

基于 VAR 模型的旅游发展、经济增长和碳排放的实证研究

邵海琴, 周婷婷, 王 凯

(湖南师范大学 旅游学院, 湖南 长沙 410081)

摘要: 利用 1990 ~ 2014 年中国旅游发展、经济增长和碳排放相关时间序列数据, 建立相应的 VAR (4) 模型, 通过协整检验、格兰杰因果关系检验、脉冲响应和方差分解分析, 对三者之间的长期均衡关系及其动态性进行实证分析。研究结果表明: 旅游发展、经济增长和碳排放之间存在长期均衡关系, 且旅游业发展水平的上升对经济增长产生微弱的副作用, 而经济增长促进旅游业发展, 但尚处于“影响较弱”阶段, 其作用有待加强; 现阶段旅游发展对碳排放具有抑制作用, 而碳排放在一定程度上阻碍了旅游业发展水平的提高; 旅游发展、经济增长和碳排放变动的主要贡献因子均为其自身, 且经济增长与碳排放二者间的相互影响具有非对称性, 经济增长对碳排放的影响更大, 而短期内碳排放对经济增长的影响较弱。

关键词: 旅游发展; 经济增长; 碳排放; VAR 模型; 脉冲响应

中图分类号: F59 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-5841 (2017) 03-0051-09

一、研究背景

近年来, 随着人民休闲意识的增强、旅游基础服务设施的完善以及区域旅游合作的进一步加强, 旅游业进入发展的黄金期。2015 年, 我国国内旅游突破 40 亿人次, 实现旅游收入 4 万余亿元人民币, 旅游产业对 GDP 的综合贡献达到 10.1%。在旅游业快速发展的同时, 许多旅游地的环境问题日益突出, 成为可持续旅游发展的巨大挑战与威胁。因此, 在“稳增长、调结构和促减排”的大背景下, 研究旅游发展、经济增长和碳排放三者之间的相互关系是推动旅游、社会经济与生态环境可持续发展的重要课题, 能够为即将步入“大众旅游”时代的旅游产业发展和节能减排政策的制定和调整, 提供重要的决策依据。

目前, 国内外对旅游业与碳排放相关议题的研究大致可以划分为三类: 一类

基金项目: 湖南省教育厅科学研究重点项目“长株潭试验区旅游企业低碳行为及其驱动机制研究”(14A088)。

作者简介: 邵海琴 (1991—), 女, 2015 级硕士研究生, 研究方向为低碳经济、区域旅游发展规划研究; 周婷婷 (1992—), 女, 2015 级硕士研究生, 研究方向为低碳经济、区域旅游发展规划研究。

通讯作者: 王凯 (1969—), 男, 教授, 博士, 研究方向为低碳经济、区域旅游发展规划研究。

是旅游业碳排放量的核算及其影响因素的研究。这方面的研究成果相对较多,例如,Becken等^[1-5]从旅游交通、旅游住宿和旅游活动等多个角度,对旅游业碳排放进行了一系列测算。钟永德等^[6]基于投入产出视角构建“自上而下”的旅游业碳排放计量方法体系,实证计量了2002年我国旅游业碳排放量。陶玉国等^[7]则利用LMDI分解法探讨了游客规模效应、消费水平效应和能源强度效应等对江苏省旅游业碳排放的作用。另一类是探讨旅游发展与经济增长之间的关系。例如,Balaguer等^[8]利用1975~1997年西班牙实际GDP、实际国际旅游收入和实际有效利率的季度数据研究发现,旅游对西班牙的经济增长具有积极影响。而Oh^[9]对韩国旅游业的实证研究表明旅游发展并没有推动韩国经济增长。谭益民等^[10]研究发现,四川省森林旅游业的发展对经济增长具有促进作用。第三类是研究旅游发展与碳排放之间的关系。例如, Lee等^[11]对欧洲国家的旅游业、碳排放和经济增长的研究表明三者之间存在长期协整关系,且旅游业会抑制碳排放的产生,而经济增长则会刺激碳排放。董红梅等^[12]研究指出,我国第三产业碳排放量与入境旅游人均消费显著相关。王凯等^[13]则基于脱钩理论探讨我国旅游经济增长与碳排放之间的关系,结果表明两者之间存在着长期的均衡关系。

综上可知,目前对于旅游发展、经济增长和碳排放的关系研究往往聚焦于其中某两者之间的关联探究,较少从综合的视角对三者之间的相互关系进行全方位分析。而在将旅游业作为国民经济的战略性支柱产业培育背景下,厘清旅游发展、经济增长和碳排放三者之间的动态关系,不仅迫在眉睫而且意义重大。因此,本文将旅游发展、经济增长和碳排放纳入同一向量自回归模型的分析框架之中,通过脉冲响应及方差分解分析揭示它们之间的长期均衡关系及其动态性,以期为实现旅游、经济和生态的协调可持续发展提供重要的决策依据。

二、变量和数据选取

(一) 变量选取及说明

基于可取性、代表性、明确性的原则,根据现实情况分别选取旅游总收入(*TRT*)、国内生产总值(*GDP*)和二氧化碳排放总量(*TC*)作为衡量旅游发展、经济增长和碳排放的代理变量,各指标计算方法及其说明如下:

(1) 旅游发展指标。本文选用旅游收入反映旅游业发展水平,并且为避免只选用国内旅游收入导致低估旅游业发展水平的现象,选取包括入境旅游收入和国内旅游收入的旅游总收入进行研究,单位为亿元。

(2) 经济增长指标。本文选用国内生产总值来衡量经济增长,单位为亿元。

(3) 碳排放指标。本文选取能源消费二氧化碳排放量来表征碳排放,并采用2006年《IPCC国家温室气体清单指南》中提供的碳排放系数方法,结合我国能源统计数据的特点,选取天然气、石油、煤炭、水电和风电等5类主要能源进行二氧化碳排放量的核算,具体计算公式如下:

$$C = \sum_{i=1}^3 E_i \times c_i \quad (1)$$

式(1)中, C 为各类能源 CO_2 排放总量,单位为万吨; i 表示所选取的能

源种类; E_i 为 i 能源的消费量, 按标准煤计, 单位为万吨; c_i 表示第 i 类能源的碳排放系数, 天然气、石油、煤炭的碳排放系数分别为 0.4435、0.5825、0.7476, 因水电和风电在使用过程中不排放 CO_2 , 碳排放系数均为 0。

(二) 数据选取及处理说明

考虑到数据的有效性、可得性, 本文选取 1990 ~ 2014 年间我国旅游总收入、国内生产总值和二氧化碳排放总量的时间序列数据进行分析, 以上各指标的数据来源于 1991 ~ 2015 年的《中国旅游统计年鉴》及其副本、《中国统计年鉴》和《中国能源统计年鉴》等。为保证数据的代表性、可比性, 入境旅游收入根据历年平均利率转换为人民币元, 且实际旅游总收入根据历年居民消费价格指数进行修正。实际国内生产总值均以 1990 年为基期的不变价格进行折算。最后, 为了消除数据的异方差性, 对 3 个代理变量分别取其对数形式, 即以 LNTRT 、 LNGDP 和 LNTC 作为本文基础研究数据。 LNTRT 、 LNGDP 和 LNTC 进一步差分后记为 ΔLNTRT 、 ΔLNGDP 和 ΔLNTC , 两次差分后记为 $\Delta^2\text{LNTRT}$ 、 $\Delta^2\text{LNGDP}$ 和 $\Delta^2\text{LNTC}$ 。

三、实证分析

(一) VAR 模型构建

VAR 模型 (向量自回归模型) 是一种非结构化的计量经济模型, 由 Christopher Sims^[14] 1980 年提出, 可有效分析环境变化与经济增长各变量之间的长期动态关系, 又可避免变量缺失问题, 现已广泛应用于经济增长与产业结构^[15]、环境污染与经济增长^[16-19] 等关系研究中。本文构建的 VAR 模型为囊括旅游总收入、国内生产总值和二氧化碳排放总量的三变量系统, 在无约束 VAR (P) 模型条件下, 依据 AIC、FPE 和 SC 等准则确定其最优滞后阶数为 4 (表 1), 故选择 VAR (4) 模型。

表 1 滞后期最优阶数

Lag	LogL	AIC	SC	LR	FPE
0	39.6443	-4.5805	-4.4357		2.06E-06
1	123.8583	-13.9823	-13.4028	126.3210	1.75E-10
2	138.9715	-14.7464	-13.7324	17.0024*	9.57E-11
3	153.1658	-15.3957	-13.9471	10.6457	7.91E-11
4	174.1935	-16.8992*	-15.0160*	7.8854	6.34e-11*

注: * 代表每个准则选出的最佳滞后阶数。

建立的 VAR (4) 模型如下:

$$\begin{pmatrix} \text{LNTRT} \\ \text{LNGDP} \\ \text{LNTC} \end{pmatrix}_t = A \times \begin{pmatrix} \text{LNTRT} \\ \text{LNGDP} \\ \text{LNTC} \end{pmatrix}_{(t-1)} + B \times \begin{pmatrix} \text{LNTRT} \\ \text{LNGDP} \\ \text{LNTC} \end{pmatrix}_{(t-2)} + C \times \begin{pmatrix} \text{LNTRT} \\ \text{LNGDP} \\ \text{LNTC} \end{pmatrix}_{(t-3)} + D \times \begin{pmatrix} \text{LNTRT} \\ \text{LNGDP} \\ \text{LNTC} \end{pmatrix}_{(t-4)} + E$$

其中,

$$A = \begin{bmatrix} -0.5853 & 0.0432 & -1.3154 \\ 0.1128 & 1.7074 & 0.0872 \\ -1.1632 & 2.5562 & 0.8240 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} -0.6944 & 0.8644 & 1.6208 \\ 0.0327 & -0.8667 & -0.2057 \\ 0.1961 & -1.4889 & -0.9065 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} -0.1176 & -1.5935 & 0.4599 \\ -0.0197 & 1.8176 & -0.3124 \\ -0.1550 & 2.4293 & -0.2894 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} -0.2678 & 5.2468 & -1.6033 \\ 0.0305 & -1.7039 & 0.2127 \\ 0.0251 & -2.5556 & 0.2388 \end{bmatrix}$$

$$E = \begin{bmatrix} -16.3665 \\ 2.0890 \\ 4.4123 \end{bmatrix}$$

(二) 协整检验与格兰杰因果关系检验

本文首先采用 ADF 方法对各变量进行平稳性检验，由表 2 可知，所有变量在 5% 的显著性水平下均为非平稳序列，但其二阶差分序列在 5% 的显著性水平均为平稳序列，即 *LNTRT*、*LNGDP*、*LNTC* 都是二阶单整过程，据此可以进一步对其进行协整检验。

表 2 变量 ADF 平稳性检验结果

变量	ADF 统计值	1% 临界值	5% 临界值	10% 临界值	P 值	结论
<i>LNTRT</i>	-2.4421	-4.5326	-3.6736	-3.2774	0.3490	非平稳
<i>LNGDP</i>	-3.1500	-4.5716	-3.6908	-3.2869	0.1252	非平稳
<i>LNTC</i>	-3.4859	-4.5716	-3.6908	-3.2869	0.0715	非平稳
$\Delta^2 LNTRT$	-5.5720	-4.6162	-3.7105	-3.2978	0.0018	平稳
$\Delta^2 LNGDP$	-3.0952	-3.8868	-3.0522	-2.6666	0.0462	平稳
$\Delta^2 LNTC$	-3.7489	-4.6162	-3.7105	-3.2978	0.0468	平稳

为确定各变量之间是否存在长期的均衡关系，本文采用 Johansen 检验法对旅游总收入（*LNTRT*）、国内生产总值（*LNGDP*）和二氧化碳排放总量（*LNTC*）进行协整检验。由表 3 可知，迹检验和最大特征值检验都表明在 5% 的显著性水平下拒绝原假设，即三个变量之间有一个协整方程，由此可以推断旅游总收入、国内生产总值和二氧化碳排放总量之间存在一个长期均衡关系。

表 3 协整检验结果

协整方程数	特征值	迹统计量	5% 临界值	伴随概率	最大特征值统计量	5% 临界值	伴随概率
0	0.9595	65.1652	29.7971	0.0000	51.3206	21.1316	0.0000
至多 1 个	0.5730	13.8446	15.4947	0.0873	13.6161	14.2646	0.0631
至多 2 个	0.0142	0.2285	3.8415	0.6326	0.2285	3.8415	0.6326

Johansen 协整检验确定了三变量之间存在长期均衡关系，但未明确这种均衡关系是否具有因果性，因此，本文对各变量进行了格兰杰因果检验。由表 4 可知，在 10% 的显著性水平下，*LNGDP* 是 *LNTRT* 的单向格兰杰原因，但不存在 *LNTRT* 到 *LNGDP* 的单向因果关系，说明我国的经济发展促进了旅游发展，但旅游发展并没有显著推动经济增长。在 5% 的显著性水平下，*LNGDP* 和 *LNTC* 互为

格兰杰原因。需要注意的是, 并不存在 $LNTC$ 到 $LNTRT$ 以及 $LNTRT$ 到 $LNTC$ 的单向因果关系, 即旅游业的发展并没有引起碳排放的增加, 以环境污染为代价的高耗能发展方式也没有促进旅游业的发展。

表4 格兰杰因果检验结果

原假设	F 值	P 值	结论
$LNGDP$ 不是 $LNTRT$ 的 Granger 原因	0.9481	0.0903	在 10% 的检验水平上拒绝原假设
$LNTRT$ 不是 $LNGDP$ 的 Granger 原因	2.3067	0.1577	接受原假设
$LNTC$ 不是 $LNTRT$ 的 Granger 原因	0.9341	0.4964	接受原假设
$LNTRT$ 不是 $LNTC$ 的 Granger 原因	3.0225	0.4960	接受原假设
$LNTC$ 不是 $LNGDP$ 的 Granger 原因	4.7295	0.0364	在 5% 的检验水平上拒绝原假设
$LNGDP$ 不是 $LNTC$ 的 Granger 原因	5.3775	0.0267	在 5% 的检验水平上拒绝原假设

（三）模型稳定性检验

对于 VAR 模型而言, 当模型所有特征根的模的倒数小于 1 时 (即位于单位圆内), 则其是稳定的, 否则模型是不稳定的。由图 1 可知, VAR (4) 模型所有特征根的模的倒数都在单位圆内, 即该 VAR (4) 模型是稳定的, 可以进行脉冲响应分析。

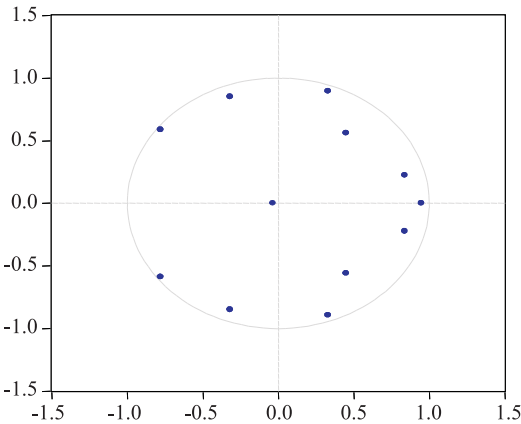


图1 VAR模型系统平稳性检验AR根图

（四）脉冲响应分析

上文的分析都是基于稳定的外部环境进行的, 而要考察旅游发展、经济增长和碳排放在外界环境不断变化的情况下的动态影响关系则可以运用脉冲响应函数。脉冲函数用于衡量来自随机扰动项的一个标准差冲击对模型中所有内生变量当前和将来值的影响^[20]。为避免变量排序不当带来的结果偏差, 本文选择广义脉冲响应函数法进行分析。图 2 给出了广义脉冲函数响应结果, 横轴表示冲击作用的滞后期数, 纵轴表示各变量的响应程度, 实线为脉冲函数, 虚线为正负两倍标准差偏离带。

根据图 2, 在旅游发展、经济增长和碳排放的冲击下, 旅游业发展水平产生了不同的响应路径。具体而言: ①在旅游业的正向冲击下, 旅游业自身表现出正向响应。且这种正向响应除在第 2 期略有上升, 总体呈现逐渐下降趋势, 到第 6 期甚至出现微弱的负响应。该结果表明, 旅游业的发展存在一定程度的自我增强效应。但从长期来看, 这种自我增强效应将逐渐减小, 且其发展到一定程度会对自身的发展产生微弱的负面影响; ②在经济增长的冲击下, 旅游业总收入表现出倒“U”型的正向响应, 说明经济增长对旅游发展具有拉动作用; ③在碳排放的冲击下, 旅游发展的响应值在第 3 期和第 4 期为正值, 其他期数则为负值, 且总体呈现出负向响应。该结果提示, 碳排放的增加阻碍了旅游业的发展, 这主要是因为旅游业是典型的资源环境依托型产业, 对环境质量要求较高, 碳排放的上升将迫使旅游企业采取

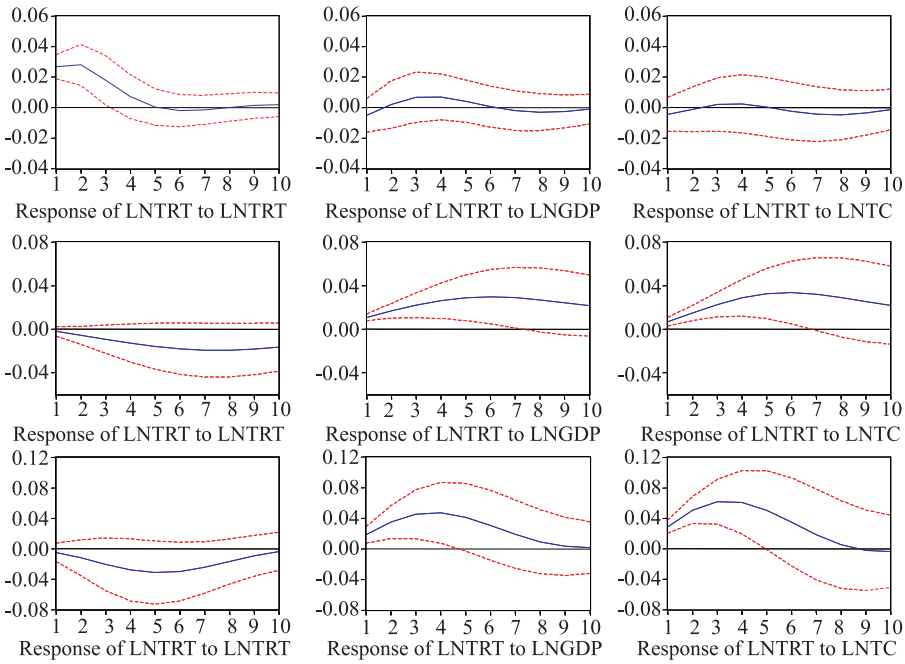


图2 广义脉冲函数响应图

措施控制与治理污染，而这种控制与治理需要旅游业付出一定的经济代价。

在旅游发展、经济增长和碳排放的冲击下，经济增长表现出或正向或负向响应的路径。具体而言：①在旅游发展的正向冲击下，经济增长表现出负响应。该结果表明，中国现阶段的旅游业发展对经济增长的刺激作用并不明显，甚至产生了一定的副作用，产生此种现象的原因在于在工业经济下行的背景下，旅游业所带来的经济增长未能弥补工业产出下降所带来的经济损失；②在经济增长的冲击下，经济增长表现出正响应的先升后降趋势，这表明经济增长在一定程度上存在累积循环效应，但长期方向上这种累积作用将减弱；③在碳排放的一个正向冲击条件下，经济增长表现出较为明显的正向响应。该结果提示，碳排放的增加对经济增长具有一定促进作用，因此，在碳化经济时代，控制碳排放势必对经济增长产生一定的抑制作用。

在旅游发展、经济增长和碳排放的冲击下，碳排放表现出不同幅度的响应路径。具体而言：①旅游发展的正向冲击下，碳排放表现出正“U”型的负向响应。该结果提示，旅游业的发展能有效减少碳排放，因此发挥产业优势、把旅游业作为国民经济的战略性支柱产业培育是符合绿色发展观的科学选择；②在经济增长的冲击下，碳排放表现出先升后降最后趋于0的正向响应路径。这表明在经济发展初期，经济增长能显著促进碳排放量的增加，但当经济发展到中后期，由于技术进步和人们对环境质量要求的提高，这种刺激作用将逐渐减弱；③当碳排放给自身一个正向冲击，碳排在初期表现出较为明显的正向响应，且随着滞后时间的拉长，呈现出响应递减的趋势，到第9期则变为负向响应。该结果表明，碳排放对其自身具有显著扩张效应，但当碳排放超越一定的临界值后，由于人们

开始意识到环境保护的重要性,从而采取相应措施降低碳排放,这种扩张效应会逐渐减弱甚至出现抑制作用。

(五) 方差分解

脉冲响应函数形象地展示了一个变量对其他变量冲击的动态响应路径,而要了解各内生变量冲击的贡献度和组成结构,则需运用方差分解法^[21]。为了更精确的分析各变量间的相互影响程度,进一步评价不同结构冲击的重要性,本文对各变量进行了VAR的方差分解。

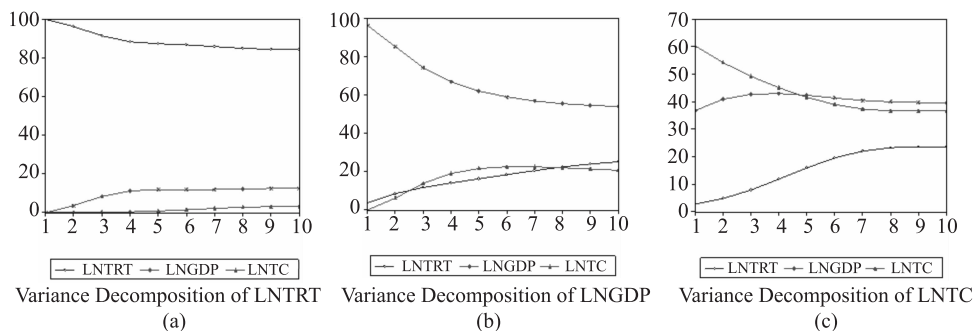


图3 方差分解图

首先,根据图3(a)可知,在旅游发展的变动中,旅游发展对其自身冲击的贡献最大,虽然在前3期有所下降,但均在80%以上,而经济增长和碳排放对其贡献率虽有所上升,但均稳定在较低的水平。这一结果提醒我们,中国经济增长对旅游发展的拉动作用并未得到充分体现,应提高对旅游发展的重视程度,加强旅游基础设施建设,营造良好的市场氛围,为促进旅游发展创造积极的外部环境。其次,根据图3(b)可知,经济增长的冲击贡献主要来源于其自身,并且表现出递减趋势;碳排放对经济增长的贡献度在20%左右,且呈现出先增后减的倒“U”型变化趋势;旅游业对经济增长的冲击贡献在初期较弱,但呈逐渐增大趋势。这表明目前中国的经济发展对碳排放的依赖程度仍然较大,但随着技术进步与产业转型升级,这种依赖程度会逐渐减弱,旅游业对经济的带动作用也将逐步增强。此外,根据图3(c),总体上碳排放对其自身的贡献率最大,但随时间推移呈衰减收敛趋势。经济增长对碳排放的冲击贡献较大,基本稳定在40%左右。各期中旅游发展对碳排放的冲击贡献度最弱,但随时间变动呈平稳上升趋势。即经济增长对碳排放的影响更直接,而旅游发展对碳排放的影响存在一定滞后效应。

四、结论与讨论

本文利用中国1990~2014年旅游发展、经济增长和碳排放的相关时间序列数据,构建相应的向量自回归模型,并通过协整检验、格兰杰因果关系检验、脉冲响应和方差分解分析,对三者之间的长期均衡关系及其动态性进行实证分析。研究结论如下:

第一,旅游发展、经济增长和碳排放之间存在长期均衡关系,且旅游业发展

水平的上升对经济增长产生微弱的副作用,而经济增长能促进旅游业发展,尚处于“影响较弱”阶段,其作用有待加强。因此,随着休闲时代的来临,政府部门在制定旅游和社会经济发展规划和政策时,需要考虑三者之间存在的长期均衡关系,适时调整和完善旅游和经济发展措施,防止因经济短期波动造成旅游发展与经济增长或碳排放的长期偏离;同时,优化旅游投资和营商环境,充分发挥旅游业的经济带动效应,保障三者之间的协调发展。

第二,现阶段旅游发展对碳排放具有抑制作用,而碳排放在一定程度上阻碍了旅游业发展水平的提升。整体上,旅游业具有低碳排放的特征,而碳排放增速过快给景区带来的负面影响逐渐显现,这进一步佐证了环境保护的重要性。因此,在第一产业和第二产业的节能减排边际效益出现递减的情况下,旅游业作为第三产业的重要组成部分,政府应注重旅游业碳减排潜力的挖掘,探索旅游业绿色化和低碳化发展模式,充分发挥旅游业作为低碳排行业的资源优势。

第三,旅游发展、经济增长和碳排放的变动主要来自于其自身的冲击,且经济增长与碳排放二者间的相互影响具有非对称性,经济增长对碳排放的影响更大,而短期内碳排放对经济增长的影响较弱。这一结果提醒我们,一方面要通过技术创新、调整能源结构,提高能源利用率,缓解经济快速增长对环境质量所带来的负面影响,降低经济运行的环境风险;另一方面应积极提倡节能减排政策,推进低碳经济的制度化与标准化建设,并根据产业调整严格执行节能和环保准入标准,实现经济发展与环境保护的双赢。

[参考文献]

- [1] BECKEN S, SIMMONS D G. Understanding energy consumption patterns of tourist attractions and activities in New Zealand [J]. *Tourism Management*, 2002, 23 (4): 343 - 354.
- [2] BECKEN S, SIMMONS D G, FRAMPTON C. Energy Use Associated with Different Travel Choices [J]. *Tourism Management*, 2003, 24 (3): 267 - 277.
- [3] BECKEN S, PATTERSON M. Measuring National Carbon Dioxide Emissions from Tourism as a Key Step towards Achieving Sustainable Tourism [J]. *Journal of Sustainable Tourism*, 2006, 14 (4): 323 - 338.
- [4] BECKEN S. Analyzing International Tourist Flows to Estimate Energy Use Associated with Air Travel [J]. *Journal of Sustainable Tourism*, 2002, 10 (2): 114 - 130.
- [5] BECKEN S, FRAMPTON C, SIMMONS D. Energy Consumption Patterns in the Accommodation Sector: the New Zealand case [J]. *Ecological Economics*, 2001, 39 (3): 371 - 386.
- [6] 钟永德,石晟屹,李世宏,等. 我国旅游业碳排放测算方法构建与实证研究——基于投入产出视角[J]. *中南林业科技大学学报*, 2015, 35 (1): 132 - 139, 144.
- [7] 陶玉国,黄震方,吴丽敏,等. 江苏省区域旅游业碳排放测度及其因素分解 [J]. *地理学报*, 2014, 69 (10): 1438 - 1448.
- [8] BALAGUER J, CANTAVELLAJORDA M. Tourism as a long - run economic growth factor: The Spanish case [J]. *Applied Economics*, 2002, 34 (7): 877 - 884.
- [9] OH C O. The contribution of tourism development to economic growth in the Korean economy [J]. *Tourism Management*, 2005, 26 (1): 39 - 44.
- [10] 谭益民,张双全. 森林旅游业与经济增长的关系研究 [J]. *中南林业科技大学学报*, 2012, 32 (11): 136 - 138.
- [11] LEE J W, BRAHMASRENE T. Investigating the influence of tourism on economic growth and carbon emis-

- sions; evidence from panel analysis of the European Union [J]. Social science electronic publishing, 2013, 38 (13): 69–76.
- [12] 董红梅, 赵景波. 中国第三产业碳排放量与入境旅游人均消费的相关关系探析 [J]. 干旱区资源与环境, 2010, 24 (4): 185–189.
- [13] 王凯, 李娟, 席建超. 中国旅游经济增长与碳排放的耦合关系研究 [J]. 旅游学刊, 2014 (6): 24–33.
- [14] SIMS C A. Macroeconomics and Reality [J]. Econometrica, 1980, 48 (1): 1–48.
- [15] 赵春艳. 我国经济增长与产业结构演进关系的研究 [J]. 数理统计与管理, 2008, 27 (5): 487–492.
- [16] 刘坤, 刘贤赵, 常文静. 烟台市经济增长与环境污染关系实证研究: 基于VAR计量技术的检验分析 [J]. 环境科学学报, 2007, 27 (11): 1929–1936.
- [17] 李庆华, 邓萍萍, 宋琴. 中国环境污染与经济增长关系的实证分析 [J]. 资源开发与市场, 2011 (2): 131–134.
- [18] 李琳, 朱金山, 高润霞. 基于VAR模型的重庆市经济增长与环境污染的关系研究 [J]. 西南大学学报: 自然科学版, 2009, 31 (11): 92–96.
- [19] 吴丹, 吴仁海. 不同地区经济增长与环境污染关系的VAR模型分析: 基于广州、佛山、肇庆经济圈的实证研究 [J]. 环境科学学报, 2011, 31 (4): 880–888.
- [20] 李子奈, 叶阿忠. 高级应用计量经济学 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2012.
- [21] 张毓卿, 周才云. 江西省出口贸易额与碳排放量关系的统计检验 [J]. 统计与决策, 2011 (12): 88–91.

An empirical study of the tourism development, economic growth and carbon emissions based on VAR model

SHAO Haiqin, ZHOU Tingting, WANG Kai

(Tourism College, Hunan Normal University, Changsha 410081, Hunan, China)

Abstract: Based on VAR model, this paper establishes the corresponding VAR (4) model by using the related time series data of tourism development, economic growth and carbon emissions in China from 1990 to 2014, and analyzes the long term dynamic relationship among the three variables by using the granger causality test and co-integration analysis, generalized impulse response and variance decomposition analysis. The results show that there is a long-term equilibrium relationship among the tourism development, economic growth and carbon emissions. Moreover, the development of tourism produces a weak adverse effect on economic growth, while economic growth can promote the development of tourism, but it is still in the “weak effect” stage, so its impact needs to be strengthened; At present, the development of tourism can depress carbon emissions, while the up-rising of carbon emissions will hinder the development of tourism to some extent; Additionally, the main contributing factor of the change of the tourism development, economic growth and carbon emissions is itself, and there is an asymmetrical influence between economic growth and carbon emissions, the impact of economic growth on carbon emissions is greater, whereas that of carbon emissions on economic growth is small in the short term.

Keywords: tourism development; economic growth; carbon emissions; VAR model; impulse response

[责任编辑: 幸岭]