

长江中游城市群空间相互作用研究

何胜,唐承丽*,周国华

(湖南师范大学 资源与环境科学学院,中国湖南 长沙 410081)

摘要 运用引力模型,对长江中游城市群空间相互作用展开了实证研究。通过对城市综合实力及城市间交通距离得分进行计算,最终得到了长江中游城市群空间相互作用值,在此基础上,从城市群综合实力及空间相互作用倾向度两个方面对长江中游城市群空间相互作用的影响因素及机理展开了分析研究。综合分析得出:城市群空间相互作用水平较低,城市与城市群的空间相互作用水平差异显著,城市群空间相互作用网络形态主要呈放射状,武汉、长沙在区域中的中心性作用明显,武汉都市圈与环长株潭城市群发育较为成熟,环鄱阳湖城市群发育水平较低;三个二级城市群之间武汉都市圈与环长株潭城市群相互作用水平最高,沿京广铁路-京珠高速形成了一条较高水平的空间相互作用带。

关键词 引力模型;长江中游城市群;空间相互作用;综合实力;交通距离

中图分类号 TU984 **文献标志码** A **文章编号** :1000 - 8462(2014)04 - 0046 - 08

Research on Spatial Interaction of the Urban Agglomeration in the Middle Reaches of the Yangtze River

HE Sheng, TANG Cheng - li, ZHOU Guo - hua

(School of Resources and Environment Science, Hunan Normal University, Changsha 410081, Hunan, China)

Abstract: The gravity model was used in the empirical research on spatial interaction of the urban agglomeration in the middle reaches of the yangtze river. By the calculation of city's comprehensive strength and inter city's traffic distance, this paper finally got the scores in the spatial interaction of the urban agglomeration in the middle reaches of the yangtze river. On this basis, the affecting factors and mechanism of spatial interaction of the urban agglomeration in the middle reaches of the yangtze river was analysed from two aspects: comprehensive strength of the urban agglomeration and orientation of spatial interaction. On the basis of comprehensive analysis, it was concluded that the level of the urban agglomeration's spatial interaction was low and the differences in the level of spatial interaction between each city and the urban agglomeration was significant, the spatial interaction's network of the urban agglomeration mainly was radial, Wuhan and Changsha's central role in the area was obvious, the Wuhan city circle and the ring of Changsha Zhuzhou Xiangtan city group was relative mature compared with the Poyang Lake city group, and that between this three second level city groups, the level of spatial interaction between the Wuhan city circle and the ring of Changsha Zhuzhou Xiangtan city group was highest, and a belt of high levels' spatial interaction came into being along the Beijing Guangzhou Railway - the Beijing Zhuhai expressway.

Key words: the gravity model; the urban agglomeration in the middle reaches of the Yangtze River; spatial interaction; comprehensive strength; traffic distance

城市群是指在特定的地域范围内具有相当数量的不同性质、类型和等级规模的城市,依托一定的自然环境条件,以一个或多个特大或大城市作为地区经济的核心,借助于现代化交通工具和综合运输网的通达性以及高度发达的信息网络,发生与发

展着城市个体之间的内在联系,共同构成一个相对完整的城市集合体^[1]。城市群作为一个由若干个密集分布的不同等级的城市及其腹地通过空间相互作用而形成的城市区域系统,在其内部,人流、物流、信息流、资金流、技术流等空间流发生着频

收稿时间 2013 - 10 - 30,修回时间 2014 - 03 - 12

基金项目 国家自然科学基金项目(41071097、41371144) 湖南省重点学科地理学资助项目

作者简介 何胜(1988)女,湖南长沙人,硕士研究生。主要研究方向为区域经济与区域发展。E-mail hesheng5627@sina.com。

*通讯作者 唐承丽(1964)女,湖南浏阳人,副教授。主要研究方向为城乡规划与区域经济等。E-mail tclxy68@163.com。

繁、双向或多向的流动,促使各种经济社会要素在空间上集聚扩散,并对城市群的结构、功能及其发展变化产生重要影响^[2]。

长江中游城市群目前还没有一个确定的范围,对其观点主要有两种,一种认为长江中游城市群涵盖武汉城市圈、环长株潭城市群、环鄱阳湖城市群及江淮城市群,另一种认为涵盖武汉城市圈、环长株潭城市群及环鄱阳湖城市群。鉴于江淮城市群在空间相互作用上主要是向东与长江三角洲城市群联系,本文对于长江中游城市群研究范围的确定主要采用第二种观点,即长江中游城市群涵盖武汉城市圈、环长株潭城市群及环鄱阳湖城市群,涉及湖北、湖南及江西三省,共包括27个城市,其中湖北省10个,包括武汉1+8都市圈(武汉、黄石、鄂州、黄冈、孝感、咸宁、仙桃、天门、潜江)及荆州;湖南省8个,即环长株潭城市群(长沙、株洲、湘潭、岳阳、常德、益阳、娄底、衡阳);江西省9个,包括鄱阳湖城市群(南昌、九江、景德镇、上饶、鹰潭、抚州)以及宜春、新余和萍乡。长江中游城市群27个市中24个为地级市,3个为省管县级市(天门、仙桃、潜江),共有180个县级行政单位,地域面积26.43万km²,2011年GDP为37692亿元,总人口1.08亿人,其中城镇人口0.55亿人,城镇化水平50.44%,占据三省地域面积的46.81%、GDP的73.90%及总人口的62.16%。长江中游城市群位于长江与京广轴线及京九轴线的交汇处,战略地位十分突出^[3-4]。

城市空间相互作用理论作为城市地理学的重要理论,国内外学者在这方面做了大量探索研究,在城市空间相互作用方法模型方面,目前应用得较多较成熟主要是引力模型以及城市流模型^[5-12]。本文选取了引力模型作为分析方法,并对其进行了改进,对长江中游城市群空间相互作用进行了分析,试图揭示长江中游城市群空间相互作用特征及影响因素,充实有关长江中游城市群的研究。

1 分析模型说明及数据来源

1.1 引力模型说明

在长期研究中,人们发现空间相互作用具有随距离衰减的形式,并试图运用牛顿万有引力公式进行表达。1929年,美国学者赖利(Reilly W.J.)将引力模型首次引入城市经济地理研究之中,提出了识别地理空间中零售商控制市场范围界限的零售引力模型,从此引力模型广泛引用于经济研究之中^[7]。本文选取了引力模型作为长江中游城市群空间相互

作用分析的分析模型,引力模型的基本公式为^[5-14]:

$$I_{ij} = \frac{m_i \cdot m_j}{d_{ij}^b} \quad (1)$$

式中: I_{ij} 为城市*i*与城市*j*之间的引力; m_i 、 m_j 为城市*i*、*j*的质量; d_{ij} 为城市*i*、*j*之间的距离值; b 为距离衰减系数。

1.2 引力模型改进

1.2.1 城市质量测度的改进。引力模型中城市质量本质上是城市综合实力的体现,体现了一个城市在区域中作用量的大小,研究常用人口、GDP规模表示城市的质量^[14-17],也有研究选取相关指标进行描述^[8-10]。用人口、GDP规模两个指标表示城市的质量,在信息、技术等要素在城市间的作用日趋增强的背景下,不能全面反映出城市的综合实力^[10],因此会影响到空间相互作用的测度。城市空间相互作用在作用内容上表现为生产及生活各方面要素的交换及互动,具体可分为人员、物资、资金、信息及五大作用内容。本研究基于空间相互作用的五大内容,从统计年鉴中选取了五个分析指标来衡量城市的综合质量,分别为反映人口实力的指标人口规模、反映物质生产实力的GDP、反映资金实力的指标固定资产投资、反映信息实力的指标邮电业务总量、反映科学技术实力的专利申请量,用城市综合质量来体现城市综合实力,测度城市间的相互作用量,力求较全面地反映出城市在区域中的实力大小。

1.2.2 城市间距离测度的改进。城市间的距离体现了城市之间发生相互作用的倾向度。把*d*的内涵仅界定为两个城市的空间距离是不可取的,简单地使用空间距离的概念无法真正体现两地间的空间相互作用,在市场经济条件下,距离已经异化为一个货币成本和时间成本的组合概念^[8],因此本研究采用交通货币及时间成本综合测度城市间的交通距离,公式为:

$$D_{ij} = \sum_{k=1}^n \lambda_k C_{ij} T_{ij} \quad (2)$$

式中: D_{ij} 代表*i*地和*j*地之间的综合距离系数; λ_k 代表第*k*种运输方式的权值; C_{ij} 代表*i*、*j*两地之间第*k*中运输方式的货币成本; T_{ij} 代表*i*、*j*两地之间第*k*中运输方式的时间成本。

1.2.3 模型的确定。 b 值较难确定,理论上认为其应等于1或2,但经验研究显示, b 值在0.5—3的幅度内变化^[18],参考相关研究成果综合考虑,本研究将距离衰减系数取为1。最终长江中游城市群空间相互作用强度计量采用:

$$I_{ij} = \frac{M_i \cdot M_j}{\sum_{k=1}^n \lambda_k C_{ij} T_{ij}} \quad (3)$$

式中: I_{ij} 为城市 i 与城市 j 之间的相互作用量; M_i 、 M_j 为城市 i 、 j 的综合质量; λ_k 代表第 k 种运输方式的权值; C_{ij} 代表 i 、 j 两地之间第 k 种运输方式的货币成本; T_{ij} 代表 i 、 j 两地之间第 k 种运输方式时间成本。

本研究在对长江中游城市群各城市质量及城市间距离进行计算分析的基础上最终得到城市间相互作用强度。由于城市间不同空间作用要素以及不同距离具有不同的量纲,因此本研究对引力模型中的数据统一进行了标准化处理,最终得到反映城市间相互作用强度的相互作用强度值。

1.3 数据来源

本文以长江中游城市群 27 个城市作为研究对象,从 2012 年中国城市统计年鉴、2012 年湖北省统计年鉴、2012 年湖南省统计年鉴、2012 年江西省统计年鉴及各市 2011 年国民经济和社会发展统计公报中获取测度城市综合实力的各项指标数据;从百度地图获取城市间公路所需最短时间及其交通距

离,用最短时间表示公路通行的时间成本,通过交通距离计算城市间公路通行的货币成本;从中国铁路服务中心网站获取城市间普通列车趟数、时间及票价,将城市间普通列车频率及所需时间相结合确定普通铁路通行的时间成本,用普通列车票价表示普通铁路通行的货币成本;从中国铁路服务中心网站获取城市间动车趟数、时间及票价,用此数据进行计算以表示高速铁路通行的时间成本及货币成本,在此基础上对长江中游城市群空间相互作用进行研究。

2 长江中游城市群空间相互作用计算及特征分析

2.1 城市综合实力计算

由于城市综合质量是一个综合值,为了在简化数据同时又能够全面系统地反映出城市实力的大小,本文采用主成分分析法将影响城市实力的多个变量综合成少数几个综合因子。利用 SPSS 软件对原始数据进行标准化处理后并进行主成分分析,计算得到第一、第二、第三主成分累计贡献率分别为 89.69%、8.73%、0.92%,第一主成分贡献率接近

表 1 长江中游城市群各城市综合实力指标值及得分

Tab.1 The city's comprehensive strength index and score of the urban agglomeration in the middle reaches of the Yangtze River

城市	总人口/万人	GDP/亿元	固定资产投资/亿元	邮电业务总量/亿元	专利申请量/件	综合实力得分	排名
武汉	1 002.00	6 756.20	4 263.24	128.95	21 879	10.49	1
黄石	243.46	925.96	597.45	16.66	293	1.71	18
鄂州	105.10	490.89	336.85	7.34	176	1.06	23
孝感	482.49	958.16	729.24	12.70	943	2.17	13
黄冈	621.04	1 045.11	823.71	20.33	987	2.59	10
咸宁	246.79	652.01	563.08	12.08	606	1.57	19
仙桃	118.26	378.46	178.11	4.61	292	0.94	25
天门	136.90	274.52	156.07	2.83	505	0.92	26
潜江	94.83	378.21	175.54	0.49	237	0.83	27
荆州	570.40	1 043.11	771.42	28.41	1 033	2.62	9
长沙	709.07	5 619.33	3 433.33	106.31	13 122	8.04	2
株洲	388.08	1 564.27	849.05	29.91	3 096	2.76	7
湘潭	276.45	1 124.14	650.18	22.45	2 386	2.15	14
衡阳	716.60	1 734.30	780.45	34.55	1 487	3.22	4
岳阳	548.53	1 899.49	861.80	32.36	1 338	2.99	5
常德	573.26	1 811.19	689.91	34.14	1 421	2.96	6
益阳	431.44	883.63	460.23	23.91	1 117	2.13	15
娄底	379.32	847.26	425.25	23.89	1 037	2.01	16
南昌	508.90	2 688.87	2 002.33	53.54	3 938	4.34	3
景德镇	159.94	564.71	381.93	17.43	377	1.38	22
九江	476.27	1 256.41	1 011.69	21.84	732	2.52	11
鹰潭	113.40	427.59	276.86	5.74	336	1.02	24
抚州	393.78	742.51	554.14	14.76	418	1.86	17
上饶	662.35	1 110.58	829.11	24.72	427	2.70	8
宜春	545.28	1 077.98	781.97	17.62	881	2.41	12
新余	114.70	779.21	627.00	21.20	350	1.56	20
萍乡	186.75	658.15	577.54	9.65	468	1.43	21

90% ,且反映了五个指标的大部分信息 ,因此通过计算各城市第一主成分得分 ,得到体现各个城市综合实力的城市综合实力值 ,计算分析结果见表 1。

2.2 城市间交通距离计算

距离对城市间相互作用的影响在实际中主要体现在为交通距离的影响 ,本研究用公路、普通铁路、高速铁路三种交通运输方式来度量城市之间的交通距离。利用百度地图及中国铁路客户服务中心网站获取各城市间公路、普通铁路、高速铁路时间及费用数据 ,综合长江中游城市群公路、铁路运输量占公路铁路运输总量的比重以及普通列车与动车及高铁运行趟次最终确定加权的系数 ,代入公式(2)进行计算最终得到反映城市间相互作用倾向度的各城市间的交通距离值。交通距离值之和则反映了各城市在城市群中的交通区位情况 ,具体结果见表 2。通过表 2 可以发现城市在城市群中的交通区位条件与城市在城市群中的几何空间位置基本一致 ,交通区位排名较后的城市基本处于城市群外围 ,处于城市群中心的城市如咸宁、岳阳交通区位排名也靠前 ;对外交通优势对于提高城市交通区位排名作用明显 ,武汉、长沙、株洲在城市群中交通区位排名都处于前五位。

2.3 空间相互作用计算

在城市综合实力及城市间交通距离计算分析的基础上 ,将计算结果代入公式(3) ,最终得到了反映长江中游城市群城市与城市之间、城市与城市群之间空间相互作用强度大小的相互作用值 ,具体结果见表 3。

2.4 空间相互作用特征分析

对长江中游城市群城市与城市之间的空间相互作用值进行划分 ,大于等于 25 划为强联系 ,15—25 之间为较强联系 ,7—15 为一般联系 ,低于 7 为弱联系。并根据城市与城市之间的相互作用强度值绘制得到了长江中游城市群空间相互作用网络图

(图 1)。

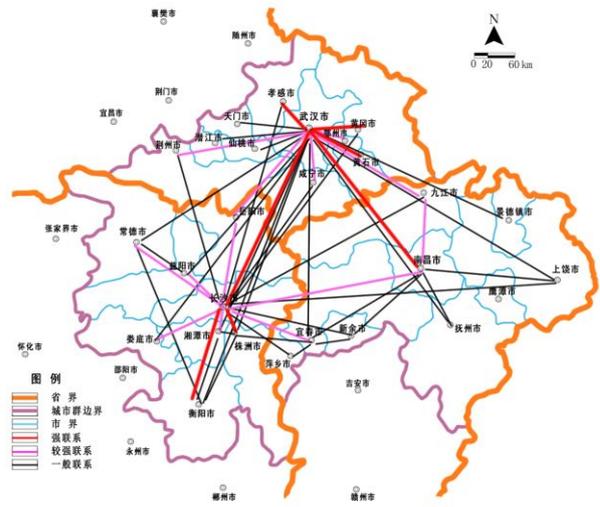


图 1 长江中游城市群空间相互作用网

Fig.1 The space interaction network of the urban agglomeration in the middle reaches of the Yangtze River

从长江中游城市群空间相互作用强度来看 ,城市群空间相互作用强度较低 ,城市间的相互联系有待加强 ,城市群空间相互作用强度总值为 1 548.7 ,每个城市与城市群相互作用强度平均值为 114.7 ,有 20 个城市与城市群的空间相互作用值低于平均值 ,其中有 14 个小于 100 ,城市与城市间的相互作用强度平均值为 4.4 ,超过 70% 城市与城市间的相互作用值低于平均值 ,超过 4/5 的城市与城市间的作用为弱联系 ,超过 1/3 城市间的空间相互作用值低于 2 ,城市间的联系很弱 ,城市群中武汉、长沙在区域中的中心性作用明显 ,南昌中心性作用有待加强 ,武汉、长沙、南昌三市与城市群相互作用强度值分别为 414.9、344.7、191.8 ,对城市群空间相互作用贡献率分别为 26.8%、22.2%、12.4% ,目前城市群中城市间强与较强的联系都指向了武汉、长沙、南昌 ,其他城市之间的相互作用强度较小 ,长江中游城市群空间相互作用网主要呈放射状而非网络状(图

表 2 长江中游城市群各城市交通区位得分及排名

Tab.2 The city's traffic location score and ranking of the urban agglomeration in the middle reaches of the Yangtze River

城市	得分	排名	城市	得分	排名	城市	得分	排名
武汉	46.24	2	荆州	53.96	20	南昌	48.57	6
黄石	50.45	15	长沙	46.35	3	景德镇	64.34	26
鄂州	49.22	12	株洲	46.42	4	九江	49.83	14
孝感	51.31	17	湘潭	49.03	11	鹰潭	58.63	25
黄冈	52.64	18	衡阳	56.99	22	抚州	58.53	24
咸宁	45.60	1	岳阳	46.86	5	上饶	67.12	27
仙桃	48.94	10	常德	58.49	23	宜春	48.61	7
天门	49.81	13	益阳	53.35	19	新余	48.79	8
潜江	51.00	16	娄底	56.68	21	萍乡	48.88	9

表3 长江中游城市群空间相互作用值
Tab.3 Spatial interaction scores of the urban agglomeration in the middle reaches of the Yangtze River

武汉	23.36	15.39	30.63	32.26	21.35	11.89	10.44	8.60	24.78	46.97	14.00	11.02	13.73	24.23	12.18	10.29	8.57	25.59	7.55	20.93	4.07	8.14	9.25	8.69	6.03	4.94	
黄石	27.48		2.49	3.65	6.75	2.47	1.34	1.15	1.01	3.10	5.27	1.57	1.19	1.58	2.97	1.62	0.94	5.76	1.63	3.50	0.92	2.01	2.15	1.75	1.25	0.88	
鄂州	18.10	2.49		2.56	4.29	1.72	0.94	0.84	0.74	2.00	3.36	1.00	0.76	0.99	1.90	2.05	0.74	3.20	0.92	2.39	0.51	1.03	1.20	0.99	0.71	0.50	
孝感	36.03	3.65	2.56		3.88	2.33	2.27	1.78	5.20	8.74	2.50	2.08	2.59	4.52	2.73	2.13	1.69	3.97	1.06	3.37	0.73	1.51	1.85	1.58	1.09	0.99	
黄冈	37.95	6.75	4.29	6.51		3.76	2.08	1.68	1.47	4.13	8.53	2.59	2.62	4.80	2.43	1.99	1.65	6.29	1.83	5.82	1.02	2.09	2.40	2.29	1.53	1.20	
咸宁	25.12	2.47	1.72	3.88	3.76		1.47	1.26	1.08	3.08	8.82	2.56	2.00	2.31	4.45	2.12	1.96	1.52	2.94	0.90	0.56	1.30	1.21	1.48	1.05	0.90	
仙桃	13.98	1.34	0.94	2.33	2.08	1.47		1.09	0.97	2.85	4.75	1.43	1.02	1.42	2.46	1.26	0.96	0.78	1.49	0.45	1.43	0.32	0.61	0.77	0.76	0.46	0.53
天门	12.28	1.15	0.84	2.27	1.68	1.26	1.09		0.95	2.78	4.89	1.48	1.02	1.52	2.38	1.42	0.96	0.79	1.38	0.46	1.27	0.27	0.55	0.66	0.80	0.46	0.55
潜江	10.12	1.01	0.74	1.78	1.47	1.08	0.97	0.95		2.75	4.30	1.31	0.91	1.36	2.09	1.48	0.86	0.71	1.18	0.36	1.10	0.24	0.49	0.60	0.70	0.40	0.48
荆州	29.15	3.10	2.00	5.20	4.13	3.08	2.85	2.78	2.75		12.38	3.77	2.64	4.02	6.20	5.56	3.56	2.11	3.55	1.08	3.24	0.71	1.45	1.77	2.05	1.19	1.40
长沙	55.25	5.27	3.36	8.74	8.53	8.82	4.75	4.89	4.30	12.38		26.45	20.41	26.34	21.66	20.59	18.46	17.02	16.73	3.26	7.66	3.20	5.51	7.15	15.57	7.68	10.69
株洲	16.47	1.57	1.00	2.50	2.59	2.56	1.43	1.48	1.31	3.77	26.45		7.65	10.49	6.92	6.51	6.04	6.40	6.48	1.16	2.54	1.35	2.18	2.92	7.38	3.91	4.90
湘潭	12.96	1.19	0.76	2.08	2.09	2.00	1.02	1.02	0.91	2.64	20.41	7.65		7.73	5.10	5.32	4.78	5.21	4.75	0.84	1.80	0.90	1.54	1.98	5.29	2.79	3.54
衡阳	16.15	1.58	0.99	2.59	2.62	2.31	1.42	1.52	1.36	4.02	26.34	10.49	7.73		6.67	7.32	6.47	6.96	5.71	1.09	2.22	1.15	1.82	2.63	5.57	2.82	4.08
岳阳	28.51	2.97	1.90	4.52	4.80	4.45	2.46	2.38	2.09	6.20	21.66	6.92	5.10	6.67		5.70	4.99	4.28	5.04	1.34	3.22	0.88	1.55	2.06	4.24	2.32	3.02
常德	14.33	1.62	2.05	2.73	2.43	2.12	1.26	1.42	1.48	5.56	20.59	6.51	5.32	7.32	5.70		7.20	4.92	4.04	0.91	2.02	0.84	1.42	2.05	4.09	2.26	2.95
益阳	12.10	1.16	0.74	2.13	1.99	1.96	0.96	0.96	0.86	3.56	18.46	6.04	4.78	6.47	4.99	7.20		4.44	3.64	0.73	1.75	0.72	1.22	1.66	3.53	2.09	2.65
娄底	10.08	0.94	0.59	1.69	1.65	1.52	0.78	0.79	0.71	2.11	17.02	6.40	5.21	6.96	4.28	4.92	4.44		3.59	0.71	1.46	0.76	1.20	1.73	3.97	2.16	2.94
南昌	30.11	5.76	3.20	3.97	6.29	2.94	1.49	1.38	1.18	3.55	16.73	6.48	4.75	5.71	5.04	4.04	3.64	3.59		6.12	15.16	6.53	14.38	13.67	11.42	9.71	4.98
景德镇	8.88	1.63	0.92	1.06	1.83	0.90	0.45	0.46	0.36	1.08	3.26	1.16	0.84	1.09	1.34	0.91	0.73	0.71	6.12		3.96	2.11	2.60	4.55	1.67	1.36	0.83
九江	24.62	3.50	2.39	3.37	5.82	2.89	1.43	1.27	1.10	3.24	7.66	2.54	1.80	2.22	3.22	2.02	1.75	1.46	15.16	3.96		2.27	4.75	5.51	3.59	3.02	1.71
鹰潭	4.79	0.92	0.51	0.73	1.02	0.56	0.32	0.27	0.24	0.71	3.20	1.35	0.90	1.15	0.88	0.84	0.72	0.76	6.53	2.11	2.27		3.12	6.64	1.95	1.68	0.93
抚州	9.58	2.01	1.03	1.51	2.09	1.30	0.61	0.55	0.49	1.45	5.51	2.18	1.54	1.82	1.55	1.42	1.22	1.20	14.38	2.60	4.75	3.12		6.62	3.08	2.68	1.39
上饶	10.88	2.15	1.20	1.85	2.40	1.21	0.77	0.66	0.60	1.77	7.15	2.92	1.98	2.63	2.06	2.05	1.66	1.73	13.67	4.55	5.51	6.64	6.62		3.89	3.43	1.92
宜春	10.22	1.75	0.99	1.58	2.29	1.48	0.76	0.80	0.70	2.05	15.57	7.38	5.29	5.57	4.24	4.09	3.53	3.97	11.42	1.67	3.59	1.95	3.08	3.89		8.20	7.02
新余	7.09	1.25	0.71	1.09	1.53	1.05	0.46	0.46	0.40	1.19	7.68	3.91	2.79	2.82	2.32	2.26	2.09	2.16	9.71	1.36	3.02	1.68	2.68	3.43	8.20		3.59
萍乡	5.82	0.88	0.50	0.99	1.20	0.90	0.53	0.55	0.48	1.40	10.69	4.90	3.54	4.08	3.02	2.95	2.65	2.94	4.98	0.83	1.71	0.93	1.39	1.92	7.02		3.59
总计	488.04	81.46	53.81	101.93	114.10	79.04	45.87	43.31	37.93	107.34	336.36	135.46	104.35	131.19	134.99	110.97	94.96	87.11	187.30	49.50	108.56	44.39	74.25	90.28	111.55	73.88	69.50

1) 城市群城市之间的空间相互作用值呈金字塔分布,城市与城市之间相互作用强度最高值为47.0,最低只有0.24,城市间为强联系的有7对,较强联系的有13对,一般联系的有33对,弱联系的有298对。

从长江中游城市群三个二级城市群内部相互作用来看,武汉都市圈的内部相互作用水平与环长株潭城市群强度相近,环鄱阳湖城市群最低,三个二级城市群内部空间相互作用强度值分别为282.9、282.0、176.1,城市群内部城市与城市间的相互作用强度平均值最高为环长株潭10.1,其次是武汉都市圈6.3,环鄱阳湖城市群最低,为4.9,从图1可以看出环鄱阳湖城市群空间相互作用密度值远低于另外两个城市群,武汉都市圈空间相互作用值的分布呈众星拱月状,武汉与武汉都市圈的空间相互作用值为178.7,武汉对都市圈的空间相互作用贡献率超过60%,环长株潭城市群与环鄱阳湖城市群空间相互作用值呈金字塔分布,但环鄱阳湖城市群为较低层次的金字塔状。

从长江中游城市群三个二级城市群之间相互作用来看,武汉都市圈与环长株潭城市群相互作用值最高为177.4,环长株潭城市群与环鄱阳湖城市群第二为120.8,武汉都市圈与环鄱阳湖城市群第三为107.8;二级城市群之间的空间相互作用受地理交通区位影响较大,城市群间空间相互作用大都发生在相邻城市之间或者沿着重要交通轴线,从图1可以发现沿京广铁路、京珠高速、浙赣湘黔铁路、沪昆高速形成了两条城市群空间相互作用带,京广铁路、京珠高速空间相互作用带作用强度更强。

3 长江中游城市群空间相互作用特征影响因素及机理分析

从引力模型可以看出,城市群空间相互作用主要受两方面的影响,一个是城市群质量,一个是城市间距离,城市群质量体现的是城市群的综合实力,城市间的距离则反映的是发生空间相互作用的倾向。城市群综合实力越强,其集聚扩散能力也越强,城市之间相互作用的要素越多、强度也更强^[19]。城市间空间相互作用倾向除受交通区位影响之外,还受政治、文化、产业等多因素的影响,产业主要体现在城市间的产业结构互补方面,产业互补对最大效应地促进资源要素的集聚扩散、避免无序竞争具有重要作用,政治文化因素对空间相互作用的影响有两方面,一是行政区划与文化差异对城市群资源要素流动的阻隔,二是行政力量及文化认同对加速

资源要素流动的推动。

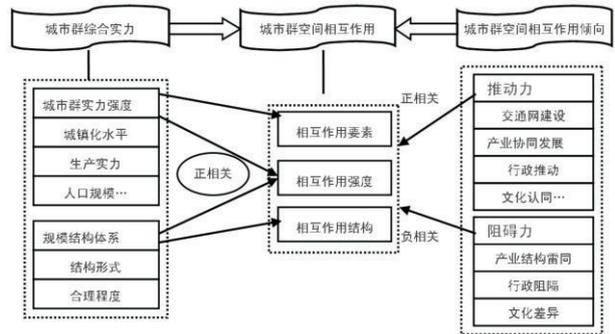


图2 城市群空间相互作用影响机理图
Fig.2 The response mechanism of urban agglomerations space interaction

3.1 城市群综合实力

3.1.1 长江中游城市群实力强度。城市群整体实力越强,集聚扩散作用就越大,越能带动各种要素在城市间的流动。长江三角洲城市群地域面积为16.55万km²,2011年常住人口1.38亿,其中城镇人口0.94亿,城镇化率68.23%,实现GDP9.48万亿。与发展比较成熟、空间相互作用程度较高的长江三角洲城市群相比,长江中游城市群城镇化水平和GDP都较低,城镇化水平和地区生产总值是城市群实力的重要体现,也是带动城市群空间相互作用的两大重要力量,城市群总体实力较低是造成长江中游城市群空间相互作用水平较低的主要因素。

3.1.2 长江中游城市群规模结构体系。发展成熟的城市群具有良好的规模结构体系,核心城市在城市群中强大的集聚扩散作用、次中心城市在区域中的强烈带动以及一般城市的积极参与对推动城市群空间相互作用具有重要作用^[20-21]。目前,长江中游城市群资源要素集中程度较高,武汉、长沙、南昌三个地区中心城市综合实力差异明显,呈阶梯形式,在长江中游城市群这27个城市中,只有武汉的综合实力值超过10,达到了10.49,长沙为8.04,南昌为4.34,三个省会城市的城市综合实力具有明显的差异,武汉在城市群中的集聚辐射能力最强,武汉、长沙的核心地位明显,两个城市的综合实力在整个城市群中的比重超过了25%,城市群的资源要素集中程度较高,但是这两个城市与成熟城市群的核心城市相比,城市综合实力及对城市群的作用程度远远不够,次中心在城市群中发挥的作用较小,根据城市综合实力得分对长江中游城市群综合实力进行梯度划分,以5和3为界划分成核心城市、次中心城市及一般城市,核心城市两个即武汉、长沙,次中

中心城市只有一个,即南昌,次中心城市在整个城市群中发挥的作用较小,由于次中心城市缺乏及作用不足,使得城市空间相互作用网的密度较低。2011年,长江中游城市群一般城市GDP平均为943亿元,仅为长江三角洲城市群一般城市的40%,一般城市的综合实力不够导致大部分城市间的空间相互作用较弱。

3.2 空间相互作用倾向度

3.2.1 产业互补性。城市空间相互作用理论认为互补性是产生空间相互作用的重要条件之一,产业互补是提高城市间空间相互作用的一个重要方面。长江中游城市群其主导产业从宏观层面来说,存在着一定程度的相似性问题,如武汉、长沙、南昌三市都以制造业为主导,武汉、长沙都在积极打造金融中心,许多城市都将纺织服装及食品加工作为主导产业打造,这不利于促进生产要素在城市群范围内合理配置与流动。根据比较优势与地区产业基础,建立产业联动协同机制,实行错位竞争,如武汉城市圈突出发展光电子信息、汽车冶金产业,长株潭主打工程机械、轨道交通,江西以大飞机制造、光伏产业为龙头,充分发挥三地资源禀赋和比较优势,优化资源配置,对促进生产要素合理流动具有重要作用。

3.2.2 交通因素。交通网络尤其是以机场、高铁、高速、城际铁路组成的快速交通网络是促进城市群内各种资源要素快速流动的一个重要条件^[22]。目前,长江中游城市群快速综合交通网络已初步形成,大大增强了其区位优势,对促进各种要素在城市群的流动加快城市群的培育与发展提供了有利条件(表4)。

随着武广高铁的通车及武九客运专线、沪昆高铁即将建成,长江中游城市群内部快速交通条件大大改善,但与发展成熟的城市群相比,城市群内自身的快速综合交通网络还需继续加强,如其城际铁路还处于建设初期,目前已通车及正在建设的城际

铁路仅有6条,所通城市仅10座,尚无跨省的城际铁路。构建城市群内部综合交通网络是加强城市群之间的联系、提高城市群效率的重要基础,如沿京广铁路、武广高铁及京珠高速形成了一条南北向城市群空间相互作用带,内部快速综合交通网络建设是促进城市群空间相互作用的重要条件。

3.2.3 行政因素。行政因素对空间相互作用的影响有阻碍及推动两方面的作用。长江中游城市群由湖北、湖南、江西三省部分城市构成,由于城市在行政上的分隔,阻碍了资源要素在城市群内部的自由流动,例如湖北对于湘烟的封锁,同时行政力量的介入对于加速资源要素的流动也具有重要作用,如2012年2月三省签署了《加快构建长江中游城市群战略合作框架协议》,2013年2月达成的《武汉共识》等,已促成几个地区在旅游方面的合作,推出了旅游优惠联票及相关旅游路线。

3.2.4 历史文化因素。长江中游城市群湖北湖南属于楚文化,江西处于吴头楚尾,在近代,湘鄂赣革命根据地就是土地革命时期全国六大革命根据地之一,城市群历史文化背景相似。共同的历史文化背景能够有效消除行政区划等因素造成的资源要素流动障碍,如省级行政区相邻城市九江、岳阳、萍乡等城市与邻省城市都具有密切联系,特别是萍乡,历史上其产业发展就和邻近的长沙浏阳市、株洲醴陵县紧密联系,随着20世纪初株萍铁路的通车,其与长株潭的联系更加密切,目前萍乡与长株潭地区之间的资源要素流动量明显超过了它与省内其它城市之间的流动量,长沙南站到萍乡的大巴一个小时就有一趟。

4 结论与建议

城市之间、城市和区域之间不断地进行着人员、物质、资金、技术、信息的交换,即进行着空间相互作用,这种作用使彼此分离的城市结合为具有一

表4 长江中游城市群快速交通网络一览表

航空	国际机场	武汉天河机场、长沙黄花机场、南昌昌北机场
	国内机场	九江机场、桃花源机场
铁路	普通铁路	南北:京广、京九、焦柳线 东西:浙赣湘黔、湘桂、石长、沪汉蓉、武汉至西安、武汉至阳平关、九江至合肥及在建的武汉经九江、景德镇到浙江衢州的铁路
	高铁	武广高铁、北京至武汉及正在建的京福高铁、沪昆高铁
	城际铁路	昌九城际铁路以及在建的武汉-咸宁、武汉-黄石、武汉-孝感、武汉-黄冈、长株潭城际铁路
高速公路	通车:有京珠、福银、二广、大广、沪蓉、沪渝、沪昆、泉(州)南(宁)、长(沙)张(家界)、湘邵(阳)、衡邵、隋(州)岳(阳)、武(汉)黄(石)、黄(梅)、汉鄂、岱黄、汉孝、黄(梅)小(池)、樟(树)吉(安)、合(肥)宿(松)、厦(门)蓉、安(庆)鹰(潭)等、大(庆)广(州)等;在建:杭(州)瑞(丽)、麻(城)竹(溪)、武(汉)监(利)、咸(宁)通(山)、九(江)安(庆)、鹰(潭)瑞(金)等	

定结构和功能的有机整体,通过对长江中游城市群空间相互作用进行分析得出以下特征:①城市群整体空间相互作用水平较低,城市间的联系不够紧密;②城市群空间相互作用网络形态主要呈放射状,武汉、长沙在区域中的中心性作用明显,南昌中心性作用有待加强;③三个二级城市群武汉都市圈与环长株潭城市群发育较为成熟,环鄱阳湖城市群发育水平较低;④三个二级城市群之间的相互作用武汉都市圈与环长株潭城市群最高,沿京广铁路京珠高速形成了一条较高水平的空间相互作用带。在此基础上从城市群综合实力及空间相互作用倾向度两个方面对长江中游城市群空间相互作用的影响因素及机理展开了分析研究,长江中游城市群的发展目前存在的最重要的问题是城市群整体实力不强、结构体系不够完善,建议城市群今后要以提高城市群综合实力以及优化城市群规模结构体系为核心,通过优化产业布局实现产业合理分工、发展快速交通构建快速综合交通网、打破体制障碍、打造共建共享合作机制等措施强化空间相互作用网络的构建。

参考文献:

- [1] 姚士谋,朱英明,陈振光,等.中国城市群[M].合肥:中国科学技术大学出版社,2001:144-157.
- [2] 李玉江,陈培安,吴玉麟.城市群形成动力机制及综合竞争力研究[M].北京:科学出版社,2009:240-256.
- [3] 方创琳.中国城市群形成发育的新格局及新趋向[J].地理科学,2011,31(9):1025-1034.
- [4] 顾朝林.城市群研究进展与展望[J].地理研究,2011,30(5):771-784.
- [5] Peter Nijkamp, Aura Reggiani. Spatial Interaction Models and Gravity Theory a Concise Overview[M]. Berlin:Springer Berlin Heidelberg,1992:2-16.
- [6] Kiyong Keum. Tourism Flows and Trade Theory:a Panel Data Analysis with the Gravity Model[J]. The Annals of Regional Science,2010,44(3):541-557.
- [7] 闫卫阳,王发曾,秦耀辰.城市空间相互作用理论模型的演进与机理[J].地理科学进展,2009,28(4):511-518.
- [8] 李江苏,骆华松,曹洪华.基于引力模型分析城区与郊区空间相互作用——以昆明市为例[J].经济问题探索,2008(12):53-58.
- [9] 张乐,马永俊.浙中城市群核心城市经济联系强度及影响因素[J].湖南师范大学自然科学学报,2013(3):85-89.
- [10] 郭源园,胡守庚,金贵.基于改进城市引力模型的湖南省经济区空间格局演变研究[J].经济地理,2012,32(12):67-72.
- [11] 吴大明,薛献伟,张明珠.基于引力模型的皖江城市带旅游经济联系测度分析[J].安徽师范大学学报,2013,36(1):69-72.
- [12] 朱道才,吴信国,郑杰.经济研究中引力模型的应用综述[J].云南财经大学学报,2008,133(5):19-24.
- [13] 刘继生,陈彦光.分形城市引力模型的一般形式和应用方法[J].地理科学,2000,20(6):528-533.
- [14] 孟德友,陆玉麒.基于引力模型的江苏区域经济联系强度与方向[J].地理科学进展,2009,28(9):697-704.
- [15] 刘晓丽,方创琳,王发曾.中原城市群空间组合特征与整合模式[J].地理研究,2008,27(2):409-420.
- [16] 张可远,欧向军,沈正平.江苏省主要经济带产业转换与空间相互作用研究[J].地理科学,2007,27(5):648-654.
- [17] 周国华,唐承丽,朱翔.长株潭城镇群体系的形成机制研究[J].人文地理,2002,17(3):13-17.
- [18] 许学强,周一星,宁越敏.城市地理学[M].北京:高等教育出版社,1997:148-161.
- [19] 李培祥.城市与区域相互作用机制研究[J].地理科学,2006,26(2):136-143.
- [20] 刘耀彬,戴璐.基于SNA的环鄱阳湖城市群网络结构的经济联系分析[J].长江流域资源与环境,2013,22(3):263-271.
- [21] 刘耀彬,王英,谢非.环鄱阳湖城市群城市规模结构演变特征[J].经济地理,2013,33(4):70-76.
- [22] 周国华,唐承丽,朱翔,等.长株潭城镇群体空间结构优化研究[J].热带地理,2002,22(4):330-334.