

中国人口老龄化格局演变与形成机制

周 榕^{1,2}, 庄汝龙¹, 黄晨熹^{1,2}

(1. 华东师范大学中国现代城市研究中心, 上海 200062; 2. 华东师范大学社会发展学院, 上海 200241)

摘要: 人口老龄化的度量包括数量(老年人口数量和占比)和质量(人口预期寿命)两个方面。基于第六次人口普查和历年统计年鉴数据,综合运用空间自相关、Sullivan健康预期寿命测度模型、地理加权回归等方法,刻画了1990-2016年中国人口老龄化“数量”与“质量”的空间格局及其变化特征,并对其作用机制进行深入探讨。结果表明:①总体上,人口老龄化“数量”与“质量”的发展并不协调,存在空间差异性。②从“数量”上,“胡焕庸线”东南半壁老龄化程度高于西北半壁,但增速变化存在阶段性特征。老龄化水平存在高值和低值集聚区。高值集聚区由沿海向内陆扩展,位于西北地区的老龄化低值集聚区则逐渐萎缩。③从“质量”上看,“胡焕庸线”东南半壁人口预期寿命优于西北半壁,东部沿海省市远高于其他地区。④老年人口预期寿命与健康预期寿命发展并不同步,存在性别差异与区域功能缺损扩张效应。相比中西部,东部地区预期寿命与健康预期寿命均占优势。⑤从形成机制来看,“数量”格局的形成受人口自然变动与机械变动共同作用,其中,出生率为主导因素;对于“质量”而言,自然环境差异、社会环境发展不协调等是影响预期寿命的重要因素,其中经济发展与卫生医疗事业进步是寿命延长的主要推动力。

关键词: 人口老龄化;空间格局;老龄化系数;预期寿命;形成机制;中国

DOI: 10.11821/dlxb201910015

1 引言

2017年联合国《世界人口老龄化发展报告》显示,全球60岁及以上的人口占总人口的13%,并以每年3%的速度增长。并且高龄化趋势明显,80岁及以上人口约1.37亿,预计到2050年将会达到4.25亿,占比4.72%。在中国,《国家人口发展规划(2016-2030年)》《“十三五”国家老龄事业发展和养老体系建设规划》等文件显示,中国老龄化水平及其增长速度将明显超过世界平均水平。预计到2020年,老年人口将猛增至2.55亿,占总人口比例提升至17.8%,相当于每5个人中即有一个60岁及以上的老年人。老年抚养比将攀升至28%,相当于3个劳动力就需要抚养一个老年人。进一步来看,高龄化问题更加严峻,80岁及以上的高龄老年人将增至2900万,占老年人口的11.37%。基数大、增速快,并且整体健康状况不佳是中国人口老龄化的特征,据2016年第四次中国城乡老年人生活状况抽样调查数据显示,中国失能、半失能老年人大致4063万人,占老年人口18.3%,健康老龄化成为中国人口发展目标。为此,中国政府颁布了一系列政策文件,明确将“建设健康中国”提高到国家战略层面,在不断加强顶层设计的基础上,加快构建

收稿日期: 2018-07-02; 修订日期: 2019-07-01

基金项目: 教育部人文社会科学重点研究基地重大项目(17JJD790008) [Foundation: Key Project of Humanity & Social Science Research Base of Ministry of Education, No.17JJD790008]

作者简介: 周榕(1992-), 女, 江苏太仓人, 博士生, 研究方向为社会政策与老年社会保障。

E-mail: zhourong9269@hotmail.com

通讯作者: 黄晨熹(1971-), 男, 浙江浦江人, 教授, 博导, 研究方向为社会政策、人口学。E-mail: cxhuang@soci.ecnu.edu.cn
2163-2177 页

以社会保障、养老服务、健康支持、宜居环境为核心的应对老龄化的制度框架,通过提高人均预期寿命实现老年人口共享发展成果的战略计划。

人口老龄化研究进程与社会老龄化发展相伴随。西方发达国家对老龄化的地理学研究相对较早,成果主要集中在以下几个方面:①老年人口的空间分布差异。Hiltner 等和 Goodman 分别利用美国人口普查数据,对托利多(Toledo)等地的老年人口分布进行实证研究,发现老年人口向都市中心城区集中的规律^[1-2]。②老年人口的流动与迁移。据 2009 年美国社区调查显示,都市区 65 岁及以上的老年人口占比 12%,而非都市老年人口占比 15%,这种现象一方面在于老年人口因流动性差而固守农村,或是在城市中竞争失利而退避农村,另一方面是年轻人迁出农村前往城市工作,而产生的替代化或剩余化过程,两者共同作用于农村老年人口集聚现象^[3-4]。③老龄化对经济社会产生的多维影响。Chomik 等通过扩展标准的抚养比对亚太地区人口老龄化进行量化研究,探究老年人口积聚与经济发展之间存在的关系^[5]。此外, Golant 等还从人口资源开发、“银发产业”发展等方面开展研究,提出老年人口资源再开发、银发浪潮推动老龄化产业发展的影响^[6-7]。

相对而言,国内老龄化的地理学研究起步较晚,但发展较快。已有研究基于不同地域单元,运用地理探测器、面板数据模型等相关方法,涉及空间集聚、时序演化、动力机制、发展预测等方面。其中,人口老龄化的时空格局演变、集疏规律探讨及其形成机制,是众多学者关注的焦点。王录仓通过对中国城市群老龄人口的空间格局演化研究,提出中国老龄化增长异速,并表现出城市群间老龄化格局从沿海向内陆跃升与城市群内部隆升—塌缩并存的特点^[8]。刘华军等运用核密度估计的方法指出了中国人口老龄化空间非均衡性的基本事实^[9]。在老年人口空间分布的形成机制上,赵东霞等结合“胡焕庸线”,运用多项指标,揭示不同地区老年人口的分布规律^[10]。此外,还有部分学者结合人口预期寿命,预测人口老龄化发展趋势,并探讨了人口老龄化发展对宏观经济^[11]、国民储蓄^[12]、社会抚养负担^[13]等诸多社会经济因素可能带来的影响。

本文突破人口老龄化研究的故有框架,借助老龄化系数与人口预期寿命两个量化指标,从“数量”和“质量”两个维度探讨中国老龄化时空分布格局;从老龄化系数、预期寿命双维视角探究中国人口老龄化的耦合特征;剖析老龄化“数量”“质量”格局的形成机制,为加强区域联动养老、优化养老资源配置、提升养老服务宏观调控能力提供参考。

2 数据来源与研究方法

2.1 研究区域与数据来源

研究区域为中国 31 个省(直辖市、自治区),暂不包括中国的台湾、香港以及澳门地区。研究时段为 1990-2016 年。 ≥ 65 岁常住人口占比数据来源于历年《中国统计年鉴》;人口预期寿命、老年人口健康状况、出生率、迁入率、迁出率等指标来自于 2010 年第六次人口普查数据;人均 GDP、每千人口医疗卫生机构床位数、自然保护区占比来源于 2010 年《中国统计年鉴》;海拔指标来源于中国科学院资源环境数据云平台(<http://www.resdc.cn/>)。地图数据源自国家基础地理信息中心网站(<http://ngcc.sbsm.gov.cn/>)。值得注意的是,对于行政区划在 1990-2016 年有变动的省、直辖市,依据当年行政区划进行归并。例如,1997 年原四川省重庆市、万县市、涪陵市、黔江地区合并为重庆直辖市,由于所涉及的年份较少且数据分离困难,本文依据当年统计年鉴资料,将重庆 1990-1996 年相关数据仍归为四川省,1997 年后单独核算。

2.2 研究方法

2.2.1 全局空间自相关 空间依赖性(Spatial Dependence)指某种现象并非完全孤立存在

于空间之中,它与相邻的空间单元具有某种关联性。空间自相关 (Spatial Autocorrelation) 是反映这种关联性的量化指标,若检验结果为正值且显著,则说明属性变化和趋势特征趋同,存在空间集聚效应,反之亦然。根据侧重不同,有全局和局域空间自相关两种。

全局空间自相关是老龄化属性在全国范围内空间特征的描述,通过 Global Moran's I 度量。通过比较空间毗邻单元观测值来测量全局空间自相关,其计算公式如下:

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \quad (1)$$

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$Z(I) = \frac{I - E(I)}{S(I)} = \frac{I - E(I)}{\sqrt{\text{var}(I)}} \quad (2)$$

式中: I 为 Global Moran's I 统计量; n 为研究单元个数; x_i 为 i 省的老龄化系数; w_{ij} 为 i 省和 j 省的空间权重矩阵,表示 i 和 j 的空间相邻关系。Global Moran's I 的取值范围是 $[-1, 1]$, 若 Global Moran's I 显著且为正,表明存在正向空间自相关,相似属性值(高值或低值)的空间单元趋于空间集聚,且 I 的绝对值越大,空间自相关程度越高。反之,若 Global Moran's I 显著且为负,则表明存在负的空间自相关,相似观测值趋于空间分散分布状态。仅当 Global Moran's I 接近期望值 $-1/(n-1)$ 时,观测值呈独立随机分布状态。

(2) 式为 Global Moran's I 的标准化统计量 Z 检验,其中 $E(I)$ 为 Global Moran's I 的期望值, $S(I)$ 为 Global Moran's I 的方差,即 $\sqrt{\text{var}(I)}$ 。

2.2.2 局域空间自相关 虽然借助 Global Moran's I 能从整体上把握中国人口老龄化的空间集聚特征,但若要精准反映区域老龄化空间差异的变化状况,则需采用 ESDA 局部分析方法。LISA (Local Indicators of Spatial Association) 是局域空间自相关指标,用于寻找被掩盖的或可能与全局空间自相关不一致的局部不平衡的人口老龄化分布特征。LISA 值描述了空间单元与其周围相似值区域之间的老龄化空间集聚程度,对 Local Moran's I 结合 Moran 散点图、LISA 显著性水平图与 LISA 集聚图进行了可视化表达, i 位置的局域自相关计算公式如下:

$$I_i = \frac{(x_i - \bar{x})}{S^2} \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_j - \bar{x})^2 \quad (3)$$

$$Z(I_i) = \frac{I_i - E(I_i)}{S(I_i)} = \frac{I_i - E(I_i)}{\sqrt{\text{var}(I_i)}} \quad (4)$$

式中: I_i 为 Local Moran's I ; 其他变量与式 (1) 相同,其含义都是代表 Local Moran's I 的计算和检验结果。

2.2.3 Sullivan 模型 Sullivan 模型 (沙利文模型) 是人口学中预测健康预期寿命的常用方法之一。该模型由 Sullivan 于 20 世纪 70 年代创造^[14-15], 众多学者运用该模型估算了不同国家的人口健康预期寿命^[16-17]。模型基于“时期生命表”, 根据各年龄别人口某种健康状况比例的横截面数据, 估算一代人的健康预期寿命情况^[14]。它能够在死亡率变化波动幅度较小且健康状况变化较为平稳时, 对实际的健康寿命状况进行较为准确的衡量, 因而较“双递减方法”“多状态生命表”等其他健康预期寿命计算方法, 被更为广泛地运用。

本文通过 2010 年“第六次全国人口普查长表”中 R28 项 60 周岁及以上的人填报的“身体健康状况”, 获得老年人口身体健康状况分省数据, 按照问卷设置的标准选项: 健康、基本健康、不健康但能自理、不能自理, 将老年人口分为 4 组。人口普查长表的抽

样工作由国务院人口普查办公室统一部署, 根据《第六次全国人口普查长表抽样工作细则》, 各省、自治区、直辖市按 10% 的抽样比例, 在每个普查小区中调查获得。

运用 Sullivan 模型, 结合人口普查老年人口健康状况的横截面数据, 计算各种不同健康状态下的老年人口预期寿命, 从而获得各地区老年人口健康预期寿命数据, 计算方法为:

$$L_{x,DF} = L_x \times \pi_x \quad (5)$$

$$T_{x,DF} = \sum_x^w L_{x,DF}, \quad DFLE_x = T_{x,DF} / l_x \quad (6)$$

$$S(DFLE_x) \approx \frac{1}{l_x^2} \sum_{x=0}^w L_x^2 \frac{\pi_x(1-\pi_x)}{N_x} \quad (7)$$

式中: $L_{x,DF}$ 为 x 岁生活健康生存人年数; L_x 为生命表中相应年龄的生存人年数; π_x 为 x 年龄别各种健康状况老年人口比例; $T_{x,DF}$ 为累计生存人年数, 表示 x 岁及以后尚存人数在未来可能所获得的总健康人年数; $DFLE_x$ 为 x 年龄在某健康水平下的健康预期寿命, $DFLE_x$ 值越高, 说明该年龄群体在此健康水平下的预期寿命越长; l_x 为 x 岁尚存人数。式 (7) 为健康预期寿命 $DFLE_x$ 的标准误近似公式, 其中 N_x 是年龄为 x 岁回答身体健康状况情况的人数。

2.2.4 地理加权回归模型 地理加权回归模型 (GWR) 是一种局域回归模型, 相对于传统的全局回归模型, 该模型的优势在于能够对每个研究单元形成单独的估计系数, 以反映处于不同地理位置时, 变量对该区域的影响程度, 并由此获得不同因素对解释变量影响的空间分异特征。其计算公式如下:

$$Y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_{j=1}^p \beta_j(u_i, v_i) x_{ij} + \varepsilon_i, \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (8)$$

式中: $(y_i; x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ip})$ 为在地理坐标 (u_i, v_i) 处的因变量 y 和自变量 x_1, x_2, \dots, x_p 的观测值; $\beta_j(u_i, v_i)$ 为观测点 (u_i, v_i) 处的未知参数, 即估计系数, 能反应自变量对不同研究单元的因变量的不同影响程度; ε_i 为独立随机分布的误差项, 通常假定其服从 $(0, \delta^2)$ 。其中 $(i = 1, 2, \dots, n)$ 表示观测点个数, 即研究单元个数, $(j = 1, 2, \dots, p)$ 表示自变量个数。

3 实证分析

3.1 人口老龄化总体趋势分析

1990-2016 年, 中国老龄化系数总体呈现波动上升的变化趋势, 表征中国老龄化程度逐步加重。从变化趋势来看, 1997 年和 2010 年是中国老龄化进程的两个重要节点。1990-1997 年, 老龄化系数维持在 6% 左右, 尚未进入老龄化社会; 1997 年中国老龄化系数达到 7.04%, 首次超过 7% 的老龄化国际标准, 正式迈入老龄化社会; 1997-2009 年中国老龄化系数保持较快的发展趋势, 年均增速达到 3.19%; 2009 年后, 中国的老龄化系数呈现“先降后升”的趋势, 至 2016 年老龄化系数高达 10.85%, 逼近 14% 的深度老龄化“红线”。可见中国老龄化发展趋势日趋严峻, 人口红利的逐步消失与老年人口抚养负担的加重将对经济社会发展带来诸多挑战, 成为 21 世纪必须直面的重大社会问题 (图 1)。

预期寿命 (LE) 是一种生存概率, 预期寿命的延长被学界视为反映“人口质量”的一项重要指标^[18-19], 有学者认为: “我们最期望的结果是人口老龄化是由于人均预期寿命的延长所带来的”^[20]。当不同省市的人口老龄化指数相近时, 预期寿命越长, 即老龄化质量越高。1990-2016 年, 中国人口预期寿命持续上升 (表 1)。1982-2015 年, 人口预期寿命延长了 8.57 年。1990-1995 年, 预期寿命增量最大 (2.25 年), 其次为 2010-2015 年, 增量为 1.88 年, 这两个时间段的增速分别为 3.28% 与 2.58%。增量相对较低的两个时间段

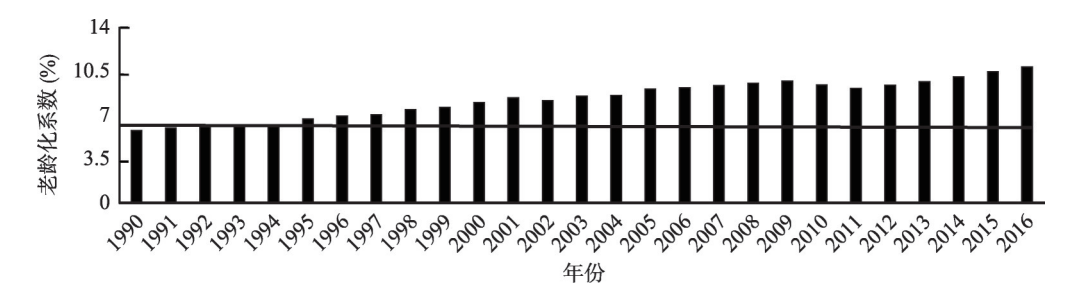


图1 1990-2016年中国人口老龄系数演变趋势
Fig. 1 The change of aging coefficient in China from 1990 to 2016

表1 1982-2015年中国人口预期寿命演变过程
Tab. 1 The evolution trend of life expectancy in China from 1982 to 2015

年份	合计			男性			女性			男女差值 (年)
	预期寿命(年)	增量(年)	增速(%)	预期寿命(年)	增量(年)	增速(%)	预期寿命(年)	增量(年)	增速(%)	
1982	67.77	—	—	66.28	—	—	69.27	—	—	2.99
1990	68.55	0.78	1.15	66.84	0.56	0.84	70.47	1.20	1.73	3.63
1995	70.80	2.25	3.28	—	—	—	—	—	—	—
2000	71.40	0.60	0.85	69.63	—	—	73.33	—	—	3.70
2005	72.95	1.55	2.17	70.83	1.20	1.72	75.25	1.92	2.62	4.42
2010	74.83	1.88	2.58	72.38	1.55	2.19	77.37	2.12	2.82	4.99
2015	76.34	1.51	2.02	73.64	1.26	1.74	79.43	2.06	2.66	5.79

注：“—”表示当年数据缺失。

为1982-1990年（0.78年）与1995-2000年（0.6年），其增速分别为1.15%与0.85%。对比男女预期寿命，中国女性预期寿命高于男性，是基因、生理机能以及生活方式等多种因素共同作用的结果，符合女性寿命通常高于男性的人口学特征。在预期寿命增量与增速上，中国女性也高于男性，男女预期寿命的差值不断拉大，从1982年的2.99年，扩大到2015年的5.79年。

3.2 人口老龄化“数量”分析

3.2.1 人口老龄化空间格局演变 本文采用老龄化系数作为反映老龄化水平的数量指标。根据1956年联合国《人口老龄化及其社会经济后果》确定的“65岁及以上的老年人口占总人口比例超过7%”的老龄化社会标准，并借鉴王录仓等的分类方法，将区域按人口老龄化指数分为6种类型：年轻型（老年人口占比< 4.00%）；成年型Ⅰ期[4.00%, 5.50%）；成年型Ⅱ期[5.50%, 7.00%）；老年型Ⅰ期[7.00%, 10.00%）；老年型Ⅱ期[10.00%, 14.00%）；老年型Ⅲ期（14.00%及以上）^[8]。目前，中国尚未出现老年型Ⅲ期省市。中国人口老龄化空间格局演变特征如图2所示。

1990年中国大部分省市尚未进入老龄化，仅京津冀和长三角地区率先步入老龄化社会。老年型Ⅰ期、Ⅱ期的省市仅有3个和1个，上海老龄化水平最高，老龄化指数达到10.33%，是当时全国唯一的老年型Ⅱ期省市。

2000年年轻型省市消失，成年型Ⅰ期与Ⅱ期省市分别缩减为7个与12个，四川、重庆、湖南等8个省市跃升为老年型Ⅰ期省市，全国老年型Ⅰ期省市增至11个，老年型Ⅱ期省市仍是上海市。从分布来看，除黑龙江外，“胡焕庸线”东南半壁各省市人口老龄化程度均高于西北半壁，东南半壁率先步入老龄化社会，而西北半壁尚属成年型。

2010年成年型Ⅰ期仅剩西藏，成年型Ⅱ期仅剩新疆、青海、宁夏、广东4省区。老

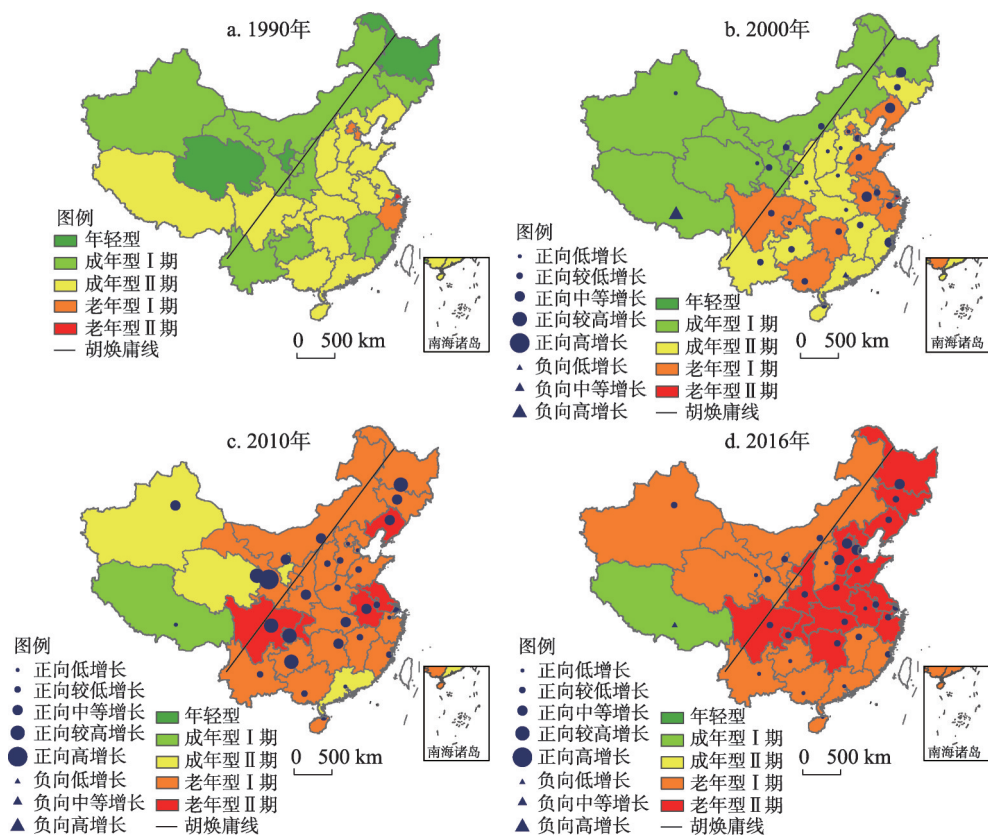


图2 1990-2016年中国人口老龄化分省时空分布

Fig. 2 Spatial-temporal distribution of aging in different provinces of China from 1990 to 2016

年轻型 I 期与老年型 II 期省市分别激增至 20 个与 6 个, 老龄化省市越过“胡焕庸线”, 向西北地区蔓延。

2016 年, 除西藏外, 其余各省市均已步入老龄化社会, 老年型 I 期省市减少至 13 个。老年型 II 期成为主要类型, 属于该类型的省市增长到 17 个, 且均位于东南半壁, 主要分布在黑吉辽、京津冀、长江经济带地区, 重庆 (13.97%) 成为人口老龄化最严重的省市。

从人口老龄化系数增长率来看, 增长率包括正、负两个方向, 正向增长分为 5 种类型: 即低 (0~15.00%)、较低 (15.00%~30.00%)、中等 (30.00%~45.00%)、较高 (45.00%~60.00%)、高 (60.00%~75.00%); 负向增长分为 3 种类型: 即低 (0~-8.00%)、中等 (-8.00%~-16.00%)、高 (-24.00%~-16.00%)。

1990-2000 年, 中国东南半壁诸省市的人口老龄化系数增长率快于西北半壁, 沿海地区的增长率快于内陆及边疆地区。除西藏负向高增长与广东负向低增长外, 其余各省市均呈现不同程度正向增长, 黑龙江、辽宁、安徽、福建等省市人口老龄化系数属于较高增长类型。

2000-2010 年, 老龄化系数总体增长加快。上海变为负向中等增长, 而甘肃跃升为正向高增长类型, 其余各省市均属于正向增长。从空间分布来看, 西南与东北地区相对较高, 中部地区相对较低。2010-2016 年, 除西藏老龄化程度负向低增长之外, 其余各省市均为正向增长。东南半壁增长速度高于西北半壁, 黑吉辽、京津冀地区增速相对较快, 长江经济带地区增速相对较低, 而广东、海南、云南等省市属于低增长类型。

从平均增速来看, 1990-2000年东北与西部地区老龄化增长率相对较高, 而中部与东部地区相对较低; 2000-2010年基本保持与上阶段相同态势, 而2010-2016年东北与中部地区相对较高, 东部与西部相对较低。1990-2016东北地区老龄化系数增长率领跑全国, 达到34.81%; 西部地区次之, 为25.54%; 中部地区相对较低, 为23.10%; 而东部地区最低, 为17.20%。

3.2.2 人口老龄化空间集聚特征 运用GeoDa 1.4.6, 计算1990年、2000年、2010年和2016年分省人口老龄化系数的全局Moran's I 指数, 分别为0.28、0.52、0.31与0.33, 均为正值, 且 I 检验均在1%显著水平之下。由此可见, 分省人口老龄化系数存在较强的空间正相关关系, 表现出相似值之间的空间集聚。从变化趋势来看, 全局Moran's I 值呈现“低—高一低”的走势, 在2000年达到0.52的峰值, 随后下降到0.33, 表明人口老龄化在2000年存在较强的集聚特征, 而2000年后这种空间集聚特征有所弱化。同时, 结合LISA值与Moran's I 散点图, 计算四年省际老龄化系数Local Moran's I 值, 并绘制局部空间自相关LISA集聚图, 将局域空间分布集聚类型划分为高值集聚(HH)、低值集聚(LL)、高低集聚(HL)和低高集聚(LH)4种(图3)。

中国人口老龄化系数局域空间集聚特征明显, 总体以高值集聚和低值集聚类型为主。1990年江浙沪是3个人口老龄化高值集聚区, 陕甘是人口老龄化低值集聚区, 川渝是人口老龄化高低集聚区。2000年低值集聚有所增强, 扩大到甘肃、青海、新疆等大片西北地区, 高值集聚区未发生变化, 高低集聚区消失。2010年高值集聚区呈现沿长江经济带向西扩展趋势, 低值集聚区仅剩新疆。2016年高值集聚区仅剩苏渝二省, 低值集聚区保持不变。总的来看, 西北地区人口老龄化低值集聚区先增后缩, 高值集聚区呈由沿海向内陆扩展趋势。

3.3 人口老龄化“质量”分析

3.3.1 人口老龄化系数与预期寿命交叉分析 “寿命不均等”反映了区域人口在生命历程中所面临死亡的不确定性, 人口异质性和环境异质性决定了区域人口预期寿命的非同步发展。人口预期寿命是中国快速转型期社会发展公平性的重要测度指标, 有必要从人口寿命与健康状态角度剖析中国省级人口老龄化特征。

以2010年全国老龄化系数(8.87%)与总体预期寿命(74.83年)为基准水平, 依照各省市人口老龄化系数、预期寿命同基准水平的差值, 将全国各省分为4类, 绘制中国人口老龄化“数量”与“质量”的专题地图(图4)。具体4类为: ①深度老龄—长寿型, 即人口老龄化系数与预期寿命均高于全国基准水平; ②轻度老龄—长寿型, 即人口老龄化系数低于全国基准水平, 但预期寿命高于全国基准水平; ③深度老龄—低寿型, 即人口老龄化系数高于全国基准水平, 但预期寿命低于全国基准水平; ④轻度老龄—低寿型, 即人口老龄化系数与预期寿命均低于全国基准水平。“深度老龄”“轻度老龄”“长寿”“低寿”类型均相对于全国基准水平而言。由于人口预期寿命最新数据截至到2010年人口普查, 故以2010年为节点进行测算与分析。

总体来看, 人口老龄化系数高于全国基准水平(深度老龄—长寿型与深度老龄—低寿型)的依次有重庆、四川、江苏、上海、浙江等11个省市, 占比35.48%, 主要分布在长江经济带及其周边地区。其中, 重庆老龄化系数最高, 高于全国2.69%, 排名第一位。人口老龄化系数低于全国基准水平(轻度老龄—长寿型与轻度老龄—低寿型)的依次有陕西、贵州、河北、河南、西藏等20个省市, 占全国省市数量的64.52%。其中, 西藏人口老龄化系数最低, 低于全国3.78%。预期寿命高于全国基准水平(深度老龄—长寿型与轻度老龄—长寿型)的依次有上海、北京、天津、浙江、江苏等18个省市, 占比58.06%, 主要分布在中东部地区。低于全国基准的有西藏、云南、青海、贵州、甘肃等

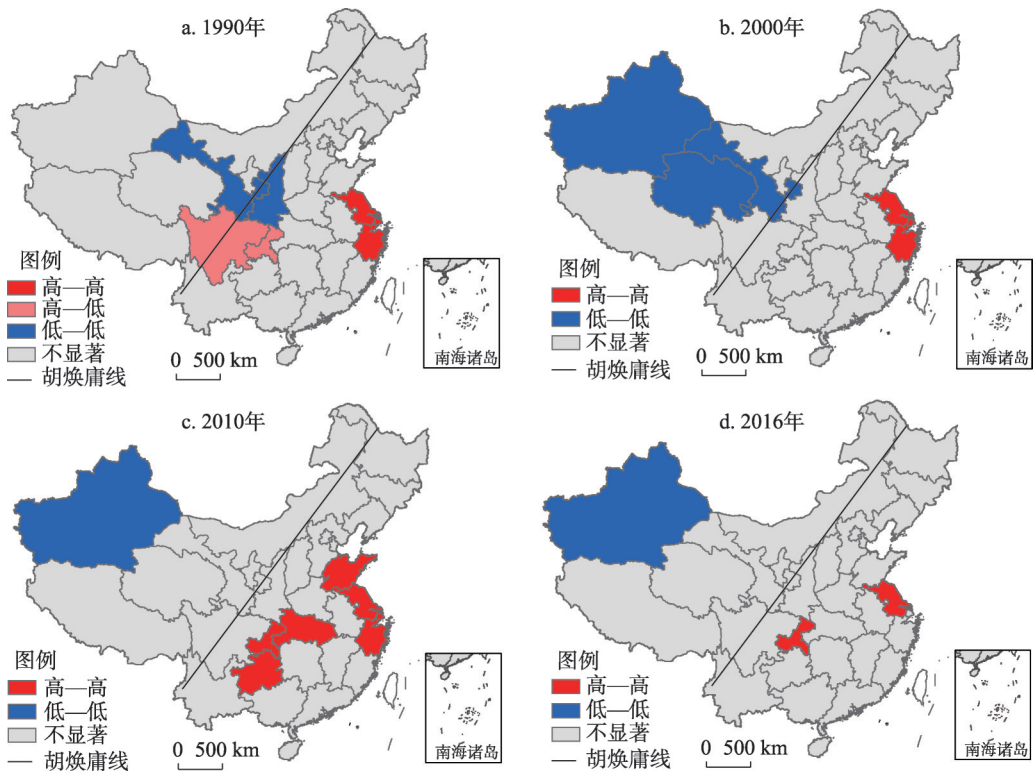


图3 1990-2016年中国人口老龄化系数LISA集聚图

Fig. 3 The Local Moran cluster map of aging coefficient in China from 1990 to 2016

13个省市，西藏预期寿命最低，仅为68.17年。

分类型来看，深度老龄—长寿型有9个省市，主要分布在长三角及其周边地区。轻度老龄—长寿型有北京、天津、广东、福建等9个省市，主要分布在京津冀以及东南沿海地区。轻度老龄—低寿型11个省市主要分布在中、西部地区。而深度老龄—低寿型仅湖南、四川两省。4种类型的省市分别占比29.03%、29.03%、35.48%、6.45%，其中，轻度老龄—低寿型相对较多，深度老龄—低寿型最少。中国人口老龄化“数量”与“质量”的省际差异与“胡焕庸线”大致吻合，西北半壁均为轻度老龄—低寿型，而东南半壁4种类型均有（图4）。

1990-2010年，以全国人口老龄化系数变化量（3.07%）与预期寿命变化量（6.28年）为基准水平，依照各省市两项指标变化量与全国基准水平的差值，将全国各省分为四类：第Ⅰ类两项指标均高于全国基准水平，有重庆、四川、内蒙古等10个省市，占全国总数的32.26%，以中、西部地区为主。第Ⅱ类两项指标均低于全国基

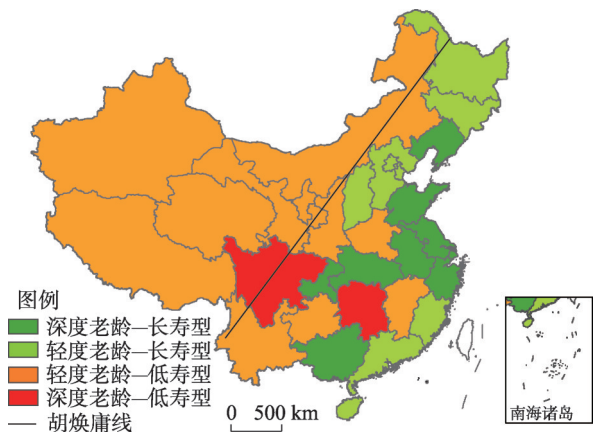


图4 2010年中国人口老龄化系数与预期寿命空间分异

Fig. 4 Spatial differentiation of aging coefficient and life expectancy of China in 2010

准, 有广东、上海、浙江等 7 个省市, 占比 22.58%, 主要分布在中国东部沿海地区。第Ⅲ类分为两种亚型, 亚型Ⅰ是老龄化系数低于全国基准, 但预期寿命高于全国, 共有 9 个省市, 除江西外, 其余均分布在东、西部地区, 占全国总数的 29.03%。亚型Ⅱ为人口老龄化系数高于全国基准, 但预期寿命低于全国, 属于这种类型的省市较少, 仅辽宁、山东、安徽、江苏、甘肃 5 省 (图 5)。总体来说, 预期寿命增长较快的地区主要分布在中、西部地区, 而绝大多数东部地区和部分中部地区预期寿命增长变化则较为稳定, 从人口老龄化系数指标来看, 中、西部亦有较大的涨幅。

3.3.2 预期寿命与健康预期寿命空间耦合

合 早在 1997 年, 世界卫生组织 (WHO) 发布的《世界健康报告》中就明确提出“不仅要关注平均预期寿命, 而且要更加关注生命的质量”^[21]。随着中国人口老龄化发展, 政府和社会的关注焦点也从人口寿命长度转向人口生命质量, 国家以健康、积极老龄化作为人口老龄化发展的长期应对策略^[22]。

健康预期寿命 (Healthy Life Expectancy, HLE) 是预期寿命 (Life Expectancy, LE) 与健康状况的结合指标, 旨在进一步反映老年人口的生命质量^[23]。预期寿命延长得益于带病死亡率的下降, 伴随预期寿命延长, 往往出现平均带病期或不健康期的同步延长, 人口健康状况下降的情况^[24]。这说明预期寿命与健康预期寿命的变化方向可能并不一致, “活得更加”不等于“活得更好”, 因此需要在人口老龄化质量指标中加入健康水平评定。

通过模型 (5)~(8) 计算, 老年人口预期寿命与健康预期寿命变化存在显著的地区错置与性别差异^[25-26], 中国各省 65 岁男性预期寿命 (图 6), 北京最高, 为 16.99 年, 云南最低, 为 13.43 年, 相差 3.56 年。男性健康预期寿命最高的地区为上海 (14.27 年), 最低在西藏 (9.14 年), 相差 5.13 年, 男性健康预期寿命的地区差异高于预期寿命差异。随着健康状况的下降, 省际差值不断缩小, 健康状态下的寿命极差为 4.67 年, 其余各项分别为 2.88 年、1.99 年与 0.75 年。中国女性健康预期寿命省区差异更为明显 (图 7), 65 岁女性预期寿命的省际极差为 4.12 年, 而健康预期寿命极差高达 6.11 年, 不同身体状况下的省际极差分别为 4.66 年、3.53 年、2.43 年与 1.22 年。造成中国老年健康预期寿命从“健康

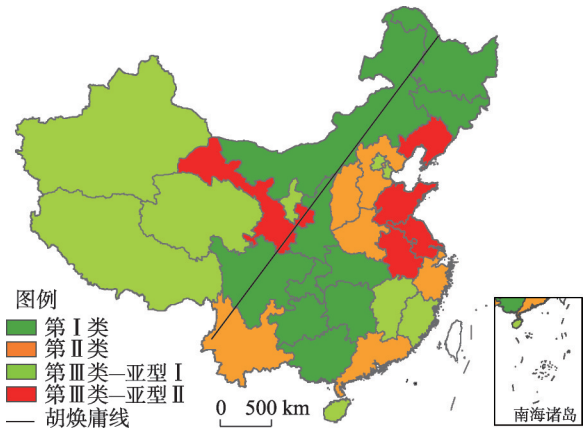


图 5 2010 年中国人口老龄化系数与预期寿命变化量空间分异
Fig. 5 Spatial differentiation of variations in aging coefficient and life expectancy of China in 2010

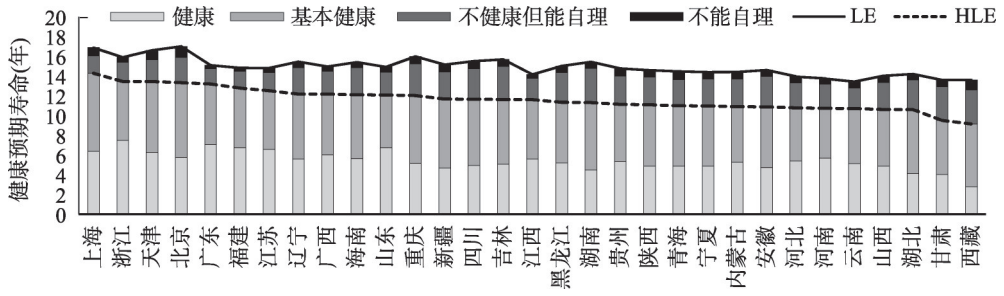


图 6 2010 年中国各省市 65 岁男性健康预期寿命状况
Fig. 6 The healthy life expectancy of males aged 65 in different provinces of China in 2010

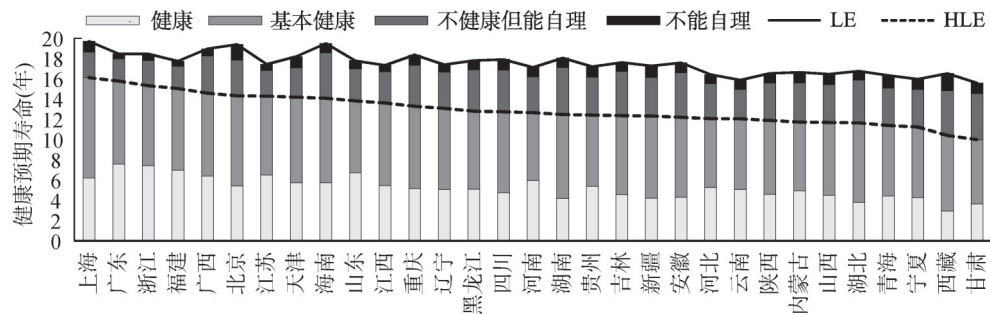


图7 2010年中国各省市65岁女性健康预期寿命状况

Fig. 7 The healthy life expectancy of females aged 65 in different provinces of China in 2010

组”向“非健康组”极差缩小的原因在于，一方面老年人健康状态存续时间相对更长，另一方面老年人口预期寿命主要受疾病导致的死亡所支配，从患病到死亡的存续期相对较短。而且女性在获得较高预期寿命的同时，并没有同步提高健康预期寿命，女性老人带病期可能较长。

中国人口预期寿命与健康预期寿命存在空间错置。预期寿命全国排名前10位的省市中，东部地区占6个，中西部地区占4个，区域差异性并不显著。但健康预期寿命方面则是东部地区占据绝对优势，健康预期寿命全国排名前十的省市中，分男女性别，东部与中西部地区分别占比8:2与9:1，预期寿命处于全国中等水平的山东、江苏、广东、福建等东部省市在健康预期寿命方面跻身全国前列，而原本预期寿命较高的重庆、吉林、湖南、四川等省市，健康预期寿命均不高。

4 人口老龄化 数量 质量 空间分异的形成机制

根据胡焕庸等^[27]的人口分布三因素理论与Grossman等^[28]提出的健康生产函数发现，人口老龄化“数量”的集疏格局是人口自然变动与机械变动共同作用的结果，而“质量”的空间分异则与经济社会、自然环境等多种因素密切相关。本文将出生率(x_1)、迁入率(x_2)与迁出率(x_3)设定为人口老龄化“数量”特征的影响因素，将海拔(x_4)、自然保护区占辖区面积比例(x_5)、人均GDP(x_6)、每千人口医疗卫生机构床位数(x_7)作为人口老龄化“质量”特征的影响因素^[10, 29]。此外，为更加有效地阐释自然环境的影响效果，同时减小因个别省域范围过大而带来的研究偏差，将省会城市海拔作为省域海拔的替代变量^[30]。各变量描述性统计结果如表2所示。

结果显示，人口老龄化“数量”与“质量”的回归模型的拟合优度较好， R^2 分别达到0.6114、0.8302，说明所选影响因素能够解释老龄化系数与人口预期寿命的61.14%与

表2 人口老龄化影响因子的描述性统计结果

Tab. 2 Descriptive statistical results of influencing factors of aging

指标	平均值	最大值	最小值	上四分位值	中位值	下四分位值
x_1	-0.3520	-0.1875	-0.4583	-0.2691	-0.3689	-0.4336
x_2	-0.1192	0.0805	-0.2868	-0.0000	-0.1447	-0.2259
x_3	0.0066	0.0125	0.0035	0.0079	0.0063	0.0051
x_4	-0.0064	-0.0052	-0.0100	-0.0054	-0.0055	-0.0073
x_5	-0.0005	0.0026	-0.0103	0.0018	0.0011	-0.0018
x_6	0.0245	0.0353	0.0096	0.0309	0.0267	0.0175
x_7	0.0238	0.0507	0.0043	0.0381	0.0205	0.0100

83.02%以上的变异。为了更加直观地展示不同影响因素的空间变异特征, 本文运用ArcGIS 10.5对31个省市回归系数进行可视化表达(图8)。

在人口老龄化“数量”特征的回归结果中, 出生率、迁入率对人口老龄化系数总体

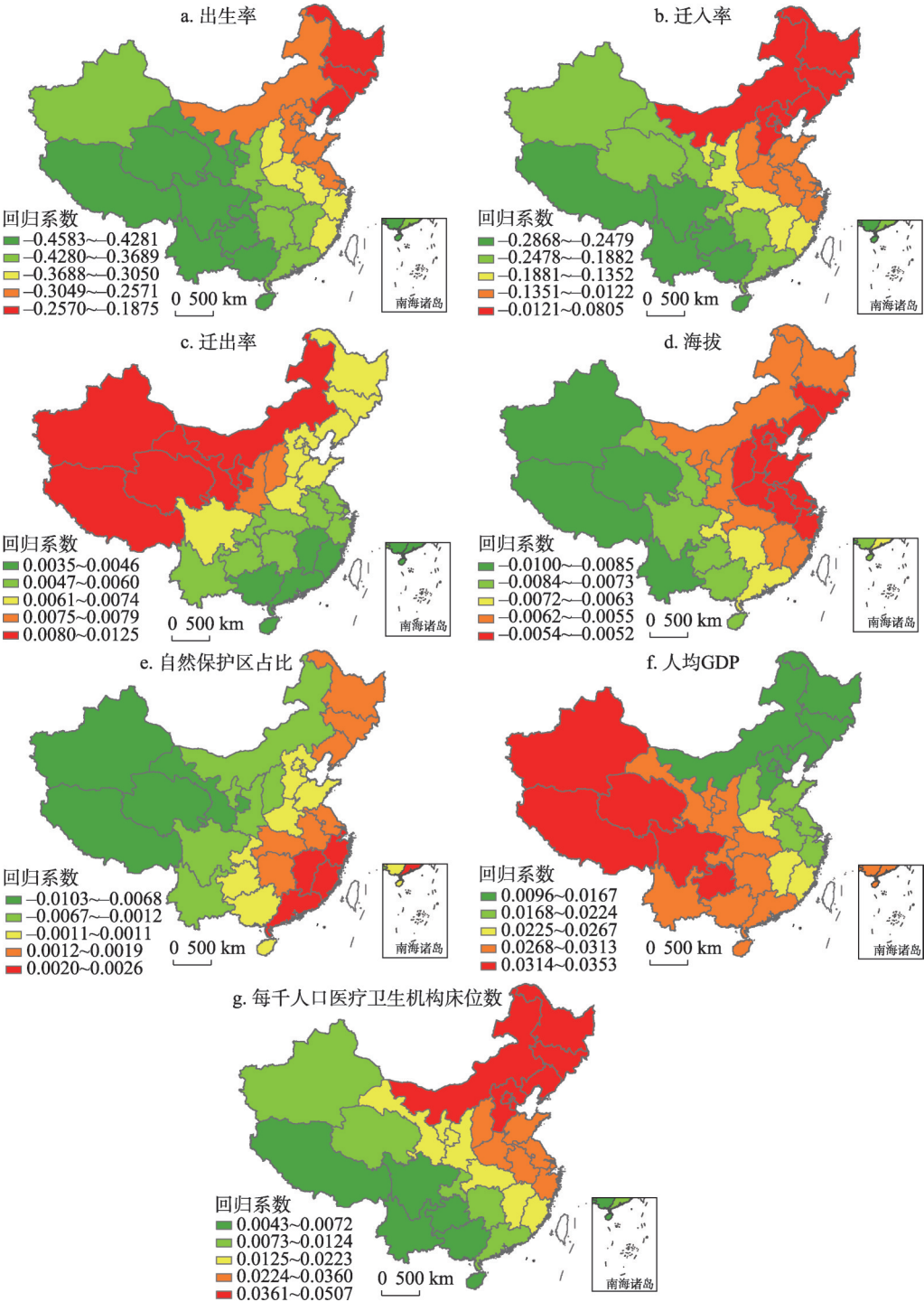


图8 中国老龄化“数量”与“质量”回归结果可视化表达

Fig. 8 Visual expression of regression results of "quantity" and "quality" in aging in China

呈负向影响,若某省出生人口增加或迁入人口增多,则将降低该省的人口老龄化系数。相比迁入率,出生率对人口老龄化系数的负向影响更为明显,平均系数达 -0.3520 。迁出率对人口老龄化系数则呈弱正向影响,即某省人口迁出,将导致该省人口老龄化系数增高。

与人口老龄化“数量”特征的回归结果不同,人口预期寿命受自然环境与社会环境等外在因素影响较大。自然因素中,海拔为首要影响因素,平均影响效应为 -0.0064 ;社会环境中人均GDP影响相对显著,平均影响效应达 0.0245 ,具体分析如下:

(1) 出生率是影响老龄化系数的负向主导因素,回归系数由东北向西南递减,但影响效果却逐渐增强。其中负向影响最大的为四川,负向影响最小的为黑龙江。统计数据显示,1990年中国出生率高达 $21.06‰$,东、中、西部地区分别为 $18.38‰$ 、 $23.68‰$ 、 $22.77‰$,而2016年出生率降至 $12.95‰$,东、中、西部地区依次降至 $10.47‰$ 、 $12.61‰$ 、 $12.84‰$ 。由此可见,中西部地区出生率降幅较大,而这些省市人口老龄化对出生率的敏感性较强,若继续这种趋势,则由出生率降低导致的“底部老龄化”现象将日益突出。

(2) 人口迁入率对老龄化系数的影响总体为负,影响系数的平均值为 -0.1192 ,影响效应大致呈现“西高东低”态势。呈现负向影响的省市广泛分布在中西部地区以及绝大部分东部地区,仅有东北以及华北部分省市呈现正向影响。东部、中西部影响系数的平均值分别为 -0.0442 、 -0.1734 ,由此可见,迁入率对东部地区的影响要小于对中西部地区的影响。一般认为,东部地区人口迁入多,对老龄化影响大,会降低迁入省市的人口老龄化水平,发挥“削峰填谷”的“补偿效应”^[31]。然而,当前东部省市的迁入人口已经由快速增长趋向平缓,人口迁移由规模庞大的数量型向强调人力资本的质量型转变,但东部省市的老年人口基数依然庞大,迁入人口对东部省市人口老龄化的“削峰”与“稀释”作用相对变小。另一方面,随着中西部省市经济发展与推进就近城市化,外出务工人员回流趋势增强,也吸引了部分高精尖人才,重庆、成都、郑州、武汉、长沙、兰州等区域中心城市人口快速增长。加之中西部省市老年人口基数小,迁入人口对中西部省市的人口老龄化的“削减”作用更强。

(3) 从迁出率回归系数的空间分布来看,其正向影响作用呈现由东南向西北增强的趋势,该指标对新疆影响最大,海南最小。出现这种结果与人口迁移的选择性有关,中国现阶段总体处于“劳动力个人迁移”向“核心家庭迁移”转变时期,低龄化、就业导向仍是目前人口迁移的主要特征^[32]。这种大规模、具有明显地域偏好和年龄倾向的人口迁出,造成中西部人口年龄金字塔的中部凹陷,形成了“残留型”老年人口空间集聚,抬高了西部省市人口老龄化系数^[33]。

(4) 海拔对人口预期寿命的影响是负向的,回归系数大致呈由东向西、由沿海向内陆逐步减小的趋势,但影响效应却梯次增强。这与中国阶梯状自然环境特征大致吻合。海拔作为基础性地理指标之一,随着海拔的升高,人类活动受限、生境变差、居住适宜性降低,使得人口预期寿命与自然地理环境形成“东高西低”的耦合特征。

(5) 自然保护区占比对预期寿命的影响较为复杂。影响为正的,即自然保护区占比越高,预期寿命越长的省市有21个,主要分布在东南沿海地区;影响为负的,即自然保护区占比越高,预期寿命越短的省市有10个,集中分布在中国西北地区。造成影响方向差异的原因与各省市的自然—社会发展模式不尽相同有关,对于工业化、城市化发展快的东部省市,人为保育自然环境的正向作用较大,提高自然保护区占比,能够优化环境质量,减少环境污染对居民健康存量折旧的冲击,有利于延长人口预期寿命;而对于中西部省市而言,自然保护区的占比虽然高,但其在水、气等方面的环境效应往往具有“域外效应”,对下游省市人口发展的环境改善效应明显,但对本省人口预期寿命贡献不显著。

(6) 人均GDP是影响预期寿命的正向主导因素,大致呈由东向西渐变增强的格局。

经济发展对新疆、青海、西藏等西部省区的预期寿命影响较大,而对东部省市影响相对较小。人口预期寿命存在生物学极限,预期寿命的延长不可能无限提高,存在“天花板”效应。东部省市经济发展水平较高,经济因素对预期寿命影响的边际效应呈现递减趋势,而中西部省市经济发展水平低,增速快,经济因素对预期寿命增长的促进作用显著。

(7) 每千人口医疗卫生机构床位数也是影响预期寿命的正向因素,整体趋势由北向南、由东向西梯次递减。该指标对东北三省、京津冀与江浙沪等东部地区的影响较大,对四川、贵州、云南、广西等西部地区影响较小。东部地区医疗卫生水平相对较高、医疗资源相对丰富,能够为老年人提供更加周到、便捷、高水平的医疗卫生服务,对延长老年人预期寿命作用明显,而对于西部地区,医疗卫生发展水平相对滞后,老年人口服务能力有待进一步提升。

5 结论

从时空变迁视角对中国31个省级单元的老龄化“数量”与“质量”特征进行实证分析,并运用GWR模型深入探讨其背后的作用机制,主要结论如下:

从“数量”上来看,中国人口老龄化系数由1990年的5.8%发展到2016年的10.85%,人口老龄化程度不断加深。人口老龄化省际空间分异日趋明显,人口老龄化高值省区从沿海省市,沿长江经济带向内陆省市扩展。人口老龄化水平呈现空间集聚特征,以高值集聚和低值集聚类型为主,高值集聚区主要分布在长三角、鄂渝贵地区;低值集聚区则集中于陕甘青新四地,并呈逐渐萎缩状态。

从“质量”上来看,中国人口预期寿命不断延长,从1982年的67.77年延长到2015年的76.34年。但预期寿命的延长并不与健康预期寿命同步发展,预期寿命与健康预期寿命存在显著的省市错置与性别差异,东部省市的老年人在享有较高预期寿命的同时,在健康预期寿命上也拥有绝对优势;中西部省市拥有较高预期寿命,但健康预期寿命不尽人意,存在功能缺损的扩张现象,带病非健康期明显高于东部省市。相对于男性人口,女性人口在获得更长预期寿命的同时,并没有相应提高健康预期寿命。

从形成机制来看,“数量”格局是人口自然变动与机械变动共同作用的结果,其中出生率为负向主导因素;自然环境、经济社会发展差异是影响预期寿命“质量”格局的重要因素,经济发展水平与医疗服务水平是延长寿命的主要推动力。从空间变异来看,人口变迁是影响中西部省市老龄化“数量”格局的主要因素,东部省市各种影响因素交织,综合作用于人口老龄化的“数量”格局。自然条件、经济发展是中西部省市人口老龄化“质量”的重要因素,而东部省市人口老龄化“质量”格局则主要受医疗卫生条件影响。

参考文献(References)

- [1] Hiltner J, Smith B W. Intraurban residential location of the elderly. *Journal of Geography*, 1974, 73(4): 23-33.
- [2] Goodman A C. Using Lorenz curves to characterizes urban elderly populations. *Urban Studies*, 1987, 24(1): 77-80.
- [3] Flynn C B. General versus aged interstate immigration, 1965-1970. *Research on Aging*, 1980, 2(2): 141-154.
- [4] Pan Z T, Fukuda H. Research on the countermeasure of housing for the elderly in the aging background of Japan: A case study on typical welfare facilities of Kitakyushu City in Japan. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2016, 216(6): 119-128.
- [5] Chomik R, McDonald P, Piggott J. Population ageing in Asia and the Pacific: Dependency metrics for policy. *The Journal of the Economics of Ageing*, 2016, 8(Suppl.1): 5-18.
- [6] Golant S M. A Place to Grow Old: The Meaning of Environment on Old Age. New York: Columbia University Press, 1984: 117-118.
- [7] Rogers A, Watkins J F, Woodward J A. Interregional elderly migration and population redistribution in four industrialized countries: A comparative analysis. *Research on Aging*, 1990, 12(3): 251-293.

- [8] Wang Lucang, Wu Rongwei, Li Wei. Spatial-temporal patterns of population aging on China's urban agglomerations. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(6): 1001-1016. [王录仓, 武荣伟, 李巍. 中国城市群人口老龄化时空格局. *地理学报*, 2017, 72(6): 1001-1016.]
- [9] Liu Huajun, He Liwei, Yang Jian. Spatial inequality and distributional dynamics of population ageing in China, 1989-2011. *Population Research*, 2014, 38(2): 71-82. [刘华军, 何礼伟, 杨骞. 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*, 2014, 38(2): 71-82.]
- [10] Zhao Dongxia, Han Zenglin, Wang Li. The spatial pattern of aging population distribution and its generating mechanism in China. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(10): 1762-1775. [赵东霞, 韩增林, 王利. 中国老年人口分布的集疏格局及其形成机制. *地理学报*, 2017, 72(10): 1762-1775.]
- [11] Zhai Zhenwu, Zheng Ruizhen. On the relationship between aging and macroeconomy. *Population Research*, 2016, 40(2): 75-87. [翟振武, 郑睿臻. 人口老龄化与宏观经济关系的探讨. *人口研究*, 2016, 40(2): 75-87.]
- [12] Yang Jijun, Zhang Erzhen. The effects of the age structure of population and the old-age insurance system transition on resident's savings rates. *Social Sciences in China*, 2013(8): 47-66, 205. [杨继军, 张二震. 人口年龄结构、养老保险制度转轨对居民储蓄率的影响. *中国社会科学*, 2013(8): 47-66, 205.]
- [13] Huang Kuangshi, Lu Jiehua. Study on time expectancy of care for daily living of Chinese elderly: Applying methods of sullivan and multi-state life table. *Social Sciences in China*, 2014(4): 92-101. [黄匡时, 陆杰华. 中国老年人平均预期照料时间研究: 基于生命表的考察. *中国人口科学*, 2014(4): 92-101.]
- [14] Gu Danan, Zeng Yi, Liu Yuzhi. A review on methods in calculating the healthy life expectancy. *Market and Demographic Analysis*, 2001, 7(4): 9-17. [顾大男, 曾毅, 柳玉芝. 健康预期寿命计算方法述评. *市场与人口分析*, 2001, 7(4): 9-17.]
- [15] Sullivan D F. Disability components for an index of health. *Vital & Health Statistics*, 1971, 42: 1.
- [16] Crimmins E M, Saito Y, Ingegneri D. Changes in life expectancy and disability-free life expectancy in the United States. *Population & Development Review*, 1989, 15(2): 235-267.
- [17] Wilkins R, Adams O B. Health expectancy in Canada, late 1970s: Demographic, regional, and social dimensions. *American Journal of Public Health*, 1983, 73(9): 1073.
- [18] Hou Fang, Liao Chuyun. Empirical research on human capital effects of education, health and old-age care. *Statistics & Decision*, 2017(5): 119-122. [侯芳, 廖楚晖. 教育、健康和养老的人力资本效应实证研究. *统计与决策*, 2017(5): 119-122.]
- [19] Wang Wei, Liu Yufei, Peng Dongdong. Research on effects of population aging on industrial upgrading. *China Industrial Economics*, 2015(11): 47-61. [汪伟, 刘玉飞, 彭冬冬. 人口老龄化的产业结构升级效应研究. *中国工业经济*, 2015(11): 47-61.]
- [20] Wang Zengwen. Studying on population aging problem of migration and fertility rate in the state of steady population. *China Population, Resources and Environment*, 2014, 24(10): 114-120. [王增文. 人口迁移、生育率及人口稳定状态的老龄化问题研究. *中国人口·资源与环境*, 2014, 24(10): 114-120.]
- [21] Song Quancheng, Cui Ruining. Theoretical response to rapid population aging: From healthy aging to active aging. *Shandong Social Sciences*, 2013(4): 36-41. [宋全成, 崔瑞宁. 人口高速老龄化的理论应对: 从健康老龄化到积极老龄化. *山东社会科学*, 2013(4): 36-41.]
- [22] Du Peng. An analysis on the health status of the older persons in China. *Population & Economics*, 2013(6): 3-9. [杜鹏. 中国老年人口健康状况分析. *人口与经济*, 2013(6): 3-9.]
- [23] Li Chengfu, Wang Haitao, Wang Yong, et al. Study on the impact of education on healthy life expectancy of the elderly in China: Based on multi-state model. *Population and Development*, 2017, 23(3): 101-105. [李成福, 王海涛, 王勇, 等. 教育对中国老年人健康预期寿命影响的多状态研究. *人口与发展*, 2017, 23(3): 101-105.]
- [24] Qiao Xiaochun. Introduction and comments on study of health expectancy. *Population and Development*, 2009, 15(2): 53-66. [乔晓春. 健康寿命研究的介绍与评述. *人口与发展*, 2009, 15(2): 53-66.]
- [25] Qiao Xiaochun, Hu Ying. Health expectancy of Chinese elderly and provincial variabilities. *Population & Development*, 2016, 38(3): 18-28. [乔晓春, 胡英. 中国老年人健康寿命及其省际差异. *人口与发展*, 2016, 38(3): 18-28.]
- [26] Zhang Wenjuan, Wei Meng. The evaluation of the mortality and life expectancy of Chinese population. *Population Journal*, 2016, 38(3): 18-28. [张文娟, 魏蒙. 中国人口的死亡水平及预期寿命评估: 基于第六次人口普查数据的分析. *人口学刊*, 2016, 38(3): 18-28.]
- [27] Hu Huanyong, Zhang Shanyu. *Chinese Population Geography*. Beijing: Science Press, 2007. [胡焕庸, 张善余. *中国人口地理*. 北京: 科学出版社, 2007.]
- [28] Grossman M. On the concept of health capital and the demand for health. *Journal of Political Economy*, 1972, 80(2): 223-255.
- [29] Wang Lucang, Wu Rongwei. A study on spatial-temporal pattern of population ageing and its factors in China: Based on

- County-scale Examination. Chinese Journal of Population Science, 2016(4): 74-84. [王录仓, 武荣伟. 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. 中国人口科学, 2016(4): 74-84.]
- [30] Ma Limei, Zhangxiao. Spatial effects of regional air pollution and the impact of industrial structure. China Population, Resources and Environment, 2014, 24(7): 157-164. [马丽梅, 张晓. 区域大气污染空间效应及产业结构影响. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(7): 157-164.]
- [31] Zhai Zhenwu, Liu Shuang, Chen Weiduan, et al. Stabilizing China's low fertility: Concepts, theories and strategies. Population Research, 2000, 24(3): 1-17. [翟振武, 刘爽, 陈卫段, 等. 稳定低生育水平: 概念、理论与战略. 人口研究, 2000, 24(3): 1-17.]
- [32] Yang Juhua, Wang Yijie, Wang Lifei, et al. Social integration of floating population: How to deal with the situation of "Double Hukou Policy Registration"? Population and Development, 2014, 20(3): 2-17, 64. [杨菊华, 王毅杰, 王刘飞, 等. 流动人口社会融合: “双重户籍墙”情景下何以可为? 人口与发展, 2014, 20(3): 2-17, 64.]
- [33] Yu Taofang. China's aging population and its spatial features in city areas (2000-2010). Urban Planning Forum, 2013(6): 58-66. [于涛方. 中国城市老龄化空间特征及相关因素分析: 基于“五普”和“六普”人口数据的分析. 城市规划学刊, 2013(6): 58-66.]

Pattern evolution and formative mechanism of aging in China

ZHOU Rong^{1,2}, ZHUANG Rulong¹, HUANG Chenxi^{1,2}

(1. The Center of Modern Chinese City Studies, East China Normal University, Shanghai 200062, China;

2. School of Social Development, East China Normal University, Shanghai 200241, China)

Abstract: Based on the Sixth National Census and annual China Statistical Yearbook, the paper characterizes the spatial patterns and variation features of the "quantity" and "quality" of China's aging and its mechanism over the past 30 years or more by using spatial autocorrelation, Sullivan healthy life expectancy measurement model, and geographical weighted regression. The results are shown as follows: (1) Overall, the development of "quantity" of aging is not coordinated with that of "quality", and there are spatial differences between them. (2) In terms of "quantity", the figure of aging in the southeast half of "Hu Huanyong Line" is higher than that in the northwest half, but the change of growth rate has a phased feature. There are high and low value agglomeration areas at the aging level. The high-value agglomeration area expands from the coastal area to the inland area, while the low-value agglomeration area located in the northwest of China is gradually shrinking. (3) In terms of "quality", the figure of the southeast half of "Hu Huanyong Line" is better than that of the northwest half, and the eastern coastal provinces enjoy far higher figures than other regions. (4) In terms of "quality" characteristics represented by life expectancy, the figure of the life expectancy and the healthy life expectancy are not synchronized, and there are gender differences and morbidity expansion effect. Compared with the central and western regions, the eastern region has higher life expectancy and healthy life expectancy. (5) From the perspective of formation mechanism, the formation of the "quantity" pattern of aging is affected by the interaction between natural and migrating population variations, with the birth rate being the major element. As for "quality", differences in natural environment and uncoordinated development of social environment are significant factors affecting life expectancy, and economic development and the health and medical services progress are the main driving forces for greater longevity.

Keywords: aging; spatial patterns; aging coefficient; life expectancy; formative mechanism; China