

“生态适应性”城市湿地公园修复设计

——以伊河湿地为例

杨若瑄, 张贤芝

西安建筑科技大学艺术学院, 陕西 西安

收稿日期: 2024年6月17日; 录用日期: 2024年7月31日; 发布日期: 2024年8月8日

摘要

湿地是人类赖以栖息的家园, 湿地公园是人类活动中极为重要的场所, 人们需要在这里舒缓情绪、疗愈养生; 同时, 湿地公园也应承担着一定的科普教育意义。城市湿地公园的生态性保护应被重视, 以湿地疗愈人生, 以湿地文化承载城市文化, 以湿地生态助力城市健康。本文充分考虑公园的生态和美学功能, 以伊河为例, 选取流域其中一段的环境进行设计和修复, 探讨湿地公园的生态性保护原则及策略, 为城市湿地公园的生态修复提供思路和参考。

关键词

湿地公园, 生态适应性, 修复设计

“Ecological Adaptation” Urban Wetland Park Restoration Design

—Taking Yihe Wetland as an Example

Ruoxuan Yang, Xianzhi Zhang

School of Art, Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an Shaanxi

Received: Jun. 17th, 2024; accepted: Jul. 31st, 2024; published: Aug. 8th, 2024

Abstract

Wetland is the home of human habitat, wetland park is a very important place in human activities, people need to relieve mood, healing health; at the same time, wetland park should also bear a certain science of science education significance. The ecological protection of urban wetland park should be paid attention to, heal life with wetland, carry urban culture with wetland culture, and

help urban health with wetland ecology. This paper fully considers the ecological and aesthetic functions of the park, takes the Yi River as an example, selects the environment of one section of the river basin for design and restoration, and discusses the ecological protection principles and strategies of the wetland park, so as to provide ideas and reference for the ecological restoration of the urban wetland park.

Keywords

Wetland Park, Ecological Adaptability, Restoration Design

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

湿地, 是世界上生产力最高的环境之一, 是生物多样性的摇篮, 也是植物遗传物质的重要储存地, 因此有着“地球之肾”的美誉[1]。湿地生态修复是促进人与自然和谐共生的重要途径, 对调节气候、保护生物多样性、维持生态平衡和维护区域生态安全具有重大意义[2]。生态修复是以生态系统自身的修复能力为主要的修复手段, 借助人工的工程措施修复生态系统的内部, 使其恢复到自然或预期的健康状态[3]。本文对伊河湿地公园段进行生态修复设计, 从地形地貌、植被土壤、驳岸水系统、基础设施等方面入手, 营造草木葱茏、碧波荡漾、鸟语花香的城市湿地景观, 为城市湿地公园生态修复、更新设计提供思路。

2. 城市湿地公园修复背景及意义

中国的城市进入转型发展阶段, 习近平主席所提出的城市双修理念, 确定了新时期城市发展的指导思想, 核心就是要贯彻落实创新、协调、绿色、开放、共享发展理念, 大力开展城市补修、生态修复工作[4]。随着城市的进一步发展和人民生活标准的提高, 与之配套的基础设施也进一步完善, 公园也应与城市发展进行相协调适应的转换。通过对湿地公园的整体性生态环境及功能方面的再改造和设计, 使其作为城市补修及生态修复的重要着力点[5]。

现阶段, 人们在湿地公园的建设上, 不再只关注表面的景观化、艺术化, 越来越坚持可持续发展的理念, 追求自然、生态的原则, 将湿地公园作为一个整体来保护, 进行综合整治和系统恢复, 以充分发挥它的涵养水源、防洪蓄水、固碳减排等多重功能[6]。同时, 以湿地公园为媒介, 进一步净化上下游河流, 缓解河流淤积、水质污染等生态环境问题, 同时进行景观的适应性改造和升级, 从而营造河流区域内更好的生境, 保护生物多样性, 创建生态型园林城市。

3. 伊河湿地概况

伊川县属于暖温带大陆性气候, 具有春季多风少雨, 夏秋季晴和, 冬季干燥少雨的气候特点。伊河源于熊耳山南麓的栾川县, 流经嵩县和伊川与洛河汇合成伊洛河。早期的伊河沿岸多山体或山脉, 地形变化复杂, 河流上下游高差变化较大, 河流流量不稳定, 下游支流多且碎片化, 汛期洪水暴涨, 泛滥成灾, 早期的人工防御工程效率较低。这里有着丰富的动植物资源, 是著名的“鸟类家园”国家一级保护动物就有中华秋沙鸭、黑鹳、金雕、青头潜鸭四种, 二级三级鸟类数量更多; 植物种类繁多。伊河流域有着历史悠久的河洛文化, 是中华文化的源头之一, 代表着中华民族的根与魂, 对于中国古代历史发展

而言, 河洛地区的河南龙山文化、夏文化是孕育华夏文明、中华民族文化、汉文化的核心。

“伊水游园”是沿着伊河的滨水地段所建的一系列游园, 全长 18.5 公里, 伊河所流经地包括龙门古韵段、郊野休闲段、中央商务段、生态湿地段四个主题公园, 本设计选取“伊水游园”生态湿地段, 对其进行修复设计。该场地交通便利, 公共交通全面覆盖; 周边用地为学校 and 居民区并与场地相通, 服务对象具有时段性特征, 早中晚主要服务对象有明显的年龄差异。

笔者进行现场环境勘察, 对公园的不同年龄、不同职业的使用者进行访谈, 提出问题如: “您觉得湿地公园的环境怎么样?” “对于您来说, 觉得公园中少些什么?” 等等, 最终进行统计得出结论: 伊水游园生态湿地段因常年缺乏维护和景观更新导致植物生境破碎, 鸟类栖息地残缺, 生态调节功能减少。对于湿地公园应起到的优化城市、养生疗愈、科普教育等功能逐渐弱化, 急需更新和修复。

4. 伊河湿地现状问题

4.1. 基础设施荒废, 无法提法服务

伊水游园近几年处于荒废状态, 游人较少进入, 场地内保留的是早期的景观和路网。现状路网以一级园路为主, 较为碎片化, 有些路段有严重破损, 无法通行或只能绕行; 行动路线设计欠佳, 一级园路形成完全平行或者较少平行路段, 二三级园路较少且不成网, 容易造成游人为“抄近路”而践踏草坪, 不易培养儿童良好习惯。园内仅存个别公厕及休闲设施可用, 小品类型形式单一, 功能性不强, 利用率低。园内无管理室, 对场地内的植物、园路或基础设施等缺乏系统化的管理和组织, 后期维护工作缺失导致湿地公园逐渐无人问津。

4.2. 驳岸形式单一, 生态作用缺失

湿地公园段以整形式驳岸为主, 硬质较多, 形式单一且不符合人们亲水性的行为需求; 护坡以编柳抛石护坡和铺石护坡为主。自然基质驳岸较少使用水生或湿生植物及低矮类灌木植物, 保水保土性弱, 降雨量大或丰水期时容易导致驳岸冲击造成河沙淤积。公园外围市政路与场地内部有二至三米高差, 原有的处理方式多为草坪大缓坡和台阶直降, 种类单一没有变化, 由于挡土墙的缺乏, 降雨量大时有可能造成水土流失、滑坡等次生灾害, 需对场地内外的高差进行合理利用与归置, 更好的保护园内的各项设施及景观。

4.3. 地形设计不合理导致排水功能减弱

场地内伊河贯穿而过, 湿地公园连接城市地下水和河流, 不仅起着调蓄城市水资源的作用, 在汛期或大暴雨时也能够减轻其对城市道路的危害, 有效的吸水、排水、滤水。但场地内现有的雨洪调节设施存量极少, 没有充分利用地形设置多种多样的排水设施, 导致湿地公园的生态调蓄功能较弱。此外, 由于地形较为单一, 节点的设置使游人游园容易审美疲劳, 趣味性不够积极性较低, 二次游园率不高。

4.4. 土壤污染, 生境遭到破坏

土壤关乎植物生长, 与河流生态息息相关。随着工业化和城镇化发展, 工业污染和人类干预对土壤的危害较大, 整个伊水游园土壤盐碱化较为严重, 导致植物生长没有优良的水土条件。有机物污染导致土壤中的农药和化肥残留, 增加病虫害威胁; 无机物污染由于金属不易分解也很难随水流失, 导致残留在土壤中, 不利于植物的生长, 土地肥力大大较弱, 从而影响整个生境。

4.5. 植被损伤严重, 鸟类家园流失

动植物的多少一定程度上反应了一个环境的优劣。场地全园未形成主题鲜明, 个别节点植物搭配不

符合自然湿地风格。植物群落种植层次不明确, 多处以单一小乔木搭配灌木种植, 缺乏高层次植物、地被植物; 场地内植物较为粗糙, 缺乏管理; 缺少开花植物, 植物色相搭配较差缺少美感。植物的生态功能没有利用全面, 没有适宜鸟类栖息的绿岛及生态保育区从而导致鸟类逐渐减少, 很多珍稀鸟类选择更好的生存环境, 久而久之, 鸟类家园的美称也就不复存在。

5. 伊河湿地设计原则

5.1. 生态保护原则

湿地公园的修复设计中最基本的是追寻自然与人类的和谐共生, 必须重视并保护生态系统完整性和连续性, 保护生物多样性和地域性。在生态范围内对环境进行最小干预, 使自然资源更好的发挥作用, 使城市更深入的融入环境, 生态因素牵连诸多其他因素, 牵一发而动全身, 充分利用原有地形、植被、水文等因地制宜改造景观, 找寻人工与自然之间的平衡。

5.2. 可持续发展原则

追求场地生态性可持续利用, 场所精神绵延保留, 湿地资源的寿命能有所延长; 在资源开采和利用方面要做到取之有道, 不可过度, 杜绝环境服务人类的思想。在设计中引入弹性景观的理念, 弹性景观是指通过系统构建有一定的应对灾害能力的动态和可持续特性的景观。好的景观设计不能只供一时之需, 而是能够适应环境变换, 能够可持续发展。

5.3. 地域性原则

在湿地公园更新设计时要综合考虑所在地的经济因素、社会因素和文化因素, 避免千篇一律的模板化套路, 要根据当地得到气候条件、水文条件和地形地貌进行合理的独一无二的规划设计, 发挥人的能动性帮助植被恢复、水系调整以及为当地居民提供所需要的活动场地。尊重当地文化和人们生活习惯, 将生态调节理念融入生活, 真正做到园林中的城市。

6. 伊河湿地更新设计策略

6.1. 完善基础设施, 实现智能管理

由于城市居民工作生活压力越来越重, 景观疗愈功能日益凸显, 创建数智景观系统, 运用人工智能技术, 能够有效提升设计效率保证公园建设的精准性、科学性和高效性, 为湿地修复提供多种智能助力。人工智能可实时监测健康城市现状, 把握数智景观实情, 分析数智景观问题, 及时采取维护措施[7]。例如, 智能浇灌、智能检测, 分析园区植物生长情况并采取一系列措施; 可采用人工智能的观察人们的游览兴趣爱好, 从而形成可视化的分析报告为后期的更新和修改做参考; 此外, 还可设置智能健康环步道、智能公厕、饮用水台等基础设施; 增加人工智能导览系统, 体现了趣味性和科普性。将人工智能科学合理地运用到基础设施的各个环节, 方便游人游览, 也为管理人员带来便利。

湿地段在保留原地貌的基础上, 增加了一些微地形(见图 1)。场地设计分为四个功能区, 分别为生态缓冲区、湿地生态体验区、科普教育区、康养活动区, 本着重亲水, 重生态, 轻节点的原则设置, 形成循序渐进、起承转合的景观序列, 给人们以更加丰富的体验感和观赏感(见图 2)。

该设计形成“两轴一带”的景观结构, 两轴串联生态节点, 滨水带形成优美河岸线, 增加互动性、亲水性景观(见图 3)。完善道路系统, 一级道路串联各个功能区及节点, 正确消化了场地内外的高差, 可供消防车和其他车辆通行, 宽度为六米; 二级路成网状, 弥补原道路复杂且较多被浪费的问题, 宽度为两米; 三级道路起到辅助和补充路网的作用, 宽度由半米到两米不等(见图 4)。为满足人们在湿地公园的

各项活动需求, 设置多个休憩节点; 在道路旁增设休息座椅和警示牌等, 完善灯光系统、卫生间和服务点等服务设施; 水边增加滨水道路及节点, 满足人们的亲水需求。



Figure 1. General plan
图 1. 总平面图



Figure 2. Functional partitions
图 2. 功能分区

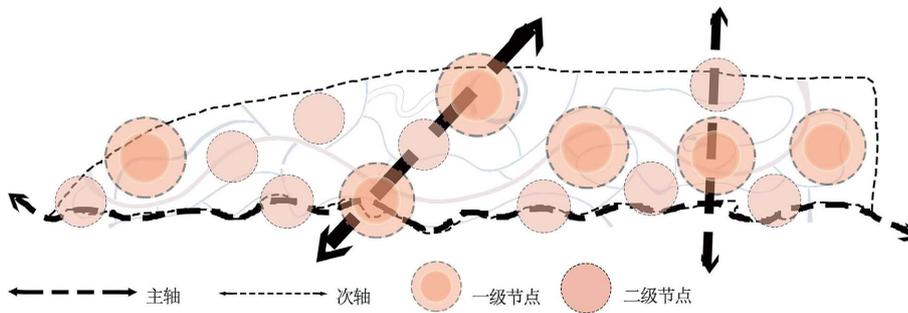


Figure 3. Landscape structure
图 3. 景观结构

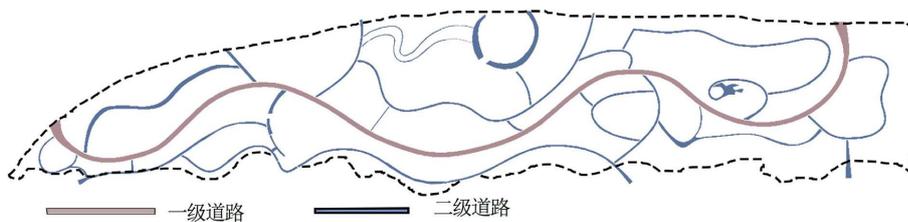


Figure 4. Traffic flow lines
图 4. 交通流线

6.2. 营建多功能滨水驳岸空间

驳岸设计要注意生态性、观赏性与功能性的结合。驳岸作为一种可渗透的景观空间, 在面对水位上涨问题, 可以利用它的高差来处理不同阶段的水位变化。驳岸设计能够减少滨水空间遭受人为和自然的破坏, 使河流与周边环境更加协调, 优化河岸线。本场地内设计了两类驳岸: 人工驳岸和自然驳岸。

1) 人工驳岸

大片人工硬质驳岸是在主轴线终点处的阶梯看台, 木平台驳岸与石阶驳岸相结合, 人们可以顺着台阶走进水, 亲近水、感受水, 可以站在木平台观赏开阔的水面及生态岛屿周边的各类水生植物; 也可在此处观赏候鸟的回归以及鸟群的嬉戏表演。在坡度较大区域设置柳木桩驳岸, 在原有河岸基础上, 填挖土方, 通过人为木桩和水生植物的结合对水陆生态结构进行重建和修复, 使得以河岸为栖息地底栖生物更加丰富, 河岸景观更为自然, 河岸生态系统更加完整。在一些垂直岸边或较陡处设置眺台和休憩栈道, 人们可以在此处驻足和观赏, 增加“弹性”绿色基础设施, 透水铺装、亲水栈道、块石铺砌等, 遵循生态性原则适度开发, 在保护环境的同时为人们提供多种多样的滨水活动空间(见图 5)。



Figure 5. Artificial hard revetment

图 5. 人工硬质驳岸

2) 自然驳岸

河流汛期以及降水量过大时, 河流水位会明显上升, 驳岸能准确预估出可能被淹没的范围。在较浅水域结合沙滩卵石或干砌石建造砌块型自然驳岸, 配合种植水生、湿生植物, 保水固沙的同时营造水景氛围感, 在枯水期时, 水位退去, 卵石沙滩裸露, 形成别样景观。在一些人群活动相对较少的地段, 设置草坡湿地驳岸, 丰富的植物覆盖区域能够形成景观微气候, 在淹没期时缓解对河岸的冲刷和对场地内的破坏。自然驳岸设计时, 以生态性保护为主, 选择人流量较少的区域, 减少人工痕迹, 还原自然形态。在生态保育区域内一些破坏较为严重的地方以植被覆盖与石笼相结合的办法来恢复生态; 在一些视线开阔或临近河流游步道前设置一些生态岛屿, 有益于改善区域小气候(见图 6)。



Figure 6. Natural revetment

图 6. 自然驳岸

6.3. 设计弹性景观, 丰富雨洪设施

弹性景观设计的一个重要特点是可持续发展, 是人们在应对极端灾害与呵护生态环境的过程中采取的一种设计理念。它强调了自然环境在面对突变或者渐变中能够迅速恢复灵活性与适应性, 具有保护传统价值与自然和谐的功能[8]。雨洪管理设施通过综合利用雨水补给景观用水或城市用水, 是一种生态可持续性的解决洪涝的办法, 有雨水花园、下凹绿地、植草沟等形式。雨水花园是指由自然形成的或者是

人工挖掘的浅凹绿地, 它被用来汇聚并吸收来自屋顶或地面的雨水, 通过植物、微生物和其他材质的综合作用下使雨水得到净化, 并过滤保存; 其余的部分经过滤后下渗用来涵养地下水, 与雨水利用设施, 提高雨水的利用率。

首先, 本设计在公园入口处设置眺台, 眺台下为下凹式绿地, 此处下沉绿地可以有效缓冲公园与市政路的两米高差; 绿地所选植物均为吸附能力较强的, 在下雨时可更快收集雨水, 吸附异物, 减轻径流对缓坡的冲刷, 防止水土流失, 破坏园路。在坡度较大处建造小型覆土建筑, 通过建筑两侧雨水管道进行排水, 覆盖低矮地被, 使建筑更好融入环境的同时, 有效解决场地高差, 收集雨水再利用。其次, 在道路的两侧, 使用平道牙加固, 边缘处是植草沟和碎石搭配, 降雨可自然汇流至沟内, 缓解道路积水严重的问题, 集中起来的水也可用于灌溉或汇流至河流内, 完善了园内的排水系统。最后, 设置雨水花园节点, 通过植物与石块的营造, 使其绿地具有调蓄雨洪功能, 还可设计科普教育装置, 充分发挥节点效能; 在硬质铺装处, 除植草沟外和透水铺装外, 采用更多的植草砖, 碎石与灌木植物的搭配, 或者是岩石与地被植物的搭配, 提高水资源的利用率, 丰富植物种植形式, 更好体现生态性原则, 更好的与周围环境相适应。

6.4. 污染土壤修复及合理化利用

土壤关乎植物生长, 与河流生态息息相关。土壤污染物的来源很多, 土壤中的无机污染物以重金属盐类、放射性和无机化合物为主, 有机污染物以有机农药、洗涤剂 and 苯类等为主。使用联合污染修复技术, 可以有效解决无机土壤污染和有机土壤污染问题[9]。修复污染土壤有生物修复、生物清洗、化学修复和物理修复等方法, 该设计中笔者主要采用生物修复方法, 该技术利用生物的代谢作用, 将有机物分解为无害物质, 具有成本低、环境破坏小、操作方便等优点。

植物修复是缓解土壤污染的必经之路。首先, 利用植物改善土质, 净化土壤, 选用抗污染性能强的树种, 吸附并改善土壤中的有机污染物和农药残留; 利用植物长期对生态环境改善的能力, 稳定土壤 PH 值, 保持四季土壤温度的相对稳定性, 营造树荫或者开敞区给予土壤不同的环境, 从而得到营养不同的土质, 稳定土壤内部的水分、空气和养分条件等。对于轻度污染土壤采用降解法, 通过植物和微生物的协同作用, 对受污染的土壤进行修复; 植物和微生物同时搭配发挥作用, 土壤中的微生物能够增加土壤养分, 土壤的肥力增加的同时, 植物也会生长更加健硕, 植物和微生物共同相互影响和作用下形成良性循环, 但有着周期较长的缺点。在土壤肥力恢复方面, 土壤结构是植物根系生长的重要保障, 关乎植物根系营养吸收的根本, 本设计主要以工程土壤改良技术和生物改良技术为主, 在场地内外交接处和河岸有高差的地方将软质和硬质相结合, 种植植物提高土壤的有机质, 改善土壤条件。

污染土壤修复后, 要适度利用和开采, 禁止过度开发或农耕, 提高土地利用效率。采取加强后期数据审核、土壤监测管理、土地风险追踪等办法, 对土壤进行资料袋分析和整理, 规避人类和自然环境对其造成的风险。加大对环境保护的宣传力度, 运用互联网、学校等途径普及生态保护知识; 增强巡视人力, 即使发现问题, 建立有效的生态环境监测体系(见图 7)。

6.5. 优化植物配置, 恢复鸟类家园

坚持适地种树原则, 以悬铃木、银杏、榆树等本土树种作为主基调树种和主要树种, 适量选用如白玉兰、香樟、鸡爪槭等外来树种, 搭配冬青、海桐、腊梅、南天竹等灌木植物及花卉、草本和地被植物以此来丰富植物多样性。场地内全部植物常绿树和落叶树之比为 3:7, 符合生物学特性, 满足场地美观性需求。同时, 选用抗污染性强和吸附能力强的植物种类, 陆生、水生、湿生不同种类相结合, 如荷花、芦苇和千屈菜等, 以“生态适应性”为主导思想充分发挥植物的生态作用, 改善局部小气候, 调节城市

热岛效应。此外, 利用环境心理学理论知识, 考虑到人们的行为需求, 植物配合园路、建筑小品等其他要素共同营建舒适的湿地公园游览环境。

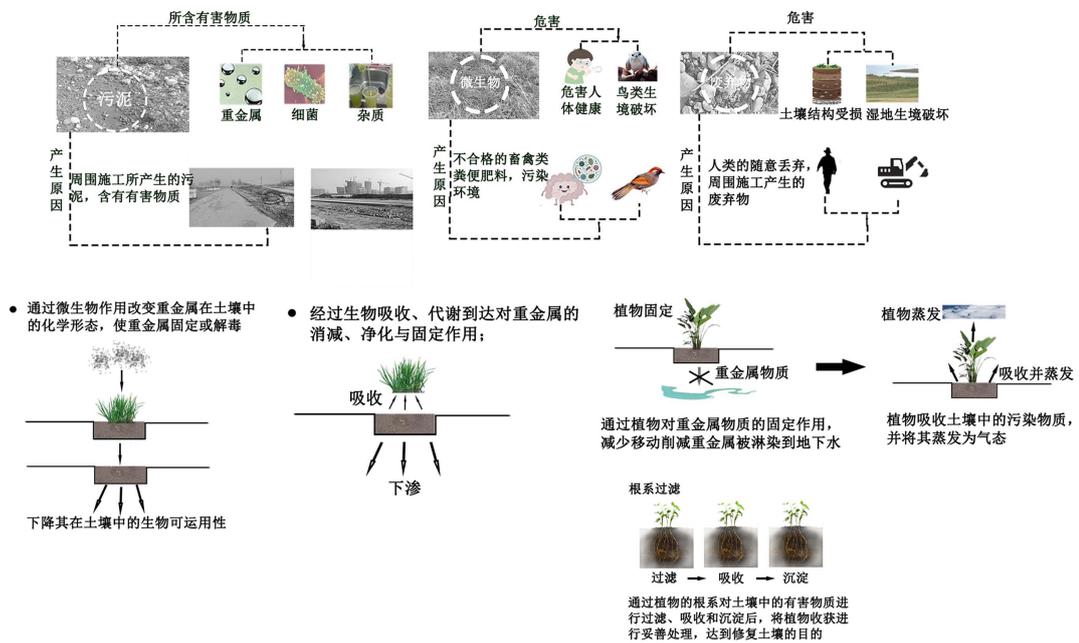


Figure 7. Soil restoration
图 7. 土壤修复

建立生态保育区和生态恢复区, 缓冲人类活动对自然环境的冲击, 对游客数量进行限制或实行预约制定期开放。湿地生态保育区内生物多样性丰富, 是鸟类、鱼类栖息和繁殖的主要区域[10], 生态规划上应加大河流水系和原生态植被的保护, 禁止一些不合理的开发利用活动, 保证水系水体质量。可通过设置观景台等防止游客破坏湿地生态系统的稳定性(见图 8)。对于鸟类的迁徙或者种类变化, 定期统计相关数据, 进行更为准确的资源筛查, 制定鸟类保护制度, 确定保护等级的名单。在场地上鸟类活动范围最多的区域划分出人与鸟隔离的措施, 在密林下或者密林与河流的交接地段, 在可能是鸟类的集中栖息地的地段, 用具有当地特色的小品栅栏进行阻隔, 避免人的活动影响鸟类, 此外, 要预留出鸟类的迁徙道路。在整个园区内, 通过标识、灯柱等文娱设施加大保护鸟类宣传力度, 与其他活动相结合, 更好的为广大居民做好科普和教育工作, 普及爱鸟日或者爱鸟周的活动, 为全社会形成良好氛围打好基础。



Figure 8. Bird-watching platform
图 8. 观鸟平台

7. 结语

城市湿地公园在城市生态性建设方面的作用显著。在日益严重的生态危机下, 如何平衡滨水生态景观与大自然之间的关系, 是一道需要应对的难题。湿地公园生态修复时要减少人工气息, 相对宜人的自然环境更加让人们身心愉悦。结合当地文化特色、居住环境和生活习惯, 从“生态适应性”理念出发, 综合考虑园内景观、功能和生态三者的统一, 秉承生态保护原则、可持续发展原则和地域性原则对“伊水游园”湿地段进行生态修复设计, 解决河流污染、生境破坏、设施荒废等问题。为中原地区城市河流修复, 滨水空间营造提供设计思路和想法。

注 释

全部图片来源: 作者自绘。

参考文献

- [1] 缪尚伯, 许新亚. 基于生态理念的城市湿地公园景观设计研究——以永靖县滨河南路景观工程设计为例[J]. 美与时代(城市版), 2016(9): 51-52.
- [2] 朱宏伟, 许也娜, 黎颖卿, 等. 广东省自然保护地湿地生态系统修复[J/OL]. 林业科技通讯, 1-7. <https://doi.org/10.13456/j.cnki.lykt.2024.02.28.0002>, 2024-05-16.
- [3] 闵淑云, 张博阳, 张玉梅. 基于生态修复理念的城市湿地公园景观设计探究——以裘家洲湿地公园为例[J]. 现代园艺, 2024, 47(6): 108-110.
- [4] 郭屹岩. 城市滨河生态适应性护岸的景观设计初探[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京林业大学, 2018: 33-35.
- [5] 许嵩, 孔佳雪. 湿地景观设计在现代城市环境中的应用分析[J]. 现代妇女(下旬), 2016(7): 372-372.
- [6] 尹艳杰. 论滨河湿地公园建设中的水土保持措施设计——以北京市昌平区沙河湿地公园项目为例[J]. 中国水土保持, 2021(4): 41-44.
- [7] 潘亚娜, 苏丹. 人工智能在优化城市健康景观设计与治理中的策略与挑战[J]. 鞋类工艺与设计, 2024, 4(5): 157-159.
- [8] 朱华, 杨琛. 弹性设计理念在滨水景观中的应用: 以金华燕尾洲公园为例[J]. 工业设计, 2021(5): 100-101.
- [9] 郭会云. 污染土壤的修复方法在生态环境保护中的应用[J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4(16): 117-118, 121.
- [10] 郎永娟, 林杨杰. 秦王川国家湿地公园景观生态规划[J]. 黑龙江环境通报, 2024, 37(4): 115-117.