

# 城市生态环境与旅游经济协调效应及动态关系 ——以曲靖为例

郭向阳<sup>1, 2</sup> 穆学青<sup>3</sup> 丁正山<sup>1, 2</sup> 明庆忠<sup>4</sup> 陆保一<sup>31</sup>

(1. 南京师范大学 地理科学学院, 中国江苏 南京 210023;

2. 江苏省地理信息资源开发与利用协同创新中心, 中国江苏 南京 210023;

3. 云南师范大学 旅游与地理科学学院, 中国云南 昆明 650500;

4. 云南财经大学 旅游文化产业研究院, 中国云南 昆明 650221)

**【摘要】:** 以曲靖市为研究案例地, 构建评价两者协调发展的指标体系, 借助综合功效函数和耦合协调度模型, 对 2006—2015 年曲靖市生态环境与旅游经济协调指数进行测算, 并采用 VAR 模型验证两者长期的动态关系。结果表明: ①2006—2015 年, 曲靖市生态环境和旅游经济综合评价指数总体上均呈现增长态势, 生态环境与旅游经济评价价值由量变发生质变。②2006—2015 年, 曲靖市生态环境与旅游经济协调效应逐渐由弱转强, 整体上呈现出良好发展势头; 二者耦合协调阶段经历了“协调衰退阶段(2006—2008 年)→协调过渡阶段(2009—2010 年)→协调发展阶段(2011—2015 年)”的演化轨迹, 呈现趋向良性协调过渡的阶段特征。③曲靖市生态环境与旅游经济均存在长期均衡, 两者互为格兰杰原因, 生态环境质量的稳定性同时受到自身内部结构和旅游经济的双重影响, 旅游经济增长的稳定性前期在很大程度上依赖于其自身内部结构和生态环境的双重影响, 后期旅游经济系统对生态环境系统的响应趋向平稳, 生态环境对城市旅游发展的影响表现出持久性特征。

**【关键词】:** 旅游业 生态环境系统 旅游经济系统 协调效应 脉冲响应 VAR 模型

**【中图分类号】:** F590 **【文献标志码】:** A **【文章编号】:** 1000-8462 (2020) 07-0231-10

城市是人类生存发展最重要的空间载体, 是物质、经济、文化和人口集聚的空间场所, 城市生态环境质量优劣直接影响到游客的旅游感知和体验。旅游业环境依托、资源消耗的产业属性决定了其与生态环境密不可分的关系, 良好的城市生态环境能够为旅游经济增长提供强有力支撑, 但同时旅游经济发展也给旅游地生态环境带来负面效应。党的“十九大”报告明确指出“加快生态文明体制改革, 建设美丽中国”, 强调人与自然是生命共同体, 人类必须尊重自然、顺应自然、保护自然。旅游业作为国民经济战略性支柱产业的地位日益凸显, 生态环境对旅游地来说既是一种难得的旅游资源, 也是旅游业赖以生存和可持续发展

**作者简介:** 郭向阳(1990-), 男, 河南开封人, 博士研究生。主要研究方向为旅游地理与旅游规划。E-mail:1042961349@qq.com。

丁正山(1967-), 男, 江苏南京人, 博士, 教授, 博士生导师。主要研究方向为旅游地理。E-mail:dingzhengshan@263.net。

**基金项目:** 国家自然科学基金项目(41961021、41671147); 国家自然科学基金(青年基金)项目(41301144、41901205)。

展的根本保障。随着可持续发展和绿色理念的践行，引导城市生态环境与经济活动系统协调，是 21 世纪人类与自然交往过程中面对诸多危机所做出的新生存方式和价值取向。

生态环境与旅游协调发展受到国内外学者的普遍关注。国外对于生态环境与旅游的关系研究最早可以追溯到 1920 年代，初始阶段着重研究旅游活动对具体生态要素的影响，多为一般性的观察与定性描述，如 Stehhen 通过对具体旅游案例地分析发现，旅游经济活动会对旅游目的地的生态环境产生积极和消极双重影响<sup>[1]</sup>；Gössling 认为全球旅游等经济活动将会带来能源利用、土地覆盖、生物交换、野生物种灭绝和变异等生态环境问题<sup>[2]</sup>。随着大众旅游时代的到来，旅游地环境问题日益凸显，旅游环境容量<sup>[3]</sup>和旅游环境承载力<sup>[4]</sup>等学术问题逐渐进入学者们的研究视野，如 Josef 对旅游承载力的概念进行了解析<sup>[4]</sup>；Zhang 将主题公园旅游承载力（TCC）的决定因素分为基本决定因素、中介决定因素和直接决定因素，并从需求方面对框架的假设进行了实证检验<sup>[5]</sup>。随着研究的深入，旅游与生态环境的关系研究更为具体化和多样化，生态环境尤其是空气质量对旅游需求的影响<sup>[6]</sup>、旅游业生态安全<sup>[7,8]</sup>等研究热点开始为学者们所关注。国外研究给国内研究提供了重要理论与方法借鉴，进入 21 世纪，国内关于生态环境与旅游的关系研究逐渐成为热点。耿松涛等对各城市旅游经济与生态环境耦合发展问题进行了深入探讨<sup>[9]</sup>；赵鑫等探讨了旅游与生态环境的耦合关系，并提出旅游经济与生态环境协调发展的策略<sup>[10]</sup>；李淑娟等以我国 14 个滨海旅游城市为例，对旅游经济和生态环境两大系统的耦合协调度进行定量评价<sup>[11]</sup>。由于旅游地系统的复杂性与多样性，旅游系统、生态环境系统与其他子系统的协调关系开始受到关注，如龚艳分析了 2001—2012 年江苏省沿海整体和分地市“旅游—经济—生态环境”三大系统耦合协调度的时空演变<sup>[12]</sup>。随着生态环境与旅游关系研究的继续推进，其研究内容日臻丰富与精细化，旅游业与旅游环境、旅游资源开发与生态环境的协调关系、旅游生态安全等受到关注，比如王兆峰等利用耦合协调度模型，实证分析了湘鄂渝黔 4 个毗邻省市 2004—2016 年旅游产业与旅游环境两系统间耦合协调度的变化特征<sup>[13]</sup>；程慧等通过构建旅游资源—生态环境耦合协调评价指标体系，采用耦合协调模型，探讨了我国 31 个省（自治区、直辖市）旅游资源开发与生态环境耦合协调发展的时空分异演变情况<sup>[14]</sup>；周彬等基于 PSR-EES 模型构建旅游生态安全评价指标体系，对浙江省 2000—2012 年旅游生态安全进行了动态评估，并对旅游生态安全时空格局和障碍因子进行分析<sup>[15]</sup>。

综上所述，关于生态环境与旅游经济关系的研究在内容上日渐丰富，由两个系统双向作用发展成为多个系统耦合；研究视角由静态视角逐渐转化为动态变化；研究方法呈现出多样化，由定性过渡为定量研究，其中耦合协调模型应用较为广泛<sup>[9,10,11,12]</sup>；在研究区域上，由宏观尺度单元逐渐转向微观尺度。以往研究为本文深化研究奠定了基础，但仍存在不足之处：（1）以往文献主要局限于旅游发展成熟的大型城市、城市群和全国尺度范围，而中小城市是生态环境与旅游经济相互作用的基本单元，基于中小城市尺度探查生态环境与旅游经济的协调效应及二者的演化规律具有重要意义，这有利于在微观尺度上实现生态学与旅游学跨学科交叉的深入研究；（2）旅游业是新兴的战略性支柱产业，其与生态环境效应间交互作用的相关研究仍停留于宏观定性描述，借助经济计量模型，厘清旅游经济与生态环境互动关系的研究鲜见诸文献。

曲靖市是云南省打造高品质生态旅游目的地的重要城市。近年来，曲靖市确立了“生态立市”发展战略和建设“特色生态旅游文化城市”的目标，积极打造“珠江源生态文化旅游目的地”，旅游发展与生态保护逐渐成为曲靖市的重要抓手，探查曲靖市生态环境与旅游发展协调水平对推进云南省生态文明建设及旅游经济高质量发展有着至关重要的作用。基于此，本文以曲靖市为例，运用综合评价函数、耦合协调模型和脉冲响应函数，对 2006—2015 年曲靖市生态环境与旅游经济协调效应及二者动态作用关系展开探讨，厘清旅游经济与生态环境互动关系。一方面为探查中小城市生态环境与旅游经济的协调效应及二者的动态演化规律提供研究范式，同时在微观尺度上实现了生态学与旅游学跨学科交叉研究；另一方面为曲靖市及同类型尺度地区旅游业提质增效和生态环境质量改善提供实践指导与科学参考。

## 1 生态环境与旅游经济耦合机理

生态环境承载并约束着旅游经济发展，旅游发展促进并胁迫生态环境质量改善，两者从哲学上来讲是一种对立与统一的辩证关系。生态环境系统与旅游经济系统通过各要素耦合互馈，放大两者间的协同效应，最终促进系统间由无序向有序、由低级向高级的层级演变。本文构建了生态环境系统与旅游经济系统互动关系的理论模型（图 1）。可知，生态环境系统与旅游经济系

统协调发展的本质是把旅游经济建立在生态环境可承受的基础上,实现旅游经济发展和生态环境保护的双赢<sup>[16]</sup>。在生态环境系统与旅游经济系统耦合作用中,前者是旅游经济的被动承载者与接受者,后者即人类活动是旅游行为的发起者与主动者。旅游经济系统中的旅游要素设施建设、旅游资源开发以及旅游过程中的垃圾排放等均会对旅游地原始生态环境产生压力,而自然和环境状态的变化又反过来影响人类的旅游经济活动和生态福利绩效,进而通过环境保护政策、经济调控政策以及意识和行为的改变对这些变化做出响应,形成人类旅游活动与生态环境之间的“压力—状态—响应”相互作用关系。生态环境与旅游经济的协调共生可持续发展有赖于发挥各系统要素的相互调节、促进与良性耦合,最终形成整个旅游地人地系统的良性耦合循环机制。

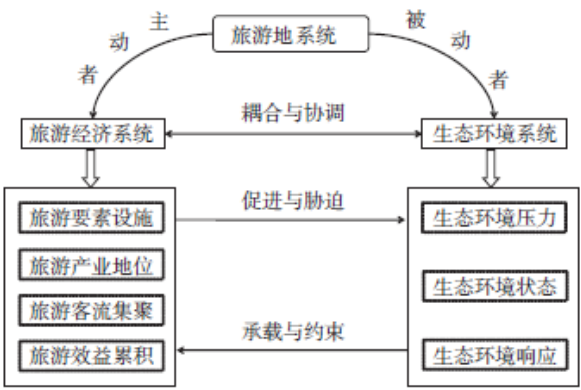


图 1 生态环境与旅游经济耦合机理

## 2 研究方法与数据来源

### 2.1 研究区域概况

曲靖市位于云南省东部,自古为内地入滇之重要门户,素有“入滇锁钥”之称,是云南省第二大城市和重要的工商城市,也是“滇中城市群规划”的重点城市,位于 24° 19' N~27° 03' N、103° 03' E~104° 50' E 之间,距离省会昆明约 150km,既是滇中城市群和滇东北高峡平湖旅游区的重要旅游节点,又是大西南攀西—六盘水“金三角”开发区的重要组成部分。曲靖市生态环境逐年改善,建成区绿化覆盖率由 2006 年的 16.74%增长至 2015 年的 36.18%;旅游总收入由 2006 年的 21.71 亿元上升到 2015 年的 105.23 亿元,呈现良好发展势头,生态环境与旅游经济呈现良性对等发展局面。因此,以曲靖市为研究对象,探究其生态环境与旅游经济耦合协调效应及动态作用关系,具有较强的代表性(图 2)。

### 2.2 指标体系构建与数据来源

“旅游经济—生态环境”本身就是一个比较复杂的系统,而两个系统内的各要素之间相互联系、相互影响,构成了一个集经济、社会、环境等于一体的复杂系统。目前,学术界对于旅游经济与生态环境耦合发展研究的评价指标选择尚未形成统一标准,且以往在两者的评价指标筛选中,存在指标选取无序、缺乏层次性与结构性等问题。为此,本文认为对两者耦合协调动态关系评价指标的构建一方面要遵循科学性、全面性、典型性、动态性和目标导向性的原则;另一方面要本着辩证统一的思想看待两者的关系,即两者耦合协调指标构建既要基于生态环境与旅游经济的耦合机理,也要充分考虑旅游经济增长对城市生态环境的促进与胁迫效应,兼顾生态环境对旅游经济的承载与约束效应。

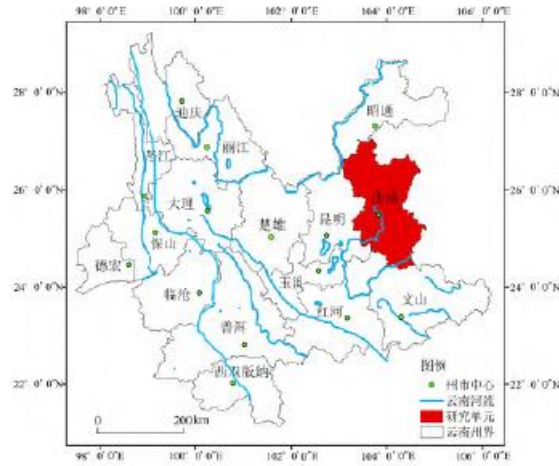


图 2 曲靖市地理区位图

依据生态环境与旅游经济两大子系统性质特征和内涵，综合运用理论分析、频度统计和专家咨询等方法对两大系统衡量指标进行遴选，并运用 SPSS 软件对变量间相关系数较高的指标予以剔除，保留部分对评价体系影响较大的指标。此外，考虑到曲靖市生态环境与旅游经济的发展实际，构建生态环境与旅游经济两大系统评估指标体系。PSR(Pressure-State-Response)模型，即压力、状态、响应，由加拿大统计学家 David J. Rapport 等提出，是环境质量评价学科中生态环境系统健康评价子学科中常用的一种评价模型<sup>[17]</sup>。本文基于“压力—状态—响应”(PSR)模型构建城市生态环境质量评价指标体系，能够较为全面、科学地衡量生态环境系统的健康状况<sup>[18]</sup>。其中，生态环境质量子系统包括生态环境压力、生态环境状态和生态环境响应 3 个层次，共包含 15 项具体指标。旅游经济子系统的评价一方面遵循科学性、全面性、典型性和目标导向性的原则要求，另一方面能够动态性地反映出旅游经济系统的行业产出水平、产业贡献效应和要素供给结构，具体包括旅游效益、旅游规模、旅游地位和旅游设施 4 个层次，内含 13 项指标。为降低异方差及减少变量波动，在各变量引入模型分析前，对文中所涉变量统一进行对数化处理。评价系统指标原值主要来源于 2007—2016 年《中国城市统计年鉴》<sup>[19]</sup>、《云南统计年鉴》<sup>[20]</sup>和 2006—2015 年《曲靖市国民经济与社会发展统计公报》<sup>[21]</sup>。其中，PM<sub>2.5</sub> 浓度数据源自哥伦比亚大学社会经济数据和应用中心公布的全球 PM<sub>2.5</sub> 栅格数据<sup>[22]</sup>，利用 ArcGIS10.2 软件将其解析为曲靖市 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度值。

## 2.3 研究方法

### 2.3.1 综合评价模型

熵值法能够克服主观因素影响，通过分析各系统指标间作用程度和各量化指标所提供的信息量来确定指标权重，已被广泛应用于社会经济研究领域<sup>[23]</sup>。在运用熵值法确定指标权重基础上，运用综合评价模型测算生态环境系统 ( $E_{(x)}$ ) 与旅游经济系统 ( $T_{(y)}$ ) 的评价值：

$$E_{(x)} = \sum_{j=1}^{16} W_j \times X_{ij} \quad (j = 1, 2, \dots, 16) \quad (1)$$

$$T_{(y)} = \sum_{z=1}^{13} W_z \times Y_{iz} \quad (z = 1, 2, \dots, 13) \quad (2)$$

式中： $W_j$ 、 $W_z$  分别表征生态环境系统和旅游经济系统各指标权重； $X_{ij}$ 、 $Y_{iz}$  分别表征生态环境系统和旅游经济系统各指标量化

后的值。

### 2.3.2 耦合协调模型

耦合度仅能反映出生态环境系统与旅游经济系统相互作用的程度，不能真正衡量两者整体发展的协同效应。鉴于此，在耦合度模型基础上构建二者耦合协调模型，以便科学地评判生态环境与旅游经济协调度优良状况。其计算公式为：

$$C = \frac{E_{(s)} \times T_{(y)}}{[\alpha E_{(s)} + \beta T_{(y)}]^\theta} \quad (3)$$

$$D = \sqrt{C \times M}, \text{其中}, M = aE_{(s)} + bT_{(y)} \quad (4)$$

式中：C 为耦合度， $0 \leq C \leq 1$ ，C 值愈大，表明系统间耦合度越高，系统要素内部或之间趋向达到良性共振； $\alpha$ 、 $\beta$  为权重系数， $\alpha + \beta = 1$ ，鉴于生态环境不是城市旅游经济的唯一驱动要素，因此在征求相关研究领域专家意见基础上，在实际运算中取  $\alpha = 0.4$ ， $\beta = 0.6$ ，本研究将调节系数  $\theta$  设定为  $2^{[24]}$ ；D 为协调发展度；M 为生态环境与旅游经济综合调和指数，表征生态环境与旅游经济整体协同效应；a、b 为待定系数，赋值  $a = 0.4$ 、 $b = 0.6$ 。

借鉴靳文甦等<sup>[25]</sup>协调等级判别标准和分类体系，采用均匀分布函数法将曲靖市生态环境与旅游经济协调度划分为 3 大发展类型和 10 个等级。具体分类标准为：(1) 协调衰退型包括：极度失调 ( $0 < D \leq 0.10$ )、重度失调 ( $0.11 < D \leq 0.20$ )、中度失调 ( $0.21 < D \leq 0.30$ )、轻度失调 ( $0.31 < D \leq 0.40$ )；(2) 协调过渡型包括：濒临失调 ( $0.41 < D \leq 0.50$ )、勉强协调 ( $0.51 < D \leq 0.60$ )；(3) 协调发展型包括：初级协调 ( $0.61 < D \leq 0.70$ )、中级协调 ( $0.71 < D \leq 0.80$ )、良好协调 ( $0.81 < D \leq 0.90$ )、优质协调 ( $0.91 < D \leq 1.00$ )。

### 2.3.3 VAR 模型：城市生态环境与旅游经济动态关系验证

VAR 模型是 1980 年由 Christopher Sims 提出的向量自回归模型<sup>[26]</sup>，即把系统中每一个内生变量作为系统中所有内生变量的滞后项的函数来构建模型。采用 VAR 模型验证生态环境与旅游经济时间动态关系需要经过以下 5 个步骤：(1) 采用 ADF 单位根检验验证各考察变量面数据序列的平稳性；(2) 采用 Johansen Fisher 协整检验方法对各变量间的协整关系进行检验，验证各变量间是否存在长期的均衡关系；(3) 假若变量间存在协整关系，则构建面板数据矩阵，通过格兰杰 (Granger) 因果关系检验，验证各变量间是否存在因果关系；(4) 若变量间存在协整关系和至少存在单向的因果关系，则采用脉冲响应函数 (VAR) 对模型中的内生变量对它自身以及其他内生变量的扰动做出反应；(5) 通过方差分解 (Variance decomposition) 分析每一个结构冲击对内生变量变化 (通常采用方差来测度) 的贡献度，进一步评价不同结构冲击的重要性。具体数理逻辑表达公式如下<sup>[27, 28, 29]</sup>：

$$\begin{aligned} y_t = & A_1 y_{t-1} + \cdots + A_p y_{t-p} + \\ & B_1 x_t + \cdots + B_r x_{t-r} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (5)$$

$(t = 1, 2, \cdots, n)$

式中： $y_t$  是  $m$  维内生变量向量； $x_t$  是  $d$  维外生变量向量； $A_1$ 、 $\cdots$ 、 $A_p$  和  $B_1$ 、 $\cdots$ 、 $B_r$  是待估计的参数矩阵，内生变量和外生变量分别有  $p$  和  $r$  阶滞后期； $\varepsilon_t$  是随机扰动项。本文采用 VAR 模型对曲靖市生态环境与旅游经济的动态作用关系进行探讨，根据 AIC 和 SC 最小原则，构建验证生态环境与旅游经济动态关系的 VAR 模型。

## 3 结果分析

综合运用矩阵标准化、熵值法、综合功效函数及耦合协调模型，分别测算得出 2006—2015 年曲靖市生态环境系统  $E_{(x)}$  得分和旅游经济系统  $T_{(y)}$  得分，并求出二者的综合调和指数  $M$  和耦合协调度  $D$ 。

### 3.1 生态环境与旅游经济相关性及其协调度演化轨迹分析

为深入探究曲靖市生态环境与旅游经济协调效应及演化轨迹情况，依据测算结果绘制出 2006—2015 年曲靖市生态环境与旅游经济耦合协调度演化轨迹（图 3）。由图 3 可知，曲靖市生态环境与旅游经济综合指数均总体呈现上升态势，生态环境由 2006 年的 0.0101 增长到 2015 年的 0.4216，旅游经济由 2006 年 0.1364 增长至 2015 年 0.9726，接近最大值 1，表明近年来曲靖市生态环境建设和旅游发展成效均较为显著。通过对两者的综合评价函数值进行相关性检验，Person 相关系数达 0.797，二者存在显著的相关关系。采用线性回归分析法对两大系统相关性做进一步检验，得到两者线性拟合方程为： $y=0.5033x+0.0128$ ，拟合精度  $R^2=0.7971$ ，表明曲靖市生态环境与旅游经济存在正相关关系，生态环境综合函数值每增加 1 个单位，旅游经济综合评价价值相应提高 0.5033 个百分点。

从生态环境和旅游经济的综合功效值对比关系来看（图 3），2006—2015 年曲靖市生态环境综合指数均低于旅游经济综合指数，即  $E_{(x)} < T_{(y)}$ ，表现为城市生态环境建设滞后、旅游经济发展为超前型，这表明 2006—2015 年曲靖市旅游经济促进并胁迫生态环境建设处于主流形态，旅游经济发展在一定程度上可能是以牺牲生态环境质量作为代价，生态环境对旅游经济的承载力相对有限，并进一步约束着旅游经济提质增效发展。因此，曲靖市亟需提升生态环境的综合发展质量，以便更好满足旅游经济可持续发展的需求。

从生态环境和旅游经济耦合协调时序维度来看（图 3），2006—2015 年曲靖市生态环境与旅游经济耦合协调度由 2006 年的 0.0007 增长到 2015 年的 0.7045，说明曲靖市生态环境与旅游经济协调效应逐渐由弱转强，整体上呈现出良好发展势头。在此期间，曲靖市生态环境与旅游经济耦合协调发展态势经历了“协调衰退阶段（2006—2008 年）→协调过渡阶段（2009—2010 年）→协调发展阶段（2011—2015 年）”的演化轨迹，且呈现出趋向良性协调过渡的阶段特征，这反映了长期以来曲靖城市生态环境与旅游经济之间存在正相关关系。随着生态环境质量提升，两者间的协调效应向最优状态迈进，即曲靖生态环境与旅游经济保持着同步推进规律，城市生态环境质量提升伴随着旅游经济相应增长。

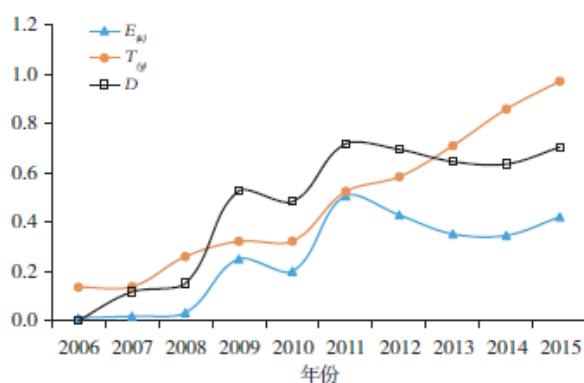


图 3 曲靖市生态环境（ $E_{(x)}$ ）与旅游经济（ $T_{(y)}$ ）综合评价指数及协调度

从耦合协调度  $D$  动态演变成因来看（图 3），2006—2015 年曲靖市生态环境与旅游经济协调指数整体呈上升态势，协调等级由极度失调跃迁为中度协调，协调类型由协调衰退阶段（2006—2008 年）转化为协调发展阶段（2011—2015 年）。主要原因在于：第一，在生态环境建设方面：（1）目标战略确立。2011 年以来，曲靖市政府确立了“生态立市”的发展战略，坚持走“资源节约，生态保护和循环发展”道路，把“生态环境”作为“美丽曲靖”的灵魂。（2）生态环境保护行动。先后实施了“绿满珠江

源行动”“珠江源—南盘江生态保护综合利用工程”“大气清洁工程”“中心城区城市环境治理工程”等一系列提升生态环境质量的措施，尤其是 2014 年以来，曲靖市政府建立了生态环境保护补偿制度，推动了生态环境质量大幅度提升。第二，在旅游经济发展方面：(1)政策红利促进。2009 年曲靖市政府出台了《关于加快推进旅游“二次创业”促进扩大内需的实施意见》，扩大了全市旅游投资规模，相对提升了旅游供给侧水平。(2)组织机构保障。随着新一轮西部大开发战略和“一带一路”倡议深入实施，曲靖市以此为契机提出建设“特色生态旅游文化城市”的目标，积极成立“曲靖市旅游发展研究院”和探索性地设立曲靖市旅游产业发展基金会，为曲靖市旅游发展提供人才和资金保障。(3)核心旅游城市带动。曲靖市是滇渝和滇黔两大旅游走廊的重要节点，受益于旅游“廊道经济效应”和滇中国际旅游圈核心城市昆明的“涓滴效应”显著。因此，曲靖市生态环境与旅游经济协调效应逐渐由“协调过渡”阶段跨越到“协调发展”阶段。

### 3.2 城市生态环境与旅游经济的动态相互作用关系分析

由上文可知，曲靖市生态环境和旅游经济存在显著的协调效应，为进一步研究生态环境和旅游经济的动态均衡、因果关系，采用 VAR 模型验证生态环境与旅游经济的动态关系。

#### 3.2.1 面板单位根检验

为了消除异方差带来的影响，分别对生态环境和旅游经济的时间序列数据进行对数化处理，得到 LNE（生态环境）和 LNT（旅游经济）。为避免建立的模型出现伪回归现象，分别对 LNE 和 LNT 进行平稳性检验。对事件序列数据进行单位根检验主要采取 ADF 方法，LNE 和 LNT 评价指数的原序列在 5%的临界值下的 P 值均大于 0.05，说明两者评价指数原序列均为非平稳序列，LNE 和 LNT 评价指数的一阶差分分别在 5%和 1%的水平上通过检验，为一阶单整序列，说明在对两个变量进行一阶差分后均呈现平稳现象，有可能存在协整关系。

#### 3.2.2 面板协整关系检验

以上分析表明，生态环境与旅游经济综合评价指数为同阶单整。采用 VAR（向量自回归模型）的 Johansen 协整检验对 LNE 和 LNT 进行协整分析。验证协整关系之前首先应建立 VAR 模型，通过 AIC、SC 信息标准及 LR 检验，滞后期确定为 1。可知，曲靖市生态环境与旅游经济存在一个协整关系，即两者存在唯一的长期动态均衡关系，说明旅游经济提升与生态环境具有长期一致性，即二者之间具有长期稳定的关系。

#### 3.2.3 格兰杰因果关系检验

协整检验显示，生态环境与旅游经济存在长期稳定的均衡关系，但这种关系是否为因果关系，以及因果关系的作用方向是怎样，还需进一步构建面板误差修正模型进行格兰杰（Granger）关系检验，按照 AIC、SC 信息标准及 LR 检验，确定最佳滞后阶数为 1，因果关系检验结果表明，在 10%显著水平下，旅游经济（LNT）与生态环境（LNE）互为格兰杰原因，表明旅游经济对生态环境的改善能够产生“胁迫”效应，生态环境改善能够提升目的地旅游吸引力，二者互为格兰杰原因。

#### 3.2.4 脉冲响应函数分析

脉冲响应函数反映的是在扰动项上实行一个标准差的冲击对内生变量的当前值和未来值所产生的影响。对一个变量的冲击不仅会影响到这个变量本身，而且会通过 VAR 模型的动态结构将冲击效应传导给其他的内生变量。通过 VAR 模型可以利用冲击反应函数判断出各个效应对 LNE 和 LNT 的动态反应过程。两者变量之间及其自身的脉冲响应如图 4。

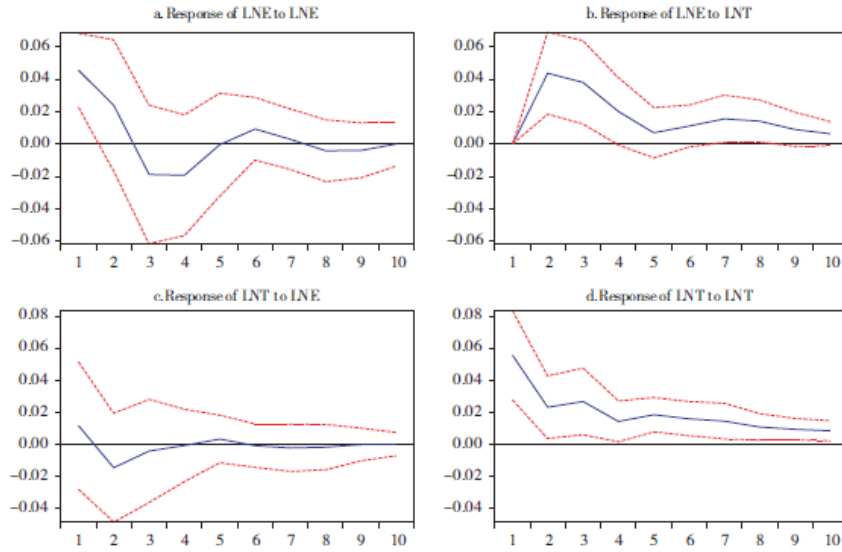


图 4 曲靖市生态环境与旅游经济之间的脉冲响应图

注：LNE 表示城市生态环境；LNT 表征城市旅游经济。

具体来讲，在生态环境对其自身和旅游经济冲击方面，(1)由图 4a 可知，生态环境在当期（本文采用的是年际变化数据，故预测期单位为年）对其自身的一个标准差新息立即作出了反应，这种响应在第 1 期（年）大约为 0.02，之后结构冲击对生态环境的影响迅速下降到第 3 期（年）的-0.008 左右，并在第 4 期（年）又开始上升，直至升至第 6 期（年）0.005 后出现轻微下降，之后保持相对稳定状态。(2)由图 4b 可知，城市生态环境对旅游经济的冲击呈现“提升—降低—提升—降低”周期波动式交替进行的“M”字型态势。旅游经济对生态环境质量改善的稳定性在当期产生促进作用，在第 2 期（年）正向影响程度达到最大，接近 0.02，之后连续下降直至第 5 期（年）后开始呈现轻微上升态势，到第 7 期（年）达到第 2 个峰值后又逐渐下降趋于平稳。综上，生态环境改善的稳定性同时受到自身内部结构和旅游经济的双重影响，旅游经济对生态环境的影响为正向效应。

在旅游经济对其自身和生态环境冲击方面，(1)由图 4c 可知，旅游产业效益对生态环境质量的变化响应呈现先降后升的“V”字型形态，即在当期给曲靖市生态环境一个冲击，旅游经济立即产生负向效应，表明在前期旅游地开展旅游活动会受到当地生态环境质量的制约，并可能导致旅游经济效益降低，旅游经济在第 2 期（年）降至低谷后开始上升，在第 5 期（年）达到第二个峰值（0.002），并在第 5 期（年）后响应状态趋于平稳。(2)由图 4d 可知，旅游经济在当期对其自身的一个标准差新息立即作出了反应，这种响应在第 1 期（年）大约为 0.025，第 2 至 3 期（年）结构冲击对旅游经济的影响呈现平稳状态，之后开始下降，降至第 4 期（年）后继续呈现下降，但降低幅度较小，从长期来看，趋于平稳。总体上，旅游经济系统变化的稳定性前期在很大程度上依赖于其自身的内部结构和生态环境质量的双重影响，在后期一定程度上主要依赖于其自身内部结构的变化，但这不能否定生态环境在后期对旅游经济变化造成的影响，这说明生态环境对城市旅游发展的影响具有持久性，从长期看，生态环境对旅游经济的影响效应趋于稳定。

### 3.2.5 预测方差分解

为探究各变量结构冲击对内生变量变化的贡献度，运用方差分解模型分别解析生态环境与旅游经济的预测均方差。

(1)在生态环境方差分解方面，曲靖市生态环境第 1 期（年）均受自身波动冲击 100%的影响，旅游经济对生态环境的“胁迫”或“冲击”效应在第 2 期（年）开始显现，在冲击初期（第 2 期）旅游经济对生态环境的冲击强度为 41.949%。值得注意的是，

第3期（年）旅游经济对生态环境的冲击强度超过生态环境受其自身结构冲击的强度，说明随着预测期推移到第3期（年），生态环境预测方差由旅游经济系统变量扰动所引起的冲击对旅游地生态环境将产生重要影响。从整体来看，旅游经济对生态环境的冲击强度呈现持续增强态势，在第10期（年）贡献强度高达56.319%，这说明旅游经济对生态环境具有较强的冲击强度，一方面旅游经济效益增长对生态环境质量改善产生“倒逼”效应，另一方面旅游目的地客流集聚规模增加，可能会超过目的地旅游合理环境容量阈值，对旅游地生态环境产生破坏，导致旅游地生态环境质量下降。

(2)在旅游经济方差分解方面，曲靖市旅游经济从第1期（年）就受到生态环境的冲击影响，冲击强度为4.272%。从整体看，冲击强度呈现先增后降，最后趋于相对稳定的变化趋势，最大程度的贡献发生在第2期（年），贡献率达到了8.705%，在第2期（年）之后，冲击强度放缓，第6期（年）后稳定在6%左右，说明随着预测期推移到第6期（年），旅游经济预测方差由生态环境扰动所引起的部分将不再发生显著变化，系统在第6个预测期后趋于稳定，即滞后6期（年）的生态环境质量变化对旅游经济的影响相对较小，这主要缘于旅游经济增长机制的多元化影响，但这并不意味着后期生态环境对旅游经济发展的影响效应消失。总体上，旅游经济受生态环境的贡献效应较弱，受其自身结构冲击的影响较大，这符合上文曲靖市生态环境滞后于旅游经济增长的现实情况。现实中，旅游经济增长不只受到生态环境唯一因素的影响，可能还受到交通通达性、旅游资源、产业政策、信息化、对外开放度等因素的综合影响。生态环境除受其自身结构冲击影响外，受旅游经济冲击的贡献效应也较强，且贡献效应呈现连续增长态势，主要归因为旅游业作为城市进步的功能型和联动性产业，其产业自身的绿色发展内涵与可持续性要求，能够对城市生态环境建设产生“倒逼”或“胁迫”效应。此外，在旅游经济活动开展中，以游客为重要媒介，会伴随着生态环保技术、绿色文明理念的扩散与传播，即旅游活动一定程度上能发挥生态环境教育功能。

## 4 结论与讨论

### 4.1 结论

本文以曲靖市为例，在分析生态环境与旅游经济耦合机理基础上，构建评价二者协调发展的指标体系，借助综合功效函数和耦合协调度模型，探查2006—2015年曲靖市生态环境与旅游经济协调演化轨迹，并采用VAR模型验证二者的长期动态作用关系。主要结论如下：

(1)2006—2015年，曲靖市生态环境与旅游经济综合评价指数均呈现增长态势；生态环境由2006年的0.0101增长到2015年的0.4216，旅游经济由2006年的0.1364增长到2015年的0.9726，接近最大值1，表明近年来曲靖市生态环境质量改善和旅游经济增长明显，政府对生态环境与旅游经济调控的成效逐渐显现。

(2)2006—2015年，曲靖市生态环境与旅游经济协调效应逐渐由弱转强，且两大系统存在显著相关性。从耦合协调时序维度来看，生态环境与旅游经济协调发展经历了“协调衰退阶段（2006—2008年）→协调过渡阶段（2009—2010年）→协调发展阶段（2011—2015年）”的演化轨迹，呈现趋向良性协调的阶段特征。生态环境与旅游经济协调等级由2006年的极度失调转变为2015年的中度协调，协调类型阶段由协调衰退阶段过渡为协调发展阶段，这反映了在一定阶段曲靖市生态环境与旅游经济存在同步性推进规律，曲靖市生态环境与旅游经济存在正向协调关系。

(3)2006—2015年，曲靖市生态环境与旅游经济均存在长期均衡，二者互为格兰杰原因。生态环境质量的稳定性同时受到自身内部结构和旅游经济的双重影响，旅游经济增长的稳定性在前期很大程度上依赖于其自身的内部结构和生态环境的双重影响，后期旅游经济对生态环境的响应趋于平稳，说明生态环境对城市旅游发展的影响具有持久性。曲靖市旅游经济受生态环境的贡献效应推动较弱，受其自身结构冲击的影响较大，而生态环境受其自身结构冲击影响外，受到旅游经济冲击也较强，且贡献效应呈现连续增长态势，这与曲靖市生态环境与旅游经济发展的现实情况相一致。

### 4.2 讨论

---

未来曲靖市应继续注重生态环境与旅游业统筹协调,实施产业融合和绿色发展策略:首先,政府部门应实时掌握生态环境与旅游经济相关动态信息,并运用经济、行政、技术、规划等手段促使二者耦合协调关系向最优状态迈进,同时,要科学处理旅游业发展与生态环境安全等级之间的协调关系,完善旅游业生态补偿机制。旅游经济利益应用于资助生态安全建设和环境保护工作,并为旅游地居民提供生态补偿。其次,尝试建立旅游循环经济园区、生态型旅游村寨、环境友好型旅游小镇和生态旅游农庄等发展模式,鼓励发展生态旅游、乡村旅游、民宿旅游和休闲农业等绿色旅游产品服务形式,扩大并丰富旅游产品生态化内涵和业态体系;最后,实现旅游产业要素的生态化与内涵化,可结合地域文化特色,通过建立生态民宿、绿色风景道、生态厕所、生态商店和生态文化景区等来健全生态旅游产业要素体系,引导生态环境与旅游经济耦合互馈、动态良性发展。

#### 参考文献:

- [1]Stephen L. J. Smith, 吴必虎. 游憩地理学:理论与方法[M]. 北京:高等教育出版社, 1992.
- [2]Gössling S. Global environmental consequences of tourism[J]. Global Environmental Change, 2002, 12(4):283-302.
- [3]Ye W, Xu X, Wang H, et al. Quantitative assessment of resources and environmental carrying capacity in the northwest temperate continental climate ecotope of China[J]. Environmental Earth Sciences, 2016, 75(10):868.
- [4]Josef Z, Jaroslav K. The concept of carrying capacity in tourism[J]. Amfiteatru Economic, 2014, 16(36):641-654.
- [5]Zhang Y S, Li X, Su Q, et al. Exploring a theme park's tourism carrying capacity: A demand-side analysis[J]. Tourism Management, 2019, 59(4):564-578.
- [6]Wang L, Fang B, Law R. Effect of air quality in the place of origin on outbound tourism demand: disposable income as a moderator[J]. Tourism Management, 2018, 68(10):152-161.
- [7]Tang C C, Wu X F, Zheng Q Q, et al. Ecological security evaluations of the tourism industry in Ecological Conservation Development Areas: A case study of Beijing's ECDA[J]. Journal of Cleaner Production, 2018, 197:999-1010.
- [8]Ruan W Q, Li Y Q, Zhang S N, et al. Evaluation and drive mechanism of tourism ecological security based on the DPSIRDEA mode[J]. Tourism Management, 2019, 75(12):609-625.
- [9]耿松涛, 谢彦君. 副省级城市旅游经济与生态环境的耦合关系研究[J]. 城市发展研究, 2013, 20(1):91-97.
- [10]赵鑫. 旅游经济与生态环境耦合关系及协调发展[J]. 财经问题研究, 2014(5):238-240.
- [11]李淑娟, 李满霞. 我国滨海城市旅游经济与生态环境耦合关系研究[J]. 商业研究, 2016(2):185-192.
- [12]龚艳, 张阳. 基于耦合模型的旅游-经济-生态环境协调发展——以江苏沿海为例[J]. 社会科学家, 2016(4):107-112.
- [13]王兆峰, 霍菲菲, 徐赛. 湘鄂渝黔旅游产业与旅游环境耦合协调度变化[J]. 经济地理, 2018, 38(8):204-213.
- [14]程慧, 徐琼, 郭尧琦. 我国旅游资源开发与生态环境耦合协调发展的时空演变[J]. 经济地理, 2019, 39(7):233-240.

- 
- [15]周彬,钟林生,陈田,等.浙江省旅游生态安全的时空格局及障碍因子[J].地理科学,2015,35(5):599-607.
- [16]保继刚,楚义芳.旅游地理学[M].北京:高等教育出版社,2014.
- [17]周彬,钟林生,陈田.基于变权模型的舟山群岛生态安全预警[J].应用生态学报,2015,26(6):1 854-1 862.
- [18]Wei Y G, Huang C, Lam PTI, et al. Sustainable urban development:a review on urban carrying capacity assessment [J]. Habitat International, 2015, 46:64-71.
- [19]国家统计局.中国城市统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2007—2016.
- [20]云南省统计局.云南统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2007—2016.
- [21]中国统计信息网.曲靖市 2006-2015 年国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. <http://www.tjcn.org/tigb/25yn/35199.html>.
- [22]Van D A, Martin R V, Brauer M, et al. Use of satellite observations for long-term exposure assessment of global concentrations of fine particulate matter[J]. Environmental Health Perspectives, 2015, 123(2):135-143.
- [23]郭向阳,穆学青,明庆忠,等.旅游地快速交通优势度与旅游流强度的空间耦合分析[J].地理研究,2019,38(5):1 119-1 135.
- [24]王毅,丁正山,余茂军,等.基于耦合模型的现代服务业与城市化协调关系量化分析——以江苏省常熟市为例[J].地理研究,2015,34(1):97-108.
- [25]靳文凭,华亮春,王娟娟.湖南省交通优势度与县域经济发展水平协调性演变[J].经济地理,2017,37(2):33-38,67.
- [26]Sims C A. Comparison of interwar and postwar business cycles:monetarism reconsidered[J]. American Economic Review, 1980, 70(2):250-257.
- [27]廖进中,韩峰,张文静,等.长株潭地区城镇化对土地利用效率的影响[J].中国人口·资源与环境,2010,20(2):30-36.
- [28]武红,谷树忠,关兴良,等.中国化石能源消费碳排放与经济增长关系研究[J].自然资源学报,2013,28(3):381-390.
- [29]陈浩,陆林.都市圈旅游空间研究[M].北京:科学出版社,2017.