

数字经济发展的空间关联与协同治理： 以长三角城市群为例

徐梦周 朱永竹 杨大鹏¹

【摘要】：经济关联是区域一体化发展的先决条件，以数字经济为重点推进发展对于提高长三角创新能力、经济集聚度和政策协同效率意义重大。以长三角城市群 27 个中心城市为样本，运用社会网络分析法和 QAP 方法，测算 2011 年与 2019 年长三角城市群数字经济发展的空间关联及其影响因素后发现：长三角城市之间数字经济发展的空间关联趋于紧密，但关联网络并不稳定，网络内被动的接收者、孤立者偏多，仍有较大改进提升空间；27 个城市在关联网络中功能具有明显差异性，从个体来看，上海、南京、苏州、杭州、无锡处于网络中心位置，发挥辐射带动作用；从板块来看，由上海、苏州、杭州等 8 个城市构成的核心板块对其他三个板块形成显著溢出效应；城市间距离以及经济发展水平、对外开放水平、社会消费水平和政府数字化水平差距对长三角城市群数字经济空间关联有显著影响。基于此，需要高度重视数字经济空间关联的活跃性，以强有力的体制机制创新强化协同治理，通过互联互通、优势互补、共建共享，为全国数字经济高质量发展以及区域一体化发展探索现实路径。

【关键词】：长三角一体化 数字经济 空间关联 协同治理

【中图分类号】：F062.5 **【文献标志码】：**A **【文章编号】：**1007-9092(2022)05-0102-011

一、引言

党的十八大以来，我国高度重视数字经济，发展成效明显。数字经济的规模连续多年位居世界第二，新业态新模式不断涌现，成为经济增长的主引擎、主动力。但从空间分布上来看，数字经济发展初期就呈现出空间不平衡的状态，东与西、南与北之间发展水平差距明显¹²，区域间的数字鸿沟已经成为数字经济高质量发展的重要障碍。如何破解数字经济发展的不平衡问题？除了各个区域强化响应提升各自发展水平外³，一个很重要的策略在于加强区域间数字经济发展的空间关联，推动形成分工合理、优势互补，适应于一体化高质量发展的网络协作体系。现有研究关注了数字经济发展的空间布局及差距，但对于数字经济发展的空间关联形态、阶段演进以及相应影响因素缺乏深入探讨。

作为中国经济最具活力、开放程度最高、创新能力最强的区域之一，长三角地区的数字经济规模占到全国近 1/3，既有数字产业化起步早、投资大、基础好的先发优势，又有传统产业数字化转型的旺盛需求，具备区域协作推动数字经济高质量发展、参与全球竞争的良好条件。正因如此，2019 年 5 月出台的《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》提出要强化区域联动发展，共同打造“数字长三角”。2020 年 8 月，习近平总书记在合肥主持召开扎实推进长三角一体化发展座谈会，提出推动长三角区域经济高质量发展要发挥数字经济优势。因此，以长三角城市群为样本探讨数字经济发展的空间关联及其影响因素具有极大的理论意义和现实价值。

¹**作者简介：**徐梦周，中共浙江省委党校(浙江行政学院)工商管理教研部(数字化发展战略研究中心)主任、教授；朱永竹，中共浙江省委党校(浙江行政学院)硕士研究生；杨大鹏，中共浙江省委党校(浙江行政学院)工商管理教研部(数字化发展战略研究中心)讲师。

基金项目：浙江省文化研究工程重点项目“重塑政府与市场关系：数字经济治理的浙江探索”(编号：21WH70078-2Z)；国家社科基金青年项目“平台赋能企业数字化转型的机理与优化对策研究”(编号：19CGL003)

本研究基于空间关联理论，运用修正引力模型和社会网络分析方法，以长三角城市群 27 个城市为研究对象，以 2011 年与 2019 年为观察时期，深入分析长三角城市群数字经济发展的空间关联，厘清不同城市的差异化网络地位，并利用 QAP 探讨数字经济发展空间关联优化的影响因素，在此基础上就推动数字经济区域协作和协调治理提出相应对策建议。

二、空间关联效应及数字经济发展的关联特征

（一）区域经济的空间关联效应

经济要素资源在区域地理空间分布上存在着差异性和复杂性，要素资源在不同区域之间发生流动溢出，造成区域经济之间互相影响而形成了不同的区域空间集聚形态和集聚程度。当存在空间溢出效应时，某个影响因素的变化在引起本地区变化的同时，也会对邻近地区产生影响。伴随着交通和通信技术的发展，区域之间的时空距离快速缩短，复杂和动态的相互作用不断强化。区域之间的各种要素流动越频繁，区域间关联越强。区域关联能够改变区域现有的产业发展路径，促进区域产业实现“路径突破”式发展。

关于区域经济空间关联的研究已经跳出“核心-边缘”关系及其位序的局限，上升到整体性的网络研究，借鉴社会网络分析法形成了对不同区域以及不同关联内容的深入研究。林春艳和孔凡超关注了我国产业结构高度化的空间网络关联效应⁴，彭芳梅发现了粤港澳内部城市的综合质量、联系水平均存在显著的空间非均衡分布特征⁵。邹晨等研究发现长三角城市群存在经济联系逐渐增强、辐射能力日益扩大、联系方向以地域邻近指向性为主的特征，中心城市指向性初显，基本上形成了层次鲜明的四大板块⁶。近来的研究开始关注区域经济关联的驱动因素，潘家栋和肖文通过测算 2008-2019 年长三角城市群经济联系度和交通可达性的关联性，发现了交通互联互通水平在城市群高质量一体化中的作用⁷。邵汉华等对我国区域创新发展的空间关联网络结构进行了分析，并探讨了经济发展方式差异、地理位置邻接和人力资本水平的影响⁸。总体而言，区域经济空间关联及其影响因素研究日渐成熟，为数字经济发展的空间关联及其影响研究提供了理论和方法基础。

（二）数字经济发展的关联特征

深入探讨区域经济空间关联的复杂网络结构、空间溢出效应及其影响因素，对科学有效推进数字经济高质量发展及其区域协调具有重要意义。当前数字经济发展速度之快、辐射范围之广、影响程度之深前所未有。鉴于数字经济在促进区域经济发展及重构空间格局中的关键作用，近年来不少学者在原有研究基础上开始关注数字经济的空间关联。数字经济发展的空间关联特征及其影响以区域经济空间关联相关研究为基础，沿用了其重要的理论思想和方法。刘传辉发现，东中西部六大城市群数字经济的发展水平横向相比差异较大，纵向相比呈现波动性，城市群内部城市的数字经济发展水平差异较大⁹。徐维祥等研究测度了 2011-2018 年中国 286 个城市的数字经济和城镇化高质量发展的综合水平，指出我国数字经济空间关联呈现出东密西疏的特征，联系形态由简单稀疏向复杂化转变，且京津冀、长三角及粤港澳大湾区等地区成为高水平联系的重点交织区域¹⁰。余海华以全国 31 个省份为研究对象，考察了中国数字经济空间关联，并探讨了产业结构、区域开放、基础设施等因素的影响作用¹¹。这些研究初步探讨了数字经济发展的空间关联及其影响因素，但总体而言尚处于定性描述阶段，相关研究中对数字经济发展的指标仍有待完善，缺乏对不同地理空间之间数字经济发展空间关联影响因素的深入研究。

三、长三角城市群数字经济发展的空间关联测度

本研究根据 2019 年公布的《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》，选择了上海、南京、无锡、常州、苏州、南通、盐城、扬州、镇江、泰州、杭州、宁波、温州、嘉兴、湖州、绍兴、金华、舟山、台州、合肥、芜湖、马鞍山、铜陵、安庆、滁州、池州、宣城共 27 个城市作为基本分析单元。限于数据的可得性，时间周期为 2011-2019 年，着重考察 2011、2019 年长三角城市群数字经济发展的空间关联和网络结构演进。

(一)测度方法与数据来源

1. 引力模型修正。

引力模型是空间相互作用的经典模型，近年来引力模型广泛应用于研究区域之间的经济联系，是社会网络分析的前提和基础。对于区域经济联系的引力模型如下：

$$ER_{ij} = K_{ij} (\sqrt{P_i * G_i} \sqrt{P_j * G_j}) / D_{ij}^2, K_{ij} = G_i / (G_i + G_j) \tag{1}$$

(1)式中 ER_{ij} 表示两城市数字经济联系， P 表示城市人口规模，以长三角 27 个城市的统计年鉴户籍人口为测度指标， G 为城市数字经济发展水平。

目前，涉及数字经济具体测度的相关文献较少，仅有的研究来自省级层面，本研究对于城市数字经济发展水平的测度，主要参考赵涛等的做法¹²，采用“百人中互联网宽带接入用户数”“计算机服务和软件业从业人员占城镇单位从业人员比重”“人均电信业务总量”“百人中移动电话用户数”“数字普惠金融指数”进行测度，通过主成分分析的方法，将以上 5 个指标的数据标准化后降维处理，得到数字经济发展水平。结果如图 1 所示。从该结果中，可以看出长三角城市群中上海头雁效应明显，杭州、南京、苏州、合肥等城市紧随其后，呈现出“一超多强”的格局。

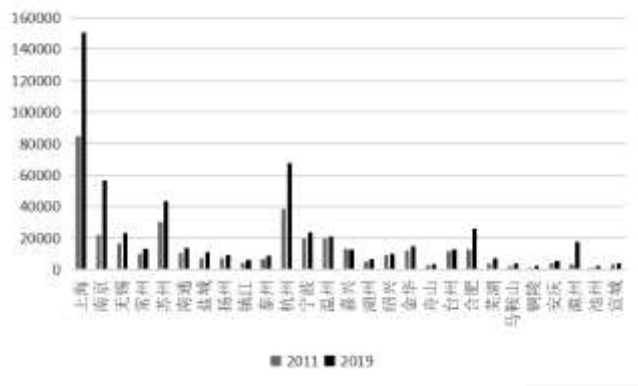


图 1 长三角城市群 2011 年与 2019 年数字经济发展水平对比图

由于城市间经济引力的双向性和差异性，各城市对经济引力的贡献是不同的，基于这一差别的影响，需要引入参数 K ，其中 K_{ij} 表示城市 i 对城市经济联系的贡献率，采用城市 i 的数字经济发展水平占城市 i 和城市 j 的数字经济发展水平的总和比重来表示。 D_{ij} 表示城市 i 与城市 j 之间的距离，对于两城市间的空间距离，以城市间市政府中心的最短距离为指标，由百度地图查询而得。本研究运用 Excel 软件，列出 27 个城市的数据矩阵，在引力模型公式下对 2011、2019 年长三角城市群数字经济的空间关联指数进行测算。

2. 数字经济空间关联的网络测度指标。

在明确城市间数字经济联系的基础上，本研究采用社会网络分析法对长三角城市群数字经济发展的关联网络进行描述，分析整体网络密度、城市中心度等指标。

(1) 整体网络密度。

对于关联网络而言，整体网络的密度越大，网络中城市间在数字经济上的联系越密切。整体网络密度的测度公式如下：

$$D = \frac{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k d(n_i, n_j)}{k(k-1)} \quad (2)$$

式中：D 为网络密度， $d(n_i, n_j)$ 表示 i、j 两城市间实际存在的有效联系总数，k 为城市节点数，D 越大，城市间空间关联越多，网络内成员之间的联系越紧密。

(2) 节点中心度与网络中心势。

节点中心度衡量了一个成员处于网络中心位置的程度，体现成员在网络中的联系能力，本研究采用节点中心度测算网络中城市自身联系能力，包含点出度和点入度两个分指标，其中点出度即影响其他城市的程度；点入度指受其他城市影响的程度。对于节点中心度的测度公式如下：

$$C_{D(in)} = \sum_{j=1}^n R_{ij(in)}; C_{D(out)} = \sum_{j=1}^n R_{ij(out)} \quad (3)$$

式中： $C_{D(in)}$ 为点入度， $C_{D(out)}$ 为点出度； R_{ij} 为城市间数字经济联系度。

网络中心势反映了网络中节点的集中趋势，刻画了整个网络的中心趋势，计算公式如下：

$$C = \frac{\sum_{j=1}^N (C_{\max} - C_j)}{\max[\sum_{j=1}^N (C_{\max} - C_j)]} \quad (4)$$

其中 C 表示中心势， $C_{\max}$ 表示网络中最大中心度的值， C_j 表示各节点城市的中心度。

(3) 凝聚子群。

对“子群”最通常的定义是：在既定目标和规范的约束之下，彼此互动、协同活动的一群城市。这一定义体现了群体概念的关键，即群内所有城市之间必须具有相对较强、紧密，或者积极的关系，并且具有一定的凝聚力。凝聚子群分析方法包括了重叠性的聚类分析：派系法、n-派系法、k-丛法等和非重叠性 CONCOR 法等。

(二) 实证研究

1. 长三角城市群数字经济空间关联网络的密度分析。

UCINET 软件对于多值数据的计算比较复杂，目前学术界还没有统一的标准。本研究在进行网络密度分析时，以平均值为界

限进行 0-1 转换，若关联值高于平均值记为 1, 若低于平均值记为 0, 将数字经济联系多值数据转化为 0-1 数据进行分析。以此为标准，运用 ArcGISPro 软件绘制 2011 年和 2019 年的长三角城市群数字经济的空间关联图，如图 2、图 3 所示。

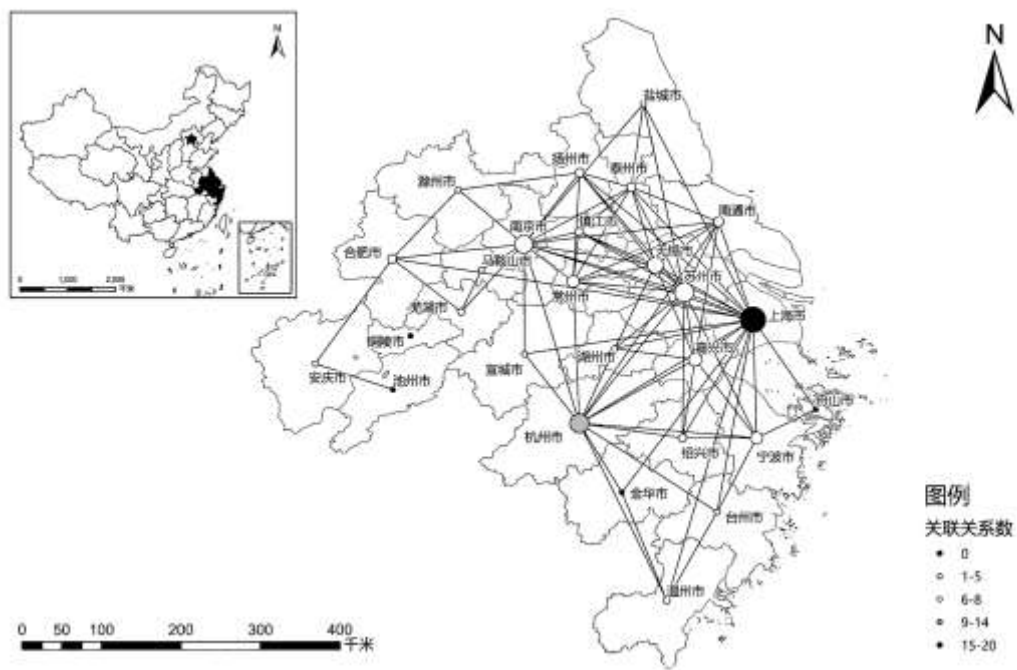


图 2 2011 年长三角城市群数字经济空间关联

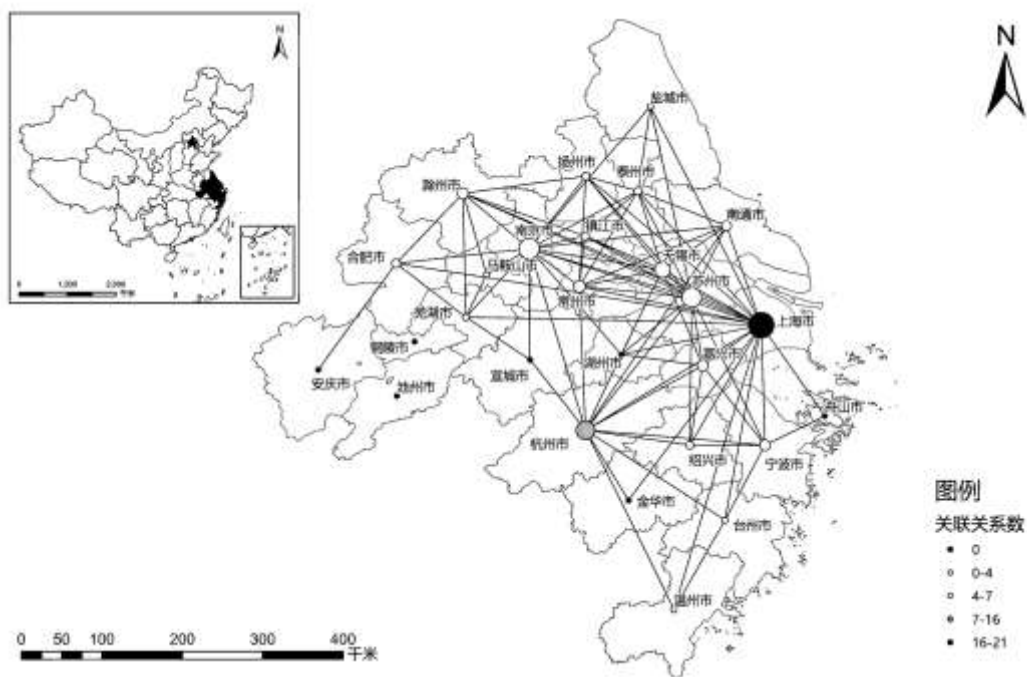


图 3 2019 年长三角城市群数字经济空间关联

总体而言，长三角 27 个中心城市的数字经济网络密度有所升高，从 2011 年的 0.182 上升为 2019 年的 0.184, 但联系仍不够紧密，在所有可能存在的关联关系中仅有 18.4% 被实际观察到，表明长三角城市群数字经济的空间关联还有较大的改进提升空间。

2. 长三角城市群数字经济空间关联网络的中心性分析。

通过中心性分析，可以发现哪些城市在网络中拥有更大的权力。本研究同步关注节点出度和点入度，其中点出度反映了该城市对其他城市的辐射能力，点入度反映了该城市受其他城市的辐射影响，即聚集能力。2011-2019 年长三角城市群的点出度上升、点入度下降，表明 27 个城市的辐射有所增强，但聚集能力均有所下降。在各个城市点出度和点入度的基础上，本研究测算中心势来衡量长三角城市群数字经济网络结构的整体联系水平，结果如表 1 所示，2011 年点出度和点入度中心势分别为 60.947% 和 17.012%, 2019 年点出度和点入度中心势分别为 64.793% 和 16.864%, 点出度有所上升而点入度有所下降，表明中心城市影响力在收敛、被影响城市在发散。

表 1 长三角城市群 2011 年和 2019 年数字经济网络中心势

年份	2011 年	2019 年
点出度中心势	60.947%	64.793%
点入度中心势	17.012%	16.864%

从点出度来看，无论是 2011 年还是 2019 年，上海、南京、苏州、杭州、无锡的点出度都高于其他城市，表明这五个城市的数字经济辐射能力最强。从点入度来看，南京、常州、泰州点入度高于其他城市，意味着这些城市集聚能力突出，承接其他城市的辐射影响最大。从净点出度来看，2011 年上海、杭州、苏州、无锡、南京、嘉兴、合肥、宁波为净辐射型城市，2019 年转变为上海、南京、苏州、杭州、无锡、滁州、宁波、合肥。其中南京的影响力从 2011 年第 4 位上升为第 2 位，滁州从净输入城市转变为净辐射型城市，而嘉兴的对外辐射能力有所下降。值得注意的是合肥是唯一一点出度、点入度都低于平均值但净点出度大于零的城市，这表明合肥是“边缘”的带动者。

表 2 长三角城市群辐射能力变化表

城市	2011 年		2019 年	
	点出度	点入度	点出度	点入度
上海	20	6	21	6
苏州	14	9	15	8
杭州	14	6	14	7
南京	13	9	16	9
无锡	11	7	11	7
嘉兴	8	6	6	6
常州	7	9	7	9

宁波	7	5	6	4
南通	5	7	5	6
合肥	4	2	4	3
泰州	4	9	3	9
扬州	4	6	3	7
镇江	3	6	3	7
绍兴	3	5	3	5
芜湖	2	4	2	5
温州	2	3	1	3
盐城	1	4	1	3
安庆	1	1	0	1
台州	1	4	1	4
湖州	1	5	0	6
马鞍山	1	2	1	3
宣城	1	4	0	3
滁州	1	3	6	4
金华	0	3	0	2
铜陵	0	0	0	0
池州	0	1	0	0
舟山	0	2	0	2

3. 块模型分析。

本文采用 CONCOR 方法 (Convergent Correlations), 本文选择最大分割深度为 2, 集中标准为 0.2, 把 2019 年长三角城市群中的 27 个城市划分为四个板块(Block), 划分结果如表 3 所示, 其中板块 I 的成员有 8 个, 分别是上海、湖州、无锡、常州、苏州、南通、嘉兴、杭州; 位于板块 II 的成员有 6 个, 分别是温州、宁波、绍兴、舟山、台州、金华; 板块 III 的成员有 9 个, 分别是镇江、泰州、扬州、南京、盐城、合肥、芜湖、马鞍山、滁州; 板块 IV 的成员有 4 个, 分别是铜陵、安庆、池州、宣城。本文进一步通过块模型分析揭示四个板块在数字经济空间关联网络中的位置。其中板块 I 发出关系数 79 个, 其中属于内部关系的 40 个, 接受其他板块的关系 15 个, 期望的内部关系为 26.92%, 而实际内部关系比例为 50.63%。因此, 板块 I 对板块内部和板块外部均产生了溢出效益, 属于“双向溢出板块”。板块 II 发出关系数为 11 个, 其中属于内部关系的 6 个, 接收到其他板块关系 14 个, 期望的内部关系比例为 19.23%, 而实际的内部关系比例为 54.55%, 属于主受益板块。板块 III 发出关系数 39 个, 其中属于内部关系的 26 个, 接受其他板块关系 24 个, 期望的内部关系为 30.77%, 实际的内部关系比例为 66.67%, 属于主受益板块。板块 IV

发出关系数 0 个，接受其他板块关系 4 个，期望内部关系比例 11.54%, 实际内部关系比例为 0%, 属于净受益板块。

表 3 长三角城市群数字经济空间关联的板块结构及角色划分

	板块矩阵				板块内 关系数	板块外 接受关系数	板块外溢 出关系数	期望内部 关系比例	实际内部 关系比例	板块特征
	板块 I	板块 II	板块 III	板块 IV						
板块 I	40	14	24	1	40	15	39	26.92%	50.63%	双向溢出板块
板块 II	5	6	0	0	6	14	5	19.23%	54.55%	主受益板块
板块 III	10	0	26	3	26	24	13	30.77%	66.67%	主受益板块
板块 IV	0	0	0	0	0	4	0	11.54%	0%	净受益板块

因为整个网络的密度值为 0.1838, 如果板块密度大于 0.1838, 表明该板块密度大于总体平均水平，该板块具有集中的趋势，将表中大于 0.1838 的格赋值 1, 反之为 0, 可得到像矩阵。像矩阵更清晰地显示各经济增长板块之间的溢出效应。综合表 3 和表 4 可以直观获知不同板块之间存在显著的关联关系和各板块在数字经济发展空间关联网络中具有不同的作用和地位。总体而言，板块 I 扮演着核心地位，辐射到板块 II 和板块 III, 板块 IV 相对孤立，这也是长三角城市群数字经济空间关联仍然不够紧密的表现。

表 4 长三角城市群数字经济空间关联网络的板块密度矩阵与像矩阵

	板块 I	板块 II	板块 III	板块 IV
板块 I	0.714	0.292	0.333	0.031
板块 II	0.104	0.200	0.000	0.000
板块 III	0.139	0.000	0.361	0.083
板块 IV	0.000	0.000	0.000	0.000
	板块 I	板块 II	板块 III	板块 IV
板块 I	1	1	1	0
板块 II	0	1	0	0
板块 III	0	0	1	0
板块 IV	0	0	0	0

四、长三角城市群数字经济发展空间关联的影响因素

(一)理论分析和模型设定

数字经济发展空间关联是多因素驱动的结果。已有研究表明,数字经济发展空间关联与地理距离存在显著关系,地理邻近的区域之间可能存在更多的数字经济溢出效应。前文研究将长三角区域数字经济发展水平识别出四大板块,板块内城市数字经济发展在长三角城市数字经济网络中扮演相似的角色,因此可以推断城市间地理距离对数字经济发展空间关联有影响。此外,作为经济发展新形态,数字经济的发展必然受到当地经济社会总体发展水平的制约,而政府如何用现代化、数字化的理念和方法优化与市场的关系,也会影响数字经济竞争力的提升¹³。基于此,本文选取2019年城市间距离、经济社会发展水平和政府数字化水平等指标对长三角城市群数字经济发展空间关联的影响机制进行分析。其中,经济社会发展水平包括经济发展水平、产业结构、科技创新水平、对外开放水平和社会消费水平等内容。

以这些指标的差异矩阵为自变量、数字经济发展关联矩阵为因变量,建立QAP模型来实证分析,具体模型如下: $DE=f(DC, EL, IS, TI, OL, MD, DG)$, 其中各个变量均为27X27维矩阵,DE为长三角城市群数字经济发展关联矩阵,DC为各城市间地理距离矩阵,对地理距离的测度以城市间最短公里数表示。EL为城市间经济发展水平差异矩阵,对经济发展水平的测度以城市人均GDP表示;IS为城市间产业结构差异矩阵,对产业结构的测度用城市第三产业占比表示;TI为城市间科技创新水平差异矩阵,对科技创新水平的测度以R&D支出占GDP比重表示;OL为城市间对外开放水平差异矩阵,对对外开放水平的测度用城市进出口总额占GDP比重来表示;MD为城市间社会消费水平的差异矩阵,对社会消费水平的测度用城市社会消费品零售总额表示;DG是城市间政府数字化水平差异矩阵,对政府数字化水平的测度用政府网站绩效评估表示。其中EL、IS、TI、OL和MD数据均来自各个城市统计年鉴,DG数据来自工信部中国软件测评中心发布的《2019年中国数字政府服务能力评估总报告》。

(二)实证结果与分析

表5展示了运用QAP分析法得出的驱动长三角城市群数字经济发展空间关联的相关系数和回归结果。根据分析结果,长三角城市群数字经济发展差异网络与各个自变量差异网络均至少在10%水平下具有统计意义上的显著相关性,表明城市间距离、经济发展水平、产业结构、科技创新水平、对外开放水平、社会消费水平以及政府数字化水平均对城市群数字经济发展的空间关联网络产生了显著的影响。其中,地理距离表现为负相关,表明地理位置相近的各地在数字经济发展中更容易发生关联,这一结论与引力模型的解析和假设基本一致。其余变量均表现为正向相关,表明这些因素对数字经济发展空间关联呈现出积极影响。

更进一步将各个自变量差异矩阵与数字经济发展关联矩阵进行QAP回归分析,结果发现可决系数 R^2 为0.159,调整的可决系数为0.151,即所选自变量对城市间数字经济发展空间关联网络的解决具有15%左右的差异¹⁴,表明本文选择因素具有足够的解释力。在影响因素中,城市间距离的标准化回归系数为-0.273,通过了1%的显著性检验,说明城市间的距离显著地制约了数字经济联系的发生。地理距离接近有助于城市间建立数字经济联系的本质在于信息和要素的流动更为便利,因此下一步要加强长三角城市群间的数字经济联系,必须重视城市交通设施建设和信息基础设施建设,克服地理距离制约带来的要素和信息流动壁垒问题。经济发展水平和政府数字化水平差异性回归系数分别为-0.101和-0.092,通过了5%水平显著性检验,开放水平的回归系数为-0.073,在10%的水平上通过了显著性检验。这表明数字经济空间关联存在显著“门当户对”效应,两个城市之间经济发展水平差距过大容易导致经济发展方式和目标差异化,而两个城市之间政府数字化水平差距过大可能带来城市治理理念的较大差异,不利于形成数字经济协作。值得注意的是,社会消费水平差异性5%的水平上通过显著性检验,且系数为正,说明地区间社会消费水平差异越大,越有利于数字经济联系的建立。这可能是先发地区在消费模式、内容上更容易形成对后发地区的引领效应,带动差距较大地区数字经济的活跃。除了上述指标外,产业结构、科技创新水平均未通过显著性检验,说明上述指标对数字经济网络联系建立的影响尚不显著。其中产业结构的影响不大,可能是由于数字经济发展涉及农业、工业、服务业的数字化,是全方位的转型过程。科技创新水平影响不大,可能与我国数字经济发展模式有关,总体而言当前数字经济发展仍以商业模式创新占优,体现为大而不强、大而不优。

表5 长三角城市群数字经济空间关联的影响因素

变量	QAP 相关分析	QAP 回归分析
----	----------	----------

	相关系数	显著性水平	相关系数均值	非标准化回归系数	标准化回归系数	显著性概率值
DC(城市间距离)	-0.301	0.000	0.000	-1.354	-0.273	0.000
EL(经济发展水平差异)	0.075	0.061	0.000	-19.744	-0.101	0.031
IS(产业结构差异)	0.200	0.000	0.000	1.666	0.016	0.395
TI(科技创新水平差异)	0.098	0.008	0.001	-35.779	-0.032	0.327
OL(对外开放水平差异)	0.081	0.067	0.000	-1.241	-0.073	0.081
MD(社会消费水平差异)	0.179	0.001	0.000	0.056	0.271	0.011
DG(政府数字化水平差异)	0.097	0.013	0.001	-11.174	-0.092	0.029

五、研究结论与对策建议

(一) 研究结论

本研究采用社会网络分析法和 QAP 方法对长三角城市群数字经济联系的空间结构及其影响因素进行分析，得到如下结论：第一，长三角城市群数字经济的关联网络密度提升，城市之间联系趋于紧密，但整体网络结构并不稳定，在所有可能存在的关联关系中仅有 18.4% 被实际观察到。网络内被动的接收者、孤立者仍然偏多；第二，长三角城市群数字经济空间关联呈现“一超多强”格局，其中上海、南京、苏州、杭州、无锡处于网络中心位置，发挥辐射带动作用，受益于南京都市圈和合肥都市圈的联动发展，滁州、合肥影响力放大；第三，27 个城市可区分为四大板块，其中由上海、湖州、无锡、常州、苏州、南通、嘉兴、杭州组成的核心板块为双向溢出板块，而其他三个板块分别为主受益板块、净受益板块，影响力相对较小；第四，数字经济的空间关联受到多重因素影响，其中城市间距离、经济发展水平差距、对外开放水平差距、政府数字化水平差距对数字经济空间关联有显著的负向影响，社会消费水平差距对数字经济空间关联有显著的正向影响。

(二) 对策建议：推动长三角城市群数字经济发展协同治理

区域数字经济协同治理是通过强化不同区域之间的沟通、协调与配合，促进资源的优化配置，实现整体利益最大化的过程。通过共同参与与集体行动，区域间能够产生紧密的合作和持续的依赖关系，有助于区域一体化发展。基于以上分析的结论，本研究认为长三角城市群数字经济空间关联有较大提升空间，并就如何推进协同治理优化协作提出如下建议：

1. 提升交通、数字信息基础设施互联互通水平。

一是协同建设一体化综合交通体系。除了核心板块外，其余三个板块的城市在参与数字经济合作中均受到交通便利性的影响，因此应高度重视交通对于长三角数字经济一体化发展的重要作用。通过优化高速铁路、普铁干线、城际铁路、高速公路等骨干，形成多层次、多模式、多式联运的区域综合运输体系，打造轨道上的都市圈。应将信息技术与交通网络紧密结合，优化建设具有世界水平的智慧交通网络。二是协同建设数字信息基础设施。全面升级网络基础设施，部署领先的算力及新技术基础设施，建设融合型智能化基础设施。布局建设新一代超算、云计算、人工智能平台、宽带基础网络等设施。建立和完善跨地区的协同推进机制，对于技术要求高、投资总量大、产业关联性高的新基建，鼓励采用联合投资方式。以“东数西算”战略为机遇，统筹规划长三角数据中心，破解数字基础设施建设标准不统一、跨域协同效率低等问题，构建形成长三角地区算力资源“一体协同、辐射全域”的发展格局。

2. 围绕数字经济创新链产业链深化区域分工协作。

一是深化核心板块的产业链协作模式，推进创新链与产业链融合。发挥中心城市的带动作用，从全局眼光谋划，建设常态化沟通协调机制，着力构建区域创新共同体。将数字产业创新作为协同创新体系建设的重要内容，联合提升原始创新能力、同步推进科技成果转移转化。统筹布局数字经济领域重点实验室、工程中心及协同创新中心等基地平台，共建产业创新大平台，合力破解关键性技术难题。二是以强带弱推动省际毗邻区域协同发展。全面梳理数字经济发展中关键企业清单，强化供需匹配和原材料、零部件生产供应，加快国产化配套完善的产业链，有序推动数字产业跨区域转移和生产要素双向流动。率先建成区域性工业互联网平台集群，为传统行业转型升级赋能。针对边缘城市，数字经济发展能级是其参与长三角城市群数字经济合作的前提基础和薄弱环节，因此，针对这部分城市的发展应以强基础为重点，着重做好传统产业数字化这篇文章，夯实参与数字经济一体化发展的条件。三是推进数字经济领域更高水平协同开放。考虑到对外开放水平对数字经济关联的积极影响，应致力优化营商环境、提供更加优质服务，助力外资企业在长三角城市群实现更大更好发展，推动对外开放水平可持续高质量发展。

3. 面向数字经济发展推进区域一体化市场建设。

一是完善统一的产权保护制度、市场准入制度和公平竞争制度，保障数字经济主体在长三角跨地域发展中的合法权益。二是以高效数据要素市场建设拼抢全球数据治理的话语权。研究数据产品与服务所有权、使用权、收益权，引导市场主体开展数据交易。完善数据创新应用服务生态，规范培育市场化数据应用服务主体、公益性数据服务组织和研究机构，培育数据开发利用产品、产业体系。率先探索建立合规高效的数据要素流通和交易制度，完善数据全流程合规和监管规则体系，建设规范的数据交易市场。三是发挥出数字消费的规模效应和集聚效应构建领先市场。从分析结果来看，地区间社会消费水平差异较大的区域之间更容易建立数字经济联系。推动跨地域跨行业商品市场互联互通、资源共享，让更高质量的商品和服务在市场竞争中脱颖而出，以更优质供给为市场主体提供更多选择空间，以高质量供给创造和引领需求。

4. 强化数字经济政策合力积极破除制度性障碍。

一是建立数字经济发展重大事项、重点工作的协商机制。研究和协调数字经济发展中的重大问题，加强各地区、各部门拟发布政策之间的衔接与配合，形成政策一体化。协调推进数字经济领域基础制度、规则体系、标准规范、统计评估、监管机制等建设，加快推进统筹机制、数据治理、法律法规、标准规范、安全保障等一体化。加强标准互认，对于区域投资、税收等利益争端建立协商机制，形成有利于生产要素自由流动和高效配置的良好环境。二是积极破除“数据孤岛”等制度性障碍。积极推进政府公共数据开放共享，打通政府和公众间、政府各部门间、不同区域政府间的数据壁垒，消除“数据孤岛”、缩小“数字鸿沟”。在一体化方面，切实协调不同城市在涉及公共资源等相关领域的资源共享问题，强化各城市治理数据的整合，探索建立数据资源共享制度，实现圈内数字人才、研发力量、数字技术等多领域的资源共享，着力解决同城化、云网端一体化，缩小区域、城乡差距，并围绕城市公共管理、公共服务、公共安全等领域推动智慧应用，提升居民畅行长三角的感受度和体验度。

注释：

1 赵放、刘雨佳：《中国数字经济的联系强度、空间结构与发展策略》，《山西大学学报》（哲学社会科学版），2021年第4期。

2 盛斌、刘宇英：《中国数字经济发展指数的测度与空间分异特征研究》，《南京社会科学》，2022年第1期。

3(1) 陈建军：《论数字经济发展的区域响应机制——基于长三角和浙江经验的研究》，《人民论坛·学术前沿》，2020年第17期。

4(2) 林春艳、孔凡超：《中国产业结构高度化的空间关联效应分析——基于社会网络分析方法》，《经济学家》，2016年第11

期。

5(3)彭芳梅:《粤港澳大湾区及周边城市经济空间联系与空间结构——基于改进引力模型与社会网络分析的实证分析》,《经济地理》,2017年第12期。

6(4)邹晨、欧向军、孙丹:《长江三角洲城市群经济联系的空间结构演化分析》,《资源开发与市场》,2018年第1期。

7(5)潘家栋、肖文:《城市群经济网络结构演化及治理研究》,《社会科学战线》,2021年第11期。

8(6)邵汉华、周磊、刘耀彬:《中国创新发展的空间关联网络结构及驱动因素》,《科学学研究》,2018年第11期。

9(7)刘传辉:《数字经济背景下城市群空间经济联系及效应研究》,西南财经大学2019年博士学位论文,第5页。

10(8)徐维祥、周建平、周梦瑶、郑金辉、刘程军:《数字经济空间联系演化与赋能城镇化高质量发展》,《经济问题探索》,2021年第10期。

11(9)余海华:《中国数字经济空间关联及其驱动因素研究》,《统计与信息论坛》,2021年第9期。

12(10)赵涛、张智、梁上坤:《数字经济、创业活跃度与高质量发展——来自中国城市的经验证据》,《管理世界》,2020年第10期。

13(11)徐梦周、吕铁:《赋能数字经济发展的数字政府建设:内在逻辑与创新路径》,《学习与探索》,2020年第3期。

14(12)说明:QAP回归的判定系数一般小于OLS分析的判断系数。