

ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

生态学报

Acta Ecologica Sinica



第33卷 第3期 Vol.33 No.3 **2013**

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 33 卷 第 3 期 2013 年 2 月 (半月刊)

目 次

生态系统服务功能模拟与管理

- 保障自然资本与人类福祉:中国的创新与影响 Gretchen C. Daily, 欧阳志云, 郑 华, 等 (669)
- 建立我国生态补偿机制的思路与措施 欧阳志云, 郑 华, 岳 平 (686)
- 区域生态合作机制下的可持续农户生计研究——以“稻改旱”项目为例 梁义成, 刘 纲, 马东春, 等 (693)
- 生态系统服务功能管理研究进展 郑 华, 李屹峰, 欧阳志云, 等 (702)
- 白洋淀流域生态系统服务评估及其调控 白 杨, 郑 华, 庄长伟, 等 (711)
- 汶川地震灾区生物多样性热点地区分析 徐 佩, 王玉宽, 杨金凤, 等 (718)
- 土地利用变化对生态系统服务功能的影响——以密云水库流域为例 李屹峰, 罗跃初, 刘 纲, 等 (726)
- 森林生态效益税对陕西省产业价格水平的影响 黎 洁, 刘峥男, 韩秀华 (737)
- 海南岛生态系统土壤保持功能空间特征及影响因素 饶恩明, 肖 燧, 欧阳志云, 等 (746)
- 居民对文化林生态系统服务功能的认知与态度 高 虹, 欧阳志云, 郑 华, 等 (756)
- 青海省三江源自然保护区生态移民补偿标准 李屹峰, 罗玉珠, 郑 华, 等 (764)
- 张家界武陵源风景区自然景观价值评估 成 程, 肖 燧, 欧阳志云, 等 (771)
- 国家生态保护重要区域植被长势遥感监测评估 侯 鹏, 王 桥, 房 志, 等 (780)
- 都江堰市水源涵养功能空间格局 傅 斌, 徐 佩, 王玉宽, 等 (789)
- 汶川地震重灾区生态系统碳储存功能空间格局与地震破坏评估 彭 怡, 王玉宽, 傅 斌, 等 (798)

前沿理论与学科综述

- “波特假说”——生态创新与环境管制的关系研究述评 董 颖, 石 磊 (809)
- 生态环境保护与福祉 李惠梅, 张安录 (825)
- 丛枝菌根真菌最新分类系统与物种多样性研究概况 王宇涛, 辛国荣, 李韶山 (834)

个体与基础生态

- “蒸发悖论”在秦岭南北地区的探讨 蒋 冲, 王 飞, 刘思洁, 等 (844)
- 内蒙古荒漠草原主要草食动物食性及其营养生态位 刘贵河, 王国杰, 汪诗平, 等 (856)
- 基于面向对象及光谱特征的植被信息提取与分析 崔一娇, 朱 琳, 赵力娟 (867)
- 桉树叶片光合色素含量高光谱估算模型 张永贺, 陈文惠, 郭乔影, 等 (876)
- 枫杨幼苗对土壤水分“湿-干”交替变化光合及叶绿素荧光的响应 王振夏, 魏 虹, 吕 茜, 等 (888)
- 模拟淹水对杞柳生长和光合特性的影响 赵竑绯, 赵 阳, 张 驰, 等 (898)
- 梨枣花果期耗水规律及其与茎直径变化的相关分析 张琳琳, 汪有科, 韩立新, 等 (907)
- 基于上部叶片 SPAD 值估算小麦氮营养指数 赵 犇, 姚 霞, 田永超, 等 (916)

种群、群落和生态系统

- 我国南亚热带几种人工林生态系统碳氮储量 王卫霞, 史作民, 罗 达, 等 (925)

低效柏木纯林不同改造措施对水土保持功能的影响..... 黎燕琼,龚固堂,郑绍伟,等 (934)

浙江紧水滩水库浮游植物群落结构季节变化特征..... 张 华,胡鸿钧,晁爱敏,等 (944)

黑龙江凤凰山国家级自然保护区野猪冬季容纳量及最适种群密度 孟根同,张明海,周绍春 (957)

云南苍山火烧迹地不同恢复期地表蜘蛛群落多样性..... 马艳滢,李 巧,冯 萍,等 (964)

景观、区域和全球生态

基于综合气象干旱指数的石羊河流域近 50 年气象干旱特征分析 张调风,张 勃,王有恒,等 (975)

基于 CLUE-S 模型的湟水流域土地利用空间分布模拟 冯仕超,高小红,顾 娟,等 (985)

研究简报

三大沿海城市群滨海湿地的陆源人类活动影响模式..... 王毅杰,俞 慎 (998)

洋河水库富营养化发展趋势及其关键影响因素..... 王丽平,郑丙辉 (1011)

期刊基本参数:CN 11-2031/Q * 1981 * m * 16 * 350 * zh * P * ¥90.00 * 1510 * 36 * 2013-02



封面图说:卧龙自然保护区核桃坪震后——汶川大地震是新中国成立以来破坏性最强、波及范围最大的一次地震,地震的强度、烈度都超过了 1976 年的唐山大地震。在这次地震中,震区的野外大熊猫受到不同程度的影响,卧龙自然保护区繁育中心的赠台大熊猫团团、圆圆居住的屋舍上方巨石垮塌,房舍全部毁坏,只因两只熊猫在屋外玩耍逃过一劫。不过,圆圆一度因惊恐逃走,失踪 5 天后才被找回来。由于繁育基地两面山体滑坡,竹子短缺等原因,繁育基地只能将大熊猫全部转移下山。

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

DOI: 10.5846/stxb201205230765

李惠梅, 张安录. 生态环境保护与福祉. 生态学报, 2013, 33(3): 0825-0833.

Li H M, Zhang A L. Ecological protection and well-being. Acta Ecologica Sinica, 2013, 33(3): 0825-0833.

生态环境保护与福祉

李惠梅^{1,2}, 张安录^{1,*}

(1. 华中农业大学土地管理学院, 武汉 430070; 2. 青海民族大学公共管理学院, 西宁 810007)

摘要: 结合能力框架探讨了福祉的内涵, 界定了生态系统服务及其功能对人类福祉的内涵, 指人类在生态系统生产和利用中的自由选择和能力, 而贫穷指能力和发展的受限即福祉的下降。生态系统的退化和破坏将严重威胁人类福祉(尤其是穷人的福祉), 生物多样性作为生态系统的核心, 生物多样性的保护将促进生态系统服务的保护, 进而提高人类福祉。关注强烈依赖于生态系统服务的贫困人群的福祉, 并科学有效地实施生态补偿将可能实现生态保护和人类福祉改善的双赢。

关键词: 生态系统服务; 生物多样性; 福祉; 贫困

Ecological protection and well-being

LI Huimei^{1,2}, ZHANG Anlu^{1,*}

1 College of Land Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China

2 School of Public Administration and Policy, Qinghai University for Nationality, Xining 810007, China

Abstract: Based on Sen's function approach, this paper stated the connotation of the well-being, and defined that the freedom choice and capability of the human is the connotation of the human well-being on ecosystem services, while the poverty is the limited for capability and development of the human. Ecosystem degradation and destruction will seriously threat to human well-being, especially the well-being of the poor. Conservation of biodiversity can contribute to the protection of ecosystem services, which as the core of the ecosystem, and then improve the well-being of human. Focused on the well-being of the poor whom strongly dependent on ecosystem services and effective implemented ecological compensation, that can achieve a win-win between ecological protection and human well-being improvement.

Key Words: ecosystem services; biodiversity; human well-being; poverty

生态系统和生态系统服务与人类福祉关系的研究将成为现阶段生态学研究的核心内容, 并引领 21 世纪生态学发展的新方向^[1]。生态系统服务在支持和维护人类福祉的意义不仅仅在经济学领域中发挥作用, 同时在福利经济学、生态经济学等学科中也引起学者们的广泛关注。2008 年以来 ACSC 一直倡议应该开展人类福祉和生物多样性保护, 及如何实现环境保护和政治、经济、社会间的权衡研究。长期生态研究(LTER)计划在美国 20a 的审查报告指出, 未来 10a 的相关研究应集中于一个新的核心区: 生物多样性、环境政策上的相互关系、生态系统和人类系统的相互关系, 尤其应充分研究生物多样性和加强生态保护的福祉评估以摆脱复杂的社会困境^[2]。本文通过文献分析, 探讨了生态系统服务与福祉之间的相互影响机制, 保护生物多样性是否对生态系统服务的保护和人类福祉的改善有关联和有意义, 并讨论了科学有效的生态补偿对实现生态保护进而实现福祉改善或贫困减

基金项目: 2012 教育部人文社科青年项目(12YJCZH105); 国家自然科学基金项目(71103072, 41161030), 湖北省高校优秀中青年科技创新团队(T201012)

收稿日期: 2012-05-23; **修订日期:** 2012-10-23

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: zhanglanlu@mail.hzau.edu.cn

弱的意义。

1 生态系统服务和福祉

1.1 福祉

Bentham 立场的古典功利主义认为福祉是物品消费的效用或偏好的满意,是最喜爱的、最有利的精神状态,可通过人们的幸福度或满意度来评估(此时福祉和幸福本质上同义)。Sen 指出福祉是可行能力的函数,一个人的可行能力指的是此人有可能实现的、各种可能的功能性活动组合^[3]。Steve. Dodds 进一步指出,福祉是喜爱的精神状态、良好的生活状态、能力和潜在需求的满意等 4 个方面的评估^[4]。千年生态系统将福祉定义为人类的体验和经历(阅历、感受、体验),其中包括良好生活的基本物质资料、选择的自由和行动自由、健康、良好的社会关系、文化认同感、安全感、个人和环境安全等^[1],可以进一步理解为,福祉即为人类能力——个体体验各种生活的能力,而个体具备基本能力并进行选择和增加可能性的选择机会则增加或改善了个体的福祉^[5]。因此,运用能力框架,在资源(需要)基础上,将效用(happiness 和 pleasure)与生活质量相重叠,构建完整的福祉概念^[6],并且结合福祉是贫困、福祉是基本需求或资源、福祉是幸福或与灵性(精神性)或心理适应能力等观点^[7-8]科学的定义福祉概念,展开资源分配中的福祉和贫困研究将是重要的课题。

因此,福祉是基于良好生活质量基础上的实现的幸福生活及其生活质量的整合。生活质量取决于需求的满意和外部性的影响,幸福是一个瞬间感觉或生活的(原因或结果)方面的主观感受。生活质量和幸福受人际比较、适应性、个性和精神状态的强烈影响,福祉评价不仅包括幸福,更应超越幸福分析。“幸福或生活满意度”应该作为福祉的部分功能,并应该结合个体的行为和状态共同评估福祉。福祉是个体的可行能力和机会,资源仅仅是产生福祉的一种手段,即个体通过资源的获取机会和能力以选择有价值 and 有意义生活的实质自由(自由是人们能够过自己愿意过的那种生活的能力),发展是增进人的能力、扩大人们所享有的实质自由的过程,发展的目标是实现个体的全面的、实质性自由,自由是发展的核心,对发展或进步的评判必须以人们拥有的自由是否得到增进和人类能力全面提高为准绳。

1.2 生态系统服务

生态系统服务特指人类从生态系统功能中获得的好处或福利,当且仅当生态系统功能影响到人类的需要或价值时^[9]。生态系统功能即是生态系统服务,借生态系统功能和生态系统服务的这种转变,通过自然生态系统为人类提供的产品 and 功能的量化和衡量而实现了自然资源的评估。Costanza 等将生态系统服务分为气候调节、气体调节、水文调节、保持土壤、废物处理、维持生物多样性、食物生产、原材料生产和提供美学景观等 9 项功能,供给服务、调节服务、文化服务三大类服务价值进行估算^[10]。生态系统服务评估得以实现的经济基础是,将各种服务看作效用,当效用被定义为一个指标(作为一个标量,但不可衡量)时,不同的效用可以简单的通过相加来得到整体的效用。因此生态系统服务可以被看作效用,并通过对生态系统各功能的分别估值(但需要忽视生态系统的多维属性),加总得到整体的生态系统服务的价值,即总效用。即生态系统服务的评估忽略了生态系统的耗损贬值、环境退化所造成的负效益以及对福祉的损失^[11]的衡量。

1.3 生态系统服务与人类福祉

(1) 生态系统服务是人类福祉的载体

生态系统服务是通过生态系统服务对人类的效用而定义的,而福祉是人类为实现有价值的生活对生态系统产生的功能性活动进行选择的能力和自由,而各种功能的异质性的组合体现出不同的生活状态,更反映出个体的可行能力。自然生态系统为人类提供资源、物质、健康、景观等生态系统服务,并为人类提供食物、燃料、住房、供水的质量和数量的调节、控制自然灾害等的产生等功能福祉,是幸福、良好的生活质量、宗教文化等福祉功能的载体。人类在自然生态系统利用和开发中为实现美好的生活、健康、体验、各种社会关系、归属感、尊重和实现自我价值等等而选择各种生活的自由和能力便是人类福祉。幸福感是能力的一部分,强烈依赖于特定的文化、地理和不同的人类社会的发展历史背景,取决于文化的社会经济进程以及提供生态系统服务。因此运行良好的、健康的、有修复力生态系统服务在很大程度上为人类带来了福祉,保护生态系统服务对提高人类福祉具有

决定性意义。可见,生态系统服务产生了功能,而人类对功能性活动的选择和组合能力才是人类福祉,即便是同样的生态系统环境,个体由于需求差异、性格、教育、过往的经验差异导致功能性选择的差异,进而导致福祉差异。

(2) 生态系统服务的人类福祉内涵

生态系统服务功能的变化及其对人类福利的影响是生态系统评估的核心内容。从生态系统服务中受益的能力(自由选择),通过社会、政治和经济因素以及各种环境变化而塑造、产生(Sen)^[12],即资源环境是人类能力或福祉的产生源泉。Fisher 和 Turner 进一步提出通过生态系统中间服务、终点服务和福祉收益来建构起联结生态系统服务和人类福祉联系的概念框架^[13]。诸多学者都认为生态系统服务产生了福祉,并尝试用各种理论和媒介来建构起二者的框架,3 个千年生态系统更非常明确的定义和区分了生态系统服务和人类福祉:生态系统产生的支持服务(土壤形成、养分循环、基本生产)是供给服务、调节服务、文化服务等其他三大生态系统服务的基础。而供给服务(从生态系统获得的初级产品,如提供食物、新鲜的水、燃料、木材和纤维、生物化学循环、生物基因库)、调节服务(即从生态系统过程的条件获得的好处,如气候调节、疾病调节、水调节和净化)、文化服务(从生态系统获得的非物质好处,如精神和信仰、休闲和娱乐、美、激励、教育、文化遗产、归属感)形成了人类福祉的安全、良好生活的物质基础、健康、良好的社会关系等功能,而人类为追求有价值的生活而对功能的自由和选择——能力便是人类福祉。因此自然生态系统福祉关注的不应该仅仅是生态系统本身贡献了多少的功能和服务,而更应该体现在该生态系统环境中以人为中心的人类能力(或自由选择)得到了多大程度的提高或改善。

(3) 贫困的解释

贫困不仅仅是收入的下降,而是指福祉的下降或剥夺^[14],是人类在资源的利用过程中,利用资源的权利受限制、或者是由于个体本身的受教育的限制而导致的利用资源的能力有限、或者是由于个体的社会关系以及能力限制而获取资源利用的机会不足、选择余地较小等,此处的贫困不仅仅是指选择的机会和自由,同时包括选择后实现的结果不能达到预期或者不是有意义的、有价值的,不能实现个体的价值和幸福的生活,不能使个人的能力得到提高和不能实现发展。即贫困是多维的,不能实现基本需要的满意和幸福及人类的发展受限、环境污染、非文化进步的经济增长和资源过度开发等都是贫困。

2 生物多样性—生态系统服务—福祉

生物多样性总体上对生态系统服务有积极影响^[15],生物多样性的损失往往意味着将对生态系统的功能和服务产生重要的影响^[16]。有研究证明,生物多样性可通过为生态系统服务提供不确定性下的保险以应对或规避生态系统服务退化的风险,并可间接地增加人类福祉^[17]。更应该重点关注农村等贫困和脆弱地区的生态系统服务和生物多样性,制定管理战略和相关政策计划,才可能实现生物多样性及生态系统服务保护的互补性和提高福祉的共同目标^[18]。因此,理解生物多样性对生态系统保护的积极影响进而提高人类福祉的贡献和作用机制,明确生物多样保护和生态系统保护在福祉增加中的互补性和意义对研究生物多样性损失、全球气候变化以及人类活动引起的生态系统变化和人类福祉的变化是极为关键的。

2.1 生物多样性保护—人类福祉

V. M. Proença & H. M. Pereira 探讨了生态系统变化尤其是全球变化、生物多样性和生态系统服务及其人类福祉之间的相互作用,认为生物多样性是生态系统过程的核心,生物多样性的损失不仅导致生态系统过程的退化,而且严重地影响生态系统服务;生态系统过程的退化进一步导致生态系统服务的降低,生态系统服务降低最终导致人类福祉的大幅度下降,尤其威胁到贫困人群的福祉^[19]。

全球气候变化对生态系统过程和人类福祉都是相互驱动的。全球变化如臭氧层破坏、气候灾害、洪水等一方面导致生态系统服务下降,对人类福祉产生巨大的影响;同时人类过度或者不当的利用和开发自然资源以及科学技术的进步等可能会破坏生态系统平衡,促进全球变化的发生,即人类对生态系统过程的利用将导致或加速生态系统的演替、退化,进而加速或者减缓全球变化的速度,不仅使生态系统服务下降,更使人类福祉受到损失,产生恶性循环。因此,在自然生态系统,如果要保持生态系统向人类提供的服务,应着眼于在物种组成方面

保持或恢复其生物完整性、相对丰度、功能性的组织、物种数(不论固有的物种贫乏或丰富)等以维持多样化地、丰富完整的生态系统,而不是简单地最大限度地提高物种数量。

一方面应该尝试用环境经济模型描述生物多样性的丧失和保护问题,注意生物多样性保护的生态学模型和经济模型的差异,建立生物多样性和生态系统的组成部分的关联,准确界定和评价生态系统服务和生物多样性的经济价值对人类福祉的贡献以提高公众政策的效力^[20],加强生物多样性指标探索环境底线的重要性以界定实现可持续利用的人类福祉的临界点,在低强度土地利用和高生物多样性的重点区域,强调生物多样性保护和生物多样性恢复等策略,重视生物多样性和生态系统服务在政策和管理战略上的互补性,最终通过生物多样性的保护提高人类福祉^[18]。另一方面应该加强生态系统服务和生物多样性保护之间的权衡的探索,更好的反映和量化当前及未来的额外的、潜在的生态系统服务,通过时空、代际间的优化均衡以减少生物多样性丧失率^[21],加强生物多样性的保护以维护生态系统的健康,为生态保护和多样性保护规划、决策制定提供坚实的科学支撑。

2.2 关注弱势群体

杨光梅的研究指出当某一项生态系统服务的供应相对于需求来讲比较充裕时,生态系统服务的边际增长只能引起人类福祉的微小变化;但当某一项服务相对稀缺时,尤其是在生态系统功能更为脆弱的区域或者供给不足时,生态系统微弱变化将可能导致人类福祉的大幅度降低^[22]。最直接依靠生态系统服务以维持生计的农民和农村贫困人群,却正面临着生物多样性丧失的最严重和最直接的风险(MA):首先,他们不仅是最直接和大量地依赖于自然生态系统(的生物多样性)提供的粮食安全的人群,且依靠自然生态系统而持续的获得药用产品、燃料、建筑材料等基础生活资料;更享受自然生态系统提供的“安全网”的保护以免于遭受风暴和洪水等自然灾害。其次,一方面,农业工业化中的自给农民、面对密集的商业捕捞和水产养殖业而生存生活的渔民,为最优越的社会阶层提供的服务的同时却让最脆弱的人群支付大多数生物多样性损失的成本;另一方面,弱势群体经济和政治力量相对较低,作为工业反哺农业的化肥和农药加载导致水质恶化,而穷人无力购买安全的水,公共部门如政府不能为穷人购买商品和服务以补偿和代替人们失去的生态效益。再次,依赖生物多样性的生态系统服务损失,将通过减少弱势群体获得健康生活的基本材料以减少他们的自由选择和行动,降低了他们的福祉,更加强和促进了社会最脆弱阶层的不平等和边缘化。可见经济发展如果不考虑对生态系统服务的影响,势必会降低这些弱势群体的生活质量和福祉,加剧社会不平等,更导致人类发展的不平衡和社会福祉的下降。

2.3 加强重点和热点区域的综合研究

地利用变化最大的地区、贫困地区和生物多样性热点地区往往高度相关和重叠^[23-24],除了考虑土地利用变化引起的生态系统服务和人类福利的变化,更应该关注生物多样性在完整地提供生态系统服务方面的作用及其对人类福利的重大意义^[25-26]。考虑多元化战略中天然林、人工林、草场、农田等土地利用分布如何实现优化配置,以及如何进行科学地成本效益经济补偿更是有效地避免热带雨林和相关的碳(C)排放等生态系统服务损失风险的重要举措^[27],即通过资源的配置和考虑公平分配问题,不仅可以实现生态系统服务的保护或不降低,更将实现社会福利的公平和福祉的不降低。

因此在生态热点和社会经济贫困目标区域,了解重叠区域的贫困、生物多样、生态保护和福祉相互作用的大小^[23],研究生物多样性对生态系统服务和人类福祉的贡献^[20],并以生态热点分析为出发点,用关键的社会经济贫困指标(接近水源、营养不良、潜在的人口压力、生活在贫困线以下的人数和还本付息等),以解释生物多样性的保护和贫困之间的重叠幅度,区分任何重叠部分的贡献以避免双重计算福祉的重要性,加强明确的空间分析,同时尽可能关注地区间生态系统服务的生产和流通的价值变化差异^[21,28],实现生态系统—服务—福祉的链接,探究保护和生态系统服务流量的变化会如何影响福利(尤其是对穷人的实际影响)^[25,29],明确生物多样性保护的有关福祉损失或变化,整合社会经济和生态因素与生物多样性有关的冲突^[30],考虑生态保护的效益^[31]以及生境异质性为基础的生态补偿效率和公平性^[32],开展公开讨论和诚实谈判^[33],并设计政策工具和机构来公平和有效地管理生态系统,以维持生态系统服务的公平提供^[25]和福祉均衡、优化及不断地改善,才有可能最终实现保护生物多样性以提高人类福祉。

3 生态保护—福祉

生态系统服务的变化会对人类福祉产生影响,而依赖于生态系统服务的贫困人群或弱势群体的福祉将受到更严重的威胁,因此学者们更关注与生态系统服务保护或者生态环境退化对贫困人群的福祉影响。建构起生态系统服务和人类福祉的概念框架,探讨生态保护对人类福祉的意义,探究在资源利用和贫困减少的过程中权衡如何实现有效的生态保护的^[28],提供和保护生态系统服务对穷人的福祉影响^[34]进行重点研究,把生态系统服务纳入资源利用、生态系统管理、生物多样性保护、区域可持续发展以及减少贫困等议题^[35],才有可能实现生态保护—人类福祉提高—可持续发展的多赢局面。

3.1 生态保护对福祉的影响

Kyung-Min Nam 基于可计算的一般均衡方法,通过 18 个西欧国家评估空气污染对社会经济的影响研究表明,空气污染造成的福祉损害是巨大的^[36]。自然资源的保护与利用的决策选择,意味着在一些生态系统服务增加(如粮食生产)时伴随着其他服务(如固碳,风暴保护)的减少,而这些因素权衡往往造成社会选择的困难,如森林砍伐使有人获得了福利,但同时生态系统的存储和固碳能力下降进而影响到其他人的福利甚至社会福利^[28],而在自然保护区内森林砍伐的减少^[37]和进行栖息地的保护^[38]等措施则被证明是改善人类福祉的有效措施。即自然生态系统的决策权衡对人类福祉有着重要的影响,不合理利用、过度砍伐、甚至环境污染往往对人类福祉产生较大的损害,而生态保护策略会改善或提高人类福祉。

福祉不仅仅是客观的生态系统服务,同时应该包括个体对环境的态度、保护意愿和对生态系统服务的认知。识别环境变化对人类的福祉的复杂影响有助于正确理解生态保护和福祉,如英国居民对臭氧污染的态度与其福祉是负相关的,而对物种灭绝的态度与其是正相关的^[39];Comim 等通过对非洲居民对环境的态度诱导和测量出了他们的主观福祉,并探讨了主观福祉与贫困的关系^[40]。在正常的环境状态下,人们形成了一定的利用和开发自然的能力,而面对环境风险时,人们可能会由于缺乏信息公开和相应的知情权而产生不同于正常的选择,而在非正常状态下非自愿的或者被迫的选择(因为选择的自由受限制)本身是福祉下降的反映。如 Yoshifumi 发现对面临环境风险时各项政策导致福利下降效应是显著的^[41],Heinz 则通过建立幸福函数确定改善环境质量的货币价值估算了空气污染导致货币利益和相关费用收入方面的消减及对生活满意的负影响^[42];Brendan & Stephen 探讨了生态保护对人类福祉的意义以及在资源利用和贫困结果的影响下如何实现保护问题^[28],HEIDI 通过对可持续发展的概念、综合保护和发展项目下以社区为基础的资源管理模式的研究,发现环境和人类发展之间的特定的制度安排,有助于生态系统的有效保护和人类福利的改善的双赢局面的实现^[38]。国家公园和自然保护区等生态保护良好的区域通过提供生态系统服务可以减少森林砍伐、实现基础设施的不断改善并促进旅游业的发展,进而可以减轻贫困,即通过对生物多样性和生态系统服务的保护和减轻贫困的“双赢”的方案^[34]是可能实现且存在的。总之,通过多样化地、多种途径和手段(如减少砍伐、建立保护区、发展生态旅游减少对自然资源的依赖、实施信息公开以获取公众度环境保护的认同和支持等)都将可能通过生态保护而间接地或直接的改善福祉。

3.2 生态保护管理促进福祉改善

通过生态保护的成本效益分析,帮助管理者设计可持续管理的最佳政策和机构,以有效地、科学地管理生态系统^[43]和公平地提供生态系统服务,最终促进人类福祉的增加。因此,将人类活动和生态系统服务之间的社会-生态相互依存关系作为生态系统管理的基本导向^[44],使用多目标决策分析构建多利益主体的自然资本和生态系统服务框架来确定区域环境管理的战略优先目标^[45],探讨生态系统服务对人类福祉的影响^[46],理解从局部到全球尺度多个变化的驱动力作用下的生态系统服务和人类社会福祉动态关系对于科学管理生态系统和实现区域可持续发展具有重要意义^[47]。

3.3 实现生态系统保护——贫困减少的双赢

提供和保护生态系统服务对穷人的福利有重要的影响^[34],Tschakert 将贫困化作为人类社会福祉的代用指标,发现贫困(福祉的剥夺)可能是生态系统服务下降的结果,而增加生态系统服务(如碳汇)可以摆脱贫困(福祉改善)^[48]。因此探讨应该使用怎样的政策工具来公平和有效地管理生态系统服务进而增加人类福祉显得重

要而紧迫。

(1) 贫困的原因

贫困指福利的强行剥夺,而消除贫困便是提高人类福利。贫困导致环境退化,而环境退化则进一步引起贫困^[49]。Andam 等发现森林覆盖大于 10% 的保护区贫穷率较低^[37],Brendan 研究发现保护区减少毁林或提供某些生态系统服务对穷人可能会产生较大的影响,土地利用的能力、坡度、距离主要城市的远近、农业工人百分比等因素对初始贫困的影响极为显著^[28],可见,环境退化或破坏区域的人群更容易导致贫困,环境脆弱区的生态系统服务和贫困群的关系密不可分。Paul. J 等通过进一步分析哥斯达黎加的保护区制度在减少森林砍伐和减轻贫困的作用机制后认为,当决策者们认同或满意每一个低水平的成果(适当利用、适当保护、贫困微弱减轻等)时,保护生态系统及其服务和减轻贫困的“双赢”的方案是可能的^[50];是否承认贫困是实现生态保护的一个重要制约因素是生态保护工作能否成功的关键,而生态保护是减轻长期贫困的一个重要组成部分^[23]。可见,增加生态系统服务或者减少生态破坏能显著的减少贫困,设计科学的机构和体制,加强生态系统保护相关的决策及其经济洞察力对改善和提高人类福祉尤其是扶贫具有重要意义。

(2) 扶贫和保护的权衡与双赢

贫困和环境退化之间存在着必然的联系^[49,51],有些学者认为扶贫和自然资源可持续之间有必然的联系^[52],有些学者认为存在艰难的权衡^[33],有些则认为在特定条件下可能实现双赢^[48]。为了解高风险退化地区实现环境保护和人类福利增加的双赢局面的时机和条件,HEIDI GJERTSEN 分析了 40 个社区为基础的菲律宾海洋保护区的数据,通过测定青少年的营养状况和珊瑚礁保护,确定共赢与双输或权衡结果的相关因素,认为海洋保护区的特定资源的管理工具是栖息地的保护和改善人类的福祉的有效措施,可持续资源管理和保护生物多样性可以导致物质上的利益、特定的制度安排环境和人类发展之间的双赢局面的实现^[38]。Habibov 等用数据包络(DEA)分析比较加拿大各省管辖的福利计划的社会减贫表现,结果表明纽芬兰省,爱德华王子岛,艾伯塔省比其他省份的减贫效率高,低效省份的政策制定者和社会管理者在类似规模和人口结构的基础上,参照高效益省份的社会计划的规模、传统的社会方案预算和管理方式,作为改善自己省减贫的改革基准^[53]。探讨自然资源利用如森林砍伐和贫困结果间的关系以及保护目标和穷人的发展权问题^[54],探讨双赢的背景和限制,讨论权衡和艰难的选择保护的挑战,提出应该明确保护导致的福祉的损失,公开讨论和诚实谈判艰难的抉择成本,以适应战略分析和沟通的权衡,是有可能实现生态保护和人类福祉的双赢结果的^[33]。Scherr 注意到本地的资源禀赋、技术和机构因素可能会减轻环境退化和避免贫困,以及将可能扭转这种恶性循环^[51],Heady 认为如果采取替代生计,减少其他退化原因,并且资源按更少的破坏更多的地方利益和不由穷人承担费原则用进行管理,则环境改善和扶贫可以兼容^[52]。因此,注意避免陷入扶贫和环境退化的恶性循环,并且在资源禀赋优化利用的同时关注当地人群的生计,减少过度放牧、过度毁林和砍伐等对生态系统的依赖和破坏,采取适当的发展方式执行减轻贫困计划,加强生态系统的修复、保护、可持续利用规划和管理,是有可能实现生态系统保护的双赢和扶贫。

3.4 生态补偿——扶贫

生态保护与经济利益关系的扭曲使生态保护面临巨大威胁,生态环境保护问题已日益成为阻碍经济社会和谐发展的瓶颈,建立高效合理可行的生态补偿机制已成为政策和现实的迫切需要,亦是调整相关主体环境利益及其经济利益的分配关系,确保经济与环境之间、区域之间、城乡之间的协调发展的有效手段^[55-56]。生态补偿作为调整损害与保护生态环境的主体间利益关系的一种制度安排,是保护生态环境的激励措施^[57]。生态补偿有助于减贫,是扶贫的重要机制^[58-59],应该关注贫困家庭参与生态保护的能力^[58]和加强贫困地区自然资源的管理^[60],降低交易成本促进贫困家庭参与能力和采取措施确保贫困家庭能够参与生态补偿是减贫的关键^[61]。可见关注贫困家庭的参与能力和生计是实施生态补偿并减贫的关键。

Wendland 等分析了近 3 万 km² 的自然栖息地使用碳减排的环境支付,以保护森林可持续和恢复重要的生物多样性走廊,通过 PES 计划满足生物多样性保护目标和保护其他生态系统服务,对 PES 作为一种保护机制的效用探索^[62]。Rodrigo Sierra & Eric Russman. 哥斯达黎加奥萨半岛农场的接受和不接受的 PES (payments for

environmental services, PES) 分析检验了土地所有者对保护森林资源和服务直接付款、或者生态补偿的效率^[63], 结果表明: PES 受该地区的森林保护影响的直接限制。Pagiola 等从政策分析的角度对生态补偿政策制定后的评估结果表明, 生态补偿对环境保护、成本减少和减少贫困效果更有效^[58]。如果缺乏适当的体制背景下为市民提供服务和外部效应内部化的激励, 将无法实现生态系统的有效和可持续的管理^[41]。因此生态补偿制度作为调节保护、利用与破坏相关者利益的协调机制, 一方面可以对经济增长中所消耗的生态资源进行经济补偿和对破坏的生态环境进行治理, 另一方面生态补偿机制对生态保护比传统的命令和控制方法更有效^[64], 对受损的福祉补偿以激励生态系统保护和治理, 才能实现生态系统健康运行和人类福祉的增加。

4 结论

人类对生态系统服务产生的供给服务、调节服务、文化服务等功能性活动的自由选择 and 组合能力构成了人类福祉。即人类在自然生态系统的基础上为实现美好的生活、健康、体验、各种社会关系、归属感、尊重和实现自我价值等等而选择各种生活的自由和能力即是人类福祉, 而获取更多的自由和选择是人类福祉改善的终极目标, 也是人类发展(能力提高)的最终追求。幸福感和生活质量满意是人类能力的一部分, 而不是完全的福祉。贫困也不仅仅是收入的下降, 而是人类发展或选择的受限和福祉的下降或者被剥削。

在评价生态系统带来的人类福祉时, 尤其应该注意区分生态系统服务和功能及其能力(即福祉)的区别, 我们研究的福祉不是为了纯粹的追求自然资源或者自然资源的经济价值, 而真正的着眼点应该是在生态环境中人类能力的提高。生态系统过程的核心——生物多样性, 其损失不仅会导致生态系统过程的退化, 而且严重影响人类福祉的大幅度下降, 尤其将威胁到穷人的福祉。在可持续发展的概念、综合保护和发展理念下, 设定环境和人类发展之间的特定的制度安排, 将人类活动和生态系统服务之间的社会—生态相互依存关系作为生态系统管理的基本导向, 把生态系统服务纳入资源利用、生态系统管理、生物多样性保护、区域可持续发展以及减少贫困等议题, 重视生物多样性和生态系统服务的政策和管理战略上的互补性, 实现生物多样性—生态系统服务—福祉的链接, 通过生物多样性的保护实现人类福祉的提高; 探讨生态保护对人类福祉的意义以及如何在资源利用和贫困减少结果下实现生态保护的权衡, 探究保护和生态系统服务流量的变化会如何影响福利, 尤其是对穷人的实际影响, 加强贫困地区自然资源的管理和关注贫困家庭的参与能力及替代生计, 并设计政策工具和机构来公平、有效地管理生态系统, 构建以福祉损失为基础的生态补偿机制, 有助于实现生态系统的有效保护和人类福利的改善的双赢局面。

References:

- [1] Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment. Washington, DC: Island Press, 2003.
- [2] Ohl C, Johst K, Meyerhoff J, Beckenkamp M, Grütgen V, Drechsler M. Long-term socio-ecological research (LTSEr) for biodiversity protection — A complex systems approach for the study of dynamic human nature interactions. *Ecological Complexity*, 2010, 7(2): 170-178.
- [3] Sen A, Capability and well-being // Nussbaum M, Sen A, eds. *The Quality of Life*. World Institute of Development Economics/Clarendon Press, 1993. Oxford
- [4] Dodds S. Towards a 'science of sustainability': improving the way ecological economics understands human well-being. *Ecological Economics*, 1997, 23(2): 95-111.
- [5] Van Oortegem L, Spillemaeckers S. With a focus on well-being and capabilities. *Journal of Socio-Economics*, 2010, 39(3): 384-390.
- [6] Clark D A. Sen's capability approach and the many spaces of human well-being. *Journal of Development Studies*, 2005, 41(8): 1339-1368.
- [7] Robeyns I. The capability approach: a theoretical survey. *Journal of Human Development*, 2005, 6(1): 93-114.
- [8] Schokkaert E. The capabilities approach // Anand P, Puppe C, Pattanaik P, eds. *The Handbook of Rational and Social Choice*. Oxford: Oxford University Press, 2009: 542-566.
- [9] de Groot R S, Wilson M A, Boumans R M J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 2002, 41(3): 393-408.
- [10] Costanza R, d'Arge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Naeem S, Limburg K, Paruelo J, O'Neill R V, Raskin R, Sutton P, van den Belt M. The Value of the World's Ecosystem Services and Nature Capital. *Nature*, 1997, 387: 253-260
- [11] Li H M, Zhang A L. Ecosystem services: a review. *Ecology and Environment*, 2011, 20(10): 1562-1568.
- [12] Sen, A. *Development as Freedom*, Knopf, New York: Oxford University Press, New York. 1999.
- [13] Fisher B, Turner R K. Ecosystem services: classification for valuation. *Biological Conservation*, 2008, 141(5): 1167-1169.

- [14] Zhao S D, Zhang Y M. Concepts, Contents and challenges of ecosystem assessment-Introduction to "Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment." *Advances in Earth Science*, 2004, 19(4): 650-657.
- [15] Balvanera P, Pesterer A B, Buchmann N, He J S, Nakashizuka T, Raffaelli D, Schmid B. Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services. *Ecology Letters*, 2006, 9(10): 1146-1156.
- [16] Hector A, Bagchi R. Biodiversity and ecosystem multifunctionality. *Nature*, 2007, 448(7150): 188-191.
- [17] Stefan B. The insurance value of biodiversity in the provision of ecosystem services. *Natural Resource Modeling*, 2007, 20(1): 88-127.
- [18] Schneiders A, Van Daele T, Van Landuyt W, van Reeth W. Biodiversity and ecosystem services: complementary approaches for ecosystem management? *Ecological Indicators*, 2012, 21: 123-133.
- [19] Proença V M, Pereira H M. Ecosystem changes, biodiversity loss and human well-being//Nriagu J O. *Encyclopedia of Environmental Health*. Burlington: Elsevier, 2011: 215-224.
- [20] Salles J M. Valuing biodiversity and ecosystem services: why put economic values on nature? *Comptes Rendus Biologies*, 2011, 334(5/6): 469-482.
- [21] Faith D P, Magallán S, Hendry A P, Conti E, Yahara T, Donoghue M J. Ecosystem services: an evolutionary perspective on the links between biodiversity and human well-being. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2010, 2(1/2): 66-74.
- [22] 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.
- [23] Fisher B, Treg C. Poverty and biodiversity: measuring the overlap of human poverty and the biodiversity hotspots. *Ecological Economics*, 2007, 62(1): 93-101.
- [24] Sodhi N S, Posa M R C, Lee T M, Bickford D, Koh L P, Brook B W. The state and conservation of South east Asian biodiversity. *Biodiversity and Conservation*, 2010, 19(2): 317-328.
- [25] Carpenter S R, De Fries R, Dietz T, Mooney H A, Polasky S, Reid W V, Scholes R J. Millennium ecosystem assessment: research needs. *Science*, 2006, 314(5797): 257-258.
- [26] Sutherland W J, Adams W M, Aronson R B, Aveling R, Blackburn M, Broad S, Ceballos G, Côté I M, Cowling R M, Da Fonseca G A B, Dinerstein E, Ferraro P J, Fleishman E, Gascon C, Hunter M J r, Hutton J, Kareiva P, Kuria A, Macdonald D W, Mackinnon K, Madgwick F J, Mascia M B, Meneely J, Milner-Gulland E J, Moon S, Morley C G, Nelson S, Osborn D, Pai M, Parsons E C M, Peck L S, Possingham H, Prior S V, Pullin A S, Rands M R W, Ranganathan J, Redford K H, Rodriguez J P, Seymour F, Sobel J, Sodhi N S, Stott A, Vance-Borland K, Watkinson A R. One hundred questions of importance to the conservation of global biological diversity. *Conservation Biology*, 2009, 23(3): 557-567.
- [27] Knoke T, Steinbeis O E, Bösch M, Romá-Cuesta R M, Burkhardt T. Cost-effective compensation to avoid carbon emissions from forest loss: an approach to consider price-quantity effects and risk-aversion. *Ecological Economics*, 2011, 70(6): 1139-1153.
- [28] Fisher B, Polasky S, Sterner T. Conservation and human welfare: economic analysis of ecosystem services. *Environmental and Resource Economics*, 2011, 48(2): 151-159.
- [29] Adams W M, Aveling R, Brockington D, Dickson B, Elliott J, Hutton J, Roe D, Vira B, Wolmer W. Biodiversity conservation and the eradication of poverty. *Science*, 2004, 306(5699): 1146-1149.
- [30] White R M, Fischer A, Marshall K, Travis J M J, Webb T J, di Falco S, Redpath S M, van der Wal R. Developing an integrated conceptual framework to understand biodiversity conflicts. *Land Use Policy*, 2009, 26(2): 242-253.
- [31] Drechsler M, Wätzold F, Johsta K, Bergmann H, Settele J. A model-based approach for designing cost-effective compensation payments for conservation of endangered species in real landscapes. *Biological Conservation*, 2007, 140(1/2): 174-186.
- [32] Ohl C, Drechsler M, Johst K, Wätzold F. Compensation payments for habitat heterogeneity: existence, efficiency, and fairness considerations. *Ecological Economics*, 2008, 67(2): 162-174.
- [33] McShane T O, Hirsch P D, Trung T C, Songorwa A N, Kinzig A, Monteferrri B, Mutekanga D, van Thang H, Dammert J L, Pulgar-Vidal M, Welch-Devine M, Peter B J, Coppolillo P, O'Connor S. Hard choices: making trade-offs between biodiversity conservation and human well-being. *Biological Conservation*, 2011, 144(3): 966-972.
- [34] Ferraro P J, Hanauer M M. Protecting ecosystems and alleviating poverty with parks and reserves: 'win-wins' or tradeoffs? *Environmental and Resource Economics*, 2011, 48(2): 269-286.
- [35] Carpenter S R, Mooney H A, Agard J, Capistrano D, De Fries R S, Diaz S, Dietz T, Duraipappah A K, Oteng-Yeboah A, Pereira H M, Perrings C, Reid W V, Sarukhan J, Scholes R J, Whyte A. Science for managing ecosystem services: beyond the millennium ecosystem assessment. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2009, 106(5): 1305-1312.
- [36] Nam K M, Selin N E, Reilly J M, Paltsev S. Measuring welfare loss caused by air pollution in Europe: a CGE analysis. *Energy Policy*, 2010, 38(9): 5059-5071.
- [37] Andam K S, Ferraro P J, Pfaff A, Sanchez-Azofeifa G A, Robalino J A. Measuring the effectiveness of protected area networks in reducing deforestation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2008, 105(42): 16089-16094.
- [38] Gjertsen H. Can habitat protection lead to improvements in human well-being? Evidence from marine protected areas in the Philippines. *World Development*, 2005, 33(2): 199-217.
- [39] Ferrer-i-Carbonell A, Gowdy J M. Environmental degradation and happiness. *Ecological Economics*, 2007, 60(3): 509-516.
- [40] Comim F, Kumar P, Sirven N. Poverty and environment links: an illustration from Africa. *Journal of International Development*, 2009, 21(3): 447-469.
- [41] Konishi Y, Coggins J S. Environmental risk and welfare valuation under imperfect information. *Resource and Energy Economics*, 2008, 30(2):

150-169.

- [42] Welsch H. Environmental welfare analysis: a life satisfaction approach. *Ecological Economics*, 2007, 62(3/4): 544-551.
- [43] Birol E, Karousakis K, Koundouri P. Using a choice experiment to account for preference heterogeneity in wetland attributes: The case of Cheimaditida wetland in Greece. *Ecological Economics*, 2006, 60(1): 145-156.
- [44] Chapin III F S, Carpenter S R, Kofinas G P, Folke C, Abel N, Clark W C, Olsson P, Smith D, Mark S, Walker B, Young O R, Berkes F, Biggs R, Grove J M, Naylor R L, Pinkerton E, Steffen W, Swanson F J. Ecosystem stewardship: sustainability strategies for a rapidly changing planet. *Trends in Ecology and Evolution*, 2009, 25(4): 241-249.
- [45] Bryan B A, Grandgirard A, Ward J R. Quantifying and exploring strategic regional priorities for managing natural capital and ecosystem services given multiple stakeholder perspectives. *Ecosystems*, 2010, 13(4): 539-555.
- [46] Yang L, Zhen L, Li F, Wei Y J, Jiang L G, Cao X C, Long X. Impacts of ecosystem services change on human well-being in the Loess Plateau. *Resources Science*, 2010, 13(4): 539-555.
- [47] Li S C, Liu J L, Zhang C Y, Zhao Z Q. The search trends of ecosystem services and the paradigm in geography. *Acta Geographica Sinica*, 2011, 66(12): 1618-1630.
- [48] Tschakert P. Environmental services and poverty reduction: options for small holders in the Sahel. *Agricultural Systems*, 2007, 94(1): 75-86.
- [49] Cleaver K M, Schreiber G A. Reversing the Spiral: The Population, Agriculture and Environment Nexus in Sub-Saharan Africa. Washington, DC: World Bank, 1994.
- [50] Anand P, Krishnakumar J, Tran N B. Measuring welfare: latent variable models for happiness and capabilities in the presence of unobservable heterogeneity. *Journal of Public Economics*, 2011, 95(3/4): 205-215.
- [51] Scherr S J. A downward spiral? Research evidence on the relationship between poverty and natural resource degradation. *Food Policy*, 2000, 25(4): 479-498.
- [52] Heady C. Natural resource sustainability and poverty reduction. *Environment and Development Economics*, 2000, 5(3): 241-258.
- [53] Habibov N N, Fan L D. Comparing and contrasting poverty reduction performance of social welfare programs across jurisdictions in Canada using Data Envelopment Analysis (DEA): an exploratory study of the era of devolution. *Evaluation and Program Planning*, 2010, 33(4): 457-467.
- [54] Boyce J K. Inequality as a cause of environmental degradation. *Ecological Economics*, 1994, 11(3): 169-178.
- [55] Li W H. How to implement ecological compensation in China. *Environmental Protection*, 2006, (10): 1-5.
- [56] Li W H, Li F, Li S D, Liu M C. The status and prospect of forest ecological benefit compensation. *Journal of Natural Resources*, 2006, 21(5): 677-687.
- [57] Jack K B, Kousky C, Sims K R E. Designing payments for ecosystem services: lessons from previous experience with incentive-based mechanisms. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2008, 105(28): 9465-9470.
- [58] Pagiola S, Arcenas A. 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.
- [59] Zilberman D, Lipper L, McCarthy N. When could payments for environmental services benefit the poor? *Environment and Development Economics*, 2008, 13(3): 255-278.
- [60] Bulte E H, Lipper L, Stringer R, Zilberman D. Payments for ecosystem services and poverty reduction: concepts, issues and empirical perspectives. *Environment and Development Economics*, 2008, 13(3): 245-254.
- [61] Pagiola S, Rios A R, Arcenas A. Poor household participation in payments for environmental services: lessons from the silvopastoral project in Quindío, Colombia. *Environmental and Resource Economics*, 2010, 47(3): 371-394.
- [62] Wendland K L, Honzik M, Portelaa R, Vitale B, Rubinoff S, Randrianarisoa J. Targeting and implementing payments for ecosystem services: opportunities for bundling biodiversity conservation with carbon and water services in Madagascar. *Ecological Economics*, 2010, 69(11): 2093-2107.
- [63] Sierra R, Russman E. On the efficiency of environmental service payments: a forest conservation assessment in the Osa Peninsula, Costa Rica. *Ecological Economics*, 2006, 59(1): 131-141.
- [64] Grieg-Gran M, Porras I, Wunder S. How can market mechanisms for forest environmental services help the poor? Preliminary lessons from Latin America. *World Development*, 2005, 33(9): 1511-1527.

参考文献:

- [11] 李惠梅, 张安录. 生态系统服务研究的问题与展望. *生态环境学报*, 2011, 20(10): 1562-1568.
- [14] 赵士洞, 张永民. 生态系统评估的概念、内涵及挑战——介绍《生态系统与人类福利: 评估框架》. *地球科学进展*, 2004, 19(4): 650-657.
- [22] 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.
- [46] 杨莉, 甄霖, 李芬, 魏云洁, 姜鲁光, 曹晓昌, 龙鑫. 黄土高原生态系统服务变化对人类福祉的影响初探. *资源科学*, 2010, 32(5): 849-855.
- [47] 李双成, 刘金龙, 张才玉, 赵志强. 生态系统服务研究动态及地理学研究范式. *地理学报*, 2011, 66(12): 1618-1630.
- [55] 李文华. 探索建立中国式生态补偿机制. *环境保护*, 2006, (10): 1-5.
- [56] 李文华, 李芬, 李世东, 刘某承. 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.

ACTA ECOLOGICA SINICA Vol. 33, No. 3 February, 2013 (Semimonthly)

CONTENTS

Ecosystem Service Simulation and Management

- Securing Natural Capital and Human Well-Being: Innovation and Impact in China Gretchen C. Daily, Ouyang Zhiyun, Zheng Hua, et al (677)
- Establishment of ecological compensation mechanisms in China: perspectives and strategies OUYANG Zhiyun, ZHENG Hua, YUE Ping (686)
- Regional cooperation mechanism and sustainable livelihoods: a case study on paddy land conversion program (PLCP) LIANG Yicheng, LIU Gang, MA Dongchun, et al (693)
- Progress and perspectives of ecosystem services management ZHENG Hua, LI Yifeng, OUYANG Zhiyun, et al (702)
- Ecosystem services valuation and its regulation in Baiyangdian basin: Based on InVEST model BAI Yang, ZHENG Hua, ZHUANG Changwei, et al (711)
- Identification of hotspots for biodiversity conservation in the Wenchuan earthquake-hit area XU Pei, WANG Yukuan, YANG Jinfeng, et al (718)
- Effects of land use change on ecosystem services: a case study in Miyun reservoir watershed LI Yifeng, LUO Yuechu, LIU Gang, et al (726)
- Impacts of forest eco-benefit tax on industry price levels in Shaanxi Province, China LI Jie, LIU Zhengnan, HAN Xiuhua (737)
- Spatial characteristics of soil conservation service and its impact factors in Hainan Island RAO Enming, XIAO Yi, OUYANG Zhiyun, et al (746)
- Perception and attitudes of local people concerning ecosystem services of culturally protected forests GAO Hong, OUYANG Zhiyun, ZHENG Hua, et al (756)
- Standard of payments for ecosystem services in Sanjiangyuan Natural Reserve LI Yifeng, LUO Yuzhu, ZHENG Hua, et al (764)
- Natural landscape valuation of Wulingyuan Scenic Area in Zhangjiajie City CHENG Cheng, XIAO Yi, OUYANG Zhiyun, et al (771)
- Satellite-based monitoring and appraising vegetation growth in national key regions of ecological protection HOU Peng, WANG Qiao, FANG Zhi, et al (780)
- Spatial Pattern of Water Retention in Dujiangyan County FU Bin, XU Pei, WANG Yukuan, et al (789)
- Spatial distribution of carbon storage function and seismic damage in wenchuan earthquake stricken areas PENG Yi, WANG Yukuan, FU Bin, et al (798)

Frontiers and Comprehensive Review

- The Porter Hypothesis: a literature review on the relationship between eco-innovation and environmental regulation DONG Ying, SHI Lei (809)
- Ecological protection and well-being LI Huimei, ZHANG Anlu (825)
- An overview of the updated classification system and species diversity of arbuscular mycorrhizal fungi WANG Yutao, XIN Guorong, LI Shaoshan (834)

Autecology & Fundamentals

- Evaporation paradox in the northern and southern regions of the Qinling Mountains JIANG Chong, WANG Fei, LIU Sijie, et al (844)
- The diet composition and trophic niche of main herbivores in the Inner Mongolia Desert steppe LIU Guihe, WANG Guojie, WANG Shiping, et al (856)
- Abstraction and analysis of vegetation information based on object-oriented and spectra features CUI Yijiao, ZHU Lin, ZHAO Lijuan (867)
- Hyperspectral estimation models for photosynthetic pigment contents in leaves of *Eucalyptus* ZHANG Yonghe, CHEN Wenhui, GUO Qiaoying, et al (876)
- Response of photosynthesis and chlorophyll fluorescence characteristics of *Pterocarya stenoptera* seedlings to submergence and drought alternation WANG Zhenxia, WEI Hong, LÜ Qian, et al (888)

Effect of flooding stress on growth and photosynthesis characteristics of <i>Salix integra</i>	ZHAO Hongfei, ZHAO Yang, ZHANG Chi, et al (898)
Water consumption of pear jujube trees (<i>Ziziphus jujuba</i> Mill.) and its correlation with trunk diameter during flowering and fruit development periods	ZHANG Linlin, WANG Youke, HAN Lixin, et al (907)
Estimation of nitrogen nutrient index on SPAD value of top leaves in wheat	ZHAO Ben, YAO Xia, TIAN Yongchao, et al (916)
Population, Community and Ecosystem	
Carbon and nitrogen storage under different plantations in subtropical south China	WANG Weixia, SHI Zuomin, LUO Da, et al (925)
Impact on water and soil conservation of different bandwidths in low-efficiency cypress forest transformation	LI Yanqiong, GONG Gutang, ZHENG Shaowei, et al (934)
Seasonal changes of phytoplankton community structure in Jinshuitan Reservoir, Zhejiang, China	ZHANG Hua, HU Hongjun , CHAO Aimin, et al (944)
Winter carrying capacity and the optimum population density of wild boar in fenghuang Mountains National Nature Reserve of Heilongjiang Province	MENG Gentong, ZHANG Minghai, ZHOU Shaochun (957)
Diversity of ground-dwelling spider community in different restoring times of post-fire forest, Cangshan Mountain, Yunnan Province	MA Yanyan, LI Qiao, FENG Ping, et al (964)
Landscape, Regional and Global Ecology	
Drought characteristics in the shiyang river basin during the recent 50 years based on a composite index	ZHANG Tiaofeng, ZHANG Bo, WANG Youheng, et al (975)
Land use spatial distribution modeling based on CLUE-S model in the Huangshui River Basin	FENG Shichao, GAO Xiaohong, GU Juan, et al (985)
Research Notes	
Patterns of terrestrial anthropogenic impacts on coastal wetlands in three city clusters in China	WANG Yijie, YU Shen (998)
Eutrophication development and its key affected factors in the Yanghe Reservoir	WANG Liping, ZHENG Binghui (1011)

《生态学报》2013 年征订启事

《生态学报》是中国生态学学会主办的生态学专业性高级学术期刊,创刊于 1981 年。主要报道生态学研究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;新书评介和学术、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,300 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

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 33 卷 第 3 期 (2013 年 2 月)

ACTA ECOLOGICA SINICA

(Semimonthly, Started in 1981)

Vol. 33 No. 3 (February, 2013)

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