

江苏省地级市经济社会发展差异研究

姜苗苗 王向前

(安徽理工大学经济与管理学院, 安徽淮南 232001)

【摘要】为了研究江苏省地级市经济社会发展差异情况,以江苏省13市经济社会发展状况为研究对象,收集13市2012—2014年相关数据,使用R语言数据分析软件,对13市经济社会发展状况进行因子分析和聚类分析。通过因子分析,提取“投入产出”和“农业发展水平”两个主因子,给出13市经济社会发展实力排序。通过聚类分析,将13市分为高度发达地区、发达地区、欠发达地区3大类;针对高度发达地区给出产业升级的建议,针对发达地区给出保持优势、融合发展的建议,针对不发达地区给出整合资源、引进人才、技术创新和拓宽融资4个建议。

【关键词】江苏经济;因子分析;聚类分析;R语言

【中图分类号】F127 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1672-6685(2017)02-0074-05

江苏省作为全国经济强省,自2007年起GDP连续9年位居全国第二,并保持高速增长。由于交通、资源、文化、区位等条件的差异,近年来,江苏经济社会发展逐渐暴露出区域发展失衡、增长速度放缓等问题。区域经济发展不平衡在经济发展中是不可避免的,但随着区域发展不平衡程度不断加深,必然会影响到江苏全省的经济发展水平以及可持续发展水平^[1]。探究江苏省市域发展差距,寻求原因并给出解决方案是很多专家学者都在研究的问题。这对于缩小江苏省市域发展差距,促进经济全面健康发展,为全国发展起到示范作用,有着重大的理论和实践意义。

陈子剑等^[2]采用地区GDP等6个指标对江苏经济社会发展情况进行聚类分析,将13市分为5大类,得出苏北5市的发展水平远低于全省平均水平,认为改善区域发展不平衡要从改造传统产业、发展第三产业、扩大出口3方面着手。门可佩等^[3]选取10个指标对江苏区域经济发展水平进行灰色关联聚类分析,将江苏13市分为3类,针对不同市域实际情况提出建议。蔡波等^[4]选取地区GDP、工业总产值等14个指标对江苏经济社会发展状况进行主成分分析,得出投入产出因子、教育因子、农林牧渔因子、建筑因子4个主成分。孙星^[5]选取13个指标分别对2003—2007年经济社会发展水平进行聚类分析,得出苏州、南京、无锡发展水平基本保持前3名,宿迁排名一直位于第13位,常州和连云港发展水平排名下降幅度较大,从整体上提出协调区域发展、改善居住条件等建议。崔国印^[6]选取地区GDP、固定资产投资等12个指标对江苏省52个县域经济社会发展状况进行聚类分析,得出江苏经济社会发展严重不平衡的结论,主要因为人口总数、产业结构、经济总量等方面的差异,认为要消除区域发展不平衡,需从优化产业结构、招商引资、对口帮扶3方面着手。刘志威等^[7]选取社会消费品零售总额、地区GDP等11个指标分析江苏省63个县经济发展水平,选取经济增长方式、经济结构和经济要素投入3个主因子。纵观已有研究成果,有的学者采用单一指标,不能客观全面地反映区域经济社会发展水平,有的学者聚类分析后仅仅简单对聚类

收稿日期:2017-01-04;

修订日期:2017-03-01

基金项目:国家自然科学基金资助项目(51474007);安徽省人文社会科学研究基地重点项目(SK2014A042);安徽高校人文社会科学重点研究基地招标项目(SK2015A082, SK2015A084)

作者简介:姜苗苗(1991—),女,江苏宿迁人,安徽理工大学经济与管理学院硕士研究生,主要从事数据挖掘方面的研究,(E-mail)1274037584@qq.com.

通讯作者:王向前(1981—),男,安徽阜阳人,安徽理工大学经济与管理学院副教授,博士,主要从事信息管理方面的研究,(E-mail)271235256@qq.com.

结果进行解释，有的只分析原因或只给出对策，还有的仅从宏观上给出对策。本文选取多个指标，对 13 市经济社会发展状况进行因子分析和聚类分析，针对不同类型给出具体建议。

1 指标建立及数据获取

1.1 指标确定

有学者单从 GDP 或者人均 GDP^[8] 角度研究区域经济社会发展状况。随着研究的深入及研究工具的完备，采用多指标已成为研究经济社会发展状况的大势。本文在全面性、代表性、实际可操作性、可比性原则^[9] 下，从经济总量、产业规模、社会投资、人们生活水平等方面选取了 10 个指标进行研究（见表 1）。

表 1 经济社会发展指标体系
Table 1 Economic and social development index system

代码	经济社会发展指标	代码	经济社会发展指标
X ₁	农村居民人均纯收入(元)	X ₆	固定资产投资(亿元)
X ₂	第一产业产值(亿元)	X ₇	境外投资额(亿美元)
X ₃	第三产业占比(%)	X ₈	税收收入(亿元)
X ₄	工业总产值(亿元)	X ₉	社会消费品零售总额(亿元)
X ₅	从业人员(万人)	X ₁₀	城市居民人均可支配收入(元)

1.2 数据获取

本文以江苏省 13 市的经济社会发展状况为研究对象，在江苏省统计年鉴中获取相关数据。为了更加科学、真实地反映各市经济社会发展状况，本文取得 13 市 2012—2014 年相关数据，并取 3 年数据的算术平均值作为基础研究数据。

1.3 数据处理

实际研究中，为了避免正向指标和逆向指标对研究结果的影响，对获得的原始数据进行无量纲化处理。接着进行数据的描述性统计，如表 2 所示。

表 2 数据描述性统计结果

Table 2 Descriptive statistical results

指标	最小值	平均值	最大值
X_1	0.670	0.936	1.357
X_2	0.433	0.885	1.692
X_3	0.847	0.957	1.207
X_4	0.226	0.803	2.392
X_5	0.476	0.904	1.701
X_6	0.399	0.865	1.751
X_7	0.013	0.663	2.129
X_8	0.323	0.791	2.347
X_9	0.234	0.808	1.845
X_{10}	0.584	0.934	1.335

2 研究方法选取及原理

2.1 研究方法

本文使用 R 语言^[10]为研究工具,采用因子分析和聚类分析法对 13 市经济社会发展指标进行分析.通过因子分析,找出影响 13 市经济社会发展的潜在因素,解释 10 个指标与潜在因素之间的线性关系.聚类分析是按一定法则将若干样本分成若干大类,探求每一类之间的相关关系以及类与类之间的区别.本文采用中间距离法对 13 个样本进行聚类,找出 13 市经济社会发展状况的差异点与相似点.

2.2 因子分析原理

设 X 为 $P \times 1$ 随机变量,其均值为向量 μ ,协方差矩阵为 $\Sigma = (\sigma_{ij})$,若 X 能表示为 $X = \mu + A f + u$,其中 A 是 $P \times K$ 未知常数阵, f 是 $K \times 1$ 随机向量, u 是 $P \times 1$ 随机向量,且

$$\begin{cases} E(f) = 0, \text{var}(f) = I; \\ E(u) = 0, \text{var}(u) = \Psi = \text{diag}(\Psi_1^2, \Psi_2^2, \dots, \Psi_p^2); \\ \text{cov}(f, u) = 0. \end{cases}$$

则称为 X 有 k 个因子的因子分析模型, f 称为公共因子, u 称为特殊因子, A 叫作因子载荷矩阵,其元素 λ_{ij} 是第 i 个变量在第 j 个因子上的载荷.

由以上关系可以看出 $\text{cov}(X) = AA' + \Psi = \Sigma$,从而 Σ 对角线上的元素 $\sigma_{ii} = \sum_{j=1}^k \lambda_{ij}^2 + \Psi_i^2 = h_i^2 + \Psi_i^2$, $i = 1, 2, \dots, p$,其中 h_i^2 反映了公共因子对 X_i 的影响,称为共同度或共性方差.

3 实证分析

3.1 KMO 检验

首先通过KMO 检验得到KMO 值为0.807，说明变量之间存在较强的相关关系. 原则上KMO 值大于0.7 就可以作因子分析，因此，本文所得数据比较适合作因子分析.

3.2 判断因子个数

在未知因子个数时，首先进行探索性因子分析来确定因子个数，得到如图 1 所示结果.

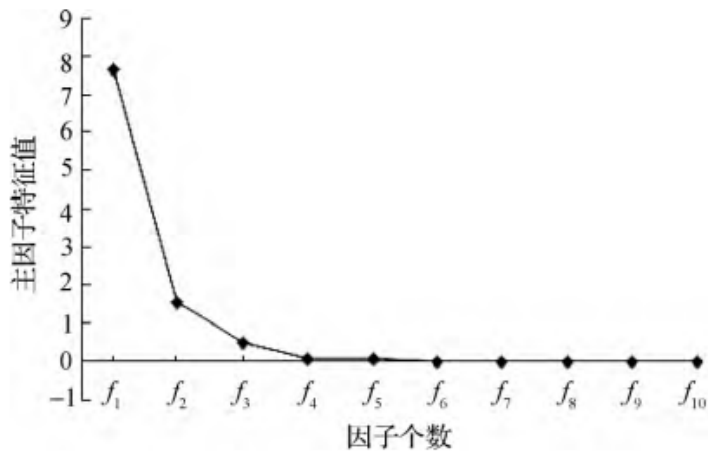


图 1 探索性因子个数

Fig. 1 Number of exploratory factors

为了充分解释所有变量，原则上选取特征值大于 1 的作为因子分析个数. 从图 1 可以看出为 1，选取特征值大于 1 的两个主因子.

3.3 正交法提取公共因子

已知因子分析个数，以正交旋转方法提取因子，得到表 3 和表 4 的结果. 从表 3 可以看出，第一个因子主要和工业总产值、固定资产投资、境外投资额、税收收入、社会消费品零售总额收入具有很强的正相关关系，相关系数分别为 0.94，0.99，0.96，0.98，0.98，可以归纳为投入产出因子. 第二个因子与第一产业产值具有较强正相关关系，可以归纳为农业发展水平因子.

由表 4 可知，因子 1 方差贡献率达到 73%，说明其在 73% 的程度上解释了原始变量方差；两个变量累计贡献率达到 90%，说明这两个因子能够在很大程度上解释原始变量方差. 因此，因子数量选取合理.

表 3 因子载荷矩阵

Table 3 Factor load matrix

项目	因子 1	因子 2	因子解释程度	因子未解释度
X_1	0.81	-0.44	0.85	0.15
X_2	-0.17	0.88	0.80	0.20
X_3	0.72	-0.42	0.70	0.30
X_4	0.94	0.06	0.88	0.12
X_5	0.83	0.54	0.99	0.01
X_6	0.99	0.02	0.98	0.03
X_7	0.96	-0.04	0.93	0.07
X_8	0.98	0.08	0.96	0.04
X_9	0.98	-0.04	0.96	0.04
X_{10}	0.85	-0.49	0.96	0.04

表 4 因子贡献率

Table 4 Factor contribution rate

因子	因子载荷	方差贡献率	累计方差贡献率
因子 1	7.31	0.73	0.73
因子 2	1.69	0.17	0.90

3.4 计算因子得分

分别计算 13 市经济社会发展状况因子得分，并根据公式（1）计算出各个市综合得分。13 市因子得分和排名具体如表 5 所示。

因子综合得分=因子 1×因子 1 贡献率+因子 2×因子 2 贡献率。（1）

表 5 13 市社会经济发展状况主因子得分
Table 5 Main factor score of economic and social
development of 13 cities

城市	因子 1		因子 2		综合得分	排名
	得分	排名	得分	排名		
南京	1.321	2	-0.653	10	0.840	2
无锡	0.893	3	-1.039	11	0.454	4
徐州	-0.011	7	1.540	1	0.285	6
常州	0.042	6	-1.430	12	-0.241	7
苏州	2.361	1	0.781	3	1.872	1
南通	0.285	5	0.685	4	0.338	5
连云港	-0.920	12	0.164	7	-0.640	11
淮安	-0.823	11	0.233	6	-0.557	10
盐城	0.375	4	1.400	2	0.540	3
扬州	-0.504	8	-0.377	9	-0.440	8
镇江	-0.595	9	-1.500	13	-0.720	13
泰州	-0.600	10	-0.371	8	-0.508	9
宿迁	-1.074	13	0.566	5	-0.676	12

从因子分析结果，可以看出：

（1）苏州的整体经济社会水平排在第一，主要得益于经济投入产出水平较高，其因子得分是排在第二名南京的 2.23 倍，说明苏州在经济社会投入和产出方面具有绝对优势，进一步说明苏州投资回报率较高，这给全省乃至全国其他市提高投入产出水平起到引领带头作用。究其原因主要是因为苏州毗邻上海这个经济中心，可以依托上海的经济、人才、技术等资源大力发展经济，而苏中城市镇江因子综合得分排名处于第 13 位，说明镇江的经济社会发展水平急速下降，主要因为镇江形成的化工、建材、铝业为特色的优势产业在国家政策面前优势不再如前明显，没有抓住时机大力发展高新技术产业。

（2）在因子 1 “投入产出”排序中，苏州以绝对优势排在首位。而作为江苏省老牌经济发达地区之一的常州这一因子得分远远小于苏州和无锡，说明常州的经济发展水平呈下降趋势，与苏州、无锡的差距越来越大，未来常州要紧跟苏州步伐，结合自身优势有选择地借鉴苏州、无锡的先进经验，以提高投入产出水平。作为苏北城市的盐城近年来经济社会发展步伐加快，投入产出因子排名明显靠前。而同为苏北城市的宿迁，其经济社会发展速度明显滞缓，未来应该结合自身特色，积极发展特色农业、现代农业，并以京东产业园为依托，大力发展电商企业，形成以现代化农业为主、现代服务业为辅的战略格局。

（3）在因子 2 “农业发展水平”排序中，老工业城市徐州排在首位，说明徐州农业发展水平最高。主要是因为徐州北邻山东，受到山东农业发展的辐射，再加上自身交通发达、运输便利，为徐州农业发展提供了可能。而镇江排在 13 位，主要是因为镇江地域面积较小，且长期以来以商为主，重视农业发展不够。

3.5 聚类分析

采用离差平方和法对江苏省 13 市经济社会发展状况进行聚类分析. 为了能够更加真实完整地显示实际情况, 本文没有像大多数学者一样使用原始数据进行聚类分析, 而是根据上文因子分析中 13 市经济社会发展状况的得分数据进行聚类分析, 得到如图 2 所示的聚类谱系图. 从图 2 可以看出, 13 市经济社会发展状况大体分为 3 类, 主要是高度发达地区、发达地区、欠发达地区. 高度发达地区为苏州, 发达地区有南京、无锡、徐州、南通、盐城, 欠发达地区有常州、泰州、扬州、镇江、连云港、淮安、宿迁.

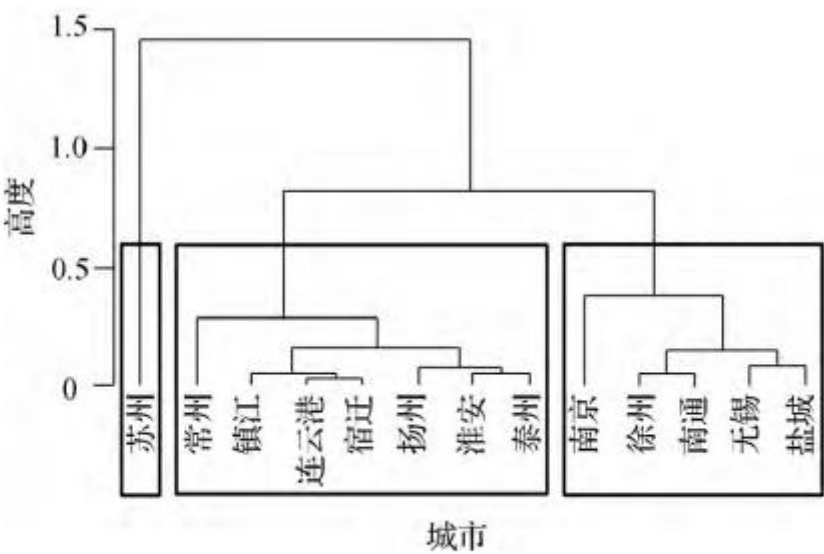


图 2 聚类谱系图

Fig.2 Cluster diagram

(1) 苏州作为高度发达地区, 经济社会发展水平遥遥领先于江苏省其他各市. 2014 年苏州市 GDP 达到 13760.89 亿元, 是省会城市南京的 1.56 倍, 是最不发达地区宿迁的 7.13 倍. 苏州高度发达, 有其必然性: 首先是区位优势. 苏州位于长三角经济带, 毗邻全国经济中心上海, 受到其经济带的辐射影响, 这为苏州发展带来强大活力. 其次是资源优势. 苏州是著名的花园城市, 其适宜的气候、优美的环境、优厚的待遇吸引了大量人口流入苏州, 尤其是高技术人才, 2014 年苏州就业人数 693.4 万人, 是镇江就业人数的 3.6 倍, 这为苏州经济社会发展带来丰富的人力资源. 再次是工业发达. 俗话说“无工不兴”, 苏州市强大的工业发展能力为其经济社会发展贡献了很大力量. 2014 年苏州工业生产总值高达 30392.9 亿元, 是南京的 2.3 倍, 是宿迁的 9 倍. 最后是开放的理念. 苏州毗邻国际大都市上海, 深受国际化、开放性的文化熏陶, 与生俱来具有“走出去、引进来”的思想, 在吸引外资、海外投资方面优势明显. 但是作为高度发达城市, 苏州的第三产业占比略低. 2014 年苏州第三产业占比为 48.43%, 而南京为 56.49%, 其第三产业发展规模远低于南京. 未来, 苏州应该积极调整产业结构, 促进第三产业发展, 由此才能继续引领江苏经济社会发展.

(2) 第二类是南京、无锡、徐州、南通、盐城, 这一大类的城市经济社会发展程度较高. 2014 年南京拥有高等院校 44 所, 拥有普通高等院校专任教师 47749 人, 普高招生人数达 195244 人, 其高等院校数量、教职工人数、招生人数都以绝对优势占据全省第一, 这为南京经济发展提供了强大智力支持. 另外南京的第三产业发展繁荣, 2014 年南京市第三产业达到 4983.02 亿元, 占比高达 54.76%, 成为江苏省首个第三产业占比超过 50% 的城市. 无锡作为老牌经济发达城市, 继续受上海、苏州经济发展的辐射强势发展, 领跑江苏经济. 徐州地理位置优越、交通便利、矿产资源丰富, 一直领跑苏北经济. 但是随着国家宏观政策的调整、产业结构的改变, 徐州的经济社会发展速度明显放缓. 未来, 徐州应该充分发挥资源优势, 重视人才、技术在经济发展中的作用, 大力吸引高素质人才, 积极引进新技术、新工艺, 走“人才兴市、科技强市”的新型道路. 南通靠近上海、苏州, 是长三角一体化最大受益城市, 且水运系统发达, 是著名的港口城市, 与日本

等国贸易往来密切，其闻名全国的纺织、建筑业为南通经济崛起贡献很大力量。盐城作为苏北城市，能够顺应国家经济发展趋势，大力发展高新技术产业，目前盐城拥有一个国家级高新技术开发区，创新创业意识超前。

（3）第三类包括常州、泰州、扬州、镇江、连云港、淮安、宿迁。作为老牌发达城市的常州近年来经济发展缓慢，优势逐渐消失。其余6个市经济社会发展水平普遍不高，主要是因为地处苏中、苏北，交通不便，人才、技术、资金等欠缺，二、三产业发展缓慢且缺乏支柱产业。尤其是泰州和宿迁，作为新兴独立的市，没有经济依托和支柱，经济社会发展基础薄弱。

4 结论与建议

本文选取了13市2012—2014年相关数据的平均值分析其经济社会发展状况，通过因子分析，提炼出投入产出和农业发展水平两个主因子。利用因子分析结果进行聚类分析，将13市经济社会发展状况分为高度发达地区、发达地区和欠发达地区3类，并分析每一类的经济社会特点，结果较为客观、可靠。对于高度发达地区，未来要积极利用人才、技术、资金优势促进产业升级，扩大第三产业的发展规模。同时为苏中、苏北等欠发达地区提供技术和资金支持，帮助全省人民共同富裕，全面达到小康水平。

在经济社会高度发达的同时要兼具环境保护，既要生产发展、生活富裕，又要生态优美，牢固树立“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念。对于发达地区，未来要继续发挥本土优势，依托支柱产业，坚决做到“走出去、引进来”，在不断的交流与融合中吸收成功经验，以促进自身不断发展。对于欠发达地区，要做到：①整合优势资源，打造支柱产业。扬州具有工业基础，应发挥产业和环境优势，吸引更多汽车研发和生产人才，打造汽车支柱产业。②重视人才作用，积极吸纳高精尖技术人才。苏中苏北发展的瓶颈之一就是缺乏人才，政府应充分发挥自身能动作用，通过优惠、扶持等政策条件引导人才向苏中苏北流动，为区域经济社会发展提供智力支持。③实施技术强市战略，鼓励技术创新。积极将科学技术与经济社会发展相结合，提高产业科技水平和信息化水平，为区域经济社会发展提供技术支撑。苏北地区以农业经济为主，普遍存在机械化程度低、种养技术落后问题。未来要积极引进新技术、新工艺、新设备，将互联网、物联网、大数据、生物工程技术应用到农业种养领域，提高农业生产的质量和效率。④拓宽融资渠道，提高企业融资能力。资金是制约苏中苏北地区经济社会发展的首要因素，未来，苏中苏北要积极健全融资体系，降低企业特别是中小企业融资门槛，并引进外资，利用民间资本。

参考文献：

- [1] 孙卫东. 经济发展阶段演进视角下区域经济可持续发展问题研究[D]. 镇江：江苏大学，2012.
- [2] 陈子剑，程龙生. 江苏各地区经济发展程度的聚类分析[J]. 现代管理科学，2003（5）：30—31.
- [3] 门可佩，周丽. 江苏区域经济发展水平的灰色关联聚类分析[J]. 安徽农业科学，2007，35（20）：6243—6244.
- [4] 蔡波，姚泽清，张倩. 主成分分析法在分析江苏经济发展状况中的应用[J]. 数学的实践与认识，2008，38（11）：7—16.
- [5] 孙星. 因子分析法在江苏城市居民生活质量评价中的应用研究[D]. 南京：南京航空航天大学，2009.
- [6] 崔国印. 聚类方法在江苏省区域经济分析中的应用[J]. 科技情报开发与经济，2011，21（9）：157—1

61.

[7] 刘志威, 朱家明, 陈媛. 基于主成分分析法下的长三角经济发展水平评估 [J]. 齐齐哈尔大学学报 (自然科学版), 2016, 32 (2): 87-91.

[8] 胡良民, 苗长虹, 乔家君. 河南省区域经济发展差异及其时空格局研究 [J]. 地理科学进展, 2002, 21 (3): 268-274.

[9] 王庆丰, 党耀国, 王丽敏. 基于因子和聚类分析的县域经济发展研究——以河南省18个县(市)为例 [J]. 数理统计与管理, 2009, 28 (3): 495-501.

[10] 方匡南. 基于数据挖掘的分类和聚类算法研究及R语言实现 [D]. 广州: 暨南大学, 2007