

# Research on the Key Points of Flooding Lighting Design

Erxue Ding

East China Institute of Architectural Design and Research, Shanghai, 200000, China

## Abstract

With the continuous development of society, the spiritual and cultural life of modern people is becoming more and more rich, and the effect of night view of urban architecture has been paid more and more attention. The purpose of building floodlighting is to create a good environment for people's night activities, enrich night life and establish city image. Building floodlighting, according to the characteristics of different forms of business, on the overall coordinated and unified tone of lighting, according to different forms of business to create a matching atmosphere through the overall tone determination, lighting brightness, color temperature, color light and dynamic light and other elements to create the overall night lighting effect, to ensure the artistic effect of night lighting and project positioning harmony and unity, but also to strengthen the prevention and control of light pollution, to build a healthy and beautiful city floodlighting.

## Keywords

floodlighting; design principles; design points; research

# 泛光照明设计要点研究

丁而学

华东建筑设计研究院, 中国·上海 200000

## 摘要

随着社会的不断发展,现代民众精神文化生活日趋丰富,城市建筑夜景效果越来越受到人们的重视。建筑泛光照明的目的,就是为人们夜间活动营造一个良好的环境,丰富夜生活,树立城市形象。建筑泛光照明,需要根据不同的业态特征,在照明整体协调统一的基调上,按照不同的业态分区来营造匹配的氛围,并通过整体基调的确定、灯光亮度、色温、彩光及动态光等要素打造整体夜景照明效果,确保夜景照明艺术效果和项目定位的和谐统一,同时更要加强光污染的防治,构建健康、优美的城市泛光照明系统。

## 关键词

泛光照明; 设计原则; 设计要点

## 1 引言

泛光照明是城市夜景的重要组成部分,其品质直接反映了社会的进步,经济发展的风貌和百姓丰富的夜生活。优秀的泛光照明设计是照明效果品质的直接向导。从泛光照明的设计原则和设计要点出发,研究讨论各个环节中需要注意的设计要点及注意事项。

## 2 泛光照明设计原则

### 2.1 整体性原则

泛光照明的设计,在满足功能性使用需求的基础上,需要从整体层面进行夜景规划。夜景照明的整体风格,必须进

行亮度、色温、彩光及动态光的统筹设计。避免因为灯具的各异破坏整体观感导致夜景照明散乱无序,找不到重点。视觉感知要服从连续性的原理,为有序的感知对象,即的点形成线,线形成面的效果。由此可见,连续性的原理可以协调不同夜景照明之间的关系,包括统一的泛光表现手法,统一的建筑天际线表达,统筹的亮度和色温规划,整体性的彩光及动态光控制,确保泛光夜景的整体性。

### 2.2 多样性原则

泛光照明的手法是多样的。建筑是泛光照明的载体,而建筑本身的种类是繁多的,形态也各异。不同建筑的表现手法也不尽相同。建筑泛光照明设计应根据建筑自身特点,选取重点表现部位,采用恰当的投光方式,合理搭配色光及动态光<sup>[1]</sup>。而非千篇一律的采用相同照明手法。泛光照明对建

【作者简介】丁而学(1985-),男,中国上海人,本科学历,中级照明工程师,从事建筑泛光照明设计研究。

筑的表现，着重需要注意对建筑特征的表达。例如，一些欧式建筑的顶部尖塔、穹顶、山墙，就需要采用重点照明，投光照明；而全玻璃幕墙，玻璃幕墙与实墙结合，就需要采用内透光照明与其他照明手法相结合，如LED墙面灯饰或投光照明。

即便是形态相近的建筑，有时也会根据使用及运营需要承载不同的业态，如住宅、办公、商业等。例如，住宅，建筑泛光照明其灯光的表现形式也是不同的。基于不同的业态功能，照明设计必须在整体基调上按照不同的业态分区来营造匹配的氛围：住宅建筑，泛光照明主要烘托舒适的居住环境为主，不宜采用大量的饱和色光及动态光，同时灯具需考虑对楼内居民生活的影响，不宜过亮。而商业照明，则采用新颖的照明手法，局部彩光甚至动态光等元素来活跃商业气氛。

### 2.3 经济性原则

虽然泛光夜景照明随着社会的不断进步，人们的夜生活不断丰富而飞速发展，但是同时也带来了巨大的能源消耗。传统的照明耗能大，污染严重，会给环境造成巨大的危害，而且落后的照明技术也越来越难以满足人们日益增长的需求，这些问题都成为了LED发展的动力<sup>[2]</sup>。因此，经济性就成为了泛光照明设计不可忽略的考量因素。在2004年，中国通过对大量的泛光照明项目进行能耗实测和普查，对采样的数据进行一系列论证和经济性指标分析后，首次制定了LPD（Lighting Power Density）限值标准。而不断进步升级的照明产品性能，也为此目标提供了可能性。尤其是在近10年内，中国两次修订了LPD的限制，平均降幅高达20%。

因此，在保证照明效果不缺失的情况下，合理采用高效的灯具，同时结合不同时段不同亮灯模式以降低泛光照明日常能耗也成为了照明设计的目标。

## 3 泛光照明设计要点

### 3.1 项目分析

泛光照明的设计流程中，首要解决的问题就是确定整夜景效果的基调和主题。而解决的工具就是项目分析和实现分析。项目分析首先确定灯光表现主体的区位分析，交通分析，人流视线分析和周边环境分析。所谓区位分析就是指建筑主体的位置，布局，分布等空间要素所代表的意义。建筑所处的区位，是建筑泛光照明的基调。例如，中国上海市2035年

浦东新区发展规划中提到的社区公共空间等级划分：城市活动中心，城市副中心，地区中心和社区中心。根据项目所处不同的区位，设定了一定亮度上限值和色温基调。这样可以即保障泛光设计对象最终效果符合地区整体的夜景照明规划，又可以确保局部夜景环境的品质。

交通分析和人流视线分析，其目的主要确定建筑的主要形象展示面，视觉焦点，从而为泛光设计确定主要表达的范围和重点。常规按照观察对象的方向，角度及视点，对项目进行城市视线，街道视线和近人视线三个尺度进行分析，从而确定远、中、近景的照明侧重点。使整体泛光照明效果具有层次感和主题感。

### 3.2 亮度控制

亮度是泛光照明最直接的感受，直观地反映了泛光照明效果所要表现的强弱等级。主要的建筑物可以采用重点照明的方式强化表现效果使其成为视觉焦点，而次要的建筑物，其亮度可以稍微减弱一些，这样在整体空间环境内通过亮度就可以表达出主次关系。不仅如此，还可以通过亮度的渐变传达出不同建筑物泛光能级之间衔接过渡的连贯关系。以《上海市景观照明总体规划》文件中亮度规划的分级，就可以很直观地反映各区域的能级关系（见表1）。

表1 亮度规划

区域	亮度上限值 (cd/m <sup>2</sup> )	备注
核心区域	20-35	每个区域确定若干个视觉焦点，其亮度为本区域最高，区域内其他亮度不得超过视觉焦点的亮度，使区域照明亮度既有变化又整体和谐。
重要区域	15-23	
发展区域	13-23	
一般区域	10	
禁设区域	0	

泛光照明的建筑物的视亮度并不是单纯的由它本身亮度决定的，而很大程度上是适应亮度（环境亮度）所决定的<sup>[3]</sup>。建筑自身的亮度与周边环境的亮度比值，就能传递其照明效果的表现含义，《北美照明工程协会照明手册》中对亮度比和其传达的效果进行了推荐（见表2）。

表2 室外照明效果的亮度比

照明效果	最大亮度比
与周围环境协调的	1 : 2
轻微强调的	1 : 3
强调的	1 : 5
非常强调的	1 : 10

因此，在泛光照明设计中，亮度方面除了要有合理限值

之外,还需要考虑亮度比与想传达的效果符合。

### 3.3 色温控制

色温是绝对黑体加以不同温度所产生的不同的颜色。光源的色温是通过对其的色彩和理论的热黑体辐射来确定的。目前常见的色温范围为(3300~6500K),不同的色温会给人产生不同的心理感受。例如,3300K左右的色温,通常被称为暖色光,能给人以温暖,健康,舒适的环境。适用于住宅类,休息功能为主的公共区域及景观照明。3300~5000K,通常被称为中性色光,能给人以柔和,愉悦,舒适的感觉,适用于医院,商场,办公室等场所。5000K以上,光源接近自然光,有明亮的感觉,促使人精神集中。适用于办公室、会议室、大型教室、设计室、展览橱窗等场所。因此,泛光照明设计需结合空间功能业态搭配相应的色温从而营造恰当的整体空间氛围。

### 3.4 彩色光的应用

夜景照明设计中,色光运用必须按照建筑类型以及使用功能进行选择,同时更要匹配夜景的主题,尽量营造协调主题的氛围,要准确把握个体与整体的关系以及局部亮点与整体基调的关系。针对一些特殊的区域或者特定意义的建筑物、构筑物适当使用彩光照明,也能让人耳目一新,被视觉所捕捉。

但在建筑泛光照明中,彩色光的应用一定慎重。彩色光带有强烈的情感元素,能诱导环境下人们的情感方向,如果运用不恰当,非但不能起到对建筑和空间表现的升华作用,还会破坏整体环境所想表达的主题。彩色光滥用的情况,在景观泛光照明中非常常见。传统观念上夜景照明就应该是花花绿绿大红大紫,而且这种滥用的主观上带有很大的随意性,一般在最终整体的效果上很难有协调统一的主题感,甚至杂乱无章,严重影响观感体验。因此,泛光照明设计中,对彩色光的选用,一定要慎重,并服从且服务于整体效果。

### 3.5 动态光的应用

随着照明控制技术的日新月异,目前的灯光控制方式已经不再局限于传统的开关模式,如采用DMX512标准控制协议,可以实现灯光的亮度变化,颜色变化,不仅如此,还可以结合一定的频率的启闭和亮暗打造出动态的照明效果。动态照明相较于静态的泛光照明更容易吸引人们的注意,成为整体夜景效果中的视觉焦点。例如,带霓虹灯颜色追踪的立面照明,不仅提升了写字楼的形象,还使整个城市焕然异。

但动态光的应用同样需要从整体效果的角度出发,结合对周边环境的分析,考虑是否再用动态光,如一些商业综合体,为了强调自身的商业特性大量运用动态光以活跃商业气氛,吸引人群,却对局部毗邻的居民区生活造成了严重的影响。

## 4 光污染防治设计要点

虽然近年来中国的照明技术飞速发展,大量的夜景照明工程不断地开展,打造了一个又一个“不夜城”,但光污染的情况也愈演愈烈,逐渐引起了广泛的社会关注。在光污染标准的定制上与其他国家还是有较大的差距,如是否有强制性的标准,光污染指标的界定,目前仍处于比较模糊的阶段<sup>[4]</sup>。

光污染对身体会产生一定的伤害。根据德国相关调查,采样200位市民作为样本,发现其中30%的居民明确抱怨因夜间光污染无法正常睡眠。而40%的居民反映间接受到光污染影响,并伴随头昏眼花,耳鸣、咳嗽甚至哮喘等并发症<sup>[5]</sup>。

### 4.1 眩光

眩光指的是视野范围内由于亮度分布和范围不适宜,或者在空间或时间上存在着极端的亮度对比而引起的一种不舒适的,降低观察能力的视觉状态或条件(见图1)。

眩光分为两种:不舒适眩光和失能眩光。不舒适眩光,顾名思义,会让人产生不舒适的视觉体验,同时会增进视觉疲劳。而失能眩光则是导致视力下降,甚至丧失视力。而产生眩光的原因有:强烈的光源直接照射人眼,如阳光和过强的灯光等;或者是因为光源亮度和背景亮度的差距引起眼睛的不舒服,影响正常的视觉。例如,光滑的公路路面、特别光滑的物体表面、水面的反光等,后者在夜幕下发生概率高。泛光照明设计中,眩光的问题常出现在局部需要兼顾功能性照明的区域,在过分注重效果表达的情况下却忽略了灯具眩光的影响。因此,在泛光照明设计中,需要时刻注意对眩光的考虑,做出折中的最优方案。必要的情况下,需采用截光型灯具或灯具配备防眩措施,如防眩罩,蜂窝网等(见图2)。



图1 眩光对比



图2 防眩灯具及防眩措施

## 4.2 散溢光

没有直接进入视线,而是由照明装置发出的落在目标区域或边界外的光叫散溢光。例如,街道上的路灯光线散溢至进卧室,影响人的睡眠。根据不完全统计,不少的居民反映人晚间睡觉会遭受散溢光的干扰,难以入睡,严重影响身体和精神健康。目前各国已经开始对这类现象加以重视,相继制定了相对应的管控标准,最大限度减轻散溢光的危害。在城市的夜景照明的设计中,必须重视规避散溢光的问题,尤其是商业毗邻居民区的立面。

## 4.3 人工白昼及彩光污染

随着近现代人类照明设施的发明和广泛应用,这些人工光线会通过照射以及高楼大厦的反射而高于地平线,在经过周围的大气层发射到天空,便形成了人为的天空辉光,也叫人工白昼。而在繁华的商业街,一般会采用色彩绚丽的霓虹灯来活跃商业氛围。人工白昼和彩光应用虽然打造了“不夜城”的繁华夜景形象,但是同时也产生了严重的光污染。在夜景

照明设计中,也要把此现象考虑进去。如根据不同的时段设置不同的场景模式,在夜晚黄金时段的时候灯具全亮,效果全开。而到深夜的时候,适当降低整体亮度,关闭动态及彩光效果。

## 5 总结

综上所述,泛光照明就是利用光和影的组合塑造建筑物的艺术形象,它是技术与艺术的完美结合,是创意性很强的工作。泛光照明内容广泛、形式丰富多彩,具有良好的发展前景,尤其是在建筑夜景照明中对光和色彩的应用技术越来越成熟,正在向国际先进水平看齐。但我们必须在发展中积累经验,弥补不足,让中国的城市夜景照明更加异彩纷呈。

## 参考文献

- [1] 郝洛西. 新光线——建筑与城市景观照明 [J]. 时代建筑, 2002(01): 23-27.
- [2] 李向阳, 宗明明. 绿色商业照明首选 LED [J]. 剑南文学, 2013(5): 282
- [3] 杨春宇. 建筑物立面泛光照明亮度值确定方法研究 [D]. 重庆: 重庆大学, 2004.
- [4] 王振. 城市光污染防治对策研究 [R]. 上海: 同济大学建筑与土木工程, 2007.
- [5] 林晓星. 建筑物外立面泛光照明光污染防止 [D]. 泉州: 华侨大学, 2014.