
基于信息流的工作日与节假日 城市网络联系特征对比 ——以长江中游城市群为例

刘耀彬^{1, 2} 孙敏¹¹

(1. 南昌大学 经济管理学院, 中国江西 南昌 330031;

2. 南昌大学 中国中部经济社会发展研究中心, 中国江西 南昌 330031)

【摘要】: 利用百度指数的用户关注度表征城市信息流, 采用 PageRank 算法与社会网络分析法对长江中游城市群在工作日和节假日(春节与国庆节)的城市网络联系特征进行对比分析, 并对其城市网络结构的相关因素进行探讨。结果表明: (1)根据城市在工作日与节假日的 Page Rank 排名可以将所有城市分为“假日活跃型”“工作忙碌型”与“综合发展型”三种类型, 不同城市在工作日与节假日的联系特征差异较大; (2)从空间组织特征来看, 工作日城市间的信息联系强度分布更为均衡, 城市网络的进入门槛更低, 而节假日中呈现出显著的“核心—边缘”结构, 非均衡化现象较为严重; (3)节假日期间子群内部及子群之间的信息流联系强度高于工作日, 并且在节假日中子群间的分派独立程度更低, 边界效应得到弱化; (4)经济条件、就业收入、创新能力及信息化程度与工作日城市网络具有显著正相关性, 文旅资源与交通条件与节假日网络关联性更明显, 地理距离与行政区划对信息流传播仍具有约束作用。

【关键词】: 信息流 城市网络 社会网络分析法 首位度

【中图分类号】: F299.2 **【文献标志码】:** A **【文章编号】:** 1000-8462 (2021) 05-0075-10

目前, 中心城市和城市群正在成为承载发展要素的主要空间形式^[1]。城市群因其综合性与开放性集聚了大量的人口与经济活动^[2], 形成了高度网络化的空间联系。我国实行工作日与法定节假日制度, 工作日是社会大部分行业集中进行生产活动的时段, 法定节假日则供人们进行庆祝活动、旅游度假或休息^[3], 体现了不同行为主体的生活方式。显然在这样的制度安排下, 城市之间的人流、物流与资金流等空间网络联系在工作日与节假日期间呈现出不同的特征。信息技术的发展使城市之间的信息互动越来越频繁, 信息传输的内容也更加多样^[4], 在一定程度上可以综合反映不同城市微观主体之间的相互作用关系及其城市网络格局^[5]。因此, 从信息联系的角度来分别探究城市在工作日与节假日的城市网络联系特征, 从而揭示城市之间在生产与生活方面关联格局的差异性, 对于指导我国新型城镇化发展与制定区域发展战略具有深远的意义。

作者简介: 刘耀彬(1970-), 男, 湖北麻城人, 教授, 博士生导师, 研究方向为城市经济和生态经济。E-mail: liuyaobin2003@163.com
孙敏(1997-), 女, 山西高平人, 硕士研究生, 研究方向为区域经济。E-mail: 17801001932@163.com

基金项目: 国家自然科学基金项目(41871155)

城市社会学家 Manuel Castells 最早提出“流空间 (Space of flows)”的概念,其含义是“不必地理邻接即可实现共享时间的社会实践的物质组织”^[6],所谓社会实践是指社会客体之间的产品交换或信息知识交流等。因此区域间的供需状态、信息传递及可达性成为能否促进要素流动的关键因素^[7]。从需求侧来看,在工作日与节假日人们出行、获取信息的目的不同导致需求的类别差异较大,在工作日人们更倾向于商务出行,更关注就业岗薪、教育培训及金融投资等方面的信息,而在节假日人们对休闲出行、餐饮美食、旅游景点等方面的需求则会有所增加^[8];从供给侧来看,不同城市所能提供的资源与该城市的政治、经济及文化等属性密切相关,在工作日经济发达的地区可以充分发挥其就业机会多等优势,同时在节假日旅游文化繁荣的城市则可以提供更多的休闲旅游资源^[9]。要素流动的最佳方向是可知空间中能实现其最高效率的区域,因此要素供需与其在区域间的绝对稀缺程度具有一定关系^[7],不同时段个体需求的变化则会导致供需关系的转变。

区别于传统的场所空间 (Space of places) 理念,流空间理论中的社会活动网络空间是由人流、物流、资金流、信息流等流要素共同构建的复杂综合体^[10],这为学者们从新视角认识区域间的相互作用关系提供了重要理论基础。从企业组织视角来看,Taylor 及其 GaWC 小组首先用先进生产性服务业企业的分支机构来测度全球城市网络的连接性^[11],开创了在城市网络的实证研究方面的先河,之后基于金融企业^[12]、上市公司^[13-14]、非政府组织^[15]等类型的研究也纷纷涌现。在基础设施方面,国内外学者则主要用公路^[16]、铁路^[17]、航空^[18-19]等交通流对城市之间的真实联系进行参量替代,在中国高铁运输网络飞速发展的背景下,高铁客流数据^[20-22]也逐渐被应用到城市网络的研究中。同时基于位置信息的社交媒体网络的逐步成熟,使其也成为一种研究城市关系的潜在资源^[23],例如结合新浪微博^[24]、百度贴吧^[25]、微信公众号^[26]等蕴含城市联系的数据来定量研究城市网络体系。除了将以上某种单一要素流形成的城市网络作为研究对象外,不少学者还进行了两种及以上的数据流的对比分析,如从交通流与信息流^[27-28]两个维度探讨区域网络形成机制的异同。

综上所述,利用大数据时代的海量联系数据进行城市网络的研究已经成为新的趋势。根据中国互联网数据平台统计数据显示,2018 年国内主要搜索引擎中百度的综合市场份额占有超过 70%,因此通过“百度指数”平台 (www.index.baidu.com) 的“关键词”搜索获得各个地级市之间的用户关注度来表征城市之间的信息流,可以较综合地反映城市之间在社会、经济及文化等各方面的联系。但是目前大多数的研究都专注于某一段时间内或者不同年份之间的动态演变,而这种基于微观主体数据所构成的城市网络受个人生产与生活行为的影响较大,在不同属性的时间阶段人们行为活动的轨迹特征也不相同。因此,区别工作日与节假日两种时间情境去探讨区域城市网络结构的变化,有利于从更深层次、更全面的角度认识城市之间的互动机制及网络结构的形成。

1 研究数据与方法

1.1 研究区域概况

长江中游城市群位于我国中部地区,承东启西、南引北联,不仅是畅通长江经济带经济循环的重要支撑点,同时也是我国实现中部崛起的核心区域和经济增长的新引擎^[29]。因此,新发展格局下推进长江中游城市群协同发展正当其时。2018 年长江中游城市群的 GDP 总量达 80057 亿元,人均 GDP 达 10.48 万元,远高于中部地区平均水平,整体保持平稳增长的趋势。本研究中,根据《长江中游城市群发展规划》所确定的长江中游城市群为研究区域,该区域由 3 个子城市群共同构成。分别是由湖北省的武汉、黄石、鄂州、黄冈、孝感、咸宁、仙桃、潜江、天门、襄阳、宜昌、荆州、荆门组成的武汉城市圈,湖南省的长沙、株洲、湘潭、岳阳、益阳、常德、衡阳、娄底组成的环长株潭城市群以及由江西省的南昌、九江、景德镇、鹰潭、新余、宜春、萍乡、上饶及抚州、吉安的部分县(区)组成的环鄱阳湖城市群。由于数据获取方式是以整个城市作为统计单元,所以研究中囊括了抚州与吉安的全部县(区),总计 31 个城市,土地面积约 31.7 万 km²。

1.2 数据来源

在“百度指数”平台中运用“地区”对“关键词”的搜索,获得基于 PC 端与移动端的 31 个城市之间互相关注度,以此来

象征城市之间的信息流往来。选取 2018 年 9 月 1 日—2019 年 5 月 31 日期间所有的周一至周五（法定节假日期间除外）的用户关注度日均值作为工作日的基础数据，2018 年 10 月 1—7 日的日均值作为国庆节的基础数据，2019 年 2 月 4—10 日的日均值作为春节期间的的基础数据，以此构建三个不同时期的 31×31 的信息流联系矩阵。城市间地理公路距离来自百度地图，其他社会经济统计数据，如 GDP、在岗职工工资总额、专利申请数等来源于《中国城市统计年鉴 2019》《湖北统计年鉴 2019》《湖南统计年鉴 2019》及《江西统计年鉴 2019》。

1.3 研究方法

1.3.1 PageRank 算法

PageRank 算法最初来自谷歌的两位创始人 Larry Page 和 Sergey Brin 对网页的重要性进行排序问题的研究。其核心思想是，如果一个网页被很多其他网页链接到那说明这个网页比较重要，PageRank 值也会相对较高，并且如果一个 PageRank 值很高的网页链接到一个其他的网页，那么被链接到的网页的 PageRank 值也会因此而提高。在城市网络的研究中，则可以用各城市节点来替代网页，从而衡量每个城市在整个城市网络中的重要程度。其计算公式为：

$$U_n = \alpha MU_{n-1} + (1 - \alpha)U_0 \quad (1)$$

式中： U_0 为每个城市的初始化值； M 为记录城市之间互相关注度的邻接矩阵； U_{n-1} 为 U_0 与 M 乘积迭代 $n-1$ 次的结果； α 为阻尼因子，一般取 0.85。

1.3.2 社会网络分析

(1) 信息流强度计算方法。两个城市间的信息流联系强度 C_{ij} 用相互往来的流量乘积来表示：

$$C_{ij} = T_{ij} \times T_{ji} \quad (2)$$

式中： T_{ij} 为从城市 i 到城市 j 的流量； T_{ji} 为从城市 j 到城市 i 的流量。城市 i 的入度 I_i 为城市群中其他城市流入城市 i 的总流量，其出度 O_i 为城市 i 流向其他城市的总流量：

$$I_i = \sum_{j=1} T_{ji} \quad (3)$$

$$O_i = \sum_{j=1} T_{ij} \quad (4)$$

城市 i 的信息流中心度 N_i 为其入度与出度之和：

$$N_i = I_i + O_i \quad (5)$$

(2) 凝聚子群密度 (External-Internal Index)，即 EI 指数，用来反映整体网络中的组团分派程度，其取值范围为 $[-1, +1]$ 。借助 EI 指数值，可以判断城市群中是否存在明显的边界阻碍作用，反映整个城市群的一体化程度。计算公式为：

$$EI = \frac{EL - IL}{EL + IL} \quad (6)$$

$$\left[EL = \frac{R_e}{k(n - k - 1)/2}, IL = \frac{R_i}{k(k - 1)/2} \right]$$

式中：EL 为子群与外部的联系密度；IL 为子群内部的联系密度； R_e 为子群与外部的联系总量之和； R_i 为子群内部的联系总量之和；n 为网络中的全部节点数；k 为子群内部的节点数。

(3) QAP (Quadratic Assignment Procedure) 分析是以对关系数据的置换为基础，通过对两个（或多个）矩阵中对应的元素值进行比较分析得到两个矩阵的相关系数，然后对矩阵的行与列进行随机置换重新计算其相关系数并重复这个过程几百次甚至几千次，最后用得到的相关系数的分布进行非参数检验的方法^[30]。

2 城市网络特征分析

2.1 城市节点特征

通过公式计算出每个城市与所有其他城市的百度指数关注度之和作为其信息流中心度，中心度越高，则城市在网络中的等级越高，重要性越强。结果表明，工作日、春节与国庆节期间每个城市的中心度的平均值分别为 5047、5175、5791，可见相比于工作日，在节假日期间城市之间的信息流往来更加频繁。通过图 1 可以发现在信息流所刻画的城市网络中，其城市中心度的位序—规模分布图与幂函数曲线具有很高的相似度，并且在三个时间段中，武汉、长沙与南昌 3 个省会城市的中心度之和分别占到了城市群中心度总和的 23.6%、22.2%与 23.9%，体现出长江中游城市群信息流网络的无标度特征，具有一定的偏好性与自组织性^[31]，反映出三个省会城市发挥着重要的枢纽作用。

用 Python 语言计算出各个城市的 PageRank 值，PageRank 算法考虑了不同等级的城市链接到该城市时对其中心性所造成的不同程度的影响，PageRank 值越高，则说明该城市在城市群中越受关注与欢迎，更能综合反映一个城市在区域中的连接性与重要性（图 2）。将各城市在春节和国庆节期间与工作日的 PageRank 排名变化之差分别记作 V_{SF} 和 V_{ND} ，并根据 V_{SF} 与 V_{ND} 之和将所有城市分为三种类型：

(1) “假日活跃型”城市在节假日期间其 PageRank 排名会有明显的上升，反映出这些城市在节假日中能够融入到高质量的“朋友圈”中。信息网络的发展促进了城市文化的传播，而节假日期间人们对旅游文化资源的需求增加，使得那些具有突出文化软实力的城市成为主要的供给者，从而受到其他城市的广泛关注并建立更加紧密的联系。此类受节假日影响较为典型的城市有萍乡、吉安、抚州、咸宁、天门、荆门与娄底。

(2) “工作忙碌型”城市在工作日期间的 PageRank 排名较节假日有显著提升，反映出这些城市在工作日中与其他城市有更多的信息流往来。现代信息技术使城市产业结构发生了巨大变化，城市就业也呈现出“软化”特征，因此充分利用信息市场凸显城市生产就业优势，有助于在工作日期间提高城市在网络中的地位。此类城市有潜江、孝感、鄂州、黄石、常德、仙桃、株洲与衡阳。

(3) “综合发展型”城市在工作日与节假日期间能够保持相对稳定的 PageRank 排名，反映出这类城市在生产与生活方面所发挥的功能与作用更加全面或均衡。这其中一部分是那些经济发展水平较好与基础设施更为完善的城市，已经成为区域内的多元化中心城市，另一部分是整体实力较弱，各方面发展尚有欠缺的城市，因此受不同时间区段的影响较小。此类城市有武汉、长沙、南昌、荆州、宜昌、景德镇、襄阳、九江、岳阳、宜春、上饶、黄冈、益阳、鹰潭、新余、湘潭。

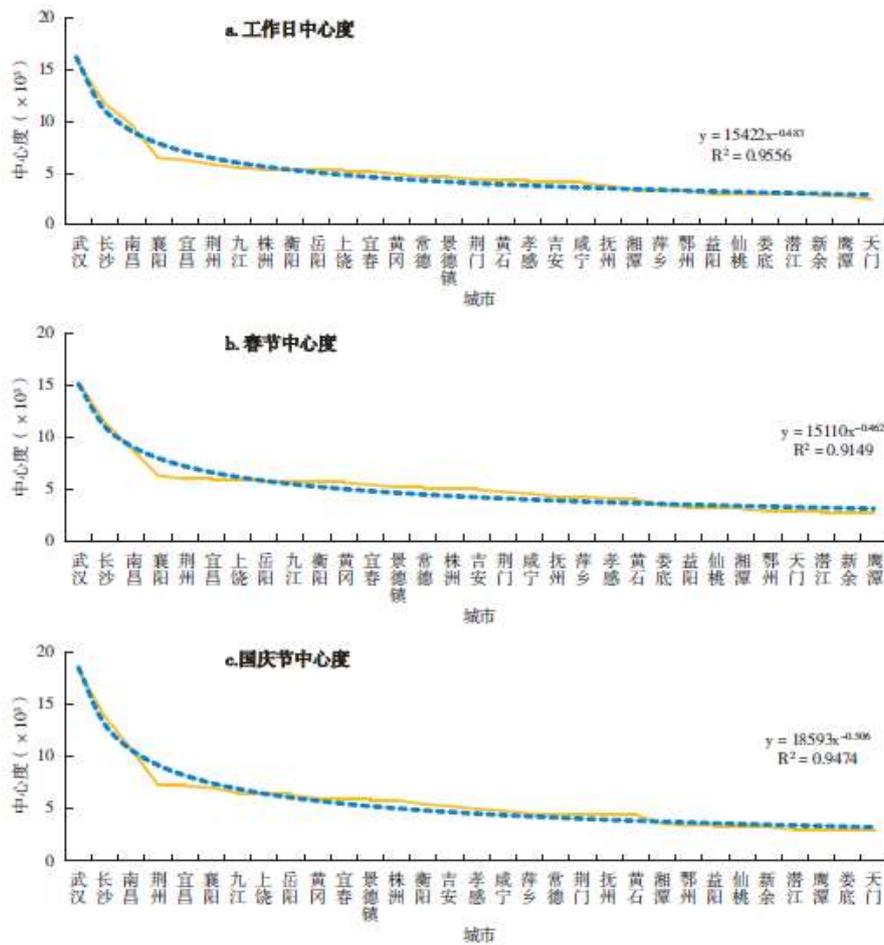


图1 工作日与节假日（春节与国庆节）期间各城市信息流中心度位序图

2.2 城市网络空间组织特征

2.2.1 城市网络结构特征

为了对比长江中游城市群在工作日与节假日的空间网络结构特征，分别根据工作日、春节、国庆节期间区域内各城市之间的信息流联系强度矩阵绘制城市网络流量流向图。并运用自然断点法根据信息流的联系强度大小从强到弱依次划分为骨干网络、主干网络与基础网络三个层级（图3）。

工作日、春节与国庆节期间城市之间的平均联系强度分别为 11736、11947 和 15971，节假日成为城市间进行信息交流的高峰期。(1)从主干网络来看，工作日中网络密集度更高，边缘城市的参与性更强，城市的联系范围更广，而节假日中呈现出显著的“核心—边缘”结构。反映出工作日中城市网络的进入门槛更低，各个城市或多或少地都在整个网络体系中发挥着相应的功能与作用，但在节假日中的信息流资源更集中于自身发展条件更好的城市节点之间，使不同网络层级之间的差距被拉大。工作日中其主干网络基本达到了全覆盖，每个城市节点都融入到了城市群的主干结构中，而在节假日中，少数城市如新余由于自身发展水平较低且缺乏吸引力，所以与周边城市的信息联系较弱，导致被孤立于主干网络之外。同时在工作日期间，其省域间的主干联系明显多于节假日，并且具有跨度大、范围广的特点。而在节假日期间，其主干网络的分布更加集中，形成了以三个省会城市为中心向各自子城市群发散的“星形”结构，跨省域的联系较少。(2)骨干网络在空间上的分布呈现非均衡化特征，工作

日相比于节假日的网络结构更加完善。反映出信息资源在空间分布上的差异性受工作日与节假日的影响较小，但在工作日中仍然能保持核心联系的完整性与连通性。在三个时间段中其骨干联系始终集中在城市群的西部，在春节期间由于环鄱阳湖子城市群的信息流联系强度整体偏弱，未能参与到骨干网络中。工作日与国庆节期间基于信息流的“中三角”结构成为连接 3 个子城市群的互通廊道，但在工作日增加了武汉—荆门、长沙—常德两条骨干联系，使整个网络结构有了更广泛的支撑点，而春节期间的骨干结构则略显松散。

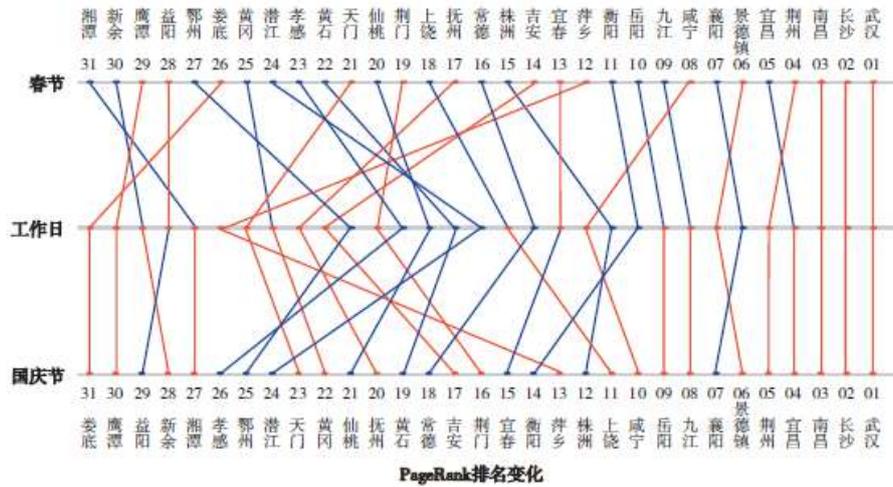


图 2 工作日与节假日（春节与国庆节）期间各城市 PageRank 排名变化图

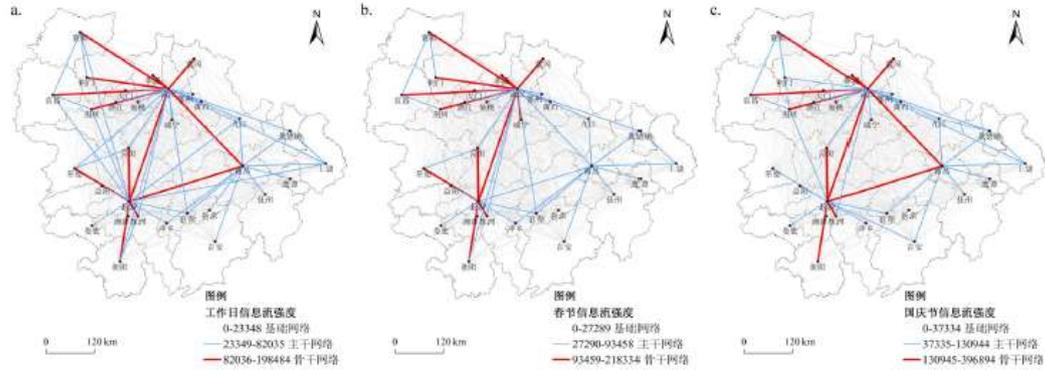


图 3 工作日与节假日（春节与国庆节）城市信息流联系网络图

2.2.2 城市网络集散组织特征

城市要素流的有向性是城市网络研究的一个重要特征。信息流在城市间的有向流动与各个城市在区域中所扮演的功能角色有密切的联系。因此，为了分析长江中游城市群的集散组织特征，借鉴优势流分析方法将城市分为集聚/辐射核心城市、中心城市与一般城市。集聚/辐射核心城市为城市群内至少有半数及以上城市的首位流出/流入指向它，集聚/辐射中心城市为至少有 3 条以上、半数以下的首位或次位流出/流入指向它，其余城市为一般城市。

从信息流集聚的优势流来看(图4)，(1) 3 个省会城市在工作日与节假日中均吸纳了其子城市群内 50% 以上的城市的首位流出，是其子城市群内的信息流集聚核心城市。反映出武汉、长沙与南昌始终作为城市群中资源要素聚集的三大中心枢纽，并且其在

空间上呈现出明显的属地特征。(2)景德镇、襄阳、荆州、株洲等城市在工作日与节假日期间扮演着集聚中心的重要角色。在工作日期间，景德镇分别吸纳了其子城市群内 2 条首位流出与 2 条次位流出，襄阳与株洲分别吸纳了各自子城市群 4 条与 3 条次位流出，其集聚能力仅次于各自省会城市，是其子城市群内的集聚中心；在春节期间，优势流没有呈现出明显的集聚特征，且省内互动活跃，省际间关系较为疏远，其中景德镇、荆州、衡阳与襄阳均吸纳了其各自子城市群内 3~4 条的首位或次位流出，为其局部区域内的集聚中心城市；在国庆节中，景德镇吸纳了 3 条首位流出，荆州、宜昌与株洲则分别吸纳了 7 条、4 条与 3 条首位或次位流出，是局部区域的集聚中心。反映出在春节期间由于归乡探亲的节日性质使优势流流出的空间分布较分散无序，并且在空间上呈现出一定的地理邻近性，而国庆节期间相反，其信息流的流出指向性更强，集聚中心城市对周围城市的主导作用显著强于工作日与春节。

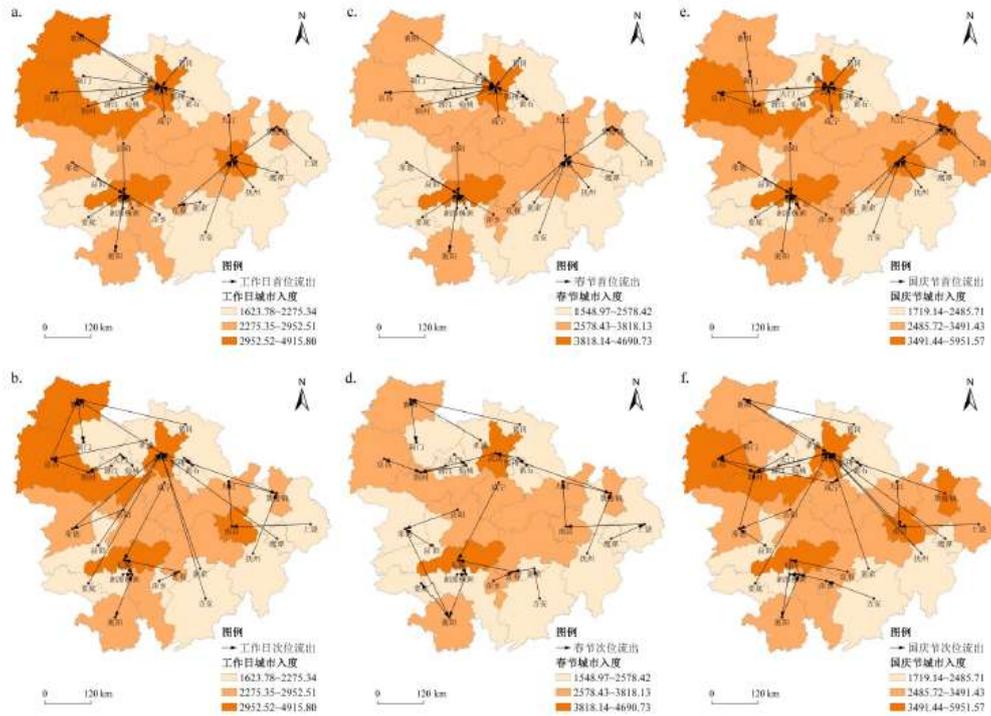


图 4 工作日与节假日（春节与国庆节）期间首位与次位流出联系图

从信息流扩散的优势流来看（图 5），(1)武汉掌控全局的能力较强，是整个长江中游城市群的辐射核心。武汉在节假日中联系了整个城市群内 50% 的城市的的首位流入，反映出武汉作为中部地区唯一的副省级城市，在政治、经济、文化、交通等各方面都具有显著的优势，因此对其他城市具有较强的带动作用。而长沙与南昌在三个时期中均联系了其子城市群内 50% 以上的首位流入，是其子城市群内的辐射核心。(2)节假日期间，具有主导性的辐射核心城市的作用被削弱，其他节点城市的外部性得以体现，呈现出多中心化的格局。反映出工作日中核心城市的外部影响更为强势，节假日中除核心城市以外的节点城市，尤其是一些人口集聚数量较多的城市，其对外联系的主动性增强。节假日使这些城市的发展更有活力，并成为假期中暂时的对外辐射热点。在工作日期间，武汉、长沙与南昌三者共吸纳了 87.1% 的首位和次位流入，而在春节和国庆节期间，则分别共吸纳了 74.2% 和 79.0% 的首位和次位流入，明显低于工作日。同时在工作日期间，只有长沙与武汉两个次级流入的辐射中心，而在节假日期间增加了南昌与黄冈，其中黄冈联系了其子城市群内 50% 以上的次级流入，成为武汉城市圈内的辐射中心城市。

2. 3. 城市群子群特征分析

2. 3. 1 子城市群联系强度分析

通过计算 3 个时期内每两个子城市群之间信息流往来的平均联系强度得到图 6。(1)从不同时期阶段来看,在节假日期间 3 个子城市群内部以及两两子城市群之间的信息流联系密度普遍高于工作日,特别是在国庆节中,相比于工作日其平均增长率达到了 15.4%,反映出节假日活动促进了整个城市群的信息交流与传播。(2)从子城市群相互作用的角度来看,在 3 个时间段中,长株潭城市群内部的信息流联系密度始终高于其余二者,武汉城市圈与环鄱阳湖城市群之间的信息联系强度最低,而环鄱阳湖城市群与长株潭城市群的联系强度较高。反映出 3 个子群之间的相互作用关系受工作日与节假日的影响较小,同时也反映出相比于其他 2 个子群,长株潭城市群从内到外都形成了较为良好的信息互动机制。

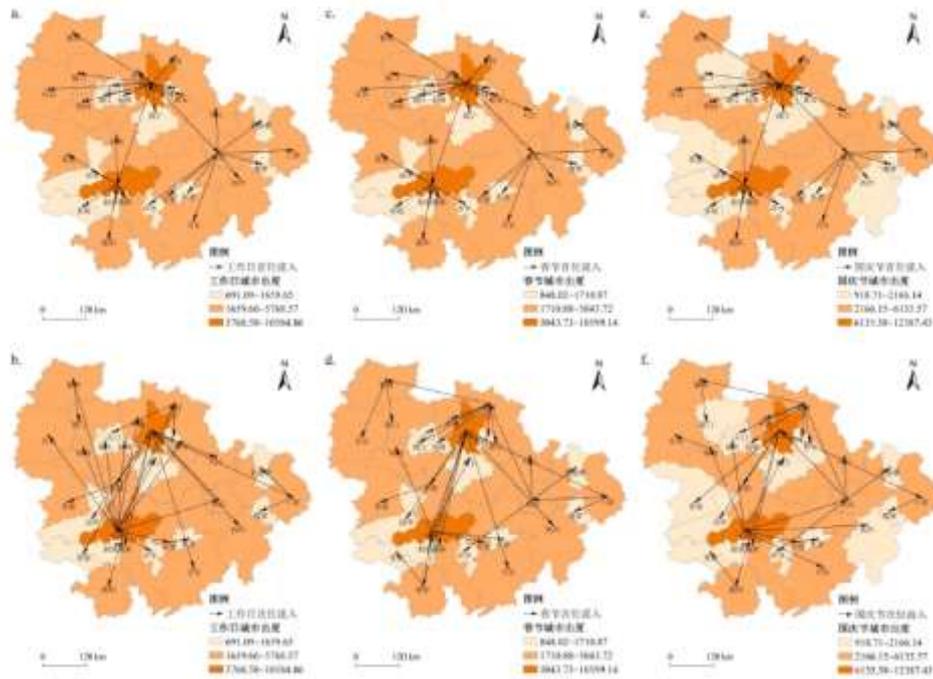


图 5 工作日与节假日（春节与国庆节）期间首位与次位流入联系图

2.3.2 凝聚子群密度分析

EI 指数可以用来测度长江中游城市群内各个子城市群的独立程度,也可以看作 3 个子城市群互相融合的程度。(1)整体上看,3 个子城市群在工作日与节假日中的 EI 指数均小于 0,反映出 3 个子城市群之间均形成了联系较为紧密的小团体网络结构^[32],从而证明了省域界线对城市间信息交流的隔断作用。(2)进一步分析发现,除了环鄱阳湖城市群在工作日与国庆节期间的 EI 指数不相上下外,武汉城市圈与长株潭城市群在工作日的 EI 指数要显著小于其他两个节假日。反映出工作日期间省域边界效应明显,信息流联系主要集中在各子城市群内部,核心城市的辐射带动力较强。在春节期间,3 个子城市群的 EI 指数最大,即在春节期间长江中游城市群更趋向于成为一个整体,其原因主要在于在春节期间子城市群内部的核心城市对其腹地城市的控制力减小,并且由于春节其特殊的节日性质使信息流趋向于无序性流动,导致省域界线的约束作用有所下降。(3)武汉城市圈在三个时间阶段中的 EI 指数均小于其他两个子城市群,说明其在长江中游城市群中的分派独立程度最高。一方面,反映出武汉作为中部地区最大的都市以及唯一的副省级城市,对周围城市具有强有力的主导作用;另一方面,也可以反映出其城市群内部的资源要素比较充足,在一定程度上减少了对子城市群外的区域的依赖作用,而相比之下,长株潭城市群以及环鄱阳湖城市群由于城市群规模受限以及自身的发展水平比较落后的原因,而导致会增加与外界的信息资源交流往来。

3 工作日与节假日城市网络结构相关因素分析

为进一步验证上述结果的可靠性及探究其相关因素，分别选取 GDP、在岗职工工资总额、专利申请数及互联网宽带接入用户数来构成城市的生产工作要素，同时选取接待旅游人次、综合旅游收入、公路客运量及博物馆数构成城市的生活休闲要素，另外为考虑地理邻近因素对信息流网络结构的影响，将地理公路距离及省级行政约束也作为观察指标。由于 QAP 分析是以关系矩阵数据作为分析对象，因此将城市属性向量数据均转换为城市属性关系矩阵^[32]。在省级行政约束指标中，则按照同省城市的对应矩阵元素设定为 1，异省城市则设定为 0 的方法构建关系邻接矩阵。

第一，生产工作要素中的 GDP、在岗职工工资总额、专利申请数及互联网宽带接入用户数 4 项指标与工作日网络的正向相关性均高于春节和国庆节。说明经济发展水平、就业岗位与收入、科技创新能力及信息化水平与提高城市的社会生产分工参与度具有显著的相关性。工作日主要是劳动力利用土地、资本、技术及信息等生产资料进行生产创造从而获得劳动报酬的时间段，而经济发达的城市往往具有雄厚的资本积累且资金往来也较为频繁；科技创新作为提高社会生产力的战略支撑，是新时代城市之间进行软实力竞争的核心，通过科技的渗透作用放大各生产要素的生产力，可以提高生产效率；而较高的信息化水平对于实现资源共享、提升工作效率与及时掌握经济社会发展动态提供了有力的工具和手段^[29]。

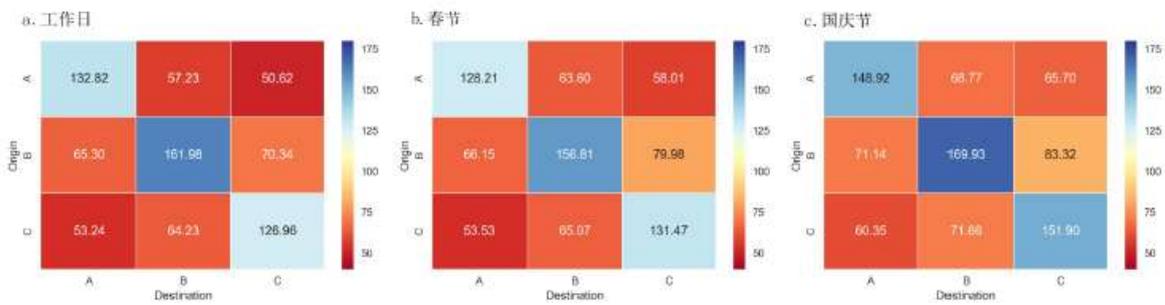


图 6 工作日与节假日（春节与国庆节）期间子群联系强度图

注：“A”“B”“C”分别代表三个子城市群名称，即“A”为武汉城市圈，“B”为长株潭城市群，“C”为环鄱阳湖城市群。“Origin”为信息流来源地，“Destination”为信息流目的地。

第二，生活休闲要素中的接待旅游人次、综合旅游收入及博物馆数 3 项指标与国庆节网络的正相关系数最高，与春节网络相关性最弱，公路客运量与三个时间段信息流网络的相关性不强，但与春节网络的正相关程度略高于其余二者。反映出旅游文化资源及交通出行条件与城市的生活方式多样性及文化交流具有密切的联系。人们对美好生活的向往，使得通过节假日旅行来提高生活质量、缓解工作压力成为普遍需求，因此具有优良旅游品牌的城市会备受人们关注；而完善的城市交通运输网络则提高了人们生活出行的自由度，同时实施节假日高速公路免收小型客车通行费政策也进一步增加了节假日出行的频率^[34]。

第三，地理邻近要素中地理公路距离与城市间信息流联系显著成反比，其中与国庆节网络的负相关程度最高，与春节网络的负相关程度最低，而省级行政约束与工作日网络的正相关性高于节假日。说明相比于其他时段，国庆节期间人们更关注周边城市的旅游景点情况，而由于不同省份间政策制度的差异导致工作日的生产合作关系更局限于省内城市之间。反映出信息流并没有完全将地理空间中“摩擦的距离”抹平^[35]，信息网络依然建立在实体空间关联的基础之上。

4 结论与讨论

4.1 结论

第一，长江中游城市群内的所有城市可以划分为 3 种类型：“假日活跃型”城市的经济发展虽处于中下等水平，但得益于

其鲜明的城市特色与文化旅游资源，在节假日期间受到的关注更广泛、活跃性更高；“工作忙碌型”城市则缺乏一定的核心吸引力，城市品牌效应不明显，使得其在节假日中的重要性降低；“综合发展型”城市一般具有良好的经济发展水平，在生产与生活方面所发挥的作用与功能也更加全面，受不同时间区段的影响较小。

第二，从城市网络空间组织特征来看，工作日城市间的信息联系强度分布更为均衡，城市网络的进入门槛更低；而节假日中呈现出显著的“核心—边缘”结构，非均衡化现象较为严重。说明具有核心吸引力与竞争力的城市借助节假日作为旅游出行及消费的高峰期可以提高自己在城市群中的影响力，从而使各个城市之间的差距被拉大。反映出在信息化高度发展的时代，一味地注重城市硬实力的发展已难以跟上时代潮流，城市文化及城市形象等软实力也是提升城市竞争力的核心因素。只有双向并重，才能在城市群中脱颖而出。

第三，工作日期间3个子群相互作用的信息流联系强度普遍低于节假日，同时在工作日三个子群的分派程度要高于节假日，具有更明显的边界效应。反映出长江中游城市群在产业协同发展方面还缺乏有效的协调联动机制，三省之间的生产资源要素的共享性还有待进一步提高，而在节假日中出于回乡探亲及度假旅游等目的使子群间的边界效应有所减弱，有助于推动长江中游城市群的融合一体化发展。

第四，经济条件、就业收入、创新能力及信息化程度与工作日城市网络格局具有显著的正相关性，而旅游文化资源与交通运输条件与节假日城市网络格局关联性更明显，地理距离与行政区划对信息流传播依然具有一定的约束作用。

4.2 讨论

一方面，本文所统计的春节与国庆节信息流数据的起止日期均是以中国法定节假日的规定来确定的，是名义上的信息流量。但是在实际中，人们由于需要提前网上预约景点门票及查询车次信息，会使相应的信息流数据在时间序列上出现偏移，从而造成一些旅游城市在节假日的实际信息流量会被分散到其他工作日中，使得名义信息流量低于实际情况，因此会对本文的分析研究产生一定的影响。另一方面，信息流所反映的是虚拟网络中城市之间的相互联系状态，虽然其与社会中的现实活动有很大的关联性，但并不能完全代表，因此采用信息流这种单要素流所得到的分析结果有一定的局限性。但随着大数据的蓬勃发展，越来越多更加全面、准确、可靠的数据来源将会被应用到城市相关研究中去，从而为城市网络联系的研究注入新的生命活力。

参考文献:

- [1] 习近平. 推动形成优势互补高质量发展的区域经济布局[J]. 中国环境监察, 2019(12):6-9.
- [2] 朱凯, 胡畔, 王兴平, 等. 我国创新型都市圈研究: 源起与进展[J]. 经济地理, 2014, 34(6):9-15, 8.
- [3] 郑理. 人社部明确我国法定节假日等休假相关标准[J]. 工友, 2019(9):9-10.
- [4] 黄鑫楠, 孙斌栋, 张婷麟. 地理距离对互联网社会中网络信息传播的影响[J]. 地理学报, 2020, 75(4):722-735.
- [5] 虞洋, 宋周莺, 史坤博. 基于百度指数的中国省域间信息联系网络格局及其动力机制[J]. 经济地理, 2019, 39(9):147-155.
- [6] 高鑫, 修春亮, 魏治. 城市地理学的“流空间”视角及其中国化研究[J]. 人文地理, 2012, 27(4):32-36, 160.
- [7] 杨永春, 冷炳荣, 谭一洛, 等. 世界城市网络研究理论与方法及其对城市体系研究的启示[J]. 地理研究, 2011, 30(6):1009-1020.

-
- [8]李涛,王姣娥,高兴川.中国居民工作日与节假日的城际出行网络异同性研究[J].地理学报,2020,75(4):833-848.
- [9]Zachary Neal.The devil is in the details:Differences in air traffic networks by scale,species,and season[J].Social Networks,2014,38(3):63-73.
- [10]郑龙飞,顾伟男,龙奋杰,等.不同流视角下的贵州省空间网络结构及形成机制分析[J].地理科学,2020,40(6):939-947.
- [11]陈存友,刘厚良,詹水芳.世界城市网络作用力:评 Taylor 等人的相关研究[J].国际城市规划,2003,18(2):47-49.
- [12]尹俊,甄峰,王春慧.基于金融企业布局的中国城市网络格局研究[J].经济地理,2011,31(5):754-759.
- [13]李仙德.基于上市公司网络的长三角城市网络空间结构研究[J].地理科学进展,2014,33(12):1587-1600.
- [14]蒋小荣,杨永春,汪胜兰,等.基于上市公司数据的中国城市网络空间结构[J].城市规划,2017,41(6):18-26.
- [15]Peter J.Taylor.The new geography of global civil society:NGOs in the world city network[J].Globalizations,2004,1(2):265-277.
- [16]柯文前,陈伟,杨青.基于高速公路流的区域城市网络空间组织模式——以江苏省为例[J].地理研究,2018,37(9):1832-1847.
- [17]孟德友,冯兴华,文玉钊.铁路客运视角下东北地区城市网络结构演变及组织模式探讨[J].地理研究,2017,36(7):1339-1352.
- [18]Haoran Yang,Frédéric Dobruszkes,Jiaoe Wang,et al.Comparing China's urban systems in high-speed railway and airline networks[J].Journal of Transport Geography,2018,68:233-244.
- [19]Derudder B,Witlox F.An Appraisal of the Use of Airline Data in Assessing the World City Network:A Research Note on Data[J].Urban Studies,2005,42(13):2371-2388.
- [20]Haoran Yang,Martin Dijst,Patrick Witte,et al.The spatial structure of high speed railways and urban networks in China:a flow approach[J].Tijdschrift Voor Economische En Sociale Geografie,2018,109(1):109-128.
- [21]马学广,唐承辉.中国城市网络化空间联系与格局——基于高铁客运流的大数据分析[J].经济地理,2018,38(4):55-64.
- [22]方大春,孙明月.高铁时代下长三角城市群空间结构重构——基于社会网络分析[J].经济地理,2015,35(10):50-56.
- [23]Yihong Yuan,Yongmei Lu,T.Edwin Chow,et al.The missing parts from social media-enabled smart cities:who,where,when,and what?[J].Annals of the American Association of Geographers,2020,110(2):462-475.
- [24]甄峰,王波,陈映雪.基于网络社会空间的中国城市网络特征——以新浪微博为例[J].地理学报,2012,67(8):1031-1043.

-
- [25]邓楚雄,宋雄伟,谢炳庚,等.基于百度贴吧数据的长江中游城市群城市网络联系分析[J].地理研究,2018,37(6):1181-1192.
- [26]龚言浩,甄峰,席广亮,等.基于微信公众号文章的城市关注度等级与联系网络研究[J].现代城市研究,2019(4):69-75,131.
- [27]程利莎,王士君,杨冉.基于交通与信息流的哈长城市群空间网络结构[J].经济地理,2017,37(5):74-80.
- [28]孙阳,张落成,姚士谋.长三角城市群“空间流”网络结构特征——基于公路运输、火车客运及百度指数的综合分析[J].长江流域资源与环境,2017,26(9):1304-1310.
- [29]唐承丽,郭夏爽,周国华,等.长江中游城市群创新平台空间分布及其影响因素分析[J].地理科学进展,2020,39(4):531-541.
- [30]刘军.QAP:测量“关系”之间关系的一种方法[J].社会,2007(4):164-174,209.
- [31]吴康,方创琳,赵渺希.中国城市网络的空间组织及其复杂性结构特征[J].地理研究,2015,34(4):711-728.
- [32]赵新正,李秋平,芮旻,等.基于财富500强企业网络的城市网络空间联系特征[J].地理学报,2019,74(4):694-709.
- [33]盛科荣,杨雨,张红霞.中国城市网络的凝聚子群及影响因素研究[J].地理研究,2019,38(11):2639-2652.
- [34]林小梅.高速公路收费调控下节假日城际出行选择行为研究[D].北京:北京交通大学,2019.
- [35]Friedman T L.The world is flat:A brief history of the twentyfirst century[M].London:Macmillan,2005.