

水源保护区林水生态经济耦合发展研究

裴赛楠 鲁凡华

北京市水利工程管理中心北京市京密引水管理处

DOI:10.32629/eep.v8i9.2877

[摘要] 水源保护区是生态安全与水资源保障的核心区域,其林水生态与经济系统的耦合协调是可持续发展的关键。本文基于生态经济学与系统耦合理论,以典型水源保护区为研究对象,分析林水生态服务功能与经济价值的互动关系,揭示核心机制并总结多元实践模式。研究表明,耦合发展的本质是生态与经济价值的双向转化,关键在于构建“生态保护-产业升级-利益共享”闭环;产学研联动、智慧管控等路径可提升耦合水平。未来需通过优化产业、完善补偿机制等,实现生态安全与经济繁荣双赢目标。

[关键词] 水源保护区; 林水耦合; 生态经济; 协同发展; 实践模式

中图分类号: F062.2 文献标识码: A

Research on the Coupled Development of Forest-Water Ecological Economy in Water Source Protection Areas

Sainan Pei Fanhua Lu

Beijing Municipal Water Conservancy Engineering Management Center Beijing Jingmi Water Diversion Management Office

[Abstract] Watershed protection zones are the core areas for ecological security and water resource conservation, where the coupling coordination of forest-water ecosystems and economic systems is crucial for sustainable development. Based on ecological economics and system coupling theory, this study takes a typical watershed protection zone as the research object to analyze the interactive relationship between forest-water ecological services and economic development, reveal the core mechanisms, and summarize diversified practical models. The research indicates that the essence of coupled development lies in the bidirectional transformation of ecological and economic values, with the key being the construction of a closed-loop system of "ecological protection-industrial upgrading-benefit sharing." Pathways such as industry-academia-research collaboration and smart management can enhance coupling levels. Future efforts should focus on optimizing industries and improving compensation mechanisms to achieve a win-win goal of ecological security and economic prosperity.

[Key words] water source conservation area; forest-water coupling; ecological economy; coordinated development; practical model

引言

水源保护区承担着保障饮用水安全以及生态维护的功能,但却长期面临着生态保护与经济压力的双重压力。森林作为涵养水源的核心承载者,其保护水平关乎水资源的安全,而区内居民生产需求同生态红线易产生矛盾冲突,传统经济模式也可能破坏林水生态系统^[1]。基于此,探究林水生态经济耦合发展的路径,是解决“保水”与“富民”之间矛盾的关键抓手,并且还能充实生态经济耦合理论的区域应用体系,为同类区域提供实践借鉴参考,因而具备重要的理论价值以及现实意义。

1 林水生态经济耦合发展的理论基础

1.1 核心概念界定

林水生态经济耦合指水源保护区内,森林生态、水资源与经济系统借助物质循环、能量流动和价值转化,形成相互作用、彼此依存的动态关联状态。其核心特征表现为生态性、协同性与可持续性:生态性以林水生态保护为前提,重点维护水源涵养等关键生态功能^[2];协同性追求生态与经济双向赋能,以实现良性循环,即实现“以林蓄水、以水促产、以产护林”;可持续性聚焦于短期效益与长期生态安全的统一,确保代际间的发展公平。

1.2 理论支撑

生态经济学理论是耦合发展的核心引领,其强调生态系统与经济系统的有机统一,认为经济活动必须在生态承载力的范围以内开展,生态保护是支撑经济可持续的基础。系统耦合理论揭示出林水生态与经济系统的互动规律,依靠要素的流动和功能的互补实现协同效应^[3]。碳-水耦合机制作为林水生态系统的核心机制,借助森林光合现象与水循环,同步提升碳固定及水源涵养能力,为碳汇经济发展提供保障。

2 林水生态经济耦合发展的核心机制

2.1 生态支撑机制

林水生态系统可为经济发展提供基础性支撑,核心体现为水源涵养、水质净化以及碳汇供给三方面。森林植被凭借根系截留、土壤蓄水提升其水资源涵养能力,为农业灌溉与居民日常生活用水提供保障^[4];其生物过滤效应可削减水体中的污染物,维持水质稳定;森林作为碳汇的实际载体,依靠光合作用固定二氧化碳,为碳汇经济发展奠定基础。这是维持经济活动可持续发展的前提条件。

2.2 经济反哺机制

经济发展依托资金投入、技术创新以及产业升级反哺生态保护工作,形成良性循环,即“保护生态—发展经济—优化生态”。典型区域通过将林业和文旅产业收益投入生态修复工作,完善林区管护等基础设施,同时,依托产学研合作助力技术创新,实现生态保护与产业发展精准化推进^[5];依托发展生态旅游、绿色加工等低污染产业,改变以往的粗放型发展模式,实现在降低生态破坏风险的同时提高经济附加价值,为生态保护注入源源不断的动力。

2.3 政策保障机制

政策创新是耦合发展得以推进的关键保障。典型区域凭借多元化政策机制化解生态与经济的矛盾,协同治理机制厘清部门权责,实现山水林田统筹治理;利益共享机制保障居民从生态保护中获益,激发其参与保护的主动性和积极性;激励约束机制依托物资兑换、产业补助等方式,引导生产生活模式转变,即向生态友好型发展;科技支撑机制凭借科研合作和智慧管理平台,提升生态保护与产业发展的科学化水平。

3 水源保护区林水生态经济耦合发展的实践模式

3.1 立体种植模式:生态种养与产业链延伸

浙江黄岩长潭水库以国家一级水源保护区进行定位,构建立体种植新模式。依托区内绝佳的生态环境,经由产学研深度配合引入技术帮扶,营造适宜林下水生生物生长的局部微环境,建立起多层次的种植结构,延伸产业链推进产品深度加工,提升产品附加值。进而采用“党建联建+合作社+农户”机制,助力剩余劳动力转化,建立多元化收益体系,实现林水生态保护、经济增收及民生改善协同进步。

3.2 林水共治模式:系统治理与智慧管控

作为南水北调中线的核心水源地,丹江口水库践行系统治理理念,有助于推动林水生态经济耦合发展。通过实施“林长+河长”协同治理机制,将小流域综合治理同林业项目深度融合,

在林相改造的同时,推动石漠化区域生态修复工程落实,有助于改善区域植被覆盖状况;通过构建智慧管控平台,实现植被、水土、水质等多项数据的整合分析,可助力管护模式逐步向数字化方向升级;通过组建志愿社团、开展校园活动等方式带动全民参与,形成全社会保护的氛,保障水源的稳定安全。

3.3 森林“四库”联动模式:生态价值多元转化

福建云霄县依托红树林保护区以及水库水源涵养地,采取林“水库、钱库、粮库、碳库”联动发展模式,构建全域性保护治理格局。经由植树造林、实施水土流失治理等方式,强化“水库”功能;通过以特色林业产业为核心支撑,将林权改革与金融工具创新相结合,激活“钱库”;通过推进林下经济发展、培育地理标志产品,为“粮库”建设奠定基础;通过生态修复基地开展科研合作,推进碳汇交易实现“碳库”价值提升。如此可实现生态资源向资产、资本转化,达成林水生态与经济的深度耦合。

表1 典型区域耦合发展实践对比

典型区域	耦合发展模式	核心做法	林水耦合效果
浙江黄岩长潭水库	立体种植模式	产学研联动优化种植技术;延伸产业链深加工;“党建联建+合作社+农户”利益联结	提升森林覆盖与水源涵养能力;增加居民多元收益;实现生态保护与经济增收协同
丹江口水库	林水共治模式	“林长+河长”协同治理;智慧平台联动监测;全民参与生态保护志愿活动	改善石漠化与植被覆盖;保障库区水质稳定;形成全社会共同护水的治理格局
福建云霄县	森林“四库”联动模式	植树造林强化“水库”;特色林业激活“钱库”;碳汇交易增值“碳库”	提升水资源储备与碳汇能力;推动生态资源资产化;实现全域林水生态经济深度耦合

4 耦合发展面临的问题与优化对策

4.1 主要问题

4.1.1 产业同质化问题突出

部分水源保护区缺乏对自身生态禀赋的精准定位,盲目跟风发展林下种植、普通生态旅游等产业,导致区域间产业结构趋同。同类产品供给过剩引发市场竞争加剧,产品附加值低、抗风险能力弱,既难以形成核心竞争力,也可能因过度开发增加生态压力,制约耦合发展的可持续性。

4.1.2 生态补偿机制不完善

跨区域补偿与长效补偿机制尚未健全。跨流域水源保护区中受益区与保护区之间补偿标准不清晰、资金拨付不及时,保护区的生态投入难以获得合理回报,加之补偿方式较为单一,主要采用政府财政转移支付,市场化补偿的覆盖范围与规模有限。如此难以支撑长期生态保护的资金投入,影响保护主体的积极性。

4.1.3 科技支撑能力不足

中小经营主体普遍面临技术瓶颈,如林下作物病虫害防治、生态产品深加工工艺、生态监测技术等应用难度较高。智慧管控平台的建设与应用存在“重建设、轻运营”现象,部分区域平台数据联动性差、数据分析能力不强,难以精准支撑生态管护与产业发展决策,制约耦合发展效能。

4.1.4 利益协调机制不健全

保护区内居民、企业、政府的利益诉求具有差异性。居民更加注重经济收入与民生质量提升,企业则追逐经营盈利,政府则更多聚焦于生态安全与政策落实效果。三者之间欠缺有效的沟通协商机制,加之一些区域存在生态保护政策与居民生产生活需求脱节现象,使得居民参与生态保护的主动性欠缺,甚至表现出抵触心理,影响耦合发展推进效率与效果。

4.2 优化对策

4.2.1 优化产业结构,培育特色主导产业

依据保护区生态禀赋开发差异化产业,山区借鉴立体种植加深加工的模式,培育特色农林产业;库区采用生态旅游与科普教育相融合的模式,实施低强度文旅项目开发;沿海参考碳汇与特色林业相契合的模式,实现生态价值,同时增进地理标志培育及品牌建设,避免陷入同质化竞争,提升产业的核心竞争实力。

4.2.2 完善生态补偿,构建多元补偿体系

建立“政府主导+市场运作+社会参与”的补偿机制,加大财政转移支付力度,推进跨区域补偿基金建设;推广碳汇、水权等市场化补偿模式,扩大生态权益凭证应用范围;鼓励社会资本通过公益捐赠、生态认领等多种方式参与生态保护;明确补偿资金分配向居民倾斜,激发保护积极性。

4.2.3 强化科技支撑,提升协同发展效能

建立产学研创新格局,聚焦生态修复、深加工、智慧监测等关键技术的研发与转化应用;实施智慧管控平台推广行动,扩大遥感监测与数据协同应用的范畴,提升生态管护精准度;还可借助“田间课堂”“线上指导”等方式加大经营主体培训力度,打破技术壁垒,增强产业科技含量与发展成效。

4.2.4 健全利益协调,促进共建共享发展

可完善“党建联建+合作社+农户”等利益联结机制,保障居民在产业发展中的话语权与收益权;可建立多方协商机制,定期

协调生态保护与生产经营矛盾;可加强生态文明宣传教育,提升居民保护意识,形成“人人参与、人人受益”的良好发展氛围。

5 结语

综上所述,水源保护区林水生态经济的耦合发展是生态安全及经济可持续的必然选择,其核心在于构建生态系统跟经济系统的双向赋能机制。典型区域的实践表明,立体式栽培、林水共同治理等模式,以生态支撑、经济反哺和政策保障机制为依托,可实现生态与经济协同推进。现阶段产业同质化、补偿机制不完备等问题,需要依靠优化产业、提高科技等措施解决。未来,保护区应根据自身禀赋,探索差异化的实施路径,助力生态与经济价值深度转换,实现“保水”与“富民”的长期良性共赢。

[参考文献]

[1]王唯宇,刘兆顺,李想,等.基于人地耦合协调的山水林田湖草一体化修复分区研究[J].地质与资源,2024,33(2):209-221.

[2]陈晶亮,杨慧,刘超,等.宁夏罗山自然保护区3种典型林分凋落物和土壤层水源涵养能力综合评估[J].生态学报,2023,43(19):7987-7997.

[3]段剑坤,杨国斌.南涧大龙潭水源林州级自然保护区保护价值分析与效益评价[J].林业调查规划,2022,47(3):59-63.

[4]薛春燕,李琦,章敏.黄浦江上游饮用水水源保护区森林资源经营策略[J].防护林科技,2024(5):82-85.

[5]田未东,施雨昕,唐涛,等.栗子坪国家级自然保护区森林生态系统服务功能价值评估[J].林业调查规划,2025,50(5):114-120.

作者简介:

裴赛楠(1995--),女,汉族,北京人,助理工程师,本科,研究方向:林业管理、绿化养护、水资源。

鲁凡华(1995--),男,满族,北京人,助理工程师,本科,研究方向:防汛、水资源。