

河湖生态修复与管养策略研究

陈濠鹏

深圳市深汕特别合作区深水水务有限公司 广东 深圳 518200

摘要: 本文旨在探讨河湖生态修复与管养的有效策略,通过分析当前河湖生态面临的问题与挑战,提出一系列科学、系统且可持续的修复与管养方法。研究从河湖生态系统的重要性出发,详细阐述了生态修复的目标、方法,同时强调了管养策略在维护河湖生态健康中的关键作用。通过整合多学科知识,本文为河湖生态修复与管养提供了理论支持与实践指导。

关键词: 河湖;生态修复;生物修复;长效管养

引言

随着城市化进程的加快,河湖生态系统面临着严重的水质污染、生态退化等问题,这不仅影响了自然环境的平衡,也威胁到人类社会的可持续发展。因此,河湖生态修复与管养成为当前环境保护工作的重要内容。河湖生态修复与管养对于维护水环境质量、保护生物多样性、提升生态系统服务功能具有重要意义。本研究旨在为相关部门提供科学决策依据,推动河湖生态环境的持续改善。

1 河湖生态修复的目标

一是提高河湖生态服务功能:河湖生态修复的首要目标是提升河湖的水资源供给、水质净化、防洪排涝等生态服务功能,以满足人类社会对自然资源的合理需求。二是保障人类健康和生活质量:通过修复河湖生态,提供清洁的饮用水、改善城市环境、提升城市景观,从而保障人类健康和提高生活质量。三是实现可持续发展:河湖生态修复旨在实现生态环境的长期保护和恢复,促进经济社会的可持续发展,提高人民生活水平。

2 河湖生态修复的方法

2.1 生物修复

2.1.1 植物修复

植物修复,也称为植被恢复或植物净化,是通过种植特定的水生植物来吸收、分解、固定和转化水体中的污染物。这些植物通常具有强大的根系和叶片,能够有效地吸收水中的氮、磷等营养物质,以及重金属和其他有害物质。例如,浮萍和芦苇是两种常见的水生植物,它们生长迅速,能够大量吸收水中的污染物,并通过生物转化作用将其降解为无害或低毒物质。此外,这些植物还能为水生生态系统提供氧气和栖息地,促进生物多样性的恢复。在实际应用中,植物修复需要根据河湖的具体情况 and 污染类型选择合适的植物种类^[1]。同时,还

要注意植物的种植密度和分布,以确保其能够有效地覆盖水面并充分发挥净化作用。此外,定期收割植物也是保持其净化效果的重要措施之一,因为收割可以去除植物体内积累的污染物,防止其重新释放到水体中。

2.1.2 动物修复

动物修复主要是利用水生动物(如鱼类、贝类等)的生物活性来促进水质净化。这些动物通过摄食水中的浮游生物、藻类、有机碎屑等,能够减少水体中的营养物质和悬浮物,从而改善水质。例如,某些鱼类能够大量捕食藻类,有助于控制藻类的过度生长,防止水体富营养化。同时,贝类动物如蚌、螺等能够过滤水中的悬浮颗粒和有机物,提高水体的透明度。在动物修复过程中,需要注意选择合适的动物种类和放养密度。不同的动物对水质和污染物的耐受能力不同,因此需要根据实际情况进行选择。同时,合理的放养密度也是确保动物修复效果的关键因素之一。过高的放养密度可能导致动物之间的竞争加剧,影响它们的生长和净化效果;而过低的放养密度则可能无法充分发挥其净化作用。

2.1.3 微生物修复

微生物修复是利用微生物(如细菌、真菌等)的生物降解能力来分解水体中的有机物和无机物。这些微生物通过分解作用将有机物转化为二氧化碳、水和其他无害物质,从而降低水体的有机污染负荷。同时,某些微生物还能够将有毒的无机物转化为无毒或低毒物质,减轻水体的毒性。在微生物修复过程中,需要选择合适的微生物种类和投加方式。不同的微生物对污染物的降解能力不同,因此需要根据污染物的类型和浓度进行选择。同时,投加方式也是影响微生物修复效果的重要因素之一。常见的投加方式包括直接投加微生物菌剂、利用生物载体(如生物球、生物膜等)固定微生物等。合理的投加方式可以提高微生物的存活率和降解效率,从

而增强修复效果。

2.2 物理修复

2.2.1 水力修复

水力修复是通过调整水流速度和方向,利用水流的自然动力来促进污染物的迁移和沉淀。这一方法主要用于可溶性污染物或悬浮颗粒的去除。通过增加水流速度,可以加速污染物的扩散和迁移,使其从水体中分离出来;而通过改变水流方向,则可以将污染物引导至特定的处理区域,便于后续的收集和处理。在实际应用中,水力修复可以通过建设引水工程、调整河湖流态、设置人工曝气装置等方式实现。例如,在受污染的河段上游建设引水渠,将清洁水源引入河湖,通过增加水量和流速来稀释和冲刷污染物;或者利用河湖的自然地形和流态,设置导流坝、丁坝等工程设施,改变水流方向,使污染物在特定区域沉积。

2.2.2 沉积物修复

沉积物修复是针对河湖底部沉积物中积累的污染物进行处理的物理修复方法。沉积物中通常富含重金属、有机物等污染物,是河湖污染的重要来源之一。通过增加沉积物的厚度和稳定性,可以减少污染物的扩散和释放,降低其对水体的影响。沉积物修复的方法包括底泥疏浚、底泥覆盖、底泥稳定化等。底泥疏浚是通过挖掘和清除受污染的底泥来减少污染物含量;底泥覆盖则是在受污染的底泥上覆盖一层清洁的土壤或沉积物,以隔绝污染物与水体的接触;底泥稳定化则是通过添加化学试剂或生物制剂来固定底泥中的污染物,防止其释放到水体中。在实际应用中,沉积物修复需要根据河湖的具体情况和污染类型选择合适的方法。同时,还需要注意修复过程中的二次污染问题,确保修复效果不会对周边环境造成负面影响。

2.2.3 堤岸修复

堤岸修复是针对河湖堤岸结构进行改善和加固的物理修复方法。堤岸是河湖生态系统的重要组成部分,不仅具有防洪排涝的功能,还是水生生物的重要栖息地。然而,由于自然侵蚀、人为破坏等原因,堤岸结构往往受到损坏,导致水土流失、生态退化等问题。堤岸修复的方法包括堤岸加固、堤岸生态化改造等。堤岸加固是通过建设护岸工程、堤防加固等方式提高堤岸的抗冲刷能力和稳定性;堤岸生态化改造则是通过种植植被、设置生态护岸等方式改善堤岸的生态环境,提高生物多样性和生态服务功能^[2]。在实际应用中,堤岸修复需要综合考虑防洪安全、生态保护和景观美化等多方面的因素。通过合理的规划和设计,可以实现堤岸结构的稳固和生

态功能的提升,为河湖生态系统的恢复和可持续发展奠定基础。

2.3 化学修复

2.3.1 化学沉淀

化学沉淀是通过向水体中添加适当的化学物质,使污染物与添加物发生化学反应,形成不溶于水的沉淀物,从而从水体中分离出来。这种方法常用于处理含有重金属离子(如铅、镉、铬等)和某些无机盐类的废水。在实际应用中,化学沉淀需要选择合适的沉淀剂和投加量。沉淀剂的选择应根据污染物的种类和性质来确定,以确保形成稳定的沉淀物。投加量则需要根据水体的污染程度和处理目标来确定,以避免过量投加导致资源浪费和二次污染。

2.3.2 化学氧化

化学氧化是利用氧化剂(如臭氧、高锰酸钾、芬顿试剂等)的强氧化性,使污染物发生氧化反应,从而将其转化为无害或低毒的物质。这种方法适用于处理含有难降解有机污染物的废水,如染料、农药、石油产品等。在化学氧化过程中,氧化剂的选择和投加方式是关键因素。不同的氧化剂对污染物的氧化能力不同,因此需要根据污染物的种类和浓度来选择合适的氧化剂。同时,投加方式也会影响氧化效果,如分批投加、连续投加等,需要根据实际情况进行选择。

2.3.3 化学吸附

化学吸附是利用吸附剂(如活性炭、树脂、膨润土等)的多孔性和表面活性,将水中的污染物吸附到吸附剂表面,从而达到去除污染物的目的。这种方法适用于处理含有低浓度有机污染物和某些无机污染物的废水。在化学吸附过程中,吸附剂的选择和再生是关键问题。不同的吸附剂对污染物的吸附能力不同,因此需要根据污染物的种类和浓度来选择合适的吸附剂。同时,吸附剂的再生也是保持其持续吸附能力的重要措施之一,通过适当的再生方法(如加热、洗涤等)可以恢复吸附剂的吸附性能,延长其使用寿命。

2.4 工程技术修复

2.4.1 污水处理

污水处理是工程技术修复中的重要组成部分,通过建设污水处理设施(如污水处理厂、污水处理站等),对河湖中的污水进行集中处理,去除其中的污染物,使水质达到排放标准或再利用要求。污水处理设施通常包括预处理、主处理和后处理三个阶段,通过物理、化学和生物等多种方法,去除污水中的悬浮物、有机物、重金属等污染物。在实际应用中,污水处理设施的建设

需要考虑多方面因素,如处理规模、处理工艺、投资成本、运行管理等。同时,还需要注意污水处理设施与周边环境的协调,避免对周边环境造成负面影响。

2.4.2 河道整治

河道整治是通过工程手段改善河道的流态和结构,以提高河道的防洪排涝能力、改善水质和恢复生态。河道整治通常包括河道疏浚、河岸整修、堤防加固、护岸工程等内容。通过疏浚河道,可以增加河道的过流能力,减少淤积和堵塞;通过整修河岸和加固堤防,可以提高河道的防洪能力,保护周边居民和财产的安全;通过建设护岸工程,可以防止河道的侵蚀和冲刷,保护河道的稳定性和生态功能^[1]。在河道整治过程中,需要综合考虑河道的自然特性、水文条件、生态环境和社会经济等多方面因素,制定科学合理的整治方案。同时,还需要注意整治过程中的生态保护和景观美化,避免对河道生态系统造成破坏。

2.4.3 生态廊道与修复区

生态廊道与修复区是工程技术修复中的另一种重要方法,通过建设生态廊道连接两岸生态系统,设立生态修复区恢复河湖生态。生态廊道通常包括河岸植被带、湿地系统、生物栖息地等,可以为水生生物提供适宜的生存环境和迁徙通道,促进生物多样性的恢复。生态修复区则是在受污染的河段或区域设立特定的修复区域,通过种植水生植物、投放水生动物、建设人工湿地等方式,恢复河湖的生态功能和水质。在建设生态廊道和修复区时,需要根据河湖的具体情况和生态需求进行规划和设计。同时,还需要注意与周边环境的协调,确保生态廊道和修复区能够融入周边景观,提升河湖的整体美观度和生态价值。

3 河湖生态管养策略

3.1 加强法规建设

加强河湖生态保护的法规建设是确保管养工作有效进行的基础。这包括完善相关的法律法规体系,明确政府、企业、公众等各方在河湖生态保护中的责任和义务。通过立法,可以规范河湖资源的开发利用行为,防止过度开发和污染,为河湖生态的管养工作提供坚实的法律保障。同时,还应加强执法力度,对违法行为进行严厉打击,确保法规的有效执行。

3.2 强化科技支撑

在现代河湖生态管养中,科技支撑起着至关重要的作用。应充分运用现代科技手段,如遥感监测、智能预警、大数据分析等,提高管养工作的效率和精度。例

如,通过遥感监测技术,可以实时监测河湖水质、水量、生态状况等关键指标,及时发现并处理潜在问题;智能预警系统则可以根据监测数据,预测河湖生态可能面临的挑战和风险,为管养决策提供科学依据;大数据分析技术则可以帮助我们更好地理解河湖生态系统的复杂性和动态性,为制定更有效的管养策略提供支持。

3.3 建立长效管养机制

为了确保河湖生态环境的持续改善,需要建立长效的管养机制。这一机制应形成政府主导、社会参与、多方共赢的格局。政府应发挥主导作用,制定河湖生态管养的总体规划和政策措施,提供必要的资金和技术支持;同时,应鼓励社会各界积极参与河湖生态保护工作,包括企业、非政府组织、公众等。通过形成多方参与、共同治理的局面,可以充分发挥各方的优势和资源,形成合力,推动河湖生态环境的持续改善^[4]。此外,还应建立河湖生态管养的评估和监督机制,定期对管养工作进行评估和监督,确保各项措施得到有效执行。在具体实施中,可以探索建立河湖生态管养的市场化机制,引入竞争和激励机制,提高管养工作的效率和质量。同时,还应加强宣传教育,提高公众对河湖生态保护的意识和认识,形成全社会共同关心、支持和参与河湖生态保护的良好氛围。通过这些措施的实施,可以确保河湖生态环境的持续改善和可持续发展。

结语

河湖生态修复与管养是维护水环境质量、保护生物多样性、实现可持续发展的重要途径。本研究通过系统分析河湖生态修复的目标、方法以及管养策略,为相关部门提供了理论支持与实践指导。未来,随着科技的进步和社会的发展,河湖生态修复与管养工作将不断迈上新的台阶。

参考文献

- [1]董亚斌,王昆明,兰磊.河湖生态保护与修复[C]//河海大学,珠江水利委员会珠江水利科学研究所,中国疏浚协会,广东省水利水电科学研究院,广东省水利学会.2023(第十一届)中国水生态大会论文集.河南立信工程管理有限公司;中国葛洲坝集团第一工程有限公司,2023:13.
- [2]柳昭莹,刘敏,程南宁.河湖生态修复工程适应性管理框架初探[J].资源节约与环保,2023,(04):42-46.
- [3]吴晓菁.强化治理管护保障河湖畅清[N].厦门日报,2024-07-18(A03).
- [4]落实“河湖长制”提升水环境质量[J].厦门科技,2019,(04):1-5.