

河道生态修复与护岸除险加固方案设计

李晶

(益阳市水利水电勘测设计研究院有限公司, 湖南 益阳 413000)

【摘要】 水体生态系统作为城市和乡村重要组成部分, 不仅有助于改善环境质量, 还承担着防洪排涝等重要功能。然而, 随着人类活动的增加, 河道的人为干预越来越明显, 这不仅削弱了河道的生态服务能力, 也影响了其安全性。本文旨在通过研究河道的生态修复和护岸除险加固, 为改善河道的生态环境和提升其安全性提供理论指导和实践参考。结合生态学、水利工程学等多学科知识, 提出科学合理的生态修复和护岸加固方案, 旨在为促进城市生态环境的改善和可持续发展贡献一份力量。

【关键词】 河道; 生态修复; 护岸; 除险加固

引言:

河道作为水资源的重要组成部分, 在城市和乡村进程中扮演着至关重要的角色。随着社会经济的快速发展, 对河道的人为干预和环境破坏也日益明显。河道污染与环境恶化直接威胁着居民的生活质量和身心健康。传统的河道治理理念和方式已经显得力不从心, 难以满足当前生态文明建设的要求。从河道的角度来看, 缺乏对其结构、功能和生态等整体系统的全面分析和统一规划是当前面临的主要挑战之一。传统的河道管理模式更多地侧重于局部治理和单一功能的实现, 而缺乏对整个水体系统的综合考量和科学规划。因此, 亟须采取新的理念和方法, 从系统性和整体性的角度来重新审视和规划河道的治理与保护。

一、现阶段河道生态环境中存在的主要问题

(一) 河道生态系统问题

河道承载着丰富的生物多样性和生态功能。然而, 由于人类活动的不断扩张和工业化进程的加快, 许多河道的生态系统遭受了严重的破坏和污染。生态系统状况的分析显示, 河道水质恶化、水生生物减少、湿地退化等问题日益突出。水质恶化主要表现为水体富营养化和重金属污染严重, 导致水中溶解氧含量降低、藻类大量繁殖, 从而影响了水生生物的生存和繁衍。部分河道的湿地生态系统遭受破坏和填埋, 湿地功能逐渐丧失, 给生态系统的恢复和维持带来了极大的挑战。尤其是在城市化进程中, 大量的污水排放、废弃物排放以及土地利用方式的改变, 都对河道生态平衡造成了严重威胁。生态平衡受威胁的问题主要体现在两个方面: 一是生物多样性减少, 许多珍稀濒危物种的生存空间受到挤压, 部分物种已经濒临灭绝; 二是生态功能退化, 原本丰富多样的湿地功能逐渐丧失, 无法

有效地净化水体和保持水循环平衡。另外, 河道的生态系统破坏还导致了水域生态链条的断裂, 进一步加剧了生态平衡受到威胁的程度。

(二) 护岸结构及除险加固问题

河道的护岸结构在长期的自然侵蚀和人为破坏下, 普遍存在一系列问题。首先, 部分护岸结构已经严重老化, 表面出现龟裂、起砂等现象, 导致其防护功能丧失。其次, 部分护岸设计存在缺陷, 结构强度不足、抗冲击能力不佳, 一旦受到水流冲击或洪水袭击, 易发生倒塌或破坏。此外, 河道的护岸结构类型单一, 多采用传统的水泥护岸或石块护岸, 缺乏对不同地形和水流条件的适应性, 无法有效地保护河道岸线和周边土地。由于护岸结构存在问题, 导致了一系列的安全隐患。一是护岸结构的不稳定性和脆弱性增加了河道岸线的崩塌和坍塌的风险, 可能导致附近建筑物和道路的受损和安全事故的发生。二是护岸结构老化和破损会导致水流的不受控制, 加剧了河道水位的波动和流速的增加, 从而加剧了洪涝灾害的风险。因此, 解决河道护岸存在的问题, 加固和改善护岸结构, 对维护河道的安全和稳定至关重要。

二、河道生态修复问题分析

(一) 工业污染对河道生态系统的影响

随着工业化进程的加速推进, 河道面临着严重的工业污染问题。大量工业废水直接排放到河道中, 其中含有的重金属、有机物等有毒有害物质对水生生物和生态系统造成了严重危害。这些污染物不仅影响了水质, 还通过食物链传递给高级生物, 对整个生态系统造成持续性的损害。重金属如铅、镉、汞等在水体中积累, 不仅对水生生物的生长和繁殖造成直接影响, 还可能通过食物链进入人体, 对人类健康造成潜在威胁。有机物污染则导致水体

富营养化、藻类大量繁殖，使水体失去氧化性，造成水生生物死亡和生态系统崩溃。同时，工业废水中的化学物质也可能影响水体的生态平衡，破坏水中微生物的生存环境，进而影响水体的自净能力和生态系统的稳定性。

（二）城市化过程中的土地开发对河道生态的破坏

城市化进程中的大规模土地开发对河道生态系统构成了严重威胁。随着城市的扩张，越来越多的土地被用于建设住宅区、商业区和工业园区，导致河道周边的自然环境遭受破坏。土地开发过程中，大量的水泥路面、建筑物和其他人为结构的增加，不仅改变了河道原有的地貌和水文条件，还影响了水体的自然流动，破坏了河道与周边生态系统的联系。这种破坏性干扰导致了河道生态系统的断裂和退化，给河道的生物多样性和生态功能带来了严重的影响。土地开发所带来的水泥化、人工化等人为结构的增加，进一步加剧了河道水质恶化和生态功能退化的问题。因此，必须采取有效的措施，合理规划和管理城市化过程中的土地开发，保护河道周边的生态环境，以维护河道生态系统的健康和稳定。

三、护岸结构及除险加固问题分析

河道护岸的结构问题是导致护岸破坏和失效的重要原因之一。水流的冲击会导致护岸表面的磨损和剥落，从而削弱护岸的稳定性，甚至导致倒塌。特别是在洪水等极端天气条件下，水流的冲击更加剧烈，容易造成护岸的严重破坏。此外，一些护岸设计可能过于注重美观性，而忽略了结构的实用性和稳定性，从而影响了护岸的实际效果。河道护岸结构长期受到水流侵蚀和自然环境的影响，护岸结构的材料会随着时间的推移而老化。这种材料老化会导致护岸结构的脆弱性增加，使得护岸更容易受到水流冲击和侵蚀。另外，材料老化还可能导致护岸表面出现龟裂、起砂等现象，进而影响护岸结构的稳定性和防护功能。因此，及时检测和更换老化的护岸材料，保持护岸结构的完好性和稳定性，对于维护河道的安全和稳定具有重要意义。

四、河道生态修复对策

（一）工业污染治理与水质改善

工业污染治理是恢复河道生态系统健康的重要步骤之一。工业企业可以通过更新设备、改进生产工艺等方式，降低污染物排放，提高资源利用效率。例如，采用先进的废水处理技术，将污水中的有害物质去除或转化为无害物质，减少对河道水质的污染。引入循环经济理念，实现废物资源化利用，不仅可以降低生产成本，还能减少废物排放，

有助于改善河道生态环境。同时，应加强对工业园区和企业的监督检查，对于违法排污行为必须依法进行处罚，形成严厉的治污惩罚机制。建立健全的监管体系，加大对污染源头的监控和管理力度，及时发现和制止污染行为。加强对工业企业的技术指导和政策支持，推动其自觉履行环境保护责任，减少对河道生态系统的负面影响。此外，还需加强公众参与和舆论监督，促使企业更加重视环境保护，为河道水质的改善贡献力量。

（二）合理规划和控制城市化进程中的土地开发

城市化进程中的土地开发往往会带来河道生态系统的破坏和退化，因此需要合理规划和控制土地开发。首先，建立明确的河道保护红线和生态修复区域是保护河道生态系统的重要举措。通过制定法律法规和城市规划，明确规定河道保护范围，严格限制河道周边的建设用地范围和用途，确保河道周边的自然景观和生态功能得到有效保护。其次，加强土地利用规划的科学性和可持续性，避免过度开发和不合理利用河道周边土地资源。同时，推动生态补偿机制的建立，通过对开发项目进行生态评估，评估其对河道生态系统的影响，并根据影响程度制定相应的生态补偿方案。生态补偿可以采取经济补偿、生态修复等形式，对开发项目对河道生态系统造成的损失进行补偿和修复，确保河道生态系统的稳定和健康发展。最后，加强对城市化进程中土地开发的监督和评估，及时发现和纠正存在的问题，确保河道生态环境得到有效保护和修复。

（三）护岸除险加固方案设计

1. 护岸结构与加固方法选择。在护岸结构与加固方法选择方面，需要综合考虑河道特征、水流条件、土壤类型等因素。针对不同地段的特点，应结合生态护岸的理念，选择合适的护岸结构类型，包括传统护坡护岸和生态护坡护岸，并采用相应的加固方法，如浆砌石、干砌石、雷诺护坡、连锁植草砖等。在选择过程中，除了考虑结构的稳定性、可持续性和适用性外，还应确保设计方案符合工程实际需求 and 生态修复目标，以保障护岸的安全稳定和生态功能的恢复。以资水重要河段治理工程（鲜埠乡等四段岸坡防护）为例，该工程针对不同地段的岸坡特征，采用了基于生态工程原理的护岸方案设计，旨在实现岸坡的稳定性、可持续性和生态修复的有机融合。

在鲜埠乡、栗山河、三堂街镇和沾溪等四段岸坡的治理中，设计人员考虑到这些地段的岸坡临河侧未护砌且冲刷、淘蚀严重，因此急需岸坡防护。根据土质情况和水流条件，综合考虑了传统护坡

护岸和生态护坡护岸两种方案。传统护坡能够提供强大的支撑力，有效抵御水流侵蚀和土体滑坡，从而保障河道边坡的稳定性。而生态护坡护岸能够与周围环境融合，提升河道景观品质，同时通过植被恢复和生态系统建设，增强岸坡的稳定性和生态功能。在蚌埠乡段，由于乡镇中心房屋密集，不宜进行拆迁，因此选择了联锁植草砖护坡（图1）作为主要方案。这种护坡结构不仅能够提高岸坡的稳定性，还能够保护岸坡的生态环境，符合当地生态修复的需要。对于栗山河段，结合了农田保护的需求，选择了雷诺护坡（图2）和生态组合护坡的方式进行加固。这种方案不仅能够有效地保护农田，还能够恢复岸坡的自然生态系统，实现了生态与经济的双赢。此外，部分地段可能需要同时考虑岸坡稳定性和生态修复需求，可以采用多功能护岸结构，如混合型护岸或悬臂桥。这些结构能够综合考虑生态保护、景观美化和工程实用性的需求，通过灵活的设计和结构组合，实现岸坡的多功能化和综合效益最大化。在设计时应根据具体地段的特点和需求，选择合适的结构类型和加固方法，并进行充分的技术论证和方案评估，以确保设计方案的科学性和可行性。



图1联锁式护坡



图2雷诺和格宾挡墙

2. 加强护岸结构的稳定性与耐久性。通过综合考虑护岸结构的设计、材料选择、施工工艺以及生态修复等因素，可以有效提升护岸结构的抗冲刷能力、抗侵蚀能力，延长其使用寿命，降低后期维护和修复成本。在优化设计方案方面，针对不同地段的特点，需采用适宜的护岸结构类型和布置方式。例如，在蚌埠乡段和栗山河段岸坡较为陡峭的情况下，选择稳定性较好的生态组合护坡，如浆砌石和干砌石镶嵌的组合方式，以确保护岸在外界力作用

下保持稳定。而在三堂街镇段和沾溪段，考虑到河岸房屋密集、景观要求高的情况，采用联锁植草砖护坡更能兼顾生态修复和护岸加固的需要，同时增强护岸的生态功能。在材料选择方面，应优先选用高强度、耐腐蚀、耐磨损的材料，如混凝土和复合材料，以提升护岸结构的稳定性和耐久性。在施工质量控制方面，应加强对施工过程的监管和管理，确保施工操作规范，材料质量可控，施工工艺科学合理。通过严格的质量检查和验收程序，及时发现和处理施工中的质量问题，保证护岸结构的施工质量和工程安全。同时，要注重生态修复与护岸加固的结合，采取生态工程手段，如植被覆盖、湿地修复等。采用植物和天然石材等材料组合的复合护坡护岸技术，不仅可以增强护岸结构的稳定性，还能提升其生态功能，促进河道生态平衡的恢复。

五、结论与展望

综上所述，通过对城市河道生态问题的治理和环境修复，我们可以观察到明显的改善和良好的效果。城市河道的生态系统得以恢复和改善，为生态环境的良好发展提供了坚实的基础。在未来的发展中，我们需要继续将生态问题放在首位，加强对环境的保护和治理，不断探索和创新生态修复与护岸除险加固方案设计的技术和方法。只有在大自然稳态的条件下，人类的生态文明才能得到有效地保障，社会经济的持续发展才能得到可持续性的保障。随着时代的不断发展和进步，我们应当始终坚持生态优先、绿色发展的理念，将生态文明建设贯穿于科技管理和社会发展的全过程，实现经济社会的可持续发展。

参考文献：

- [1]赵全成.生态修复技术在河道治理中的应用[J].中文科技期刊数据库（文摘版）工程技术，2024，（02）：126-129.
- [2]刘优，龙翔宇，杨帆.城市河道生态治理与修复措施研究[J].陕西水利，2023，（03）：98-99.
- [3]马骥腾.预制生态护岸病害成因分析及加固方案探讨[J].治淮，2023，（03）：27-29.
- [4]刘静民.探析城市河道生态治理及修复措施[J].清洗世界，2023，（02）：113-115.
- [5]袁旭琦，卢士亮，许超.除险加固前后土石坝坝体渗流及坝坡稳定性分析[J].水利科技与经济，2023，（01）：18-23.

作者简介：

李晶（1985.08-），女，汉，益阳人，本科，从事水利水电专业工作。