

多时期演变视角下中国人口收缩区的识别、 空间特征与成因类型分析

刘 振¹, 戚 伟¹, 齐宏纲³, 刘盛和^{1,2*}

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 中国科学院区域可持续发展分析与模拟重点实验室, 北京 100101;
2. 中国科学院大学, 北京 100049; 3. 天津师范大学城市与环境科学学院, 天津 300387)

摘 要:近年来, 中国人口增长进入关键转折期, 人口收缩现象在区域尺度上呈现快速蔓延趋势。利用全国人口普查和1%人口抽样调查数据, 论文从多时期演变视角对1990—2015年县市尺度人口收缩区进行识别, 并分析其空间特征; 然后, 在人口收缩影响因素理论分析的基础上, 利用聚类分析的方法划分出不同的成因类型, 并进一步选取典型案例进行分析, 主要结果如下: ①人口收缩区存在不同的演变路径, 约24%的县市为波动收缩, 约13%的县市为持续收缩, 约5%的县市为近期增长转收缩。②波动收缩型分布较为广泛, 包括长江中游地区、川黔渝地区、甘肃、陕西、江苏北部、福建西部等, 持续收缩型主要集中在川黔渝地区和东北地区, 而近期增长转收缩型主要集中在东北地区、河南和新疆。③人口收缩的成因特征存在明显的区域差异, 经济滞后驱动型占比最高, 以中西部地区分布最为集中; 经济放缓和自然增长低双驱动型主要分布在东北地区; 自然增长低驱动型占比较低, 主要分布在东部地区。基于以上研究结果, 论文认为需要重视区域尺度的人口收缩现象, 并根据不同区域人口收缩演变趋势及成因的差异, 采取针对性的应对措施。

关 键 词:人口收缩; 人口变化; 人口迁移; 县市尺度; 中国

近年来, 随着全球生育水平的下降, 人口收缩现象在全球范围内引起了政府和学者的广泛关注^[1-4]。国外研究从人口收缩的内涵、演化趋势、影响因素以及区域效应等方面开展了较丰富的分析和探讨^[5-8]。已有研究显示, 欧洲发达国家已经普遍出现人口收缩, 亚洲和北美洲的部分国家也开始面临人口收缩, 而且这一现象在区域尺度上更是呈现快速扩张的趋势, 这与生育水平的持续下降以及人口迁移的空间不均衡性密切相关。虽然人口收缩的影响效应还存在一定的争论, 但大多数研究认为人口收缩会引起劳动力短缺、经济放缓、社会福利下降等问题, 进而从长期来看影响区域的可持续发展^[9-12]。

目前, 中国总人口仍然保持缓慢增长的趋势, 但年均增长率已经下降到0.5%左右, 未来总人口将可能由增长转为减少^[13-14]。在区域尺度上, 近年来, 人口收缩现象已经逐步显现, 并呈现快速蔓延的趋势^[15]。2016年, 国务院发布了《国家人口发展规划(2016—2030年)》, 指出“准确把握人口变化趋势性特征, 深刻认识这些变化对人口安全和社会经济发展带来的挑战, 对于谋划好人口长期发展具有重大意义”。因此, 针对人口收缩这一人口发展变化的新趋势, 亟需开展针对性研究, 增强对区域人口发展新趋势的科学认知, 从而能够更加合理地进行政策应对。

收稿日期: 2020-04-30; 修订日期: 2020-10-07。

基金项目: 国家自然科学基金项目(42001166, 41771180); 中国博士后科学基金资助项目(2019M660776)。[Foundation: National Natural Science Foundation of China, No. 42001166 and 41771180; China Postdoctoral Science Foundation, No. 2019M660776.]

第一作者简介: 刘振(1990—), 男, 山东滨州人, 博士, 研究方向为城市地理和人口地理。E-mail: lzhgeog@sina.cn

*通信作者简介: 刘盛和(1967—), 男, 湖南衡阳人, 博士, 研究员, 博士生导师, 研究方向为城市发展与土地利用。
E-mail: liush@igsnrr.ac.cn

引用格式: 刘振, 戚伟, 齐宏纲, 等. 多时期演变视角下中国人口收缩区的识别、空间特征与成因类型分析[J]. 地理科学进展, 2021, 40(3): 357-369. [Liu Zhen, Qi Wei, Qi Honggang, et al. Spatial distribution of population decline areas in China and underlying causes from a multi-periodical perspective. Progress in Geography, 2021, 40(3): 357-369.] DOI: 10.18306/dlkxjz.2021.03.001

由于人口收缩问题在中国引起关注的时间较晚,在人口收缩区的识别、演化趋势、影响因素等方面研究均有待加强^[16-17]。在人口收缩的空间特征与演化趋势方面,相关研究主要涉及2个方面:一是人口集疏格局的相关研究,已有研究在不同的空间尺度上,利用人口密度、人口变化率、人口流失等指标对人口集疏格局进行了分析;尽管这些研究主要关注人口快速集聚的区域,但研究结果表明出现人口收缩的区域不仅分布在中西部等发展水平较落后的地区,如四川、湖北、甘肃、重庆、贵州等,而且在京津冀、长三角以及珠三角等沿海发达地区也有较明显的分布^[18-27]。二是对城市人口收缩问题的研究^[28-32],这些研究旨在揭示城市收缩问题,但多数研究对城市概念的界定并不十分严格,往往采用城市行政区域的概念,因此这些研究也能反映区域人口收缩的特征与趋势。尽管已有研究在一定程度上反映了人口收缩现象,但大多数研究仅针对某一时期进行分析,难以充分反映人口收缩在时间尺度上的阶段性和演化性,例如哪些区域人口收缩为短期内的人口波动,哪些区域表现出人口长期收缩的趋势?这些问题仍有待进一步分析和探讨。

在人口收缩的成因方面,已有研究主要来源于人口迁移以及流动人口的相关研究。根据这些研究,经济发展、公共服务、自然环境等因素可能是造成区域人口收缩的重要因素^[17]。但是人口收缩的成因较为复杂,其不仅受到人口迁移的影响,还会受到人口自然增长等因素的影响,因此仅从人口迁移的角度并不能完全解释人口收缩区的形成原因。另外,由于区域间经济社会发展的阶段不同,人口收缩的影响因素也可能存在较大差异,例如有些区域可能主要受到经济因素的影响,而有些区域则可能受到人口自然增长的影响更为明显,因此需要对不同区域影响因素的差异进行更加深入的分析 and 探讨。

综上所述,尽管已有研究涉及了人口收缩问题,但在人口收缩时间尺度上的演变规律以及影响因素的区域差异等方面仍有待深入探讨。针对以上研究不足,本文利用第四次(1990年)、五次(2000年)和六次(2010年)人口普查数据以及2015年全国1%人口抽样调查数据,从多时期演变的视角对

1990—2015年县市尺度的人口收缩区进行识别和分析,并进一步对人口收缩影响因素的区域差异进行探讨,以期深化对中国人口收缩问题的认识,为人口收缩区人口调控策略的制定以及区域协调发展战略的综合决策提供支撑。

1 人口收缩区测度方法与数据处理

1.1 人口收缩区的测度方法与类型划分

人口收缩一般是指具有相对独立社会经济体系的区域在一定时期内出现的总人口(或劳动力、家庭)数量持续下降的现象^[15]。在研究尺度上,省级、地级和县市尺度均可作为研究的单元,但从已有研究来看,县市尺度出现人口收缩的比例和收缩程度均最明显,成为人口收缩研究的重点,因此本文选择县市尺度进行分析^[16]。在测度指标上,由于总人口指标相对更为直接,且数据较为丰富,易于在较长的时间尺度上进行研究,因此该指标最为常用。在实际的测度中,往往采用人口年均变化率进行分析,即

$$R_{(t_1, t_2)} = \sqrt[n]{\frac{M_{t_2}}{M_{t_1}}} - 1 \quad (1)$$

式中: $R_{(t_1, t_2)}$ 为年均人口变化率, M_{t_1} 和 M_{t_2} 分别为 t_1 和 t_2 年份的总人口数量, n 为 t_1 和 t_2 之间间隔的年数。当 $R_{(t_1, t_2)} < 0$ 时,即该区域出现人口收缩,且 $R_{(t_1, t_2)}$ 的绝对值越大,说明该区域人口收缩的程度越严重;反之,则未出现人口收缩。

由于人口收缩具有阶段性和演化性的特点,需要进一步考虑其变化过程,揭示人口收缩的长期性和短期性趋势。基于此,本文进一步将1990—2015年划分为1990—2000、2000—2010和2010—2015年3个子时期^①,将在至少某一子时期出现人口收缩的县市单元划分为4种类型(图1):持续收缩型,即至少在最近的2个子时期内均出现人口收缩;近期增长转收缩型,即最近一个子时期开始出现人口收缩,而其他子时期为人口增长;波动收缩型,即人口在增长和收缩之间出现波动,但从长期来看仍表现为收缩;波动增长型,即人口在增长和收缩之间出现波动,但从长期来看仍表现为增长。

1.2 数据来源与处理

本文所用的人口数据包括1990、2000、2010年

① 本文将1990年作为研究的时间起点主要基于以下原因:1982—1990年,仅约3.4%的县市单元出现人口收缩,而1990—2000年,人口收缩县市单元的占比则超过20%。可见,1990—2000年是人口收缩县市单元开始大量出现的阶段,适合将该阶段作为人口收缩研究的起点。

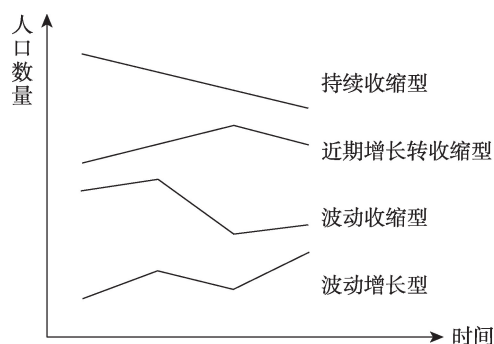


图1 人口收缩多时期演变类型划分示意图

Fig.1 Different trajectories of population decline from a multi-periodical perspective

中国人口普查数据中的分区县人口数据,2015年全国1%人口抽样调查数据以及各省、市、自治区发布的2015年1%人口抽样统计公报数据,包括3个来源:①从省级或地级统计年鉴直接获取,大部分的省市区统计年鉴已发布2015年基于1%抽样调研数据推算的县市单元人口数据;②根据2015年1%人口抽样调查资料及附注的省级或地级抽样比推算,包括吉林、黑龙江、青海等;③根据省级或地级常住人口数据推算,包括新疆和西藏,考虑到新疆和西藏人口增长主要来源于本地户籍人口,结合《中国人口与就业统计年鉴》的分县户籍人口数据,根据户籍人口增长趋势和2010年人口净流动状态(常住人口与户籍人口之差),并通过地级尺度常住总人口加权控制,推算新疆和西藏分县市常住人口。另外,研究数据未包括港澳台地区。

国内生产总值数据(GDP)主要来源于相应年份的《中国县域经济统计年鉴》以及各地市的统计年鉴。1990年县市尺度的国内生产总值数据可获取性较差,考虑到该年份所处时期第三产业尚不发达,人均工农生产总值也能够较好地反映一个区域的发展水平,因此采用该年份的工农生产总值数据代替国内生产总值数据,其来源为1994年出版的《中国人口年鉴》中的“1990年2336个市县人口和社会经济指标数据库”;非农就业水平、平均受教育年限等数据来源与人口数据一致。

交通数据主要来源于相应年份的《中国交通地图册》,并进行了GIS空间矢量化处理。本文的行政

区划数据来源于历年的《中华人民共和国行政区划简册》,考虑到行政区划调整(主要包括撤县设区、撤市设区、撤县设市、重划边界、地名变更等)的影响,本文以2015年行政区划数据为标准,在ArcGIS平台下对行政区划发生任意类型调整的区县进行相应的边界、人口数据以及经济数据的融合,其中对于少量涉及到乡镇、村庄划入其他县市的情况,首先通过2000年和2010年《中国人口普查分乡、镇、街道资料》和所在区县的统计年鉴数据获取该乡镇的人口和经济社会数据,然后进行相应的数据调整,未能获取相应数据的则采取将涉及的2个区县进行合并的方法进行处理,从而能够进行年际间的比较。对于北京、上海、天津和重庆4个直辖市,部分单元虽然已经撤县设区,但与其他城区在人口通勤流动方面联系相对较弱,适宜进行单列分析。因此,本文将北京市的平谷区、密云区、怀柔区和延庆区等4个北部偏远区进行单列分析,将其他区作为一个整体进行分析;将天津中心城区、环城区和滨海新区作为一个整体进行分析,将其他远郊区进行单列分析;将上海市崇明区单列分析,其他区作为一个整体进行分析;将重庆市主城9区和与其联系紧密的12个主城新区作为一个整体进行分析,其他区和县进行单列分析。最后,共得到2132个县市单元。

2 中国县市尺度人口收缩的空间特征

2.1 1990—2015年人口收缩区的数量和空间特征

利用人口收缩的一般测度方法,本文首先对1990—2015年整个时期的人口收缩特征进行分析。从结果来看,人口收缩在县市尺度已经非常明显:人口收缩单元的数量达到644个,占比为30.2%;从4大经济区^②的情况来看,东部、中部、西部和东北地区研究单元数量分别为522、535、903和172个,收缩的单元数量分别为132、149、254和109个,占比分别为25.3%、27.9%、28.1%和63.4%。更具体地,川黔渝地区、长江中游地区和东北地区等形成3大集中连片分布区;此外,东部地区的江苏北部和福建西部,西部地区的甘肃、陕西南部、内蒙古中部等也呈现局部集中的特点(图2)。

② 根据2011年国家统计局发布的划分方法,东部地区包括北京、天津、河北、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东和海南等10个省级单元,中部地区包括山西、安徽、江西、河南、湖北和湖南等6个省级单元;西部地区包括内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏和新疆等12个省级单元;东北地区包括辽宁、吉林和黑龙江等3个省级单元。

2.2 多时期演化视角下人口收缩区的识别及其空间特征

从多时期演化视角下人口收缩的测度结果来看,1990—2015年期间至少在某一子时期出现人口收缩的县市单元数量占比高达51.8%,该比例远高于对整个时期进行直接分析的结果,中西部地区和东北地区大规模集中连片分布的特征更为明显,而沿海地区的山东中部和南部收缩单元数量增加比较明显。各类型具体分析如下:

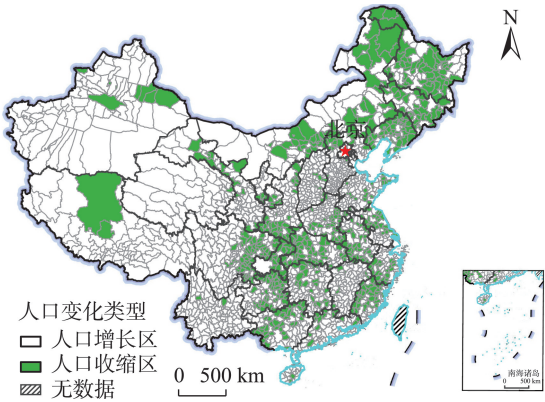
(1) 持续收缩型占比较高,在东北地区分布最为集中。持续收缩型占比达到13.0%,且收缩程度最为严重,年均人口减少率的平均值超过1%。从4大经济区来看,东部、中部和西部地区的差异相对较小,东北地区持续收缩型占比远高于其他地区(表1)。更具体地,该类型主要分布在川黔渝地区、河南南部、内蒙古中部、江苏北部等,而东北地区则是辽宁和黑龙江分布较为集中(图3)。

(2) 近期增长转收缩型占比较低,主要集中在东北地区、河南和新疆。该类型占比为5.2%,在4

个类型中最低;在收缩程度方面,其人口年均减少率的平均值约为0.7%,收缩程度相对较低。在空间分布上,该类型在东部、中部和西部地区分布均较少,而在东北地区占比较高,达到18.6%。从更具体的空间分布来看,该类型主要集中在吉林、黑龙江、河南和新疆;此外,江西、甘肃等也有一定分布。

(3) 波动收缩型占比最高,且空间分布最为集中。该类型绝大多数单元呈现出1990—2000年人口小幅度增长,2000—2010年人口剧烈下降,而2010—2015年人口小幅度回升的特点,但人口规模总体上仍然处于收缩的状态。该类型占比高达23.9%,且人口年均减少率的平均值达到0.9%,收缩状况较为严重。从4大经济区来看,该类型在中部和西部地区占比较高,均超过25%。从更具体的空间分布来看,主要分布在川黔渝地区、长江中游地区、甘肃、江苏北部、福建西部等;此外,广西、山东、陕西等也呈现局部集中分布的特点。

(4) 波动增长型占比较高,但空间分布较为分散。该类型中多数单元仅在1990—2000年出现人



注:本图基于自然资源部标准地图服务网站下载的审图号为GS(2019)1595号的标准地图制作,底图无修改,下同。

图2 1990—2015年县市尺度人口收缩区的空间分布特征
Fig.2 Spatial distribution of population decline areas at the county level, 1990–2015

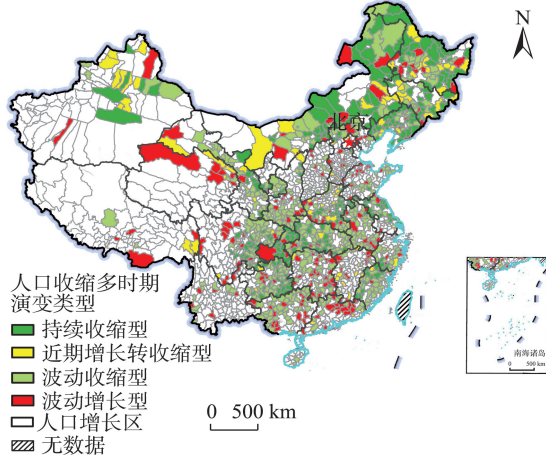


图3 多时期演变视角下县市尺度人口收缩区分布(1990—2015年)
Fig.3 Spatial distribution of population decline areas at the county level from a multi-periodical perspective, 1990–2015

表1 多时期演化视角下人口收缩区数量及占比特征

收缩区演变类型	全国		东部地区		中部地区		西部地区		东北地区	
	数量/个	占比/%	数量/个	占比/%	数量/个	占比/%	数量/个	占比/%	数量/个	占比/%
持续收缩型	278	13.0	47	9.0	51	9.5	112	12.4	68	39.5
近期增长转收缩型	112	5.2	17	3.3	32	6.0	31	3.4	32	18.6
波动收缩型	511	23.9	106	20.3	144	26.9	227	25.1	34	19.8
波动增长型	205	9.6	56	10.7	64	12.0	71	7.9	14	8.1
总计	1106	51.8	226	43.3	291	54.4	441	48.8	148	86.0

口较明显减少,但2000年以后为人口增长,另外,也存在部分单元仅在2000—2010年人口出现减少、1990—2000年和2010—2015年为人口增长。该类型占比达到9.6%;大多数单元人口年均增长率的平均值低于1%,低于其他人口持续增长的单元。从4大经济区来看,中部地区占比最高,其次是东部地区,而西部和东北地区占比相对较低。更具体地,广东北部、广西以及湖南等分布较为集中,四川、甘肃、云南、黑龙江、山东等地区也有少量分布。

3 县市尺度人口收缩的成因类型分析

3.1 人口收缩成因类型的理论分析与划分方法

3.1.1 人口收缩成因类型的理论分析

人口变化主要包含人口迁移和人口自然增长2个部分。两者对人口变化的影响既可能是正向,也可能是负向,而两者的作用方向和强度共同决定了一个区域人口变化的状况,因此,探讨人口收缩的成因需要综合考虑这2个方面的影响因素。

人口迁移在理论研究上形成了丰富的研究成果,包括推拉理论、新古典经济学理论等;在实证研究方面,尽管人口迁移的影响因素较为复杂,已有研究认为经济因素,包括经济发展水平和速度,仍然是影响近期人口迁移和流动的主要因素^[33-38]。同时,公共服务和基础设施等因素对人口迁移的影响逐步得到关注,且随着人口迁移群体的转变以及户籍制度改革,其作用可能会进一步增强^[39-41]。另外,地形等自然因素对人口迁移或分布的影响也得到了一些研究的关注^[42-43],但是这些因素的影响相对较弱。因此,本文主要考虑经济发展水平、经济发

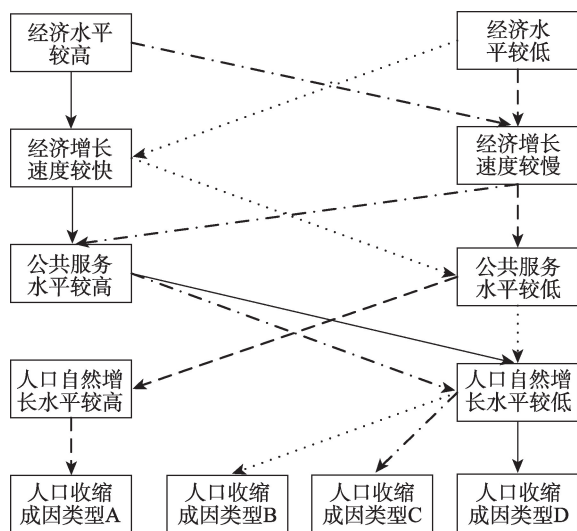
展速度、公共服务和基础设施等3个方面的影响因素。在人口自然增长方面,人口出生率是最直接的影响因素之一;另外,老龄化因素对人口自然增长水平也有着显著的影响,并且老龄化率也能够反映一个区域未来的人口自然增长状况^[2,4]。基于已有研究,本文进一步选取各影响因素的代表性指标,详见表2。

尽管人口收缩在理论上受到多种因素的影响,但是具体到某一区域,则可能只受到其中几种因素的影响,而有些因素的影响可能不显著或者呈相反的作用方向,因此人口收缩是多种因素影响效应组合的最终结果。分析人口收缩的成因类型有助于理解人口收缩成因的多样性和复杂性,也有助于根据人口收缩的特点提出针对性的应对策略。以本文选取的影响因素为例,图4描述了经济发展水平、经济发展速度、公共服务水平、人口自然增长等影响因素可能的组合效应:在成因类型A中,经济发展水平、经济发展速度、公共服务水平是导致其人口收缩的主要影响因素,而人口自然增长则对人口变化产生正向影响;同理,在成因类型B中,经济发展水平、公共服务水平和人口自然增长等因素共同导致人口收缩,而较高的经济发展速度则可能对人口收缩起到抑制作用;在成因类型C中,虽然经济发展水平和公共服务水平较高,但较慢的经济发展速度和较低的自然增长水平可能导致其出现人口收缩;在成因类型D中,人口自然增长是人口收缩的重要影响因素,而其他因素则可能是正向影响。基于已有研究和对区域间经济社会发展的认识,以上理论分析的几种类型可能较为常见。但是,除此之外,还可能存在其他成因类型,例如经济水平较

表2 人口收缩的影响因素及指标选取
Tab.2 Driving factors of population decline and their indicators

影响因素	变量	变量简称	说明
经济发展水平	人均GDP	Pergdp	1990年取人均工农业生产总值,其他年份为人均国内生产总值
	非农就业占比	Pjob	二三产业从业人口占总人口的比例
经济增长速度	人均GDP增长率	Rgdp	人均GDP期末值相比期初值的增长率
	非农就业占比变化	Rjob	非农就业占比期末值与期初值的差值
公共服务和基础设施	交通便捷度	Traffic	公路网总长度与总面积的比值
	教育水平	Pedu	按照现行学制为受教育年数计算的6岁以上人口平均受教育年限
人口自然增长	出生率	Birth	年出生人口与年平均人口的比值
	老龄化率	Aging	65岁以上人口占总人口的比值

注:各指标具体数据来源及处理详见“1.2 数据来源与处理”;在非农就业占比上,一般采用二三产业从业人口占从业人员总数的比例,但是在部分欠发达的区,由于从业人员总体规模较低,也会出现二三产从业人员占比较高的情况,但是这并不代表其就业发展水平较高,因此本文采用二三产业从业人口占总人口的比例来反映一个区域获得非农就业机会的难易程度。



注:图中不同的线条类型(如实线、长虚线)分别对应不同的成因特征。

图4 人口收缩区成因类型示意图

Fig.4 A conceptual diagram of the different causes of population decline

高的区域也可能面临周围更高发展水平区域的竞争,从而出现人口收缩。因此,人口收缩的成因类型还需要结合实证研究和区域发展特征进行更进一步的探讨和分析。

3.1.2 人口收缩成因类型划分方法

在人口收缩成因类型理论分析的基础上,本文通过定量方法划分出人口收缩的不同成因类型。首先,结合已有研究,并进一步通过相关分析,判定各影响因素与人口收缩之间的相关关系;在此基础上,采用聚类分析(cluster analysis)划分出人口收缩不同的成因类型。聚类分析是一组将研究对象分为相对同质群组的统计分析技术,其中K-means聚类是较为常用的方法之一。该方法采用距离作为相似性的评价指标,即认为2个对象的距离越近,其相似度就越大,同时,簇是由距离靠近的对象组成的,因此该方法把得到紧凑且独立的簇作为最终目标。由于每个区域人口变化的主导影响因素可能不同,因此利用聚类分析的方法,可以将具有相同特征的区域划归为一类。

具体地,本文采用Z-score标准化对各影响因素代表性指标的值进行标准化,然后在SPSS软件中,利用K-means聚类法,将各区域不同子时期的指标值进行初步聚类,并将具有相似特征的组进行合并,直到各组之间存在较明显的差异,从而将出现人口收缩的区域划分为具有不同发展特征的组。

最后,根据各因素对人口收缩的影响关系,分析归纳出人口收缩的主要成因类型。在此基础上,本文也结合某些收缩单元所处地区的发展特征进行更进一步的分析和讨论。

3.2 人口收缩成因类型分析结果

3.2.1 人口收缩影响因素相关分析结果

由表3可知,县市人口变化与各影响因素均存在较显著的相关关系。人口年均变化率与人均GDP和非农就业占比等经济发展水平指标显著正相关,说明这些指标值越低的区域,越有可能出现人口收缩;而且这2个指标相关系数的绝对值明显高于其他指标,也一定程度上说明经济发展水平因素对人口收缩的影响强度较高。人口年均变化率与经济发展速度因素、公共服务和基础设施因素的各指标总体上相关性较强,其中人均GDP增长率和教育水平的系数绝对值和显著程度较高。在人口自然增长因素方面,人口年均变化率与出生率的相关系数和显著性水平随时间变化呈升高的趋势,表明出生率对人口收缩的影响逐步增强;与老龄化率也显著相关,但系数符号为负,说明老龄化率越高的区域越可能出现人口收缩。以上相关分析结果与已有研究^[33-43]较为一致,可以较好地反映本文所选取的因素对人口收缩的影响关系。

3.2.2 人口收缩成因类型划分结果及特征分析

根据不同区域人口收缩影响因素的特征,可以将人口收缩区划分为4种成因类型。由于经济因素和人口自然增长因素对人口收缩的影响最为关键,因此在各类型主要特征总结上重点关注这2个方面,具体如下:

表3 县市人口变化与各影响因素的相关分析结果

Tab.3 Correlation analysis of population change and influencing factors

变量	1990—2000年	2000—2010年	2010—2015年
Pergdp	0.35**	0.59**	0.29**
Pjob	0.48**	0.67**	0.21**
Rgdp	0.29**	0.52**	0.21**
Rjob	0.27**	-0.01	0.03*
Traffic	0.16**	0.39**	0.26**
Pedu	0.29**	0.41**	0.17**
Birth	0.02	0.12*	0.24**
Aging	-0.25**	-0.17**	-0.22**

注:**和*分别表示在1%和5%的显著水平下显著;因变量为各时期的年均人口变化率,自变量为各影响因素相应时期的初期值或变化值。

(1) 经济滞后驱动型

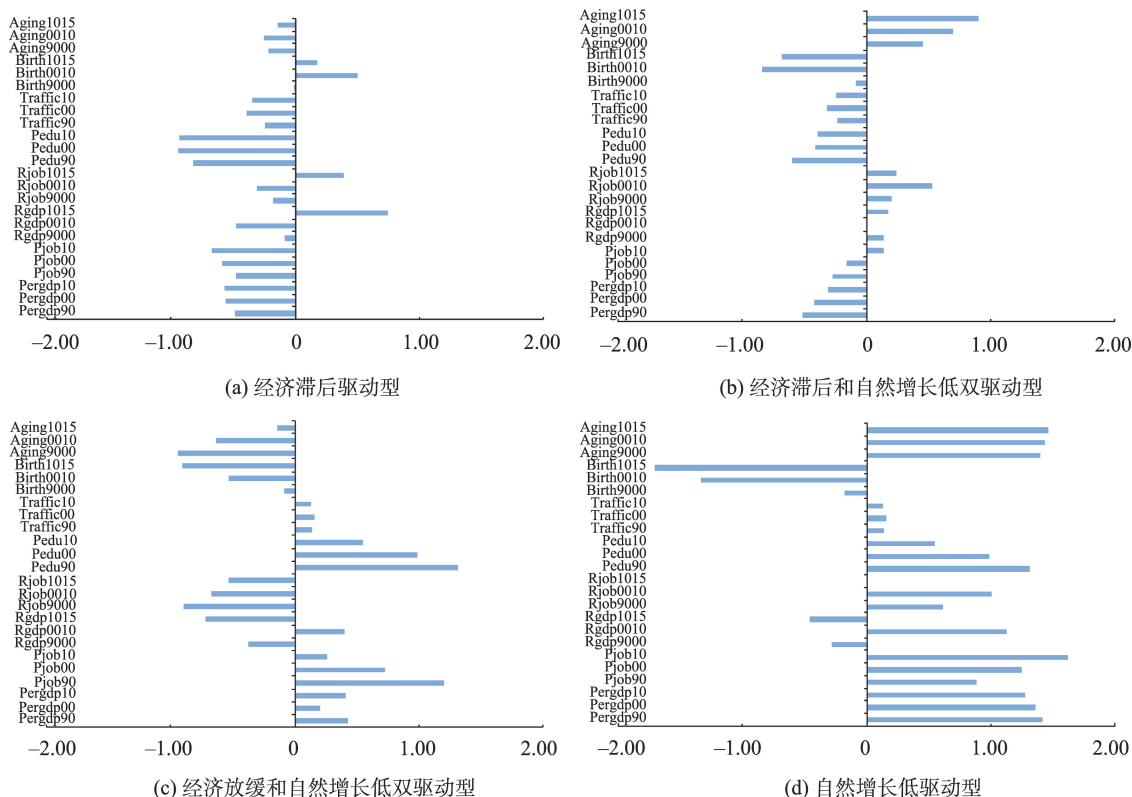
该类型占比约为54%,其特点为:在经济发展、公共服务等因素上显著低于全国平均水平,且1990—2010年间与其他区域差距有所扩大,但2010—2015年间经济增长有所提升;在人口自然增长水平上,其出生率显著高于全国平均水平,而老龄化率则低于全国平均水平(图5)。约60%的波动收缩型人口收缩区成因特征表现为该类型,主要包括贵州、广西、甘肃、福建中西部、安徽北部等;约70%的波动增长型人口收缩区成因特征表现为该类型,主要包括广东北部、湖南等(图6和图7)。经济发展的提升以及较高的人口自然增长率可能是导致上述2种类型人口收缩区人口回升的重要原因。另外,部分持续收缩型人口收缩区成因特征也表现为该类型,主要分布在四川东北部和甘肃局部地区等,可能的原因是这些区域经济落后程度相对更高,人口净迁出强度相应较高,从而导致人口持续收缩。

(2) 经济滞后和自然增长低双驱动型

该类型占比约为30%,其特点为:经济发展和公共服务水平显著低于全国平均水平,但是各指标增长水平较高,其绝对水平与全国的差距呈缩小的趋势;在人口自然增长方面,出生率显著低于全国平均水平,而老龄化率则显著高于全国平均水平。约48%和35%的持续收缩型和波动收缩型人口收缩区表现为此特征;前者主要包括东北的局部地区(主要是辽宁的西南部)、内蒙古中部和北部以及四川的局部地区等;后者则主要包括陕西南部、湖北、安徽等,而这些区域人口波动可能与其较高的经济增长速度有关。

(3) 经济放缓和自然增长低双驱动型

该类型占比在11%左右,其特点为:经济发展、公共服务等因素各指标的绝对水平明显高于全国平均水平,但增长速度较缓慢;在人口自然增长方面,其出生率显著低于全国平均水平,且差距不断拉大,而老龄化率逐渐接近全国平均水平。约80%



注:本文对各变量进行了Z-score标准化,若横坐标值为负,则表明该指标值低于全国平均水平,其值的绝对值为低于全国平均水平的标准差的倍数,反之亦然;变量后“90”“00”“10”分别指该变量1990、2000、2010年标准化值,Rgdp和Rjob变量后“9000”“0010”“1015”分别指该变量1990—2000、2000—2010、2010—2015年变化值,Birth和Aging变量后“9000”“0010”“1015”分别指上述3个时期的平均值。

图5 1990—2015年县市尺度人口收缩成因类型划分结果

Fig.5 Identification of the different causes of population decline at the county level, 1990–2015

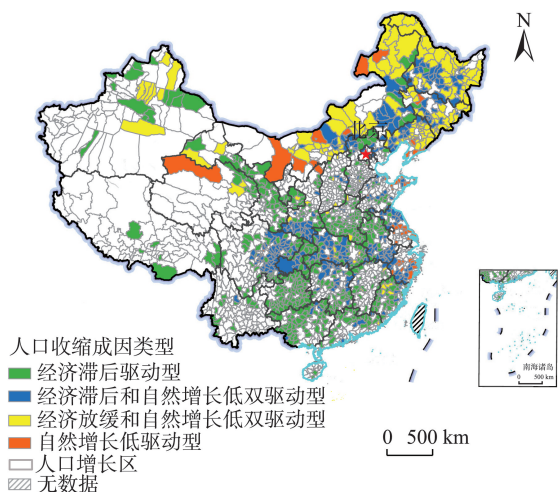


图6 1990—2015年县市尺度人口收缩成因类型空间分布

Fig.6 Spatial distribution of the different causes of population decline at the county level, 1990–2015

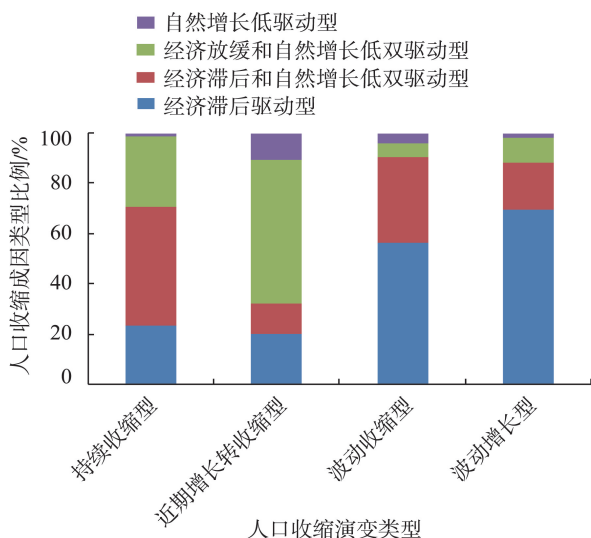


图7 1990—2015年人口收缩演变类型与成因类型的关系

Fig.7 Correlation between the trajectories and the different causes of population decline, 1990–2015

的近期增长转收缩型人口收缩区表现为该成因特征,主要集中在东北地区、新疆等。约30%的持续收缩型人口收缩区表现为该成因特征,空间上仍主要分布在东北地区(尤其是黑龙江和辽宁),这可能与资源型地区产业转型发展密切相关。

(4) 自然增长低驱动型

该类型占比约为5%,其特点为:经济发展和公共服务等因素各指标的绝对水平显著高于全国平均水平,且增长水平也较高;在人口自然增长方面,其出生率显著低于全国平均水平,且差距不断拉大,而老龄化率则显著高于全国平均水平,且仍不

断上升。约10%的近期增长转收缩型人口收缩区表现为该成因特征,但其空间分布相对较为分散。另外,该成因特征也能够解释5%和3%的波动增长型和持续收缩型,前者主要包括山东半岛、浙江南部等,后者主要包括江苏中南部、辽东半岛等,这些区域均属于经济较发达的地区,但多数区域出现人口自然负增长,成为人口收缩的重要影响因素。另外,结合区域发展特征来看,江苏南部、浙江南部等地区的收缩单元还可能与邻近上海等大都市区有关。尽管这些县市的经济水平较高,但由于受到周边大都市区对人口吸引的影响,其仍然面临一定程度的人口流失,也是造成其人口收缩的影响因素之一。

3.3 人口收缩成因类型的案例分析

在聚类分析的基础上,本文进一步选取各成因类型的典型案例进行分析,在案例选择上优先从各类型分布较为集中的地区进行选择,例如经济滞后型宜从中西部的河南、安徽、贵州等地区进行选择,而经济放缓和自然增长低型宜从东北地区进行选择。在此基础上,综合考虑案例区人口收缩程度以及经济社会发展特点等因素,确定能够较好地反映该成因类型特征的收缩单元,对其进行分析。

3.3.1 经济滞后驱动型典型案例

固始县位于河南省南部,属于传统的农业发展地区。1990年以来,固始县人口变化总体处于持续收缩的状态,其中1990—2000年和2000—2010年间人口年均减少率均超过1.2%,收缩程度较为严重。人口迁出是固始县人口收缩的主要原因,到2015年,其人口净迁出规模达到67万人,净迁出率为38.3%。经济发展水平持续落后是其人口净迁出的关键原因,例如1990—2015年间,其人均GDP和非农就业水平均显著低于全国平均水平,且大部分时间内增长幅度较小。相比之下,固始县人口自然增长则对人口变化有着较强的正向影响,1990—2015年间,固始县人口自然增长率的平均值超过10‰(图8a),从而在很大程度上降低了人口收缩的程度。

3.3.2 经济滞后和自然增长低双驱动型典型案例

佛坪县位于陕西省南部,为人口持续收缩型。2000—2010年人口减少最为严重,年均减少率超过1%。人口迁出是其人口收缩的主要原因,到2015年,其人口净迁出规模约为0.3万人,净迁出率为8.3%。经济发展水平持续落后仍然是其人口净迁

出的关键原因,且经济发展水平与全国平均水平的差距呈拉大的趋势(图8b),这可能与西部地区整体发展状况及其自身的资源禀赋、自然环境等因素密切相关。同时,人口自然负增长也是其人口收缩的原因之一,在人口自然增长率为负的影响下,其户籍人口从2010年的约4.5万人减少到了2015年的约4.3万人。

3.3.3 经济放缓和自然增长低双驱动型典型案例

鸡西市位于黑龙江东南部,属于资源产业转型发展地区。1990年以来,鸡西市市辖区人口逐渐由缓慢增长转变为持续收缩,2000—2015年人口年均减少率约为0.7%。人口迁出是其人口收缩的成因之一:到2015年,其人口净迁出规模约为0.5万人,净迁出率为0.6%。鸡西市作为曾经的重要煤炭和工业基地,经济发展水平在较长时期内都高于全国平均水平,但近年来由于资源枯竭和资源型产业衰退,经济增长速度持续走低,导致了就业增长乏力、失业率上升等问题,进而导致人口不断迁出(图8c)。同时,2000以来,鸡西市人口自然增长率持续走低,例如2010年仅为0.1‰,2015年则是达到-5.1‰,将对鸡西市未来人口增长产生持续的负面影响。

3.3.4 自然增长低驱动型典型案例

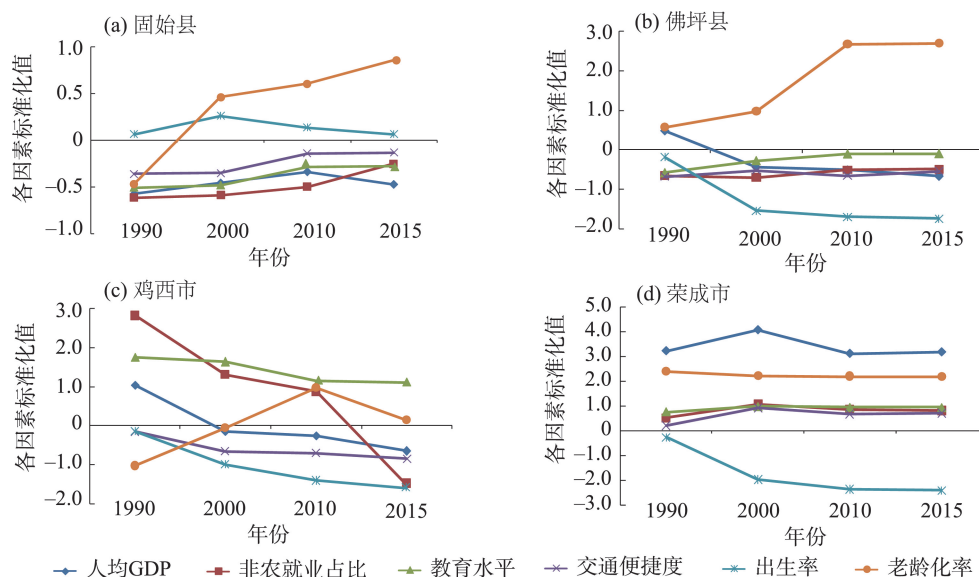
荣成市位于山东半岛东部,属于沿海较发达的地区。1990年以来,荣成市人口持续收缩,年均减少率约为0.22%。但荣成市属于人口净迁入地区,

2015年净迁入规模为4.7万人,净迁入率为7.0%;因此,人口自然负增长是其人口收缩的主要原因:2000年荣成市人口自然增长率为-1.2‰,2010年和2015年则是进一步下降到-3.5‰左右,导致户籍和常住人口不断减少。较高的经济发展水平下人口生育观念的转变可能是其人口生育水平下降的原因之一;另外较高的老龄化水平也可能间接影响了其生育水平(图8d)。

4 结论与讨论

4.1 结论

利用第四次、五次和六次人口普查数据和2015年全国1%人口抽样调查数据,本文将1990—2015年时期划分为1990—2000、2000—2010和2010—2015年3个子时期,从多时期演化的视角对人口收缩区进行识别,划分出持续收缩型、近期增长转收缩型、波动收缩型和波动增长型等演变类型,进而对人口收缩区的空间特征进行了分析。研究发现,1990—2015年,至少在某一子时期出现人口收缩的单元占比达到51.8%,但波动收缩型和持续收缩型占比最高,其中波动收缩型占比约为24%,在川黔渝地区、长江中游地区、甘肃、江苏北部、福建西部等呈现大规模集中分布的特点;持续收缩型的占比约为13%,主要集中在东北地区、川黔渝地区、河南



注:负值表示该因素的值低于全国平均水平,绝对值表示其低于平均值的标准差数。

图8 1990—2015年固始县、佛坪县、鸡西市和荣成市人口收缩影响因素变化趋势

Fig.8 Trends of the influencing factors of population decline in Gushi County, Foping County, Jixi City and Rongcheng City, 1990-2015

等;另外,波动增长型的占比也较高,达到9.6%,在广东北部、广西以及湖南等地区较为集中;相比之下,近期增长转收缩型占比较低,空间上主要分布在东北地区、河南和新疆等。

在人口收缩成因方面,本文在影响因素理论分析的基础上,进一步采用聚类分析方法,划分出不同的成因类型,并选取典型案例进行分析。研究发现,不同人口收缩区的成因特征存在较明显的差异。经济滞后驱动型占比高达54%,空间上主要包括贵州、广西、甘肃、河南、安徽北部、湖南、广东北部、福建中西部、东北的部分地区等;经济滞后和自然增长低双驱动型占比为30%,川渝地区、湖北中部、安徽南部、内蒙古中部等以该成因特征为主;经济放缓和自然增长低双驱动型占比约为11%,东北地区的大部分县市以及新疆的部分县市以该成因类型为主;自然增长低驱动型占比约为5%,主要分布在江苏中部、山东半岛、辽东半岛、浙江南部等东部地区。

另外,尽管不同的成因特征下均可能形成人口收缩不同的演变路径,但经济滞后和自然增长低的双重作用更容易导致人口持续收缩,经济滞后但自然增长仍较高的区域更容易出现人口波动收缩,而自然增长水平的下降成为近期人口增长转收缩型的重要影响因素。

4.2 讨论

相比已有研究,本文的主要贡献包括2个方面:一是从区域人口收缩可能存在阶段性和演化性的特点出发,提出了从多时期演化的角度对人口收缩进行测度的方法,从实证结果来看,由于该方法能够较好地刻画人口收缩的变动过程,有利于反映人口收缩的长期性趋势和短期性趋势;二是本文从理论上揭示了区域人口收缩成因存在空间分异的特点,并在实证上利用聚类分析的方法划分出不同的成因类型,然后通过案例分析验证了成因类型划分的合理性,为更加有针对性提出有效的政策措施提供了一定的参考。

结合研究发现,针对人口收缩问题,本文提出以下几点政策建议:一是中央政府需要重视区域人口收缩问题及其对区域经济社会发展的影响,一方面推进区域经济社会协调发展是应对区域人口收缩问题的关键所在;另一方面则需要重新审视和调整生育政策,从长期来提升生育水平。二是地方政府需要有针对性地采取措施遏制区域人口的持续外流,

例如甘肃、贵州等中西部地区需要进一步提升经济发展水平,增强就业能力,提升城镇化地区对本地人口的吸引力;东北地区需要通过产业转型,促进经济发展进一步增长,并采取措施大力提升生育水平;而沿海地区则可能需要将重点放在提升居民生育意愿,提高生育水平。

本文存在一些不足之处,需要在未来研究中进一步提升。一是本文在人口收缩形成机理分析上仍然存在一定的不足,由于中国区域间发展背景存在较大差异,在理论上仍需要结合不同区域的特点,对人口收缩的机理进行更深入的分析。另外,在实证方法上,聚类分析法容易受到所选影响因素的影响,可能不能反映某些人口收缩区的成因特征,仍有改进的空间。二是本文对人口收缩影响效应的分析较为欠缺,人口收缩的影响效应在不同发展阶段以及不同资源环境条件的地区可能存在差异,例如在资源枯竭地区和环境脆弱地区,人口收缩可能会带来积极影响^[2,8];因此,需要通过对人口收缩影响效应的深入研究,进一步辩证地认识人口收缩现象,为针对性地提出人口收缩应对策略提供更为科学的理论支撑。

参考文献(References)

- [1] van Nimwegen N, van der Erf R. Europe at the crossroads: Demographic challenges and international migration [J]. *Journal of Ethnic and Migration Studies*, 2010, 36 (9): 1359-1379.
- [2] Hospers G J, Reverda N. Managing population decline in Europe's urban and rural areas [M]. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2015.
- [3] Bourgeois-Pichat J. Recent demographic change in Western Europe: An assessment [J]. *Population & Development Review*, 1981, 7(1): 19-42.
- [4] Reher D S. Towards long-term population decline: A discussion of relevant issues [J]. *European Journal of Population*, 2007, 23(2): 189-207.
- [5] Martinez-Fernandez C, Wu C T, Schatz L K, et al. The shrinking mining city: Urban dynamics and contested territory [J]. *International Journal of Urban and Regional Research*, 2012, 36(2): 245-260.
- [6] Martinez-Fernandez C, Kubo N, Noya A, et al. Demographic change and local development: Shrinkage, regeneration and social dynamics [M]. Paris, France: OECD Publishing, 2012.
- [7] Clark R L, Ogawa N, Kondo M, et al. Population decline, labor force stability, and the future of the Japanese econo-

- my [J]. *European Journal of Population*, 2010, 26(2): 207-227.
- [8] Verwest F. Demographic decline and local government strategies: A study of policy change in the Netherlands [M]. Delft, the Netherlands: Radboud University Nijmegen, 2011.
- [9] Coleman D. Europe's demographic future: Determinants, dimensions, and challenges [J]. *Population and Development Review*, 2006, 32(S1): 52-95.
- [10] Mckenzie F. Population decline in non-metropolitan in Australia: Impacts and policy implications [J]. *Urban Policy and Research*, 1994, 12(4): 253-263.
- [11] Smailes P J. Socio-economic change and rural morale in South Australia, 1982-1993 [J]. *Journal of Rural Studies*, 1997, 13(1): 19-42.
- [12] Adamchak D J, Bloomquist L E, Bausman K, et al. Consequences of population change for retail/wholesale sector employment in the nonmetropolitan great plains: 1950-1996 [J]. *Rural Sociology*, 1999, 64(1): 92-112.
- [13] 张青. 总和生育率的测算及分析 [J]. *中国人口科学*, 2006(4): 35-42, 95. [Zhang Qing. Estimation and analysis on total fertility rate. *Chinese Journal of Population Science*, 2006(4): 35-42, 95.]
- [14] 周文. 全面二孩政策下中国未来30年人口趋势预测 [J]. *统计与决策*, 2018, 34(21): 109-112. [Zhou Wen. China's population trend in the next 30 years under the universal two-child policy. *Statistics and Decision*, 2018, 34(21): 109-112.]
- [15] 刘振, 戚伟, 王雪芹, 等. 国内外人口收缩研究进展综述 [J]. *世界地理研究*, 2019, 28(1): 13-23. [Liu Zhen, Qi Wei, Wang Xueqin, et al. A literature research on population shrinking. *World Regional Studies*, 2019, 28(1): 13-23.]
- [16] 刘振, 齐宏纲, 戚伟, 等. 1990—2010年中国人口收缩区分布的时空格局演变: 基于不同测度指标的分析 [J]. *地理科学*, 2019, 39(10): 1525-1536. [Liu Zhen, Qi Honggang, Qi Wei, et al. Temporal-spatial pattern of regional population shrinkage in China in 1990-2010: A multi-indicators measurement. *Scientia Geographica Sinica*, 2019, 39(10): 1525-1536.]
- [17] 朱宇, 丁金宏, 王桂新, 等. 近40年来的中国人口地理学: 一个跨学科研究领域的进展 [J]. *地理科学进展*, 2017, 36(4): 466-482. [Zhu Yu, Ding Jinhong, Wang Guixin, et al. Research progress on population geography in China in recent 40 years: A cross-disciplinary perspective. *Progress in Geography*, 2017, 36(4): 466-482.]
- [18] 王露, 封志明, 杨艳昭, 等. 2000—2010年中国不同地区人口密度变化及其影响因素 [J]. *地理学报*, 2014, 69(12): 1790-1798. [Wang Lu, Feng Zhiming, Yang Yanzhao, et al. The change of population density and its influencing factors from 2000 to 2010 in China on county scale. *Acta Geographica Sinica*, 2014, 69(12): 1790-1798.]
- [19] Qi W, Liu S H, Zhao M F, et al. China's different spatial patterns of population growth based on the "Hu Line" [J]. *Journal of Geographical Sciences*, 2016, 26(11): 1611-1625.
- [20] 杨艳昭, 赵延德, 封志明, 等. 长三角都市区人口集疏过程及其空间格局变化 [J]. *西北人口*, 2013, 34(6): 34-39. [Yang Yanzhao, Zhao Yande, Feng Zhiming, et al. Spatio-temporal variations of population distribution and population concentration & decentralization with data at county level in the Yangtze Delta Megalopolis. *Northwest Population Journal*, 2013, 34(6): 34-39.]
- [21] 段学军, 王书国, 陈雯. 长江三角洲地区人口分布演化与偏移增长 [J]. *地理科学*, 2008, 28(2): 139-144. [Duan Xuejun, Wang Shuguo, Chen Wen. Evolution of population distribution and growth shift in Changjiang River Delta. *Scientia Geographica Sinica*, 2008, 28(2): 139-144.]
- [22] 游珍, 王露, 封志明, 等. 珠三角地区人口分布时空格局及其变化特征 [J]. *热带地理*, 2013, 33(2): 156-163. [You Zhen, Wang Lu, Feng Zhiming, et al. Spatio-temporal pattern and variation characteristics of population distribution at county level in the Pearl River Delta. *Tropical Geography*, 2013, 33(2): 156-163.]
- [23] 戚伟, 刘盛和, 金凤君. 东北三省人口流失的测算及演化格局研究 [J]. *地理科学*, 2017, 37(12): 1795-1804. [Qi Wei, Liu Shenghe, Jin Fengjun. Calculation and spatial evolution of population loss in Northeast China. *Scientia Geographica Sinica*, 2017, 37(12): 1795-1804.]
- [24] 龚胜生, 陈丹阳, 张涛. 1982—2010年湖北省人口分布格局变迁及其影响因素 [J]. *长江流域资源与环境*, 2015, 24(5): 728-734. [Gong Shengsheng, Chen Danyang, Zhang Tao. Population distribution pattern changes and its reasons of Hubei Province from 1982 to 2010. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2015, 24(5): 728-734.]
- [25] 刘志敏, 修春亮, 魏冶, 等. 1990—2010年东北地区人口变化的空间格局及影响因素 [J]. *西北人口*, 2017, 38(5): 19-26. [Liu ZhiMin, Xiu Chunliang, Wei Ye, et al. Spatial pattern of population change and its influencing factors in Northeast China from 1990 to 2010. *Northwest Population Journal*, 2017, 38(5): 19-26.]
- [26] 张国俊, 黄婉玲, 周春山, 等. 城市群视角下中国人口分布演变特征 [J]. *地理学报*, 2018, 73(8): 1513-1525. [Zhang Guojun, Huang Wanling, Zhou Chunshan, et al.

- Spatio-temporal characteristics of demographic distribution in China from the perspective of urban agglomeration. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(8): 1513-1525.]
- [27] 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 [J]. 地理研究, 2016, 35(8): 1547-1560. [Yang Qiang, Li Li, Wang Yundong, et al. Spatial distribution pattern of population and characteristics of its evolution in China during 1935–2010. *Geographical Research*, 2016, 35(8): 1547-1560.]
- [28] 赵清林, 张伟娜, 李心怡, 等. 2006—2015年湖北省城市相对收缩时空变化 [J]. 地理科学进展, 2020, 39(7): 1106-1116. [Zhao Qinglin, Zhang Weina, Li Xinyi, et al. Spatiotemporal change of relative city shrinkage in Hubei Province, 2006–2015. *Progress in Geography*, 2020, 39(7): 1106-1116.]
- [29] 杜志威, 李郇. 珠三角快速城镇化地区发展的增长与收缩新现象 [J]. 地理学报, 2017, 72(10): 1800-1811. [Du Zhiwei, Li Xun. Growth or shrinkage: New phenomena of regional development in the rapidly-urbanizing Pearl River Delta. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(10): 1800-1811.]
- [30] 龙瀛, 吴康, 王江浩. 中国收缩城市及其研究框架 [J]. 现代城市研究, 2015(9): 14-19. [Long Ying, Wu Kang, Wang Jianghao. Shrinking cities in China. *Modern Urban Research*, 2015(9): 14-19.]
- [31] 周恺, 钱芳芳, 严妍. 湖南省多地理尺度下的人口“收缩地图” [J]. 地理研究, 2017, 36(2): 267-280. [Zhou Kai, Qian Fangfang, Yan Yan. A multi-scaled analysis of the "Shrinking Map" of the population in Hunan Province. *Geographical Research*, 2017, 36(2): 267-280.]
- [32] 邓沛勇, 刘毅华. 中国县域单元城镇人口收缩的空间格局及其影响因素分析 [J]. 现代城市研究, 2018(3): 31-38. [Deng Peiyong, Liu Yihua. Spatial pattern and influencing factors analysis of population shrinkage in county unit in China. *Modern Urban Research*, 2018(3): 31-38.]
- [33] 刘振, 戚伟, 齐宏纲, 等. 1990—2015年中国县市尺度人口收缩的演变特征及影响因素 [J]. 地理研究, 2020, 39(7): 1565-1579. [Liu Zhen, Qi Wei, Qi Honggang, et al. The evolution of regional population decline and its driving factors at the county level in China from 1990 to 2015. *Geographical Research*, 2020, 39(7): 1565-1579.]
- [34] 王桂新. 中国区域经济发展水平及差异与人口迁移关系之研究 [J]. 人口与经济, 1997(1): 50-56. [Wang Guixin. Research on the relationship between regional economic development level and population migration in China. *Population and Economics*, 1997(1): 50-56.]
- [35] 李扬, 刘慧, 汤青. 1985—2010年中国省际人口迁移时空格局特征 [J]. 地理研究, 2015, 34(6): 1135-1148. [Li Yang, Liu Hui, Tang Qing. Spatial-temporal patterns of China's interprovincial migration during 1985–2010. *Geographical Research*, 2015, 34(6): 1135-1148.]
- [36] 刘晏伶, 冯健. 中国人口迁移特征及其影响因素: 基于第六次人口普查数据的分析 [J]. 人文地理, 2014, 29(2): 129-137. [Liu Yanling, Feng Jian. Characteristics and impact factors of migration in China: Based on the analysis of the sixth census data. *Human Geography*, 2014, 29(2): 129-137.]
- [37] 王婧, 刘奔腾, 李裕瑞. 京津冀人口时空变化特征及其影响因素 [J]. 地理研究, 2018, 37(9): 1802-1817. [Wang Jing, Liu Benteng, Li Yurui. Spatial-temporal characteristics and influencing factors of population distribution and floating changes in Beijing-Tianjin-Hebei region. *Geographical Research*, 2018, 37(9): 1802-1817.]
- [38] 王珏, 陈雯, 袁丰. 基于社会网络分析的长三角地区人口迁移及演化 [J]. 地理研究, 2014, 33(2): 385-400. [Wang Yu, Chen Wen, Yuan Feng. Human mobility and evolution based on social network: An empirical analysis of Yangtze River Delta. *Geographical Research*, 2014, 33(2): 385-400.]
- [39] 林李月, 朱宇. 中国城市流动人口户籍迁移意愿的空间格局及影响因素: 基于2012年全国流动人口动态监测调查数据 [J]. 地理学报, 2016, 71(10): 1696-1709. [Lin Liyue, Zhu Yu. Spatial variation and its determinants of migrants' Hukou transfer intention of China's prefecture- and provincial-level cities: Evidence from the 2012 national migrant population dynamic monitoring survey. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(10): 1696-1709.]
- [40] 戚伟, 赵美凤, 刘盛和. 1982—2010年中国县市尺度流动人口核算及地域类型演化 [J]. 地理学报, 2017, 72(12): 2131-2146. [Qi Wei, Zhao Meifeng, Liu Shenghe. Spatial statistics and regional types evolution of China's county-level floating population during 1982–2010. *Acta Geographica Sinica*, 2017, 72(12): 2131-2146.]
- [41] 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 [J]. 地理学报, 2015, 70(4): 567-581. [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.]
- [42] 封志明, 唐焰, 杨艳昭, 等. 中国地形起伏度及其与人口分布的相关性 [J]. 地理学报, 2007, 62(10): 1073-1082. [Feng Zhiming, Tang Yan, Yang Yanzhao, et al. The relief degree of land surface in China and its correlation with population distribution. *Acta Geographica Sinica*, 2007, 62(10): 1073-1082.]

[43] 罗庆, 王冰冰, 樊新生, 等. 山区县人口分布的时空特征及主要影响因素分析: 以河南省嵩县为例 [J]. 地理科学进展, 2020, 39(7): 1073-1084. [Luo Qing, Wang Bingbing, Fan Xinsheng, et al. Spatio-temporal change of pop-

ulation distribution and its influencing factors in a poor mountainous county: A case study of Song County, Henan Province. *Progress in Geography*, 2020, 39(7): 1073-1084.]

Spatial distribution of population decline areas in China and underlying causes from a multi-periodical perspective

LIU Zhen¹, QI Wei¹, QI Honggang³, LIU Shenghe^{1,2*}

(1. Key Laboratory of Regional Sustainable Development Modeling, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China;

2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;

3. College of Urban and Environmental Science, Tianjin Normal University, Tianjin 300387, China)

Abstract: Regional population decline has gradually become a new phenomenon in recent years, which has attracted extensive attention from scholars and the government. Using the national census data and 1% population sampling survey data, this study identified the population decline areas at the county level from 1990 to 2015 from a multi-periodical perspective. Based on the theoretical analysis of the driving factors of population decline, a cluster analysis has been conducted to reveal the spatial differences of the driving factors of population decline, which resulted in four typical cases of causes. The findings are as follows: First, the population decline areas have very different trajectories: while about 24% of them are characterized by fluctuating but overall decline, about 13% of them have experienced continuous decline, and about 5% of them have only experienced recent decline. Second, the fluctuating but overall decline county units were mainly distributed in the middle reaches of the Yangtze River and Gansu, Shaanxi, Jiangsu, and Fujian Provinces, and the continuous decline county units were mainly concentrated in Sichuan, Guizhou, Chongqing, and the Northeast region, and the recent decline county units were mainly concentrated in the Northeast region, Henan, and Xinjiang. Third, there are obvious regional differences in the driving factors of population decline: the county units driven by lagged economy accounted for the highest percentage, and these units were mainly distributed in the central and western regions; the county units in the Northeast region were mainly driven by the slowed economic development and the low natural growth level; in contrast, the percentage of county units only driven by the low natural growth level is relatively low, and these units were mainly distributed in the eastern region. Based on these findings, we argue that it is necessary to pay more attention to the phenomenon of population decline at the regional scale, and take targeted measures by fully considering the trend of change and driving factors of population decline in different regions.

Keywords: population decline; population change; migration; county-level; China