

# 港航企业区位特征及其空间关联 ——以上海港口后勤区为例

曹卫东

(安徽师范大学国土资源与旅游学院, 芜湖 241003)

**摘要:** 港航企业的行为空间研究正成为现代港口地理学新的研究热点。以上海港口后勤区为例, 建立港航企业空间属性数据库, 收集各区县制造业、仓储业、商业、商务办公业的企业数据以及对应的建筑面积数据, 综合运用空间基尼系数、GIS空间统计与插值以及地理联系率三种研究方法, 从中微观尺度刻画上海港口后勤区主要港航企业的区位特征以及空间关联。研究表明: 现阶段上海港口后勤区港航企业以广域(市域)分布为主, 总体呈现明显的空间聚集特征; 不同类型港航企业的区位选择具有明显的差异性, 港航企业多以中心城区为核心、沿黄浦江空间集聚明显, 而无船承运企业则呈现大分散小集聚布局; 港航企业区位选择与制造业具有空间可分性, 而国际集装箱运输企业地域依赖性明显。

**关键词:** 港航企业; 港口后勤区; 区位; 空间关联; 上海

**文章编号:** 1000-0585(2012)06-1079-10

## 1 引言

随着现代港口地理学研究的不断深入<sup>[1]</sup>, 港口后勤区逐渐成为新的研究热点。港口后勤区域是指与主要港口区域(main port areas)空间相对隔离、功能上联系紧密的相关物流区域, 是相关物流运输企业围绕港口功能转变和现代物流发展, 运用现代信息管理手段对其所从事活动进行调控、优化所形成的复合空间。大致可以划分为近域港口后勤区、广域港口后勤区以及综合服务型港口后勤区、专一服务型港口后勤区等几种类型<sup>[2]</sup>。国外有关港口后勤区的研究主要集中在港口后勤区的概念、功能、区位、货流组织、后方陆域通达性以及航运企业行为研究。Lee以东亚地区10个主要港口为实证, 得出不同类型和处于不同发展阶段的港口后勤区域对其港口区域的作用与影响存在着明显差异<sup>[3]</sup>; Noritake等采用离析程序技术, 对海港物流设施的合理规模与区位进行了识别<sup>[4]</sup>; Taniguchi等运用编队(queueing)理论和非线性程序技术对公共物流站点的合理规模与区位进行了研究<sup>[5]</sup>; Notteboom等的研究发现内陆可达性条件已成为海港竞争力的重要因素<sup>[6]</sup>; Slack从船公司、内陆节点入手研究了港口腹地综合交通网络的结构演化<sup>[7]</sup>; Klink则从内陆节点、旱港视角分析了港口交通网络的演化过程<sup>[8]</sup>; Olivier研究认为港航企业行为的重要影响是码头经营分异, 并对港口产生深远影响<sup>[9]</sup>。国内对港口后勤区的研究则集中在港口物流、港城空间和陆域通达性等方面。杨学工等研究认为中国沿海港口物流产业空间结构

收稿日期: 2011-10-15; 修订日期: 2012-03-02

基金项目: 国家自然科学基金(41171114); 安徽师大国土资源与旅游学院创新团队基金(ASDGL0906)

作者简介: 曹卫东(1973-), 男, 安徽寿县人, 副教授, 博士, 主要从事交通物流、城市与区域发展规划研究。

E-mail: weidongwh@163.com

层次的优化主要包括区域体系、港城体系、港口国际物流体系和物流大通道等方面<sup>[10]</sup>；韩增林等对中国沿海港口集装箱运输网络的布局优化、现代物流业与港口城市空间再造作了深入分析<sup>[11~13]</sup>；陆玉麒等在对不同区域运输网络的可达性研究中也涉及到港口后方陆域通达性问题<sup>[14~16]</sup>；梁双波则对港口后勤区域的形成演化机理做了较为详实的探讨<sup>[2]</sup>。但总的看来，以上研究均为大尺度的宏观研究，对于港口后勤区内承担各种运输、物流以及后勤活动的各类港航企业的区位特征及其空间关联基本没有涉及到。港航企业是指承担航运功能的各类物流企业，涉及到陆向、海向二维空间，从功能上看主要涉及到港口营运商、航运及船代企业、集装箱运输企业、相关海运货物物流企业等。从广域港口后勤区的角度看，这些港航企业镶嵌于城市的制造业空间、居住空间、商务办公空间以及商贸空间内，相互间存在一定的地理关联。上海是我国目前最发达、最成熟的广域港口后勤区，相关港航企业的区位特征及其与城市内其他空间的相关性值得探索。

## 2 数据来源与研究方法

### 2.1 数据来源

上海市港口后勤区港航企业主体数据主要来自上海市城乡建设和交通委员会（信息查询系统/货物运输）以及2007年上海黄页中的相关数据，分别是国际集装箱运输企业（41家）、公用港口码头运营企业（25家）、国际船舶代理业务经营企业（80家）、无船承运业务经营者（782家），国际船舶运输企业（37家），共计965个基本样本<sup>①</sup>。在此基础上，运用上海市工商局企业基本信息查询系统<sup>②</sup>对上述基本样本注册信息，特别是地址进行梳理，建立基于街道和门牌号信息的空间数据库；再以上海市交通图（2008）为基础作业地图，借助上海交通智能地图系统<sup>③</sup>建立市域街道、门牌号矢量化空间数据库，并与前述基本样本的空间数据库进行关联，进而得到上海港口后勤区港航企业空间属性数据库以及空间分布图（图1）。此外，文中有关上海各区县制造业、仓储业、商业（批发零售、住宿餐饮）及商务服务业企业数据，以及与之对应的建筑面积数据来自2007年上海市统计年鉴。

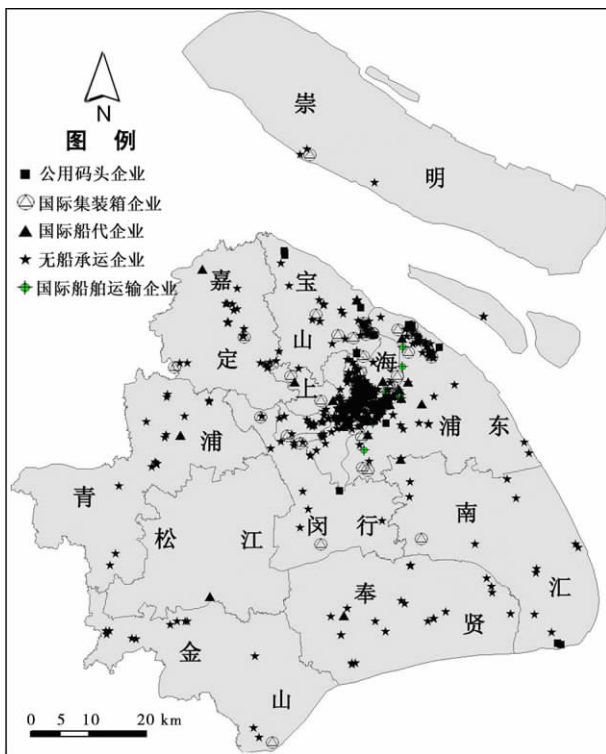


图1 上海港口后勤区港航企业空间分布

Fig. 1 Distribution of port enterprises in Shanghai

①资料来源：上海市城乡建设和交通委员会，<http://www.jt.sh.cn/bmcx/hwys/bcgs/>并归类处理与筛选。

②网址：<http://www.sgs.gov.cn/sabicsgs/index.jsp>。

③网址：<http://www.jt.sh.cn/trafficmap/traffic.htm>

2.2 研究方法

借助 GIS 空间统计与插值、空间基尼系数、地理联系率等方法开展研究，具体如下：

(1) 空间基尼系数<sup>[17]</sup>。从分配基尼系数演化而来，用以衡量生产企业在地理空间分布上的不均匀程度。常用公式：

$$G_k = \sum_{i=1}^n |D_i - D| / [\sum_{i=1}^n D_i + (n - 2)D]$$
 (1)

其中： $G_k$ 表示基尼系数， $D_i$ 表示在第*i*个地域单元内某类港航企业的数量， $D$ 表示某类港航企业在全部地域单元内的平均密度， $n$ 表示地域单元总数。 $G_k$ 值介于0~1之间，越大说明其越集中， $G_k$ 越小说明其愈分散。

(2) GIS 空间统计与插值分析。借助 GIS 分析平台，建立后勤区相关港航企业空间属性数据库，应用 GIS 平台中的空间分析模块进行空间统计与插值（Kriging 插值法）分析，通过图视的方法刻画港口后勤区港航企业在地理空间上的集聚分布情况。

(3) 地理联系率<sup>[18]</sup>。地理联系率是用来反映经济要素在地里空间上的联系情况，通过其相似程度的差异反映空间结构的不同。本文选用地理联系率公式，判别各类港航企业与制造业、仓储业、商业（批发零售、住宿餐饮）、商务服务业等企业空间分布的一致性，具体如下：

$$G_g = 100 - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n |S_i - P_i|$$
 (2)

式中： $G_g$ 为地理联系率， $n$ 为地域单元个数； $S_i$ 为第*i*个地域单元内港航企业的百分比， $P_i$ 为第*i*个地域单元内制造业（或仓储业、商业、商务服务业）企业的百分比。当  $G_g$  值较大时，表明两经济地理要素联系较紧密， $S_i$ 和  $P_i$ 的地理分布较为一致；当  $G_g$  值较小时，表明两经济地理要素联系不紧密， $S_i$ 和  $P_i$ 的地理分布差异较大。

3 评价结果

3.1 港航企业空间分布不均匀程度

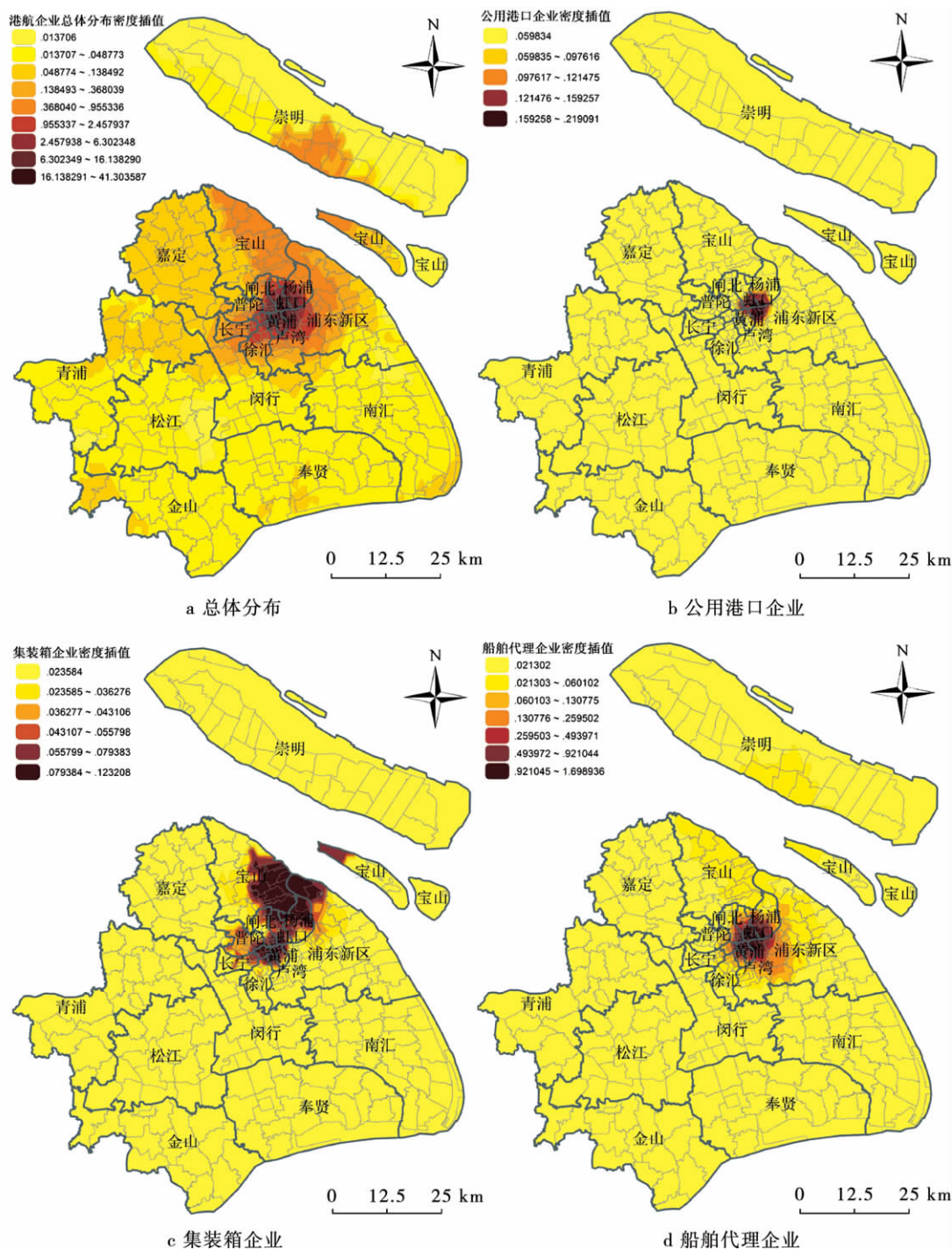
应用公式（1），分别从市域、中心城区和外围区县三个地理尺度，基于乡镇和区县两种地域单元，计算国际集装箱运输企业、公用港口码头运营企业、国际船舶代理业务经营企业、无船承运业务经营者、国际船舶运输企业等五类港航企业的空间基尼系数，得出表 1。

表 1 不同尺度、测算单元的港航企业基尼系数  
Tab 1 Gini coefficient of port enterprises with different scales and units

研究尺度	测算单元	公用港口 运营企业	国际集装箱 运输企业	国际船舶 运输企业	国际船代 业务企业	无船承运 业务企业
上海市域	区县	0.994	0.983	0.985	0.956	0.936
	乡镇	0.985	0.973	0.959	0.924	0.727
中心城区	区县	0.992	0.968	0.973	0.951	0.927
	乡镇	0.953	0.969	0.894	0.836	0.667
外围区县	区县	0.999	0.997	—	0.998	0.997
	乡镇	0.986	0.996	—	0.991	0.942
平均值		0.985	0.981	0.953	0.943	0.866

### 3.2 港航企业地理空间集聚分布格局

对后勤区相关港航企业空间属性数据库进行空间统计与插值 (Kriging 插值法) 分析, 得出空间分布特征图 (图 2)。





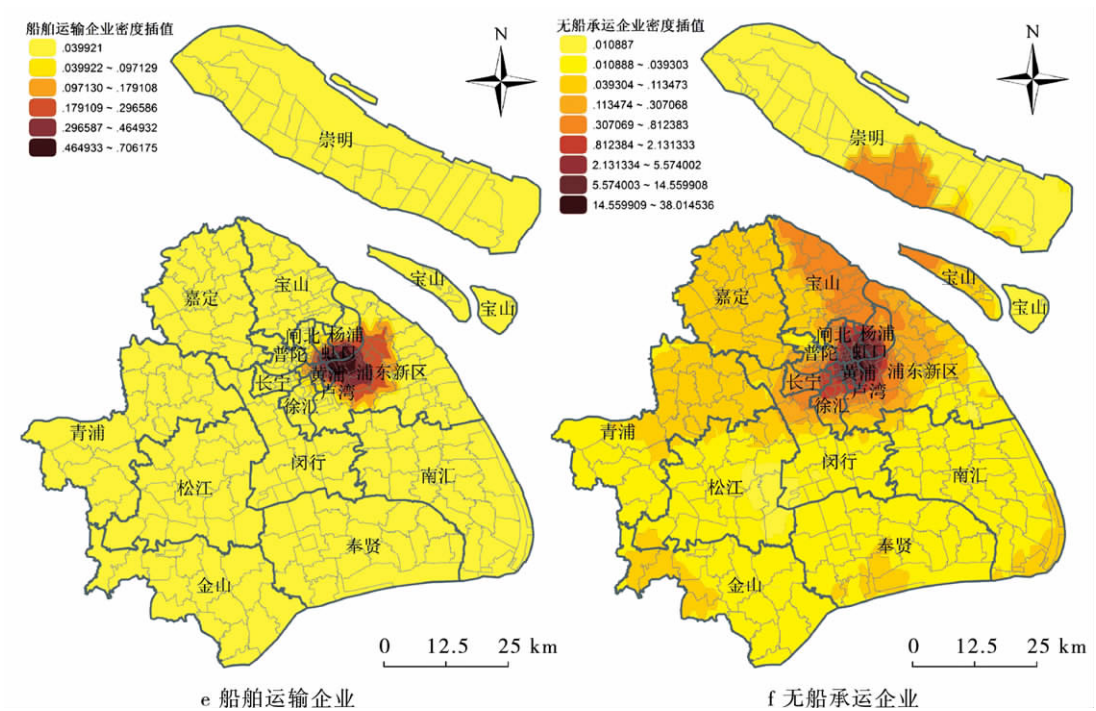


图 2 上海港口后勤区港航企业密度插值图  
Fig. 2 Density interpolation of port enterprises in Shanghai

3. 3 港航企业与其他生产企业的地理联系率

港航企业作为广域港口后勤区物流服务经营主体，镶嵌于城市内部空间，其区位选择与周围要素存在一定的空间关联性。应用公式（2），计算上海港口后勤区港航企业与城市内其他生产企业间的地理联系率，从而一定程度上揭示港航企业区位选择与周围其他生产企业空间分布的关联程度。本文一方面计算、分析港航企业的空间分布与城市的制造业、仓储业、商贸业、商务办公业分布的空间关联程度，另一方面计算、分析他们与制造业内不同行业的空间关联程度。选取 2007 年上海城市各生产功能空间建筑面积（表 2）以及制

表 2 上海城市各功能空间建筑面积（2007 年）（单位：万 m<sup>2</sup>、%）

Tah 2 Construction area of each function space of Shanghai city (2007) (10 thousand m<sup>2</sup> %)

	居住		工厂		仓库堆栈		商场店铺		办公建筑		总计
	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	
黄浦区	839	43.65	80	4.16	26	1.35	189	9.83	556	28.93	1922
卢湾区	745	58.29	80	6.26	7	0.55	100	7.82	212	16.59	1278
静安区	822	53.45	127	8.26	5	0.33	97	6.31	299	19.44	1538
徐汇区	3025	67.84	274	6.14	44	0.99	135	3.03	367	8.23	4459
长宁区	1940	63.69	260	8.54	29	0.95	109	3.58	326	10.70	3046
普陀区	3128	66.38	466	9.89	225	4.78	230	4.88	274	5.81	4712
闸北区	1526	56.83	460	17.1	68	2.53	232	8.64	140	5.21	2685
虹口区	1854	61.99	362	12.1	75	2.51	164	5.48	167	5.58	2991
杨浦区	2807	63.01	907	20.4	78	1.75	132	2.96	130	2.92	4455
浦东新区	7148	62.13	724	6.29	93	0.81	1213	10.5	1518	13.2	11504

注：①1995 年南市区相关数据已并入黄浦区，以便对比；②资料来源：上海统计年鉴（2007）。

造业内不同门类产值分布与所在区域内港航企业进行空间的关联性探讨。测算结果见表 3、表 4。

表 3 2007 年港口后勤区港航企业与城市功能空间的地理联系率

Tah 3 Coefficient of geographical linkage between port enterprises and others, 2007

	公用港口 运营企业	国际集装箱 运输企业	国际船舶代理 业务经营企业	无船承运业 务经营企业	国际船舶 运输企业
制造业	26.32	50.38	31.62	39.43	22.86
仓储业	53.05	75.52	45.76	36.62	37.78
商贸业	30.08	56.35	39.65	49.82	31.97
商务办公	27.65	51.05	39.90	48.62	32.93
均值	34.28	58.33	39.23	43.62	31.39

表 4 制造业各门类与港航企业间地理联系率

Tah 4 Coefficient of geographical linkage between port enterprises and manufacturing

	公用港口 运营企业	国际集装 箱运输 企业	国际船舶 代理业务 经营企业	无船承运 业务经营 企业	国际船舶 运输企业
农副食品加工业	23.94	50.72	30.90	38.61	21.66
食品制造业	25.38	53.70	34.52	44.85	25.90
饮料制造业	29.48	59.59	35.87	46.18	27.15
烟草制品业	14.27	27.83	17.33	26.11	8.51
纺织业	26.26	49.98	35.25	41.99	26.07
皮革毛皮羽毛（绒）及其制品业	34.37	54.67	40.51	45.27	32.43
木材加工及木竹藤棕草制品业	28.13	45.85	25.44	32.91	16.89
家具制造业	25.29	49.09	26.56	36.03	17.71
造纸及纸制品业	27.26	50.77	30.44	38.65	22.06
印刷业和记录媒介复制业	24.63	50.19	34.12	41.87	25.16
文教体育用品制造业	23.86	48.69	31.27	39.22	23.05
石油加工炼焦及核燃料加工业	37.32	64.87	45.94	43.17	36.77
化学原料及化学制品制造业	27.72	50.72	31.91	39.86	23.25
医药制造业	36.67	59.99	47.28	52.60	40.37
化学纤维制造	14.91	39.87	27.91	35.31	19.01
橡胶制品业	30.73	54.59	31.57	40.59	21.40
塑料制品业	24.53	42.47	26.55	35.04	16.73
非金属矿物制品业	29.45	48.63	27.49	35.36	19.19
黑色金属冶炼及压延加工业	38.43	56.76	26.43	33.46	17.10
有色金属冶炼及压延加工业	30.91	54.85	28.47	34.78	18.56
金属制品业	28.66	44.85	25.00	33.91	15.94
通用设备制造业	23.43	46.03	28.04	34.79	18.56
专用设备制造业	24.06	47.08	30.40	37.16	20.85
交通运输设备制造	31.66	58.35	35.32	42.89	25.94
电气机械及器材制造业	23.68	47.78	30.70	37.77	21.32
通信设备、计算机及其它电子设备制造	20.36	42.70	29.41	38.90	21.24
仪器仪表及文化、办公用机械制造业	22.13	49.08	32.14	40.70	23.38
工艺品及其它制造业	29.44	55.82	36.65	44.41	27.67

## 4 结果分析

### 4.1 港航企业总体集聚分布明显

表 1 表明,在市域、中心城区和外围区县任一地理尺度,不论是基于乡镇还是区县地域单元,各港航企业的基尼系数均在 0.667~0.999 之间,明显高于中间值 0.5,这从总体上表征出港航企业明显的空间集聚特征。对港航企业总体空间分布的插值分析也进一步证实了这一空间集聚分布特征。图 2a 显示,港航企业在城市中心区、外围区县<sup>①</sup>的空间分布表现出明显的密度差异,港航企业的分布从中心向外围表现出显著的递减趋势,在中心主城区插值密度高达 41,向外围逐渐递减,在最外圈层递减到 1 以下。对样本的空间分布统计显示,在中心城区的样本数量占比达到 82% 以上(其中核心区、城市内圈、浦东新区的样本数量占比分别达到 17.1%、49.9%和 15.1%),而外围区县样本数量占比仅为 17.9% (表 5)。

表 5 港航企业的空间统计  
Tab 5 Spatial statistics of port enterprises

城市空间		港航企业样本数 (个)	占比 (%)
中心城区	核心区	165	17.1
	城市内圈	482	49.9
	浦东新区	145	15.1
外围区县		173	17.9

### 4.2 不同港航企业的区位选择有明显差异

同样表 1 的计算结果以及空间插值结果也表明不同港航企业的空间集聚强度、方向存在一定差异。空间基尼系数测算显示,无船承运业务经营企业在市域、中心城区和外围区县三个尺度、两种测度单元下基尼系数平均值小于 0.87,公用港口运营企业、国际集装箱运输企业、国际船舶运输企业、国际船舶代理业务经营企业在市域、中心城区和外围区县三个尺度、两种测度单元下基尼系数平均值都达到 0.94 以上,在总体集聚态势下又表现出了明显的两大类的空间集聚差异。空间插值分析图显示,无船承运业务经营企业空间分布表现出大分散小集中的空间集聚特征(图 2f),在市域整体分散分布,而在虹口、黄浦和浦东又表现出一定的团状集聚特征;公用港口运营企业则主要分布在浦东新区、宝山区和虹口区、南汇区(图 2b);国际集装箱运输企业主要分布在宝山及浦东新区两地(图 2c);国际船舶运输企业主要集中在浦东新区的陆家嘴地区(图 2e);国际船舶代理业务经营企业主要集中布局在中心城区的虹口区、黄浦区等地(图 2d)。

### 4.3 港航企业的空间分布以广域港口后勤区分布模式为主

港口后勤区港航企业的空间分布一般表现为两种模式,即紧密依附于港口的近域港口后勤区和分散分布于港城空间体系内的广域港口后勤区分布模式。尽管从基尼系数的计算来看,各类港航企业在空间上呈现出明显的空间集聚特征,但这些企业并没有表现出明显的紧密依附沿海港口的分布特征,近域港口后勤区域经营主体空间布局仍相对较少,港航

<sup>①</sup>本研究中对上海中心城区、外围区县的划分如下:中心城区包括核心区、城市内圈及浦东新区三部分,其中核心区包括黄浦区、静安区和卢湾区,城市内圈包括长宁区、徐汇区、杨浦区、虹口区、闸北区及普陀区;外围区县主要包括除上述区以外的上海其余 9 区县(宝山、闵行、嘉定、松江、金山、青浦及南汇、奉贤和崇明)。

企业的区位选择以广域（市域）布局为主。空间统计与插值分析显示，港口后勤区港航企业以城市中心区黄浦江沿岸、外高桥、沿海的宝山罗泾、新港等多热点、多中心分布，并没有形成依附临海港口的高度集聚（图 2b、c、d、e、f）。

#### 4.4 不同港航企业的地理联系差异明显且与制造业具有空间可分性

表 3 的计算结果显示，除国际集装箱运输企业外，其他四类港航企业与主要城市功能空间地理联系率差异较大。总体看来，仓储业分布与公用港口运营企业、国际集装箱运输企业、国际船舶代理业务经营企业和国际船舶运输企业分布存在较高的空间关联性，其地理联系率分别达到 53.05、75.52、45.76 和 37.78；商业分布则主要与无船承运业务经营企业分布空间关联程度较强，地理联系率达到 49.82；商务服务业分布与国际集装箱运输企业、无船承运业务企业分布的空间联系紧密，地理联系率分别达到 51.05 和 48.62。

根据表 3 的计算结果还可以看出，总体上 5 类港航企业分布与城市制造业分布的地理联系率远低于与其它产业分布的地理联系率。2007 年，除无船承运业务经营企业分布与制造业分布的地理联系率高于仓储业外，其他四类港航企业分布与制造业分布的地理联系率均处于较低水平。例如，国际船舶运输企业分布与制造业分布的地理联系率仅为 22.86，为最低值，这一定程度表明相关港航企业空间分布与城市制造业分布具有空间上的可分性。此外，港航企业与制造业 28 个门类间的地理联系率也表现出一定的差异性。表 4 的计算结果显示，国际集装箱运输企业与各制造业门类的空间关联最高，其与石油加工炼焦及核燃料加工业的地理联系率系数高达 64.87，即使与烟草制品业的地理联系率系数也达到 27.83，仍高于其他类港航企业与制造业各门类的地理联系率。无船承运业务经营企业与各制造业门类的空间关联相对较弱，与大多数制造业门类的地理联系率系数均处于最低水平。国际船舶运输企业、公用港口运营企业与制造业内部各门类的地理联系率也相对较低。其中国际船舶运输企业与烟草制品业的空间联系整体处于最低水平，仅为 8.51。五类港航企业与医药制造业的空间联系则整体处于较高水平，其中国际集装箱运输企业与医药制造业的地理联系率高达 59.99，与公用港口运营企业的联系率系数最低，但仍达到 36.67。

#### 4.5 国际集装箱运输企业的地域依赖性明显

表 3 中，国际集装箱运输企业的地理联系率均值大于 58.33，远高于其他四类港航企业的地理联系率均值，国际集装箱运输企业与四类城市主要生产功能空间的地理联系率也均处于首位。这表明，国际集装箱运输企业具有明显的地域依赖性。国际集装箱运输企业与各类企业的地理联系率显示，与仓储业的地理联系率最大，达到 75.52，远高于国际集装箱运输企业与其它企业的地理联系率，表明国际集装箱运输企业与仓储业的地理分布具有更为紧密的空间联系。这证明国际集装箱运输企业空间分布的地域依赖性，尤其是依赖于仓储业的空间分布。

### 5 结论与讨论

通过对上海港口后勤区港航企业的区位特征及其与城市其他生产空间的关联性研究，港航企业的区位选择与空间关联特征主要表现为以下几方面：（1）上海港口后勤区港航企业呈现空间聚集的区位特征，并以广域港口后勤区分布为主。除无船承运企业区位表现出小集中大分散外，其余四类港航企业均以中心城区为核心集中分布在黄浦江下游沿岸，具有较高的空间集中度；（2）不同港航企业的区位选择具有明显的差异性。公用港口运营企



业沿黄浦江空间集聚最明显，无船承运业务经营企业空间布局相对分散，国际船代企业主要集中在城市中心区内，国际集装箱和船舶运输业主要分布在浦东以及宝山；（3）港航企业区位选择与城市生产空间关联存在分异性。制造业与相关港航企业具有空间可分性，但制造业内各门类与各类港航企业间的空间关联差异较大；国际集装箱运输企业具有明显的地域依赖性，公用港口运营企业、国际集装箱运输企业、国际船舶代理业务经营企业和国际船舶运输企业的区位选择与仓储业空间分布存在较强的关联性，国际集装箱运输企业、无船承运业务企业与商务办公业空间联系较为紧密。

通过以上研究可知，港航企业在广域港口后勤区内的区位选择具有一定的规律性，港航企业的空间分布受到城市内其他生产空间的影响，表现出一定的空间关联特征，究其原因和机制，笔者认为主要有：（1）港口功能升级影响港航企业的空间分布。在海港由地方港发展成国际大港时，港口在服务本地的同时，陆向腹地越来越向纵深发展，相关港航企业也从港口生产区向后方城市节点区迁移，从而转运衔接、集散分拨更广范围腹地的物流。上海港作为我国最现代化的国际大港，伴随港口物流大通道、现代信息技术的日益完善，海向、陆向货物组织和运输功能逐渐提升，正以港口为核心，形成多节点、多轴线、有层次、有等级的物流网络空间，不同功能的港航企业遵循运营成本和效益最优，选择合适的区位，并在规模效益和相互关联中形成产业集群，从而导致港航企业以广域港口后勤区的模式空间集聚分布。（2）港航企业各异的内在特性影响着各自的区位选择。不同类型的港航企业有着不同的内在特性，这些内在的特性从根本上决定了港航企业区位选择的取向<sup>[19]</sup>。传统低级别的港航企业更趋向集聚，主要依赖“服务外溢”以及规避风险，现代高级别的港航企业更服从于周边供应链的发育；资产型港航企业更受制于土地价格的影响，非资产型的港航企业区位则更自由；信息化高的港航企业则更能够脱离距离成本的约束。（3）港航企业的服务业特质以及多因素影响决定其空间关联。作为服务业的一种类型，港航企业的生存更多取决于为各类生产提供高效服务，这决定它与城市其他产业布局有着必然的空间联系。但在现代条件下，港航企业与城市产业的空间关联不仅受传统距离成本的影响，还受时间、服务、管理等因素的影响，特别是信息化的快速发展极大地影响和重整它与城市产业空间的地理关系。例如，在发达的交通路网和信息网的支撑下，港航企业与制造业在空间上由迭加走向分离，集装箱企业多选择交通便捷的仓库和堆场区分布，货代类的港航企业则更多集聚于城市商务中心区。

诚然，限于数据的不全面性、研究方法的局限性等，对港口后勤区港航企业的区位特征、地理空间关联的探索性研究，尚存在一定的缺陷和不足，当在以后研究中继续深入完善。

#### 参考文献：

- [1] 王成金. 现代港口地理学的研究进展与展望. 地理科学进展, 2008, 23(3): 243~251.
- [2] 梁双波. 港口后勤区域形成演化机理——以上海港为例. 地理研究, 2011, 30(12): 2150~2162.
- [3] Lee S W. A study on port performance related to port backup area in the ESCAP region. Seoul Korea Maritime Institute, 2005. 1~109.
- [4] Noritake M, Kimura S. Optimum allocation and size of seaports. Journal of Waterway Port Coastal and Ocean Engineering, 1996, 116(2): 287~299.
- [5] Taniguchi E, Noritake M, Yamada T, *et al.* Optimal size and location planning of public logistics terminals. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 1999, 35(3): 207~222.

- [6] Notteboom TE. Concentration and the load center development in the European container port system. *Journal of Transport Geography*, 1997, 5(2): 99~115.
- [7] Slack B. Satellite Terminals: A local solution to hub congestion? *Journal of Transport Geography*, 1999, 7(4): 241~246.
- [8] Klink HA van. Towards the borderless mainport Rotterdam: An analysis of functional, spatial and administrative dynamics in port systems. Amsterdam: Thesis Publishers, 1995.
- [9] Olivier D, Brian Slack B. Rethinking the port. *Environment and Planning A*, 2006, 38: 1 409~1 427.
- [10] 杨学工, 杨贺. 现代港口物流产业组织的空间布局. *水运管理*, 2007, 29(2): 9~13.
- [11] 韩增林, 安筱鹏, 王利, 等. 中国国际集装箱运输网络的布局与优化. *地理学报*, 2002, 57(4): 479~488.
- [12] 曹有挥, 曹卫东, 金世胜, 等. 中国沿海集装箱港口体系的形成演化机理. *地理学报*, 2003, 58(3): 424~432.
- [13] 郭建科, 韩增林. 试论现代物流业与港口城市空间再造——以大连市为例. *人文地理*, 2006, (6): 80~86.
- [14] 吴威, 曹有挥, 曹卫东, 等. 开放条件下长江三角洲区域的综合交通可达性空间格局. *地理研究*, 2007, 26(2): 391~402.
- [15] 张莉, 陆玉麒, 赵元正. 基于时间可达性的城市吸引范围的划分——以长江三角洲为例. *地理研究*, 2009, 28(3): 803~816.
- [16] 曹小曙, 闫小培. 经济发达地区交通网络演化对通达性空间格局的影响——以广东省东莞市为例. *地理研究*, 2003, 22(3): 305~312.
- [17] 蔡国田, 陈忠暖, 林先扬. 广州市老城区零售商业服务业区位类型特征及发展探析. *现代城市研究*, 2002, (5): 42~46.
- [18] 胡兆量. 我国工业布局的变化趋势. *地理学报*, 1986, 41(3): 193~201.
- [19] 王冠贤, 魏清泉. 物流企业区位研究: 综述与思考. *物流科技*, 2008, (6): 10~13.

## Study on location Features and spatial correlation of port enterprises: Taking Shanghai port backup area as an example

CAO Wei-dong

(College of Territorial Resources and Tourism, Anhui Normal University, Wuhu 241003, Anhui, China)

**Abstract:** The behavior space study on port enterprises is becoming a new hotspot in the modern port geography. Taking Shanghai port backup area as an example, we have established a spatial attribute database of port enterprises, collected enterprise data of manufacturing, ware-housing, commerce, commercial office industry in each county, and corresponding construction data. This study comprehensively applies spatial Gini coefficient, spatial statistics and interpolations in GIS, and coefficient of geographical linkage for medium-micro scale depiction of location characteristics and spatial correlation of major enterprises in Shanghai port backup area. The results show that the port enterprises of Shanghai has a wide distribution (city area), featured by spatial accumulation; different types of port enterprises have different location choices and enterprises take the city centre as the core, scattered along the Huangpu River most obviously while big non-vessel transportation enterprises scatter and small ones assemble; enterprise location choice is irrelevant to manufacturing industry in space while international container transportation enterprises have obvious regional dependence.

**Key words:** port enterprise; port backup area; location; spatial correlation; Shanghai