



森林环境价值核算

主 编 侯元兆
副主编 李玉敏 张 颖
张 涛



ITTO



CAF

中国科学技术出版社

森林环境价值核算

主 编 侯元兆

副主编 李玉敏 张 颖 张 涛

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

森林环境价值核算/侯元兆主编. —北京:中国科学技术出版社,2002.2
ISBN7 5046-3242-2

I. 森… II. 侯… III. 森林环境—经济核算—文集 IV. F307.226-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 001650 号

版权与 ITTO 共享

中国科学技术出版社出版
北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081
电话:62179148 62173865
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京印刷学院实习工厂印刷

*

开本:787 毫米×1092 毫米 1/16 印张:22.625 字数:560 千字
2002 年 2 月第 1 版 2002 年 2 月第 1 次印刷
印数:1—600 册 定价:50.00 元

内 容 简 介

本书是一部反映森林环境经济价值核算最新研究成果的论文集。主要包括：森林环境价值核算的背景理论；核算的理论与方法；研究案例；绿色综合国民经济核算体系及绿色政策及国别情况等 5 个方面的内容。其中森林环境价值核算的理论与方法是本书的核心内容。

本书可供从事自然资源与环境经济学研究、教学与管理的研究人员、教师、研究生以及高年级大学本科生参考。

绪 言

2001年10月,由中国林业科学研究院(CAF)和国际热带木材组织(ITTO)共同在北京举办了一次“森林环境价值核算国际研讨会”,与会国内外学者共80余人,提交论文近50篇。本书就是以该次会议论文为基础选编的。编辑出版该书的目的是向读者介绍森林资源核算的最新研究成果。同时,该书也是由我主持的ITTO“中国热带森林环境资源价值核算及纳入国民经济核算体系的研究”项目的一项规定任务。该书同时还印制了英文版,将寄送ITTO,以便在56个成员国理事会会议上赠送给与会者。

本书在进入正题之前,先向读者介绍了森林资源核算的背景理论(参见第1至第5篇)。背景理论,可以视作森林资源核算的理论基础。只有更好地了解背景理论,研究森林资源核算才会有更广阔的视野和更深厚的功底。在本书的这个部分中,首先收入了我本人为着其他用途而写的两个材料:其一是《环境经济学基础知识简介》。这个材料极其简单地介绍了环境经济学的一些初步知识,为求引路。其二是《森林环境经济问题概论》。这个材料提纲挈领地介绍了关于森林环境经济问题的一些方面,由此读者可以看出,森林各种生态服务价值的核算是森林资源核算的核心内容,也是尚未完全解决的主要瓶颈。这个意思,李金昌先生在他的《价值核算是环境核算的关键》一文中已说得十分明白。Roger Perman先生(国际通用教科书《自然资源与环境经济学》的作者)特意为本书写了一篇《环境经济学的新进展》的论文,由此我们可以了解他的一些见解并由此了解环境经济学的一些国际发展动向。谷树忠的论文则提出了一种新方法理念。

需要说明的是,尽管各种环境经济学理论论著中已经充分地阐明了自然资源和环境的核算的方法,但我们的体会是,从这些一般方法到某种资源的实际核算,还存在着一段很长的路,这段路中还有很多重要的科学难题尚未解决。这些问题主要来自作为核算对象的具体自然资源的复杂属性,这不是用一般性模型、一般性方法所能涵盖的。而这些方法的创立,需要被核算的那种资源的环境经济专家来解决。

本书的核心内容就是论述这个问题的——森林资源核算的理论与方法,尤其是森林的各种生态服务价值的核算方法(参见第6至第22篇文章)。这部分文章,大部分都是由本项目的成员撰写,包括我本人写的一篇关于论述森林资源核算体系的文章。我认为设定一个核算体系或叫指标体系,是森林核算的前提。许多国家在开展自然资源或环境核算之前都是先制定一个关于核算对象的标准核算体系。有了这样一个体系,才能避免核算中的疏漏或重复,使核算趋于科学化。但此文仅说明了这个道理及体现了这个思路,尚未来得及提出一个成熟的方案。在这部分中,还包括一篇由陈勇、李智勇等提交的关于森林社会效益的价值核算的论文。森林社会效益的价值核算研究还没有起步,可供参考的文章极少,这篇文章首先就核算的指标体系提出了设想,应当说要研究的内容还很多。在这部分文章中,还包括另外几篇关于森林资源核算新方法探讨的论文及徐嵩龄先生的一篇评论(第22篇)。徐先生的这篇评论主要就森林资源核算的科学性提出了比较深

人的思考。配合这些文章，还提供了几篇案例研究论文（参见第 23 至第 26 篇），拟以此说明理论和方法的实际应用。

如何将森林的各种价值纳入国民经济核算体系（即绿色核算）并进一步改革林业政策（即绿色政策），以转轨到可持续发展的环境经济制度，亦是一项重要研究内容。为此本书也选编了几篇论文（参见第 27 至第 31 篇）供读者参考。

他山之石，可以攻玉。为此，本书还收入了若干篇介绍他国森林资源核算的文章，都是参加这次国际研讨会的来宾所写（参见第 32 至第 39 篇）。另外，还收录了一篇介绍中国森林资源核算研究概况的文章（第 40 篇）。通过这几篇文章，读者可以窥见国内外关于森林资源核算的一般情况。

本书只是以一次国际研讨会的论文为基础编选的，它的内容并不全面，当然，入选的论文也不一定都优于已经或将要见诸于国内外科学刊物上的其他论文。本书只是在一定程度上和在某些方面向读者提供有关森林资源价值核算研究的参考，不当之处，敬请批评。

侯元兆

2001 年 12 月 21 日于北京

目 录

绪言 (侯元兆)

背景理论

环境经济学基础知识简介 (侯元兆)	(1)
森林环境经济问题概论 (侯元兆)	(18)
环境经济学的新进展 (英 Roger Perman)	(30)
价值核算是环境核算的关键 (李金昌)	(34)
可更新资源质量指数核算及方法 (谷树忠)	(46)

理论方法

森林资源核算的目的、体系及战略 (侯元兆)	(52)
林地、林木价值核算方法的选取和讨论 (张 颖)	(63)
森林保育土壤价值核算的基本理论 (金彦平)	(71)
森林保育土壤价值核算的基本方法 (金彦平)	(76)
森林涵养水源价值核算的理论与方法 (姜文来)	(84)
森林固碳持氧的经济核算 (刘 廪)	(89)
中国森林固碳潜力计算的理论与方法 (徐德应 张小全)	(101)
森林净化大气中有毒气体的效益估算方法初探 (黄 艺)	(111)
生产函数法及其在森林防护价值核算中的应用 (张 涛)	(119)
森林游憩价值核算的几种主要方法评述 (胡明形)	(123)
中国森林生物多样性价值核算研究 (张 颖)	(131)
森林资源社会效益核算的指标体系及案例研究 (陈 勇 李智勇 林 群 王兰会)	(142)
一种森林资源环境价值评价新方法的理论探讨——木材需求曲线修正法 (曹建华 杨秋林 王红英)	(151)
可持续森林经营中的资本评价理论和方法 (日 和爱军 箕轮光博)	(158)
参与式森林评价 (日 高桥勇一 箕轮光博 和爱军)	(161)
从不可更新到可更新: 林业的革命 (美 Robert O. MENDELSON)	(164)
森林价值计量的恰当性: 关于计量概念与方法的评论 (徐嵩龄)	(166)

案例研究

北京市森林资源价值研究 (李忠魁 等)	(179)
海南岛生态系统服务功能及其生态价值研究 (欧阳志云 肖 寒 赵景柱 王效科)	(187)
长江流域森林资源价值核算 (张旭东)	(209)

中国森林生态效益计量化评价研究——以 4 大林业生态工程为例 (郎奎建)	(216)
--	-------

绿色政策

中国资源 - 能源 - 经济 - 环境综合投入产出表及绿色税费核算分析 (雷明)	(231)
森林资源核算及纳入国民经济核算体系的基本途径 (曹克瑜)	(243)
森林生态税研究 (温作民)	(263)
生态价值规律与森林生态效益补偿诸问题探讨 (吴志文)	(274)
实现中国环境保护目标的政策建议 (周宏春)	(278)

国别研究

浅析日本的森林公益机能经济价值评价 (日 和爱军)	(282)
日本的森林资源核算研究 (H Seigo Sakaguchi)	(291)
韩国的森林资源价值核算 (韩 尹润昌)	(294)
韩国森林公益效能的计量 (韩 金在俊 等)	(306)
印度森林资源生态价值计量 (印度 R.B. S.Rawat, Bivash Ranjan)	(314)
美国的林木账户: 1957~1997 (美 Gernot Wagner)	(322)
美国国民收入账户绿色化的政治经济学 (美 Gernot Wagner)	(334)
禁止森林商业采伐的净成本——菲律宾不同林业生产阶段分析及政策展望 (加拿大 Christian M. Dufournaud 等)	(339)
中国森林资源核算研究的现状与进展 (李智勇 张 涛)	(348)

背景理论

环境经济学基础知识简介

侯元兆

中国林业科学研究院

1 环境经济学的出现与发展

伴随人们对环境问题的关注和对经济增长前景的担忧，环境经济学于 20 世纪 70 年代悄然诞生，并迅猛发展。

其实，先哲们早在 19 世纪末就已意识到了环境资源的最优配置问题。当时，意大利社会学家及经济学家帕累托（V. Pareto）从经济伦理的意义上发现了资源配置的效率问题，提出了著名的“帕累托最适度”理论。后来，马歇尔（A. Marchall）及庇古（C.A. C. Pigou）又发展了关于环境资源的外部性理论。至此，环境经济学基本构成一门科学。

环境经济学基本上是在发展经济学的基础上发生、发展的。第二次世界大战以后，经济学家们一展身手，并为经济的强劲增长而欢欣鼓舞。这时，一部分学者发现了一个基本的漏洞：以目前的增长方式，地球上有限的资源能支持多久？用今天的眼光看，实际上是提出了可持续发展的问题。

环境经济学的发展，一方面得益于新古典经济学，同时也借用了很多自然科学的方法和概念。因此，与其他的软科学不同的是，从事环境经济学研究的人，大量的出身于自然科学的人。这真是殊途同归，即不管是经济学家、社会学家、政治家，还是自然科学家，都从自身的角度意识到了同一个问题所在。

环境经济学被认为是与主流经济学并列的经济学。

2 环境经济学的主要研究领域

2.1 环境与经济相互作用及其关系

传统的经济学，只研究生产、消费、需求、利润等经济增长要素，而且把这些研究圈定在经

济范畴内，形成一个封闭的科学，忽视了经济赖以存在和增长的资源环境。这是主流经济学的致命缺陷。而环境经济学则把眼界放得更宽，研究经济所存在其中的环境问题。

例如，有人根据热力学第一定律提出，生产和消费过程产生的废弃物，其物质形态并未消失，仍存在于物质系统中，因而规划经济活动时，必须考虑环境吸纳废弃物的容量，提出了“环境容量”的概念。

20 世纪 70 年代，又有经济学家根据物质平衡关系，提出了“物质平衡模型”，从经济学的角度指出了环境污染的本质。从该模型出发，研究指出现代经济与自然环境之间存在物流关系，并指出，封闭的经济系统排放的残余物量大于生产过程利用的原材料量，因为生产过程中溶入了许多未被当作原料考虑的“原料”，如水、空气……还指出，“治污”只不过是改变了污染物的存在形式，不能消除污染物实体，认为，最根本的办法是提高物质、能源的利用效率，甚至改变消费观念，以减少对自然资源和环境的消耗。

物质平衡思想表明，由于物质流动关系的存在，外部不经济性是现代经济系统的固有现象，正是这种关系，揭示了环境污染的经济学原因是对环境资源的免费使用，而解决环境问题的经济学方法也正是为环境资源合理定价并有偿使用。也就是说，要把环境作为一种稀缺资源，加入经济系统的投入—产出分析中。

1972 年问世的《增长的极限》一书，正式提出了“地球资源还能支持我们发展多少年？”这一“人类困境”问题，并主张零增长。当然这种观点忘记了技术进步的作用。

产权也是环境与经济相互关系研究中的一个重点。环境经济学家认为，公共物品或产权不明确的资源，会导致被误用、滥用。

2.2 环境价值核算及其作用

所谓环境价值核算，就是对过去没有数量描述、没有价格和价值描述的各种自然资源与环境资源，给予定量与定价的描述。

因为，虽然社会承认环境有价值，但因为没有市场价格，也不好衡量占用程度，仍然无法纳入生产流通领域并给予使用上的折旧或补偿。环境价值核算就是给没有市场价格的环境资源赋予计量及价值，即使环境价值货币化，使之同其他商品可以比较。

在实际应用中，环境价值核算的作用主要表现在以下 5 个方面：

- (1) 表明环境与自然资源在国家发展战略中的重要地位，树立现代资源观。
- (2) 修正和完善国民经济核算体系。
- (3) 确定国家、产业和部门的发展重点。
- (4) 评价国家政策、发展规划和开发项目的可行性。
- (5) 参与制定国际、国家和区域可持续发展战略。

环境经济学家还把环境资源分为“开采型资源”（如矿产……），和“舒适型资源”。克鲁梯拉（John Krutilla）首先提出了“舒适型资源的经济价值”理论（1967 年），根据这个理论得出：

- (1) 舒适型资源具有惟一性（即不可增长性）。
- (2) 舒适型资源具有真实性（即不可复制性）。
- (3) 舒适型资源具有不确定性（即探索和认识没有止境）。
- (4) 舒适型资源具有不可逆性（即破坏了就不可能恢复）。

2.3 环境管理的经济手段

大致分命令控制型和市场激励型。

前者主要是强制执行各类环境法规和标准；后者主要是指环境税费和可交易的许可证。

20 世纪 80 年代以来,又重点研究如何在二者之间作出选择,以及需要什么形式的政府干预。经济学家出于提高效率和促进技术进步的考虑,更多地主张使用经济手段。据联合国经合组织的调查,1989 年时已有 14 个成员国在使用 150 种经济手段管理环境。近日又有报道,哥斯达黎加 1996 年通过的《森林法》规定向林主提供生态补偿费,补偿制度交由哥斯达黎加国家森林投资基金会管理,资金来自石油燃料消费税及水电公司和国际资助等。水电公司已同意每年每公顷补偿 10~40 美元。1997 年共向林主补偿了 0.14 亿美元,从而刺激新造林 6500hm²,可持续经营面积新增 1.0 万 hm²。

2.4 环境保护与可持续发展

1987 年发表的布兰特《我们共同的未来》的著名报告和 1992 年联合国里约环发大会,使各国普遍承诺了可持续发展。

可持续发展原则并不认同单纯依靠自然资源 and 环境的投入来推动国民经济的增长,主张改革传统的经济增长模式,并把发展转轨到可持续的环境资源基础之上。

为此,环境经济学界提出了以下准则:

- (1) 评估经济增长中所消费的环境的成本和效益的经济价值。
- (2) 保护重要的自然资源。
- (3) 避免那些不可逆转的环境损害。
- (4) 把对可再生资源的利用限制在可持续经营的范围内。
- (5) 制定环境物品的“绿色”价格。

2.5 国际环境问题

如研究污染越境、酸雨、平流层臭氧损耗、温室效应等环境经济问题。

一个值得注意的问题是,发达国家倾向于把那些环境成本高的企业往发展中国家转移,甚至直接往发展中国家消纳废料。

3 发展趋势及中国研究现状

环境经济学目前的研究范围日趋广泛,并且也更加深入,研究核心是环境价值核算问题。在美国,国会否决了环境核算的政府资助,但民间研究仍然充满活力。著名的美国未来资源研究所把重点放在了控制 CO₂ 排放的研究方面,提出了“净空经济学”。但欧盟的环境核算却成为一种政府行为。欧盟有一个环境核算组织,每年在卢森堡聚会一次,商定下一年度的研究计划,各成员国由政府委托的研究机构牵头参加,回来后再作国内部署。欧盟计划 2003 年召开环境核算会议,政府也计划纳入管理环境的外部效益的职能。

环境核算已是当前全世界各国科研教学机构、各国政府、各国际组织,无不每天都在谈论的话题,已成为全世界的第一大研究课题。因为大家都已认识到,环境核算,是把可持续发展由口号落实到行动真正进入实际操作必须搬掉的拦路大山。

中国的环境核算,始于 20 世纪 80 年代后期及 90 年代初期的几个小课题,如国务院发展研究中心在美国福特基金会支持下的一个项目(中国林科院孔繁文主持了森林子项目),国家科委组织多个部门开展的“自然资源核算”课题(侯元兆主持了森林子项目)等。此后,国家自然科学基金、国际环境与发展合作委员会、中国社会科学院、中国科学院、各大学、各有关部委的研究院所,相继普遍开展了研究,清华大学青年博士王金南首先出版了中国人自己编著的《环境经济学》。一些大学相继开设了环境经济学课程,并开始培养研究生,一些在国外学有所成的青年环境经济学博士也回国效力。到 20 世纪 90 年代中后期,中国的环境经济学研究与教学已普遍开

展,研究力量也以一部分中老年专家为引导,以中青年专家为骨干而迅速形成。中国的环境经济学研究教学规模几乎已较世界各国更为宏大。

在这个时期内,有关论文在各种刊物上大量出现,有关的专著,几乎每月都有问世。估计今后几年,成果更多。仅我们的一个课题组,一两年内就将出版 25 个版本的专著,同时还在翻译出版世界上最新版本、最畅销的《自然资源与环境经济学》。一般说来,国外的研究比中国严谨、深入,层次更高些。中国的研究,一般性地发表见解者多,真正科学论证和实证的研究还不够。

当然,当前不论是国外还是国内,环境经济学中的核心问题——环境价值核算的理论与方法,还没有一个令人满意的结果。作为那些抽象的、不具体针对哪种自然资源或环境的理论方法,应该说都是比较科学的,但一旦应用到了具体的某种环境或自然资源的核算上,就出现了不可行、不可操作或核算结果不可靠、不可信的问题。对同一种资源,用不同的方法进行核算,其结果也会差之千里,这说明这些方法还远远不够科学。正因为如此,目前世界上,又出现了一种反对环境核算的声音,中国也有。但相信这些人并不真正理解环境经济学的使命。

4 环境经济学的几个微观经济学概念

为了分析各环境经济主体的行为及其作用机制,有必要介绍几个最基本、最常碰到的微观经济学基本概念及应用于环境经济学的特殊情况。

4.1 竞争市场与效率

微观经济学认为,在理想市场状态下,个体利益的最大化能够导致资源的有效配置。而一个理想状态的市场,必须是充分竞争的,生产者和消费者对目前和未来的价格有充分的信息,有进入有利可图的行业和退出无利可图行业的自由;生产的私人成本与社会成本一致等。

市场机制,就是在这种理想状态下,通过市场价格和供求关系变化,以及经济主体之间的竞争,来协调生产与需求之间的联系,并引导着生产要素的流动与分配,从而实现资源的配置。

市场又有完全竞争市场和不完全竞争市场之分。没有买方或卖方可以操纵市场价格的市场是完全竞争市场。完全竞争市场在资源配置上更有效率。

经济效率用“帕累托最适度”表示。

“帕累托最适度”是指一种最佳的资源配置状态,在这种状态下,任何资源配置的改变都不可能使至少一个人的福利状况变好,而又不使其他任何人的状况变坏。因此也可以这样来理解:任何竞争在达到均衡后都能达到帕累托最适度状态,或任意帕累托最适度状态都可以通过一种竞争价格来实现。

但这一原理用于环境经济时就无效了。这是由于,环境物品在买方与卖方之间不存在市场机制,没有价格,而人们可以免费取用。因此也谈不上通过市场竞争自动实现环境资源配置的“帕累托最适度”,而存在的只是无效率或低效率,就是说,导致环境和自然资源的浪费与无节制的破坏。但是,只要通过为环境物品规定价格、建立市场,就有可能通过市场竞争解决环境破坏,实现环境节约,或促成某种环境生产,并可达到用效率标准判断解决的效果。

4.2 需求、供给与均衡

需求是指供求双方中的一方,在特定时期在每种价格水平上愿意购买的商品数量,价格越低,需求越旺。

供给是供求双方中的另一方,即生产者,在特定时期在每种价格水平上愿意供应的商品数量。价格越高,生产商就越想生产,而加入的新厂商就越多,从而进一步扩大商品的供给。

当需求量与供给量相当时就达到“均衡”。否则,就会出现市场短缺或过剩。然而,环境物

品却不存在市场机制,不存在供给、需求及价格信息。环境经济学填补了这个理论空白。

4.3 支付意愿和消费者剩余

支付意愿是指消费者对商品所愿意付出的最高价格或成本。因不同消费者对同一商品的效用感受和满意程度不同,支付意愿也不一样。

消费者剩余是指消费者愿意为某一商品支付的货币量与他购买的实际支付额之间的差额。消费者剩余实际上就是这个消费者购买商品时所获得的收益。

在环境经济学中,这两个概念非常重要。因为环境物品,随着社会的发展,其有用性和福利性越来越强,而消费者的支付意愿不但存在,还应当升高。又因大多数环境物品没有价格或价格很低,消费者剩余也会很大。

如果能够发现对环境物品的支付意愿,建立环境物品的需求曲线,就可以知道对环境物品的消费者剩余。而加总支付意愿和消费剩余,就有可能评估出环境改善的经济价值或环境破坏的经济损失。

4.4 个别需求和总体需求

通过个人的需求曲线可以求出总体需求,并进而得到市场需求曲线。这种情况只适合于能够通过市场交换的商品。在一个保障供给的市场上,每加入一个消费者,就意味着需求量的增加,而价格水平却不会变化。

但对于环境物品,即使能够获得个别需求曲线,总体需求也完全不同。

4.5 私人物品和公共物品

私人物品有明确的产权特征,使用者拥有明确的专用性及排他性,甲占有了它,乙就不可能再占有他。

但现实生活中存在大量的不具有明确产权特征的,消费时又不具有专有性和排他性的物品,这称之为“公共物品”。如国防、广播等。环境物品属公共物品。

公共物品的重要特征是供给的普遍性,以及消费的非排他性。

公共物品消费时很难收费,因为它能够免费占有。

公共物品的这种特点,决定了不可能建立私人市场,因而能有效地提供商品和服务。现实中也很难获得关于公共物品支付意愿的信息。因而寻找消费者对环境服务的需求曲线,分析环境物品的成本·效益,是环境经济学的重要任务。

4.6 市场失灵和政策失效

前面讲过,在理想市场状态下,个体利益的最大化能够导致资源的有效配置。但当上述条件不能满足时,就会出现资源配置的扭曲,即“市场失灵”。导致“市场失灵”有4个原因:①存在能垄断价格的市场势力;②外部性;③公共物品;④不完全信息。

环境物品是公共物品,又存在着外部性,因而环境问题往往由“市场失灵”而引起。

外部性又分外部经济性和外部不经济性。环境问题一般表现为外部不经济性。

正是由于环境物品具有外部性和存在市场失灵,因而政府干预是必要的。

政府可以通过政策建立及制度创新来纠正市场失灵。但是,如果政府的政策不但纠正不了市场失灵,反而把市场进一步扭曲,这就是“政策失效”。

“政策失效”会导致生产要素无效率使用和滥用,进一步造成环境破坏。

“政策失效”主要有两类情况:一类是宏观经济政策对环境的不良影响(如不合理的补贴政策刺激了对环境的过度开发利用,实际增加了社会成本);另一类是环境政策本身失误(如某项政策非但没有达到预期目标,反而加剧了环境破坏)。

政策失效的后果比市场失灵更有危害。

5 环境资源与社会经济的关系

环境资源，顾名思义，是大自然赋予的，是独立于人类创造的。由于科学技术的发展，人类已拥有较大的环境资源的调控能力。但从总体上和本质上看，环境资源的发生与发展仍是不以人类意志为转移的。在这一点上，人们由现代环境资源危机获得的认识与当今主流经济学的认识，并无二致。问题在于主流经济学，只把环境资源作为生产要素加以处理。真正的认识区别就在这里。

基于现代环境资源问题而生产的对环境资源的认识，是着眼于人与自然的关系，这种人与自然的关系包括环境、生态、经济三个方面，它可以具体地表现为图 1。

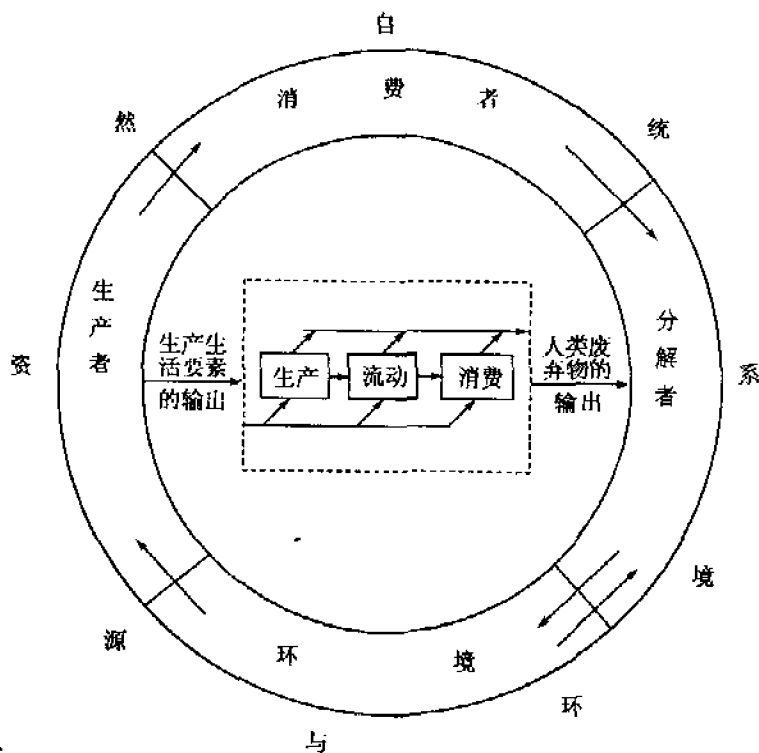


图 1 环境资源系统与社会经济系统之间的关系

图 1 表明：

(1) 自然界作为独立存在的生态系统，其中每一个成分都相互联系、相互依存和相互制约，在自然系统的整体运行中发挥各自的功能。这些功能构造着大自然的物理化学环境和生物环境，它们为地球生命提供支持。这种生命支持是万物生存（也包括人类生存）的基本条件。

(2) 环境资源除了为人类直接提供生存条件外，还会与人类的经济生活和社会生活发生联系。这种联系之一是，环境资源可以作为生产要素进入人类经济系统，也可作为商品直接进入流通领域。这时，环境资源表现出它在自然生态系统中并不具有的功能和价值。这些功能和价值是经济性的，是由人类利用所赋予的。人类是其惟一的受益者。

(3) 环境也是人类经济活动和社会活动所产生的废弃物的最终接纳者。它反映了自然界与人类社会之间的另一种联系。这样,自然界除具有经济功能和价值外,又显示其环境功能和价值。同样,人类是惟一的受益者。否则,人类在享用所创造财富的同时,也将被自身生产的废弃物所毁灭。

通过对图 1 的分析,可以概括,基于现代资源环境问题而产生的对环境资源概念的认识与现今流行于经济学界的认识之间的真正区别是:

(1) 环境资源不仅具有经济价值,而且具有同样重要的存在价值(即地球生命支持能力)和环境价值。这后两点是当今主流经济学未能加以考虑的。

(2) 根据上述认识,现代的环境资源范畴应包括自然界中一切具有存在价值、经济价值和环境价值的那些成分,甚至可以说,包括着自然界的全部。这样,现代对环境资源范畴的理解远比经济学意义上的环境资源范畴宽泛得多。

(3) 根据生态学理论,作为自然界生态系统组成部分的自然资源与环境,它们彼此之间有着复杂的依存关系和相互作用。人类对某一资源的使用,其影响会通过它所处的生态系统以网络形式辐射开去,从而构成对其他自然资源存量和存态的影响。这一情况显然与经济学中把环境资源当作单一的孤立的要素的处理方式迥然不同。

对环境资源概念的现代认识应当在当代的经济理论和实践中得到反映。换言之,正是当代经济学缺乏对于环境资源概念的现代理解,依然固于二百多年来的传统认识,才导致现在日益威胁地球生物圈(包括人类)生存及人类经济的持续发展的严峻的资源环境问题。有鉴于此,向经济学注入现代资源环境概念涉及三方面问题:①寻找针对环境资源价值的恰当的表达方式;②在进行环境资源的经济使用时,其资源配置方式除追求最佳经济外,应无碍于环境资源的存在价值和环境价值;③在发展资源与环境的存在价值和环境价值时,应考虑如何与它所处的经济运作方式接轨。

6 环境资源的可用量

在环境经济学研究中,通常以“资源承载力”作为基础概念。然而,问题在于,这种“承载力”是在什么样的资源条件下确定的。如果仅仅根据资源的天然存量而定,或仅仅根据可再生资源的可更新量而定,那么,这样的资源承载力很难说是可持续发展意义的。徐嵩龄(1996)认为,在环境经济学中真正基础的概念是“资源可用量”,它可定义为“这一资源的使用量(即消耗性使用量,包括经济使用和环境使用)将无碍于这一资源应当保有的存在价值和可持续发展意义上的能力”。只有在资源可用量概念下讨论资源承载力,才是可以接受的。

(1) 环境资源的有限性。环境资源,在一定的时空条件下其数量是有限的。环境资源的这一有限性,不仅表现在资源的天然存量方面,而且,对可再生资源来说,表现为资源生成率是有限的;对不可再生资源来说,表现为发现新储量的速率与寻找可替代资源的速率也是有限的。环境资源的有限性成为主流经济学中资源稀缺性概念的基础。但仅此表现环境资源有限性概念的意义同样也是不足的,更恰当的做法是将这一概念与环境资源的各种价值联系起来,确定环境资源的可用量。

(2) 环境资源的不可替代性。环境资源的不可替代性是从生态学的角度提出的,主要是生物多样性意义上的不可替代性。它表现为生物物种方面和具有典型意义的生物栖居地方面。地球上生物物种是自然界长期进化的产物,因而各物种的形态、结构和功能在绝对意义上是不可替代的。另外,生物物种的生存是与其独特的生境条件(即独特的生态系统)相联系的,因而,在物

种保护意义上, 这样的物种栖居地也是不可替代的。当一个物种种群受到破坏而可能成为稀缺物种或濒危物种时, 物种的不可替代性和物种栖居地的不可替代性将显露出重要性。它将加强与这一物种和栖居地保护有关的环境的存在价值。这是确定环境资源可用量时必须考虑的。

(3) 环境资源的脆弱性。前面已说明, 各种环境资源在天然存在时, 都是地球自然系统的组成部分。它们彼此存在时, 都是地球自然系统的组成部分。它们彼此之间相互作用、相互影响和相互制约。因此, 一种环境资源状况的变化会程度不等地影响在自然生态系统中与它相联系的其他环境资源的存在状况。如森林资源开发引起水土流失从而导致水资源、土地资源的丧失, 等等。事实反复说明了自然界在人类开发活动面前的脆弱性不仅表现在被开发的自然资源本身, 而且表现在受被开发资源影响的其他环境资源上。这样, 一种环境资源的使用显然应以不破坏其他资源的价值为条件。

当然, 环境资源可用量的确定, 还必须考虑在具体时空条件下的经济、社会的发展水平和需求。这样, 在可持续发展意义上, 环境资源可用量可以概念性地表达为:

$$\text{环境资源可用量} = \text{环境资源可获得量} - \text{环境资源保存量} \quad (1)$$

式 (1) 中的环境资源可获得量和环境资源保存量可以根据下述原则确定。

对于环境资源可获得量, 它将取决于: ①环境资源的天然存量; ②可再生资源的生成速率; ③不可再生资源的新探储量增长率和资源替代率。

对于环境资源保存量, 它将取决于: ①环境资源在物种保护和栖居地保护意义上的价值; ②环境资源在生态意义上为满足其他资源生存需求时的价值; ③环境资源在可持续发展意义上的价值; ④环境资源及其所在生态系统对人类干扰下的自稳和再生能力。

式 (1) 中, 环境资源可用量是一个经济学概念。环境资源可获得量, 本质上是一个自然科学概念, 并已在自然科学领域得到较为成熟的解决。环境资源保存量, 则是一个界跨自然科学和社会科学的概念。在式 (1) 中, 它反映着由作为自然科学概念的环境资源可获得量向作为社会科学概念的环境资源可用量的过渡, 因而需要从自然科学和社会科学两个方面加以定量化。但这一概念尚未得到真正跨学科意义上的充分研究, 它不仅为经济学研究者所忽略, 也未能在生态学和自然资源研究中得到妥善的经济学考虑。因此, 它是持续发展经济学应当研究的关键问题之一。

7 环境资源作为生产要素进入经济系统的条件

环境资源成为生产要素, 意味着它将被消耗性使用, 从而失去其存在价值。因此, 基于对环境资源各种价值的统筹思考, 可以提出环境资源成为生产要素的条件之一是各资源可用量 (available amount of resource, AAR) 大于零, 它可表示为:

$$AAR > 0 \quad (2)$$

环境资源能作为生产要素, 还应由这一资源在经济活动中的成本-效益结果来决定。在可持续发展意义上, 一项经济活动的成本, 不仅包括生产性成本, 还应包括环境成本, 如各种环境资源的环境使用量、生态破坏代价、人类健康破坏代价, 以及污染控制和治理费用等。这样, 这一经济活动的效益可以表达为:

$$NB = GP - PC - EC \quad (3)$$

式 (3) 中, NB (net benefit) 为净效益, GP (gross production) 为总产值, PC (productive cost) 为生产成本, EC (environmental cost) 为环境成本。只有净效益大于零, 经济活动才是可接受的。由此, 可以提出环境资源进入经济活动的条件之二是净效益大于零, 即:

$$NB > 0 \quad (4)$$

综上所述, 一种环境资源只有在满足式 (2) 和 (4) 的情况下, 才能进入使用它的经济系统。这同时也意味着存在着环境资源“禁入”的情况。事实上, 存在着两类“禁入”: 绝对禁入和相对禁入。

绝对禁入情况, 即 $AAP \leq 0$ 。以森林为例, 这一情况基本发生在江河中上游林区各类自然保护区和典型的生态脆弱地区。在那里, 作为保护对象的森林资源和作为生态系统关键成分 (生物的或非生物的) 的其他环境资源, 它们的存在状况都低于或不高于它们理应具有的存在价值。这样, 它们的环境资源可用量将小于或等于零。特别是一种用于科学目的的保护区或称绝对保护区, 其所有成分的 $AAR \leq 0$, 即它们整体上绝对禁止涉入任何生产性经济活动。如果对绝对禁入的环境资源开禁, 只能导致这一资源的毁灭或所在生态系统的颠覆。

相对禁入情况, 即 $AAP > 0$ 而 $NM \leq 0$ 。它说明, 尽管资源可使用量大于零, 但由于所涉及的经济活动的净效益小于或等于零, 所以仍然禁止涉入这项经济活动。之所称为“相对禁入”, 是因为只要该项经济活动由于技术和管理进步而使净效益大于零时, 或另行引入其他的净效益大于零的经济活动时, 这一环境资源还是可以进入经济系统的。如果在相对禁入的情况下强行进入, 将会导致资源破坏和生态系统退化, 并使环境资源的可用性向绝对禁入状况演变。某些天然林的采伐利用应属于相对禁入的情况。

在不考虑环境资源的各种价值, 不建立环境资源可用量概念的情况下, 违背绝对禁入和相对禁入的经济现象是广泛存在的。换言之, 今天地球的资源环境状况正是经济学仍然沿袭传统的自然资源概念的结果。当今各国经济中, 不仅存在违背绝对禁入条件的现象, 更大量的是违背相对禁入条件的现象, 而且这一状况又被现行的市场机制推波助澜, 因为现行的市场机制依据的价值判断是 $GP - PC > 0$, 它把环境代价 (EC) 排除在外。这样, 尽管在引入 EC 后的 NB 小于或远小于 0, 但来自市场的选择仍然是凭借 $GP - PC$ 的结果。只要现行市场体制不加以改善以自动包容对环境代价的认可, 那么它对环境资源环境状况的影响将不会起正面作用, 而是起负面作用。

8 环境资源在经济系统中的配置原则

现代环境资源在经济系统中的配置与传统概念下的配置有许多根本的不同。

(1) 这一配置将建立在环境资源的可用量基础之上, 而不是像传统概念那样建立在资源可获得量之上。

(2) 在关于配置的最佳化考虑中必须包括环境价值和成本, 而不是像主流经济学那样仅考虑资源与商品之间的成本—效益关系。

(3) 这一配置应确保环境资源在人类代际之间的平衡发展, 而不是像传统的经济学那样忽视可持续发展的要求。

这样, 可以把现代资源概念指导下的资源配置, 称为可持续的资源配置。

在环境经济学中有一个关于资源优化配置和持续利用的帕累托准则 (pareto criterion), 强调的主要是两点: 即不管怎样利用, 环境资源的总量不能减少; 环境质量不能降低。