

城市竞争力分析与评价

吴利华,郑垂勇

(河海大学经济学院,江苏 南京 210098)

摘要:以江苏省主要城市市区经济为研究对象,建立了城市竞争力指标体系,通过主因子特征值和特征向量对各城市竞争力进行综合评价,用因子载荷和方差极大正交旋转因子载荷分析了形成城市竞争力各因素之间的关系,认为城市的对外开放程度、经济实力是形成城市竞争力的主要因素。
关键词:城市竞争力;因子分析;综合评价;主要因素
中图分类号:F127 文献标识码:A 文章编号:1000-1980(2003)04-0466-04

随着中国工业化进程的推进,城市经济发挥着越来越重要的作用。城市经济在发展水平、基础设施、人力资本、文化教育等方面远超过农村水平,是带动落后地区与农业经济、把落后地区和农业经济纳入现代经济发展轨道的重要经济力量。因此,发展城市经济,发挥城市经济的功能,提高城市竞争力具有重要的战略意义。

城市竞争力是指城市通过提供自然的、经济的、文化的和制度的环境,集聚、吸收和利用各种促进经济和社会发展的文明要素的能力,并能最终表现为比其他城市具有更强、更为持续的发展能力^[1]。城市的持续发展能力主要来自 3 方面:一是吸引、争夺、控制和转化资源能力;二是争夺、占领和控制市场能力;三是创造价值,为其居民提供福利的能力。因而城市的经济实力、高效配置、利用生产要素和资源的能力是城市占有、配置、利用生产要素,获取控制市场能力的前提。因此,本文在选择城市竞争力指标时,主要倾向于比较城市经济功能的强弱。

城市经济系统是由多种因子构成的复杂系统,测度城市竞争力需要建立科学的指标体系,每项指标从不同角度反映城市的竞争实力状况。由于变量(指标)个数较多,并且彼此之间存在着一定的相关性,因而使得所观测到的数据在一定程度上反映的信息有所重叠。目前关于城市竞争力的类似研究大多采用主观地给各指标规定不同的权重,最后进行加权综合的方法。这种方法的缺点是没有考虑各指标之间的相关性,容易造成重复;主观规定权重和强制打分,没有分析形成城市竞争力的各因素之间的关系。本文以江苏省主要城市市区经济为研究对象,通过主因子特征值和特征向量对各城市竞争力进行了综合评价,用因子载荷和方差极大正交旋转因子载荷分析了形成城市竞争力各因素之间的关系,认为城市的对外开放程度、经济实力是形成城市竞争力的主要因素。

1 因子分析基本原理及参数估计

1.1 正交因子模型

因子分析法是通过对本样本相关阵的内部依赖关系的研究,找出控制所有变量的几个公共因子以简化所研究系统,并最终对本样本进行量化分析、评价的一种方法。

设随机变量 $X_i(i=1,2,\dots,p)$ 为城市竞争力评价指标,其中各随机变量之间具有不同程度的相关性,假定每个变量已经过标准化,则存在 $m(m\leq p)$ 个公共因子(综合指标) $f_j(j=1,2,\dots,m)$,使 X_i 可用它们的线性组合表示为

$$X = AF + \varepsilon$$

其中 $X = (X_1, \dots, X_p)$ $F = (f_1, \dots, f_m)^T$ $\varepsilon = (\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_p)^T$ $A = (a_{ij})_{m \times p}$

式中: A ——因子载荷矩阵(a_{ij} 称为第 i 个指标在第 j 个公共因子上的载荷); F ——公共因子矩阵; $f_j(j=1,$

收稿日期:2002-07-12
作者简介:吴利华(1962—),女,安徽黄山人,博士研究生,副教授,主要从事区域经济及管理研究。

$2, \dots, m$)——公共因子,其一般对 X 的每一个分量 X_i 都有作用; $i\varepsilon_i$ ($i = 1, 2, \dots, p$)—— X 的特殊因子,其只对 X_i 起作用,并满足条件: $E(F) = 0, \text{cov}(F) = I, E(\varepsilon) = 0, \text{cov}(\varepsilon) = \text{diag}(\sigma_1^2, \dots, \sigma_p^2), \text{cov}(\varepsilon, F) = 0$, 且 $m = p$ 时 $\varepsilon = 0$.

上述模型应用时,可通过合理选定公共因子的个数 m ,略去线性表达式中的特殊因子 ε . 因此,该模型应用的关键是对载荷矩阵 A 的估计及计算^[2].

1.2 参数的估计及统计意义

用主分量法对参数进行估计,设样本 X 相关系数矩阵 $R = (r_{jk})_{p \times p}$, 其中 $r_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij} x_{ik}}{n-1}$ ($j, k = 1, 2, \dots, p$; n 为样本数). 若 R 的特征值为 $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$, 那么相应的单位正交特征向量为 $l_1, \dots, l_p$. 当最后 $p - m$ 个特征值较小时,则 R 可近似地分解为

$$R \approx \lambda_1 l_1 l_1^T + \dots + \lambda_m l_m l_m^T + D(\varepsilon) = AA^T + D(\varepsilon)$$

其中 $D(\varepsilon) = \text{cov}(\varepsilon) = \text{diag}(\sigma_1^2, \dots, \sigma_p^2), A = (\sqrt{\lambda_1} l_1, \dots, \sqrt{\lambda_m} l_m) = (a_{ij})$ 为 $p \times m$ 阵; $\sigma_i^2 = r_{ii} - \sum_{i=1}^m a_{ii}^2$ ($i = 1, 2, \dots, p$).

因子分析的目的是从可观测的变量 $X_1, \dots, X_p$ 给出的样本资料中求出载荷矩阵 A , 然后预测公共因子 $f_1, \dots, f_m$. 其中 a_{ij} 刻画了变量 X_i 与 f_j 之间的相关关系. X_i 是 $f_1, \dots, f_m$ 的线性组合,系数 $a_{i1}, \dots, a_{im}$ 是用来度量 X_i 可用 $f_1, \dots, f_m$ 线性组合表示的程度.

2 江苏省各城市竞争力分析评价

2.1 评价指标的选取

竞争是市场经济的产物,就城市经济而言,竞争力应体现为市场化占有、配置和利用生产要素的权力大小^[3]. 因此,在对指标选取时主要倾向于比较城市经济功能的强弱,在力争指标科学地、全面地反映城市竞争力内涵的基础上,本文受文献[4]的启发,考虑到指标数据的客观性、可搜集性后,在综合经济实力、资金实力、开放程度、人才及科技水平、基础设施 5 个方面选择 14 个统计指标. 同时考虑到不同城市的可比性,这些指标全部采用人均或相对比重. 具体指标如下:

a. 综合经济实力. 综合经济实力反映一个城市的总体经济发展水平和经济发展所处阶段,包括指标为: X_1 , 人均国内生产总值,体现经济发展水平; X_2 , 国内生产总值增长率,从速度上反映经济增长潜力; X_3 , 在岗职工平均工资,从收入水平上反映经济实力.

b. 资金实力. 资金的投入和积累是导致经济增长的直接动因,也是构成城市自身发展进步的因素之一,包括指标为: X_4 , 固定资产投资额占国内生产总值的比重,表明 1 年内城市投资的增量,其大小影响城市发展的潜力和后劲; X_5 , 人均居民储蓄余额,反映城市资金存量的大小; X_6 , 人均财政预算内支出,反映城市政府的资金实力.

c. 开放程度. 开放程度体现一个城市对其外部区域的吸引力和城市的扩散、辐射作用,包括指标为: X_7 , 进口总额占国内生产总值比重; X_8 , 出口总额占国内生产总值比重; X_9 , 人均实际利用外资金额,反映城市对国外市场的依存度、城市对国外商品的吸引力及吸引外资的能力.

d. 人才及科技水平. 技术进步是经济增长的主要源泉,人才是技术进步的实现力量,包括指标为: X_{10} , 每万人各类专业技术人员数; X_{11} , 人均文教卫财政支出,体现城市科技人才是否存在竞争优势及政府对科技发展的重视程度.

e. 基础设施. 基础设施是一个城市对社会经济活动承载能力的体现,是城市社会经济发展的基本前提和保证,包括指标为: X_{12} , 人均年用电量; X_{13} , 人均拥有道路面积; X_{14} , 城市建成区绿化覆盖率,反映城市基础设施的发展水平.

2.2 确定公共因子和载荷矩阵

对原始数据进行标准化变换,以消除量纲及数据的显著差异. 设变换后的样本为 x_{ij} (第 i 个样本第 j 个指标原始观测值标准化后的数值), 计算其相关系数矩阵 $R = (r_{jk})$ (其中 $r_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij} x_{ik}}{n-1}$). 由计算结

果可知各指标之间有一定的相关性.

计算样本相关系数矩阵 R 的特征值 $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$, 确定主因子的个数 m . 根据主成分的思想, 比较理想的情况是只有少数几个主因子对评价指标变量的贡献很大, 指标变量的总方差为 $\text{tr}(R) = p = 14$, 第 j 个因子的贡献为 λ_j , 于是 $\lambda_j/\text{tr}(R)$ 反映第 j 个主因子的贡献大小, 即方差贡献率, 计算结果为: 前 4 主因子的方差贡献率为 90.653%, 其中第 1 个公共因子 f_1 的方差贡献率为 55.7%, 第 2 个公共因子 f_2 的方差贡献率为 18.14%, 第 3 个主因子 f_3 的方差贡献率为 10.051%, 第 4 个主因子 f_4 的方差贡献率为 6.759%, 因此取 $m = 4$, 它们反映了原始数据中的绝大部分信息.

表 1 各城市竞争力评价指标在主因子上的载荷值

Table 1 Loading of competitive power evaluation index of each city on principal factors

指标	主因子				指标	主因子			
	f_1	f_2	f_3	f_4		f_1	f_2	f_3	f_4
X_1	0.372	0.598	0.538	0.312	X_8	0.926	0.164	0.206	0.160
X_2	0.876	-0.054	-0.086	-0.420	X_9	0.836	0.292	0.236	0.313
X_3	0.388	0.762	0.480	0.001	X_{10}	0.320	0.315	0.794	-0.182
X_4	-0.022	-0.242	-0.934	-0.022	X_{11}	0.328	0.675	0.484	0.088
X_5	0.041	0.944	0.143	-0.118	X_{12}	0.388	0.538	0.615	0.109
X_6	0.539	0.740	0.179	0.045	X_{13}	0.054	0.058	-0.057	0.974
X_7	0.916	0.130	0.294	-0.005	X_{14}	-0.205	0.817	0.285	0.284

注: 资料系根据《江苏省统计年鉴》整理.

计算初始载荷矩阵 A_1 , 发现各公共因子的典型代表变量不很突出, 各指标前几个公共因子上均有相当程度的载荷值, 其实际意义难以得到合理解释. 采用 Kaisre 的方差最大正交旋转, 经过 25 轮正交旋转后其载荷值见表 1, 旋转后前 4 个主因子的方差贡献率仍为 90.653%.

从表 1 中可以看出 X_2, X_7, X_8, X_9 在第 1 主因子 f_1 上的载荷值相对于其他指标而言大得多, f_1 主要体现城市的对外开放程度和经济增长速度; $X_5, X_{14}, X_3, X_6, X_1$ 在第 2 主因子 f_2 上载荷值较大, f_2 主要反映城市政府及居民的经济实力和城市的绿化水平; f_3 主要反映指标 $X_4, X_{10}, X_{11}, X_{12}$; f_4 主要体现指标 X_{13} . 由此可见对城市竞争力影响的主要因素依次为: 对外开放程度、经济增长速度、城市政府及居民经济实力, 而人才及科技水平、城市基础设施对城市竞争力的贡献相对较小.

2.3 各城市竞争力的主因子得分及综合得分

在因子模型中将公共因子表示为指标变量的线性组合:

$$f_i = \beta_{i1}X_1 + \dots + \beta_{ip}X_p \quad (i = 1, \dots, m)$$

利用回归分析法求出各城市竞争力的主因子得分 f_j . 城市竞争力评价的综合得分为各主因子上的得分乘以其对应的方差贡献率之和, 即

$$F = 0.2965f_1 + 0.2916f_2 + 0.2117f_3 + 0.1067f_4$$

表 2 中各主因子得分及综合得分给出了各城市竞争力的量化描述, 得分越高表示竞争能力越强, 因此可

表 2 各城市竞争力的主因子得分和综合得分

Table 2 Score and comprehensive score of principal factors affecting the competitive power of each city

城市区域	主因子 f_1		主因子 f_2		主因子 f_3	主因子 f_4	综合得分 F	综合排名
	得分	名次	得分	名次	得分	得分		
南京市区	-0.63686	10	2.77773	1	-0.19352	-1.03317	0.47003	3
无锡市区	0.20351	4	1.13596	2	0.39185	0.90305	0.57098	2
徐州市区	-0.96494	13	0.03172	4	-0.16593	0.37106	-0.27231	8
常州市区	0.33757	3	-0.12629	6	0.96455	0.11364	0.27954	4
苏州市区	2.89981	1	0.19698	3	-0.14652	0.40242	0.92905	1
南通市区	0.78883	2	-0.30040	9	0.68065	-1.34582	0.14662	6
连云港市区	-0.70472	11	-0.52202	10	-0.06227	0.69718	-0.29990	9
淮阴市区	-0.36470	8	-0.64120	11	-0.11410	-1.09098	-0.43575	11
盐城市区	-0.17292	6	-1.13049	13	0.10949	-1.82465	-0.55260	12
扬州市区	-0.75877	12	-0.05920	5	0.83640	0.33335	-0.02957	7
镇江市区	-0.21746	7	-0.26582	8	0.76411	1.55111	0.18536	5
泰州市区	-0.43967	9	-0.87276	12	-0.05624	0.61109	-0.33153	10
宿迁市区	0.03032	5	-0.22420	7	-3.00847	0.31172	-0.65992	13

以从不同角度对各城市竞争力进行分析比较. 从表 2 可以看出 , 综合得分最高的城市依次为苏州、无锡、南京、常州、镇江、南通、扬州、徐州、连云港、泰州、淮阴、盐城、宿迁 ; 第 1 主因子得分较高的为苏州、南通、常州、无锡 , 这些城市的对外开放程度高 , 经济增长快 ; 第 2 主因子得分较高的为南京、无锡、苏州、徐州 , 这些城市的政府及居民的经济实力都较强. 苏州、无锡在第 1、第 2 主因子上得分都较高 , 城市竞争能力也最强.

3 结果分析

a. 对外开放程度是影响城市竞争力的主要因素. 第 1 主因子对城市竞争力影响最大 , 主要反映进口总额占国内生产总值比重、出口总额占国内生产总值比重、人均实际利用外资额、国内生产总值增长率. 江苏省是沿海省 , 人口密集 , 自然资源相对贫乏 , 所选资料中各城市的出口总额均大于进口总额. 由于城市的进、出口贸易水平和实际利用外资能力是形成竞争力的最主要因素 , 所以从分析结果可以看出江苏省城市的发展情况也符合城市基础模型的主要思想. 另外从生产方面看 , 通过引进国外的金融资本和产业资本提高了城市的生产能力 , 生产可能曲线外移 , 促使城市经济增长 , 增强了城市的经济实力 , 从而从多方面提高了城市竞争力. 亚洲“四小龙”通过出口贸易、利用外资实现了各自的经济起飞 , 它们的发展策略也与江苏省城市的发展情况相似.

b. 经济实力也是影响城市竞争力的主要因素. 第 2 主因子 f_2 主要反映城市居民人均储蓄存款余额、人均财政预算内支出、在岗职工平均工资及人均国内生产总值 , 综合反映了城市经济发展水平及政府和居民的资金实力及支出能力 , 它们对城市需求与供给的增加都有直接作用 , 是城市经济占有、配置、利用生产要素和资源的经济基础.

c. 城市基础设施与人才及科技水平对城市竞争力的影响相对较弱. 本文所选数据着重于对城市现实状态下的竞争能力进行分析评价 , 基础设施指标反映城市的生产和生活环境 , 人才及科技水平侧重反映城市的人才储备及政府对科技发展的支持 , 这些因素不能立即转化为生产力推动城市经济发展、提高城市竞争力 , 它们对城市竞争能力的作用有时滞性. 另一方面 , 城市基础设施建设水平的高低 , 对科技人员的吸引力 , 以及政府对科技的支持程度都取决于城市的经济实力 , 其相互作用有待进一步研究.

参考文献 :

[1] 徐康宁. 论城市竞争与城市竞争力[J]. 南京社会科学 , 2003(5) : 1—6.
[2] 高惠璇. 实用统计方法与 SAS 系统[M]. 北京 : 北京大学出版社 , 2001. 256—299.
[3] 郝寿义 , 安虎森. 区域经济学[M]. 北京 : 经济科学出版社 , 1999. 325—379.
[4] 上海社会科学院城市综合竞争力课题组. 城市综合竞争力及中国特色[J]. 领导决策信息 , 2001(27) : 10—17.

Analysis and evaluation of cities ' competitive power

WU Li-hua , ZHENG Chui-yong

(College of Economics , Hohai Univ. , Nanjing 210098 , China)

Abstract :Based on a quantitative evaluation of the competitive power of major cities of Jiangsu Province , a cities ' competitive power index system is developed. The competitive power of cities is comprehensively evaluated by the characteristic value and characteristic vector of the principal factors , and the relationships between various factors related to the competitive power of cities are analyzed by the loading factor and maximal variance orthogonal rotary loading factor. It is concluded that the degree of openness and economic power are the main factors affecting the competitive power of cities.

Key words :competitive power of cities ; factor analysis ; comprehensive evaluation ; main factor