学术信息与动态

DOI: 10.20103/j.stxb.202205281504
李璞,王晓强,徐卫华,欧阳志云.基于文献计量分析的生态资产研究现状及启示.生态学报,2023,43(21):9082-9095.

基于文献计量分析的生态资产研究现状及启示

李 璞[1,2],王晓强[3],徐卫华[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

3 浙江省丽水市水利局,丽水 323000

摘要:运用可视化分析软件 CiteSpace 梳理并分析国内外生态资产研究的发展现状和研究热点,发现国内外学术界在生态资产概念和核算方面存在较大差异。国外学术界对生态资产已经建立较为完善的会计核算体系,并将生态资产理念应用于决策管理;我国仅在生态资产实物量核算方面形成了一定研究成果,价值量核算多为生态系统服务核算,实质意义上的生态资产价值核算成果几乎空白。此外,我国学术界在生态资产资本化、市场化领域取得了一定成果。基于文献计量分析结果,提出了生态资产未来研究方向的建议,即进一步明确生态资产的概念、参考 SEEA EA 等国际经验将生态资产核算纳入国民经济核算体系、建立生态资产评估核算标准体系以及构建生态资产市场化交易体系。

关键词:生态资产;文献计量;CiteSpace;知识图谱;可视化分析

随着人类社会的不断发展,越来越多的研究和证据表明人类活动对自然生态系统施加的压力越来越大,而生态系统对人类经济活动和福祉的重要性也日益凸显。国内外已形成共识,生态系统为人类生存和发展提供了一系列重要服务,是大自然创造的人类最终可依赖的财富,可以被视为生态资产[1—6]。生态资产的概念突破了传统经济学中生产资产或人造资产概念的局限,赋予了生态系统以经济属性[7]。继《环境经济核算 2012 中心框架》(System of Environmental-Economic Accounting 2012 Central Framework,简称 SEEA2012)[8]和其卫星账户《实验性生态系统核算》(Experimental Ecosystem Accounting,简称 SEEA EEA)[9]颁布后,联合国统计委员会于 2021 年 3 月正式发布了环境经济核算与生态统计体系(System of Environmental-Economic Accounting-Ecosystem Accounting,简称 SEEA EA)[10]。这一环境经济核算系统新框架,将森林、湿地等生态系统作为生态资产纳入各国的经济报告之中。中国共产党第二十次全国代表大会报告指出“必须牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念(英文翻译为“lucid waters and lush mountains are invaluable assets”)[11],这在本质上也把生态系统视为资产。可以预见,生态资产管理研究和实践将成为生态文明建设的重要任务之一。

1 数据来源与研究方法

论文可视化研究方法是学术界较为普遍的统计论文研究成果、判断相关领域研究发展趋势的方法,大多采用 CiteSpace 软件作为研究工具。本文通过科学采样,合理设置参数对相关研究对象进行论文可视化分析。

为确保研究数据的全面性和可靠性,本文以 Web of Science(WoS)、CNKI 数据库作为数据来源。从 WoS

基金项目:“十四五”国家重点研发计划(2022YFF1301800)

收稿日期:2022-05-28; **网络出版日期**:2023-06-27

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

中选取国际文献样本,数据库选为核心合集的 SCIE 和 SSCI。考虑到国外学术界在生态资产的研究过程变化,本文选择了三个关联度较大的用词,以“‘Ecosystem Assets’or‘Natural Capital Assets’or‘Natural Assets’”为搜索主题词,检索时间从不限年到 2021 年,得到 WoS 文献 284 篇,筛选论文作为有效样本,样本数为 223 篇;从 CNKI 数据库中选取国内文献样本,以“生态资产”为题名,设定期刊的检索方式为精确,检索时间从不限年到2021 年,期刊论文的来源类型为全部期刊,得到 CNKI 研究样本 313 篇,剔除书评、新闻报道、叙事性文章等关联度较低的文献之后,最终确定有效样本 234 篇。

2　国际生态资产研究现状分析

2.1　文献研究总体情况

本文选用年度文献数量为指标,绘制了国际研究文献时间分布图(图 1)。国际上对生态资产的研究始于 1991 年;2008 年以前,研究处于基础阶段,发文量较少,此后,呈现加速增长;2015 年以后,相关研究文献明显增多。

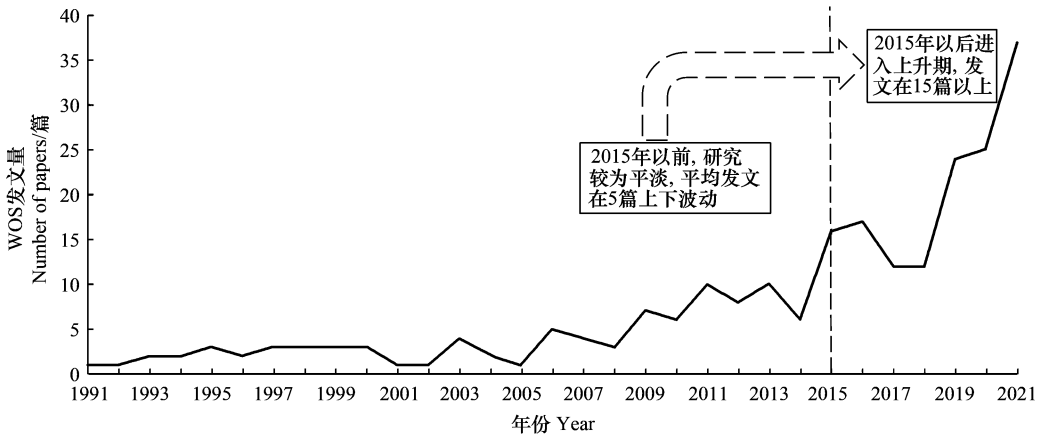

图 1　1991—2021 年国际研究文献时间分布

Fig.1　Temporal distribution of international research literature from 1991 to 2021

在国际上,最早出现的是“Natural Assets(自然资产)”。根据国民账户体系(System of National Accounts,简称 SNA),自然资产是有形的非生产资产,比如土地、底土资产(矿物和能源储备等)、非培育性生物资源和水资源[12—13],涵盖了自然资源和生态系统。随后出现的是“Natural Capital Assets(自然资本资产)”,国外学术界未对“Capital(资本)”和“Assets(资产)”进行严格区分。Costanza 等人[14]认为自然资本可以分为两大类,即可再生或活跃的自然资本、不可再生或不活跃的自然资本。化石燃料和矿产就是典型的不可再生的自然资本;而生态系统是可再生的自然资本。Daily 等人[15—17]认为,生态系统是重要的自然资本资产,它们产生一系列重要服务,包括商品生产(如海产品和木材)、维持生命的过程(如授粉和净水)以及满足生命需要的条件(如美丽和宁静的环境)。联合国等机构为了系统刻画经济与资源环境之间的关系,着手探索构建 SNA 的卫星账户——SEEA 体系,SEEA2003 提出了“Ecosystem Assets(生态系统资产)”概念,SEEA2012 开始探索生态系统核算,SEEA EEA 则首次确立了生态系统核算基本框架,明确了生态系统资产内涵、分类和会计核算方法等。SEEA EA 进一步完善了 SEEA EEA,成为了生态系统核算的国家统计标准,将生态系统资产定义为由一组特定的生物、非生物及其相互作用组成的相邻空间,即特定一个空间区域构成一个生态系统资产,依托于生态系统的类型、范围、条件、利用模式,提供一系列反映各种生态系统特征和过程的生态系统服务[10]。

2.2　发文关键词分析

为探究和把握生态资产研究领域的热点,本文选用关键词作为衡量指标,分别从出现频次和首次出现时间等方面进行深入分析。

2.2.1 关键词出现频次分析

把国际文献分析时间跨度设定为 1991—2021 年,时间切片为 1a,分析项目为关键词(keyword),三组阈值(thresholds)分别设定为(1,2,20;2,3,20;2,3,20),得到关键词共现知识图谱(图 2)。同时,对引用 7 次以上的高频关键词进行分析(图 3),可以发现共有生物多样性、生态系统服务、保护、经营等 12 组高频关键词,它们代表了国际文献对生态资产最普遍的研究切入点。

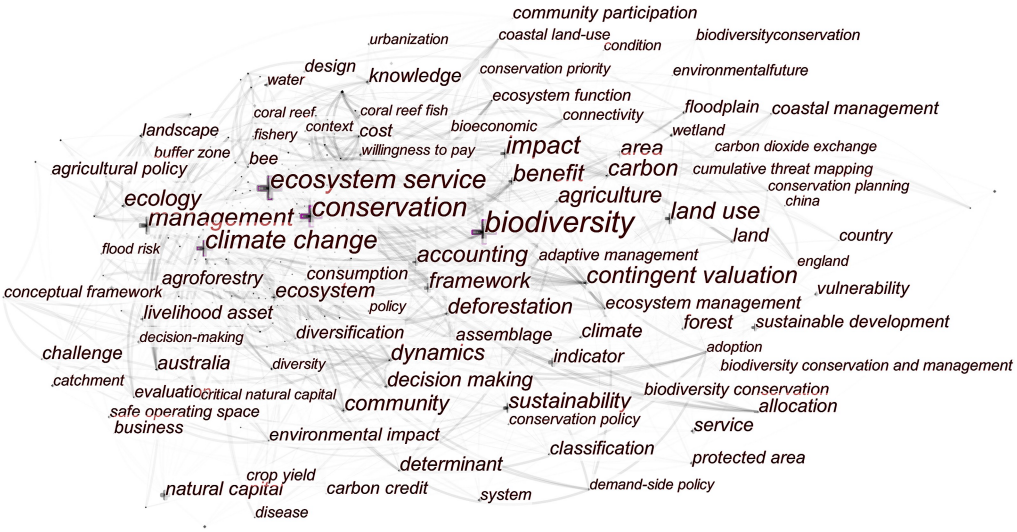

图 2 国际文献关键词共现知识图谱

Fig.2 Knowledge map of keyword co-occurrence in international literature

图中关键词字体越大代表其出现的频率越高

2.2.2 关键词时间图谱分析

本文对出现频次大于 5 的关键词进行时间分布分析(图 4),关键词“Contingent Valuation(条件价值评估)”出现相对较早,可见生态资产的早期研究已经涉及价值评估领域。2000 年以后,生态资产研究逐渐出现了分年纪线的关键词规律,尤其在 2003 年以后,“Management(管理)”“Biodiversity(生物多样性)”等集中出现;2008 年以后,“Climate Change(气候变化)”“Decision Making(决策制定)”“Ecosystem Service(生态系统服务)”“Accounting(核算)”等相继出现,表明生态资产的研究更多关注于生态系统服务与生态资产的关系,以及如何利用生态资产核算开展经济社会发展决策。

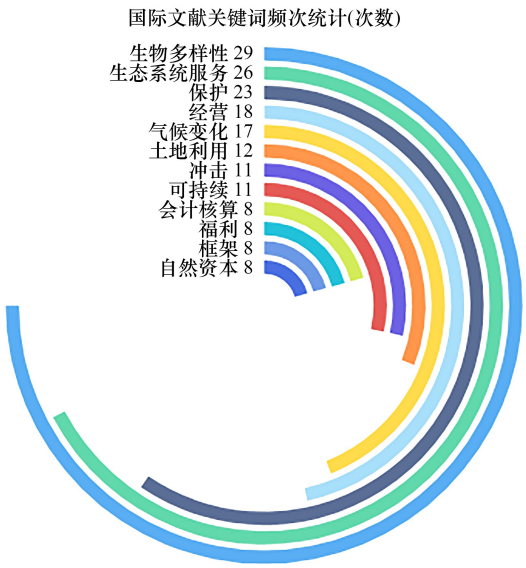

图 3 国际文献关键词频次对比图

Fig.3 Comparison chart of keyword frequency in international literature

2.3 国际文献研究热点和趋势分析

生态系统核算体系探索是国际上对生态资产研究的最早切入点之一[18—23],但大多沿用的是传统生态价值评估的方法,SEEA EA 首次系统地建立了生态系统核算框架。SEEA EA 生态系统核算基于生态空间的综合统计体系,用于监测生态系统的生物物理信息、衡量生态系统服务、跟踪生态系统范围和状况的变化、对生

态系统服务和资产进行估值,并将这些信息与经济和人类活动的统计联系起来,更好地记录经济和其他人类活动对生态环境的影响。生态系统服务是指生态系统对经济和其他人类活动所产生的惠益的贡献,体现了生态系统资产与企业、政府、家庭、个人或社会等形式的受益人之间存在的直接联系[10]。生态系统范围账户和生态系统状况账户侧重于描述生态系统特征,这两个账户与生态系统服务账户在物理上有联系,因为生态系统的特点将影响生态系统服务的供应;利用生态系统服务的价格数据,可以将生态系统服务账户在实物和货币方面联系起来;以货币计算的生态系统服务账户与生态系统货币资产账户也是联系在一起的,因为后者需要估计未来的生态系统服务流量,并通过净现值法计算得出数值。目前,生态系统核算体系已经在不少国家得到了应用[24—30]。

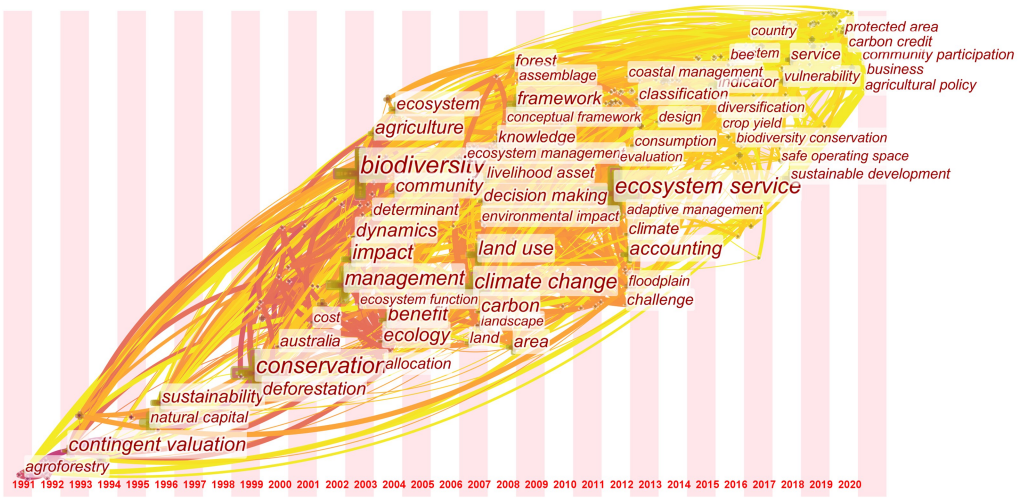

图 4　国际文献关键词时区分布图谱

Fig.4　Time zone distribution map of keywords in international literature

随着对生态资产的相关研究不断深入,学者们逐渐开始关注生态资产在公共和私营部门管理决策中的应用。生态资产通过提供生态系统服务来为商业供给投入或间接利益,进而支撑人类经济社会的发展[31—32],相应的管理好生态资产是维持生态系统服务的关键[33]。然而,商界和政府的许多决策者并没有重视生态资产的作用,容易一味追求某些高价值的生态系统服务,而忽视这些功能所依赖的生态资产状况,进而影响了生态系统服务的供应[34]。因此,将生态资产纳入决策体系,更有利于决策者获得可持续的生态系统服务,生态资产核算为此提供了重要支撑。

生态资产产权管理制度也是国际学术界研究的热点之一。资源只是实物,而资产却意味着物与人、人与人之间的关系,将产生一系列与获取生态财富的途径和由此产生的利益分配息息相关的规则和制度[35]。私有产权对于分配竞争性和排他性的资产、商品和服务相对有效,但对于非排他性或非竞争性的资源、商品和服务就会失灵[36]。考虑到生态资产提供的大多数生态系统服务属于公共产品,采用私人、国家和共同产权制度的适当组合,在不将生态资产私有化的情况下建立明确的生态产权将更为明智。大量研究表明,共同拥有的资源可以通过确保合作遵守既定规则的机构得到有效管理[37—41]。

3　国内生态资产研究现状分析

3.1　文献研究总体情况

本文绘制了生态资产研究文献数量的时间分布图(图 5),可以发现,国内关于生态资产的研究文献发展主要分为三个阶段:1999—2005 年,研究起步阶段,发文数量总体偏低;2006—2014 年,理论体系建立阶段,大部分年度发表相关文献的数量在 10 篇以上,总体处于小幅波动的稳定状态;2015—2021 年,理论拓展阶段,

发文较前两个阶段呈倍数增长,但年度间波动较大。

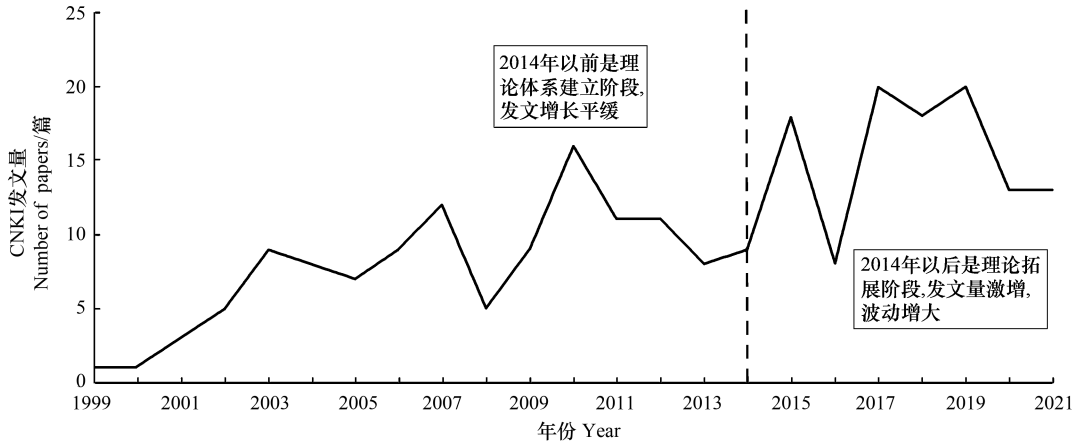

图 5 1999—2021 国内研究文献时间分布

Fig.5 Time distribution of domestic research literature from 1999 to 2021

3.2 发文关键词分析

3.2.1 关键词出现频次分析

对国内文献进行关键词分析,绘制中文文献关键词共现知识图谱(图 6),选择 6 次以上作为高频关键词,共得到 13 个高频关键词(图 7),可以发现国内外在生态资产研究领域存在一定趋同性,即从生态系统服务或生态系统切入,并逐渐延伸向价值核算、生态资本化等领域。

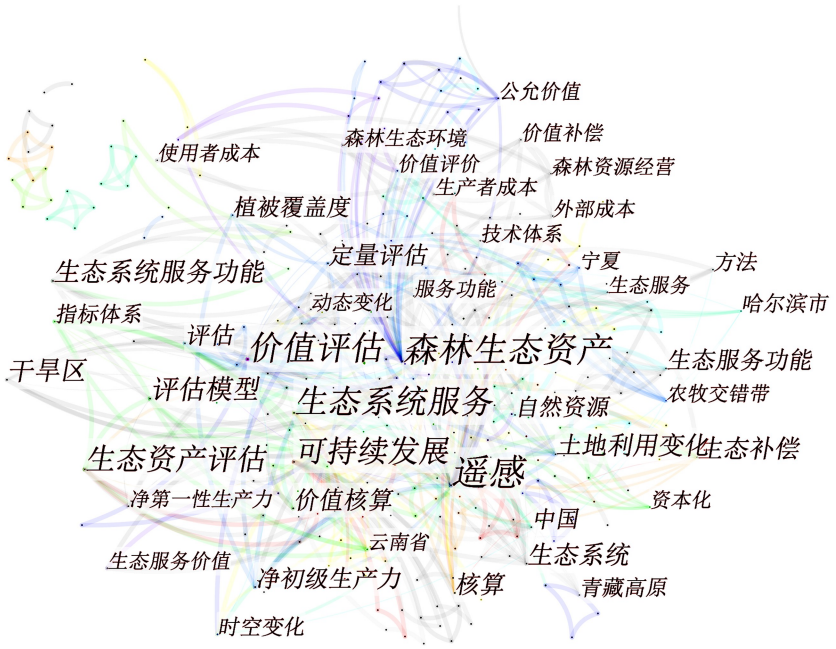

图 6 国内文献核心关键词图谱图

Fig.6 Atlas of core keywords in domestic literature

3.2.2 关键词时间图谱分析

通过运用 CiteSpace 绘制关键词时间图谱(图 8),可以发现,国内从最初专注研究生态资产评估模型、遥感技术等,逐步扩展到生态补偿和生态产品价值实现领域,也从最初的定性评估分析深入到定量价值评估探

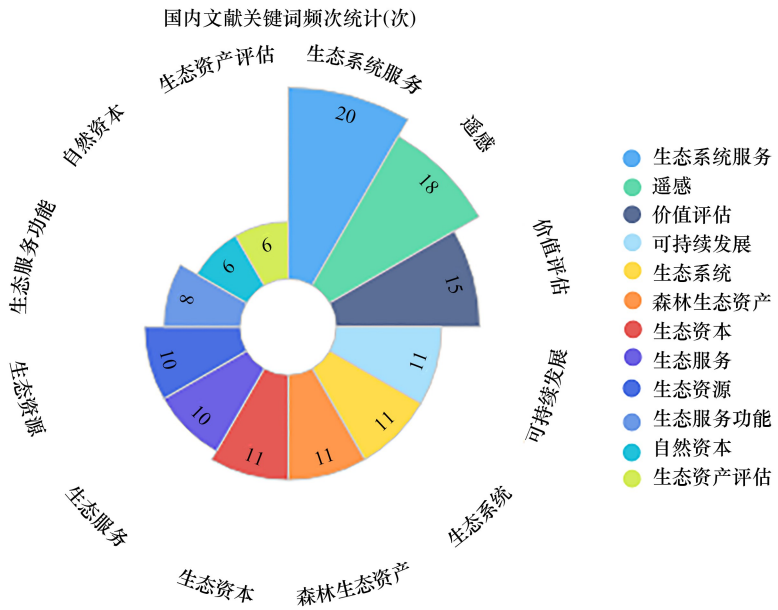

图 7　国内文献核心关键词频次统计图

Fig.7　Frequency statistical chart of core keywords in domestic literature

索,生态资本化和市场化也渐渐成为了研究热点。结合图 9,不难发现,在第一阶段,国内学者研究的侧重点是生态资产的基本内涵和价值评估;在第二阶段,更为关注生态系统核算、生态系统服务价值研究,研究对象聚焦于森林生态系统、土地利用等领域,但仅涉及生态系统本身;在第三阶段,进一步系统化,开始围绕生态产品、生态系统生产总值、生态产业化等生态文明领域。相对于国外学界,国内研究总体上形成了以生态文明建设为基础的理论研究体系,虽然在内涵概念和核算评估等方面有所分歧,但整体性、系统性更强。

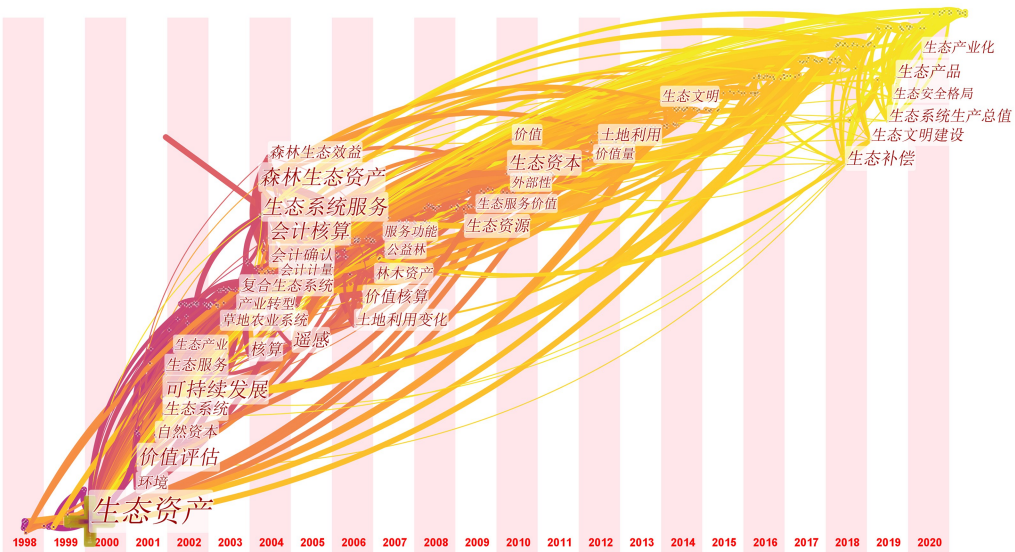

图 8　国内文献关键词时间分布图谱

Fig.8　Temporal distribution map of keywords in domestic literature

3.3　国内文献研究热点和趋势分析

根据国内对生态资产的研究成果,着重从概念、核算评估体系及市场化等方面进行深入分析。

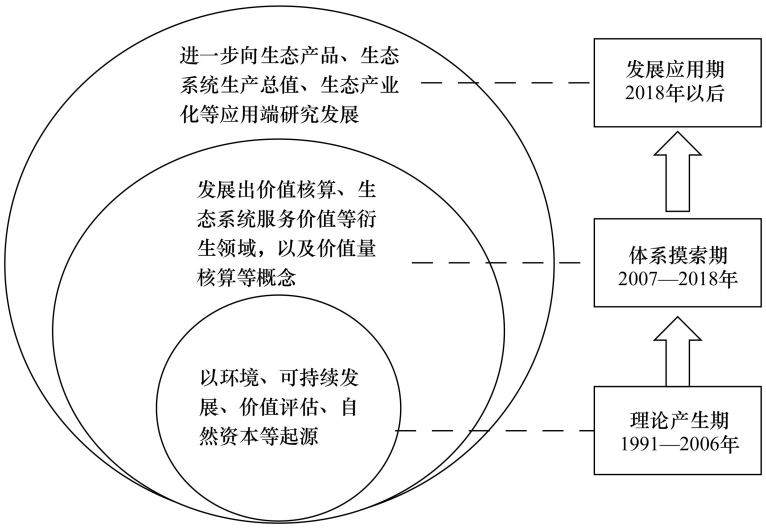

图 9 国内研究阶段演进过程

Fig.9 Evolution process of domestic research stage

3.3.1 生态资产的概念

表 1 总结了国内学术界对生态资产概念的理解过程,按照主要理论出现的先后顺序,大致可以总结为福利价值论、自然资源论、生态系统服务论和生态系统论等(图 10)。

表 1 国内生态资产概念的观点类别

Table 1 Viewpoint categories of the concept of ecosystem assets in China

概念 Concept	观点分类 Classification of views	是否涉及权属 Involving ownership(Y/N)	主要内容 Main content	参考文献 References
生态资产 Ecosystem assets	福利价值论	否	生态资源实物量化的货币表现形式。	[43]
		否	一定时间和空间内,自然资产和生态系统服务能够增加的以货币计量的人类福利。	[44]
		否	生态系统服务价值和自然资源直接价值。	[45—46]
		否	生态系统服务价值。	[47]
		是	特定时空条件下生物与其环境之间的相互作用所产生的各种有形或无形价值的表现形态,常常具有一定的权属关系。	[48]
	自然资源论	否	诸如水源、土壤、气候、景观、植被、生物多样性及适宜的生态位等生态支持基础,有别于生态系统服务。	[49]
		否	能为人类提供福利的一切自然资源。	[50]
		是	具有明确的所有权、且在一定技术经济条件下能够给所有者带来效益的稀缺自然资源。	[52]
	生态系统服务论	否	生态系统所具有的提供生物资源与生态系统服务的功能。	[54]
		否	特定环境内构成生态系统的生物与非生物因子为人类提供的有形服务,以及不断地进行物质交换和能量传递过程,与生态系统服务内涵具有高度的一致性。	[55]
		是	所有者通过拥有和控制生物、非生物成分以及其环境而获得的生态产品和服务。	[56]
	生态系统论	是	所有者对其实施生态所有权并且所有者可以从中获得经济利益的生态景观实体。	[57]
		否	能够为人类提供生态产品的自然资源资产,包括森林、灌丛、草地、湿地、荒漠等自然生态系统,农田、城镇绿地等以自然生态过程为基础的人工生态系统,以及野生动植物资源。	[6,62—64]

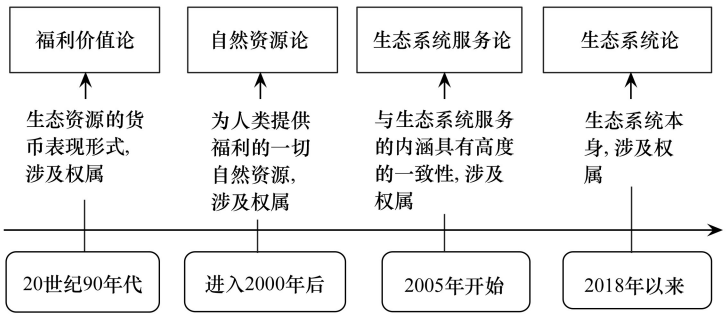

图 10　生态资产概念演变过程

Fig.10　Evolution process of ecosystem asset concept

(1)福利价值论

为了充分体现自然资源和生态环境对人类的巨大价值,我国早期对生态资产的定义大多都是从价值或福利角度开展研究。从广义上来说生态资产是一切生态资源的价值形式[42],是生态资源实物量化的货币表现形式[43],包括了生态系统服务价值和自然资源直接价值[44—47],常常具有一定的权属关系[48]。生态资产是否对人类有价值、为人类提供福利,是确定其概念的关键因素。

(2)自然资源论

生态资产是能为人类提供福利的一切自然资源,诸如水源、土壤、气候、景观、植被、生物多样性及适宜的生态位等生态支持基础[49]。自然资源中的可再生资源是组成生态系统的实体,它由生物资源(如动物、植物等)和非生物资源(如水资源、气候资源、太阳能等)组成[50—51]。生态资产应具有明确的所有权、且在一定技术经济条件下能够给所有者带来效益,是稀缺的自然资源[52]。从上述定义可以看出,自然资源是生态资产的基础。但是当 2015 年中共中央、国务院印发《生态文明体制改革总体方案》,明确提出自然资源资产概念之后,学术界几乎不再将生态资产等同于自然资源,最大的分歧就在于后来的生态资产概念不再包括矿产和化石能源等不可再生资源。

(3)生态系统服务论

生态系统服务包括物质产品、调节服务、文化服务及支持服务,支持服务是其他三类服务的基础[53]。生态资产对人类的重要性通过提供生态系统服务来体现,生态资产与生态系统服务的内涵具有高度的一致性,是特定环境内构成生态系统的生物与非生物因子为人类提供的有形服务,以及不断地进行物质交换和能量传递过程[54—55]。从权属的角度看,生态资产是所有者通过拥有和控制生物、非生物成分以及其环境而获得的生态产品和服务[56]。

(4)生态系统论

实际上,生态资产最初的定义是从生态系统论发展起来的。生态资产是指所有者对其实施生态所有权并且所有者可以从中获得经济利益的生态景观实体,其价值由涵养水源、保持水土、净化空气等生态系统服务价值构成[57]。之后,由于学术界对生态资产概念认识不一,生态系统论没有得到完全延续,一度受到了福利价值论的影响[58]。随着 SEEA 的发布和应用的不断深入,我国学术界开始探索 SEEA 相关标准在国内应用[59—61],生态系统观又逐渐兴起。一些学者认为,生态资产是能够为人类提供生态产品的自然资源资产,包括森林、灌丛、草地、湿地、荒漠等自然生态系统,农田、城镇绿地等以自然生态过程为基础的人工生态系统,以及野生动植物资源[62—64]。这里提到的生态产品属于生态系统服务,是指为经济活动和其他人类活动提供且被使用的货物与服务贡献,包括物质供给、调节服务和文化服务三类,不包括支持服务。生态系统论认为生态资产应该是生态系统本身,不能等同于生态系统服务(生态产品)。

3.3.2　生态资产的核算评估

从之前对国内文献关键词时间图谱分析可知,核算评估尤其是价值评估,是继生态资产概念研究之后,国内学术界早期的研究热点之一。生态资产概念上认识的不一致导致了其核算评估范围、方法、结果的不一致。本文研究的文献样本中共有 71 篇包含了生态资产核算评估,表 2 分析了上述文献样本中比较有代表性的、以

地区为核算对象的文献,可以发现国内关于生态资产核算评估差异较大。一是核算尺度不一。有的以省、市、县为研究对象,结合经济社会发展特点开展的核算,有的以专门的地形和地理特点区域为研究对象,还有的对单个生态系统开展核算。二是核算内容侧重点不同。生态资产核算以实物量为主,如白杨[65]、董天[66]、宋昌素[67]、欧阳志云[68]等,通过质量等级或生态资产综合指数,对云南省、鄂尔多斯、青海省、丽水市等地生态资产的面积和质量开展核算评估。在价值量核算方面,无论是生态系统服务模型法、当量因子法、遥感定量计算模型、能值法,现有成果大多围绕年度生态系统服务价值,如谢高地[69]、潘耀忠[45]、于遵波[70]等。目前,仅针对森林生态系统采用了 SEEA EA 的净现值法核算生态资产价值[71]。由此可见,我国对生态资产价值核算工作还没有实质上开展。三是价值核算方法差异较大。由于生态资产外延和内涵存在差异,且生态资产类型众多,目前尚无公认的、统一的技术方法体系标准[72]。有的文献根据生物量数据通过市场价值法、影子工程法等进行计算,也有通过遥感取数、搭建模型,还有通过系数折算进行核算等,这些都导致了核算结果的可比性较差。

表 2 生态资产核算评估典型案例概述

Table 2 Overview of typical cases of ecosystem assets accounting and evaluation

对象 Objects	方法 Method	侧重点 Emphases	核算结果 Accounting results	参考文献 References
青藏高原 Qinghai-Tibet Plateau	当量因子法	生态资产产生的年度生态系统服务价值核算	生态服务价值为 9363.9 亿元/年。	[69]
中国陆地生态系统 Terrestrial ecosystem of China	遥感定量计算模型	年度生态系统资产价值核算	生态资产价值为 64441.77 亿元/年。	[45]
锡林郭勒羊草样地 Leymus chinensis grassland in Xilinguole	能值理论	单位面积年度环境服务功能核算	每年草地生态系统平均每公顷对区域经济贡献的宏观经济实际价值约为 7285.94 元,理论价值约为 10580.06 元,替代价值约为 39724 元。	[70]
长江三角洲地区 Yangtze river delta	遥感定量计算模型	年度生态资产价值核算	1995 年,生态资产价值为 5450.84 亿元;2005 年,生态资产价值为 4176.37 亿元。	[73]
黄河流域 Yellow river basin	基于数据基础和研究成果评估	年度自然资源和生态系统服务功能价值评估	2008 年,生态资产的价值为 1127.82 亿元。	[74]
新疆自治区 Xinjiang autonomous region	绿色当量法	森林生态资产价值	2007 年,生态资产总值为 15002.56亿元。	[47]
河北丰宁县 Fengning county, Hebei province	遥感定量计算模型	年度生态资产价值核算	2008 年,生态资产价值为 414.44 亿元。	[75]
云南省 Yunnan province	质量等级评定法、GEP 模型	生态资产的质量等级评定和生态系统生产总值(GEP)核算	2010 年,生态资产状况总体良好;GEP 为 29869.51 亿元。	[65]
中国森林生态资产 Ecosystem assets in forests of China	净现值模型	生态资产价值	2010 年,森林生态资产价值为 698.5 万亿元。	[71]
上海市 Shanghai city	生态系统服务价值核算模型	年度生态资产质量评估和价值核算	2013 年存量状况处于中等水平;流量总价值量为 5002.76 亿元。	[76]
鄂尔多斯市 Ordos city	生态资产综合指数、GEP 模型	生态资产的质量等级评定和生态系统生产总值(GEP)核算	2015 年,生态资产综合指数为 1998.19,GEP 为 2481.71 亿元。	[66]
青海省 Qinghai province	生态资产综合指数	生态资产的质量等级评定	2015 年,生态资产综合指数为 278.22。	[67]
浙江省丽水市 Lishui city, Zhejiang province	生态资产综合指数、GEP 模型	生态资产的质量等级评定和生态系统生产总值(GEP)核算	2016 年,GEP 为 2096.31 亿元;2018 年为 5024.47 亿元。	[68]

3.3.3　生态资产市场化的研究现状

随着生态资产研究的不断深入,越来越多的学者开始探索生态资产的市场化,虽然还处于研究初期,成果总量偏小,但是可以预见将生态系统作为资产推动经济发展——这一新型资源管理理念将迅速普及[77]。

一是生态资产资本化路径。生态资源转变为具有明确产权的生态资产,通过其价值及消费形态的转变,将生态资产转为生态资本[78],利用市场经济手段保护生态资源、改善生态环境质量,并直接或者间接创造利润,实现生态资产增值。目前主要存在深度开发生态产品增值、优化配置生态资产共生增值、交易生态资产权属、交易生态服务、产业化运营五种生态资产资本化模式[79]。通过政府搭台、农户参与、市场运行、企业主体的形式,采用政府授权的模式,将碎片化的生态资源进行集中化收储和规模化整治,形成优质资产包,再通过市场渠道进行交易,这构成了完整生态资产资本化周期[80]。生态市场是资产资本化的基本保障,扩大生态市场需要借助政府与社会组织的力量[81]。

二是生态资产产业化路径。由于生态资源的稀缺性、财产性、生产要素性、可交易性、资信属性,其市场化须经过估值、确权、定价等过程,主要依托生态资产提供的生态产品市场化交易。然而,生态产品有别于普通商品,市场的资源配置决定性作用难以发挥。因此,生态资产的产业化路径需要从公共服务和市场需求两方面入手:在公共服务方面,通过生态系统保护修复使生态资产价值增加;在市场需求方面,政府引导需求端不断拓展对生态产品的更多元、更高级别的需求,刺激市场催化供给,将生态产品与先进的科学技术、金融资本等其他生产要素相结合,活化产业化路径[82]。

4　生态资产研究展望

随着我国生态文明建设和美丽中国战略任务不断推进,生态资产的重大理论和实践意义逐渐凸显。虽然,国内学术界关于生态资产的研究已经取得了一定的成果,但对比国外学术界和实践需要,仍然在概念内涵、评估技术、制度建设等方面存在着许多不足:一是在概念上对生态资产还无准确、统一的界定[83];二是目前尚无公认的、统一的生态资产核算标准;三是生态资产核算所需的数据库尚未建立;四是生态资产市场化交易的研究仍停留在自然资源、生态资源层面,鲜少从生态系统的角度开展研究,尚未结合生态产品价值实现过程。鉴于上述问题,未来生态资产的研究可从以下四个领域重点突破。

4.1　以生态系统为主体,明确生态资产的概念和内涵

围绕生态系统来定义生态资产更符合建设美丽中国的现实需要、更容易与国际规范接轨,更有利于进一步提升我国生态资产理论和实践经验的示范性和引领性,主要基于以下三点考虑:

一是生态本身就是一个有机系统,生态治理应该以系统思维谋划、以整体观念推进,如此才能契合人与自然和谐共生的内在规律。因此,有别于基于资源分割性和独立性的自然资源资产概念,生态资产概念应强调生态的完整性、结构性、功能性和协同性,基于由植物、动物、土壤、水体等构成、生物和非生物以及其他环境因素相互作用,并能为人类提供生态系统服务的空间区域,这将更有利于全方位、全地域、全过程地开展生态文明建设,推动山水林田湖草沙冰一体化保护和系统治理。

二是生态资产不能等同于生态系统服务(生态产品)。企业会计准则定义的资产是指由企业过去经营交易或各项事项形成的、由企业拥有或控制的、预期会给企业带来经济利益的资源[84];政府会计准定义的资产是指政府会计主体过去的经济业务或者事项形成的、由政府会计主体控制的、预期能够产生服务潜力或者带来经济利益流入的经济资源[85]。SNA 将资产定义为一种价值储备,反映经济所有者在一定时期内通过持有或者使用某实体所产生的一次性或者连续性的经济利益[13]。国内外对资产的定义都强调了未来经济利益流入和权属性。从本质上看,生态系统服务(生态产品)是生态系统在一定时间内给人类提供的福利流量,生态系统本身才是生态资产的内涵。

三是生态资产概念与产权密不可分。国内外学界对生态资产的定义都和产权有着紧密的联系,资产代表了获得未来收益的权利。在宏观层面,虽然以实物和货币形式编制生态资产账户不一定需要关于产权的说明

或假设,但是从不同产权主体的角度来核算生态资产价值,结果将有所区别;在微观层面,尤其是在生态资产管理、市场化交易以及相关政策制定过程中,生态资产具有清晰产权是重要前提[81,86]。

为了与国际准则规范接轨,结合我国生态文明建设发展方向,本文认为生态资产是指具有明确权利归属从而能为经济主体拥有或控制的,预期能通过提供生态产品获得经济利益的生态系统资产,包括森林、灌丛、草地、湿地等自然生态系统,以及农田、人工林、人工草地、水库、城镇绿地等以自然生态过程为基础的人工生态系统。生态资产与自然资源、生态系统等既密切相关,又具有明显区别,总体上看自然资源是生态资产的基础。自然资源通过能量流动和物质循环而相互作用,形成一个统一的整体后能成为生态系统。不同空间范围内的生态系统构成了生态资产,生态资产与生态产品在价值评估和市场交易领域互相影响、互相促进(图 11)。

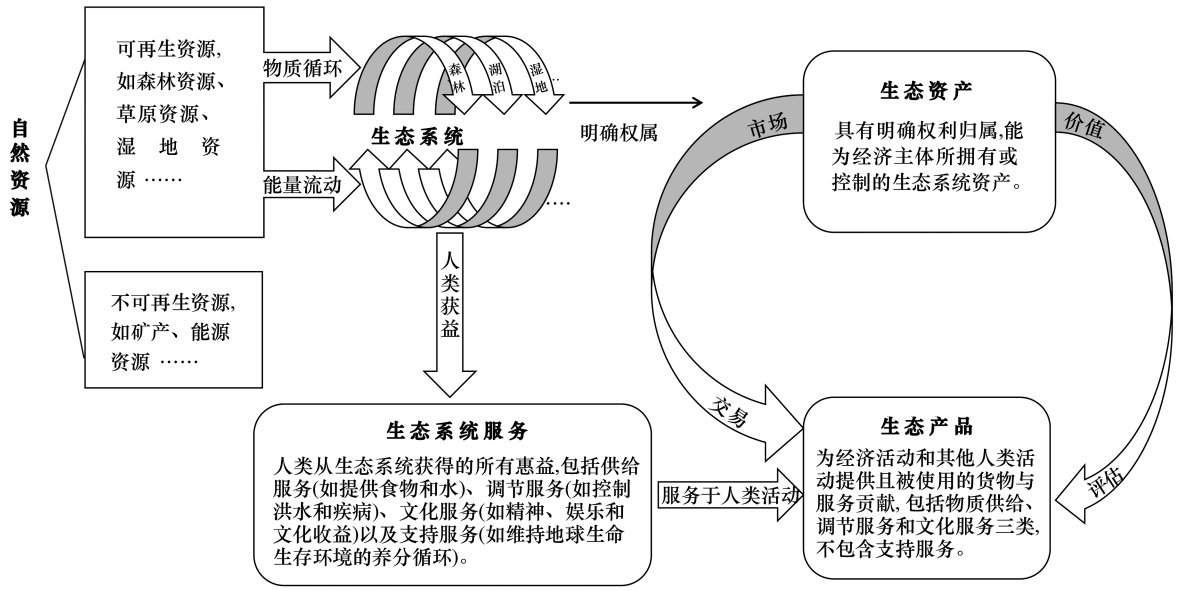

图 11 生态资产相关概念之间的联系

Fig.11 Relationship between related concepts of ecosystem assets

4.2 以 SEEA EA 和国际经验为借鉴,将生态资产核算纳入国民经济核算体系

从 20 世纪 90 年代初,我国开始了生态系统服务经济价值评估探索,虽然 30 多年的探索获得了包括生态系统生产总值核算在内的一系列可喜成果,在国际上起到了示范作用[87],但是在生态资产方面,还停留在质量评价层面,价值核算方面尚未形成有影响力的成果。党的十八届三中全会提出要探索编制自然资源资产负债表以来,我国将国民经济核算体系延伸至自然生态领域,但是核算区分了自然资源类型,没有从生态系统的角度开展。SEEA EA 为将生态资产核算纳入国民经济核算体系提供了技术指南。SEEA EA 的生态资产核算基本账户包括实物量账户和价值量账户,通过编制扩展资产负债表来扩充国民账户体系,允许将生态资产的价值与生产资产、金融资产(和负债)和其他资产的价值进行比较和整合。截至 2020 年,36 个国家编制了生态系统账户,[88]为我国提供了生态系统核算的经验参考。因此,我国国民经济核算应借鉴国际做法,将生态资产核算纳入体系中,实现从自然资源的实物量核算进入生态产品的功能量,进而转化为生态资产的价值量核算,这将对我国构建完整的国民经济核算体系具有非常重大的意义。

4.3 以功能量和价值量核算为核心,建立生态资产核算标准体系

自然资源资产负债表实践工作已经为我国生态资产实物量核算评估打下了坚实基础,但是功能量和价值量核算还存在很多问题。在生态资产核算中,功能量和价值量由其提供的每项生态产品决定,功能量包括粮食产量、水资源提供量、污染净化量、固碳量等生态产品数量,价值量则由预期未来产生的生态产品净现值计

算求得。因此,生态产品的功能量和价值量是生态资产评估核算的核心。但是,目前生态资产核算存在以下三个难题:一是在功能量方面,不同国家、不同地区、不同生态系统所产生的生态产品数据可获取性差别很大,模型参数也千差万别,虽然学术界和实务界都已经就生态资产评估进行了许多研究探索和试点工作,但是还未建立国家标准。二是在价值量核算方面,由于生态系统核算采用的是交换价值理念,但是现实中很多生态产品都不存在交易市场,不同维度的价格标准使得生态产品价值核算结果缺乏可比性,应用性较差。三是由于生态资产价值核算运用净现值法,生态资产使用年限和折现率在核算中起到决定性作用。但是,国外学术界对生态资产使用年限和折现率选用方法未达成一致意见,国内研究则很少有涉及。因此,在国家层面制定统一的生态资产价核算标准迫在眉睫[89]。

4.4　以产权制度和交易市场为重点,构建生态资产市场交易体系

随着我国全面统筹推进生态产品价值实现机制、鼓励和支持社会资本参与生态保护修复机制以及完善的要素市场化配置体制机制,生态资产市场化交易日益成为生态文明建设领域的主攻方向之一。因此,加快构建生态资产市场交易体系迫在眉睫。一是开展生态资产产权制度改革。在中国,生态资产所有权都归国家或集体,企业、个人只有使用权、经营权、收益权等。因此,政府应在坚持公有性质的同时,创新生态资产相关产权制度,坚持整体性、系统性、功能性原则,清晰界定生态资产产权主体,划清各类产权边界,并合理界定出让、转让、出租、抵押、入股等权责归属,如建立政府购买生态产品制度等[90]。二是建立统一的多层次生态资产交易市场。目前林地、农地、流域等生态资产产权交易还只是区域性的,市场交易政策差异大,客观上阻碍了生态资产在更大范围内优化配置。此外,市场交易价格仅基于生态资产的自然资源属性,没有考虑其提供的生态产品价值,这样的价格形成机制显然不能完全反映生态资产价值,大大降低了生态资产价值评估结果的市场认可度。因此,要引导整合构建单个门类甚至多个门类的全国性生态资产交易平台,制定统一的交易规则与政策,以生态资产使用期内基于生态产品的价值评估结果为基础,建立生态资产市场价格形成机制,探索规范化、法制化生态资产市场交易监管制度。三是完善生态资产交易金融支持体系。制定支持生态资产投资、运营和交易的相关金融法律法规和政策配套体系,积极推动绿色金融向生态产品价值实现领域创新。推进生态资产和生态项目的证券化。鼓励金融机构重点支持生态技术创新项目的落地和成果转化应用[91]。

参考文献(References):

[1] Daily G C. Nature's services: societal dependence on natural ecosystems. Washington, DC: Island Press, 1997.

[2] Daily G C, Söderqvist T, Aniyar S, Arrow K, Dasgupta P, Ehrlich P R, Folke C, Jansson A, Jansson B, 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] CouncilNR. Valuing ecosystem services: toward better environmental decision-making. Washington, D.C.: National Academies Press, 2005.

[4] AlcamoJ, Bennett E M. Ecosystems and human well-being: aframework for assessment. Washington, DC: Island Press, 2003.

[5] Barbier E B. Ecosystems as natural assets. Foundations and Trends in Microeconomics, 2008, 4(8): 611-681.

[6] 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.

[7] 胡聃. 从生产资产到生态资产: 资产—资本完备性. 地球科学进展, 2004, 19(2): 289-295.

[8] 联合国, 欧洲联盟, 联合国粮食及农业组织, 国际货币基金组织, 经济合作与发展组织, 世界银行. 环境经济核算体系 2012 中心框架. 北京: 中国统计出版社, 2020.

[9] United Nations, European Union, Food And Agriculture Organization Of The United Nations, Organization For Economic Co-operation And Development, World Bank Group. System of Environmental Economic Accounting 2012-Experimental Ecosystem Accounting. New York: United Nations publication, 2014.

[10] United Nations. System of Environmental-Economic Accounting-Ecosystem Accounting.https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/documents/EA/seea_ea_white_cover_final.pdf.

[11] XiJ P. Secure a Decisive Victory in Building a Moderately Prosperous Society in All Respects and Strive for the Great Success of Socialism with Chinese Characteristics for a New Era. Beijing: Foreign Languages Press, 2018.

[12] 联合国中国国家统计局国民经济核算司译. 国民经济核算体系—1993. 北京: 中国统计出版社, 1995.

[13] 联合国 中国国家统计局国民经济核算司,中国人民大学国民经济核算研究所译. 2008 国民账户体系. 北京: 中国统计出版社, 2012.

[14] Costanza R, Daly H E. Natural capital and sustainable development. Conservation Biology, 1992, 6(1): 37-46.

[15] Daily G C, Polasky S, Goldstein J, Kareiva P M, Mooney H A, Pejchar L, Ricketts T H, Salzman J, Shallenberger R. Ecosystem services in decision making: time to deliver. FrontiersinEcology and the Environment, 2009, 7(1): 21-28.
[16] Daily G C, Matson P A. Ecosystem services: from theory to implementation. ProceedingsoftheNationalAcademy of Sciences of the United States of America, 2008, 105(28): 9455-9456.
[17] Barbier E B. The concept of natural capital. Oxford Review of Economic Policy, 2019, 35(1): 14-36.
[18] Haripriya G S. Integrated environmental and economic accounting: an application to the forest resources in India. Environmental and Resource Economics, 2001, 19(1): 73-95.
[19] Boyd J, Banzhaf S. What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. Ecological Economics, 2007, 63(2/3): 616-626.
[20] Weber J L. Implementation of land and ecosystem accounts at the European Environment Agency. Ecological Economics, 2007, 61(4): 695-707.
[21] Mäler K G, Aniyar S, Jansson A. Accounting for ecosystem services as a way to understand the requirements for sustainable development. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2008, 105(28): 9501-9506.
[22] Mäler K G, Aniyar S, Jansson Å. Accounting for ecosystems. Environmental and Resource Economics, 2009, 42(1): 39-51.
[23] Mäler K G, Aniyar S, Jansson Å. Accounting for the Value of Ecosystem Assets and Their Services. Hassan R, Mungatana E. Implementing Environmental Accounts. Dordrecht: Springer, 2013: 187-205.
[24] La Notte A, Maes J, Dalmazzone S, Crossman N D, Grizzetti B, Bidoglio G. Physical and monetary ecosystem service accounts for Europe: a case study for in-stream nitrogen retention. Ecosystem Services, 2017, 23: 18-29.
[25] Pirmana, Alisjahbana, Hoekstra, Tukker. Implementation barriers for a system of environmental-economic accounting in developing countries and its implications for monitoring sustainable development goals. Sustainability, 2019, 11(22): 6417.
[26] Dvarskas A. Experimental ecosystem accounting for coastal and marine areas: a pilot application of the SEEA-EEA in Long Island coastal bays. Marine Policy, 2019, 100: 141-151.
[27] Wentland S A, Ancona Z H, Bagstad K J, Boyd J, Hass J L, Gindelsky M, Moulton J G. Accounting for land in the United States: integrating physical land cover, land use, and monetary valuation. Ecosystem Services, 2020, 46: 101178.
[28] Hein L, Remme R P, Schenau S, Bogaart P W, Lof M E, Horlings E. Ecosystem accounting in the Netherlands. Ecosystem Services, 2020, 44: 101118.
[29] Warnell K J D, Russell M, Rhodes C, Bagstad K J, Olander L P, Nowak D J, Poudel R, Glynn P D, Hass J L, Hirabayashi S, Ingram J C, Matuszak J, Oleson K L L, Posner S M, Villa F. Testing ecosystem accounting in the United States: a case study for the Southeast. Ecosystem Services, 2020, 43: 101099.
[30] Grondard N, Hein L, Van Bussel L G J. Ecosystem accounting to support the Common Agricultural Policy. Ecological Indicators, 2021, 131: 108157.
[31] Leach K, Grigg A, O'Connor B, Brown C, Vause J, Gheyssens J, Weatherdon L, Halle M, Burgess N D, Fletcher R, Bekker S, King S, Jones M. A common framework of natural capital assets for use in public and private sector decision making. Ecosystem Services, 2019, 36: 100899.
[32] Costanza R, de Groot R, SuttonP, van der Ploeg S, Anderson S J, KubiszewskiI, Farber S, Turner R K. Changes in the global value of ecosystem services. Global Environmental Change, 2014, 26: 152-158.
[33] Garibaldi L A, Steffan-Dewenter I, Winfree R, Aizen M A, Bommarco R, Cunningham S A, Kremen C, Carvalheiro L G, Harder L D, Afik O, Bartomeus I, Benjamin F, Boreux V, Cariveau D, Chacoff N P, Dudenhöffer J H, Freitas B M, Ghazoul J, Greenleaf S, Hipólito J, Holzschuh A, Howlett B, Isaacs R, Javorek S K, Kennedy C M, Krewenka K M, Krishnan S, Mandelik Y, Mayfield M M, Motzke I, Munyuli T, Nault B A, Otieno M, Petersen J, Pisanty G, Potts S G, Rader R, Ricketts T H, Rundlöf M, Seymour C L, Schüepp C, Szentgyörgyi H, Taki H, Tscharntke T, Vergara C H, Viana B F, Wanger T C, Westphal C, Williams N, Klein A M. Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. Science, 2013, 339(6127): 1608-1611.
[34] MaceGM. The ecology of natural capital accounting. Oxford Review of Economic Policy, 2019, 35(1): 54-67.
[35] Boyce and Barry G Shelley J K. Natural assets: democratizing environmental ownership. Washington, DC: Island Press, 2003.
[36] Ostrom E. Institutions and the environment. Economic Affairs, 2008, 28(3): 24-31.
[37] Feeny D, Berkes F, McCay B J, Acheson J M. The Tragedy of the Commons: twenty-two years later. Human Ecology, 1990, 18(1): 1-19.
[38] Berkes F. ecology and community-based sustainable development. London: Belhaven Press, 1989.
[39] Ostrom E, The Drama of the Commons. Washington DC: National Academy Press, 2002.
[40] Atkins P W, Wilson D S, Hayes S C. Prosocial: Using Evolutionary Science to Build Productive, Equitable, and Collaborative Groups. Oakland: New Harbinger Publications, 2019.
[41] Costanza R, Atkins P W B, Hernandez-Blanco M, Kubiszewski I. Common asset trusts to effectively steward natural capital and ecosystem services at multiple scales. Journal of Environmental Management, 2021, 280: 111801.
[42] 王健民, 王如松. 中国生态资产概论. 南京: 江苏科学技术出版社, 2001.
[43] 刘国华, 傅伯杰. 生态区划的原则及其特征. 环境科学进展, 1998(6): 67-72.
[44] 周可法, 陈曦, 张海波, 李静, 张清. 干旱区生态资产遥感定量评估模型研究. 干旱区地理, 2004, 27(4): 492-497.
[45] 潘耀忠, 史培军, 朱文泉, 顾晓鹤, 范一大, 李京. 中国陆地生态系统生态资产遥感定量测量. 中国科学: D 辑: 地球科学, 2004, 34(4): 375-384.
[46] 于德永, 潘耀忠, 刘鑫, 王艳艳, 朱文泉. 湖州市生态资产遥感测量及其在社会经济中的应用. 植物生态学报, 2006, 30(3): 404-413.

[47] 于谦龙. 基于绿当量的生态资产核算模式研究——以新疆为例. 统计与信息论坛, 2010, 25(2): 20-25.
[48] 胡聃, 张艳萍, 文秋霞, 陈超, 刘天星, 王震, 许开鹏. 北京城市生态系统总体资产动态及其与城市发展关系. 生态学报, 2006, (7): 2207-2218.
[49] 王如松. 从物质文明到生态文明——人类社会可持续发展的生态学. 世界科技研究与发展, 1998, 20(2): 87-98.
[50] 高吉喜. 区域生态资产评估——理论、方法与应用. 北京: 科学出版社, 2013.
[51] 迟维韵. 论自然资源与生态经济系统. 生态经济, 1991, 7(5): 1-6.
[52] 严立冬, 谭波, 刘加林. 生态资本化: 生态资源的价值实现. 中南财经政法大学学报, 2009(2): 3-8, 142.
[53] 欧阳志云, 王效科, 苗鸿. 中国陆地生态系统服务功能及其生态经济价值的初步研究. 生态学报, 1999, 19(5): 607-613.
[54] 史培军, 张淑英, 潘耀忠, 王静爱, 洪世奇, 沈培平, 朱文泉, 叶涛. 生态资产与区域可持续发展. 北京师范大学学报: 社会科学版, 2005(2): 131-137.
[55] 侯鹏, 付卓, 祝汉收, 翟俊, 陈妍, 高海峰, 金点点, 杨旻. 生态资产评估及管理研究进展. 生态学报, 2020, 40(24): 8851-8860.
[56] 刘彬, 甘泓, 贾玲, 闫志宏. 基于生态系统服务的水生态资产负债表研究. 环境保护, 2018, 46(14): 18-23.
[57] 黄兴文, 陈百明. 中国生态资产区划的理论与应用. 生态学报, 1999, 19(5): 602-606.
[58] 陈百明, 黄兴文. 中国生态资产评估与区划研究. 中国农业资源与区划, 2003, 24(6): 20-24.
[59] 耿建新, 胡天雨, 刘祝君. 我国国家资产负债表与自然资源资产负债表的编制与运用初探——以 SNA 2008 和 SEEA 2012 为线索的分析. 会计研究, 2015(1): 15-24, 96.
[60] 高敏雪, 刘茜, 黎煜坤. 在 SNA-SEEA-SEEA/EEA 链条上认识生态系统核算——《实验性生态系统核算》文本解析与延伸讨论. 统计研究, 2018, 35(7): 3-15.
[61] 张颖. 生态资产核算和负债表编制的统计规范探究——基于 SEEA 的视角. 中国地质大学学报: 社会科学版, 2018, 18(2): 92-101.
[62] 欧阳志云. 面向生态补偿的生态系统生产总值和生态资产核算. 北京: 科学出版社, 2018.
[63] 谢高地. 生态资产评价: 存量、质量与价值. 环境保护, 2017, 45(11): 18-22.
[64] 欧阳志云, 肖燚, 朱春生. 生态系统生产总值(GEP)核算理论与方法. 北京: 科学出版社, 2021.
[65] 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.
[66] 董天, 张路, 肖燚, 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.
[67] 宋昌素, 肖燚, 博文静, 肖洋, 邹梓颖, 欧阳志云. 生态资产评价方法研究——以青海省为例. 生态学报, 2019, 39(1): 9-23.
[68] 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.
[69] 谢高地, 鲁春霞, 肖玉, 郑度. 青藏高原高寒草地生态系统服务价值评估. 山地学报, 2003, 21(1): 50-55.
[70] 于遵波, 洪绂曾, 韩建国. 草地生态资产及功能价值的能值评估——以锡林郭勒羊草草地为例. 中国草地学报, 2006, 28(2): 1-6.
[71] 博文静, 肖燚, 王莉雁, 王效科, 欧阳志云. 生态资产核算及变化特征评估——以内蒙古兴安盟为例. 生态学报, 2019, 39(15): 5425-5432.
[72] 张彩平, 姜紫薇, 韩宝龙, 谭德明. 自然资本价值核算研究综述. 生态学报, 2021, 41(23): 9174-9185.
[73] 孙洪泉, 邓磊, 蒋卫国, 易文斌. 长江三角洲地区生态资产评估. 资源科学, 2008, (9): 1367-1373.
[74] 秦建明. 黄河的河流生态资产评估框架研究. 生态经济, 2010, 229(9): 166-171.
[75] 王红岩, 高志海, 李增元, 王琦瑜, 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.
[76] 王敏, 江波, 白杨, Juha M.Alatalo, 王晓媛, 黄沈发, 谭娟. 上海市生态资产核算体系研究. 环境污染与防治, 2018, 40(4): 484-490.
[77] Gretchen C.Daily, 欧阳志云, 郑华, 李树茁, 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.
[78] 高吉喜, 李慧敏, 田美荣. 生态资产资本化概念及意义解析. 生态与农村环境学报, 2016, 32(1): 41-46.
[79] 高吉喜, 范小杉, 李慧敏, 田美荣. 生态资产资本化: 要素构成·运营模式·政策需求. 环境科学研究, 2016, 29(3): 315-322.
[80] 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.
[81] 袁广达, 王琪. "生态资源—生态资产—生态资本"的演化动因与路径. 财会月刊, 2021(17): 25-32.
[82] 于贵瑞, 杨萌. 自然生态价值、生态资产管理及价值实现的生态经济学基础研究——科学概念、基础理论及实现途径. 应用生态学报, 2022, 33(5): 1153-1165.
[83] 刘焱序, 傅伯杰, 赵文武, 王帅. 生态资产核算与生态系统服务评估: 概念交汇与重点方向. 生态学报, 2018, 38(23): 8267-8276.
[84] 中华人民共和国财政部制定. 企业会计准则: 2022 年版. 上海: 立信会计出版社, 2022.
[85] 中华人民共和国财政部制定. 政府会计准则制度: 合订本·2021. 北京: 中国财政经济出版社, 2021.
[86] 李江华, 谷彦芳. 新发展理念下中国生态资产产权交易研究. 价格月刊, 2022(6): 1-6.
[87] Ouyang Z, Song C S, Zheng H, Polasky S, Xiao Y, Bateman I J, Liu J G, Ruckelshaus M, Shi F Q, Xiao Y, Xu W H, Zou Z Y, Daily G C. Using gross ecosystem product (GEP) to value nature in decision making. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2020, 117(25): 14593-14601.
[88] The Committee Of Experts On Environmental-Economic Accounting. 2021 Global Assessment Results | System of Environmental Economic Accounting. (2022-03-01) [2023-1-22]. https://seea.un.org/content/2021-global-assessment-results.
[89] 殷楠, 王帅, 刘焱序. 生态系统服务价值评估: 研究进展与展望. 生态学杂志, 2021, 40(1): 233-244.
[90] 李璞. 创新政府向市场购买生态产品机制. 浙江经济, 2020(12): 68-69.
[91] 李璞, 欧阳志云. 金融创新生态产品价值实现路径研究. 开发性金融研究, 2021, 10(3): 88-96.