

ISSN 1000-0933

CN 11-2031/Q

生态学报

Acta Ecologica Sinica

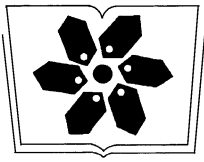
中国生态学会2011年学术年会专辑



第31卷 第19期 Vol.31 No.19 **2011**

中国生态学会
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 31 卷 第 19 期 2011 年 10 月 (半月刊)

目 次

卷首语	本刊编辑部 (I)
我国生态学研究及其对社会发展的贡献	李文华 (5421)
生态学的现任务——要在混乱和创新中前进	蒋有绪 (5429)
发展的生态观:弹性思维	彭少麟 (5433)
中国森林土壤碳储量与土壤碳过程研究进展	刘世荣,王 晖,栾军伟 (5437)
区域尺度陆地生态系统碳收支及其循环过程研究进展	于贵瑞,方华军,伏玉玲,等 (5449)
流域尺度上的景观格局与河流水质关系研究进展	刘丽娟,李小玉,何兴元 (5460)
中国珍稀濒危孑遗植物珙桐种群的保护	陈 艳,苏智先 (5466)
水资源投入产出方法研究进展	肖 强,胡 聃,郭 振,等 (5475)
我国害鼠不育控制研究进展	刘汉武,王荣欣,张凤琴,等 (5484)
基于 NDVI 的三江源地区植被生长对气候变化和人类活动的响应研究	李辉霞,刘国华,傅伯杰 (5495)
毛乌素沙地克隆植物对风蚀坑的修复	叶学华,董 鸣 (5505)
近 50 年黄土高原地区降水时空变化特征	王麒麟,范晓辉,王孟本 (5512)
森林资源可持续状况评价方法	崔国发,邢韶华,姬文元,等 (5524)
黄土丘陵区景观格局对水土流失过程的影响——景观水平与多尺度比较	王计平,杨 磊,卫 伟,等 (5531)
未来 10 年黄土高原气候变化对农业和生态环境的影响	俄有浩,施 茜,马玉平,等 (5542)
山东近海生态资本价值评估——近海生物资源现存量价值	杜国英,陈 尚,夏 涛,等 (5553)
山东近海生态资本价值评估——供给服务价值	王 敏,陈 尚,夏 涛,等 (5561)
特大冰冻灾害后大明山常绿阔叶林结构及物种多样性动态	朱宏光,李燕群,温远光,等 (5571)
低磷和干旱胁迫对大豆植株干物质积累及磷效率的影响	乔振江,蔡昆争,骆世明 (5578)
中国环保模范城市生态效率评价	尹 科,王如松,姚 亮,等 (5588)
污染足迹及其在区域水污染压力评估中的应用——以太湖流域上游湖州市为例	焦雯珺,闵庆文,成升魁,等 (5599)
近二十年来上海不同城市空间尺度绿地的生态效益	凌焕然,王 伟,樊正球,等 (5607)
城市社区尺度的生态交通评价指标	戴 欣,周传斌,王如松,等 (5616)
城市生态用地的空间结构及其生态系统服务动态演变——以常州市为例	李 锋,叶亚平,宋博文,等 (5623)
中国居民消费隐含的碳排放量变化的驱动因素	姚 亮,刘晶茹,王如松 (5632)
煤矿固废资源化利用的生态效率与碳减排——以淮北市为例	张海涛,王如松,胡 聃,等 (5638)
城市遮阴环境变化对大叶黄杨光合过程的影响	于盈盈,胡 聃,郭二辉,等 (5646)
广东永汉传统农村的聚落生态观	姜雪婷,严力蛟,后德仟 (5654)
长江三峡库区昆虫丰富度的海拔梯度格局——气候、土地覆盖及采样效应的影响	刘 晔,沈泽昊 (5663)
东南太平洋智利竹筴鱼资源和渔场的时空变化	化成君,张 衡,樊 伟 (5676)
豚草入侵对中小型土壤动物群落结构特征的影响	谢俊芳,全国明,章家恩,等 (5682)

我国烟粉虱早春发生与秋季消退·····	陈春丽, 鄧军锐, 戈 峰, 等 (5691)
变叶海棠及其伴生植物峨眉小檗的水分利用策略 ·····	徐 庆, 王海英, 刘世荣 (5702)
杉木人工林不同深度土壤 CO ₂ 通量·····	王 超, 黄群斌, 杨智杰, 等 (5711)
不同浓度下四种除草剂对福寿螺和坑螺的生态毒理效应·····	赵 兰, 骆世明, 黎华寿, 等 (5720)
短期寒潮天气对福州市绿地土壤呼吸及组分的影响·····	李熙波, 曾文静, 李金全, 等 (5728)
黄土丘陵沟壑区景观格局对流域侵蚀产沙过程的影响——斑块类型水平·····	王计平, 杨 磊, 卫 伟, 等 (5739)
气候变化对物种分布影响模拟中的不确定性组分分割与制图——以油松为例·····	张 雷, 刘世荣, 孙鹏森, 等 (5749)
北亚热带马尾松年轮宽度与 NDVI 的关系 ·····	王瑞丽, 程瑞梅, 肖文发, 等 (5762)
物种组成对高寒草甸植被冠层降雨截留容量的影响·····	余开亮, 陈 宁, 余四胜, 等 (5771)
若尔盖湿地退化过程中土壤水源涵养功能 ·····	熊远清, 吴鹏飞, 张洪芝, 等 (5780)
桂西北喀斯特峰丛洼地不同植被演替阶段的土壤脲酶活性·····	刘淑娟, 张 伟, 王克林, 等 (5789)
利用混合模型分析地域对国内马尾松生物量的影响 ·····	符利勇, 曾伟生, 唐守正 (5797)
火烧对黔中喀斯特山地马尾松林土壤理化性质的影响·····	张 喜, 朱 军, 崔迎春, 等 (5809)
不同培育时间侧柏种基盘苗根系生长和分布·····	杨喜田, 董娜琳, 闫东锋, 等 (5818)
Cd ²⁺ 与 CTAB 复合污染对枫香幼苗生长与生理生化特征的影响 ·····	章 芹, 薛建辉, 刘成刚 (5824)
3 种入侵植物叶片挥发物对早稻幼苗根的影响 ·····	张凤娟, 徐兴友, 郭艾英, 等 (5832)
米槠-木荷林优势种群的年龄结构及其更新策略 ·····	宋 坤, 孙 文, 达良俊 (5839)
褐菖鲉肝 CYP 1A 作为生物标志物监测厦门海域石油污染状况 ·····	张玉生, 郑榕辉, 陈清福 (5851)
基于输入-输出流分析的生态网络 φ 模式能流 ρ 模式能流测度方法 ·····	李中才, 席旭东, 高 勤, 等 (5860)

期刊基本参数: CN 11-2031/Q * 1981 * m * 16 * 444 * zh * P * ¥ 70.00 * 1510 * 50 * 2011-10



封面图说: 胡杨是我国西北干旱沙漠地区原生的极其难得的高大乔木, 树高 15—30 米, 能忍受荒漠中的干旱环境, 对盐碱有极强的忍耐力。为适应干旱气候一树多态叶, 因此胡杨又称“异叶杨”。它对于稳定荒漠河流地带的生态平衡, 防风固沙, 调节绿洲气候和形成肥沃的森林土壤具有十分重要的作用。秋天的胡杨林一片金光灿烂。

彩图提供: 陈建伟教授 国家林业局 E-mail: cites.chenjw@163.com

彭少麟. 发展的生态观:弹性思维. 生态学报, 2011, 31(19): 5433-5436.

发展的生态观:弹性思维

彭少麟

(中山大学生态与进化研究所, 广州 510275)

摘要:弹性思维是国际恢复联盟特别推荐的资源管理新思维方式,是面对可持续发展而提出的新生态观,被许多学者评价为可持续发展管理的理论基础。国际恢复联盟项目主管 Walker 教授和 Salt 博士合编的《弹性思维》是这一理论的代表作。介绍弹性思维的思想基础和几个主要的观点,以及富有弹性的复合生态-社会系统的主要属性,并对其应用前景进行评述。

关键词:弹性思维;可持续发展;复合生态-社会系统;管理

1 面对可持续发展的新生态观

人类为满足自身人口快速增长的需求,采用了不同凡响的资源管理手段,取得叹为观止的成功。“现在耕作生态系统面积已超过地球陆地面积的四分之一,储存在水库的水也比江河中流淌的水要多 6 倍(Reid 2006, in Walker & Salt, 2006)。”但是,这种地球再设计工程获得的成就却以资源和环境损耗为代价。大面积的森林消失,土地荒漠化;粮食、能源、水资源和生物资源等已然危机;全球一半的生态系统服务功能(诸如净化水质、防风护堤或减涝等)已然退化。人类对生物圈的利用显然是不可持续的。

是什么导致了世界不断地萎缩呢? Walker 和 Salt 在(2006)《弹性思维》中总结有如下三类驱动因素。

第一类驱动因素:“别无选择”。与人口众多以及与之相伴的贫困等问题密切相关。人们为了生存,除了过度使用资源,的确没有其它办法。例如非洲的一些地方,只能靠消耗资源生存;许多贫困山区,只能靠“砍柴度日”等。

第二类驱动因素:“明知故犯”。大多情况下,我们能够有所选择,但人们却没有这样做,而是允许或者说有意地造成某种资源的耗竭。很多时候,造成资源退化的原因很简单,对短期效益的贪恋和对未来的漠不关心。例如西方经济发展过程,以资源破坏为代价的许多案例;我国许多地方的政绩工程等。

第三类驱动因素:“不明就里”。不应该将当今环境问题的起因全部归于人类的贪得无厌和过度利用,无知和误解更是导致资源基础日益衰退的重要原因。例如改变生态系统的性质,将沼泽变为农田;向江河湖泊等湿地围填,变成农田甚至盖楼;引进生产力高的外来种,但最终成为危害生态系统的入侵种等。

对于第一种类型,可以通过社会发展摆脱贫困来解决。对于第二种类型,可以通过各种监督和完善法律来解决。而第三种类型是最为难得解决的,由于在生态系统管理上无知和误解,导致有极大的热情和努力,结果却使环境更加恶化,而往往会误入歧途后会任其持续下去,直到社会-生态系统的崩溃。

第三种类型在现实的社会上非常普遍。支撑人们进行环境管理方法的基本框架往往是建立在错误的假设基础上的。社会-生态系统是非常复杂和动态变化的,要使其可持续发展,必须理解系统的抗干扰能力,管理系统以提高它们的弹性回复力是必不可少的。或者说,我们必须应用“弹性思维”来管理社会-生态系统。

面对可持续发展的新生态观,弹性思维应运而生(Adger et al. 2005; Carpenter et al. 2001; Folke et al. 2004; Holling et al 1973, 1996; Scheffer et al. 2001)。弹性是系统承受干扰并仍然保持其基本结构和功能的能力。这个概念像是一个相对简单易懂的陈述,但当它应用于人类与自然系统时,则有非常深远的意义。弹性思维提供了理解周围世界和管理自然资源的一种不同的方式。它解释了为什么提高效率本身不能解决人类

收稿日期:2011-07-12; 修订日期:2011-08-01

通讯作者 Corresponding author. E-mail: lsspsl@mail.sysu.edu.cn

的资源问题,并且它提供了一种建设性的可供选择的办法(Reid 2008, in Walker & Salt, 2006)。从而使管理促进社会-生态系统可持续发展。

2 弹性思维的几个重要观点

2.1 过度提高效率与优化结构会造成系统弹性的损伤

人类为了摆脱选择日益减少这一困境,主要采取的策略是提高效率、加强对变化的控制、减少浪费,从而优化其管理的系统。而事实上,这种做法并不会创造更多的选择或更大的空间,反而往往只会使问题更加严重(Walker & Salt 2006)。

提高效率总是基于这样一种理念,即充分利用和优化特有产品(物品或服务)的生产和配送。通过控制生态系统中某些组分数量而最大程度地提高特定组分的产量。例如,如果要充分利用谷类作物,是在所有可耕种土地上种植单一的高产品种。接下来,施肥,防治虫害,最后进行机械化收割。通过严格控制各个环节,最大程度提高农作物产量的目的。然而,因为你越想达到某些特定的目的地而优化利用社会-生态系统的某些组分,你就越是在削弱这个系统的弹性。

优化模式的目的则是让系统达到“最佳状态”带来最大限度的利益。为了实现这一目标,系统管理者总是减少冗余,例如“零库存”管理法(即公司为减少原材料等物品的库存必要时才进货的生产管理方式),零部件和补给品通常是在厂家有需求时进货。这虽然被认为是高效和最佳的系统,能大幅节省库存所需成本和开支,但应对意外事件时却极其脆弱敏感,通常会造成原料和人员极度短缺,生产出现严重混乱。事实上,社会-生态系统需要适度的冗余,才会有弹性。

2.2 社会-生态系统各组分的自组织行为使系统具非线性行为

社会-生态系统是一个错综复杂的适应性生态系统。它与工业上大大小小、相互连接的齿轮构成齿轮的系统是不同的。后者是可控与可预测的,如果改变其中任何一种型号齿轮的转速,其它与之相连的齿轮转速肯定会相应改变。

社会-生态系统则不同。一方面,系统中大量的组分相互作用、相互影响,系统的整体表现也取决于他们之间的相互作用,这与齿轮世界并无差别;另一方面,系统的组分之间既可以建立联系,也可以中断联系。各组分具有自行的发展能力,新生代总会在形体大小或行为方式等方面与其前辈不同。整个系统会随时间变化而进行调整,系统会进行自我组织,使系统的运转表现出非线性行为。许多研究表明,社会-生态系统内某个组分的变化有时会导致系统彻底重组,进入另外一种稳定状态。对社会-生态系统的管理必须理解这一特征。

2.3 管理社会-生态系统必须使人类的行为不超越系统的弹性

阈值和适应性循环都是弹性思维的核心内容。其意义在于让人们在管理社会-生态系统时,人类的行为必须不超越系统的弹性。

阈值是指控制着各变量的水平,在这些水平上,关键性变量对系统其余部分产生的反馈会引发变化(即出现交叉点,这些交叉点会改变我们赖以生存的诸多系统的未来)。这时的变化表明系统在不同态势之间的转换。阈值无处不在,人们通常只有当阈值被跨越,并且系统的行为方式也已发生明显变化后才意识到它们的存在。

适应性循环描述的是系统多个组分如何随着时间的变化而变化,以及系统弹性如何依据系统所处的特定阶段而发生改变。社会-生态系统在其发展进程中,可以反映出在不同时空尺度上相互耦合的适应性循环的进程。大致分为快速增长(r)、稳定守恒(K)、释放(Ω)和重组(α)四个阶段(Walker & Salt 2006)。理解适应性循环,可以帮我们培养一种以系统弹性为着眼点的管理能力,并理解特定的社会-生态系统在何时何地何种管理措施能真正起作用。

2.4 人类是社会-生态系统的一份子

我们生存于人与自然紧密联系的社会-生态系统中,但我们分析并实际管理和利用自然资源时,却往往没有考虑到人是其中的一份子。

如果我们科学地看待生态系统,将我们和我们的环境视为系统中的一份子,那么根据生态学原理不难理解,正是生物生理系统抑制和塑造着人类及人类生活,正如人类也在塑造着生物生理系统一样。建立弹性思维观,就是要求我们视生态系统为一个各组分紧密相关的系统、视我们为这个社会-生态系统的一份子。

3 富有弹性的复合生态-社会系统的主要属性

一个具有弹性的世界将会是怎样的呢?不同的学者有不同的解释。Walker 和 Sal(2006)总结有如下九方面的特征。

3.1 多样性

具有弹性的世界会促进和维持各种形式(包括生物的、景观的、社会的以及经济的)的多样性。多样性是未来选择的主要来源,也是一个系统以多种方式应对变化和干扰的能力。弹性的社会-生态系统提倡和鼓励多样化,从而弥补目前均一化的世界发展趋势。而且,这样的系统也支持土地及其它资源利用形式的多样化。

3.2 生态可变性

具有弹性的世界能承受和利用生态可变性,而不是试图去控制或削弱它。当前人类面临的许多严重的环境问题,都是试图抑制生态可变性所酿成的恶果。只有通过不断探索其界限,系统的弹性才能得以维持。如果一片森林缘于人为保护而从未发生过重大火灾,必然会失去耐火物种,而变得对火灾更加没有抵抗力。

3.3 具模块结构

具有弹性的世界应由模块构件组成。在具有弹性的系统中,一个事物不必与其它所有事物都相连接。连接过密的系统更容易受到干扰因素的影响,而且,这些影响会迅速在整个系统中蔓延开来。而具有弹性的系统则恰恰相反,它会保存或生成一定规模的模块。

3.4 能管理慢变量

具有弹性的世界必须有一种专门针对“慢变量”的策略,从而控制与阈值跨越有关的变量。集中研究那些构成社会-生态系统的关键性慢变量及其相应的阈值,我们就能更好地管理该系统的弹性。这样做将有助于扩大令人满意的系统态势的空间(或规模),使系统能承受更多的干扰,也避免了系统进入不理想的态势。如果我们已经处于一种不理想的态势,它将使我们能更容易从中摆脱出来。

3.5 适时的反馈

具有弹性的世界需要适时的反馈机制。弹性的社会-生态系统力求维持或加紧反馈强度。这些反馈能让我们在越过阈值之前就有所察觉。全球化正在让一度紧密的反馈机制变得松弛。例如,发达国家的人们消费了发展中国家的产品,但对于这一过程所造成的后果,他们能接收到的反馈信号却相当微弱。而且,反馈机制在不同尺度上都开始松弛。

3.6 协同作用

具有弹性的世界能促进信任、充分发展社会交流网络并增强领导力(灵活性)。与社会-生态系统的弹性密切相关的是,系统内人们团结一致、有效地作出响应以及改变一切干扰的能力。信任、强大的社会交流网络及领导力,是保证这一切能够发生的全部重要因素。要实现系统的适应性,这些特征就必须共同作用。

3.7 创新性

具有弹性的世界注重补充新知识、开展试验研究、探索局部发生规律并乐于接受改变。旨在保持系统弹性的管理方式鼓励创新和变革。目前,我们所做的,更多的是在不断减小的活动范围内获取更好的回报。当前社会常常是通过提供补贴的方式来试图“保持现状”,而不是“进行改变”。但是,如果人们始终通过这种方式来处理此类事件的话,那就是在不断地破坏系统自身的适应能力。具有弹性的系统会支持试验研究,鼓励我们尝试用不同的方法来处理事情,同时,也会为那些乐于改变的人们提供帮助。因为,允许创新是创造空间的一条重要途径。

弹性思维是关于接纳变化和干扰,而不是拒绝或约束变化和干扰。当一个逆向循环中原有的紧密联系和运行方式被打断时,新的机会就会来临,更多的新资源就能得到开发。对于这一切改变,具有弹性的系统会欣

然敞开怀抱。然而,我们现行的方式却恰恰相反,往往更倾向于拒绝这样的机会。

3.8 权力叠加

具有弹性的世界拥有“冗余”的管理机构,以及一个公众和个人双向存取资产的混合管理体。对于变化中的世界,弹性的社会-生态系统有多种重叠的响应方式。冗余的结构增加了系统反应的多样性和灵活性,也加强了对跨尺度影响的意识和响应。一个至上而下没有角色冗余的管理结构可能(在短期内)具备高效率,然而,一旦其得以发展的环境发生突变,这些结构就会崩溃。在面对同样的改变时,那些看似更“混乱”的结构却能发展得更好。权力叠加和一个公众与个人财产权力的混合体系可以提高相互联系的社会-生态系统的弹性。

3.9 生态系统服务功能

具有弹性的世界应在发展计划和评估中包含所有难以估价的生态系统服务功能。社会从生态系统中获得的许多益处要么被忽略,要么被认为是“免费的”(如传粉、水体净化、营养循环、空气净化等)。通常,这些服务功能在结构转变时发生改变,而只有当它们消失时才会被察觉。在纯粹的市场经济体制下,它们往往被忽略。

4 结语

应用弹性思维来管理社会-生态系统,是人类社会扭转环境退化的有效途径。弹性思维提供了一条解决其它环境管理问题的思想方法。显然,用过去不成功的方法不足以解决我们面对的环境问题,而弹性思维能够解决这些问题。

我们生活在一个错综复杂的世界中。在参与管理这个世界的某些方面中,每个人如果能更深地理解弹性思维及其含意,就会从中获益良多。因此,弹性思维的理论应用有广阔的范围,包括企业领导、政策制订者、资源管理者和政治家,也包括农场主、环境保护者、社区领导、科学家等。甚至是对于想有效地进行群体与家庭管理的人们,学习弹性思维的理论也是有帮助的。本文对弹性思维进行了简要的介绍,但较完整的理解它们需要时间和阅读专著。Walker 和 Salt(2006)的著作《弹性思维》,对其理论作了深入浅出的论述。斯坦福大学教授、联合国千年生态系统评价项目主任 Reid 在评价该书时指出(Reid 2008, in Walker & Salt, 2006),“《弹性思维》一书大量运用个案分析以及“弹性联盟”的研究,运用非技术性写作手段和引人入胜的写作风格,深入浅出地分析了一系列环境问题,为那些有志于将之应用于实践中的人们提供了指导。”

References:

- Adger W, Hughes T, Folke C, et al. 2005. Social-ecological resilience to coastal disasters. *Science* 309:1036-1039
- Carpenter S R, Walker B, Anderies J M, et al. 2001. From metaphor to measurement: Resilience of what to what? *Ecosystems* 4:765-781
- Folke C, Carpenter S R, Walker B, et al. 2004. Regime shifts, resilience and biodiversity in ecosystem management. *Annual Review in Ecology, Evolution and Systematics* 35:557-581.
- Holling C S. 1973. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4:1-23.
- Holling C S, Meffe G. 1996. Command and control, and the pathology of natural resource management. *Conservation Biology* 10:328-337.
- Scheffer M, Carpenter S, Foley J A, et al. 2001. Catastrophic shifts in ecosystems. *Nature* 413:591-596.
- Walker B, Salt D, 2006. *Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World*. Island Press. (彭少麟等译, 2009, 弹性思维: 不断变化的世界中社会-生态系统的可持续性. 北京: 高等教育出版社.)

ACTA ECOLOGICA SINICA Vol. 31, No. 19 October, 2011 (Semimonthly)

CONTENTS

Ecology research and its effects on social development in China	LI Wenhua (5421)
The current mission of ecology-advancing under the situation of chaos and innovation	JIANG Youxu (5429)
Resilience thinking: development of ecological concept	PENG Shaolin (5433)
A review of research progress and future prospective of forest soil carbon stock and soil carbon process in China	LIU Shirong, WANG Hui, LUAN Junwei (5437)
Research on carbon budget and carbon cycle of terrestrial ecosystems in regional scale: a review	YU Guirui, FANG Huajun, FU Yuling, et al (5449)
Advances in the studying of the relationship between landscape pattern and river water quality at the watershed scale	LIU Lijuan, LI Xiaoyu, HE Xingyuan (5460)
Research on the protection of <i>Davidia involucrata</i> populations, a rare and endangered plant endemic to China	CHEN Yan, SU Zhixian (5466)
Progress on water resources input-output analysis	XIAO Qiang, HU Dan, GUO Zhen, et al (5475)
Research advances of contraception control of rodent pest in China ...	LIU Hanwu, WANG Rongxin, ZHANG Fengqin, et al (5484)
Response of vegetation to climate change and human activity based on NDVI in the Three-River Headwaters region	LI Huixia, LIU Guohua, FU Bojie (5495)
Remediation of blowout pits by clonal plants in Mu Us Sandland	YE Xuehua, DONG Ming (5505)
Precipitation trends during 1961—2010 in the Loess Plateau region of China	WANG Qixiang, FAN Xiaohui, WANG Mengben (5512)
An evaluation method for forest resources sustainability	CUI Guofa, XING Shaohua, JI Wenyuan, et al (5524)
Effects of landscape patterns on soil and water loss in the hilly area of loess plateau in China: landscape-level and comparison at multiscale	WANG Jiping, YANG Lei, WEI Wei, et al (5531)
The impacts of future climatic change on agricultures and eco-environment of Loess Plateau in next decade	E Youhao, SHI Qian, MA Yuping, et al (5542)
Valuation of ecological capital in Shandong coastal waters: standing stock value of biological resources	DU Guoying, CHEN Shang, XIA Tao, et al (5553)
Valuation of ecological capital in Shandong coastal waters: provisioning service value	WANG Min, CHEN Shang, XIA Tao, et al (5561)
The dynamics of the structure and plant species diversity of evergreen broadleaved forests in Damingshan National Nature Reserve after a severe ice storm damage in 2008, China	ZHU Hongguang, LI Yanqun, WEN Yuanguang, et al (5571)
Interactive effects of low phosphorus and drought stress on dry matter accumulation and phosphorus efficiency of soybean plants	QIAO Zhenjiang, CAI Kunzheng, LUO Shiming (5578)
The eco-efficiency evaluation of the model city for environmental protection in China	YIN Ke, WANG Rusong, YAO Liang, et al (5588)
Pollution footprint and its application in regional water pollution pressure assessment: a case study of Huzhou City in the upstream of Taihu Lake Watershed	JIAO Wenjun, MIN Qingwen, CHENG Shengkui, et al (5599)
Ecological effect of green space of Shanghai in different spatial scales in past 20 years	LING Huanran, WANG Wei, FAN Zhengqiu, et al (5607)
Assessing indicators of eco-mobility in the scale of urban communities ...	DAI Xin, ZHOU Chuanbin, WANG Rusong, et al (5616)
Spatial structure of urban ecological land and its dynamic development of ecosystem services: a case study in Changzhou City, China	LI Feng, YE Yaping, SONG Bowen, et al (5623)
The carbon emissions embodied in Chinese household consumption by the driving factors	YAO Liang, LIU Jingru, WANG Rusong (5632)
The research on eco-efficiency and carbon reduction of recycling coal mining solid wastes: a case study of Huabei City, China	ZHANG Haitao, WANG Rusong, HU Dan, et al (5638)
Effects of urban shading on photosynthesis of <i>Euonymus japonicas</i>	YU Yingying, HU Dan, GUO Erhui, et al (5646)

Ecological view of traditional rural settlements: a case study in Yongnan of Guangdong Province	JIANG Xueting, YAN Lijiao, HOU Deqian (5654)
The altitudinal pattern of insect species richness in the Three Gorge Reservoir Region of the Yangtze River: effects of land cover, climate and sampling effort	LIU Ye, SHEN Zehao (5663)
Spatial-temporal patterns of fishing grounds and resource of Chilean jack mackerel (<i>Trachurus murphyi</i>) in the Southeast Pacific Ocean	HUA Chengjun, ZHANG Heng, FAN Wei (5676)
Impacts of <i>Ambrosia artemisiifolia</i> invasion on community structure of soil meso- and micro- fauna	XIE Junfang, QUAN Guoming, ZHANG Jiaen, et al (5682)
Appearance in spring and disappearance in autumn of <i>Bemisia tabaci</i> in China	CHEN Chunli, ZHI Junrui, GE Feng, et al (5691)
Water use strategies of <i>Malus toringoides</i> and its accompanying plant species <i>Berberis aemulans</i>	XU Qing, WANG Haiying, LIU Shirong (5702)
Analysis of vertical profiles of soil CO ₂ efflux in Chinese fir plantation	WANG Chao, HUANG Qunbin, YANG Zhijie, et al (5711)
Eco-toxicological effects of four herbicides on typical aquatic snail <i>Pomacea canaliculata</i> and <i>Crown conchs</i>	ZHAO Lan, LUO Shiming, LI Huashou, et al (5720)
Effects of short-term cold-air outbreak on soil respiration and its components of subtropical urban green spaces	LI Xibo, ZENG Wenjing, LI Jinqian, et al (5728)
Effects of landscape pattern on watershed soil erosion and sediment delivery in hilly and gully region of the Loess Plateau of China: patch class-level	WANG Jiping, YANG Lei, WEI Wei, et al (5739)
Partitioning and mapping the sources of variations in the ensemble forecasting of species distribution under climate change: a case study of <i>Pinus tabulaeformis</i>	ZHANG Lei, LIU Shirong, SUN Pengsen, et al (5749)
Relationship between masson pine tree-ring width and NDVI in North Subtropical Region	WANG Ruili, CHENG Ruimei, XIAO Wenfa, et al (5762)
Effects of species composition on canopy rainfall storage capacity in an alpine meadow, China	YU Kailiang, CHEN Ning, YU Sisheng, et al (5771)
Dynamics of soil water conservation during the degradation process of the Zoigê Alpine Wetland	XIONG Yuanqing, WU Pengfei, ZHANG Hongzhi, et al (5780)
Soil urease activity during different vegetation successions in karst peak-cluster depression area of northwest Guangxi, China	LIU Shujuan, ZHANG Wei, WANG Kelin, et al (5789)
Analysis the effect of region impacting on the biomass of domestic Masson pine using mixed model	FU Liyong, ZENG Weisheng, TANG Shouzheng (5797)
Influence of fire on a <i>Pinus massoniana</i> soil in a karst mountain area at the center of Guizhou Province, China	ZHANG Xi, ZHU Jun, CUI Yingchun, et al (5809)
The growth and distribution of <i>Platykladus orientalis</i> Seed-base seedling root in different culture periods	YANG Xitian, DONG Nalin, YAN Dongfeng, et al (5818)
Effects of complex pollution of CTAB and Cd ²⁺ on the growth of Chinese sweetgum seedlings	ZHANG Qin, XUE Jianhui, LIU Chenggang (5824)
The influence of volatiles of three invasive plants on the roots of upland rice seedlings	ZHANG Fengjuan, XU Xingyou, GUO Aiying, et al (5832)
Age structure and regeneration strategy of the dominant species in a <i>Castanopsis carlesii</i> - <i>Schima superba</i> forest	SONG Kun, SUN Wen, DA Liangjun (5839)
A study on application of hepatic microsomal CYP1A biomarkers from <i>Sebastiscus marmoratus</i> to monitoring oil pollution in Xiamen waters	ZHANG Yusheng, ZHENG Ronghui, CHEN Qingfu (5851)
The method of measuring energy flow φ and p in ecological networks by input-output flow analysis	LI Zhongcai, XI Xudong, GAO Qin, et al (5860)

2009 年度生物学科总被引频次和影响因子前 10 名期刊★

(源于 2010 年版 CSTPCD 数据库)

排序 Order	期刊 Journal	总被引频次 Total citation	排序 Order	期刊 Journal	影响因子 Impact factor
1	生态学报	11764	1	生态学报	1.812
2	应用生态学报	9430	2	植物生态学报	1.771
3	植物生态学报	4384	3	应用生态学报	1.733
4	西北植物学报	4177	4	生物多样性	1.553
5	生态学杂志	4048	5	生态学杂志	1.396
6	植物生理学通讯	3362	6	西北植物学报	0.986
7	JOURNAL OF INTEGRATIVE PLANT BIOLOGY	3327	7	兽类学报	0.894
8	MOLECULAR PLANT	1788	8	CELL RESEARCH	0.873
9	水生生物学报	1773	9	植物学报	0.841
10	遗传学报	1667	10	植物研究	0.809

★《生态学报》2009 年在核心版的 1964 种科技期刊排序中总被引频次 11764 次,全国排名第 1;影响因子 1.812,全国排名第 14;第 1—9 届连续 9 年入围中国百种杰出学术期刊;中国精品科技期刊

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 31 卷 第 19 期 (2011 年 10 月)

ACTA ECOLOGICA SINICA
(Semimonthly, Started in 1981)
Vol. 31 No. 19 2011

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	冯宗炜	Editor-in-chief	FENG Zong-Wei
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 70.00 元