

金融服务流视域下城市网络关联格局及其影响因素 ——以江苏省为例

龙飞扬^{1, 2} 殷凤¹ 王超³¹

(1. 上海大学 经济学院, 上海 200444;

2. 宿迁学院 商学院, 江苏 宿迁 223800;

3. 南京农业大学 经济管理学院, 南京 210095)

【摘要】: 在“世界城市网络”的研究框架下, 运用连锁网络模型(Interlocking Network Model)对江苏省 13 地市之间的关联关系进行测度, 分析其网络结构特征并追踪其动态演化规律。研究发现:(1) 江苏省银行业和证券业区位布局集聚特征明显, 而保险业分布比较均匀;(2) 从城市网络密度和节点强度来看, 网络结构层级特征明显, 出现苏南>苏中>苏北的位序;(3) 从时空演化视角来看, 网络由单中心逐步向多中心转变, 网络重心逐渐向北转移。此外, 利用二次指派程序(QAP)方法探究了城市之间关联度的影响因素, 结果显示: 空间距离以及是否处于同一个地理区域对于两城互动的的影响甚微, 经济发展水平是否处于同一个层级也不是制约城市间交流的障碍, 而交通便利度和战略性的区域规划对于城市关联却有着显著的促进作用。

【关键词】: 城市网络 连锁网络模型 二次指派程序(Quadratic Assignment Procedure)

一、引言

由于互联网技术和现代交通工具的迅猛发展, 城市间的空间结构逐渐由行政区划的等级空间模式向网络化的功能空间模式转变。在区域一体化背景下, 城市之间的协同发展是行政区经济向功能区经济转变, 重构区域经济新版图的关键。在此过程中, 大量的物质流、信息流和技术流在城市间频繁交换, 城市空间关联结构不断发生改变, 在不同的时期呈现出相异的空间格局及特征。“流空间”理论^[1]认为社会空间的主要形式不再是地理位置的空间, 而是“流”的空间。在这种空间形式下, 地理位置并没有消失, 而是因它们在“流”空间中的地位而被重新定义。因此, 在“开放而多边”的网络结构中, 城市间的网络关系实际上决定了各个城市的功能地位。依托“流空间”理论, 城市网络的研究逐渐成为城市研究的新范式, 在国内外引发研究热潮。

关于“流”的测度, 直接测量法主要利用城市间真实的交通流或通信流进行测度, 包括航空流^[2], 铁路公路客运流^[3]以及其他通讯设施^[4]; 而间接测量法着眼于过程模拟并非实际流量, 比如以企业关联数据代表经济流^[5]。“我们无法获知城市之间因企

作者简介: 龙飞扬(1988-), 女, 河南信阳人, 上海大学经济学院博士研究生, 讲师, 研究方向: 开放经济和城市网络; 殷凤(1974-), 女, 内蒙古呼和浩特人, 上海大学教授, 博士生导师, 研究方向: 服务贸易和开放经济; 王超(1986-), 男, 江苏宿迁人, 南京农业大学经济管理学院博士研究生。

基金项目: 2017 江苏省高校哲学社会科学基金项目“宿迁市战略性新兴产业重点领域选择及发展路径研究”(2017SJB1926), 项目负责人: 龙飞扬; 国家社会科学基金项目“全球价值链重构下中国产业破除低端锁定研究”(16BJL096), 项目负责人: 殷凤。

业活动所产生的所有的信息和知识流,但我们可以轻易地找到它们在全世界范围内的办公地点”^[6]。由于高级服务业的发展对于城市功能地位的塑造至关重要,已有的研究多采用采用高级生产性服务业的企业关联数据^[7-8]进行研究,包括金融、会计、广告、法律和管理咨询等行业的具体数据。究其原因,金融公司和商务服务公司为了给全世界客户提供无缝对接的服务,在世界各地的城市创建了全球办公网络,生产性服务企业作为主要的“网络创造者”,通过跨国的定位策略将城市“连锁”在一起^[9]。在西方世界城市网络和巨型城市网络的研究中,通过金融服务流构建城市网络的方法已经得到广泛的认可,而在国内城市网络^[10]以及区域城市网络^[11]的研究中也多有借鉴。关于城市网络的构建方法,常见的有连锁网络模型^[12-13],引力模型^[14-15]和社会网络分析方法^[16-17]。

以往的学者在城市网络的研究范围上,多是从全球、巨型区域或国家层面展开,在省际层面探讨城市内部关联结构的研究较少;在研究内容上,已有研究多是对于城市网络的现象及结构特征进行识别性分析,较少从经济学视角来深入探讨城市间关联度的影响因素,更是极少利用数据进行规范性的实证检验。基于以上研究背景,本文将基于金融服务流的视角,采用连锁网络模型(INM)来构建江苏省城市关联网络,分析其网络空间格局与演化特征,进而采用 QAP 方法来分析关联结构的影响因素。在不同的时期,识别区(省)域空间结构,了解城市空间动态演化规律对于认清区域发展基本状况,洞悉区域协调发展程度具有重要的指示作用;另外,探讨城市关联度的作用机制并检验其效果,有助于评价经济政策的实施效果,优化区域空间结构,也能够为政府部门制定长三角一体化战略规划提供重要的决策依据。

二、研究方法数据来源

(一)连锁网络模型

连锁网络模型(INM)最早由彼得·泰勒(Taylor, Peter J., 2001)^[18]提出,其初衷是对于城市间的关联关系进行规范的定量分析。模型构建如下:

假定 n 个生产性服务企业分布于 m 个城市之中,城市在企业办公系统中的重要性用 V_{aj} 表示,即为城市 a 对于企业 j 的“服务值”。重要性依赖于企业在城市中的功能定位以及规模,以 0-5 分的整数序列来衡量。5 分代表总部,4 分代表区域性总部,2 分代表常规的分支机构(根据人员规模、营业范围选择 3 分或 1 分),0 分代表没有分支机构。由此形成一个 $m \times n$ 阶服务值矩阵 V_m 。在此基础上,我们可以直接获得测度城市地位的指标——总服务值 C_a :

$$C_a = \sum_j V_{aj} \quad (1)$$

然而,连锁网络模型的关键在于其映射功能,通过企业作为“中介”,我们可以将城市-企业之间的 2-Mode 关联矩阵转化为城市-城市之间的 1-Mode 关联矩阵。由此,可以得到任何两个城市间的双城关联度 CDC_{a-b} 。 CDC_{a-b} 基于一个重要假设:办公地点的功能和地位越重要,就会产生更多的服务流,那么它与其它城市的关联度就越强。城市 a 和城市 b 间的关联度表示为 CDC_{a-b} :

$$CDC_{a-b} = \sum_j V_{aj} \cdot V_{bj} \quad a \neq b \quad (2)$$

一个城市与其他所有城市的关联度总和构成一个城市的对外总关联度,可由 GNC_a 表示如下:

$$GNC_a = \sum_b CDC_{a-b} = \sum_b \sum_j V_{aj} \cdot V_{bj} \quad a \neq b \quad (3)$$

(二)数据来源

本文选取江苏省 13 个地级市作为研究范围,具体包括:南京、苏州、无锡、常州、镇江、南通、扬州、泰州、徐州、盐城、连云港、淮安、宿迁。通过企业工商信息综合查询平台进行数据搜集,并且结合各个金融企业的官网进行对照和整合,选取在江苏省内设置两家及以上分支机构的金融机构作为研究对象,最后选择 44 家银行(包括外资银行),60 家保险公司以及 56 家证券公司作为基础数据来源。我们共搜集到 44 家银行的 10103 条分支机构信息,60 家保险公司的 5585 条分支机构信息以及 56 家证券公司的 934 条分支机构信息,时间截止到 2018 年 8 月。

本文通过以下标准对各个城市的银行、保险、证券公司不同层级的分支机构进行打分,为了体现金融服务企业总部-分支控制关系“流”的特征,同一个城市若有多家分支机构则选择最高层级进行赋分,最终得到 13(城市)×160(企业)的服务值矩阵。

表 1 金融机构赋分标准

	5 分	4 分	3 分	2 分	1 分
银行业	总部	一级省分行(营业部)	二级市分行(营业部)	支行(营业部)	分理处或储蓄所
证券业	总公司	省分公司	市分公司	证券营业部	-
保险业	总公司	省分公司	中心支公司	支公司	营销服务部

三、江苏省城市网络关联结构特征分析

(一)金融业集聚特征明显,三大行业定位格局有分异

总服务值体现了一个城市对于(金融)企业的吸引能力,吸引力越大,就会有更多的企业集聚于此并通过各种“流”将一个城市与其他城市连接起来,在一定程度上也体现了城市的经济实力与活力。根据公式(1)计算,我们得到各个城市的总服务值以及分行业服务值,并且绘制了金融行业以及三大行业分支机构的定位格局,如图 1。

总体来看,金融业总体服务值分布呈扁平型结构,银行业和证券业定位也呈现扁平型,而保险业呈现完善型结构。我们发现,银行业和证券业的集聚特征比较明显,主要集中于苏州、南京、无锡几个城市,其他城市的服务值相对低很多;保险行业各个城市的服务值分布相对比较均衡,层级特性不明显。但两者有一个共同点:苏州都是以绝对优势名列第一,南京反而屈居第二或第三。这说明苏州比南京具有更强对于金融资源吸引能力,成为很多金融企业分支机构的战略要地。这与苏州近些年异军突起的发展是照应的,苏州更加靠近沿海地区,并且毗邻上海,受到来自沿海地区以及上海的经济辐射,引进大量的外资企业;另外,由于营商环境的不断提升,越来越多的民营企业也迅速发展,展现出强大的竞争力和活力,即所谓的“苏南模式”。一个城市的快速崛起必然会带动生产性服务业特别是金融行业的快速集聚,以满足这个城市不断增长的专业知识、信息、资源、人力的快速流转。

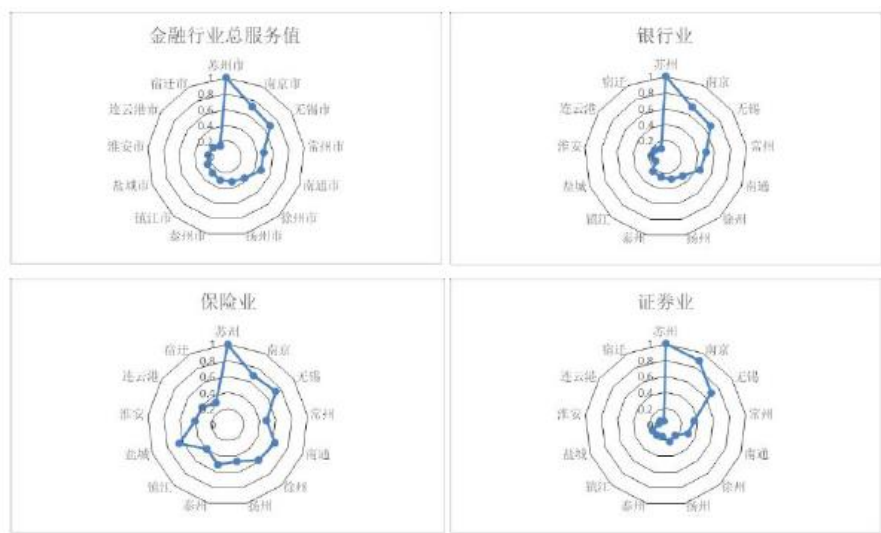


图 1 金融业服务值分布格局

(二) 网络密度和节点强度非均衡特征显著，呈现空间极化现象

根据公式(2)计算，我们得到城市关联网矩阵，如表 2 所示。南京与苏州的连接值为 1379，在所有连接值中排名第一。其次是南京与无锡(1366)、南京与南通(1231)、南京与常州(1227)等，排名前十位的双城基本都处于苏南地区。而最末三位:徐州和宿迁(424)，盐城和宿迁(407)，淮安和宿迁(402)，都处于苏北地区。我们还发现，双城排名前 20 位中南京出现 10 次，说明其处于全省城市网络的核心节点地位，在省内辐射作用较强，与外部联系较紧密。接下来出现频次最高的是苏州(6 次)、无锡(5 次)、南通(5 次)和常州(4 次)，这说明苏锡常城市群在对外交流方面也比较活跃，在全省城市网络中处于次级节点的地位。

表 2 江苏省城市网络关联矩阵(CDC)

	南京	苏州	无锡	南通	常州	徐州	扬州	盐城	镇江	泰州	淮安	连云港	宿迁
南京		1379	1366	1231	1227	994	1085	928	950	993	760	809	610
苏州			1091	975	940	804	856	713	752	797	639	654	501
无锡				955	941	784	823	721	729	792	612	610	464
南通					858	746	807	698	705	762	580	602	470
常州						736	762	684	694	746	592	593	442
徐州							689	617	655	668	544	560	424
扬州								634	663	709	561	560	449
盐城									596	656	508	528	407
镇江										660	562	554	438
泰州											560	575	464
淮安												476	402
连云港													433
宿迁													

通过公式(3)计算,我们得到江苏省13个城市对外总关联度、相对关联度以及关联城市位序,如表3所示。

表3 城市总关联度(GNC)排名

排名	城市	总关联度 (GNC)	相对关联度	关联城市位序
1	南京	12332	1	苏州、无锡、南通、常州、扬州、徐州、泰州、镇江、盐城、连云港、淮安、宿迁
2	苏州	10101	0.82	南京、无锡、南通、常州、扬州、徐州、泰州、镇江、盐城、连云港、淮安、宿迁
3	无锡	9888	0.80	南京、苏州、南通、常州、扬州、泰州、徐州、镇江、盐城、淮安、连云港、宿迁
4	南通	9389	0.76	南京、苏州、无锡、常州、扬州、泰州、徐州、镇江、盐城、连云港、淮安、宿迁
5	常州	9215	0.75	南京、无锡、苏州、南通、扬州、泰州、徐州、镇江、盐城、连云港、淮安、宿迁
6	扬州	8598	0.70	南京、苏州、无锡、南通、常州、泰州、徐州、镇江、盐城、淮安、连云港、宿迁
7	泰州	8382	0.68	南京、苏州、无锡、南通、常州、扬州、徐州、镇江、盐城、连云港、淮安、宿迁
8	徐州	8221	0.67	南京、苏州、无锡、南通、常州、扬州、泰州、镇江、盐城、连云港、淮安、宿迁
9	镇江	7958	0.65	南京、苏州、无锡、南通、常州、扬州、泰州、徐州、盐城、连云港、淮安、宿迁
10	盐城	7690	0.62	南京、无锡、苏州、南通、常州、泰州、扬州、徐州、镇江、连云港、淮安、宿迁
11	连云港	6954	0.56	南京、苏州、无锡、南通、常州、泰州、徐州、扬州、镇江、盐城、淮安、宿迁
12	淮安	6796	0.55	南京、苏州、无锡、常州、南通、镇江、扬州、泰州、徐州、盐城、连云港、宿迁
13	宿迁	5504	0.45	南京、苏州、南通、泰州、无锡、扬州、常州、镇江、连云港、徐州、盐城、淮安

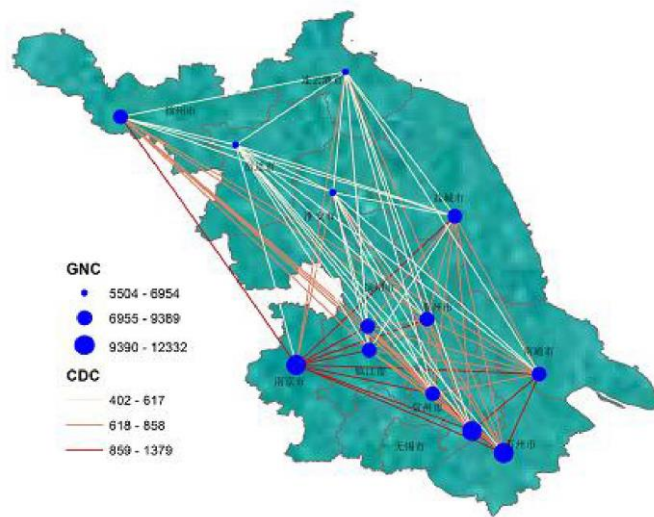


图 2 2018 年江苏省城市网络关联图

为了更直观地观察，我们用 Arcgis 绘制网络关联图，如图 2 所示。结果发现网络结构呈现“南密北疏”，节点呈现“南大北小”的格局。通过 Ucinet 软件分别计算苏南、苏中和苏北的网络密度，得到苏南网络密度为 1006.9，苏中为 759.33，而苏北为 489.9，可见南北网络密度递减规律相当明显。而根据 Arcgis 中的 Natural Breaks 分类法，对外关联强度(GNC)被分为三个层级：南京，苏州，无锡三大城市属于第一层级，南通，常州，扬州，泰州，徐州，镇江，盐城属于第二层级，而连云港，淮安，宿迁则属于第三层级，基本是按照苏南(1)、苏中(2)、苏北(3)的顺序，然而其中徐州、南通的位置略有前移。徐州虽然地处经济状况较落后的苏北地区，但是它却处于淮海经济区的核心地位，东陇海线第一大城市，是省内重要的工商业、金融业和外贸中心，因此其对外连接度在苏北五市中突显出来；南通之所以超越常州，直逼无锡的对外连接强度，是因为南通作为省内唯一沿江沿海城市，一直处于沿海城镇轴规划区域，并受到上海的经济辐射，近年来大规模承接国内外先进制造业和高端产业转移。由于产业的升级和转型，对于生产性服务业特别是金融业的需求倍增，各种信息人员的交流更加频繁，导致其对外关联度颇为引人注目。

(三)从时空演变视角来看，关联网络由单中心逐渐向多中心转化，但“一核独大”现象仍显著

使用 Arcgis 软件绘制 1996 年，2006 年以及 2018 年的城市网络图以及双城相对关联度 ≥ 0.70 的网络主干图，如图 3 所示。首先，由于区域竞争与合作关系的不断加强，1996 年至 2018 年城市关联度得到大幅提升，网络密度为由 1996 年的 55.24 增长到 2018 年的 711.7。其次，通过双城关联度(两城间连线粗细)，我们发现 1996 年到 2018 年，网络层级结构变动不大，但是核心城市由南京单中心逐渐向周边城市延伸，2018 年形成以南京、无锡、苏州、盐城四足鼎立，内含无锡、常州、扬州，外联徐州的多中心网络发展格局，网络分布呈现多中心均衡发展态势；最后，通过自然断点法(Natural Breaks)对 GNC 进行分类，1996 年城市网络层级按照“1+7+5”格局分布，2006 年按照“1+8+4”格局分布，2018 年按照“3+7+3”格局分布(以城市色块颜色深浅表示)，可以看出网络关联结构的重心在向北慢慢转移，南北两极分化程度在减弱。即便如此，纵观网络关联全图，城市网络非均衡化特征依旧明显，苏南较苏北城市的优势地位依然明显。

通过抽取网络主干图，我们发现 1996 年-2018 年，江苏省的主干网络没有发生较大的结构性变动，均以南京为绝对核心向苏州、无锡、南通、常州、泰州、扬州、徐州等城市形成放射状形态，可见南京的“一核独大”地位不可撼动，中心辐射作用十分强大。另外，我们发现相对关联度 ≥ 0.7 的城市除了徐州，其它城市都处于沿江开发经济带，基本都属于苏锡常都市圈和南京都市圈。

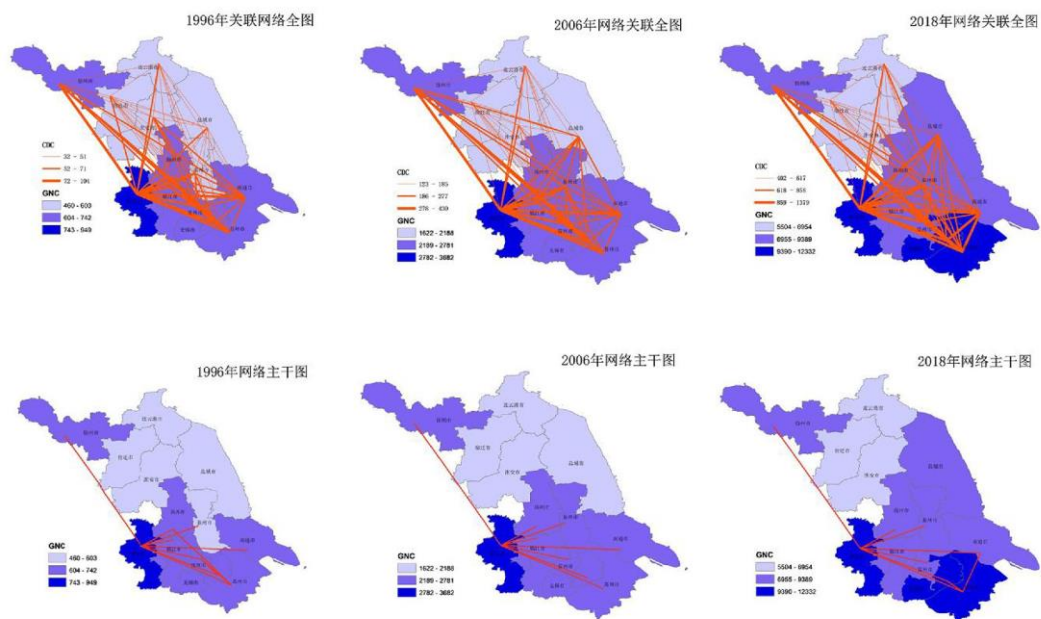


图 3 江苏省城市关联网络时空演变

综上，我们发现苏南、苏中、苏北三大区域发展梯度差异仍然较大，多年来无法摆脱发展梯度“排队走”的固定模式。因此，我们提出第一个假设：由于空间距离障碍或者行政壁垒，处于不同地理区域的城市之间相互往来较少；其次，我们还发现靠近沿江城市带、沿海城市带的城市对外关联强度普遍较高，经济发展水平也较高。众所周知，“苏北大发展战略”、“沿江开发战略”、“一带两轴 1”以及“1+3 功能区战略 2”等都是江苏省在特定时期提出的促进区域协调发展的战略，其政策效应如何鲜少有人进行研究。基于此，我们提出第二个假设：区域性的功能区战略规划可以提升城市对外关联度，进而提升这个城市的功能和定位，这两个假设有待进一步检验。江苏省城市网络结构呈现出明显的非均衡性，还有哪些因素导致了关联度的差异有待下文进一步探索。

四、江苏省城市网络关联度的影响因素分析

(一) 模型设定和指标选取

常规的统计方法要假定变量之间相互独立，而本文的被解释变量是关系型数据，数据本身就是关于“联系”的数据，使用常规的统计检验进行参数估计时会产生严重的多重共线性问题。二次指派程序(Quadratic Assignment Procedure, 简称 QAP)是一种对两个(或多个)方阵中对应的各个元素值进行比较的方法，它通过比较各个方阵对应的格值，给出两个矩阵之间的相关系数，同时对系数进行非参数检验，并以对矩阵数据的置换为基础，其研究对象就是“关系”型数据^[19]。因此，本文将采用 QAP 方法对于城市关联度的影响因素进行深入探讨。数据的搜集来源于《江苏省统计年鉴》、高德地图软件以及中国铁路客户服务网，使用 Ucinet 软件进行检验假设分析。为了数据的统一性和完备性，指标选取时间截止到 2016 年底。

以往的研究多采用地理临近性、产业发展相似度、对外贸易相似度等因素来分析城市之间的经济联系^[20-21]。本文将在此基础上选择空间距离(dist)，两城间铁路服务值(rail)，人均地区生产总值(pgdp)，第三产业占 GDP 比重(terdst)，固定资产投资额(faset)，实际使用外资额(fcap1)，是否处于沿江城市带(6)(riv)，是否处于沿海城镇轴(7)(sea)，是否处于沿东陇海城镇轴(8)(estlh)，是否处于同一经济区域(苏南、苏中和苏北)作为基础备选指标。

模型要求解释变量必须要转变成 1-Mode 的对称关系矩阵。其中 dist, rail, riv, sea, estlh 因其本身即可形成关系型矩阵不用进行变换, 而 pgdp, terdst, fasset, fcapt 需要在城市之间两两相减取绝对值, 进而形成各个变量的差值矩阵, 分别形成人均 GDP 差值矩阵, 第三产业占比差值矩阵, 固定资产投资差值矩阵和实际使用外资差值矩阵, 被解释变量 CDC_{a-b} 即为 2016 年江苏省 13 地市的关联矩阵。变量说明如表 4 所示。

表 4 变量说明与假设检验

变量	变量说明	假设检验
空间距离 (dist)	两城之间高速公路的最短距离	两城间距离越近, 越容易发生经济往来, 预期负相关。
两城间铁路服务值 (rail)	两城间每条高铁和动车线路赋值为 2, 其它普通列车赋值为 1, 进行加总得到关联数据。	两城间铁路服务值越高, 交通可达性越强, 联系越频繁, 预期正相关。
人均 GDP (pgdp) 差值	城市 GDP/常住人口	两城人均 GDP 相似度越高 (差值越小), 关联度越强, 预期负相关。
第三产业占 GDP 比重 (terdst) 差值	第三产业产值/地区 GDP	两城产业结构相似度越高 (差值越小), 关联性越强, 预期负相关。
固定资产投资额 (fa-set) 差值	固定资产投资额	两城固定资产投资额越接近 (差值越小), 相关度越强, 预期负相关。
实际使用外资 (fcapt1) 差值	实际使用外资额	两城利用外资结构越相似 (差值越小), 关联度越强, 预期负相关。
是否处于沿江城市带 (riv)	若两城都属于, 赋值为 1; 其中一个属于, 赋值为 0.5; 两个都不属于, 赋值为 0。	由于沿江城市带的区位优势 and 集聚效应, 若同处于沿江城市带, 关联性较强, 预期正相关。
是否处于沿海城镇轴 (sea)	若两城都属于, 赋值为 1; 其中一个属于, 赋值为 0.5; 两个都不属于, 赋值为 0。	由于沿海城镇轴的区位优势与集聚效应, 若同时处于沿海城市带, 关联性较强, 预期正相关。
是否处于沿东陇海城镇轴 (estlh)	若两城都属于, 赋值为 1; 其中一个属于, 赋值为 0.5; 两个都不属于, 赋值为 0。	由于沿东陇海城镇轴区位优势与集聚效应, 若同时处于沿东陇海城市带, 关联性较强, 预期正相关。
是否处于同一个地理区域 (distrt)	两城若同属于苏南, 苏中或苏北任一区域, 赋值为 1; 不属于同一区域, 赋值为 0。	由于地缘优势, 若同属于一个地理区域, 关联性会更强, 预期正相关。

(二) QAP 相关性分析

表 5 显示了 QAP 相关分析结果。其中, 符合预期的变量有空间距离 (dist), 铁路服务值 (rail), 人均 GDP (pgdp) 差值, 固定资产投资差值 (faset), 是否处于沿江城市带 (riv), 是否处于同一个经济区域 (distrt), 相关系数分别为 -0.226, 0.659, -0.181, -0.101, 0.680, 0.128。其中, 铁路服务值和是否处于沿江城市带通过了 1% 的显著性水平, 说明铁路交通越便利, 同处于沿江开发区这两个因素, 对于增加两城间关联强度效果十分显著。空间距离、经济发展水平相似度以及同处于同一区域基本通过了 10% 的显著性水平, 说明它们对于城市间关联度也有相当明显的影响。

表 5 QAP 相关分析结果

变量	Pearson 相关系数	显著性水平	相关系数均 值	标准差	最小值	最大值	P>=0	P<=0
dist	-0.226	0.102	-0.002	0.177	-0.515	0.500	0.898	0.102
rail	0.659	0.001	0.005	0.207	-0.429	0.677	0.001	1.000
pgdp	-0.181	0.065	0.001	0.120	-0.374	0.317	0.936	0.065
terdst	0.176	0.204	-0.004	0.233	-0.647	0.682	0.204	0.796
faset	-0.101	0.252	-0.005	0.135	-0.396	0.371	0.749	0.252
fcaptl	0.175	0.182	-0.003	0.232	-0.633	0.625	0.182	0.818
riv	0.680	0.000	0.002	0.274	-0.738	0.682	0.000	1.000
sea	-0.146	0.314	-0.000	0.278	-0.679	0.702	0.686	0.314
estlh	-0.256	0.198	0.009	0.279	-0.585	0.658	0.803	0.198
distrt	0.128	0.058	-0.001	0.071	-0.126	0.260	0.058	0.943

与预期相反的变量有第三产业占比差值矩阵(terdst)，实际使用外资差值矩阵(fcaptl)，是否处于沿海城镇轴(sea)，是否处于沿东陇海城镇轴(estlh)，相关系数分别为 0.176, 0.175, -0.146 和 -0.256。结果表明，产业结构越相似，两城关联度越小；引资规模越相似，两城关联度越小。这可能是因为，产业结构和引资力度相似的两个城市，相互之间更多是一种竞争关系，而合作关系对于建立两城间的联系更加显著。另外，结果显示同处于沿海城镇轴和沿东陇海城镇轴对于两城关联的影响是负的。虽然不显著，但也在一定程度上说明沿海城镇轴以及沿东陇海线城镇轴并没有像预期的那样发挥轴线内城市的集聚效应，轴线内部城市的竞争与互补关系有待加强。

(三) QAP 回归分析

QAP 回归的目的是研究多个矩阵和一个矩阵之间的回归关系，并且对 R^2 的显著性进行评价。我们剔除相关性不显著的变量，选取 dist, rail, pgdp, riv, distrt 五个变量，通过 QAP 回归确定各变量矩阵的标准化回归系数，并考察其解释力。据此，设立模型如下：

$$CDC_{a-b} = F(\text{dist}, \text{rail}, \text{pgdp}, \text{riv}, \text{distrt})$$

选择 5000 次随机置换，运用 QAPRegression 指令得到回归分析结果。模拟拟合结果显示调整后的 R^2 为 0.637，说明五个矩阵变量可以解释关联矩阵变异的 63.7%，解释力较强。表 6 显示了 QAP 的回归结果以及检验指标，概率 1 和概率 2 分别表示随机置换得到的回归系数不小于(不大于)实际回归结果的概率，是双尾检验。

我们发现 dist, rail, riv 的回归系数都是符合预期的，rail 和 riv 分别在 1%和 10%的水平上显著，而 dist 的影响不显著。这是由于信息技术水平的发展以及基础设施的日益便利化，空间距离(dist)已经不再成为制约商业交流以及人员流动的重要因素。然而，pgdp 和 distrt 两个因素与预期相反，即经济发展水平相似度越大，经济关联反而越弱；两城都属于苏南、苏中、苏北同一区域反而不利于相互往来。这可能是一直以来为了促进南北区域发展均衡，江苏省致力于推动诸如承接产业转移，苏南帮扶苏北共建产业园区等模式，有序地推动了产业和资源在区域间的梯度转移，使得经济活动在收入水平差距较大的区域间进行。

表 6 QAP 回归分析结果

变量	非标准化回归系数	标准化回归系数	显著性概率	概率 1	概率 2
截距	0.355147	0.000000			
dist	-0.007199	-0.010269	0.495	0.505	0.495
rail	0.168956	0.265966	0.010	0.010	0.990
pgdp	0.168956	0.265966	0.005	0.005	0.995
riv	0.210922	0.452022	0.084	0.084	0.917
distrt	-0.036360	-0.107877	0.380	0.621	0.380

五、结论和启示

(一) 结论

1. 以金融服务“流”的视角测度江苏省城市关联结构,我们发现金融服务流多是由控制中心-南京向其它城市传递(最强出度),南京在全省金融领域的核心控制地位绝对领先。但若从金融企业的总体定位策略来讲,苏州反而超越南京具有更强的要素吸引的能力(最强入度),南京和苏州成为南京都市圈和苏锡常都市圈的核心城市,在沿江大都市带发挥了强大的辐射带动作用。从分行业视角来看,银行业和证券业倾向于在苏南地区设立分支机构,集聚特征比较明显;保险业分支机构在全省的布局比较均衡,层级特征不明显。

2. 通过构建城市关联网络图,我们发现不论从网络密度还是节点强度来看,南北差距都比较显著,呈现两极分化现象。从时空演变的角度来看,1996年,2006年到2018年,虽然城市的网络层级结构变动不大,但是网络关联度和网络密度都在不断增加;网络的核心由南京单中心逐渐扩展到无锡、苏州、南通、常州、徐州、盐城的多中心的发展格局,南北极化现象在减弱,网络重心慢慢向北转移;通过抽取网络主干图,发现南京作为辐射源,其核心地位难以撼动。

3. 通过选取影响关联度的因素进行 QAP 分析,我们发现铁路服务值(rail)以及是否同处于沿江城市带(riv)对于城市关联度的影响非常显著,这说明交通设施的便利度以及区域战略规划对于促进两城间的交流互动作用巨大。但是,沿海城镇轴和沿东陇海城镇轴并没有发挥其应有的区位优势 and 集聚效应。另外,我们发现地理临近性(dist)对于区域间交流的作用变得不再显著,是否处于同一个区域以及经济发展水平是否在同一个层级上对于城市之间的连接性也没有预期重要。

(二) 政策启示

1. 突破区划限制,重构功能区经济新版图。

长期以来,产业梯度转移政策在苏南提升、苏中崛起和苏北振兴中发挥了显著作用。但随着发展阶段和基本条件的转变,面对三大区域仍然具有较大发展梯度的局面,需要在更高层面上统筹全省区域协调发展。我们应以资源禀赋、功能定位和发展阶段作为基本的划分依据,努力由区划经济向功能区经济转变,形成科技创新中心、金融服务中心、先进制造中心、文化创意中心、物流中心等各具特色、优势互补的区域性多中心支撑发展体系。基于各个功能区的战略定位,政府应给予相应的政策支持,形成全省功能互补、协同发展的经济发展新版图。

2. 提升苏中和苏北交通便利度,促使资源要素向北转移。

南北网络层级梯度特征明显,很大程度上归因于交通网络构建的不均衡。苏南地区已基本实现了各个都市圈的同城化,通

过都市圈城际铁路(市域铁路)建设,形成了中心城市与周边城市以公路交通为基础,轨道交通为骨干的交通网络。而地处苏北地区的淮安、宿迁、连云港等城市目前尚无开通的高铁班次(但有在建项目),城际和市内轨道交通也严重滞后,导致在对外交流方面备受掣肘,不利于发挥这些城市的后发优势。所以,要着力加快苏中、苏北高快速铁路网建设,强化以南京为中心的“米”字型1.5小时高铁放射网的北部建设,使苏中、苏北地区也形成多层次、一体化的轨道交通网。

3. 超越点轴带动模式,形成网络化联动发展格局。

随着经济发展水平的提升,由点到轴的区域带动效应能级不足,需要有效整合各区域优势资源和要素,形成网络化的联动发展格局。重点增强苏中、苏北区域性发展支撑能力,特别是要布局、培育区域性中心城市并以此为辐射源,带动周边城市全面均衡发展;另外,要重点协调中心城市与中小城市、沿海沿江城市与腹地城市的关系,建设以区域性中心城市为中心、区域次中心城市支点、其他城市为节点的多层级联动和一体化发展格局。

参考文献:

- [1]Castells,M. The Rise of the Network Society[M]. Oxford: Blackwell. 1996: 48 - 62.
- [2]Matthew C. Mahutga,Xiulian Ma et al. ,Economic Globalisation and the Structure of the World City System: The Case of Airline Passenger Data[J]. Urban Studies,2010,47(9):1925 - 1947.
- [3]冯兴华,修春亮,钟业喜,李峥荣. 长江经济带城市的网络层级——基于铁路公路客运视角的分析[J]. 城市问题,2017(07):18-26.
- [4]Tranos. The Topology and the Emerging Urban Geographies of the Internet Backbone and Aviation Networks in Europe: A Comparative Study [J]. Environment and Planning A: Economy and Space,2011,43(2):378-392.
- [5]Tayler,P. J. ,Hoyler,M. and Verbruggen,R. . External urban relation process: Introducing central flow theory [J]. Urban Studies,2010,47(13):2803-2818.
- [6]Taylor,P. J. World City Network: A Global Urban Analysis[M]. London: Routledge,2016:54-66.
- [7]王聪,曹有挥,陈国伟. 基于生产性服务业的长江三角洲城市网络[J]. 地理研究,2014,33(02):323-335.
- [8]赵渺希,刘铮. 基于生产性服务业的中国城市网络研究[J]. 城市规划,2012,36(09):23-28+38.
- [9]Derudder,B. and Parnreiter,C. . The Interlocking Network Model [M]. Tijdschr Econ Soc Geogr,2014,105: 373-386. .
- [10]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(05):754-759.
- [11]温锋华,张阿曼,李桂君. 基于金融企业网络的京津冀城市网络结构特征分析[J]. 城市发展研究,2017,24(09):64-71.
- [12]Taylor,P. J. Derudder,B. Hoyler,M. . City dyad Analyses of China' s Integration in the World City Network[J]. Urban Studies,2014,51(5):868-882.

[13]Hoyler, M. External Relations of German Cities through Intra-firm Networks—a Global Perspective[J]. *Raumforschung and Raumordnung*, 2011, 69(3):147-159.

[14]王永刚, 吴治忠. 基于服务业增加值的长三角城市网络关系分析——借助引力模型的实证研究[J]. *中国流通经济*, 2015, 29(03):78-85.

[15]张荣天, 焦华富. 江苏省城市网络空间结构演化特征与驱动机制[J]. *世界地理研究*, 2015, 24(1):68-75.

[16]张凡, 宁越敏. 基于全球航班流数据的世界城市网络连接性分析[J]. *南京社会科学*, 2015(11):54-62.

[17]扈岩. 基于生产性服务业的城市关系测度与网络结构分析[D]. 暨南大学, 2014:5-45.

[18]Taylor, P. J. (2001), Specification of the World City Network. *Geographical Analysis*, 33:181-194.

[19]刘军. QAP:测量“关系”之间关系的一种方法[J]. *社会*, 2007(04):164-174+209.

[20]李敬, 陈澍, 万广华, 付陈梅. 中国区域经济增长的空间关联及其解释——基于网络分析方法[J]. *经济研究*, 2014, 49(11):4-16.

[21]杨菲. 中国东部城市间经济关联网络结构及其影响因素研究[D]. 中国地质大学(北京), 2018:24-32.

注释:

1 苏南是指南京、无锡、常州、苏州、镇江五市。

2 苏中是指南通、扬州、泰州三市。

3 苏北是指徐州、连云港、淮安、盐城、宿迁五市。

4 “一带两轴”指是否处于沿江城市带、沿海城镇轴、沿东陇海城镇轴。

5 “1+3 功能区”指扬子江城市群和沿海经济带、江淮生态经济区及淮海经济区。

6 沿江城市带包括南京市市区;无锡的江阴市;常州市市区;苏州的常熟市, 张家港市, 太仓市;南通市市区以及启东市, 如皋市, 海门市, 通州区;扬州市市区以及仪征市, 江都区;镇江市市区以及丹阳市, 扬中市, 句容市;泰州市市区以及靖江市和泰兴市。

7 沿海城镇轴包括南通市市区以及启东市, 海门市, 海安市, 通州区, 如东县;连云港市区以及赣榆县, 东海县, 灌云县和灌南县;盐城市市区以及东台市, 大丰市, 响水县, 滨海县, 射阳县。

8 沿东陇海城镇轴包括徐州市市区以及新沂市, 邳州市, 铜山区;连云港市区以及东海县。