

徐州市循环经济发展水平的动态评价研究

王玲玲

(江苏大学财经学院统计系,江苏镇江 212013)

摘要:循环经济是世界各国实现经济、社会与生态可持续发展的出路,发展循环经济是经济发展的必然选择。该文运用循环经济评价指标体系并结合江苏省徐州市的具体情况,从动态的角度分析了徐州市循环经济发展的现状和存在的问题,并在此基础上对徐州市循环经济的进一步发展提出了针对性的政策和建议。

关键词:循环经济;层次分析;综合评价

中图分类号:F205 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-2404(2009)32-0023-04

20世纪90年代以来,伴随资源环境问题的日益严重,国际社会逐步认识到,要实现经济与环境双赢的战略目标,必须改变传统的经济发展模式,建立新的经济发展模式。循环经济发展模式被认为是从机制上消解长期以来环境与经济发展之间的尖锐冲突,实现可持续发展的途径。发展循环经济,创建节约型社会,是贯彻落实科学发展观的必然要求,是中国全面建设小康社会的战略选择,符合当今世界发展潮流。本文将以江苏省徐州市为研究对象,用实证分析的方法,解析徐州市循环经济发展的状况和存在的问题,并在此基础上提出相应对策和建议。

1 循环经济简介

循环经济是一种以资源的高效利用和循环利用为核心,以“减量化、再利用、资源化”为原则,以低消耗、低排放、高效率为基本特征,符合可持续发展理念的经济增长模式,是对“大量生产、大量消费、大量废弃”的传统增长模式的根本变革。

从定义中可看出,评价循环经济主要有三大原则,即“减量化、再利用、资源化”原则,每一原则对循环经济的成功实施都是必不可少的。

减量化原则针对的是输入端,旨在减少进入生产和消费过程中物质和能源流量。换句话说,对废弃物的产生,是通过预防的方式而不是末端治理的

方式来加以避免。

再利用原则属于过程性方法,目的是延长产品和服务的时间强度。也就是说,尽可能多次或多种方式地使用物品,避免物品过早地成为垃圾。

资源化原则是输出端方法,能把废弃物再次变成资源以减少最终处理量,也就是通常所说的废品的回收利用和废物的综合利用。资源化能够减少垃圾的产生,制成使用能源较少的新产品。

2 循环经济评价指标体系的构建及其实证检验

2.1 指标体系的选取

根据上述评价原则,结合国内学者对循环经济评价指标体系的探索实践和徐州市发展的具体情况,在对众多因子进行分析后,遵循科学性、实用性、整体性、层次性和可操作性等原则,选取12个参评因子构建城市循环经济综合评价指标体系,主要由4个方面指标组成(见表1)。一是资源循环利用评价指标,用来表明城市对于系统内部资源循环利用的程度;二是污染减量排放评价指标,该类指标体现了城市经济系统输出端的压力状况;三是经济社会发展状况评价指标,这类指标主要用来衡量城市建设过程中的经济效益;四是资源投入效率评价指标,这类指标用来揭示城市经济系统投入端的现状。

2.2 确定指标权重的方法

指标的权重指在相同目标的约束下,各指标间相对重要性关系。因此在多指标综合评价中,各指标权重对评价目标具有举足轻重的作用。本文主要采用层次分析法(AHP)对评价指标赋予权重。通过电子邮件方式请相关专家学者对表1中的指标的

收稿日期:2009-04-07

作者简介:王玲玲(1980-),讲师,主要从事统计学应用等方面的研究。E-mail:llw2927@gmail.com

基金项目:江苏大学科技创新团队项目“产业统计理论及其应用研究”;江苏大学人文社科基金重点项目(JDR2006A02);江苏大学人文社科基金青年项目(JDR2008005)。

表1 循环经济发展评价指标体系

| 一级指标 | 一级权重 | 二级指标 | 二级权重 | 总权重 |
|--------|------|-------------------------------|------|-------|
| 资源循环利用 | 0.2 | 工业固废综合利用率(X_1) | 0.3 | 0.06 |
| | | 三废综合利用产值与工业总产值比(X_2) | 0.4 | 0.08 |
| | | 污水处理率(X_3) | 0.3 | 0.06 |
| 污染减量排放 | 0.3 | 单位工业总产值工业 SO_2 排放量(X_4) | 0.5 | 0.15 |
| | | 单位工业总产值工业废水排放量(X_5) | 0.5 | 0.15 |
| 经济社会发展 | 0.2 | 人均 GDP (X_6) | 0.35 | 0.07 |
| | | 城镇居民人均可支配收入(X_7) | 0.35 | 0.07 |
| | | 各类专业技术人员数(X_8) | 0.3 | 0.06 |
| 资源投入效率 | 0.3 | 单位土地面积 GDP (X_9) | 0.25 | 0.075 |
| | | 单位 GDP 电耗(X_{10}) | 0.3 | 0.09 |
| | | 单位 GDP 取水量(X_{11}) | 0.15 | 0.045 |
| | | 人均公共绿地面积(X_{12}) | 0.3 | 0.09 |

相对重要程度进行判断,按“1-9尺度”的规则进行取值,构造层次判断矩阵,利用层次分析法软件 YAAHP VERSION 0.4.1 中的群决策功能,在认定每位专家学者所提供的结论可靠度等同的情况下,最终得各指标的权重数值,适当近似后,其结果见表1。

2.3 对徐州市循环经济发展状况的实证检验

根据上述指标体系,本文从江苏省各年的统计年鉴中选取徐州市 2002-2007 年的相关数据进行研究。由于各指标的计量单位不同,统计方法和代表的意义都不尽相同,在综合评价之前,采用数学方法对数据进行标准化,本文采用一种非负值的 $[0, 1]$ 区间处理法。首先,确定每个指标的最大值和最小值。对于某一指标 X , 设其标准化指标的值为 D_i , 其真实值为 X_i 最大值,在动态分析中,各年份该指标的最大值为 X_{max} , 最小值为 X_{min} , 然后计算其标准值。正指标和逆指标标准化的方法有所不同:

正指标标准化的计算公式:

$$D_i = (X_i - X_{min}) / (X_{max} - X_{min}), 0 \leq D_i \leq 1 \quad (1)$$

逆指标标准化的计算公式为:

$$D_i = (X_{max} - X_i) / (X_{max} - X_{min}), 0 \leq D_i \leq 1 \quad (2)$$

这样,对每一个指标,各时期中的最好者的标准化值为 1,最差者为 0。徐州市各指标标准化后的数值见表 2。

表2 徐州市循环经济各评价指标标准化数值表

| 年份 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | |
|--------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 资源循环利用 | X_1 | 0.0000 | 0.3523 | 0.3914 | 0.7255 | 0.7730 | 1.0000 |
| | X_2 | 1.0000 | 0.5519 | 0.1252 | 0.0000 | 0.6671 | 0.9382 |
| | X_3 | 0.0000 | 0.2581 | 0.9061 | 0.9589 | 0.9395 | 1.0000 |
| 污染减量排放 | X_4 | 0.0000 | 0.5481 | 0.6129 | 1.0000 | 0.7408 | 0.7217 |
| | X_5 | 0.0000 | 0.4186 | 0.5002 | 0.6870 | 0.8947 | 1.0000 |
| 经济社会发展 | X_6 | 0.0000 | 0.1288 | 0.3589 | 0.3649 | 0.6616 | 1.0000 |
| | X_7 | 0.0000 | 0.1341 | 0.2637 | 0.4604 | 0.7020 | 1.0000 |
| | X_8 | 0.0909 | 0.0000 | 1.0000 | 0.1000 | 0.7364 | 0.7455 |
| 资源投入效率 | X_9 | 0.0000 | 0.1429 | 0.3877 | 0.4794 | 0.4794 | 1.0000 |
| | X_{10} | 0.0000 | 0.2111 | 0.6459 | 0.5847 | 0.7492 | 1.0000 |
| | X_{11} | 0.0000 | 0.4150 | 0.6208 | 0.6218 | 0.6290 | 1.0000 |
| | X_{12} | 0.0409 | 0.0000 | 0.0881 | 0.1967 | 0.4703 | 1.0000 |

然后计算一级指标和二级指标的评价值,各二级指标的权重用 f_i 表示,总权重用 F_i 表示。则各类指标的评价值记为 Z :

$$Z = \sum D_i f_i \quad (3)$$

综合评价值记为 T :

$$T = \sum D_i F_i \quad (4)$$

由此可得到徐州市各年循环经济各项指标得分和综合得分,见表 3。其中,得分为 1 并不代表该因

素已发展至最优水平,仅表明该因素所包含的各指标在所研究年限内发展水平相对最优。

表3 2002年-2007年徐州市循环经济发展得分

| 年份 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 资源循环利用 | 0.4000 | 0.4039 | 0.4393 | 0.5053 | 0.7806 | 0.9753 |
| 污染减量排放 | 0.0000 | 0.4833 | 0.5566 | 0.8435 | 0.8178 | 0.8609 |
| 经济社会发展 | 0.0273 | 0.0920 | 0.5179 | 0.3188 | 0.6981 | 0.9236 |
| 资源投入效率 | 0.0061 | 0.2235 | 0.4902 | 0.5113 | 0.6039 | 1.0000 |
| 综合得分 | 0.0873 | 0.3112 | 0.5055 | 0.5713 | 0.7222 | 0.9380 |

根据表3中的相关数据,利用EXCEL绘制徐州市循环经济发展折线图,见图1和图2。

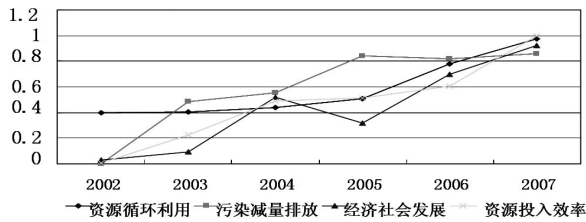


图1 徐州市循环经济发展各因素得分折线图

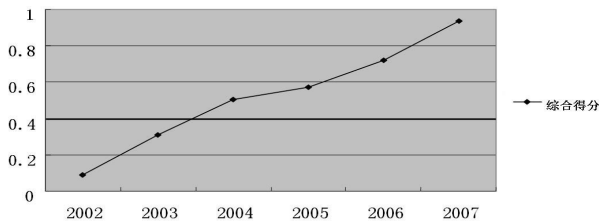


图2 徐州市循环经济发展综合得分折线图

3 对徐州市循环经济发展的评价

根据上文计算所得数据及曲线图,得到以下结论:

3.1 徐州市循环经济发展水平整体来看呈上升趋势

由表3可知,2002年-2007年的6年间,徐州市循环经济发展的综合得分从0.0873上升到0.9380,上升趋势明显。循环经济评价体系中的四个评价方

面也都呈现出明显的上升趋势,总体发展势头良好。但数据显示,徐州市在发展循环经济的过程中,污染减量排放、经济社会发展以及资源投入效率这三个方面发展的起点都较低,其得分分别为0.0273、0.0061,这些数据表明现有的优势是相对于一个极低的起点评价得出,因而对于未来进一步发展循环经济,仍不能掉以轻心。

3.2 徐州市循环经济发展评价指标体系中多个指标发展不稳定

由表2可看出,2002年-2007年,徐州市三废综合利用产值与工业总产值比值一直存在较大波动,从标准化后的时间序列数值来看,2002年数值最高为1,2003年猛降至0.5519,2004年继续大幅下降至0.1252,2005年的数值为0,2006年的数值快速回升至0.6671,2007年保持上升的势头,数值为0.9382。这在一定程度上说明当前徐州市的三废综合利用方面还未形成较为理想的模式,具有较大的随意性和波动性。存在类似情况的还有单位工业总产值工业SO₂排放量、各类专业技术人员数、人均公共绿地面积这三个指标,涉及循环经济评价体系中的各个方面。数据表明,这些指标在一定程度上正是徐州市发展循环经济的薄弱环节,更为理想的发展模式仍在实践探索中。

3.3 经济社会发展总体水平相对偏低

由表3可知,2002年-2007年,徐州市的经济社会发展因素得分几乎都低于同时期其他三个因素的得分。这一现象由图1也可直观看出,图形显示,相对于循环经济评价指标体系中其他因素而言,该因素的发展波动程度也相对较大。这在一定程度上说明该项因素对于徐州市而言,是发展循环经济相对薄弱的环节。该因素的得分在2005年显著下降,从该因素所包含的三个指标入手,发现造成这一现象的一个重要原因是反映经济社会发展潜力的“各类专业技术人员数”这一指标,2005年同2004年相比,绝对数量从11.7万人猛降至9.72万人,这也反映了如何留住人才是徐州市促进经济社会发展的一个突破口。

4 对徐州市发展循环经济的政策建议

发展循环经济对于进一步推进徐州市社会经济的可持续发展具有十分重要的现实意义,而且随着资源的日益稀缺和环境问题的日益突出,发展循环

经济将更有利于增强区域经济的竞争力。具体来说,可从以下几方面着手:

4.1 选择符合区域特点的循环经济发展模式

当前江苏省循环经济发展模式主要有以下7种:工业生态整合模式、清洁生产模式、产业间多级生态链接模式、生态农业园模式、家庭型循环经济模式、可再生资源利用为核心的区域循环经济模式以及商业化回收处理模式,应结合城市自身的特点,选择适合自己的循环经济发展模式。例如,对于徐州市而言,可针对其重化工业特点,选择冶金、电力、化工、建材等重点行业开展循环经济试点,推进能源和水的梯级利用,形成废弃物和副产物循环利用工业生态链网,发展循环经济。

4.2 建立促进区域循环经济发展的经济激励制度体系

当前中国已从产业、投资、税收、科技、贸易等政策方面基本建立了符合中国国情的环境保护优惠政策体系,徐州市可根据自身的实际情况,结合国家的相关政策制定并严格贯彻执行相关促进区域循环经济发展的经济激励制度。例如,要通过征收农业生产资料使用税的方式,控制农业生产中对于化肥、农药、饲料等生产资料的过度使用,逐步诱导农户发展循环经济;对于废弃物回收企业如粉煤灰、煤矸石及工业废物等资源产业化,加大税收优惠,以促进废弃物的资源化和产品的回收;对冶金、煤炭、电力、化工、建材等行业和耗能大户,通过征收额外的能源使用税,促使这些行业发展应用节能技术;此外,区域循环经济的发展离不开相应的专业技术人员,而从前文的分析可知,在留住人才方面,当前也正是徐州市发展循环经济的一个薄弱环节,可联合企业等相关单位,在精神上以情动人,在物质上有所保证,两方面共同着手,加快实施人才强市战略,多途径、多

形式吸引国内外高层次人才,特别是鼓励拥有自主知识产权和核心技术的科研人员服务徐州等等。

4.3 建立适应循环经济发展的企业制度

企业作为经济活动的基本单元,是发展循环经济的最重要主体。在今后的发展过程中,全市污染企业要努力进行科技创新,推行清洁生产和循环技术,同时主动提请ISO14000认证,确保企业具备持续改进自身环境绩效能力。要将循环经济理念融入企业生产管理全过程,搞好企业内部的物质循环。

此外,社会各机构团体,也应树立循环经济理念,从多方面、多层次营造发展循环经济的氛围,进一步推动各行业、系统节能降耗。

综上所述,发展循环经济,涉及到政府、企业、社会等主体的全面参与。当前,苏北振兴和沿东陇海线产业带建设深入推进,为徐州发展创造了良好环境和有利条件,徐州市应坚持政府推动、企业主导与社会参与相结合,把经济系统和谐纳入自然生态系统,大力推行循环经济发展模式,逐步构建人与人、人与自然和谐发展的可持续增长方式。

参考文献

- [1] 张坤. 循环经济理论与实践[M]. 北京:中国环境科学出版社,2003.
- [2] 张伟伟,陆余楚,朱文兴. 模糊数学应用[M]. 上海:同济大学出版社,1994.
- [3] 史宝娟,赵国杰. 城市循环经济系统评价指标体系与评价模型的构建研究[J]. 现代财经,2007,(5):5-6.
- [4] Wan You, Jianguo Qi. Long-Term Development Trend of China's Economy and Importance of the Circular Economy. China&WorldEconomy, 2005, 13(2):16-25.
- [5] Xia Pin, Yang Hutao. Re-reading Steady-state Economy: Calm Thinking on Hot Circular Economy. 2007, 17(3):20-23.

Study on Dynamic Evaluation of Circular Economy Development Level in Xuzhou City

Wang Lingling

(Department of Statistics of Financial and Economic Academy, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu Province 212013, China)

Abstract: To achieve economic, social and ecological sustainable development, the development of circular economy is an inevitable choice for every country. With city circular economy system evaluation modeling, this paper utilizes vague and synthesized evaluation method to assess the development level of circular economy in Xuzhou, as well as comes up with several relevant policy proposals.

Key words: circular economy; level analysis; synthesized evaluation