

基于生态系统服务的水资源与水环境综合管理

张霞 龚婷婷 朱志伟

湖北省天门市水文水资源勘测局

DOI:10.12238/eep.v7i6.2148

[摘要] 本文探讨了基于生态系统服务的水资源与水环境综合管理。首先阐述了生态系统服务与水资源、水环境的紧密关系,接着分析了当前水资源与水环境的现状及存在的问题,然后在此基础上提出了综合管理策略,涵盖综合管理的原则与理念、生态系统服务的评估与监测、水资源水环境管理策略及其综合规划与决策,最后探讨了综合管理的保障措施。旨在通过全面综合的研究,为实现水资源与水环境的可持续管理,保障生态系统服务功能提供理论支持与实践指导。

[关键词] 生态系统服务; 水资源; 水环境; 综合管理

中图分类号: TV211.1 文献标识码: A

Comprehensive Management of Water Resources and Water Environment Based on Ecosystem Services

Xia Zhang Tingting Gong Zhiwei Zhu

Hydrological and Water Resources Survey Bureau of Tianmen City, Hubei Province

[Abstract] This article focuses on comprehensive management of water resources and water environment based on ecosystem services. Firstly, the close relationship between ecosystem services and water resources and water environment is elaborated. Then, the current situation and existing problems of water resources and water environment are analyzed. Based on this, comprehensive management strategies are proposed, including the principles and concepts of comprehensive management, evaluation and monitoring of ecosystem services, water resources and water environment management strategies and their comprehensive planning and decision-making. Finally, the safeguard measures of comprehensive management are discussed. This article aims to provide theoretical support and practical guidance for achieving sustainable management of water resources and water environment, and ensuring ecosystem service functions through comprehensive research.

[Key words] ecosystem services; water resources; water environment; comprehensive management

引言

水资源与水环境是人类生存和发展的基础,也是生态系统健康的关键要素。然而,当前水资源短缺、水环境恶化等问题日益严峻,对生态系统服务功能造成了巨大威胁。在此背景下,基于生态系统服务的水资源与水环境综合管理成为解决问题的新思路。本研究旨在深入探讨生态系统服务与水资源、水环境的内在关联,分析现状及问题,提出综合管理策略和保障措施,以实现水资源的合理利用和水环境的有效保护,促进生态系统的稳定与可持续发展。

1 生态系统服务与水资源、水环境的关系

在基于生态系统服务的水资源与水环境综合管理中,深入理解其紧密关系极为重要。生态系统服务对水资源供应和质量保障意义重大。森林、湿地等生态系统具备蓄水、保水功能。森林凭借庞大根系和土壤层截留雨水,增加地下水补给,调节河川径流。湿地如天然海绵,雨季蓄水,旱季缓慢释放,维持区域水

资源平衡。它们不仅增加水资源可利用量,还能过滤净化水质,植物根系和土壤微生物可吸附分解污染物,提升水质纯净度。水资源和水环境状况直接影响生态系统服务。充足优质的水资源是生态系统正常运转的基础,河流、湖泊和地下水的水量水质关系水生生物生存繁衍及湿地生态系统稳定多样。水资源污染或过度开发会破坏生态系统结构和功能,削弱或丧失生态系统服务,如河流干涸会使植被枯萎、生物栖息地消失,降低蓄水等服务能力。同时,三者存在复杂相互反馈机制。良好的生态系统服务,有利于水资源可持续利用和水环境健康;并且合理管理水资源和保护水环境能促进生态系统恢复优化,提升服务效能。如合理分配水资源和节水能保障生态用水,促进生态系统自我修复更新,增强服务能力。

2 水资源与水环境现状及问题分析

从水资源现状看,总量丰富但可利用淡水资源有限。人口增长、经济发展及城市化加速,使水资源需求攀升,多地供应无法

满足需求,水资源短缺严重,干旱半干旱地区尤甚,制约当地发展。水资源分布极不均衡,增加了调配和利用的难度。水环境方面,污染问题突出,工业废水、农业化肥农药及生活污水排放,导致河流、湖泊和地下水污染,水质恶化,影响生态功能和利用价值。河流湖泊生态系统遭破坏,水生生物受威胁,部分河流断流、湖泊萎缩,水生态失衡,地下水污染也不容忽视,因其更新周期长,治理难度大。水资源过度开发致地下水位下降、地面沉降等。气候变化使水资源时空分布更不稳定,极端水文事件频发。面对这些,必须采取有效措施,加强水资源管理调配,提高利用效率,推广节水技术,减少浪费,加大水污染治理,加强监管控污,保护修复水生态,促进可持续利用。

3 基于生态系统服务的水资源与水环境综合管理策略

3.1 综合管理的原则与理念

基于生态系统服务的综合管理策略的实施需要遵循一系列重要的原则和理念,包括可持续性原则、整体性原则、适应性管理原则和生态优先原则。

可持续性原则是核心,意味着满足当下用水需求时不损害未来世代的能力。水资源开发利用要与生态承载能力适应,避免过度。制定水资源规划要考虑自然循环和再生能力,合理安排各类用水,推广节水技术提高效率,实现长期稳定供应。整体性原则指出,水资源与水环境相互关联,不可孤立管理。生态系统中水、土、生物等要素相互作用构成复杂网络,管理要全局考虑水资源数量、质量、分布及生态系统功能服务。治理水污染不仅关注水体,还要控制污染源、保护修复流域及优化调配水资源,实现生态系统健康稳定。适应性管理原则,是基于生态和社会经济环境动态变化所必须。需不断监测评估管理措施效果,依新情况问题调整策略。如气候变化致水资源时空分布改变,要调整水利工程运行和配置方案。科技进步和社会需求变化也有新要求,要采用新技术方法提高管理科学性有效性。生态优先原则,强调生态系统是基础,管理中先保护恢复其功能。进行水资源开发利用项目时,充分评估对生态的影响,采取生态友好措施手段,减少破坏。如河流开发要保留自然河道比例,保障生态流量,维护水生生物栖息地和多样性。

3.2 生态系统服务的评估与监测

生态系统服务对维持水资源可持续和水环境健康起关键作用,实现水资源与水环境综合管理,评估与监测生态系统服务极为重要。其一,评估方法与指标体系的建立方面,需综合运用实地调查、模型模拟和价值评估等。实地调查获取直接数据,模型模拟预测变化趋势,价值评估将效益货币化供决策。建立合理指标体系是关键,如水资源调节服务可考虑河流流量稳定性等指标,水质净化服务可选污染物去除率等,还应纳入生态系统结构和功能指标,全面反映服务状况。其二,监测网络的构建与数据收集上,构建广泛合理的监测网络是获取准确数据的基础,涵盖不同生态系统,形成密集监测点捕捉时空变化。收集包括生态系统多参数及社会经济数据,利用先进监测技术提高数据准确性

及时性,建立数据共享平台促进交流整合。其三,定期评估与动态更新也必不可少。定期评估能及时发现问题和趋势,周期一般3-5年,依生态系统变化和管理需求定。评估要考虑新科研成果和社会经济变化,动态更新评估方法和指标体系,根据结果调整管理策略措施,确保生态系统服务持续供给和水资源水环境健康。

3.3 水资源管理策略

优化水资源配置是合理利用的基础。要全面调查评估水资源,了解时空分布和供需状况,制定科学规划,统筹生活、生产和生态用水,确保公平分配。加强跨区域调配,如建设调水工程解决分布不均问题,建立水资源市场机制,通过水权交易提高配置效率。提高水资源利用效率是缓解短缺的关键。农业推广节水灌溉技术,减少浪费;工业鼓励采用先进工艺设备,提高重复利用率;城市生活推广节水器具,加强管网维护管理,减少跑冒滴漏。加强宣传教育,增强公众节水意识,营造全社会节水氛围。推广节水技术与措施是高效利用的重要途径。农业除推广灌溉技术外,发展旱作农业,选育耐旱品种。工业推广闭路循环用水、中水回用等技术。城市建设推广雨水收集利用、海绵城市理念。加强节水技术研发支持,鼓励创新,推出更先进有效的技术和产品。加强水资源保护与涵养是可持续利用的根本。严格控制污染物排放,治理废水和面源污染,提高水环境质量。健全法律法规,加强执法监督,打击违法排污。保护和修复水生态系统,植树造林、保护湿地和保持水土等增加涵养能力,改善生态环境。建立监测体系,掌握动态变化,为管理提供依据。

3.4 水环境管理策略

第一,污染源控制与减排是改善水环境质量的根本。加强工业污染源监管,执行污染物排放标准,推广清洁生产技术以降低工业废水排放。治理农业面源污染,合理用肥药,推广生态农业模式,减少氮磷入水体。加强城镇生活污水收集处理,提高处理率和排放标准,减轻污染。第二,污水处理与回用是节水和减轻水环境压力的重要途径。加大污水处理设施建设改造,提高技术水平达标排放,积极推进污水回用,用于工业、农业灌溉、城市景观等,提高水资源利用效率,减少新水开采。第三,水生态修复与保护是恢复水生态功能和提升水环境质量的重要手段。采取湿地保护恢复、河流生态修复、湖泊生态治理等措施,增强水生态稳定性和自净能力,同时加强水生生物多样性保护,维护水生态平衡。第四,建立科学合理的水环境质量和监管体系是保障。制定差异化标准,明确质量目标。加强监测网络建设,提高监测技术,实时动态评估。加大执法力度,打击违法行为,确保管理措施落实。

3.5 基于生态系统服务的综合规划与决策

传统管理模式侧重工程技术和法规制度,忽略生态系统服务在水资源与水环境中的关键作用,而基于生态系统服务的综合管理策略是创新且可持续的模式,能实现水资源合理开发利用及水环境有效保护,平衡经济发展与生态保护。

首先是制定跨部门、跨区域的综合规划。水资源与水环境管理涉多部门和区域,过去部门条块分割、区域各自为政,缺乏整体性协调性。基于生态系统服务的综合规划要打破此局面,建立协调机制,整合资源、信息和利益诉求,制定统一规划。充分考虑生态系统服务功能,确定开发规模和方式,划定水生态保护红线,明确水环境质量目标,并健全评估和调整机制,依变化和需优化完善。其次是将生态系统服务纳入管理决策过程。传统决策常只关注直接经济效益,忽视生态系统服务损失的间接成本和潜在风险。应开展价值评估,纳入成本效益分析,为决策提供依据。如建水利工程,要评估对生态系统服务的影响折算经济价值;制定环保政策,要考虑生态自净能力,合理确定排放标准 and 减排目标,避免过度治理浪费资源。再者是权衡经济发展与生态保护的关系。两者相互依存制约,在水资源与水环境管理中要处理好,实现双赢。要认识到水资源与水环境是经济发展基础,良好条件能促产业升级转型。也要树立生态优先理念,遵守承载力,避免过度开发破坏。通过制定合理价格和收费政策,引导节水减排,加大研发推广相关技术,发展生态产业,实现有机结合。

4 综合管理的保障措施

基于生态系统服务的水资源与水环境综合管理,需要多方面保障措施协同。唯有如此,方可实现水资源合理利用、水环境有效保护,推动经济社会可持续发展及生态系统健康稳定。首先,完善的法律法规和政策乃重要基石。需制定修订相关法律,明确产权归属等,将生态服务价值纳入考量,加强执法打击非法行为。政府应出台支持政策,如补贴优惠,建立生态补偿机制,激励保护。其二,构建跨部门跨区域协调管理体制,打破壁垒形成合力。建立流域综合管理机构,统筹流域内相关工作,实现整体优化。创新管理机制,引入市场化手段,如水资源与排污权交易,提高配置效率。健全监督考核机制,将管理目标纳入地方政府绩

效考核,确保措施落实。其三,加大科技研发投入,鼓励科研机构和企业攻关关键技术。推广先进的监测、处理、修复技术,提高管理科学性精准性。利用现代信息技术构建平台,实现数据采集分析共享,支持决策。加强国际合作交流,引进先进理念经验,提升科技水平。最后,提高公众认识,加强教育并纳入学校与社会宣传。通过多种渠道传播知识理念,增强环保意识责任感。建立参与机制,拓宽渠道,鼓励公众参与决策、监督和评价。发挥非政府组织和志愿者作用,营造全社会关心支持参与的良好氛围。

5 结语

本研究对基于生态系统服务的水资源与水环境综合管理进行了深入探讨。明确了生态系统服务与水资源、水环境的紧密关联,剖析了现状问题。提出的综合管理策略,涵盖了科学的原则与理念、精准的评估与监测、有效的水资源和水环境管理办法以及综合规划与决策。综合管理的保障措施为策略实施提供支持。通过本研究,为水资源与水环境的协同治理提供了新思路和方法,有助于实现生态系统服务的优化,促进可持续发展,为未来相关管理工作提供有益参考。

[参考文献]

- [1]吴雪,邓义祥,何佳,等.对滇池流域山水林田湖草一体化保护和系统治理的思考[J].中国环境管理,2024,16(03):66-74.
- [2]喻优,周伟健.流域水环境承载力与污染治理能力评估研究[J].黑龙江环境通报,2024,37(06):114-116.
- [3]许全喜,许继军.长江流域发展水利新质生产力路径探析[J].中国水利,2024,(06):12-16.

作者简介:

张霞(1984-),女,汉族,湖北黄冈人,硕士研究生,中级,研究方向:水质、水生态检测,水资源分析、评价。