

生态修复理念在河流治理工程中的实践探索

林天宝

350582*****2510

摘要：生态修复理念为河流治理工程提供了“尊重自然、系统修复”的新思路，可破解传统治理中生态功能受损、治理效果短效等问题。当前部分河流治理存在重工程措施轻生态保护，如过度硬化河道；重水质改善轻系统修复，如忽视生物多样性；重短期效果轻长效维护，如治理后生态易退化等问题，制约河流生态健康发展。

关键词：生态修复理念；河流治理工程；核心原则；技术路径

DOI：10.69979/3060-8767.25.12.050

引言

随着工业化、城市化进程加快，河流面临河道硬化、水质污染、生物多样性减少、生态功能退化等问题，传统以“防洪排涝、水质净化”为核心的工程化治理模式，虽能短期改善局部问题，却易破坏河流自然生态系统，导致治理效果难以持续。生态修复理念强调以河流自然生态系统为核心，通过模拟自然过程、恢复生态连通性、构建健康水文情势，实现河流生态功能与服务价值的协同提升。

1 河流治理工程中生态修复理念的核心原则

1.1 尊重河流自然属性的生态优先原则

该原则要求河流治理工程摒弃“改造自然”的传统思维，充分尊重河流的自然形态、水文节律与生态规律。在治理过程中，避免过度干预河流自然演变，如不强制将蜿蜒河道裁弯取直，保留自然形成的浅滩、深潭、河湾，为水生生物提供多样化栖息地；遵循河流天然水文周期，在汛期保障行洪通道畅通，非汛期维持适宜生态水位，满足水生植被生长与鱼类繁殖需求。生态优先并非忽视人类需求，而是在保障生态系统健康的前提下，合理利用河流资源，避免因工程建设破坏河流自然属性，确保治理成果与自然生态相协调。

1.2 统筹水文-地貌-生物的系统修复原则

河流生态系统是水文、地貌、生物相互关联的有机整体，系统修复原则要求治理工程从单一要素修复转向多要素协同治理。水文修复需恢复河流自然水文过程，如通过生态补水调节枯水期流量，改善水体流动性；地貌修复需优化河道形态与河床结构，如修复受损河岸、恢复河床自然淤积-冲刷平衡，提升河道生态承载能力；生物修复则需构建完整的生物群落，如种植水生植被、投放土著鱼类，促进食物链完善与生物多样性恢复。

1.3 兼顾生态功能与人类需求的协同发展原则

生态修复理念并非完全排斥人类活动，而是追求生态功能与人类需求的平衡。治理工程需在恢复河流生态功能的同时，满足人类对防洪、供水、景观、休闲等需求，如在河岸修复中采用生态护岸技术，既提升河岸稳定性与生态性，又为居民提供亲水空间；在水质净化中构建人工湿地，既削减污染物，又打造生态景观。协同发展需避免两种极端：一是过度强调人类需求导致生态破坏，如为拓宽河道侵占湿地；二是片面追求生态修复忽视人类安全，如为保留自然河道形态降低防洪标准。通过科学规划，实现河流生态保护与人类可持续利用的双赢。

2 生态修复理念下河流治理的关键技术路径

2.1 河道形态修复：恢复自然蜿蜒性与断面多样性的技术路径

河道形态修复需打破传统“直渠化、硬化”模式，恢复河流自然形态特征。恢复蜿蜒性可通过拆除人工裁弯工程、重塑自然河湾实现，如对直线河道局部开挖浅滩与深槽，模拟自然河流“蛇曲”形态，延长水流路径，提升水体净化能力与栖息地多样性。断面多样性修复则需根据河道不同区段特点，设计梯形、复式、台阶式等多样化断面，如在浅水区采用缓坡断面种植水生植被，在深水区采用陡壁断面保障行洪，避免全河道采用单一矩形断面。同时，利用生态材料如鹅卵石、生态袋、植草混凝土修复河岸，替代传统混凝土硬化，提升河岸透水性生态性，为生物提供附着与栖息环境。

2.2 水质净化修复：依托生物-生态系统的污染物削减技术路径

该技术路径通过构建自然或人工生物-生态系统，实现污染物的自然降解与削减，避免过度依赖化学处理

或工程设施。常见技术包括人工湿地净化,在河流岸边或支流入口构建表面流、潜流湿地,利用水生植物、微生物、基质的协同作用,吸附、降解水中的氮、磷、有机物等污染物;生态浮岛技术,在河道水面布设浮岛,种植水生植物如芦苇、美人蕉,通过植物吸收与根系微生物降解净化水质,同时为鸟类、昆虫提供栖息空间;滨岸缓冲带修复,在河岸两侧种植乔灌木复合植被带,拦截陆域面源污染如农业径流、城市雨水,减少污染物进入河道。

2.3 生物群落修复:构建水生-陆生植被与生物栖息地的技术路径

生物群落修复需从植被恢复与栖息地构建两方面入手,重建完整的河流生态食物链。水生植被修复需根据河道水深、流速等环境条件,选择土著、耐污、生态价值高的植物品种,如在浅水区种植沉水植物如苦草、黑藻,在岸边种植挺水植物如菖蒲、香蒲,避免引入外来入侵物种。陆生植被修复则需恢复滨岸带乔灌木植被群落,选择适应当地气候的树种如柳树、杨树,构建乔灌木结合的复层植被结构,为陆生生物提供食物与栖息场所。栖息地构建需针对不同生物需求,如为鱼类构建产卵场、洄游通道,通过投放人工鱼巢、清理河道障碍物实现。

3 生态修复理念在不同类型河流治理中的实践模式

3.1 城市河流:兼顾生态修复与景观服务的综合治理实践模式

城市河流治理需平衡生态修复与城市景观、休闲需求,构建“生态-景观-服务”一体化模式。治理过程中,优先恢复河流生态功能,如拆除河道硬化工程、恢复自然形态、净化水质,为城市提供生态屏障。同时,结合城市规划,打造滨水景观带,如在河道两侧建设生态步道、亲水平台、小型湿地公园,满足居民休闲、健身、观赏需求;利用河道生态景观营造城市特色风貌,如在重要节点设计生态喷泉、灯光景观,提升城市形象。

3.2 乡村河流:聚焦农业面源防控与生态廊道构建的实践模式

乡村河流治理的核心是解决农业面源污染与生态廊道断裂问题,构建“污染防控-生态连通”模式。农业面源防控需结合农业生产特点,如在河流上游农田区推广生态农业技术,减少化肥、农药使用;建设农田生态沟渠、沉淀池,拦截农田径流中的氮、磷污染物;在

河流岸边种植滨岸缓冲带,进一步削减面源污染。生态廊道构建需恢复乡村河流自然连通性,拆除阻碍水流与生物迁移的小型水坝、闸门,保障鱼类等生物的洄游通道;修复受损河段,串联零散的河流、池塘、湿地,形成完整的乡村水生态廊道。

3.3 受损河流:针对生态退化严重区域的递进式修复实践模式

受损河流如采矿区河流、工业污染河流,生态系统破坏严重,需采用“递进式、分阶段”修复模式,避免盲目推进导致修复失败。第一阶段为应急修复,重点解决紧迫问题,如对重度污染河段采用物理吸附、化学氧化等应急措施快速降低污染物浓度,保障水体基本功能;对严重淤积河段进行清淤,清除底泥中的有毒有害物质,恢复河道行洪与输水能力。第二阶段为生态修复,在水质与河道形态初步改善后,开展生物-生态修复,如种植水生植被、投放土著生物、构建人工湿地,逐步恢复生物群落与生态功能。第三阶段为长效维护,建立长期监测与管理机制,定期评估修复效果,根据生态演变情况调整修复措施,如补充退化植被、优化水文调控,确保受损河流生态系统逐步恢复并稳定发展,避免出现修复后反弹。

4 生态修复理念在河流治理实践中现存的主要问题

4.1 生态修复与工程需求衔接不足,如防洪标准与生态设计冲突的问题

部分河流治理工程中,生态修复设计与传统工程需求如防洪、供水存在冲突,难以协同推进。例如,为提升防洪标准,传统工程常采用硬化河岸、拓宽河道、裁弯取直等措施,与生态修复追求的自然形态、透水性河岸相悖;生态修复中设计的浅滩、湿地可能占用行洪空间,在汛期存在安全隐患。若一味强调生态设计忽视防洪安全,可能导致洪水灾害风险增加;若优先保障工程需求忽视生态修复,则违背生态治理理念。

4.2 修复效果评估体系不健全,如缺乏生态功能长效监测的问题

当前河流生态修复效果评估多聚焦短期、表面指标,如水质指标(COD、氨氮)、植被覆盖率,忽视长期、深层生态功能指标,如生物多样性、生态系统稳定性、水文调节能力。评估方法多采用定性描述或简单定量分析,缺乏标准化、系统化的评估体系,如不同地区、不同类型河流采用不同评估指标与标准,导致评估结果缺

乏可比性与科学性。同时,缺乏长效监测机制,多数项目仅在修复完成后进行短期监测,未开展长期跟踪监测,无法掌握生态系统的长期演变趋势,如植被是否退化、水质是否反弹、生物群落是否稳定,难以判断修复效果的可持续性,也无法为后续修复优化提供数据支撑。

4.3 多主体协同治理机制缺失,如部门权责划分模糊的问题

河流治理涉及政府多个部门如水利、环保、住建、农业、林业,以及企业、公众等多主体,当前缺乏有效的协同治理机制,导致治理工作碎片化。部门间权责划分模糊,如水利部门负责河道防洪与工程建设,环保部门负责水质监管,住建部门负责城市滨岸带建设,各部门各自为政,治理目标与措施难以统一,如水利部门开展的河道硬化工程可能与环保部门的生态修复要求冲突。企业参与度低,缺乏激励机制鼓励企业投入河流生态修复,如工业企业虽需承担污染治理责任,但参与生态修复的积极性不足。

5 提升生态修复理念在河流治理中实践效能的优化方向

5.1 构建“生态-工程-管理”一体化的河流治理方案优化方向

需打破生态修复与工程需求的割裂状态,从规划设计阶段开始,构建“生态-工程-管理”一体化方案。在设计环节,采用生态工程技术融合传统工程措施,如采用生态护岸替代部分混凝土护岸,在保障防洪安全的同时提升生态性;通过数值模拟、物理模型试验,优化河道形态设计,确保生态修复措施如浅滩、湿地不影响行洪。在管理环节,建立一体化管理机制,统筹生态监测与工程维护,如将生态指标纳入工程验收标准,定期评估生态功能与工程性能,根据实际情况动态调整管理措施。

5.2 完善生态修复效果的全周期监测与评估体系优化方向

需建立覆盖修复前、修复中、修复后全周期的监测与评估体系,统一评估指标与标准。监测指标需兼顾短期与长期、表面与深层,除常规水质、植被指标外,增加生物多样性指标如鱼类种类与数量、底栖生物密度,生态功能指标如水体净化能力、水文调节能力、碳汇能力,形成多维度指标体系。评估标准需结合不同类型河流特点,制定国家或行业层面的标准化评估规范,确保评估结果科学可比。监测方式需采用“自动监测+人工

监测+遥感监测”相结合,通过布设传感器、定期采样、卫星遥感,实现监测数据实时、精准、全面获取。同时,建立评估结果反馈机制,将评估发现的问题如植被退化、水质反弹及时反馈至治理团队,指导修复方案优化,确保修复效果持续提升。

5.3 建立政府-企业-公众协同参与的治理机制优化方向

需明确各主体权责,构建协同治理格局。政府层面需建立跨部门协调机构,如流域管理委员会,统筹水利、环保、住建等部门的治理工作,统一制定治理规划与目标,避免部门冲突;完善政策法规,如出台生态补偿、税收优惠政策,激励企业参与河流生态修复,如鼓励企业投资建设人工湿地、生态浮岛,并给予相应的政策支持。企业层面需强化环保责任,如工业企业需加大污染治理投入,主动参与河道生态修复;鼓励环保企业研发推广低成本、高效的生态修复技术,提供专业化治理服务。公众层面需拓宽参与渠道,如在治理方案制定阶段开展公众听证会,在治理过程中鼓励公众参与志愿监督、垃圾清理,在治理后开展生态教育活动,提升公众生态保护意识,形成“政府主导、企业担责、公众参与”的长效协同机制,推动河流治理可持续发展。

6 结论

生态修复理念为河流治理工程提供了科学的指导思想,通过尊重自然属性、统筹系统修复、协同人类需求,可有效解决传统治理的弊端,实现河流生态功能与服务价值的协同提升。在实践中,不同类型河流需结合自身特点选择适配的技术路径与实践模式,但当前仍面临生态与工程衔接不足、评估体系不健全、协同机制缺失等问题。未来通过构建一体化治理方案、完善全周期监测评估体系、建立多主体协同机制,可进一步提升生态修复理念的实践效能。

参考文献

- [1] 吴桂香. 基于生态恢复理念的河流生态修复技术研究[J]. 水上安全, 2025, (13): 91-93.
- [2] 吴桂香. 基于生态恢复理念的河流生态修复技术研究[J]. 水上安全, 2025, (13): 91-93.
- [3] 刘欣. 生态修复理念在城市内河水体治理中的应用[J]. 治淮, 2023, (06): 46-47.
- [4] 仪慧民. 生态修复技术在河流湖岸治理中的工程应用[J]. 环境保护与循环经济, 2023, 43 (03): 41-44.