

淮河生态经济带绿色发展水平测度及 空间分异分析

任志安 马朝阳¹

(安徽财经大学 经济学院, 安徽 蚌埠 233030)

【摘要】: 在经济转型期, 淮河生态经济带的绿色发展问题凸显, 绿色发展水平亟待提升。以 2013—2017 年淮河生态经济带 25 个地级市为例, 基于绿色发展水平评价体系, 采用熵权 TOPSIS 模型对各市绿色发展水平进行综合测度, 并运用空间计量模型和障碍度模型考察其时空格局、空间分异和障碍因子。结果表明: (1) 从时序变化看, 淮河生态经济带绿色发展水平整体呈现上升趋势。各市的绿色发展水平存在明显的地域差距, 呈现“东高西低”的特点, 出现较明显的空间分异现象。(2) 从全局空间自相关来看, 淮河生态经济带绿色发展存在显著的空间集聚的特点, 但 2013—2017 年 Moran's I 指数总体上稍有下降, 有轻微空间离散的风险。从局域空间自相关来看, 绿色发展水平高的地级市在地理空间分布上较为集中, 5 年间发生跃迁的地市仅有 3 个, 说明淮河生态经济带绿色发展在空间上已形成较为稳定的分布结构。(3) 从障碍度分析看, 经济增长质量、科技创新能力、社会事业发展已成为制约淮河生态经济带绿色发展水平的普遍问题。

【关键词】: 淮河生态经济带 绿色发展 熵权 TOPSIS 法 空间分异 空间自相关

【中图分类号】: F062.2 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1671-4407(2020)07-083-07

淮河流域地处长江流域和黄河流域之间, 是我国中东部最具发展潜力的地区之一。2018 年 10 月 18 日, 《淮河生态经济带发展规划》得到国务院批复, 该规划明确以淮河干流、一级支流以及下游沂沭泗(沂河、沭河、泗河)水系流经的地区为范围, 包括江苏、山东、安徽、河南、湖北 5 省的 26 个地市和 3 个县, 规划面积达 24.3 万平方千米。在高质量发展的新阶段下, 淮河生态经济带的建设已上升为国家战略, 推进绿色发展、提高发展质量是其中的重要任务, 但其绿色发展仍面临诸多问题, 例如工业污染和农业面源污染问题突出、经济转型发展压力大、区域发展不平衡等, 其建立在高投入、高耗能、高排放等大量隐性成本之上的经济快速增长, 导致了资源的浪费和环境的破坏, 绿色发展是破解淮河生态经济带高质量发展约束的重要突破口。因此, 加快淮河生态经济带发展绿色化, 有利于推进生态文明建设、推动全流域综合治理、促进经济社会持续健康发展。

1 文献综述

英、美、日等发达国家在绿色发展绩效评价、绿色发展模式及机制方面研究较多^[1-5]。20 世纪 90 年代以来, 我国提出可持续发展理念, 推进经济、社会和生态环境三大领域的协调发展。目前研究集中于以下方面: (1) 各种“绿色”概念的解读。学者们从不同视角剖析了绿色发展、绿色转型、绿色金融、绿色经济等概念的理论基础及演化脉络^[6-9]。(2) 绿色发展框架构建与评估。李晓西等^[10]从社会经济可持续发展和生态资源环境可持续发展两大维度构建了人类绿色发展指数; 杨志江和文超祥^[11]选取了投入

¹作者简介: 任志安, 博士, 教授, 研究方向为绿色发展。E-mail: renzhianyang@163.com。

基金项目: 安徽省社会科学创新发展研究课题(重大项目)“皖北地区社会主义现代化经济体系构建路径研究”(2018ZD011); 安徽财经大学研究生科研创新基金项目“淮河生态经济带绿色发展指数测度及空间分异分析”(ACYC2018153)。

产出指标对于绿色发展效率进行了评估;李琳和楚紫穗^[12]从产业绿色增长度、资源环境承载力、政府政策支撑力三个方面构建绿色发展指标体系;刘凯等^[13]从增长、福利、财富和治理四个角度建立评价指标,研究中国地级以上城市绿色化问题。(3)绿色发展水平研究方法。郭永杰等^[14]利用 GIS 空间分析对宁夏县域绿色发展区域差异进行研究;石敏俊等^[15]利用主成分分析和聚类分析法,对中国 100 个城市绿色发展规律进行研究。侯纯光等^[16]运用指数法、空间计量模型研究中国绿色化空间格局动态演变及其驱动机制;此外,数据包络法、TOPSIS 法、聚类分析法也被普遍应用^[17-19]。

国内对于绿色发展的研究具有重要意义,但目前只有少数关于淮河生态经济带绿色经济发展的研究,且多立足于宏观视角,对淮河生态经济带绿色发展水平进行综合体系指标测度分析及空间分布研究更为缺乏。鉴于此,本文按照我国绿色发展的主要任务及淮河生态经济带绿色转型发展需求,采用熵权 TOPSIS 法、空间计量方法及障碍度模型对 2013—2017 年淮河生态经济带 25 个市绿色经济发展水平进行综合研究,希冀为淮河生态经济带绿色发展提供参考借鉴。

2 研究区域、数据来源与研究方法

2.1 研究区域界定

本文研究区域为《淮河生态经济带发展规划》范围,考虑到数据的可获得性与彼此之间的可比性,划定研究区域包括以下 25 个市:淮安、盐城、扬州、泰州、滁州、徐州、连云港、宿迁、宿州、淮北、商丘、枣庄、济宁、临沂、菏泽、蚌埠、信阳、淮南、阜阳、六安、亳州、驻马店、周口、漯河、平顶山。

2.2 数据来源

考虑到数据的代表性和时效性,本文选择 2013—2017 年淮河生态经济带 25 个地市的统计数据进行研究,文中数据来源于 2013—2017 年各省及各地市的统计年鉴、环境公报、生态网站数据直接或间接计算获取,其中个别缺失数据通过趋势法、平滑指数进行处理。

2.3 绿色发展指数测度指标体系的构建

明确绿色发展内涵是研究的逻辑起点。本文认为,绿色发展是综合经济、社会、资源环境、科技等方面交互耦合的协同发展过程。在经济方面,需优化产业结构、降低生产能耗;在社会方面,需提高科学、教育、文化、卫生事业水平,提高民生保障水平;在资源环境方面,需加大环境治理力度,有效利用资源、改善环境质量;在科技创新方面,需加大 R&D 研发资金的投入,实现由粗放式资源消耗型的发展到依靠创新驱动发展的转变。根据可比性、代表性、客观性和可获得性等原则,本文选取经济增长质量、资源环境承载力、社会事业发展、科技创新能力作为系统层,指标层具体选取了 38 个指标,其中正向指标 29 个,负向指标 9 个,正向指标对绿色发展水平具有正向促进作用,负向指标对绿色化水平具有负向减小作用(见表 1)。

2.4 研究方法

采用熵权 TOPSIS 法、全局 Moran' sI、Moran 散点图及障碍度模型等多种方法,对淮河生态经济带绿色经济发展水平进行时序、空间及障碍因子上的全面分析。

2.4.1 熵权 TOPSIS 法

传统 TOPSIS 模型是利用决策矩阵中含有的信息对若干项指标进行优劣评价的方法,但该方法在对各指标确定权重时过于粗略,以致在实际应用中经常产生偏差,使得结果的准确性降低。熵权 TOPSIS 首先通过熵权法确定各指标权重,再根据逼近理想值

的思想,比较各指标与正、负理想解的接近程度进行方案的优劣排序。该方法有效消除了主观因素对权重的影响,改进了传统 TOPSIS 模型的缺陷,能够更为客观地反映评价对象水平。熵权 TOPSIS 模型具体计算步骤如下:

(1) 标准化处理:为了得到准确的评价结果,需要对数据做标准化处理,从而消除量纲的影响。经过标准化处理后,各指标的值转化为 $[0, 1]$ 之间的数据。

正向指标:

表 1 淮河生态经济带绿色发展水平测评指标体系

目标层	系统层	指标层	指标性质
绿色发展水平	经济增长质量	人均地区生产总值/元	+
		单位地区生产总值能耗/(吨标准煤/万元)	-
		居民人均可支配收入/元	+
		第一产业增加值比重/%	-
		第二产业增加值比重/%	-
		第三产业增加值比重/%	+
		第三产业从业人员比重/%	+
		第二产业劳动生产率/(万元/人)	+
		第三产业劳动生产率/(万元/人)	+
	资源环境承载力	污水处理率/%	+
		生活垃圾无害化处理率/%	+
		一般工业固体废物综合利用率/%	+
		节能环保支出占地方财政支出比重/%	+
		工业废水排放强度/(吨/万元)	-
		单位耕地面积化肥施用量/(kg/公顷)	-
		人均工业二氧化硫排放量/(t/万人)	-
		人均工业烟(粉)尘排放总量/(t/万人)	-
		人均工业废水排放总量/(t/人)	-
		空气质量达到及好于二级的天数比重/%	+
		人均公园绿地面积/ m^2	+
		人均生活用水量/(t/人)	-

		建成区绿化覆盖率/%	+
		森林覆盖率/%	+
	社会事业发展	每万人拥有医生数/人	+
		每万人拥有床位数/张	+
		每万人拥有的专任教师数	+
		每百人公共图书馆藏书/册	+
		每万人拥有公共交通工具/标台	+
		人均城市道路面积/(m ² /人)	+
		建成区排水管道密度/(km/km ²)	+
		燃气普及率/%	+
		教育支出占地方财政支出比重/%	+
	科技创新能力指标	R&D 经费投入强度/%	+
		R&D 人员数量/人	+
		每万人中 R&D 人员数/人	+
		专利申请累计	+
		专利授权累计	+
		科学技术支出占地方财政支出比重/%	+

$$x_{ij}' = \frac{x_{ij} - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (1)$$

负向指标:

$$x_{ij}' = \frac{x_{\max} - x_{ij}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (2)$$

式(1)、(2)中: x_{ij} 表示地区 i 指标 j 的值, $x_{\max}$ 表示第 j 个指标的最大值, $x_{\min}$ 表示第 j 个指标的最小值, x_{ij}' 表示地区 i 指标 j 的标准值。

(2) 归一化处理: 计算地区 i 第 j 项指标的比重, 如式(3)所示。

$$y_{ij} = \frac{x_{ij}'}{\sum_{i=1}^m x_{ij}'} \quad (3)$$

式(3)中: x_{ij}' 表示地区 i 指标 j 的标准值, m 为评价对象个数, 即 26。

(3) 计算指标信息熵:

$$e_j = -K \sum_{i=1}^m (y_{ij} \times \ln y_{ij}) \quad (4)$$

式(4)中: K 为常数, $K = \frac{1}{\ln m}$ 。如果 $y_{ij} = 0$, 则定义 $\lim_{y_{ij} \rightarrow 0} y_{ij} \ln y_{ij} = 0$ 。

(4) 计算信息熵冗余度:

$$d_j = 1 - e_j \quad (5)$$

(5) 计算指标权重:

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad (6)$$

(6) 计算贴近度及排序:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (z_{ij} - z_j^+)^2} \quad (7)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (z_{ij} - z_j^-)^2} \quad (8)$$

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (9)$$

利用公式(7)、(8)、(9)计算各单位指标值与正理想解 Z_j^+ 和负理想解 Z_j^- 之间的距离(D^+ , D^+)以及与正理想解的相对接近程度, 即贴近度。

2.4.2 空间相关性分析

空间相关性是检验要素属性值在相邻空间点上是否存在相关性的方法。本文根据 Moran' sI 指数及 Moran 散点图进行全局和区域的研究, 分析淮河生态经济带绿色发展水平在空间上的集聚状态。

(1) 全局空间自相关。

$$\text{Moran's } I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (Y_i - \bar{Y})(Y_j - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})} \quad (10)$$

式(10)为 Moran' sI 指数。其中, w_{ij} 为空间权重, Y_i 、 Y_j 为地区 i 、 j 的绿色发展水平。Moran' sI 的取值区间为 $[-1, 1]$, $[-1, 0)$ 、 0 、 $(0, 1]$, 分别表示研究区域在空间上负相关、不相关、正相关。根据统计量 Z 值对 Moran' sI 进行检验, 公式为:

$$Z = \frac{\text{Moran's } I - E(I)}{\sqrt{\text{VAR}(I)}} \quad (11)$$

(2) 局部空间自相关。

$$I_i = \frac{(Y_i - \bar{Y})}{S^2} \sum_{j \in N_i} w_{ij} (Y_j - \bar{Y}) \quad (12)$$

式(12)中: I_i 为区域 i 的局部 Moran' sI 指数, 局部 Moran' sI 指数的正或负代表同类或不同类观测值的地区相邻近, 可根据 Moran' sI 散点图研究局部的空间相关性, 共有四种不同类型的集聚模式, 分别是高高集聚(HH)、低高集聚(LH)、高低集聚(HL)、低低集聚(LL), 其中一、三象限(HH、LL)显示高(低)观测值被高(低)观测值所包围, 表示观测值的正空间相关性; 二、四象限(LH、HL)显示低(高)观测值被高(低)观测值所包围, 表示观测值的负空间相关性。

2.4.3 障碍度模型

障碍度模型在定量评价模型基础上, 可以全面挖掘影响淮河生态经济带绿色发展的障碍因子。计算公式如下:

因子贡献率: 是指因子对总目标的贡献率, 本文用熵值法求得的权重 w_i 表示。

是指单个指标与目标状况的差距。

指标偏离度:

$$P_{ij} = 1 - x'_{ij} \quad (13)$$

障碍度:

$$A_{ij}=P_{ij}w_j/\sum_{j=1}^{38}P_{ij}w_j \quad (14)$$

$$B_i=\sum A_{ij} \quad (15)$$

其中: A_{ij} 为第 i 个区域第 j 项指标的障碍度, B_i 是二级指标障碍度。

3 淮河生态经济带绿色发展的时序变化

3.1 淮河生态经济带绿色发展水平的时序变化

从淮河生态经济带 2013—2017 年绿色发展水平的时序变化看,绿色发展水平整体呈现上升趋势,个别城市如淮南、蚌埠呈下降趋势。此外,可直观看出,各市的绿色发展水平存在明显的地域差距,呈现“东高西低”的特点,其中扬州、徐州、盐城始终遥遥领先于西部城市,出现较明显的空间分异现象(见图 1)。

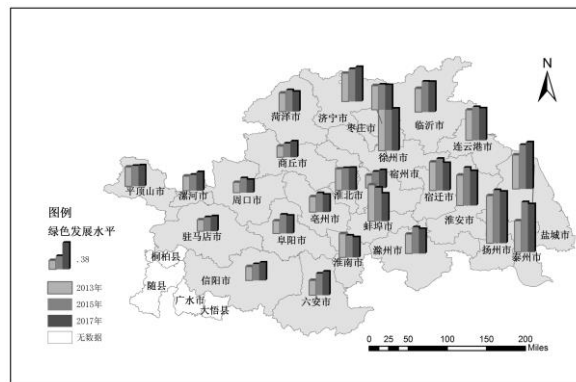


图 1 淮河生态经济带绿色发展水平时序变化图

3.2 淮河生态经济带绿色发展水平系统层评价

通过熵权 TOPSIS 模型计算出经济增长质量、资源环境承载力、社会事业发展、科技创新能力综合贴近度,并运用标准差分级法将各个贴近度进行等级分类,分为高水平区、较高水平区、较低水平区、低水平区(表 2)。

表 2 淮河生态经济带绿色发展水平等级划分

分级标准	经济增长质量	资源环境承载力	社会事业发展	科技创新能力
低水平区	(0, 0.2037]	(0, 0.3916]	(0, 0.2893]	(0, 0.0869]
较低水平区	(0.2037, 0.4019]	(0.3916, 0.5131]	(0.2893, 0.4041]	(0.0869, 0.2566]
较高水平区	(0.4019, 0.5354]	(0.5131, 0.5764]	(0.4041, 0.4860]	(0.2566, 0.4813]
高水平区	(0.5354, 0.8828]	(0.5764, 0.6821]	(0.4860, 0.5916]	(0.4813, 0.8742]

(1)从经济增长质量看,高水平区和较高水平区主要集中在东北部。扬州、泰州、徐州、淮安、盐城的贴近度分别为 0.8828、0.8361、0.6960、0.6216、0.6113,远高于其他地区,经济增长质量处在最理想状态。作为淮河生态经济带经济发展的核心区域,东部各地区凭借优越的区位条件,经济社会发展处于较高水平。商丘、驻马店、阜阳、周口的贴近度分别为 0.2037、0.2029、0.1988、0.1742,经济增长质量与东部地区存在较大差距(见图 2)。这 4 个市贫困人口发生率较高,脱贫任务重,应不断加强财政转移支付、强化对口帮扶力度,提升区域经济社会发展。

(2)从资源环境承载力看,六安、扬州、泰州、宿迁的资源环境承载力处于高水平区,宿州、连云港、盐城、徐州、信阳、蚌埠、临沂、淮安、济宁处于较高水平区(见图 3)。其中,六安的经济增长指数处于低水平区,但资源环境指数处于高水平区,一方面说明六安资源禀赋高,另一方面说明在现有发展条件下,六安更关注资源环境保护。平顶山、漯河、淮南、商丘、驻马店、周口长期依赖煤炭、石油等高耗能行业的粗放式发展,生态环境恶劣,资源环境承载力处于低水平区。

(3)从社会事业发展看,扬州、徐州、连云港、泰州处于高水平区,该区域切实改善人民生活,注重提高人民福祉。周口、驻马店、宿州、商丘、漯河、信阳处于低水平区,应加大力度改善教育、文化、卫生事业发展,加强城市建设,着力补齐短板(见图 4)。

(4)从科技创新指数看,扬州、盐城、徐州、泰州处于高水平区。近年来,该区域以加快建设创新型城市和科技强市为目标,出台了一系列政策和规划,集聚创新资源,转化创新成果,科技人才队伍壮大,科技投入和产出水平高。驻马店、亳州、周口、信阳、商丘、宿州、漯河处于低水平区,该区域研发投入低,创新成果少,人才吸引力不足(见图 5)。

4 淮河生态经济带绿色发展指数的空间相关性分析

为了更清晰地分析淮河生态经济带绿色发展指数的空间自相关关系,拟运用 Moran’ sI 指数及其散点图来分析绿色发展指数在空间地理上的集群程度。

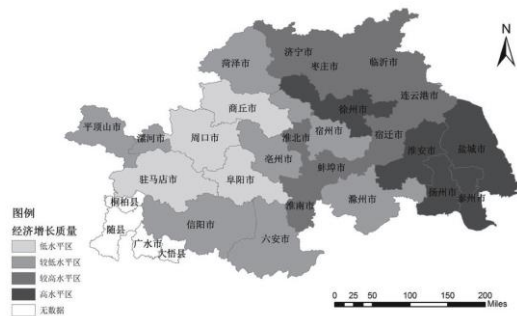


图 2 经济增长质量分布图

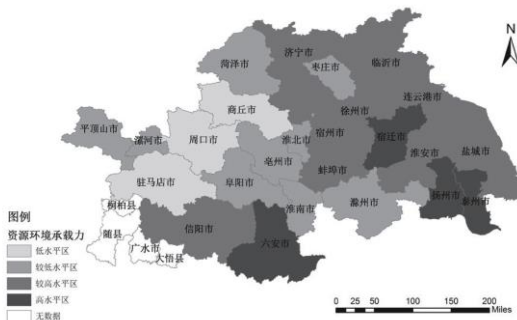


图 3 资源环境承载力分布图

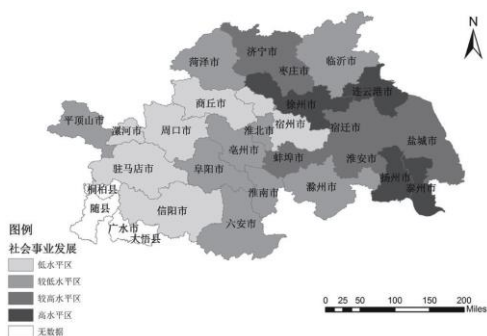


图 4 社会事业发展分布图

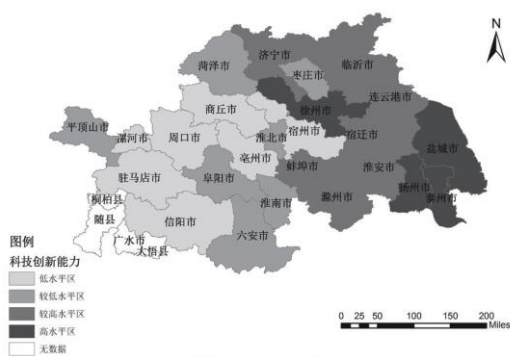


图 5 科技创新能力分布图

4.1 全局空间自相关分析

本文研究的淮河生态经济带 25 个地级市地理边界不规则、地区规模参差不齐、相邻区域复杂,使用 Stata15.0 软件,拟引入 Queen 二阶近邻空间权重矩阵对淮河生态经济带 2013—2017 年 25 市的 Moran' sI 指数进行显著性检验。对 2013—2017 年绿色发展指数做全局空间自相关检验得到表 3。

表 3 2013—2017 年淮河生态经济带绿色发展指数的全局 Moran' sI 指数及 Z 值测度结果

指标	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
Moran' sI	0.314	0.363	0.363	0.354	0.313
Z 统计量	3.651	4.164	4.159	4.087	3.661
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

5 年间 Moran' sI 值分布在 0.313~0.363,且均大于 0,Z 值分布在 3.651~4.164,且均通过 5%显著性水平下的 Z 检验,说明

淮河生态经济带绿色发展指数存在显著的空间集聚的特点。此外从时间序列可看出,2013—2015 年 Moran' sI 逐渐升高,2015—2017 年 Moran' sI 逐渐降低,从 2013 年的 0.314 下降到 2017 年的 0.313,呈现出先高后低的下降趋势,暗示有轻微空间离散的风险,但整体上显示出淮河生态经济带的绿色发展具有波动状态的集聚特征。

4.2 局部空间自相关分析

根据 2013—2017 年淮河生态经济带绿色发展指数的 Moran' sI 散点图,可汇总出 5 年的各地市在 Moran' sI 散点图中象限的分布状况(表 4)。根据实证结果对淮河生态经济带绿色发展水平的局部关联模式做深入的分析。

高高集聚区(HH)。蚌埠、滁州、淮安、连云港、临沂、泰州、宿迁、徐州、盐城、扬州、枣庄 11 个城市在 5 年内均处于高高集聚区(HH),滁州在 2014—2017 年处于 HH 象限,淮北在 2013 年、2014 年两年处于该区域。高高集聚区(HH)主要分布在中东部地区,该地区交通设施、自然环境禀赋等基础较强,处于良好的发展势头,周边绿色发展水平较低的地市受到绿色发展水平较高的地市扩散效应的影响,绿色发展水平逐渐提升,该片区域的差距逐渐缩小。

低高集聚区(LH)。菏泽、宿州、商丘 3 个城市 5 年内均处于该区域,滁州 2013 年处于该区域,淮北 2015—2017 年处于该区域。菏泽、宿州与 HH 集聚区的徐州相邻,绿色发展水平的提升潜力较大,其绿色发展不但要化解周边区域产业分工、产业转移可能带来的环境污染问题,而且要积极利用徐州绿色发展的扩散效应,才有望从低高集聚区(LH)跃迁至高高集聚区(HH)。商丘由于重污染产业较多,绿色高端发展相对滞后,处于过渡区域。滁州与高高集聚区(HH)的扬州、淮安、宿迁、蚌埠相邻,具有良好的地理优势,又加之滁州生态环境较好,产业绿色高端发展较快,受高高集聚区(HH)绿色发展的辐射和扩散效应,在 2014 年实现了从低高集聚区(LH)向高高集聚区(HH)的跃迁,且此后 4 年均处于高高集聚区(HH)。

表 4 淮河生态经济带 2013—2017 年绿色发展水平的 Moran' sI 散点图动态变化表

年份	第一象限(HH 象限)	第二象限(LH 象限)	第三象限(LL 象限)	第四象限(HL 象限)
2013	蚌埠、淮安、淮北、连云港、临沂、泰州、宿迁、徐州、盐城、扬州、枣庄	滁州、菏泽、宿州、商丘	亳州、阜阳、六安、漯河、平顶山、信阳、驻马店、周口	淮南、济宁
2014	蚌埠、滁州、淮安、淮北、连云港、临沂、泰州、宿迁、徐州、盐城、扬州、枣庄	菏泽、宿州、商丘	亳州、阜阳、六安、漯河、平顶山、信阳、驻马店、周口	淮南、济宁
2015	蚌埠、滁州、淮安、连云港、临沂、泰州、宿迁、徐州、盐城、扬州、枣庄	淮北、菏泽、宿州、商丘	亳州、阜阳、淮南、六安、漯河、平顶山、信阳、驻马店、周口	济宁
2016	蚌埠、滁州、淮安、连云港、临沂、泰州、宿迁、徐州、盐城、扬州、枣庄	淮北、菏泽、宿州、商丘	亳州、阜阳、淮南、六安、漯河、平顶山、信阳、驻马店、周口	济宁
2017	蚌埠、滁州、淮安、连云港、临沂、泰州、宿迁、徐州、盐城、扬州、枣庄	淮北、菏泽、宿州、商丘	亳州、阜阳、淮南、六安、漯河、平顶山、信阳、驻马店、周口	济宁

低低集聚区(LL)。亳州、阜阳、六安、漯河、平顶山、信阳、驻马店、周口 9 个城市 5 年内均处于该区域,淮南在 2015—2017 年处于该区域,主要集中在西南部,空间关联表现为低水平区域。亳州、阜阳、六安、漯河等 9 个城市多以资源密集型产业为主,产业结构对资源依赖性强,技术水平及绿色高端发展水平较低,导致难以脱离低低集聚区(LL)。淮南重化工行业较多,污染排放规

模大, 导致从高低聚集区 (HL) 跨至低低聚集区 (LL), 绿色发展水平存在下行风险。

高低聚集区 (HL)。济宁在 5 年内均处于该区域, 淮南 2013 年、2014 年处于该区域。济宁生态环境质量较好, 但周边区域辐射带动作用较弱, 且其绿色高端发展不显著, 仍有较大提升空间。

总体来看, 淮河生态经济带始终存在空间自相关和空间异质性, 绿色发展水平呈现“东高西低”的特点, 即从东到西绿色发展水平逐渐降低, 另外发生跃迁的地市仅有 3 个, 说明淮河生态经济带绿色发展在空间上已形成较为稳定的分布结构。

5 淮河生态经济带绿色发展指数的障碍度分析

探讨淮河生态经济带绿色发展的阻碍因素, 对诊断不同地区障碍大小、提高绿色发展水平、缩小区域绿色发展差距均具有实践意义。本文利用障碍度模型, 根据 25 个市 5 年的平均障碍度对障碍度大小进行诊断, 试图挖掘淮河生态经济带绿色发展的阻碍因素。

在对绿色发展障碍度测算的基础上, 通过计算二级指标障碍度, 深入发掘制约绿色发展水平的障碍因子。将 25 个市的经济增长质量、资源环境承载力、社会事业发展、科技创新能力四个大方面的障碍因素量化, 归纳得到确切的障碍度表格(表 5)。根据对 25 个市的障碍度分析, 影响各地区绿色发展水平的障碍因素具有普遍性。其中, 淮安、徐州、连云港、泰州、盐城、枣庄、济宁、临沂、菏泽、信阳、平顶山、商丘、漯河、淮南的障碍因素主要为科技创新能力、社会事业发展; 扬州主要以社会事业发展、资源环境承载力的阻力作用为主; 宿迁、周口、驻马店、蚌埠、滁州、淮北、宿州、亳州、六安、阜阳重点反映在科技创新能力、经济增长质量方面。

表 5 淮河生态经济带绿色发展指数二级指标障碍度分析

地区	经济增长质量	资源环境承载力	社会事业发展	科技创新能力
淮安	17. 2148	19. 2049	25. 6861	37. 8943
泰州	10. 6390	23. 9518	36. 8950	28. 5142
扬州	8. 4363	31. 8714	46. 1809	13. 5114
连云港	20. 2467	17. 6283	23. 1376	38. 9874
徐州	17. 8623	22. 8240	28. 5821	30. 7316
宿迁	23. 0116	14. 3038	22. 7504	39. 9343
盐城	22. 1599	22. 4680	31. 9172	23. 4549
枣庄	17. 4481	17. 1713	21. 0711	44. 3095
济宁	21. 9754	16. 4639	26. 1032	35. 4575
临沂	18. 1945	15. 7107	25. 3673	40. 7275
菏泽	23. 5552	14. 4102	20. 7980	41. 2366
信阳	22. 9178	10. 7672	23. 0724	43. 2427

平顶山	20.0548	18.5062	23.0866	38.3525
商丘	22.9548	15.0866	22.7083	39.2503
漯河	20.4183	15.1393	23.7970	40.6454
周口	23.4612	16.7185	20.4041	39.4162
驻马店	23.1026	15.6554	21.2762	39.9657
蚌埠	25.4258	16.4727	24.0800	34.0215
滁州	26.8723	14.4200	22.1779	36.5297
淮北	20.4349	13.6199	24.0295	41.9157
宿州	23.8193	9.9215	23.6412	42.6179
亳州	23.8007	11.2148	21.2558	43.7286
六安	25.8097	7.0136	24.3878	42.7889
阜阳	25.7692	12.2219	21.8862	40.1227
淮南	20.4434	19.3140	24.0047	36.2379

6 结论与政策建议

6.1 结论

(1) 本文从经济增长质量、资源环境承载力、社会事业发展、科技创新能力四个方面构建了淮河生态经济带绿色发展水平评价体系,运用熵权 TOPSIS 对 2013—2017 年淮河生态经济带 25 个市的绿色发展指数进行测度,结果表明绿色发展水平整体呈现上升趋势,个别城市如淮南、蚌埠呈下降趋势,区域间绿色发展水平差距明显,总体表现出东部较强、西北部较弱的空间格局,出现较明显的空间分异现象。

(2) 全局空间相关性 Moran' sI 指数表明淮河生态经济带绿色发展水平存在正的空间自相关关系,并呈现出稍有下降的空间集聚特点。局部空间自相关是 Moran' sI 指数及其散点图进一步说明淮河生态经济带绿色发展水平存在局部空间集聚现象,存在空间溢出效应。各地在制定绿色发展政策以及实践过程中应当考虑周边地区政策与实践。

(3) 为深入挖掘影响各地区绿色发展的阻碍因素,本文采用障碍因子诊断模型,对淮河生态经济带 25 个市的障碍度进行计算,并归纳各市二级指标障碍度。结果显示:在作用明显的障碍指标中,存在普遍性的障碍因子,科技创新能力、社会事业发展、经济增长质量已成为制约环渤海海洋生态环境承载力发展水平的普遍问题,应在今后的发展规划中予以重视。

6.2 政策建议

本文的研究有助于对淮河生态经济带绿色发展水平进行较为全面的把握,以上研究结果具有以下几方面的政策启示。

(1) 淮河生态经济带各区域要有方向、有重点地推进绿色发展。具体而言,东部地区要以提高社会事业发展水平为重点,提升社会保障水平,完善科教文卫事业服务体系;北部地区要增加科技研发资金投入,加快向绿色高端化产业转型;西部地区要全面提高绿色发展水平,降低污染排放,加快经济转型,要快速突破现有的绿色发展瓶颈,着力提升绿色发展质量。针对绿色发展较为落后的7个市,周口、驻马店应加快科技创新,提升第三产业在GDP的占比,提高经济增长质量;漯河、信阳要完善科教文卫事业服务体系,提高社会事业发展水平;阜阳、宿州、商丘要增加科技研发资金投入,加快向绿色高端化产业转型。

(2) 发挥淮安、泰州、盐城、扬州、徐州等绿色发展水平较高城市的引导、辐射和带动作用,着力打造淮安、泰州、盐城、扬州、徐州等绿色发展极,不断完善淮河生态经济带航道网络、运输网络、产业网络、生态网络和文化网络,优化城市产业分工,整合人流、物流、资金流、信息流等,通过基础设施相连相通、产业发展互补互促、资源要素对接对流、公共服务共建共享、生态环境联防联控和应急机制建设等措施,发展共生城市体系,促进区域协作,推进淮河生态经济带绿色协同发展,防止绿色发展的分化。

(3) 鼓励经济带各地区按照市场化原则和方式合作共建产业园区,打破地区行政分割,联手推进产业技术创新,支持淮安、蚌埠、信阳、盐城、济宁等创建国家创新型城市,完善产业链、创新链,强化跨地区合作。

参考文献:

- [1] Kortelainen M. Dynamic environmental performance analysis: A malmquist index approach [J]. Ecological Economics, 2007, 64(4): 701-715.
- [2] Chardine-Baumann E, Botta-Genoulaz V. A framework for sustainable performance assessment of supply chain management practices [J]. Computers & Industrial Engineering, 2014, 76: 138-147.
- [3] Carfi D, Schiliro D. A cooperative model for the green economy [J]. Economic Modelling, 2012, 29(4): 1215-1219.
- [4] Barbier E B. A Global green new deal: Rethinking the Economic Recovery [J]. Cambridge Books, 2010, 4(3): 1-35.
- [5] Maïke S, Axel M. Financing a green urban economy: The potential of the clean development mechanism (CDM) [J]. The Economy of Green Cities, 2013, 3(9): 363-368.
- [6] 胡鞍钢, 周绍杰. 绿色发展: 功能界定、机制分析与发展战略[J]. 中国人口·资源与环境, 2014(1): 14-20.
- [7] 彭星, 李斌. 不同类型环境规制下中国工业绿色转型问题研究[J]. 财经研究, 2016(7): 134-144.
- [8] 马骏. 论构建中国绿色金融体系[J]. 金融论坛, 2015(5): 18-27.
- [9] 诸大建. 从“里约+20”看绿色经济新理念和新趋势[J]. 中国人口·资源与环境, 2012(9): 1-7.
- [10] 李晓西, 刘一萌, 宋涛. 人类绿色发展指数的测算[J]. 中国社会科学, 2014(6): 69-95.
- [11] 杨志江, 文超祥. 中国绿色发展效率的评价与区域差异[J]. 经济地理, 2017(3): 10-18.
- [12] 李琳, 楚紫穗. 我国区域产业绿色发展指数评价及动态比较[J]. 经济问题探索, 2015(1): 68-75.

-
- [13]刘凯,任建兰,穆学英,等.中国地级以上城市绿色化评价及其驱动机制研究[J].统计与信息论坛,2018(1):36-42.
- [14]郭永杰,米文宝,赵莹.宁夏县域绿色发展时空分异及影响因素[J].经济地理,2015(3):45-52.
- [15]石敏俊,范宪伟,逢瑞,等.透视中国城市的绿色发展——基于新资源经济城市指数的评价[J].环境经济研究,2016(2):46-59.
- [16]侯纯光,任建兰,程钰,等.中国绿色化进程空间格局动态演变及其驱动机制[J].地理科学,2018(10):1589-1596.
- [17]杜挺,谢贤健,梁海艳,等.基于熵权 TOPSIS 和 GIS 的重庆市县域经济综合评价及空间分析[J].经济地理,2014(6):40-47.
- [18]韩瑞玲,佟连军,宋亚楠.基于生态效率的辽宁省循环经济分析[J].生态学报,2011(16):4732-4740.
- [19]黄建欢,吕海龙,王良健.金融发展影响区域绿色发展的机理——基于生态效率和空间计量的研究[J].地理研究,2014(3):532-545.