

文章编号: 1000-0585(2002)03-0313-11

近期中国省际经济社会要素流动 的空间特征

张 敏, 顾朝林

(南京大学城市与资源学系, 南京 210093)

摘要: 本文运用 GIS 空间分析和图形技术, 就中国省(区)际人口迁移、铁路客流、航空客流、铁路货流、信件流等经济社会要素流动的空间特征进行综合分析。结果表明: 地区经济水平对要素流的形成与分布影响较大, 京津唐、沪苏浙和广东构成了要素流的三大核心; 要素流呈现为 4 种基本空间型态和两类空间模式; 各要素流的空间分布很不均衡, 流量重心大幅偏离我国国土几何重心, 但与人口和经济分布重心吻合度较高。

关 键 词: 要素流动; 区际联系; 空间特征; 省际

中图分类号: F129.9 **文献标识码:** A

1 引言

我国地理学工作者进行区际要素流动研究由来已久。区域地理学经历了从 20 世纪 40 年代特定区域的个性研究到 80 年代的地域差异研究的转变, 90 年代进一步向区际联系研究拓展^[1]。这些研究, 按要素类型可分为人口迁移研究、交通运输与客货流研究、信息流动与地理网络空间研究、资本流动研究、技术交流与扩散研究等 5 个方面。按照研究的内容与目的分, 主要有 4 个方面: (1) 城镇网络系统流研究。城镇间各种体现相互经济联系的流是城镇体系网络系统的重要组成部分, 是城镇体系网络结构研究的重要内容^[2,3]; (2) 要素流动研究。尤其注重客货流的流动^[4,5], 以及它们的空间组合特征、要素流动的影响范围和城市经济区划分等方面的研究^[6]; (3) 要素流动对社会经济影响的研究。主要集中在人口迁移的相关研究方面, 如人口迁移的社会经济规律研究^[7]、社会制度(户口制度)对人口迁移的影响研究^[8,9]、区域经济发展水平差异与人口迁移的关系研究^[10]等; (4) 要素流载体研究。主要集中在要素流与区域性基础设施网络布局研究^[5]。

本文以省级行政区域为研究单元, 对人流(人口迁移流、铁路客流、航空客流)、货流(铁路货流)、信息流(信件流)进行流量流向分析, 以期综合地揭示市场经济发育过

本文得到美国华盛顿大学地理系陈金永提供部分文献资料、加拿大多伦多大学地理与规划系 Alana Boland 博士提供的 GIS 分析软件、南京大学城市与资源学系博士研究生朱传耿、南京师范大学 GIS 系沈婕副教授、GIS 实验室张宏、刘晓艳硕士的大力帮助, 特此致谢。

收稿日期: 2002-02-22; 修订日期: 2002-04-06

基金项目: 国家杰出青年基金(40025102); 教育部跨世纪人才基金; 国家自然科学基金(49831030)

作者简介: 张敏(1976-), 女, 江苏省盐城人, 南京大学博士研究生。主要从事城市与区域规划研究。E-mail: min-zhjs@sina.com.

程中我国省(区)际之间要素联系的空间特征^[11~13]。

2 数据来源及研究方法

2.1 数据来源

进行区际要素流研究,要求所用数据必须能够提供流量和流向两方面信息。然而,我国目前大部分统计资料中缺乏流向数据,这在很大程度上制约了区际要素流动研究的进展。本文数据采集情况如下:(1)人流——人口迁移流数据,由于第五次人口普查数据尚未全面公布,本文利用1990年全国人口普查资料(第四册)中关于1985~1990年间5年省(区)际人口迁移方向和流量的数据,考虑到人口迁移的空间联系具有相对稳定性,认为这一数据尚能在宏观上反映目前的基本趋势;铁路客流数据来自1999年5月铁道部对全国58个主要铁路站点进行的直通客流OD调查,选择其中省会城市和直辖市(不包括未上全国铁路网的海口和拉萨)间的交流数据作为省(区)际客流数据;航空客流数据来自《从统计看民航1998》提供的1998年4.9万人以上国内客流数据,选择其中的省(区)际航段,按照省区进行整理合并。(2)货流——由于铁路货运量占全国总货运量的50%以上,故选用铁路货流为代表进行研究,资料来源于《中国交通统计年鉴1999》提供的省(区)间的货流数据(不包括全国铁路网络之外的西藏和海南);(3)信息流——信息传递可有信函、报刊、通讯、网络等多种渠道,鉴于这方面完整的资料较少,本文根据国家邮政总局在1999年对全国236个城市进行的一天信函联系的OD调查,提取其中29个省会城市和直辖市的资料进行分析。以上各项数据均不包括港澳地区和台湾省。

2.2 研究方法

运用GIS技术(Arcview软件),将反映要素流量流向特征的属性数据与地理空间数据相结合,置于桌面电子地图上进行分析。

(1)建立基础图库。利用分省区中国地图,运用Arcview软件,提取大陆30个省区中心点并两两连接,形成870条有方向的直线,对每条直线按其起止省份的99国标码进行赋值,将值返回到属性表中相应记录的“Origdes”字段,例如直线“北京—上海”的“Origdes”值为“1131”、“上海—北京”为“3111”。

(2)链接要素流数据库与基础图库。将省间要素流的基础资料矩阵转化为按起止点编码(Origdes)排列的资料向量,利用关键字段“Origdes”将之与“基础图库”的属性表连接,形成要素流属性表。

(3)提取主要流线。在Arcview软件中,选取前若干大宗流线,并根据属性表中“流量”值进行分级,显示要素流空间分布的主要态势。

(4)统计分析。利用Arcview软件的信息查询功能,查询并汇总各个流线的流量值,统计各要素流中4种典型流态的流量分布情况,进而总结归纳出各类要素流的空间模式。

3 省(区)际要素流的空间特征

省(区)际要素流是人口、物资和信息等要素在以省级行政区为单元的地理空间上的位移,其空间分布能够最直接反映省(区)际社会经济联系的特征。本文从要素流的空间分布入手,阐明其空间形态、特征。在此基础上,对要素流的空间模式进行归纳总结。并通过流量的重心分析,探讨要素流的空间分布不均衡状况。

3.1 要素流的空间分布

3.1.1 人流 主要包括留居时间较长的人口迁移和留居时间较短的旅行客流。下面主要对省（区）际人口迁移流、省（区）际铁路客流和航空客流的空间分布进行分析。

(1) 省（区）际人口迁移流。受自然条件影响，我国人口分布呈东南高度密集，西北极其稀疏的特点。然而，第四次人口普查资料分析表明，改革开放以后我国大规模的人口迁移并未促使这一差异趋于缓和，而是更加突出。迁移人口进一步向东部地区，尤其是京津唐、沪苏浙和广东三大经济核心集聚。如图 1 所示，东部沿海地带是中西部长距离外迁人口主要目的地，如辽宁对吉林黑龙江、北京对湖北、河北对四川、山东对四川、江苏对云贵川及新疆、福建对四川、广东对四川的人流吸引量都在 3 万人以上；环渤海、长江三角洲、珠江三角洲地区又是中部和东部地区中短距离外迁人口的集中流入区，3 万人以上的这一类迁移流共有 27 宗，占该规模总迁移流数目的 30%；京、沪、粤进一步构成东部地区内部人口迁移的引力核心，由分别与它们相邻的河北、江苏、湖南和广西 4 省（区）迁入的人流构成了全国最大的 4 宗迁移流，其它邻近省份向这三大核心迁移的人流规模也较大，而中西部的迁移流主要滞留在其外围，如河北、江苏等省。此外，人口密集的四川、河南两省表现出一定的外溢性，人口外迁量大，且比较分散。总体来看，我国人口迁移流的空间分布具有较强的向东集聚指向和明显的圈层式结构，地区发展水平差异是导致人口迁移的主要动力，高人口基数对人口外迁有一定推动作用，迁移流的数量和规模受距离成本制约，一级集聚核心京、沪、粤对远距离人口流入有一定的门槛限制。

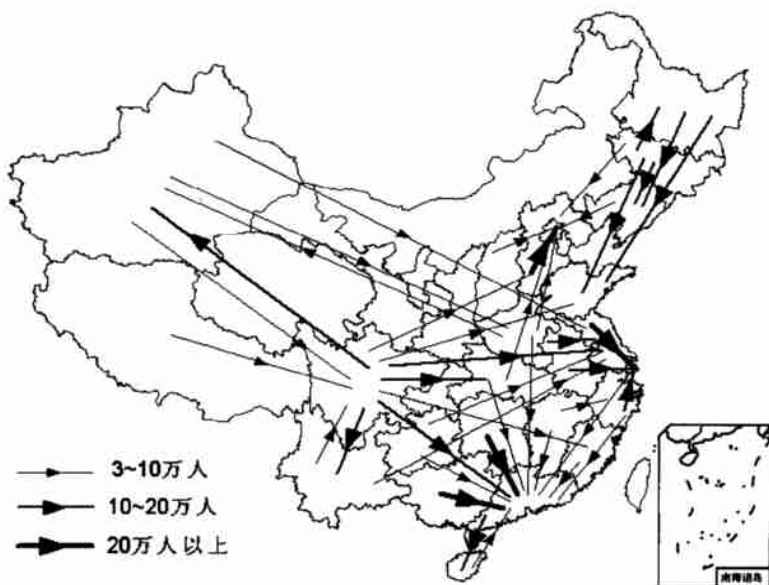


图 1 中国省（区）际大宗人口迁移流图

Fig. 1 The flow of large inter-provincial migration in China

(2) 省（区）际铁路客流。我国铁路客流主要集中分布在京哈、津沪、京广、沪杭、浙赣，以及陇海、石德、胶济等 8 条铁路干线上，形成了北京、沈阳、济南、石家庄、郑州、西安、徐州、上海、株洲等铁路客流中心。本文以直辖市和省会城市的跨省（区）铁

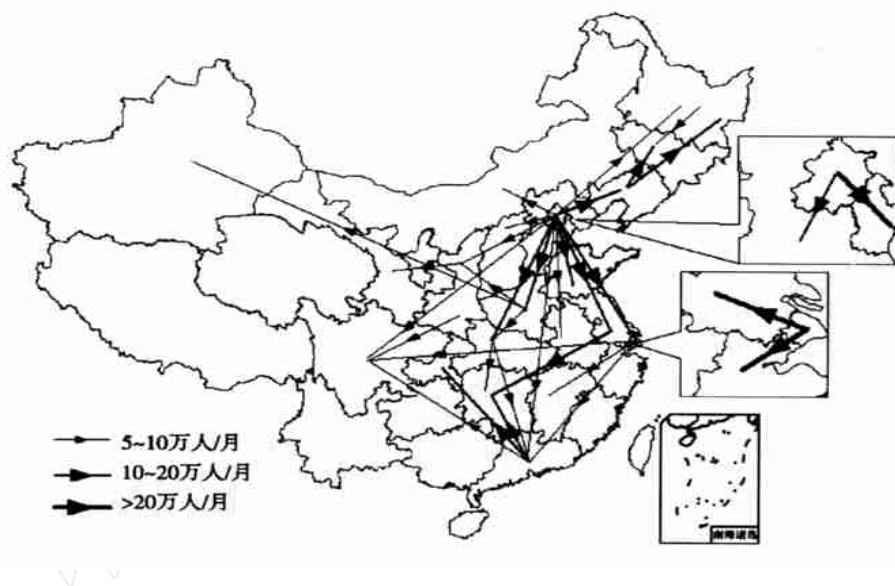


图 2 中国省（区）际大宗铁路客流图

Fig. 2 The flow of large inter-provincial railway passenger in China

路直通客流月流量数据为基础,分析省(区)际铁路客流空间分布情况。结果表明,北京是全国铁路客流的首要辐射中心,上海、广州为次一级的集散极核;经济发达地区相邻省份特大城市之间的客流联系最为密切,东部三大经济中心之间及其与中西部省份的长距离客流也占较高份额。如图 2 所示,全国月客流量大于 5 万人的 38 条线路中有 15 宗发自北京,另分别有 7 宗和 6 宗直接与上海、广州相关;北京至天津、上海至杭州、上海至南京是全国最大的三组客流,共占全国中心城市间客流总量的 14.55%;东部三大经济中心及其与中西部地区的长距离客流共有 15 宗,总流量为 140.8 万人,占大宗客流总量的 32.60%。总体而言,东部地区在客流交往中占居重要地位,并以京、沪、粤三地最为突出,这不仅表现在其内部频繁交流,而且表现在其与经济欠发达的中西部地区相对密切的联系上。由此可见,地区的经济实力是影响其对外铁路客运交流数量、规模与范围的主要因素。

(3) 省(区)际航空客流。航空客运具有直接、高速、安全的特点,尤其适合于远距离、快节奏的旅客运输。改革开放以来,我国的航空客运发展很快,在客运中的地位日益重要。1980 年到 1998 年间,航空客运量从 230.91 万人增加到 5755 万人,旅客周转量由 27.91 亿人公里增加到 800.24 亿人公里,占全国所有交通方式旅客周转量的比重从 1.73% 提高到 7.58%。我国的客运航线集中分布在东部和中部偏南地区,北京、上海和广州是我国三个最大的航空枢纽,南京、长沙、西安、成都、昆明、乌鲁木齐构成次一级枢纽。以省为单位分析省(区)间航空客流空间分布发现(图 3),在大宗客流分布上,京、沪、粤三大枢纽地位极为突出,其间形成全国流量最大的三个航段,39 条年客运量 30 万人以上的大宗客流航段中,分别有 15、16 和 11 条直接与京沪粤相连。除上述三大枢纽外,东部地区的整体地位也比较突出,在大宗客流中,分别有 22 个航段分布在“东

—东”省（区）之间，7 个分布在“东 - 中”省（区）之间，9 个分布在“东 - 西”省（区）之间，仅有 1 条不与东部相关。综合分析表明，我国省（区）际航空客流分布同样主要受地区经济发展水平影响，东部省（区）之间交流最多，其次是东部与西部、中部之间，三大枢纽的地位显著。

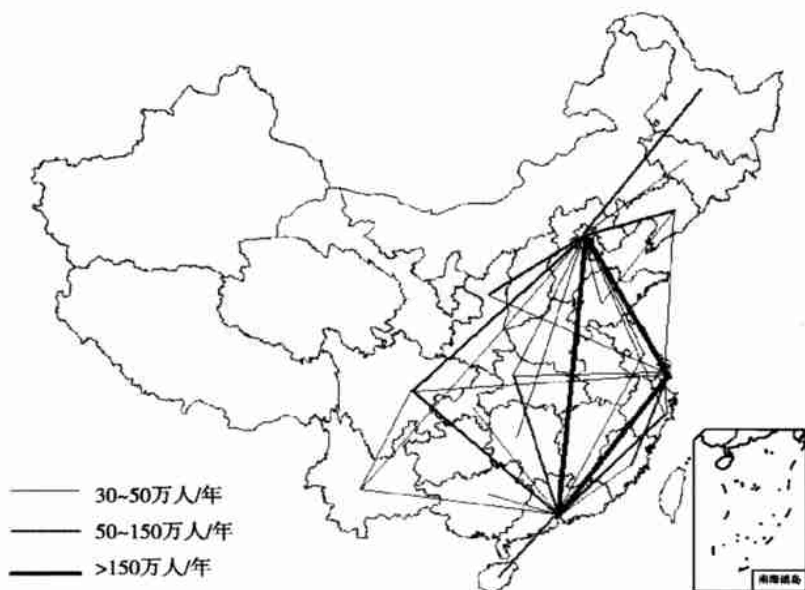


图 3 中国省际大宗航空客流图

Fig. 3 The flow of large inter-provincial air passenger in China

上述三类人口要素的流动，由于各自的内涵和机制不尽相同，而呈现出不完全一致的空间分布特征。人口迁移流主要在地区间经济和就业机会的“位势差”和距离阻力的正负双重作用之下所形成的。由于人口迁移与临时性的人口流动相比，具有较高的时空稳定性，并且通常会涉及家眷携随的问题，迁移的发生往往还受到社会、政治要素的影响，如居住安置、子女入学、户籍政策等等。因此，人口迁移流相对于一般的客流，能够更加全面地反映社会、经济、政治等多方面要素对于区域联系的综合影响，和长期作用之下所形成的相对稳定的交流态势。铁路交通适于中长距离的运输，而且费用低廉，适合普通人群，因此，铁路客流代表一般性的客流形式，基本反映省际客流的总体特征。航空运输由于高费用、高效率 and 适于长距离的特征，滤去了中短距离的经济型客流，主要承担省（区）际间经济承受力高、注重时效以商务性交流为主的客流，因此，省（区）际航空客流能概括性地反映全国省（区）际间“高层次”客流联系的特征。

3.1.2 货流——以省（区）际铁路货流为例 我国铁路货流主要分布在京哈、京包、京广、津沪、哈大、石太 - 石德 - 胶济、陇海等干线上。省（区）间铁路货流的空间分布表明（如图 4 所示），华北、东北地区 and 山东省是货流的主要发生地，京、津、苏、粤等地为主要的货流目的地。全国 56 个年运量 500 万吨以上的大宗铁路货流中，有 32 宗发生于华北、东北地区 and 山东省，有 17 宗流向京、津、苏、粤四省市，分别占总货流量的 66.70 %和 40.41 %。由于货流主要是由产地向消费地移动，而铁路货运中又以能源与原

材料为主, 所以我国的铁路货流发生地主要为煤铁矿资源和重工业集中分布的华北和东北地区, 京、津、苏、粤等地既有较高的消费水平, 也是我国重要的工业生产基地, 对产品和原材料的需求量高, 从而成为主要的货流集聚地。此外, 铁路货流还具有邻省(区)间交流多, 跨省(区)间的远程货流以由北向南和由西向东为主的特征, 这两类货流分别有 29 宗和 21 宗, 占总货流量 47.33 % 和 43.13 %。说明我国省(区)际经济联系总体方向同我国改革开放以后经济重心东移和南移的趋势一致, 同时, 近域协作仍占主导。

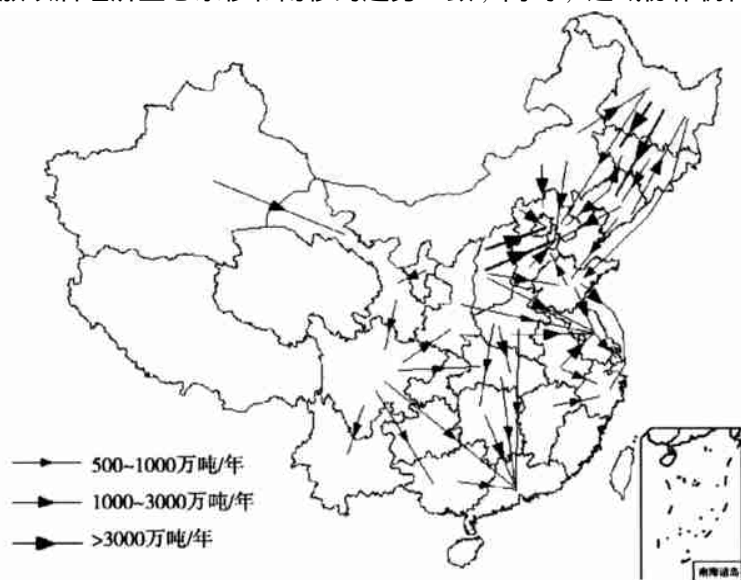


图 4 中国省(区)际大宗铁路货流图

Fig. 4 The flow of large inter-provincial railway freight in China

3.1.3 信息流——以省(区)际信件流为例 本文通过对省(区)际信件流的分析, 揭示省(区)间信息交流的分布特征。如图 5 所示, 北京是全国首要信件交流核心, 上海为次一级核心, 但影响力与北京相差悬殊。全国日流量大于 2 万件的信件流中有 28 组是与北京间的交流, 与上海联系的为 10 组, 与广州、成都和杭州交流的分别为 5 组、4 组和 3 组, 其余省会城市所占信件流数不超过两组。可见, 北京基本汇集了来自全国各地的信件流。由于公函在信件交流中所占比重很大, 作为国家首都, 北京的政治地位在其中的作用很大。此外, 东部省份间的信件交流占比重较高, 为大宗信件流总量的 68.57 %, 东部与中部和西部省份间的流量分别占总量的 19.26 % 和 11.91 %。我国省(区)际信件流具有高度的核心指向性, 各地与核心间的交流基本不受距离因素影响, 但是经济发达地区与核心的交流更为频繁。

概括以上 3 类要素流的总体空间联系特征为: (1) 三大经济核心地区, 京津唐、沪苏浙和广东构成较为显著的要素流集散中心, 其中以北京的地位最为突出, 同时, 东部地区省份在各类要素交流中也比较活跃, 说明地区经济水平对要素流的形成作用很大; (2) 除航空流和信件流外, 要素流量普遍受距离衰减规律支配, 近距离的邻省(区)交流所占比重较高, 表明邻域间的交流协作仍然是我国目前区域经济联系的主要形式; (3) 地区要素

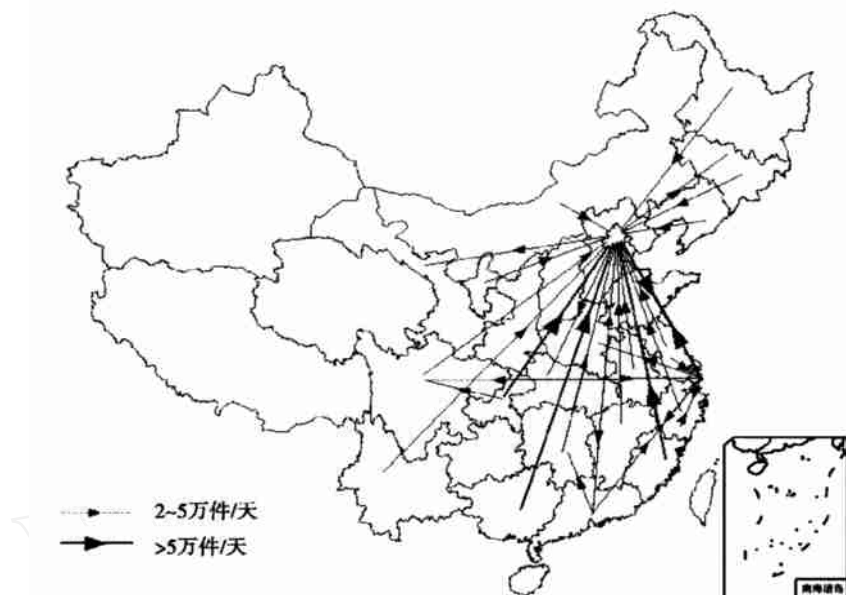


图 5 中国省际大宗信件流图

Fig. 5 The flow of large inter-provincial correspondence in China

基本储量对流的形成作用明显，四川、河南等人口大省是主要的人流发送地，华北、东北等矿产资源丰富地区也成为主要的货流发生地，说明要素流同样受基本的物理规律支配，即由高势能区向低势能区流动。

3.2 要素流的空间模式

根据上述人流、货流、信息流的空间形态特征及其内在机制，可以进一步将我国近期省（区）际要素流动的空间模式归纳为以下 4 种基本型态（如图 6）。

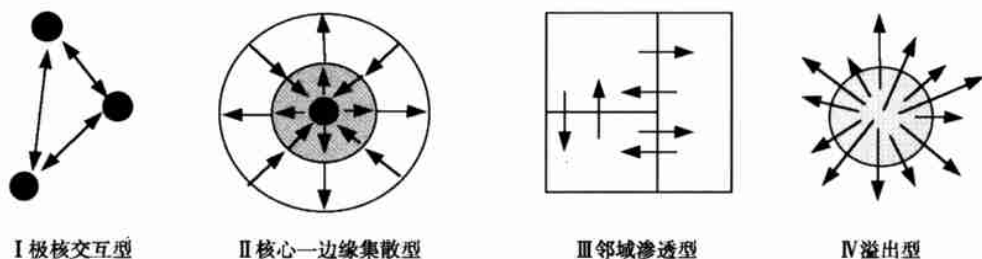


图 6 要素流空间模式示意图

Fig. 6 Spatial patterns of the flow of social-economic elements

· 极核交互型。存在于要素流入流出量大，在整个要素流动体系中占重要地位的几个被称为“核心”的区域之间，互为起迄地的一种流的空间分布模式。这些极核往往也是社会经济的核心。在我国，北京、上海和广东构成一级极核，三地间的要素流动在全国各省（区）之间的社会经济联系中，起到支撑性作用。例如，在航空客流中，三地的“极核交互”流已经成为全国省（区）际航空客流系统骨架。

· 核心—边缘集散型。核心和边缘之间由于社会经济发展水平的差异，相互间产生

“引力”、“推力”和“辐射”、“吸纳”等作用，促使要素在其间流动，在空间上表现为放射状。核心和边缘都是相对的概念。北京、上海、广东可以称为要素流的一级核心，其他省份都可以认为是他们的边缘。天津、河北、江苏、浙江等上述一级核心周边的省（区）相对于其他边远省（区），则又是核心，可以称为二级核心。

· 邻域渗透型。相邻地域之间由于相对便捷的交通条件和紧密的交流网络，人、财、物等各种要素穿越边界频繁交互流动，称为“邻域渗透型”要素流。如果相邻地域间社会经济发展差距明显，一般会产生流向的不对称和流量进出的非均衡现象。如果一侧地域具有核心地位，这种“邻域渗透”流则进一步演化为“核心 - 边缘集散”流。

· 溢出型。溢出型主要从要素发生的角度考虑，指那些人口密度高（如河南、四川）或者物资储量大（如产煤大省山西）的省（区），特定要素向外流出的所形成的空间模式。其中，溢出流很多情况下也同时属于其他模式要素流的组成部分。

表 1 不同要素流中四种型态的分布及其空间模式

Tab. 1 The distribution of the four spatial patterns in each type flow of social-economic elements

类别	要素流名称	流量比（%）				空间模式
		型	型	型	型	
人流	人口迁移流	0.73	60.72	64.34	21.03	伞簇
	铁路客流	8.10	71.99	47.04	3.72	伞簇 - 弱轴复合
	航空客流	36.18	59.99	11.91	-	强轴 - 伞簇复合
货流	铁路货流	-	55.14	55.72	55.68	伞簇
信息流	信件流	18.24	74.01	11.44	-	伞簇 - 轴线复合

流量比：是指在特定要素流中，各不同模式占总流量的百分比。因各模式间存在交叉，故每一种要素流的不同模式流量比之和并不为 1。资料来源：见文中第 2.1 节。

对要素流在不同模式间的流量分布分析表明（见表 1），核心 - 边缘集散型所占总体比重最大，邻域渗透型居其次，极核交互型和溢出型所占的比重在不同的要素流中分布差异较大。存在于核心与边缘之间的集聚和扩散机制是促成要素流动的主要动力，由图 1 至图 5 也可以看到，全国大致已形成以北京、上海、广东及其周边省（区）为核心的 3 组伞状要素流簇。邻域渗透型占居优势则说明，传统的地缘联系仍然是促使要素流形成的重要因素，同时也反映了距离因素对要素流动，尤其是所依赖的运输工具（载体）空间逾越力较弱的传统物质要素流动的制约性较强，在人口迁移、铁路客货流中均有所反映。这一类型要素流在空间分布上具有普遍性，并成为要素流动空间的“基底”。由于极核之间存在较大的空间距离，只有现代高速交通工具和信息传输网络才能够保证各个极核之间的要素频繁流动，因此，在航空客流和信息流中，极核交互型均占较大份额，在空间上构成流线系统的轴，但是在人口迁移流以及铁路货流中则不然。溢出型主要存在于人口迁移流和铁路货流中，这主要由人口和资源分布的地域不均所致。

上述各种基本流态按照不同主次关系和比例进行复合，构成各要素流不同的空间模式（表 1）。由于邻域渗透型属于背景色，溢出型可分解到其它类型流中，因此，对空间模式的概括主要以极核交互型与核心 - 边缘集散型的分布特征为依据。归纳要素流的空间模式主要有伞簇式和伞簇 - 轴线复合式两大类。其中，人口迁移流、铁路货流呈典型的伞簇状，分别以北京（以及天津、河北）、上海（以及江苏、浙江）、广东为核心，形成三组流线簇。铁路客流则表现为伞簇 - 弱轴复合式，三大极核除了形成伞簇外，之间的交互流构

成三角形的流线轴，但是，轴向的流量比重不大。信件流也具有伞簇 - 轴线复合式的特征，但是，北京的覆盖广度远远超过上海和广东，伞簇的分布具有很强的不均衡性，轴线占有一定地位，但不及以北京为核心的伞簇。航空客流则为强轴 - 伞簇复合式，北京、上海、广东之间所形成的流线轴得到彰显。

3.3 要素流的流量重心

我国省（区）际要素流的空间分布具有很强的不均衡性。为此，可通过计算它们的流量分布重心，加以定量判断，并将其与国土、人口、经济重心位置进行比较，考察其相对偏离幅度。某一要素流量重心点坐标计算公式为：

$$CentrX = X_i F_i / \sum F_i, CentrY = Y_i F_i / \sum F_i \quad (i = 1, 2, \dots, 30)$$

式中，*CentrX*、*CentrY* 分别代表重心点的纬度和经度，*X_i*、*Y_i* 为各省区的国土几何中心点的纬度和经度，*F_i* 代表各省（区）某类要素的流量或人口数量及 GDP。

表 2 我国省际要素流及国土、人口、经济重心位置

Tab. 2 Locations of gravity centers of inter-provincial flows, territory, population and economy of China

项目	编号	重心点坐标		重心位置
		经度 (Centr Y)	纬度 (Centr X)	
国 土	1	104. 168986	36. 895284	甘肃皋兰
人口数量 (1998 年)	2	113. 450670	32. 688272	河南泌阳
GDP (1998 年)	3	115. 214772	32. 824479	安徽阜阳
人口迁入量 (1985 ~ 1990 年间)	4	114. 538469	33. 102899	河南汝南
人口迁出量 (1985 ~ 1990 年间)	5	113. 142452	32. 755608	河南泌阳
铁路客流输入量 (1999 年)	6	114. 181693	33. 923540	山东济宁
铁路客流输出量 (1999 年)	7	114. 419634	34. 026384	河南扶沟
航空客流量 (1998 年)	8	114. 124909	30. 706565	湖北孝感
铁路货流输入量 (1998 年)	9	116. 730507	35. 596280	山东汶上
铁路货流输出量 (1998 年)	10	115. 410812	36. 762792	河北临西
信件流输入量 (1999 年)	11	116. 730507	35. 596280	山东汶上
信件流输出量 (1999 年)	12	115. 410812	36. 762792	河北临西

资料来源：见文中第 2.1 节。

由计算所获各重心坐标及其所处位置可见（表 2），所有要素流量重心均向东、向南偏离我国国土重心，与人口和经济的空间分布基本一致。进一步将要素流重心和国土、人口、经济重心标到以经纬度为坐标的平面上（图 7，图中 1 ~ 12 见表 2），可以看到，与货流和信件流相比，人流重心与人口和经济重心的吻合度更大。这在一定程度上说明在我国目前的区域经济联系中，劳动力要素所受的直接影响较大，其流动具有明显的先发性，而信息和实物要素的流动存在一定的滞后性。表明我国区域经济协作还有进一步增强和深化的空间，尤其是信息和

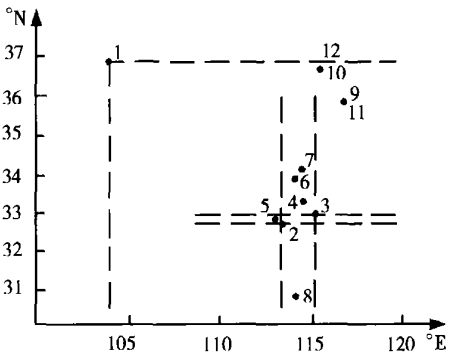


图 7 各省际要素流的重心分布示意图

Fig. 7 Distribution of gravity centers of the flow of social-economic elements

技术要素的作用还未得到充分发挥。当今全球经济一体化的趋向表明,地区间经济联系正向资本和技术协作为主的方向发展。因此,我国必须积极促进区域经济协作向高层次演化,以适应全球经济发展的新趋势。

4 结论与讨论

综合分析表明,我国当前的省(区)际要素流具有如下空间特征:(1)要素流的空间分布受地区经济地位和区际经济联系格局影响显著,京津唐、沪苏浙和广东三大全国经济中心同时也构成了要素流的三大核心;行政因素对要素流仍有较大影响,着重体现为北京在信件流和航空流中所占的绝对优势。(2)除航空流和信件流外,要素流量普遍受距离衰减规律支配,近距离的邻省(区)间交流所占比重较高,说明我国目前区域经济联系仍然以邻域协作为主。(3)地区的要素基本储量与流的形成有一定的关联。四川、河南等人口大省是主要的人流发送地,华北、东北等矿产资源丰富地区构成主要的货流发生地,表明要素流具有一般物质流的基本物理属性。(4)流量的空间分布很不均衡,向东、向南大幅偏离我国国土几何重心,与人口和经济重心大致吻合。人流的偏离幅度最大,说明劳动力要素的流动近期处于比较活跃的状态,重型货物流动仍存在一定的惰性。

归纳要素流动存在四种基本空间型态,分别为:(1)核心-边缘集散型、(2)邻域渗透型、(3)极核交互型和(4)溢出型。其中,前两种所占的总体比重较大,极核交互型在要素流的空间分布体系中的常具有支撑性作用,溢出型则专指人口和物资由大储量地区向外的流出。根据流的基本型态在每个具体要素流中的分布特征,进一步将各要素流的空间模式概括为伞簇式和伞簇-轴线复合式两大类。人口迁移流和铁路货流呈典型的伞簇状,铁路客流、信件流和航空客流依伞簇与轴线的相对强弱分别为伞簇-弱轴、伞簇-轴线和强轴-伞簇复合式。

在我国经济不断发展和全球经济一体化的背景之下,区际联系必将日趋频繁、深化和多样。地区间的物质、能量和信息交流作为区际联系的主要内容,是区域系统维持活力的基础,也是系统本质特征之一,如何从系统的高度对区际联系和区域系统进行全面深刻的研究,值得进一步探讨。互联网和通讯技术的发展正在掀起一场信息革命,本文仅以信件流作为代表的分析,显然不能代表信息流的全貌。信息革命还将对传统的人流、物流产生深刻影响,研究信息时代要素流动和区际联系,将是具有时代意义的课题。

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): 491~495.
- [2] 宋家泰, 顾朝林. 城镇体系规划的理论与方法初探. 地理学报, 1988, 43(2): 97~107.
- [3] 顾朝林. 中国城镇体系. 北京: 商务印书馆, 1992.
- [4] 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.
- [5] 金凤君, 张文尝. 省级区域铁路货运联系的系统研究. 地理科学, 1991, 11(1): 19~29.
- [6] 金凤君. 我国航空客流网络发展及其地域系统研究. 地理研究, 2001, 20(1): 31~39.
- [7] 顾朝林, 刘志红, 等. 济南城市经济影响区的划分. 地理科学, 1992, 12(1): 15~26.
- [8] 顾朝林, 蔡建明, 等. 中国大中城市流动人口迁移规律研究. 地理学报, 1999, 54(3): 204~212.
- [9] Kam Wing Chen, Ta Liu et al. Hukou and non-hukou migration in China: Comparisons and contrasts. International Journal of Population Geography, 1999, (5): 1~24.
- [10] Kam Wing Chen, Li Zhang. The hukou system and rural-urban migration in China: Processes and Changes. The China

Quarterly, 1999. 18 ~ 55.

- [11] 李玲. 改革开放以来中国国内人口迁移及其研究工作. 地理研究, 2001, 20(4): 453 ~ 462.
- [12] 陆大道. 关于“点 - 轴”空间结构系统的形成机理分析. 地理科学, 2002, 22(1): 1 ~ 6.
- [13] 王桂新. 中国区域经济发展水平及差异与人口迁移关系之研究. 人口与经济, 1997, (1): 50 ~ 56.

Spatial characteristics of the recent inter-provincial flow of social-economic elements in china

ZHANG Min, GU Chao-lin

(Department of Urban and Resources Science, Nanjing University, Nanjing 210093, China)

Abstract: This paper reveals spatial characteristics of the recent inter-provincial (municipal, regional) flow of social-economic elements in China. Firstly, the paper reviews the studies on the trans-regional flow of social-economic elements in China. Then, based on the survey data, it conducts a comprehensive analysis of the spatial characteristics of the productive element flow such as the inter-provincial migration, passenger railway flow, airborne passenger flow, railroad freight flow and information flow, by adopting GIS spatial analysis and visualization techniques. The spatial distribution of the inter-provincial flow is influenced evidently by the provincial economic status and the pattern of inter-provincial economic relations. The eastern China shows its great importance on the distribution of the inter-provincial flow. The three economic heartlands of China, Jing-Jin-Tang (Beijing, Tianjin, Hebei), Hu-Su-Zhe (Shanghai, Jiangsu, Zhejiang) and Guangdong also act as the main centers of inter-provincial flow. The gravity-centers of all the inter-provincial flows are relatively close to the population and economic centers of China, but deviate far more from the geometric center of the territory. This means the spatial distribution of inter-provincial flow is basically consistent with the social and economic situation of China. Further, the paper concludes the spatial distribution of the flow of social-economic elements as four fundamental patterns, which are tested in each type of the flow and two holistic styles are deduced.

Key words: element flow; inter-regional connectivity; spatial characteristic