

长江经济带的城市关联网络识别和解析：基于相对关联度的分析方法*

唐子来 李海雄 张泽

提 要 采用相对关联度的分析方法作为城市之间关联水平的检验工具，识别和解析长江经济带的城市关联网络，为优化长江经济带的城镇化格局提供研究基础。研究表明，长江经济带集聚了长江下游、中游和上游的三大城市群，各个城市群内部已经形成紧密关联，并且显著高于长江经济带城市和非长江经济带城市之间关联，但长江经济带的三大城市群之间并未形成关联格局。

关键词 长江经济带；城市关联网络；企业关联网络；相对关联度；标准离差

Identification and Interpretation of Urban Network of the Yangtze Development Corridor: An Approach Based on the Relative Measures of Connectivity between Cities

TANG Zilai, LI Haixiong, ZHANG Ze

Abstract: A relative measure of connectivity between cities is developed to examine the significance of connectivity between cities, in order to identify and interpret the urban network of the Yangtze development corridor, so as to provide research basis for the optimization of the urban system of the Yangtze development corridor. The research generates three main findings. First, there are three major urban clusters located respectively in the lower, middle and upper reaches of the Yangtze development corridor. Second, strong connectivity among cities within the same urban clusters is observed but almost no connectivity among cities between different urban clusters is found. Third, the connectivity among cities within the same urban clusters is much stronger than that between cities along the Yangtze development corridor and other major cities in China.

Keywords: Yangtze development corridor; interlocking network of cities; interlocking network of firms; relative measures of connectivity; standard deviation

中图分类号 TU984 文献标识码 A
DOI 10.16361/j.upf.201901001
文章编号 1000-3363(2019)01-0012-08

长江经济带横跨我国东中西三大区域，覆盖2个直辖市和9个省，包括上海、江苏、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、重庆、四川、云南、贵州（图1）。2014年国务院发布的《关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》明确，优化长江经济带的城镇化格局，以长三角、长江中游和成渝三大跨区域城市群为主体、以黔中和滇中两大区域性城市群为补充（中华人民共和国国务院，2014）。2016年国家发改委印发的《长江经济带发展规划纲要》再次强调，以长三角、长江中游、成渝城市群为主体，发挥辐射带动作用，打造长江经济带三大增长极，优化城镇化空间格局，促进各类城市协调发展，发挥上海、武汉、重庆等超大城市和南京、杭州、成都等特大城市引领作用，发挥合肥、南昌、长沙、贵阳、昆明等大城市对地区发展的核心带动作用（国家发展和改革委员会，2016）。本文拟采用企业关联网络的相对关联度分析方法，识别和解析长江经济带的城市关联网络，为优化长江经济带的城镇化格局提供研究基础。

作者简介

唐子来，同济大学建筑与城市规划学院，高密度人居环境生态与节能教育部重点实验室，教授，zltang@tongji.edu.cn

李海雄，同济大学建筑与城市规划学院，硕士生

张泽，同济大学建筑与城市规划学院，博士生，通讯作者，109377429@qq.com

* 国家社会科学基金重大项目“城市关联网络视角下长江经济带发展战略研究”（项目批准号16ZDA017）



图1 长江经济带涉及的2个直辖市和9个省
Fig.1 Two municipalities and nine provinces covered by the Yangtze development corridor

资料来源：关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见（中华人民共和国国务院，2014）。

表1 中国40个主要城市中14个长江经济带城市和26个非长江经济带城市

Tab.1 14 major cities along the Yangtze development corridor and 26 other major cities out of China's 40 major cities

| | | 城市类型 | | | |
|----------|---------|-------|--------|----------|-------|
| | | 直辖市 | 计划单列城市 | 省会城市 | 经济强市 |
| 长江经济带城市 | 长三角城市群 | 上海 | 宁波 | 杭州、南京、合肥 | 苏州、无锡 |
| | 长江中游城市群 | | | 武汉、长沙、南昌 | |
| | 成渝城市群 | 重庆 | | 成都 | |
| | 滇中城市群 | | | 昆明 | |
| 非长江经济带城市 | 黔中城市群 | | | 贵阳 | |
| | 京津冀城市群 | 北京、天津 | | 石家庄 | 唐山 |
| | 珠三角城市群 | | 深圳 | 广州 | 佛山 |
| | 哈长城市群 | | | 哈尔滨、长春 | |
| | 辽中南城市群 | | 大连 | 沈阳 | |
| | 山东半岛城市群 | | 青岛 | 济南 | |
| | 海峡西岸城市群 | | 厦门 | 福州 | |
| | 北部湾城市群 | | | 南宁、海口 | |
| | 中原城市群 | | | 郑州 | |
| | 山西中部城市群 | | | 太原 | |
| | 关中平原城市群 | | | 西安 | |
| | 兰西城市群 | | | 兰州、西宁 | |
| | 宁夏沿黄城市群 | | | 银川 | |
| | 呼包鄂榆城市群 | | | 呼和浩特 | |
| 天山北坡城市群 | | | 乌鲁木齐 | | |
| 拉萨城市圈 | | | 拉萨 | | |

资料来源：唐子来，李涛，李黎（2017）。

1 研究方法

依据卡斯泰尔斯（M. Castells, 1996）提出的网络社会（network society）中场所空间（space of places）和流通空间（space of flows）概念，国际研究的主流学派认为（S. Sassen, 1991; P. J. Taylor, 2004），城市关联网络的本质是城市之间的

经济联系，而企业是城市关联网络的“作用者”（agents），众多企业的区位策略（location strategy）界定了城市关联网络。基于高端生产性服务业（advanced producer services）的企业关联网络，泰勒（P. J. Taylor, 2001a）创建了城市关联网络模型（the interlocking network model）的分析方法。泰勒还提出了城市腹地（urban hinterworld）概念，试图识别和解析城市关联网络中各个城市的关联腹地（P. J. Taylor, 2001b）。

城市关联网络中的腹地划分形成两种方法。一种是基于城市之间的绝对关联度，是泰勒等的全球网络关联度（global network connectivity）（P. J. Taylor, 2004）还是奥德森（A.S. Alderson）和贝克菲尔德（J. Beckfield）的总部—分支法（A.S. Alderson, J. Beckfield, 2004; A.S. Alderson, J. Beckfield, 2010）均属第一种方法。本文作者在全国层面和区域层面的城市关联网络的腹地分析中也采用了绝对关联度作为考察依据（唐子来，李涛，2014a；唐子来，李涛，2014b；唐子来，李涛，李黎，2017）。泰勒等的研究发现，基于绝对关联度的城市腹地分析方法通常会突出主要城市的辐射作用，而忽视一般城市之间的关联特征，为此提出基于相对关联度的城市腹地分析方法（relative measures of hinterworlds）（P. J. Taylor, 2004; P. J. Taylor, B. Derudder, 2016）。

泰勒等认为，城市*i*和城市*j*（ $j=1\cdots n$ ）之间的关联度应当与城市*j*的合计关联度存在线性相关关系，由此建立以城市*i*和城市*j*之间的关联度为因变量、以城市*j*的合计关联度为自变量的一元线性回归方程。基于一元线性回归方程，可以考察城市*i*与城市*j*的实际关联度高于预期关联度（over-linked）或者低于预期关联度（under-linked）。如果城市*i*与城市*j*的实际关联度显著高于预期关联度，表明城市*j*是城市*i*的关联腹地。可见，相对关联度的本质内涵就是在排除绝对关联度影响的条件下考察城市之间关联腹地。国内学者也采用相对关联度的分析方法，考察了长三角地区的城市关联网络中腹地划分（李涛，周锐，2016）。

需要强调的是，既有理论并未验证城市*i*和城市*j*（ $j=1\cdots n$ ）之间的总关联度与城市*j*的合计总关联度为何存在线性相关关系，而泰勒等的相对关联度概念正是建立在上述假说基础上的。为此，本文提出相对关联度的优化分析方法，考察城市*i*与城市*j*（ $j=1\cdots n$ ）的总关联度占城市*j*的合计总关联度比值大于或小于平均值的幅度（以标准离差核算），作为城市之间相对关联度的显著水平的检验工具^①。

如果城市*i*与城市*j*的总关联度占城市*j*的合计总关联度比值（相对关联度）大于平均值，表明城市*i*和城市*j*的相对关联度高于预期；反之，表明城市*i*和城市*j*的相对关联度低于预期。基于统计经验，可以分为三个层级：如果城市*i*与城市*j*的相对关联度大于平均值的幅度为大于0.5个——小于或等于1.0个标准离差，表明城市*i*和城市*j*的相对关联度达到低显著水平；如果城市*i*与城市*j*的相对关联度大于平均值的幅度为大于1.0个——小于或等于2.0个标准离差，表明城市*i*和城市*j*的相对关联度达到中显著水平；如果城市*i*与城市*j*的相对关联度大于平

均值的幅度为大于2.0个标准离差,表明城市*i*和城市*j*的相对关联度达到高显著水平。一般来说,城市*i*和城市*j*的相对关联度越是显著,城市*j*作为城市*i*的腹地属性也就越是明确。

基于2014年国家工商总局的注册企业数据库的企业区位数据,采用绝对关联度的分析方法,作者曾经对中国40个主要城市关联网络进行了识别和解析(唐子来,李涛,李黎,2017),包括14个长江经济带城市和26个非长江经济带城市(表1)。基于同样的数据来源,采用相对关联度的分析方法,本文试图考察三个基本议题,其一是长江经济带的各个城市群内部关联格局,其二是长江经济带的各个城市群之间关联格局,其三是长江经济带城市和非长江经济带城市之间关联格局。限于文章篇幅,本文仅针对11个长江经济带城市,包括2个直辖市(上海、重庆)和9个省座城市(南京、杭州、合肥、武汉、长沙、南昌、成都、昆明、贵阳),检验各个城市与其它39个城市之间相对关联度的显著水平。长江经济带的空间结构研究已经形成一些成果,但尚未聚焦企业关联网络的视角,更未采用相对关联度的分析方法(陈修颖,2007;陈修颖,陆林,2004;郑德高,陈勇,季辰晔,2015)。本文认为,采用相对关联度高于或低于平均值的幅度(以标准离差核算)作为城市之间关联度的显著水平的检验工具,有助于识别和解析长江经济带的城市关联网络。

2 长江下游城市与其它城市的相对关联度解析

2.1 上海与其它城市的相对关联度解析

如表2所示,上海与其它39个城市的相对关联度解析包含三列数据,其一是上海与其它城市的总关联度(X),包括外向关联和内向关联,其二是X占其它城市的合计总关联度比值(Y),其三是Y大于或小于平均值的幅度(Z)(以标准离差核算)。

对于上海与其它城市的相对关联度进行解析,可以获得如下几点发现。其一,依据标准离差作为相对关联度的显著水平的检验工具,总关联度占比高于平均值的幅度大于1.0个标准离差的城市都是长三角的主要城市,包括苏州(3.20)、合肥(2.32)、杭州(2.15)和南京(1.15),表明上海和这些城市的相对关联度达到高显著水平或中显著水平;其二,作为长江中游地区的江西省会城市,南昌(0.62)的相对关联度达到低显著水平,再次是无锡(0.41)和宁波(0.40),尽管尚未达到低显著水平;其三,作为非长江经济带城市,青岛(1.00)的标准离差达到低显著水平,表明沿海港口城市之间的经济关联;其四,需要说明的是,作为相距遥远的非长江经济带城市,乌鲁木齐(0.98)的相对关联度达到低显著水平,主要因为乌鲁木齐的合计总关联度较小,导致上海占比相对较高;其五,还需要特别指出的是,尽管上海和北京的总关联度在中国40个主要城市关联网络中位居榜首,上海和北京的相对关联度并不显著,显示了城市之间绝对关联度和相对关联度的差异所在。综上所述,上海的核心关联腹地以长三角城市为主(苏州、合

表2 上海与其它城市的相对关联度解析

Tab.2 Relative measures of connectivity between Shanghai and other cities

| | 城市 | 上海与其它城市的总关联度(X) | X占其它城市的合计总关联度比重(%) (Y) | Y大于或小于平均值的幅度(Z)(以标准离差核算) |
|----------|------|-----------------|------------------------|--------------------------|
| 长江经济带城市 | 长三角 | | | |
| | 南京 | 26.2 | 24.1 | 1.15 |
| | 苏州 | 36.3 | 35.4 | 3.20 |
| | 无锡 | 8.9 | 20.0 | 0.41 |
| | 杭州 | 36.2 | 29.6 | 2.15 |
| | 宁波 | 13.6 | 19.9 | 0.40 |
| | 合肥 | 12.4 | 30.5 | 2.32 |
| | 长江中游 | | | |
| | 武汉 | 13.8 | 18.6 | 0.17 |
| | 长沙 | 4.5 | 14.0 | -0.67 |
| | 南昌 | 5.4 | 21.2 | 0.62 |
| 成渝 | | | | |
| 重庆 | 10.0 | 12.2 | -1.00 | |
| 成都 | 20.5 | 16.3 | -0.25 | |
| 滇中 | | | | |
| 昆明 | 5.8 | 18.2 | 0.09 | |
| 黔中 | | | | |
| 贵阳 | 2.6 | 12.9 | -0.88 | |
| 非长江经济带城市 | 北京 | 100 | 17.9 | 0.02 |
| | 广州 | 53.6 | 18.8 | 0.20 |
| | 深圳 | 55.9 | 16.9 | -0.15 |
| | 天津 | 17.2 | 16.4 | -0.23 |
| | 青岛 | 16.5 | 23.2 | 1.00 |
| | 大连 | 10.3 | 18.8 | 0.20 |
| | 沈阳 | 11.7 | 17.2 | -0.10 |
| | 佛山 | 5.2 | 9.8 | -1.44 |
| | 郑州 | 7.5 | 17.7 | 0.00 |
| | 唐山 | 0.9 | 9.4 | -1.51 |
| | 济南 | 9.8 | 17.2 | -0.09 |
| | 哈尔滨 | 5.1 | 14.8 | -0.53 |
| | 长春 | 4.0 | 15.9 | -0.34 |
| | 西安 | 10.5 | 18.3 | 0.10 |
| | 石家庄 | 4.0 | 14.9 | -0.52 |
| | 福州 | 9.1 | 18.6 | 0.15 |
| | 厦门 | 9.4 | 18.0 | 0.06 |
| | 南宁 | 3.0 | 13.3 | -0.81 |
| 呼和浩特 | 1.6 | 15.5 | -0.40 | |
| 太原 | 3.6 | 16.1 | -0.29 | |
| 乌鲁木齐 | 3.9 | 23.5 | 0.98 | |
| 兰州 | 2.6 | 15.1 | -0.47 | |
| 银川 | 1.4 | 18.4 | 0.12 | |
| 西宁 | 0.9 | 11.5 | -1.12 | |
| 海口 | 2.6 | 12.8 | -0.89 | |
| 拉萨 | 0.2 | 8.3 | -1.70 | |

资料来源:根据研究成果整理。

肥、杭州),次级关联腹地是南京,外围关联腹地包括青岛(相对邻近的沿海港口城市)和南昌(长江中游区域的江西省会城市)。

2.2 南京与其它城市的相对关联度解析

表3是南京与其它城市的相对关联度解析,可以获得如下几点发现(表3)。其一,总关联度占比高于平均值的幅度大于1.0个标准离差的城市包括苏州(3.79)、无锡(3.55)和合肥(1.92),表明南京和这些城市的相对关联度达到高显著水平或中显著水平。苏州和无锡都是江苏经济强市,合肥是邻近南京的安徽省会城市;其二,作为长三角的首位中心城市,上海

表3 南京与其它城市的相对关联度解析

Tab.3 Relative measures of connectivity between Nanjing and other cities

| | | 城市 | 南京与各个城市的总关联度(X) | X占各个城市的合计总关联度比重(%) (Y) | Y大于或小于平均值的幅度(Z)(以标准离差核算) |
|---------|----------|-----|-----------------|------------------------|--------------------------|
| 长江经济带城市 | 长三角 | 上海 | 26.2 | 4.8 | 0.86 |
| | | 苏州 | 11.6 | 11.3 | 3.79 |
| | | 无锡 | 4.8 | 10.8 | 3.55 |
| | | 杭州 | 4.6 | 3.8 | 0.40 |
| | | 宁波 | 1.7 | 2.5 | -0.16 |
| | | 合肥 | 2.9 | 7.1 | 1.92 |
| | 长江中游 | 武汉 | 1.7 | 2.3 | -0.25 |
| | | 长沙 | 0.9 | 2.8 | -0.02 |
| | | 南昌 | 0.5 | 2.0 | -0.40 |
| | 成渝 | 重庆 | 1.6 | 2.0 | -0.41 |
| | | 成都 | 3.7 | 2.9 | 0.04 |
| | 滇中 | 昆明 | 0.6 | 1.9 | -0.44 |
| | 黔中 | 贵阳 | 0.2 | 1.0 | -0.84 |
| | 非长江经济带城市 | 北京 | 16.5 | 2.9 | 0.04 |
| 广州 | | 5.3 | 1.9 | -0.45 | |
| 深圳 | | 9.5 | 2.9 | 0.01 | |
| 天津 | | 2.0 | 1.9 | -0.42 | |
| 青岛 | | 1.4 | 2.0 | -0.40 | |
| 大连 | | 0.9 | 1.6 | -0.54 | |
| 沈阳 | | 1.2 | 1.8 | -0.49 | |
| 佛山 | | 1.0 | 1.9 | -0.44 | |
| 郑州 | | 0.9 | 2.1 | -0.33 | |
| 唐山 | | 0.1 | 1.0 | -0.81 | |
| 济南 | | 1.3 | 2.3 | -0.26 | |
| 哈尔滨 | | 0.5 | 1.5 | -0.63 | |
| 长春 | | 0.5 | 2.0 | -0.39 | |
| 西安 | | 1.1 | 1.9 | -0.42 | |
| 石家庄 | | 0.5 | 1.9 | -0.45 | |
| 福州 | | 1.3 | 2.7 | -0.09 | |
| 厦门 | | 1.1 | 2.1 | -0.33 | |
| 南宁 | | 0.2 | 0.9 | -0.88 | |
| 呼和浩特 | | 0.1 | 1.0 | -0.85 | |
| 太原 | | 0.6 | 2.7 | -0.08 | |
| 乌鲁木齐 | | 0.4 | 2.4 | -0.20 | |
| 兰州 | | 0.4 | 2.3 | -0.24 | |
| 银川 | | 0.2 | 2.6 | -0.10 | |
| 西宁 | | 0.2 | 2.6 | -0.13 | |
| 海口 | 0.7 | 3.4 | 0.26 | | |
| 拉萨 | 0.1 | 4.2 | 0.59 | | |

资料来源:根据研究成果整理。

(0.86)的相对关联度达到低显著水平;其三,杭州(0.40)的相对关联度尚未达到低显著水平,宁波(-0.16)的总关联度占比甚至低于平均值,表明南京和浙江城市之间关联较为薄弱;其四,需要说明的是,作为相距遥远的非长江经济带城市,拉萨(0.59)的相对关联度达到低显著水平,主要因为拉萨的合计总关联度较小,导致南京占比相对较高;其五,还需要特别指出的是,尽管南京和上海的总关联度在南京与其它39个城市的关联网络中位居榜首,但上海的相对关联度仅达到低显著水平。综上所述,南京的核心关联腹地是江苏省的苏州和无锡,次级关联腹地和外围关联腹地分别是合肥和上海,南京和浙江城市之间关联较为薄弱。

2.3 杭州与其它城市的相对关联度解析

表4是杭州与其它城市的相对关联度解析,可以获得如下几点发现(表4)。其一,总关联度占比高于平均值的幅度大于1.0个标准离差的城市包括宁波(4.90)和上海(1.68),表明杭州和这些城市的相对关联度达到高显著水平或中显著水平,宁波是浙江省的计划单列城市,上海则是长三角的首位核心城市;其二,合肥(0.91)、无锡(0.71)和南京(0.59)的相对关联度达到低显著水平,合肥是安徽省会城市,无锡和南京分别是江苏经济强市和省会城市;其三,作为长江中游区域的江西省会城市,南昌(0.81)的相对关联度达到低显著水平;其四,需要说明的是,作为相距遥远的非长江经济带城市,海口(1.13)的相对关联度达到中显著水平,主要因为海口的合计总关联度较小,导致杭州占比相对较高;其五,还需要特别指出的是,尽管杭州和上海的总关联度在杭州与其它39个城市的关联网络中位居榜首,但上海的相对关联度显著低于宁波。综上所述,杭州的核心关联腹地是浙江省的宁波,次级关联腹地是上海,外围关联腹地包括合肥、南昌、无锡和南京。

2.4 合肥与其它城市的相对关联度解析

合肥与其它城市的相对关联度解析可以获得如下几点发现(限于文章篇幅,不含相关表格)。其一,总关联度占比高于平均值的幅度大于1.0个标准离差的城市包括南京(3.38)、上海(2.65)和杭州(1.48),表明合肥与长三角区域的主次核心城市的相对关联度都达到高显著水平或中显著水平。南京是最为邻近的江苏省会城市,上海是长三角的首位核心城市,杭州是浙江省会城市;其二,南昌(1.35)和北京(1.03)的相对关联度达到中显著水平,武汉(0.70)和深圳(0.60)的相对关联度达到低显著水平。合肥位于长三角区域的西侧边缘部位,较为接近长江中游城市群,也更易接受北京和深圳的辐射;其三,还需要特别指出的是,尽管合肥和上海的总关联度在合肥与其它39个城市的关联网络中位居榜首,但上海的相对关联度低于南京。综上所述,合肥的核心关联腹地包括南京和上海作为长江下游城市,次级关联腹地包括杭州作为长江下游城市、南昌作为长江中游城市、北京作为国家中心城市,外围关联腹地包括武汉作为长江中游城市和深圳作为国家中心城市。

3 长江中游城市与其它城市的相对关联度解析

3.1 武汉与其它城市的相对关联度解析

表5是武汉与其它城市的相对关联度解析,可以获得如下几点发现(表5)。其一,总关联度占比高于平均值的幅度大于1.0个标准离差的城市包括长沙(5.00)和南昌(1.24),长沙和南昌分别是长江中游区域的湖南省会城市和江西省会城市,表明武汉和长江中游区域的其它核心城市的相对关联度达到高显著水平或中显著水平;其二,郑州(0.84)、北京(0.55)和深圳(0.53)的相对关联度达到低显著水平。武汉和郑州都位于中部地区,形成较为紧密关联,也更易接受北京和深圳的辐

表4 杭州与其它城市的相对关联度解析

Tab.4 Relative measures of connectivity between Hangzhou and other cities

| | | 城市 | 杭州与各个城市的总关联度(X) | X占各个城市的合计总关联度比重(%) (Y) | Y大于或小于平均值的幅度(Z)(以标准离差核算) |
|----------|------|------|-----------------|------------------------|--------------------------|
| 长江经济带城市 | 长三角 | 上海 | 36.2 | 6.6 | 1.68 |
| | | 南京 | 4.6 | 4.2 | 0.59 |
| | | 苏州 | 3.2 | 3.1 | 0.08 |
| | | 无锡 | 2.0 | 4.5 | 0.71 |
| | | 宁波 | 9.3 | 13.6 | 4.90 |
| | | 合肥 | 2.0 | 4.9 | 0.91 |
| | 长江中游 | 武汉 | 2.0 | 2.7 | -0.11 |
| | | 长沙 | 0.9 | 2.8 | -0.07 |
| | 成渝 | 南昌 | 1.2 | 4.7 | 0.81 |
| | | 重庆 | 1.4 | 1.7 | -0.57 |
| | 滇中 | 成都 | 4.5 | 3.6 | 0.29 |
| | | 昆明 | 0.6 | 1.9 | -0.49 |
| | 黔中 | 贵阳 | 0.2 | 1.0 | -0.90 |
| | | 北京 | 17.6 | 3.1 | 0.09 |
| 非长江经济带城市 | 广州 | 6.7 | 2.4 | -0.27 | |
| | 深圳 | 10.8 | 3.3 | 0.14 | |
| | 天津 | 2.3 | 2.2 | -0.35 | |
| | 青岛 | 1.4 | 2.0 | -0.45 | |
| | 大连 | 0.7 | 1.3 | -0.77 | |
| | 沈阳 | 1.2 | 1.8 | -0.55 | |
| | 佛山 | 1.4 | 2.6 | -0.15 | |
| | 郑州 | 1.2 | 2.8 | -0.05 | |
| | 唐山 | 0.1 | 1.0 | -0.88 | |
| | 济南 | 1.5 | 2.6 | -0.14 | |
| | 哈尔滨 | 0.8 | 2.3 | -0.29 | |
| | 长春 | 0.6 | 2.4 | -0.26 | |
| | 西安 | 1.3 | 2.3 | -0.32 | |
| | 石家庄 | 0.5 | 1.9 | -0.50 | |
| | 福州 | 1.2 | 2.4 | -0.23 | |
| | 厦门 | 1.7 | 3.3 | 0.14 | |
| | 南宁 | 0.4 | 1.8 | -0.54 | |
| | 呼和浩特 | 0.2 | 1.9 | -0.46 | |
| | 太原 | 0.5 | 2.2 | -0.33 | |
| | 乌鲁木齐 | 0.5 | 3.0 | 0.03 | |
| 兰州 | 0.3 | 1.7 | -0.55 | | |
| 银川 | 0.1 | 1.3 | -0.75 | | |
| 西宁 | 0.2 | 2.6 | -0.18 | | |
| 海口 | 1.1 | 5.4 | 1.13 | | |
| 拉萨 | 0.0 | 0.0 | -1.35 | | |

资料来源：根据研究成果整理。

射。综上所述，武汉的核心关联腹地和次级关联腹地分别是长沙和南昌作为长江中游城市，外围关联腹地包括郑州、北京和深圳，表明长江中游城市群内部的紧密关联和武汉位于中部的区位特征。

3.2 长沙与其它城市的相对关联度解析

长沙与其它城市的相对关联度解析可以获得如下几点发现(限于文章篇幅, 不含相关表格)。其一, 总关联度占比高于平均值的幅度大于2.0个标准离差的城市包括武汉(4.21)和南昌(2.91), 武汉和南昌分别是长江中游区域的湖北省会城市和江西省会城市, 表明长沙和长江中游地区的其它核心城市的相对

表5 武汉与其它城市的相对关联度解析

Tab.5 Relative measures of connectivity between Wuhan and other cities

| | | 城市 | 武汉与各个城市的总关联度(X) | X占各个城市的合计总关联度比重(%) (Y) | Y大于或小于平均值的幅度(Z)(以标准离差核算) |
|----------|------|-----|-----------------|------------------------|--------------------------|
| 长江经济带城市 | 长三角 | 上海 | 13.8 | 2.5 | 0.32 |
| | | 南京 | 1.7 | 1.6 | -0.31 |
| | | 苏州 | 1.4 | 1.4 | -0.44 |
| | | 无锡 | 0.8 | 1.8 | -0.16 |
| | | 杭州 | 2.0 | 1.6 | -0.26 |
| | | 宁波 | 1.2 | 1.8 | -0.18 |
| | 长江中游 | 合肥 | 0.9 | 2.2 | 0.12 |
| | | 长沙 | 3.1 | 9.7 | 5.00 |
| | 成渝 | 南昌 | 1.0 | 3.9 | 1.24 |
| | | 重庆 | 2.1 | 2.6 | 0.35 |
| | 滇中 | 成都 | 2.7 | 2.2 | 0.08 |
| | | 昆明 | 0.6 | 1.9 | -0.10 |
| | 黔中 | 贵阳 | 0.4 | 2.0 | -0.04 |
| | | 北京 | 15.6 | 2.8 | 0.55 |
| 非长江经济带城市 | 广州 | 5.2 | 1.8 | -0.13 | |
| | 深圳 | 9.4 | 2.8 | 0.53 | |
| | 天津 | 1.4 | 1.3 | -0.46 | |
| | 青岛 | 0.8 | 1.1 | -0.59 | |
| | 大连 | 0.4 | 0.7 | -0.85 | |
| | 沈阳 | 0.8 | 1.2 | -0.56 | |
| | 佛山 | 0.6 | 1.1 | -0.59 | |
| | 郑州 | 1.4 | 3.3 | 0.84 | |
| | 唐山 | 0.1 | 1.0 | -0.65 | |
| | 济南 | 0.9 | 1.6 | -0.30 | |
| | 哈尔滨 | 0.4 | 1.2 | -0.57 | |
| | 长春 | 0.3 | 1.2 | -0.55 | |
| | 西安 | 0.9 | 1.6 | -0.31 | |
| | 石家庄 | 0.6 | 2.2 | 0.13 | |
| | 福州 | 1.0 | 2.0 | 0.00 | |
| | 厦门 | 0.8 | 1.5 | -0.33 | |
| | 南宁 | 0.5 | 2.2 | 0.12 | |
| | 呼和浩特 | 0 | 0.0 | -1.33 | |
| | 太原 | 0.3 | 1.3 | -0.45 | |
| | 乌鲁木齐 | 0.2 | 1.2 | -0.54 | |
| 兰州 | 0.3 | 1.7 | -0.19 | | |
| 银川 | 0.0 | 0.0 | -1.33 | | |
| 西宁 | 0.2 | 2.6 | 0.35 | | |
| 海口 | 0.5 | 2.5 | 0.28 | | |
| 拉萨 | 0.1 | 4.2 | 0.16 | | |

资料来源：根据研究成果整理。

关联度达到高显著水平; 其二, 广州(1.13)和深圳(0.83)的相对关联度分别达到中显著水平和低显著水平, 表明长沙位于中部地区, 与珠三角地区形成较为紧密关联。综上所述, 长沙的核心关联腹地是武汉和南昌作为长江中游城市, 次级关联腹地和外围关联腹地分别是广州和深圳作为珠三角城市。

3.3 南昌与其它城市的相对关联度解析

南昌与其它城市的相对关联度解析可以获得如下几点发现(限于文章篇幅, 不含相关表格)。其一, 总关联度占比高于平均值的幅度大于1.0个标准离差的城市包括长沙(3.79)和武汉(1.56), 长沙和武汉分别是长江中游区域的湖南省会城市和湖

表6 成都与其它城市的相对关联度解析

Tab.6 Relative measures of connectivity between Chengdu and other cities

| | | 城市 | 武汉与各个城市的总关联度(X) | X占各个城市的合计总关联度比重(%) (Y) | Y大于或小于平均值的幅度(Z)(以标准离差核算) |
|---------|----------|------|-----------------|------------------------|--------------------------|
| 长江经济带城市 | 长三角 | 上海 | 20.5 | 3.7 | 0.11 |
| | | 南京 | 3.7 | 3.4 | 0.04 |
| | | 苏州 | 1.1 | 1.1 | -0.47 |
| | | 无锡 | 1.0 | 2.2 | -0.21 |
| | | 杭州 | 4.5 | 3.7 | 0.10 |
| | | 宁波 | 1.2 | 1.8 | -0.32 |
| | | 合肥 | 0.9 | 2.2 | -0.22 |
| | 长江中游 | 武汉 | 2.7 | 3.6 | 0.09 |
| | | 长沙 | 0.3 | 0.9 | -0.50 |
| | 成渝 | 南昌 | 0.2 | 0.8 | -0.53 |
| | | 重庆 | 22.2 | 27.1 | 5.14 |
| | 滇中 | 昆明 | 3.4 | 10.7 | 1.61 |
| | 黔中 | 贵阳 | 2.2 | 10.9 | 1.65 |
| | 非长江经济带城市 | | 北京 | 23.7 | 4.2 |
| | | 广州 | 9.4 | 3.3 | 0.02 |
| | | 深圳 | 13.1 | 4.0 | 0.16 |
| | | 天津 | 2.2 | 2.1 | -0.24 |
| | | 青岛 | 1.1 | 1.5 | -0.36 |
| | | 大连 | 0.3 | 0.5 | -0.58 |
| | | 沈阳 | 1.1 | 1.6 | -0.35 |
| | | 佛山 | 0.7 | 1.3 | -0.41 |
| | | 郑州 | 1.2 | 2.8 | -0.09 |
| | | 唐山 | 0.0 | 0.0 | -0.70 |
| | | 济南 | 1.5 | 2.6 | -0.13 |
| | | 哈尔滨 | 0.2 | 0.6 | -0.57 |
| | | 长春 | 0.1 | 0.4 | -0.61 |
| | | 西安 | 2.7 | 4.7 | 0.32 |
| | | 石家庄 | 0.3 | 1.1 | -0.46 |
| | | 福州 | 1.6 | 3.3 | 0.01 |
| | | 厦门 | 0.9 | 1.7 | -0.32 |
| | | 南宁 | 0.3 | 1.3 | -0.41 |
| | | 呼和浩特 | 0.1 | 1.0 | -0.49 |
| | | 太原 | 0.2 | 0.9 | -0.50 |
| | | 乌鲁木齐 | 0.3 | 1.8 | -0.31 |
| | | 兰州 | 0.2 | 1.2 | -0.45 |
| | | 银川 | 0.1 | 1.3 | -0.41 |
| | 西宁 | 0.1 | 1.3 | -0.42 | |
| | 海口 | 0.2 | 1.0 | -0.49 | |
| | 拉萨 | 0.2 | 8.3 | 1.10 | |

资料来源:根据研究成果整理。

北省会城市,表明南昌和长江中游区域的其它核心城市的相对关联度分别达到高显著水平或中显著水平;其二,深圳(1.28)、上海(0.85)、北京(0.70)和广州(0.58)的相对关联度分别达到中显著水平和低显著水平,表明南昌位于中部地区,与四个国家中心城市都形成较为紧密关联;其三,厦门(1.54)和福州(0.91)的相对关联度分别达到中显著水平和低显著水平,表明南昌与海峡西岸城市的特殊关联,而武汉和长沙则与珠三角城市形成紧密关联。综上所述,南昌的核心关联腹地是长沙作为长江中游城市,次级关联腹地和外围关联腹地包括武汉作为长江中游城市、海峡西岸地区(厦门、福州)和四个国家中心城市(深圳、上海、北京、广州),表明长江中游城市群

表7 重庆与其它城市的相对关联度解析

Tab.7 Relative measures of connectivity between Chongqing and other cities

| | | 城市 | 重庆与各个城市的总关联度(X) | X占各个城市的合计总关联度比重(%) (Y) | Y大于或小于平均值的幅度(Z)(以标准离差核算) |
|---------|----------|------|-----------------|------------------------|--------------------------|
| 长江经济带城市 | 长三角 | 上海 | 10.0 | 1.8 | -0.19 |
| | | 南京 | 1.6 | 1.5 | -0.30 |
| | | 苏州 | 0.7 | 0.7 | -0.55 |
| | | 无锡 | 0.7 | 1.6 | -0.27 |
| | | 杭州 | 1.4 | 1.1 | -0.40 |
| | | 宁波 | 0.7 | 1.0 | -0.44 |
| | | 合肥 | 0.6 | 1.5 | -0.30 |
| | 长江中游 | 武汉 | 2.1 | 2.8 | 0.13 |
| | | 长沙 | 0.5 | 1.6 | -0.27 |
| | 成渝 | 南昌 | 0.2 | 0.8 | -0.52 |
| | | 成都 | 22.2 | 17.7 | 4.79 |
| | 滇中 | 昆明 | 1.6 | 5.0 | 0.82 |
| | 黔中 | 贵阳 | 2.1 | 10.4 | 2.50 |
| | 非长江经济带城市 | | 北京 | 13.1 | 2.3 |
| | | 广州 | 5.9 | 2.1 | -0.11 |
| | | 深圳 | 6.9 | 2.1 | -0.11 |
| | | 天津 | 1.2 | 1.1 | -0.40 |
| | | 青岛 | 0.7 | 1.0 | -0.45 |
| | | 大连 | 0.2 | 0.4 | -0.65 |
| | | 沈阳 | 0.9 | 1.3 | -0.35 |
| | | 佛山 | 0.6 | 1.1 | -0.41 |
| | | 郑州 | 0.7 | 1.7 | -0.24 |
| | | 唐山 | 0.0 | 0.0 | -0.76 |
| | | 济南 | 0.9 | 1.6 | -0.27 |
| | | 哈尔滨 | 0.2 | 0.6 | -0.58 |
| | | 长春 | 0.2 | 0.8 | -0.51 |
| | | 西安 | 1.3 | 2.3 | -0.05 |
| | | 石家庄 | 0.3 | 1.1 | -0.41 |
| | | 福州 | 1.0 | 2.0 | -0.12 |
| | | 厦门 | 1.1 | 2.1 | -0.10 |
| | | 南宁 | 0.4 | 1.8 | -0.21 |
| | | 呼和浩特 | 0.1 | 1.0 | -0.46 |
| | | 太原 | 0.4 | 1.8 | -0.20 |
| | | 乌鲁木齐 | 0.2 | 1.2 | -0.38 |
| | | 兰州 | 0.4 | 2.3 | -0.03 |
| | | 银川 | 0.1 | 1.3 | -0.35 |
| | 西宁 | 0.3 | 3.8 | 0.45 | |
| | 海口 | 0.4 | 2.0 | -0.14 | |
| | 拉萨 | 0.2 | 8.3 | 1.85 | |

资料来源:根据研究成果整理。

内部的十分紧密关联、南昌位于中部区位与四个国家中心城市的显著关联、南昌与海峡西岸地区的特殊关联。

4 长江上游城市与其它城市的相对关联度解析

4.1 成都与其它城市的相对关联度解析

表6是成都与其它城市的相对关联度解析,可以获得如下几点发现(表6)。其一,总关联度占比高于平均值的幅度大于1.0个标准离差的城市包括重庆(5.14)、贵阳(1.65)和昆明(1.61),表明成都和这些城市的相对关联度达到高显著水平或中显著水平。成都和重庆是成渝地区的双核城市,而成渝地区

就是原四川省，贵阳和昆明分别是长江上游区域的贵州省会城市和云南省会城市；其二，需要说明的是，拉萨（1.10）的相对关联度也达到中显著水平，因为成渝地区是通往拉萨的必经之地，加上拉萨的合计总关联度较小，导致成都占比达到显著水平。综上所述，成都的核心关联腹地是成渝地区的重庆，次级关联腹地包括贵阳和昆明作为长江上游城市，再次则是相对邻近的拉萨。

4.2 重庆与其它城市的相对关联度解析

表7是重庆与其它城市的相对关联度解析，可以获得如下几点发现（表7）。其一，总关联度占比高于平均值的幅度大于2.0个标准离差的城市包括成都（4.79）和贵阳（2.50），表明重庆和这些城市的相对关联度达到高显著水平，昆明（0.82）的相对关联度达到低显著水平。重庆和成都都是成渝地区的双核城市，而成渝地区就是原四川省，贵阳和昆明分别是长江上游区域的贵州省会城市和云南省会城市；其二，需要说明的是，拉萨（1.85）的相对关联度也达到中显著水平，因为成渝地区是通往拉萨的必经之地，加上拉萨的合计总关联度较小，导致重庆占比达到显著水平。综上所述，重庆的城市关联格局与成都较为相似，核心关联腹地是成渝地区的成都和长江上游区域的贵阳，外围关联腹地是长江上游区域的昆明。成渝地区作为通往拉萨的必经之地，拉萨的相对关联度也达到显著水平。

4.3 昆明与其它城市的相对关联度解析

昆明与其它城市的相对关联度解析可以获得如下几点发现（限于文章篇幅，不含相关表格）。其一，总关联度占比高于平均值的幅度大于1.0个标准离差的城市包括贵阳（3.73）、成都（2.70）、南宁（1.81）和重庆（1.67），表明昆明和这些城市的相对关联度达到高显著水平或中显著水平。成都和重庆都是成渝地区的双核城市，贵阳是长江上游区域的贵州省会城市，南宁则是西南地区的广西省会城市；其二，北京的相对关联度（0.77）也达到低显著水平，高于长江中游城市和长江下游城市。综上所述，昆明的核心关联腹地是长江上游地区的贵阳和成都，次级关联腹地是西南地区的南宁和成渝地区的重庆，外围关联腹地是北京作为国家中心城市。

4.4 贵阳与其它城市的相对关联度解析

贵阳与其它城市的相对关联度解析可以获得如下几点发现（限于文章篇幅，不含相关表格）。其一，总关联度占比高于平均值的幅度大于2.0个标准离差的城市包括重庆（3.74）、昆明（3.10）和成都（2.30），表明贵阳和这些城市的相对关联度达到高显著水平。成都和重庆是成渝地区的双核城市，昆明是云南省会城市；其二，北京（0.61）和深圳（0.52）的相对关联度都达到低显著水平，高于大于长江中游城市和长江下游城市，体现国家中心城市的经济实力。综上所述，贵阳的城市关联格局与昆明是比较相似的，核心关联腹地是长江上游区域的重庆、成都和昆明，外围关联腹地是北京和深圳作为国家中心城市。

5 结语

本文研究表明，采用相对关联度作为城市之间关联格局的显著水平的检验工具，有助于识别和解析长江经济带的城市关联网络（表8、图2）。如果以相对关联度达到高显著水平、中显著水平和低显著水平的城市分别作为核心关联腹地、次级关联腹地和外围关联腹地，可以有效考察前文提出的三个基本议题，包括长江经济带的各个城市群内部关联格局、长江经济带的各个城市群之间关联格局、长江经济带城市和非长江经济带城市之间关联格局。

其一，无论是长江下游区域（包含上海、南京、杭州、合肥），还是长江中游区域（包含武汉、长沙、南昌）和长江上游区域（包含成都、重庆、昆明、贵阳），长江经济带的各个城市群内部关联以高显著水平（核心关联腹地）和中显著水平（次级关联腹地）为主、低显著水平（外围关联腹地）为辅，表明长江经济带的各个城市群内部关联是十分紧密的，而省域城市群内部关联则是更为优先的。比如，江苏省域内部的南京与苏州和无锡的相对关联度、浙江省域内部的杭州与宁波的相对关联度都显著高于长三角城市群内部的跨省关联；其二，长江经济带的各个城市群之间并未形成显著的关联格局，唯一例外是

表8 长江经济带城市的相对关联度的显著水平汇总表

Tab.8 Significance of relative connectivity among cities along the Yangtze development corridor based on standard deviation

| 区域 | 城市 | 相对关联度的显著水平 | | | |
|----------------|----|------------------------------------|--------------------------------------|---|-------------------|
| | | 高显著水平 (大于2.0个 标准离差) | 中显著水平(大于1.0 个——小于或等于 2.0个标准离差) | 低显著水平(大于0.5个—— 小于或等于 1.0个标准离差) | |
| 长江 下游 区域 | 上海 | 苏州(3.20)、 合肥(2.32)、 杭州(2.15) | 南京(1.15) | 青岛(1.00)、乌鲁木齐(0.98)、 南昌(0.62) | |
| | 南京 | 苏州(3.79)、 无锡(3.55) | 合肥(1.92) | 上海(0.86)、拉萨(0.59) | |
| | 杭州 | 宁波(4.90) | 上海(1.68)、海口 (1.13) | 合肥(0.91)、南昌(0.81)、无锡 (0.71)、南京(0.59) | |
| | 合肥 | 南京(3.38)、 上海(2.65) | 杭州(1.48)、南昌 (1.35)、北京(1.03) | 武汉(0.70)、深圳(0.60) | |
| 长江 中游 区域 | 武汉 | 长沙(5.00) | 南昌(1.24) | 郑州(0.84)、北京(0.55)、深圳 (0.53) | |
| | 长沙 | 武汉(4.21)、 南昌(2.91) | 广州(1.13) | 深圳(0.83) | |
| | 南昌 | 长沙(3.79) | 武汉(1.56)、厦门 (1.54)、深圳(1.28) | 福州(0.91)、上海(0.85)、北京 (0.70)、广州(0.58) | |
| 长江 上游 区域 | 成渝 | 成都 | 重庆(5.14) | 贵阳(1.65)、昆明 (1.61)、拉萨(1.10) | |
| | | 重庆 | 成都(4.79)、 贵阳(2.50) | 拉萨(1.85) | 昆明(0.82) |
| | 滇中 | 昆明 | 贵阳(3.73)、 成都(2.70) | 南宁(1.81)、重庆 (1.67) | 北京(0.77) |
| | 黔中 | 贵阳 | 重庆(3.74)、 昆明(3.10)、 成都(2.30) | | 北京(0.61)、深圳(0.52) |

注：括号中数字为大于标准离差的倍数。

资料来源：根据研究成果整理。

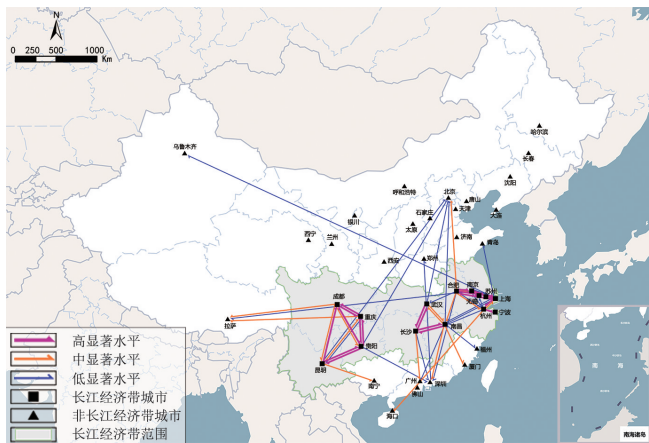


图2 基于相关联度的显著水平的长江经济带城市关联网络图示
Fig.2 Urban network of the Yangtze development corridor based on significance of relative connectivity
资料来源：根据研究成果绘制。

长江中游区域的南昌作为合肥的次级关联腹地、上海和杭州的外围关联腹地；其三，长江经济带城市和非长江经济带城市之间存在一些关联，以低显著水平（外围关联腹地）为主和中显著水平（次级关联腹地）为辅；其四，需要特别指出的是，有些非长江经济带的边缘城市（如乌鲁木齐、海口、拉萨）的相对关联度达到中显著水平或低显著水平，主要因为这些城市的合计总关联度较小，导致相关长江经济带城市的占比相对较高。

综上所述，长江经济带集聚了三大城市群，包括长江下游（长三角）城市群（包含上海市、江苏省、浙江省和安徽省）、长江中游城市群（包含湖北省、湖南省、江西省）、长江上游城市群（以成渝地区为主，也包含滇中地区和黔中地区）。长江经济带的三大城市群内部已经形成紧密关联，并且显著高于长江经济带城市和非长江经济带城市之间关联，但三大城市群之间并未形成关联格局。

对于长江经济带的区域经济空间研究表明了企业的区域化布局趋向，以上海通用汽车为例，在上海设立企业总部、动力总成和总装基地，其配件供应则集中在周边地区，雪佛兰品牌的80%配件企业位于上海300km交通圈内，90%配件企业位于上海500km交通圈内（郑德高，等，2015）。可见，企业的区域化布局趋向是长江经济带的三大城市群内部形成紧密关联的主要动因。需要关注的是，长江综合立体交通廊道建设能否促进长江经济带的三大城市群之间的企业关联网络，则是值得观察的区域经济空间格局的演化趋势。

注释

① 城市i与城市j的总关联度为 T_{ij} 或 $T_{ji}=C_{ij}+C_{ji}$ ；式中， C_{ij} 是总部在城市i和分支机构在城市j的企业数量， C_{ji} 是总部在城市j和分支机构在城市i的企业数量。城市j的合计总关联度是城市j与所有城市的总关联度之和 $[i=1NT_{ji}]$ ，城市i与城市j的总关联度占城市j的合计总关联度比值为 $[P_{ij}=T_{ji}=1NT_{ji}]$ 。城市i与城市j的总关联度占城市j的合计总关联度比值的标准离差为 $[\sigma=1N_j=1N(P_{ij}-\mu)^2]$ ；式中， μ 是算术平均值。

参考文献 (References)

[1] ALDERSON A S, BECKFIELD J. Power and position in the world city system [J]. American Journal of Sociology, 2004, 109(4): 811-851.

[2] ALDERSON A S, BECKFIELD J, SPRAGUE-JONES J. Inter-city relations and globalization: the evolution of the global urban hierarchy, 1981-2007 [J]. Urban Studies, 2010, 47(9): 1899-1923.

[3] CASTELLS M. The rise of network society [M]. Oxford: Blackwell, 1996.

[4] SASSEN S. The global city: New York, London, Tokyo [M]. NJ: Princeton University Press, 1991.

[5] TAYLOR P J. Specification of the world city network [J]. Geographical Analysis, 2001a(33): 181-194.

[6] TAYLOR P J. Urban hinterworld: geographies of corporate service provision under conditions of contemporary globalization [J]. Geography, 2001b, 20(1): 51-60.

[7] TAYLOR P J. World city network: a global urban analysis [M]. London: Routledge, 2004.

[8] TAYLOR P J, DERUDDER B. World city network: a global urban analysis [M]. 2nd edition. London: Routledge, 2016.

[9] 陈修颖. 长江经济带空间结构演化及重组 [R]. 地理学报, 2007, 62(12): 1265-1276. (CHEN Xiuying. The formation, evolution and reorganization of spatial structure in Yangtze river economic zone [J]. Acta Geographica Sinica, 2007, 62(12): 1265-1276.)

[10] 陈修颖, 陆林. 长江经济带空间结构形成基础及优化研究 [R]. 经济地理, 2004, 24(3): 326-329. (CHEN Xiuying, LU Lin. Study on forming base and optimization of spatial structure in Yangtze river zone [J]. Economic Geography, 2004, 24(3): 326-329.)

[11] 李涛, 周锐. 长三角网络腹地划分的关联测度方法比较 [J]. 地理学报, 2016, 71(2): 236-249. (LI Tao, ZHOU Rui. Urban hinterworld in Yangtze river delta: empirical comparison of two network-based methods [J]. Acta Geographica Sinica, 2016, 71(2): 236-249.)

[12] 国家发展和改革委员会. 长江经济带发展规划纲要 [R]. 2016. (National Development and Reform Commission. The outline development plan for the Yangtze river corridor [R]. 2016.)

[13] 唐子来, 李涛. 长三角地区和长江中游地区的城市体系比较研究: 基于企业关联网络的分析方法 [J]. 城市规划学刊, 2014a(2): 24-31. (TANG Zilai, LI Tao. A comparative analysis of urban systems in the Yangtze delta region and the middle Yangtze region: an approach of firm-based interlocking network [J]. Urban Planning Forum, 2014a(2): 24-31.)

[14] 唐子来, 李涛. 京津冀、长三角和珠三角地区的城市体系比较研究: 基于企业关联网络的分析方法 [J]. 上海城市规划, 2014b(6): 37-45. (TANG Zilai, LI Tao. A comparative analysis of urban systems in the Beijing-Tianjin-Hebei region, the Yangtze delta region and the Pearl river delta region: an approach of firm-based interlocking network [J]. Shanghai Urban Planning Review, 2014b(6): 37-45.)

[15] 唐子来, 李涛, 李黎. 中国主要城市关联网络研究 [J]. 城市规划, 2017(1): 28-39. (TANG Zilai, LI Tao, LI Can. Research on the interlocking network of major cities in China [J]. City Planning Review, 2017(1): 28-39.)

[16] 郑德高, 陈勇, 季辰晔. 长江经济带区域经济空间重塑研究 [J]. 城市规划学刊, 2015(3): 78-85. (ZHENG Degao, CHEN Yong, JI Chenye. Regional economic space remodeling of the Yangtze river economic belt [J]. Urban Planning Forum, 2015(3): 78-85.)

[17] 中华人民共和国国务院. 关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见 [R]. 2014. (The State Council of PRC. Guidelines for promoting the development of the Yangtze river corridor based on the golden waterway [R]. 2014.)

修回: 2018-08