

Research on the Shade Lighting Characteristics and Rational Layout of Urban Viaduct

Yi Chen

Shanghai Jinrui Construction and Development Co., Ltd., Shanghai, 200020, China

Abstract

With the acceleration of urbanization, elevated bridges have become an important component of urban transportation. due to poor lighting conditions in the space beneath elevated bridges, new challenges have been brought to urban greening. Based on this background, this paper first analyzed the lighting characteristics under the shade of urban elevated bridges, revealed the impact of uneven lighting on plant growth, and sorted out the difficulties faced by green layout based on lighting characteristics. Taking the environmental optimization and renovation project of Qiaoyin Bridge in Huangpu District, Shanghai as an example, a series of reasonable greening layout strategies have been proposed. Through the implementation of relevant measures, effective greening layout has been achieved under the light limited elevated bridge, improving environmental quality and improving the efficiency of urban space utilization. This not only provides practical reference for relevant personnel, but also contributes valuable experience to urban greening and sustainable development.

Keywords

urban viaduct; bridge shade; light characteristics; green layout

城市高架桥荫光照特性与绿化合理布局研究

陈燚

上海金锐建设发展有限公司, 中国·上海 200020

摘要

随着城市化进程的加快, 高架桥成为城市交通中重要组成部分, 由于高架桥下方的空间往往光照条件不佳, 为城市绿化带来了新的挑战。基于此背景, 论文先分析了城市高架桥荫下的光照特性, 揭示了光照不均匀性对植物生长的影响, 并梳理了基于光照特性的绿化布局面临的难点。以上海黄浦区桥荫桥孔环境优化改造工程为例, 提出了一系列合理的绿化布局策略。通过相关措施的实施, 实现了在光照受限的高架桥下实施有效的绿化布局, 增进了环境质量, 并提高了城市空间的利用效率, 既为相关人员提供了实践参考, 也为城市绿化和可持续发展贡献了可借鉴的经验。

关键词

城市高架桥; 桥荫; 光照特性; 绿化布局

1 引言

城市高架桥作为现代交通网络的重要组成部分, 其下方的空间往往被忽视, 成为城市环境中的“死角”, 而且由于高架桥荫的光照特性, 以其不同于常规开放空间的独特性, 对地下植被的生长构成了特定的限制, 多数高架桥下的光照强度较低, 光周期不稳定, 且光质可能发生变化, 这些因素均可能不利于植物的光合作用和正常生长, 但随着城市的密集化发展, 人们对于城市绿化的要求逐渐提高, 这些空间如果得到合理的规划和设计, 有潜力转变成为城市绿色生态廊道, 增强城市生态系统服务功能, 提升城市居民的生活

质量。

2 城市高架桥荫光照特性分析

2.1 光照强度和光质变化

城市高架桥构造通常面积和跨度较大, 桥下的光照强度通常远低于桥梁上方或开阔地带, 此种光照减弱现象主要由遮挡效应引起, 即高架桥的结构物对阳光直接路径的阻拦, 光照强度不只是影响植物生理及生长的关键因素, 也直接影响到人们对该区域视觉舒适度的感受。除了光强降低之外, 高架桥荫下所接收到的光质也有所改变, 根据自然光中可见光的波长比例, 其中各色光线的比例为: 紫 12%、蓝 15%、青 3.3%、绿 23.3%、黄 12%、橙 3.3%、红 31.1%, 但此比例为阳光直射条件下的比例, 但在直射光线被遮挡的条件下, 部分自然光线会通过周围的建筑物进行漫反射, 而

【作者简介】陈燚(1974-), 男, 中国上海人, 本科, 工程师, 从事园林绿化施工研究。

不同建筑物的颜色、材质存在较大差异，所以漫反射光线的来源不同，光线内部的可见光构成便不同，最终不同位置产生的漫反射光线汇聚到桥下后的光质变化较大，进而影响植物的形态建成、花期调控等关键生长过程，甚至对植物的生长产生较大影响^[1]。

2.2 光周期波动

除了光照强度和光质之外，高架桥荫下的植物还必须适应不规则的光周期，多数存在高架桥设施的城市为现代化程度较高的城市，内部通常存在大量动态环境因素，如车流造成的间断性遮荫以及周边建筑物导致的时刻变化阴影，夜间城市内部的人造光源，均使得高架桥下方植物所受光照具有非常不稳定的模式，而植物对于日照长度和周期性有着内在节律上的依赖，因此这种不稳定可能干扰它们的生长周期，特别是花期和休眠期的开始与结束^[2]。

2.3 空间分布和时间动态

高架桥荫下空间内部分区域可能在一天中某些时段接收到足够的阳光，而其他时段则完全处于阴影之中，此种时间上和空间上的非均匀性需要通过详细且连续的监测数据来揭示，并作为景观设计与植物配置决策过程中不可忽视的参考，但此种非均匀性的数据采集受城市内部交通、周围建筑物用途等外部因素影响，数据收集难度较大，这便增大了合理布局绿化难度。除上述外，高架桥荫下部分区域可能常年无法被阳光直射，容易形成和其他区域相差较大的微气候，使得此部分植物难以和其他部分植物在种类上进行统一，这便为后续维护管理增加了难度^[3]。

3 基于城市高架桥荫光照特性的绿化布局难点

3.1 桥孔下植物生长环境限制

在高架桥下布局绿化时，最直观的挑战是光照不足，与自然环境相比，桥孔下区域的日照时间大幅减少，而且太阳角度变化导致该地区所受光照分布非常不均匀，但由于植物进行光合作用的能力密切依赖于足够的光照，这种条件下，很多对光照需求较高的植物根本无法正常生长和发育，从该角度分析低光强度成为影响植物选择和生存的首要因素。

除了光照因素外，桥孔下的通风条件差、湿度相对较高且温度波动小，这些因素都可能导致某些病害和害虫的滋生，此种微气候环境中，只有少数适应性强并能耐受较差生长条件的植物才能存活和发展，而且由于高架桥结构对雨水的排放通道有一定影响，使得土壤在湿润与干旱之间转换频率及强度可能增加，这对土壤中营养元素调配以及植物吸收造成困难，同时由于缺乏自然覆盖，土壤容易紧实化，影响根系发展和水分渗透。并非所有类型的植物都适合在光照受限的高架桥下生长，需要选择那些能够在半阴或全阴条件下也能生长良好的植物品种，但即使是喜阴植物，在极端缺乏光照的环境、土壤湿度变化频繁的情况下也难以始终维持健

康生长，因此在桥孔下进行绿化布局时可选植物种类受到了很大限制^[4]。

3.2 环境美化与功能平衡难度大

高架桥下通常被视为非主要或次要空间，但它们实际上是连接城市功能区、分散交通流量的关键节点，所以任何绿化措施都需要考虑到不干扰日常交通和人流的需求，基于此需求，绿化工程的植物配置不能仅注重美观，还必须确保不会对车辆和行人安全造成威胁，比如出现遮挡视线、根系破坏路面等情况，此情况下，设计符合空间限制，还具备功能性的绿色空间变得更加困难，难以在有限的空间内同时实现美学目标与功能实用可能导致两者之间的权衡。除了因需求导致的平衡难度大以外，环境条件的复杂性也增加了平衡难度，在高架桥下可能存在的污染问题（如汽车尾气、噪音等），以及由此产生的植物生长限制、人类健康影响等问题，都需要在景观规划时予以综合考虑。

3.3 养护管理挑战

受到空间狭小限制，在高架桥下进行灌溉和施肥等常规养护活动相比开放空间会更加困难，高架桥荫区域通常为封闭，设备进入和操作空间有限，导致必须使用手工或小型机械进行养护工作，同时受限空间意味着积水和排水问题可能比开阔地区更为严重，需要更频繁地监测和干预以防根部腐烂，而且高湿度环境极易诱发某些类型的真菌或霉菌生长，进而导致病虫害的出现，一旦病虫害出现，桥下的空间相对较为封闭，极易大面积爆发，对植物产生大面积破坏，所以养护人员需要密切监视植物健康状态，并定期进行检查以及采取预防措施，这便进一步增加了绿化工程后续养护管理的难度^[5]。

3.4 生物多样性与植物的可持续生长

高架桥下光照不足使得很多阳光需求量大的植物无法在此环境下存活，这直接减少了可以使用的植物种类，从而限制了生物多样性，对于那些能够忍受较低光照强度的植物来说，它们可能还需要适应其他因素如间歇性的强风、排气污染等高架桥特有的环境压力，在多种复合因素的共同影响下，意味着能在此类环境中成功生长的植物种群相当有限，而且由于高架桥下土壤通常紧凑并且深度有限，植物根系难以深入地下寻找水分和养分，导致植物长期处于营养亏缺状态，影响其健康和生长速率，所以即便是那些能适应低光照环境的植物也面临着营养供给方面的难题。

4 基于城市高架桥荫光照特性的绿化合理布局策略

4.1 工程概况

为说明如何在城市高架桥荫光照特性下实现绿化的合理布局，论文以上海黄浦区桥荫桥孔环境优化改造工程为例，为了充分改善城区环境，通过城市微景观改造，黄浦区对部分高架桥荫桥孔进行了试点绿化改造和环境提升，将原

来用于停车场、工具房的混凝土地坪转变为生机勃勃的景观绿地,在绿化建设过程中,在实施过程中,施工单位突破常规,通过丰富植物配置,改善种植环境,利用植物和非植物元素合理组合设计,提升桥下城市空间绿化微景观,实现了符合高架桥荫光照特性条件下的绿化植物合理布局,改善了高架桥区域的城区环境。

4.2 优化植物配置策略

在黄浦区高架桥荫桥孔的绿化改造项目中,合理的植物配置策略是实现景观绿地成功转型的关键,为此管理人员应区分不同光照条件下的植物种类,在详细测量各个区域的光照强度和持续时间的基础上,选择适合这些特定条件的植物,在相对较暗的区域,选用耐阴性强、对光照要求不高的植物,比如大吴风草、兰花三七、肾蕨等,在间歇性能获取到阳光的地方,栽种一些耐半阴植物,如八仙花、杜鹃等,通过此种差异化配置,既保证了植物生长所需的光照条件,也增加了植被层次和视觉丰富性,同时为了让植物更好地适应高架桥下特有的紧凑土壤环境,提供混合有机质土壤或利用轻质扩展材料来改善土壤结构和通气性,在非直接种植区使用透水铺装材料,以便收集雨水并导向种植区域,降低灌溉需求,并帮助植物根系获取水分。

考虑到高架桥下平面位置空间优先,案例工程采取垂直绿化技术增加空间利用率,在柱子和桥墩上利用立体绿墙或攀缘植物来垂直绿化,既节省空间又为城市添加新鲜视觉元素。挑选如常春藤、爬山虎、意大利络石等耐阴性较好的品种进行布局,在有限的光照下茁壮成长,为高架桥下创造出既美观又可持续的垂直花园,同时为适应高架桥荫下不同位置的微气候,选择多种不同季节盛开或者色彩变化明显的植物组合,确保全年都有不同的景观效果呈现,并引入本土灌木和地被植物,以此适应本地气候和土壤环境,并促进本地生物多样性发展。

4.3 功能与环境美化相结合

案例工程在高架桥荫下的绿化布局中融合功能与环境美化的努力体现在细致的设计与创新的实践,采用了园艺装饰品如雕塑和艺术装置来创造视觉焦点,选择与本地文化相结合的艺术雕塑,如反映城市历史或地方特色的形象,为绿化空间注入特色与故事,不仅美化了环境,也成为市民互动与拍照的背景,同时提升了空间的文化价值。而且考虑到桥下光照强度多数时间内较弱,在基底材料方面,选择采用黄、粉砾石沙覆盖物作为基底材料,温润的黄色和粉色也将原本黯淡的高架下环境提亮,与植物的色彩形成了鲜明的反差,

起到了烘托作用。

4.4 选择生态可持续的植物

生态可持续的重点是尽可能增加高架桥荫下植物的种类,管理人员可评估不同区域的光照模式,明确一天中不同时间段的阳光直射和散射情况,根据土壤类型、pH值、有机质含量以及排水能力等因素,进行物种选择和配置,对于高架桥下常处于半阴或全阴环境的区域,案例工程中选择了色叶灌木中的亮晶女贞、无刺枸骨都是使用频率较高的能耐阴植物,并在其中额外搭配八仙花、玉簪、花叶络石、筋骨草等多年生宿根耐阴植物进行配植,尽可能丰富植被群落的多样性。对于光照条件相对较好的区域,则可以采用造型色叶树球等装饰效果更加突出且需要更多阳光的植物来打造视觉焦点,形成立体感强且颜色丰富的绿化结构。在整个设计过程中,设计者需要深入了解每一种植物的生长周期、花期、叶色变化等属性,并将这些属性运用到设计之中,形成四季变换景观。

5 结语

综上所述,经过对城市高架桥荫光照特性与绿化合理布局的深入研究,提出了一系列适应性绿化设计方案和策略,突破了传统绿化设计的局限,提出了一种既考虑环境特性,又注重生态与美学价值的综合性绿化模式,通过对光照条件和植物生长需求的精确分析,能够有效指导高架桥下绿化空间的规划与设计,未来随着相关技术的迅速发展,将有更为适合高架桥荫的植物种类出现,和更智能化的技术应用到高架桥荫绿化中,进一步增强城市绿化效果,为人们提供更为宜居的城市空间。

参考文献

- [1] 唐宇峰,汪群,武星.城市高架桥下空间利用策略研究[J].交通节能与环保,2023,19(6):110-114+119.
- [2] 周甜美,王玉兰.上海新虹桥中心花园高架桥下灰空间设计[J].大众文艺,2023(23):52-55.
- [3] 高平,伍先成,程迪华,等.成都典型阴地环境植被调查研究——以二环高架桥下绿化植被为例[J].安徽农业科学,2023,51(23):98-103.
- [4] 陈宽明.高架桥下的活化利用与重生——以福州市马尾魁岐互通桥下景观提升工程为例[J].福建建材,2023(11):49-51+69.
- [5] 郭欢欢,赵建霞,付夏楠.郑州市高架桥彩扮月季综合评价分析[J].天津农业科学,2023,29(10):85-90.