

江苏苏中绿色发展的实证研究

尤玉军 解娟娟

内容提要 绿色发展是我国当前五大发展理念之一,发展绿色经济、解决经济增长与环境污染之间的矛盾是中央和地方政府共同关心的问题。为了提升苏中地区绿色发展水平,文章在前人研究的基础上,从自然资源、资源环境和科技发展三个层面,构建了地区绿色发展评价指标体系,并基于2010—2015年的统计数据,运用熵值法对苏中地区的绿色发展水平进行了实证研究。结果表明:苏中地区绿色发展水平要低于苏南地区,优于苏北地区,且苏中地区内部差异明显,苏中三市的绿色发展水平亟待进一步提高。

关键词 绿色发展 熵值法 苏中地区

尤玉军,扬州大学马克思主义学院副研究员 225009

解娟娟,扬州大学2015级硕士研究生 225009

近年来,随着经济增长与环境污染之间矛盾的日益激化,发展绿色经济已成为经济发展的必然选择,绿色发展越来越被人们所重视。许多国家都将绿色发展作为本国经济社会发展的指导思想,实施绿色经济、绿色新政等一系列重要举措^[1]。我国也一直在倡导绿色发展,早在“十二五”规划中,就把“实现绿色发展,推动绿色革命,创建资源节约型和环境友好型社会”作为经济社会发展的首要任务^[2];并在“十三五”规划中,进一步强调绿色发展的重要性,将其作为五大发展理念之一^[3]。

绿色发展旨在通过资源节约利用、污染治理和生态保护的方式,缓解社会发展过程中经济增长与资源环境的矛盾^[4],其本质上蕴含了可持续发展观的理念。以绿色经济为基础,以绿色新政为保障^[5],

本文为苏中发展研究基地课题“培植苏中绿色发展竞争力研究”(16SSL057)阶段性成果。

[1]胡岳岷、刘甲库:《绿色发展转型:文献检视与理论辨析》,〔长春〕《当代经济研究》2013年第6期。

[2]中国政府网,《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》,2011年。

[3]新华网,《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》,2016年。

[4]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》,〔北京〕《地理研究》2014年第3期。

[5]郝栋、赵建军:《中国绿色发展道路探究》,《第十三届中国科协年会第6分会场——绿色经济与沿海城市可持续发展战略研讨会论文集》,2011年。

将生态文明融入到国民经济和社会发展的全过程,体现在生产方式、生活方式、思想意识、制度体系等各个层面,实现人与自然的和谐共生^[1]。目前,国内外对绿色发展的研究主要集中于绿色发展内涵^[2-3]、绿色发展模式^[4-5]、绿色发展综合评价^[6-7]、绿色发展路径选择^[8-10]等方面。其中,绿色发展的综合评价方面,学者们主要通过绿色发展指数和绿色发展效率等指标的测算,分析我国绿色发展的现状,并总结经验与不足。此外,现有研究多以全国性和省域为主,也有对城市的研究,但多集中于北京、上海等发达城市。然而经济发展水平滞后、自然环境脆弱的地区更需要发展绿色经济,不能再走以破坏生态平衡为代价的黑色发展道路,而是要积极寻找经济发展与环境保护相结合、人与自然和谐共生的绿色发展模式。

苏中地区(包括江苏中部城市扬州、泰州和南通),在经济发展方面与苏南等发达区域还有一段差距,但其在上海、苏州、无锡等发达城市的经济辐射范围内,作为连接江苏苏南、苏北的桥梁纽带,拥有自身良好的区位优势,市场发展潜力巨大。“十三五”期间,江苏省委省政府提出从发展绿色经济、治理环境污染、健全生态文明制度等方面着手,打造“环境美”的现实要求^[11]。近年来,江苏苏南地区加大了环境污染治理力度,降低了资源能源消耗水平,其中,苏州和常州的绿色发展水平更是领先于省内其他各市^[12]。苏中地区相较于苏南,经济基础较为薄弱,产业层次较低,资源消耗较大,环境损害较严重,生态效益较低,整体的绿色发展水平不高。目前,江苏省正处于加快转变经济增长方式的攻坚阶段,而苏中的地理位置特殊,兼顾了沿海、沿江两大经济带,对实现江苏经济区域协调发展有着不可替代的重要作用。因此,大力推动苏中绿色经济的发展,进一步发挥苏中的资源优势 and 区位优势,提升苏中地区绿色发展水平,尽快缩小与苏南地区的差距,对促进江苏经济社会可持续发展有着重要意义。

一、研究方法 with 数据选取

1. 研究方法

本研究基于熵值法对苏中地区绿色发展水平进行评价。熵值法是利用指标自身的信息来判断指标的有效性和价值,是一种客观的赋权方法,可以对系统做出客观、公正的综合评价^[13]。目前,熵值法在资源环境效率评价研究中的应用得到较多学者的认同^[14-15]。鉴于此,本文运用熵值法建立苏中绿色

[1]李萌:《中国“十二五”绿色发展的评估与“十三五”绿色发展的路径选择》,〔武汉〕《社会主义研究》2016年第3期。

[2]王玲玲、张艳国:《“绿色发展”内涵探微》,〔武汉〕《社会主义研究》2012年第5期。

[3]蒋南平、向仁康:《中国经济绿色发展的若干问题》,〔长春〕《当代经济研究》2013年第2期。

[4]李萌、李学锋:《中国城市时代的绿色发展转型战略研究》,〔武汉〕《社会主义研究》2013年第1期。

[5]程宇航:《论绿色发展的产业基础:生态产业链的构建》,〔南昌〕《求实》2013年第5期。

[6]张玥、乔琦、姚扬、方琳、郭静、白卫南:《国家级经济技术开发区绿色发展绩效评估》,〔济南〕《中国人口·资源与环境》2015年第6期。

[7]郭永杰、米文宝、赵莹:《宁夏县域绿色发展水平空间分异及影响因素》,〔长沙〕《经济地理》2015年第3期。

[8]夏宁、夏锋:《低碳经济与绿色发展战略——对在海南率先建立全国第一个环保特区的思考》,〔北京〕《中国软科学》2009年第10期。

[9]冯之浚、周荣:《低碳经济:中国实现绿色发展的根本途径》,〔济南〕《中国人口·资源与环境》2010年第4期。

[10]李娟:《国家竞争力视角下中国绿色发展研究》,〔北京〕《当代世界与社会主义》2012年第1期。

[11]新华网:《江苏“十三五”定调绿色发展,将先行开展生态环境管理制度综合改革试点》,2015年。

[12]李卓谦:《江苏绿色发展评估报告出炉》,〔上海〕《民主与法制时报》,2014-05-12。

[13]Kroese D P, Rubinstein R Y, Glynn P W. The Cross-entropy Method for Estimation, Handbook of Statistics: Machine Learning: Theory and Applications, 2013, pp.19-34.

[14]李江威、张旭峰:《资源型城市生态环境质量评价:以鹤岗市为例》,〔北京〕《资源与产业》2011年第4期。

[15]张卫民:《基于熵值法的城市可持续发展评价模型》,《厦门大学学报》(哲学社会科学版)2004年第2期。

发展的评价模型,具体步骤如下:

(1) 标准化处理

设 $D=(d_{ij})_{m \times n}$, $D'=(d'_{ij})_{m \times n}$, d_{ij} 是原始指标数值, d'_{ij} 是标准化后的指标数值, 其中 m 为评价城市, n 为评价指标的个数。

对于正向的指标数据进行标准化处理, 具体公式如下:

$$d'_{ij} = \frac{d_{ij} - \min\{d_{ij}\}}{\max\{d_{ij}\} - \min\{d_{ij}\}}$$

对于负向的指标数据进行标准化处理, 具体公式如下:

$$d'_{ij} = \frac{\max\{d_{ij}\} - d_{ij}}{\max\{d_{ij}\} - \min\{d_{ij}\}}$$

(2) 指标权重的确定

运用熵值法计算权重主要分为五个步骤:

第一步: 数据标准化处理;

第二步: 比重的确定;

$$F_{ij} = \frac{d'_{ij}}{\sum_{j=1}^n d'_{ij}}, \quad (0 \leq F_{ij} \leq 1)$$

第三步: 熵值的计算;

$$h_j = -k \sum_{i=1}^m (F_{ij} \times \ln F_{ij})$$

第四步: 权重的计算;

$$w_j = \frac{r_j}{\sum_{j=1}^n r_j}, \quad r_j = 1 - h_j, \quad (0 \leq w_j \leq 1, \sum w_j = 1)$$

第五步: 指标的综合计算。

$$Y_i = \sum_{j=1}^m d'_{ij} w_j \times 100$$

2. 指标体系的构建

指标体系的构建应该全面反映研究区绿色发展水平, 本研究参考国际经合组织 OECD 的绿色发展评价指标体系、UNEP 的绿色经济评价模型, 以及学术界权威的绿色发展评价指标体系^[1], 同时考虑苏中地区资源环境保

表1 绿色发展评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	单位	指标属性
绿色发展水平(A)	自然资源指标(B ₁)	人均公园绿地面积(C ₁)	m ² /人	+
		建成区绿化覆盖率(C ₂)	%	+
		林木覆盖率(C ₃)	%	+
		人均城市建设用地面积(C ₄)	m ² /人	-
		空气质量二级以上天数比例(C ₅)	%	+
		城市燃气普及率(C ₆)	%	+
	资源环境指标(B ₂)	城市污水处理率(C ₇)	%	+
		生活垃圾无害化处理率(C ₈)	%	+
		工业固体废物综合利用率(C ₉)	%	+
		单位GDP电耗(C ₁₀)	kwh/万元	-
		单位GDP水耗(C ₁₁)	t/万元	-
		单位GDP二氧化硫排放量(C ₁₂)	kg/万元	-
		单位GDP工业废水排放量(C ₁₃)	t/万元	-
		第三产业增加值比重(C ₁₄)	%	+
		高新技术产业比重(C ₁₅)	%	+
	科技发展指标(B ₃)	每万人拥有公交车数量(C ₁₆)	辆/万人	+
		每十万人专利申请数(C ₁₇)	件/十万人	+
		每万从业人员中R&D人员数(C ₁₈)	%	+
		R&D经费支出占GDP比重(C ₁₉)	%	+

[1] 欧阳志云、赵娟娟、桂振华等:《中国城市的绿色发展评价》, [济南]《中国人口·资源与环境》2009年第5期。

护、社会经济发展等方面的实际情况,构建苏中三市绿色发展评价指标体系,如表1所示。

3. 数据来源

本研究所使用的数据主要是来自于我国各级统计年鉴的统计数据,包括中国城市统计年鉴、江苏省统计年鉴以及江苏省13个地级市的统计年鉴等,还有各城市的环境监测数据和城市政府网站公开发布的数据。收集的数据时间为2010年-2015年。统计数据在本研究数据中所占比例约为90%-95%,其余为部分的监测数据和城市政府公开的数据,主要内容是城市空气质量的监测和林木覆盖率的统计数据等。

二、实证结果与分析评价

基于熵值法与上述评价模型,本研究对江苏省的13个地级市2010年-2015年的绿色发展综合指数进行了测算,具体结果见表2。从表2中可以看出,苏南地区的城市绿色发展水平整体优于苏中和苏北地区,苏中地区次之,苏北地区绿色发展水平则仍有很大的提升空间。过去六年来,各地方政府在发展本地经济的同时,也都积极完成省委省政府定下的各项节能减排计划,这使得各城市的绿色发展水平总体呈上升趋势。

通过对上述评价结果进行深入探析,可以得出以下结论:

首先从横向分析数据来看,如表2和表3所示:

第一,排名结果。2010-2012年扬州市的绿色发展综合指数排名相对比较稳定,均位列江苏13个城市的第六,但从2013年开始下滑到第七位,并始终未实现上升;2010-2012年南通市的绿色发展综合排名一直在第七、第八徘徊,2013年实现赶超,升级到第六,并在2015年成功跻身前五名;泰州市的绿色发展综合指数排名较为稳定,从2010年到2014年一直居第九位,而泰州市政府通过不断努力发展绿色经济,终于使得排名在2015年上升为第八名。

第二,具体评价数据。扬州市绿色发展综合指数较为稳定,在0.57左右,并呈小幅度上升趋势;南通市的绿色发展综合指数虽有波动,但幅度较小,而且发展潜力较大,一度从0.48上升到0.64赶超了许多城市;泰州市虽然排名未见上升,但绿色发展水平一直在进步,从最初的0.35提高到2015年的0.57,是苏中三市中进步最快的城市。

第三,城市间差异。从上述评价结果可以看出,2015年苏中三市的绿色发展综合指数都处于0.65以下,而南京、无锡、苏州基本上在2010年的时候,绿色发展综合指数就达到了0.65,这表明在绿色发

表2 2010-2015年江苏省各地区绿色发展水平综合得分

地区	年份	2010	2011	2012	2013	2014	2015
苏南	南京	0.6676	0.7121	0.6767	0.6606	0.7386	0.6822
	无锡	0.7052	0.7032	0.7490	0.7056	0.6875	0.6625
	苏州	0.6325	0.6191	0.6133	0.6473	0.6448	0.6286
	常州	0.5906	0.5956	0.6917	0.7049	0.7470	0.7066
	镇江	0.5345	0.5980	0.6100	0.6510	0.7202	0.6730
苏中	南通	0.5099	0.5360	0.4851	0.5850	0.6240	0.6455
	扬州	0.5285	0.5463	0.5600	0.5816	0.5730	0.5890
	泰州	0.3590	0.3895	0.4416	0.4657	0.5025	0.5737
苏北	盐城	0.2548	0.3018	0.2517	0.2861	0.3635	0.4440
	连云港	0.3302	0.2581	0.2857	0.3122	0.3219	0.3510
	徐州	0.4291	0.5148	0.4884	0.4881	0.5127	0.4722
	淮安	0.2907	0.3495	0.3413	0.3387	0.4079	0.3784
	宿迁	0.2860	0.3341	0.3066	0.3324	0.3144	0.4185

表3 2010-2015年苏中三市的绿色发展综合指数排名

年份	2010	2011	2012	2013	2014	2015
扬州	6	6	6	7	7	7
南通	7	7	8	6	6	5
泰州	9	9	9	9	9	8

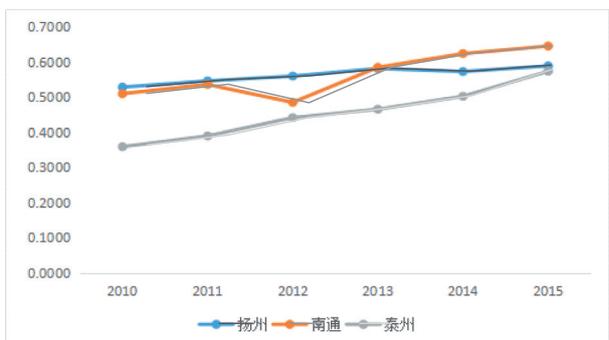


图1 2010-2015年苏中三市绿色发展综合评价指数

展方面,苏中地区比苏南地区落后了5年左右。

其次依据纵向分析数据显示,如图1,2010-2015年间扬州市的绿色发展指数整体上处于缓慢增长阶段,平均年增长率为2.29%;南通市的绿色发展水平在2010-2011年间小幅增长,年增长率为5.12%,在2011-2012年间却出现负增长,增长率为-9.49%,但从2013年开始快速增长,增长率为20.59%;泰州市的绿色发展综合指数从2010年的13.71增长至2014年的29.08,年均增长率在三市中最高为11.96%。

根据上述分析可知,无论横向分析还是纵向分析,结果基本趋于一致,2010年以来虽然苏中地区在发展绿色经济、提升绿色发展水平方面已取得了一些成效,但与苏南地区相比绿色发展水平还是偏低,绿色经济发展滞后,需进一步提升其绿色发展能力。

三、原因分析

根据上述评价结果,分别从资源环境、自然资源和科技发展这三个指标层出发,对三个城市的绿色发展水平不高的主要原因依次进行分析:

1. 扬州市

工业化是人类社会发展的必由之路,也是实现现代化发展不可跨越的历史阶段,通常用工业产值在国内生产总值中所占的比重对其进行衡量,比重越大证明工业发展越好。改革开放以来,扬州已逐步建立了涵盖40多个行业大类的工业体系,产业优势明显增强,产业结构也逐步趋于合理。扬州目前正处于工业化向后工业化发展的关键阶段。而重化工业阶段是扬州进入后工业化阶段不可逾越的发展阶段。随着汽车、化工、机械等重化工产业高速发展,势必对环境造成一定的影响。从表4中可以看出,扬州市的资源环境指标从2011年开始呈逐年降低趋势。2015年扬州市的工业固体废物综合利用率只有91.42%,在13个城市的排名占到第十位。单位GDP二氧化硫排放量、单位GDP工业废水排放量均高于环境标准值,高能耗、高污染企业较多,工业污染较严重,新能源的开发仍需不断推进。虽然在2010-2015年间,扬州市第三产业的比重一直不断增加,从2010年的37.6%增加为2015年的43.9%,但相较于南京市的57.3%,第三产业的比重依然较低,产业结构仍需优化升级。而这些都制约扬州市的绿色发展水平的进一步提升。

2. 南通市

南通市素有“江海明珠”的美称,城市环境优美,人均公园绿地面积(市区)为17平方米,在江苏省内排名第三。根据表4中数据显示,南通的自然资源指标保持着稳定增长的态势,从2010年的0.102到2015年的0.177,每年的增长率在9.7%-22%之间,这也是南通市绿色发展水平提高的主要推动力。不过虽然南通在自然资源保护方面取得了长足的进步,但南通的林木覆盖率仍然不高,到2015年也只有23.49%,在江苏省的排名一直落后于其他城市。随着苏通大桥的开通,南通被称为“北上海”,是上海的后花园,上海的人流量辐射到南通地区,使得南通的人口密度一直较高。人口

表4 2010-2015年苏中三市绿色发展水平综合得分

	年份	自然资源 指标	资源环境 指标	科技发展 指标	综合 得分
南通	2010	0.1020	0.2420	0.1659	0.5099
	2011	0.1245	0.2337	0.1778	0.5360
	2012	0.1215	0.2138	0.1498	0.4851
	2013	0.1469	0.2453	0.1929	0.5850
	2014	0.1616	0.2556	0.2068	0.6240
	2015	0.1774	0.2500	0.2181	0.6455
扬州	2010	0.1661	0.2108	0.1516	0.5285
	2011	0.1640	0.2496	0.1326	0.5463
	2012	0.1615	0.2364	0.1621	0.5600
	2013	0.1758	0.2441	0.1616	0.5816
	2014	0.1717	0.2124	0.1889	0.5730
	2015	0.1796	0.2092	0.2002	0.5890
泰州	2010	0.0854	0.1707	0.1029	0.3590
	2011	0.0983	0.1713	0.1198	0.3895
	2012	0.1050	0.2030	0.1336	0.4416
	2013	0.0916	0.2305	0.1436	0.4657
	2014	0.0903	0.2352	0.1771	0.5025
	2015	0.1697	0.2268	0.1771	0.5737

密度过大,不仅给生态环境造成压力,对南通的经济社会发展也有着不小的阻力。此外,在实现经济绿色发展的过程中,科研人才是绿色科技发展的决定性因素,科研人才水平的高低,是影响一个城市能否顺利实现绿色化转型的主体。尽管南通目前拥有诸多科研机构,科研型人才数量也在逐年增加。然而,与南京、苏州等发达城市相比,仍存在不小的差距。2015年,南通市每十万人专利申请数量为476件,只达到苏州市的一半数量;同年,南京市每万从业人员中R&D人员数为262人,而南通市只有135人。可见其绿色技术仍集中于中低端领域,科技研发效率不高,这些严重制约了南通市绿色经济发展的水平。

3. 泰州市

近年来,泰州市虽然一直在努力推动绿色发展,但相比于扬州市、南通市,泰州市的绿色发展水平仍然较低,排名未能跻身江苏省前列,甚至低于苏北一些城市。主要原因在于泰州市在自然资源指标方面得分较低,人均公园绿地面积(市区)自2010年以来一直在9平方米左右,每年排名都是靠后。2015年,建成区绿化覆盖率(市区)只有41.4%,低于江苏省的平均水平42.5%。并且与苏中其他城市相比,泰州的科技发展指标也较低,2015年只有0.177,而南通市早在2011年科技发展指标就达到了0.178。就在绿色发展水平中影响权重最高的每万从业人员中R&D人员数这一项,泰州市的排名也是处于13个城市中的末尾。其次,尽管在2015年,泰州市的GDP为3655.53亿元,相比2014年,增长了10.2%,增幅在全省排名是第五位,在沿江的八个城市中居于第二位。但通过评价分析,泰州市的单位GDP二氧化硫排放量、单位GDP工业废水排放量、单位GDP电耗均高于标准值,这表明泰州市的工业发展仍属于粗放型。这些都影响了泰州市绿色发展力水平的提高。

四、 结 论

本研究从自然环境、资源环境和科技发展三个层面,构建了地区绿色发展水平评估框架,以苏中地区为研究对象,对苏中三市的绿色发展水平进行评价,对评价结果进行分析,并深入剖析苏中地区绿色发展综合指数偏低的原因,挖掘其绿色发展的潜力。研究结果表明,苏中地区的绿色发展水平整体有所提升,要优于苏北地区,但次于苏南地区。其中,南通市和泰州市的绿色发展综合指数提升较为明显,扬州市的绿色发展综合指数增长相对缓慢。

苏中目前处于工业化向后工业化发展时期,苏中三市的未来发展应综合考虑社会经济发展的诉求、资源能源的节约利用和生态环境的保护等多方面的现状和条件。针对扬州、泰州和南通市绿色发展水平的评价以及自然、环境、科技等发展潜力的分析,苏中三市在发展绿色经济时要重点考虑城市发展能力、城市发展水平、以及城市工业化产业化发展程度等方面;需要把握经济效益的提升的同时兼顾生态、社会效益;综合考虑城市生态系统的支撑能力、环境的承载能力、自然资源的条件、科技发展水平,要以保护生态环境和集约资源能源为发展核心。与此同时,地方政府在实施绿色发展计划时,还需要结合实际、因地制宜,针对本地区社会经济发展中的薄弱之处,重点攻克,这样才有利于当地绿色发展水平的有效提升。

[责任编辑:平 啸]