

文章编号:1671-8879(2008)03-0068-04

公路沿线生态环境保护的经济价值评估

张圣忠, 吴群琪, 李 倩

(长安大学 经济与管理学院, 陕西 西安 710064)

摘 要:为了提高西汉(西安—汉中)高速公路沿线秦岭山区生态环境保护经济决策和政策制定的科学性,借助条件价值评估法(CVM),采用投标卡的方式,调查了沿线居民保护生态环境的支付意愿,并对调查样本支付意愿与社会经济因素之间的相关关系进行了多元线性回归分析。结果表明:西汉高速公路沿线有 79.8% 的居民家庭存在保护生态环境的支付意愿,在未来 5 a 平均每年每户愿意支付 138.18 元,而保护西汉高速公路沿线秦岭生态环境的总经济价值至少不低于 17 353 921 元;居民最大支付意愿的数额与其受教育程度、家庭年收入和职业显著相关。

关键词:交通工程;生态环境;经济价值;多元线性回归

中图分类号:U491.1

文献标志码:A

Contingent value assessment of protecting ecological environment along expressway

ZHANG Sheng-zhong, WU Qun-qi, LI Qian

(School of Economics and Management, Chang'an University, Xi'an 710064, Shaanxi, China)

Abstract: In order to provide more scientific evidences for the economic decision and policy framing of protecting the ecological environment of Qinling mountains along Xi'an—Hanzhong expressway, this paper used Contingent Valuation Method(CVM) to investigate the households' willingness to pay (WTP) for the environment protection through the way of payment card, analyzed the correlativity between WTP and related social and economic factors by linear multi-regression model. The results show that 79.8% of the households along Xi'an—Hanzhong expressway would like to pay for the environment protection and the value of WTP in next 5 years is 138.18 RMB Yuan per household per annual, and the total economic value of protecting the ecological environment of Qinling mountains along Xi'an—Hanzhong expressway is not less than 17 353 921 RMB Yuan; the households' WTP has marked correlation with their education level, household's income and profession. 4 tabs, 1 fig, 6 refs.

Key words: traffic engineering; ecological environment; economic value; linear multi-regression

0 引 言

准确地评估保护路域生态环境的经济价值,能

够为公路建设经济决策、生态环境保护可行性分析和生态环境保护政策的制定提供更为科学的依据。由于公路路域生态系统与其他生态系统一样,存在

收稿日期:2007-06-01

基金项目:国家西部交通建设科技项目(200231881227)

作者简介:张圣忠(1978-),男,安徽寿县人,讲师,博士,E-mail:zsz_chd@yahoo.com.cn

生态系统服务价值的空间异质性、生态系统功能与服务的复杂性、生态系统服务功能的完整性等特点,以及生态系统服务功能评价的时空尺度问题^[1],因而准确评估其经济价值较为困难。对环境物品和生态服务价值评估的方法通常有直接市场法、揭示偏好法和陈述偏好法^[2]。生态环境资源的总价值包括使用价值和非使用价值两个部分^[3],绝大多数环境物品或生态服务存在公共物品特征,其价值评估很难通过常规市场方法加以解决,于是 Davis^[4] 1963年提出的可用于评估环境物品使用价值与非使用价值的条件价值评估法(contingent valuation method, CVM, 其值用 I_{CVM} 表示),被认为是环境物品和服务非使用价值评估的唯一方法^[5]。张明军等人^[6]运用 CVM 方法对保护宝鸡一天水高速公路牛背至天水段沿线生态环境的总经济价值进行评估,取得了较为理想的效果,但仍存在部分缺陷。为此,本文以西汉(西安—汉中)高速公路(涝峪口至槐树关段)沿线秦岭生态环境保护的经济价值评估为例,试图改进 CVM 方法用于评估公路路域生态环境保护经济价值的方案与过程,提高价值评估的科学性。

1 保护公路生态环境的经济价值评估

1.1 西汉高速公路概况

西汉高速公路是国道主干线 GZ40(二连浩特—河口)在陕西境内的重要路段,路线全长 147 km,穿越生态系统较为脆弱的秦岭山区。秦岭山区是中国重要的生态功能区和著名的动植物宝库,自然生态、环境保存完善,生物种类达 1 500 余种,其中有 20 多种国家重点保护的珍稀濒危植物,20 多种国家级保护的珍贵野生动物,沿线有佛坪、洋县、宁陕柴家关、牛脊梁 4 个国家级自然保护区。

1.2 调查问卷设计

设计了 CVM 调查问卷初稿,在户县涝峪旅游区管委会进行了预调查,据此完善了问卷中的表述和确定了投标数量值及其分布间隔,最终形成的 CVM 调查问卷由 4 部分组成:①介绍西汉高速公路概况;②调查受访居民的基本情况;③调查受访居民对西汉高速公路建设生态环境影响的认知程度,并选取了水源污染、空气质量恶化、水土流失、影响生物多样性、影响生态旅游、影响交通 6 个基本生态因子,调查沿线居民的生态保护意识;④调查沿线居民在西汉高速公路建设与运营过程中使秦岭山区的生态环境保持原样或者恢复更好的最大支付意愿、支付方式以及不愿支付的原因,并将 3 个方面调查

内容进行联动设计,实现了对因经济困难无力支付费用但愿意以其他方式(如植树绿化、生态保护自愿者等)替代出资家庭的支付意愿的非零量化处理。

最终确定的投标数量值及其分布间隔(单位:元)为:0、5、25、30、50、60、70、90、100、125、150、200、300、500、600、1 000、1 500。

1.3 调查过程和样本调查的特征分析

本次调查采用实地面对面访谈的方式。样本发放范围包括户县、宁陕、佛坪、洋县的 13 个乡镇及周边村庄,共发放样本 255 份,去除预调查的 50 份开放式问卷,得到正式问卷 205 份。各村镇发放样本数量是根据 2007 年各村镇家庭户数的比例确定的。调查过程:在各村镇随机选取若干部门(学校、政府、工厂、农户等),并在选定的部门中随机选取若干人进行访谈、答卷,他们从事不同的职业,调查基本上符合随机抽样的方法,而且被调查者基本上覆盖了西汉高速公路沿线的所有乡镇,因此该调查符合 CVM 法对问卷广泛性的要求。

由于采取面对面访谈的形式进行问卷调查,本次调查问卷的反馈率较高,205 份问卷全部回收,除去其中 7 份问卷存在漏答问题外,共获得有效问卷 198 份,占总问卷数的 96.59%。关于 198 位被调查者的个人信息统计情况如表 1 所示。

1.4 生态意识和支付意愿分析

通过沿线居民对 6 个典型生态影响因子的问卷调查(图 1)可以看出,他们认为西汉高速公路建设造成的水源污染和水土流失最为严重,有 129 人做出有影响选择;认为西汉高速公路建设与运营会对空气质量、生物多样性和生态旅游产生严重影响人数也较多,分别有 89、74、70 人;相反,只有 25 人认为西汉高速公路会给当地交通便利带来影响,由此说明,西汉高速公路在选址设计过程中考虑了使交通干线尽可能远离居民生活区的因素。

利用 SPSS13.0 软件计算得到的公路沿线居民支付意愿及支付方式的统计结果(表 2):有 158 人(79.8%)愿意为保护秦岭生态环境支付费用,其支付金额从 0~1 500 元不等,且支付方式多样;有 40 人(20.2%)不愿意为保护秦岭生态环境支付费用,其中有 22 人由于家庭收入低,无能力支付;24 人认为保护环境是政府的责任,应有政府出资;7 人不相信政府或相关管理机构能合理地管理与使用所筹集到的经费;另有 3 人认为自己不能从秦岭山区生态环境保护中得到任何好处。从整体上看,公路沿线居民保护秦岭生态环境的意识比较强烈。从支付方

表 1 198 位被调查者的个人信息统计表

项 目		频数	所占比例/%	有效比例/%
性别	男	111	56.1	56.1
	女	87	43.9	43.9
年龄/ 岁	18~30	87	43.9	43.9
	31~40	58	29.3	29.3
	41~50	30	15.2	15.2
	51~60	16	8.1	8.1
	>60	7	3.5	3.5
文化 程度	小学及以下	14	7.1	7.1
	初中	60	30.3	30.3
	高中	54	27.3	27.3
	大中专	51	25.8	25.8
	本科	19	9.6	9.6
户口	农村	97	49.0	49.0
	城镇	101	51.0	51.0
职业	务农	38	19.2	19.2
	个体经营	39	19.7	19.7
	教师	13	6.6	6.6
	学生	17	8.6	8.6
	公务员	20	10.1	10.1
	企事业单位员工	51	25.8	25.8
	军人	8	4.0	4.0
	其他	12	6.1	6.1
家庭年 收入/ 元	≤2 000	42	21.2	21.2
	2 001~5 000	40	20.2	20.2
	5 001~10 000	44	22.2	22.2
	10 001~15 000	30	15.2	15.2
	15 001~20 000	23	11.6	11.6
	>20 000	19	9.6	9.6

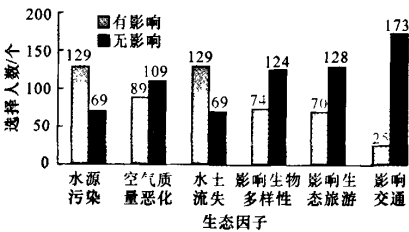


图 1 沿线居民的生态意识调查结果

式来看,有 75 人(47.5%)愿意直接捐款;有 9 人(4.5%)愿意采取存取基金的方式;74 人(46.8%)愿意采取贡献劳动力的方式。

1.5 保护公路沿线生态环境的总经济价值

最大支付意愿的期望值 $E(I_{WTP})$ 公式为

$$E(I_{WTP}) = \sum_{i=1}^n A_i P_i \tag{1}$$

式中: I_{WTP} 为最大支付意愿值; A_i 为投标数额; P_i 为受访者选择该数额的概率; n 为可供选择的数额数。

表 2 支付意愿及支付方式统计结果

项 目		频数	百分比/%	有效百分比/%	累积百分比/%
有效值	捐款	75	37.9	47.5	47.5
	存取基金	9	4.5	5.7	53.2
	贡献劳动力	74	37.4	46.8	100.0
	总计	158	79.8	100.0	
缺失值	系统值	40	20.2		
总和		198	100.0		

根据计算得到的样本投标值的频数分布(表 3),可以计算出沿线居民保护西汉高速公路沿线生态环境的最大支付金额的期望值为 138.18 元,即沿线居民平均每年每户的最大支付金额为 138.18 元。另由统计年鉴得到沿线 13 个乡镇及周边村子的总户数为 31 476 户,于是可计算出未来 5 a 沿线居民的总支付意愿为

$$138.18 \times 31\,476 \times 0.798 \times 5 = 17\,353\,921 (\text{元})$$

同时,由于以下原因,也可能会低估生态环境保护的总经济价值:①由于样本发放仅集中于高速公路沿线乡镇,而秦岭山区生态系统所服务的范围较为广泛,因此价值可能被低估;②有部分居民有支付意愿,但由于生活困难、收入低而选择了零支付。对于整个研究区域来说,这类居民可能并不少。同时也可能由于样本量不够大,导致研究结果存在不确定性;③部分居民由于对调查问卷的目的存在疑虑,会低报自己的真实支付意愿。

因此,上述计算结果可以认为是保护西汉高速公路沿线秦岭生态环境的经济价值的最低估计。

表 3 样本频数分布

$I_{WTP}/$ (元·(年·户) ⁻¹)	频数	投标金额/元	频率/%	累积频率/%
0	40	0	20.2	20.2
5	27	135	13.6	33.8
25	15	375	7.6	41.4
30	15	450	7.6	49.0
50	40	2 000	20.2	69.2
100	27	2 700	13.6	82.8
200	11	2 200	5.6	88.4
500	13	6 500	6.6	94.9
1 000	4	4 000	2.0	97.0
1 500	6	9 000	3.0	100.0
总计	198	27 360	100.0	
$E(I_{WTP})$		138.18		

2 多元线性回归分析

通过建立多元线性回归模型,分析最大支付意

愿与受教育程度、职业、家庭年收入、生态意识、年龄、性别、户口等的关系,采用向后筛选策略,结果见表 4。从解释变量的偏回归系数、偏回归系数显著性检验情况来看,如果显著性水平取为 0.05,则第 5 个模型由于回归系数显著性检验的概率 P 值小于显著水平 0.05,因此最大支付金额与受教育程度、家庭年收入、职业的线性关系显著,存在多重共线

性;但通过容忍度和膨胀因子的检验,可以看出这三者之间的共线性甚弱,因此它们保留在模型中是合理的。最终的回归方程为

$$y=-54.171+41.558x_1+20.931x_2+77.058x_3$$
(2)

式中: y 为最大支付金额; x_1 、 x_2 、 x_3 分别为受教育程度、职业、家庭收入因素。

表 4 支付金额与社会经济因素的回归分析结果

模 型	非标准化因子		标准化因子	t 检验	显著性 水平	共线性统计	
	最小二乘检验	标准误差	Beta 检验			容忍度	膨胀因子
常数	-54.171	64.668		-0.838	0.403		
受教育程度	41.558	19.401	-0.154	-2.142	0.033	0.822	1.217
职业	20.931	9.422	0.157	2.221	0.027	0.848	1.179
家庭年收入	77.058	12.472	0.409	6.179	0.000	0.965	1.036

研究表明:年龄和性别均与最大支付金额的关系不显著。至于生态意识,它反映的是一种抽象的东西,往往支付意愿很强的被调查者,其支付金额也不一定很高,支付意愿低的被调查者的支付金额也不一定低。因而通过研究得出的生态意识与支付金额的不显著性关系是合理的。另外可以看出,最大支付金额与受教育程度、家庭年收入、职业的线性关系显著,主要是因为:①家庭收入水平高的人,对生态环境的质量要求较高,所以支付金额偏高;②建模时对职业的排序是按照递增顺序排序,并不能保证从事这些职业人员的收入水平也能按照递增的顺序,所以模型中的职业是在没有递增约束的条件下得到的,职业按照上述递增顺序越高,则支付金额越大;③受教育程度越高,生态环境意识越强,支付金额也就越高。因此,上述研究结果在原则上、客观上都是合理的。

3 结 语

(1)西汉高速公路沿线有 79.8%的受访居民家庭对保护秦岭山区生态环境存在支付意愿,在未来 5 a 平均每年每户愿意支付 138.18 元,而保护西汉高速公路沿线秦岭生态环境的总经济价值至少不低于 17 353 921 元。

(2)居民最大支付意愿的数额与其受教育程度、家庭年收入、职业显著相关。公路建设及运营的较长时间范围内,沿线居民的受教育程度、家庭年收入、职业结构会发生相应变化,随之保护秦岭山区生态环境的经济价值也会呈现动态变化。为了更好地保护秦岭山区的生态环境,有必要动态评估其生态服务价值或经济价值,以及时调整相应的生态环境

保护措施和政策。

参考文献:

References:

[1] 韩 伟,孙 辉,唐 亚.生态系统服务价值及其评估方法研究进展[J].四川环境,2005,24(1):20-26.
HAN Yi, SUN Hui, TANG Ya. Value of ecosystem services and its assessment methodology[J]. Sichuan Environment,2005,24(1):20-26.

[2] 张明军,周立华.对生态系统服务价值问题的思考[J].国土与自然资源研究,2004,(1):48-49.
ZHANG Ming-jun, ZHOU Li-hua. Considering upon the value of ecosystem services[J]. Territory and Natural Resources Study,2004,(1):48-49.

[3] Pearce D W, Turner R K. Economics of natural resources and the environment [M]. London: Harvester Wheatsheaf,1990.

[4] Davis R K. Recreation planning as an economic problem[J]. Natural Resources Journal, 1963,3(3): 239-249.

[5] 张志强,徐中民,程国栋.条件价值评估法的发展与应用[J].地球科学进展,2003,18(3):454-463.
ZHANG Zhi-qiang, XU Zhong-min, CHENG Guo-dong. The updated development and application of contingent valuation method[J]. Advance in Earth Sciences,2003,18(3):454-463.

[6] 张明军,孙美平,刘光瑛,等.宝天高速公路沿线保护生态环境总经济价值评估[J].干旱地区地理,2006,29(6):878-884.
ZHANG Ming-jun, SUN Mei-ping, LIU Guang-xiu, et al. Assessment of total economic value of preserving the ecological environment of Baotian highway[J]. Arid Land Geography,2006,29(6):878-884.