

淮海经济区主要城市经济联系的空间作用分析

薛丽萍 欧向军* 曾晨 乔沙沙

(江苏师范大学 城市与环境学院, 中国江苏 徐州 221116)

摘要: 基于空间作用强度、方向与范围的三维视角, 运用经济联系强度的引力模式、城市流强度及断裂点理论等方法, 对淮海经济区主要城市经济联系的空间作用进行综合分析评价。结果表明: 淮海经济区 20 个地级市在空间作用强度、作用方向、作用范围等方面都存在较大差异, 但无论从哪个方面来看, 徐州无疑是淮海经济区的首要经济发展核心和辐射中心。在作用强度上, 徐州的经济联系强度和城市流强度稳居第一位, 成为该区的首要经济发展核心; 在作用方向上, 该区主要城市的空间作用均表现为明显的中心城市指向性和相邻地域指向性; 在作用范围上, 主要城市的空间作用范围不一, 空间层次明显, 徐州成为该区辐射中心, 且呈圈层状对其他城市进行辐射。对于空间作用处于不同层次的城市, 在未来的发展中应加以分类引导, 提高城市综合实力, 加强经济区内城市联系, 全面提升城市竞争力, 促进淮海经济区的全面发展。

关键词: 经济联系强度; 城市流强度; 隶属度; 断裂点; 淮海经济区

中图分类号: F127 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000 - 8462(2014)11 - 0052 - 06

DOI: 10.15957/j.cnki.jjdl.2014.11.008

The Spatial Effect of Economic Linkage Between the Major Cities in Huaihai Economic Area

XUE Li - ping, OU Xiang - jun, ZENG Chen, QIAO Sha - sha

(College of Urban and Environmental Sciences, Jiangsu Normal University, Xuzhou 221116, Jiangsu, China)

Abstract: In this paper, the approaches of the gravity model of economic linkage intensity, the urban flow, as well as the theory of breaking point are used to analyze the spatial effect of economic linkage in Huaihai Economic Area. The result shows that the 20 cities in Huaihai Economic Area have great differences in economic linkage intensity, effect direction and radiation, but there is no doubt that Xuzhou, no matter what perspective, is the primary development core and radiant center. From a view of the effect intensity, the economic linkage intensity and the urban flow intensity of Xuzhou rank the first place and Xuzhou is becoming the leading economic development core in Huaihai Economic Area. On the other hand, the effect direction shows that the spatial interaction between every two cities is characterized by the obvious city pointing and adjacent cities pointing. In terms of the effect range, the spatial effect ranges of the major cities are various, and the spatial levels are significant. Xuzhou, the radiation center, presents a more obvious center-periphery model to radiate other cities in shape of sphere. For the cities whose economic linkages are at different levels, guiding classifiably, enhancing its overall development, strengthening the urban linkage between cities of the area and reinforcing the urban competitiveness, are the approaches to promote Huaihai Economic Area's comprehensive development in future.

Key words: economic linkage intensity; urban flow intensity; subjection degree; breaking point; Huaihai Economic Area

区域经济联系是指相关区域(或城市)之间在商品、劳务、资金、技术和信息方面的交流, 以及以此为基础发生的关联性和参与性的经济行为, 它是现代区域经济发展的必要条件, 对各区域(或城市)的经济发展产生着重要影响^[1]。国外对于区域经济联系的研究相对较早, 1929年 W J Reilly 引用引力

模型, 为定量分析区域空间联系奠定了理论基础^[2]; 1942年, G K Zipf 将万有引力定律引入城市体系, 形成了城市群空间相互作用的理论基础^[3]; 1949年, P D Converse 在 W J Reilly 引力模型的基础上提出了断裂点理论^[2]; 1951年, Walter Isard 首次在区域经济空间联系中采用投入产出技术^[4]; 随后, 国外其

收稿时间 2014 - 05 - 13, 修回时间 2014 - 08 - 29

基金项目 国家自然科学基金项目(41171118), 江苏省高校2012年度青蓝工程项目

作者简介 薛丽萍(1989)女, 河南新乡人, 硕士研究生。主要研究方向为产业经济。E-mail: xlp0102@yeah.net。

*通讯作者 欧向军(1970)男, 江苏涟水人, 博士, 教授。主要研究方向为城市与区域规划。E-mail: oxjwmy@163.com。

他学者就城市的功能联系、外向服务功能等^[5-7]方面,先后对城市间的经济联系进行了定量分析与综合评价。国内研究则相对较晚,主要起步于1980年代,且多为定性分析,1990年后才引入数学模型进行定量计算,就研究方法和模型而言,主要运用重力模型、可达性和隶属度分析、区间投入产出模型、城市流分析、节点分析、线路分析、地缘经济关系匹配分析等方法对区域经济空间联系进行实证研究^[8-14];就研究区域来看,主要集中在京津冀、辽中南、长三角、珠三角、环渤海城市群、中原经济区、皖江城市带及老东北工业基地等经济区域^[15-21]。综上所述,我国对于区域经济空间联系的研究主要集中在经济发展较为成熟的区域,而对处于经济低陷区的城市经济联系研究相对较少,且多采用单一方法进行城市间空间联系的分析评价,从而所得结论的科学性值得商榷。为此,本文以我国东部沿海经济发展的低谷区——淮海经济区为研究对象,综合空间相互作用、城市流强度和断裂点分析等三种数理方法,从城市经济联系的强度、方向与范围等方面,对淮海经济区主要城市的经济空间联系进行多方位分析与评价,并提出增强城市经济联系的相应对策建议,这对提升其在全国区域发展中的地位,促进我国东部黄金海岸尽快形成等方面具有一定的意义。

1 研究方法 with 数据来源

1.1 经济联系强度

空间相互作用量,又称经济联系强度,是用来衡量区域间经济联系程度的指标。它可以反映中心城市对周边城市经济辐射能力和周边城市对中心城市辐射力的接受能力^[22]。因此,空间相互作用引力模型可作为衡量区域、城市之间经济作用强度大小的一种量化方法,而用经济作用强度所占比例的大小(经济隶属度)来确定区域、城市经济作用的主要方向,其计算公式如下:

$$R_{ij} = \frac{\sqrt{P_i V_i \cdot P_j V_j}}{D^2} \quad (1)$$

$$R_i = \sum_{j=1}^n R_{ij} \quad (2)$$

$$I_i = \frac{R_{ij}}{R_i} \quad (3)$$

式中: R_{ij} 为经济作用强度; R_i 为*i*城市经济作用总强度; I_i 为*i*城市经济隶属度; P_i 、 P_j 分别代表两个城市的总人口数; V_i 、 V_j 分别是城市*i*、*j*的国内

生产总值; D 为城市*i*、*j*间的距离^[23]。

1.2 城市流强度

城市流强度是指在城市间的联系中,城市外向功能(集聚与辐射)所产生的聚射能量及城市之间与城乡之间相互影响的数量关系,揭示了城市对外联系的强度。其计算如下:

$$LQ_{ij} = \frac{Q_{ij}/Q_i}{Q_j/Q} \quad (i=1,2,\dots,n; j=1,2,\dots,m) \quad (4)$$

式中: LQ_{ij} 为区位熵,又称专门化率; Q_{ij} 为*i*城市*j*部门从业人员数量; Q_i 为*i*城市从业人员数量; Q_j 为全国*j*部门从业人员数量; Q 为全国总从业人员数量。若 $LQ_{ij} < 1$,则*i*城市*j*部门不存在外向功能量,若 $LQ_{ij} > 1$,则*i*城市*j*部门存在外向功能量,即*j*部门在*i*城市中相对于全国是专业化部门。

$$E_{ij} = Q_{ij} - Q_i \cdot (Q_j/Q) \quad (5)$$

$$E_i = \sum_{j=1}^m E_{ij} \quad (6)$$

$$N_i = \frac{GDP_i}{Q_i} \quad (7)$$

$$F_i = N_i \cdot E_i = \frac{GDP_i}{Q_i} \cdot E_i \quad (8)$$

式中: E_{ij} 为*i*城市*j*部门的外向功能量; E_i 是*i*城市*m*个部门总的外向功能量; N_i 是*i*城市人均从业人员的GDP表示; F_i 表示*i*城市的城市流强度^[24]。

1.3 断裂点理论

设*A*、*B*为两相邻城市,二者相距 D_{AB} ,该两相邻城市的腹地分界点为*X*,则*X*点满足:

$$D_{AX} = \frac{D_{AB}}{1 + \sqrt{S_B/S_A}} \quad (9)$$

以场强表示点的辐射力大小,则场强公式如下:

$$F_{AX} = \frac{S_A}{D_{AX}^2} \quad (10)$$

辐射半径的计算公式为

$$D_r = \sqrt{\frac{S_A}{F}} \quad (11)$$

式中: D_{AB} 为*X*点距*A*距离; D_{AX} 表示城市*A*距断裂点*X*的距离; D_r 为辐射半径; F 为选定的场强, F_{AX} 表示城市*A*在点*X*处辐射力大小; S_A 、 S_B 分别为城市*A*、*B*的规模^[25](本文以GDP为测度变量指标)。

1.4 数据来源

淮海经济区主要包括江苏省的徐州、连云港、

淮安、宿迁、盐城,山东省的枣庄、临沂、济宁、日照、泰安、莱芜、菏泽,安徽省的淮北、蚌埠、宿州、亳州、阜阳,河南省的开封、商丘、周口,共20个地级市^[21]。本文以此20个地级市市区作为研究的基本单元,人口、从业人员与GDP等数据均来自中国统计出版社出版的《中国城市统计年鉴2013》,两市间距离来自中国地图出版社出版的《新编实用中国交通地图》的交通线距离。

2 城市经济联系的空间作用分析

根据空间相互作用、城市流强度、断裂点等相关数理模型,分别以GDP,第二、三产业中17个行业从业人员以及两市间距离为指标变量,对淮海经济区20个城市经济联系的空间作用强度、方向与范围进行定量测度与分析评价。

2.1 作用强度

2.1.1 经济联系强度。据公式(1)计得淮海经济区主要城市两两间的经济作用强度(图1)。两城市间经济作用强度大于30个经济度的有4对:徐州和枣庄(66.41个经济度,下同)、徐州和淮北(47.38)、徐州和宿州(37.20)、淮北和宿州(30.66);在20~30个经济度间的有3对:徐州和宿迁(22.10)、徐州和淮安(20.64)、莱芜和泰安(29.84);在10~20个经济度范围内的城市有8对:徐州和临沂(16.76)、徐州和淮安(14.75)、连云港和临沂(10.62)、盐城和淮安(13.79)、亳州和商丘(10.24)、枣庄和临沂(17.75)、枣庄和济宁(11.29)、日照和临沂(13.19);其它城市间作用强度较低,均在10个经济度以下。总的来说,开封、周口、菏泽、阜阳、蚌埠5个城市与该区其它城市间的经济作用强度均在10个经济度以下,徐州则与除周口外的所有城市间的作用强度都在1.5个经济度以上,而两城市间作用强度最小的为周口和连云港,仅为0.10个经济度。

据公式(2)计得该区主要城市空间作用的总体强度(图1),并据此将20个城市分为四类:高经济作用总强度的城市(作用强度在150个经济度以上,下同)、中高经济作用总强度的城市(100~150之间)、中经济作用总强度的城市(50~100范围内)和低经济作用总强度的城市(50以下)。徐州空间作用总体强度最大,达267.71个经济度,属于高经济联系强度的城市,是位居第二位的枣庄(作用强度为144.08个经济度,下同)的1.86倍,为总体强度最低的周口(9.25)的28.95倍,这表明徐州经济的可持续性发展劲头较强。枣庄、淮北、临沂、宿州处于中

高经济联系强度城市之列,与各个城市间经济联系较为紧密,可持续发展的潜力比较强。中经济联系总体强度的城市有5个,依次为淮安、宿迁、泰安、济宁和莱芜,在今后的发展中,其可持续发展的势头有待提高。处于低经济联系强度的城市有10个,城市可持续发展能力较弱,今后发展中必须注重经济转型,加强与其他城市间的经济联系,缩小与先进城市之间差距,促进淮海经济区的总体发展。

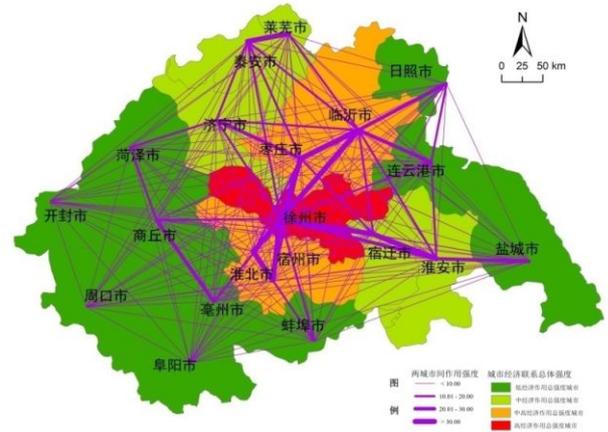


图1 淮海经济区主要城市经济联系的空间作用示意图
Fig.1 The map of urban spatial economic relationship of the major cities in Huaihai Economic Area

2.1.2 城市流强度。计算城市流强度相关值(表1),据此将城市分为四类:高城市流强度城市(城市流强度值在300亿元以上)、中高城市流强度城市(200~300亿元)、中城市流强度城市(100~200亿元)以及弱城市流强度城市(100亿元以下)。

由表1可知,徐州是高城市流强度城市,是淮海经济区的中心城市。作为苏北第一大城市、中国第二大铁路枢纽,徐州以其独特的交通运输优势和较快的经济发展取得了较大的城市外向功能量和较高的城市功能效率,城市流强度值高达384.19亿元,对淮海经济区起着辐射和带动作用,成为淮海经济区的发展核心。临沂和淮安属于中高城市流强度城市,其城市流强度要远远高于中城市流强度城市,是淮海经济区发展的重要城市,且临沂以高于淮安10%的城市流强度成为该区发展的副级中心。中城市流强度城市有6个,依次为日照、莱芜、枣庄、宿州、宿迁和盐城,成为淮海经济区发展的地方性集聚地和辐射中心。其余11个城市是弱城市流强度城市,是该区发展中较为为必不可少的城市。

可见,淮海经济区“一超多强”局面较为显著,未来发展的潜力巨大。在空间分布上,这些城市基本遵从“中心-外围”式分布^[26],淮海经济区的发展

核心徐州,位于其中心位置,而弱城市流强度的城市主要分散于该区边缘地带。这与城市经济作用强度所得结论基本一致。

表 1 淮海经济区主要城市的城市流强度

Tab.1 The urban flow of intensity of the major cities in Huaihai Economic Area

城市名称	城市流强度 (亿元)	功能效率 (万元/人)	外向功能量 (万人)
徐州	384.19	81.70	4.70
临沂	215.08	41.37	5.20
淮安	212.11	42.81	4.95
日照	168.04	74.02	2.27
莱芜	157.42	43.43	3.63
枣庄	151.83	49.24	3.08
宿州	132.49	95.56	1.39
宿迁	131.50	61.30	2.15
盐城	101.63	54.53	1.86
济宁	98.42	37.09	2.65
蚌埠	86.72	25.67	3.38
淮北	85.88	61.11	1.41
泰安	84.69	32.94	2.57
连云港	63.52	30.10	2.11
菏泽	53.28	27.40	1.94
商丘	50.39	17.92	2.81
亳州	49.33	40.44	1.22
阜阳	46.39	24.46	1.90
周口	45.52	12.73	3.58
开封	34.91	15.26	2.29

2.2 作用方向

据公式(3)计得淮海经济区主要城市的隶属度大小,由此分析淮海经济区主要城市的经济作用方向。

由图 2 可知,徐州的首位联系城市是枣庄,其隶属度高达 24.81%;其次为淮北,隶属度为 17.70%;隶属度最低的为周口(0.42)。从空间距离上看,徐州经济作用方向首先是距离较近但不相邻城市,其次是相邻城市,而对距离较远城市也有联系,可见其联系方向表现为“中心-外围”向外扩散的模式。

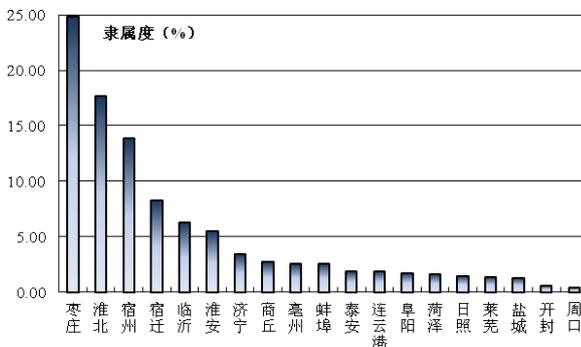


图 2 徐州对淮海经济区其它主要城市的经济隶属度

Fig.2 The subjection degree of xuzhou to every other cities in Huaihai Economic Area

由图 3 可知,其它主要城市对徐州的隶属度均

在各自隶属度的前五位之列,说明徐州是淮海经济区的发展核心。对徐州的隶属度,排在首位的有 6 个城市,其中枣庄对其隶属度最大,高达 46.09%,说明徐州是其主要联系方向;排在第二位的 6 个城市,隶属度在 10.35%~16.25 之间不等,且各个城市的首位联系城市表现为邻近城市,排在第三位的有菏泽、周口、开封、莱芜,除莱芜的首位隶属度达 52.06%,联系方向表现为泰安方向外,其他城市的前三位隶属度相差不大,联系方向均指向相邻地域和中心城市徐州。日照、连云港对徐州隶属度排在各自隶属度第四位,这两个城市由于其地理位置的限制,联系方向表现为相邻地域指向;泰安对徐州的隶属度排在第五位,隶属度仅 7.70%,其主要联系城市为莱芜、济宁。

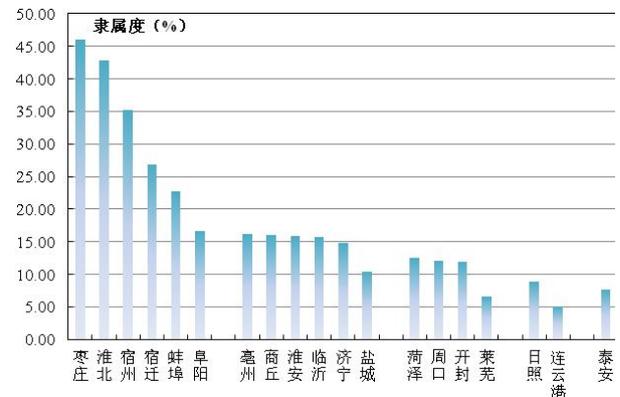


图 3 淮海经济区主要城市对徐州的经济隶属度

Fig.3 The subjection degree of every other cities to Xuzhou in Huaihai Economic Area

综上,城市空间作用的主要方向表现为与核心城市的紧密联系和与其周边城市紧密联系的共同作用,即显示出地域相邻指向性原则和中心城市指向性原则^[16]。

2.3 作用范围

据公式(9)~(10)计得淮海经济区主要城市间的断裂点及场强(表 2、表 3)。

由表 2 可见,徐州与各个城市间断裂点明显压缩到终点城市,说明徐州辐射能力较强。与淮北间的场强最大,达 1.19 亿元/km²,因此,可以此为强辐射半径的选定场强,来确定各城市经济辐射能量绝大部分扩散在多大范围内。

从表 3 可知,各相邻城市间起点城市到断裂点距离占两城市距离的比重在 0.4~0.6 间波动,城市间辐射能力差距不大,且两城市距离较近时,其场强也较高,说明具有向对方空间产生经济影响的能力^[27]。因此,以各相邻城市间场强均值为弱辐射半

表2 徐州与淮海经济区其它城市间断裂点及场强

Tab.2 The breaking points and the boundary power between xuzhou and every other cities of Huaihai Economic Area

城市	D_{AX}	D_{AB}	D_{AX}/D_{AB}	F_{AX}	城市	D_{AX}	D_{AB}	D_{AX}/D_{AB}	F_{AX}
连云港	134.73	200.00	0.67	0.13	济宁	110.38	176.20	0.63	0.20
宿迁	73.93	109.30	0.68	0.44	泰安	155.51	241.00	0.65	0.10
淮安	109.03	185.20	0.59	0.20	日照	173.42	287.10	0.60	0.08
盐城	192.60	307.50	0.63	0.06	莱芜	170.24	257.50	0.66	0.08
宿州	56.79	79.30	0.72	0.74	临沂	99.20	170.10	0.58	0.24
淮北	44.92	64.40	0.70	1.19	菏泽	159.16	222.50	0.72	0.09
蚌埠	113.67	163.00	0.70	0.19	周口	216.30	269.70	0.80	0.05
亳州	121.38	160.40	0.76	0.16	商丘	121.95	163.60	0.75	0.16
阜阳	165.07	226.90	0.73	0.09	开封	223.00	298.20	0.75	0.05
枣庄	47.80	76.60	0.62	1.05					

表3 淮海经济区各相邻城市间断裂点及场强

Tab.3 The breaking points and the boundary power between the two adjoining cities of Huaihai Economic Area

	D_{AX}	D_{AB}	D_{AX}/D_{AB}	F_{AX}		D_{AX}	D_{AB}	D_{AX}/D_{AB}	F_{AX}
连云港 宿迁	68.13	135.40	0.50	0.12	亳州 周口	66.06	116.80	0.57	0.06
连云港 淮安	49.10	119.90	0.41	0.23	亳州 商丘	32.39	66.80	0.48	0.24
连云港 盐城	80.45	179.50	0.45	0.09	阜阳 周口	89.98	149.30	0.60	0.04
连云港 日照	47.17	111.00	0.42	0.25	枣庄 济宁	56.69	112.80	0.50	0.27
连云港 临沂	44.52	110.20	0.40	0.28	枣庄 临沂	53.74	117.50	0.46	0.30
宿迁 淮安	37.23	91.60	0.41	0.40	济宁 泰安	60.77	116.80	0.52	0.23
宿迁 宿州	76.85	140.50	0.55	0.06	济宁 临沂	81.65	179.50	0.45	0.13
宿迁 蚌埠	92.18	175.80	0.52	0.06	济宁 菏泽	65.55	109.30	0.60	0.20
淮安 盐城	67.75	125.60	0.54	0.26	泰安 莱芜	29.34	56.70	0.52	0.84
宿州 淮北	21.06	44.10	0.48	0.85	泰安 临沂	80.79	185.80	0.43	0.11
宿州 蚌埠	47.40	99.30	0.48	0.17	日照 临沂	59.14	123.60	0.48	0.30
淮北 蚌埠	70.87	141.80	0.50	0.09	菏泽 商丘	54.89	102.00	0.54	0.13
淮北 亳州	61.56	107.20	0.57	0.12	菏泽 开封	69.07	127.60	0.54	0.08
淮北 商丘	74.11	132.50	0.56	0.08	周口 商丘	56.05	133.60	0.42	0.05
蚌埠 亳州	112.36	195.60	0.57	0.04	周口 开封	62.26	147.30	0.42	0.04
亳州 阜阳	54.22	117.40	0.46	0.08	商丘 开封	71.96	143.00	0.50	0.05

径的选定场强来计算城市弱辐射范围,以反映各城市对周边地区的主要影响范围^[28](图4)。

由图4可以看出,淮海经济区中部以徐州为中心,距徐州44.92km和110.92km以内分别为其强辐射和弱辐射范围,这是由于其最强的城市综合实力积聚了较强的经济辐射能量;枣庄、淮北、宿州的强辐射半径均在徐州弱辐射范围内,说明它们受其辐射最强。东部以临沂、淮安、日照为中心。这些城市规模相当,辐射范围相互交叉地作用于对周边区域,其中,宿迁几乎被徐州和淮安的辐射平均瓜分,受这两个城市的屏蔽效应^[29]较大,不利于其自身的发展。北部以泰安、济宁为中心,其中,泰安和莱芜的相互作用甚密,其辐射能力向对方空间逐步渗透。而西部城市的经济辐射能力较弱,彼此辐射半径不相互重合,发展较为分散,综合实力有待提高。

总体来看,徐州无疑是淮海经济区的辐射中心,呈现圈层辐射其他城市的空间结构:核心层表现为徐州的弱辐射范围圈,包括徐州、淮北、宿州、枣庄,中心层表现为与徐州弱辐射范围有交叉的城市,包括临沂、宿迁、济宁、商丘、亳州、蚌埠、淮安;

外围层表现为与徐州的弱辐射圈无交叉的城市,包括连云港、日照、泰安、莱芜、菏泽、开封、周口、阜阳、盐城。

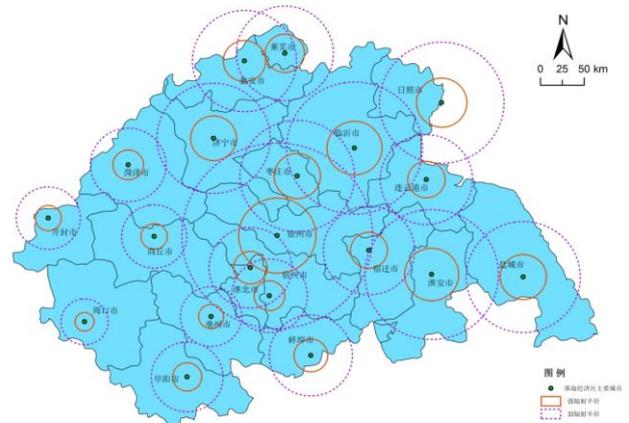


图4 淮海经济区主要城市强、弱辐射范围
Fig.4 The strong and weak economic radiation range of the major cities of Huaihai Economic Area

3 主要结论

本文基于空间作用强度、方向与范围的三维视

角,运用经济联系强度的引力模式、城市流强度以及断裂点理论等方法,以地级市市区为基本研究单元,对淮海经济区主要城市经济联系的空间作用进行多方面的综合分析,得出以下结论:

第一,徐州是淮海经济区的首要经济发展核心。从空间作用强度来看,淮海经济区20个主要城市的经济联系强度和城市流强度虽然存在较大差异,但徐州的作用强度值均为最大,无疑是淮海经济区的发展核心;另外,近来临沂城市发展势头较为强劲,亦已成为该区发展的次中心。

第二,中心城市指向性和相邻地域指向性特征明显。通过经济隶属度的分析,发现淮海经济区20个主要城市空间作用的主要方向均表现为中心城市指向性和相邻地域指向性。徐州作为淮海经济区的发展核心,具有较强的中心辐射能力,其联系方向表现为典型的“中心-外围”模式。其他城市的主要联系方向除具有明显的区域中心(徐州)指向特征外,还具有相邻地域指向特征。

第三,主要城市的空间作用范围大小不一,空间层次明显。从断裂点及作用场强来看,徐州对其他城市的断裂点明显压缩至终点城市,拥有最大的强辐射范围和弱辐射范围,成为淮海经济区的辐射中心,且呈圈层状辐射其他城市;处于不同圈层的城市,其受到的辐射力度各不同。

第四,对于空间作用处于不同层次的城市,在未来的发展中应加以分类引导。徐州作为淮海经济区的中心城市,其对外围城市的辐射力度较弱,在未来发展中应在保持其强大总体实力的同时,注重综合服务的全面提升,加强与外围城市的经济联系,以增强城市辐射力度;对于中间层的城市,应在增强其对外综合服务的同时注重经济的总体发展,全面增强城市综合竞争力;对于外围层城市,其发展质量相对较差,以后发展中应加强经济转型与产业结构优化升级,提高城市综合实力,同时加强与其他城市的经济联系,在城市取长补短中发展自我,促进淮海经济区的全面发展。

参考文献

- [1] 李小建,李国平,曾刚,等.经济地理学[M].北京:高等教育出版社,2006:240.
- [2] 许学强,周一星,宁越敏.城市地理学[M].北京:高等教育出版社,2009:194-196.
- [3] 李俊峰,焦华富.江淮城市群空间联系及整合模式[J].地理研究,2010,29(3):535-544.
- [4] Walter Isard. Interregional and regional input-output analysis: A model of a space-economy[J]. The Review of Economics and Statistics, 1951, 33(4): 318-328.
- [5] Harris C D. A functional classification of cities in the United States[J]. Geographical Review, 1943, 33: 86-99.
- [6] Ullman E L. American Commodity Flow[M]. Seattle: University of Washington Press, 1957: 60-73.
- [7] Haggett P. Locational analysis in human geography[M]. London: Edward Arnold Ltd, 1965: 33-40.
- [8] 周一星. 主要经济联系方向论[J]. 城市规划, 1998(2): 22-25.
- [9] 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次划分[J]. 地理研究, 2008, 27(1): 1-12.
- [10] 蒲欣冬, 毛利伟, 魏立军. 甘肃省中心城市等级划分及其空间联系测度[J]. 兰州大学学报: 自然科学版, 2004, 40(6): 101-105.
- [11] 宋吉涛, 赵晖, 陆军, 等. 基于投入产出理论的城市群产业空间联系[J]. 地理科学进展, 2009, 28(6): 932-943.
- [12] 欧向军, 顾晓波, 李陈, 等. 基于经济联系强度的徐州都市圈空间重组分形研究[J]. 青岛科技大学学报: 社会科学版, 2010, 26(2): 27-31.
- [13] 朱英明, 于念文. 沪宁杭城市密集区城市流研究[J]. 城市规划汇刊, 2002(1): 31-33.
- [14] 牛恩惠, 孟庆民. 甘肃与毗邻省区区域经济联系研究[J]. 经济地理, 1998, 18(3): 51-56.
- [15] 邓春玉. 基于对外经济联系与地缘经济关系匹配的广州国家中心城市战略分析[J]. 地理科学, 2009, 29(3): 329-335.
- [16] 苗长虹, 王海江. 河南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[J]. 地理研究, 2006, 25(2): 222-232.
- [17] 郑国, 赵群毅. 山东半岛城市群主要经济联系方向研究[J]. 地域研究与开发, 2004, 23(5): 51-54.
- [18] 邓春玉. 基于空间联系的珠三角产业圈构建研究[J]. 现代城市研究, 2009(7): 75-81.
- [19] 姜博, 修春亮, 陈才. 环渤海地区城市流强度动态分析[J]. 地域研究与开发, 2008, 27(3): 11-15.
- [20] 宋飏, 王士君, 冯章献. 东北地区城市群组城市流强度研究[J]. 东北师范大学: 自然科学版, 2007, 39(1): 114-118.
- [21] 薛丽芳, 欧向军, 谭海樵. 基于熵值法的淮海经济区城市中心性评价[J]. 地理与地理信息科学, 2009, 25(3): 63-66.
- [22] 黄炳康, 李忆春, 吴敏. 成渝产业带主要城市空间关系研究[J]. 地理科学, 2000, 20(5): 411-415.
- [23] 王海江. 城市间经济联系定量研究[D]. 开封: 河南大学, 2006.
- [24] 中国城市规划设计研究院课题组. 陇海-兰新经济带城镇发展研究[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1994: 299-315.
- [25] 南平, 姚永鹏, 张方明. 甘肃省城市经济辐射区及其经济协作区研究[J]. 人文地理, 2006(2): 89-92, 98.
- [26] 赵林, 韩增林, 马慧强. 中原经济区城市内在经济联系分析[J]. 经济地理, 2012, 32(3): 57-62.
- [27] 龙拥军, 杨庆媛. 重庆城市经济空间影响力研究[J]. 经济地理, 2012, 32(5): 71-76.
- [28] 南平, 姚永鹏, 张方明. 甘肃省城市经济辐射区及其经济协作区研究[J]. 人文地理, 2006(2): 89-92.
- [29] 朱道才, 陆林, 晋秀龙, 等. 基于引力模型的安徽城市空间格局研究[J]. 地理科学, 2011, 31(5): 552-555.