

湖南省 14 个地级市域经济效益评价研究

湖南城建职业技术学院 赵小娥

摘要：根据湖南省 14 个地级市的经济效益的 10 个指标的数据，运用因子分析法找出影响城市经济效益的主要公因子，通过多元线性回归分析中的逐步回归法对数据进行分析，运用聚类分析将 14 个地级市按照不同尺度分类，并找出 GDP 与其他指标之间的关系，对湖南省 14 个地级市的经济效益进行横向和纵向的比较。利用因子分析法将 10 个指标合理地解释为经济及人口因子和客运量因子，并根据湖南省 14 个地级市的综合得分进行经济效益排名；利用多元线性回归分析中的逐步回归法，得出了影响 GDP 的最主要的三个因素，即地方财政预算内收入、在岗职工工资总额和货运总量，并建立了线性回归方程；利用系统聚类法中的离差平方和法将湖南省 14 个地级市合理地分为三类，得出长沙市在湖南省 GDP 的贡献最高，湘西州与张家界最低。

关键词：经济效益；聚类分析；因子分析；高速发展；湖南

在近年来经济全球化的背景下，中国的经济呈现出迅猛发展的态势，然而随着我国经济发展脚步加快，全国范围内发展不平衡的现象也日益明显，因此分析我国各地区的经济效益发展状况就显得十分必要。所谓的经济效益是指企业获得最好的经济效果，然而城市不是一个企业，也不是一个部门，所以城市经济效益要考虑的是一个整体，它主要是考察一个地区的经济效果和经济是否处于均衡发展。饶会林曾经提出城市经济效益内涵应比部门经济效益的概念广泛，它应在部门经济效益的基础上，增加环境效益和社会效益的内容^[1]。然而，国内关于城市经济效益评价的研究仍旧较为缺乏。众多的研究仅仅是作为一个模型进行理论分析，实证例子比较少。鉴于此，本研究以湖南省为实例，利用数学模型解决实际问题。

1 研究区和指标选择

1.1 研究区概况

湖南省在中部崛起计划中努力建设长株潭一体化，其工业以建筑、装备制造、钢铁有色、卷烟制造等为主，经济增长迅速^[2-5]，特别是省会长沙被列为 18 个一线城市之一^[6]。本文选取湖南省 14 个地级市影响经济效益的 10 个指标^[7]，采用因子分析法和系统聚类分析法对 10 个指标进行分析，对 14 个地级市的经济效益进行横向比较和纵向分析。利用因子分析法将 10 个指标合理地解释为经济因子和人口数及货运量因子，并根据每个地级市的综合评比对 14 个地级市的经济效益进行排名；利用多元线性回归分析得出影响 GDP 的最主要的因素^[8-10]，并建立了线性回归方程；利用系统聚类法将湖南省 14 个地级市合理地分类，验证样本是否均衡。

1.2 数据来源

本研究选择湖南省 14 个地级市，分别为：长沙市、株洲市、湘潭市、衡阳市、邵阳市、岳阳市、常德市、张家界市、益阳市、娄底市、郴州市、永州市、怀化市、湘西土家族苗族自治州；10 个指标分别为总人口数、GDP、工业总产值、客运总量、货运总量、地方财政预算内收入、固定资产投资总额、城镇居民可支配收入、在岗职工人数、在岗职工工资总额。

各指标数据根据湖南省发展和改革委员会、湖南省财政厅、湖南省统计局、湖南省国土资源厅、湖南省卫生和计划生育委员会、湖南省交通运输厅等部门 2014 年年初统计的数据进行分析(表 1)。

表 1 2013 年湖南省 14 地级市 10 个指标统计数据表

Tab. 1 10 index statistics table of 14 prefecture-level cities in Hunan Province in 2013

号	城市	总人口数/万人	GDP/亿元	工业总产值/百万元	客运总量/万人	货运总量/万 t	财政预算内收入/亿元	固定资产投资总额/亿元	城镇居民可支配收入/元	在岗职工人数/万人	在岗职工工资总额/万元
1	长沙市	704.41	7153.13	70583	47131.38	41013	879.119	4593.3	33662	117.75	628487
2	株洲市	385.56	1948.01	54698	18731.52	20135	235.573	1505.3	28698	64.452	268149
3	湘潭市	274.85	1438.05	51239	16579.10	9328	144.722	1214.9	24810	45.947	172194
4	衡阳市	614.14	2169.44	52369	25225.53	23064	211.880	1437.3	22297	102.66	350815
5	邵阳市	607.18	1130.04	45698	15236.32	12000	104.089	1029.9	17647	101.50	249481
6	岳阳市	547.79	2430.52	57891	32015.20	21316	256.065	1485.3	21193	91.572	284990
7	常德市	571.72	2264.94	53210	30159.12	1200	168.696	1284.1	20766	95.577	290479
8	张家界市	147.65	365.65	12856	45067.20	4068	36.28	210.84	16580	24.68	549094
9	益阳市	431.31	1123.13	43201	14623.22	2573	86.05	842.37	18928	72.103	209498
10	娄底市	378.56	1118.17	46215	10579.88	13700	103.89	787.57	18680	63.281	198232
11	郴州市	458.17	1685.52	50894	28873.52	26434	216.096	1474.0	21634	76.594	209774
12	永州市	518.02	1161.75	40137	10723.00	10652	100.184	1074.3	18526	86.590	203318

3	怀化市	474.19	1110.55	40015	10591.11	4057	110.47	801.42	17632	79.278	204038
4	湘西州	254.78	418.94	10326	40371.17	4105	50.23	248.32	16466	42.59	925306

2 基于因子分析法的经济水平比较

2.1 因子分析

2.1.1 模型的建立。通过分析样本中 10 个观测变量之间的相关关系，寻求数据内部之间的基本结构和构成规律，并用少数几个潜在的变量来表示基本的数据结构，以达到为原始数据降维的目的。

设原始变量为 $x_1, x_2, \cdots, x_k$ ，因子为 f_j ，它们之间的关系可以表示为：

$$\begin{cases} x_1 = a_{11}f_1 + a_{12}f_2 + \cdots + a_{1m}f_m + u_1 \\ x_2 = a_{21}f_1 + a_{22}f_2 + \cdots + a_{2m}f_m + u_2 \\ \cdots \cdots \cdots \\ x_k = a_{k1}f_1 + a_{k2}f_2 + \cdots + a_{km}f_m + u_k \end{cases}$$

式中： $f_1f_2, \cdots f_m$ 是 m 个公共因子，也就是观测变量所共有的因子； $u_1, u_2, \cdots, u_m$ 是特殊因子； a_{ij} 为第 i 个观测变量在第 j 个公共因子上的因子载荷，也就是二者的相关系数^[8]。

2.1.2 确认原始数据是否适合进行因子分析。因子分析是为了探讨存在相关关系的观测变量之间是否存在对其变量起支配作用的潜在因子，所以需要检验原始观测变量是否适用于因子分析。本文选用 KMO 测量和巴特莱特球形检验。KMO 统计量检验变量的偏相关性，偏相关性越大，因子分析的效果越好^[9]。KMO 统计量取值在 0.5 以上时，认为可以做因子检验。而巴特莱特球形检验原假设为相关矩阵是单位阵。拒绝假设即认为可以进行因子分析。

由表 2 可以看到，KMO 统计量为 0.593，适合进行因子分析。同时巴特莱特检验结果表明数据拒绝了原假设，进一步支持了因子分析的可行性。

表 2 KMO 和 Bartlett 的检验

Tab. 2 KMO and Bartlett's test

取 样 足 够 度 的 Kaise-Meyer-Olkin	度量	0.593
Bartlett 的球形度检验	近似卡方	196.125
	Df	36

	Sig.	0.000
--	------	-------

2.1.3 提取公因子。利用原始数据的相关系数阵计算得特征值，从大到小依次为 $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$ 。则前 m 个 ($m < p$) 因子的累计方差贡献率为：

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^m \lambda_i}{\sum_{i=1}^p \lambda_i} = \frac{\sum_{i=1}^m \lambda_i}{p}$$

当前 m 个因子的累计方差贡献率为 80% 以上时，我们认为这 m 个因子已经反映了原始变量的大部分信息。

提取方法：主成分分析。

由表 3 从 SPSS 输出结果可以看到，前两个因子的累计方差贡献率已经达到 88.481%，达到分析的要求。

表 3 解释的总方差

Tab. 3 The total variance

成份	初始特征值			提取平方和载入			旋转平方和载入		
	合计	方差的%	累积%	合计	方差的%	累积%	合计	方差的%	累积%
1	6.611	73.451	73.451	6.611	73.451	73.451	6.350	70.558	70.558
2	1.353	15.030	88.481	1.353	15.030	88.481	1.613	17.923	88.481
3	0.548	6.087	94.568						
4	0.272	3.018	97.585						
5	0.139	1.548	99.133						
6	0.056	0.627	99.760						
7	0.018	0.198	99.959						
8	0.003	0.030	99.989						
9	0.001	0.011	100.000						

2.1.4 因子旋转。上一步骤中虽然已经得到初始因子，但初始因子往往很难解释因子的现实意义，所以我们进行因子旋转，使得因子载荷趋于 0 或 1，使因子结构更加简单，容易解释其经济含义。

利用 SPSS 对上一步中得到的成分矩阵进行正交旋转 3 次迭代收敛后，得到我们需要的旋转成分矩阵。成分矩阵的每一列的数值对应原始观测变量在该公共因子上的因子载荷。

从表 4 结果来看，第一主成分在总人口数、GDP、工业总产值、货运总量、地方财政预算内收入、固定资产总额、城镇居民可支配收入和在岗职工工资总额等 8 个观测变量上的因子载荷比较大，可以将其命名为经济及人口因子。而第二主成分在客运量因子上载荷较大，其余均小于 0.5，所以将其命名为客运量因子。

表 4 旋转成分矩阵

Tab. 4 Rotating component matrix

项目	成份	
	1	2
总人口数	0.810	-0.305
GDP	0.921	0.349
工业总产值	0.905	-0.287
客运总量	0.110	0.943
货运总量	0.824	0.283
地方财政预算内收入	0.897	0.414
固定资产投资总额	0.944	0.290
城镇居民可支配收入	0.835	0.283
在岗职工工资总额	0.971	0.110

2.1.5 计算因子值和因子得分。利用上述的因子载荷阵和因子模型，可以将观测变量表示成公因子的线性组合，但是要想得到每个城市经济及人口因子和客运量因子取值，需要将公因子表示为观测变量的线性组合，利用 SPSS 中的巴特莱特法计算其成分得分系数矩阵(表 5)^[11]。

表 5 成分得分系数矩阵

Tab. 5 Component score coefficient matrix

项目	成份	
	1	2
总人口数	0.185	-0.320
GDP	0.122	0.130
工业总产值	0.200	-0.319
客运总量	-0.100	0.655
货运总量	0.113	0.096
地方财政预算内收入	0.109	0.179
固定资产投资总额	0.133	0.085
城镇居民可支配收入	0.115	0.094
在岗职工工资总额	0.161	-0.045

又有：

因子得分 = $\sum$ 成分得分系数 $\cdot$ 标准化的观测变量

综合得分 = $\sum$ 因子得分 $\cdot$ 相应的方差贡献率

我们可以分别计算得 14 个城市的各因子得分和综合得分(表 6)。

湖南省 14 个城市的经济效益排序依次为：长沙市，衡阳市，岳阳市，株洲市，郴州市，常德市，邵阳市，湘潭市，永州市，娄底市，益阳市，怀化市，湘西州，张家界。

表 6 湖南省 14 个城市因子分析结果

Tab. 6 The results of the 14 cities' factor analysis in Hunan Province

序号	城市	经济及人口因子得分	客运量因子得分	综合得分
----	----	-----------	---------	------

1	长沙市	2.63	1.74	2.17
2	株洲市	0.41	-0.10	0.27
3	湘潭市	-0.18	-0.19	-0.16
4	衡阳市	0.57	-0.33	0.35
5	邵阳市	0.04	-1.05	-0.16
6	岳阳市	0.44	0.09	0.33
7	常德市	0.14	-0.24	0.05
8	张家界	-1.68	1.86	-0.85
9	益阳市	-0.34	-0.74	-0.37
10	娄底市	-0.24	-0.80	-0.31
11	郴州市	0.16	0.24	0.16
12	永州市	-0.14	-0.96	-0.27
13	怀化市	-0.31	-0.97	-0.39
14	湘西州	-1.49	1.45	-0.79

2.2 回归分析

2.2.1 回归模型。本研究采用线性回归模型，其数学模型为：

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

式中： $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ 是未知的参数； ε 是不可观测的随机变量，称为误差项，假定 $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$ 。

如果有 n 次独立的观测数据 $(X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ik}; Y_i) i=1, 2, \dots, n$ ，则线性回归模型可表示成如下形式：

$$\begin{cases} x_1 = a_{11}f_1 + a_{12}f_2 + \cdots + a_{1m}f_m + u_1 \\ x_2 = a_{21}f_1 + a_{22}f_2 + \cdots + a_{2m}f_m + u_2 \\ \dots\dots\dots \\ x_k = a_{k1}f_1 + a_{k2}f_2 + \cdots + a_{km}f_m + u_k \end{cases}$$

式中: $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$ 相互独立且服从 $N(0, \sigma^2)$ 分布。

若 X 的秩 $\text{rank}(X) = k+1 \leq n$, 参数 β 的最小二乘估计为 $\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'Y$, 可以证明 $\hat{\beta}$ 为 β 的最小二乘估计。

当给出 β 的估计 $\hat{\beta} = (\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \dots, \hat{\beta}_k)'$ 后, 将其代入回归模型并略去误差项, 得到的方程 $\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \cdots + \hat{\beta}_k X_k$ 称为回归方程。利用回归方程可由自变量 $X_1, X_2, \dots, X_k$ 的观测值求出因变量 Y 的估计值(预测值)。

若 $\text{rank}(X) = k+1 \leq n$, 均方残差(MSE): $s^2 = \frac{1}{n-k-1} SSE$ 即为误差 ε 的方差(也是实测值 Y 的方差 σ^2 的无偏估计, 均方残差有时也称为均方误差。

残差平方和: $SSE = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$ 反映了除去 Y 与 $X_1, X_2, \dots, X_k$ 之间线性关系以外的因素引起的数据 $y_1, y_2, \dots, y_n$ 的波动。若 $SSE=0$, 则每个观测值可由线性关系精确拟合, SSE 越大, 观测值与线性拟合值的偏差也越大。

模型平方和: $SSM = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$ 反映了拟合值与其平均值的总偏差, 即由变量 $X_1, X_2, \dots, X_k$ 的变化引起的 $y_1, y_2, \dots, y_n$ 的波动。若 $SSM=0$, 则每个拟合值均值相等, 即 $\hat{y}_i (i=1, 2, \dots, n)$ 不随 $X_1, X_2, \dots, X_k$ 的变化而变化, 这实质上反映了 $\beta_1 = \cdots = \beta_k = 0$ 。

总变差平方和: $SST = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$ 反映了数据 $y_1, y_2, \dots, y_n$ 的波动性大小。

可以证明 $SST = SSM + SSE$ 。因此, SSM 越大, 说明由线性回归关系描述的 $y_1, y_2, \dots, y_n$ 波动的比例就越大, 即 Y 与 $X_1, X_2, \dots, X_k$ 之间的线性关系越显著。

$$R^2 = \frac{SSM}{SST} = 1 - \frac{SSE}{SST}$$

判定系数 R^2 可以解释为 $y_1, y_2, \dots, y_n$ 的总变化量 SST 中被线性回归方程所描述的比例。 R^2 越大, 说明该回归方程描述因变量总变化量的比例越大, 从而拟合的误差平方和 SSE 就越小, 即拟合效果越好。可见 R^2 反映了回归方程对数据的拟合优度, 是衡量拟合优劣的一个很重要的统计量。

2.2.2 线性回归分析。将 GDP 作为被解释变量, 对其他的经济变量做回归, 考察它与其他变量之间的线性关系。采用逐步回归法 (Stepwise regression) 对变量进行筛选, 这里我们使用单方向筛选法 (Unidirectional method) 中的前向法 (Forwards)。前向法选择最小 P 值作为变量入选标准, 即根据变量的显著性进行筛选, 在这里, 我们设定 P 值标准为 0.05, 接着前向法选择所有变量中 P 值最小并且小于所设定入选 P 值标准的变量加入模型, 接着在剩余变量中一直筛选下去; 当剩余的每个变量加入模型后其 P 值都大于 0.05 时或者增加回归变量的数量达到了建模者事先设定的数值时, 逐步回归结束。最终进入模型的解释变量的只有 3 个: 地方财政预算内收入、在岗职工工资总额和货运总量 (表 7)。

表 7 线性回归分析表

Tab. 7 Linear regression analysis table

模 型		非标准化系数		标准系数	t	Sig	共线性统计量	
		B	标准误差	试用版			容差	VIF
1	(常量)	306.458	93.231		3.2876	0.00		
	地方财政预算内收入	7.852	0.334	0.989	23.501	0.00	1.000	1.000
	(常量)	-129.393	140.175		-0.923	0.376		
2	地方财政预算内收入	5.860	0.612	0.738	9.5720	0.00	.152	6.572
	在岗职工工资总额	0.000	0.000	0.273	3.5345	0.00	.152	6.572
	(常量)	-50.896	114.307		-0.445	0.666		
3	地方财政预算内收入	6.604	0.553	0.832	11.930	0.00	.116	8.610
	在岗职工工资总额	0.000	0.000	0.278	4.567	0.00	.152	6.580

						1		
	货运总量	-0.017	0.006	-0.119	-2.763	0.020	.305	3.279

表 7 给出了 SPSS 在逐步回归过程中拟合的 4 个步骤中每一步引入模型的变量，最先引入模型的是地方财政预算内收入，其次是在岗职工工资总额，最后是货运总量。在引入新变量后，原来模型中引入的变量均保持统计学意义。最终得到 3 个显著的解释变量，所拟合的回归方程为：

$$GDP = -50.896 + 6.604X_1 + 0.00034X_2 - 0.017X_3$$

(0.553) (0.00008) (0.006)

$n=14$ $R^2=0.994$ $\bar{R}^2=0.993$

式中： X_1 为地方财政预算内收入； X_2 为在岗职工工资总额； X_3 为货运总量。

模型的 R^2 为 0.994，表明线性回归拟合程度比较高，3 个解释变量对 GDP 的解释能力较好。 F 检验统计量为 586.872， P 值为 0.000，在 0.05 的显著性水平下拒绝原假设，认为模型整体显著。模型的 3 个解释变量参数 t 检验的 P 值均小于 0.05，也就是在 0.05 的显著性水平下拒绝原假设，认为系数显著。

3 经济发展水平的聚类分析

3.1 聚类分析原理

聚类分析就是按照距离的远近将数据分为若干类别，以使得类别内数据的差异尽可能小，类别间的差异尽可能大。按照方法原理来分，经典的聚类方法大致可以分为两类：层次分析法(Hierarchical Clustering)和非层次聚类法(Non-Hierarchical Clustering)。这里我们主要利用层次聚类法。

由于层次聚类结果具有层次性，每一步中完成的合并过程都可以用一张二维空间的图形来表示，这种图被称为“树状图”，是层次聚类法结果解释的重要工具。

3.2 聚类分析过程

层次聚类法中的合并法实现过程如下：

- ①将各个个案(这里指城市)各自作为一类，按照所定义的距离计算各数据点之间的距离，形成一个初始距离阵。
- ②将距离最近的两个个案并为一类，计算新产生的类别与其他各个类别之间的距离，形成新的距离阵。
- ③重复步骤②，继续将距离最接近的两个类别合并。重复这一步骤，直到所有的数据都被合并为一个类别为止。

利用 SPSS 软件，以因子分析中得到的主成分因子为分析变量，将“城市”作为标记变量，采用系统聚类分析方法中的离差平方和法进行聚类。得到的分析结果见表 8。

表 8 聚类分析结果

Tab. 8 The results of cluster analysis

阶	群集组合		系数	首次出现阶群集		下一阶
	群集 1	群集 2		群集 1	群集 2	
1	9	10	0.006	0	0	4
2	12	13	0.021	0	0	4
3	2	6	0.040	0	0	6
4	9	12	0.082	1	2	7
5	3	7	0.135	0	0	10
6	2	11	0.219	3	0	9
7	5	9	0.317	0	4	11
8	8	14	0.417	0	0	13
9	2	4	0.582	6	0	10
10	2	3	0.866	9	5	11
11	2	5	3.240	10	7	12
12	1	2	13.775	0	11	13
13	1	8	26.000	12	8	0

表 8 中第 1 列给出了聚类过程的步骤号，第 2、3 列列出了这一步骤哪些城市参与了合并，这里第一步中益阳市(9)和娄底市(10)先聚为一类。第 4 列是聚类系数，表示被合并的两个类别之间的距离大小。第 5、6 列表示参与合并的城市(类别)是在第几步中第一次出现的。第 7 步表示在这一步骤中合并的类别，下一步将在第几步与其他类进行合并。因此，我们可以根据聚类系数的变化来判断数据应该被分成几类，当两个相邻步骤系数变化远大于前面相邻步骤变化时，也就是数据存在“跳跃”时，认为此时聚类的结果类别间差距较大，从统计意义上看，此时的类别数比较合适。

从结果看来，在第 12 步中，聚类系数从 11 步的 3.240 跳跃为 13.775，远大于前面步骤中聚类系数的增长，所以聚类过程在第 12 步时停止，也就是分为 3 类。画出谱系图如图 1。

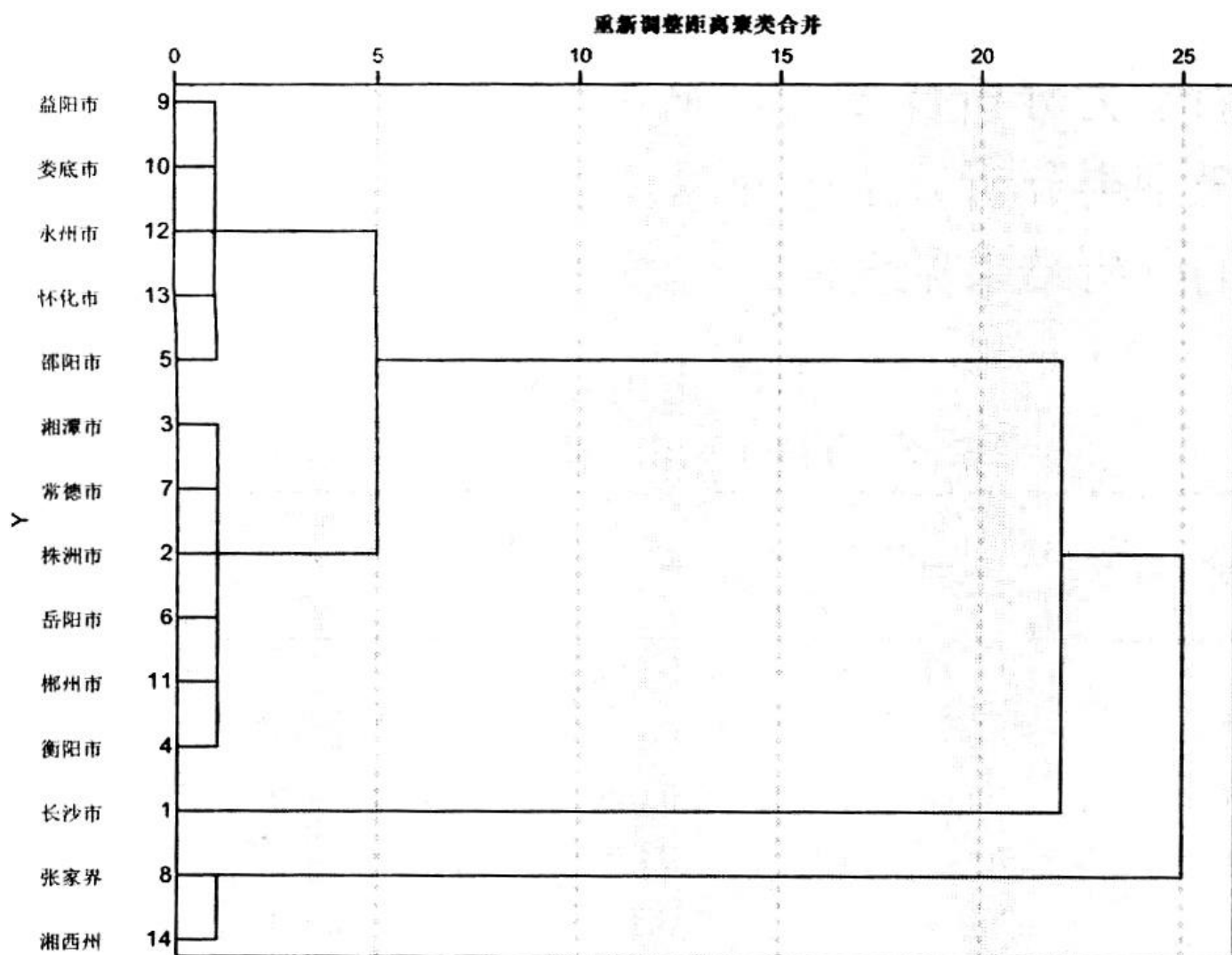


图 1 湖南省市域经济聚类分析图

Fig. 1 Cluster analysis chart of Hunan urban economy

分类结果为:

$G1=\{\text{长沙}\};$

$G2=\{\text{株洲、湘潭、常德、岳阳、郴州、衡阳}\};$

$G3=\{\text{益阳、娄底、永州、怀化、邵阳}\};$

G4={张家界, 湘西州}。

这个分类结果是比较合理的, 长沙市作为湖南省省会, 既是省内的政治中心同时也是经济中心, 相比起其他城市, 工业化开始的时间较早, 工业体系比较完整。按照区域经济学中的增长极理论, 长沙市就是湖南省内的增长极, 不仅自身经济水平较高, 而且通过扩散效应对周围的城市形成较好的经济带动作用。

第二组中 6 个城市经济效益比较相近。2013 年这 6 个城市 GDP 都在 1 000~2 500 亿元之间, 经济规模相近, 经济发展阶段也比较相似。

第三组中的 5 个城市经济效益增长速度相对较快, 发展速度较快, 构成了湖南省发展中的城市集合, 城市整体经济效益率较大。

第四组中张家界和湘西州由于地形地势、历史等缘故, 经济起步比较晚, 经济水平落后, 在湖南省历年的 GDP 排名中常处于末位。

4 结论与建议

对湖南省 14 个地级市的经济效益通过因子分析、回归分析、类聚分析对各地级市的经济情况做了排序, 并分为四个类别, 第一类别中长沙作为省会城市经济发展迅速, 第二类的 6 个地级市发展水平相对均衡, 第三类的 5 个地级市发展较快, 但是第四类别中张家界和湘西州由于以旅游经济为主, 经济发展相对缓慢。因而, 在经济发展过程中, 湖南省政府在发挥第一类别和第二类别的优势资源基础上, 重点扶植张家界和湘西州的第一、二产业的发展, 加大经济开发区的建设, 引入规模以上企业, 为张家界和湘西州的第一、二产业的发展提供有力保障, 使得湖南省 14 个地级市经济发展均衡之后, 产业自觉地或在政府引导下向外转移、扩散, 带动经济带、经济圈的发展, 从而实现整体经济发展。

基金项目: “十二五”国家科技支撑计划项目(2011BAJ07B00)

参考文献:

- [1] 饶会林, 丛屹. 再谈城市规模效益问题[J]. 财经问题研究, 1999(10): 56-58.
- [2] 彭姣飞. 湖南省城市旅游竞争力比较研究[J]. 城市问题, 2013(6): 57-61.
- [3] 蒋朝晖. 创造特色就是创造性地解决问题——以湖南省新行政中心规划设计为例[J]. 国外城市规划, 2002(4): 47-51.
- [4] 张霞. 湖南省环境保护投资现状分析[J]. 环境保护与循环经济, 2011(3): 67-72.
- [5] 刘励敏. 中国大湖区域绿色产业发展模式研究——以洞庭湖生态经济区绿色工业化为例[J]. 求索, 2013(12): 43-45.
- [6] 编辑部. 中国城市分级[J]. 第一财经周刊, 2013(43): 1-3.
- [7] 李丽岩, 王红梅. 基于 SPSS 的黑龙江省土地利用经济效益分析[J]. 农机化研究, 2007(1): 28-30.
- [8] 石宏长, 黄兴磊. 湖南经济增长与产业贡献度之间的实证分析[J]. 特区经济, 2007(4): 179-180.

-
- [9]陈涛. 中部六省经济发展状况分析——基于 SPSS 主成分分析方法[J]. 湖南工业职业技术学院学报, 2008(4): 29-30.
- [10]H E Daly. Toward a steady-State Economy[J]. San Francisco: W. H. Freeman and Company, 1973(12): 1 001-1 008.
- [11]Meadows D H, Meadows D L, Randers J. The Limits to Growth[R]. Universe Books, 1972.

作者简介: 赵小娥(1976—), 女, 湖南湘潭人, 讲师。主要研究方向为区域经济发展。E-mail:bpy612@163.com。