

Research on Waterfront Landscape Design Strategies Based on Low-Carbon Concepts

—Take Jinji Lake in Suzhou as an example

NAN Shuaihao¹; PAN Wei²

¹ 2 Suzhou Institute of Technology, Suzhou, 215500, China

² Kangwon National University, Chuncheon, 24341, Republic of Korea

ABSTRACT

[Background] With the increasing prominence of global warming and environmental degradation issues, China has also issued corresponding policies. At present, there are still shortcomings domestically in integrating low-carbon concepts with public facilities and modern intelligent technologies to create innovative parks.

[Objective] This article aims to break away from the traditional park model and create a comprehensive ecological space that integrates ecology, environmental protection, and science popularization.

[Method] Through literature analysis, field research, and case studies, with people's needs as the key, a sustainable development design framework is proposed.

[Results] By restructuring the functional space, theme nodes such as “Carbon Active Square” and “Low-Carbon Exhibition Hall” were established, and ecological circulation systems like rain gardens, solar energy, and energy-generating exercise equipment were introduced. This not only improves the urban living environment but also raises public awareness of low-carbon lifestyles.

[Conclusion] This article integrates the concept of low carbon and smart technologies into waterfront park landscape design, representing a new direction for urban green development. It provides pioneering and inspirational design methods and practical references for urban waterfront areas, and has a positive significance in promoting the application of low-carbon concepts in urban construction.

Keywords: Low-carbon Concept; Waterfront Landscape; Public Space; Ecological Cycle

ORCID: 0009-0005-3169-5874

Corresponding Author: PAN Wei; pw123815@163.com

DOI: 10.23112/jgas25123102

Received: 15. Oct. 2025

Reviewed: 05. Nov. 2025

Accepted: 31. Dec. 2025

基于低碳理念下的滨水景观设计策略研究

—以苏州市金鸡湖为例

南帅豪¹；潘伟²

1 2 苏州工学院，苏州，215500，中国

2 国立江原大学，春川，24341，韩国

摘要

【背景】随着全球气候变暖和环境退化问题的日益凸显，我国也发布了相应的政策。目前，国内对于将低碳理念与公共装置和现代智能化技术结合，打造创新型公园方面尚存在不足的状况。

【目的】本文期望打破传统公园模式，进而打造一个集生态、环保、科普于一体的综合性生态空间。

【方法】通过文献分析和实地调研相结合的方法，针对金鸡湖公园场地现存的相关问题推导出用户需求，从而构建低碳理念与智慧技术深度融合的景观设计框架。

【结果】通过重构功能空间，设置了“碳活广场”、“低碳展览馆”等主题节点，引入了雨水花园、太阳能、运动发电等生态循环系统。既改善了城市人居环境，也提升了公众对低碳生活方式的认识。

【结论】本文将低碳理念与智慧技术融入滨水公园景观设计是城市绿色发展的新方向，为城市滨水区提供了具有引领性、启发性的设计方法和实践参考，对推动低碳理念在城市建设中的应用具有积极意义。

关键词：低碳理念；滨水景观；公共空间；生态循环

ORCID: 0009-0005-3169-5874

通讯作者：潘伟；pw123815@163.com

DOI: 10.23112/jgas25123102

Received: 15. Oct. 2025

Reviewed: 05. Nov. 2025

Accepted: 31. Dec. 2025

1 引言

近年来,随着国家经济的持续发展,能源短缺、环境污染、气候变化等一系列问题也相继凸显。碳基能源(如煤炭、石油、天然气等)的大量开发与利用,虽极大提升了生产效率,在推动城市化快速发展方面发挥了重要作用,但也因其以传统化石能源为主的属性,导致了海冰消融、温室效应加剧等问题,产生了严重的环境和气候变化等问题,使全球碳减排的压力变得空前巨大(郑,2024)。中国政府于2020年9月宣布“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”的目标,彰显了积极应对气候变化的决心(曹,2025)。

滨水公园作为城市重要的生态基础设施,不仅是市民休闲游憩的空间,更是调节城市微气候、改善城市生态环境的关键区域。然而,国内以低碳、智慧为核心定位的滨水公园数量相对较少,针对低碳节能及相关公共设施的设计研究也较为匮乏(沈,2019)。现有以低碳为理念的城市公园更新实践,多侧重于设计创意的探索,尚未形成系统化的规范标准(王、李,2021),且普遍存在功能单一、缺乏智慧化景观构筑物、互动趣味性不足等问题。与此同时,日常生活中部分市民对环保、低碳、绿色等理念的重视程度不够,导致低碳环保意识较为薄弱。

本研究旨在突破传统公园的设计局限,以苏州市金鸡湖公园为研究对象来探索将低碳理念与现代智慧技术有机融合的景观设计路径。从低碳视角出发,探讨滨水公园景观设计的深层潜力,推动绿色低碳的可持续发展,促使“双碳”目标的达成(周,2024)。通过构建集生态保护、环保教育、科普宣传于一体的综合性空间,不仅能为市民提供绿色健康的休闲环境,更能通过沉浸式体验强化公众的低碳意识,为城市滨水区的绿色更新提供可复制的实践范式。

2 理论基础

2.1 可持续发展理论

目前对于可持续发展理论的研究较多,但最有影响力的还是来自报告《我们的未来》。1987年世界环境和发展委员会发表了《我们共同的未来》,该报告以“可持续发展”为基本纲领,对人类未来面临的重大发展问题提出一系列建议(于,2022)。可持续发展理论强调在设计过程中应尊重自然生态系统的承载能力,避免过度开发与资源浪费,倡导采用本地化材料与节能技术,以降低碳排放。同时,注重空间的功能复合性与长期可维护性,使景观系统能够适应未来环境变化与社会需求,实现生态效益与公众福祉的动态平衡,为城市绿色空间的低碳转型提供理论支撑。对于金鸡湖公园的更新设计,该理论指导本研究评估金鸡湖现有景观的资源永续利用和节能减排潜力,发现其在能源浪费、材料选择和功能长期可维护性上的不足,从而引出生态循环、低碳技术应用有限等问题。

2.2 景观生态学理论

景观生态学是一门融合了生态学、地理学和系统科学的多学科交叉理论。最早这一概念是在1939年由德国地理学家Troll提出并引入生态学研究的。三十年后Troll正式将景观生态学释义为“研究某个既定景观区段之中,生物群落和其所处生态环境之间的具有复杂性地,因果关联地系统科学。(刘,2020)。随着社会的发展,许多学者对景观生态学基础理论的探索已经作出重要贡献。景观生态学理论对于公园的设计也具有相应的指导作用,创新推动了设计实践的方法创新,促进了低碳理念在公园发展中的综合运用,推动了公园往更高的层次发展。通过该理论指导本研究分析金鸡湖公园的生态系统结构,发现其在绿植种类相对单一、多层次群落结构不足等方面的问题。

2.3 低碳理念

1992年150多个国家制定的《联合国气候变化框架公约》,这是世界上第一个为全面控制二氧化碳

等温室气体排放，理论体系是美国著名学者莱斯特·R·布朗（Lester R Brown）首先提出来的。（崔，2013）。低碳理念是现代社会发展过程中基于科学发展观所提出的一种新型理念，是指相关研发人员采用多种方式和手段，大力推广节能技术、应用低碳环保技术，切实降低碳排放量，以此逐步实现生态和谐（黄，2022）。低碳理念提倡使用绿色材料、废弃材料等，并使用低碳和智慧技术相结合的手段，来减少污染排放量、改善生态环境和科普低碳行为。对于全球环境保护和可持续发展具有重要意义，可以促进资源节约、污染减排、环境改善和绿色发展，进而实现经济、社会和环境的协调与平衡发展。作为本文的核心思想，从碳排放的角度，考察金鸡湖在科普教育、智能装置应用，以及倡导低碳生活方式等方面的缺失，进而引出教育功能不足等方面的问题。

3 研究对象

3.1 研究区域概况

金鸡湖公园位于江苏省苏州市苏州工业园区金鸡湖的东侧，北邻现代大道，设计面积约为 81200 平方米，是苏州城市中心区的重要滨水公共空间（图 1 苏州金鸡湖公园区位图）。不仅是城市景观的名片，也是连接城市商业、文化和休闲功能的核心节点。

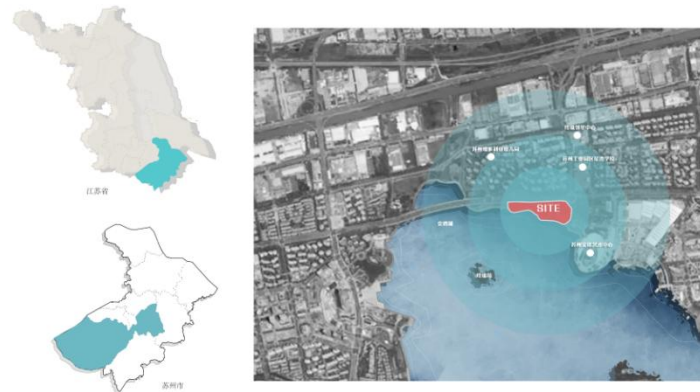


图 1：苏州金鸡湖公园区位图

图片来源：作者自绘

金鸡湖水域面积广阔，环湖区域形成了包括月光码头、湖滨大道、桃花岛等多个功能区块的城市开放公园系统。它承载着市民日常散步、观景和大型节事活动的举办功能。金鸡湖周边临近玲珑湾花园、苏州维多利亚幼儿园、苏州工业园区星湾学校等多个社区和学校，为居民的生活和教育提供了很好的选择，并且交通便利，水系环绕，自然环境相对优美，基础配套设施完善，可以满足人们生产、工作和生活的日常需求。

3.2 用户需求推导

本研究在用户需求分析阶段采用实地调研与文献分析相结合的研究方法，对金鸡湖公园的实际使用状况展开了系统梳理。现场观察发现，场地内部分缺乏设施支撑的绿地区域，正逐渐演变为活力不足的空间。这一现象与史等人（2021）在苏州滨水空间研究中提出的结论相吻合：以观赏为主、功能单一的景观空间，难以满足当代城市公共生活对互动性与持续参与性的需求。这进一步表明，使用者并非缺乏进入绿地的意愿，而是缺少能够主动回应其行为需求的空间媒介。

在空间舒适性与使用归属感层面，相关研究同样为问题判断提供了依据。Shao 和 Tang（2025）在探

讨苏州日常遗产时指出，滨水公共空间应重新承担社区日常生活的承载功能，而非仅作为形象展示的景观界面。场地内部分设施存在老化严重、表面破损及遮阴条件不足等问题，这些因素在实际使用中削弱了空间作为社区公共场所的情感黏性。

在生态与低碳认知层面，尽管公众环保意识总体有所提升，但抽象的低碳技术往往难以被直接感知。王等人（2025）指出，将可再生能源系统以可视化方式嵌入公共空间，有助于增强公众对低碳过程的理解。现状场地的植物群落结构较为单一，缺乏雨水收集、能源利用与空间体验之间的联动机制，使得碳循环过程在使用者层面几乎不可见。这一缺失导致公园难以发挥其潜在的生态教育功能，也限制了公众在日常使用中形成环境认知的可能性。

综上所述，本研究将金鸡湖公园使用者的需求归纳为三个层面：一是通过互动装置提升空间参与度，二是通过舒适包容的空间营造强化情感归属感，三是通过可感知的生态系统实现科普与体验的融合。这三个层面共同构成了从识别场地问题到设计策略生成的逻辑基础（图 2 基于用户需求的设计策略推导框架），为后续“碳索”与“智游”的相关设计内容提供了清晰且可追溯的依据支撑。

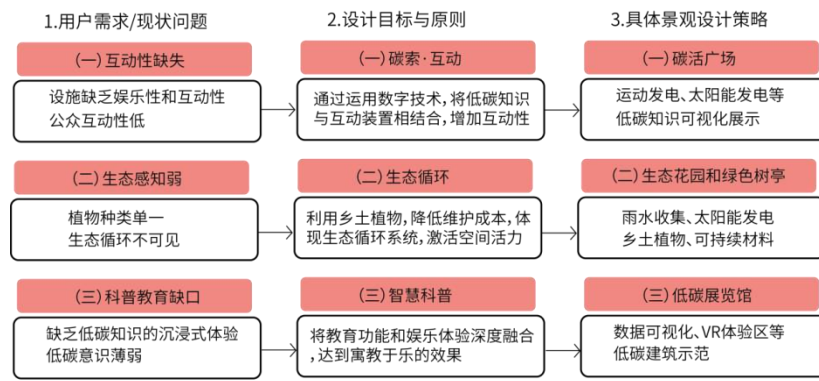


图 2：基于用户需求的设计策略推导框架

图片来源：作者自绘

4 低碳理念下的景观设计策略研究

本研究设计整体运用低碳理念与先进技术结合进行设计，根据得出的用户需求来设计金鸡湖公园的设施和互动装置，不仅可以提高人们的参与度以及鼓励户外活动，同时也能够更好地传递低碳理念的重要性。通过数字化技术，将有关低碳的信息与娱乐结合起来，使得人们可以在玩乐的同时获取有关低碳生活和碳排放的信息，同时也营造出绿色空间的氛围，强调了环境友好型的生活方式。这样可以让人们感受到低碳生活的体验，从而激发人们更深刻地思考，将低碳意识转化为实际行动（图 3 设计构思）。

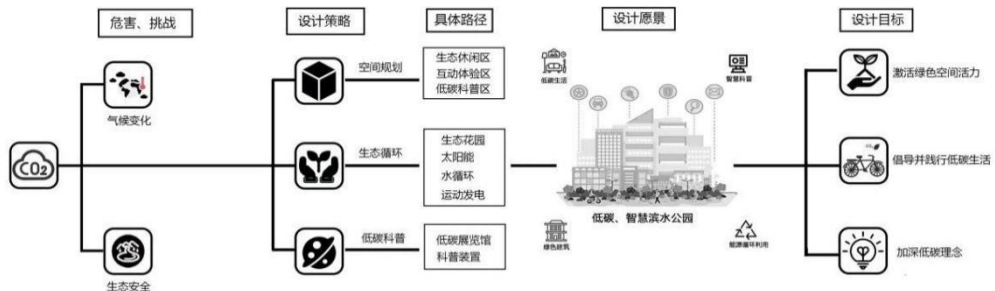


图 3：设计构思

图片来源：作者自绘

4.1 空间规划，以全新的空间功能重构游园体验

基于得出的用户需求对金鸡湖公园的场地功能布局进行重新规划，融入低碳理念与智慧型互动装置，可以有效提升游园的吸引力与互动性，为游客提供更为优质的体验。户外景观及低碳展览馆的设计，有助于公众由浅入深地认知低碳理念，强化低碳意识，进而更好地倡导低碳生活方式。户外景观空间主要划分为三大核心功能区：生态休闲区、运动健身区、低碳展览区。低碳展览馆室内区域则细分为五个功能区：观影室、展览区、体验区、售卖区、休息区。

4.2 生态循环，激发绿色空间活力

在植物配置方面，主要以本土植物为核心选用对象，一方面既突出对本土植物资源的应用与保护，另一方面又可有效降低因跨区域运输或植物适应性不足引发的资源损耗。对于生态循环体系方面主要依托生态花园构建及能源循环利用实现，现代生态技术主要具体涵盖水循环系统、运动发电装置、太阳能利用等技术路径，此举不仅能最大化提升能源循环利用率，还可增强空间活力并改善空气质量。综上所述，生态循环是助力城市可持续发展的关键举措，对激发绿色空间活力、优化生态环境也具有重要意义。

4.3 低碳科普，营造寓教于乐的智慧型游园体验

对于低碳科普来说主要体现在两个方面：低碳展览馆和游园时的互动装置。低碳展览馆一方面可以帮助人们更好地了解有关低碳的相关知识以及现状和未来发展的趋势，另一方面也可以展示当地的地域文化特色。而对于展览馆的室内功能分布来说，主要通过设置展览区、观影室、VR 体验室等功能区，可以让人们在亲身体验中更好地感受低碳、环保等特点。公园里的互动装置主要是利用废弃物、可回收性材料等以及和智慧型技术相结合，让人们在娱乐、互动中去感受低碳、倡导低碳。通过多种途径的低碳科普，既可以让人们在游园体验中不仅可以享受到丰富的娱乐体验，同时也能够了解并掌握环保知识，提升人们的环保意识，进而积极参与到环保实践中。

5 设计呈现

5.1 碳活广场

碳活广场（图 4）采用智能技术与景观装置深度融合的创新设计方案，人们步入入口区域即可通过交互式电子导览屏、碳中和知识科普展板等载体，初步了解全球碳中和发展进程、中国“双碳”战略目标及低碳生活实践案例等核心知识。广场地面创新性地结合动态色彩响应功能，当人们行走、跳跃时，地面会根据人们的运动变化呈现出不同色彩变化，既增强了空间的互动趣味性，又通过色彩语言直观传递低碳理念；同时，地面系统集成了高效运动发电系统，公众的每一步活动都能转化为公园装置的电力，所产生的电力可实时用于公园内节能路灯、互动装置、公共座椅充电接口等相关设施的供电，形成“运动—发电—用能”的闭环生态系统，让公众在沉浸式体验中可以切身感受到低碳技术的应用价值。



图 4：碳活广场

图片来源：作者自绘

5.2 绿色树亭

绿色树亭（图 5）通过利用废弃管材、可回收彩色塑料和混凝土等可持续材料，宛如一棵有机之树，旨在传递让生活更美好的愿景。其顶部配备太阳能板及运动发电装置，为“叶子”充电，同时亦可借助运动发电为其提供能源。

树亭的“叶子”部分采用透明光伏玻璃，既能透光保证亭下光照充足，又能收集太阳能转化为电能储存起来。在亭内设有智能感应座椅，当有人坐下时，座椅会根据人体温度和压力自动调节至舒适状态，同时座椅下方隐藏的储能装置可利用之前收集的电能提供加热或制冷功能。树亭周边布置了小型雨水收集系统，收集的雨水经过简单过滤后用于灌溉周边绿植，形成一个自给自足的生态小循环，进一步强化了低碳环保的理念，让游客在休憩时也能深刻感受到低碳景观带来的独特魅力。



图 5：绿色树亭

图片来源：作者自绘

5.4 低碳展览馆

低碳展览馆（图 6）通过展览区、体验区、VR 体验区等多个功能区域，全面展示低碳知识、生态科技及低碳生活理念。其建筑外形以高低起伏的山峦为设计灵感，巧妙围合出中央庭院空间。建筑材料主要选用混凝土、防腐木和中空玻璃等绿色环保材料。在建筑设计过程中，注重优化自然通风和采光，力求达到最大化效果；同时融入垂直绿化、屋面雨水回收利用等环保体系，有效降低建筑能耗，调节微气候。

展馆内部的展览区以“碳迹溯源”为主题，通过动态数据可视化墙实时展示全球碳排放变化趋势，并配合上相关低碳转型案例的实物模型，让参观者可以直观理解减碳路径和再利用的益处；体验区设置“家庭碳足迹计算器”互动装置，参观者通过输入日常出行、饮食、消费等数据，可以获得自己相应的碳排放数据；VR 体验区通过营造“零碳城市”的虚拟场景，参观者可以进行相关的沉浸式体验来感受未来的生活方式，甚至能通过手势交互调整场景中的能源结构，实时查看碳排放量变化。



图 6：低碳展览馆

图片来源：作者自绘

5.5 生态花园

生态花园（图 7）通过选用乡土植物，既能有效减少资源浪费，又能抵消自身产生的二氧化碳排放，同时还能为人们带来全新的景观体验和视觉享受。这些乡土植物多为本地原生品种，如适应力极强的狗牙根、耐旱耐涝的芦苇以及花色艳丽的金鸡菊等，它们无需特殊养护即可茁壮成长，避免了因引进外来物种而产生的高额运输成本与后期维护费用。秉承因地制宜的设计原则，打造具有创造性及亲和性的城市生态圈（赖，2025）。

乡土植物的季相变化丰富，春季繁花似锦、夏季绿意盎然、秋季色彩斑斓、冬季枝干遒劲，四季皆有不同景致，为游客营造出层次分明、移步换景的视觉盛宴，让人们在亲近自然的同时，潜移默化地接受低碳理念的熏陶。



图 7：生态花园

图片来源：作者自绘

6 结论

滨水公园作为城市绿地系统的重要组成部分，是生态建设和环境建设的关键领域。只有将低碳理念、现代技术与景观设计有机融合，才能让人们在游玩过程中了解低碳，实现寓教于乐。因此，如何在滨水公园中结合低碳理念与先进技术进行空间规划，如何利用当地植物进行生态化设计、设计绿色建筑以及如何通过先进技术进行低碳科普，以达到寓教于乐，成为本次设计的核心要点。

未来，低碳理念不仅会在城市公园的景观设计中得到广泛和深入地应用，还会拓展到自然保护区、地质公园等国家公园。通过可再生能源的利用、碳汇系统的构建等具体实践，最终全方位融入我们的日常生活场景，从出行方式的选择到日常消费习惯的养成，让低碳成为一种普遍的生活态度和行为准则。

参考文献

- Shao, Z., & Tang, Y. (2025). Canal-orientated urban waterfront regeneration based on the concept of everyday heritage: a case study in Suzhou, China. *Architecture_MPS*, 30(1), 1-12.
- 曹硕磊. (2025). “碳中和”目标下低碳经济政策的实施路径及其经济效应探讨. *中国市场*, (28), 17-20.
DOI: <https://doi.org/10.13939/j.cnki.zgsc.2025.28.004>.
- 赖远发. (2025). 低碳理念下城市园林植物景观设计应用研究. *园艺与种苗*, 45(01), 65-67.
DOI: <https://doi.org/10.16530/j.cnki.cn21-1574/s.2025.01.029>.
- 王凯伦、牛铜钢、刘恋、王忠杰. (2025). 低碳视角下城市绿地可再生能源应用路径. *风景园林*, 32(04), 116-124.
- 郑天旭. (2024). 基于低碳理念的南昌市南塘湖湿地公园景观设计研究. (硕士学位论文). 东华理工大学.
DOI: <https://doi.org/10.27145/d.cnki.ghddc.2024.000746>.
- 周文康. (2024). “双碳”视角下河南省索河荥阳段滨水公园景观设计研究. (硕士学位论文). 景德镇陶瓷大学.
DOI: <https://doi.org/10.27191/d.cnki.gjdtc.2024.000278>.
- 黄颖颖. (2022). 低碳理念影响下现代园林景观设计研究. *现代农业研究*, 28(08), 72-74.
DOI: <https://doi.org/10.19704/j.cnki.xdnyyj.2022.08.012>.
- 于珊. (2022). 西方环境经济思想史视阈下可持续发展的理论演进研究. (博士学位论文). 吉林大学.
DOI: <https://doi.org/10.27162/d.cnki.gjlin.2022.007847>.
- 王洪成、李佳滢. (2021). 探索以低碳为导向的城市公园更新路径. *景观设计*, (04), 30-35.
- 史宜、李婷婷、杨俊宴. (2021). 基于手机信令数据的城市滨水空间活力研究——以苏州金鸡湖为例. *风景园林*, 28(01), 31-38.
DOI: <https://doi.org/10.14085/j.fjyl.2021.01.0031.08>.
- 刘孟安. (2020). 基于景观生态学思想的寒地建筑形态地景化创作方法研究. (博士学位论文). 哈尔滨工业大学.
DOI: <https://doi.org/10.27061/d.cnki.ghgdu.2020.001883>.
- 沈群松. (2019). 基于低碳城市理念的城市滨水区设计策略研究. (硕士学位论文). 北京建筑大学.
URL: https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=X84Xx1LLloJqDxYphTZIPVyHNNH_FRSmvXEhNf-aGygLMx8sI1-stKuRZncH7nQL44XwcV6aoMFl2-pS4VjvTzq-BoQiKkcQWC4uuq1pTdxPxd0jk__DNggk6Lt2Yc5ywNVuc0DNJ90x5XNZszPDOSNmVhDIXUNRv5er0mOEey6kzxLugAfzbyA==&uniplatform=NZKPT&language=CHS
- 崔波. (2013). 中国低碳经济的国际合作与竞争. (博士学位论文). 中共中央党校.
- 免责声明：**所有出版物中包含的声明、观点和数据仅代表个人作者和贡献者，而非 JGAS 和/或编辑。JGAS 和/或编辑对因内容中提及的任何想法、方法、说明或产品而造成的任何人身伤害或财产损失不承担任何责任。