

# 信息化对旅游产业增长的贡献

## ——基于面板数据分位数回归的分析

金鹏<sup>1</sup>,周娟<sup>2</sup>

(1. 宁波大学商学院,浙江宁波 315211; 2. 宁波大学人文与传媒学院,浙江宁波 315211)

**[摘要]**文章利用2001—2013年的省际面板数据,采用协整检验和分位数回归模型等方法分析信息化对旅游产业增长的贡献。实证研究结果表明:(1)多数情况下,在旅游产业的不同增长水平,信息化对旅游产业增长的贡献基本稳定在较高的水平,并且大于资本和劳动力的贡献,充分体现了旅游产业增长对信息化的强烈依赖。随着旅游产业增长水平的提升,旅游产业增长会越来越依赖信息化和资本,旅游产业将逐渐从信息和劳动力密集型产业转型为信息和资本密集型产业。(2)信息化对旅游产业增长的贡献随着旅游产业增长水平的提升而小幅下降。对第二个结论,文章从旅游产业增长的不均衡性和旅游产业竞争这两个角度给出了解释。

**[关键词]**信息化;旅游产业增长;信息化贡献;面板数据分位数回归

**[中图分类号]**F59

**[文献标识码]**A

**[文章编号]**1002-5006(2016)04-0071-10

Doi: 10.3969/j.issn.1002-5006.2016.04.014

### 引言

旅游产业是典型的信息密集型产业,对信息和信息技术的依赖性很强,信息化对旅游产业增长有着不可替代的作用。目前,信息技术在旅游产业中的应用已非常普遍,主要包括:利用电子信息、电子

金融、电子签证和电子票务等服务,为旅游消费者提供便利;应用信息技术推动业务流程再造,实现数字化管理和数字化经营,如目的地营销系统(DMS)、计算机预订系统(CRS)和全球分销系统(GDS);应用信息技术建立旅游公共信息服务平台、舆情监测系统和突发事件应急系统,实现旅游行业的适时、动态和精确管理<sup>[1]</sup>。

国外旅游信息化最早可追溯到1959年美国航空公司与IBM公司联合开发的机票预订系统SABRE<sup>[2-3]</sup>。20世纪90年代,随着互联网的普及,旅游电子商务迅速发展,全球主要航空公司、大型传统旅行社、铁路、汽车租赁、酒店等都提供在线旅游服务<sup>[4]</sup>。互联网的应用也催生了在线旅游代理商的出现,如Travelport、Travelocity、Expedia等。我国的旅游信息化始于20世纪80年代初期,从酒店预订系统和航空订票系统开始发展。2000年,旅游电子商务出现。2001年,“金旅工程”启动,旅游信息化开始快速发展。2006年,出现第一套酒店集团中央预订系统。2009年,旅游产业被确立为战略性支柱产业,旅游信息化进入扩张期。2011年,国家旅游局提出建设“智慧旅游”,预示着未来我国旅游信息化将继续深入发展。

在国内外旅游信息化建设不断深入的背景下,信息化对旅游产业的作用成为学术界所关注的一个重要问题。国外方面,Copeland和McKenney<sup>[2]</sup>研究了航空业预订系统的发展过程,认为企业获得竞争优势的需求推动了航空业的信息化应用。Poon<sup>[5]</sup>认为,信息化对旅游产业的作用主要体现在管理、组织、产品组合、营销和服务提供等信息密集领域。Buhalis<sup>[6]</sup>认为信息化能提高旅游产业竞争优势,并应用业务流程重组(BPR)理论,从组织内部、组织之间和消费者3个方面分析了信息技术在旅游产业中的各种应用。随着互联网在旅游产业中的应用,大量研究于2000年以后开始出现。Buhalis<sup>[7]</sup>认为互联网可使旅游地提高可视性、降低成本、增

**[基金项目]**本研究受宁波市软科学研究计划项目“基于产业融合视角的宁波智慧旅游发展研究(2012A10035)”和浙江省教育厅科研项目“产业融合视角下的智慧旅游发展研究——以宁波为例(Y201224509)”资助。[This study was supported by grants from the Ningbo Soft Science Research Project(to ZHOU Juan)(No. 2012A10035) and the Research Project of Zhejiang Provincial Department of Education (to ZHOU Juan)(No. Y201224509).]

**[收稿日期]**2014-12-22; **[修订日期]**2015-02-16

**[作者简介]**金鹏(1978—),男,湖北襄阳人,博士,讲师,研究方向为旅游信息化,E-mail: flyingrocl@163.com;周娟(1980—),女,湖北襄阳人,硕士,讲师,研究方向为智慧旅游,E-mail: zjnancy530@163.com。

强合作,从而有效提高旅游地竞争力。Buhalis和Licata<sup>[8]</sup>认为互联网技术为新旅游电子媒介的出现提供了可能,并指出未来借助新媒介,旅游企业间的竞争局面会进一步加剧。Garcés等<sup>[9]</sup>研究了电子商务对西班牙阿拉贡地区酒店业的影响,发现电子商务的应用显著提高了酒店的战略管理、管理系统、内部培训和组织建立等方面的水平。Tsai等<sup>[10]</sup>发现电子商务对台湾旅行社业具有革命性的影响,那些生存下来并保持竞争优势的旅行社都采取了最佳的电子商务模式。Aldebert等<sup>[11]</sup>通过对欧洲旅游交易年会 Tourism<sup>®</sup>中创新项目的分析,发现信息技术支持旅游创新,包括旅游产品和服务创新、流程创新和营销创新。Yang和Wong<sup>[12]</sup>在对中国大陆341个城市的入境和国内旅游流的溢出效应的实证研究中发现,电信基础设施水平对入境旅游增长有显著影响。国内方面,杨路明和巫宁<sup>[13]</sup>分析了旅游产业的特点,认为旅游产业与电子商务具有优越的适应性。黎巛等<sup>[14]</sup>采用面向对象的建模方法与思路,构建了信息技术在旅游产业中应用的研究框架。师守祥<sup>[15]</sup>认为信息技术通过与旅游产业融合,可实现旅游产业高度化。王兆峰和谢娟<sup>[16]</sup>阐述了信息技术对我国民族地区旅游产业转型升级的作用机理。范继刚等<sup>[17]</sup>对四川省旅游产业与信息产业耦合协调发展进行了实证研究,发现旅游产业与信息产业存在良性互动且协调发展的正耦合关系。

综上所述,国内外学术界关于信息化对旅游产业作用的研究成果较为丰富,基本上都认为信息化对旅游产业具有积极的推动作用。然而,已有研究主要采用案例分析、社会调查和归纳分析等定性方法进行理论研究,采用回归分析方法进行实证研究,即定量分析信息化对旅游产业增长贡献的研究成果较少,更鲜有采用面板数据分位数回归方法的研究。本文利用2001—2013年的省际面板数据,采用协整检验和分位数回归等方法展开实证研究,深入分析我国信息化对旅游产业增长的贡献。

## 1 信息化对旅游产业作用的理论分析

信息化的概念是1963年日本学者梅倬忠夫在其发表的《信息产业论》中首次提出的,他认为信息化是指“通讯现代化、计算机化和行为合理化的总称”,后来信息化的概念被译成英文传播到西方。在我国制定的《2006—2020年国家信息化发展战略》中,信息化被定义为:充分利用信息技术,开发利用信息资源,促进信息交流和知识共享,提高经

济增长质量,推动经济社会发展转型的历史进程。根据这一定义,旅游信息化是指充分利用信息技术,开发利用各类旅游信息资源,使之成为推动旅游产业增长的重要手段。国内外旅游信息化的应用历程表明,信息化对旅游产业的作用是多方面的。不过,已有文献中关于信息化对旅游产业作用的系统性理论分析并不多。本文基于已有研究,从宏观和微观两个层面分析信息化对旅游产业的作用。

从宏观层面看,信息化对旅游产业的作用主要体现在以下两个方面:

### (1) 信息化促进旅游产业发展模式的转变

信息化可增加旅游经济中的知识含量和科技含量,实现旅游产业从依赖大量物质和人力资源投入的粗放式发展模式转变为提高投入要素使用效率的集约式发展模式<sup>[16]</sup>,促使旅游产业从传统服务业转型为现代服务业。

### (2) 信息化促进旅游产业融合

信息化作为推动旅游产业转型升级的重要手段和动力,促进了旅游产业的内部融合、旅游产业与信息产业的融合以及旅游产业与其他相关产业的融合<sup>[15]</sup>。

从微观层面看,信息化对旅游产业的作用主要体现在以下3个方面:

### (1) 信息化促进旅游目的地营销能力提升<sup>[18]</sup>

信息化促进旅游目的地形象的传播,使旅游产品更加形象化和个性化,并满足旅游者不断增长的信息需求。

### (2) 信息化提升旅游企业交易过程效率

交易过程效率的提升以信息的有效传递和流通为基础。信息技术的应用实现了旅游企业交易模式的创新<sup>[11]</sup>,扩展了信息传递渠道<sup>[6]</sup>,降低了旅游者信息搜寻成本,提高了旅游产业链中不同参与主体间的信息沟通质量和效率。

### (3) 信息化促进旅游者消费行为升级<sup>[18]</sup>

信息化对旅游者的行为有显著影响,借助于互联网上的大量旅游信息和在线旅游平台服务,旅游者的消费行为实现了自组织化和个性化。

在上述信息化对旅游产业的多方面作用下,信息化成为除资本和劳动力以外影响旅游产业增长的重要投入要素。

## 2 研究方法

分位数回归(quantile regression)最早由

Koenker和Bassett<sup>[19]</sup>提出,是一种基于被解释变量的条件分布来拟合解释变量的回归方法。Koenker和Hallock<sup>[20]</sup>认为经典线性回归是拟合因变量的条件均值与自变量之间的线性关系,而分位数回归是通过估计因变量取不同分位数时,对特定分布的数据进行估计,是一种更加精细化的估计。相对于普通最小二乘估计,分位数回归模型具有4个方面的优势:(1)特别适合具有异方差的模型;(2)对条件分布的刻画更加细致,能给出条件分布的大体特征,不同分位点下所给出的参数估计本身也可能有进一步探讨的意义;(3)分位数回归不要求很强的分布假设,在随机扰动非正态分布的情况下,分位数回归估计量可能比最小二乘估计量更有效;(4)估计量不容易受到异常值的影响,从而更加稳健<sup>[21]</sup>。Koenker<sup>[22]</sup>将分位数回归方法应用到面板数据模型估计中,提出了面板数据模型分位数回归的估计技术,并进行了理论证明。罗幼喜和田茂再<sup>[23]</sup>针对含有固定效应的面板数据模型,提出了一阶差分分位回归法、固定效应变换分位回归法和引进虚拟变量的惩罚分位回归法3种分位数回归估计方法。

面板数据分位数回归方法融合了面板数据模型与分位数回归的优点,一方面可有效利用时间和截面数据,增加数据的变异性,从而减少变量间的多重共线性,并具有更大的自由度,使得模型的参数估计值更加可靠<sup>[24]</sup>;另一方面,能对数据的各个层次做一个全方位的刻画,发现一些在均值回归中难以发现的信息<sup>[25]</sup>。

本文利用分位数回归方法,力求分析不同旅游产业增长水平下信息化对旅游产业增长贡献的差异。

### 3 模型构建、变量指标与数据来源

本文的模型基于传统的Cobb-Douglas生产函数,为分析信息化对旅游产业增长的贡献,将信息化的影响从全要素生产率中析出,建立如下面板数据模型:

$$\log(Y_{it}) = c_{it} + \alpha_{it} \log(K_{it}) + \beta_{it} \log(L_{it}) + \gamma_{it} \log(I_{it}) + \mu_{it} \quad (1)$$

式(1)中, $i$ 表示截面个体; $t$ 表示时期; $Y$ 表示旅游产业增长水平; $K$ 表示资本投入; $L$ 表示劳动力投入; $I$ 表示信息化水平; $c$ 为截距项,代表除资本、劳动力和信息化之外影响旅游产业增长的其他重要因素的贡献; $\mu$ 表示随机误差项; $\alpha$ 、 $\beta$ 和 $\gamma$ 分别表示资本、劳动力和信息化水平的产出弹性,其数值

分别反映了各投入要素对旅游产业增长的贡献。式(1)是基本面板数据模型,后面将根据F检验和Hausman检验结果以及研究目的确定具体的面板数据模型形式。

变量指标的选取需考虑数据的可获取性。关于信息化水平的衡量,目前主要有两大类研究方法:一是信息化指数,二是采用信息化替代变量。1965年,日本经济学家小松崎清介<sup>[25]</sup>首次提出了信息化指数法,主要从邮电、广播、电视新闻等行业中选取信息量、信息装备率、通信主体水平、信息系数等4个要素,并细分为11项指标按一定的加权规则计算来体现社会的信息化程度。替代变量有邮电业务额、信息化投入经费、网民数量等多种。采用信息化指数法,虽然总体较为全面,但由于指标众多,测度方法也不统一,并且很多指标的某些年度数据缺失,因此难以进行深入研究。本文借鉴俞立平的观点,认为邮电业务额包括互联网、固定电话、移动电话、函件、特快专递、报刊发行等内容,也是信息化指数测算中的主要指标,基本上综合反映了信息化水平<sup>[26]</sup>。邮电业务额数据来自《中国统计年鉴》,由于本文采用面板数据进行分析,而2001年及以前的《中国统计年鉴》中缺少分省的邮电业务额数据,因此研究数据的时期从2001年开始。此外,为检验模型的稳定性,借鉴Yang和Wong的研究<sup>[12]</sup>,本文也考虑采用移动电话交换机容量作为信息化替代变量进行模型估计,并将其估计结果与采用邮电业务额替代变量的模型估计结果进行对比,该数据也来自《中国统计年鉴》。为方便后面的表述,对邮电业务额和移动电话交换机容量这两个信息化替代变量分别用 $I_1$ 和 $I_2$ 表示,相应的两个估计模型分别称为模型1和模型2。

旅游产业的相关数据来自《中国旅游统计年鉴(副本)》。由于我国旅游统计不太完善,2002年以来的《中国旅游统计年鉴(副本)》对旅游企业统计口径并不统一,2002—2004年的统计口径包括旅行社、星级饭店、旅游景区、旅游车船公司和其他旅游企业;2005—2010年的统计口径去掉了旅游车船公司,仅包括旅行社、星级饭店、旅游景区和其他旅游企业;2011年的统计口径进一步缩小为旅行社和星级饭店;2012—2014年的统计口径又扩大为旅行社、星级饭店和旅游景区。因此,为使数据在前后时间上具有可比性,本文将旅行社和星级饭店两类企业的数据汇总,以汇总后的旅游企业固定资产原值、从业人数和营业收入分别衡量旅游产业资本、

劳动力和增长水平。已有的一些旅游产业相关实证研究也采用了这些指标<sup>[27-28]</sup>。

综合以上分析,本文选取2001—2013年中国大陆31个省、直辖市和自治区的面板数据,分别来自2002—2014年的《中国旅游统计年鉴(副本)》和《中国统计年鉴》。

需要指出的是,由于在《中国统计年鉴》中,邮电业务额2000年及以前按1990年不变价格计算,2001—2010年按2000年不变价格计算,2001年按可比价格比上年增长27.6%;2011年按2010年不变价格计算,按可比价格比上年增长16.3%。因此,为消除价格变动的影响,先将邮电业务额调整为1990年不变价格,然后根据CPI指数,将旅游企业营业收入也调整为1990年不变价格。

数据的描述统计量如表1所示。为判断模型是否存在多重共线性问题,表2给出了模型1和模型2的解释变量相关系数矩阵。据表2可知,解释变量之间的相关系数较高,特别是 $\log(K)$ 和 $\log(L)$ 之间的相关系数,因此模型可能存在多重共线性问题。通过计算各解释变量的方差膨胀因子VIF(variance inflation factor),可得模型1的 $\log(K)$ 、 $\log(L)$ 和 $\log(I_1)$ 的VIF分别为7.658、7.201和2.742,模型2的 $\log(K)$ 、 $\log(L)$ 和 $\log(I_2)$ 的VIF分别为7.352、7.266和2.377。两个模型中, $\log(K)$ 和 $\log(L)$ 的VIF均在5和10之间,而 $\log(I_1)$ 和 $\log(I_2)$ 的VIF较小,因此可以认为两个模型均存在一定但并不严重的多重共线性,原因是 $\log(K)$ 和 $\log(L)$ 的相关性较高。考虑到 $\log(K)$ 和 $\log(L)$ 都是模型的重要解释变量,在模型估计时不应简单地直接剔除 $\log(K)$ 或 $\log$

( $L$ ),而应根据估计的检验结果来判断。

## 4 实证结果

### 4.1 面板数据的平稳性检验

面板数据分位数回归的应用条件是各变量平稳或是存在协整关系。检验面板数据平稳性的标准方法是单位根检验,常用的面板数据单位根检验方法有Levin检验、ADF检验、PP检验等。本文同时采用这3种方法进行检验,结果如表3所示。由于不同检验方法的原理不同,其结果也各不相同。本文以3种方法的检验结果一致为准,这样更加具有说服力。经检验,一阶差分后的所有对数变量都是平稳的。

### 4.2 面板数据的协整检验

由于某些对数变量不平稳,所以需要进一步进行协整检验以判断模型1和模型2中各对数变量是否存在协整关系。常用的面板数据协整检验方法包括Kao检验和Pedroni检验。本文采用这两种方法进行检验,最大滞后阶数为1,结果如表4所示。经检验,发现存在协整关系。

### 4.3 信息化对旅游产业增长贡献的面板数据分位数回归

与普通面板数据模型的估计类似,面板数据分位数回归也应考虑模型的设定形式。面板数据模型可分为混合回归模型、变截距模型和变系数模型,可通过F检验来选择合适的模型形式。F检验

表1 数据描述统计量

Tab. 1 Descriptive statistics of data

统计量 Statistics	$Y$	$K$	$L$	$I_1$	$I_2$
均值 Mean	45 3902.50	143 9941.00	5 7242	958.84	3172.70
极大值 Maximum	320 1145.00	783 1732.00	22 1776	1 0363.26	2 1148.10
极小值 Minimum	1 0208.82	4 3922.07	1478	9.13	22.70
标准差 Standard deviation	58 6119.90	151 1809.00	4 4371	1162.72	3330.76

注: $Y$ 、 $K$ 、 $L$ 、 $I_1$ 、 $I_2$ 等数据的计量单位分别为万元、万元、人、亿元、万户。

表2 解释变量相关系数矩阵

Tab.2 Correlation coefficient matrix of explanatory variables

变量 Variable	模型1 Model 1			变量 Variable	模型2 Model 2		
	$\log(K)$	$\log(L)$	$\log(I_1)$		$\log(K)$	$\log(L)$	$\log(I_2)$
$\log(K)$	1	0.925	0.789	$\log(K)$	1	0.925	0.748
$\log(L)$	0.925	1	0.773	$\log(L)$	0.925	1	0.745
$\log(I_1)$	0.789	0.773	1	$\log(I_2)$	0.748	0.745	1

表3 面板数据的单位根检验结果  
Tab. 3 Unit root test result of panel data

变量 Variable	Levin 检验值 Levin	ADF 检验值 ADF	PP 检验值 PP	检验结论 Test conclusion
log(Y)	-5.177***	43.761	88.886**	不平稳
log(K)	-4.510***	59.588	146.202***	不平稳
log(L)	-4.655***	91.919***	221.204***	平 稳
log(I <sub>1</sub> )	-10.723***	85.111**	269.810***	平 稳
log(I <sub>2</sub> )	-6.905***	44.586	57.484	不平稳
Δlog(Y)	-5.463***	123.766***	334.265***	平 稳
Δlog(K)	-7.046***	150.322***	351.719***	平 稳
Δlog(L)	-6.481***	126.951***	240.498***	平 稳
Δlog(I <sub>1</sub> )	-11.252***	126.115***	198.563***	平 稳
Δlog(I <sub>2</sub> )	-5.553***	84.526**	116.972***	平 稳

注:\*\*\*和\*\*分别表示在1%和5%的水平下统计检验显著。

表4 面板数据的协整检验结果  
Tab. 4 Cointegration test result of panel data

检验方法 Test method	统计量名 Statistics name	统计量值(模型1) Statistics value(Model 1)	统计量值(模型2) Statistics value(Model 2)
Kao 检验 Kao test	ADF	-7.451***	-6.455***
Pedroni 检验 Pedroni test	Panel v-Statistic	-2.856***	-1.747***
	Panel rho-Statistic	2.745***	3.074***
	Panel PP-Statistic	-6.660***	-4.794***
	Panel ADF-Statistic	-8.262***	-7.013***
	Group rho-Statistic	4.980***	5.468***
	Group PP-Statistic	-7.997***	-7.570***
	Group ADF-Statistic	-9.019***	-7.230***

注:\*\*\*表示在1%的水平下统计检验显著。

结果表明,模型1和模型2都拒绝了混合回归模型设定的原假设。然后,在变截距模型和变系数模型形式的选择上,由于本文重点是从我国整体角度分析信息化对旅游产业增长的贡献,不研究不同省份的信息化贡献差异,并且采用变系数模型的估计结果中一些截面方程的回归系数并不显著,因此最终将模型1和模型2都设定为变截距模型。此外,面板数据分位数回归也应考虑固定效应与随机效应的选择<sup>[22]</sup>。由于本文的研究数据包括了所有省份,并不是从总体中随机抽取的样本,而是一个总体,因此选择固定效应形式是合理的<sup>[21]</sup>。Hausman 检验结果也表明,模型1和模型2均应选择固定效应形式。

为了分析不同旅游产业增长水平下信息化的贡献,将旅游产业增长水平分为9个分位数( $\tau=0.1\sim 0.9$ ),采用分位数回归方法进行估计。在分位数回归结果中,分位数由小到大的变化表示旅游产业增长水平由低向高的演变,通过对比各投入要素弹性

系数的变化可以观察到各投入要素对旅游产业增长的贡献如何随着旅游产业增长水平的提升而发生变化。

由于考虑了固定效应,本文根据罗幼喜和田茂再提出的3种方法,采用Eviews7.2软件分别对模型1和模型2进行估计<sup>[23]</sup>。通过对比,发现采用引进虚拟变量的惩罚分位回归法的估计结果最为理想,在各分位数下固定效应模型的拟合优度均大于混合回归模型的拟合优度,具体结果如表5所示。

为了对比信息化和其他投入要素的贡献,表5给出了资本和劳动力变量的回归系数。此外,为比较不同的分位数回归模型,表5还给出了固定效应均值回归模型的估计结果。模型1和模型2中各分位数回归模型的拟合优度值分别在0.885~0.898和0.870~0.884,表明总体上各分位数回归模型的拟合性较好。

在模型1和模型2的估计中,当分位数为0.8和0.9时,变量log(L)的系数估计值很不显著,其原因

有两个:一是多重共线性的影响;二是随着旅游产业增长水平的提高,劳动力对旅游产业增长的贡献相对于资本和信息化来说的确减少了。因此,在分位数为0.8和0.9的模型中,删去了变量 $\log(L)$ 。

从表5可以看出,模型1和模型2的系数估计值差异并不大,不同分位数下各变量的系数估计值变化规律也基本一致,特别是信息化水平的系数估计值变化规律。因此,为表述方便,以下根据模型1的

估计结果进行分析。

根据表5中的固定效应均值回归模型估计结果,资本、劳动力和信息化的弹性系数分别为0.231、0.201和0.391。由此可知,信息化对旅游产业增长的贡献是最大的,资本次之,劳动力最小。

为了直观地反映和比较各投入要素在不同旅游产业增长水平下的贡献,并总结其中的规律,将各投入要素的弹性系数变化用折线图描述,结果如

表5 面板数据分位数回归结果

Tab. 5 Quantile regression result of panel data

分位数 Quantile	模型1 Model 1				模型2 Model 2			
	$\log(K)$	$\log(L)$	$\log(I)$	$R^2$	$\log(K)$	$\log(L)$	$\log(I)$	$R^2$
$\tau=0.1$	0.100* (1.662)	0.367*** (3.689)	0.427*** (14.517)	0.891	0.205*** (3.116)	0.279*** (2.359)	0.396*** (12.083)	0.884
$\tau=0.2$	0.210*** (2.607)	0.246*** (3.306)	0.407*** (12.238)	0.888	0.288*** (4.839)	0.214*** (2.774)	0.369*** (13.750)	0.878
$\tau=0.3$	0.271*** (3.581)	0.194*** (2.637)	0.384*** (13.223)	0.886	0.295*** (4.922)	0.226*** (2.741)	0.367*** (15.654)	0.873
$\tau=0.4$	0.270*** (4.057)	0.197*** (2.918)	0.386*** (16.506)	0.885	0.326*** (4.786)	0.223** (2.289)	0.351*** (15.141)	0.870
$\tau=0.5$	0.262*** (4.180)	0.199*** (2.780)	0.384*** (16.939)	0.885	0.348*** (4.832)	0.198** (2.250)	0.344*** (13.802)	0.870
$\tau=0.6$	0.289*** (4.632)	0.203*** (2.807)	0.367*** (16.655)	0.885	0.345*** (4.485)	0.242*** (2.759)	0.334*** (12.735)	0.870
$\tau=0.7$	0.323*** (4.073)	0.164* (1.758)	0.359*** (13.767)	0.888	0.424*** (4.381)	0.210** (2.402)	0.301*** (10.467)	0.875
$\tau=0.8$	0.418*** (5.700)	-	0.347*** (14.562)	0.893	0.638*** (5.645)	-	0.275*** (8.702)	0.880
$\tau=0.9$	0.399*** (5.786)	-	0.341*** (14.932)	0.898	0.456*** (3.742)	-	0.303*** (10.468)	0.883
无 None	0.231*** (5.273)	0.201*** (4.486)	0.391*** (21.812)	0.984	0.304*** (6.387)	0.213*** (4.334)	0.350*** (18.218)	0.981

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的水平下统计检验显著;无分位数时,采用固定效应均值回归模型进行估计。

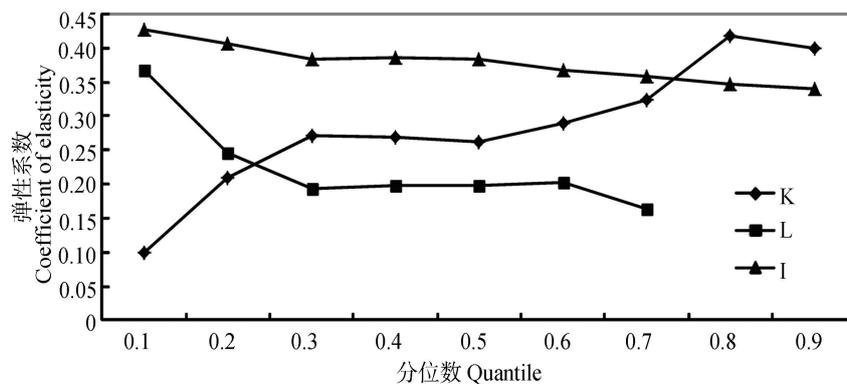


图1 不同旅游产业增长水平下投入要素贡献的变化

Fig. 1 Change of contribution of input factors at different tourism industry growth levels

图1所示,可以发现以下5点规律:

(1)不同旅游产业增长水平下各投入要素的贡献不同

当旅游产业增长水平极低时( $\tau=0.1\sim 0.2$ ),信息化对旅游产业增长的贡献最大,劳动力次之,资本的贡献最小;当旅游产业增长处于较低和中高水平时( $\tau=0.3\sim 0.7$ ),信息化对旅游产业增长的贡献最大,资本次之,劳动力的贡献最小;当旅游产业增长水平极高时( $\tau=0.8\sim 0.9$ ),资本对旅游产业增长的贡献最大,信息化次之,劳动力的贡献不显著。这反映出在旅游产业增长的不同水平,信息化、资本和劳动力等要素对旅游产业增长的作用会发生变化,对旅游产业增长起主导作用的要素是不一样的。

(2)信息化在不同旅游产业增长水平下的贡献都是较大的

信息化的贡献除了在旅游产业增长水平极高时( $\tau=0.8\sim 0.9$ )略小于资本外,在其他水平下都比资本和劳动力的贡献大,这表明信息化在不同的旅游产业增长水平下都是推动我国旅游产业增长的重要力量。

(3)信息化的贡献基本上随着旅游产业增长水平的提升而不断降低,但降低幅度并不大

当旅游产业增长水平极低时( $\tau=0.1\sim 0.2$ ),信息化对旅游产业增长的贡献较大;当旅游产业增长处于较低水平时( $\tau=0.3\sim 0.5$ ),信息化的贡献有所降低,但基本稳定;当旅游产业增长水平处于中高和极高水平时( $\tau=0.6\sim 0.9$ ),信息化的贡献继续降低。总的来看,信息化的贡献从最高值0.427降低到最低值0.341,降低幅度并不大。这一结论表明,信息化对旅游产业增长的作用较为稳定,体现了旅游产业对信息和信息技术的强烈依赖性。

(4)资本的贡献基本上随着旅游产业增长水平的提升而不断提高

资本的贡献除了在旅游产业增长处于较低水平( $\tau=0.4\sim 0.5$ )和极高水平( $\tau=0.9$ )时略有下降外,在其他水平下都有较明显的提高,其贡献从最低值0.100提高到最高值0.418,提高幅度很大。

(5)劳动力的贡献基本上随着旅游产业增长水平的提升而不断降低

劳动力的贡献在旅游产业增长水平极低时( $\tau=0.1\sim 0.3$ )快速下降;在旅游产业增长处于较低和中高水平时( $\tau=0.4\sim 0.6$ )略有提升,但变化不大;在旅游产业增长水平较高时( $\tau=0.7$ )有较明显的降低;在旅游产业增长水平极高时( $\tau=0.8\sim 0.9$ )已不显著。

## 5 结论与讨论

在信息化与旅游产业关系的研究文献中,关于信息化对旅游产业增长贡献的实证研究较少。本文采用面板数据分位数回归方法,分析了我国信息化对旅游产业增长的贡献。根据实证分析结果,可以得出以下两个主要结论:

(1)多数情况下,在旅游产业的不同增长水平,信息化对旅游产业增长的贡献基本稳定在较高的水平,并且大于资本和劳动力的贡献,充分体现了旅游产业增长对信息化的强烈依赖

面板数据均值回归分析表明,信息化对旅游产业增长的贡献是显著的,并且大于资本和劳动力的贡献。面板数据分位数回归分析表明,信息化的贡献在不同旅游产业增长水平下也都是较大的,除了在旅游产业增长水平极高时略小于资本外,在其他水平下都比资本和劳动力的贡献大。因此,无论从旅游产业增长的全国整体表现还是从各个增长水平下的不同表现来看,信息化都是推动我国旅游产业增长的重要力量。此外,通过面板数据分位数回归分析也可以发现,随着旅游产业增长水平的提升,资本的贡献基本上不断提高,劳动力的贡献基本上不断降低,而信息化的贡献虽然有所降低,但相对稳定。这表明,随着旅游产业增长水平的提升,旅游产业增长会越来越依赖信息化和资本,旅游产业将逐渐从信息和劳动力密集型产业转型为信息和资本密集型产业。这也意味着,在我国一些旅游产业较为发达的省份,旅游产业正逐渐由传统服务业转型为现代服务业。实证分析结果表明,随着旅游产业增长水平的提升,旅游从业人员数量的简单增加对旅游产业增长的作用将越来越小。旅游产业应更加重视旅游人力资本建设,通过提高旅游从业人员素质以满足旅游产业增长对旅游人才的更高要求。在我国旅游信息化建设不断深入的背景下,旅游信息化人才的培养将变得日益重要。

(2)信息化对旅游产业增长的贡献随着旅游产业增长水平的提升而小幅下降

面板数据分位数回归分析表明,信息化对旅游产业增长的贡献与旅游产业增长水平有关。当旅游产业增长水平极低时,信息化对旅游产业增长的贡献较大;当旅游产业增长处于较低水平时,信息化的贡献有所降低,但基本稳定;当旅游产业增长水平处于中高和极高水平时,信息化的贡献继续降低。总的来看,信息化的贡献基本上随着旅游产业

增长水平的提升而不断降低,从最高值0.427降低到最低值0.341,但降低幅度并不大。对此结果,本文认为是旅游产业增长的不均衡性和旅游产业竞争加剧所造成的,反映了在旅游产业更为发达的区域,旅游产业增长对信息化的依赖更强。

从旅游产业增长的不均衡性角度来看,我国旅游产业增长存在显著的区域不均衡性,各省份之间的旅游产业增长水平差异较大。对于旅游产业增长水平极低和较低的省份,例如西藏、青海、宁夏、吉林、甘肃、贵州、内蒙古、黑龙江、新疆、江西、山西,其旅游产业增长潜力较大,并且在影响旅游产业增长的所有投入要素中信息化的投入还非常不足,因此,适当加强信息化建设可较显著地提升这些省份的旅游产业增长水平。而对于旅游产业增长水平中高和极高的省市,例如湖北、四川、陕西、湖南、北京、广东、上海、浙江、江苏,旅游产业已成为这些省市的重要产业,旅游产业增长中信息化的投入相对饱和,因此信息化对这些省市的旅游产业增长的贡献相对而言要低一些。

旅游产业竞争角度的解释与Solow提出的“生产率悖论”有关,他发现信息技术虽然无处不在,但对生产率的推动作用并不明显<sup>[29]</sup>。引起“生产率悖论”的原因很多,其中一个信息技术不能从总体上扩大收益,只是在不同的组织之间重新分配收益,微观层面上信息技术仅对一部分企业的生产率有较大贡献,而对另一部分企业来说,其生产率会遭受损失<sup>[30]</sup>。由此可知,每个旅游企业信息化建设所产生的收益增加作用会因竞争对手加强信息化建设而部分甚至全部抵消。体现在宏观层面上,信息技术对整体经济的生产率贡献不高<sup>[29]</sup>。基于博弈论的分析也证明了:在旅游目的地竞争背景下,旅游目的地进行信息技术投资后能否最终提高其利润取决于其信息技术投资力度是否超过竞争对手,只有比竞争对手的信息技术投资力度更大的旅游目的地才能获得更多的利润<sup>[31]</sup>。尽管信息技术投资的效果会由于竞争而削弱,但这是一个典型的“囚徒困境”问题,旅游企业和旅游目的地依然会不断加强信息技术投资。虽然按照本文的数据,各回归模型中信息化的弹性系数在0.341~0.427,旅游产业并不存在“生产率悖论”,但竞争会不可避免地削弱信息化对旅游产业增长的贡献。对于一些旅游产业增长水平较高的省份,其旅游产业竞争程度更高,这些省份的旅游企业为保持竞争优势,会更加竞相加强信息化建设。对于旅游产业增长水平较

高的省份而言,虽然旅游信息化整体投入更高,但信息化对旅游产业增长的贡献由于更加激烈的竞争而更多地被削弱了,因此信息化对旅游产业增长的贡献反而更低一些。

#### 参考文献(References)

- [1] Luo Hao. Tourism industry and the advance of information technology[J]. *Tourism Tribune*, 2012, 27(7): 8-9. [罗浩. 旅游产业与信息技术进步[J]. *旅游学刊*, 2012, 27(7): 8-9.]
- [2] Copeland D J, McKenney J L. Airline reservation systems: Lessons from history[J]. *MIS Quarterly*, 1988, 12(3): 353-370.
- [3] Copeland D J. So you want to build the next SABRE system[J]. *Business Quarterly*, 1991, 55(33): 56-60.
- [4] Li Nao. The historical background and development process of tourism informatization as a way of tourism industry convergence[J]. *Tourism Tribune*, 2012, 27(7): 7-8. [黎夔. 旅游信息化作为旅游产业融合方式的历史背景与发展进程[J]. *旅游学刊*, 2012, 27(7): 7-8.]
- [5] Poon A. Tourism and information technologies[J]. *Annals of Tourism Research*, 1988, 15(4): 531-549.
- [6] Buhalis D. Strategic use of information technologies in the tourism industry[J]. *Tourism Management*, 1998, 19(5): 409-421.
- [7] Buhalis D. Marketing the competitive destination of the future [J]. *Tourism Management*, 2000, 21(1): 97-116.
- [8] Buhalis D, Licata M L. The future eTourism intermediaries[J]. *Tourism Management*, 2002, 23(3): 207-220.
- [9] Garcés S A, Gorgemans S, Sánchez A M, et al. Implications of the internet: An analysis of the Aragonese hospitality industry, 2002[J]. *Tourism Management*, 2004, 25(5): 603-613.
- [10] Tsai H T, Huang L, Lin C G. Emerging e-commerce development model for Taiwanese travel agencies[J]. *Tourism Management*, 2005, 26(5): 787-796.
- [11] Aldebert B, Dang R J, Longhi C. Innovation in the tourism industry: The case of Tourism<sup>®</sup>[J]. *Tourism Management*, 2011, 32(5): 1204-1213.
- [12] Yang Y, Wong K K F. A spatial econometric approach to model spillover effects in tourism flows[J]. *Journal of Travel Research*, 2012, 51(6): 768-778.
- [13] Yang Luming, Wu Ning. A discussion on the adaptability of tourism and e-commerce[J]. *Journal of Chongqing Technology and Business University: Social Sciences Edition*, 2003, 20(6): 97-100. [杨路明, 巫宁. 旅游产业与电子商务的天然适应性讨论[J]. *重庆工商大学学报: 社会科学版*, 2003, 20(6): 97-100.]
- [14] Li Nao, Zhang Lingyun, Liu Yu. The application of information technology in tourism[J]. *Social Scientist*, 2012(2): 84-87. [黎夔, 张凌云, 刘宇. 信息技术的旅游应用[J]. *社会科学家*, 2012(2): 84-87.]
- [15] Shi Shouxiang. Essential features of tourism industry supererogation: Industry convergence and informatization[J]. *Tourism Tribune*, 2012, 27(7): 3-5. [师守祥. 旅游产业高度化的

- 本质特征:产业融合与信息化[J]. 旅游学刊, 2012, 27(7): 3-5.]
- [16] Wang Zhaofeng, Xie Juan. A study on the transformation and upgrading of tourism industry in ethnic areas based on informatization theory[J]. *Human Social Sciences*, 2013(5): 167-170. [王兆峰, 谢娟. 基于信息化理论的民族地区旅游产业转型升级研究[J]. 湖南社会科学, 2013(5): 167-170.]
- [17] Fan Jigang, Wang Zhaofeng, Yang Weishu. Research on coordination tourism industry and information industry coupling in Sichuan Province[J]. *Resource Development & Market*, 2014, 30(1): 110-113. [范继刚, 王兆峰, 杨卫书. 四川省旅游产业与信息产业耦合协调研究[J]. 资源开发与市场, 2014, 30(1): 110-113.]
- [18] Wu Si. *A Study on the Theory and Practice of Informatization Innovation of Tourism Industry*[M]. Wuhan: Wuhan University Press, 2010: 19-20. [吴思. 旅游产业信息化创新的理论与实践研究[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2010: 19-20.]
- [19] Koenker R, Bassett G. Regression quantiles[J]. *Econometrica*, 1978, 46(1): 33-50.
- [20] Koenker R, Hallock K F. Quantile regression[J]. *Journal of Economic Perspectives*, 2001, 15(4): 143-156.
- [21] Gao Tiemei. *Methods and Modeling of Econometrics Analysis: Eviews Applications and Examples(the 2<sup>nd</sup> Edition)*[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2009: 118-119;332-333. [高铁梅. 计量经济分析方法与建模: Eviews应用及实例(第二版)[M]. 北京: 清华大学出版社, 2009: 118-119;332-333.]
- [22] Koenker R. Quantile regression for longitudinal data[J]. *Journal of Multivariate Analysis*, 2004, 91(1): 74-89.
- [23] Luo Youxi, Tian Maozai. Quantile regression for panel data and its simulation study[J]. *Statistical Research*, 2010, 27(10): 81-87. [罗幼喜, 田茂再. 面板数据的分位回归方法及其模拟研究[J]. 统计研究, 2010, 27(10): 81-87.]
- [24] Bai Zhonglin. The specification of model, statistical tests and new progresses of panel data analysis[J]. *Statistics & Information Forum*, 2010, 25(10): 3-12. [白仲林. 面板数据模型
- 的设定、统计检验和新进展[J]. 统计与信息论坛, 2010, 25(10): 3-12.]
- [25] Li Jingwen, Komatsuzaki Kiyosuke, Zheng Youjing, et al. *Informatization and Economic Development*[M]. Beijing: Social Sciences Academic Press, 1994: 39-41. [李京文, 小松崎清介, 郑友敬, 等. 信息化与经济发展[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 1994: 39-41.]
- [26] Yu Liping. Study on priority of industrialization and informatization[J]. *China Soft Science*, 2011, (5): 21-28. [俞立平. 工业化与信息化发展的优先度研究[J]. 中国软科学, 2011, (5): 21-28.]
- [27] Zuo Bing, Bao Jigang. Tourism total factor productivity and its regional variation in China from 1992 to 2005[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2008, 63(4): 417-427. [左冰, 保继刚. 1992—2005年中国旅游业全要素生产率及省际差异[J]. 地理学报, 2008, 63(4): 417-427.]
- [28] Yang Yong. Agglomeration density, diversity and tourism development in China: An empirical research based on dynamic panel data model[J]. *Journal of Business Economics*, 2012, 247(5): 49-56. [杨勇. 聚集密度、多样化与旅游业发展: 基于省际动态面板数据的实证研究[J]. 商业经济与管理, 2012, 247(5): 49-56.]
- [29] Solow R. We' d better watch out[N]. *New York Times Book Review*, 1987-07-12(36).
- [30] Brynjolfsson E, Hitt L M. Beyond computation: Information technology, organizational transformation and business performance[J]. *Journal of Economic Perspectives*, 2000, 14(4): 23-48.
- [31] Jin Peng, Zhou Juan. Impact of IT investment on tourism destination[J]. *Journal of Intelligence*, 2009,(2): 190-193. [金鹏, 周娟. 信息技术投资对旅游目的地影响分析[J]. 情报杂志, 2009,(2): 190-193.]

## The Contribution of Informatization to Tourism Industry Growth: An Analysis Based on Quantile Regression of Panel Data

JIN Peng<sup>1</sup>, ZHOU Juan<sup>2</sup>

(1. *Business School, Ningbo University, Ningbo 315211, China;*

2. *Faculty of Liberal Arts and Communication, Ningbo University, Ningbo 315211, China)*

**Abstract:** In this paper the contribution of informatization to tourism industry growth is investigated by employing a cointegration test and quantile regression based on 2001—2013 panel data of 31 provinces in mainland China. Firstly, the promotional roles of informatization to tourism industry growth are analyzed qualitatively. Secondly, the advantages of the quantile regression method of the panel data are briefly introduced. It is pointed that variations in the contribution of informatization in different tourism industry growth levels can be investigated by employing the quantile regression method. Thirdly, the model, variable indicators and data source are discussed. The model is based on the traditional Cobb-Douglas production function and the informatization level variable is added in the model. For examining the stability of the model, the business volume of postal and telecommunication services and the capacity of mobile telephone exchanges are chosen respectively as the informatization level indicator, and the models using the two indicators are respectively defined as model I and model II. The estimates of the two models will be compared. The data from the two indicators are all from the China Statistical Yearbook. The enterprise's original value of fixed assets, number of employees and operation revenue of travel agencies and star hotels are chosen as the indicators of the capital, labor and growth level of the tourism industry. These data are all from the Yearbook of China Tourism Statistics (Supplement). Fourthly, the contribution of informatization to tourism industry growth is estimated. A cointegration test result shows that the cointegration relationship of logarithmic variables exist in model I and model II. Then the fixed effect panel data model including 9 quantiles is estimated by using the quantile regression method. For comparing the results, the model is also estimated by using the average regression method. The empirical results show: (1) The contribution of informatization is high, and it is higher than that of capital and labor in most cases of tourism industry growth. Considering synthetically the change of the contribution of capital and labor, it is believed that the tourism industry will transform to become an information and capital intensive industry from an information and labor intensive industry. (2) The contribution of informatization is related to the level of tourism industry growth. It decreases continually on the whole with the growth of the tourism industry growth, but the extent of the decrease is not big. This conclusion can be interpreted from the views of tourism industry growth disparities and tourism industry competition. From the view of disparities, the contribution of informatization is relatively low in some provinces whose tourism growth level is relatively high because the informatization investment in these provinces is saturated. From the view of competition, owing to the fiercer competition in some provinces with relatively robust tourism growth, the contribution of informatization is weakened more by competition and therefore becomes lower.

**Keywords:** informatization; tourism industry growth; contribution of informatization; quantile regression of panel data

[责任编辑:庞世明;责任校对:王玉洁]