

基于列车时刻表的长江中游城市群 空间联系格局变化研究

徐晨璐, 钟业喜

(江西师范大学地理与环境学院, 江西经济发展研究院, 江西 南昌 330022)

[摘要] 根据铁路客运数据,分析了长江中游城市群省会城市铁路客运旅行时间、费用、连接站点以及车次变化,结果如下:(1)长江中游城市群三个省会城市铁路客运发展水平不均衡;(2)列车车次数代表的可选择性,武汉>长沙>南昌;(3)列车结构特别是高铁占比对平均费用影响显著;(4)与各枢纽城市联系密切程度,武汉与郑州、广州联系最为紧密,长沙与广州、武汉联系最为密切,南昌与武汉联系最紧密,南昌第二密切枢纽城市由北京转为上海;(5)长江中游城市群三个省会城市相互联系中,武汉与长沙的联系最为紧密,其次是武汉与南昌之间的联系,南昌与长沙的联系则相对最少。总体上,长江中游城市群三大省会城市的联系更加紧密且范围逐步扩大。

[关键词] 铁路客运,可达性格局,空间联系格局,长江中游城市群

[中图分类号] K928 [文献标志码] A [文章编号] 1001-4616(2017)04-0148-06

Analysis of Spatial Linkage Pattern Changes of Urban Agglomeration in the Middle Reaches of the Yangtze River Based on the Railway Network

Xu Chenlu, Zhong Yexi

(School of Geography and Environment, Jiangxi Institute of Economic Development, Jiangxi Normal University, Nanchang 330022, China)

Abstract: According to the data of railway passenger transport, this paper analyzes the changes of the travel time, cost, connection sites and the train number in urban agglomeration in the middle reaches of Yangtze River. The results show that (1) The railway passenger development level is not balanced among three provincial capital cities of urban agglomeration in the middle reaches of Yangtze River; (2) The train number on behalf of the optional, Wuhan > Changsha > Nanchang; (3) Train structure, especially high speed railway impacts on the average cost of the railway; (4) The degree of contact with the hub city, Wuhan linked the most closely with Zhengzhou and Guangzhou, Changsha linked the most closely with Guangzhou and Wuhan, Wuhan is Nanchang's most closely linked hub city, Nanchang's second close hub city changed from Beijing to Shanghai; (5) The interconnection of three provincial capital cities of urban agglomeration in the middle reaches of Yangtze River, Wuhan and Changsha have the most closely interconnection, followed by the interconnection between Wuhan and Nanchang, Nanchang and Changsha's is relatively minimal. In general, the interconnection of three provincial capital cities of urban agglomeration in the middle reaches of Yangtze River is more and more closely as well as the scope is gradually expanding.

Key words: railway passenger transport, accessibility pattern, spatial contact pattern, the middle reaches of Yangtze River city group

经济基础与基础设施建设显然是齐头并进的^[1],交通基础设施作为重要的生产力要素,深刻影响着区域发展的速度与质量^[2],反映了该区域进行社会经济和技术交流的机会与潜力^[3].铁路客运网络的发展一定程度上反映了一个地区的空间联系格局^[4-6],铁路客运能力也是空间联系格局的体现^[7].高铁时代的到来,以中心城市为节点的生产力快速流动网络逐步建立^[8],空间联系强度越来越大^[9-10].具有同城效

收稿日期:2017-07-20.

基金项目:国家自然科学基金(41561025).

通讯联系人:钟业喜,博士,教授,研究方向:经济地理与空间规划. E-mail:zhongyexi@126.com

应的长江三角洲在高速铁路网络的影响下空间联系愈发紧密^[11-12],长江中游城市群的交通网络空间联系强度越来越大^[13].

高铁时代的城市群空间联系成为研究热点,基于列车时刻表,纵向比较 2009 年-2017 年长江中游城市群铁路客运连接点以及时间、费用等变化情况,横向比较武汉、长沙、南昌三个城市的铁路客运网络发展情况,剖析长江中游城市群空间联系格局及其发展变化,对于长江中游城市群合作与发展具有现实指导意义.

1 研究区域与数据来源

1.1 研究区域概况

长江中游城市群在中部崛起战略提出之后得到了广泛关注^[14-15],特别是 2015 年国务院批复实施《长江中游城市群发展规划》后更加确立了长江中游城市群的地位^[16].长江中游城市群由武汉都市圈、长株潭城市群和鄱阳湖城市群为基本构成单元,是内地唯一一个跨越三个省级行政单元的重点开发区域,发展潜力巨大^[17-18].

1.2 数据选取

基于北京极品时刻科技有限公司发布的极品时刻表(数据版本为 2009 年 6 月 16 日,2013 年 10 月 27 日,2017 年 1 月 5 日),选取长江中游城市群中的三个省会城市(长沙、武汉、南昌),获取从 2009 年到 2017 年三地(包括长沙站、长沙南站、武汉站、汉口站、武昌站、南昌站、南昌西站共 7 个站点)出发的所有铁路客运车次、能到达的所有站点以及旅行时间和费用数据.从列车站点和车次的增数、时间以及费用的变化数来纵向反映武汉、长沙、南昌近几年的铁路客运发展情况,通过三市相互对比来反映长江中游城市群城市发展速度与发展方向的变化.

2 研究方法

2.1 平均可达性

利用长江中游城市群三个中心城市到全国其他站点的平均铁路客运用时来测算平均可达性^[8],计算公式为:

$$A_i = \sum_{j=i}^n T_{ij}/n, \quad (1)$$

式中, A_i 为城市 i 的平均可达性值,代表了城市 i 在铁路客运网络中的可达性水平; T_{ij} 为某一趟车次中城市 i 到站点 j 的铁路客运时间; n 为交通网络中除城市 i 之外的站点总数. A_i 值越小,表示该城市到其他站点的铁路客运平均时间越短.

2.2 平均费用

基于铁路客运网络系统评价某城市到其他站点的平均经济费用^[19],其计算公式为:

$$B_i = \sum_{j=i}^n P_{ij}/n, \quad (2)$$

式中, B_i 为城市 i 到其他站点的平均费用,表征城市 i 的铁路服务价格; P_{ij} 为某一趟车次中城市 i 到站点 j 的票价; n 为交通网络中除评价城市之外的站点总数. B_i 值越小,表示该城市到其他站点平均铁路客运费用越低.

2.3 连接性

连接性表示节点与其他节点间直通铁路客运的联系水平^[7],其计算公式为:

$$C_i = \sum_j C_{ij}, \quad (3)$$

式中, C_{ij} 为节点间是否有直通铁路客运联系的判断变量,若有则为 1,反之则为 0.该指标主要反映了城市 i 与区域内其他城市的铁路客运网络的密集程度,有直接的铁路客运的城市或站点越多,则铁路客运网络越密集,即与其他城市的空间联系越好.该指标与城市 i 在铁路网络中的区位有关.

2.4 可选择性

可选择性是指从某地发出直通客运列车的频次数,即节点与其他节点间直通列车班次之和,是铁路

与其他运输方式竞争能力的衡量指标^[7]. 该值越高,表明该城市与其他站点间直通的列车越多,可达性越好,空间联系越密切. 其计算公式为:

$$S_i = \sum_j S_{ij},$$

(4)

式中, S_{ij} 为节点间直达列车班次数,当两节点间无直达列车时,该值为 0. 与连接性指标相似,该指标主要体现客运组织特征,与城市 i 在铁路网络中的区位有关.

3 可达性格局时空演变分析

3.1 平均可达性及平均费用的变化

根据式(1)和(2)可以得到南昌、武汉、长沙三个城市通过铁路客运到全国所有站点的平均旅行时间与平均费用.

表 1 平均旅行时间及平均费用的变化

Table 1 Changes of the average travel time and average cost

年份	平均时间			平均费用		
	南昌	武汉	长沙	南昌	武汉	长沙
2009	1:29:57	1:39:41	1:30:54	12.20	17.97	15.18
2013	1:08:42	2:08:38	1:12:27	13.37	31.45	34.07
2017	0:56:32	1:00:08	1:03:12	39.00	46.04	71.67

由表 1 可知,南昌与长沙从 2009 年、2013 年至 2017 年的平均旅行时间变化趋势几乎吻合,都在平稳下降,说明其平均可达性水平逐步增强,但总体来说,南昌的平均旅行时间略短于长沙;武汉的平均最短旅行时间则出现了先上升后下降的趋势. 2013 年与 2009 年的数据对比,武汉发出的车次与列车总数都有大幅上涨,武汉总旅行时间的增加较站点增加更多,因此武汉 2013 年的平均旅行时间较 2009 年的数据有较大幅度上升. 2017 年由于高铁车次的增加,武汉、长沙、南昌三地的平均旅行时间都有所下降,2017 年武汉、长沙、南昌三市的平均旅行时间十分接近,都在 1 h 左右.

2009 年武汉、长沙、南昌三市整体的铁路客运票价都相对较低,并且数值比较接近. 2013 年因武汉和长沙开通高铁且站点多,因此武汉和长沙的平均费用增加幅度远超于南昌. 2017 年,高铁开通后的南昌铁路客运平均费用有了一个大幅度上升,但仍略低于武汉,总体来说,平均费用南昌<武汉<长沙.

3.2 三市连接性的强弱有较明显区别

根据式(3)计算从南昌、武汉、长沙三地发出的所有列车的站点数,并进行统计得到图 1.

由图 1 可以得到武汉、长沙、南昌三地能够到达的站点数从 2009 年到 2013 年再到 2017 年不断增加. 2009 年与 2013 年三地的站点数对比是南昌>武汉>长沙,而 2017 年站点数的对比则是武汉>南昌>长沙. 可以看出武汉的站点数在 2013 年较 2009 年增加的幅度不大,而 2017 年的站点数比 2013 年增加数则超过 60%;长沙与南昌站点数的增加都相对较为平稳. 添加指数趋势线后可以看出,站点数增加的幅度从总体上看是武汉>长沙>南昌.

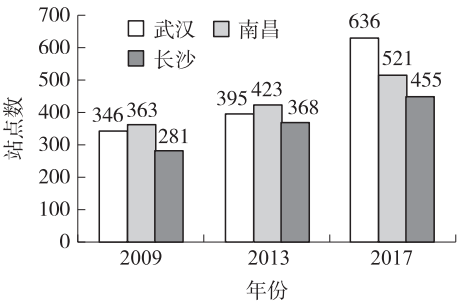


图 1 三市连接的站点数

Fig. 1 The number of stations connected to the three cities

表 2 站点变化数

Table 2 The number of train stations connected to the three cities

	2009 年有且 2013 年没有的站点数	2013 年有且 2009 年没有的站点数	2013 年有且 2017 年没有的站点数	2017 年有且 2013 年没有的站点数
南昌	56	109	68	168
武汉	105	156	39	279
长沙	38	127	67	162

根据表 2,武汉、南昌与长沙三市都是增加的比减少的站点要多. 从数目的变化上来看,南昌与长沙的

— 150 —

变化比较接近,武汉变化的幅度则比较大. 站点的具体变化有以下几种情况:(1)减少站点. 由于线路的改变或为了节省途中的停靠时间,会使得一些站点不再出现在一个城市到另一终点站之间的连线上,或者从一个城市到另外一个城市的高铁线路可能停靠的站点数目会有所减少,特别是高速铁路出现后都有可能使得原本有的站点后来不再停靠.(2)增加站点. 由于新增线路的出现以及老线路上新增站点的出现都有可能增加之前没有或不能停靠的站点. 特别是高铁网络的建设与完善,新增的线路与站点还在不断增加.(3)变更站点. 站点的变更本质上没有改变一座城市能够到达另一座城市的事实,这是由于站点名称的改变或由于线路的停靠地点的变化而出现的情况.

3.3 可选择性均有增加,但增速不同

根据式(4)可以得到南昌、武汉、长沙三个城市发出的所有铁路客运列车的数目变化图(图2)和车次数(表3). 南昌、武汉、长沙三地列车数目逐渐增加,说明可选择性逐渐变好. 2009年、2013年、2017年这3个年份里三个城市列车数量都是武汉>长沙>南昌,说明武汉与其他城市联系的频率和可选择性要高于长沙与南昌,长沙的可选择性高于南昌. 从增长的速度来看,依然是武汉>长沙>南昌,因此南昌在可选择性方面不仅存在差距而且差距在拉大.

从表3可以看出,南昌、武汉、长沙三市不同类型列车车次变化的共同特征是:普通列车由多到少再到无;快车、特快相对增加;直达列车不多但略有增加;动车、高铁从无到有,由少到多;在高铁出现之前快车的车次数是最多的,高铁出现之后动车、高铁的车次数最多. 另外只有武汉有在列车时刻表上以(C)明确标出的城际铁路. 总体上高铁发展武汉强于长沙,长沙强于南昌,武汉的城际铁路发展也位于长江中游城市群前列,反映出武汉不仅是全国性的铁路枢纽城市还是长江中游城市群的核心.

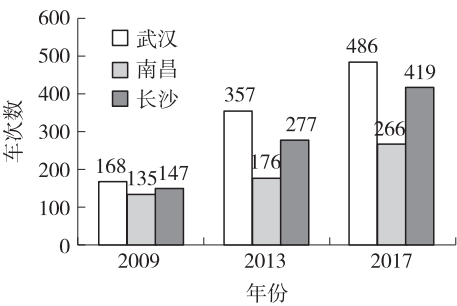


图2 三市列车数目的变化

Fig. 2 Changes of the train number of the three cities

表3 不同类型列车车次数

Table 3 The train number of different types

列车类型	车次数(南昌)			车次数(长沙)			车次数(武汉)		
	2009年	2013年	2017年	2009年	2013年	2017年	2009年	2013年	2017年
普通列车	44	15	0	19	5	0	20	6	1
快车	72	99	93	79	86	80	70	107	104
特快	14	12	10	45	44	20	58	51	25
直达	2	4	16	1	1	36	8	12	49
动车	3	46	55	3	9	5	12	76	118
高铁	0	0	92	0	132	278	0	105	163
城际	0	0	0	0	0	0	0	0	26

4 长江中游城市群空间联系及区域差异分析

4.1 三市到八大铁路枢纽城市列车数存在较明显差异

中华人民共和国铁道部指定的《中长期铁路网规划(2008年调整)》中明确指出了中国重点发展八大铁路枢纽城市是北京、上海、广州、郑州、武汉、兰州、哈尔滨、重庆. 对比武汉、长沙、南昌三市到这八大铁路枢纽城市的列车车次数,可以反映出这三市主要沟通的方向与密切程度. 表4反映了武汉、长沙、南昌三市到八大铁路枢纽城市的车次数量在2009年、2013年及2017年的值.

在2009年南昌到达次数最多的枢纽城市是武汉,其次是北京;武汉到达次数最多的枢纽城市是郑州,其次是广州;长沙到达次数最多的枢纽城市是武汉,其次是广州;武汉和长沙联系最密切的枢纽的车次数比南昌的要多很多. 2013年,南昌到达最多的枢纽城市是武汉,其次是北京和上海;武汉到达次数最多的枢纽城市是广州,其次是郑州;长沙到达最多的枢纽城市是广州,其次是武汉,并且到达这两地的车次数均超过110. 2017年南昌联系最多的枢纽城市是武汉,其次是上海,车次数超过30;武汉联系最多的枢纽城市是广州与郑州,车次数超过90;长沙联系最多的枢纽城市是广州,其次是武汉,车次数均超过130.

武汉既是全国八大枢纽城市中的一个也是长江中游城市群的核心,南昌与长沙到武汉的车次相对较多.除去作为八大枢纽之一的武汉,南昌联系最为密切的铁路城市出现由北京向上海转移的情况;武汉联系最为密切的枢纽城市是广州和郑州;长沙与广州的联系最为紧密,长沙到广州列车班次次数也是最多的.

表 4 三市到八大枢纽城市列车次数

Table 4 The train number of the three cities to eight hub cities

枢纽城市	车次数(南昌)			车次数(长沙)			车次数(武汉)		
	2009 年	2013 年	2017 年	2009 年	2013 年	2017 年	2009 年	2013 年	2017 年
北京	11	10	13	17	24	26	18	19	48
上海	8	10	36	4	5	25	6	15	33
广州	6	8	18	50	130	153	35	50	103
郑州	7	9	9	31	51	60	43	37	93
武汉	20	45	51	52	115	146	—	—	—
重庆	1	3	6	2	2	6	2	6	33
哈尔滨	1	1	1	1	1	1	1	1	4
兰州	1	1	4	2	3	2	3	5	8

4.2 三市内部互达的车次数逐渐增多

武汉、长沙、南昌同为长江中游城市群中心城市,位置接近联系紧密,互相到达的车次数如表 5 所示.

表 5 武汉、长沙、南昌三市互相到达车次数

Table 5 The train number of mutual relations

年份	车次数					
	南昌到武汉	武汉到南昌	武汉到长沙	长沙到武汉	南昌到长沙	长沙到南昌
2009	20	20	52	52	2	2
2013	45	14	48	115	4	4
2017	51	38	140	146	47	47

根据表 5 可知,三市之间的沟通车次数逐渐增加,特别是武汉与长沙之间,增加频率非常快.南昌与长沙之间互通列车次数在 2009 年与 2013 年都比较少,2017 年实现快速增长,与《长江中游城市群发展规划》批复以及高铁建成通车基本同步.

4.3 三市各自到达站点的数目有别

到达站点差异能够反映联系的紧密程度,南昌、武汉、长沙三市到达站点差异如表 6 所示.

表 6 南昌、武汉、长沙三市到达站点的差异

Table 6 The number of the difference in the connected stations of the three cities

年份	三市共同可到达的站点数	两市共同可到达的站点数			仅一市可到达的站点数		
		南昌、武汉	武汉、长沙	南昌、长沙	南昌	武汉	长沙
2009 年	152	44	79	13	119	44	45
2013 年	175	90	95	30	129	36	69
2017 年	281	128	117	39	73	110	18

根据表 6,南昌、武汉、长沙三市共同可以到达的站点数目逐渐增加,并且增加频率加快.说明长江中游城市群正式确立使得南昌、武汉、长沙三市的联系越来越密切,三市通过铁路客运联系的范围越来越大.在两市共同可到达的站点中,站点数目随时间逐步增加,其中南昌与武汉共同站点数的增幅最大,南昌与长沙共同到达的站点数目最少.在仅一市能够到达的站点中,南昌与长沙 2017 年的数值均比之前少很多,三市中仅武汉到达的站点数在 2017 年是增加的,并且比 2013 年增加了 2 倍多,武汉不仅是长江中游城市群中的铁路枢纽,更是全中国的铁路枢纽,所以武汉增加了许多长沙和南昌没有到达的站点.

5 结论

通过分析 2009 年、2013 年、2017 年长江中游城市群三个省会城市铁路客运数据,从城市铁路客运的旅行时间、平均费用、连接站点以及列车车次数等方面进行时空分析,得到以下结论:

(1)长江中游城市群三个省会城市铁路客运发展水平不均衡,南昌到能到达所有站点的平均费用以

及平均旅行时间最少.一方面说明南昌所连接的站点多为间隔较短的小站,另一方面也反映出南昌的高速铁路起步较武汉、长沙更晚.

(2)连接性表示出铁路客运服务的基本需求,而可选择性表明铁路客运服务的高级需求.长江中游城市群三个省会城市的连接性强弱有较明显的区别,在高铁时代到来之前南昌的连接性最强,高铁时代则是武汉最强;三市可选择性均有增加但增速不同,武汉的可选择性最好,列车车次数的基数大,增幅也最大.

(3)长江中游城市群三个省会城市联系各枢纽城市的密切程度有所不同.武汉与长沙都是京广线上的站点,它们共同联系最为密切的全国性枢纽城市是广州.郑州是全国性铁路枢纽也是中部地区的重要省会城市,武汉与郑州的联系也十分密切.武汉作为长江中游城市群的核心城市,南昌与长沙到达武汉的列车班次数逐步增加,武汉一直是南昌联系最频繁枢纽城市.除武汉之外,南昌的第二联系密切枢纽城市由北京向上海转移.

(4)在长江中游城市群的三个省会城市的相互联系中,武汉与长沙的联系最为紧密,其次是武汉与南昌之间的联系,南昌与长沙的联系则相对最少.但是从总体上来看,这三个省会城市的联系越来越密切,联系的范围也越来越大.

长江中游城市群的三个省会城市的铁路客运发展水平的排序是:武汉、长沙、南昌,南昌处在最弱的地位.南昌是环鄱阳湖城市群的中心城市,加强南昌铁路客运网络的建设,加强与长江中游城市群其他城市的联系,是稳固“中三角”的前提,也是长江中游城市群快速发展的基础.

[参考文献]

- [1] GUTIERREZ J, GONZALEZ R, GOMEZ G. The European high-speed train network: predicted effects on accessibility patterns[J]. Journal of transport geography, 1996, 4(4): 227-238.
- [2] 钟业喜,傅钰,冯兴华. 基于铁路客运的中国城市可达性及类型研究[J]. 长江流域资源与环境, 2016, 25(11): 1 645-1 653.
- [3] 李平华,陆玉麒. 可达性研究的回顾与展望[J]. 地理科学进展, 2005, 24(3): 69-78.
- [4] 姜博,初楠臣,修春亮,等. 中国:“四纵四横”高铁网络可达性综合评估与对比[J]. 地理学报, 2016, 71(4): 591-604.
- [5] 王海江,苗长虹. 中国中心城市铁路客运的空间联系及其结构图谱[J]. 地理研究, 2015, 34(1): 157-168.
- [6] 刘恒宇,汝宜红,孙滨. 全国省会城市铁路网络客运能力研究[J]. 经济地理, 2016, 36(8): 16-22.
- [7] 吴威,曹有挥,梁双波,等. 中国铁路客运网络可达性空间格局[J]. 地理研究, 2009, 28(5): 1 389-1 400.
- [8] 钟业喜,黄洁,文玉钊. 高铁对中国城市可达性格局的影响分析[J]. 地理科学, 2015, 35(4): 387-395.
- [9] 孟德友,陆玉麒. 基于铁路客运网络的省际可达性及经济联系格局[J]. 地理研究, 2012, 31(1): 107-122.
- [10] 冯长春,丰学兵,刘思君. 高速铁路对中国省际可达性的影响[J]. 地理科学进展, 2013, 32(8): 1 187-1 194.
- [11] 陈建军,郑广建,刘月. 高速铁路对长江三角洲空间联系格局演化的影响[J]. 经济地理, 2014, 34(8): 54-60, 67.
- [12] 赵丹,张京祥. 高速铁路影响下的长三角城市群可达性空间格局演变[J]. 长江流域资源与环境, 2012, 21(4): 391-398.
- [13] 党彦龙,白永亮. 长江中游城市群经济空间辐射范围和空间结构研究[J]. 开发研究, 2014(5): 53-57.
- [14] 何胜,唐承丽,周国华. 长江中游城市群空间相互作用研究[J]. 经济地理, 2014, 34(4): 46-53.
- [15] 钟业喜,徐羽,徐丽婷. 江西省城市效率与经济增长协调性研究[J]. 江西师范大学学报(哲学社会科学版), 2017, 50(1): 125-131.
- [16] 王磊,吴也. 基于城市流的长江中游城市群经济联系研究[J]. 江淮论坛, 2014, 265(3): 62-69.
- [17] 白永亮,党彦龙. 长江中游城市群空间作用机理与空间结构研究[J]. 宏观经济研究, 2014, 192(11): 47-58, 95.
- [18] 周克昊,刘艳芳,谭荣辉. 长江中游城市群综合发展水平时空分异研究[J]. 长江流域资源与环境, 2014, 23(11): 1 510-1 518.
- [19] 黄洁,钟业喜,李建新,等. 基于高铁网络的中国省会城市经济可达性[J]. 地理研究, 2016, 35(4): 757-769.

[责任编辑:丁 蓉]