

# 水土保持小流域开发治理问题初探

王 晨 尚宇飞

昌平水务局 北京 102200

**摘要：**随着生态环境保护与乡村振兴战略推进，小流域作为水土保持的基础单元，其开发治理对改善区域生态环境、保障农业生产安全意义重大。本文探讨了水土保持小流域开发治理相关问题。界定了小流域与水土保持概念，明确小流域作为独立水文单元的系统属性及治理价值，阐述水土保持的技术手段与综合功能。分析了治理中面临的生态修复结构性短板、监管机制效能不足、保障体系制约及多元主体协同偏差等问题。进而从构建差异化生态修复体系、打造智慧化监管执法矩阵、优化跨部门协同机制、强化多元化保障能力、推进生态化生产与基层治理协同五方面提出策略，并探讨技术创新在监测感知、生态修复、智慧管护环节的应用。研究为小流域水土保持治理提供实践参考，助力区域生态与经济可持续发展。

**关键词：**水土保持；小流域；开发治理问题；解决策略

引言：昌平区地形复杂，山区与平原小流域特征差异显著，在人类活动与自然过程耦合作用下，水土流失、面源污染等问题凸显，制约生态系统稳定与经济发展。当前小流域治理面临生态修复不系统、监管效率低、保障不足等挑战，传统治理模式已难以满足高质量发展需求。因此深入研究小流域开发治理问题，探索适配的策略与技术路径，对提升水土保持成效、实现生态-经济-社会协调发展具有重要现实意义，也是践行绿色发展理念的关键举措。

## 1 水土保持小流域开发治理概述

### 1.1 小流域概念

小流域是流域系统中具独立水文单元特征的基础单元，以分水岭和下游出口断面为边界，是自然地理要素与水文过程作用形成的完整区域。其面积无统一标准，多为几至几十平方公里，范围要结合地形、水文规律及治理需求界定，核心是具备独立汇水、产流、输沙过程，能完整反映降水、径流、土壤侵蚀等自然过程的关联性。从系统属性看，小流域是自然生态与人类活动的耦合体，包含地形、土壤、植被、水文等自然要素，同时承载农业生产、资源开发等活动，各要素相互影响制约，构成动态平衡的生态-水文系统。从治理价值看，它是水土保持的基本单元，空间尺度适中，便于集中治理与精准管控，能衔接宏观区域目标与微观地块措施，是水土流失防控、生态修复及区域可持续发展的关键载体。

### 1.2 水土保持概念

水土保持是通过工程、生物、农业等技术措施与管理手段，预防治理水土流失，保护、改良及合理利用水土资源，维护提升生态系统功能的系统性工作。核心目

标不仅是减少土壤侵蚀、控制径流冲刷，更要实现水土资源可持续利用，通过改善土壤性质、提高植被覆盖度、优化水资源分配，支撑生态稳定、农业安全与经济发展。技术上强调“预防为主、防治结合”，预防侧重规避不合理人类活动破坏，治理则通过工程、生物、农业措施构建综合防护体系，形成协同治理模式。功能上兼具生态、经济与社会效益，既能涵养水源、净化水质、调节气候，又能提升土地生产力、保障农业发展，为区域经济社会可持续发展奠定基础<sup>[1]</sup>。

## 2 水土保持小流域开发治理面临的问题

### 2.1 生态修复存在结构性短板

部分流域生态系统质量与稳定性不足，山坡地经济林种植区域的水土流失防治仍需加强，林下土壤退化、保水能力弱等问题尚未完全解决。灾后水土保持能力恢复任务较重，部分区域坡面水系梳理不充分，沟道水文形态和生境条件改善滞后，生态修复措施的系统性和协同性有待提升。平原区与山区流域治理不均衡，部分区域面源污染防控与水生态修复衔接不够紧密，生态清洁小流域提质增效的精准度不足。

### 2.2 监管与治理机制效能不足

生产建设项目监管压力突出，年度审批及验收项目数量较多，全过程监管的人力与技术支撑难以充分匹配，部分项目水土保持设施建设与主体工程不同步时有发生。部门协同机制尚未完全理顺，水土保持涉及的规划、建设、管护等环节分散在多部门，缺乏常态化联动协作，影响治理效率。建后管护体系不完善，部分治理设施后期维护责任界定模糊，管护人员与技术力量薄弱，难以保障设施长期稳定运行。

### 2.3 保障体系存在多重制约

资金保障能力有待强化,治理资金仍以财政专项投入为主,来源渠道单一,社会资本参与的机制尚未健全,难以满足大规模生态修复与提质增效需求。监测评估体系不够完善,监测覆盖范围未能实现全域贯通,对土壤流失量、污染物迁移等关键指标的精准捕捉能力不足,数据支撑与决策需求存在差距。基层技术队伍专业能力存在短板,先进治理技术与信息化手段的推广应用效率不高,难以适应高质量治理的现实需求。

### 2.4 多元主体协同与认知存在偏差

公众对水土保持的认知深度不足,部分流域周边居民未能充分认识到治理与自身利益的关联性,参与积极性普遍偏低。生态保护与农业生产的协调存在矛盾,部分种植户对节水型、生态型农业模式接受度不高,传统生产方式与流域治理要求存在差距,易引发治理措施与生产实践脱节的问题。多元主体协同机制薄弱,村集体、村民等基层力量参与治理的渠道不畅,合理意见难以有效反馈,导致部分治理项目与实际需求不符。社会力量参与缺乏内生动力,小流域治理的公益属性较强,市场主体因收益预期不明晰参与意愿不足,尚未形成政府、群众、社会协同推进的治理格局<sup>[2]</sup>。

## 3 解决水土保持小流域开发治理问题的策略

### 3.1 构建差异化生态修复体系

针对区域内山区与平原流域的地形、水文及生态差异,实施精准分类治理。(1)山区以低山丘陵为主,坡面径流易引发侵蚀,需梳理坡面水系,布局截水沟、蓄水池形成拦截网络;对坡度超25°陡坡采取削坡减载、修梯田等措施降风险。植被恢复优先选油松、侧柏等乡土乔木,搭配紫花苜蓿等草本,以乔灌草立体配置重建群落,提升土壤抗蚀能力。汛期后建立灾后快速修复机制,用生态袋、水生植物稳固受损沟岸,缩短功能恢复周期。(2)平原地处城乡结合部,面源污染与生活污水威胁大,需强化防控与水生态修复衔接。农田区推广生态拦截沟渠、植草沟,拦截化肥农药残留;村庄区优化污水处理设施,采用“小型化、分散式”模式,配套管网实现污水全处理。定期清淤坑塘、小微水体,种植芦苇等水生植物净化水质,推进生态清洁小流域提质。(3)统筹“三水”治理与水土保持融合,将小流域治理纳入美丽河湖规划。通过水库补水保障重点河流生态流量,打通断头河构建“河-湖-库”连通网络。针对山坡地经济林,推广起垄覆膜、秸秆覆盖技术减裸露,建埂坎、鱼鳞坑拦径流;增施有机肥、种固氮植物改良土壤,提升肥力与保水能力,增强生态稳定性。

### 3.2 打造智慧化监管执法矩阵

(1)完善全域监测网络,在现有站点基础上,于山区重点侵蚀区、平原面源污染高发区加密点位,新增土壤墒情传感器、水土流失自动监测仪,实时监测土壤流失量、含水量及污染物浓度。整合水质监测数据,搭建“水土保持+水环境”一体化平台,实现数据采集、分析、预警与可视化,指标超阈值时自动预警,为决策提供支撑。(2)扩大“互联网+”监管范围,用卫星遥感季度全覆盖监测小流域,对比影像识别土地利用、植被覆盖变化,及时发现违规开垦;生产建设项目集中区每月无人机巡查,航拍影像与审批红线比对,精准发现未批先建等问题,提升监管效率。(3)强化项目全流程管控,规范水影响评价审批,对重点产业项目建立“提前介入、全程指导”机制,协助优化水土保持方案。建项目台账动态更新至监管平台,确保水土保持设施与主体工程同步推进。每季度“双随机”核查在建项目,对违规项目下发整改通知或约谈,拒不整改则依法处罚,形成“审批-监管-验收”闭环,防范新增水土流失。

### 3.3 优化跨部门协同治理机制

(1)建跨部门联动平台,整合水务、生态环境、规划自然资源、农业农村等部门资源,明确职责:统筹实施与执法、水质监测与面源防控指导、保障用地与控陡坡开垦、指导农业水土保持措施。每月开例会共享雨情、水质、巡查信息,对跨界污染等问题联合调研会商解决,消除监管盲区。(2)推行“治、管、督”一体化,项目实施中牵头部门组联合监督小组,全程监督规划、施工、验收,确保工程质量。制定设施维护技术标准,划区、镇、村三级管护责任:区级统筹指导、镇级监管协调、村级具体作业;考核细则将设施完好率、流失控制效果与镇、村绩效及管护经费挂钩,优奖劣罚。(3)完善小微水体管护,建“区-镇-村”三级巡查机制:村级专职巡查员每周查水体,记录水质、设施与环境;镇级每月抽查不低于30%;区级每季度督查整改。问题及时入账,明确责任、措施与时限,动态清零,保障治理成果稳定见效。

### 3.4 强化多元化保障支撑能力

(1)拓宽资金渠道,稳定市、区财政投入,探索社会资本参与:生态价值高的小流域通过特许经营引资本开发生态旅游,明确投资方维护水土保持设施;建生态补偿机制,对治理企业、合作社按面积与生态效益给予补偿或政策优惠,提高参与积极性。(2)优化补偿费征管,按项目占地与防治范围规范征收,确保足额缴纳;资金优先投向山区流失严重区、平原面源污染突出区及设施管护,避免重建设轻管护。推进节水与循环利用,

定用水总量指标,工业推广水循环、农业扩高效节水灌溉;提高再生水用于灌溉、生态补水比例,建管网与取水设施,缓解水资源矛盾。(3)加强基础设施,改造农村老化污水管网与再生水管网,优先用PE管提稳定性;升级污水处理设施,城镇建大型污水厂、村庄建小型处理站,采用MBR膜、人工湿地工艺,将处理率提至95%以上,降低污水溢流生态风险。

### 3.5 推进生态化生产与基层治理协同

(1)围绕流域内生态保护与农业生产的协同发展,构建适配的生产模式与治理体系。针对流域内传统种植方式与水土保持需求的矛盾,组建专业技术指导团队,深入田间地头开展技术培训,引导种植户调整种植结构,推广耐贫瘠、保水土的作物品种,配套应用免耕、轮作等生态种植技术,减少农事活动对土壤结构的破坏,降低耕作环节的水土流失风险。(2)强化基层治理队伍能力建设,定期组织镇、村两级治理人员开展水土保持政策解读、设施维护技术等专项培训,提升基层人员对治理措施的实操能力与管理水平。建立基层治理信息反馈机制,在各村设立治理意见收集点,通过线上问卷、线下座谈等方式,及时掌握流域内居民对治理工作的需求与建议,根据反馈动态调整治理措施,确保治理方案更贴合基层实际。(3)推动流域生态价值转化与民生改善结合,依托流域内生态资源,发展低影响的生态采摘、农事体验等休闲业态,在保障水土保持的前提下,为周边居民提供就业机会,增加经济收入。在流域内建设生态科普驿站,通过展示板、互动模型等形式,普及水土保持知识,增强居民生态保护意识,形成“生态保护—生产发展—民生改善”的良性循环<sup>[3]</sup>。

### 4 技术创新在小流域治理中的应用

技术创新为小流域治理提供精准化、高效化支撑,主要体现在以下监测感知、生态修复、智慧管护等关键环节。(1)在监测感知环节,依托物联网技术构建全域感知网络,通过部署土壤墒情传感器、水土流失自动监测仪、水质多参数分析仪等设备,实现对土壤流失量、水

体污染物浓度、植被覆盖度等指标的实时采集。同时,整合卫星遥感与无人机航拍数据,形成“空天地”一体化监测体系,动态捕捉流域地形地貌、土地利用类型的变化,为治理决策提供连续、精准的数据支撑。(2)生态修复环节聚焦技术适配性提升,推广模块化生态修复技术,如可拼接式生态袋、装配式截水沟等,缩短施工周期并降低对流域原生环境的扰动。在植被恢复中应用种子包衣技术,通过在种子外层包裹保水、防虫药剂,提高幼苗成活率;针对土壤退化问题,引入微生物改良技术,筛选适配的固氮菌、解磷菌制剂,改善土壤微生物群落结构,增强土壤肥力与保水能力。(3)智慧管护环节借助数字化平台实现高效管理,搭建小流域治理智慧管控平台,整合监测数据、工程进度、管护记录等信息,通过数据可视化与智能分析功能,自动生成治理成效评估报告。开发移动端管护APP,支持基层管护人员实时上传巡查照片、记录设施故障,实现问题上报、派单、整改的闭环管理,提升管护响应效率与精细化水平<sup>[4]</sup>。

结束语:本文系统梳理了水土保持小流域开发治理的概念、问题、策略及技术应用,明确了小流域治理需兼顾生态修复、监管优化、保障强化与主体协同。通过差异化修复、智慧化监管等策略,可针对性解决当前治理短板,技术创新则为治理提质增效提供支撑。但小流域治理是长期过程,后续需结合实际动态调整策略,进一步探索社会资本参与的长效机制,提升基层治理能力与公众参与度。

### 参考文献:

- [1]朱青平.小流域水土保持综合治理探析[J].水利技术监督,2025(5):142-145.
- [2]赵彩琴.水土保持技术在小流域治理中的运用[J].当代农机,2025(6):60-61.
- [3]白晶,黄伟.小流域综合治理中的水土保持措施研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2025(2):132-135.
- [4]刘少青.小流域水土保持综合治理探讨[J].中国科技纵横,2025(5):32-34.