

引用格式:王凯,郭鑫,甘畅,等. 中国省域科技创新与旅游业高质量发展水平及其互动关系[J]. 资源科学, 2022, 44(1): 114-126. [Wang K, Guo X, Gang C, et al. Provincial scientific & technological innovation and high-quality development of tourism in China and their interactive relationship[J]. Resources Science, 2022, 44(1): 114-126.] DOI: 10.18402/resci.2022.01.09

# 中国省域科技创新与旅游业高质量发展水平及其互动关系

王凯<sup>1</sup>, 郭鑫<sup>1</sup>, 甘畅<sup>1</sup>, 唐小惠<sup>1</sup>, 刘浩龙<sup>2</sup>

(1. 湖南师范大学旅游学院, 长沙 410081; 2. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

**摘要:**科技创新是引领旅游业高质量发展的重要驱动力。首先,基于修正后熵值法分别评价中国30个省(区、市)2004—2018年的科技创新与旅游业高质量发展的水平;其次,采用耦合协调模型探析二者的耦合协调状态;最后,运用面板向量自回归(PVAR)模型佐证二者的互动关系。结果表明:①2004—2018年,中国省域科技创新水平与旅游业高质量发展水平均呈波动上升态势,二者的均值分别由2004年的0.197和0.337上升为2018年的0.206和0.363,且均呈现出显著的空间异质性;②研究期内,中国省域科技创新与旅游业高质量发展处于基本协调状态,且耦合协调度均值表现出“东部>中部>东北>西部”的空间分布格局;③科技创新与旅游业高质量发展不仅具有强自我发展惯性,且二者存在显著的良性互动关系。基于以上结论,本文提出相关建议,以期为旅游业高质量发展的推进,及科技创新与旅游业高质量发展的协同优化提供一定借鉴。

**关键词:**科技创新;旅游业高质量发展;耦合协调;PVAR模型;中国

DOI: 10.18402/resci.2022.01.09

## 1 引言

高质量发展是经济系统发展过程与结果的高效“共轭”<sup>[1]</sup>,是中国立足新发展阶段、落实新发展理念和构建新发展格局的必然选择。而创新是建设现代化经济体系的重要战略支撑,“十四五”规划进一步强调了创新在助推经济高质量发展中的引领作用。作为中国国民经济社会发展中的战略性支柱产业,旅游业充分运用现代科学技术,激活产业发展新动能,构建产业发展新格局,是推动经济高质量发展的有机组成部分。旅游业高质量发展注重旅游业与经济、社会、环境等的和谐统一<sup>[2]</sup>。促进科技创新与旅游业高质量发展互动,不仅可以为旅游业发展注入新鲜活力,也能为科技创新成果转化提供重要平台。因此,在新发展阶段,探索科技创新与旅游业高质量发展的耦合协调状态及其互动

关系,对拓展科技创新水平提升空间、促进旅游业提质增效和转型升级,具有一定理论价值和实践意义。

国外学者较早探讨了科技创新对经济发展的影响,如熊彼特<sup>[3]</sup>首次提出创新驱动经济发展的理论;Pradhan等<sup>[4]</sup>研究认为,金融发展和科技创新显著促进了欧洲经济增长;Maradana等<sup>[5]</sup>研究发现,科技创新与经济增长之间既有单向因果关系,也有双向因果关系。国外学者就科技创新与旅游供需关系的研究发现,科技创新提升了旅游业的管理水平与服务质量<sup>[6,7]</sup>,更新了旅游供给模式<sup>[8]</sup>以满足旅游者多种需求。国外研究为国内研究提供了重要的学术参照。旅游业作为中国国民经济发展的战略性支柱产业,学界对旅游业发展质量进行了一系列研究,主要围绕旅游竞争力<sup>[9]</sup>、旅游经济增长<sup>[10-12]</sup>

收稿日期:2021-04-23;修订日期:2021-11-09

基金项目:湖南省国内一流培育学科建设项目(5010002);湖南省研究生科研创新项目(CX20210457)。

作者简介:王凯,男,湖南新宁人,博士,教授,研究方向为区域旅游经济。E-mail: Kingviry@163.com

通讯作者:刘浩龙,男,江苏连云港人,博士,副研究员,研究方向为全球变化研究。E-mail: liuhl@igsrr.ac.cn

2022年1月

和旅游产业效率<sup>[13,14]</sup>等,侧重经济学单一视角的分析,仅部分学者<sup>[15-17]</sup>从综合性视角探索了旅游业发展质量。党的十九大报告提出“高质量发展”的表述后,旅游业高质量发展逐渐成为热点话题,相关研究主要包括:①内涵分析。唐业喜等<sup>[18]</sup>认为旅游高质量发展是在旅游经济总量与物质财富数量的基础上,对旅游经济发展水平优劣性的判断;戴斌等<sup>[19]</sup>主张旅游业高质量发展是新发展阶段下市场环境变化与科技创新驱动的结果;李丽霞等<sup>[20]</sup>认为旅游业高质量发展的实质是满足人民美好旅游生活的需要。②指标评价。刘英基等<sup>[2]</sup>就旅游资源环境、旅游产业规模和旅游经济效益等维度构建了旅游业高质量发展的评价体系,并通过多目标线性加权法测算其水平;唐业喜等<sup>[18]</sup>和张新成等<sup>[21]</sup>基于五大发展理念,选取了创新、协调、绿色、开放和共享等子系统,分别借助熵权TOPSIS法和健康距离模型探讨了旅游经济高质量发展水平;肖黎明等<sup>[22]</sup>构建了包含环境保护、旅游需求与民生保障等多角度的指标体系,并借助熵值法评价了乡村旅游高质量发展水平;孙晓等<sup>[23]</sup>选取了旅游社会经济、生态环境等指标,采用SBM模型以旅游经济效率来反映旅游业发展质量。③影响因素。学者们采取定性和定量的方法,探讨了旅游业高质量发展的影响因素,主要包括,要素结构与制度环境<sup>[2]</sup>、资源禀赋<sup>[23]</sup>、科技创新<sup>[24]</sup>等。其中,因近年来中国对科技创新重视度提高,科技创新逐渐成为旅游业发展的重要驱动力,旅游与科技创新的研究成为了热点。部分学者<sup>[25-27]</sup>指出旅游系统内部科技创新的区域差异显著。也有学者对区域科技创新与旅游业两系统的关系进行了探讨,如陈国宏等<sup>[28]</sup>认为科技创新与旅游业存在耦合关系;王志民<sup>[29]</sup>发现江苏科技创新与旅游业耦合协同发展水平较低;邢剑华等<sup>[30]</sup>表明科技创新推动了旅游产业结构升级;唐夕汐等<sup>[31]</sup>发现技术创新促进了区域旅游发展。

综上所述,既有研究已取得一定成果,但因旅游业高质量发展的研究尚处探索阶段,且已有文献多从单一视角论证了科技创新与旅游发展的单向因果关系,忽略了科技创新正向影响的强度及二者相互影响的考察。鉴于此,本文选取科技创新与旅游业高质量发展为研究对象,首先试图通过构建二

者分别的指标体系来评价各自的发展水平;同时,在阐释二者互动机理的基础上,基于互动性视角,综合运用耦合协调模型和PVAR模型,考察科技创新与旅游业高质量发展的耦合协调状态及其互动关系。这既可以更加明晰新常态下科技创新与旅游业高质量发展的现状,也是对二者关系研究的补充与丰富。最后,提出针对性建议,以期为提升二者互动强度以及促进旅游业可持续高质量发展提供有益借鉴。

## 2 互动机理

旅游业高质量发展与科技创新存在相互促进、相辅相成的耦合关系<sup>[28]</sup>。分析二者耦合互馈特征的复杂内容,正确理解其作用机理,是有效厘清二者关系的首要前提。

### 2.1 科技创新对旅游业高质量发展的作用机理

创新是经济高质量发展的动力源泉,科技创新亦是旅游业发展的重要驱动力<sup>[26]</sup>。科技创新对旅游业高质量发展的影响,主要体现在如下3个方面:①科技创新提升了旅游经济效率。科技创新的人力资本与经费投入的增加,一定程度为旅游业提供了更高水平的创新性人才,促进了旅游业对先进技术的运用,以此提高旅游服务水平和管理效能<sup>[30]</sup>;充足的创新投入可以丰富旅游产品、创新旅游业态、改善旅游管理,增强旅游吸引力,最终通过提升旅游经济效率进而推动旅游业高质量发展<sup>[19]</sup>。②科技创新改善了旅游产业结构。科技创新活动的增加,推动了创新要素的有效流动与合理配置,淘汰落后旅游产能,为旅游业高质量发展提供了新鲜活力,进而促进旅游业内部结构优化<sup>[25]</sup>;智能化和数字化等为智慧旅游创造了发展可能,缓解了旅游产业结构制约,为旅游业智能化转型升级与高质量发展提供了实施条件。③科技创新提高了旅游资源环境质量。依托云计算与大数据等先进科技,旅游业可以准确把握市场需求而扩大有效旅游供给,提升旅游资源配置效率;运用科技创新可以激活旅游资源存量,避免资源开发的大拆大建,强化保护以提高旅游资源品质;节能低碳技术的运用,降低了旅游业的碳消耗,保障了旅游业高质量发展的环境基础<sup>[32]</sup>。

### 2.2 旅游业高质量发展对科技创新的反馈机理

旅游业具有较强关联性、带动性和综合性,其

高质量发展对科技创新存在反馈效应。旅游业高质量发展对科技创新的影响,主要体现在如下两个方面:①旅游业高质量发展倒逼着科技创新。旅游收入及人次的不断增加为科技创新成果提供了广阔市场需求<sup>[33]</sup>,且旅游经济效率越高,对科技创新的要求越高,进而反向刺激科技创新,推动旅游业创新资源投入加速增长<sup>[29]</sup>;旅游需求日益多元化与个性化,须进一步完善旅游供给系统、形成旅游新业态与新模式、加速产品与服务的迭代升级;同时旅游产业结构优化,绿色低碳旅游发展与旅游业竞争能力提升,旅游生态环境与旅游资源保护等都离不开科技创新,迫切需要创新成果的支撑<sup>[25]</sup>。②旅游业高质量发展有效驱动了科技创新。旅游经济的发展,为地区引进创新要素提供了资金支持,有利于科技创新活动的开展;旅游环境污染治理投资的增加等,对绿色专利发明与环保科技创新起到促进作用<sup>[34]</sup>;"云游"与智慧旅游的发展为科技成果转化提供现实生产力平台,有力拓展了AR和VR等技术应用的广度和深度;旅游产业结构的合理化与高级化发展,持续激发科技创新;旅游企业与从业人员的深度介入,真正实现将科技创新带入产业,落到实处。

### 3 研究方法与数据来源

#### 3.1 指标体系构建

##### 3.1.1 评价指标构成

高质量发展是在高速增长基础上更高质量的发展,其强调多维协调发展,实质是生产要素投入少、资源配置效率高、资源环境成本低、经济社会效益好的可持续发展,可以概括为:实现经济效率提升、产业结构优化、资源环境的协调发展<sup>[2]</sup>。旅游业是包容性与联系度极高的产业,其高质量发展涉及甚广。旅游业高质量发展是旅游业发展之“质”与增长之“量”的综合反映,体现了旅游业与经济、资源、环境等要素的有机统一<sup>[35]</sup>。故单一指标无法全面反映高质量发展的内涵,依据可持续发展理论与系统协调原则,考虑指标的科学性及数据的可得性,同时共线性检验的 $VIF$ 值均小于10,并综合参考相关研究<sup>[12,12,18]</sup>,从旅游经济效率、旅游产业结构与旅游环境质量3个维度来构建旅游业高质量发展的评价体系。

第一,旅游经济效率。经济效率是旅游经济持

续性与高质量发展的根本保障,反映了旅游活动投入的成本和产生的收益之间的内在联系,以旅游经济稳定性和经营效率表示<sup>[2,12,21]</sup>。旅游经济稳定指旅游业发展平衡、波动小,采用增长率与增长波动率衡量;旅游业经营效率是旅游经济效率的直接体现,采用旅游劳动生产率、旅游劳动弹性系数等衡量。第二,旅游产业结构。产业结构是旅游业高质量发展水平和要素分配效率的重要体现,反映了资源配置的规模比例及各部门的关联状况,以旅游产业结构合理化与产业结构高级化表示<sup>[2,10]</sup>。产业结构合理化指旅游业各部门协调发展与要素合理配置,采用旅游产业结构合理化的泰尔指数衡量。产业结构高级化指旅游业价值链的增值与打破结构低端锁定,采用高弹性收入占比与入境旅游收入占比衡量<sup>[2,12,16]</sup>。第三,旅游环境质量。环境质量是旅游业可持续高质量发展的基础条件,反映了旅游资源的吸引力与生态环境的承载力,以旅游资源质量与生态环境质量表示<sup>[15,16,21]</sup>。资源质量反映旅游资源的市场价值和旅游服务的完善程度,采用旅游资源丰度、品味度、景区与地区旅游收入之比等衡量。生态环境质量指生态环境现状与污染治理能力,采用建成区绿化覆盖率、地区森林覆盖率、生活垃圾无害化处理率等衡量<sup>[10,18,22]</sup>,体现了可持续发展与高质量发展的理念。

科技创新系统的指标选取参考相关研究,从科技创新投入和创新产出两方面评价<sup>[25,36,37]</sup>。在科技创新投入方面,R&D内部经费支出、R&D经费投入强度、R&D科技活动课题数及财政科技占比等,体现了创新活动的受重视度,为科技创新产出提供了物质保障;高等院校在校生人数及R&D人员全时当量等,体现了科技创新的人才支撑。在科技创新产出方面,选取技术市场成交额、专利授权数、新产品销售收入占比等,直接反映了地区科技创新的成果;科技论文发表量反映了基础研究的创新能力,为应用创新提供原创性知识。故分别构建二者的评价体系如表1。

##### 3.1.2 指标量化处理

部分指标说明如下:旅游总收入增长率体现不同时期旅游总收入的变化程度<sup>[10,12]</sup>,具体为:本期旅游总收入增长率=(本期旅游总收入-上期旅游总收



表1 科技创新与旅游业高质量发展的指标体系

Table 1 Evaluation indicator system of scientific and technological innovation and high-quality development of tourism			
目标层	准则层(权重)	指标(方向)	权重
旅游业高质量发展	旅游经济稳定性(0.158)	旅游总收入增长率(+)	0.037
		旅游总收入增长波动率(+)	0.041
		旅游接待总人次增长率(+)	0.039
		旅游接待总人次增长波动率(+)	0.041
	旅游经营效率(0.171)	旅游企业劳动生产率(+)	0.050
		旅游劳动弹性系数(-)	0.016
		旅游人均消费(+)	0.065
		旅游外汇增长率(+)	0.040
	旅游产业结构合理化(0.022)	旅游产业结构合理化指数(-)	0.022
	旅游产业结构高级化(0.103)	高弹性收入占旅游收入的比重(+)	0.039
		入境旅游收入占旅游收入的比重(+)	0.064
	旅游资源质量(0.385)	旅游资源丰度(+)	0.032
		旅游资源品味度(+)	0.033
		入境旅游人次(+)	0.147
		入境游客平均停留天数(+)	0.088
	生态环境质量(0.161)	景区收入与地区旅游收入之比(+)	0.084
		建成区绿化覆盖率(+)	0.024
		地区森林覆盖率(+)	0.024
		生活垃圾无害化处理率(+)	0.048
		污染治理投资总额(+)	0.065
科技创新	科技创新投入(0.417)	R&D内部经费支出(+)	0.095
		R&D人员全时当量(+)	0.081
		R&D经费投入强度(+)	0.071
		财政科技占比(+)	0.077
		高等院校在校生人数(+)	0.041
		R&D科技活动课题数量(+)	0.052
	科技创新产出(0.583)	技术市场成交额(+)	0.127
		国内三种专利申请受理数(+)	0.121
		国内三种专利申请授权数(+)	0.196
		国外主要检索工具收录的科技论文数(+)	0.098
		新产品销售收入占比(+)	0.041

注:“+”与“-”表示指标属性。

入)/上期旅游总收入。旅游总收入增长波动率反映旅游总收入增长率的波动状况及波动结构,其大小反映了旅游经济增长的稳健性,具体为:本期旅游总收入增长波动率=本期旅游总收入增长率/上期旅游总收入增长率。旅游接待总人次增长率与增长波动率计算同上。旅游企业劳动生产率指旅游企业从业人员人均创造的价值<sup>[2]</sup>,囿于数据可得性,本文计算为:旅游企业劳动生产率=旅游总收入/旅游从业人数(从业人数为旅行社、旅游景区、星级饭店从业人员之和)。旅游产业结构合理化反映旅游业

各部门的协调程度,采用修正的泰尔指数表示(式(1))。旅游劳动弹性系数与旅游业发展质量成反比例,为负向指标,具体计算为:旅游劳动弹性系数=旅游从业人员增长率/旅游总收入增长率<sup>[21]</sup>。高弹性收入占旅游收入的比重=(游览、购物、娱乐的旅游收入之和)/旅游总收入<sup>[12]</sup>。旅游资源丰度以世界自然与文化遗产、国家历史文化名城、国家重点风景名胜、国家级自然保护区与国家森林公园的总量表示;旅游资源品味度则是对丰度指标依次赋值(10、6、5、3、2)进行加权求和所得<sup>[9]</sup>。科技创新指标

均有直接数据统计,不再赘述。

$$TRST = \sum_{i=1}^n \left( \frac{Y_{it}}{Y_t} \right) \sqrt{\left( \frac{Y_{it}/L_{it}}{Y_t/L_t} - 1 \right)^2} \quad (1)$$

式中:  $TRST$  为旅游产业结构合理化的泰尔指数,其值越趋于0则旅游产业结构越合理,故产业结构合理化指数为负向指标<sup>[10]</sup>;  $Y$  为旅游收入;  $L$  为旅游从业人数;  $t$  为时间;  $i$  为旅游业三大部门(即旅行社、旅游景区、星级饭店)。

## 3.2 研究方法

### 3.2.1 修正后熵值法

指标赋权法主要有主成分分析法<sup>[38]</sup>、德尔菲法<sup>[2]</sup>、熵值法<sup>[39]</sup>等,其中主成分分析法与熵值法均属客观赋权法。但主成分分析法既要确保提取的前几个主成分达到较高累计贡献率,也须与实际意义相符,否则降维损失了原始变量的经济含义,且当变量较多时使用该方法具有一定困难<sup>[36]</sup>。熵值法是基于熵值的思想,依据指标变异程度来确定指标权重,可较大程度消除个体主观因素的影响,客观反映各指标的相对重要性,不存在上述担忧,因此广泛使用。故采用修正后熵值法评价科技创新与旅游业高质量发展水平。经极差标准化处理以消除量纲不同的干扰,继而依信息熵来客观确定各指标的权重,并在此基础上由线性加权法得到综合指数,具体参考徐辉等的研究<sup>[39]</sup>。

### 3.2.2 耦合协调模型

耦合协调模型在研究二者耦合协调关系时应用广泛,其反映了“量扩”与“质升”的状况。其中,耦合强调系统内变化,协调体现系统间彼此依托、协同发展。为准确分析科技创新与旅游业高质量发展的耦合协调状态,借鉴赵建吉等<sup>[40]</sup>的研究,构建模型如下:

$$C = 2 \sqrt{\frac{(TI \times HQT)}{(TI + HQT)^2}} \quad (2)$$

$$T = \alpha TI + \beta HQT \quad (3)$$

$$D = \sqrt{C \times T} \quad (4)$$

式中:  $C$  为耦合度,取值范围为[0, 1],其值大小与耦合状态呈正相关;  $TI$ 、 $HQT$  分别为科技创新与旅游业高质量发展的综合指数;  $T$  为两系统间耦合协调的综合指数;  $D$  为二者的耦合协调度,  $0 \leq D \leq 1$  且  $D$  值越

大表示耦合协调状态越好;  $\alpha$ 、 $\beta$  为待定系数且  $\alpha + \beta = 1$ , 本文  $TI$  与  $HQT$  同等重要,故界定  $\alpha = \beta = 0.5$ 。

### 3.2.3 面板向量自回归模型

面板向量自回归(PVAR)模型结合了面板数据估计法与VAR模型的优点<sup>[41]</sup>。为深刻认识科技创新与旅游业高质量发展的互动关系,借助PVAR模型展开探讨。公式为:

$$\theta_{p,t} = r_0 + \sum_{j=1}^n r_j \theta_{p,t-j} + \eta_p + \phi_t + \varepsilon_{p,t} \quad (5)$$

式中:  $\theta_{p,t}$  为包含科技创新和旅游业高质量发展的二维列向量,下标  $p$  为不同省(区、市);  $r_0$  为截距项向量;  $n$  为滞后阶数;  $r_j$  为滞后  $j$  阶的参数矩阵;  $\theta_{p,t-j}$  为滞后  $j$  阶时包含科技创新与旅游业高质量发展的二维列向量;  $\eta_p$ 、 $\phi_t$  分别为个体固定效应和时间固定效应向量;  $\varepsilon_{p,t}$  为随机误差项。本文采用LLC(Levin-Lin-Chu)与IPS(Im-Pesaran-Shin)单位根法检验各变量的序列平稳性,继而通过Pedroni检验法进行协整验证;依据MAIC(Akaike Information Criterion)、MBIC(Baysian Information Criterion)和MQIC(Hannan & Quinn Information Criterion)的统计量最小化原则,确定PVAR模型的最佳滞后阶数;由广义矩估计法(Generalized Method of Moments, GMM)<sup>[42]</sup>得到模型参数;通过脉冲响应揭示二者的互动强度;采用方差分解考察各变量对预测方差的贡献率以更明确二者的影响程度与时效性。

## 3.3 数据来源

本文研究样本为2004—2018年中国30个省(区、市)(因数据缺失,不含西藏、港澳台地区)。其中,旅游收入及人次、旅游从业人数、旅游企业劳动生产率、旅游人均消费、入境游客平均停留天数等数据来自2005—2019年《中国旅游统计年鉴》及副本、《中国文化和旅游统计年鉴》;旅游资源相关数据来自世界遗产中心网(<http://whc.unesco.org/zh/list/>)、中国文物局官网(<http://www.ncha.gov.cn/>)、国家公园网(<http://www.gjgy.com/>)及《中国环境统计年鉴》;建成区绿化覆盖率、地区森林覆盖率、生活垃圾无害化处理率、污染治理投资总额等来自2005—2019年《中国城乡建设统计年鉴》;科技创新相关指标来自2005—2019年《中国科技统计年鉴》《中国第三产业统计年鉴》;高等院校在校生人数、

2022年1月

财政科技占比、CPI与GDP指数等宏观数据来自对应省(区、市)2005—2019年《中国统计年鉴》,部分数据来自2004—2018年国民经济和社会发展统计公报。涉及收入的数据以2002年为基期(因“旅游收入增长波动率”涉及2002年数据)通过CPI、GDP指数平减处理。安徽与陕西的旅游景区从业人数个别缺失值采用平均增长率插值补全,入境旅游人次、污染治理投资总额等采用平滑指数法插值补全。

## 4 结果与分析

### 4.1 科技创新水平评价

由表2可知,2004—2018年全国科技创新水平的均值由0.197波动上升至0.206,年均增长率为0.320%,表明随着创新驱动发展战略的提出,各级政府对创新的重视程度及相应投入的增加,使得科技创新水平整体有所提高,但可能受创新能力不足、新旧动能转换阻力等不利影响,创新水平提高还较缓慢。参照国家统计局区域划分标准<sup>①</sup>,将中国划分为东部、中部、西部和东北四大区域,研究期内其科技创新水平的均值依次为0.370、0.158、0.083和0.142,年均增长率分别为0.500%、2.000%、-0.020%和-0.400%,可见区域间科技创新水平存在显著差异。其中,东部地区各省(市)科技创新水平稳居前列,究其原因在于其经济发达、人才充沛及创新氛围浓厚;中部六省科技创新水平差距较大,尤其是湖北科技创新的平均水平(0.242)远高于山西的平均水平(0.077),可能缘于湖北科教水平较高,创新后备人才更充足;西部地区受创新能力弱和经济发展落后等因素的影响,科技创新水平处于全国末位;而东北地区科技创新水平的年均增长率最低,可能与其以重工业为导向的产业结构密切相关。

### 4.2 旅游业高质量发展水平评价

由表2可知,2004—2018年全国旅游业高质量发展水平的均值由0.337波动增长为0.363,年均增长率为0.541%。可能原因是,后非典时期催生了报复性旅游消费和居民闲暇时间的增多;2008年全球

经济危机的爆发使经济进入低迷期,但后奥运时代大众旅游的发展和旅游业态融合等拉动了当期旅游需求;“十二五”时期《关于促进旅游业改革发展若干意见》等文件的出台,有效增加了旅游领域的投资,确保了其发展的动力;“十三五”时期“旅游+”开始走向市场,及旅游产品质量要求的提高、旅游相关政策法规的完善、创新驱动与绿色发展理念的深入等,共同推动了旅游业发展质量的提升。空间维度上,研究期内东部、中部、西部和东北的旅游业高质量发展水平的均值分别为0.376、0.321、0.307和0.329,年均增长率分别为-0.355%、0.951%、1.291%和0.613%,增速呈现为“西部>中部>东北>东部”的空间分布格局,主要因为:东部地区虽发展水平较高,但区域内旅游发展不均衡、旅游收入占比较小;且该地区更加注重高技术产业部门的发展,从而挤占了旅游业发展所需资金与人才,一定程度阻碍了旅游业高质量快速发展。中部地区承东启西、连南接北的优越区位,拥有“三轴三走廊四通道”的国家综合立体交通网主骨架,有效联通了长江中游城市群与中原城市群核心区;且生产要素密集、人力资源丰富等有力推动了旅游产业结构的优化调整,旅游业高质量发展动能得以释放。西部地区环境污染相对较小,旅游资源特色与垄断性强,民族文化和民俗风情极具魅力,旅游资源开发价值高;同时受“一带一路”和“西部大开发”等国家战略推动,其旅游业高质量发展的后发优势愈发凸显。东北地区生态环境优越,近年来由“东北振兴”战略实施带来的该地区经济飞快发展,其冰雪旅游资源得到开发,度假旅游目的地的建设力度加强,旅游吸引力与发展质量不断提高。整体而言,中国旅游业高质量发展水平不断优化,区域差距渐趋缩小。

### 4.3 科技创新与旅游业高质量发展的耦合协调性

由耦合协调模型可得科技创新与旅游业高质量发展的耦合协调度(表2)。耦合协调类型划分标准为<sup>[33]</sup>: $0 \leq D \leq 0.2$ 时为严重失调; $0.2 < D \leq 0.4$ 时为中度失调; $0.4 < D \leq 0.6$ 时为基本协调; $0.6 < D \leq 0.8$ 时为

① 东部地区是指北京、天津、河北、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东和海南10省(市);中部地区是指山西、安徽、江西、河南、湖北和湖南6省;西部地区是指内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏和新疆12省(区、市);东北地区是指辽宁、吉林和黑龙江3省。

表2 2004—2018年中国省域科技创新与旅游业高质量发展的综合指数与耦合协调度

Table 2 Comprehensive index and coupling and coordination degree of provincial scientific and technological innovation and high-quality development of tourism in China, 2004-2018

地区	科技创新						旅游业高质量发展						耦合协调度均值
	2004年	2008年	2012年	2016年	2018年	均值	2004年	2008年	2012年	2016年	2018年	均值	
北京	0.748	0.777	0.702	0.713	0.684	0.728	0.445	0.404	0.278	0.389	0.408	0.375	0.722
天津	0.250	0.220	0.218	0.241	0.208	0.227	0.333	0.421	0.358	0.355	0.317	0.353	0.531
河北	0.140	0.113	0.116	0.134	0.135	0.123	0.340	0.257	0.318	0.350	0.343	0.305	0.439
山西	0.086	0.080	0.076	0.065	0.073	0.077	0.281	0.290	0.306	0.306	0.320	0.272	0.380
内蒙古	0.066	0.036	0.043	0.036	0.031	0.041	0.390	0.403	0.363	0.452	0.402	0.391	0.354
辽宁	0.309	0.226	0.192	0.171	0.162	0.211	0.336	0.415	0.346	0.285	0.336	0.335	0.513
吉林	0.115	0.100	0.092	0.087	0.088	0.100	0.284	0.378	0.292	0.356	0.344	0.312	0.418
黑龙江	0.151	0.127	0.116	0.091	0.075	0.115	0.344	0.447	0.297	0.357	0.369	0.341	0.443
上海	0.404	0.473	0.407	0.401	0.390	0.428	0.403	0.401	0.293	0.274	0.329	0.323	0.607
江苏	0.436	0.566	0.654	0.661	0.583	0.590	0.444	0.476	0.338	0.360	0.383	0.391	0.690
浙江	0.400	0.485	0.446	0.515	0.462	0.464	0.458	0.474	0.365	0.391	0.390	0.403	0.657
安徽	0.117	0.137	0.203	0.276	0.244	0.187	0.293	0.384	0.361	0.367	0.366	0.345	0.500
福建	0.171	0.148	0.154	0.189	0.193	0.165	0.452	0.453	0.350	0.435	0.395	0.418	0.512
江西	0.089	0.079	0.077	0.119	0.133	0.094	0.280	0.393	0.347	0.405	0.381	0.350	0.424
山东	0.329	0.374	0.340	0.371	0.337	0.352	0.388	0.425	0.348	0.374	0.399	0.373	0.601
河南	0.144	0.153	0.159	0.185	0.194	0.166	0.348	0.361	0.285	0.302	0.363	0.313	0.477
湖北	0.233	0.222	0.221	0.276	0.279	0.242	0.273	0.312	0.306	0.340	0.304	0.299	0.517
湖南	0.183	0.168	0.178	0.181	0.199	0.179	0.367	0.382	0.294	0.366	0.368	0.348	0.499
广东	0.556	0.577	0.519	0.687	0.718	0.594	0.547	0.559	0.496	0.551	0.574	0.540	0.752
广西	0.085	0.067	0.078	0.078	0.079	0.077	0.271	0.325	0.306	0.374	0.412	0.318	0.395
海南	0.041	0.016	0.031	0.021	0.023	0.025	0.230	0.315	0.211	0.277	0.306	0.283	0.286
重庆	0.173	0.140	0.129	0.151	0.158	0.149	0.258	0.351	0.303	0.304	0.349	0.294	0.456
四川	0.205	0.209	0.191	0.228	0.242	0.213	0.324	0.225	0.340	0.372	0.347	0.315	0.508
贵州	0.050	0.039	0.046	0.056	0.075	0.051	0.305	0.318	0.278	0.387	0.345	0.309	0.354
云南	0.070	0.053	0.055	0.062	0.067	0.059	0.290	0.382	0.314	0.398	0.363	0.327	0.372
陕西	0.192	0.173	0.182	0.213	0.203	0.192	0.348	0.368	0.324	0.364	0.404	0.332	0.501
甘肃	0.064	0.058	0.063	0.055	0.057	0.061	0.304	0.218	0.273	0.261	0.298	0.269	0.357
青海	0.016	0.010	0.004	0.002	0.006	0.009	0.223	0.173	0.224	0.320	0.275	0.242	0.202
宁夏	0.035	0.024	0.027	0.028	0.049	0.031	0.252	0.265	0.155	0.343	0.270	0.253	0.295
新疆	0.044	0.029	0.033	0.033	0.028	0.033	0.299	0.299	0.327	0.358	0.443	0.323	0.319
东部地区	0.347	0.375	0.359	0.393	0.373	0.370	0.404	0.418	0.335	0.376	0.384	0.376	0.580
中部地区	0.142	0.140	0.152	0.184	0.187	0.158	0.307	0.354	0.316	0.347	0.350	0.321	0.466
西部地区	0.091	0.076	0.077	0.086	0.090	0.083	0.297	0.302	0.292	0.358	0.355	0.307	0.374
东北地区	0.192	0.151	0.133	0.117	0.108	0.142	0.321	0.414	0.312	0.333	0.350	0.329	0.458
全国均值	0.197	0.196	0.192	0.211	0.206	0.199	0.337	0.362	0.313	0.359	0.363	0.335	—

中度协调;  $0.8 < D \leq 1$  时为高度协调。

时间层面上, 2004—2018年各省(区、市)科技创新与旅游业高质量发展的耦合协调度的均值处于0.202~0.752, 包括中度失调到中度协调3种状态; 全国层面二者的耦合协调度的均值在0.455~0.487

上下波动, 为不断优化的基本协调状态, 表明科技创新与旅游业高质量发展仅实现了初步基本协调, 与高度协调存在较大差距。其中, 2004年1/3的省(区、市)为中度失调, 1/2为基本协调, 仅广东、北京和江苏等5个省(市)为中度协调, 表明2004年各省



2022年1月

域科技创新与旅游业高质量发展普遍处于中低水平的基本协调状态;而2018年22个省(市)的科技创新与旅游业高质量发展的耦合协调度为协调状态,仅8个省(区)为失调状态,意味着中国科技创新与旅游业高质量发展的协调发展取得了较大进步。

空间层面上,研究期内东部、中部、西部及东北的耦合协调度的均值分别为0.580、0.466、0.374和0.458,大致呈“东—中—西”梯度递减格局。东部地区各省(市)多为基本协调和中度协调,这得益于其科技领先,居民旅游消费水平高和需求多样化,从而驱动了科技创新与旅游业融合发展。中部和东北地区多为基本协调,可能因其自然与人文旅游资源较丰富,距离主要客源市场较近,但自主创新水平不高,制约了科技与旅游业的协调步伐。而西部地区经济发展较落后,研发经费不充足,产业体系不健全,旅游专业技术人才较紧缺,难以支撑科技创新与旅游业高质量发展的良性互动,故主要呈现为失调状态。整体看,科技创新与旅游业高质量发展的耦合协调度渐趋优化,但与完全协调还存在一定差距。

#### 4.4 科技创新与旅游业高质量发展的互动关系

##### 4.4.1 数据检验

结果表明(表3),科技创新与旅游业高质量发展的时间序列存在单位根并不平稳;经一阶差分处理后在1%的显著性水平上平稳,故科技创新与旅游业高质量发展为一阶单整序列;继而由Pedroni协整检验可知 $P=0.000<0.01$  ( $t=4.105$ ),即显著拒绝原

假设,故科技创新与旅游业高质量发展存在长期稳定协整关系。

##### 4.4.2 动态面板GMM估计

由前述方法,选择最佳滞后阶数 $j=1$ 并以一阶滞后变量作为工具变量,通过广义矩估计参数(表4),建立如下PVAR模型:

$$\begin{bmatrix} TI_{p,t} \\ HQT_{p,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.938 & 0.333 \\ 1.361 & 1.290 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} TI_{p,t-1} \\ HQT_{p,t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} n_p^{TI} \\ n_p^{HQT} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varphi_p^{TI} \\ \varphi_p^{HQT} \end{bmatrix} \quad (6)$$

当科技创新为被解释变量时,滞后一期的科技创新对自身的影响系数为0.938,在1%水平下显著,表明科技创新具有自我增强机制;滞后一期的旅游业高质量发展对其影响系数为0.333,在5%水平下显著,表明滞后一期的旅游业高质量发展对其存在明显促进作用。当旅游业高质量发展为被解释变量时,滞后一期的旅游业高质量发展对自身的影响系数为1.290,在5%水平下显著,表明其发展存在累积效应;滞后一期的科技创新对其影响系数为1.316,在1%水平下显著,说明滞后一期的科技创新对旅游业高质量发展产生显著积极影响。综上,科技创新与旅游业高质量发展存在显著互促机制。

##### 4.4.3 脉冲响应分析

由图1a知,当旅游业高质量发展面对自身一个单位标准差冲击时,当期响应强烈,之后迅速下降且在第5期后平稳趋0,表明旅游业高质量发展对自身的促进作用随时间推移而减弱;由图1b知,当科技创新面对旅游业高质量发展一个单位标准差冲

表3 单位根检验结果

Table 3 Results of unit root test

变量名	LLC	IPS	变量	LLC	IPS
$TI$	-3.079*** (0.001)	0.657 (0.744)	$D(TI)$	-5.450*** (0.000)	-6.814*** (0.000)
$HQT$	-2.870*** (0.001)	-4.817*** (0.000)	$D(HQT)$	-9.346*** (0.000)	-11.447*** (0.000)

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示1%、5%和10%的显著性水平,下同;括号内数字为 $p$ 值。

表4 GMM估计结果

Table 4 Results of generalized method of moments (GMM) estimation

变量	$h\_TI$			$h\_HQT$		
	系数	标准误	$P$ 值	系数	标准误	$P$ 值
$L1.h\_TI$	0.938	0.125	0.000***	1.316	0.483	0.006***
$L1.h\_HQT$	0.333	0.161	0.038**	1.290	0.522	0.013**

注:L表示滞后阶数; $h\_$ 表示经helmert前向均值差分处理后的变量。



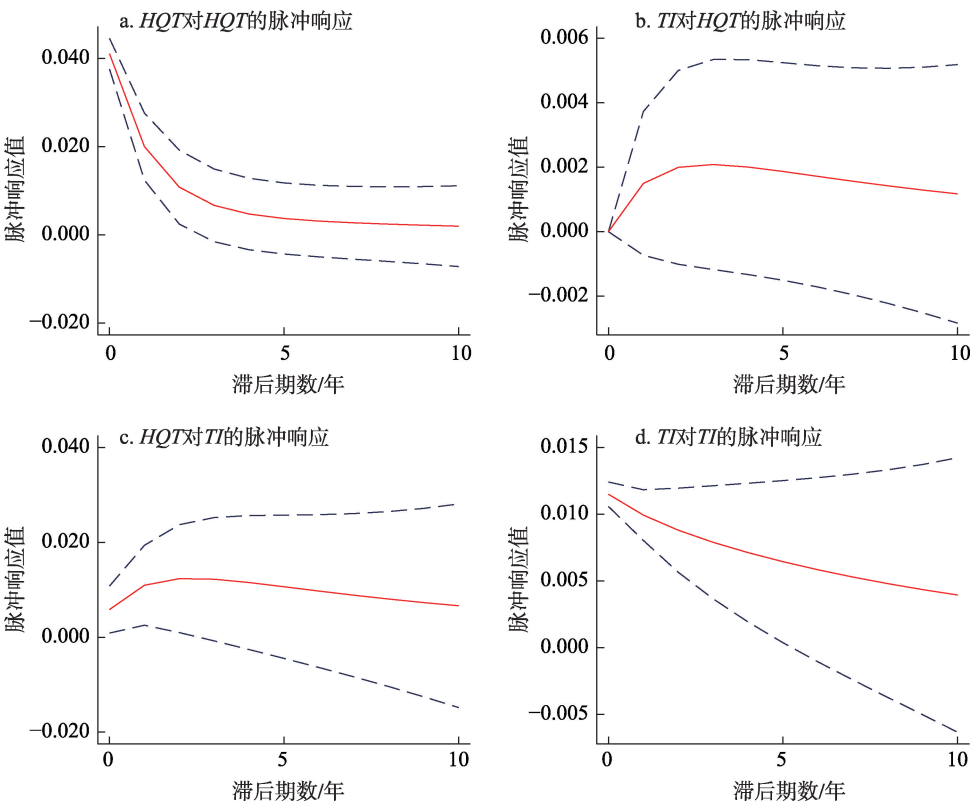


图1 科技创新(TI)与旅游业高质量发展(HQT)的脉冲响应图

Figure 1 Impulse response diagram of scientific and technological innovation and high-quality development of tourism

击时,当期未反应但前期响应迅速增强,之后逐渐降低并渐趋收敛,说明短期内旅游业高质量发展对科技创新的促进作用较强,但长期来看作用较弱。由图 1c 知,当旅游业高质量发展面对科技创新一个单位标准差冲击时,当期正向响应微弱,而后先增再减并趋于 0,表明科技创新对旅游业高质量发展存在时滞性积极影响。由图 1d 知,当科技创新面对自身一个单位标准差冲击时,当期响应最强烈,之后响应值下降并渐趋收敛,说明科技创新具有自我增强机制,但可能因边际效用递减而导致自我影响减弱。这与 GMM 估计基本一致,印证了科技创新与旅游业高质量发展的良性互动关系。

4.4.4 预测误差方差分解

对科技创新进行方差分解(表 5),预测第 1 期时科技创新对自身的贡献率为 1.000,至第 10 期该贡献率仍高达 0.826;旅游业高质量发展对其影响在第 2 期开始显现,在前 4 期旅游业高质量发展对科技创新的贡献率持续加速提升,而后增速减缓并保持平稳,且预测期内不超过 0.174,说明科技创新主要依

靠自身惯性不断发展,旅游业高质量发展仅短期内因旅游新业态和多样化旅游需求等可能倒逼科技创新水平提高。对旅游业高质量发展进行方差分解(表 5),预测第 1 期时旅游业高质量发展对自身的贡献率为 0.976,至第 10 期该贡献率仍达 0.668;而预测第一期时科技创新对其贡献率仅为 0.024,第 3

表5 预测误差方差分解表

Table 5 Prediction error variance decomposition

期数	TI 的方程		HQT 的方程	
	TI	HQT	TI	HQT
1	1.000	0.000	0.024	0.976
2	0.972	0.028	0.075	0.925
3	0.938	0.062	0.130	0.870
4	0.908	0.092	0.179	0.821
5	0.884	0.116	0.220	0.780
6	0.866	0.134	0.253	0.747
7	0.852	0.148	0.279	0.721
8	0.841	0.159	0.301	0.699
9	0.833	0.167	0.318	0.682
10	0.826	0.174	0.332	0.668

2022年1月

期时跃升至0.130,随时间推移增速减缓,且预测期内科技创新对旅游业高质量发展的贡献率不超过0.332。这预示着旅游业高质量发展主要依赖自身惯性来提升发展水平,而科技创新仅短期内因新兴技术创新等提供强劲动力以促进旅游业高质量发展。上述结论与脉冲响应的结果一致,进一步验证了科技创新与旅游业高质量发展的互动关系长期存在,但影响强度仍需加强。

## 5 结论与启示

### 5.1 结论

本文基于中国30个省(区、市)的面板数据,从科技创新投入与创新产出2个维度构建了科技创新的指标体系,从旅游经济效率、旅游产业结构与旅游环境质量3个维度构建了旅游业高质量发展的指标体系,并在测度二者水平的基础上,探究了科技创新与旅游业高质量发展的耦合协调状态及其互动关系。主要结论如下:

(1)2004—2018年,中国省域科技创新与旅游业高质量发展的平均水平均存在波动增长趋势,分别由2004年的0.197和0.337上升为2018年的0.206和0.363;研究期内,四大区域科技创新与旅游业高质量发展水平差距悬殊,东部地区始终处于发展首位,科技创新水平的年均增长率表现为“东部>中部>西部>东北”的分布格局,旅游业高质量发展水平的年均增长率呈“西部>中部>东北>东部”的空间特征。

(2)研究期内,中国省域科技创新与旅游业高质量发展的耦合协调度的均值在0.455~0.487区间波动,整体表现为不断向好的基本协调,但与高度协调还存在较大差距;东部、中部、西部与东北的二者的耦合协调度的均值分别为0.580、0.466、0.374和0.458,区域差距显著,呈“东—中—西”梯度递减格局,且各省域耦合协调度逐渐提高。

(3)短期内科技创新与旅游业高质量发展存在显著的互促关系,但从长期来看,自我发展的惯性更强;二者的相互影响强度在前期增幅较大,后期较平稳;方差分解显示,二者的相互贡献率均逐年递增,但相对而言自我贡献率更高。

### 5.2 启示

针对上述科技创新与旅游业高质量发展水平

及二者的互动关系,提出对策建议:

(1)制定差异化战略,发挥区域优势。东部地区经济发达、人才充沛与创新氛围浓厚,应保持并提升其优势,不断完善科技支撑,巩固旅游品牌形象;中部地区应充分发挥其交通枢纽作用以承接东部优势产业转移,并制定优惠扶持政策,增强科技创新的运用以挖掘旅游资源潜力;西部与东北地区需借鉴东部地区的经验,增强自身实力,吸引企业与人才入驻,推动旅游领域“产学研”深度融合,调整旅游产业结构,合理配置资源,创新差异化自然人文环境下的旅游业发展机制<sup>[43]</sup>。

(2)推进区域间交流,强化协同意识。相关部门应加强区域互助合作,联合培养创新型人才,提高旅游从业人员科技素养,鼓励人才交流学习,实现区域协调发展;需强化旅游与科技水平较高地区的辐射引领作用,制定区域帮扶政策以强带弱,综合利用科技创新优势,充分发挥地区特有资源价值,实现共享与双赢;同时,要充分意识到科技创新与旅游业高质量发展的耦合协调,有倾向地增加旅游科技创新投入,鼓励创新活动与保障旅游发展的动力,奠定二者协调发展的基础。

(3)明确阶段性特征,完善发展规划。旅游业作为国民经济的主要组成部分,扮演着日益重要的角色<sup>[44]</sup>。各省(区、市)要坚持长短期结合规划,短期内应注重联系发展实际,借助新型科技创新成果以提高旅游经济效率;长期须强调“质”“量”并重,同时旅游业要注重引进专业技术人才,提高自主创新能力与成果利用率,真正将创新技术应用于旅游全过程,优化旅游产业结构,形成科技创新与旅游业相互作用、协同并进的良性循环长效机制,最终实现旅游业高质量发展与旅游强国目标。

本文一定程度上丰富了旅游业高质量发展的研究内容,可为旅游业高质量发展提供一定借鉴和启示。仍存在以下需继续拓展之处:一是因数据限制,未来研究将拓宽到市域或县域单元;二是基于目前的技术及统计所致,未来科技创新与旅游业高质量发展的指标体系还需进一步优化;三是任何经济要素均具有空间性,后续可对科技创新与旅游业高质量发展的空间影响与演化格局进行探索。

## 参考文献(References):

- [1] 刘瑞, 郭涛. 高质量发展指数的构建及应用: 兼评东北经济高质量发展[J]. 东北大学学报(社会科学版), 2020, 22(1): 31-39. [Liu R, Guo T. Construction and application of the high-quality development index: Also on the high-quality development of northeast China's economy[J]. Journal of Northeastern University (Social Science), 2020, 22(1): 31-39.]
- [2] 刘英基, 韩元军. 要素结构变动、制度环境与旅游经济高质量发展[J]. 旅游学刊, 2020, 35(3): 28-38. [Liu Y J, Han Y J. Factor structure, institutional environment and high-quality development of the tourism economy in China[J]. Tourism Tribune, 2020, 35(3): 28-38.]
- [3] 约瑟夫·熊彼特. 经济发展理论[M]. 何畏, 易家祥, 等译. 北京: 商务印书馆, 1990. [Schumpeter J. Economic development theory [M]. He W, Yi J X, Trans. Beijing: The Commercial Press, 1990.]
- [4] Pradhan R P, Arvin M B, Nair M, et al. Endogenous dynamics between innovation, financial markets, venture capital and economic growth: Evidence from Europe[J]. Journal of Multinational Financial Management, 2018, 45(2): 15-34.
- [5] Maradana R P, Pradhan R P, Dash S, et al. Innovation and economic growth in European economic area countries: The granger causality approach[J]. IIMB Management Review, 2019, 31(3): 268-282.
- [6] Buhalis D, Law R. Progress in information technology and tourism management: 20 years on and 10 years after the Internet—the state of e-tourism research[J]. Tourism Management, 2008, 29(4): 609-623.
- [7] Kim M J, Lee C K, Preis M W. The impact of innovation and gratification on authentic experience, subjective well-being, and behavioral intention in tourism virtual reality: The moderating role of technology readiness[J]. Telematics and Informatics, 2020, DOI: 10.1016/j.tele.2020.101349.
- [8] Signes E S, Palomares R C, Merino B R, et al. Transition towards a tourist innovation model: The smart tourism destination: Reality or territorial marketing[J]. Journal of Innovation & Knowledge, 2020, 5(2): 96-104.
- [9] 刘宇峰, 孙虎, 李娜, 等. 省域旅游竞争力评价指标体系的构建及应用[J]. 干旱区资源与环境, 2008, 22(8): 93-97. [Liu Y F, Sun H, Li N, et al. A system of evaluation indicators for the provincial tourism competition[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2008, 22(8): 93-97.]
- [10] 刘春济, 冯学钢, 高静. 中国旅游产业结构变迁对旅游经济增长的影响[J]. 旅游学刊, 2014, 29(8): 37-49. [Liu C J, Feng X G, Gao J. Changes in the structure of the tourism industry and their effect on the growth of the tourism economy in China[J]. Tourism Tribune, 2014, 29(8): 37-49.]
- [11] 薛明月, 王成新, 赵金丽, 等. 黄河流域旅游经济空间分异格局及影响因素[J]. 经济地理, 2020, 40(4): 19-27. [Xue M Y, Wang X C, Zhao J L, et al. Spatial differentiation pattern and influencing factors of tourism economy in the Yellow River Basin[J]. Economic Geography, 2020, 40(4): 19-27.]
- [12] 刘佳, 王娟, 奚一丹. 中国旅游经济增长质量的空间格局演化[J]. 经济管理, 2016, 38(8): 160-174. [Liu J, Wang J, Xi Y D. The evaluation, pattern evolution and its influencing factors of the quality of tourism economic growth in China[J]. Business Management Journal, 2016, 38(8): 160-174.]
- [13] 潘秋玲, 宋玉强, 陈乐, 等. 陕西省县域旅游效率的空间格局及影响因素[J]. 自然资源学报, 2021, 36(4): 866-878. [Pan Q L, Song Y Q, Chen L, et al. The Spatial pattern and influencing factors of county-scale tourism efficiency in Shaanxi Province[J]. Journal of Natural Resources, 2021, 36(4): 866-878.]
- [14] 王兆峰, 刘庆芳. 长江经济带旅游生态效率时空演变及其影响因素[J]. 长江流域资源与环境, 2019, 28(10): 2289-2298. [Wang Z F, Liu Q F. Spatio-temporal evolution and influencing factors of tourism eco-efficiency in the Yangtze River economic belt[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2019, 28(10): 2289-2298.]
- [15] 陈秀琼, 黄福才. 中国旅游业发展质量的定量评价研究[J]. 旅游学刊, 2006, 21(9): 59-63. [Chen X Q, Huang F C. A research on quantitative evaluation of tourism growth quality in China[J]. Tourism Tribune, 2006, 21(9): 59-63.]
- [16] 张爱平, 钟林生, 徐勇, 等. 中国省际旅游发展质量特征及空间差异[J]. 地理科学, 2015, 35(3): 283-292. [Zhang A P, Zhong L S, Xu Y, et al. Characteristics and spatial difference of provincial tourism development quality in China[J]. Scientia Geographica Sinica, 2015, 35(3): 283-292.]
- [17] 宋长海. 旅游业发展质量评价指标体系构建与指数编制方法[J]. 统计与决策, 2016, 10(5): 39-42. [Song C H. Construction of tourism development quality evaluation index system and index compilation method[J]. Statistics & Decision, 2016, 10(5): 39-42.]
- [18] 唐业喜, 左鑫, 伍招妃, 等. 旅游经济高质量发展评价指标体系构建与实证: 以湖南省为例[J]. 资源开发与市场, 2021, 37(6): 641-647. [Tang Y X, Zuo X, Wu Z F, et al. Construction and empirical study on evaluation index system of high quality development of tourism economy taking Hunan Province as an example[J]. Resource Development and Market, 2021, 37(6): 641-647.]
- [19] 戴斌, 李鹏鹏, 马晓芬. 论旅游业高质量发展的形势、动能与任务[J]. 华中师范大学学报(自然科学版), 2022, 56(1): 1-8, 42. [Dai B, Li P P, Ma X F. On the situation, momentum and task of the high-quality development of tourism[J]. Journal of Central China Normal University (Natural Sciences), 2022, 56(1): 1-8, 42.]
- [20] 李丽霞, 何彪, 童响. 中国旅游高质量发展研究热点及趋势分析: 基于CiteSpace的知识图谱分析[J]. 华中师范大学学报(自然科学版), 2022, 56(1): 51-61. [Li L X, He B, Tong Y. Research on hotspots and trends of high-quality development of tourism in China: Knowledge mapping analysis based on Citespace[J]. Journal of Central China Normal University (Natural Sciences), 2022, 56(1): 51-61.]
- [21] 张新成, 梁学成, 宋晓, 等. 黄河流域旅游产业高质量发展的失配度时空格局及成因分析[J]. 干旱区资源与环境, 2020, 34



2022年1月

- (12): 201–208. [Zhang X C, Liang X C, Song X, et al. Spatial pattern of the mismatch degrees of the high-quality development of tourism industry in the Yellow River basin[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2020, 34(12): 201–208.]
- [22] 肖黎明, 王彦君, 郭瑞雅. 乡愁视域下乡村旅游高质量发展的空间差异及演变: 基于黄河流域的检验[J]. 旅游学刊, 2021, 7(12): 1–20. [Xiao L M, Wang Y J, Guo R Y. Regional differences and changes in high-quality development of rural tourism from the perspective of nostalgia: A study based on the Yellow River Basin[J]. Tourism Tribune, 2021, 7(12): 1–20.]
- [23] 孙晓, 刘力钢, 陈金. 东北三省旅游经济质量的区域差异、动态演进及影响因素[J]. 地理科学, 2021, 41(5): 832–841. [Sun X, Liu L G, Chen J. Regional differences, dynamic evolution and influencing factors of the quality of tourism economy in northeast China[J]. Scientia Geographica Sinica, 2021, 41(5): 832–841.]
- [24] 宋子千. 科技引领“十四五”旅游业高质量发展[J]. 旅游学刊, 2020, 35(6): 10–12. [Song Z Q. Science and technology lead the high-quality development of tourism in the “14th Five-Year Plan” [J]. Tourism Tribune, 2020, 35(6): 10–12.]
- [25] 陆保一, 明庆忠, 郭向阳, 等. 中国旅游业-科技创新-区域经济的耦合态势及其预测分析[J]. 地理与地理信息科学, 2020, 36(2): 126–134. [Lu B Y, Ming Q Z, Guo X Y, et al. Current and future aspects of coupling situation of tourism-technological innovation-regional economy in China[J]. Geography and Geo-Information Science, 2020, 36(2): 126–134.]
- [26] 肖刚. 长江经济带城市旅游科技创新差异的时空格局演变研究[J]. 世界地理研究, 2020, 29(4): 825–833. [Xiao G. Spatio-temporal pattern of the city-level differences of tourism innovation in the Yangtze River Economic Belt[J]. World Regional Studies, 2020, 29(4): 825–833.]
- [27] 潘越, 翁钢民, 盛开, 等. 长江经济带“旅游+”复合系统协同发展的时空演化特征与空间差异研究[J]. 长江流域资源与环境, 2020, 29(9): 1897–1909. [Pan Y, Weng G M, Sheng K, et al. Analysis of the spatiotemporal evolution characteristics and spatial difference of “tourism +” system coordinated development in the Yangtze River Economic Belt[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2020, 29(9): 1897–1909.]
- [28] 陈国宏, 朱建秋. 科技创新与旅游产业发展的耦合机制: 以沈阳旅游产业为例[J]. 沈阳师范大学学报(社会科学版), 2013, 37(5): 23–25. [Chen G H, Zhu J Q. The coupling mechanism of technological innovation and tourism industry development: A case study of Shenyang tourism industry[J]. Journal of Shenyang Normal University (Social Science Edition), 2013, 37(5): 23–25.]
- [29] 王志民. 江苏省区域旅游产业与科技创新协同度研究[J]. 世界地理研究, 2016, 25(6): 158–165. [Wang Z M. Research on the synergetic degree between regional tourism industry and scientific innovation in Jiangsu Province[J]. World Regional Studies, 2016, 25(6): 158–165.]
- [30] 邢剑华, 石培华. 从理念到实践: 重视以科技创新推动落实全域旅游发展[J]. 旅游学刊, 2016, 31(12): 5–7. [Xing J H, Shi P H. From concept to practice: Attaching importance to scientific and technological innovation to promote the implementation of regional tourism development[J]. Tourism Tribune, 2016, 31(12): 5–7.]
- [31] 唐夕汐, 夏青, 陈非. 旅游发展、技术创新对经济增长的影响研究: 基于省级空间面板数据分析[J]. 华东经济管理, 2020, 34(10): 48–55. [Tang X X, Xia Q, Chen F. Research on the impact of tourism development and technological innovation on economic growth: Based on provincial spatial panel data analysis[J]. East China Economic Management, 2020, 34(10): 48–55.]
- [32] 刘俊, 王胜宏, 余云云. 科技创新: 生态旅游发展关键问题的思考[J]. 旅游学刊, 2021, 36(9): 5–7. [Liu J, Wang S H, Yu Y Y. Science and technology innovation: Thinking on key issues of ecotourism development[J]. Tourism Tribune, 2021, 36(9): 5–7.]
- [33] 翁钢民, 潘越, 杨秀平, 等. 协同视角下旅游产业与科技创新、现代金融发展格局的时空动态关系[J]. 经济地理, 2020, 40(1): 214–225. [Weng G M, Pan Y, Yang X P, et al. Spatio-temporal dynamics relationship of tourism industry, technological innovation and modern finance development pattern from the perspective of synergy[J]. Economic Geography, 2020, 40(1): 214–225.]
- [34] 王鹏, 谢丽文. 污染治理投资、企业技术创新与污染治理效率[J]. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(9): 51–58. [Wang P, Xie L W. Pollution control investment, enterprise technical innovation and pollution control efficiency[J]. China Population, Resources and Environment, 2014, 24(9): 51–58.]
- [35] 任保平, 文丰安. 新时代中国高质量发展的判断标准、决定因素与实现途径[J]. 改革, 2018, 31(4): 5–16. [Ren B P, Wen F A. The criteria, determinants and ways to achieve high quality development in China in the new era[J]. Reform, 2018, 31(4): 5–16.]
- [36] 李二玲, 崔之珍. 中国区域创新能力与经济发展水平的耦合协调分析[J]. 地理科学, 2018, 38(9): 1412–1421. [Li E L, Cui Z Z. Coupling and coordination between China’s regional innovation capability and economic development[J]. Scientia Geographica Sinica, 2018, 38(9): 1412–1421.]
- [37] 李恒, 杜德斌, 肖刚. 中国科技创新重心与经济重心的时空演变与对比分析[J]. 软科学, 2016, 30(4): 8–12. [Li H, Du D B, Xiao G. Spatial and temporal evolution and contrastive research of S&T innovation gravity center and economic gravity center of China[J]. Soft Science, 2016, 30(4): 8–12.]
- [38] 任俊霖, 李浩, 伍新木, 等. 基于主成分分析法的长江经济带省会城市水生态文明评价[J]. 长江流域资源与环境, 2016, 25(10): 1537–1544. [Ren J L, Li H, Wu X M, et al. Assessment of provincial capitals’ water ecological civilization of the Yangtze River Economic Belt on the principal component[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2016, 25(10): 1537–1544.]
- [39] 徐辉, 师诺, 武玲玲, 等. 黄河流域高质量发展水平测度及其时空演变[J]. 资源科学, 2020, 42(1): 115–126. [Xu H, Shi N, Wu L L, et al. High-quality development level and its spatiotemporal changes in the Yellow River Basin[J]. Resources Science, 2020, 42(1): 115–126.]
- [40] 赵建吉, 刘岩, 朱亚坤, 等. 黄河流域新型城镇化与生态环境耦

- 合的时空格局及影响因素[J]. 资源科学, 2020, 42(1): 159–171. [Zhao J J, Liu Y, Zhu Y K, et al. Spatiotemporal differentiation and influencing factors of the coupling and coordinated development of new urbanization and ecological environment in the Yellow River Basin[J]. Resources Science, 2020, 42(1): 159–171.]
- [41] 高翠云, 王倩. 绿色经济发展与政府环保行为的互动效应[J]. 资源科学, 2020, 42(4): 776–789. [Gao C Y, Wang Q. Effects of interactions of green economic development and government environmental protection behavior[J]. Resources Science, 2020, 42(4): 776–789.]
- [42] Love I, Zicchino L. Financial development and dynamic investment behavior: Evidence from Panel VAR[J]. The Quarterly Review of Economics and Finance, 2006, 46(2): 190–210.
- [43] 吴必虎, 黄潇婷, 刘培学, 等. 中国旅游地理研究: 成果应用转化和研究技术革新[J]. 中国生态旅游, 2021, 11(1): 52–65. [Wu B H, Huang X T, Liu P X, et al. Tourism geography research in China: Practical application and methodology innovation[J]. Journal of Chinese Ecotourism, 2021, 11(1): 52–65.]
- [43] 葛全胜, 钟林生, 陆林. 中国旅游地理学发展历程与趋势[J]. 中国生态旅游, 2021, 11(1): 1–10. [Ge Q S, Zhong L S, Lu L. Development and trend of tourism geography in China[J]. Journal of Chinese Ecotourism, 2021, 11(1): 1–10.]

## Provincial scientific & technological innovation and high-quality development of tourism in China and their interactive relationship

WANG Kai<sup>1</sup>, GUO Xin<sup>1</sup>, GAN Chang<sup>1</sup>, TANG Xiaohui<sup>1</sup>, LIU Haolong<sup>2</sup>

(1. College of Tourism, Hunan Normal University, Changsha 410081, China; 2. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China)

**Abstract:** Scientific and technological innovation is an important driving force for the high-quality development of tourism. First, the level of scientific and technological innovation and high-quality development of tourism in 30 provinces (autonomous regions and municipalities) of China's mainland from 2004 to 2018 was evaluated based on the modified entropy method. Second, the coupling and coordination model was used to analyze the coupling and coordination state of the two. Finally, explored the interaction between them by using PVAR model. The results show that: (1) From 2004 to 2018, the level of scientific and technological innovation and the level of high-quality development of tourism showed a trend of fluctuation, with the mean values of the two increasing from 0.197 and 0.337 in 2004 to 0.206 and 0.363 in 2018, respectively, presented significant spatial heterogeneity. (2) During the study period, the provincial scientific and technological innovation and high-quality development of tourism in China were basically in a state of coordination; and the mean value of coupling and coordination also showed a spatial pattern of “Eastern region>Central region>Northeastern region>Western region”. (3) Scientific and technological innovation and high-quality development of tourism not only had strong self-development inertia, but also there was a significant positive interaction between them. Based on these conclusions, this paper puts forward some suggestions in order to provide some reference for the promotion of high-quality development of tourism and the coordination optimization of scientific and technological innovation and high-quality development of tourism.

**Key words:** scientific and technological innovation; high-quality development of tourism; coupling and coordination; PVAR model; China