

文章编号:2095-6134(2017)05-0591-07

# 基于快递企业总 - 分机构的中国城市 网络空间结构\*

孙 阳<sup>1,2</sup>, 张落成<sup>1†</sup>, 姚士谋<sup>1,3</sup>

(1 中国科学院南京地理与湖泊研究所 中国科学院流域地理学重点实验室, 南京 210008;

2 中国科学院大学, 北京 100049; 3 香港浸会大学当代中国研究所, 香港 999077)

(2016 年 7 月 8 日收稿; 2016 年 9 月 5 日收修改稿)

Sun Y, Zhang L C, Yao S M. Spatial structure of urban network in China based on the headquarters and branches of express enterprises[J]. Journal of University of Chinese Academy of Sciences, 2017, 34(5):591-597.

**摘 要** 从流空间的角度入手,通过采集跨省市经营的快递企业的总 - 分机构所在的地级城市,进行  $300 \times 300$  矩阵构架,对中国城市网络空间结构进行分析,揭示不同等级城市间在流空间作用下的特征。研究结果表明:1) 全国范围内京广沪城市联系流呈现三角形结构;2) 上海 - 长春和上海 - 哈尔滨这两组城市联系表现得较为明显;呼和浩特 - 北京和包头 - 北京这两组城市联系有待提升,这 4 个节点城市承担着除省会城市外与京津冀、长三角城市群核心城市联系的重要功能补充;3) 郑州、武汉、长沙等中部城市与其他城市联系程度较为明显,但在区域内部城市联系网络不突出,集聚程度低;4) 成都与京津冀、长三角、珠三角城市群核心城市联系较为紧密。

**关键词** 空间结构; 城市网络; 流空间; 新型城镇化; 快递企业; 特征

中图分类号:K909 文献标志码:A doi:10. 7523/j. issn. 2095-6134. 2017. 05. 009

## Spatial structure of urban network in China based on the headquarters and branches of express enterprises

SUN Yang<sup>1,2</sup>, ZHANG Luocheng<sup>1</sup>, YAO Shimou<sup>1,3</sup>

(1 Key Laboratory of Watershed Geography of Chinese Academy of Sciences, Nanjing Institute of Geography and Limnology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008, China; 2 University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;

3 Advanced Institute for Contemporary China Studies, Hong Kong Baptist University, Hongkong 999077, China)

**Abstract** In this work we start from the perspective of the space of flows by collecting inter-provincial headquarters and branches of express enterprises and structure  $300 \times 300$  matrix architecture. The spatial structure of the urban network is analyzed, and different characters as the effects of the space of the flow among cities at different levels are revealed. The results are showed as follows. 1) Nationwide Beijing-Guangzhou - Shanghai city flow presents a triangular structure. 2) The linkages between Shanghai - Changchun and Shanghai-Harbin are obvious. The connections between Hohhot-Beijing and Baotou-Beijing should be improved. 3) The central cities of Zhengzhou, Wuhan, and Changsha are obvious compared with other cities, but in the contact area of the cities

\* 国家自然科学基金重点项目(41130750,41341170)资助

† 通信作者, E-mail: lchzhang@niglas.ac.cn

the network is not prominent and the degree of concentration is low. 4) The urban linkages between Chengdu and Beijing-Tianjin and between Chengdu and the Yangtze River Delta city group core are close.

**Keywords** spatial structure; urban networks; space of flows; new urbanization; express company; characteristic

1996 年著名城市社会学者曼纽尔·卡斯特在《网络社会的崛起》中提出“流空间”的概念,流动不仅是社会组织里的一个要素,还支配我们的经济、政治和象征生活过程的表现<sup>[1]</sup>。由此我们已经进入一个可以被称为“流动社会”(the flow society)的新社会形态,所有过程的物质基础是由流动所构成的社会,而其中的权力和财富是在承载信息流动的 global 网络中组织起来的<sup>[2]</sup>。Castells 从所有的观察中发现一个重要的社会趋势:流空间(space of flows)的历史性出现,取代了位空间(space of places)的意义,同时他把流空间定义为通过流动而运作的共享时间之社会实践的物质组织<sup>[3]</sup>。流空间通过信息革命的发展,以空间代替时间改变传统的时间与空间的感受,成为“流动的空间”和“压缩的时间”,逐步改变传统的空间关系。

全球化、信息化与快速城市化深刻影响中国的城市体系,多区位企业组织所形成的城市网络正处于日益复杂的空间嬗变过程<sup>[4]</sup>。近十几年来,世界经济一体化的发展速度明显加快,“位空间”也正在被“流空间”所代替<sup>[5]</sup>。相较于传统通过“要素分布”或“重力模型”刻画城市间联系所体现出的“静态格局”,基于流数据的直观判别相对而言更直观和科学,也更贴近空间关系的本质<sup>[6]</sup>。每一个城市在一个地区(尤其是经济发达区域)内并不是孤立存在的,它与邻近区域和许多城市都有着紧密联系,被称为“一个流空间”<sup>[7]</sup>,即每个城市之间的人流、物流、资金流、信息流等每时每刻都在发生着频繁的流动,尤其是人口 50 万~100 万的大中城市或人口超过 100 万的超大城市,其共同形成一个活动有机体,一个相互联系着的事物或区域生产空间、存在着许多“节点”“流”的空间,这就是经济发达区内城镇密集区的网络体系特征<sup>[8]</sup>。区域发展网络化不但加速沿线各城市节点的人流、物流交往,而且促进区域空间结构的演化与升级。不同层次的经济要素得以在更广阔的范围内高速流动并在某些特定的节点重新集聚,不断加速区域网络化的进程。

城市群是城市间联系的空间与功能表达,各种“流”又是在城市体系中加速运转<sup>[9]</sup>。城市相互联系所形成的城市网络成为当下城市地理学研究的热点<sup>[10-11]</sup>。“流空间”网络化高度发育表现为两个层次:一层是由各种交通、通信线路设施和城市构成的最为典型的城市空间网络;另一层则是由世界各国企业、公司所构成的网络<sup>[12]</sup>。由于企业内部网络数据相对容易获取,目前基于企业总部-分支网络的研究是国内外学术界的主流<sup>[13]</sup>。从网络理论的观点来看,构成经济活动的基本单元是企业网络<sup>[14]</sup>,而企业母子联系网络又是企业网络的重要组成部分之一<sup>[15]</sup>。物流企业就是承担物流活动的专业组织,是具有空间网络的企业形式<sup>[16]</sup>。以 Alderson 为代表的部分社会学家研究世界 500 强企业总部-分支机构连锁而形成的世界城市网络<sup>[17]</sup>,从企业总部-分支网络的视角阐述城市间的关联状态,这既可以更清晰地理解城市网络的特征,又为从其他生产性服务业视角展开相关研究提供了可能<sup>[18]</sup>。据此把总部公司与分支机构间的组织联系作为测度城市间的联系度及位序关系的依据<sup>[19-20]</sup>。基于此本文以全国快递企业总部及其分支机构数据作为城市间联系的表征媒介,剖析流视角下的中国城市网络空间层级结构,对中国城市网络空间联系进行特征提取和规律挖掘,深化流视角对于不同区域城市网络发育程度的指示意义及区域认知,以期促使不同城市群之间人流、物流效率与质量大幅度提高,带动周边城市的快速发展,促进核心城市和核心边缘城市进入相互联系和平衡发展的新阶段。

## 1 数据来源与测度方法

原始数据为截至 2015 年 9 月国家邮政局发布的获得《快递业务经营许可证》的企业名录,选取跨省(市)经营国内快递业务并经营国际快递业务的企业总部及其分支机构 4 170 家。据此对快递企业总-分机构所在城市进行矩阵构架,并对分支机构与总部的联系建立城市间的联系,据

此构建起  $300 \times 300$  的以全国地级城市为单元的网点联系的原始矩阵,在此基础上对总部所在城市与分支机构所在城市的集聚强度与数量关系进行城市间的流向关系的深入分析。

具体城市间联系计算方法如下:

联系强度  $S_{ij}$ : 反映 2 个城市基于快递企业总部-分支机构的联系程度。计算方法为 2 个城市之间的企业总部-分支机构之和:

$$S_{ab} = S_{a-b} + S_{b-a}$$

$(a = 1, 2, 3, \cdots, n, b = 1, 2, 3, \cdots, m), (1)$

其中:  $S_{a-b}$  为  $a$  城市到  $b$  城市的快递总部企业个数;  $S_{b-a}$  为  $b$  城市到  $a$  城市的快递分支结构企业个数。

集聚强度 ( $S_m$ ): 反映一个城市在区域联系网络中的流集聚能力。计算方法为这个城市与其他

城市的联系强度之和:

$$S_m = \sum_{i=1}^n (S_{mi} + S_{im}) (i = 1, 2, 3, \cdots, n, i \neq n).$$

(2)

## 2 城市网络空间结构分析

### 2.1 快递企业城市网点布局特点

企业作为城市间物流、信息流的主要载体,企业办公网络之间密集的信息、知识、计划、指示等方面的日常联系,是流空间的主要构成内容<sup>[21]</sup>。通过对所选快递企业所在城市(以地级市为基本单元)进行数字化,并与城市 GIS 数据相匹配。其中总部快递企业所在城市与其分支机构快递企业城市间有人员管理或互通信息,则认为在该城市布有网点,得到快递企业总-分机构的城市网点布局如图 1 所示。



图 1 省级尺度的快递网点布局图

Fig. 1 The express network at the provincial level

据企业名录统计分析得出:快递企业区域性网络的总部多集中在北京、天津、上海、杭州、广州、深圳等城市。其中广州、杭州、武汉、南京、成都等省会和厦门、宁波、青岛、温州、深圳、大连等港口城市的比重较高;其他省会或中心城市则集中了少数企业总部。北京和上海的快递企业总部数量多,规模相当,是中国金融、商业、交通枢纽中心,物流市场庞大,这成为快递物流企业网点布局的首选。而厦门、宁波、青岛、温州、深圳、大连、天津等城市为港口城市,港口优势明显,具有水陆交

通枢纽职能,是各区域的经济中心,区内物流市场较大,这是吸引快递物流企业总部的主要因素。总-分快递网点分布较多,具体见表 1。

从省会城市(包括直辖市)网点布局来看,快递机构在省会城市(包括直辖市)均有覆盖点。从地级市布局来看,覆盖全国 193 个地级市,占全国 293 个地级行政单元总量的 66%。其中,主要快递企业总部多集中于北京、上海等核心城市,广州、深圳等沿海港口城市,而分支机构多集中各地区省会城市,及省内地级市。从全国网点布局来

表 1 总 - 分快递机构网点覆盖统计  
Table 1 Coverage statistics of headquarters and branches of express enterprise network

区域	覆盖省级	省级单元	省级网络	覆盖市级	地市级单	市级网络
	单元/个	合计/个	覆盖率/%	单元/个	元合计/个	覆盖率/%
东部	11	11	100	90	100	90
中部	8	8	100	61	100	61
西部	12	12	100	42	93	45
合计	31	31	100	193	293	66

注:统计未包含港澳台地区。

看,快递机构在全国的网点覆盖率呈现出从东向西递减的趋势(表 1)。其中全国省级的平均网络

覆盖率达 100%,但从地级市覆盖范围来看,东部地区地级市的覆盖率达到 90%,远高于中部地区的 61%,及西部地区的 45%。总体而言,中国快递物流企业总体布局是以 3 大城市群核心城市、沿海港口城市的企业总部多,快递网点布局越到较小的行政单元,网点覆盖率差距越大,这也基本符合中国人口密度分布与经济发展水平的快慢。

2.2 快递企业所在城市集聚强度特点

由快递企业集聚而成的不同城市强度存在以下几个较为明显的特点(图 2):

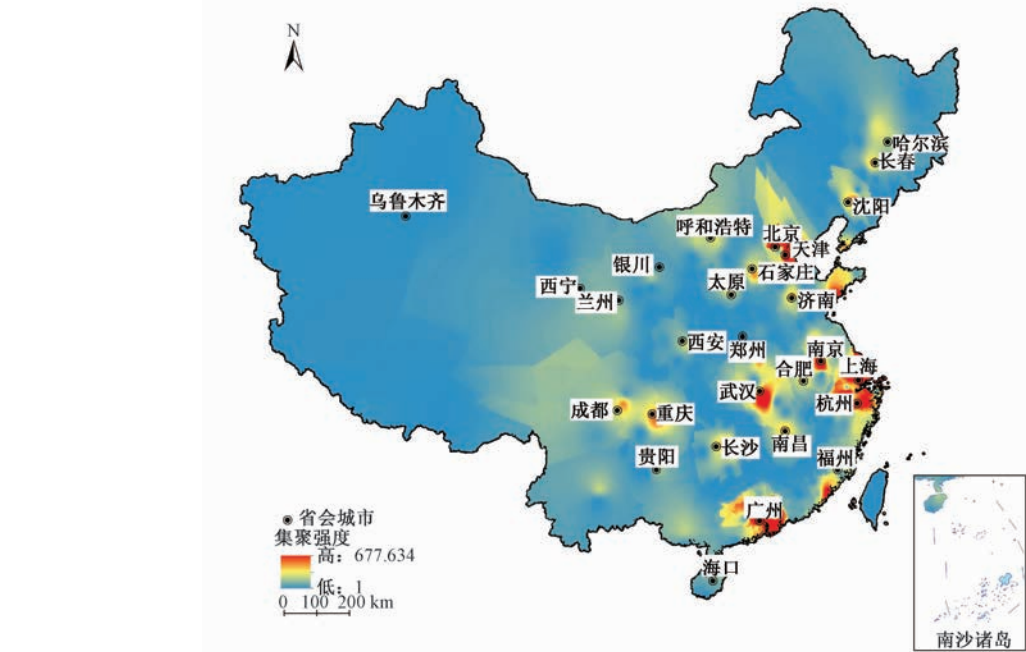


图 2 快递企业所在城市集聚强度  
Fig.2 Strength of urban agglomeration of express enterprises

- 1)以北京、天津围合的京津冀城市群区域的城市网络化联系加强,集聚强度高;
- 2)以广州、深圳围合的珠三角城市群区域,尤其是广州、深圳与香港的城市集聚,与海峡西岸经济区的联系,都已逐步呈现出来并有待进一步加强深化;
- 3)以上海、杭州、南京围合的长三角城市群区域城市空间上呈现出相对高水平均衡的网络化状态。根据最新发布的《长江三角洲城市群发展规划》,上海、南京分别作为仅有的超大城市与特大城市,规模等级高;杭州、合肥、苏州等大城市与之紧密联系,其他重要廊道城市间联系明显提升,促使长三角城市群城市间形成较为完善的网络化格局,而在囊括安徽之后的城市网络化联系也在

- 原有基础上进一步加强,这不仅可提升合肥、芜湖等城市的等级,又能加强三省一市间城市联系,培育其他节点城市成长为长三角城市群的多中心之一;
- 4)中原经济群、辽宁中部城市群、以及关中城市群作为新生城市群的代表,其社会经济水平,人口密度与快递机构的网点布局有着紧密联系,从侧面反映出这 3 个城市群中各自城市间的联系得到一定幅度的增强。

2.3 城市网络层级特征

为进一步探究基于快递企业总 - 分机构的中国城市网络空间格局,根据城市联系紧密程度分类,并运用 ArcGIS 软件中空间插值方法将城市联系分级划分为 5 个等级,并据此绘制中

国城市网络空间分布联系图(图 3)。依图可见,中国的城市空间网络主要联系流呈现三角形的空间结构,其三角形的顶角分别由北京(北)、广深(南)和上海(东)等节点城市构成。

在三角形空间结构内部,又形成以济南、长沙、南京、杭州等省会城市组成次级城市网络连线,这些不同城市共同构成三角形区域网状联系。



图 3 基于快递企业的城市网络联系流

Fig. 3 Urban network link flow based on express enterprises

在快递企业总 - 分机构中,人流、信息流等存在较强流通,致使相应城市间联系密切,虽然联系数值有强弱之分,但在西南、华南、华北 4 个区域内,城市间联系并未因所在区域的不同受到明显约束。相比较而言,东北的沈阳、哈尔滨,内蒙的呼和浩特作为区域中心城市,这几个城市出现区域性辐射现象,并有向周边中小城市辐射的趋势。

就城市联系程度而言。首先,最明显的联系是由京广沪这 3 个核心城市组成的三角形城市联系流结构,北京、广州、上海作为不同城市群的核心城市,分别构成三角形结构的 3 个顶端。这 3 个顶端主要分布在京津冀城市群的京 - 津区域,长三角城市群的沪 - 杭、沪 - 宁、沪 - 甬区域以及珠三角城市群的广 - 深区域。这是因为北京、广州、上海快递企业总部多,企业总 - 分机构相互间的人员调动、业务信息等管理联系往来密切,并在所处的区域中影响较大。在业务流量方面,这 3 个城市都拥有密集的交通运输网,运输节点多,信息化管理条件高于其他城市,综合配套服务高。例如上海虹桥物流处理能力强,仓储管理与配套设施完整,现代物流信息化程度高。

其次,上海 - 长春、上海 - 哈尔滨这两组城市,呈现出明显的密集线状联系,人流及信息流较为频繁。这是因为上海作为华东地区的核心城市,在所选的企业名录中总部数目 27 个,集聚程度为 412,人员管理流动与信息传递较为频繁。长春、哈尔滨作为东北地区的中心城市,同样也是除沈阳之外,东北地区城市间联系的主要节点,并在东北区内外企业要素流动与交换中,承担着与以上海为代表的华东地区城市联系的重要功能补充。除考虑长春、哈尔滨的常驻人口与经济因素以外,还要考虑到这 2 个东北地区主要节点城市在国际商贸物流中的中心作用,长春、哈尔滨与上海的联系之所以表现突出,主要原因是这 2 个城市不仅承担覆盖本地区的快递业务,而且还承担着大量的境外中转业务,尤其是俄罗斯的业务,乃至与整个东北亚地区的业务范畴。

最后,呼和浩特 - 北京、包头 - 北京这两组城市,同样呈现出明显的人流信息流密集联系。呼和浩特与包头分别作为内蒙的省会城市、中心城市,受京津冀城市群的对外辐射较强,人员交往成本较低,信息流连接频率较高。



就节点城市所在区域而言。首先在全国范围内最强节点城市是北京、上海、广州。北京是中国政治、经济、文化中心,这不仅有利于快递企业总部布局,而且有助于总部同政府部门交际,更快地了解新的行情政策动态。而上海是中国大陆的经济、金融、贸易和航运中心,港口贸易量大,国内外货物贸易量大,快递物流运输便捷。

其次,在全国范围内郑州、武汉、长沙等中部城市与其他城市联系程度较为明显,但是在所在地区内部,城市联系网络不突出,集聚程度也不高。这是因为郑州、武汉、长沙均是各地政治经济中心,快递物流市场庞大且政策信息流畅,人力资源管理与机构信息对接较全面,可以在较短时间内与其他城市建立快速联系,并在扩散效应与累计效应的推动下,吸引更多城市与之建立联系并达成目标一致性。这不仅有益于以郑州、武汉、长沙等为代表的中部城市与其他城市建立业务对接联系,更有益于增强中部节点城市在全国范围内的影响力度,成长为重要中心节点城市。而在中部地区范围内,郑州、武汉和长沙又分别属于中原城市群、长江中游城市群,这两个城市群信息化起步相对较晚,基础设施建设程度不高,未能在城市群内部形成一个完善的城市网络联系,导致地区内部中小城市之间联系作用力度不强,集聚强度也分别只有 41 和 117,远远落后于成熟的东部城市群,未能突出地区范围应有的中心节点强度。在物流运输方面,中原城市群交通网络架构有待完善,长江航运呈现出相对沿江铁路、公路与航空落后的局面。

最后,成都拥有较多的类似成都-北京、成都-上海、成都-广州等与重要核心城市间联系。这是因为成都作为西南地区重要的节点城市,集商贸与交通枢纽于一体,《成渝城市群发展规划》中明确指出“成都以建设国家中心城市为目标,提升成都核心功能,包括增强成都西部地区重要的综合交通枢纽等功能。”因此在企业人流与信息流动方面,能与多个核心城市建立持久联系,提升成都作为重要节点城市的地位,构建内陆开放型经济集聚地。成都在对外业务上,承担着大量的境外物流业务,尤其是与欧洲的业务,蓉欧快铁作为物流通道,对成都参与“一带一路”建立了物流优势。值得一提的是位于海西经济区的福州、泉州、厦门、温州和汕头自成一体,同样具有很高的城市联系,并与珠三角城市群的广州、深圳、东

莞等城市有着紧密联系,区域经济联动发展。

### 3 结论与讨论

本文以流空间为理论基础,基于快递企业联系的实证分析来反映“流的空间”中的城市网络空间结构。中国快递企业总体布局是以 3 大城市群核心城市、沿海港口城市的企业总部多,区域层面快递网点覆盖率呈现出从东向西递减的趋势。研究表明:

1) 全国范围内主要城市联系流呈现三角形结构,京沪广作为不同城市群的核心城市,分布构成三角形结构的 3 个顶端。就各大城市群而言,京津冀城市群以北京、天津为核心的城市网络空间联系紧密,集聚现象明显。

2) 长三角城市群在以上海、南京、杭州为核心的城市集聚与联系尤为明显,合肥也逐步融入长三角城市群范围,并与原有的核心城市产生较强联系,三省一市的城市集聚与联系均进一步加强。就城市联系程度,上海-长春、上海-哈尔滨这两组城市联系表现得较为明显。其中长春、哈尔滨是除沈阳之外,东北地区城市间联系的主要节点城市;呼和浩特-北京、包头-北京这两组城市联系有待提升,呼和浩特、包头受京津冀城市群的对外辐射较强,这 4 个节点城市承担着除省会城市外与京津冀、长三角城市群核心城市联系的重要功能补充。

3) 中原城市群、辽宁中部城市群、以及关中城市群作为新生城市群,城市集聚与联系也得到一定幅度的增强。就节点城市所在区域,郑州、武汉、长沙等中部城市与其他城市联系程度较为明显,但在所在区域内城市联系网络不突出,集聚程度低;成都与京津冀、长三角、珠三角城市群核心城市联系较为紧密。海西经济区的福州、厦门等城市自成一体,具有较高城市联系,并与珠三角城市群的广州、深圳等城市建立紧密联系。

这从侧面说明以流空间为视角的空间关系对中国城市联系与区域空间格局的直观判别较为真实有效。需要进一步讨论的是基于快递企业的中国城市网络空间结构形成的机制方面,主要驱动因素分为外部驱动力与内部驱动力,其中外部驱动力包括交通网络化、信息网络化、企业网络化;内部驱动力包括政府、企业。外部驱动力中交通网络化方面需讨论中国现存铁路与公路交通格局对城市网络空间结构的影响、信息网络化方面需

讨论信息化在促进全国城市要素流动的导向作用、企业网络化方面需讨论快递企业总 - 分机构的规模和等级对城市节点地位的影响;外部驱动力中政府方面需讨论制度顶层设计、基础设施建设在城市网络化过程中的作用;企业方面需讨论产业分工与转移对企业选址的影响。基于快递企业的城市网络空间结构分析,不仅能显示主要快递企业的网点布局规律,更能揭示不同城市间快递业务往来对形成城市网络结构的动态变化过程的影响因素、区域空间关系等。不足之处在于所获数据缺少连续年份的全国地级市跨区域快递机构数据,导致文章仅能采用单一数据年份展开分析,仅能采用相关快递企业总 - 分机构的区位数据进行分析,研究结果存在一定的变动性,这是因为随着快递业务需求和区域政策的改变,有可能改变原有城市间的联系与集聚,也在一定程度上对现存城市网络空间结构有影响,研究结果难免存在一定的局限性。

参考文献

[ 1 ] 曼纽尔·卡斯特. 信息时代三部曲: 经济、社会与文化 [M]. 夏铸九,王志弘,等,译. 北京: 社会科学文献出版社, 2001: 464-524.

[ 2 ] 方大春. 孙明月. 高铁时代区域空间结构重构研究[J]. 当代经济管理, 2014(2): 63-65.

[ 3 ] Castells M. The rise of the network society [M]. Cambridge, MA: Blackwell, 1996: 1-594.

[ 4 ] 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.

[ 5 ] 陆大道. 地理学关于城镇化领域的研究内容框架[J]. 地理科学, 2013, 33(8): 897-901.

[ 6 ] 陈伟,修春亮,柯文前. 多元交通流视角下的中国城市网络层级特征[J]. 地理研究, 2015, 34(11): 2 073-2 083.

[ 7 ] 崔功豪. 当前城市与区域规划问题的几点思考[J]. 城市规划, 2002, 26(2): 18-22.

[ 8 ] 姚士谋,陈振光,叶高斌,等. 中国城市群基本概念的再认知[J]. 城市观察, 2015, 35(1): 73-82.

[ 9 ] 武前波,宁越敏. 中国城市空间网络分析: 基于电子信息企业生产网络视角[J]. 地理研究, 2013, 31(2): 207-219.

[ 10 ] Meijers E. From central place to network model: theory and evidence of a paradigm change [J]. Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie, 2007, 98(2): 245-259.

[ 11 ] Taylor P J, Derudder B, Saey P, et al. Cities in globalization: Practices, policies and theories [M]. London, UK: Routledge, 2007.

[ 12 ] 岑迪,周剑云,赵渺希. “流空间”视角下的新型城镇化研究[J]. 规划师, 2013, 29(4): 16-20.

[ 13 ] Derudder B. On conceptual confusion in empirical analyses of a transnational urban network [J]. Urban Studies, 2006, 43(11): 2 027-2 046.

[ 14 ] Mu rdoch J. Actor-netw ork and the evolution of economic forms: combining description and explanation in theories of regulation, flexible specialization, and networks [J]. Environment and Planning A, 1995, 27(5): 731-757.

[ 15 ] Yeng H W. Critical reviews of geographical perspectives on business organizations and the organization of production: towards a network approach [J]. Progress in Human Geography, 1994, 18(4): 460-490.

[ 16 ] 王成金. 中国物流企业的空间组织网络[J]. 地理学报, 2008, 63(2): 135-136.

[ 17 ] Alderson A, Beckfield J. Power and position in the world city system [J]. American Journal of Sociology, 2004, 109(4): 811-851.

[ 18 ] 谭一泓,杨永春,冷炳荣,等. 基于高级生产者服务业视角的成渝地区城市网络体系[J]. 地理科学进展, 2011, 30(6): 724-732.

[ 19 ] Ross C. The urban system and networks of corporation control [M]. London: Jai Press, Inc., 1992.

[ 20 ] 松原宏. アジアの都市システム [M]. 富冈:九州大学出版会, 1998.

[ 21 ] Taylor P J, Walker D R F. World cities: a first multivariate analysis of their service complexes [J]. Urban Studies, 2001, 38(1): 23-47.