

## 国家生态文明建设示范区时空特征及其影响因素分析

张康洁

(中国社会科学院 农村发展研究所,北京 100732)

**摘要:**文章以2017—2021年生态环境部公布的五批共362个国家生态文明建设示范区为研究对象,采用平均最邻近指数、核密度分析、地理探测器和地理加权回归等方法,研究国家生态文明建设示范区的空间分布格局及其影响因素。结果显示:(1)示范区空间分布具有非均衡性特征;在省域层面,浙江的示范区最多,福建次之;在经济区层面,主要集中在东部沿海、长江中游、大西南和南部沿海四大经济区;从三大地区来看,东部地区占比最高。(2)就空间密度而言,示范区呈现由以上海、江苏、浙江为核心的东部地区向中西部地区扩散的趋势,且具有显著的经向地带性差异。(3)示范区具有空间正相关性,冷热点区存在显著的面状分布特征。(4)对外开放程度和人均人力资本负向影响示范区分布,人均居民可支配收入、人口密度和第二产业产值占比则对其具有正向影响。

**关键词:**生态文明建设示范区;空间分布;地理探测器;地理加权回归

**中图分类号:**F129.9;F329.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-6487(2023)07-0073-06

## 0 引言

作为我国重大发展战略,生态文明建设是应对气候变化的内在要求,为人与自然和谐共生提供了理论基础与制度实践<sup>[1]</sup>,成为关系人民福祉和关乎民族未来的长远大计。国家生态文明建设示范区是全面推动生态文明建设的一种探索形式,设立国家生态文明建设示范区是持续推动美丽中国建设的重要路径,也是高效改善生态环境的关键抓手。

学术界开展的与生态文明建设相关的研究,主要聚焦于以下几个方面:一是从历史发展视角,分析生态文明建设的历程、逻辑,如黄承梁等(2022)<sup>[2]</sup>指出党的百年生态文明建设经历了萌芽、探索、发展与完善以及成熟阶段。二是侧重生态文明建设评价体系以及不同子系统与生态文明建设协调发展的探究,如分析生态文明建设与经济高质量发展<sup>[3]</sup>、生态文明建设与城市化协调发展的时空特征及其影响因素<sup>[4]</sup>。三是将生态文明建设水平作为关键因子,探究其对经济发展的影响。例如,张平淡和袁浩铭(2019)<sup>[5]</sup>探究了生态文明建设是否有助于经济发展。此外,于法稳(2018)<sup>[6]</sup>从绿色发展理念视角提出了促进农村生态文明建设的实现路径。而针对生态文明建设示范区的研究相对较少,主要关注了示范区对城乡收入差距的影响<sup>[7]</sup>和长江经济带示范区生态文明发展状况<sup>[8]</sup>。

已有研究可为新时代国家生态文明示范区建设提供理论支撑,但仍有进一步拓展的空间。一方面,已有文献

多侧重于研究生态文明建设发展进程、测度方法及其与其他子系统协调发展情况,而较少对其分布开展系统性研究;另一方面,现有文献多以定性分析法探究某一地区生态文明建设示范区的发展状况,较少以定量分析法从空间视角展开研究。为此,本文以2017—2021年五批国家生态文明建设示范区为研究对象,分析其空间分布特征及影响因素,以期为推动生态文明建设提供政策支撑。

## 1 研究设计

## 1.1 研究方法

(1)平均最邻近指数。以最近邻距离测度示范区在空间分布中的相互邻近距离,最近邻点指数反映了示范区的空间集散特征。公式如下:

$$R = \frac{\bar{r}_1}{r_E} = 2\sqrt{D} \cdot \bar{r}_1 \quad (1)$$

$$\bar{r}_E = \frac{1}{2\sqrt{n/A}} = \frac{1}{2\sqrt{D}} \quad (2)$$

其中, $R$ 是最邻近点指数, $\bar{r}_1$ 和 $\bar{r}_E$ 分别表示最近邻点之间距离的平均值和理论最近距离, $D$ 是近邻点距离。 $A$ 表示区域面积, $n$ 是示范区数量。

(2)地理集中指数。用于探析示范区在区域内分布的集中程度。其值越大,说明示范区越集中于某一区域;反之,则其分布相对分散。公式如下:

$$G = 100 \times \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\frac{P_i}{Q}\right)^2} \quad (3)$$

其中, $G$ 是地理集中指数, $P_i$ 和 $Q$ 分别表示第 $i$ 个省

**基金项目:**国家社会科学基金重大项目(18ZDA048);中国社会科学院创新工程A类项目(2018NFS01);中国社会科学院博士后创新项目;中国博士后科学基金面上项目(2021M693446)

**作者简介:**张康洁(1989—),女,山东莘县人,博士,研究方向:绿色发展、生态经济理论与方法。

份示范区的数量和示范区的总数,  $n$  为样本省份数量。

(3) 不均衡指数。用来分析示范区在各省份的分布均衡情况。借鉴马斌斌等(2020)<sup>[9]</sup>的研究,以洛伦兹曲线中测度集中指数的方法计算示范区的均衡指数  $S$ 。公式如下:

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i - 50(n+1)}{100n - 50(n+1)} \quad (4)$$

其中,  $n$  是省份数量,  $Y_i$  是各省份拥有示范区数量占全国示范区总数比重中自大到小排列第  $i$  位的累计百分比。  $S$  是不均衡指数。

(4) 核密度分析。用于探究示范区在不同地理位置的发生概率, 该值越高, 表示设立示范区的概率越高, 点越密集。公式如下:

$$f_h(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x-x_i}{h}\right) \quad (5)$$

其中,  $n$  是观测个数,  $h$  为带宽,  $K$  是核函数,  $(x-x_i)$  表示估计点  $x$  同样本点  $x_i$  间的距离。核密度值越大, 示范区分布越多。

(5) 空间相关性分析。用以分析示范区在空间层面上的关联性及其聚集特征。全局 Moran's  $I$  如下:

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (D_i - \bar{D})(D_j - \bar{D})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (D_j - \bar{D})^2} \quad (6)$$

其中,  $I$  是全局莫兰指数,  $D_i$ 、 $D_j$  分别代表第  $i$ 、 $j$  个样本个体观测值, 此处表示某省份示范区数量;  $n$  是省份个数;  $\bar{D}$  是所有样本观测值的均值;  $W_{ij}$  代表空间权重矩阵  $W$  第  $i$  行第  $j$  列的值。

为分析某一省份同其邻近省份示范区的空间关联程度, 以局部相关性指数  $G^*$  来识别示范区数量的高、低值空间聚集区。公式如下:

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n W_{ij}(d)X_j}{\sum_{j=1}^n X_j} \quad (7)$$

其中,  $X_j$  是第  $j$  个空间单元的要素属性值,  $n$  是省份总数,  $W_{ij}$  表示距离内的空间相邻权重矩阵中的元素, 若第  $i$  与第  $j$  个空间单元间的距离在既定的临界距离  $d$  之内, 表明两者为邻居。  $G_i^*$  指数的标准化形式为:

$$Z(G_i^*) = \frac{G_i^* - E(G_i^*)}{\sqrt{\text{Var}(G_i^*)}} \quad (8)$$

其中,  $E(G_i^*)$  和  $\text{Var}(G_i^*)$  分别是数学期望值和变异系数。若  $Z(G_i^*)$  正向显著, 说明空间单元  $i$  周围的价值较大, 为热点区; 若  $Z(G_i^*)$  负向显著, 说明空间单元  $i$  低值空间聚集, 为冷点区。

(6) 地理探测器。用以探测地理要素的空间异质性, 并揭示其相关驱动因子。本文以此识别示范区空间分异格局的影响因子。公式如下:

$$q = 1 - \frac{1}{N\sigma^2} \sum_{j=1}^L N_j \sigma_j^2 \quad (9)$$

其中,  $q$  是示范区空间分异影响因素解释力指标,  $N$  和  $N_j$  分别表示整体和次一级区域内的样本数,  $L$  是变量因子的分层,  $\sigma^2$  和  $\sigma_j^2$  分别表示整体和次一级区域因变量的样本离散方差。

(7) 地理加权回归(GWR)。它是普通线性回归模型的扩展, 可实现不同区域回归系数随着空间地理位置改变而改变。公式如下:

$$y_i = \beta_0(\mu_i, \nu_i) + \sum_{k=1}^p \beta_k(\mu_i, \nu_i)x_{ik} + \varepsilon_i \quad (10)$$

其中,  $y_i$  为因变量,  $\beta_0$  是截距,  $(\mu_i, \nu_i)$  表示样本  $i$  的坐标,  $\beta_k(\mu_i, \nu_i)$  表示第  $k$  个自变量的系数,  $k$  是自变量的个数,  $\varepsilon_i$  为随机误差项。

## 1.2 数据来源

本文研究数据来自2017—2021年生态环境部官网公布的五批共362个国家生态文明建设示范区名单。借鉴张广海和孟禹(2016)<sup>[10]</sup>的研究, 把每个示范区看作点元素, 用百度地图地理坐标查询工具获取。各影响因素相关数据主要来自历年《中国统计年鉴》《中国城乡建设统计年鉴》《中国生态环境状况公报》及《中国人力资本报告》。对于个别年份缺失数据, 用年均增长率法进行补充。

## 2 国家生态文明建设示范区空间分布

### 2.1 空间分布特征

由图1可知, 五批国家生态文明建设示范区数量总体呈上升趋势。由下页图2可知, 示范区空间分布具有大集聚、小分散的特点, 其数量和密度分布情况与“胡焕庸线”的地域分异较为相符, 示范区数量最多的前6个省份依次为浙江、福建、江苏、四川、广东、江西。这主要是由于他们具有丰富的水资源、森林资源等, 且多数省份经济发展水平相对较高, 特别是浙江这个“绿水青山就是金山银山”发展理念的诞生地, 形成了“千万工程”的成功经验, 且供给侧结构性改革继续深化, 生态环境良好。以 ArcGIS 10.2 软件计算出的示范区平均最近指数是 0.5387, 且在 1% 的水平上显著, 表明示范区呈聚集化特征。

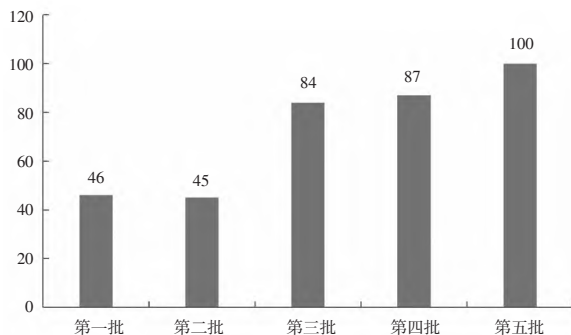


图1 2017—2021年五批国家生态文明建设示范区数量  
从八大综合经济区看, 2017—2021年示范区主要集

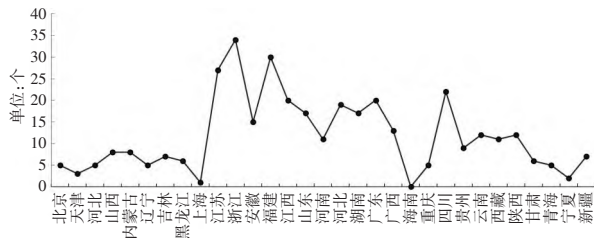


图2 国家生态文明建设示范区空间分布情况

中在东部沿海、长江中游、大西南和南部沿海四个综合经济区，而北部沿海经济区占比相对较低，东北综合经济区分布比例最低，有明显的分布不均特点(见图3)。就其内部时间变化看，长江中游综合经济区整体呈增加态势，东部沿海综合经济区则呈下降态势。可能的解释是，长江中游综合经济区的安徽、江西、湖北、湖南等省份享受中部崛起、长江经济带建设等国家发展战略实施的政策红利，促进了长江中游综合经济区经济社会的发展，且在承接部分东部地区转移产业后，产业结构不断优化<sup>[11]</sup>。

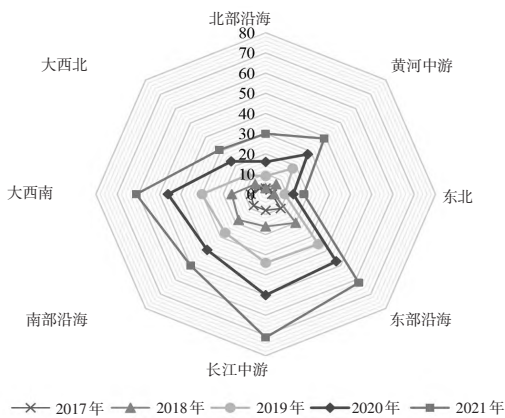


图3 八大综合经济区国家生态文明建设示范区数量

从三大地区看，2017—2021年，虽然东部地区示范区的占比整体呈微降状态，但其数量和占比仍最高，均占全国40%以上；西部地区示范区占比则呈上升趋势；中部地区则呈上下波动变化状态，其数量和占比最低(见表1)。可能的原因是，近年来东部地区积极开展节能减排工作，致力于淘汰和转移落后产业，推进经济绿色高质量发展，推动了生态环境持续改善；同时，国家级美丽乡村乡镇、国家生态工业示范区、国家生态旅游示范区等建设条件相对成熟、数量相对较多。

表1 国家生态文明建设示范区及其占比情况

	2017年		2018年		2019年		2020年		2021年	
	数量	占比 (%)	数量	占比 (%)	数量	占比 (%)	数量	占比 (%)	数量	占比 (%)
东部	22	47.83	42	46.15	74	42.29	105	40.08	147	40.61
中部	12	26.09	23	25.27	49	28.00	73	27.86	103	28.45
西部	12	26.09	26	28.57	52	29.71	84	32.06	112	30.94
全国	46	100	91	100	175	100	262	100	362	100

计算结果表明，示范区地理集中指数  $G$  为 22.1856，其分布相对分散。但若将 362 个示范区均匀分布在 31 个省份，则各省份的示范区数量约为 12 个，此时其地理集中指数  $G_0=18.4567$ 。可见， $G>G_0$ ，说明示范区在省域层面分布较集中。为探究各省份内部分布格局，以不均衡指数分

析示范区在各省份内部分布的均衡程度，结果表明不均衡指数  $S$  为 0.0059，此值较低，说明各省份均拥有一定数量的示范区，体现出国家生态文明建设示范区在各省份均有较好发展。

### 2.2 空间密度特征

国家生态文明建设示范区由以上海、江苏、浙江为核心的东部地区向中西部地区扩散，具有显著的经向地带性差异，即自东南向西北减弱。当前，示范区分布主要有 2 个高密度区和多个次密度区，形成了以江苏、上海、浙江、福建、广东为核心的高密度区和以四川为核心的高密度区；而中部地区的河南、湖北、湖南等省份，以及东部地区的北京、天津及山东等省份处于次密度区。原因在于，东部地区特别是东南沿海地区经济发达、自然资源丰富，自然环境良好；四川生态文明建设水平以均衡发展为主<sup>[12]</sup>，推动了国家生态文明建设示范区的创建。

### 2.3 空间相关性分析

由表 2 可知，2017—2021 年国家生态文明建设示范区具有显著的空间正相关性，即示范区数量较多的省份和较少的省份呈集聚分布态势。可能的解释是，由于相邻省份在生态文明建设方面的资源环境等条件存在较大相似性，且社会经济发展水平也相对接近，因此存在一定的空间聚集效应。

表2 2017—2021年国家生态文明建设示范区 Moran's I

	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
全局 Moran's I	0.381	0.353	0.311	0.286	0.278
预期指数	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033
方差	0.116	0.116	0.116	0.117	0.118
z 值	3.583	3.329	2.968	2.717	2.643
P 值	0.000	0.001	0.003	0.007	0.008

基于示范区空间分布聚集特征角度识别其空间聚集区域及模式，对省域示范区空间分布的冷热点进行分析。由表 3 可知，示范区分布的冷热点区存在显著的面状分布特征，具有热点区增加而冷点区减少的特点。具体而言，示范区集中分布在长江中下游和南部沿海地区，主要包括浙江、福建、江西、湖南、广东、安徽、湖北、江苏、广西等省份，呈面状连片分布。

表3 国家生态文明建设示范区分布的冷热点分析

类型	2017年	2019年	2021年
冷点区	内蒙古、吉林、宁夏	内蒙古、吉林、宁夏	内蒙古、吉林
热点区	浙江、福建、上海、安徽、江西、湖南、广东	浙江、福建、上海、安徽、江西、湖南、广东、湖北	浙江、福建、上海、安徽、江西、湖南、广东、湖北、河南、江苏、广西

注：依据 ArcGIS 10.2 绘制的冷热点可视化图整理得出，冷热点区均至少在 10% 的水平上显著，因篇幅原因，“不显著”省份未列出。

2017 年热点区主要集中在浙江、福建、上海、安徽、江西、湖南和广东，而冷点区主要分布在内蒙古、吉林、宁夏。相比 2017 年，2019 年热点区增加了湖北，而冷点区未发生变化。原因在于，湖北大力推进“双水双绿”发展战略，出台相关规范性文件及技术标准推动生态文明制度改革，持续推行蓝天碧水净土保卫战。相比 2019 年，2021 年新增河南、江苏和广西为热点区，宁夏由冷点区变为不显



著。可能的原因是,作为全国重要的综合交通枢纽和人流、物流、信息流中心,河南全面促进产业转型升级和创新发展,扎实开展黄河流域生态环境问题整治工作,生态环境质量明显提高;广西具有生态优势,在发展过程中持续擦亮“山清水秀生态美”金字招牌。

### 3 国家生态文明建设示范区分布影响因素分析

#### 3.1 影响因素选取

国家生态文明建设示范区是在生态制度、生态安全、生态空间、生态经济、生态生活和生态文化等方面综合评价水平高的地区。借鉴已有研究<sup>[13-15]</sup>并参考国家生态文明建设示范区建设指标,遵循影响因素选取的科学性和数据可获得性原则,本文从以下几个方面进行影响因素分析。(1)经济发展。地区经济发展水平的提高,会促进产业结构转型升级、改善供给结构,有利于提高生态环境质量。(2)社会人口。其在一定程度上能体现当地人口状况及素质,由于人类生存依赖于生态环境,社会人口的变化会影响生态需求量,为此,人口因素会引起生态足迹变化<sup>[16]</sup>,与生态文明建设存在密切关系。(3)技术创新。技术创新可以推动生态文明建设,而专利是其源头,相比专利授权量,其申请受理量更具时效性,故选取发明专利申请受理量衡量技术创新<sup>[17]</sup>。(4)政策制度。示范区建设离不开政策扶持和相关管理制度规范。(5)生态环境。良好的生态环境,是推动生态文明示范区建设的基础,通常生态环境越好的省份,示范区会越多。具体见表4。

表4 国家生态文明建设示范区分布的影响因素

名称	变量	变量说明
经济发展因素	人均GDP( $X_1$ )	人均地区生产总值(取对数)
	第二产业产值占比( $X_2$ )	第二产业产值/GDP (%)
	单位GDP水耗( $X_3$ )	总用水量/GDP(立方米/万元)
	对外开放程度( $X_4$ )	进出口总额/GDP (%)
	人均居民可支配收入( $X_5$ )	元
社会人口因素	人均人力资本( $X_6$ )	总人力资本/非退休人口(千元)
	人口密度( $X_7$ )	年末人口/辖区面积(人/公顷)
	城镇化率( $X_8$ )	城市人口/总人口 (%)
技术创新因素	发明专利申请受理量( $X_9$ )	件
政策制度因素	政府支持( $X_{10}$ )	地方财政环境保护支出/地方财政一般预算支出 (%)
	环境规制强度( $X_{11}$ )	工业污染治理完成投资额/工业增加值的比例 (%)
生态环境因素	城市污水处理率( $X_{12}$ )	%
	城市生活垃圾无害化处理率( $X_{13}$ )	%
	城市人均公园绿地面积( $X_{14}$ )	%
	森林覆盖率( $X_{15}$ )	%
	自然保护区建设( $X_{16}$ )	国家自然保护区面积/辖区面积 (%)
	空气质量优良天数比例( $X_{17}$ )	%

#### 3.2 基于地理探测器的影响因素分析

为探究影响国家生态文明建设示范区空间分布的主要因素,基于2017年、2019年和2021年的数据,采用Jenks自然断裂法将影响因素划为4种类别,以地理探测器方

法探测各自变量对示范区空间布局的影响力大小(见表5)。从 $q$ 值平均值排名看,影响力排名前5位的因子依次是对外开放程度、人均人力资本、人均居民可支配收入、人口密度、第二产业产值占比,表明示范区在各省份的空间分布主要受经济发展和社会人口等因素的影响。

表5 国家生态文明建设示范区影响因子探测结果( $q$ 值)

	2017年	2019年	2021年	平均值	排名		2017年	2019年	2021年	平均值	排名
$X_1$	0.2667	0.2210	0.1248	0.2042	7	$X_{10}$	0.2291	0.1565	0.2078	0.1978	9
$X_2$	0.3052	0.2292	0.1926	0.2423	5	$X_{11}$	0.1978	0.2457	0.1515	0.1983	8
$X_3$	0.0579	0.0876	0.0708	0.0721	15	$X_{12}$	0.0012	0.0750	0.1216	0.0659	16
$X_4$	0.4553	0.3496	0.3281	0.3777	1	$X_{13}$	0.0937	0.1212	0.0614	0.0921	14
$X_5$	0.3623	0.2979	0.2868	0.3156	3	$X_{14}$	0.1288	0.1999	0.0976	0.1421	13
$X_6$	0.0852	0.5683	0.4093	0.3543	2	$X_{15}$	0.1805	0.2354	0.1280	0.1813	11
$X_7$	0.1579	0.2667	0.3763	0.2670	4	$X_{16}$	0.1378	0.1720	0.1690	0.1596	12
$X_8$	0.2598	0.1728	0.1480	0.1935	10	$X_{17}$	0.0191	0.0266	0.0797	0.0418	17
$X_9$	0.3445	0.1447	0.2240	0.2377	6						

为揭示影响示范区空间分布的各因子间的合力作用,对其因素交互探测结果进行分析。由表6可知,影响示范区的因子交互后,大部分交互因子的作用值大于双因素独立作用之和,呈非线性增强型,表明某两个影响因子交互作用会产生“1+1>2”的互补增强作用<sup>[18]</sup>。这说明示范区空间分异是在多种因子交互耦合作用下产生的。

表6 2021年国家生态文明建设示范区分布影响因子交互探测结果

交互因子	$q(A \cap B)$	$q(A)$	$q(B)$	交互结果	解释
$X_1 \cap X_2$	0.7330	0.1248	0.1926	$C > A+B$	非线性增强型
$X_1 \cap X_4$	0.7222	0.1248	0.3281	$C > A+B$	非线性增强型
$X_1 \cap X_6$	0.6975	0.1248	0.4093	$C > A+B$	非线性增强型
$X_1 \cap X_7$	0.6328	0.1248	0.3763	$C > A+B$	非线性增强型
$X_1 \cap X_8$	0.6958	0.1248	0.148	$C > A+B$	非线性增强型
$X_1 \cap X_{17}$	0.6045	0.1248	0.0797	$C > A+B$	非线性增强型
$X_2 \cap X_4$	0.6234	0.1926	0.3281	$C > A+B$	非线性增强型
$X_2 \cap X_5$	0.6661	0.1926	0.2868	$C > A+B$	非线性增强型
$X_2 \cap X_7$	0.6000	0.1926	0.3763	$C > \max(A, B)$	双因子增强型
$X_2 \cap X_9$	0.6616	0.1926	0.2240	$C > A+B$	非线性增强型
$X_4 \cap X_6$	0.6427	0.3281	0.4093	$C > \max(A, B)$	双因子增强型
$X_4 \cap X_7$	0.6901	0.3281	0.3763	$C > \max(A, B)$	双因子增强型
$X_4 \cap X_{10}$	0.7199	0.3281	0.2078	$C > A+B$	非线性增强型
$X_4 \cap X_{15}$	0.7291	0.3281	0.1280	$C > A+B$	非线性增强型
$X_4 \cap X_{16}$	0.6147	0.3281	0.1690	$C > A+B$	非线性增强型
$X_4 \cap X_{17}$	0.7250	0.3281	0.0797	$C > A+B$	非线性增强型
$X_5 \cap X_7$	0.6926	0.2868	0.3763	$C > \max(A, B)$	双因子增强型
$X_5 \cap X_9$	0.6267	0.2868	0.2240	$C > A+B$	非线性增强型
$X_5 \cap X_{10}$	0.6435	0.2868	0.2078	$C > A+B$	非线性增强型
$X_5 \cap X_{11}$	0.6214	0.2868	0.1515	$C > A+B$	非线性增强型
$X_5 \cap X_{14}$	0.6712	0.2868	0.0976	$C > A+B$	非线性增强型
$X_6 \cap X_7$	0.6925	0.4093	0.3763	$C > \max(A, B)$	双因子增强型
$X_6 \cap X_{10}$	0.6643	0.4093	0.2078	$C > A+B$	非线性增强型
$X_6 \cap X_{11}$	0.6250	0.4093	0.1515	$C > A+B$	非线性增强型
$X_6 \cap X_{12}$	0.6477	0.4093	0.1216	$C > A+B$	非线性增强型
$X_6 \cap X_{17}$	0.7241	0.4093	0.0797	$C > A+B$	非线性增强型
$X_7 \cap X_9$	0.6773	0.3763	0.2240	$C > A+B$	非线性增强型
$X_7 \cap X_{12}$	0.6713	0.3763	0.1216	$C > A+B$	非线性增强型
$X_7 \cap X_{17}$	0.6463	0.3763	0.0797	$C > A+B$	非线性增强型
$X_9 \cap X_{17}$	0.6308	0.2240	0.0797	$C > A+B$	非线性增强型

注:限于篇幅,仅列出解释力较强的30个结果。

#### 3.3 基于GWR的影响因素空间分异

为探究示范区空间格局演变影响因素在空间上的差

异特征,借鉴曹开军和王秘秘(2022)<sup>[19]</sup>的研究,选取解释力排名前5位的影响因子作为自变量,以GWR方法进行局部空间回归分析,具体结果如下。

(1)对外开放程度与示范区分布呈负相关关系,可能是由于对外开放程度具有一定门槛值,因自身技术水平有限,国内生产多集中于能耗和污染物排放程度较高的制造业,使对外开放程度抑制绿色经济发展<sup>[20]</sup>;加之国际形势复杂多变,对外开放负向约束了外贸经济增长,但示范区建设需以经济发展来保障稳定的资金投入。从空间差异特征看,对外开放程度的影响具有空间异质性,主要表现为其回归系数由西部地区向东部地区呈明显的阶梯递减态势,这是由于相比西部地区,东部地区对外开放较早,因此自身经济发展韧性强。

(2)人均人力资本与示范区分布呈负向关联关系。原因可能在于,各省份人力资本的投入未能在产业、行业、区域等层面进行有效配置,与示范区实际需求不匹配,导致人力资本利用率较低,尚未对示范区建设形成有效支撑。从省域来看,回归系数高的省份主要分布在西部地区,特别是新疆、西藏、青海和云南。这是由于西部地区受地理区位及就业环境等因素的影响,其高素质人力资本多向东部经济较发达地区流动,这会对当地示范区建设带来不利影响。

(3)人均居民可支配收入对示范区空间布局具有正向影响,且回归系数的最大值和最小值差距较小,表明示范区多分布在其相对较高的地区。原因在于,较高的人均居民可支配收入会提高家庭经济基础,加大对优质农产品的需求,“倒逼”农业产业生态化,也会促进居民实施绿色低碳生活、绿色生产等一系列亲环境行为。其回归系数由东部地区向中西部地区依次变小,这是因为东部地区经济较发达,人均居民可支配收入较高。

(4)人口密度对示范区空间布局具有正向影响。这是因为人口密度决定了人类的活动强度,会影响居民对生态宜居的感知。在合理人口密度范围内,居民对所在居住地及周边地区生态宜居、健康舒适的感知程度较高<sup>[21]</sup>;随着生态文明建设进程的推进,在人类活动的积极干预下自然生态环境有所改善。从空间差异来看,内蒙古、甘肃、青海、西藏、新疆等省份人口密度的回归系数较高,说明西部地区示范区建设对人口的依赖性更强。原因是相对于东部地区,西部地区人口密度存在较大提升空间,其人口密度增加会使当地示范区建设产生更大的边际效益。

(5)第二产业产值占比对示范区空间布局具有正向影响。虽然目前在国民经济中第二产业产值占比有所下降,但其仍是带动绿色经济较快增长的主要源泉,也是促进国民经济绿色全要素生产率增长的主要动力<sup>[22]</sup>。从空间差异来看,第二产业产值占比的影响效应具有空间异质性,表现为东中部地区强而西部地区弱,尤其是江苏、上海、浙江、福建、广东、海南、安徽、江西等省份受其影响较为明显。这主要得益于东中部地区经济发展水平相对较高,特别是东部地区经济发展基础好,全力推动经济高质量发

展,加快推进第二产业结构转型升级。

#### 3.4 进一步分析

国家生态文明建设示范区布局具有大集聚、小分散的特点,由东部地区向中西部地区扩散,且具有显著的空间正相关性。这主要是由于不同地区经济与生态协调发展程度存在差异,因此今后应注重地区分布非均衡性。中西部地区应积极面对和把握绿色发展理念下示范区建设的新机遇与新挑战,充分挖掘自身生态优势,从产权界定、市场建设、品牌赋能等多个维度探索生态价值转化实现路径。东部地区应坚持生态发展理念,推动生态文明与经济社会协调发展,加快开发和推动生态型服务及产品,进一步处理好经济发展与生态环境保护、人与自然之间的关系,以改善生态文明质量。此外,还应鼓励区域联动发展,积极发挥优势地区带动作用;同质区域可以在国家生态文明建设示范区建设的评价指标方面加强“以强带弱、弱弱联合联动”的发展形式;同一地区内部应合理规划生产、生活、生态“三生”空间,促进国家生态文明建设示范区发展。

国家生态文明建设示范区分布受多种因素的共同影响,是不同影响因子交互作用的结果,特别是社会经济因素,这与王立群等(2014)<sup>[10]</sup>的研究结论相一致。今后,需要因地制宜加快对外开放,充分释放开放红利;增强西部地区自身拉力,防止高质量人力资本外流,促进人力资本对本地示范区建设作用的强化;要进一步提高人均居民可支配收入,特别是通过拓展多元化就业渠道、强化本地特色资源赋能,积极缩小东、中、西部地区收入差距;深入推动国家生育政策落实,促进西部地区人口合理增长。此外,注重产业结构优化调整,以绿色、创新为导向,促进第二产业转型升级,为示范区建设奠定良好基础。

## 4 结论

本文运用平均最邻近指数、地理集中指数、核密度分析、地理探测器和地理加权回归等方法,以国家生态文明建设示范区为研究对象,分析其空间分布格局及其影响因素。结果表明:(1)示范区空间分布呈聚集特征,主要分布在东中部地区,特别是浙江、福建、江苏、四川、广东、江西等省份。就八大综合经济区看,其分布存在不均衡的特点,主要集中在东部沿海、长江中游、大西南和南部沿海。就三大地区看,东部地区的示范区数量占比虽然整体呈微降态势,但占比最高;西部地区的占比次之,且呈上升态势;而中部地区呈波动式变化,整体占比最低。(2)从空间密度特征看,示范区由以上海、江苏、浙江为核心的东部地区向中西部地区扩散,具有经向地带性差异;目前其分布主要有两个高密度区和多个次密度区。(3)从空间相关性分析看,示范区布局存在显著的空间正相关性;热点区增加而冷点区减少,其中,示范区集中分布在长江中下游和南部沿海地区,主要包括浙江、福建、江西、湖南、广东、安徽、湖北、江苏、广西等省份,且呈面状连片分布。(4)地理探测器分析结果表明对示范区空间分布影响力排名前5

位的依次是对外开放程度、人均人力资本、人均居民可支配收入、人口密度和第二产业产值占比,同时揭示了示范区空间分异是多种因子交互耦合作用的结果。(5)地理加权回归结果表明对外开放程度和人均人力资本对示范区空间分布具有负向影响,人均居民可支配收入、人口密度和第二产业产值占比则具有正向影响,且存在空间差异性。

## 参考文献:

- [1]戴铁军,周宏春.构建人类命运共同体、应对气候变化与生态文明建设[J].中国人口·资源与环境,2022,32(1).
- [2]黄承梁,杨开忠,高世祥.党的百年生态文明建设基本历程及其人民观[J].管理世界,2022,38(5).
- [3]万媛媛,苏海洋,刘娟.生态文明建设和经济高质量发展的区域协调评价[J].统计与决策,2020,(22).
- [4]黄茂兴,张建威.生态文明建设与新型城镇化协调发展的时空格局及影响因素——以福建省为例[J].福建师范大学学报(哲学社会科学版),2021,(1).
- [5]张平波,袁浩铭.生态文明高水平建设有利于经济发展吗——以长江经济带128个地级城市为样本[J].经济问题探索,2019,(12).
- [6]于法稳.绿色发展理念视域下的农村生态文明建设对策研究[J].中国特色社会主义研究,2018,(1).
- [7]汪开慧,漆雁斌,韦锋,等.国家生态文明建设示范县对城乡收入差距的影响研究[J].生态经济,2022,38(6).
- [8]柴莹莹,孟晓杰,韩永伟,等.长江经济带国家生态文明建设示范市县生态文明发展状况评估[J].环境工程技术学报,2022,12(2).
- [9]马斌斌,陈兴鹏,马凯凯,等.中国乡村旅游重点村空间分布、类型结构及影响因素[J].经济地理,2020,40(7).
- [10]张广海,孟禹.国家级乡村旅游示范县的空间结构特征分析[J].中国海洋大学学报(社会科学版),2016,(4).
- [11]蒋正云,胡艳.中部地区新型城镇化与农业现代化耦合协调机制及优化路径[J].自然资源学报,2021,36(3).
- [12]于倩楠,彭勇,刘政.基于主体功能区的四川县域生态文明建设成效评估研究[J].四川农业大学学报,2020,38(5).
- [13]张楦钰,吴杰,别凡.环境规制、产业结构升级对生态文明的影响——基于长江经济带的实证[J].统计与决策,2021,(22).
- [14]韩永辉,黄亮雄,王贤彬.产业结构升级改善生态文明了吗——本地效应与区际影响[J].财贸经济,2015,(12).
- [15]杜欢,卢泓宇.长江经济带生产性服务业集聚对生态文明建设的影响[J].统计与决策,2022,(17).
- [16]王立群,李冰,郭轲.北京市生态足迹变化及其社会经济驱动因子分析[J].城市问题,2014,(7).
- [17]曾刚,胡森林.技术创新对黄河流域城市绿色发展的影响研究[J].地理科学,2021,41(8).
- [18]王兆峰,史伟杰,苏昌贵.中国康养旅游地空间分布格局及其影响因素[J].经济地理,2020,40(11).
- [19]曹开军,王秘秘.中国美丽乡村空间格局演变及其影响因素[J].地理科学,2022,42(8).
- [20]刘传哲,任懿.对外开放与绿色经济发展的非线性关系研究[J].工业技术经济,2020,39(4).
- [21]许婧雪,张文忠,湛丽.杭州城市人口密度对人居环境感知的影响[J].地理科学,2022,42(2).
- [22]郭克莎,彭继宗.二三产业结构变动与经济发展质量——上中等收入阶段向高收入阶段演进的国际经验[J].财贸经济,2022,43(8).

(责任编辑/方 思)