和城市地域三个方面来确定城市绿色照明的发展模式。

针对三种城市绿色照明发展模式，我们可以从照明管理、照明质量、照明节能、照明环保、照明设施和地方特色等方面，梳理制定不同的发展指标，针对这些指标，归纳出评估指数，即：城市绿色照明能耗指数、城市道路照明质量合格率、城市道路照明水平合格率、城市绿色照明运行管理指数和城市景观照明符合率。这些指数的提出为不同城市评价自身绿色照明发展水平提供了一个尺度。

为贯彻国家技术经济政策，节约资源，保护环境，推进绿色照明可持续发展，应根据国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 的规定，来具体指导各城市、地区城市绿色照明的进一步发展。同时，可以依托正在建立的全国城市照明数据中心，统筹全国、片区城市绿色照明的总体布局，通过 NB-IoT 等通信技术手段，逐步实现单灯、能效监测与控制，是今后一段时期内城市照明运维管理的发展方向。

近期逐步兴起的综合杆利用、多功能杆也对今后的运维管理提出了新的要求，尤其涉及各个不同专业和主管部门，点位分布不均等因素，在此基础上如何通过“互联网+”等手段积极探索新时期城市照明标准化运维模式是需要着重研究的课题。

第 2 章 城市照明管理

2.1 综述

城市照明管理主要涉及监管和运维两个方面。一般来说,监管是指政府部门或接受政府部门委托的单位对城市照明的运行、维护进行监督与考核,通常涉及亮灯率、设施完好率、照明质量、节能减排、数据统计及社会效益等几大方面,管理时更多体现的是按行业或政府相关规定文件进行相应指标的考核与评定。而运维一般是指一个按现代企业制度设立的具有相对完善企业管理架构和管理制度的企业或单位为确保城市照明设施的正常运行而进行的一些常规工作,通常体现在对管理部门具体指标的满足、企业内部良性循环的运作方式和对社会服务承诺的基本满足上。因此,维护单位的管理架构基本等同企业的运作模式。

早在 1980 年,国家城建总局就联合电力部制定发布了指导城市道路照明工作的文件《关于加强城市道路照明工作的意见》([1980]城发字第 79 号、[1980]电生字第 55 号),文件对城市道路照明的业务范围、管理体制和队伍建设、规章制度、资金材料、节约用电和情报交流六个方面提出了具体的建议和要求,为城市照明工作的有序健康发展打下了基础。

自 2010 年 7 月 1 日起施行的《城市照明管理规定》第四条明确规定:国务院住房和城乡建设主管部门指导全国的城市照明工作;省、自治区人民政府住房和城乡建设主管部门对本行政区域内城市照明实施监督管理;城市人民政府确定的城市照明主管部门负责本行政区域内城市照明管理的具体工作。

当前,城市照明管理在省及以上主管部门职责明确统一,但是具体到各个城市却有不同的主管部门与管理方式。城市照明主管部门归属分城乡建设主管部门、城市管理部门、电力公司等。而管理方式也有市级统一管理、辖市区县分级管理、道路照明与景观照明分类管理等。具体到城市照明管理维护上,也有市场化运作与非市场化运作的区别。总体来说,不同城市地区,在城市照明管理归属、模式与方法上千差万别,各有特色。

《城市照明管理规定》对城市照明管理范围、城市照明专项规划编制、城市照明节能减排要求以及城市照明的能耗考核制度、照明设施维护管理制度等都提出了相应的要求。同时,城市照明的节能管理是其中的重点,各地要按照《城市照明管理规定》第三章“节约能源”的规定,依法管理城市照明的节能工作,并参照《“十三五”城市绿色照明规划纲要》(报批稿)的相关要求积极做好节能减排绿色照明相关工作。

2.2 管理依据

在国家层面来看,《城市照明管理规定》(下文简称 4 号令)是目前城市照明管理可依

据和参照的最高级别部门规章。与其相关可参考的其他规章还有《节能减排“十二五”规划》(国发〔2012〕40号)、住房和城乡建设部、国家发展改革委《关于切实加强城市照明节能管理严格控制景观照明的通知》(建城〔2010〕92号)等。

江苏、山东、河北、浙江、湖北、广东、广西等省级城市照明的行政主管部门依据4号令,出台了一些地方性规章制度来具体细化城市照明的管理工作。又如北京、上海、天津、重庆、南京、郑州等城市也根据本城市经济社会发展的实际情况出台了《城市照明设施管理规定》、《城市夜景灯光管理办法》等规范性制度。

城市照明设施建设改造、日常运行维护管理的主要标准规范:

《安全标志及其使用导则》GB 2894

《道路与街路照明灯具性能要求》GB/T 24827

《道路照明用LED灯性能要求》GB 24907

《低压配电设计规范》GB 50054

《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150

《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169

《照明测量方法》GB/T 5700

《油浸式电力变压器技术参数和要求》GB/T 6451

《用电安全导则》GB/T 13869

《一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求》GB/T 18595

《LED城市道路照明应用技术要求》GB/T 31832

《市政工程施工组织设计规范》GB/T 50903

《交流电气装置的过电保护和绝缘配合设计规范》GB/T 50064

《城市道路照明设计标准》CJJ 45

《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ 89

《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163

《城市照明节能评价标准》JGJ/T 307

《高杆照明设施技术条件》CJ/T 457

《电业安全工作规程(电力线路部分)》DL 409

《市政设施养护维修估算指标》HGZ-120

《市政工程投资估算指标》HGZ47-109

2.3 管理要求

对于国家或省政府来说,对城市照明的管理更多的是把控原则与指导方向,这就需要把《城市照明管理规定》的贯彻落实放在国家节能减排的大局中考虑,以科学发展观为指导,创新管理模式,完善工作机制,避免过度照明。要统筹城市道路照明和景观照明的管理,处理好功能照明和景观照明之间的关系,切实做好城市照明管理相关工作。

对地方政府部门及城市照明监管部门来说,城市照明的管理更多要做的是抓落实见成效,具体来说就是要以《城市照明管理规定》作为城市照明规划、建设、维护和监督管理的依据,遵循以人为本、经济适用、节能环保、美化环境的原则,严格控制公用设施和大

型建筑物装饰性景观照明能耗。提高功能照明的服务水平，要在城市建成区范围内基本消灭无灯区。具备条件的地区，新建扩建城市道路装灯率要达到100%，道路照明亮灯率要达到98%。要建立健全各项规章制度，保证城市照明设施的完好和正常运行。要加强城市照明执法工作，按照《城市照明管理规定》的有关条款，对城市景观照明中有过度照明等超能耗标准的行为、损坏破坏城市照明设施的行为等依法予以处罚。

2.3.1 城市照明管理的基本原则

构建绿色生态与健康文明的城市照明光环境是城市照明管理的目标；保障和改善民生、加快转变城市照明发展方式是城市照明管理的基本出发点。为倡导绿色照明消费方式，在满足城市照明基本功能的前提下降低照明的单位能耗，提高城市照明的质量和节能水平，实现城市照明发展方式的转变，城市照明管理需遵循以下基本原则：

1. 科学规划，合理设计。发展城市照明要与城市经济社会发展水平相适应，注重高效、节能、环保，在城市总体规划的框架下科学编制城市照明专项规划。城市照明设计应符合城市照明专项规划的要求，充分体现城市人文和风貌特色，并严格执行相关法律法规及标准规范。

2. 完善法规，加强监管。完善城市照明法规体系，科学制定标准规范；强化城市照明设计、施工、验收与维护管理等重点环节的监管，全面提高城市照明管理水平。

3. 以人为本，功能优先。优先发展和保障城市功能照明，消灭无灯区，做到路通灯亮，适度发展景观照明。注重城市照明质量的提高，不断提高城市照明的安全性和舒适性。

4. 节能降耗，控制污染。积极应用高效照明节能产品及技术，加快城市绿色照明节能改造步伐。严格控制光污染，加强对照明产品的回收利用，降低有毒有害物质对环境的影响。

5. 政府主导，社会参与。完善政策，加大投入，确保城市照明的公共服务功能。创新工作机制，鼓励和引导社会资源参与城市绿色照明建设、改造和管理。

2.3.2 城市照明管理的目标

为全面贯彻中央城市工作会议及全国住房城乡建设工作会议精神，按照国家“创新驱动发展”、“网络强国”、“大数据”、“智慧城市”等战略布局，牢固树立“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念，贯彻“节能、环保、安全、经济、可靠”的绿色照明方针，以节能减排为中心，以绿色照明系统升级改造为主线，大力开发、推广城市照明节能技术和产品，加快形成引领城市照明科学发展的体制机制，着力转变城市照明发展方式，着力提升城市照明质量，着力创新城市照明管理，着力塑造城市夜间风貌，实现有序建设、高效运行、宜居宜行、各具特色的现代化城市照明新目标，我们需要制定具体的目标，包括：

1. 坚持“规划先行”与“依法落实”相结合。强化城市照明规划工作，完成城市照明专项规划的编制。全国地级及以上城市和东中部地区县级城市，要按照国家有关规划编制要求，完成城市照明专项规划的编制或修编工作。树立城市照明规划权威，增强规划的前瞻性、严肃性、连续性和强制性，实现一张蓝图干到底。创新规划理念和方法，依法编

制、审批、管理并严格依法实施城市照明规划,违反规划的行为要依法严肃追责。统一协调规划、设计、建设和管理,加强城市照明总体规划和详细规划、设计的衔接,切实发挥好规划的引领作用。

2. 坚持“设计节能”与“运行节能”相结合。功能优先,智能优化,实现设计、运行、管理节能。道路照明以满足交通安全、视觉舒适的基本功能需求为前提,合理选择照明方式;合理选择照明标准值;严格执行国家标准强制性条文规定的照明功率密度限值;积极推广高效照明节能产品、技术及调控设备,实现设计节能。优化智能控制,以满足车速、流量、环境亮度等因素变化时的功能需求为前提,科学选择开关灯控制方式,实现运行节能。重视照明设施的养护维修,实现管理节能。

3. 完善城市绿色照明标准体系。完成相关标准规范,研究制订城市绿色照明评价方法和标准。

4. 提高城市照明设施建设和维护水平。完善城市功能照明,消灭无灯区;新建、改建和扩建的城市道路装灯率应达到100%;道路照明主干道的亮灯率应达到98%,次干道、支路的亮灯率应达到96%;道路照明设施的完好率应达到95%,景观照明设施的完好率应达到90%。

5. 提高城市道路照明质量和节能水平。城市道路路面亮度或照度、均匀度、眩光限制值、环境比及照明功率密度值(LPD)应符合《城市道路照明设计标准》CJJ 45的规定。照明质量达标率不小于85%;新建道路照明节能评价达标率应达到100%,既有道路照明节能评价达标率不小于70%。

6. 实行景观照明规范化管理。景观照明应严格按城市照明规划实施,控制范围和规模,加强设计方案的论证和审查,并应满足《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163等相关标准规范的规定。逐步实行统一管理,建立和落实运行维护的长效管理机制。

7. 推进高效照明节能产品的应用。对具备条件的地区,可参照以下要求具体执行:城市照明高光效、长寿命光源的应用率不低于90%。在满足配光要求的前提下,高压钠灯和金属卤化物灯光源的道路照明灯具的效率不低于75%,半导体路灯灯具的系统效能不低于110lm/W。高压钠灯、金属卤化物灯等光源及配套镇流器的能效指标应满足相关标准能效限定值的要求,优先采用节能型电感镇流器、电子镇流器。照明线路的功率因数不应低于0.85。严禁在新建项目中使用高耗、低效照明设施和产品,用两年时间全面淘汰城市照明低效、高耗产品。

2.3.3 贯彻落实《城市照明管理规定》必须做好以下工作

1. 建立和完善城市照明管理体系。各地要根据《城市照明管理规定》和相关法律法规的要求,由地方人民政府确定一个部门作为城市照明的主管部门负责功能照明和景观照明的管理,实现集中高效统一的管理体制。

2. 加强城市照明专项规划管理。切实抓好城市照明专项规划编制工作,按照城市总体规划确定的城市功能分区,对不同区域的照明效果提出要求。要按照当前节能减排的要求,进一步研究城市照明专项规划中有关照明节能的要求和措施,抓紧修改不符合节能要求的专项规划。加强规划管理,从源头上把好节能关。

3. 加强城市照明工程建设监管。要建立城市照明工程建设的立项、设计、施工、监