



江苏经济发展动态评价模型与实证分析

摘要

根据《江苏统计年鉴》(2002—2011)等统计资料,从经济、社会、科技、生态和环境5个方面建立综合评价的指标体系,利用“纵横向”拉开档次法对江苏省13个地级市从“十五”到“十一五”的发展状况进行动态综合评价与实证分析.研究表明:2001—2010年江苏经济社会平稳较快发展,充满活力,各评价指标稳步攀升;南京、无锡、苏州和宿迁的竞争力保持不变,常州、扬州等地竞争力缓慢加强,淮安、南通等地的竞争力缓慢衰退,镇江属于跳跃式衰退,而泰州则属于跳跃式前进.结果符合实际,模型实用可信.

关键词

区域经济;拉开档次法;动态综合评价

中图分类号 O213;F222.1

文献标志码 A

收稿日期 2012-06-24

作者简介

赵凯,男,博士生,研究方向为空间天气学与应用统计.shangzhixi@126.com

门可佩(通信作者),男,教授,硕士生导师,主要从事应用统计分析 with 天灾预测研究.menkepei@163.com

0 引言

江苏省是我国东部沿海的发达省份之一,改革开放以来经济建设取得了举世瞩目的成就,现已进入全面建设小康社会向基本实现现代化迈进的新阶段,然而,其13个地级市区域经济之间的差距依然存在.关于区域经济差距问题的研究,国内外主要有区域经济均衡增长论^[1]、区域经济不均衡增长论^[2-5]、新经济区域经济理论^[6]等.在经济发展过程中,了解并掌控这些差距的变化,对于区域经济协调发展和区域创新提供建议具有重要的意义.

本文利用“纵横向”拉开档次法,对江苏省13个地级市在2001—2010年这10年间的整体发展状况进行评价,结合评价得分,对不同的城市进行排序.由于本文选取的评价指标数量较多,按照时间这一维度就形成了数据量相当庞大的立体数据.一般的回归模型或时间序列模型计算量较大,而基于拉开档次的综合评价模型避免了对不同的评价对象分别建立模型,而是将所有的样本矩阵累加,通过求其最大特征值作为权重来建立统一的模型,该模型不但计算量大大减少,而且评价过程客观、透明.2011年是江苏省“十二五”规划的第1年,2012年2月23日江苏省政府新闻发布会通报^[7],2011年江苏省实现了“十二五”发展的良好开局,主要经济数据获10大突破,因此,本文通过定性分析量化,对“十五”和“十一五”时期江苏经济发展进行动态评价与实证分析具有重要的现实意义,可以为提高江苏城市经济与区域竞争力,为“十二五”时期经济社会协调发展和区域创新提供有益的对策和建议.

1 研究方法

1.1 构建指标体系

指标体系指的是若干个相互联系的统计指标所组成的有机体.区域经济评价指标体系是以比较简明的方式,较为全面的提供被评价对象的经济实力的变化过程.而度量和评价区域经济发展实力是一个涉及到经济、社会、科技、生态、环境等方面的连续过程,采用单一的或者片面的几个指标都难以准确客观地评价整个区域的经济状况.本文遵循系统性和科学性、完备性和独立性、独立性和可比性^[8-9]等原则,从经济、社会、科技、生态、环境5个方面选取18个指标,构建江苏省经济发展动态评价的指标体系如表1所示.

¹ 南京信息工程大学 数学与统计学院,南京,210044

表1 江苏经济发展动态评价的指标体系
Table 1 Index system for economy development evaluation of Jiangsu province

一级指标	二级指标	指标性质
经济	地区生产总值 x_1 /亿元	正向
	人均地区生产总值 x_2 /元	正向
	第一产业值 x_3 /亿元	正向
	第二产业值 x_4 /亿元	正向
	第三产业值 x_5 /亿元	正向
	财政收入 x_6 /亿元	正向
	全社会固定资产投资总额 x_7 /亿元	正向
	进出口额 x_8 /亿元	正向
社会	医疗卫生支出 x_9 /亿元	正向
	社会保障和就业支出 x_{10} /亿元	正向
科技	人均住房面积 x_{11} /m ²	正向
	高等学校在校学生数 x_{12} /万人	正向
生态	公共图书馆藏书量 x_{13} /万册	正向
	人均公园绿地面积 x_{14} /m ²	正向
	人均拥有道路面积 x_{15} /m ²	正向
环境	全面用电量 x_{16} /亿 kWh	逆向
	工业废水排放量 x_{17} /亿 t	逆向
	工业废气排放量 x_{18} /亿 m ³	逆向

1.2 数据预处理方法

由于不同指标的数据在量纲或方向上(即一致性)的差异,数据代入模型后会产生不同程度的扰动影响,可能会出现权重小的指标由于其本身的数据值较大而对最后的排序结果产生较大的作用,从而导致结果失真,甚至无法进行数据分析.为了消除不同量纲带来的不可公度性,提高数据分析的质量,必须对数据进行预处理.数据预处理有多种方法:正向化、无量纲化和可比化等^[10-11].在多指标综合评价中,相对于目标来说有些指标值是越大越好,称为正向指标(+),而有些指标值则是越小越好,称为逆向指标(-).对于逆向指标本文先进行正向化处理:

$$x_{ij}' = -x_{ij}, \quad (1)$$

然后再做无量纲处理:

$$x_{ij}' = x_{ij} / \bar{x}_{ij}. \quad (2)$$

1.3 基于拉开档次法的评价模型^[11-12]

在拉开档次法确定的线性模型的基础上,其确定权重向量 ω 的原则是:从整体上尽可能地体现出所有被评价对象之间的差异,使之尽量拉开差距,以便于对其排序.从几何的角度出发, n 个被评价对象可以看成由 m 个评价指标构成的 m 维空间中的 n 个点.寻求 n 个评价对象的评价值就相当于把这 n 个点

投影到某一维空间.选择指标权重,使得各个评价对象之间的差异尽可能拉大,也就是使得各个点在此空间上的投影点最为分散.

取极大评价指数 x_1, x_2, \dots, x_m 的线性函数

$$y = \omega_1 x_1 + \omega_2 x_2 + \dots + \omega_m x_m = \omega^T \mathbf{x} \quad (3)$$

为系统的综合评价函数.式(3)中 $\omega = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_m)^T$ 为权重向量, $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_m)^T$ 为评价系统的状态向量.将系统 s_i 的观测值 $x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{im}$ 代入式(3),得

$$y_i = \omega_1 x_{i1} + \omega_2 x_{i2} + \dots + \omega_m x_{im}, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (4)$$

$$\text{记 } \mathbf{y} = (y_1, y_2, \dots, y_n)^T, \mathbf{A} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} \end{pmatrix},$$

则式(4)可以写成

$$\mathbf{y} = \mathbf{A}\omega. \quad (5)$$

确定权重向量 ω 的准则是最大限度地体现出不同系统之间的差异,就是求指标向量 \mathbf{x} 的线性函数 $\omega^T \mathbf{x}$, 使此函数对 n 个系统取值的分散程度或方差尽可能大.变量 $\mathbf{y} = \omega^T \mathbf{x}$ 按 n 个系统取值所构成的样本方差为

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \frac{\mathbf{y}^T \mathbf{y}}{n} - \bar{y}^2. \quad (6)$$

将 $\mathbf{y} = \mathbf{A}\omega$ 代入式(6)中,并且由于所有的指标数据已经标准化,所以 $\bar{y} = 0$, 于是有

$$ns^2 = \omega^T \mathbf{A}^T \mathbf{A} \omega = \omega^T \mathbf{H} \omega, \quad (7)$$

其中, $\mathbf{H} = \mathbf{A}^T \mathbf{A}$ 为实对称矩阵, ω 为权重系数向量, 且有 $\omega^T \omega = 1$. 当 ω 为 \mathbf{H} 的最大特征值所对应的标准化的特征向量时,式(7)取得最大值.

在经济发展过程中,带有时序特征的数据会不断地积累,大量的按照时间顺序排列的平面数据积累在一起,形成立体数据,记为 $\{x_{ij}(t_k)\}_{n \times m \times N}$. 本文将江苏 13 个地级市作为被评价对象 s_1, s_2, \dots, s_{13} , 从经济、社会、科技、生态、环境 5 个方面选取 18 个指标 x_1, x_2, \dots, x_{18} , 按照从 2001—2010 年作为时间顺序 t_1, t_2, \dots, t_{10} 获得原始数据 $\{x_{ij}(t_k)\}_{13 \times 18 \times 10}$, 就构成一个时序立体数据,如表 2 所示.

由立体数据支持的综合评价问题便称为动态综合评价问题,一般可以表示为

$$y_i(t_k) = f(\omega_1(t_k), \omega_2(t_k), \dots, \omega_m(t_k), x_{i1}(t_k), x_{i2}(t_k), \dots, x_{im}(t_k)), \quad (8)$$

其中, $k = 1, 2, \dots, N, y_i(t_k)$ 为 s_i 在时刻 t_k 处的评

价值.

对于动态综合评价问题,本文利用“纵横向”拉开档次法挖掘时序立体数据 $\{x_{ij}(t_k)\}_{n \times m \times N}$ 所提供的信息,确定权重系数 $\omega_j(j=1,2,\dots,m)$,对 s_1, s_2, \dots, s_n 在 $t_k(k=1,2,\dots,N)$ 处的发展状况进行客观、合理的综合评价和排序.对时刻 $t_k(k=1,2,\dots,N)$,取综合评价函数为

$$y_i(t_k) = \sum_{j=1}^m \omega_j x_{ij}(t_k), \quad k=1,2,\dots,N, \\ i=1,2,\dots,n. \quad (9)$$

这里,确定权重系数的原则是在时序立体数据上最大可能地体现出各评价对象之间的差异.

2 江苏经济发展实证分析

2.1 数据采集与预处理

本文根据 2002—2011 年《江苏统计年鉴》^[13],采集并构建江苏经济发展时序立体数据表(按年度给出),限于篇幅仅列出 2001 与 2010 年的部分(表 2),先后运用式(1)和(2)进行数据正向化和无量纲化处理.

2.2 “横向”拉开档次的综合分析

为了详细分析江苏 13 个地级市经济发展的优劣势,应用“横向”拉开档次法对 2001—2010 年各年度发展状况进行综合评价,对各年选择相应的指标数据组成数据矩阵,即计算各市在经济、社会、科技、生态和环境上的得分,其计算结果以饼图的形式给出(图 1).

由图 1a 可见,苏南地区南京、无锡、苏州 3 市经济发展指数在全省最好.值得指出的是,苏州的经济发展指数原本落后于南京,后来逐渐赶上并超过南京,这与苏州的高新技术产业的迅速发展密切相关.对于苏中地区而言,南通、扬州的经济发展指数相对稳定,说明其经济处于比较正常的运行当中,而泰州的经济指数处于上升趋势之中.对于苏北地区的 5 市而言,宿迁、淮安和连云港 3 市的经济发展指数先是快速发展,然后又趋于平缓,盐城的经济发展指数处于平稳状态,徐州的经济发展指数处于放缓的状态.

从图 1b 江苏各市社会发展指数来看,苏南地区的南京、苏州、无锡、镇江运行状况各不相同,南京、苏州、无锡的社会发展水平在“十五”和“十一五”期间都处于领先状态,镇江的社会发展指数处于放缓状态;在苏中地区,南通相对领先于后两者,但是都

处于相对稳定的发展之中;在苏北的宿迁、淮安、盐城、连云港和徐州当中,宿迁、盐城和淮安的社会发展指数在走高,而连云港和徐州则处于下降的趋势.

表 2 江苏经济发展时序立体数据

Table 2 The comprehensive sequence data of the economy development in Jiangsu province

地市	2001 年						
	x_1	x_2	x_3	...	x_{16}	x_{17}	x_{18}
南京	981.76	26 025	21.17	...	138.37	6.179 7	2 259.01
无锡	800.56	37 700	20.53	...	86.55	1.401 0	470.80
徐州	318.74	19 726	6.96	...	43.29	0.400 4	382.87
常州	225.88	25 417	4.14	...	34.61	0.836 3	222.84
苏州	618.56	29 693	24.90	...	73.40	2.794 3	673.22
南通	190.20	24 180	4.36	...	27.81	0.526 8	723.18
连云港	112.97	17 870	6.61	...	13.40	0.377 2	221.19
淮安	184.81	7 022	41.69	...	23.08	0.246 2	233.51
盐城	77.07	13 617	5.21	...	9.51	0.211 4	157.15
扬州	232.52	21 311	10.93	...	18.70	0.475 5	509.32
镇江	164.88	26 310	1.63	...	27.75	0.454 4	1 073.56
泰州	123.97	20 579	4.55	...	10.12	0.117 7	25.10
宿迁	21.30	8 383	1.15	...	1.84	0.030 1	24.76
...							
地市	2010 年						
	x_1	x_2	x_3	...	x_{16}	x_{17}	x_{18}
南京	5 130.65	66 032	142.29	...	354.75	2.84	5 599.79
无锡	5 793.30	86 582	104.94	...	250.78	1.41	1 671.78
徐州	2 942.14	57 742	282.82	...	149.94	0.43	2 184.38
常州	3 044.89	71 812	99.78	...	215.17	3.20	810.08
苏州	9 228.91	94 270	155.79	...	269.30	1.80	2 007.72
南通	3 465.67	62 132	266.62	...	109.74	0.74	1 192.39
连云港	1 193.31	42 683	182.60	...	33.18	0.12	262.92
淮安	1 388.07	32 897	195.97	...	69.67	0.50	1 577.13
盐城	2 332.76	38 785	347.21	...	36.64	0.34	161.48
扬州	2 229.49	71 681	161.37	...	60.96	0.26	830.05
镇江	1 987.64	70 994	81.53	...	84.90	0.53	1 585.27
泰州	2 048.72	67 072	151.65	...	39.96	0.18	492.08
宿迁	1 064.09	26 150	187.09	...	33.91	0.23	96.35

从图 1c 江苏各市科技发展指数来看,南京作为江苏省的省会城市,高校数量最多,在科技发展方面处于绝对领先的优势,其他城市与之相比差距都较大.因此,“十二五”期间,要充分发挥南京在科技上的引领示范作用,加强相互交流,提供动力支持将显得非常重要.

从图 1d 江苏各市生态发展指数来看,最显著的特点是 13 个地级市的状况几乎相同,这并不说明各

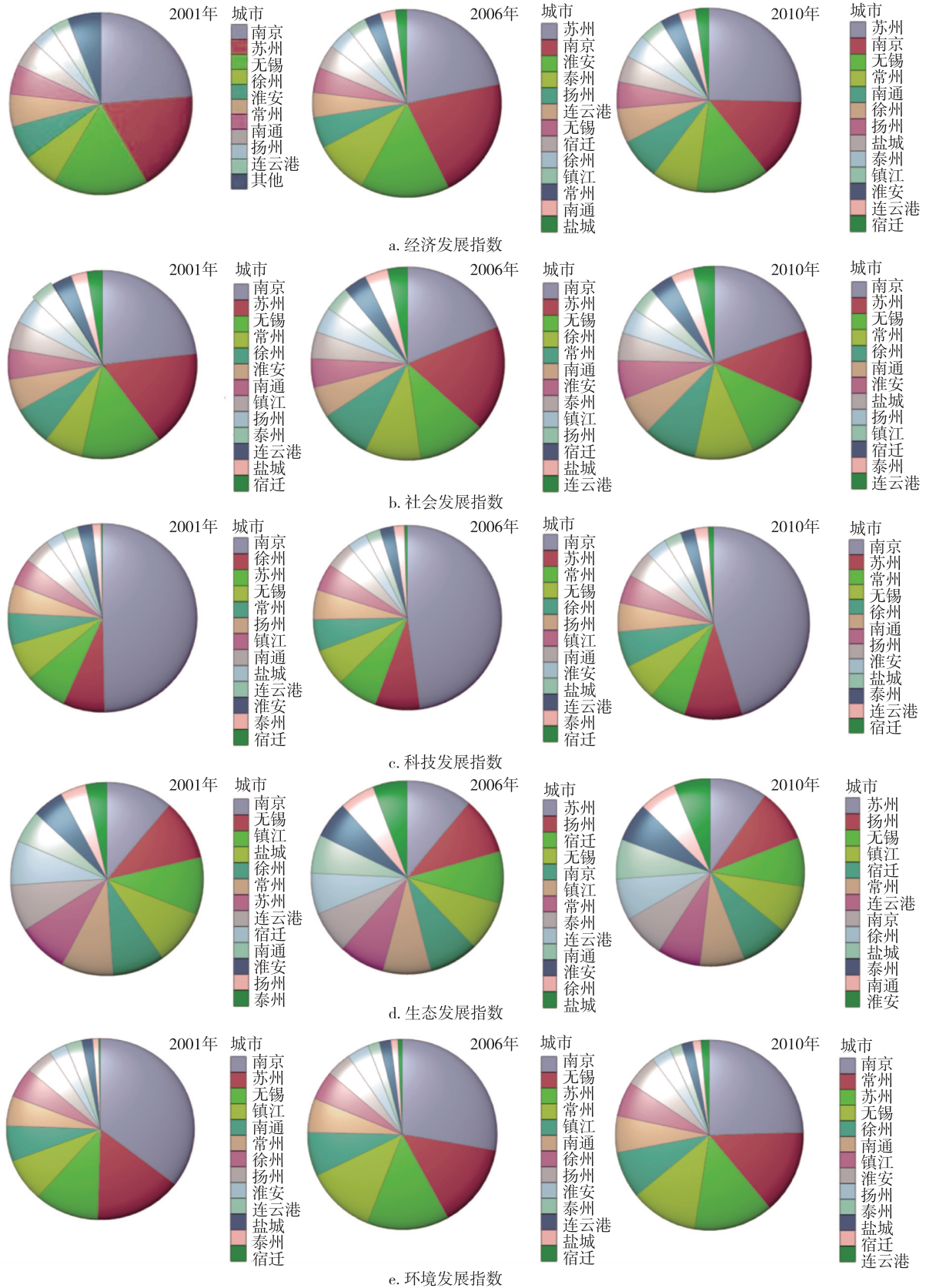


图1 江苏各市经济、社会、科技、生态、环境发展指数对比

Fig. 1 The economic, social, technological, ecological, environmental index value of 13 cities based on the horizon scatter degree method

市之间的发展处于协调状态,只能说明江苏生态建设整体水平不高.因此,在“十二五”期间,要提升区域竞争水平,生态环境发展是各市的一个重要切入点.

从图 1e 江苏各市环境发展指数来看,其显著的特点是:10 年来各市的差距逐渐趋于一致.但是,总的来说相比经济、社会、科技和生态等方面,各市之间的位置还较为稳定,但在经济高速发展之下,江苏各市环境所承受的压力越来越大,在今后一个很长的时间内,协调经济社会发展与环境保护将成为各市所面临的一个非常棘手的难题.

2.3 “纵向”拉开档次的综合分析

运用“纵向”拉开档次法综合分析江苏 13 个地级市在经济、社会、科技、生态和环境方面的发展过程,以寻求在整个“十五”和“十一五”期间经济社会所取得的成绩和存在的不足.经计算,2001—2010 年江苏 13 个地级市在经济、社会、科技、生态、环境方面纵向发展指数详细列于表 3—7.

从表 3 的经济发展指数来看,以宁、苏、锡、常为代表的江苏最具活力的 4 个城市,在我国加入 WTO 之后经济开始复苏,并走上快速稳定的发展道路.2009 年金融危机后,江苏加大结构调整力度,改造传统产业,大力推进战略新兴产业发展,狠抓节能减排,各市经济发展显著加快,好字优先.

从表 4 的社会发展指数来看,“十五”和“十一五”期间的状况形成较大的反差,后一个 5 年中社会发展要明显好于前一个 5 年,这与近几年我国实行的医疗保障制度改革有很大的关系.可见,在经济系统运行中,政府宏观调控的作用是很明显的,在今后的经济发展过程中,政府部门应积极发挥好政策的引导作用.

表 5 的科技发展指数与图 1c 所显示的信息是一致的,省会城市南京具有得天独厚的优势,但是全省科技总体发展速度还是较为缓慢的,这与科技创新本身的难度有关系.

表 3 应用“纵向”拉开档次法求江苏 13 市经济发展指数

Table 3 The economic index value of 13 cities based on the vertical scatter degree method

年份	南京	无锡	徐州	常州	苏州	南通	连云港	淮安	盐城	扬州	镇江	泰州	宿迁
2001	0.431 8	0.429 0	0.157 9	0.138 0	0.483 8	0.483 8	0.096 6	0.242 2	0.077 9	0.130 1	0.103 8	0.107 3	0.020 6
2002	0.549 1	0.509 3	0.167 6	0.270 5	0.425 8	0.627 8	0.109 8	0.258 1	0.079 8	0.145 0	0.128 3	0.119 8	0.021 4
2003	0.703 4	0.634 7	0.200 2	0.349 1	0.687 8	0.634 5	0.128 1	0.278 8	0.094 0	0.167 9	0.150 9	0.134 7	0.023 7
2004	0.668 9	0.696 1	0.218 2	0.357 1	0.712 2	0.643 9	0.139 6	0.315 5	0.308 1	0.187 9	0.174 7	0.154 6	0.144 1
2005	0.827 4	0.870 4	0.262 9	0.427 6	0.840 2	0.817 2	0.171 5	0.342 2	0.353 4	0.210 4	0.190 4	0.175 8	0.150 8
2006	0.934 3	1.018 5	0.312 7	0.506 0	1.134 3	0.894 4	0.180 1	0.360 6	0.379 6	0.246 5	0.221 0	0.211 1	0.171 5
2007	1.127 4	1.250 0	0.378 7	0.638 3	1.204 4	0.987 8	0.216 1	0.393 3	0.441 4	0.305 7	0.273 1	0.255 2	0.194 2
2008	1.305 1	1.402 4	0.451 3	0.753 1	1.249 0	1.027 6	0.243 0	0.432 7	0.478 1	0.364 1	0.318 7	0.303 8	0.229 9
2009	1.463 3	1.483 4	0.504 2	0.852 8	1.854 3	1.131 0	0.296 9	0.535 2	0.585 6	0.405 0	0.360 7	0.340 4	0.270 6
2010	1.767 0	1.478 7	0.734 6	1.228 2	1.907 4	1.453 3	0.329 9	0.624 8	0.786 6	0.648 9	0.650 9	0.385 6	0.339 3

表 4 应用“纵向”拉开档次法求江苏 13 市社会发展指数

Table 4 The social index value of 13 cities based on the vertical scatter degree method

年份	南京	无锡	徐州	常州	苏州	南通	连云港	淮安	盐城	扬州	镇江	泰州	宿迁
2001	0.139 5	0.091 2	0.068 0	0.070 3	0.093 0	0.093 0	0.120 7	0.090 1	0.054 4	0.084 4	0.068 2	0.096 6	0.146 9
2002	0.171 5	0.107 8	0.073 1	0.095 8	0.107 4	0.107 4	0.124 3	0.091 4	0.059 5	0.092 4	0.074 8	0.101 3	0.147 5
2003	0.230 4	0.116 4	0.094 5	0.111 1	0.122 4	0.122 4	0.126 8	0.104 2	0.063 7	0.096 1	0.079 5	0.106 0	0.154 2
2004	0.253 3	0.130 2	0.106 9	0.135 8	0.144 6	0.144 6	0.130 3	0.114 9	0.078 1	0.103 6	0.085 0	0.113 2	0.127 8
2005	0.276 4	0.157 0	0.124 1	0.144 5	0.186 2	0.186 2	0.134 1	0.119 1	0.082 8	0.111 8	0.088 9	0.129 7	0.190 6
2006	0.301 7	0.185 4	0.185 0	0.162 9	0.231 6	0.231 6	0.135 5	0.128 2	0.085 3	0.111 5	0.100 2	0.136 5	0.195 0
2007	0.598 4	0.317 2	0.296 1	0.347 1	0.362 0	0.362 0	0.142 2	0.192 7	0.099 9	0.139 8	0.124 1	0.145 8	0.196 7
2008	0.690 1	0.346 3	0.361 3	0.380 3	0.405 0	0.405 0	0.156 9	0.231 5	0.122 9	0.154 0	0.135 5	0.149 4	0.215 2
2009	0.836 3	0.434 4	0.479 9	0.458 2	0.484 8	0.484 8	0.165 8	0.306 7	0.150 6	0.172 8	0.151 6	0.162 0	0.226 1
2010	1.020 5	0.577 1	0.605 4	0.552 5	0.574 3	0.574 3	0.187 2	0.372 8	0.192 8	0.179 6	0.171 3	0.196 3	0.255 1

表 5 应用“纵向”拉开档次法求江苏 13 市科技发展指数

Table 5 The technological index value of 13 cities based on the vertical scatter method

年份	南京	无锡	徐州	常州	苏州	南通	连云港	淮安	盐城	扬州	镇江	泰州	宿迁
2001	0.972 3	0.033 3	0.048 4	0.038 5	0.030 7	0.030 7	0.014 0	0.014 9	0.014 9	0.041 8	0.035 2	0.007 2	0.000 5
2002	1.061 0	0.037 1	0.055 0	0.043 9	0.038 7	0.038 7	0.015 9	0.018 2	0.016 1	0.046 9	0.038 6	0.007 8	0.001 0
2003	1.074 3	0.038 5	0.054 9	0.054 9	0.038 8	0.038 8	0.008 8	0.025 6	0.016 3	0.050 5	0.043 1	0.008 8	0.002 3
2004	1.309 3	0.042 8	0.063 6	0.064 7	0.041 2	0.041 2	0.011 0	0.031 0	0.019 2	0.053 8	0.046 3	0.009 9	0.002 0
2005	1.303 4	0.047 6	0.061 4	0.075 3	0.040 2	0.040 2	0.019 6	0.036 7	0.019 7	0.065 5	0.051 3	0.010 9	0.002 6
2006	1.461 9	0.050 8	0.072 2	0.075 3	0.054 3	0.054 3	0.020 4	0.036 0	0.019 6	0.070 1	0.063 5	0.014 1	0.001 6
2007	1.465 4	0.055 1	0.077 8	0.087 9	0.053 7	0.053 7	0.021 8	0.043 3	0.024 7	0.074 7	0.068 7	0.017 7	0.004 3
2008	1.623 5	0.058 4	0.082 3	0.086 6	0.065 2	0.065 2	0.021 7	0.041 3	0.027 2	0.074 3	0.073 9	0.020 1	0.004 0
2009	1.705 5	0.061 2	0.083 1	0.085 7	0.080 2	0.080 2	0.024 6	0.045 9	0.028 8	0.084 0	0.078 3	0.021 0	0.004 5
2010	1.754 8	0.061 5	0.091 5	0.086 5	0.088 0	0.088 0	0.025 6	0.047 1	0.029 7	0.078 8	0.080 8	0.023 3	0.004 4

表 6 应用“纵向”拉开档次法求江苏 13 市生态发展指数

Table 6 The ecological index value of 13 cities based on the vertical scatter degree method

年份	南京	无锡	徐州	常州	苏州	南通	连云港	淮安	盐城	扬州	镇江	泰州	宿迁
2001	0.033 6	0.059 4	0.065 1	0.059 0	0.039 1	0.039 1	0.121 0	0.050 2	0.092 8	0.058 2	0.114 0	0.051 0	0.159 5
2002	0.033 9	0.066 2	0.071 0	0.064 6	0.043 5	0.043 5	0.133 0	0.052 7	0.082 2	0.078 1	0.086 2	0.114 0	0.230 9
2003	0.036 2	0.071 7	0.070 0	0.075 1	0.051 1	0.051 1	0.144 1	0.076 1	0.083 9	0.121 5	0.100 0	0.134 6	0.304 0
2004	0.039 5	0.082 3	0.073 5	0.081 6	0.057 2	0.057 2	0.160 9	0.089 1	0.080 1	0.140 7	0.109 6	0.142 9	0.336 7
2005	0.043 4	0.089 5	0.075 8	0.085 3	0.068 2	0.068 2	0.170 1	0.098 4	0.101 4	0.183 0	0.167 5	0.185 9	0.357 1
2006	0.049 0	0.094 1	0.088 2	0.102 9	0.100 6	0.100 6	0.211 7	0.114 7	0.112 4	0.265 9	0.195 9	0.191 2	0.382 0
2007	0.048 5	0.098 7	0.104 4	0.105 4	0.107 1	0.107 1	0.235 2	0.120 4	0.154 3	0.281 2	0.207 1	0.191 9	0.399 5
2008	0.050 4	0.102 3	0.113 6	0.118 8	0.108 9	0.108 9	0.259 9	0.123 3	0.157 0	0.288 1	0.224 1	0.202 1	0.439 2
2009	0.051 8	0.107 5	0.117 4	0.119 9	0.108 4	0.108 4	0.264 3	0.129 7	0.158 4	0.290 7	0.235 2	0.209 2	0.443 4
2010	0.052 6	0.112 7	0.129 9	0.123 5	0.107 7	0.107 7	0.275 5	0.140 6	0.161 2	0.302 9	0.243 9	0.218 2	0.437 3

表 7 应用“纵向”拉开档次法求江苏 13 市环境发展指数

Table 7 The environmental index value of 13 cities based on the vertical scatter degree method

年份	南京	无锡	徐州	常州	苏州	南通	连云港	淮安	盐城	扬州	镇江	泰州	宿迁
2001	0.280 1	0.097 9	0.055 6	0.040 9	0.072 8	0.072 8	0.012 2	0.035 3	0.004 3	0.039 7	0.151 1	0.004 9	0.000 7
2002	2.376 2	0.387 4	0.085 1	0.705 0	0.411 3	0.411 3	0.040 5	0.066 5	0.005 5	0.082 3	0.242 2	0.011 9	0.002 2
2003	2.166 9	0.394 7	0.084 3	0.729 3	0.432 4	0.432 4	0.035 4	0.075 1	0.005 0	0.087 5	0.209 7	0.014 7	0.002 4
2004	0.367 9	0.162 0	0.077 4	0.133 8	0.118 4	0.118 4	0.013 3	0.076 1	0.005 8	0.041 5	0.162 5	0.015 0	0.002 7
2005	0.412 9	0.185 1	0.089 0	0.157 8	0.139 4	0.139 4	0.015 0	0.085 8	0.006 2	0.045 9	0.185 5	0.019 3	0.002 0
2006	0.495 2	0.212 1	0.100 1	0.181 1	0.162 1	0.162 1	0.018 6	0.101 1	0.007 3	0.056 3	0.221 1	0.024 3	0.004 5
2007	0.521 9	0.253 2	0.098 6	0.201 9	0.205 7	0.205 7	0.019 2	0.124 4	0.008 1	0.063 5	0.211 5	0.014 2	0.005 6
2008	0.555 6	0.249 3	0.106 3	0.201 4	0.205 5	0.205 5	0.020 3	0.165 0	0.008 8	0.080 7	0.210 6	0.027 8	0.009 1
2009	0.602 9	0.253 6	0.126 1	0.207 2	0.211 2	0.211 2	0.019 7	0.170 2	0.009 4	0.077 1	0.258 8	0.033 3	0.008 0
2010	0.701 6	0.295 7	0.252 6	0.233 0	0.247 9	0.247 9	0.020 6	0.192 1	0.011 5	0.078 7	0.252 6	0.034 3	0.011 4

表 6 的生态发展指数显示出各市的生态发展水平都不高,并且各市之间差距相对其他方面较小,几乎持平.值得一提的是宿迁市的生态发展状况相对要好些,这与宿迁本身的工业发展水平较低有关,因此,要好好利用并发挥这一优势,可以有效提升宿迁

市的核心竞争力.

从表 7 的环境发展指数来看,各市都在 2002 年和 2003 年有一个波动.这里需要说明一点,由于本文选择的环境指标都是负向指标,所以得分值越小说明环境状况越好.总体上来说,江苏 13 个地级市

的环境在 2002 年左右都出现了不同程度的破坏,这与当时的洪涝灾害有关系.之后的几年里,各市的环境建设均逐年有所改善.

3 结论与讨论

1) 2012 年 2 月 23 日江苏省政府新闻发布会通报^[7],2011 年江苏实现了“十二五”发展的良好开局,主要经济数据获 10 大突破,其中:全省 GDP 达到 48 604.3 亿元,按可比价格计算,比上年增长 11%,人均 GDP 突破 6 万元,达到 61 649 元;地方财政收入突破 5 000 亿元,达到 5 147.9 亿元,比上年增长 26.2%;社会消费品零售总额突破 1.5 万亿元,达到 15 842.1 亿元,比上年增长 17.5%;进出口总额突破 5 000 亿美元,达到 5 397.6 亿美元,比上年增长 15.9%;城乡居民人均收入分别突破 2.6 万元和 1 万元,达到 26 341 元和 10 805 元,城乡居民收入比为 2.44 :1,是全国收入差距最小的省份之一.

2) 本文从经济、社会、科技、生态和环境 5 个角度对江苏经济发展状况进行综合评价,经计算求出江苏 13 个地级市在不同年度的经济发展指数、社会发展指数、科技发展指数、生态发展指数和环境发展指数.在横向上,侧重不同城市的对比分析,纵向上,则侧重不同时间点的发展状况的动态分析.综合评价结果从整体上把握了江苏经济 10 年来的宏观运行情况,一方面给出相应的文字描述,另一方面给出直观图形化的描述,结果一目了然.这表明评价模型客观可信,符合江苏发展实际.

3) 本文评价结果表明,“十五”与“十一五”期间江苏各市经济运行状况良好,经济总量和发展水平在稳步提升.虽然区域经济差距依然存在,但是发展差距正在缩小,局面在扭转.10 年来,江苏大力实施区域协调发展战略,充分发挥比较优势和先导作用,在发展中加快转型,在转型中实现跨越.以江苏为代表的中国东部沿海经济充满活力,成就显著,生动地诠释了我国区域经济发展的模式、特色与个性魅力.“十二五”期间,江苏必将在全面建成更高水平小康社会、开启基本实现现代化新征程中为全国经济发展大局作出更大贡献.

参考文献

References

- [1] Williamson O E, Masten S E. Transaction cost economics [M]. Cheltenham; Edward Elgar Publishing, 2007
- [2] 刘卫红. 西方区位和区域经济理论及其借鉴[J]. 北方

赵凯,等.江苏经济发展动态评价模型与实证分析.

- 经贸, 2005(10):10-11
- LIU Weihong. Theory and its reference of western position & regional economy [J]. Northern Economy and Trade, 2005(10):10-11
- [3] 胡晓鹏. 区域经济学的发展与中国区域经济研究[J]. 长春市委党校学报, 2009(1):43-46
- HU Xiaopeng. Development of regional economy and study of Chinese regional economy [J]. Journal of the Party School of CPC Changchun Municipal Committee, 2009(1):43-46
- [4] 顾晓波. 核心-边缘理论与淮海经济区的发展[J]. 全国商情: 经济理论研究, 2008(9):26-28
- HU Xiaobo. Core-periphery model and the economic development of Huaihai economic zone [J]. China Business: Economic Theory Research, 2008(9):26-28
- [5] 王小玉. “核心-边缘”理论的国内外研究述评[J]. 湖北经济学院学报: 人文社会科学版, 2007(10):41-42
- WANG Xiaoyu. Review on core-periphery model at home and abroad [J]. Journal of Hubei University of Economics: Humanities and Social Sciences, 2007(10):41-42
- [6] 朱庆芳, 吴寒光. 社会指标体系[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2001
- ZHU Qingfang, WU Hanguang. System of social index [M]. Beijing: China Social Sciences Press, 2001
- [7] 江苏省统计局. 2011 年江苏省国民经济和社会发展统计公报 [EB/OL]. (2012-02-24) http://www.jssb.gov.cn/tjxxgk/xwyfb/tjgfbf/sjgb/201202/t20120224_110758.html
- Jiangsu Statistical Bureau. Statistical bulletin on 2011 national economy and social development in Jiangsu province [EB/OL]. (2012-02-24) http://www.jssb.gov.cn/tjxxgk/xwyfb/tjgfbf/sjgb/201202/t20120224_110758.html
- [8] 门可佩, 朱鸿婷. 我国区域生态安全的评价研究[J]. 安徽农业科学, 2009, 35(4):1715-1717
- MEN Kepei, ZHU Hongting. On evaluation of regional eco-security in China [J]. Anhui Agricultural Sciences, 2009, 35(4):1715-1717
- [9] 徐玖平, 吴巍. 多属性决策的理论与方法[M]. 北京: 清华大学出版社, 2006
- XU Jiuping, WU Wei. Multiple attribute decision making theory and method [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2006
- [10] 杜栋, 庞庆华, 吴炎. 现代综合评价方法与案例精选 [M]. 2 版. 北京: 清华大学出版社, 2008
- DU Dong, PANG Qinghua, WU Yan. Modern comprehensive evaluation method and case selection [M]. 2nd Ed. Beijing: Tsinghua University Press, 2008
- [11] 郭亚军. 动态综合评价的二次加权法[J]. 东北大学学报: 自然科学版, 1995, 15(5):547-550
- GUO Yajun. Doubly weighting method for dynamic syntheetical evaluation [J]. Journal of Northeastern University: Natural Science, 1995, 15(5):547-550
- [12] 郭亚军. 综合评价理论、方法与运用[M]. 北京: 科学出版社, 2007
- GUO Yajun. Theory, method and application of syntheetical evaluation [M]. Beijing: Science Press, 2007

[13] 江苏省统计局.江苏统计年鉴(2002—2011)[M].北京:中国统计出版社,2012

Jiangsu Statistic Bureau. Jiangsu statistical yearbook (2002—2011)[M].Beijing:China Statistics Press,2012

Dynamic evaluation model and empirical analysis on the economy development of Jiangsu province during 2001—2010

ZHAO Kai¹ MEN Kepei¹

1 School of Mathematics & Statistics, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing 210044

Abstract By selecting data from Jiangsu statistical yearbook 2002—2011, we establish the evaluation index system consists of 5 indexes in bank one and 18 indexes in bank two, and try to use the method of scatter degree to analyze the economy development of 13 cities in Jiangsu province during the tenth five-year plan and the eleventh five-year plan. The results show that the economy runs steadily and quickly, and Jiangsu economy is full of energy. The twelfth five-year plan is expected to be realized smoothly. The evaluation results agree with the fact, and the model is credible.

Key words regional economy; method of scatter degree; dynamic evaluation