

城市景观工程丛书

景观照明工程

张昕 徐华 詹庆旋 编著



中国建筑工业出版社

城市景观工程丛书

景观照明工程

张 昕 徐 华 詹庆旋 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

景观照明工程 / 张昕, 徐华, 詹庆旋编著. — 北京: 中国建筑工业出版社, 2006
(城市景观工程丛书)
ISBN 7-112-08227-7

I. 景... II. ①张... ②徐... ③詹... III. 城市 - 景观 - 照明设计 IV. TU113.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 025886 号

责任编辑: 郑淮兵
责任设计: 崔兰萍
责任校对: 张景秋 王雪竹

城市景观工程丛书

景观照明工程

张 昕 徐 华 詹庆旋 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)
新华书店经销
北京嘉泰利德制版公司制版
北京方嘉彩色印刷有限责任公司印刷

*

开本: 880 × 1230 毫米 1/32 印张: 6 字数: 260 千字
2006 年 5 月第一版 2006 年 5 月第一次印刷
印数: 1-3500 册 定价: 40.00 元

ISBN 7-112-08227-7

(14181)

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)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>



张昕，清华大学建筑学学士、工学博士，清华大学建筑学院建筑技术科学（光学方向）讲师（2005年8月起）。从事建筑光环境（天然采光、人工照明、色彩、视觉）研究，现为北京清华城市规划设计研究院光学所主任工程师，《照明设计》杂志副主编。



徐华，高级工程师，清华大学建筑设计研究院二所副所长，中国照明学会理事，北京照明学会常务理事、副秘书长，全国建筑物电气装置标准化技术委员会委员，全国智能建筑技术情报网常务理事，全国建筑电气设计技术协作及情报交流网理事。专业研究方向：电气安全、绿色照明。



詹庆旋，清华大学建筑学院建筑技术科学教授，博士生导师，前中国照明学会副理事长，国际照明委员会(CIE)第三分部委员，中国建筑学会建筑物理专业委员会及体育专业委员会委员，国家经贸委绿色照明专家组成员，首批“国家一级注册建筑师”。

内容提要

每个景观照明项目都可视为一个庞大的系统工程,包含着丰富的信息。优秀的设计师需要知道哪些信息对于项目是至关重要的,不要专注于简单的照明标准和非专业的业主提出的设计任务书,要根据收取的信息对自己提出问题,特别是项目中那些天生的矛盾因素,都是设计的原动力。

优秀的园林景观照明设计来源于对园林景观的透彻理解和对照明技术的熟练应用,来源于对视觉信息的综合处理和对光环境掌控经验的深厚积淀,来源于双向思维的互动,是融艺术与科学为一体的综合设计。

- 简述景观照明的原理与技术
- 阐述景观照明工程的设计发展过程
- 详述景观元素的照明施工方法
- 剖析景观照明工程案例

《城市景观工程丛书》

编委会名单

主编：毛培琳 詹庆旋

编委（按姓氏笔画为序）：

安友丰	朱志红	任莅棣	闫宝兴	孙以栋
孙秀月	陈刚	吴聪巧	张昕	赵鸣
徐华	郭明	程炜	雷芸	潘海皓

丛书前言

园林既是一门科学，又是一门艺术。中国造园理论丰富深邃，独具特色。它随着历史的变迁、人类的进步、科学的发展，由无到有，由初级到高级，其内涵也在不断扩大、充实和完善。我国的园林发展，历史悠久，博大精深，源远流长。如果从商代的“囿”开始，至今已有三千多年的历史。在这三千多年的园林发展史中，创造了具有中国特色的园林景观。

我国历代的园林哲匠和手工艺人在数千年的园林兴造实践中积累了丰富的实践经验，也留下了一些理论著作。仅从现有保存下来的名园和相关文字资料来看，一方面说明造园技艺的光辉成就，另一方面虽留下一些著作，如北宋沈括所著《梦溪笔谈》、宋《营造法式》、明代计成所著《园冶》专门总结了许多园林工程的理法，明代文震亨著《长物志》和《徐霞客游记》，清代李渔著《闲情偶寄》和沈复著《浮生六记》等都有所触及。研今必习古，无古不成今。社会在不断进步，时代在不断发展，进入工业文明后的生态危机，使人类面临着共同的威胁。现实把人类推向新的思考，如何选择改善生态环境，促进人与自然的和谐发展？怎样建设好生态园林？我们需要掌握的不只是传统园林层面上的问题。这对于我们这些景观的创造者来讲，任重而道远，我们要不断地学习。

景观工程是一门综合性学科，它涉及建筑工程、艺术、园林植物等领域，生态园林、集水型园林、屋顶花园等对景观工程提出了一系列新的要求。同时它又是一门操作性很强的学科，有各种各样的施工和工艺。随着园林的大发展，社会上出现了许多的园林队伍，创造了许多良莠不齐的景观，造成了很不好的社会影响。为了满足现代城市建设景观技术人员、管理人员以及高等学校等园林专业教学的需要，也为了给现场施工的技术人员提供一套可操作的实用技术参考资料，中国建筑工业出版社特邀了从事景观工程多年的专家和有经验的施工技术人员编写了“城市景观工程”系列丛书。此系列丛书将在2005年陆续出版。该丛书共分8册：《景观照明工程》、《水景工程》、《景观铺地工程》、《景观小品工程》、《园林建筑工程》、《假山工程》、《建筑环境空间绿化工程》、《绿化工程》。

本丛书从实际出发，除讲述基本原理以外，着重讲述了施工技艺，用国内外

大量的园林造景实例，展示不同风格与特点的景观工程、方法与实践，并附有有关的质量标准，做到深入浅出、图文并茂、直观实用、雅俗共赏。它对园林规划设计工作者、园林施工技术人员以及在职、在读园林专业的学生，都具有较高的参考价值。希望该系列丛书的问世，能为今后的景观工程施工提供若干借鉴与信息，为更好地创造园林景观尽献我们的微薄之力。由于工程材料和技艺水平的快速发展，可能还会有遗漏和欠妥之处，还望广大读者予以指正。

在此对中国建筑工业出版社提供如此好的机会表示感谢，对参与编写本丛书的工作人员付出的辛勤劳动和对本丛书编写过程中提供帮助的人士表示感谢！

毛培琳

目 录

CONTENTS

引言	1
第一章 概述	5
第一节 照明的历史	5
一、欧美地区	5
二、中国地区	6
第二节 来自自然光的启示	8
第三节 园林景观照明的风格	10
一、风格讨论的意义	10
二、具有代表意义的三种风格	11
三、比较研究	14
第二章 设计的发展过程	17
第一节 确定设计任务	18
一、与业主和设计团队的沟通	18
二、掌握景观设计	21
三、整合信息	22
第二节 园林景观照明设计流程	22
一、概念设计阶段	23
二、设计发展阶段	23
三、施工图阶段（设计落实阶段）	25
四、招投标及施工阶段	26
五、调试及验收阶段	27
六、维护阶段	28
第三章 照明技术	30
第一节 视觉过程	30
一、眼睛	30
二、视野	31

三、视觉	32
四、视觉环境	32
五、光环境的相关技术参数	34
六、为视觉而设计	37
第二节 光源	38
一、物理特性	39
二、白炽灯	40
三、气体放电光源	44
四、发光二极管 (LED)	47
五、光源维护	48
第三节 室外灯具与照明装置	49
一、灯具类型	50
二、照明装置	56
三、附件	60
四、选择因素	63
第四节 源于舞台灯光的照明技术	67
一、投射影像	68
二、表现光束	69
三、表现彩光	70
第四章 园林景观元素的照明	71
第一节 交通空间照明	72
一、人行道照明	72
二、台阶照明	77
第二节 植物照明	79
一、植物生长对光的要求	79
二、室内园林中的植物照明	81
三、室外园林中的植物照明	82
第三节 水体照明	89
一、设计原理	89
二、水下照明	90

三、喷泉照明	92
四、地貌照明	93
第四节 硬质景观照明	95
一、雕塑	95
二、构筑物	97
三、标识	98
第五章 园林景观照明的电气系统	99
第一节 园林景观照明供配电系统	99
一、负荷分级及供电要求	99
二、电源与电压的选择	99
三、电压质量	100
四、配电系统接地形式	101
五、TT系统配电线路的接地故障保护	102
第二节 园林景观照明安全保护	102
一、一般场所防电击措施	102
二、潮湿场所防电击措施	104
三、防雷、接地及等电位联结	110
第三节 园林景观照明的线路保护与控制	113
一、园林景观照明的线路保护	113
二、园林景观照明的控制	118
第四节 电气设备的选择和安装	125
第五节 电线、电缆选择及线路敷设	125
一、导体材料及电缆芯数的选择	125
二、绝缘水平选择	125
三、绝缘材料、护套及电缆防护结构的选择	126
四、电线、电缆截面选择的一般原则	126
五、电线电缆载流量的确定	128
第六章 园林景观照明案例	132
第一节 北京菖蒲河公园	132
一、菖蒲河公园的定位——“新北方皇家园林”	132

二、设计目标——视觉重构	133
三、基于视觉元素的设计方法	134
四、从“大王府井地区”的角度定位菖蒲河公园	139
第二节 西班牙昆卡 (Cuenca) 峡谷	141
一、休加河 (Huecar) 河谷	142
二、胡加河 (Jucar) 河谷	143
第三节 马来西亚四季花园	144
第四节 伦敦皇家公园	145
一、圣詹姆斯公园	146
二、海德公园	148
第五节 新加坡野生动物园	149
第六节 海牙 “Den Haag Sculptuur 98” 雕塑展	152
第七节 瑞典阿林萨斯镇 Brunndparken 公园	154
第八节 里昂格兰公园	156
第九节 伦敦芬斯伯里林荫广场	158
第十节 特茹市帕索·德·奥瓦罗和埃斯科利纳塔及其 周边环境的改造	160
附录一 中英文词汇对照表	164
附录二 相关附表	167
参考文献	180
致谢	182

引言

中国园林历经数千年的发展历史,中国灯具的历史同样源远流长,两条脉络各自划出了辉煌的轨迹。百年震荡后的今天,中国传统园林受到了来自欧美的景观体系的冲击,本书题名之“园林景观”已经是中西结合的产物;照明学由火光源时代进入了电光源时代,中国的灯具文化同样受到重创。所谓“园林景观照明”已经是西方科学体系的描述方式。

园林与照明之间是一种互动的关系,都在根据对方的变化而做出调整。月光、烛火与中国传统园林的结合是完美的。然而,现代意义的中国园林景观已经由私人领域进入到了公共领域,伴随着使用者数量级的增长,安全问题上升到前所未有的高度,“闲庭信步”的前提条件是良好的照明。

由于国内相关的理论研究和著作甚少,本书的观点和设计资料大多参考国外文献。站在西方的学术语境下分析园林景观照明,首先要从容易混淆的几个英文词汇谈起:

Outdoor Lighting——“户外照明”或“室外照明”,与“室内照明”相对应,是各类照明规范中最常使用的限定词(图0-1)。“室外”这一限定条件,既限定了客体的位置、类型,又对灯具的使用提出了相关要求,北美照明学会(IESNA)室外环境照明委员会界定了其研究范围:

- (1) 建筑物照明
- (2) 软质景观(植物及瀑布、水池、河流、滨海地带等地貌特色)照明
- (3) 硬质景观(喷泉、室外雕塑、凉亭)照明
- (4) 道路、街道照明
- (5) 步行道和自行车专用道路照明
- (6) 步行商业街、广场、停车场照明
- (7) 室外体育设施照明
- (8) 室外零售业照明
- (9) 用于迎客的室外照明(酒店、汽车旅馆、餐厅)
- (10) 特殊照明(游乐园、码头、商贸集市的照明系统及用于节假日的照明)

系统)

“室外照明”关注照明的功能性要求，对室外空间以解析的方式进行阐述，景观元素的照明与其他用途的照明（如道路）以并列的关系存在。“室外照明”规范并未对组成某一景观的所有元素进行整合，所以只能作为景观照明设计的规范级准则。Derek Phillips 先生提出的室外照明策略，将室外照明分解为几个目标，在一个场景中所有的目标又是彼此相关联的，它们共同组成一个整体。室外照明的目标策略如下：

- (1) 为人提供消除危险和忧虑的安全照明；
- (2) 为行人、自行车、机动车创造交通安全；
- (3) 为人使用公园、开放区域、运动场地提供长期的便利性；
- (4) 强调标志物和重点；
- (5) 视觉的整体规划，确保所有元素协调统一。

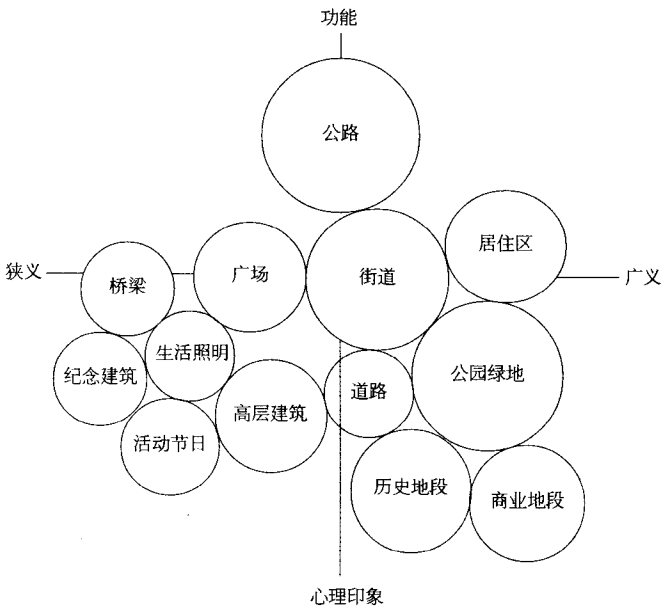


图 0-1 室外照明的界定

Environment Lighting——“环境照明”。“环境”一词含义很广，既包括物理的、化学的、生物的物质因素，也包括社会的、文化的和心理的精神因素。这些因素交织在一起，构成了人所处的环境。“环境照明”关注的是视觉的整体设计（Visual masterplan），本书对于“园林景观照明”的分析方式依据“环境照明”的研究方法。

Landscape Lighting——“景观照明”。“landscape”一词首次记载于1598年，它是在16世纪期间作为一个绘画术语从荷兰传过来的，当时的荷兰艺术家正在成为自然风景绘画的大师。荷兰语中“landscape”这个词早期仅仅意味着“地区，一片地”，但它后来传入英国时已经有了艺术上的含义——“描绘陆上风景的绘画”。从“landscape”这个词第一次见于英语文字到这个词表示自然景色的风光，经历了34年。这一时间上的延迟暗示了人们首先是在绘画时接触自然，然后才是在现实生活中去欣赏风景。

我国采用“园林学”一词作为主要行业术语的主要依据之一是全国自然科学审定委员会公布的《建筑 园林 城市规划名词》（1996）。该书在前言中解释如下：“如‘园林学’一词，有的专家认为应以‘景观学’代替，但考虑到我国多年以来习用的‘园林学’的概念已不断扩大，故仍采用‘园林学’，与英文的 landscape architecture 相当。”

“景观照明”有运用灯光对景观进行艺术再创作的意味，侧重于社会、文化、心理的精神因素和审美情趣。举例来说，园林景观中的道路照明，在规范意义上是为游人提供安全保证，在“景观照明”的设计意义上是为了让游人更舒心地欣赏景观，而不要把过多的精力放在辨认脚下的路。“景观照明”设计师所需的基本能力如下：

- （1）令业主对你的专业能力充分信赖、了解及尊重；
- （2）与景观设计师充分沟通设计理念及构想；
- （3）充分融入景观设计的设计元素及风格理念；
- （4）与表现景观元素相关的照明专业知识的熟练运用；
- （5）对美学与空间比例尺度的掌握；
- （6）对景观细部大样与灯具构造施工的深入了解；
- （7）对景观照明预期效果的计划与表达。

本书所述“园林景观照明”与外文文献中经常使用的“Landscape Lighting”比

较接近，属于广义的景观照明的一部分。由于我国园林景观的照明刚刚起步，在实践层面与国际水平尚存差距，所以本书重点在设计和施工的实践领域，强调可操作性，介于设计指南与理论研究之间。对于工作中遇到的问题，读者可以参考本书并查找有关手册或规范。对于立志成为优秀的景观照明设计师的读者，仍需要本书以外的广泛而细致的阅读。

第一章 概 述

在正式讨论景观照明设计之前,让我们先简要回顾一下照明的历史,看看光线对于园林景观及生物有什么影响,并且对用灯光表现园林景观的不同艺术风格进行比较。

第一节 照 明 的 历 史

一、欧美地区

在古巴比伦和古埃及文明的时代,光是“奢侈品”,与现代社会的毫无节制无法相比。富人的宫殿仅由简单油灯发出的闪动火焰提供照明。这些小型油灯通常呈“碗”状,由“唇”状结构支撑灯芯。可填充的燃料包括动物脂肪、鱼油或植物油(棕榈油或橄榄油)等。

传统的街道照明可以追溯到古罗马,当时是使用火把照亮潜在的危险区域,加强城防和保障安全是照明的主要目的。

最早于1415年的英格兰,当地的法律规定,出于安全考虑,任何家庭的人均年收入超过10英镑,必须在自家室外设置点燃的蜡烛,尽管这只能提供微弱的照明。欧洲城市的公共环境照明据说是1667年在路易十四的命令下,于街道上横挂线网悬吊蜡烛灯开始的。我们通常所理解的街道照明,开始于17世纪末,当时使用木杆上的油灯进行照明。到了18世纪早期,木灯杆被铸铁支架所替代。伯明翰城在此方面是十分领先的,他们在1711年定制并安装了700支街灯,但是这些灯具的能源仍然是传统的动物油和鱼油。

直到1807年,工程师Albert Winsor将其著名的煤气灯放置在雅致的铁灯柱上,街道照明才具有了景观价值。随着20世纪街道照明体系的建立,灯杆和支架设计得越来越精巧,煤气灯随后也被电光源所替代。由于照明技术进步和灯具光学性能的不断改进,景观照明从最初的发展灯具装饰性的时代,逐步进入到施展光的表现力的时代。通过人工光对景观元素进行视觉重组,是目前景观照明设计师从事的主要工作(图1-1)。