

Influencing Factors of Regional Economic Development in Chang-Zhu-Tan City Cluster

—Based on Factor Analysis and Analytic Hierarchy Process

Juan Hou, Sihui Li

College of Mathematics and Statistics, Hengyang Normal University, Hengyang Hunan
Email: hj_xd@163.com

Received: May 31st, 2018; accepted: Jun. 19th, 2018; published: Jun. 26th, 2018

Abstract

This paper used factor analysis and analytic hierarchy process to discuss the influencing factors of regional economic development in Changsha, Zhuzhou and Xiangtan urban agglomerations, and obtained five first-level indicators—economic development indicators, research education indicators, human resources indicators, openness indicators, and infrastructure indicators. The empirical analysis of the index provides an important reference for regional economic development.

Keywords

Regional Economy, Changzhutan Area, Factor Analysis Method, Analytic Hierarchy Process

长株潭城市群区域经济发展的影响因素

—基于因子分析和层次分析法

侯娟, 李思慧

衡阳师范学院数学与统计学院, 湖南 衡阳
Email: hj_xd@163.com

收稿日期: 2018年5月31日; 录用日期: 2018年6月19日; 发布日期: 2018年6月26日

摘要

本文采用了因子分析和层次分析法讨论了长株潭城市群区域经济发展的影响因素, 得到五个一级指标--经济发展指标、科研教育指标、人力资源指标、开放程度指标、基础设施指标, 并对该指标进行实证分

析, 为区域经济发展提供了重要参考。

关键词

区域经济, 长株潭区域, 因子分析法, 层次分析法

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

为了更好地促进长沙、株洲和湘潭三大中心城市经济发展, 湖南省政府提出了长株潭经济一体化的宏观规划[1]。促进三大中心城市经济规模是通过资源、市场在内的经济要素的一体化来实现的, 其目标是为了提升以长沙为中心的城市群的城市竞争力和综合能力, 以及区域辐射范围, 并进而促进长沙、株洲和湘潭地区和其周围辐射区域城市的人们社会生活的融合[2] [3]。目前长株潭城市群是湖南省的核心地区, 其城市化规模与经济发展速度都超过周边城市, 长沙、株洲、湘潭目前是居于湖南省排名第1、3、4的城市。宏观规划从城市群发展的途径中提出了对长株潭经济一体化的具体新规划, 目标是形成以长株潭为中心的城市规模, 包括了资源、环境、运输等12大方面119个重要的小规划, 并且提出了对自然生态的守护空间、产业集群的承载空间、基础设施的向导空间和城市探索的建设空间“四大空间”的协调[4] [5]。

本文通过因子分析和层次分析法对区域经济发展进行客观地、动态性地研究和探讨, 系统地分析影响长株潭城市群区域发展的几个重要因素以及影响程度和影响因素之间的相关关系, 找出城市发展过程中的优势与劣势, 为彰显各城市特色、重点提高城市的可持续发展提供切实可行的参考, 促进城市稳步向前发展, 建设更加美好的城市区域, 因此该项研究具有非常重要的现实意义。

2. 基于因子分析法对长株潭区域经济影响因素的分析

2.1. 指标选取

各方面的因素在影响着区域竞争力, 我们从众多方面的因素当中选择相对重要的因素来构建指标体系。因为因素的选取不同, 所以也就直接影响着实证分析的结果。本文采取5个二级指标20个三级指标来反映区域经济的发展。本文所选取的指标从经济发展、科研教育、开放程度、人力资源和基础设施5个方面反映城市的综合经济实力, 其指标的所有数据都选自于2011~2015年间《湖南省统计年鉴》。

1) 经济发展指标:

地区生产总值(亿元) X_1 ; 第一产业总值(亿元) X_2 ; 第二产业总值(亿元) X_3 ; 第三产业总值(亿元) X_4 ; 人均生产总值(元) X_5 ; 固定资产投资(亿元) X_6 ; 地方财政收入(亿元) X_7 ; 地方财政支出(亿元) X_8 ; 金融机构人民币存款情况(亿元) X_9 ; 社会消费品总额(亿元) X_{10} ; 进出口总额(亿美元) X_{11} 。

2) 科研教育发展指标:

普通高等学校在校学生数量(人) X_{12} ; 公共图书馆数(个) X_{13} 。

3) 开放程度指标:

外商投资总额(亿美元) X_{14} ; 国际游客人数(万人次) X_{15} 。

4) 人力资源指标:

年末从业人员人数(万人) X_{16} ; 在岗职工工资总额(亿元) X_{17} 。

5) 基础设施指标:

邮电业务量总量(亿元) X_{18} ; 床位数(张) X_{19} ; 卫生机构(个) X_{20} 。

2.2. 实证分析

用 SPSS 软件对 2011 年长沙、株洲、湘潭三个主要城市以及周边辐射区域的 5 个城市, 共 8 个城市的 20 个指标通过因子分析建立模型, 我们得到 2 个公因子, 如表 1。

根据特征根大于 1 的原则, 我们选取了 2 个公共因子, 同时可以知道其累积方差贡献率为 97.066%, 还能够得到如图 1 碎石图。

这时得到的旋转公共因子的真实定义无法说明, 于是对它们进行方差最大化正交旋转, 得到表 2。

由此表格的数据可以分析得到每个主因子具有显著的载荷值的指标, 很明显高载荷值指标就说明它对主因子的影响更大。进出口总额 X_{11} 在主因子 F_1 的影响下得分最高, 达到了 0.121, 其次依次是人均 GDP X_5 、固定资产投资 X_6 、普通高等学校在校人数 X_{12} 、外商投资金额 X_{14} 相对其他有较高得分。可以发

Table 1. Factor analysis table

表 1. 因子分析因素表

成分	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	方差的%	累积%	合计	方差的%	累积%
1	17.723	88.615	88.615	17.723	88.615	88.615
2	1.690	8.451	97.066	1.690	8.451	97.066
3	0.411	2.053	99.119			
4	0.094	0.469	99.588			
5	0.038	0.189	99.778			
6	0.030	0.149	99.926			
7	0.015	0.074	100.000			
8	1.490E-15	7.452E-15	100.000			
9	1.192E-15	5.962E-15	100.000			
10	4.202E-16	2.101E-15	100.000			
11	3.028E-16	1.514E-15	100.000			
12	1.727E-16	8.635E-16	100.000			
13	-1.237E-17	-6.187E-17	100.000			
14	-6.380E-17	-3.190E-16	100.000			
15	-2.560E-16	-1.280E-15	100.000			
16	-2.981E-16	-1.490E-15	100.000			
17	-3.767E-16	-1.883E-15	100.000			
18	-5.116E-16	-2.558E-15	100.000			
19	-6.208E-16	-3.104E-15	100.000			
20	-1.200E-15	-6.001E-15	100.000			

现主因子 F_1 主要体现了进出口总额 X_{11} 、人均 GDP X_5 、普通高等学校在校人数 X_{12} 等方面的情况。

第一产业 X_2 在主因子 F_2 的影响下得分最高, 达到 0.521, 其次依次是图书馆数 X_{13} 、财政支出 X_9 、

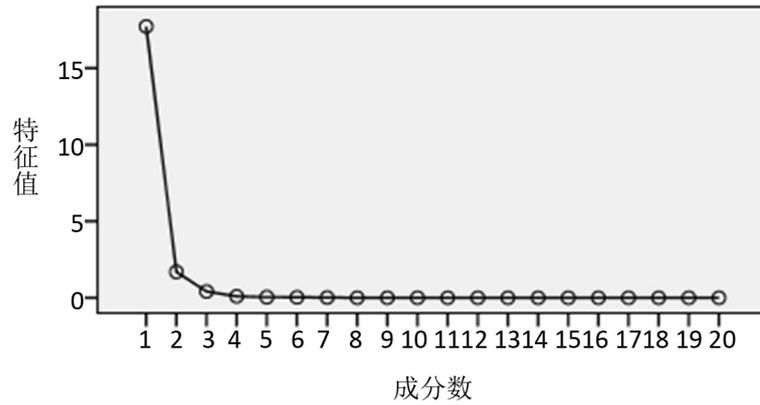


Figure 1. Scree plot: Factor analysis
图 1. 因子分析碎石图

Table 2. Factor analysis component score coefficient matrix
表 2. 因子分析成分得分系数矩阵

指标	成分 1	成分 2
总 GDP(亿元)	0.045	0.042
第一产业	-0.160	0.521
第二产业	0.059	0.002
第三产业	0.047	0.036
人均 GDP(元)	0.105	-0.145
固定资产投资(万元)	0.069	-0.027
财政收入(万元)	0.061	-0.005
财政支出(万元)	0.017	0.119
金融机构人民币存款情况(亿元)	0.067	-0.022
社会消费品总额(亿元)	0.050	0.026
进出口总额(万美元)	0.121	-0.198
普通高等学校在校人数(人)	0.082	-0.068
图书馆数(个)	-0.098	0.395
外商投资金额(万美元)	0.079	-0.059
国际游客人数(人次)	0.064	-0.015
年末从业人员人数(万人)	0.040	0.055
在岗职工工资总额(亿元)	0.061	-0.005
邮电业务量总量(亿元)	0.051	0.023
床位数(张)	0.015	0.125
卫生机构(个)	0.061	-0.019

床位数 X_{19} 有较高的得分, 从而发现主因子 F_2 主要反映了第一产业 X_2 , 图书馆数 X_{13} 、财政支出 X_9 等经济和基础设施等方面的情况。

如表 3, 在提取公共因子后即能得出旋转成分得分的系数矩阵, 通过所得成分系数矩阵将 2 个公共因子表示为由 20 个指标的线性形式来表达的因子分析函数, 进而再根据各公共因子的方差贡献率与累积方差贡献率的比重作为权重表示出各个因子的综合得分, 即综合得分 $F = (80.055 \times F_1 + 17.011 \times F_2) / 97.066$, 各因子得分和综合得分情况如表 4。

根据以上计算的八大城市经济发展的方法, 利用 2011 年至 2015 年湖南省统计网上的数据, 我们可以分别得到八大城市综合竞争力的得分以及排名, 如表 5。

由上面的得分来看以及其他年份的数据来看, 从 2011~2015 年间长沙、株洲、湘潭一直分别占据前三位, 但其周围辐射区域的城市发展比较落后, 进而证明了核心城市的发展远快于非核心城市。也得出在主因子 F_1 , F_2 影响下各城市所得分数有大有小, 所得分数越高就说明其发展速度越快。处于城市群的第一阶梯是得分最高的是长株潭三大中心城市, 周围辐射区域的岳阳、常德、衡阳是处于第二阶梯, 处于第三阶梯的是剩下的益阳、娄底。长沙、株洲、湘潭的得分是大于 0, 则说明各方面的发展比较均衡, 为社会经济的可持续高速发展奠定了基石。在主因子 F_1 影响下, 所得分数最高的是长沙、株洲、湘潭, 在人均 GDP X_5 、固定资产投资 X_6 、进出口总额 X_{11} 、普通高等学校在校人数 X_{12} 、外商投资金额 X_{14} 表现出比较强劲的实力。而在主因子 F_2 的影响下, 得分最高的是衡阳、常德, 在第一产业 X_2 、财政支出 X_9 、图书馆数 X_{13} 、床位数 X_{19} 等方面表现了实力, 虽然衡阳是湖南占地面积排名第二的大城市, 综合排名却比较落后, 与其地位不是很相称。

基于以上利用因子分析法得出的数据, 对 8 个城市进行分析和评价, 发现衡阳、岳阳、常德、益阳、娄底的发展速度相较于长株潭三大中心城市的发展速度较慢。

Table 3. Total variance of factor analysis

表 3. 因子分析解释的总方差

合计	平方和的载入		合计	旋转平方和的载入	
	方差的%	累积%		方差的%	累积%
17.723	88.615	88.615	16.011	80.055	80.055
1.690	8.451	97.066	3.402	17.011	97.066

Table 4. The ranking of 8 major cities in Hunan Province in 2011

表 4. 2011 年湖南省 8 大城市得分排名

2011	F_1	F_2	F	排名
长沙	2.9502	0.47192	2.057993089	1
株洲	0.04884	-0.79195	-0.098510037	2
湘潭	0.0048	-1.37563	-0.237122967	5
衡阳	-0.60693	1.52664	-0.233017824	4
岳阳	-0.35589	0.3972	-0.223909554	3
常德	-0.52028	0.91027	-0.269573408	6
益阳	-0.60444	-0.18665	-0.531221513	8
娄底	-0.361133	-0.9518	-0.161616034	7

Table 5. The ranking of 8 major cities in Hunan Province from 2012 to 2015
表 5. 2012~2015 年湖南省 8 大城市得分排名

2012	F_1	F_2	F	排名
长沙	2.4014	0.42504	2.05891577	1
株洲	0.0789	-0.97076	-0.102894109	2
湘潭	-0.04222	-1.31269	-0.262258341	6
衡阳	-0.59907	1.59761	-0.21862413	4
岳阳	-0.38998	0.66655	-0.206999238	3
常德	-0.42891	0.65841	-0.240596991	5
益阳	-0.5859	-0.25149	-0.527988171	8
娄底	-0.43396	-0.81267	-0.499554789	7
2013	F_1	F_2	F	排名
长沙	2.44179	0.09621	2.141715746	1
株洲	-0.07168	-0.78139	-0.162474473	3
湘潭	-0.23602	-1.05611	-0.340935584	6
衡阳	-0.38183	1.52671	-0.137667057	2
岳阳	-0.31854	0.7535	-0.181392001	4
常德	-0.36442	0.80625	-0.214654088	5
益阳	-0.64659	-0.03562	-0.568427513	8
娄底	-0.42271	-1.30954	-0.536163752	7
2014	F_1	F_2	F	排名
长沙	2.39191	0.46266	2.041111778	1
株洲	0.10033	-1.01004	-0.101570128	2
湘潭	-0.01561	-1.34073	-0.256558421	6
衡阳	-0.59709	1.60437	-0.196795453	3
岳阳	-0.40928	0.56639	-0.231872561	5
常德	-0.36442	0.80625	-0.214654088	5
益阳	-0.64659	-0.03562	-0.568427513	8
娄底	-0.42271	-1.30954	-0.536163752	7
2015	F_1	F_2	F	排名
长沙	2.39218	0.45852	2.014594952	1
株洲	0.07224	-0.88483	-0.114646693	2
湘潭	0.00238	-1.3639	-0.264412973	6
衡阳	-0.64965	1.62977	-0.204548529	5
岳阳	-0.38581	0.62409	-0.188607213	3
常德	-0.40174	0.61271	-0.203648737	4
益阳	0.58523	-0.26771	-0.523227991	8

3. 基于层次分析法对长株潭区域经济影响因素的分析

用 *yaahp* 软件对长株潭三大中心城市以及周边辐射区域的五个非核心城市——衡阳、岳阳、常德、益阳、娄底共八大城市的 20 个指标中的某些指标经过层次分析法建立模型再进行一次分析, 首先构建如图 2 所示的层次结构模型。

在 *yaahp* 软件中构建上图总目标为区域发展的层次结构模型, 计算出最大特征根, 判断矩阵, 并判断是否通过一致性检验, 最后计算第二准则层对第一准则层的权重以及第一准则层对方案层的权重(一致性检验以区域发展为例)。

得到相应的区域发展各层次权重如图 3、图 4。

通过第二准则层对第一准则层的各个权重大小来看, 社会消费品总额 X_{10} 的重要程度最高, 境外游客数 X_{15} 的重要程度最低, 所以提高社会消费品总额是最需要优先满足的。同样的通过看和对比第一准则层

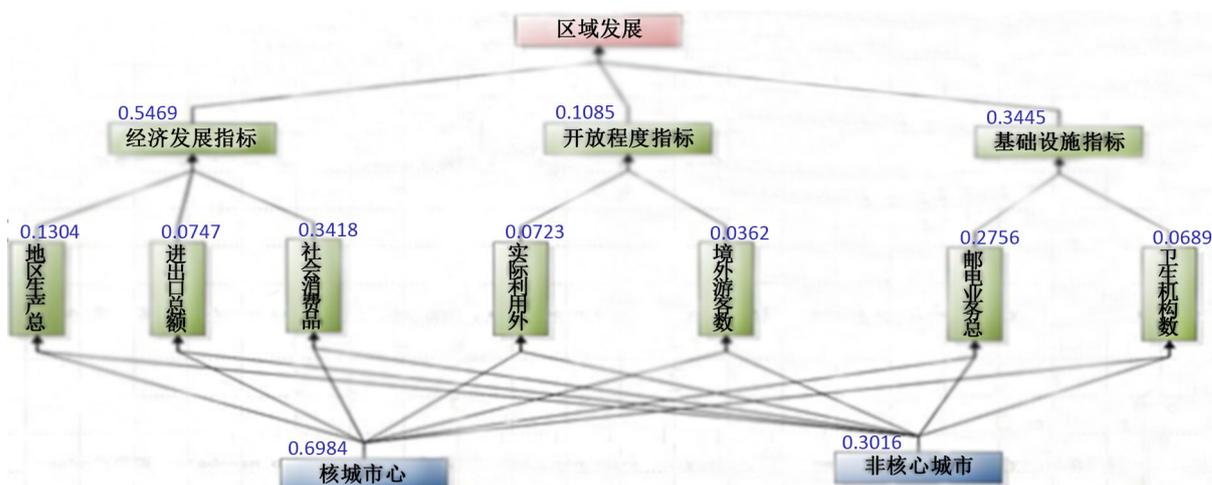


Figure 2. Structural model of regional development level analysis

图 2. 区域发展层次分析结构模型

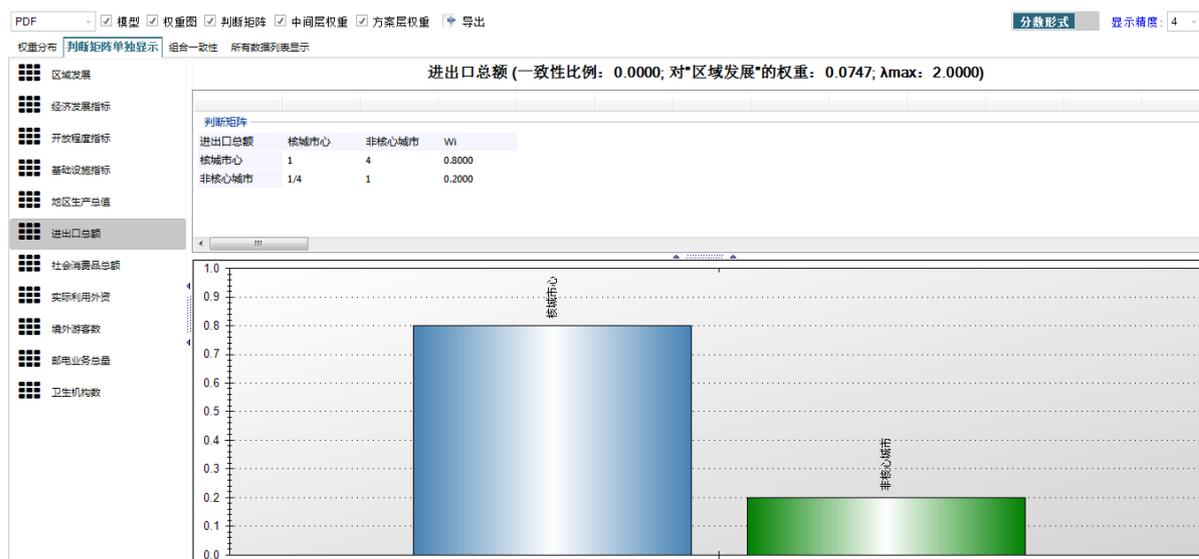


Figure 3. The weight of various levels of regional development

图 3. 区域发展各层次权重

要素	权重	CI	RI (阶数)
方案层			
核城市心	0.6984		
非核心城市	0.3016		
第 1 准则层 组合一致性比例: 0.0176			
经济发展指标	0.5469	0.0091	0.5200 (3)
基础设施指标	0.3445	0.0000	0.0000 (2)
开放程度指标	0.1085	0.0000	0.0000 (2)
第 2 准则层 组合一致性比例: 0.0000			
社会消费品总额	0.3418	0.0000	0.0000 (2)
邮电业务总量	0.2756	0.0000	0.0000 (2)
地区生产总值	0.1304	0.0000	0.0000 (2)
进出口总额	0.0747	0.0000	0.0000 (2)
实际利用外资	0.0723	0.0000	0.0000 (2)
卫生机构数	0.0689	0.0000	0.0000 (2)
境外游客数	0.0362	0.0000	0.0000 (2)

Figure 4. The weight of various levels of regional development

图 4. 区域发展各层次权重

对方案层的权重数大小,我们发现经济发展指标所占的权重最大,因此,应该更加大力地发展经济方面。同时由方案层的权重结果显示核心城市的发展速度以及各方面的发展状态都远超过非核心城市,应该要更着重于非核心城市的发展状况,提醒着我们城市需要共同前进,共同成长。

4. 结论

本文是对关于影响长株潭区域经济发展的影响因素进行实证分析,是基于因子分析和层次分析法的,利用因子分析是通过对长株潭三大城市和衡阳、岳阳、常德、益阳、娄底共八大城市,选取 5 个二级指标 20 个三级指标进行分析,计算其因子得分并进行排名,可知长株潭相对于其他五个非核心城市的发展是靠前的,而周围五大城市在某些方面的发展比较薄弱。同时也利用层次分析法选取 20 个指标中的某些指标建立总目标为区域发展的层次结构模型,计算其最大特征根,判断矩阵,判断是否通过一致性检验,然后计算第二准则层对第一准则层的权重以及第一准则层对方案层的权重,最后根据每个层次权重的大小来选择需要优先满足的因素。通过两种分析方法得到核心城市的发展速度远大于非核心城市的发展速度,因此我们应该在发展核心城市的同时,更应该着力培养非核心城市的发展,核心带动周围齐头并进共同发展。

基金项目

衡阳师范学院优质课程项目(YZKC201770)。

参考文献

- [1] 资娟. 长株潭经济一体化中的区域增长极研究[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 湖南大学, 2009: 16-19.
- [2] 胡慧旋. 长株潭城市群一体化研究[D]: [硕士学位论文]. 天津: 南开大学, 2012: 21-24.
- [3] 刘冰冰. 提升长株潭城市群区域竞争力研究[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 中南大学, 2012: 96-99.
- [4] 罗雁冰. 长株潭城市群经济一体化现状及发展策略研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆大学, 2008: 46-50.
- [5] 张陈雪子. 长株潭城市群区域经济协调发展研究[J]. 合作经济与科技, 2016, 42(13): 5-7.

知网检索的两种方式：

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2325-2251，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：sa@hanspub.org