

度量生态服务价值的选择实验:方法介绍及案例研究

谭秋成

(中国社会科学院农村发展研究所,北京 100732)

摘要 选择实验作为一种价值评估工具,自1990年代以来被应用于生态环境和自然资源利用领域。选择实验不同于开放式或封闭式条件价值法中采用的那种直接出价方式,它实际上模拟了一个关于不同水平属性组合的交易市场。由于选择实验可以评价生态环境和自然资源利用的某一属性,所以这一方法更适合作为生态补偿政策的评估工具。选择实验基于特征效用理论和随机效用理论,该方法成功的关键是选定合适的属性及其水平。设计选择实验目前最有效的方法是D-效率设计,这一设计要求的原则是水平平衡,正交性,最少重叠,以及效用平衡。作为案例研究,本文利用选择实验计算了资兴东江湖雾的景观价值。将影响东江湖旅游这一产品的效用和价值的主要属性确定为雾、其他自然景观、设施以及门票,其中门票价格是成本属性。数据由课题组实地通过问卷调查获得。计算结果是,相对于无雾,东江湖游客愿意支付132.93元看到小雾,支付136.59元看到仙境雾。本文还计算出让其他自然景观维持现状、变好的支付意愿分别为151.84、198.98元,让道路及旅游服务设施变得更好的支付意愿是28.43元。

关键词 选择实验;雾;景观价值

中图分类号 F062.2 文献标识码 A 文章编号 1002-2104(2016)07-0046-07 doi:10.3969/j.issn.1002-2104.2016.07.006

关于自然资源利用和生态环境保护的政策评估,长期以来存在的一个难点是生态系统提供的部分产品或服务没有反映其稀缺性的市场,因而无法对其进行交易定价。交易市场不存在,或者是因为这些产品或服务的产权难以界定,如流动的空气和水、调节气候和控制疾病的生态系统服务等;或者是因为交易对象缺位,如按照可持续发展定义,后代人有权使用与当代人同等质量和数量的自然资源,但由于后代人缺位,不能与当代人谈判确定合适的贴现率,结果自然资源总是被过度开发。本文介绍近年来被用于生态产品和服务定价的选择实验方法,同时利用这一方法计算资兴东江湖雾的景观价值。选择实验早已应用于市场开发、医学领域及交通行业,如怎样给汽车的某种颜色或食物的某种香味定价;怎样度量痛苦减轻带来的福利;怎样测量车辆噪声降低带来的好处等。选择实验属于陈述偏好法的一种,但不同于陈述偏好法一般采用的直接出价方式,该方法模拟了一个关于不同水平属性组合的交易市场,因此评价的结果比较客观。

1 度量生态产品和服务价值的方法

自1960年代开始,经济学便研究如何度量那些不存

在交易市场的生态产品和服务的价值的方法。这些方法可概括为显示偏好法和陈述偏好法。显示偏好法是指,尽管部分生态产品或服务本身没有交易市场,但这些产品或服务可能与某种有交易价格的产品或服务存在互补性或替代性,利用经验数据计算产品或服务之间的相关性,便可以间接度量那些没有价格的生态产品或服务的需求。显示偏好法包括:①享乐价格法。如 Glenn Blomquist 等^[2]就认为,如果一个地区气候适宜、社会治安、教育等居住环境良好,更多的人将前往定居,这将导致地租上涨和工资下降。因此,存在一个度量地区宜居性的隐形市场。他们根据地区之间的地租和工资建立了一个享乐方程,并对美国253个城区县的宜居性进行了等级排名。②旅行成本法。Gardner Brown 等^[6]通过回归美国多个地点提供的某项休闲服务与旅游成本之间的关系来为该项服务定价,并用他们的模型计算了华盛顿州河流中虹鳟鱼应保持的密度。Kerry Smith 等^[19]运用旅行成本法研究了水质改善给水上运动、垂钓带来的收益。③替代成本法。Raymond Kopp 等^[12]研究了1977年美国颁发的《清洁空气法修正案》对美国农业的影响,他们发现,控制了臭氧排放后,农业生产损失减少,减少的损失在1986年相当于社会福利

收稿日期:2016-04-18

作者简介:谭秋成,研究员,博士,主要研究方向为农村发展与农村政策。E-mail:tanqch@cass.org.cn。

基金项目:国家“十二五”科技支撑计划重点项目(批准号:2013BAC03B05)。

提高了7亿美元。Raymond Kopp 等认为,这间接显示了控制臭氧排放的价值。

显示偏好方法基于实际数据,测算的价值比较客观。但是,由于生态系统的复杂性、影响的长期性,部分生态服务对社会、经济的间接影响数据不易获得。显示偏好方法无法计算生态环境和自然资源的非使用价值,如存在价值、利他价值、遗产价值等。对无法用显示偏好法评价的生态产品和服务,经济学开发了陈述偏好法。陈述偏好法包括条件价值法(CVM)和选择模型法(CM)。其中,条件价值法通过问卷调查的方式询问个人对某类生态服务的评价,然后用计量经济学模型估计社会对该类生态服务的意愿支付额(WTP)和意愿补偿额(WTA)。David Brookshire 等^[4]利用 CVM 法研究了怀俄明州 Laramie 附近地区麋鹿数量增加和减少的 WTP 和 WTA,他们发现 CVM 是揭示社会偏好的一种有效方法。James Bowker 等^[3]利用两分的 CVM 法评估了美洲鸣鹤的保存价值。

CVM 法由于询问的是答卷人的主观价值判断,其有效性经常受到质疑。William Schulze 等^[18]认为,CVM 这种直接揭示社会偏好的方法容易产生偏误。首先是策略性偏误。如果答卷者认为提供某项物品的成本由社会其他成员承担,他可能故意夸大该物品的价值和自己的支付意愿。相反,如果答卷者认为某项物品的成本将由自己承担时,他可能低估该物品的价值,降低自己的支付意愿;其二是信息偏误,即答卷者对评价物品的数量和质量有不同的信息和判断;其三是工具偏误,即调查中意在揭示社会偏好的机制产生的偏误。实验表明,征税方式得到的支付意愿明显不同于直接收费这种方式得到的。此外,调查问卷中一般暗含有支付的起点和范围;其四是假设偏误。答卷者可能并不相信问卷中关于某物品或资源的增加和减少趋势,也不相信自己的付出能改变这种增加或减少趋势。但是,David Brookshire 等^[5]比较了 CVM 和享乐价格法在评估公共物品价值上的差别后发现,如果答卷人有过评估物品价值变动的经历,或对该物品有比较充分的了解,问卷调查与享乐价格法得出的估价基本一致。Mark Dickie 等^[7]利用对数似然比检验发现,对同一需求关系的两组数据,一组来自真实的市场交易,另一组来自问卷调查,在 1% 显著水平上两组数据是一致的。CVM 法的有效性主要取决于以下三个关键因素:①准确、清楚地描述被评价的生态服务或提供服务的产物;②合适的出价技术;③合适的揭示答卷人真实评价的手段。Karl Samples 等^[17]在关于濒临灭绝的驼背鲸保护的 WTP 研究中发现,如何描述驼背鲸的形态、特征、目前面临灭绝的危险程度等,显著影响着 WTP 高低。

选择实验(CE)属于选择模型法中一个重要分支。该

方法最早被用于市场产品开发,如 Frode Alfnes 等^[1]曾利用选择试验研究了挪威居民对三文鱼颜色的支付意愿。以后,这一方法被交通、医学领域采用。Guy Garrod 等^[8]曾采用选择试验,将车速、噪音、行人跨过马路等待时间、减速装置的外观设计、以及为安装减速装置社区居民愿意支付的税收作为属性,研究了减速装置在交通安全、噪音减少及其他方面带来的好处。

1990 年代以来,选择实验被广泛地应用于生态环境和自然资源利用领域。Nick Hanley 等^[10]研究了影响苏格兰高地攀岩点不同需求的因素,选择的属性分别是岩坡的长度、离开大道到达攀岩点的时间、岩坡的质量、攀岩路线是否拥挤、攀岩点是否有风景、以及从家出发到达攀岩点的旅行成本。Sini Miller 等^[15]研究了新西兰 Canterbury 地区土著居民毛利人对淡水资源文化价值的支付意愿。他们确定了淡水资源在当地重要的五个属性,分别是:水资源因农业灌溉利用而带来的就业机会;河流给动植物提供的栖息地;因水资源带来的诸如游泳等方面的娱乐价值;土著毛利人关于河流的文化价值;以及保护和提高上述活动的成本。结果计算出淡水资源对土著毛利人的文化价值是每年 40 美元,对一般公众是每年 28 美元。Kirsten Oleson 等^[16]研究了马达加斯加 Velondriake 土著渔民对海洋资源的遗产价值,选择的属性是遗产、社会凝聚力、海岸线保护、商业性渔业、以及渔民短期的收入。

选择实验同样需要设计问卷、通过调查来获得社会关于某一物品属性的支付意愿的信息。选择试验将不同水平的物品属性进行组合,然后根据统计估计的无偏性和效率原则将这些组合设计成选择集,再由受访者在选择集中权衡各选项后做出决定。所以,选择试验不同于开放式或封闭式 CVM 中采用的那种直接出价方式,它实际上模拟了一个关于不同水平属性组合的交易市场,这就避免了 CVM 中答卷人总回答“是”这样的偷懒问题,也避免了显示偏好法中的共线性问题^[9]。选择实验可以评价生态环境和资源利用的某一方面,即某一属性,而 CVM 更适合评价生态环境和资源的整体价值。现实中,公共政策或政府项目一般是改变生态环境或资源的某一方面。所以,选择实验更适合作为生态补偿政策的评估工具。

2 如何设计选择实验

2.1 选择实验的理论基础

选择实验源于 Kelvin Lancaster^[13]的特征效用理论。按照新古典经济学一般理论,消费者在预算约束下最大化自己的效用,效用来自某个或某一组具体的物品。但 Lancaster 认为,效用非源自物品这一直接对象,而是源自物品的属性或特征。个人消费可视为一项活动,其中单个

物品或物品组合是这一活动的投入,物品的特征则是消费活动的产出。以食物为例,带给消费者效用或满足的是该种食物的营养成分、颜色、口感、气味等系列属性或特征。因此,消费者对效用或偏好的排序是对物品属性或特征的排序,我们看到消费者对物品排序是因为物品具有的属性或特征。特征效用理论意味着,物品的价值本质上是物品各属性或特征的价值,如果我们知道物品的价格,便可以为该物品各具体属性定价。

选择实验在方法上以随机效用理论为基础。随机效用理论认为,个人选择是或然的,因此我们不能准确预测个人选择的结果,而只能预测个人将以何种概率选择什么。这种选择的或然性可能是由于效用是确定的,但决策规则是随机的^[22];也可能是由于决策规则是确定的,而效用是随机的^[21,14]。决策规则之所以随机,是因为个人的行为是局部的,适应性的,后天习得的,个人决策依赖于情境,受观念、动机、态度等影响而易变;效用之所以随机,是因为研究者作为局外人不知道消费者口味的变化,观察不到关于消费的一些有用属性,不了解消费者的真实效用函数。根据随机效用理论,消费者选择物品*i*的效用为:

$$U_i = V_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

其中: V_i 为确定的效用,而 ε_i 为扰动项。面对物品*i*和*j*,消费者选择*i*而非*j*的概率为:

$$P_i = \text{Prob}(U_i > U_j) = \text{Prob}(V_i + \varepsilon_i > V_j + \varepsilon_j) = \text{Prob}(V_i - V_j > \varepsilon_j - \varepsilon_i), \forall i \neq j \quad (2)$$

概率的计算由扰动项 ε_i 的分布决定,选择实验通常假定 $\varepsilon = \varepsilon_j - \varepsilon_i$ 服从logistic分布,个人*n*选择*i*的概率为式(3):

$$P_{ni} = \frac{e^{V_{ni}}}{\sum_j e^{V_{nj}}} \quad (3)$$

2.2 选定属性及其水平

选定合适的属性及其水平是选择实验能否准确定价的关键,因为属性决定物品的效用及价值。选定的属性当然要与研究的目标或政策制定者的需求相关,但也必须是实验对象、即答卷人熟悉的、认为合理而有实际意义的。选定的属性须涵盖物品的主要方面,漏掉重要属性的信息将使选择实验估计产生偏误。考虑到答卷人认知的局限性,选定的属性并非多多益善。事实上,只要解决主要问题,选定的属性的规模是越少越好。选定属性时不要有冗余,避免对某一属性的价值作重复计算。

给选定的属性确定不同的水平,目的是计算各属性间的边际替代率。属性的水平也必须是答卷人认为合理而有实际意义的。确定属性的水平必须能让答卷人在面临不同水平的各项属性组合时进行认真权衡。如果水平太宽,答卷人将不会认真考虑选择集里的备选项;而如果水

平定太窄,答卷人会因为看不出差异而难以做出选择,估计的参数将不会显著。属性的水平可以是定量的,也可以是定性的,政策评估时常设定一个关于各属性现状的水平。选定合适的属性和水平需要研究者事前查阅相关文献,与研究相关问题的专家、政策制定者进行讨论,以及预先在实地做一些调查。

选择实验不同于选择模型法中的评分法和排序法,可以引入一个类似于成本的属性,从而计算政策的福利效果和消费者在各属性上的支付意愿。引入的成本属性可以是放弃的收入、支付的价格和税收,也可以是花费的时间或行走的距离,因为时间和距离最终可以折成费用。成本属性的问题是,如果答卷人认为他们需要付费,通常会故意压低自己的支付意愿。而当答卷人知道不需要付费时,常常会表现得慷慨,以显示自己的道德优势。因此,成本属性的水平必须设置得当,对答卷人必须是激励相容的,避免策略行为。

假定消费者从物品属性获得的效用是可加的,(2)式中的*V*可表示为:

$$V = \sum_{k=1}^n \beta_k x_k \quad (4)$$

其中: x_k 为物品的第*k*种属性, β_k 为该种属性的边际效用。属性 x_1 和属性 x_2 的边际替代率为:

$$MRS_{12} = \frac{\partial V / \partial x_1}{\partial V / \partial x_2} = \frac{\beta_1}{\beta_2} \quad (5)$$

假定 β_{cost} 为成本的边际效用,则属性 x_k 的边际支付意愿为:

$$WTP_k = \frac{\beta_k}{-\beta_{cost}} \quad (6)$$

2.3 实验设计

实验设计是将不同水平的属性组合成备选项、再将各备选项配对成选择集的过程。实验设计的目的是利用尽量少的选择集,获得尽量多的有用信息。实验设计有全因子设计和部分因子设计。全因子设计是将不同水平的所有属性组合起来的设计方式。假定研究的对象有5种属性,每种属性有4个水平,总计可产生 $4^5 = 1024$ 组备选项。如果将所有这些备选项配对后让答卷人选择,无疑将产生极大的调查工作量,并显著超出答卷人的认知能力。所以,全因子设计只适用于属性和水平较少的选择实验。

部分因子设计是将一部分备选项配对成选择集。部分因子设计可保证调查工作量在实验对象可认知的限度内,但如果选出的备选项不反映不同水平属性的总体分布,则会导致估计偏误,而且部分因子设计也忽略了属性之间的交互作用。部分因子设计采取最有效的方法是D-效率设计,一种使被估计参数的协方差矩阵规模最小



的方法。Huber 等^[11]认为, 要达到 D-效率设计, 须保证: ①水平之间平衡, 即一种属性的不同水平在设计备选方案中出现的频率是相同的; ②正交性, 即选择集中每一属性的水平差异是独立发生的; ③最少重叠, 即选择集中每一属性的水平在备选方案中尽量不重复, 使每个选择集提供的信息最充分; ④同一选择集中备选方案之间的效用基本保持平衡, 以确保答卷人做出选择时会认真权衡各方案。

3 利用选择实验计算东江湖雾景的价值

东江湖位于湖南省东南部, 耒水上游, 资兴市境内, 是 1970 年代末至 1980 年代初拦河筑坝围成的人工湖泊。除提供电能、饮用水、生态用水等服务外, 东江湖具有丰富的旅游资源。当地政府围绕山、水、雾等自然景观, 在东江湖开辟了 3 条旅游线路, 2014 年 3 条旅游线路的零售门票价格分别是 80、100、248 元。2013 年, 东江湖旅游人数达 76.88 万, 政府经营的东江湖旅游发展有限公司接待游客 28.2 万次, 营业收入 2 485 万元。在东江湖旅游资源中, 最具特色的是小东江的雾。湖水出大坝入耒水之前, 有一段被称为小东江的狭长水面。每年 4-10 月, 在太阳升起或夕阳西下时, 小东江云雾缭绕, 仿若仙境。小东江雾景吸引了各地大批游客和摄影爱好者前往观赏、拍照。

东江湖是《重点生态功能区生态补偿关键技术研究》课题的试验示范点。2013 年 5 月, 课题组曾在东江湖实地考察当地生态系统服务类型、扩散区域、受益人群等。2013 年 8 月, 课题组在东江湖周围的白廊乡、滁口镇和黄草镇做了关于农户生产和生活、库区周边农民对自然资源的依赖等方面的问卷调查^[20]。通过亲身体验, 以及与资兴市旅游局、当地居民、外地游客等访谈, 我们将影响东江湖旅游这一产品的效用和价值的主要属性确定为雾、其他自然景观、设施、以及门票。各属性的解释及设定的水平见表 1。我们将旅游 A 线路 80 元作为门票价格的现状, 因为这是游客通常选择的线路。门票价格是我们设计的东江湖选择实验的成本属性, 属于连续变量。由于这个价格实实在在地存在, 答卷人是可理解的, 估计的雾的景观价值是比较真实客观的。

由表 1 可知, 不同水平的属性可组合成 $3 \times 3 \times 2 \times 4 = 72$ 种备选方案。我们采用部分因子设计法, 按 D-效率标准进行配对, 最终确定 24 个备选项, 组成 12 个选择集。每个选择集中, 答卷人可以选择①, 或选择②, 也可以两者都不选。允许两者都不选避免了强制, 给了答卷人更多自由, 选择的结果更具真实性。表 2 是实验设计的选择集 1。

表 1 东江湖旅游产品的属性及水平设定
Tab. 1 Identification of attributes and levels of tourism product in Dongjiang Reservoir

属性	解释	水平
雾景	雾是吸引游客的一个重要方面, 雾的浓度增加将吸引更多的游客, 雾景越好旅游价值越高。	没雾、小雾、仙境雾
其他自然景观	除了雾景之外的风光, 包括猴古山瀑布、东江大坝外景、龙井峡谷、东江湖湖景如水清的程度、动植物的多样性、空气的清新度等, 这些景观越好, 东江湖旅游的价值越高。	变差、现状、很好
设施	景区内的餐饮服务, 道路状况, 停车场、划船、水上游乐设施等, 设施越好旅游价值越高。	现状、更好
门票	门票产生负效用, 与其他属性的边际替代率为负。	70、80、90、100 元

表 2 选择集 1
Tab. 2 Choice set 1

旅游属性	选项 1	选项 2
雾	小雾	没雾
其他自然景观	现状	更好
设施	更好	现状
门票	90 元	80 元

① 选项 1 ② 选项 2 ③ 两个都不选

为减轻答卷人认知上的负担, 每份问卷只给出 6 个选择集, 或者选择集 1-6, 或者选择集 7-12。参加回答选择集 1-6 或 7-12 的人数是相等的。问卷首先列出一些定性问题, 如答卷人基本情况、是否了解东江湖、来东江湖旅游的成本、对东江湖自然景观和旅游设施的看法等。为保证答卷人对各属性有感性认识, 我们制作了关于小雾、仙境雾、其他自然景观变差、其他自然景观变好、景点设施更好的图片册, 要求调查员与受访游客交谈时, 必须将备选项中各种水平的属性解释清楚。为使游客有耐心接受访谈, 我们付给每位受访游客 30 元钱。每份问卷大约耗时 25-30 min。实地调查是在 2014 年 5 月 1-7 日进行的, 但绝大部分问卷在 1-3 日完成, 4 日后游客锐减。本次调查一共访问了 118 人, 获得观察值 $118 \times 6 \times 3 = 2 124$ 个。受访者 118 人中, 女性 62 人, 男性 56 人; 来自本地资兴及郴州的 30 人, 外地的 88 人; 平均年龄 34.79 岁, 最年长者 60 岁, 最小的 18 岁。

我们用基于(3)式概率计算的多项 logit 模型分析数据, 估计属性之间的边际替代率和东江湖雾的景观价值。我们采用 2 种模型, 模型 1 假定受访者的选择只与影响旅

游产品价值的各项水平属性有关,这类模型又称为条件logit模型。模型2假定答卷人的选择与各项属性相关外,还受居住地的影响。居住地为虚拟变量,家住资兴及郴州的本地人定义为0,外地人定义为1。由于同一受访者产生18个观察值,为避免同一观察值重复18次,我们将居住地与3种不同水平的雾景相乘得交叉项后进入模型。模型1的效用函数见式(7),模型2的效用函数见式(8),其中基准项已取值为0。模型中各变量的定义和解释见表3。

表3 模型1和2中各变量的定义和解释

Tab.3 Definition and explanation of variables in Model 1 and 2

变量名	定义	解释
choice	选择项	被解释变量
nfog	没雾	分类变量,基准
sfog	小雾	分类变量,预期增加游客效用
ffog	仙境雾	分类变量,预期增加游客效用
dscenery	其他自然景观变差	分类变量,基准
sscenery	其他自然景观维持现状	分类变量,预期增加游客效用
pscenery	其他自然景观变好	分类变量,预期增加游客效用
sinfra	基础设施维持现状	分类变量,基准
binfra	基础设施变好	分类变量,预期增加游客效用
ticket	门票价格	连续变量,预期减少游客效用
nfogr	居住地与无雾交叉项	分类变量,基准
sfogr	居住地与小雾交叉项	分类变量,影响效用方向未知
ffogr	居住地与仙境雾交叉项	分类变量,影响效用方向未知

$$V = \beta_1 ticket + \beta_2 sfog + \beta_3 ffog + \beta_4 sscenery + \beta_5 pscenery + \beta_6 binfra + \beta_7 const + \varepsilon \quad (7)$$

$$V = \beta_1 ticket + \beta_2 sfog + \beta_3 ffog + \beta_4 sscenery + \beta_5 pscenery + \beta_6 binfra + \beta_7 sfogr + \beta_8 ffogr + \beta_9 const + \varepsilon \quad (8)$$

模型1和模型2的估计结果见表4。由模型1可知,所有解释变量在1%的水平上显著。和预期一致,门票价格降低了东江湖旅游的价值和游客的效用;与没有雾相比较,小雾、仙境雾将提高旅游的价值和游客的效用;与被破坏相比,其他自然景观维持现状和改善将提高旅游的价值和游客的效用;与维持现状相比,基础设施改善将提高旅游的价值和游客的效用。模型2说明,加入居住地这一因素后,不影响门票、小雾、仙境雾、其他自然景观维持现状、其他自然景观变好、基础设施变好等解释变量的方向和显著性。相对于本地人,外地人对小雾和仙境雾评价略高,但对小雾的评价在统计上并不显著,对仙境雾的评价只有在10%的水平上显著。

β 值度量相对应属性带来的效用。如模型1中 $\beta_2 = 1.62$ 表示,给定其它条件相同,从无雾到小雾这一景观可增加游客1.62个单位的效用。由于居住地对游客选择在统计上显著水平不高,我们用模型1计算东江湖雾的景观价值。根据门票价格系数 β_1 、小雾系数 β_2 、仙境雾系数 β_3 ,小雾和仙境雾的支付意愿分别为:

$$WTP_{sfog} = -\frac{\beta_2}{\beta_1} = 132.93$$

$$WTP_{ffog} = -\frac{\beta_3}{\beta_1} = 136.59$$

表4 模型1和模型2的经验估计结果

Tab.4 Empirical estimation result in Model 1 and 2

Number of obs = 2 121

Estimator	Model 1	Model 2	Coef.		z		P > z	
			Model 1	Model 2	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2
Ticket			-0.012	-0.012	-3.12	-3.15	0.002	0.002
sfog			1.622	1.570	6.35	4.88	0.000	0.000
ffog			1.666	1.324	6.30	3.95	0.000	0.000
fscenery			1.852	1.862	9.62	9.64	0.000	0.000
pscenery			2.428	2.441	10.93	10.94	0.000	0.000
binfra			0.347	0.350	3.04	3.06	0.002	0.002
sfogr				0.076		0.29		0.770
ffogr				0.467		1.65		0.100
const			-0.259	-0.259	-1.01	-1.01	0.313	0.313
LR chi2	465.98	468.88						
Prob > chi2	0.00	0.00						
Log likelihood	-543.73	-542.28						
Pseudo R ²	0.30	0.30						

这就是说,相对于无雾,东江湖游客愿意支付 132.93 元看到小雾,支付 136.59 元看到仙境雾。我们同样可以计算出其他自然景观维持现状、变好以及设施更好的支付意愿分别为 151.84、198.98、28.43 元。所以,总体而言,东江湖旅游资源具有较高的游玩和观赏价值;雾的景观价值虽然较高,但低于其他自然景观的价值;通过进一步改善自然景观和基础设施可以提高旅游价值但提升的空间不是很大。

游客为观赏到东江湖的小雾愿意支付 132.93 元,而门票价格是 80 元,这中间的差额构成游客的消费者剩余。但并不是所有游客都能看到雾景,雾景取决于当天的天气条件,且只是在一年中特定的时间段内的早晨和傍晚才可能出现,所以雾景是不确定的。门票价格一年一定,由东江湖生态系统提供的景观服务和游客需求的平均水平决定。仙境雾的支付意愿是 136.59 元,仅比小雾高出 3.66 元,差别不大的原因可能是:①问卷调查期间东江湖是有小雾的,但没有仙境雾,游客也许认为小雾已经很美了;②仙境雾对那些摄影及艺术爱好者有特殊价值,而一般游客认为有小雾就足够了,我们调查的对象基本上是一般游客。

4 结 论

选择实验将不同水平的物品属性进行组合,然后根据统计估计的无偏性和效率原则将这些组合设计成选择集,再由受访者在选择集中权衡各选项后做出决定。所以,选择试验不同于开放式或封闭式 CVM 中采用的那种直接出价方式,它实际上模拟了一个关于不同水平属性组合的交易市场。选择实验基于特征效用理论和期望效用理论,该方法成功的关键是选定合适的属性及其水平。设计选择实验目前最有效的方法是 D-效率设计,该方法要求的原则是水平平衡、正交性、最少重叠、以及效用平衡。

本文利用选择实验计算了资兴东江湖雾的景观价值。我们将影响东江湖旅游这一产品的效用和价值的主要属性确定为雾、其他自然景观、设施、以及门票,其中门票价格是成本属性。数据由课题组实地通过问卷调查获得,计算结果是,相对于无雾,东江湖游客愿意支付 132.93 元看到小雾,支付 136.59 元看到仙境雾。我们还计算出其他自然景观维持现状、变好以及设施更好的支付意愿分别为 151.84、198.98、28.43 元。所以,总体而言,东江湖旅游资源具有较高的游玩和观赏价值;雾的景观价值虽然较高,但低于其他自然景观的价值。

致谢:感谢资兴市科技局欧庆洪副局长调查时给予的大力帮助,感谢周海林研究员、孙新章研究员、谢高地教授、郭朝先博士、肖玉博士、鲁春霞博士、刘长全博士、张海

鹏博士提出的宝贵意见,感谢袁惊柱博士在调研和数据录入方面的工作。

(编辑:李 琪)

参考文献(References)

- [1] ALFNES F, ATLE G, GRO S, et al. Consumers' willingness to pay for the color of salmon: a choice experiment with real economic incentives [J]. *American journal of agricultural economics*, 2006, 88(4): 1050-1061.
- [2] BLOMQUIST G, MARK B, JOHN H. New estimates of quality of life in urban areas [J]. *The American economic review*, 1988, 78(1): 89-107.
- [3] BOWKER J, JOHN S. Use of dichotomous choice nonmarket methods to value the whooping crane resource [J]. *American journal of agricultural economics*, 1988, 70(2): 372-381.
- [4] BROOKSHIRE D, ALAN R, JOHN S. Valuing increments and decrements in natural resource service flows [J]. *American journal of agricultural economics*, 1980, 62(3): 478-488.
- [5] BROOKSHIRE D, MARK T, WILLIAM S, et al. Valuing public goods: a comparison of survey and hedonic approaches [J]. *The American economic review*, 1982, 72(1): 165-177.
- [6] BROWN G, ROBERT M. The hedonic travel cost method [J]. *The review of economics and statistics*, 1984, 66: 427-433.
- [7] DICKIE M, FISHER A, GERKING S. Market transactions and hypothetical demand data: a comparative study [J]. *American statistics association*, 1987, 82(397): 69-75.
- [8] GARROD G, RIECARDO S, KENNETH W. Estimating the benefits of traffic calming on through routes: a choice experiment approach [J]. *Journal of transport economics and policy*, 2002, 36(2): 211-231.
- [9] HANLEY N, ROBERT W, VIC A. Using choice experiments to value the environment [J]. *Environmental and resource economics*, 2013, 11(3-4): 413-428.
- [10] HANLEY N, SUSANA M, ROBERT W. Choice modelling approaches: a superior alternative for environmental evaluation [J]. *Journal of economical surveys*, 2001, 15(3): 435-462.
- [11] HUBER J, ZWERINA K. The importance of utility balance in efficient choice designs [J]. *Journal of marketing research*, 1996, 33(3): 307-317.
- [12] KOPP R, ALAN K. Agricultural policy and the benefits of ozone control [J]. *American journal of agricultural economics*, 1987, 69(5): 956-962.
- [13] LANCASTER K. A new approach to consumer theory [J]. *Journal of political economy*, 1966, 74(2): 132-157.
- [14] MANSKI C. The structure of random utility models [J]. *Theory and decision*, 1977, 8: 229-254.
- [15] MILLER S, PETER T, CAROLINE S. Estimating indigenous cultural values of freshwater: a choice experiment approach to Māori values in New Zealand [J]. *Ecological economics*, 2015, 118:

- 207-214.
- [16] OLESON K, MICHELE B, LUKE B, et al. Cultural bequest values for ecosystem service flows among indigenous fishers: a discrete choice experiment validated with mixed methods [J]. *Ecological economics*, 2015, 114: 104-116.
- [17] SAMPLES K, JOHN D, MARCIA G. Information disclosure and endangered species valuation [J]. *Land economics*, 1986, 62(3): 306-312.
- [18] SCHULZE W, RALPH d'Arge, DAVID B. Valuing environmental commodities: some recent experiments [J]. *Land economics*, 1981, 57(2): 151-172.
- [19] SMITH K, WILLIAM D. The generalized travel cost model and water quality benefits: a reconsideration [J]. *Southern economic journal*, 1985, 52(2): 371-381.
- [20] 谭秋成, 资源的价值及生态补偿标准与方式: 资兴东江湖案例 [J]. *中国人口·资源与环境*, 2014, 24(12): 6-13. [TAN Qiucheng. Resource value and eco-compensation standard and ways: a case of dongjiang reservoir in Zixing City [J]. *China population, resource and environment*. 2014, 24(12): 6-13.]
- [21] THURSTONE L. A law of comparative judgment [J]. *Psychological review*, 1994, 34: 273-286.
- [22] TVERSKY A. Elimination by aspects: a theory of choice [J]. *Psychological review*, 1972, 79(4): 281-299.

Choice experiment as a valuation method for ecosystem services: introduction and a case study

TAN Qiu-cheng

(Rural Development Institute Chinese, Academy of Social Sciences, Beijing 100732, China)

Abstract As a valuation method, choice experiment has been widely used in ecological system, environment, and natural resource use since 1990s. Different from direct offer in the open-ended or close-ended contingent valuation method, choice experiment actually simulates a market of combinations of attributes at different levels. As choice experiment can value individual attributes of ecological system, environment, and natural resource use, this method is a more suitable valuation tool for eco-compensation policy. Choice experiment is based on theory of characteristic utility and random utility. The key to success of choice experiment is identification of attributes and their levels. At present, the most efficient way of designing choice experiment is the design of D-efficiency. The principles of this design are level balance, orthogonality, minimal overlap, and utility balance. We use choice experiment to measure the landscape value of fog in Dongjiang Reservoir of Zixing City in this paper. We identified fog, other natural landscapes, infrastructure and facilities, and ticket price as major attributes determining the utility and value of Dongjiang Reservoir tourism, in which the ticket price is cost attribute. We got the data by field survey. The results are as follows: Relative to no fog, tourists in Dongjiang Reservoir will pay 132.92 Yuan to see light fog and 136.59 Yuan to see fairyland fog. Willingness to pay for other natural landscapes than fog is also measured. Tourists will pay 151.84 Yuan and 198.98 Yuan for maintaining the status quo and bettering other natural landscapes respectively. Willingness to pay for improvement of roads and other tourism facilities is 28.43 Yuan.

Key words choice experiment; fog; landscape value