

从城市首位度到网络中心性

——城市规模分布的关系视角

赵维良 韩增林* (辽宁师范大学 海洋经济与可持续发展研究中心, 辽宁 大连, 11629)

【摘要】随着经济社会发展和科技进步,城市之间的联系更加紧密,分工合作进一步深化,形成一种非线性的复杂网络关系。由于发展水平、规模及特点等条件不同,城市在网络中承担着不同的功能和角色。在空间和网络理论基础上,结合我国城市发展实际,构建网络中心性评价模型,提出用节点中心度、网络中心势和网络密度等指标和参数对城市网络中心性进行评价,并以长三角城市群为例进行实证分析。

【关键词】城市首位度; 城市网络; 网络中心性

【中图分类号】F299.2 **【文献标识码】**A

随着城市化进程不断推进,大城市集聚资源能力日益增强,成为带动区域发展的引擎。Perroux^[1]提出的增长极理论认为经济增长由节点向外扩散,进而带动区域发展。Friedman^[2]提出“核心—边缘模式”,将经济布局的空间结构划分为中心和外围两个系统,中心地区经济效益较高并处在经济发展的主导地位。

城市首位度是衡量城市规模分布的常用指标,代表着城市在区域的地位和作用,体现城市的影响力和辐射力。1939年,美国学者Jefferson^[3]提出一国最大城市与第二位城市人口的比值,即首位度。Marshall^[4]认为首位城市的首位度指数应该大于2。Henderson^[5]发现经济发展水平和国家规模影响城市首位度的最佳值。Bertinelli和Strobl^[6]发现发展中国家的城市首位度基本处于递增趋势,城市首位度和经济增长之间具有“倒U型”关系。

改革开放以后,国内开始关注城市首位度,1981年,严重敏和宁越敏将首位度概念引入中国^[7]。许学强、叶嘉安^[8]对我国城市首位度的省际差异进行比较研究。周一星^[9]改进了首位度指数。顾朝

林^[10]利用首位度指数,对各省区城镇体系结构进行划分。21世纪以来,产业和技术等因素对城市规模的影响逐渐提高,同时人们更加关注区域整体布局、分工和集聚,单纯从规模对城市等级的研究逐渐减少。城市首位度研究范围逐渐从国家到区域,评价指标从以人口规模为主到以经济指标为主,首位度评价扩展到经济、产业、科技、人才和文化等领域^[11-12],计算方法也由单指标比较发展到综合评价^[13]。

随着全球竞争与分工的加剧,城市群成为区域经济中最具活力和潜力的核心地区,也是未来城市发展的重要方向。科技进步和经济发展使城市间联系更为活跃,呈现出网络化特征。并以前所未有的方式、结构、速度、规模向前发展,空间经济联系与地域组织优化研究成为最活跃、成果最丰富的部分之一^[14]。

1964年,Berry^[15]将一般系统论与城市地理学相结合,用系统观点研究城市人口分布与服务中心等级体系的关系。20世纪70年代,地理学者开始关注城市群经济联系的复杂性与动态性,展开城市群空间形态研究。90年代,城市群空间结构演变进入全面发展阶段,比尔·斯科特将城市群空间结构的演化划分为单中心、多中心和网络化阶段^[14]。城市网络研究逐渐成为区域和城市研究的热点领域。

城市作为一个经济体,城市之间经济、社会、政

基金项目: 中国博士后科学基金面上项目“城市群网络结构及效应研究”(批准号:2014M551119)

* 通讯作者: 韩增林(1956-),男,山东商河人,教授,博士生导师,主要研究方向: 交通运输地理、区域开发与规划, Email: hzl@lnnu.edu.cn。

治等要素相互联系、相互作用,而在地理空间邻近的区域内,城市之间的联系更加紧密和复杂,形成一种非线性的复杂网络关系^[16]。在网络关系中,由于发展水平、规模及特点等条件不同,每个城市在网络中承担着不同职能,具有不同的网络角色。因此,在计算首位度时,不仅将城市规模作为评价指标,而且要将功能和联系作为评价标准,才能更合理地确定城市在网络中的地位和作用。

在网络分析中,行动者的基本属性是“关系”,“关系”把行动者联系成一个系统。在关系视角下,我们在空间理论和网络理论基础上,用网络中心性来表征城市规模分布,用中心度、中心势和网络密度等指标和参数评价城市群网络中心性,并以长三角城市群为例进行实证分析。中心性评价不仅考虑单个城市的规模和实力,更强调城市之间的相互关系及影响,在动态的网络关系中衡量城市功能以及中心城市与外围城市分工的合理性。

1 理论框架与方法

1.1 研究对象

随着中心城市与外围城市之间的关联日益紧密,以中心城市为核心的城市群成为推动区域发展的主要形式,中心城市凭借其强大的集散作用成为区域发展的“发动机”。美国三大城市群的GDP贡献率已达到67%,日本三大都市圈的GDP贡献率达到75%^[17]。我国各城市群综合实力也不断提升,在经济社会发展中的核心地位日益突出。

从国际发展来看,生产要素优化配置在区域发展中发挥着决定性作用,无论老工业区转型、产业结构优化、还是新兴产业兴起,都离不开城市间资源整合、功能互补和联动发展。从国内来看,全国已形成15个达标城市群^[18],它们以不同方式加快区域经济一体化步伐,在更大范围优化资源配置。

长三角地区经济增长迅速、城市化水平较高、基础设施完备、科技教育发达。长三角城市群以上海市为中心,包含江苏的南京、扬州、常州、泰州、镇江、无锡、南通、苏州等八个城市,浙江的杭州、嘉兴、湖州、绍兴、宁波、舟山等六个城市^[18]。长三角城市群已进入城市化发展的高级阶段,重点加强城市分工与合作,加快城市网络高级化。上海作为长三角中心城市,市区人口占31%,人口首位度达到2.46,GDP占34.47%,经济首位度达到3.08,在城

市群发展中发挥了较强的集聚、辐射和带动作用。

1.2 数据选取

经济数据主要来自《中国城市统计年鉴2013》,有些数据直接使用,部分数据和指标经过计算得到。长三角地势平坦,交通方便,通达性高,空间距离主要采用铁路站点之间列车运行的最短距离表征。

城市流强度和城市联系度按照修正后的城市流引力模型进行计算,进而得到长三角城市群网络的中心度、中心势、网络密度及网络中心性。

1.3 分析方法

1.3.1 网络中心性(network centrality)

中心性是城市地理学的一个重要概念,由德国经济地理学家克里斯塔勒最先提出,主要用于描述城市对外服务功能。中心性是中心地为其他地区提供商业、服务业、交通运输业和制造业等方面服务的相对重要性。通过互惠的合约安排以及非正式的社会关系,城市可以超越自身资源与能力限制,把外部资源、技术以及产业能力等纳入自己的发展轨道。城市在区域中的分工和作用是不同的,不同规模、结构和功能的城市通过交通、资金、技术、人才、商品和信息等流空间联系在一起,形成分工、互补和竞争的城市网络。

“中心性”是网络研究的重点,网络分析从关系的角度界定节点的权力^[19],判断节点在网络中的地位。在城市网络中,节点表示城市;节点之间连线表示网络关系。各个城市在网络中的作用是不同的,可以通过城市流强弱来表征,进而得到网络结构及基本形式。中心性根据城市对外联系量的大小来表征。

网络中心性主要用于衡量城市网络的整体特征,网络中心性高的区域,网络密度较大、中心节点功能较强、紧凑度高、节点间协调性好。网络中心性的计算见公式(1):

$$C = pc \times nc \times nd \quad (1)$$

式中 C (network centrality) 为网络中心性, pc (point centrality) 为节点中心度, nc (network centralization) 为网络中心势, nd (network density) 为网络密度。

1.3.2 城市联系度

利用城市联系度表征城市间关系,及城市节点在网络中的功能和作用。在传统引力模型进行的基础上,引入城市流对引力模型进行修正,测度城

市联系度。

$$R_{ab} = k_{ab} \frac{F_1 F_2}{D_{ab}} \left(k_{ab} = \frac{G_a}{G_a + G_b} \right) \quad (2)$$

式中, R_{ab} 为城市 A、B 之间的联系度, F_1 、 F_2 分别为城市 A、B 的城市流强度, D_{ab} 为城市 A 与 B 之间的距离, k_{ab} 为引力系数, G_a 、 G_b 为地区生产总值, 城市网络由节点和边构成, 作为“边”的联系度有方向, 这样就构成有向网络。

城市流是资金、技术、人、物、信息等空间流在城市间双向或多向的流动现象, 城市外向功能所产生的影响量即城市流强度^[20], 描述城市对外联系的程度, 公式为:

$$F = NE \quad (3)$$

式中, F 为城市流强度, N 为城市功能效益, 即单位外向功能量产生的实际影响, E 为城市外向功能量。

考虑指标的代表性及可获得性, 选择市区从业人员为城市功能量指标, 某一部门从业人员的区位商决定城市外向功能量 E , Lq_{ij} 为 i 城市 j 部门从业人员区位商,

$$Lq_{ij} = (G_{ij}/G_i) / (G_j/G) \quad (i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m) \quad (4)$$

式中, G_{ij} 为 i 城市 j 部门从业人员数量, G_i 为 i 城市从业人员数量, G_j 为区域 j 部门从业人员数量, G 为区域从业人员总数。若 $Lq_{ij} < 1$, 则 i 城市 j 部门不存在外向服务功能; 若 $Lq_{ij} > 1$, 则 i 城市 j 部门存在外向服务功能, 相对于整个区域是专业化部门。因此, i 城市部门的外向功能 E_{ij} 为 j 部门从业人员中的基本活动部分:

$$E_{ij} = G_{ij} - G_i(G_j/G) \quad (5)$$

为了更好地体现劳动生产率的差异, i 城市 j 部门的外向功能效率 N_{ij} 用 j 部门从业人员人均工资表示:

$$N_{ij} = W_j/G_j \quad (6)$$

i 城市城市流强度 F 为

$$F_i = \sum_{j=1}^m N_{ij} E_{ij} \quad (7)$$

朱英明、于念文^[21]和张虹鸥^[22]选取了第三产业 7 个主要外向服务部门, 来测度长三角和珠三角城市流强度; 叶磊^[23]选取二、三产业中 15 个部门对我国三大城市群城市流强度进行测度。长三角经济发达, 我们选取批发和零售业、交通运输仓储及

邮政业、住宿餐饮业、金融保险业、信息传输计算机和软件业、房地产业、租赁和商业服务业、科研技术服务和地质勘查业等 8 个对外服务功能较大的部门, 同时, 长三角也是我国高端制造业最发达地区, 在测度城市流时也把制造业作为重要部门, 以更好地反映区域经济特点。

1.3.3 节点中心度

中心地理论突出节点间的等级关系, 是在均质地域、完全竞争假设下得到的节点体系。城市网络通过节点的共生增长实现节点配置结构的进化, 强调在动态过程中形成网络平衡状态, 产生相对稳定的空间联系方向与联系强度, 更有效地进行集聚与扩散, 因此城市网络不仅仅是一种结构形态, 也蕴涵一种内部力量, 引导着区域空间结构演进。

社会网络中, 节点中心度用来衡量节点处于网络中心位置的程度^[19], 表征行动者对资源控制的程度。从生物学的角度看, 进化博弈使变异进入相对均衡与稳定的状态, 城市群作为一个相对独立的经济区域, 其空间结构的形成涵盖了组织模式、运动路径或运动网络的特点, 以及节点的空间布局、节点的层次、时间和空间的扩散等自组织要素^[24]。城市群具备复杂网络的基本特征与要求, 城市网络强调节点间的联系, 包括联系的方向和强度。节点中心度即是较好的衡量指标, 通过中心度的测量可以了解城市对区域资源影响的程度。

城市网络是一个有向图, 需要考虑联系度的权重和方向, 城市网络中, 节点中心度就是一个城市的网络作用力(联系度)之和与整个网络作用力(联系度)之和的比值。见公式 8,

$$pc_i = R_i / \sum_{i=1}^n R_i \quad (8)$$

pc_i 为城市 i 节点中心度, R_i 为 i 城市联系度。

1.3.4 网络中心势

紧凑型城市群可以促进城市集约高效发展, 城市群紧凑度与城市群发育程度呈现高度的正相关性^[25]。网络结构的中心性除了分析节点中心度, 还要考察网络中心势和网络密度, 这两个概念代表网络总体的紧凑性。网络中心势度量整个网络的中心化程度, 即图的中心度, 表征网络的总体整合度或者一致性。

城市化初期, 经济活动向大城市集聚才能产生高效益, 大城市充分发展后会出现扩散过程, 不断

向外扩散资金、技术、产品,加强专业化协作。如果城市数目太少或者发育程度低,难以形成有效的专业化分工与协作,制约区域发展。所以存在一个最优的区域范围和城市规模水平,通过中心势分析可以为合理制定经济政策实施范围提供基础。

网络中心势是城市网络中各城市联系度的集中程度,用城市位序与联系度回归系数的倒数来衡量^[26]。分布越平坦,等级性越少,城市网络中心势越高;反之,网络中心势越低。

1.3.5 网络密度

“网络中心势”和“网络密度”代表一个网络总体“紧凑性”的不同方面,是相互补充的量度。网络密度指一个网络凝聚力的总体水平,描述了一个网络中各个点之间关联的紧密程度。城市网络密度是城市及其交通、资源、产业、资金、技术、劳动力等要素按照一定的联系在空间上的集中程度,适度的集中是城市网络综合效益最大化的集中体现。Haughton 和 Hunter^[27]认为,较高的城市密度可以提高公共设施利用效率,并促进可持续发展。“紧凑”并不是一种具体的、特定的城市形态,而是一种城市发展策略^[28]。城市网络密度用区域城市联系度总量与区域面积的比值表示。如公式 9 所示:

$$nd = \sum_{i=1}^n R_i / s \quad (9)$$

nd 为网络密度, R 为城市联系度, s 为区域面积。

2 长三角城市群网络中心性

2.1 长三角城市群城市联系度

长三角城市群由 15 个地级以上城市组成,在进行区位商计算时,选取地级以上城市作为“区域”,即长三角各城市部门专业化水平与全国地级以上城市平均水平进行比较。

长三角城市群中,不包括制造业,多数城市的城市流为负,上海、杭州和南京城市流较大,表明这几个城市服务业水平较高;包含制造业,多数城市的城市流为正,表明长三角多数城市制造业具有较强的专业化优势,仍然是城市主要支撑产业。

在计算联系度时,城市流取绝对值,即负向的城市流与正向的城市流方向不一样,但强度基本相同,即城市流为负的城市需要更多的外部服务功能流入。影响城市联系度的因素主要包括城市流强度、空间距离及地区生产总值等,从表 1 可以看出,上海城市联系度最大,远远大于其他城市,排在第二的是苏州,较大的还有无锡、宁波、南京,最小的是舟山,较小的还有南通、镇江、台州等。

表 1 长三角城市群城市联系度

	上海	南京	无锡	常州	苏州	南通	扬州	镇江	泰州	杭州	宁波	嘉兴	湖州	绍兴	舟山
上海		45.5	57	8.87	212	0.7	1.22	0.8	0.76	6.05	45.3	7.94	1.88	3.08	0.074
南京	140		9.05	2.51	16.4	0.36	1.2	0.78	0.59	0.5	5.5	0.44	0.38	0.37	0.012
无锡	288	14.8		9.24	82.3	0.25	0.49	0.52	0.34	1.11	7.64	0.96	0.64	0.67	0.022
常州	58.6	5.36	12.1		12	0.08	0.17	0.25	0.12	0.19	1.98	0.26	0.17	0.19	0.006
苏州	698	17.5	53.7	6.01		0.3	0.55	0.47	0.37	1.26	11.6	1.43	1.1	0.92	0.029
南通	7.99	1.34	0.57	0.15	1.05		0.13	0.03	0.21	0.05	0.62	0.07	0.11	0.07	0.002
扬州	12.4	3.97	0.98	0.27	1.69	0.12		0.07	0.39	0.06	0.81	0.09	0.06	0.09	0.002
镇江	13.8	4.4	1.8	0.66	2.49	0.05	0.12		0.1	0.06	0.73	0.13	0.09	0.11	0.003
泰州	20.4	5.11	1.81	0.5	2.99	0.5	1.03	0.15		0.12	3.42	0.27	0.26	0.27	0.007
杭州	19.4	0.52	0.7	0.09	1.23	0.01	0.02	0.01	0.01		2.1	0.18	0.09	0.29	0.002
宁波	229	9	7.63	1.52	17.8	0.27	0.4	0.21	0.64	3.31		1.87	0.85	4.33	0.172
嘉兴	222	4.04	5.29	1.1	12.2	0.17	0.25	0.2	0.28	1.57	10.4		1.3	2.39	0.049
湖州	50.4	3.28	3.4	0.68	8.93	0.25	0.14	0.14	0.26	0.76	4.48	1.24		0.98	0.02
绍兴	104	4.05	4.5	1	9.43	0.2	0.29	0.21	0.34	3.07	28.9	2.88	1.23		0.074
舟山	2.37	0.12	0.14	0.03	0.28	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	1.09	0.06	0.02	0.07	

2.2 长三角城市群节点中心度

节点中心度衡量节点在网络中的中心地位,是对个体权力的量化分析^[29]。在城市网络中,主要用

于分析城市节点的地位和作用,判断节点处于核心地位还是边缘地位。城市的节点中心度可以用城市流总量来衡量。城市的节点中心度越高,则说明

在网络中越处于较高的位置。长三角城市群网络节点中心度计算结果见表 2。

表 2 长三角城市群节点中心度

城市	Degree	NrmDegree	Share
上海	1866.360	19.099	0.423
苏州	867.920	8.882	0.197
无锡	424.440	4.343	0.096
宁波	319.180	3.266	0.072
嘉兴	261.740	2.678	0.059
南京	213.490	2.185	0.048
绍兴	160.174	1.639	0.036
常州	94.620	0.968	0.021
湖州	75.270	0.770	0.017
泰州	36.920	0.378	0.008
杭州	31.500	0.322	0.007
镇江	24.820	0.254	0.006
扬州	22.150	0.227	0.005
南通	13.080	0.134	0.003
舟山	4.244	0.043	0.001
Mean	294.394	3.013	0.067
Std	474.454	4.855	0.107

中心倾向 = 18.56% 异质性 = 23.98%。

节点中心度最大的上海为 0.423, 较大的还有苏州、无锡、宁波等, 最小的舟山只有 0.001, 南通、扬州、镇江等也较小。

整个网络的中心倾向为 18.56%, 一般来说, 星形网络的中心倾向为 100%, 环形网络的中心倾向为 0, 网络的总体整合度较高。网络的异质性指网络成员在某个或某些特征上的相异程度, 长三角城市群城市联系度的网络异质性为 23.98%, 城市间相异程度高, 城市之间联系度相差较大, 变异系数达到 1.6。中心城市作为资源集聚中心, 在未来的区域发展和城市化进程中将起到更大的作用。

2.3 网络中心势

尽管中心城市在区域中发挥着较大作用, 区域发展还依赖于一系列的整体协调活动。区域相对多中心更容易实现分工协作, 通过协作外溢实现区域经济快速持续增长。

长三角城市网络规模分布计算结果见图 1, 回归系数为 2.651, 网络中心势为 0.377, 规模分布较平坦, 网络中心势较高, 城市体系呈现多中心性特征。

2.4 网络密度

网络密度反映了网络中各城市间经济联系的紧密程度, 网络密度的大小体现了网络整体的集聚

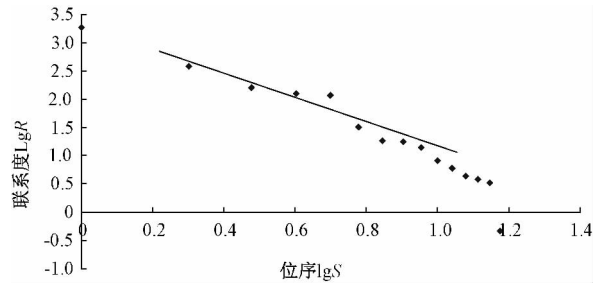


图 1 长三角城市群网络中心势

长三角城市群: 联系度 (lgR) = 3.508 - 2.651*

位序 (lgS) ($R^2 = 0.930$)

和辐射能力。网络密度越大, 网络和各节点的吸收、传递和处理功能就越强。长三角城市网络联系度总量为 4415.908, 15 个城市总面积 100473km², 根据公式 (9), 长三角 2012 年城市网络密度为 0.044。城市间经济联系较紧密, 专业化分工较强, 资金、技术、人才和物资等资源在城市间的流通也在逐渐加强。

城市网络只有达到一定的规模和密度, 才能充分发挥协同效应^[30]。合适的城市网络规模和密度, 并进行合理分工协作, 才能使城市网络效率更高。

2.5 网络中心性

随着经济全球化和市场化进程加快, 长三角城市发展水平迅速提高, 利用公式 (1) 计算长三角城市网络中心性为 0.0043, 城市间经济联系时会产生交易成本, 中心性注重城市功能协调和规模匹配, 适度的网络中心性可以提高资源利用效率, 实现城市网络综合效益最大化。

网络中心性不是资源、人口等的简单集聚, 而是功能和治理基础上的中心性, 即基于高端产业的功能中心性与促进区域协调合作的治理中心性, 这才是影响区域空间演化的决定因素, 也是区域规划与发展政策的重点。

通过上述分析可以发现: 长三角城市群各城市间的联系不对称性较大, 网络密度较大, 核心和边缘城市结构比较稳定, 上海、苏州、无锡、南京作为中心城市, 对其他城市的影响较大。同时, 中心城市的产业结构亟需向高级化与服务化发展, 继续发挥对边缘城市的引领和经济辐射带动作用, 充分发挥网络功能, 实现合理分工协作, 实现城市间产业优势互补, 共建共享基础设施, 从而促进城市群经济协调发展。

3 结论

传统的城市体系研究中,关于中心城市探讨主要集中在首位度指数上,特别是在进行城市经济区划分时,主要利用首位度指数确定城市的等级。城市首位作用的发挥纵然与城市的综合实力相关,另外还与城市网络及专业化分工协作、地理位置、交通网结构等诸多因素相关。而如何评价城市在网络中的功能和作用,充分发挥中心城市作用促进区域协调发展是城市网络关注的主要内容。

网络中心性从内涵上包含了城市流、空间距离、经济规模、收入等因素,及由此得出的城市节点中心度、网络中心势及网络密度等参数,因而是比较城市网络功能与定位的最佳指标。通过不同城市联系度的比较,可以明确不同城市在网络中的功能和角色,结合影响中心性程度的因素,可以诊断出城市网络中城市功能和定位的合理性。

城市网络中心性研究进一步拓宽了城市体系及规模分布的内容,但同时也有许多问题需要进一步探索,如城市网络中心性的其他影响因素、网络中心性与区域发展的关系、不同分析方法的使用等。有关城市间经济联系的定量分析也是建立在对一般性的经济统计数据的基础上,可能与实际的经济流量存在着偏差,如何寻找合适的流量数据指标度量城市间的经济联系也需要进一步探索。△

【参考文献】

- [1] 弗朗索瓦·佩鲁. 增长极概念[J]. 经济学译丛, 1988(9): 67-69-71.
- [2] Friedmann J. Regional Development Policy: A Case study of Venezuela [J]. Cambridge: MIT Press, 1966: 12-15.
- [3] 许学强, 周一星, 宁越敏. 城市地理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1997: 104-105.
- [4] Marshall John. The structure of urban systems [M]. Toronto: University of Toronto Press, 1989: 17-32.
- [5] Henderson J V. The urbanization process and economic growth: The so-what question [J]. Journal of Economic Growth, 2003, 8(1): 47-71.
- [6] Bertinelli L, Strobl E. Urbanisation. Urban Concentration and Economic Development [J]. Urban Studies, 2007, 44(12): 2499-2510.
- [7] 严重敏, 宁越敏. 我国城镇人口发展变化特征初探[A]//人口研究论文集[C]. 上海: 华东师范大学出版社, 1981: 20-37.
- [8] 许学强, 叶嘉安. 我国城市化的省际差异[J]. 地理学报, 1986, (1): 8-12.
- [9] 周一星, 杨齐. 我国城镇等级体系变动的回顾及其省区地域类型[J]. 地理学报, 1988, (2): 97-111.
- [10] 顾朝林. 中国城镇体系——历史、现状、展望[M]. 北京: 商务印书馆, 1992: 245-246.
- [11] 卢学法, 申绘芳. 杭州城市首位度的现状以及对策研究[J]. 浙江统计, 2008(6): 32-34.
- [12] 瞿嗣澄, 李忠国. 嘉兴市中心城市首位度提升研究[J]. 现代城市研究, 2012(3): 93-98.
- [13] 雷仲敏, 康俊杰. 城市首位度评价: 理论框架与实证分析[J]. 城市发展研究, 2010, 17(4): 33-38.
- [14] 熊剑平, 刘承良, 袁俊. 国外城市群经济联系空间研究进展[J]. 世界地理研究, 2006, 15(1): 65-72.
- [15] Berry B J L. Cities as systems within systems of cities [J]. Papers in Regional Science, 1964, 13(1): 147-163.
- [16] 吕康娟. 中国区域产业空间网络研究[J]. 经济地理, 2010, 30(11): 1785-1791.
- [17] 苗长虹, 王海江. 中国城市群发展态势分析[J]. 城市发展研究, 2005, (4): 11-14.
- [18] 方创琳. 2010 中国城市群发展报告[M]. 北京: 科学出版社, 2011: 12-13.
- [19] 刘军. 社会网络分析导论[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2004: 2-5.
- [20] 朱英明. 城市群经济空间分析[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 77-85.
- [21] 朱英明, 于念文. 沪宁杭城市密集区城市流研究[J]. 城市规划汇刊, 2002, (1): 31-33.
- [22] 张虹鸥, 叶玉瑶, 罗晓云. 珠江三角洲城市群城市流强度研究[J]. 地域研究与开发, 2004, 23(6): 53-56.
- [23] 叶磊. 我国主要城市群的城市流动态比较[J]. 城市发展研究, 2012, 19(6): 6-11.
- [24] Haggett P. Locational Analysis in Human Geography [M]. London: Edward Arnold, 1965.
- [25] 方创琳, 祁巍锋, 宋吉涛. 中国城市群紧凑度的综合测度分析[J]. 地理学报, 2008, 63(10): 1011-1021.
- [26] 赵维良. 多中心发展与地区差异——基于中国 21 个省区的检验[J]. 大连海事大学学报(社会科学版), 2012, (1): 5-8.
- [27] Haughton G, Hunter C. Sustainable Cities [M]. London: Jessica Kingsley Publishers, 1994: 26-32.
- [28] 李琳. “紧凑”与“集约”的并置比较[J]. 城市规划, 2006, 30(10): 19-22.
- [29] 解立群, 颜清华, 陈颖. 从“围观模型”看交流困境——微博社会网络图谱分析[J]. 中国传媒科技, 2011, (8): 92-95.
- [30] 李响. 基于社会网络分析的长三角城市群网络结构研究[J]. 城市发展研究, 2011, (12): 80-85.

作者简介: 赵维良(1978-), 男, 辽宁铁岭人, 管理学博士, 地理学博士后, 辽宁师范大学管理学院副教授。主要研究方向: 区域经济与治理。

收稿日期: 2015-09-12

From Urban Primary Index to Network Centrality: Study on Relationship Perspective of Urban Size Distribution

ZHAO Weiliang, HAN Zenglin

【Abstract】With the development of economy and society and progress of science and technology, the connections among cities are more close and complex, and form a kind of nonlinear relations of complex networks. The cities undertake different functions and roles in the network due to the different conditions on development characteristics, scale, level and hinterland. The paper builds an appraisal model of network centrality based on the space and network theory and according to the development of cities in China, and presents evaluating network centrality by point centrality, network centralization and network density, then takes Yangtze River delta urban agglomeration as an example for empirical analysis.

【Keywords】Urban Primary Index; Urban Network; Network Centrality

(上接第76页)

- [11] 胡序威. 中国区域规划的演变与展望[J]. 城市规划, 2006, (S1): 9-12.
- [12] 王凯、陈明. 近30年快速城镇化背景下城市规划理念的变迁[J]. 城市规划学刊, 2008, (1): 9-14.
- [13] 林坚、许超诣. 土地发展权、空间管制与规划协同[J]. 城市规划, 2014, (1): 26-34.
- [14] 林毅夫. 从西潮到东风[M]. 余江, 译. 北京: 中信出版社, 2012: 35-47.
- [15] 葛剑雄. 统一与分裂——中国历史的启示[M]. 北京: 商务印书馆, 2014: 186.
- [16] 林毅夫. 解读中国经济[M]. 北京: 北京大学出版社, 2012: 23

-40.

- [17] 住房城乡建设城乡规划管理中心. 城镇体系规划动态监测关键技术研究报告[R], 2011: 6-8.

作者简介: 陈明(1971-), 男, 陕西西安人, 博士, 中国城市规划设计研究院区域规划研究所, 副所长, 研究员, 高级城市规划师。主要研究方向为区域经济、区域规划和政策。

收稿日期: 2015-09-03

An Analysis of Regional Planning : Evolution and New Trend

CHEN Ming, SHANG Jing

【Abstract】Since the beginning of regional planning, urban planners, politicians and economists studied it through perspectives of material space and regional development. After the new China was founded, the system and techniques of regional planning have become more mature through the promotion of “location choice of factories”, land use planning, urban system planning, town cluster planning and economic zone planning. In the future, regional planning must study the new changes of spatial demand and innovate the contents in the face of “new normal” of economic development and reform of urban planning. Meanwhile, it should leverage the effort of central government, municipalities, market and private to meet the new demand of regional governance. As new technologies come out fast, regional planning should keep refining its analytical methods.

【Keywords】Regional Planning; Economic Zone Planning; territorial planning; Urban System Planning; Urban Cluster Planning; Evolution