

# 智慧河道治理中生态流量调控与岸线保护的协同机制

万源源

南通市通州区水利局，江苏南通，226000；

**摘要：**智慧河道治理是实现流域生态健康与可持续发展的重要路径，生态流量调控与岸线保护作为其中两大核心环节，二者的协同推进直接决定河道治理的整体成效。生态流量是维持河道水文节律、保障水生生物栖息地的基础，岸线保护则是维护河道形态稳定、阻隔人为干扰的关键，二者存在相互依存、相互影响的内在关联。当前，智慧河道治理中仍存在生态流量调控与岸线保护各自为政、目标脱节、措施冲突等问题，制约了河道生态系统功能的整体提升。本文围绕二者协同机制构建展开探讨，从协同目标体系的系统化构建、协同技术路径的智能化融合、协同保障机制的全方位完善三个维度，系统分析智慧治理背景下生态流量与岸线保护协同的核心要点与实践方向，旨在推动二者形成“目标一致、措施联动、成效互补”的协同格局，为智慧河道治理提供科学支撑。

**关键词：**智慧河道治理；生态流量调控；岸线保护；协同机制；智能化融合；系统保障

**DOI：**10.64216/3080-1508.25.12.080

## 引言

在生态文明建设和智慧水利发展的共同推动下，河道治理已经从过去的防洪排涝、修坝建工程，转向“生态放在首位、系统治理、用智慧技术助力”的综合模式。生态流量是河道生态系统的“生命线”，直接影响水质改善、生物多样性维持和水文过程稳定；岸线是河道生态系统的“边界屏障”，承担着涵养水源、稳定河床、阻挡污染的重要作用。智慧技术的应用，为生态流量调控和岸线保护的协同提供了数据共享、实时调控、精准管理的技术支持。但现在的治理实践中，生态流量调控大多只关注水文指标，岸线保护重点放在空间管控上，两者缺乏统一规划和联动措施，导致治理效果没法形成合力。所以，探索智慧河道治理中生态流量调控与岸线保护的协同机制，通过目标协同、技术协同和机制协同，实现二者深度融合，成为提高河道治理效率、维护流域生态健康的关键问题。

## 1 协同目标体系的系统化构建：明确协同方向与核心准则

### 1.1 基于流域生态系统的整体目标设定

协同目标要立足流域生态系统的完整性，打破生态流量和岸线保护各自单一的目标限制，构建“生态—功能—社会”多维度一体的整体目标体系。在生态目标方面，以维持河道生态系统结构稳定和功能完整为核心。明确生态流量要满足水生生物产卵、觅食、洄游的水文需求；岸线保护要保障河道自然形态（比如河道弯曲度、

深潭浅滩）和滨岸植被带（比如乔木、灌木、草本植物）的完整性，两者共同帮助提升生物多样性。在功能目标方面，协调生态功能和社会功能。生态流量调控要兼顾防洪、供水、航运等需求；岸线保护要合理划分生态保护岸线、功能利用岸线和开发控制岸线，实现生态效益和社会效益的平衡。在社会目标方面，以提高公众生态保护意识、保障沿岸居民生产生活安全为方向。通过生态流量和岸线保护的协同，改善人居环境，让公众对河道治理更认同、更愿意参与。

### 1.2 分阶段、分区域的差异化目标细化

根据河道不同河段的生态特征、功能定位和治理需求，细化生态流量与岸线保护的差异化协同目标。在源头河段，把生态保护作为首要目标。生态流量要维持自然的水文规律，岸线保护要严格限制开发，保留原始的自然岸线。在中游河段，兼顾生态保护和农业、工业用水需求。生态流量调控要保障灌溉期的基础生态用水；岸线保护要规范农业退水、工业排污口的设置，修建生态缓冲带。在下游河段，协调生态、航运和城市发展需求。生态流量要满足河口湿地补水和水质净化；岸线保护要合理布局港口、亲水平台等设施，避免岸线过度硬化。同时，根据治理阶段设定短期、中期、长期目标。短期重点是遏制生态退化、修复关键节点；中期核心是提高生态系统稳定性、优化协同措施；长期目标是实现河道生态系统自我修复、形成长效协同机制。

### 1.3 目标冲突的动态协调准则

建立生态流量调控与岸线保护目标冲突的动态协调准则，确保两者出现矛盾时，能优先保障核心需求。当生态流量和岸线开发利用冲突时，遵循“生态优先”原则。比如岸线开发项目影响生态流量通道时，要调整项目布局，或者增设生态过流设施。当生态流量和防洪、供水等社会功能冲突时，采用“弹性调控”原则。比如枯水期优先保障居民生活用水和基础生态流量；丰水期通过岸线生态缓冲带滞洪削峰，同时提高防洪和生态效益。当不同河段目标冲突时，按照“流域统筹”原则。比如上游生态流量调控要考虑下游河口湿地的补水需求；下游岸线开发要避免影响上游来水通道，通过流域层面的统一协调，实现整体效益最大化。

## 2 协同技术路径的智能化融合：搭建协同实施的技术支撑

### 2.1 多源数据的一体化感知与共享

依靠智慧河道治理的数字化平台，构建生态流量与岸线保护的多源数据一体化感知与共享体系，为两者协同提供全面、准确的数据支持。在数据采集环节，整合各类监测设备，形成全方位的数据采集网络。比如水文监测方面，安装水位、流量、流速传感器，实时获取河道水流变化数据；岸线监测方面，用视频监控、无人机航拍、卫星遥感等方式，随时掌握岸线形态、开发情况和生态状态；生态监测方面，布设水质、水生生物、植被覆盖度传感器，同步收集河道生态系统的关键信息。通过这些设备协同工作，确保生态流量和岸线保护相关数据能实时、全面地采集到位。在数据处理环节，利用大数据技术对收集到的多源数据进行处理。先进行数据清洗，去掉错误、重复或没用的数据，保证数据准确；再进行数据整合，把水文、岸线、生态等分散的数据按统一标准整合到一起；最后进行数据标准化，确定统一的数据格式、计量单位和存储规则，消除不同数据之间的差异和冗余，让数据更规范、更易在数据共享环节，搭建统一的流域数据共享平台。打破生态流量管理部门和岸线保护部门之间的信息壁垒，让两个部门能随时获取对方的水文数据、岸线影像、生态监测结果等信息。通过数据实时共享，为两者协同决策提供及时、全面的数据依据，避免因信息不互通导致决策失误。

### 2.2 智能化协同决策模型的构建

利用人工智能技术构建生态流量与岸线保护的智

能化协同决策模型，让两者的调控措施能联动优化，提高决策的科学性和精准性。基于历史数据和实时监测数据，建立生态流量与岸线状态的关联模型。分析生态流量变化对岸线稳定性的影响，比如水流速度、流量大小如何导致岸线冲刷或淤积；同时研究岸线形态对岸流的作用，比如河道弯曲程度、岸坡坡度怎样影响水流速度和流量分配。通过弄清楚这些关联关系，为后续协同决策打下基础。开发协同决策算法，针对不同场景自动生成生态流量调控方案和岸线保护措施。比如在枯水期，算法会根据当时的水文情况，计算出保障生态的最小流量，同时制定闸门调度计划，还会同步优化岸线生态缓冲带的补水方案；在汛期，算法会结合洪水预警信息，调整生态流量的调控策略，同时给出岸线防洪保护的具体措施；在岸线修复工程期间，算法能根据工程进度和需求，合理安排生态流量，避免工程影响河道生态和岸线稳定。引入数字化孪生技术，构建和真实河道一模一样的虚拟模型。把不同的生态流量调控和岸线保护组合方案输入虚拟模型，模拟这些方案实施后的效果。管理人员通过查看模拟结果，比如水流的运动轨迹、岸线的受力情况、生态的变化趋势等，就能直观地判断不同方案的优劣，从而选择最合适的协同策略，让决策更科学、更有依据。

### 2.3 动态监测与联动调控的实时响应

借助物联网和自动控制技术，实现生态流量与岸线保护的动态监测与联动调控，确保两者在任何情况下都能及时协同应对。在动态监测方面，构建“传感器网络+遥感技术+人工巡查”的立体监测体系。传感器网络实时跟踪生态流量的水位、流量、流速等指标，以及岸线的岸坡稳定性、植被覆盖、开发活动等状态；遥感技术通过卫星和无人机，对大范围的河道和岸线进行定期监测，捕捉整体变化情况；人工巡查则针对监测设备覆盖不到的细节地方进行检查，补充收集信息。比如监测到岸线出现冲刷迹象时，系统会马上查看上游的生态流量数据，分析是不是因为水流异常导致的。在联动调控方面，建立自动响应机制。当生态流量低于规定阈值时，平台会自动向上下游的水库、闸门发送指令，启动补水程序，增加河道水量；同时，自动通知岸线附近的取水口减少取水量，避免人为用水进一步挤占生态流量。当监测到有人在岸线违规开发或破坏时，平台会立即发出预警，把信息发送给执法部门，让执法人员及时制止；

同时，快速评估这种破坏行为对生态流量通道的影响，如果影响严重，就马上启动生态流量应急调控措施，比如调整闸门开度、改变水流方向等，降低破坏带来的危害，保障河道生态系统安全。

### 3 协同保障机制的全方位完善：夯实协同实施的制度根基

#### 3.1 跨部门协同管理机制的建立

构建生态流量调控与岸线保护的跨部门协同管理机制，打破部门之间的行政壁垒，形成治理合力。成立流域层面的协同管理领导小组，成员包括水利、生态环境、自然资源、农业农村等部门。明确各部门的职责：水利部门负责生态流量的调度与监测；生态环境部门负责水质监测与污染防控；自然资源部门负责岸线规划与开发管控；农业农村部门负责滨岸农业面源污染治理。建立定期联席会议制度，各部门定期汇总生态流量与岸线保护的工作进展，共同协调解决跨部门的问题，比如上下游生态流量分配不均、岸线开发与污染防控冲突等。搭建跨部门协同工作平台，实现工作任务派发、信息流转、成果共享的线上化。各部门在平台上接收任务、反馈进展、共享数据，确保协同管理高效运转，避免因沟通不畅导致工作延误。

#### 3.2 多元化考核评价机制的构建

建立涵盖生态流量与岸线保护协同成效的多元化考核评价机制，引导各部门和地区重视二者协同工作。设定协同考核指标，包括生态流量达标率（实际生态流量符合要求的比例）、岸线生态化率（生态保护类岸线占总岸线的比例）、二者协同响应效率（遇到问题时共同处置的速度）、生态系统改善程度（如水质提升、生物多样性增加）等。采用“定量+定性”“日常监测+定期评估”的考核方式。结合数字化平台的实时数据判断定量指标是否达标，通过现场核查、部门互评等方式评估定性指标；日常监测跟踪工作动态，每季度或每年开展一次定期评估，全面、客观评价协同工作成效。强化考核结果应用，将考核结果与部门绩效考核、地方政府生态环境保护目标责任制挂钩。对协同工作突出的单位与个人给予表彰、奖励或资金支持；对未达标的单位进行约谈，要求制定整改方案并限期整改，整改不到位的依规追究责任。

#### 3.3 公众参与与监督机制的强化

完善公众参与与监督机制，充分发挥社会力量在生态流量与岸线保护协同中的作用。搭建公众参与平台，通过政府官网、微信公众号等渠道，公开生态流量调度计划、岸线规划方案等信息。遇到重大决策时，比如调整生态流量调控方案、规划岸线开发项目，邀请公众参与意见征集，通过线上留言、线下听证会等方式收集建议。开展生态科普宣传，通过线下讲座、线上短视频、社区宣传册等形式，普及生态流量与岸线保护的重要性及二者协同的意义，让公众明白保护河道生态不仅要保障水流，还要守护岸线，提升公众的生态保护意识。建立公众监督举报机制，开通线上举报通道（如政府举报小程序、官网举报入口）和线下举报电话，鼓励公众对破坏生态流量（如非法取水、挤占河道）、违规侵占岸线（如乱搭乱建、非法采砂）的行为进行举报。对提供有效线索、协助查处违法行为的公众给予现金奖励或荣誉表彰，形成“政府主导、公众参与、社会监督”的协同治理格局。

### 4 结语

智慧河道治理中生态流量调控与岸线保护的协同，是一项融合目标协同、技术协同与机制协同的系统工程。通过构建基于流域生态系统的整体目标体系，为协同工作提供方向指引；依托智能化技术实现数据共享、决策联动与实时调控，为协同实施提供技术支撑；借助跨部门管理、考核评价与公众参与机制，为协同推进提供制度保障。在实践过程中，需始终坚持“系统思维、智慧赋能、生态优先”的原则，根据河道实际情况动态优化协同策略，推动生态流量调控与岸线保护从“被动协同”向“主动协同”、从“局部协同”向“全域协同”转变。唯有如此，才能充分发挥二者的协同效应，提升智慧河道治理的整体效能，实现河道生态系统的永续健康与流域的可持续发展。

### 参考文献

- [1] 张利方, 陈川, 罗丽丽, 等. 水环境监测分析在农村生活污水环境治理建设规划中的指导性应用 [J]. 皮革制作与环保科技, 2021, 2(7): 2.
- [2] 陈畅. 农村污水治理现状及一体化水处理设施的应用探究 [J]. 建材与装饰, 2020(9): 2.
- [3] 薛素勤. 农村污水治理模式与一体化处理设备的研究应用 [J]. 环境与发展, 2020, 32(8): 2.