

文章编号:1671-4229(2024)01-0049-11

广东省绿色发展水平评价与空间异质性

方应波¹, 廖慧娟¹, 蔡宗朝²

(1. 清远职业技术学院 旅游家政与艺术学院, 广东 清远 511510;

2. 广州南洋理工职业学院 经济管理学院, 广东 广州 510925)

摘要: 基于空间异质性视角, 评判和诊断广东省绿色发展状态并揭示其演变规律, 旨在为强化靶向施策提供参考, 运用熵值法对2006—2019年广东全域和“一核一带一区”绿色发展水平及速率差异展开评价并进行空间分析。研究表明: ①广东省绿色发展平均水平整体呈持续上升趋势, 沿海经济带和北部生态区绿色发展水平低于全省平均值, 绿色发展支撑结构中社会公平指数增长最为迅速。②珠三角地区绿色发展支撑结构维持绿色生产、绿色生活和社会公平“三轮驱动”的特征, 但增长速度均明显放缓, 尤以绿色生产维度增幅减缓突出; 沿海经济带和北部生态区形成绿色生产和绿色生活增幅均衡、社会公平强劲增长、绿色生产波动增长的支撑结构。③广东省绿色发展水平区域间差异明显但区域集聚程度增加, 高水平地区趋于集中; 区域内部趋于分化, 北部生态区势头向好但清远和韶关尚需发力, 沿海经济带的茂名稳居高水平发展态势。由此提出推动广东绿色发展的建议: 在巩固社会公平取得进展的同时依然要正视绿色发展水平的地域差异, 提升沿海经济带和北部生态区绿色生产的稳定性, 发挥珠三角和茂名在绿色发展中的空间溢出效应。

关键词: 绿色发展; 绿色生产; 绿色生活; 社会公平

中图分类号: F127; F424.6 **文献标志码:** A

Study on the evaluation and spatial heterogeneity of Guangdong's green development level

FANG Ying-bo¹, LIAO Hui-juan¹, CAI Zong-chao²

(1. School of Tourism, Home Economics and Art, Qingyuan Polytechnic, Qingyuan, 511510, China;

2. School of Economics and Management, Guangzhou Nanyang Polytechnic College, Guangzhou 510925, China)

Abstract: Based on the perspective of spatial heterogeneity, this paper judges and diagnoses the green development status of Guangdong Province and reveals its evolution law, intends to provide reference for targeted policies. It also evaluates the difference of green development level and rate in Guangdong Province and the “one core, one belt and one zone” using the method of entropy from 2006 to 2019, and the spatial analysis was carried out. The results showed that: ①The overall level of green development in Guangdong continues to rise, and the levels of green development in the Coastal Economic Belt and the Northern Ecological Area are lower than the average of the whole province. The social equity index of the green development support structure has the fastest growth. ②The

收稿日期: 2023-02-21; 修回日期: 2023-03-09

基金项目: 广东省哲学社会科学规划课题资助项目(GD22XYJ28); 清远市哲学社会科学规划课题资助项目(QYSK2023075); 广东省普通高校重点领域专项资助项目(2022ZDZX4123)

作者简介: 方应波(1980—), 男, 副教授. E-mail: 21742339@qq.com

引文格式: 方应波, 廖慧娟, 蔡宗朝. 广东省绿色发展水平评价与空间异质性[J]. 广州大学学报(自然科学版), 2024, 23(1): 49-59.

green development support structure in the Pearl River Delta maintains the characteristics of ‘three-wheel drive’ of green production, green life and social equity, but the growth rate is obviously slowed down, especially green production. ③The level of green development in Guangdong was significantly different among regions, while the degree of regional agglomeration increased and the high level areas tended to be concentrated. The green development trend of the Northern Region is good, but Qingyuan and Shaoguan still need to make efforts, however the Coastal Economic Belt of Maoming is stable and has a high level of development. Therefore, the following recommendation is proposed: Make progress in consolidating social equity and facing up to the regional differences in green development levels, improve the stability of green production in the Coastal Economic Belt and the Northern Ecological Area, exert the spatial spillover effect of green development in the Pearl River Delta and Maoming city.

Key words: green development; green production; green life; social equity

改革开放以来,中国经济高速增长在铸就了世界第二大经济体增长奇迹的同时,也积累了一系列深层次的矛盾和问题。党的十八届五中全会审时度势,明确提出创新、协调、绿色、开放、共享“五大发展理念”,将绿色发展作为关系我国发展全局的一个重要理念,至此“绿色发展”成为中国最高层次的发展战略。绿色发展是有效应对严峻资源环境形势、主动适应社会主要矛盾转化以及构建现代化经济体的内在要求^[1]。广东率先在全国掀起“绿色革命”,绿色发展取得了重大成就并从理念到行动形成广东方案,但尚存生态环境短板,如区域发展不平衡、经济发展与可持续性不强等问题。部分地区仍未实现经济增长与资源环境负荷的脱钩,更没有达到绿水青山与金山银山的内在统一。虽然当前我国基层绿色发展取得了一定的成绩,但是在持续推进绿色发展过程中,不同层面、部门和群体间在认知、目标、政策制定与实施等方面存在认知偏差,各种深层次矛盾和问题开始显化^[2]。由此可见,对标人民对美好生活的向往,全面形成绿色发展新格局依然是一项紧迫的现实课题。绿色发展的前提和基础是系统全面、客观准确地进行绿色评价,从而准确把控绿色发展的状态和过程,揭示绿色发展演变规律^[3]。因此,为搭建从理论到实践的桥梁,基于不同区域和尺度的绿色发展水平差异研究,用以评判和诊断区域绿色发展状态,亦是在实践层面找准短板,强化靶向精准施策。

1 简介

1.1 文献梳理与评述

绿色发展源于“绿色经济”,自1989年皮尔斯首次提出“绿色经济”的概念后,“经济增长能够抵消环境与社会损失”的发展理念在西方达成共识并拉开了绿色经济转型的序幕^[4]。

在绿色发展测度体系方面,部分国际组织和学者主要以“绿色经济(green economy)”和“绿色增长(green growth)”等概念作为绿色发展的代理指标^[5],也有学者从可持续发展的视角,主张用能源消耗和污染物排放的投入产出比来评判绿色生产效率^[6]。随着发展理念的深入和经济转型的需要,关于绿色发展测度的研究逐渐完善。国际上代表性的有经济合作与发展组织(OECD)构建的绿色增长监测指标体系^[7]和联合国环境规划署(UNEP)提出的绿色经济测度指标体系^[8]。前者认为,绿色增长绩效评价框架应重点关注生产消费的环保成效,强调在经济活动的过程中保护资源环境,政策措施、工具要素等人类经济活动可以对生产和消费系统进行调节及干预;后者提出,绿色经济的核心是在提高环境质量和包容性的同时实现可持续发展,框架设计和指标构建更强调社会进步和人类福祉,且可以通过政策干扰和投资转移实现绿色经济。国外绿色发展评价框架为后续研究奠定基础。

国内对绿色发展的研究多从理论内涵、绩效评估、驱动机制、空间效应和影响因素等方面入手,并且注重评价指标体系的建立^[9-10]。梳理既有文献,绿色发展水平测度与发展过程评价主要涉及绿色发展指标选取和研究方法两个方面:①评价指标:指标建构包括指标体系法和投入产出法。指标体系法主要依据绿色发展的理论与内涵、绿色发展的概念与要义、生态学理论、两山理论、DPSIR 分析框架及其变型构建评价系统;投入产出法主要依据新古典增长理论,将资本、劳动、能源等作为投入变量,将 GDP 或工业增加值等作为期望产出,将工业三废等作为非期望产出,进而测算绿色发展效率。②研究方法:多数学者基于区域或产业投入产出数据,采用 SFA、DEA 和综合指数法测算区域或产业的绿色发展效率。综合指数法需考虑指标权重,主要有客观赋权、主观赋权、主客观组合赋权,其中,客观赋权以熵值法为主,辅以层次分析法、离散系数法、标准离差法等,主观赋权以 AHP 法为主。

总体来讲,已有指标建构与测评方法丰富了绿色发展评价的理论和实践,为本研究打下了良好的基础,但尚存以下拓展空间:①囿于现有关绿色发展理论尚未达成共识,故其指标构建不可避免地出现机械拼接和碎片化问题,从而制约绿色发展的理论集成与实践评估。基于新时代转型发展的内在要求,科学建构绿色发展评价指标体系尚有必要;②已有研究在不同指标权重选取上缺乏科学合理的方法,亟需更科学的评价方法破解目前绿色发展指标权重确定的主观性。本研究拟在归纳借鉴的基础上,立足习近平总书记关于绿色发展的重要论述,重新厘定新时代绿色发展的内涵特征并构建指标体系,采用熵值法计算指标权重并测算绿色发展综合指数,对广东省 21 个地级市绿色发展水平及速率差异展开评价,并使用空间分析技术和空间自相关分析方法揭示绿色发展水平的演变与空间集聚特征,以期因地制宜地为提高地区绿色发展水平和缩小地区差异提供决策依据。

1.2 绿色发展评价指标体系构建

1.2.1 绿色发展内涵界定

习近平总书记在主持中共中央政治局集体学

习时提出,“推动形成绿色发展方式和生活方式是贯彻新发展理念的必然要求,也是发展观的一场深刻革命”^[11]。继而在中国共产党第十九次全国代表大会上再次强调,“增进民生福祉是发展的根本目的。必须多谋民生之利、多解民生之忧,在发展中补齐民生短板、促进社会公平正义”^[12]。因此,绿色发展既是对生产方式、生活方式和价值观念的革命性变革,也是中国共产党践行以人民为中心的发展思想在绿色向度的具体外化。基于习近平总书记对绿色发展要义的阐述,认为绿色发展包括:①要实现经济增长与资源环境负荷的脱钩,即通过转变传统生产和生活方式,抵消经济增长带来的环境与社会损失,解决好人与自然和谐问题;②要让绿色产生可持续生产力,让发展的果实惠及民生,满足人民对美好生活向往的诉求,解决好社会和谐问题。由此,作为中国经济高质量发展的重要组成部分之一,绿色发展之内涵不仅限于人与自然和谐,还在于生态存量明显提升前提下生活环境与质量提升,在于人民群众对民生福祉、社会公平正义实实在在的获得感和幸福感,即发展的结果要增进社会和谐。

1.2.2 绿色发展指标体系

基于对绿色发展内涵的界定,本研究认为绿色发展评价整体框架应涵盖绿色生产体系、绿色生活体系和社会公平体系 3 个维度,兼顾发展过程与归旨的统一。绿色生产、绿色生活是在发展过程中实现人与自然和谐共生,是实现高质量发展的内在要求和现实选择;社会公平是促进社会公平正义、增进人民福祉为出发点和落脚点,是构建社会主义和谐社会的基本宗旨。立足既有关于绿色生产、绿色生活、社会公平的理论观点^[13],借鉴既有相关评价体系^[9],遵从绿色发展过程评价和发展结果评价有机统一的原则,分别选取绿色投入、绿色产出和节能减排 3 个二级指标表征绿色生产维度,选取绿色消费、绿色环境 2 个二级指标表征绿色生活,选取经济公平、发展公平 2 个二级指标表征社会公平。同时,考虑数据可获取性,选取 19 个具体指标组成绿色发展综合评价指标体系,详见表 1。

表 1 绿色发展评价指标体系

Table 1 The index system of green development evaluation

目标层	一级指标	二级指标	三级指标(单位)	指标含义与属性 (正向+ 负向-)	指标权重
绿色发展水平	绿色生产	绿色投入	科学技术支出/一般公共预算支出	反映科技投入力度(+)	0.113 9
			节能环保支出/一般公共预算支出	反映环保投入力度(+)	0.007 0
			教育支出/一般公共预算支出	反映教育投入力度(+)	0.119 0
		绿色产出	人均地区生产总值指数	反映经济总体产出水平(+)	0.042 0
			第三产业产值/GDP	反映服务业产出水平(+)	0.035 2
			规模以上工业企业新产品销售收入/万元	反映绿色高端产出水平(+)	0.306 9
		节能减排	单位 GDP 能耗增长速度	反映总体能源利用效率(-)	0.001 4
			单位 GDP 电耗增长速度	反映总体能源利用效率(-)	0.005 0
			单位工业增加值能耗增长速度	反映工业能源利用效率(-)	0.000 9
	绿色生活	绿色消费	人均社会消费品零售总额/(元/人)	反映社会消费水平(+)	0.080 3
			人均二氧化碳排放量/(吨/人)	反映低碳意识水平(-)	0.019 0
			私人轿车每百人拥有量/(辆/百人)	反映绿色出行水平(-)	0.014 2
		绿色环境	PM2.5 浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	反映环境空气质量水平(+)	0.017 6
			城市人均公园绿地面积/ m^2	反映城市人居环境水平(+)	0.015 0
			城市污水处理率	反映城市环境治理水平(+)	0.023 0
	社会公平	经济公平	人均居民人民币储蓄存款余额/(元/人)	反映社会富裕水平(+)	0.079 3
			城乡居民收入比	反映城乡一体化水平(-)	0.010 8
		发展公平	基本养老保险参保人数/常住人口数	反映社会居民福利水平(+)	0.038 2
			每万人口卫生技术人员数/人	反映社会医疗保障水平(+)	0.071 3

2 资料与方法

2.1 研究区域概况

广东经济规模 34 年来持续居全国第一,但是发展不平衡、不协调的问题也较为突出。结合广东区域经济现状,根据 2019 年广东省委省政府“一核一带一区”区域发展新格局的战略规划,本研究从广东省全域、珠三角地区、沿海经济带和北部生态发展区分组考察绿色发展水平及支撑结构的动态演化。其中,珠三角地区包括广州、深圳、珠海、佛山、惠州、东莞、中山、江门、肇庆 9 市,沿海经济带仅包括东西两翼地区 7 市,即汕头、汕尾、揭阳、潮州、湛江、茂名、阳江,北部生态发展区包括韶关、梅州、清远、河源、云浮 5 市。本研究中为避免重复分组,沿海经济带不包括珠三角沿海 7 市。各区域位置关系见图 1。

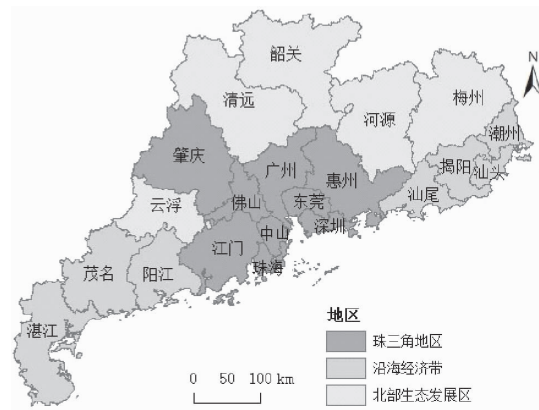


图 1 广东省及区域划分

Fig. 1 Regional distribution map of Guangdong

注:基于广东省标准地图服务子系统粤 S(2019)064 号标准地图制作,底图边界无修改,用 Arcgis 进行配准数字化。

2.2 数据来源与处理

社会经济及环境数据源自历年统计年鉴,包括《广东统计年鉴》《广东科技统计年鉴》《广东财政年鉴》和《中国城市统计年鉴》,部分年份和地区

缺失数据通过各市统计年鉴、统计公报和申请政府信息公开获取;二氧化碳排放数据采用表观排放量核算法和部门法得出,由于数据发布延迟,二氧化碳排放数据整体向前平移2年。2005年10月,党中央将建设资源节约型和环境友好型社会确定为国民经济与社会发展中长期规划的一项战略任务。随后,《广东省环境保护规划纲要(2006—2020年)》出台,为诊断广东省努力转变经济增长方式、大力推进和谐绿色广东建设的成效,同时考虑到疫情期间社会经济数据异常,故本研究选取2006—2019年广东省级面板数据进行实证。

2.3 研究方法

2.3.1 熵值法

熵值法是根据样本中各项指标数据自身信息量的大小决定指标权重,利用熵值法确定权重属于客观赋权法,从数据出发且可避免过强的主观性。因此,本研究借鉴王军等^[14]的赋权方法,采用客观赋权法中的熵值法对指标体系进行赋权,具体步骤如下:

由于以上指标来自于不同层次,指标值的量纲与数量级均存在较大差异,需将不同指标进行标准化处理才能保证横向的可比性和结果的精准性。本研究采用极差标准化分别对正向指标和负向指标进行无量纲化处理,计算公式省略。无量纲化处理后的值计为 x'_{ij} 。

第一步:计算第 i 个评价对象第 j 项指标的比重,用 w_{ij} 表示:

$$w_{ij} = x'_{ij} / \sum_{i=1}^m x'_{ij} \quad (1)$$

第二步:计算指标信息熵 e_j ,即

$$e_j = - \frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m w_{ij} \times \ln w_{ij} \quad (2)$$

第三步:计算信息熵冗余度 d_j ,则:

$$d_j = 1 - e_j \quad (3)$$

第四步:根据信息熵冗余度计算指标权重 φ_j ,

$$\varphi_j = d_j / \sum_{j=1}^m d_j \quad (4)$$

其中, m 为评价年度。

最后,根据无量纲化处理后的指标 x'_{ij} 和第四步中用熵值法测算的指标权重 φ_j ,使用多重线性

函数的加权求出绿色发展综合指数(GDI)。计算公式如下:

$$GDI_i = \sum_{j=1}^m \varphi_j \times w_{ij} \quad (5)$$

其中, GDI_i 表示第 i 个评价对象的绿色发展综合指数,取值范围为 $[0,1]$ 。 GDI 越大,则表示绿色发展水平越高;反之, GDI 越小,则绿色发展水平越低。

2.3.2 空间自相关分析

空间自相关分析是基于地理学第一定理,用于度量某个位置上的地理数据与其他位置上的数据间的相互依赖程度^[15]。空间自相关分全局空间自相关和局部空间自相关,全局空间自相关反映全局空间邻近区域单元属性值的相似程度,用全局 Moran's I 指数来衡量,计算公式为

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (6)$$

式中, w_{ij} 为空间权重矩阵; n 为研究单元总数; x_i 和 x_j 分别表示某现象或者某属性值 x 在空间单元 i 和 j 上的观测值; \bar{x} 表示研究对象 x 的平均值。

I 为全局 Moran's I 指数,取值范围为 $[-1,1]$ 。 $I > 0$ 为空间正相关,表现为空间集聚分布; $I < 0$ 为空间负相关,表现为空间离散分布; $I = 0$ 则为空间不相关,表现为空间随机分布。

局部 Moran's I 指数用于描述地理空间单元与邻近单元属性的相关程度,反映地理要素内部的空间聚集差异,计算公式如下:

$$LISA = \frac{n(x_i - \bar{x}) \sum_j w_{ij} (x_j - \bar{x})}{\sum_i (x_i - \bar{x})^2} \quad (7)$$

局部空间自相关分为“高-高”集聚、“低-低”集聚、“低-高”集聚、“高-低”集聚4种类型,各类型可以在局部空间自相关的表征指数 $LISA$ 集聚图上清晰显示。 $LISA$ 值大于0,则表示该区域相似值在空间上的聚集, $LISA$ 值小于0,则表示非相似值在空间上聚集。

3 广东省绿色发展水平综合评价

在获取各项评价指标数据的基础上,在 Stata

中实现面板数据熵值法的运算,获取各项指标权重和绿色发展水平综合得分,评价结果见表 2。绿色生产、绿色生活和社会公平 3 个维度的指数根据指标权重和指标标准化后的结果在 Excel 中求取。为从不同空间层面分析广东省绿色发展水

平、速率差异及其支撑结构的动态演变特征,按照广东省委省政府“一核一带一区”的区域发展功能定位,分别从珠三角地区、沿海经济带和北部生态发展区分地带进行探讨。

表 2 2006—2019 年广东省各地区绿色发展水平

Table 2 The level of green development in Guangdong Province from 2006 to 2019

城市	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
广州	0.483 7	0.498 2	0.516 6	0.531 2	0.524 2	0.557 6	0.592 3	0.628 8	0.628 6	0.663 9	0.682 7	0.707 7	0.697 5	0.722 5
深圳	0.508 0	0.531 9	0.556 9	0.586 6	0.580 4	0.604 9	0.618 2	0.660 0	0.646 3	0.649 3	0.681 6	0.699 8	0.727 1	0.752 9
珠海	0.405 0	0.439 0	0.472 2	0.493 1	0.482 0	0.524 9	0.536 8	0.561 2	0.555 2	0.568 8	0.591 9	0.605 5	0.587 2	0.616 6
汕头	0.459 9	0.416 3	0.433 9	0.450 8	0.448 8	0.499 8	0.498 7	0.515 3	0.517 1	0.558 4	0.558 6	0.569 5	0.574 1	0.581 8
佛山	0.420 9	0.439 2	0.419 8	0.461 5	0.479 1	0.500 3	0.500 8	0.516 5	0.517 4	0.541 4	0.5690	0.588 9	0.588 8	0.610 5
韶关	0.418 6	0.439 2	0.431 9	0.436 5	0.434 0	0.457 1	0.487 6	0.480 5	0.499 9	0.548 0	0.548 6	0.546 5	0.546 5	0.566 8
河源	0.450 0	0.428 8	0.427 2	0.409 6	0.431 9	0.475 6	0.503 7	0.489 9	0.506 5	0.550 2	0.565 5	0.579 7	0.566 7	0.582 9
梅州	0.438 6	0.430 2	0.422 5	0.428 1	0.449 1	0.480 9	0.48 0	0.503 2	0.513 2	0.557 8	0.559 4	0.578 9	0.542 6	0.570 4
惠州	0.311 0	0.358 9	0.380 9	0.418 4	0.435 3	0.473 3	0.489 7	0.520 7	0.531 9	0.555 5	0.548 8	0.550 7	0.549 7	0.567 5
汕尾	0.404 3	0.395 0	0.359 1	0.431 7	0.434 0	0.482 8	0.493 6	0.515 7	0.504 8	0.531 5	0.556 0	0.558 5	0.575 6	0.564 2
东莞	0.411 3	0.438 3	0.478 2	0.459 2	0.511 9	0.547 0	0.547 8	0.573 1	0.581 8	0.607 1	0.623 3	0.635 0	0.636 8	0.642 1
中山	0.423 5	0.439 4	0.463 7	0.476 8	0.498 0	0.539 7	0.544 5	0.562 7	0.563 1	0.572 2	0.590 4	0.598 8	0.597 3	0.589 9
江门	0.408 8	0.391 3	0.427 5	0.413 2	0.419 9	0.462 2	0.490 5	0.508 5	0.513 6	0.555 5	0.568 5	0.578 6	0.568 4	0.583 3
阳江	0.438 3	0.408 5	0.394 0	0.414 2	0.418 7	0.447 8	0.434 0	0.470 7	0.467 3	0.516 7	0.523 6	0.541 4	0.546 4	0.559 7
湛江	0.433 0	0.415 3	0.425 2	0.435 6	0.444 6	0.496 4	0.481 4	0.514 5	0.515 8	0.549 2	0.476 8	0.533 2	0.569 1	0.578 0
茂名	0.451 9	0.436 0	0.424 9	0.422 1	0.453 8	0.490 8	0.489 3	0.518 1	0.513 0	0.563 6	0.584 4	0.607 8	0.590 4	0.599 1
肇庆	0.439 6	0.439 9	0.428 3	0.465 6	0.496 8	0.481 4	0.497 5	0.505 2	0.520 0	0.552 0	0.558 9	0.573 3	0.589 5	0.585 8
清远	0.381 4	0.410 6	0.415 8	0.418 9	0.433 9	0.444 2	0.476 8	0.484 4	0.497 9	0.532 1	0.534 4	0.572 4	0.535 5	0.566 6
潮州	0.447 9	0.445 9	0.423 8	0.438 7	0.423 1	0.485 7	0.499 9	0.505 4	0.482 6	0.530 9	0.529 6	0.546 6	0.550 2	0.554 7
揭阳	0.418 2	0.403 2	0.427 6	0.419 4	0.428 6	0.463 4	0.472 8	0.460 4	0.474 6	0.536 3	0.533 6	0.555 8	0.557 2	0.572 1
云浮	0.447 0	0.401 8	0.408 9	0.413 3	0.425 7	0.458 3	0.472 8	0.467 5	0.487 3	0.523 5	0.549 3	0.562 0	0.551 0	0.572 3

3.1 绿色发展水平及支撑结构的动态演化

3.1.1 绿色发展水平变化特征

从图 2 绿色发展水平变化看:2006—2019 年,广东省绿色发展平均水平整体呈持续上升趋势。从 2006 年的 0.429 上升到 2019 年的 0.597,增幅约 39.31%,年均增速为 2.81%,表明广东省绿色发展水平稳步提升。尤其是 2011 年广东省在“十二五”规划中确立以绿色发展为核心的政绩考核导向和 2015 年十八届五中全会提出新发展理念以来,政策效应逐渐发力,部分年份绿色发展水平增幅达 7% 以上。但亦应关注并反思广东省绿色发展水平波动发展的态势。由于广东省地域跨度

广,自然环境基底禀赋各异;尤其是面临中国政绩考核的官员晋升机制,地方政府存在重经济增长、轻基础设施、环境保护和公平发展等“隐性政绩”^[16],各地在落实国家政策方面也存在偏差。基于自然环境差异与理政观念偏差的双重复合,部分地区实际尚未真正走上绿色发展之路,进而导致绿色发展整体水平被拉低而波动。同时受世界经济危机、世界经济走弱和贸易摩擦的影响,2018 年广东省绿色发展水平略有下降,该现象在图 2 分区域统计绿色发展水平变化中亦有体现,说明宏观经济不稳定性是绿色发展波动的幕后推手。因此,在面临广东省区域发展不平衡不充分

的事实下,应警惕一味强调“绿”而抑制“发展”的行为,即“绿色不发展”也是个问题。

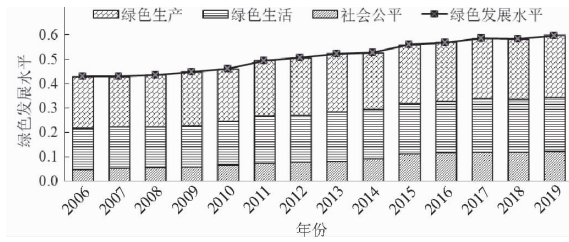


图2 2006—2019年广东省绿色发展水平及结构变化

Fig. 2 Green development level and structural changes in Guangdong Province from 2006 to 2019

3.1.2 绿色发展水平支撑结构变化特征

从图2绿色发展支撑结构变化看:绿色生产、绿色生活和社会公平3个维度整体皆呈上升趋势,其中,社会公平指数增长最为迅速,增幅高达147.16%,年均增速为10.51%,其增长主要得益于广东省历届政府都将扎实推进区域协调发展和区域基本公共服务均等化作为缩小地区差异的重要举措。尤其是2018年以来,广东提出构建“一核一带一区”的区域发展新格局,财政重点向“一带一区”和农村基层倾斜,逐步补齐欠发达地区民生保障短板。而绿色生产、绿色生活指数的增长相对较为缓慢,年均增速分别为1.44%和2.24%。分阶段看,2007—2013年,3个维度指数平均变化率分别为1.75%、2.70%和7.63%,形成以绿色生产、绿色生活、社会公平共同发力的“三轮驱动”支撑结构,绿色生产相对乏力;2014—2019年,3个维度指数平均变化率分别为1.12%、1.55%和6.97%,年平均增长速度较第一阶段均有所放缓,可能的原因是随着十八届五中全会提出“创新、协调、绿色、开放、共享”的五大发展理念,广东省绿色发展亦进入深度调整期。研究期间,尚有5个年度绿色生产指数变化率为负,究其原因,可能由于区域间的发展不均衡所致:珠三角地区即将跨越环境库兹涅茨曲线“拐点”,逐步进入发展与保护的“双赢期”;与之相比,沿海经济带和北部生态区绿色发展较为落后且发展经济是矛盾的主要诉求,将激发较大能源需求和污染物排放,发展与保护协调的难度将日益增大,仍将较长时期处于发展与保护的“两难期”。

3.2 经济带绿色发展水平及支撑结构的动态演化

3.2.1 绿色发展水平变化特征

由图3广东省各区域绿色发展水平变化看:2006—2019年,珠三角、沿海经济带、北部生态区绿色发展水平整体均呈上升趋势,但区域差异较为明显。珠三角地区绿色发展平均水平从2006年的0.424增长至2019年的0.630,增幅约48.78%,年均增速为3.45%;沿海经济带绿色发展平均水平从2006年的0.436增长至2019年的0.573,增幅约31.31%,年均增速为2.24%;北部生态区绿色发展平均水平从2006年的0.427增长至2019年的0.572,增幅约33.86%,年均增速为2.42%。整体而言,珠三角地区得益于地缘优势和规划红利,绿色发展水平始终高于广东省平均水平且始终遥遥领先于其他地区;沿海经济带和北部生态区绿色发展水平始终低于广东省平均水平,且历年间两地绿色发展水平曲线相互交错,发展水平低水平持续向好,发展态势相当。反观历年增幅,沿海经济带与北部生态区分别有4个年度和3个年度绿色发展水平较上一年的增幅为负数,但整体呈现波动上升趋势,说明绿色发展理念已经成为时代的主旋律,但是由于沿海经济带和北部生态发展区经济发展所需要的资源环境承载空间进一步压缩,经济实力远没有珠三角地区雄厚,对资源环境保护的投入力度有限,与绿色发展相匹配的产业结构、消费观念尚未形成,最终导致绿色发展水平增长幅度不稳定。

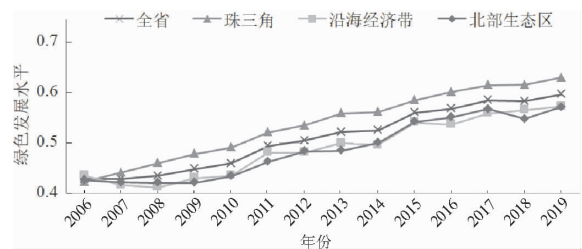


图3 2006—2019年广东省分区域绿色发展水平变化

Fig. 3 Change of green development level in various regions of Guangdong from 2006 to 2019

3.2.2 绿色发展水平支撑结构变化特征

从图4珠三角地区绿色发展水平支撑结构变化看:绿色生产、绿色生活和社会公平3个维度皆呈持续上升趋势。从增长幅度看,社会公平指数

增长较为迅速,增幅约 117.74%,年均增速为 8.45%;绿色生活指数增长速度其次,增幅约 39.27%,年均增速为 2.80%;绿色生产指数增长速度相对缓慢,增幅约 32.86%,年均增速为 2.35%。分阶段看,2007—2013 年,珠三角地区 3 个维度指数平均变化率分别为 3.32%、3.29%、7.81%,形成以绿色生产、绿色生活均衡发展,社会公平维度为显著优势的“三轮驱动”支撑结构;2014—2019 年,3 个维度指数平均变化率分别为 0.99%、1.87%、4.38%,支撑结构持续保持“三轮驱动”的特征,但增长速度均明显放缓,尤以绿色生产维度增幅减缓突出。

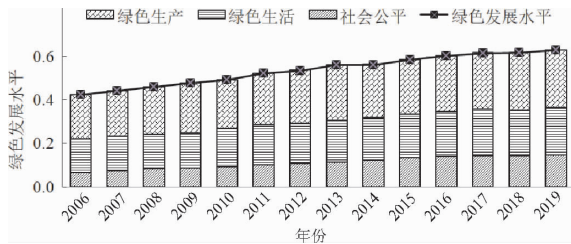


图 4 2006—2019 年珠三角地区绿色发展水平及结构变化
Fig. 4 The level and structural changes of green development in the Pearl River Delta from 2006 to 2019

从图 5 沿海经济带绿色发展水平支撑结构变化看:绿色生产、绿色生活和社会公平 3 个维度整体皆呈上升趋势,其中,社会公平维度增长较为迅速,增幅约 175.31%,年均增速为 12.52%;绿色生活增长速度次之,增幅约 26.49%,年均增速为 1.89%;绿色生产指数增长缓慢,增幅约 11.08%,年均增速为 0.79%。分阶段看,2007—2013 年,沿海经济带 3 个维度指数平均变化率分别为 0.71%、2.57%、7.19%,形成绿色生产、绿色生活、社会公平 3 个维度共同发力的支撑结构,但绿色生产增幅为显著短板;2014—2019 年,沿海经济带 3 个维度指数平均变化率分别为 1.12%、1.21%、10.28%,支撑结构持续保持“三轮驱动”相对稳定的特征,可喜的是绿色生产和社会公平维度的增幅较第一阶段有更好的表现,然而绿色生产波动增长的现象也值得重点关注。

从图 6 北部生态区绿色发展水平支撑结构变化看:绿色生产、绿色生活和社会公平 3 个维度整体均呈上升趋势,其中,社会公平维度增长较为迅速,增幅约 205.57%,年均增速为 14.68%;绿色生

活增长速度次之,增幅约 25.29%,年均增速为 1.83%;绿色生产增长缓慢,增幅约 11.68%,年均增速为 0.83%。分阶段看,2007—2013 年,北部生态区 3 个维度指数平均变化率分别为 0.58%、2.17%、8.27%,形成绿色生产、绿色生活和社会公平 3 个维度共同发力的支撑结构,绿色生产增速乏力,是滞后绿色发展水平的短板;2014—2019 年,北部生态区 3 个维度指数平均变化率分别为 1.53%、1.51%、10.66%,支撑结构表现为绿色生产和绿色生活增幅均衡、社会公平强劲增长的“三轮驱动”态势,绿色生产增幅较第一阶段有明显提升,与沿海经济带的共同特征是绿色生产波动增长的现象异常明显。

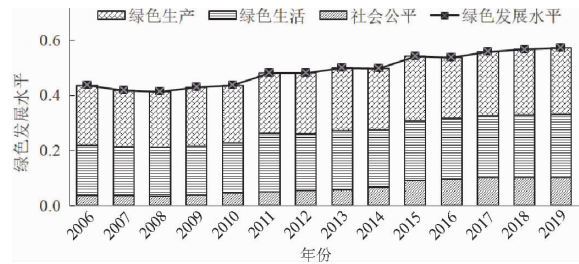


图 5 2006—2019 年沿海经济带绿色发展水平及结构变化
Fig. 5 The level and structural changes of green development in the Coastal Economic Belt from 2006 to 2019

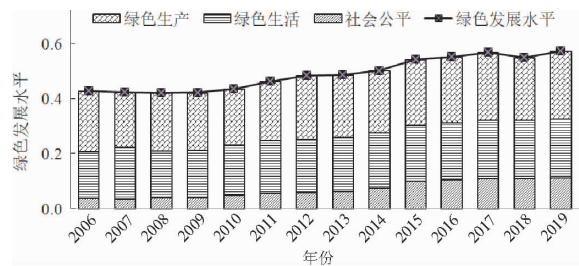


图 6 2006—2019 年北部生态区绿色发展水平及结构变化
Fig. 6 The level and structural changes of green development in the Northern Ecological Area from 2006 to 2019

4 绿色发展水平的空间分异性

4.1 绿色发展水平的时空特征与演变

考虑到广东省绿色发展水平区域差异性并更加直观反映其时空演变特征,本部分以 2006、2013 和 2019 年为代表性年份,基于 ArcGIS 空间分析技术^[15],采用分位数法将 21 个地区绿色发展水平按序划分为高、中、低 3 种类型并进行可视化展示(图 7)。

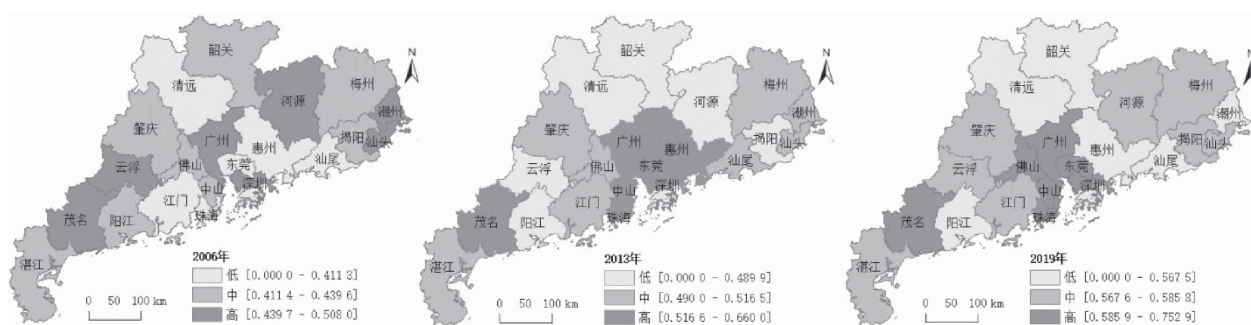


图7 2006—2019年广东省绿色发展空间演变

Fig. 7 Evolution of green development space in Guangdong from 2006 to 2019

注:基于广东省标准地图服务子系统粤S(2019)064号标准地图制作,底图边界无修改,用Arcgis进行配准数字化。

从广东省绿色发展水平的空间演变看,珠三角地区绿色发展水平领跑全省的势头明显,2006年仅广州、深圳位居绿色发展高水平之列;2013年广州、深圳、珠海、东莞、中山、惠州6市进入高水平俱乐部;2019年惠州滑出高水平之列而佛山入局,绿色发展高水平地级市总数保持6个。值得注意的是,研究期间惠州3个代表年份有2个年度均位于绿色发展低水平之列。反观沿海经济带和北部生态区,由于受珠三角绿色发展水平的强势“挤兑”,绿色发展高水平地区数量锐减,由2006年的5个地级市减少到2019年的1个;沿海经济带3个代表年度中,茂名有3个年度稳居绿色发展高水平之列,湛江2个年度蝉联绿色发展中水平之列,而阳江2个年度均落入绿色发展低水平队伍;北部生态经济带3个代表年度中,梅州3个年度蝉联绿色发展中水平之列,而韶关和清远分别有2个年度和3个年度落入绿色发展低水平之列。由图7可以看出,广东省绿色发展水平日益提升但区域间差异明显且高水平地区趋于集中;区域内部趋于分化,北部生态区绿色发展势头向好但清远和韶关两市尚需发力,沿海经济带的茂名高水平稳定发展但形成低中高并存的格局。

4.2 绿色发展水平的空间关联

本部分采用空间自相关分析方法,对广东省绿色发展不同阶段的空间依赖性和异质性进行分析,探索绿色发展的区域集聚特征,从而揭示其空间结构。

4.2.1 全局空间自相关

采用反距离平方作为空间关系概念化的方法,借助ArcGIS软件依次测算出2006—2019年广

东省代表年份绿色发展水平的全局Moran's I 指数,结果如表3所列。据表可知,除2006—2007年2个年度P值未通过显著性检验外,其他年份全局Moran's I 指数均大于零且通过显著性检验,表明广东省绿色发展水平存在显著的空间正相关性,即绿色发展水平相似的地区表现出显著的空间集聚特征。2008—2019年,广东省绿色发展水平全局Moran's I 指数整体呈现波动上升趋势,说明绿色发展水平的区域集聚程度在不断增加,空间依赖性加强。

表3 2006—2019年广东省绿色发展水平全局Moran's I 指数

Table 3 The Moran's I Index of green development level in Guangdong from 2006 to 2019

年份	Moran's I 指数	Z 值	P 值
2006	-0.273 3	-1.417 6	0.156 3
2007	0.075 0	0.779 4	0.435 8
2008	0.468 1	3.193 9	0.001 4
2009	0.350 8	2.566 5	0.010 3
2010	0.566 1	3.848 2	0.000 1
2011	0.550 7	3.662 8	0.000 2
2012	0.514 1	3.490 4	0.000 5
2013	0.525 1	3.653 1	0.000 3
2014	0.470 4	3.394 0	0.000 7
2015	0.720 2	4.689 0	0.000 0
2016	0.755 3	4.860 6	0.000 0
2017	0.682 1	4.482 0	0.000 0
2018	0.707 8	4.638 5	0.000 0
2019	0.799 7	5.168 8	0.000 0

4.2.2 局部空间自相关

全局空间自相关回答了区域有无集聚,而局

部空间自相关则可解释其具体空间位置和集聚的显著程度。为进一步揭示广东省绿色发展水平的局部空间关联特征,采用 Geoda 软件进行局部空间相关性分析,探究绿色发展水平局部空间集聚特点与演化趋势。考虑到 2006 年和 2007 年 2 个

年度绿色发展水平全局空间自相关的 Moran's I 指数未通过显著性检验,故采用 2008 年和 2019 年 2 个时间截面数据,结合 ArcGIS 进行地图整饰,绘制不同时期广东省绿色发展水平 LISA 显著性水平图(图 8)。

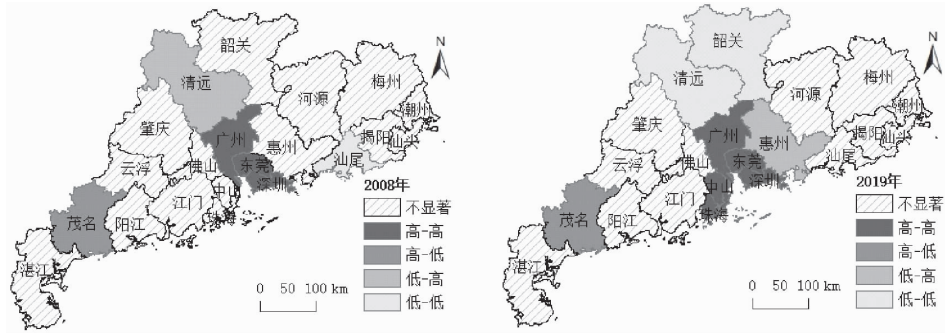


图 8 广东省绿色发展水平 LISA 显著性水平图

Fig. 8 The LISA significance level of green development in Guangdong in 2008 and 2019

注:基于广东省标准地图服务子系统粤 S(2019)064 号标准地图制作,底图边界无修改,用 Arcgis 进行配准数字化。

由图 8 可以看出,广东省绿色发展水平呈现显著关联的地区不断增加。2008 年,6 个地区呈现显著关联,其中高-高集聚 3 个,占比 50%;高-低集聚、低-高集聚、低-低集聚类型各 1 个。2019 年,9 个地区呈现显著关联,其中高-高集聚 5 个,占比 55.6%;高-低集聚、低-高集聚各 1 个,低-低集聚 2 个。由此可见,2008—2019 年主要表现为高-高集聚和低-低集聚类型的发展,集聚特征的区域性愈来愈明显。从集聚状况分布情况看,高-高集聚类型主要集中在珠三角,以广州、东莞、深圳为代表的珠三角核心地带始终处于绿色发展的高-高集聚区,且不断辐射带动形成集中成片的绿色发展高水平集聚区;低-低集聚类型主要集中在北部生态区,集聚区域有扩大的趋势;茂名在沿海经济带中一直有较出色的表现,两个代表年度均属于高-低集聚类型;清远和珠三角的惠州均为低-高集聚类型,其绿色发展水平在所属经济带均处于“凹地”。

5 结论与建议

基于界定绿色发展内涵为逻辑起点,在构建绿色发展基本框架及衡量体系的基础上,运用熵值法对 2006—2019 年广东省 21 个地级市绿色发展水平及速率差异展开评价,采用空间自相关分

析方法探究其空间依赖性和异质性。研究表明:
①广东省绿色发展平均水平整体呈持续上升趋势。但由于自然环境差异与理政观念偏差的双重复合,部分地区实际尚未真正走上绿色发展之路。纵观绿色发展支撑结构,绿色生产、绿色生活和社会公平 3 个维度整体皆呈上升趋势,其中社会公平指数增长最为迅速。
②各经济带绿色发展水平整体均呈上升趋势,沿海经济带和北部生态发展区绿色发展水平波动增长态势明显。支撑结构上,珠三角形成以绿色生产、绿色生活均衡发展,社会公平维度为显著优势的“三轮驱动”支撑结构,绿色生产增幅有减缓趋势;沿海经济带和北部生态区均表现为绿色生产和绿色生活增幅均衡、社会公平强劲增长的态势,绿色生产波动增长的现象亦异常明显。
③广东省绿色发展高水平地区趋于集中但区域内部趋于分化,北部生态区的清远和韶关两市尚需发力,沿海经济带的茂名稳居高水平发展区;空间集聚特征上,绿色发展水平的区域集聚程度不断增加,空间依赖性加强;高-高集聚类型主要集中在珠三角,且不断辐射带动形成集中成片的绿色发展高水平集聚区;低-低集聚类型主要集中在北部生态区,集聚区域有扩大的趋势。

研究结论对推动广东绿色发展的启示如下:

(1) 广东省在巩固社会公平取得重大进展的

同时,在面临发展与保护的“两难期”和落实“碳达峰”“碳中和”战略目标的双重压力下,缩小绿色发展水平地域差异的任务依然紧迫。

(2)持续推进区域产业联动,引导生产要素的定向流动,尤其要提升沿海经济带和北部生态区绿色生产的稳定性,形成持续的“绿色定力”,减少绿色发展水平波动。

(3)推动广东省绿色协同发展,发挥绿色发展的空间溢出效应。珠三角、茂名分别作为广东省和沿海经济带绿色发展的“增长极”,在谋求自身发展、优化绿色发展支撑结构的同时,应配合历史交汇期广东区域发展的新部署,扩大其绿色发展溢出效应。

参考文献:

- [1] 朱东波. 习近平绿色发展理念:思想基础、内涵体系与时代价值[J]. 经济学家, 2020(3): 5-15.
- [2] 陈天林,郭险峰. 当前我国基层绿色发展面临的问题及其对策[J]. 科学社会主义, 2019(2): 79-85.
- [3] 刘耀彬,袁华锡,邵翠. 基于不同空间尺度的绿色发展现状与过程比较分析[J]. 科技管理研究, 2019, 39(14): 256-265.
- [4] Pearce D W, Markandya A, Barbier E B. Blueprint for a green economy: A report [M]. London: Earthscan, 1989.
- [5] 李林子,李小敏,孙启宏,等. 国内外绿色发展评价研究述评[J]. 生态经济, 2021, 37(8): 41-48.
- [6] Ahmed E M. Green TFP intensity impact on sustainable East Asian productivity growth[J]. Economic Analysis and Policy, 2012, 42(1): 67-78.
- [7] OECD. Towards green growth: Monitoring progress: OECD indicators [R/OL]. (2011-05-25) [2023-05-20]. [http://dx. doi. org/10.1787/9789264111356-en](http://dx.doi.org/10.1787/9789264111356-en).
- [8] UNEP. Green economy indicators-brief paper [R/OL]. (2012-05-18) [2023-02-16]. [http://www. unep. org/greeneconomy](http://www.unep.org/greeneconomy).
- [9] 方应波. 我国绿色发展水平评价及时空演变特征分析[J]. 统计与决策, 2022, 38(20): 54-58.
- [10] 黄敦平,刘子杰. 我国工业绿色发展水平之综合评价[J]. 湖南工业大学学报(社会科学版), 2020, 25(4): 61-68.
- [11] 习近平. 习近平著作选读:第1卷[M]. 北京:人民出版社, 2023.
- [12] 《十九大报告辅导读本》编写组. 十九大报告辅导读本[M]. 北京:人民出版社, 2017.
- [13] 宁琳琳. 以人民为中心:绿色发展的价值旨归与实践指向[J]. 知与行, 2021(6): 5-11.
- [14] 王军,朱杰,罗茜. 中国数字经济发展水平及演变测度[J]. 数量经济技术经济研究, 2021, 38(7): 26-42.
- [15] 周柳,陈颖彪. 粤港澳大湾区非物质文化遗产空间格局与影响因素[J]. 广州大学学报(自然科学版), 2021, 20(2): 42-48.
- [16] 李光龙,孙宏伟,周云蕾,等. 财政分权下科技创新与城市绿色发展效率[J]. 统计与信息论坛, 2020, 35(9): 83-93.

【责任编辑:孙向荣】