

基于生态系统服务提升的流域水土保持综合治理模式研究

杨亚扶

辽宁工程技术大学 环境科学与工程学院 辽宁阜新 123000

DOI:10.32629/ems.v8i6.20566

[摘要] 本文以提高生态系统服务为目标,对流域水土保持综合治理模式进行研究,针对传统治理模式的生态、经济、社会系统割裂问题,提出“生态修复-服务增值-可持续管理”三位一体治理模式,从生态系统服务角度出发,建立生态系统服务价值评估体系,设计闭环治理模式,调控关键生态过程,实现生态保护和经济发展相协调,通过案例分析验证治理模式有效性,提高了生态系统服务功能和治理效果,为其他流域治理提供借鉴,强调治理模式要结合区域特点进行调整,加强制度、技术和社会的协同,保证治理的长期稳定。

[关键词] 流域治理; 生态系统服务; 水土保持; 综合治理模式; 可持续管理

流域治理是保护环境和可持续发展的重要一环,传统治理方式由于“技术”、“部门”而造成生态环境恶化、资金匮乏、群众不参与等现象,随着“生态系统服务”提出,如何将“自然资本”量化、如何平衡“生态”与“经济”之间的关系成为新问题,本文在此背景下,提出了基于“生态系统服务”提升的综合治理模式,为流域可持续发展提供一种新思路。

一、传统流域治理模式问题与转型需求

(一) 现存问题分析

传统流域治理模式的弊端,主要表现在“生态-经济-社会”三者之间割裂失衡,生态方面,过于注重工程措施,导致生态系统结构简单化、功能退化,硬质护坡切断了水陆之间生态联系,单一树种造林降低了林分抗病虫害能力;经济方面,以政府投入为主,市场和社会资本参与度不高,资金缺口大、不可持续,水土保持工程后期维护费用没有保障,生态补偿标准低,影响农民积极性;社会方面,忽视了社区需求和公众参与,治理措施与地方实际需求不匹配,梯田建设如果没有相应配套设施就可能会废弃,生态移民如没有解决好生计问题就会产生矛盾,部门间各自为政,政策碎片化,影响治理效果,另外对气候变化的适应性不够,固定式水利工程难以应对极端降水。

(二) 转型需求

传统流域治理要向综合治理转变,转变成“生态为本、多元共治、动态适应”新治理方式,生态为本,是从“人类为主”到“生态为主”,尊重自然;如植被恢复采用近自然造林,水资源管理留出生态基流;多元共治就是打破部门壁垒,建立多方合作机制,引入市场和社会资本,形成政府、

企业、社区和公众共同参与的局面;通过生态产品价值实现机制来激励市场主体,通过社区共管来激发居民的积极性;动态适应治理模式要灵活、有预见性,根据外界干扰变化做出相应改变,建立流域生态风险预警系统,水利工程弹性设计,加强科技支撑,运用遥感等技术手段进行定位和效果评估;传统流域治理模式转变是技术、理念、体制机制转变,需各方努力才能实现流域治理的可持续发展。

二、基于生态系统服务价值的治理框架构建

(一) 价值评估方法

生态系统服务价值评估是评估自然资本,指导治理决策的基础,要建立多维生态系统服务价值评估体系,评估价值时,要区分直接和间接使用价值,直接使用价值是指可以量化的物质产品,如水资源供给,可用市场价格法或者生产成本法来计算;间接使用价值是指调节、支持、文化服务,需采用替代成本法、条件价值法等非市场方法进行评估,如森林水源涵养服务可采用替代工程成本来评估,生物多样性保护的价值可采用支付意愿调查来评估。除外,还要考虑空间和时间上的差异,利用地理信息系统将流域划分为不同功能单元,设定不同指标,建立长期监测数据库,预测未来变化;也要考虑到生态完整性,不能把复杂生态服务简单化,如湿地价值,不能只看湿地某一方面作用,要综合考虑湿地多种作用。

(二) 治理框架设计

从生态系统服务价值出发的治理,是以“价值识别-目标设定-措施配置-动态优化”为闭环的管理方式,价值识别阶段,利用科学方法对生态系统服务进行评估,确定哪些是重要服务以及这些服务在什么地方,为治理提供优先级;目标

设定阶段,要兼顾生态保护和经济发展,将服务价值提升变成量化指标,如提升森林覆盖率目标,也要考虑社区生计改善等社会目标;措施配置阶段,遵循“生态优先、协同增效”原则,根据不同服务设计不同措施,如水源涵养区采取植被恢复和小型蓄水工程相结合的方式,土壤侵蚀严重的地区采取等高线耕作和生物篱技术;动态优化阶段,要建立效果反馈机制,根据服务价值变化来调整措施,还要加强部门间合作,整合资源,避免政策间冲突造成浪费,如通过联席会议来解决防洪和生态基流保障之间的矛盾。

(三) 关键生态过程调控机制

关键生态过程调控是治理核心,对物质循环、能量流动和物种间相互作用进行调控,提高服务供给能力,水文循环调控是基础,对降水截留、下渗、径流的形成进行调控,比如森林林分密度调整,增加冠层截留,农田免耕增加降水入渗;物质循环调控是对土壤养分的保持和污染物净化,如施用有机肥提高土壤肥力,湿地利用多种作用净化水质。

保护好物种间的关系,有利于生物多样性保持、生态系统稳定,如保护一些重要物种,防止食物链断裂;在退化生态系统中引入本土先锋物种,加快生态系统恢复。调控物种关系的时候要注重自然和人工结合,比如植被恢复的时候,先让其自然生长,然后再进行人工干预,水资源利用也要留出一部分给生态用水。对一些关键生态过程进行精准调控,有利于提高生态系统服务功能,提供动力。

三、“生态修复-服务增值-可持续管理”三位一体模式设计

(一) 生态修复子系统

生态修复子系统是基础,是让生态系统恢复到原来的结构和功能,为其他子系统提供生态支撑,主要工作有三个,第一是修复退化土地,根据不同侵蚀类型和程度采取不同措施,比如坡耕地用等高线植物篱来固土,裸露的荒地封育保护,再进行人工补植,加快恢复速度;第二是重建生物群落,注重生物多样性以及生物之间生态位的互补,比如湿地修复时配置不同层次的植被,为不同种类的生物提供栖息环境;第三是恢复水文循环,调节降水的截留、下渗、径流等,比如森林修复时对林分密度进行调整,增加冠层的截留,干旱地区用微地形改造增加降水入渗。生态修复以自然为主,人工为辅,只在生态脆弱区或者关键节点上进行人工修复,比如河流修复时保留自然河道弯曲。

(二) 服务增值子系统

这个子系统主要是为提高和转化生态系统服务的功能,主要途径有三,第一加强服务功能,对一些重要服务类型进行针对性处理,比如在水源涵养区进行植被恢复的同时建设

小型蓄水工程,在生物多样性热点区进行栖息地连通工程;二是开发服务产品,把生态资源变成经济产品,将森林碳汇、湿地水质净化等生态产品变成可交易产品,发展生态旅游、自然教育等绿色产业;三是创新价值实现方式,建立政府、市场和社会共同转化价值实现方式,政府制定生态补偿标准、建立交易平台提供保障,市场主体参与生态项目开发、购买服务产品,推动市场化流通,社区通过资源入股、劳务合作等方式分享收益,比如在流域治理中,上下游形成“保护者受益、使用者付费”的循环。

(三) 可持续管理子系统

该子系统保障模式可以长期运行下去,制度、能力、监测三者相辅相成,制度上,建立跨部门协调机制,避免出现资源浪费,如召开联席会议来解决防洪和生态基流保障矛盾,完善公众参与机制,保证各方利益相关者话语权;能力上,注重科技和人才培养,利用遥感、大数据等手段建立监测网络,实时对生态修复效果和服务价值变化进行监测,开展培训和技术推广,提高基层人员和居民治理能力;监测上,建立“监测-评估-反馈-调整”循环机制,通过长期观测和移动设备获取的数据,通过模型进行预测,对于外部干扰进行预测,然后根据预测结果进行调整,比如生物多样性价值下降,就加强栖息地保护,服务增值收益低,就优化产品开发模式,不断进行优化,实现生态、经济和社会效益的统一。

四、案例分析与实践验证

(一) 案例流域选择

选择案例流域要兼顾生态典型性和治理代表性,选择较好的生态功能且受到多种压力影响的流域,包括山区和平原交界处、森林和湿地交界处等不同地理单元和生态类型,以检验三位一体模式在不同环境下的适用性。

另外,所选流域要有明确水土流失、生物多样性减少、水污染等生态退化问题,且已进行一定治理,能为模式应用提供数据和经验。且流域的社会经济发展要有多样性,包括农业为主、城乡结合部、生态旅游区等不同区域,有利于分析模式在协调生态保护与经济发展之间的关系。如某流域上游是森林,起到水源涵养作用,中游是农业区,面临面源污染问题,下游是城市,要保证供水安全和防洪,这样复杂的流域为模式的应用提供了更多场景。

(二) 模式应用效果

三位一体模式在案例流域运用效果明显,提升生态服务功能和治理水平,生态修复子系统对流域的生态本底进行改善,如上游山区封山育林、人工补植,森林覆盖率提高,土壤侵蚀模数减少,水源涵养能力增强,为中下游提供优质水源。

服务增值子系统把生态资源变成经济收益,中游农业区开展有机种植和生态养殖,减少化肥和农药的使用,利用湿地的净化功能开发“生态+农业”旅游项目,提高农产品价值,增加社区收入;下游城市建立生态补偿机制,政府和企业给上游支付治理费用,形成“保护者受益、使用者付费”良性循环。

可持续管理子系统保证治理措施的持久性,水利和环保部门一起制定出流域水质目标,林业部门对森林进行管护,社区对日常巡查进行监督,形成多方共治局面,建立水质监测站和遥感监测平台,及时了解治理效果,为治理措施调整提供依据。

(三) 经验总结与适应性调整

从案例实践来看,想让三位一体模式成功实施,要掌握好一些经验,例如生态修复以自然恢复为主,人工干预为辅;服务增值要根据区域资源来开发不一样的产品;可持续管理要注重制度和科技的保障等;同时要注意模式的应用根据流域特征进行调整,如干旱区流域的生态修复要以节水植被配置和微地形改造为主,人口密集区服务增值要考虑社区生计,跨行政区流域要建立一个高层级协调机制来统一标准和政策;另外要加强宣传和教育,提高人们生态意识,形成全社会共同参与治理局面,为其他类似流域生态保护提供可复制模式。

五、政策建议与保障措施

(一) 制度创新

制度创新是“生态修复-服务增值-可持续管理”落地重要保证,建立完整制度体系,其中完善生态补偿机制是重点,要明确补偿标准、对象和方式,对于水源涵养、碳汇等重要服务,建立跨区域横向补偿制度,由受益地区向保护地区支付生态费用,达到“成本共担、效益共享”,优化生态产品价值实现路径,制定生态资源确权、交易和监管规则,把森林碳汇、湿地水质净化等纳入到绿色金融体系中,通过碳交易市场或者生态银行来实现价值转化,激发市场主体积极性,还要加强生态保护红线制度,对生态功能重要区域进行刚性约束,同时建立差异化绩效考核制度,减少经济增长指标,增加生态效益考核指标,引导地方政府转变。

(二) 技术推广

技术推广是提高治理效果的保障,形成“研发-示范-应用”一体化体系,生态修复方面,要大力推广成本低、适应性好的本土技术,如在干旱区采用耐旱植物群落配置技术,在水土流失区采用等高线植物篱和小型蓄水工程相结合技

术,降低生态修复成本,提高成活率;服务增值方面,要加强生态产品开发技术创新,利用物联网对农产品生长环境进行监测,打造“生态溯源”品牌,提高附加值;利用虚拟现实技术打造沉浸式生态旅游体验,开拓文化服务市场;建立技术培训和服务平台,开展线上课程、现场指导等方式,向基层人员和社区居民传授治理技能;鼓励科研机构与企业合作,针对区域特色生态问题联合攻关,形成“量身定做”技术方案,提高技术推广精准度。

(三) 社会协同

社会协同是必要条件,要形成多元共治局面,政府要起到引导作用,制定规划、提供资金、搭建平台,如设立流域治理专项基金,鼓励企业、社区参与生态项目;建立跨部门联席会议制度,协调水利、林业、环保等部门,避免出现政策上冲突;市场主体以产业投资、技术供给方式参与治理,企业开发生态旅游、有机农业等绿色产业,实现经济效益和生态效益双丰收;社会组织发挥自身专业优势,进行生态监测、公众教育或者社区调解,弥补政府和市场服务不足;社区作为直接参与者,以资源入股、劳务合作等方式分享治理成果,增强保护生态的积极性;公众以志愿服务、监督举报方式参与治理,形成全社会监督压力,形成“共建共治共享”生态治理新生态。

结论

“生态修复-服务增值-可持续管理”三位一体模式,经过理论和案例检验,能很好协调好生态保护与经济发展之间的关系。生态修复是基础,修复被破坏的生态系统,为服务增值提供条件;服务增值是动力,将生态资源转化为经济收益,调动市场和社会的积极性;可持续管理是保障,制度、技术、社会三者协同,保证治理的长久性,三者之间形成闭环,实现多效益统一。在实际应用中要结合实际情况进行调整,不能“一刀切”,以后可针对不同生态和经济背景进行优化,加强长期监测和评估,为政策制定提供依据。

[参考文献]

- [1]刘晔,张守红,李华林,等.中国生态清洁小流域综合治理研究进展[J].生态学报,2025,45(05):2042-2057.
- [2]张宇.小流域水土保持综合治理工程的规划与设计方法研究[J].水上安全,2024,(05):28-30.
- [3]李耿,蒋国翔,陈莎,等.小流域绿色基础设施体系构建与实践[J].水资源保护,2025,41(02):226-232.

作者简介:杨亚扶(2000-),男,汉族,辽宁省辽阳市,硕士研究生,水土保持与生态修复。