

人口收缩视角下中国产业集聚与城市人口规模演化及其关系

文余源, 刘 洋*, 邢晓旭, 周祖培

(中国人民大学 应用经济学院,中国 北京 100872)

摘要:快速城市化背景下,中国的收缩型城市数量持续增加。文章利用第五、六、七次全国人口普查、市辖区人口、户籍人口、城区人口、LandScan与城市面板数据,对中国人口收缩型城市空间分布进行研究,并从产业集聚视角探究了收缩型城市的成因。①使用三次人口普查和LandScan数据研究发现,2010—2020年收缩型城市占比较2000—2010年增长54.65%,重度收缩型城市新增32个,东北地区收缩型城市数量增长最为显著,增幅达172.73%。使用市辖区人口、户籍人口和城区人口数据也得到了相似的结论。②2003—2020年收缩型城市产业多样化集聚水平呈下降态势,专业化集聚水平不断提升。③实证回归结果显示,收缩型城市产业集聚会影响城市人口规模,多样化集聚下降带来的负效应远超专业化集聚水平提升带来的正效应。研究结论可为中国城市建设与产业政策制定提供参考依据。

关键词:产业集聚;收缩型城市;人口规模;LandScan数据;多样化和专业化

中图分类号:F291.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-8462(2023)11-0115-11

DOI:10.15957/j.cnki.jjdl.2023.11.012

Evolution of Industrial Agglomeration and Population Size and Their Relationship in China from the Perspective of Population Shrinkage

WEN Yuyuan, LIU Yang, XING Xiaoxu, ZHOU Zupei

(School of Applied Economics, Renmin University of China, Beijing 100872, China)

Abstract: Under the background of rapid urbanization, the number of shrinking cities in China continues to increase. Based on the relevant population data, the LandScan data and the urban Panel data, this paper analyzes the spatial distribution of shrinking cities in China, and explores the causes of shrinking cities from the perspective of industrial agglomeration. 1) Based on three national population censuses and the LandScan data, it was found that from 2010 to 2020, the proportion of shrinking cities increased by 54.65% compared with 2000 to 2010, with 32 new severe shrinking cities added. The number of shrinking cities increased the most significantly in northeast China, with an increase of 172.73%. It has similar conclusions according to the population data of the municipal jurisdiction, registered residence population data and urban population data. 2) From 2003 to 2020, the level of diversified agglomeration in shrinking cities showed a downward trend, while the level of specialized agglomeration continued to improve. 3) The empirical regression results show that the industrial agglomeration in shrinking cities affects the urban population size, and the negative effect of diversified agglomeration on population size far exceeds the positive effect of specialized agglomeration on population size. The research conclusions can provide theoretical basis for urban construction and industrial policy formulation in China.

Keywords: industrial agglomeration; shrinking city; population size; LandScan data; diversification and specialization

改革开放特别是21世纪以来,中国城镇化快速发展,城镇化率逐年攀升,2022年常住人口城镇化率已达65.22%,较2000年提高了29.02个百分

点,年均上升1.32%。随着城镇化向大城市化、都市圈化和城市集群化演进,人口空间集聚形态发生分化,出现了人口不断聚集的超级城市与人口持续流

收稿时间:2023-04-04;修回时间:2023-11-02

基金项目:国家自然科学基金面上项目(72373151、71773133)

作者简介:文余源(1970—),男,博士,教授,博士生导师,研究方向为区域、城市发展与管理。E-mail:wenyuyuan@ruc.edu.cn

*通讯作者:刘洋(1993—),女,博士研究生,研究方向为区域经济政策、区域可持续发展。E-mail:liuyang_lois@163.com

失的收缩型城市并存的现象,城市发展格局的两极化极大阻碍了区域协调发展,并影响国家经济社会高质量发展。收缩型城市已经引起了中央政府关注,2019年国家发改委印发的《2019年新型城镇化建设重点任务》首次公开提及“收缩型城市”,收缩型城市(又称收缩城市)这一概念正式进入国家政策视野。收缩型城市的重要表征为城市人口规模持续降低,联合国人居署报告表明,1990—2010年,中国有50座城市处于收缩状态^[1]。在中国特定条件下,收缩型城市的产生有多种原因,如资源枯竭导致经济衰退、远离国家重点建设的19个城市群而被“边缘化”以及快速交通体系扩大和户籍壁垒持续消除导致的虹吸效应等,这些原因背后的基本经济逻辑是城市产业集聚及其条件发生了变化。城市产业集聚水平变化中专业化集聚水平的提升及多样化集聚水平的下降往往伴随着产业结构的单一化,而产业结构的单一化意味着就业结构的单一化,当城市遭遇资源枯竭或企业经营不善等情况时,就业情况的恶化即会引致人口流失,当该情况未能及时得到改善致使人口持续流失时即会形成收缩型城市。

考虑到全国第五、六、七次人口普查数据是最为准确的人口统计数据,以十年为窗口期既能准确度量城市收缩情况,也符合Panagopoulos等学者对于收缩型城市的定义^[2],因此本文通过对2000—2010和2010—2020年收缩型城市空间分布的可视化分析,揭示这两个时期收缩型城市人口和产业集聚的演化特征。同时,本文试图聚焦于产业集聚这一影响因素,揭示多样化集聚和专业化集聚对收缩型城市人口规模变化的影响。

1 文献综述

对于收缩型城市的研究由来已久。1988年,在去工业化背景下以人口流失和经济衰退为特征的收缩型城市概念面世^[3]。基于这一概念,人口变化及其他经济、社会指标已被广泛用作识别城市增长和衰退的指标,并用于进行单一案例分析和比较研究^[4-6]。收缩型城市概念引入国内后,学者们便着手于识别中国的城市收缩情况,并进行格局特征分析^[7-8],同时部分学者开始收缩型城市的影响因素研究,这些因素包括区域发展水平、老龄化和产业结构等^[9-11]。

Marshall最早从动态角度分析了行业内集聚经济产生的原因及其对产业增长的重要性^[12],而Ja-

cobs强调城市经济的发展来自于城市内产业的多样化^[13]。因此,马歇尔外部性(Marshall Externalities)与雅各布斯外部性(Jacobs Externalities)分别用于表示行业内集聚经济和跨行业集聚经济^[14]。现有文献基于集聚经济理论探讨了产业集聚对城市人口规模的影响。基于集聚经济理论的研究指出,各类集聚外部性通过厂商之间的相互作用和溢出效应而产生递增收益,使劳动力、资本和人力资本获得更高回报,从而成为推动人口和生产要素向城市集聚的重要因素,即人口流动的基本规律表现为“人往高处走,人随产业走”。当更多的劳动力进入城市并逐渐成为城市居民,则城市人口规模随之扩大,而由此产生的集聚效应又会促使城市生产率进一步提升,从而导致人口更大规模的迁移和集聚^[15]。一些理论和实证研究也试图在同一框架中进一步纳入专业化集聚和多样化集聚,以确定集聚经济效应产生的结构性来源^[16-18],并证明多样化集聚和专业化集聚均有助于提升城市人口规模^[19]。但对于收缩型城市来说,人口外流只是表征,其背后往往伴随着深层次原因,其中由于产业变迁导致城市人口迁移的现象近年引起了国内外研究者的广泛关注。世界各地都有城市因原有主要产业衰退(如煤炭、钢铁产业等)而丧失其生产优势并导致人口流失的现象发生^[20-21],例如美国、加拿大和德国的部分矿业城市在全球化背景下丧失其工业主导地位后逐渐走向衰落^[22-24]。徐博等通过研究德国、加拿大、日本等国家的城市收缩现象,指出激进的去工业化也会因诱发失业进而导致城市出现收缩^[25]。亚洲国家也存在类似的城市,其中一些专业化集聚水平较高的城市人口流失现象十分引人瞩目,例如中国的伊春、大庆、凭祥以及韩国的大邱等。目前对于收缩型城市的研究主要聚焦于收缩型城市识别及其类型划分,且由于收缩型城市的成因较为复杂,多数研究更为偏重各种影响因素的识别和多维影响机制框架的构建,少有研究关注某一具体因素与收缩型城市人口规模变化的因果关系识别。目前对于产业集聚与收缩型城市人口规模关系的研究较少,主要原因可能在于学界对于收缩型城市的识别并没有统一的界定方式,且多数研究主要探究资源型城市资源枯竭或老工业城市产业衰退导致城市收缩,而忽略了收缩其实来源于这些城市产业集聚情况恶化致使城市产业发展丧失比较优势,进而导致人口流失这一事实。因此本文试图聚焦于产业集聚这一视角,揭示多样化集聚和专

业化集聚对收缩型城市人口规模变化的影响及其演化过程。

2 研究设计

2.1 收缩型城市界定

考虑到城市间人口收缩程度的对比,可采用一定时期内人口变化率来度量人口变化:

$$R_{t_0,t_1} = \frac{P_{t_1} - P_{t_0}}{P_{t_0}} \quad (1)$$

式中: R_{t_0,t_1} 表示 $t_0 - t_1$ 年的人口变化率; P_{t_1} 和 P_{t_0} 表示 t_1 和 t_0 年城市的人口数。当 $R_{t_0,t_1} < 0$ 时,则界定该城市为收缩型城市, $|R_{t_0,t_1}|$ 值越高收缩程度越大。借鉴周恺等的研究,将 $R_{t_0,t_1} < -10\%$ 的城市定义为人口重度收缩型城市,将 $-10\% \leq R_{t_0,t_1} < 0$ 的城市定义为人口轻度收缩型城市^[26]。为反映不同时期人口收缩的演化特征,根据两个相邻时期人口变化情况将城市划分为3种类型:①持续收缩型: $R_{t_0,t_1} < 0, R_{t_1,t_2} < 0$;②增长转收缩型: $R_{t_0,t_1} > 0, R_{t_1,t_2} < 0$;③收缩转增长型: $R_{t_0,t_1} < 0, R_{t_1,t_2} > 0$ 。

本文分别根据全国第五、六、七次人口普查数据、市辖区人口数据、户籍人口数据和城区人口数据分析2000—2010和2010—2020年中国337个地级及以上空间单元(包括直辖市、地级市、自治州、地区、盟,为表述简洁下统称城市)的人口变化特征^①,并根据第五、六、七次人口普查数据选定相应收缩型城市样本。由于常住人口数依然存在历次人口普查城乡人口划分标准不同而导致的不可比问题,为验证收缩型城市样本筛选的准确性,本文从LandScan人口数据库中提取了中国2000、2010和2020年人口数据,对于收缩型城市样本进行进一步筛选^②。借鉴吴康在LandScan人口数据库中以超过3个自然年的人口增速为负作为筛选标准,剔除那些因偶然及不确定因素导致人口减少的样本城市^[27]。受限于数据可得性,实证检验部分根据2003—2010和2010—2020年地级及以上城市数据分析产业集聚对收缩型城市人口规模变化的影响。本文对于研究期内收缩型城市的筛选既满足三次普查数据中的人口收缩特征,同时也符合收缩型城市世界研究网络(SCIRN)对于收缩型城市的定义,

即居民超过1万,且连续2年及以上有人口流失的城市^[28]。

2.2 人口规模的测度

收缩型城市是人口持续流失的城市。根据这一基本原则,可根据城市人口的长期变化来确定中国的收缩型城市。在选取测度指标时,城市常住人口和户籍人口是中国已有研究中使用最多的两种指标,其中常住人口数据更能反映一个地区的实际人口状况。然而,常住人口数依然存在历次人口普查城乡人口因划分标准不同而导致的不可比问题以及人口统计数据的数量与地域空间的匹配性差异等问题^[29]。为避免目前研究人口变化时使用各类数据中存在的缺陷,借鉴Meng等的研究,在实证分析中使用LandScan中提取的城市人口数据表示中国城市人口规模^[30]。

2.3 多样化集聚的测度

已有研究多使用赫芬达尔指数的倒数来衡量多样化集聚水平,但是仅仅度量城市自身的多样化集聚水平无法反映城市在全国范围内的多样化集聚水平,为了能够与其他城市进行横向比较,本文引入相对多样化指数RDI来测度城市的相对多样化集聚水平,该指数越大,表明该城市相对全国的多样化集聚水平越高。

$$RDI_{ct} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n |S_{cit} - S_u|} \quad (2)$$

式中: RDI_{ct} 表示 c 城市 t 年的多样化水平指数; S_{cit} 表示 c 城市 t 年产业 i 的从业人员数占该城市全部产业从业人员数的比重; S_u 表示 t 年产业 i 的从业人员数占 t 年全国全部产业从业人员数的比重。

2.4 专业化集聚的测度

以产业从业人员相对比重定义专业化集聚水平:

$$RZI_{ct} = \max_i \frac{S_{cit}}{S_{it}} \quad (3)$$

式中: RZI_{ct} 表示 c 城市 t 年的专业化水平指数,其余变量含义同式(2)。该指数越大,表明该城市相对全国的专业化集聚水平越高。

2.5 数据来源

收缩型城市样本筛选使用的市辖区人口数据来源于《中国城市统计年鉴》,户籍人口数据来源于

^①考虑到行政区划调整的影响,在ArcGIS软件中以2020年行政区划为标准进行数据处理,最后共得到4个直辖市及333个地级行政区单元。

^②LandScan全球人口分布数据具有可根据每个国家和地区的数据条件和地理状况进行调整并可以较准确地识别城市历年常住人口数量的优点。

《中国城市统计年鉴》及公安部门,城区人口数据来源于《中国城市建设统计年鉴》。回归模型中被解释变量数据来源于LandScan数据,主要解释变量和控制变量都采用《中国城市统计年鉴》的相关数据计算得到。考虑到2002年后《中国城市统计年鉴》服务业统计口径发生变化,为保证统计口径的统一性,采用2003—2020年收缩型城市的相关数据进行实证分析。城市的点位数据采用市政府所在地市中心的经纬度位置,地面平均坡度数据提取自中国科学院环境科学数据中心提供的1 km×1 km DEM数据,提取工具为ArcGIS软件。本文所指的大都市区主要包括7个超大城市^①、14个特大城市^②以及除此之外的15个省会城市。

2.6 理论分析框架与计量模型

研究收缩城市人口规模变化的影响因素,需要回溯城市人口增长理论的本源。本文在Glaeser等城市增长模型的基础上根据城市代表性生产函数、消费者效用最大化和开发商利润最大化构建产业集聚对城市人口规模影响的理论分析框架^[31]。设定城市代表性生产函数为:

$$Y_{ct} = A_{ct} \cdot N_{ct}^{\alpha} \cdot K_{ct}^{\beta} \cdot F_{ct}^{\gamma} \quad (\alpha + \beta + \gamma = 1) \quad (4)$$

式中: Y_{ct} 为产量; A_{ct} 为全要素生产率; N_{ct} 为非农劳动力就业数量; K_{ct} 为国内资本存量; F_{ct} 为外资存量。全要素生产率 A_{ct} 取决于城市自身特征和生产要素,假定全要素生产率取决于专业化集聚和多样化集聚^[32],将二者引入全要素生产率函数中:

$$A_{ct} = A_0 \cdot RDI_{ct}^{\theta_1} \cdot RZI_{ct}^{\theta_2} \quad (5)$$

式中: A_0 为所有城市共有的外生技术进步; RDI_{ct} 和 RZI_{ct} 分别为多样化集聚和专业化集聚指数; θ_1 和 θ_2 分别为多样化集聚和专业化集聚对全要素生产率的弹性系数。根据式(4)分别对劳动力与资本取一阶条件,标准化商品和国内资本价格取值为1,可以得到劳动力工资水平 W_{ct} 的表达式:

$$W_{ct} = \alpha \beta^{\frac{1}{1-\beta}} \cdot A_{ct}^{\frac{1}{1-\beta}} \cdot N_{ct}^{\frac{\alpha+\beta-1}{1-\beta}} \cdot F_{ct}^{\frac{\gamma}{1-\beta}} \quad (6)$$

由于城市总就业与城市人口规模呈正比^[33], $Pop_{ct} = f \cdot N_{ct}$,其中 $f > 1$, Pop_{ct} 为城市人口规模。因此,可以得到劳动力工资水平 W_{ct} 与城市人口规模 Pop_{ct} 间的关系:

$$\begin{aligned} W_{ct} &= \alpha \beta^{\frac{1}{1-\beta}} \cdot f^{\frac{1-\alpha-\beta}{1-\beta}} \cdot \left(A_0 \cdot RZI_{ct}^{\theta_1} \cdot RDI_{ct}^{\theta_2} \right)^{\frac{1}{1-\beta}}. \\ Pop_{ct} &= \frac{\alpha+\beta-1}{1-\beta} \cdot F_{ct}^{\frac{\gamma}{1-\beta}} \end{aligned} \quad (7)$$

^①上海、北京、深圳、重庆、广州、成都、天津。

^②武汉、东莞、西安、杭州、佛山、南京、沈阳、青岛、济南、长沙、哈尔滨、郑州、昆明、大连。

消费者通过选择不同消费和住房组合来实现效用最大化,其效用函数及预算约束可表示为:

$$U_{ct} = \Phi_{ct} \cdot C_{ct}^{\varphi} \cdot h_{ct}^{1-\varphi} \quad (8)$$

$$s.t. C_{ct} + p_{h,ct} h_{ct} = W_{ct} \quad (9)$$

式中: Φ_{ct} 表示城市舒适度; C_{ct} 表示消费; $p_{h,ct}$ 和 h_{ct} 分别表示住房价格与住房存量; φ 为常数,且 $0 < \varphi < 1$ 。城市舒适度与本市公共服务供给 G_{ct} 正相关,与人口规模 Pop_{ct} 负相关,该函数可表示为 $\Phi_{ct} = \Phi_0 G_{ct}^{\delta} Pop_{ct}^{-\phi}$, Φ_0 为常数, $\phi > 0$ 。求解消费者效用最大化问题可得城市住房需求函数 $H_{ct} = Pop_{ct}(1 - \varphi)W_{ct}/p_{h,ct}$ 。假设劳动力可以在城市间自由流动,则在均衡状态下效用水平 \bar{V}_t 为:

$$\bar{V}_t = V(p_{h,ct}, W_{ct}) = \Phi_0 \varphi^{\varphi} (1 - \varphi)^{1-\varphi} W_{ct} p_{h,ct}^{\varphi-1} G_{ct}^{\delta} Pop_{ct}^{-\phi} \quad (10)$$

在竞争性市场中,本文将开发商的利润函数设定为 $\pi = p_{h,ct} qL - cq^{\sigma} L - p_{L,ct} L$,即销售收入减去建造成本,其中 q 为楼层高度, L 为住宅用地面积,住房单位面积成本为 c , $p_{L,ct}$ 为土地价格, σ 为楼层增加引致的建造难度系数。假设代表性城市的土地供应是有限的,那么土地价格和住房价格都可内生决定。由开发商利润最大化可得住房总供给函数:

$\Gamma = \left(\frac{p_{h,ct}}{c\sigma} \right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \bar{L}_{ct}$,其中 \bar{L}_{ct} 为住宅用地面积。由住房需求函数和住房供给函数,可得到城市 c 的均衡住房价格:

$$p_{h,ct} = (c\sigma)^{\frac{1}{\sigma}} \left[\frac{(1 - \varphi) \cdot Pop_{ct} \cdot W_{ct}}{\bar{L}_{ct}} \right]^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \quad (11)$$

联立式(7)(10)和(11),并内生化劳动力工资 W_{ct} 及住房价格 $p_{h,ct}$,可求解城市人口规模 Pop_{ct} 的决定方程,进一步取对数可得:

$$\begin{aligned} \ln Pop_{ct} &= \rho + \mu_1 \ln RZI_{ct} + \mu_2 \ln RDI_{ct} + \\ &\quad \mu_3 \ln F_{ct} + \mu_4 \ln L_{ct} + \mu_5 \ln G_{ct} + \\ &\quad \mu_6 \ln \bar{V}_t \end{aligned} \quad (12)$$

式中: μ_1 、 μ_2 、 μ_3 、 μ_4 、 μ_5 、 μ_6 和 ρ 为复合参数。将 $\ln F_{ct}$ 、 $\ln L_{ct}$ 、 $\ln G_{ct}$ 纳入控制变量 X_{ct} ,并加入城市固定效应 h_c 、时间固定效应 u_t (均衡时各城市在特定时间的效用水平相同,因而间接效用 $\ln \bar{V}_t$ 仅随时间而变,故可纳入时间固定效应项)及随机误差项 ε_{ct} ,结合式(12)可构建如下回归模型:

$$\begin{aligned} \ln Pop_{ct} &= \rho + \lambda_1 \ln RZI_{ct} + \lambda_2 \ln RDI_{ct} + \\ &\quad \lambda_3 X_{ct} + h_c + u_t + \varepsilon_{ct} \end{aligned} \quad (13)$$

式(13)反映了产业集聚和其他相关因素对于城市人口规模的影响。除多样化、专业化集聚水平外,模型中涵盖的控制变量包括外资存量、住宅用地面积、公共服务供给等。外资存量以外商直接投资(*FDI*)度量。住宅用地面积使用城市居住用地面积占城市建设用地比重表示。城市公共服务水平是居民生活便利性与质量水平的重要影响因素,会对人口迁移决策产生重要作用,使用每万人普通中小学学校数、每万人公共汽车数、人均城市道路面积、公园绿地面积占比、建成区绿化覆盖率等变量度量公共服务供给水平。同时,借鉴Wang、吴康等的研究^[34-35],将以下影响城市人口规模变化的因素也纳入控制变量中:教育水平(以每万人中学及以上学生数表示)和产业结构(以第二产业与第三产业的产值之比表示)。

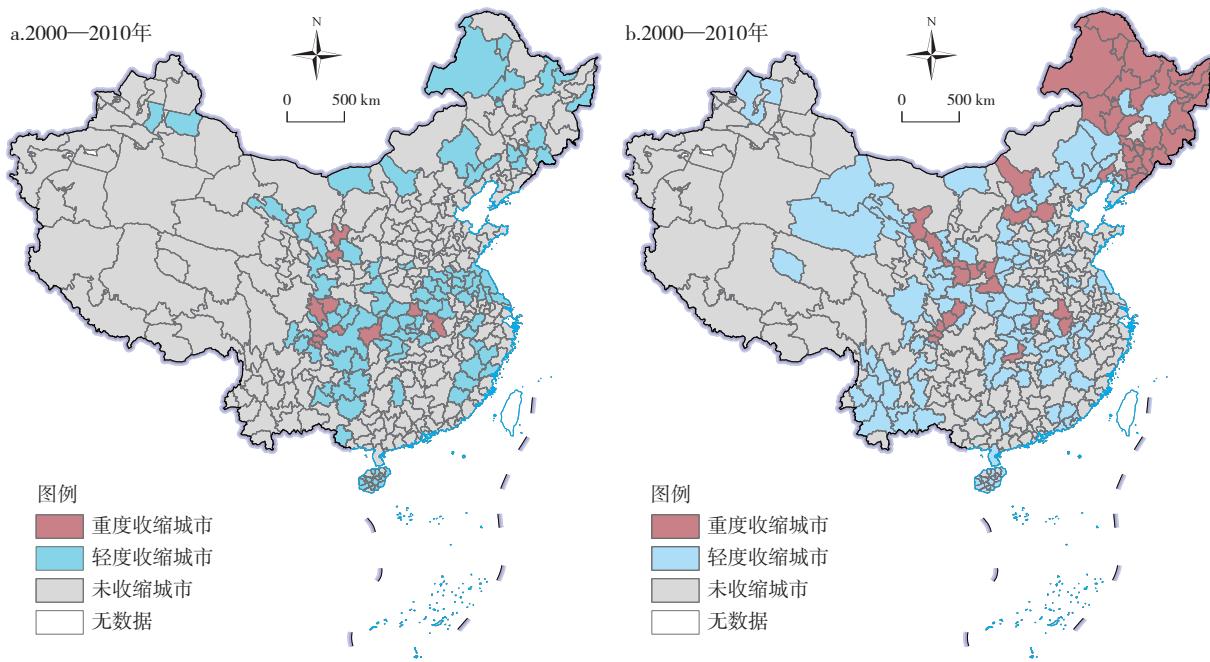
3 收缩型城市演化特征

3.1 收缩型城市人口规模演化特征

借鉴龙瀛、吴康的研究,分别使用三次全国人口普查数据、市辖区人口数据、户籍人口数据和城区人口数据分析中国收缩型城市的空间分布及演化状况^[7,9,27]。首先,本文根据第五、六、七次人口普查数据分别统计了2000—2010年和2010—2020年

的城市人口变化情况。三次人口普查统计结果显示2000—2010年中国收缩型城市有86个,占所有城市的25.52%,主要分布在中西部地区,其中轻度收缩型城市75个,占收缩型城市的87.21%;重度收缩型城市11个,占比达12.79%,中部和西南地区人口收缩现象最为严重。2010—2020年中国收缩型城市数量大幅增长,收缩型城市数量为133个,占所有城市的39.47%,增幅达54.65%,主要分布在东北、西南和中部地区,东北地区收缩型城市数量增长尤为明显,由2000—2010年的11个增长至2010—2020年的30个,增幅达172.73%。轻度收缩型城市99个,占所有收缩型城市的74.44%;重度收缩型城市43个,较2000—2010年新增32个,占比达32.33%。2000—2010和2010—2020年两个时期人口变化率均小于零值的城市,即持续收缩型城市达到55个,收缩重叠度为50.23%。2010—2020年有36个城市由2000—2010年的收缩型城市转变为扩张城市,这些城市集中在贵州、江苏和安徽等省份。2010—2020年新增收缩型城市主要集中于山西、黑龙江、辽宁、吉林等省份(图1)。

其次,从市辖区人口来看^①,中国286个地级以上城市中,2000—2010年收缩型城市有27个,主要分布在东北和西南地区,其中轻度收缩占



注:该图基于自然资源部标准地图服务网站下载的审图号为GS(2020)4619号的标准地图制作,底图无修改。图4同。

图1 重度与轻度收缩型城市空间演变情况
Fig.1 The spatial evolution of severe and mild shrinking cities

①本文将行政区划统一至2020年。

74.07%，重度收缩占25.93%。2010—2020年收缩型城市有66个，较2000—2010年增长144.49%。收缩型城市主要分布在东北和中部地区，其中轻度收缩占54.55%，重度收缩占45.45%，重度收缩型城市占比较2000—2010年增长110.37%。东北地区收缩型城市数量增长尤为明显，收缩型城市数量由2000—2010年的5个增加至2010—2020年的21个，增幅达320.00%。与使用人口普查全市数据筛选的收缩型城市相比，使用市辖区数据筛选的收缩型城市数量明显减少。

再次，从户籍人口数来看，中国286个地级及以上城市中，2000—2010年收缩型城市有17个，主要分布在东北和西北地区，其中轻度收缩占88.24%，重度收缩占11.76%。2010—2020年收缩型城市有95个，主要分布在东北、西南和中部地区，其中轻度收缩占78.95%，重度收缩占21.05%，重度收缩型城市占比较2000—2010年增长79.00%。东北地区收缩型城市数量增长尤为明显，收缩型城市数量由2000—2010年的8个增加至2010—2020年的30个。与使用人口普查数据筛选的收缩型城市相比，使用户籍人口筛选的收缩型城市数量明显较少，这可能是由于受中国户籍制度影响，户籍人口数量变化较常住人口变化更少。此外，使用户籍人口数据筛选的2010—2020年收缩型城市和重度收缩型城市较2000—2010年大幅增长、东北三省收缩型城市数量显著增长等主要结论与使用人口普查数据相同。

最后，从城区人口数来看，中国286个地级及以上城市中，2010—2020年收缩型城市有10个，主要分布在东北及西部地区，其中轻度收缩型城市占80.00%，重度收缩型城市占20.00%。2010—2020年收缩型城市有43个，主要分布在东北和华北地区，其中轻度收缩占55.81%，重度收缩占44.19%。东北地区收缩型城市数量由2002—2010年的3个增长至23个，占所有收缩型城市的53.49%。与使用人口普查数据筛选的收缩型城市相比，使用城区人口筛选的收缩型城市数量显著减少，这是因为对于那些欠发达农村地域广泛的城市，总人口流出极为普遍，这其实是城镇化过程中正常的流动迁徙，但其实体地域所在的中心城区人口往往并未减少^[27]。从整体趋势来看，使用城区人口数据得到的收缩型城市数量增长、东北地区收缩型城市显著增加以及重度收缩型城市占比提升的结论与前文相同。

3.2 收缩型城市产业集聚演化特征

城市的多样化集聚和专业化集聚从两个相反的维度衡量城市的产业结构，但二者的关系并非完全对立，一个城市可以既存在多样化集聚又存在专业化集聚，且二者并不存在严格的负相关关系^[36]。一般而言，得益于行业内集聚经济的企业会集聚于专业化城市，这类城市多为中小城市。与之相对，超大或特大城市因多样化集聚水平高而集聚着大量受益于跨行业集聚经济的企业^[37]。同时，北京、上海等超大或特大城市在多样化集聚水平较高的情况下也集聚着大量金融、科技等产业，专业化集聚水平也不低。本文绘制了2003、2010和2020年收缩型城市多样化集聚及专业化集聚相关性图(图2)，横轴表示专业化集聚水平，纵轴表示多样化集聚水平，虚线为专业化集聚、多样化集聚均值。由图2可知收缩型城市专业化集聚水平和多样化集聚水平的关系呈“L”型，并无线性相关性，收缩型城市发展呈现低多样化低专业化、高多样化低专业化、低多样化高专业化并存的态势。2003、2010和2020年多数收缩型城市专业化集聚水平集中分布于均值左侧，且集中度不断提升。2003、2010和2020年收缩型城市专业化集聚水平的均值不断提升，多样化集聚水平小幅下降，反映了收缩型城市产业发展失去比较优势呈现单一化发展态势。

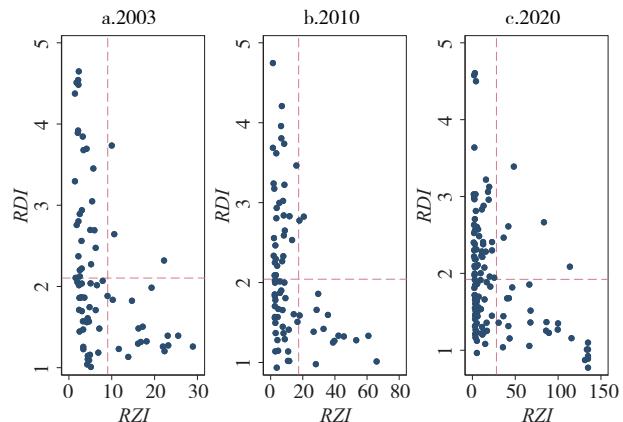


图2 收缩型城市多样化集聚与专业化集聚相关性变化情况

Fig.2 The correlation of diversified agglomeration and specialized agglomeration in shrinking cities

从时间演变趋势来看，2003—2020年收缩型城市多样化集聚水平呈持续波动下降态势，专业化集聚水平不断提升；而非收缩型城市多样化集聚水平和专业化集聚水平变化幅度较小，多样化集聚水平小幅下降，专业化集聚水平在3左右浮动。收缩型城市多样化集聚水平小于非收缩型城市，专业化集

聚水平在2008年前低于非收缩型城市但在其后不断提升,收缩型城市与非收缩型城市专业化集聚水平差异不断扩大(图3)。从空间演变情况来看,相较于2003—2010年,2010—2020年多样化集聚水平降低和专业化集聚水平增加的收缩城市占比显著提升,两类城市的分布随着收缩城市数量增加均趋于集中^①。具体来看,2003—2010年多样化集聚水平降低的收缩城市达59个,占所有收缩城市的72.84%,分散分布于东北、华北及中部地区;2010—2020年随着收缩城市数量的提升,多样化集聚水平降低的收缩城市数量增至100个,占所有收缩城市比例增至79.37%,城市分布态势趋于集中,主要集聚于东北及中部地区。相较于2003—2010年,2010—2020年多样化集聚水平降低的非收缩城市占比由64.97%降低至63.82%。在两个时间段多样化集聚水平降低的收缩城市占比均高于非收缩城市,上述演变情况表明多样化集聚水平降低是多数收缩城市的典型特征,且该特征呈强化态势。2003—2010年专业化集聚水平增加的收缩城市为52个,在收缩城市中占比达64.20%,主要分布于东北、西北和中部地区;2010—2020年专业化集聚水平增加的收缩城市占比小幅增长至68.25%,分布态势与2003—2010年类似,且随着收缩城市数量增长更为集中。该现象表明收缩城

市中多数城市专业化集聚水平趋于增加,且该趋势无放缓迹象(图4)。总体而言,收缩城市因产业多样化发展受阻和产业专业化迅猛发展现象并存而受掣肘,产业结构呈现单一化发展态势。

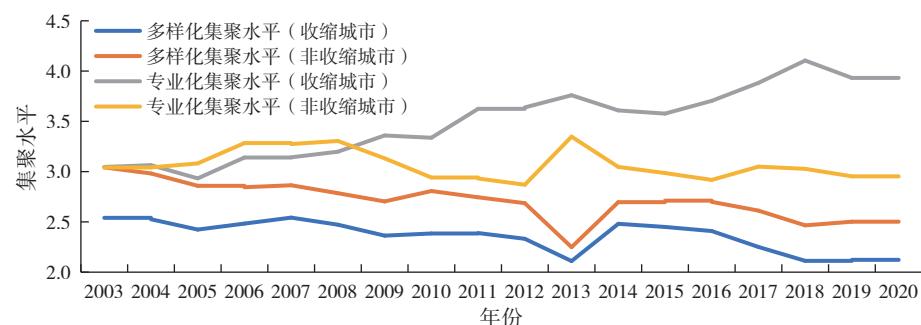


图3 城市多样化集聚与专业化集聚时间演变趋势
Fig.3 The trend of urban diversified and specialized agglomeration

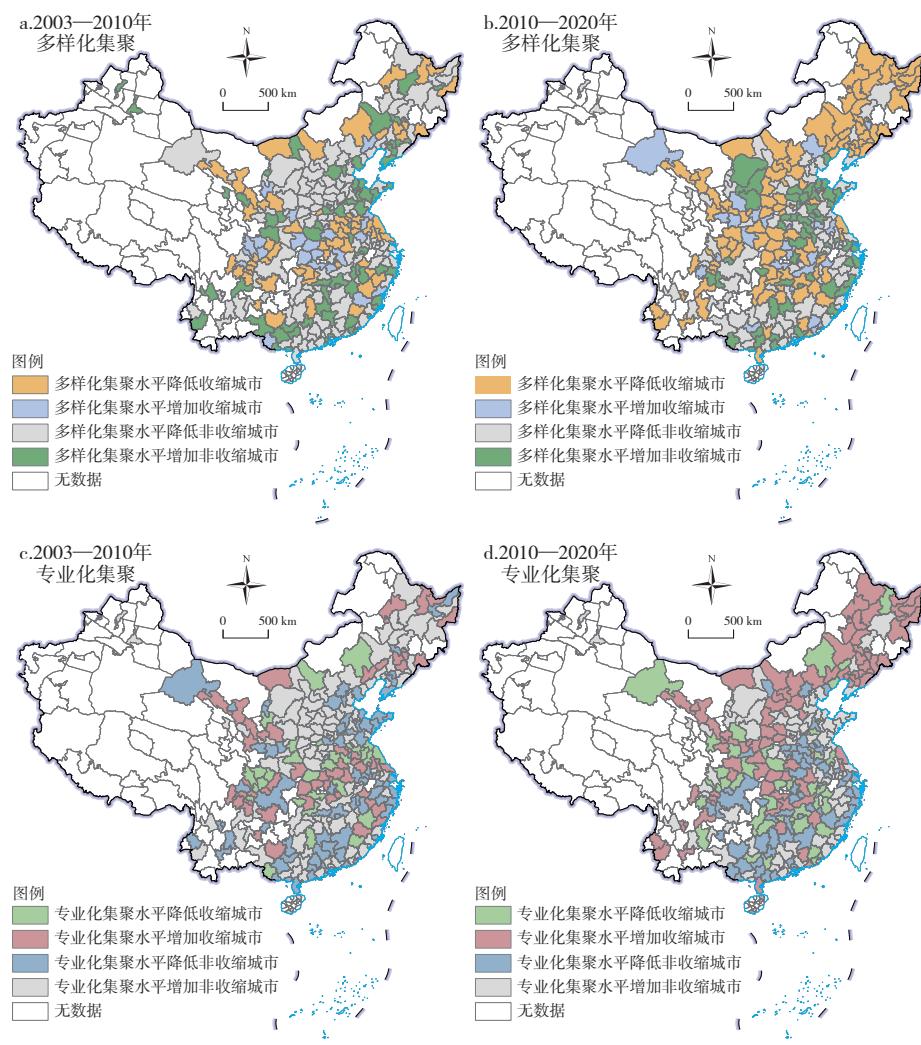


图4 城市多样化集聚与专业化集聚空间演变情况
Fig.4 The spatial evolution of urban diversified and specialized agglomeration

^①2003—2010与2010—2020年多样化集聚与专业化集聚水平变化情况分别使用两年数据之差计算。

4 回归结果分析

4.1 基准回归结果

基准回归结果见表1。表1第1、2列报告了OLS回归结果,结果显示2003—2010及2010—2020年多样化集聚和专业化集聚与人口规模变化正相关。但是,产业集聚对收缩型城市人口规模的影响可能存在内生性问题。前文虽已通过控制固定效应,消除了部分遗漏变量造成的内生性问题,但产业集聚与城市人口流失仍可能存在“反向因果”和“遗漏变量”问题。一方面,产业集聚会影响收缩型城市人口规模,但同时城市人口规模的下降也会导致城市税收减少、政府预算降低、产业投资减少,进而会引致原有基础设施维护、新基础设施建设减少、产业投资吸引力减弱,使得城市发展受限、集聚水平下降。在这种情况下,城市产业集聚单向影响人口变化的结论不再成立。另一方面,受限于数据的可得性,控制变量中未能纳入城市人口年龄结构等变量。因此需要通过选择合适的工具变量来解决上述问题。

参考韩峰、吴康等的研究^[19,35],分别选取城市离海岸线的距离、地面平均坡度作为多样化集聚和专业化集聚的外生工具变量。城市离海岸线的距离、地面平均坡度之所以能够作为产业集聚的工具变量是基于以下两个方面的考虑:①区位和地形特征是影响产业集聚的重要因素,因此满足相关性。②区位和地形特征具有天然的外生性特征。但是从数据特征与经济关系上看,该工具变量依然存在缺陷。首先城市离海岸线的距离与地面平均坡度为截面数据。其次,在二者关系上,城市离海岸线的距离与地面平均坡度对于产业集聚的影响可能因年份不同而存在差异,不应忽略这种时间维度上的差异。为此,参考Angrist等的方法,将原变量与年度虚拟变量的交乘项作为工具变量引入模型,既克服了截面工具变量的数据维度限制,又可以充分体现工具变量在不同时间维度所产生的影响^[38-39]。

表1第3、4列展示了2SLS估计结果。回归结果表明在控制相关变量及各类固定效应后,2003—2010年收缩型城市多样化集聚和专业化集聚对于人口规模的影响显著为正,多样化集聚的影响显著大于专业化集聚,因此这一时期收缩型城市人口流失主要是由多样化集聚水平降低引起的。2010—2020年多样化集聚及专业化集聚回归系数显著为正,同时分组回归系数差异检验结果表明2010—

2020年多样化集聚和专业化集聚的影响力均有所减弱,但多样化集聚对于人口流失的影响依然大于专业化集聚,即收缩型城市多样化集聚下降带来的人口规模负效应远超专业化集聚水平提升带来的人口规模正效应,最终导致人口流失。该回归结果与Wang等收缩型城市产业多样化水平降低导致城市人口流失的研究结论一致^[34]。KP-F值显示通过了弱工具变量检验。

表1 多样化集聚和专业化集聚对收缩型城市人口规模影响的OLS和2SLS回归结果

Tab.1 OLS and 2SLS regression results of the impact of diversified and specialized agglomeration on population size in shrinking cities

	OLS		2SLS	
	2003—2010		2010—2020	
	(1)	(2)	(3)	(4)
RDI	0.3985** (0.1473)	0.2039*** (0.0389)	2.4498*** (0.6850)	1.2271** (0.4387)
RZI	0.2552** (0.0889)	0.0394** (0.0143)	0.9061* (0.4298)	0.4556** (0.2118)
经验p值		0.0000***		0.0043***
KP-F值			27.2696	11.8646
控制变量	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
城市固定效应	控制	控制	控制	控制
样本量	648	1386	648	1386

注:***、**和*分别表示1%、5%和10%的显著性水平,括号中聚类稳健标准误;KP-F值统计量用于检验模型中是否存在弱工具变量问题;“经验p值”用于检验组间系数差异的显著性,通过自体抽样1000次得到。表3~表5同。

表2 多样化集聚和专业化集聚对非收缩型和收缩型城市人口规模影响的比较

Tab.2 Comparison of the effects of diversified and specialized agglomeration on the population size between shrinking cities and unshinking cities

	2003—2010		2010—2020	
	非收缩城市	收缩城市	非收缩城市	收缩城市
	(1)	(2)	(3)	(4)
RDI	1.5685 (0.9996)	2.4498*** (0.6850)	0.2030 (0.3692)	1.2271** (0.4387)
RZI	0.5610 (0.5996)	0.9061* (0.4298)	-0.2334 (0.1926)	0.4556** (0.2118)
经验p值		0.0000		0.0000
控制变量	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
城市固定效应	控制	控制	控制	控制
样本量	1576	648	1672	1386

为研究多样化集聚和专业化集聚对收缩型城市人口规模的影响是否与非收缩型城市有显著差异,本文对两类样本进行了比较研究。表2的2SLS回归结果显示无论是2003—2010年还是2010—

2020年非收缩型城市多样化集聚与专业化集聚均不会对人口规模变化产生影响,这与收缩型城市显然不同,表明产业集聚并不是非收缩型城市人口规模变化的重要因素,但是收缩型城市人口流失的重要成因。

4.2 稳健性检验

本文从变量、样本出发验证回归模型的稳健性。变量层面从3个维度验证基准回归的稳健性:①控制城市类型。考虑到丧失产业比较优势、依赖单一资源、资源枯竭、被动虹吸会影响收缩型城市人口变化,本文进一步控制产业衰退型收缩型城市、资源型收缩型城市、资源枯竭型收缩型城市、周围虹吸型收缩型城市的影响。回归结果显示,分别控制4类收缩型城市后,2003—2010年和2010—2020年回归结果均与基准回归的结果相符,验证了模型的稳健性。表3列(4)回归结果显示同时控制4类收缩型城市后,回归结果依然稳健。②替换核心被解释变量。本文使用《中国城市统计年鉴》中的户籍人口数(对数)替换LandScan人口数据(对数)。③替换核心解释变量。参考单德朋、王娇等的做法^[40-41],使用产业多样性指数Diversity_{ct}来替代多样化集聚指数RDI,计算方法为:Diversity_{ct}=1- $\sum_{i=1}^n \left(\frac{emp_{c,i,t}}{emp_{c,t}} \right)^2$;使用专业化基尼指数替代专业化集聚指数RZI,计算方法为:Spe_{ct}= $\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n |S_{cit} - S_u|$ 。④替换数据样本。本文通过延长样本期,使用2003—2020年全部收缩型城市的来验证基准回归模型的稳健性。更换核心被解释变量、更换核心解释变量、替换数据样本后回归结果依然稳健^①。

4.3 异质性分析

参考周恺等的研究,将R_{t₀,t₁}<-10%和-10%≤R_{t₀,t₁}<0的城市分别定义为人口重度和轻度收缩型城市^[26]。2003—2010年轻度收缩型城市中多样化集聚和专业化集聚对人口规模变化产生了显著影响,但重度收缩型城市中多样化集聚与专业化集聚对于人口规模的影响还未显现。2010—2020年产业集聚对于轻度收缩型城市的影响不再,但对重度收缩型城市的影响开始显现,这可能是由于重度收缩型城市产业发展已不足以抵挡人口流失的颓势,产业集聚不再是轻度收缩型城市人口流失的重要影响因素(表3)。

^①限于篇幅,该部分回归结果未能列出,感兴趣的读者可向作者索取。

^②超大、特大及Ⅰ型大城市中无收缩型城市。

表3 不同收缩程度下收缩型城市产业集聚对人口规模的影响
Tab.3 The impact of industrial agglomeration on population size in shrinking cities at different degrees of shrinking

	2003—2010		2010—2020	
	轻度收缩	重度收缩	轻度收缩	重度收缩
	(1)	(2)	(3)	(4)
RDI	2.0677*** (0.4260)	0.5468 (0.2673)	-0.2731 (0.5241)	0.5847** (0.2411)
RZI	0.8901* (0.4726)	0.4338 (0.1520)	-0.3828 (0.3514)	0.2670*** (0.0703)
经验p值		0.000		0.000
控制变量	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
城市固定效应	控制	控制	控制	控制
样本量	568	80	924	462

中国的经济发展和人口分布极不均衡。一般来说东部地区产业集聚水平更高、人口更为稠密,而中西部地区相较东部地区产业集聚水平较低,人口密度也相对较低。为了解产业集聚对不同地区收缩型城市人口规模的异质性影响,分别以东、中、西和东北地区的城市作为研究样本,进行2SLS估计,估计结果见表4。对于东部地区,相较于2003—2010年,2010—2020年专业化集聚影响消失,多样化集聚影响开始显现。中部地区2010—2020年专业化集聚的影响才开始显现,但其影响显著为负,表明对于中部地区而言专业化集聚水平提升会导致人口流失。相较于2003—2010年,2010—2020年西部地区产业集聚的影响消失,可能是由于西部地区人口流失的重要影响因素由原来的产业集聚改变为经济发展水平等。2003—2010年东北地区回归结果不显著,但2010—2020年多样化集聚开始对人口规模变化产生影响。

不同规模的收缩型城市产业集聚水平不同,可能对于人口规模的影响也不尽相同,因此可进一步考察不同规模收缩型城市的产业集聚水平是否对其人口流失有不同的影响。本文将样本内的收缩型城市分为Ⅱ型大城市与中小城市两类^②,表5的估计结果显示2003—2010年两类城市的产业集聚水平均会影响人口规模变化,但2010—2020年产业集聚不再是Ⅱ型大城市人口流失的重要影响因素,专业化集聚也不再是中小城市人口流失的推动因素。

5 结论与讨论

在快速城市化的背景下,中国很多数城市存在

表4 不同地区收缩型城市产业集聚对人口变化的影响
Tab.4 The impact of industrial agglomeration on population change in different regions

	2003—2010				2010—2020			
	东部地区 (1)	中部地区 (2)	西部地区 (3)	东北地区 (4)	东部地区 (5)	中部地区 (6)	西部地区 (7)	东北地区 (8)
<i>RDI</i>	0.1154 (0.1090)	0.7226 (0.5480)	1.1997* (0.5590)	0.4550 (0.2324)	0.6899* (0.3138)	0.2656 (0.4200)	0.1051 (0.1918)	0.3893* (0.1002)
	0.1894* (0.0578)	1.3998 (0.6433)	1.5178*** (0.3183)	0.0975 (0.0672)	0.8133 (0.6192)	-0.2360*** (0.0560)	0.0945 (0.3067)	-0.0176 (0.0193)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
城市固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本量	112	208	248	80	165	462	440	319

注:地区间分组回归系数差异检验均显著。

表5 不同城市规模收缩型城市产业集聚对人口变化的影响
Tab.5 The impact of industrial agglomeration on population changes in various urban sizes in shrinking cities

	2003—2010		2010—2020	
	Ⅱ型大城市 (1)	中小城市 (2)	Ⅱ型大城市 (3)	中小城市 (4)
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>RDI</i>	1.4219*** (0.2024)	2.5517** (0.8811)	-0.3057 (0.2651)	0.7196** (0.3070)
	1.5224*** (0.2541)	0.7297** (0.3131)	-0.1749 (0.1547)	0.2492 (0.1596)
控制变量	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制
城市固定效应	控制	控制	控制	控制
样本量	128	520	242	1100

注:城市间及同一城市不同时间分组回归系数差异检验均显著。

“人口流失,空间扩张”并行的发展问题,收缩型城市数量持续增加。本文在地级行政区尺度上分析了2000—2010和2010—2020两个时期城市人口收缩的演化趋势,并进一步探讨了产业集聚对城市人口变化的影响,主要结论如下:①人口收缩现象在中国地级行政区普遍存在,且呈扩展态势。2000—2010年收缩型城市占比达25.52%,其中轻度和重度收缩型城市占比分别达87.21%和12.79%,中部和西南地区人口收缩现象最为严重。2010—2020年收缩型城市数量大幅增长至133个,占所有城市的39.47%,增幅达54.65%,其中轻度和重度收缩型城市占比分别为74.44%和32.33%,重度收缩型城市较2000—2010年增加,东北地区城市人口流失现象最为严重。②收缩型城市专业化集聚水平和多样化集聚水平的关系呈“L”型,即收缩型城市发展呈现低多样化低专业化、高多样化低专业化、低多样化高专业化并存的态势。2003—2020年收缩型城市多样化集聚水平呈持续波动下降态势,专业化集聚水平不断提升。相较于2003—2010年,2010—2020年收缩城市中多样化集聚水平降低和专业化集聚水平增加的城市占比显著增长,且明

显高于非收缩城市中同类城市占比,两类城市的分布均更加集中,反映了收缩型城市产业发展失去比较优势呈现单一化发展态势。③收缩型城市产业集聚会影响城市人口规模,多样化集聚下降带来的人口规模负效应远超专业化集聚水平提升带来的人口规模正效应。

收缩型城市不断增加、重度收缩型城市占比提升提示各级政府需要重视该现象,并采取相应措施。一方面应积极推进区域、城市经济协调发展以应对收缩型城市人口持续流失问题;另一方面需要重视城市产业多元化发展,推动城市产业建设和提高城市发展韧性。地方政府需要有针对性地采取措施遏制城市人口的持续外流,如加大政府产业投资力度,提升地方企业及产业投资吸引力,增加就业机会,降低和遏制本地劳动力外迁。对于人口收缩区域,在未来发展规划方面,需要适时调整增量规划主导思路,加强减量规划视角下的实践。

本研究可进一步拓展的方向:收缩型城市是一个综合概念,单纯基于人口流失的识别方法可能存在偏差,难以揭示其他要素引致的收缩情况,因此未来可以从更加丰富的维度对收缩城市进行识别并辨识其机制。囿于数据可得性,本文只研究了基于市域人口流失的“区域收缩”,而没有探讨基于市辖区人口流失的“城市收缩”背景下产业集聚与人口规模变化的关系,后续研究可进一步深化。从分布图来看,收缩型城市具有扎堆聚集性特征,可能存在空间依赖性,未来可对其进行检验和引入空间计量模型分析收缩型城市空间作用机制。此外,还可深入探讨收缩型城市中人口龄级结构等变量的特征及影响。

参考文献:

- [1] UN-HABITAT. State of the world's cities 2008/2009: Harmonious cities [R]. United Nations Human Settlements Programme

- (UN-HABITAT), 2008:40–41.
- [2] Panagopoulos T, Guimarães M H, Barreira A P. Influences on citizens' policy preferences for shrinking cities: A case study of four Portuguese cities [J]. *Regional Studies, Regional Science*, 2015, 2(1): 141–170.
- [3] Häußermann H, Siebel W. *Die Schrumpfende Stadt und die Stadtsoziologie* [M]. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 1988.
- [4] Wolff M, Wiechmann T. Urban growth and decline: Europe's shrinking cities in a comparative perspective 1990–2010 [J]. *European Urban and Regional Studies*, 2018, 25(2): 122–139.
- [5] Khmara Y, Kronenberg J. On the road to urban degrowth economics? Learning from the experience of C40 cities, doughnut cities, Transition Towns, and shrinking cities [J]. *Cities*, 2023, DOI: 10.1016/j.cities.2023.104259.
- [6] Vinci S, Vardopoulos I, Salvati L. A tale of a shrinking City? Exploring the complex interplay of socio-demographic dynamics in the recent development of Attica, Greece [J]. *Cities*, 2023, <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.104089>.
- [7] 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.
- [8] 孙平军,王柯文.中国东北三省城市收缩的识别及其类型划分[J].地理学报,2021,76(6):1366–1379.
- [9] 吴康,龙瀛,杨宇.京津冀与长江三角洲的局部收缩:格局、类型与影响因素识别[J].现代城市研究,2015(9):26–35.
- [10] 杜志威,李郇.基于人口变化的东莞城镇增长与收缩特征和机制研究[J].地理科学,2018,38(11):1837–1846.
- [11] 胡语宸,刘艳军,孙宏日.城市增长与收缩的演变过程及其影响因素——以黑龙江省煤炭资源型城市为例[J].地理科学,2020,40(9):1450–1459.
- [12] Marshall A. *Principles of Economics* [M]. London: MacMillan, 1890.
- [13] Jacobs J. *The Economy of Cities* [M]. New York: Vintage, 1969.
- [14] Beaudry C, Schiffauerova A. Who's right, Marshall or Jacobs? The localization versus urbanization debate [J]. *Research Policy*, 2009, 38(2): 318–337.
- [15] Lee. Agglomeration, search frictions and growth of cities in developing economies [J]. *Annals of Regional Science*, 2015, 55 (2–3): 421–451.
- [16] Dauth. Agglomeration and regional employment dynamics [J]. *Papers in Regional Science*, 2013, 92(2): 419–435.
- [17] Glaeser E L, Kallal H D, Scheinkman J A, et al. Growth in Cities [J]. *Journal of Political Economy*, 1992, 100(6): 1126–1152.
- [18] Henderson, Kuncoro A, Turner M. Industrial development in cities [J]. *Journal of Political Economy*, 1995, 103(5): 1067–1090.
- [19] 韩峰,李玉双.产业集聚、公共服务供给与城市规模扩张[J].经济研究,2019,54(11):149–164.
- [20] Martinez-Fernandez C, Audirac I, Fol S, et al. Shrinking cities: Urban challenges of globalization [J]. *International Journal of Urban and Regional Research*, 2012, 36(2): 213–225.
- [21] He S Y, Lee J, Zhou T, et al. Shrinking cities and resource-based economy: The economic restructuring in China's min-
- ing cities [J]. *Cities*, 2017, 60: 75–83.
- [22] Hartt M D. How cities shrink: Complex pathways to population decline [J]. *Cities*, 2018, 75: 38–49.
- [23] Jakar G S, Dunn J R. Hamilton, Ontario and a Canadian perspective of shrinking and declining cities [J]. *Cities*, 2019, 94: 1–10.
- [24] Wirth P, Elis V, Müller B, et al. Peripheralisation of small towns in Germany and Japan—Dealing with economic decline and population loss [J]. *Journal of Rural Studies*, 2016, 47: 62–75.
- [25] 徐博,庞德良.增长与衰退:国际城市收缩问题研究及对中国的启示[J].经济学家,2014(4):5–13.
- [26] 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.
- [27] 吴康.城市收缩的认知误区与空间规划响应[J].北京规划建设,2019(3):4–11.
- [28] Wiechmann T. Errors expected—Aligning urban strategy with demographic uncertainty in shrinking cities [J]. *International Planning Studies*, 2008, 13(4): 431–446.
- [29] 吴康,戚伟.收缩型城市:认知误区、统计甄别与测算反思[J].地理研究,2021,40(1):213–229.
- [30] Meng X, Jiang Z, Wang X, et al. Shrinking cities on the globe: Evidence from LandScan 2000–2019 [J]. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 2021, 53(6): 1244–1248.
- [31] Glaeser E L, Scheinkman José A, Shleifer A. Economic growth in a cross-section of cities [J]. *Journal of Monetary Economics*, 1995, 36(1): 117–143.
- [32] 袁冬梅,信超辉,袁璐.产业集聚模式选择与城市人口规模变化——来自285个地级及以上城市的经验证据[J].中国人口科学,2019(6):46–58,127.
- [33] Hoyt H. Homer Hoyt on development of economic base concept [J]. *Land Economics*, 1954, 30(2): 182.
- [34] Wang J, Yang Z, Qian X. Driving factors of urban shrinkage: Examining the role of local industrial diversity [J]. *Cities*, 2020, DOI: 10.1016/j.cities.2020.102646.
- [35] 吴康,刘骁啸,姚常成.产业转型对中国资源型城市增长与收缩演变轨迹的影响机制[J].自然资源学报,2023,38(1):109–125.
- [36] Duranton G, Puga D. Nursery cities: Urban diversity, process innovation, and the life cycle of products [J]. *The American Economic Review*, 2001, 91(5): 1454–1477.
- [37] 傅士和,洪俊杰.企业规模、城市规模与集聚经济——对中国制造业企业普查数据的实证分析[J].经济研究,2008,43 (11): 112–125.
- [38] Angrist J D, Krueger A B. Does compulsory school attendance affect schooling and earnings? [J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 1991, 106(4): 979–1014.
- [39] 孙传旺,罗源,姚昕.交通基础设施与城市空气污染——来自中国的经验证据[J].经济研究,2019,54(8):136–151.
- [40] 单德朋,王英,郑长德.专业化、多样化与产业结构减贫效应的动态异质表现研究[J].中国人口·资源与环境,2017,27 (7): 157–168.
- [41] 王峭,刘修岩,李迎成.空间结构、城市规模与中国城市的创新绩效[J].中国工业经济,2021(5):114–132.