

Ecological Restoration and Research Prospects of Wetland Water Environment

Qi Gao

Shanghai Aquatic Technology Co., Ltd., Shanghai, 200082, China

Abstract

At the present stage, the wetland water environment ecological problems are serious, river, lake, reservoir type wetlands have different degrees of problems, such as flood, eutrophication, water area reduction and other problems. The restoration of wetland water environment is imminent. In the process of wetland water environment restoration, it is necessary to ensure that the safety of wetland plant communities, water ecosystem and animals is fully guaranteed. For the wetland water environment ecology that has been damaged, effective restoration measures need to be taken to repair and manage it, so as to ensure that the water environment ecology can be improved and achieve a balance. By building perfect and functional wetland water environment ecosystem, can give full play to the comprehensive function of wetland, including water purification, climate regulation, biological habitat, etc., not only helps to restore the natural state of wetland, also can provide more ecological services for human, so as to realize the harmonious coexistence between man and nature.

Keywords

wetland; water environment; ecological restoration

湿地水环境生态恢复及研究展望

高启

上海水生科技股份有限公司, 中国·上海 200082

摘要

现阶段, 湿地水环境生态问题严重, 河流型、湖泊型、库塘型湿地均存在不同程度的问题例如洪水、富营养化、水域面积缩小等问题。湿地水环境恢复迫在眉睫。在湿地水环境恢复的过程中, 需要确保湿地植物群落、水生态系统以及动物的安全得到充分保障。对于已经受到破坏的湿地水环境生态, 需要采取有效的修复措施进行修复和治理, 确保水环境生态可以实现改善和达到平衡。通过构建完善和功能齐全的湿地水环境生态系统, 可以充分发挥湿地的综合功能, 包括净化水质、调节气候、提供生物栖息地等, 不仅有助于恢复湿地的自然状态, 还能为人类提供更多的生态服务, 从而实现人与自然的和谐共生。

关键词

湿地; 水环境; 生态恢复

1 引言

湿地作为生态结构中的关键环节, 具有维持物种丰富性与平衡气候等重要功能, 对人类持续进步及提升生活质量具有关键影响。然而, 随着人类活动空间的不断扩展以及工业化和城市化进程的持续推进, 环境所承受的压力日益加大, 湿地水环境生态系统正面临严峻挑战。

2 湿地水环境生态问题

2.1 河流型湿地存在的问题

2.1.1 洪水

河流型湿地中洪水的发生概率较高, 对环境产生极为

严重的冲击, 洪水的作用时间相对短暂, 但造成的破坏却是长期的。洪水泛滥会造成大量的人员伤亡与重大的经济损失, 同时给河流型湿地生态系统带来破坏, 洪水灾害的发生将使河流型湿地生态秩序受到严重扰乱, 此外泥石流所携带的泥沙还会减少湖泊与水库的有效蓄水量, 进而对水资源生态平衡造成破坏^[1]。

2.1.2 污染

具有河流型湿地资源的地区, 经济往往较为发达。正因为如此, 河流型湿地面临的污染形势更为严峻, 各类建筑废弃物、工厂污水、农业尾水及城市污水等污染源持续侵入湿地, 导致河流型湿地的水质不断下降、水生动植物逐步消亡, 进一步加剧了湿地生态环境的恶化。对于河流型湿地的水质污染状况, 主要通过化学需氧量、五日生化需氧量及总磷含量等指标进行评判。近年来针对湿地的修复与水环境生

【作者简介】高启(1988-), 男, 中国安徽宣城人, 硕士, 工程师, 从事水环境生态修复研究。

态保护工作持续深化,并取得了显著成效,但部分河流型湿地的污染问题依然十分突出。

2.2 湖泊型湿地存在的问题

2.2.1 水污染和富营养化

中国经济建设与发展活动稳步有序地推进。然而,随着城市化建设与工业化进程的不断深化以及老百姓生活水平的稳步提升,管网不健全、污水处理能力不够的问题就凸显出来。导致大量污水通过各入湖河道被大规模排放至湖泊型湿地等水环境中,使得富营养化问题明显。对于湖泊型湿地的水质污染状况,主要通过总磷、总氮、化学需氧量以及高锰酸盐指等指标进行评判。

2.2.2 湖泊面积缩小

在中国城市与乡村的建设过程中出现侵占湖泊型湿地的现象,导致湖泊型湿地面积减少。特别是在长江中游地区大量湿地已经消失或湿地范围正在不断缩小,削弱了中国湖泊型湿地的防洪蓄洪能力,进而增加洪水灾害发生的风险,对人民群众的生命安全构成威胁,同时也将对该地区的可持续发展造成不利影响。

2.3 库塘型湿地存在的问题

库塘型湿地多应用于峡谷地带或河流周边狭窄区域拦截水流,进而建立人工湿地生态系统。库塘型湿地在防洪、蓄水灌溉、生活供水、电力生产及水产养殖等多个方面发挥重要作用。近年来,库塘型湿地的区域经济活动较为活跃,包括农业、餐饮业与水产养殖业等,在推进过程中产生了大量污染性废水和废弃物,对库塘型湿地的生态环境构成了不利影响,此外库塘型湿地泥沙淤积问题也逐渐凸显。

3 湿地水环境生态恢复措施

在湿地水环境生态的恢复过程中,为保证效果能达到最佳,应该严格遵照从外源污染控制到内源污染消减,再到构建生态系统的思路。具体分析如下。

3.1 强化外源污染控制

在对湿地水环境生态恢复过程中,外源控制是关键,其主要来源于生活污水、农业尾水、地表径流等。在对这些污染源控制过程中,需要结合具体问题,针对性地制定处理措施。

3.1.1 生活污水处理

一方面,在污水处理厂处理末端,可以建立完善的人工湿地生活污水处理系统,主要由预处理、人工湿地主体和后处理三个部分组成。在预处理环节,借助水泵将生活污水从收集池中抽取出来,而后借助格栅除污器将废水中的大颗粒物移除,以免设备出现堵塞、损坏等问题。经过沉淀池的处理,对废水中的沙子、沉积物进行沉淀。最后,由调节池对水的流量、水质进行平衡,使水质保持在稳定状态。人工湿地主体,主要划分为主流区、次级流区和隔离区。其中,主流区有一定水深,可以种植湿地植物,为废水的净化和吸

收提供支持;次级流区水流相对缓慢,生境条件适宜,能为微生物的降解和过滤提供帮助;隔离区则是用于隔离人工湿地和后处理部分,保证后处理的水体不会出现回流到湿地主体的情况。另一方面,针对排入自然水体的点源污染,设置生态拦截槽,主要由微生物附着基、滤料及挺水植物组成,对污水进行前置净化,防止污水直接排入水体。

3.1.2 农业尾水处理

首先,采取强化推广生态农业、节水灌溉技术等,引导农民采用生物防治、物理防治联合方法,减少化学农药的使用,减小农药残留对湿地水环境的污染。其次,强化滴灌、喷灌和渗灌等的应用,对灌溉水量精准控制,减少水资源的浪费的同时,避免土壤中污染物被冲刷进入水体。同时,对养殖尾水排放进行控制,要求达标排放,禁止未进行处理而直接排放的行为。最后,在农田退水沟设置组合式农田退水滤净系统,对大型垃圾、浮萍、悬浮物进行拦截,同时对氮磷等营养物质进行消减,减小水体压力。

3.1.3 地表径流处理

地表径流对水体也有很大的影响。在治理过程中,可以强化生态滞留带的建设,借助植物、土壤、微生物之间的作用,降解和消除地表径流中的污染物。同时,注重岸坡恢复,在通常情况下,针对坡度较为陡峭的坡面,可以将木质支柱垂直地打入坡面土壤中,达到稳固的效果。对于坡度相对较小且植被覆盖较为茂密的区域,可以布置单列支柱。反之,如果坡度较大且植被稀疏,则应采用双排或多排支柱的布局方式,能够有效地预防岸坡的塌陷情况发生。其次,在湿地岸坡稳定性较差的区域,通常在岸坡的特定部位安置体积较大的巨石或石笼结构,增强岸坡抵抗水流侵蚀的能力。此外,在岸坡临近水域的部分,还可以铺设粒径较大的鹅卵石,并在其上覆盖一层种植土壤,通过利用岸边植被的根系作用,进一步防止水流对岸坡产生冲刷与磨损。

地表径流的处理,也要注重植被恢复。湿地植被通常具备较强的抗污染能力并能适应多种生态环境,同时还可以提升地貌景观美学价值。在湿地浅水区域可以构建复杂多样的湿地植被生态系统,不仅能够为鸟类、各类鱼类等提供优质的栖息环境,还能有效提升水环境质量。

3.2 内源污染消减

在控制好外源污染后,应该重点关注湿地内部的内源污染问题。内源污染主要指的是底泥中释放营养盐等污染物。为了消减内源污染,可以对湿地底泥进行治理。

加大清淤工程推进力度,将富含污染物的底泥移除,同时妥善处理,以免出现二次污染问题。在实施过程中,首先通过实施地质勘探或样本分析,掌握污染物在底泥中的分布状况,随后将被污染部分全面清除,通过铺设新介质重建有利于湿地植被、动物群落及微生物种群生存与发展的生态环境。此外,引入底栖生物修复技术,利用底栖生物的摄食和代谢作用,降低底泥中的污染物含量^[2]。

水环境恢复。一是保障生态用水。在实施湿地水环境恢复过程中,需要综合运用多元化手段,包括增补水源、节约用水以及合理控制水位等,确保湿地生态系统对水资源的需求得到充分满足,并同步促进水体净化进程。二是水质净化。在维护湿地自然状态的同时,促进湿地水环境净化效能的发挥,实现两者间的平衡与兼顾。湿地本身具有天然的水源净化功能,能够助力受污染的水体环境恢复清洁状态,然而湿地的水环境恢复能力存在上限,因此需要合理运用地下湿地与地表湿地之间的互补机制,加大水环境生态恢复力度。对于流入湿地的水体,需要通过使用专业的水质检测设备进行严格的水质监测,如果发现水质不达标应阻止其进入湿地,作为防治水体污染的根本手段,减轻水环境生态修复工作的负担^[1]。

3.3 构建生态系统

为了确保湿地的生态环境得到有效保护,还要强化生态系统的构建,具体从植物、动物两方面展开。

3.3.1 植物方面

在构建生态系统时,针对植物方面,具体可以从四个方面展开:其一,沉水植物恢复:根据水深和生境条件,合理配置苦草、眼子菜、轮叶黑藻、狐尾藻等水生植物,确保其能在水下生长。其二,浮叶植物恢复:浮叶植物适合在水深0.5~2.0m的区域生长,常见的浮叶植物包括睡莲、荇菜、菱角等,可以通过播撒种子或栽种幼苗的方式进行恢复,在水体中形成浮叶植物群落。其三,挺水植物恢复:这类植物适合在水深小于0.5m的浅水区,因此可以使用香蒲、水葱、美人蕉、纸莎草等植物,根据水深和岸边环境,合理配置植物,为其生长提供支持,形成稳定的生态群落。其四,在岸坡区域,选择耐湿的地被植物,或者适合湿地环境的乔木和灌木,通过自然恢复和人工种植相结合的方式,增强岸坡的植物覆盖率,改善岸坡的生态环境。

3.3.2 动物方面

在构建生态系统时,针对动物方面,针对鱼类、虾、螺、贝类,可以引入土著物种,并根据鱼类的觅食、营巢、繁衍、迁徙等活动规律创造条件,如人工鱼礁、洄游通道构建等;随着湿地系统的恢复,还会引来鸟类前来觅食、筑窝,可以在湿地内选定特定区域布置专为鸟类提供食物的人造喂食区,同时在部分景观区域可设立开放式喂养场所,设置宣扬爱鸟护鸟理念的标语牌或展示鸟类基础知识的信息栏,从而推动鸟类生存环境的持续改善。同时,在禽类进行季节性迁移与繁衍的关键时期,及时发现并援助遭受伤害的禽鸟。针对珍稀和受法律保护的动物物种,需要迅速联络区域相关部门及野生动物保护机构,以便能够及时获得更为专业且有效

的救助措施。

4 湿地水环境生态恢复研究展望

第一,水生植物对污染物的耐受性研究。关于水中植被在消化与分解污染物方面的能力已开展众多研究工作,然而需进一步深入探究各类水生植物在面对不同浓度级别污染物时,其净化效能的变化规律以及所能承受的各种污染物质浓度的具体上限^[4]。第二,多种生态恢复模式的整合。湿地水环境污染问题往往较为复杂,单纯依靠某一种湿地生态修复手段往往难以全面达成水质净化目标,因此对多样化湿地植被的协同运用以及多重生态修复策略的融合应用进行深入研究,构建人工多元生态体系,可以有效弥补单一物种或修复手段在物种周期性衰退及净化效能有限等方面的不足,进而确保整个生态系统运行更为稳定高效。第三,建设典型湿地水环境恢复示范工程。将多种湿地水环境修复技术进行整合并广泛推广运用,标志恢复技术的深入探索与实践效果,为此可率先开展具有建设性意义的标杆性湿地水环境恢复工作。第四,建立湿地水环境生态恢复技术标准和规范。湿地生态系统水质环境的恢复工作需要制定相应配套的技术准则与规范性标准,并需要对湿地水环境生态健康评价体系进行深入的优化与完善,为该技术在国内的广泛普及与有效实施提供坚实的科学与技术支撑。

5 结论

总而言之,湿地水环境在水循环体系中具有重要作用,同时在维护物种多样性和调节气候方面发挥核心影响,对人类生态系统的发展具有重要意义,加强对湿地水环境生态的保护工作,能够确保生物在受到人类经济活动最小干扰的条件下生长繁衍,并对湿地周边的生态环境提供额外的保障,从而有助于实现生态系统的稳定与和谐。此外,加强湿地水环境的保护措施还有助于提升防洪和雨水蓄积的功能,有利于优化水资源配置,能有效降低自然灾害对人类及其他生物的影响。

参考文献

- [1] 喻优,杨娟娟,周伟健,等.平江河流域水环境综合治理工程实施探析[J].黑龙江环境通报,2024,37(9):142-144.
- [2] 武婧,陈仰美.湿地水环境存在的问题及保护对策研究[J].皮革制作与环保科技,2024,5(15):48-50.
- [3] 张灏,孔东升.张掖国家湿地公园水环境生态监测研究分析[J].中国水土保持,2024(8):52-55.
- [4] 李青,张姍,何斌,等.贵州草海湿地夏季浮游植物群落结构及其与水环境因子的关系[J].广西科学,2024,31(1):52-59.