

我国中心城市货运外向服务功能空间体系

郭建科, 韩增林, 王 利

(教育部人文社科重点研究基地, 辽宁师范大学海洋经济与可持续发展研究中心, 大连, 116029)

摘要:以中国地级以上城市为研究样本, 将货运量作为切入点, 把城市流模型改造为城市货运外向服务功能模型, 应用 ArcGIS 空间分析手段, 测算各城市水陆空等不同运输方式货运外向服务功能。对 1989 年和 2008 年的数据和计算结果进行对比, 揭示货运外向服务功能在中国城市体系中的空间分布规律和等级结构, 考察各城市在整个国家层面和所在区域货运空间联系中的地位和作用。结果表明: (1), 我国中心城市货运外向服务功能北方分布广, 南方强度高, 以城市群为单位的外向货运密集区优势明显。(2), 东部沿海省市的城市货运外向服务价值比重在近 20 年明显下降, 但相应货运比重上升, 表明其大宗货物运输的外向服务占全国比重明显上升。(3), 不同运输方式的城市货运外向服务格局差异很大, 并在国际、区际、城市群和市域等不同空间尺度上的运输联系职能上形成分工。(4), 中心城市物流外向服务能力可分为国家中心、跨区域(副)中心、省域(副)中心、(跨)市域中心四个功能等级。我国中心城市货运外向服务能力受多种复杂因素综合影响, 与城市 GDP 及货运规模成正比, 受区位熵反映的经济区位和运输区位影响很大, 与不同方式货运结构及运输距离密切相关。

关键词: 中心城市; 货运外向服务功能; 等级结构; 空间体系

文章编号: 1000-0585(2012)10-1849-12

1 引言

城市的全部经济活动由为本地服务和为外地服务两部分组成, 后者体现了城市在区域中所承担的功能, 这种外向服务功能受到城市内外部两方面因素的共同作用。同样, 一个城市的运输规模不仅取决于其经济发展水平、产业结构, 也受到其综合经济区位的制约。恰恰是这种区位因素反映了一个城市在区域或国家层面上的运输职能。因此, 只有将城市货运中的区位分量剥离出来, 才能比较准确的反映一个城市的货运对外服务功能, 揭示其在大区域货运空间联系中的地位和作用。目前, 区域物流及货运空间格局的研究尚没有对城市货运中的外向服务功能进行过深入探讨。张文尝研究了空间运输联系的生成、增长和分布、交流的规律^[1], 金凤君探讨了我国空间运输联系的影响因素, 分析省级区域运输联系的空间组合特征^[2]。韩增林等较早分析了我国物流业发展总体格局^[3], 提出了我国物流经济的空间组织模式^[4]; 刘承良测算了我国大陆 31 个省区物流经济联系活动强度、等级差异及其空间结构特征^[5]。邱映贵等以货运量为指标识别中国物流产业格局的动态演化过程^[6]。张兵等运用航空货邮集中化指数、首位度联系指数测定航空货运网络空间分异特征^[7]。曹小曙等分别对珠三角、长三角等区域货流时空分布格局进行了定量刻画^[8~10]。

收稿日期: 2011-12-12; 修订日期: 2012-03-01

基金项目: 国家自然科学基金项目 (41101114、41071094)

作者简介: 郭建科 (1980-), 男, 山西长治人, 博士, 副教授, 从事经济地理学的科研与教学工作, 主要研究方向为交通物流与港口空间组织、城市地理。E-mail: gjianke98@126.com

总体来看,现有研究主要从货流空间集散特征、区域空间组织模式和运输联系三方面进行了理论探讨和实证分析,尚缺乏对货运服务功能的认识,对于不同运输方式的比较分析也不够重视。

另一方面,城市体系、空间相互作用和城市流模型均可用来刻画区域经济联系的空间结构,城市体系强调网络联系和地区联系^[11],空间相互作用强调两两相关,且对空间距离敏感,城市流模型可表征城市对外服务能力的强弱,较好的诠释了城市的中心性,即中心地为其以外地区服务的相对重要性^[12],同时,其对结构分量具有更好的解释效果。目前,仅有王海江、苗长虹将其作为城市对外服务功能的测定方法^[13, 14]。此外,城市流计算用指标无一不是采用从业人员数,其计算结果实质上反映的是就业吸引,不能全面反映城市空间流的总体状况;当前尚没有用其他指标进行研究的先例。有鉴于此,本文以中国地级以上城市为研究样本,将货运量作为切入点,首次借用城市流计算模型中的区位熵及外向功能思想,将城市货运的区域外向服务功能剥离出来,测算中心城市水陆空等不同运输部门的货运外向服务功能,并通过 ArcGIS 空间分析手段,对 1989 年和 2008 年两个年份的计算结果进行对比分析,揭示其总量和不同运输部门分量的空间体系及近 20 年的变化特征,从而考察各城市在整个国家层面货运空间联系中的地位和作用。

2 研究方法与数据处理

2.1 城市货运外向服务功能的城市流模型

作为一个开放系统,城市发展的主要动力是为其以外的区域提供产品和服务^[15]。随着市场经济的不断深化,城市间联系的内容、广度、深度均发生了深刻的变化。在城市空间相互作用的研究中,英国地理学家哈哥特借用物理学的热传导方式,把城市之间、城市与区域之间的人流、物流、资金流、信息流和技术流等空间相互作用的基本形式分为对流、传导和辐射三种类型。城市流就是指上述空间流在城市群内所发生的频繁、双向或多向的流动现象,是城市间相互作用的一种基本形式。各种城市流在城市内部存在和变化着,反映了城市集聚与辐射的状况,即城市流是在城市辐射—城市集聚—城市再辐射—城市再集聚的无穷循环中进行并完善的。城市流的变化过程,也是城市规模结构不断变化完善的过程。根据城市联系范围的不同,城市功能分为城市外向功能与城市内向功能。外向功能是城市在与外界联系中所产生的经济活动,而内向功能是城市内部的经济联系所产生的经济活动。

城市流强度指在区域内城市间的相互联系中城市外向功能(集聚与辐射)所产生的影响量^[16]。计算公式为:

$$F = E \cdot N \quad (1)$$

其中, F 为城市流强度; E 为城市外向功能量; N 为城市功能效率,即单位外向功能量所产生的实际影响。一般选择城市从业人员为城市功能量指标,则城市是否具有外向功能量 E ,主要取决于其某一部门从业人员的区位熵^[17],本文选用城市货运量作为城市货运功能量指标,则城市是否具有货运外向服务功能量 E ,主要取决于其部门货运量的区位熵, i 城市 j 部门货运区位熵 L_{qij} 为:

$$L_{qij} = \frac{G_{ij}/G_i}{G_j/G} (i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m) \quad (2)$$

式中: G_{ij} 为 i 城市 j 运输部门货运量, G_i 为 i 城市总货运量, G_j 表示所在区域中 j 运

输部门的货运量， G 为城市所在区域总货运量。若 $L_{qij} < 1$ ，则 i 城市 j 运输部门的货运不存在外向功能，即 $E_{ij} = 0$ ；若 $L_{qij} > 1$ ，则 i 城市 j 运输部门的货运存在着外向功能，因为 i 城市的总货运量中分配给 j 运输部门的比例超过了城市所在区域的分配比例，即 i 运输部门在 j 城市中相对于城市所在区域是专业化部门，可以为城市外界区域提供服务。因此， i 城市 j 运输部门的货运外向功能为：

$$E_{ij} = G_{ij} - G_i \times (G_j / G)$$

(3)

i 城市 m 个运输部门总的货运外向功能量 E 为：

$$E_i = \sum_{j=1}^m E_{ij}$$

(4)

i 城市的货运功能效率 N_i 用单位货运量对应的 GDP（国内生产总值，式中用 P 表示）表示，即：

$$N_i = P_i / G_i$$

(5)

i 城市货运外向功能价值 F_i 为：

$$F_i = (P_i / G_i) \times E_i = P_i \times K_i$$

(6)

式中： K_i 为 i 城市货运外向功能量与总功能量的比例。综上，由于采用了货运量作为计算指标而非从业人员，因此， K_i 实质是单位货运所提供的外向功能量，反映了 i 城市货运总功能量的外向程度，根据原模型^[17]，可称为城市货运倾向度。同样，本文计算的 F 值即为货运中的“城市流”，由于单位是亿元，本文称之为“城市货运外向服务功能价值”； E 值即为货运中的“城市外向功能量”，称之为“城市货运外向服务功能量”。

2.2 数据处理

城市流强度实质上反映了一个城市对外联系及辐射能力。本文通过对城市货运功能量、货运功能价值的计算及分解，确定城市对所在区域的货运外向服务能力，反映各城市在区域货运空间联系中承担的职能和作用。通过中国城市统计年鉴，采用城市总货运量、铁路货运量、公路货运量、水运货运量和航空货运量等指标，计算 1989 年和 2008 年中国大陆地区地级以上城市的货运外向服务功能。

3 城市货运外向服务功能空间分布及其等级结构

3.1 总体空间体系及其变化

根据前述计算结果得到表 1 和图 1。2008 年我国地级以上中心城市货运外向服务功能总价值为 64978.3 亿元，外向服务功能总量为 63.0 亿吨，分别是 1989 年的 19 倍和 4 倍，相应的 GDP 总量为 323534.5 亿元，货运规模从 60.7 亿吨变为 257.6 亿吨，仅是原来的 4 倍多，整个城市经济货运生成密度大大降低。 E 平均值从 746 万吨跃升至 2194 万吨； F 平均值从 14 亿元增加到 226 亿元。空间分布呈现三大特征：

表 1 中心城市货运外向功能服务相关指标比较

Tah 1 Indexes about extrovert service function of urban freight for central cities

年份	F (亿元)	E (亿吨)	GDP (亿元)	G (亿吨)	N (亿元/百万吨)	外向化程度
1989	3381.6	17.8	11553.8	60.7	1.9	0.29
2008	64978.3	63.0	323534.5	257.6	12.6	0.22

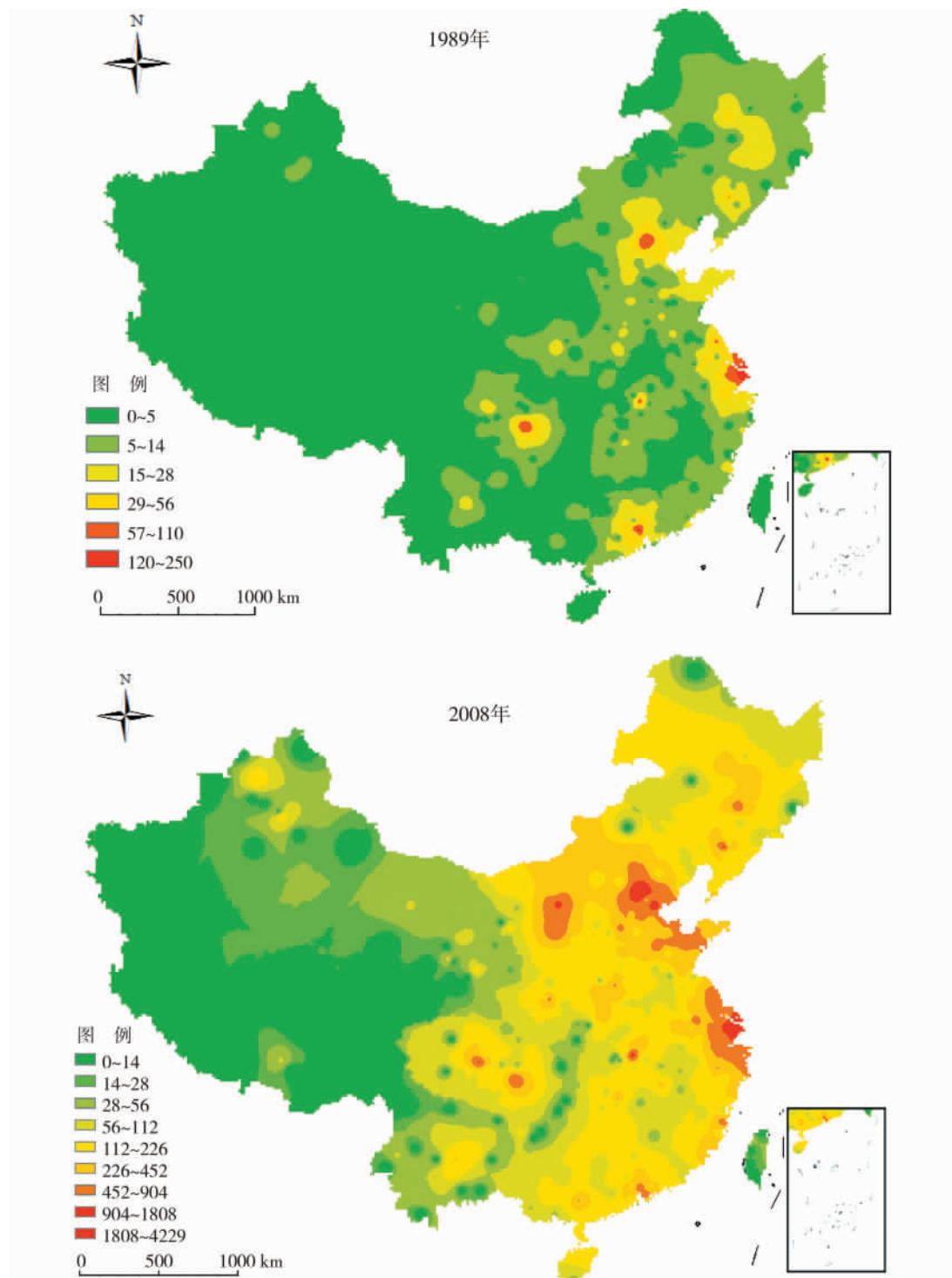


图 1 我国中心城市货运外向服务功能价值空间格局

Fig 1 Spatial framework of extrovert service function of urban freight for central cities in China

(1) 城市货运外向服务功能呈现若干集中分布区；从高于平均值的城市分布来看，北方分布范围要比南方广。根据计算模型，一般认为，城市流强度值越大，其与外界联系越紧密；反之，则与外界联系越松散^[18]。1989 年出现了京津冀、长三角、珠三角和成渝四大辐射中心区，并在环渤海、沪苏浙、广东、东北形成四个空间连续成面的区域。整个环渤海区域明显分为京津冀、辽宁和山东三个亚区。2008 年，环渤海和长三角地区超过平均值的城市明显增多，表明这两个地区城市货运外向服务功能呈现一种区域性的扩散态势。相比之下，珠三角的分布空间明显收缩。晋陕蒙交界的煤炭三角地区在 2008 年一跃成为北方货运外向服务的又一个中心，并与京津冀、山东半岛连成一片。此外，东北地区、中原城市群、武汉城市群、成渝都市经济圈、海西经济区也形成片状的连续活跃区。

(2) 各城市货运外向服务功能分布差异明显，区域性货运外向服务中心城市明显增加；少数中心城市 F 值极高，在全国占有相当高的比重；从各城市 F 值看，南方总体上高于北方。上海一直是我国城市货运联系的第一大中心城市，作为首位城市，其货运外向服务的总规模在 1989 年的 8371 万吨基础上跃升至 26035 万吨，对应的总价值从 247.0 亿元增加到 4228.2 亿元，首位比重从 7.3% 下降到 6.5%。20 年间，各城市 F 取值范围从 0.15~247 变为 14.24~4228.18，差距扩大明显。1989 年存在上海、北京、广州和成都四大辐射中心，其 F 值均超过 100 亿元，排在前四位，依次为 247 亿元、178.2 亿元、119 亿元、100.7 亿元，四大中心之和占全国的 19.1%。到 2008 年， F 值超过 1000 亿元的城市有上海、北京、武汉、天津、沈阳、苏州、鄂尔多斯和成都八个城市，分别达到 4228.2 亿元、2351.3 亿元、1307.8 亿元、1230.7 亿元、1105 亿元、1075 亿元、1040.5 亿元、1022.3 亿元。以长江为界限，2008 年，在 F 值高于 200 亿的 88 个城市中，南方城市仅占 36 个，但其总值占 49.6%，在 F 值高于 500 亿的 31 个城市中，南方城市占 15 个，但其总值占 55.1%。可见，南方城市的 F 值强度总体上高于北方城市。

表 2 中国省级行政单位城市货运外向服务功能关键指标比较

Tah 2 Main indexes about extrovert service function of urban freight by province

1989 年						2008 年					
省区	E	F	省区	E	F	省区	E	F	省区	E	F
重庆	27871	101	湖南	3923	86	浙江	42417	5005	黑龙江	12334	1617
江苏	23650	410	安徽	3526	93	山东	42399	6131	福建	11166	2084
辽宁	14666	202	云南	2692	40	安徽	37061	2390	重庆	10596	848
广东	12764	479	广西	2457	41	山西	35837	1596	天津	10509	1231
山西	9384	57	福建	2203	71	内蒙古	32408	2397	云南	8427	823
山东	9233	216	江西	2185	40	江苏	28076	5716	吉林	7377	1316
上海	8371	247	天津	2134	40	上海	26035	4228	甘肃	7157	693
河南	7315	151	内蒙古	2127	31	河南	24354	3560	江西	5617	867
黑龙江	6699	128	贵州	2046	25	陕西	23689	2116	北京	4599	2351
北京	6504	119	甘肃	1176	36	辽宁	22821	2825	海南	3756	239
河北	6484	146	新疆	1092	22	广西	21966	1458	宁夏	3589	286
湖北	6373	123	宁夏	432	11	四川	21704	2508	贵州	3461	325
浙江	6303	197	海南	249	6	河北	20899	3130	新疆	2403	381
四川	5680	112	青海	91	6	湖南	20653	1938	青海	457	73
陕西	4864	71	西藏			广东	18589	4415	西藏	20	61
吉林	4280	83				湖北	16874	2371			

注：E 单位为万吨，F 单位为亿元。

(3) 从省区分布来看(表 2), 东中西三大地带性差异明显, 东部地区所占比重下降, 中部地区比重则上升, 西部比重变化不大, 省区分布的集中化指数明显下降。20 年间, 东部沿海省份城市的 F 值总规模占全国比重从 1989 年的 64.1% 降到 59.9%, E 值则从 50.9% 上升至 56.5%, 同期经济总量占全国比重也有大幅上升, 说明其货运量增长幅度大于 GDP 和 E 值增长幅度, 这主要是东部沿海地区货种结构中的大宗货物运输服务占全国的比重大幅上升所致。从 F 值分布来看, 广东、江苏、上海、山东、辽宁在 1989 年占据前五, 2008 年辽宁被浙江挤出前五, 前五名变为山东、江苏、浙江、广东和上海, 沿海地区牢牢占据主导地位。从 E 值分布来看, 1989 年排前五位的依次是重庆、江苏、辽宁、广东、山西, 来自东中西三个地区, 但到了 2008 年, 排在前五的已是浙江、山东、安徽、山西和内蒙古, 中部地区承东启西的区位优势强化了其在我国区域货运空间联系中的重要地位。根据集中化指数 $I = \frac{A-R}{M-R}$ 计算各省级行政单位城市货运外向服务功能差异状况。 I_F 从 1989 年的 0.496 降至 2008 年的 0.438, I_E 则从 0.506 降为 0.423, 而相应的 I_L 从 0.471 降为 0.279, I_G 从 0.427 降为 0.413 (用 I_F 、 I_E 、 I_L 、 I_G 分别表示 E 、 F 、 L 和 GDP 的集中化指数)。可见省区间货运总量的差距明显缩小, 但城市货运外向服务功能的专业化区域仍集中在若干沿海和中部省市。从货运服务外向度的分布与变化来看, 上海变化不大仍稳居前三, 内蒙古、天津、浙江、甘肃跃升至前五, 重庆、贵州跌幅较大。

3.2 不同运输部门分布及其功能分异

铁路货运外向服务功能。(1) F 值总体格局。两个年份的高值片状密集区都主要分布在东北和华北地区, 此外, 围绕郑州、武汉、成都形成斑块。1989 年的华北五省市和东北三省 F 值为 233 亿元和 224 亿元, 占全国的 28% 和 30%, 总量接近全国的 6 成, 而 2008 年其 F 值分别变为 4723 亿元和 1949 亿元, 占全国 35% 和 14%, 一增一减的差异很明显。华北地区成为承担我国铁路货运外向服务的中心区。(2) 省区分布, 黑龙江与河北在 1989 年的铁路 F 值均超过 100 亿元, 分别达到 119 和 118, 占据前两名, 湖北、湖南、辽宁、吉林、山西紧随其后。在 2008 年 F 值超过 1000 亿元的有 7 个, 内蒙古和山西占据前两名, 分别达到 1565 和 1460 亿元, 四川、河北、湖北、黑龙江、山东紧随其后。北京、上海、海南和重庆的铁路 F 值均为 0, 表明其铁路货运区位熵小于 1, 相比而言, 不具有对外服务的专业化职能, 主要承担本地服务功能。天津、宁夏、广西则由 0 值相应变为 561 亿元、178 亿元和 87 亿元, 铁路货运比重在 20 年间有大幅提升, 具有了明显的对外服务功能。(3) 中心城市空间分布, 具有铁路外向服务功能的城市数量变化不大, 仅由 103 变为 107 个, 超过平均值的城市由 63 个变为 64 个。其中, 1989 年黑龙江有 8 个, 河北、河南有 7 个, 排在前三位。2008 年, 山西 11 个地级市均超过平均值, 黑龙江有 6 个, 内蒙古和辽宁各有 4 个。武汉在 1989 年是铁路 F 值最高的城市, 达到 58 亿元, 大庆、石家庄、吉林、平顶山、哈尔滨、唐山和秦皇岛分列 2~8 位, 到了 2008 年, 鄂尔多斯和成都的 F 值均超过 1000 亿元, 达到 1041 和 1021, 排在前列, 武汉、榆林、济南、天津、大庆、沧州、日照、大同分列 3~10 位。综上, 这些特点反映到图 2a 上, 除华北、东北呈现大片面状区域分布外, 其他地区点状散布或小型斑块分布特点明显。

公路货运外向服务功能。根据图 2b, 具有公路货运外向服务功能的城市远比铁路的分布广泛, 而且在 20 年间的变化也更为明显。(1) F 值总体格局。1989 年的公路货运外向服务功能高于平均值的城市主要集中在环渤海地区, 其总量达到 526 亿元, 占全国

41.4%, 其他地区均成点状散布或小型斑块。2008 年环渤海地区总量为 14209 亿元, 占全国 38.0%, 长三角和珠三角分别占 13.4% 和 6.4%。2008 年除西北部、东北北部、内蒙东部和西部、晋陕局部及川西、西藏地区外, 其他地区城市的公路货运外向服务功能均超过了平均值, 公路已经成为区域货运联系最主要的运输方式, 在大多数城市的货运结构中占据较大比重。由于其普遍性, 公路在全国货运分工中的区域专业化指向不明显。(2) 省区分布, 山东、辽宁和北京在 1989 年占据前三位, 分别达到 191 亿元、149 亿元和 119 亿元, 广东、河南、四川、河北紧随其后。上海、重庆、青海、甘肃和西藏的公路货运 F 值为 0, 说明其在整个货运结构中比重偏低, 不具有区位优势。(3) 中心城市空间分布。1989 年仅有北京的 F 值超过 100, 达到 119 亿元。沈阳、天津、成都分别为 65 亿元、40 亿元、37 亿元, 分列 2~4 位, 前 10 位城市中, 环渤海地区占 6 位, 其余来自东北、西北和西南。2008 年, 北京和沈阳仍然占据前两位, 分别达到 2306 亿元、1105 亿元, 苏州、重庆、无锡、东莞分列第 3~6 位, 前 10 位城市中的地区多元化倾向更加明显, 出现了珠三角和长三角的城市。

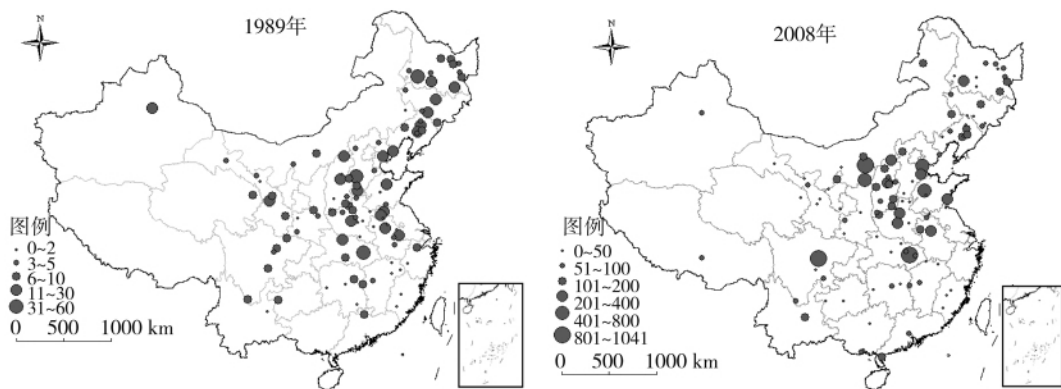
水路货运外向服务功能。根据图 2c, 具有水路货运外向服务功能的城市主要分布在沿海、长江流域和珠江流域。(1) 1989 年形成了长三角、珠三角和重庆三个水路货运对外服务中心, 其中, 沪苏浙占 F 值的 56%, 珠三角占 28%, 长江上游的重庆和四川占 7%, 皖鄂湘三省占 5%。而且环渤海地区的 F 值为 0, 显示北方的水路货运在整个国家运输结构中比重偏小, 仍主要以铁路和公路为主, 即便是在天津、大连和青岛这样的沿海大型港口城市, 其运输结构中的港口货运比重仍不能与南方城市相提并论。上海、广州和重庆的水路货运外向服务功能名列三甲, 分别达到了 247 亿元、178 亿元和 101 亿元。可见, 在 20 世纪 80 年代, 我国北方沿海港口城市的水运仍是陆路运输的辅助和补充, 不占主导地位, 只有南方沿海及长江、珠江流域等南方城市水路货运具有区域专业化职能。(2) 2008 年, 具有水路货运外向服务功能的城市明显增多, 在长江流域、珠江流域和环渤海及东南沿海均有分布。其中, 长三角 F 值仍占全国 56%, 珠三角占 10%, 福建占 8%, 皖鄂湘三省占 12%, 环渤海地区占 5%, 广西和海南占 4%。与 1989 年相比, 珠三角的比重明显下降, 长江上游地区甚至为 0, 水运区位熵小于 1, 环渤海地区沿海港口货运外向服务功能的取得源于天津和大连的货运结构中港口货运比重明显提升。

航空货运外向服务功能。具有航空货运外向服务功能的城市在 1989 年有 20 个, 2008 年也仅为 22 个。与其他运输部门相比, 航空货运的集中化程度很明显, 在整个货运结构中能占据优势的城市就更少。1989 年航空货运外向服务功能 F 值超过 1000 万元的城市仅有 4 位, 分别是广州 (2084)、上海 (1391)、北京 (1194) 和汕头 (1074), 到 2008 年, 超过 1 亿元的城市有 10 个, 上海、北京、深圳和广州成为航空货运外向服务功能最明显的辐射中心, 分别达到 45.6 亿元、44.8 亿元、19.2 亿元和 8.9 亿元, 仅上海和北京就占全国的 67.2%, 不仅说明两大中心城市的航空货运规模较大, 而且相对于其他区域性中心城市, 其航空运输在整个货运结构中所占比重很大。拉萨、厦门和昆明的 F 值都超过了 2 亿元, 分别列第 5、6、7 位。拉萨之所以在航空货运上占据优势, 主要是其陆路运输不畅导致航空运输比重过大。

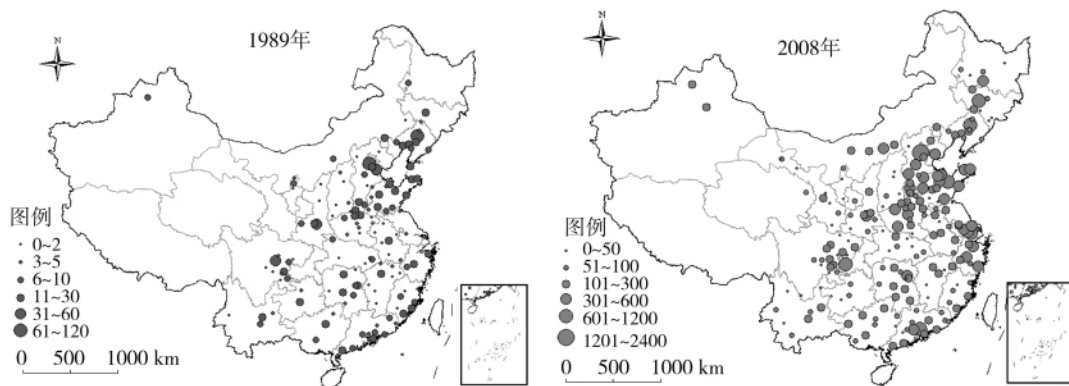
3.3 城市货运外向服务能力等级与类型

与城市所有经济活动类似, 中心城市货运服务功能根据服务的区域对象, 也可分为对内和对外两种, 其中, 外向货运服务功能表征某城市对所在区域承担的货运职能, 也是该

(a) 城市铁路货运外向服务功能



(b) 城市公路货运外向服务功能



(c) 水路货运外向服务功能

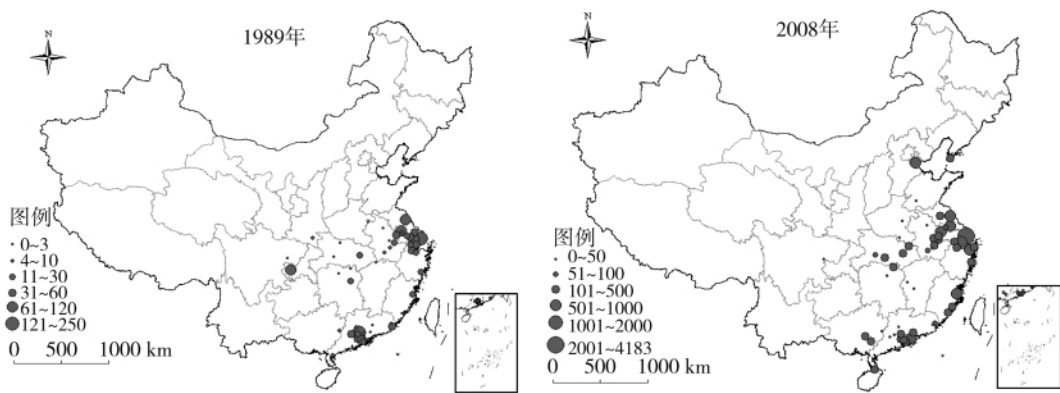


图 2 中心城市不同运输部门货运外向服务功能空间格局

Fig 2 Spatial framework of central urban freight's extrovert service function based on different departments

城市运输区位的集中反映；本地货运服务功能则表征某城市对本地经济发展所提供的货运支撑能力。如表 3，通过前文计算，可以从总体上大致剥离出某一中心城市由于运输区位所形成的对区域的货运专业化水平。

按照 2008 年城市货运外向服务功能价值的大小将中心城市货运外向服务能力分成全

国枢纽、区域枢纽、省域（副）中心、（跨）市域中心 4 个级别，如表 3 所示。货运外向服务功能价值大于 2000 亿元的只有上海和北京两个城市，分别占全国的 6.5%和 3.6%，本地货运服务能力同样排在前两位，属于综合性的全国货运服务枢纽城市，广州仅在本地货运服务能力上具有全国影响。在跨区域性的枢纽城市中，天津、苏州、宁波、深圳和重庆的对外对内职能都很强，属于综合性货运服务中心，外向服务能力发达的区域性中心城市有武汉、沈阳、鄂尔多斯、成都、嘉兴、南京，本地服务能力发达的区域性中心城市则为杭州、青岛、佛山、无锡、大连、唐山、秦皇岛、烟台。

表 3 中心城市货运服务能力等级与类型划分

Tab 3 The grade and type of freight's extrovert service function for central cities													
服务等级	外向货运服务能力（外向服务型）					本地货运服务能力（本地服务型）					综合型		
	范围（亿元）		中心城市			范围（亿元）		中心城市			中心城市		
（一级） 全国枢纽	＞2000					＞8000	广州			上海 北京			
（二级） 区域枢纽	＞800	武汉	沈阳	鄂尔多斯		＜8000	杭州	青岛	佛山	无锡	天津	苏州	
	＜2000	成都	嘉兴	南京等 6 个城市		＞3000	大连	唐山	烟台等 7 个城市		宁波	深圳	重庆
（三级） 省域 （副）中心	＞400	无锡	榆林	泰州	盐城	＜3000 ＞1500	南京	成都	沈阳	武汉	济南	东莞	
	＜800	佛山	石家庄	杭州			泉州	南通	温州	济宁	长春	西安	
		唐山	青岛	台州			徐州	大庆	邯郸		郑州	长沙	
		金华	湖州	烟台	洛阳		等 11 个城市				常州	哈尔滨	
		厦门	保定等 15 个城市								石家庄	等 15 个城市	
（四级） （跨）市域 中心	＜400	大庆	邯郸	济宁	南通	＜1500	保定	鄂州	湖州	嘉兴	南阳等 235 个城市		
		泉州	温州	徐州	等		锦州	洛阳	台州	泰州			
							盐城	榆林	等				

如果根据城市货运外向服务的运输方式分类，可分为复合型、铁路型、公路型和水运型。其中，上海和北京作为复合型的全国中心，分别在水运和民航公路和民航两种运输方式上具有外向货运服务能力，比例分别为 99：1 和 98：2。在 12 个大区域中心城市中，武汉和天津分别在铁路和水运中具有外向货运服务能力，比例分别为 65：35、46：54；此外，鄂尔多斯和成都在铁路运输上，沈阳、苏州、重庆在公路运输上，嘉兴、宁波和南京在水运上具有外向货运服务能力。在 30 个省域中心城市中，佛山和杭州突出公路和水运，两种运输方式比例分别为 71：29、48：52，郑州突出公路和铁路运输，两者比例为 55：45，榆林和济南突出铁路运输，泰州、台州、湖州、厦门突出水运，其余（跨）市域中心城市突出公路服务职能。

4 影响因素分析

城市货运外向服务能力受多种复杂因素综合影响，主要包括四方面。

（1）与城市 GDP 及货运规模成正比。根据图 3 可以看出，中心城市货运外向服务功能价值与城市 GDP 及其货运量均大致呈正比关系。（2）受区位熵反映的经济区位和运输

区位影响很大。第一,资源结构和产业结构决定城市在区域劳动地域分工中的经济区位和专业化职能,形成了两种性质的货运外向服务职能,一是以煤炭、矿石、粮食物流等大宗货物为主的中心城市,如鄂尔多斯、榆林、大庆等;二是以工业品运输为主的经济和制造业中心城市,如北京。第二,运输区位是由自然、经济等多方面因素共同决定的,水运必须建立在沿海或内河港口基础上,具有水路货运外向服务功能的城市必须是港口城市,如上海、天津。(3)与不同方式货运结构联系密切。不同运输方式的区域专业化货运能力受全国和该城市运输结构的直接影响,从而导致其区域专业化具有相对性,甚至偏离城市货运总规模的指向性。如表4,一个城市运输结构越接近全国运输结构,其区位专业化越不明显。(4)与不同运输方式的货运服务距离密切相关。根据表4可知,水运、铁路和民航的外向服务比重大于其在货运总量中的比重,表明水路货运外向化程度最高,其次是铁路。可见,相比较而言,水运更突出远洋运输功能,在国家或全球尺度具有独特优势;铁路主要承担跨区的长途货运服务功能;民航突出长途货运时效性;公路主要承担中短途的对外货运服务功能,尤其在门对门的短途或中转货运中具有不可比拟的经济效益,因此,其空间尺度以省域内部为主,尤其在市域内部、临近地市占据主导地位。总体看,公路货运外向服务功能的城市集中化指数偏小,其外向货运服务功能相对具有遍在性,公路货运在全国货运分工中的区域专业化指向不明显。

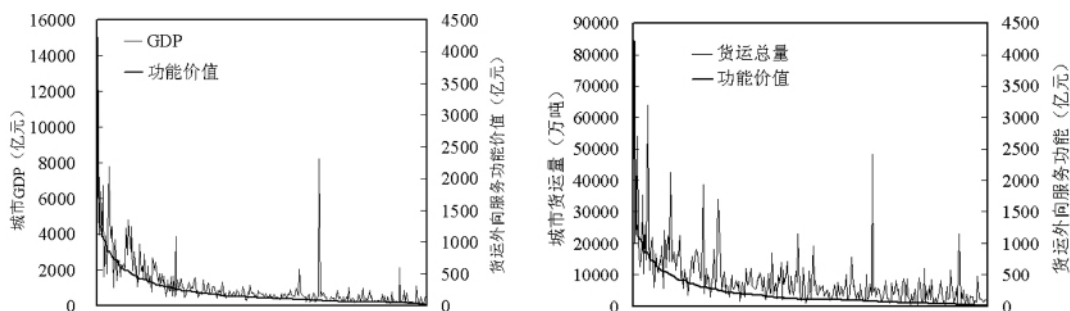


图3 物流外向服务功能与城市GDP及货运量关系图

Fig 3 Relationship between the extrovert service function and urban GDP, freight volume

表4 我国不同运输方式在总货运及货运外向服务功能中的比重(单位:%)

Tah 4 The proportion of various transportation modes in urban freight and extrovert service function

年份	占城市货运总量比重				占城市货运外向服务功能的比重			
	铁路	公路	水运	民航	铁路	公路	水运	民航
1989	19.8	61.3	18.9	0.003	26.1	35.8	38.1	0.01
2008	13.6	69.1	17.3	0.03	24.5	37.8	37.6	0.09

5 结论与讨论

(1)就城市货运外向服务功能总量而言,北方分布广,南方强度高,城市群整体优势得以强化。在北方,受能源原材料富集地和经济中心双重因素影响;在晋陕蒙和东北,以煤炭、矿石和粮食等大宗货物外运为主,呈面状或带状连续分布;环渤海核心区以经济

中心分布为依托, 外向服务兼具大宗货物和工业品外运职能。在南方, 以工业品外运和原料进口为主, 并以产业关联为依托, 呈现城市群状集中分布。

(2) 就城市货运外向服务价值而言, 东部沿海省市比重近 20 年有所下降, 但相应运量比重上升, 表明其大宗货物运输的外向服务功能明显上升, 即我国能源、矿石等大宗货物对国际市场和海运通道依赖性增强。中部省份在城市货运外向服务格局中承东启西的区位优势得以强化, 蒙晋黑等省区因煤炭或粮食外运, 一跃成为全国货运外向服务的辐射中心之一, 表明大宗货物在我国跨区运输中占据较大比重。

(3) 不同运输方式的城镇货运外向服务功能差异大。①我国大宗货物运输主要由铁路承担, 受资源富集地集中而市场分散影响, 铁路货运外向服务围绕晋陕蒙交界和黑龙江等集中分布, 集中化指数较高, 形成鄂尔多斯等全国性辐射中心。此外, 鄂冀皖豫在跨区货运中的“二传手”区位明显。②公路货运外向服务分布很广, 在市域内或跨市域存在交叉服务情况。③水路货运外向服务受水域限制, 地域集中化程度最高, 形成珠三角、长三角两个中心及沿海、沿长江两个带状分布格局。近 20 年, 长江中下游水运得以贯通, 长三角成为我国水路货运的辐射中心和组织中心。④民航货运外向服务主要集中在北京、上海和广州等几个综合性的航空枢纽, 尚呈高度点状极核分布。

需要讨论的是: 第一, 所测中心城市货运外向服务功能与实际的交通枢纽城市分布存在偏差, 原因有三。①城市流模型本身的局限性。四种运输方式在整体货运结构中此消彼长, 所测货运专业化程度是一种基于运输结构的相对值。②不同运输方式单位货运量的货种结构或价值不同, 加之大规模研究的运距、运价差异较大, 难以操作。为使问题简化, 假定不同运输方式货运价值密度相同。③港口吞吐量与货运量不同, 无法进行不同运输方式比较, 因而统一使用货运量计算, 导致沿海港口城市货运外向服务功能偏低, 仅体现较强的本地货运服务职能。今后需尝试与其他计量模型、其他指标相结合, 进一步探讨城市货运外向功能的区域空间效应。第二, 由于篇幅所限, 仅选取两个年份比较, 尚无法揭示其 20 年间的变化轨迹。今后应加强相关研究, 进一步探讨城市货运服务功能的变化规律及其深层次的机制问题。

参考文献:

- [1] 张文尝, 金凤君, 唐秀芳. 空间运输联系的生成与增长规律研究. 地理学报, 1994, 49(5): 440~448.
- [2] 金凤君. 我国空间运输联系的实验研究——以货流为例. 地理学报, 1991, 46(1): 16~25.
- [3] 韩增林, 王成金, 尤飞. 我国物流业发展与布局的特点及对策探讨. 地理科学进展, 2002, 21(1): 81~90.
- [4] 王成金. 试论我国物流经济的空间组织模式. 经济地理, 2005, 25(3): 366~368.
- [5] 刘承良. 中国大陆物流经济联系空间结构实证分析. 经济地理, 2004, 24(6): 826~829. 868.
- [6] 邱映贵, 吴燕辉, 程国平. 中国物流产业发展格局异动模式研究. 工业技术经济, 2008, 27(12): 42~47.
- [7] 张兵, 胡华清, 张莉. 中国航空货运发展及其空间格局研究. 地理科学, 2010, 30(4): 489~495.
- [8] 曹小曙, 阎小培. 珠江三角洲客货运量的空间演化研究. 人文地理, 2002, 17(6): 66~68.
- [9] 徐建, 曹有挥. 长三角货流的演化及变动趋势分析. 中国软科学, 2008, (7): 62~68.
- [10] 张蕾, 陈雯, 陈晓等. 泛长三角铁路货运空间格局演变及影响机制. 地域研究与开发, 2010, 29(5): 40~44.
- [11] Dematteis G. Globalisation and regional integration: The case of the Italian urban system. GeoJournal, 1997, 43: 331~338.
- [12] Christaller W. Central Place in Southern Germany. Translated by Baskin C W, Englewood Cliffs. NJ and London: Prentice Hall, 1966.
- [13] 王海江, 苗长虹. 我国中心城市对外服务能力的空间格局. 地理研究, 2009, 28(4): 957~967.

- [14] 王海江,苗长虹,郝成元. 中国城市群对外服务功能强度与结构分析. 人文地理, 2010,111(1):49~55.
- [15] 周一星. 主要经济联系方向论. 城市规划, 1998,22(2):22~23.
- [16] 朱英明. 城市群经济空间分析. 北京:科学出版社, 2004. 77~85.
- [17] 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,2002,46(1):31~33.
- [18] 姜博,修春亮,陈才. 环渤海地区城市流强度动态分析. 地域研究与开发. 2008,27(3):11~15.

The spatial system of freight extrovert service function of central cities in China

GUO Jian-ke, HAN Zeng-lin, WANG Li

(Center for Studies of Marine Economy and Sustainable Development, Liaoning Normal University,
Dalian 116029, Liaoning, China)

Abstract: Taking prefecture cities of Chinese mainland as examples, and changing the model of urban flows into the model of urban extrovert service function, this paper quantifies freight extrovert service function of central cities based on different transport models with the aid of ArcGIS. The comparison of the calculation of related data in 1989 and 2008 reveals a spatial distribution law and a hierarchical structure of freight extrovert service function of central cities, with which the position and function of each city in the national and astride regional freight spatial connection is investigated. The results are shown as follows. First, the freight extrovert service function of central cities in China is distributed widely in north and intensively in south, and the advantage of urban agglomeration is obvious. Second, the proportion of the extrovert service value distinctly decreased in eastern coastal provinces in recent 20 years, while that of freight increased, which indicates that the mass freight had a larger proportion in the country. Third, there are significant differences in the extrovert service pattern of central cities' freight based on different transportation modes. As a result, different central cities formed the function division in the different spatial transportation connection. Fourth, this research divides the freight extrovert service ability of central cities into four functional levels, which are the national, the astride regional, the provincial and the civic.

As a conclusion, the freight extrovert service function of central cities has been affected by various factors in China. It is directly proportional to urban GDP and freight scale, and it is greatly affected by economic location and transportation location. Also it has a close relationship with the structure and distance of different types of freight transportation.

Key words: central city; freight extrovert service function; hierarchical structure; spatial system