

DOI: 10.19741/j.issn.1673-4831.2021.0109

曹辉, 林施琦, 张静娴, 等. 福利值与异质性: 武夷山国家公园旅游者的选择实验分析[J]. 生态与农村环境学报, 2022, 38(1): 126-135.

CAO Hui, LIN Shi-qi, ZHANG Jing-xian, et al. Welfare Value and Heterogeneity: An Experimental Analysis of Tourists' Choice in Wuyi Mountain National Park[J]. Journal of Ecology and Rural Environment, 2022, 38(1): 126-135.

福利值与异质性: 武夷山国家公园旅游者的选择实验分析

曹辉¹, 林施琦¹, 张静娴¹, 曹爱红¹, 陈婉婷¹, 闫淑君²^① (1. 福建农林大学经济管理学院, 福建福州 350002; 2. 福建农林大学园林学院, 福建福州 350002)

摘要: 选择实验法是国际上用于评估资源环境产品价值的重要方法。基于武夷山国家公园 412 份问卷数据和游憩资源状况, 运用随机效用模型(M-Logit 模型和 C-Logit 模型 I、II 共 3 个模型), 选用自然要素(森林覆盖率、溪水能见度)、管理要素(人流拥挤程度、垃圾数量)和经济要素(门票价格)3 类 5 要素进行实验。在模型分析结果中, 5 个属性指标大多数呈明显的显著性, 总体拟合结果较好, 选择实验模型有一定的适用性; 模型 I 研究结果表明森林覆盖率(Plant 指标)和溪水能见度(Water 指标)与游客效用呈正相关关系, 对旅游者而言, 更在意游览体验, 而非门票价格(未达显著水平); 模型 II 研究结果表明垃圾数量 Garbage3 系数值达 -1.160, 垃圾是最大的负效用属性; 人群拥挤程度(Crowd 指标)与游客体验度并未呈正相关关系, 10 人·(100 m²)⁻¹是最适宜人流量; 溪水能见度(Water 指标)存在显著的水质效用递减现象; 武夷山国家公园旅游者总福利值的测算结果显示, 模型 I 为 32.43 亿元, 模型 II 当前状态、最佳状态和最差状态值分别为 28.62 亿、51.35 亿和 -55.33 亿元; 收入与受教育程度两个因素是引起旅游者效用异质性的主要来源。

关键词: 选择实验法; 国家公园; 福利; 异质性

中图分类号: X36 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-4831(2022)01-0126-10

Welfare Value and Heterogeneity: An Experimental Analysis of Tourists' Choice in Wuyi Mountain National Park. CAO Hui¹, LIN Shi-qi¹, ZHANG Jing-xian¹, CAO Ai-hong¹, CHEN Wan-ting¹, YAN Shu-jun²^① (1. Economics and Management College, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China; 2. College of Landscape Architecture, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China)

Abstract: The experimental method of choice is an important method used internationally to evaluate the value of resources and environmental products. Based on the data of 412 questionnaires on Wuyi Mountain National Park and the status of recreational resources, this paper conducted the experiment using random utility models (M-Logit model and C-Logit model I, II), natural elements (forest coverage, visibility of streams), management elements (crowding degree, garbage quantity) and economic element (ticket price). The results of the model analysis show that most of the five attribute indicators are significantly influential, the overall results are fitting well, and the experimental model has certain applicability. The results of Model I show that the forest coverage rate (Plant indicator) and stream visibility (Water indicator) are positively correlated to the interest of tourists. For tourists, they are more concerned about tour experience than ticket price (insignificant). The results of Model II show that the garbage quantity has the largest negative effect with the Garbage3 coefficient value reached to -1.160, and crowding degree (Crowd index) is negatively correlated with tourist experience degree. 10 people per 100 m² is the most suitable tourist density. Stream visibility (Water index) has a significant diminishing trend with water quality. The calculation results on Wuyi Mountain National Park tourist welfare value show that Model I is 3.243 billion yuan, and Model II's current state, best state and worst state are 2.862 billion, 5.135 billion and -5.533 billion yuan, respectively. Income and education are the two main factors causing heterogeneity of tourists' interest.

Key words: choice experiment method; national park; welfare; heterogeneity

国家公园的理念源于 1860 年的美国优诗美地 (Yosemite) 公园的区域保护和黄石国家公园 (Yellowstone National Park) 的发展, 经由世界各国多年

收稿日期: 2021-02-26

基金项目: 国家社科基金一般项目 (19BJY204)

① 通信作者 E-mail: ysjch2000@gmail.com

的传播。根据2020年4月世界保护区数据库(The World Database on Protected Areas, WDPA, National Park 类型)统计,全球已有248个国家和地区建立了2867个国家公园,保护面积为437.65万 km^2 ,占全球保护地面积的9.75%,国家公园已成为目前世界各国广泛使用的保护地模式和自然文化保护行动^[1]。作为重要的旅行游憩地,2017年美国国家公园吸引了3.31亿游客,旅游者前往国家公园的参观活动还带动了区域经济发展,在周边社区(界定为国家公园边界60英里即约97 km范围内)产生了182亿美元的消费,其中,30.42%来自住宿,20.34%来自餐饮,同时创造了30.6万个工作岗位、119亿美元的劳动收入和358亿美元的国内生产总值^[2]。

中国国家公园建设是中国共产党十八大、十九大明确提出的重大改革内容,自2016年以来中国共有10处批准建立的国家公园体制试点区。国家公园作为中国生态文明建设的重大制度创新和“五位一体”国家战略有力抓手(《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》,2013;《建立国家公园体制总体方案》,2017),引起了中国学者的高度关注和广泛探讨,尤其在国家公园的旅游者综合管理及评价方面进行了较多有意义的探索。对中国目前10个国家公园体制试点区而言,数据包络分析SE-DEA模型是管理效能评估的有效手段之一^[3],强化协同管理、规范特许经营等制度和调整控制性指标额度^[4],有益于国家公园最严格保护制度的实现,促使管理效能水平的提高。在国家公园空间管理中,开展游憩空间资源评价、游客空间行为、游憩承载力预警和生态体验质量等方面研究^[5],有利于更好地发挥国家公园的生态保护、科研、教育和游憩等功能及综合管理体系的形成^[6]。门票并非国家公园价值的完整体现,从国际上的经验分析,门票以及国家公园管理的成本主要由中央和地方政府承担^[7],应遵循成本弥补式定价原则,按“使用者付费”和“服务收费”的理念进行价格评估^[8],有助于国家公园生态保护第一、国家代表性和全民公益性的协调和统一^[9]。

选择实验法(choice experiment, CE法)是目前国际上用于评估资源环境产品价值的前沿方法,将其用于武夷山国家公园旅游者效用和福利值分析与评价,通过受访者在不同备选项之间进行的选择和权衡,估计消费者个人为国家公园这种典型的多属性物品及为每个属性所愿意支付的支付意愿,是一种利用CE法在效用最大化框架下离散选择的方法特性,探讨国家公园在公众价值评估方面能否突

破一些传统方法的限制,并产生国家公园社会福利值帕累托最优效应、符合福利经济学优化配置结果的探索尝试。该研究有利于丰富中国国家公园公益性建设、发展和评估的理论方法,也可为中国国家公园后续批次的综合管理和生态系统服务价值评估实践提供一定的案例参考。

1 研究对象概况

武夷山国家公园区位于福建省北部武夷山脉北段东南麓,毗邻武夷山市西北部、建阳市和邵武市北部、光泽县东南部、江西省铅山县南部,地理坐标为北纬 $27^{\circ}31'20''\sim 27^{\circ}55'49''$,东经 $117^{\circ}24'13''\sim 117^{\circ}59'19''$,包括福建武夷山国家级自然保护区、武夷山国家级风景名胜区、九曲溪上游保护地带、光泽武夷天池国家森林公园及周边公益林、邵武市国有林场龙湖场部分区域。该国家公园区被划分为特别保护区、严格控制区、生态修复区和传统利用区4个功能区,总面积为1001.41 km^2 ,其中,国有土地面积为334.51 km^2 ,占总面积的33.40%;集体土地面积为666.90 km^2 ,占总面积的66.60%,森林覆盖率为87.86%。武夷山国家公园属中亚热带气候区,四季气温较均匀,温和湿润,年均气温约为 $17\sim 19^{\circ}\text{C}$,年均降水量为1684~1780 mm,是福建省降水量最多的地区,相对湿度高达85%,雾日在100 d以上。在武夷山国家公园记录的7407种野生动物中,共记录国家级重点保护物种、国际《濒危物种国际贸易公约》(CITES)附录物种及受威胁物种115种,属中日、中澳候鸟保护协定保护的种类有97种,中国特有野生动物74种。高等植物269科2799种,包括苔藓植物70科345种、蕨类植物40科314种、裸子植物7科26种和被子植物152科2114种,有中国特有属27属31种。

武夷山是“儒、释、道”三教名山、世界生物圈保护区、全国重点文物保护单位和世界自然与文化遗产地,也是地球同纬度地区保护最好、物种最丰富的区域生态系统。武夷山因其森林植被的完整性、生态环境类型的多样性、生物资源的丰富性和历史文化底蕴的悠久性,在世界国家公园中具有一定的代表性和典型性,并拥有较高的自然保护、科学研究和休闲游憩价值。

2 研究方法与数据来源

2.1 研究方法

选择实验法的理论基础源自于澳大利亚学者LANCASTER^[10]消费者理论和效用最大化理论,该

理论认为消费者的效用并非来自商品本身,而是由商品所具有的各种属性所决定。CE 法通过构建研究对象属性选择的随机效用函数,将属性选择问题转化为研究对象的效用比较问题,随机效用函数的最大化即代表属性选择集合的最优方案。基于此,武夷山国家公园旅游者福利值的 CE 研究思路:将不同水平的资源属性通过正交试验设计,组成若干属性选择集合,受访者(游客)根据自身偏好权衡选择满意的集合,利用随机效用模型(M-Logit 模型和 C-Logit 模型)估计模型参数,推导受访者(游客)随机效用函数的最大化即为最优选择集合,进而计算每个组合模型受访者的人均效用及国家公园旅游者的总消费者剩余。

假设设置 J 种供受访者选择的组合,令个体 i 选定 j 方案带来的随机效用为 U_{ij} ,则随机效用函数为

$$U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij} = V(x_{ij}) + \varepsilon_{ij} = z_i' \alpha_j + x_{ij}' \beta + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

式(1)中, U_{ij} 为受访者 i 选择 j 方案时的直接效用函数; $V(x_{ij})$ 为受访者 i 选择 j 方案的间接效用函数; x_{ij} 为研究地环境资源的属性特征; ε_{ij} 为随机部分。变量 z_i' 随受访者 i 变化而变化,与选择 j 组合无关;变量 x_{ij} 与 i, j 变化均有关; α_j 和 β 为估计系数。

效用函数成立的前提必须保证受访者 i 选择 j 方案带来的效用高于其他选择,故受访者 i 选择 j 方案的概率为

$$P(y_j = j | z_i, x_{ij}) = P(U_{ij} \geq U_{ik}, \forall k \neq j) = P(U_{ik} - U_{ij} \leq 0, \forall k \neq j) = P(\varepsilon_{ik} - \varepsilon_{ij} \leq z_i' \alpha_j + x_{ij}' \beta - z_i' \alpha_k - x_{ik}' \beta, \forall k \neq j)。$$

假设 ε 独立同分布并服从极值分布,则选择 j 的概率用 C-Logit(conditional Logit)公式表达为

$$P(y_j = j | z_i, x_{ij}) = \frac{\exp(z_i' \alpha_j + x_{ij}' \beta)}{\sum_{k=1}^J \exp(z_i' \alpha_k + x_{ik}' \beta)}。$$

选择 j 的概率用 M-Logit(multinomial Logit)公式表达为

$$P(y_i = j | x_{ij}) = \begin{cases} \frac{1}{1 + \sum_{k=2}^J \exp(x_{ik}' \beta)} & (j = 1) \\ \frac{\exp(x_{ij}' \beta)}{1 + \sum_{k=2}^J \exp(x_{ik}' \beta)} & (j = 2, \dots, J) \end{cases}。$$

按上述公式原理,利用 SATA 15.0 软件进行 3 种随机效用模型估计,C-Logit 模型采用“条件 Logit”功能进行分析,模型 I(C-Logit I)选择分析

各方案要素变化下游客的效用偏好,模型 II(C-Logit II)选择分析各要素不同水平下游客的效用情况。模型 III(M-Logit 模型)采用“mlogit”指令,在模型 I 的要素基础上增加受访者的年龄、性别、受教育程度等社会经济学要素作为自变量。

HANEMANN^[11]于 1984 年提出符合需求效应的福利理论(CS),可用期望效用 $E(U)$ 计算由起始方案向方案 j 转变后受访者的效用变化值,福利变化($\Delta S_{C,ij}$)表示为

$$\Delta S_{C,ij} = \frac{1}{\beta_c} [E(U_{ij}) - E(U_{i0})]。$$

故武夷山国家公园给个人福利带来的影响可以用各属性水平变化的边际价值进行测算,即通过人均消费者剩余(average compensation surplus, ACS, S_{AC})来衡量,其福利效用公式为

$$S_{AC,i} = -\beta_i / \beta_c \quad (2)$$

式(2)中, β_i 为属性项前的系数; β_c 为当前门票的估计系数。

2.2 属性及其水平设定

武夷山国家公园游憩资源种类众多,相对应的资源要素属性也较多,都将其归纳进行实验选择,显然不可能且不必要。参照 GUIMARÃES 等^[12]、王尔大等^[13]、吕欢欢^[14]研究结果和武夷山国家公园实际情况,选用自然要素(森林覆盖率、溪水能见度)、管理要素(人流拥挤程度、垃圾数量)和经济要素(门票价格)3类5要素进行实验,其中,森林覆盖率、溪水能见度和垃圾数量分为3个水平,拥挤程度和门票价格分为5个水平进行评价(表1、图1)。这些要素涵盖了国家公园管理和游憩的主要共同属性,同时也考虑兼顾福建武夷山的相对特殊性。福建省森林覆盖率连续20余年保持全国第一,为武夷山“碧水丹山”的品牌形象奠定了良好基础。九曲溪上欣赏大王峰、玉女峰不仅是最受旅游者欢迎的项目之一,具有较高的游憩知名度和高选择度,而且是武夷山国家公园核心旅游吸引物之一,管理机构为此专门设置了九曲溪上游保护地带以保持这一核心区域生态系统的稳定。在重要的节假日期间(2020年2月至今的新冠病毒肺炎疫情期间除外),武夷山热点景区较明显的游客拥堵现象及所产生的相关问题,是国家公园管理者和旅游者共同关注的重点问题之一。

2.3 选择集的确定

根据各属性特征和水平,该选择集共有 $3 \times 3 \times 5 \times 3 \times 5 = 675$ 种组合,采用 SPSS 22.0 软件进行正交设计得到 24 个代表性组合,与 1 个现状组合共同构

成选择合集。同时,将 25 个组合放在一份问卷中显然不可行,故依据不同属性特征将调查问卷设计为 8 个版本,每份中包含 1 个现状属性组合和随机分

配的 3 个代表性属性组合(表 2),同时在调查过程中采用随机抽样方式,尽量使每个版本的问卷数量约等,以保证实验的随机性和数据的有效性^[15]。

表 1 武夷山国家公园的要素属性和水平设置

Table 1 Elements and level setting of Wuyi Mountain National Park

变量名称	要素属性	水平
Plant	森林覆盖率	Plant1:82%;Plant2#:87%;Plant3:92%
Water	溪水能见度	Water1:0.5 m;Water2#:1.0 m;Water3:1.5 m
Crowd	拥挤程度	Crowd1:3 人 · (100 m ²) ⁻¹ ;Crowd2:10 人 · (100 m ²) ⁻¹ ;Crowd3#:20 人 · (100 m ²) ⁻¹ ; Crowd4:30 人 · (100 m ²) ⁻¹ ;Crowd5:40 人 · (100 m ²) ⁻¹
Garbage	垃圾数量	Garbage1:<5 件 · (20 m ²) ⁻¹ ;Garbage2#:约 10 件 · (20 m ²) ⁻¹ ;Garbage3:约 20 件 · (20 m ²) ⁻¹
Payment	门票价格	Payment1:100 元;Payment2:120 元;Payment3#:140 元;Payment4:160 元;Payment5:180 元

#表示要素属性的当前水平。



图 1 各要素属性及水平示意

Fig. 1 Attributes and levels of each element

表 2 代表性属性组合示例

Table 2 Example of representative attribute combinations

选择	森林覆盖率/ %	垃圾数量/ [件 · (20 m ²) ⁻¹]	拥挤程度/ [人 · (100 m ²) ⁻¹]	溪水能见度/ m	门票/ 元
A(当前状态)	87	10 左右	20	1.0	140
B	82	<5	40	0.5	100
C	82	<5	3	0.5	180
D	92	10 左右	40	1.0	140

2.4 数据来源

问卷调查分 2 次进行,时间分别为 2019 年 10 月和 2020 年 1 月,调查地点主要为武夷山天游峰、九曲溪竹筏口、武夷宫等主要旅游者汇集点。考虑到样本的全面性,在公园主要游览候车区、部分小景点和三姑度假区等区域进行补充调查。

实地调研活动共发放 440 份问卷(8 个版本×55 份),回收问卷 412 份,回收率为 93.6%,其中,有效问卷 381 份,废卷 31 份,有效回收率为 86.6%,各版

本问卷数量大体均匀,平均数量约为 45 份,基本能满足选择实验法的数量要求^[16]。经统计检验分析,Cronbach's α 值为 0.784,KMO 值为 0.898,可靠性和相关性良好,信度和效度检测通过。

3 结果与分析

3.1 受访者基本特征描述性统计

受访群体中,男性占 52.49%,女性占 47.51%;年龄结构多数在 19~39 岁之间,占比为 73.49%,以

中青年为主;学历在本科以上的受访者占比为 58.26%;收入 $\leq 3\ 000$ 元占 22.04%, $>3\ 000\sim 5\ 000$ 元占 21.26%, $>5\ 000\sim 7\ 000$ 元占 16.01%, $>7\ 000\sim 10\ 000$ 元占 16.01%, $>10\ 000\sim 30\ 000$ 元占 19.69%;职业结构以企业、公司人员比例为最高,占 44.36%,其次为学生群体,占 19.16%;第 1 次到武夷山旅游者占 72.96%,2~3 次的占 18.90%, ≥ 4 次

的占 8.14%;游览时间平均为 2.90 d,2~3 d 的占比为 71.13%;对国家公园自然生态略有了解的群体最多,占 61.15%,虽不了解但感兴趣的占 21.78% (表 3)。此次调查涉及的样本客源地分布较广,共计有 27 个省(区、市)及部分国外旅游者,与 2018 年武夷山市文化体育和旅游局委托的第 3 方(华通公司)调查结果基本一致。

表 3 受访者基本特征统计

Table 3 Statistics of the basic characteristics of the respondents

项目	性别(男=1)	年龄/岁	受教育程度/a	月收入/元	游览时间/d	自然生态了解程度
均值	1.48	33.83	14.42	10 654.86	2.90	2.44
标准差	0.50	12.79	2.28	15 808.06	1.31	0.77
最小值	—	≤ 18	≤ 6	$\leq 3\ 000$	1	1
最大值	—	≥ 60	≥ 16	≥ 10 万	6	4

3.2 Logit 模型结果分析

基于 CE 法模型原理和前人研究结果,其中任一可替代方案被选择的概率均服从 logistic 分布^[17],运用 STATA 15.0 软件对 5 个观测属性按各水平值代入分析,结果见表 4。

3 个模型结果中大多数指标达显著水平,指标模拟结果与现实情景较相近,拟合结果较好。模型 I 中除门票价格(Payment)外,3 个指标在 1% 水平上显著,1 个指标在 5% 水平上显著,故森林覆盖率(Plant)、溪水能见度(Water)、人群拥挤度(Crowd)和垃圾数量(Garbage)均影响游客的效用水平。模型系数为正表示对游客效用为正向影响,系数为负表示为负向影响;系数绝对值大小则反映该属性水平对武夷山国家公园游客的相对重要性,绝对值越大,说明属性越往该水平发展,游客效用影响越明显。具体而言,森林覆盖率(Plant)和溪水能见度(Water)与游客效用呈正相关,人群拥挤度(Crowd)、垃圾数量(Garbage)和门票(Payment)与游客效用呈负相关,游客效用水平随森林覆盖率、溪水能见度提高而提升,随人群拥挤度、垃圾数量、门票价格上升而降低。

模型 II 与模型 I 的区别在于后者侧重于各要素与游客效用间的分析,前者侧重分析要素水平对游客效用的影响。模型 II 的自然属性包含森林覆盖率(Plant)和溪水能见度(Water)两个要素,其中,Plant1(-0.689)、Plant3(-0.141)和 Water1(-0.386)均为负数,Plant2(0.829)、Water2(0.302)和 Water3(0.085)均为正数,故自然属性变差,游客效应为负,而溪水能见度当前状态不变或变好都能带来正效应。Plant1 和 Water1 系数绝对值较大,显

著性水平分别为 1% 和 5%,表明这两种状态游客负向效应大,易产生旅游者满意度明显下降的情况。Water2 系数明显大于 Water3,属性状态变好,但增加的效用却比当前状态低,可推断武夷山国家公园在 Water 自然属性方面,当前状态是游客较为满意的状态,存在显著的水质效用递减现象。Plant3 系数为负且明显小于 Plant2,显示旅游者效用并未随着森林覆盖率增加而增加,反而出现减少状态,其原因可能有以下 2 点:(1)对旅游者而言,当前状态已足够,从而偏向选择当前状态的选择集,即很满意目前状态;(2)武夷山国家公园森林覆盖率本身已处于很高水平,容易产生负向反应的现象,如荒山、裸地或水土流失地基本已消失或观察不到,在此前提下旅游者可能认为增加森林覆盖率反而可能不利于相关旅游活动的开展和体验,如新兴旅游项目的建设、大红袍茶叶的发展等。

社会属性主要考察景区的拥挤程度(Crowd)、垃圾数量(Garbage)和门票价格(Payment)。在拥挤程度的 5 个水平中,Crowd1(0.343)、Crowd2(0.375)和 Crowd4(0.332)系数为正值,但差别不明显,Crowd3(-0.922)和 Crowd5(-0.129)为负值,由此可知旅游者效用最高状态为 Crowd2,10 人 $\cdot(100\text{ m}^2)^{-1}$ 为最适宜人流量,人流量与游客体验度并非呈正相关关系,景区人流过少会使游客产生一定程度的恐惧感和孤独感,对游客的游玩感受产生不利影响,而适当的人流量能增强游览氛围,利于游客体验的提升^[18];Garbage3 系数为-1.160,绝对值是所有负效用属性特征水平中最大的,表明垃圾数量增多最显著影响游客感受,将产生最大的负效用;门票价格(-0.009)属性系数为负值,表示门票价格越

高,该组合在选择合集中被选中的概率就越低,符合武夷山国家公园旅游者的大众心理和福利经济学理论。

表 4 Logit 模型估计

Table 4 Logit model estimation for selected samples

变量	模型 I (C-Logit I)			模型 II (C-Logit II)			模型 III (M-Logit)		
	系数 β	Z 值	机会比	系数 β	Z 值	机会比	系数 β	Z 值	机会比
Plant	0.312***	4.40	1.366	—	—	—	-0.303*	-1.71	0.739
Plant1	—	—	—	-0.689***	-3.34	0.502	—	—	—
Plant2#	—	—	—	0.829	—	—	—	—	—
Plant3	—	—	—	-0.141	-0.66	0.869	—	—	—
Water	0.234***	2.52	1.264	—	—	—	0.328*	1.70	1.388
Water1	—	—	—	-0.386**	-2.09	0.680	—	—	—
Water2#	—	—	—	0.302	—	—	—	—	—
Water3	—	—	—	0.085	0.40	1.088	—	—	—
Crowd	-0.132***	-2.60	0.876	—	—	—	0.173	1.57	1.189
Crowd1	—	—	—	0.343	1.19	1.409	—	—	—
Crowd2	—	—	—	0.375*	1.71	1.456	—	—	—
Crowd3#	—	—	—	-0.922	—	—	—	—	—
Crowd4	—	—	—	0.332	1.19	1.394	—	—	—
Crowd5	—	—	—	-0.129	-0.42	0.879	—	—	—
Garbage	-0.180**	-2.09	0.835	—	—	—	1.014***	4.96	2.756
Garbage1	—	—	—	-0.263	-1.32	0.769	—	—	—
Garbage2#	—	—	—	1.423	—	—	—	—	—
Garbage3	—	—	—	-1.160***	-3.75	0.313	—	—	—
Payment	-0.001	-0.47	0.999	-0.009***	-2.85	0.991	0.005	1.00	1.005
客源地	—	—	—	—	—	—	-0.000143	-0.73	1.000
性别	—	—	—	—	—	—	0.296	1.25	1.345
年龄	—	—	—	—	—	—	0.096	0.97	1.001
月收入	—	—	—	—	—	—	-0.000016*	-1.70	1.000
受教育程度	—	—	—	—	—	—	0.144**	2.13	1.155
职业	—	—	—	—	—	—	0.059	0.83	1.061
常数	—	—	—	—	—	—	-6.214	-3.82	0.002
观测值	1 524			1 524			381		
卡方统计量 $LR \chi^2$	45.45			86.16			47.46		
概率值 $P > \chi^2$	<0.001			<0.001			<0.001		
伪决定系数 R^2	0.043			0.082			0.095		
对数似然方程	-505.453			-484.810			-227.346		

变量列中带#的变量为每个属性水平的基准变量,由于 C-Logit 模型不能得到基准变量的参数估计值,故可用公式 $\beta_i^* = -\sum_{j \neq i} \beta_j$ 计算得到,如 Plant2# 为 Plant1 和 Plant3 之和的相反数;系数列中带*的系数指在 10% 水平显著,带**的系数指在 5% 水平显著,带***的系数指在 1% 水平显著。

3.3 各属性相对重要性排序

利用模型 II 进行回归分析,可以对各个属性的相对重要程度进行排序。垃圾数量 (Garbage) 是对游客影响最大的要素属性, Garbage2 (1.423) 是游客最支持的状态, Garbage3 (-1.160) 是使游客产生最大负效用的状态。森林覆盖率 (Plant) 的重要性相对高一些, Plant2 (0.829) 是游客在该属性中最满意的状态。溪水能见度 Water2 (0.302) 是该属性中正效用最大的水平, Water1 (-0.386) 是最不被支持的状态。人群拥挤度 (Crowd) 相对重要性较复杂, 当前状态 Crowd3 (-0.922) 效用最低。人流过少或过

多都会给游客带来负影响。

4 个要素属性的影响均为非线性模型, 因此, 各水平对游客决策评估的边际效用影响无法以 β 值大小作为判断依据, 还需考虑比值比 (odds ratios), 用以表示在各要素相互作用下, 因某一属性水平的变化而引起被选择的相对概率的变化倍数^[19]。从选择样本上来看, 4 个属性从恶化状态到改善状态, 被选择的概率是增加的 (表 5)。

3.4 福利值测算

福利经济学以福利最大化为宗旨, 以个人福利大小为标准运行一系列经济活动, 依据福利效用公

式进行计算所得结果见表 6。

表 5 评价指标的边际影响

Table 5 Marginal influence of evaluation index

评价指标	边际影响	游客偏好
森林覆盖率 Plant	正相关	当前状态不变或变好都能带来正效用
溪水能见度 Water	正相关	自然属性变差会产生负效用
拥挤程度 Crowd	非线性相关	过高或过低都会影响游览体验
垃圾数量 Garbage	负相关	数量增加的负效用远远高于减少的正效用
门票价格 Payment	负相关	价格增加,选择概率下降

表 6 人均消费者剩余模型估计

Table 6 Estimation of variable per capita WTP Model

变量	人均消费者剩余(ACS)/元	
	C-Logit I	C-Logit II
森林覆盖率(Plant)	262.28	—
Plant1	—	-73.12
Plant2*	—	88.05
Plant3	—	-14.93
溪水能见度(Water)	197.11	—
Water1	—	-41.01
Water2*	—	32.04
Water3	—	8.97
拥挤程度(Crowd)	-111.35	—
Crowd1	—	36.41
Crowd2	—	39.86
Crowd3*	—	-97.84
Crowd4	—	35.27
Crowd5	—	-13.69
垃圾数量(Garbage)	-151.61	—
Garbage1	—	-27.94
Garbage2*	—	151.09
Garbage3	—	-123.16
当前状态(Current status)	196.43	173.34
最佳状态(Optimal status)	—	311.04
最差状态(Worst status)	—	-335.13

变量列中带*的变量为每个属性水平的基准变量。

表 6 显示,由 C-LogitI 模型计算得到当前状态 ACS 为 196.43 元。由 C-Logit II 模型可计算每个要素水平的 ACS,进而算出当前状态、最佳状态、最差状态下 ACS(表 6)。从各要素水平 ACS 变化来看,部分要素的改善并不一定能带来更大的福利值,但若当前状态遭到破坏,则会明显降低游客的福利值,特别是垃圾数量属性由当前状态 garbage2 恶化到 garbage3 减少的 ACS 最大,变化量达 274.25 元。由 C-Logit II 模型计算得到当前状态 ACS 为 173.34 元,与当前门票价格 140 元差距不大,表明对旅游者而言,武夷山国家公园整体资源环境状态与门票价格较匹配;若所有要素都达到最佳状态,则 ACS 可

达 311.04 元,与当前状态相差 137.70 元,表明武夷山国家公园还有较大的改善与提升空间;总体最差状态 ACS 为 -335.13 元。据武夷山旅游局统计,2019 年到访游客为 1 651.01 万人次,故就武夷山国家公园旅游者总福利值而言,模型 I 测算结果为 32.43 亿元,模型 II 当前状态、最佳状态和最差状态测算结果为 28.62 亿、51.35 亿和 -55.33 亿元。

3.5 异质性分析

异质性(heterogeneity)即不均匀性和复杂性,异质性分析着重讨论样本中一个变量对另一个变量因个体或子群体而产生的差异,故在模型自变量中加入受访者的个人特征变量^[16,20],通过模型 III 分析进一步探究个人因素对游览效用的影响(表 4)。从结果上来看,旅游者的月收入和受教育程度两个系数影响显著,表明以上两个因素为旅游者效用异质性的主要来源,而旅游者客源地、性别、年龄、职业等为非异质性因素。其中,受教育程度在 5% 水平上显著,变量系数为 0.144,表明旅游者受教育程度对效用有正向作用,即游客受教育程度越高,对武夷山国家公园门票价格的意愿支付水平较强,消费者剩余较高;月收入在 10% 水平上显著,变量系数为 -0.000 016,表明旅游者收入水平对效用有一定程度的负向作用,月收入要素显著,但对武夷山国家公园旅游者的效用增减幅度却不大。

进一步分析旅游者收入与受教育程度属性偏好结果的异质性,参考已有研究方法和结果^[20-21],利用 SPSS 22.0 的双变量相关分析,对武夷山国家公园生态系统服务功能的了解程度和重要程度评价做进一步分析(表 7)。结果表明,旅游者受教育程度与了解程度的交叉项在调节气候(-0.090, 5% 水平)和历史文化(0.075, 10% 水平)方面具有显著相关性;与重要程度的交叉项在种茶叶(0.113, 5% 水平)、种竹子(0.076, 10% 水平)、提供淡水(0.092, 5% 水平)、养蜂(0.090, 5% 水平)和历史文化(0.091, 5% 水平)方面具有显著正相关性;旅游者月收入与武夷山国家公园生态系统了解程度的交叉项在提供淡水(-0.114, 5% 水平)、养蜂(-0.072, 10% 水平)、调节气候(-0.075, 10% 水平)、调节湿度(-0.078, 10% 水平)、土壤调节(-0.071, 10% 水平)和历史文化(-0.111, 5% 水平)方面具有显著负相关性;与武夷山国家公园生态系统重要程度的交叉项在土壤调节(0.074, 10% 水平)方面具有显著正相关性。总之,受教育程度高,对武夷山国家公园生态功能了解程度较高,重要程度认同度较高,月收入与重要程度认同度关系较小。

表 7 异质性要素显著性分析

Table 7 Significance analysis of heterogeneity elements

交叉项	了解程度/重要程度											
	种茶叶	种竹子	提供淡水	养蜂	净化空气	调节气候	调节湿度	土壤调节	生态旅游	自然教育	历史文化	提高审美
受教育程度	0.045/ 0.113**	0.020/ 0.076*	0.033/ 0.092**	0.048/ 0.090**	-0.005/ 0.037	-0.090**/ 0.012	-0.057/ 0.008	-0.078/ -0.033	-0.023/ 0.041	0.033/ 0.063	0.075* / 0.091**	-0.021/ 0.045
月收入	0.032/ -0.040	-0.053/ 0.022	-0.114**/ 0.048	-0.072* / 0.055	-0.061/ 0.059	-0.075* / 0.054	-0.078* / 0.020	-0.071* / 0.074*	-0.038/ -0.025	-0.059/ -0.041	-0.111** / -0.022	-0.010/ 0.018

* 表示 10% 水平; ** 表示 5% 水平。

4 结论与建议

4.1 讨论与结论

选择实验模型的效用最大化框架下离散选择的方法特性,对评估和分析国家公园旅游者福利值具有一定的参考价值,特别是从旅游者和公众选择的视角,而非传统意义上的会计成本分析或政府管理单一角色。从规范经济学角度来看,将国家公园效用放入整个社会经济体系的运行中进行社会评价,回答福利经济学中的“好”和“不好”的问题,对国家公园公益性效果的“是”和“不是”的答案是一种有益的补充和拓展。从武夷山国家公园的实践方面来看,选择实验模型方法具有较好的适用性。值得关注的是,由于每个国家公园游憩资源的组成、禀赋和管理状态不同,在属性选择上应注重适合研究对象的具体实际情况(个性),也应兼顾国家公园的共同属性情况(共性),协调属性选择的创新性和调查的可操作性之间的关系;因此,从这个角度上来讲,每一个国家公园的旅游者福利值评估结果各具特殊性,评估原理和方法却有一定的共同性。

武夷山国家公园旅游者福利值研究结果表明,在选择实验模型的 2 个自然属性、2 个管理属性和 1 个经济属性中,大多数属性指标呈明显的显著性,福利值最佳结果为 51.35 亿元,总体实验结果可靠。具体而言,森林覆盖率(Plant)和溪水能见度(Water)指标与游客效用呈正相关关系,但有趣的是,旅游者效用并未随着森林覆盖率增加而增加,反而出现减少状态,或许更原始的自然状态并不能产生增加效用,如同 1975 年 Appleton 的庇护所理论(Appleton's prospect-refuge theory)所述。溪水能见度(Water)则呈现显著的水质效用递减现象,旅游者对当前状态满意,水质越好,边际效用反而降低。人群拥挤度(Crowd)、垃圾数量(Garbage)和门票(payment)与游客效用呈负相关关系。垃圾问题是旅游者最在意的管理环节,垃圾的负效用最大,不仅反映了当前公众环境保护和生态文明意识普遍

提高,而且从侧面印证了在重要节假日期间旅游者投诉较多的拥堵、失秩问题的原因,公众对国家公园的公共管理和期望值较高,要求也在提高。经计算分析,武夷山国家公园旅游者总福利当前与最佳状态的差值为 22.73 亿元,约为现值的 79.42%,该总福利值仍有较大的提升空间。

如何提升总福利值?“分配越均等,社会福利就越大”,是庇古(Arthur Cecil Pigou)福利经济学中解决提高福利效用问题的基本思路和方法。基于此,对旅游者效用的进一步异质性分析,就是着眼于讨论武夷山国家公园旅游者样本群体中,某一个旅游者要素变量 X 对另一个要素变量 Y 因个体或子群体而产生的效用差异,从而为国家公园福利值的提升提供可能的方法基础。从异质性结果上来看,收入与受教育程度属性偏好呈较明显的显著性,而这两个要素与旅游者对武夷山国家公园生态系统的认知情况有关联,在了解程度和重要程度的不同方面上,进一步呈现出不同的显著情况。那么,国家公园福利效用结果一定是异质的吗?异质性是否在更多的属性层次或水平中普遍存在?还与哪些群体特征有关联?这些问题的验证,都需要进一步对国家公园要素属性进行更广泛的选择实验,以及对不同国家公园的样本积累和旅游者群体结果之间进行比较、分析和研究,最终达到剖析异质性作用机制、优化国家公园旅游者福利结果的目标。在理论和实践方法上,异方差(heteroscedasticity)、同方差(homoscedasticity)与异质性之间的变化关系分析有助于国家公园福利效用规律的把握,采用真实选择实验或实验拍卖法也是可以尝试的验证方法^[22]。同时,研究也发现 CE 法实验设计相对较复杂,受访者接受问卷调查时需要一定时间作答和思考判断,因此,选择实验的对象在实践过程中有一定的限制性,有时难以兼顾样本的科学性和客观性,受教育程度对效用影响显著的研究结论也许与此有一定关联,是选择实验法研究较明显的缺陷^[23]。

4.2 建议

提升旅游者体验水平仍然是国家公园管理服务的重要方向。进一步挖掘武夷山国家公园资源要素特点,提高旅游者的管理服务水平,通过智慧旅游等方式合理安排游憩路线,提升游客游览体验,促进冷热游览区域的搭配,有助于从整体上带动武夷山国家公园的整体旅游服务和旅游者福利值提升。

建立以国家公园为主体的自然保护地体系,不仅需要政府和制度方面的顶层设计,也应该大力提升旅游者和公众在国家公园建设、生态环境保护和自然教育等多方面的参与,公众对国家公园生态系统服务的偏好是生态环境市场上消费者需求的根源,也是中国生态文明制度建设的理论基石和公共利益研究的重要领域。建立和完善国家公园的公众选择、反馈和参与机制,更好地体现中国国家公园的生态系统服务价值^[24],客观反映资源环境市场的供需关系和稀缺程度,应是政府、公众和非政府组织(NGO)等各方面共同关注的部分^[25]。

参考文献:

- [1] World Database of Protected Areas [EB/OL]. (2020-07-20) [2020-04-29]. <https://www.protectedplanet.net>.
- [2] 刘翔宇,谢屹,杨桂红.美国国家公园特许经营制度分析与启示[J].世界林业研究,2018,31(5):81-85. [LIU Xiang-yu, Xie Yi, YANG Gui-hong. Analysis and Enlightenment of National Park Concession System in USA[J]. World Forestry Research, 2018, 31(5):81-85.]
- [3] 王子琳,方世明.基于SE-DEA的国家公园管理效能评估:以十个国家公园体制试点为例[J].山地学报,2020,38(1):93-104. [WANG Zi-lin, FANG Shi-ming. Evaluation of National Park Management Effectiveness Based on SE-DEA: A Case Study of Ten National Parks System [J]. Mountain Research, 2020, 38(1):93-104.]
- [4] 闫颜,唐芳林,田勇臣,等.国家公园最严格保护的实现路径[J].生物多样性,2021,29(1):123-128. [YAN Yan, TANG Fang-lin, TIAN Yong-chen, et al. On Realization Path of the Strictest Conservation Policy in the National Park Management [J]. Biodiversity Science, 2021, 29(1):123-128.]
- [5] 林开森,郭进辉,林育彬,等.大数据环境下国家公园游憩空间管理研究范式与展望[J].林业经济,2020,42(1):28-35. [LIN Kai-miao, GUO Jin-hui, LIN Yu-bin. The Research Framework and Prospect of National Park Recreation Space Management Based on Big Data [J]. Forestry Economics, 2020, 42(1):28-35.]
- [6] 刘伟玮,付梦娣,任月恒,等.国家公园管理评估体系构建与应用[J].生态学报,2019,39(22):8201-8210. [LIU Wei-wei, FU Meng-di, REN Yue-heng, et al. Development and Application of National Park Management Evaluation System [J]. Acta Ecologica Sinica, 2019, 39(22):8201-8210.]
- [7] KIM J H, KIM Y, YOO S H. Using a Choice Experiment to Explore the Public Willingness to Pay for the Impacts of Improving Energy Efficiency of an Apartment [J]. Quality & Quantity, 2021, 55(5):1775-1793.
- [8] 陈朋,张朝枝.国家公园门票定价:国际比较与分析[J].资源科学,2018,40(12):2451-2460. [CHEN Peng, ZHANG Chao-zhi. National Park Ticket Pricing: International Comparison and Analysis [J]. Resources Science, 2018, 40(12):2451-2460.]
- [9] HOU Y L, LIU T L, ZHAO Z, et al. Estimating the Cultural Value of Wild Animals in the Qinling Mountains, China: A Choice Experiment [J]. Animals, 2020, 10(12):2422.
- [10] LANCASTER K J. A New Approach to Consumer Theory [J]. Journal of Political Economy, 1966, 74(2):132-157.
- [11] HANEMANN W M. Discrete/Continuous Models of Consumer Demand [J]. Econometrica, 1984, 52(3):541-561.
- [12] GUIMARÃES M H, MADUREIRA L, NUNES L C, et al. Using Choice Modeling to Estimate the Effects of Environmental Improvements on Local Development: When the Purpose Modifies the Tool [J]. Ecological Economics, 2014, 108:79-90.
- [13] 王尔大,韦健华,周英.基于CEM的国家森林公园游憩环境属性价值评价研究[J].中国人口·资源与环境,2013,23(11):81-87. [WANG Er-da, WEI Jian-hua, ZHOU Ying. Study on Valuing Recreation-related Environmental Attributes of the National Forest Park Based on CEM [J]. China Population, Resources and Environment, 2013, 23(11):81-87.]
- [14] 吕欢欢.基于选择实验法的国家森林公园游憩资源价值评价研究[D].大连:大连理工大学,2013. [LÜ Huan-huan. Valuing Recreational Resources of the National Forest Park Based on Choice Experiment Method [D]. Dalian: Dalian University of Technology, 2013.]
- [15] LOUVIERE J J, HENSHER D A, SWAIT J D, et al. Stated Choice Methods [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2000:67-68.
- [16] 王尔大,李莉,韦健华.基于选择实验法的国家森林公园资源和管理属性经济价值评价[J].资源科学,2015,37(1):193-200. [WANG Er-da, LI Li, WEI Jian-hua. Economic Value Evaluation of Resources and Management Attributes for Forest Parks Using Choice Experiments [J]. Resources Science, 2015, 37(1):193-200.]
- [17] LUCE R D. Decision Making: An Experimental Approach [J]. The Journal of Philosophy, 1959, 56(4):173-177.
- [18] HOYOS D. The State of the Art of Environmental Valuation with Discrete Choice Experiments [J]. Ecological Economics, 2010, 69(8):1595-1603.
- [19] 王乙,高忠燕,田国双.选择实验法在野生动物生态游憩价值评价中的应用:以扎龙国家级自然保护区丹顶鹤为例[J].东北林业大学学报,2018,46(4):92-96. [WANG Yi, GAO Zhong-yan, TIAN Guo-shuang. Choice Experience in the Evaluation Research of the Wildlife Ecological Recreation Value: Take *Grus japonensis* in Zhalong National Nature Reserve as an Example [J]. Journal of Northeast Forestry University, 2018, 46(4):92-96.]
- [20] 韩喜艳,刘伟,高志峰.小农户参与农业全产业链的选择偏好及其异质性来源:基于选择实验法的分析[J].中国农村观察,

- 2020(2):81-99.[HAN Xi-yan,LIU Wei,GAO Zhi-feng.Selection Preference and Preference Heterogeneity of Smallholders' Participation in Agricultural Industrial Chain:An Analysis Based on the Choice Experiment Method[J].China Rural Survey,2020(2):81-99.]
- [21] 何思源,苏杨,王蕾,等.国家公园游憩功能的实现:武夷山国家公园试点区游客生态系统服务需求和支付意愿[J].自然资源学报,2019,34(1):40-53.[HE Si-yuan,SU Yang,WANG Lei,et al.Realisation of Recreation in National Parks:A Perspective of Ecosystem Services Demand and Willingness to Pay of Tourists in Wuyishan Pilot[J].Journal of Natural Resources,2019,34(1):40-53.]
- [22] 张红,韩子旭,熊航.城市消费者对碳标签牛奶的偏好及其异质性来源:基于选择实验法的分析[J].农业现代化研究,2021,42(1):112-122.[ZHANG Hong,HAN Zi-xu,XIONG Hang.Urban Consumers' Preference and Its Heterogeneity for Milk with Carbon Footprint Label:An Analysis Based on Choice Experiment Method[J].Research of Agricultural Modernization,2021,42(1):112-122.]
- [23] 单菁竹,李京梅,林雨霏,等.改进选择实验法在居民浒苔治理意愿评估中的应用[J].资源科学,2018,40(10):1943-1953.[SHAN Jing-zhu,LI Jing-mei,LIN Yu-fei,et al.Application of the Choice Experiment to the Evaluation of Willingness to Manage *Enteromorpha prolifera* Disasters from the Perspective of Attribute Cut-offs[J].Resources Science,2018,40(10):1943-1953.]
- [24] 曹辉,陈婉婷,张静娴,等.国际国家公园管理研究知识图谱分析及启示[J].生态与农村环境学报,2020,36(10):1233-1242.[CAO Hui,CHEN Wan-ting,ZHANG Jing-xian,et al.Knowledge Graph Analysis and Enlightenment of Research Progress of International National Park Management System[J].Journal of Ecology and Rural Environment,2020,36(10):1233-1242.]
- [25] 史恒通,睢党臣,吴海霞,等.公众对黑河流域生态系统服务消费偏好及支付意愿研究:基于选择实验法的实证分析[J].地理科学,2019,39(2):342-350.[SHI Heng-tong,SUI Dang-chen,WU Hai-xia,et al.Public Preference and Willingness to Pay for the Heihe River Watershed Ecosystem Service:An Empirical Study on Choice Experiments[J].Scientia Geographica Sinica,2019,39(2):342-350.]

作者简介:曹辉(1973—),男,福建长汀人,副教授,博士,研究方向为生态旅游、旅游产业经济。E-mail: fjch2000@gmail.com

(责任编辑:李祥敏)

敬告读者·作者

《中国学术期刊(光盘版)》电子杂志社有限公司、中国科学文献计量评价研究中心于2021年10月公布了2021年版《中国学术期刊影响因子年报》。该年报的研制出版旨在科学合理统计期刊的影响因子(JIF)、即年指标、被引频次、被引半衰期、可被引文献量和网络下载率等计量指标,以期客观、全面、规范和准确地反映期刊对知识创新的影响,为总体评估科技期刊的学术质量提供参考。2020年本刊被引用计量指标:复合引用总被引频次4310;复合JIF 2.989,复合JIF学科排序5/73,期刊综合JIF 2.220;影响力指数(CI)值370.423,CI学科排序10/73;被引半衰期4.8,被引期刊数805,WEB即年下载率212,WEB下载量16.50万次。

本刊编辑部
2022年1月20日