

杭州西湖水生态修复的有效措施探讨

倪萍

杭州西湖风景名胜区灵隐管理处 浙江 杭州 310013

摘要: 随着社会经济的发展,国家加大了对河湖水生态系统基本问题的重视程度,同时为了强化河湖水生态系统的保护作用,需要结合实际情况,优化生态系统保护和修复补偿机制,促进生物多样性,改善生态环保制度。文章主要对杭州西湖水生态修复措施进行分析,旨在进一步提高西湖水生态环境平衡性,优化水体净化功能,为杭州城市的发展和治理注入绿色能量。

关键词: 杭州西湖;水生态环境;修复措施

城市河湖是城市水资源的重要载体,体现为良好的水源供给、防洪排涝等功能,同时还可以维持城市生态平衡性,对整体城市生态环境质量息息相关。随着城市发展,城市人口增加,城市建设规模拓展,导致城市河湖水生态问题越来越严峻,非常不利于城市生态环境的可持续发展。针对杭州西湖水生态环境问题现状,需要采取科学合理的修复技术,强化源头污染控制,构建良好的水生态环境平衡,真正促进人与自然和谐共生的现代化。

1 杭州西湖水生态修复的意义

在西湖水生态修复技术应用中,需要结合自然界生态学的原理,对受到污染的河湖水进行有效性修复,同时结合杭州地区实际情况,对湖水中的动物、植物、微

生物种类、数量进行科学分配,有效发挥各类生物的作用,对水中污染物进行吸附净化,彼此和谐共生,共建生态平衡的生物链,对受到污染的西湖水进行净化,强化水生态修复效果。通过湖水生态修复技术的有效性应用,可以对被污染的水体生物多样性进行有效性修复,尤其要实现水生动物、植物、微生物的多样性,如图1所示,构建完整的食物链,促进水下生态环境动态平衡,真正实现经济发展与生态保护的同步发展;可以对水生生物群落结构进行优化,保障水生生物动态多样性,减少水体污染程度;还可以充分体现其美学价值,美化自然环境,营造清新、优美的水环境,为杭州人们提供更加优质的休闲空间^[1]。

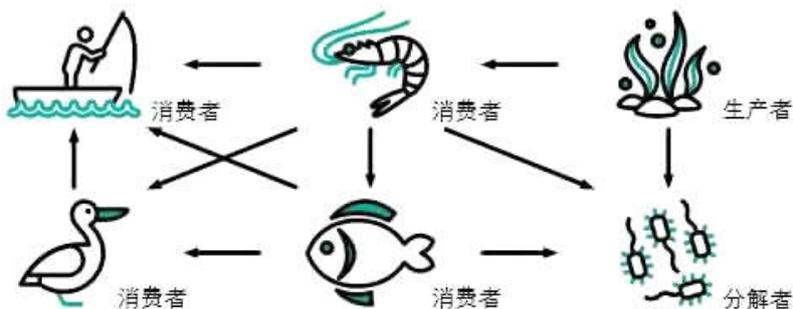


图1 水下生物生态平衡示意图

2 杭州西湖水生态修复技术应用

2.1 生物膜修复技术

在该技术应用中,需要通过生物膜中的微生物,对污水中的有机物进行降解,从而减少污水中有机物含量,提高水质。该技术可以提升污水净化率,同时需要结合实际情况,优化选择载体材料,这样可以便利微生物群体呈现膜状附着。其中当前较常使用的生物填料包含聚丙烯、聚乙烯、聚氯乙烯、聚酯等原材料制作碳纤维,从而进一步拓展填料比表面积、填料结构、布水、

布气性能,并对生物膜进行及时更新^[2]。

2.2 人工湿地技术

自然生态系统中的各类物种都是共同生存的,周而复始,不断循环。人工湿地技术的应用,可以对污水进行有效性净化,并对处理后的水资源进行循环利用。其中人工湿地技术可以对污水中的氮、磷、硫等化学元素进行有效去除,同时还可以净化有机物、微量元素、生物病原体等,尤其可以对污水中的BOD5、COD等进行高效去除。该技术方法成本较低,污水净化效果较好,且具有

良好的生态功能,能够对水体景观进行有效性改善。

2.3 生态浮岛技术

该技术是在生态工程学的基础上发挥作用,在具体应用中,需要选择重量较轻且可漂浮在水面的材料当作基质,并创设具有营养的水域环境,以便各类水生动植物、微生物生存。同时还需要对水生植物进行优化选择,尤其要选择成活率高、美观、长势茂盛的物种。这些水生植物的根系较庞大,能对污水中的氮、磷、有机污染物等进行吸收,从而减少污水中的污染物含量,净化西湖水质,美化周边环境^[3]。

2.4 固定化微生物技术

该技术应用中,往往需要培养本土微生物,或者投放微生物促生剂,以便对西湖水体进行净化和修复。固定化微生物的耐受力较强,且具有较好的抗毒性,微生物含量较高,使用时间长,可以重复性使用,成本较低,且污水净化率较高。该技术在排水管、河湖水体、工业废水中较为适用。

2.5 曝气增氧技术

当湖水受到污染后,容易引起水体缺氧问题,基于此,需要通过曝气增氧技术,结合大自然重力原理,如利用瀑布、溪流、喷泉、人工曝气等方式,确保不同深度的水体进行上下翻腾、奔涌、流动,充分混合。通过这种方式,空气中氧气才能进入到被污染的水体中,从而增加水体含氧量,实现污染水体复氧,有效抑制被污染水底淤泥释放氮、磷等化学元素的产生,防止水体出现黑臭问题,并增加好氧微生物活力,减少污染物含量,改善西湖水质^[4]。

3 杭州西湖水生态修复策略

3.1 优化生物物种选择

在对西湖水生态进行修复时,需要选择合适的修复时机,确保在最适宜的时间进行修复,才能实现修复效果的最大化;要结合水生生物的生长特性,优化西湖水环境条件,选择适应性较强的水生植物,从而提高植物成活率,或者结合西湖水特点,选择相适应的水生动物^[5]。在对水生动植物进行选择时,需要结合杭州具体气候、环境条件进行针对性选择,确保水生动植物的生长特性与杭州气候、温度、湿度保持契合性,并对动植物进行合理搭配,从而优化生物群落结构;条件允许的情况下,最好选择了本地常见物种,减少外地物种的选择,避免外地物种无序繁殖扩张,影响本地物种的正常生长,甚至打破本地生态系统平衡性。

3.2 修复以植物为主的生物系统

在西湖水生态修复过程中,需要结合杭州具体情

况,强化对西湖植被生态环境的有效性修复。在具体操作中,需要对西湖周边芦苇、水生草本植物等物体进行有效性修复,并强化水体净化能力,实现资源化利用,条件允许情况下进行污泥回填和处理,有效控制地区性土地含水量,从而对周边生态环境进行有效性改善,尤其要对高品质生物系统进行修复,特别是要突出浅水区植物的修复,这样可以增加水体透明度,确保整体西湖植物生态保持平衡状态。同时要改变景观水体中沉水植物单一、空间结构简单的现状,形成以苦草、金鱼藻和狐尾藻为主的沉水植物“水下森林”景观,增加沉水植物整体覆盖度,沿岸带形成挺水、浮叶以及湿生植物的复合景观群落,实现水域整个生态系统的良性循环。如今西湖主体水域的水下森林主要集中在茅家埠、乌龟潭、北里湖、小南湖、龙泓涧等地,那里有着约31.7万平方的水草此外,为了促进水生植被的恢复,需要做到以下几点:降低水位,确保太阳光线能够透射到湖底,从而促进沉水植物的生长,要结合湖水透明度变化、引种水生植物种类来确定水位降低程度和维持时间^[6];要限制放样草鱼、团头鲂等草食性鱼类,在幼苗种植区域周边打上木桩,围上防护网,从而保障植物幼苗的顺利生长,植被恢复后需要对草鱼等草食性鱼类的投放密度进行合理控制,确保鱼类摄食强度不能超过植物再生产能力;通过人工种植的方式对自然植被进行有效补充,从而对植物群落结构进行优化;要对污水进行集中处理,适当种植高产水生经济植物,形成生物净化去,这样可以对污水进行快速净化,减少西湖水体的污染负荷。通过水生植被的有效性恢复,可以提升西湖水质净化功能,并有效去除氮、磷、有毒物质,并抑制浮游植物发展,减轻湖底沉积物上翻程度,提高湖水透明度。其中,西湖水生态修复技术路线如图2所示。

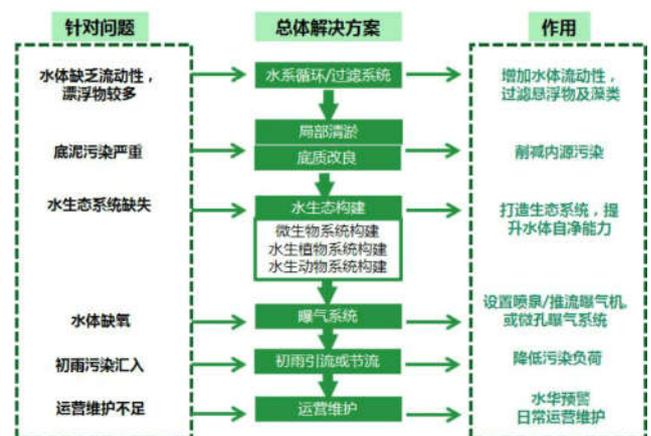


图2 西湖水生态修复技术路线

3.3 控制污染物源头

实现污染源的严格控制,可以对西湖水质富营养化现象进行有效性改善。为了实现西湖水生态环境的有效性修复,需要从源头控制污染物的生产、排放,严格按照国家相关要求进行污水净化、过滤,实现达标排放。控制西湖污染源主要是针对沿湖区域商业网点及各历史建筑的生产污水。同时要对高复合微生物的生物化学工艺进行有效性应用,可以缩短污水处理时间,减少投资成本,提升污水净化效果。同时还需要相关部门发挥自身的职能作用,完善相关标准措施,对污水排放标准、位置进行明确,有效控制周边水环境的排放。

3.4 调水改善水质

要适当的建立调水工程,对水资源进行循环利用,有效改善水质,增加环境容量。同时要增加流域水循环,提高区域换水周期,对干旱区生态水环境进行调整,真正改善两岸草地生态系统,增加修复水域的植物覆盖率和生物多样性。要做好周边清淤工作,减少淤泥中的重金属含量,并对污泥进行无害化、资源化处理,促进河湖生态管理系统的循环使用。

3.5 其他方面

(1) 强化科学研究,要展开西湖鱼类多样性本底调查盖章,以便对西湖鱼类结构状况进行精准了解,以便对鱼苗种类进行针对性投放,从而优化西湖生态群落;同时要展开西湖生态基础性研究,展开全流域跟踪监测,对水文、水质、生物等进行综合评估,为西湖环境的保护提供助力支持。(2) 开展生态修复工作,通过工程化手段进行修复,把不同类型的水生动物、植物、微生物进行组合应用,建立良好的生物生存条件,确保健康天然生态系统的有效恢复。目前经调查西湖有水生生物250种。同时结合西湖生态条件,研发专门的水草种植工艺,栽种良好的水下森林,从而固化西湖底部淤泥,并对水中营养元素进行吸收,增加水体透明度和溶解氧。(3) 加大宣传力度,依托丰富、生动的西湖生态资源,寓教于乐,开展沉浸式自然教育,如开展多样化的生态研学课程,其中包含“解锁西湖密码”“认识西湖鸟类”等课程;还可以开展西湖“水滴课堂”,并使其走进校园,让人与自然和谐共生理念进行拓展辐射。同时,要通过新媒体进行宣传,对西湖生态文化进

行有效性传播。在宣传西湖生态上,我单位灵隐管理处也同步推出“蓝媒小记者生态研学旅程”也是重要的一环。(4) 修复西湖生态空间保护修复,强化河湖生态空间管控,结合杭州生态空间与生态保护红线划定的安排,结合西湖水域岸线空间、陆域水生态空间的具体请情况,提出针对性的空间范围,对生态保护红线进行科学划定,强化管控力度;要退田还湖还湿,同时结合实际情况,合理进行人口搬迁;要强化河湖滨岸带生态进行有效性治理,建设滨湖植被缓冲带建设和湖内外生态湿地建设等,以改善西湖景观格局。(5) 强化生态水量保障,其中包含水源涵养与水土保持、生态补水、城乡节水等措施,实现源头保水、过程调水、用户节水等措施,从而保障生态用水需求,有效改善西湖水动力条件,恢复生态水文。(6) 生物栖息地保护修复,建设生态廊道,保护生物多样性,配置乔、灌、草相结合的植被群落,构建宽度适宜的植被缓冲带。保持或恢复泥质、石质和沙质等自然形态,营造有利于水生植物生长、底栖动物和鱼类的觅食与繁殖的自然环境。

结语

综上所述,结合杭州西湖水生态环境的实际情况,采取科学合理的西湖水生态修复技术措施,有效恢复水生态修复效果,促进水生态系统的健康可持续发展。

参考文献

- [1] 佟霁坤,赵建国,董丽等.白洋淀生态环境修复保护路径研究[J].资源节约与环保,2023(09):128-131.
- [2] 王丽双,吴彦.江心岛生态修复水系统营建策略——以重庆广阳岛为例[J].现代园艺,2023,46(18):159-161.
- [3] 方海峰.阜阳市中心城区水环境综合治理工程实践[J].广东化工,2023,50(18):115-117.
- [4] 谢瑶.水生态修复技术原理及在流域治理中的应用[J].黑龙江环境通报,2023,36(06): 122-124.
- [5] 张刚.水生态修复技术在河道治理中的应用研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(26): 205-207.
- [6] 水生态修复与水环境环境治理[J].北京水务,2023(S2): 12-14.
- [7] 吴芝瑛,吴洁,虞左明.杭州西湖水生高等植物的恢复与水生生态修复[J].环境污染与防治,2005(01):38-40+46-2.