

河道修防与治理的方案分析

王乃彬 林社合 刘 辉
范县黄河河务局 河南 濮阳 457000

摘 要：随着气候变化与城市化进程加快，河道问题日益复杂，修防与治理刻不容缓。本文深入剖析河道修防与治理方案，基于河道演变规律、治理目标与原则等基础理论，构建涵盖工程措施（如堤防加固、疏浚清障）、生态修复技术（植被恢复、生物修复）、智能监测与管理系统及非工程措施（政策法规、公众参与）的多元技术体系。最后从技术革新、管理机制完善、社会协同参与三个维度提出优化策略，力求实现河道综合效益最大化。

关键词：河道修防；治理；技术方案

引言：河流作为地球生态系统的关键脉络，不仅是水资源的重要载体，更是支撑人类社会生存与发展的基石。然而，受自然演变与人类活动的双重影响，河道淤积、洪涝灾害频发、生态环境恶化等问题日益凸显，严重威胁着沿岸居民的生命财产安全与生态平衡。在此背景下，科学合理的河道修防与治理显得尤为迫切。深入分析现有的河道修防与治理方案，探寻行之有效的治理路径，不仅能提升河道防洪减灾能力，还可促进生态系统的恢复与保护，对实现人与自然的和谐共生具有重大现实意义。

1 河道修防与治理的基础理论

1.1 河道演变规律与影响因素

（1）水文循环、泥沙输移与河床形态变化：水文循环通过降水、径流等环节，决定河道来水量与水流强度，进而影响泥沙输移。当水流挟沙力大于含沙量时，河床会发生冲刷，导致河道加深加宽；反之则会淤积，使河床抬高、河道变窄。长期来看，泥沙的持续输移会塑造曲流、分汊等不同河床形态，且形态变化又会反作用于水流与泥沙运动，形成动态平衡。（2）人类活动对河道的影响：筑坝会拦截上游来沙，导致坝下游河道因泥沙补给不足而持续冲刷，河床下切，进而影响河岸稳定与周边水资源分布；过度采砂则会直接掏空河床，破坏原有泥沙平衡，引发河道岸坡坍塌，同时可能改变河道水流走向，加剧局部淤积或冲刷，破坏河道生态环境。

1.2 河道治理的核心目标

（1）防洪安全：通过疏浚河道、加固堤防、修建分洪工程等措施，扩大河道行洪断面，提高行洪能力，有效削减洪峰流量，降低洪水漫溢风险，保障沿岸居民生命财产安全与社会经济稳定发展。（2）生态修复：通过种植水生植物、构建人工湿地、恢复河道自然蜿蜒形态等方式，改善水体流动性与水质，为鱼类、鸟类等生

物提供适宜栖息地，促进生物多样性恢复，维系河道生态系统平衡。（3）资源利用：在保障防洪与生态的前提下，合理规划河道水资源利用，通过修建灌溉渠道满足农业用水需求，整治航道提升内河航运能力，打造滨水景观带，为居民提供休闲游憩空间，实现河道多功能综合利用。

1.3 治理方案设计的原则

（1）系统性原则：将河道流域视为一个有机整体，统筹考虑上下游、左右岸的水文、生态与社会经济关系，制定全面的整体治理规划。同时，根据实际情况划分治理阶段，明确各阶段重点任务，分步推进实施，确保治理效果连贯且符合长期目标。（2）生态优先原则：在治理过程中，优先保障河道生态功能，尽量采用生态友好型技术与材料，减少混凝土堤防等硬质化工程的使用。通过采用生态护岸、植被固坡等方式，增强河道与周边陆地生态系统的联系，减少对自然生态环境的破坏。（3）可持续性原则：治理方案需兼顾短期成效与长期效益，在设计时充分考虑工程的耐久性、生态系统的自我修复能力以及后期运维成本。通过科学论证，选择性价比高、对环境影响小且能长期发挥效益的治理方案，避免短期行为，实现河道资源的可持续利用与保护^[1]。

2 河道修防与治理的主要技术方案

2.1 工程措施

（1）堤防加固与新建（材料选择与结构设计）：材料选择需兼顾强度与生态性，传统砂石料搭配土工合成材料（如土工膜、土工格栅）提升防渗与抗裂能力，生态敏感区优先选用透水混凝土、块石等可兼容自然环境材料。结构设计采用复合断面形式，迎水坡设置护坡结构减少水流冲刷，背水坡结合植被种植增强稳定性，同时预留排水孔避免堤身积水，确保堤防既能抵御洪水，又能减少对河道生态的阻隔。（2）疏浚与清障工程

（机械清淤与生态疏浚）：机械清淤适用于重度淤积河段，采用绞吸式、斗轮式挖泥船高效清除河底淤泥与垃圾，清淤后及时处理淤泥（如脱水固化、资源化利用为建筑填料）；生态疏浚针对轻度淤积且生态敏感区域，采用环保型清淤设备，控制清淤深度与范围，保留表层微生物群落与水生植物根系，减少对底栖生态系统破坏，同时通过水体交换改善水质，恢复河道自然输沙能力。（3）控导工程（丁坝、顺坝等）：丁坝垂直于河岸布置，可挑流、护岸，减少水流对河岸的冲刷，设计时根据河道流速、流向确定丁坝长度与间距，避免局部淤积；顺坝平行于河岸修建，能引导水流沿规划路线流动，稳定河势，常与丁坝配合使用，形成完整的控导体系，适用于河道弯道、分汊河段，保障主流稳定，防止河道改道。

2.2 生态修复技术

（1）植被恢复（护坡草本植物与湿地构建）：护坡选用根系发达、耐水湿的草本植物（如狗牙根、芦苇），采用喷播、植生袋等方式种植，快速覆盖坡面，减少水土流失；在河道岸边或浅水区构建人工湿地，搭配沉水植物（如苦草）、挺水植物（如荷花）与浮水植物（如浮萍），形成多层植被结构，既净化水体，又为生物提供栖息地，提升河道生态承载能力。（2）生态护岸（自然岸线、柔性材料应用）：优先恢复自然岸线，对陡峭岸坡采用缓坡处理，保留原有植被与天然石块；柔性材料选用椰纤维毯、生态袋、铅丝石笼等，替代传统硬质堤防，这类材料透水性好，能促进水体与土壤的物质交换，同时具备一定柔韧性，可适应岸坡变形，减少岸坡坍塌风险，实现岸线与自然环境的融合^[2]。（3）生物修复技术（微生物降解污染）：向受污染河道投放高效降解微生物菌剂（如芽孢杆菌、光合细菌），通过微生物的代谢作用，分解水体中的有机物、氮磷等污染物，降低水体富营养化程度；同时构建微生物载体（如生物膜反应器、人工水草），为微生物提供附着场所，提高微生物活性与降解效率，适用于生活污水、农业面源污染导致的河道水质恶化问题，且无二次污染。

2.3 智能监测与管理系统

（1）水位、流速实时监测技术：在河道关键断面（如堤防险工、分洪口）布设水位计（如超声波水位计、雷达水位计）与流速仪（如多普勒流速仪），数据通过无线传输模块实时上传至管理平台，工作人员可远程掌握河道水文动态，当水位、流速接近警戒值时，系统自动触发提醒，为防洪调度提供数据支撑。（2）无人机巡查与GIS地理信息系统应用：无人机搭载高清摄

像头、红外热像仪，定期对河道岸线、堤防工程进行巡查，快速发现岸坡坍塌、非法采砂等问题，巡查数据同步导入GIS系统；GIS系统整合河道地形、水文、工程设施等数据，构建可视化管理地图，可实现工程进度跟踪、隐患点位定位，提升治理工作的精准性与效率。

（3）预警与应急响应机制：结合实时监测数据与历史水文资料，建立洪水、水质污染等灾害预警模型，提前预测灾害发生概率与影响范围，通过短信、APP等方式向沿岸居民、管理部门发布预警信息；制定应急响应预案，明确不同灾害等级的处置流程，储备抢险物资（如沙袋、抽水设备），组建应急队伍，确保灾害发生时能快速开展抢险救援，降低灾害损失^[3]。

2.4 非工程措施

（1）政策法规（河道管理条例、排污限制）：制定完善的河道管理条例，明确河道管理范围、禁止行为（如非法排污、乱占河道），细化违规处罚标准；实施严格的排污限制，划定河道水环境功能区，明确各区域污染物排放标准，安装在线监测设备实时监控企业排污情况，对超标排污企业依法责令整改、处以罚款，从源头控制污染源。（2）公众参与与社区共治模式：通过宣传手册、短视频、社区讲座等形式，普及河道保护知识，提高公众环保意识；建立公众监督平台（如举报电话、线上反馈渠道），鼓励公众举报破坏河道行为；推行社区共治，组织居民参与河道保洁、植被养护等志愿活动，让公众成为河道治理的参与者与监督者，形成全民护河的良好氛围。（3）跨区域协作机制（流域综合管理）：针对跨行政区域的河道流域，建立由上级部门统筹、各区域协同的协作机制，定期召开联席会议，协调解决流域内水资源分配、污染治理等问题；统一制定流域治理规划，避免各区域各自为政，实现治理措施的统一衔接；共享监测数据、应急资源，在洪水、跨区域污染等灾害发生时，开展联合处置，提升流域整体治理效能。

3 河道治理方案的优化建议

3.1 技术层面

（1）推广生态友好型材料（如透水混凝土、生物纤维）：传统硬质材料易阻隔河道与周边生态系统物质交换，透水混凝土具备良好透水性与透气性，铺设于堤岸或河道路面时，可让雨水快速下渗补充地下水，减少地表径流，同时其表面可生长植被，提升生态兼容性；生物纤维（如椰纤维、麻纤维）制成的生态袋、护岸毯，降解性强且环保，能为植物生长提供载体，在护坡、固岸中替代传统塑料、混凝土材料，降低对河道生态的破坏，推动治理工程与自然环境和谐共生。（2）加强数值

模拟与大数据预测能力：借助MIKE、HEC-RAS等河道数值模拟软件，构建涵盖水文、泥沙、水质的综合模型，输入历史监测数据、气象预测信息，模拟不同工况下河道水流变化、淤积趋势及污染扩散路径，为治理方案设计（如疏浚深度、堤防高度）提供精准数据支撑；同时整合水位、流速、水质等实时监测数据与流域社会经济数据，建立大数据分析平台，通过机器学习算法优化洪水预测、水质预警模型，提升对极端天气、突发污染事件的预判能力，提前调整治理策略，减少灾害损失。

3.2 管理层面

（1）完善河道管理法规与责任追究机制：针对现有法规中存在的权责模糊、处罚力度不足等问题，细化河道管理条例，明确各部门（水利、环保、城管）在河道保护、污染防治、工程监管中的职责，避免推诿扯皮；建立责任追究制度，对因监管失职导致河道污染、工程质量问题的单位或个人，依法依规追究责任，同时将河道治理成效纳入地方政府绩效考核，倒逼管理部门落实监管责任，保障治理工作有序推进。（2）建立多元化融资渠道（政府补贴、社会资本参与）：单一政府财政投入难以满足大规模河道治理需求，需拓展融资路径。一方面争取中央与地方政府专项补贴，优先保障生态修复、应急工程资金；另一方面通过PPP模式、特许经营等方式吸引社会资本参与，例如允许企业参与河道周边景观开发、水资源利用项目（如生态旅游、中水回用），给予税收减免、收益分成等优惠政策，形成“政府引导、社会参与、市场运作”的资金保障体系，缓解治理资金压力^[4]。

3.3 社会层面

（1）提升公众环保意识与参与度：通过线上线下结合的宣传方式，线上利用短视频平台、政务公众号发布河道治理案例、环保知识科普视频，线下在社区、学校、河道沿岸设置宣传展板，举办“保护河道”主题活

动（如公益植树、河道清捡），让公众直观感受河道治理的重要性；同时简化公众参与流程，开通线上举报平台（如微信小程序），方便公众反馈河道污染、非法采砂等问题，对有效举报者给予奖励，激发公众参与热情，形成全民护河的良好氛围。（2）加强跨部门、跨区域协调合作：河道治理涉及水利、环保、交通、农业等多部门，需建立跨部门联席会议制度，定期召开协调会议，解决治理中出现的跨领域问题（如农业面源污染治理与水利工程衔接）；针对跨行政区域河道，建立流域协同治理机制，统一制定治理规划、监测标准，共享监测数据与应急资源，在洪水调度、跨区域污染处置中开展联合行动，避免“各自为政”导致治理效果碎片化，提升流域整体治理效能。

结束语

河道修防与治理是一项长期且复杂的系统工程，关乎生态平衡、防洪安全与民生福祉。通过对各类方案的分析可知，单一措施难以实现理想效果，需将工程措施、生态修复、智能监测与非工程手段有机结合，形成综合治理格局。同时，要秉持可持续发展理念，依据不同河道的特性与需求，灵活调整策略。未来，还需持续探索创新技术与模式，加强跨区域协作与公众参与。唯有如此，才能构建起健康、稳定、可持续的河道生态系统，为经济社会发展和生态环境保护筑牢根基。

参考文献

- [1]徐晖,汤磊.基于风险识别与评估的河道治理技术优化及应用研究[J].江苏水利,2025,(06):67-68.
- [2]傅振华.河道治理工程的施工安全管理策略[J].四川建材,2024,(12):127-129.
- [3]胡应庭.基于生态理念的城市河道治理方案研究[J].水利技术监督,2025,(08):84-86.
- [4]刘昱,闫少锋,余凯波,等.基于生态景观理念的河道整治与设计[J].水利规划与设计,2020,(10):94-95.