

ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

生态学报

Acta Ecologica Sinica



第34卷 第10期 Vol.34 No.10 **2014**

中国生态学学会
中国科学院生态环境研究中心
科学出版社

主办
出版



中国科学院科学出版基金资助出版

生态学报

(SHENGTAI XUEBAO)

第 34 卷 第 10 期 2014 年 5 月 (半月刊)

目次

前沿理论与学科综述

- 景观可持续性与景观可持续性科学..... 赵文武,房学宁 (2453)
- 生态系统服务付费的诊断框架及案例剖析 朱文博,王 阳,李双成 (2460)
- 湿地植物根表铁膜研究进展..... 刘春英,陈春丽,弓晓峰,等 (2470)
- 水生生态环境中捕食信息素的生态学效应..... 覃光球,卢豪良,唐振柱,等 (2481)
- 脊椎动物传播植物肉质果中的次生物质及其生态作用 潘 扬,罗 芳,鲁长虎 (2490)

个体与基础生态

- 中亚热带天然林土壤 CH_4 吸收速率对模拟 N 沉降的响应 陈朝琪,杨智杰,刘小飞,等 (2498)
- 塔里木盆地南缘早生芦苇生态特征与水盐因子关系..... 贡 璐,朱美玲,塔西甫拉提·特依拜,等 (2509)
- 黄刺玫叶片光合生理参数的土壤水分阈值响应及其生产力分级..... 张淑勇,夏江宝,张光灿,等 (2519)
- 亚热带杉木和米老排人工林土壤呼吸对凋落物去除和交换的响应..... 余再鹏,万晓华,胡振宏,等 (2529)
- 施钾提高蚜害诱导的小麦茉莉酸含量和叶片相关防御酶活性..... 王 伟,张月玲,苏建伟,等 (2539)
- 高浓度 O_3 及太阳辐射减弱对冬小麦 PS II 光合活性及光能耗散的影响 孙 健,郑有飞,吴荣军,等 (2548)
- 蜡样芽孢杆菌 B3-7 在大田小麦根部的定殖动态及其对小麦纹枯病的防治效果 黄秋斌,张 颖,刘凤英,等 (2559)
- 有限供水下冬小麦全程耗水特征定量研究..... 张兴娟,薛绪掌,郭文忠,等 (2567)
- 抗真菌转基因水稻生态适合度评价..... 李 伟,郭建夫,袁红旭,等 (2581)
- 花生叶片蛋白组对 UV-B 辐射增强的响应 杜照奎,李钧敏,钟章成,等 (2589)
- 南海南部悬浮颗粒物脂肪酸组成..... 刘华雪,柯常亮,李纯厚,等 (2599)
- 年龄、集群、生境及天气对鄱阳湖白鹤越冬期日间行为模式的影响..... 袁芳凯,李言阔,李凤山,等 (2608)
- [树]麻雀羽再生的能量预算和水代谢散热调节 杨志宏,吴庆明,杨 渺,等 (2617)
- 低剂量杀虫剂对星豹蛛捕食效应的影响及其机理 李 锐,李 娜,刘 佳,等 (2629)
- 空心莲子草叶甲对越冬保护的响应与控害效能..... 刘雨芳,王秀秀,李 菲,等 (2638)
- ### 种群、群落和生态系统
- 气候变化对鄱阳湖白鹤越冬种群数量变化的影响..... 李言阔,钱法文,单继红,等 (2645)
- 不同退耕年限下菜子湖湿地土壤磷素组分特征变化..... 刘文静,张平究,董国政,等 (2654)

查干湖湿地浮游植物与环境因子关系的多元分析	李然然,章光新,张 蕾 (2663)
闽江河口区淡水和半咸水潮汐沼泽湿地土壤产甲烷菌多样性.....	曾志华,杨民和,余晨兴,等 (2674)
环境及遗传背景对延河流域植物叶片和细根功能性状变异的影响.....	郑 颖,温仲明,宋 光,等 (2682)
衡阳紫色土丘陵坡地植被恢复阶段土壤特性的演变.....	杨 宁,邹冬生,杨满元,等 (2693)
海平面上升影响下广西钦州湾红树林脆弱性评价.....	李莎莎,孟宪伟,葛振鸣,等 (2702)
中国南方3种主要人工林生物量和生产力的动态变化.....	杜 虎,曾馥平,王克林,等 (2712)
杉木人工林土壤真菌遗传多样性.....	何苑擘,周国英,王圣洁,等 (2725)
科尔沁固定沙地植被特征对降雨变化的响应.....	张腊梅,刘新平,赵学勇,等 (2737)
黄土丘陵区退耕还林地刺槐人工林碳储量及分配规律.....	申家朋,张文辉 (2746)
景观、区域和全球生态	
南亚热带森林演替过程中小气候的改变及对气候变化的响应.....	刘效东,周国逸,陈修治,等 (2755)
黄淮海平原典型站点冬小麦生育阶段的干旱特征及气候趋势的影响.....	徐建文,居 辉,刘 勤,等 (2765)
资源与产业生态	
基于GIS的山西省矿产资源规划环境影响评价	刘 伟,杜培军,李永峰 (2775)
基于效益分摊的水电水足迹计算方法——以密云水库为例	赵丹丹,刘俊国,赵 旭 (2787)
学术信息与动态	
全球土地计划第二次开放科学大会(GLP 2 nd Open Science Meeting)会议述评	段宝玲,卜玉山 (2796)
期刊基本参数:CN 11-2031/Q * 1981 * m * 16 * 348 * zh * P * ¥90.00 * 1510 * 36 * 2014-05	



封面图说: 鄱阳湖越冬的白鹤群——白鹤为国家一级保护动物,世界上白鹤东部种群的迁徙路线是从俄罗斯西伯利亚的雅库特,向南迁飞 5100km 到中国长江下游的鄱阳湖越冬,其中途经俄罗斯的雅纳河、印迪吉尔卡河和科雷马河流域,进入中国后主要停歇地有扎龙、林甸、莫莫格以及双台河口、滦河口、黄河三角洲和升金湖等地。多年的监测表明,世界 90% 以上的白鹤种群都在鄱阳湖越冬。越冬初期和末期是白鹤补充能量的关键阶段,因此,研究鄱阳湖国家级自然保护区越冬白鹤种群数量和当地气候变化的相关性具有重要意义。

彩图及图说提供: 陈建伟教授 北京林业大学 E-mail: cites.chenjw@163.com

DOI: 10.5846/stxb201304040602

朱文博,王阳,李双成.生态系统服务付费的诊断框架及案例剖析.生态学报,2014,34(10):2460-2469.

Zhu W B, Wang Y, Li S C. A diagnostic framework of payments for ecosystem services and associated case studies. Acta Ecologica Sinica, 2014, 34(10): 2460-2469.

生态系统服务付费的诊断框架及案例剖析

朱文博,王 阳,李双成*

(北京大学 城市与环境学院,地表过程分析与模拟教育部重点实验室,北京 100871)

摘要:生态系统服务付费目前已成为生态系统服务研究的热点之一。参考 Ostrom 的社会-生态系统诊断框架,提取并总结影响生态系统服务付费执行效率的变量,建立了适合区域特点的项目绩效评估体系,并以哥斯达黎加(PSA)项目和中国退耕还林工程为例,探讨了该评估体系在生态系统服务付费效率诊断中的适用性。研究表明,依据该评估体系,未来中国在实施生态系统服务付费项目时应注意以下问题:建立生态系统服务付费的市场机制、实施多样化的付费方式;付费标准应考虑区域特征和供给方特征;建立生态系统服务付费项目的第三方监督和绩效评估机制;加强对生态系统服务的监测。

关键词:生态系统服务付费;诊断框架;退耕还林;中国

A diagnostic framework of payments for ecosystem services and associated case studies

ZHU Wenbo, WANG Yang, LI Shuangcheng*

Key Laboratory for Earth Surface Processes of the Ministry of Education, College of Urban and Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China

Abstract: The concept of payments for ecosystem services (PES) can be seen as a market-based model that provides ecological protection based on Coasean economics. Focusing on market mechanisms, PES uses certain funding constraints related to the management of ecosystem services in a way that is designed to maximize environmental benefits received from ecosystem management. The factors affecting PES include the potential ecological service providers, the relationship between land use and ecosystem services, the persistence of a PES project, perverse incentive policies, and the spatial positioning of ecological compensation objects. On the other hand, the implementation of PES involves several steps: (1) Determining types of land use change and analyzing the corresponding changes in ecosystem services supply; (2) Selecting a “reference point” as a standard to be used to measure the performance of PES implementation, namely determining incremental changes in land-use types; and (3) determining the amount and type of payment. At the end of 2002, 287 projects had been planned or implemented using payments for ecosystem services globally, which were mainly related to such ecosystem services as the aesthetic values of landscapes, forest carbon sequestration, watershed protection and biodiversity conservation, etc. All of these provide practical examples in theory and methodology of ecosystem services’ payment. However, questions remain as to how one can ensure that these programs using PES actually improve the environmental quality while simultaneously providing benefits to local residents; that is to say, how can the established objectives be achieved? These problems have drawn the attention of researchers and practitioners alike. Because the methods used in ecosystem service research are very fragmented, this paper proposes a new diagnostic framework that imitates Ostrom’s

基金项目:国家自然科学基金(41130534)

收稿日期:2013-04-04; 网络出版日期:2014-02-20

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: scli@urban.pku.edu.cn

social-ecological systems. Based on the new diagnostic framework, the factors influencing PES are reorganized into a new system that allows for a more accurate analysis of the effectiveness of PES. The goals are to use an objective method to evaluate PES use, to extract and summarize the variables that affect the efficiency of implementing PES, and to establish a performance assessment system that can be adaptable to any region's characteristics. The assessment system consists of four core variables, i. e. Ecosystem Services, Providers, Buyers and Governance Systems; each core variable consists of a number of secondary variables. Relevance feedback is also conducted between each subsystem. This paper summarizes the variables that affect the efficiency of implementing a payment system for ecosystem services; this process is more intuitive and unambiguous than other research methods, and will be beneficial to policy makers tasked with making management decisions, policy-making and evaluating the efficiency of ecological engineering. The Pago por Servicios Ambientales program in Costa Rica, a successful case of payment for ecosystem services in Central America, is discussed as an example to discuss the framework's applicability to the efficiency assessment of PES programs. After diagnosing and analyzing the Sloping Land Conversion Program in China, some existing problems are pointed out that affect the efficiency of ecological engineering. Then the establishment of market mechanisms is discussed that can be used to establish payments for ecosystem services, together with the management of regional differences in payment. In addition, it is also proposed for the establishment of third party monitoring for ecosystem services payment projects and the use of associated performance evaluation mechanisms, which are all designed to strengthen the monitoring of ecosystem services payment programs. Physical geography, social economics and cultural background create significant differences in how a program of payment for ecosystem services should be established. Appropriate trade-offs need to be considered if a system is created to be adapted to local conditions. These considerations must be properly applied to the assessment system when evaluating the performance of a PES program. When all the variables that affect the efficient execution of a PES program are considered for the first time, some deficiencies are sure to remain; a need will still exist to constantly enrich and perfect the practice.

Key Words: payment of ecosystem services; diagnostic framework; sloping land conversion program; China

随着人口数量的持续增长和经济发展速度日益加快,全球生态系统退化以及由此引起的生态系统服务(ES)下降越来越引起人们的关注。千年生态系统评估的核心理念就是将人类发展和福祉与环境条件紧密联系在一起,即在没有降低基本要求的前提下,达到社会进步与生态保护的双重目标^[1]。为达到此目标,相关学者从生态系统自身的属性、可持续发展的影响条件以及区域环境政策等不同方面进行了许多有益的探索。其中,生态系统服务付费(PES)作为一种基于市场机制的实现发展和保护“双赢”目标的有效途径,在全球范围内得到了广泛的应用^[2]。生态系统服务付费是在一定资金约束条件下获取最大环境效益的生态系统管理措施,付费项目在什么程度上达到既定目标,如何确保所购买的生态系统服务能够在改善当地环境质量的同时,也能够实现获得持续的收益?这些问题已成为生态系统服务付费理论研究者与实践者关注的焦点^[3-4]。目前,国际生态学界的学者已在生态系统服务付费

效率领域进行了一系列研究,Alix Garcia 等比较分析了生态系统服务付费中的平均式付费和风险式付费两种补偿方案,发现后者在总体付费水平较低的基础上,针对贫困对象进行重点补偿,效率较一般补偿手段有很大提升^[5];Wunder 强调建立生态补偿效率的动态基线评估法则^[6]。在国内学者的研究中,赵雪雁提出生态补偿效率的影响因素,包括潜在的生态服务提供者、土地利用与生态服务之间的关系、项目的持久性、不正当激励政策、生态补偿对象的空间定位等^[7]。但国内学者在影响生态系统服务付费执行效率因素的研究方面,成果较为零散,尚未形成体系。截止到 2002 年,全世界已有 287 个已进行或计划进行的生态系统服务付费项目,其主要涉及的生态系统服务类型有景观美学价值、森林碳汇、流域保护和生物多样性保护等^[8]。其中由世界银行发起,在哥斯达黎加、哥伦比亚、厄瓜多尔、墨西哥、美国和日本等国开展,旨在改善流域水环境服务的付费项目^[9-10];和在中国、加拿大和爱尔兰等国家开展的,

以提高森林生态系统服务为目的的付费项目,都为生态系统服务付费理论研究和实践提供了典型范例^[11-13]。针对国内外生态系统付费研究的现状,本文以 Ostrom 提出的社会-生态系统诊断框架^[14]为基础,根据生态系统服务付费评价目标,遵循科学性、可操作性和数据可获得性原则,提取和总结了影响生态系统服务付费执行效率的变量,建立适合区域特点的项目绩效评估体系,并结合典型案例探讨该评估体系在生态系统服务付费效率诊断中的适用性,以期为提高中国生态工程实施效率提出合理建议。

1 生态系统服务付费项目的实施

1.1 实施逻辑与目的

生态系统服务付费,是一种基于市场的生态保护模式,它以科斯经济学(Coasean economics)理论为基础,并强调生态系统服务管理的市场机制^[15-16]。生态系统服务付费所支付金额通常应大于改变土地利用方式所获得的额外收益,但小于下游居民所得到的全部收益。王立安、郝庆等都以逻辑图明确其内涵(图1)^[17-18]。

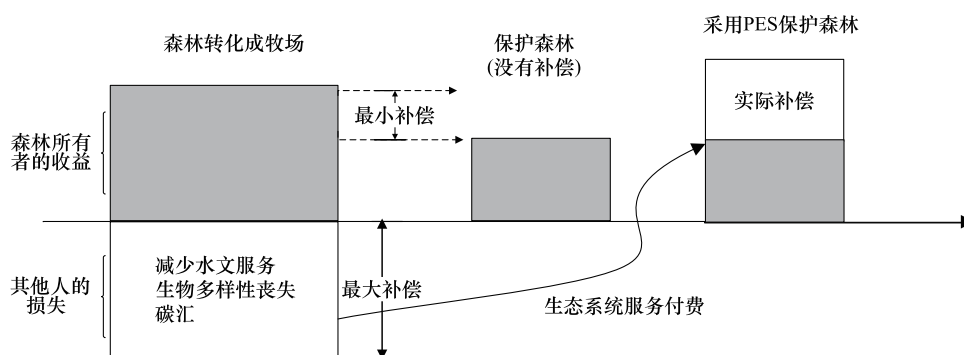


图1 PES的逻辑示意图^[17-18]

Fig.1 The logic diagram of PES

生态系统服务付费的主要目的是改善生态系统服务供应,实现自然资源和生态系统供给方和购买方的利益权衡。有效的项目实施会使生态系统服务能力不断提升,例如在厄瓜多尔加拉帕戈斯群岛(Pimampiro)实施的生态系统服务付费项目成功减缓了当地森林资源的下降趋势。在生态系统服务付费项目设计中,项目实施对农户收入影响具有两面性:一方面保护自然环境会引起农户农产品和畜产品产量减少,导致收入降低;另一方面,项目的实施促使农户从事经济活动和空间活动的范围扩大,可以寻找其它增加收入的途径,比如外出务工、经营副业和发展生态旅游等。

1.2 实施参与者

生态系统服务付费项目是在一定制度约束下开展的自然资源开发和保护过程,实施者包括服务产品的供给方和购买方两个主体,他们在地理空间上具有不重合性,且处在生态系统服务产品流动的不同环节。双方利益的权衡通过一定运作机制来实现。生态系统服务的供给方是指那些能够安全提供

生态系统服务和产品的个人、集体或政府机构。在土地私有制的国家或地区,潜在的生态服务供给方大多是私人土地所有者,此外,少数政府也是供给方。在自愿的前提下,供给方不接受低于提供成本的支付额度,才能确保项目的顺利执行。购买方是指PES项目中由于自然环境改善而得到正外部性的主体。按照购买方的不同,可将PES项目分为“用户付费”和“政府付费”两类PES项目。虽然“用户付费”项目比“政府付费”项目更能有效地对生态系统进行维护和管理,并且随着购买者的增加,交易成本和搭便车的机率也会增加^[19],但是政府的存在可以减小交易成本或通过强制征收使用费以避免搭便车现象的产生。此外,PES交易的不确定性和交易成本过高,促使政府往往起到中间人的作用,通过整合消费者的资金或以政府基金的形式,按照预先设定的价格将补偿金额分配给生态系统服务的提供者^[6]。

1.3 项目运作

一般而言,PES项目的实施运作涉及以下几个

方面:(1)确定将要发生变化的土地利用类型,分析由此而引起的生态系统服务供给的改变;(2)选择“基准点”以衡量 PES 实施的绩效,即确定土地利用类型的转变所带来的生态系统服务的增量;(3)选择支付金额和类型。对供需双方而言,只有在供给方和购买方利益都得到满足的情况下,生态系统服务付费项目才能持续良好地运行。

2 影响生态系统服务付费项目执行效率的变量

目前有关生态系统服务付费效率的研究尚不成熟,已识别的影响因素可能并不全面且未形成完整体系,不同因素之间的作用机制亦不明晰。Ostrom 在大量实践案例研究的基础上,提出了社会-生态系统的结构及诊断框架,即社会-生态系统包含资源系统、资源单位、管理系统和用户 4 个核心子系统。每个子系统都由更低一级的子系统所构成,各子系统之间、子系统与关联生态系统之间存在反馈关系,因此,系统中诸多问题的解决必须超越简单的预测模式而进行综合诊断分析。该框架为开展社会-生态

系统的实证研究提供了相关变量集,有利于更好地识别和分析影响社会-生态系统可持续发展的变量及其作用机制,诊断生态系统服务付费等环境管理政策的利弊,协调环境保护和区域发展之间的关系。据此根据生态系统服务付费项目执行效率的评价目标,遵循科学性、可操作性和数据可获得性原则,制定了影响 PES 项目执行效率的变量体系,包括生态系统服务(ES)、供给方(P)、购买方(B)、管理系统(GS)等 4 个一级核心变量,各一级变量又由若干二级变量组成(表 1)^[20-20]。将以往研究中零散的影响生态系统服务付费执行效率的因子集成适合区域特点的项目绩效评估体系,直观清晰,有利于管理决策者的政策制定和生态工程实施效率的评估。但是由于 PES 项目区域自然地理、社会经济和文化背景的显著差异,在进行项目绩效评估体系时,必须进行适当的取舍,使该变量体系符合地域特点,妥善应用于生态系统服务项目中的评估指标体系。鉴于“影响生态系统服务付费执行效率的变量体系”的首次提出,该变量体系仍需在实践中不断丰富和完善。

表 1 影响生态系统服务付费执行效率的变量体系

Table 1 The variables that affect execution efficiency of payments for ecosystem services			
生态系统服务 Ecosystem services	供给方 Providers	购买方 Buyers	管理系统 Government system
ES1 类型 *▲	P1 类型 *▲	B1 类型	GS1 政府组织 *
ES2 物品属性 *▲	P2 数量 *	B2 数量	GS2 非政府组织 *○
ES3 平衡性 ▲	P3 社会经济属性 *▲	B3 社会经济属性	GS3 网络结构
ES4 动态可预测性 ▲	P4 区位 *	B4 区位	GS4 目标选择过程 ○
ES5 空间特征	P5 领导力或企业管理能力 *	B5 领导力或企业管理能力 *	GS5 支付方式 *○
ES6 时间特征 *	P6 规范或社会资本	B6 规范或社会资本	GS6 资金来源 *
ES7 可监测性 *	P7 有关 ES 的知识或思维模式 *	B7 有关 ES 的知识或思维模式 *	GS7 资金大小 *
ES8 经济价值总量 *	P8 ES 的重要性	B8 ES 的重要性	GS8 合同持续时间 ▲
ES9 单位 ES 的经济价值 *	P9 所使用的技术	B9 购买方受其他供给方的影响程度 ▲	GS9 分配方式 ▲
ES10 不同 ES 之间的相互关系 *	P10 目标供给方与潜在供给方的关系 ▲	B10 购买方与潜在收益方的关系 ▲	GS10 产权系统
ES11 区位	P11 目标供给方与中间人的关系 *▲	B11 购买方与中间人的关系 *▲	GS11 集体选择规则
ES12 土地利用与 ES 的关联程度 *			GS12 宪法规则
ES13 土地利用转变 *			GS13 监督与惩罚机制 *▲○
			GS14 ES 的监测 ○
相互作用 (Interactions I) → 结果 (Outcomes O)			
I1 不同供给方的供应能力	O1 社会表现力衡量 ○(如,产权,额外性,效率,公平性,意识,责任感,透明度,地区经济,可持续性)		
I2 供给方之间的信息共享	O2 生态表现力衡量(额外性,弹性等)		
I3 收益方之间的信息共享	O3 外部性(溢出效应)		

续表

生态系统服务 Ecosystem services	供给方 Providers	购买方 Buyers	管理系统 Government system
I4 供给方与收益方之间的信息共享			
I5 商议过程			
I6 供给方之间的冲突			
I7 投资行为			
I8 游说行为			
关联环境/非环境项目 (REP)			
REP1 农业生产项目 REP2 扶贫项目 REP3 区域发展项目			

* 哥斯达黎加 PSA 项目中进行诊断分析的变量; ▲我国退耕还林/草 (SLCP) 工程中进行诊断分析的变量; ◎我国完善生态系统服务付费机制中应加强或改善的变量

3 国内外 PES 案例的诊断分析

联合国环境规划署非常重视生态系统服务付费研究,并实施了包括由国际农业发展基金会投资,依托国际农林研究中心进行的为期 5a 的生态系统服务付费与山地贫困人口脱贫;由英国国际发展部投

资,委托国际环境与发展研究所开展的为期 5a 的流域生态系统服务付费与改善贫困人口生计等一系列项目,发展中国的经济发展和生态环境保护发挥了积极作用。赵雪雁、尚海洋等对国内外 PES 的典型案例分析总结如表 2 所示^[24-25]。

表 2 国内外主要的生态系统服务付费案例^[24]
Table 2 The main payments for ecosystem services cases

成功案例 Case	生态系统服务 Ecosystem services		买方 Buyers	卖方 Providers	代理商 Agent	付费方式 Pattern
	目标 Aim	支付对象 Objectives				
玻利维亚 Los Negros	流域和生物多样性保护	森林和草原保护	南美大草原自治市	Santa Rosa 农民	Fundacion Nature (NGO)	实物+技术支持
厄瓜多尔 Pimampiro	流域保护	森林和草原保护/造林	城市计量用水者 (20%费用)	N.America Coop	CEDERENA (NGO)	现金
法国东部 Vittel 流域保护项目	水质	奶牛业	Vittel	饲养奶牛的农户	Agrivair	现金+技术支持+农业劳动成本+土地租金
墨西哥水文环境服务支付 (PSAH)	流域和含水层保护	保护现有森林	FONAFIFO	私人土地拥有者和地方团体	森林委员会管理	现金
中国退耕还林项目	流域保护	退耕还林还草	中央政府	农村住户	村、镇和县政府	现金+免费树苗+技术支持
哥斯达黎加环境服务支付 (PSA)	水文服务、生物多样性、碳固定、景观保护	森林保护	公共和个人拥有者	公共和私人土地所有者	FONAFIFA	现金

3.1 哥斯达黎加 PSA 项目

3.1.1 项目基本情况

哥斯达黎加的 PSA 项目 (the Pago por Servicios Ambientales, PSA) 是中美地区生态系统服务付费的典型案例分析^[26-27]。20 世纪 50 年代哥斯达黎加森林面积约占国土面积的 50%,1970—1980 年代森林面积迅速减少,到 1995 年森林覆盖率降至 25%。1979 年哥斯达黎加通过了第一个林业法律并建立了相应的

经济激励机制鼓励植树造林。1996 年依据林业法律第 7575 法令,授权国家森林基金 (FONAFIFO) 发表了关于保护私有森林的生态系统服务契约^[28-29]。PSA 依靠国家森林基金 (FONAFIFO) 和国家保护区系统 (SINAC) 共同执行,SINAC 负责对项目的实施过程进行监督,FONAFIFO 负责财务管理和对土地所有者的进行补偿^[30]。PSA 建立了保护森林生态系统的市场激励机制,土地所有者可将它们的温室

用(O1和O2)。但该项目对资金来源(GS6)和资金大小(GS7)等信息的描述较为模糊。

3.2 中国退耕还林/草(SLCP)工程

3.2.1 项目基本情况

1998年长江流域洪水之后,中国实施了退耕还林/草(Sloping Land Conversion Program, SLCP)工程。

据统计,自1999年项目开始实施至2010年,粮食补助设定为长江流域 2250 kg/hm^2 ,黄河流域 1500 kg/hm^2 ,共耗资450亿美元。SLCP工程由国家投资,各级政府自上而下管理执行,农户直接管理和受益于所属地块^[32-35]。工程运行框架如图3所示。

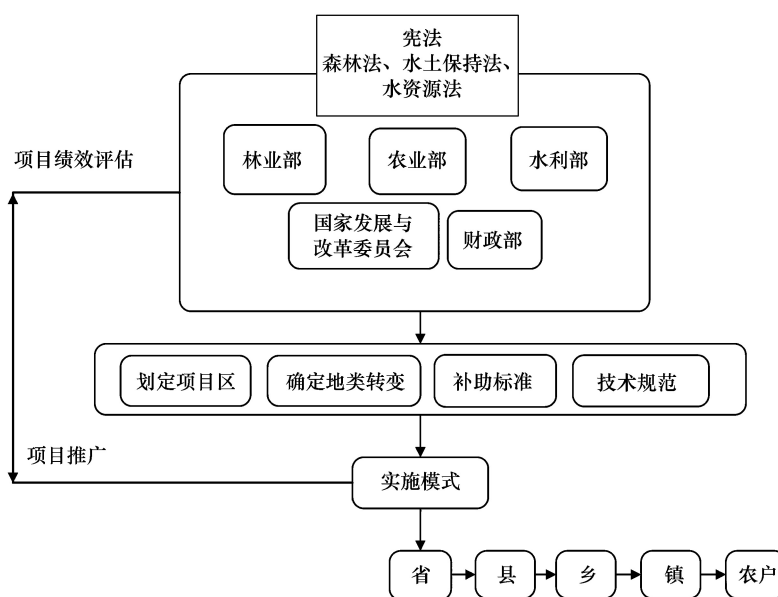


图3 中国退耕还林/草工程管理结构

Fig.3 The management structure of SLCP in China

3.2.2 SLCP项目诊断分析

生态系统服务(ES)

中国SLCP工程中涉及的生态系统服务类型(ES1)主要有水源涵养、土壤保持和碳固定等。在试点地区,服务的供给受气候变化和人类活动等因素制约具有明显的不稳定性特点。如果不及时采取防护措施将会引起区域食物供给功能和调节功能等一系列服务能力的剧烈下降(ES3和ES4)。

供给方(P)

在SLCP项目中,生态系统服务的供给方为退耕的农牧户(P1),他们承担法律规定的工程实施和经营管护义务。此外,根据不同的权属特性,国有林归国家所有,集体林的所有者和经营者分离,两者都享受购买方的补偿付费(P3)。国家建立了退耕还林/草专项基金扶持项目实施区农户生计,但仅以长江、黄河流域划分,采取不同的付费标准,并未对流域内部进行详细划分。目标供给方与周围或相关区域内的潜在供给方之间是合作互惠的关系(P10)。SLCP项目由地方政府具体实施,因此地方政府的管理水

平及其供给方对地方政府的信赖程度(P11)都会影响项目的执行。

购买方(B)

由于中国的特殊国情,由国家财政筹措资金的付费方式,使我们对购买方的评估较为棘手。购买方可以从多个供给方获得所需的生态系统服务,不同供给方所提供的服务产品的数量、质量和价格等因素都会对服务产品的交易产生影响(B9)。SLCP工程将供给方提供的生态系统服务看作同质同价的产品;购买方与潜在收益方的关系(B10)也就是潜在收益方的数量、空间分布以及潜在收益方与购买方之间的信任关系等,也将影响PES的功效。SLCP工程资金来源于财政部,即纳税人缴纳的税款,所以该项目不存在潜在收益方。SLCP工程以村、镇和县政府作为代理商,但基层政府作为国家行政的一部分,也是利益相关方(B11)。

管理系统(GS)

SLCP工程自1999年实施8年来(GS8),虽然成效显著,但仍存在部分供给方当前生活困难和长远

生计得不到保障等问题。国家财政在一定期限内将继续给予农牧户付费补偿。粮食补助设定为长江流域 2250 kg/hm^2 , 黄河流域 1500 kg/hm^2 , 采取当年现金结算的付费方式, 保障供给方生活 (GS9)。此外国家财政还设立有巩固退耕还林专项资金。但对照表 1 中二级变量, SLCP 项目中监督机制 (GS13) 明显不足, 骗取、挪用、串用和截留资金等违规违纪现象时有发生。国家审计署通过对 2000 年、2001 年 SLCP 工程资金使用状况专项审计结果表明, 资金违规使用率达 8.3% [36]。

4 PSA 项目对完善中国生态系统服务付费机制的启示

我们运用该框架对哥斯达黎加的 PSA 项目 and 中国的 SLCP 工程做了初步诊断分析, 研究发现虽然这两个生态系统服务付费项目在实施过程中均考虑了生态系统服务、供给方、购买方和支付管理系统中的诸多变量, 但仍忽略了一些重要变量, 如监督惩罚机制和对生态系统服务项目实施过程的监测等, 导致部分项目最终的效果并不理想。现有框架中各变量之间或许存在非线性, 且变量之间的因果关系也尚不十分清晰。依据案例的不同, 变量的表现形式和作用强度也会发生变化。但案例间的比较研究将有助于我们更好地揭示变量在不同社会、政治和经济背景中的相对作用。比较分析哥斯达黎加 PSA 项目 and 中国的 SLCP 项目, PSA 项目对我国生态系统服务付费机制的建立与完善得到启示。

4.1 建立生态系统服务付费的市场机制, 实现多样化付费 (GS2 和 GS5)

目前, 中央财政专项资金是工程付费的主要资金来源, 区域之间横向资金转移措施严重缺失, 单一的付费方式在一定程度上影响 PES 项目开展的可持续性。借鉴 PSA 项目经验, 应建立生态系统服务付费的市场机制, 实现多样化付费。一方面, 坚持以政府部门如民政局、财政局和环保局等作为主导力量。另一方面, 引入民间组织、环保社团、民间基金会等社会力量。随着我国市场化经济改革日益深化, 一些类似的政策正在实施或制定中, 如从 20 世纪 90 年代开始的土地的招(标)、拍(卖)、挂(牌)出让制度, 从 2006 年开始的探矿权的有偿取得制度, 以及国家发改委拟议中的排污权有偿取得政策等。可将这些付费方式应用于 SLCP 工程中, 使购买方(B)不

局限于政府。

4.2 付费标准应当考虑区域差异 (GS4)

目前, 中国退耕还林/草补偿政策采取的是“一刀切”的做法。现行政策仅仅按照黄河和长江流域确定补偿标准, 而没有考虑东、中、西部及南北不同地区巨大的地理差异和社会经济发展水平高低 [37]。同等付费标准有损于社会公平和供给方的积极性, 导致了付费的区域非均衡性, 造成补偿金额在供给方之间分配不公。这些问题将会阻碍 SLCP 项目的深入开展。另外, 购买方还应根据针对供给方提供生态系统服务种类的不同而制定严格的付费标准。

4.3 建立生态系统服务付费项目的第三方监督和绩效评估机制 (GS13)

督查制度的建设是对督查事项的跟踪监督, 明确各部门工作职责, 增强对规章制度的执行力。SLCP 工程以村、镇和县政府作为代理商, 但基层政府作为国家行政的一部分, 也是利益相关方, 对社会表现力 (O1) 中诸如公平性、责任感等的衡量缺乏客观性。增加第三方监督机构, 可及时发现项目中存在的问题, 杜绝挪用、截留资金等内部腐败违法违纪现象的出现, 保障项目科学高效的实施。

4.4 加强对生态系统服务的监测 (GS14)

当前, 我国现有的生态系统服务付费项目的科技投入明显不足, 且项目缺少统一、细致的规划。现阶段主要依据土地利用类型的转变来评估其所提供的生态系统服务的数量。然而, 科学界对 LUCC 与生态系统服务之间的关系还没有形成统一的认识。如若能在项目区建立若干监测点以实施针对各生态系统服务变化量的动态监测, 则可完善项目布局, 提高项目效率。

References:

- [1] Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis. Washington, DC: Island Press, 2005.
- [2] Yang G M, Min Q W, Li W H, Zhen L. Scientific issues of ecological compensation research in China. *Acta Ecologica Sinica*, 2007, 27(10): 4289-4300.
- [3] Alix G J, de Janvry A, Sadoulet E. The role of deforestation risk and calibrated compensation in designing payments for environmental services. *Environment and Development Economics*, 2008, 13(3): 375-394.
- [4] Zhao C W, Wang S J. Benefits and standards of ecological compensation: international experiences and revelations for China.

- Geographical Research, 2010, 29(4): 597-606.
- [5] Alix G J, de Janvry A, Sadoulet E. The role of risk in targeting payments for environmental services. Social Science Research Network (SSRN), 2005.
- [6] Wunder S. Payments for environmental services: some nuts and bolts. CIFOR Occasional Paper, No 42. Bogor: Center for International Forestry Research, 2005: 3-8.
- [7] Zhao X Y. Review of the ecological compensation efficiency. Acta Ecologica Sinica, 2012, 32(6): 1960-1969.
- [8] Landell M N, Porras I T. Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor. A Research Report Prepared by the International Institute for Environment and Development (IIED). London, 2002: 1-18.
- [9] Danièle P M, Patsy D. Case Studies of Markets and Innovative Financial Mechanisms for Water Services from Forests. Washington D C: Forestry Trends, 2001.
- [10] Pagiola S, Arcenas A, Platais G. 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.
- [11] Wu J J, Skelton G K. Targeting conservation efforts in the presence of threshold effects and ecosystem linkages. Ecological Economics, 2002, 42(1/2): 313-331.
- [12] McCarthy S, Matthews A, Riordan B. Economic determinants of private afforestation in the Republic of Ireland. Land Use Policy, 2003, 20(1): 51-59.
- [13] Castro R, Tattenbach F, Gamez L, Olson N. The costa rican experience with market instruments to mitigate climate change and conserve biodiversity. Environmental Monitoring and Assessment, 2000, 61(1): 75-92.
- [14] Ostrom E. A diagnostic approach for going beyond panaceas. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2007, 104(39): 15181-15187.
- [15] Qin Y H, Kang M Y. A review of ecological compensation and its improvement measures. Journal of Natural Resources, 2007, 22(4): 557-567.
- [16] Zhao X Y, Li W, Wang X L. Several key issues of ecological compensation research. China Population, Resources and Environment, 2012, 22(2): 1-7.
- [17] Wang L A, Zhong F L, Su F. The framework of research on the relationship between PES scheme and poverty alleviation in the Western China. Economic Geography, 2009, 29(9): 1552-1557.
- [18] Hao Q, Deng L, Zhang W J, Cui J W. The influence of ecological construction project on household Economic-activities in the mountains area of North Hebei Province. Ecological Economy, 2008, (8): 52-55.
- [19] Wang Z L, Xie B J, Xie W Z. Building the mechanism of regional ecological compensation in China. Academic Forum, 2007, (3): 119-125.
- [20] Ostrom E. Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge, MA: Cambridge University Press, 1990.
- [21] Ostrom E. Understanding Institutional Diversity. New Jersey: Princeton University Press, 2005.
- [22] Ostrom E. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. Science, 2009, 325(5939): 419-422.
- [23] Wang Y, Liu J L, Feng Z, Li S C, Cai Y L. Theoretical framework for sustainable governance of common-pool resource. Journal of Nature Resources, 2012, 27(10): 1797-1807.
- [24] Zhao X Y, Xu Z M. Analysis framework and applications prospect of payments for environmental services. China Population, Resources and Environment, 2009, 19(4): 112-118.
- [25] Shang H Y, Su F, Xu Z M, Liu J G. A review of the eco-compensation study. Journal of Glaciology and Geocryology, 2011, 33(6): 1435-1443.
- [26] Russo R O, Candela G. Certificate for Environmental Services (2010-10)[2013-4-4]. <http://www.teebweb.org/>.
- [27] Russo R O, Candela G. Payment of environmental service in Costa Rica: Evaluating impact and possibilities. Tierra Tropical, 2006, 2(1): 1-13.
- [28] The Forest Law and the National Forestry Finance Fund. The Environmental Services Payment Program: A Success Story of Sustainable Development. Costa Rica: FONAFIFO, 2005.
- [29] de Koning F, Aguiñaga M, Bravo M, Chiu M, Lascano M, Lozada T, Suarez L. Bridging the gap between forest conservation and poverty alleviation: the Ecuadorian Socio Bosque program. Environmental Science and Policy, 2011, 14(5): 531-542.
- [30] Redondo-Brenes A, Welsh K. Payment for hydrological environmental services in Costa Rica: The Procuencas case study. Tropical Resources Bulletin, 2006, 25: 19-25.
- [31] Pagiola S. Payments for environmental services in Costa Rica. Ecological economics, 2008, 65(4): 712-724.
- [32] Kolinjivadi V K, Sunderland T. A review of two payment schemes for watershed services from China and Vietnam: the interface of government control and PES theory. Ecology and Society, 2012, 17(4): 10-10.
- [33] Liu L. Environmental poverty, a decomposed environmental Kuznets curve, and alternatives: Sustainability lessons from China. Ecological Economics, 2012, 73: 86-92.
- [34] Qin Y H, Kang M Y. On the improvement of ecological compensation system for turning cultivated land back into forests and grasslands-A case study in the Loess Plateau, Western China. China Population, Resources and Environment, 2006, 16(4): 28-32.
- [35] 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): 119-125.

471-478.

- [36] Kong F B. The Mechanism, Theory, Practice and Policy of Ecological Compensation in China. Beijing: China Environmental Science Press, 2010:77-79.
- [37] Tan X M. On establishing and perfecting persistently effective mechanisms of ecological compensation for returning farmland to forestry. *Ecological Economy*, 2008, (5): 68-71.
- 参考文献:**
- [2] 杨光梅, 闵庆文, 李文华, 甄霖. 我国生态补偿研究中的科学问题. *生态学报*, 2007, 27(10): 4289-4300.
- [7] 赵雪雁. 生态补偿效率研究综述. *生态学报*, 2012, 32(6): 1960-1969.
- [15] 秦艳红, 康慕谊. 国内外生态补偿现状及其完善措施. *自然资源学报*, 2007, 22(4): 557-567.
- [16] 赵雪雁, 李巍, 王学良. 生态补偿研究中的几个关键问题. *中国人口·资源与环境*, 2012, 22(2): 1-7.
- [17] 王立安, 钟方雷, 苏芳. 西部生态补偿与缓解贫困关系的研究框架. *经济地理*, 2009, 29(9): 1552-1557.
- [18] 郝庆, 邓玲, 张万军, 崔建伟. 冀北山区生态建设对农户经济行为影响分析. *生态经济*, 2008, (8): 52-55.
- [19] 王志凌, 谢宝剑, 谢万贞. 构建我国区域间生态补偿机制探讨. *学术论坛*, 2007, (3): 119-125.
- [23] 王羊, 刘金龙, 冯喆, 李双成, 蔡运龙. 公共池塘资源可持续管理的理论框架. *自然资源学报*, 2012, 27(10): 1797-1807.
- [24] 赵雪雁, 徐中民. 生态系统服务付费的研究框架与应用进展. *中国人口·资源与环境*, 2009, 19(4): 112-118.
- [25] 尚海洋, 苏芳, 徐中民, 刘建国. 生态补偿的研究进展及其启示. *冰川冻土*, 2011, 33(6): 1435-1443.
- [34] 秦艳红, 康慕谊. 退耕还林(草)的生态补偿机制完善研究——以西部黄土高原地区为例. *中国人口·资源与环境*, 2006, 16(4): 28-32.
- [35] 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.
- [36] 孔凡斌. 中国生态补偿机制理论、实践与政策设计. 北京: 中国环境科学出版社, 2010:77-79.
- [37] 谭晓梅. 论建立和完善退耕还林的长效生态补偿机制. *生态经济*, 2008, (5): 68-71.

ACTA ECOLOGICA SINICA Vol.34, No.10 May, 2014 (Semimonthly)

CONTENTS

Frontiers and Comprehensive Review

- Landscape sustainability and landscape sustainability science ZHAO Wenwu, FANG Xuening (2453)
- A diagnostic framework of payments for ecosystem services and associated case studies
..... ZHU Wenbo, WANG Yang, LI Shuangcheng (2460)
- Progress in research of iron plaque on root surface of wetland plants
..... LIU Chunying, CHEN Chunli, GONG Xiaofeng, et al (2470)
- Ecological effects of predator chemical cues in aquatic ecosystem QIN Guangqiu, LU Haoliang, TANG Zhenzhu, et al (2481)
- Secondary substances and their ecological effects on seed dispersal in vertebrate-dispersed fleshy fruit plants
..... PAN Yang, LUO Fang, LU Changhu (2490)

Autecology & Fundamentals

- Responses of CH₄ uptake rates to simulated N deposition in a nature forest in mid-subtropical China
..... CHEN Chaoqi, YANG Zhijie, LIU Xiaofei, et al (2498)
- Ecological characteristics of *Phragmites australis* and their relationship to water-salt indicators in dry habitats of the southern
marginal zones of the Tarim Basin, China GONG Lu, ZHU Meiling, TASHPOLAT · Tiyp, et al (2509)
- Threshold effect of soil moisture on photosynthetic and physiological parameters in *Rosa xanthina* L. and its photosynthetic
productivity classification ZHANG Shuyong, XIANG Jiangbao, ZHANG Guangcan, et al (2519)
- Contrasting responses of soil respiration to litter manipulation in subtropical *Mytilaria laosensis* and *Cunninghamia lanceolata*
plantations YU Zaipeng, WAN Xiaohua, HU Zhenhong, et al (2529)
- Potassium application for increased jasmonic acid content and defense enzyme activities of wheat leaves infested by aphids
..... WANG Yi, ZHANG Yueling, SU Janwei, et al (2539)
- Combined effects of elevated O₃ concentration and reduced solar irradiance on photosynthetic activity and energy dissipation
of winter wheat SUN Jian, ZHENG Youfei, et al (2548)
- Colonization dynamics of *Bacillus cereus* B3-7 on wheat roots and control efficiency against sharp eyespot of wheat
..... HUANG Qiubin, ZHANG Ying, LIU Fengying, et al (2559)
- Quantitative study of water consumption characteristics of winter wheat under deficit irrigation
..... ZHANG Xingjuan, XUE Xuzhang, GUO Wenzhong, et al (2567)
- Assessment on the ecological fitness of anti-fungal transgenic rice LI Wei, GUO Jianfu, YUAN Hongxu, et al (2581)
- A proteomic analysis of *Arachis hypogaea* leaf in responses to enhanced ultraviolet-B radiation
..... DU Zhaokui, LI Junmin, ZHONG Zhangcheng, et al (2589)
- Composition of fatty acids from suspended particulate matter in southern South China Sea
..... LIU Huaxue, KE Changliang, LI Chunhou, et al (2599)
- The influence of age, flock size, habitat, and weather on the time budget and the daily rhythm of wintering Siberian Cranes
in Poyang Lake YUAN Fangkai, LI Yankuo, LI Fengshan, et al (2608)
- The energy budget and water metabolism heat regulation of tree sparrows *Passer montanus* of toba compensatory regeneration
..... YANG Zhihong, WU Qingming, YANG Miao, et al (2617)
- The effect of low-dose of pesticide on predation of spider and its preliminary mechanisms LI Rui, LI Na, LIU Jia, et al (2629)
- Response of the alligator weed flea beetle, *Agasicles hygrophila* (Coleoptera: Chrysomelidae) to overwintering protection and
its controlling effect on alligator weed *Alternanthera philoxeroides* (Amaranthaceae: Alternanthera)
..... LIU Yufang, WANG Xiuxiu, LI Fei, et al (2638)

Population, Community and Ecosystem

- The effect of climate change on the population fluctuation of the Siberian crane in Poyang Lake LI Yankuo, QIAN Fawen, SHAN Jihong, et al (2645)
- Characteristics of soil phosphorus fractions in wetlands with various restoration age in caizi lake, Anhui Province LIU Wenjing, ZHANG Pingjiu, DONG Guozheng, et al (2654)
- Multivariate analysis of the relations between phytoplankton assemblages and environmental factors in Chagan Lake Wetland LI Ranran, ZHANG Guangxin, ZHANG Lei (2663)
- Diversity of methanogen communities in tidal freshwater and brackish marsh soil in the Min River estuary ZENG Zhihua, YANG Minhe, SHE Chenxing, et al (2674)
- The influence of environment and phylogenic background on variation in leaf and fine root traits in the Yanhe River catchment, Shaanxi, China ZHENG Ying, WEN Zhongming, SONG Guang, et al (2682)
- Changes of soil properties in re-vegetation stages on sloping-land with purple soils in hengyang of Hunan Province, South-central China YANG Ning, ZOU Dongsheng, YANG Manyuan, et al (2693)
- Vulnerability assessment on the mangrove ecosystems in qinzhou bay under sea level rise LI Shasha, MENG Xianwei, GE Zhenming, et al (2702)
- Dynamics of biomass and productivity of three major plantation types in southern China DU Hu, ZENG Fuping, WANG Kelin, et al (2712)
- Fungal diversity in *Cunninghamia lanceolata* plantation soil HE Yuanhao, ZHOU Guoying, WANG Shenjie, et al (2725)
- Response of sandy vegetation characteristics to precipitation change in Horqin Sandy Land ZHANG Lamei, LIU Xinping, ZHAO Xueyong, et al (2737)
- Characteristics of carbon storage and sequestration of *Robinia pseudoacacia* forest land converted by farmland in the Hilly Loess Plateau Region SHEN Jiapeng, ZHANG Wenhui (2746)

Landscape, Regional and Global Ecology

- Forest microclimate change along with the succession and response to climate change in south subtropical region LIU Xiaodong, ZHOU Guoyi, CHEN Xiuzhi, et al (2755)
- Drought variations of winter wheat in different growth stages and effects of climate trend in Huang-Huai-Hai Plain, China XU Jianwen, JU Hui, LIU Qin, et al (2765)

Resource and Industrial Ecology

- A method of environment assessment of mineral resources planning for shanxi provinces base on GIS LIU Wei, DU Peijun, LI Yongfeng (2775)
- A new approach to assess the water footprint of hydropower: a case study of the Miyun reservoir in China ZHAO Dandan, LIU Junguo, ZHAO Xu (2787)

《生态学报》2014 年征订启事

《生态学报》是由中国科学技术协会主管,中国生态学学会、中国科学院生态环境研究中心主办的生态学高级专业学术期刊,创刊于 1981 年,报道生态学领域前沿理论和原始创新性研究成果。坚持“百花齐放,百家争鸣”的方针,依靠和团结广大生态学科工作者,探索生态学奥秘,为生态学基础理论研究搭建交流平台,促进生态学研究深入发展,为我国培养和造就生态学科人才和知识创新服务、为国民经济建设和发展服务。

《生态学报》主要报道生态学及各分支学科的重要基础理论和应用研究的原始创新性科研成果。特别欢迎能反映现代生态学发展方向的优秀综述性文章;研究简报;生态学新理论、新方法、新技术介绍;新书评价和学术、科研动态及开放实验室介绍等。

《生态学报》为半月刊,大 16 开本,280 页,国内定价 90 元/册,全年定价 2160 元。

国内邮发代号:82-7,国外邮发代号:M670

标准刊号:ISSN 1000-0933 CN 11-2031/Q

全国各地邮局均可订阅,也可直接与编辑部联系购买。欢迎广大科技工作者、科研单位、高等院校、图书馆等订阅。

通讯地址:100085 北京海淀区双清路 18 号 电 话:(010)62941099; 62843362

E-mail: shengtaixuebao@rcees.ac.cn 网 址: www.ecologica.cn

本期责任副主编 祖元刚

编辑部主任 孔红梅

执行编辑 刘天星 段 靖

生 态 学 报

(SHENGTAI XUEBAO)

(半月刊 1981 年 3 月创刊)

第 34 卷 第 10 期 (2014 年 5 月)

ACTA ECOLOGICA SINICA

(Semimonthly, Started in 1981)

Vol. 34 No. 10 (May, 2014)

编 辑	《生态学报》编辑部 地址:北京海淀区双清路 18 号 邮政编码:100085 电话:(010)62941099 www.ecologica.cn shengtaixuebao@rcees.ac.cn	Edited by	Editorial board of ACTA ECOLOGICA SINICA Add: 18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China Tel: (010)62941099 www.ecologica.cn shengtaixuebao@rcees.ac.cn
主 编	王如松	Editor-in-chief	WANG Rusong
主 管	中国科学技术协会	Supervised by	China Association for Science and Technology
主 办	中国生态学学会 中国科学院生态环境研究中心 地址:北京海淀区双清路 18 号 邮政编码:100085	Sponsored by	Ecological Society of China Research Center for Eco-environmental Sciences, CAS Add: 18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China
出 版	科 学 出 版 社 地址:北京东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717	Published by	Science Press Add: 16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China
印 刷	北京北林印刷厂	Printed by	Beijing Bei Lin Printing House, Beijing 100083, China
发 行	科 学 出 版 社 地址:东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717 电话:(010)64034563 E-mail: journal@cspg.net	Distributed by	Science Press Add: 16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China Tel: (010)64034563 E-mail: journal@cspg.net
订 购	全国各地邮局	Domestic	All Local Post Offices in China
国外发行	中国国际图书贸易总公司 地址:北京 399 信箱 邮政编码:100044	Foreign	China International Book Trading Corporation Add: P.O.Box 399 Beijing 100044, China
广告经营 许 可 证	京海工商广字第 8013 号		



ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

国内外公开发行

国内邮发代号 82-7

国外发行代号 M670

定价 90.00 元