引文格式：刘辉,晏王波,宋法奇. 江苏苏北城市群城镇空间格局联系解析[J]. 地理空间信息, 2025, 23(5): 46-49. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2025.05.009

江苏苏北城市群城镇空间格局联系解析

刘　辉[1]，晏王波[2]，宋法奇[2]
（1. 淮安市自然资源信息中心，江苏 淮安 223001；2. 江苏省测绘研究所，江苏 南京 210098）

摘　要：以江苏苏北5市为研究对象，搜集POI数据、互联网开放数据、统计数据、行政区划数据等，从信息流、货物流、经济流、金融流4个角度分析城镇空间联系，旨在定量分析苏北各县市之间的联系。结果表明：①各设区市之间的联系相对明显，构成了苏北城市群的基本联络骨架，特别是徐州、连云港两市，立足区位优势且同步发力电商，在要素流中联系最紧密；②设区市与对应市辖县联系相对紧密，构成了城市群的联系网络，且在2016—2022年变化不明显；③沭阳等部分县级市由于经济规模明显、产业结构相对完善，与设区市的联系更紧密，甚至超越了城市之间传统的空间距离。

关键词：城市群；城镇；要素流；空间联系
中图分类号：TU982　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2025）05-0046-04

Spatial Pattern Connection Analysis of Urban Areas in the North of Jiangsu Province Urban Agglomeration

LIU Hui[1], YAN Wangbo[2], SONG Faqi[2]
(1. Huai'an Natural Resources Information Center, Huai'an 223001, China;
2. Jiangsu Provincial Geomatics Centre of Surveying and Mapping, Nanjing 210098, China)

Abstract: Taking five cities in the north of Jiangsu Province as the research objects, collecting POI data, Internet open data, statistical data and administrative division data, we analyzed the urban spatial connection from four perspectives of information flow, cargo logistics, economic flow, and financial flow, aiming to quantitatively analyze the connection between counties and cities in the north of Jiangsu Province. The results indicate that ①the connections between various districts and cities are relatively obvious, forming the basic connection framework of the north of Jiangsu Province urban agglomeration, especially Xuzhou and Lianyungang. Based on their geographical advantages and synchronous efforts in e-commerce, they have become the most closely connected in the element flow. ②The connection between the prefecture-level cities and the corresponding subordinate counties is relatively close, forming the connection network of urban agglomeration, and the change is not significant from 2016 to 2022. ③Due to its obvious economic scale and relatively complete industrial structure, some county-level cities such as Shuyang County have closer connections with prefecture-level cities, even surpassing the traditional spatial distance between cities.

Key words: urban agglomeration, city and town, element flow, spatial connection

社会经济的发展使得城镇化趋势愈加明显[1]。一方面农村人口不断向城镇集中，另一方面非农产业也逐渐在城镇周边集聚，但作为实体，它们是相互联系，而非独立的[2-4]。正如地理学第一定律所述，任何事物都与其他事物相关，只不过相近的事物更相关[5]。城市的发展逐渐突破了地理位置的限制，出现了卫星城、城市群、都市圈等空间格局的概念。业界学者开展了城镇空间格局研究，通过多样化的方式划定了城镇化地区的相关指标，明确了城镇发展情况[6-8]。单独研究城镇发展不能完全揭示城市交通、产业的发展，这些要素是不可割裂的，需要进行流动性监测[9]。建立城市网络最早可追溯至地方空间与流空间理论的融合，从20世纪80年代开始，国外学者[10-12]先后进行了理论研究，分析了人口、航空、经济、企业等要素流，同时依托知识溢出模型、引力场模型等定量模拟城市内部网络结构与空间格局，但研究尺度较大，通常以国家为基础[11]；国内研究初始于20世纪90年代，逐渐从国家尺度转为城市群、省域、市域、县域等多个尺度，对各要素的研究也逐渐多样化[12]，但研究的因素往往较单一，并不能完全揭示城镇空间联系格局[13-17]。因此，本文尝试通过城镇空间要素流分析，探索城市间的信息、经济、金

项目来源：国家自然科学基金资助项目（41201394）。
第一作者简介：刘辉（1976—），硕士，高级工程师，研究方向为GIS空间分析、地理国情监测等，E-mail：609304381@qq.com。

融、货物流，多角度全方位地揭示江苏苏北城市群城镇空间联系格局的演变规律。

1　研究区概况

本文以江苏苏北城市群为研究对象，包括徐州、连云港、淮安、盐城、宿迁5市，是我国沿海经济重要的组成部分之一。研究区地势以平原为主，临海控湖，交通发达、经济繁荣、文化昌盛，总面积超过5.4万km^2；下辖17个市辖区、3个县级市、17个县，是我国东部沿海地区重要的制造业生产基地；主要经济指标增速连续10年高于全国平均水平，且5个设区市2023年GDP均进入全国城市百强。然而，县域经济的发展受限于地理、交通、自然资源等因素，弱于苏南城市群，且苏北城市的产业链不够完整，城市间的联系不够紧密。

为更好地分析苏北城市群的空间格局联系，本文采用的数据包括：①设区市、县级市界线，其他基础地理信息数据，2016年、2022年POI数据等矢量数据；②2016年、2022年各地市统计数据（经济、人口等）；③2016年、2022年百度指数。对上述数据进行甄选分析、数据清洗等工作，满足研究的需求。

2　研究方法

经济地理学认为区域（城市）间的联系与物理空间的万有引力规律类似，即城市间联系潜力也可通过万有引力公式进行定量计算[15-16]。基于此，本文的研究技术路线为：①资料搜集，包括矢量数据、互联网开放数据、统计年鉴数据等；②空间联系分析，依托引力模型，从信息、交通、金融（经济）3个方面进行分析，即经济流、信息流、金融流、货物流；③结果总结，根据计算结果着重分析市县、市市之间的联系格局，分别从空间和时间两个角度定量分析苏北城市群间的城镇联系格局，为城市规划、交通发展奠定基础。

2.1　经济流分析

城市间的经济联系潜力是指城市的经济规模、人口数量、交通距离存在的关系[18-19]，计算公式为：

$$R_{ij}=k\frac{\sqrt{P_iG_i}\sqrt{P_jG_j}}{D_{ij}^2}$$

式中，P_i为人口数量；G_i为经济规模（地区生产总值）；D_{ij}为城市间的交通最短距离。

城市间的经济流强度与交通距离成反比，与人口规模、经济总量成正比。人口、经济规模数据从统计年鉴中获取，交通距离则通过基础地理信息数据中的道路数据计算。

2.2　信息流分析

互联网时代下，信息作为新的联系类型，通过虚拟的网络环境实现终端联系。信息联系的方式多样复杂，为定量分析城市间的信息联系，本文对百度指数进行标准化度量。百度指数是指对百度网页、百度新闻搜索进行大数据分析，计算得到的各种关键词的用户关注度及其数值。百度指数能反映城市间的信息联系，从而模拟城市间的信息联系。

首先对百度用户关注度进行标准化，得到$V_{ij}^{'}$；由于联系是相互的，再进行关注度乘积，即$R_{ij}=V_{ij}^{'}\times V_{ji}^{'}$；最后以城市群为分析对象，计算信息网络中每个节点的具体值，以表征信息网络体系的城市相关等级，即$N_i=\sum_j V_{ij}^{'}$。信息搜索指数来源于百度指数，对应的设区市点位数据通过基础地理信息数据获取。

2.3　金融流分析

金融流分析则是利用企业间的联系来模拟城市间的联系，以构建城市网络。利用金融属性的企业构建“企业机构—企业网络—城市联系”的分析框架，分析研究区银行企业经营网络，进而模拟城市群之间的网络。

首先计算城市a、b之间的企业连接度，即$R_{ab,j}=V_{aj}\times V_{bj}$，$V_{aj}$、$V_{bj}$为金融企业$j$在城市a、b的网络连接度；再计算城市连接度网络矩阵，即$\boldsymbol{R}_{ab}=\sum_j R_{ab,j}$；然后计算单个城市与其他所有城市的连接度$M_a=\sum_j R_{a,j}$，整个网络的连接度总和$N=\sum_i M_i$以及单个城市的网络连接率$I_a=\frac{M_a}{N}$；最后根据金融属性企业的重要程度，将其分为4类，银行总行赋值4，分行赋值3，支行/分行营业部赋值2，储蓄所等赋值1。企业数据通过POI进行筛选。

2.4　货物流分析

货物流分析与金融流分析类似，即选取货物运输属性的代表性企业，模拟区域物流的实际联系。根据物流企业的重要程度，对其进行赋值，各快递企业的公司总部赋值3，各驿站网点赋值1。

3　研究结果

3.1　经济流分析

苏北城市群的经济流分析结果见图1，从空间角度来看，徐州—邳州、宿迁—睢宁、淮安—涟水、淮安—沭阳、淮安—泗阳位于第一层级，连云港与其市辖县、盐城与其市辖县、淮安—盐城的联系、徐州与其市辖县位于第二层级，其余县市之间的经济联系较弱；从时间角度来看，2016—2022年各县市之间的经济联系变化不明显，主要表现为盐城与其市辖县的经济联系更紧密。



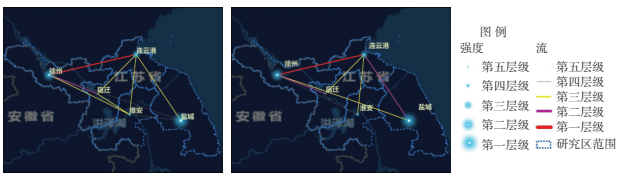
a 2016年　　b 2022年

图1　经济流分析

审图号：苏S(2023)18号

3.2　信息流分析

苏北城市群的信息流分析结果见图2，从空间角度来看，徐州—连云港位于第一层级，徐州—宿迁位于第二层级，其余设区市之间的联系较弱；从时间角度来看，2016—2022年盐城与连云港的信息联系更紧密，上升为第二层级，盐城与徐州的信息联系也有所增强。



a 2016年　　b 2022年

图2　信息流分析

审图号：苏S(2023)18号

3.3　金融流分析

苏北城市群的金融流分析结果见图3，从空间角度来看，徐州与其他4市、淮安—盐城位于第一层级，其余设区市位于第二层级，此外徐州—沭阳也位于第二层级，说明徐州市与沭阳县的金融联系相对紧密，其余市县间的联系则较弱；从时间角度来看，2016—2022年设区市之间的金融联系强度有所增加，特别是连云港—盐城、连云港—淮安、宿迁—淮安均上升为第一层级，说明两市的金融企业脉络有所完善与增强，其余市县间的联系也有所增强，设区市对下辖县的辐射能力扩大。



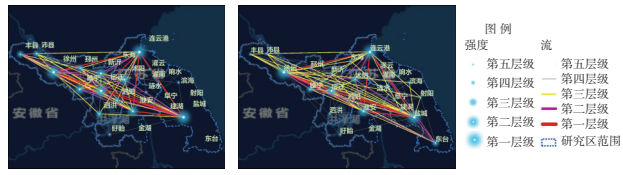
a 2016年　　b 2022年

图3　金融流分析

审图号：苏S(2023)18号

3.4　货物流分析

苏北城市群的货物流分析结果见图4，从空间角度来看，各设区市间的货物流联系位于第一层级，新沂、沭阳、睢宁、泗阳等县级市与设区市的货物流联系位于第二层级，其余县市的货物流联系较弱；从时间角度来看，2016—2022年设区市间的货物联系变化不明显，均处于优势地位，东台与设区市的货物联系变化较明显，说明东台市在货物运输领域与其他设区市的联系变得更加紧密，影响力明显增加。



a 2016年　　b 2022年

图4　货物流分析

审图号：苏S(2023)18号

由苏北5市的经济流、金融流、信息流、货物流分析结果可知：①各设区市在城市群中处于第一层级的优势地位，逐渐向城市群其他4市发散与辐射，逐渐凸显“中心—骨架—网络”模式，特别是徐州—连云港逐渐形成了城市群内部的动态流动骨架，两市均为陇海线的重要节点城市，且徐州的经济在苏北城市群中处于领先位置，两市也是发力电商的重要支撑城市，直播新经济中排位全国第二、第三；②城市群内各设区市间联系紧密，设区市与对应市辖县联系相对紧密，构成了城市群的联系网络；③部分县级市由于经济规模明显、产业结构相对完善，与设区市的联系更紧密，甚至超越了城市之间传统的空间距离，如沭阳县与淮安市、宿迁市、徐州市的联系紧密，沭阳县一方面是省直管试点县，政策倾斜力度更加明显，另一方面是名副其实的淘宝村集群县（农村淘宝第一县），所属淘宝镇数量占全省的1/4，淘宝村数量占全省的1/6。由此可见，城市群“中心—骨架—网络”的结构明确、脉络清晰、联成体系，超越了传统的空间距离限制，苏北城市群迎来了长三角城市群等重大

战略的叠加机遇，未来城市间的文化交流、经济协作将更深更广，各类要素流动更加频繁，生产要素配置更加优化。

4 结 语

随着社会经济的不断发展，城市间的联系也愈发紧密。本文以淮安、徐州、连云港、宿迁、盐城5市为研究对象，从信息、交通、金融3个方面构建信息流、货物流、经济流、金融流分析体系，通过搜集POI数据、互联网开放数据、统计数据、行政区划数据等进行要素流分析，旨在定量分析苏北各县市之间的联系，为城市规划、产业布局奠定理论基础。

1）从整体分析结果来看，各设区市之间的联系相对明显，构成了苏北城市群的基本联络骨架，特别是徐州、连云港两市，立足区位优势且同步发力电商，在要素流中联系最为紧密；城市群内其他城市与周边城市、设区市与市辖县之间的联系紧密，构成了城市群的联系网络。

2）从要素流分项来看，经济流中徐州—邳州、宿迁—睢宁、淮安—涟水、淮安—沭阳、淮安—泗阳位于第一层级，其余县市之间的经济联系较弱，2016—2022年变化不明显；信息流中徐州与连云港的联系最紧密，2016—2022年变化不明显；金融流中徐州与其他4市、淮安与盐城的联系最紧密，这主要是由于徐州的金融业较强，2016—2022年其他设区市之间的联系强度有所增强；货物流中各设区市之间的联系较强，2016—2022年变化不明显。

参考文献

[1] 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

[2] 宗会明,杜瑜,黄言. 中国西南地区—东南亚国家陆路交通可达性与城市空间联系格局[J]. 经济地理,2020,40(5):90-98

[3] 马学广,鹿宇. 基于航空客运流的中国城市空间格局与空间联系[J]. 经济地理,2018,38(8):47-57

[4] 顾朝林,庞海峰. 基于重力模型的中国城市体系空间联系与层域划分[J]. 地理研究,2008,27(1):1-12

[5] 柯文前,肖宝玉,林李月,等. 中国省际城乡流动人口空间格局演变及与区域经济发展的关系[J]. 地理学报,2023,78(8):2 041-2 057

[6] 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

[7] 陈雯,王珏. 长江三角洲空间一体化发展格局的初步测度[J]. 地理科学,2013,33(8):902-908

[8] 张改素,魏建飞,丁志伟. 中国镇域工业化和城镇化综合水平的空间格局特征及其影响因素[J]. 地理研究,2020,39(3):627-650

[9] 谷祎璠,丁疆辉,冯轩,等. 陕西武功农村电商空间格局及空间联系特征[J]. 地域研究与开发,2020,39(6):143-148

[10] Taylor P J, Hoyler M, Verbruggen R. External Urban Relational Process: Introducing Central Flow Theory to Complement Central Place Theory[J]. Urban Studies, 2010,47(13):2 803-2 818

[11] Friedmann J. The World City Hypothesis[J]. Development and Change,1986,17(1):69-83

[12] Taylor P J. Derudder B. World City Network: A Global Urban Analysis[J]. International Social Science Journal,2003,31:641-642

[13] 江勇. 基于交通流视角的浙江省县域空间联系格局研究[J]. 经济地理,2012,32(12):73-78

[14] 王海江,苗长虹,茹乐峰,等. 我国省域经济联系的空间格局及其变化[J]. 经济地理,2012,32(7):18-23

[15] 刘正兵,刘静玉,何孝沛,等. 中原经济区城市空间联系及其网络格局分析:基于城际客运流[J]. 经济地理,2014,34(7):58-66

[16] 张惠璇,刘青,李贵才. 广东省城市创新联系的空间格局演变及优化策略[J]. 地理科学进展,2016,35(8):952-962

[17] 赵东霞,韩增林,赵彪. 东北地区城市经济联系的空间格局及其演化[J]. 地理科学,2016,36(6):846-854

[18] 于金羽,晏王波,宋法奇. 扬子江城市群城镇空间格局演变解析[J]. 地理空间信息,2019,17(11):108-112

[19] 张昊,韩增林,乔国荣,等. 黄河流域城市间旅游经济联系格局及影响因素研究[J]. 干旱区地理,2023,46(8):1 344-1 354