

环境效益视角下森林生态效益补偿核算研究

杨艳¹ 和正华^{2*}

1 香格里拉市林业和草原局 2 迪庆州林业和草原局

DOI:10.32629/eep.v8i10.2893

[摘要] 森林是地球上最大的陆地生态系统,对生态环境保护与修复发挥着关键作用。森林生态效益补偿核算通过科学的工具和方法,对森林生态系统提供的生态服务价值进行量化评估,为生态补偿以及资金分配等提供依据。本文尝试从环境效益视角出发,研究探讨森林生态效益补偿的现行核算方法、路径存在的短板不足,并从建立森林系统动态数据库、推行智慧核算模式、因地制宜选择核算方法、建立横向生态保护补偿机制等方面提出对策建议。旨在为进一步推动森林生态补偿科学定量、定价与货币化,建立更加公平、合理的生态补偿机制提供一定探索。

[关键词] 生态效益补偿; 核算; 环境效益

中图分类号: F062.2 文献标识码: A

Research on the Compensation Accounting for Forest Ecological Benefits from the Perspective of Environmental Benefits

Yan Yang¹ Zhenghua He^{2*}

1 Shangri La Forestry and Grassland Bureau

2 Forestry and Grassland Bureau of Diqing Prefecture

[Abstract] As the largest terrestrial ecosystem on Earth, forests play a critical role in ecological environmental protection and restoration. The compensation accounting for forest ecological benefits employs scientific tools and methods to quantitatively assess the value of ecological services provided by forest ecosystems, thereby offering a basis for ecological compensation and fund allocation. This paper attempts to study specific accounting methods for forest ecological benefit compensation from the perspective of environmental benefits, explores the shortcomings and deficiencies in current accounting methods and pathways, and proposes countermeasures in areas such as establishing a dynamic forest system database, implementing intelligent accounting models, selecting context-specific accounting methods, and creating horizontal ecological protection compensation mechanisms. The aim is to provide insights for further advancing the scientific quantification, pricing, and monetization of forest ecological compensation, and to contribute to the establishment of a fairer and more rational ecological compensation mechanism.

[Key words] Ecological Benefit Compensation; Accounting; Environmental Benefits

引言

环境效益是指人类活动对生态环境产生的积极影响和有益效果,具体来说,包括维护生态平衡、保护生物多样性、改善环境质量等方面。传统视角下的森林生态效益补偿核算,更多关注森林经济价值,比如森林木材、林下种植养殖等具体产品的核算,忽视了森林在水源涵养、固碳释氧、土壤保持、净化空气、维护生物多样性等环境效益的核算,方式方法单一,定量定价存在偏差,导致权益人在恢复植被、保护环境方面的付出与回报不成正比,进而影响后续的保护和持续利用工作。因此,从环境效益视角出发,进一步研究森林生态效益补偿核算工作,已成为生态

保护领域一项重要工作,具有重要的理论意义和实践价值。

1 森林生态效益补偿核算的主要方法

森林生态效益补偿核算,主要有实物量核算与价值量核算两大类。实物量核算主要核算固碳释氧量、水源涵养量、土壤保持量、净化大气量以及生物多样性指标;价值量核算主要方法则包括直接市场法、替代市场法、机会成本法以及条件价值法。

1.1 实物量核算法

1.1.1 固碳释氧量

固碳释氧量的核算,主要有净生态系统生产力核算法、碳通量数据和算法、单位面积产量换算法三种方法。基于净生态系

统生产力的核算,主要通过净生态系统生产力与碳转化系数的公式,直接计算固碳量。基于碳通量数据的核算,通过监测森林生态系统与大气之间的碳交换通量来计算;基于单位面积产量的核算,主要通过森林区域产出干物质面积核算固碳释氧量。

1.1.2 水源涵养量

水源涵养量核算,主要有水量平衡法与水量供给法。水量平衡法通过计算森林降水输入与径流量、生态系统水体消耗量之间差值来确定水源涵养量;水量供给法是通过计算森林区域水资源总量减去区域用水量与净流出水量来计算水源涵养量。

1.1.3 土壤保持量

土壤保持量核算方法主要包括土壤流失方程逆推、生态系统服务评估、降水贮存量法等。土壤流失方程逆推法通过土壤流失方程可计算出当地土壤流失量,再逆推森林系统土壤保持量;生态系统服务评估基于地理信息系统(GIS)和遥感数据,依托InVEST模型计算土壤保持量;降水贮存量法通过计算森林生态系统减少径流的效益,间接估算土壤保持量。

1.1.4 净化大气量

净化大气量主要通过监测空气中的硫化物、氮化物、颗粒物等污染物浓度以及森林吸附能力,再通过公式计算得出。常用方法有污染物排放量法、生物量与碳汇关联法等。污染物排放量法通过直接统计区域内各类大气污染物的排放总量,再乘以相关系数计算净化量。生物量与碳汇关联法通过生物量数据估算森林碳汇量,结合森林吸附能力,综合估算净化大气量。

1.1.5 生物多样性指标

根据生态环境部《生物多样性保护评价标准(试行)》(征求意见稿),生物多样性指标体系主要包括多样性、稳定性、持续性3项一级指标以及12项二级指标。其中多样性二级指标3项:自然生态系统面积占比、物种丰富度、重点保护物种多度;稳定性二级指标4项:生境完整性、生态系统质量维持度、生态系统服务功能、植被恢复力;持续性二级指标5项:重要生态空间面积比例、重要生态空间人为干扰、重要生态空间新增问题比例、自然岸线保有率、外来物种入侵度。

1.2 价值量核算方法

1.2.1 直接市场法

直接市场法是一种基于实际市场价格评估森林生态效益的方法。比如参考森林生态产品价格、碳汇价格等,优点在于基于实际市场价格,操作简单,结果客观,缺点在于使用范围有限,仅限于体现交易价值的生态效益,无法全面评估森林生态价值。适用于开发程度较高、市场化程度较高的森林生态区域。

1.2.2 替代市场法

替代市场法包括影子工程法、旅行费用法、享乐价格法等,其宗旨是通过某种有市场价格产品间接衡量一些难以定价产品的价值。其中,影子工程法是指参照人工建造的具有森林生态功能的工程成本估算森林生态效益;旅行费用法通过统计游客为访问森林景区所支付的交通、住宿等费用,估算森林生态服务价值;享乐价格法则是通过分析人们为改善环境而支付额外费用

或者为靠近森林区域而愿意额外支付的溢价,间接反映森林生态对人们生活的影响,进而评估其价值。

1.2.3 机会成本法

机会成本法是通过量化为保护森林生态系统而放弃的其他经济收益或发展机会价值,来进行间接核算的一种方法。比如因保护森林而放弃的农业开发、木材采伐等经济活动的收益等。机会成本法需要综合考虑当地森林资源禀赋、经济发展水平以及生态保护要求。

1.2.4 条件价值法

条件价值法是指通过问卷调查等方式,评估居民对公益林生态服务的支付意愿,为制定合理的补偿标准提供参考。条件价值法主要用于衡量森林非使用价值,比如居民对森林空气净化、调节气候等生态效益的支付意愿,并以此为基数,结合区域人口和面积,估算森林生态效益。

2 森林生态效益补偿核算面临的难点与挑战

2.1 核算要素多效益叠加,难以准确核算

森林生态效益的补偿核算,涉及水源涵养、水土保持、固碳释氧、净化空气、生物多样性保护、调节气候、景观游憩价值等多个要素,而且同一森林系统内这些要素互相关联,效益叠加,很难准确进行核算。比如涵养水源与水土保持、固碳释氧与空气净化这些要素都存在交叉关联,很难单独剥离与核算。此外,生态效益大多是无形的“公共产品”,没有明确具体的市场价格,无法直接参考和套用,这些都对补偿核算造成了很大影响。

2.2 空间异质性较大,核算尺度差异

森林生态效益的补偿核算,还面临着空间异质性较大与核算尺度差异问题,影响核算结果准确性。森林生态系统效益的核算结果通常不具备典型性,缺乏横向参考价值。不同地域、不同类型的森林,比如海南与云南南部的热带雨林与东北大兴安岭的寒温带针叶林,由于空间异质性,其生态效益核算也存在较大差异性,单一的补偿标准和核算方法明显不能适用。在核算尺度上,不同林种在区域尺度、林分尺度、时间尺度也都有所差异,以林分尺度为例,天然林、人工林、公益林、商品林其补偿标准明显不同,核算时需区分类型和功能。

2.3 核算方法不统一,结果可比性较差

由于森林系统的复杂性,目前常用的森林生态效益核算方法,如直接市场法、替代市场法或者实物量测算等方式,都存在一定局限性,无法完整准确反映其生态效益。许多关键参数比如不同树种的固碳率、水源涵养系数等也存在一定浮动变化,导致核算结果存在波动性。一些评价方法比如条件价值法,采取问卷调查方式,其结果受问题设计、受访者认知、身份背景、经济等多种因素影响,存在一定的主观性与不确定性。综上,由于核算方法差异,其结果效度的可比性也非常低。比如对于黄土高原、青藏高原等生态脆弱区,其补偿重点在于水土保持与生物多样性上,而东部等经济较发达地区,则需侧重于碳汇和旅游休憩等方面,结果没有可比性。即便是同一地区也会因为核算方法不同,导致结果具有较大的差异性。

2.4 环境保护补偿范围界定难, 利益分摊不均

森林环境保护涉及主体多, 包括所有权人、使用权人以及森林周边一定区域居民等, 补偿范围有时很难准确认定。比如部分林地因历史原因产权界定模糊, 可能导致其补偿对象范围难以确定。此外, 森林生态服务覆盖较大, 跨区域现象十分普遍, 比如流域上游森林保护对下游水质会产生影响, 但在补偿范围和责任划分上, 上下游区域容易产生分歧, 需要平衡与协调各方利益。如补偿范围过大, 则造成国家和地方财政压力过大; 范围过小则可能损害权益方应得利益。

3 相关对策和建议

3.1 建立森林系统动态数据库, 依托信息技术进行智慧核算

针对森林系统要素多、数据多、指标多现状, 为进一步提升核算的系统性和准确性。建议由国家林业部门牵头, 各地负责, 建立完善森林生态信息收集系统, 广泛收集各类遥感数据、气象数据、土壤数据、水体数据、大气数据、森林资源等数据信息, 建立森林生态大数据库, 并进行动态更新, 为准确核算奠定良好基础。依托遥感(RS)、地理信息系统(GIS)和生态系统过程模型(InVEST)等技术, 对各类数据进行智能分析测算, 提升核算结果的精准性与动态性。

3.2 坚持具体问题具体分析, 选择合适的核算方式方法

森林生态环境效益具有典型空间异质性和尺度差异, 因此核算时要坚持具体问题具体分析, 坚持一个项目一个方案, 不搞“一个标准”“一刀切”。要根据区域森林生态系统特性, 建立涵盖基础补偿指标(森林面积、管护成本等固定要素组成)与差异化补偿指标(生态功能区、隐形支出、地区发展水平等影响因素组成)相结合的指标体系, 明确补偿重点, 再进行综合分析, 选择适合的核算方式方法, 确定关键参数, 实现精准核算与补偿。

3.3 移动核算与政策融合, 更好反映生态绩效水平

推动森林生态环境效益核算与政策相融合, 不仅可以更好反映生态绩效水平, 更有助于进一步促进相关环境保护工作。要进一步创新制度机制, 推动资金分配、奖惩机制与生态绩效水平直接挂钩, 更好激励保护行为, 提升生态效益。推行“基础补偿”+“绩效奖励”相结合模式, 对于森林蓄积量、水质断面质量、生物多样性指标等表现突出的, 额外奖励增加补偿, 进一步强化核

算结果的应用。将补偿资金分为前期管护资金和后期绩效资金, 达到既定目标后才能全部获得, 提升政策约束力。

3.4 建立横向生态保护补偿机制, 推进市场化、多元化进程

进一步健全完善横向生态保护补偿机制, 在保护地区和受益地区之间, 建立起成本共担、效益共享、合作共治的良好工作格局。受益地区通过向保护地区提供资金支持、项目支援等方式进行横向补偿, 补偿标准双方可协商确定, 采取互利共赢方式解决, 规避了利益冲突与复杂核算。推动构建市场化、多元化补偿机制, 大力发展水权交易、碳汇交易、绿证交易等市场手段, 减轻政府财政压力, 提高补偿效率。

4 结语

从环境效益视角研究森林生态补偿核算, 是进一步完善森林生态补偿制度, 提升生态保护水平的具体实践。本文对当前森林生态补偿核算方式方法进行了综合分析, 总结了存在的问题与挑战, 提出了建议 and 对策。旨在进一步创新核算机制, 优化核算方法, 促进政策协同, 推动森林生态保护与经济社会发展的互利共赢。

[参考文献]

[1] 于飞. 普洱: 加强森林管护促进人与自然和谐共生[N]. 普洱日报, 2025-10-24(003).

[2] 董立夫. 法学视角下森林生态效益补偿现状及解决对策研究[J]. 法制博览, 2025, (09): 157-159.

[3] 孙鸿儒, 武健伟, 李晨晨, 等. 中国森林生态效益补偿机制研究[J]. 林草资源研究, 2024, (06): 10-18.

[4] 韦庆山. 国有林场森林生态效益补偿基金的会计核算方法分析[J]. 时代金融, 2018, (18): 258+266.

[5] 牛生霞. 试论森林生态效益补偿的会计核算[J]. 中国乡镇企业会计, 2011, (01): 79.

作者简介:

杨艳(1987--), 女, 纳西族, 云南省迪庆州香格里拉市人, 本科, 工程师, 研究方向: 林业草原技术推广。

*通讯作者:

和正华(1993--), 男, 纳西族, 云南省迪庆州香格里拉市人, 本科, 工程师, 研究方向: 自然保护区建设与管理。