

基于引力模型的江苏区域经济联系强度与方向

孟德友¹ 陆玉麒²

(1. 商丘师范学院环境与规划系, 商丘 476000; 2. 南京师范大学地理科学学院, 南京 210046)

摘 要: 区域经济联系一直是经济地理学和区域研究的重要内容。以江苏为研究对象, 借助描述区域间相互作用强度的引力模型结合 GIS 技术的网络分析功能获得 65 个县市间的时间距离矩阵的基础上, 测算了江苏省各地区相互联系的强度, 对苏南、苏中和苏北三大地区内以及三大地区间的经济联系强度的地域分异特征进行分析, 并尝试采用地区间经济联系强度来确定各地区的主要经济联系方向。研究表明: 各地区对外经济联系总量差距较大并具有明显的等级特征; 区域经济联系强度的区域分异较为突出, 苏南和苏中的区内和区间经济联系较强, 区域经济联系符合距离衰减规律; 各地区内和地区间沿主要交通干道形成主要的经济联系方向。通过区域间经济联系强度的测算与比较, 识别了全省主要的经济联系方向不仅有利于明确各地区经济发展的空间导向, 而且有利于协调地区内和地区间的经济联系与合作。

关 键 词: 区域经济联系; 引力模型; 江苏

1 引言

区域经济联系表现为经济实体区域间的相互作用和关联, 李春芬曾指出这种横向的区域联系研究将是区域地理学研究的近期前沿领域^[1]。始于 20 世纪 50 年代的计量革命极大的推动了经济联系相关空间分析的理论研究, “空间相互作用理论”、“空间扩散理论”的提出为区域经济联系研究提供了充足的理论依据。1942 年 Zipf 首次将万有引力定律引入城市体系空间相互作用研究中, 建立了城市体系空间相互作用的理论基础, 此后引力模型被广泛应用于距离衰减效应和空间相互作用的研究中。针对距离对空间相互作用的线性反比关系的批判, 许多学者提到空间相互作用强度对距离的幂函数及指数依赖关系, Russon 等对重力模型进行修正, 提出短拖模型以反映客源地—目的地的旅客流与人口密度、运输距离间的指数关系^[2]; Djankov 运用重力模型对前苏联 9 个俄罗斯地区、3 个前苏联加盟共和国 1987–1996 年间的贸易流联系变化影响进行了实证分析^[3]; Matsumoto 则选取 GDP、人口、距离等变量构建重力模型分析航空流作用强度, 揭示出国际航空港城市群网络结构^[4]。国内对城市与区域经济联系的研究起步较晚, 内容涉及空间流分析^[5–6]、空间运输联系研究^[7–8]、经济联系的空间结构

研究^[9,10]、空间组织与经济区划分^[11]等, 20 世纪 90 年代以来学者王德忠^[12]、李国平^[13]、陈彦光^[14]、苗长虹^[15]、刘承良^[16]等在对区域经济联系的研究中采用了空间相互作用的引力模型对城市或区域的经济联系强度进行了定量测度。

综论现有的相关研究, 笔者发现学者们对引力模型中距离变量的处理多数采用两地间的交通距离^[15–17], 有的还直接采用两点间的地表空间直线距离^[18]。而事实上随着道路网络以及现代交通工具的发展, 若直接采用两点间的直线距离为标准就会表现出较大的局限性。在交通便捷的地方, 道路空间距离也已不具可比性。基于此, 笔者通过对区域间相互连通的公路类型和等级进行考察。同时考虑到随着现代交通工具的发展, 地区间经济联系越来越多地依赖于交通网络产生的相对距离, 故拟尝试采用节点间公路交通最短路径的旅行时间距离来修正引力模型中的地表直线距离或交通距离, 并以江苏省为研究区域对各地区间的经济联系强度进行测算和比较, 探讨江苏省区域经济联系强度的空间分异特征及各地区对外经济联系的主要方向。该研究旨在为协调地区内和地区间的经济联系与合作、统筹区域经济一体化进程及有效的进行区域经济空间组织提供理论层面的参考。

收稿日期: 2008–12; 修订日期: 2009–02。

基金项目: 国家自然科学基金项目(70573053, 40771075), 商丘师范学院人文地理学重点学科资助项目。

作者简介: 孟德友(1982–), 男, 河南周口人, 硕士, 助教, 主要从事城市与区域规划、空间结构与区域发展方面的研究。

E-mail: mengdeyou01@163.com

2 引力模型与技术说明

区域经济联系量是用来衡量区域间经济联系强度的指标,或称空间相互作用量,既能反映经济中心城市对周围地区的辐射能力,也能反映周围地区对经济中心辐射能力的接受程度。区域经济联系量有绝对经济联系量和相对经济联系量之分,绝对经济联系量是指某经济中心对某低级经济中心经济辐射能力或潜在的联系强度大小;相对联系量是在绝对联系的基础上,结合低级经济中心本身的接收能力,并比较其在区域内所有同级经济中心中条件的相对优劣来确定的。在对绝对经济联系量的测算中引力模型是常用的方法,采用时间距离修正引力模型并对江苏省各地区间的经济联系强度进行测度,其表达式为^[19-20]:

$$R_{ij} = (\sqrt{P_i G_i} \times \sqrt{P_j G_j}) / D_{ij}^2$$

式中: R_{ij} 为*i,j*地区间的经济联系强度; P_i, P_j 为*i,j*地区的人口数量; G_i, G_j 为*i,j*地区的国内生产总值; D_{ij} 为*i,j*两地区间基于道路网络最短路径的旅行时间。

在引力模型的基础上测算每个地区与其它所有地区的经济联系量之和,即为该地区的对外经济

联系总量,表达式为: $R_i = \sum_{j=1}^n R_{ij}$

式中: R_i 为*i*地区的对外经济联系总量反映该地区对其他地区经济联系强弱的疏密程度。

依据江苏省 2006 年的 1:25 万基础地理信息数据库的公路网络数据,并将全省 13 个地级市和 52 个县(市)抽象为道路网络中的节点,利用 Arc view 网络分析功能获取各节点与其他节点间的最短路径和旅行时间,得到 65×65 的时间距离矩阵。由于采用的是旅行时间距离,因此还要在设定不同等级公路行车速度的基础上进行实际道路距离和时间距离的换算,根据《中华人民共和国公路工程技术标准》并结合江苏省的实际行车条件,设定各等级公路的行车速度如下:高速公路平均行车速度 100 km/h,一级公路 80 km/h,二级公路 60 km/h,三级公路 40 km/h,其他无等级乡镇乡村公路 30 km/h,过江通道行车速度的设定和与之相接道路的行车速度相同。另外,文中所涉及到的其它属性数据主要来源于《2007 年中国城市统计年鉴》和《2007 年江苏省统计年鉴》。

3 江苏省区域经济联系强度与方向

3.1 研究区概述

江苏省国土面积 10.26 万 km²,现设 13 个地级市,下辖 106 个县级行政单元。其中,27 个县级市、25 个县和 54 个市辖区。2006 年末全省总人口 7549.5 万,城市化水平 52%;2006 年实现国内生产总值 21087 亿元,占全国 GDP 总量的 10.3%,仅次于广东和山东省居全国第三位。在交通基础设施建设方面江苏省位居全国前列,为加强江苏省各地区经济社会联系提供了基础条件,至 2006 年末江苏省公路通车里程达 126972 km,其中高速公路 3355 km,一级公路 5188 km,二级公路 16839 km,三级公路 13866 km,四级公路 69394 km,等外公路 18330 km,13 个地级市间均以高等级公路相连,形成了较为完善的公路网络。

由于江苏省内各地区在地理区位、经济基础和历史因素等方面的差异使省内各地区的经济发展水平相差很大,呈现出苏南、苏中、苏北渐次降低的空间分布特征,2006 年三大地区国内生产总值占全省比重分别为:62.5%、17.9%和 19.4%。主要中心城市的规模和经济发展水平也存在较大的差距,南京市 2006 年市区总人口达 524.64 万人,城市首位度为 1.9,是最小的泰州市的 8.2 倍;国内生产总值 2559 亿元,是苏北地区宿迁市的 15 倍左右;各地区及中心城市经济发展水平的巨大差距无疑将导致城市间、城市对各地区间的经济联系强度也表现出明显的地域分异特征。

3.2 区域经济联系地域分异分析

依据引力模型采用 2006 年各县市辖区人口、国内生产总值以及各地区的时间距离测算各地区的对外经济联系总量(表 1)。受各县市经济发展水平、城市规模以及区域交通通达性的影响使各地区对外经济联系总量差异显著:首先,与各地区经济总量、人口总量的等级规模相对应,地区对外经济联系总量也表现出明显等级特征,无锡、苏州、南京、常州、江阴等城市的对外经济联系量较高,经济联系总量都在 200 万以上,最高的无锡市对外经济联系总量为 3 599 513.85,是联系量最小的丰县的 64 倍;其次,苏南、苏中和苏北三大地区内的经济联系量差异也较大,如苏北地区的连云港、淮安、盐城以及宿迁的绝大多数县区的对外经济联系总量均不足 20 万,最小的丰县仅 56 437.59,不足徐州铜山县的 1/17。三大地区内和地区间经济联系的地域分异特征表现为:

表 1 江苏省各地区对外经济联系总量 (10⁴ 人·10⁸ 元·h⁻²)

Tab.1 Quantity of every region's economic linkage in Jiangsu Province

总量		总量		总量		总量	
南京市	2351813.05	扬中市	243204.53	泰兴市	899978.65	盱眙县	104217.37
溧水县	197606.92	句容市	375203.90	姜堰市	600517.36	金湖县	57608.17
高淳县	140760.31	南通市	695626.59	徐州市	479415.69	盐城市	428694.44
无锡市	3599513.85	海安县	422182.88	丰县	56437.49	响水县	99057.71
江阴市	2611115.73	如东县	226125.21	沛县	93478.41	滨海县	139201.31
宜兴市	361862.40	启东市	189030.17	铜山县	286315.23	阜宁县	186526.29
常州市	2124710.18	如皋市	474100.84	睢宁县	122101.48	射阳县	93844.98
溧阳市	202503.01	通州市	498145.61	新沂市	203328.55	建湖县	161400.63
金坛市	381512.61	海门市	338274.79	邳州市	240208.73	东台市	248532.31
苏州市	3483138.03	扬州市	1269566.87	连云港	252227.24	大丰市	115463.71
常熟市	1385774.07	宝应县	230232.85	赣榆县	128684.72	宿迁市	236104.25
张家港	1335383.37	仪征市	351990.89	东海县	160710.67	沭阳县	272298.55
昆山市	1661180.61	高邮市	275546.25	灌云县	177937.97	泗阳县	147703.00
吴江市	1100510.38	江都市	931159.11	灌南县	148035.95	泗洪县	105566.91
太仓市	704701.21	泰州市	635197.91	淮安市	757577.60		
镇江市	1115608.37	兴化市	296421.86	涟水县	193560.76		
丹阳市	821120.75	靖江市	874025.55	洪泽县	67247.63		

数据来源:根据《2007 年江苏省统计年鉴》和时间距离矩阵计算。

苏南地区是江苏省经济最为发达的地区,2006 年地区人均 GDP 达 48559 元是全省人均水平的 1.7 倍。整体而言,苏南各地区的区内经济联系总量较高,区域经济联系差异也较为显著(表 2),最高的苏州对苏南地区内部的经济联系总量为 2 983 082.34,是最低的高淳县的 25 倍多;排在前五位的依次是苏州、无锡、常州、江阴和南京区内经济联系量都在 150 万以上,反映了这些中心城市和地区对苏南地区经济的辐射和带动作用较强。从相对比重来看,各县市的区内经济联系量所占的比重都在 50%以上,排在前五位的昆山、太仓、吴江、溧水和苏州对苏南地区内的经济联系量均在对外经济联系总量的 85%以上,表明这些地区对外经济联系的地域范围主要限于苏南地区内部,与苏中和苏北广大地区的经济联系随着距离的增大地区间的经济联系在而逐步减弱。苏南对苏中地区经济联系较强的主要是各地级中心城市和地理位置邻近的地区,其中居于前列的江阴、无锡、南京、苏州、镇江和常州等主要城市和地区与苏中地区的经济联系量都在 30 万以上,占各自对外经济联系总量的 10%以上,而偏远的边界县市溧阳、溧水和高淳等地与苏中地区的经济联系量却不足 3 万。苏南与苏北地区联系总量最高的为南京,占其对外经济

联系总量的 9.02%,反映了省会南京在统领江苏社会经济发展的主导地位和作用,其次无锡、苏州、江阴、常州、张家港和镇江对苏北地区的经济联系总量也较大,经济联系量都在 6 万以上,这与这些城市和地区的经济发展水平、城市规模和交通通达条件是密切相关的。

苏中地区无论在地理位置还是经济发展水平都表现出明显的居中性特征,2006 年该地区人均 GDP 为 23501 元,是苏北地区的 1.72 倍,相当于苏南地区的 48.4%。从表 3 数据可看出,苏中地区的区内经济联系量排在前 5 位的依次为扬州、江都、南通、泰兴和泰州,其区内经济联系量都在 30 万以

表 2 苏南地区经济联系强度测算结果 (10⁴ 人·10⁸ 元·h⁻²)

Tab.2 Strength of regional economic linkage in southern Jiangsu Province

	地区内部经济联系强度		地区间经济联系强度			
	与区内联系量	比重/%	与苏中联系量	比重/%	与苏北联系量	比重/%
南京市	1603449.24	68.18	536127.09	22.80	212236.71	9.02
溧水县	170298.29	86.18	18505.15	9.36	8803.48	4.46
高淳县	117275.55	83.32	15061.92	10.70	8422.83	5.98
无锡市	2832904.84	78.70	606154.40	16.84	160454.61	4.46
江阴市	1693242.99	64.85	804036.44	30.79	113836.30	4.36
宜兴市	287279.97	79.39	50254.43	13.89	24328.00	6.72
常州市	1704355.01	80.22	319740.56	15.05	100614.61	4.74
溧阳市	160092.85	79.06	27083.06	13.37	15327.10	7.57
金坛市	320901.81	84.11	43629.74	11.44	16981.05	4.45
苏州市	2983082.34	85.64	373459.97	10.72	126595.72	3.63
常熟市	1170170.35	84.44	162402.30	11.72	53201.42	3.84
张家港	963202.46	72.13	296360.99	22.19	75819.92	5.68
昆山市	1470868.72	88.54	138284.17	8.32	52027.73	3.13
吴江市	972265.58	88.35	92655.41	8.42	35589.39	3.23
太仓市	623348.80	88.46	58000.05	8.23	23352.36	3.31
镇江市	697533.13	62.52	354868.59	31.81	63206.65	5.67
丹阳市	678043.02	82.58	110536.75	13.46	32540.98	3.96
扬中市	134071.84	55.13	89426.28	36.77	19706.40	8.10
句容市	314858.25	83.92	44804.50	11.94	15541.15	4.14

数据来源:同表 1。

上,最高的扬州市对地区内的经济联系量为 578210,是最低的宝应县的 9 倍多。从相对比重看,通州、江都、如东、海安、如皋和南通的经济联系主要集中在苏中地区内,区内联系量占各自对外经济联系总量的比重都在 50%以上,而宝应、靖江等地的区内经济联系比重均不足 30%,反映了这些地区对区外的经济联系较为密切。苏中与苏南地区经济联系较高的靖江、扬州、泰兴和江都对苏南地区的经济联系总量都在 30 万以上,对区内联系相对比重较小的靖江、泰兴、仪征、扬州和兴化等地对苏南地区经济联系

表 3 苏中地区经济联系强度测算结果 (10^4 人· 10^8 元·h⁻²)
Tab.3 Strength of regional economic linkage in middle Jiangsu Province

	地区内部经济联系强度		地区间经济联系强度			
	与区内联系量	比重/%	与苏南联系量	比重/%	与苏北联系量	比重/%
南通市	361859.43	52.02	282966.93	40.68	50800.23	7.30
海安县	230457.50	54.59	130651.20	30.95	61074.18	14.47
如东县	124105.74	54.88	81839.37	36.19	20180.10	8.92
启东市	87797.28	46.45	82382.20	43.58	18850.70	9.97
如皋市	254978.84	53.78	169162.24	35.68	49959.77	10.54
通州市	294937.50	59.21	167331.76	33.59	35876.35	7.20
海门市	165769.61	49.00	146584.86	43.33	25920.32	7.66
扬州市	578210.09	45.54	600349.77	47.29	91007.01	7.17
宝应县	64052.31	27.82	68499.54	29.75	97681.00	42.43
仪征市	143414.97	40.74	182087.49	51.73	26488.43	7.53
高邮市	111704.99	40.54	105298.49	38.21	58542.77	21.25
江都市	535073.06	57.46	324393.83	34.84	71692.23	7.70
泰州市	317766.78	50.03	257500.91	40.54	59930.22	9.43
兴化市	95965.20	32.37	119807.40	40.42	80649.26	27.21
靖江市	175442.27	20.07	663385.02	75.90	35198.26	4.03
泰兴市	323061.77	35.90	514078.40	57.12	62838.48	6.98
姜堰市	289458.25	48.20	243930.61	40.62	67128.51	11.18

数据来源:同表 1。

的相对比重都在 40%以上,表明这些地区的主要经济联系方向在苏南。而与苏北地区经济联系量较大的县市和地区包括宝应、扬州、兴化和江都等地与苏北地区的经济联系量都在 7 万以上,最高的宝应与苏北地区的经济联系量为 97681,占对外经济联系总量的 42.43%反映了其主要的对外经济联系方向在苏北,地理位置邻近苏北的兴化、高邮两地对苏北地区经济联系的相对比重也分别都在 20%以上。然而,地级中心城市泰州和南通对苏北地区的经济联系量均不足 6 万,表明这两个中心城市的区际经济辐射带动作用还相对较弱。

苏北地区是江苏省经济最为落后的地区,2006 年人均 GDP 为 13699 元,不足全省人均水平的 48%,仅相当于苏南地区的 28%;产业结构层次也较低,地区间产业和经济联系较为薄弱多数地区还处于孤立发展阶段,边缘化态势显著。区内经济联系量最大的为淮安市(表 4),与苏北各地区的经济联系量为 425181.50,然后依次为徐州、铜山、连云港、邳州和沭阳对区内经济联系总量在 18 万以上,而最小的金湖县与区内的经济联系不足 3 万。从相对比重看包括徐州、宿迁、连云港等主要中心城市以及铜山、新沂等县市的区内联系量占对外经济联系总量的比重均在 75%以上,说明这些地区的主要经济联系指向在苏北地区内。淮安、盐城和东台等地与苏中地区的经济联系较为紧密,经济联系量都在 10 万以上,尤其是东台与苏中地区的经济联系量占对外经济联系总量的 43.78%,盐城、大丰、金湖、射阳、淮安和建湖等县市与苏中地区经济联系的比重也都在 20%以上;而位于省际边界的一

些地区如丰县、沛县等地与苏中地区的经济联系较为疏散,丰县与苏中地区的经济联系量还不足淮安市的 1/30。各地区在与苏南的经济联系中主要中心城市或地理位置邻近的地区如淮安、盐城、徐州和东台等地对苏南地区的经济联系总量在 5 万以上,相对比重较高的射阳、大丰、东台和盐城等地对苏南地区的经济联系比重在 30%以上,一方面这与苏南地区主要中心城市的经济地位密切相关反映了其对苏北地区的辐射带动作用,另一方面也反应了区际经济联系所具有的渐次推进和等级扩散特征。

3.3 各地区主要经济联系方向分析

经典的中心地理论是以均质平原和经济人假设为前提解释了城市体系的空间结构。而事实上城市 and 区域空间总是非均质的。周一星基于这种区域发展空间的非均质性,提出了城市与区域城市体系的主要经济联系方向理论^[21],主要观点有:①城市实体地域会沿着它的对外联系方向而延伸,会偏重于主要对外联系方向而发展;②在漫长的历史发展中,一个城市城址的变迁往往朝着它的主要经济联系方向移动;③若地区没有明显的主导对外联系方向时,则中心城市在中心区位或重心区位成长发育;若区域在外部有明显的主导对外联系方向时,中心城市常在区域偏于主要对外联系方向的门户位置上形成发展,若一城市能兼得区域重心区位和门户区位两种优势,则该城市常常成为稳定的区域首位城市;④城市的主要经济联系方向既有相对稳定的一面,也有随着经济格局、宏观形势和政策变动而发生变化的一面,因而城市发展的主导方向也可能发生变化;⑤城市沿主要经济联系方向而发展

的基本原理是最小努力原则。主要经济联系方向论的提出为区域城镇体系中城市经济地位的确定、城市实体空间扩展方向的识别、区域城镇体系中城市主要经济联系方向的判断提供了理论基础。

3.3.1 苏南地区 道路交通基础设施是区域对外经济联系的基础,对于苏南 5 市宁沪高速、锡澄高速、锡宜高速、宁杭高速和 312 国道等主要快速通道构成了苏南地区县市间经济联系的基本框架和主要经济联系方向。由图 1 可看出,在苏南地区内南京-镇江-常州-无锡-苏州构成了该地区的主要经济联系轴线,南京与镇江、常州与无锡、无锡与苏州的经济联系强度都在 20 万以上,南京与常州、无锡、苏州,常州与苏州的经济联系强度都在 10 万以上。主要中心城市南京、无锡和苏州 3 市构成苏南地区的主要经济联系核心,南京与其周围的丹阳、句容、溧水和高淳等地的经济联系强度都在 5 万以上,无锡与其周围的江阴、张家港、常熟、昆山、吴江等市的经济联系强度都在 10 万以上,与宜兴、丹阳及太仓的经济联系强度也都在 5 万以上,苏州与江阴及与其所辖的昆山、常熟、太仓、张家港和吴江 5 市的经济联系强度都高于 10 万,最高的苏州与昆山的经济联系强度高达 588771。另外,经济较为发达的县级市如江阴与张家港、常熟与张家港、常熟与昆山、昆山与太仓等的经济联系强度也都在 10 万以上;苏南地区无论是主要地级城市间,还是各地级市与其所辖县市间以及各县级市间的经济联系强度都较高,地区内部各县市间经济联系的网络型空间格局已基本形成。

3.3.2 苏中地区 苏中地区包括扬州、泰州和南通 3 市,宁通一级公路和 328 国道是苏中地区内部主要的两条东西联系大动脉。对于该地区内县市间仅有扬州与江都、南通与通州的经济联系强度高于 10 万,经济联系强度介于 5~10 万的也仅有扬州与仪征、泰州与姜堰、泰州与泰兴、海安与如皋、通州与如东等地。中心城市南通与扬州、南通与泰州、扬州与泰州的经济联系强度都在 4 万以下,这与其经济水平和道路通达性密切相关。另外,南通与其周围的如皋、海安、如东、海门、启东、泰兴、靖江和姜

表 4 苏北地区经济联系强度测算结果 (10^4 人· 10^8 元·h⁻²)
Tab.4 Strength of regional economic linkage in northern Jiangsu Province

	地区内部经济联系强度		地区间经济联系强度			
	与区内联系量	比重 /%	与苏中联系量	比重 /%	与苏南联系量	比重 /%
徐州市	377338.27	78.71	38013.46	7.93	64064.00	13.36
丰县	42113.94	74.62	5077.64	9.00	9245.90	16.38
沛县	70917.97	75.87	7942.30	8.50	14618.14	15.64
铜山县	244395.05	85.36	15487.81	5.41	26432.37	9.23
睢宁县	94453.49	77.36	10121.78	8.29	17526.21	14.35
新沂市	158418.86	77.91	17959.42	8.83	26950.26	13.25
邳州市	182829.40	76.11	22305.02	9.29	35074.31	14.60
连云港	189369.06	75.08	25517.06	10.12	37341.13	14.80
赣榆县	91252.75	70.91	14612.50	11.36	22819.47	17.73
东海县	119560.45	74.39	16136.73	10.04	25013.49	15.56
灌云县	133169.15	74.84	19808.42	11.13	24960.40	14.03
灌南县	110335.96	74.53	16113.52	10.88	21586.48	14.58
淮安市	425181.50	56.12	161807.95	21.36	170588.15	22.52
涟水县	135047.46	69.77	26887.32	13.89	31625.98	16.34
洪泽县	41765.89	62.11	11133.16	16.56	14348.58	21.34
盱眙县	69034.04	66.24	14360.68	13.78	20822.65	19.98
金湖县	28089.47	48.76	13263.55	23.02	16255.15	28.22
盐城市	156945.52	36.61	125016.71	29.16	146732.21	34.23
响水县	72906.69	73.60	10968.91	11.07	15182.11	15.33
滨海县	85714.13	61.58	21559.13	15.49	31928.05	22.94
阜宁县	107893.53	57.84	33852.96	18.15	44779.80	24.01
射阳县	35986.03	38.35	21493.05	22.90	36365.89	38.75
建湖县	86185.84	53.40	33806.15	20.95	41408.64	25.66
东台市	53720.63	21.62	108819.64	43.78	85992.05	34.60
大丰市	47863.41	41.45	27453.55	23.78	40146.75	34.77
宿迁市	177856.21	75.33	22394.21	9.48	35853.83	15.19
沭阳县	181388.70	66.61	38825.65	14.26	52084.19	19.13
泗阳县	94849.66	64.22	22124.02	14.98	30729.33	20.80
泗洪县	76458.74	72.43	10950.46	10.37	18157.71	17.20

数据来源:同表 1。

堰等县市的经济联系强度都在 1~5 万之间,较高的南通与如皋的经济联系强度为 44523;扬州与其周围县市间经济联系强度值高于 1 万的有扬州、泰兴、高邮、姜堰、靖江、兴化和宝应等,反映了苏中三市对区外经济辐射带动作用还相对较弱。从苏中地区经济联系方向图可看出(图 1),苏中地区经济联系还较为松散,区域经济空间结构还处于轴线的形成和发育阶段,中心和轴线的网络系统尚未形成。

3.3.3 苏北地区 苏北地区间经济往来和产业联系最为松散,大部分地区还处于低水平的、各自为政的孤立发展阶段。虽然徐州毫无疑问的是苏北地区的中心,但还存在中心地位不强、对周围地区辐射与服务能力较弱的突出问题。从苏北地区经济联系方向图可看出(图 1),苏北地区内的经济联系主要依托徐连高速、淮连高速、徐宿高速、京沪高速和 205 国道而进行。各县市对外经济联系主要向徐州和淮安两个中心城市集聚形成徐州、淮安两个集聚辐射中心,吸引和辐射范围还主要限于各自行政辖区的范围内,主导经济发展轴线尚未形成,极化发展态势比较明显。苏北地区县市间经济联系强度在 10 万以上的只有徐州与铜山,高于 5 万的也仅有淮

安与涟水,徐州与周围县市的经济联系中强度高于 1 万的主要有徐州与邳州、沛县、睢宁、新沂、丰县、沐阳等;淮安对周围县市的辐射带动强度高于 1 万的主要有淮安与沐阳、泗阳、盱眙、洪泽、阜宁、建湖等地,苏北地区主要中心城市的辐射带动作用还亟待提升。

苏南与苏中地区的经济联系方向主要沿宁通一级公路、328 国道、京沪高速公路和靖盐高速公路延伸(图 2)。依托宁通一级公路和靖盐高速公路形成南京—扬州、无锡—江阴—靖江—泰兴两条主要经济联系轴线,其经济联系强度都在 10 万以上,尤其是江阴与靖江的经济联系强度达 31 万。苏南与苏中地区的经济联系主要表现为各中心城市对苏中地区的辐射带动作用较强,南京、无锡、苏州、常州、江阴和张家港是苏中地区经济联系的主要方向,其中,南京与仪征、江都,无锡与靖江、南通,江阴与姜堰,张家港与靖江的经济联系强度都在 5 万以上;除如东县和启东市外,苏中地区其他县市与南京的经济联系强度都在 1 万以上,无锡、苏州、江阴以及张家港与苏中地区绝大多数县市的经济联系强度也都在 1 万以上,可以看出苏南和苏中地区已形成了以大城市为核心的紧密的经济联系网络。不过,需要指出的是由于受到长江的阻隔,南通市及其所属县市没有过江通道与苏南地区沟通,致使陆路交通还需绕道江阴长江大桥,致使南通市在与苏南地区间的经济联系中面临被边缘化的态势,如东与苏州,张家港与如东、启东等地的经济联系强度均不足 1 万,由此也可看出苏通大桥的建设对加

强南通等地与苏南地区经济联系的重要性。

苏南与苏北地区的经济联系强度较弱,京沪高速、淮连高速、宁靖盐高速和锡澄高速公路是苏南地区主要县市与苏北广大地区的主要联系通道。根据苏南和苏北县市间经济联系强度大于 5000 的数据所绘制的经济联系方向图可看出(图 3),主要经济联系方向分别以南京、无锡和苏州为中心向外呈辐射圈层式空间格局。其中第一圈分别是南京与淮安、盐城、东台,无锡与淮安、盐城、东台,苏州与淮安、盐城、东台,常州与盐城、淮安,江阴与盐城、淮安、东台,张家港与盐城、淮安,镇江与淮安等地的经济联系强度在 1 万以上;第二圈层分别是南京与徐州、连云港、宿迁、沐阳、邳州、阜宁、新沂、铜山、灌云、东海、滨海,无锡与徐州、阜宁、沐阳、射阳,苏州与徐州、沐阳、阜宁、大丰等地的经济联系强度在 5000 以上,在与苏北地区经济联系的第二圈层中表现为主要中心城市与苏北广大地区的经济联系,而苏南地区各县市与苏北地区县市的经济联系除了位置邻近或有高等级公路相连的一些地区外,其他县市间的经济联系强度都很小,地区间经济联系较为疏散。

由于苏中地区城市本身经济发展水平不高,尽管与广大苏北地区距离较近,道路交通通达性也相对较好,但苏中和广大苏北地区县市间的经济联系强度较弱,主要经济联系方向表现为沿京沪高速公路和靖盐高速公路两个方向形成了扬州—淮安和泰州—盐城两条主要经济联系轴线(图 4)。其中,淮安与扬州、宝应、高邮、江都等地的经济联系强度以及

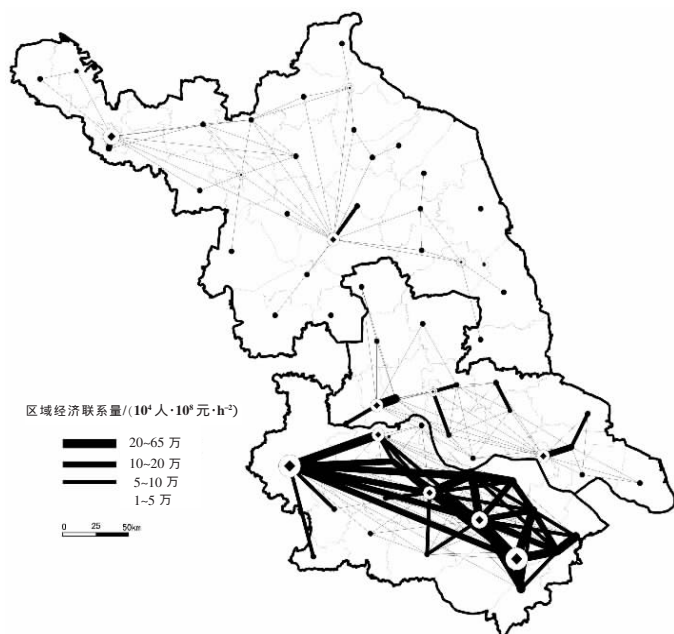


图 1 三大地区内的经济联系方向

Fig.1 Direction of regional economic linkage in each zone of Jiangsu Province

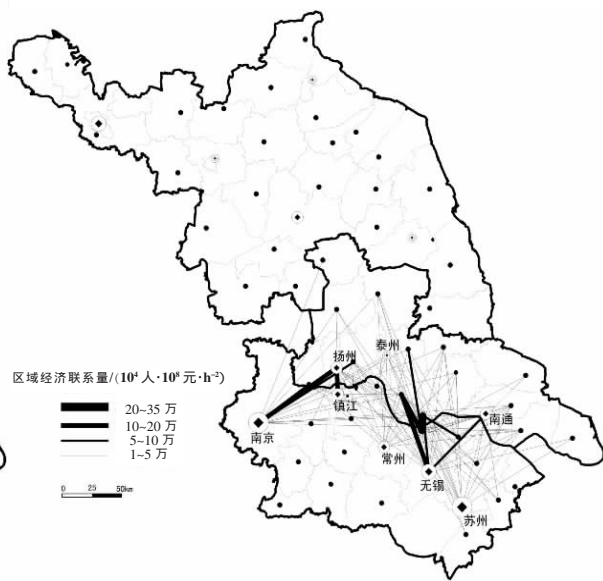


图 2 苏南与苏中地区的经济联系方向

Fig.2 Direction of regional economic linkage between southern and central Jiangsu Province

盐城与泰州、兴化、泰兴、姜堰的经济联系强度在 1 万以上, 另外经济联系强度在 5000 以上的也仅有扬州与盐城、东台、沐阳, 淮安与仪征、泰州、泰兴、姜堰, 盐城与江都、靖江, 东台与泰州、泰兴等, 可见淮安和盐城两市是苏中对苏北地区的主要经济联系方向。而徐州、连云港和宿迁及所属县市与苏中的经济联系强度都在 5000 以下, 当然这与徐州、连云港等地的经济水平和地理区位是密切相关的, 徐州市地处江苏省西北部边缘, 距离扬州、泰州和南通等地的距离都在 3.5 小时以上从一定程度上削弱了与苏中地区的经济联系。

4 结论与讨论

- (1) 区域经济联系与地区的经济地位密切相关, 经济实力强、交通通达性好的苏南、苏中地区内及地区间的经济联系较大, 而苏北地区内及与苏南、苏中的经济联系较弱。
- (2) 江苏三大地区经济联系的发育程度存在明显的南北差异, 苏南地区已形成网络化结构, 苏中

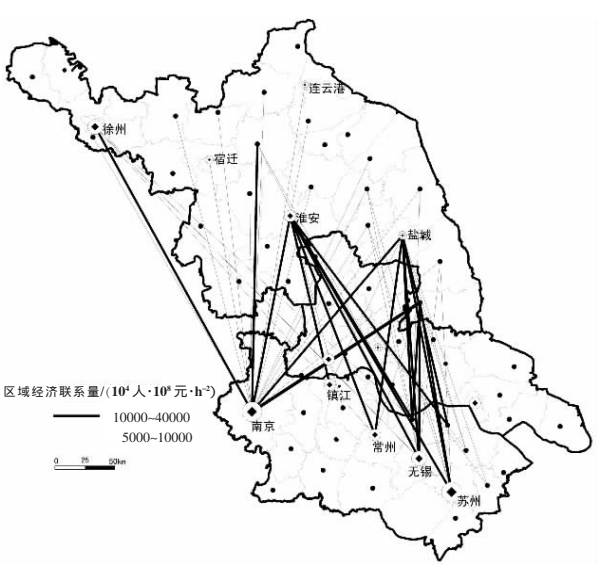


图 3 苏南与苏北地区的经济联系方向
Fig.3 Direction of regional economic linkage between southern and northern Jiangsu Province

参考文献

[1] 李春芬. 区际联系——区域地理学的近期前沿. 地理学报, 1995, 50(6): 491-496.
[2] Russon M G , Farok Vakil Population. Convenience and distance decay in a short-haul model of United States air transportation. Journal of Transport Geography, 1995, 3(3): 179-185.

- 地区处于轴线发育阶段, 而苏北地区基本上呈现极核式点状结构。
- (3) 区际经济联系符合距离衰减规律, 交通运输是区域经济联系的支撑系统, 道路网络的改善以及运输技术和运输能力的改进都将影响到区域经济联系的范围和强度, 区域经济联系沿主要交通干线延伸并随距离的增加而不断减小。
 - (4) 区域之间或区域与城市之间的经济联系可分为空间联系和产业联系, 因此有必要进一步考察地区之间的联系方式、联系内容及区域产业的横向联系、合作与分工等。
 - (5) 区域经济联系的引力模型仅从吸引力的角度描述区域经济联系强度, 所测算的经济联系量值的绝对意义也很有限, 不过区域经济联系强度本身只具有相对意义而不存在绝对的数值含义, 所以把它用于区域间经济联系的强弱对比还是具有很大的研究和参考价值的。至于如何修正和改进区域经济联系的研究方法和模型以使测算更科学还需要相关学者做进一步的探索。

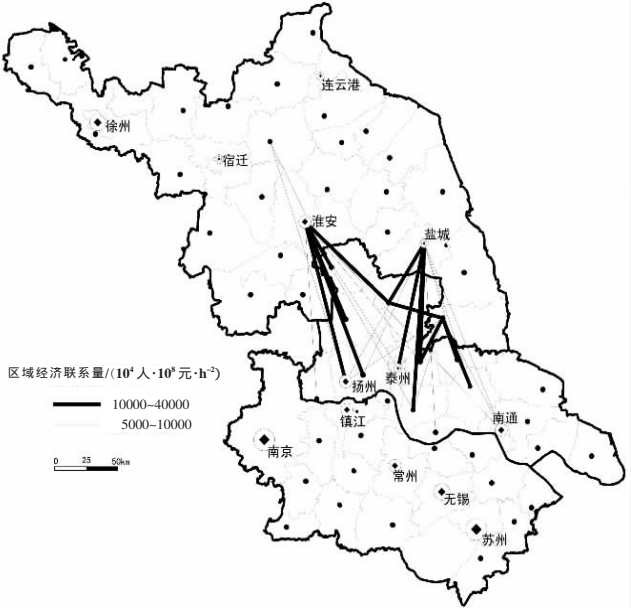


图 4 苏中与苏北地区的经济联系方向
Fig.4 Direction of regional economic linkage between central and northern Jiangsu Province

[3] Djankov S, Caroline freund. Trade flows in the Former Soviet Union, 1987 to 1996. Journal of Comparative Economics, 2002, 30(1): 76-90.
[4] Matsumoto H. International urban systems and air passenger and cargo flows: Some calculations. Journal of Air Transport Management, 2004, (10): 214-249.
[5] 朱英明, 于念文. 沪宁杭城市密集区城市流研究. 城市

- 规划汇刊, 2002, (1): 31-35.
- [6] 戴特奇, 金凤君, 王姣娥. 空间相互作用与城市关联网络演进. 地理科学进展, 2005, 24(2): 80-89.
- [7] 张文尝, 金凤君, 唐秀芳. 运输联系的分布与交流规律研究. 地理学报, 1994, 49(6): 490-499.
- [8] 周一星, 胡智勇. 从航空运输看中国城市体系的空间结构. 地理研究, 2002, 21(3): 276-285.
- [9] 周一星, 张莉. 中国大陆对外经济联系的空间格局. 经济地理, 2000, 20(1): 18-24.
- [10] 刘承良, 余瑞林, 熊剑平, 等. 武汉都市圈经济联系的空间结构. 地理研究, 2007, 26(1): 197-209.
- [11] 徐辉, 彭萍. 基于引力模型的江西省经济区划分与协调发展研究. 地理科学, 2008, 28(2): 169-172.
- [12] 王德忠, 庄仁兴. 区域经济联系定量分析初探—以上海与苏锡常地区经济联系为例. 地理科学, 1996, 16 (1): 51-57.
- [13] 李国平, 王立明, 杨开忠. 深圳与珠江三角洲区域经济联系的测度及分析. 经济地理, 2001, 21(1): 33-37.
- [14] 陈彦光, 刘继生. 基于引力模型的城市空间互相关和功率谱分析. 地理研究, 2002, 21(6): 742-751.
- [15] 苗长虹, 王海江. 河南省城市的经济联系方向与强度—兼论中原城市群的形成与对外联系. 地理研究, 2006, 25(2): 222-232.
- [16] 刘承良, 丁明军, 张贞冰, 等. 武汉都市圈城际联系通达性的测度与分析. 地理科学进展, 2007, 26(6): 96-108.
- [17] 刘承良. 武汉都市圈经济联系时空演变特征分析. 人文地理, 2006, (6): 108-114.
- [18] 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. 地理研究, 2008, 27(1): 1-12.
- [19] 牛慧恩, 孟庆民, 胡其昌, 等. 甘肃与毗邻省区区域经济联系研究. 经济地理, 1998, 18(3): 51-56.
- [20] 王欣, 吴殿廷, 王红强. 城市间经济联系的定量计算. 城市发展研究, 2006, (3): 55-59.
- [21] 周一星. 主要经济联系方向论. 城市规划, 1998, (2): 22-25.

Strength and Direction of Regional Economic Linkage in Jiangsu Province Based on Gravity Model

MENG Deyou¹, LU Yuqi²

(1. Department of Environment and Urban Planning, Shangqiu Normal University, Shangqiu 476000, China;

2. College of Geographic Science, Nanjing Normal University, Nanjing 210046, China)

Abstract: Research on regional economic linkage is one of the most important aspects in economic geography and regional research. This paper, taking Jiangsu as an example, calculates the strength of regional linkage based on the gravity model in combination with network analysis of GIS which is used to acquire the matrix of the shortest travel time between every two cities in Jiangsu Province. The strength of regional economic linkage and disparity characteristics are analyzed within the southern, central and northern zones and between every two zones in Jiangsu. And the primary directions of regional economic linkage are identified by the strength of regional economic linkage. The results show that: (1) the disparity of the quantity of every zone's economic linkage is large and the hierarchical feature is very remarkable; and (2) the regional differentiation characteristics of the strength of regional economic linkage are significant, the strength of regional economic linkage within the southern and central zones and between them in Jiangsu Province is stronger; the directions of the regional economic linkage extend along the main roads and the strength weakens with the increase of distance. Through the measurement and comparison of regional economic linkage, the main directions of economic linkage are identified clearly, which is not only in favor of finding the direction for regional economic development, but also in favor of coordinating the contact and cooperation within zones or inter-zones.

Key words: regional economic linkage; gravity model; Jiangsu Province