

# 基于截断泊松模型的景区游憩价值多案例评估

周春波 林璧属

(厦门大学 管理学院, 福建 厦门 361005)

**摘要:** 分析了国外较新的游憩价值评估方法——高级个体旅行费用法 (AITCM) 的理论适用性, 严格按照其调查流程对福建省太姥山、白水洋和冠豸山景区进行了实地调研, 运用截断泊松模型实证估计旅游需求函数以评估游憩价值。研究表明: 三个景区的游憩价值分别为5.9438亿元、2.4566亿元、1.8292亿元; 旅行费用、景点游憩数、游憩时间、月收入与旅游需求呈现显著负相关, 性别、教育程度与旅游需求呈现显著正相关; 理论分析与计量检验表明基于截断泊松模型的AITCM是一种适用于评估景区游憩价值的有效性较高的方法。研究对于政府制定景区经营权交易政策, 景区管理者衡量旅游的社会收益, 以及投资者开发管理景区等都具有重要启示作用。

**关键词:** 景区; 游憩价值评估; 多案例实证; 高级个体旅行费用法; 截断泊松模型

**文献引用:** 周春波, 林璧属. 基于截断泊松模型的景区游憩价值多案例评估[J]. 生态经济, 2013 (12): 130~133.

**中图分类号:** F590 **文献标识码:** A

## Multiple Case Assessment of Recreational Values of Scenic Spots Based on Truncated Poisson Model

ZHOU Chunbo, LIN Bishu

(School of Management, Xiamen University, Xiamen Fujian 361005, China)

**Abstract:** Advanced Individual Travel Cost Method (AITCM) is a new recreation valuation method used by scholars, the paper analyzes the theoretical applicability of AITCM and conducts field research on scenic spots of Taimu Mountain, Baishuiyang and Guanzhai Mountain of Fujian Province in strict accordance with its investigation process. Moreover, the paper applies truncated poisson model to estimate travel demand functions for calculating recreation values. The research conclusions are as follows: first, recreational values of three scenic spots are 594.38 million Yuan, 245.66 million Yuan, 182.92 million Yuan respectively. Second, visitors' travel cost, the number of attractions, recreation time, monthly income are significantly positively related with travel demand; gender and education level are significantly negatively related with travel demand. Third, theoretical analysis and econometrics tests show that AITCM based on truncated poisson model is an applicable recreation valuation method with high level of validity. The paper has important inspiration for the government to make trade policy of management right, and for scenic spot managers to measure social benefits of tourism, and for investors to develop and management scenic spots.

**Key words:** scenic spots; assessment of recreational value; empirical analysis of multiple cases; advanced individual travel cost method; truncated poisson model

## 1 引言

2012年国务院《服务业发展“十二五”规划》提出在“十二五”期间旅游业初步发展成为国民经济的战略性支柱产业。加快发展旅游业,是扩内需、调结构、促就业、惠民生的重要举措。相较于中国旅游业的跨越式发展,旅游资源这种“准公共产品”的游憩价值却长久未得到科学评价。随着景区经营权作为用益物权进入市场流转的案

例不断增多<sup>[1]</sup>,景区游憩价值的货币衡量问题是中国旅游业亟待解决的关键问题之一。当前,旅行费用法(travel cost method, TCM)以其较强的适用性与可操作性成为国外最常用的游憩价值评估方法之一。旅游费用法的基本模型大致经历了初级、中级和高级模型三个阶段,即分区TCM(zonal TCM)、个体TCM(individual TCM)和高级ITCM(advanced individual TCM)。ZTCM的同一分区

**基金项目:** 国家社会科学基金项目“基于法律关系视角的公共资源类景区出让收益合理共享机制研究”(13CGL080)

**作者简介:** 周春波(1987~),男,浙江宁波人,博士生,研究方向为旅游资源经济价值评价;林璧属(1963~),男,福建德化人,教授,博士生导师,福建省旅游管理重点学科学术带头人,管理学院MTA(旅游管理硕士专业学位)中心主任,研究方向为旅游资源评估与旅游规划。

**通讯作者:** 林璧属 E-mail: bishu123lin@163.com

游客行为特征一致的假设条件与实际难以符合,且其模型估计系数方差偏大;ITCM无法解决旅游需求样本的非负整数、截断及内生分层等问题,而基于高级计数模型的AITCM是迄今为止能够同时解决上述两大难题的理论上较完备的旅行费用法<sup>[2]</sup>。

国外TCM研究主要以方法的数理推导、偏差分析、案例评估为主,近三年来更多地趋向于高级模型AITCM的应用<sup>[2~3]</sup>、有效性检验的理论与实证分析<sup>[4]</sup>。国内的TCM研究在方法应用和偏差分析方面也做出了卓有成效的贡献,但是方法应用以TCM的初级模型ZTCM<sup>[5]</sup>及其改进模型旅行费用区间估计(TCIA)<sup>[6]</sup>为主,对基于高级计数模型的AITCM评估应用几乎是空白<sup>[7]</sup>。此外,TCIA估计旅游需求函数的样本量取决于旅行费用区间的划分数,造成样本量过少,且其需求函数仅包含旅行费用一个变量,这使得TCIA的适用性与有效性值得商榷。故国内学术界和实业界亟待一种适用于评估景区游憩价值的有效性较高的方法,这使得对国外TCM的高级模型AITCM在中国背景下应用的理论探讨与实证检验成为游憩价值研究主题中的应有之义。

有鉴于此,我们分析了AITCM评估景区游憩价值的理论适用性,严格按照AITCM的调查流程对太姥山、白水洋和冠豸山景区进行实地调研,运用高级计量模型估计旅游需求函数,并对游憩价值评估结果进行计量经济学检验,以期获得AITCM的适用性和有效性评价认识,为景区规划开发项目提供游憩价值评估信息,并为地方政府进行景区行业管理与政策制定提供科学依据。

## 2 AITCM 评估游憩价值的理论适用性分析

AITCM是基于福利经济学中的消费者剩余理论,利用景区游憩与其他游憩消费的互补性,用调研获取的旅行费用来替代难以观测的旅行价格,并且考虑到因变量旅行次数为非负整数、零点截断等特性,基于高级计数模型(泊松模型/负二项模型)估算出以旅行费用、替代价格、收入为主要自变量的旅游需求函数,以此推导出消费者剩余期望值,进而计算总旅行费用和总消费者剩余得到景区旅游资源的游憩价值。

我们下面将分析基于高级计数模型的AITCM在景区游憩价值评估中的理论适用性。在旅游需求模型中,旅游次数通常作为因变量,其取值为离散的正整数。高级计量经济学中一般采用计数模型对其进行参数估计,假定因变量旅游次数取值服从标准泊松分布,因变量的条件均值与方差都等于 $\lambda_i$ 。参数 $\lambda_i$ 取决于影响旅游需求的一系列解释变量,在经济学原理中,旅游需求的最主要影响因素包括

旅游价格( $p_t$ )、替代价格( $p_s$ )和收入水平( $Y$ ),故 $\lambda_i$ 可简要表示为: $\lambda_i = \exp(\beta_0 + \beta_p P + \beta_Y Y)$ ,其中 $\beta_0$ 、 $\beta_p$ 、 $\beta_Y$ 为相应的参数(向量)。

根据需求理论,景点游憩的消费者剩余能够用支出函数表示,进一步应用谢泼德引理,又可转化为希克斯函数的定积分。当旅游价格从给定值 $p_0$ 提高到 $p'_0$ 的时候,景点带给旅游者的收益可以用希克斯需求曲线下方的面积来表示。即消费者剩余的期望值为:

$$E[CS] = \int_{p_0}^{p'_0} \int_E [f(\varepsilon)H(p_t, p_s, Y, \varepsilon; \beta)] d\varepsilon dp_t \quad (1)$$

其中,函数 $H(\cdot)$ 代表旅游者对景点游憩的希克斯需求曲线,它属于阶跃函数,确切的函数形状依赖于 $\varepsilon$ 的取值。 $\varepsilon$ 是影响旅游决策的不可观测因素,其取值范围为 $E$ ,概率密度函数为 $f(\varepsilon)$ 。

在因变量旅游需求取值满足泊松分布,且泊松分布均值等于 $\lambda(p_t, p_s, Y; \beta)$ 时,应用赫勒斯坦(Hellerstein)和门德尔松(Mendelsohn)<sup>[8]</sup>的定积分方法,如果 $\lambda = \exp(X\beta)$ ( $X=P, Y$ ), $p'_0$ 趋向于无穷大,则重新整理积分得到:

$$E[CS] = \int_{p_0}^{p'_0} \lambda(p_t, p_s, Y; \beta) dp_t = -\lambda(p_t, p_s, Y; \beta) / \beta_p \quad (2)$$

我们进一步加总 $E[CS]$ 得到总消费者剩余(SCS),结合总旅行费用(STC)就得到景区的游憩价值,计算公式为:

$$E_{AITCM} = (SCS + STC) / SN \times TN \quad (3)$$

其中, $SN$ 为样本游客数, $TN$ 为年接待游客总数。

因此,在景区游憩价值评估中,应用基于高级计数模型的AITCM具备理论适用性。

## 3 研究设计

### 3.1 研究样本和数据概况

本文AITCM评估所需的游客数据样本来自福建省太姥山、白水洋和冠豸山三个景区。太姥山景区是世界地质公园,白水洋景区是国家5A级旅游景区,冠豸山景区是国家4A级旅游景区。本文的研究样本选取兼顾了不同质量等级的旅游景区,具有较好的代表性和典型性。由16位厦门大学旅游系研究生和本科生组成的调查小组于2012年2月22日至25日在冠豸山景区共发放AITCM问卷164份,收回有效问卷128份,问卷有效率为78.05%。在2012年7月13日至16日期间,调查小组在太姥山、白水洋景区的出口广场等处随机向游后的国内游客发放问卷。其中太姥山共发放AITCM问卷268份,收回有效问卷220份,问卷有效率为82.09%;白水洋共发放AITCM问卷198份,收回有效问卷172份,问卷有效率为86.87%。

### 3.2 问卷设计与变量定义

本研究设计的AITCM调查问卷内容包括游客人口统计特征变量、旅游需求影响变量等。游客人口统计特征信息包括性别( $Gender$ : 1=男; 2=女)、年龄( $Age$ : 1=16

岁以下；2=17~25岁；3=26~35岁；4=36~45岁；5=46~60岁；6=61岁以上）、教育程度(*Edu*：1=初中及以下；2=高中、中专；3=大专、本科；4=本科以上)、月收入(*Income*：千元)、职业(*Job*)。旅游需求相关变量包括游憩次数(*NoTrip*)、旅行费用(*TrvCost*：百元)、游憩时间(*TrvTime*)、本景区停留天数(*SiteDay*)、景点游憩数(*NoSite*)等变量，所取变量均来自国外相关经典文献<sup>[2~4]</sup>。其中，对散客旅游者询问其往返的交通费用、餐饮费用、住宿费用、景区门票支出、旅游商品花费等旅行总费用；对团队旅游者询问其旅行团费、除团费外的交通、餐饮、旅游购物费用等旅行总费用。其中，将工资率的1/3作为时间的机会成本，以游客在本景区停留时间与总游憩时间的比值作为多目的地费用分摊的权重。经计算，太姥山、白水洋、冠豸山样本游客的人均旅行费用分别为456.21元、384.82元、380.37元。

### 3.3 实证模型构建

正确地估计旅游需求函数是应用AITCM评估景区游憩价值的关键。在旅游需求函数中，游憩次数是一个非负整数的离散随机变量，不满足经典计量回归的前提条件，OLS估计值有偏，不再适用。为了获得无偏的参数估计值，学者多采用泊松分布模型(POIS)等计数模型。当出现过度离散问题时，负二项分布模型(NB)更为适用。而旅游次数在零点截断(即只能取正整数)的特性则更适宜采用截断泊松分布模型(TPOIS)、截断负二项分布模型(TNB)等高级计数模型<sup>[2]</sup>。本文假设因变量 $Y_i$ (*NoTrip<sub>i</sub>*)的离散取值服从截断泊松分布，借鉴麦基恩(McKean)等<sup>[2]</sup>、蔡(Chae)等<sup>[3]</sup>的研究，构建如下的旅游需求函数：

$$\ln \lambda_i = \beta_0 + \beta_1 TrvCost_i + \beta_2 NoSite_i + \beta_3 Income_i + \beta_4 TrvTime_i + \beta_5 Gender_i + \beta_6 Age_i + \beta_7 Edu_i + \varepsilon_i \quad (4)$$

模型中， $\lambda_i$ 是 $Y_i$ (*NoTrip<sub>i</sub>*)的估计参数， $Y_i$ 服从截断泊松分布，其概率密度函数如下：

$$P\{Y=y_i|Y>0\} = \frac{e^{-\lambda_i} \lambda_i^{y_i}}{y_i!} \cdot \frac{1}{1 - e^{-\lambda_i}} \quad y_i=1, 2, \dots, n \quad (5)$$

待估计的参数向量 $\beta$ 采用极大似然法(MLE)来估计， $\varepsilon_i$ 是随机误差项。模型中各自变量定义同上。如果因变量 $Y_i$ 的条件均值等于条件方差，那么截断泊松模型的MLE估计无偏且一致。但若 $Y_i$ 过度离散，条件方差远大于条件均值，那么应选用TNB模型。我们使用过度离散指数 $\alpha$ 来进行模型的判断选择。数据处理采用STATA12.0。

## 4 实证分析

### 4.1 模型拟合结果分析

我们运用TPOIS模型和TNB模型分别对三个案例地的调查结果进行回归分析。结果显示，三个计量模型的过

度离散指数 $\alpha$ 都统计不显著，即因变量不存在过度离散，TPOIS模型更合适。TPOIS模型的估计结果详见表1，模型1、2、3分别是太姥山、白水洋、冠豸山样本。我们还计算了各变量的相关系数与方差膨胀因子(VIF)值，结果显示相关系数几乎都小于0.6，VIF值都小于5，故不存在明显的多重共线性。三个TPOIS模型中的LR chi2值和大部分z值都统计显著，且准R<sub>2</sub>分别为38.7%、37.7%、35.5%，故TPOIS模型的拟合程度较高。

表1 多样本AITCM的截断泊松模型回归结果

变量	截断泊松模型1		截断泊松模型2		截断泊松模型3	
	系数	边际	系数	边际	系数	边际
<i>TrvCost</i>	-0.407***	-0.554	-0.439***	-0.553	-0.436***	-0.785
<i>NoSite</i>	-0.198**	-0.269	-0.254*	-0.319	-0.287**	-0.516
<i>Income</i>	-0.151***	-0.206	-0.191***	-0.241	-0.142**	-0.256
<i>TrvTime</i>	-0.131**	-0.178	-0.222**	-0.279	-0.139**	-0.250
<i>Gender</i>	0.200**	0.271	0.232**	0.292	0.241*	0.434
<i>Age</i>	0.080	0.108	0.145	0.183	0.159	0.287
<i>Edu</i>	0.093*	0.127	-0.084	-0.105	0.129*	0.232
C	3.008***		3.130***		2.727***	
准R <sup>2</sup>	0.387		0.377		0.355	
LRchi2	339.03***		234.06***		184.23***	
Log-L	-268.23		-193.44		-167.35	

注：\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%统计水平上显著。

### 4.2 基于截断泊松模型旅游需求影响因素分析

根据表1的截断泊松模型，3个回归方程中的主要解释变量旅行费用(*TrvCost*)、景点游憩数(*NoSite*)、月收入(*Income*)等变量的参数估计值都为负，且在5%显著性水平下统计显著，这验证了旅游价格与旅游需求负相关、替代价格与旅游需求正相关的经济性原理。而收入的负相关现象可能是由于案例地的旅游资源品位度不够高，高收入旅游者倾向于高品位度、更知名的景区。这与利恩霍普(Lienhoop)等<sup>[3]</sup>、蔡(Chae)等<sup>[4]</sup>的研究结果一致。游憩时间(*TrvTime*)变量的参数估计值显著为负，表明旅行次数与单次旅程时间成反比。性别(*Gender*)和教育程度(*Edu*)变量的参数估计值显著为正，年龄(*Age*)变量的参数估计值统计不显著，这表明受教育程度较高的女性拥有更强的旅游需求，而年龄并不显著影响游客的旅游次数。总体而言，主要参数结果基本符合旅游需求理论和经济学原理，参数估计值的符号基本与期望相符，表明AITCM问卷的理论效度较好。

由于截断泊松分布模型所估计出的原始系数没有直接的经济意义，因此我们在模型估计后再计算其边际效应 $\partial TPOIS/\partial X$ 。例如，模型1~3中的边际值

$\partial TPOIS/\partial TrvCost$  分别为 -0.554、-0.553、-0.785，即旅行费用每增加 100 元，则对太姥山、白水洋、冠豸山的游憩次数分别会减少 0.554 次、0.553 次和 0.785 次。

#### 4.3 应用 AITCM 估算景区旅游资源游憩价值

景区旅游资源的游憩价值能够通过旅游需求函数来测量。我们根据公式(2)和(4)求出游客消费者剩余的平均估计值  $E[CS]$ ，计算得太姥山、白水洋、冠豸山的游客个人消费者剩余均值分别为 245.70 元、227.79 元、229.36 元；而且，三个景区 2012 年的游客总数分别为 84.68 万人、40.1 万人、30.0 万人。根据公式(3)综合计算得太姥山、白水洋、冠豸山景区基于 AITCM 的游憩价值分别为 5.9438 亿元、2.4566 亿元、1.8292 亿元。

### 5 结论与政策建议

#### 5.1 研究结论

本文对旅行费用法的高级模型 AITCM 进行理论适用性分析，并在福建省三个案例地实地调研的基础上运用高级计数模型估算其旅游需求函数，对游憩价值评估结果进行计量检验。本文的研究结论为：一是基于截断泊松分布模型的旅游需求函数表明太姥山、白水洋、冠豸山样本的人均消费者剩余分别为旅行费用的 0.539 倍、0.592 倍、0.603 倍。二是太姥山、白水洋、冠豸山景区基于 AITCM 的游憩价值评估值分别为 5.9438 亿元、2.4566 亿元、1.8292 亿元；三是旅行费用、景点游憩数、游憩时间、月收入与旅游需求呈现显著负相关，性别、教育程度与旅游需求呈现显著正相关；四是计量经济学检验表明截断泊松分布模型适用于本研究的游憩价值评估，且计量评估结果具有较高的统计有效性。因此，AITCM 是一种适用于评估景区游憩价值的有效性较高的方法。

AITCM 未来进一步研究的重点还应包括如下三个方面：一是 AITCM 的经济学理论完善与计量经济学模型的改进，并制定统一、完整、规范的价值评估实施指南；二是致力于发展 TCM 和 CVM 深度结合的 TCM-CB，提升 AITCM 数据收集效率和质量、克服内生分层问题，确保计量模型的无偏性与一致性；三是 AITCM 与其他方法的结合，如 AITCM 与实验经济学方法、特征价格法(HPM)、GIS、等时面技术等方法的结合，对比应用参数估计、半参数估计与非参数估计方法。

#### 5.2 政策建议

本文研究对于政府制定景区经营权交易政策、景区管理者衡量旅游的社会收益、评估景区游憩价值、以及投资者规划开发与经营管理等都具有重要的启示作用。

首先，政府相关部门应出台相关景区经营权交易政策，

规范 AITCM 在评估景区游憩价值的实施步骤，建立完善规范的价格评估和交易程序体系，构筑公开、公平、公正的旅游资源市场交易平台。正确评估景区的游憩价值，确定一个既能吸引投资者的投资需求又不损害国家利益的合理的景区经营权转让价格，既能科学地遏制自然旅游资源经营权出让中的投机行为，又能通过游憩价值的科学计算减少合作经营纠纷。

其次，鉴于游憩活动对于景区环境与资源存在潜在的外部性，AITCM 游憩价值评估中得出的消费者剩余能够衡量旅游的社会收益，能够客观地评价景区存在的外部性和消费者福利，是科学地构建旅游资源最优开发模式的理论与方法依据。

再次，景区旅游需求函数也能够为景区管理者提供规划开发与经营管理的决策支持，基于高级个体旅行费用法的游憩价值评估能够为规划开发模式提供收益评估参考。

最后，考虑到影响游憩价值的主要因素包括游客总数、门票价格、其他旅游费用，投资者应在景区存在较大潜在游客时择机介入旅游开发，而景区管理者可以在《风景名胜区规划规范》(GB50298-1999)的国家标准框架内适当增加游憩收费项目，并加强客源地的旅游市场营销，以提高景区游憩价值和经营权转让价格。■

#### 参考文献：

- [1]林璧属, 林文凯, 周春波. 旅游景区经营权价值评估——基于实物期权视角的研究[J]. 经济管理, 2013(6): 112~122.
- [2]McKean J R, Johnson D, Taylor R G. Three Approaches to Time Valuation in Recreation Demand: A Study of the Snake River Recreation Area in Eastern Washington [J]. Journal of Environmental Management, 2012, 112(1): 321-329.
- [3]Chae D R, Wattage P, Pascoe S. Recreational Benefits from a Marine Protected Area: A Travel Cost Analysis of Lundy [J]. Tourism Management, 2012, 33(4): 971-977.
- [4]Lienhoop N, Ansmann T. Valuing Water Level Changes in Reservoirs Using Two Stated Preference Approaches: An Exploration of Validity [J]. Ecological Economics, 2011, 70(7): 1250-1258.
- [5]孙睿君, 钟笑寒. 运用旅行费用模型估计典型消费者的旅游需求及其收益: 对中国的实证研究[J]. 统计研究, 2005(12): 34~39.
- [6]李巍, 李文军. 用改进的旅行费用法评估九寨沟的游憩价值[J]. 北京大学学报: 自然科学版, 2003, 39(4): 548~555.
- [7]刘焕庆, 谭凯, 温艳玲. 生态旅游资源价值评价理论的研究趋势——以旅行费用法为中心[J]. 生态经济, 2010(1): 110~113, 117.
- [8]Hellerstein D, Mendelsohn R. A Theoretical Foundation for Count Data Models [J]. American Journal of Agricultural Economics, 1993, 75(3): 604-611.