

# 淮海经济区产业联系空间特征分析

周 婷,仇方道,朱传耿,张 敬,蔡爱军,孙东琪,方 雪

(徐州师范大学城市与环境学院,江苏 徐州 221116)

**摘要:** 区域经济联系一直是经济地理学和区域研究的热点领域。通过引入感应度系数和影响力系数,构建产业联系强度测度模型,对淮海经济区产业联系方向、分异特征及模式进行了深入探讨。结果表明,淮海经济区产业联系强度以京沪线为轴向东西两侧逐渐降低,核心区产业联系密切,且苏北、鲁南、皖北、豫东四大区域板块产业联系差异显著;南北联系为淮海经济区主要产业联系方向,而东西联系则为产业联系的次要方向;从空间组织看,淮海经济区产业联系呈现明显的圈层结构,由内向外依次为核心圈层、中间圈层和外缘圈层。依据产业联系方向及空间组织模式确定区域开发重点和发展方向,有利于从更高层次推进省际边界区域统筹发展。

**关 键 词:** 淮海经济区;重力模型;产业联系强度;空间分异

**中图分类号:** F061.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0690(2010)06-0854-06

区域经济联系及其空间结构研究是区域地理学、经济地理学研究的热点领域<sup>[1]</sup>。产业是区域经济的主体,而产业空间联系是区域经济联系的核心内容<sup>[2]</sup>,从产业方面研究区域经济联系是区域经济一体化的必然要求。国外对空间联系的研究始于20世纪50年代,主要依托“空间相互作用”、“空间扩散”等理论,从城市运营管理视角<sup>[3-4]</sup>,开展城市群经济联系的空间结构、空间组织等方面研究;在定量研究方面,主要提出了CA模型<sup>[5]</sup>、重力模型及其发展<sup>[6-7]</sup>、逻辑与神经网络模型<sup>[8]</sup>、MRIO模型<sup>[9]</sup>等模型。国内学者则多从空间流分析<sup>[10]</sup>、空间运输联系<sup>[11]</sup>、经济联系的空间结构<sup>[12]</sup>、经济区划分<sup>[13]</sup>等方面研究中心城市与周边腹地之间的经济联系。但由于受基础资料和技术方法的限制,从产业层面探讨某区域经济联系的研究尚鲜有报道<sup>[14]</sup>。基于此,本文以淮海经济区为案例,运用重力模型等方法,从产业层面,揭示淮海经济区空间经济联系方向,深入分析其空间联系强度差异,提出空间联系模式,为进一步推进淮海经济区统筹发展提供科学依据。

## 1 研究区概况

淮海经济区成立于1986年3月,是中国最早的区域性经济合作组织。它位于中国东部沿海地

区的脐部,由苏鲁豫皖4省接壤地区的20个市组成,包括江苏的徐州、连云港、淮安、盐城、宿迁;山东的枣庄、济宁、泰安、莱芜、日照、临沂、菏泽;河南的开封、商丘、周口;安徽的蚌埠、淮北、宿州、阜阳、亳州。总面积约17.81万km<sup>2</sup>,约占全国国土面积的1.86%,现有人口约1.23亿人,占全国总人口的9.5%。淮海经济区各城市在自然资源、发展历史、经济水平及文化习惯等方面都有着较大的相似性,是一个相对稳定、较为完整的地域单元。然而,省际边界的“边界效应”割裂了固有的经济社会联系,导致“诸侯”经济凸显、生产要素难以正常流动、产业重构现象严重、区域间的恶性竞争层出不穷,把淮海经济区推向了我国东部沿海地区经济发展低谷。作为环渤海经济区和长三角经济区的“中介区”,目前,淮海经济区以资源与劳动密集型产业为主,城市化水平较低。因此,以淮海经济区为案例,从产业层面探讨省际边界区域经济联系,对于推动省际边界区域协同发展,具有典型性和代表性。

## 2 数据采集和研究方法

### 2.1 数据采集

本文基于投入产出角度进行产业空间联系强度研究,为突出产业结构差异,反映不同产业对地区间联系的贡献率,将产业分为门类和大类2个层

收稿日期:2010-01-26;修订日期:2010-09-16

基金项目:国家社会科学基金项目(06BJL058)和国家自然科学基金项目(40671053)资助。

作者简介:周 婷(1986-),女,江苏沐阳人,硕士研究生,研究方向为区域经济。E-mail: rose-love321@163.com

通讯作者:仇方道,副教授。E-mail: qiufangdao@163.com

面,其中门类包括 13 类:农林牧渔业;采掘业;制造业;电力、煤气及水生产供应业;建筑业;交通运输、仓储及邮政业;信息传输、计算机服务和软件业;批发零售、住宿餐饮业;金融业;房地产业;社会服务业(租赁和商业服务业+水利、环境和公共设施管理业+居民服务和其他服务业);科研和综合技术服务业(信息传输、计算机服务和软件业+科研、技术服务和地质勘查业);文教卫(文化、体育和娱乐业公共管理和社会组织+教育+卫生、社会保险和社会福利业)。产业的大类划分与《中国投入产出表(2002 年)》42 个产业代码相同。

文中计算所需要的有关数据均来自淮海经济区 20 个市的统计年鉴(2005 年)、《中国投入产出表(2002 年)》和《国民经济行业分类》(GB/T4754-2002)。

## 2.2 研究方法

本文假定各产业“大类”对地区联系贡献率相同,并考虑城市间空间作用的距离衰减规律,将空间联系强度的计算分为 2 个步骤:一是通过层次分析法确定 13 类产业的权重,“大类”的权重由影响力系数和感应度系数决定;二是利用重力模型,确定淮海经济区 20 个城市两两之间的产业联系强度,建立矩阵。

### 2.2.1 感应度系数

感应度系数是反映国民经济各部门均增加一个单位最终产品时,某一部门由此而受到的需求感应程度,也就是需要该部门为其他部门的生产而提供的产出量。其公式为<sup>[15]</sup>:

$$St_i = \sum_{j=1}^n \bar{b}_{ij} / \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n \sum_{j=1}^n \bar{b}_{ij} (i, j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (1)$$

式(1)中  $St_i$  为  $i$  产业受其他产业部门影响的感应度系数,  $\bar{b}_{ij}$  是列昂惕夫逆矩阵中第  $i$  行和第  $j$  列的系数。

当  $St_i > 1$  时,表示该部门所受到的感应程度高于全社会平均感应水平(即各部门所受到的感应力的平均值);当  $St_i = 1$  时,表示该部门所受到的感应程度等于全社会平均感应水平;当  $St_i < 1$  时,表示该部门所受到的感应程度低于全社会平均感应水平。显然,感应度系数越大,该部门所受到的需求压力越大。

### 2.2.2 影响力系数

影响力系数( $Tt_i$ )是反映国民经济某一个部门

增加一个单位最终产品时,对国民经济各部门所产生的生产需求波及程度。影响力系数越大,该部门对其他部门的拉动作用也越大。其公式为<sup>[15]</sup>:

$$Tt_i = \sum_{i=1}^n \bar{b}_{ij} / \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n \sum_{j=1}^n \bar{b}_{ij} (i, j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (2)$$

当  $Tt_i > 1$  时,表示该部门的生产对其他部门产生的波及影响程度超过全社会平均影响力水平(即各部门产生波及影响的平均值);当  $Tt_i = 1$  时,表示该部门的生产对其他部门生产的波及影响程度等于全社会平均影响水平;当  $Tt_i < 1$  时,表示该部门的生产对其他部门所产生的波及影响程度低于全社会平均影响水平。

### 2.2.3 产业空间联系强度计算

产业空间联系有“潜在的产业联系能力”和“实际产业联系强度”2 个概念,前者单纯与产业性质有关,不考虑产业规模,不具有空间属性和城市指向;后者与产业规模有关,具有城市指向性(公式 3)<sup>[16]</sup>。“重力模型”中的参量是实际联系强度(公式 4)。

$$Ci_k = \sum_{m=1}^{13} \left[ \sum_{i=1}^{42} (St_i Tt_i) Sc_m a_m \right] \quad (3)$$

式(3)中  $Ci_k$  为城市  $k$  的  $m$  个产业的内部联系强度,根据感应度系数和影响力系数的定义,该指数的大小反映了某一城市产业发展的对外辐射能力; $Sc_m$  为各产业的就业人口规模; $a_m$  为产业  $m$  的权重。

$$Ci_{k_1-k_2} = \frac{\sqrt{Ci_{k_1} Ci_{k_2}}}{D_{k_1-k_2}} \quad (4)$$

式(4)中  $Ci_{k_1-k_2}$  指城市  $k_1$  与  $k_2$  之间的产业联系强度,表征 2 个城市之间特定的关系,本文也称关联区间,该值越大表明两者之间联系强度越大。一般情况下,强度越大越好; $D_{k_1-k_2}$  指 2 个城市之间的直线距离,是在 GIS 相关模块中运算下获取的。

## 3 结果分析

### 3.1 产业空间联系强度分异显著

采用上述方法对淮海经济区 20 个地级市基础数据进行处理和计算,得出各城市相互之间产业联系强度矩阵,共 190 个关联区间,并利用 GIS 可视化技术生成该区产业空间联系强度分异图(图 1)。

产业经济联系是城市间空间相互作用的主要表现之一,城市间产业的相互作用与城市间的距离

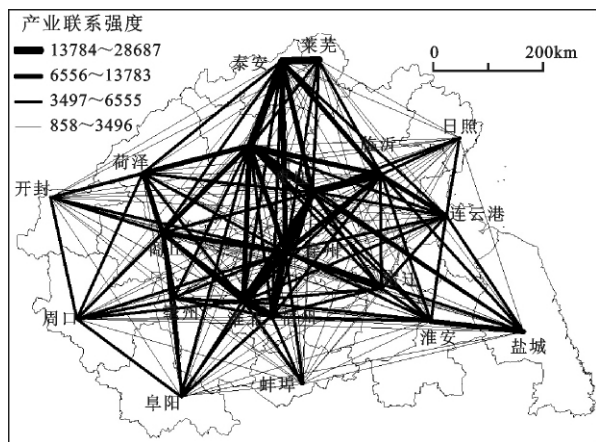


图1 淮海经济区产业空间联系强度分异

Fig. 1 The distribution of industrial spatial association intensity in Huaihai Economic Zone

呈负相关关系(重力模型),受空间距离衰减影响较大,相距较远的城市产业联系强度小。图1显示,由于受产业性质、产业规模、经济发展水平及城市间距离等因素影响,淮海经济区各城市间产业联系强度差异显著。其中徐州-淮北关联区间联系强度最大,达28 687,而亳州-日照关联区间联系强度最小,为858,相差达33倍。具体而言,淮海经济区产业联系空间分异特征如下:

(1) 产业联系强度以京沪线为轴向东西两侧逐渐降低。京沪铁路沿线地区如泰安-济宁、济宁-枣庄、枣庄-徐州、徐州-淮北、徐州-宿州等关联区间平均产业联系强度最高,达18 775;而京沪线两侧的济宁-菏泽、济宁-商丘、徐州-商丘、泰安-临沂、济宁-临沂、枣庄-临沂、临沂-连云港等关联区间的产业联系强度次之,平均为10 559;距京沪线更远的边缘地区城市间的产业联系强度更低,平均为3 303。表明淮海经济区产业联系强度呈由中部向东西两侧逐渐降低之态势。

(2) 淮海经济区核心区产业联系最为紧密。淮海经济区核心区包括徐州、淮北、济宁、连云港、宿迁、宿州、商丘、枣庄等8市,产业空间联系强度的关联区间与核心区大体吻合。徐州与淮北、宿州、枣庄、商丘等城市间的产业联系强度平均高达18 092,枣庄与徐州、济宁、泰安等城市间的产业联系强度平均为15 165,济宁与泰安、枣庄、商丘等城市之间的产业联系强度平均为14 436,为淮海经济区产业联系强度的高值区所在。核心区城市产业联系密切,节点间相互辐射力和影响力较大,已成为淮海经济区煤炭、钢铁、机械等产业集聚区。核心

区也是淮海经济区经济发展水平较高的地区,加强核心区产业之间的联系,有利于深入推进淮海经济区核心区一体化进程,并在今后发展中起到核心和龙头带动作用,进一步提升区域综合竞争力。

(3) 苏北、鲁南、豫东、皖北四大区域板块间产业联系强度差异显著。图1表明,鲁南各城市节点相互之间产业联系强度较大,临沂-枣庄、枣庄-济宁、济宁-泰安、泰安-莱芜等为产业联系强度高与较高的关联区间,高值区间比较集中,板块内部有4个强关联区间以及3个较强关联区间,说明鲁南地区产业联系比较紧密;徐州作为产业联系总量最大的城市与连云港之间的产业联系强度较低,仅为6 159,与其他的苏北城市除了与地域最为靠近的宿迁联系强度属较强外,与淮安、盐城之间的产业联系均较弱,平均只有5 311,而与鲁南的枣庄、临沂、皖北的淮北、宿州4市之间产业联系强度平均高达18 527,产业联系非常密切,这说明因相似的自然资源开发利用而形成的固有的经济联系并没有因行政界线而割裂,但也说明徐州作为苏北龙头城市并没有起到真正意义上的带头作用;皖北除了淮北-宿州产业联系强度(19 749)较强外,其他节点间产业联系都比较薄弱,平均强度为6 064,但淮北、宿州2市均与徐州有高强度的产业联系,说明皖北城市和徐州的联系大于板块内城市之间的联系;豫东的开封、商丘、周口3城市不管是内部之间还是与其他省份节点城市间产业联系都较弱,与其他板块相比落差较大。

### 3.2 主要产业联系方向分析

从产业经济学角度来说,区域产业联系由于“产业场”在其作用空间上的差异<sup>[18]</sup>,是个矢量概念,也即具有强度和方向两个变量。在得出淮海经济区产业联系强度基础上,发现不同节点间融入产业联系网络的程度有较大差异,甚至一些节点无法被纳入产业联系网络,为了揭示节点间“入网”程度,确定淮海经济区的产业密集区,本文对各个地级市( $C_i$ )选取其最大的联系强度指数:

$$N_i^{\max} = \max(N_{i1}, N_{i2}, \dots, N_{ij}, \dots, N_{i(n-1)}, N_{in})$$

获得每个城市( $C_i$ )对应的联系强度最大的城市( $C_i'$ ),即城市( $C_i$ )的“最大产业联系强度城市”,然后将 $C_i$ 和 $C_i'$ 进行两两连线,以此类推选取隶属度前三位,可以得到淮海经济区城市间“主要产业联系强度联结线”分布图(图2)。经分析,该区产业联系方向主要呈如下特点。

(1) 南北联系是淮海经济区产业联系的主要方向。前已述及区内中部南北方向关联区间泰安-济宁、济宁-枣庄、枣庄-徐州、徐州-淮北、徐州-宿州等为淮海经济区内产业联系强度最强关联区间, 数值最小的区间徐州-宿州也高达 14 812, 平均为 18 775, 均为一级联结线, 而这些高强度的产业关联区间主要沿京沪线呈南北向分布(图 2)。说明南北方向的产业联系是淮海经济区经济联系的主要方向, 即京沪铁路沿线地区为淮海经济区经济发展主轴线。在空间开发时序上应该沿南北方向的主要联系强度联结线重点开发, 形成有序的轴线型空间结构体系。

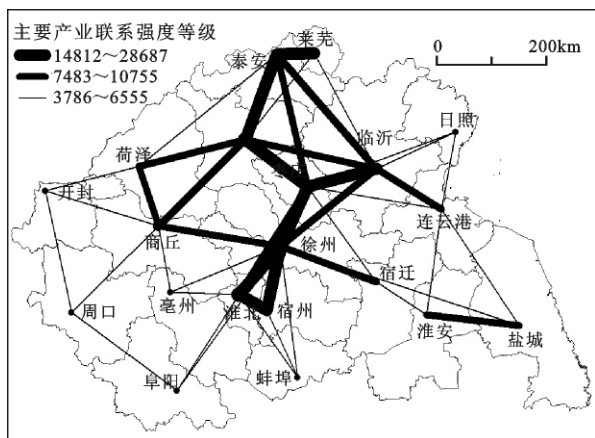


图 2 淮海经济区产业空间主要联系强度分布

Fig. 2 The distribution of main industrial spatial association intensity in Huaihai Economic Zone

(2) 东西联系是淮海经济区产业联系的次要方向。淮海经济区内东西方向除了临沂-枣庄为一级联结线外其他均为二级联结线和三级联结线, 并且沿陇海线也没有呈现出明显的产业联系高强度关联区间, 连云港、徐州、商丘 3 市之间的产业联系强度较弱, 平均仅有 5 794, 远低于南北方向产业联系强度, 沿东陇海线北侧的临沂、枣庄、济宁、菏泽等关联区间联系强度比陇海线沿线要强, 表明沿东陇海经济带的带动作用还比较弱, 沿线产业联系还不是很强, 显示出东西方向是淮海经济区产业联系的次要方向, 加强沿东陇海经济带建设不仅驱动淮海经济区统筹发展突破口, 更是促进新亚欧大陆桥经济崛起的关键所在。

### 3.3 产业联系的空间结构分析

各节点城市之间产业联系强度总量在区域内空间差异明显, 区域内产业联系强度悬殊较大(图

3)。徐州、济宁、淮北、枣庄等城市对外产业联系强度总量最大, 产业联系强度总量均在 130 000 以上, 最高的徐州对外产业联系总量为 165 243, 而联系强度最低的日照仅有 46 161。从空间结构上看, 产业联系强度总量较大的主要集中在淮海经济区中部, 而由此向外城市间的产业联系强度呈逐渐减弱之势, 表明产业联系的空间组织由核心向外围呈现出明显的圈层结构, 即“三圈”的基本格局: 核心圈层、中间圈层和外缘圈层。

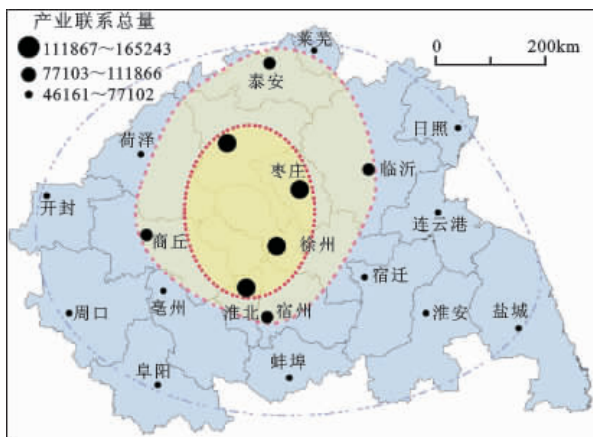


图 3 淮海经济区产业联系强度空间结构

Fig. 3 The spatial structure of industrial association in Huaihai Economic Zone

(1) 核心圈层: 是淮海经济区核心地区, 为苏北、鲁南、豫东、皖北四大板块交界处, 主要由徐州、淮北、枣庄、济宁 4 市组成, 其产业对外联系强度最大, 平均强度 143 101, 产业对外辐射和联系最为显著。紧密的产业联系是淮海经济区核心区实现一体化发展的前提和基础, 也说明率先实现淮海经济区核心区一体化战略的正确性和科学性。

(2) 中间圈层: 分布在核心区的周边地域, 包括宿州、临沂、泰安、商丘 4 市, 该圈层各市产业联系强度均在 95 000 以上, 与核心圈层的联系是其对外产业联系的主要方向(图 2)。接受核心圈层产业转移, 增强与核心圈层的产业配套能力, 构建合理的产业分工格局, 是未来发展的主要方向。

(3) 外缘圈层: 处于淮海经济区的外围空间, 是核心圈层和中间圈层向外延伸的影响区域, 该圈层产业联系相对较弱, 各节点城市产业的辐射和接受辐射的能力有待提高。依托当地资源优势, 发挥后发优势, 加强与核心圈层的产业联系, 是提升发展创新能力和综合竞争力的关键。

## 4 结 论

(1) 产业经济联系是城市间空间相互作用的主要表现。受产业性质、产业规模、经济发展水平及城市间距离等因素影响,淮海经济区各城市间产业联系空间分异显著。轴线尺度上,呈现以京沪线为轴向东西两侧逐渐降低的“凸”字型格局;板块尺度上,鲁南地区产业联系最为密切,苏北地区次之,皖北、豫东 2 地区产业联系最弱;区域尺度上,由中部地区产业联系最为密切,并由此向外产业联系逐渐减弱。

(2) 淮海经济区产业联系强度高值区主要分布在京沪沿线地区,表明南北方向为淮海经济区产业联系的主要方向,而东陇海沿线的连云港、徐州、商丘 3 市之间的产业联系强度较弱,表明东西方向为淮海经济区产业联系的次要方向。加强沿东陇海经济带建设是驱动淮海经济区统筹发展的突破口。

(3) 淮海经济区产业联系呈现出明显的圈层结构,根据产业联系的强弱变化由内向外依次为核心圈层、中间圈层和边缘圈层。其中,由徐州、济宁、枣庄、淮北 4 市组成的核心圈层产业联系最为密切,说明苏鲁豫皖 4 省接壤区域固有的经济联系并没有因行政界线所割裂,率先实现淮海经济区核心区一体化是推动淮海经济区统筹发展的关键所在。

(4) 产业联系与经济发展水平呈正相关关系,区域经济越发达,产业联系越紧密,反之,产业联系则较弱。因此,节点城市间紧密的经济联系是城市群的核心特征,是区域经济发展水平的主要标志。以产业联系主要方向为开发重点,引导和控制产业联系强度和方向相关的点和关联区间按等级逐步开发,提高产业空间运行效率,推动淮海经济区产

业空间有序、和谐格局形成。

## 参考文献:

- [1] 王 铮,邓 悦,宋秀坤,等. 上海城市空间结构的复杂性分析[J]. 地理科学进展,2001 20(4): 331 ~ 340.
- [2] 谢景武,娄晓黎. 基于可持续发展的长春市产业空间结构特征及调控措施分析[J]. 地理科学,2004 24(2): 150 ~ 156.
- [3] Bogue D J, Calvin L. Beale Economic Areas of the United States [M]. New York: The Free Press of Glencoe, 1961.
- [4] Batty M. New ways of looking at cities [J]. Nature, 1995. 377 - 574.
- [5] David S A. Interaction within a fragmented state: the example of Hawaii [J]. Economic Geography, 1963, 39(3).
- [6] Russon M G, Vakili F. Population, convenience and distance decay in a short - haul model of United States air transportation [J]. Journal of Transport Geography, 1995, 3(3): 179 - 185.
- [7] Reggiani A, Fabbri D. Network Development in Economic Spatial Systems: New Perspectives [M]. Aldershot: Ashgate, 1999.
- [8] 韩 斌,刘朝明,李 亮. MRIO 模型在区域间产业关联强度研究中的应用[J]. 生产力研究,2007 16(3): 115 ~ 117.
- [9] 冯德显,乔旭宁,杨永菊. 河南省产业联系方向及空间布局模式研究[J]. 地域研究与开发,2006 25(1): 13 ~ 18.
- [10] 罗守贵,金芙蓉,黄 融. 上海都市圈城市间经济流测度[J]. 经济地理,2010 30(1): 80 ~ 85.
- [11] 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.
- [12] 唐 娟,马晓冬,朱传耿,等. 淮海经济区的城市经济联系格局分析[J]. 城市发展研究,2009 16(5): 18 ~ 29.
- [13] Cohen R. The international division of labor, multinational corporation and urban hierarchy [C]. // Dear M J, Scott A J. Urbanization and Urban Planning in Capitalist Society, London: Taylor and Francis, 1981: 287 - 315.
- [14] 马延吉,佟连军. 哈大产业带产业空间构建与产业布局[J]. 地理科学,2003 23(4): 422 ~ 426.
- [15] 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.
- [16] 杨先卫. 产业关联梯度场模型的建立与分析[J]. 科技进步与对策,2005 6(3): 86 ~ 88.

## Industrial Spatial Association Characteristics in Huaihai Economic Zone

ZHOU Ting , QIU Fang-dao , ZHU Chuan-geng , ZHANG Jing , CAI Ai-jun , SUN Dong-qi , FANG Xue

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

**Abstract:** Regional economic connection has always been a hot topic in Economic Geography and regional research. By introducing inductance and influence indexes and constructing the measurement model of industrial association intensity , this paper provides a deep discussion about the industrial association directions , spatial different characteristics and models in Huaihai Economic Zone. The result shows that because of the negative correlation between industrial interaction and the distance among cities , distance has a big influence on the industrial interaction. The industrial association intensity represents the following characteristics: first , the industrial association intensity gradually becomes weak from the Beijing-Shanghai Railway line to its two sides. Second , the core regional cities in Huaihai Economic Zone keep close contact with each other. Third , the industrial association differs obviously in the four regional plates as North Jiangsu , South Shandong , North Anhui and East Henan. Based on the conclusion of industrial association intensity in Huaihai Economic Zone , the main industrial association direction in it mainly shows the following characteristics: first , north-south direction is the main industrial association direction in Huaihai Economic Zone. This is related to the radiating and leading role of the Beijing-Shanghai Railway. This also explains that Beijing-Shanghai Railway is the main economic axis of Huaihai Economic Zone. At the timing sequence of spatial development , key attention should be paid on the main association intensity among north-south direction to form stable spatial structural system. Besides , since East-Longhai economic belt has neither an obvious effect to its surroundings nor a strong driving role , from the industrial association aspect , it hasn't become the main axis of Huaihai Economic Zone , the industrial association among east-west direction is not so strong , so it is the secondary industrial association in Huaihai Economic Zone. From the perspective of spatial organization , the larger amount of industrial association intensity mainly concentrate in the central part of the region , the industrial radiation and impact of marginal cities to other cities in the region is greatly decreased , the industrial association presents distinct circles structure. From inside to outside is core layer , central layer and outer edge layer. The key regional development and its direction shall be decided based on the industrial association direction and spatial organization model. This will be beneficial for the coordinating regional development in provincial borders from a higher level.

**Key words:** Huaihai Economic Zone; gravity model; industrial association intensity; spatial disparity