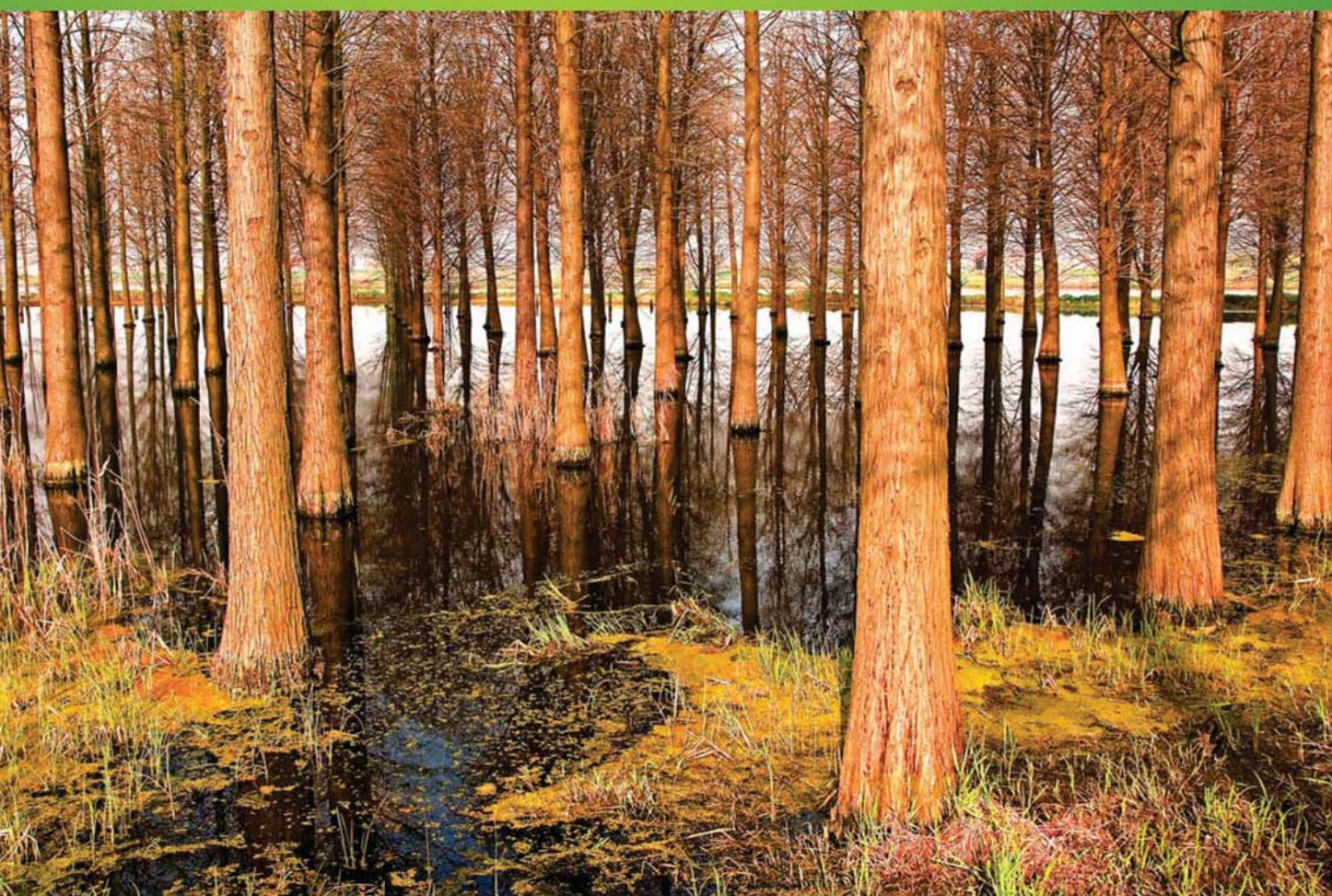


ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

生态学报

Acta Ecologica Sinica



第32卷 第3期 Vol.32 No.3 **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 3 期

2012 年 2 月 (半月刊)

目 次

夏季可可西里雌性藏原羚行为时间分配及活动节律	连新明, 李晓晓, 颜培实, 等 (663)
热带印度洋黄鳍金枪鱼渔场时空分布与温跃层的关系	杨胜龙, 张禹, 张衡, 等 (671)
洪湖水体藻类藻相特征及其对生境的响应	卢碧林, 严平川, 田小海, 等 (680)
广西西端海岸四种红树植物天然种群生境高程	刘亮, 范航清, 李春千 (690)
高浓度 CO ₂ 引起的海水酸化对小珊瑚藻光合作用和钙化作用的影响	徐智广, 李美真, 霍传林, 等 (699)
盖度与冠层水深对沉水植物水盾草光谱特性的影响	邹维娜, 袁琳, 张利权, 等 (706)
基于 C-Plan 规划软件的生物多样性就地保护优先区规划——以中国东北地区为例	栾晓峰, 孙工棋, 曲艺, 等 (715)
城市化对本土植物多样性的影响——以廊坊市为例	彭羽, 刘雪华, 薛达元, 等 (723)
利用红外相机调查北京松山国家级自然保护区的野生动物物种	刘芳, 李迪强, 吴记贵 (730)
基于树木起源、立地分级和龄组的单木生物量模型	李海奎, 宁金魁 (740)
千岛湖社鼠种群遗传现状及与生境面积的关系	刘军, 鲍毅新, 张旭, 等 (758)
气候变化对内蒙古草原典型植物物候的影响	顾润源, 周伟灿, 白美兰, 等 (767)
中国西北典型冰川区大气氮素沉降量的估算——以天山乌鲁木齐河源 1 号冰川为例	王圣杰, 张明军, 王飞腾, 等 (777)
植被类型对盐沼湿地空气生境节肢动物功能群的影响	童春富 (786)
黔西北铅锌矿区植物群落分布及其对重金属的迁移特征	邢丹, 刘鸿雁, 于萍萍, 等 (796)
云南中南部季风常绿阔叶林恢复生态系统萌生特征	苏建荣, 刘万德, 张志钧, 等 (805)
筑坝扩容下高原湿地拉市海植物群落分布格局及其变化	肖德荣, 袁华, 田昆, 等 (815)
三峡库区马尾松根系生物量的空间分布	程瑞梅, 王瑞丽, 肖文发, 等 (823)
兴安落叶松林生物量、地表枯落物量及土壤有机碳储量随林分生长的变化差异	王洪岩, 王文杰, 邱岭, 等 (833)
内蒙古放牧草地土壤碳固持速率和潜力	何念鹏, 韩兴国, 于贵瑞 (844)
不同林龄马尾松凋落物基质质量与土壤养分的关系	葛晓改, 肖文发, 曾立雄, 等 (852)
不同丛枝菌根真菌侵染对土壤结构的影响	彭思利, 申鸿, 张宇亭, 等 (863)
不同初始含水率下粘质土壤的入渗过程	刘目兴, 聂艳, 于婧 (871)
不同耕作措施的温室气体排放日变化及最佳观测时间	田慎重, 宁堂原, 迟淑筠, 等 (879)
外源铅、铜胁迫对不同基因型谷子幼苗生理生态特性的影响	肖志华, 张义贤, 张喜文, 等 (889)
温度和盐度对吉富品系尼罗罗非鱼幼鱼鳃 Na ⁺ -K ⁺ -ATPase 活力的联合效应	王海贞, 王辉, 强俊, 等 (898)
基于元胞自动机的喀斯特石漠化格局模拟研究	王晓学, 李叙勇, 吴秀芹 (907)
边缘细胞对荞麦根尖铝毒的防护效应和对细胞壁多糖的影响	蔡妙珍, 王宁, 王志颖, 等 (915)
川中丘陵区人工柏木防护林适宜林分结构及水文效应	龚固堂, 黎燕琼, 朱志芳, 等 (923)
基于 AHP 与 Rough Set 的农业节水技术综合评价	翟治芬, 王兰英, 孙敏章, 等 (931)
基于 DMSP/OLS 影像的我国主要城市群空间扩张特征分析	王翠平, 王豪伟, 李春明, 等 (942)
生态旅游资源非使用价值评估——以达赉湖自然保护区为例	王朋薇, 贾竞波 (955)
专论与综述	
基于有害干扰的森林生态系统健康评价指标体系的构建	袁菲, 张星耀, 梁军 (964)
硅对植物抗虫性的影响及其机制	韩永强, 魏春光, 侯茂林 (974)

研究简报

光照条件、植株冠层结构和枝条寿命的关系——以桂花和水杉为例	占峰, 杨冬梅 (984)
Bt 玉米秸秆还田对小麦幼苗生长发育的影响	陈小文, 祁鑫, 王海永, 等 (993)
汶川大地震灾后不同滑坡体上柏木体内非结构性碳水化合物特性	陈博, 李志华, 何茜, 等 (999)

期刊基本参数: CN 11-2031/Q * 1981 * m * 16 * 344 * zh * P * ¥ 70.00 * 1510 * 37 * 2012-02



封面图说: 难得的湿地乔木——池杉池杉为落叶乔木, 高达 25 米, 主干挺直, 树冠尖塔。树干基部膨大, 常有屈膝状吐吸根, 池杉为速生树, 强阳性, 耐寒性较强, 耐干旱, 更极耐水淹, 多植于湖泊周围及河流两岸, 是能在在水里生长的极少数的大乔木之一, 故有湿地乔木之称。池杉原产美国弗吉尼亚沼泽地, 中国于本世纪初引种到江苏等地, 之后大量引种南方各省, 尤其是长江南北水网地区作为重要造树和园林树种而大量栽种。

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

DOI: 10.5846/stxb201106240936

王朋薇, 贾竞波. 生态旅游资源非使用价值评估——以达赉湖自然保护区为例. 生态学报, 2012, 32(3): 955-963.

Wang P W, Jia J B. Evaluation of non-use value of ecotourism resources: a case study in Dalai Lake protected area of China. Acta Ecologica Sinica, 2012, 32(3): 955-963.

生态旅游资源非使用价值评估 ——以达赉湖自然保护区为例

王朋薇^{1,2}, 贾竞波^{1,*}

(1. 东北林业大学, 哈尔滨 150040; 2. 呼伦贝尔学院, 呼伦贝尔 021008)

摘要:以达赉湖自然保护区为例,使用条件价值法对达赉湖自然保护区生态旅游资源的非使用价值进行了研究,并探讨了在虚拟情景和真实情景下被调查者支付意愿的差别。采用实地调研方式,进行支付意愿问卷调查,共发放调查问卷 700 份,回收有效问卷 551 份。同时,引入 8 个变量,并采用 logit 模型分别在虚拟和真实情景下建立各变量和支付意愿之间的关系。结果显示:(1)在真实情景下被调查者的支付意愿(47 元/a)要小于虚拟情景下的支付意愿(59 元/a),可见,在虚拟情景下评估结果会夸大被调查者的支付意愿。(2)达赉湖自然保护区 2010 年生态旅游资源非使用价值从 4634×10^4 元/a 到 12765×10^4 元/a。该值仅是根据呼伦贝尔市人口来估计的支付意愿值,其总价值是有限的。但如果用全国总人口进行估计,其内在价值将成倍增加。研究表明:对于达赉湖自然保护区生态旅游资源的保护不仅从生态学角度是非常必要的,而且它对人类也具有巨大的经济价值。对其资源无序的开发既会降低达赉湖自然保护区生态系统的质量也会减少其经济价值。研究结果使得达赉湖自然保护区的开发和保护的价值对比成为可能,并为该保护区制定保护管理策略提供理论基础与科学依据。

关键词:条件价值法;生态旅游资源;非使用价值;达赉湖自然保护区

Evaluation of non-use value of ecotourism resources: a case study in Dalai Lake protected area of China

WANG Pengwei^{1,2}, JIA Jingbo^{1,*}

1 Northeast Forestry University, Harbin 150040, China

2 Hulunbeier College, Hulunbeier 021008, China

Abstract: The Dalai Lake Protected Area, located in the northeast of Inner Mongolia, was once rich in wildlife resources and was important to the protection of the northern ecological environment. In recent years, development of the resources of the Dalai Lake Protected Area (DLPA) has destroyed the ecotourism potential of the DLPA, and conflict between protection and development persists. To resolve the conflict between protection and development, our first objective was to evaluate DLPA ecotourism resource non-use in monetary terms and to compare possible development and protection uses. The Contingent Valuation Method (CVM), which has been commonly applied in environmental analyses, was used. The CVM elicits people's preferences, expressed in monetary terms, through survey questions; the elicited willingness to pay (WTP) values were contingent on a hypothetical market.

CVM has been criticized by many studies because its market is hypothetical. Thus, the second objective of the study was to explore the difference between the WTP in hypothetical and real settings by increasing the real setting in our survey design. In the hypothetical setting, respondents revealed only whether they would accept certain monetary bids, while in the

基金项目:国家科技支撑计划项目(2008BAD95B06)

收稿日期:2011-06-24; 修订日期:2011-11-28

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: jiajingbo2011@163.com

real setting, respondents had to choose an environmental protection organization and were informed that the organization would contact them to ask for a donation. The respondents were considered to be willing to pay if they wrote down their name and address and chose an environmental protection organization; otherwise they were considered to have rejected donation.

We sent out questionnaires to 700 respondents, and received 551 effective responses. To establish the relationship between variables and WTP in hypothetical and real settings, two logit models on the probability of a positive WTP were constructed. Eight variables, including the respondent's age, gender, education, income, familiarity with the protected area, opinion about the impact of development on the DLPA, environmental attitudes and bids, were incorporated into the two models.

The results revealed: (1) Bid, income, opinion about the impact of development on the DLPA and environmental attitudes had significant impacts on WTP at the level of $P=0.01$. Familiarity with the protected area had a significant impact on WTP at the level of $P=0.05$. (2) WTP in the real setting (47 RMB/a) was smaller than in the hypothetical setting (59 RMB/a), indicating that the real-setting survey design reduced CVM hypothetical bias and improved effectiveness. (3) In 2010, the non-use value of the DLPA ecotourism resource was 4634×10^4 — 12765×10^4 RMB/a, based on the population on Hulunbeier. If the conclusions were based on the national population, the value would increase immensely.

These findings indicate that conservation of the DLPA is important not only ecologically but also economically. The DLPA has great economic value, and development that is destructive to the environment will degrade both the ecosystem quality and the economic value of the DLPA. This study allowed us to contrast the costs of environmental protection and the value of resource exploitation. The results will help the government and decision makers to make reasonable decisions about the future of the DLPA and similar environmental resources.

Key Words: contingent valuation method (CVM); ecotourism resource; non-use value; Dalai Lake protected area

达赉湖自然保护区位于内蒙古自治区东北部,地理坐标为 $116^{\circ}50'10''$ — $118^{\circ}10'10''$ E, $47^{\circ}45'50''$ — $49^{\circ}20'20''$ N。1992 年被国务院批准为国家级自然保护区,2002 年加入了“国际重要湿地”,并被联合国教科文组织纳入世界生物圈保护区网络,达赉湖自然保护区还是达乌尔国际自然保护区的中方成员。保护区面积 7400 km^2 ,其中:湿地 3253 km^2 ;草原 4047 km^2 ;沙地 100 km^2 。达赉湖自然保护区是一个以保护珍禽鸟类及其赖以生存的湖泊、草原和湿地等生态系统为主的综合性自然保护区。其主要保护对象为保护区内的湖泊、河流湿地和典型草原生态系统以及达赉湖地区的生物多样性。达赉湖自然保护区内的湿地及草原不仅是众多野生动物栖息、繁殖的优良场所,也是东北亚—澳洲水鸟迁徙的主要通道和驿站,更加重要的是,这里广阔的湿地和草原,在调节气候,涵养水源,防止荒漠化等方面起到至关重要的作用,同时,也为当地的社会经济发展提供物质基础。

近些年来,由于连年干旱,过度放牧及对矿产、渔业、旅游等资源的过度利用,达赉湖湿地生态系统迅速衰退,野生动物栖息地大面积减小,涵养水源、防止荒漠化等功能下降,水土流失严重,生态环境遭到破坏。达赉湖自然保护区的保护与开发之间的矛盾开始出现,如何解决这种矛盾,是应该对达赉湖自然保护区的生态旅游资源进行恢复和保护还是应该继续对其进行无节制的资源开发和利用,为此有必要对达赉湖自然保护区生态旅游资源的非使用价值进行货币化评价,使保护与开发的价值对比成为可能。生态旅游资源的价值可分为使用价值和非使用价值,使用价值指生态旅游资源提供给人类产品与服务、满足人类需要的直接和间接价值。非使用价值主要包括选择价值、存在价值和遗产价值。非使用价值与人们是否使用无直接关系,只能通过人们为保护生态资源的支付意愿显现出来。

本文采用了广泛用于环境物品分析的条件价值法(contingent valuation method,简称 CVM),通过实地调查

和走访,对达赉湖自然保护区生态旅游资源的非使用价值进行货币化评价。条件价值法(CVM)是一种利用效用最大化原理,通过模拟市场来揭示消费者对环境物品和服务的偏好,并推导消费者对某一环境效益改善的支付意愿(Willingness to pay 简称 WTP)或从而最终得到公共物品非使用经济价值的一种研究方法^[1-2]。CVM^[3]由戴维斯于 1963 年首次提出并应用于研究美国缅因州林地宿营、狩猎的娱乐价值评估。该方法的应用范围从最初的环境娱乐和美学效益的经济价值研究逐步发展到各种非市场商品的价值评估研究中,如水质和空气质量改善^[4]、野生动植物保护^[5-8]、生境的保护^[9]、医疗卫生^[10]、生态系统服务功能恢复^[11-12]等所产生的经济价值研究中。在美国欧盟等国家 CVM 已经得到了广泛的应用及推广,在环境经济评价和环境政策制定中发挥了重要作用^[13-14]。由于受政治经济体制及技术水平的限制,我国在这方面的研究深度不及国外,研究方法也较为单一,对于政策制定与相关管理建议的实用性不足^[15]。

由于 CVM 是利用假想性市场或情景对评价对象进行估价,不能充分的反应被调查者的真实支付意愿,可能产生假想偏差^[16],从而会夸大被调查者对生态旅游资源的支付意愿,因此大量的研究集中于减少 CVM 的假想偏差上。

因此,本文的首要目的是评估达赉湖自然保护区生态旅游资源的非使用价值,以期能够为政府及保护区相关政策的制定和决策提供科学依据和理论基础,促进经济、环境和社会的协调发展。第二个目的是探讨虚拟情景和真实情景下被调查者支付意愿的差别。在虚拟支付情景之上追加了真实支付情景,试图减少假想偏差。在虚拟支付情景下,被调查者只需简单的表述他们是否愿意接受某个报价值,而在真实情景下要求被调查者提供一个明确的组织机构,并告知被调查者此组织将与其联系商量捐款事宜。

1 研究方法

1.1 CVM 模型构建

对于一个给定的报价值,被调查者有权利选择接受或者拒绝。被调查者清楚哪种选择会使他的效用最大化。假设被调查者为了使自己的效用最大化愿意接受某一报价值以保护保护区的生态旅游资源,可以用下式表示^[17]:

$$v(1, Y - A; S) + \varepsilon_1 \geq v(0, Y; S) + \varepsilon_0 \quad (1)$$

如果反对则相反。 v 是间接效用函数, Y 是被调查者每月的收入, A 代表报价值, S 代表社会经济特征和其他可能影响个体偏好的因素, ε_0 and ε_1 是均值为 0 的随机变量。

效用差(Δv)可用下式表示:

$$\Delta v = v(1, Y - A; S) - v(0, Y; S) + (\varepsilon_1 - \varepsilon_0) \quad (2)$$

本文采用了 logit 二元选择概率模型来对参数进行求解,被调查者接受某一报价值的概率可以用以下 logit 模型表示^[18-19]:

$$P_i = \frac{1}{1 + \exp\{-(\alpha - \beta \cdot A + \gamma \cdot \chi)\}} \quad (3)$$

式中, α 是常数项, β 某一报价值 A 的参数, χ 是社会经济变量(年龄、性别、教育程度、收入)、对达赉湖自然保护区的熟悉度、资源开发利用对保护区的影响程度认识、被调查者的环境意识, γ 是以上变量的参数。

使用 Stata 11.0 对模型进行评估。根据公式 3,平均 WTP 可用下列公式计算^[1]:

$$E(WTP) = (1/\beta_1) \ln(1 + \exp(\beta_0)) \quad (4)$$

式中, β_1 是报价值 A 的参数, β_0 是常数项(α)与其他变量的参数(γ)与其平均值乘积的和。

1.2 调查设计

1.2.1 支付方式确定

由于条件价值评价法是利用假设性市场或情景对评价对象进行估价,因此可能产生偏差情形,支付方式选择不当将导致支付方式偏差,对 CVM 的评估结果将产生较大影响^[21]。对于生态旅游资源非使用价值的支付意愿的评估一般采用纳税、门票和捐款 3 种支付方式,Champ^[22]认为相比纳税和门票,捐款是更为有效的

支付方式,因此本文选择了捐款作为被调查者的支付方式。

1.2.2 调查方法的确定

根据蓝带小组所提出的原则^[23],本研究采取了面对面的调查方式。由于中国居民对于条件价值法的认知程度不够,在正式调查采用了预调查和初试调查。为了给正式调查的问卷修正提供更多的信息并得到正式调查的合理报价,在预调查和初试调查中我们分别采用了开放式和支付卡问题启发技术。预调查和初试调查选取了来自不同背景的 110 名被调查者,在正式调查阶段采用了两分式问题启发方法,与开放式和支付卡式启发技术相比,两分式启发技术更易于被调查者回答,是更有效的问题启发技术^[24]。

1.2.3 样本大小的选择

综合参考按比例分配与 Neyman^[25]分配原则,问卷的投放量应不小于 500 份,由于本调查涵盖范围较广,因此本调查在 2010 年 5—10 月间共发放问卷 700 份,回收有效问卷 551 份,有效回收率是 78.7%。

1.2.4 调查人群的确定

人口样本的选择对于总的 WTP 值的推导是十分重要,直接关系到非使用价值大小的评估。达赉湖湿地生态系统不仅对北方甚至全国都有重要意义。但如果把 CVM 的调查范围扩大到全国,计算结果可能会夸大该保护区生态旅游资源的非使用价值。在国内的研究发现,CVM 在对较小的范围调查更为准确,一般境况下,距被调查资源比较近的居民支付意愿比较高,而相对保护区比较远的居民支付意愿则比较低。因此,本研究调查地区为呼伦贝尔市的一区四市八旗,调查对象包括农民、牧民、工人、普通职员、教师、公务员等各个阶层。

1.2.5 问卷调查内容

调查问卷分为 5 个部分。

第 1 部分 研究目的及达赉湖自然保护区概况介绍。

首先向被调查者阐述本次调查的目的,然后介绍了达赉湖自然保护区生态环境及生态旅游资源现状以及保护区的多种生态功能,强调达赉湖自然保护区在保护北方及全国生态环境方面的重要性,使被调查者了解自己应该为保护达赉湖自然保护区的生态旅游资源做出贡献。

第 2 部分 对达赉湖自然保护区认识的调查。

本部分调查内容包括被调查者对达赉湖自然保护区的了解程度、对达赉湖自然保护区资源的开发利用对其生态旅游资源影响的认识、对环境保护的认知和态度。

第 3 部分 虚拟情景下被调查者支付意愿引导部分。

在虚拟市场情景下,对被调查者保护达赉湖生态旅游资源的支付意愿进行调查。本研究为调查者提供了 9 个报价值 10,20,50,80,100,120,150,180,200 元以上,以上 9 个报价值是在初试调查和预调查中被调查者选择频率最高的 9 个报价值,对 9 个报价值进行随机抽取,要求每个报价值的样本量基本相同。问题如下:

资源的无序开发和利用已经对达赉湖自然保护区生态旅游资源造成了很大的影响,为保护达赉湖生态旅游资源,您是否愿意每年为其捐赠_____元?

是() 否()

空白处是由以上 9 个报价值随机抽取的某一个报价值,对于不接受此报价值的被调查者跳过第 4 部分进行第 5 部分即社会经济特征的调查。对于接受此报价值的被调查者进行问卷第 4 部分的调查。

第 4 部分 真实市场情景下,被调查者支付意愿引导部分。

问题如下:如果您愿意为保护达赉湖自然保护区的生态旅游资源进行捐款,请写下您的名字、住址、联系方式,并提供一个您比较信任的环境保护组织的名字,此组织将与您联系商量捐款事宜。

如果被调查者写下名字、地址、联系方式并提供或选择了组织机构的名称(调查问卷有 3 个备选环境组织机构名称供其选择:中国环境保护基金会、绿眼睛环境组织、自然之友),表明此被调查者具有支付意愿,如果拒绝,表明他在第 3 部分并没给出真实支付意愿信息,认为其拒绝捐款,具体实验设计如图 1 所示。

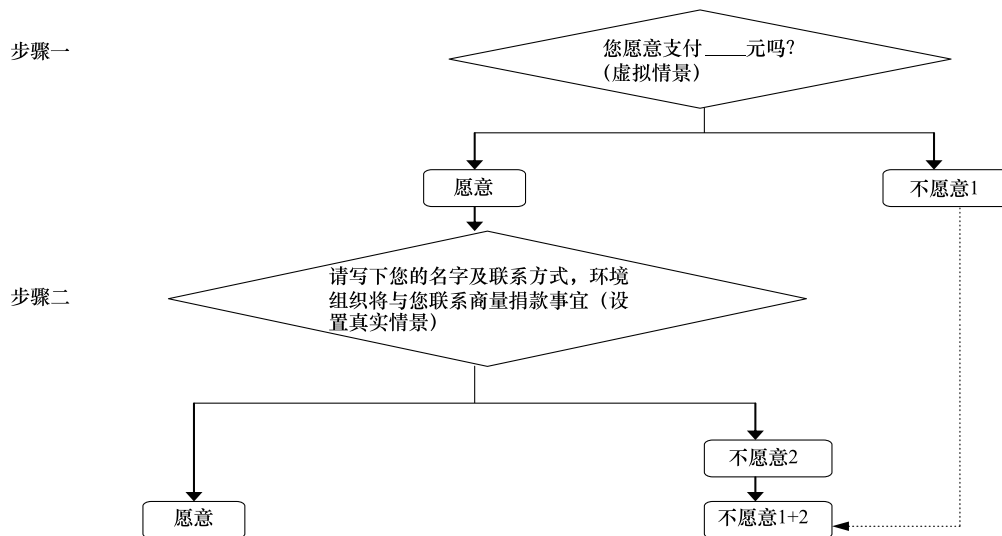


图1 实验设计流程图

Fig.1 Flow chart of field experimental design

被调查者在这部分将面临真实市场情景,减少了条件价值法的假想偏差,可以使研究者了解在虚拟市场和真实市场情景下被调查者支付意愿的差别。

第5部分 被调查者的社会经济特征。包括被调查者的年龄、性别、职业、月收入、教育程度。

2 结果与讨论

2.1 被调查者社会经济特征

551名被调查者中,男性占58%,稍多于女性。年龄以中青年为主,18—30岁占总样本的36.4%,31—50岁占总样本的45.7%,50岁以上占总样本的17.7%。近三分之一的被调查者为大专以上学历。近40%被调查者月收入在2000—3000元之间,17%的被调查者月收入在1000—2000元之间,27%的被调查者月收入在3000—4000元之间。被调查者分布于各个阶层,工人、牧民、农民分别占总样本的15%,教师占12%,公务员占13%,普通职员占9%,个体占14%,其他人员7%。以上分析表明,具有不同社会特征的被调查者分布范围较广,符合随机抽样的调查原则。

2.2 接受频度

询问被调查者在虚拟情景下是否愿意接受或拒绝某一报价值,如果被调查者接受某一报价值,继续询问被调查者在真实情景下是否仍然愿意接受某一报价值。在虚拟和真实情景下,被调查者接受的比例如表1所

表1 各报价接受频度分布

Table 1 Bid and probabilities of a yes response

报价值 Bid /(元/a)	样本 Sample	虚拟情景 Hypothetical setting			真实情景 Real setting		
		支付意愿 WTP		接受百分比 Prob. of YES/%	支付意愿 WTP		接受百分比 Prob. of YES/%
		接受 YES	不接受 NO		接受 YES	不接受 NO	
10	61	44	17	72.1	39	22	63.9
20	66	34	32	51.5	29	37	43.9
50	59	24	35	40.7	22	37	37.3
80	58	15	43	25.9	12	46	20.7
100	62	22	40	35.5	19	43	30.6
120	68	12	56	17.6	7	61	10.3
150	54	7	47	12.9	5	49	9.3
180	60	5	55	8.3	3	57	5.0
200	63	4	59	6.4	3	60	4.8

N=551

示。表 1 表明报价值越高,被调查者接受的可能性越低,符合条件价值法的经济学原理。5% 的被调查者在虚拟情景下愿意接受某一报价值而在真实情景下拒绝接受,表明这部分被调查者在虚拟情景下并没给出自己真实的支付意愿。因此真实支付情景的设计减少了假想偏差,提高了 WTP 的可靠性。

2.3 真实情景下接受 80 元以上报价值的被调查者社会经济特征

在真实情景下接受 80 元以上(含 80 元)报价值的被调查者总共为 49 人,其社会经济特征如下:男性 31 人,女性 18 人;年龄在 18—30、31—50、大于 50 岁以上的分别为 8 人、22 人、19 人;学历在大专以上的为 29 人(含大专),大专以下的为 20 人;月收入在 1000 元以下,1000—2000,2000—3000,3000—4000,4000—5000,5000 元以上的分别为 0 人,6 人,10 人,20 人,10 人,3 人;农民 1 人,工人 11 人,教师 8 人,公务员 13 人,牧民 2 人,个体 7 人,其他人员 7 人。

以上社会经济特征表明,在真实情景下男性比女性更愿意接受较高报价值;年纪较大的被调查者具有较高的支付意愿,这可能与其收入水平相对较高有关;随着教育水平的提高其支付意愿也会增加,这是因为教育水平越高其知识储备越丰富,对环境重要性也理解越深刻;随着收入水平的提高支付意愿有增加趋势;和其他职业相比,农民和牧民的支付意愿相对较低,这可能与农民和牧民的收入和教育水平偏低有关。

2.4 logit 模型

logit 模型中包含的变量有被调查者的社会经济特征(年龄、性别、教育程度、月收入)、对达赉湖自然保护区的熟悉度、资源开发利用对保护区的影响程度认识、被调查者的环境意识、报价值。除报价值外,模型中其他变量使用名义变量,如表 2 所示。

环境意识变量需做详细说明。本研究调查问卷引用了由 Dunlap and Van Liere 在 1978 年提出的新环境范例(NEP)中 12 个问题中的 6 个问题,因为这 6 个环境问题相对更易于被调查者理解^[17]。采用李克特五级量表对被调查者的回答进行测量,6 个环境问题及被调查者的回答分布如表 3 所示。

表 2 各变量的编码解释及统计描述
Table 2 Descriptions of the independent variables

变量 Variables	变量编码 Code of variables
年龄 Age	被调查者年龄: 1=18—30, 2 =31—50, 3 =大于 50
性别 Gender	1=男性;0=女性
教育程度 Education	1=大专或以上;0=高中或以下
月收入 Income	单位:RMB 1=1000 元或以下;2=1000—2000 元;3=2000—3000 元;4=3000—4000 元 5=4000—5000 元;6=5000 元以上
对达赉湖自然保护区的熟悉度 Familiarity	问题:“您是否去过达赉湖自然保护区” 1=去过;0=没去过
资源开发利用对保护区的影响程度 Impact	问题:“您是否认为对达赉湖自然保护区资源的开发利用会对保护区产生影响” 1=有影响;0=没影响

N=551

表 3 被调查者对 6 个环境问题的回答
Table 3 Response to the six environment questions from NEP

问题 Questions	非常不同意 Strongly disagree	不同意 disagree	中立 Neutral	同意 agree	非常同意 Strongly agree
1 如果人类试图干涉改变自然规律必定产生灾难性后果	8	35	82	261	165
2 人类为了生存,必须与自然和谐相处	12	19	55	252	213
3 自然的平衡是非常脆弱的,很容易被打乱	24	52	49	265	161
4 人类凌驾于所有自然存在物之上	106	201	112	78	54
5 动植物存在的首要价值是被人类利用	121	206	76	81	67
6 人类有权改变自然环境以适应人类的需要	105	192	102	84	68

通过被调查者对这 6 个问题的回答来确定被调查者的环境意识。如果被调查者对于问题 1、问题 2 和问

题3,回答同意或者非常同意,对于问题4、问题5和问题6,被调查者回答非常不同意或不同意,则认为被调查者环境意识较强,名义变量等于1。如与上述回答不符,则认为环境意识较弱,名义变量等于0。如表3所示,对于前3个问题,大部分被调查者回答同意或者非常同意,而被调查者对于后3个问题的回答分布相对比较均衡,但更倾向于回答不同意和非常不同意。

虚拟和真实情景下,logit模型的回归结果如表4所示。除环境意识变量外,两个模型的结果非常相似。在虚拟情景下,环境意识对WTP具有正向极其显著影响,在真实情景下,环境意识对WTP具有正向显著影响,表明环境意识越强的被调查者支付意愿越强。在两个模型中,报价值对WTP具有反向极其显著影响,表明报价值越高被调查者越不愿意支付;月收入对WTP具有极其显著影响,表明收入越高的被调查者支付意愿越强;资源开发对保护区的影响度对WTP具有正向极其显著影响,表明认为资源开发对保护区会产生影响的被调查者更愿意支付;对保护区的熟悉度对WTP具有正向显著影响,表明去过保护区的被调查者支付意愿更强。两个模型中的其他变量年龄、性别、教育程度对WTP都具有正向但不显著影响,表明年龄越大、教育程度越高的被调查者支付意愿越强,男性比女性的支付意愿强。

表4 虚拟和真实情景下logit模型结果

Table 4 Results of logit models for the hypothetical and real settings

变量 Variables	虚拟情景 Hypothetical setting		真实情景 Real setting	
	参数 Coefficient	P	参数 Coefficient	P
报价值 Bid	-0.0181	0.000 **	-0.0183	0.000 **
年龄 Age	0.019	0.900	0.148	0.350
性别 Gender	0.086	0.699	0.075	0.745
教育程度 Education	0.417	0.071	0.358	0.137
月收入 Income	0.318	0.005 **	0.378	0.002 **
熟悉度 Familiarity	0.554	0.024 *	0.646	0.015 *
影响 Impact	0.764	0.003 **	0.773	0.006 **
环境意识 Environmental attitudes	0.878	0.000 **	0.580	0.014 *
常数 Constant	-1.880	0.002 **	-2.564	0.000 **
样本数 Sample	551		551	
对数似然比 Log likelihood	-258.94		-239.51	
卡方检验 Chi squared	158.14		143.40	
Sig.	0.000 **		0.000 **	
Pseudo R ²	0.2339		0.2304	

* * 0.01 水平上显著; * 0.05 水平上显著

2.5 非使用价值

根据以上结果,本文计算出:在虚拟支付情景下,被调查者平均WTP为59元/a;在真实支付情景下,被调查者平均WTP为47元/a,反映出CVM的假想偏差。

本研究期望得到被调查者个人对达赉湖自然保护区生态旅游资源的支付意愿,但很多被调查者不能明确区分个人支付意愿和家庭支付意愿,因此分别根据呼伦贝尔市的家庭总数和人口总数计算达赉湖自然保护区生态旅游资源的非使用价值。

人口和家庭统计来自《呼伦贝尔市统计年鉴》(2010),家庭总数为 98.6×10^4 个,呼伦贝尔市人口总数为 271.6×10^4 人。将WTP评估结果分别与家庭总数(98.6×10^4 个)和人口总数(271.6×10^4 人)相乘,则可以大致估计出达赉湖自然保护区生态旅游资源的非使用价值如下:

虚拟支付情景 按家庭总数为 5817×10^4 元/a,按人口总数为 16024×10^4 元/a;

真实支付情景 按家庭总数为 4634×10^4 元/a,按人口总数为 12765×10^4 元/a。

3 结论

研究表明,真实支付情景下被调查者的支付意愿要小于虚拟支付情景下的支付意愿。对比以往研

究^[26-28],本文不仅揭示出虚拟支付情景的夸大作用,也在 WTP 测算上更接近 CVM 的原有设计思想。因此,用真实支付情景下所得 WTP 来评估非使用价值更为合理,并得出,达赉湖自然保护区 2010 年生态旅游资源的非使用价值为 4634×10^4 元/a 到 12765×10^4 元/a。该值仅是根据呼伦贝尔市人口来估计的 WTP 值,其总价值是有限的。但如果用全国总人口进行估计,其内在价值将成倍增加。本研究不足之处是无法确定表述个人支付意愿和家庭支付意愿的被调查者的比例。

以上结果还表明,对于达赉湖自然保护区生态旅游资源的保护不仅从生态学角度是非常必要的,而且它对人类也具有巨大的经济价值。对其资源的无序开发既会降低达赉湖自然保护区生态系统的质量也会减少其经济价值。因此对其非使用价值的评估使得达赉湖自然保护区资源的保护与开发价值对比成为可能,可以提高公众的环保意识,促进政府对环境问题的重视,近而为确立达赉湖自然保护区可持续发展目标、制定环境保护政策及相关决策提供重要的理论基础和科学依据。

致谢:感谢呼伦贝尔学院旅游管理与地理科学学院亚吉老师在数据收集过程中的帮助。

References:

- [1] Chen W Y, Jim C Y. Cost-benefit analysis of the leisure value of urban greening in the new Chinese city of Zhuhai. *Cities*, 2008, 25(5): 298-309.
- [2] Lo A Y, Jim C Y. Willingness of residents to pay and motives for conservation of urban green spaces in the compact city of Hong Kong. *Urban Forestry and Urban Greening*, 2010, 9(2): 113-120.
- [3] Loomis J B, Walsh R G. *Recreation Economic Decisions: Comparing Benefits and Cost*. State College: Venture Publishing Inc, 1997: 110-205.
- [4] Wang Y, Zhang Y S. Air quality assessment by contingent valuation in Ji'nan, China. *Journal of Environmental Management*, 2009, 90(2): 1022-1029.
- [5] Kotchen M J, Reiling S D. Environmental attitudes, motivations, and contingent valuation of nonuse values: a case study involving endangered species. *Ecological Economics*, 2000, 32(1): 93-107.
- [6] Bandara R, Tisdell C. Comparison of rural and urban attitudes to the conservation of Asian elephants in Sri Lanka: empirical evidence. *Biological Conservation*, 2003, 110(3): 327-342.
- [7] de Mendonça M J C, Sachsida A, Loureiro P R A. A study on the valuing of biodiversity: the case of three endangered species in Brazil. *Ecological Economics*, 2003, 46(1): 9-18.
- [8] Baral N, Gautam R, Timilsina N, Bhat M G. Conservation implications of contingent valuation of critically endangered white-rumped vulture *Gyps bengalensis* in South Asia. *The International Journal of Biodiversity Science and Management*, 2007, 3(3): 145-156.
- [9] Farber S C, Costanza R, Wilson M A. Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. *Ecological Economics*, 2002, 41(3): 375-392.
- [10] Vip W, Subramanian S V, Mitchell A D, Lee D T S, Wang J, Kawachi I. Does social capital enhance health and well-being? Evidence from rural China. *Social Science and Medicine*, 2007, 64(1): 35-49.
- [11] Turner R K, Folke C, Gren I M, Bateman I J. Wetland valuation: three case studies//Perrings C A, Mäler K G, Folke C, Holling C S, Jansson B O, eds. *Biodiversity Loss: Economic and Ecological Issues*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
- [12] Laughland A S, Musser W N, Shortle J S, Musser L M. Construct validity of averting cost measures of environmental benefits. *Land Economics*, 1996, 72(1): 100-112.
- [13] Shrestha R K, Stein T V, Clark J. Valuing nature-based recreation in public natural areas of the Apalachicola River region, Florida. *Journal of Environmental Management*, 2007, 85(4): 977-985.
- [14] Wilson J J, Lantz V A, MacLean D A. A benefit-cost analysis of establishing protected natural areas in New Brunswick, Canada. *Forest Policy and Economics*, 2010, 12(2): 94-103.
- [15] Ao C L, Li Y J, Feng L, Jiao Y. Evaluating the non-use value of Sanjiang wetland based on contingent valuation method. *Acta Ecologica Sinica*, 2010, 30(23): 6470-6477.
- [16] Loomis J, Brown T, Lucero B, Peterson G. Improving validity experiments of contingent valuation methods: results of efforts to reduce the disparity of hypothetical and actual willingness to pay. *Land Economics*, 1996, 72(4): 450-461.
- [17] Jones N, Malesios C, Botetzagias I. The influence of social capital on willingness to pay for the environment among European citizens. *European Societies*, 2009, 11(4): 511-530.

- [18] Polyzou E, Jones N, Evangelinos K I, Halvadakis C P. Willingness to pay for drinking water quality improvement and the influence of social capital. *The Journal of Socio-Economics*, 2011, 40(1): 74-80.
- [19] Jones N. Investigating the influence of social costs and benefits of environmental policies through social capital theory. *Policy Sciences*, 2010, 43(3): 229-244.
- [20] Baral N, Stern M J, Bhattarai R. Contingent valuation of ecotourism in Annapurna conservation area, Nepal: implications for sustainable park finance and local development. *Ecological Economics*, 2008, 66(2/3): 218-227.
- [21] Lee C K, Han S Y. Estimating the use and preservation values of national parks' tourism resources using a contingent valuation method. *Tourism Management*, 2002, 23(5): 531-540.
- [22] Champ P A, Bishop R S, Brown T C, McCollum D W. Using donation mechanisms to value nonuse benefits from public goods. *Journal of Environmental Economics and Management*, 1997, 33(2): 151-162.
- [23] Arrow K, Solow R, Portney P. Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation. National Oceanic and Atmospheric Administration. Washington DC; US Department of Commerce, 1993.
- [24] Lee C K, Mjelde J W. Valuation of ecotourism resources using a contingent valuation method: the case of the Korean DMZ. *Ecological Economics*, 2007, 63(2/3): 511-520.
- [25] Czaja R, Blair J. *Designing Surveys: A Guide to Decisions and Procedures*. Chongqing: Chongqing University Publishing House, 2007: 116-126.
- [26] Zhuang D C. Evaluation of the no-use values of the wetland resources in Dongting Lake based on CVM. *Areal Research and Development*, 2006, 25(2): 105-111.
- [27] Wang F Z, Zhou Z X, Zheng Z M. Evaluation on non-use values of typical lake wetlands in Wuhan. *Acta Ecologica Sinica*, 2010, 30(12): 3261-3269.
- [28] Li H B, Li Y Y. Non-use value assessment of ecotourism resources in Wuyishan Nature Reserve. *Chinese Journal of Ecology*, 2010, 29(8): 1639-1645.

参考文献:

- [15] 敖长林, 李一军, 冯磊, 焦扬. 基于 CVM 的三江平原湿地非使用价值评价. *生态学报*, 2010, 30(23): 6470-6477.
- [26] 庄大昌. 基于 CVM 的洞庭湖湿地资源非使用价值评估. *地域研究与开发*, 2006, 25(2): 105-111.
- [27] 王凤珍, 周志翔, 郑忠明. 武汉市典型城市湖泊湿地资源非使用价值评价. *生态学报*, 2010, 30(12): 3261-3269.
- [28] 李洪波, 李燕燕. 武夷山自然保护区生态旅游资源非使用性价值评估. *生态学杂志*, 2010, 29(8): 1639-1645.

CONTENTS

Behavioural time budgets and diurnal rhythms of the female Tibetan gazelles in the Kekexili National Nature Reserve	LIAN Xinming, LI Xiaoxiao, YAN Peishi, et al (663)
The relationship between the temporal-spatial distribution of fishing ground of yellowfin tuna (<i>Thunnus albacares</i>) and thermocline characteristics in the tropic Indian Ocean	YANG Shenglong, ZHANG Yu, ZHANG Heng, et al (671)
Characteristics of algous facies of planktonic algae in lake honghu and its response to habitat	LU Bilin, YAN Pingchuan, TIAN Xiaohai, et al (680)
Tide elevations for four mangrove species along western coast of Guangxi, China	LIU Liang, FAN Hangqing, LI Chungan (690)
Effects of CO ₂ -induced seawater acidification on photosynthesis and calcification in the coralline alga <i>Corallina pilulifera</i>	XU Zhiguang, LI Meizhen, HUO Chuanlin, et al (699)
Impacts of coverage and canopy water depth on the spectral characteristics for a submerged plant <i>Cabomba caroliniana</i>	ZOU Weina, YUAN Lin, ZHANG Liquan, et al (706)
Prioritizing biodiversity in conservation planning based on C-Plan: a case study from northeast China	LUAN Xiaofeng, SUN Gongqi, QU Yi, et al (715)
Effects of urbanization on indigenous plant diversity: a case study of Langfang City, China	PENG Yu, LIU Xuehua, XUE Dayuan, et al (723)
Using infra-red cameras to survey wildlife in Beijing Songshan National Nature Reserve	LIU Fang, LI Diqiang, WU Jigui (730)
Individual tree biomass model by tree origin, site classes and age groups	LI Haikui, NING Jinkui (740)
Population genetics of <i>Niviventer confucianus</i> and its relationships with habitat area in Thousand Island Lake region	LIU Jun, BAO Yixin, ZHANG Xu, et al (758)
Impacts of climate change on phenological phase of herb in the main grassland in Inner Mongolia	GU RunYuan, ZHOU Weican, BAI Meilan, et al (767)
Atmospheric nitrogen deposition in the glacier regions of Northwest China: a case study of Glacier No. 1 at the headwaters of Urumqi River, Tianshan Mountains	WANG Shengjie, ZHANG Mingjun, WANG Feiteng, et al (777)
Effects of vegetation type on arthropod functional groups in the aerial habitat of salt marsh	TONG Chunfu (786)
The plant community distribution and migration characteristics of heavy metals in tolerance dominant species in lead/zinc mine areas in Northwestern Guizhou Province	XING Dan, LIU Hongyan, YU Pingping, et al (796)
Sprouting characteristic in restoration ecosystems of monsoon evergreen broad-leaved forest in south-central of Yunnan Province	SU Jianrong, LIU Wande, ZHANG Zhijun, et al (805)
Distribution patterns and changes of aquatic communities in Lashihai Plateau Wetland after impoundment by damming	XIAO Derong, YUAN Hua, TIAN Kun, et al (815)
Spatial distribution of root biomass of <i>Pinus massoniana</i> plantation in Three Gorges Reservoir area, China	CHENG Ruimei, WANG Ruili, XIAO Wenfa, et al (823)
Differences in biomass, litter layer mass and SOC storage changing with tree growth in <i>Larix gmelinii</i> plantations in Northeast China	WANG Hongyan, WANG Wenjie, QIU Ling, et al (833)
Soil carbon sequestration rates and potential in the grazing grasslands of Inner Mongolia	HE Nianpeng, HAN Xingguo, YU Guirui (844)
Relationships between litter substrate quality and soil nutrients in different-aged <i>Pinus massoniana</i> stands	GE Xiaogai, XIAO Wenfa, ZENG Lixiong, et al (852)
Compare different effect of arbuscular mycorrhizal colonization on soil structure	PENG Sili, SHEN Hong, ZHANG Yuting, et al (863)
The infiltration process of clay soil under different initial soil water contents	LIU Muxing, NIE Yan, YU Jing (871)
Diurnal variations of the greenhouse gases emission and their optimal observation duration under different tillage systems	TIAN Shenzhong, NING Tangyuan, CHI Shuyun, et al (879)
Effects of exogenous pb and cu stress on eco-physiological characteristics on foxtail millet seedlings of different genotypes	XIAO Zhihua, ZHANG Yixian, ZHANG Xiwen, et al (889)
Combined effect of temperature and salinity on the Na ⁺ -K ⁺ -ATPase activity from the gill of GIFT tilapia juveniles (<i>Oreochromis niloticus</i>)	WANG Haizhen, WANG Hui, QIANG Jun, et al (898)
Pattern simulation of karst rocky desertification based on cellular automata	WANG Xiaoxue, LI Xuyong, WU Xiuqin (907)
The role of root border cells in protecting buckwheat root apices from aluminum toxicity and their effect on polysaccharide contents of root tip cell walls	CAI Miaozhen, WANG Ning, WANG Zhiying, et al (915)
The suitable stand structure and hydrological effects of the cypress protection forests in the central Sichuan hilly region	GONG Gutang, LI Yanqiong, ZHU Zhifang, et al (923)
Comprehensive evaluation of agricultural water-saving technology based on AHP and Rough Set method	ZHAI Zhifen, WANG Lanying, SUN Minzhang, et al (931)
Analysis of the spatial expansion characteristics of major urban agglomerations in China using DMSP/OLS images	WANG Cuiping, WANG Haowei, LI Chunming, et al (942)
Evaluation of non-use value of ecotourism resources: a case study in Dalai Lake protected area of China	WANG Pengwei, JIA Jingbo (955)
Review and Monograph	
Assessment indicators system of forest ecosystem health based on the harmful disturbance	YUAN Fei, ZHANG Xinyao, LIANG Jun (964)
Role of silicon in regulating plant resistance to insect herbivores	HAN Yongqiang, WEI Chunguang, HOU Maolin (974)
Scientific Note	
Relationships among light conditions, crown structure and branch longevity: a case study in <i>Osmanthus fragrans</i> and <i>Metasequoia glyptostroboides</i>	ZHAN Feng, YANG Dongmei (984)
Effects of maize straw with Bt gene return to field on growth of wheat seedlings	CHEN Xiaowen, QI Xin, WANG Haiyong, et al (993)
Studies of non-structural carbohydrates of <i>Cupressus funebris</i> in different landslides after Wenchuan Earthquake	CHEN Bo, LI Zhihua, HE Qian, et al (999)

《生态学报》2012 年征订启事

《生态学报》是中国生态学学会主办的自然科学高级学术期刊,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,280 页,国内定价 70 元/册,全年定价 1680 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 3 期 (2012 年 2 月)

ACTA ECOLOGICA SINICA
(Semimonthly, Started in 1981)
Vol. 32 No. 3 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: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