

# Comparative Study on the Characteristics of Urban Hierarchical Structure of “Eastern, Central and Western” Typical Provinces

Shuangtao Fan

Yunnan University of Finance and Economics, Kunming Yunnan  
Email: 734015780@qq.com

Received: Jul. 10<sup>th</sup>, 2018; accepted: Jul. 24<sup>th</sup>, 2018; published: Jul. 31<sup>st</sup>, 2018

---

## Abstract

Comparing the urban scale structure of the typical provinces of Guangdong, Henan and Sichuan in the three eastern and western regions has theoretical and practical significance for optimizing the provincial urban system and improving the imbalance of the urban system hierarchy. This paper comprehensively uses the city's first degree analysis method and fractal theory to measure the city's first degree index and the human, financial, and material fractal dimensions from these three provinces, and explores the characteristics and differences of the city scale structure of the three typical provinces. The results show that Guangdong Province has the highest level of economic development, but the scale structure of the city is not reasonable. The scale of urban scale structure in Henan Province is the most reasonable, but the role of Zhengzhou as the central city obviously needs to be improved. Sichuan Province is characterized by the strong monopoly of the first city. It should select some key provincial sub-center cities to focus on training, optimize the city-level scale structure, and promote the coordinated development of the provincial economy.

## Keywords

Differences in Hierarchical Scale Structure, Primacy Ratio, Fractals

---

# “东中西”典型省份城市等级规模结构特征比较研究

樊双涛

云南财经大学, 云南 昆明  
Email: 734015780@qq.com

收稿日期: 2018年7月10日; 录用日期: 2018年7月24日; 发布日期: 2018年7月31日

## 摘要

对比研究东中西三大地带典型省份广东、河南和四川的城市等级规模结构，对于优化省域城市体系、改善城市体系等级结构的不均衡性具有理论意义和实践意义。本文综合运用城市首位度分析法和分形理论，对三省的城市首位度指数和人、财、物分维数进行测度，探寻三大典型省份城市等级规模结构的特点和差异。结果发现，广东省的经济发展水平虽然最高，但城市等级规模结构并不合理；河南省的城市等级规模结构表现的最为合理，但首位城市郑州的地位作用明显需要提升；四川省表现为首位城市的强垄断性特点，可挑选一些基础好的省域次中心城市重点培养，优化城市等级规模结构，促进省域经济协调发展。

## 关键词

等级规模结构差异，首位度，分形

Copyright © 2018 by author 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. 引言及相关研究综述

党的十九大报告提出，中国特色社会主义进入了新时代，我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。这是对现阶段我国社会主要矛盾做出的重大新判断。不平衡不充分的发展在不同地区体现得尤为明显。我国幅员辽阔，人口众多，由于地理环境、资源禀赋、经济社会发展等原因，各地区经济发展水平差异很大。研究中常根据地理条件、历史背景和国家政策等依据将各省级区域划分为不同地带以考察某些特征接近的省区之间或内部的差异特点[1]。其中，根据“七五”计划所进行的东、中、西三大地带划分是改革以来影响最大的划分方法<sup>1</sup>。不同地带、不同省份的经济发展水平差异也会体现为域内城市等级规模结构的差异。广东、河南和四川分别为三大地带中经济总量和人口总量最大的省份，选取上述三省作为三大地带的典型省份，对其城市等级规模结构进行比较研究，对于优化省域城市体系、改善城市体系等级结构的不均衡性具有理论意义和实践意义。

等级规模结构是衡量区域经济社会发达程度的重要标志，反映了大中小城市在不同等级序列层次中的分布状况及其人口集中或分散程度。等级规模结构的合理化意味着不同规模的大中小城市相互依存、相互补充，共同构成动态高效而又经济的区域城镇体系价值链，各自取得最佳的规模经济效益；反之，其不合理和发展状态无序，会极大削弱区域经济的集约效能[2]。国外最早对等级规模结构进行研究的学者为英国的霍华德[3]，我国学者对于国内单个省份、单个城市群的城市等级规模结构测度的研究有很多[4][5][6][7]，而对不同省份、不同城市群之间城市等级规模结构的比较研究则相对缺乏。这些实证研究运用的主要研究方法有城市首位度、位序-规模法则和分形理论等，这也是目前研究等级规模结构较为成熟的方法。因此，从三大地带典型省份的城市首位度四城市指数、分维数和回归方程入手，以广东、河南、四川三省作为研究对象，以省域城市等级规模结构的差异为切入点，探寻三大地带典型省份城市等级规模结构水平的异同点及变化规律，能为我国不同省份城市等级规模结构的进一步优化提供强有力的理论支撑。

<sup>1</sup>“十一五”规划中将辽宁、吉林和黑龙江单独列为东北地区，但由于东北地区样本量太小且不同区域内部样本量差别较大，这种四大区域的划分不太适合地区差异的总体分析。因此，我们仍以“七五”计划三大地带划分为基准[1]。

## 2. 三省的等级结构城市首位度指数测算

本节以广东、河南、四川三省的设市城市作为比较城市，包括县级市、地级市和副省级市。根据《2016中国城市统计年鉴》，广东省城市数量为41（副省级市2，地级市19，县级市20），河南省城市数量为38（地级市17，县级市21），四川省城市数量为34（副省级市1，地级市17，县级市16）。

数据采用住建部发布的《2016城市建设统计年鉴》中的城区人口数。根据马克·杰斐逊(M. Jefferson)提出的首位度计算方法，即首位度 $S_2 = P_1/P_2$ ，式中 $S_2$ 为二城市首位度指数， $P_1$ 、 $P_2$ 分别为最大城市和第二大城市的人口规模，该指数已成为衡量区域城市体系等级规模结构分布特征的常用指标；除此以外还有四城市首位度指数，十一城市首位度指数等。我们分别计算三省的二城市首位度 $S_2 = P_1/P_2$ 、四城市指数 $S_4 = P_1/(P_2 + P_3 + P_4)$ 和十一城市首位度指数 $S_{11} = 2P_1/(P_2 + P_3 + \dots + P_{11})$ ，来反映三省城市体系中城市人口在首位城市的集中程度(见表1)。

在各城市人口分布比较理想的情况下，按照位序-规模原理，正常的两城市首位指数为2，四城市指数和十一城市指数应为1。顾朝林(2008)根据1985和1994年各省区的城市首位度，将我国各省区城市体系等级规模结构划分为三种类型：一是双核型：即二城市首位度指数较低，一般介于1~1.6间，表明该省区城市等级规模结构中有两个中心城市。如本文研究的广东省，省域内有广州和深圳两座城区人口超过千万的超大城市。二是极核型：二城市首位度很高，一般大于4.5，表现为首位城市与第二位城市在规模上存在巨大差异，主要分布在中西部地区。由于受各种自然、人口和经济因素等影响，只能把有限的资源、资金投入个别大城市中去，导致首位度指数居高不下。如本文研究的四川省以及大多数西部省份。三是均衡型：首位度指数适中，一般介于1.6~4.5之间。表现为城市体系发育比较完整，其经济发展程度一般较高，或等级规模结构发展均衡，如本文研究的河南省。

综合表1的数据可以看出，广东省域城市等级规模结构表现为明显的双核型，这种情况在我国东部沿海省份比较普遍，如辽宁(沈阳-大连)、河北(石家庄-唐山)、山东(济南-青岛)等；河南省的省域城市等级规模结构最符合位序-规模原理，二城市首位度指数最接近2，四城市指数和十一城市指数最接近1，但作为人口接近1亿的省域，其首位城市郑州，城区人口在三省里最小，仅大致相当于广州的一半，成都的八成(河南省人口比四川多出近一千三百万)，首位城市作用需进一步提升；四川省的省域城市等级规模结构失衡最为严重，表现为首位城市的集中程度过高，二城市首位度指数达到5以上，省域次级中心作用不明显，这种城市等级规模结构在西部地区尤为普遍。

## 3. 三省的规模结构分形特征测算

城市体系是国内地理分形研究的突出领域。城市体系规模分布的分形特征是指城市体系规模分布序列中的自相似性，即分布序列中局部和整体的自相似性。

刘继生、陈彦光等学者的研究进一步论证了城市体系的规模分布具有分形特征，并总结出其测算方法[8]。

**Table 1.** First degree index of Guangdong, Henan and Sichuan  
**表 1.** 广东、河南、四川首位度指数

	城市首位度	四城市指数	十一城市指数
广东	1.12	0.642	0.868
河南	2.517	1.175	1.144
四川	5.09	1.777	1.458

在一个区域范围内，假设区域内城市数量为  $n$ ，城市人口规模尺度为  $r$ ，当人口集聚数量大于  $r$  时才定义该聚落为城市。改变城市人口规模尺度  $r$ ，区域内城市数量  $N(r)$  也会改变：当  $r$  由小变大， $N(r)$  由多变少。两者关系满足如下关系式：

$$N_{(r)} \propto r^{-D} \quad (1)$$

(1)式是一个反映城市等级规模分布特征的分形模型。对关系式两边同时取对数可得：

$$\ln N(r) = A - D \ln r \quad (2)$$

在(2)式中， $r$  表示城市人口规模，区域内城市累计数量为  $N(r)$ ， $A$  为常数，分维数为  $D$ 。根据分形理论， $D$  值的大小可以反映城市等级规模的分布结构：若  $D > 1$ ，该区域城市规模比较集中，中间位序城市发育良好，人口比较均衡，城市体系发育较为成熟；当  $D < 1$ ，该区域城市体系规模结构比较松散，人口分布差异较大，首位城市垄断性较强，城市体系发育不成熟； $D = 1$  则说明首位城市人口数和最小城镇人口之比等于区域内城市数目， $D$  趋近于 0 或无穷则说明区域内仅有一个城市或所有城市一样大，后三种情况比较少见，一般不做讨论。

运用以上分形理论和测度方法，采用 2015 年广东、河南和四川三省各城市(包括副省级市、地级市和县级市)的城区人口、城市地区生产总值、固定资产投资额 3 个指标对三省城市等级规模结构的分形特征进行研究。其中，城区人口反映各城市的人口等级规模，代表人流的概念；城市地区生产总值反映各城市的经济总量，代表财流的概念；固定资产投资额反映各城市在固定资产投资规模和速度方面的综合实力，代表物流的概念。城区人口数据来源于住建部发布的《2016 城市建设统计年鉴》，城市地区生产总值、固定资产投资额数据来源于《2016 中国城市统计年鉴》，副省级市和地级市只包括市区数据。将三省各城市的城区人口、城市地区生产总值和固定资产投资额 3 个指标进行排序，根据公式(2)以及相关数据，采用线性回归方法进行模拟，得到三省人流、财流和物流的回归方程、分维值  $D$  及可决系数  $R^2$  值(见表 2~表 4)。

从三省城区人口的分维值来看，分维值大于 1 的只有河南省，说明河南省的城市规模比较集中，中间位序城市发育良好，数量较多，人口比较均衡，结合本文第二节首位度指数的测算结果，也印证了该结果；分维值小于 1 的有广东省和四川省，说明这两省城市体系规模结构比较松散，人口分布差异较大，

**Table 2.** Results of population fractal dimension measurement in urban areas of Guangdong, Henan and Sichuan  
**表 2.** 广东、河南、四川城区人口分维值测算结果

省份	城市等级分布回归方程	分维值	可决系数 $R^2$ 值
广东	$\ln N(r) = 5.741 - 0.746 \ln r$	0.746	0.979
河南	$\ln N(r) = 6.420 - 1.004 \ln r$	1.004	0.967
四川	$\ln N(r) = 5.415 - 0.772 \ln r$	0.772	0.836

**Table 3.** Results of fractal dimension measurement of urban GDP in Guangdong, Henan and Sichuan  
**表 3.** 广东、河南、四川城市地区生产总值分维值测算结果

省份	城市等级分布回归方程	分维值	可决系数 $R^2$ 值
广东	$\ln N(r) = 13.546 - 0.687 \ln r$	0.687	0.980
河南	$\ln N(r) = 21.080 - 1.205 \ln r$	1.205	0.814
四川	$\ln N(r) = 16.806 - 0.944 \ln r$	0.944	0.825

**Table 4.** Results of fractal dimension calculation of fixed asset investment in Guangdong, Henan and Sichuan**表 4.** 广东、河南、四川固定资产投资额分维值测算结果

省份	城市等级分布回归方程	分维值	可决系数 R <sup>2</sup> 值
广东	$\ln N(r) = 14.041 - 0.751 \ln r$	0.751	0.923
河南	$\ln N(r) = 22.959 - 1.334 \ln r$	1.334	0.810
四川	$\ln N(r) = 19.614 - 1.147 \ln r$	1.147	0.898

首位城市垄断性较强，广东省多集中在广州和深圳两个超大城市，这两个城市与广东省其他城市差距巨大；四川省则是成都市表现出很强的垄断性。

从城市地区生产总值的分维值来看，分维值大于 1 的也是只有河南省，说明河南省相对另外两省，省域内城市经济发展比较均衡；广东省和四川省的分维值均小于 1，说明这两省城市之间的经济发展水平差距较大，首位城市的经济发展水平远超其他城市(广东省表现为广州、深圳远超其他城市)，经济发展方式为非均衡式发展。

从三省城市固定资产投资额的分维值来看，河南省和四川省的分维值大于 1，说明这两省各个城市之间固定资产投资的规模、速度和比例比较均衡，差距较小。广东省的分维值小于 1，说明广东省各个城市之间的固定资产投资的规模、速度和比例不均衡，差距较大。

考察各回归方程的可决系数 R<sup>2</sup> 值可以发现，各指标的可决系数 R<sup>2</sup> 值均在 0.8 之上，说明分维值的回归测算模型具有很好的拟合优度。即广东、河南和四川三省的城市等级规模结构分布能较好地满足分形理论，所以模型推算出的分维值是可信的。

#### 4. 总结与讨论

通过测算东中西三大地带典型省份广东、河南和四川的城市首位度指数以及三省城区人口(人流)、城市地区生产总值(财流)和固定资产投资额(物流)的分维值，可以看出三省的城市规模分布具有明显的分形性质，且各具特色：

1) 广东省的城市等级规模结构呈现明显的双核型特征，城市首位度指数不高，但是根据分维值测算结果来看，广东省人流 - 财流 - 物流的分维值均小于 1，显示出较强的不均衡性。可见，省域经济发展水平高并不意味着城市等级规模结构就合理。广东省的发展不均衡可具体描述为：珠三角区域城市和非珠三角区域城市的不均衡。珠三角地区经济发展水平居国家前列，而粤北山区和东西两翼却严重滞后；以及在珠三角区域内，广州、深圳两城市和其他城市的不均衡。广州和深圳均为国家超大城市和一线城市，与其他城市差距巨大。广东省作为全国经济发展最好的几个省份之一，其区域发展不平衡问题相对突出，应重点开发一些非珠三角地区城市(如潮汕地区)，促进省内均衡发展。

2) 河南省的城市等级规模结构表现的最为合理，城市首位度指数最接近理想值，人流 - 财流 - 物流的分维值均大于 1，省内城市规模结构分布比较均匀，规模结构较为合理。除首位城市郑州外，又有洛阳、新乡等一批发育情况良好的大城市。但相对于河南省巨大的人口体量和经济体量，郑州的首位度略显不足。河南省人口总量比四川多出近一千三百万，经济总量比四川多出近八千亿，但郑州市城区人口仅约为成都的八成，市区地区生产总值仅约为成都的五成。作为具有 1 亿人口的区域城镇体系中的首位城市，郑州的地位作用明显需要提升。

3) 四川省的城市等级规模结构表现的也不合理，具体表现为城市首位度指数过高，成都市一城独大。城区人口和城市地区生产总值分维值小于 1，仅固定资产投资额分维值大于 1。四川省的首位城市强垄断性特点在西部地区省份比较普遍。多数西部省份由于受各种自然、人口和经济因素等影响，只能把有限

的资源、资金投入个别大城市中去，导致首位度指数居高不下。西部省份在着重发展首位城市(省会)的同时，可挑选一些基础良好的省域次中心城市重点培养，优化城市等级规模结构，促进省域经济协调发展。

### 参考文献

- [1] 魏后凯. 现代区域经济学[M]. 北京: 经济管理出版社, 2011.
- [2] 杜明军. 区域城镇体系等级规模结构协调发展: 判定方法与路径选择[J]. 区域经济评论, 2013(5): 120-128.
- [3] 曾鹏, 陈芬. 我国十大城市群等级规模结构特征比较研究[J]. 科技进步与对策, 2013(5): 42-46.
- [4] 赵静, 焦华富, 宣国富. 安徽省城市体系等级规模结构特征及其调整[J]. 长江流域资源与环境, 2005, 14(5): 556-560.
- [5] 汤放华, 魏清泉, 陈立立, 等. 基于分形理论的长株潭城市群等级规模结构研究及对策[J]. 人文地理, 2008(5): 43-46.
- [6] 刘继生, 陈彦光. 东北地区城市规模分布的分形特征[J]. 人文地理, 1999(3): 1-6.
- [7] 伍笛笛. 基于分形理论的四川城镇体系及城市群研究[D]: [硕士学位论文]. 成都: 西南交通大学, 2008.
- [8] 刘继生, 陈彦光. 城镇体系空间结构的分形维数及其测算方法[J]. 地理研究, 1998, 17(1): 171-178.

#### 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: 2169-2556, 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: [ass@hanspub.org](mailto:ass@hanspub.org)