

民族地区生态系统与旅游、乡村社会发展系统的时空耦合研究

罗盛锋¹ 孟淑云¹ 黄燕玲^{1,21}

(1. 桂林理工大学 旅游与风景园林学院, 广西 桂林 541006;

2. 广西旅游产业研究院, 广西 桂林 541006)

【摘要】: 生态环境、旅游产业效益、乡村发展一直是政府、学界和业界所关注的重点问题, 且少数民族地区作为中国社会发展落后区和生态脆弱保护区, 其社会发展和生态问题是当前亟待解决的难题。文章通过构建生态系统、旅游产业系统和乡村社会系统的指标体系, 在使用 DEA 模型对八个民族省份 2001—2018 年生态、旅游与乡村社会发展效率测度的基础上, 运用耦合协调模型分析三大系统的耦合协调度和时空演变特征, 并利用地理探测器定性和定量分析影响三大系统耦合协调度的因素, 从而为促进三大系统协调发展的政策引导与绩效评估提供理论参考。研究发现, 西南民族地区耦合协调度优于西北民族地区, 而西藏由于系统发展失衡导致耦合协调度最低, 且八个民族省份三大系统的协调发展是各探测因素相互作用于各类驱动力的综合结果。

【关键词】: 旅游产业 生态系统 乡村社会发展 耦合协调度 地理探测器

【中图分类号】: F592.99 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1671-4407(2021)12-135-10

乡村振兴战略是促进落后地区社会经济有效发展的途径。乡村发展和乡村振兴不仅有增加乡村人口收入、培育落后地区社会经济增长新动能等正面效应, 同时也带来资源过度开发、环境污染、生态环境破坏等负面效应。而近年来国家加大对生态文明的关注, 其中《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》指出, 必须建立系统完整的生态文明制度体系, 且在乡村振兴战略中提出的产业兴旺与生态宜居对三大系统的可持续发展也有一定的促进作用。因此, 在国家政策背景下分析旅游、生态、乡村社会发展三者之间的关系, 对中国实现旅游业可持续发展、建设美丽中国、振兴乡村具有理论与现实意义。

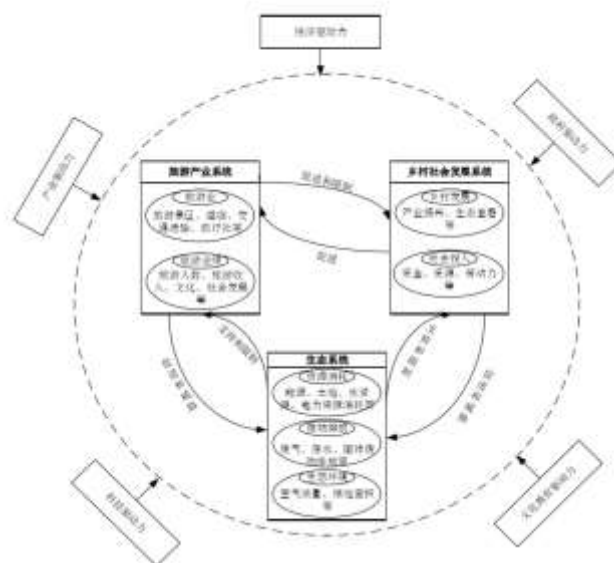
学者分别从不同角度对乡村社会发展、旅游效率、生态效率进行研究。其中学者分别从乡村振兴和可持续发展之下对乡村社会发展进行研究, 聚焦于研究乡村社会重构、治理及旅游业等产业对乡村振兴的帮扶作用^[1,2,3]; 对于生态效率的研究聚焦于用生态足迹^[4]、碳排放^[5]研究饭店、海岛生态、旅游目的地等; 旅游效率研究处于多角度、多尺度研究阶段, 趋向于研究入境旅游效率以及其与经济发展之间的协同关系。三者虽为相互独立的系统, 但可通过耦合协调关系使其相互之间起作用。国外不仅从理论方面分析了旅游耦合的积极作用^[6], 而且详细分析了耦合的形成过程^[7], 并开展了相应的实证分析^[8], 从不同角度研究了旅游经济与交通运输^[9]、环境^[10]、城市化^[11]等系统的耦合协调发展。国内对于耦合集中于实证研究, 缺乏相关理论研究。相对于两系统

作者简介: 罗盛锋, 博士, 教授, 博士研究生导师, 研究方向为旅游开发与规划、生态旅游、旅游企业管理。黄燕玲, 博士, 教授, 研究方向为旅游心理与行为、休闲旅游、酒店管理。E-mail:527277452@qq.com

基金项目: 国家社会科学基金项目“桂滇边境地区旅游促进兴边富民成效典型案例调查研究”(20BMZ126); 广西哲学社会科学规划项目“可持续生计视角下广西深度贫困地区旅游社区返贫阻断机制研究”(20FJY011); 国家自然科学基金项目“西南民族旅游地‘主客’网络交互行为特征与影响机理研究”(72064007)

综上所述,学者对于三个系统的研究较少且研究区域多为国家经济带。虽然民族地区乡村社会发展落后、生态系统薄弱,但旅游资源丰富,易于开展旅游产业振兴工作,故研究民族地区的旅游产业、乡村社会发展系统和生态系统的耦合协调关系具有重要意义。鉴于此,本文在使用 DEA 模型对中国八个民族省份 2001—2018 年乡村社会发展、旅游与生态效率测度的基础上,运用耦合协调模型分析三大系统的耦合协调度和时空演变特征,通过地理探测器分析驱动三大系统协调的探测因子并对其进行定性和定量研究。在理论上,可加深对乡村社会、旅游业和生态环境协调发展规律的认识,进一步加强和丰富耦合理论在旅游研究中的深度和维度;在实践中,通过分析驱动少数民族地区乡村社会、旅游业、生态环境耦合的影响因素,可对区域可持续发展提出相应的建议。

耦合是从系统论出发探析不同要素之间的关系。如图 1 所示,生态环境是旅游业和乡村发展政策实施的基础,其在自然资源的丰度上支撑旅游业发展和乡村发展政策实施。而旅游业发展和乡村发展政策实施以生态环境的承载力为考量基础,但资源消耗和废物排放对生态环境产生负面影响,胁迫其良性发展。同时,生态环境的恶化反过来会抑制旅游业和乡村发展政策的顺利实施,限制旅游产业和经济发展;旅游业的发展离不开生态环境的支撑作用。旅游业作为具有高附加值的综合性产业和劳动力密集型产业,不仅可以通过接待游客获得旅游收入带动区域经济发展,同时能够促进就业,吸纳农村富余劳动力,进而推动乡村社会系统的发展。但在旅游开发过程中出现的环境负外部性可能会对乡村社会发展和贫困减缓造成不利影响^[14],故在旅游业促进乡村振兴过程中,要高度关注“旅游漏损”与“旅游飞地”现象。虽然乡村发展以及生态文明建设会促进旅游业的可持续发展^[15],但旅游商业的过度开发会逆向威胁生态良性发展。由于发展旅游业,水土治理、自然保护区的设立为环境治理和修复创造了条件,因而对生态环境保护起促进作用;乡村发展政策的实施通过资源、资金、劳动力等投入,提高了人民生活、医疗、教育等方面的水平,推进城镇化进程,刺激人民对吃住行游购娱等多方面的需求,从而促进旅游业等第三产业的发展。同时乡村振兴战略中的产业振兴又进一步推动了旅游业的发展^[16]。随着经济水平提升,城镇人口增加,人们对资源需求的增加引发生态破坏和环境污染问题。但生态环境改善等政策的提出又进一步推动了乡村社会与生态保护的协调发展。



2

乡村社会发展系统、旅游产业系统和生态系统是区域发展的重要系统，它们之间存在着密切的互动耦合关系，而耦合协调度受到社会、经济、文化教育等外界驱动力的影响。故深入分析三大系统的耦合协调发展程度，探讨三大系统耦合协调发展因素，对实现区域经济可持续发展具有重要意义。

2 研究设计

2.1 研究区域

少数民族地区虽为国家落后发展的核心地带，但其拥有丰富的自然、文化资源。随着西部大开发战略和乡村振兴战略的实施，大量资金、项目、人才的引入不仅为民族地区的发展注入了活力，也促使旅游业的发展迈向了新的阶段。但民族地区生态环境敏感脆弱，经济快速发展的同时也对其生态保护带来不利影响。故本文选取八个民族省份为研究对象，旨在为民族地区今后旅游业、乡村振兴及生态环境的可持续发展提供可借鉴的依据。

2.2 指标体系构建以及数据来源

本文综合参考乡村发展理论和联合国 MPI 指标体系，分别采用农民人均可支配收入、每千人拥有病床数、初中生在校人数和城镇化率表示少数民族地区乡村社会发展在经济、生活、医疗和教育维度上的产出。在资源投入方面，使用熵值法计算各省份的农业机械总动力、播种总面积、有效灌溉面积对应的权重，最终得出资源投入综合指数。乡村社会发展指数用相同的办法得出。基于前人对于旅游效率的研究，资本、劳动力、资源投入主要用来考量旅游业的投入，并使用熵值法得出资源投入综合指数。产出指标选取人均接待游客量与人均旅游综合收入来反映旅游业的成果效应。本文从投入—产出视角出发，将地区 GDP 作为产出指标，将资源消耗和“三废”排放作为投入指标。其中资源投入综合指数和环境成本综合指数使用熵值法计算得出。生态—旅游—乡村社会系统耦合协调发展指标体系如表 1 所示。

表 1 中的原始数据来源于 2002—2019 年的《中国统计年鉴》《中国旅游统计年鉴》以及各省份统计年鉴与公报等，并通过各省份官方网站查询以及使用推算与均值趋势获得少量缺失数据。

2.3 研究方法

2.3.1 数据包络分析 (DEA)

数据包络分析法^[30]已广泛应用于效率测量中。考虑到乡村社会发展、旅游业发展和生态保护过程中对投入要素的可控，本文选择投入导向的 BCC(规模报酬可变)模型^[31]：

$$\begin{aligned} \min & \left[\theta - \varepsilon(e^T s^+ + e^{-T} s^-) \right] \\ \text{s.t.} & \begin{cases} \sum_{j=1}^n X_j \lambda_j + s^- = \theta X_0 \\ \sum_{j=1}^n Y_j \lambda_j - s^+ = Y_0 \\ \lambda_j \geq 0, s^- \geq 0, s^+ \geq 0 \end{cases} \end{aligned} \quad (1)$$

式中： $j=1, 2, \dots, n$ 表示决策单元； X 、 Y 分别是少数民族地区乡村社会发展、旅游、生态三大系统的投入、产出向量； θ 为综合效率； s^+ 、 s^- 为松弛变量。若 $\theta=1$ ， $s^+=s^-=0$ ，则决策单元 DEA 有效；若 $\theta=1$ ， $s^+ \neq 0$ 或 $s^- \neq 0$ ，则决策单元弱 DEA 有效；若 $\theta < 1$ ，则决策单元非 DEA 有效。

表 1 生态—旅游—乡村社会系统耦合协调发展指标体系

指标	一级指标	二级指标	三级指标	指标解释	参考文献
乡村社会发展效率	投入指标	劳动力投入	全社会就业人口	间接反映外出务工培训机会、致富能力以及对技能培训的投入	易小燕等 ^[17] 、李鑫等 ^[18] 、李博 ^[19] 、孙凤娟和秦兴方 ^[20] 、俞云峰和张鹰 ^[21]
		资本投入	固定资产投资额	反映了资本投入要素，投资额较大的地区经济发展较快，资金投入大	
		资源投入综合指数	农业机械总动力	反映乡村发展中对农业生产单位和地区的农业机械化、水利化投入程度及反映农业生产稳定程度	
			农作物播种面积		
			有效灌溉面积		
	产出指标	乡村社会发展指数	农村居民人均纯收入	反映乡村发展政策在经济、教育、医疗健康等方面起的作用	
			初中生在校人数		
			每万人所拥有的病床数		
			城镇化率	反映城镇化发展的程度	
旅游效率	投入指标	资本投入	旅游业固定资产投资	反映旅游业投资状况	周骁等 ^[22] 、轩源等 ^[23] 、Yuan 等 ^[24]
		劳动力投入	旅游企业从业人员	反映旅游人力投入状况	
		资源投入综合指数	A 级以上旅游景区星级旅馆数量	反映地区旅游资源投入状况	
	产出指标	直接产出	人均旅游综合收入	反映旅游业的经济影响	
			人均接待游客量		

生态效率	投入指标	环境成本综合指数	废水排放总量	从投入角度出发，以资源消耗与环境污染衡量区域生态水平	Lai 等 ^[10] 、王恩旭和武春友 ^[25] 、任小静和屈小娥 ^[26] 、解亚丽等 ^[27] 、黄和平 ^[28] 、胡熠娜等 ^[29]
			二氧化硫排放量		
			一般工业固体废物排放		
		资源投入综合指数	电力消耗量		
			建设用地面积		
			水资源消耗		
	产出指标	经济效益	地区经济生产总值	从产出角度出发，衡量环境负荷所带来的经济效益	

2.3.2 耦合协调模型分析

本研究借鉴谭雪兰等^[32]提出的耦合度模型，耦合度计算公式为：

$$C = \frac{3(U_1 \times U_2 \times U_3)^{\frac{1}{3}}}{U_1 + U_2 + U_3} \quad (2)$$

式中：C 是乡村社会发展、旅游及生态环境三个系统的耦合度，在 0~1 范围内取值。其中，C 值越大，表示三个系统之间的关联性越大，相互作用性越好。而耦合度只能说明三大系统相互作用的程度，故为有效地反映三大系统的协调发展情况，因此引入旅游产业系统、乡村社会发展系统、生态环境发展综合评价指数 T 构建耦合协调度模型，公式如下：

$$D = \sqrt{C \times T} \quad (3)$$

$$T = \alpha U_1 + \beta U_2 + \gamma U_3 \quad (4)$$

式中：D 为乡村社会发展、旅游及生态环境三个系统的耦合协调度；T 为三大系统综合评价指数，其可以真实反映三大系统的协调发展情况。其中 U_1 、 U_2 、 U_3 分别代表乡村社会发展效率、旅游效率、生态效率，若 U_1 最小，则属于乡村社会系统发展滞后；若 U_2 最小，则属于旅游产业发展滞后；若 U_3 最小，则属于生态环境系统发展滞后。在参考汪永生等^[33]研究的基础上，设定待定参数 $\alpha = \beta = \gamma = 1/3$ 。D 的取值范围为 0~1，D 越大，表示三个系统的协调度越好，反之则越差。依据耦合协调度 D 的大小，耦合协调度等级^[20]可分为：[0, 0.10) 极度失调；[0.10, 0.20) 严重失调；[0.20, 0.30) 中度失调；[0.30, 0.40) 轻度失调；[0.40, 0.50) 濒临失调；[0.50, 0.60) 勉强失调；[0.60, 0.70) 初级协调；[0.70, 0.80) 中级协调；[0.80, 0.90) 良好协调；[0.90, 1.00) 优质协调。

2.3.3 地理探测器

根据王劲峰和徐成东^[34]对地理探测器的研究可知，其主要用来探测和分析空间分异性并揭示背后驱动力。本文借助地理探测器，计算各要素对民族地区三大系统耦合协调度的影响力，其模型如下所示：

$$q_{D,V} = 1 - \frac{1}{n\sigma^2} \sum_{i=1}^m n_i \delta_i^2 \quad (5)$$

式中： $T_{D,V}$ 代表各要素对耦合协调度 D 的影响力。当 $\sigma^2 \neq 0$ 时，模型才能成立 (σ^2 表示少数民族地区耦合协调度的离散方差)；在本文中 $n=8$ (n 代表研究少数民族地区的个数)； m 为影响因素的个数； q 在 0 与 1 的范围之内， q 越趋近于 1，影响因素的影响力越大，驱动力越强。

3 少数民族地区乡村社会发展—旅游—生态耦合协调的时空分异特征

3.1 乡村社会发展—旅游—生态耦合协调度整体发展特征分析

本文首先运用 DEAP2.1 软件对八个少数民族地区的乡村社会发展效率、旅游效率与生态效率进行计算，其次使用耦合协调模型分别测算三者效率的耦合协调度。

由图 2 中的 C 值可以看出，西藏的耦合度最低；宁夏和青海的耦合度处于中等水平；其他五个民族地区的 C 值均在 0.9 以上，说明这五个地区的乡村社会发展—旅游—生态环境系统关联程度较高。在这五个民族地区中，新疆的 C 值相比广西、云南、贵州和内蒙古波动幅度较大，其中波动较大的年份在 2006—2010 年。受 2008 年雪灾和全球金融危机的影响，2009 年新疆的耦合度达到了最低点。因受 2008 年的影响，其他地区的耦合度也在 2009 年出现不同程度的下降。青海的 C 值在 0.8 左右波动，整体呈现“V”字型，其关联程度相对较弱，且 2006—2014 年间波动幅度较大。2001—2018 年，西藏的 C 值均低于 0.7，其关联程度最弱，C 值波动幅度比较大，整体呈现“U”字型，需要进一步分析其耦合度低下的原因，从而精准施策提高三大系统的耦合度发展。

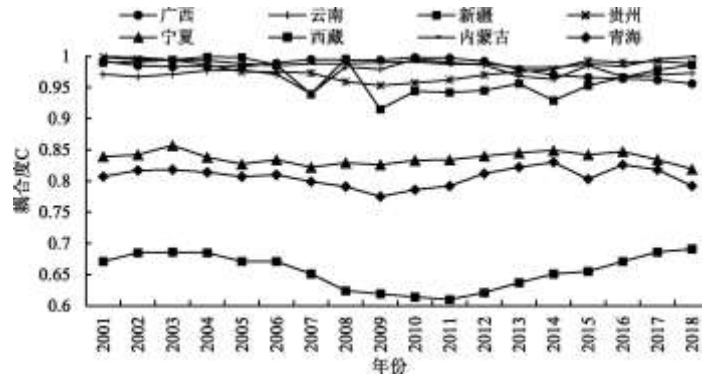


图 2 乡村社会发展—旅游—生态环境耦合度 C 时序特征

由图 3 中的 D 值可知，西藏的耦合协调度最低，宁夏和青海的耦合协调度处于中等水平，云南、广西、贵州、内蒙古的耦合协调度较高，该变化基本与 C 值波动一致。从变动趋势来看，新疆、广西、云南整体呈现下降趋势，贵州具有上升趋势，宁夏与青海变动幅度不大。其中，新疆是八个民族省份中耦合协调度波动最大的省份，其耦合协调度在 2001—2014 年逐年降低，虽然 2015 年之后其耦合协调度逐步变好，但是与 2001 年相比有较大差距；贵州的 D 值逐年上升，这侧面反映了贵州三大系统的耦合协调度在逐渐改善；内蒙古的 D 值整体为“M”字型，2008 年之后逐年下降，在 2018 年达到最低值，虽然内蒙古的耦合协调度均大于 0.8，但是未来需要关注其发展，防止由于三大系统的发展失调而造成不利影响。

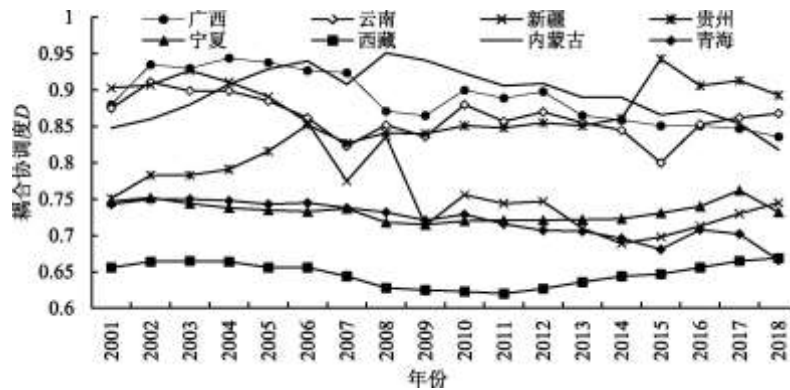


图 3 乡村社会发展—旅游—生态环境耦合协调度 D 时序特征

从耦合协调度的均值来看(表 2)，虽然八个民族省份的三大系统处于协调状态，但西藏、宁夏、青海和新疆的 T 值均小于 0.7，其综合发展水平低会影响耦合协调度的优化。具体分析，西藏的乡村社会发展效率和旅游效率处于较高水平，而生态效率不足 0.1，这充分说明系统协调发展要看整体，任何一个系统的滞后可能会影响全局的高低。因生态效率要衡量经济产出，故造成西藏生态效率低可能是其经济发展不景气，对生态环境损耗的速度要远远高于经济的增长速度。同样地，生态效率较低的还有宁夏和青海，其中一方面的原因是经济发展不景气，另一方面的原因是西部大开发等促进经济发展的政策致使工业等第二产业增多，而发展过程中没有注意生态保护，从而增加了对该地区的资源消耗和环境污染。与生态效率相反，西藏、宁夏与青海的乡村社会发展效率较高，属于乡村社会发展效率超前发展型。这可能因为早期西藏、宁夏与青海的贫困发生率高，因而国家倾向于对西藏、宁夏和青海的乡村进行贫困扶持，加大了社会支持发展力度。整体来看，西南民族地区的耦合协调度要优于西北民族地区。新疆、宁夏、西藏、青海的耦合协调度发展不均衡，处于磨合阶段，未来还需实施调节政策，促使其协调发展。

表 2 乡村社会发展—旅游—生态耦合协调度的均值比较

省份	U_1	U_2	U_3	C	T	D	耦合协调等级
广西	0.6861	0.7365	0.9485	0.9824	0.8061	0.8894	良好协调
云南	0.6210	0.6567	0.9542	0.9741	0.7650	0.8629	良好协调
新疆	0.7226	0.5318	0.6911	0.9671	0.6527	0.7918	中级协调
贵州	0.7408	0.9165	0.5859	0.9786	0.7316	0.8447	良好协调
宁夏	0.9872	0.8497	0.2283	0.8365	0.6423	0.7328	中级协调
西藏	1.0000	1.0000	0.0969	0.6555	0.6389	0.6469	初级协调
内蒙古	0.6762	0.7945	0.9195	0.9899	0.8089	0.8941	良好协调
青海	1.0000	0.8843	0.2009	0.8066	0.6456	0.7212	中级协调

3.2 耦合协调度时空分析

本文选取 2001 年、2010 年、2015 年和 2018 年的耦合协调度数据作为代表，来研究少数民族地区乡村社会发展、旅游和生

态环境的耦合协调空间分布。2001—2018年少数民族地区乡村社会发展—旅游—生态三者效率耦合协调度空间格局如图4所示。

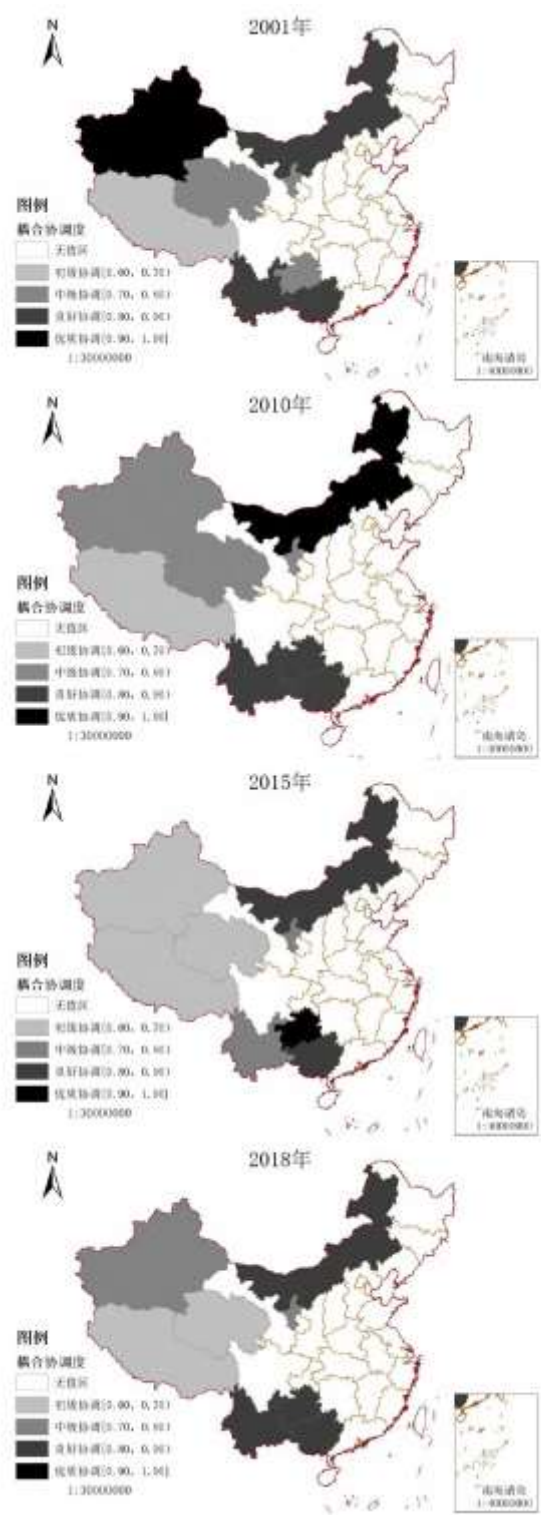


图4 2001—2018年少数民族地区乡村社会发展—旅游—生态三者效率耦合协调度空间格局

注：本图基于国家测绘地理信息局标准地图服务网站下载的审图号为GS(2019)18253号的标准地图制作，底图无修改。

由图 4 可以看出：从省域上分析，2001 年，协调度最高的为新疆(0.903)，处于优质协调，这一结果与新疆的优质旅游资源和良好的生态环境密切相关；西藏处于初级协调，这可能与西藏地理位置偏远、经济发展不足以及生态脆弱有关；青海、贵州、宁夏达到中级协调，有待进一步发展。2010 年，新疆由优质协调转为中级协调；内蒙古由良好协调转为优质协调；贵州由中级协调转为良好协调，其他省份的耦合协调度没有发生变化。总体来看，三大系统的耦合协调度逐渐转好，且八个省份 10 年间的乡村社会发展效率都有明显的提高，说明乡村发展及有关扶贫政策的实施对于三大系统的耦合协调度提高有促进作用。但新疆耦合协调度有所下降，究其原因为新疆 2010 年旅游效率低(0.355)，严重影响了三大系统的整体协调发展。2015 年，新疆和青海地区的耦合协调度与 2010 年相比有所下降，由中级协调转为初级协调；内蒙古地区由优质协调转为良好协调；贵州由良好协调转为优质协调，这是由于国家和贵州政府重视乡村旅游发展，通过政策实施充分利用其自然和民族文化资源，提高当地经济收入和加强生态建设。2018 年，民族地区三大系统耦合协调度有所改善，基本处于良好协调和中级协调状态，这与我国经济水平的发展、乡村发展以及打赢污染防治攻坚战等政策的实施有关。但是西藏与青海还处于初级协调阶段，特别是西藏，其耦合协调度一直处于初级协调，由前面分析可知，系统失衡对于其整体发展有较大影响。要想改变这一现状，应注重对西藏传统农牧业结构的改造，加快产业结构的调整，尽量向第三产业转型发展，加强生态建设和经济发展。从时间变化来看，2015—2018 年，大部分地区的耦合协调度变化相对稳定，贵州由优质协调变为良好协调，需要相关部门注意其要素变化，并突破自身限制性因素，实现三大系统协调提升，避免进一步降低造成损失。虽然各民族地区三大系统耦合协调度有所改善，但要达到优质协调发展仍需较长时间，须加快耦合的演进速度。

4 少数民族地区乡村社会发展—旅游—生态耦合协调的驱动因素分析

本文在前人研究的基础之上^[35, 36, 37, 38, 39]，选取人均 GDP(经济驱动力 X_1)、旅游收入占 GDP 总值比重(产业驱动力 X_2)、教育投资占固定资产投资总额比重(教育驱动力 X_3)、R&D 投资占总投资的比重(科技驱动力 X_4)、人均地方财政支出(政府驱动力 X_5)作为驱动少数民族地区乡村社会发展—旅游—生态耦合协调的探测因子，并对各个驱动因素进行定量和定性分析。

4.1 驱动力时间异质性分析

本文首先利用 ArcGIS 中的自然裂点分类法将各类探测因子进行分级处理，之后利用 Geodetector 软件计算各探测因子对民族地区乡村社会发展、旅游、生态协调发展的影响力。由表 3 可知，各因素对于耦合协调度的影响力随着时间的不同存在一定的差异。2001—2005 年，人均 GDP 与教育投资占固定资产投资总额比重是民族地区乡村社会、旅游、生态协调发展的重要因素；2006—2013 年，耦合协调度主要受 R&D 投资占总投资的比重、人均地方财政支出的影响；2014—2018 年，耦合协调度主要受人均 GDP 和人均地方财政支出的影响，其他要素影响较小。总体来看，人均 GDP、人均地方财政支出和 R&D 投资占总投资的比重是影响民族地区乡村社会、旅游、生态协调发展的重要因素。民族地区三大系统的协调发展是各探测因素相互作用于各类驱动力的综合结果。

表 3 乡村社会发展、旅游和生态环境耦合协调度影响因子影响力测度

年份	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
2001	0.9717	0.1885	0.4197	0.5273	0.5516
2002	0.7986	0.6277	0.8789	0.5476	0.7518
2003	0.9769	0.2282	0.4560	0.9693	0.4855
2004	0.9857	0.2237	0.8333	0.9739	0.9390
2005	0.4598	0.4285	0.9771	0.6158	0.5994

2006	0.4351	0.3430	0.7243	0.6234	0.7920
2007	0.3420	0.4634	0.6646	0.9150	0.6052
2008	0.5508	0.2232	0.5490	0.8900	0.5830
2009	0.6203	0.9619	0.4604	0.7428	0.4652
2010	0.5720	0.6630	0.4650	0.8948	0.6969
2011	0.6055	0.1533	0.3572	0.5426	0.9321
2012	0.6033	0.3149	0.4820	0.7499	0.8261
2013	0.6259	0.2290	0.4827	0.6949	0.6857
2014	0.9883	0.2772	0.7738	0.7543	0.9689
2015	0.8484	0.4215	0.2352	0.4814	0.4785
2016	0.3224	0.4574	0.1584	0.5707	0.6432
2017	0.9281	0.6343	0.2549	0.6134	0.6180
2018	0.9926	0.7846	0.7268	0.6995	0.9007

(1) 经济驱动力。

经济发展是三大系统耦合协调发展的重要驱动力。经济水平的提高不仅可以促进形成不同的旅游业发展模式，而且可以利用旅游业的发展吸收农村剩余劳动力，推动乡村振兴进程。而贫困和环境恶化本身会导致循环陷阱，即人们出于对经济发展的需要，往往会无意识地消耗他们赖以生存的自然资源。但经济的发展为生态环境保护奠定了经济基础，给改善生态环境提供了物质保障。由表 3 可知，人均 GDP 的 q 值保持较高水平，呈现先增加再减少后增加的趋势，并在 2018 年 q 值达到最大，说明经济发展对三大系统的影响力逐年上升。乡村社会发展、旅游、生态与经济发展是紧密相连的，其不仅能为旅游发展提供资金支持，还能促进扶贫成效，改善贫困户生活水平，并为改善生态环境提供保障，从而进一步提升三大系统相互作用的广度。

(2) 产业驱动力。

产业结构合理化可以驱动民族地区三大系统的协调发展，为发展过程中不可缺少的驱动力。旅游收入占 GDP 总值比重的 q 值在 2009 年时达到最大，之后逐渐降低，并在 2013 年之后保持着上升的趋势，说明其对三大系统耦合的影响力仍有增加的趋势。旅游业的发展不仅为生态环境资源的保护和建设提供了资金支持，把生态环境转化为旅游资源，且为生态环境治理提供资金和技术投入，消除旅游开发对生态环境的破坏和污染。旅游业是覆盖性和关联性较强的综合产业，不同产业间形成良好的互动机制，促进各产业要素聚集，带来良好的外部效应，包括提高生产技术，改善基础设施以及促进乡村振兴等。一方面，借助旅游产业发展可以提高人民收入，促进农户生计朝着可持续的方向发展；另一方面，产业结构转型升级有利于乡村经济自身稳定性的提高，减弱外部冲击对经济带来的损失程度，降低乡村旅游业、农户生计对外部冲击的敏感性，进一步提升旅游与扶贫相互作用的深度。

(3) 教育驱动力。

教育为国家发展大计之根本，其成为增强国家实力的基础。教育水平的高低决定着产业、经济和社会的发展。教育投资占固定资产投资总额比重是影响民族地区三大系统协调发展的重要因素，其在 2005 年达到最高值。教育是乡村发展的根本，其作用更加长远并有着重大的意义。不仅可以通过教育提高人的素质、增强技能，从而带动家庭发展，实现脱贫，而且可阻断贫困代际传递，促进乡村可持续发展，充分发挥教育的社会功能。教育水平的增加不仅有助于旅游人才的培养，增强旅游业发展的实力，而且有助于提高人们的环保意识。故教育是三大系统协调发展必不可少的驱动力。

(4) 科技驱动力。

R&D 经费投入强度的 q 值虽然先增加后减少，但仍保持较高水平，其平均值是五个影响因素中的最高值。总体来看，科技投入规模差异导致经济发展动力和创新能力的不同，并对乡村社会发展效率、资源利用效率产生作用。科学技术的发展不仅能提高社会生产力和促进经济发展，而且为旅游业蓬勃发展创造条件。使用先进技术和装备，不仅可以提高劳动生产率，而且能促进高能耗产业向绿色产业模式转型，从而引领绿色革命，走可持续发展道路，提高农户收入，对三大系统的协调发展做出重要贡献。

(5) 政府驱动力。

政府的宏观决策和财政支出是乡村社会发展、旅游发展与生态环境协调发展的保障力量。人均地方财政支出对三大系统耦合度的影响保持着较为稳定的状态，在 2011 年达到最大值。在旅游发展过程中，政府通过地方财政支出对基础设施和旅游设施进行建设，引领和控制旅游的各项活动，提高旅游业的发展效率，促进农户生计适应旅游发展，因此政府行为在推动旅游与农户可持续生计协调发展方面起着不可忽视的作用。在扶贫进程中，个人往往不会将生态环境因素纳入其独立的利益决策体系，从而造成“外部不经济”现象，所以政府通过合理的资源配置来消除市场失灵带来的环境恶化困扰，是乡村社会发展与生态环境协调发展的重要保障。

4.2 驱动力空间异质性分析

本文分别选取 2001 年、2010 年、2015 年和 2018 年的首要影响因素，运用 ArcGIS 软件中的自然裂点分类法对耦合协调度、各影响要素进行分级处理，之后对耦合协调度分级与各影响要素分级进行匹配，匹配结果如表 4 所示。各探测因子对民族地区三大系统耦合协调度空间分异的影响具有较为明显的时空异质性特征。

表 4 耦合协调度与影响因素水平空间匹配分布

耦合协调度与影响因素匹配	2001 年耦合协调度与人均 GDP 的空间匹配	2010 年耦合协调度与 R&D 投资占总投资的比重的空间匹配	2015 年耦合协调度与旅游收入占 GDP 总值比重的空间匹配	2018 年耦合协调度与人均地方财政支出的空间匹配
内蒙古	高协调高要素	高协调中要素	高协调中要素	高协调中要素
宁夏	中协调中要素	中协调中要素	低协调低要素	中协调中要素
新疆	高协调高要素	高协调中要素	低协调低要素	中协调中要素
青海	中协调中要素	中协调高要素	低协调低要素	低协调中要素
西藏	低协调中要素	低协调低要素	低协调高要素	低协调高要素
贵州	高协调低要素	高协调高要素	高协调高要素	高协调低要素

云南	高协调中要素	高协调高要素	中协调高要素	高协调低要素
广西	高协调中要素	高协调高要素	中协调中要素	高协调低要素

2001 年，新疆与内蒙古为高协调高要素，说明经济发展驱动了三大系统的耦合协调发展。经济的发展一方面有助于乡村社会发展，另一方面为旅游发展奠定基础，且可以提升环境污染物的处理能力，提高资源利用率，使得三大系统达到稳定协调状态。云南和广西为高协调中要素，其经济对耦合协调度的驱动低于新疆和内蒙古，这与云南和广西以旅游发展为主要产业有很大的关系。旅游业的发展虽然带来经济的繁荣增长，但是 2001 年旅游经济效益不明显，没有其他产业带来的经济效益显著。但旅游产业相比第二产业有着污染小、资源消耗较少的优点，且可以通过增加就业促进乡村振兴，故三大系统处于高协调状态。宁夏、青海和西藏由于地理位置偏远且在早期没有优势支撑产业，故其耦合协调度和经济发展相对较弱。

2010 年，新疆、内蒙古、青海、云南、广西、贵州的耦合协调度和要素都较高，反映了这六个地区因科技投资比重较大，拥有良好的科技水平，不仅可以提高经济和社会能力，而且能增强环境污染的处理能力和资源利用率，对三大系统的协调发展形成积极的促进作用。西藏为低协调低要素，因其科技发展水平较低，致使其经济发展和创新能力低，很难对三大系统的协调发展产生积极影响。具体来看，旅游业的发展需引入科学技术才能跟上时代潮流发展。人工智能、AR 虚拟现实等技术与旅游结合可以创造更多的动能，促进旅游业的可持续发展进而加快脱贫进程。科学技术的提高造就先进的设备与技术，为生态环境的保护提供基础保障，形成三大系统之间的良性互动。

为避免与人均 GDP 重复，2015 年选择耦合协调度与旅游收入占 GDP 总值比重进行空间匹配。贵州、云南、内蒙古、广西这四个地区依托其便利的交通条件、优质的自然旅游资源和文化资源，使旅游产业得到较好的发展，促进三大系统的良性互动；新疆、青海、宁夏、西藏这四个地区由于地理位置受限，交通设施建设缓慢，教育水平发展相对滞后，缺乏足够的产业优势，在一定程度上抑制旅游产业的发展，从而不利于三大系统的耦合协调。具体来说，随着旅游业的发展，高速公路、城际高铁全面建设并完善，为乡村社会发展提供了基础条件，并且客源地与旅游目的地距离的极大缩短有助于形成产业链、聚集产业要素，促进经济发展和就业，极大发挥了产业振兴的作用。此外，在产业链的驱动下，资源配置优化、思想理念更新、先进技术的引进，对三大系统的协调发展具有巨大贡献。

2018 年，新疆、宁夏、内蒙古的政府干预对三大系统的促进作用明显；虽然青海与西藏的人均地方财政支出较高，但是对三大系统耦合协调度的促进作用不显著；贵州、云南、广西的耦合协调度高，但政府干预度低。具体来看，少数民族地区大多为贫困山区，经济发展相对中部地区较弱，不具备区位优势，要发展经济和旅游产业，推进乡村振兴，建设美丽中国，需要国家及政府大力支持与投入。政府可加大交通基础设施、游乐设施的建设力度，有助于提升民族地区交通便利性，增大旅游景点的吸引力，吸引更多的国内外游客，提高旅游业生产效率，促进农业生计由农业化向非农业化转变，助力乡村振兴战略的有效实施。

4.3 乡村社会、旅游、生态环境协调发展的驱动机制

通过上述分析可知各驱动因素作用于驱动力，最终形成生活生态与旅游产业发展、教育保障与教育促进、结构升级与旅游产业运行、政策调控与政策保障和技术驱动与效率提升驱动机制，促使乡村社会、旅游与生态系统的协调发展(图 5)。

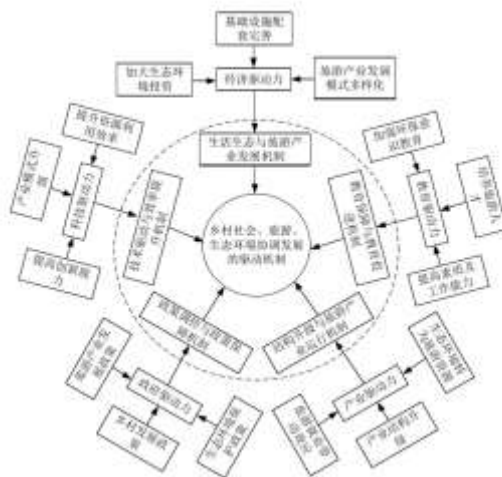


图 5 乡村社会、旅游、生态环境协调发展的驱动机制

5 结论与建议

5.1 结论

(1)从 2001—2018 年少数民族地区乡村社会发展、旅游、生态耦合协调的变化时间来看，西藏的耦合协调度最低，整体呈现“U”字型；青海、广西、内蒙古的耦合协调度近年呈现着下降的趋势；宁夏的耦合协调度较为平稳，处于中级协调阶段；新疆、贵州的耦合协调度波动幅度较大。在八个民族省份中，广西、云南、贵州、内蒙古三大系统达到良好协调状态。整体来看，西南民族地区的耦合协调度要优于西北民族地区。八个民族地区的三大系统虽处于协调状态，但是有四个地区目前处于磨合阶段，还需要进一步地实施调节政策，促使协调发展。

(2)西藏、宁夏、青海和新疆的 T 值均小于 0.7，其综合发展水平影响耦合协调度的优化。其中西藏、宁夏和青海的生态效率较低，与乡村社会发展系统和旅游产业系统失衡发展；而新疆的旅游效率逐年降低，这也是造成耦合协调度低的首要原因。从 2001—2018 年少数民族地区耦合协调发展的空间格局来看，少数民族地区三大系统的耦合协调度逐渐好转，但是要达到民族各省三大系统优质协调发展仍需较长时间。

(3)利用地理探测器方法对民族地区乡村社会发展—旅游—生态耦合协调度的影响因素进行探测可知，对耦合协调度影响最大的因素为人均 GDP 与 R&D 投资占总投资的比重，这说明经济驱动力和科技驱动力是驱动协调的有力武器。且在不同年份，各因素对耦合协调度的影响力存在一定的差异，具有明显的时空异质性特征。

5.2 建议

本文从影响因素入手，对如何协调乡村社会—旅游—生态三者之间的关系提出以下建议：

(1)发挥民族地区资源禀赋优势，提高对外开放程度，增强经济实力。

要立足实情，充分利用民族地区丰富的自然和文化旅游资源，构建自身特色旅游品牌。在兴边富民和乡村振兴政策下，要加强边境旅游规划，打造边境旅游品牌，提升对国际旅游者的吸引力，提高开放度。而在利用优质资源帮助脱贫的同时要加强生态脆弱区的保护，真正达到乡村社会发展—旅游—生态三者共生的状态。

(2)加强科技投入, 提高科技水平, 优化旅游产业结构。

加强应用信息科学技术, 结合人工智能, 真正实现旅游数字化。并通过转变传统旅游发展方式, 升级旅游产业结构, 鼓励低能耗、低污染的企业与旅游活动来优化旅游资源配置, 从而促进旅游产业的可持续发展。并通过科技助力, 加大科技投入, 利用科技力量推动乡村振兴, 进一步重视科技在旅游、乡村社会发展、生态中所起的作用。

(3)加强教育投资, 培养全民生态意识。

重视科学技术和专业人员的培养, 栽培懂农业、懂旅游、懂科技的高素质农民, 并要培养全民生态意识, 树立绿色理念。在此基础上, 以民族地区的特色旅游资源为基础, 吸引外资, 促进当地产业结构变革, 增加当地就业, 真正做到从根本上推动乡村振兴。

(4)强化政府在引导乡村社会发展、旅游、生态环境方面的综合协调功能。

深入贯彻落实乡村振兴、西部大开发等政策, 在培育旅游产业新动能的同时重视生态环境保护, 鼓励农户利用当地特色资源积极开发休闲、养生、观光农业等旅游服务, 打造绿色旅游产业链, 实现农户可持续生计, 助力民族地区乡村振兴。

参考文献:

- [1]屠爽爽, 郑瑜晗, 龙花楼, 等. 乡村发展与重构格局特征及振兴路径——以广西为例[J]. 地理学报, 2020(2): 365-381.
- [2]雷晓康, 汪静. 乡村振兴背景下农村贫困地区韧性治理的实现路径与推进策略[J]. 济南大学学报(社会科学版), 2020(1): 92-99, 159.
- [3]孙九霞, 黄凯洁, 王学基. 基于地方实践的旅游发展与乡村振兴: 逻辑与案例[J]. 旅游学刊, 2020(3): 39-49.
- [4]李斌, 陈东景, 李岫. 基于生态足迹的饭店生态效率计算[J]. 东方论坛, 2011(1): 98-101.
- [5]刘军, 问鼎, 童昀, 等. 基于碳排放核算的中国区域旅游业生态效率测度及比较研究[J]. 生态学报, 2019(6): 1979-1992.
- [6]Brent R J R, Goeldner C R. Travel, tourism and hospitality research: A handbook for managers and researchers[M]. New York: John Wiley & Sons, 1987.
- [7]Cano L M, Mysyk A. Cultural tourism, the state and day of the dead[J]. Annals of Tourism Research, 2004, 31(4): 879-898.
- [8]Akinboade O, Braimoh L A. International tourism and economic development in South Africa: A granger causality test[J]. International Journal of Tourism Research, 2010, 12(2): 149-163.
- [9]Zheng Q X, Kuang Y Q, Huang N S. Coordinated development between urban tourism economy and transport in the Pearl River Delta, China[J]. Sustainability, 2016, 8(12): 1338-1345.
- [10]Lai Z Z, Ge D M, Xia H B. Coupling coordination between environment, economy and tourism: A case study of

China[J]. PLOS ONE, 2020, 15(2):1-18.

[11]Liu J S, Li C, Tao J Q, et al. Spatio temporal coupling factors and mode of tourism industry, urbanization and ecological environment: A case study of Shaanxi, China[J]. Sustainability, 2019, 11(18):4923-4945.

[12]张玉萍, 瓦哈甫·哈力克, 党建华, 等. 吐鲁番旅游—经济—生态环境耦合协调发展分析[J]. 人文地理, 2014(4): 140-145.

[13]周成, 冯学钢, 唐睿. 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[J]. 经济地理, 2016(3): 186-193.

[14]赵磊, 方成, 毛聪玲. 旅游业与贫困减缓——来自中国的经验证据[J]. 旅游学刊, 2018(5): 13-25.

[15]Weaver D, Tang C Z, Zhao Y Z. Facilitating sustainable tourism by endogenization: China as exemplar[J]. Annals of Tourism Research, 2020, 81(10):289-299.

[16]金媛媛, 王淑芳. 乡村振兴战略背景下生态旅游产业与健康产业的融合发展研究[J]. 生态经济, 2020(1): 138-143.

[17]易小燕, 陈印军, 向雁, 等. 县域乡村振兴指标体系构建及其评价——以广东德庆县为例[J]. 中国农业资源与区划, 2020(8): 187-195.

[18]李鑫, 马晓冬, 祝金燕, 等. 城乡融合导向下乡村发展动力机制[J]. 自然资源学报, 2020(8): 1926-1939.

[19]李博. 乡村振兴中的人才振兴及其推进路径——基于不同人才与乡村振兴之间的内在逻辑[J]. 云南社会科学, 2020(4): 137-143.

[20]孙凤娟, 秦兴方. 中国特色乡村发展动力结构研究: 历史变迁、存在问题及重构[J]. 现代经济探讨, 2020(8): 119-124.

[21]俞云峰, 张鹰. 浙江新型城镇化与乡村振兴的协同发展——基于耦合理论的实证分析[J]. 治理研究, 2020(4): 43-49.

[22]周骁, 李江风, 姚尧, 等. 贵州省旅游效率时空演变及影响因素分析[J]. 地域研究与开发, 2020(2): 88-93.

[23]轩源, 周年兴, 杨虹霓. 耦合协调视角下旅游效率与经济发展水平的时空格局演变——以江苏省为例[J]. 南京师大学报(自然科学版), 2020(2): 70-77.

[24]Yuan Y Q, Jin M Z, Ren J F, et al. The dynamic coordinated development of a regional environment-tourism-economy system: A case study from western Hunan Province, China[J]. Sustainability, 2014, 6(8):5231-5251.

[25]王恩旭, 武春友. 基于超效率 DEA 模型的中国省际生态效率时空差异研究[J]. 管理学报, 2011(3): 443-450.

[26]任小静, 屈小娥. 我国区域生态效率与环境规制工具的选择——基于省际面板数据实证分析[J]. 大连理工大学学报(社会科学版), 2020(1): 28-36.

-
- [27]解亚丽,柯小玲,闵园园,等.基于超效率 DEA 模型的三峡库区生态效率评价及空间演化格局分析[J].中国环境管理,2020(1):113-120.
- [28]黄和平.基于生态效率的江西省循环经济发展模式[J].生态学报,2015(9):2894-2901.
- [29]胡熠娜,彭建,刘焱序,等.区域生态效率研究进展[J].生态学报,2018(23):8277-8284.
- [30]黄燕玲,王春.基于 DEA 的国家级贫困县旅游扶贫效率研究——以广西石漠化地区 22 个县为例[J].扬州大学学报(人文社会科学版),2019,(4):55-66.
- [31]Charnes A,Cooper W W,Rhodes E.Measuring the efficiency of decision making units[J].European Journal of Operational Research,1978,2(6):429-444.
- [32]谭雪兰,蒋凌霄,王振凯,等.地理学视角下的中国乡村贫困——源起、进展与展望[J].地理科学进展,2020(6):913-923.
- [33]汪永生,李宇航,揭晓蒙,等.中国海洋科技—经济—环境系统耦合协调的时空演化[J].中国人口·资源与环境,2020(8):168-176.
- [34]王劲峰,徐成东.地理探测器:原理与展望[J].地理学报,2017(1):116-134.
- [35]王维.长江经济带旅游—经济—生态环境协调发展评价及其影响因素研究[J].首都师范大学学报(自然科学版),2018(5):81-88.
- [36]刘艳军,刘德刚,付占辉,等.哈大巨型城市带空间开发-经济发展-环境演变的耦合分异机制[J].地理科学,2018(5):662-671.
- [37]曹芳东,黄震方,余凤龙,等.国家级风景名胜区旅游效率空间格局动态演化及其驱动机制[J].地理研究,2014(4):1151-1166.
- [38]梁丽英,梁彦庆,黄志英,等.生态文明背景下健康城市发展与土地集约利用耦合协调关系研究——以京津冀为例[J].生态经济,2020(4):88-94.
- [39]刘佳,陆菊.中国旅游产业生态效率时空分异格局及形成机理研究[J].中国海洋大学学报(社会科学版),2016(1):50-59.