

四川省人口老龄化的地域特征及影响因素

周鹏^{1, 2} 邓伟^{1, 2, 3} 张少尧^{1, 21}

(1. 中国科学院·水利部成都山地灾害与环境研究所山区发展研究中心,

中国四川 成都 610041; 2. 中国科学院大学 资源与环境学院, 中国 北京 100049;

3. 四川师范大学 地理与资源科学学院, 中国四川 成都 610101)

【摘要】: 人口老龄化是社会经济发展的必然结果, 是我国今后面临的一个重要社会问题, 分析人口老龄化地域特征和其影响因素, 为因地制宜地应对人口老龄化提供科学依据。基于四川省 156 个县域的人口普查数据, 运用 ArcGIS 分析人口老龄化空间格局和地域特征, 采用地理探测器方法探测全省及各地域类型人口老龄化的影响因素作用力。结果表明: ①四川省人口老龄化空间差异显著, 呈现出自东向西梯度递减的格局, 且人口老龄化程度加剧, 表现出由浅度老龄化社会向深度老龄化社会转变。②人口老龄化类型特征存在东西分异, 东部区域老龄化类型复杂, 西部老龄化类型单一。③四川省人口老龄化的影响因素在 2000 和 2010 年具有一致性和差异性, 2000 年核心因素分别是人口结构、人口自然增长率、教育水平、流出率, 2010 年新增了人均 GDP。此外, 不同地域类型人口老龄化影响因子作用力也存在差异性。

【关键词】: 人口老龄化 地域类型 地理探测器 人口流出 人口结构 老龄化类型

人口老龄化是 21 世纪最重要的人口特征之一。民政部发布的《2018 年社会服务发展统计公报》显示, 全国 65 岁及以上人口数达到 1.6658 亿人, 占比 11.9%, 老年人数首次超过 15 岁及以下群体, 我国老龄化已经逐渐逼近深度老龄化阶段。随着宏观经济发展进入新常态, 产业结构面临升级转型, 传统人口红利逐步消失, 人口老龄化成为今后面临的一个重要社会问题。为积极应对日益加快的老龄化问题, 2017 年国务院印发了《国家人口发展规划(2016—2030 年)》和《“十三五”国家老龄事业发展和养老体系建设规划》, 为推动老龄事业全面协调可持续发展提供了指导。人口普查显示, 四川省人口老龄化从 2000 年的 7.56% 上升到 2010 年的 10.95%, 排名从全国第十上升至第二。根据《2018 年四川省人口统计公报》, 截至 2018 年, 四川省人口老龄化为 14.17%, 已进入深度老龄化, 给经济发展和社会保障带来巨大挑战。由于四川省拥有盆地、丘陵、山地、高原多种地貌形态, 同时受自然地理环境的影响, 城乡间、民族区与贫困区人口和经济差异巨大。因此, 研究四川省不同地域类型的人口老龄化特征在全国具有一定的代表性, 也能够为其他同类地区人口老龄化的研究提供一定的借鉴。

关于人口老龄化的研究涉及人口学、经济学、地理学等诸多学科, 从国内外研究来看, 首先从关注发达国家的人口老龄化问题开始^[1,2,3], 随着社会经济的发展, 发展中国家的人口老龄化问题开始凸显^[4,5], 至此人口老龄化研究范围向全球尺度演变^[6,7]; 研究内容主要集中在人口老龄化与经济发展^[8]、人口老龄化与医疗保健^[9,10]、老年人口健康研究^[11]等方面。国内关于人口老龄化的研究主要集中在两个方面: 一是人口老龄化的区域差异, 包括对比国内外人口老龄化差异^[12,13]、城乡人口老龄化分异特征^[14,15]、

作者简介: 周鹏(1988-), 男, 陕西横山人, 博士研究生。主要研究方向为山区聚落与城镇化。E-mail:zhoupeng726@sina.com。邓伟(1957-), 男, 辽宁沈阳人, 博士, 研究员。主要研究方向为山区发展。E-mail:dengwei@sicnu.edu.cn。

基金项目: 国家自然科学基金项目(41471469)。

不同尺度下人口老龄化的对比^[16,17,18]；二是人口老龄化的影响因素，主要从人口自然增长和人口迁移两方面进行阐释^[19]，研究方法主要有可行广义最小二乘法、地理加权回归、空间计量及地理探测器等多种方法^[20,21,22]。总结已有研究，发现对人口老龄化影响因素的分析以静态为主，而人口老龄化是个动态变化的过程，受多种因素的共同作用，加之各地区地域类型复杂多样，那么四川省不同时期人口老龄化作用力如何，不同类型地区人口老龄化背后影响因素作用力强度是否相同？“未富先老”地区该如何应对人口老龄化带来的挑战？因此，本文以四川省 156 个县域为研究单元，基于 2000 和 2010 年人口普查数据，分析四川省人口老龄化空间差异与地域特征，采用地理探测器方法探测不同时期全省人口老龄化的核心影响因素，以及不同地域类型人口老龄化的核心因子，避免以往研究“一刀切”的结论，为因地制宜积极应对人口老龄化提供科学参考。

1 数据来源与研究方法

1.1 研究区概况

四川省位于中国西南，地处长江上游，地理坐标为 92° 21' E~108° 12' E 和 26° 03' N~34° 19' N。地处第一阶梯和第二阶梯的过渡带，地形复杂多样，高差悬殊，呈西高东低的特点。根据自然本底、社会经济、人口分布状况，四川省发改委将四川划分为成都平原经济区、川东北经济区、川南经济区、川西经济区、攀西经济区五大经济区（图 1）^[23]。根据四川省县域特征可划分为平原县（18 个）、丘陵县（58 个）、山区县（78 个）、民族县（50 个）、贫困县（36 个）、市辖区（18 个），其中平原、丘陵、山地面积占比分别为 5.3%、12.9%、81.8%。2018 年共有 21 个地级市（州），183 个县级行政单元（市、区），常住人口 8341 万，城镇化率 52.29%，GDP 总量为 4.0678 万亿。

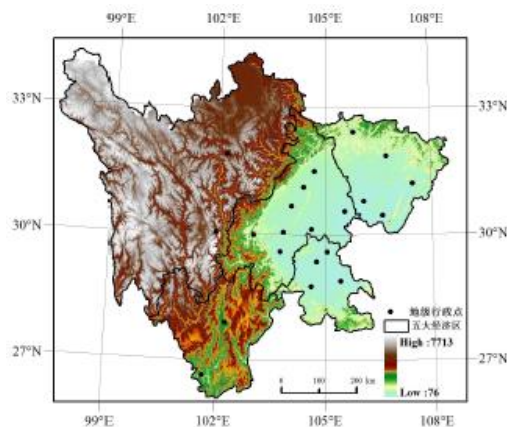


图 1 四川省位置示意图

1.2 数据来源

人口数据来源于《中国 2000 年人口普查分县资料》和《中国 2010 年人口普查分县资料》，人均 GDP 来源于 2001 和 2011 年《四川统计年鉴》。由于区县内的“人户分离”不会使该区域人口老龄化占比发生变化，所以流动人口的计算为“省内其他县（市）迁入”与“外省迁入”两项之和。而市辖区是区域发展中心，也是人口主要流入区，故将其合并为一种单元，总计得到 156 个县域行政单元。关于流出人口的统计，国家层面的人口普查没有涉及，所以用 2000 年流出人口数据根据刘盛和等^[24]算法进行估值测算，2010 年采用《四川省 2010 年人口普查资料》中的原始数据，并对 2000 年流出人口进行对比修正。人口老龄化指标采用 65 岁以上人口数占总人口比重来表示。

1.3 研究方法

1.3.1 地理探测器分析方法

空间分异是自然和社会经济过程的空间表现，也是人类认识自然的重要途径。地理探测器是探测空间分异性，以及解释其背后驱动因子的一种新的统计学方法^[26]。地理探测器擅长分析自变量 X 为类型量，因变量 Y 为数值量。此外，地理探测器具有对于共线性免疫，对变量无线性假设，而且每个分层中要求至少有两个样本点等诸多优势，已广泛应用在自然科学、社会科学和环境污染等不同领域。地理探测器包括分异及因子探测、交互作用探测、风险区探测、生态探测，其中因子探测用于探测因子 X 多大程度上解释了 Y 的空间分异。用 q 值度量，其表达式如下：

$$q = 1 - \frac{\sum_{k=1}^L N_k \sigma_k^2}{N \sigma^2} = 1 - \frac{SSW}{SST} \quad (1)$$
$$SSW = \sum_{k=1}^L N_k \sigma_k^2, SST = N \sigma^2$$

式中： $h=1, \dots, L$ 为因子 X 的分类； N_h 和 N 分别为层 h 和全区的单元数； SSW 和 SST 分别为层内方差之和，以及全区总方差。 q 取值范围为 $[0, 1]$ ，值越大表明因子对人口老龄化的解释力越强。本文以人口老龄化为因变量，选取人口自然增长率（ x_1 ）、55~64 岁人口占总人口的比重（ x_2 ）、人口流入率（ x_3 ）、人口流出率（ x_4 ）、人均 GDP（ x_5 ）、平均受教育年限（ x_6 ）6 个指标作为自变量，分析各自变量对人口老龄化地域分异的影响。

2 结果分析

2.1 人口老龄化空间分布

相关学者根据联合国对人口老龄化类型的划分标准和世界卫生组织的定义，对人口老龄化进行了细化，将老龄化划分为未老龄化、轻度老龄化、深度老龄化、老龄社会、超老龄社会 5 种类型或者划分为年轻型、成年型初期、成年型后期、老年型初期、老年型中期、老年型后期 6 个阶段^[26, 27, 28]。本文在参考以上学者划分标准的同时，综合考虑未进入老龄化时期和步入老龄化阶段的情况，将四川省人口老龄化程度划分为 5 种类型：年轻型社会（低于 4%）、成年型社会（4%~7%）、轻度老龄化社会（7%~10%）、深度老龄化社会（10%~14%）、老龄社会（高于 14%）（图 2）。

(1) 四川省人口老龄化空间差异显著，呈现出自东向西梯度递减的格局。2000 年深度老龄化社会仅有泸县，轻度老龄化社会主要分布在成都平原、川南、川东北的南充和广安，攀枝花市辖区；成年型社会集中分布在川西、攀西地区、川东南的广元、巴中、达州等地级市，由于这些地区行政单元较大，所以空间显示较明显；年轻型社会包括凉山州的普格、甘洛、越西、昭觉、金阳、美姑、喜德、布拖 8 个县域。2010 年步入老龄社会的县域分别有乐至、井研、青神，其老龄化率均高于 14%；深度老龄化社会范围大幅度扩大，涵盖了成都平原、川东南和川南三大片区；轻度老龄化社会和成年型社会主要分布在川西地区和攀西地区。整体上，四川省人口老龄化呈现出以成都平原、川东南、川南地区为中心向川西、攀西地区递减的格局。从重心迁移来看，2000 和 2010 年均位于眉山市仁寿县，其中 2000 年位于 104.06° E 、 30.24° N ，2010 年向东移动 12.15km，到达 104.20° E 、 30.25° N ，重心轨迹的变化说明了四川省人口老龄化向东扩展的趋势。

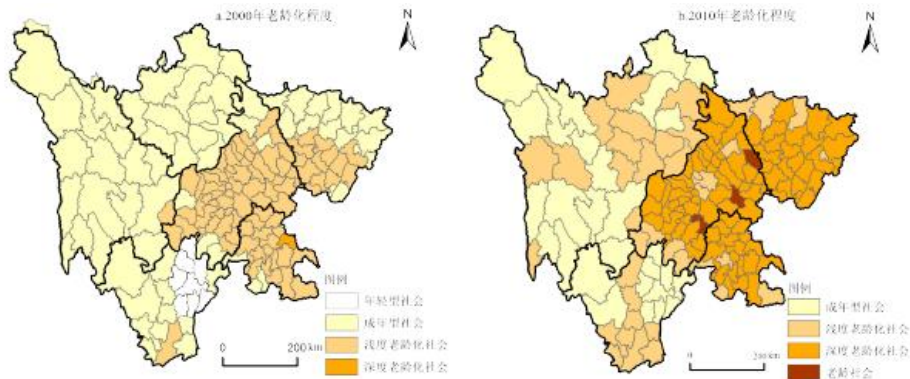


图2 2000 和 2010 年人口老龄化程度空间分布

(2) 2000-2010 年四川省县域人口老龄化程度加剧，从以浅度老龄化社会为主向深度老龄化社会转变。老龄化均值从 7.45% 上升到 10.95%，排名从全国第十上升至第二，可见老龄化增长明显。从老龄化程度变化来看，深度老龄化社会单元从 1 个增长至 86 个，浅度老龄化社会单元从 83 个减少至 37 个，成年型社会单元从 64 个减少到 29 个，年轻型社会消失，老龄社会新出现 3 个。这反映了四川省人口老龄化从浅度老龄化向深度老龄化转变，老龄化进程加快。从极值变化来看，2000 年人口老龄化最高的是泸县（10.11%），最低值为昭觉县（3.12%）；2010 年最高值为乐至县（16.39%），最低值为凉山州美姑县（4.6%）。最高值与最低值差异扩大，变异系数从 0.24 增加到 0.27，表明四川县域人口老龄化的相对差异有所扩大。

根据上文对四川省县域单元的类型划分，选取老龄人口总量、老龄人口全省占比、老龄化程度来分析四川省人口老龄化地域类型特征（表 1）。

(3) 老龄人口总量、老龄人口全省占比、老龄化程度在各地域类型分布不均。从自然类型来看，丘陵区老龄人口总量最大、老龄化人口全省占比最高、老龄化程度最严重，平原县、山区县居次，这种分布模式与人口基数、人口流动密切相关。丘陵区有 58 个单元，主要分布在川东北、川南地区，是四川省人口流出的主要地区，加剧了人口老龄化；平原县社会经济条件较好，人口外出量不大，老龄化程度变化小；山区县老龄人口增长率明显高于平原县和丘陵区，但老龄化人口全省占比低于平原县和丘陵区，老龄化程度居平原县、丘陵区中间，其人口总量小、人口流动弱。从人文类型来看，市辖区老龄人口总量最大、老龄人口全省占比最高，老龄化程度变化最大；民族县老龄人口总量、老龄人口全省占比、老龄化程度变化最低，其产业发展以农牧业为主，人口较为稳定；贫困县老龄化人口总量、老龄人口全省占比、老龄化程度变化均居中，由于资源贫乏、经济条件差，外出务工人员居多，所以老龄化程度快速增长。

2.2 人口老龄化增长速度及变化类型

人口老龄化区域类别的划分，有助准确地判断其人口老龄化演变特征与规律。根据 2000—2010 年四川省县域人口老龄化年均增长率对其进行类型划分，同时依据平均老龄化率和年均增长率，借鉴王志宝^[9]老龄化类型的划分方法，对四川省县域人口老龄化类型进行划分（表 2）及可视化（图 3）。

2.2.1 老龄化增长速度

人口老龄化增长速度空间分布整体上与人口老龄化程度空间分布相似。快速增长区分布在川东北地区、川东北与成都平原交界处、川南与成都平原交界处，成都市周边地区以及攀枝花市、金川县。慢速增长区分布在成都市、川西地区、川南东部。从具体分区来看，川东北区超快速增长区类似于“马蹄形”镶嵌在快速增长区周围，其分布格局受地形地貌和社会经济发展的共

同作用。川东北经济区北部为巴山，南部毗邻重庆，是人口主要流出地，人口老龄化增长速度超快；川东北地区西部靠近成都，成都对其人口吸引力强，中部为丘陵区，区位条件较好，人口流动性弱于北部和南部，老龄化呈快速增长。从川东北地区各市辖区来看，人口老龄化增长速度不一，广安市辖区和巴中市辖区增长速度超快，广元市辖区为快速增长，达州市辖区和南充市辖区为中速增长。其变化特征主要受经济发展、人口流动、高等学校分布的影响，广安市辖区为国家级贫困区，经济落后，外出务工人员多；达州市辖区和南充市辖区虽然也为国家贫困区，但两地拥有西华师范大学、川北医学院、四川文理学院 3 所本科高校，对拉动经济增长与吸引人口有一定的作用，所以人口老龄化增长速度为中速。

表 1 2000 和 2010 年人口老龄化地域类型

老龄化指标	年份	平原县	丘陵县	山区县	贫困县	民族县	市辖区	四川省
老龄人口总量(万人)	2000	227.55	387.36	105.70	99.98	32.11	167.92	622.94
	2010	324.29	529.38	153.48	150.54	48.43	254.76	880.55
	增长率(%)	42.52	36.67	45.21	50.57	50.81	51.71	41.35
老龄人口全省占比(%)	2000	2.76	4.70	1.28	1.21	0.39	2.04	100.00
	2010	4.03	6.58	1.91	1.87	0.60	3.17	100.00
	比重变化(%)	1.27	1.88	0.62	0.66	0.21	1.13	0.00
老龄化程度(%)	2000	8.04	7.88	6.32	6.36	5.19	7.56	7.56
	2010	10.67	11.94	9.26	8.17	6.82	10.29	10.95
	比重变化(%)	2.63	4.06	2.94	1.85	1.63	2.73	3.39

表 2 人口老龄化速度和类型划分

等级	老龄化速度划分		老龄化类型划分		类型解释
	年均增长率(%)	老龄化类别	平均老龄化率(%)	年均增长率(%)	
超慢	$VPA \leq 1$	未进入老龄化	$PA < 7$	—	人口处于年轻型，尚未进入老龄化
慢速	$1 < VPA \leq 3$	慢速浅度老龄化型	$7 < PA \leq 10$	$VPA \leq 4$	老龄化程度不高，长期滞留此阶段
中速	$3 < VPA \leq 4$	快速浅度老龄化型	$7 < PA \leq 10$	$VPA > 4$	老龄化程度不，很快进入下一阶段
快速	$4 < VPA \leq 5$	慢速深度老龄化型	$7 < PA \leq 14$	$VPA \leq 4$	老龄化程度较高，长期滞留此阶段
超快	$VPA > 5$	快速深度老龄化型	$7 < PA \leq 14$	$VPA > 4$	老龄化程度较高，很快进入下一阶段

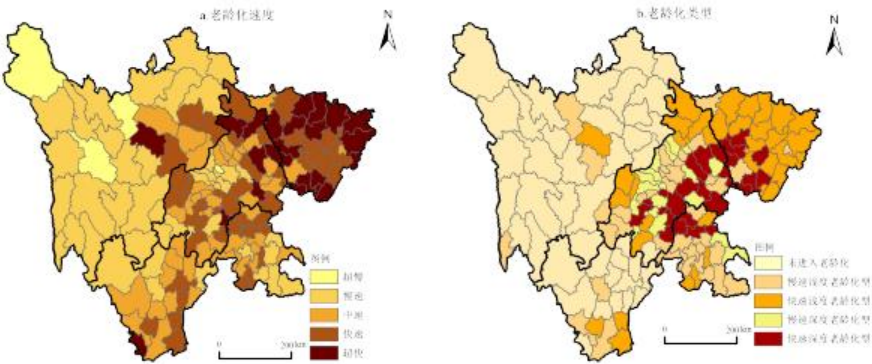


图 3 人口老龄化速度和类型可视化

从成都平原来看，老龄化增长速度呈现“中心—外围”结构，成都属于慢速增长区，周边县域为中快速增长。成都是四川省会，成渝城市群中心城市，西南地区的金融中心和交通枢纽，具有得天独厚的宜居宜游环境和开放共享的包容性，经济增长稳定，人口吸引力强，很大程度上稀释了本地人口老龄化程度，降低了老龄化增长速度。而成都周边县域受成都“一枝独秀”集聚效应的影响，导致大量人口流向成都，加快了本地老龄化增长速度，特别是盐亭、三台、江油、北川、乐至、井研 6 个县域属于超快速增长类型。从川南地区来看，其西边老龄化速度快，东边速度慢，西边距离成都市近，东边工业历史悠久、城镇化水平高，交通便捷，人口流动弱于西部，老龄化速度慢。从川西地区来看，靠近成都平原一侧老龄化增长速度快，越往西速度越慢，这主要受距离成都市远近的影响，越靠近成都人员往来越频繁，老龄化速度快，反之。从攀西地区来看，南边快，北边慢，南边以攀枝花市为中心，矿产资源丰富，经济发展快速，带动力强，北边为民族县，地形阻隔与文化交流不畅，劳动力要素流动弱。

2.2.2 老龄化变化类型

根据表 2 划分标准，将四川省人口老龄化划分为未进入老龄化、慢速浅度老龄化型、快速浅度老龄化型、慢速深度老龄化型、快速深度老龄化型 5 种类型，进行空间可视化（图 3b）。

从人口老龄化类型来看，存在东西分异特征，东部区域老龄化类型复杂，西部老龄化类型单一。从类型转变来看，东部区域由快速浅度老龄化型向快速深度老龄化型转变，西部区域由未进入老龄化向慢速浅度老龄化型转变。具体来看，东部区域包括成都平原、川东北、川南三大经济区，拥有快速深度老龄化型 25 个，慢速深度老龄化型 17 个，快速浅度老龄化型 32 个，慢速浅度老龄化型 30 个，老龄化变化类型多样。西部区域包括川西和攀西经济区，主要为高原山地的民族地区，计划生育政策较为宽松，生育率高，人口流出规模小，人口结构年轻，但将步入慢速浅度老龄化区。虽然人口老龄化的类型分布同老龄化空间、增长类型存在一定的空间错位，但总体格局依旧呈东部区域高于西部区域。

从长远来看，人口老龄化的类型逐渐向单一化演变，东部区域老龄化类型将从复杂趋向简单，老龄化速度加快，西部区域老龄化类型单一，老龄化类型演变缓慢。快速深度老龄化型处于川东北与成都平原、川南与成都平原交汇处，整体为盆地浅丘地貌，交通便捷、市场开放，人口分布密集，主要向省内外流动；慢速深度老龄化型分布在成都市外围，在快速城镇化推进背景下，人口老龄化类型向快速深度老龄化型趋同。快速浅度老龄化型主要分布在川东北北边山地，人口流动弱于丘陵区，所以老龄化速度较浅，呈现趋向于深度老龄化型。川西和攀西地区老龄化类型向高级类型推进的同时，整体仍将单一化。

3 人口老龄化影响因素

3.1 人口老龄化的影响因素选择

人口老龄化受人口、社会经济、文化、政策等到多种因素的共同驱动^[29]，借鉴已有研究成果，本文从人口、社会经济发展、区位效应三方面来选择影响人口老龄化的因素。(1)人口因素：选取了自然增长率、人口惯性、人口迁移 3 个要素。自然增长率由普查数据直接获取，增长率越高，老龄化现象越不明显；人口惯性，原有的老龄人口数量对人口老龄化区域演变具有基础性的作用^[9]，分别采用 1990 和 2000 年 55~64 岁人口占总人口比重来衡量其对 2000 和 2010 年人口老龄化的惯性作用；人口迁移，大量的流动人口深刻地影响着流入地和流出地人口的年龄结构^[30]，采用流入率和流出率表征人口流动强度。其中，流入率为流入人口除以常住人口，流出率为流出人口除以户籍人口。(2)社会经济发展：采用人均 GDP 和人均受教育年限表示。经济的发展能提升居民生活质量，延长寿命，是人口老龄化的主要因素^[27]；人均受教育年限越大、文化程度也较高，思想越开放，多生养意愿较低。(3)区位效应：人口老龄化总是向相同的区域类型或相近的地区集聚，人口老龄化的空间集聚性有利于分析其内部机制^[9]。将四川省县域单元类型划分为平原县、丘陵县、山区县、贫困县、民族县、市辖区 6 种类型，由于各类型区内部自然与人文要素条件较均衡、稳定，分析各类型区人口老龄化影响因素，可进一步说明区位效应的重要性。

3.2 地域类型下影响因素的作用强度

首先在 ArcGIS 中根据各因子的聚类特征,采用手动分级法,对 2000 和 2010 年自变量进行分级,使其离散化(图 4)。然后采用地理探测器分析 2000 和 2010 年四川省人口老龄化的整体驱动因子,同时探测 2010 年四川省平原县、丘陵县、山区县、贫困县、民族县、市辖区 6 种地域类型影响因素的作用强度(表 3)。地理探测器结果如下:

(1)整体来看,2000 年通过显著性检验的核心决定因子依次是人口结构(0.66)、自然增长率(0.65)、教育水平(0.42)、流出率(0.06);2010 年核心决定因子依次是人口结构(0.67)、自然增长率(0.59)、教育水平(0.59)、流出率(0.37)、经济发展(0.20)。对比 2000 和 2010 年核心决定因子,发现除人口结构、自然增长率、教育水平一致外,2010 年流出率对人口老龄化的作用力更加强烈,决定力从 0.06 上升至 0.37。与此同时,经济发展的作用也凸显出来,决定力达到 0.20 且通过了 1%的显著性水平检验。

整体上,人口结构对人口老龄化影响最大,事实上人口老龄化本质就是人口年龄结构的逐步老化,使得老年人口在总人口中所占比重不断上升^[31],所以人口结构对人口老龄化具有时滞性,上一期 55~64 岁人口占比必然影响到后十年的人口老龄化。人口自然增长率越高,人口总量越大,导致老年人口比重下降。2000—2010 年四川省人口自然增长率呈下降趋势,平均值从 5.63%降至 3.93%,下降率达 30.2%,导致 2010 年自然增长率对人口老龄化的抑制作用弱于 2000 年。由于四川是劳务输出大省,2010 年市县间及跨省流出人口总量从 2000 年的 275 万增加至 2010 年 1573 万。其中,跨省流出人口从 53 万增至 1051 万,规模居全国第二,流动人口多数为年轻劳动力,导致总人口从 8234.83 万减少到 8047.76 万,使得流出人口对人口老龄化作用愈加显著。从教育水平来看,平均受教育年限从 7.06 提高到 8.35,一般良好的教育水平会推迟居民结婚年龄,改变传统生育观念,进而通过降低人口自然增长率来抑制人口老龄化^[18]。从经济发展来看,2000—2010 年,四川省人均 GDP 从 4955 元增长到 21200 元,经济发展有助于提高居民的生活质量,改善医疗卫生条件,延长老年人口寿命,从而引起老龄化人口比重上升^[16]。

表 3 2000 和 2010 年人口老龄化因子探测结果

类型	自然增长率	P	人口结构	P	流入率	P	流出率	P	经济发展	P	教育水平	P
2000 年	0.65***	0.00	0.66***	0.00	0.01	0.88	0.06***	0.06	0.07	0.76	0.42***	0.00
2010 年	0.59***	0.00	0.67***	0.00	0.08	0.39	0.37***	0.00	0.20***	0.00	0.59***	0.00
平原县	0.44***	0.00	0.14	0.17	0.61***	0.00	0.01	1.00	0.50***	0.00	0.61***	0.00
丘陵县	0.19*	0.10	0.26***	0.00	0.16	0.42	0.10**	0.05	0.01	0.72	0.11**	0.03
山区县	0.54***	0.00	0.63***	0.00	0.06	0.46	0.31***	0.01	0.05	0.65	0.40***	0.00
贫困县	0.69***	0.00	0.74***	0.00	0.05	0.54	0.51***	0.00	0.11	0.57	0.79***	0.00
民族县	0.43***	0.00	0.57***	0.00	0.07	0.38	0.31	0.01	0.05	0.54	0.55	0.00
市辖区	0.05	0.72	0.23	0.40	0.61***	0.00	0.22	0.85	0.07	0.41	0.47***	0.00

注:***、**、*分别表示变量在 1%、5%和 10%上显著。

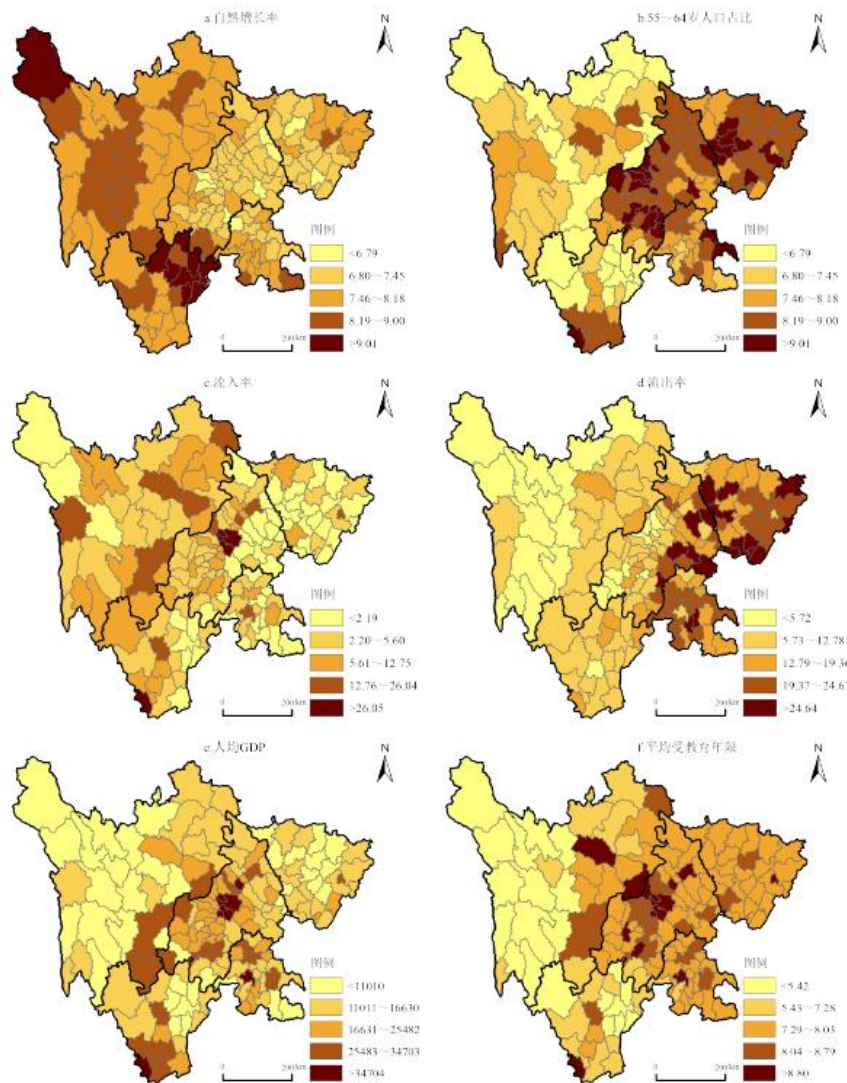


图 4 2010 年人口老龄化影响因子空间分布

(2)从地域类型看，核心因素在各地域类型间存在差异。平原县人口老龄化的核心因素依次是流入率（0.61）、教育水平（0.61）、经济发展（0.50）、自然增长率（0.44）；丘陵县的核心因素依次是人口结构（0.26）、自然增长率（0.19）、教育水平（0.11）、流出率（0.10）；山区县人口老龄化的核心因素依次是人口结构（0.63）、自然增长率（0.54）、流出率（0.31）、教育水平（0.40）；贫困县人口老龄化的核心因素依次是教育水平（0.79）、人口结构（0.74）、自然增长率（0.69）、流出率（0.51）；民族县人口老龄化的核心因素分别是人口结构（0.27）、自然增长率（0.25）；市辖区人口老龄化的核心因素分别是流入率（0.61）和教育水平（0.47）。

从探测因子角度看，除教育水平外其余因子在不同地域类型区对人口老龄化的决定力具有差异性。从自然地域类型来看，平原县、丘陵县、山区县因子作用力不一，平原县集中分布在成都平原，地形平坦、交通便捷、资源禀赋好，产业结构高度现代化，是四川省社会经济和科教文化最具活力的区域，所以核心决定力分别是流入率、教育水平、经济发展、自然增长率。丘陵县主要分布在成都平原东部地区、川东北和川南地区，人口基数大，以从事农业生产为主，农民工数量多，是跨省流出人口的主要来源地，所以核心决定力除人口结构和自然增长率外，流出率和教育水平也具有一定的作用。山区县主要分布在川西高原、攀西地区以及川东北和川南的部分地区，由于地形复杂、基础设施差，经济落后，文化教育水平低，人口流出现象严重，

所以流出率对人口老龄化的影响明显高原平原县和丘陵县。

从人文类型来看，贫困县的核心决定因子分别是人口结构、自然增长率、教育水平、流出率。其中，人口结构和自然增长率是人口自身属性，教育水平是主导因子，贫困县经济发展滞后、文化教育也较为落后，受传统“养儿防老”“多子多福”传统思想影响严重^[32]，人口生育率高，对人口老龄化抑制作用大。与此同时，人口流动的方向主要从落后地区流向发达地区，人口流出对贫困县人口老龄化起重要推动力。民族县人口老龄化的决定因子只有人口结构和自然增长率，民族地区受传统文化习俗的影响，居民思想观念保守，生育率较高，所以自然增长率影响较大，人口老龄化进程受外在环境影响小，以自然进程为主。市辖区人口老龄化的核心因子只有流入率和教育水平。市辖区是地级城市的中心，区域发展的核心，人口集聚力强，大量流入人口稀释了当地老龄化程度，导致人口结构和自然增长率的影响不显著，流入率对市辖区人口老龄化起主导抑制作用；同时，市辖区城镇化水平，居民受教育水平高，加之计划生育政策更加严格，生育率与生育意愿低，所以教育水平对人口老龄化影响较大。

4 结论与讨论

4.1 结论

第一，四川省人口老龄化空间差异显著，呈现出自东向西梯度递减的格局。同时，人口老龄化程度加剧，从浅度老龄化为主向深度老龄化转变。从地域类型来看，自然类型中丘陵县老龄人口总量最大、老龄化人口全省占比最高、老龄化程度最严重，平原县、山区县居次；从人文类型来看，市辖区老龄人口总量最大、老龄化人口全省占比最高、老龄化程度变化最高，贫困县、民族县居次。

第二，人口老龄化增长速度空间分布类似于人口老龄化程度，老龄化类型呈现出东西分异特征。东部区域老龄化类型复杂，由快速浅度老龄化型向快速深度老龄化型转变，西部老龄化类型单一，由未进入老龄化向慢速浅度老龄化型转变。

第三，2000 和 2010 年四川省人口老龄化的核心因素不完全一致。2000 年的核心决定因子依次是人口结构、自然增长率、教育水平、流出率，2010 年的影响因素较 2000 年新增了人均 GDP，同时人口流出率作用力更加强烈。

第四，从地域类型看，人口老龄化的核心因素在各地域类型兼有一致性和差异性。自然类型中，平原县的核心因素依次是流入率、教育水平、经济发展、自然增长率；丘陵县的核心因素依次是人口结构、自然增长率、教育水平、流出率；山区县的核心因素依次是人口结构、自然增长率、流出率、教育水平。人文类型中，贫困县的核心因素依次是教育水平、人口结构、自然增长率、流出率；民族县的核心因素分别是人口结构和自然增长率；市辖区的核心因素分别是流入率和教育水平。

4.2 讨论

四川省自然状况与社会经济发展差异巨大，自然类型与人文类型交错分布，利用地理探测器方法探测不同时期全省及各地域类型人口老龄化的影响因素，深化了以往的研究，具有一定的意义。从探测结果来看，人口结构和自然增长率是人口老龄化内动力，人口流出作为外动力起着重要的作用；市辖区人口老龄化的核心因素分别是流入率、教育水平。人口流动对流入区人口老龄化起到一定的稀释作用，同时也加剧了流出区老龄化程度。这种差异的根本原因在于区域经济发展的不平衡性，造成区位条件差的地区老龄化愈加严重，区位条件优越地区老龄化得到掩盖，导致人口老龄化存在“马太效应”。随着时间的推移和社会经济发展，所有地区都将全面进入老龄化社会，且老龄化程度将不断加深。人口老龄化是社会发展到一定阶段不可避免的产物，本质上是人口预期寿命的提高和生育率下降的结果。由于我国经济转向高质量增长阶段，对人口的科学文化素养要求更高，各地区面临着产业结构升级，与传统的人口红利受到挑战。四川省是典型的人口流出大省，务工经济贡献大，随着乡村振兴战略的实施，必然导致中老年务工人口回流。因此，政府部门在对人口老龄化开展长远的规划中将老年群体分为幼龄老年、

中龄老年和高龄老年，根据老年人口的健康状况以及丰富多样的自然与人文资源，因地制宜发展养老产业。其中，自然条件好的山区注重发展度假休闲、户外运动养老产业，平原和丘陵区注重培育公办和民办康养机构，培养康养专业人才，满足不同层次老龄人群养老需求。同时，利用信息化平台，建立城乡老年人口健康档案，每年定期开展体检，发展网络在线诊疗，及时了解老龄人口健康状况；对特定老年群体开展国家和社会救助，改善其生活水平、保障合法权利。最后，由于现阶段四川省城镇化水平与社会经济发展处于全国中等水平，医疗卫生与其他社会福利对人口老龄化的影响微小，以及受数据可获取性的制约，生育率、平均期望寿命，计划生育政策等因素未纳入分析。

参考文献:

- [1]Lopez A D. Demographic aspects of population aging in developed countries[J]. Revue D'Épidémiologie Et De Santé Publique, 1987, 35 (4) :195-205.
- [2]Anderson G F, Hussey P S. Population aging:a comparison among industrialized countries[J]. Health Affairs, 2000, 19 (3) :191-203.
- [3]Rother P C, Catenaro M, Schwab G. Aging and pensions in the euro area[J]. Finanzarchiv Public Finance Analysis, 2003, 60 (60) :593-593.
- [4]Shrestha L B. Population aging in developing countries[J]. Health Affairs, 2000, 19 (19) :204-212.
- [5]Aronkar C. Aging of population in India[J]. Paripex-Indian Journal of Research, 2016, 4 (7) :95-96.
- [6]Peter L S. Population ageing in developed and developing regions:implications for health policy[J]. Social Science & Medicine, 2000, 51 (6) :887-895.
- [7]Bloom D E, Chatterji S, Kowal P, et al. Macroeconomic implications of population ageing and selected policy responses[J]. The Lancet, 2015, 385 (9 968) :649-657.
- [8]Michael Herrmann. Population aging and economic development:anxieties and policy responses[J]. Journal of Population Ageing, 2012, 5 (1) :23-46.
- [9]Andrew V, Wister I, Mark Speechley. Inherent tensions between population aging and health care systems:What might the Canadian health care system look like in twenty years?[J]. Journal of Population Ageing, 2015, 8 (4) :227-243.
- [10]Meijer C D, Wouterse B, Polder J, et al. The effect of population aging on health expenditure growth:A critical review[J]. European Journal of Ageing, 2013, 10 (4) :353-361.
- [11]Zimmer Z, Martin L G. Key topics in the study of older adult health in developing countries that are experiencing population aging[J]. Journal of Cross-Cultural Gerontology, 2007, 22 (3) :235-241.
- [12]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.

-
- [13]单良,丁莉.中日人口老龄化的空间分布特征比较研究[J].中国人口科学,2013(4):89-96.
- [14]袁俊,吴殿廷,吴铮争.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.
- [15]邹湘江,吴丹.人口流动对农村人口老龄化的影响研究——基于“五普”和“六普”数据分析[J].人口学刊,2013,35(4):70-79.
- [16]张雅杰,叶梁倩,邵庆军,等.地市级尺度的中国人口老龄化时空演变分析[J].测绘与空间地理信息,2015,38(12):18-21.
- [17]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.
- [18]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.
- [19]许昕,赵媛,张新林,等.中国老年地理学研究进展[J].地理科学进展,2018,37(10):116-129.
- [20]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.
- [21]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.
- [22]王录仓,武荣伟,李巍.中国城市群人口老龄化时空格局[J].地理学报,2017,72(6):1001-1016.
- [23]杨成凤,韩会然,李伟,等.四川省人口分布的时空演化特征研究[J].经济地理,2014,34(7):12-1.
- [24]刘盛和,邓羽,胡章.中国流动人口地域类型的划分方法及空间分布特征[J].地理学报,2010,65(10):1187-1197.
- [25]王劲峰,徐成东.地理探测器:原理与展望[J].地理学报,2017,72(1):116-134.
- [26]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.
- [27]林琳,马飞.广州市人口老龄化的空间分布及趋势[J].地理研究,2007,26(5):1043-1054.
- [28]易卫华,叶信岳,王哲野.广东省人口老龄化的时空演化及成因分析[J].人口与经济,2015(3):33-42.
- [29]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,2015,34(12):1480-1494.
- [30]张航空,陈贵富.人口流动对中国不同省份人口老龄化的影响[J].人口学刊,2015,37(1):95-107.
- [31]杜鹏.中国人口老龄化主要影响因素的量化分析[J].中国人口科学,1992(6):18-24.
- [32]周春山,李一璇,童新梅.2000—2010年广州市人口老龄化空间变动及其影响因素研究[J].中山大学学

报, 2016, 55(1): 114-122.