

ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

生态学报

Acta Ecologica Sinica



第32卷 第21期 Vol.32 No.21 **2012**

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 32 卷 第 21 期

2012 年 11 月 (半月刊)

目次

白洋淀富营养化湖泊湿地厌氧氨氧化菌的分布及对氮循环的影响.....	王衫允,祝贵兵,曲冬梅,等 (6591)
造纸废水灌溉对滨海退化盐碱湿地土壤酶活性的响应.....	夏孟婧,苗颖,陆兆华,等 (6599)
图们江下游湿地生态系统健康评价.....	朱卫红,郭艳丽,孙鹏,等 (6609)
适应白洋淀湿地健康评价的 IBI 方法.....	陈展,林波,尚鹤,等 (6619)
基于 MODIS 的洞庭湖湿地面积对水文的响应.....	梁婕,蔡青,郭生练,等 (6628)
崇明东滩湿地不同潮汐带入侵植物互花米草根际细菌的多样性.....	章振亚,丁陈利,肖明 (6636)
中国东部亚热带地区树轮 $\delta^{13}\text{C}$ 方位变化的谐波分析.....	赵兴云,李宝惠,王建,等 (6647)
甘肃臭草型退化草地优势种群空间格局及其关联性.....	高福元,赵成章 (6661)
川西亚高山/高山森林土壤氧化还原酶活性及其对季节性冻融的响应.....	谭波,吴福忠,杨万勤,等 (6670)
模拟分类经营对小兴安岭林区森林生物量的影响.....	邓华卫,布仁仓,刘晓梅,等 (6679)
苹果三维树冠的净光合速率分布模拟.....	高照全,赵晨霞,张显川,等 (6688)
拟茎点霉 B3 与有机肥配施对连作草莓生长的影响.....	郝玉敏,戴传超,戴志东,等 (6695)
落叶松林土壤可溶性碳、氮和官能团特征的时空变化及与土壤理化性质的关系.....	苏冬雪,王文杰,邱岭,等 (6705)
人工固沙区与流沙区准噶尔无叶豆种群数量特征与空间格局对比研究.....	张永宽,陶冶,刘会良,等 (6715)
山地河流浅滩深潭生境大型底栖动物群落比较研究——以重庆开县东河为例.....	王强,袁兴中,刘红 (6726)
荣成俚岛人工鱼礁区游泳动物群落特征及其与主要环境因子的关系.....	吴忠鑫,张磊,张秀梅,等 (6737)
北黄海秋、冬季浮游动物多样性及年间变化.....	杨青,王真良,樊景凤,等 (6747)
鄂尔多斯市土地利用生态安全格局构建.....	蒙古军,朱利凯,杨倩,等 (6755)
村落文化林与非文化林多尺度物种多样性加性分配.....	高虹,陈圣宾,欧阳志云 (6767)
不同生计方式农户的环境感知——以甘南高原为例.....	赵雪雁 (6776)
两种预测模型在地下水动态中的比较与应用.....	张霞,李占斌,张振文,等 (6788)
四川黄龙沟少花鹤顶兰繁殖成功特征.....	黄宝强,寇勇,安德军 (6795)
硝化抑制剂对蔬菜土硝化和反硝化细菌的影响.....	杨扬,孟德龙,秦红灵,等 (6803)
新疆两典型微咸水湖水体免培养古菌多样性.....	邓丽娟,娄恺,曾军,等 (6811)
白洋淀异养鞭毛虫群落特征及其与环境因子的相关性.....	赵玉娟,李凤超,张强,等 (6819)
双酚 A 对萼花臂尾轮虫毒性及生活史的影响.....	陆正和,赵宝坤,杨家新 (6828)
孵化温度对双斑锦蛇初生幼体行为和呼吸代谢的影响.....	曹梦洁,祝思,蔡若茹,等 (6836)
黄玛草蛉捕食米蛾卵的功能反应与数值反应.....	李水泉,黄寿山,韩诗畴,等 (6842)
互惠-寄生耦合系统的稳定性.....	高磊,杨燕,贺军州,等 (6848)
超微七味白术散对肠道微生物及酶活性的影响.....	谭周进,吴海,刘富林,等 (6856)
专论与综述	
氮沉降对森林生态系统碳吸存的影响.....	陈浩,莫江明,张炜,等 (6864)
全球 CO_2 水平升高对浮游植物生理和生态影响的研究进展.....	赵旭辉,孔繁翔,谢薇薇,等 (6880)
跨界自然保护区——实现生物多样性保护的新手段.....	石龙宇,李杜,陈蕾,等 (6892)
研究简报	
会同和朱亭 11 年生杉木林能量积累与分配.....	康文星,熊振湘,何介南,等 (6901)
退化草地阿尔泰针茅生殖株丛与非生殖株丛的空间格局.....	任珩,赵成章,高福元,等 (6909)

期刊基本参数:CN 11-2031/Q * 1981 * m * 16 * 326 * zh * P * ¥70.00 * 1510 * 35 * 2012-11



封面图说: 白洋淀是华北地区最大的淡水湖泊湿地。淀区内沟壕纵横交织错落,村庄、苇地、园田星罗棋布,在水文、水化学、生物地球化学循环以及生物多样性等方面,具有非常复杂的异质性。随着上游城镇污废水、农田径流进入水域,淀区富营养化日益加剧。复杂的水环境特点、高度的景观异质性和良好的生物多样性,使得该地区成为探索规模性厌氧氨氧化反应的良好研究地点(详见本期第 6591—6598 页)。

彩图提供: 王为东博士 中国科学院生态环境研究中心 E-mail: wdwangh@yahoo.com

DOI: 10.5846/stxb201110061453

石龙宇, 李杜, 陈蕾, 赵洋. 跨界自然保护区——实现生物多样性保护的新手段. 生态学报, 2012, 32(21): 6892-6900.

Shi L Y, Li D, Chen L, Zhao Y. Transboundary protected areas as a means to biodiversity conservation. Acta Ecologica Sinica, 2012, 32(21): 6892-6900.

跨界自然保护区 ——实现生物多样性保护的新手段

石龙宇*, 李 杜, 陈 蕾, 赵 洋

(中国科学院城市环境研究所 城市环境与健康重点实验室, 厦门 361021)

摘要:随着区域合作和大尺度景观保护的需求不断增加, 跨界资源管理越来越受到人们的关注, 作为跨界资源管理的一种典型方式, 跨界自然保护区正成为保护区研究中的热点问题。在对跨界自然保护区概念、类型及历史发展进行阐述的基础上, 分析了建立跨界自然保护区的效益和代价及影响跨界自然保护区成败的因素, 指出建立跨界自然保护区可能是在更大尺度上实现生态系统管理和生物多样性保护的有效途径。同时, 分析了我国保护区的跨界现状和存在的问题, 并对我国不同行政区间展开跨界合作的必要性进行了探讨。最后对跨界保护的未來研究提出展望。

关键词:跨界自然保护区; 跨界合作; 生物多样性; 可持续发展

Transboundary protected areas as a means to biodiversity conservation

SHI Longyu*, LI Du, CHEN Lei, ZHAO Yang

Key Laboratory of Urban Environment and Health, Institute of Urban Environment, Chinese Academy of Sciences, Xiamen 361021, China

Abstract: Interest is rapidly growing in transboundary natural resource management (TBNRM), due to the increasing emphasis in recent years on regional cooperation and conducting landscape conservation at larger scales. Transboundary protected areas (TBPAs) are commonly used in TBNRM and have become an important subject for research into protected area management and biodiversity conservation.

TBPA studies in China are limited to the conflicts caused by the development of tourism resources and administrative integration, while TBPAs measures have received relatively less attention. In particular, a large proportion of China's nature reserves span two or more administrative regions, but no conclusions have reached on how the experiences of cross-border conservation in developed countries can be usefully applied to these protected areas. Therefore, in this paper we reviewed the benefits, costs and factors influencing TBPA success or failure on the basis of relevant research review. This analysis indicated that establishing TBPAs might be an effective means to fulfill the objectives of ecosystem management and biodiversity conservation at larger scale. The current status and existing problems during transboundary protected area management are identified, and the necessity of building TBPAs across different administrative boundaries in China is discussed. Finally, we propose potential future research activities and the following recommendations:

(1) While transboundary protection has received greater attention and TBPAs studies are becoming more in-depth, a theoretical explanation is urgently needed to explain what triggers cross-boundary administrative responses, including how to protect cross-border ecosystems or coordinate transboundary cooperation practices.

(2) At present, most TBPA studies consider international boundaries, and there are fewer studies focusing on

基金项目:中国科学院知识创新工程重要方向项目(KZCX-2-YW-453); 2011 年度中国科学院“优秀博士学位论文、院长奖获得者科研启动专项资金”

收稿日期: 2011-10-06; 修订日期: 2011-12-06

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: lyshi@iue.ac.cn

administrative regions within one country. Therefore, it is important to strengthen TBPA research and management at the sub-national level. For China's TBPAs, the problem may be potential cross-border impacts emanating from the whole protected area system. Therefore, it is essential to establish an identification system, analyze the possibility and necessity of cross-border cooperation, consider the costs and benefits, and determine the priority protection areas. In addition, conflicts and serious difficulties have occurred in some local cross-border protected areas. Feasibility analysis for TBPAs should be established so as not to complicate the problem in areas where it is not appropriate.

(3) Evaluating effectiveness is a hot topic of TBPA research. Many countries have developed detailed evaluation systems to ensure the effective management of TBPAs and the sustainable development of large-scale ecological systems. However, these evaluation systems are not sensitive to different sets of cross-border indicators, and do not necessarily reflect the conservation achievements. Therefore, the establishment of a cross-border management performance evaluation system and analysis methods would be of great significance for the effective management and protection of TBPAs.

(4) Although co-management methods are diverse, it is a huge challenge to achieve effective cooperation between different countries with different languages, different political systems and cultural backgrounds. Because each TBPA is unique it cannot be copied. In the absence of a successful reference model, cross-border managers and decision makers should develop appropriate ways for their own cross-border nature reserve management based on their specific circumstances.

Key Words: transboundary protected area; transboundary cooperation; biodiversity conservation; sustainable development

国家之间或国家内不同行政区之间的边界往往是政治边界,并不能和生态学边界相一致,但是动植物种群分布和生态学过程往往不因政治边界的存在而消失^[1]。边界两侧不同的甚至是互相矛盾的管理政策和土地利用方式往往使边界地区的生态系统异常脆弱。在这种情况下,加强国际间或国家内不同行政区之间的合作来保证资源的可持续利用可能是必然的选择。目前,国际社会已充分认识到仅靠一个地区、个别部门的努力,很难达到预期的效果^[2]。因此,跨界自然保护区的建立和发展已是大势所趋。跨界自然保护区不仅能加强更大尺度上自然资源的保护,也为双边或多方合作及国际间的和平和稳定提供了机会和保障。

目前,我国对跨行政区域资源的研究多限于旅游资源的跨行政区矛盾和整合对策的介绍^[3-6],对跨界自然保护区的研究还相对较少^[7]。尤其是我国的自然保护区很大比例存在跨两个及两个以上行政区的现象,这些保护区是否可以或如何借鉴国际上跨界自然保护的经验或模式目前还没有定论。因此,本文拟对国内外的跨界自然保护区研究进行简单的总结和分析,以期引起相关领域研究者的关注,并对我国保护区的建设和发展提供一定的参考。

1 跨界自然保护区概况

1.1 跨界自然保护区概念

随着人们的关注点由原来的特定区域的保护向景观尺度生态系统保护转变,跨界资源管理(TBNRM)逐渐引起了人们浓厚的兴趣。Linde 等^[8]将为提高自然资源管理的有效性或更好的达到保护生物多样性目标而进行的任一跨边界合作管理过程定义为 TBNRM。跨界自然保护区就是实现跨界资源管理的一种典型方式,目前已受到诸多国家的关注和重视。

跨界自然保护区是一种特殊类型的保护区,尽管在相关的研究中,跨界自然保护区有多种表达方式^[1, 9-10],但阐述的含义差别不大。按照世界自然保护联盟(IUCN)的定义,跨界自然保护区就是跨越一个或多个国家或国家内不同行政区的陆地或海洋区域,与一般保护区相比,其特殊之处在于不同的管理机构通过法律或其他有效手段进行合作管理,以达到生物多样性及自然和文化资源持续利用和保护的目的^[11]。根据 IUCN 的标准,TBPA 应该符合以下条件:(1)必须符合 IUCN 有关保护区的定义^[1];(2)必须跨越一个或多个国家边界或国家内行政区边界,或是超出国家政治权力管辖范围的地区;(3)必须有某种形式或程度的合

作管理。IUCN 将保护区合作的程度分为 6 级,0 级就是不进行任何的交流与合作;1 级就是进行有限的交流,偶尔进行合作,最高级别 5 级就是进行充分而全面的合作管理^[12]。严格意义上,跨界自然保护区至少进行 1 级的合作管理,但是有研究发现 18% 的跨界自然保护区没有进行任何合作^[13]。即使存在跨界合作,其水平也相对较低,Cisneros 和 Naylor^[14]对 176 个跨界自然保护区分析发现,仅有 8% 进行最高水平的充分合作,38% 的跨界自然保护区处于 1 级合作水平。

1.2 跨界自然保护区类型

最初,IUCN 仅将那些国际边界两侧都已经建立独立的保护区,且总面积大于 1000 hm² 的保护区集合体纳入到了跨界自然保护区的名录当中^[1],按照这一标准,很多潜在的和面积相对较小的保护区集合体被剔除。在很多情况下,有些国家已经建立了保护区,但是相邻国家没有建立保护区或保护区正在建设过程中。因此,2003 年,在泰国举行的专题研讨会上,与会者提出将跨界自然保护区分为 5 种不同的类型^[15],它们分别是:

(1) 跨国家边界的两个或多个相接壤的保护区组成的集合体(图 1a)。这是最常见也是最容易让人理解的跨界自然保护区的一种类型。

(2) 将多个单独保护区及保护区间的土地均包括在内的保护区集合体(图 1b)。这种类型保护区的面积发生了很大的变化,因为不同保护区缓冲区域及其他有必要的景观区域都纳入进来。

(3) 由单独的多个保护区组成的保护区集合体(图 1c)。这种跨界自然保护区与第二种类型不同之处在于其不包括保护区之间间隔的区域。这些独立的保护区,虽然在地理位置上彼此独立,但是其共享资源并需要在某些事务上进行合作,同时他们也同属于更大的生态系统。

(4) 由已经存在的和未建立的潜在保护区组成的跨界自然保护区。有时只有边界一侧存在保护区,或虽然其本身已经是跨界自然保护区,但是需要扩大保护区范围,因此将边界另一侧或周边被提议的潜在保护区也纳进来,不过这些被提议的保护区并得到官方的认可(图 1d)。

(5) 通过土地利用对保护区管理进行支援。在边界一侧建立了保护区,尽管边界另一侧没有建立保护

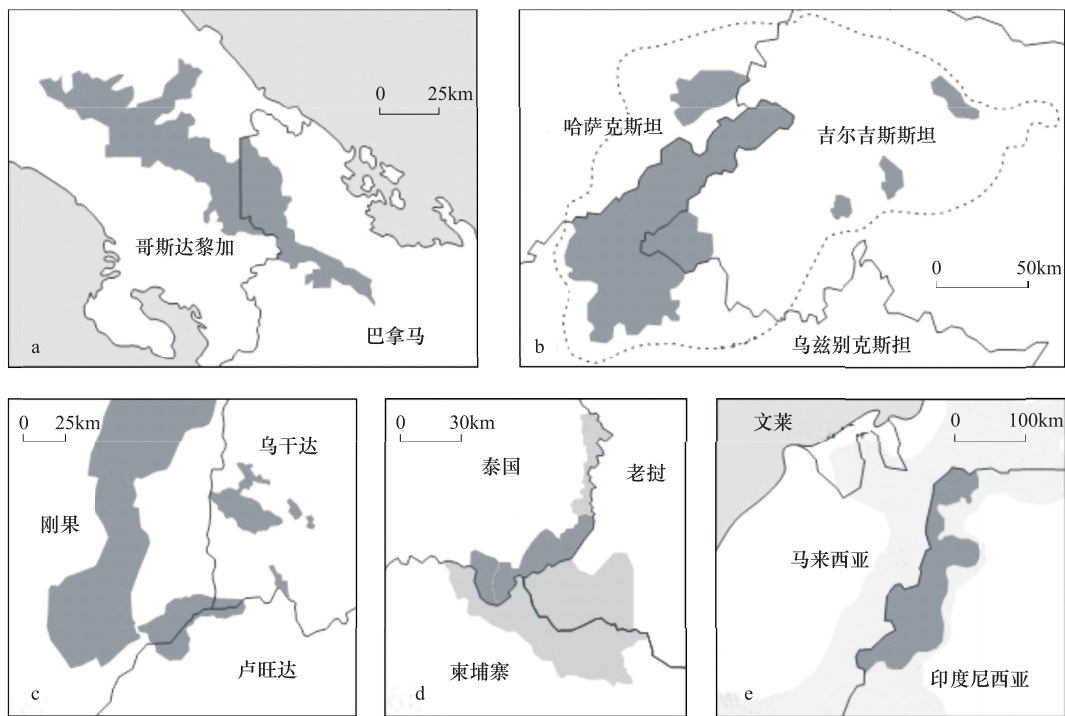


图 1 跨界自然保护区 5 种类型的实例^[15]

Fig. 1 Examples of the five types of transboundary protected areas

区,但是双方会在土地和资源管理方面进行合作,从而对保护区的保护起到支持的作用。马来群岛和印尼的 Kayan Mentarang 国家公园就是这种跨界自然保护区的一个例子(图 1e)。

1.3 跨界自然保护区历史及现状

早在 1925 年,波兰和捷克斯洛伐克就提出了进行国际合作建立跨界公园的构想并签订了协议,但是由于受到战争的影响,这个跨界公园直到 1945 年之后才建立起来^[16]。目前,国际公认的世界第一个跨界自然保护区是 1932 年由美国和加拿大联合建立的 Waterton/Glacier 国际和平公园。不过这两个公园最初在很大程度上是分别管理的,仅在观光、科研、营救和火灾管理等方面展开合作。在跨界自然保护区建立的最初的几十年中,跨界自然保护区的数量增长缓慢,但是到了 20 世纪 90 年代,跨界自然保护区的数量急剧增加。如表 1 所示,1988 年已建立的跨界自然保护区 59 个,在接下来的不到 10a 的时间里,数量增加了两倍多,达到 136 个,占地面积 112 万 km²,约占全世界保护区总面积的 10%^[17]。据统计,2007 年跨界自然保护区的数量已达到近 230 个^[18],20a 的时间跨界自然保护区数量增长近 4 倍。跨界自然保护区的分布也在发生变化,1988 年,跨界自然保护区主要集中在欧洲和非洲,到 2001 年,跨界自然保护区已经遍布世界各地,2005 年,亚洲已经超过非洲,成为继欧洲之后的跨界自然保护区数量第二的大洲^[19]。

表 1 跨界自然保护区的数量和分布状况

Table 1 Number and distribution of transboundary protected areas

分布区 Distribution areas	年份 Year				
	1988	1997	2001	2005	2007
北美 North America	5	8	10	15	12
中南美 Centra and South America	7	24	29	29	35
欧洲 Europe	20	45	64	65	82
非洲 Africa	20	34	36	33	47
亚洲 Asia	7	25	30	46	51
总计 Total	59	136	169	188	227

中国的国境线超过 20000km,在边界线上有很多亟需保护的生态系统和珍稀物种,因此,通过更高级别的合作,显然能够有效地保护这些区域的生物多样性。截至 2007 年,IUCN 识别出中国已经建立的或在未来有可能建立的跨界自然保护区 17 个,与周边 14 个邻国中的 10 个具有建立跨界自然保护区的可能和潜力^[18]。

2 建立跨界自然保护区的效益和代价及影响因素

2.1 建立跨界自然保护区的效益和代价

从生态的角度来讲,跨界自然保护区能够保护和管理多元化的大尺度的生态系统,在更大尺度上进行保护不仅可以减少由于干扰而造成的物种灭绝的概率,也能缓解保护区内和周边居民与自然的冲突。尤其是对于那些总面积相对较小,比较分散的保护区,对维持生境、改善水质和生物多样性保护等具有重要的作用。在合适的条件下,跨界自然保护区能够更好的达到保护和生产的目标^[20]。跨界自然保护区可以更有效的控制病虫害及外来生物入侵、火灾等,如果方式得当,跨界自然保护区也可以避免旅游业和非法活动如走私和偷猎等引起的问题^[21],为物种的迁徙提供条件,也有利于大型物种重新引进。跨界自然保护区对区域的社会经济文化也会产生深远的影响。除了对资源实施更有效的研究和监测外,跨界自然保护区促进了区域一致性,有利于本土文化遗产的保护,同时也为边界两侧的经济贸易提供平台,促进贫困的边界地区的经济发展。从政治的角度,跨界自然保护区能够促进局部地区冲突的和平解决。不过也有研究指出,建立和平公园就创造了和平的观点似乎过于乐观,在那些冲突不断的地区和平公园的运作存在很多潜在的障碍,并有可能引起新的冲突^[19]。另外跨界自然保护区对局部地区的冲突可能有缓解的作用,但是对国家间的长期的冲突的作用还有待实践的证明^[22]。

跨界合作需要不同国家、不同语言、不同政治体制和文化背景的合作者共同参与,这无疑是一项巨大的挑战。毫无疑问,跨界自然保护区的管理比单独的保护区管理更复杂^[19],也需要付出高昂的成本和代价。按照

不同的合作水平,合作的各方要每年定期进行交流和研讨,这无疑会增加通讯和差旅的成本;不同的国家或行政区间法律法规、政策实践的不尽相同,在合作管理的同时,要协调各方,制定各方都能接受和支持的统一方案,需要投入大量的人力、物力和财力;翻译和跨文化培训的成本;另外,非常重要的一点,有些单独的保护区可能自身面临严重的威胁或管理问题,跨界合作可能导致原本已经存在的保护区管理的困难更加复杂^[22]。

建立跨界自然保护区能够获得生态、经济及社会效益,但也会付出高昂的代价基于此,Zbick^[13]提出一个值得深入思考的关键问题“跨界保护是否总是有效的,是否值得投资”,但是他随后也担忧的表示可能我们“没有其它选择,这是必然结果”。在合适的条件下,跨界自然保护区可能是有效的手段,但是跨界自然保护区也不是万能的灵药。在合作获得的利益非常少,或者付出的代价和成本高于获取利益的情况下跨界自然保护区可能很难取得成功。另外,Busch^[20]认为如果保护的目的是濒危物种和生境的存续,建立跨界自然保护区是十分必要的,但是如果保护的目的是物种数量最大化,那么应该更关注那些生物多样性最大的保护区,无论其是否跨越边界。Schoon^[19]分析了建立跨界自然保护区最好的前景及最糟糕的结果,指出跨界自然保护区的成功受到诸多因素的限制,要采用谨慎的态度来设计和管理跨界自然保护区,以免产生极端的负面结果。不过,目前大部分研究对跨界自然保护区的前景持乐观的态度,认为跨界自然保护区获取的利益远大于付出的代价,可能是在较大尺度上实现生态系统管理和生物多样性保护的有效途径。

2.2 建立跨界自然保护区成败的影响因素

跨界自然保护区的建立和管理是一项错综复杂的任务,跨界合作的成功受到很多因素的影响(表2)。联合国教科文组织(UNESCO)分析表明,在大部分的案例中,缺乏长期的可持续利用资金是跨界合作的一大障碍,不过个别的案例也表明大量的资金投入也不能保证跨界保护的直接成功,各方都有合作的需求和意愿可能是最关键的,否则就是最好的交流技术和机构设置也不能保证成功^[22]。但是,一般来说,政府管理者认为增加合作在某种程度上会导致自身的权限受到制约,从而失去独立的控制能力^[23],这可能也是目前跨国家边界的跨界自然保护区合作程度水平较低的根本原因。

表 2 影响跨界自然保护区成功或失败的因素^[2, 22]
Table 2 Factors influencing success or failure of transboundary protected areas

增加成功可能性的因素 Factors that increasing likelihood of success	妨碍或导致失败的因素 Factors that slow or impede TBPA's success
合作的需求和意愿	缺乏资金
广泛的政治支持	政局动荡
社区和公众参与	缺乏当地社区的支持
文化一致性的认同	耗费大量时间
存在特别重要的物种、优美景色或关键物种的生态过程,如为重要物种提供迁移路线。	不同行政区间经济发展水平或管理能力的失衡
不同国家土地管理行政官员间良好的关系	边界两侧保护区地位失衡
非政府组织的参与	缺乏统一的法律法规
区域合作承诺	语言和文化的巨大差异

当地居民和社区的参与对所有保护区成功都是至关重要的,对跨界自然保护区来说更是如此。目前,大量的研究证实了这一观点。对保护区公众参与的研究表明,对保护区的了解程度,参与程度和意愿都对保护区成功有显著的影响^[24-25]。在跨界的情况下,不同社区的居民可能被隔离,甚至是敌对的。跨界自然保护区不但可以将自然资源联合起来进行保护,也能将人们重新联合起来,建立具有建设性的合作基础^[11]。因此,分析影响公众参与意愿的因素,满足当地的需要是非常关键的。如果没有考虑当地人的利益,跨界自然保护区将总是失败的^[21]。

2.3 建立跨界自然保护区的典型实例

不同国家的政治、经济和文化的差异造就了每一个跨界自然保护区都具有独特性,既不能无视其他成功

的跨界自然保护区取得的成绩,也不能不假思索的照搬其先进经验。因此,总结各国跨界自然保护区的研究案例,分析成功与其特定条件的关系,有选择性的借鉴其成功模式,对我国跨界自然保护区的建立和相关研究的开展可能是十分必要的。本文介绍了 3 个典型区域的跨界自然保护区研究案例。

(1) 美国和加拿大

由美国和加拿大联合建立的 Waterton/Glacier 国际和平公园尽管在地理上是分离的,但是两个保护区通过发放宣传材料、统一标志、交换解说人员、统一制服标志及其他活动来宣传跨界自然保护区的形象。两个保护区在紧急事务处理、员工培训和资源管理等多方面进行合作^[26],目前,这个国际和平公园被认为是地球上保存最完整的生态系统之一,其保护效果常作为其他跨界自然保护区参考的模板^[21]。不过美国和加拿大并没有就野生动物的管理达成协议,某些动物在美国得到严格的保护但是在加拿大却继续杀戮。比如,在美国狼被认为是濒危的物种,但是在加拿大却允许狩猎。另外还有河流保护矛盾及跨界污染等问题。Pool^[21]认为缺乏沟通或政府已经不再重视是造成这些问题的原因。

(2) 亚洲

PPFC 分布于泰国、老挝和柬埔寨的 5 个保护区,为了更好的解决该区域的生态问题,他们将保护区周边的大面积地区纳入跨界自然保护区中,并分为核心区、缓冲区、廊道和斑块四大部分。这些廊道和斑块将破碎的生境连接起来重建了完整的生态系统景观^[27]。研究表明,跨界自然保护区是维持该地区生物多样性保护和相关利益者进行合作的关键,各国之间建立和加强信任是十分必要的。Drohan^[28]在韩国和朝鲜的无人区(DMZ)识别出很多珍稀的植物和鱼类物种,并建议在该地区建立野生动植物保护网络,以跨界自然保护区的形式,加强区域间交流,缓解地区的紧张局势,同时进一步保护环境。但是由于长期以来两国敌对的情绪很深,无法达成一致。

(3) 非洲

在非洲,跨界自然保护区有效缓解了军事和种族差异间的冲突。这些跨界自然保护区的成功,可能得益于世界银行巨大投资对该地区的偏爱。大量的研究都是基于该区域的原因可能也是如此^[2, 10, 19, 21, 29]。Reyers^[29]利用地理信息系统分析南非 Kgalagadi 跨界自然保护区的生物多样性发现,跨界自然保护区内包括了该区域 74% 的鸟类,不过植被类型并没有因保护区面积的增加而显著增加,这一结果表明跨界自然保护区有利于该区域的生物多样性保护,尽管 Reyers 认为付出的投资和管理代价远大于收益。Pool^[21]认为,得到世界的关注获得大量的资金支持是非洲跨界自然保护区的成功的关键。不过非洲的跨界自然保护区也存在巨大的挑战,跨界自然保护区让非法移民和走私变得更加容易,也易引发火灾和动物伤人事件。另外,由于跨界自然保护区的建立让大量居民搬离原来的居住区,又不能很好的对他们进行安置可能导致很多国内的问题进一步恶化。

3 我国跨行政边界的自然保护区存在的问题

我国地域广大,包含 34 个一级行政区,300 多个地级行政区和 2000 多个县级行政区。我国目前已有的 2000 多个自然保护区中的很大比例存在跨两个及两个以上行政区的现象。以云南为例,超过 60% 的国家级自然保护区存在不同程度的跨界情况。跨界可能导致一系列严重的不利于保护区管理和发展的问題,因此,解决这些问题可能是保证我国保护区可持续发展的重要手段。

(1) 物种生境破碎,生态完整性遭到破坏

非生态界限的行政边界强行将在生态功能上相近或相似的自然保护区隔离,不能保障自然保护区生态系统管理单元的连续性、完整性。人为造成珍稀物种生态地理栖息地的破碎化。另外,由于不同地域的社会文化背景、经济发展速度和环境保护目标略有差异,使得不同管理主体对同一生态地理单元的保护意识和开发策略有所不同。长期处于不同管理主体、不同管理模式下的生态系统会逐步产生差异性。

(2) 边界区域管控薄弱,非法活动猖獗

一般来说,行政边界地区的经济相对落后,保护区当地居民的收入低且单一,因此这些区域也是资源破

坏、非法砍伐、偷猎活动最活跃的地方。这些不法活动在较大程度上成为区域生态系统管理的一大障碍。例如,地处四川绵阳平武县境内的王朗国家级自然保护区,与阿坝州松潘县、九寨沟县交界,越境盗伐偷猎等破坏行为较为严重^[30]。

(3) 环保责任推诿,区域环境恶化

边界的难以清晰界定使不同行政区互相推诿,边界地区往往成为环境保护的空缺地带,严重影响了生态环境和资源的保护,加剧了边界地区的环境冲突^[30]。同时,边界地区也是跨地区环境侵害首当其冲的受害者,掠夺式的开发和保护不力对边界区域造成环境破坏和污染往往是短时间内难以逆转的。

(4) 旅游资源争议不断,保护区纠纷频繁

由于保护区内的自然或文化资源存在巨大的经济利益,因此在旅游资源的归属和地位等方面往往存在诸多争议,导致不同行政区间纠纷不断^[3, 5-6]。另外,由于地方保护区主义盛行,边界或土地权属纠纷、水事纠纷、旅游资源开发争端也使行政边界区域的矛盾不断升级^[31]。

(5) 设施重复建设,管理资源浪费

行政区之间的争议将导致基础设施的布局各自为政和重复建设,造成财力、物力和资源上的浪费^[31]。这种无序的竞争使资源不能得到共享,对旅游产业的优化和保护区的可持续发展都将产生严重的负面影响。因此,应避免资源浪费,不同管理主体进行管理行动的协同,实现互利双赢。

(6) 管理级别错位,管理责任不清。我国的自然保护区根据重要程度分为国家级和地方级,地方级又分为省、市、县级。我国绝大多数国家级自然保护区是由所在地政府管理,甚至有的由乡镇政府管理

我国的保护区分属 7 个不同的管理部门,这种多头管理,各自为政的管理体制造成管理责任不明确,不利于保护区的统一管理^[32]。在保护区跨不同的行政区时,这种保护级别与管理责任的错位和责任不明确将使管理过程和问题复杂化,管理主体往往使无所适从,不利于纠纷的协调和解决。

国际上,建立跨界自然保护区的为了解决某一特定的隶属不同国家或行政区域间存在的问题或为了实现更大尺度的生物多样性保护的目标,而在本文中提到的我国的跨界自然保护区则是指在建立之初没有考虑跨边界的情况,在这种情况下建立的自然保护区往往在后期的保护和管理过程中存在一定的障碍。因此可以说国际上更强调管理上的跨界,而我国则只是区域现状的跨界,这两者是存在根本的差别的。因此,针对我国目前自然保护区跨界的现状,建立我国的跨界自然保护区或构建跨行政边界保护区的协调保护理论和体系可能是十分必要的,但是,由于我国保护区建设起步晚,保护区管理的问题复杂,管理体制、经济和社会因素的影响盘根错节,注定我国的跨界自然保护区建设不会一帆风顺,可能需要长期的艰辛的努力。

4 展望

全世界跨界自然保护区的数量和范围正不断增加,相应的教训和经验也在不断的积累。正如前文所述,尽管目前合作程度的水平相对较低,但是 82% 的跨界自然保护区已经存在不同程度的合作,可见各国对跨界自然保护区持乐观的积极态度。目前,跨界自然保护区的研究无论从深度还是广度都有很大的发展空间,本文就跨界自然保护区未来的研究从以下几个方面提出展望:

(1) 尽管跨界保护已经得到了越来越多的重视,跨界自然保护区的研究也在逐步深入,但是跨行政区引发的一系列响应,迫切需要从理论上进行解释:影响特定的跨界自然保护区成功的关键因素是什么? 跨界冲突类型、成因及其驱动机制? 不同管理模式和体制下利益相关者的响应如何? 针对中国国情的具体情况,如何创造性地构建跨界保护的理论? 在没有条件或条件不能充分允许建立跨界自然保护区的情况下,如何合理的协调跨界生态系统的保护及开展跨界合作和保护的实践活动。

(2) 目前,大多数的研究针对国家间的跨界自然保护区展开^[14, 23, 29],在国家内部不同行政区之间的研究很少,因此,加强针对国家内部跨界自然保护区和跨界自然资源管理的研究是十分必要和迫切的。对于我国保护区来说,跨界问题可能是一个潜在的影响保护区系统成败的因素,因此,建立识别系统,对跨界合作的可能性和必要性进行分析,综合考虑成本和收益,确定跨界保护建设的优先性是十分必要的。另外,有些保护区

因跨界而导致冲突长期存在,或本身可能存在严重问题和困境,在对这些区域进行建立跨界自然保护区可行性分析时要慎重,以免把问题复杂化。

(3) 保护区的有效性评价是保护区研究中的热点问题之一^[33],目前 IUCN 已经发展了一套比较成熟的评价框架体系^[34],根据这一框架,许多国家针对自身情况制定了详细的评价指标体系^[35-37],来保证保护区的有效管理和大尺度生态系统的可持续发展。但这些评价体系中指标的设定可能对不同的跨界情况并不敏感,不能反映出跨界对保护目标达成程度的影响。因此针对跨界现状建立跨界自然保护区管理绩效评价的指标体系和分析方法对保护区的有效管理和保护都具有重要的意义。

(4) 尽管看起来合作管理的方式是多种多样的,但是必须承认,使不同国家、不同语言、不同政治体制和文化背景的合作者参与进来进行有效的合作是一项巨大的挑战。可以说每个跨界自然保护区都是独一无二的,不可复制的,也没有可供参考的统一的成功经验或模式,因此跨界各方的管理者和决策者应根据自身的具体情况,制定适宜的方式方法,并在管理的过程中,总结经验教训,不断改进,摸索出适应自身条件的跨界自然保护区管理模式。

References:

- [1] Zbicz D C. The “nature” of transboundary cooperation. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 1999, 41(3): 15-16.
- [2] Singh J. Study on the development of transboundary natural resource management areas in Southern Africa-Global review: lessons learned. Washington DC: Biodiversity Support Program, 1999.
- [3] Wang Y. An analysis of the integration of the inter-administrative district tourism resort. *Tourism Forum*, 2009, 2(5): 739-742.
- [4] Zhang J. Regard administrative division in regional tourism cooperation. *Science · Economy · Society*, 2005, 23(1): 55-66.
- [5] Zhang J Y. The research of the conflict and integration of the tourist region and administrative region of Shandong Province. *E-Journal of China Urban Studies*, 2009, 4(2): 59-63.
- [6] Hu L F, Zhou L. On the disputes over tourist resources across administrative regions. *Journal of Guangzhou University: Social Science Edition*, 2004, 3(1): 58-61.
- [7] Wang X P, Guo K. Basic implication of transboundary reserve and park for peace and their application. *Guihaia*, 2004, 24(3): 220-223.
- [8] van der Linde H, Oglethorpe J, Sandwith T, Snelson D, Tessema Y. *Beyond Boundaries: transboundary natural resource management in Sub-Saharan Africa*. Washington DC: Biodiversity Support Program, 2001.
- [9] UNEP-WCMC. Transboundary protected areas (TBPA): protected areas, or series of, that traverse national boundaries. [2011-07-26]. <http://www.biodiversity-a-z.org>.
- [10] Büscher B. Anti-politics as political strategy: neoliberalism and transfrontier conservation in Southern Africa. *Development and Change*, 2010, 41(1): 29-51.
- [11] Sandwith T, Shene C, Hamilton L, Sheppard D, Phillips A. *Transboundary protected areas for peace and co-operation. IUCN WCPA Best Practice Protected Areas Guidelines 7*, Cambridge, UK, 2001.
- [12] Zbicz D C. Crossing international boundaries in park management-a survey of transboundary cooperation // Harmon D, ed. *Crossing Boundaries in Park Management: Proceedings of the 11th Conference on Research and Resource Management in Parks and on Public Lands*. Hancock: The George Wright Society, 2001: 197-203.
- [13] Zbicz D C. Imposing Transboundary conservation: cooperation between internationally adjoining protected areas // Goodale U M, Stern M J, Margolis C, Lanfer A G, Fladeland M, eds. *Transboundary Protected Area: The Viability of Regional Conservation Strategies*. New York: The Haworth Press, 2003: 21-37.
- [14] Cisneros J A, Naylor V J. Uniting la frontera: the ongoing efforts to establish a transboundary park. *Environment*, 1999, 41(3): 12-14.
- [15] Slocombe D S, Danby R K. Transboundary protected areas, connections and conservation. *Parks Research Forum of Ontario*, 2006: 7-18.
- [16] Thorsell J, Harrison J. Parks that promote peace: a global inventory of transfrontier nature reserves // Thorsell J, ed. *Park of Borderline: Experience of Transfrontier Conservation*. Gland: IUCN, 1990: 3-21.
- [17] Zbicz D C, Green M J B. Status of the world's transfrontier protected areas. *Parks*, 1997, 7(3): 5-10.
- [18] Lysenko I, Besancon C, Savy C. 2007 UNEP-WCMC Global List of Transboundary Protected Areas. [2011-08-08]. <http://www.unep-wcmc.org/medialibrary/2011/08/08/af3a4a94/unep-2007-global-list-of-transboundary-pas-en.pdf>.
- [19] Schoon M L. Do Parks Harm More Than They Help? The Role of Peace Parks in Improving Robustness in Southern Africa. Published as a Chapter

in USGS Scientific Investigations Report, 2005.

- [20] Busch J. Gains from configuration: the transboundary protected area as a conservation tool. *Ecological Economics*, 2008, 67(3): 394-404.
- [21] Pool C. Transboundary protected areas as a solution to border issues. *Nebraska Anthropologist*, 2006, 23: 41-57.
- [22] Lange S. Transboundary Cooperation in Protected Area's Management Factors Influencing Success or Failure [D]. Australia: University of Klagenfurt, 2009.
- [23] Danby R K, Slocombe D S. Protected areas and intergovernmental cooperation in the St. Elias region. *Natural Resources Journal*, 2002, 42(2): 247-282.
- [24] Kideghesho J R, Røskft E, Kaltenborn B P. Factors influencing conservation attitudes of local people in Western Serengeti, Tanzania. *Biodiversity and Conservation*, 2007, 16(7): 2213-2230.
- [25] Tomićević J, Shannon M A, Milovanović M. Socio-economic impacts on the attitudes towards conservation of natural resources: case study from Serbia. *Forest Policy and Economics*, 2010, 12(3): 157-162.
- [26] Lieff B C, Lusk G. Transfrontier cooperation between Canada and the USA: waterton-glacier international peace park // Thorsell J, ed. *Park of Borderline: Experience of Transfrontier Conservation*. 1990: 39-61.
- [27] Trisurat Y. Transboundary biodiversity conservation of the Pha Taem Protected Forest Complex: a bioregional approach. *Applied Geography*, 2006, 26(3/4): 260-275.
- [28] Drohan J. Sustainably developing the DMZ. *Technology Review*, 1996, 99(6): 17-18.
- [29] Reyers B. Evaluating transboundary protected areas: achieving biodiversity targets // The Workshop on Transboundary Protected Areas in the Governance Stream of the 5th World Parks Congress, Durban, South Africa. 2003: 1-11.
- [30] Li H, Zhu F H. Environmental-problem in the boundary areas and its executive countermeasure. *Environmental Science and Management*, 2009, 34(11): 6-9.
- [31] Wang A M, Ma X G, Chen S R. Study on the harmonization of trans-districts in terrains of districts boundary. *Geography and Geo-Information Science*, 2007, 23(5): 56-61.
- [32] Ouyang Z Y, Wang X K, Miao H, Han N Y. Problems of management system of China's nature Preservation zones and their solutions. *Science and Technology Review*, 2002, (1): 49-52.
- [33] Mulongoy K J, Chape S. Protected areas and biodiversity: an overview of key issues // Secretariat of the Convention on Biological Diversity and UNEP-WCMC Convention on Biological Diversity and UNEP-WCMC. *Biodiversity Series no. 21*. Cambridge: UNEP-World Conservation Monitoring Centre, 2004.
- [34] Hockings M, Stolton S, Dudley N. *Evaluating Effectiveness: A Framework for Assessing the Management of Protected Areas*. Gland: IUCN, 2000.
- [35] Ervin J. Rapid assessment of protected area management effectiveness in four countries. *BioScience*, 2003, 53(9): 833-841.
- [36] Heo H Y, Hockings M, Shin W W, Chung H J, Dudley N, Shadie P, Vaisanen R, Vincent G, Kim H, Park S Y, Yang S W. Management effectiveness evaluation of Korea's protected area system. *Journal of National Park Research*, 2010, 1(3): 169-179.
- [37] Leverington F, Costa K L, Pavese H, Lisle A, Hockings M. A global analysis of protected area management effectiveness. *Environmental Management*, 2010, 46(5): 685-698.

参考文献:

- [3] 王艳. 跨政区旅游区整合发展分析. *旅游论坛*, 2009, 2(5): 739-742.
- [4] 张建. 重视区域旅游合作开发中的行政区划因素. *科学·经济·社会*, 2005, 23(1): 55-66.
- [5] 张洁玉. 论山东省行政区与旅游区的矛盾与融合. *中国城市研究*, 2009, 4(2): 59-63.
- [6] 胡丽芳, 周玲. 行政区旅游资源争议现象初探. *广州大学学报: 社会科学版*, 2004, 3(1): 58-61.
- [7] 王献溥, 郭柯. 跨界保护区与和平公园的基本含义及其应用. *广西植物*, 2004, 24(3): 220-223.
- [30] 李辉, 朱法华. 边界区域的环境问题及行政管理对策. *环境科学与管理*, 2009, 34(11): 6-9.
- [31] 王爱民, 马学广, 陈树荣. 行政边界地带跨政区协调体系构建. *地理与地理信息科学*, 2007, 23(5): 56-61.
- [32] 欧阳志云, 王效科, 苗鸿, 韩念勇. 我国自然保护区管理体制所面临的问题与对策探讨. *科技导报*, 2002, (1): 49-52.

CONTENTS

Widespread of anaerobic ammonia oxidation bacteria in an eutrophic freshwater lake wetland and its impact on nitrogen cycle	WANG Shanyun, ZHU Guibing, QU Dongmei, et al (6591)
Responses of soil enzyme activities of degraded coastal saline wetlands to irrigation with treated paper mill effluent	XIA Mengjing, MIAO Ying, LU Zhaozhua, et al (6599)
Wetland ecosystem health assessment of the Tumen River downstream	ZHU Weihong, GUO Yanli, SUN Peng, et al (6609)
An index of biological integrity: developing the methodology for assessing the health of the Baiyangdian wetland	CHEN Zhan, LIN Bo, SHANG He, et al (6619)
MODIS-based analysis of wetland area responses to hydrological processes in the Dongting Lake	LIANG Jie, CAI Qing, GUO Shenglian, et al (6628)
The diversity of invasive plant <i>Spartina Alterniflora</i> rhizosphere bacteria in a tidal salt marshes at Chongming Dongtan in the Yangtze River estuary	ZHANG Zhengya, DING Chengli, XIAO Ming (6636)
Analyzing the azimuth distribution of tree ring $\delta^{13}\text{C}$ in subtropical regions of eastern China using the harmonic analysis	ZHAO Xingyun, LI Baohui, WANG Jian, et al (6647)
In the process of grassland degradation the spatial pattern and spatial association of dominant species	GAO Fuyuan, ZHAO Chengzhang (6661)
Activities of soil oxidoreductase and their response to seasonal freeze-thaw in the subalpine/alpine forests of western Sichuan	TAN Bo, WU Fuzhong, YANG Wanqin, et al (6670)
Simulating the effects of forestry classified management on forest biomass in Xiao Xing'an Mountains	DENG Huawei, BU Rencang, LIU Xiaomei, et al (6679)
The simulation of three-dimensional canopy net photosynthetic rate of apple tree	GAO Zhaoquan, ZHAO Chenxia, ZHANG Xianchuan, et al (6688)
The effect of <i>Phomopsis</i> B3 and organic fertilizer used together during continuous cropping of strawberry (<i>Fragaria ananassa</i> Duch)	HAO Yumin, DAI Chuanchao, DAI Zhidong, et al (6695)
Temporal and spatial variations of DOC, DON and their function group characteristics in larch plantations and possible relations with other physical-chemical properties	SU Dongxue, WANG Wenjie, QIU Ling, et al (6705)
Comparisons of quantitative characteristics and spatial distribution patterns of <i>Eremosparton songoricum</i> populations in an artificial sand fixed area and a natural bare sand area in the Gurbantunggut Desert, Northwestern China	ZHANG Yongkuan, TAO Ye, LIU Huiliang, et al (6715)
Comparison study on macroinvertebrate assemblage of riffles and pools: a case study of Dong River in Kaixian County of Chongqing, China	WANG Qiang, YUAN Xingzhong, LIU Hong (6726)
Nekton community structure and its relationship with main environmental variables in Lidao artificial reef zones of Rongcheng	WU Zhongxin, ZHANG Lei, ZHANG Xiumei, et al (6737)
Zooplankton diversity and its variation in the Northern Yellow Sea in the autumn and winter of 1959, 1982 and 2009	YANG Qing, WANG Zhenliang, FAN Jingfeng, et al (6747)
Building ecological security pattern based on land use: a case study of Ordos, Northern China	MENG Jijun, ZHU Likai, YANG Qianet al (6755)
Additive partition of species diversity across multiple spatial scales in community culturally protected forests and non-culturally protected forests	GAO Hong, CHEN Shengbin, OUYANG Zhiyun (6767)
Environmental perception of farmers of different livelihood strategies: a case of Gannan Plateau	ZHAO Xueyan (6776)
Application and comparison of two prediction models for groundwater dynamics	ZHANG Xia, LI Zhanbin, ZHANG Zhenwen, et al (6788)
Pollination success of <i>Phaius delavayi</i> in Huanglong Valley, Sichuan	HUANG Baoqiang, KOU Yong, AN Dejun (6795)
Mechanism of nitrification inhibitor on nitrogen-transformation bacteria in vegetable soil	YANG Yang, MENG Denglong, QIN Hongling, et al (6803)
Archaea diversity in water of two typical brackish lakes in Xinjiang	DENG Lijuan, LOU Kai, ZENG Jun, et al (6811)
Abundance and biomass of heterotrophic flagellates in Baiyangdian Lake, as well as their relationship with environmental factors	ZHAO Yujuan, LI Fengchao, ZHANG Qiang, et al (6819)
Effects of bisphenol A on the toxicity and life history of the rotifer <i>Brachionus calyciflorus</i>	LU Zhenghe, ZHAO Baokun, YANG Jiaxin (6828)
Effect of incubation temperature on behavior and metabolism in the Chinese cornsnake, <i>Elaphe bimaculata</i>	CAO Mengjie, ZHU Si, CAI Ruoru, et al (6836)
Functional and numerical responses of <i>Mallada besalis</i> feeding on <i>Coreyra cephalonica</i> eggs	LI Shuiquan, HUANG Shoushan, HAN Shichou, et al (6842)
Stability analysis of mutualistic-parasitic coupled system	GAO Lei, YANG Yan, HE Junzhou, et al (6848)
Effect of ultra-micro powder qiweibaishuan on the intestinal microbiota and enzyme activities in mice	TAN Zhoujin, WU Hai, LIU Fulin, et al (6856)
Review and Monograph	
The effects of nitrogen deposition on forest carbon sequestration: a review	CHEN Hao, MO Jiangming, ZHANG Wei, et al (6864)
Effect of enhanced CO ₂ level on the physiology and ecology of phytoplankton	ZHAO Xuhui, KONG Fanxiang, XIE Weiwei, et al (6880)
Transboundary protected areas as a means to biodiversity conservation	SHI Longyu, LI Du, CHEN Lei, et al (6892)
Scientific Note	
The energy storage and its distribution in 11-year-old chinese fir plantations in Huitong and Zhuting	KANG Wenxing, XIONG Zhengxiang, HE Jienan, et al (6901)
Spatial pattern of sexual plants and vegetative plants of <i>Stipa krylovii</i> population in alpine degraded grassland	REN Heng, ZHAO Chengzhang, GAO Fuyuan, et al (6909)

《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 32 卷 第 21 期 (2012 年 11 月)

ACTA ECOLOGICA SINICA

(Semimonthly, Started in 1981)

Vol. 32 No. 21 (November, 2012)

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:1000717	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