

生态河湖与河道长效管护智慧化协同机制构建研究

王琳琳

沈阳亿鑫设计咨询有限公司，辽宁沈阳，110000；

摘要：生态河湖建设是水资源保护与水生态修复的核心内容，河道长效管护是保障河湖生态功能持续稳定的关键举措，二者的智慧化协同是提升河湖治理效能的重要路径。本文围绕生态河湖与河道长效管护的协同关系展开，首先阐述生态河湖建设与河道长效管护的核心内容及协同逻辑，进而分析当前二者协同面临的问题与智慧化技术的支撑价值，最后从协同框架设计、智慧化平台搭建、运行保障机制三个维度，提出智慧化协同机制的构建路径，为推动河湖治理体系和治理能力现代化提供实践参考。

关键词：生态河湖；河道长效管护；智慧化协同；河湖治理；水资源保护

DOI：10.69979/3060-8767.25.12.066

引言

现在国家在推进生态文明建设，生态河湖建设成了改善水生态环境、保障水安全的重要工作。它的核心是通过修复水生态、调配水资源、治理水环境等措施，让河湖恢复自然生态功能。河道长效管护是保护生态河湖建设成果的手段，要通过经常巡查、维护设施、防控污染等工作，防止河湖生态功能变差。现在有些地方存在“重视建设、轻视管护”“建设和管护不衔接”的情况。生态河湖建设方案没充分考虑管护需求，河道管护也没有生态化、智慧化的方法，导致建设成果没法长期保持。同时，传统管护靠人巡查，效率低、覆盖范围小、发现问题后响应慢，满足不了生态河湖动态监测和精准管护的需求。所以，构建生态河湖和河道长效管护的智慧化协同机制，让二者深度融合、高效配合，对巩固生态河湖建设效果、提高河道管护质量很有意义。

1 生态河湖与河道长效管护的核心内容及协同逻辑

1.1 生态河湖建设的核心内容

生态河湖建设围绕“水安全、水生态、水环境、水文化”四个方面展开，形成系统的建设体系。在水安全保障方面，通过疏通河道、加固堤防、建设生态护岸等，提高河湖防洪排涝能力，预防洪涝灾害。在水生态修复方面，恢复水生植物、营造鱼类栖息地、连通河湖，改善水生生物生存环境，让河湖生态系统更完整。在水环境治理方面，控制进入河湖的污染源（比如工业废水、生活污水、农业污染），用人工湿地、生态浮岛等技术

净化水体，提高河湖水质。在水文化传承方面，结合河湖的历史文化特色，建设生态景观廊道、科普教育设施，把生态保护和文化传播结合起来。生态河湖建设的核心目标是打造“自然健康、功能齐全、能持续发展”的河湖生态系统，为经济社会发展提供好的水生态支持。

1.2 河道长效管护的核心内容

河道长效管护聚焦“日常巡查、设施维护、污染防控、生态监测”四项核心任务，形成经常化的管理体系。在日常巡查方面，定期检查河道岸线、水面、堤防、生态设施，及时发现水面垃圾、岸线被占、设施损坏等问题。在设施维护方面，定期检修和养护堤防、水闸、生态护岸、监测设备等，确保设施正常运行。在污染防控方面，加强对入河排污口的监管，清理水面垃圾和河底淤泥，防治农业污染和畜禽养殖污染。在生态监测方面，监测河湖水质、水位、水生生物数量等指标，掌握生态系统变化趋势，为管护决策提供依据。河道长效管护的核心目标是保持河道生态功能稳定，防止生态变差，保障生态河湖建设成果长期发挥作用。

1.3 二者的协同逻辑

生态河湖和河道长效管护存在“建设是基础、管护是保障”的相互配合关系，能互相支持、互相促进。一方面，生态河湖建设为河道长效管护提供基础条件：科学的生态护岸设计能降低管护难度，完善的监测设施能为智慧化管护提供数据，合理的水生植物种植能减少人工干预的需求。另一方面，河道长效管护为生态河湖建设提供成果保障：通过经常巡查及时发现并解决影响生态的问题（比如岸线被占破坏栖息地），通过维护设施

确保生态工程（比如生态浮岛）持续发挥作用，通过防控污染防治水质变差，避免生态建设成果白费。这种协同关系决定了两项工作必须深度融合：不考虑管护需求的生态河湖建设容易“建完就没用”，没有建设支撑的河道管护很难实现生态化目标。只有用智慧化手段打通二者的信息壁垒、优化配合流程，才能形成“建设科学、管护高效、生态稳定”的良性循环。

2 生态河湖与河道长效管护协同的现存问题及智慧化技术支撑价值

2.1 协同现存问题

当前生态河湖和河道长效管护协同工作中，有三个明显的问题。第一个问题是信息没法顺畅互通，形成了“信息孤岛”。生态河湖建设时的设计参数、工程布局、要达到的生态目标等信息，没有充分分享给管护部门。这让管护部门没法准确找到管护的重点。同时，管护时发现的生态问题，比如植物变少、水质忽好忽坏，也没及时告诉建设部门。建设部门没法根据这些问题改进后续的生态修复工作。第二个问题是流程衔接不上，协同机制不完善。生态河湖建设完工验收后，没有和管护部门建立无缝交接的机制。建设成果的资料移交得不完整，管护部门缺了基础数据，很难开展工作。而且，管护计划的制定没有结合生态河湖的动态需求。比如养护水生植物时，没考虑植物的生长周期，导致管护措施和生态需求不匹配。第三个问题是管护手段落后，跟不上需求。传统的人工巡查和监测效率低，覆盖的范围也小。没法实时掌握生态河湖的水质变化、设施运行情况，发现问题不及时，处理起来也慢，满足不了生态河湖动态管护的需求。

2.2 智慧化技术的支撑价值

物联网、大数据、人工智能、遥感监测这些智慧化技术，能解决协同中的难题，提升协同效果，价值主要体现在三个方面。在信息共享方面，通过水质传感器、水位监测仪、视频监控这些物联网设备，能实时收集河湖生态和管护数据。再依靠大数据平台，让建设部门和管护部门实时共享这些信息，打破“信息孤岛”，让双方都能准确了解河湖的状况。在流程优化方面，用人工智能算法分析管护数据，能自动识别生态问题，比如水质异常、植物枯萎，然后把问题推送给相关部门。同时，结合生态河湖的建设目标，自动生成针对性的管护方案。

这样就实现了“发现问题-制定方案-处理反馈”的流程自动化，提高了协同效率。在精准管护方面，通过遥感监测能大范围、动态地监测河湖生态状况。再结合大数据分析，能预判生态变化趋势，比如预判汛期可能出现水质恶化。提前制定防控措施，让管护从“等问题出现再处理”变成“提前预防”，保障生态河湖功能稳定。

3 生态河湖与河道长效管护智慧化协同机制的构建路径

3.1 设计智慧化协同框架，明确协同职责

要构建“靠数据做决策、流程联动推进、责任划分清楚”的智慧化协同框架，给协同工作做顶层设计。首先，明确参与协同的主体和各自的职责。生态河湖建设部门要做三件事：提供建设资料，包括设计方案、工程参数、生态目标；参与评审管护方案，从建设角度提建议；根据管护反馈的问题，优化以后的建设工作。河道管护部门要做四件事：用智慧化手段开展管护；及时把发现的生态问题（比如植物变少、水质差）反馈给建设部门；按要求完成协同处置任务；记录管护数据。技术支持部门要搭建和维护智慧平台、分析数据、提供技术支持，保证技术能正常用。其次，按工作流程划分协同阶段，明确每个阶段的任务。在生态河湖建设前期，建设部门和管护部门一起去现场调研，了解周边环境、现有管护条件和需求，让建设方案既满足生态目标，又方便后期管护。建设验收时，双方一起做管护交接清单，写清楚管护重点和技术要求。日常管护时，定期开协同会议，沟通生态情况和管护问题，一起制定改进措施。最后，确定要共享的数据清单。明确建设部门要共享的设计、工程、生态目标数据，还有管护部门要共享的巡查、监测、问题处置数据，保证数据能全面互通。

3.2 搭建智慧化协同平台，实现数据联动

靠物联网、大数据、人工智能这些智慧化技术，搭建一个能“采集数据、分析数据、共享数据、处置问题”的生态河湖-河道管护协同平台。通过平台整合数据和流程，让数据实时联动、流程自动推进，解决信息不通、流程断档的问题。这个平台要包含四个核心模块，各个模块互相配合，保证平台能用好。第一个是数据采集模块，要全面、实时地收集数据，不留数据空白。一方面，在河湖关键位置装物联网设备，比如在河道断面装水质传感器（测 pH 值、溶解氧）、水位传感器，在岸线装

视频监控,在周边装气象传感器(测降雨量、风速),自动收集生态数据;另一方面,开发手机APP给管护人员用,他们可以用APP记巡查路线、报问题、反馈处置结果,方便收集人工管护数据。两种方式结合,保证生态、设施、管护的数据都能收集到。第二个是数据共享模块,要解决数据标准不统一、没法共享的问题,让数据能顺畅流转。首先,定统一的数据标准,比如水质数据都用“毫克/升”做单位,问题记录按“类型-位置-严重程度”分类,保证不同来源的数据能一起分析。然后,把建设数据和管护数据整理到同一个数据库里,建成完整的河湖数据库。最后,按不同部门的职责设访问权限,比如管护部门能查建设时的植物配置方案,建设部门能查管护时的水质数据,让大家都能及时拿到需要的信息。第三个是智能分析模块,要靠大数据和人工智能挖掘数据价值,给协同工作提供依据。这个模块能做很多分析:分析历史和实时水质数据,预判污染风险,比如某断面溶解氧一直降,可能要水质恶化;统计巡查数据,找出经常出问题的地方,比如某段岸线总堆垃圾,方便调配管护资源;整合生态指标和管护措施数据,自动写生态评估报告,评估生态目标完成情况、管护措施有没有用;还能根据分析结果提管护建议,比如植物少的地方建议多浇水,水质差的地方建议查污染源。第四个是协同处置模块,要实现生态问题“发现-预警-处置-反馈-优化”的闭环管理,提高处置效率。平台通过智能分析发现问题(比如水质超标、设施坏了),会自动按问题类型和严重程度,给对应的管护部门发预警,写明问题在哪、是什么问题、该怎么处理、要多久处理完。管护部门接到预警后,安排人去处理,处理完用平台反馈结果,比如传整改后的照片、写处置报告。建设部门能在平台上看处理进展,如果处理结果显示问题是建设时的缺陷导致的,比如护岸没建好导致水土流失,平台会自动让建设部门参与进来,给建设部门发问题详情和改进建议,建设部门根据建议优化以后的建设方案,把问题彻底解决。

3.3 建立运行保障机制,确保协同落地

构建“制度保障、技术支持、考核激励”三位一体的运行保障机制,确保智慧化协同机制长期有效运行。在制度保障方面,制定《生态河湖与河道管护智慧化协

同管理办法》,明确协同流程、数据标准、职责分工,将协同工作纳入河湖治理考核体系;建立数据安全管理制度,规范数据采集、存储、使用流程,确保数据安全和隐私保护。在技术支持方面,组建专业技术团队,负责智慧平台维护、设备检修、算法优化,确保平台稳定运行;定期开展技术培训,提升建设与管护人员的平台操作能力、数据解读能力,确保智慧化手段充分应用。在考核激励方面,建立协同工作考核指标,涵盖数据共享及时性、问题处置效率、生态目标达成率等,定期对建设与管护部门进行考核;设立协同奖励基金,对协同工作成效显著的单位与个人给予奖励,对协同不力导致生态问题的进行问责,激发协同积极性,保障智慧化协同机制落地见效。

4 结语

生态河湖与河道长效管护的智慧化协同,是推动河湖治理从“碎片化”向“系统化”、从“人工化”向“智能化”转变的关键举措。二者并非独立的工作环节,而是相互支撑的有机整体,只有通过智慧化手段打破信息壁垒、优化协同流程、强化保障机制,才能实现生态河湖建设与河道管护的深度融合,巩固生态建设成果,维持河湖生态功能稳定。未来,随着智慧化技术的不断发展,协同机制还需进一步优化:一方面可深化AI、数字孪生技术应用,构建河湖数字孪生模型,模拟生态变化与管护措施效果,提升协同决策科学性;另一方面可拓展协同主体范围,纳入环保、农业、城管等部门,形成多部门协同的河湖治理格局,最终实现河湖生态系统的可持续发展,为生态文明建设提供坚实的水生态支撑。

参考文献

- [1]张明.河道生态修复与保护的研究进展[J].水利学报,2018,49(1):1-12.
- [2]王晓明,李华.生态保护区的建设与管理[J].环境科学与管理,2020,45(10):8-13.
- [3]刘宇,郭丽.湿地恢复与生态修复技术研究进展[J].生态环境学报,2019,28(6):1221-1229.
- [4]王琦,赵伟.公众参与在生态环境保护中的作用与挑战[J].生态经济,2021,37(2):168-173.
- [5]张晓琳,李建国.生态河道长效管理策略研究综述[J].水利学报,2022,(4):45-52.