

水土流失系统治理对河湖生态环境提升的作用与举措

赵书君

中交(苏州)城市开发建设有限公司 江苏 苏州 215000

摘要:在当前社会发展的新阶段,提升水利事业的质量不仅是推动可持续发展的关键策略,更是实现环境保护与资源利用平衡的重要途径。在这一背景下,重振河湖生态环境的活力成为了关键任务,这不只是对于水利高质量发展的要求,同样也是为了构筑坚实的生态安全防线,确保自然环境的长期稳定与人类社会的和谐共存。因此,本文将探讨水土流失系统治理对河湖生态环境提升的作用与举措。

关键词:水土流失系统治理;河湖生态环境;提升作用;举措

前言:复苏河湖生态环境,确保水资源的可持续利用和土地的有效保护,不仅是水利高质量发展的需求,更是筑牢生态安全底线、促进经济社会全面绿色转型的必然选择。通过坚持山水林田湖草沙的综合治理、系统治理、源头治理,可以为保护和复苏江河湖泊的生态环境奠定坚实的基础,为实现生态文明和可持续发展目标作出积极贡献。

1 水土流失对河湖生态环境产生的危害

在我国,面源污染已成为江河湖库污染的首要根源,与此紧密相关的水土流失则是面源污染发生的关键因素和携带媒介。当流域内的污染物通过水土流失过程不断被排放到水体中时,这些水域迅速变得营养过剩,许多湖泊的生态环境由原来的清新向富营养化迅速转变,"藻型湖泊"的出现加速了湖泊的沼泽化进程。具体来说,众多污染物,如化肥、农药以及生活废弃物等,在水土流失的过程中被带入河流和湖泊,这不仅严重加剧了水源地的污染,还导致了河流和湖泊的自净能力显著下降。随之而来的是泥沙的持续淤积,这不仅更进一步降低了水体的自净能力,还使得底泥中的重金属和持久性有机污染物大量积累,严重威胁着水生动植物的生存,并导致生物多样性的显著降低。我国许多湖泊已深处于极严重的富营养化状态,尤其是长江中下游地区的大部分湖泊,目前绝大多数已处于富营养化或正在向富营养化状态迅速演变。根据2020年的统计数据,对110个重要湖泊(水库)进行营养状态监测,其中有29%的湖泊(水库)处于富营养状态,相比2016年增加了5.9个百分点^[1]。同时,对全国七大流域507个断面(点位)的水生态状态进行调查监测,结果显示全国重点流域的水生态状况以中等至良好为主,其中优良状态的断面(点位)占比达到36%,中等状态占比50%,而较差至很差状态的占比为14%。

2 水土流失系统治理对河湖生态环境提升的作用

2.1 拦沙减淤

江河湖库中泥沙的堆积往往源自流域的坡面和沟道。经过实践的检验,治理单位发现通过构建梯田、水平沟等治理坡面的工程,以及通过淤地坝、拦沙坝等治理沟道的措施,还有水窖、涝池等规模较小的水利工程,能够有效地对微地形进行调整,改变地表水流的运动状态,从而大大减少了土壤侵蚀的现象和水土流失的问题。这不仅减少了泥沙及其所携带的营养性污染物进入水体的情况,还有力地促进了河湖泥沙淤积状况的改善,保证了水质的清洁。以三峡库区和黄河流域为例,通过水土流失治理的努力,获得了显著的成果。三峡库区每年平均能够减少近7880万吨的泥沙流失^[2]。而在黄河流域,经过70多年的综合防治,黄土高原的林草覆盖率从20世纪80年代的不足20%提高到了63%,梯田面积从1.4万平方公里增加到了5.5万平方公里,同时建立了5.9万个淤地坝。这些措施不仅有效地拦截了泥沙,从而使得2010年以来的侵蚀模数比1980年减少了超过65%。不仅见证水土保持技术在流域治理中的重要作用,也展示了集中治理与技术创新在生态保护和水质改善方面的巨大潜力。

2.2 净化过滤

水土流失不仅对生态环境构成了巨大威胁,而且是导致水库、湖泊、河流等地表水体遭受富营养化侵袭的一个主要因素。好消息是,采取恰当的水土保持措施能够在很大程度上缓解这一问题。这些措施通过吸收、过滤、迁移和转化土壤及水体中的有害物质,有效防治非点源污染,从而改善了地表水和地下水的水质。研究进一步指出,应用生物措施进行水土保持,能显著改善土壤的质地、增加土壤的团粒结构和提升土壤微生物的种类与数量。这些变化有助于减少来自污染源的污染物传输。具体而言,与非林地相比,林地流域能显著提高

对径流中氮化物(22%~78%)和磷化物(58%~80%)的滞留能力。此外,部分学者在辽宁西部的风沙半干旱区进行的研究显示,相较于荒草地,林草植被可以更有效地拦截泥沙(48%~96%),土壤全氮含量能增加12%~72%,有机质含量也能提高10%~77%。这些研究结果强调了水土保持在维护生态平衡、改善环境质量方面的重要作用,同时也揭示了植被对于防治水土流失和改善水质的关键影响^[3]。

2.3 减排增汇

实现碳达峰和碳中和,是关乎中华民族未来永续发展的重大战略决定,水土保持生态建设显得尤为关键,它对增强河湖生态系统的固碳能力发挥着不可忽视的作用。通过实施一系列水土保持措施,如林草植被的培育、土壤保护、减少面源污染、以及减少因“先污染后治理”导致的能源消耗和二氧化碳排放等,既能够减少碳排放,又能增加碳的吸存能力,发挥碳减排与碳汇的双重效果。过去20年的研究和实践已经揭示了这一点的重要性^[4]。由于水土流失导致的土壤碳素的横向流失量年均高达1.8亿±0.8亿吨,这一直接导致的垂直二氧化碳通量达到了净碳汇的0.45亿±0.25亿吨,相当于我国陆地碳汇能力的8%到37%。更加令人鼓舞的是,由于我国采取了全国范围内的大规模水土保持措施,土壤中有有机碳的横向流失量已经减少了41%,这表明水土保持措施在减碳和增汇方面的效益是显著的。不仅体现我国在应对气候变化、推动碳达峰和碳中和目标上的坚定决心,同时也展示了以水土保持为核心的一系列生态治理措施对提升我国整体生态系统固碳潜力、促进生态文明建设的重要作用。

3 水土流失系统治理对河湖生态环境的提升举措

3.1 构建责任制度,贯彻落实治理任务需求

在当前我国对于自然资源管理的背景下,由于山、水、林、田、湖、草、沙等自然要素的管理工作分布在多个部门,各自负责不同的管辖范围如水土保持、水质管理和生态修复等,导致在日常管理中存在协调不畅和功能重叠的情况。这种分散的管理机制,使得流域系统的综合治理面临诸多挑战。因此,为了有效推进流域系统的全面治理,迫切需要进行制度上的创新和机制上的完善。建立一个以流域系统治理为目标的责任体系至关重要,要求治理单位推动地方政府承担起主体责任,同时明确与之相关的各部门的具体职责,保证这些职责得到有效执行。确立这样的责任制度,有助于实现管理工作的协调一致和目标明确。要充分强调流域管理体系中治水的关键作用,并在流域层面推行系统化治理的科学

布局。这意味着根据流域管理的新思路和新要求,治理单位需要组织起来,对流域的综合规划进行修订,实现不同规划之间的有效整合,为流域系统治理提供全面的技术支持方案。以流域内生态系统的整体保护为核心目标,打破传统上由不同部门分割管理的局面,促进各相关部门间的深度合作。通过以水资源管理为核心,统筹考虑陆地和水域的相互关系,制定全面覆盖治山、治河、治林、治田、治湖、治草以及治沙等各个方面的流域综合治理规划,形成强大的治理合力。

3.2 创新机制,激发动力

为推动系统治理政策的有效实施,治理单位需要采取多维度的策略,要建立一个将水土流失管理与土地使用、水利用及能源消耗相关联的政策框架至关重要,这种策略旨在激发市场参与主体的积极性,确保他们主动担负起水土保持的责任。从产权激励、金融支持以及税收优惠等多方面,完善和加强对社会资本在水土流失治理和面源污染防治领域的投入,旨在唤醒社会资本的投资意愿和创新精神。基于现有的河湖长制,进一步创新引入林长制、田长制等治理模式,全力推进小流域的综合治理工程^[5]。通过采取以奖励代替补助的建设方式,建立起工程质量考核及奖惩机制和工程保护的长效机制,确保治理工程能长期有效地发挥作用。全面加强人为因素导致的水土流失与面源污染的监管力度,建立一套纵向深入、横向全面覆盖、环节紧密连接的监管体系。

3.3 消除要素影响

水资源,就如同流域生态系统中贯穿各项要素的生命之血,而土壤则是这一系统中最基本的媒介。无论是陆地生态要素的变化,还是人类活动的影响,最终都会在水和土的状态上集中体现。鉴于此,治理单位需要采取一系列措施来加强系统治理。要在源头对山水林田湖草沙系统进行全面的预防和过程中的控制,消除以往那种部门间分割、以单一视角进行论证的局限,构建一个能与系统治理相适应的流域综合管理与行政审批框架。这样的制度设计,旨在通过整合各部门的力量和资源,实现对流域的全面治理。进一步而言,应当从系统治理的宏观角度出发,以对水土保持方案的审查为切入点,构建一个完善的水土资源影响评价体系。该体系的目的在于促使一切流域开发和建设活动都必须符合系统治理的总体目标,确保任何开发行为都是在对水和土地资源负责的基础上进行。为支撑对陆域水土资源影响的评价工作,必须建立起一个坚实的制度和政策支持体系。

3.4 结合数字孪生技术,提高治理技术支持

要计划依托“全国水利一张图”的强大基础设施,

构建一个集成了生产建设项目水土保持监管、水土流失的全面治理以及河湖水生态环境保护管理功能于一体的智慧监管服务平台。该平台的建设目标是实现信息资源的互联互通和共享,通过引入智慧水利技术,推动传统的管理模式向更高效、更智能的转型升级,从而系统性地提高对水土流失和面源污染防治的管理水平。为进一步加强核心监测能力,将探索与中国生态系统研究网络(CERN)、中国森林生态系统定位观测研究网络(CFERN)及其他生态环境监测网络的合作,积极推动水文站网络的协作与资源共享。通过这种跨部门、跨领域的合作,旨在优化国家水土保持监测站点的分布布局。此外,计划构建一个涵盖水土资源、污染物和土壤碳等多要素监测的大数据平台,显著提升对水土资源及面源污染风险的监控和评估能力。加快全国水土流失预测模型的研发工作也是治理单位的重点任务之一,通过这一创新举措,期望全面提升在水土流失及其相关污染物监测、评价和管理等方面的水平。同时,有效整合这些先进技术和资源,有助于更精准、更高效地进行决策支持,进一步优化水土资源的管理策略,实现环境保护与可持续发展的目标。

3.5 持续科技创新

水土流失的系统治理是一个复杂而深入的过程,它要求治理单位不仅要深刻理解流域内山、水、林、田、湖、草、沙等自然系统的内在结构、功能及其动态变化过程,同时也需要清晰认识这些系统间相互作用的正负面影响。为了有效应对不同侵蚀类型区的特定条件、资源环境承载力以及改善目标,制定出科学的水土保持率非常关键。通过合理配置各种治理措施的比例与模式,能够确保整个流域系统的整体性、结构性和动态性,同时保持“水纽带”的稳定。在这一过程中,基础理论与关键技术、产品的开发是至关重要的环节。具体到基础理论研究,重点关注河湖污染物的来源、组成及其驱动机制,水、沙、污染物在不同时间和空间尺度上的

耦合迁移转化规律,水土保持措施的防蚀减污机制及其适用性评价,以及水土流失和面源污染的过程与机理研究。此外,水土保持措施的固碳机制与碳汇效应,以及江河湖库氮、磷控制的多目标阈值研究也是研究的重点。关键技术和产品开发方面,要集中力量在水土流失区降雨地表径流的调控与高效利用技术,面源污染的控制与生态拦截技术,碳汇核算方法与能力提升技术,以及水肥一体化管理的氮磷流失阻控技术上。同时,针对水土流失和氮、磷面源污染的阻截产品开发,也是社会各界努力的方向。通过这一系列技术的集成应用,旨在构建一个综合、完备的生态清洁小流域技术支撑体系,既对科学推进水土流失综合治理,又对河湖生态环境的复苏提供坚实的技术支撑。

结语:实现水土流失系统治理的成功,不仅需要対问题有深刻的理解和认知,还需要在基础理论研究、关键技术与产品开发上不断创新突破。这要求治理单位跨学科、跨领域地进行合作,充分发挥科技的支撑和引领作用,确保策略和措施的科学性、实用性和持续性。通过这些综合措施,才能达到系统治理的最终目标:不仅有效控制防止水土流失,还能在此基础上促进河湖生态环境的全面复苏与可持续发展。

参考文献

- [1]张金良,李达.黄河流域泥沙系统治理科学研究与工程实践[J].中国水利,2024,(05):11-16+23.
- [2]赖杭,邹显勇.贵州省水土保持目标责任考核系统建设实践[J].中国水土保持,2024,(02):27-31.
- [3]马志刚,陈莎莎,李明,等.三峡库区草堂河流域“三水”系统治理体系研究[J].水利水电快报,2023,44(12):88-93.
- [4]江西省定南县全面加强水土流失综合治理[J].水土保持应用技术,2023,(05):31.
- [5]刘宝林,汪琳.牛草山风电项目水土流失系统治理的思考[J].中国水土保持,2023,(04):6-9.