生态补偿理论研究进展

潘兴良[1,2]，徐琳瑜[1*]，杨志峰[1]

（1. 北京师范大学环境学院，北京 100875；2. 国家发展改革委西部开发司，北京 100824）

摘　要　生态补偿是生态经济学领域的一个研究热点，研究者、决策者和实践者都将生态补偿视为应对生态系统退化的有效政策工具。围绕生态补偿的定义、补偿客体、生态补偿主体、补偿标准和方式，学术界进行了大量研究，形成了市场交易、生态经济、税收补贴和社会制度等多种生态补偿理论框架。但是，由于这些理论存在不同程度的缺陷，在实践中难以避免挤出效应、外溢效应、交易费用高等问题，也不利于协调效率、效益和公平之间的关系。构建具有普遍适用性和可操作性的生态补偿理论框架，需要研究如何将生态服务纳入经济学的总供给和总需求分析模型，提出简便易行的生态服务价值综合评估方法，统一生态服务价值与经济领域价值计量的基础，从生态、经济和社会的综合维度研究针对不同生态服务补偿机制的有效尺度。

关键词　生态补偿；生态服务供给；生态价值评估；生态经济学；理论框架

中图分类号：X196　　**文章编号**：1674-6252（2016）06-0032-06

文献标识码：A　　DOI：10.16868/j.cnki.1674-6252.2016.06.032

A Review on the Theoretical Progress of Payments for Ecosystem Services

PAN Xingliang[1,2], XU Linyu[1*], YANG Zhifeng[1]

(1. Environment School, Beijing Normal University, Beijing 100875;

2. Department of West Region Development, National Development and Reform Commission, Beijing 100824)

Abstract: Payments for ecosystem services has long been a focus of research in ecological economics, and an effective policy tool to curb deteriorating ecosystem identified by scholars, policy makers, and practitioners. Therefore, great efforts have been made on defining payments for ecosystem services, identifying objects of payments, describing participants, exploring benchmarks for payments calculation, and developing ways for exchanging ecosystem services, resulting in many conceptual frameworks of payments for ecosystem services, such as Coasean Framework featuring market trade, Pigou Framework based on government intervention, Ecological Economics Framework, and Social Institutional Framework. However, the theoretical defects of these frameworks result them ineffective in avoiding high transaction cost, crowing out and leakage effects, coordinating efficiency, effectiveness and equity. To develop conceptual framework with feasibility and practicability, additional ecosystem services should be included in the gross supply and demand models of economics, simplified and practical method for comprehensively evaluating ecosystem services has to be created, accounting approach of ecosystem service value has to comply with economic principles, and a multiple perspective combining ecology, economy and society must be adopted for determining reasonable scale of different ecosystem services in studying payments for ecosystem services.

Keywords: payments for ecosystem services; ecosystem services provision; ecosystem services evaluation; ecological economics; theoretical framework

引言

为解决生态系统退化和环境恶化等问题，经济学与生态、环境、资源等学科不断融合发展，逐步深化了对生态服务功能及其价值的认识，提出了生态补偿这一保障生态服务有效供给的政策工具。近年来，生态补偿成为环境经济学的一个热点研究领域，在生态补偿理论方面形成了大量研究成果，对指导生态补偿实践发挥了积极作用。同时，一些研究者指出，很多生态补偿实践中的现实问题还缺乏科学的理论依据。因此，综述生态补偿的相关概念、理论框架，分析理论研究存在的差距，有利于明确深化生态补偿理论研究的重点方向，推动健

作者简介：潘兴良（1976—），男，工程师，博士研究生，主要从事生态补偿政策法规研究，E-mail: panxl@ndrc.gov.cn。

* 责任作者：徐琳瑜（1976—），女，教授，博士生导师，主要从事生态规划和生态补偿研究，E-mail: xly@bnu.edu.cn。

全各领域生态补偿机制。

1 生态补偿的范围和相关概念

在我国相关政策、学术研究和实践中，生态补偿（Eco-Compensation）通常是指调节生态服务供给的各类经济手段[1-3]。国际上与生态补偿相近的概念主要有生态服务付费（Payments for Ecosystem Services）和环境服务付费（Payments for Environmental Services），两者基本可以互换使用[4,5]。但也有学者认为，生态服务付费是多余的概念，因为只有人类劳动创造的服务才应该付费[6]。此外，与生态补偿类似的概念还有环境利益付费（Payments for environmental benefits）、生态服务奖励（Rewards for Ecosystem Services）、环境服务奖励（Rewards for Environmental Services）、环境服务补偿和奖励（Compensation and Rewards for Environmental Services）、农业多样性保护服务付费（Payments for Agrobiodiversity Conservation Services）、生态保护付费（Conservation Payments）、生态产品奖励（Rewards for Ecological Goods）、农业环境付费（Agri-environmental Payments）、农业环境补助（Agri-environmental Subsidies）、生物多样性保护投资（Investment for Biodiversity Conservation）等[7-9]，但目前已经基本不再使用。为避免混淆，本文使用生态补偿统称上述概念。

1.1 生态补偿的范围

生态补偿的定义大致可以分为狭义和广义两类。在西方国家，狭义生态补偿通常是指通过市场交易实现生态服务供给的方式，广义的定义将从纯市场化交易到公共财政补偿的方式都作为生态补偿的研究范围[10]。我国生态补偿相关政策和制度通常把生态保护的长效机制称为生态补偿，而短期性、一次性的补助措施则纳入生态建设或环境治理工程的范畴[11]。学术界对生态补偿外延的界定比较宽泛，有的学者将具有补偿性质的生态建设工程也列为生态补偿的研究对象[12]。本研究认为，生态补偿的范围不宜限制过窄，理论原则应具有广泛的适用性，以便在不同经济、社会和文化背景下都具有指导意义。

1.2 生态补偿的客体

生态补偿的客体是指生态补偿所指向的具体对象，是联系生态补偿相关主体的纽带。研究者普遍将生态服务作为生态补偿的客体，认为补偿的目的是满足消费者的需要[13]。部分研究者进一步指出，生态补偿的对象应该是额外生态服务而不是生态系统提供的全部服务[14]。同时，也有学者反对把获取生态服务作为生态补偿的主要目标，强调将生态服务过度商品化可能带来不利后果[15]。还有学者指出，以某种人们需要的生态服务为补偿对象不仅容易产生挤出效应，也会弱化生态服务提供者的内在动力[16]；主张生态补偿应注重改变利益相关者对生态环境的不利行为，促进人与自然和谐相处[17]。此外，一些学者认为，生态补偿是避免生态服务生产供给中产生负外部性以及激励正外部性，从而实现自然资源可持续利用的引导机制；生态补偿应具有促进生态保护的作用，通过实施生态补偿机制使生态系统得到改善[18]。

由于受益者往往只对某种或某几种生态服务有需求，如果仅以这些生态服务为补偿对象，就可能诱导保护者改变生态系统，增强这部分生态服务的生产能力，使得生态系统提供其他生态服务的能力受到削弱，从而产生挤出效应。比如，为了增加木材生产服务，一些地方大量栽植速生丰产林，这虽然增加了木材供应，但生物多样性等则明显降低。另一方面，如果仅从一个较小的尺度来考虑生态补偿机制，尽管可以提高这个地方的生态服务供给，但其他地方的生态服务可能减少，即产生外溢效应。例如，一些经济发达地区通过农业补偿手段鼓励实施休耕等生态保护措施，为弥补减少的粮食产量，其他地区可能在经济利益驱动下毁林开荒以平衡粮食供应。本研究认为，额外生态服务是补偿对象相对合理的选择，但应使用整个额外服务而不是其中的某项额外服务，否则难以避免挤出效应。更为科学的生态补偿对象应该是超出法定义务的生态保护行为，因为这些行为是持续提供生态服务的根本保证，也是改善生态环境的必要条件。此外，生态保护行为的成本容易计量，而且能够直接参与经济核算。

1.3 生态补偿的主体

生态补偿的主体即生态服务的供方和需方，学术界从不同角度和文化背景分别使用多种称谓来指代供需双方。Wunder 首次定义生态补偿时将供需双方称为销售者和购买者[19]。此后，其他一些研究者批评 Wunder 对供需双方表述的局限性，将供方称为提供者、管护者，把需方称作使用者、受益者等[20,21]。本研究倾向于使用保护者和受益者来指代供需双方，保护者的概念隐含了提供额外服务的意思，受益者的表述说明了为什么应该给予补偿，两个概念涉及的主体也相对宽泛。值得指出的是，在供需双方难以识别的情况下，政府等公共机构和公益生态保护组织可以作为受益者代表，保护区的地方政府或自然资源管理者则可以作为保护者的代表参与生态补偿[22]。由于设计生态补偿机制需要应用大量专业知识，整个构建过程比较复杂，某些情况下还要进行强有力的沟通和协调，为了提高效率，降低交易费用，政府机构、政府间组织、生态保护领域非政府组织、专业咨询机构、社区组织、以及生态环境专家常常作为第三方参与生态补偿方案的设计和组织实施[23,24]。生态补偿相关的交易费用通常包括信息调查收集成本、技术咨询费、评估费、方案设计费、谈判费、方案执行支出、补偿成

效监测成本、相关管理费用、财务费用等，如果生态补偿涉及区域和补偿资金规模较小，交易费用可能在补偿方案的设计实施总成本中占有很高比重，从而降低生态补偿机制的经济可行性。

1.4 生态补偿的方式

生态补偿方式是受益者为获得特定生态服务而向保护者转移相应权益的整个过程，核心是受益者提供的权益类型和权益的转移途径。受益者提供的权益可以是资金、实物、特定权利、技术培训、就业机会和商业机会，以及多种权益的组合[25,26]。在实践中，具体选择哪种权益或者哪些权益组合作为换取生态服务的对价，需要考虑保护者支付保护成本的方式，影响生态服务持续有效供给的关键因素，保护者可持续发展面临的主要困难等。权益转移的途径大致可分为纵向转移[27]、横向转移[28]和市场交易[29]等三种类型，其中，横向转移是指没有隶属关系的生态保护者与受益者之间建立的各种生态补偿机制。这一分类方法突出了保护者和受益者之间的关系，以及补偿的实现方式，有利于明确生态补偿的责任主体。

1.5 生态补偿的标准

考虑到生态系统的多样性以及保护者、受益者之间的复杂利益关系，生态补偿不可能存在统一的标准。这里讨论的补偿标准通常是指保护者和受益者达成的测算权益转移规模的方法。一般来说，生态补偿的标准应介于保护者的生产成本和受益者获得的效用之间，从而生态补偿双方都可以从补偿机制中获得净收益[30]。生态补偿标准要以保护者的实际成本为基础，加上相关机会成本和必要的收益，否则保护者将不愿为受益者提供生态服务[31]。同时，还要考虑额外生态服务的价值和受益者的承受能力，如果保护成本大于受益者的支付意愿，在没有第三方提供补贴的情况下，双方将不可能达成补偿协议。

2 几种典型的生态补偿理论框架

一些研究者从不同视角对生态补偿的理论进行了系统研究，形成了市场交易、税收补贴、生态经济学、社会制度等几种理论框架。

2.1 科斯市场交易理论框架

按照科斯产权理论的原理，Wunder 首次对生态补偿（环境服务付费）进行了定义，指出生态补偿的客体是界定清晰的生态服务或很可能确保生产该生态服务的土地用途，前提是销售者能够确保生态服务的供给，实现方式是销售者和购买者自愿进行交易[32]。根据该理论框架，补偿可以采取现金支付，也可以用实物折抵；补偿标准至少应等于生态服务提供者失去的机会成本和交易费用等，并且不超过购买者获得的生态价值；生态补偿的购买者可以是生态服务的实际使用者，也可以是政府、非政府机构、国际组织等代表使用者的第三方机构；生态补偿的提供者主要是私人土地所有者，但拥有土地所有权的地方政府和共享自然资源财产权的社区也可以作为生态服务的提供者。其核心是主张通过市场交易来解决外部性问题和生态服务供给不足问题，一些研究者将其称为科斯模型[33]。法国 Vittel 矿泉水公司与水源地农户之间的生态补偿机制是科斯市场化生态补偿理论框架的一个典型案例[34]。由于交易成本、权利不对等以及产权界定不清晰等制约谈判效率的障碍客观存在，这一理论的适用面很窄。越来越多生态补偿项目由私营部门与公共部门共同进行补偿的趋势表明，纯粹基于市场机制的生态补偿理论在实践中不再有效[35]。

2.2 庇古税收补贴框架

一些研究者追随庇古税收理论，认为大多数生态服务属于纯公共产品或准公共产品，市场机制难以保障其持续有效供给，主张通过政府干预解决生态服务的有效供给问题，强调以税收作为生态补偿资金的主要来源。对某些生态服务，政府可以通过直接支付费用或让其他主体代替受益者支付费用来激励生态服务提供；生态补偿协议不必全都是自愿的，无论供方还是需方都可能为了遵守法规而加入补偿计划；私营部门之间的生态补偿，生态服务受益者对提供者支付的补偿也可看作一种补贴[36]。这些观点被研究者称之为庇古税收补贴理论框架，欧洲农业环境项目是该理论框架的典型代表。该理论在很大程度上避免了科斯模型适用面过窄的缺陷，交易成本较低，政府给予一定的补偿有利于吸引私营部门提供生态补偿资金。

2.3 生态经济理论框架

生态经济学主张运用经济措施引导个人、集体的生态环境管理行为，使之符合全社会的公共利益，即实现可持续发展[37]。根据生态经济学的基础理论，以 Muradian 等为代表的研究者提出了生态补偿的生态经济学理论框架，将生态补偿定义为在自然资源管理中形成的一种促进个人、集体土地利用行为与公共利益相统一的资源转让激励机制，主张生态补偿的主要目标是激励生态服务等公共物品生产，从而改变个人和集体行为，以避免可能导致的生态系统退化和自然资源过度消耗[38]。这一理论框架的对象比较宽泛，其核心思想是生态可持续性和公正分配比市场效率更重要。该理论归纳了生态补偿项目分类的三个标准，即生态补偿激励措施在促使生态服务有效供给中的重要性，生态服务提供者与最终受益者之间协调者的多少，生态服务可商品化数量化的程度，这些标准涵盖了从纯市场化交易到纯公共补偿的多种补偿模式，具有很强的包容性。不过，这个标准只描述了各类生态补偿方案的特点是什么，没有提供实施不同类型生态补偿方案的有效途径。

2.4 社会制度理论框架

一些学者认为，生态补偿本身属于制度范畴，补偿机制的设计和实施都处于复杂的法律和制度环境之中，经济社会基本制度会影响生态补偿方案的设计和实施[39]。也就是说，生态补偿机制不是在真空中运行，而是根植于现有的社会、环境、经济等制度体系之中；生态补偿实践在多样化的背景和制度环境下开展[40]，不同国家和地区的实施方案差别很大，反映了生态、社会、经济的制度背景差异。因此，补偿制度的灵活性很重要，只有适应基本经济社会制度才能在实践中运行得更有效率并取得更好效果。制度属性决定了生态补偿方案设计既要考虑生态保护目标，又要考虑社会发展目标。生态补偿机制在引导土地共享或保留生态用地[41]实现生态保护目标的同时，还应具有保障相关利益者权益，促进社会公平分配的作用等[42]。协调好效率、效益和公平之间的关系是生态补偿方案成功的关键所在，如果单位补偿资金所产生的额外生态服务过低，利益相关者将不愿支付补偿；如果生态补偿方案只能保证受益者短期内对生态服务的需求，但不能同步改善整个生态系统，生态服务的持续有效供给就不太可能实现。此外，由于很多补偿方案都把补偿金额与自然资源产权直接挂钩，生态补偿机制可能会放大由于资源分配不公造成的贫富差距问题。

除上述四种理论框架外，一些学者还研究了生物物理等外界因素对生态补偿机制的约束性[43]，还有一些学者从生态正义论的角度批判了生态补偿理论的合理性和有效性[44]。总体上看，现有的各种生态补偿理论框架都处于科斯学派和庇古学派两个极端之间，每种理论框架具有特定的适用条件。本研究认为，设计生态补偿理论框架应考虑经济激励的重要程度，补偿资金的转移方向和服务的商品化程度，更为重要的是理论原则的普遍适用性和技术方法的可操作性。

3 现有生态补偿理论评述

现有理论框架描述了特定条件下建立生态补偿机制的原则，但由于缺乏相应的经济学理论支撑，生态服务价值评估方法不科学，以及没有充分考虑不同生态服务的研究尺度问题，这些理论框架对生态补偿实践的指导作用不强。

3.1 生态补偿的经济学理论基础

长期以来，生态经济学和经济学在对生态服务及其价值的认识上一直存在冲突。经济学家相信，技术进步和价格机制将会自动调整实现资源的有效利用。生态学学家则认为，技术进步虽替代了部分对自然资源的需求，但也增强了人类破坏生态环境的能力。此外，生态学家识别了多种类型的生态服务，分析了这些服务与人类福祉的关系，并计算出庞大的生态服务价值。然而，经济学家并不认可这些价值，因为这些价值并不符合经济学的历史成本计价原则。这一认识冲突的主要原因是经济学理论尚未将生态服务纳入总供给与总需求模型，同时，生态学在很多情况下混淆了自然形成的生态服务价值和人类创造的生态服务价值。事实上，人们无时无刻不在消费生态服务，总需求中应该考虑人们对生态服务的消费，总供给中也应该分析生态服务的生产问题。只有弥补经济学的这个理论缺陷，才能统一经济学和生态学对生态服务及其价值的认识，为创新生态补偿理论奠定基础。具体来说，由于生态保护投入具有增强生态服务生产能力的作用，有利于持续不断地对人们提供服务，应该把生态服务的生产也视为价值创造的过程，在用支出法计算国民生产总值时将生态保护支出计入投资总额。同时，应该把人为创造的生态服务价值定义为生态服务增加值，相关消费者需要对利用生态服务增加值支付费用，在用支出法计算国民生产总值时将这部分消耗纳入整个消费总额的统计范围。

3.2 生态价值评估方法

经过多年的创新和实践，研究者们提出了支出费用法、旅行费用法、机会成本法、重置成本法、替代成本法、意愿调查法、意愿选择法等多种生态服务价值评估方法，基本解决了单项服务的价值评估问题。但是，应用这些方法进行整体价值评估还存在很多争议，比如重复计算，没有准确反映人类在生态服务生产中的贡献，以及容易产生挤出效应等，造成生态服务与经济领域的价值计量基础不一致，生态补偿与生态保护行动不挂钩等问题，而且大多数方法评估过程比较复杂，难以在生态补偿实践中进行应用。因此，需要科学界定生态补偿中生态服务价值评估的对象，研究提出基于保护成本的简单易行评估方法，使生态服务增加值可直接用于国民经济核算，从而统一生态服务价值评估和经济核算的基础。

3.3 生态补偿研究的综合视角

有的生态服务全人类都能从中受益，比如生物多样性、碳沉积等，另一些生态服务的受益面则相对较小，比如净化水质、防风固沙等服务功能，合理确定各种生态服务的补偿机制尺度是建立有效生态补偿机制的前提。对于有些生态服务的供给问题，如果缺乏协调一致的行动，实施生态补偿可能产生外溢效应。此外，生态服务的供给往往受到现有制度体系、贫困和文化背景等多种因素的影响，只有把生态补偿机制与相关制度机制同时设计、同时实施才能发挥有效作用。为此，需要认真研究不同生态服务的有效补偿机制的尺度问题，厘清各种生态服务损失的主要驱动因素，为设计生态补偿机制提供指导原则。

4 结论与展望

学术界围绕生态补偿理论进行的大量研究，比较充

分地讨论了生态补偿的定义和相关概念，探索出一些生态补偿理论框架。但是，由于经济学基础理论尚未将生态服务纳入总供给和总需求分析，生态价值评估未区分自然形成的生态服务和人类创造的服务，导致生态服务价值评估结果与生态服务生产的历史成本联系不紧密，加之对不同生态服务的受益尺度以及影响生态补偿机制设计的经济、社会和制度基础考虑不充分，现有理论框架在实践中难以有效解决挤出效应、外溢效应、交易费用过高以及效率、效益与公平之间的冲突等问题。创新生态补偿理论框架，需要推动完善相关经济学基础理论，探索形成以历史成本为基础的生态价值评估方法，科学区分不同生态服务的国际、地区、国家和地方等受益尺度，从经济、社会和制度环境等多个维度进行综合分析，促进生态补偿理论与经济核算体系相衔接、与相关社会环境制度相耦合，增强理论的有效性和可操作性。

参考文献

[1] YU B, XU L Y. Study of eco-compensation in hydropower development in China[J]. Procedia environmental sciences, 2012, 13: 891-898.

[2] 李文华 , 刘某承 . 关于中国生态补偿机制建设的几点思考 [J]. 资源科学 , 2010, 32(5): 790-796.

[3] 王金南 , 万军 , 张惠远 , 等 . 中国生态补偿政策评估与框架初探 [C]//2004 生态保护与建设的补偿机制与政策国际研讨会论文集 . 北京 : 国家环保总局 ,2004.

[4] GALATI A, CRESCIMANNO M, GRISTINA L, et al. Actual provision as an alternative criterion to improve the efficiency of payments for ecosystem services for C sequestration in semiarid vineyards[J]. Agricultural systems, 2016, 144: 58-64.

[5] DI TRAPANI A M, SQUATRITO R, FODERÀ M, et al. Payment for environmental services for the sustainable development of the territory[J]. American journal of environmental sciences, 2014, 10(5): 480-488.

[6] DERISSEN S, LATACZ-LOHMANN U. What are PES? A review of definitions and an extension[J]. Ecosystem services, 2013, 6: 12-15.

[7] LEIMONA B, JOSHI L, VAN NOORDWIJK M. Can rewards for environmental services benefit the poor? Lessons from Asia[J]. International journal of the commons, 2009, 3(1): 82-107.

[8] NARLOCH U, DRUCKER A G, PASCUAL U. Payments for agrobiodiversity conservation services for sustained on-farm utilization of plant and animal genetic resources[J]. Ecological economics, 2011, 70(11): 1837-1845.

[9] SWALLOW B M, KALLESOE M F, IFTIKHAR U A, et al. Compensation and rewards for environmental services in the developing world: framing pan-tropical analysis and comparison[J]. Ecology and society, 2009, 14(2): 26.

[10] SATTLER C, MATZDORF B. PES in a nutshell: From definitions and origins to PES in practice-approaches, design process and innovative aspects[J]. Ecosystem services, 2013, 6: 2-11.

[11] 徐绍史 . 国务院关于生态补偿机制建设工作情况的报告 [C]// 第十二届全国人民代表大会常务委员会第二次会议论文集 . 北京 , 2013.

[12] YIN R S, ZHAO M J, YAO S B. Designing and implementing payments for ecosystem services programs: what lessons can be learned from China’s experience of restoring degraded cropland?[J]. Environmental science & technology, 2014, 48(1): 19-20.

[13] KOLINJIVADI V, GRANT A, ADAMOWSKI J,et al. Juggling multiple dimensions in a complex socio-ecosystem: The issue of targeting in payments for ecosystem services[J]. Geoforum, 2015, 58: 1-13.

[14] GARCÍA-AMADO L R, PÉREZ M R, ESCUTIA F R, et al. Efficiency of payments for environmental services: equity and additionality in a case study from a biosphere reserve in Chiapas, Mexico[J]. Ecological economics, 2011, 70(12): 2361-2368.

[15] KOSOY N, CORBERA E. Payments for ecosystem services as commodity fetishism[J]. Ecological economics, 2010, 69(6): 1228-1236.

[16] MIDLER E, PASCUAL U, DRUCKER A G, et al. Unraveling the effects of payments for ecosystem services on motivations for collective action[J]. Ecological economics, 2015, 120: 394-405.

[17] MURADIAN R. Payments for ecosystem services as incentives for collective action[J]. Society & natural resources, 2013, 26(10): 1155-1169.

[18] WEGNER G I. Payments for ecosystem services (PES): a flexible, participatory, and integrated approach for improved conservation and equity outcomes[J]. Environment, development and sustainability, 2015, 18(3): 617-644.

[19] WUNDER S. Payments for Environmental Services: Some Nuts and Bolts[R]. Occasional Paper.Indonesia: CIFOR, 2005.

[20] PORRAS I, DENGEL J, AYLWARD B. Monitoring and evaluation of payment for watershed service schemes in developing countries[C]//Proceedings of the 14th Annual BioEcon Conference on “Resource Economics, Biodiversity Conservation and Development”. Kings College, Cambridge, United Kingdom, 2012.

[21] SHELLEY B G. What should we call instruments commonly known as payments for environmental services? A review of the literature and a proposal[J]. Annals of the

New York academy of sciences, 2011, 1219: 209–225.

[22] SCHOMERS S, SATTLER C, MATZDORF M. An analytical framework for assessing the potential of intermediaries to improve the performance of payments for ecosystem services[J]. Land use policy,2015,42: 58–70.

[23] 常亮 , 徐大伟 , 侯铁珊 , 等 . 跨区域流域生态补偿府际间协调机制研究 [J]. 科技与管理 , 2013, 15(2): 92–97.

[24] HUBER–STEARNS H R, GOLDSTEIN J H, DUKE E A. Intermediary roles and payments for ecosystem services: A typology and program feasibility application in Panama[J]. Ecosystem services, 2013, 6: 104–116.

[25] 王兴杰 , 张骞之 , 刘晓雯 , 等 . 生态补偿的概念、标准及政府的作用——基于人类活动对生态系统作用类型分析 [J]. 中国人口·资源与环境 , 2010, 20(5): 41–50.

[26] VAN HECKEN G, BASTIAENSEN J, WINDEY C. Towards a power–sensitive and socially–informed analysis of payments for ecosystem services (PES): Addressing the gaps in the current debate[J]. Ecological economics, 2015, 120: 117–125.

[27] 欧阳志云 , 郑华 , 岳平 . 建立我国生态补偿机制的思路与措施 [J]. 生态学报 , 2013, 33(3): 686–692.

[28] 贾若祥 , 高国力 . 构建横向生态补偿的制度框架 [J]. 中国发展观察 , 2015(5): 34–38.

[29] 任毅 , 刘薇 . 市场化生态补偿机制与交易成本研究 [J]. 财会月刊 , 2014(22): 109–112.

[30] 赵卉卉 , 张永波 , 王明旭 . 中国流域生态补偿标准核算方法进展研究 [J]. 环境科学与管理 , 2014, 39(1): 151–154.

[31] NICOSIA K, DAARAM S, EDELMANB, et al. Determining the willingness to pay for ecosystem service restoration in a degraded coastal watershed: A ninth grade investigation[J]. Ecological economics, 2014, 104: 145–151.

[32] WUNDER S. Revisiting the concept of payments for environmental services[J]. Ecological economics, 2015, 117: 234–243.

[33] ENGEL S, PAGIOLA S, WUNDER S. Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues[J]. Ecological economics, 2008, 65(4): 663–674.

[34] PERROT–MAÎTRE D.The Vittel Payments for Ecosystem Services: a “perfect” PES case?[M].London, UK: IIED, 2006.

[35] AERNI P. The Sustainable Provision of Environmental Services: From Regulation to Innovation[M]. Switzerland: Springer International Publishing,2015.

[36] FARLEY J, COSTANZA R. Payments for ecosystem services: From local to global[J]. Ecological economics, 2010, 69(11): 2060–2068.

[37] COSTANZA R, CUMBERLAND J H, DALY H, et al. An Introduction to Ecological Economics[M]. 2nd ed. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press, 2014.

[38] MURADIAN R, CORBERA E, PASCUAL U, et al. Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services[J]. Ecological economics, 2010, 69(6): 1202–1208.

[39] HAYES T, MURTINHO F, WOLFF H. An institutional analysis of Payment for Environmental Services on collectively managed lands in Ecuador[J]. Ecological economics,2015, 118: 81–89.

[40] VATN A. An institutional analysis of payments for environmental services[J]. Ecological economics, 2010, 69(6): 1245–1252.

[41] NOORDWIJK M V, LEIMONA B, JINDAL R, et al. Payments for Environmental Services: Evolution Toward Efficient and Fair Incentives for Multifunctional Landscapes[J]. Annual review of environment and resources, 2012, 37(1): 389–420.

[42] BULTE E H, LIPPER L, STRINGER R,et al. Payments for ecosystem services and poverty reduction: concepts, issues, and empirical perspectives[J]. Environment and development economics, 2008, 13(6): 245–254.

[43] FRIESS D A, PHELPS J, GARMENDIA E, et al. Payments for Ecosystem Services (PES) in the face of external biophysical stressors[J]. Global environmental change,2015, 30: 31–42.

[44] REDFORD K H, ADAMS W M. Payment for ecosystem services and the challenge of saving nature[J]. Conservation biology, 2009, 23(4): 785–787.