

苏锡常地区可持续发展主成分模型的构建

李 静

一、引言

区域差距的存在有一定的不可避免性，但随着不平衡的发展。将使总体效率的提高渐趋边际，同时也使固有矛盾逐步突出。从苏锡常地区所在的江苏省资源开发和利用来看，南北两地带各有侧重，苏南制造业较发达，属于加工型地区，苏北资源较丰富，属资源型地区，苏中介乎两者之间。近几年来，苏北加工业虽也有一定的发展，然而结构再造的难度很大，开始形成支柱的大多是农产品的初步加工业。这既是地区发展不平衡的结果，又成为影响地区经济进一步发展的原因。

二、主成分分析法

区域经济评价的方法很多，究竟如何选择，能够比较客观地反映区域的实际情况，这跟对区域本身的认识有关。数理统计方法是目前常用的技术。为了减少对运算和分析问题带来的不必要的麻烦，并且抓住事物的主要矛盾，我们首先采用主成分分析的方法对原始指标进行处理，然后用系统聚类分析的方法，进行可持续发展水平划分和区域分类。

县市	X1:人均GDP(元)	X2:人口密度(人/平方公里)	X3:非农业人口比重	X4:人均财政收入	X5:人均固定资产投资(万元)	X6:第一产业增加值(亿元)	X7:第二产业增加值(亿元)	X8:第三产业增加值(亿元)	X9:人均耕地(公顷)	X10:公路客运量(万人)
常州市区	25417	3195.62	0.94	4435.16	1.13	41.43	139.38	109.64	0.07737	5274
溧阳	11364	512	0.42	819.19	0.28	12.62	46.67	31.41	0.08809	2174
金坛	13392	557.26	0.27	1018.36	0.33	10.8	36.4	25.6	0.09326	1202
武进	21811	751.69	0.17	1587.87	0.42	19.51	151.81	89.33	0.06513	3278
苏州市区	29693	1269.62	0.56	4373.17	1.16	34.89	354.05	235.61	0.02993	9433
常熟	29183	948.46	0.43	2655.78	0.68	15.44	165.45	151.61	0.06081	2985
张家港	35917	1105.12	0.41	3757.04	0.8	18.51	182.32	114.21	0.05084	2579
昆山	38635	694.04	0.3	4357.25	1.14	11.4	138.81	80.5	0.07634	1686
吴江	26374	704.84	0.29	1984.9	0.91	14.41	112.56	76.41	0.06024	1472
太仓	35169	724.05	0.4	2700.25	0.98	14.41	85.96	59.61	0.08253	1299
无锡市区	37700	1315.11	0.58	4304.5	1.3	20.52	425.37	354.66	0.02631	11024
江阴	31645	1148.47	0.23	3122	0.7	15.25	216.59	133.2	0.04436	2688
宜兴	18577	495.43	0.27	1319	0.44	17.2	114.71	64.02	0.06079	2057

主成分分析法也称主分量分析，是由 Hotelling 于 1933 年首先提出。主成分是利用降维思想，把多指标转化为少数几个综合指标的多元统计分析方法。设有 n 个评价区域，每个评价区域测得 p 个指标，总共有 np 个观测数据。若 $n=100$ ， $p=10$ ，则有 1000 个数据。要弄清这么多指标的数据之间的内在规律，须在 p 维空间中加以考察。这是一件很麻烦的事情。为了克服这一困难，一个自然的想法是找较少的综合指标来代表原来较多的指标，而这些较少的指标既能尽量多地反映原来较多指标的信息。综合指标的选取通常是取原指标的线性组合，适当调整他们的系数，使指标与指标之间相互独立且代表性好。

三、苏锡常地区可持续发展主成分数学模型的构建

(一)主成分分析法评价指标的选取

评价区域可持续发展的总体状况，必须建立适当的指标体系。指标体系最终是服务于区域可持续发展目标需要的，因而指标体系所包括的内容应当能充分体现区域可持续发展的程度，利于人们通过有效的调控措施促进区域的持续稳定发展。从理论上讲，指标的选择要遵循层次性、相关性、可操作性、动态性等原则，但由于指标的复杂性和多样性，加上有些指标的确定又十分困难，所以笔者在选择评价指标时，在基本遵循上述原则的同时，往往更重视以下几个方面：(1)选取的指标能客观地反映出区域经济社会和环境发展的主要方面；(2)指标的地域差异要明显；(3)指标之间基本上相互独立；(4)尽量选取相对指标。

笔者选取了 2005 年苏锡常地区人均国内生产总值等指标进行评价。

县市	X11: 外贸依存度 (%)	X12: 出口依存度 (%)	X13: 邮电业务总量 (亿元)	X14: 全社会用电量 (万千瓦)	X15: 教育经费支出 (元/人)	X16: 专业技术人员总数 (万人)	X17: 医院床位 (万人)	X18: 三产增加值 (元/人)	X19: 工业废水排放量 (万吨)	X20: 工业废气排放量 (亿标立米)
常州市区	0.72	0.48	14.02	38.68	262	11.98	50.19	33.76	8363	223
溧阳	0.07	0.05	1.8	10.88	183	2.95	14.71	3.19	3063	79
金坛	0.32	0.24	1.89	12.16	202	2.41	10.87	553.92	1981	44
武进	0.29	0.21	1.8	26.52	231	4.58	8.57	13.49	13679	84
苏州市区	1.8	0.83	19.45	35.02	246	13.49	27.43	76.4	27943	673
常熟	0.43	0.29	7.18	30.29	213	4.22	15.45	28.38	8213	371
张家港	0.62	0.29	6.01	57.81	253	3.81	12.75	325.08	7682	1589
昆山	1.77	0.89	6.45	43.94	241	3.82	14.69	38.37	5554	181
吴江	0.65	0.3	5.63	39.31	170	2.84	10.79	82.98	6839	119
太仓	0.69	3.83	3.28	33.36	211	2.07	16.4	16.42	1690	198
无锡市区	0.51	0.27	35.08	41.09	320	16.89	45.11	37.87	14010	471
江阴	0.33	0.15	6.1	42.06	214	4.38	23.8	7.74	12114	552
宜兴	0.13	0.11	4.69	20.81	150	3.26	23.18	20.02	1496	135

(二)主成分数学模型的建立

主成分的求证程序包括数据标准化处理、计算相关系数矩阵、计算特征根和特征向量、方差贡献率、主成分载荷矩阵、建立主成分数学模型和计算主成分得分等。这里用 SPSS 统计软件首先计算出前四个主成分的方差贡献率和主成分载荷矩阵。

方差贡献率表

	特征根	方差贡献率	积累方差贡献率
第一主成分	10.240	51.201	51.201
第二主成分	2.792	13.960	65.161
第三主成分	2.533	12.663	77.824
第四主成分	1.420	7.101	84.925

前四个主成分的累积方差贡献率超过 80%，说明用这四个主成分足以代表原来 20 个指标反映的信息。主成分载荷是主成分与变量(原来的 20 个指标)之间的相关系数。

我们根据这四个主成分方程，可以计算出各个地区的主成分得分。每个地区各个主成分得分的数值是经过了标准化变换处理。它们的平均数为 0，标准差为 1，这样便于比较。

(三) 聚类分析

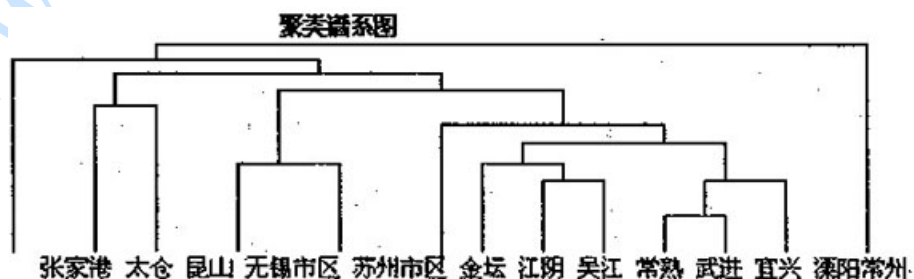
这里将上述主成分分析得出的各个地区的四个主成分数值作为评价因素，采用系统聚类法进行分析。其聚类的过程为：计算样品间相似程度的统计量——欧氏距离平方

$$D_{ij} = \sum (X_{ik} - X_{jk})^2$$

式中， X_{ik} 是第 i 个地区第 k 个因素的值， X_{jk} 是第 j 个地区第 k 个因素的值， $k=1, 2, 3, 4$ ，代表评价因素，即四个主成分指标。 D_{ij} 值越小，两个点之间的相似程度就越大；反之，相似程度就越小。因为有 13 个地区，四个参评因素，则构成 13 阶相似矩阵(对称方阵)。这时各地区自成一类，共 13 类。

(四) 系统聚类谱系

利用 SPSS 软件中的主成分分析法提取因子变量，对数据进行降维处理，可用下图称为系统聚类谱系图。聚类谱系图直观地反映了 13 个县市之间可持续发展水平的亲疏关系，即相似性程度。据图，我们可以把 13 个县市可持续发展现状划分为四个类型。苏州市区、无锡市为同一类型(I 类)，张家港、常州市区为同一类型(II 类)，昆山、太仓为同一类型(III 类)，武进、宜兴、溧阳、常熟、吴江、江阴、金坛为同一类型(IV 类)。



I 类, 包括苏州、无锡市区, 经济发达, 工业化、城市化程度高, 经济国际化水平稳步提高, 新兴产业、高技术产业和第三产业(特别是旅游业、知识产业)在国民经济中的比重越来越大, 城市的集聚和扩散能力强, 是苏锡常地区最高级别的中心城市, 也是苏锡常地区可持续发展水平最高、能力最强的地区。

II 类, 包括张家港、常州市区, 两市城市规模大体相当, 经济总体发展水平高; 同属于新兴的工业城市, 城市的集聚与扩散能力仅次于苏州和无锡市区, 城市人居环境较优美, 可持续发展水平和能力仅次于 I 类地区。

III 类, 包括昆山、太仓两个县级市, 是苏州是最为发达的县级市, 外贸依存度和出口依存度较高, 是苏锡常地区经济国际化水平最高的两个县级市, 城市与农村协调发展, 城乡一体化水平较高。

IV 类, 包括武进、宜兴、溧阳、常熟、吴江、江阴、金坛七个县级市, 乡镇企业发展较快, 乡村城市化水平普遍较高, 但人均受教育程度偏低, 可持续发展水平和能力在苏锡常地区相对较低。

四、基于苏锡常地区可持续发展主成分模型下的发展对策

要使苏锡常的经济能够持续、快速、健康地发展下去, 只能向我们正面对的国外发达地区正在开始的知识经济时代的技术和知识索取动力。经济增长的方式应由粗放型向集约型转变, 建立“资源——产品——废弃物——资源”的反馈闭环运行方式。充分依靠科学技术的进步, 提高生产要素的质量。在生产中, 减少产品的物料, 能源使用量, 减排有毒物质, 加强物质的循环, 最大限度地可持续利用资源。建立企业间、部门间废物输入输出关系, 为废物找到下游的分解者、消耗者, 达到变污染负效益为资源正效益的目的。

保持持续稳定的快速增长。GDP 增长速度建议为 2005 年 12%, 2010 年 10.8%, 2015 年 10.2%, 2020 年 9.8%, 2030 年 7.5%, GDP 由 2001 年 3793 亿元, 上升到 2010 年的 9615 亿元, 2020 年 28306 亿元。

产业结构由“二、三、一”向“三、二、一”转变。第一、二、三次产业的构成 2005 年为 4.5:53:42.5, 2010 年 4.2:50:45.8, 2020 年 4:45:51。

工业生产由传统向现代转变, 实现产业升级。培育一批比较优势明显、增长空间广阔、具有地方特色的核心产业, 扶持一批具有创新能力、扩张潜力和增长动力的核心企业, 培植一批知识和技术含量高、增长空间大、竞争能力强的核心产品, 发展一批具有前瞻性、关键性和广泛应用性核心技术, 造就一批具有战略思想、现代意识和开拓精神的企业家。重点发展电子信息、机电一体化、生物工程、新材料、新型环保、新型纺织服装业。

农业生产向高效农业的转变, 加快农业产业化进程, 建立由稳定的种植业、发达的养殖业、一流的园艺业、先进的加工业、活跃的流通业所构成的优质、高产、高效、创汇的现代化农业体系。

第三产业要扩大总量, 优化结构, 提高素质, 形成以社会化、产业化、现代化为标志的第三产业体系。突出发展对国民经济具有全局性、先导性影响的基础产业, 主要是物流业及信息服务业等。加快发展有利于提高劳动者素质的行业, 主要是教育、培训、科学技术等知识智能型行业。大力发展投资少、收效快、就业容量大、与经济发展和人民生活密切相关的行业, 主要是旅游业、物业管理、房地产、社区服务、饮食服务业等。尽快发展与知识经济和科技进步相关的新兴行业, 主要是科技开发产业、金融保险业、文化产业、咨询服务等。

	2001	2010	2020	预测模型
苏州	1760	5287.24	16964.84	$Y=0.966 X^3-18.231 X^2-243.91x-26.56$
无锡	1360	2650.83	6080.23	$Y=0.2951 X^3-9.4172 X^2+190.79x-21.288$
常州	673	1676.93	5261.23	$Y=0.3279 X^3-7.6014 X^2+105.49x-15.515$
苏锡常总计	3793	9615	28306	

苏锡常三市均把实施可持续发展战略作为经济社会发展的重要战略，这是苏锡常人口、经济、社会、资源、环境协调发展的必由之路。区域可持续发展主成分模型是协调好特定区域内人口、资源、环境与发展之间的关系与行为，使区域保持和谐、高效、有序、长期的发展能力。

责任编辑：叶凡