

# 绿色金融与乡村振兴发展的耦合协调分析<sup>①</sup>

张平<sup>①</sup> 晁彤<sup>②</sup> 苏博<sup>③</sup>

(武汉纺织大学 经济学院 湖北 武汉 430000)

**内容摘要** :于 2010~2020 年 30 个省域面板数据 ,运用熵值法构建绿色金融和乡村振兴评价指标体系 ,测算两个体系的耦合协调关系。采用数据包络分析(DEA)和莫兰指数对其测算结果进行效率评价。研究发现 :①绝大部分省份的绿色金融指数与乡村振兴评价指数尚未实现优质协调发展 ,两个体系的耦合协调度较低;②两个体系的耦合协调度和 DEA 效率评价整体上均处于逐年增长态势 ,且大部分省份的增长态势趋同;③耦合协调度和协调效率呈现明显的地域分布差异 ,且空间集聚现象明显。基于以上研究结论 ,从绿色金融与乡村振兴的耦合协调角度出发提出相关政策建议。

**关键词** 绿色金融 乡村振兴 熵值法 耦合协调度 莫兰指数 DEA

**中图分类号** F832.5 **文献标识码** A **文章编号** 2095- 8501(2022)09- 0053- 06

DOI:10.16459/j.cnki.15-1370/f.2022.09.021

2019 年五部门联合印发《关于金融服务乡村振兴的指导意见》意见指出 :在粮食安全、脱贫攻坚等重点领域和关键薄弱环节可以发挥金融的主力军和骨干作用。此意见要求金融资本助力乡村振兴战略的实践。《乡村振兴战略规划(2018—2022)年》指出 :“健全适合农业农村特点的农村金融体系 ,把更多金融资源配置到农村经济社会发展的重点领域和薄弱环节 ,更好满足乡村振兴多样化的金融需求。”绿色金融是金融未来发展的必然趋势。构建农村金融体系需要绿色金融的参与。“增加绿色金融供给 ,扶持农林产业发展”是贯彻落实五大发展理念和发挥金融服务供给侧结构性改革作用的重要举措。

对于绿色金融和乡村振兴这两大热点话题 ,目前专家学者们具有较多的研究结果。但尚未有文献从绿色金融与乡村振兴之间的内部耦合度出发 ,探讨两者的耦合协调效率以及其具体分布情况。因此 ,本文采取实证的方式将绿色金融与乡村振兴战略相结合 ,测算两个体系之间耦合协调度的时空演变以及空间分布格局。在此基础上借鉴以往学者的相关研究 ,对其测算结果进行效率评

价验证 :①利用 DEA 对两个体系之间耦合协调度的时空演变进行耦合协调效率评价分析 ;②利用莫兰指数对两个体系之间耦合协调度的空间集聚现象进行评价分析。并提出相关的政策建议。

## 一、绿色金融与乡村振兴的耦合关系

绿色金融是以市场为研究基础 ,提高环境质量 ,促进经济增长的金融工具。乡村振兴要求在生态宜居、环境保护的基础上 ,实现农村经济高质量可持续发展。二者的基本内涵保持一致 ,必然存在耦合互动关系。基于两个耦合子系统的一级指标分析 ,乡村振兴和绿色金融之间的耦合相关性。绿色信贷、绿色证券、绿色保险以及绿色投资分别和产业兴旺、生态宜居、乡风文明以及治理有效之间存在潜在的双向关系(图 1)。

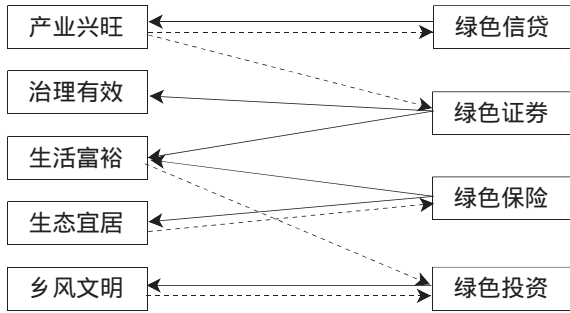
图 1 关系图示说明 :绿色信贷为产业兴旺提供资本支持 ;产业兴旺是绿色信贷发挥其正确引导金融资本作用的结果反馈、不仅促进了绿色产业产值的增加 ,而且对绿色证券占比有显著的正向效应。绿色证券可以有效引导地区绿色可持续发展 ,提高地区有效的治理能力 ;同时也为实现生活富裕提供了经济支撑。生活富裕的实现一方面

① 张平(1966-) ,男 ,湖北江陵 ,武汉纺织大学 副教授 ,博士。研究方向 :农村经济。

② 晁彤(1995-) ,女 ,陕西宝鸡 ,武汉纺织大学学生 ,硕士。研究方向 :绿色金融。

③ 苏博(1998-) ,男 ,湖南株洲 ,武汉纺织大学学生 ,硕士。研究方向 :金融风险。

图1 乡村振兴与绿色金融一级指标关系图



可以增加绿色金融投资金额、另一方面可以加大农业保险的投入。反之,农业保险的增加会降低风险成本,减少自然灾害等不可控因素的发生,对经济造成的巨大损失。生态宜居可以侧面反映绿色保险普及与完成情况,绿色保险也为农民在生态宜居方面提供了基础生活保障。而绿色投资为乡风文明建设方面投入了环保公共设施,有利于提高农民整体素质和生活质量。在两者的相互作用下,不仅使得乡风文明得到发展,而且也保障了基础公共设施的长效使用。

## 二、指标体系、数据来源与研究方法

### (一) 指标体系构建

结合以往研究根据2018年发布的《乡村振兴战略规划(2018—2022年)》,本文从产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活服务五个方面构建乡村振兴指标体系。(表1)

表1 乡村振兴指标体系构建表

耦合子系统	一级指标	二级指标	性质	权重
乡村振兴指数	产业兴旺	农业机械总动力	+	0.0646
		城镇失业率	-	0.0720
		农村用电量	+	0.0563
	生态宜居	造林和抚育面积	+	0.0654
		乡村人口	+	0.0657
		农用化肥施用量	-	0.0712
	乡风文明	农用塑料薄膜使用量	-	0.0711
		少儿读物种类数	+	0.0630
	治理有效	乡村文化站	+	0.0662
		农村最低生活保障线救济费	+	0.0665
		卫生服务站数	+	0.0611
	生活富裕	水土流失面积	-	0.0713
		农村个人固定资产投资完成额	+	0.0665
		农民可支配收入	+	0.0677
		城乡收入比	-	0.0709

注：“+”表示指标为正向指标，“-”表示指标为负向指标。

2016年8月,中国人民银行、财政部等七部委发布《关于构建绿色金融体系的指导意见》明确我国发展绿色金融政策框架。本文根据此指导意见并结合以往研究,从绿色信贷、绿色证券、绿色保险、绿色投资四个维度构建绿色金融发展水平指标(表2)。

表2 绿色金融体系构建表

耦合子系统	一级指标	二级指标	性质
绿色金融指数	绿色信贷	绿色信贷(绿色信贷余额)	+
		高耗能产业利息支出(六大高耗能工业产业利息支出)	-
	绿色证券	绿色产业市值占比(绿色产业市值/A股总市值)	+
	绿色保险	农业保险规模占比	+
		农业保险赔付率(农业保险支出/保险总支出)	+
绿色投资	节能环保公共支出(节能环保财政支出)	+	

### (二) 数据来源

本文采取中国30个省份(不含西藏和港澳台)作为研究对象,以2010~2020年为样本区间。其中乡村振兴指标体系总共涵盖了15个具体指标,包涵5个负向指标和10个正向指标。相关指标数据分别来自《中国统计年鉴》《中国农村统计年鉴》《中国城乡建设统计年鉴》《中国社会统计年鉴》《中国卫生健康统计年鉴》以及各省统计年鉴,针对找不到的缺失数据采用插值法进行推算。

构建绿色金融指标体系的数据具体来源如下:各地区工业COD排放量、工业氨氮排放量、工业SO<sub>2</sub>排放量、工业烟尘排放量、工业粉尘排放量数据均来自于历年《中国环境年鉴》绿色信贷余额来源于《中国银行业社会责任报告》环保产业市值和A股市值来源于同花顺数据库和CMSAR数据库;各省份GDP、人均GDP、工业产值数据来自于历年《中国统计年鉴》对于个别省份的变量缺失数据根据变化趋势运用插值法对其进行补充。

### (三) 研究方法

为了更加客观、公正地选取研究数据,本文采用熵值法来确定指标的权重。熵值法是一种客观赋权法,根据各项指标的观测值所提供的信息来确定指标权重,避免了人为因素带来的偏差,使指标权重更加合理和客观。

1. 求解子系统的贡献。以 $X_{ij}$ 表示指标的原始值,下标 $i,j$ 代表第 $i$ 个个体的第 $j$ 个指标,正向指

标和负向指标分别进行无量纲化处理后得到  $\mu_{ij}$  ( $\mu_{ij} \in [0,1]$ )  $\lambda$  表示标准化处理后向右平移 0.0001 个单位。

$$\mu_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)}, \mu_{ij} \text{ 为正向指标} \\ \frac{\max(x_j) - x_{ij}}{\max(x_j) - \min(x_j)}, \mu_{ij} \text{ 为负向指标} \end{cases} + a \quad (1)$$

由于绿色金融与乡村振兴两个指标,在相互联系的基础上又存在明显的差异性,因此通过式(2)线性加权求和法来求解子系统对总体贡献的占比:

$$U_i = \sum_{j=1}^n \lambda_{ij} \mu_{ij} \quad \text{其中} \quad \sum_{j=1}^n \lambda_{ij} = 1 \quad \lambda_{ij} \geq 0 \quad (2)$$

其中  $\lambda_{ij}$  表示各项指标在系统中所占的权重大小。

## 2. 确定评价指标的权重

第一步,分别计算各项指标的权重  $P_{ij}$ :

$$P_{ij} = \frac{\mu_{ij}}{\sum_{i=1}^m \mu_{ij}} \quad (3)$$

第二步,计算第  $j$  个指标的熵值  $e_j$ :

$$e_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln(P_{ij}) \quad (4)$$

第三步,测度指标  $x_j$  的综合权重  $w_j$ :

$$w_j = \frac{\delta_j}{\sum_{j=1}^n \delta_j} \quad (j=1,2,3 \cdots n) \quad (5)$$

第  $j$  个指标的差异系数  $\delta_j = 1 - e_j$ , 其值越小,说明指标  $x_j$  在综合评价体系中的综合权重越小。

3. 构建耦合度与耦合协调度模型。耦合表示两个或两个以上子系统之间的关联程度,当绿色金融体系与乡村振兴体系的影响较弱(即  $C$  值接近 0 时)表示绿色金融与乡村振兴存在松散的耦合关系;反之亦然。在借鉴以往研究的基础上构建绿色金融与乡村振兴耦合模型如下:

$$C = 2\sqrt{\frac{\mu_1 + \mu_2}{(\mu_1 + \mu_2)^2}} \quad (6)$$

$C$  表示绿色金融指数与乡村振兴指数的耦合度  $C$  的取值范围是  $[0,1]$ 。 $\mu_1$  和  $\mu_2$  是绿色金融指数与乡村振兴指数的综合评价得分。

为了更精准地分析绿色金融与乡村振兴的协

调发展水平,避免两个体系在同一发展空间存在发展不平衡现象。本文采用耦合协调度模型(7)避免评价过程中造成的误差,进一步测度绿色金融与乡村振兴的动态关联情况。

$$D = (C \times T)^{\frac{1}{2}} \quad \text{其中} \quad T = a\mu_1 + b\mu_2 \quad (7)$$

其中  $T$  是绿色金融与乡村振兴的综合调和指数,它能够反映绿色金融与乡村振兴之间的协同水平; $a, b$  为待定系数且满足  $a+b=1$ , 结合现有的研究将绿色金融贡献系数  $a$  定为 0.5, 将乡村振兴贡献系数  $b$  定为 0.5。耦合协调度  $D$  的取值范围是  $(0,1]$ , 在借鉴以往研究的基础上本文将耦合协调度划分为 10 个等级(表 3)。

表 3 耦合协调度等级划分标准

耦合协调度	耦合协调等级	耦合协调度	耦合协调等级
(0, 0.1]	极度失调	(0.5, 0.6]	勉强协调
(0.1, 0.2]	严重失调	(0.6, 0.7]	初级协调
(0.2, 0.3]	中度失调	(0.7, 0.8]	中级协调
(0.3, 0.4]	轻度失调	(0.8, 0.9]	良好协调
(0.4, 0.5]	濒于失调	(0.9, 1]	优质协调

## 三、耦合协调度的趋势分析

### (一) 耦合协调度时空分布格局

结合 2.3 研究方法阐述的理论基础,用耦合协调度模型(7)计算出各省份的耦合协调度等级。通过 stata17 软件绘制出各省份绿色金融指数、乡村振兴指数、以及两者耦合协调度的时间趋势图(图 2)。

观测图 2 可知:①各省份绿色金融指数、乡村振兴指数以及两者的耦合协调度均呈现逐年上升趋势。②两个体系及其耦合协调度大部分遵循以下规律:绿色金融指数 < 乡村振兴指数 < 两个体系的耦合协调度。③大部分省份乡村振兴指数与绿色金融指数的增长斜率趋同;大部分省份的乡村振兴指数与耦合协调度之间差异较小。

### (二) 耦合协调度空间分布格局

通过耦合协调度模型依据 2010~2020 年省份面板数据,从地域分布角度来观测绿色金融指数与乡村振兴指数两个体系之间耦合协调度的区域分布情况。通过 ArcGIS10.6 软件结合中华人民共和国国图册绘制 2010 年(图 3)和 2020 年(图 4)的地域分布图。

对比 2020 年与 2010 年的耦合协调度的地域分布可知:①绿色金融指数与乡村振兴指数的耦



图2 绿色金融指数、乡村振兴指数与两者耦合协调度的趋势图

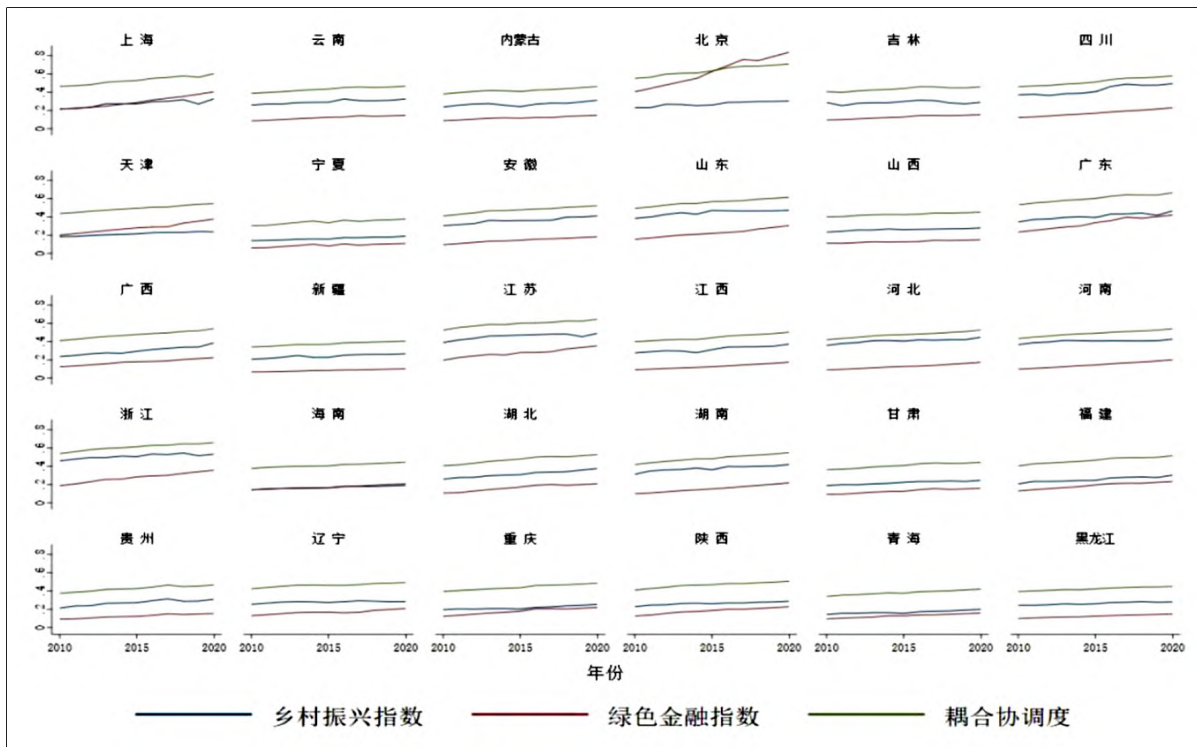


图3 耦合协调度空间分布图(2010)

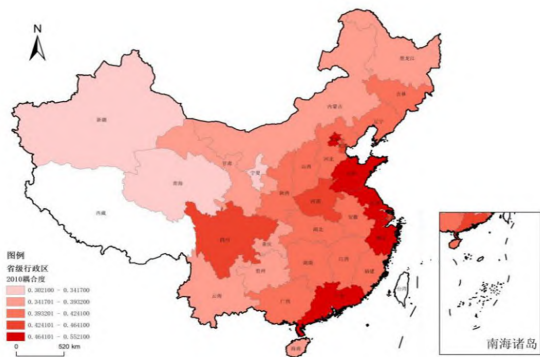
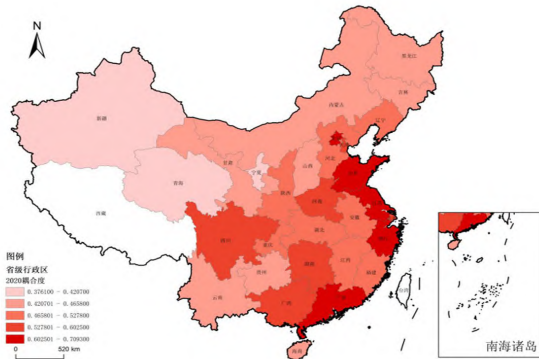


图4 耦合协调度空间分布图(2020)



合协调度呈现增长趋势,但整体仍处于勉强协调状态。此结论与时间跨度的观测结果一致。②东部

地区的耦合协调度普遍高于中部地区高于西部地区,此分布趋势与我国经济发展趋势相同。③在其他省份耦合协调程度保持稳定的情况下,广西、重庆、湖南的耦合协调度有明显的提高;山西、吉林的耦合协调度有所下降。

#### 四、耦合协调度的效率评价

##### (一)耦合协调效率的时序特征

基于数据包络方法(DEA)原理,分别将绿色金融指数及乡村振兴评价价值作为输入和输出指标,来评定绿色金融与乡村振兴两个系统间的耦合协调效率,其中乡村振兴评价价值作为输入量、绿色金融指标作为输出量。主要考察乡村振兴评价价值对绿色金融指数变化的耦合协调效率值(表4)。

2010~2020年的耦合协调效率评价价值呈平稳发展状态,其中北京、上海、海南、青海的耦合协调效率评价价值最高且为1;广西、天津、陕西次之;大部分省份的耦合协调效率评价价值均在0.5以上。但是江西、河南、内蒙古、河北、新疆的耦合协调效率评价价值相对较低。以乡村振兴评价价值为输入量、绿色金融指数为输出量的耦合协调效率评价价值的11年均值为0.69(0.5<0.69<1),故此认为所建立的两个指标体系的样本数据属于有效值,基于此数据测算的实证分析同样具有有效性。

表4 绿色金融与乡村振兴指数之间 DEA 耦合效率评价表

地区	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	均值
北京	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
上海	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
海南	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
青海	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
广西	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.966	0.995
天津	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.851	0.979
陕西	0.799	0.828	0.863	0.864	0.890	0.889	0.993	1.000	1.000	0.975	1.000	0.964
广东	0.750	0.779	0.792	0.800	0.797	0.824	0.838	0.879	0.881	0.895	0.967	0.869
重庆	0.814	0.824	0.891	0.946	0.931	0.876	0.879	0.842	0.811	0.774	0.803	0.845
甘肃	0.608	0.618	0.656	0.730	0.731	0.664	0.755	0.808	0.795	0.794	0.883	0.776
福建	0.655	0.687	0.670	0.709	0.831	0.839	0.798	0.758	0.736	0.702	0.669	0.762
贵州	0.496	0.523	0.547	0.595	0.582	0.593	0.669	0.761	0.802	0.804	0.873	0.726
宁夏	0.597	0.620	0.616	0.650	0.823	0.735	0.903	0.699	0.627	0.534	0.530	0.693
四川	0.617	0.620	0.642	0.640	0.632	0.635	0.689	0.700	0.702	0.710	0.778	0.692
云南	0.504	0.543	0.556	0.618	0.581	0.638	0.703	0.689	0.699	0.699	0.732	0.677
吉林	1.000	1.000	0.743	0.776	0.758	0.677	0.748	0.730	0.704	0.505	0.500	0.660
山东	0.584	0.585	0.580	0.507	0.529	0.558	0.606	0.672	0.672	0.673	0.723	0.633
江苏	0.524	0.541	0.542	0.482	0.515	0.564	0.579	0.678	0.684	0.696	0.699	0.631
湖南	0.673	0.652	0.646	0.633	0.609	0.609	0.660	0.630	0.634	0.601	0.612	0.622
黑龙江	0.712	0.713	0.733	0.741	0.664	0.620	0.569	0.596	0.584	0.573	0.514	0.589
山西	0.386	0.410	0.425	0.428	0.418	0.456	0.509	0.626	0.636	0.649	0.756	0.579
浙江	0.543	0.542	0.542	0.497	0.527	0.562	0.579	0.564	0.546	0.527	0.535	0.549
辽宁	0.432	0.446	0.454	0.407	0.434	0.494	0.550	0.563	0.564	0.563	0.606	0.539
湖北	0.482	0.473	0.479	0.487	0.485	0.494	0.506	0.576	0.555	0.530	0.593	0.534
安徽	0.391	0.409	0.418	0.399	0.428	0.437	0.469	0.582	0.574	0.569	0.582	0.520
江西	0.547	0.542	0.553	0.529	0.494	0.480	0.491	0.505	0.508	0.501	0.507	0.498
河南	0.444	0.447	0.446	0.417	0.430	0.430	0.463	0.516	0.521	0.529	0.574	0.495
内蒙古	0.322	0.334	0.344	0.308	0.336	0.350	0.405	0.470	0.470	0.473	0.517	0.432
河北	0.375	0.382	0.379	0.342	0.352	0.375	0.402	0.432	0.438	0.445	0.481	0.418
新疆	0.267	0.271	0.291	0.284	0.294	0.310	0.345	0.368	0.386	0.413	0.463	0.368

## (二)耦合协调度空间效应检验

为了判断绿色金融与乡村振兴之间是否具有明显的空间集聚与空间溢出效应的特征性事实。通过构建相邻权重矩阵,计算2010~2020年绿色金融与乡村振兴耦合协调度的Moran's I。使用相关空间统计量从理论上明确这种空间相关性以及相关程度,空间统计学一般使用空间统计量—Moran's I对其进行检验(表5)。

2010~2020年Moran's I指数均为正,且均通过了1%显著性水平的Z检验。表明绿色金融与乡村振兴耦合协调度存在明显的空间正相关关系,即绿色金融与乡村振兴耦合协调度高的省域与相对高的省域具有空间集聚,而耦合协调度低的省域与相对低的省域趋于空间集聚。全局Moran's I指数在考察年份中处于波动上升趋势。随着时间的推移,绿色金融与乡村振兴空间集聚分布的现象更加明显。

表5 耦合协调度的全局 Moran's I 指数

年份	I	Z	P
2020	0.252	2.576	0.005
2019	0.234	2.430	0.008
2018	0.241	2.491	0.006
2017	0.202	2.148	0.016
2016	0.213	2.241	0.013
2015	0.244	2.514	0.006
2014	0.223	2.320	0.010
2013	0.225	2.347	0.009
2012	0.219	2.307	0.011
2011	0.224	2.341	0.010
2010	0.197	2.102	0.018

## 五、结论与建议

### (一) 研究结论

采用熵值法客观、准确地构建权重,建立绿色金融与乡村振兴两个指标体系。为了保证数据的有效性,运用数据包络分析(DEA)对所建立的指标进行测评。在此基础上测算绿色金融与乡村振兴评价指数耦合协调度,并对其进行时空和空间的分布趋势分析。运用空间计量-莫兰指数分析,对耦合协调度的结果进行评测。由此可知:2010~2020年绿色金融与乡村振兴战略具有相同的增长趋势,大部分省份遵循以下规律:绿色金融指数 < 乡村振兴指数 < 两者的耦合协调度。在绿色金融与乡村振兴的耦合协调度方面,我国目前大部分省份仍处于勉强协调阶段,具有很大的上升发展空间。从时间分析趋势可以得出:绿色金融发展与乡村振兴战略耦合联系日益密切。从空间分析观测可知:耦合协调度呈现出东部 > 中部 > 西部、沿海 > 内陆的分布趋势,其分布趋势恰与我国的地区经济发展水平相似。综合以上研究结论提出相关政策建议。

### (二) 发展建议

结合对绿色金融与乡村振兴评价指数耦合协调度分析结果,基于生产可能性边界(PPF)原理建议:政策当局可以联立两者相互交叉的区域组建发展策略,充分发挥耦合协调度对绿色金融和乡村振兴发展的协同作用,以此达到“1+1>2”的政策影响效应模式,使得经济社会在既定资源和技术条件下获得产能最大化的发展效应。具体策略实施参考如下:①结合现有中、初级协调区域的发展经验,在勉强协调区域开展绿色金融与乡村

振兴相结合的多元化试点政策。整体上提高我国绿色金融与乡村振兴的耦合协调度,由于两者耦合协调度与经济高质量发展的紧密挂钩,从而影响我国农村地区的经济实现高质量发展。②在中级、初级协调区域发挥我国的制度优势从政策方面鼓励绿色金融与乡村振兴相融合发展,加速推进良好及优质协调等级的出现,发挥好强协调区域对弱协调区域的辐射影响作用,从整体上拉动我国的耦合协调度水平,进一步提高资源的有效利用率,提高我国的经济发展水平。□

### 参考文献

- [1] 中共中央,国务院. 乡村振兴战略战略规划(2018-2022年)[Z]. 中华人民共和国国务院公报,2018年9月26日.
- [2] White M A. Environmental Finance: Value and Risk in An Age of Ecology [J]. Business Strategy and the Environment, 1996(5): 198-206.
- [3] 孙九霞,王淑佳. 基于乡村振兴战略的乡村旅游地可持续发展评价体系构建 [J]. 地理研究,2022,41(02): 289-306.
- [4] 周琛影,田发,周腾. 绿色金融对经济高质量发展的影响效应研究[J]. 重庆大学学报(社会科学版):1-13.
- [5] 陈兵兵,李炳程. 广西建设金融开放门户背景下贺州市绿色金融改革创新研究[J]. 北方金融,2022(05): 62-66.
- [6] 张翔,李金燕,郭娇. 基于熵权-耦合协调度模型的水源地可持续发展能力评价[J]. 生态经济,2020,36(09): 164-168+174.
- [7] 谭燕芝,李云仲,叶程芳. 省域数字普惠金融与乡村振兴评价及其耦合协同分析[J]. 经济地理,2021,41(12): 187-195+222.
- [8] 王淑佳,孔伟,任亮,治丹丹,戴彬彬. 国内耦合协调度模型的误区及修正 [J]. 自然资源学报,2021,36(03): 793-810.
- [9] 胡赵华,徐子昂. 荆州市绿色金融与生态效率的时空耦合研究[J]. 北方金融,2022(06):34-42.
- [10] 左正龙. 绿色金融创新助力乡村振兴:机制、困境、路径[J]. 学术交流,2021(09):83-95.
- [11] 王四春,许雪芳. 推进绿色金融助力乡村振兴[J]. 人民论坛,2020(08):106-107.
- [12] 杨林,邹江. 绿色金融助推乡村振兴的内在机理与逻辑框架[J]. 西南金融,2019(05):39-47.
- [13] 陆利军,李浪,李成家,黄勤勤,苏圆. 省域国家森林公园网络关注度与旅游吸引力动态耦合协调关系 [J]. 经济地理,2022,42(03):150-159.