

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2023.04.019

## 北京环球影城地区景观廊道低碳建设途径研究

陶远瑞, 姚楚怡

(北京市市政工程设计研究总院有限公司, 北京 100082)

**摘要:**在我国推进生态文明建设和实现碳中和目标的背景下, 园林绿地建设应努力参与到低碳环保的挑战中, 为城市提供高质量绿色空间。环球影城片区作为北京副中心的文化旅游核心功能区, 园林绿地设计和建设立足“低碳、生态、可持续”的设计理念, 探索低碳植物配置、新材料应用、低碳施工策略, 使其不仅成为旅游示范景观的典范, 更是建立健全绿色低碳循环发展的绿地体系。

**关键词:** 低碳园林; 低碳绿地; 景观廊道; 碳汇效益; 北京环球影城

中图分类号: S718.5; P901; TU986.45 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2023)04-0115-05

引文格式: 陶远瑞, 姚楚怡. 北京环球影城地区景观廊道低碳建设途径研究[J]. 林业调查规划, 2023, 48(4): 115-119, 212. doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2023.04.019

TAO Yuanrui, YAO Chuyi. Low Carbon Construction of Landscape Corridor in Universal Studios Beijing[J]. Forest Inventory and Planning, 2023, 48(4): 115-119, 212. doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2023.04.019

## Low Carbon Construction of Landscape Corridor in Universal Studios Beijing

TAO Yuanrui, YAO Chuyi

(Beijing General Municipal Engineering Design and Research Institute Co., Ltd., Beijing 100082, China)

**Abstract:** In the context of promoting ecological civilization construction and achieving carbon neutrality goals in China, the construction of garden green spaces should strive to participate in low-carbon environmental protection and provide high-quality green spaces for cities. As the core function area of cultural tourism of Beijing City Sub-Center, the design and construction of garden green space in Universal Studios explored low-carbon plant configuration, new material application and low-carbon construction strategies based on the design concept of “low-carbon, ecologically-friendly and sustainable”, which was not only a model of tourism demonstration landscape, but also a green space system facilitating green, low-carbon and circular development.

**Key words:** low-carbon landscape; low-carbon green space; landscape corridor; carbon sink benefits; Universal Studios Beijing

2020年9月22日, 习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上发表讲话, 宣布: “中国将提高国家自主贡献力度, 采取更加有力的政策和

措施, 二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值, 努力争取2060年前实现碳中和”<sup>[1]</sup>。城市绿地是集聚于城市的供人们休息放松、亲近大自然的一个小

收稿日期: 2022-03-11.

基金项目: 北京市市政工程设计研究总院有限公司基金项目(No. 000910).

第一作者: 陶远瑞(1981-), 女, 湖南衡阳人, 高级工程师. 主要从事园林景观规划设计研究. Email: 33802967@qq.com

型生态系统,通过打造低碳绿地,充分发挥植物的固碳释氧能力,从而降低碳排放量,是保持城市生态平衡、降低碳排放的重要举措。因此,应用合理的规划设计方法和管养手段强化绿地的碳汇作用并降低碳排放,对于打造碳中和城市具有重要意义<sup>[2]</sup>。

## 1 城市景观廊道重要性

廊道是指景观中与相邻两侧环境不同的线状或带状结构,本文主要讨论以线性道路空间为主体的两侧有大量绿地或重要公共空间的景观廊道<sup>[3]</sup>。

城市景观廊道两侧通常分布有交通、商业、生活、生产等多种城市功能,连接众多重要的生态景观节点如广场、公园、水体等自然要素。作为城市的大动脉,其两侧的空间为市民提供了通行、休闲、购物、娱乐、社交等各种社会活动所必须的场所,容纳了城市生活中最丰富的内容,因而其也最能反映一个城市的面貌,体现一座城市的特色。所以,城市景观廊道具有重要的交通、生态、社会及景观功能,是城市的骨架,是一个城市最重要的公共空间。

## 2 低碳绿地建设基本途径

前期策划阶段,首先应从绿地系统的层面,站在城市整体区域的高度,研究和分析城市中各种类型绿地的布局、规模、结构等对城市低碳的影响。在具体项目设计阶段,将低碳的理念真正落到实处,包括低成本、低维护植物品种的运用,高碳汇的植物群落结构,多界面绿化的推广普及,废弃材料、可再生材料的选用,节能灯具的使用,太阳能、风能、地热能等清洁能源在设计方案中的体现,绿地浇灌系统节水措施在规划设计方案中的贯彻落实等。

### 2.1 建设阶段

在建设维护阶段,首先制定科学合理的施工工序,合理控制建设进度;就近采购绿化苗木和园林用材,充分利用已有废弃材料,减少新材料的使用,特别是高能耗生产的景观材料;地形的塑造遵循就地土方平衡原则,施工建设过程尽量保护好表层土壤;施工建设过程中的节水、节能;树木枝叶粉碎技术的推广利用;园林绿地低成本养护等。

### 2.2 运营阶段

在后期运营管理阶段,使用与自然生态系统最相似的方法维持园林生态的稳定,减少对植物不必要的整形修剪,尽量减少机械、人工、肥料及药品的

后期投入,提高养护工作管理水平和效率,提高植物成活率,这三个方面是建立长效低碳绿地的管理要点。同时,依托低碳绿地作为科普宣传与展示平台,引导人们了解低碳的意义和途径,约束及引导游客在使用绿地过程中减少碳排放,自觉加入到“低碳游园”的队伍中来。

## 3 环球影城周边景观廊道低碳实践

环球影城乐园是世界上最大的电影类型主题乐园,经常与迪士尼乐园和嘉年华并称为世界三大主题乐园,全球影响力较强。北京环球影城选址位于北京副中心西南部的文化旅游区,是目前全世界最大的一座环球影城乐园。围绕环球主题公园及度假区,主要发展文化交流和旅游休闲,完善与中心城区相协调的文化和旅游休闲功能布局,本土文化与国际文化深度融合、彰显京华特色和多元包容的大文化产业(图1)。整个文化旅游区域是以环球影城为发展引擎,多元复合蓝绿交织的国际领先文化旅游发展示范区。

本项目位于北京环球影城外围的七条主要道路的景观廊道空间(图2)。这七条景观廊道是整个文化旅游区最重要的城市界面,更是进入环球影城的必经之路和泛游览区,直接决定了游客对它的封面印象和游览体验,是其顺利开园和运营的重要保障。

环球大道位于环球影城区域核心区,是环球主题公园主入口所在道路。九棵树中路和颐瑞东路、文景东街是进入环球影城的主要道路,廊道宽度达100~120 m,包含道路绿化及路侧50~60 m的绿带,也是整个文化旅游区的城市主干道;探奇路、明星巷、日出巷是环球影城内部酒店与主干道间重要的联系通道,廊道宽约50~60 m,路侧绿地宽20~40 m;总景观廊道绿地总面积合计57 hm<sup>2</sup>。这七条景观廊道环绕环球影城,为环球影城及整个文旅区的发展奠定良好的生态环境和景观界面基础。

### 3.1 低碳理念指导总体规划设计

#### 3.1.1 因时就势,减少碳耗

北京环球影城区域在启动阶段,多数地块尚待开发,周边居民尚少,周边绿地主要为环球影城游客服务,提供生态景观支持,打造一个绿色园区的启动基础,所以只设置满足基本功能的园路及少量广场,没有大量的铺装硬化及装饰性构筑物,从而降低了高能耗的建筑材料使用,降低整个工程的碳消耗,预留未来补充设施的弹性空间。公共绿地已建成部分硬质铺装占比9%,绿地占比91%。硬化地面主要设



图 1 文化旅游区区位

Fig. 1 Location of cultural tourism areas

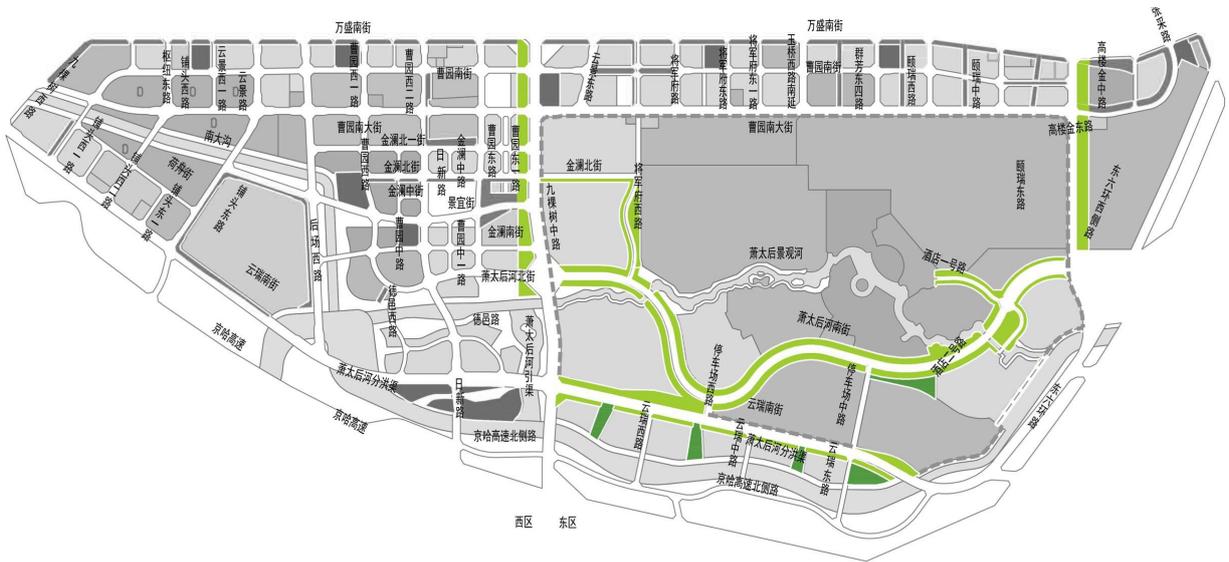


图 2 本项目平面位置图

Fig. 2 Location plan of the project

在有人流需求的街角广场、交通园路及路侧的小型休闲广场。

3.1.2 因地制宜,增加碳汇

园林绿化与市政基础设施设计充分结合。(1)对全区所有道路护坡、桥梁分车带等原来硬化的部分,通过调整竖向高度、改浆砌块石为六棱砖等方式,或者回填种植土等方式,尽可能改硬质为软质,增加绿化面积。(2)对环球影城地铁站等下沉区域的周边,尽可能采取台地结合种植池的形式,既增加绿地面积,又化解高差。(3)对于全区 25 座桥梁下的灰空间,改掉过去单纯硬化的方式,采用耐荫绿化或结

合散铺白砂石的做法,改变了过去粗暴硬化的方式,增加地面的通透呼吸,桥梁的部分排水可以直接通过地面渗透,从而达到减排增效的目的,同时还增加了景观效果。

3.2 低碳园林要素的设计实践途径

3.2.1 植物种植

1)乡土种为主,乔木优先,营造低碳而优美的廊道景观林带

由于碳汇来自植物光合作用吸收二氧化碳而获得的生物量增加,单株植物的固碳量则取决于植物的单个叶片的固碳能力以及植物的叶片总数,因此

综合考量,阔叶树的碳汇能力普遍大于针叶树,乔木的碳汇能力普遍大于灌木及草本。

其次,乡土植物是起源于当地的植物,在当地的环境条件作用下经历了漫长的演进,成活率高、适应性强。因此,在植物选材过程中,应尽可能选择乡土树种及抗性强的树种,进而提升绿地整体的碳汇能力<sup>[4]</sup>。

环球主题乐园区域景观廊道项目的乔木及灌木品种合计有 96 种,都是华北地区常用或者适生树种。乔木主要以国槐、白蜡、刺槐、元宝枫、千头椿、银杏等乡土树种为主,占总乔木数量的 74%,其中国槐为北京市市树。根据研究表明,槐树的年碳吸附能力在 2 kg 以上,属于碳汇一类树,也是文旅区用量最大的树种。灌木主要有连翘、迎春、金银木、丁香、棣棠、珍珠梅、紫荆等。地被植物选择早熟禾、麦冬、二月兰、马蔺及崂峪苔草等节水抗旱又经过长期应用效果良好的品种。但是在环球大道等重要节点区域,也使用了约四十五种丰富的观赏草花品种,打造细节丰富、四季变化的地被花境,满足主要节点的景观需求(图 3)。



图 3 园路旁的植物群落

Fig. 3 Plant communities along the garden road

2)混龄多样,低龄为主,建设长寿而可演替的自然景观林带

环球主题乐园景观廊道绿地的植物规格都选择在 10~18 cm 这个区域范围。研究表明,平均胸径在 10~20 cm 的植物群落年固碳量最高,以幼年、青壮年树为主,不仅有助于绿地碳汇能力提升,而且对降低工程成本、提高苗木存活率也有正面作用。

同时,为了营造合理的群落演替过程,也为了满足环球影城的游客观赏需求,在关键节点如游客比

较集中的入口端及或者游客视线集中的地方,适当少量栽植大规格苗木,营造绿意葱茏、舒适宜人的游览环境,营造与环球影城园区内外协调的景观效果(图 4)。



图 4 环球大道西侧入口

Fig. 4 West entrance of Global Avenue

3)复合配置,乔灌密植,打造高碳汇、高颜值的廊道景观界面

项目的植物配置方式分为两种。在道路红线内的分车绿带主要以规则式、分层搭配、乔木栽植为主。分车带一般比较窄,而乔木为主的栽植方式可以充分提高单位面积的碳汇效应<sup>[5]</sup>。

由于整个环球主题乐园区域开发建设属于早期阶段,主要以环球影城的游客为主,游客的目的性较强,人流密度以环球影城入口为中心逐渐减弱。周边景观以车行视线为主,因此道路两侧公园绿地采用以乔木为主的复合型植物配置结构,既能提高单位面积植物绿量,提高单位绿地的碳汇能力,又可为环球影城竖起一道有型的绿色屏障,让游客恍如在林海穿行,在到达目的地前,保留一种神秘感和新奇效应。丰富的林带景观提供了美好的视觉享受,可提高游客的期待值与好奇心。

4)绿地植物复层种植,打造环球影城两侧的绿色屏障

在绿地的植物配置中要综合考虑绿地的景观功能、植物的生态习性,合理配植,提高绿地容量,创造多样性景观,综合实现乔、灌、草、花的搭配,速生与慢生的搭配,常绿、落叶与彩叶的搭配,乡土与新优的搭配,抗逆与修复的搭配,观叶、观花与观果的搭配,低碳与常规的搭配,让绿地以最合理、自然的方式固碳增汇,营建低碳园林<sup>[6]</sup>。

### 3.2.2 园建工程

#### 1) 土方就地平衡,海绵绿地渗蓄雨水

文旅区 12 km<sup>2</sup> 的场地内,整体地形偏低,通过建立暴雨模型推演计算,为保证防洪安全,园区内道路标高按照不低于规划萧太后河分洪渠 50 年一遇洪水水位控制。所有道路高程都采用了填方的方式,而绿地内的地势整体平坦偏低,导致各类绿地与道路之间产生较大高差,同时道路两侧也不得不存在大量的硬质护坡。

因此,地形的设计充分考量了实地的现状基础,减少土方调整量和机械使用,避免大量的填挖方及土方运输带来的大量碳排放。同时,又考虑道路沿线的景观效果,沿路侧适当作一定量的地形变化,与道路标高衔接,营造良好的车行景观界面,同时又将硬化边坡通过土方回填调整为土质边坡,扩大绿化碳汇空间。回填的土方尽量取自地块内。挖方部分可以通过竖向设计,合理安排地表水流向,设计雨水花园、下凹绿地、生态草沟等,增大绿地生态系统对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用,有效控制雨水径流,实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市低碳发展方式。

在土方调整的过程中,一是做到尽量就地平衡,通过合理的设计降低土方调整,可以减少长途运输,直接减少碳排放,有效控制对环境产生扬尘及噪音污染。二是利用建筑垃圾堆山造景。周边市政道路管廊等建设项目产生了大量无毒无害的砖石建筑废料,本项目在部分种植区域地面以下 1.5 m 处采用建筑垃圾塑造地形,既能丰富景观空间形态,呈现景观绿地的高低起伏,又解决了周边工程的建筑垃圾消解运输问题,进一步降低了工程中的碳排放。

#### 2) 废旧利用,使用新型碳友好材料或节能材料

项目中选用的铺地材料主要是再生透水砖和弗维木。再生透水砖是指以再生骨料为集料,以水泥为胶凝材料,加入适量的外加剂,加水搅拌后压制成型,具有较强透水性的路面砖。弗维木是一种由园林树木修剪的树枝经过打碎压制而成的新型环保材料。弗维木具有无毒、无味、透水、耐酸碱、硬度适中、可降解等优点,比传统铺装材料更加环保,用于铺装脚感更加舒适,还可循环使用,是建设低碳园林、海绵城市的一种新型铺装材料<sup>[7]</sup>。

绿地里配套的部分坐凳、花池小品等,也采用石笼填充废弃砖石作为填充物,尽可能重复利用资源,使一些废弃物也能够发挥其剩余价值。通过循环再利用的方式,减少资源浪费,优化城市生态环境,从

而间接降低碳排放。

## 4 后期施工养护中的低碳策略

项目中所有苗木全部选用环京 300 km 内本地植物,其原因为:(1)近距离运输能源消耗量小,降低了施工过程中的碳排放;(2)外来植物适应环境能力差,容易枯萎死亡,而本地植物天然适应本地气候环境,成活率高,可以大大降低种植成本及养护管理成本,从而降低种植养护过程中的碳排放。

园林施工后期最重要的是养护工作。俗话说“三分种、七分养”,文旅区绿化工程施工中低碳理念贯穿全过程。对植物进行合理修剪,既考虑满足环球影城开园时一定的景观需求,又充分保证植物的成活率。科学管理水肥和病虫害,随时充分回收利用园林废弃物,利用碎木机等园林设施回收再利用,系统转制有机肥料或作为树穴覆盖物等。

## 5 项目建成后的碳汇效益初步评价

目前城市绿地碳汇的估算主要方法有样地勘测法、同化量法、微气象学法、遥感估算法以及利用碳汇量估算系统等方法。以上方法都存在耗时过长或者相关参数尚不全面的问题。由于本次评估仅对碳汇效益做初步评价,因此选取在工程中相对使用简便的估算方法<sup>[8]</sup>。根据相关研究,按植物类型将绿地分为乔灌草型、灌草型、草坪型和草地等类型<sup>[9]</sup>,各类型绿地的固碳能力见表 1。

表 1 绿地固碳能力

Tab. 1 Carbon sequestration capacity of green space  
g/(m<sup>2</sup>·d)

类型	乔木	灌木	草坪	总体
乔灌草型	35.67	20.95	23.38	80.00
灌草型	15.29	22.52	23.38	61.69
草坪型	15.29	16.76	23.38	55.43
草地	0	0	23.38	23.38

在分析绿地固碳数据时,叶祖达定量比较分析出北京每公顷绿地每年平均的碳汇功能为 68.57 t<sup>[10]</sup>,则本项目每年的固碳量为 57.010 7×68.57 = 3 909.2 t。而按表 1 指标计算的固碳量为 4 887.4 t。不同方法计算结果有差别,符合文献规律。通过取

(下转第 212 页)

2) 斜坡及中山区域,以人工促进修复为主,采取草地改良、划破草皮、松土补播、施肥、封育禁牧、休牧轮牧措施进行退化草地修复。

3) 平缓坡区域,以人工促进修复为主,采取人工草地建植措施进行退化草地修复。

4) 轻度退化草地以自然修复为主;中度退化草地以自然修复为主,改良与封育相结合;重度退化草地以人工促进修复为主,人工草地建植与封育相结合;在干热河谷区域有灌溉条件的要增设灌溉设施。

5) 补植、人工草地建植以减少水土流失、降低生态安全风险为原则,确定整地方式和方法;草种选择以乡土草种优先,适地适草为原则。

6) 草地内部结构复杂,采取两种或两种以上的修复方法对退化草地进行综合修复。

## 6 结 语

昭通市是云南省连接长江经济带和成渝双城经济圈的重要通道,是四川盆地向云贵高原抬升的过渡地带,生态地位特殊、生态区位重要。草地是牧业基地和生态屏障,在历史发展过程中持续创造经济价值和生态价值,社会效益明显。昭通市生态脆弱,草地管理水平和建设能力不高,乡土草种紧缺、技术

力量和资金不足,导致退化草地修复难度大,针对昭通草地退化程度及恢复潜力,结合草地生境条件进行探索,提出合理的草地生态恢复措施,在国家草原生态修复、退耕(牧)还草等生态保护修复的政策支撑下,促进退化草地生态恢复演替,加速昭通市生态文明建设。

## 参考文献:

- [1] 天然草地退化、沙化、盐渍化的分级指标:GB 19377—2003[S]. 2003.
- [2] 退化草地修复技术规范:GB/T 37067—2018[S]. 2018.
- [3] 龙瑞军,董世魁,胡自治. 西部草地退化的原因分析与生态恢复措施探讨[J]. 草原与草坪,2005,113(5):3-7.
- [4] 杨汝荣. 我国西部草地退化原因及可持续发展分析[J]. 草业科学,2002(1):23-27.
- [5] 昭通地理[EB/OL]. [2021-11-09]. [https://baike.baidu.com/item/%E6%98%AD%E9%80%9A%E5%B8%82/2506155?fr=ge\\_ala](https://baike.baidu.com/item/%E6%98%AD%E9%80%9A%E5%B8%82/2506155?fr=ge_ala).
- [6] 昭通市人民政府. 昭通市 2020 年国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. [2021-10-20]. <http://www.zt.gov.cn/contents/4500/198731.html?eqid=e55bafbc000364cf00000066476d2d7>.

责任编辑:许易琦

(上接第 119 页)

两者平均值可以得出,本项目的绿地一年固碳量为 4 398.3 t。

## 6 结 语

北京环球影城区域景观廊道建设对北京环球影城的建成运营、文化旅游区的同步发展具有重要的支撑意义。低碳城市景观廊道建设既回应时代需求,也是我国积极应对气候变化的探索与创新之举,更是新型生态文明和美丽中国中的一个重要实践活动。同时,城市景观廊道承担着多种多样的功能,尤其是环球影城区域这样具有明显旅游消费需求的全球知名 IP 乐园地区,碳效应与娱乐功能、景观功能等其他效应综合平衡。

## 参考文献:

- [1] 国务院新闻办公室. 中国应对气候变化的政策与行动[Z]. 2020.
- [2] JO, HYUN-KIL PARK, HYE-MI. Changes in growth rate and carbon sequestration by age of landscape trees[J]. The Korean Institute of Landscape Architecture, 2017, 45

(5):97-104.

- [3] 吴颖. 碳达峰与碳中和视角下森林生态与碳循环关系探讨[J]. 林业建设,2021(5):34-37.
- [4] 唐承财,查建平,章杰宽. 高质量发展下中国旅游业双碳目标:评估预测,主要挑战与实现路径[J]. 中国生态旅游,2021,11(4):471-497.
- [5] AFZAL, MUHAMMAD, AKHTA. Aqeela mobeen[J]. Agricultural Research, 2013, 51(1):61-69.
- [6] 包志毅,马婕婷. 试论低碳植物景观设计和营造[J]. 中国园林,2011,27(1):7-10.
- [7] 杨学丽,田晓璐. 碳中和愿景下居民低碳消费的路径探析[J]. 大庆社会科学,2021(6):86-89.
- [8] 于洋,王昕歌. 面向生态系统服务功能的城市绿地碳汇量估算研究[J]. 西安建筑科技大学学报(自然科学版),2021,53(1):95-101.
- [9] 于敬磊,赵晓东,郭丰. 机场绿化规划的节能减排效果分析[J]. 节能,2014(4):38-39.
- [10] 叶祖达. 建立低碳城市规划工具——城乡生态绿地空间碳汇功能评估模型[J]. 城市规划,2011,35(2):32-38.

责任编辑:刘平书