

湖泊生态系统服务功能支付意愿的影响因素 ——以洪泽湖为例

黄 蕾, 段百灵, 袁增伟, 田 丰, 毕军*

(污染控制与资源化研究国家重点实验室, 南京大学环境学院, 江苏 南京 210093)

摘要: 为更好的保护湖泊生态系统, 同时为了提供湖泊生态安全管理、宣传、预防等方面的建议, 应用目前评价非使用价值较成熟的条件价值法(CVM), 以洪泽湖为研究对象, 采用实地调研的方式, 运用支付意愿问卷调查的形式, 结合数据相关分析和回归分析的方法, 分析了湖泊生态系统服务功能支付意愿的影响因素。共发放支付卡式 CVM 问卷 520 份, 回收有效问卷 498 份, 获得支付意愿的分布形态和规律。运用 Logit 回归模型分析湖泊生态服务功能价值评估过程中的主要影响因素, 对比分析了不同人群对恢复该湖泊生态服务功能支付意愿的差异。通过多元统计分析得到在洪泽湖生态系统恢复计划案例中, 受访者的支付意愿主要受到家庭年收入、对政府的信任程度和对环境保护的意识等因素的影响, 并展开了较为详细的讨论和解释。最后针对模型分析的结果, 提出具体可行的增强公众环保态度和环保意愿的建议, 为政府相关政策的制定提供理论基础, 为决策者选择有效目标人群提供参考依据。

关键词: 条件价值法(CVM); 支付意愿(WTP); 生态服务功能; 洪泽湖

Influencing factors analysis of willingness to pay for ecosystem services evaluation of Hongze Lake

HUANG Lei, DUAN Bailing, YUAN Zengwei, TIAN Feng, BI Jun*

State Key Laboratory of Pollution Control & Resource Reuse, School of Environment, Nanjing University, Nanjing 210093, China

Abstract: In order to protect the lake ecosystem services, and provide some useful advices on the security management, advocacy and prevention recommendations, the relatively mature method—Contingent Valuation Method (CVM) was used to be associated with a questionnaire survey to evaluate the valuation of the ecosystem services of Hongze lake. Using field research methods and the questionnaire survey with the form of willingness to pay (WTP), we evaluated the influencing factors to pay for the lake ecosystem services combined with correlation analysis and regression analysis. As a case study, 520 payment card CVM questionnaires were surveyed and 498 as useful questionnaires were feed back. Distribution shape and rule of willingness to pay were probed. Logit model was taken to analysis the main impacting factors in the process of evaluation. At the same time, comparative analysis of WTP was made in the different groups of people for restoring the function of the lake ecosystem services. Through multivariate statistical analysis in the case of Hongze Lake ecosystem recovery, some key factors were found to be quite important to WTP, such as the annual income of the family, trust to the government and the attitude to the environmental protection. At last, based on the results of the logistic models, some reasonable and useful suggestions were provided to the government, and some effective references were given to the policy-makers for choosing the target groups of people about public communication and public education programs.

Key Words: contingent valuation method (CVM); willingness to pay (WTP); ecosystem services; Hongze Lake

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(40771080); 国家科技支撑计划资助项目(2006BAC02A15); 国家重点基础研究发展计划(973)课题资助项目(2008CB418102)

收稿日期: 2009-02-03; **修订日期:** 2009-09-23

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: jbi@nju.edu.cn

生态系统提供的服务是人类赖以生存的基础,人类自身的福利变化也取决于这些服务功能的变化^[1]。因此定量评估生态系统提供物品和服务的经济价值就成为生态经济学、环境经济学研究的前沿和热点领域。条件价值法(contingent valuation method, CVM)作为评估生态环境物品价值,特别是非使用价值的一种常用方法,它通过构建假想市场来调查人们对生态环境物品变化的支付意愿(willingness to pay, WTP)或补偿意愿(willingness to accept, WTA)。CVM 是评估公共物品价值使用最广泛的方法,由美国经济学家 Davis 在 1963 年首次实际应用于评估美国一个海岸森林地带的娱乐价值^[2],而完善后的 CVM 现已被美国政府相关部门使用并推荐为评估特定环境效益和损失的一种科学的方法^[3]。CVM 方法在我国应用始于 20 世纪 90 年代末,目前的应用领域已经不仅仅局限于环境物品的评估,已延伸到其他领域的研究,如农村畜禽防疫^[4]、有机食品消费^[5]、农业保险^[6]等。

由于 CVM 要求在一定的地理区域内进行试验和调查,故其调查地理区域的经济水平、环境现状、环境管理模式、居民的环境意识等因素都会影响 WTP 和 WTA 的具体数值。将 CVM 研究获得的数据进行社会环境影响因素和人口统计学方面的回归分析是对 CVM 影响因素进行研究的常用方法,国外已经进行过大量的研究^[7-12],国内一些学者也在 CVM 研究中做了进一步的探索^[13-16]。本文在吸收借鉴前人研究经验和成果的基础上,使用 CVM 方法研究我国湖泊生态系统服务功能的非使用价值。湖泊作为陆生生态系统的重要组成部分,其特有的资源与环境优势为人类生存、社会、经济发展奠定了重要的基础,而湖泊生态系统提供的部分服务如生命支持、社会文化服务等非使用价值不能进入实际市场进行评估,因此使用 CVM 评估湖泊生态系统服务功能的非使用价值的研究在国内外已有所展开^[17-18]。

本文选取我国四大淡水湖泊之一的洪泽湖作为研究对象。随着流域社会经济的发展,洪泽湖流域生态环境逐年恶化,湖泊生态服务功能明显下降。从 20 世纪 90 年代至今,洪泽湖水污染事故造成了巨大的经济损失,导致当地渔民渔业减产,同时水质污染引起的各种疾病直接威胁当地居民的健康安全。为使洪泽湖生态系统得到恢复,同时提供洪泽湖生态安全管理、宣传、预防等措施,本文通过实地调查研究,以洪泽湖为对象,通过支付意愿的问卷调查形式和数据相关分析和回归分析的方法,探讨当地居民对洪泽湖生态服务功能非使用价值保护的意愿水平及支付意愿的影响因素。为解释这些问题,本文将从社会学、经济学、政治学和人口统计学等不同角度分析和检验会对不同个体的 WTP 造成显著影响的主要因素。通过分析主要影响因素及其影响规律为当地保护洪泽湖的计划和政策提出有效建议。

1 研究方法

本研究通过问卷调查的手段,对洪泽湖周边地区公众展开针对湖泊生态系统服务非使用价值评估支付意愿调查。问卷设计和修改主要参考美国海洋与大气的管理署(NOAA)提出的 CVM 问卷设计的 15 项原则^[19],在问卷诱导技术选择方面根据 Loomis 等人实际案例的研究结果——诱导方式对 WTP 结果没有明显的影响^[20],选用实施方便、简单、易接受的支付卡(payment card)形式。考虑到问卷设计的质量直接影响到受访者提供信息的准确性^[15],本次研究先在洪泽湖泗洪湿地保护区进行预调查,共发放预调查问卷 100 份。为使受访者能更精确的表达自己的意愿,降低测试偏差,特别请 2 名有经验的心理学专业老师对预调查问卷的结果进行评估,在此基础上修改完善而最终确定的正式问卷。正式问卷内容包括洪泽湖地区生态环境现状介绍、对洪泽湖生态系统恢复项目的介绍、公众对洪泽湖生态系统变化了解的调查、对湖泊环境保护的态度、生态系统恢复工程的支付意愿问题和调查对象的社会经济和个人特征等情况。同时根据预调研试探式支付意愿的预调查研究基础上,将支付卡中选取的支付范围定为 0—500 元以上,最小为 0 元(表示不愿支付),最大为高于 500 元(图 1);问卷调查的支付意愿结果以 WTP 均值的形式表达,具体计算采用公式(1),考虑到本次调查中使用的是支付卡的形式,不能使用开放式单边问答式或是双边问答式问卷中 WTP 均值计算的克里斯特伦(Krstrom)Spike 模型^[21],故采用问卷调查中支付意愿为正的支付意愿的平均数,乘以样本的正支付率来可得到最终平均支付意愿,可见公式(1):

$$MWTP = \text{Mean} \cdot \text{Rate}_{WTP+} \quad (1)$$

公式(1)中 MWTP 为最终的平均支付意愿(即 WTP 均值), Mean 为有效样本中 WTP > 0 的样本中 WTP 的均值, Rate_{WTP+} 为有效样本中正支付率。

问卷调研阶段,选择 12 位高年级本科生和研究生参与调研,调研地点为盱眙、洪泽、泗洪等洪泽湖流域的主要县市,调查对象主要针对当地居民和洪泽湖周边景点的游客,调查方式采用最精确的面对面访谈形式,调查中总共发放问卷 520 份。问卷中核心问题如下:

当前,洪泽湖生态系统恢复计划正在筹集资金阶段,这个计划能够修复湖泊生态环境和生物多样性,您和您的后代能够享受到湖泊恢复后到来的各种益处,现在连续 5a 每月支付,您愿意为这个计划支付多少钱?

问卷数据处理过程中根据不同处理的需要,分类和整理调查问卷表的数据和信息,使用 SPSS10.0 统计分析软件进行数据分析,相关分析参考国内外研究经验^[22-31],运用统计描述分析法、单尾 T 检验法和 Logit 回归分析法,将支付意愿 WTP 作为因变量,将性别、年龄、家庭人数、居住性质、受教育年限、家庭年收入、对环保的态度、对政府的信任度等作为自变量进行多元统计分析,并对结果展开讨论。

2 结果

本次调查问卷实际投放量 520 份,排除一些有明显错误的回答(如胡答乱答、前后矛盾的问卷),回收有效问卷 498 份,回收率为 95.76%。总样本问卷调查基本统计信息见表 1。问卷中非零支付(WTP > 0)问卷占有效问卷 49.40%,而这个支付率较其他研究低^[12,17,21]。本次研究中全部 WTP 样本(498 份)的平均支付意愿为 22.47 元,而支付率为 49.40%,其中支付率为有效问卷中受访者的正支付率,本研究中受访者平均 WTP 与其他研究的结果比较可见表 2。有效样本统计中主要变量的统计描述见表 3,在 498 位受访者中 53.21% 为男性,46.79% 为女性;40.37% 的受访者年龄集中在 18—30 岁之间;92.77% 的受访者接受过初中以上教育;48.79% 的受访者家庭年收入在 6000—30000 元之间;86.55% 的受访者家庭人数在 3—5 人之间;84.54% 的受访者为当地常住居民;受访者中 56.83% 的人反对以环境为代价发展经济;53.01% 的受访者对政府制定的环境保护政策及其执行情况不表示怀疑。根据 2007 年洪泽湖流域人口统计数据^[32-33]:男女比例为男性 51.9%,女性 48.9%,男女比例为 110.1(以女性为 100);37.39% 的人年龄在 15—30 岁之间;家庭规模平均在 3.12—3.54 人之间。通过流域人口统计数据可知,本研究问卷调研采访人群的特征基本符合当地人口特征分布,这也为本研究数据的可靠性提供了有力的支持。

从表 1 数据看出,此次调查问卷回收率很高,但是支付率却比较低。调查问卷回收率高主要是由于调查

☐ 0 元	☐ 1 元	☐ 3 元	☐ 5 元
☐ 10 元	☐ 15 元	☐ 20 元	☐ 25 元
☐ 30 元	☐ 35 元	☐ 40 元	☐ 50 元
☐ 60 元	☐ 70 元	☐ 80 元	☐ 100 元
☐ 150 元	☐ 200 元	☐ 250 元	☐ 300 元
☐ 350 元	☐ 400 元	☐ 450 元	☐ 500 元
☐ 500 元以上(请将数值填在问题后的横线上)			

图 1 调查问卷支付卡
Fig. 1 The Payment Card (PC) of Willingness to Pay (WTP)

表 1 问卷调查结果基本统计信息

Table 1 The basic statistical information of the questionnaire

无效问卷 Noneffective questionnaire	有效问卷 Effective questionnaire					
	WTP = 0				WTP > 0	
	(不愿意支付 unwilling to pay) (多选 multiple choice)				(愿意支付 willing to pay)	
问题回答不完整, 前后矛盾	政府负责	不关心环境	不相信专款专用	收入低	对恢复计划 没有信心	每月支付 一定金额的钱
22	87 (34.52)	11 (4.36)	115 (45.63)	76 (30.16)	15 (5.95)	246
22			252 (50.60)			246 (49.40)
22 (4.23)				498 (95.76)		

注:表内数字为具体问卷份数,括号内数字为其所占百分比(%)

表 2 本研究和其他文献研究中 WTP 均值比较
Table 2 Comparing between this research and other researches

国别,河流 Country, River	问卷模式 Pattern of questionnaire	支付单位 Payment unit	WTP 均值 /(元/(a·户)) WTP mean /(CNY/ (a·household))	当地城市居民人均可支配收入/ (元/a) The disposable income of local citizen /(CNY/a)	文献 References
日本,Lake Biwa	支付卡	年、户	¥1860.44		[18]
美国,Platter River	单边式	月、户	\$ 252.00		[23]
中国(张掖),黑河	双边式	年、户	RMB 182.38	RMB 7095	[12]
中国(郑州),黄河	支付卡	月、户	RMB 290.40	RMB 14084	[21]
中国(上海),张家浜	支付卡	月、人	RMB 528.80	RMB 18645	[34]
中国(洪泽等地区), 洪泽湖	支付卡	月、户	RMB 269.64	RMB 7208	本文

注:RMB269.64 约合美元为 \$ 39.46,日元 ¥3879.71(表 2 中兑换率参考 2009 月 6 月 19 日中国银行外汇牌价)其中城镇居民收入,均采用 2006 年年鉴数据^[35]

采用面对面访谈的形式,受访者的回答前后矛盾和问题回答不完全是造成无效问卷的主要原因。而对于受访者支付率较低的原因可能存在主客观两种原因,主观方面受访者不愿支付的原因见表 1,其中受访者不相信支付款专款专用到修复湖泊生态环境占 45.63%,同时 34.52% 的受访者认为修复湖泊生态环境应由政府负责,另外当地收入水平总体偏低也是影响受访者不愿支付(30.16%)的主要原因之一,当然影响受访者不愿支付的主观原因还有对湖泊恢复计划没有信心和不关心环境问题等因素;而客观方面造成支付率低的原因主要是问卷设计考虑不足和问卷调研时间段的问题,其中问卷设计中对支付手段设置单一,只设计了捐款这一种选项,而其他支付率高的调查中对设计支付手段还包括通过水电费、生态税、义务劳动等其他形式^[21],这可能是造成受访者支付意愿低的主要原因之一;另外由于调查时间设在 7 月中后期,是当地夏天最为炎热的时期,由于天气炎热造成受访者情绪急躁、回答问题敷衍也是本次研究中支付率较低的原因之一。

由表 3 数据可知,在 498 份有效支付问卷中,男性的平均支付意愿偏高为 26.57 元,而女性为 18.36 元;由年龄段分析可见 18—19 岁的受访者不论在平均支付比还是平均支付意愿方面都是最高,分别为 77.78% 和 63.76 元;通过表 3 也发现受教育水平高的人平均支付意愿明显高出其他人,受过大学教育和研究生教育的人的平均支付意愿最高分别为 27.58 元和 31.88 元,这说明不同年龄段和不同教育水平的人对湖泊生态环境恢复的支付意愿明显不同。同时受访者因家庭年收入、家庭人口数、对环保的态度和对政府的信任度等因素的不同,对湖泊恢复的支付意愿都有明显的差异,在讨论部分将对其进行详细的解释和阐述。

对调查结果中的 246 份正支付问卷进行了整理,得出支付卡投标额的相对分布频度和累计频度分布(图 2)。图 2 中支付投标额明显呈现左偏分布,投标频率最高的为 10 元,其次为 20 元、50 元和 100 元,可见投标额相对频度较高的集中在 10 元、20 元、50 元、100 元等货币流通中较为常见的整数货币值,这与公众的日常支付心理一致,即金额低的支付频度相对较高;同时从投标额的累积频度分布中看出,200 元以下的投标额对累积频度的贡献最大,这也反映出受访者集中趋向于较低支付额的心理。这种较低支付的心理可以从图 3 看出,受访者对急需解决的问题排序中将稳定发展经济排在最前面,而其次才是固体垃圾问题、事业问题、教育问题和湖泊水质问题等,间接体现了在经济发展的前提下受访者才考虑对环境的修复和改善,同时也说明了受访者 WTP 较多集中在低支付范围的原因。

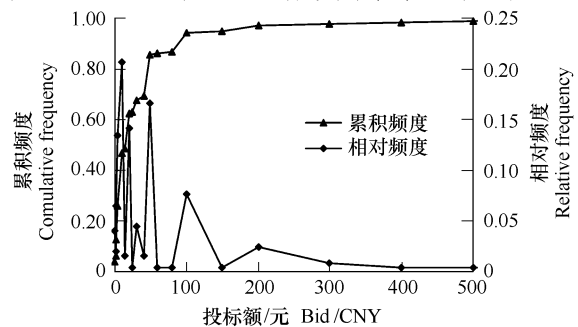


图 2 各投标数额绝对频度和累计频度分布图
Fig 2 Distribution frequency of bid amount

表 3 主要变量的统计描述

Table 3 The statistical description of main variables

分类 Sort		比例/% Percent	支付比/% Payment percent	支付意愿差别度 Payment distinction		<i>T</i>	WTP 支付特征描述 Describing features of the payment
				均值 Mean	标准差 S. D		
性别	男性	53.21	52.08	26.57	82.581	5.237 **	男性偏高、女性偏低
	女性	46.79	46.78	18.36	68.246	4.107 **	
年龄(岁)	18—19	9.04	77.78	63.76	162.526	2.386 *	年龄小的人偏高、年龄 大的人偏低
	20—29	31.33	47.44	46.39	112.633	3.951 **	
	30—39	34.94	45.40	26.34	63.980	4.158 **	
	40—49	16.06	46.25	23.33	26.797	5.904 **	
	50—59	6.63	48.48	39.81	75.757	2.408	
	≥60	1.81	66.67	20.71	20.902	2.622	
受教育年限 (年)	≤3	2.61	46.15	7.54	14.128	1.924	支付意愿随受教育水平的 升高而增加
	6	4.62	52.17	8.61	15.095	2.735 *	
	9	24.90	38.71	15.39	63.204	2.701 **	
	12	48.83	42.77	26.38	85.891	4.482 **	
	16	23.69	53.39	27.58	82.462	3.634 **	
	≥19	1.61	50.00	31.88	45.35	1.988	
家庭年收入 (万元)	≤0.15	17.47	29.89	15.54	87.077	1.665	支付意愿基本随收入 的增加而增加
	0.15—0.6	21.69	49.07	13.50	24.568	5.71 **	
	0.6—1.6	27.91	56.83	23.03	60.069	4.504 **	
	1.6—3	20.88	53.85	19.64	50.219	3.989 **	
	≥3	12.25	57.38	53.89	149.699	2.811 **	
家庭人数(人)	≤2	1.41	57.14	13.57	18.419	1.949	家庭人口数在4人左右的 支付意愿最高,随人口数增 加或降低,支付意愿减少
	3	42.37	48.82	17.01	49.218	5.02 **	
	4	21.89	46.79	30.12	90.964	3.457 **	
	5	22.29	52.25	30.84	112.662	2.884 **	
	≥6	12.05	50.00	15.47	33.13	3.616 **	
居住性质	游客	8.03	42.50	24.20	44.378	3.449 **	本地常住居民的支付比最高, 其次是外地暂住和游客
	外地暂住	7.43	45.95	41.53	121.983	2.099 *	
	本地常住	84.54	50.59	20.89	73.230	5.845 **	
环保态度(以牺 牲环境来发展 经济)	强烈反对	34.14	54.12	19.25	47.694	5.248 **	对环境保护重视的调查对象 支付意愿偏高
	较反对	22.69	53.10	34.94	100.449	3.69 **	
	中立	19.08	48.42	28.52	113.435	2.45 *	
	较赞同	17.47	43.68	13.78	37.916	3.39 **	
	强烈赞同	6.83	32.35	6.12	12.864	2.773 **	
政府信任度(对 政府的政策 及其执行)	强烈认同	9.64	56.25	27.49	52.334	3.601 **	对政府信任程度高的调查 对象支付意愿偏高
	较认同	27.71	56.52	21.57	72.140	3.513 **	
	中立	15.66	53.85	33.63	129.867	2.287 *	
	较怀疑	38.55	44.27	19.73	58.752	4.654 **	
	强烈怀疑	8.63	34.88	14.81	42.940	2.262 *	

* $P < .05$; ** $P < .01$

由表 3 展示的各个人口统计变量间支付意愿的均值差异,可以猜测和推断各影响因素的大致影响方向和相关关系。为进一步刻画主要变量的相关关系,本文给出了支付意愿的对数值与受访者家庭年收入、受教育年限、年龄、环保态度、政府的信任度的散点图(图 4—图 8)。图中纵坐标为支付意愿对数值,横坐标分别是家庭年收入、受教育年限、年龄、公众环保态度、政府信任度的数值或分类值。对于家庭人口、性别和居住性质 3 个变量因分析结果不显著,故不将分析结果呈现于本文。

经过 WTP 的对数变化值 ($\ln(WTP)$) 与家庭年收入、受教育年限、环保态度等 5 个变量作相关关系散点图表明:受访者家庭收入与 WTP 呈明显正相关关系,支付意愿随着收入的增加有明显的增加趋势(图 4);同时受访者受教育水平与 WTP 也呈明显正相关关系,支付意愿亦随受教育水平的增加有增加趋势(图 5);受访者的年龄与 WTP 的关系总体呈负相关,支付意愿随着受访者年龄的增加有下降的趋势(图 8)。由于相关关系散点图是一种半定量的研究手段,相应的结果主要是依靠直观的推测来分析影响趋势,根据散点图观察到 WTP 与受访者对环境的态度、对政府的信任态度的线性变化趋势不明显(图 6、图 7),为了能精确的把各种影响因素的影响程度更准确可靠的表达清楚,下面还将通过 Logit 分析进一步解释。

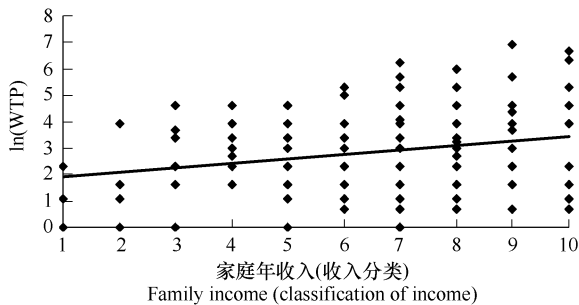


图 4 WTP 与家庭收入关系散点图

Fig. 4 The relation between WTP and Income

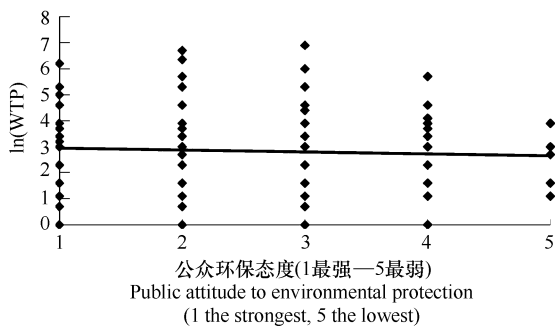


图 6 WTP 与环保态度关系散点图

Fig. 6 The relation between WTP and Attitude to environmental protection

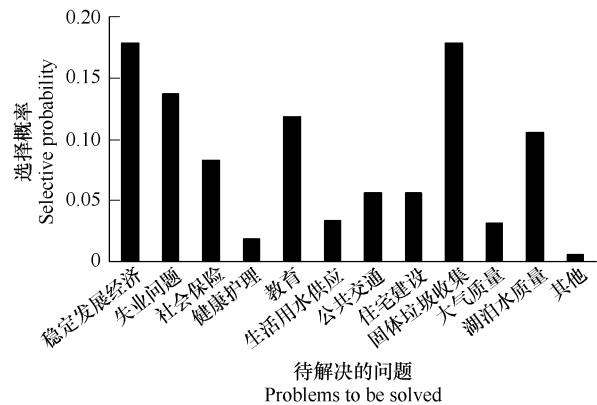


图 3 受访者对待解决问题的排序图

Fig. 3 The ordering of the problems to be solved from the respondents

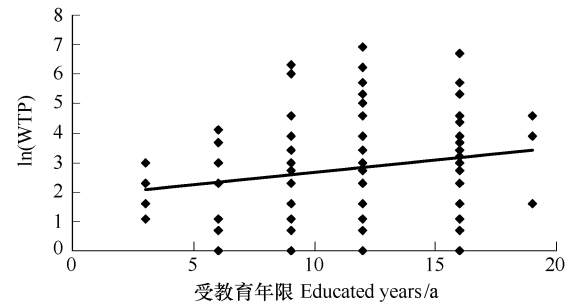


图 5 WTP 与受教育年限关系散点图

Fig. 5 The relation between WTP and Education

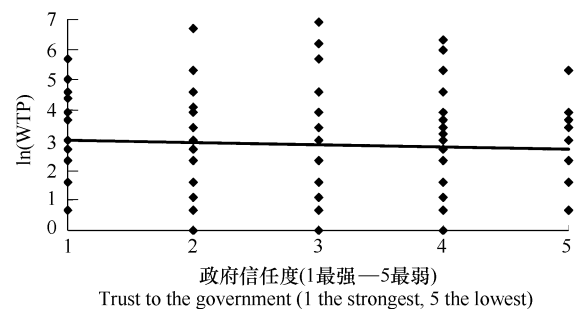


图 7 WTP 与政府信任程度关系散点图

Fig. 7 The relation between WTP and Confidence in government

为进一步得出 CVM 与各个影响因素的相关关系,根据上文的理论分析和推测,并结合数据描述分析的结果,得出可能影响受访者是否支付的因素,建立 Logit 回归模型的计量方程:

$$\text{Logit}P = \beta_0 + \beta_1 \text{edu} + \beta_2 \text{ine} + \beta_3 \text{juz} + \beta_4 \text{fam} + \beta_5 \text{gen} + \beta_6 \text{age} + \beta_7 \text{tru} + \beta_8 \text{att} + n \quad (2)$$

其中: $P = 1/(\beta_0 + \beta_1 \text{edu} + \beta_2 \text{ine} + \beta_3 \text{juz} + \beta_4 \text{fam} + \beta_5 \text{gen} + \beta_6 \text{age} + \beta_7 \text{tru} + \beta_8 \text{att} + n)$

式中, P 代表居民愿意支付的概率,取值范围为 0—1, $(1 - P)$ 为居民不愿意支付的概率,式中各变量定义见表 4; β_0 为常数项, β_i 为方程回归系数 ($i = 1-8$), n 为随机项。

把支付意愿(WTP)中愿意支付定为 1、不愿意支付设为 0,将愿意支付的概率定为 P ,将比数 $P/(1 - P)$ 取自然对数得 $\ln(P/(1 - P))$,即对 P 作 Logit 转换记为 $\text{Logit}P$,以 $\text{Logit}P$ 为解释变量,以受访者的社会经济信息变量为被解释变量。在变量选取中,选择以下变量:(1)常规人口变量:家庭人口数、性别、年龄;(2)社会经济变量:家庭年收入、受教育年限;(3)地理因素变量:居住性质;(4)环境认知变量:对环境保护的态度、对环境保护相关部门及其制定政策的信任程度。

支付意愿与社会经济信息变量的 Logit 回归分析结果见表 5。在 Logit 方程优化过程中首先剔除了家庭人口数、性别两个自变量,因此在表 5 中不再显示这 2 个变量的方程回归结果。对于政府信任度、家庭收入、受

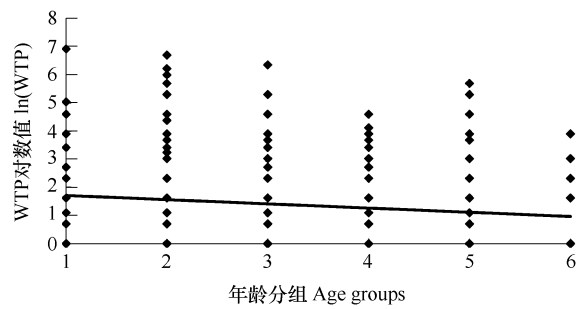


图8 WTP 与年龄关系散点图
Fig. 8 The relation between WTP and Age

表 4 解释变量定义

Table 4 The explanation of variables definition		
解释变量 Explanatory variables	符号 Sign	变量定义和单位 Variable definition and unit
受教育年限	edu	连续变量,受教育年限(a)
年龄	age	连续变量,年龄(岁)
家庭人口数	fam	连续变量,家庭人口数(人)
家庭收入	inc	有序变量,分为 5 个等级(万元):收入 1 - $_linc1 \leq 0.15$; 收入 2 - $_linc2 (0.15-0.6)$; 收入 3 - $_linc3 (0.6-1.6)$; 收入 4 - $_linc4 (1.6-3)$; 收入 5 - $_linc5 \geq 3$
性别	gen	有序变量,分为 2 个等级:男性 - $_lgen1$; 女性 - $_lgen2$
居住性质	juz	有序变量,分为 3 个等级:游客 - $_ljuz1$; 外地暂住 - $_ljuz2$; 本地常住 - $_ljuz3$
政府信任度	tru	有序变量,分为 5 个等级:强烈认同 - $_ltru1$; 较认同 - $_ltru2$; 中立 - $_ltru3$; 较怀疑 - $_ltru4$; 强烈怀疑 - $_ltru5$
环保态度	att	有序变量,分为 5 个等级:强烈反对 - $_latt1$; 反对 - $_latt2$; 中立 - $_latt3$; 同意 - $_latt4$; 强烈同意 - $_latt5$

表 5 社会经济信息变量对 WTP 影响的 Logit 模型回归分析结果

Table 5 Influence of the socioeconomic variables to WTP from Logit regression model				
方程变量 Variables of the equation	方程 1Equation 1	方程 2Equation 2	方程 3Equation 3	方程 4Equation 4
$_linc1$	-1.119 ***	-1.156 ***	-1.088 ***	-1.137 ***
$_linc2$	-0.502 **	-0.455 **	-0.353 **	-0.409 **
$_linc3$	-0.09 **	-0.06 **	0.036 **	-0.021 **
$_linc4$	-0.142	-0.137	-0.053	-0.087
$_ltru1$	0.939 **	0.951 **	0.939 **	0.954 **
$_ltru2$	0.922 **	0.941 **	0.944 **	0.957 **
$_ltru3$	0.839 **	0.881 **	0.869 **	0.884 **
$_ltru4$	0.37	0.414	0.403	0.411
$_latt1$	0.875 **	0.877 **	0.872 **	0.903 **
$_latt2$	0.867 **	0.872 **	0.834 **	0.861 **
$_latt3$	0.69 *	0.707 *	0.678 **	0.677 **
$_latt4$	0.428	0.435	0.437	0.446
edu	0.032 **	0.035 **	0.028 **	
$_ljuz1$	-4.406 *	-0.519 *		
$_ljuz2$	-4.065	-0.161		
age	-0.007			
常数项	-1.079	-1.408	-1.434	-1.087
卡方检验	40.116	39.580	37.459	36.562
预测准确率/%	61.40	60.40	60.60	60.60

注:方程 1—4 是 SPSS 软件选择变量进入的过程中产生的分类变量,本文中 4 个方程式选用 SPSS 中 Backward; Conditional; att 等变量前的“_l”表示这个变量是分类变量,它们是软件运行时通过变量分类得到的; * $P < 0.1$; ** $P < 0.05$; *** $P < 0.01$

教育年限、性别、年龄这 5 个自变量依次按照显著程度以及在方程中的递减规律,将其分析结果显示于表 5。

3 讨论

本研究设计由于主客观的原因使得论文中 CVM 研究结果呈现有效问卷中受访者 0 支付率(50.60%)稍大于正支付率(49.40%)。通过总结发现大多数 0 支付受访者不愿支付的原因集中于不相信政府能将捐款专款专用、认为湖泊生态修复应该是政府的事情,同时收入低也是 0 支付的主要原因之一。可以看出由于受访者对政府公信度的怀疑是直接影响公众不愿参与到湖泊生态恢复计划的主要原因,这也是当前地方政府在环保工作方面的没有突出成绩,公众感受不到环境质量明显改观的直接后果;而多数公众把环境保护的责任推给政府的直接原因也许是中国特殊国情下,政府包办所有事务而公众坐享其成的原因;另外在洪泽湖所处的苏北地区,经济发展速度和人均收入水平远低于苏南和长三角地区,由于经济欠发达,公众关心经济发展的程度高于保护环境的热情,从而公众认为发展经济优先于解决环境问题完全是可以理解的。

通过表 2 可知国内几个研究中,在城镇居民收入方面,洪泽湖流域居民的收入(7208 元/a)仅高于西部地区的甘肃张掖地区城镇居民人均收入(7095 元/a),而低于上海、郑州等其他的地方。通过表 2 的数据也看出各地受访者的支付意愿也体现出了居民人均收入的差距,受访者对洪泽湖生态保护的支付意愿仅高于西部地区而低于郑州和上海。

另外,问卷本身设计方面的缺陷,也是直接影响受访者支付意愿的多少。问卷在设计中支付方式单一(只有一种现金支付),而缺少其他灵活的支付手段,如在缴纳水电费的同时交纳愿意为湖泊恢复而支付的费用、或者以参与到政府组织的湖泊改善活动代替直接的现金支付、另外还可以通过自己在保护湖泊环境的行动来代替交纳现金支付等手段,由于支付手段的单一可能会引起受访者的支付意愿偏低或者零支付意愿偏高的情况。而这一点设计的缺陷可能会导致对湖泊生态价值评估不精确,但是考虑到我们研究的出发点是想证明湖泊生态系统的重要性,以及当地居民对湖泊生态环境保护的意愿和其影响因素,并通过对影响因素的分析提出相关政策建议来改进湖泊环境改善的管理工作,所以湖泊生态价值的不精确也不会影响到本研究的结果和论点。

通过以上分析,居民收入、对环境保护的态度、对政府的信任程度等变量都会直接影响到居民的支付意愿,因此本文使用 Logit 回归模型分析本研究中设计的影响因子对 WTP 的影响程度以及影响规律,具体的回归模型结果讨论如下:

由 Logit 方程(2)回归结果显示,用 SPSS 软件运用 Backward:Conditional 方法产生的 4 个方程中结果非常稳健,4 个方程能够正确解释 WTP 的程度在 60.60%—61.40% 之间。而当模型不包含任何自变量时,其解释正确性为 50.6%。可见经过 4 轮优化,模型的准确率有了明显的提高,说明自变量的加入优化了模型的预测效果,而模型预测的正确率是其解释主要影响因子的前提。

通过方程优化过程中剔除变量的依次顺序,可知家庭年收入、政府信任程度、环境保护的态度 3 个变量在方程中明显显著,并且回归系数接近。同时也揭示了诸如受教育水平、居住性质、年龄等变量对方程也有一定的显著性影响,而性别、家庭人口数等变量对方程影响不显著(这两个变量中家庭人口数变量 sig = 0.571,性别 sig = 0.502,因此在 Backward Conditional 过程中就已经被剔除了)。

通过表 5 数据,对收入因素的影响分析可知,与私人物品中正常消费相似,收入基本呈正效应:随着收入水平的提高,其方程系数呈增加趋势($\beta = -1.137$ 到 $\beta = -0.087$),但随着收入增加,收入对支付意愿的边际正效益降低:当收入达到一定高水平时,又呈现负效益(收入分类级别从 3 到 4 时,其回归系数呈现减少趋势($\beta = -0.021$ 到 $\beta = -0.087$)). 这表示当居民收入增加到一定水平后支付意愿会停留在一定范围内波动,这也说明了居民对公共消费物品的投资不是无止境的,而最终在一定范围内浮动。同时由分析结果可知收入越高的人对生态环境的要求越高,而且居民对湖泊生态环境恢复的总体需求与湖泊周边城市收入水平和收入分布密切相关。

对政府制定的环境政策及对其执行力度的信任程度和公众对环境保护态度这两个变量都为分类变量,回

归系数显著为正。随着公众对政府环保工作信任程度的降低,其方程系数呈降低趋势($\beta = 0.954$ 到 $\beta = 0.411$)。这可能是由于居民对政府相关部门在管理模式上的不认同、运作机制的不信任、公众参与工作程度不同而表现为不愿意支付。

另外随着公众对环境保护态度的降低,其方程系数也呈降低趋势($\beta = 0.903$ 到 $\beta = 0.446$)。这与现实情况较为一致,即关心环境保护的人,其支付意愿显著高于对环境不关心的人。由表 5 数据可知支付意愿对教育水平呈正效应,即公众随着受教育水平的升高其支付意愿会增加($\beta = 0.028$)。这是因为教育程度越高其知识储备越丰富,对环境重要性的了解也越深刻。

受访者居住性质和年龄这两个变量虽然不是非常显著的影响因子,但从居住性质的回归系数来看,不管是游客、本地常住还是外地暂住对 WTP 的影响相近(分别为 $\beta = -4.406$ 和 $\beta = -4.065$),即不管受访者的地理因素变量为何种性质,他们对洪泽湖生态环境退化修复都有着共同的诉求;其次,年龄因素其方程系数为 $\beta = -0.007$,显示随着年龄的增加支付意愿降低。这也可以从图 6 中看出,这个结果可能与年轻人接受到环保教育宣传的机会更多,以及与时俱进的新理念新思想有关,所以他们对保护环境有更多的热情,因此我们要进一步加强对青年儿童环保意识的培养。

4 结论及建议

通过本文统计分析和讨论可知不同收入、不同教育程度、对政府的信任程度不同和对环境保护意识不同社会特征的公众对湖泊生态环境恢复的支付意愿明显不同,这有利于政府了解哪些因素影响公众环境保护的态度和实际行动。同时研究结果发现,通过提高公众的收入水平、提升公众教育水平、增加公众参与的环保的机会,并建立政府与公众有效信息的沟通桥梁等措施来增加政府在社会公众层面的可信度,另外加大环境保护宣传力度等措施可助于提升公众对环境保护的意识。根据以上分析结果提出几点具体建议:

首先,通过经济发展提高公众的收入,因为洪泽湖流域地处苏北以工业(化工、机械等)和农业(种植、养殖和渔业)为主,而它们对环境的损害较第三产业(如旅游业)而言严重,因此当地政府可发展利用洪泽湖这一得天独厚的旅游资源发展洪泽湖生态旅游,建立休闲度假中心,开发旅游资源,这样在不损害生态环境的前提下也保证了经济稳定发展。

其次,因为政府的信誉直接影响着公众对政府工作能力的认同和政府计划能否实现的信心,因此要提升公众对政府环保计划的支持度,可以通过增强环保部门的管理能力、增加执政透明度、在环境决策中加大公众参与力度等措施来实现;在增强政府执政透明度方面,可通过加强公众的知情权的方式,如公布污染事故的具体详情;同时对一些社会热切关注的环保问题简化工作程序,公开办事;另外在处理公众环保投诉时做到规范行政,提高办事效率和服务水平,做到公开各项办事规范。同时增强当地政府和环保部门的公信力,可以开展定期政府工作能力和成绩公示,如在市政大厅外设立宣传栏或者发放宣传册;还需强化社会监督,广开监督渠道,完善监督机制,建立和完善群众举报违法行为和信访投诉制度,重视新闻舆论监督,对公众所反映的问题认真调查和核实,并依法及时处理。

另外提高环境保护宣传力度和质量,使社会大众对环境保护有更深入和全面的了解。当地政府可以协同环保机构展开“环保下乡活动”,针对不同的受众人群,有不同的偏重,面向基层、面向企业、面向农村,通过开展群众喜闻乐见和容易接受的文艺表演、有奖问答、图片展览、科普知识讲座等形式,让公众在娱乐中受到环保教育;同时可以开展绿色社区、绿色小学创建。在开展这些活动的同时应邀请媒体的加入,在立足本地媒体,如电视台、广播电台、报纸等新闻媒体的基础上举办环保宣传,扩大环境保护的影响。当地环保机构还可携手环保 NGO 在“六·五”世界环境日等环保特殊时段开展大型宣传活动,以这些活动为切入点组织开展大规模的环保宣传。通过全民环保宣传既可以使公众了解到环境的重要性,也增强了公众环境保护的态度和热情。

References:

- [1] Costanza R, d'Arge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Limburg L, Naeem S, O'Neill R V, Paruelo J, Raskin R G, Sutton P, van

- den Belt M. Special Section: Forum on Valuation of Ecosystem Services-The value of ecosystem services: putting the issues in perspective. *Ecological Economics*, 1998, 25:67-72.
- [2] Davis R K. Recreation planning as an economic problem. *Natural Resources Journal*, 1963, (3): 239-249.
- [3] Griffin R C. The fundamental principle of cost-benefit analysis. *Water Resources Research*, 1998, 34(8): 2063-2071.
- [4] He W H, Gao S, Ma S H. Willingness to pay for livestock epidemic service in farmer. *Technology Economics*, 2007, 26(4): 94-97.
- [5] Wang Y, Liu D, Tian X C. Analysis on consumer willingness to pay for organic food. *Journal of Anhui Agricultural Science*, 2008, 36(33): 14827-14828.
- [6] Chen Z Y, Ling Y Y, Li W F. Measurement and regression analysis on farmer's willingness to pay for the agricultural insurance-case study of tobacco insurance in Xingshan county. *South China Journal of Economic*, 2008, 7:34-44.
- [7] Carson R T, Flores N E, Meade N F. Contingent valuation: controversies and evidence. *Environmental and Resource Economics*, 2001, 19(2): 173-210.
- [8] Carson R T, Flores N E, Martion K M, Wright J L. Contingent valuation and revealed preference methodologies: comparing the estimates for quasi-public goods. *Land Economics*, 1996, 72(1): 80-99.
- [9] Barton D N. The transferability of benefit transfer: contingent valuation of water quality improvements in Costa Rica. *Ecological Economics*, 2002, 42(1-2): 147-164.
- [10] Kosz M. Valuing riverside wetlands: the case of the "Donau-Auen" national park. *Ecological Economics*, 1996, 16(2): 109-127.
- [11] Johnson L T. Distributional preferences in contingent valuation surveys. *Ecological Economics*, 2006, 56(4): 475-487.
- [12] Zhang Z Q, Xu Z M, Cheng G D, Su Z Y. Contingent valuation of the economic benefits of restoring ecosystem services of Zhangye prefecture of Heihe River basin. *Acta Ecologica Sinica*, 2002, 22(6): 885-893.
- [13] Xue D Y. Valuation on non-use value of biodiversity by contingent valuation method in Changbai Mountain Biosphere. *China Environmental Science*, 2000, 20(2): 141-145.
- [14] Zong X, Cui G F, Yuan J. Contingent valuation of the existent economic of Giant Panda. *Acta Ecologica Sinica*, 2008, 28(5): 2090-2098.
- [15] Zhang Z Q, Xu Z M, Cheng G D. The updated development and application of contingent valuation method. *Advance in Earth Sciences*, 2003, 18(3): 454-463.
- [16] Li Y, Bai M, Yang K Z, Wang X J. Study on residents' willingness to pay for improving air quality in Beijing. *Urban Environment & Urban Ecology*, 2001, 14(5): 6-8.
- [17] Huang H P, Wan Q, Zhang B, Bi J. Evaluation on tour value with comprehensive environmental regulation in Lake Wuli, Wuxi. *Journal of Lake Science*, 2007, 19(5): 604-610.
- [18] Eiichiro N, Tetsuji K, Mitsuyasu Y. Policies and resident's willingness to pay for restoring the ecosystem damaged by alien fish in Lake Biwa, Japan. *Environmental Science & Policy*, 2006, 9(5): 448-456.
- [19] Bateman I J, Burgess D, Hutchinson W H, Matthews D I. Learning design contingent valuation (LDCV): NOAA guidelines, preference learning and coherent arbitrariness. *Journal of Environmental Economics and Management*, 2008, 55(2): 127-141.
- [20] Loomis J B, White D S. Economic benefits of rare and endangered species: summary and meta-analysis. *Ecological Economics*, 1996, 18(3): 197-206.
- [21] Xu D W, Liu M Q, Li Y W, Study on the ecosystem services value of The Yellow River basin using contingent valuation method. *Economic Science*, 2007, (6): 77-89.
- [22] Ragkos A, Psychoudakis A, Christofi A, Theodoridis A. Using a functional approach to wetland valuation: the case of Zazari-Cheimaditida. *Regional Environmental Change*, 2006, 6(4): 193-200.
- [23] Bennett J W. Using direct questioning to value the existence benefits of preserved natural areas. *Australian Journal of Agriculture Economics*, 1984, 28(2-3): 136-152.
- [24] Loomis John, Kent P, Strange L, Fausch K, Covich A. Measuring the total economic value of restoring ecosystem services in an impaired river basin: results from a contingent valuation survey. *Ecological Economics*, 2000, 33(1): 103-117.
- [25] Macmillan D C, Duff E I, Elston D A. Modelling the non-market environmental costs and benefits of biodiversity projects using contingent valuation data. *Environmental and Resource Economics*, 2001, 18(4): 391-410.
- [26] Tyrvinen L. Economic valuation of urban forest benefits in Finland. *Journal of Environmental Management*, 2001, 62(1): 75-92.
- [27] Afroz R, Hanaki K, Hasegawa-Kurusu K. Willingness to pay for waste management improvement in Dhaka city, Bangladesh. *Journal of Environmental Management*, 2009, 90(1): 492-503.
- [28] Sun D Y. A quantitative model about panic perception of the individual based on Logit Modeling and its empirical research. *Management Review*, 2006, 18(10): 48-53.

- [29] Zhao J, Yang K, Tai J, Wu E N. Willingness to pay for ecosystem services of Urban river in Shanghai. *Environmental Science*, 2005, 26(2):5-10.
- [30] Zhang M J, Sun M P, Yao X J, Shi P J, Liu G, Chang X L, Lian F C. Parameter estimation of average willingness to pay under uncertainty effect. *Acta Ecologica Sinica*, 2007, 27(9):3852-3859.
- [31] Yang K, Zhao J. Study on the ecosystem services value of urban river using contingent valuation method and bias analysis of the results. *Acta Ecologica Sinica*, 2005, 25(6):1391-1396.
- [32] Jiangsu Province Statistics Bureau. Analysis of Population Development in Suqian of 2007, 2008. 10; <http://www.jssb.gov.cn/jssb/tjfx/sxfxzl/1200802180108.htm>.
- [33] Jiangsu Province Statistics Bureau. Jiangsu Statistical Yearbook 2008. 2008.10; <http://www.jssb.gov.cn/jstj/jsnj/2008/nj03.htm>.
- [34] Zhang Y F, Liu Y H. The output research of restoring ecosystem services in urban landscape river and the validity and reliability testing: a case study of CVM applied in water quality improvement of urban river in Shanghai. *Journal of China University of Geosciences*, 2007, 7(2):39-44.
- [35] Jiangsu Province Statistics Bureau, Gansu Province Statistics Bureau, Henan Province Statistics Bureau, Shanghai Province Statistics Bureau. Statistical Yearbook of Jiangsu, Gansu, Henan, Shanghai 2007. 2008.10; <http://number.cnki.net/cyfd/index.aspx>.

参考文献:

- [4] 贺文慧,高山,马四海.农村畜禽防疫服务支付意愿及其影响因素分析. *技术经济*, 2007, 26(4):94-97.
- [5] 王颖,刘丹,田小超.消费者对有机食品的支付意愿分析——基于对北京市的调查. *安徽农业科学*, 2007, 26(4):94-97.
- [6] 陈泽育,凌远云,李文芳.农户对农业保险支付意愿的测算及其影响因素的分析——以湖北兴山县烟叶保险为例. *南方经济*, 2008,7:34-44.
- [12] 张志强,徐中民,程国栋,苏志勇.黑河流域张掖地区生态系统服务恢复的条件价值评估. *生态学报*, 2002, 22(6):885-893.
- [13] 薛达元.长白山自然保护区生物多样性非使用价值评估. *中国环境科学*, 2000,20(2):141-145.
- [14] 宗雪,崔国发,袁婧.基于条件价值法的大熊猫存在价值评估. *生态学报*, 2008, 28(5):2090-2098.
- [15] 张志强,徐中民,程国栋.条件估值评估法的发展与应用. *地球科学进展*, 2003, 18(3):454-463.
- [16] 李莹,白墨,杨开忠,王学军.居民为改善北京市大气环境质量的支付意愿研究. *城市环境与城市生态*, 2001,14(5):6-8.
- [17] 黄和平,万群,张炳,毕军.无锡五里湖环境综合整治对旅游价值的影响评估. *湖泊科学*, 2007, 19(5):604-610.
- [21] 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. *经济科学*, 2007, (6):77-89.
- [28] 孙多勇.基于Logit建模的个体灾难恐惧感知模型与实证研究. *管理评论*, 2006,18(10):48-53.
- [29] 赵军,杨凯,邵俊,吴阿娜.上海城市河流生态系统服务的支付意愿. *环境科学*, 2005, 26(2):5-10.
- [30] 张明军,孙美平,姚晓军,石培基,刘光,常学亮,连富城.不确定性影响下的平均支付意愿参数估计. *生态学报*, 2007, 27(9):3852-3859.
- [31] 杨凯,赵军.城市河流生态系统服务的CVM估值及其偏差分析. *生态学报*, 2005, 25(6):1391-1396.
- [32] 江苏省统计局.2007年宿迁市人口发展状况分析, 2008.10; <http://www.jssb.gov.cn/jssb/tjfx/sxfxzl/1200802180108.htm>
- [33] 江苏省统计局.江苏省2008年统计年鉴, 2008.10; <http://www.jssb.gov.cn/jstj/jsnj/2008/nj03.htm>,
- [34] 张翼飞,刘宇辉.城市景观河流生态修复的产出研究及有效性可靠性检验. *中国地质大学学报(社会科学版)*, 2007, 7(2):39-44.
- [35] 江苏省统计局,甘肃省统计局,河南省统计局,上海市统计局.江苏省、甘肃省、河南省、上海2007年统计年鉴, 2008.10; <http://number.cnki.net/cyfd/index.aspx>.