

文章编号: 1004-4353(2021)02-0154-06

长江经济带城市经济发展水平的实证研究

宋冰清, 刘祥伟

(安徽理工大学 经济与管理学院, 安徽 淮南 232001)

摘要: 以长江经济带沿线 29 个城市的经济发展水平作为研究对象, 通过文献研究法确立了 10 项经济指标, 并依据 2018 年相关指标的截面数据, 采用 Stata 12.0 软件对 29 个城市的经济发展水平进行了相关分析、回归分析、因子分析及聚类分析. 研究结果表明: 长江经济带沿线城市的经济发展不均衡, 其中长江下游城市的经济实力较强, 而中游和上游城市的经济实力相对较弱. 本文研究结果可为长江经济带沿线城市经济的均衡发展提供参考.

关键词: 长江经济带; 经济发展水平; 截面数据; Stata 12.0 软件

中图分类号: F224.9; F299.27

文献标识码: A

An empirical study on the level of urban economic development in the Yangtze River Economic Belt

SONG Bingqing, LIU Xiangwei

(School of Economics and Management, Anhui University of Science and Technology, Huainan 232001)

Abstract: Taking the economic development level of 29 cities along the Yangtze River Economic Belt as the research object, 10 economic research indicators are established through literature research method, and uses Stata 12.0 software to conduct correlation analysis, regression analysis, factor analysis and cluster analysis on the economic development level of 29 cities based on the cross-sectional data of relevant indicators in 2018, so as to comprehensively evaluate the economic development level of 29 cities and give relevant suggestions. The results show that the economic development of cities along the Yangtze River Economic Belt is unbalanced, among which the lower reaches of the Yangtze River have stronger economic strength, while the economic strength of the middle and upper reaches is relatively weak. The results can provide a reference for the balanced economic development of cities along the Yangtze River Economic Belt.

Keywords: Yangtze River Economic Belt; economic development level; cross-sectional data; Stata 12.0 software

自《长江经济带发展规划纲要》实施以来, 许多学者从城镇化水平、区域协调发展、城市创新能力、城市绿色发展等方面对长江经济带进行了研究. 例如: 蒋长流等^[1]从理论逻辑和内在机理两个层面分析了长江经济带发展新型城镇化所要克服的主要问题; 王祥荣等^[2]对长江经济带 4 大城市群的生态化耦合协调度进行了研究, 结果表明长

江经济带 4 大城市群的生态化耦合协调度从高到低的排序为长三角城市群、成渝城市群、中游城市群、滇黔城市群; 曾刚等^[3]采用加权平均、齐普夫规模位序分析等方法, 研究了 2019 年长江经济带 110 个城市的协同发展能力; 何雄浪等^[4]研究了长江经济带城市群之间的经济关联和空间溢出效应, 研究结果显示长江经济带城市群的一体化发

收稿日期: 2021-01-13

作者简介: 宋冰清(1997—), 女, 硕士研究生, 研究方向为生产物流与供应链管理.

展程度不高,城市之间以及城市群之间的交流合作有待加强;黄庆华等^[5]从静态和动态两个方面分析了长江经济带的协同创新能力;方大春^[6]运用 DEA-BCC 模型以及 DEA-Malmquist 指数法对长江经济带 11 个省市的工业经济效率进行了研究;闫铁梅等^[7]运用稳定性检验等方法对影响长江经济带农业经济增长的因素进行了实证研究,并给出了相关建议;王兆峰等^[8]研究了长江经济带 11 个省市的旅游经济、生态环境以及交通网络 3 个系统的耦合协调度,并分析了其相关影响因素;黄钰婷^[9]借助 SPSS 软件以及运用因子分析和聚类分析方法对长江经济带 11 个省市的综合经济水平进行了评价;韩光婷^[10]基于熵权的 TOPSIS 法对 2017 年长江经济带 11 个省市的综合经济发展水平进行了评价.综合上述文献来看,目前对长江经济带城市经济发展水平的研究大多仅限于工业经济、农业经济、旅游经济等单方面,而对长江经济带城市的综合经济发展水平进行的研究多停留在省级层面;因此,本文利用 Stata 12.0 软件对长江经济带沿线 29 个城市的综合经济发展水平进行实证研究,以为长江经济带的发展提供参考依据.

1 研究设计

1.1 研究变量的选择

本文通过对国内外相关文献^[11-15]的研究,最终选取了 11 个变量,分别为:城市名称(k_0)、地区生产总值(k_1)、规模以上工业总产值(k_2)、人均 GDP(k_3)、一般公共预算收入(k_4)、社会消费品零售总额(k_5)、进出口总额(k_6)、出口总额(k_7)、国内旅游总人数(k_8)、城镇居民人均可支配收入(k_9)、农村居民人均可支配收入(k_{10}).

本文选取受长江流域影响最明显的 29 个地级市作为研究对象,分别为:扬州市、泰州市、苏州市、湖州市、黄冈市、无锡市、咸宁市、安庆市、常州市、镇江市、铜陵市、南通市、嘉兴市、芜湖市、宁波市、荆州市、绍兴市、舟山市、宜昌市、马鞍山市、池州市、九江市、黄石市、宜宾市、鄂州市、岳阳市、泸州市、攀枝花市、昭通市.

1.2 数据来源与分析方法

本文数据来源于上述 29 个城市 2019 年的统

计年鉴,分析方法采用相关分析法、回归分析法、因子分析法和聚类分析法.

2 研究过程

2.1 数据描述性分析

在 Stata 12.0 软件^[16]中的 Command 命令框中输入命令“summarize k_1-k_{10} , detail”,得到 k_1-k_{10} 的描述性分析结果.由于篇幅有限,本文仅以地区生产总值(k_1)为例进行说明,如表 1 所示.观察 k_1-k_{10} 的数据描述性输出结果发现,各数据中均不存在极端数据和异常数据,由此表明各数据能够用于后续的相关分析、回归分析、因子分析和聚类分析等.

表 1 地区生产总值的数据描述性分析结果

百分位	变量百分位数	最小值(Smallest)和最大值(Largest)	统计量(数值)
		Smallest	
1%	684.90	684.90	
5%	889.54	889.54	
10%	1 005.30	1 005.30	Obs(29)
25%	1 587.33	1 173.52	Sum of Wgt. (29)
50%	2 700.19		Mean(4 077.966)
		Largest	Std. Dev. (3 980.883)
75%	5 107.63	8 427.00	
90%	10 745.46	10 745.46	Variance(1.58e+07)
95%	11 438.62	11 438.62	Skewness(2.075 118)
99%	18 597.47	18 597.47	Kurtosis(7.444 973)

2.2 相关分析

在 Command 命令框中输入命令“pwwcorr k_1-k_{10} , sidak sig star(0.01)”,由此可得 k_1-k_{10} 间的 Pearson 相关系数,如表 2 所示.从表 2 可以看出,地区生产总值(k_1)与规模以上工业总产值(k_2)、人均 GDP(k_3)、一般公共预算收入(k_4)、社会消费品零售总额(k_5)、进出口总额(k_6)、出口总额(k_7)、城镇居民人均可支配收入(k_9)之间有很强的相关性(在 0.01 水平上显著相关),而且这 8 个变量相互之间的相关性也均较强;但是,上述变量与国内旅游总人数(k_8)、农村居民人均可支配收入(k_{10})之间的相关性较小.

2.3 回归分析

2.3.1 建立线性模型

以地区生产总值(k_1)为因变量,以规模以上

工业总产值(k_2)、人均 GDP(k_3)、一般公共预算收入(k_4)、社会消费品零售总额(k_5)、进出口总额(k_6)、出口总额(k_7)、国内旅游总人数(k_8)、城镇居民人均可支配收入(k_9)、农村居民人均可支配收入(k_{10}) 为自变量建立如下线性模型:

$$k_1 = ak_2 + bk_3 + ck_4 + dk_5 + ek_6 +$$

$$fk_7 + gk_8 + hk_9 + ik_{10} + m.$$

其中 $a, b, c, d, e, f, g, h, i$ 为回归方程的系数, m 为常数项. 然后采用最小二乘法对模型进行逐步回归, 即在命令框中输入命令“sw regress k1 k2-k10, pr(0.01)”, 由此得到如表 3 所示的回归分析结果.

表 2 k1—k10 间的 Pearson 相关系数

	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8	k9	k10
k1	1.000 0									
k2	0.965 9*	1.000 0								
	0.000 0									
k3	0.782 1*	0.732 5*	1.000 0							
	0.000 0	0.000 3								
k4	0.968 9*	0.944 9*	0.720 8*	1.000 0						
	0.000 0	0.000 0	0.000 5							
k5	0.980 8*	0.934 0*	0.737 7*	0.957 3*	1.000 0					
	0.000 0	0.000 0	0.000 2	0.000 0						
k6	0.888 4*	0.869 3*	0.606 3	0.966 3*	0.883 1*	1.000 0				
	0.000 0	0.000 0	0.021 8	0.000 0	0.000 0					
k7	0.915 1*	0.901 9*	0.636 4*	0.966 6*	0.891 0*	0.970 8*	1.000 0			
	0.000 0	0.000 0	0.009 7	0.000 0	0.000 0	0.000 0				
k8	0.488 6	0.448 4	0.314 7	0.534 3	0.496 6	0.476 7	0.481 2	1.000 0		
	0.276 4	0.486 7	0.989 5	0.119 7	0.242 2	0.331 4	0.310 6			
k9	0.709 0*	0.676 6*	0.841 1*	0.720 1*	0.715 7*	0.634 7*	0.650 0*	0.512 0	1.000 0	
	0.000 8	0.002 6	0.000 0	0.000 5	0.000 6	0.009 7	0.006 1	0.184 3		
k10	0.622 9	0.584 0	0.791 6*	0.638 2*	0.647 6*	0.560 3	0.568 5	0.490 0	0.971 7*	1.000 0
	0.013 7	0.038 9	0.000 0	0.008 7	0.006 5	0.068 4	0.056 5	0.269 9	0.000 0	

注: * 表示在 0.01 的水平(双侧)上显著相关.

表 3 回归分析结果

.sw regress k1 k2-k10, pr(0.01)						
begin with full model						
p= 0.8198 ≥ 0.0100 removing k9						
p= 0.4414 ≥ 0.0100 removing k8						
p= 0.0485 ≥ 0.0100 removing k2						
p= 0.0132 ≥ 0.0100 removing k7						
Source	SS	df	MS	Number of obs = 29		
Model	439 975 809	5	87 995 161.8	F(5,23)= 539.39		
Residual	3 752 205.06	23	163 139.35	Prob> F=0.000 0		
Total	443 728 014	28	15 847 429.1	R-squared=0.991 5		
				Adj R-squared = 0.989 7		
				Root MSE=403.91		
k1	Coef.	Std. Err.	t	P > t	[95% Conf. Interval]	
k10	−0.074 908 8	0.016 436 1	−4.56	0.000	−0.108 909 4	−0.040 908 2
k3	0.015 938 3	0.003 766 3	4.23	0.000	0.008 147 1	0.023 729 5
k4	7.612 601	1.457 762	5.22	0.000	4.596 99	10.628 21
k5	1.343 412	0.249 241 3	5.39	0.000	0.827 817 5	1.859 007
k6	−1.758 683	0.523 217	−3.36	0.003	−2.841 039	−0.676 325 9
_cons	89.923 75	249.295 2	0.36	0.722	−425.782 7	605.630 2

2.3.2 模型修正

由表 3 可以看出,经过逐步回归修正后模型的 F 值为 539.39, P 值为 0.000 0,可决系数(R-squared)为 0.991 5,修正后的可决系数(Adj R-squared)为 0.989 7.由此说明,修正后的模型具有很好的解释能力,可以作为长江经济带城市经济发展水平的实证研究模型.

在包含全部自变量的模型中,由于 k_2 、 k_7 、 k_8 、 k_9 这 4 个变量的 P 值均大于 0.01,因此本文将这 4 个变量剔除.剔除上述 4 个变量后得到的最终回归模型为:

$$k_1 = 0.015\,938\,3k_3 + 7.612\,601k_4 + 1.343\,412k_5 - 1.758\,683k_6 - 0.074\,908\,8k_{10} + 89.923\,75.$$

2.3.3 因变量预测

在命令框中输入“predict kkl”,由此得到因变量 k_1 的拟合值 kk_1 . 由于篇幅所限,本文未给出具体的 kk_1 值.由得到的 kk_1 值可以看出,其与 k_1 值较为接近,由此表明上述回归方程的拟合效果较好.

2.3.4 异方差检验

对拟合值进行怀特检验(White test)和 BP 检验(使用所得拟合值和使用方程右边的解释变

量对数据进行异方差检验),结果如表 4 所示.由表 4 可以看出,3 种检验方法得到的 P 值都大于 0.05,表明数据中不存在异方差,即数据通过异方差检验,不需要再进行回归分析.

由上述逐步回归分析的结果可以看出,长江经济带沿线 29 个城市的地区生产总值与人均 GDP、一般公共预算收入、社会消费品零售总额、进出口总额、农村居民人均可支配收入呈显著关系,但与其他变量之间的关系并不显著.其中:人均 GDP、一般公共预算收入、社会消费品零售总额这 3 个变量每增加一个单位,地区生产总值将分别增加 0.015 938 3、7.612 601、1.343 412 个单位;进出口总额和农村居民人均可支配收入每增加一个单位,地区生产总值将分别减少 1.758 683、0.074 908 8 个单位.

2.4 因子分析

1)在命令框中输入“factor k1 k2-k10, pcf”,由此得到 k_1 — k_{10} 的因子分析结果,如表 5 所示.由表 5 可以看出,只有前 2 个因子的特征根(eigenvalue)大于 1,且这 2 个因子的累计方差贡献率(cumulative)达到了 87.55%,因此本文选择这 2 个因子作为新的综合评价指标.

2)为突出每个因子的典型解释变量,对因子

表 4 异方差检验结果

怀特检验	BP 检验(使用所得拟合值对数据进行异方差检验)	BP 检验(使用方程右边的解释变量对数据进行异方差检验)
chi2(20)=24.49	chi2(1)=2.57	chi2(5)=6.11
Prob > chi2=0.221 6	Prob > chi2=0.109 0	Prob > chi2=0.295 3

表 5 因子分析结果

factor	eigenvalue	difference	proportion	cumulative
factor 1	7.680 75	6.606 73	0.768 1	0.768 1
factor 2	1.074 02	0.327 28	0.107 4	0.875 5
factor 3	0.746 75	0.488 72	0.074 7	0.950 2
factor 4	0.258 03	0.140 60	0.025 8	0.976 0
factor 5	0.117 43	0.049 19	0.011 7	0.987 7
factor 6	0.068 24	0.041 36	0.006 8	0.994 5
factor 7	0.026 88	0.007 06	0.002 7	0.997 2
factor 8	0.019 83	0.014 55	0.002 0	0.999 2
factor 9	0.005 27	0.002 48	0.000 5	0.999 7
factor 10	0.002 79	.	0.000 3	1.000 0
LR test:independent vs. saturated: chi2(45)=571.80 Prob > chi2=0.000 0				

结构进行正交旋转. 由旋转后的因子载荷表(表 6)可以看出, 第 1 因子(factor 1)主要解释的是 $k_1, k_2, k_4, k_5, k_6, k_7$ 这 6 个变量的信息, 第 2 因子(factor 2)解释的是 k_3, k_8, k_9, k_{10} 这 4 个变量的信息. 根据因子得分系数矩阵, 得到如下主因子的表达式:

$$\begin{aligned} f_1 &= 0.8953k_1 + 0.8943k_2 + 0.9192k_4 + \\ &\quad 0.8754k_5 + 0.9210k_6 + 0.9273k_7, \\ f_2 &= 0.7502k_3 + 0.4489k_8 + 0.8987k_9 + \\ &\quad 0.9300k_{10}. \end{aligned}$$

表 6 因子载荷表

variable	factor 1	factor 2	uniqueness
k_1	0.895 3	0.4019	0.037 0
k_2	0.894 3	0.352 6	0.075 9
k_3	0.481 7	0.750 2	0.205 2
k_4	0.919 2	0.384 2	0.007 5
k_5	0.875 4	0.413 4	0.062 8
k_6	0.921 0	0.272 0	0.077 7
k_7	0.927 3	0.288 1	0.057 2
k_8	0.388 4	0.448 9	0.647 6
k_9	0.403 3	0.898 7	0.029 7
k_{10}	0.300 8	0.930 0	0.044 6

在命令框中依次输入命令“predict f1 f2”和“correlate f1 f2”, 由此得到 29 个样本的因子得分情况以及两个主因子的相关系数矩阵. 根据得到的相关系数矩阵可知, 两个主因子之间没有相关性, 即说明对因子结构进行正交旋转是有效的.

为检验数据(k_1-k_{10})是否适合做因子分析, 对数据进行 KMO 检验(在命令框中输入“estatkmo”即可得到所有数据的 KMO 检验结果). 检验结果显示, k_1-k_{10} 的 KMO 值均在 0.7 以上, 总体 KMO 值为 0.805 1, 该结果表明本文的数据可以进行因子分析.

3) 在命令框中输入“generate f=0.5556*f1+0.3198*f2”, 由此得到长江经济带沿线 29 个城市经济发展水平的综合得分, 其中 0.5556 和 0.3198 为方差贡献率. 29 个城市的因子得分、综合得分和排名见表 7.

2.5 聚类分析

对表 7 中的综合得分进行 K 均值聚类分析后将 29 个城市划分为 4 类, 分别为高发展水平城市

(第 1 类)、中高发展水平城市(第 2 类)、中等发展水平城市(第 3 类)和中低发展水平城市(第 4 类).

表 7 29 个城市的因子得分、综合得分和排名

k_0	f_1	f_2	综合得分	排名
苏州	4.278 514 0	0.076 131 6	2.401 489 0	1
宁波	1.818 607 0	0.917 438 1	1.303 815 0	2
无锡	0.994 820 7	1.313 469 0	0.972 769 6	3
南通	0.759 552 0	0.041 537 0	0.435 290 6	4
常州	0.049 434 6	1.223 052 0	0.418 597 8	5
嘉兴	-0.305 266 8	1.610 519 0	0.345 437 8	6
绍兴	-0.392 539 4	1.686 586 0	0.321 275 5	7
泰州	0.081 463 4	0.036 301 0	0.056 870 1	8
湖州	-0.834 247 5	1.559 532 0	0.035 230 4	9
扬州	-0.187 816 4	0.367 973 0	0.013 327 0	10
镇江	-0.548 147 1	0.939 711 3	-0.004 030 9	11
舟山	-1.334 151 0	1.884 182 0	-0.138 692 9	12
芜湖	-0.214 058 2	-0.078 752 4	-0.144 115 7	13
九江	-0.084 475 1	-0.306 971 9	-0.145 104 0	14
宜昌	-0.119 518 1	-0.287 487 1	-0.158 342 6	15
岳阳	-0.009 675 5	-0.819 822 2	-0.267 554 8	16
马鞍山	-0.657 057 5	0.250 499 7	-0.284 951 4	17
宜宾	-0.197 411 1	-0.800 489 8	-0.365 678 3	18
荆州	-0.169 326 9	-0.867 794 8	-0.371 598 8	19
安庆	-0.093 727 9	-1.065 027 0	-0.392 671 0	20
黄石	-0.302 024 4	-0.721 708 9	-0.398 607 3	21
攀枝花	-0.603 178 1	-0.211 445 0	-0.402 745 8	22
泸州	-0.223 828 1	-0.884 505 9	-0.407 223 9	23
铜陵	-0.358 912 1	-0.675 332 5	-0.415 382 9	24
咸宁	-0.297 758 0	-0.821 136 4	-0.428 033 8	25
黄冈	-0.013 407 2	-1.335 117 0	-0.434 419 5	26
鄂州	-0.532 178 0	-0.507 912 9	-0.458 108 6	27
池州	-0.400 216 4	-0.849 020 2	-0.493 876 9	28
昭通	-0.103 470 8	-1.674 407 0	-0.592 963 6	29

苏州、宁波、无锡为第 1 类城市. 以无锡市为例: 无锡市的 f_1 因子的得分在各城市中位于第 3 位, f_2 因子的得分在各城市中位于第 5 位, 因此无锡属于高发展水平城市.

南通、常州、嘉兴、绍兴为第 2 类城市. 以嘉兴市为例: 嘉兴市的 f_1 因子的得分在各城市中位于第 20 位, f_2 因子的得分在各城市中位于第 3 位, 因此嘉兴属于中高发展水平城市.

泰州、湖州、扬州、镇江、舟山、芜湖、九江、宜昌为第 3 类城市. 以舟山市为例: 舟山市的 f_2 因子的得分在各城市中位于第 1 位, f_1 因子的得分在各城市中位于最后一位, 因此舟山市属于中等发展水

平城市。

岳阳、马鞍山、宜宾、荆州、安庆、黄石、攀枝花、泸州、铜陵、咸宁、黄冈、鄂州、池州、昭通为第4类城市。以昭通市为例:昭通市的 f_1 因子的得分在各城市中位于第11位, f_2 因子的得分在各城市中位于第29位,因此昭通市属于中低发展水平城市。

3 结论

本文通过选取10个指标对长江经济带沿线29个城市的经济发展水平进行了相关分析、回归分析、因子分析和聚类分析,结果显示高发展水平城市和中高发展水平城市均分布在长江经济带下游,而中等发展水平城市和中低发展水平城市均分布在长江经济带的中游和上游。这表明,长江经济带下游、中游和上游的经济发展水平存在失衡现象。本文研究结果可为长江经济带沿线各城市的均衡发展提供参考。

参考文献:

- [1] 蒋长流,许云帆,江成涛.嵌入包容性内涵的新型城镇化创新促进效应分析[J].财会月刊,2020(23):124-133.
- [2] 王祥荣,朱敬烽,丁宁,等.长江经济带城市群PREED生态化耦合协调度研究[J].城乡规划,2020(4):52-58.
- [3] 曾刚,曹贤忠,王丰龙.长江经济带城市协同发展格局及其优化策略初探[J].中国科学院院刊,2020,35(8):951-959.
- [4] 何雄浪,叶连广.长江经济带城市群经济关联、空间溢出与经济增长[J].现代财经(天津财经大学学报),2020,40(1):16-28.
- [5] 黄庆华,刘敏,时培豪.高质量发展背景下长江经济带协同创新能力研究[J].长江大学学报(社会科学版),2020,43(4):72-77.
- [6] 方大春.长江经济带工业经济效率测度及其影响因素研究[J].理论月刊,2020(11):89-96.
- [7] 闫铁梅,孔令成.农业机械化、农村人力资本投资与农业经济增长:基于长江经济带PVAR的实证分析[J].江苏农业科学,2020,48(19):313-318.
- [8] 王兆峰,徐爱平.长江经济带旅游经济-交通网络-生态环境耦合评价及影响因素研究[J].中南林业科技大学学报(社会科学版),2020,14(3):96-103.
- [9] 黄钰婷.基于聚类和因子分析的长江经济带经济发展水平评价[J].农家参谋,2020(4):242-243.
- [10] 韩光婷.长江经济带经济发展综合评价:基于熵权的topsis法[J].统计与咨询,2019(6):35-38.
- [11] ZHANG M D, XIAO H, SUN D Q, et al. Spatial differences in and influences upon the sustainable development level of the Yangtze River Delta Urban Agglomeration in China[J]. Sustainability, 2018,10(2):411.
- [12] 王昊,张林波,宝明涛,等.2015—2017年“2+26”城市生态文明发展水平评估及动态变化分析[J/OL].环境科学研究:1-15[2020-12-28].<https://doi.org/10.13198/j.issn.1001-6929>.2020.10.29.
- [13] 林钰金.基于主成分聚类分析的福建省各城市经济发展水平评价[J].广西质量监督导报,2020(8):95-97.
- [14] 祝捷,李倩,蔡雪雄.基于经济水平指标的城市发展评价:以海峡西岸经济区20城市为例[J].经济问题,2017(12):114-117.
- [15] 刘博雷.中国36个主要城市经济社会发展水平的实证研究:基于Stata的面板数据分析[J].经济与社会发展,2014,12(3):105-108.
- [16] 马慧慧.Stata统计分析与应用[M].3版.北京:电子工业出版社,2016:22-67.