

# 基于绿色环保理念的市政道桥设计 要点与案例分析

吴宇辉

(浙江新联融建设有限公司, 浙江 杭州 310000)

**摘要** 城市基础设施的持久性与居民生活质量紧密相连, 市政道路桥梁的设计优劣至关重要。在人们的环境保护意识不断增强及可持续性观念日渐普及的今天, 绿色环保理念在市政道桥设计中的融入尤为关键。本文深入探讨了以绿色环保理念为主导的市政道桥设计关键要素, 涵盖了原材料的选择、能源的高效运用、生态环境的维护等多个方面。同时, 通过具体案例的剖析, 展现了绿色环保理念如何在市政道桥设计中得到实际应用, 旨在为促进市政道桥设计的未来发展提供借鉴。

**关键词** 绿色环保理念; 市政道桥设计; 绿色材料; 能源利用优化; 生态保护

中图分类号: U412.37; U442.5

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.20.035

## 0 引言

道路和桥梁是市政基础设施的核心组成部分, 对于确保城市交通畅行与居民日常生活的便捷性起着关键作用。其设计的水准和安全性对城市的繁荣与居民生活品质有着至关重要的影响。传统的市政道桥设计多集中于满足交通需求, 而对生态影响和资源运用重视不足。在全球积极倡导生态环保、可持续发展的当下, 将绿色环保理念融入市政道桥的设计尤为迫切<sup>[1]</sup>。在绿色环保理念引领下的市政道桥设计, 不仅能够减轻施工与运营阶段对环境的伤害, 而且能够提升资源的利用效率, 达成经济、社会、生态效益的三方共赢。

## 1 绿色环保理念在市政道桥设计中的重要性

### 1.1 促进城市可持续发展

城市基础设施中的市政道桥, 是推动城市进步的根本架构, 其施工与维护过程伴随着资源与能源的巨大消耗。在绿色环保理念的引领下, 设计理念发生了转变, 运用节能技术、生态材料, 并对设计策略进行精细化调整, 有效减少了资源与能源的消耗, 减轻了废料排放, 缓解了对城市自然环境的破坏, 为城市的持续健康发展提供了牢固的基石<sup>[2]</sup>。例如: 借助太阳能、风能等可再生能源为桥梁照明及其辅助系统供电, 不仅减少了对传统化石能源的依靠, 还降低了温室气体的排放, 促进了城市向着绿色环保、低碳排放的方向发展。

### 1.2 提升城市生态环境质量

在传统的市政道桥施工过程中, 往往会对邻近的自然生态带来不利影响, 诸如破坏植物群落、影响水

体系统等问题。秉持绿色环保理念的市政道桥设计, 重视生态环境的维护与恢复, 于设计之初便将桥梁与周围自然环境的和谐统一作为重点, 实施针对性的生态防护策略。例如: 科学选择桥梁位置以降低对生态敏感地带的冲击、运用生态型护坡工艺以遏制土壤侵蚀、在桥梁周围开展植被恢复工程等, 这些措施有助于优化城市生态环境, 提高城市绿色水平, 为居民打造一个更加宜居的生活空间。

### 1.3 提高道桥全生命周期效益

尽管在初步建设时期, 将绿色环保理念纳入市政道路桥梁建设可能会带来成本的提升, 但综合其整个使用周期, 实施绿色设计理念能有效减少桥梁的日常维护费用。选择持久性更强的环保建材, 能够降低桥梁结构维修与更新的次数; 并且, 通过改善能源使用效率, 可以减少长期的能源使用开销。另外, 桥梁所提供的优良生态环境和积极社会效应, 也能间接增加桥梁的整体价值, 达到经济、社会和环境效益的最大化。

## 2 基于绿色环保理念的市政道桥设计要点

### 2.1 绿色材料的选用

1. 再生材料的应用。大力倡导在市政道路桥梁工程中运用再生物料, 如再生骨料制成的混凝土。通过对废弃的混凝土块、砖瓦等建筑废弃物进行再加工, 使其转化为可用的骨料, 进而投入到新型混凝土的制造中<sup>[3]</sup>。这种再生骨料混凝土不仅有助于高效处理建筑废弃物问题, 减少对自然骨料的依赖, 从而护卫自然资源, 同时它在性能上也符合市政道路桥梁工程的基本标准, 展现出不错的经济价值和环保效益。另外,

还可以利用回收的钢铁,经过重新熔炼处理后,应用于桥梁钢结构建设,以此减少钢铁生产过程中的能源使用和环境污染。

2. 环保型材料的选择。选用绿色材料,如水性涂装材料、VOC含量偏低的粘合剂等,作为首选。在道路桥梁的防护、防水以及装修施工作业中,传统的有机溶剂型涂装材料与粘合剂含有较高比例的挥发性有机化合物,其在施用阶段会释放至大气中,对自然环境和人类健康带来不良影响。相比之下,水性涂装材料及低VOC粘合剂以水为主要溶剂,或者挥发性有机化合物的含量极低,这有助于显著降低空气中的污染物,确保施工人员及邻近居民的健康安全<sup>[4]</sup>。另外,道桥表面可优先使用具备自洁特性的建筑材料,以减少人工清洗的需求,从而节约水资源及减轻清洁剂对环境造成的影响。

## 2.2 能源利用优化

1. 自然能源的利用。在绿色环保的市政道桥设计理念中,高效运用自然界中的能源占据了核心地位。以太阳能为例,这种纯净且可持续的能源,在道路桥梁的设计中可以被转化为实际应用,具体方法是在桥梁的防护栏、照明支柱乃至桥面适宜区域安装光伏发电板。这样,太阳能便可以转换为电力,进而供应桥梁的照明系统以及交通监控设施。例如:不少城市的桥梁已经在其两侧的防护栏上安装了光伏板,这些板产生的电力不仅足以支持桥梁自身的照明,还可以供电给部分智能交通系统,从而减轻对传统电网的依赖,减少能源消耗和温室气体排放。同时,风能的利用也不失为一种有效途径,在风能资源较为丰富的区域,可以在桥梁周围合适地点布置小型风力发电装置,与太阳能发电系统相辅相成,共同确保桥梁设施的电力供应。

2. 节能设备的应用。在市政道路桥梁的设备配置过程中,节能设备是首选。采用高性能的节能照明工具,如LED照明设备,与传统的白炽灯和荧光灯相比,它们展现出更高的发光效能、更低的能耗和更长的使用寿命。若在道路桥梁的照明系统中全面应用LED照明设备,将显著减少照明能源的消耗<sup>[5]</sup>。此外,在道桥的通风与排水系统内,采用节能的风机和水泵等设施,并借助智能控制系统,依据实际需求调整设备的功率与运作时长,以防止能源的无谓消耗。例如:通过实时监控道桥通风需求,自动调整风机的转速,确保通风需求得到满足的同时,实现能源的有效利用。

## 2.3 生态保护与景观融合

1. 生态保护设计。道路桥梁施工必须高度重视邻近自然生态的维护。当桥梁必须跨越水域,如河流或湖泊时,应采纳科学合理的桥基建造方法,如改用钻

孔灌注技术取代传统的露天挖掘法,以此减轻对水域的影响,并防止施工期间大量泥土砂石混入水中,确保水生生态的安全。针对道路桥梁施工中难以避免的植被损坏问题,制订详尽的植被恢复方案至关重要。施工完成后,应迅速在桥梁周边的空旷地带、斜坡等区域栽种适宜本地生长的植物,以重建生态系统的完整与平衡。例如:在山区道路的建设中,对挖掘后的斜坡实施植被防护措施,栽植耐旱、根系强劲的草本和灌木种类,这不仅能有效遏制水土流失,还能助力自然生态的恢复。

2. 景观融合设计。城市的道路桥梁不单是交通要道,亦扮演着城市风貌的构成元素。在桥梁设计阶段,必须深入考虑其与周围自然及城市风貌的协调性。桥梁的外观设计可以汲取当地文化传统和历史符号,打造出富有地方特色的标志性景观。另外,桥梁周边配置的绿化景观带和休憩步道等设施,把桥梁与邻近的公园和绿地等景观和谐地融为一体,为市民营造了宜人的休憩环境,达到了交通与景观功能的完美结合。

## 2.4 交通功能与绿色出行的协调

1. 交通流畅性设计。确保市政道桥在交通运行中保持高效流通是其核心职能,恰当的交通流设计能有效减少车辆的无效怠速和频繁的加减速,进而减少能源的消耗与尾气排放。在桥梁的构筑设计中,应当适当规划车道的数目与宽度,并且精心布置交通流向,同时设置合理的信号系统及标志线<sup>[6]</sup>。例如:在交通负荷较高的城市主干桥梁上,实施多车道策略,并且利用潮汐车道等措施,依据不同时间段的流量变化调整车道的通行方向,以增强道路的通行效率,缓解交通阻塞。此外,还需优化桥梁与周围道路的连通性,消除潜在的交通瓶颈,保障车辆能够高效且顺畅地穿行桥梁。

2. 绿色出行设施的配套。为倡导低碳环保的出行方式,市政道桥设计时需配备周全的非机动车道和行人步道系统。非机动车道需保持一定的宽敞度和适宜的倾斜度,以保障骑车者的安全与舒适感。桥梁上应规划出单独的非机动车通道,并且与周围的骑行网络互联互通,构成无缝的非机动车通行系统。行人步道在设计中要充分体现人文关怀,配备恰当的休息点、盲道等无障碍设计,确保行人通行便捷。同时,在桥梁附近科学布局公共自行车租借站点和共享单车的停放区域,以便居民轻松选择骑车出行,从而推动环保出行方式的普及。

## 3 基于绿色环保理念的市政道桥设计案例分析

### 3.1 案例背景

某市中心地带新建立的一座市政道桥,坐落周围是水系、绿园及繁华商业区域,承担着较大的交通负荷,

对于城市风貌和自然环境保护有着严格的标准。这座桥梁扮演着连接市区两大关键板块的重要纽带角色,其设计构思深度融入环保思想,旨在建设一座功能齐全、与自然和谐共处、外观赏心悦目的现代市政道桥。

### 3.2 绿色设计要点在案例中的应用

1. 绿色材料的应用。桥梁的主体架构广泛采用了强化型混凝土与抗气候影响的钢材。这种混凝土以卓越的强度和耐用性著称,有效降低了保养次数和经济支出。抗气候影响的钢材主要被利用在桥梁的户外金属结构中,如桥墩和扶手等,这种材料因为其优异的抗大气侵蚀特性而减少了防锈处理的必要性,从而削减了防锈漆的使用和对环境的可能伤害。此外,桥面的铺设选用了低温拌和沥青。与传统的高温拌和沥青相比,这种低温沥青在制造时需要的温度较低,因此节约了能源并降低了沥青烟雾等有害排放,在确保路面功能的同时也兼顾了环保效益。

2. 能源利用优化措施。此桥梁在构造阶段全面融入了太阳能技术的运用。桥梁两翼的路灯支柱上配置了太阳能光伏电池板,这些电池板所转化的电力既为路灯提供了照明,也支持了桥梁部分监控系统的电力需求。根据相关计算,该太阳能供电系统每年能够显著降低对传统电力的依赖,从而减少碳排放。另外,桥梁的照明系统完全采用了 LED 灯具,这显著提升了能源的利用效率。

3. 生态保护与景观融合设计。在河流上方构建桥梁时,采纳了尖端的钻孔灌注桩技术以打造桥基,最大程度地减轻了对河流自然环境的干扰。在施工阶段,对泥浆的排放执行了严格的管控措施,以防其对河水产生污染。此外,桥梁邻近的河畔及开阔地带实施了广泛的植被重塑和环境美化计划,涉及栽植众多本土的树木、灌木以及草类,打造了一个层次丰富的生态景致。桥梁的设计风格融入了当地水乡的文化特色,其结构线条优雅,与周围的自然美景和水乡特色相得益彰,成为新区一道引人注目的风景线,有效提升了该片区整体美观度。

4. 交通功能与绿色出行的协调。该桥梁设计具备双向六车道的通行能力,并增设了变向潮汐车道,以适应早晚高峰时段车流方向的变化,极大程度上减轻了交通压力。桥两侧配备了分离且宽敞的自行车道与行人步道。自行车道铺设了色彩鲜明的防滑材料,与车行道和步行道界限分明,确保了骑行者的安全。步行道配备了休息凳、废物箱以及无障碍设施,为行人提供了便捷的步行环境。桥的两端及附近地区还设置了众多公共自行车借用点,旨在推动居民选择环保出行

方式,减少汽车依赖,从而减少交通领域的碳排放。

### 3.3 实施效果

该市政道桥自启用以来,实现了多方面的积极效果。在环保效益层面,桥梁建设选用了环保建材、提升了能源使用效率并采取了多项生态维护措施,有效降低了建造成过程中的能源需求和环境污染,维护了周边自然环境的平衡。在社会效益角度,桥梁提供了高效的交通服务与绿色出行支持系统,极大地便利了市民的通勤,增强了出行安全与舒适度,推动了低碳出行方式的普及。从经济角度看,尽管使用了成本较高的高性能材料,但长远计算,这减少了桥梁的保养费用和能源开销,展现了出色的成本效益。这座桥梁已成为城市新建区域绿色基础设施的标杆,并为同类市政道路桥梁的绿色化设计积累了重要参考。

## 4 结束语

将绿色环保理念融入市政道路桥梁构建之中,不仅是顺应时代前进的必然选择,更是推进城市可持续发展的关键策略。采用环保建材、提升能源使用效率、实现生态防护与景观一体化以及平衡交通功能与绿色出行等设计策略,有助于显著减轻市政道路桥梁在建设维护过程中对自然环境的负担,增强资源使用的有效性,从而带来积极的经济、社会及环境效应。现实中的成功案例已经证明,在市政道路桥梁设计中导入绿色环保理念是切实可行且具备显著优越性的。未来,市政道路桥梁设计领域应当深化绿色环保理念的融合与创新,持续探求更加绿色、高效、人性化的设计理念与技术,助推市政道路桥梁项目走向绿色化、可持续化的道路,为打造适宜居住与工作以及推进生态文明建设提供更全面的助力。

### 参考文献:

- [1] 吴思凯. 市政道桥设计中存在问题与改进措施研究[J]. 工程与建设, 2022, 36(05): 1289-1291.
- [2] 黄山. 市政道桥设计中存在的问题与改进措施研究[J]. 工程与建设, 2022, 36(04): 983-984, 1035.
- [3] 沈鹏. 绿色节能理念在市政道桥施工中的应用与实践[J]. 智能建筑与智慧城市, 2024(01): 109-111.
- [4] 张明, 汪舟, 施舒海. 基于 BIM 技术的道桥工程设计要点研究[J]. 交通科技与管理, 2023, 04(24): 71-74.
- [5] 陈思远. 市政道路施工中绿色技术的应用研究[J]. 城市建设理论研究, 2022, 11(03): 45-48.
- [6] 刘洋, 李娜. 绿色环保技术在市政道路施工中的应用效果分析[J]. 环境科学与管理, 2023, 38(02): 67-71.