引文格式：陈丽,苟芬,梁伟,等. 宁夏中南部乡村建设—社会—生态耦合协调关系研究[J]. 地理空间信息, 2026, 24(5): 43-48. doi:10. 3969/j. issn. 1672-4623.2026.05.009

宁夏中南部乡村建设—社会—生态耦合协调关系研究

陈　丽[1]，苟　芬[2]，梁　伟[2*]，陈敬弘[3]，马晓娟[1]，周元元[1]
（1. 宁夏回族自治区自然资源信息中心，宁夏 银川 750002；2. 陕西师范大学 地理科学与旅游学院，陕西 西安 710062；
3. 宁夏王洼煤业有限公司，宁夏 固原 756504）

摘　要：采用熵权法、耦合协调度模型和地理探测器等方法分析了2000—2022年宁夏中南部地区乡村建设、社会经济和生态环境（RSE）系统耦合协调度的时空特征及其驱动因素。结果表明：①该地区乡村建设指数、社会经济发展指数和生态环境指数呈上升趋势，平均增长率分别达34.08%、19.33%和5.01%；②耦合度年均值为0.86，处于高水平耦合，耦合协调度年均值为0.53，呈持续上升态势，空间上各县区耦合协调水平存在差异，可分为高水平协调发展型、平稳协调发展型和跳跃到稳定协调发展型；③农村居民家庭人均可支配收入、人均GDP、城镇化率和工业烟尘排放量对耦合协调度空间分异的影响日益显著。

关键词：乡村建设；社会经济；生态环境；耦合协调度；地理探测器
中图分类号：TU982　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2026）05-0043-06

Research on the Coupling Coordination Relationship of Rural Construction-Society-Ecology in the South-central Region of Ningxia Hui Autonomous Region, China

CHEN Li[1], GOU Fen[2], LIANG Wei[2], CHEN Jinghong[3], MA Xiaojuan[1], ZHOU Yuanyuan[1]
(1. Natural Resources Information Center of Ningxia Hui Autonomous Region, Yinchuan 750002, China;
2. School of Geography and Tourism, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China;
3. Ningxia Wangwa Coal Industry Co., Ltd., Guyuan 756504, China)

Abstract: We used entropy weight method, coupling coordination degree model and GeoDetector to analyze the spatio-temporal characteristics and driving factors of coupling coordination degree of rural construction, social economic and ecological environment (RSE) system in the south-central region of Ningxia Hui Autonomous Region, China from 2000 to 2022. The results show that ①the rural construction index, social economic development index, and ecological environment index in this region exhibit upward trends, with average annual growth rates attaining 34.08%, 19.33% and 5.01%, respectively. ②The average annual coupling degree is 0.86, indicating high-level coupling, while the coupling coordination degree is 0.53, with a sustained upward trend. Spatially, the coupling coordination levels display significant spatial disparities across counties, which are classified into three types, such as high-level coordinated development, stable coordinated development, and leap-to-stable coordinated development. ③Factors including per capita disposable income of rural households, per capita GDP, urbanization rate, and industrial soot emissions increasingly influence spatial differentiation of coupling coordination degree.

Key words: rural construction, social economic, ecological environment, coupling coordination degree, GeoDetector

在全球化与快速城镇化背景下，乡村地区的发展问题日益成为国际社会关注的焦点。特别是在干旱地区，由于自然资源的有限性和生态环境的脆弱性，乡村建设与经济发展、生态环境的可持续发展面临诸多挑战。乡村振兴战略的提出，旨在通过一系列政策措施，促进乡村经济、社会、文化和生态的全面振兴，为乡村的可持续发展提供重要路径[1]。因此，研究乡村建设、社会经济、生态环境的耦合协调关系，对于推动乡村地区实现协调与可持续发展具有重要意义。随着乡村建设研究的深度和广度持续拓展，国内学者围绕乡村振兴与城镇化[2-3]、资源环境[4-5]、高质量发展[6]、共同富裕[7]等二元关系的协同机制研究取得显著进展，研究视角从单一社会经济与生态关联分析[8]向多维评价指标体系以及耦合机制系统研究跨越[9]，标志着研究范式从简单二元分析向复杂系统研究的转变。然而，现有研究对生态脆弱区的乡村建设、社会

项目来源：国家自然科学基金面上项目（42071144）；宁夏自然科学基金资助项目（2025AAC030513）。
第一作者简介：陈丽（1987—），硕士研究生，高级工程师，主要从事时空数据处理与分析应用、生态系统服务与评估等工作，E-mail：1037434328@qq.com。
通信作者：梁伟（1981—），博士，教授，研究方向为社会与生态系统耦合机制，E-mail：liangwei@snnu.edu.cn。

经济、生态环境系统间的动态耦合过程缺乏持续监测，尚未建立时空连续的监测评估体系，难以精准解析生态脆弱区的乡村建设与社会经济发展、生态保护等多目标协同的内在机理，制约了乡村可持续发展治理效能的提升。在研究方法层面，以往研究多依赖德尔菲法[10]、层次分析法[11]等主观赋权手段确定评价指标权重，虽能体现专家经验认知，但在解析复杂系统交互关系时存在主观性偏差；而熵权法基于数据自身的信息量客观赋权，为量化研究提供了科学路径。从评价模型来看，生态足迹法[12]、Tapio脱钩模型[13]等方法侧重静态或二元关系分析，难以捕捉系统间的动态演变；而耦合协调度模型[14]可深入剖析多系统交互机制，清晰展现复杂系统的动态演变过程。地理探测器为准确识别影响因子和揭示其内在机制提供了新的手段，最早被应用于疾病风险与地理环境要素的相关性研究[15]，近年来有学者将其用于系统间耦合协调度的影响因子探测[16]。

宁夏中南部地区作为典型的生态脆弱区，其乡村发展兼具西部欠发达地区共性和生态治理特殊性。在过去数十年间，该区域经历生态修复、异地搬迁、产业转型等重大变革，乡村建设、社会经济、生态环境的耦合协调关系存在复杂动态演变；现有研究尚未系统揭示该地区这三大系统耦合协调度的时空演变与驱动机制。鉴于此，本文以宁夏中南部地区为研究区，构建乡村建设、社会经济和生态环境（RSE）系统评价指标体系，综合运用熵权法、耦合协调度模型和地理探测器等方法，系统剖析了2000—2022年RSE系统耦合协调度的时空动态变化与驱动因素，旨在为生态脆弱区实现区域协调与可持续发展提供科学支撑。

1 数据来源和研究方法

1.1 研究区概况

宁夏中南部地区的地理范围为35°14′~38°09′ N、105°11′~107°39′ E，包括原州区、西吉县、隆德县、泾源县、彭阳县、海原县、同心县、盐池县8个县区，总面积为2.65万 km²，人口占宁夏总人口的27.2%。该区域属于黄土高原向干旱风沙区过渡的农牧交错地带，地势南高北低，平均海拔为2 056 m；该地区生态环境脆弱，曾是国家级扶贫开发重点县区。南部以流水侵蚀的黄土地貌为主，中部以干旱剥蚀、风蚀地貌为主[17]；南部阴湿低温，中部干旱少雨，年均气温为5~8°C，年均降水量为200~650 mm，人均水资源占有量仅为136.5 m³，可利用水资源总量只有0.758亿m³，是我国最干旱缺水的地区之一[18]。

1.2 数据来源

本文采用的数据包括DEM数据、归一化植被指数（NDVI）和社会经济统计数据。DEM数据来源于地理空间数据云（https://www.gscloud.cn/），空间分辨率为30 m；NDVI数据来源于中国科学院资源环境科学与数据中心（https://www.resdc.cn/），是基于MODIS 16 d 250 m连续时间序列NDVI数据产品，采用最大值合成法合成、重采样生成的逐年度1 km×1 km植被指数数据产品，数据空间分辨率为1 km；宁夏县级行政区划数据来源于中国科学院资源环境科学与数据中心；2000—2022年各类社会经济、生态环境统计指标来源于宁夏统计年鉴，社会经济数据在Excel 2016、IBM SPSS Statistics和Origin 2021软件中进行了异常值识别、缺失值插补和制图等处理。

1.3 研究方法

本文构建了RSE系统评价指标体系，首先采用熵权法计算各指标权重，并综合加权得到各子系统评价指数；再引入耦合协调度模型，深度分析乡村建设、社会经济与生态环境三大系统间的协同演化关系；最后运用地理探测器探测影响RSE系统耦合协调度空间分异的关键驱动因素，为全面揭示RSE系统协同演化机制提供多方法融合的分析路径。

1）指标选取。遵循指标选取的科学性、代表性、可获取性原则，本文选取7个乡村建设系统指标、9个社会经济系统指标、4个生态环境系统指标[19-28]（表1）。

2）权重确定。熵权法能客观反映各指标的重要性，通过计算信息熵，避免主观因素的干扰[29]。具体计算步骤为：①构建 n 个样本、m 个评价指标的原始数据矩阵，并将其归一化得到判断矩阵 $\boldsymbol{X}$；②计算得到各指标的信息熵值，$E_j=\ln(n)^{-1}\sum_{i=1}^{n}p_{ij}\ln p_{ij}$；③计算评价指标熵权，$W_{ij}=\dfrac{1-e_j}{\sum_{j=1}^{m}(1-e_j)}$，$W_{ij}$ 为指标 j 的权重，权重之和为1；④根据归一化后的值和权重加权计算得到乡村建设指数、社会经济发展指数、生态环境指数，即 $\mathrm{RCI}=\sum_{i=1}^{m}w_{1i}x_i^{'}$，$\mathrm{SEDI}=\sum_{i=1}^{n}w_{2i}y_i^{'}$，$\mathrm{EEI}=\sum_{i=1}^{k}w_{3i}z_i^{'}$，$x_i^{'}$、$y_i^{'}$、$z_i^{'}$ 为各指标标准化后的值，w_{1i}、w_{2i}、w_{3i} 为各指标权重，m、n、k 为各子系统的指标

表1　RSE系统指标体系

指标分类	指数分类	分指数	说明	指标权重
乡村建设	生活状况	农村居民家庭人均可支配收入/(元/人)		0.205
		农村居民人均生活消费支出/(元/人)		0.183
	产业状况	人均农林牧渔业总产值/(万元/人)	农林牧渔业总产值/农村人口	0.238
		粮食作物单产/(t/hm^2)	粮食产量/播种面积	0.048
	乡风文明	平均每百户电视机拥有量/台		0.032
	乡村治理	人均乡镇卫生院床位数/(张/人)	卫生院床位/农村人口	0.234
社会经济	生态状况	农用化肥施用量/t		0.060
	抵御风险能力	人均GDP/(元/人)	GDP/总人口	0.164
		GDP/万元		0.146
		在岗职工平均工资/元		0.101
	自组织能力	第三产业占比/%	第三产业产值/GDP	0.018
		社会消费品零售总额/万元		0.187
		财政自给率/%	财政收入/财政支出	0.140
		城镇化率/%	城镇人口/总人口	0.067
	创新转化能力	普通中学在校学生数/人		0.050
		卫生技术人员数/人		0.127
生态环境	生态建设	NDVI		0.855
	环境污染	工业二氧化硫排放量/t		0.031
		工业废气排放量/亿标立方米		0.079
		工业烟尘排放量/t		0.035

总数。

3）耦合协调度模型。耦合协调度能有效反映各子系统协同发展和系统整体的有效性[30]。利用RCI、SEDI和EEI进一步计算得到RSE系统耦合协调度。采用物理学中的耦合模型对三者相互促进程度进行量化，构建耦合度模型，$C=\left\{\frac{\mathrm{RCI}\times\mathrm{SEDI}\times\mathrm{EEI}}{\left(\frac{\mathrm{RCI}+\mathrm{SEDI}+\mathrm{EEI}}{3}\right)^3}\right\}^{\frac{1}{3}}$，$C$值越大，表示三者之间耦合度越高。结合研究区实际情况，本文将耦合度分为4个等级，即低水平耦合阶段，耦合度为[0,0.4)，各系统发展无序；颉颃时期，耦合度为[0.4,0.6)，各系统处于抗争状态；磨合阶段，耦合度为[0.6,0.8)，各系统相互磨合；高水平耦合阶段，耦合度为[0.8,1.0)，各系统有序发展。然而，耦合度无法反映协调发展水平的高低，因此进一步通过耦合协调度指数来测算各县区RSE系统协同发展程度[24]。

$$D=\sqrt{C\times T} \tag{1}$$

$$T=r_1\times\mathrm{RCI}+r_2\times\mathrm{SEDI}+r_3\times\mathrm{EEI} \tag{2}$$

式中，T为3个系统整体的综合发展水平，通常认为三者同等重要[9]，将r_1、r_2、r_3均赋值为1/3。

参考文献[31]将耦合协调度分为5个等级，即严重失调，耦合协调度为[0,0.2]；中度失调，耦合协调度为(0.2,0.4]；基本协调，耦合协调度为(0.4,0.5]；中度协调，耦合协调度为(0.5,0.8]；高度协调，耦合协调度为(0.8,1.0]。

4）地理探测器是探测空间分异性和揭示其背后驱动力的统计学方法[32]。因子探测部分通过q值来度量，q值越大说明自变量对因变量空间分异的解释力越强[33]。本文主要利用因子探测法探测宁夏中南部各县区RSE系统耦合协调度与各影响因子之间的相互关系。

$$q=1-\frac{1}{n\times\sigma^2}\sum_{h=1}^{L}n_h\sigma^2 \tag{3}$$

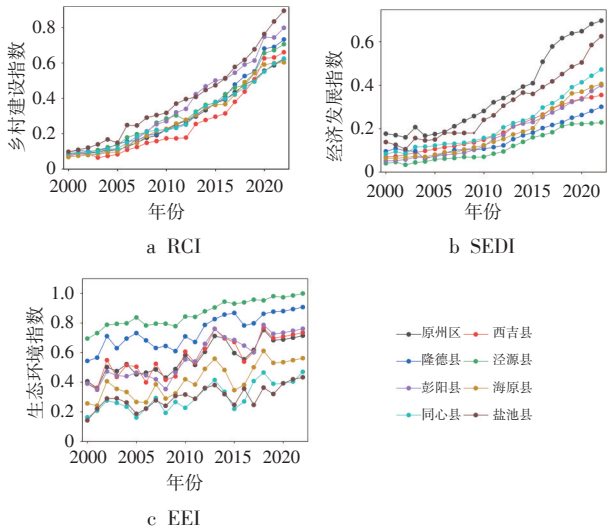
式中，n_h为在因素x类型h（对应一个或多个子区域）内的样本数；n为整个区域的样本数；σ^2为整个区域的离散方差；q越大，表明因素对三者耦合协调度发生分异的影响越大。

2　研究结果与分析

2.1　乡村建设、社会经济和生态环境水平分析

由图1可知，2000—2022年宁夏中南部各县区的乡村建设水平取得了显著进步，平均增长率为34.08%，这主要得益于退耕还林（草）工程、生态移民工程、土地整治等多方面政策和措施。其中，彭阳县的RCI增长最多，平均增长率为46.58%；而同心县增长较少，平均增长率为27.36%，这种差异受地理位置、资源禀赋、产业发展政策等因素影响。宁夏中南部各县区的社会经济发展水平有一定提升，平均增长

率为19.33%。其中，彭阳县的SEDI增长最多，平均增长率为30.59%；而泾源县和隆德县的SEDI较低，其主要原因在于，这两个县区的创新转化能力、抵御风险能力不足。宁夏中南部各县区的生态环境发展水平缓慢增长，平均增长率为5.01%，尤其是2015年以后，EEI明显改善，这主要与政府实施的一系列生态保护和修复政策有关，使得林草覆盖度增加。增长缓慢主要与工业气体、烟尘的排放量波动有关，各县区工业气体、烟尘在2015年左右达到峰值。其中，盐池县和同心县的EEI增长最快；而泾源县和隆德县的EEI增长较少，主要因为这两个地区的植被覆盖度已处于较高水平，生态环境状况较好，因此改善的空间较小。



a RCI b SEDI c EEI

图1 2000—2022年宁夏中南部地区RCI、SEDI和EEI变化图

2.2 耦合协调度时空特征分析

1）耦合协调度时序特征。2000—2022年宁夏中南部地区RSE系统的耦合度总体较高（表2），年均值为0.86，处于高水平耦合阶段。从时序变化来看，根据耦合度分级，2000—2022年宁夏中南部地区耦合度分别位于颉颃时期、磨合阶段和高水平耦合3个阶段，其中原州区、海原县、同心县和盐池县在研究期内均处于高水平耦合阶段；泾源县在2005年以前处于颉颃时期，之后逐渐转为磨合阶段和高水平耦合阶段；西吉县、隆德县、彭阳县则经历了磨合阶段和高水平耦合阶段。

2000—2022年宁夏中南部RSE系统的耦合协调度年均值仅为0.53，平均增长率为4.82%，处于中度协调阶段，说明该区域RSE系统耦合协调度还需持续改善。从时序变化来看，2000—2022年宁夏中南部RSE系统耦合协调度呈现稳步增长的良好发展态势，研究期内的耦合协调度主要位于中度协调到高度协调之间。2000年宁夏中南部各县区的耦合协调度整体偏低，除原州区和隆德县处于基本协调阶段，其他县区均处于中度失调阶段，这主要是由于生态移民、退耕还林（草）等扶贫开发政策刚开始实施，且贫困人口基数大，乡村建设水平相对落后，经济发展方式粗放导致资源过度开采和环境破坏。2010年随着生态移民、退耕还林（还草）等政策的持续推进，大部分县区的耦合协调度有所提升，由中度失调逐渐转向中度协调阶段；但西吉县、海原县和同心县由于地理位置偏远、水资源短缺和交通不便，发展相对滞后，仍处于基本协调阶段。2022年随着精准扶贫等政策的深入实施，宁夏中南部的社会经济和生态环境都得到了改善，原州区进入高度协调阶段，其他县区均处于中度协调阶段。值得注意的是，西吉县尽管整个时期耦合协调度有所提升，但仍与其他县区存在一定差距，需要予以关注。

表2 2000—2022年宁夏中南部各县区耦合结果

县区	耦合度			耦合协调度		
	2000年	2010年	2022年	2000年	2010年	2022年
原州区	0.81	0.92	1.00	0.42	0.58	0.82
西吉县	0.72	0.81	0.95	0.31	0.41	0.51
隆德县	0.70	0.74	0.90	0.41	0.51	0.76
泾源县	0.49	0.64	0.84	0.37	0.51	0.74
彭阳县	0.66	0.83	0.96	0.34	0.51	0.79
海原县	0.80	0.89	0.99	0.32	0.48	0.72
同心县	0.95	0.99	0.99	0.33	0.45	0.72
盐池县	0.99	0.99	0.96	0.35	0.54	0.79

2）耦合协调度空间分布特征。进一步选取2000年、2010年和2022年的耦合度与耦合协调度对宁夏中南部各县区RSE系统耦合度和耦合协调度进行空间分异研究。从耦合结果来看，整个研究期内的耦合度较高，泾源县、海原县、西吉县、隆德县和彭阳县的耦合度有一定的提升，而同心县、盐池县和原州区的耦合度在整个研究期内均较高。从耦合协调结果来看，相较于2000年，2022年宁夏中南部地区整体耦合协调度实现了跨越式提升，但县区间的差异仍然存在。从耦合协调的空间演变来看，本文将3个年度耦合协调度演变特征归纳为3种类型：①基本协调→中度协调→高度协调的高水平协调发展型，仅有原州区；②中度失调→基本协调→中度协调的平稳协调发展型，分别为西吉县、同心县和海原县；③中度失调→中度协调→中度协调的跳跃到稳定协调发展型，分别为隆德县、泾源县、彭阳县和盐池县。

2.3　耦合协调度主导因素探测分析

基于宁夏中南部各县区RSE系统耦合协调度的研究结果，本文利用SPSS软件的K均值聚类方法将20个指标因子分为5类，再利用地理探测器量化各因子对三者耦合协调度的决定力 q 值。结果表明（表3），随着农村社会经济转型、城镇化进程加快和产业结构调整，农村居民家庭人均可支配收入、人均GDP、城镇化率和工业烟尘排放量对RSE系统耦合协调度的空间分异影响逐渐增强；而农村居民人均生活消费支出、人均农林牧渔业总产值、平均每百户电视机拥有量、在岗职工平均工资、工业二氧化硫排放量和NDVI对RSE系统耦合协调度的决定力在下降，说明随着当地社会经济的稳步发展、居民生活水平的提升、消费结构的多样化以及生态环境治理力度的加大，这些指标对RSE系统耦合协调度的影响逐渐减弱；其他指标的 q 值变化趋势并不明显，说明这些指标对耦合协调度的影响可能受多种因素影响，难以呈现出明显的变化趋势。

表3　各指标因子对RSE系统耦合协调度的决定力 q 值

指标分类	指标体系	2000年	2010年	2022年
乡村建设	农村居民家庭人均可支配收入	0.10	0.50	0.62
	农村居民人均生活消费支出	0.85	0.63	0.35
	人均农林牧渔业总产值	0.48	0.47	0.35
	粮食作物单产	0.34	0.15	0.33
	人均乡镇卫生院床位数	0.10	0.51	0.32
	平均每百户电视机拥有量	0.90	0.53	0.20
	农用化肥施用量	0.88	0.33	0.91
社会经济	GDP	0.39	0.26	0.95
	人均GDP	0.18	0.65	0.94
	第三产业占比	0.34	0.08	0.66
	社会消费品零售总额	0.75	0.04	0.47
	在岗职工平均工资	0.55	0.40	0.32
	城镇化率	0.18	0.80	0.99
	财政自给率	0.96	0.95	0.96
	卫生技术人员数	0.68	0.43	0.49
	普通中学在校学生数	0.39	0.73	0.52
生态环境	工业二氧化硫排放量	0.99	0.87	0.37
	工业废气排放量	0.53	0.16	0.47
	工业烟尘排放量	0.43	0.53	0.94
	NDVI	0.96	0.23	0.21

3　结　语

本文构建了2000—2022年宁夏中南部地区RSE系统评价指标体系，并综合运用熵权法、耦合协调度模型和地理探测器等方法深入剖析了该地区RSE系统耦合协调度的时空演变特征及其驱动因素，为生态脆弱区乡村可持续发展研究提供了新思路与范例。

1）2000—2022年宁夏中南部地区乡村建设、社会经济和生态环境均得到提升，RCI、SEDI和EEI的平均增长率分别为34.08%、19.33%和5.01%，表明乡村建设在政策推动下进步显著，但社会经济发展动力仍需强化，生态环境改善面临挑战，其增速差异反映出各系统发展的不均衡性。

2）RSE系统的耦合度总体较高，年均值为0.86，处于高水平耦合阶段，系统间联系紧密。耦合协调度年均值为0.53，处于中度协调阶段，且呈上升趋势，协调发展水平不断提升。各县区耦合协调水平在空间上存在差异，可归纳为高水平协调发展型、平稳协调发展型和跳跃到稳定协调发展型3类。这种空间分异特征与各县区的资源禀赋、政策实施效果紧密相关。

3）地理探测器分析结果表明，随着时间的推移，农村居民家庭人均可支配收入、人均GDP、城镇化率和工业烟尘排放量对RSE系统耦合协调度空间分异的影响逐渐增强；而农村居民人均生活消费支出等指标的影响在减弱；还有部分指标影响趋势不明显，这体现了经济社会发展、产业结构调整、生态环境治理等因素对RSE系统耦合协调度影响的复杂性和动态性。

综上所述，本文构建了以熵权法、耦合协调度模型和地理探测器为核心的多维度耦合分析框架，有效揭示了宁夏中南部地区乡村建设、社会经济、生态环境系统之间的动态演化趋势、互动规律以及空间分异的影响机制等，为研究乡村振兴复杂性提供了科学工具。同时，该分析框架为乡村振兴领域提供了标准化、定量化的研究范式，可辅助政策制定者精准识别区域发展瓶颈，为生态脆弱区的差异化治理提供数据支撑。该分析框架突破了传统单一方法描述复杂系统的局限，实现了对RSE系统协同关系的多维度综合分析。然而，本文亦存在一定不足：一方面，熵权法对历史数据的依赖性较强，若数据缺失或质量偏差，则可能导致权重估计出现误差，从而影响评价结果的客观性；另一方面，受限于数据的可获得性，生态环境与乡村文化、资源利用等维度的指标选取相对有限，可能在一定程度上影响综合评价的全面性和系统性。因此，面对乡村振兴的复杂性，未来研究可从3个方面进一步探索：①优化多源数据集成技术，提升数据质量与实效性，增强指标体系的可靠性和稳定性；②拓展评价指标维度，特别是生态环境质量、乡村文化、资源利用等方面的综合反映能力，以构建更具包

容性和针对性的分析框架；③注重利用人工智能等新技术对非结构化数据进行挖掘，增强动态演变的预测能力。此外，在其他地区推广方面，需根据区域资源禀赋调整指标权重，构建适宜于本地的指标体系，从而为全国乡村振兴战略的精准施策提供更具普适性的理论支撑与实践指导。

参考文献

[1] 袁溪,张超,崔艳智,等. 乡村生态与产业协同振兴的作用机制及成效评价研究:以河北省围场满族蒙古族自治县为例[J]. 生态经济,2024,40(11):212-219

[2] 乔家君,肖杰. 黄河中下游乡村振兴与新型城镇化耦合协调机制研究[J]. 地理科学进展,2024,43(3):417-433

[3] 谢天成,张研,王洌瑄,等. 乡村振兴与新型城镇化协同发展:基于省级尺度时空演化分析[J]. 经济问题,2022(9):91-98

[4] 李善宏,吕雁琴. 乡村振兴背景下乡村建设与资源环境耦合协调的动态演进分析[J]. 生态经济,2024,40(9):169-177

[5] 姬翠梅. 天津市乡村振兴与生态文明建设的耦合协调发展研究[J]. 农业经济,2024(7):73-75

[6] 祁超萍,刘晓敏,吴文博,等. 黄河流域高质量发展与乡村振兴空间关联性及耦合协调评价[J]. 统计与决策,2024,40(10):124-128

[7] 张曾莲,邓文悦扬. 乡村振兴与共同富裕耦合协调度的统计检验[J]. 统计与决策,2024,40(10):63-68

[8] Wang Y,Zhang Z. Ecological Footprint Analysis of Ecological Restoration Projects: A Case Study in Yanchi County,Ningxia,China[J]. Ecological Indicators,2011,11(5):1603-1609

[9] 范贤贤,周云蕾. 长江经济带土地利用与经济—社会—环境耦合协调研究[J]. 水土保持研究,2023,30(5):370-378

[10] 丁一,郭青霞,陈卓,等. 系统论视角下欠发达县域城镇低效用地识别与再开发策略[J]. 农业工程学报,2020,36(14):316-326

[11] 李益敏,邓选伦,杨一铭,等. 基于GIS的怒江州建设用地生态适宜性评价[J]. 地理空间信息,2023,21(9):27-30

[12] 董丽,王满旺,东梅. 基于生态足迹法的宁夏生态移民区可持续发展能力研究[J]. 干旱区地理,2023,46(6):1004-1012

[13] 李思雅,梁伟,吕一河,等. 黄河流域经济发展与生态环境压力的脱钩关系及其驱动效应分析[J]. 生态学报,2023,43(13):5417-5431

[14] ZhangY,Zhu T X,Guo H Y,et al. Analysis of the Coupling Coordination Degree of the Society-Economy-Resource-Environment System in Urban Areas: Case Study of the Jingjinji Urban Agglomeration, China[J]. Ecological Indicators,2023,146:109851

[15] Wang J F,Li X H,George C,et al. Geographical Detectors-based Health Risk Assessment and Its Application in the Neural Tube Defects Study of the Heshun Region,China[J]. International Journal of Geographical Information Science,2010,24(1):107-127

[16] 苏胜亮,吴立峰. 宁夏六盘山连片特困区生态环境与经济发展耦合协调研究[J]. 水土保持研究,2019,26(4):286-291

[17] 郭亮华,何彤慧,程志,等. 宁夏城乡一体化发展测评研究[J]. 国土与自然资源研究,2012(1):4-7

[18] 张丹. 宁夏中南部地区生态移民生计扶持研究:以泾灵新村为例[D]. 北京:中央民族大学,2014

[19] 蔡绍洪,谷城,张再杰. 西部新型城镇化与乡村振兴协调的时空特征及影响机制[J]. 中国农业资源与区划,2022,43(12):202-213

[20] 马广兴. 河南新型城镇化与乡村振兴耦合性分析[J]. 中国农业资源与区划,2020,41(3):103-112

[21] 陈景帅,张东玲. 城乡融合中的耦合协调:新型城镇化与乡村振兴[J]. 中国农业资源与区划,2022,43(10):209-219

[22] 王一凡,韩秀丽. 乡村振兴新型城镇化与生态环境耦合协调研究:以宁夏5个地级市为例[J]. 农业与技术,2023,43(15):156-162

[23] 关衷效,王钊. 中国区域经济韧性演进特征与路径选择[J]. 兰州大学学报(社会科学版),2022,50(5):13-26

[24] 庄伟光,赵苑妤. 区域经济与生态环境耦合协调高质量发展研究:以广东江门旅游产业为例[J]. 新经济,2023(4):5-18

[25] 贺灿飞,盛涵天. 区域经济韧性:研究综述与展望[J]. 人文地理,2023,38(1):1-10

[26] 王连,刘昱瑾,田亚军,等. 经济韧性与新发展格局耦合协调度的区域差异和动态演进[J]. 湖北经济学院学报,2023,21(1):36-48

[27] 王洪莉. 我国区域经济韧性的统计测度及影响因素研究[D]. 济南:山东财经大学,2023

[28] 王思梦,黄昌. 基于遥感和GIS的流域自然生态环境质量监测与评价:以无定河流域为例[J]. 干旱区地理,2018,41(1):134-141

[29] 孟庆帅,巩钰,刘小燕,等. 水资源—社会经济—生态环境耦合协调度关系研究及预测:以黄河流域内蒙古段为例[J]. 干旱区研究,2025,42(4):682-694

[30] Wu Y F,Yuan C C,Liu Z X,et al. Decoupling Relationship Between the Non-grain Production and Intensification of Cultivated Land in China Based on Tapio Decoupling Model[J]. Journal of Cleaner Production,2023,424:138800

[31] 王丽英,刘雨坤. “经济—资源—环境”协调发展的水平测度及影响因素:基于四川省21个市州数据的实证分析[J]. 国土资源科技管理,2023,40(3):46-60

[32] 陈禹凝,王瑜. 河南省非遗空间分布格局与影响因素研究[J]. 地理空间信息,2024,22(11):6-10

[33] 王劲峰,徐成东. 地理探测器:原理与展望[J]. 地理学报,2017,72(1):116-134