

引用格式:袁惊柱.基于选择实验法的雾景景观价值评估分析[J].旅游学刊,2020,35(5):64-74.[YUAN Jingzhu.Analysis of the value of fog landscape based on a choice experiment[J].*Tourism Tribune*,2020,35(5):64-74.]

基于选择实验法的雾景景观价值评估分析

袁惊柱^{1,2}

(1. 中国社会科学院工业经济研究所,北京 100044; 2. 中国社会科学院雄安发展研究智库,北京 100044)

[摘要]对市场上不可单独交易、不存在价格的自然资源进行价值评估一直是自然资源价值评估分析的难题。文章以雾景作为不可交易自然资源的典型代表,使用实验经济学的选择实验方法获得了2124个观测值,使用多项逻辑模型评估了雾景的景观价值,结果表明:现状情景下,旅游者认为门票价格偏高,在小雾雾景属性上的支付意愿为67.55元。要评估不可交易自然资源的价值,需要找到具有市场价格的成本属性,使用选择实验客观地揭示消费者的支付意愿。要保证评估结果的有效性,在价值评估过程中需要注意3方面:一是实验问卷设计时要保证属性的独立性和属性水平值的效用平衡性;二是基于客观存在的成本属性水平值来揭示旅游者的支付意愿更有效;三是旅游者偏好的同质性与异质性的差异会影响所选择的价值评估模型的合理性,进而影响价值评估结果的有效性。

[关键词]不可交易自然资源;选择实验;多项逻辑模型

[中图分类号]F59

[文献标识码]A

[文章编号]1002-5006(2020)05-0064-11

Doi: 10.19765/j.cnki.1002-5006.2020.05.011

引言

自然提供的生态系统服务和产生它们的自然

[基金项目]本研究受中国社会科学院登峰战略优势学科(产业经济学)、中国社会科学院高端智库基础研究项目“雄安新区绿色生态农业发展研究”(2018P07)和中国社会科学院青年科研启动项目“经济高质量发展与产业结构调整”共同资助。[This study was supported by grants from the Chinese Academy of Social Sciences Dengfeng Strategic Advantage Subjects(Industrial Economics), the Chinese Academy of Social Sciences High-end Think Tank Basic Research Project (to YUAN Jingzhu)(No.2018P07) and the Chinese Academy of Social Sciences Youth Science Research Startup Project “Economic High Quality Development and Industrial Structure Adjustment” (to YUAN Jingzhu).]

[收稿日期]2019-01-23; **[修订日期]**2019-08-05

[作者简介]袁惊柱(1987—),男,湖北宜昌人,博士,助理研究员,研究方向为自然资源定价、能源转型、农业发展,E-mail:yuanjz@cass.org.cn.

资本存量对于地球生命维持系统的功能是重要的,它们直接或间接地贡献于人类福利,代表了地球总经济价值中不可分割的一部分^[1]。然而,现实中自然资源的定价往往只重视市场中可交易的服务流,忽视了许多还没有进入市场、不可单独交易但对人类具有巨大价值的服务流。一般关注的是自然资源的当前收益,而忽视了自然资源的长期收益。这种定价方式不仅使可耗竭资源被过度使用,而且使可再生资源超过或濒临崩溃的阈值界限,造成的环境反馈给人类带来了巨大的损失,也使得自然提供的生态系统服务流价值减少了^[2]。在经济一体化程度逐渐加深的过程中,资源利用的范围会越来越大,过去未曾使用的土地和水源,以及一些在市场上不能交易的生态服务,如果定价不合理或不存在价格而被免费滥用,那么,生态系统服务乃至自然资本存量会因为经济活动产生的环境成本发生空间转移和代际转移而被破坏,如何解决这个问题对于人类社会持续健康发展是一个极大的挑战。要解决这一个问题,必须先解决自然资源定价不合理或自然资源不存在价格的问题。基于此,本文以湖南省郴州市资兴市东江湖景区内的雾景为不存在价格的自然资源的典型代表,设计选择实验更加客观地获取旅游者的支付意愿,对不存在价格的自然资源进行价值评估,旨在为研究资源定价和其他产品或服务定价提供科学的研究范式,并通过科学合理的定价,保证自然资源利用的经济效率和生态效率,为生态补偿标准、财富核算标准的确立与公用事业定价以及自然资源资产负债表的编制提供科学可靠的依据。

1 相关研究回顾

1.1 生态服务价值评估方法

关于自然资源的价格,国外的经典研究是1931

年 Hotelling 的“可耗竭资源经济学”一文,他认为可耗竭资源的价格必须满足自然资源的补偿费增长同利率增长相等的条件,并得出可耗竭自然资源的 t 期价格 $P_t = P_0 \cdot e^{It}$ (其中, I 为利率, P_0 为基期自然资源的价格)^[3]。至此很长一段时间里,对自然资源的价格研究一直都集中在已经进入市场进行交易的自然资源上,而忽视了或是没有重视不能在市场上单独交易、不存在价格的自然资源。在市场上不可单独交易、不存在价格的自然资源,其价值主要是以生态服务为主,但如何对自然资源的生态服务进行价值评估却成为了一个现实难题。

国外关于生态服务需求偏好显示技术的研究主要从20世纪70年代开始,这些技术可分为间接显示方法、直接显示方法以及实验方法。间接显示方法包括享乐价格法、旅行费用法,直接显示方法又叫条件价值法。间接显示技术比较成熟,应用普遍,但应用范围受到数据的可获得性限制,其准确性则取决于计量模型的选择。直接显示技术不受经验数据的限制,应用范围广,主要由3项关键技术构成:(1)准确、清楚地描述被评估的生态服务或提供服务的产品;(2)合适的出价技术;(3)合适的揭示答卷人真实评价的手段。通常,条件价值法(contingent valuation method, CVM)在评估一项物品的价值时,问卷常采用是或否这样一种二分法,结果容易造成假设偏误,夸大答卷者的支付意愿。且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。如 Brookshire 等的研究表明,CVM这种直接揭示社会偏好的方法容易产生偏误^[4]。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。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,即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CVM属于主观判断,缺乏实际数据检验,其准确性也取决于问卷设计、研究者和答卷人的经历、调查的方式、计量模型的选取等多个因素。实验方法通过控制交易

规则,更容易辨别偏好的真假,能够更真实地揭示消费者的偏好,相比CVM法更为客观。重复实验给了参加实验者学习的机会,而灵活的激励手段也有助于实验者显示自己真实偏好。但如何设计好实验交易规则、选择何种生态服务产品进行交易等,是实验方法运用中的巨大挑战。目前,对非市场价值进行评估的前沿实验方法是选择实验法,由于其完备的理论基础和方法体系,使得它能具有与真实市场情景高度吻合的信息量,但也增加了实验设计的难度和造成偏差的风险^[5]。

1.2 雾景观价值评估

作为一种由自然提供的生态服务产品,雾景是一种在市场上不可单独交易、不存在价格的自然景观,它由自然界天然存在的环境、物质和景象构成,具有游览、观赏等生态服务价值。但是,要评价自然风光的价值和经济效益是不易的,至少存在3方面的原因:自然风光缺乏一个直接衡量的市场价格;不同欣赏者的社会人口学特征差异导致的评价差异;时间序列上社会消费模式的变化造成的价值变化^[6]。

对雾景的自然景观价值的评价方法可以追溯到20世纪60年代基于成本效益分析的自然资源货币价值评价理论。虽然从20世纪七八十年代开始,已经形成了一些评价方法,如旅行费用法、享乐价值评估法。但是,直到20世纪90年代,经济学家 Barber 才将经济学概念引入景观中,在 Randall 等指出自然景观的旅游、娱乐、健身等生态价值的重要性后,Hanek 认为景观生态价值包括两个方面:使用价值和非使用价值,其中,前者是指自然景观被人们消费时满足消费者需求的价值,后者是供将来利用的价值,包括存在价值、选择价值和遗传价值^[7-8]。到目前为止,对自然景观价值进行评价的方法有:旅行费用法、享乐价值评估法、条件估值法等,但它们都存在一些明显的问题:旅行费用法对于整个自然景点的景观价值的评价由于旅行者旅行目的的差异和消费者剩余的不同会产生很大的误差,作为整个自然景点中的某一个自然景观,使用旅行费用法进行价值评估的误差将更大;享乐价值评估法要确定消费者关于雾的属性的价格函数,对于雾景这种市场上不可交易的自然景观,它的属性的隐含价格难以确定;条件估值法相对以上方法效果颇佳,但由于其支付意愿的主观性太强,且不受意愿承兑的约束,往往难以得到真实的价值。

要直接确定消费者对雾景的景观价值的支付意愿是不容易的,因为缺少一个直接价格揭示雾景的景观价值。引入一个相关的价格作为成本属性来揭示这种偏好是可行的,选择实验法正是一种这样的方法。成本属性作为真实的市场价格,可以揭示消费者的真实偏好。基于属性设计的选择集为消费者设定了特定的选择环境,能更客观地显示消费者的偏好水平。目前,对雾景景观价值进行评估的文献仅有 1 篇,即谭秋成使用选择实验方法对东江湖雾景的景观价值进行了评估^[9],笔者认为其评估结果存在虚高的问题。在选择实验的设计过程中,小雾情景属于东江湖雾景属性的现状水平值,在现状情况下,包括所有属性的门票价格为 80 元,而他的研究表明,游客对小雾情景的支付意愿为 132.93 元。笔者认为其中存在的问题是:(1)选择实验是基于客观存在的成本属性水平值来揭示消费者的支付意愿,而不是基于根据客观存在的成本属性虚拟的属性水平值来估计消费者的支付意愿;(2)在选择实验的设计过程中,作者已经考虑了各个属性变量之间的独立性,且根据真实的成本属性水平值做出了效用平衡性调整,这是其文章中并没有考虑的情况;(3)在模型选择的问题上,他虽然选择了模型 1 和模型 2 进行了估计,但估计结果表明,交叉选择项进入模型后的情况并不显著,且拟合程度并没有变强,可以判断变量之间不存在相关性,在进一步引入游客特征变量拟合后,可以发现,游客的特征变量全部不显著且模型拟合程度没有变强,因此笔者判断,游客的偏好存在着同质性,相

比较于用于异质性检验的随机参数逻辑模型(random parameter logit model, RPL),使用多项逻辑模型(multinomial logit model, MNL)来进行估计更合理。

2 研究设计

2.1 调研地概况

湖南省郴州市资兴市东江湖景区的雾景主要以小东江处为佳,景点名称为“雾漫小东江”。每年的 4 月—10 月,游客都会专门在旭日初升或夕阳西下的时刻去小东江观赏这一独特的自然景象。小东江的雾是“温差效应”的结果:它的水是从东江湖大坝 100 多米深的坝底流出,常年温度保持在 8℃~10℃,而水面温度为 20℃左右。

东江湖景区共有 4 条游览路线:A 线、B 线、C 线和环岛游(表 1)。从表 1 中游览内容可见,4 条线路中都包括了“雾漫小东江”这一自然景观。虽然“雾漫小东江”这一自然景观没有单独制定一个明确的价格,但它作为每条线路的一个景点,是形成每条线路价格的一个基础,无论权重大小,总是在每条线路的总价格中占据一定比例。消费者对雾景的景观偏好会促使其产生支付意愿,这种支付意愿的实现即为对雾景景观价值的购买。

2.2 实验问卷设计

选择实验使用方法中的核心部分是设计选择实验,主要包括 4 大部分:属性和属性水平值的选择

表 1 东江湖景区游览路线及票价情况

Tab. 1 Tour routes and fares of Dongjiang Lake Scenic Area

线路项目 Tour routes	游览内容 Tour content	门票价格/元 Ticket price / yuan	船艇价格/元 Boat price / yuan	合计价格/元 Total price / yuan
A 线 Route A	雾漫小东江、猴古山瀑布、东江大坝外景、龙景峡谷、东江湖(观),赠游奇右馆、摄影馆、人文潇湘馆	80		80
B 线 Route B	雾漫小东江、猴古山瀑布、东江大坝外景、龙景峡谷、东江湖(游)、兜率溶洞,赠游奇右馆、摄影馆、人文潇湘馆	100	24	124
C 线 Route C	雾漫小东江、猴古山瀑布、东江大坝外景、龙景峡谷、东江湖(游)、潇湘风情水镇—黄草、东江漂流	248	70	318
环岛游 Island tour	雾漫小东江、猴古山瀑布、东江大坝外景、龙景峡谷、东江湖(乘仿古画舫“回龙舫”环兜第岛游览一圈,需 15 人以上)	80	120	200

注:(1)C 线东江漂流为季节性线路,仅限 4 月 15 日—10 月 10 日开放;(2)自选免费项目(交通费自理):寿佛寺、五岭农耕文明博物馆;(3)雾漫小东江观雾时间:每年 4 月—10 月中旬的早晨和傍晚;(4)以上票价是根据郴州物价局文件,结合东江湖旅游实际情况制定(单位:元)

资料来源:东江湖旅游网.<https://www.dongjianghu.com>, 2014-03-01

① 需要指出的是,前文分析中的属性是指功能性,即“有用性”;此处的属性是指特征属性,即“特征性”。

及定义、实验设计、实验背景及问卷的准备、样本选择和抽样策略^[10-12]。

2.2.1 属性和属性^①水平的选择及定义

参照 Vega 和 Alpizar 对哥斯达黎加一个游客中心的研究,他们确定的属性主要包括游客中心的山水风景、设施以及门票^[12]。结合东江湖风景区官方网站上对东江湖景区的介绍,东江湖主要的景点有:雾漫小东江、东江大坝、龙景峡谷等;设施主要包括道路设施、停车场、餐饮服务以及游船等娱乐设施;门票的价格根据不同的线路制定。因此,可以初步获得吸引游客到东江湖景区游玩的重要特征:雾景、主要景点景观、山水风光、设施、门票。并获得相关属性特征的现实情况:一般情况下,东江湖景区有雾的天数为 100 天^①;东江湖景区内部道路较窄,停车场略小,餐饮服务不太好;山水风光及其他景观好,且水质一般在国家 II 类水质以上;门票 A 线路(基本线路)为 80 元。选定资兴市科技局长期在东江湖库区调研的工作人员以及长期在东江湖景区从事运输的当地村民作为典型群体,进行相关典型群体问题的询问。最终确定东江湖景区重要的属性特征为:水质、山水风光、雾景、道路、门票。考虑到景区升级的需求以及库区农业生产和农民生活行为的影响,结合选择实验的设计原理,分别将 5 个属性特征的水平值设定为:水质(I 类、II 类、III 类)、山水风光(非常优美、优美、不优美)、雾(85 天、100 天、115 天)、门票(68 元、80 元、92 元)、道路(专线通达、无专线通达)。在典型群体讨论之后,将选定的属性特征及其相应的水平值介绍给相关的政策制定者^②,与他们讨论所选定属性特征及其水平值的可行性。考虑到以下原因:东江湖库区作为国家重要的水源涵养地,其水质要求保持在国家

II 类水质以上;游客除了观赏雾景之外,还要观赏其他景点的景观;山水风光只是景区提供了一种生态感受,没有具体的景点体现;将水质和山水风光属性合为其他自然景观,将其属性水平值设置为变差、现状、变好。考虑到游客对雾景天数的理解比较抽象,将雾景的水平值变为:没雾、小雾、仙境雾。考虑到游客对门票价格的敏感性,以 10 元为等级,将门票水平值设置为:70 元、80 元、90 元、100 元。考虑到道路只是景区设施中的一种,不能全面地反映景区的设施情况,因此将道路属性改为设施属性,并将其水平值设置为:现状、更好。

通过 3 个步骤的操作,最终确定了东江湖景区的属性及其水平值(表 2)。

2.2.2 实验设计

实验设计是指如何有效地把属性水平组合成选项(alternatives),生成选择集(choice sets)的过程。标准的方法是使用因素设计,即先将属性水平进行排列组合,列出所有情况,然后根据一些控制性原则选择选项,如每个选择集中的属性值水平是不相关的、不存在占优情况、满足激励相容原则等。对于线性模型,正交性(orthogonality)是一个主要的设计标准;对于非线性模型,则使用最优 D 标准^③(D-optimal criteria),通过 D 效率的计算来衡量。Huber 和 Zwerina 认为,有效设计的非线性选择实验模型需要满足 4 个原则,即正交性、水平平衡、最小重合和效用平衡^[13]。本文的研究中,全因素设计的选项个数为 72(3²×2¹×4¹)。根据全因素设计的选项个数进行组合,共有 2556^④种选择集。一般而言,不可能使用全因素设计的选项组成的所有选择集来进行实验,一方面是因为一些组合形成的选择集明显不合理,存在明显占优等情况;另一方面,使

表 2 东江湖景区的属性及水平值

Tab. 2 The attribute and level of Dongjiang Lake Scenic Area

属性 Attribute	解释 Explanation	水平 Level
其他自然景观 Other natural landscape	主要是指除了雾之外的风光,包括猴古山瀑布、东江大坝外景、龙景峡谷、东江湖景观等,水清程度,动植物多样性景观,空气清新度	变差、现状、变好
设施 Facility	包括景区内的餐饮服务、道路状况、停车场以及划船等游乐设施	现状、更好
雾景 Fog landscape	雾是吸引游客的一个重要方面,雾浓度的增多会吸引更多的游客	没雾、小雾、仙境雾
门票 Ticket	一些游客认为门票价格正好,而另一些人则认为太贵	70 元、80 元、90 元、100 元

① 景区全年开放,适游期为 150 天,调研取样的时间正好为适游期,观赏雾景的适游期为 100 天。

② 本研究形成政策报告的专家包括科技部研究人员、中国科学院地理科学与资源研究所研究人员、中国社会科学院农村发展研究所研究人员、中国社会科学院工业经济研究所研究人员。

③ 存在一个 D 效率: $D\text{-efficiency} = \left[\frac{1}{|\Omega|} \right]^N$, 其中, Ω 是 N 个变量的协方差矩阵。

④ $(72 \times 71) / 2 = 2556$ 。

用全因素设计来进行实验的经济成本太高。因此,会选择一部分选择集进行实验。对于线性模型,正交性常常被作为有效设计的标准;但对于非线性模型,主要以 4 个标准来确保设计的有效性:正交性、水平值平衡、最小重复、效用平衡。根据这一规则,本文选取了 12 个选择集作为实验的主体。

2.2.3 实验背景及问卷的准备

实验背景和问卷是进行实验的重要前期准备,在设计问卷时要考虑诸多问题,如任务复杂性与设计完善性之间的权衡、词典编纂决策规则的问题、学习和疲劳效应问题、复合作用问题以及是否包含基底情景等。这些问题如果处理不当,则不能通过有效性检验和误差检验。如任务复杂性会影响偏好的稳定性,进而影响模型中的误差项,而设计完善性要求实验包括全部情况,这无疑加大了任务的复杂性。经验研究表明,一个选择集中属性的个数多于 4 或 5 个则会严重损害调查数据的质量^[14]。同时,偏好的稳定性与选择集的顺序之间还会产生复合作用,为了解决这一问题,Carlsson 和 Martinsson 将实验设计成一半人进行选择集的一种排序实验,另一半人进行前一种选择集排序的倒序实验^[15]。考虑到被调查者的理解能力和时间成本等问题,笔者将 12 个选择集分为两部分,形成两种类型的调查表,每种类型的调查表包含 6 个选择集。除此之外,每种类型的调查表都包括被调查者的社会人口学特征变量、对旅游景点的看法、旅行成本以及对东江湖景区属性的相关看法。这些关于东江湖景区属性相关看法的问题能够帮助被调查者更好地理解选择实验中选择集的选项,从而减少认知复杂性。同时,关于属性及其水平值,提供相应的照片帮助被调查者加以理解。

2.2.4 样本选择和抽样策略

样本的选择和抽样策略首先要根据研究的目的和视角来考虑,即根据实验估算价值的种类来确定样本人群和抽样策略。在样本规模的选择上,也存在一些规定,主要是关于最小样本规模的规定,Louviere 等给出了一个最小样本规模的公式^[11],但也有学者认为,这种方式只适合于随机抽样样本且选择之间是独立的情况^[16]。Bennett 和 Blamey 认为,子样本的最小规模为 50 人^[17]。2014 年 4 月 30 日,课题组一行 7 人到达资兴。首先,对调查人员进行了统一的培训,并对调查问卷进行了充分熟悉。5 月 1 日上午,课题组到达东江湖景区门口。经商议,由当地科技局工作人员协调,课题组成员搭乘景区观

光车到达景区渡口处,开始实验调查。为了提高被调查者积极性,确保获得数据的可靠性,给予每个被调查者 30 元现金作为时间补偿。在调查问卷使用上,采用两种类型调查表交叉使用的方法。由于是假期的第 1 天,进入景区的许多游客还未游玩完所购买路线的景点,因而只获取了少量几份数据。作为初次实验检验,问卷不存在认知上的困难,初步证明问卷可行。下午,返回景区门口,对游玩完返回的游客进行调查。在样本选择上,笔者以本次在景区游玩完的旅客为主,附带一些以前游玩过的本地游客。在旅客来源上,笔者努力平衡本地游客与外地游客的比例。为了宣传,采用宣传条幅与调查员随机抽样的方式寻找被调查者。调查共进行了 4 天,于 2014 年 5 月 4 日下午结束。

2.3 数据收集

笔者共获得 118 个被调查者数据,收集到 708 个选择集^①。只有 63 个选择集的结果是“两个都不选”,即被调查者不愿意在设定的两个选项中做出选择。因此,计量模型包括了 645 个选择集。

在 118 个被调查者中,两种类型的调查表正好各占一半。其中,56 位被调查者为男性,62 位为女性;受访者的年龄范围为 18~60 岁,平均年龄为 34.79 岁;在游客来源地上,72 位游客来自资兴以外的全国各地,24 位游客来自湖南省外;在文化程度上,大多数为大专及以上学历。被调查者具体的社会人口学特征变量情况如表 3 所示。

从表 3 数据可以看出,样本人群的工资和被调查者家庭收入及成本存在较大差异。在被调查者年工资上,最小值为 0 元,被调查者可能为学生,没有工资;最大值为 1 000 000 元,被调查者可能为私营企业主,收入颇丰。在被调查者家庭年收入上,最小值为 20 000 元,家庭条件困难;最大值为 1 200 000 元,家庭条件优越;在成本上,最小值为 0 元,被调查者可能为被接待对象,不用支付任何费用;最大值为 1205.5 元,被调查者为全程自费对象。这种差异性的存在能够保障调查数据的相对科学性。

3 雾景景观价值评估分析

3.1 模型选择

雾景作为在市场上不可交易的生态服务,能满

① 共有 118 个被调查者,每个被调查者回答 6 个选择集,因而可以获得 $118 \times 6 = 708$ 个选择集。

表3 样本人群的社会人口学特征统计性描述

Tab. 3 Statistical description of the sociodemographic characteristics of the sample population

变量名 Variable	解释 Interpretation	观测值个数 Number of observations	均值 Mean	标准误 Standard error	最小值 Minimum	最大值 Maximum
性别 Gender	男性=1;女性=0	118	0.4746	0.5015	0	1
年龄 Age	被调查者年龄/岁	118	34.7881	9.2882	18	60
来源地 Place	外地=1;本地=0	118	0.6102	0.4898	0	1
工资 Salary	被调查者年工资/元	118	61 878.2600	107 511.4000	0	1 000 000
收入 Income	被调查者家庭年收入/元	118	132 877.2000	157 441.6000	20000	1 200 000
成本 Cost	包括交通成本、门票成本、餐饮住宿成本和其他成本/元	118	448.4254	275.5395	0	1205.5000
受教育水平 Education	文盲=1;小学=2; 初中=3;高中=4;大专及以上=5	118	4.5932	0.7307	2	5

注:根据调查数据整理,使用Stata12.0进行统计性描述

足人类在美学上的观赏需求,因而是具有使用价值的。但是,由于雾景的不确定性特征,其给人类提供美学价值的属性的产权难以界定,要对它进行价值评估,必须找到相关属性或替代属性,并满足相关属性或替代属性产权清晰界定的条件。东江湖景区中雾漫小东江处雾景的相关属性是东江湖景区门票价格,通过把在景区经营权的获得成本基础上形成的门票价格加入模型,可以获得雾景属性与门票价格的边际系数,从而对消费者在雾景这种不可交易生态服务上的支付意愿进行揭示。

去东江湖景区旅游的游客在景区选择的偏好上是同质的,只是在不同的人口社会学特征影响下,他们所产生的效用不同。参照Greene关于多项无序选择的分析^[18],本文假设第*i*个消费者面对*j*个选项时,选择第*j*个选项的效用为:

$$U_{ij} = z_{ij}\theta + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

式(1)中, $i=1,2,\dots,n$, $j=1,2,3$, z_{ij} 表示第*i*个消费者选择第*j*个选项时的属性水平变量, θ 表示 z_{ij} 对随机效用 U_{ij} 的作用系数, ε_{ij} 表示随机扰动项。如果消费者特别选取了第*j*个选项,那么,笔者可以认为 U_{ij} 是*j*个效用中最大的。因此,选择第*j*个选项的概率后的统计学模型是:

$$\text{Prob}(U_{ij} > U_{ik}), k \neq j \quad (2)$$

式(2)则表示选择最大效用选项的概率,使随机变量 Y_i 表示做出的选项,当*j*个扰动项是相互独立的且是第1类极值分布时,即:

$$F(\varepsilon_{ij}) = \exp[-\exp(-\varepsilon_{ij})] \quad (3)$$

式(3)表示随机误差项满足独立同分布条件,则存在:

$$\text{Prob}(Y_i = j) = \frac{\exp(z_{ij}\theta)}{\sum_{j=1}^3 \exp(z_{ij}\theta)} \quad (4)$$

这种模型叫做条件logit模型,或者称作多项逻辑模型(multinomial logit model),效用取决于 z_{ij} , z_{ij} 可以表示为 $z_{ij} = [x_{ij}, w_i]$,其中, x_{ij} 是选项的属性, w_i 是个体的特征。

3.2 雾景景观价值评估

对于东江湖景区雾景的价值模型,选项(choice)为因变量,雾景(fog)、其他自然景观(view)、设施(equip)、门票(ticket)为属性变量,游客特征(characteristics)为个体的特征,根据条件logit模型的原理,存在:

$$\begin{aligned} \text{choice} = & \{\partial_{fog}\} \cdot \text{fog} + \{\theta_{view}\} \cdot \text{view} + \{\varphi_{equip}\} \cdot \text{equip} \\ & + \{\beta_{ticket}\} \cdot \text{ticket} + \{\omega_{characteristics}\} \cdot \\ & \text{characteristics} + \{\varepsilon\} \end{aligned} \quad (5)$$

式(5)中,雾景(fog)、其他自然景观(view)、设施(equip)、门票(ticket)和游客特征(characteristics)这些变量的系数为具有多个值的集合。根据实验设计和实验结果,令选项3的价值=0,选项1的价值=1,选项2的价值=2,其中0为基准。特征变量选取雾景、其他自然景观^①、设施、门票为属性变量,被调查者年龄、家庭年收入、旅游总花费为人口社会学统计变量,雾景分为没雾、小雾和仙境雾,其他自然景观分为更差、现状和更好,设施分为现状和更好。所有变量中,因变量为代码变量,数字不具有任何涵义,自变量中除了年龄、家庭年收入、旅游总花费和门票为连续性变量外,其他均为分类变量,为了使他们更好地进入模型,对这些分类变量进行虚拟化处理,形成新的变量,各变量的统计性描述情况如表4所示。

① 指除了雾以外的其他自然景观,包括植物动物等生物多样性、水清程度、空气清新度等方面。

表 4 模型中各变量的统计性描述

Tab.4 Statistical description of each variable in the model

变量 Variable	均值 Mean	标准误 Standard error	最小值 Minimum	最大值 Maximum
<i>choice</i>	0.4459	0.7292	0	2
<i>nofog</i>	0.1949	0.3962	0	1
<i>lfog</i>	0.2495	0.4328	0	1
<i>bfog</i>	0.2222	0.4158	0	1
<i>wview</i>	0.2230	0.4162	0	1
<i>nview</i>	0.2222	0.4158	0	1
<i>bview</i>	0.2218	0.4155	0	1
<i>nequip</i>	0.3333	0.4715	0	1
<i>bequip</i>	0.3333	0.4715	0	1
<i>ticket</i>	56.1111	40.2365	0	100
<i>age</i>	34.7881	9.2510	18	60
<i>fincome</i>	131172.5000	155122.9000	20000	1200000
<i>tcost</i>	448.4254	274.4341	0	1205.5000
<i>obs</i>			2124	

注:数据来源于课题组实地调研,其中被调查者家庭年收入缺失数据用调查当年被调查者常住地家庭平均收入插补

变量名解释:*choice*代表选项,*nofog*代表没雾,*lfog*代表小雾,*bfog*代表仙境雾,*wview*代表其他自然景观变差,*nview*代表其他自然景观现状,*bview*代表其他自然景观更好,*nequip*代表设备现状,*bequip*代表设施更好,*ticket*代表门票价格(元),*age*代表被调查年龄(岁),*fincome*代表被调查者家庭年收入(元),*tcost*代表旅游总成本(元),*obs*代表变量个数,下同

一般而言,关于非市场价值评估的计量模型有多项逻辑模型(multinomial logit model, MNL)和随机参数逻辑模型(random parameter logit model, RPL),差别在于随机误差项是否满足独立同分布条件。为此,在满足独立同分布条件和不满足独立同分布条件下分别使用MNL模型和RPL模型进行了检验,结果表明,变量的交叉项以及游客的特征变量的引入并不能提高模型的拟合程度,同时,这些引入的变量估计结果非常不显著,因此,笔者判断,游客的偏好存在同质性,随机误差项满足独立同分布条件,所以使用MNL模型来估计游客的支付意愿。由于交叉项和游客特征项估计结果不显著,且对模型的拟合程度优化不具有正向促进作用,因此在模型中不再加入。为了揭示游客在实际支付的成本属性框架下对雾景属性的支付意愿,需要基于真实门票的约束下进行支付意愿的估计。为此,笔者选择各个属性的现状水平值进入模型来估计。基于以上分析,雾景价值评估的模型为:

$$choice = C + \alpha_{fog} \cdot lfog + \theta_{view} \cdot nview + \varphi_{nequip} \cdot equip + \beta_{ticket} \cdot ticket + \varepsilon \quad (6)$$

根据式(6),现状情景下使用多项逻辑模型回归后得到雾景和门票价格属性的系数分别为 α_{fog} 、 β_{ticket} ,则消费者在雾景属性上的支付意愿为:

$$WTP_{fog} = -\alpha_{fog} / \beta_{ticket} \quad (7)$$

若某年东江湖景区接待的总人数为 N ,则消费

者在雾景上的总支付为 $N \times WTP_{fog}$,即为雾景的美学观赏价值。

将实验数据中的分类变量进行虚拟化处理后,使用Stata12.0进行多项逻辑回归分析。

根据式(7)的计算方法,使用表5的回归系数,可以计算出在现状情景下,消费者在雾景的属性上的支付意愿为:在选项1上的支付意愿为-11.79元,在选项2上的支付意愿为67.55元;消费者在其他景观上的支付意愿为:在选项1上的支付意愿为-10.07元,在选项2上的支付意愿为-9.48元;消费者在景区设备上的支付意愿为:在选项1上的支付意愿为-8.11元,在选项2上的支付意愿为-8.99元。可见,在小雾的现状情景下,选项1上消费者认为门票的价格是偏高的,不愿意为观赏小雾支付相应的价格;选项2上消费者认为门票的价格是偏高的,但愿意为小雾支付相应的价格。

3.3 评估结果分析

研究结果表明,在现状情景下,雾景属性存在没雾、小雾和仙境雾3种属性水平值,选项1情景下游客对雾景的支付意愿为负值,存在的原因可能是游客观赏到的是没雾这种属性水平值的雾景状态,选项2情景下游客对雾景的支付意愿为67.55元,这可能是游客观赏到的雾景状态是小雾和仙境雾都存在的混合估计结果。在现实情况中,由于观赏雾

表5 现状情景下的多项逻辑回归结果

Tab.5 Multinomial logistic regression results under the current situation

多项逻辑回归 Multinomial logistic regression				变量数量 Number of obs =2124			
最大似然估量 Log likelihood = -1018.2196				卡方统计量 LR chi ² (12)=1463.15			
				模型显著性 Prob > chi ² =0.0000			
				拟合度 Pseudo R ² =0.4181			
选项 Choice	变量 Variable	系数 Coefficient	标准误 Standard error	z	P> z	95%置信区间 95% confidence interval	
3				基准结果			
	<i>lfog</i>	1.3678	0.1640	8.34	0.000	1.0462	1.6893
	<i>nview</i>	1.0230	0.1635	6.26	0.000	0.7026	1.3434
1	<i>nequip</i>	0.8236	0.1798	4.58	0.000	0.4712	1.1759
	<i>ticket</i>	0.1016	0.0129	7.86	0.000	0.0763	0.1269
	常数	-10.8763	1.1461	-9.49	0.000	-13.1227	-8.6299
	<i>lfog</i>	-19.6107	694.8442	-0.03	0.977	-1381.4800	1342.2590
	<i>nview</i>	2.7518	0.3408	8.07	0.000	2.0838	3.4198
2	<i>nequip</i>	2.6093	0.2849	9.16	0.000	2.0507	3.1678
	<i>ticket</i>	0.2903	0.0224	12.98	0.000	0.2465	0.3341
	常数	-27.0601	2.0634	-13.11	0.000	-31.1042	-23.0159

注:使用Stata12.0回归所得

景的时间是短暂的,且观赏到没雾、小雾和仙境雾的概率是递减的,考虑到这些原因,对雾景有特别偏好的游客会有准备地去观赏雾景,对雾景没有特别偏好的游客会选择自己喜爱的景点去观赏和游玩,不同雾景水平值出现的概率是不一定的,但这一系列概率分布都包括在真实的门票价格中,所以基于游客真实支付的门票成本来反推游客对雾景的支付意愿才能够更好地吻合消费者的真实意愿。因此,在多水平值的属性控制下,让游客在门票成本的框架下进行选择,能够更好地揭示游客对各种属性的支付意愿。但由于各种属性存在多种水平值,要揭示游客对特定属性水平值的支付意愿,必须保证进入模型进行估计的属性水平值处于同一情景中。如在笔者的分析中,所有的属性水平值都处于现状情景中。这是谭秋成的分析中欠考虑的地方,因此他的估计结果可能存在偏差。原因是:笔者在属性水平值的设定中,在进行效用平衡调整后,考虑到各种属性水平值都到达最佳水平的门票价格为100元,此时可以观赏到的雾景水平值为仙境雾;而在谭秋成的分析中,对小雾和仙境雾的支付意愿分别为132.93元和136.59元,这远远高于所有属性处于最佳水平值情景下的门票价格,这说明成本属性的最高水平值的设置不合理。

除了雾景观价值评估外,笔者对其他属性的价值也进行了评估,可以发现,不论是在选项1情景

下,还是在选项2情景下,游客都觉得现实的门票价格偏高。进一步研究发现,游客认为,东江湖景区的其他自然景观基本处于未开发的状态,特别是80元线路中的其他自然景观,没有突出的特色,因此游客不愿意对其进行支付;而在设施属性上,80元线路中的设施只包括摆渡车、停车场、小吃店和道路设施情况,游客认为,这些设施属于基本设施,一定程度的改善并不能成为吸引游客前来游玩的重要因素,因此游客不愿意对其进行支付。

4 讨论与结论

4.1 讨论

对在市场上不可交易自然资源进行价值评估是自然资源价值评估分析的主要难题,关键是如何客观地揭示消费者偏好。由于消费者对不可在市场上交易的自然资源具有需求,要揭示消费者对这些不可交易自然资源的支付意愿,就必须找到消费者可以支付价格的替代属性或产权清晰的直接相关对象^[2]。本文以东江湖的雾景为例,利用选择实验方法获得数据,估算了雾景的景观价值,作为在市场上不可交易自然资源进行价值评估的典型例子。然而在现实的操作过程中,存在几个容易影响评估结果有效性的重要问题。

4.1.1 属性变量的独立性问题 and 属性水平值的效用平衡性问题是影响问卷设计有效性的关键问题

属性的选择需结合政策制定者的需求和属性对消费者的重要性进行。以往的经验是通过相关文献综述的阅读、小组讨论、访问政策制定者以及询问专家意见等来获得信息,使用最多的方法是通过典型群体研究(focus group studies)来选择属性。可能会出现互为关系属性和偶尔相关属性的问题,为了满足单个属性之间不相关的原则^[19],需进行相关处理。属性水平值的确定可以通过定量化和定性化的方法来进行,量化考虑的是选择使用绝对数值还是相对数值(相对于现实状态而言),定性方法可以通过影响编码(effects coding)和虚拟编码(dummy coding)两种方式来处理^[11]。属性水平值设计的一种方法是实际值上下 15%,实际值通过典型群体来确定^[20]。属性水平值的选择是否成功,可以通过判断实验对象对于水平值是否易于理解、是否可操作和实行以及是否满足激励相容原则^[21]。同时,还需要考虑属性的数量、水平值的范围以及水平值的数量等问题。因此,在属性变量的选择上,必须保证属性变量之间的独立性,避免出现互为相关的属性变量。且在属性水平值的设计上,必须保证不同属性水平值组成的选择集的效用水平相同,不能出现占优与明显劣势的选择集组合。如果不同时满足这两个条件,设计出的选择实验问卷便不能揭示被调查者的真实意愿,获得的数据便会有偏的。例如在本文的选择集组合中,门票的最低水平值与其他属性的最优水平值组合明显对于消费者而言是占优的,相反,门票的最高水平值与其他属性的最低水平值组合对于消费者而言是存在明显劣势的,这种组合存在明显的效用不平衡性问题。

4.1.2 基于客观存在的成本属性水平值揭示的消费者支付意愿更有效

从属性水平值设计与组合的原则来看,要保证不同属性水平值组合后的效用是平衡的,最低成本属性水平值必须与其他属性都变差的水平值进行组合,最高成本属性水平值必须与其他属性都变好的水平值进行组合,现状成本属性水平值组合包括其他属性变好和变差的两种水平值。如果选择实验设计合理,则揭示出的支付意愿应该小于对应的成本属性水平值。如在本文的研究中,现实中客观存在的成本属性水平值为门票价格 80 元,揭示出的消费者对其他属性的支付意愿则应该小于 80 元。同理,在最高的成本属性水平值情景下,揭示出的消费者支付意愿应该小于成本属性水平值的最高

值,否则存在高估问题。

4.1.3 基于游客偏好的同质性与异质性差异对评估模型选择的影响会影响评估结果的有效性

游客偏好的同质性与异质性差异会影响评估模型的选择,进而会影响评估结果的有效性。如 Brouwer 认为在河流不同流域居住的人对于水质提升的偏好是不一样的,设计了基于不同流域居住人对水质提升偏好异质性的选择实验,并选择 RPL 模型对不同偏好的人的支付意愿进行了揭示,研究发现,揭示出的支付意愿可能高出成本属性的最高水平值^[22]。这是因为,不同偏好的人对于水质提升的效用函数是不同的,因此需要选择合适的模型揭示他们的不同偏好。如吕兴洋等使用改进的“满意-绩效”模型,检验旅游者在追求异质化旅游体验的过程中对目的地的影响^[23]。否则在揭示支付意愿的过程中评价客观存在的成本属性水平值是否偏低或偏高是无法实现的。而对于同质性偏好的游客,一般会选择 MNL 模型来对他们的支付意愿进行揭示。两者的差别主要体现在游客的社会人口学特征对模型评估有效性的影响。异质性偏好的游客的社会人口学特征会显著影响模型的评估结果,而同质性偏好的游客则不显著。

4.2 结论

对于目前尚无市场价格且不能在市场上交换的生态服务,因为其对人类生存的重要性,需要对其价值进行评估。本文以雾景作为典型性研究对象,使用当前揭示消费者支付意愿最客观的选择实验法对其进行价值评估。主要研究结论如下:

对于东江湖的雾景,虽然没有市场价格,不能在市场上进行交换,但能满足人类在美学上的观赏需求,因而是具有使用价值的。由于雾景的不确定性特征,其给人类提供美学价值的属性产权难以界定,要对它进行价值评估,必须找到相关属性或替代属性,并满足相关属性或替代属性产权清晰界定的条件。东江湖景区中雾漫小东江处雾景的相关属性是东江湖景区门票价格,同时,景区经营权是已经被清晰地界定产权的,通过把在景区经营权的获得成本基础上形成的门票价格加入模型,可以获得雾景属性与门票价格的回归系数,从而对消费者在雾景这种不可交易生态服务上的支付意愿进行揭示。即景区经营权确定下景区经营收益的实现获取了消费者在雾景上的支付意愿,赋予了在市场上不可交易的雾景相应的价值,即为它的自然资源价格。基于课题组对东江湖景区游客随机抽取的

118个样本的数据,共获得了2124个观测值,使用Stata12.0进入多项逻辑回归后,可以获得雾景的属性与门票价格的回归系数,使用它们可以计算出消费者在小雾雾景属性上的支付意愿为67.55元,即为消费者个体在雾景的观赏上愿意支付的价格。按照消费者在雾景属性上支付意愿,可以使用景区接待总人数来估算雾景景观价值。但在长期进行价值评估上,这种方法的科学性还要取决于能够真实揭示消费者个体在成本属性与自然资源进行价值评估属性相关性上的偏好。

选择实验作为目前最客观真实揭示消费者支付意愿的方法,对于评估没有市场价格、还不能在市场进行交换的生态服务的价值十分有效。但在使用的过程中需要把握好几个重要环节,否则会影响结果的有效性。一是要选好属性变量,属性变量之间应保持相互独立性,不重合,不相关。二是要设置好不同属性变量的水平值,水平值的设置要结合理论研究、现实情况与未来发展趋势来考虑;如水质作为东江湖的一个重要属性,没有进入本研究的属性变量选择中,是因为东江湖水质有明确的国家标准管理,不会发生明显的变化。三是要组合好不同属性变量的水平值,形成合适的选择集,满足效用平衡的原则;如果选择集的设置出现明显的占优或绝对劣势,实验分析结果就是有偏的。四是模型的选择要考虑研究对象偏好的同质性或异质性问题,不同的偏好情况应该选择不同类型的模型进行分析。如本研究中的游客具有同质性的偏好,则选择MNL模型进行分析。五是价值评估时,应该以现实情景的成本属性水平值为基础进行评估,否则容易发生价值高估或低估的问题。当然,实验过程中,获取数据的方法也是影响评估结果有效性的一个重要因素。在实验过程中,调查者应该为被调查者做好客观的解说,可以辅助照片等帮助被调查者理解调查问题。也可以使用一定的报偿或小礼品激励被调查者提供真实数据,以便获得可靠的第一手数据。

参考文献(References)

[1] COSTANZA R, D' ARGE R, GROOTS R, et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital [J].*Nature*, 1997, 387: 253-260.
 [2] 袁惊柱.自然资源的定价分析[M].北京:中国社会科学出版社, 2017: 117- 142. [YUAN Jingzhu. *Pricing Analysis of Natural Resources* [M]. Beijing: China Social Sciences Press, 2017: 117-142.]
 [3] HOTELLING H. The economics of exhaustible resources[J]. *Journal of Political Economy*, 1931, 39(2): 137-175.
 [4] BROOKSHIRE D S, D' ARGE R, SCHULZE W D, et al.

Experiments in valuing public goods[M]// SMITH V K. *Advances in Applied Microeconomics*. Greenwich CT: JAI Press, 1981: 23-88.
 [5] 全世文.选择实验方法研究进展[J].*经济学动态*, 2016(1): 127-141. [QUAN Shiwen. Research progress of choice of experiment [J]. *Economic Perspectives*, 2016(1): 127-141.]
 [6] 杨宏伟,陈国阶.自然风光(景观)价值评价方法研究[J].*重庆环境科学*, 1991(3): 14-21. [YANG Hongwei, CHEN Guojie. Study on the evaluation method of natural scenery (landscape) value[J]. *Chongqing Environmental Science*, 1991(3): 14-21.]
 [7] 宗跃光.城市景观生态价值的边际效用分析法[J].*城市环境与城市生态*, 1998(4): 52- 54. [ZONG Yueguang. The marginal utility analysis method of urban landscape ecological value[J]. *Urban Environment and Urban Ecology*, 1998(4): 52-54.]
 [8] 成程,肖隼,欧阳志云,等.张家界武陵源风景区自然景观价值评估[J].*生态学报*, 2013(3): 771-779. [CHENG Cheng, XIAO Wei, OUYANG Zhiyun, et al. Evaluation of natural landscape value of Wulingyuan scenic spot in Zhangjiajie[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2013(3): 771-779.]
 [9] 谭秋成.度量生态服务价值的选择实验:方法介绍及案例研究[J].*中国人口·资源与环境*, 2016(7): 46-52. [TAN Qiucheng. Choice of experiment of measuring the value of ecological service: Method introduction and case study[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2016 (7): 46-52.]
 [10] KJær T. *A Review of the Discrete Choice Experiment with Emphasis on Its Application in Health Care*[R].Denmark: Syddansk Universitet, 2005: 1-9.
 [11] LOUVIERE J, HENSHERD A, SWAIT J. *Stated Choice Methods, Analysis and Application*[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2000: 31-43.
 [12] VEGA D C, ALPIZAR F. *Choice Experiments in Environmental Impact Assessment: The Toro 3 Hydroelectric Project and the Recreo Verde Tourist Center in Costa Rica*[J].*Impact Assessment and Project Appraisal*, 2011, 29 (4): 252-262.
 [13] HUBER J, ZWERINA K. The importance of utility balance in efficient choice designs[J].*Journal of Marketing Research*, 1996 (33): 307-317.
 [14] ALPIZAR F, FREDRIK C, PETER M. *Using Choice Experiments for Non- Market Valuation*[R]. Goteborg: Working Papers in Economics no.52. Department of Economics, Goteborg University, 2001: 1-6.
 [15] CARLSSON F, MARTINSSON P. Do hypothetical and marginal willingness to pay differ in choice Experiments? — Application to the valuation of the environment[J].*Journal of Environmental Economics and Management*, 2001, 41 (2): 179-192.
 [16] BEN-AKIVAM, LERMANS. *Discrete Choice Analysis: Theory and Applications to Travel Demand*[M].Massachusetts: MIT Press, 1985: 56-90.
 [17] BENNETT J, BLAMEYR K. *The Choice Modelling Approach to Environmental Valuation*[M].Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited, 2001: 10-22.
 [18] GREENE W H. *Econometric Analysis*[M].Boston: Pearson Education, 2012: 25-91.
 [19] HANLEY N, ROBERTE W, ADAMOWICZ V. Using choice experiment to value the environment: Design issues, current experience and future prospects[J].*Environmental and Resource Economics*, 1998, 11(3-4): 413-428.

- [20] BRADLEY M. Realism and adaptation in designing hypothetical travel choice concepts[J]. *Journal of Transport Economics and Policy*, 1988, 22 (1): 121-137.
- [21] RYAN M. A role for conjoint analysis in technology assessment in health care[J]. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 1999a, 15(3): 443-457.
- [22] BROUWERR, JULIA M, JULIO B. Spatial preference heterogeneity: A choice experiment[J]. *Land Economics*, 2010, 86(3): 552-568.
- [23] 吕兴洋, 邱玮, 刘祥艳. 旅游者异质性对目的地绩效的影响研究 [J]. *旅游学刊*, 2016, 31(9): 72-79. [LYU Xingyang, QIU Wei, LIU Xiangyan. Study on the influence of tourist heterogeneity on destination performance[J]. *Tourism Tribune*, 2016, 31(9): 72-79.]

Analysis of the Value of Fog Landscapes Based on a Choice Experiment

YUAN Jingzhu^{1,2}

(1. *Institute of Industrial Economics, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100044, China;*

2. *Xiong'an Development Research Think Tank, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100044, China*)

Abstract: At present, the pricing of natural resources in the real world is often based only on the tradeable service flows in the market. Many service flows that have not entered the market and cannot be traded separately are ignored, despite the fact that these may have great value to human beings. Moreover, in general, focus has been placed on the current benefits of natural resources, with the long-term benefits of natural resources ignored. This pricing method not only results in overuse of already strained resources, but also means renewable resources may come close to or exceed their thresholds of collapse. The resulting environmental feedback would cause huge losses for human beings, and reduce the value of naturally provided ecosystem service flows. This paper aims to contribute to solving the problem of unreasonable pricing of natural resources or the absence of a price on natural resources, and to provide a scientific research paradigm for studying resource pricing and pricing of other products or services, as scientific and reasonable pricing can contribute to the achievement of economic efficiency and ecological efficiency of natural resource utilization. This paper uses the fog landscape as a typical example of a nontradeable natural resource. A total of 2124 observations were obtained using the experimental economics selection experiment method to evaluate the value of the fog landscape, which has no market price. Using a multinomial logit model, the results show that the consumer's willingness to pay for a small fog scene attribute is 67.55 RMB under the status quo scenario. To evaluate the nontradeable natural resource value, a cost attribute with a market price should be found, which can be used in a choice experiment to reveal consumers' willingness to pay objectively. To ensure the validity of the results, three aspects require attention in the value evaluation process. First, the independence of the attributes and the utility balance of the attribute level values should be ensured when designing the questionnaire. That is, in the selection of attribute variables, independence between the attribute variables must be guaranteed to avoid the occurrence of mutually related attribute variables. In addition, in designing the values of the attribute levels, it must be ensured that the utility level of the selection set, composed of different attribute level values, is the same, and the combination set of the dominant level values of different attributes cannot be presented. The second aspect that requires attention is that it is more effective to reveal the willingness to pay of tourists based on the objective existence of the cost attribute level values, that is, using design principles and the combination of attribute level values. To ensure that the utility from the combination of different attribute level values is balanced, the lowest cost attribute level value must be combined with the level value of other worse attributes, and the highest cost attribute level value must be combined with the level value of other better attributes. The current cost attribute level value combination set includes two levels of other attributes that are better and worse than the current level. Third, differences in the homogeneity and heterogeneity of tourists' preferences will affect the rationality of the selected value assessment model and, thus, affect the validity of the value assessment results.

Keywords: nontradeable natural resource; choice experiment; multinomial logit model

[责任编辑:周小芳;责任校对:刘 鲁]