

城市群视角下中国人口分布演变特征

张国俊¹, 黄婉玲², 周春山², 曹永旺²

(1. 广东财经大学公共管理学院, 广州 510320; 2. 中山大学地理科学与规划学院, 广州 510275)

摘要: 以“十三五”提及的19个城市群为研究对象, 采用第五、第六次全国人口普查的常住人口数据, 引入重心模型、空间自相关、泰尔指数等研究方法, 从城市群视角分析中国人口分布的演变特征。结果表明: ① 2000-2010年中国城市人口密度、自然增长率、流动人口、常住人口的空间演变与城市群的分布、发展密切相关; 全国常住人口的空间分布重心朝东南方向移动; 城市群是全国人口密度和人口总量增长的高值区, 是人口自然增长率的低值区; 全国集聚或扩散的人口流量较大的城市主要位于城市群内。② 10年间城市群内外地区的人口密度差异均呈扩大趋势, 城市群的发展使人口大量流入城市群或其核心城市, 城市群内的人口分布不均衡程度加剧, 成为全国人口密度差异进一步扩大的主要原因。③ 中国城市群发展水平差异较大, 处在不同发展水平的城市群表现出不同的人口集聚和扩散效应; 处于发展水平较高的城市群主要位于东部沿海人口稠密地区, 对人口有较强的吸引力, 人口呈现总体集聚的特征, 且逐步形成一定的等级结构。人口较稀疏的中西部地区的城市群大多仍处于发展水平较低阶段, 对人口的吸引力较弱, 人口呈现核心集聚边缘扩散的特征, 城市体系结构尚未稳定。

关键词: 城市群; 人口分布; 发展水平; 泰尔指数; 中国

DOI: 10.11821/dlxb201808009

1 引言

随着工业化和城镇化进程的加速, 城市群作为区域空间形态的最高组织形式^[1]已成为21世纪中国区域经济发展的重要载体, 传统的省域经济逐步转向城市群经济。城市群不仅是未来中国经济的核心增长极, 也是中国参与国际经济合作与竞争的主要平台和“一带一路”建设的空间主体^[2-4]。城市群以其强大的人口承载力和经济聚集力引领中国新型城镇化发展和国际经济地位提升, 日渐成为地理学、人口学、经济学等多学科领域研究的热点议题之一。尤其是当今全球城市群发展步入“中国时代”^[2], 诸多学者从不同视角对中国城市群展开了研究, 如对城市群的研究进展综述^[3, 5-7]、相关理论探讨^[2]、结构体系^[8]与等级类型划分^[9], 以及城市群与区域经济、产业结构的研究^[10-11]等。

城市群是生产要素在一定地域空间高度聚集的载体, 而劳动力作为第一生产要素, 其分布格局对社会经济发展影响深远^[4, 12]。中国是世界第一人口大国, 对人口分布与区域经济发展^[11-14]、人口分布与城镇化^[15-20], 以及从地理学视角探讨不同空间尺度人口分布及演化特征^[8-9, 21-24]等的相关研究成果丰硕, 但从城市群视角探讨中国人口分布的相关研究还比较有限^[25-27]。在规模经济与集聚经济效应下, 生产要素和经济活动不断向城市群内的中

收稿日期: 2018-04-03; 修订日期: 2018-07-12

基金项目: 国家社会科学基金项目(17BRK010) [Foundation: National Social Science Foundation of China, No.17BRK010]

作者简介: 张国俊(1977-), 女, 湖北公安人, 博士, 讲师, 研究方向为区域发展与城乡规划。E-mail: guojunz@gdufe.edu.cn

通讯作者: 周春山(1964-), 男, 河南信阳人, 教授, 博士生导师, 研究方向为城市地理与区域规划。

E-mail: zhoucs@mail.sysu.edu.cn

心城市集聚,导致中心城市或整个城市群人口规模扩大和空间范围扩张,进而改变整个国家的人口分布空间格局^[11]。同时,集聚经济产生的知识外溢,有助于劳动者彼此学习,进一步吸引有技术的劳动力,城市群不断自我增长^[27]。城市群的形成与发展使中国人口分布格局出现了新的变化,而这种变化对中国社会经济将产生重要影响。已有研究表明,人口城镇化和人口迁移并没有明显改变胡焕庸线确定的人口分布格局,城市群的空间分布格局在较长时期不会发生变化^[5]。城市群视角下的人口有序流动和合理分布对中国新型城镇化建设、区域经济发展都具有重要意义。

纵观已有研究,研究视角多关注人口因素对区域经济发展的作用分析;研究方法多采用某一时点的静态比较;研究尺度重点集中在对某一个城市群或几个城市群的对比。鲜有从时空两个维度研究城市群发展与人口分布动态演化特征,更缺乏从全国尺度对不同城市群的人口分布特征进行综合比较。鉴于此,本文基于五普、六普数据,利用探索性空间数据分析等方法,对中国19个城市群与人口分布的时空动态演变特征进行剖析,并对不同发展水平的城市群对人口的集聚和扩散效应进行阐释,以期当前新型城镇化建设、国土空间优化、生产力的布局和人口政策的调整提供参考依据与政策建议。

2 研究范围、数据来源及研究方法

2.1 研究范围及数据来源

本文以2010年的行政区划为准,以4个直辖市、333个地级行政区划单位、25个省直辖县级行政单位,共362个行政单位为基础空间研究单元,采用第五、第六次全国人口普查的常住人口数据,分析2000-2010年间城市群发展与中国人口分布演变特征。由于国内外的相关研究对城市群的概念和空间范围有不同的界定^[6],本文选取《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年(2016-2020年)规划纲要》提及的19个城市群为研究对象,城市群的范围以国务院批复的城市群规划范围为主,没有批复的城市群范围界定主要参考《2016中国城市群发展报告》^[27]。

2.2 研究方法

2.2.1 重心模型 重心模型用以表达某一区域现象分布的总趋势和中心区位。人口重心分布是衡量人口空间分布的重要指标,其变动轨迹可反映一定时期内人口分布时空演变特征,具体公式参见相关文献^[28]。

2.2.2 空间自相关 空间自相关是指变量的观测值之间因观测点在空间上邻近而形成的相关性,可分为全局空间自相关和局部空间自相关^[29]。本文采用全局空间自相关指数Moran's I ^[6]测度城市人口密度及人口变化率在全国的分布状态和集聚程度。并进一步利用局部空间自相关(LISA)分析每个城市与其邻近城市间人口密度及人口变化量的相似或相关程度^[6]。

2.2.3 泰尔指数 泰尔指数利用信息理论中的熵概念来计算收入不平等,可以分别衡量组内差距与组间差距对总体差距的贡献^[7]。本文利用泰尔指数测度全国人口空间分布的不均衡程度,分析城市群内外地区的人口分布情况及其对全国人口分布均衡度的影响程度。

2.2.4 城市群发展水平的划分 城市群发展水平评价的方法有多种^[18],本文主要参考方创琳等发表的《中国城市群结构体系的组成与空间分异格局》中提出的中国城市群结构体系等级划分指标^[8],确定城市群发展水平计算指标体系(表1),14个测算指标各自对城市群发展水平影响作用的系数继续沿用原文指标体系中根据熵技术支持下的专家群决策法计算的结果。各指标的数据主要来源于2011年《中国区域经济统计年鉴》《中国城市

表1 城市群发展水平指标体系

Tab. 1 A development degree index system for urban agglomerations

指标名称	指标说明	影响系数
经济发展总体水平指数(F_1)	该城市群人均GDP 占有城市群人均GDP 比重与该城市群经济密度占有城市群经济密度比重之积的平方根。	2.0259
交通运输条件指数(F_2)	该城市群货运量占有城市群货运量比重、客运量比重和人均客运量比重、人均货运量比重之积的四次方根。	0.6650
邮电通讯指数(F_3)	该城市群每10万人邮电局所拥有量占有城市群的比重、万人电话机拥有量所占的比重、邮政业务总量所占的比重,电信业务总量所占的比重之积的四次方根。	0.2660
基尼系数(F_4)	$F_4 = 1.067 - 20.22(1/A) - 0.089 \ln A$, 式中: A 为人均GDP。	-0.1330
内部城镇密度指数(F_5)	城市群内部城镇数与城市总面积的比值。	0.5320
首位城市发育指数(F_6)	城市群首位城市GDP 占该城市群第二位城市GDP 的比重、与该城市群首位城市人口占该城市群第二位城市人口的比重之积的平方根。	1.5961
行业区位熵指数(F_7)	$F_7 = \sum_{i=1}^9 x_i R_i$, 式中: $i = 1, 2, \dots, 9$; x 为行业重要性指数; R_i 为交通仓储邮电业职工数; R_2 为批发零售业人数; R_3 为金融保险职工数; R_4 为房地产业人口数; R_5 为社会服务业人口数; R_6 为教育、文化、广播和影视业职工数; R_7 为科研综合技术服务人口数; R_8 为制造业从业人员数; R_9 为机关和社会团体从业人员数。	0.7980
建成区面积指数(F_8)	建成区面积占城市群总面积的比例。	0.3990
规模以上企业结构成长指数(F_9)	$F_9 = \sqrt{\sum_{i=1}^3 \alpha_i C_{pi}}$, 式中: α 为不同性质(内资、港澳台、外资企业)的企业对地区经济发展作用系数; C_p 为企业总产量。	1.0640
商品流量指数(F_{10})	该城市群人均批发零售贸易业商品销售总额占有城市群的比重、社会消费品零售总额所占比重之积的平方根。	1.4631
产业熵指数(F_{11})	第一、二、三产业的区位熵之积的立方根。	1.1476
经济外向度指数(F_{12})	进出口商品总值占GDP 的比例。	0.9310
城市化水平指数(F_{13})	城镇人口占城市群总人口的比例。	1.3301
产业现代化指数(F_{14})	第三产业总产值占GDP 的比例。	1.7291

统计年鉴》《中国城市建设统计年鉴》及相应城市的国民经济和社会发展统计公报。计算得到2010年19个城市群的发展水平(表2),并根据几何间隔法(Geometrical Interval)将城市群发展水平分为3个等级,分别为较低水平、中等水平、较高水平(表4)。

3 中国人口空间分布与增长特征

3.1 常住人口分布重心向东南部移动

2000-2010年,全国户籍人口分布重心向西南方向移动^[9],而常住人口分布重心向东南方向移动了12.93 km(图1),表明人口整体向东南方向流动。2010年,中国人口分布仍然保持以胡焕庸线为分界,东部密集而西部稀疏的空间分布特征(图2),全国人口分布的空间格局未发生重大转变。人口密度大于350人/km²的城市主要集中于东南沿海、长江流域及黄淮海地区,而人口密度在50人/km²以下的城市仍集中在广阔的西部地区。

3.2 人口自然增长率整体呈下降趋势

2000-2010年,全国人口平均自然增长率从6.06‰下降到5.10‰,人口自然增长率为负的城市数量从4个增加到20个,人口自然增长率整体呈下降趋势。根据人口自然增长率空间分布,全国人口自然增长率呈现由西南向东北逐渐降低的空间分布格局(图3)。

表2 2000年和2010年中国城市群内外地区人口及面积统计表

Tab. 2 The population and area of urban agglomerations and non-urban agglomerations in China in 2000 and 2010

城市群名称	2010年发展 水平指数	面积及其全国占比		常住人口数(万人)及其占全国占比				人口增长 率(%)	人口密度(人/km ²)	
		(万 km ²)	(%)	2000年	(%)	2010年	(%)		2000年	2010年
珠三角	11.31	5.77	0.60	4287.91	3.45	5612.73	4.19	2.73	743	972
长三角	10.57	19.51	2.02	12164.47	9.78	14349.43	10.77	1.67	624	736
京津冀	9.19	16.97	1.76	7091.29	5.71	8378.57	6.25	1.68	418	494
山东半岛	7.27	14.68	1.52	8997.18	7.24	9579.27	7.15	0.63	613	652
海峡西岸	7.09	8.50	0.88	4834.49	3.89	5518.64	4.12	1.33	569	650
辽中南	6.80	10.56	1.10	3673.98	2.96	3888.23	2.90	0.57	348	368
长江中游	6.75	35.21	3.65	12077.77	9.72	12464.94	9.30	0.32	343	354
成渝	6.26	18.60	1.93	9347.28	7.52	9016.00	6.73	-0.36	503	485
天山北坡	6.15	7.87	0.82	470.88	0.38	619.83	0.46	2.79	60	79
关中平原	6.07	11.16	1.16	3543.33	2.85	3768.95	2.81	0.62	318	338
中原	5.64	9.73	1.01	6476.20	5.21	6654.98	4.97	0.27	665	684
晋中	5.63	6.54	0.68	1451.26	1.17	1610.66	1.20	1.05	222	246
哈长	5.53	29.72	3.08	4630.70	3.73	4892.43	3.65	0.55	156	165
北部湾	5.44	12.87	1.34	3474.69	2.80	3936.61	2.94	1.26	270	306
宁夏沿黄	5.43	3.75	0.39	470.90	0.38	507.32	0.38	0.75	126	135
滇中	5.25	11.67	1.21	1860.08	1.50	2024.56	1.51	0.85	159	174
兰西	5.06	7.77	0.81	1275.22	1.03	1357.58	1.01	0.63	164	175
呼包鄂榆	4.91	27.65	2.87	1415.97	1.14	1515.55	1.13	0.68	51	55
黔中	4.53	5.42	0.56	1524.18	1.23	1566.76	1.17	0.28	281	289
城市群合计	—	263.94	27.40	89067.79	71.59	97263.03	72.98	0.88	337	369
城市群外	—	651.06	67.58	35342.91	28.41	36018.06	27.02	0.19	54	55
全国	—	915.00	—	124410.70	—	133281.09	—	0.69	136	146

注：由于获取的数据有限，全国数据中未记入港澳台及南海诸岛地区，下同。

2010年，人口自然增长率为负的城市主要位于东部及东北地区；增长率在0到5.1‰之间的城市集中在内蒙古、东北地区 and 长江流域地区；增长率在5.1‰到10‰之间的城市70%位于中西部地区；增长率超过10‰的城市数量减少，仍主要在西部地区集中连片分布，少数分布于南部沿海及中部地区。

3.3 流动人口大量迁入的城市分布于东部沿海地区

2010年，流入人口总量超过50万人的城市在东部沿海地区集中连片分布，在成都、武汉、西安、郑州等中西部城市则零星分布；流出人口超过50万人的城市在黄淮南部、重庆、贵州等连片分布（图4）。2000-2010年，18个省市的流动人口为负增长，其中四川、河南、安徽、贵州流出

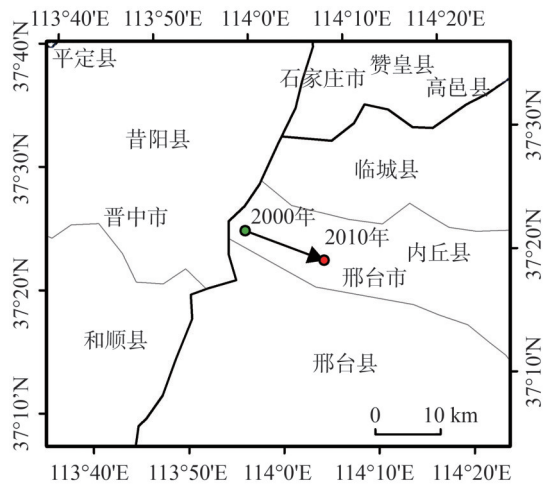


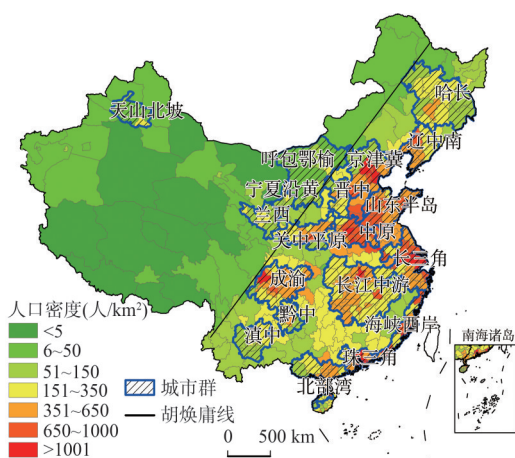
图1 2000-2010年中国常住人口重心分布

Fig. 1 The movement trace of permanent population center of gravity in China during 2000-2010

人口均在500万人以上,而流入人口在500万人以上的主要集中于广东、浙江和上海;全国仅37.7%城市的流动人口有所增长,主要集中于京津冀、长三角、珠三角和山东半岛地区。此外,内陆地区的一些省会城市也成为流动人口迁入的热点地区,如乌鲁木齐、哈尔滨、成都、武汉、郑州等(图5)。

3.4 常住人口总量变化较大的城市主要分布在胡焕庸线以东

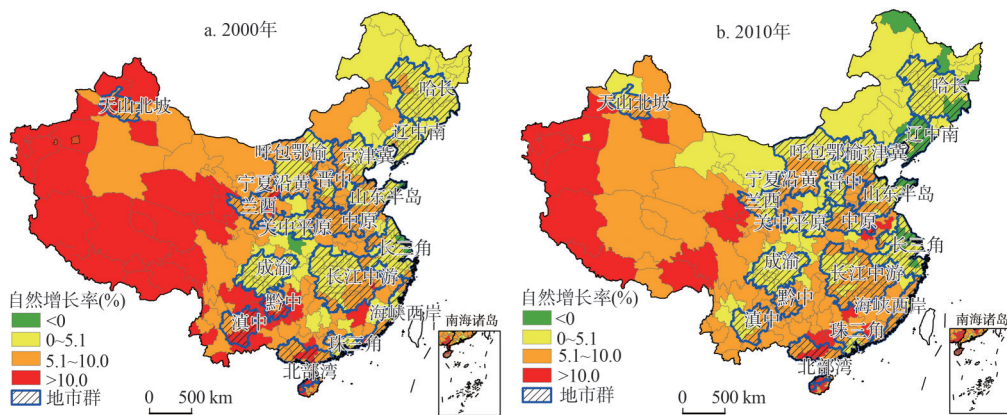
2000-2010年,常住人口增量由大到小依次是东部地区(6385万人)、中部地区(1224万人)、西部地区(945万人)、东北地区(465万人)。全国26.4%城市的常住人口呈负增长,多位于胡焕庸线以东,主要连片集中于长江流域的四川、重庆、湖北和安徽;而常住人口增量大于50万的城市也主要位于胡焕庸线以东,其中人口增量超过100万的城市分布于京津冀、长三角、珠三角地区以及哈尔滨、郑州、成都、武汉等区域中心城市;胡焕庸线以西的城市常住人口总量变化幅度较小,大部分城市的人口呈稳步增长的态势(图6)。



注:2010年全国、城市群内、城市群外地区的人口密度分别为146人/km²、369人/km²、55人/km²,人口密度分级依据上述人口密度水平同时兼顾取整的原则进行划分。

图2 2010年中国人口密度的空间分布格局

Fig. 2 Spatial distribution of population density in China in 2010



注:第六次人口普查全国人口自然增长率均值为5.38‰;一般人口增长模式为现代型的国家或地区其人口自然增长率小于10‰。

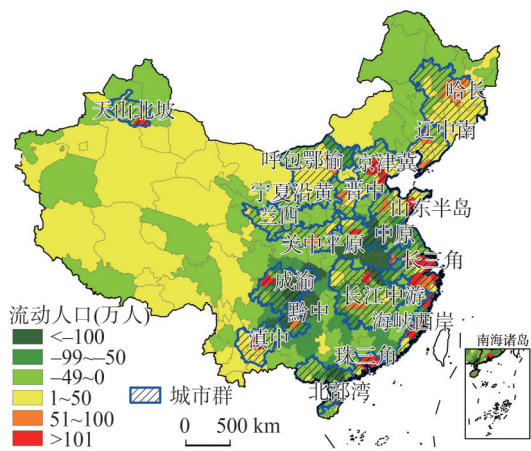
图3 2000-2010年中国人口自然增长率的分布特征

Fig. 3 Spatial distribution of natural population growth rates in China during 2000-2010

4 城市群分布与中国人口分布的关联分析

4.1 城市群是中国人口的重要载体

19个城市群以占全国27.40%的土地面积,承载的全国人口比例由2000年的71.59%,上升至2010年的72.98%(表2)。从城市群内外地区的人口密度看,2000年城



注：流动人口=常住人口-户籍人口

图4 2010年中国各城市流动人口总量的空间分布特征

Fig. 4 Spatial distribution of floating population in China in 2010

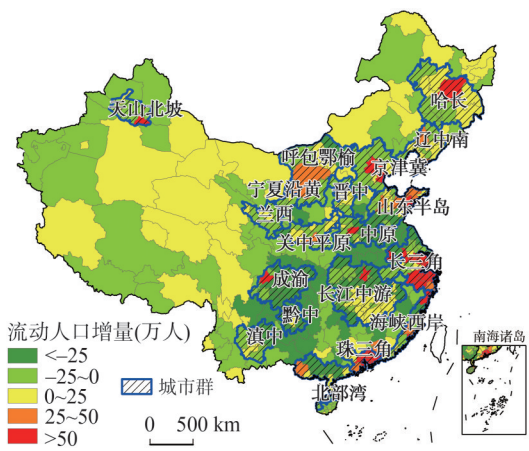


图5 2000-2010年中国各城市流动人口增量的人口增量的空间分布特征

Fig. 5 Spatial distribution of increment of floating population in China from 2000 to 2010

市群内的总体人口密度为337人/km²，而城市群外地区的人口密度仅为54人/km²，城市群内人口密度是城市群外的6.24倍；2010年城市群内的人口密度增至369人/km²，城市群外是55人/km²，前者是后者的6.71倍。城市群内外地区的人口密度差距进一步扩大。

4.2 人口密度高于全国平均水平的城市群主要位于胡焕庸线以东

1953-2010年，中国大部分地区的人口密度增长明显，但是人口密度的空间格局并未发生明显变化^[30]。2010年，中国人口分布仍然保持以胡焕庸线为界，东部密集、西部稀疏的特征。除天山北坡城市群、呼包鄂榆城市群、宁夏沿黄城市群以及兰西城市群外，共15个城市群位于胡焕庸线以东（图2），且这些城市群的人口密度值均高于全国平均水平（表2）。

根据Moran's *I*指数进一步分析全国人口密度的空间关联与集聚特征。计算出2000年和2010年的人口密度Moran's *I*指数分别为0.4121和0.3487，*Z*统计值分别为13.2822和11.4609，表明中国城市人口密度存在正的空间自相关关系，总体上人口密度值相近的城市在空间上趋向集中分布。2000年，人口密度H-H区主要分布在中原城市群和山东半岛城市群接壤处以及山东半岛、长三角、海峡西岸和珠三角城市群内；人口密度的H-L区是天山北坡城市群；L-L区集中连片分布在青藏高原及西北干旱地区，自然环境条件仍然是影响人口空间分布的重要因素；无显著的L-H集聚区（图7a）。2010年，各类集聚区总体缩小且呈分散化态势，京津冀城市群内新增小面积的H-H区；L-L区大幅缩小至

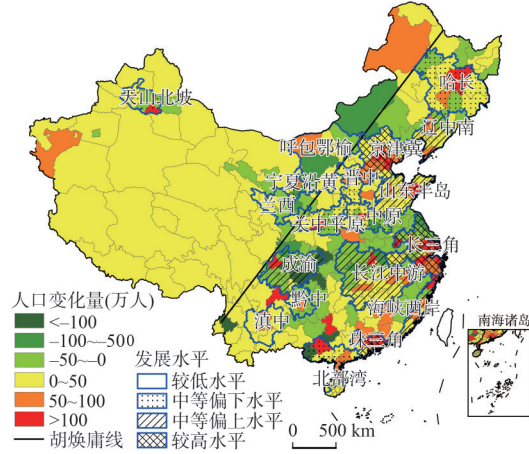


图6 2000-2010年的常住人口增量的空间分布特征

Fig. 6 Spatial distribution of increment of permanent population in China from 2000 to 2010

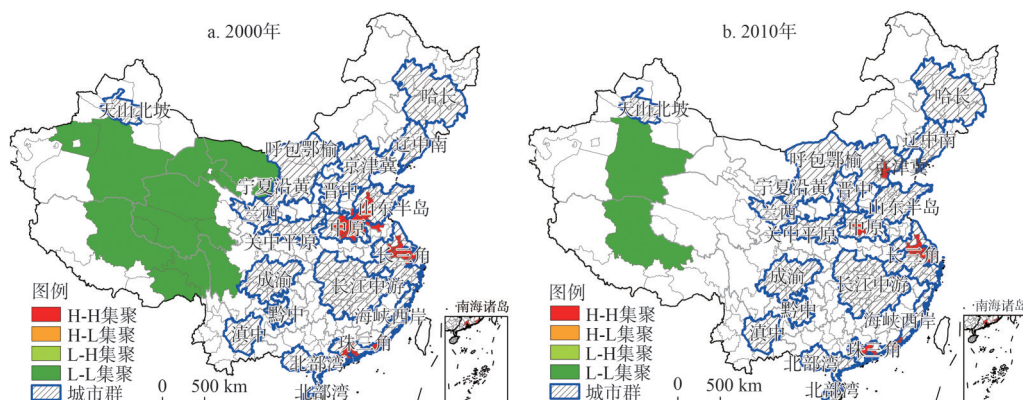


图7 2000年和2010年中国人口密度LISA的空间分布

Fig. 7 LISA concentration distribution of population density in China during 2000-2010

只有西藏和新疆两个地区；原来位于石河子市的H-L区消失；仍无显著的L-H集聚区（图7b）。

4.3 城市群内的人口自然增长率低于全国及城市群外地区

2000年，全国、城市群内、城市群外地区的人口自然增长率分别为6.40‰、5.41‰、7.87‰；2010年上述增长率分别降为5.38‰、4.38‰、6.86‰，城市群内的增长率是最低的。在全国人口自然增长率下降的情况下，城市群内地区的下降幅度更大。2010年哈长、天山北坡、辽中南、山东半岛及长三角城市群甚至已经出现了人口自然增长率为负的城市（图3b）。

2000-2010年城市群是全国流动人口迁移最活跃的地区，城市群的中心城市是外来人口的集聚中心，同时处于中等水平的城市群，其边缘城市为人口的迁出地，如成渝、长江中游、海峡两岸城市群。2000年、2010年城市群地区当年净流入人口分别为2226.58万人、3257.02万人，总体上全国人口呈现由城市群外向城市群内迁入，且迁入量呈不断增加的趋势（图5）。

4.4 城市群地区的常住人口增长率远高于全国及城市群外的增长率

2000-2010年期间，全国、城市群内、城市群外地区常住人口增长率分别为0.69%，0.88%，0.21%，城市群是全国人口增长的核心区域。10年间全国人口净增8870.39万人，其中城市群地区人口净增8195.24万人，占全国人口净增长的92.39%

从常住人口变化量来看（图6），变化较大（常住人口数增减超过50万）的城市中83.54%为城市群内的城市，表现为城市群中心城市人口大量集聚以及边缘城市人口的较少或流失。人口变化量的Moran's I 指数为0.1699， Z 统计值为5.5758，表明人口变化量相近的城市在空间上集聚。从局部空间自相关分析结果看（图8），人口变化量的H-H区主要位于京津冀、长三角、珠三角城市群的核心城市；H-L区位于长江中游城市群的武汉、成渝城市群的成都、北部湾城市群的南宁，表明中心城市是这些城市群人口集聚的核心地区，但其周边城市人口增长较慢或大量流失；L-L区集中分布在成渝城市群的重庆及其周边城市，10年间成渝城市群内除了成都和泸州，其他城市的人口都大量衰减，从而形成人口增量的洼地；L-H区位于南宁南北两侧的崇左和来宾。值得注意的是，由于人口外迁和人口自然增长率的下降，成渝城市群在10年间人口出现了明显的负增长。

4.5 城市群对人口的吸引导致全国人口密度的地域差异进一步扩大

中国人口密度的泰尔指数从2000年的0.4332上升到2010年的0.4960，表明全国人口

的地域分布不均衡程度进一步加深。城市群外的泰尔指数从 2000 年的 0.5498 上升到 2010 年的 0.5514, 表明人口密度差异扩大, 而贡献率从 2000 年的 50.81% 下降到 2010 年的 47.29%; 城市群内的泰尔指数从 2000 年的 0.2800 上升到 2010 年的 0.3429, 人口密度差异也呈扩大趋势, 但贡献率从 2000 年的 25.88% 上升到 2010 年的 29.41% (表 3)。

5 不同发展水平的城市群对中国人口分布的影响

5.1 全国城市群根据发展水平可划分为 3 个等级, 各阶级呈现出不同的人口分布特征

全国 19 个城市群处于不同的发展水平 (表 4), 较低的城市群有 4 个, 主要位于人口稀疏的中西部地区。此阶段城市群的人口自然增长率较高, 但由于大部分城市人口以外迁为主, 人口总体增长速度较慢, 人口密度较低。

中等水平的城市群共有 12 个, 其中中等偏下的城市群有 7 个, 主要位于中原地区。此等城市群总体人口密度较小, 人口空间分布极不均衡; 中心城市人口密集形成单一的中心, 与周边城市对比鲜明; 中心城市以外的城市对人口的吸引力不足, 尚未形成明显的次吸引区域。中等偏上的城市群有 5 个, 分布较分散。此阶段城市群人口密度和增速较高, 中心城市人口高度集聚形成强中心; 次中心城市的人口总量尽管与之仍有一定差距, 但开始形成次吸引区域。

较高发展水平的城市群有 3 个, 均位于东部沿海人口稠密地区。此阶段的城市群人口自然增长率较低, 但人口总量、密度和增长速度均位于全国城市群的前列, 流动人口

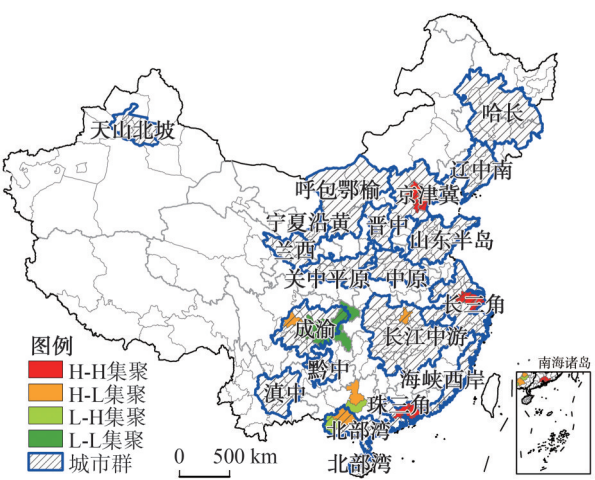


图 8 2000-2010 年中国常住人口增量变化
LISA 的空间分布

Fig. 8 LISA concentration distribution of increment of permanent population in China from 2000 to 2010

表 3 2000 年和 2010 年中国人口密度泰尔指数及其分解
Tab. 3 Population density Theil index and its decomposition results in China during 2000-2010

年份		2000 年		2010 年	
		泰尔指数	贡献率(%)	泰尔指数	贡献率(%)
组别	城市群内	0.2800	25.88	0.3429	29.41
	城市群外	0.5498	50.81	0.5514	47.29
组间		0.1010	23.31	0.1156	23.30
全国		0.4332	-	0.4960	-

表 4 2010 年中国城市群发展水平分级情况表

Tab. 4 Development degree gradation of urban agglomerations in China in 2010

发展水平	发育程度指数	城市群数量	城市群名称
较低水平	4.53~5.34	4	滇中城市群、兰西城市群、呼包鄂榆城市群、黔中城市群
中等水平	5.35~6.26(中等偏下)	7	天山北坡城市群、关中平原城市群、中原城市群、晋中城市群、哈长城市群、北部湾城市群、宁夏沿黄城市群
	6.27~8.45(中等偏上)	5	山东半岛城市群、海峡西岸城市群、辽中南城市群、长江中游城市群、成渝城市群
较高水平	8.46~11.31	3	珠江三角洲城市群、长江三角洲城市群、京津冀城市群

大量迁入;人口密集程度呈现明显的由中心城市向边缘城市依次递减的特征;区域内的次中心城市不断增强,形成2个或以上人口高度集聚的城市,同时也在陆续形成新的次城市吸引范围。

5.2 处于不同发展水平的城市群,其内部人口变动以及对外部地区的人口分布格局有不同的影响

处于较低发展水平的城市群,由于区域经济发展水平较低,各种要素向核心城市集聚,核心城市人口增速快,与城市群内其他城市开始拉开差距,人口主要表现为向核心城市迁移,由低等级城市向高等级城市进行迁移;除核心城市人口总量较高外,其他城市人口总量略低,且多表现为人口流出现象。城市群外的人口主要流向核心城市,流入城市群其他城市的数量较少,且流入规模较小;城市群内各城市均以省内人口为主,省外人口流入量很低;城市群常住人口超过户籍人口,人口总量呈增加趋势(图9a)。

处于中等偏下发展水平的城市群,各等级城市人口总量均有所提升,但随着各种要素快速流向核心城市,核心城市与城市群其他城市的差距拉大,原有的核心城市人口快速增加,新生的核心城市人口流入量也在增加;由于核心城市“增长极”地位的强化,对低等级城市的吸引力增强,低等级城市人口处于高速减少阶段,流入核心城市的现象加剧,形成强单核心的城市空间结构。城市群外的人口主要流向核心城市,流入城市群其他城市的数量较少,人口流入总体规模有所扩大;城市群各城市仍以省内人口为主,省外人口流入量有限;城市群人口流入量小于流出量,常住人口低于户籍人口,人口总量呈减少趋势(图9b)。

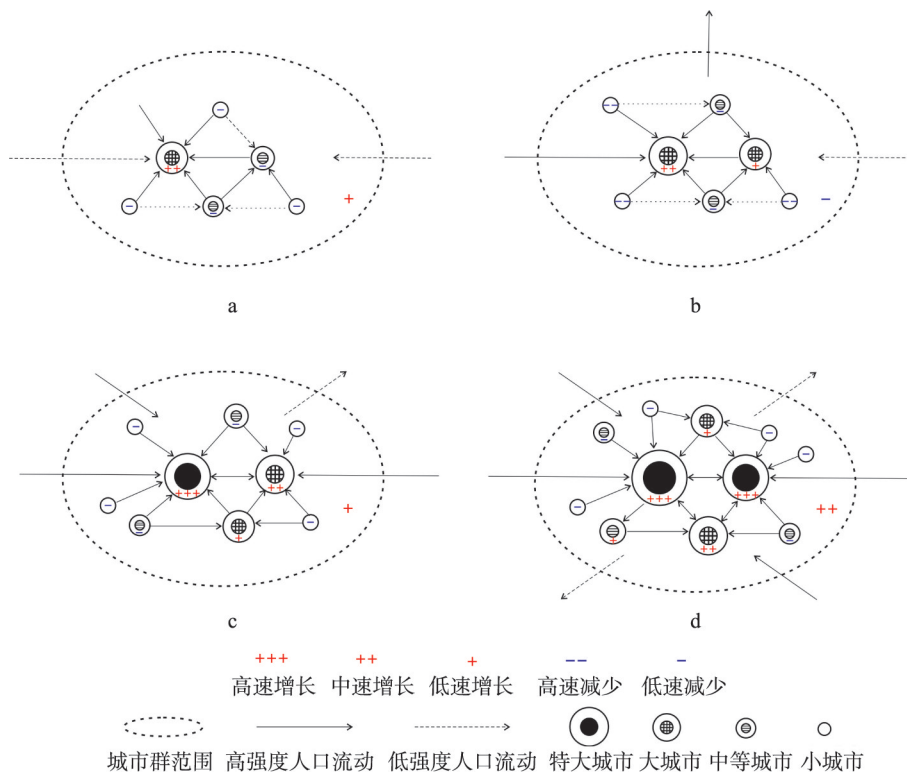


图9 不同发育程度城市群的人口迁移网络结构示意图

Fig. 9 The schematic diagram of population migration network structure of urban agglomerations in different development degrees

处于中等偏上发展水平的城市群,各等级城市人口总量继续增加的同时,核心城市人口增速进一步加快,且与次核心城市的联系加强,涓滴效应显现;低等级城市人口向高等级城市迁入量继续增加。城市群外的人口除向核心城市继续集聚外,向城市群其他等级城市的迁入量也在增加,人口流动规模加强;尽管省内人口流动规模继续扩大,但省外流入人口也在快速增加,城市群常住人口超过户籍人口,人口总量呈增长趋势(图9c)。

处于较高发展水平的城市群,出现两座及以上的超大城市,形成双中心与多次级中心的结构,城市等级结构完善;城市群人口总量巨大,核心城市在发挥强集聚作用的同时,涓滴效应也在进一步加强,核心城市及大中城市等均表现为人口增多趋势,城市间人口流动加剧。随着城市群吸引力的不断增强,吸引范围逐渐扩展,使得省外流入人口远远超过省内流入人口,城市群与外围城市的交流加强,城市群常住人口远远超过户籍人口,人口总量处于高速增加状态(图9d)。

6 结论与讨论

(1) 2000-2010年,中国城市人口密度、自然增长率、流动人口、常住人口的空间分布尽管发生了较明显的变化,且这种变化与城市群的分布、发展密切关联,但仍未突破以胡焕庸线为界的中国人口空间分布总体格局,这与已有研究结论一致^[9]。城市群是全国人口密度和人口总量增长的高值区,是人口自然增长的低值区。由于城市群对人口的吸引作用,全国常住人口的空间分布重心进一步朝城市群密集的东南方向移动。城市群也是中国人口流动最活跃的区域,全国集聚或扩散的人口流量较大的城市主要位于城市群内。

(2) 2000-2010年,由于城市群发展对人口的吸引作用,全国人口密度的地域差异进一步扩大。虽然10年间城市群内外地区的人口密度差异均呈扩大趋势,但城市群的发展使人口大量流入城市群或其核心城市,城市群内的人口分布不均衡程度显著加剧,且成为全国人口密度差异进一步扩大的主要原因。

(3) 处于不同发展水平的城市群,其人口分布、人口流动的格局差异较大。处于较低发展水平的城市群,人口自然增长率较高,但人口向外流出居多,人口总量增速缓慢,主要分布在人口稀疏的中西部地区。处于中等偏下发展水平的城市群,核心城市人口总量在快速增长,但城市群其他城市人口高速流失,人口总量有所减少,主要分布在人口密度中等的中原地区。处于中等偏上发展水平的城市群,各等级城市人口总量多有所增加,核心城市对次核心城市的涓滴效应开始显现,人口总量增速加快。处于较高发展水平的城市群,人口自然增长率较低,但人口流入规模大,人口总量相应增大,主要分布在人口稠密的东部地区。

(4) 中国人口分布的空间差异在不断扩大,城市群是其中的主要原因。城市群的发展影响着人口的分布及流动,是全国人口空间分布格局及其演变的主要影响因素。人口分布对生态环境、产业选择、经济发展等有重要影响,因此,为推进新型城镇化建设、生产力的合理布局、人口政策的调整、区域规划更具科学性,需要对城市群的人口分布、变动趋势以及其内部的人口分布规律等进行更深入的研究。因数据可获取性限制,本研究仅以第五、第六次全国人口普查数据为依据,由于2010年后中国城市群进入更加快速发展的阶段,仅用两期的数据难以反映,期待新的人口普查资料公布后开展持续跟踪研究。

参考文献(References)

- [1] Gottmann J. Megalopolis or the urbanization of the northeastern seaboard. *Economic Geography*, 1957, 33(3): 189.
- [2] Fang Chuanglin, Wang Zhenbo, Ma Haitao. The theoretical cognition of the development law of China's urban agglomeration and academic contribution. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(4): 651-665. [方创琳, 王振波, 马海涛. 中国城市群形成发育规律的理论认知与地理学贡献. *地理学报*, 2018, 73(4): 651-665.]
- [3] Zhang Chewei, Cai Yifei. General trends of urbanization and rational distribution of urban population in China. *Chinese Journal of Population Science*, 2012(6): 44-57. [张车伟, 蔡翼飞. 中国城镇化格局变动与人口合理分布. *中国人口科学*, 2012(6): 44-57.]
- [4] Li Xiande, Ning Yuemin. Review and prospect on urban agglomeration. *Scientia Geographica Sinica*, 2012, 32(3): 282-288. [李仙德, 宁越敏. 城市群研究述评与展望. *地理科学*, 2012, 32(3): 282-288.]
- [5] Chen Mingxing, Li Yang, Gong Yinghua, et al. The population distribution and trend of urbanization pattern on two sides of Hu Huanyong population line: A tentative response to Premier Li Keqiang. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(2): 179-193. [陈明星, 李扬, 龚颖华, 等. 胡焕庸线两侧的人口分布与城镇化格局趋势: 尝试回答李克强总理之问. *地理学报*, 2016, 71(2): 179-193.]
- [6] Anselin L. Local indicators of spatial association: LISA. *Geographical Analysis*, 1995, 27(2): 93-115.
- [7] Zhang W, Bao S. Created unequal: China's regional pay inequality and its relationship with mega-trend urbanization. *Applied Geography*, 2015, 61: 81-93.
- [8] Fang Chuanglin, Song Jitao, Zhang Qiang, et al. The formation, development and spatial heterogeneity patterns for the structures system of urban agglomerations in China. *Acta Geographica Sinica*, 2005, 60(5): 827-840. [方创琳, 宋吉涛, 张蔷, 等. 中国城市群结构体系的组成与空间分异格局. *地理学报*, 2005, 60(5): 827-840.]
- [9] Huang Jinchuan, Chen Shouqiang. Classification of China's urban agglomerations. *Progress in Geography*, 2015, 34(3): 290-301. [黄金川, 陈守强. 中国城市群等级类型综合划分. *地理科学进展*, 2015, 34(3): 290-301.]
- [10] Tian Xianghui, Xu Xiaojing. Why flow into big cities? Based on the estimation of urban agglomeration economies. *Population & Economics*, 2015 (3): 23-32. [田相辉, 徐小靓. 为什么流向大城市? 基于城市集聚经济的估计. *人口与经济*, 2015(3): 23-32.]
- [11] Li Guoping, Fan Hongzhong. The distribution of production, population and regional inequality. *Economic Research Journal*, 2003(11): 79-86, 93. [李国平, 范红忠. 生产集中、人口分布与地区经济差异. *经济研究*, 2003(11): 79-86, 93.]
- [12] Yao Shimou, Wang Shuguo, Chen Shuang. Spatial system of "Urban Agglomeration" in district development. *Economic Geography*, 2006, 26(5): 26-30. [姚士谋, 王书国, 陈爽. 区域发展中“城市群现象”的空间系统探索. *经济地理*, 2006, 26(5): 26-30.]
- [13] Zhu Chuangeng, Gu Chaolin, Ma Ronghua, et al. The influential factors and spatial distribution of floating population in China. *Acta Geographica Sinica*, 2001, 56(5): 548-559. [朱传耿, 顾朝林, 马荣华, 等. 中国流动人口的影响要素与空间分布. *地理学报*, 2001, 56(5): 548-559.]
- [14] Lu Qi, Wang Guoxia, Yang Chunyue, et al. Some explanations to the relationships between the geographical distribution change of migrants and economic development change in regions of China, 1990 and 2000. *Geographical Research*, 2006, 25(5): 765-774. [鲁奇, 王国霞, 杨春悦, 等. 流动人口分布与区域经济发展关系若干解释(1990、2000). *地理研究*, 2006, 25(5): 765-774.]
- [15] Lu Dadao, Chen Mingxing. Several viewpoints on the background of compiling the "National New Urbanization Planning (2014-2020)". *Acta Geographica Sinica*, 2015, 70(2): 179-185. [陆大道, 陈明星. 关于“国家新型城镇化规划(2014-2020)”编制大背景的几点认识. *地理学报*, 2015, 70(2): 179-185.]
- [16] Chen Mingxing, Gong Yinghua. Research progress and influence of series of consulting reports of urbanization. *Geographical Research*, 2016, 35(11): 2015-2024. [陈明星, 龚颖华. 城镇化系列咨询研究进展与影响. *地理研究*, 2016, 35(11): 2015-2024.]
- [17] Chen Mingxing, Guo Shasha, Lu Dadao. Characteristics and spatial patterns of floating population in the Beijing-Tianjin-Hebei urban agglomeration under the background of new urbanization. *Progress in Geography*, 2018, 37(3): 363-372. [陈明星, 郭莎莎, 陆大道. 新型城镇化背景下京津冀城市群流动人口特征与格局. *地理科学进展*, 2018, 37(3): 363-372.]
- [18] Liu Tao, Qi Yuanjing, Cao Guangzhong. China's floating population in the 21st century: Uneven landscape, influencing factors, and effects on urbanization. *Acta Geographica Sinica*, 2015, 70(4): 567-581. [刘涛, 齐元静, 曹广忠. 中国流动

- 人口空间格局演变机制及城镇化效应: 基于 2000 和 2010 年人口普查分县数据的分析. 地理学报, 2015, 70(4): 567-581.]
- [19] Yang Chuankai, Ning Yuemin. Evolution of spatial pattern of inter-provincial migration and its impacts on urbanization in China. *Geographical Research*, 2015, 34(8): 1492-1506. [杨传开, 宁越敏. 中国省际人口迁移格局演变及其对城镇化发展的影响. 地理研究, 2015, 34(8): 1492-1506.]
- [20] Liu Ying, Deng Wei, Song Xueqian, et al. Spatial pattern of interprovincial population migration from the comprehensive urbanization perspective. *Scientia Geographica Sinica*, 2017, 37(8): 1151-1158. [刘颖, 邓伟, 宋雪茜, 等. 基于综合城镇化视角的省际人口迁移格局空间分析. 地理科学, 2017, 37(8): 1151-1158.]
- [21] Mao Xinya, Wang Hongxia. The spatial path of population urbanization in urban agglomeration region: Based on the analysis of ROXY index in the Yangtze River Delta and Beijing-Tianjin-Hebei. *Population & Economics*, 2014(4): 43-50. [毛新雅, 王红霞. 城市群区域人口城市化的空间路径: 基于长三角和京津冀 ROXY 指数方法的分析. 人口与经济, 2014(4): 43-50.]
- [22] Liu Yuting, Wang Yong, Wu Lijuan. Review on the definition and mechanism of urban agglomeration and its future research fields. *Human Geography*, 2013, 28(1): 62-68. [刘玉亭, 王勇, 吴丽娟. 城市群概念、形成机制及其未来研究方向评述. 人文地理, 2013, 28(1): 62-68.]
- [23] Chen Yanguang. Reconstructing the mathematical process of spatial autocorrelation based on Moran's statistics. *Geographical Research*, 2009, 28(6): 1449-1463. [陈彦光. 基于 Moran 统计量的空间自相关理论发展和方法改进. 地理研究, 2009, 28(6): 1449-1463.]
- [24] Yang Qiang, Li Li, Wang Yundong, et al. Spatial distribution pattern of population and characteristics of its revolution in China during 1935-2010. *Geographical Research*, 2016, 35(8): 1547-1560. [杨强, 李丽, 王运动, 等. 1935-2010 年中国人口分布空间格局及其演变特征. 地理研究, 2016, 35(8): 1547-1560.]
- [25] Xu Qingming, Hu Chenguang, Liu Daoxue. The urban population agglomeration gradient and industrial structure's upgrading: A comparative research among China's Yangtze River Delta, Japan and South Korea. *Chinese Journal of Population Science*, 2015(1): 29-37. [许庆明, 胡晨光, 刘道学. 城市群人口集聚梯度与产业结构优化升级: 中国长三角地区与日本、韩国的比较. 中国人口科学, 2015(1): 29-37.]
- [26] Scott A. *Global City-Regions: Trends, Theory, Policy*. Oxford: Oxford University Press, 2001.
- [27] Fang Chuanglin, Bao Chao, Ma Haitao. *China Urban Agglomeration Development Report in 2016*. Beijing: Science Press, 2017. [方创琳, 鲍超, 马海涛. 2016 中国城市群发展报告. 北京: 科学出版社, 2017.]
- [28] Glaeser E L, Resseger M G. The complementarity between cities and skills. *Journal of Regional Science*, 2010, 50(1): 221-244.
- [29] Pan Qian, Jin Xiaobin, Zhou Yinkang. Population change and spatiotemporal distribution of China in recent 300 years. *Geographical Research*, 2013, 32(7): 1291-1302. [潘倩, 金晓斌, 周寅康. 近 300 年来中国人口变化及时空分布格局. 地理研究, 2013, 32(7): 1291-1302.]
- [30] Duan Chengrong, Yang Ge. Trends in destination distribution of floating population in China. *Population Research*, 2009, 33(6): 1-11. [段成荣, 杨舸. 我国流动人口的流入地分布变动趋势研究. 人口研究, 2009, 33(6): 1-11.]

Spatio-temporal characteristics of demographic distribution in China from the perspective of urban agglomeration

ZHANG Guojun¹, HUANG Wanling², ZHOU Chunshan², CAO Yongwang²

(1. Guangdong University of Finance and Economics, Guangzhou 510320, China; 2. School of Geography and Planning, Sun Yat-sen University, Guangzhou, 510275, China)

Abstract: The spatio-temporal characteristics of demographic distribution in China from 2000 to 2010 were analyzed systematically from the perspective of urban agglomeration, using the methods of barycenter model, spatial autocorrelation and Theil index. The 19 urban agglomerations mentioned in the country's 13th Five-Year Plan (2016-2020) are studied in this paper. Results show that the distribution center of permanent population is moving further towards the southeast where developed urban agglomerations are concentrated. Urban agglomeration is a high value area of population density and population growth, but a low value area of natural population growth. Urban agglomeration is also the most active area of China's population flow, and the effect of population space agglomeration and diffusion is also remarkable. The spatial distribution pattern of China's population is closely related to the distribution and development of urban agglomerations. Meanwhile, the development of urban agglomerations has brought a large population into urban agglomeration or its core cities, and the distribution of population in urban agglomeration has increased significantly. Because of the attraction effect of urban agglomeration on population, the geographical difference of population density in China is further expanded. The development level of urban agglomeration in China is very different, and the urban agglomeration in different stages of development show different effects of population agglomeration and diffusion. Urban agglomerations in stage of the higher development degree, mainly located in eastern coastal densely populated areas, are featured by strong demographic attractiveness, and overall population agglomeration, hence gradually form a hierarchy. At the same time, urban agglomerations in stage of the lower development degree are mainly distributed in the central and western regions, where the population is sparse, with the city being less appealing to population. These urban agglomerations present the core edge diffusion characteristic, and the urban system structure is not stable yet.

Keywords: urban agglomeration; demographic distribution; development degree; Theil Index; China