

中国人口高龄化空间格局演化及影响因素研究

曾通刚¹,赵媛^{1,2*},许昕¹

(1. 南京师范大学地理科学学院,江苏 南京 210023;2. 南京师范大学金陵女子学院,江苏 南京 210097)

摘要:以高龄化系数为测度指标,运用2000年和2010年全国人口普查数据,分析中国大陆31个省(市、自治区)人口高龄化时空分异特征,并利用空间回归模型对影响因素进行解释。结果表明:1)21世纪以来中国人口高龄化日益突出,且高龄化存在显著的空间非均衡特征,10年间总体呈现“北扩西进”的演化特征。2)人口高龄化空间格局并未突破“胡焕庸线”,与其存在一致性;从空间关联特征看,人口高龄化呈现正的空间自相关性,集聚特征日益显著。3)除新疆外,其他区域高龄人口增速均快于老龄化,高龄化增速表现出“东—中—西”空间梯度差异。4)人口高龄化是自然地理环境、区域经济发展水平、人口年龄结构等多因素综合作用的结果。

关键词:人口高龄化;空间格局;空间自相关;影响因素;中国

中图分类号:C922 文献标识码:A 文章编号:1672-0504(2017)06-0072-08

0 引言

人口老龄化已成为当今世界关注的热点问题。21世纪以来,在人口老龄化的同时,人口高龄化开始显现。人口高龄化是人口老龄化的一种“质变”,是由高龄人口数量的直接增加而形成的绝对老龄化与质量老龄化现象^[1],一般指一个国家或地区在一定时期内高龄人口(≥ 80 岁)占老年人口(≥ 65 岁)的相对比例趋于上升的过程^[2]。高龄化反映了老年群体内部的年龄结构变化。早在1998年,联合国前秘书长科菲·安南就在联合国“国际老年人年”启动仪式上指出,“世界人口在老龄化的同时,老年人口本身也在老龄化”^[3]。人口专家进一步强调指出,“老年人口中的高龄老人是当今世界上增长速度最快的人口群组之一”^[4]。

国内外地理学、社会学、经济学及人口学等领域对人口老龄化已做了大量相关研究,研究内容涉及老龄化的时空特征、演化机制^[5-7]以及老龄健康^[8,9]、养老模式和社会养老保障^[10,11]等方面,研究方法逐渐由定性向定量转变^[12,13]。其中,区域性、动态性是人口老龄化最为显著的两大时空特征^[14],区域差异亦成为众多学者关注的焦点之一。目前国内的老龄化研究在省域、市域、县域、乡镇等多尺度上展开。如王志宝等在对中、美、日、韩一级行政区划进行人口老龄化区域类型划分的基础上,总结四国人口老龄化的区域演变特征^[15];张开洲等从县域尺度对福建省人口老龄化的空间集聚格局、演变过程

进行探讨^[16];康江江等从市域、县域、镇域对中原地区老龄化时空格局进行多尺度的对比研究^[17]。但相较于老龄化,现有研究忽视了老年群体内部的年龄结构变化,鲜有对人口高龄化的空间关注。高龄老人是老年人口中更具弱势特点的群体^[18,19],相较于人口老龄化而言,对高龄老人结构的研究具有更为直接的社会经济意义。中国地域辽阔,区域的自然、社会、文化环境等差异较大,人口高龄化也必然存在一定差异。鉴于此,本文以省区为基本研究单元,运用2000年和2010年全国人口普查数据,分析我国区域间人口高龄化程度与速度的不平衡性,揭示人口高龄化的空间分布规律,以期为国家 and 地方政府积极应对人口老龄化提供科学依据。

1 研究方法与数据来源

1.1 高龄化静态空间特征分析指标

高龄化系数是反映区域高龄化程度的重要指标,指在一定时期,某区域高龄老年人口数量(≥ 80 岁)占老年人口数量(≥ 65 岁)的百分比,反映人口高龄化的静态空间特征,其计算公式为^[2]:

$$\text{高龄化系数}(E) = \frac{80\text{岁及以上的高龄老年人口}}{65\text{岁及以上的老年人口}} \times 100\% \quad (1)$$

高龄人口集中度描述了高龄人口在地理空间静态的集中程度,其值大于1,表示该区域高龄人口集中程度高,反之,表示该区域高龄人口集中度低,其计算公式为^[20]:

$$\text{高龄人口集中度} = \frac{o/p}{O/P} \quad (2)$$

收稿日期:2017-03-29; 修回日期:2017-08-10

作者简介:曾通刚(1992-),男,硕士研究生,研究方向为人口地理与区域可持续发展。*通讯作者 E-mail:zhaoyuan@njnu.edu.cn

式中: o 、 p 分别为某区域高龄人口数量与老年人口数量; O 、 P 为全国高龄人口数量与老年人口数量。

1.2 高龄化动态过程分析指标

静态指标难以描述人口高龄化的动态过程, 而且高龄老人增长率高于老年人口增长率是进入高龄化的标志之一^[2]。因此, 本文引入美国人口学家 Rogers 与 Woodward 的指数增长模式方法, 对人口高龄化速度进行时空对比分析, 参考已有研究^[20], 其公式如下:

$$TAi(80^+) = \frac{1}{n} \times \ln \left[\frac{p_i^{(t+n)}(80^+)}{p_i^{(t)}(80^+)} \right] - \frac{1}{n} \times \ln \left[\frac{p_i^{(t+n)}(65^+)}{p_i^{(t)}(65^+)} \right] = r_i(80^+) - r_i(65^+) \quad (3)$$

式中: $TAi(80^+)$ 为高龄年龄集中率, 指 i 区域特定时期内高龄人口占老年人口比重依据指数型增长趋势的年均增长率; $p_i^{(t)}(65^+)$ 、 $p_i^{(t)}(80^+)$ 分别表示 i 区域老年人口数量与高龄人口数量; $p_i^{(t+n)}(65^+)$ 、 $p_i^{(t+n)}(80^+)$ 则分别对应 n 年后 i 区域老年人口数量与高龄人口数量; $r_i(80^+)$ 、 $r_i(65^+)$ 分别为区域高龄人口、老年人口的年均增长率。

高龄年龄集中率可以揭示区域高龄人口与区域老年人口动态演变过程中的速度差异, 是测度区域人口高龄化进程快慢的重要指标之一。 $TAi(80^+)$ 值越大, 表明区域高龄化速度相对越快; $TAi(80^+) > 0$ 时, 表明区域人口高龄化速度快于老龄化, 进程处于加速推进状态; $TAi(80^+) = 0$ 时, 表明区域人口高龄化进程相对稳定; $TAi(80^+) < 0$ 时, 表明区域人口高龄化速度慢于老龄化, 区域人口还未出现高龄化趋势。

1.3 探索性空间数据分析

探索性空间数据分析 (ESDA) 是一种较理想的数据驱动分析方法。该方法以空间关联度为核心, 通过对事物或现象空间分布格局的描述与可视化, 识别其空间结构, 进而揭示其空间相互作用机制^[21], 主要包括全局空间 Moran's I 指数和局部 Moran's I 指数两种测度方法。本文采用基于共同边界的一阶 ROOK 权重矩阵, 其定义如下: 当区域 i 与 j 相邻, 则 $W_{ij} = 1$; 反之, $W_{ij} = 0$ 。鉴于海南省区位的特殊性, 参考已有研究, 人为定义海南与广东、广西相邻, 具体计算方法参见文献^[22]。

1.4 空间回归模型

为了更好地揭示我国人口高龄化时空格局的动力机制, 采用空间回归模型对其进行定量研究, 包括空间滞后模型 (式 (4)) 和空间误差模型 (式 (5)) 两

种^[23]。前者考虑了因变量的空间自相关性, 从而将空间滞后值纳入回归方程; 后者则通过空间协方差反映误差过程, 度量了邻近单元关于因变量的误差对本单元观测值的影响程度。

$$y = \rho W y + X \beta + \mu \quad (4)$$

$$y = X \beta + \varepsilon, \quad \varepsilon = \lambda W \varepsilon + \mu \quad (5)$$

式中: y 为被解释向量; X 表示 $n \times k$ 阶自变量矩阵; ρ 表示 y 的空间滞后值的回归系数; W 表示空间权重矩阵; $W y$ 表示空间滞后值; β 是与自变量相关的 $k \times 1$ 参数向量; λ 为空间自回归结构系数; μ 和 ε 分别为 $n \times 1$ 阶正态分布的干扰项和随机误差向量; n 为样本量; k 为解释变量数。

1.5 数据来源

以中国大陆 31 个省级行政区 (不含香港、澳门特别行政区与台湾省) 为研究对象。人口数据来源于全国第五次、第六次人口普查资料以及全国老龄工作委员会相关人口预测数据, 其他数据来源于 2000 年、2010 年《中国统计年鉴》。

2 中国人口高龄化时空格局演化特征

2.1 人口高龄化日益突出, 空间差异逐渐增大

高龄人口规模巨大是中国的基本国情, 高龄化日益突出。根据第五、六次人口普查数据, 计算 31 个省 (自治区、直辖市) 人口高龄化系数, 结果见表 1。2000 年、2010 年人口高龄化系数分别为 13.58% 和 17.65%, 增长了 4.07%, 增幅达 29.97%。据全国老龄办的老年人口预测 (中方案)^[24] 数据可知, 中国高龄化水平将持续增长, 但高龄人口绝对数量的增长具有明显的阶段性特征。21 世纪 30 年代前, 高龄人口缓慢增长, 中国高龄化水平保持基本平稳, 2030 年将达到 4 240.83 万人, 高龄化系数为 17.83%; 2030—2055 年, 高龄人口数量及高龄化系数均快速增长, 2040 年超过 6 300 万人, 高龄化系数为 20%, 2055 年高龄人口规模达到最大值 (10 208.15 万人), 高龄化系数为 30.09%; 2055—2100 年, 高龄人口绝对数量下降, 但高龄化水平继续上升, 至本世纪末高龄化系数将达到 34.47%。

从描述性统计方面看, 10 年来省际存在明显差异, 且差距不断扩大。根据第五、六次人口普查数据, 其标准差从 2000 年的 1.8 扩大到 2.76, 极差从 2000 年的 6.52 扩大到 2010 年的 11.98 (表 2)。从省际看, 2000 年高龄化系数前三位省区分别是广西 (16.45%)、广东 (16.44%)、海南与上海 (均为 15.89%), 系数最低的 3 个省区分别是青海 (8.90%)、

表 1 2000 年、2010 年各省份人口高龄化系数
Table 1 The coefficients of hyper-aged population
for each province in 2000 and 2010 %

省区	2000 年/2010 年	省区	2000 年/2010 年	省区	2000 年/2010 年
北京	11.63/17.68	安徽	12.79/17.66	四川	13.82/17.18
天津	12.56/18.52	福建	14.71/20.69	贵州	12.98/14
河北	12.51/16.65	江西	13.17/17.25	云南	12.29/16.37
山西	10.86/15.25	山东	14.58/19.32	西藏	10.98/14.98
内蒙古	9.14/12.92	河南	14.59/17.71	陕西	12.02/13.23
辽宁	12.65/17.76	湖北	11.73/15.51	甘肃	9.91/10.35
吉林	11.34/15.41	湖南	12.88/17.58	青海	8.90/10.58
黑龙江	9.93/14.15	广东	16.44/21.36	宁夏	11.38/11.74
上海	15.89/25.21	广西	16.45/19.19	新疆	14.45/12.53
江苏	15.29/19.60	海南	15.89/21.86		
浙江	14.46/21.12	重庆	13.75/16.96		

内蒙古(9.14%)和甘肃(9.91%),高龄化系数最高地区是最低地区的 1.85 倍;2010 年高龄化系数前三位分别是上海(25.21%)、海南(21.86%)和广东(21.36%),系数最低的是甘肃(10.35%)、青海

(10.58%)和宁夏(11.74%),高龄化系数最高地区是最低地区的 2.44 倍。可见,中国省际高龄化水平总体呈不断提高的态势,但其区域差异也在不断加剧。

表 2 2000 年和 2010 年中国人口高龄化系数描述性统计
Table 2 Statistics of the hyper-aged population
coefficients in 2000 and 2010 in China %

年份	平均值	标准差	极差	最高值	最低值
2000	13.31	1.8	6.52	16.45(桂)	9.93(甘)
2010	17.78	2.76	11.98	25.21(沪)	13.23(宁)

为了更直观反映中国高龄化水平的空间演化特征,本文基于自然断点分级法并结合中国实际情况,尝试将省际高龄化水平划分为三级:第一级 $E \geq 15\%$ 、第二级 $12\% \leq E < 15\%$ 、第三级 $E < 12\%$,并基于 ArcGIS 软件,据此绘制 2000 年与 2010 年中国高龄化水平区域分布图(图 1)。

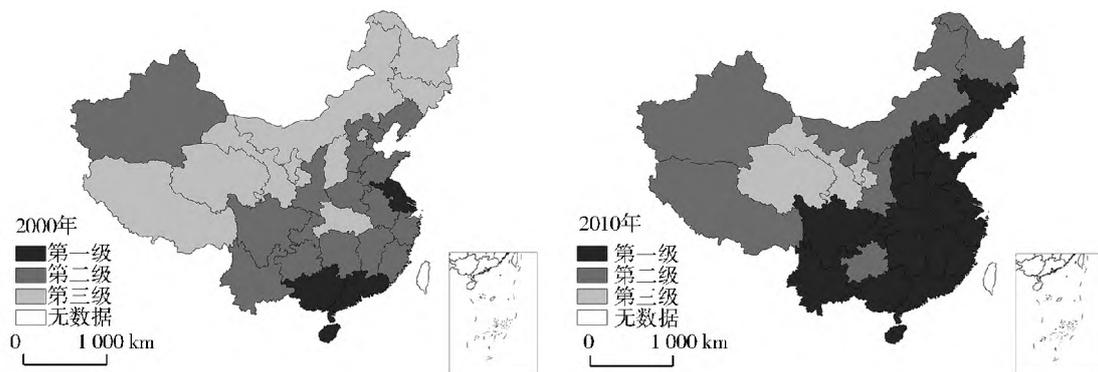


图 1 2000—2010 年中国人口高龄化空间格局演变
Fig. 1 Spatial evolution of hyper-aged population in China from 2000 to 2010

2000—2010 年,中国人口高龄化空间格局总体呈现“北扩西进”的演化特征。10 年间,属于第一级的省区数量由 5 个增至 22 个,空间范围大幅扩张,由东南沿海地区向北、中部地区以及西南地区扩展而形成集中连片分布。具体而言,2000 年,除湖北外,南方省区整体高龄化程度较高,高龄化系数都大于 12%,属于第一、二级水平区。其中,上海、江苏、广东、广西、海南的高龄化系数大于 15%,属于第一级水平省区,但其所占比例较小。而长城以北地区以及青藏高原地区高龄化水平普遍偏低,高龄化系数小于 12%。可见,这一时期中国高龄化水平既有东西差异,也有南北差异。2010 年,除贵州外,南方地区及华北平原、东北平原高龄化系数显著提高,山东、河南、湖南等 13 省市依次向高等级水平转移,均由第二级跨入第一级,湖北、山西、吉林呈跨越式向高等级转移,均由第三级跨入第一级。除个别省区外,西北及青藏高原地区高龄化水平显著提升,均跨入第二等级。青海、甘肃、宁夏受自然地理环境的限制,同时经济发展水平较低,区域人口平均预期寿命

相对较低,高龄化特征并不明显,相对稳定而长期处于第三级水平区。

与 2000 年相比,2010 年由于华北平原、东北地区等北部省区高龄化系数有大幅度的提高,在一定程度上缩小了中国高龄化程度的南北差异,而广大的中西部仍然与东部地区存在较大差距,中国高龄化转向以显著的东西差异为主的空间格局。

2.2 人口高龄化空间格局与“胡焕庸线”存在一致性

1935 年,胡焕庸以“黑龙江瑷珲(今黑河市)—云南腾冲”一线将中国人口区划为东南半壁和西北半壁两部分,客观地反映了中国人口分布的基本特点。该线被命名为“胡焕庸线”,这一概念被国内外学者沿用至今^[25]。该线不仅揭示了中国人口分布的空间异质性,更重要的在于反映人地关系,其本质上反映了中国人口格局与自然地理本底的高度空间耦合^[26]。已有研究表明^[27]，“胡焕庸线”是人口老龄化的基本分界线,该线深刻地映射出中国人口老龄化程度分布的区域差异。

本文进一步探讨“胡焕庸线”与人口老龄化是否

存在类似的空间关系。基于 Google Earth 获得黑河、腾冲两个城市的地理坐标点,运用 ArcGIS 绘制“胡焕庸线”并向两端延伸,将中国国土划分为东南半壁和西北半壁两部分。空间分析时,参考已有研

究方法^[26],与“胡焕庸线”不相交的省(市、区)直接采用其高龄人口数,与胡焕庸线相交的省(市、区)则以面积作为权重,将高龄人口划分到线的两侧,得到东南半壁和西北半壁高龄人口分布情况(表 3)。

表 3 2000 年和 2010 年“胡焕庸线”两侧高龄化与集中化程度
Table 3 The hyper-aged population and concentration degrees on both sides of Hu's Line in 2000 and 2010

年份	东南半壁			西北半壁		
	高龄人口数(万人)	高龄化系数(%)	高龄人口集中度	高龄人口数(万人)	高龄化系数(%)	高龄人口集中度
2000	115.58	13.72	1.01	43.28	10.7	0.79
2010	202.45	17.98	1.02	74.41	11.81	0.67

由表 3 可知,两半壁高龄人口规模、高龄化系数均明显增长,但人口高龄化空间格局并未突破“胡焕庸线”,东南半壁高龄化水平明显高于西北半壁。2000—2010 年,中国的高龄人口从 158.86 万人增至 276.86 万人,年均增长 11.8 万人。其中,东南半壁增长 86.87 万人,增幅达 75.16%,而西北半壁较 2010 年仅增长 31.13 万人。相应地,东南、西北两半壁高龄化系数均有一定程度增长,但西北半壁的高龄化水平远远低于东南半壁,且二者的差异呈扩大趋势,由 2000 年的 3.02% 增至 2010 年的 6.17%。同时,两半壁的高龄人口集中度分化明显。10 年间,东南半壁的高龄人口集中度始终大于 1,并伴随轻微上升,西北半壁的高龄人口集中度小于 1,且略有下降。可见,与老龄化表现出一致性,中国人口高龄化的空间格局与“胡焕庸线”存在空间契合,并具有一定的稳定性。胡焕庸在解释中国东西人口分布差异时,将其原因归结为自然环境、经济发展水平和社会历史条件不同。显然,自然环境是最基本因素。中国人口高龄化空间格局与其存在一致性,其成因也与气候、地形地貌等综合自然地理条件分不开。

2.3 人口高龄化在空间上存在较强相关性,空间集聚特征日益显著

运用 Geoda 软件对中国高龄化系数进行空间自相关分析,揭示其集聚特征及其随时间的演化趋势,计算结果见表 4。由表 4 可知,各年份高龄化系数的 Moran's I 指数均大于 0,且正态统计量 Z 均值大于 0.05 置信水平(95%)的临界值 1.96,故通过了显著性检验,表明省区之间的人口高龄化系数在空间上存在显著的正空间自相关性。从时间变化序列上看,2010 年较 2000 年的 Moran's I 指数有所上升,从 0.3832 升至 0.5649,表明中国高龄化的空间分布呈现出显著的空间集聚特征,空间集聚效应逐渐增加,区域差异增大。

表 4 中国人口高龄化系数的全局 Moran's I 指数
Table 4 Global Moran's I of hyper-aged population index in China

年份	Moran's I	$E(D)$	sd	$Z(D)$	P
2000	0.3832	-0.0333	0.1149	3.6347	0.006
2010	0.5649	-0.0333	0.1133	5.2232	0.001

进一步考察中国高龄化的空间特征,计算 2000—2010 年省区高龄化系数的局部 Moran's I 指数,以识别其局部空间集聚特征,并在此基础上绘制 LISA 集聚图(图 2)。

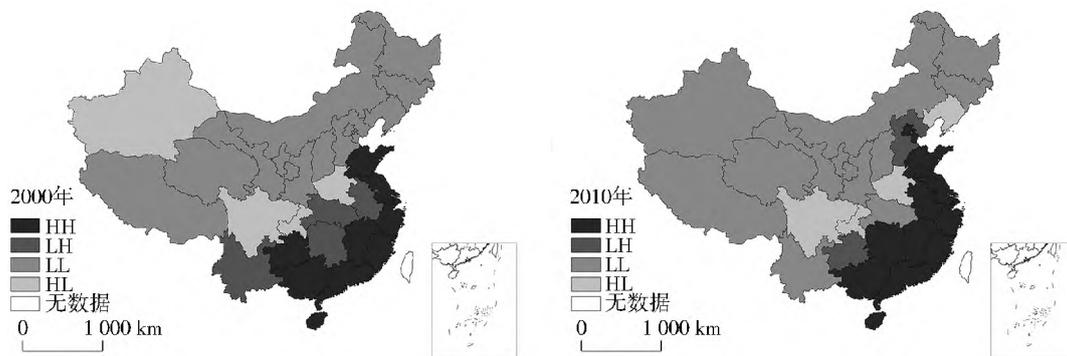


图 2 2000 年和 2010 年中国高龄化水平的 LISA 集聚图
Fig. 2 The LISA cluster maps of the hyper-aged population in 2000 and 2010

由图 2 可知,2000 年,高高集聚区(HH),即高龄化系数空间差异小、省区自身与周围较高水平省区集聚,主要分布在东南沿海地区,包括江苏、上海、浙江、广东以及广西、贵州等省区。原因在于东部沿海地区优良的自然环境以及社会经济发展程度较

高,人口平均预期寿命较长,而广西、贵州主要受区域优越自然环境影响,从而其高龄人口规模以及高龄化水平相对处于高位;低低集聚区(LL),即高龄化程度空间差异小、省域自身与周围较低水平省域集聚,集中分布于东北平原、华北平原、黄土高原、青

藏高原等地区,几乎包含“胡焕庸线”的西北半壁,这一类地区大多自然条件相对恶劣,经济发展落后;高低聚集区(HL)和低高聚集区(LH)数量较少且分散,零散分布于四川、重庆、湖北等地区。

2010年,人口老龄化空间集聚格局发生了显著变化,集中表现在:1)高高聚集区(HH)单元数由10个增至13个,其空间分布进一步向北方推移,延伸至环渤海湾地区。2)低低聚集区(LL)数量略减,形成了东部收缩转而向中西部地区蔓延扩散的基本特征,涵盖了中西部的大部分省份。主要体现在新疆、云南、湖北等中西部地区转变为LL型,同时环渤海湾地区集聚类型发生转变。其中,辽宁、北京、天津的高龄化程度不断提高,继而向HH、HL型转变,河北由LL型转变为LH型。3)总体而言,HL、LH型数量略减,其分布进一步离散。其中,四川、重庆、河南相对稳定,均属于HL类型区,即高龄化较高而其周边省份较低;HH型及LL型地区数量众多,由23个增至25个,大致以“胡焕庸线”为界且呈东南—西北对立分布的空间格局显著,中国人口老龄化空间分化严重。

2.4 高龄人口增速整体上快于老龄化速度,但地域差异明显

除新疆外,2000—2010年各省(市、区)人口老龄化速度 $TA_i(80^+)$ 均为正值,说明中国老龄化速度快于老龄化,高龄化进程正加速推进。10年间,中国高龄化系数年均增长率达到2.62%,上海、北京、浙江等20个省(市、区)超过该水平,上海市高龄人口比重年均增长率最高,达到4.62%;唯一负值区为新疆,其老龄化进度滞后于老龄化,高龄人口增速仅为老龄化的71.14%。

采用自然断点分级法并结合实际情况,将高龄人口划分为人口缓慢高龄化型($TA_i(80^+) \leq 0.0218$)、人口较快高龄化型($0.0218 < TA_i(80^+) < 0.0323$)和人口快速高龄化型($TA_i(80^+) \geq 0.0323$) (表5)。10年间,高龄化速度区域差异显著,大致呈现“东—中—西”阶梯式递减态势。人口快速高龄化型包括北京、天津、辽宁等9个省区,集中分布于东部地区,仅山西、黑龙江、内蒙古3个省区位于中、西部地区;人口较快高龄化型包括河北、江苏、山东等12个省区,多集中分布于东、中部地区,仅云南、西藏两省区位于西部;人口缓慢高龄化型包括河南、广西、四川、重庆等9个省区,集中分布于西部地区。总体而言,中国人口老龄化发展速度东部最快,中部其次,西部地区较慢。从空间上看,形成两条快速高龄

化带:一是黑龙江、内蒙古、山西构成的人口快速高龄化带,横亘于中国北方;二是辽宁、河北、山东、上海、广东等在东部沿海形成的一条自北向南的人口较快高龄化带。

表5 中国人口老龄化速度类型划分
Table 5 The speed types of the hyper-aged population in China

类型	三大地带 ^①		
	东部地区	中部地区	西部地区
人口快速 高龄化型	北京、天津、辽宁、 上海、浙江、福建	山西、黑龙江	内蒙古
人口较快 高龄化型	河北、江苏、山东、 广东、海南	吉林、安徽、江西、 湖北、湖南	云南、西藏
人口缓慢 高龄化型		河南	重庆、四川、贵州、陕西、 甘肃、青海、宁夏、广西

注:未包括新疆,其老龄化速度慢于老龄化速度。

3 中国人口老龄化时空差异影响因素

人口老龄化是一个动态过程,其实质是老年人口内部年龄结构的变动。人口年龄结构受诸多因素影响,参考已有研究^[16,17,19,20,27],以2010年高龄化系数(Y)为被解释变量,以年降水量(X1)、人均GDP(X2)、人均受教育年限(X3)、每千人口医疗卫生机构床位数(X4)和2000年高龄化系数(X5)为解释变量进行回归分析。为了数据的可比性以及消除异方差,对所有数据取对数。

首先利用最小二乘法(OLS)模型进行线性拟合(表6),其中,Moran's I指数的显著性显示被解释变量间存在空间相关性。因此,忽略空间交互效应而采用OLS模型考察高龄化分布格局的影响因素将导致结论存在偏差,有必要进一步选择纳入空间相关性因素的空间回归模型对其进行解释(表7)。相较于空间滞后模型,空间误差模型的 R^2 与LogL更大, R^2 达到0.8954,而AIC、SC分别降至-61.8977、-53.2938,模型的拟合优度得到极大提高。综上,本研究最终选择空间误差模型对中国高龄化格局影响因素进行解释。

表6 线性回归模型的OLS估计结果
Table 6 OLS results for classic linear regression

变量	回归系数	标准差	T统计值	检验
constant	-0.9807*	0.4668	-2.1008	R^2 0.8615
X1	0.1431**	0.0337	4.2415	Adjusted R^2 0.8338
X2	0.1766**	0.0609	2.8958	F statistic 31.1053
X3	0.3044	0.1879	1.6202	
X4	0.1193	0.1109	1.0752	
X5	0.5932**	0.1248	4.7524	

注:**、*分别表示通过1%、5%显著性水平检验,下同。

^① 东部地区包括北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南;中部地区包括山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南;西部地区包括内蒙古、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、广西。

表 7 空间回归模型估计结果
Table 7 Estimated results of SLM and SEM

变量	空间滞后模型 (SLM)			空间误差模型 (SEM)		
	回归系数	标准差	Z 统计值	回归系数	标准差	Z 统计值
<i>constant</i>	-0.9718*	0.4197	-2.3153	0.4593	0.5002	0.9182
X1	0.1427**	0.0302	4.7244	0.1384**	0.0354	3.9139
X2	0.1816**	0.0558	3.2537	0.0827*	0.0493	1.6783
X3	0.3136	0.1703	1.8409	0.5858**	0.1766	3.3164
X4	0.1191	0.0993	1.1992	0.2349**	0.0873	2.6908
X5	0.5902**	0.1124	5.2678	0.6099**	0.0995	6.1315
R ²	0.8622				0.8954	
LogL	35.4058				36.9488	
AIC	-56.8117				-61.8977	
SC	-46.7738				-53.2938	

3.1 自然地理环境差异

自然地理环境差异 (X1) 是导致中国高龄化水平空间差异的基础性因素。高龄化是人类长寿的形式^[2], 长寿受多因素综合作用, 但与自然地理环境关系密切。研究发现, 气候凉爽宜人, 全年平均气温在 15~20℃ 之间, 海拔高度在 1500 m 以下, 植被覆盖率高, 是长寿地区的共同特征^[28]。另外, 环境介质中 Fe、Zn、Se 等微量营养元素的分布通过影响人体内微量元素的含量, 进而对长寿起到重要作用^[29]。我国地形、气候、水文、植被等自然因子构成的人居自然环境, 其适宜性指数呈现由东南沿海向西北内陆递减趋势^[30], 我国人居自然环境适宜地区几乎全部集中在“胡焕庸线”的东南半壁^[25]。有研究显示, 中国长寿人口比例华南地区高于华北、东北、西北等地区, 广西、海南、广东等省区比例最高。10 年间, 在全国范围内比较, 广西、海南两地为经济欠发达地区, 但其处于全国人口高龄化水平前列, 高龄化系数远大于北京、天津、江苏等东部沿海发达地区, 这种不平衡性正揭示了人口高龄化与自然地理环境的关联性。如广西巴马是世界级长寿之乡, 位于广西西部偏南, 属亚热带季风气候区, 春秋凉爽、夏热冬暖, 境内河流密布, 地表水和地下水分布全境, 饮用水及土壤中富含 Cu、Ca、Fe、Zn 等微量元素^[31,32]。

3.2 区域经济社会发展水平

区域经济社会发展水平包括经济发展水平 (X2)、受教育水平 (X3)、医疗卫生水平 (X4) 三方面, 是人口高龄化显现的关键要素。运用 SPSS 计算可知, 2010 年各省份高龄化系数与人均 GDP 的 Pearson 相关系数为 0.524, 在 0.01 水平 (双侧) 上显著相关, 具有统计学意义。从这一角度看, 与老龄化不同, 区域经济社会发展水平对高龄化呈现正向作用, 这一结论与相关研究^[33] 相似。究其原因, 相较于中低龄老年人口, 高龄人口具有特殊性与异质性, 高龄老人是慢性疾病和失能的高发人群, 健康状况差,

尤其需要经常性特别照料及医疗卫生保障支持, 其需求约是 65~79 岁老人的 5 倍^[34]。在“未富先老”背景下, 经济保障就成为满足老年人口全部需要中的第一需要^[35]。受教育程度的高低间接影响人口高龄化程度。受教育程度高的地区, 一般也是经济较发达地区, 其家庭收入水平和物质生活水平较高, 有助于提升老年人的健康状况。另外, 受教育水平较高, 老年人健康保健意识更强, 更趋向于获取更多的健康信息, 选择合理的饮食结构、树立良好的生活习惯, 同时积极参加社会活动, 满足其心理需求, 提升生命生活质量, 从而促进区域的健康长寿水平提升, 直接影响区域高龄化水平, 进一步塑造了中国人口高龄化空间格局。

3.3 人口年龄结构

人口年龄结构的惯性是造成人口老化的一个重要原因^[27,36]。人口高龄化程度变动的首要影响因素为 2000 年的人口高龄化程度 (X5), 其回归系数达到 0.6099, 通过 1% 的显著性水平检验。可见, 基期高龄化的水平对区域未来人口高龄化演化具有基础性作用。人口老化在时间上具有阶段和累进的性质^[37], 即人口惯性以人口队列的形式影响人口年龄结构。具体表现在中国三次生育高峰出生的人口受人口惯性作用将在 21 世纪上半叶过渡到老年人口、高龄人口行列, 高龄老人规模持续增加, 进而影响区域高龄化水平。同时, 受历史时期区域自然地理条件、社会经济与文化历史传统的影响, 不同区域的人口年龄结构具有较大差异, 其对区域人口高龄化产生不同影响。总的来看, 21 世纪中叶我国将迎来高龄化高峰, 不同区域高龄化水平具有不同特征。与其他省区相比, 新疆高龄化系数呈下降态势, 由 2000 年的 14.45% 降至 2010 年的 12.53%, 这可能与人口普查中新疆的年龄数据误差较大^[38] 有关。

4 结论与讨论

通过对 2000—2010 年中国 31 个省 (市、区) 人

口高龄化区域差异时空变化及影响因素分析,得出以下结论:1)进入 21 世纪以来,中国人口高龄化水平呈不断提高的态势,但空间分布极不均衡,空间格局呈现“北扩西进”的演化特征,由 2000 年的既有南北差异、又有东西差异转变为 2010 年以东西差异为主的空间格局。2)人口高龄化空间格局与“胡焕庸线”存在一致性,并具有一定的稳定性,在较长时期内不会发生根本性变化。中国人口高龄化率呈现显著的空间关联,且随时间空间集聚效应增强,空间上的发展趋于不均衡。空间关联类型以 HH 型与 LL 型为主,HH 集聚区数量增加,其分布进一步向北方推移,延伸至环渤海湾地区;集聚区数量略减,但进一步向中西部扩展,几乎包含“胡焕庸线”的西北半壁。中国高龄人口增速整体快于老龄化,高龄化速度存在显著的区域差异,呈“东—中—西”阶梯式递减,并在空间上形成两条快速高龄化带。3)中国高龄化格局是多因素综合作用的结果。受人口年龄结构惯性作用,自然地理环境差异是导致高龄化水平空间差异的基础性因素,随着经济发展水平的提升、医疗卫生条件改善及受教育水平的提高,人口高龄化水平随之提高。4)人口高龄化将成为我国人口结构变动的必然趋势。在我国“未富先老”及家庭养老功能日益弱化的双重制约下,高龄化现状及其发展趋势成为我国经济社会发展必须牢牢把握的基本国情。我国应坚持“积极老龄化”的理论框架,重视家庭的作用,发挥社区的托底保护作用,加强社区居家养老服务网络建设;改变养老和医疗的双轨分离状态,整合资源,推动医养融合发展;培养积极高龄观,营造尊老敬老助老的社会文化氛围,提升高龄人口的精神生活质量;另外,重视农村高龄人口的弱势性,构建与农村经济发展和人口高龄化水平相适应的农村社会养老服务体系。

本文以省区为研究单元,在宏观上分析了中国高龄化的空间格局特征,今后可基于市域尺度或更小尺度单元,深化人口高龄化空间差异研究,对于构建中国特色的养老服务体系以及优化社会养老资源布局具有积极意义。

参考文献:

[1] 罗淳. 从老龄化到高龄化——基于人口学视角的一项探索性研究[D]. 成都:西南财经大学,2000.

[2] 罗淳. 高龄化:老龄化的延续与演变[J]. 中国人口科学,2002(3):33—40.

[3] 张友庭. 上海市老年人口高龄化趋势及其影响[J]. 南京人口管理干部学院学报,2008,24(3):18—21.

[4] 曾毅. 国际人口研究新动向的若干信息与思考——在第七届中国人口科学讨论会上的发言[J]. 人口研究,1998,22(6):11—13.

[5] 李日邦,王五一,谭见安,等. 我国人口老龄化发展的阶段、趋势和区域差异[J]. 地理研究,1999,18(2):113—121.

[6] SHRESTHA L B. Population aging in developing countries[J]. Health Affairs,2000,19(3):204—212.

[7] 王志宝,孙铁山,李国平. 近 20 年来中国人口老龄化的区域差异及其演化[J]. 人口研究,2013,37(1):66—77.

[8] 杜鹏. 中国老年人口健康状况分析[J]. 人口与经济,2013(6):3—9.

[9] GIACALONE D, WENDIN K, KREMER S, et al. Health and quality of life in an aging population—Food and beyond[J]. Food Quality and Preference,2016,47(1):166—170.

[10] 褚凝婧,王猛,杨胜慧. 典型福利类型下居家养老服务的国际比较及启示[J]. 人口与经济,2015(4):119—126.

[11] 李辉. 长春市城乡人口老龄化与老年社会保障问题研究[J]. 人口学刊,2006(4):9—13.

[12] 刘华军,何礼伟,杨寿. 中国人口老龄化的空间非均衡及分布动态演进:1989~2011[J]. 人口研究,2014,38(2):71—82.

[13] 赵儒煜,刘畅,张锋. 中国人口老龄化区域溢出与分布差异的空间计量经济学研究[J]. 人口研究,2012,36(2):71—81.

[14] 高晓路,吴丹贤,许泽宁,等. 中国老龄化地理学综述和研究框架构建[J]. 地理科学进展,2015,34(12):1480—1494.

[15] 王志宝,孙铁山,张杰斐. 人口老龄化区域类型划分与区域演变分析——以中美日韩四国为例[J]. 地理科学,2015,35(7):822—830.

[16] 张开洲,陈楠. 1990—2010 年福建省县域人口老龄化时空演变特征及其驱动机制[J]. 地理科学进展,2014,33(5):605—615.

[17] 康江江,丁志伟,张改素,等. 中原地区人口老龄化的多尺度时空格局[J]. 经济地理,2016,36(4):29—37.

[18] 丁志宏. 我国高龄老人照料资源分布及照料满足感研究[J]. 人口研究,2011,35(5):102—110.

[19] 王琳. 中国老年人口高龄化趋势及原因的国际比较分析[J]. 人口与经济,2004(1):6—11.

[20] 袁俊,吴殿廷,吴铮铮. 中国农村人口老龄化的空间差异及其影响因素分析[J]. 中国人口科学,2007(3):41—47.

[21] 蒲英霞,葛莹,马荣华,等. 基于 ESDA 的区域经济空间差异分析——以江苏省为例[J]. 地理研究,2005,24(6):965—974.

[22] 孟斌,王劲峰,张文忠,等. 基于空间分析方法的区域差异研究[J]. 地理科学,2005,25(4):393—400.

[23] 陈培阳,朱喜钢. 福建省区域经济差异演化及其动力机制的空间分析[J]. 经济地理,2011,31(8):1252—1257.

[24] 李本公. 中国人口老龄化发展趋势百年预测[M]. 北京:华龄出版社,2007.

[25] 陆大道,王铮,封志明,等. 关于“胡焕庸线能否突破”的学术争鸣[J]. 地理研究,2016,35(5):805—824.

[26] 戚伟,刘盛和,赵美凤. “胡焕庸线”的稳定性及其两侧人口集聚模式差异[J]. 地理学报,2015,70(4):551—566.

[27] 王录仓,武荣伟,刘海猛,等. 县域尺度下中国人口老龄化的空间格局与区域差异[J]. 地理科学进展,2016,35(8):921—931.

- [28] 翟德华. 中国区域长寿现象与区域长寿标准评价体系[J]. 人口与经济, 2012(4): 71—77.
- [29] 郝喆, 李永华, 李海蓉, 等. 中国区域长寿与地理环境的耦合关系[J]. 中国老年学, 2015, 35(5): 1422—1423.
- [30] 封志明, 唐焰, 杨艳昭, 等. 基于 GIS 的中国人居环境指数模型的建立与应用[J]. 地理学报, 2008, 63(12): 1327—1336.
- [31] 秦俊法. 中国的百岁老人研究Ⅲ. 百岁老人聚居区——中国长寿之乡的成因和评定[J]. 广东微量元素科学, 2007, 14(11): 23—39.
- [32] 张楠, 陆华湘, 张志勇, 等. 广西巴马县境内长寿老人区域分布及人群头发中化学元素含量的研究[J]. 中国老年学, 2010, 30(9): 1271—1274.
- [33] 蔡翠华. 健康促进与人口高龄化[J]. 山东社会科学, 2014(10): 66—70.
- [34] 曾毅. 中国人口老龄化的“二高三大”特征及对策探讨[J]. 人口与经济, 2001(5): 3—9.
- [35] 田雪原. “未富先老”视角的人口老龄化[J]. 南方人口, 2010, 25(2): 13—17.
- [36] 曲海波. 中国人口老龄化的人口学原因[J]. 人口研究, 1989, 13(4): 8—16.
- [37] 田雪原. 中国老年人口[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2007.
- [38] 纪瑞斌. 新疆人口年龄误报问题的成因及对策[J]. 人口与经济, 1994(4): 17—21.

Research on Spatial Evolution Pattern of Hyper-aged Population and Its Influence Factors in China

ZENG Tong-gang¹, ZHAO Yuan^{1,2}, XU Xin¹

(1. School of Geographic Science, Nanjing Normal University, Nanjing 210023;

2. Jinling College, Nanjing Normal University, Nanjing 210097, China)

Abstract: Based on the data of the fifth and sixth population census, this paper analyzed the regional disparities and spatial-temporal evolution of the hyper-aged population of 31 provinces in Mainland China by the methods of traditional mathematical statistics and ESDA, and used the spatial regression model to explain the importance of the influence factors. The results showed: 1) Since the twenty-first century, the hyper-aged population of china had become increasingly prominent, presenting an unbalanced distribution characteristic. In the past 10 years, the population growth had experienced a spatial shift from the southeastern coastal regions to the northwest inland regions and the spatial difference had increased gradually. 2) The spatial pattern of the hyper-aged population didn't break the Hu's Line and had the consistency with it. The hyper-aged population presented significant spatial agglomeration and increasing trend from 2000 to 2010. The number of the HH distributions increased and distributed further to the north, extending to Huanbohai zone, while that of the LL distributions slightly reduced with a further extension to the Middle China and Western China, nearly covering the northwest side of the Hu's Line. The number of the HL and LH distributions also slightly reduced and the distribution of which dispersed further. 3) Except Xinjiang, the hyper-aged population of other regions increased faster than the aging population, and became unbalanced in the eastern, middle, and western regions of China. 4) The hyper-aged status of each province was the result of multiple factors, including natural geographical environment, regional economic development level, population age structure and so on.

Key words: hyper-aged population; spatial pattern; spatial autocorrelation; influence factors; China