

DOI: 10.20103/j.stxb.202312152730

汪劲松, 肖 燚, 石 薇. 不同目的生态产品定价思路、方法选择及应用. 生态学报, 2024, 44(16): 6989-7005.

Wang J S, Xiao Y, Shi W. Pricing strategies, method selection, and application research for ecological products under different objectives. Acta Ecologica Sinica, 2024, 44(16): 6989-7005.

不同目的生态产品定价思路、方法选择及应用

汪劲松¹, 肖 燚², 石 薇^{3,*}

¹ 嘉兴大学数据科学学院, 嘉兴 314001

² 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

³ 浙江财经大学数据科学学院, 杭州 310018

摘要:对生态产品进行合理定价既是推动生态产品价值实现的关键举措,也是促进生态保护与社会经济协调发展的重要路径。然而,繁多的生态产品定价方法使得生态产品定价结果存在明显差异,缺乏可信度和公允性。研究发现,价值理论的不同是造成估价结果不可比的主要原因,而估价目的和应用场景则是选择价值理论的主要依据。为此,从已有价值理论和生态产品的定价目的出发,归纳了 5 个常见的生态产品定价应用场景,分析了不同场景下生态产品定价的价值理论基础;归纳了一些常用生态产品定价方法适用的价值类型;梳理了不同目的不同场景下生态产品的定价思路、适用的定价方法以及选择的优先顺序;以北京市密云区和浙江省丽水市为例,给出了不同目的下各类生态产品的参考价格,并对其进行价值核算。研究结果有助于推动形成统一的生态产品定价体系,并为建立健全生态产品价值实现机制提供依据。

关键词:生态产品;定价方法;政府绩效评价;生态产品价值实现

Pricing strategies, method selection, and application research for ecological products under different objectives

WANG Jingsong¹, XIAO Yi², SHI Wei^{3,*}

¹ College of Data Science, Jiaxing University, Jiaxing 314001, China

² State Key Laboratory of Urban and Regional Ecology, Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085, China

³ School of Data Sciences, Zhejiang University of Finance & Economics, Hangzhou 310018, China

Abstract: Reasonable pricing of ecological products is not only a key initiative to promote the realization of the value of ecological products, but also an important path to promote the coordinated development of ecological protection and social economy. Nevertheless, a variety of ecological product pricing techniques have produced results that varied greatly and are unfair and lack credibility when it comes to ecological product pricing. It is found that the difference in value theories is the main reason for the unequal valuation conclusions, even if the valuation goal and application scenarios provide the main framework for choosing the value theories. To this end, the three purposes of eco-product pricing—government performance evaluation, realizing the value of ecological products, and increasing awareness of the importance of ecological products—as well as five typical application scenarios are summarized, and the foundation of the value theories of eco-product pricing and their applicable value types under various scenarios are analyzed. This is done by first starting from the existing value theories, such as the cost theory of value, utility theory of value, and equilibrium price theory, and their applicable value

基金项目:国家社科基金一般项目(22BTJ047, 23BTJ031); 全国统计科学研究重大项目(2022LD07)

收稿日期:2023-12-15; **网络出版日期:**2024-06-18

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: shiwei@zufe.edu.cn

types. Second, we list the value categories that apply to the market-based valuation method, cost-based valuation method, revealed preference method, stated preference method, and simulated exchange value method—the five most popular ecological product pricing techniques. Thirdly, pricing concepts and the selection criteria for pricing strategies for ecological products under various conditions and objectives are sorted out. The pricing strategies applicable to seven categories of ecological products under various conditions and the selection priority order are given, namely carbon sequestration, air filtration, water purification, erosion control, water conservation, flood storage and regulation, and oxygen liberation. The priority order of selection and the price strategies applicable to the seven categories of ecological products under various uses are provided. Finally, the reference prices of the seven types of ecological products under three purposes are given as examples in Miyun District and Lishui City, and the values of the ecological products in Miyun District and Lishui City are then calculated. The results of the calculation indicate that the highest values of ecological products—29.737 billion and 115.310 billion, respectively—are obtained for the purpose of increasing public awareness of the importance of ecological products, while the lowest values—9.337 billion and 54.942 billion, respectively—are obtained for the purpose of evaluating government performance. The results of the study help to promote the formation of a unified pricing system for ecological products and provide a basis for the establishment of a sound mechanism for realizing the value of ecological products.

Key Words: ecological products; pricing method; government performance assessment; realizing the value of ecological products

生态产品作为生态环境为人类提供福祉的统称,是山水林田湖草的结晶产物,也是绿水青山在市场中的产品形式。实现生态产品价值是推动绿水青山向金山银山转化的关键路径,也是落实美丽中国建设的重要抓手。自“生态产品价值实现”这一政策提出以来,中国政府和学者便围绕着如何实现生态产品价值,开展了大量的理论研究和实践探索^[1-3]。然而,在实践过程中,仍存在一些理论难题,因此制约了生态产品的价值实现,其中之一就是生态产品的定价问题。

自 20 世纪 90 年代开始,如何对生态产品进行合理定价便成为了学术界探讨的一个重要议题。针对这一议题,国内外学者进行了广泛且深入的研究,并提出了多种生态产品定价方法,包括基于市场的估价方法、基于成本的估价方法、解释性偏好法、陈述性偏好法和价值转移法等^[4-11],以满足实践中的生态产品估价需求。然而,繁多的生态产品定价方法使得生态产品定价结果存在明显差异,缺乏可信度和公允性^[12-14]。因此,如何从众多估价方法中选择最为合适的,便成为了理论研究和实践探索中首要解决的难点问题之一。从已有研究成果来看,研究范围的大小、数据的可得性以及对外结果精确度的要求是选择定价方法的重要依据^[15-16]。然而,受制于可信度和公允性,已有的估价结果无法得到广泛推广。于是,学者们便开始聚焦估价方法的适用性,进而发现,价值理论不同是造成定价结果不可比的主要原因,而估价目的则是选择价值理论的主要依据^[17-19]。

本文拟针对上述问题,对生态产品的定价方法展开研究。其主要研究目标为:一是探讨不同目的下生态产品的定价思路及其理论依据,以筛选出适合各类生态产品的定价方法;二是以北京市密云区和浙江省丽水市为例,计算不同目的下各类生态产品的参考价格。为此,本文首先归纳了生态产品定价的 3 大目的及 5 个典型应用场景,并分析了不同目的下生态产品定价的价值理论基础;其次,探讨一些常用的生态产品定价方法及其适用的价值类型;再次,梳理不同目的下生态产品的定价思路、适用的定价方法及选择顺序;最后,以密云区和丽水市为例,计算出 2020 年不同目的下各类生态产品的参考价格及价值。如无特别说明,本文所指的生态产品主要指调节类生态产品。

1 不同目的下生态产品定价的理论基础

1.1 已有价值理论

在经济学中,有两类相互对峙的价值理论,一类是成本价值论,另一类是(边际)效用价值论^[18]。成本价值论从价值的来源方面探讨价值形成的理论基础,主要包括劳动价值论和生产要素价值论,它们的区别在于生产成本是否能完全归于劳动成本。效用价值论从人的主观感知(边际效用)方面探讨价值形成的理论基础,并认为商品的价值完全取决于最后一单位商品给人带来的效用,也即边际效用。

1890年,马歇尔在边际主义思想的基础上把效用价值论和成本价值论综合在一起,提出了新古典均衡价格理论^[18]。在需求方面,马歇尔采纳和发展了边际效用价值论,并提出“需求价格”的概念,把主观的边际效用转化为一个客观的量,即个人在特定商品数量下为了多得到一单位某商品而愿意付出的货币额,从而刻画出个人需求曲线,进而得出整个市场的需求曲线;在供给方面,马歇尔改造和发展了古典经济学的成本价值论,先刻画出代表性企业的供给价格,即生产任何一定数量的某种商品所必要的生产费用曲线,进而得出整个市场的供给曲线。马歇尔认为,价格不能仅由市场中的一方确定,而应取决于供给和需求共同作用下的均衡价格,也即购买者的需求量等于生产者销售量时的价格。在此价格上,市场处于供需均衡状态,该价格也被称为均衡价格,也就是商品的交换价格。此外,马歇尔还在(边际)效用价值论的基础上演绎出了消费者剩余的概念,即消费者愿意支付价格和商品市场价格之间的差额,而消费者剩余则被认为是衡量消费者福利的重要指标。

由此可见,市场上的交易价格,其本质是交换价值,也就是商品、服务、劳动或资产实际交换或可能交换为现金的价值,该价值取决于供需双方的共同作用。而效用则在衡量消费者福利方面发挥了重要作用,并成为政府制定经济政策方案的重要依据之一。

1.2 生态产品定价目的及其价值理论基础

生态产品的定价动机决定着对生态产品的定价应采用何种价值理论作为基础。目前,对生态产品定价的动机主要有两个:一是量化生态系统对人类贡献的市场价格,如此不仅可以为政府的绩效评价提供参考依据,而且还能为生态补偿或生态产品的市场化交易提供定价依据,进而推动生态产品的价值实现。二是了解由人类或自然原因(例如气候变化和生物多样性丧失)引起的广义财富或社会福利的变化,以为政府制定经济政策方案提供依据。

对于第一种定价动机,均衡价格理论能够为其提供理论依据。均衡价格又称交换价格,是商品或服务在市场上的交易价格,即买卖双方在市场交易中所认可的价格。其优势在于,买方支付的金额与卖方收到的金额相等,如此一来,交易就能以相同的金额在交易主体双方进行记录,从而保证不同部门之间收入与财富的记录和衡量标准一致。因此,作为政府绩效评价数据来源的国民经济核算体系(简称SNA),以交易数据作为其基本的资料来源,而交易数据的价值核算基础就是交换价格^[20]。

对于第二种定价动机,(边际)效用价值论能够为其提供理论基础。作为福利经济学体系的创立者,庇古认为,福利是对享受或满足的心理反应。在社会资源有限的情况下,实现社会成员福利总和的最大化是指导政府制定公共政策(例如在社会保障、医疗卫生、教育等领域所采取的财政补贴、税收优惠等措施)的重要依据之一,而整个社会的福利则取决于每一个成员的效用水平。

如此可以认为,若要从市场角度对生态产品定价,就应使用交换价值作为其定价基础;若要从人的主观感受角度考察生态产品的价值,就应使用福利价值作为其定价依据。在这两个定价动机下,又可细分出3种定价目的以及5个典型的应用场景,如表1所示。

可见,若要为政府绩效评价提供依据,那便要在国民经济核算体系的框架下对生态产品定价,其价值测度的理论基础是交换价值;若要为生态产品价值实现提供定价依据,那便要基于市场交易为生态产品定价,其价值测度的理论基础仍是交换价值;而若要从提高对生态产品重要性的认识角度为生态产品定价,其既能基于

福利价值,也能基于交换价值,从政府角度更为倾向福利价值,从个人角度更为倾向交换价值。

表 1 生态产品的定价目的及其典型应用场景

Table 1 Pricing purpose and typical application scenarios of ecological products

	定价目的 Pricing purpose	定价动机 Pricing motivation	典型应用场景 Typical application scenario	
目的 1 Purpose 1	政府绩效评价	动机 1: 测度交换价值	场景 1:	作为政府绩效评价的依据,采用与 SNA 一致的估价方法计算生态产品的价值。
目的 2 Purpose 2	生态产品价值实现	动机 1: 测度交换价值	场景 2:	通过政府强制力实施,采用庇古税或明确产权的方式,为税费和产权价格的制定提供依据。
			场景 3:	以政府为主导采取措施,为横向/纵向生态补偿标准的制定提供依据。
目的 3 Purpose 3	提高对生态产品重要性的认识	动机 2: 测度福利价值	场景 4:	提高政府对生态产品重要性的认识——呼吁政府给予更多的关注和资金支持,用于对生态系统的保护和修复。(动机 2 优先)
		动机 1: 测度交换价值	场景 5:	提高社会成员对生态产品重要性的认识——呼吁个人采取行动,保护生态系统。(动机 1 优先)

2 常用的生态产品定价方法及其适用的价值类型

虽然在市场上通常无法直接观测到生态产品的价格,但是学者们提出了一系列的方法对其进行估计。已有针对生态产品的定价方法主要是基于两种思路:一是采用直接评估的方法,即实地收集相关数据,并借助基于市场的估价方法、基于成本的估价方法、揭示性偏好法、陈述性偏好法、模拟交换价值法等为生态产品进行定价^[21—24];二是采用间接评估的方法,即基于既有的价值评估结果(一般是其他地区的生态产品价格),借助当量因子法、能值分析法、单位价值转移法、价值函数转移法、Meta 分析函数转移法等方法估计当地的生态产品的价格^[25—27]。综合来看,直接评估法是间接评估法的基础,并决定了间接评估法能够得到的价值类型。为此,本部分对直接评估法进行了分类概括(表 2),明确了各类直接评估法适合评估的价值类型。

表 2 常用的生态产品定价方法及其适用的价值类型

Table 2 Common pricing methods of ecological products and their applicable value types

估价方法 Valuation method		交换价值 Exchange value			福利价值 Welfare value	
		包括在 GDP 的核算范围中 Included in GDP accounting		不包括在 GDP 的核算范围中 Exclusion from GDP accounting	使用价值 Use value	非使用价值 Non-use value
		对生产的贡献 Contribution to production	对消费的贡献 Contribution to consumption			
基于市场的估价方法 Market-based valuation methods	市场价格法	√				
	资源租金法	√				
	生产力变化法	√				
	影子价格法	√		√		
基于成本的估价方法 Cost-based valuation methods	避免行为法			√		
	替代成本法			√		
	避免损害成本法			√	√	
	恢复成本法			√		
	机会成本法			√		
揭示性偏好法 Revealed preference methods	享乐定价法	√				
	旅行成本法		√		√	
	消费者支出法		√			
陈述性偏好法 Stated preference methods	条件价值评估法					√
	选择实验法					√
模拟交换价值法 Simulated exchange value method		√		√		

在上述所有用于直接评估生态产品价格的方法中,没有一种是完美的,在应用时必须兼顾研究的目的和分析的需求^[28],而这些也同时决定了估价所适用的价值类型。

其中,基于市场的估价方法通常用于估算商品的交换价值。在采用基于市场的估价方法时,要明确区分生态产品及其所贡献的利益(可分为 SNA 利益和非 SNA 利益)。估值的对象是生态产品的贡献(即作为投入的生态产品),而不是利益(最终在市场上出售的产品)。例如,在评估与农业生产相关的生态产品价值时,必须从产出的价值(如大米的价值)中扣除与生产相关的直接经营成本和投入,包括燃料、肥料、劳动力和生产资产的损耗,以剥离出生态产品的价值。影子价格法虽然在一定程度上也能反映市场价格,但并不是估计交换价值的最好方法。因为从价值的计算方式上来看,SNA 对国民经济的估值是事后的,而影子价格是事前的。事后估值与事前估值的不同在于,前者代表的是按照实际发生的情况记录交易,而后者描述的是在各种假设条件下的价值,比如市场处于最佳运行状态或外部性将被内部化。因此,影子价格法虽然也是基于市场的估计方法,但却更适用于指导定价而非估计交易价格。

在基于成本的估价方法中,如果有多种方法都能用于评估某类生态产品的价值,那么要选择估价结果最小的方法。例如,如果在生态产品无法提供时,失去的社会效益要小于这些服务的重置成本,或者从增强的服务中获得的好处小于提供这些服务的替代方法,那么,避免损害成本法就比替代成本法更适合用于衡量生态产品的价值。除此以外,根据损害范围的不同,避免损害成本法既可以用于估计交换价值,也能够用于估计福利价值。

在揭示性偏好法中,享乐定价法和消费者支出法能够用于估计生态产品的交换价值,而旅行者成本法则既可以测度交换价值,也可以测度福利价值,其原因在于采用旅行者成本法计算的游憩价值通常包括旅行费用和消费者剩余两个部分,消费者剩余是一种福利价值,而旅行费用中可能包含的时间机会成本也被认为是一种福利价值,因而在采用该方法时要特别注意其计算范围。

在陈述性偏好法中,条件价值评估法和选择实验法都用于评估个人的主观感受,得到的结果也是对福利价值的测度。

综合来看,在所有的估价方法中,只有避免损害成本法和旅行成本法既可以用于测度交换价值,也可以用于测度福利价值,其他估价方法只能用于测度一种价值。比如,基于市场的估价方法、基于成本的估价方法(避免损害成本法除外)和模拟交换价值法用于测度交换价值,而揭示性偏好法(旅行成本法除外)和陈述性偏好法则用于测度福利价值。

3 不同目的下生态产品的定价思路及方法选择

本部分在确定不同目的下生态产品的定价方法时,只考虑了一些较为常见的直接评估法,包括基于市场的估价方法、基于成本的估价方法、揭示性偏好法和陈述性偏好法,并没有考虑价值转移法这类间接评估方法。其主要原因在于,价值转移法是从先前学者的研究中获取价值评估结果的方法,其准确性取决于先前学者选择研究方法的适用性和准确性。

3.1 不同目的下生态产品的定价思路

鉴于定价目的和定价方法对定价结果具有重要影响,因此,对生态产品进行定价首要解决的一个关键问题就是,应该选用哪种方法来衡量特定目的下的生态产品价值。

3.1.1 政府绩效评价目的下生态产品的定价思路

在政府绩效评价目的下,对生态产品定价是为了衡量生态系统提供的各种最终产品的价值,以显示生态系统对经济活动的贡献,体现政府的生态保护绩效。因而,生态产品的估价思路应与已有评价标准的估价思路(交换价值)相一致,以便能够将估价结果进行综合和对比。通常,交换价值是指市场中买卖双方进行交易的价值。但由于大多数生态产品并不能在市场上交易,不存在实际的交换价值,那么就需要采用其他方法来对其进行估价。故而,在此目的下,估价的第一步就是判断生态产品价值是否已纳入当前的市场?如果已纳

入,应如何把生态产品的贡献从市场价格中剥离出来?如果未纳入,该如何采用与交换价值相一致的估价方法来衡量生态产品的价值?

首先,对于已纳入市场范围的生态产品,主要有两种情况:第一种是能够直接在市场上进行交易的;第二种是对在市场上交易商品的投入。对于前者而言,若生态产品能够在市场上直接进行交易,例如土地所有者可能会将土地上的立木出售给伐木公司,则交易价格就能够体现出生态产品(供应类生态产品——立木)的价格。对于后者而言,若生态产品的价值能够作为在市场上交易商品价值的一部分,例如农业生产活动中的农作物生产服务,能够在市场上交易的商品是农作物,但可以通过生产函数法或资源租金法将生态系统的贡献(供应类生态产品——作物生产)剥离出来。

其次,对于未纳入国民经济核算范围的生态产品,就需要采用其他方法估算交换价值。例如直接用于住户部门最终消费(空气净化服务)、政府部门最终消费的所有生态产品通常是免费提供的,并不包含在国内生产总值(简称 GDP)中。此外,生产活动中所使用的某些生态产品的价值也没有包括在 GDP 中,例如海洋捕捞(在没有对捕捞许可支付费用的情况下)或农业授粉。对于未纳入 SNA 核算范围的货物和服务,SNA 详细描述了两种与之有关的估价方法:第一种是采用替代项目或类似项目的市场价格,但需要根据产品质量差异、成本差异和其他差异等对价格进行调整;第二种是在不存在适当市场的情况下,价格可由生产这些产品的成本得出^[20]。SNA 主要采用以成本为基础的估价技术来估计政府提供的服务价值。SNA 的一般建议是,如果没有直接观察到的市场价格,可以分别通过类似市场的价格、相关市场的价格或使用生产成本来对价格进行估算。参照 SNA 的推荐顺序,环境经济核算体系:生态系统核算(System of Environmental-Economic Accounting—Ecosystem Accounting,简称 SEEA EA)建议,在生态系统核算中,生态产品的估价方法应按照表 3 所列的顺序进行选择。

表 3 政府绩效评价目的下生态产品定价方法的选择顺序

Table 3 Sequence of selection of ecological products pricing methods for the purpose of government performance appraisal			
选择顺序 Selection order	情景 Sight	具体估价方法 Specific valuation methodology	是否适用的决定因素 Determinants of applicability
1	生态产品的价格能够在市场直接观察到	市场价格法	市场的规模和成熟度
2	生态产品的价格可以从类似商品或服务的市场中获得	类似商品的市场价格	类似商品的市场规模和成熟度
3	生态产品的价格能够体现在市场交易中	生产力变化法、资源租金法、享乐定价法	是否有足够的数据库
4	生态产品的价格能够根据相关产品和服务的支出予以揭示	避免行为法、旅行成本法	是否符合交换价值的概念
5	生态产品的价格能够以相关商品和服务的预期或模拟支出为基础的方法	替代成本法、避免损害成本法和模拟交换价值法	是否是最低成本的备选方案
6	其他方法	机会成本法、陈述性偏好法、影子价格法	是否符合交换价值的概念

资料来源:作者根据 UN 等(2021)^[29]整理

3.1.2 生态产品价值实现目的下生态产品的定价思路

如果说政府绩效评价目的下的生态产品定价是为了找出市场交易中隐含的生态产品价值,那么生态产品价值实现目的下的生态产品定价就是为了给交易中的生态产品提供价格指导。在什么情况下我们需要为生态产品定价,或者说为生态产品制定一个指导价格?一种是生态系统提供的生态产品供不应求时。比如说,二氧化碳的排放量大于生态系统的固碳能力而造成气温上升;水污染物的排放超过水体的净化能力而造成水污染。另一种是个人的最优选择会对他人产生不利影响,存在负外部性时。比如说,在上游种植农作物,可能会存在非点源污染,对下游产生影响;企业生产排放二氧化碳和大气污染物,可能会对整个社会产生影响。总体来看,就是不存在交易市场或者由于负外部性的存在而导致市场失灵,不利于环境目标实现的时候。其要解决的关键问题是:该如何定价才能最有效的减少具有负外部性影响的行为,从而对环境目标的实现最为有利。

通常来说,政府可能会通过其强制力,对一些行为加以控制,比如说出台一些环保政策,制定环保税等,以减少具有负外部性影响的行为。但也有一些行为是政府无法通过强制力加以实施的,比如说河流上游种植农作物可能会对下游河道产生影响,但政府无法命令上游不种植农作物。

由此,产生了两个典型的应用场景:第一种是政府以收取庇古税或明确产权的方式,对受益者的行为进行调整;第二种是政府或非政府部门主导的纵向或横向生态补偿。在前一种场景下,对生态产品进行合理定价能够为税费和产权价格的制定提供依据;在后一种场景下,对生态产品进行合理定价能够为补偿标准的制定提供参考。

第一个场景是靠政府的强制力加以实施的。通常,政府除了能采用法律法规(例如制定污染物排放标准)来限制企业产生负外部性的行为以外,还能通过征收庇古税或者以明确产权(例如设置排污权)两种途径来解决负外部性问题。但无论是征收庇古税还是设置排污权,其原理都是通过提高私人生产的边际成本,并使私人边际成本等于社会边际成本,从而达到使私人生产的数量靠近社会期望水平这一目的。其实质就是为具有负外部性影响的行为付费,也就是对相应的生态产品定价。

交换价值是生态产品价值实现目的下定价方法选择的首要依据,但并非所有满足交换价值概念的定价方法都可作为定价的依据。由于定价的本来任务就是为生态产品找到一个有助于实现特定环境目标的最优价格,因此,用来反映现实市场状况的市场价格并不适合作为该目的下的定价方法,而反映模拟市场下最优社会经济状态的影子价格则能为生态产品的定价提供依据。除了影子价格以外,基于成本的估价方法也能为该目的下的定价提供依据,可以将影响的成本(采用避免损害成本法)以及消除影响的成本(采用替代成本法)作为该目的下的生态产品价格。

对于第二个场景,政府无法通过强制力对具有负外部影响的行为加以约束,但由于利益相关者是确定的,因此可以通过利益相关者之间的协商确定价格。价格的上限是生态产品的受益者为避免损害而产生的成本或因损害而产生的损失(例如流域上游的行为会对下游产生损害,下游为了消除损害而发生的支出),价格的下限是生态产品的提供者(流域的上游,产生损害的一方)由于控制损害行为、保护生态系统而产生的机会成本。

3.1.3 提高对生态产品重要性认识目的下生态产品的定价思路

提高对生态产品重要性认识目的下的典型应用场景主要有两个,一是提高政府对生态产品重要性的认识;二是提高社会成员对生态产品重要性的认识。

针对第一个场景,提高政府对生态产品重要性的认识,以便政府制定生态系统保护决策,分配生态系统保护资金。在该场景下,应该如何说服政府,说明生态产品的重要性呢?此时,可不局限于交换价值的概念,因为大多数生态产品并没有交易的市场,而且政府的最终目的通常都是提高社会福利,因而可以采用福利价值的概念来衡量生态产品的价值以及社会福利的变化。根据已有研究,交换价值和福利价值的不同主要体现在对调节服务和文化服务的测度上。

针对第二个场景,通常是呼吁社会成员采取行动或减少某些行动来保护生态环境,而且主要是针对调节服务。如何才能做到这一点?必须要让他们感受到,丧失生态产品的损失跟自己息息相关。要让他们意识到,如果生态产品丧失会给自己增加多少成本,或者损失多少福利。比如,水净化服务不复存在,会增加多少净水费用,从而导致水价增长多少,福利损失多少;又如空气净化服务如果丧失,空气污染会导致减少多少寿命、增加多少医疗成本、损失多少收入等。

在这一场景下,对生态产品进行定价既可以基于交换价值,也可以基于福利价值。但由于政府的最终目的通常都是提高社会的整体福利,而社会成员通常只有在真正让其付出(进行支付)时才能起到最佳效果,因此第一种情景更侧重于对福利价值的测度,而第二种情景更侧重对交换价值的测度。

3.2 不同目的下生态产品的定价方法选择

定价目的对生态产品定价方法的选择至关重要,本部分将结合数据的可得性,着重阐述不同目的下各类

生态产品定价方法选择的优先顺序(表 4)。

3.2.1 政府绩效评价目的下定价方法的选择

在政府绩效评价目的下,不同的生态产品都有其更为适用的定价方法。例如,供应类生态产品的交换价值更有可能根据观察到的市场交易来估计。这是因为供应类生态产品的价值通常包括在 SNA 的生产范围内。因此,通过参考 SNA 的生产边界,可以对两种估价情况进行区分。

第一种情况是,生态产品是 SNA 生产边界内商品和服务生产的投入,即能够产生 SNA 利益。此时,生态产品的价值已经隐含地体现在国民经济核算中记录的商品和服务的价值中,例如作物供应服务。因此,定价的重点是如何从国民经济核算中记录的商品和服务的价值中分离出生态产品的贡献,可以采用市场价格法、资源租金法和生产力变化法。此时,生态产品同时被记录为生态系统资产的产出和使用生态产品的经济单位的投入。第二种情况是,生态产品有助于包括家庭和政府在内的经济单位获得不在 SNA 生产边界内的利益,即产生非 SNA 利益。例如,森林的空气过滤服务有助于清洁空气,但其价值不包括在国民经济核算的产出指标中。在这种情况下,就需要根据如下方法计算生态产品的交换价值:①如果存在可交易的市场,则采用市场的交换价值来代表所有者对生态产品收取的价格;②如果不存在可交易的市场,则可以估算经济单位为获得生态产品需要付出的成本,或者是评估因生态产品丧失而对经济单位造成的利益损失,来估计生态产品的交换价值。

表 4 不同目的下生态产品的定价方法选择顺序

Table 4 Choice of pricing methods for ecological products for different purposes

生态产品 Ecological product	选择顺序 Selection order	核算目的 Accounting purposes				
		政府绩效评价 Government assessment	价值实现-生态补偿 Value realization; ecological compensation	价值实现-市场交易 Value realization; market transactions	提高认识-政府 Awareness-raising; government	提高认识-公民 Awareness-raising; citizens
固碳 Carbon sequestration	①	市场价格法	影子价格法	影子价格法	避免损害成本法	替代成本法
	②	避免损害成本法	避免损害成本法	避免损害成本法	替代成本法	避免损害成本法
	③	影子价格法	替代成本法	替代成本法	市场价格法	市场价格法
空气净化 Air filtration	①	市场价格法	影子价格法	影子价格法	避免损害成本法	避免损害成本法
	②	避免损害成本法	替代成本法	替代成本法	市场价格法	市场价格法
	③	影子价格法	避免损害成本法	避免损害成本法	替代成本法	替代成本法
水质净化 Water purification	①	市场价格法	影子价格法	影子价格法	避免损害成本法	避免损害成本法
	②	替代成本法	替代成本法	替代成本法	市场价格法	市场价格法
	③	避免损害成本法	避免损害成本法	避免损害成本法	替代成本法	替代成本法
土壤保持 Erosion control	①	替代成本法	替代成本法	——	避免损害成本法	替代成本法
	②	避免损害成本法	避免损害成本法	——	替代成本法	避免损害成本法
	③	生产力变化法	生产力变化法	——	影子价格法	影子价格法
水源涵养 Water conservation	①	替代成本法	影子价格法	——	避免损害成本法	避免损害成本法
	②	生产力变化法	替代成本法	——	影子价格法	影子价格法
	③	影子价格法	避免损害成本法	——	替代成本法	替代成本法
洪水调蓄 Flood storage and regulation	①	替代成本法	影子价格法	——	避免损害成本法	避免损害成本法
	②	避免损害成本法	替代成本法	——	影子价格法	影子价格法
释氧 Oxygen liberation	①	市场价格法	替代成本法	——	市场价格法	市场价格法
	②	替代成本法	市场价格法	——	避免损害成本法	避免损害成本法

本文选择定价方法及进行排序的依据是:首先,根据 SEEA EA 中提出的估价方法选取原则,按照 SEEA EA 的推荐顺序,列出每类生态产品适合的定价方法及大致的选择顺序;其次,参照其他国家的实践经验,根据我国的实际情况,结合具体数据的可得性和准确性,对评估方法的选择顺序进行适当调整。

3.2.2 生态产品价值实现目的下定价方法的选择

针对该目的下的第一个场景,定价的目的通常是从需求方遏制温室气体和污染物的产生。目前国际上主要关注三类生态产品的价格:一是固碳服务,二是水净化服务,三是空气净化服务。归根结底,造成二氧化碳和污染物排放的原因就是私人的边际成本小于社会的边际成本,从而产生外部性问题。因此,为生态产品定价的主要目的就是纠正由外部性引起的市场失灵。为这三类生态产品制定指导价格应基于交换价值的概念,但如何选择最为合适的定价方法则是难点。

在具有特定的环境目标时,影子价格法是最优的方法。若没有特定的环境目标,则可以采用基于成本的估价方法来为生态产品定价。但在众多基于成本的估价方法中,到底应该优先选择哪种方法呢?

从适用范围上看,常用的基于成本的估价方法主要有替代成本法和避免损害成本法。从原则上看,应该是哪个成本更低用哪个。例如如果生态产品丧失,损害成本低于替代成本,那么就不会去想办法去替代这项服务,这时应采用避免损害成本法来估计生态产品的价值。但是,对于不同的生态产品,在不同的社会制度下,确实存在一个最优做法。

例如空气净化服务更倾向于采用避免损害成本法,水质净化更倾向于采用替代成本法。其原因主要在于,对于空气净化服务而言,虽然替代方法能在一定程度上缓解损害,但并不能完全替代,故而不存在一个人工替代的完美方案,替代成本法不做首选方法。但在缺乏相关的损害成本研究时,仍需采用替代成本法。

而计算固碳服务较为常用的方法有两种,一种是计算碳的社会成本(避免损害成本法),还有一种是计算特定目标下碳的边际减排成本(影子价格法)。相对而言,后者更优。其原因主要在于,对于固碳服务而言,目前,全球许多国家都已经制定了碳减排计划,这使得计算碳的影子价格成为一种可能。影子价格法是从控制温室气体的角度出发,结合各个企业的实际减排能力,来计算特定减排目标下企业的边际减排成本。碳的影子价格既能为碳的市场化交易价格提供依据,也可以作为非交易碳的价格。综合来看,第一种场景下固碳服务最优的定价方法依次是:影子价格法(特定目标下碳的边际减排成本)、避免损害成本法(碳的社会成本)、替代成本法。

针对第二个场景,可以采用机会成本法计算价格的下限。对于价格的上限,可以参照政府绩效评价目的下的生态产品估价方法,以交换价值为基础对生态产品价值进行估算,空气净化服务更倾向于采用避免损害成本法,水质净化更倾向于采用替代成本法,洪水调蓄更倾向于采用替代成本法,固碳服务更倾向于采用影子价格法。

3.2.3 提高对生态产品重要性认识目的下定价方法的选择

针对该目的下的第一个场景,提高政府对生态产品重要性的认识,主要是针对调节服务和文化服务而言的,并采用基于福利价值的测度方法。通常用于计算福利价值的方法主要有避免损害成本法、旅行成本法、条件价值评估法和选择实验法。其中,避免损害成本法主要用于计算调节服务的价值,而旅行成本法、条件价值评估法和选择实验法主要计算文化服务的价值。在采用避免损害成本法的时候,尤其要注意损害的范围,在可选择的范围内可尽量扩大损害范围,以反映居民的福利变化;在采用旅行者成本法的时候,可包含消费者剩余,由此计算福利的变化。

针对第二个场景,提高社会成员对生态产品重要性的认识,可以选择基于成本的测度方法,例如避免损害成本法和替代成本法,以体现生态产品丧失时所需付出的代价。鉴于避免损害成本法适用于两种估价场景,而采用一致的估价方法能够便于估价结果的对比,因此,从理论上讲,该目标下最优的定价方法为避免损害成本法。

总体来说,在这一目的下,对生态产品进行定价既可以基于交换价值,也可以基于福利价值。从原则上来看,应该使用更容易引起对生态产品重要性认识的方法,也就是哪种估计方法得到的结果高就选用哪种。但是需要注意的是,高价值的对比方法是在不同类别的方法之间进行的,比如说,基于市场的估价方法得到的结果是15元,而基于成本的估价方法得到的估价结果是20元,那么就可以采用基于成本的估价方法。但是,在

同一种类的估价方法中,还是应该选择较低的,比如说,如果替代成本小于损害成本,那么就会采用人造系统替代生态产品。

此外,如果在较大范围(例如一个国家)内对生态产品定价,那么不太可能对所有生态产品的市场价格进行估计,则可以采用价值转移技术,并考虑到不同地区之间的差异。

4 不同目的下生态产品参考价格及应用

4.1 不同目的下生态产品的参考价格

4.1.1 不同目的下生态产品的定价

根据上述生态产品定价方法的选取原则和选择顺序(表4),本部分以北京市密云区和浙江省丽水市为例,给出了2020年不同目的下各类生态产品的参考价格及数据来源(表5)。

在政府绩效评价目的下,固碳服务、空气净化、水质净化与释氧服务存在较为完善的市场价格,因此分别选用碳排放权交易价格、排放污染收取的环境保护税、排污权费与工业制氧价格作为该目的下的定价,而土壤保持、水源涵养与洪水调蓄服务不存在合理的市场定价,因此采用替代成本,即分别采用清淤工程费用,以及水库单位库容的造价和维护成本作为该目的下的定价。

在生态产品价值实现目的下,通过构建模型,可以获得固碳服务、水质净化、水源涵养与洪水调蓄的影子价格,因此分别选用碳边际减排成本、水污染物边际减排成本与用水影子价格作为该目的下的定价,而空气净化、土壤保持采用替代成本,即分别采用污染治理成本、清淤工程费用作为该目的下的定价,释氧服务则采用工业制氧价格作为该目的下的定价。

在提高对生态产品重要性认识目的下,原则上应该选用避免损害成本法,但仅有固碳服务和粉尘净化服务可以获得相关数据,因此分别采用碳的社会成本与PM10的损害成本作为该目的下的定价,而空气净化、水质净化与释氧服务则采用市场价格法,分别采用排污权交易费和税、医用氧气价格作为该目的下的定价,土壤保持则采用替代成本,即采用清淤工程费作为该目的下的定价。

4.1.2 生态产品参考价格差异分析

根据表5可知,不同目的和不同区域下生态产品的参考价格并不一致,本部分将对产生差异的原因进行分析。

(1)不同目的下的参考价格差异分析。就不同目的下的定价结果而言,除了土壤保持服务以外,多数生态产品在3种目的下的参考价格都不尽相同。其中,差异最大的为丽水市的水质净化服务,最高价格和最低价格相差60805元/吨(总氮);其次是空气净化服务和固碳服务,最高价格和最低价格之间分别相差20753.16元/吨(二氧化硫)和2460.25元/吨。综合来看,政府绩效评价目的下的生态产品参考价格最低,其次为生态产品价值实现目的,最高的为提高对生态产品重要性认识目的。其主要原因在于,前两者的定价基础是交换价值,后者的定价基础多为福利价值,而福利价值通常还包括消费者剩余,故而大于交换价值。而在前两种定价目的下,政府绩效评价目的下的生态产品参考价格主要用于反映现实的市场价格,生态产品价值实现目的下的生态产品参考价格主要用于反映理论上最优的市场价格,可以看出目前我国生态产品的交易价格仍然偏低。

具体来看,就水质净化服务和空气净化服务而言,造成这种差异的主要原因在于,虽然已经存在市场价格(主要体现为环境保护税和排污权费用),但由于目前排放水污染物收取的环境保护税和排污权费用要远远低于污染物的边际减排成本(生态产品价值实现目的下采用的定价方法),排放空气污染物收取的环境保护税和排污权费用也不足以支付污染物的治理成本(生态产品价值实现目的下采用的定价方法),因而市场价格并不足以反映污染物排放的影子价格和替代成本,故而导致政府绩效评价目的和生态产品价值实现目的下的水质净化服务和空气净化服务价格存在较大差异。为了减少大气污染物和水污染物的过量排放问题,浙江省启动了排污权有偿使用和交易试点工作,并成立了浙江省排污权交易中心。受环境目标和市场供需的双重影响,排污权的交易价格远远超过了污染物的边际减排成本和治理成本,因而提高对生态产品重要性认识目的下价格最高。

表 5 不同目的下生态产品的参考价格
Table 5 Reference pricing of ecological products for different purposes

生态产品 Ecological product	定价目的 Pricing purposes	核算方法 Accounting methods	核算内容 Accounting content	密云区价格 Price in Miyun	丽水市价格 Price in Lishui	计量单位 Measurement unit	数据来源 Data sources
固碳 Carbon sequestration	目的 1	市场价格法	碳排放交易价格	87.09	22.52	元/t	wind 数据库, 分别取自北京市和上海市碳排放权交易所 2020 年碳交易均价 [30]
	目的 2	影子价格法	特定目标下的边际减排成本	1730.16	2451.36	元/t	
	目的 3	避免损害成本法	碳的社会成本	2482.77	2482.77	元/t	[31]
空气净化 Air filtration	目的 1	市场价格法	排放二氧化硫收取的环境保护税和排污权费用	12631	2263	元/t	根据北京市和丽水市的污染物征收标准和适用税额计算得到
	目的 2	市场价格法	排放氮氧化物收取的环境保护税和排污权费用	12631	2263	元/t	
		市场价格法	排放工业粉尘收取的环境保护税	3000	300	元/t	
		替代成本法	二氧化硫的治理成本	3989.78	3989.78	元/t	数据来自四川省的测算数据
		替代成本法	氮氧化物的治理成本	3989.78	3989.78	元/t	
		替代成本法	粉尘的治理成本	947.64	947.64	元/t	
		市场价格法	排污权交易价格+税(二氧化硫)	23016.16	23016.16	元/t	数据来自浙江省排污权交易网
水质净化 Water purification	目的 3	市场价格法	排污权交易价格+税(氮氧化物)	16451.16	16451.16	元/t	
		市场价格法	MP10 的损害成本(同粉尘)	5321.30	5321.30	元/t	[32]
		市场价格法	排放 COD 收取的环境保护税和排污权费用	14000	5400	元/t	根据北京市和丽水市的污染物征收标准和适用税额计算得到
		市场价格法	排放总氮收取的环境保护税和排污权费用	17500	5750	元/t	
	目的 2	市场价格法	排放总磷收取的环境保护税	56000	5600	元/t	
		影子价格法	COD 的边际减排成本	11368.68	11368.68	元/t	[33]
		影子价格法	总氮的边际减排成本	49429.02	49429.02	元/t	[33]
		影子价格法	总磷的边际减排成本	15151.4	15151.4	元/t	[33]
	目的 3	市场价格法	排污权交易价格+税(COD)	38210	38210	元/t	数据来自浙江省排污权交易网
		市场价格法	排污权交易价格+税(氨氮)	66555	66555	元/t	
土壤保持 Erosion control	目的 1	替代成本法	总磷的治理成本	10897.85	8855.42	元/t	密云区来自四川省测算数据, 丽水市根据政府提供的数据测算得到
		替代成本法	水库清淤工程费用	21.54	28.60	元/m ³	当地政府部门
		替代成本法	水库清淤工程费用	21.54	28.60	元/m ³	当地政府部门
		替代成本法	水库清淤工程费用	21.54	28.60	元/m ³	当地政府部门
水源涵养 Water conservation	目的 1	替代成本法	水库单位库容的造价和维护成本	1.70	1.28	元/m ³	根据政府提供的相关数据计算得到
	目的 2	影子价格法	工业、农业、服务业用水的影子价格	4.89	2.74	元/m ³	[34]

续表

生态产品 Ecological product	定价目的 Pricing purposes	核算方法 Accounting methods	核算内容 Accounting content	密云区价格 Price in Miyun	丽水市价格 Price in Lishui	计量单位 Measurement unit	数据来源 Data sources
洪水调蓄 Flood storage and regulation 释氧 Oxygen liberation	目的 3	影子价格法	工业、农业、服务业用水的影子价格	4.89	2.74	元/m ³	[34]
	目的 1	替代成本法	水库单位库容的造价和维护成本	1.70	1.28	元/m ³	根据政府提供的相关数据计算得到
	目的 2	影子价格法	工业、农业、服务业用水的影子价格	4.89	2.74	元/m ³	[34]
	目的 3	影子价格法	工业、农业、服务业用水的影子价格	4.89	2.74	元/m ³	[34]
	目的 1	市场价格法	工业氧气价格	529.38	529.38	元/t	广西调查年鉴
	目的 2	市场价格法	工业氧气价格	529.38	529.38	元/t	广西调查年鉴
	目的 3	市场价格法	医用氧气价格	3620	3620	元/t	[35]

(1) 目的 1 为政府绩效评价,目的 2 为生态产品价值实现,目的 3 为提高对生态产品重要性认识。

(2) 表中列示的各类生态产品的参考定价,并非全部都是根据当地数据测算得到的。例如释氧服务的参考定价来自《广西调查年鉴》,采用替代成本法计算的空气净化服务的参考定价取自四川省的测算数据。其主要原因是本文未能直接从先前学者的研究中获得研究当地的价格测算数据。在条件允许的情况下,还是应优先选择当地的研究数据。

(3) 在提高对生态产品重要性认识目的下,水源涵养服务和洪水调蓄服务价格的最优计算方法为避免损害成本法;在政府绩效评价目的下和提高对生态产品重要性认识目的下,土壤保持服务价格的最优计算方法分别为生产力变化法和避免损害成本法;在生态产品价值实现目的下,释氧服务价格的最优计算方法为替代成本法。但由于缺乏相关研究资料,此处采用其他方法作为替代,这些在一定程度上会对定价结果产生影响。

就固碳服务而言,造成这种差异的主要原因在于,我国目前尚未对碳排放行为进行征税,而政府对碳排放配额的初始分配也是采用免费的方式。虽然存在碳交易市场,但由于供需关系并不紧张,市场上的碳排放权交易价格要远远低于碳的边际减排成本以及碳排放的社会成本,从而造成生态产品价值实现目的和提高对生态产品重要性认识目的下固碳服务价格较高,而政府绩效评价目的下的固碳服务价格较低的现象。

可以看出,每类生态产品在不同目的下都有其更为合适的估价方法。不同目的下价格差异产生的原因主要可以归纳为市场价格无法体现最优价格、不足以支付治理成本以及无法弥补带来的损害。市场上的交易价格在很大程度上取决于污染物交易的供需关系,供需关系又取决于政府环境政策的强度。可以说,政府绩效评价目的下生态产品价格的高低,能够直接体现现有政策的有效性。就污染物排放权交易市场而言,交易不仅有助于优化排污权的配置,而且通过市场供需的调节,能够有效地促使企业对环境污染产生的成本进行内部考量,激励企业主动减排,推动减少污染物的排放。但就目前的碳排放权交易市场而言,其交易价格仍然过低,较低的市场价格无法从源头上抑制污染物和二氧化碳的排放,不利于生态环境的净化以及碳达峰碳中和的实现。相比之下,浙江省的排污权交易则能在较大程度上推动企业有效减排。

(2)不同区域下的参考价格差异分析。就同一目的下密云区和丽水市的定价结果而言,除了释氧服务以外,其他生态产品的参考价格都有所不同。

就固碳服务而言,受市场供求的影响,政府绩效评价目的下的密云区碳交易价格要高于丽水市;而受经济发展方式、技术水平、产业结构、资源禀赋、能源消费结构等影响,二者在碳减排成本上也存在巨大差异,在生态产品价值实现目的下,丽水市的碳边际减排成本要高于密云区。

就空气净化服务和水质净化服务而言,北京市密云区和丽水市的价格差异主要体现在政府绩效评价目的下,其产生原因在于两地之间的政策制度差异。作为排污权有偿使用和交易试点,丽水市排放的各类污染物的市场价格等于相应的环境保护税加初始排污权有偿使用费,而北京市则为环境保护税。鉴于北京市较为突出的环境问题,北京市针对应税大气污染物和水污染物征收的环境保护税适用税额均为法定幅度上限,而这一数值则远远高于丽水市征收水平。

就水源涵养和洪水调蓄服务而言,受水资源使用效率和稀缺程度的双重影响,密云区用水的影子价格要明显高于丽水市。而就土壤保持服务,其价格差异主要来自于人工成本的差异。

综合而言,受经济发展水平、地理区位、政策制度、价格水平、市场供求等多重因素的影响,即使是在同一目的下,不同地区的生态产品价格也存在一定差异。地区性的价格差异表明,可以采用市场化手段或政策工具,加强区域之间的合作,以实现区域之间的协同治理。

4.2 不同目的下生态产品价值核算应用

本部分以北京市密云区和浙江省丽水市为例,分别采用政府绩效评价目的、生态产品价值实现目的与提高对生态产品重要性认识目的下生态产品的参考价格,对2020年密云区和丽水市调节服务的价值进行核算。

4.2.1 密云区生态产品价值核算结果

三种目的下密云区生态产品价值的核算结果如图1所示。采用3种定价目的核算的密云区生态产品价值中,以提高对生态产品重要性认识为目的的生态产品价值最高,以政府绩效评价为目的的生态产品价值最低。在政府绩效评价目的下,2020年密云区调节类生态产品价值总和为93.37亿元,其中水源涵养服务价值最高,为44.94亿元,占总价值的48.13%,其次为空气净化和洪水调蓄,分别为16.34亿元和15.66亿元,占总价值的17.50%和16.77%。在生态产品价值实现目的下,2020年密云区调节类生态产品价值总和为206.28亿元,其中水源涵养价值最高,为129.49亿元,占总价值的62.77%,其次为洪水调蓄和固碳,分别为45.12亿元和11.42亿元,占总价值的21.87%和5.54%。在提高对生态产品重要性认识目的下,2020年密云区调节类生态产品价值总和为297.37亿元,其中水源涵养服务价值最高,为129.49亿元,占总价值的43.55%,其次为释氧和洪水调蓄,分别为65.16亿元和45.12亿元,占总价值的21.91%和15.17%。

其中,水源涵养服务的价值在不同目的下差异最大,在政府绩效评价目的下核算的价值最低,而在生态产

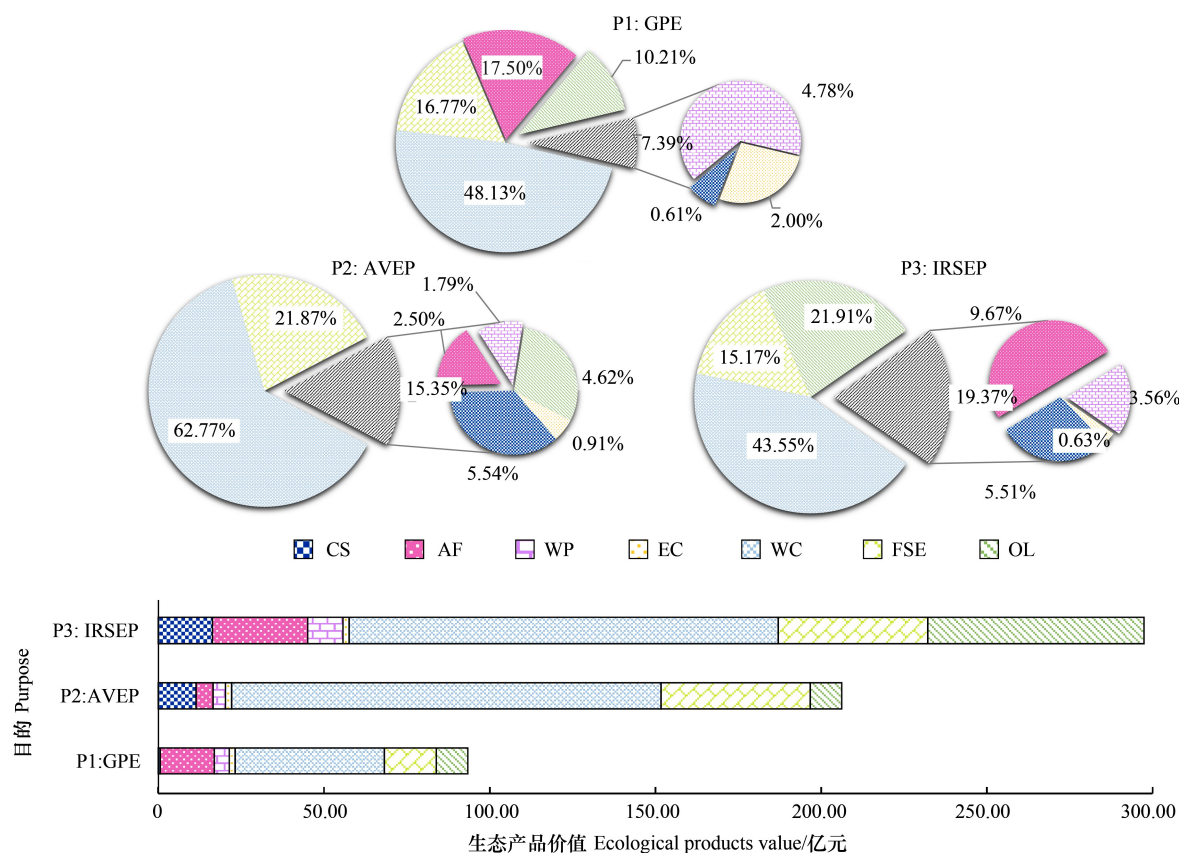


图1 三种目的下密云区各类生态产品的价值

Fig.1 The value of various ecological products in the district of Miyun for three purposes

GPE:政府绩效评价;AVEP:生态产品价值实现;IRSEP:提高对生态产品重要性认识;CS:固碳;AF:空气净化;WP:水质净化;EC:土壤保持;WC:水源涵养;FSE:洪水调蓄;OL:释氧;P1:目的1;P2:目的2;P3:目的3

品价值实现和提高对生态产品重要性认识目的下核算的价值最高,二者价值之差为 84.55 亿元;其次为释氧服务,在政府绩效评价和生态产品价值实现目的下核算的价值最低,在提高对生态产品重要性认识目的下核算的价值最高,二者价值之差为 55.63 亿元;洪水调蓄服务的价值在不同目的下也有较大差别,在政府绩效评价目的下核算的价值最低,在生态产品价值实现和提高对生态产品重要性认识目的下核算的价值最高,二者价值之差为 29.46 亿元。另外,存在差异的还有空气净化、固碳和水质净化,而土壤保持由于采用相同的定价,故三种目的下的价值相同。

4.2.2 丽水市生态产品价值核算结果

三种目的下丽水市生态产品价值的核算结果如图 2 所示。采用 3 种定价目的核算的丽水市生态产品价值中,以提高对生态产品重要性认识为目的的生态产品价值最高,以政府绩效评价为目的的生态产品价值最低。在政府绩效评价目的下,2020 年丽水市调节类生态产品价值为 549.42 亿元,其中土壤保持服务价值最高,为 208.21 亿元,占调节服务价值的 37.90%;其次为水源涵养和洪水调蓄,分别为 180.82 亿元和 138.71 亿元,占调节服务价值的 32.91%和 25.25%。在生态产品价值实现目的下,2020 年丽水市调节服务价值为 1033.59 亿元,其中水源涵养价值最高,为 386.89 亿元,占调节服务价值的 37.43%;其次为洪水调蓄和土壤保持价值,分别为 296.80 亿元和 208.21 亿元,占调节服务价值的 28.72%和 20.14%。在提高对生态产品重要性认识目的下,2020 年丽水市调节服务价值为 1153.10 亿元,其中水源涵养服务价值最高,为 386.89 亿元,占调节服务价值的 33.55%;其次为洪水调蓄和土壤保持,分别为 296.80 亿元和 208.21 亿元,占调节服务价值的

25.74%和 18.06%。

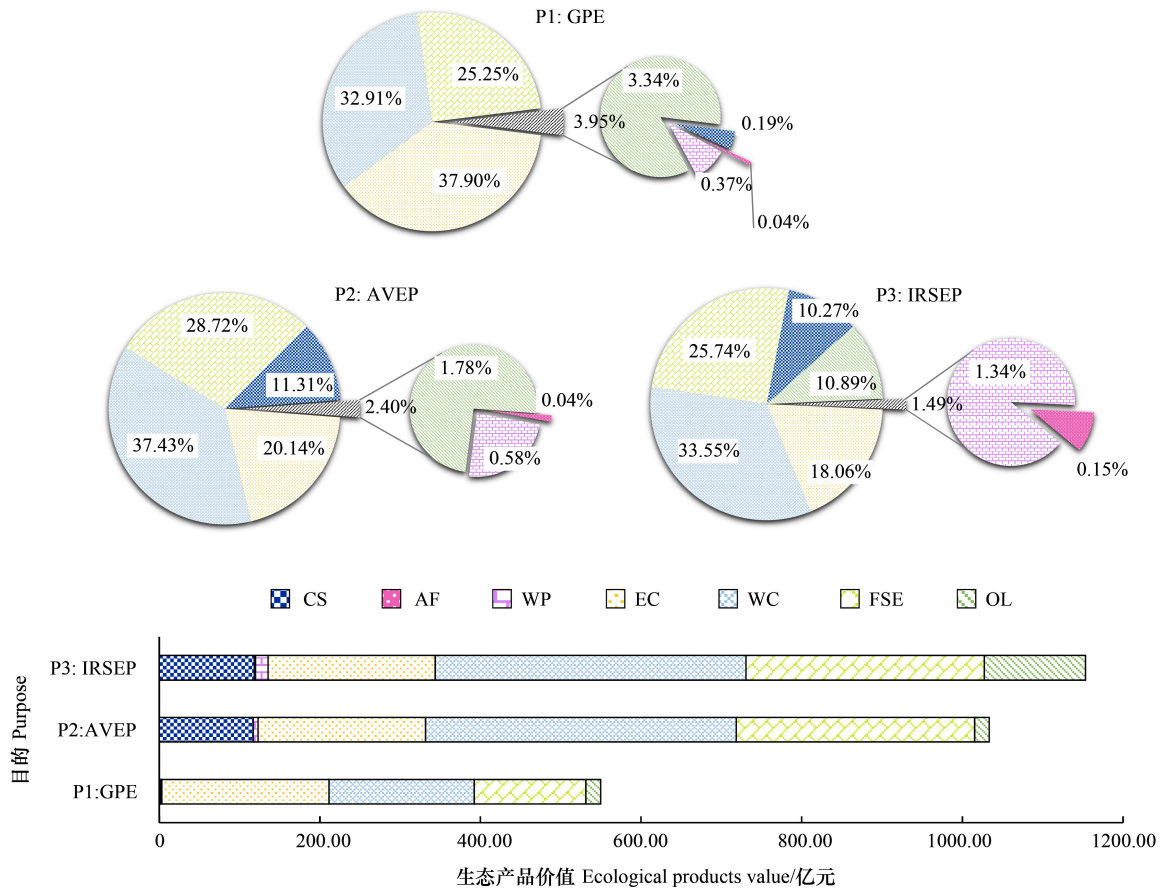


图 2 三种目的下丽水市各类生态产品的价值

Fig.2 The value of various ecological products in the city of Lishui for three purposes

其中,水源涵养服务的价值在不同目的下差异最大,在政府绩效评价目的下核算的价值最低,而在价值实现和提高对生态产品重要性认识目的下核算的价值最高,二者价值之差为 206.07 亿元;其次为洪水调蓄服务,在政府绩效评价目的下核算的价值最低,而在价值实现和提高对生态产品重要性认识目的下核算的价值最高,二者价值之差为 158.09 亿元;固碳服务的价值在不同目的下也有较大差别,在政府绩效评价目的下核算的价值最低,而在提高对生态产品重要性认识目的下核算的价值最高,二者价值之差为 117.35 亿元。另外,不同目的下价值核算结果存在差异的还有释氧服务、水质净化服务和空气净化服务,而土壤保持服务由于参考价格相同,因此 3 种目的下的价值核算结果也相同。

5 结论与展望

明确生态产品的估价目的,是辨别估价适用的价值理论,进而选择合适估价方法的首要前提。本文基于生态产品的定价动机,梳理出了“政府绩效评价”、“生态产品价值实现”、“提高对生态产品重要性认识”3 种目的以及 5 个典型的应用场景,探讨了不同目的不同场景下生态产品的定价思路。在此基础上,罗列出了 3 种目的下各类生态产品定价方法选择的优先次序,给出了 3 种目的下北京市密云区和浙江省丽水市各类生态产品的参考价格,进而对其生态产品价值进行了核算。本文的贡献在于,从理论方面构建了较为统一的生态产品定价方法体系,使得采用统一的定价方法对生态产品进行价值核算成为一种可能。本文的主要不足在于,由于相关研究资料不够完善,在应用处所选择的方法和价格并非都是理论上的最优,这在一定程度上会对定价结果产生影响。

结合现阶段生态产品定价研究在理论和实践方面的探索,本文认为未来关于生态产品的定价研究可从以下几个方面深入:

一是加强生态产品定价的基础研究工作。在已有研究中,基于一手数据的实证研究成果相对较少,而基于已有成果的间接评估成果较多,其主要原因在于获取一手数据的时间长,且获取成本较高,难以做到大规模的应用。未来研究可从细化的生态产品类别入手,根据研究目的,增加一手数据的实证研究工作,以形成较为完善的生态产品价格数据库,以便于后续学者在更大范围上的应用。

二是形成统一规范的生态产品定价方法体系。目前,生态产品的定价方法体系尚未统一,定价方法多样,导致核算结果不可比,难以复制和推广。未来研究可参考生态产品的定价目的,形成统一、规范、可比的生态产品定价方法体系。

三是推进生态产品定价的应用研究。如何推动“绿水青山”价值向“金山银山”的转化,是目前各级政府关注的焦点。从应用层面看,生态产品定价能为产权交易价格和生态补偿标准的制定提供参考,促进“两山”转化,是生态产品价值实现机制落地的核心问题。

参考文献 (References):

- [1] 吴春生, 张鹏, 戴尔阜, 尹君. 基于生态系统服务的生态补偿政策制定探讨. 生态学报, 2023, 43(24): 10032-10041.
- [2] 李冬青, 张明雪, 侯玲玲. 案例到规律:生态产品价值实现模式应用场景及其运行机制——基于典型案例文本数据的实证分析. 生态学报, 2024, 44(7): 1-11.
- [3] 朱竑, 陈晓亮, 尹铎. 从“绿水青山”到“金山银山”:欠发达地区乡村生态产品价值实现的阶段、路径与制度研究. 管理世界, 2023, 39(8): 74-91.
- [4] 谢高地, 张彩霞, 张雷明, 陈文辉, 李士美. 基于单位面积价值当量因子的生态系统服务价值化方法改进. 自然资源学报, 2015, 30(8): 1243-1254.
- [5] 石薇, 程开明, 汪劲松. 基于核算目的的生态系统服务估价方法研究进展. 应用生态学报, 2021, 32(4): 1518-1530.
- [6] 苗赫萌, 元媛, 李天奇, 朱悦悦, 焦文献. 开封城市水域生态系统服务价值评估及影响因素分析. 生态学报, 2021, 41(22): 9084-9094.
- [7] 孟晨, 肖焱, 沈钰仟, 欧阳志云. 北京市密云区乡村生态旅游价值评估. 生态学报, 2023, 43(19): 8219-8228.
- [8] 汪劲松. 中国陆地生态系统核算方法与应用研究. 北京: 经济科学出版社, 2023: 41-62.
- [9] Allen K E, Moore R. Moving beyond the exchange value in the nonmarket valuation of ecosystem services. Ecosystem Services, 2016, 18:78-86.
- [10] Andres S, Ester G, Sebastián L. Profit-efficiency analysis of forest ecosystem services in the southeastern US. Ecosystem Services, 2023, 64: 101567.
- [11] Tsai H W, Lee Y C. Effects of land use change and crop rotation practices on farmland ecosystem service valuation. Ecological Indicators, 2023, 155: 110998.
- [12] 崔莉, 厉新建, 程哲. 自然资源资本化实现机制研究——以南平市“生态银行”为例. 管理世界, 2019, 35(9): 95-100.
- [13] 王宾. 共同富裕视角下乡村生态产品价值实现:基本逻辑与路径选择. 中国农村经济, 2022(6): 129-143.
- [14] 石薇. 生态文明背景下自然资源资产负债表编制方法与应用研究. 北京: 经济科学出版社, 2023: 50-58.
- [15] Barton D N, Kelemen E, Dick J, Martín-López B, Gómez-Baggethun E, Jacobs S, Hendriks C M A, Termansen M, García-Llorente M, Primmer E, Dunford R, Harrison P A, Turkelboom F, Saarikoski H, van Dijk J, Rusch G M, Palomo I, Yli-Pelkonen V J, Carvalho L, Baró F, Langemeyer J, van der Wal J T, Mederly P, Priess J A, Luque S, Berry P, Santos R, Odee D, Pastur G M, García Blanco G, Saarela S R, Silaghi D, Pataki G, Masi F, Vădineanu A, Mukhopadhyay R, Lapola D M. (Dis) integrated valuation - Assessing the information gaps in ecosystem service appraisals for governance support. Ecosystem Services, 2018, 29: 529-541.
- [16] Gomez-Baggethun E, Barton D N. Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. Ecological Economics, 2013, 86:235-245.
- [17] Jacobs S, Martín-López B, Barton D N, Dunford R, Harrison P A, Kelemen E, Saarikoski H, Termansen M, García-Llorente M, Gómez-Baggethun E, Kopperoinen L, Luque S, Palomo I, Priess J A, Rusch G M, Tenerelli P, Turkelboom F, Demeyer R, Hauck J, Keune H, Smith R. The means determine the end - Pursuing integrated valuation in practice. Ecosystem Services, 2018, 29: 515-528.
- [18] 齐良书. 论经济学中的价值理论. 政治经济学评论, 2022, 13(1): 141-159.
- [19] Harrison P A, Dunford R, Barton D N, Kelemen E, Martín-López B, Norton L, Termansen M, Saarikoski H, Hendriks K, Gómez-Baggethun E, Czúcz B, García-Llorente M, Howard D, Jacobs S, Karlsen M, Kopperoinen L, Madsen A, Rusch G, van Eupen M, Verweij P, Smith R, Tuomasjukka D, Zulian G. Selecting methods for ecosystem service assessment: a decision tree approach. Ecosystem Services, 2018, 29: 481-498.

- [20] European Commission, International Monetary Fund, Organization for Economic Co-operation and Development, United Nations, World Bank. System of National Accounts 2008. New York: United Nations, 2009: 50-55.
- [21] 杜傲, 沈钰仟, 肖焱, 欧阳志云. 国家公园生态产品价值核算. 生态学报, 2023, 43(1): 208-218.
- [22] Löw Beer D. Teaching and learning ecosystem assessment and valuation. Ecological Economics, 2018, 146: 425-434.
- [23] Caparrós A, Oviedo J L, Álvarez A, Campos P. Simulated exchange values and ecosystem accounting: theory and application to free access recreation. Ecological Economics, 2017, 139: 140-149.
- [24] Tamire C, Elias E, Argaw M. A systematic review of ecosystem services assessments, trends, and challenges in Ethiopia. Watershed Ecology and the Environment, 2023, 5: 38-45.
- [25] 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: 253-260.
- [26] Wang J S, Gao D D, Shi W, Du J Y, Huang Z, Liu B Y. Spatio-temporal changes in ecosystem service value: evidence from the economic development of urbanised regions. Technological Forecasting and Social Change, 2023, 193: 122626.
- [27] Liu H F, Hou L L, Kang N N, Nan Z B, Huang J K. A meta-regression analysis of the economic value of grassland ecosystem services in China. Ecological Indicators, 2022, 138: 108793.
- [28] Costanza R, Groot R, Braat L, Kubiszewski I, Fioramonti L, Sutton P, Farber S, Grasso M. Twenty years of ecosystem services: how far have we come and how far do we still need to go? Ecosystem Services, 2017, 28: 1-16.
- [29] United Nations Statistics Division. System of Environmental-Economic Accounting: Ecosystem Accounting. White cover publication, pre-edited text subject to official editing. (2021-09-29) [2023-11-20]. <https://seea.un.org/ecosystem-accounting>.
- [30] 陈德湖, 潘英超, 武春友. 中国二氧化碳的边际减排成本与区域差异研究. 中国人口·资源与环境, 2016, 26(10): 86-93.
- [31] Carbon I W G O S C O. Technical support document; technical update of the social cost of carbon for regulatory impact analysis under executive order 12866. United States: United States Government, 2013:1-3.
- [32] Campbell E, Marks R, Conn C. Spatial modeling of the biophysical and economic values of ecosystem services in Maryland, USA. Ecosystem Services, 2020, 43: 101093.
- [33] Tang K, Gong C Z, Wang D. Reduction potential, shadow prices, and pollution costs of agricultural pollutants in China. The Science of the Total Environment, 2016, 541: 42-50.
- [34] 陈浩, 彭桥. 京津冀水资源使用效率评估——基于投入产出表的影子价格法. 技术经济与管理研究, 2021(6): 114-117.
- [35] 张颖, 张子璇, 刘海鸥. 塞罕坝国家森林公园 GEP 核算及分析. 环境保护, 2023, 51(S2): 27-32.