

河渠工程中水生态修复的拟自然理念的思考

杨紫薇

中冶南方城市建设工程技术有限公司 湖北武汉 430070

【摘要】河渠是人类社会得以存续与进步的基础保障。伴随着人类社会经济的不断壮大,水利基础设施的构建与工业化生产的扩张,自然水系的利用过度 and 污染问题日益严峻,河渠生态环境持续恶化。近几年来,大众开始认识到河渠生态与人类社会的发展紧密相连,本文深入探讨了造成河渠生态恶化的关键因素,并对河渠生态恢复的理念进行了详细论述,明确了河渠的恢复目标,并进一步阐述了河渠生态恢复的具体手段和河渠生态绿化的具体策略。

【关键词】河渠工程;水生态修复;拟自然理念;思考

引言

河渠工程水生态修复和高质量发展是重大国家战略,本文深入研究河渠工程中水生态修复的拟自然理念研究。剖析河渠工程水生态修复现状,探讨河渠工程高质量发展探索。最后总结研究结论,并展望未来研究方向,为河渠工程水生态修复和高质量发展提供有益借鉴。

1 河渠工程中水生态修复的现状与不足

河渠工程水生态修复和高质量发展是重大国家战略,拥有丰富的自然资源 and 文化遗产,为水生态修复和高质量发展提供了坚实的基础。但也面临着诸多挑战,如生态环境脆弱、水资源短缺、产业结构不合理等问题。在保护生态环境前提下,实现经济高质量发展,成为当前的重要课题。

在河渠工程水生态修复中,生态系统修复方面存在一定短板。虽然已经在推进河渠生态廊道保护建设,但部分区域生态修复进度仍较为缓慢。在污染治理方面,尽管对黑臭水体问题进行了整改,但仍存在一些潜在污染源未被完全排查出来。

在管理监督过程中,也面临着诸多困难和挑战。一方面,涉及多个部门的协同管理,协调难度较大。另一方面,监督力度有待加强。

2 河渠生态退化原因分析

2.1 生态系统建设不足的原因

1) 历史遗留问题复杂。在河渠工程的发展过程中,过去存在不合理的开发利用方式,导致了部分区域生态受损严重。2) 资金投入有限,技术手段相对落后。生态修复是一个长期且需要大量资金支持的过程。虽然在积极推进河渠生态廊道保护建设,但资金的有限性可能导致部分生态修复项目进度缓慢。先进的技术手段能够提高生态系统修复效率和质量。然而在生态修复方面缺乏先进技术和专业人才。同时对于植被恢复和生态多样性提升,也需要更加科学的技术指导。

2.2 管理监督漏洞原因

在河渠水生态修复中,涉及多个部门的协同管理,协调难度大。监督机制不完善。虽然出台一系列工作办法和实施方案,但监督机制仍存在不完善的地方。同时监督过程中存在信息不畅通、反馈不及时等问题,影响监督效果。管理监督需要大量的人力投入,但存在人员配备不足的问题。尤其是在基层,监管人员数量有限,难以对河渠工程的各个区域进行全面有效的监督。

3 河渠生态退化对环境的危害

3.1 对林地、草地等产生的危害

在治理过程中,通常会占用大量的土地资源,还会对周围区域的水域面积产生一定影响,使得某些最初是优良土地资源或水资源受到严重损害。当水土保持出现不平衡时,就会对当的整体环境和生态造成不利影响,特别是治理过程中,若缺乏科学、有效的环保措施,很有可能引发水土流失等情况。

3.2 对区域水域方面的危害

修建河渠工程,旨在优化地区水资源配置,使水资源的利用更加高效。然而,基于河渠工程整体治理环节分析,部分治理流程对于水资源的需求较大,且使用过后的水资源并不能用于农田灌溉,只能进行排放,在一定程度对该地区的水资源造成一定污染。

4 河渠工程中水生态修复的拟自然理念的采样

根据《湖北省水功能区划》,长湖水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类水体水质要求。根据2021年长湖水水质监测数据,长湖大多数月份水质能达到地表水IV类标准,水质不能达到考核标准。

目前虽然荆州市对汇入长湖的支渠设立17个水质监测断面,但马湖渠及其入湖口尚未进行长期监测,不能满足长湖保护需求。

5 河渠工程中水生态修复的拟自然理念应用方法的思考

5.1 水生态修复思路

针对荆州市马湖渠流域水体当前状况,制定了一套全方

位的水生态恢复计划，该计划主要涉及以下措施：对渠道进行清淤处理、设置生态浮岛、实施生态曝气、建设生态缓冲区以及构建水生植物群落等。

在河渠工程建设前，治理企业应先全面落实各项准备工作，并组织专业的勘测队伍，深入了解工程选址位置和周边水文、地理等具体情况，水生植物群落构建方面，设计采用挺水、浮水、城市植物构建稳定的水生植物群落，逐步构建、恢复、完善水体生态系统，不仅改善湖面景观环境，而且有效地增加水体的自净能力，使水体水质得到长期有效净化在此基础上，制定科学、合理的治理方案，并合理规划与设计治理区域，最大程度实现发展和环保的同步开展，降低河渠工程治理对生态环境造成的影响。对于不可避免会对周围环境造成污染的治理环节，还应组织专业人士，从工程经济效益、生态效益和社会效益等多个角度进行全面、详细的分析，以最大程度将污染程度降到可控范围内。另外，在目前提倡的“生态保护”的大背景下，应时刻牢记“生态效益优先”的宗旨，正确认知开发与生态保护之间的关系，既要确保水利工程正常投入使用，又要将治理过程中对周围环境造成的影响降到最低，真正实现“双赢”的目的。

依据2023年2月采集的最新地形数据，在水生植物生长深度限制的条件下，湖泊东北角存在一片深度较大的水域，以27米标高作为分界线，27米以下区域不宜种植水生植物，而超出此标高的区域则适合考虑进行水生植物的种植，以形成水生植物群落，达到净化水质的目的。这一系统将通过逐步的构建、恢复和完善，不仅提升湖泊景观，还将显著增强水体的自然净化功能，确保水体质量的持续改善，预计的种植面积将达到127707平方米。

5.2 明确环保目标与建立环境保护体系

治理企业应明确河渠工程相关法律法规，并在基础上制定相关治理管理制度，切实履行自身职责，加大对治理地区的环境保护力度，在治理过程中尽量避免破坏环境，降低对地区植被造成的影响，以提高该地区的水土保持能力。与此同时，在实际治理中，尤其是边坡开挖等环节，还应重视对

水流侵蚀等问题的管理，最大程度避免因农田水利治理造成的水土流失。此外，还应重视治理现场的灰尘和噪音管理，减少建筑污水排放量，防止对工程所在地水环境造成影响，为制定环保体系奠定坚实基础。治理企业还需挑选专业的项目主管，并对管理部门的人力资源进行优化分配，细化各岗位的职责，制定完善的环保体系。此外，还可通过环保教育，使治理人员在治理过程中更加重视保护周围生态环境，从而建立完善的河渠工程治理环境保护制度。

5.3 生态缓冲带设计

作为一项关键的土壤与水分维护策略，生态缓冲区位于陆地生物环境与水体生物环境交界的地带，它涵盖了由河流或湖泊常年最低水位向外延伸至陆地的一定区域，一般呈现为三维植被带状结构。该区域的核心作用在于阻隔人类活动对水体的不良影响，维护水生生物的多样性，以及减轻来自地表的污染负荷。

在当前我国各地区河渠工程建设中，都存在不同程度的水土流失问题。因此，治理企业应积极做好治理区域内的水土保持工作，同时，在治理过程中，要重视对表面土层进行保护，当临时治理环节结束后，应及时进行表面覆土等相关处理。此外，在治理前，还应根据治理现场具体情况最大程度减少降低治理造成的水土流失，提高对治理区域的水资源保护。治理企业还应重视对树木资源的保护力度，根据相关规范对工程用地的表层土壤进行清除，严禁乱砍滥伐等错误治理，以确保治理区域的水土保持。另外，在应对工程设计要求和治理操作方案进行深入研究，主动采用相关处理方法，如生物防护等，将由治理操作造成的坍塌或边坡失稳等情况降到最低，这样既实现了水土保持，又能提高治理质量。

生态缓冲带根据植被类型可分为多种形式，相较于草地拦截带、灌木拦截带、林木拦截带，三种以上植被构成的草-灌-林复合拦截带可以构成完善的生物环境系统，不仅生物量高，服务时间也长，可使其对面源污染物能实现更全面的控制。故本方案采用草-灌-林复合拦截带。

植物的选取应遵循自然规律，尽量选择本地优势物种，

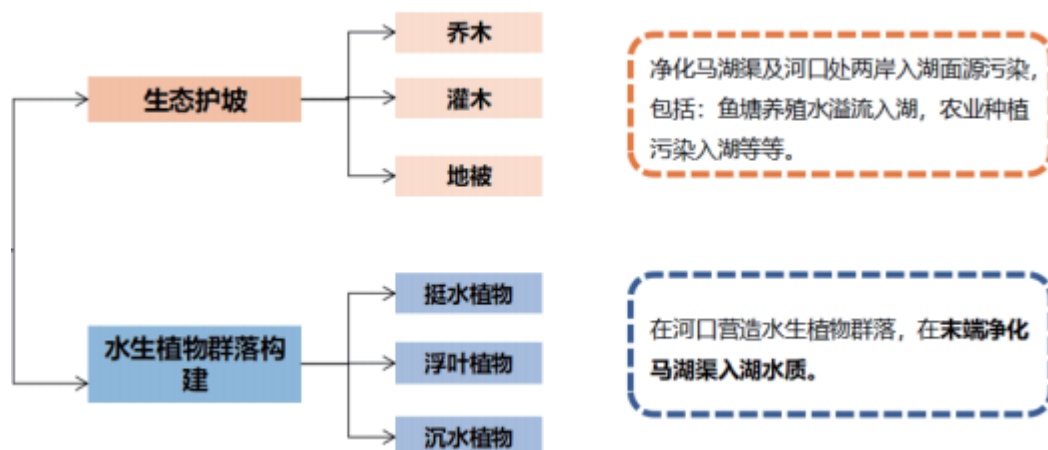


图1：治理区域进行科学规划和设计思路

慎重引进外来植物品种，且宜选择对氮、磷等污染物去除能力较强、用途广泛、经济价值较高、观赏性强的物种；同时应考虑常绿树种与落叶树种混交、深根系植物和浅根系植物搭配、乔灌木相结合等。根据现状条件，选择性的保护好现有自然植物，并且针对现状条件及其景观需要做好植被的改造和利用工作。

植物种植采用乔-灌-草三层结构，选择荆州当地的适生树种。根据生态缓冲带宽度，列植大型耐湿性乔木及灌木，如香樟、桂花、垂柳、中山杉、白杨、紫叶李；下层条带式种植灌木绿篱，如茶梅、黄金菊、杜鹃、海桐、南天竹，剩余部分播种耐水地被草籽。

5.4 水生植物群落构建

采用以水生植物群落构建为核心的生态修复工程，通过合理的挺水、浮叶、沉水植物配置，逐步构建、恢复、完善水体生态系统，不仅有效地增加水体的自净能力，使水体水质得到长期有效净化，同时改善湖面景观环境。这些植物被栽种在总面积为127707平方米的区域中。

挺水植物采取片植为主，丛植点缀为辅的种植方式，主要分布于沿湖岸边缘，水深0-0.6m 的范围内，总面积约7235 m²。挺水植物不仅可以为其他生物提供生境，净化水质，还具有一定的观赏性，具有美化湖泊的功能。

浮叶植物的种植区域为挺水植物外侧，水深0.3-1.0m 的区域内，总面积约

10721 m²。浮叶植物以流畅的曲线修饰湖岸线，叶和花浮于水面上，景观效果极佳，通过搭配不同颜色种类的浮叶植物，可以营造出一种五彩斑斓的水体景观，提升水体的互动性和娱乐性。

水生态修复主要核心是水体中沉水植物的恢复与重建，方案在红线内水深0.5m-2.5m 范围内种植水生植物，面积约109751 m²。沉水植物逐步修复重建水域生态系统，提升水域生物多样性和景观效果以及自净能力，最终形成稳定健康的水域生态系统，全面改善水域生态环境质量。

5.5 生态清淤和生态浮岛的构建

依据湖泊底部沉积物的受污染级别和沉积层厚度，融合多项生态修复手段，科学规划疏浚区域及确定疏浚深度。作为治理湖泊污染的关键手段，底泥疏浚已被广泛采用。如何有效处置疏浚出的底泥，防止次生污染，成为疏浚作业中一项关键且亟待解决的课题。本项目中清淤方式主要临时围堰清淤方式。临时围堰主要应用于岸边浅水区清淤，采用双层钢板桩围护结构，内部填充粘土编织袋，实现阻水效果。采用泵排的方式抽干围堰内湖水，底泥采用机械挖掘的方式进行清淤。本项目淤泥为湖泊沉积产生的淤泥，其有机碳含量高，待脱水处理后，送至专业机构无害化处理，各项指标满足《城镇污水处理厂污泥处置园林绿化用泥质》（GB/T 23486-2009）的控制标准后，可作为城市园林用土。

在水域重要区域，构建多年生抗风浪生态浮岛，多年生抗风浪生态浮岛是一种用于水质净化与水上绿化的人工浮岛，由多个浮岛单元有机组合而成，每个浮岛单元由抗风浪型生物浮板、连接扣、种植篮、种植介质及水生植物五部分组成。多年生抗风浪型生态浮岛通过激发浮床自身的能量，达到自由的“吐故纳新”，维持健康的水生生态环境。其净水的机理在于：根系吸附、吸收污染物+微生物降解污染物+为动物、昆虫提供栖息地。在受污染水域安装具有净水、观赏及经济价值的水生植物（挺水植物，如千屈菜、美人蕉、鸢尾等；浮水植物，如睡莲、萍蓬草等）的抗风浪型生态浮岛，利用天然植物强化降解水中污染物，不会产生二次污染，不会带来环境危害，形成了持续稳定的循环净化过程。

5.6 河渠工程治理中推广应用新技术

环保设备还具备节能优势，其排放的尾气中不含有污染大气环境的微量元素。推广应用这些环保型农业水利设备，充分利用高科技设备的优越性，有助于全面提升河渠工程生态保护工作整体效率。治理企业应将环保设备的预算纳入考量范围内，增强资金投入，保证河渠工程治理过程中的各治理环节都配备有充足的高质量环保设备，打造出低能耗、高效能的治理氛围。此外，在治理现场安装隔声减噪设施，以减轻噪音污染，避免噪音扩散至周边；定期进行喷水作业，并在治理范围外栽种植被，以吸附尘埃，巩固地表，控制尘埃污染和土壤侵蚀；建立废水处理设施，针对农田水利治理过程中产生的废水进行净化处理，确保其达到排放标准后才排放，保障水体环境的洁净。通过将环保治理和文明治理的理念融入河渠工程治理中的各环节，以及每一位治理人员的治理行为中，从而减轻对周围环境的破坏。

结束语：

综上所述，本文开展河渠工程中水生态修复的拟自然理念的思考研究，河渠生态绿化作为生态建设的主力军，具有保护和供应水源、提供休憩娱乐的场所、改善和美化生存环境、保持生物多样性等多种生态功能，在生态建设中具有不可替代的作用。实现河渠工程中水生态修复的自然理念的有效应用，可以进一步推动我国环境保护工程和可持续发展工程全面良好开展。

参考文献：

- [1] 韩东枫, 邱娟, 张道熙, 赵娜, 肖瑛, 朱红, 邵奇慧, 韩逸飞, 李仁东. 江汉平原水生生态功能分区及其在钉螺防控中的应用[J]. 水生态学杂志, 2023, 44 (03): 1-8.
- [2] 谷芳华. 武汉市东沙水系水污染成因及典型河渠治理措施模拟评估[D]. 武汉大学, 2022.
- [3] 李远奎. 水利生态修复工程中的拟自然理念[J]. 水上安全, 2023, (02): 91-93.
- [4] 刘桂. 生态清洁小流域水生态环境监测指标体系初探[J]. 低碳世界, 2019, 9 (04): 45-46.