

森林生物多样性支付意愿影响因素及价值评估

——以甘肃省迭部县为例

张颖, 倪婧婕

(北京林业大学经济管理学院, 北京 100083)

摘要:以甘肃省迭部县为例,综合运用 Logistic 回归和 CVM 两种方法,通过问卷调查的形式,分析宗教信仰、职业、年均家庭收入、对森林生物多样性了解程度等因素对森林生物多样性支付意愿的影响,并运用 CVM 方法估算迭部县森林生物多样性的年价值。结果表明:居民对森林生物多样性的保护存在一定的支付意愿;学生和个体工商业者以及无宗教信仰、年均收入较高、对森林生物多样性了解程度较高的居民总体上支付意愿更强;迭部县森林生物多样性的年评估价值在 397 296 元/a ~ 1732 652 元/a,平均支付意愿值为 7.20 元/a ~ 31.40 元/a。

关键词:森林生物多样性; Logistic 模型; CVM 方法; 支付意愿; 价值评估; 迭部县

中图分类号: F307.2; S718.5

文献标志码: A

文章编号: 1009-2013(2014)05-0089-06

Factors influencing willingness to pay for the forest biodiversity and its value evaluation: Set Diebu county in Gansu province as an example

ZHANG Ying, NI Jing-jie

(School of Economics and Management, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: Taking Diebu county in Gansu province as an example, using logistic regression model and Contingent Valuation Method (CVM), this paper analyzed the effect of occupation, religious beliefs, annual household income and other factors on the forest biodiversity willingness to pay through the questionnaire survey, it also estimated the value of forest biodiversity in Diebu county using CVM. The results showed that certain number of people had the willingness to pay (WTP) for forest biodiversity protection, those who were students, individual businessmen, people of higher income, people knowing more about forest biodiversity were more willing to pay for the biodiversity than others, the total value of forest biodiversity in Diebu county were from 397296 RMB yuan to 1732652 yuan per year, and the average value of willingness to pay for the biodiversity was about 7.20 Yuan - 31.40 yuan per year per capita specifically.

Key words: forest biodiversity; logistic regression model; contingent valuation method; willingness to pay; value evaluation; Diebu county

森林生物多样性是生物多样性的重要组成部分。由于人口增加和社会经济快速发展,中国森林生物多样性受到严重威胁。据第七次森林资源清查资料显示,已有 200 多种植物灭绝,4 500 种高等植物濒临灭绝,占植物总种数的 15%左右^[1]。另据《濒危野生动植物种国际贸易公约》报道,在全球 640 个濒危物种中,中国就有其中 156 种^[2]。

国内外学者对森林生物多样性一直在不断探讨价值评估方法。1992 年,瑞典在森林资源核算中,单独列出森林生物多样性项目,并用机会成本法评价生物多样性的价值大小^[3]。1996 年,芬兰的 Jukka Hoffren 也采用机会成本法,对芬兰森林生物多样性的保护价值进行估算,最后得到芬兰保护森林生物多样性的价值约为 1.7 亿芬兰马克^[4]。澳大利亚使用消费价格法、成本价格法及非消费价格法 3 种方法直接估算所有生物多样性的价值^[5]。国内学者也尝试用不同方法对中国或某个地区森林生物多样性价值进行评估研究。如宋磊^[6]在对泰山森林生物多样性价值评价时,主要采用机会成本法、市场估

收稿日期: 2014 - 8 - 30

项目来源: 国家社科基金重点项目 (11&ZD042); 国家林业公益性行业科研专项 (201204107)

作者简介: 张颖(1964—),男,陕西眉县人,博士,教授,博士生导师,美国克罗拉多大学特聘教授,主要研究方向为自然资源、环境资源的价值评价、核算与区域经济学。

价法、支付意愿法等分别评估直接使用价值、间接经济价值以及存在价值,最后得到泰山风景区生物多样性的总价值为66.7亿元。吴火和^[7]通过分析森林生物多样性价值的不同资产特点,运用市场价格法、替代市场法和模拟市场法等不同评估方法,最终得出福建龙栖山自然保护区的森林生物多样性的价值为1.25亿元。阮君^[8]依据森林生物多样性价值的评价公式,对福建省森林生物多样性价值进行简单估算,得出森林动物资源价值为41.18亿元,森林植物资源价值为8.06亿元,森林生态系统价值为46.09亿元。张颖^[9]整理中国2001—2010年森林自然保护区的有关数据,将离散时间经济系统控制模型和森林生物多样性变化特性巧妙结合并建立价值评估模型,为森林生物多样性的价值核算打下一定基础。

对这种非生产性资产的估价,联合国、欧盟委员会等五部门推荐用预期未来收益的现值进行估价^[10]。由于大多数森林生物多样性资产没有或不能在市场上进行交易,无法获得预期的未来收益的数据,因此估价十分困难。许多国家在实践中采用条件价值法(Contingent Valuation Method, CVM)对其进行估价。另外,对森林生物多样性支付意愿的影响因素分析也是研究的一个重要内容。分析所采用的方法既有指标法、矩阵法,也有Logistic回归分析等^[11]。目前的理论研究和实践表明:无论是价值评估,还是对支付意愿影响因素的分析研究,单纯地采用一种方法,其效果并不理想。

针对上述问题,拟以甘肃省迭部县为例,综合运用Logistic回归和CVM方法,对森林生物多样性支付意愿的影响因素进行分析,并对其价值进行评估,以为进一步推动森林生物多样性保护提供决策参考。

一、数据来源、样本特征与模型选择

1. 数据来源

本研究的调查主要集中在2013年6~8月,共发放问卷300份,回收有效问卷279份,回收率93%。问卷包括三大部分,第一部分为基础信息,主要包括性别、民族、家庭人口、宗教信仰、年龄、职业、家庭收入等。第二部分调查对生物多样性支付意愿的影响因素。包括对生物多样性的了解程

度,主要有“很了解”、“一般”、“不太了解”等。第三部分调查对保护森林生物多样性支付意愿的强弱。主要包括对森林生物多样性不同支付意愿的选择。因变量确定为是否愿意为保护森林生物多样性支付费用;自变量主要为性别、职业、年龄、年均家庭收入、学历、民族、宗教信仰、家庭人口数、居住地、对森林生物多样性的了解程度以及保护它的必要性等11个因素。

在性别、职业、年龄、年均家庭收入等因素中,既有定性、定量变量,又有连续和分类变量,它们都是影响生物多样性支付意愿的潜在因素,反映影响支付意愿的各种情况,并与因变量发生概率比数比的对数呈线性关系。选择这些因素作为自变量,既反映受访者的背景情况、对生物多样性的了解程度等,又能分析不同因素对森林生物多样性保护支付意愿的影响。

2. 样本特征

本研究所有数据来源于迭部县的实地调查和有关统计年鉴^[12]。在问卷调查过程中,除了调查迭部县当地居民外,还随机调查了一些去当地旅游的游客。这些游客大部分来自合作市,另外还有一些是来自周边的陕西、四川、甘肃、青海和宁夏以及北京的游客。

在回收的279份有效问卷中,其中愿意为森林生物多样性保护支付费用,即 $WTP_i > 0$ 元/a的问卷为201份,占回收的有效问卷总数的72.04%;不愿意为保护森林生物多样性支付费用,即 $WTP_i = 0$ 元/a的问卷78份,占有效问卷总数的27.96%。

在受访者中,不愿意为保护森林生物多样性支付费用的主要原因包括以下5个方面:家庭收入有限,没钱来支付这笔费用的47份,占有效问卷的16.85%;认为“与本人无关”的5份,占1.79%;认为“本人不会受益”的4份,占1.43%;认为应该由政府买单,不该由本人承担的11份,占3.94%;担心“钱是否有效利用”于保护生物多样性的11份,占3.94%。

同样,在愿意对保护森林生物多样性支付费用的选择中,选择“可持续发展”的69份,占有效问卷的24.73%;选择“尊重野生生物”63份,占22.58%;选择“贯彻落实国家政策”51份,占18.30%;选择“为吸引游客”18份,占6.45%。

通过对受访者支付意愿 WTP 的分析整理, 可得到 WTP 的累计频率分布(表 1)。从受访者支付意愿的频率分布来看, WTP 在年支付 10 元出现的频率最高, 为 25.81%; 其次是年支付 20 元占 12.54%; 年支付 100 元占 11.47%; 其余的支付意愿值所占比率远远低于这三个意愿值。

表 1 支付意愿频率分布表

WTP_i (元/a)	频数/人次	频率/%
1	2	0.72
2	1	0.36
5	6	2.15
6	3	1.08
8	3	1.08
9	6	2.15
10	72	25.81
20	35	12.54
30	7	2.51
40	2	0.72
50	18	6.45
60	1	0.36
80	1	0.36
90	2	0.72
100	32	11.47
200	6	2.15
300	1	0.36
500	2	0.72
>1000	1	0.36
总计	201	72.04

同时, 通过对调查问卷的描述性统计可以看出: 当 $WTP_i = 0$ 时, 总有效样本(279 份)的平均支付意愿值为 34.98, 中位值为 10, 标准差为 82.92; 当 $WTP_i > 0$ 时, 总样本(201 份)的平均支付意愿值为 48.56, 中位值为 20, 标准差为 6.97(表 2)。

表 2 WTP 的主要统计指标

统计量	平均值	中位数	标准差	总样本
$WTP \geq 0$	34.98	10	82.92	279
$WTP_i > 0$	48.56	20	6.97	201

表 3 支付意愿影响因素分析赋值表

变量	定义与赋值	平均值	标准差	方差
性别	1=男; 2=女	1.50	0.50	0.25
民族	1=藏族; 2=汉族; 3=其他	1.39	0.53	0.28
居住地	1=迭部县城; 2=迭部县电尔镇; 3=迭部县电尔乡; 4=其他	2.33	1.36	1.85
家庭人口	按实际人数统计计算	4.30	1.42	2.02
宗教信仰	1=佛教; 2=伊斯兰教; 3=无; 4=其他	1.80	1.02	1.03
年龄	1=20 岁以下; 2=21~30 岁; 3=31~40 岁; 4=41~50 岁; 5=51~60 岁; 6=60 岁以上	3.09	1.12	1.26
职业	1=行政管理人员; 2=事业单位职工(教师、研究人员等); 3=企业/公司职工; 4=个体工商户; 5=农民; 6=学生; 7=军人; 8=家庭主妇、退休人员; 9=其它	4.22	2.16	4.67
学历	1=小学及以下; 2=中学(高中/初中); 3=大学(本科、大专); 4=研究生及以上	2.10	0.76	0.58

3. 模型选择

Logistic 回归模型是针对定性变量, 将逻辑分布作为随机误差项的概率分布的一种二元离散选择模型, 适用于对按照效用最大化原则所进行的选择行为的分析^[13]。Logistic 回归模型将因变量取 1 的概率 $p(y=1)$ 作为研究对象, 其他因素作为自变量 x_1, x_2, \dots, x_k 。其中, x_1 既有定性变量, 也有定量变量。模型成立的一个重要条件是: $\ln \frac{p}{1-p} = b_0 + b_1 x_1 + \dots + b_k x_k$, 即 $\ln \frac{E(y)}{1-E(y)}$ 是 x_1, x_2, \dots, x_k 的线性函数。鉴于研究是否愿意为保护森林生物多样性支付一定费用时涉及到“是”与“否”的问题, 即因变量是典型的分类变量, 因此选择 Logistic 回归模型进行研究。

另外, 对支付意愿大小的分析, 主要采用条件价值法(CVM)进行研究。CVM 本质上是一种模拟市场技术的方法, 核心是直接考察人们对某项环境服务的支付意愿(willingness to pay, WTP)或者非支付意愿(not willingness to pay, $NWTP$), 并以此支付意愿来代表所研究环境提供的服务的经济价值。条件价值法相比其他众多非市场价值评估方法, 使用更为普遍^[14]。本文利用 CVM 方法, 调查人们对保护森林生物多样性的支付费用, 并通过两种不同的价值计算, 得到所研究区域森林生物多样性的评估价值。

二、支付意愿影响因素回归分析

将“是否愿意为保护森林生物多样性支付一定费用”定义为被解释变量, 1=愿意, 0=不愿意; 所有调查的影响森林生物多样性支付意愿的因素定义为解释变量(表 3), 并构建 Logistic 模型。

续 表

变量	定义与赋值	平均值	标准差	方差
年均家庭收入	1=0.3万以下;2=0.3万~0.6万;3=0.6~1.2万;4=1.2万~2.4万;5=2.4万~3.6万;6=3.6万~4.8万;7=4.8万~6万;8=6万~8万;9=8万~10万;10=10万以上	3.57	1.88	3.52
了解程度	1=很了解;2=一般;3=不太了解	2.09	0.72	0.52
必要程度	1=很有必要;2=一般,不是亟待保护;3=没必要	1.14	0.40	0.16

通过 SPSS 统计分析软件,得出模型参数估计 如表 4 所示。

表 4 Logistic 回归模型参数估计

因素	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp (B)
宗教信仰 x_1 (1=无, 0=有)	0.84	0.34	5.96	1.00	0.02	2.31
职业 x_2 (1=农民, 0=非农民)	-1.04	0.33	10.33	1.00	0.00	0.35
年均家庭收入 x_{31} (1=0.6~1.2万, 0=其他)	1.35	0.53	6.35	1.00	0.01	3.84
年均家庭收入 x_{32} (1=1.2万~2.4万, 0=其他)	0.99	0.44	5.20	1.00	0.02	2.70
了解程度 x_{41} (1=很了解, 0=其他)	1.01	0.41	6.07	1.00	0.01	2.74
了解程度 x_{42} (1=一般, 0=其他)	1.16	0.34	11.35	1.00	0.00	3.17
常量	-0.01	0.31	0.00	1.00	0.99	1.00

注:为重点研究不同年均家庭收入和了解程度对支付意愿影响程度,特分别把年均家庭收入、了解程度分为 x_{31} 、 x_{32} 和 x_{41} 、 x_{42} 两大类进行分析。

从表 4 可以看出,在 Logistic 模型回归结果中,以上 4 个因素(6 个变量)的 p 值均小于 0.05,说明这 4 个因素的影响都是显著的,即对森林生物多样性的支付意愿有影响,其余 7 个因素的 p 值均大于 0.05,说明这些因素对森林生物多样性的支付意愿没有影响。因此,具有统计学意义的 Logistic 回归方程为:

$$\hat{p}_i = \frac{e^{(-0.01+0.84x_1-1.04x_2+1.35x_{31}+0.99x_{32}+1.01x_{41}+1.16x_{42})}}{1+e^{(-0.01+0.84x_1-1.04x_2+1.35x_{31}+0.99x_{32}+1.01x_{41}+1.16x_{42})}} \quad (1)$$

在上述方程中,除了职业 x_2 的回归系数 b_i 是负数,其他因素的回归系数 b_i 都大于 0,表明职业 x_2 取 $x_2=0$ 即“非农民”时,愿意为保护森林生物多样性支付一定的费用,而其他 3 个因素,宗教信仰 x_1 取 $x_1=0$ 即“无宗教信仰”,年均家庭收入 x_{31} 取 $x_{31}=1$,即收入在“0.6 万~1.2 万”,而另一个年均家庭收入分组 x_{32} 取 $x_{32}=1$,即收入“1.2 万~2.4 万”,对生物多样性了解程度 x_{41} 取 $x_{41}=1$ 即“很了解”,了解程度 x_{42} 取 $x_{42}=1$ 即“一般”,更愿意支付费用。因此,无宗教信仰、非农民、年均家庭收入达到 0.6 万~2.4 万、对森林生物多样性的了解程度达到一般及以上的,更愿意为保护森林生物多样性支付一定费用。从影响程度来看,年均家庭收入和宗教信仰的 Wald 值较小,贡献度比较低;而职业和了解程度的 Wald 值最大,相比更为重要。

因此,可以看出,影响保护森林生物多样性支付意愿的显著因素有宗教信仰、职业、年均家庭收入以及对森林生物多样性的了解程度 4 个。具体分析如下:

(1)宗教信仰。在信奉佛教的 169 个调查者中有 66.27%的人愿意支付费用;信奉其他宗教的 10 人中有 70%愿意支付;而无宗教信仰的 100 人中有 82%的人愿意支付费用。虽然是否有宗教信仰,以及信仰哪些不同的宗教的人对保护森林生物多样性的看法和做法不尽相同,但无宗教信仰的人的支付意愿显然更高。这与现实中人们对宗教的理解无疑有一定偏差。

(2)职业。由表 5 可以看出,职业是企业或公司职工和农民的调查者中愿意支付的人数所占比重最小;学生和个体工商业者愿意支付费用的比重最大。企业或公司职工和农民相对于其他职业来说工作辛苦,生活压力大,由于过度强化竞争、加班,不少员工自我封闭,精神萎靡不振,成为“事实上的机器人”、“低值易耗品”等^[15],某种程度上他们对待森林生物多样性保护的态度比较消极,因而支付意愿也较低。农民的生活水平现在仍然不如其他职业者高^[16],他们收入普遍较低,没有多余的经济收入来支付这部分额外费用。相反,学生和个体

表 5 职业与支付意愿关系表

支付意愿	愿意支付/人	不愿意支付/人	合计	愿意支付的比率/%
行政管理人员	18	5	23	78.26
事业单位职工	48	14	62	77.42
企业/公司职工	6	7	13	46.15
个体工商	41	9	50	82.00
农民	43	33	76	56.58
学生	17	2	19	89.47
家庭主妇、退休人员	12	7	19	63.16
其他	16	0	16	100.00

工商业者的压力相对较小，他们拥有更自由的生活空间，对保护森林生物多样性也会更为积极，支付意愿也相对较高。

(3)年均家庭收入。由图 1 家庭年均收入水平与支付意愿的关系可以看出，随着家庭年均收入的增加，愿意支付的人数在该收入段总人数中所占比率有增有减，但总体呈递增趋势。随着收入水平的提高，人们更愿意为保护生物多样性支付一定费用。特别是家庭年均收入在 0.6 万~1.2 万，愿意支付的比率迅速上升；随着年均收入水平的提高，虽然支付意愿有一些波动，但总体上支付比率仍普遍较高，大部分人愿意为保护森林生物多样性支付一定费用。

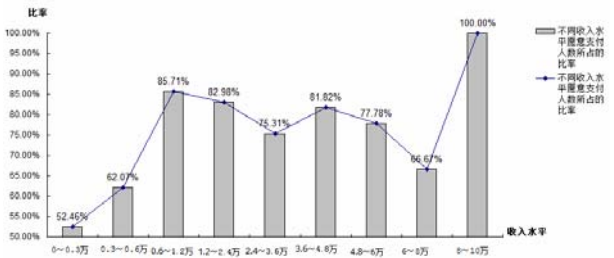


图 1 收入水平与支付意愿关系图

(4)对森林生物多样性了解程度。由图 2 可以看出，随着对森林生物多样性了解程度的提高，人们更愿意支付费用来予以保护。由“不太了解”愿意支付占 61.63%，到“一般了解”愿意支付占 76.52%，再到“很了解”愿意支付占 77.05%，一直是上升的。因此，要想提高人们的支付意愿，必须以提高人们对森林生物多样性认知度为前提。并且应采取措施努力让更多人了解森林生物多样性，以提高他们的支付意愿。

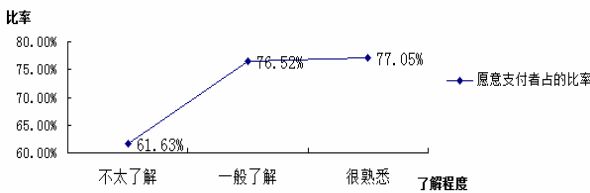


图 2 对森林生物多样性了解程度与支付意愿关系图

三、森林生物多样性价值评估

在对上述森林生物多样性支付意愿影响因素分析的基础上，进一步对迭部县森林生物多样性的价值进行评估。目前支付意愿主要的价值计算方法有两种：

方法一，用调查样本的平均支付意愿值来估计

总体平均支付意愿 $MWTP$ ，公式如下：

$$MWTP = \sum_{i=1}^k AWP_i \frac{n_i}{N} \tag{2}$$

式(2)中 $MWTP$ 为最终的平均支付意愿； AWP_i 为被调查样本中人们第 i 水平的支付意愿或接受意愿； n_i 为被调查者总数中愿意支付或接受 AWP_i 的人数； N 为样本量。

方法二，根据问卷调查分析结果中的平均数或中位数，再乘以样本的正支付意愿率，得到最终平均支付意愿 $MWTP$ ，公式如下：

$$MWTP = \text{Mean}(\text{Median}) \cdot \text{Rate}_{WTP+} \tag{3}$$

式(3)中 $MWTP$ 为最终的平均支付意愿； Mean 为有效样本的支付意愿的平均数； Median 是有效样本的支付意愿的中位数； Rate_{WTP+} 为样本的正支付意愿率^[17]。

按照方法一，根据受访者支付意愿 WTP 的累计频率分布，采用公式(2)，计算出所调查样本的平均支付意愿值。

$$MWTP = 31.40 \text{ 元/a}$$

按照方法二，利用受访者支付意愿 WTP 的平均数或中位数，计算出平均支付意愿值：

按照支付意愿的平均数(Mean)34.98 计算，根据公式(3)得出平均支付意愿值为：

$$MWTP = 34.98 \cdot 72.04\% = 25.20 \text{ 元/a}$$

按照支付意愿的中位数(Median)10 计算，根据公式(3)得出平均支付意愿值为：

$$MWTP = 10 \cdot 72.04\% = 7.204 \text{ 元/a}$$

因此，受访者的支付意愿 $MWTP$ 在 7.20 元/a ~ 31.40 元/a。如果以迭部县为评价的地域范围，根据迭部县的统计资料，其总人口为 55 180 人^[14]。因此，可估算出迭部县每年总的支付意愿 WTP 范围为 [7.20·55180, 31.40·55180]元，即迭部县森林生物多样性的评估价值为 397 296 元/a ~ 1 732 652 元/a。

四、结论及其政策启示

基于迭部县调查问卷数据的研究表明：

居民对森林生物多样性的保护存在一定的支付意愿。按照迭部县居民平均的支付意愿值(7.20 元/a ~ 31.40 元/a)和迭部县人口计算，其生物多样性的价值在 397 296 元/a ~ 1 732 652 元/a。如果把迭部县森林生物多样性评价的范围扩大到合作市，按照 2011 年的统计资料，合作市现有人口 8.1 万人^[14]，

按照上述评估方法,迭部县森林生物多样性的价值应为 58.32 万元/a~254.34 万元/a。如果再根据游客的来源,把评价范围扩大到兰州,甚至整个甘肃,其评价结果又有很大的变化。因此,评价地区选择的不同其评价结果差异很大,这在生物多样性价值评价中应慎重处理。

加强生物多样性保护应首先从提高森林生物多样性认知度上着手。在影响居民支付意愿的 4 个主要因素中,对生物多样性的了解程度是最主要的影响因素。增进居民对森林生物多样性的了解是提高其支付意愿的主要途径。相关部门有必要加大宣传力度,增强居民对生物多样性的保护意识。值得注意的是要对症下药,根据对象的不同,采用适当的宣传方式,以达到事半功倍的效果^[18]。其中,应着重对有关地区农民进行宣传教育,因为调查中农民的支付意愿值最低,意味着他们对森林生物多样性还不够了解,没有认识到保护森林生物多样性的重要性。这就要求相关部门要注意宣传教育的方式方法,采用更加有效的宣传手段,将枯燥乏味的内容形象化、生动化,以加深农民对生物多样性的了解,提高他们的支付意愿和保护意识。

注 释:

① 甘肃省迭部县位于甘南藏族自治州南部甘肃和四川交界处,地处白龙江上游的高山峡谷地带,地理位置优越,属温带高寒旱季显著湿润区气候,土壤类型多样,自然环境复杂。土地总面积为 51.08 万 hm^2 ,林地面积为 30.07 万 hm^2 , 占全县土地面积的 58.86%,森林覆盖率 60%以上^[14]。迭部县生态系统、生物种类丰富。据统计,该县共有高等植物 197 科 2160 种,19 亚种、239 变种;兽类有 7 目 28 科 59 属 77 种;昆虫 24 目 227 科 1369 属 2138 种;鱼类 4 目 8 科 47 属 68 种;两栖爬行类 2 目科 14 属 28 种;鸟类 16 目 43 科 130 属 275 种和亚种。其中有国家一类保护树种红豆杉和独叶草 2 种;大熊猫、云豹等国家一级保护动物 9 种,马熊等国家二级保护动物 20 余种,国家级保护的动物 29 种,国家重点保护动物 6 种^[13]。迭部是甘肃南部重要的绿色生态屏障,也是青海省三江源自然保护区的重要过渡地带。

参考文献:

[1] 李文慧,张润涛.试论森林生物多样性保护[J].林业勘查设计,2009(1):42-43.

- [2] 杨玉兰.森林与人体健康[EB/OL].http://www.sailumei.com/meiti/meiti143.htm,2009-08-15.
- [3] Hulkrantz, Lars. National Accounting of Timber and Forest Environmental Resources in Sweden[J]. Environmental and Resource Economics, 1992(2): 283-305.
- [4] JukkaHoffren. Finish Forest Resource Accounting and Ecological Sustainability[M]. Hakapaino Oy, Helsinki, Finland, 1997(3): 33-56.
- [5] Sara MaestreAndres, Laura Calvet Mir, Jeroen C J M, et al. van den Bergh, Irene Ring, Peter H. Verbur. Ineffective biodiversity policy due to five rebound effects[J]. Ecosystem Services, 2012(1): 101-110.
- [6] 宋磊.泰山森林生物多样性价值评估[D].泰安:山东农业大学,2004.
- [7] 宋火和.森林生物多样性资产价值评估研究[D].福州:福建农林大学,2006.
- [8] 阮君.福建省森林生物多样性及其价值估算[J].山东林业科技,2006(1):93-94.
- [9] 张颖.基于自然保护区面积的森林生物多样性评价模型[J].中国水土保持科学,2013,11(4):30-35.
- [10] 联合国,欧盟委员会,经济合作与发展组织,等.2008 国民帐户体系[M].中国国家统计局国民经济核算司,中国人民大学国民经济核算研究所,译.北京:中国统计出版社,2012:303-310.
- [11] Chuanyan Zhou, Brita M, Svensson, et al. Ecological compensation: a key to sustainable development in the Guizhou Province karst region, southwest China[J]. Open Journal of Forestry, 2014(4): 212-222.
- [12] 甘南藏族自治州统计局.甘南统计年鉴(2012)[R].合作:甘南藏族自治州统计局,2013.
- [13] 陈昱,陈银蓉,马文博.基于 Logistic 模型的水库移民安置区居民土地流转意愿分析——四川、湖南、湖北移民安置区的调查[J].资源科学,2011,33(6): 1178-1185.
- [14] 徐大伟,刘民权,李亚伟.黄河流域生态系统服务的条件价值评估研究[J].农业工程学报,2007(6):77-89.
- [15] 刘克梅.企业必须重视员工心理疏导[N].珠江晚报,2014-04-29(06).
- [16] 毛伟豪,夏冠男,陈灏.菜价屡坐“过山车”因气温回暖种植面积扩大[N].长沙晚报,2014-04-30(AA01).
- [17] 黄昆,王会儒,车宗菊,等.3S 技术在白龙江林区森林资源经营管理中的应用[J].农业与技术,2013,33(4): 92-94.
- [18] 刘红.山东省生物多样性的区域性与经济协调发展初探[J].环境与开发,1996,11(2):17-19.

责任编辑:曾凡盛