

我国生态补偿研究中的科学问题

杨光梅^{1 2}, 闵庆文^{2,*}, 李文华², 甄霖²

(1. 上海市综合经济研究所, 上海 200032 2. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

摘要 我国生态补偿的研究始于 20 世纪 80 年代对生态学意义上生态补偿的探讨和经济学意义上生态补偿的摸索, 联合国环境与发展大会后, 进入主动的基于环境损失赔偿的理论探讨阶段, 随着生态保护的加强、生态工程的实施以及保护和发展矛盾的加剧, 生态补偿涵义拓展到对生态环境保护者进行补偿, 进入理论和实践相结合的阶段, 并成为国内社会各界的热点问题。但是目前生态补偿的涵义、理论依据和补偿标准等生态补偿研究的核心问题仍然存在不确定性。我国生态补偿涵义经历了从生态学意义到经济学意义的发展历程, 目前阶段的生态补偿涵义与国际上的“生态系统服务付费”比较接近。理清生态补偿费与环境费、资源费的关系是生态补偿定位的关键, 主要是确定与后者的包含或者补充关系, 生态补偿的环境经济学理论来源是基本一致的, 即环境外部成本内部化原理和公共物品理论, 但是生态系统服务作为生态补偿的理论依据还存在基于效益补偿还是基于价值补偿的争论, 生态补偿标准确定主要包括基于生态系统服务量化、成本(机会成本)或通过供需双方的博弈等方法, 目前仍然处于探索阶段。上述科学问题是决定生态补偿实施的可行性和有效性的关键性问题, 需要从我国的实际出发, 从不同区域的现实出发结合理论探讨和实践需求进行研究, 建议日后加强以下几个方面的研究: (1) 与现实需求一致的生态补偿概念的确定和科学定位; (2) 以现实有效性为基础的理论依据和补偿标准计算; (3) 基于利益相关方多方参与的生态补偿机制研究; (4) 生态系统服务研究与生态补偿研究的结合。

关键词 生态补偿; 生态系统服务付费; 涵义; 理论依据; 标准确定

文章编号: 1000-0933 (2007) 10-4289-12 中图分类号: Q14 文献标识码: A

Scientific issues of ecological compensation research in China

YANG Guang-Mei^{1 2}, MIN Qing-Wen^{2,*}, LI Wen-Hua², ZHEN Lin²

1 Shanghai Comprehensive Economic Research Institute, Shanghai 200032, China

2 Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Beijing 100101, China

Acta Ecologica Sinica 2007 27 (10) 4289 ~ 4300.

Abstract : In China, researches on ecological compensation should be dated back to the 1980s' when the discussions on ecological compensation in ecological and economic senses were initiated. Since the United Nation's Conference on the Human and Environment in 1992, ecological compensation researches have entered into a phase of theoretical discussions on "damager pays" principle. With the implementation of ecological protection programs and the reorganization of conflicts between ecological protection and economic development, ecological compensation researches have paced into a phase of theoretical and practical discussions with special emphasis on "beneficiary pays" principle. Nowadays, ecological

基金项目: 中国环境与发展国际合作委员会资助项目; 国家自然科学基金重点资助项目 (30230090); 国家自然科学基金面上资助项目 (30670374)

收稿日期: 2006-09-04; 修订日期: 2007-03-28

作者简介: 杨光梅 (1978 ~) 女, 山东诸城人, 博士, 主要从事生态经济研究. E-mail: gmyangj@126.com

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: minqw@igsnr.ac.cn

Foundation item The project was financially supported by "Eco-compensation Mechanism and Policies in China" sponsored by China Council for International Cooperation on Environment and Development; National Natural Science Foundation of China (No. 30230090); National Natural Science Foundation of China (No. 30670374)

Received date 2006-09-04; **Accepted date** 2007-03-28

Biography : YANG Guang-Mei, Ph. D. mainly engaged in ecological economics. E-mail: gmyangj@126.com

compensation has been a hot-spot in all walks of Chinese society. While the key scientific issues in ecological compensation research , such as connotation , standard , approach , implementation mechanism and theoretical basis , etc remains unsolved. Connotations of ecological compensation in China have been moving from emphasizing on ecological senses to economic senses. The clarification of the relationships between ecological fees , environmental fees and resource fees is a key for implementation of ecological compensation mechanism. It is recognized that the basic principle of environmental economics , or externality theory and public goods theory , could be considered as the basis for ecological compensation research. And the consideration of ecosystem services as the basis for compensation is dependent on the controversy of compensation for the benefits or for the values. Determination of eco-compensation standards is at its early stage , and the current research involves the elements such as quantitative assessment of ecosystem services , opportunity cost , demand and supply analysis , etc. The resolution of aforementioned issues is critical for ensuring feasibility and validity of eco-compensation mechanism and its successful implementation , which calls for integration of theoretical and practical researches with association of the Chinese situation and within regional specific challenges. The paper suggests that the future research should focus on , but not limited to , the following perspectives : (1) definition of terminology of ecological compensation with consideration of regional requirement ; (2) study on theoretical basis and calculation of eco-compensation standard based on practical validity ; (3) eco-compensation mechanism with participation of stakeholders ; (4) integrated research on ecosystem service and ecological compensation mechanism.

Key Words : ecological compensation ; payment for environmental/ecological services ; connotation ; theoretical basis ; standard

长期以来 ,由于人为不合理的开发利用活动 ,不但造成了资源的极大浪费 ,而且导致了严重的环境污染和生态破坏 ,给社会经济造成了巨大的损失 ,直接危及国民经济的发展^[1]。随着国际社会对生态环境保护的重视程度不断增强 ,经济手段作为解决生态环境保护与经济发展矛盾的重要政策越来越受到人们的重视 ,在环境政策中占据重要地位。与传统的命令控制性手段相比 ,经济激励手段具有明显的成本-效益优势和更强的激励-抑制作用 ,因而越来越受到人们的关注 ,生态补偿正是在此背景下产生和发展起来的一种经济手段^[2]。

目前 ,国际上与中国生态补偿涵义接近的有生态/环境服务付费 (Payment for Ecological/ Environmental Services)、生态/环境服务市场 (Market for Ecological/Environmental Services) 和生态/环境服务补偿 (Compensation for Ecological/Environmental Services) ,其实质是由于土地使用者往往不能因为提供各种生态环境服务 (包括水流调节、生物多样性保护和碳蓄积等) 而得到补偿 ,因此对提供这些服务缺乏积极性 ,通过对提供生态/环境服务的土地使用者支付费用 ,可以激励保护生态环境的行为^[3] ,该措施还可以为贫困的土地所有者提供额外的收入来源 ,以改善他们的生计^[4]。上述概念中使用最广泛的是生态/环境服务付费 (Payment for Ecological/Environmental Services , PES)。

PES 在世界各国受到了广泛关注 ,尤其是中美和南美地区已经有相关的 PES 实践。例如 :哥斯达黎加 1997 年开始实施了较完备的 PES 项目 - Pago por Servicios Ambientales (PSA) ,该项目由国家森林商业基金支持 (Fondo Nacional de Financiamiento Forestal , FONAFIFO)^[5-6] ,对土地使用者进行的林木重新栽植、可持续采伐、天然林保护行为进行土地利用特别补助 ;Heredia 市实施 “环境调整水税” (Environmentally adjusted water tariffs) 以支持流域保护^[7-8] ;另外 ,私营水电生产商 La Manguera SA 与非政府组织 Monteverde 保护联盟之间签订了关于取水付费的双边协议^[9]。2003 年 ,墨西哥实施了水文环境服务付费项目 (Payment for Hydrological Environmental Services (Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos , PSAH)) ,通过收取水源使用税 ,为具有重要水文价值的森林生态系统保护付费^[10]。在哥伦比亚 ,考卡河流域的水源使用者要为流域的保护行为付费^[11]。在厄瓜多尔 ,Quito 市将水源使用者和电力公司支付的费用建立水基金 (FONAG) ,用来为水源地保护区的保护行为付费^[12]。

在我国,建立生态补偿机制正成为目前社会各界的热点问题,各地要求建立生态补偿机制的呼声越来越高。国家在林业部门以法律的形式建立了森林生态效益补偿基金制度,2005 年 12 月颁布的《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》,2006 年颁布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》等关系到中国未来环境与发展方向的纲领性文件都明确提出,要尽快建立生态补偿机制,与建设和谐社会,促进人与自然的和谐以及社会主义新农村等现实需要相一致。全国各地尤其是西部各地区均呼吁要尽快建立相关的机制和政策;一些地方,如浙江省率先进行了试验示范,积极探索实践经验。

本文作者在阅读大量我国生态补偿文献资料的基础上,结合国际相关研究经验和国内环境与发展的现实,对我国生态补偿研究的阶段性特点进行了梳理,同时通过对相关研究的总结,对我国生态补偿研究中的科学问题进行分析,以期为我国生态补偿的理论研究和实践需求提供一定的参考。

1 我国生态补偿研究的阶段性特点

纵观我国生态补偿研究,具有较为明显的阶段性特点,可以划分为 3 个阶段。

1.1 摸索阶段(1992 年以前)

我国有关生态补偿的研究始于 20 世纪 80 年代,前期研究工作处于自发摸索阶段,主要从自然科学的角度进行生态补偿研究,主要观点是从利用资源所得到的经济收益中提取一部分资金,以物质和能量的方式归还生态系统,以维持生态系统的物质、能量输入、输出的动态平衡^[3]。也有学者提出对生态效益赋予价值并给予补偿,提倡从相关受益部门的利润中提取一定比例作为补偿基金,具有了经济学意义上生态补偿的主要特点。例如提出森林不但要对提供的木材和林副产品计算商品价值,而且对其调节气候、涵养水源、保持水土、净化空气、美化环境等效益赋予生态价值而进行计价,并给予补偿^[4]。另有学者呼吁对划为生态效益防护林的林地试行生态补偿^[5],资金由下游受益的单位(电站、工厂、交通、航运、矿场等)按受益多寡,承担投资义务,用以补偿防护林建设所需经费^[6],具有流域生态补偿的思路。但是相关的研究成果并未形成大的影响。

1.2 理论研究阶段(1992~1998 年)

我国关于生态补偿的主动的、大规模的研究开始于 1992 年^[7]。1992 年举行的联合国环境与发展大会,标志着在环境与发展领域人类自觉行动的开始,是转变传统发展模式和开拓现代文明的一个重要里程碑。会议要求各国政府“在环境政策制定上要发挥价格、市场和政府财政及经济政策的补充性作用,使环境费用体现在生产者和消费者的决策上。价格应反映出资源的稀缺性和全部价值,并有助于防止环境恶化”。

我国政府《关于出席联合国环境与发展大会的情况及有关对策的报告》中指出:“各级政府应更好地运用经济手段来达到保护环境的目的。按照资源有偿使用的原则,要逐步开征资源利用补偿费,并开展征收环境税的研究。研究并试行把自然资源和环境纳入国民经济活动核算体系,使市场价格准确反映经济活动造成的环境代价”^[7]。

在这一背景下,为实现生态、环境、资源的永续利用,开征生态补偿费被广泛接受^[5]。有些地方制定和出台了有关法规,并开展了生态环境补偿费的征收工作。我国生态补偿研究出现了第一个高潮,很多学者针对生态补偿的必要性、迫切性进行了呼吁,针对生态补偿的概念、内涵、研究目的、意义以及生态(环境)补偿费的征收依据和标准、征收范围和对象、征收办法及征收后对物价等造成的影响进行了研究和讨论^[18~23]。研究的重点主要针对生态环境破坏引起的经济损失进行补偿,通常是生态环境加害者付出赔偿的代名词,且研究领域主要针对矿区的生态补偿^[24]和公益林的生态补偿,尤其是公益林生态补偿的研究占有绝对比例^[25~31]。

本阶段的主要特点是生态补偿内涵和范围界定、理论基础探讨以及在森林和矿区等有限领域的实践探讨。由于我国在 1992 年前后,经济发展水平较低,全国的经济呼声远远高于生态环境保护的呼声,使这一阶段的生态补偿研究主要集中于理论探讨,现实实践中生态补偿费与资源税费和环境税费(排污费)的界限模糊。

1.3 理论与实践结合研究阶段(1998 年~)

从 1998 年长江、松花江、嫩江特大水灾,到 2001 年北京的数次扬沙与沙尘暴,让全国上下开始正视生态

环境破坏的严重性和生态环境保护的重要性。随着时间的推移,粗放型的经济快速发展,对我国生态环境的破坏越来越明显,人们越来越认识到转变传统发展观的必要性和重要性,可持续发展成为全社会的共识。

我国政府开始高度重视生态环境保护和建设工作,全面启动了以林业为主的六大生态工程,包括天然林保护工程、“三北”和长江中下游地区等重点防护林体系建设工程、退耕还林(草)工程、环北京地区防沙治沙工程、野生动植物保护及自然保护区建设工程、重点地区速生丰产用材林基地建设工程;为了遏止草原退化和沙化,我国从2003年在西部11个省区正式启动了退牧还草工程。这些工程大都以生态系统的保护和恢复为中心任务,以减轻人类活动对这些特定地区的干扰强度为主要手段,不仅严格限制生态环境保护区域内的商业性开发利用活动,而且对特定地区居民的基本生产活动也进行约束。在工程实施过程中,如何协调好生态环境建设区的经济发展和生态环境保护的关系,是生态建设实施过程中问题和矛盾所在^[32],大部分学者认为生态补偿正是解决这一问题和矛盾的最重要的途径。

现实的需求使人们要求建立生态补偿机制的呼声越来越高,也越来越受到学术界的关注。1998年我国新《森林法》确定了森林生态效益补偿基金的法律制度,指出森林生态效益补偿基金用于提供生态效益的防护林和特种用途林的森林资源、林木的营造、抚育、保护管理,这是我国生态补偿研究和实践的一个重大突破,具有划时代的意义。从1998年以后,我国生态补偿研究进入了理论和实践相结合的阶段,研究领域也从完善森林^[33]和矿区^[34]的生态补偿,扩展到区域生态补偿^[35]、流域生态补偿^[36~38]、自然保护区生态补偿^[39~41]、生态工程(退耕还林(草)、退田还湖、退牧还草)生态补偿^[42~46]等各个领域。我国政府对生态补偿机制的高度重视和生态工程的实践,把生态补偿研究推向了一个新的高潮。

随着时间的推移,目前我国生态补偿研究呈现出新的特点,就是与国际间的交流合作得到加强。从2004年10月在北京召开的“生态保护与建设补偿机制及政策”国际研讨会,到2005年3月中国环境与发展国际合作委员会成立生态补偿机制与政策研究课题组,召开了多次与生态补偿相关的国际会议,加强对国际经验的总结和借鉴,对国内外研究成果的交流起了重要作用,对我国生态补偿研究起到了重要的推动作用。

2 我国生态补偿研究的科学问题

尽管我国进行生态补偿研究的时间不短,目前对生态补偿也存在迫切的政策需求和现实需要,但是由于生态补偿研究本身的复杂性和我国发展阶段的局限性,我国在实践上还没有真正意义上的生态补偿,目前生态补偿的研究尚处于初级阶段^[47],许多科学问题仍然存在模糊和不确定性,尚待统一。综合分析我国生态补偿研究发现,目前亟待解决的主要有3个核心科学问题:即生态补偿的涵义(什么是生态补偿)、生态补偿的理论基础和方法(为什么进行生态补偿)和生态补偿的标准(补多少)。

2.1 生态补偿的涵义界定

我国学术界对于生态补偿的涵义仍然没有统一的认识,存在概念的模糊和定位的不确定性,对于生态补偿机制的实施极为不利,目前亟待解决。

2.1.1 生态补偿的概念问题

国际上所说的“生态(环境)补偿(Ecological/Environmental Compensation)”主要是指:通过改善被破坏地区的生态系统状况或建立新的具有相当的生态系统功能或质量的栖息地,来补偿由于经济开发或经济建设而导致的现有的生态系统功能或质量下降或破坏,保持生态系统的稳定性^[48~50],与我国生态学意义的生态补偿比较接近。与目前阶段的“生态补偿”比较接近的概念是“生态/环境服务付费(PES)”,就是因为享有和使用生态服务这一产品,所以要支付费用。国内除了“生态补偿”,还存在“生态环境补偿”、“生态效益补偿”、“生态效益价值补偿”、“生态经济补偿”等不同表达方式。李文华等2006年对生态系统服务功能付费和生态效益补偿两个相关概念在内涵上存在的交叉和细微差别进行了比较,指出针对我国的情况,采用生态效益补偿概念更为贴切^[51]。

我国生态补偿涵义的发展经历了由生态学意义的生态补偿,到经济学意义的生态补偿的发展过程,而前者是后者的必要基础。正是由于生态系统的稳定和平衡需要进行必要的物质和能量补偿,这一必要性决定了

在开发利用资源的同时,要对资源进行必要的管理(即物质、能量的投入),使人为措施与自然力作用相结合,社会生产力与自然生产力相结合,促进生态系统向稳定的方向发展。

最早的生态补偿的概念由张诚谦于1987年^[13]提出,他指出:所谓生态补偿就是从利用资源所得到的经济收益中提取一部分资金并以物质或能量的方式归还生态系统,以维持生态系统的物质、能量在输入、输出时的动态平衡。另外具有代表性的生态学意义上的生态补偿概念还有《环境科学大辞典》1991年^[52]提出的概念。两种概念侧重点不同,其中《环境科学大辞典》的概念侧重于对自然能力(缓和干扰、自我调节能力)的描述,而张诚谦提出的概念,主要从人类对自然能力的补偿和维持的角度进行定义,而且具有了经济学意义生态补偿的萌芽,起到了很好的过渡作用。

早期经济学意义上的生态补偿主要从征收生态环境补偿费的角度进行定义。这一时期生态补偿的主要目的在于提供一种减少生态环境损害的经济刺激手段,从而遏制资源消耗型经济增长,提高资源利用效率,同时合理保护生态环境,兼为生态环境治理筹集资金。从理论上认为征收生态环境补偿费或类似的税种,其目标是试图使经济活动的外部不经济性内在化,也就是生态环境破坏者要为其行动付出成本^[53]。代表性概念有陆新元等1994年^[18]提出的概念,国家环境保护局自然保护司1995年^[54]提出的概念。两个概念从征收生态补偿费的目的、对象、内容、手段和保障等环境管理制度方面进行定义,与当时在各地开展的生态环境补偿费征收试点工作相适应。

随着生态建设实践的需求和经济发展的需要,经济学意义的生态补偿的内涵发生了拓展,由单纯针对生态环境破坏者的收费,拓展到对生态环境的保护者进行补偿,同时更加重视地区间发展机会的公平性,以及由于生态建设而导致个体和单位失去发展机会的公平性。生态补偿内涵的变化,也引起了其概念的相应改变,不少学者对生态补偿的概念进行了重新定义。代表性概念有毛显强等2002年^[2]提出的概念,万军等2005年^[55]提出的概念。前者在理论上将资源环境的保护行为与资源环境的破坏行为一并列入生态补偿之中,将对行为主体的外部经济性行为的激励作为生态补偿的重要内容,满足了现实中生态保护与发展的需求,而后者则对已有的生态补偿概念和含义进行了总结分类。

李文华等2006年^[51]从经济学、环境经济学、生态学等不同学科的角度对生态(效益)补偿概念进行了梳理,并综合大多数学者的意见,提出生态(效益)补偿是用经济的手段达到激励人们对生态系统服务功能进行维护和保育,解决由于市场机制失灵造成的生态效益的外部性并保持社会发展的公平性,达到保护生态与环境效益的目标。这是首次在概念中提出了生态系统服务(功能)维护和保育的目标,将生态补偿与生态系统服务(功能)联系在一起,与国际上的生态系统服务付费(PES)概念较好地衔接,为生态补偿研究与生态系统服务研究的结合提供了广阔的空间。

生态补偿概念理解上的差异对于实践中政策的导向和选择是不同的,明确生态补偿的概念有利于在实践中准确把握政策方向以及更好地设计和选择具体制度,具有重要的现实意义,成为当前迫切需要解决的问题。

2.1.2 生态补偿的定位问题

生态补偿概念的不确定性与生态补偿的定位模糊有关,生态补偿的定位问题最主要的就是解决生态补偿费与“排污费”、“资源费”之间的关系问题。

关于生态补偿费与排污费和资源费的区别不同的学者都有不同的观点,但是其理论依据基本一致,主要是由于环境经济学认为“商品价格不仅应当反映企业的商品生产成本,还应当反映由生产该商品所引起的有关环境成本”。具体地讲,商品的边际机会成本等于边际生产成本、边际外部成本与边际使用者成本之和。边际生产成本是生产商品所发生的直接成本,即通常意义上的商品生产成本,边际外部成本是在商品生产过程中使用环境、资源所引起的环境质量退化,其主要表现为环境污染和生态破坏,而边际使用者成本则是由现在使用环境、资源而放弃的其未来效益的价值,一般说来,可更新资源不存在边际使用者成本,而不可更新资源具有边际使用者成本^[56]。

不同学者对生态补偿费与排污费之间的区别和联系有不同的看法,概括起来主要可以分为两种观点:生

态补偿费包含排污费或者生态补偿费是排污费的补充。我国对污染者征收的排污费,一般主要用于治理污染源,其实质用于削减污染源的污染物排放量,减轻或消除对生态环境的影响和破坏。从这一点看,排污费是生态补偿费的一个组成部分^[57]。而如果将生态补偿费归入边际外部成本中的生态破坏损失之列,排污费主要为向排放污染物的企业和个人征收的费用,归入边际外部成本中的环境污染损失之列,那么由环境保护部门统一征收生态补偿费是征收排污费的补充^[58]。

环境经济学认为生态补偿费与资源部门的收费本质一致,都体现环境价值论和环境财富论思想。生态补偿费与资源部门收费之间的主要区别是,前者是人们经济活动中对环境条件无意识破坏的经济支付,而后者则是一种有意识破坏的经济支付^[57]。

我国已经实施的资源税实质上是把自然资源的固有的利用价值(直接价值)以税收形式加以体现,或者说是资源的耗竭以税收形式从经济上给资源所有者(国家)予以补偿。但是许多地方的资源开发是以牺牲生态环境价值来赢得其现实的经济效益的,致使整个生态环境破坏问题仍然无法解决。一些部门征收的资源费,只是考虑对本部门所管资源的保护或更新,而不考虑对其他资源或生态环境要素的破坏及其危害进行补偿。资源税和资源补偿费不考虑对资源开发所造成的地面塌陷、水土流失、泥石流、森林、草地及耕地破坏等的补偿。因此,需要通过征收生态补偿费或税对自然资源的生态环境价值进行补偿,把生态破坏的外部不经济性转化为企业内部的不经济性,促进其加强对生态环境的保护^[55]。而生态补偿费与资源费之间的关系,主要是决定于是将资源费拓展包括外部成本(生态补偿费),还是专门针对外部成本进行生态补偿收费。

针对我国生态补偿的基本定位和外延,任勇等中国环境与发展国际合作委员会生态补偿项目组成员2006年提出,中国的环境保护工作领域基本上划分为环境污染防治和自然生态保护(与建设)两大领域。无论从数量和结构看,中国的环境污染防治政策体系都是比较丰富和完善的,相比较,生态保护政策体系比较薄弱,呈现出严重结构短缺问题,基于市场机制的经济激励政策基本处于空白,因此提出较恰当的生态补偿外延是,主要针对生态保护领域,与排污费、资源费类制度并存。

2.2 生态补偿的理论基础和方法

生态补偿的理论依据问题是生态补偿可行性和有效性的关键,我国理论界对生态补偿的理论基础和方法进行了很多探讨,最主要的是生态系统服务和环境经济学的理论基础和方法。

目前生态系统服务价值的量化是研究的热点和难点^[59],如果能够对生态系统服务进行准确评估和量化,应该是生态补偿最好的依据。但是由于生态系统服务不存在市场价格,私人部门投资决策过程中往往不考虑这些服务。例如,森林经营者没有因提供涵养水源、碳储存、美化景观和保护生物多样性等生态系统服务而得到相应的补偿。在这种情况下,森林经营者很少有积极性管理森林以提供这些服务。现有的国民经济核算体系没有使这些生态系统服务的价值得到反映,它们被视为外部性而排斥在经济系统以外。事实上,这些外部性给其他的利益相关者带来了效益,或降低了其生产成本、或增加了其效用与福利,出现“免费搭车”现象。其他具有公共物品属性的资源同样面临上述困境。

对于生态补偿是应该按照生态系统服务的价值补偿还是效益补偿仍然存在争论,反对效益补偿的人认为,一种产品的价值和它的效益是两个截然不同的概念,其价值是生产过程中技术进步、资源配置水平的函数,其效益则是消费过程中利用水平的函数,生产过程只能获得价值补偿。一种产品具有多种效能并不意味着其价值就大,一种产品的价值是以生产过程中消耗的活劳动和物化劳动量为依据。如果一种产品具有多种功能,应按一定的办法将产品的价值分摊到各种功能上,分摊到各种功能上的价值之和应等于该产品的价值,因此按价值补偿比较有说服力,但是价值补偿又存在难以精确的局限性^[60]。

生态补偿的环境经济学基本理论来源是比较统一的,即环境外部成本内部化原理,其目的就是为了解决资源与环境保护领域的外部性问题,使资源和环境被适度、持续地开发、利用和建设,从而达到经济发展与保护生态平衡协调,促进可持续发展的最终目标^[61]。

生态补偿机制是涵盖生态学、环境学、经济学、法律、社会学、管理学、投融资(包括各交叉学科)等诸多领

域的交叉领域,因此其理论依据需要众多学科、领域的学者的关注和重视,从各学科领域的角度,以现实需求为基础进行探讨,尤其需要结合不同实地案例进行理论探讨,增强生态补偿的现实有效性。

2.3 生态补偿的标准确定

生态补偿标准的确定决定了补偿的大小,关系到补偿的效果,在我国对于究竟应如何确定补偿标准仍然存在不同观点。根据“庇古税”理论,补偿金额为私人成本与社会成本的差额,即边际外部成本;从环境经济学的角度来说,当边际外部成本等于边际外部收益时实现环境效益的最大化,因此理论上最佳补偿额应该以提供的生态服务的价值为补偿标准^[62]。但是如前所述,生态系统服务的价值化研究处于初级阶段,现有的评价理论、方法由于其目的不直接为建立生态补偿制度服务,因此难以满足实际需要,用作生态补偿的标准令人难以信服。也有学者为了解决上述问题,引入生态系统服务价值与补偿价值之间的转换系数。另有学者指出可以首先确定补偿的年总金额(总价值量),然后根据不同类型生态系统服务类型的价值比例确定补偿主体,分摊补偿责任^[63]。但是目前,理论界的一般观点是生态系统服务价值可以作为生态补偿标准的理论上限,而不是作为现实的生态补偿标准。

另一种观点是以成本为基础,以保持生态系统健康、持续发挥服务功能为基础,分析生态系统所需的各项经营成本,从而确定生态系统经营过程中需要提供多少经济补偿^[64]。在这种计算中,关于基础设施投入方面的争议较少,它们是通过市场来确定的,有的学者认为成本中需要包括部分或者全部机会成本,补偿经营过程中所损失的直接利益,主要是补偿放弃其他发展机会的损失,从而获得足够的动力参与生态保护和建设。另外也有学者认为支付产权主体环境经济行为的机会成本容易实现,可以通过市场定价进行评估,根据该行为方式的机会成本确定补偿额度^[2]。目前国际上普遍接受的补偿水平实际上以机会成本的补偿为主。

也有学者提出合理的补偿标准应介于上述两个标准之间,根据受益地区和部门可能的经济承受能力,采取综合评价方法,最终提出生态补偿标准^[65]。

有的学者提出补偿额应该不仅取决于生态产品的效应大小,而且取决于生产者花费的机会成本和需求者的边际效用^[68]。通过经营者和受益者测算补偿额,最后由权威机构根据经营者和受益者提出的补偿额,采用双向竞价和最终开价仲裁法确定补偿额大小^[67,69]。

发达国家由于经济发展水平较高,财政收入较多,因此,大部分公益性生态建设都是由政府扶持,有些国家由政府财政全额拨款,有些国家也向受益者收取生态补偿费,如日本的保安林建设费用由政府与受益者共同承担。由于我国正处于社会主义初级阶段,经济较不发达,财政资金供需矛盾较为突出,无力承担公益性生态建设的补偿支出,补偿标准一般较低,无法满足众多的需要。因此,在实践中对于生态补偿标准的确定除了理论标准外,需要根据实际需要,确定切实可行、现实有效的标准。由于我国复杂的环境条件,存在不同类型的生态补偿,需要根据不同的补偿类型区别对待。同时需要指出的是,在补偿标准确定中,利益相关方,尤其是弱势群体的意愿应该得到反映,注重社区参与与生态补偿标准制定的结合^[69],考虑利益相关方的支付意愿^[70]和受偿意愿^[71]。

3 结语

目前我国生态补偿的研究还处于探索阶段,有待进一步深入。生态补偿的涵义、理论依据和补偿标准的计算是生态补偿理论研究的核心问题,也是决定生态补偿实施可行性和有效性的关键问题。生态补偿涵义与生态补偿的准确定位密切相关,亟需从我国现实的政策和制度体系出发,理清与环境费、资源费的关系;生态补偿的理论依据和生态补偿标准的确定具有一致性和广泛的现实需求,仍然需要进行更多更深入的探讨和分析。针对生态补偿的科学问题的探讨,又是一项十分紧迫的任务,必须加快研究进程。建议日后在如下几个方面加强研究:

(1)与现实需求一致的生态补偿概念的确定和科学定位。生态补偿概念的确定与不同的现实需求相一致,而确定与我国目前的社会经济发展需求相一致的生态补偿概念,明确生态补偿政策在我国环境政策中的地位,可以更好地确定具体政策和相关的配套机制,具有重要的现实意义,是目前亟待解决的问题。

(2)以现实有效性为基础的理论依据和补偿标准计算。生态补偿的理论依据决定补偿能否为社会承认,关系到补偿能否得到实施,而生态补偿标准决定补偿的大小,关系到补偿的效果,而这两者都是世界性难题。我国目前对生态补偿机制的迫切需求决定了生态补偿理论依据和补偿标准的确定不能局限于理论研究,必须在理论研究的基础上结合实践需要,以现实有效性为指导进行更多的实证探讨。

(3)基于利益相关方多方参与的生态补偿机制研究。生态补偿作为一种经济手段,是经济利益的重新分配,涉及到众多主体的利益调整,因此在生态补偿机制确定过程中,需要有不同的利益相关方的参与和不同政策。尤其需要关注弱势群体在生态补偿中的参与,在保护生态环境的过程中,要充分考虑到弱势群体的生计对生态环境的依赖作用,充分考虑弱势群体的生存和发展权利。

(4)生态系统服务研究与生态补偿研究的结合。生态系统服务研究的理论、方法,在战略制定、评价过程中具有重要作用,可以与经济、社会信息一起,为生态补偿政策制定、实施提供依据^[72]。需要指出的是,这里所指的生态系统服务研究不仅仅是指生态系统服务的价值评估^[73],生态系统服务中的产品和服务的流动和空间实现机制探讨,及其在生态补偿研究中的重要作用是目前最关注的问题,也是生态系统服务研究与国家需要和社会需求结合的重要出口。

References :

[1] Zhuang G T ,Gao P ,Wang X J. Theory and practice of the levy on ecological environmental compensation in China. China Environmental Science , 1995 ,15 (6) 413 — 418.

[2] MAO X Q ,Zhong Y ,Zhang S. Conception and mechanism of eco-compensation. China Population ,Resources and Environment 2002 ,12 (4) 38 — 41.

[3] Landell-Mills N ,Porras I. Silver Bullet or Fools ' Gold- A Global Review of Markets for Forest Environmental Services and their Impact on the Poor. London ,UK :International Institute for Environment and Development (IIED) 2002.

[4] Stefano Pagiola ,Agustin Arcenas ,Gunars Platai. Can payments for environmental services help reduce poverty — an exploration of the issues and the evidence to date from Latin America. World Development 2005 ,33 (2) 237 — 253.

[5] FONAFIFO. El Desarrollo del Sistema de Pago de Servicios Ambientales en Costa Rica. San Jose' ,Costa Rica :Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) 2000.

[6] Pagiola S. Paying for water services in Central America :learning from Costa Rica. In S. Pagiola ,J. Bishop ,N. Landell-Mills eds. Selling Forest Environmental Services :Market-based Mechanisms for Conservation and Development. London ,UK :Earthscan 2002.

[7] Castro E. Costarrican Experience in the Charge for Hydro-environmental Services of the Biodiversity to Finance Conservation and Recuperation of Hillside Ecosystems. Paper presented at the international workshop on market creation for biodiversity products and services ,OECD ,Paris ,January 25 — 26 2001.

[8] Cordero D. Tarifa de Agua basada en Costo de Proteccio'n de Cuencas , en Heredia . Heredia ,Costa Rica :Empresa de Servicios Pu'blivos de Heredia (ESPH) 2003.

[9] Rojas M , Aylward B. The Case of La Esperanza :A Small ,Private ,Hydropower Producer and a Conservation NGO in Costa Rica. Land-water Linkages in Rural Watersheds Case Study Series. Rome ,Italy :Food and Agriculture Organization (FAO) 2002.

[10] Bulas J M. Implementing Cost Recovery for Environmental Services in Mexico. Paper presented at World Bank Water Week ,Washington ,DC , February 24 — 26 2004.

[11] Echevarría M. Water User Associations in the Cauca Valley :a Voluntary Mechanism to Promote Upstream-downstream Cooperation in the Protection of Rural Watersheds. Land-water Linkages in Rural Watersheds Case Study Series. Rome ,Italy :Food and Agriculture Organization (FAO) 2002.

[12] Echevarría M. Financing watershed conservation :The FONAG water fund in Quito ,Ecuador. In S. Pagiola ,J. Bishop ,N. Landell-Mills eds. Selling Forest Environmental Services :Market-based Mechanisms for Conservation and Development. London ,UK :Earthscan 2002.

[13] Zhang C Q. Research on compensation of renewable resources. Research of Agricultural Modernization ,1987 , (5) 22 — 24.

[14] Zheng Z. Investigation on increasing ecological benefit in the upper reaches of the irrigation area of river Pei Shi and Hang. Rural Eco-environment , 1988 , (3) 43 — 46.

[15] Li M T. Suggestions on compensation of protection forest. Liaoning Forestry Science and Technology ,1987 , (6) 26 — 29.

[16] Qian Z Y. Main countermeasures to construct protecting forest in the upper reaches of Yangtze River in Guizhou Province. Journal of Soil and Water

Conservation ,1988 2 (1) 21 — 28.

[17] Natural reserve department of state environmental protection administration ed. Theory and practice of eco-environment fee in china. Beijing :China Environmental Science Press ,1995.

[18] Lu X Y ,Wang D Q ,Ling Y. Policy design of ecological environment compensation. Research of Environmental Sciences ,1994 , (7) 61 — 63.

[19] Ding X G. Discussions on issues of ecological environmental compensation. Journal of Qinghai Environment ,1994 4 (4) :166 — 169.

[20] Tang G Q. Approach on the problems of levying ecological environmental compensation. Shanghai Environmental Sciences ,1995 14 (3) :1 — 4.

[21] Ma C D. Study on the problem of the value and its achievement of natural resources and eco-environment in condition of market economy. Ecological Economy ,1995 : (1) :1 — 10.

[22] Wang X J , Li J , Gao P , *et al.* A study on the levy of eco-environmental compensation fee and the prediction on the results of its implementation. Journal of Natural Resources ,1996 11 (1) :1 — 7.

[23] Li J ,Wang X J ,Gao P , *et al.* The levy on eco-environmental compensation fee and its effects on price level. China Environmental Science ,1996 16 (1) :1 — 5.

[24] Zhang Z L ,Wang H D. Theoretical basis on ecological-environmental compensation of the mineral resources. Chongqing Environmental Science , 1997 19 (1) 30 — 35.

[25] Yu X X. Reflection on establishing ecological benefit compensation system for soil and water conservation. Science of Soil and Water Conservation , 1994 , (6) :43 — 46.

[26] Wang Y A. Brief introduction of ecological compensation of non-industrial forest. Central South Forest Inventory and Planning ,1995 , (2) :45 — 48.

[27] Cao L , Qu X H. Reflections on issues of forest ecological compensation. Forestry Finance & Accounting ,1996 , (5) :16 — 24.

[28] Wang W ,Lu X Y. Discussions on economic compensation of forest ecological benefits. Tropical Forestry ,1996 24 (2) :123 — 124.

[29] Hou Y K ,Xu R Y. On the compensation mechanism of forest ecological resources. Eco-Agriculture Research ,1997 5 (3) 53 — 58.

[30] Jiang H ,Su Z Y. On some theoretical problems of compensation for non-industrial ecological forests. Ecological Economy ,1997 , (1) :41 — 43.

[31] Li Z. Investigation and reflection on forest ecological benefit compensation. Journal of Gansu Forestry Science and Technology ,1998 , (3) :63 — 67.

[32] Li A N. Suggestions on legislation of charge to ecological benefits. China Soft Science 2001 , (1) :10 — 15.

[33] Lai X H ,Chen P L ,Xie D X. Discussion on standard of compensation for public forest. Problems of Forestry Economics 2004 24 (2) :105 — 107.

[34] Li G P ,Zhang Y. Value compensation model for mineral resources and international experience. Resource Science 2005 27 (5) :70 — 76.

[35] Pan Y J ,Zhang Q D. On problem of compensation of regional eco-environmental construction. Economic Geography 2003 23 (4) :520 — 523.

[36] Kong K ,Xie J C ,Zhang C L *et al.* Economic compensation systems of emergent water dispatch in the Yellow River. Resources Science 2005 27 (3) :111 — 116.

[37] Qin L J ,Qiu H. Study on water resources compensation in Songliao River Basin. Journal of Natural Resources 2005 20 (1) :14 — 20.

[38] Zheng H X ,Zhang L B ,Feng Z M. Ecological compensation mechanism and policy recommendations in Jinhua River Basin. Resources Science , 2006 28 (5) :30 — 35.

[39] Wu X Q ,Tuo Z Y ,Yang C M *et al.* A probe into ecological compensation mechanism in conservation areas of China. Scientific and Technological Management of Land and Resources 2002 , (2) :18 — 21.

[40] Min Q W ,Zhen L ,Yang G M *et al.* Eco-compensation mechanism and policy design in nature reserves. Environmental Protection 2006 , (19) :55 — 58.

[41] Zhen L ,Min Q W ,Jin Y *et al.* Socio-economic impact and eco-compensation mechanism in natural reserves of Hainan Province. Resources Science , 2006 28 (6) :10 — 19.

[42] Zhong Y ,Zhang S ,Mao X Q. Study on eco-compensation of returning land to lake — take Poyang Lake area as a case study. China Population , Resources and Environment 2002 12 (4) :46 — 50.

[43] Xiong Y ,Wang K L ,Wang C H. Eco-compensation for restoring lake on farmland — a case study of the Dongting Lake area. Rural Eco-Environment 2003 19 (4) :10 — 13.

[44] Zhi L ,Li N Y ,Wang J *et al.* A discussion on the economic compensation system for conversion of cropland to forest land in the western China. Scientia Silvae Sinicae 2004 40 (2) :2 — 8.

[45] Fan X G ,Mi W B ,Yang M L. Discussion on compensation of ecosystem for returning farming to forest and grassland in the mountain area of southern Ningxia. Research of Soil and Water Conservation 2005 12 (2) :174 — 177.

[46] Huang F X ,Kang M Y ,Zhang X S. The economic compensation strategy in the process of turning cultivated land back into forests and grasslands

(TCFG). *Acta Ecologica Sinica* 2002 22 (4) :471—478.

[47] Sun Y. Establishing eco-compensation mechanism in China — Interview Academician Li Wenhua of Chinese Academy of Engineering. *Environmental Protection* 2006 , (19) :4—8.

[48] Pedro J Moreno ,Bhiksha Raj ,Richard M. Stern. Data-driven environmental compensation for speech recognition. *Speech Communication* ,1998 , (24) :267—285.

[49] Ruud Cuperus ,Kees J. Canters ,Annette A G. Piepers. Ecological compensation of the impacts of a road. Preliminary method for the A50 road link (Eindhoven-Oss , The Netherlands). *Ecological Engineering* ,1996 , (7) :327—349.

[50] Herzog F ,Dreier S ,Hofer G *et al.* Effect of ecological compensation areas on floristic and breeding bird diversity in Swiss agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* ,2005 ,108 :189—204.

[51] Li W H ,Li F ,Li S D ,*et al.* The status and prospect of forest ecological benefit compensation. *Journal of Natural Resources* ,2006 21 (5) :677—687.

[52] Editorial Committee of Dictionary of Environmental Science. *Dictionary of Environmental Science*. China Environmental Science Press ,1991.

[53] Wang X J ,Li J ,Gao P *et al.* A study on the levy of eco-environmental compensation fee and the prediction of the results of its implementation. *Journal of Natural Resources* ,1996 ,11 (1) :1—7.

[54] Zhang Z. Several basic problems of eco-environmental compensation fee. in Natural reserve department of state environmental protection administration eds. *Theory and Practice of Eco-environment Fee in China*. Beijing :China Environmental Science Press ,1995.

[55] Wan J ,Zhang H Y ,Wang J N ,*et al.* Policy evaluation and framework discussion of ecological compensation mechanism in China. *Research of Environmental Sciences* 2005 ,18 (2) :1—7.

[56] Zhang S Q. Theoretical discussion on the levy of eco-environmental compensation fee. *Environmental Protection* ,1995 , (10) :22—23.

[57] Peng Z D. Consideration of levying on compensation of ecologic environment. *Environment Herald* ,1995 , (4) :4—6.

[58] Natural reserve department of state environmental protection administration (ed.). *Theory and Practice of Eco-environment Fee in China*. Beijing : China Environmental Science Press ,1995.

[59] Yang G M ,Li W H ,Min Q W. Review of foreign opinions on evaluation of ecosystem services. *Acta Ecologica Sinica* 2006 26 (1) :205—212

[60] Chen Q ,Xu L Y. Research status and trends of forest ecological benefit compensation. *Forestry Finance& Accounting* 2000 , (2) :5—7.

[61] Cai B C ,Wen L Q ,Lu G F. Theoretical reflection of the ecological compensation mechanism. *Ecological Economy* 2005 , (1) :47—50.

[62] Wu S R ,Ma T L ,Zhao W. Progress of policy design of forest ecological benefit compensation and its economic analysis. *Forestry Economy* 2001 , (4) :20—24.

[63] Zhou X F ,Jiang M Y. Qualification , evaluation , and compensation for forest benefits in Heilongjiang Province. *Scientia Silvae Sinicae* ,1999 35 (3) :97—102.

[64] Xie L Y. On the benefits compensation of ecological forest. *World Forestry Research* 2000 ,13 (3) :70—76.

[65] Wen Z M. Effective usage of forest ecological benefit compensation fund. *Forestry Economy* 2001 , (11) :16—18.

[66] Wu Z W. Classified working plan and system renovation of ecological benefit compensation of public welfare forest. *China Forestry Business* 2000 , (1) :23—25.

[67] Zhang Q G ,Yan Y H ,Wan C Y. Study on theoretical fundaments of ecological benefits compensation for public forest. *Central South Forest Inventory and Planning* 2001 20 (2) :20—25.

[68] Zhang Y Q. Financial compensation for environmental externalities of forest. *Forestry Economics* ,1997. (2) :70—76.

[69] Su Y ,Lai Q K. Practice and experience of community participation in ecological compensation in other countries. *Forestry and Society* 2005 ,13 (4) :40—44.

[70] Li X X ,Lü J. The public 's willingness to pay for the protection of non-industrial forest in East Liaoning region. *Social Journal of Shenyang Agricultural University* 2006 8 (2) :190—192.

[71] Yang G M ,Min Q W ,Li W H ,*et al.* Herdsmen 's willingness to accept (WTA) compensation for implement of prohibiting-grazing policy in Xilinguole steppe ,*Ecology and Environment* 2006 ,15 (4) :747—751.

[72] Yang G M ,Li W H ,Min Q W. Discussion on the application of evaluation of ecosystem services to ecological compensation. *Journal of Ecological Economics* 2006 4 (1) :20—24.

[73] Yang G M ,Li W H ,Min Q W ,*et al.* Reflection on the limitation of ecological service studies in China and suggestion for future research. *China Population , Resources and Environment* 2007 ,17 (1) :85—91.

参考文献：

[1] 庄国泰,高鹏,王学军.中国生态环境补偿费的理论与实践,中国环境科学,1995,15(6):413~418.

[2] 毛显强,钟瑜,张胜.生态补偿的理论探讨.中国人口·资源与环境,2002,12(4):38~41.

[3] 张诚谦.论可更新资源的有偿利用.农业现代化研究,1987,(5):22~24.

[4] 郑征.提高渭史杭灌区及上游生态效益的探索.农业生态环境,1988,(3):43~46.

[5] 李慕唐.建议国家对划为生态效益的防护林应予补偿.辽宁林业科技,1987,(6):26~29.

[6] 钱震元.长江上游防护林建设贵州部分的主要对策.水土保持学报,1988,2(1):21~28.

[7] 国家环境保护局自然保护司编.中国生态环境补偿费的理论与实践.北京:中国环境科学出版社,1995.

[8] 陆新元,汪冬青,凌云,等.关于我国生态环境补偿收费政策的构想.环境科学研究,1994,7(1):61~63.

[9] 丁学刚.生态环境补偿问题探讨.青海环境,1994,4(4):166~169.

[20] 唐国清.关于征收生态环境补偿费问题的探讨.上海环境科学,1995,14(3):1~4.

[21] 马传栋.论市场经济条件下自然资源 and 生态环境的价值及其实现问题.生态经济,1995,(1):1~10.

[22] 王学军,李健,高鹏,等.生态环境补偿费征收的若干问题及实施效果预测研究.自然资源学报,1996,11(1):1~7.

[23] 李健,王学军,高鹏,等.生态环境补偿费征收对物价水平影响的模型研究.中国环境科学,1996,16(1):1~5.

[24] 张智玲,王华东.矿产资源生态环境补偿收费的理论依据研究.重庆环境科学,1997,19(1):30~35.

[25] 余新晓.关于建立水土保持生态效益补偿制度的思考.中国水土保持,1994,6:43~46.

[26] 王永安.浅谈生态公益林补偿.中南林业调查规划,1995,2:45~48.

[27] 曹良,曲喜和.森林生态价值补偿问题的思考.林业财务与会计,1996,(5):16~24.

[28] 王伟,陆湘云.森林生态效益经济补偿刍议.热带林业,1996,24(2):123~124.

[29] 侯元凯,徐荣耀.森林生态资源补偿机制研究.生态农业研究,1997,5(3):53~58.

[30] 蒋海,苏志尧.生态公益林补偿若干理论问题探讨.生态经济,1997,(1):41~43.

[31] 李忠.关于森林生态效益实现价值补偿的调查与思考.甘肃林业科技,1998,(3):63~67.

[32] 李爱年.关于征收生态效益补偿费存在的立法问题及完善建议.中国软科学,2001,(1):10~15.

[33] 赖晓华,陈平留,谢德新.生态公益林补偿资金补偿标准的探讨.林业经济问题,2004,24(2):105~107.

[34] 李国平,张云.矿产资源的价值补偿模式及国际经验.资源科学,2005,27(5):70~76.

[35] 潘玉君,张谦舵.区域生态环境建设补偿问题的初步探讨.经济地理,2003,23(4):520~523.

[36] 孔珂,解建仓,张春玲,等.黄河应急调水经济补偿制度初探.资源科学,2005,27(3):111~116.

[37] 秦丽杰,邱红.松辽流域水资源区域补偿对策研究.自然资源学报,2005,20(1):14~20.

[38] 郑海霞,张陆彪,封志明.金华江流域生态服务补偿机制及其政策建议.资源科学,2006,28(5):30~35.

[39] 吴晓青,陀正阳,杨春明,等.我国保护区生态补偿机制的探讨.国土资源科技管理,2002,(2):18~21.

[40] 闵庆文,甄霖,杨光梅,等.自然保护区生态补偿机制与政策研究.环境保护,2006,(19):55~58.

[41] 甄霖,闵庆文,金羽,等.海南省自然保护区社会效益和生态补偿机制研究.资源科学,2006,28(6):10~19.

[42] 钟瑜,张胜,毛显强.退田还湖生态补偿机制研究——以鄱阳湖区为案例.中国人口·资源与环境,2002,12(4):46~50.

[43] 熊鹰,王克林,王朝辉.洞庭湖区退田还湖生态补偿机制.农村生态环境,2003,19(4):10~13.

[44] 支玲,李怒云,王娟,等.西部退耕还林经济补偿机制研究.林业科学,2004,40(2):2~8.

[45] 樊新刚,米文宝,杨美玲.宁南山区退耕还林还草的生态补偿机制探讨.水土保持研究,2005,12(2):174~177.

[46] 黄富祥,康慕谊,张新时.退耕还林还草过程中的经济补偿问题探讨.生态学报,2002,22(4):471~478.

[47] 孙钰.探索建立中国式生态补偿机制——访中国工程院院士李文华.环境保护,2006,(19):4~8.

[51] 李文华,李芬,李世东,等.森林生态效益补偿的研究现状与展望.自然资源学报,2006,21(5):677~687.

[52] 中国环境科学大词典编委会.环境科学大词典.北京:中国环境科学出版社,2001.

[53] 王学军,李健,高鹏,等.生态环境补偿费征收的若干问题及实施效果预测研究.自然资源学报,1996,11(1):1~7.

[54] 章铮.生态环境补偿费的若干基本问题.国家环境保护局自然保护司编.中国生态环境补偿费的理论与实践.北京:中国环境科学出版社,1995.

[55] 万军,张惠远,王金南,等.中国生态补偿政策评估与框架初探.环境科学研究,2005,18(2):1~7.

[56] 张世泉.征收生态环境补偿费的理论探讨.环境保护,1995,(10):22~23.

[57] 彭再德. 关于征收生态环境补偿费的认识. 环境导报, 1995, (4) : 4 ~ 6.

[58] 国家环境保护局自然保护司编. 中国生态环境补偿费的理论与实践. 北京: 中国环境科学出版社, 1995.

[59] 杨光梅, 李文华, 闵庆文. 生态系统服务价值评估研究进展——国外学者观点. 生态学报, 2006, 26 (1) : 205 ~ 212.

[60] 陈钦, 徐益良. 森林生态效益补偿研究现状及趋势. 林业财务与会计, 2000, (2) : 5 ~ 7.

[61] 蔡邦成, 温林泉, 陆根法. 生态补偿机制建立的理论思考. 生态经济, 2005, (1) : 47 ~ 50.

[62] 吴水荣, 马天乐, 赵伟. 森林生态效益补偿政策进展与经济分析. 林业经济, 2001, (4) : 20 ~ 24.

[63] 周晓峰, 蒋敏元. 黑龙江省森林效益的计量、评价及补偿. 林业科学, 1999, 35 (3) : 97 ~ 102.

[64] 谢利玉. 浅论公益林生态效益补偿问题. 世界林业研究, 2000, 13 (3) : 70 ~ 76.

[65] 温作民. 略论森林生态效益补偿资金的有效使用. 林业经济, 2001, (11) : 16 ~ 18.

[66] 吴志文. 分类经营与公益林生态效益补偿制度创新. 中国林业企业, 2000, (1) : 23 ~ 25.

[67] 张秋根, 晏雨鸿, 万承永. 浅析公益林生态效益补偿理论. 中南林业调查规划, 2001, 20 (2) : 20 ~ 25.

[68] 张耀启. 森林生态效益经济补偿问题初探. 林业经济, 1997, 2 : 70 ~ 76.

[69] 栗晏, 赖庆奎. 国外社区参与生态补偿的实践及经验. 林业与社会, 2005, 13 (4) : 40 ~ 44.

[70] 李喜霞, 吕杰. 辽东地区公益林保护的公众支付意愿调查及影响因素分析. 沈阳农业大学学报 (社会科学版), 2006, 8 (2) : 190 ~ 192.

[71] 杨光梅, 闵庆文, 李文华, 等. 基于 CVM 方法分析牧民对禁牧政策的受偿意愿——以锡林郭勒草原为例. 生态环境, 2006, 15 (4) : 747 ~ 751.

[72] 杨光梅, 李文华, 闵庆文. 基于生态系统服务价值评估进行生态补偿研究的探讨. 生态经济学报, 2006, 4 (1) : 20 ~ 24.

[73] 杨光梅, 李文华, 闵庆文, 等. 对我国生态系统服务研究局限性的思考及建议. 中国人口·资源与环境, 2007, 17 (1) : 85 ~ 91.