

“低碳”理念在城市公园景观设计中的应用

朱珊珊¹ 叶雪^{*2}

1. 深圳市方格生态环境有限公司; 2. 深圳职业技术大学建筑工程学院

摘要:城市公园作为城市绿地的主要组成部分,也是构成城市景观的一部分,是碳汇重要的贡献源头,因此,建设低碳公园是落实双碳目标的重要组成部分^[1]。低碳理念下的城市公园体现了生态和低碳的城市景观,也展现了生态环境健康发展的道路。本文提出低碳景观设计在城市公园的具体措施,并尝试分析城市公园中的低碳理念如何在园林景观设计中应用,探索城市公园绿地的低碳景观设计的发展方向。

关键词:低碳; 零碳; 城市公园; 景观营造; 设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.23.115

引言

随着人口增长和城市化进程的不断加速,能源消耗增加带来的温室气体排放量和大气二氧化碳浓度升高,人类活动与生态环境的矛盾逐渐突出,全球气候环境变化加剧,多种动植物已难以生存在城市中,低碳零碳城市建设成了当今社会关注的焦点。城市,是一个复杂的生态系统。为了维持城市生态平衡,大大小小的城市公园成为维护动植物多样性的重要场所,当前城市公园拥有整个城市系统中最大的动植物资源体系。^[2]因此,城市公园也常被比喻为城市里的“呼吸系统”^[2]。在此价值观的引导下,城市公园的功能也变得多样化,其作用不仅提升城市形象、美化城市环境、给市民提供休闲空间,并且在城市生态建设和居民生活环境质量的提高有着极为重要的作用。

这些年,传统的公园一直注重和挖掘生态化、绿色环保方向,虽然也有学者提出公园是城市的“绿肺”,但对创新技术以及公园自身能量与城市能量转换的应用考虑并不多,双碳目标的提出又为城市的生态系统增添了一双新翅膀,碳要素在未来的城市发展进程中将是重要的约束条件^[3]。

一、研究背景及意义

随着全球环保意识的提高和城市化进程的加速,低碳、零碳公园的建设将逐渐得到广泛关注和推广。低碳环保已经不是一种口号,它正在成为某种建筑某种选择某种生活方式。低碳通常是指以二氧化碳为主的温室气体排放量较低的标准,低碳生活则可理解为降低温室气体(主要指二氧化碳)排放的生活方式。

城市公园对维系城市生态系统服务、改善人居环境起到重要作用。零碳公园是指充分利用、协调自然资源

与环境空间,通过建设、更新改造和运营和维护过程中人为新增的碳汇以及其他碳补偿活动抵消碳排放,使人类活动造成的碳排放净值为零甚至为负排放的公园。

二、低碳理念下城市园林景观设计原则

(一) 园林景观中低碳营造原则

1. 关注生态环境延长园林景观的使用寿命

在园林景观的设计中要关注生态环境,合理科学的勘察现状有效地利用资源创造适宜的园林景观^[5],从而在各方面降低能源的消耗和碳的排放量,延长了景观的使用时间,能有效地降低碳成本达到低碳的目的。

2. 低碳型园林材料的选择

在园林景观中要想减小碳排放的影响最直接的方法就是选择低碳型园林材料。低碳型园林材料的实质就是降低碳成本,即在生长、制造、收获、采掘、运输等过程中减少所排放的二氧化碳量,以及在这些过程中所消耗的能源和产生的废物等^[5]。

3. 施工过程中控制碳排放,后期管理降低碳成本

低碳的发展过程是一个动态循环的过程,在园林设计之初,设计师应该考虑建设的必要性以及在基地的选择上应该依地形设计尽量减少大量动工的程序这样在园林施工中会减少机械的使用率,从而减少能源的消耗。在养护管理中应注重粗放型管理增加绿地面积达到低碳的目的^[5]。

(二) 地形设计

在造园理论中,低碳理念反映在中国传统园林“因地制宜”的方面。城市公园绿地设计的规划和布局应该充分考虑周边的自然环境和整体效果,对具有差异的自然环境进行准确的了解和评估,在规划设计中根据现有的地形特征或适应或保持现有的地形,使之符合的基址的自然环境的特性^[1],即具有不同的功能,相互连接成为整体。公园设计地形时应遵循轻微改造的设计理念,尽量减少对环境的干扰和破坏,不对原本地形做较大的改变。绿化用地宜做微地形起伏,应有利于雨水收集,以增加雨水的滞蓄和渗透。

(三) 充分利用水资源

水利万物而不争,作为最宝贵的自然资源之一,城市中最常见的水形态就是雨水,近年来如何收集利用雨水,解决水资源短缺问题的研究越来越受到关注,城市景观中雨水的回收、利用价值也越来越重要,在园林绿地节水途径中,既要充分利用水资源又要做到节约利

用水资源。设计应采用自然、生态的水体建造模式，减少改造降低碳排放；降低人工水景对清洁水源的需求，串联公园水体、天然水系、绿地灌溉系统，最大限度地实现水资源重复利用。充分考虑水景的长期管理维护成本，确保水景在功能和景观上的经济性和持久性。同时，应结合海绵城市建设要求，加强水系廊道的衔接、保护与控制，增强雨水滞蓄净化功能，园林水景的设计，应结合雨水控制系统的综合目标进行充分考虑。

（四）园路系统

公园园路系统应根据公园规划确定的性质、定位，充分尊重公园的自然地形、水体、植物等生态机理条件，满足游览、集散、管理等需求设置，形成完整的园路系统。园路规划应有助于提高慢行交通的安全性、便利性和舒适性。倡导采取手作步道的形式建设，降低对生态环境的扰动，增进步道的永续性。公园在进行园路改造提升项目时，宜优先利用原有道路基础，选择低碳路面材料，并以就近原则选取材料。

（五）植物

城市公园绿地景观中，植被是具有生命特征的元素，包含各种各样的植物，是构成城市公园绿地生态群落的主要骨架。植物由于具有生命性，因此植物景观不是一成不变的，无论从时间还是空间上，每一种情况下都会有不同的丰富的景观变化^[1]。景观植物的种植应当成体系，其具体的体系结构，会影响高碳汇和低碳排。在此体系内，降低景观植物碳排放，是最为行之有效的办法，主要可以在种植、运输、管养这几个环节进行控排、减排；同时在植物种类、栽种方式、管养技术等方面实现高碳汇效果。园林植物根据品种、类型差异，在固碳、释放氧气能力上也有显著区别，普遍来看，常绿型植物弱于落叶型植物，草花、灌木类植物弱于乔木类植物，观测数据与一般认知基本相符。在植株的胸径、冠幅以及高度等主要规格固定的前提下做对比，立面层次越丰富，植物固碳效果越好^[7]。

园林植物配植设计时，应当充分考虑项目所在地气候特征、自然资源分布情况以及周边环境，结合景观设计理念、文化特色、功能分区和园林植物固碳数据综合考虑。应优先乡土树种与场地原生植物的应用，以近自然的植物配置方式构建乔灌草复层结构。

三、基于低碳理念的城市公园景观实例研究——以深圳零碳公园为例

（一）项目简介

深圳零碳公园坐落在深圳东部大区龙岗区国际低碳城内，占地约18.5万平方米，功能定位为生态游览、康体健身、碳汇科普、互动体验的城市公园。在公园的整

体设计中，设计师贯彻六大低碳设计策略，能为公园每年减少碳排放量约3700吨；通过减少新的材料在开采、运输和加工过程中的碳排放，延长回收材料的生命周期，可节约建造过程中约103吨的碳排放量；选用光伏组件每年可等效减少二氧化碳排放65余吨，全方位助力龙岗区坪地街道的绿色低碳发展。

项目所在原生地山体资源丰富、自然基地优越，设计以自然生态为基底，力求对自然山体的最小介入，依势而建，实现土方平衡。同时提出LID低冲击开发、低碳植物设计、低碳工艺材料、低碳能源利用、海绵城市设计及低碳科普运营六大策略，将人、动植物、自然环境融合，打造一个融入原生环境的“零碳”主题公园^[8]。

（二）公园六大低碳设计策略

1. LID低冲击开发

项目原生地山体资源丰富、自然基地优越，设计立足生态本底，实现低冲击开发，保护优势资源，提升不利资源。尊重场地生态基底，对现状山谷荔枝林等植物长势良好区域进行保留；尊重场地现状地形地貌，顺应场地高差建造观景台、登山道、雨水花园等景观设施，并对采取护坡、固土或防冲刷的措施根据场地坡度现状，结合公园功能使用因地制宜采取梯级缓坡、退台护坡及液压喷播护坡的形式，满足安全性、生态性、美观性；修复生态生境，对桉树林区域进行林相改造，梳理植物长势较差区域植物层次。低洼地带种植具有净水作用的植物，净化雨水，修复山体；利用山林地形和材料，利用场地内地形平坦、价值较低区域打造多类型活动空间，进行建设提升，同时达到控制项目成本的目的。

2. 低碳植物设计

采用保留场地现状长势良好植物，合理优先选择乡土植物、高固碳植物，多选用水生植物等策略，利用不同植物种类、生长状况结合空间需求处理场地植物，丰富山林植物群落，增强场地生态韧性。场地原有植物品种包括：荔枝树、桉树、榕树，芒果树、南洋楹、马占相思、松树、桃花心木、藤檀、樟树、盆架子、掌叶黄钟等，新增植物品种包括：大叶紫薇、天鹅绒紫薇、宫粉紫荆、小叶榄仁、杨梅、粉花山扁豆等。

3. 低碳工艺材料

项目采用低碳工艺，选用夯土与手作步道等低碳工艺降低对环境的影响。尊重场地自然基底，一是选用透水材料，将对场地的影响降低到最小，选择透水铺装，砾石、碎石、黏土等碳排放较低的材料，践行低碳理念。二是合理利用场地内现有材料，回收利用现状场地

木桩、施工道路混凝土、废弃高压塔等材料，作为低碳公园的特色景观，阐释低碳主题。回收利用现状场地木桩、林相改造拔除的桉树等，作为儿童游戏设施、坐凳、手作步道材料等。废弃电线杆可作为电线杆座凳使用，并提供低碳科普。场地内废弃的高压塔改造为动力风车，或加灯带形成夜景照明，提供低碳科普。临时施工道路拆除后的混凝块可作为铺装用材。

4. 低碳能源利用

将太阳能光伏组件运用于山上平台，产生的电能可为构架照明及智慧坐凳功供能。建筑表皮使用太阳能光伏板，产生的电能用于建筑本身。动力风车将风能为转化为动能，实现入口跌水水景的循环。

5. 海绵城市设计

通过低碳的生态策略、高标准的海绵指标、生态水环境策略打造自然生态海绵体。再生能源（风车发电、太阳能）满足绿化浇灌用电需求；海绵设施多样性。通过对山体的高程及汇水分析确定项目内共三个制高点，汇水量最大的为中间山谷，最终汇水都流向山脚，再排出场地。海绵设施的布置及运作，可保证山体回用雨水水质达到标准，水量满足灌溉及冲洗需求，同时增强山体的生态韧性。结合场地高差设置适宜的海绵城市设施，引导雨水流向，最终在水风之谷汇聚，实现雨水收拢、过滤、储存及再利用。结合每个区域海绵设施（植草沟、砾石带、雨水花园等）的类型和特点，设置不同类型能满足不同功能需求的活动与展示空间，海绵措施→生态旱溪→生态修复湿地→生态旱溪→生态溪流→儿童互动、浇灌、流入下游区域亲水溪流段。

6. 低碳科普运营

以路径串联场地最优资源，连接低碳生活馆、赤脚乐园等，环山谷形成低碳科普研学径，寓教于乐，使游人体验自然野趣的同时学习低碳知识。多样的低碳科普方式，包括参与型参与到低碳的建设中——手作步道；互动型游览过程中体验，看得到的低碳，水动力设施，风动力雕塑，听觉体验。输出型通过文字与图像传播低碳知识，低碳施工、动物科普、植物科普等方式，寓教于乐。植物科普展示，充分回收利用场地的树桩，加工为具有科普功能的设施，成为承载场地记忆及低碳文化的载体。

公园整体贯彻六大低碳设计策略，立足生态本底，实现低冲击开发；开发过程中保留原有乔木和地被近18万平方米，新增植物的品种上优先选择高固碳植物和乡土植物，通过复合种植结构，提高单位种植区域内植物固碳量；结合场地高差、汇水分区设置多种海绵城市设施蓄水、净水，形成高标准的网络化自然生态海绵体系。

四、结论与讨论

我国计划2030年前，二氧化碳排放量不再增加，实现碳达峰，目标在2060年前，实现碳中和，大的宏观政策方向已经基本明确，一方面清洁能源的开发，新材料研发力度会进一步加快加大，另一方面低碳排放甚至零碳排放的生产、生活将更加贴近每一个普通人，作为一个普通人，需要更多关注衣食住行各方面会发生哪些变化，这些变化可能是翻天覆地的，也必须积极响应低碳生活的目标要求，作为一名行业从业者，更应该以充分研究低碳理念的本质意义。在低碳视角下，城市园林绿地建设的基本思路是共生与循环，共生型、循环型城市环境建设的方针和生态修复重要性的基础目标和规划方法^[6]。低碳、零碳理念是城市园林景观设计发展的必然趋势。在园林景观设计中运用低碳理念，既可以降低以二氧化碳为主的温室气体排放，保护生态环境，又能展现出园林景观对城市美化的巨大作用，真正实现低排放、低污染的“绿色”园林景观。零碳公园的建设不仅可以提高城市空气质量、改善生态环境，还能作为环保低碳型生活的典型园林景观案例，有利于在全球范围内推动绿色发展和可持续城市建设。

参考文献

- [1] 邵诗玥. 低碳生活理念下的城市公园绿地研究[D]. 西安建筑科技大学, 2013.
- [2] 王靖. 现代城市公园中的景观设计理念 and 思路[J]. 现代园艺, 2023, 46(06)
- [3] 杨德伟, 郭瑞芳. 碳达峰碳中和的发展背景和实现路径[J].
- [4] 王贞, 万敏. 低碳风景园林营造的功能特点及要则探讨. 中国园林, 2010.
- [5] 胡维佳, 杨柳青. 浅析低碳理念在园林景观中的运用[J]. 北方园艺, 2011.
- [6] 赵旭. 低碳理念在城市园林植物景观设计中的应用研究[D]. 中国林业科学研究院, 2014.
- [7] 朱真勇, 王琳. 双碳政策下的生态低碳公园设计研究——以新安低碳公园为例[J]. 资源节约与环保, 2022(11)
- [8] 刘娥. 零碳公园基本实现零碳[N]. 深圳商报, 2023-07-10(A03).

作者简介：朱珊珊，1990年4月，女，汉族，广东省，本科，工程师，主要从事园林工作，主要研究方向为风景园林规划设计。

通讯作者：叶雪，女，硕士，深圳职业技术大学讲师，工程师，主要研究方向为风景园林规划设计、儿童友好型城市空间。