

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2025.10.006

赵鑫. 农村旅游与生态农业协调发展的空间特征及驱动因素分析 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2025, 47(10): 62-73.

农村旅游与生态农业协调发展的 空间特征及驱动因素分析

赵鑫

郑州工程技术学院 管理学院, 郑州 450044

摘要: 农村旅游与生态农业的协调发展是实现人类与环境可持续发展的基础, 现有研究缺乏从可持续视角深入探讨农村旅游发展(rural tourism development, RTD)与农业生态效率(agricultural eco-efficiency, AEE)之间的协调关系。以中国西部地区 12 个省(区、市)为例, 测度农村旅游发展与农业生态效率的强度, 并利用耦合协调度模型和地理探测器探究西部地区农村旅游发展与农业生态效率协调发展的空间特征及驱动因素。结果表明: ① 农村旅游水平呈现出快速上升趋势, 而生态环境质量则呈现出波动和低速上升趋势。② 耦合协调度经历了从“严重不平衡”到“优度平衡”的发展过程, 相互作用类型演变为“优度平衡—生态环境滞后”。③ 耦合协调度的空间联系呈现出复杂性和梯度性特征, 省(区、市)间的相互作用形成了相邻关联的格局。④ 影响西部地区 RTD 和 AEE 耦合协调发展的主导因素是社会、教育和经济发展水平, 其解释力分别为 0.596、0.511 和 0.427。该研究为西部地区实施适宜的农村旅游发展模式, 以及旅游业与生态农业的可持续发展提供了有价值的参考。

关键词: 农村旅游发展; 农业生态效率; 耦合协调; 空间分布;
可持续发展

中图分类号: F590

文献标识码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



文章编号: 1673-9868(2025)10-0062-12

Analysis of Spatial Characteristics and Driving Factors of the Coordinated Development of Rural Tourism and Ecological Agriculture

ZHAO Xin

School of Management, Zhengzhou University of Technology, Zhengzhou 450044, China

Abstract: The coordinated development of rural tourism and ecological agriculture is fundamental to achieve-

收稿日期: 2024-07-17

基金项目: 国家自然科学基金项目(42371188)。

作者简介: 赵鑫, 硕士, 副教授, 主要从事旅游经济及旅游规划研究。

ving sustainable development for humanity and the environment. Existing research lacks a thorough exploration of the coordinated relationship between rural tourism development (RTD) and agricultural eco-efficiency (AEE) from a sustainable perspective. Therefore, this study takes 12 provinces and autonomous regions in western China as examples to measure the intensity of rural tourism development and agricultural eco-efficiency. Using the coupling coordination degree model and Geodetector, the study investigates the spatial characteristics and driving factors of the coordinated development of RTD and AEE in the western region. The research findings indicate: ① Rural tourism levels showed a rapid upward trend, while ecological environment quality exhibited fluctuations and a slow upward trend. ② The coupling coordination degree has evolved from “severely unbalanced” to “optimal balance”, with the interaction type transitioning to “optimal balance-ecological environment lagging”. ③ The spatial connections of the coupling coordination degree demonstrated complexity and gradation, with interactions between provinces forming a neighboring association pattern. ④ The dominant factors influencing the spatial evolution of the coupling coordination development between RTD and AEE in the western region were social, educational, and economic development levels, with explanatory powers of 0.596, 0.511 and 0.427, respectively. This study provides valuable references for implementing suitable rural tourism development models in the western region and for promoting the sustainable development of tourism and ecological agriculture.

Key words: rural tourism development; agricultural eco-efficiency; coupling coordination; spatial distribution; sustainable development

旅游业是现代经济中一个充满活力和潜力的行业,不仅促进了全球经济增长,还为世界各地的人们提供了大量的就业机会。根据权威机构的统计数据,旅游业对全球 GDP 的贡献率和提供的就业岗位数量都显示其在全球经济中具有重要地位^[1]。尽管近年来面临了诸多挑战,但旅游业展现出了其韧性和恢复力^[2]。中国作为世界上人口众多的国家,其旅游业发展对国家经济的贡献显著。中国不仅拥有丰富的文化遗产和自然景观,吸引了大量国内外游客,而且其旅游市场也在不断扩大和深化。随着中国经济持续增长和人民生活水平不断提高,旅游业的发展潜力仍然巨大。

长期以来,旅游业被认为是低能耗、低排放、低污染的环境友好型产业^[3]。然而,随着旅游业规模不断扩大,带来了严重的生态环境问题。例如,伴随着游客在景区外的大量活动,导致能源消耗、污水排放和垃圾增加,从而带来了巨大的生态风险。针对旅游领域中环境保护与经济发展之间的矛盾关系,可持续发展的生态效率概念被引入旅游研究领域^[4]。农业生态效率作为衡量农业生产过程中资源利用效率和环境影响的重要指标,也因此受到了越来越多的关注^[5]。然而,农村旅游与农业生态效率之间的相互作用和耦合协调关系尚不明确,限制了两者的充分发挥。

西部地区作为中国的一个重要区域,拥有丰富的自然资源和独特的民族文化,具备发展农村旅游的优越条件。然而,该地区在农业生产和生态保护方面仍存在诸多问题。如何实现农村旅游与农业生态效率的协调发展,已成为区域可持续发展亟待解决的重要课题。

本研究基于西部地区的实际情况,构建农村旅游发展指数和农业生态效率评价体系,运用耦合协调度模型,系统分析了农村旅游与农业生态效率的时空耦合协调关系。通过对研究区域的实证分析,揭示其内在联系和影响机制,提出相应的政策建议,旨在为实现农村旅游与农业生态效率协调发展提供理论依据和实践指导。

本研究的贡献如下:

- 1) 采用科学的评价和测量方法计算西部地区的 RTD 和 AEE 强度, 有助于科学准确地反映现实情况。
- 2) 基于耦合协调度模型, 测量了西部地区 12 个省(区、市)RTD 和 AEE 之间的耦合协调水平。
- 3) 利用地理探测器识别影响两者耦合协调水平的驱动因素, 客观分析西部地区耦合协调水平的空间格局和基本事实, 有助于促进区域 RTD 发展和优化生态环境决策。

1 相关研究

1.1 农业生态效率

1990 年, 学术界提出了生态效率(eco-efficiency)概念, 将生态效率定义为经济增长与环境影响之间的比率^[6]。高生态效率意味着以最少的资源消耗实现最大的生产力, 将环境压力降至最低。直到 1998 年, 经济合作与发展组织(OECD)才开始将生态效率应用于农业领域, 以便对农业生产及其环境影响进行有效评估^[7]。根据生态效率的内涵, 农业生态效率(AEE)是指在给定预期产出条件下, 农业生产要素投入和非期望产出达到最小化^[8]。此后, 关于农业生态效率的研究文献越来越多, 并取得了丰硕的成果。

有研究从广义的农业角度评估 AEE, 包括种植业、畜牧业、林业和渔业^[9]; 也有研究则侧重于狭义的农业, 仅指种植业^[10]。在非预期产出指标方面, 农业面源污染^[11]、农业碳排放^[12]和农业灰水污染^[13]是常用指标。基于 AEE 测度, 有研究分析了 AEE 的时空演变特征^[14]。为了评价农业生态效率, 人们构建了许多方法, 例如生命周期评估^[15]、比率法^[16]、随机前沿分析(SFA)^[17]和数据包络分析(DEA)^[18]。其中, SFA 和 DEA 是两种主要方法。

对于农业生态效率的影响因素, 有研究侧重于农业规模水平、农业产业结构、人均农业增加值、农业灾情发生率、农业机械密度等农业自身因素^[19]; 也有研究分析农业劳动力受教育程度、农户经营收入比、农业公共投入、政府规制、技术进步等农业外部相关影响因素^[20]。然而, 现有研究较少从产业融合视角研究农业经济效率的影响因素。

1.2 RTD 与 AEE 的耦合协调机制

RTD-AEE 的耦合协调机制如图 1 所示。“RTD-AEE”是一个涉及经济、社会和环境等多种因素的复杂系统。RTD 是将区别于城市地区的独特农村特征转化为旅游景点的过程^[21]。RTD 水平的高低体现在农村旅游资源开发的广度、密度和深度方面, 从而反映农村旅游资源的开发能力。AEE 是衡量绿色农业发展水平的关键指标^[22]。一方面, 提高 AEE 使农村生态资产可以得到充分利用, 农村旅游目的地的形象和游客体验可以得到提升, 农村旅游资源开发的稳定生活环境可以得到保障, 从而促进可持续的农村旅游发展^[23]。另一方面, 随着生活水平和健康意识的提高, 人们对农产品的选择已从关注数量转向关注质量。通过遵循生态和经济规律, 提高 AEE 可以

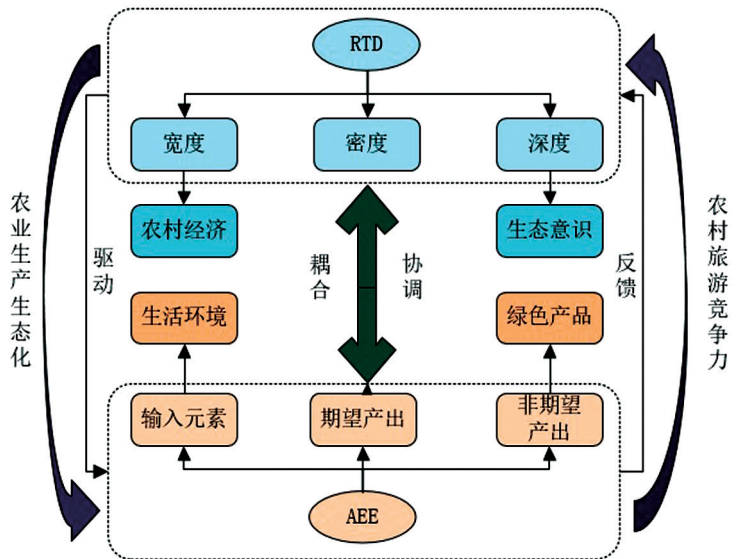


图 1 RTD-AEE 的耦合协调机制

通过遵循生态和经济规律, 提高 AEE 可以

生产出更多高质量的绿色和有机农产品,为 RTD 及其相关产业提供有力支持^[24-25]。生态环境是基础,提供土壤、植被和河流等自然要素用于 RTD。而 RTD 既体现了人类经济活动对自然资源的合理和可持续利用,又是减轻环境压力和提高环境意识的重要组成部分。AEE 提高为 RTD 提供了可持续的推动力,同时,RTD 也为 AEE 提高提供了重要的保障。这两个方面形成了相互影响、相互依存的耦合互动关系。

2 研究区概况

研究区域如图 2 所示,包括中国西部 12 个省(区、市),分别为四川、云南、贵州、陕西、甘肃、青海、新疆、宁夏、内蒙古、广西,西藏、重庆。总面积约为 686 万 km²,约占中国国土面积的 72%。2020 年,研究区域国内生产总值(GDP)为 213 292 亿元,约占中国 GDP 的 21%。西部地区除重庆、四川盆地和关中平原等核心城市外,大部分地区经济发展相对滞后,虽然地域辽阔,但人口密度相对较低,这是由于这些地区的地形和气候条件相对较差所致。其平原面积约占土地资源的 42%,盆地面积不足 10%。土地资源以沙漠(包括戈壁滩)、石山、海拔 3 000 m 以上的高山地区为主。西部地区幅员辽阔,地形条件复杂多样,气候差异明显,动植物种类繁多,多民族文化绚烂迷人,形成了极具开发价值的自然人文旅游资源。生物资源种类数量占中国的 2/3 以上,旅游发展潜力巨大。此外,中国 55 个少数民族中约 80% 的族群祖籍和主要聚居地在中国西部地区,民族文化成为其持久的旅游资源。根据《中国文化和旅游统计年鉴 2019》报道,西部地区 A 级旅游景区数量达到 3 793 个,约占中国的 32%;世界自然和文化遗产约占中国的 35%。这些丰富的旅游资源为西部地区经济发展奠定了坚实的基础。

针对西部大部分地区经济发展相对滞后但资源丰富特点,需要以旅游业为龙头,大力发展第三产业。同时,也应看到西部地区虽然资源丰富,但水土流失、沙漠化现象严重,生态环境脆弱。因此,运用科学方法定量分析西部地区农村旅游与生态环境的耦合协调关系,有利于促进西部地区农业绿色、低碳和可持续发展,实现乡村振兴宏伟蓝图。



审图号:GS(2024)1697号

图 2 研究区域

3 研究方法

3.1 RTD 评估方法

从发展成果来看,RTD 可被理解为其旅游资源发展广度、密度和深度的综合度量。本研究基于农村旅

游资源开发的全局视角, 提出一种 RTD 评估方法。

RTD 的广度衡量农村旅游资源的开发范围:

$$N_h = m_x (R_{\max} - R_{\min}) \tag{1}$$

$$R = \sqrt{(i_x - i_y)^2 + (j_x - j_y)^2} \tag{2}$$

式中: N_h 代表 RTD 的广度; m_x 代表第 x 个县相对于其他县的占比; R 代表旅游景点到行政中心的距离; R_{\max} 代表所有计算距离中的最大值; R_{\min} 代表所有计算距离中的最小值; x 代表县的序号; i_x 和 j_x 代表第 x 个县某个旅游景点的坐标(i_x 为经度, j_x 为纬度); i_y 和 j_y 代表行政中心的坐标(i_y 为经度, j_y 为纬度)。

RTD 的密度衡量农村旅游资源开发的数量水平:

$$N_n = \frac{U_x}{G_x} \tag{3}$$

式中: N_n 代表 RTD 的密度; U_x 代表第 x 个县的兴趣点数量; G_x 代表第 x 个县的行政区域面积。

RTD 的深度衡量农村旅游资源开发的质量水平:

$$N_d = \frac{\sum_{y=1}^t m_y v_{xy}}{V_x} \tag{4}$$

式中: N_d 代表 RTD 的深度; t 代表高等级农村旅游资源(High-Rated Rural Tourism Resources, HR-RTR)的数量; m_y 代表基于 HRRTR 第 y 级的指标权重; v_{xy} 代表第 x 个县第 y 级 HRRTR 的数量; V_x 代表第 x 个县的兴趣点数量。

RTD 是农村旅游资源发展成果的综合度量:

$$N = N_h \times N_n \times N_d \tag{5}$$

式中: N 代表 RTD 指数, 其值越高, 表明 RTD 的水平越高。

3.2 AEE 评价指标体系

广义上的农业涵盖了种植业、林业、畜牧业和渔业等多个领域, 而狭义上的农业则专指种植业。鉴于不同地区第一产业产值在农业生产部门中所占比例的显著差异, 本研究选择将狭义农业作为重点, 在现有研究的基础上选取劳动力、土地、机械、水资源、农药和化肥等作为关键输入变量。同时, 为了全面评估农业生产的多维度影响, 选择农业产出作为预期产出的代表, 而将农业碳排放量作为非预期产出的代表。在农业碳排放量的计算上, 借鉴现有研究成果构建了一个 AEE 综合评价指标体系, 如图 3 所示。

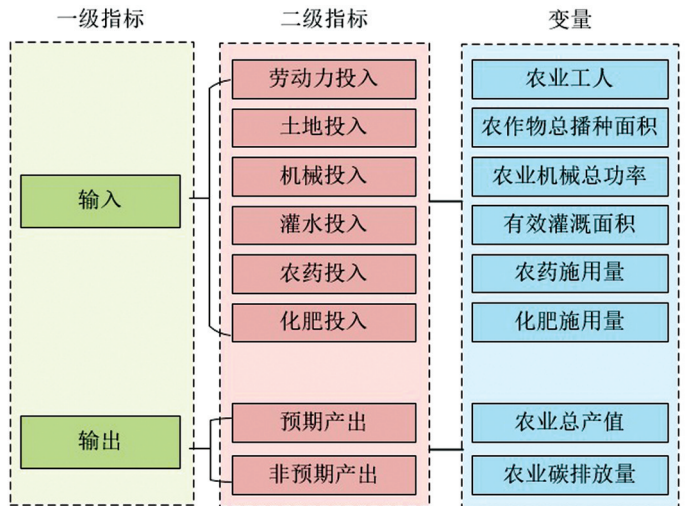


图 3 AEE 综合评价指标体系

上, 借鉴现有研究成果构建了一个 AEE 综合评价指标体系, 如图 3 所示。

采用超效率 SBM 模型(Slacks-Based Measure, 基于松弛测量的超效率模型), 可以避免由径向和角度选择差异引起的“拥挤”或“放松”效应, 同时该模型允许效率值超过 1, 并且可以将环境污染等非预期产出纳入目标函数, 从而有效区分决策单元(Decision Making Units, DMUs)的效率差异, 提高准确性。超效率 SBM 模型的公式为:

$$\min \rho = \frac{1 - \frac{1}{w} \sum_{k=1}^w \frac{s_k^-}{i_{kn}}}{1 + \frac{1}{s_1 + s_2} \left(\sum_{z=1}^{s_1} \frac{s_z^+}{j_{zn}} + \sum_{b=1}^{s_2} \frac{s_b^-}{j_{bn}} \right)} \quad (6)$$

式中： ρ 代表农业生态效率(AEE)； $\min \rho$ 代表最小化效率值； k 代表第 k 个输入指标(1 到 w)； w 代表输入因素的数量； n 代表第 n 个决策单元； z 代表第 z 个预期产出指标(1 到 s_1)； s_1 代表预期产出因素的数量； b 代表第 b 个非预期产出指标(1 到 s_2)； s_2 代表非预期产出因素的数量； i_{kn} 代表第 n 个决策单元的第 k 个输入； j_{zn} 代表第 n 个决策单元的第 z 个预期产出； j_{bn} 代表第 n 个决策单元的第 b 个非预期产出； s_k^- 代表第 k 个输入的超额量； s_z^+ 代表第 z 个预期产出的不足量； s_b^- 代表第 b 个非预期产出的超额量。

3.3 耦合协调度模型

耦合协调度模型能够准确反映两个系统之间的协同作用和协调程度，被广泛应用于研究不同系统及其元素之间的相互作用和协调水平。本研究构建了 RTD 与 AEE 之间的耦合协调度模型，具体表示为：

$$C = \left[\frac{P_1 P_2}{(P_1 + P_2)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (7)$$

$$F = \alpha P_1 + \beta P_2 \quad (8)$$

$$D = (CF)^{\frac{1}{2}} \quad (9)$$

式中： C 代表耦合度， C 值越高代表系统间交互越强； F 代表生态环境评价指数，基于 RTD 和 AEE 加权； P_1 和 P_2 分别表示 RTD 和 AEE 的量化度量值，由前文的公式(5)和公式(6)计算得到； α 和 β 是 RTD 和 AEE 的未定系数，设定为 $\alpha = \beta = 0.5$ ； D 代表耦合协调度，其值范围是 $[0, 1]$ ， D 值越高代表耦合协调水平越高。

3.4 地理探测器

地理探测器是一种用于分析地理空间分异现象及其驱动因素的统计方法。本研究使用 Geodetector 中的因素探测器来探索 RTD 和 AEE 之间耦合协调关系变化的驱动因素，公式为：

$$v = 1 - \frac{\sum_{b=1}^L T_b \sigma_b^2}{T \sigma^2} \quad (10)$$

式中： L 代表因变量或驱动因素的分层； T_b 代表第 b 层的样本量； σ^2 代表整个区域的方差； v 代表驱动因素对耦合协调度 D 的解释能力，其值范围是 $[0, 1]$ ， v 值越高，代表解释能力越强。

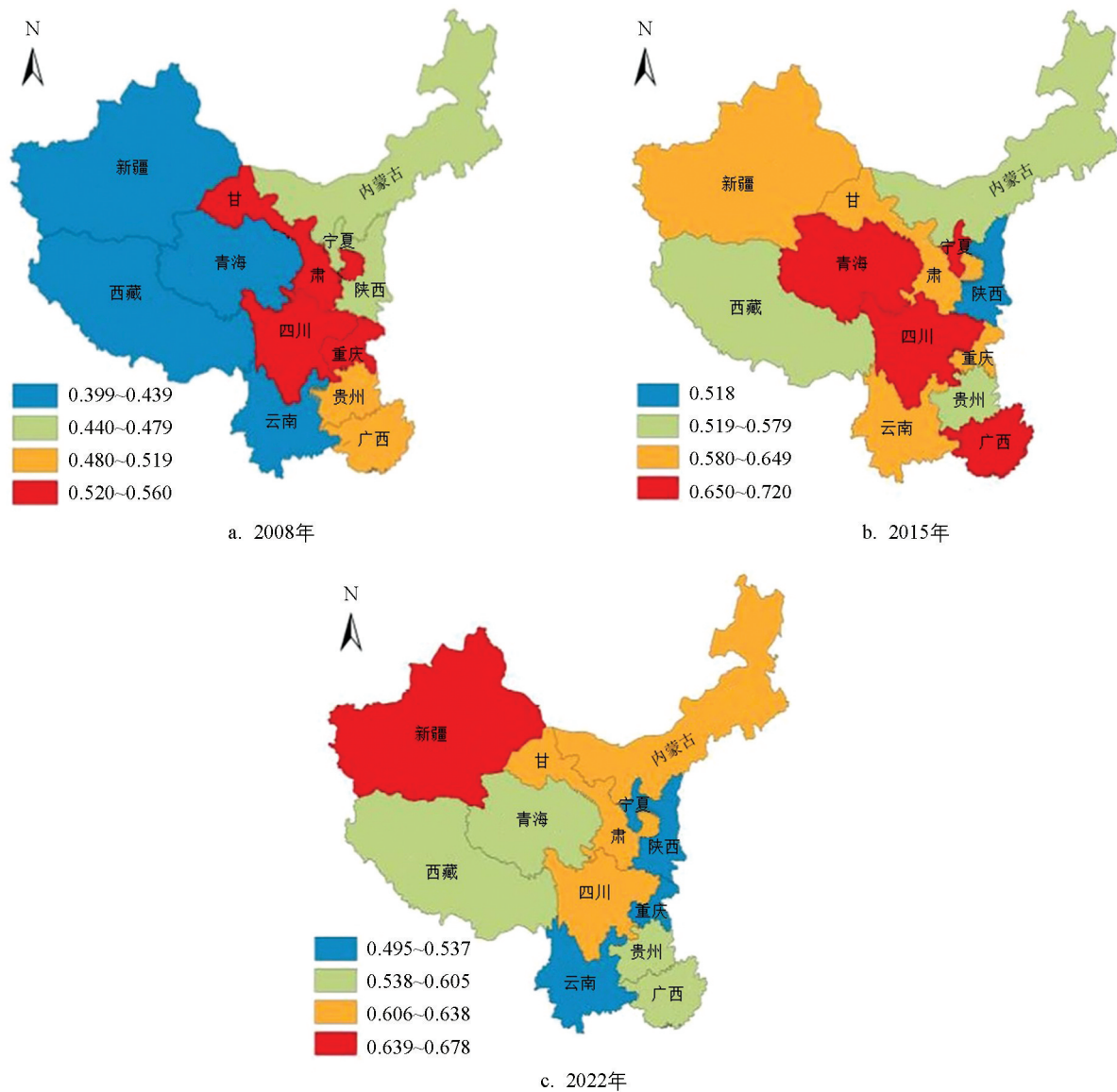
4 结果与分析

4.1 空间演变趋势

2008 年、2015 年、2022 年西部地区 AEE 空间演变格局如图 4 所示。选取 2008 年、2015 年、2022 年西部地区农业生态效率综合评价指数进行空间可视化分析，为体现评价指标在不同时间条件下的标准化和可比性，同时最大程度地凸显其差异性，本研究利用 ArcGIS 中的 Jenks 最优自然断裂法将原始数据分为 4 个等级。由图 4 可知，2008 年、2015 年、2022 年西部地区 AEE 综合评价指数空间分布差异明显。

从生态环境指数空间分布来看，2008 年，甘肃、重庆、四川生态环境指数较高(0.520~0.560)，与西藏、新疆、青海以及云南的低值区(0.399~0.439)形成连片区。2015 年，陕西生态环境指数最低(0.518)，青海、四川、广西、宁夏生态环境指数达到最高水平(0.650~0.720)，其他生态环境指数较高区域为云南、

重庆、新疆、甘肃(0.580~0.649)。陕西旅游资源丰富,区位优势,旅游服务设施齐全,旅游业发展迅速,在一定程度上带动了旅游城镇化发展。但是,由于其粗放型的旅游经济发展方式,对生态环境造成了一定的威胁,因此生态环境指数始终处于较低水平。2022年,云南、陕西、宁夏、重庆形成斜向低值区(0.495~0.537),新疆成为西部唯一的高值区(0.639~0.678)。由于云南、陕西、宁夏、重庆4省(区、市)旅游城镇化水平快速提升,旅游环境污染的负外部性逐渐显现,对生态环境造成一定的压力,生态环境指数呈现出下降趋势。



审图号: GS(2024)1697号

图4 2008年、2015年、2022年西部地区AEE空间演变格局

4.2 耦合协调度时间演化趋势

2008—2022年西部地区RTD与AEE耦合协调度演变分析结果如图5所示。本研究从时间序列分析揭示了西部地区农村旅游发展与农业生态效率之间的耦合协调度演变趋势。在2008年至2022年期间,西部地区RTD与AEE之间的耦合协调度经历了“波动下降—直线上升—稳步上升”的阶段性变化,形成了典型的“阶梯式”增长模式。耦合协调度的平均水平从0.36显著提升至0.89,整体上呈现出持续上升趋势。这一变化趋势揭示了农村旅游发展与农业生态效率互动耦合的强度和协调程度在时间序列上存在显著差异,

且两者发展趋势具有多样性。

图 5 展示的耦合协调度变化轨迹,为理解西部地区农村旅游发展与农业生态效率互动耦合关系提供了直观视角。2008 年初始阶段耦合协调度较低,显示了当时农村旅游发展与生态环境之间的协同机制尚未充分发展。随后出现的耦合协调度波动下降期,反映了当时农村旅游快速发展与农业生态效率提升措施不同步的矛盾。最终,耦合协调度进入稳步上升期,表明西部地区在农村旅游发展与农业生态效率方面已经形成较为成熟的互动模式,两者相互支撑的关系更加牢固。实验结果表明,耦合协调度快速提升归因于政策优化、技术进步以及环境保护意识增强,这些因素共同作用促进了农村旅游发展与农业生态效率的协调发展。

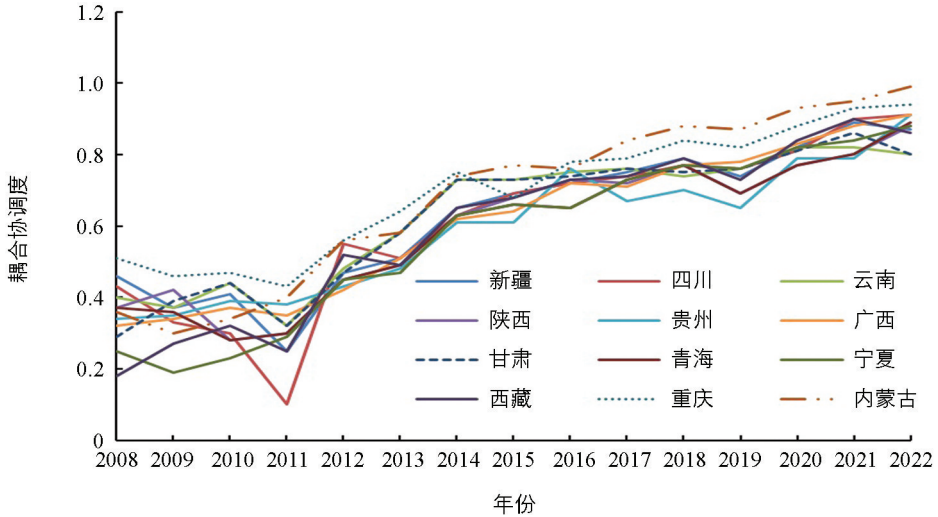


图 5 2008—2022 年西部地区 RTD 与 AEE 耦合协调度演变分析结果

4.3 生态效益变化趋势

2008—2022 年西部地区生态效益评价结果如图 6 所示。

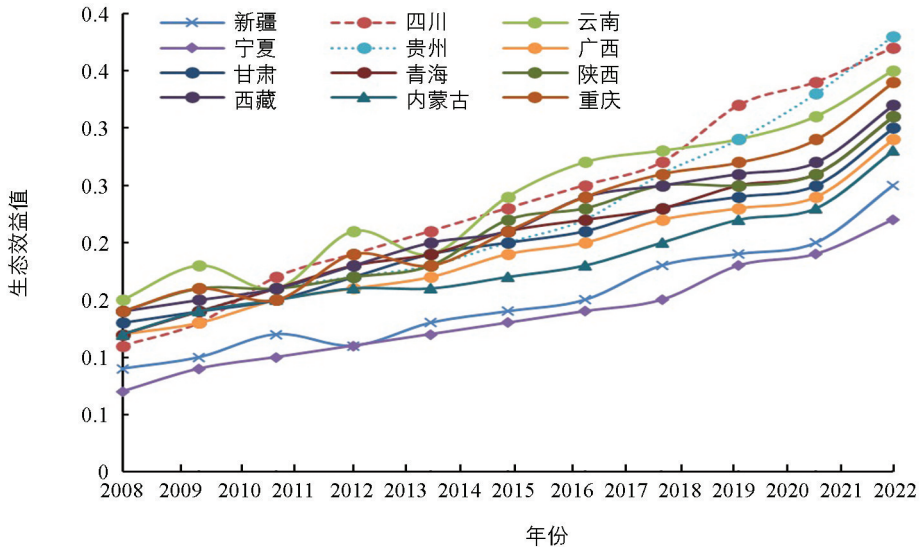


图 6 2008—2022 年西部地区生态效益评价结果

从图 6 可以看出,各省(区、市)之间生态效益存在显著差异。评价结果显示,四川、贵州、云南 3 省的生态效益增长水平较高,而宁夏、新疆、内蒙古 3 区的生态效益增长水平相对较低。这种差异的产生与各地区经济发展水平、旅游产业发展水平、资源禀赋、基础设施建设、公共服务体系以及区位优势等多种

因素密切相关。四川由于其较高的经济和旅游产业发展水平，加之丰富的旅游资源和完善的交通基础设施，公共服务体系完备，区位优势明显，因此在生态效益的增长上取得了较快的发展成效。贵州和云南虽然在经济发展水平上相对较低，但凭借其得天独厚的旅游资源和保护性开发策略，同样实现了较高的生态效益增长。

4.4 耦合协调发展的驱动因素

耦合协调发展的驱动因素如图 7 所示。为探讨西部地区 RTD 和 AEE 之间耦合协调演变过程的驱动因素，本研究从社会、经济、人口和环境 4 个方面整理出 11 个驱动因素，以解释这两个系统的协调发展关系。地理探测器要求自变量为类别变量，因此采用自然断点分类法对选定的自变量进行分类，并使用因子探测器计算每个驱动因素的 v 值。

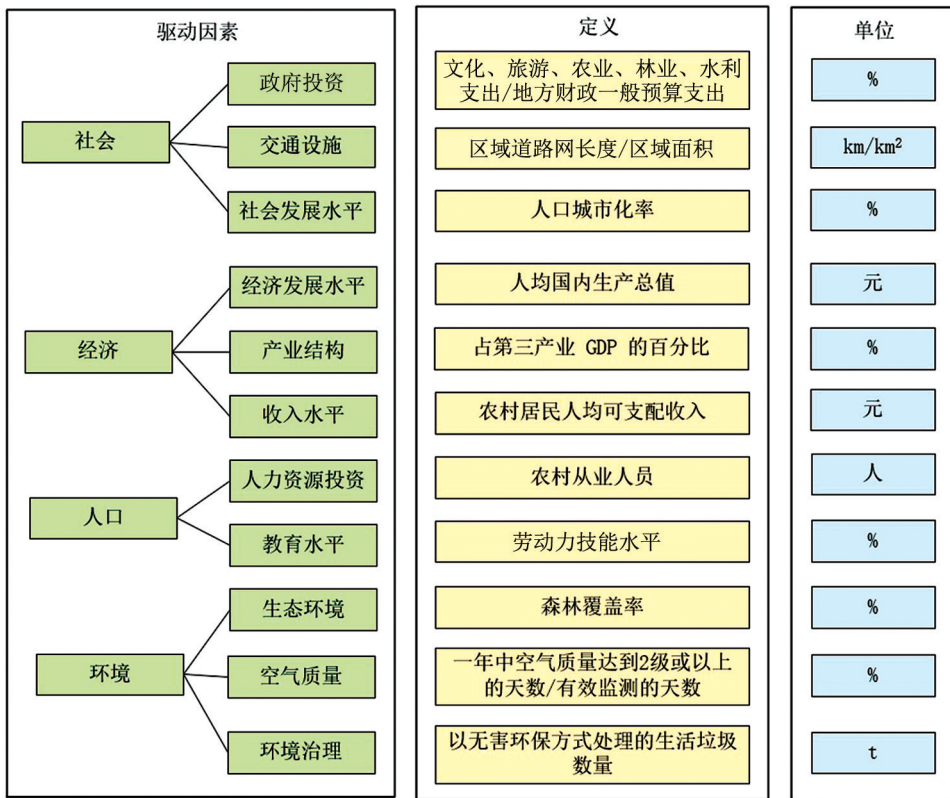


图 7 耦合协调发展的驱动因素

驱动因素检测结果如表 1 所示，其中 v 值代表每个驱动因素对耦合协调度的解释能力。 v 值范围是 $[0, 1]$ ， v 值越高，代表该驱动因素对耦合协调度的解释能力越强，即它在决定耦合协调度方面起着更加重要的作用。 p 值表示具有统计学意义，用于测试驱动因素对耦合协调度影响的显著性。 p 值越小，表示该驱动因素影响耦合协调度的证据越充分，即该因素对耦合协调度有显著影响。11 个驱动因素的显著性水平均为 $p = 0.000$ ，表明这 11 个驱动因素对西部地区 RTD 和 AEE 的耦合协调演变均有显著影响。

具体而言，社会发展水平、教育水平和经济发展水平这 3 个驱动因素的解释力分别为 0.596、0.511 和 0.427，是影响耦合协调度的主导因素。较高的社会发展水平可以引入现代农业技术和设备，从而提高农业生产效率，提高农产品质量，减少农业生产中的有害物质。此外，较高的社会发展水平还可以提高农村旅游服务质量，保护农村旅游景点和文化遗产，吸引更多游客前来参观，促进农村旅游与农业生态化的耦合协调发展。

教育水平提高可以培养更多的专业和管理者,提升服务和管理水平,增强农村旅游的吸引力。较高的教育水平还可以增强农民的环保意识和绿色生产意识,从而促进农业的可持续发展。经济发展水平提高可以增加道路、通讯、水电等基础设施建设,提升农业现代化水平,增强生态价值,实现 RTD 和 AEE 的耦合协调发展。

表 1 驱动因素检测结果

| 排名 | 驱动因素 | v 值 | p 值 |
|----|--------|-------|-------|
| 1 | 社会发展水平 | 0.596 | 0.000 |
| 2 | 教育水平 | 0.511 | 0.000 |
| 3 | 经济发展水平 | 0.427 | 0.000 |
| 4 | 生态环境 | 0.373 | 0.000 |
| 5 | 收入水平 | 0.373 | 0.000 |
| 6 | 交通设施 | 0.264 | 0.000 |
| 7 | 政府投资 | 0.248 | 0.000 |
| 8 | 环境治理 | 0.242 | 0.000 |
| 9 | 人力资源投资 | 0.217 | 0.000 |
| 10 | 空气质量 | 0.165 | 0.000 |
| 11 | 产业结构 | 0.148 | 0.000 |

生态环境和收入水平的解释力均大于 0.35,对耦合协调度具有显著影响。生态环境能够提供美丽的自然景观和多样化的野生动植物,吸引游客前来观光。在开发农村旅游资源时应注重保护生态环境,以确保农村旅游的可持续发展。良好的生态环境有助于提高农田产量,降低农药和化肥的使用频率,减少农业对水资源和土壤的污染。相反,生态环境恶化将导致农田退化和生态系统损害,从而影响农业的可持续发展。

收入水平提高将促进游客消费水平提升。游客在旅游期间对住宿、餐饮等服务有更高的要求,并愿意在旅行中花费更多,从而增加农村旅游的创收能力。此外,收入水平提高还将使消费者更加关注健康和环境问题,对生态农产品有更高的要求,从而促进生态农业研究和技术开发资金的不断投入,推动农业的生态发展。

交通设施和政府投资对耦合协调度的解释力分别为 0.264 和 0.248。交通设施为农村旅游和农业生产提供了基础支持,增加政府投资可以在技术研发、公共建设等方面提供有力支撑,从而促进 RTD 和 AEE 的发展。环境治理、人力资源投资、空气质量和产业结构在驱动因素排名中位居后位,解释力分别为 0.242、0.217、0.165 和 0.148。尽管这些因素不是耦合协调度变化的主导因素,但它们对 RTD 和 AEE 的耦合协调度演变仍然有一定的影响。

5 结论与建议

近年来,中国旅游服务业发展迅速,给生态环境带来了巨大压力,尤其是旅游资源最丰富但生态环境最脆弱的西部地区。现有研究主要集中在城镇化与生态环境的关系上,且研究区域集中在东部发达城市。因此,本研究从时间和空间角度,基于 2008—2022 年中国西部地区 12 个省(区、市)数据,构建农村旅游发展指数与农业生态效率评价体系,分析西部地区农村旅游发展与农业生态效率之间的耦合协调发展空间分布模式及驱动因素,为旅游业与生态农业的演变关系提供了方法参考,同时为我国西部地区实施适宜的旅

游业发展模式、实现西部地区农村旅游与生态农业的绿色可持续发展提供了决策支持。

本研究与现有理论的联系在于进一步解释了 RTD 和 AEE 之间的关系, 且与生态旅游理论相关。生态旅游强调人们的旅游活动与资源环境变化之间的相互关系, 并强调保护与发展的相互渗透和融合。要突破农村地区的环境污染和经济停滞, 必须把握农村旅游系统与农业生态系统的深度融合, 探索西部地区 RTD 和 AEE 之间的内在关系, 这与生态旅游强调通过旅游实现资源保护与当地经济发展的协同方式一致。本研究提供了一个更有力的实证案例, 丰富了现有的生态旅游理论。

然而, 本研究仍存在一些不足。① 研究主要集中在我国西部地区 12 个省(区、市), 可能无法全面代表所有农村旅游发展与农业生态效率的耦合协调关系。未来的研究可以考虑更广泛的区域, 以展示研究结果的普遍性和适用性。② 数据限于 2008—2022 年可能无法反映长期趋势或短期波动的影响, 未来需进行更长时间的追踪研究, 以识别长期趋势和周期性变化。③ 未来的研究应探索更多适合的模型和方法, 如系统动力学模型、人工智能模型等, 以期更好地反映农村旅游与农业生态效率之间复杂的互动关系。

为提高 RTD 和 AEE 之间的耦合协调度, 本研究提出以下政策建议:

1) 优化旅游资源开发, 协调以农业生产为代表的农村生活、生态环境等方面的相互关系。在充分合理开发旅游资源的同时, 确保农村居民生活和生态资源的可持续发展。将传统农业与农村旅游相结合, 通过农产品展销、农耕活动等文化旅游项目拓展农业消费, 提供多样化的农村旅游产品, 提升农民的生态保护意识, 充分发挥农业的生态价值。

2) 细化土地分类, 匹配差异化土地指标以满足 RTD 需求, 强调基本农田和生态保护, 采用绿色、环保的旅游资源开发方式。制定农村土地流转或置换政策, 最大限度保护集体和农村居民的利益, 支持农村旅游资源开发。

3) 促进区域协调发展, 推动区域间的合作与交流。针对市、县之间的发展差距和不同的发展条件, 利用市场和政府力量让先进地区的信息、技术和人才辐射到周边地区, 在区域生态环境治理、技术创新和公共服务供给等方面加强合作, 并相互促进和进步, 最终实现经济和生态一体化发展的新格局。

参考文献:

- [1] 曹开军, 杨良健. 旅游产业成为支柱产业的条件测度——以新疆为例的实证分析 [J]. 新疆财经, 2022(2): 48-58.
- [2] 狄乾斌, 陈科其, 陈小龙. 疫情冲击下北京市旅游业经济韧性测度及其影响因素 [J]. 经济地理, 2023, 43(1): 133-140.
- [3] 刘雨婧, 唐健雄. 中国旅游业绿色发展效率时空演变特征及影响机理 [J]. 自然资源学报, 2022, 37(3): 681-700.
- [4] BALOCH Q B, SHAH S N, IQBAL N, et al. Impact of Tourism Development Upon Environmental Sustainability: A Suggested Framework for Sustainable Ecotourism [J]. Environmental Science and Pollution Research, 2023, 30(3): 5917-5930.
- [5] WANG G F, SHI R, MI L C, et al. Agricultural Eco-Efficiency: Challenges and Progress [J]. Sustainability, 2022, 14(3): 1051.
- [6] LI C Y, ZHANG Y M, ZHANG S Q, et al. Applying the Super-EBM Model and Spatial Durbin Model to Examining Total-Factor Ecological Efficiency from a Multi-Dimensional Perspective: Evidence from China [J]. Environmental Science and Pollution Research, 2022, 29(2): 2183-2202.
- [7] WANG C N, NGUYEN T T T, DANG T T, et al. Exploring Economic and Environmental Efficiency in Renewable Energy Utilization: A Case Study in the Organization for Economic Cooperation and Development Countries [J]. Environmental Science and Pollution Research, 2023, 30(28): 72949-72965.

- [8] 郭庆, 刘静, 宋蕊, 等. 农地流转对农业生态效率的影响及作用机制分析 [J]. 农业现代化研究, 2024, 45(3): 387-398.
- [9] ZHANG Z X, LI Y J, ELAHI E, et al. Comprehensive Evaluation of Agricultural Modernization Levels [J]. Sustainability, 2022, 14(9): 5069.
- [10] 黄新建, 万科. 基于区位商法的江西省现代农业比较优势与产业布局研究 [J]. 农业现代化研究, 2014, 35(3): 286-289.
- [11] 马军旗, 乐章. 中国农业面源污染的空间差异与影响因素分析 [J]. 农业现代化研究, 2021, 42(6): 1137-1145.
- [12] 田云, 张蕙杰. 中国农业碳排放效率时空格局及空间分异机理 [J]. 社会科学辑刊, 2024(2): 172-182.
- [13] 程鹏, 彭海洋, 侯丁榕, 等. 黄河流域农业灰水足迹强度空间格局及演进趋势 [J]. 干旱区地理, 2025, 48(7): 1185-1197.
- [14] 马艳. 基于两阶段 Super-NSBM 模型的农业生态效率及影响因素研究——以长江经济带为例 [J]. 长江流域资源与环境, 2023, 32(4): 883-894.
- [15] 吕晓, 辛宗斐, 彭文龙, 等. 农业可持续集约化评价的研究进展与展望 [J]. 应用生态学报, 2022, 33(12): 3205-3212.
- [16] LIU Y, CHENG X. Does Agro-Ecological Efficiency Contribute to Poverty Alleviation? An Empirical Study Based on Panel Data Regression [J]. Environmental Science and Pollution Research, 2022, 29(34): 51892-51908.
- [17] WU Y M, RAHMAN R A, YU Q J. Analysis of the Spatial Characteristics and Influencing Factors of Agricultural Eco-Efficiency: Evidence from Anhui Province, China, during the Period 2011—2018 [J]. Environmental Monitoring and Assessment, 2022, 194(3): 154.
- [18] DELLNITZ A, TAVANA M, BANKER R. A Novel Median-Based Optimization Model for Eco-Efficiency Assessment in Data Envelopment Analysis [J]. Annals of Operations Research, 2023, 322(2): 661-690.
- [19] 许波, 卢召艳, 杨胜苏, 等. 湖南省农业生产效率演变与影响因素 [J]. 经济地理, 2022, 42(3): 141-149.
- [20] 闫明涛, 乔家君, 瞿萌, 等. 河南省农业生态效率测度, 空间溢出与影响因素研究 [J]. 生态与农村环境学报, 2022, 38(11): 1396-1405.
- [21] POPESCU G, POPESCU C A, IANCU T, et al. Sustainability through Rural Tourism in Moieciu Area-Development Analysis and Future Proposals [J]. Sustainability, 2022, 14(7): 4221.
- [22] 张利国, 谭笑, 肖晴川, 等. 基于气候资源投入的中国农业生态效率测度与区域差异 [J]. 经济地理, 2023, 43(4): 154-163.
- [23] SUN B D, WANG G X, LIU Y J. Leisure Agriculture and Rural Tourism Benefit Analysis on Eco-Environmental Resource Use [J]. Sustainability, 2023, 15(10): 7930.
- [24] WANG J J, ZHOU F M, XIE A L, et al. Impacts of the Integral Development of Agriculture and Tourism on Agricultural Eco-Efficiency: A Case Study of Two River Basins in China [J]. Environment, Development and Sustainability, 2024, 26(1): 1701-1730.
- [25] 刘艳侠, 石霖, 王洋. 生物多样性与当地知识促进偏远农村地区生态旅游发展的路径 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2024, 46(6): 123-133.

责任编辑 夏娟

崔玉洁

