

基于“城市质量”决定的城市空间实证分析

苗建军, 赵霞

(南京航空航天大学 经济系, 江苏 南京 210016)

摘要:中心城市具有集聚和扩散这两种基本运动形式,其集聚力和扩散力随着其城市质量的提高而增大,随着交通网络的发达而提高。城市的引力公式应修改为,两城市之间的引力与城市质量成正比,与经济距离的 k 次方成反比。南京与周边城市的经济集聚和扩散的空间分析验证了这一点。

关键词:城市质量;引力公式;空间分析;南京

中图分类号:F290 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2005)03-0126-09

一、城市间经济集聚与扩散的理论成果分析

区域性中心城市是指在经济区域中居于核心地位、对于区域中其他各类城市在经济上发挥主导作用的城市。所以,各级各类中心城市在特定的空间范围内与其周边城市以及经济腹地间存在集聚与扩散的相互作用机制,存在集聚与扩散的相互作用力。

1. 中心城市集聚与扩散能力的决定。中心城市对外界的集聚与扩散能力实质上是随着“城市质量”即综合影响力的提高而增强。关于引力模式中“城市质量”的确定,人们习惯上采用人口规模(反映经济活动的聚集程度)。该方法简明、资料易得、可比性强,故长期以来被广泛采用。然而,该方法的局限性也明显:城市人口规模与城市经济规模的相关度是不稳定的,产业结构不同和性质不同的城市间差异比较大。尤其在科技进步的今天,人口在城市综合实力中所占的地位在下降,而技术的地位在上升;劳动密集型产业往往难以摆脱低效益,而技术密集型产业常常与高效益相联系。这样,为了克服单一指标的局限性,本文尝试用四类指标来度量城市质量。

(1)决定中心城市集聚与扩散能力增强的因素。作为区域的中心,中心城市与相邻区域的中心城市相互影响。它们之间通过交通、通讯等手段不断进

收稿日期:2005-01-18

作者简介:苗建军(1955—),男,山西长治人,南京航空航天大学经济系教授,经济学博士;

赵霞(1980—),女,江苏泰兴人,南京航空航天大学经济系区域经济硕士生。

行着人口、商品、服务、信息、技术、金融等的交换,这些要素把区域与城市联成一个具有一定功能和结构的“城市质量—能量”系统,这种交换可称为城市间的相互作用。城市间的相互作用方式是通过引力与斥力这对矛盾来实现的。当相互间的引力大于斥力时,城市体系空间结构就不断调整,中心城市规模愈来愈大,城市密度越来越高,城市空间体系不断膨胀,集约效益显著;当引力小于斥力时,郊区化、逆城市化占据主流,辅城、卫星城市纷纷出现,城市体系调整完善;当引力与斥力达到平衡时,城市间的要素流动处于动态平衡,城市空间格局相对静止。因此,只要引力与斥力不平衡,区域与城市就存在调整和优化的运行机制。

(2)决定中心城市集聚与扩散能力减弱的因素。以往我们确定一个城市对某地的影响力时,简便地用两地之间的地理距离,认为经济中心城市集聚与扩散力随这种距离的增大而减弱。今天看来,地理距离忽略了地形对于城市间联系的阻碍,在城市间交通道路和方式多样化后,城市间的联系因经由不同干线、使用不同交通工具、采用不同运输形式而导致城市之间的经济距离不同于地理距离。由于运输方式的选择多样,不同运输要求的货物易于找到最适当的运输载体,从而整体上降低了城市与外界交往的运输费用,城市对外总的集聚与扩散力得到了增强。城市通过不同的交通工具或纽带对外的影响范围变化了,城市间的引力距离也应重新考虑。因此,本文中用经济距离代替直线距离。

2. 雷利公式及其改进。仅仅从定性角度分析中心城市的集聚力和扩散力是不能完全描述城市间的相互作用力的。下面通过两个公式对定量分析中心城市经济引力公式进行改进。

(1)雷利公式。1931年威廉·J·雷利(W. J. Reilly)根据牛顿力学的万有引力的理论,提出了“零售引力规律”,认为一个城市对周围地区的吸引力,与它的规模成正比,与它们之间的距离成反比。用以解释根据城市规模建立的商品零售区。引力模式是根据牛顿万有引力定律推导出来的。该模式认为,两个城市间的相互作用与这两个城市的人口规模(表示城市的质量)成正比,与它们之间的距离平方成反比。其一般形式即引力模式公式表示如下:^①

$$T_{AB} = \frac{P_A P_B}{d_{AB}^2}$$

式中, T_{AB} 为城市A对城市B的吸引力, P_A 、 P_B 分别为城市A、城市B的人口规模。 d_{AB} 为城市A、城市B之间的距离。质量是物理学概念,可以从物质之量的观点理解质量,也可以作为物体引力性质的量度理解质量。根据赖利等学者的研究成果和我们对中心城市集聚与扩散两个因素的探讨,可以对城市的引力公式修正如下:两城市之间引力与城市质量成正比,与经济距离的k次方成反比。

将引力模式进行修正得出：

$$I = K \frac{P_i P_j}{D_{ij}^k}$$

式中, K 为经验权数, P_i 、 P_j 代表两城市经济发展评价综合指标值(城市质量), D_{ij} 代表两城市的经济距离。 k 的取值视经济距离影响城市之间的集聚力和扩散力的程度。

(2) 康弗斯公式。康弗斯(P. D. Converse)在雷利的理论的基础上,于1949年提出“断裂点”(Breaking Point)概念。断裂点理论认为:城市的吸引范围是由城市的规模和相邻城市间的距离决定的,相邻两城市吸引力达到的平衡点即为断裂点。两个城市间的分界点(即断裂点)可以用下列公式求出:^②

$$d^A = \frac{D_{AB}}{1 + \sqrt{\frac{P_B}{P_A}}}$$

式中, d_A 为从断裂点到 A 城的距离, D_{AB} 为两城间的直线距离, P_A 、 P_B 分别为 A 城、B 城的人口规模。

断裂点公式在实际运用中有一定局限性,因为城市人口规模不完全反映城市的实际吸引力。根据本地区的具体情况,选择出若干有代表性的指标,建立指标体系来确定城市吸引区的边界将更符合这个城市的实际情况^③。

二、“城市质量”及其决定

1. “城市质量”的含义。质量是物理学中最基本最重要的概念之一,是一个标志物质具有量的规定性的概念。具有确定性与可加性是“质量”的两个基本特征,即每个系统所含的物质数量具有确定的数值及整个系统所含物质的数量为各组成部分所含物质数量的总和。物理学中分为惯性质量和引力质量,分别量度物体运动状态改变的难易程度和引力感受程度。移用到城市研究中,目前尚无确切的“城市质量”。刘俊生认为,城市质量是一定时点城市功能的优劣程度,或者说是城市系统符合社会经济生活及城市进一步发展需要的程度和满足市民生活需要的程度(刘俊生,1994)。倪鹏飞提出的城市竞争力概念也与城市质量功能近似,它是一个城市在竞争和发展过程中与其他城市相比较所具有的吸引、争夺、拥有控制转化资源和争夺、占领、控制市场,以创造价值、为其居民提供福利的能力(倪鹏飞,2001)。根据以上分析,可以看出城市质量有两个层次:(1)城市质量的核心层次,即城市本身的发展程度;(2)城市质量的区域层次:即城市的经济集聚扩散能力以及与其所在区域的协调发展程度。本文正是试图通过城市经济发展综合影响力指标体系的建立从这两个层次来体现城市质量。

2. “城市质量”的决定。根据针对性、系统性、层次性、可获性等原则,建立中心城市经济发展综合影响力指标体系用来度量城市质量。2002年7月,北京国际城市发展研究院(IUD)经过多年理论研究和实证分析,提出了中国城市竞争力评价系统中的相关指标,借鉴他们的成果,确定评价指标体系。本文选取的综合指标体系包括三个层次:第一层次,综合影响力;第二层次,四大影响力要素;第三层次,29个基本指标。如下表1所示:

表1 城市经济发展综合影响力综合指标体系

经济综合实力 影响力	经济总量	GDP 全社会固定资产投资完成总额 地方财政预算内收入 地方财政预算内支出
	人均经济总量	人均GDP 人均固定资产投资
发展水平影响力	产业结构	第二产业占GDP比重 第三产业占GDP比重
	收入状况	居民人均可支配收入 个人最终消费人均支出 在岗职工工资总额
	商业发展状况	批发零售业贸易业商品销售总额 社会消费品零售额
	吸引外资状况	外商合同投资额 当年实际使用外资额
基础设施影响力	交通状况	客运总量 货运总量
	邮电状况	邮政业务总量 电信业务总量
	通信状况	本地电话数 移动电话用户数 国际互联网用户数
	文化素质	剧场、影剧院数 公共图书馆图书藏量 每百人公共图书馆藏书
城市规模影响力	人口规模	人口总量 非农业人口数
	城市规模	市区面积 城市面积

三、南京城市群中的城市空间的经济分析

1. 南京市辐射覆盖范围确定。长江三角洲城市群中,上海作为该城市群中的核心城市,处于首位,南京是该城市群中的区域性中心城市,与上海相邻,比上海的规模较小。确定城市辐射覆盖范围,目前的分析方法有断裂点公式法、经济作用场法和概率模式法等。我国学者应用较多的是断裂点公式法。计算出这两大城市的断裂点,作为南京市辐射覆盖范围的临界点是可行的。根据康弗斯(P. D. Converse)的断裂点理论,可以得到如下结果^④:

$$d_A = \frac{D_{AB}}{1 + \sqrt{\frac{P_B}{P_A}}} = \frac{302}{1 + \sqrt{\frac{1199.62}{371.89}}} = 108(\text{km})$$

式中 d_A 为断裂点到较小城市(南京)的距离, P_A 为较小城市(南京)的人口, P_B 为较大城市(上海)的人口, D_{AB} 是两城市之间的经济距离(即两城市之间的直线距离、公路距离、铁路距离等的综合)。其中的人口数据为中国城市统计年鉴 2002 年的市区人口总量数据。

断裂点 d_A 就是两大城市吸引的交界点, 是南京城市吸引力最弱的地方。换一种角度来看, 南京市辐射覆盖范围可以近似看为以南京为中心, 108km ($D_{AB} - d_A$) 为半径的圈状区域。

2. 研究样本确定。

(1) 样本选取标准: 首先, 位于南京辐射范围之内, 即大约在以南京为中心、108km 为半径的圆状区域内; 其次, 与南京形成人流、物流、信息流等紧密联系; 再次, 符合“新城”、“带城”^⑥ 的规模标准, 这是因为距离南京市区太近的“卧城”、“辅城”常常无法形成反磁力吸引中心, 而因为中心城市的扩张, 而被其吞并, 成为中心城市的一部分。如南京的江宁区、浦口区等等。

(2) 研究样本确定: 根据上面所确定的标准, 选取以下城市作为样本: 仪征、江都、扬州、镇江、马鞍山、芜湖。

四、南京经济集聚与扩散的空间分析

1. 城市吸引力的计算。

(1) 计算出各个城市发展综合影响力评价指标体系综合得分如下表 2:

表 2 各个城市发展综合影响力评价指标体系综合得分^⑦

城市	南京	江都	扬州	镇江	仪征	马鞍山	芜湖
综合得分	2.070292	-0.63795	-0.01627	-0.1503	-0.545493	-0.415669	-0.3046

(2) 根据中国地图, 量出各个城市之间的直线距离, 公路、铁路的交通距离。对其进行标准化处理。算出两个城市之间的经济距离综合值如下表 3^⑧:

表 3 城市间经济距离标准化数据^⑧

平均值	南京	江都	扬州	镇江	仪征	马鞍山	芜湖
南京	0	0.574961	0.586765	0.788863	0.619595	0.766819	0.79599
江都		0	0.506318	0.686609	0.512908	0.756071	0.779821
扬州			0	0.6073	0.510893	0.771868	0.78952
镇江				0	0.606365	0.796242	0.797986
仪征					0	0.797443	0.802223
马鞍山						0	0.816355
芜湖							0

(3) 根据城市引力公式, 可以知道吸引力随着 P_i, P_j 的增加而增加, 随着 d_{ij} 的增加而减小, 由于本文的目标是排出各城市之间吸引力名次, 因此具体的

数据结果是没有多大的意义。因此把城市吸引力公式对数化,且用小写字母表示:

$$i = p_i + p_j - kd_{ij}^{\text{①}}$$

该式中的变量 i, p_i, p_j, d_{ij} 分别代表 I, P_i, P_j, D_{ij} 的对数,取表 2、表 3 的值。 k 取 1。得出结论如下表 4:

表 4 各城市间经济吸引力数据

吸引力	南京	江都	扬州	镇江	仪征	马鞍山	芜湖
南京	∞	0.857381	1.467257	1.131129	0.905204	0.887804	0.969702
江都		∞	-1.16054	-1.47486	-1.69635	-1.80969	-1.72237
扬州			∞	-0.77387	-1.07266	-1.20381	-1.11039
镇江				∞	-1.30216	-1.36221	-1.25289
仪征					∞	-1.75861	-1.65232
马鞍山						∞	-1.53662
芜湖							∞

对中心城市与其周边城市之间的吸引力大小排序用 A, B, ……表示,而对其周边城市之间吸引力大小排序用 1, 2, 3, ……表示。如下表 5:

表 5 各城市间吸引力大小排序

排序	南京	江都	扬州	镇江	仪征	马鞍山	芜湖
南京		F	A	B	D	E	C
江都			4	9	12	15	13
扬州				1	2	5	3
镇江					7	8	6
仪征						14	11
马鞍山							10
芜湖							

2. 南京卫星城市辐射范围半径计算。通过断裂点公式加以计算。各个城市的辐射范围半径结果如下表 6:

表 6 各个城市的经济辐射范围半径^②

城市	南京	江都	扬州	镇江	仪征	马鞍山	芜湖
人口总量(万人)	371.89	27.3	109.66	62.82	16.5	52.93	65.88
经济距离	302	69.5	60	73.208	39.58333	61.29166	107.5417
辐射范围半径 km	108	14.8161	21.1152	21.3242	6.887	16.7891	31.8556

其中南京的辐射范围半径是根据南京与上海的断裂点计算的。其他各城市的辐射范围半径则是根据各个城市与中心城市南京的断裂点计算出来的。

3. 结论。根据表 5、表 6 中的排名和数据,可得出南京经济集聚与扩散的空间分析结论(见图 1):

(1)城市质量高的中心城市南京,经济与文化的辐射范围较大,对周边地区的带动作用显著,南京对周边各城市的吸引力远远超过了周边各城市之间的吸引力。

(2)在一定范围内南京的集散作用力并非是均衡性的,而是优先指向具有较强综合优势的次一级中心城市,如扬州、镇江、芜湖。而与其他周边城市的经济联系往往不及与邻近的次一级中心城市间密切。

(3)各周边城市除了与中心城市经济有千丝万缕的联系之外,周边城市之间也相互渗透,相互补充,呈现出一种立体交叉的复杂结构。其一,与中心城市南京相互作用力较强的扬州、镇江、芜湖本身的辐射范围半径也相对较大。如扬州,它的辐射范围基本上覆盖了仪征和江都,同时与邻近的镇江之间的吸引力位居周边城市吸引力排名之首,扬州和镇江的辐射范围互相交叉。其中芜湖虽然与扬州、镇江距离较远,但是可以看到芜湖与扬州的吸引力排名为第三名,与镇江也位居第六。在一定程度上,扬州、镇江、芜湖形成了反磁力吸引中心或者已经初具规模。其二,马鞍山与南京之间的吸引力位居倒数第二。虽然它与南京的距离较近,但是马鞍山的城市质量较其他次一级中心城市弱,与南京较远的芜湖、扬州相比逊色很多,马鞍山本身的辐射半径范围也较小。这对马鞍山本身的经济的发展不利,同时也大大削弱了中心城市的辐射影响,削弱了南京在长江三角洲城市群中的竞争力。

从上面的分析可以看出,周边城市要想在区域经济协调发展中发挥优势,形成反磁力吸引中心,城市必须具有一定的规模以及具有发达的交通网络,才具有一定的吸引力。如江都、仪征除了与其靠近的周边城市有较强的吸引力外,更加准确地讲,他们仅仅在扬州的辐射半径范围之内,有较大的吸引力,而对较远的周边城市的影响是微不足道的,不能作为南京都市圈几个重要的辐射点培养对象。但是,同时我们也应该看到,扬州对江都、仪征的影响是较大的,可以作为南京经济集聚扩散范围内的反磁力辐射中心的典范。

根据南京经济集聚与扩散的空间分析图可以看出,每个城市都具有自身的经济辐射范围,即经济集聚和扩散的范围。从区域经济一体化的角度来看,必须根据区域性中心城的经济辐射范围确定区域范围,区域内的其他城市的经济发展只有与中心城市经济的发展相互适应,通过积极提高城市质量,改善交通条件,扩大自身的经济辐射范围,增强城市相互经济作用力,才能提高自身的集聚和扩散能力,从而也增强了中心城市的集聚和扩散能力,促使整个区域协调发展。否则,不仅对周边城市本身经济的发展不利,对中心城市的发展也不利。周边城市和中心城市是一个有机的系统,它们的发展是共同的,而不是孤立的。

注释:

①Matt T. Rosenberg, Gravity Model Predict The Movement of People and Ideas Between Two Places.

②崔功豪主编:《中国城镇发展研究》,中国建筑工业出版社 1992 年版。

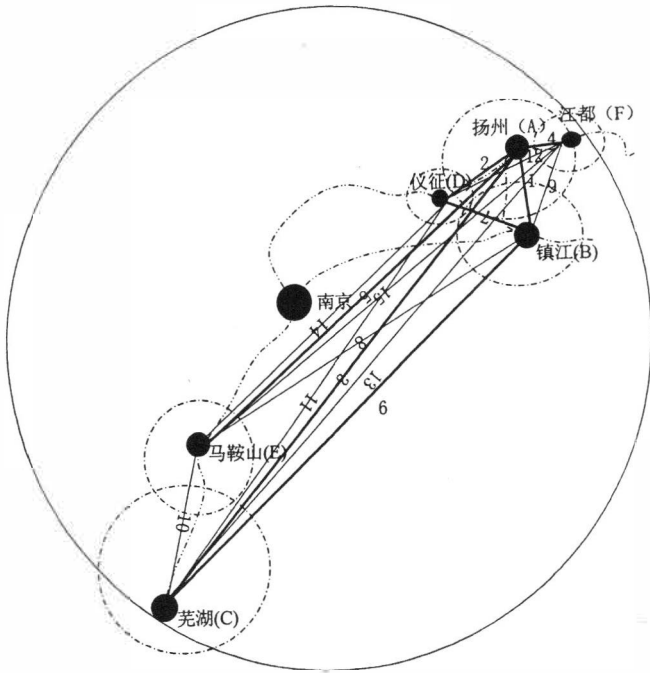


图 1 南京经济集聚与扩散的空间分析^①

- ③在本文中,经济辐射范围的确定依然采取的是城市的人口规模。
- ④其中的人口规模数据来源于 2002 年《中国城市统计年鉴》,经济距离数据根据《中国交通地图册》(任齐俊,袁新芳主编:中国地图出版社,1998 年版),《中国地图册》(朱大仁主编:中国地图出版社,1999 年版)地图,量出南京和上海之间的直线距离,公路、铁路的交通距离,取其平均值。
- ⑤“新城”、“带城”是指第三、四代卫星城市,有关“带城”的详细论述参见作者所写的《“带城”发展的理论解释》。
- ⑥表中数据间接来源于 2002 年《中国城市统计年鉴》、《江苏年鉴》、《江苏统计年鉴》中相关指标的初始数据资料,根据 Z-score 法进行标准化变换,再对多层次综合指标体系进行主成份分析,具体步骤如下:运用主成分分析法,使每一层次指标得分均由下一层指标综合而成,从而构造出各层综合函数,采用在多指标量化合成方面有较好效果的主成分分析法,确定综合函数中的权数。然后再算出发展综合影响力评价指标体系综合得分。由于篇幅所限,并且主成份分析过程与本文中心目标没有多大关系,故直接给出发展综合影响力评价指标体系综合得分。
- ⑦中国地图参照《中国交通地图册》(任齐俊,袁新芳主编,中国地图出版社,1998 年版)、《中国地图册》(朱大仁主编,中国地图出版社,1999 年版)。
- ⑧此处初始数据的标准化采用 Z-score 法。
- ⑨该公式已经先设原来修正过的引力模式中的经验权数 K 为 1。
- ⑩表中人口数据来自 2002 年《中国城市统计年鉴》、《江苏年鉴》、《江苏统计年鉴》是指市

区人口,经济距离数据根据《中国交通地图册》(任齐俊,袁新芳主编,中国地图出版社,1998年版),《中国地图册》(朱大仁主编,中国地图出版社,1999年版)地图,量出各个城市之间的直线距离,公路、铁路的交通距离,取其平均值。

- ①该南京周边地区草图根据《中国交通地图册》(任齐俊,袁新芳主编,中国地图出版社,1998年版),《中国地图册》(朱大仁主编,中国地图出版社,1999年版)制作。其中○代表城市的经济辐射范围。城市名后面的括号内的字母代表南京与其周边城市之间的吸引力大小排序,粗直线条代表各周边城市相互间吸引力排名前6名。普通直线条代表各周边城市相互间吸引力其他排名。

参考文献:

- [1]马野. 中心城市经济理论与实践[M]. 北京:中国展望出版社,1986.
[2]崔功豪. 中国城镇发展研究[M]. 北京:中国建筑工业出版社,1992.
[3]魏后凯. 区域经济发展的新格局[M]. 昆明:云南人民出版社,1995.
[4]何显慈. 区域交通网络规划[M]. 长沙:湖南科学技术出版社,1991.

City's Spatial Analysis Based on "City Quality"

MIAO Jian-jun, ZHAO Xia,

*(Department of Economics, Nanjing University of Aeronautics
and Astronautics, Nanjing 210016, China)*

Abstract: Centralization and diffusion are the two basic characteristics of central cities. The characteristics will be strengthened with city quality enhancement and transportation network development. The formula measuring the gravitation between cities should be revised as follows: the gravitation between two cities is in direct ratio to their quality and in inverse ratio to the k square of their economic distance, which is validated by the spatial analysis of the economic centralization and diffusion of Nanjing and its circumjacent cities.

Key words: city quality; gravitation formula; spatial analysis; Nanjing

(责任编辑 许波)