

城市桥梁夜景照明设计浅析

李俊尧

同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司 上海 200092

摘要:城市桥梁夜景照明设计是城市夜间景观建设的重要组成部分,其核心在于通过科学的照明规划提升桥梁的功能性与美学价值。本文从设计重要性出发,阐述了其对城市夜间形象塑造、桥梁美学增强及市民夜间生活丰富的作用;进而提出功能性、艺术性、节能环保与安全性四大设计原则;并深入分析光源与灯具选择、照明方式及色彩运用等关键要素。通过系统探讨,为城市桥梁夜景照明的合理设计提供理论参考,旨在实现照明功能与艺术效果的统一,兼顾节能与安全需求。

关键词:城市;桥梁;夜景;照明;设计

引言:随着城市化进程的加快,夜间景观已成为展现城市特色与活力的重要载体,而城市桥梁作为交通与景观的双重节点,其夜景照明设计愈发受到重视。桥梁夜景照明不仅是对桥梁本体的照亮,更是通过光与影的塑造,赋予桥梁夜间新的生命力,实现实用功能与艺术表达的融合。合理的照明设计既能保障夜间通行安全,又能凸显桥梁的结构美与文化内涵,为市民提供休闲观赏的夜间空间,同时提升城市整体夜间形象。

1 城市桥梁夜景照明设计的重要性

1.1 提升城市夜间形象

城市桥梁往往是城市的标志性建筑或交通枢纽,其夜景照明设计对塑造城市夜间形象具有不可替代的作用。在夜色中,通过精心设计的灯光能够将桥梁的轮廓、结构与周边环境巧妙融合,形成独特的城市夜间地标。例如,上海的南浦大桥、广州的猎德大桥等,借助灯光勾勒出的宏伟姿态,成为城市夜间天际线的重要组成部分,不仅增强了城市的辨识度,更向外界传递出城市的活力与文化底蕴。

1.2 增强桥梁美学价值

桥梁本身蕴含着丰富的结构美学与工程智慧,而夜景照明是挖掘和放大这种美学价值的关键手段。白天,桥梁的美学体现在线条、材质与形态的直观呈现;夜晚,灯光则通过明暗对比、光影层次的塑造,赋予桥梁全新的艺术表达。例如,悬索桥的钢缆在灯光映照下如同灵动的银线,拱桥的弧线在光影中呈现出柔和的韵律感,这些都让桥梁的结构美在夜间得到升华。

1.3 丰富市民夜间生活

城市桥梁夜景照明设计为市民提供了多样化的夜间活动空间,显著丰富了夜间生活体验。照明良好的桥梁周边往往会形成夜间休闲带,市民可在此散步、观景、

拍照,感受桥梁与城市夜景的融合之美。例如,许多城市的跨江大桥通过景观照明打造了夜游项目,市民可沿桥漫步或乘船欣赏灯光秀,在繁忙的生活之余获得放松与愉悦^[1]。

2 城市桥梁夜景照明设计原则

2.1 功能性原则

功能性是城市桥梁夜景照明设计的首要前提,其核心在于满足夜间通行与活动的基础需求。照明设计需确保桥梁桥面、人行道、栏杆等关键区域的亮度充足且均匀,避免出现强光直射或阴影盲区,保障车辆与行人的夜间通行安全。同时,应根据桥梁的交通流量与使用场景调整照明强度,例如主干道桥梁需侧重路面照明的清晰度,而景观性桥梁则需平衡通行照明与环境照明的协调性。功能性原则要求照明设计回归实用本质,避免为追求视觉效果而忽视基础照明需求,确保桥梁在夜间发挥正常的交通与使用功能。

2.2 艺术性原则

艺术性原则强调通过照明设计赋予桥梁夜间独特的美学表达,实现技术与艺术的融合。设计需结合桥梁的结构特征与文化背景,运用光的明暗、色彩、动态等元素,凸显桥梁的线条美、形态美与空间层次。例如,对钢结构桥梁可采用局部投光突出其工业质感,对古桥则可通过暖光营造历史厚重感。同时,照明设计应与周边环境相协调,避免孤立于城市夜景体系,形成“点、线、面”结合的视觉整体。艺术性原则并非单纯追求华丽,而是通过灯光语言传递桥梁的个性与情感,让照明成为展现城市文化与美学品味的载体。

2.3 节能环保原则

在绿色发展理念下,节能环保是桥梁夜景照明设计的重要准则。设计应优先选用节能光源(如LED灯)与

智能控制系统,通过分时段调节亮度、自动感应光线强度等方式减少能源消耗。同时,需避免过度照明与光污染,控制灯具的眩光与溢散光,减少对周边居民生活、动植物栖息环境的影响。此外,灯具选择应注重耐用性与可回收性,降低后期维护与更换成本,实现全生命周期的资源节约。节能环保原则要求在满足照明效果的前提下,平衡视觉需求与生态效益,推动城市夜间景观的可持续发展。

2.4 安全性原则

安全性原则贯穿照明设计的全过程,涵盖施工、使用与维护等多个环节。在灯具安装上,需确保设备牢固固定,避免因风雨等自然因素脱落,尤其在桥梁高空区域需强化防护措施。照明线路与设备需符合电气安全标准,防止漏电、短路等隐患,保障行人与维护人员的人身安全。同时,灯光设计应避免对驾驶员造成眩光干扰,防止影响行车安全;对人流密集区域,需控制灯光强度,避免强光对人眼造成不适。安全性原则要求将风险防控融入设计细节,确保照明系统在发挥功能的同时,不对桥梁使用及周边环境构成安全威胁^[2]。

3 城市桥梁夜景照明设计要素

3.1 光源与灯具选择

3.1.1 光源

光源是桥梁夜景照明的核心载体,其性能直接影响照明效果与能耗。目前主流光源包括LED灯、金卤灯、高压钠灯等,其中LED灯因能耗低、寿命长、光色可调性强等优势,成为桥梁照明的首选。LED灯能精准控制光色与亮度,可实现暖黄、冷白等多色切换,适配不同桥梁的风格需求,如古桥可用暖光凸显历史感,现代斜拉桥可用冷白光强调科技感。金卤灯显色性好,适合需要还原桥梁材质本色的场景,但能耗较高;高压钠灯发光效率高、穿透力强,适用于多雾或多雨地区的桥梁主干道照明,不过光色单一,艺术表现力较弱。选择光源时需综合考虑桥梁功能定位:交通为主的桥梁需优先保证光效与稳定性,景观为主的桥梁则侧重光色丰富度与动态调节能力。

3.1.2 灯具

灯具是光源的保护与控光装置,其设计需兼顾功能性、耐久性与美观性。按安装方式可分为埋地灯、壁灯、投光灯、洗墙灯等:埋地灯适合照亮桥梁基座或栏杆底部,需具备防踩踏与防水性能;投光灯射程远、光照集中,常用于突出桥梁的主梁、塔柱等大型结构;洗墙灯光线均匀柔和,可勾勒桥梁的线性轮廓,如桥梁两侧护栏、桥腹或拱桥的拱圈。灯具材质需适应桥梁的户

外环境,外壳多采用铝合金或不锈钢,具备抗腐蚀、抗紫外线老化能力,防护等级需达到较高标准,应对风雨、粉尘等侵蚀。光学配件(如透镜、遮光板)的设计尤为关键:透镜可控制光束角,避免光线溢出造成光污染;遮光板能减少眩光,保障行车与行人的视觉舒适。

3.2 照明方式

3.2.1 泛光照明

泛光照明是通过大功率灯具向桥梁表面投射光线,以均匀照亮大面积区域的照明方式,适用于凸显桥梁的整体结构与材质质感。其核心在于利用光线的漫反射,弱化结构细节的同时强化桥梁的体量感与立体感,尤其适合梁桥、拱桥等具有厚重实体结构的桥梁。设计时需根据桥梁的朝向与表面材质调整灯具角度,避免因光线直射产生强烈眩光或阴影。例如,对混凝土材质的桥梁,可采用低角度泛光突出其粗糙肌理;对钢结构桥梁,则通过中角度投光展现金属的冷峻质感。泛光照明需平衡亮度与均匀度,既保证桥梁在夜色中清晰可辨,又不过度掩盖结构的自然形态,实现“见桥不见灯”的和谐效果。

3.2.2 轮廓照明

轮廓照明通过在桥梁边缘设置线性光源,勾勒出桥梁的整体轮廓与关键线条,是凸显桥梁形态特征的经典方式。常用的光源载体包括灯带、灯管等,可沿栏杆、主梁边缘、拱圈曲线等位置隐蔽安装,使桥梁在夜色中呈现出清晰的剪影效果。这种方式尤其适合斜拉桥、悬索桥等具有独特线条美的桥梁,如通过沿斜拉索布置灯带,强化其放射状的张力感;沿拱桥拱圈设置连续光源,突出其流畅的弧线韵律。设计时需注意光源的连续性与隐蔽性,避免灯具外露破坏白天的景观,同时控制光线强度,防止线条过亮导致的视觉疲劳。轮廓照明能快速建立桥梁的夜间识别性,让观者在远距离即可感知桥梁的形态特征。

3.2.3 内透光照明

内透光照明是利用桥梁自身结构的透光性,从内部向外发光的照明方式,适用于带有镂空结构、玻璃组件或格栅的桥梁。例如,桥梁的观景台若采用玻璃幕墙,可在内部设置柔和光源,使玻璃表面透出均匀光线,形成轻盈通透的夜间效果;对带有金属格栅的桥墩或横梁,可在结构内侧安装灯具,让光线通过格栅缝隙渗透出来,营造斑驳的光影层次。这种方式的优势在于光线柔和不刺眼,能展现桥梁的通透感与现代感,同时避免外部灯具对结构的遮挡。设计时需确保内部光源的均匀分布,防止局部过亮或过暗,且需考虑结构的密封性,

避免光源受风雨侵蚀影响使用寿命。

3.2.4 动态照明

动态照明通过调节光线的亮度、色彩、闪烁频率等参数,实现灯光的动态变化,为桥梁注入夜间活力,适用于具有文旅属性或标志性的桥梁。其表现形式丰富多样,可模拟水流、波浪等自然形态,也可配合节日或活动变换主题灯光序列,如通过色彩渐变呼应四季更替,或用节奏性闪烁营造庆典氛围。动态照明需依托智能控制系统实现精准调控,避免变化过于频繁或突兀,以免干扰行车视线或造成视觉混乱。设计时需结合桥梁的文化内涵设定动态逻辑,例如历史桥梁的动态照明宜采用缓慢的暖色调变换,体现历史厚重感;现代桥梁则可运用明快的色彩跳跃,彰显时代气息。

3.3 色彩运用

3.3.1 光色选择

光色选择需结合桥梁的结构特性、文化内涵与环境氛围,传递特定气质。暖色调如琥珀色、橙黄色,自带柔和温润感,适合承载历史记忆的古桥或人文桥梁。用暖光映照石拱桥的斑驳桥身,既能凸显砖石纹理,又能与周边古建筑、老街巷呼应,强化历史韵味,让观者感受时光温度。冷色调像蓝色、青色,带着冷静理性的现代感,适用于造型简约、具科技感的现代桥梁,如斜拉桥、悬索桥。冷光可突出钢结构的冷峻坚硬,与城市高楼、现代建筑群协调,展现城市活力与时代气息。中性色如白色、米白色,百搭且能还原桥梁材质本色,无论是混凝土的质朴、石材的天然还是金属的光泽,都能自然呈现。周边环境色彩复杂时,中性色可调和视觉,避免杂乱,让桥梁在夜色中清晰又不抢风头。

3.3.2 色彩搭配

色彩搭配需兼顾和谐统一与对比呼应,增强夜景层次与感染力。同类色搭配选色相近的颜色,通过明度变化形成过渡,强调桥梁整体性。如拱桥从拱顶到拱脚用暖色调渐变,能让弧线更显灵动,似有韵律流淌。对比色搭配通过色相对比产生冲击,适合突出关键结构。如斜拉桥用冷蓝照亮主塔,暖黄勾勒斜拉索,一冷一暖对比,凸显主塔稳重与斜拉索轻盈,增强视觉张力。色彩搭配还需考虑周边环境。邻水桥梁可选青绿、浅蓝,与水面倒影融合,营造宁静氛围;商业区桥梁可选用亮黄、橙红,呼应繁华景象。

3.4 智能控制与环境融合

3.4.1 智能控制系统

智能控制系统是现代城市桥梁夜景照明的重要支撑,通过数字化技术实现照明效果的精准调控与动态管

理。其核心功能包括远程操控、场景模式预设与感应调节:远程操控可通过中央平台实时调整灯光亮度、色彩与切换频率,便于应对节日庆典、日常维护等不同需求;场景模式预设能针对交通高峰、夜间休闲、特殊活动等场景存储固定照明方案,一键切换提升效率;感应调节则结合光线传感器、人流量探测器等设备,根据自然光照强度、桥面人流车流变化自动调节亮度,避免能源浪费。设计时需注重系统的稳定性与兼容性,确保在复杂户外环境中可靠运行,同时预留扩展接口以适应未来功能升级。智能控制系统不仅简化了运维流程,更能通过数据反馈优化照明效果,实现“按需照明”的智能化管理,让桥梁夜景既灵活多变又高效节能。

3.4.2 环境融合设计

环境融合设计强调桥梁夜景照明与周边空间的协调统一,避免孤立存在的视觉割裂感。需综合考量周边建筑风格、自然景观与人文氛围:若桥梁临近古典建筑群,照明风格应趋向典雅内敛,避免强光与跳脱色彩破坏历史语境;若处于现代商务区,可适当强化灯光的现代感,与高楼玻璃幕墙的反光形成呼应。对于跨水桥梁,需善用水面倒影增强整体效果,通过控制灯光角度让桥梁与倒影构成对称画面,同时避免光源直射水面造成光污染。此外,需尊重自然生态,远离鸟类栖息地设置强光,避免灯光干扰水生生物的夜间活动。环境融合设计的核心是让桥梁照明成为城市夜景体系的有机组成部分,既凸显自身特色,又与周边环境形成相互映衬的和谐关系^[3]。

结束语

城市桥梁夜景照明设计是技术与艺术、功能与美学的有机融合。从光源选择到照明方式创新,从色彩运用到智能控制升级,每一环都需兼顾实用性与观赏性、节能性与安全性,更需与城市环境和人文底蕴深度契合。优质的桥梁夜景照明,不仅是点亮夜色的工程,更是塑造城市气质、承载市民情感的载体。它以光为笔,勾勒出桥梁的夜间灵魂,既保障了通行安全,又丰富了夜间生活,更成为城市文化的鲜活注脚。

参考文献

- [1]李龙飞.关于城市桥梁夜景照明设计的思路分析[J].建筑工程技术与设计,2022,(24):1891-1891.
- [2]刘剑龙.关于城市桥梁夜景照明设计的思路分析[J].商品与质量,2021,(36):86-86.
- [3]李薇.城市桥梁夜景照明设计浅析[J].城镇建设,2022,(7):110-110.