



基于因子分析和聚类分析的 湖北省城市竞争力研究比较

冯 涛, 张 宁

(南京财经大学 产业发展研究院, 江苏 南京 210023)

摘 要: 选用综合经济实力、基础设施服务、社会事业与人力资源这 3 个一级指标以及 GDP、人均邮电业务量、科技事业支出等 25 个二级指标, 建立城市竞争力的测度模型, 结合因子分析法和聚类分析法, 计算了 2013 年湖北省 12 个地级市的城市竞争力。结果表明湖北省的城市发展不均衡现象明显, 同时对 2010 年—2013 年的数据进行纵向分析, 发现湖北省 12 个地级市近四年的城市竞争力呈现出整体平稳并缓慢上升的趋势。湖北省城市发展, 一是要增强武汉区域辐射能力, 二是要加快武汉城市圈内发展, 三是宜昌、襄阳要打造湖北省城市发展的新两极。

关键词: 因子分析; 聚类分析; 城市竞争力

中图分类号: F299.27

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2017) 01-0040-06

一、前言

上个世纪末和本世纪初, 继“西部大开发”、“振兴东北老工业基地”战略之后, 党中央又提出了“中部崛起”战略。近年来, 国家在“中部崛起”的战略投资中, 已有相当大的一部分资金用于提升城市的竞争力。湖北省作为我国中部地区一个相对较大的省, 人口众多, 物质丰富, 具有较好的工农业基础, 特别在进入二十一世纪后, 第三产业的发展迅速, 城市竞争力格局也发生了一定的改变。现在这些城市的竞争力如何, 能否出现后来居上的城市, 这些城市的竞争力和以前相比, 有没有一定幅度的提升呢? 本文利用因子分析法, 对湖北省 12 个地级市的城市竞争力进行综合分析, 根据分析结果, 给出提升湖北省城市竞争力的政策建议。

纵观大多数文献的城市竞争力评价指标体系, 多指标综合评价方法被采用得最为频繁, 而使用这一方法关键在于指标选取是否合理以及各属性指标的合成方式和相对权重的计算方法。现阶段主要有基本方法, 一类是主观赋权法, 即让该领域经验丰富的专家给出合理的权重, 如 Delphi 法、层次分析法 (AHP)^[1-2]等, 主观赋权法受主观因素影响大, 可以忽略到一些容易被遗漏的因素, 因而只适合评估一些非量化的指标。另一类是客观赋权法, 如主成分分析法 (PCA)^[3-4]、均差法^[5]、因子分析法^[6]、熵值法^[7-8]等, 适合于量化指标的分析评价。

二、评价指标体系

(一) 指标的构建

本文主要选择综合经济实力、基础设施与服务、

收稿日期: 2016-11-24

基金项目: 国家社科基金项目“供给侧改革下我国生产性服务业战略转变及发展路径研究”(项目编号: 16BJJ052)。

作者简介: 冯涛(1991-), 男, 湖北大冶人, 南京财经大学产业发展研究院硕士研究生, 研究方向: 现代服务业与区域市场分析; 张宁(1993-), 男, 山东菏泽人, 南京财经大学产业发展研究院硕士研究生, 研究方向: 区域经济学。

社会事业与人力资源等三个方面共 25 个原始指标或生成统计指标,构建城市竞争力评价指标体系。

其中:(1)综合经济实力是城市竞争力的重要支撑。综合经济实力的强弱,是一座城市经济发展现状以及与其他城市的相对地位的重要体现。是参与未来整个区域竞争必不可少的能力。这个方面的指标通常用经济总量指标、资金实力等来衡量。(2)基础设施服务作为一个真正属于城市的不可移动因素,是一个城市经济发展的载体,也是参与区域竞争的基本前提和保证。这个方面的指标主要包括了运输系统、通讯系统、邮政系统等。(3)社会事业主要是指科教文卫事业,是一个城市进步发展的不竭力量。科学技术是第一生产力,人力资源则推动是一个地区生产力进步、科技创新的源泉,是提升城市竞争力不可或缺的重要一环。这个方面的指标主要包括科教文卫事业经费支出、卫生资源、人们的文化素质等。具体的城市竞争力评价指标体系见表 1。

三、实证研究与分析

本文通过 SPSS23 软件,采用因子分析法对上文构建的指标体系的指标数据进行计量分析。为了使最终的评价结果更具说服力和层次感,我们先使用 2013 年湖北省 12 个主要地级市^②的数据,对综合经济实力、基础设施服务、社会事业与人力资源这三个一级指标各自进行因子分析,然后再对这三个一级指标的综合得分进行聚类分析,得出 2013 年湖北省 12 个主要地级市竞争力的分类排序。最后再继续使用因子分析法,以 2010-2013 年这 12 个城市的三个一级指标的综合得分为原始数据,求出历年的城市竞争竞争力得分,并以各地级市为单位,进行这四年的纵向分析。

(一)综合经济实力因子分析

1.数据检验

表 2 是代表综合经济实力的数据指标因子分析的 KMO 和巴特利特检验。如表所示,巴特利特检验统计量数值为 235.586,数值很大;KMO 值为 0.586,在 0.5~1.0 之间;检验的 P 值接近于 0,高度显著。因此使用因子分析来分析这些数据是合适的。

2.因子提取

表 3 中列出了因子分析结果中特征值大于 1 的各个因子所解释的原始变量的方差。从表中可以看到,公因子 1 和公因子 2 的特征值都大于 1,且两个公因子加起来已经解释了原始变量 91.756% 的方差,这说明大部分信息已经都包含进了这两个公因子中,因此对湖北省 12 地级市的综合经济实力进行的因子分析效果还是不错的。

3.因子命名和解释

表 4 是用最大方差法得到的旋转后的因子载荷矩阵,从表中我们可以看出,公因子 1 在人均城乡居

民储蓄年末余额、年末金融机构存款余额、人均社会消费品零售额、地区生产总值、社会消费品零售额、人均地方财政一般预算内支出、第三产业产值占

表 1 城市竞争力评价指标体系

一级指标	二级指标
综合经济实力	地区生产总值(万元) X_1
	地区生产总值增长率($\%$) X_2
	人均地区生产总值(元) X_3
	人均城乡居民储蓄年末余额(万元) X_4
	年末金融机构存款余额(万元) X_5
	规模以上企业利润总额(万元) X_6
	社会消费品零售总额(万元) X_7
	人均社会消费品零售总额(元) X_8
	第三产业产值占 GDP 的比重($\%$) X_9
	人均地方财政一般预算内支出(元) X_{10}
基础设施服务	客运总量(万人) X_1
	货运总量(万人) X_2
	互联网普及率($\%$) X_3
	人均邮电业务量(元) X_4
	人均供水量(吨) X_5
	每万人拥有公共汽车量(辆) X_6
	人均城市道路面积(平方米) X_7
社会事业与人力资源	地方财政科学事业费支出(万元) X_1
	地方财政教育事业费支出(万元) X_2
	普通高等学校师生比($\%$) X_3
	每万人拥有大学生数(人) X_4
	每万人拥有医生数(人) X_5
	当年专利授予数(件) X_6
	人均科教支出(元) X_7
	地方财政科教事业支出占财政总支出的比重($\%$) X_8

注:本文绝大部分数据来源于国研网区域经济社会数据库,少数数据来源于《中国城市统计年鉴》和《湖北省统计年鉴》。

表 2 KMO 和巴特利特检验

KMO 取样适切性量数	.586	
巴特利特球形度检验	近似卡方	235.586
	自由度	45
	显著性	.000

表 3 总方差解释

初始特征值			
成分	总计	方差百分比 $\%$	累计 $\%$
1	7.479	74.794	74.794
2	1.696	16.963	91.756
3	.628	6.281	98.037
4	.102	1.025	99.062
5	.056	.556	99.617

GDP的比重、人均地区生产总值这些指标上的载荷系数较大,说明这几个指标有较强的相关性,公因子1主要解释了这些指标。而这些指标在时间生活中大多都反映了城市经济发展的总体水平,因此可以把公因子1称作“经济发展整体水平”因子。而第二个因子在地区生产总值增长率、规模以上企业利润总额这两个指标上的载荷系数较大,这个指标主要反映了城市的发展潜力,因此可以将公因子2命名为“经济发展潜力”因子。

利用各主因子方差贡献率占总方差贡献率的百分比作为权重,然后与各主因子得分加权求和,得到2013年湖北省12个主要地级市的综合经济实力得分及排序如表5。

4.综合经济实力水平评价

从表5中可以看出,湖北省这12个主要地级市的综合经济实力是存在着明显的差距的。其中武汉市一枝独秀,与其它11个地级市的差距非常之大,2013年武汉市的GDP总值占到了全省的36.5%,是所城市里当之无愧的领头羊,排头兵。不过基数越大,增长越难,从上表中可以看出武汉市在“经济发展潜力”因子上的得分并不高,甚至还落后于其他城市,不过整体而言,武汉市的综合经济实力优势还是显而易见的。襄阳和宜昌作为湖北省的两个副中心城市,虽然与武汉市的距离很大,但是其经济实力还是能勉强保持在湖北省的平均水平之上(即综合得分大于0),其中襄阳市作为鄂西北的发展极,经济发展势头明显,在“经济发展潜力”因子上的得分名列前茅,值得期待。其他的如十堰、鄂州、黄石、荆门可归为第三档,这些城市的经济实力综合得分比较靠近,均在-0.3以上,属于经济实力偏低的城市。剩下的咸宁、孝感、荆州、随州、黄冈的经济综合实力得分都是-0.4或-0.5左右,与其他城市差距较大,属于经济实力低的城市。

从表5中我们可以清楚地认识到湖北省12个主要地级市经济综合实力得分相差悬殊,这表明湖北省的城市经济实力分布不均衡,两极分化现象严重。

(二)基础设施服务因子分析

由于实证过程与上文类似,在此不再赘述,直接给出实证结果如表6。

从表6中可以看出,2013湖北省12个主要地级市的基础设施服务水平差距依然明显。武汉市作为湖北省的省会,素有“九省通衢”之称,基础设施服务齐全周到,给其他11个地级市做了很好的示范。不过在公因子F₂^③这一块,黄石、十堰、黄冈的综合得分都比武汉高,这说明除了武汉市,其他城市在基础设施服务这一块还是有不少值得借鉴和学习的地方。

襄阳和宜昌依然是除武汉市外唯一两个基础设施服务发展水平在全省平均水平之上的城市,但是襄阳市在公因子F₂这一方面得分全省垫底,需要反

思。十堰、黄石、荆门的基础设施水平与全省平均水平相差并不大,要再接再厉。剩下的荆州、鄂州发展水平很接近,孝感、随州、咸宁、黄冈城市基础设施服务发展水平都很低,与全省平均水平差距大,还需要进一步发展。

表4 旋转后的成分矩阵

	成分	
	1	2
人均城乡居民储蓄年末余额(元)	.988	.014
年末金融机构存款余额(万元)	.980	-.062
人均社会消费品零售额(元)	.978	.033
地区生产总值(万元)	.977	.121
社会消费品零售额(万元)	.972	-.003
人均地方财政一般预算内支出(元)	.942	.165
第三产业产值占GDP的比重(%)	.814	-.393
人均地区生产总值(元)	.811	.323
地区生产总值增长率(%)	-.154	.948
规模以上企业利润总额(万元)	.637	.734

表5 2013年湖北省12个地级市的综合经济实力得分及排序

城市	F ₁	F ₂	F(综合得分)	综合得分排序
武汉	3.08355	-0.48187	2.424304	1
宜昌	0.32629	1.42763	0.529928	2
襄阳	-0.11223	2.63096	0.394986	3
十堰	-0.11675	-0.4404	-0.17659	4
鄂州	-0.29514	-0.11798	-0.26238	5
黄石	-0.18654	-0.66553	-0.27511	6
荆门	-0.31946	-0.14577	-0.28734	7
咸宁	-0.46029	-0.25717	-0.42273	8
孝感	-0.46739	-0.24292	-0.42589	9
荆州	-0.45034	-0.5061	-0.46065	10
随州	-0.51211	-0.47126	-0.50456	11
黄冈	-0.48958	-0.72959	-0.53396	12

表6 2013年湖北省12个地级市的基础设施服务得分及排序

城市	F ₁	F ₂	F(综合得分)	综合得分排序
武汉	2.99885	0.57451	2.536528	1
宜昌	0.3132	-0.063	0.241459	2
襄阳	0.31286	-1.18808	0.026631	3
十堰	-0.44881	1.56434	-0.0649	4
黄石	-0.60193	1.97582	-0.11035	5
荆门	-0.15668	-0.17252	-0.1597	6
荆州	-0.18419	-0.71458	-0.28534	7
鄂州	-0.24333	-0.46499	-0.2856	8
孝感	-0.29888	-0.96742	-0.42637	9
随州	-0.47116	-0.39532	-0.4567	10
咸宁	-0.41756	-0.79673	-0.48987	11
黄冈	-0.80237	0.64796	-0.52579	12

(三)社会事业与人力资源因子分析

由于实证过程与上文类似,在此不再赘述,直接给出实证结果如表 7。

从表 7 中可以看出,社会事业与人力资源发展水平位于全省平均水平之上的仍然只有三个城市,其中武汉市依然优势巨大,这主要是武汉市有雄厚的财力来支持社会事业的发展,另外像武汉大学、华中科技大学等享誉国内外的大学学府,也大大支撑了武汉市人力资源的发展。宜昌市依然处于前三甲之列,但第三个城市已经不再是之前的襄阳市,而是黄冈市。黄冈市一扫在综合经济实力、基础设施服务两项排名垫底的颓势,在社会事业与人力资源的综合得分上仅次武汉,高居全省第二位。其在公因子 $F_2^{④}$ 的得分上更是遥遥领先于其他 11 个地级市。众所周知,黄冈市是教育名市,教育资源丰富,黄冈中学更是吸引了许多慕名而来的莘莘学子,因此黄冈市应该充分抓住自己的这一特色优势,争取不断发展壮大。

剩下的城市中,襄阳市已经掉出第二集团,以后还需要加强社会事业与人力资源这方面的投入。而黄石和荆门等剩余 8 个城市,其综合得分普遍在-0.2 到-0.5 之间,发展水平低下,需要引起重视。

(四)聚类分析

使用上文的 2013 年湖北省 12 个主要的地级市的综合经济实力综合得分、基础设施服务综合得分、社会事业与人力资源综合得分作为原始数据,再通过聚类分析中的系统聚类法求出这 12 个地级市 2013 年城市竞争力的树状图(图 1),整理成表 8。

进一步配合描述统计的平均值(Mean),可以将湖北省 12 个地级市归为五类。第一类:武汉市,武汉

表 7 2013 年湖北省 12 个地级市的社会事业与人力资源得分及排序

城市	F_1	F_2	F(综合得分)	综合得分排序
武汉	3.11089	0.21232	2.449436	1
黄冈	-0.39449	2.80523	0.335686	2
宜昌	-0.05117	0.39273	0.050128	3
襄阳	0.05777	-0.49215	-0.06772	4
十堰	-0.16298	-0.2984	-0.19388	5
咸宁	-0.42893	0.19405	-0.28677	6
黄石	-0.37999	-0.15653	-0.329	7
荆州	-0.06972	-1.21164	-0.33031	8
孝感	-0.27954	-0.59303	-0.35108	9
荆门	-0.31352	-0.65481	-0.3914	10
鄂州	-0.41701	-0.46622	-0.42824	11
随州	-0.67132	0.26845	-0.45686	12

表 8 聚类结果整理表^⑤

第一类	第二类	第三类	第四类	第五类
武汉	黄石 十堰 荆门 鄂州	宜昌 襄阳	孝感 咸宁 随州 荆州	黄冈

市经济实力雄厚,人文资源丰富,是整个湖北省政治、经济、文化中心。第二类:襄阳市、宜昌市。近年来襄阳市汽车产业发展喜人,2013 的汽车产量增幅高于全国平均水平的 3 倍。宜昌市作为三峡工程的直接受益者自 2001 年来经济发展势头一直不错。这两个城市已经成为湖北省副中心城市,分别支撑着鄂西北和鄂西南的发展。第三类:黄石市、十堰市、荆门市、鄂州市。其中黄石市毗邻武汉,应当充分利用这

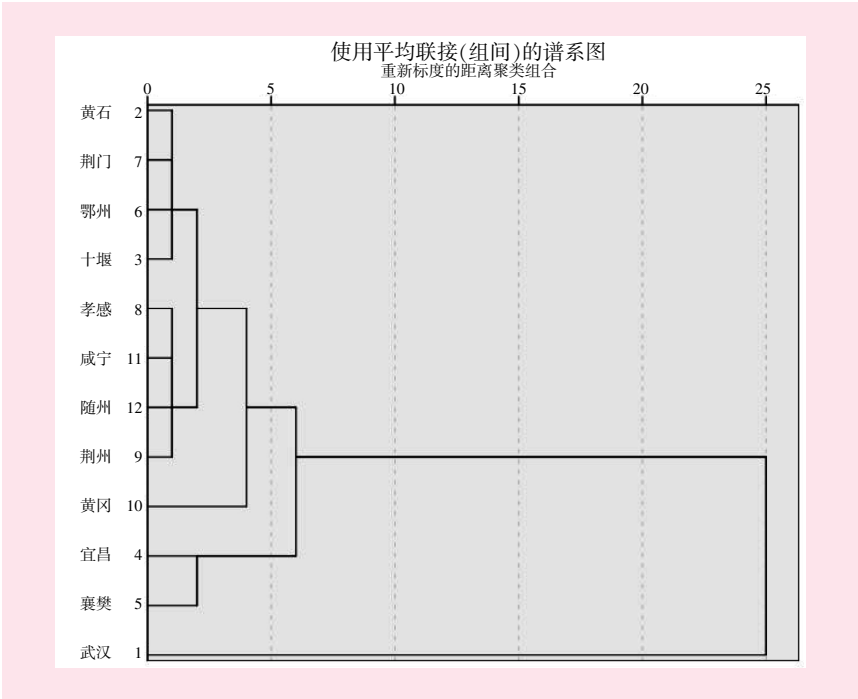


图 1 聚类分析谱系图

一地理优势,荆门市近年来大力发展产业升级转型,发展势头不错,这四个城市应当力争上游,争取早日进入第二类城市行列。第四类:孝感、咸宁、随州、荆州。这四个城市的综合得分比较接近,是发展水平比较接近的几个城市。这四个城市虽然跟以前相比有较大进步,但是经济总量小,工业化进程缓慢,第三产业比重不高,急需进一步的发展。第五类:黄冈市。黄冈市除了社会事业与人力资源这一块得分较高之外,其余两项均在全省垫底,这主要是因为黄冈市城市发展虽然总量客观,但是人口较多,均量指标都表现较差,城市的竞争力因此被削弱。

(五)2010-2013 历年排名

使用 2013 年湖北省 12 个主要的地级市的综合经济实力综合得分、基础设施服务综合得分、社会事业与人力资源综合得分作为原始数据,再使用因子分析法求出城市竞争力综合得分,然后依次求出 2010 年-2012 年的城市竞争力综合得分。

将这 12 个地级市 2010-2013 年历年的城市竞争力综合得分以市为单位进行纵向比较,制作图 2 如下。

由图 2 可知,近五年来武汉市的城市竞争力在持续保持对其他城市的巨大优势的同时,发展变化也比较平稳,地位稳固。襄阳市城市竞争力这四年则不断缓慢上升,但在 2013 年增长的势头有所减缓。宜昌市则表现不太稳定,在 2012 年竞争力出现了一个小的滑坡,但是在 2013 年逆势上扬。黄石的城市竞争力这四年不断下滑,而随着我国产能过剩状况愈发严重,黄石市这座资源枯竭型城市也将面临越来越严重的转型压力,不容乐观。

从图 3 中可以看到,这四座城市这四年的城市竞争力变化都极不稳定。其中十堰市的竞争力在 2010 年即是最高峰,在 2011 年超大幅下滑后,随后两年保持了不断增长的势头。鄂州市的城市竞争力在 2011 出现快速下滑后,其后两年仍然没有止住颓势,继续缓慢下滑。而荆门市则在 2013 年实现了城市竞争力的增长。剩下的孝感市这四年的城市竞争力则表现较为夸张,整体呈一个倒 V 型,发展变化大。

从图 4 中我们可以看出,黄冈市这四年来城市竞争力整体呈上升的态势,其中 2010 年至 2011 年增长迅猛。与此相对应的则是咸宁市在 2010 年至 2011 年的城市竞争力下滑很快,虽然后面三年有所上升,但是再也没有回到 2010 年的水准。而荆州市的稳定性有所欠缺,在 2012 年实现快速增长后,又在 2013 年出现了滑坡。剩下的随州市这四年的城市竞争力变化不大,一直处于一个比较低的水平。

四、政策建议

(一)进一步提升武汉市的城市竞争力,增强区域辐射能力,强化龙头带动作用

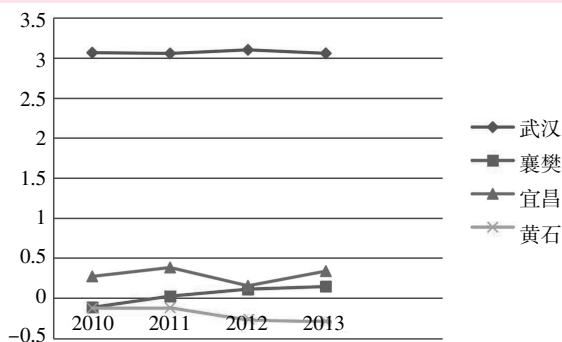


图2 2010-2013 历年城市竞争力纵向比较

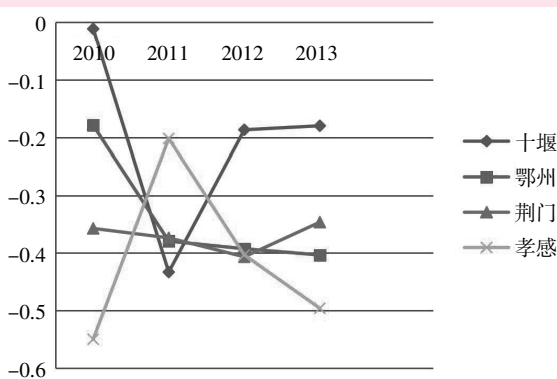


图3 2010-2013 历年城市竞争力纵向比较

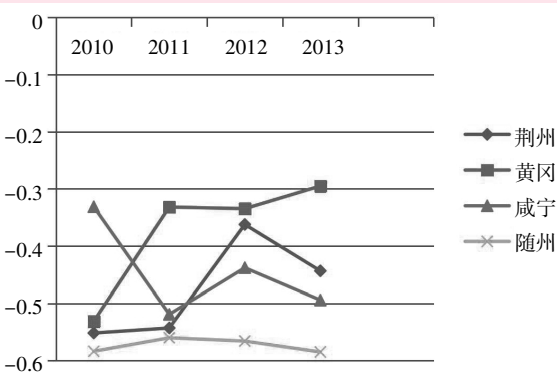


图4 2010-2013 历年城市竞争力纵向比较

虽然当前湖北的城市发展已经显示出发展不平衡,武汉市一家独大的情况,但由于发展资源有限,所以均衡发展发展战略在当下并不适用。相反,应该继续加快武汉市的发展,采取不平衡发展战略,提升武汉市的产业支撑能力,加强交通一体化等基础设施的建设,通过地区乘数效应来带动武汉周边城市的发展,提升城市竞争力。武汉城市圈就是在这一思路下诞生的。

(二)大力扶持武汉城市圈内二级城市建设,不断完善城市圈结构体系

“城镇结构”是一个城市群是否成型的重要衡量指标,所谓“城镇结构”就是指一两个超大、特大城市

联合着多个中型小型城市的“金字塔型”的城镇构成体系。在我国,长三角城市群的城市构成体系基本就符合这个特征。而武汉城市圈的“城镇结构”正面临着脱节的问题,这无疑是城市圈发展壮大的一大障碍。据有关数据显示,2014年武汉城市圈实现GDP17243亿元,其中武汉一市的GDP即高达10069亿,约占整个城市圈GDP的58%,而作为圈内副中心城市的黄石GDP仅为1218亿元,不到武汉GDP的八分之一。因而,加大圈内二级城市的城市发展投入,构建符合“城镇结构”特征的城市等级体系对武汉城市圈的发展壮大显得很有必要。从目前武汉城市圈的城市发展现状来看,可以选择经济实力较强、地理位置较优的孝感和黄石来重点培育,优先发展。

(三)顺应西边大开发趋势,有条件地融入成渝经济区

2011年3月1日,《成渝经济区区域规划》经国务院常务会议讨论并原则通过。同年5月5日,国务院正式批复《成渝经济区区域规划》。成渝经济区获批标志着新一轮的西部大开发热潮即将到来,而宜昌和襄阳作为全省除武汉市之外,城市发展最好的两座城市,虽然由于距离武汉遥远,不易受到武汉城市圈的辐射,但是也有靠近重庆的地理优势,尤其是成渝经济区的成立更是给鄂西的发展增加了许多机遇,因此宜昌和襄阳应积极响应国家西部大开发的号召,利用自身优势参与其中,不断发展壮大自己的城市竞争力,打造湖北省城市发展的新两极,真正与武汉市形成三足鼎立的大好局面。

注释:

①用互联网用户数除以总人口所得。

②分别为武汉、黄石、十堰、宜昌、襄樊、鄂州、荆门、孝感、荆州、黄冈、咸宁、随州。此外恩施土家族自治州、三个省辖县级市天门、潜江、仙桃,以及神农架地区由于数据缺失,并且其经济总量只占到湖北省的极小部分,因此为方便分析,没有纳入本文的分析范围。

③公因子 F_2 在人均城市道路面积(平方米)、每万人拥有的公共汽车量(辆)这两个数据指标上的载荷系数较大。

④公因子 F_2 在普通高校师生比(%)、每万人拥有的医生数(人)、地方财政科教事业费支出占总支出的比重(%)这三个数据指标的载荷系数较大。

⑤此表仅是给出了分类,并非是按照结果显示的第一类是最好的,第二类次之等。

参考文献:

- [1] 李萌,蔡建飞.基于层次分析法(AHP)的城市创新环境综合评价研究[J].科技管理研究,2012,(4):50-53.
- [2] 李瑞兰,马晨希.基于层次分析法的城市投资环境综合评价[J].统计与决策,2012,(16):52-54.
- [3] 张超,李丁,张洁.基于主成分分析的西北地区城市竞争力评价与演变研究[J].干旱区资源与环境,2015,(6):8-13.
- [4] 沈璐璐,张争胜,罗丰,等.基于主成分分析的河南省城市竞争力评价研究[J].河南科学,2011,(4):489-494.
- [6] 范晓莉.基于均方差法与灰色关联模型的港口城市竞争力评价——中外港口城市比较视角[J].商业经济研究,2015,(13):135-137.
- [7] 辛督强,韩国秀.因子分析法在科技期刊综合评价中的应用[J].数理统计与管理,2014,(1):116-121.
- [8] 满强,宋玉祥,李飞.基于熵值模型的城市竞争力比较[J].统计与决策,2010,(22):57-59.

[责任编辑:张磊]

A Comparative Study on Urban Competitiveness of Hubei Province Based on Factor Analysis and Cluster Analysis

FING Tao ZHANG Ning

(School of Industrial Development, Nanjing University of Finance and Economics, Jiangsu210046, China)

Abstract: This paper chooses the two indicators of comprehensive economic strength, infrastructure service, social undertakings and human resources, as well as 25 secondary indicators such as GDP, per capita postal service volume and science and technology expenditure, and establishes the measure model of urban competitiveness, combined with factor analysis and clustering analysis, calculated the urban competitiveness of 12 prefecture-level cities in Hubei Province in 2013. The results show that the urban development imbalance in Hubei Province is obvious, and the data of 2010 - 2013 are analyzed. It is found that the urban competitiveness of 12 cities in Hubei province has a trend of steady and slow rise in the past four years. Urban development in Hubei province should enhance the regional radiation capacity in Wuhan, should accelerate the development of Wuhan city circle, and should build Yichang and Xiangyang to become the new city of Hubei province, the development of the new pole.

Key words: factor analysis; cluster analysis; urban competitiveness