

广东省低碳生态城市发展水平综合评价

——基于因子分析

陈智杰 楚家顺

(华南农业大学, 广东 广州 510640)

摘要 随着全球气候变暖所带来的影响越来越贴近我们的日常生活, 极端天气灾害和自然灾害频发, 人们对于保护环境、推崇低碳生活的意识愈加强烈。“双碳”战略的制定, 让低碳发展提上了新的议程, 在实行低碳化发展的同时对发展程度进行阶段性的成果测度, 以此作出相应的规划纠正和改善。本文运用因子分析方法, 将广东省11个城市的发展数据提取出三个主因子: 经济社会发展因子、绿色环保维系因子和工业环境影响因子, 最后根据各因子的加权求和得分对各城市的低碳生态发展水平进行评价, 并提出发展建议。

关键词 低碳城市 发展水平 因子分析 指标体系

中图分类号: TU984.2

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)08-0137-03

环境与经济如何实现双促进发展, 是谋求高质量发展需解决的重要命题。而在新时期我国经济发展主导“双碳”政策下, 实现城市低碳发展是时代之需, 也是未来之求。研究开发低碳技术, 进行组织创新和制度创新, 激发创新主体活力, 建设低碳生态城市, 是实现环境保护和经济发展和谐共生的必然选择^[1]。而评价我国低碳城市水平是检验低碳发展成果的主要体现, 目前具有代表性的评价体系有冯碧梅的湖北省低碳经济评价体系, 从自然生态系统、产业生态系统和人文生态系统三个角度进行测量^[2]; 石龙宇自定绿色发展评价体系, 评价湖北省的低碳发展水平, 将指标分为六个类别, 交通、碳排放、社会进步、经济发展、人居环境以及自然环境^[3]。

建设低碳城市, 需要对该过程进行合理监测评价, 及时反映发展成效与问题, 利于低碳发展的管理, 为“双碳”的实现提供科学指导。

1 低碳生态城市评价指标体系和因子得分模型

1.1 指标选取

对低碳城市发展水平的评价需要选取适当的指标, 结合现有的研究, 本文按照关海玲的做法并结合可得数据选择了15个微观指标^[4]。具体来说, 该评价指标体系由3个层次构成, 即目标层、准则层和指标层。目标层反映的是城市在实行低碳发展的综合表现, 而准则层是在指标层的基础上加以概括得出, 囊括社会经济环境、资源利用状况和人文环境三个主题, 具体见表1。

1.2 模型构建

因子分析法是应用于多变量的情况下的统计分析方法, 主要运用降维的思想, 从原始的变量中根据变量之间的相关关系, 将一些互相依赖性强的变量归结为一类综合因子, 以此类推, 由多个原始变量经过因子分析后最终得到少数几个公共因子, 结合现实情况对公共因子进行相应的定义, 再进行分析, 从而实现了降维的目的。一般而言, 当KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)值大于0.50, Bartlett球体检验(Bartlett test of sphericity)统计值的显著性概率P值大于0.05、各题项的载荷系数值均大于0.5时, 认为可通过因子分析将进行合理的分组再开展下一步的分析工作^[5]。

2 实证分析

2.1 样本选择和数据来源

选取广东省21个城市作为研究样本, 利用最新可得2018年各城市统计年鉴数据, 评价其发展水平。

2.2 描述性分析

首先, 对样本数据进行初步处理后, 得到KMO值为0.717, Bartlett球体检验统计值的显著性水平为0.000, 符合因子分析的样本特征要求。

随后, 分析主因子。采用因子分析方法萃取主因子, 具体结果见表2。根据样本数据情况和所用变量的内在联系, 提取了三个主因子, 其累积方差贡献率为81.648%。累积方差贡献率反映的是所提取的主因子对样本数据的解释程度, 值越大, 表示主因子可以更好

表1 低碳生态城市发展水平评价指标体系

目标层	准则层	指标层	指标含义
低碳生态城市发展水平	经济社会 低碳生态	人均可支配收入(元, X11)	家庭成员排除缴纳所得税之后的平均个人收入
		人均GDP(元, X12)	反映国内各产业的财富创造能力
		城市公共交通工具标准运营数(辆, X3)	反映城市道路交通发展程度
		社会消费品零售总额(万元, X4)	反映一个地区的经济消费水平
		第三产业增加值(亿元, X1)	反映一个地区的第三产业的发展趋势状况
		第三产业占GDP的比重(% , X5)	反映一个地区的服务化水平程度
		各市地区生产总值(亿元, X2)	反映一个地区的经济产值
		人均地区生产总值(元, X8)	反映一个地区的单个个体对经济发展的贡献
	资源利用 低碳生态	每亿元GDP工业烟尘排放量(万吨/亿元, X14)	是工业烟尘排放量与国内生产总值(亿元)的比值
		每亿元GDP工业废弃排放量(亿立方米/亿元, X15)	是工业废物排放量与国内生产总值(亿元)的比值
		电力消费量(亿千瓦时, X6)	反映一个地区的电力资源消耗情况
	人文宜居 低碳生态	城市污水处理率(% , X9)	反映一个城市对污水处理的效果
		城市人均公园绿地面积(平方米, X10)	反映低碳生态城市环境的整治能力以及优劣水平
人口密度(人/平方公里, X7)		反映一个地区的人群密集程度	
生活垃圾无害化处理率(% , X13)		是观察期间居民生活垃圾中进行了无害化处理的部分的占比, 反映城乡环境卫生条件的改善程度	

表2 总方差分解表

序号	旋转后的因子载荷		
	特征根	方差贡献率(%)	累积方差贡献率(%)
1	6.572	43.812	43.812
2	3.126	20.837	64.648
3	2.55	17	81.648

的反映样本数据的情况。

接着, 对因子载荷进行正交旋转的处理, 考虑到变量的实际情况, 选择最大方差法进行处理, 以更好地分析公共因子的现实含义。

F1 命名为经济社会发展因子。第三产业增加值、

各市地区生产总值、城市公共交通工具标准运营数、社会消费品零售总额、第三产业占GDP的比重、电力消费量、人口密度、人均地区生产总值在第一主因子F1上的载荷值较大, 主要反映了低碳生态城市的发展水平。

F2命名为绿色环保维系因子。城市污水处理率、城市人均公园绿地面积、人均可支配收入、人均GDP、生活垃圾无害化处理率在第二主因子上的载荷值较大,主要反映了生态环境和居民自身发展状况。

F3命名为工业环境影响因子。每亿元GDP工业烟尘排放量、每亿元GDP工业废弃排放量在第三主因子上的载荷值较大,主要反映了该城市为发展经济而排放的环境污染物,这两项指标数值越小,说明工业发展对该地区的环境影响越小。

最后,计算因子得分。计算广东省11个城市的3个主因子得分,接着赋予3个主因子不同的权重进行加权求和,得到低碳城市发展综合得分,根据因子分析法的内容需要,选择方差贡献率作为权重比,据此评价城市的低碳生态发展水平。

2.3 低碳生态城市发展水平评价结果

根据综合得分,低碳城市评价排名如下:深圳、广州、东莞、佛山、珠海、中山、惠州、江门、汕头、茂名、肇庆、河源、湛江、揭阳、梅州、阳江、韶关、清远、潮州、汕尾、云浮。深圳和广州的综合低碳发展水平F都大于1,分别为1.38和1.33;其次是东莞和佛山,水平得分为0.48和0.42,与广深相差较大;而从惠州开始,评价得分为负值,处于负值水平的城市占比较多,说明广东省的低碳发展需要进行一定的政策扶持,发挥中心城市拉动效应,利用低碳技术扩散,推动周边城市的低碳绿色发展。

另外,三类因子的结果显示,广州、深圳、韶关、东莞、清远、佛山的经济社会发展因子得分高于平均水平,其中广深最高,说明了这些地区的社会经济均衡发展较好;在绿色环保维系因子得分中,珠海、东莞、佛山、惠州、中山、江门、肇庆、云浮、深圳、广州、梅州、茂名地区高于平均水平,说明这些地区的绿色环保工作做得比较好;在工业环境影响因子得分中,汕头、揭阳、佛山、深圳、汕尾、东莞、中山、珠海、茂名、潮州、惠州、江门的数据高于省内城市平均水平,说明这些地区的工业发展对该地区的环境影响相对大。

3 结论与启示

基于数据分析,作出以下低碳生态城市建设规划建议。

3.1 科学发展第二产业,形成产业联盟

工业排放污染物是环境污染的一个主要组成部分,而从广东省城市的发展水平来看,不少城市还是依靠工业发展来拉动GDP增长,要严格限制“三高企业”

的进入。同时,这些地区资源利用效率低,而污染处理的成本又很高,处理成本的居高不下,导致工业商处理污染缺乏积极性,究其原因是这些工业发展的技术水平不高,而研发技术的风险成本也很高,基于此,产业发展可以进行适当的集聚,利用好区位条件,发挥集聚效应,促进研发主体,企业主体之间的交流,共享资源和技术,创造乘数效应。同时也要有相应的政策支持,比如研发出减排净排技术可以给予企业相应的税收优惠,增进他们研发的积极性。

3.2 加大环境监管保护力度

低碳生态城市的构建离不开政府的监管与保护,政府应出台相关条令规定,重视恶意排放污染物的行为,并按轻重程度给予相应的惩罚,同时市场主体也要有足够的环境保护意识,兼顾长远利益,环境承载能力是有限的,做好环境的前方工作是减少总环境保护成本的,利益最大化的选择,因为环境污染过后,环境治理成本的升高也会影响整个社会经济体的发展,因此需要加强环境管理工作的力度。

3.3 优化产业结构,实现转型升级

根据库兹涅茨的观点,在各国发展的成熟后阶段,服务业的劳动力比重上升,产值也会上升,而根据2018年的数据显示,在广东省只有三分之一的城市的第三产业是占当地GDP的一半以上,因此其余城市在稳定自身基础经济的情况下,应该积极投资第三产业,可以利用当地的资源禀赋特点,开发当地特色产品,发展特色旅游产业,开发生态农场等循环农业,从根本上调节能源消费结构,降低碳排放量,促进低碳生态发展。

参考文献:

- [1] 罗小芳,卢现祥.论发展低碳经济的技术创新与制度创新[J/OL].河北经贸大学学报,2016,37(03):81-88.https://doi.org/10.14178/j.cnki.issn1007-2101.2016.03.012.
- [2] 冯碧梅.湖北省低碳经济评价指标体系构建研究[J].中国人口·资源与环境,2011,21(03):54-58.
- [3] 石龙宇,孙静.中国城市低碳发展水平评估方法研究[J].生态学报,2018,38(15):5461-5472.
- [4] 关海玲,孙玉军.我国省域低碳生态城市发展水平综合评价——基于因子分析[J].技术经济,2012,31(07):91-98.
- [5] 张文彤.SPSS统计分析高级教程[M].北京:高等教育出版社,2013.