

ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

生态学报

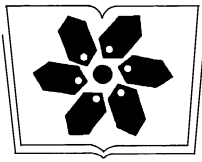
Acta Ecologica Sinica



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 燚, 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 燚, 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/stxb201212311905

Gretchen C. Daily, 欧阳志云, 郑华, 李树茁, 王玉宽, Marcus Feldman, Peter Kareiva, Stephen Polasky, Mary Ruckelshaus. 保障自然资本与人类福祉: 中国的创新与影响. 生态学报, 2013, 33(3): 0669-0676.

保障自然资本与人类福祉: 中国的创新与影响

Gretchen C. Daily^{1,*}, 欧阳志云², 郑华², 李树茁³, 王玉宽⁴, Marcus Feldman¹,
Peter Kareiva⁵, Stephen Polasky⁶, Mary Ruckelshaus⁷

(1. Department of Biology, 371 Serra Mall, Stanford University, Stanford, CA 94305 USA;

2. 中国科学院生态环境研究中心 城市与区域生态国家重点实验室, 北京 100085;

3. 西安交通大学公共政策与管理学院人口与发展研究所, 西安 710049; 4. 中国科学院山地灾害与环境研究所, 成都 610041;

5. The Nature Conservancy, 4245 North Fairfax Drive, Suite 100. Arlington, VA 22203 USA; 6. Institute on the Environment,
University of Minnesota, St. Paul, MN 55108; 7. Natural Capital Project, 371 Serra Mall, Stanford University, Stanford, CA 94305 USA)

关键词: 生态安全; 生态系统服务; InVEST 模型; 生态补偿; 贫困削减; 可持续生计

1 引言

近十年来, 将生态系统作为重要资本的理念迅速普及。从全球来看, 这一理念正逐步体现到农业、水利、能源、城市、健康、渔业、林业、矿业等领域及其相关基础设施建设等许多部门的工作中, 以及社区、企业、政府机构等的构架与决策中。为了扭转地球生命支持系统的退化趋势、提高人类福祉, 迫切需要将自然资本价值整合到发展决策中的严谨科学方法^[1-7]。

为了满足决策者的迫切需求, 从事生态学的科研工作者面临如下四个方面的挑战, 即: (1) 在生态学、经济、社会、制度和管理的角度, 认识生态系统服务、人类福祉以及他们的内在联系; (2) 开发生态系统服务功能评价与决策应用的科学实用的工具; (3) 开展在关键决策中能做出新理解和采用新工具的试点和示范; (4) 让决策者实现决策方式的转型和永久改变。

本期专刊集中展示了面向上述挑战的一些新探索, 旨在促进跨学科知识和经验的整合。为此我们首先介绍中国目前所取得的一些进展, 然后结合上述四个研究前沿讨论生态系统服务功能研究为改善人类与自然的关系的应用前景。

2 中国的创新和影响

在环境与人类发展协调领域, 中国发挥了引领作用, 许多政策的目标、尺度和持续时间具有高度的创新性和深远影响。自 1997—1998 年严重的干旱和洪涝灾害之后, 中国开始实施为保障自然资本与人类福祉而制定的政策^[8]。2000—2010 年间, 这些政策直接涉及到 12 亿人, 总投资 7000 亿元^[9]。尽管这些政策是中国特有的, 但它们标志着人们在促进人类发展的同时, 遏制和扭转生态环境破坏做出了一个大胆尝试, 从而与全世界息息相关。

中国同样在巩固支撑公共政策的科学基础方面做出了突出的成绩。正在开展的全国生态系统评估就说明了这一点。该评估涵盖了中国过去十年 (2000—2010) 的生态系统格局、生态系统服务和多个空间尺度。其第一步是以 30m×30m 分辨率 TM 影像为基础, 对整个中国 2000、2005 和 2010 年的土地覆盖进行分类。接着描述中国生态系统的构成与分布, 以及过去十年的变化。最后一个阶段将描述全国生态系统服务的类型和水平以及十年间的变化。这一巨大努力将展示涉及其他国家开展类似评估所用的最先进技术^[10]。

收稿日期: 2012-12-31

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: gdaily@stanford.edu

中国正在雄心勃勃地建立新的生态功能保护区网络^[2](图1)。生态功能保护区旨在关注对公共利益具有较高投资回报地方的保护和恢复,遏制和扭转重要生态系统和服务的退化。生态功能区划也关注重要生态功能区以外的以及那些损害最小的地区(即生态系统保护良好地区)的人类活动。生态功能区的设计和应用包括从地方到国家尺度的评估。在国家尺度,主要保护的生态系统服务包括:土壤保持、水源涵养、洪水调蓄、生物多样性保护以及防风固沙^[1, 11]。

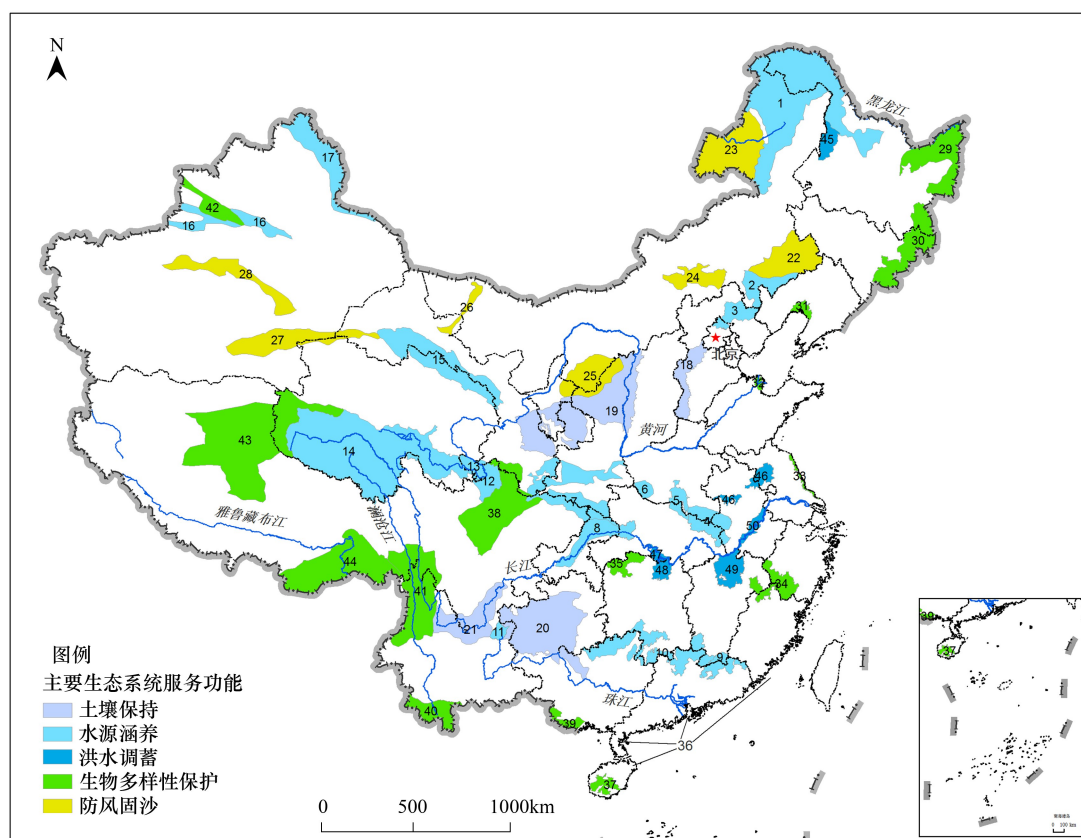


图1 中国重要生态功能保护区

注:环境保护部和中国科学院发布的全国重要生态功能区包括24%的国土面积和25%的县(708个)。专刊中报道该工作旨在为实现生态功能保护区的双重目标(保障生物多样性和生态系统服务、削减贫困)开发概念框架、研究与政策方法以及实用工具(地图由中国科学院生态环境研究中心合作者欧阳志云提供)

每一项举措都有双重目标:通过保障关键性的自然资本和削减贫困 达到人与自然的和谐。具体而言,政府旨在为洪水调蓄、水力发电效率、灌溉供水、高产农业和旅游而保护生态系统和生物多样性。政府的另一个目的就是开放非农部门、提高家庭收入以及在农村地区实施更为可持续的土地利用计划^[12]。

尽管这些举措代表着巨大的科学和政策保证,但对当地实施成本或区域以及该举措对周边地区贫困或弱势人群的影响仍了解不多。生态功能保护区模式代表了一个整合保护和人类发展的新范式。这种政策创新有着广泛的应用性和成功,对于评估和提高当地生计非常重要^[12-15]。这种需求表明了我们所面临的科学与政策前沿。

3 推进生态系统服务科学与人类福祉

3.1 量化生态系统产品提供和调节服务价值

理论上,如果公共机构和私人机构都认识到生态系统服务的价值,那么我们就能够极大地增加巩固自然资本的投资,同时促进人类福利。但在实践中,为了将自然资本整合到大规模的土地利用和其他资源决策中,全球的研究团体仍处于发展科学基础、政策与金融机制的早期阶段。相对于其他形式的资本,包含在生态系统中的资本还知之甚少、缺乏监测,并快速退化^[16-17]。

纠正这一不足则要求像商业会计核算一样严格地、常规地量化生态系统服务及其价值。中国在各种不同尺度上(如:流域、县、市、省、区域和国家),开发和运用新方法量化多种生态系统(如:森林、草地、河流、农田、海洋)所提供服务的物质量和价值量方面开展了大量研究^[18-27]。

本专刊一部分文章针对近期经历损失的地区开展了定量评估。我们的确经常只有在经历损失之后,才认识到生态系统服务的重要性,如:印度在卡特里娜飓风或旋风之后的响应^[28-29]。例如,在过去十年中,海南岛经历了橡胶林倍增而天然林显著减少的过程,也经历了2010年10月的特大洪水,此次洪水导致海南损失了115亿元,紧急转移130,000多人。饶恩明等^[30]量化了海南岛土壤保持功能,突出了海南中部山区国家生态功能保护区的重要性,并指出自然生态系统比人工生态系统提供更多的土壤保持服务。该工作对于推动天然林保护、发展可持续农业,以此增加洪水控制功能、河流和海洋水质、水电、农业生产、旅游发展和其他利益具有重要意义。

另一个近期遭受巨大损失的关键区域就是汶川地震灾区,专刊中3篇文章研究了改善该区域生态安全的必要性。首先,傅斌等^[31]定量评价了2008年四川汶川8.0级地震灾区都江堰市水源涵养功能重要性。他们发现尽管都江堰市水源涵养功能因地震受到削弱,总的来说其水源涵养功能仍然较高,35%的区域为水源涵养极重要区,需要加强保护,以确保都江堰市以及成都平原的供水安全。

其次,徐佩等^[32]分析了汶川地震灾区生物多样性空间特征,提出了在两个生物多样性热点地区(岷山地区和邛崃山地区)建立生态廊道,加强生物多样性保护的建议。第三,彭怡等^[33]定量评估了地震灾区的碳储量,发现在海拔750—1750m地区的碳贮量大约下降了 $10 \times 10^6 \text{t}$ 。他们建议了灾后植被恢复和碳管理策略,包括:提高森林面积和质量、使用有效地森林恢复途径、以及在农田和牧地上推广一系列的可持续农业措施。

最后,支撑所有大尺度生态系统服务定量评估的是监测和评估植被的遥感科学。在本专刊中侯鹏等^[34]开展了很好的工作,利用累计NDVI在国家重点生态功能区、国家重要生态功能区、国家生物多样性保护优先区和国家自然保护区开展了植被监测评估,这些生态保护重要区域约占国土面积的56%。他们评估了这些区域的植被状况和趋势,这对于评估目前和将来的生态系统服务供给非常重要。

3.2 量化文化服务及其难以定量的价值

除了生态系统产品提供和调节功能的方法与分析,量化文化服务也是一个重要的研究前沿。文化服务是指生态系统提供的因人与生态系统关系而产生的非物质利益(如:能力和经验)^[35]。在生态系统服务领域出现以前,社会和行为科学提出了描述文化服务的概念框架、方法和资料。这些研究为整合广泛的生态系统服务工作,进而为定义可操作的文化服务、开发评估其价值的方法、分析其权衡和协同奠定了坚实的基础^[36]。

专刊中,成程等^[37]应用旅行费用法(TCM)和条件价值法(CVM)评估了湖南张家界武陵源风景区的自然景观价值。采用问卷调查评估其使用价值为79.30亿元。此外,他们估计了自然景观的非使用价值:存在价值(4.96亿元)、选择价值(1.74亿元)和遗产价值(3.01亿元)。总的来看,评估表明人们较高的评估了风景区的价值,评估结果与武陵源的旅游收入之间仍存在一定差距。

高虹等^[38]采用半结构式访谈法调查了文化林周边村民对文化林(即:村民按照文化传统、风俗习惯或宗教信仰自觉保护和管理的森林)生态系统服务的认知和态度,调查发现:村民认为重要的服务得到较好的保护。尽管文化林产生一系列有价值的服务,但文化服务是评价最高的。村民对文化林的保护积极性较高,约70%的被访者愿意花时间来管护森林,被访者年龄、教育水平和性别对管护意愿没有影响。

3.3 通过补偿机制保障生态系统服务和人类福祉

除了文化服务,行为、经济、健康和社会科学的一些成熟的领域能够为通过补偿机制关联具体的生态系统服务与人类福祉奠定坚实基础。这些工作目前尚处于早期阶段,一些国家正率先开展多学科交叉研究和现实的政策试验。

欧阳志云等^[39]阐述了建立生态补偿机制、有效保障重要生态系统服务供给的紧迫性。这种机制要求从现存的、恢复的或新构建的生态系统中获得服务的受益者为生态系统服务和维持生态系统服务的活动付费。

该机制为生态系统服务生产提供报酬、帮助确保生产者与消费者之间的公平。理想情况下,该机制也能为生态投资者确保适当的经济回报,因此鼓励维持或加强生态系统服务的生产、促进人与自然的和谐。欧阳志云等在回顾实施生态补偿机制所获得经验的基础上,提出了改善中国生态补偿机制的措施:明确生态补偿的目标和补偿的地域范围;加强利益相关者的参与和保护参与者;理顺监督和管理机制;制定合理的生态补偿标准;实施问责制和执法;平衡权利与责任。这也反映了全球生态补偿的经验。

郑华等^[40]介绍了生态系统服务管理的进展与展望,他们指出了面临的挑战:定量测度单一的生态系统服务,在前面一些文章中开展了部分研究;描述生态系统服务的多尺度关联;整合生态系统服务与政策设计。为了迎接这些挑战,他们建议加强多学科交叉研究,并强调了更好地展示生态系统服务分析结果的必要性。

黎洁^[41]等研究了森林生态效益税的目标、理论基础和设计,帮助森林生态系统服务外部性的内在化。以陕西省为例,她们采用包括 42 个部门的投入-产出模型分析了森林生态效益税的潜在影响,基于三种情景发现征收 10% 森林生态效益税对以下产业价格的影响较大:林业、家具制造业、木材加工及木竹藤棕草制品业、造纸及纸制品业。该研究表明:实施森林生态效益税具有一定的可行性。

3.4 进一步的研究方向

本专刊论文体现了生态系统服务与应用的前沿趋势,生态系统服务还有许多重要领域将会发展很快,值得注意的有如下几个方面:

第一,在方法和工具开发方面需要纳入动态效应以及扰动和不确定性。除了描绘出生态系统及其服务,我们还应该获取其动态变化,如气候或植被以及经济发展和人类行为改变引起的变化。生态系统内、生态系统服务与人类行为之间的反馈能对结果产生深远影响,这些反馈应该纳入政策设计中。相似地,如火、干旱、疾病、经济波动等所有的扰动也能对生态系统及其产生的服务产生重要影响,这些扰动的发生很难预测,但实际上又不可避免的发生。明确它们对生态和社会系统可能产生的影响将有助于我们应对这些扰动。

第二,生态系统状况与人类健康的关系。生态系统的生物物理特征与人类社会的关系复杂^[42]。生态系统破坏有时能够改善人群健康的某些方面,例如:沼泽排水能够减少蚊子生境,进而减少疟疾的发生率。另一方面,生态系统提供又许多服务、维持人类健康。这些服务在所需的规模上是不可替代的,例如:饮用水的水质净化和水文调节;空气质量调节;营养(特别是蛋白质和微量元素);心理上的好处,以及以复杂的方式通过媒介传播疾病的调控^[7]。至今,将生态系统状况与人类健康联系起来的研究尚不多见。

第三,考虑到人类福祉的多维性,生态系统与人类生存条件之间关系的刻画还相当薄弱。至今为止,生态系统服务方面的工作经常关注量化自然资本总体上对人类福祉的贡献,也就是说,对社会所有成员的整体贡献。现在关键是我们开发实用的、精心设计的工具,让决策者明确贫困和弱势人群将如何受到资源和发展项目的影响。没有这些工具,在追求经济增长和人类发展中,将存在恶化贫困人口困境的风险。中国在追求改善人民福祉和保护地球生命支持系统方面所做的努力特别值得关注

4 推进实用的、开源的工具

将生态系统服务纳入日常的决策,就要求有描述生态系统服务价值以及由政策选择或人类活动导致的价值变化的系统方法。用于测度传统经济产品和服务价值的计量工具已经建立并纳入经济决策中,与之不同的是:我们还没有一套完备的计量工具去测度生态系统服务的价值^[43-45]。没有这些工具,生态系统服务总是被政府、商业部门和公众低估或者根本没有定价^[16-17, 44, 46]。

作为一个国际合作伙伴,自然资本项目正在开发一套整合评估生态系统服务与权衡(InVEST)的工具。这些开源的、以软件为基础模型通过量化和地图展示不同情景下生态系统服务产生、分布和经济价值,帮助决策者直观感知潜在政策的影响^[47-48]。这些模型主要用于决策过程,决策过程中利益相关者可以明确了关键的管理决策、探索变化的情景(例如:人口、气候、技术)。主要为决策过程服务,模型输出明确环境、经济和社会利益的权衡与兼容。这些模型正应用于全球广泛的决策背景和多种尺度中^[11, 49]。

InVEST 模型评估范围涵盖了一系列的陆地和海洋生态系统服务(图 2)。模块设计可以评估选择性的决

策选项条件下的协同与权衡。这些开源的模型是与来自不同学科、不同机构和国家的研究者和实践者富有成效的合作而开发出来的。本期专刊中,在比较决策背景下,4 篇文章用到了 InVEST 模型^[30-31, 50-51]。

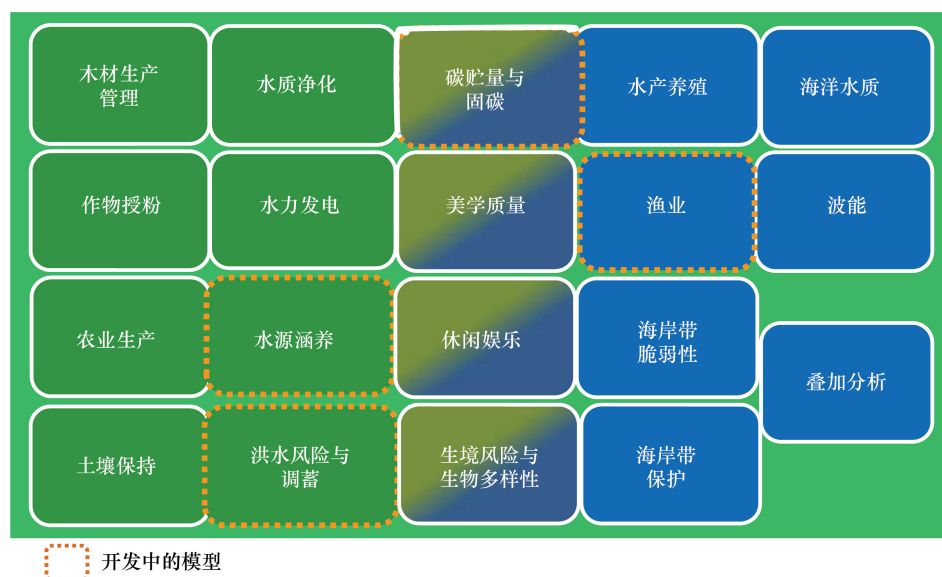


图2 通过开源过程正在完善的 InVEST 模型

(正在开发的模型可作研究用)

5 推动政策和管理创新的试验示范

基于生态系统服务决策背景的试验示范是应道政策和机制变化的有效途径,在许多国家,优先的决策背景包括:

- 分区或空间规划,例如:生态功能保护区;
- 主要基础设施投资的评估与设计;
- 农业与食品安全;
- 极端天气事件的自然防御;
- 城市发展;

在所有这些决策背景中,贫困削减和其他人类发展目标是中心。

李屹峰等^[52]以三江源自然保护区为例,评估了目前实施的生态移民补偿机制。三江源是中国最重要的自然保护区之一,对中国和东南亚下游地区的生态安全至关重要。为了发展公平和有效的生态补偿标准,李屹峰等^[52]采用三种方法估算了当地居民生态系统保护的机会成本,得出:尽管单一的生态补偿机制对于削减贫困是不够的,生态补偿发挥了部分重要的角色。

6 让领导者转型

请领导者参与生态系统服务工作对于支持生态学家的探索非常关键。这一点甚至比在局地、国家、全球尺度上复制和推广成功经验更重要。目前有数百个,甚至成千上万的人正在努力着。重要的是,生态系统服务研究者和政策制定者能让这些努力变成现实,以便他们成长为超过其部分的总和。随着科学基础、可信且使用工具以及率先示范的出现,我们能够让领导者实现转型和必要的转变。

在考虑如何聚焦、确定优先次序和推进我们工作的过程中,下述面临的问题值得我们思考。在整合自然资本到决策中进而实现更好结果的过程中,我们在现实世界已经取得了怎样的成功? 成功的努力应采取怎样的形式? 通过怎样的途径,个人努力取得局地的影响、重复和最终的多尺度扩展? 为了扩大这些激增努力的集体影响,为了保障人的福祉与自然,我们需要什么样新的科学与政策措施? 未来几年里,在关注生态系统服务工作社会、经济、机制和管理方面的同时,我们应该综合和分析回顾生态系统服务的示范。

在这推动许多工作、提前思考一些新问题的关键时刻,生态系统服务专刊出版了。随着中国经济快速发展,环境与发展的冲突逐步升级。正如欧阳志云等^[39]说的:随着经济社会快速发展,环境与发展的矛盾加剧,建立有效的生态补偿制度,保障生态系统服务功能的持续供给,不仅是保障国家生态安全的紧迫需要,也是我国实现公平发展和建设和谐社会的必然要求。我们希望中国乃至世界都正开始实施这一愿景。

致谢: 我们感谢联系自然与人类福祉这一发展迅速领域的许多同行。我们特别感谢王如松、Paul Ehrlich 和 Harold Mooney 多年来的帮助和启发。我们感谢我们亲密的合作者在中国组织开展这一新领域的工作:黎洁、傅斌、梁义成、李聪、李锋、Brian Robinson 和自然资本项目的许多国际成员。我们感谢戈登和贝蒂摩尔基金会 (Gordon and Betty Moore Foundation)、洛克菲勒基金会 (Rockefeller Foundation)、温斯洛基金会 (Winslow Foundation) 以及中国科学院国际合作项目 (GJHZ0948) 的支持。

References:

- [1] Ouyang Z Y. Ecological construction and sustainable development. Beijing: Science Press, 2007.
- [2] MEP (Ministry of Environmental Protection of China), CAS (Chinese Academy of Sciences). National Ecosystem service Zoning in China. 2008
- [3] Li F, Wang R, Paulussen J, Liu X. Comprehensive concept planning of urban greening based on ecological principles: a case study in Beijing, China. *Landscape and Urban Planning*, 2005, 72: 325-336.
- [4] Kiesecker J M, Copeland H, Pocerwicz A, McKenney B. Development by design: blending landscape-level planning with the mitigation hierarchy. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2010, 8: 261-266.
- [5] Rapidel B, DeClerck F, Le Coq J F, Beer J, Eds. Ecosystem services from Agriculture and Agroforestry: Measurement and Payment, Earthscan, London. 2011.
- [6] Goldstein, J H, Caldarone G, Duarte T K, Ennaanay D, Hannahs N, Mendoza G, Polasky S, Wolny S, Daily G C. Integrating ecosystem service tradeoffs into land-use decisions. *Proc. National Academy of Sciences USA*, 2012, 109: 7565-7570.
- [7] Levy K, Daily G C, Myers S. Human health as an ecosystem service: A conceptual framework. Pp. 231-251 in Ingram J C, Rumbaitis Del Rio C, DeClerck A, Eds. *Integrating Ecology and Poverty Reduction: Ecological Dimensions*. Springer, New York, NY. 2012.
- [8] Zhang P C, Shao G F, Zhao G, Le Master D C, Parker G R, Dunning Jr. J B, Li Q L. China's forest policy for the 21st Century. *Science*, 2000, 288: 2135-2136.
- [9] Liu J, Li S, Ouyang Z, Tam C, Chen X. Ecological and socioeconomic effects of China's policies for ecosystem services. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 2008, 105: 9489-9494.
- [10] Perrings C, Duraipappah A, Larigauderie A, Mooney H A. 2011. The biodiversity and ecosystem services science-policy interface. *Science* 331: 1139-1140.
- [11] Ehrlich P R, Kareiva P, Daily G C. Securing natural capital and expanding equity to rescale civilization. *Nature*, 2012, 486: 68-73.
- [12] Li J, Feldman M, Li S, Daily G C. Rural household income and inequality under payment for ecosystem services: The Sloping Land Conversion Program in Western China. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 2011, 108: 7721-7726.
- [13] Li C, Li S, Feldman M W, Daily G C, Li J. Does out-migration reshape rural households livelihood capitals in the source communities? Recent evidence from Western China. *Asian and Pacific Migration Journal*, 2012, 21: 1-30.
- [14] Liang Y, Li S, Feldman M W, Daily G C. Does household composition matter? The impact of the Grain for Green Program on rural livelihoods in China. *Ecological Economics*, 2012, 75: 152-160.
- [15] Liang Y C, Liu G, Ma D C, Wang F C, Zheng H. Regional Cooperation Mechanism and Sustainable Livelihoods: A Case Study on Paddy Land Conversion Program (PLCP). *Acta Ecologica Sinica*, 2013, 33(3): 693-701.
- [16] Daily G C, Söderqvist T, Aniyar S, Arrow K, Dasgupta P, Ehrlich P R, Folke C, Jansson A M, Jansson B O, Kautsky N, Levin S, Lubchenco J, Mäler K G, Simpson D, Starrett D, Tilman D, Walker B. The value of nature and the nature of value. *Science*, 2000, 289: 395-396.
- [17] Dasgupta P. Nature's role in sustaining economic development. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*. 2010, 365: 5-11.
- [18] Ouyang Z Y, Wang X K, Miao H. A primary study on Chinese terrestrial ecosystem services and their ecological-economic values. *Acta Ecologica Sinica*, 1999, 19(5): 607-613.
- [19] Ouyang Z Y, Wang R S, Zhao J Z. Ecosystem services and their economic valuation. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 1999, 10(5): 635-640.
- [20] Zhao J Z, Xiao H, Wu G. Comparison analysis on physical and value assessment methods for ecosystem services. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2000, 11(2), 290-292.

- [21] Zhao T Q, Ouyang Z Y, Jia L Q, Zheng H. Ecosystem services and their valuation of China grassland. *Acta Ecologica Sinica*, 2004b, 24(6): 1101-1110.
- [22] Zhao T Q, Ouyang Z Y, Wang X K, Miao H, Wei Y C. Ecosystem services and their valuation of terrestrial surface water system in China. *Journal of Natural Resources*, 2003, 18(4): 443-452.
- [23] Zhao T Q, Ouyang Z Y, Zheng H, Wang X K, Miao H. Forest ecosystem services and their valuation in China. *Journal of Natural Resources*, 2004, 19(4): 480-491.
- [24] Xie G D, Xiao Y, Lu C X. Study on ecosystem services: progress, limitation and basic paradigm. *Journal of Plant Ecology*, 2006, 30(2): 191-199.
- [25] Zhao J, Yang K. Valuation of ecosystem services characteristics, issues and prospects. *Acta Ecologica Sinica*, 2007, 27(1): 346-356.
- [26] Li W H, Zhang B, Xie G D. Research on Ecosystem Services in China: Progress and Perspectives. *Journal of Natural Resources*, 2009, 24(1): 1-10.
- [27] Fu B J, Zhou G Y, Bai Y F, Song C C, Liu J Y, Zhang H Y, Lü Y H, Zheng H, Xie G D. The main terrestrial ecosystem services and ecological security in China. *Advances in Earth Science*, 2009, 24(6): 571-576.
- [28] Stokstad E. After Katrina. Louisiana's wetlands struggle for survival. *Science*. 2005, 310:1264-1266.
- [29] Das S, Vincent J R. Mangroves protected villages and reduced death toll during Indian super cyclone. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 2009, 106: 7357-7360.
- [30] Rao E M, Xiao Y, Ouyang Z Y, Zheng H. Spatial characteristics of soil conservation service and its impact factors in Hainan Island. *Acta Ecologica Sinica*, 2013, 33(3): 746-755.
- [31] Fu B, Xu P, Wang Y K, Peng Y, Reng J. Assessment of water retention importance based on InVEST model — a case study in Dujiangyan City, China. *Acta Ecologica Sinica*, 2013, 33(3): 789-797.
- [32] Xu P, Wang Y K, Yang J F, Peng Y. Identification of hotspots for biodiversity conservation in the Wenchuan earthquake-hit area. *Acta Ecologica Sinica*, 2013, 33(3): 718-725.
- [33] Peng Y, Wang Y K, Fu B, Ma F. Spatial Distribution of Carbon Storage Function and Seismic Damage in Wenchuan Earthquake Stricken Areas. *Acta Ecologica Sinica*, 2013, 33(3): 798-808.
- [34] Hou P, Wang Q, Fang Z, Wang C Z, Wei Y C. Satellite-based monitoring and appraising Vegetation growth in national key regions of ecological protection, *Acta Ecologica Sinica*. *Acta Ecologica Sinica*, 2013. 33(3): 780-788.
- [35] Chan K M A, Goldstein J, Satterfield T, Hannahs N, Kikiloi K, Naidoo R, Vadeboncoeur N, Woodside U. Cultural services and non-use values. pp. 206-228 in Kareiva P, Tallis H, Ricketts T H, Daily G C, Polasky S, Eds. *Natural Capital: Theory & Practice of Mapping Ecosystem Services*. Oxford University Press, Oxford. 2012.
- [36] Daniel T C, Muhar A, Arnberger A, Aznar O, Boyd J W, Chan K M A, Costanza R, Elmqvist T, Flint C G, Gobster P H, Grêt-Regamey A, Lave R, Muhar S, Penker M, Ribe R G, Schauppenlehner T, Sikor T, Soloviy I, Spierenburg M, Taczanowska K, Tam J, von der Dunk A. Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 2012, 109: 8812-8819.
- [37] Cheng C, Xiao Y, Ouyang Z Y, Rao E M. Natural landscape valuation of Wulingyuan in Zhangjiajie city based on TCM and CVM. *Acta Ecologica Sinica*, 2013, 33(3): 771-779.
- [38] Gao H, Ouyang Z Y, Zheng H, Bluemling B. Perception and attitudes of local people concerning ecosystem services of culturally protected forests. *Acta Ecologica Sinica*, 2013, 33(3): 756-763.
- [39] Ouyang Z Y, Zheng H, Yue P. Establishment of ecological compensation mechanisms in China: perspectives and strategies. *Acta Ecologica Sinica*, 2013, 33(3): 686-692.
- [40] Zheng H, Li Y F, Ouyang Z Y, Luo Y C. Progress and perspectives of ecosystem services management. *Acta Ecologica Sinica*, 2013, 33(3): 702-710.
- [41] Li J, Liu Z N. Impacts of forest eco-benefit tax on industry price levels in Shaanxi Province, China. *Acta Ecologica Sinica*, 2013, 33(3): 737-746.
- [42] Myers S S, Patz J A. Emerging threats to human health from global environmental change. *The Annual Review of Environment and Resources*, 2009, 34: 223-252.
- [43] MA (Millennium Ecosystem Assessment). *Ecosystems and human well-being: the assessment series (four volumes and summary)*. Washington: Island Press. 2005.
- [44] NRC (National Research Council). *Valuing Ecosystem Services: Toward Better Environmental Decision-Making*. (National Academy Press, 2005).
- [45] Mäler K G, Aniyar S, Jansson A. Accounting for ecosystem services as a way to understand the requirements for sustainable development.

Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 2008, 105: 9501-9506.

- [46] Balmford I A, Bruner A, Cooper A, Costanza R, Farber S, Green R E, Jenkins M, Jefferiss P, Jessamy V, Madden J, Munro K, Myers N, Naeem S, Paavola J, Rayment M, Rosendo S, Roughgarden J, Trumper K, Turner R K. Economic reasons for conserving wild nature. *Science*, 2002, 297: 950-953.
- [47] Kareiva P, Tallis H, Ricketts T H, Daily G C, Polasky S. *Natural Capital: Theory and Practice of Mapping Ecosystem Services*, Oxford University Press, Oxford, UK. 2011.
- [48] Tallis H T, Ricketts T, Guerry A D, Wood S A, Sharp R, Nelson E, Ennaanay D, Wolny S, Olwero N., Vigerstol, K, Pennington D, Mendoza G, Aukema J, Foster J, Forrest J, Cameron D, Arkema K, Lonsdorf E, Kennedy C, Verutes G, Kim C K, Guannel G, Papenfus M, Toft J, Marsik M, Bernhardt J. InVEST 2.4.4 User's Guide. The Natural Capital Project, Stanford. 2011.
- [49] www.naturalcapitalproject.org
- [50] Bai Y, Zheng H, Zhuang C W, Ouyang Z Y, Xu W H. Ecosystem services valuation and its regulation in Baiyangdian basin — Based on InVEST model. *Acta Ecologica Sinica*, 2013, 33(3): 711-717.
- [51] Li Y F, Luo Y C, Liu G, Ouyang Z Y, Zheng H. Effects of Land Use change on ecosystem services — a case study in Miyun reservoir watershed. *Acta Ecologica Sinica*, 2013, 33(3): 726-736.
- [52] Li Y F, Luo Y Z, Zheng H, Yang S S, Ouyang Z Y, Luo Y C. Standard of Payments for Ecosystem Services in Sanjiangyuan natural reserve. *Acta Ecologica Sinica*, 2013, 33(3): 764-770.

参考文献:

- [1] 欧阳志云. 生态建设与可持续发展, 科学出版社, 2007.
- [2] 环境保护部, 中国科学院. 全国生态功能区划. 2008
- [15] 梁义成, 刘纲, 马东春, 王凤春, 郑华. 区域合作机制下的可持续农户生计研究: 以“稻改旱”项目为例. *生态学报*, 2013, 33(3): 693-701.
- [18] 欧阳志云, 王效科, 苗鸿. 中国陆地生态系统服务功能及其生态经济价值. *生态学报*, 1999, 19(5): 607-613.
- [19] 欧阳志云, 王如松, 赵景柱. 生态系统服务功能及其生态经济价值评价. *应用生态学报*, 1999, 10(5): 635-640.
- [20] 赵景柱, 肖寒, 吴刚. 生态系统服务的物质质量与价值量评价方法的比较分析. *应用生态学报*, 2000, 11(2): 290-292.
- [21] 赵同谦, 欧阳志云, 贾良清, 郑华. 中国草地生态系统服务功能间接价值评估. *生态学报*, 2004, 24(6): 1101-1110.
- [22] 赵同谦, 欧阳志云, 王效科, 苗鸿, 魏彦昌. 中国陆地地表水生态系统服务功能及其生态经济价值评价. *自然资源学报*, 2003, 18(4): 443-452.
- [23] 赵同谦, 欧阳志云, 郑华, 王效科, 苗鸿. 中国森林生态系统服务功能及其价值评估. *自然资源学报*, 2004, 19(4): 480-491.
- [24] 谢高地, 肖玉, 鲁春霞. 生态系统服务研究: 进展、局限和基本范式. *植物生态学报*, 2006, 30(2): 191-199.
- [25] 赵军, 杨凯. 生态系统服务价值评估研究进展. *生态学报*, 2007, 27(1): 346-356.
- [26] 李文华, 张彪, 谢高地. 中国生态系统服务研究的回顾与展望. *自然资源学报*, 2009, 24(1): 1-10.
- [27] 傅伯杰, 周国逸, 白永飞, 宋长春, 刘纪远, 张惠远, 吕一河, 郑华, 谢高地. 中国主要陆地生态系统服务功能与生态安全. *地球科学进展*, 2009, 24(6): 571-576.
- [30] 饶恩明, 肖赓, 欧阳志云, 郑华. 海南岛生态系统土壤保持功能空间特征及影响因素研究. *生态学报*, 2013, 33(3): 746-755.
- [31] 傅斌, 徐佩, 王玉宽, 彭怡, 任静. 基于 InVEST 模型的水源涵养重要性评价——以都江堰市为例. *生态学报*, 2013, 33(3): 789-797.
- [32] 徐佩, 王玉宽, 杨金凤, 彭怡. 汶川地震灾区生物多样性热点地区分析. *生态学报*, 2013, 33(3): 718-725.
- [33] 彭怡, 王玉宽, 傅斌, 马飞. 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. *生态学报*, 2013, 33(3): 798-808.
- [34] 侯鹏, 王桥, 房志, 王昌佐, 魏彦昌. 国家生态保护重要区域植被长势遥感监测评估. *生态学报*, 2013, 33(3): 780-788.
- [37] 成程, 肖赓, 欧阳志云, 饶恩明. 基于 TCM 和 CVM 的张家界武陵源风景区自然景观价值评估. *生态学报*, 2013, 33(3): 771-779.
- [38] 高虹, 欧阳志云, 郑华, Bettina Bluemling. 居民对文化林生态系统服务功能的认知与态度研究. *生态学报*, 2013, 33(3): 756-763.
- [39] 欧阳志云, 郑华, 岳平. 建立我国生态补偿机制的思路与措施. *生态学报*, 2013, 33(3): 686-692.
- [40] 郑华, 李屹峰, 欧阳志云, 罗跃初. 生态系统服务功能管理研究进展. *生态学报*, 2013, 33(3): 702-710.
- [41] 黎洁, 刘峰男. 森林生态效益税对陕西省产业价格水平的影响研究. *生态学报*, 2013, 33(3): 737-746.
- [50] 白杨, 郑华, 庄长伟, 欧阳志云, 徐卫华. 基于 InVEST 模型的生态系统服务评估及其调控——以白洋淀流域为例. *生态学报*, 2013, 33(3): 711-717.
- [51] 李屹峰, 罗跃初, 刘纲, 欧阳志云, 郑华. 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. *生态学报*, 2013, 33(3): 726-736.
- [52] 李屹峰, 罗玉珠, 郑华, 杨绍顺, 欧阳志云, 罗跃初. 青海省三江源自然保护区生态移民补偿标准研究. *生态学报*, 2013, 33(3): 764-770.

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 <i>Eucalyptus</i>	ZHANG Yonghe, CHEN Wenhui, GUO Qiaoying, et al (876)
Response of photosynthesis and chlorophyll fluorescence characteristics of <i>Pterocarya stenoptera</i> 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