

中国人口老龄化时空变化及成因探析

——基于县域尺度的考察

王录仓 武荣伟

【摘要】文章基于 2000 和 2010 年人口普查分县数据,应用变异系数和地理探测器分析方法,刻画了中国 2 283 个县人口老龄化的时空变化特征,探讨了人口老龄化变化的影响因素。结果显示:(1)中国县域尺度上人口老龄化存在显著的空间差异,“胡焕庸线”是重要分界线,东南半壁老龄化水平明显高于西北半壁。(2)2000~2010 年人口老龄化空间分布变化明显,高度老龄化区域在沿海地区表现出“破碎化”特征,在内陆地区表现出连绵化特征,较高老龄化区域跨越了“胡焕庸线”,在西北半壁大量出现;中度老龄化区域空间扩散明显,在兰新铁路沿线呈带状分布,在东北地区呈蔓延式扩散;低度老龄化区域空间集聚趋势有所增强。(3)人口老龄化的增速表现出显著的空间差异与空间关联。总体上看,东北部分边境和内陆地区增长速度高于沿海地区,老龄化水平较高的地区增长速度较慢,而水平较低的区域增长速度较快。(4)影响人口老龄化时空变化的首要因素是基期老年人口比重和人口年龄结构的更替,而人口流动也是影响区域人口老龄化格局的重要因素。

【关键词】人口老龄化 时空变化 县域尺度 影响因素

【作者】王录仓 西北师范大学地理与环境科学学院 教授;武荣伟 中国科学院新疆生态与地理研究所,博士研究生。

一、引言

中国进入老龄化社会以来,人口老龄化便逐渐成为研究焦点。由于中国地域广袤,各地区自然条件和社会经济条件差异较大,人口基数和老龄化程度也不尽相同,致使各地区老龄化的速度和强度不同步,存在显著的空间非均衡现象(刘华军等,2014;张雅杰等,2015)。当前针对人口老龄化区域差异的研究主要有两类:一类研究是以全国为整体,以各省为分析单元,关注东、中、西三大地区间或省际差异及其变化(刘华军等,2014;陈明华、郝国彩,2014)。有研究表明,东、中、西三大地区人口老龄化水平由高到低呈梯度分布态势(李秀丽、王良健,2008;刘华军等,2014;王志宝等,2013),从发展速度看,2000 年以前,人口老龄化水

平年均增长率表现为沿海地区最高,中部地区次之,西部地区最低,而2000年以后则相反(王志宝等,2013),各省老龄化水平均呈上升趋势,但上升的幅度不同、增速也有一定的差异(孙蕾,2015)。这类研究由于空间尺度过大,很难刻画和展现中国人口老龄化的细节特征。另一类研究以各省为研究对象,以省内地级市或县为分析单元,考察人口老龄化的区域差异(易卫华等,2015),这类研究能够清晰地刻画某省内部人口老龄化的空间差异,但由于研究单元过小,无法判断全国的宏观态势,尤其是面对省际边缘区时显得力不从心。鉴于此,本研究选择全国县域尺度,既能展现全国人口老龄化的时空变化,又能清晰地刻画细部差异,以弥补上述两类研究的不足。

二、数据与方法

(一) 数据来源

本文将老龄化程度定义为65岁及以上老年人口占总人口的比重。本研究中总人口、老年人口、流入人口、年龄结构等数据主要来自《2000人口普查分县资料》、《中国2010年人口普查分县资料》和《中国2010年人口普查分乡、镇、街道资料》;其他社会、经济数据来自《中国县域经济统计年鉴(2011)》。由于中国行政区划存在变动,因此在县域单元的界定上,以2000年全国行政区划为基准,将2010年新成立的县级行政区合并到原行政区中,并将地级市市辖区作为一个独立行政单元来处理,这样共得到2 283个研究单元。

(二) 研究方法

1. “Jenks 最优”自然断点法。基于 ArcGIS 平台的自然断点法可以对数据进行聚类,使各类型数据组内方差最小、组间方差最大,用来检测县域尺度上省内外老龄化水平差异。

2. 变异系数。通过变异系数测度县域尺度上人口老龄化的差异程度,具体公式为:

$$C_V = \frac{1}{\bar{x}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \times 100\% \quad (1)$$

式(1)中, C_V 为变异系数, $\bar{x}$ 为人口老龄化的均值, n 为研究单元的个数, x_i 为各县人口老龄化程度。

3. 地理探测器分析方法。许多地理现象是多因子交互作用的结果,但是,多因子交互作用识别是一个理论难题。王劲峰等(2014)首先提出了“地理探测器”模型,可以有效地识别多因子之间的关系。地理探测器用于探测被解释变量(y)与因子(x)在空间分布上的一致性,已被广泛应用于地方性疾病、城镇化、经济增长等方面。本文采用地理探测器方法对人口老龄化分布格局的影响因子进行分析,具体公式为:

$$PD=1-\frac{\sigma_{D,P}^2}{\sigma_{D,Z}^2} \quad (2)$$

$$\sigma^2_{D,P} = \frac{1}{n_{D,P}} \sum_{P=1}^{n_{D,P}} (y_{D,P} - \bar{y}_D)^2 \tag{3}$$

$$\sigma^2_{D,Z} = \frac{1}{n_{D,P}} \sum_{Z=1}^{n_{D,Z}} \sum_{P=1}^{n_{Z,P}} (y_{Z,P} - \bar{y}_Z)^2 \tag{4}$$

式(2)至式(4)中, PD 表示 D 因素对因变量影响, $\sigma^2_{D,P}$ 表示各分类区域方差之和, $\sigma^2_{D,Z}$ 表示研究区域老龄化总体离散方差。 $n_{D,P}$ 表示分类区域所包含样本量的个数, $n_{D,Z}$ 表示分类区域的个数, $y_{Z,P}$ 表示所有样本属性值, $\bar{y}_Z$ 表示所有样本的均值, $y_{D,P}$ 表示分类区域包含样本的属性值, $\bar{y}_D$ 表示分类区域的均值。

三、中国县域人口老龄化的时空变化

2000 年中国人口老龄化程度并不高, 2 283 个县域人口老龄化的均值为 6.7%, 变异系数为 0.245。2000 ~ 2010 年中国经历了快速的人口老龄化, 2010 年 2 283 个县域人口老龄化的均值为 8.7%, 变异系数增加到 0.251, 表明中国总体进入了老龄化社会, 且县域尺度上人口老龄化的相对差异有所扩大。整体而言, 中国县域尺度上人口老龄化的时空变化表现出以下特点:

(一) 人口老龄化程度时空变化

本文根据联合国人口年龄结构类型的划分标准, 并结合林琳(2007)的方案, 将人口年龄结构划分为 6 个类型, 即老年人口比重低于 4.0% 的为年轻型, 4.0% ~ 5.5% 的为成年型 I 期, 5.5% ~ 7.0% 的为成年型 II 期, 7.0% ~ 10% 的为老年型 I 期, 10% ~ 14% 的为老年型 II 期, 老年人口比重超过 14% 的为老年型 III 期。以 2000 和 2010 年中国县域老年人口比重数据为基础, 参照以上标准, 绘制人口老龄化的空间分布图(见图 1、图 2)。

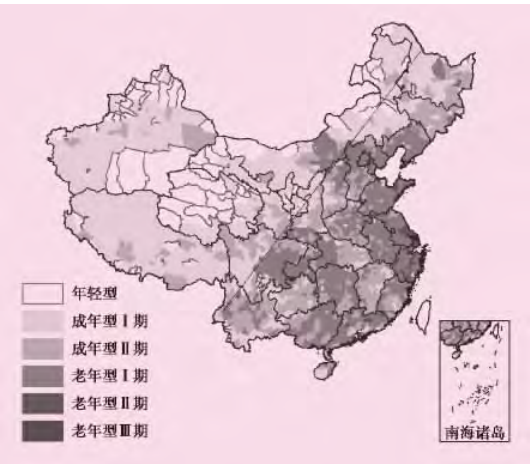


图 1 2000 年人口老龄化的空间分布

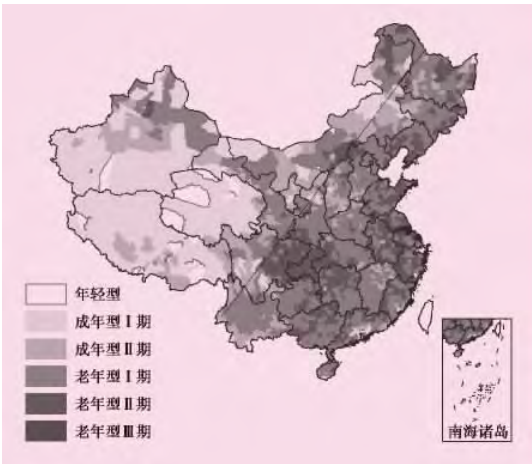


图 2 2010 年人口老龄化的空间分布

从图 1 和图 2 可以直观地看出,中国县域尺度上人口老龄化程度全面升级,且表现出明显的区域差异。2000 年,年轻型人口共有 100 个县,主要分布在中国北部边境线及甘肃、青海、新疆交界处,几乎全部位于“胡焕庸线”西北半壁,成年型 I 期共有 470 个县,成年型 II 期共有 749 个县,两者合计占 53.39%,主要分布于胡焕庸线西北半壁及东北地区,老年型 I 期共有 910 个县,仅占 39.86%,主要分布于东部沿海与川渝地区,老年型 II 期仅有 54 个县,集中分布于江浙地带。2010 年人口老龄化分布则发生了较大的变化:年轻型由 100 个县锐减为 21 个县,老年型 I 期则由 910 个县增加至 1 199 个县,同时出现了老年型 III 期(共 20 个县)。

总体来看,“胡焕庸线”是中国人口老龄化程度分布的重要分界线:年轻型人口与成年型人口主要位于胡焕庸线西北半壁,老年型人口主要位于胡焕庸线东南半壁。以 2010 年为例,年轻型人口地区共有 21 个县,其中仅有 4 个位于胡焕庸线东南半壁,17 个位于胡焕庸线西北半壁。相反,人口老龄化大于 10% 的县(老年型 II 期和老年型 III 期)有 620 个,其中位于胡焕庸线东南半壁的县域单元有 597 个,仅有 23 个县域单元位于西北半壁。可以说“胡焕庸线”深刻地映射出中国人口老龄化程度的地区差异。同时,胡焕庸线两侧也存在一些异质区域。西北半壁的“呼包鄂”地区、呼伦贝尔及天山北坡地带人口老龄化程度较高;而东南半壁的华北平原南部、江西省、云南边境地区及珠三角核心区域人口老龄化程度较低。这与中国人口分布格局的顽健性密切相关(王桂新、潘泽瀚,2016),持续的城镇化和人口迁移也未能改变这一格局(陈明星,2016),但人口非均衡分布格局发生了变化,两侧的中间地带(中部和西南部)成为人口净迁出不对称的“分水岭”,中部和西南部的人口“空心化”受制于东部的极化效应(吴瑞君、朱宝树,2016)。而异质地域的出现原因则不具有共性,如呼伦贝尔市作为典型的资源枯竭型城市,资源开发时期伴随着大量青壮年人口的流入,资源枯竭后,人口大量流失,造成其老化速度极快,老龄化程度加深(张洪礼,2013)。而山西南部吕梁、临汾、长治、晋城等地区,居民预期寿命显著低于中北部区域(张爱莲、曹文娟,2014),是人口老龄化程度偏低的主要原因。可以说,县域尺度下对于人口老龄化空间分布的刻画更为准确,而传统的东、中、西三分法无法揭示出“胡焕庸线”与老龄化契合这一现象。

(二) 人口老龄化分布不均衡性进一步加强

在人口老龄化存在整体差异的基础上,采用方差分析法,进一步刻画人口老龄化的省内差异变化(见表 1)。

第一,2000 年方差较大的省份主要出现在上海、天津、广东、海南、北京,均位于东部地区;而西部地区均明显小于东部和中部地区。2010 年江苏、黑龙江、四川省和内蒙古自治区老龄化水平的方差增长较快,也就是说,这种不均衡性逐渐向内陆欠发达地区扩散,但总体来看,西部低于中部,中部低于东部的格局并没有变化。

第二,2000~2010 年老龄化水平方差表现出同步增长的态势,说明随着时间推移各省

表 1 2000 和 2010 年分省人口老龄化水平方差

省份	2000 年	2010 年	省份	2000 年	2010 年	省份	2000 年	2010 年
北京	4.2	4.41	安徽	0.87	2.08	重庆	0.97	2.82
天津	6.1	7.94	福建	1.72	4.58	四川	2.53	6.85
河北	0.95	1.73	江西	0.56	0.74	贵州	0.68	2.06
山西	1.42	1.64	山东	1.55	2.46	云南	1.40	1.46
内蒙古	2.03	4.97	河南	1.24	1.58	西藏	0.57	0.96
辽宁	2.12	2.63	湖北	1.59	2.45	陕西	1.54	2.66
吉林	0.57	2.26	湖南	0.92	2.32	甘肃	0.92	1.75
黑龙江	1.64	5.41	广东	4.92	6.41	青海	1.12	2.17
上海	9.64	13.20	广西	1.63	2.53	宁夏	0.90	1.41
江苏	3.30	7.30	海南	5.85	6.19	新疆	0.78	3.64
浙江	2.02	5.72						

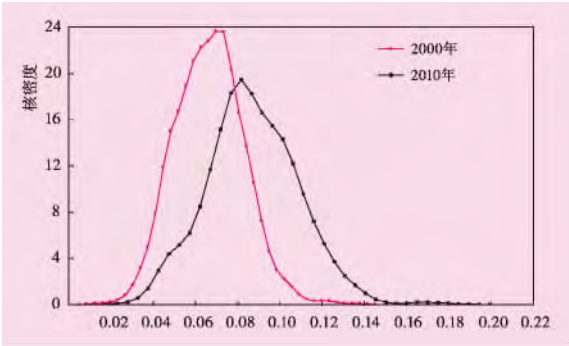


图 3 2000 与 2010 年老龄化程度的核密度分布

内部差异进一步加剧 ,表现出很强的人口老龄化惯性。从方差变化比较看 ,增长较高的省份主要为上海、江苏、浙江、黑龙江、新疆和四川 ,而北京、西藏、宁夏等省份增长幅度最小。

对比分析 2000 与 2010 年中国人口老龄化水平的核密度分布(见图 3) ,可以发现 ,与 2000 年相比 ,2010 年老龄化核密度曲线整体向右偏移 ,表明县域尺度上人口

老龄化程度总体上有所加深 ,其峰值降低 ,宽度拉大 ,从另一个侧面表明中国人口老龄化的离散程度增强 ,离群值增多。

基于 ArcGIS 平台 ,对县域尺度上人口老龄化程度进行空间自相关分析。如果老龄化水平在空间分布上呈现出高一高关联或低—低关联 ,表明老龄化具有空间扩散的特性 ;如果呈高一低关联或低—高关联 ,则表明老龄化具有空间极化的特性 ;如果老龄化水平的空间相关性不明显 ,表明是一种随机分布的现象。

1. 高一高空间关联区变化显著

高一高关联区县域从 2000 年的 321 个减小为 2010 年的 293 个 ,且在空间上发生了明显的变化 :主要集中在成渝城市群及其外围、广东、河南、京津冀等区域。其中成渝城市群、湘鄂渝、安徽省的高一高关联区呈蔓延与连绵化的态势 ;而广东省、长江三角洲核心区和京津冀的高一高关联区呈相反态势 ,呈现出“破碎化”的格局。总体而言 ,内陆高一高关联区表现出连绵化、填充式的变化 ;而沿海地区则表现出破碎化的态势。这意味着内陆地区人口老龄化的空间扩散效应比沿海地区更为明显。

出现上述现象的原因主要在于两个方面,一是大量青壮年人口涌向经济非常活跃的珠三角、长三角、京津冀区域。2010年全国流动人口规模超过200万的城市共有12个,其中9个位于长三角、珠三角和京津冀地区(刘涛等,2015),青壮年流动人口的大量涌入使上述区域人口老龄化的高—高关联呈现“破碎化”。二是内陆的安徽、成渝区域流出人口比例较高。2010年安徽、四川、重庆流出人口占户籍人口比例分别为14.07%、10.10%、11.17%,位居全国第一、第五和第三位(乔晓春、黄衍华,2013),大量青壮年人口的流失使这些地区由不显著区域转变为高—高关联区域。此外,黑龙江伊春市及内蒙古呼伦贝尔市人口老龄化类型变化较为剧烈。形成原因有一定的共性。以伊春市为例,其人口老龄化的原因除了人口结构发生变化外,主要在于资源型城市经济转型引致的人口流失。资源枯竭导致就业岗位萎缩和工资收入偏低,青壮年劳动力大量外出导致人口老龄化程度迅速加深。

2. 高—低空间关联区变化不明显

高—低空间关联区类型区数量较少,变化并不明显,2000年此类型仅有6个县域单元,2010年增加为17个县域单元。分布极为零散,规律性不强。

3. 低—高空间关联区有所增加

低—高空间关联区的县域从36个增加到47个,变化区域主要出现在广东省、四川省及长三角地区。广东省的低—高空间关联区全部消失,表明老龄化的空间扩散效应明显,四川省的低—高空间关联区大量出现,基本处于高—高关联区外围,表现出明显的空间极化效应。长三角区域低—高关联区增加较多,并呈现零星分布,与不显著区域共同构成孔隙化的格局。这种空间分布形态仍然是人口流动造成的,低—高关联区的变化与人口老龄化核心—外围的分布模型相互印证。

4. 低—低空间关联区退缩态势显著

人口老龄化低—低空间关联区的县域大幅度减少。以天山北坡城市群和黑龙江省为代表,黑龙江省及其邻近的呼伦贝尔市人口老龄化程度迅速加深,使上述区域由低—低空间关联区转化为不显著区,这与黑龙江省极低的人口自然增长率和人口大量流失密切相关,2010年黑龙江省人口自然增长率仅为2.32‰,位居全国第27位,极低的人口增长率与人口的流失使黑龙江省人口老龄化速度加快,低—低空间关联区大量消失。天山北坡城市群老龄化水平呈现出由核心向两侧递减的分布态势。人口老龄化高值区域为石河子市、乌苏市、乌鲁木齐市辖区,被周边人口老龄化低值区域(乌鲁木齐县、和静县、新源县)所包围,构成了核心—边缘的圈层分布格局。

(三) 人口老龄化速度时空差异

本文采用自然断点法,根据2000和2010年各县域人口老龄化增长率(10年间人口老龄化增长量与2000年人口老龄化程度的比值)分为5级空间等级(见图4),并分析其空间关联模式(见图5)。从图5可以发现以下特点。

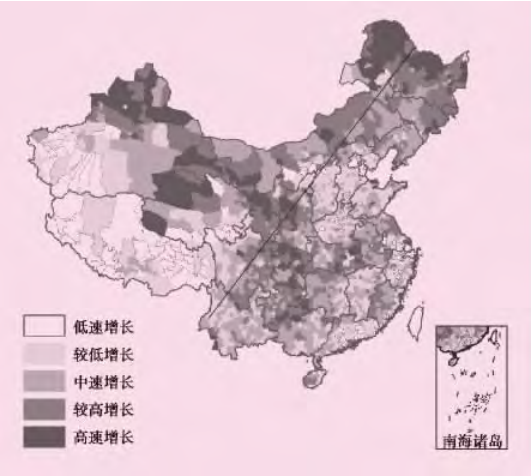


图4 2000~2010年人口老龄化增长率空间分布



图5 2000~2010年人口老龄化增长率空间关联

第一,人口老龄化增长速度存在显著的区域差异。总体上看,“胡焕庸线”西北半壁的增长率高于东南半壁,东北部分边境和内陆地区增长速度高于沿海地区。高速增长区(88.7%以上)、较高增长区(54.8%~88.7%)主要分布于兰新铁路沿线、东北沿边地区、成渝地区、贵州部分区域。中速增长区(33.9%~54.7%)主要位于东北、成渝、安徽、苏北等地区。较低增长区(14.9%~33.8%)和低速增长区(14.9%以下)主要分布在新疆南部、西藏、青海南部、江西、华北平原、云南、广西及东部沿海区域。这种差异性的增长速度直接影响人口老龄化的类型变化。人口老龄化程度较高的东部沿海地区增长速度较为缓慢,相反,老龄化较低的兰新铁路沿线及东北地区老龄化速度极快。这也造成了全国人口老龄化程度的时空变化在不同的区域表现出不同态势。

第二,人口老龄化增长速度存在显著的空间关联。10年间人口老龄化增速的 Moran'I 指数为 0.33,表明人口老龄化速度存在显著的空间集聚性。从局部空间关联类型来看,高一高关联型主要分布在两大区域:从贵州开始经重庆、四川沿兰新铁路线呈带状分布;东北吉林、黑龙江及内蒙古呼伦贝尔地区呈沿边分布,这些区域恰好是老龄化增长速度相对较快的地区;低—低关联型主要分布在华北平原、长三角、珠三角(以高水平、低增长为特征)及西藏与南疆地区(以低水平、低增长为特征),表明老龄化速度在这些地区具有空间扩散的特性,即相邻区域具有明显的相互影响。高一低关联型在全国分布极为零散,华北平原是主要分布区;低—高关联型主要分布在一高一高关联型区域外围,表明人口老龄化速度在这些地区具有空间极化的特征,即相邻区域的相互影响较弱(见图5)。

四、人口老龄化时空分异形成因素

影响一个地区的人口老龄化程度直接变量为老年人口数量和总人口数量,而老年人口基数、老年人口死亡率和老年人口净迁移是影响老年人口数量的3个因素,判断人口老龄

化地区差异的核心是要了解某个地区老龄化是由于当地居民的年龄增加所致,还是因人口迁移造成。在人口流动性日益活跃的趋势下,人口迁移对老龄化的影响日益增强。流入人口对于东部地区的影响程度更大,使东部地区的老龄化得到缓解;而流出人口对于中西部地区的影响程度更大,加速了西部地区的老龄化(张航空,2015;宋健,2006)。麦卡锡(McCarthy,1983)“老龄人口空间集聚理论”将老龄化地区变化的过程分为三类:非老年人的迁出和老年人的残留,即残留集聚;老年人的迁入和非老年人的迁出,即替代集聚;老年人和非老年人的迁入同时发生,即汇合集聚。由于中国缺少老年人口迁移的直接统计数据,而流动人口又具有“低龄化”和“定居化”特征,所以通过分析流动人口能够从另一个角度映射出人口流动对老龄化的影响。类似的,本文将人口流动对老龄化的影响界定为流入稀释型(人口流入导致老龄化水平降低);升级替变型(区域并无大量人口流入,或流入很早,成为常住人口后,随着年龄结构的逐步老化,老龄化水平不断提升);流出抬升型(人口流出,致使流出区人口结构攀升,老龄化水平“被动”提升)。引入地理探测器分析方法,得出各影响因素对人口老龄化程度动态变化的决定力 P 值及其显著性水平。所有变量均通过了5%的显著性水平检验,表明上述因素对人口老龄化变化均具有显著的决定力(见表2)。决定力的大小表明了变量的空间分布与2010年人口老龄化空间分布的一致性程度。

第一,人口老龄化程度变动的首要决定因子为2000年的人口老龄化程度(LLH_{2000}),决定力达0.63,次要决定因子为2000年各地区55~64岁占总人口的比例(LL),可见人口年龄结构的更替是影响当前人口老龄化程度的决定因素,也就是说,基期老龄化的水平和步入老龄化序列的人口规模对未来人口老龄化水平具有基础性的作用。

第二,人口流动性对老龄化具有明显的影响,相对而言,“流出人口”比“流入人口”的决定力更高。2000年“五普”时中国流动人口为1.4亿,跨省流动人口为0.42亿;到2010年“六普”时中国流动人口为2.6亿,跨省流动人口为0.85亿。据《中国流动人口发展报告2015》显示,“十二五”时期,中国流动人口年均增长约800万人,且表现出“低龄化”、“家庭化”、“定居化”的迁移特征。从迁移流向看,具有明显的空间偏好性,“极化”特征明显,流动人口主要流向东部地区(且为净流入区),城市群是流动人口的首选区域。东部地区2000和2010年省际迁入人口分别为4202万和8588万,其中迁往三大城市群的分别为

表2 各影响因素对县域尺度上人口老龄化的决定力

变 量	决定力	显著性水平
2000 年		
老龄化程度(LLH)	0.63	0.00
55~64 岁人口比重(LL)	0.51	0.00
2010 年		
15~45 岁育龄妇女比例(SY)	0.01	0.01
流入人口占常住人口比例(QRB)	0.04	0.00
流出人口占户籍人口比例(QCB)	0.16	0.00
人均 GDP($PGDP$)	0.02	0.04
人均病床位(YL)	0.02	0.00

注:流出人口=户籍人口-户口在本地、居住在本地人口-县域内部流入人口。

2 855 万和6 112 万 ,分别占 51.69%和 71.57%。与此同时 ,全国呈现出两大明显的人口流出连绵区 :西南川渝黔连绵区和浙西南—闽西连绵区 ,这些不发达区域的人口主要流向长三角和珠三角城市群。

为了进一步审视人口流动性对老龄化时空分布的影响 ,本研究以人口流动为重点 ,进一步分析人口迁入、迁出对人口老龄化变化的影响程度。2010 年中国流动人口数居前 100 位的市县 ,其流动人口规模就占全国总流动人口的 70.6%(刘涛等 ,2015)。因此 ,本文将全国划分为流入主导型(净流入比居前 100 位)、流出主导型(净流出比居前 100 位)、高平衡流动型(流入与流出比之差的绝对值顺序居前 200 位 ,流入与流出比之和居前 100 位)、低平衡流动型(流入与流出比之差的绝对值顺序居前 200 位 ,流入与流出比之和居后 100 位)四类 ,每类各选择 100 个县为样本。针对上述典型区域 ,采用多元线性回归 ,估计结果如表 3 所示。从表 3 可以看出以下特点。

第一 ,四类典型区域既存在一定的共性 ,也存在较大的差异。其共性主要体现在 ,对人口老龄化水平贡献最大的仍然是即将步入老年序列人口(55 ~ 64 岁人口) ,而人均 GDP、医疗卫生条件、教育水平对人口老龄化的影响系数绝大部分未通过显著性检验 ,表明典型区域内上述三大因素与人口老龄化程度相对脱钩。

第二 ,人口流动性对 2010 年老龄化水平均具有明显的负向影响 ,尤其是对流出主导型县域 ,人口流动性对老龄化起到了明显的稀释作用 ;而对步入老年人口的替代水平均表现出正向效应 ,尤其是对高平衡流动型和低平衡流动型区域作用更加明显 ,意味着人口流动性对改变人口年龄结构作用明显 ;人口流入与老龄化呈负相关(尤其是对流入主导型区域) ,而人口流出与老龄化呈正相关(尤其是对流出主导型和高流动平衡型区域)。

表 3 计量模型估计结果

变 量	流入主导型	流出主导型	高平衡流动型	低平衡流动型
2000 年				
老龄化程度	-0.553***	-0.772***	-0.619***	-0.380***
55 ~ 64 岁人口比重	0.403***	0.520***	0.814***	0.794***
2010 年				
流入人口比重	-0.358***	-0.007	-0.309***	-0.017
流出人口占户籍人口比重	0.036***	0.296***	0.332***	0.004
15 ~ 45 岁育龄妇女比重	-0.071	-0.270	-0.126	0.584**
人均 GDP	-0.043	0.001	-0.014	-0.006
人均病床位	0.017	0.131***	0.004	-0.020
受教育程度	-0.173	0.062	0.104	0.076
常数项	0.571	0.779	1.230**	-0.691
Adj-R ²	0.766	0.730	0.796	0.702
F	37.040	30.760	43.820	26.890

注 : *p<0.1 , **p<0.05 , ***p<0.01。

第三 ,四类地区人口老龄化的成因差异主要体现在以下几个方面 : (1)流入主导型县域流入比系数远高于全国总体水平 ,且是四类区域中最大的。充分表明流入人口对当地人口年龄结构产生了巨大

的影响,人口净流入稀释了老年队列人口,对老龄化具有明显的削峰作用。(2)流出主导型县域流出比系数大于全国整体水平,期初老龄化水平与老龄化增长速度负相关系数最高,说明大量人口的迁出,尤其是青壮年人口的迁出,对人口老龄化产生了“釜底抽薪”的作用,动摇了人口金字塔的中间层级,抬升了人口老龄化水平。(3)高平衡流动型县域人口流入与人口流出呈现反向作用,且系数均较高,说明流动性对老龄化水平的稀释作用或抬升作用,均比较明显。(4)低平衡流动型县域流入与流出同样呈现反向作用,且系数均较低,说明人口流动性较弱的地区人口流动对老龄化的影响力相对较弱。

五、主要结论

本研究基于 2000 和 2010 年人口普查分县数据,分析了中国人口老龄化的时空变化特征。主要得出以下结论。

第一,中国县域尺度上人口老龄化存在显著的时空差异。“胡焕庸线”是人口老龄化区域差异的显著分界线,其东南侧人口老龄化的程度普遍高于西北侧,2000 年,年轻型人口共有 100 个县,几乎全部位于“胡焕庸线”西北半壁,成年型 I 期和成年型 II 期共有 749 个县(占 53.39%),主要分布于胡焕庸线西北半壁及东北地区,老年型 I 期共有 910 个县(占 39.86%)主要分布于东部沿海与川渝地区,老年型 II 期仅有 54 个县,集中分布于江浙地带。2010 年中国人口老龄化分布发生了较大的变化:年轻型由 100 个县锐减为 21 个县,其中 17 个位于西北半壁,仅有 4 个位于东南半壁,相反,人口老龄化大于 10%的(老年型 II 期和老年型 III 期)县有 620 个,其中位于线东南半壁的县域单元有 597 个,仅有 23 个县域单元位于西北半壁。

第二,人口老龄化分布不均衡性进一步加强。高度老龄化区域在沿海出现破碎化的同时,内陆地区表现出连绵化特征,较高老龄化区域分布跨越了胡焕庸线,大量出现在天山北坡、呼伦贝尔等地区;中度老龄化区域空间扩散明显,在兰新铁路沿线呈带状分布,在东北地区呈蔓延式扩散;低度老龄化区域空间集聚趋势有所增强。各省内部老龄化发生了非均衡的变化,县域尺度人口老龄化差异增大,不均衡性逐渐向内陆欠发达地区扩散,说明随着时间推移,各省内部差异进一步加剧,表现出很强的人口老龄化惯性。

第三,人口老龄化的增速表现出显著的空间差异与空间关联。快速增长区、较快增长区主要分布于兰新铁路沿线、东北沿边地区、成渝地区和贵州部分区域。中速增长区主要位于东北、成渝、安徽、苏北等地区。较慢增长区和慢速增长区主要分布在南疆、西藏、青海南部、江西、华北平原、云南、广西及东部沿海地区。总体来看,东北部分边境和内陆地区人口老龄化速度快于沿海地区。

第四,2000~2010 年中国人口老龄化时空分布发生了显著的变化,这种变化的内在根源是基期人口老龄化水平和人口年龄结构更替,外在根源则在于人口流动。人口流动同时

作用于流入区与流出区,一方面稀释了流入区人口老龄化程度,另一方面抬升了人口流出区的老龄化程度。其影响不仅是现时性的,也具有强烈的时间惯性。由于中国青壮年人口大量流入经济发达的东部地区(尤其是城市群),不仅对人口老龄化起到了“削峰”作用,而且延滞了老龄化的速度;而经济相对落后的中西部地区兼主要的人口流失区,人口老龄化速度更快,在“未富先老”的背景下,中西部地区面临的劳动力供给和养老困难更加严峻。不难发现,及时应对人口老龄化的关键在于对区域自身人口年龄结构的准确把握,对区域人口年龄结构变化的预警,提高应对策略的前瞻性。此外,面对区域间人口老龄化程度与速度的巨大差异,应加强人口政策的区域弹性,提升养老的区域针对性,尤其是对经济欠发达、老龄化速度快、青壮年人口大量流出区域应给予更多的关注。

参考文献:

1. 陈明华、郝国彩(2014):《中国人口老龄化地区差异分解及影响因素研究》,《中国人口·资源与环境》,第4期。
2. 陈明星等(2016):《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》,第2期。
3. 刘华军等(2014):《中国人口老龄化的空间非均衡及分布动态演进:1989~2011》,《人口研究》,第2期。
4. 刘涛等(2015):《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》,第4期。
5. 李秀丽、王良健(2008):《我国人口老龄化水平的区域差异及其分解研究》,《西北人口》,第6期。
6. 乔晓春、黄衍华(2013):《中国跨省流动人口状况——基于“六普”数据的分析》,《人口与发展》,第1期。
7. 宋健(2006):《流动人口不同归属情景下中国各地区人口老龄化形势》,《市场与人口分析》,第1期。
8. 孙蕾等(2015):《中国人口老龄化的区域差异研究——基于省级面板数据的实证分析》,《当代经济科学》,第1期。
9. 王桂新、潘泽瀚(2016):《中国人口迁移分布的顽健性与胡焕庸线》,《中国人口科学》,第1期。
10. 王劲峰等(2014):《地理学时空数据分析方法》,《地理学报》,第9期。
11. 王志宝等(2013):《近20年来中国人口老龄化的区域差异及其演化》,《人口研究》,第1期。
12. 吴瑞君、朱宝树(2016):《中国人口的非均衡分布与“胡焕庸线”的稳定性》,《中国人口科学》,第1期。
13. 易卫华等(2015):《广东省人口老龄化的时空演化及成因分析》,《人口与经济》,第3期。
14. 张爱莲、曹文娟(2014):《山西省居民预期寿命及其影响因素分析》,《中国社会医学杂志》,第2期。
15. 张航空(2015):《人口流动对中国不同省份人口老龄化的影响》,《人口学刊》,第1期。
16. 张洪礼(2013):《伊春市步入人口老龄化社会的思考》,《统计与咨询》,第3期。
17. 张雅杰等(2015):《地市级尺度的中国人口老龄化时空演变分析》,《测绘与空间地理信息》,第12期。
18. McCarthy K. F.(1983):The Elderly Populations Changing Spatial Distribution:Patterns of Change Since 1960, Santa Monica:Rand Corporation.

(责任编辑:李玉柱)

and citizenship capability of rural migrant workers with different migration scopes. The results show that citizenship willingness of migrants in home province is higher than that of those migrating across provinces. Citizenship capability of migrants in home province is higher than that of those across provinces, and citizenship capability of migrants within cities is higher than that of those outside cities. These findings reflect that migrants are more likely to realise citizenship in home province. When the sample size is extended to national data, the results show a tendency for migrants to local citizenship but with obvious regional differences. Local citizenship capability of migrants matches citizenship willingness in the eastern region while it is lower than citizenship willingness in central and western regions. Local government should provide ample public resources and social insurance to attract local migrants to realise their citizenship.

Research on the Population Size Distribution across Cities in China

Deng Zhituan Fan Haobin ·48·

Based on city population size data of China in 1995, 2000, 2005, 2010 and 2015, the paper analyses empirically both size distribution and dynamic pattern through model comparison and tests. The result shows that Chinese cities' population size distribution is not appropriate to apply the Zipf's Law and Pareto distribution. Double Pareto lognormal (DPLN) distribution provides a better fit to actual city sizes than the simple lognormal (LN) distribution. The DPLN has a lognormal body and features a power law in both the lower and the upper tail. Since 2000, the upper tail of China's city size distribution has become much thicker than the lower tails. According to the dynamics of empirical models, in the past 20 years, the growth rate of different scale cities is different, and the pattern of divergent growth is notable. However, the scale development of big cities is restrained. The size and number of big cities in China is relatively small, comparing with the best distribution or moderate distribution. These conclusions will contribute to review current urban development policies, and provide support to new policies.

Rethinking Population Regulation Problems in Mega-cities

Yin Deting ·61·

Based on the population census and statistical yearbooks of China, this paper discusses the population problems, the dilemma of population regulation and countermeasures in confronting mega-cities. The results show that the population regulation in those mega-cities is to varying degrees facing difficulties about size, spatial distribution and viability of population. It is probably due to the fact that the relevant population regulation authorities lack a systematic thinking which integrates economic, social and management factors, and have not fully understood the hierarchy relationship of factors affecting population change. Furthermore, there are four misunderstandings in population regulation, i.e. being able to achieve "population reduction" and "rapid economic growth" simultaneously; taking "market dismantling" and "industrial upgrading" as "population reduction"; taking population regulation as reducing population size; and taking individuals as the focus of population regulation policy practice. Based on the above findings, the paper puts forth the following policy recommendations for mega-cities' population regulation: (1) establishing the "conditionally constrained" decision-making mechanism for population regulation in order to better control the intensity of urban development; (2) building a basic residents account system to realize the unification of population management and services; (3) establishing market mechanism of population structure adjustment to ensure the vitality of mega-cities; (4) forging population planning favoring circular distribution structure to promote population flow-out; and (5) generalizing regulation philosophy of the overall demand of family planning to better enhance the stability of the outflow of population.

A Study on Spatial-temporal Pattern of Population Ageing and Its Factors in China:

Based on County-scale Examination

Wang Lucang Wu Rongwei ·74·

Based on the 5th and the 6th population census of China and by employing the Geographical Detectors and multiple linear regression analysis methods, this paper analyses the ageing pattern and its changing process in China's 2 283 towns. The results are as follows. Firstly, there are significant spatial differences on the county bases in China's population ageing. The Hu Line is the geographical boundaries for population ageing which shows significant higher level in southeast half than that of another half. Secondly, the spatial distribution pattern changes of population ageing were significant from 2000 to 2010. Severe aging areas have a fragmentation trend in coastal areas and a densification trend in inland areas; higher aging areas have appeared in the northwest of Hu's line; moderate ageing areas occur as banded extension along the Lanxin railway and as overspread in the northeast; light aging areas have remarkably agglomerated trend in space distribution. Thirdly, the speed of population aging has characters of spatial difference and spatial concentration. Overall, the aging growth rates in inland and border areas are higher than that in coastal areas. The growth rate of higher aging areas is slow while the growth rate of slower aging areas is fast. Lastly, changes of spatial and temporal patterns are a result of multiple factors. The population replacement is the most important factor, and population flow is the determinative factor of spatial pattern change of population ageing.