

城市照明工程系列丛书

张华 丛书主编

URBAN NIGHT LIGHTING PROJECT DESIGN

城市夜景照明 工程设计

荣浩磊 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

城市夜景照明工程设计

荣浩磊 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

城市夜景照明工程设计/荣浩磊主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2018.9

(城市照明工程系列丛书/张华丛书主编)

ISBN 978-7-112-22494-4

I. ①城… II. ①荣… III. ①城市景观-照明设计
IV. ①TU113.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 171206 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、施工管理实践经验丰富的技术人员编写完成。

本系列丛书系统介绍了城市照明规划设计、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。

本书主要包括城市夜景照明的设计一般法则、设计应考虑的因素、设计步骤和流程、各类夜景照明方案设计、施工图设计、光源与灯具选择、绿色照明、夜景照明的测试与评价等内容。

责任编辑: 杨杰 张伯熙

责任校对: 李美娜

城市照明工程系列丛书
张华 丛书主编
城市夜景照明工程设计
荣浩磊 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: 13 $\frac{3}{4}$ 字数: 345 千字

2018年11月第一版 2018年11月第一次印刷

定价: 45.00 元

ISBN 978-7-112-22494-4

(31079)

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》编审委员会

总 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：荣浩磊
副主编：吕 飞
编写人员：张 训 陈 洋 孔德敏 姚淋元 邵 国
 杨 焯 张倩倩 张贤德 郑立伟 王 宁
 李 静 陈 清 刘 峰 杨 堃 李训智

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、工程项目实施、方案遴选、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，对城市照明的规划设计、工程项目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的实践经验的基础上，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，系列丛书的内容存在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 一般法则	1
1.1 设计基本原则	1
1.2 设计应考虑的因素	9
1.3 设计逻辑	13
第 2 章 设计步骤	16
2.1 设计流程	16
2.2 核心内容	22
第 3 章 夜景照明设计	25
3.1 建筑照明设计	25
3.2 园林照明设计	48
3.3 滨水界面照明设计	76
3.4 街道修规	94
3.5 灯光秀	108
3.6 桥梁照明设计	132
3.7 商业步行街照明设计	134
3.8 广场照明设计	136
3.9 水景照明设计	140
3.10 广告标识照明设计	142
第 4 章 施工图设计	145
4.1 灯具安装平面图设计	145
4.2 常用景观灯具的安装设计	148
4.3 常用景观灯具的安装详图	149
4.4 配电线路设计	164
第 5 章 光源与灯具选择	167
5.1 光源、灯具发展史	167
5.2 LED 景观灯具应用	169
5.3 LED 灯具选用原则	170
5.4 实施保障	171
5.5 光学和照明效果	179
5.6 技术参数	184
第 6 章 绿色照明	192
6.1 保护环境	192
6.2 节约能源	193

目 录

6.3 控制光污染	194
6.4 节电措施	200
6.5 发展模式	202
第7章 测试与评价	205
7.1 夜景测试	205
7.2 效果评价	206
7.3 检测验收	210
参考文献	212

第1章 一般法则

城市夜景用光重塑城市景观的夜间形象，是城市经济发展、社会进步和特色印象的重要体现。我国的夜景照明工程从无到有，由于起步较晚，相比发达国家中不少城市的夜景照明，我们在设计要求、艺术水平、文化品位等还存在一定的差距；近年，城市照明发展十分迅速，借鉴国内有代表性城市夜景照明的诸多成功案例，根据国外城市夜景照明发展趋势以及相关城市照明设计与施工规范，在设计时我们首先应遵循一些必要的一般法则。

1.1 设计基本原则

1.1.1 统一规划设计的原则

如今城市照明发展似乎如火如荼，但是城市照明专项规划总体相对落后，夜景照明盲目追求“跑”“跳”“闪”，照明层次不分明，没有主次和区域特点，城市夜景照明缺乏总体部署与统筹协调。良好的夜景照明设计不但应符合城市照明专项规划的要求，更要与城市总体规划相统一。

规划是建设有秩序的、有特色的夜景照明的基础。只有对城市夜景照明的科学规划，统筹安排城市夜间活动场所的空间和时间分布，才能利用有限的社会资源，最大限度地满足和引导人们的夜生活需求。城市夜景照明规划为夜景照明设计提供了科学的理论依据，以及切实可行的操作方法。只有坚持按照规划进行建设的原则，在总体规划的控制指导下进行建设，才能避免自发行事、资源浪费，才能确保照明建设与城市总体建设的一致性，使城市夜景照明健康有序的发展。

好的夜景照明设计应从宏观角度出发，从以下几个照明规划的层面丰富完善照明设计。

(1) 照明构架

照明构架一般先是通过实地调研解读城市的特点，并结合总体规划中对城市发展方向及空间景观架构的规划提出重点路段、建筑、开放空间等夜景照明的组织路径。夜景照明构架是既能强调城市特征，又不局限于单体方案的规划设计方法，对于迅速提高城市夜间形象具有很强的引导性。

照明构架是根据照明对象或是照明要素的归纳总结，是城市夜景照明规划不可缺少的部分。但是照明设计及规划不应仅仅局限于此，因为构架多数只是提炼了代表城市特色的部分载体，而规划应做到对整个区域的所有载体都具有指导意义，才能成为城市管理者“全覆盖”的管理依据。

(2) 区域控制

从照明光色、照明方式和亮度分级等方面提出对各类夜景照明的控制，避免无序发展、过度发展的趋势。

(3) 实施导则

照明实施导则这一类的照明设计更类似于照明手册,对各类城市夜景照明要素进行分类,如公园、绿地、建筑、道路等。针对建筑可按照建筑功能性质分为商业建筑、行政建筑、文物保护建筑、居住建筑;按照不同的形态分为高层建筑、多层建筑、低层建筑;按照不同的建筑材料分为玻璃、石材、铝板、木材、钢结构网架建筑,根据分类不同给予不同的照明方式,并分别给出照明导则。

(4) 单体方案

单体方案是照明设计中一个重要组成部分。单体方案不是一张张效果图的罗列,他应遵从城市照明发展的要求,符合城市夜景照明构架的发展原则,从设计和管理两方面进行夜景照明设计。此外,还需要具体做到以下要求:

1) 要在本城市的总体规划及城市土地利用规划、城市电网规划等相关上位规划的基础上制定好城市照明专项规划。在制定规划时,要求规划定位必须准确,不可笼统、一般化。应该按照当前该城市的规划发展模式、区域特点,使照明规划真正反映本城市的形象特征以及城市的政治、经济、文化、历史人文景观的内涵。

2) 规划要目标明确,突出建设重点。一般来说,以反映本城市特征的重要行政、商业区道路为夜景照明轴线,且有主有次;以标识建筑、重要景区、公园景点为照明节点作为重点进行建设。

3) 规划应提出夜景照明建设的组织管理模式、实施方案和相应的政策措施,这是实施规划的必要条件。

4) 夜景照明设计要遵从照明规划,从源头上预防和避免城市夜景照明可能带来的能源浪费、光污染、光干扰等负面影响。可以针对不同城区设定不同的照明策略,调节初始投资费用和维护费用的平衡,对景观元素有选择地进行照明,考虑在全周期下的经济和节能要求。并通过确定合理的照明标准、选择高效灯具及高光效光源、合理利用可再生能源、合理使用照明控制等方法使城市夜景照明在为城市带来经济效益的同时最大限度地降低对环境的影响。

1.1.2 规划指导建设的原则

城市夜景照明设计应符合城市夜景照明专项规划的要求,并宜与工程设计同步进行。

随着城市夜景照明的发展,人们逐步认识到城市夜景照明是一项系统工程,它包括城市的建筑物、构筑物、街道、道路、桥梁、广场、公园、绿地和山、水,室外广告和城市附属设施,如公共汽车站台、电话亭、书报亭和公用标志等的照明,只有把这些构景元素的夜景照明有机地组合在一起,进行统一协调的合理规划,才能形成一幅和谐优美的夜景画面。也就是说,城市夜景照明总体规划是对一个城市的地区、景区、景点和景物照明的功能和艺术性的总体考虑或筹划。根据城市景观元素的地位、作用、特征等因素,从宏观上规定构景元素照明的艺术风格、照明水平及照明的色调等,组合成一个完整的照明体系,作为城市夜景建设的依据。

规划是建设有自己特色的城市夜景照明的基础。只有坚持按规划进行建设的原则,也就是在体现本城市市容形象特征的夜景照明规划的指导下进行建设,方能防止自发行事,避免浪费,以求城市夜景照明获得较好的总体效果,并使城市夜景照明步入健康有序的发

展轨道。为了落实按规划进行建设的原则，应做到：

1) 要在本城市总体规划基础上，制定城市照明专项规划，并严格地执行规划。在制定和执行规划时，要求规划定位必须准确，不能一般化。应按目前流行的地区形象设计(DIS)规划模式，使规划真正反映本城市的形象特征和它的政治、经济、文化、历史、地理及人文景观的内涵。例如北京城市夜景照明规划定位是历史文化名城和现代化国际大都市并重。把保持古都历史文化传统和整体格局，体现民族传统、地方特色、时代精神融为一体，用灯光塑造首都北京雄伟、壮观的伟大形象。

2) 规划要目标明确，突出建设重点。一般说反映本城市特征的景区或景点并不多，以北京为例，规划时以天安门地区和北京城的南北中轴线及长安街东西两向延长线上的标志性的夜景工程作为重点进行建设。又如上海以外滩、南京路和陆家嘴地区的夜景工程为重点进行建设均收到了较好的效果。

3) 规划应提出夜景照明建设的组织管理模式、实施方案和相应的政策措施，这是落实规划的必要条件。

4) 经政府批准的夜景照明规划具有法律效力，应严肃执行。执行过程中对规划中的重点工程或项目要多加关心、支持，对不按规划建设，破坏整个城市夜景总体效果的应有相应的处罚规定，并责令其改正，使建设夜景照明规划落到实处。

1.1.3 按标准和法规进行设计的原则

城市照明标准和法规是进行夜景照明工程设计和建设的依据。也是评价夜景工程设计方案和照明效果好坏的准绳。因此，按标准规范办事的原则必须引起设计、建设和管理人员的高度重视。

调查发现，不少已完工的夜景照明工程，有的过亮，也有照度不够，光的色彩和建筑风格不一，或是照明设备的防护等级不合规范要求，照明的质量指标严重偏离标准或规范的规定数据，甚至有少数设计人员对夜景照明标准执行不到位，从而严重影响夜景照明设计和建设水平的提高，或造成能源、设备和资金的浪费。

落实坚持按标准和法规设计和建设夜景照明工程的原则，要求设计和管理人员认真学习有关标准、规范和文件，深刻理解其内容，并贯彻到夜景照明工程的设计和建设中。与夜景照明工程设计和建设相关的标准规范很多，而需要重点了解的有以下几个方面：

(1) 设计标准和规范

- 1) 《城市道路照明设计标准》CJJ 45；
- 2) 《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163；
- 3) 《灯具 第1部分：一般要求与试验》GB 7000.1 中的室外灯具部分；
- 4) 《灯具 第2-3部分：特殊要求 道路与街路照明灯具》GB 7000.203；
- 5) 《灯具 第2-20部分：特殊要求 灯串》GB 7000.9；
- 6) 《灯具 第2-18部分：特殊要求 游泳池和类似场所用灯具》GB 7000.218；
- 7) 《低压配电设计规范》GB 50054；
- 8) 《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》GB 50168。

(2) 法规方面

本城市的建设总体规划；本城市的城市照明专项规划；本城市市容环境工程规定；本

城市的夜景照明管理办法等都是夜景照明的设计依据。

由于城市夜景照明在我国起步较晚，相关标准法规不健全。因此，一方面建议有关部门尽快制定这方面的标准法规，另一方面需参考国际上，特别是国际照明委员会（CIE）的有关标准和规定进行设计和建设。CIE有关夜景照明的文件包括：《泛光照明指南》、《城区照明指南》、《机动车及步行者交通照明的建议》、《机动车和人行交通道路照明建议》等。此外，设计人员了解北美照明协会，英国、德国、日本、俄罗斯、法国、澳大利亚等国家的夜景照明标准和法规对落实这一原则也是有益的。

1.1.4 突出特色和少而精的原则

所谓突出特色和少而精的原则就是指一个城市的夜景照明要有自己的特色。夜景照明工程数量不一定要多，关键是创建夜景精品，不要一般化。但调查发现，不论是夜景建设启动较早的城市，还是近年新建设夜景照明的城市，夜景工程很多，但夜景“精品”甚少。我们应在现有的基础上，按突出特色和少而精的原则，以反映城市特色的工程或景点为重点，以创建精品为目标，把城市夜景照明推上一个新的台阶。

（1）突出特色

一个城市的夜景照明是否有特色，关键是要准确地把握该城市市容形象的基本特征。我们知道，城市是一定地域中社会、经济和科学文化的统一体。一般说构成城市市容形象有自然和人文两个因素。自然因素是指城市的自然条件、地理环境。特定的自然条件形成特定的自然特色，这是构成城市市容形象的本底。人文因素是指人为的建设活动，是形成城市市容形象最活跃的因素。

如何从实际出发，把握各自城市形象的基本特征？著名建筑大师张锦秋院士说得好：“城市性质定品位，城市规模定尺度，历史文化见内涵，自然环境凝风格”。这就是说应从四个方面把握城市形象的基本特征。具体做法是从了解城市的自然与人文景观，调研城市历史发展，确定城市标志性建筑（含城市雕塑）三个主要方面入手，通过社会调研，提出能反映城市形象特征的研究报告，作为规划与设计城市夜景照明的依据。这样就能创造各具特色、个性鲜明的城市夜景照明，避免千城一面、彼此雷同的现象产生。

（2）抓住重点，创建精品

对夜景精品的要求是多方面的，如设计的艺术构思是否有新意？用光方法是否合理？照明技术是否先进？使用的照明器材的性价比是否高？是否节能等等，而最主要的是照明是否准确地塑造出被照对象的形象特征和文化内涵。

如何利用灯光突出形象特征，创建精品呢？答案就是从塑造形象入手。光具有很强的艺术表现力，被誉为艺术之灵魂。世界上万物的形象只有在光的作用下才能被人们感知识别。正确地利用光，包括用光的数量、光的色彩和照射方向等塑造被照对象的艺术形象，提升它的艺术效果和品位，否则就会导致形象的平庸和一般化。

用灯光塑造形象时，应注意以下几点：

1) 紧扣形象主题，被照对象的性质和地位决定了它的主题。这是进行照明构思和创意的出发点。用灯光塑造形象关键是不要离题。文不对题的用光不仅不能准确表现被照对象的形象，甚至还会歪曲形象。比如天安门地区作为全国政治文化中心，它的形象的主题是雄伟、庄重和大气。如果用商业或娱乐场所的灯光塑造它的形象，结果会适得其反，导

致破坏或歪曲了它的景观形象。

2) 抓住重点,画龙点睛。人们说没有重点就没有艺术表现力而落入平庸。抓住被照对象的重点部位,强化光的明暗对比,画龙点睛,把要塑造的形象或细节凸显出来,形成引人入胜的视觉中心,从而在观赏者的心目中产生流连忘返的深刻印象。

3) 提倡使用多元的空间立体照明方法。从调查资料看,许多夜景工程不考虑照明对象的具体情况,采用单一的泛光照明方式,虽然照得很亮,但是照明缺少层次,立体感差,照明总体效果甚差,而且耗电量大,光污染问题突出,达不到塑造形象、美化夜景的要求。因此用灯光塑造形象一般不宜用单一的照明方式,提倡使用多元的空间立体照明方法。所谓多元的空间立体照明方法,就是综合使用泛光照明、轮廓灯照明、内透光照明或其他照明方法表现照明对象的形象特征及它的文化和艺术内涵。

4) 更新照明设计思想或观念。精品佳作之所以出现,重要的一条是源于设计人员的设计思想(理念)的更新和设计水平的提高。把夜景照明作为一种文化,以人为本,强调照明的艺术性、科学性和视觉舒适性,注重照明对象景观形象的塑造是这几年夜景照明设计思想的重大更新。设计人员按新的设计理念,应用照明科技的新技术、新产品、新工艺,对夜景照明方案进行精心设计,从而创造出一个又一个精品佳作。

1.1.5 慎用彩色光的原则

应慎重选择彩色光。光色应与被照对象和所在区域的特征相协调,不应与交通、航运等标识信号灯造成视觉上的混淆。

彩色光在建筑夜景照明中的应用问题,在国际照明委员会(CIE)第94号文件《泛光照明指南》中一再强调应持慎重态度。其原因:①彩色光具有很强的感情色彩。②使用彩色光涉及的技术问题和影响因素较多。若使用不当,往往会歪曲建筑形象,降低甚至破坏建筑夜景照明效果。在我国夜景照明正在兴起的时候,强调这个问题,把它作为一条原则是有益的。然而调查发现,在我国部分建筑的夜景照明中已使用了彩色光,而且较为混乱,特别是一些中小城市的建筑夜景照明,大红大绿,与建筑的风格、功能、墙面色彩和环境特征很不协调的照明实例也不少。这种情况应引起重视和注意。

造成随意使用彩色光的原因:一是有的业主或设计人员在观念上总认为夜景照明就是花花绿绿,在使用彩色光上带有很大的主观随意性。特别是个别的业主违背自身建筑的特性,要求设计人员使用彩色光,要求自己的建筑跟商业或娱乐建筑的夜景照明一样流光溢彩,最后的效果是适得其反;二是设计人员对彩色光的基本特性和应用规律了解不够,加上设计时,对建筑的功能、艺术风格、墙面和周围环境的彩色状况考虑欠周密,以致无法把握使用彩色光的规律,留下许多遗憾。

落实这一原则的措施:一是强调在夜景照明中慎用彩色光的原则的重要性,防止彩色光使用的主观随意性;二是宣传普及彩色光特性和彩色光使用规律的基本知识;三是把握住彩色光使用的基本原则和选用彩色光的方法步骤。

彩色光使用的基本原则:

1) 彩色光和建筑功能相协调的原则。比如一些大型公共建筑,如政府办公大楼、重要的纪念性建筑、交通枢纽、高档写字楼和图书馆等等,在功能上和商业建筑、文化娱乐建筑及园林建筑等差别甚大。这些建筑夜景照明的色调应庄重、简洁、和谐、明快,一般

应使用白光照明，必要时也只能小面积地使用彩色光，而且彩色光的彩度不宜过大。对商业或文化娱乐建筑可采用彩度较高的多色光进行照明，以带动繁华、热闹、活跃的欢快气氛。

2) 彩色光的颜色和建筑物表面的颜色相协调的原则。一般地说，暖色调的建筑表面宜用暖色光照明，冷色调的建筑表面宜用白光照明，对色彩丰富和鲜艳的建筑表面宜用显色性好、显色指数高的光源照明。彩色光的获得，一是选用彩色光源；二是使用彩色滤光片；三是使用LED变色灯具，这也是目前比较流行和常用的手法。

3) 彩色光和建筑周围环境的色调和特征相协调的原则，不要出现过大的色差。选用彩色光最基本的方法步骤：一是掌握条件，如建筑功能、风格特征、被照面原色及质地、周围环境条件等；二是选好基调色，再按色彩协调原则确定辅助或点缀色，对公共建筑尽量减少色相数目，以防彩色素乱；三是确定用色的明度和彩度；四是选用相应的光源和配色材料，如滤色或彩色薄膜等。

1.1.6 绿色照明的原则

节能和环保是我国建设事业持续发展的国策。我国正在实施的绿色照明计划的目的是节约能源、保护环境。据统计，全国各地建设的室外照明工程所消耗电能是室内照明用电的5%~10%，这是一个十分可观的数字。因此，城市夜景照明成为实施绿色照明的一个不可忽视的重要方面。

调查发现，我国不少城市的许多夜景工程的立面照明的照度或亮度越来越高，出现相互比亮的现象，而且这种现象大有发展上升之势，结果是既浪费了电能，又无照明效果，反而把室内照得很亮，严重影响室内人员的工作或休息。由此看出，在我国夜景照明迅猛发展的形势下，坚持节约能源，保护环境，实施绿色照明原则具有重要的意义和影响。为了落实这一原则，除了使用光效高的光源、灯具和相关电器设备外，还要从以下几方面挖掘夜景照明的节能潜力：

1) 严格按照照明标准设计夜景照明。应根据住房和城乡建设部《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163—2008的要求，照度、亮度及照明功率密度值应控制在本规范规定的范围内。不得随意提高照明标准；

2) 合理选用夜景照明的方式和方法。比如反射比低于0.2的建筑立面和玻璃幕墙建筑立面不要使用投光（泛光）照明方式，可用内透光照明或用自发光照明器材在立面作灯光装饰；

3) 应用照明节能的高新技术。如光纤、导光管、LED灯、激光、太空球灯、变色电脑灯、光电转换、远程监控、虚拟技术和全息图技术等；

4) 充分利用太阳能和天然光。用光伏发电技术为夜景照明提供电能是节约常规用电的重要措施。由太阳能供电的路灯、庭院灯和室外装饰照明灯的节能与环保成效显著；

5) 加强夜景照明管理，合理控制夜景照明系统，对减少能源浪费，节约用电均具有重要作用。

1.1.7 适用、安全、经济和美观的原则

城市夜景照明目的：一是用灯光塑造城市形象，装饰美化城市夜景；二是在功能上为

人们夜生活或夜间活动提供一个安全舒适、优美宜人的光照环境。因此对夜景照明设施的要求，不仅是美观，还要适用、安全和经济。通过现有夜景工程的调查，发现重美观，轻适用、安全和经济的现象较为普遍；重视夜间景观，忽视白天景观现象也时有发生；有的夜景工程则是顾此失彼，不能全面按适用、安全、经济和美观的原则进行设计。准确把握适用、安全、经济和美观诸因素的内涵和它们相互之间的辩证关系，是坚持和落实本原则的关键。

适用：在功能上，夜景照明设施应具有良好的适用性。它的光度、色彩和电气性能应符合照明标准要求，控制灵活，使用及维修管理方便，切忌华而不实。

安全：夜景照明设施的所有产品或配件均要求坚固、质优可靠，并具有防漏电、防雷接地、防破坏和防盗等相应措施，以确保安全。照明设施应根据环境条件和安装方式采取相应的安全防范措施，并不得影响园林、古建筑等自然和文化遗产的保护。

经济：即所用设施的造价要合理，以较少工程造价获得较好的效果，节约开支。

美观：即不仅要注意照明效果的艺术性和文化内涵，而且还要注意不管是晚上还是白天，城市夜景照明设施（含光源、灯具、支架、电气箱及接线等）的外形、尺度、色彩及用料要美观，要和使用环境协调一致，还要力争做到藏灯照景，见光不见灯，特别是不要让人直接看到光源灯具而引起眩光。

设计人员应综合考虑上述因素，对不同夜景设施的性价比进行分析比较，最后将适用、安全、经济和美观的原则落到实处。

1.1.8 积极应用高新照明技术的原则

一个城市的夜景照明除前面提到的作用和意义之外，还是一个城市或地区的现代化和科技水平，特别是照明科技水平的具体体现。我国目前进行夜景照明工程建设的北京、上海、天津、重庆以及广州、深圳等许多城市都是当今著名的国际化大都市。对这些城市夜景照明的调查发现，虽然在夜景照明工程中也应用了光纤、激光、发光二极管、导光管、电脑灯以及远程智能监控系统等高新照明技术，但是在整个夜景照明工程中高新技术的含量还很低，和这些城市的现代化水平及国际大都市的地位很不相称。因此，在建设夜景照明工程时将积极应用高新照明技术作为一条原则是必要的，也很有意义和影响。

1.1.9 切忌简单模仿，坚持创新的原则

随着国内外夜景照明的迅速发展，不少城市或地区的夜景照明都创造了许多夜景精品工程，这些夜景精品工程无不给观光者或前去考察的人员留下极为深刻的印象和美好的回忆。

好的城市夜景照明经验具有重要参考或借鉴意义。但是对夜景照明的调查发现，我国少数城市的夜景照明工程简单模仿现象较为严重，如有些城市将上海淮海路和北京长安街的灯光隧道，北京建国门和复兴门的彩虹门灯饰景观，大连的槐花灯，香港弥尔登道和拉斯维加斯的灯饰造型原封不动照搬照抄的现象，没有从本城市的地理环境、人文历史的实际情况进行设计，是不成功的模仿案例。

对待国内外其他城市夜景照明的经验和优秀作品，应以借鉴经验和教训的态度，从本城市的实际情况出发，紧紧抓住所设计的工程的特征，坚持创新的原则，进行精心设计，

创作出特征鲜明，富有创造性的夜景照明精品工程，切忌简单模仿或照搬照抄。

1.1.10 从源头防治光污染的原则

随着城市夜景照明的迅速发展，特别是大功率高强度气体放电灯在建筑夜景照明和道路照明中的广泛采用，建筑和道路表面亮度不断提高，商业街的霓虹灯、灯箱广告和灯光标志越来越多，规模也越来越大。然而夜景照明所产生的光污染也严重干扰和影响人们的工作和休息，并引起社会各界和照明工作者的关注和重视。从20世纪70年代开始，国际上对这方面进行了大量研究工作，召开了多次国际会议，发表了不少有关防止光污染的技术文件，并采取措施，以减少光污染、保护环境。

我国城市夜景照明虽然起步较晚，但是夜景照明产生的光干扰和光污染问题已开始暴露，如部分地区夜景照明的溢散光、眩光或反射光不仅干扰人们的休息，使汽车司机开车紧张，而且使宁静的夜空笼罩上一层光雾，天上不少星星看不见了，给天文观察造成了严重影响。引起我国照明界、照明管理和天文部门重视，并利用照明刊物宣传其危害，普及相关知识，以防治光污染及其影响。

1.1.11 管理科学化和法制化原则

加强城市照明建设和设施的管理，对提高夜景工程建设水平，确保工程质量和设施的正常运转等具有重要意义。由于我国进行大规模的城市夜景照明建设时间很短，管理机构和机制不健全，管理人员短缺，管理法规空白，整个管理工作可以说从头开始。经过多年实践，人们开始认识到管理工作的重要性，开始加强这项工作，并取得了显著成效。

北京、上海、天津、重庆、深圳、广州、大连等不少城市组建了夜景照明管理机构，并有专人从事管理工作。上述城市制定了“城市夜景照明管理办法”，北京、天津、重庆和上海还制定了夜景照明地方法规。

上海、深圳、广州、南京和大连等城市建立了远程集中监控中心，对本城市夜景照明进行监控管理。北京、上海、深圳等部分城市对新建重大工程，特别是一些带标志性的工程，从工程规划开始到设计施工及竣工验收全过程同时考虑夜景照明，改变了以往竣工后考虑夜景照明的现象。

通过以上工作和措施，使城市夜景照明管理开始走上科学化和法制化轨道。坚持夜景照明管理的科学化和法制化原则，对我国城市夜景照明建设，特别是一些刚开始夜景照明建设的城市的工作将产生深远影响。

1.1.12 以人为本的原则

城市夜景照明设计应以人为本，注重整体艺术效果，突出重点，兼顾一般，创造舒适和谐的夜间光环境，并兼顾白天景观的视觉效果。

夜景照明设计中“夜景”即夜间“景观”，“景”可以理解为物，是强调感知的客观对象；城市景观包括城市所在地的自然风貌，更重要的是城市发展过程中所形成的人文景观。“观”可以理解为入，强调主观感受。夜景照明设计应坚持“以人为本”的原则。“以物为本”是“以人为本”的基础，“以人为本”是“以物为本”的升华。相对于人的欣赏，景观是人们通过视觉、知觉所产生的生理及心理上的反应，只有通过“人”和“景”，及

感知者和客观实体的相互作用才构成“景观”。

“以人为本”的照明设计原则，就是要凸显人文特征，不仅仅具有直观的、视觉美学层面的意义，还具有抽象的、精神层面的意义，即在某种程度上还将承载文化的内涵，因此，城市夜景照明还应强调重视情感、文化，讲求文脉的设计手法，要求根据更高层次的精神需求营造城市夜间公共场所夜景环境。

“以物为本”的照明设计原则，就是重点在于物，力图提升载体视觉形象，对要素的选择与排序，对秩序和形式美的追求和是核心内容。设计成果是照明对象的分层次空间构架，其理论点是形式美学。任务就是根据美学原则组织物质环境的空间形式。夜景照明设计应充分利用夜景照明载体的特点，筛选并组织点、线、面等夜景观要素，有区别、有重点的表达环境景观元素，利用亮度色彩和动态差异突出重点，掩饰和淡化环境元素的欠缺，充分表达具有景观价值的城市空间和场所。“以物为本”的设计原则实际还是为“以人为本”铺垫。

照明设计应考虑物与人的互动关系，人的心理反应，将人对物的感知作为照明对象选择排序的考量因素，同时考虑实施保障层面的问题，与城市建设的契合，与城市管理体制结合。

1.2 设计应考虑的因素

影响夜景照明设计的因素很多，因此在设计时要全面了解景观设计者的构思与意图，并加以分析调查研究，才能设计出合意、适用的夜景照明艺术效果。影响夜景照明设计的主要因素有以下方面。

1.2.1 自然环境因素

自然环境是个极其复杂、丰富的自然综合体，有许多领域还没有为人们所认识，或者认识得还不深透，正有待于人们去发现、去探索。在此所讨论的自然环境，着重于与生物圈直接相关的自然环境，也就是直接与景观灯光相关的自然环境。按照环境构成因子的性质及其与人的适应方式，自然环境可划分为物理环境、化学环境、生物环境和社会环境等。

(1) 物理环境

物理环境的构成因子包括温度、气流、气压、声、光、放射线等。这些因子处于自然状态时，会给人以直接的刺激，人们会相应获得感觉，并做出行为反应。而在这些因子中，与景观灯光设计的接触最直接的就是“光”。光是一种语言，可表达建筑师的设计理念和艺术追求；光是一种隐形软件，控制着城市和建筑的功能运作及形象和色彩的演现；光更是“建筑的第四维空间”。因此景观灯光设计师在进行设计时，应主动地了解光，体察光，运用光，积极参与光环境的设计，把光融入自己的设计创作之中，为城市和建筑物增“光”添“彩”。

(2) 化学环境

化学环境的构成因子包括空气和各种气体、水、粉尘、化学物质等。空气对灯具的氧化、水对灯具的腐蚀、粉尘对光线的阻碍等都会对景观设计的最终结果造成影响。所以景

观灯光设计师在选择灯具时，都要求其防水、防尘等级达到一定的标准，即通常所提到的IP防护等级。

(3) 生物环境

生物环境是由动物、植物、微生物构成的，作为生物的人类自然也包含在内。对于一栋建筑物需要进行景观灯光设计时，同时要考虑到当地动植物的种类、生长状况及分布情况、现在及将来的发展变化规律。在对建筑物自身进行灯光设计的同时，也要对周边的花草、树木、休息设施等进行辅助设计，从而形成一个完整的灯光景观整体。

(4) 社会环境

社会环境是指以人际关系为中心的人文环境，它的涵盖内容十分广泛，对景观灯光设计亦有一定的影响。

1.2.2 人文环境因素

人文环境是人类社会所特有的一个很综合、很全面的生态环境，包含政治、文化、艺术、科学、宗教、美学等等。完美的人文环境一定是符合自然的，是对自然环境的保护和完善。环境是文化积淀的反映，同时文化也在慢慢地影响环境。对于一个城市来说，固定的环境应该包括建筑、灯光、喷泉、草坪、雕塑等。但是当人融入其中时，人景两旺，就有了流动性。人与环境的交流，可以带动环境文化，同时环境对人的理念也会产生影响。这就是我们经常提到的动中有静、静中有动、动静相生的关系。

人文环境是影响景观灯光设计最主要的因素之一。景观设计师所做的灯光设计，实际上是营造一种气氛，一种呼之欲出的文化。这种文化是一种客观存在，可能你看不见摸不着，但是你能从中感受到，并同时演绎出你的感受、影响你的心境。现代城市中太多建筑物或景观的灯光，作为整体总是感觉到有些生硬，其实是因为建筑景观的灯光过于强调技术性，忽视了文化状态，让人感觉到是在被动地接受。景观灯光的着眼点应该是自然与和谐，所以设计师在进行设计时应综合考虑到建筑或景观的布局、线条、颜色、比例、尺度、质感、光线、节奏和韵律，让观赏者主动去寻找、挖掘、体会、琢磨其中的品位。设计师的职责是营造舒适的环境灯光和氛围，把人们向美好的方面引导，让人们主动追求美好，给人们一个舒适轻松的心情。

例如对天安门广场及其围合建筑的夜景照明设计，考虑到天安门是北京的中心，也是国家形象的代表，在平时，这里是人们游览观光的场所；在节日，这里是举行庆典、集会和演出的舞台。所以需要创造一种让来天安门广场的老百姓觉得非常壮观、严肃，同时又透出几分高雅和悠闲的灯光效果。对于总体景观灯光设计，主要通过通过对构筑各建筑物之间在照明色调上的和谐和照明亮度上的梯度，使整个广场形成有机统一的整体，以暖色调为主，勾画出一幅宏伟壮观、欣欣向荣、统一完整的壮丽画卷；对华灯等固定照明设施，单体上看是一些亮点，群体上看又形成有规模的光链，使被照明的建筑物成为它们的依托背景，做到互相映衬，周边建筑起围合聚拢作用，华灯又能调节宽敞空旷的广场气氛；通过照明强化表现各围合立面在构造上的共同点，如各建筑檐口上由琉璃瓦形成的横向线条、各立面上的柱廊等，形成维系广场共性的纽带；城楼上的红灯笼表示喜庆，符合我国的风俗习惯，且与两侧的观礼台的搭配非常和谐。在设计时，充分考虑了技术与艺术的结合，传统与现代的结合，灯光与周围环境的协调等等。