

DOI: 10.5846/stxb202201050039

林亦晴, 徐卫华, 李璞, 王效科, 欧阳志云. 生态产品价值实现率评价方法——以丽水市为例. 生态学报, 2023, 43(1): 189-197.

Lin Y Q, Xu W H, Li P, Wang X K, Ouyang Z Y. Assessing the realization of the values of ecosystem products: A case study of Lishui, China. Acta Ecologica Sinica, 2023, 43(1): 189-197.

生态产品价值实现率评价方法 ——以丽水市为例

林亦晴^{1,2}, 徐卫华^{1,2}, 李 璞^{1,2}, 王效科^{1,2}, 欧阳志云^{1,2,*}

1 中国科学院生态环境研究中心城市与区域生态国家重点实验室, 北京 100085

2 中国科学院大学, 北京 100049

摘要:生态产品价值实现是指在维持生态系统稳定性和完整性的前提下,通过合理开发利用生态产品,将其生态价值转化为经济效益的过程。生态产品价值实现机制包含了促进生态产品价值实现的政策、市场和技术机制。生态产品通过各种途径实现的经济价值总和称为生态产品价值实现量。生态产品价值实现量与生态产品总值(GEP)的比值为生态产品价值实现率。评估生态产品价值实现率是评判生态产品价值实现状况的基础,是评估生态产品价值实现机制是否有效运转的重要前提。提出生态产品价值实现率的概念和核算方法,以浙江省丽水市为例,在核算 GEP 的基础上,评估生态产品价值实现量与实现率来分析丽水市生态产品价值实现状况、问题及影响因素,提出提高生态产品价值实现率的对策建议。研究表明,丽水市 2019 年 GEP 为 4110.21 亿元,生态产品价值实现量为 1017.49 亿元,生态产品价值实现率为 24.76%。丽水生态产品价值实现模式主要有市场交易和政府补偿两种模式。市场交易模式贡献了 95.84% 的生态产品价值实现量,是目前丽水市最有效的生态产品价值实现模式,但存在价值实现效率不均衡、对于缺乏市场或是市场机制不成熟的生态产品不适用等问题。政府补偿模式贡献了 4.16% 的生态产品价值实现量,可广泛适用于各类产品价值实现,但存在价值实现效率低下、价值实现机制不成熟、价值实现资金来源单一、单项产品价值实现量小等问题。针对以上问题,研究建议通过完善生态产品市场交易机制、丰富生态补偿模式及资金来源、建立完整的生态产品产业链等途径促进丽水市生态产品价值实现。

关键词:生态产品;生态系统生产总值(GEP);生态产品价值实现;生态产品价值实现率;丽水市

Assessing the realization of the values of ecosystem products: A case study of Lishui, China

LIN Yiqing^{1,2}, XU Weihua^{1,2}, LI Pu^{1,2}, WANG Xiaoke^{1,2}, OUYANG Zhiyun^{1,2,*}

1 State Key Laboratory of Urban and Regional Ecology Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085, China

2 University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

Abstract: Value realization of ecosystem products refers to the processes of transferring ecological value of ecological products to economic benefits via rational development and utilization of ecosystem products while maintaining the stability and integrity of ecosystem. Mechanism of value realization of ecosystem products is an integrated system including policy, market and technological mechanisms that stabilize and facilitate the processes of realization of the value for ecological products. We proposed the concept of value realization rate of ecosystem products and provided method to assess it. It is defined that the ratio of the realized economical value of ecosystem products and the Gross Ecosystem Product (GEP) as the value realization rate of ecosystem products. The sum of economic value realized through various ways is called realized

基金项目:国家自然科学基金项目(XDA19050504);国家自然科学基金青年项目(71804180)

收稿日期:2022-01-05; **网络出版日期:**2022-08-29

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: zyouyang@cees.ac.cn

economical value of ecological products. Calculating the value realization rate of ecosystem products is pivotal for assessing the condition of value realization of ecosystem products. The results could reveal the operating efficiency of value realization mechanism, the weaknesses, and the potential for the development of ecosystem products value realization. we took Lishui City as the study area and calculated GEP of Lishui in 2019 and evaluated the value realization rate of ecosystem products. Based on the results, we assessed how the mechanism of value realization of ecosystem products had running in Lishui, as well as the obstacles it is facing and the accomplishments it reached in the relative area. Suggestions were made to improve the future work in the end. In 2019, GEP of Lishui was 411.021 billion yuan, the quantity of value realization of ecosystem products was 101.759 billion yuan, and the value realization rate of ecological products was 24.76%. Ecosystem products transferred the ecological value into economic value via marketization pattern and government compensations pattern in Lishui. 95.84% of the realized values of ecosystem product were contributed by marketization pattern while the other 4.16% was offered by government compensations pattern. Although marketization pattern shows a high efficiency of value realization, its weaknesses are perspicuous. The main obstacle appeals to be the immaturity of the market and market mechanism as well as the inapplicability to ecosystem regulating products. While government compensation pattern is applicable to all kinds of ecosystem products, the unsustainable fund source and small amount of funds become trouble for realizing the value of ecosystem products. To improve the weaknesses, we proposed that the stability and improvement of value realization of ecological products could be promoted by improving the trading market and the trading mechanism of ecological products, enriching the ecological compensation mode and funding resource, and establishing a completely industrial chain for ecological products that were lack of path to realize the value.

Key Words: ecosystem products; Gross Ecosystem Product; value realization of ecosystem products; value realization rate of ecosystem products; Lishui City

生态系统提供的生态产品,包括物质产品(如农业产品、林业产品、生态能源等)、调节服务产品(如水源涵养、土壤保持、洪水调蓄等)和文化服务产品(如休闲游憩等),支撑和维持了人类基本的生产和生活^[1-2]。核算生态产品价值是将生态系统服务为人类提供的福祉和保护成效纳入各项决策中的基础,是进一步实现可持续发展的重要路径^[3-4]。2013年,欧阳志云等提出生态系统生产总值(GEP),即生态产品总值的概念,将其定义为“生态系统为人类提供的产品与服务价值的总和”,提出了GEP指标在生态系统保护成效与效益评估等方面应用的可能性^[5]。中国在省、市、县、区、村等尺度开展了GEP核算,根据各地生态系统的状况不断完善GEP核算方法和体系,形成了较为成熟的生态产品价值核算机制^[6-16]。在此基础上,成立了生态产品价值实现机制国家试点来探索建立融合生态产品价值核算、生态产品价值实现政策措施保障、生态产品价值实现途径开发等机制的综合体系^[17-19]。同时,提出建立健全生态产品价值实现机制,以加快生态产品生态效益向经济效益的转化;研究实现生态经济效益的方法,开发生态产品价值实现的路径,提出相关政策措施支持,在实现更多的生态价值的同时保护更大范围的生态系统^[20-21]。

生态产品价值实现是指在保证生态系统不受损害的前提下,人类通过建立和创新政策、市场和技术机制来合理开发利用生态产品,为生态产品创造现金流,使其生态价值转化为经济效益的过程。建立生态产品价值实现机制的目的是使生态产品提供者和生态系统保护者获得经济利益,从根本上解决发展与生态环境保护相互矛盾的难题。生态产品通过各种途径实现的经济价值总和称为生态产品价值实现量。生态产品价值实现量与GEP的比值即为生态产品价值实现率。生态产品价值实现率理论上可以反映生态产品价值变现效率,生态产品价值实现率越高,则生态产品的生态效益向经济效益的转化程度越高、生态产品价值实现机制运转状况越良好。同时,生态产品价值实现率的评估能反映生态产品价值实现机制运行的弱点及短板,有利于优化现有生态产品价值实现模式,指导制定和调整相关决策,加快绿水青山向金山银山的转化。本研究通过评估丽水市生态产品价值实现率,研究丽水市生态产品价值实现特征,分析在现有生态产品价值实现机制下

的各类生态产品价值实现模式效率,对丽水市生态产品价值实现机制建立状况进行评估,探讨丽水市生态产品价值实现优势、问题及潜力,为加速建立健全丽水生态产品价值实现机制提供参考。

1 研究区域

丽水市位于浙江省西南部,地理坐标 118°41′—120°26′E、27°25′—28°57′N,面积为 1.73 万 km²,是浙江省面积最大的地级市。丽水是典型的山区市,地势以中山、丘陵地貌为主;属于典型的亚热带季风气候,四季分明,雨水丰沛,多年平均气温和降雨量分别为 18.7℃ 和 1444.8mm。丽水市主要生态系统类型有森林、灌丛、草地、湿地、农田和城镇。其中,森林面积为 13419.30km²,占全市国土面积的 77.67%;农田面积为 2678.50km²,占全市面积的 15.50%;城镇面积为 469.49km²,占比为 2.87%;湿地面积为 361.46km²,占比 2.09%。丽水市生态优势突出,整体生态环境质量常年列于全国最优前五十、生态环境状况指数连续 16 年全省第一;境内生态资源丰富,森林覆盖率达到 81.70%,水资源丰沛,河流众多,是瓯江、钱塘江、飞云江、椒江、闽江、赛江,“六江之源”^[22-23]。

自 2019 年成为全国首个生态产品价值实现机制试点市以来,丽水市首先建立了生态产品价值核算体系,发布《丽水市生态产品价值核算技术办法(试行)》,核算丽水市域 GEP,并选取县、乡镇和村级试点开展 GEP 核算。在此基础之上,丽水市印发《关于促进 GEP 核算成果应用的实施意见》,为生态产品价值实现机制的建立提供政策支撑和方向指导,文件提出将 GEP 列为与国内生产总值(GDP)同等重要的指标来评估丽水市社会经济发展状况,把 GEP 作为媒介将保护生态环境保护纳入政府日常工作以及重大决策之中,以 GEP 为参考开发生态产品价值实现路径、拓宽生态产品交易范围、提升生态产品价值、提高生态产品经济效益转化的效率。丽水市已完成了生态产品价值评价机制构建,初步完成 GEP 应用体系构建,具有开展生态产品价值实现实践的良好生态和政策土壤^[20,24]。

2 研究方法

2.1 核算指标

生态产品价值实现率核算主要包括生态产品总值和生态产品价值实现量两个指标。丽水市 GEP 核算有物质产品、调节服务产品和文化服务产品三个功能类别,包含一级指标 15 个,二级指标 42 个。

生态产品价值实现量通过统计生态产品价值实现模式及其所实现的生态产品价值得到。丽水市生态产品价值实现量核算包含 3 个指标。详细指标体系见表 1。

2.2 研究方法

核算生态产品价值实现率首先要核算 GEP,再根据研究区域的生态产品价值实现情况核算各类产品的价值实现量,最后根据 GEP 总值和价值实现总量核算实现率。

2.2.1 GEP 核算方法

核算 GEP,首先需要根据丽水市生态系统状况确认核算功能类别,选择科学合理、符合核算区域特点的功能量核算方法与技术参数,根据生态环境、水文、气象监测和统计数据核算各类生态系统产品与服务的功能量;其次,运用市场价值法、替代成本法等方法,确定生态系统产品与服务的市场或替代价格,根据各类生态产品与服务功能量与价格参数核算生态产品价值量;最后,将各类生态产品价值汇总得到 GEP。GEP 功能量和价值量核算方法及相关参数参照《陆地生态系统生产总值(GEP)核算技术指南》和《生态系统生产总值(GEP)核算技术规范——陆域生态系统》^[25-26]。

2.2.2 生态产品价值实现率评估

生态产品价值实现率等于生态产品价值实现量与 GEP 的比值。计算公式如下:

$$R = \frac{Re}{GEP} \times 100\% = \frac{Re_{EPV} + Re_{ERV} + Re_{ECV}}{EPV + ERV + ECV} \times 100\% \quad (1)$$

式中, R 为生态产品价值实现率(%), GEP 为生态产品总值(元), Re 为生态产品价值实现量(元); EPV 为物质产品总价值(元), Re_{EPV} 物质产品价值实现量(元); ERV 为调节服务产品总价值(元), Re_{ERV} 为调节服务产品价值实现量(元); ECV 为文化服务产品总价值(元), Re_{ECV} 为文化服务产品价值实现量(元)。

表 1 丽水市生态产品价值实现率核算指标体系

Table 1 Indicator system of value realization rate of ecosystem products

产品类型 Category of ecosystem products	生态产品价值实现率核算指标 Indicators of value realization rate of ecosystem products			
	GEP 核算指标 GEP indicators		生态产品价值实现量核算指标 Indicators of realized economical value of ecological products	
	一级指标 Class I indicators	二级指标 Class II indicators		
物质产品 Material services	农业产品	谷物等 13 项	物质产品价值实现量	
	林业产品	木材、其他林业产品		
	畜牧业产品	畜禽等 4 项		
	渔业产品	水产品		
	其他产品	其他产品		
	生态能源	水电发电		
调节服务产品 Regulating services	水源涵养	水源涵养	调节服务产品价值实现量	
	土壤保持	减少泥沙淤积		
		减少氮面源污染		
		减少磷面源污染		
		植被调蓄		
	洪水调蓄	水库调蓄		
		空气净化		净化二氧化硫
				净化氮氧化物
	净化工业粉尘			
	水质净化	净化 COD		
		净化氨氮		
		净化总磷		
	固碳释氧	固碳		
		释氧		
	气候调节	林地降温		
灌丛降温				
草地降温				
水面降温				
病虫害防治	病虫害防治	文化服务产品价值实现量		
文化服务产品 Cultural services	休闲游憩			

生态产品价值实现量等于三类生态产品价值实现量之和。

(1) 物质产品价值实现量(Re_{EPV})评估

根据生态产品价值实现量的定义, GEP 中物质产品的生态价值通过市场交易已全部转化为现实经济价值。因此, 物质产品价值实现量等于 GEP 中物质产品的价值, 计算公式如下:

$$Re_{EPV} = EPV \quad (2)$$

式中, Re_{EPV} 为物质产品实现量价值(元), EPV 为生态系统物质产品价值(元)。

(2) 调节服务产品价值实现量(Re_{ERV})评估

调节服务产品价值实现量等于市场交易和政府补偿两种模式实现的调节服务产品价值之和。市场交易主要是通过产品交易(如碳汇交易、排污权交易等)、金融手段、生态产品使用付费等途径实现产品价值。生态补偿包括中央财政的纵向生态补偿、跨区域的横向生态补偿等补偿款项和生态环境保护相关的专项资

金等。

计算公式如下:

$$Re_{ERV} = V_l + V_{com} \quad (3)$$

式中, Re_{ERV} 为调节服务产品价值实现量(元), V_l 为调节服务产品市场交易总额(元), V_{com} 为调节服务产品相关的生态补偿总额(元)。

(3) 文化服务产品价值实现量 (Re_{ECV}) 评估

文化服务产品价值实现量等于文化服务产品价值中的消费者旅行费用支出(包括交通费用、食宿花费、门票费用等)和通过其他模式实现的产品价值之和。文化服务产品价值中的时间成本和消费者剩余未市场中实现的价值,因此不计入价值实现量评估。

计算公式如下:

$$Re_{ECV} = V_c + V_{com} \quad (4)$$

式中, Re_{ECV} 文化服务产品价值实现量(元), V_c 为消费者支出(元), V_{com} 为文化服务产品相关的生态补偿总额(元)。

2.3 数据来源

本研究使用的生态系统分类数据由丽水市全国第二次土地调查土地利用数据转化得到,由丽水市自然资源和规划局提供;核算 GEP 所使用的统计、气象、污染物排放、旅游收入等统计和监测数据分别由丽水市统计局、水利局、气象局、生态环境局、文广旅体局提供;生态系统服务功能参数参考生态环境部环境规划院和中国科学院生态环境研究中心编制的《陆地生态系统生产总值核算技术指南》和由浙江省市场监督管理局发布的《生态系统生产总值(GEP)核算技术规范——陆域生态系统》^[25-26];水源涵养和洪水调蓄产品价格参数参考王莉雁相关研究^[8];土壤保持、水质净化、空气净化产品价格参数参考采用浙江省环保厅与地方税务局联合发布的环保税排污费标准^[27];固碳产品价格参数参考浙江省《生态系统生产总值(GEP)核算技术规范 陆域生态系统》^[25],并根据丽水 2019 年的政府和居民消费价格指数调整获得;气候调节产品价格参数由浙江省电网销售电价表^[28]。生态产品价值实现量数据由丽水市财政局、生态环境局、水利局、林业局等部门提供。

3 结果与分析

3.1 核算结果

丽水市 2019 年 GEP 为 4110.21 亿元(图 1)。其中,调节服务产品价值最高,为 3105.80 亿元,占 GEP 总值的 75.56%;物质产品价值最低,为 186.95 亿元,占 GEP 总值的 4.55%;文化服务产品价值为 817.46 亿元,占 GEP 总值的 19.89%。调节服务产品中,水源涵养和气候调节对 GEP 贡献最大,两项服务价值合计 2186.04 亿元,占调节服务价值的 70.39%,占 GEP 总值的 53.19%。物质产品中,农业产品价值量最高,占物质产品 GEP 的 52.59%。

2019 年,丽水市生态产品价值实现量为 1017.49 亿元,生态产品价值实现率为 24.76%(图 2)。根据生态产品价值实现量定义和评估方法,所有物质产品都实现价值,价值实现量为 186.95 亿元,价值实现率为 100%;文化服务产品价值实现量为 713.85 亿元,价值实现率为 87.33%;调节服务产品价值实现量和实现率为三类产品中最低,为 116.69 亿元和 3.74%。调节服务产品中,洪水调蓄、土壤保持、气候调节和病虫害控制没有实现价值,其余产品价值实现量较低。

3.2 丽水市生态产品价值实现率特征

丽水市物质产品拥有较为成熟的交易市场和交易机制,经过市场交易 100%实现了其生态价值。虽然物质产品 GEP 占比仅为 4.55%,价值实现量仅占生态产品价值实现总量的 18.37%,但仍然是丽水市生态产品中价值实现率最高的产品类别。

丽水市调节服务产品 GEP 占比为 75.56%,其价值实现量占总价值实现量的 11.47%,价值实现率为

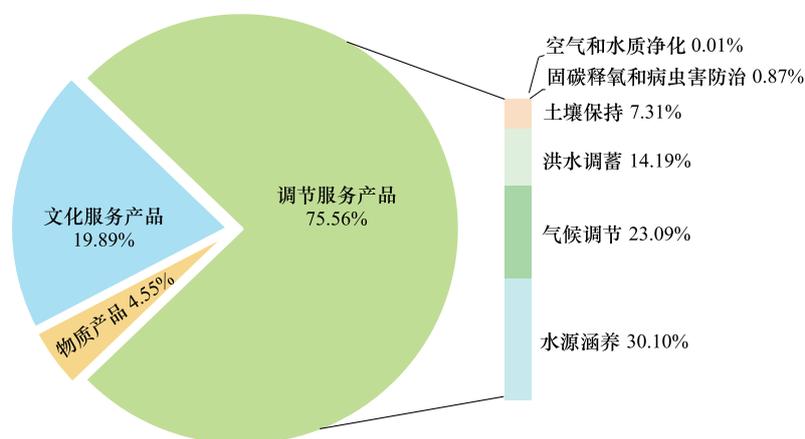


图1 2019年丽水市生态产品总值(GEP)构成

Fig.1 Gross Ecosystem Product (GEP) of Lishui in 2019

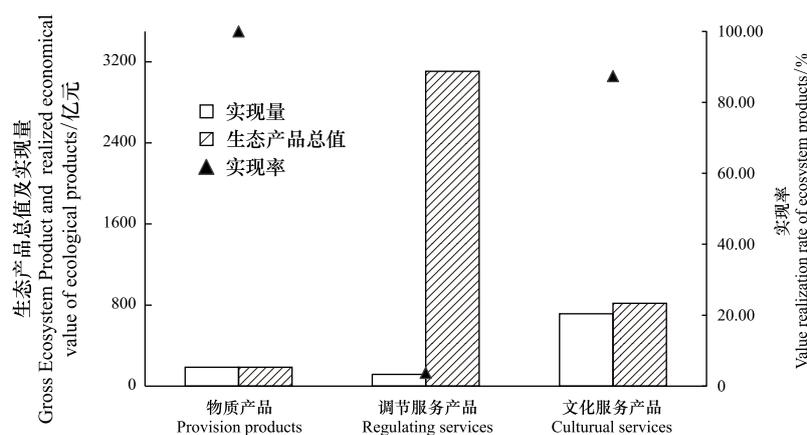


图2 2019年丽水市生态产品价值实现率

Fig.2 Value realization rate of ecosystem products of Lishui in 2019

3.76%。8项调节服务产品中,因缺乏路径而无法实现价值的调节服务产品价值在GEP中占比高达44.93%,而可以实现价值的产品(水源涵养、空气净化、水质净化和固碳释氧)因生态产品价值实现效率低,在总计1259.15亿元的生态价值中仅有116.69亿元得到实现。

丽水市文化服务产品价值实现量为三类产品中最高,占总值实现量的70.16%。除未能实现文化服务产品中时间成本和消费者剩余,其余价值皆通过市场交易得以实现。

3.3 丽水市生态产品价值实现模式特征

丽水市生态产品价值实现模式主要有两类(表2)。一是市场交易模式,主要路径包括生态产品市场交易、金融手段(如生态资产产权抵押贷款等)、政府和公众付费等。产品交易和金融路径通常用于物质产品和文化服务产品的价值实现,也适用于可以进行市场交易的调节服务产品如水质和空气净化(排污权交易)、固碳(碳交易、林权交易等)等的价值实现。政府和公众付费是指政府和个人(或企业)间接或直接为使用的生态产品付费,通过购买生态产品使其价值得以实现。该模式下的生态产品价值实现路径还包括生产生活成本控制,即人类因生态系统服务发挥作用而省去消费等量资源所付出的金钱价值。例如,通过使用清新的空气、清洁的水源,降低企业生产成本,提高劳动力生产水平,从而提升企业效益;通过使用气候调节服务,减少使用空调的时间,从而减少用电量,节约生产生活成本。丽水市通过市场交易模式实现了最多生态产品价值。通

过市场交易模式实现价值的生态产品有物质产品、水质净化、空气净化、固碳释氧和休闲游憩,五类产品的 GEP 总值合计 1026.42 亿元,价值实现量为 930.04 亿元,占价值实现总量的 91.41%。政府付费模式是丽水市的创新生态产品价值实现模式,地方政府根据 GEP 年度增量向生态强村公司购买生态产品,丽水景宁县根据大均乡 2018 年度 GEP 增量,支付购买资金 188 万元,完成生态产品价值实现。公众付费模式主要帮助水源涵养实现生态产品价值,实现了 1237.14 亿元生态产品总值中的 45.11 亿元,占价值实现总量的 4.43%。

二是政府补偿模式,针对部分无法交易的生态产品进行的政府转移支付以及各类专项资金补贴,一般适用于调节服务产品价值实现,如水源涵养、水质净化、空气净化、固碳释氧等调节服务产品的价值可以通过纵向生态补偿、横向生态补偿、乡镇交界水质考核补偿、饮用水水源地生态保护补偿、污染物治理专项资金、污染物税收等政策性补偿补贴实现。政府补偿模式主要帮助调节服务产品实现生态价值,在 3105.80 亿元的调节服务产品 GEP 中,通过该模式实现了 40.52 亿元生态产品价值,占价值实现总量的 3.98%。

表 2 2019 年丽水市生态产品价值实现情况

Table 2 Value realization of ecosystem products of Lishui in 2019

价值实现模式 Value realization patterns	生态产品价值实现途径 Value realization methods	实现量/亿元 Value realized	生态产品类型 Ecosystem products	
市场交易 Marketization	市场交易	物质产品市场交易额	186.95	物质产品
		丽水市排污权有偿使用和交易	0.06	水质和空气净化
		旅游收入	713.85	旅游休憩
	金融手段	河道经营权租赁收益	0.004	水质净化
		丽水市林权贷款	27.75	固碳释氧
		丽水市林权交易额	1.43	固碳释氧
		政府付费	0.02	水源涵养等调节服务产品
	公众付费	水资源费征收	0.90	水源涵养
		全市各类用水价值	44.19	水源涵养
		合计	975.15	
政府补偿 Government funds and compensations	中央、省、市级资金	中央土壤污染防治专项资金	0.05	水质净化
		中央大气、水、土壤污染防治专项资金	1.14	水质和空气净化
		中央农村环境整治资金	0.63	水质和空气净化
		浙江省重点生态功能区转移支付资金	1.38	调节服务产品
		浙江省绿色奖补资金	32.50	调节服务产品
		浙江省环境保护专项资金	1.23	水质和空气净化
		浙江省山水林田湖草生态保护修复试点资金	0.20	水源涵养
		丽水市两山资金	0.03	调节服务产品
		丽水市水源保护专项资金	0.06	水源涵养
		横向生态补偿	瓯江流域上下游横向生态补偿资金	0.35
	丽水市横向生态补偿市内兑付		0.20	水源涵养、水质净化
	纵向生态补偿	丽水市级饮用水水源地保护生态补偿	0.07	水源涵养、水质净化
		生态公益林补偿	4.50	固碳
	合计	40.52		
总计 Total		1017.49	实现量	

4 讨论

丽水市生态产品价值实现处于探索阶段,整体生态产品价值实现率不高,不同生态产品的价值实现效率不平衡。生态产品价值实现率低的主要原因是调节服务产品的价值实现率低。大部分调节服务产品因其公共产品属性无法进行市场交易,少数几项可以进行市场交易的产品又因为市场交易机制不成熟、产品对应的

消费群体不明确、交易量小、交易单价低等问题只能实现少量价值。此外,调节服务产品价值实现还面临着相关生态资产权属复杂难以入市的难题;GEP 占比较大的几项产品(如洪水调蓄、土壤保持、气候调节等)存在缺乏价值实现路径、现有价值实现模式不可持续、价值实现量低等问题。主要依靠市场交易实现生态产品价值的物质产品和文化产品价值实现率高。物质产品的价值实现主要依靠农、林、牧、渔等物质产品的交易和公众对自然资源使用的付费;文化服务产品的价值实现依托于人们对自然景观的休闲游憩功能的消费。两类产品都有较为完整成熟的产业链和消费市场,产品有对应的消费(付费)群体,消费主体明确,产品本身无复杂的属性和权属问题,易于在市场上交易。总体而言,稳定物质产品和文化服务产品价值实现是维持丽水市生态产品价值实现率的关键,增加调节服务产品价值实现量有助于提升丽水市整体价值实现率。

当前的生态产品价值实现机制呈现出单一化、效率低的特点。现有的生态产品价值实现模式不适用于所有类型的生态产品,缺乏多元融合的生态产品价值实现模式。市场交易是目前生态产品价值实现效率最高的价值实现模式,主要由市场和消费者主导,支付主体包括政府和居民(集体和个人)。丽水市通过该模式实现了最多的生态产品价值,但这种模式难以有效支撑调节服务产品价值实现,调节服务产品仅通过该模式实现了2.39%的生态产品价值。不适用的主要原因有调节服务产品相关的生态资产权属不明晰,导致调节服务产品难以交易;调节服务产品的产品消费(付费)群体不明确,生态产品生产端和销售端信息不对称,在生态资产权属问题未解决的背景下增大了生态产品买卖双方的风险及不确定性^[29-30]。政府补偿模式主要支撑调节服务产品价值实现,但目前通过该模式实现的生态产品价值仅占总价值实现量的4.16%,产品价值实现效率较低,主要原因是该模式的资金来源单一、资金体量相对于产品价值较小、无法惠及所有生态产品类型,生态补偿模式还因参与主体太少、补偿方法不科学、补偿标准较低且无针对性等制约面临模式不可持续的问题^[31-33]。

根据以上问题,提出以下解决方案。

一是要对丽水市生态资产进行确权,明确对应的可交易的生态产品及其功能量和价值量,探索调节服务产品定价模型,发展调节服务产品市场交易机制。

二是鼓励除政府外的社会群体参与生态补偿,丰富补偿资金来源和增加补偿金额,保证每年度对生态产品价值实现机制的补偿量;针对暂无生态产品价值实现路径和无法进入市场的生态产品给予专项补偿;根据生态产品质量设立补偿标准,在促进生态产品价值实现的同时促进生态产品价值提升,形成基于生态产品价值实现的可持续的生态补偿机制^[34-35]。

三是明确各类生态产品所对应的产业,从技术、政策、人才等方面完善生态产品产业链,拉伸各产品下的产业链,增加生态产品价值实现的路径;发展综合产业,全面提升生态产品价值实现效率。例如,发展生态旅游、生态教育和康养产业,在促进文化服务产品价值实现的同时提高物质产品消费的可能性;提升消费者对调节服务产品的感知,提升大众对生态产品的支付意愿。

本研究首次提出生态产品价值实现率的概念,帮助评估生态产品价值实现机制运行情况,在概念界定、评估方法、指标设置等方面都有进一步完善的空间。未来对生态产品价值实现率的研究可以在丰富生态产品价值实现案例、进一步归纳总结现有和潜在生态产品价值实现模式、完善生态产品价值实现率评估方法、拓宽生态产品价值实现率评估结果应用领域等方面开展。

参考文献(References):

- [1] Costanza R, d'Arge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Limburg K, Naeem S, O'Neill R V, Paruelo J, Raskin R G, Sutton P, van den Belt M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 1997, 387(6630): 253-260.
- [2] Daily G C, Söderqvist T, Aniyar S, Arrow K, Dasgupta P, Ehrlich P R, Folke C, Jansson A, Jansson B O, Kautsky N, Levin S, Lubchenco J, Mäler K G, Simpson D, Starrett D, Tilman D, Walker B. Ecology—The value of nature and the nature of value. *Science*, 2000, 289(5478): 395-396.
- [3] Gretchen C. Daily, 欧阳志云, 郑华, 李树苗, 王玉宽, Marcus Feldman, Peter Kareiva, Stephen Polasky, Mary Ruckelshaus. 保障自然资本与

- 人类福祉:中国的创新与影响.生态学报,2013,33(3):669-685.
- [4] Polasky S, Kling C L, Levin S A, Carpenter S R, Daily G C, Ehrlich P R, Heal G M, Lubchenco J. Role of economics in analyzing the environment and sustainable development. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2019, 116(12): 5233-5238.
- [5] 欧阳志云,朱春全,杨广斌,徐卫华,郑华,张琰,肖焱.生态系统生产总值核算:概念、核算方法与案例研究.生态学报,2013,33(21):6747-6761.
- [6] 董天,张路,肖焱,郑华,黄斌斌,欧阳志云.鄂尔多斯市生态资产和生态系统生产总值评估.生态学报,2019,39(9):3062-3074.
- [7] 白玛卓嘎,肖焱,欧阳志云,王莉雁.甘孜藏族自治州生态系统生产总值核算研究.生态学报,2017,37(19):6302-6312.
- [8] 王莉雁,肖焱,欧阳志云,韦勤,博文静,张健,任苓.国家级重点生态功能区县生态系统生产总值核算研究——以阿尔山市为例.中国人口·资源与环境,2017,27(3):146-154.
- [9] 白玛卓嘎,肖焱,欧阳志云,王莉雁.基于生态系统生产总值核算的习水县生态保护成效评估.生态学报,2020,40(2):499-509.
- [10] 宋昌素,欧阳志云.面向生态效益评估的生态系统生产总值 GEP 核算研究——以青海省为例.生态学报,2020,40(10):3207-3217.
- [11] 邹梓颖,肖焱,欧阳志云,宋昌素,王克林.黔东南苗族侗族自治州生态保护成效评估.生态学报,2019,39(4):1407-1415.
- [12] 欧阳志云,林亦晴,宋昌素.生态系统生产总值(GEP)核算研究——以浙江省丽水市为例.环境与可持续发展,2020,45(6):80-85.
- [13] 王红岩,高志海,李增元,王臻瑜,白黎娜,王志波,吴俊君.县级生态资产价值评估——以河北丰宁县为例.生态学报,2012,32(22):7156-7168.
- [14] 游旭,何东进,肖焱,王莉雁,宋昌素,欧阳志云.县域生态保护成效评估方法——以峨眉县为例.生态学报,2019,39(9):3051-3061.
- [15] 白杨,李晖,王晓媛, Juha M. Alatalo, 江波,王敏,刘文俊.云南省生态资产与生态系统生产总值核算体系研究.自然资源学报,2017,32(7):1100-1112.
- [16] Zou Z Y, Wu T, Xiao Y, Song C S, Wang K L, Ouyang Z Y. Valuing natural capital amidst rapid urbanization: assessing the gross ecosystem product (GEP) of China's 'Chang-Zhu-Tan' megacity. Environmental Research Letters, 2020, 15(12): 124019.
- [17] 江西省人民政府办公厅.江西省人民政府办公厅关于转发省发展改革委抚州市生态产品价值实现机制试点方案的通知.赣府厅字〔2019〕113号,2019.
- [18] 青海省发展改革委.青海省生态产品价值实现机制研究工作正式启动,2021.
- [19] 浙江省人民政府办公厅.浙江省人民政府办公厅关于印发浙江(丽水)生态产品价值实现机制试点方案的通知.浙政办发〔2019〕15号,2019.
- [20] 丽水市发展和改革委员会.丽水市建立 GEP"六进"制度 推进生态产品价值核算成果应用,2021.
- [21] 新华社.中共中央办公厅 国务院办公厅关于建立健全生态产品价值实现机制的意见.2021.
- [22] 丽水市人民政府.丽水市 2019 年环境状况和环境保护目标完成情况的报告,2020.
- [23] 丽水市统计局,国家统计局丽水调查队.2019 年丽水市国民经济和社会发展统计公报,2020.
- [24] 丽水市市场监督管理局.生态产品价值核算指南. DB3311/T139-2020,2020.
- [25] 浙江省市场监督管理局.陆域生态系统,生态系统生产总值 GEP 核算技术规范. DB33/T 2274-2020,2020.
- [26] 生态环境部环境规划院,中国科学院生态环境研究中心.陆地生态系统产总值 陆地生态系统产总值 (GEP)核算技术规范,2020.
- [27] 浙江日报.浙江省 4 月 1 日起首征环保税,2018.
- [28] 浙江省发展和改革委员会.省发展改革委关于降低一般工商业电价有关事项的通知,2019.
- [29] 黄琪.信息不对称与市场效率的关系研究[D]:山东大学,2014.
- [30] 印萍.信息不对称下的产品差异化与定价研究[D]:重庆大学,2003.
- [31] 丘水林.区域生态产品价值实现机制研究[D]:福建师范大学,2018.
- [32] 高晓龙,程会强,郑华,欧阳志云.生态产品价值实现的政策工具探究.生态学报,2019,39(23):8746-8754.
- [33] 欧阳志云,郑华,岳平.建立我国生态补偿机制的思路与措施.生态学报,2013,33(3):686-692.
- [34] Mandle L, Shields-Estrada A, Chaplin-Kramer R, Mitchell M G E, Bremer L L, Gourevitch J D, Hawthorne P, Johnson J A, Robinson B E, Smith J R, Sonter L J, Verutes G M, Vogl A L, Daily G C, Ricketts T H. Increasing decision relevance of ecosystem service science. Nature Sustainability, 2021, 4(2): 161169.
- [35] 欧阳志云,郑华,谢高地,杨武,刘桂环,石英华,杨多贵.生态资产、生态补偿及生态文明科技贡献核算理论与技术.生态学报,2016,36(22):7136-7139.