

区域经济—生态环境—旅游产业耦合协调发展分析与预测——以长江经济带沿线各省市为例

周成¹, 冯学钢, 唐睿

【摘要】：将区域经济—生态环境—旅游产业看成一个内涵广泛、结构复杂且具耦合特征的开放性巨系统，正确认识和处理三者间关系是区域可持续发展的前提与基础。首先，构建了区域经济—生态环境—旅游产业耦合协调评价体系，以长江经济带沿线11个省市为例，运用加权TOPSIS法对该区各省市三大系统的综合发展水平进行评价；其次，基于耦合协调模型，从时空维度对长江经济带各省市三大系统耦合协调演化关系给予分析；最后，运用灰色GM(1,1)模型，对该区三大系统的未来耦合协调度进行预测。研究发现：长江经济带沿线各省市区域经济和旅游产业系统具较高关联性，而环境保护与经济发展间并不具有显著冲突；三大系统耦合协调度从时间上看以保持稳定和波动上升为主，空间上大致呈东高西低的发展格局，且耦合发展主要制约因素东中西部各有不同；未来几年内该区三大系统的耦合协调度除个别省份外，总体呈小幅上升发展趋势。

【关键词】：区域经济；生态环境；旅游产业；耦合协调；长江经济带

【中图分类号】：F591.99 **【文献标志码】**：A **【文章编号】**：1000 - 8462 (2016) 03 - 0186 - 08

21世纪以来，旅游业已成为全球经济活动中发展最为强劲和最具活力的产业之一。2012年，中国已成为世界第三大入境旅游接待国和出境旅游消费国，并以近30亿人次的国内旅游市场规模，位居世界第一[1]。截至目前，全国共有27个省将旅游业确定为战略性支柱产业或优势先导产业[2]。然而，区域经济与旅游发展在带来巨大经济、社会收益的同时，可能会对自然环境造成破坏，而环境恶化突破其阈值后又会增加经济活动成本并制约区域旅游业的长远发展。因此，如何协调区域经济发展、生态环境保护与旅游资源开发三者的关系，已成为各国学术界普遍关注和地方政府着力解决的重要课题。

可将区域经济—生态环境—旅游产业看成一个内容广泛、结构复杂并具有耦合特征的开放性巨系统，而深入理解三者间的相互作用机理是解决区域经济—生态环境—旅游产业协调发展的首要问题(图1)。首先，区域环境保护与旅游发展起重要促进作用。一方面，经济发展为环境保护与生态优化提供一定的资金保障与技术支持，依靠生产方式转变来降低能耗、减轻生态压力；另一方面，通过为旅游业提供较完善的基础设施与服务设施，进而促进区域旅游的发展与升级[3]。其次，旅游业因其经济带动性强、直接性污染小而成为协调区域经济和生态环境的关键性链接。旅游业在带动地区餐饮、住宿、娱乐、交通、电信等发展的同时，还可以增强本区与外界的物质、信息、人员等流动，进而提升区域经济的对外开放程度。另一方面，通过发展生态旅游、科教旅游等可对自然环境起重点保护与合理利用的作用。最后，生态环境是经济活动的物质基础，是旅游业得以持续发展的重要保障。一方面，自然生态为经济发展提供丰富的自然资源和能源动力；另一方面，生态环境对旅游业来说也是极具价值的生态资源，是旅游业赖以生存和发展的前提条件。总之，生态环境是发展基础、社会经济是重要支撑、旅游产业是协调关键，如忽视其中任何一方面都会使整个区域社区发展系统陷入失衡与混乱[4]。

收稿时间：2015 - 09 - 03；**修回时间**：2015 - 11 - 16

基金项目：国家社会科学基金重点项目(12AJY008)

作者简介：周成(1989—)，男，山西忻州人，博士研究生。主要研究方向为旅游产业经济。E-mail:zhoutravel@163.com。

※通讯作者：冯学钢(1962—)，男，安徽马鞍山人，教授，博士生导师。主要研究方向为旅游产业经济。E-mail:xgfeng@tour.ecnu.edu.cn。

(华东师范大学经济与管理学部，中国上海200241)

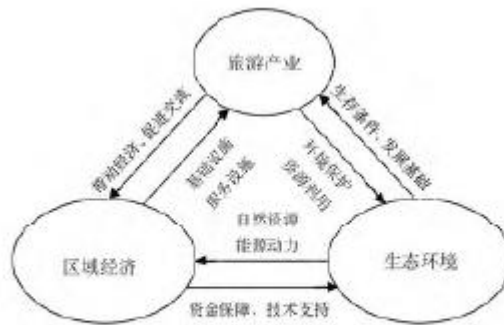


图1 区域—经济—生态环境—旅游产业相互作用机理图
Fig.1 Interaction mechanism of regional economy-
ecological environment- tourism industry

国外关于旅游、生态与经济的互动关系研究已较为成熟。Wall等较早地阐述了旅游活动对生态环境的影响，并对两者的相互作用机制进行了分析[5]。Stephen认为旅游发展对生态环境同时具有正向和负向两种作用力[6]。Gössling则对旅游活动可能带来的土地覆盖、能源利用、生物交换和野生物种灭绝等环境问题进行了深入探讨[7]。Day等具体分析了美、中两国能源与环境对区域旅游可持续发展的挑战[8]。国内关于区域、经济、生态环境及旅游产业的关系研究起步虽晚但成果丰富。廖重斌将经济与环境发展关系划分为三大层次、30种类型[9]。旅游与环境关系方面，张广海等基于加权主成分、TOPSIS等方法对中国沿海区域旅游与生态耦合度进行了深入性研究[10]，崔峰、王辉、杨主泉等对上海、大连、桂林等城市的旅游业与自然环境协调关系也进行了有益的分析[11-13]。旅游与经济关系方面，生延超、钟高崢、杨松茂等基于系统论思想、可持续发展理论和耦合协调模型，分别对湖南、西藏、陕西等地两者间关系和影响机制进行了实证研究[14-16]。然而，现有文献仍以区域、经济、生态环境或旅游产业的两两关系分析为主，将三者有机统一的系统性研究相对较少[17-18]。研究单元多侧重于单个城市或省区，基于宏观尺度的跨省比较、大流域协调分析较少，此外，研究时段多聚焦于截面数据或短期发展时段的把握，缺乏对三大系统未来协调关系的预测。基于此，文章构建了区域—经济—生态环境—旅游产业耦合协调评价指标体系，以长江经济带沿线11个省市为研究对象，基于加权TOP-SIS和耦合协调度模型从时空两大维度对三大系统耦合协调关系进行定量研究，并借助灰色GM(1,1)模型对各省市未来几年的协调发展情况给予预测。

1 研究区概况、指标体系与数据来源

1.1 研究区概况

长江经济带覆盖上海、江苏、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、重庆、四川、云南、贵州11个省市，横跨我国东中西三大区域，总面积约205万km²，具有独特地理优势和巨大发展潜能。长江经济带人口总数、地区生产总值、第三产业产值均超过全国的40%，现已成为中国经济发展实力最强、战略支撑作用最大的区域之一。2013年之后，长江经济带上升为国家战略的步伐逐渐加快，2014年9月，国务院印发《关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》，部署将其建成具有全球影响力的内河经济带、东中西互动合作的协调发展带、沿海沿江沿边全面推进的对内对外开放带和生态文明建设的先行示范带。目前，江、浙、沪已成为长江经济带区域旅游业发展的龙头，而长江经济带沿线区域也开始成为全国旅游产业布局的重要发展轴线。截至2013年，长江经济带内共有旅游景区数925家，占到全国总数的47%，入境旅游人数和旅游外汇收入均超过全国的35%，而国内旅游人数与旅游收入更是接近全国总量的50%。然而，在区域经济与旅游产业快速发展的背后也隐藏着严重的环境隐患，加之各省市的经济规模、产业结构存在较大差异，对生态环境的影响程度和保护力度亦有不同，用科学方法定量分析长江经济带及带内各省市间的经济—生态—旅游耦合协调关系对实现区域可持续发展意义重大。

1.2 指标体系与数据来源

为突出旅游产业在区域经济与生态环境中的重要协调与链接性作用，将区域经济与生态环境与旅游产业三大子系统放于同一层级进行研究，同时考虑到旅游产业属经济活动的重要组成部分，分析中需着重考虑三者的隶属关系与权重大小。内容全面、层次合理的评价体系是三者间耦合协调分析的前提基础，在遵循数据可得性、指标代表性和系统关联性等原则，并参考相关研究成果[3-4, 17-18]的基础上，围绕经济、生态和旅游三大核心，分别从经济规模总量、结构特征、经济建设，生态环境禀赋、污染现状、治理成果、旅游市场规模、要素结构、人力资源等九大维度出发，详细选取34个单向指标，并兼顾到指标横向与纵向的匹配性、可比性，进而建立区域—生态—旅游耦合协调发展评价体系（表1）。其中，城镇登记失业人员数、城镇人口失业率、废水排放量、废气排放量和工业固体废弃物生产量为逆向指标。

表1 区域—生态—旅游耦合协调发展评价体系及权重
Tab.1 Index system and its weight of coupling coordination development

一级指标	二级指标	三级指标	单位	熵值权重	修正权重
区域经济系统	经济规模总量	地区生产总值	亿元	0.0768	0.0978
		人均GDP	元	0.0879	0.1085
		地区财政收入	万元	0.0970	0.0791
		社会消费品零售总额	亿元	0.0807	0.0644
		第三产业产值	亿元	0.0896	0.0973
	经济结构特征	第三产业比重	%	0.0650	0.0793
		城镇居民可支配收入	元	0.1065	0.1394
		城镇登记失业人数*	万人	0.0776	0.0676
		城镇人口失业率*	%	0.1015	0.1108
		现有建成区面积	km ²	0.0753	0.0536
	社会经济建设	城市实有道路面积	万 m ²	0.0727	0.0517
		人均拥有道路面积	m ²	0.0693	0.0505
		自然保护区面积	hm ²	0.1044	0.0999
		保护区占辖区面积	%	0.0843	0.1089
生态环境系统	生态环境禀赋	城市园林绿地面积	hm ²	0.0907	0.1097
		地区公园面积	hm ²	0.0816	0.0954
		人均公共绿地面积	m ²	0.0823	0.1261
		工业废水排放总量*	万 t	0.0643	0.0606
	环境污染现状	工业废气排放总量*	亿标 m ³	0.0619	0.0595
		工业固体废弃物生产量*	万 t	0.1257	0.0931
		工业污染治理年度投资	万元	0.0968	0.0828
	环境治理成果	生活垃圾清运量	万 t	0.1214	0.0922
		城市污水处理能力	万 m ³	0.0866	0.0718
		入境旅游人数	人次	0.1245	0.0928
	旅游市场规模	旅游外汇收入	万美元	0.1188	0.1023
		国内旅游人数	万人次	0.0865	0.0746
		国内旅游收入	万元	0.0997	0.0938
		地区星级饭店总数	家	0.0907	0.0713
旅游产业系统	旅游要素结构	五星级所占饭店总数	%	0.0737	0.0762
		旅行社总数	家	0.0761	0.0774
		旅游企业总数	家	0.0867	0.1436
		旅游企业营业收入	万元	0.1071	0.1610
	旅游人力资源	旅游从业人数	人	0.0729	0.0624
		旅游院校学生人数	人	0.0634	0.0446

注：表中带“*”符号表示逆向指标。

文章所选的数据主要源于2003—2014 年的《中国统计年鉴》《中国城市统计年鉴》《中国旅游统计年鉴》和《中国区域经济统计年鉴》等，对于其中仍无法直接获取的数据，采取加权平均法对缺失指标赋值补缺。

2 研究方法

2.1 修正熵值法

熵（Entropy）原为热力学中表征系统无序性的物理量，被系统科学借用后得到了广泛的应用。本文即在层次分析法得到评

价指标权重系数的基础上，运用熵值技术对所得权重进行修正，从而使其更加符合客观实际情况。步骤如下：

①基于层次分析法软件Yaahp0.5.3 计算评价体系中各指标的权重 w_j ，为了确定所得权重的合理性，需对判断矩阵进行一致性检验。当随机一致比率 $CR < 0.1$ 时，即认为判断矩阵具有满意的一致性，所得到的权重 w_j 较合理。

② 建立基于熵值法的评价初始矩阵 $X = (x_{ij})_{m \times n}$ ，由于各指标量纲不同，需对初始矩阵进行标准化处理，得到标准化矩阵 $X' = (x'_{ij})_{m \times n}$ 。

③计算该系统中第 j 个指标对应的熵值 H_j ：
$$H_j = -k \sum_{i=1}^m (f_{ij} \times \ln f_{ij}) \quad (i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n)$$
 其中， $k = (\ln m)^{-1}$ ，同

时为避免 $\ln f_{ij}$ 无意义，规定
$$f_{ij} = \frac{1 + x'_{ij}}{\sum_{i=1}^m (1 + x'_{ij})}$$
。

④计算指标 j 的信息权重 w'_j ：

$$w'_j = \frac{1 - H_j}{n - \sum_{j=1}^n H_j}$$

⑤利用信息权重 w'_j 对层次分析法所得权重 w_j 进行修正，最终得到较合理的修正指标权重 w_j ：

$$w_j = \frac{w_j \times w'_j}{\sum_{i=1}^n (w_j + w'_j)}; \quad w_j = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$$

2.2 加权TOPSIS 法

TOPSIS 是系统工程中常用的多属性决策方法，原理是通过测度备选方案评价值向量与正理想解和负理想解的相对距离进行排序优选，此方法已在土地利用、物料选择、项目投资、旅游产业等领域得到较广泛的应用。步骤如下：将原始数据根据

$y_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}}$ ，构建成规范化决策矩阵 $Y = (y_{ij})_{m \times n}$ ，再由此矩阵与权重向量 $w_j = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$ 相乘得到加权

规范化决策矩阵：
$$A = (a_{ij})_{m \times n} = (w_j \times y_{ij})_{m \times n}$$

②确定正理想解和负理想解（将负向指标取倒数变成正向指标），分别构成正理想解向量 a^+_j 和负理想解向量 a^-_j ：

$$a^+_j = \max(a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{mj}); \quad a^-_j = \min(a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{mj}); \\ (j=1, 2, \dots, n)$$

③采用欧几米德距离公式，计算指标评价值向量到正理想解的距离 d^+_j 和负理想解的距离 d^-_j ：

$$d_j^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (a_{ij} - a_j^+)^2}, d_j^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (a_{ij} - a_j^-)^2};$$

$$(0 \leq d_j^+, d_j^- \leq 1; i = 1, 2, \dots, m)$$

④计算各被评价对象与最优值的贴近度，并按贴近度大小进行排序：

$$B_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-}, 0 \leq B_i \leq 1$$

2.3 耦合协调模型

耦合源自物理学概念，指两个或两个以上系统或运动形式通过各种相互作用彼此影响的现象。当系统或系统内部要素间配合较好、协调发展，称为良性耦合，反之，则称为恶性耦合。耦合度是用来衡量系统或要素间彼此相互作用影响的强弱程度，而协调是系统或要素间协调配合、良性循环的关系。步骤如下：

① 根据之前加权TOPSIS法计算出区域经济—生态环境—旅游产业三大子系统的综合评价指数：

$$U_i = \sum_{j=1}^n B_j, (U_i = E_i, H_i, L_i)$$

式中： E_i 、 H_i 、 L_i 分别为区域经济系统、生态环境系统、旅游产业系统的评价值。

②借助物理学中耦合协调模型，得到区域经济—生态环境—旅游产业三大系统耦合度公式：

$$C_i = \left\{ \frac{E_i \times H_i \times L_i}{\left[\frac{(E_i + H_i + L_i)}{3} \right]^3} \right\}^{1/3}$$

式中： C_i 为耦合度，当 $C_i=1$ 时，表明三大系统处于最佳耦合状态； $C_i=0$ 时，表明系统内部各要素之间无关，系统向无序发展。

③耦合度只能说明系统相互作用，无法反映耦合协调水平的高低，文章引入耦合协调度模型以判定三大系统协调发展程度：

$$D_i = \sqrt{C_i \times T_i}$$

$$T_i = \alpha E_i + \beta H_i + \delta L_i$$

式中： D_i 为耦合协调度； T_i 为三大系统综合评价指数； α 、 β 、 δ 为待定系数，考虑到旅游产业属地区经济活动中的重要组成部分，文章参考相关研究成果 [17- 18]，将待定系数分别定为 $\alpha = 0.4$ 、 $\beta = 0.4$ 、 $\delta = 0.2$ 。同时，采用廖重斌的分布函数来确定耦合协调度划分标准 [9]。

2.4 GM (1,1) 灰色预测法

灰色系统理论在工程控制、经济管理、社会系统等领域应用广泛。基于灰色系统理论的灰色预测法，按预测对象特征可分为数列预测、灾变预测、季节变灾预测、拓扑预测以及系统综合预测等类型。文章采用数列预测即对某一指标的发展变化情况做定量预测，其预测结果是该指标在未来各时刻的具体数值。步骤如下：

① 设时间序列 $X_0 = \{x_0(1), x_0(2), \dots, x_0(n)\}$ 有 n 个观测值，通过对原始序列进行累加生成新序列 $X_1 = \{x_1(1), x_1(2), \dots, x_1(n)\}$ ，则 GM (1. 1) 模型相应的微分方程为：

$$\frac{dX_1}{dt} + aX_1 = \mu$$

式中： a 为发展灰数； μ 为内生控制灰数。

② 设 $\hat{a}$ 为待估参数向量： $\hat{a} = \left(\begin{matrix} a \\ \mu \end{matrix} \right), \hat{Y}$ ，可利用最小二乘法求解，解得 $\hat{a} = (B)^T B^{-1} B^T Y_n$ ，求解微分方程，即可得到预测模型：

$$x_i^T \hat{X}_1(k+1) = \left[x_i(1) - \frac{\mu}{a} \right] e^{-a} + \frac{\mu}{a}$$

$(k=1, 2, \dots, n)$

③ 对灰色预测公式进行精确度检验，一般由表 2 给出，如果 P 和 C 都在允许范围之内，则可计算出该项指标的预测值，否则需要通过分析残差序列，对公式进行重新修正。

表 2 灰色预测精确度检验等级标准

Tab.2 The accuracy test grade of gray forecast model

精度等级	P	C	精度等级	P	C
好	>0.95	<0.35	勉强	>0.70	<0.65
合格	>0.80	<0.50	不合格	≤0.70	≥0.65

3 研究结果分析

3.1 区域经济—生态环境—旅游产业各子系统发展分析

基于修正熵值法得到长江经济带三大系统各指标权重系数的基础上，运用加权TOPSIS计算得出三大系统的贴近度作为各子系统的评价值（图2~4），由图2与图3可知，长江经济带区域经济和旅游产业两大系统发展具有较强相似性，处于前三的均为江苏、浙江和上海，且变化态势一致，江、浙两省区域经济与旅游产业经过十多年的发展，分别由2002年的第二、第三位上升为2013年的第一、第二位，而上海从第一下降到了第三。此外，两大系统处于末位的均为贵州省，说明区域经济与旅游产业发展具有较高关联性，经济发展为旅游业起支撑与促进作用，而经济基础薄弱会制约区域旅游业的长远发展。从经济和旅游两者动态比较而言，前者曲线较为平行和缓，各省间宏观经济格局与变化幅度较为稳定，而后者较前者而言波动性更强，这说明长江经济带区域间宏观经济差异将长期存在，且短期内难以有效转变，而旅游业作为资源依托与环境依赖型产业，在利好政策引导和配套服务完善的前提下，更具有发展灵活性，对缩小区域间发展差异、促进整个经济带协调发展具有重要意义。

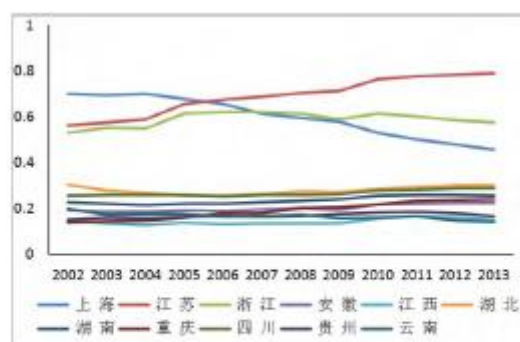


图2 长江经济带各省市区域经济系统评价值
Fig.2 Regional economy development of provinces along Yangtze River Economic Zone

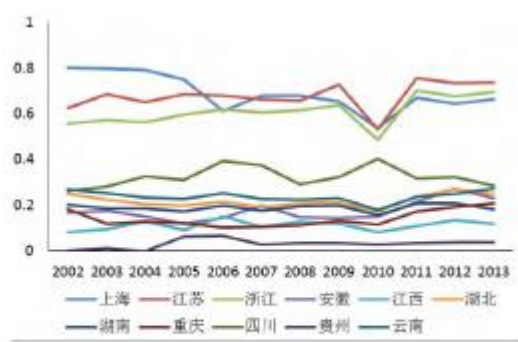


图3 长江经济带各省市旅游产业系统评价值
Fig.3 Development of tourism industry of provinces along Yangtze River Economic Zone

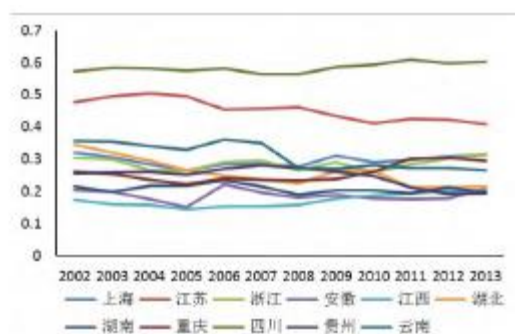


图4 长江经济带各省市生态环境系统评价值
Fig.4 Development of ecological environment of provinces along Yangtze River Economic Zone

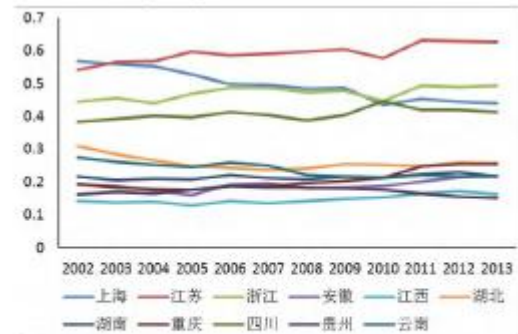


图5 长江经济带区域经—生态经—旅游产业综合评价
Fig.5 Comprehensive development index of the three systems of provinces along Yangtze River Economic Zone

由图4可知，长江经济带沿线省区生态环境系统变化特征与经济、旅游系统相比有所差异，生态环境评价值处于第一、二位的为四川和江苏，而相对较低的省份为江西和安徽，这说明生态环境与旅游、经济之间并不显著相关，发展经济和生态保护之间并不冲突，在地区经济与旅游产业发展的同时，可通过倡导生态文明、发展循环经济等方式来促进生态环境的优化。长江经济带沿线省区生态环境评价值以波动下降和先降后升的变化方式为主。波动下降的省区有江苏、湖北、贵州和云南，这些省份生态环境系统受到了较大程度破坏，导致区域经济—生态环境—旅游产业三大系统发展的均衡性压力增大；先降后升的有上海、浙江、安徽、江西、重庆和四川，其生态环境发展符合倒“U”形的环境库兹涅茨曲线，前一时段生态环境受经济增长刺激而发生一定破坏，但其后随着区域经济结构调整与环保力度不断加大，生态环境评价值开始呈波动上升发展。

根据耦合协调模型可计算出三大系统的综合评价指数，以反映长江经济带各省市区域经济—生态环境—旅游产业综合发展省际差异。根据2002—2013年长江经济带三大系统综合评价指数变化趋势，可将沿线各省市分为三大类：第一类（0.55~0.65）为江苏省，2003年超过上海之后一直处于三大系统综合综合评价指数第一位置；第二类（0.35~0.5）为上海、浙江与四川，其中，上海的综合评价指数呈下降态势，而四川凭借其生态环境和旅游经济优势，综合发展水平呈波动上升状态；第三类（0.1~0.3）为其余7个省市。由此看出，除四川和江西省外，长江经济带区域经济—生态环境—旅游产业综合发展水平整体上东部高西部低的空间分布格局。

3.2 区域经济—生态环境—旅游产业耦合协调时空分析

将长江经济带沿线各省区域经济、生态环境与旅游产业子系统的评价值分别代入耦合度和耦合协调度指数公式，从而得出区域经济—生态环境—旅游产业三大系统耦合协调度指数（表3）。从时间演化来看，长江经济带沿线省市2002—2013 年区域经济—生态环境—旅游产业耦合协调度变动以保持稳定和波动上升为主，总体上向着良性协调方向发展，但个别省区出现相对下滑趋势。其中，江苏、浙江、安徽、湖南四个省区耦合协调度一直处于固定区间，说明这些省份区域经济—生态环境—旅游产业三大系统协调发展关系较为稳定。江西、重庆、四川、贵州等省的耦合协调度则上升到优一级耦合区间，具体而言，四川由勉强协调上升为初级协调，重庆由濒临失调上升为勉强协调，耦合度协调最低的贵州经过多年发展也由严重失调升上为了轻度失调。与此同时，上海、湖北、云南三大系统耦合协调度从2002—2013年呈下降态势并掉入次一级耦合区间，这些省份亟需采取综合性措施以提升区域经济、生态环境与旅游产业系统间发展的协调性，防止区域社会经济系统陷入失衡并不断恶化。

表3 区域经济—生态环境—旅游产业耦合协调度时间演化
Tab.3 Evolution of coupling coordinative degree among the three systems

省区	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
上海	0.726	0.718	0.709	0.692	0.683	0.680	0.672	0.681	0.648	0.656	0.651	0.648
江苏	0.733	0.749	0.751	0.769	0.759	0.762	0.767	0.767	0.747	0.781	0.779	0.776
浙江	0.656	0.661	0.645	0.662	0.678	0.679	0.665	0.672	0.647	0.679	0.681	0.685
安徽	0.436	0.434	0.416	0.396	0.435	0.442	0.424	0.425	0.431	0.448	0.459	0.467
江西	0.370	0.366	0.374	0.357	0.377	0.365	0.375	0.382	0.380	0.402	0.410	0.418
湖北	0.554	0.530	0.513	0.496	0.493	0.486	0.489	0.503	0.497	0.497	0.507	0.504
湖南	0.465	0.452	0.458	0.455	0.469	0.458	0.455	0.465	0.459	0.470	0.478	0.464
重庆	0.434	0.416	0.414	0.413	0.420	0.421	0.432	0.443	0.448	0.492	0.500	0.502
四川	0.597	0.605	0.614	0.611	0.624	0.620	0.604	0.616	0.652	0.628	0.630	0.622
贵州	0.222	0.298	0.133	0.390	0.402	0.354	0.367	0.363	0.355	0.357	0.354	0.351
云南	0.517	0.500	0.493	0.489	0.497	0.489	0.467	0.460	0.453	0.466	0.458	0.456

为横向对比长江经济带沿线各省三大系统耦合协调发展情况，文章计算出 2002—2013 年各省区域经济—生态环境—旅游产业耦合协调指数平均值并加以整理（表 4）。从空间来看，长江经济带区域经济—生态环境—旅游产业耦合协调度与三大系统综合评价指数分布相似，大致呈东高西低的空间格局，由东部江苏的中级协调，浙江、上海的初级协调一直过渡到西部重庆、云南的濒临失调和贵州的重度失调类型，这一格局的主要成因是东部省区的经济和旅游系统与西部相比存在显著优势，一定程度上弥补了不均衡系数。此外，从沿线省区各子系统评价值可看出，制约其耦合协调发展的主导因素有所不同。东部三省均属生态环境滞后型，自然生态环境短板是制约该地区协调发展的主导因素；中部四省属于旅游产业滞后型；而西部四省与其生态系统状况相比，区域经济、旅游产业发展均较滞后，四川、云南属经济发展滞后型，重庆、贵州为旅游产业滞后型。

表4 区域经济—生态环境—旅游产业 2002—2013 年耦合协调度均值比较
Tab.4 Average comparison of coupling coordinative degree of provinces in 2002—2013

省区	区域经济评价值	生态环境评价值	旅游产业评价值	耦合度	综合评价值	耦合协调度	协调类型	主要制约因素
上海	0.5988	0.2946	0.6891	0.9391	0.4952	0.6819	初级协调	生态环境滞后型
江苏	0.6892	0.4539	0.6767	0.9825	0.5926	0.7630	中级协调	生态环境滞后型
浙江	0.5888	0.2854	0.6101	0.9460	0.4717	0.6680	初级协调	生态环境滞后型
安徽	0.2007	0.1881	0.1751	0.9985	0.1905	0.4361	濒临失调	旅游产业滞后型
江西	0.1422	0.1715	0.1108	0.9844	0.1476	0.3812	轻度失调	旅游产业滞后型
湖北	0.2790	0.2580	0.2184	0.9949	0.2585	0.5071	勉强协调	旅游产业滞后型
湖南	0.2360	0.2077	0.1881	0.9957	0.2151	0.4628	濒临失调	旅游产业滞后型
重庆	0.1894	0.2562	0.1396	0.9700	0.2062	0.4472	濒临失调	旅游产业滞后型
四川	0.2664	0.5846	0.3312	0.9446	0.4067	0.6198	初级协调	经济发展滞后型
贵州	0.0874	0.1759	0.0313	0.7978	0.1116	0.2984	重度失调	旅游产业滞后型
云南	0.1660	0.3098	0.2370	0.9686	0.2377	0.4798	濒临失调	经济发展滞后型

3.3 区域经济—生态环境—旅游产业耦合协调发展预测

基于灰色GM（1.1）预测模型，借助DPS9.50分析软件，取长江经济带沿线各省2002—2013 年三大系统耦合协调度为分析数据，将预测参数进行设置即残差数列类型为生成数列残差，预测时间长度为7，残差重复建模次数为5，进而得到三大系统耦合

协调预测结果。

表 5 可知，长江经济带区域经济—生态环境—旅游产业耦合协调度未来几年的发展将大致延续 2002—2013 年变化特征，除上海、湖北、云南耦合协调度出现一定下降外，其余省市均将呈小幅上升趋势，其中，江苏省三大系统耦合协调度由中级协调将上升为良好协调，贵州省由轻度失调上升为濒临失调。预测结果显示，长江经济带区域经济—生态环境—旅游产业未来几年内的协调发展情况虽总体上有所改善，但其耦合水平提升与演进的速度较为缓慢，达到各省三大系统互相促进、协调发展仍需较长时间，这就要求各省在未来发展中，着力突破自身主导限制性因素，实现经济结构调整、生态环境保护和旅游产业发展三者协调同步、整体提升。

表 5 区域经济—生态环境—旅游产业耦合协调发展预测
Tab.5 Forecast of coupling coordinative degree among the three systems

预测年份	上海	江苏	浙江	安徽	江西	湖北	湖南	重庆	四川	贵州	云南
2014	0.6218	0.7779	0.6752	0.4583	0.3634	0.4775	0.4771	0.5139	0.6363	0.3872	0.4431
2015	0.6137	0.7802	0.6754	0.4622	0.3631	0.4758	0.4794	0.5262	0.6382	0.3959	0.4378
2016	0.6059	0.7845	0.6755	0.4663	0.3632	0.4743	0.4817	0.5388	0.6402	0.4048	0.4326
2017	0.5984	0.7898	0.6757	0.4703	0.3636	0.4729	0.4841	0.5517	0.6421	0.4139	0.4275
2018	0.5911	0.7972	0.6758	0.4744	0.3643	0.4715	0.4864	0.5649	0.6441	0.4232	0.4224
2019	0.5840	0.7995	0.6759	0.4785	0.3652	0.4703	0.4888	0.5785	0.6461	0.4327	0.4174
2020	0.5772	0.8019	0.6761	0.4827	0.3662	0.4690	0.4912	0.5923	0.6482	0.4424	0.4125

4 结论与讨论

第一，长江经济带沿线各省区域经济和旅游产业具有较高关联性，两者均处前三位的是江、浙、沪，且变化态势一致。旅游产业在利好政策引导和配套设施完善的情况下，与区域宏观经济相比更具发展灵活性与竞争性。而生态环境以波动下降和先降后升变化为主，环境保护与经济发展并不存在显著冲突，在区域经济、旅游发展的同时，可通过倡导生态文明、发展循环经济等方式来促进生态环境改善。

第二，从时间来看，长江经济带区域经济—生态环境—旅游产业三大系统耦合协调度在2002—2013年以保持稳定和波动上升为主，但个别省区也出现了小幅下滑，需时刻重视生态保护。空间来看，长江经济带三大系统耦合协调度呈东高西低分布格局。同时，各省协调发展制约因素亦有差异，东部三省属生态环境滞后型，中部属旅游产业滞后型，而西部省区则属经济、旅游双滞后型。

第三，长江经济带沿线各省区域经济—生态环境—旅游产业耦合协调度未来几年将大致延续2002—2013年变化特征，除湖北、上海等省份将出现一定程度下降外，其余均有小幅上升，但耦合协调水平提升与演进速度较缓慢，需各省根据自身情况突破薄弱环节，进而实现区域三大系统的协调发展。

基于修正熵值法、加权TOPSIS和耦合协调模型对长江经济带沿线11省市的区域经济—生态环境—旅游产业耦合协调关系及发展规律进行定量研究，突破了单一省区或城市为分析单元和两两耦合关系为研究内容的局限性；运用灰色GM（1.1）模型对其未来三大系统耦合协调度给予预测，不仅有利于深入理解长江经济带耦合协调发展关系及区域差异，同时可为地区未来经济结构调整、生态环境保护及旅游产业发展提供决策依据。但由于数据获取的局限性，所建耦合协调评价体系未能完全反映各省三大系统的发展情况，可能会对结果产生一定影响，灰色预测模型中由于部分原始序列随机性较大导致公式精确度偏低。对区域经济—生态环境—旅游产业耦合协调关系分析与预测的基础上，提出优化长江经济带三大系统耦合协调的规范性建议是今后的研究方向。

[参考文献]:

-
- [1] 王兴斌. 我国为何能成为世界第三大入境旅游接待国和出境旅游消费国 [N]. 中国青年报, 2012 - 01 - 20(11).
- [2] 高楠, 马耀峰, 李天顺, 等. 基于耦合模型的旅游产业与城市化协调发展研究——以西安市为例 [J]. 旅游学刊, 2013, 28(1): 62 - 68.
- [3] 刘定慧, 杨永春. 区域经济—旅游—生态环境耦合协调度研究——以安徽省为例 [J]. 长江流域资源与环境, 2011, 20(7): 893- 896.
- [4] 朱江丽, 李子联. 长三角城市群产业—人口—空间耦合协调发展研究 [J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(2): 75 - 81.
- [5] Wall G, Wright C. The Environment Impact of Outdoor Recreation [R]. Ontario: University of Waterloo, 1977.
- [6] Stephen L, Smith J. 游憩地理学: 理论与方法 [M]. 吴必虎, 译. 北京: 高等教育出版社, 1992: 145 - 156.
- [7] Gössling S. Global Environmental Consequences of Tourism [J]. Global Environmental Change, 2002, 12(4): 283 - 302.
- [8] Day J, Cai L P. Environmental and Energy-related Challenges to Sustainable Tourism in the United States and China [J]. International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 2012, 19(5): 379 - 388.
- [9] 廖重斌. 环境与经济协调发展的定量评判及其分类体系——以珠江三角洲城市群为例 [J]. 热带地理, 1999, 19(2): 171 -177.
- [10] 张广海, 刘真真, 王新越. 中国沿海区域旅游化与生态环境耦合度分析与预测 [J]. 生态环境学报, 2013, 22(5): 792 - 800.
- [11] 崔峰. 上海市旅游经济与生态环境协调发展研究 [J]. 中国人口·资源与环境, 2008, 18(5): 64 - 69.
- [12] 王辉, 林建国, 姜斌. 大连市旅游与环境协调发展度分析 [J]. 海洋环境科学, 2006, 25(1): 84 - 87.
- [13] 杨主泉, 张志明. 基于耦合模型的旅游经济与生态环境协调发展研究——以桂林市为例 [J]. 西北林学院学报, 2014, 29(3): 262 - 268.
- [14] 生延超, 钟志平. 旅游产业与区域经济的耦合协调度研究——以湖南省为例 [J]. 旅游学刊, 2009, 24(8): 23 - 29.
- [15] 钟高崢, 耿骄阳, 麻学锋. 西藏旅游产业发展与经济增长的相关性研究 [J]. 经济地理, 2012, 32(11): 166 - 170.
- [16] 杨松茂, 任燕. 陕西旅游产业与区域经济耦合协调发展度研究 [J]. 统计与信息论坛, 2013, 28(3): 76 - 81.
- [17] 钟霞, 刘毅华. 广东省旅游—经济—生态环境耦合协调发展分析 [J]. 热带地理, 2012, 32(5): 568 - 574.

[18] 党建华, 瓦哈甫·哈力克, 张玉萍, 等. 吐鲁番地区人口—经济—生态耦合协调发展分析 [J]. 中国沙漠, 2015, 35(1): 260- 266.