

引用格式: 吴康, 宋嘉卓, 陈艺文. 人口增长与收缩对城市经济韧性的影响机制: 基于产业结构和人力资本的调节效应[J]. 资源科学, 2024, 46(2): 249–261. [Wu K, Song J Z, Chen Y W. The impact mechanism of population growth and shrinkage on urban economic resilience: Based on the moderating effects of industrial structure and human capital[J]. Resources Science, 2024, 46(2): 249–261.] DOI: 10.18402/resci.2024.02.02

人口增长与收缩对城市经济韧性的影响机制

——基于产业结构和人力资本的调节效应

吴康^{1,2}, 宋嘉卓¹, 陈艺文¹

(1. 首都经济贸易大学城市经济与公共管理学院, 北京 100070;
2. 城市群系统演化与可持续发展的决策模拟北京市重点实验室, 北京 100070)

摘要:【目的】提高经济韧性是实现城市可持续发展的关键。当前城市人口分化日益明显, 探究人口增长与收缩对城市经济韧性的影响机制, 对增强城市韧性、应对不确定风险具有重要意义。【方法】本文基于2008—2019年中国280个地级及以上城市的面板数据, 采用固定效应模型和调节效应模型, 实证检验了人口增长与收缩对城市经济韧性的影响机制。【结果】研究发现: ①人口增长与收缩对城市经济韧性具有显著影响, 其中对城市抵御风险能力的影响大于对经济恢复能力的影响。②机制分析表明, 产业结构和人力资本水平在人口增长与收缩对城市经济韧性的影响中具有正向调节作用。③产业结构升级效应和人力资本效应具有城市规模和资源禀赋异质性, 其中产业结构升级效应在大城市和非资源型经济地区较为明显。【结论】提高人力资本水平、加快产业集聚和升级是人口分化背景下增强城市经济韧性重要策略, 本文的研究发现可为不同地区制定适应人口增长与收缩的可持续发展路径提供重要参考。

关键词: 城市收缩; 城市经济韧性; 产业结构升级; 人力资本水平; 调节效应模型; 中国

DOI: 10.18402/resci.2024.02.02

1 引言

近年来, 随着国际地缘政治经济环境不断变化、新冠疫情公共卫生事件爆发、新贸易保护主义和“逆全球化”思潮泛化, 不确定性风险冲击日益增多, 韧性成为全球发展的重要目标。城市作为集多种要素于一体的复杂系统, 在提供民生福祉的同时, 也面临各种外部冲击, 如何在冲击中构建适应、恢复和发展的能力, 实现韧性成长成为城市发展面临的重大议题。党的二十大报告明确提出“打造宜居、韧性、智慧城市”, 建设韧性城市不仅是国家层面的重要战略部署, 也是新发展格局下实现高质量发展可持续发展的必然要求。经济韧性是指经济体应对内外冲击时的一种适应性动态调整能力^[1], 提高

城市韧性的核心在于提高经济韧性。人口作为灵活的微观经济主体, 在城市经济中也发挥重要作用。目前中国城镇化进入中后期, 大量人口、经济要素向特大超大城市(群)快速集聚^[2], 而部分城市面临着明显的人口流失压力, 甚至成为“收缩型城市”状态^[3]。不同城市人口变化的分异引致城市发展状态和趋势出现分化, 形成增长与收缩并行的新格局^[4], 其中部分地区因人口收缩而产生住房空置、用地低效、空间失序等一系列经济社会问题^[5,6]。那么, 人口在空间上的增长与收缩是否会影响城市经济韧性? 其作用机理和路径是什么? 对于不同城市规模、集聚程度和资源禀赋的城市有何差异? 探究这些问题对于促进不同类型城市适应人口增长

收稿日期: 2023-12-08 修订日期: 2024-02-01

基金项目: 国家自然科学基金项目(42171216); 首都经济贸易大学重大培育项目(ZD202302); 首都经济贸易大学学术学位研究生科技创新项目(2023KJXC011)。

作者简介: 吴康, 男, 江苏淮安人, 教授, 研究方向为城市经济、城乡规划与国土空间治理、大数据与城市可持续发展。E-mail: wukang@cueb.edu.cn

<http://www.resci.cn>

和收缩现状,提升城市韧性和实现可持续发展具有重要意义。

韧性的概念起源于物理学、工程学和生态学,是指一个系统遭受外部冲击后维持自身稳定并恢复原有状态的能力^[1]。Martin等^[7]将韧性概念引入城市和区域经济领域,认为当经济增长受到冲击后,有韧性的经济体通常具备较强自我调节和恢复能力,能够较快恢复之前的增长路径或者重新配置资源以拓展新的增长路径^[7,8]。自2008年全球金融危机以来,城市和区域经济韧性成为经济地理学的热点术语。大量文献以金融危机为切入点,围绕区域经济韧性的概念、能力特性、过程特征、影响因素和政策价值等方面展开细致探讨^[9-12],在影响因素方面,学者们基于区域内生尺度下的“演化韧性”范式,关注产业结构、基础设施建设、地方制度等因素对经济韧性的影响^[13-15]。近年来,贸易争端、疫情冲击及地缘政治等多重危机使得区域经济处于高度不确定环境中,也对经济韧性的学术深化和政策转向提出新的挑战^[14],一些学者基于适应性韧性的概念对经济韧性理论框架进一步深化,从动态性、多主体互动的视角审视经济韧性的形成过程^[15]。如Neffke等^[16]指出经济主体在塑造经济韧性中的重要作用;Martin等^[7]强调韧性的产生依赖于企业、劳动力、政府等主体引进新的生产能力,让旧的产能退出。部分学者进一步从人口集聚、人口分布、技能异质性等视角针对劳动力市场韧性展开研究^[17-19]。例如,Dario等^[20]利用荷兰12个地区跨部门劳动力流动微观数据,分析劳动力市场应对冲击时表现出的抵御力和恢复力;Hennebry发现^[21],新冠疫情期间爱尔兰地区城乡人口分化与经济韧性呈现出一定相关性;Pavelea等^[22]进一步分析了罗马尼亚创意阶层在空间上转移与劳动力市场韧性之间的联系;Zhou等^[18]利用人口普查数据和抽样调查数据,探讨技能关联在中国劳动力市场中发挥的作用。

“城市收缩”最早被用来描述20世纪末城市人口减少与经济衰退的过程,受全球化、去工业化、郊区化和人口老龄化的影响,城市收缩现象日益普遍,也逐渐成为全球关注的城市发展议题^[23]。人口收缩是城市收缩的核心特征之一,已有研究倾向于关注人口收缩的界定、空间演化及影响因素分析^[24,25]。

近年来学者逐渐关注人口收缩引发的经济绩效、环境绩效等^[26-29]。其中,学者们对人口收缩引发的经济效应存在争议,Hospers^[26]认为,人口收缩对经济发展造成不利影响,而Hartt^[28]、Weaver等^[29]学者则认为人口收缩引起的经济效应并非总是负面,地区人口的下降可能会带来社会福祉的增加和个人经济的繁荣。经历近40年快速城镇化进程后,中国也逐渐出现城市收缩现象,但区别于西方发达国家,中国城市存在普遍增长与局部收缩共存的空间特征^[4,5]。近年来,国内学者从微观和宏观层面关注局部地区人口收缩所引发的经济社会效应^[30-32]。例如,刘玉博等^[30]基于微观视角探讨了收缩城市的人口流失对企业TFP的影响;李秀霞等^[31]发现,东北地区人口收缩通过制约经济密度、就业密度、人口老龄化程度和能源供应水平,进而对城市经济产出具有负面影响;Sun等^[32]以中国111个资源型城市为样本,发现人口收缩会通过产业生产率、文化建设等中介因素传导,引发负面的经济效应,进而削弱经济韧性。

综上,现有关于经济韧性、人口增长与收缩的研究已相当丰富,但仍存在以下不足:①演化经济地理视角下经济韧性的研究多基于“区域拜物主义”的演化范式展开,强调“区域历史依赖下的经济结构和产业结构”对韧性的预设作用,如何融入关系经济地理研究范式,对劳动力市场、产业结构与城市经济韧性关系研究有待进一步深化。②学术界逐渐关注微观劳动者属性对区域经济韧性的作用,部分学者利用详尽的微观数据实证检验欧美劳动力市场与经济韧性的关系^[33],但国内除人口普查数据外,尚缺乏连续年份、较为完善的全国层面微观人口属性数据,如何基于现有人口宏观指标,实证检验中国语境下人口增长与收缩和城市经济韧性的关系仍相对缺乏;③国内学者逐渐关注人口收缩的经济效应研究,但多以静态眼光分析局部地区人口收缩所带来的负面影响,鲜有文献基于产业结构与人力资本视角,对人口增长与收缩的动态变化影响城市经济韧性的内在机理及其异质性展开深入系统研究。

综上,本文基于适应性韧性、演化韧性相关理论,阐述人口增长与收缩影响经济韧性的内在机

2024年2月

理,并结合城市层面面板数据,实证检验人口增长与收缩对城市经济韧性影响机制及其异质性。本文的创新之处主要在以下3个方面:①在研究视角上,识别出人口增长与收缩的动态变化和经济韧性关系,并得到较为稳健的研究结论,对现有经济韧性的相关研究有较好补充;②在研究内容和机制检验上,探讨了人力资本、产业结构对人口增长与收缩影响城市经济韧性的调节效应,丰富和拓展了人口收缩与城市经济韧性的相关研究;③进一步从城市规模和资源禀赋两方面展开异质性分析,为促进不同城市适应人口增长与收缩现状,增强经济韧性提供理论支撑和政策依据。

2 影响机理与理论假说

2.1 人口增长与收缩对城市经济韧性的影响

城市经济韧性是地区经济系统长期作用的过程,并不是孤立于地区特征存在,而是在区域经济系统中由于多经济主体互动而形成^[16],劳动者作为城市经济活动关键的微观主体,对城市经济韧性产生影响。从人口增长与收缩角度来看,一个城市出现人口增长与收缩,背后的劳动者行为会发生变化,而劳动者行为关系到企业发展,影响劳动力多样化组合和劳动力市场的活跃程度,进而影响区域经济韧性^[33]。既有研究表明,城市规模的扩大通过共享、匹配和学习效应,提高就业水平,促进劳动生产率的提高^[34,35]。从人口增长来看,人口增加意味着城市人口规模的进一步扩大,这会带来就业市场规模递增的正外部性^[34],有助于城市面对冲击时分散风险,降低整体经济损失,较快恢复生产秩序。同时,人口增加带来本地多样化的劳动力技能组合,提高劳动力市场匹配效率,有助于提高经济恢复能力,提升城市经济韧性^[36]。相反,人口减少伴随着劳动力供给的减少,部分企业也会减少本地劳动力需求,迁往人口密集的地区来调整生产布局,导致劳动力市场匹配成本的提高和匹配效率的下降,不利于外生冲击后城市的就业恢复,降低城市经济韧性^[36]。此外,人口减少不仅降低城市人口数量,高技能劳动力更容易出现流失^[37,38],这会导致劳动力市场活力不足,对城市经济韧性产生不利影响。基于此,本文提出假说:

H1:人口增长和收缩会显著影响城市经济韧性。

2.2 产业结构的调节效应

适应性韧性理论认为,经济韧性不仅强调区域系统抵御冲击并迅速恢复的能力,更关注经济系统长期持续增长的动态适应性调整路径^[15]。产业结构是影响城市经济韧性的关键因素,不仅影响区域产业结构的演变路径,还会影响区域未来发展路径^[39]。城市人口增减变化对经济韧性的影响依赖于地区长期产业结构的演化。通常而言,地区发展新的增长路径取决于地区现有的产业结构,在路径依赖的作用下,当地已有的条件促使产业沿着先前的发展轨迹不断自我强化,逐渐进入“锁定”阶段^[39]。然而,如果区域内先前的资源、产业在人口要素变化的情况下产生新的组合,产业在当前路径的持续发展中促进相关技术、生产性服务业和劳动力等在当地的集聚,就会塑造区域产生新的增长路径。在这种情况下,城市人口与产业结构产生协同效应,共同影响经济韧性。一方面,Duranton等^[40]在理论上证实,人口规模的扩大会提高个人就业水平,能够帮助地区更好抵御外生冲击。另一方面,城市经济韧性会受多尺度环境和多行为主体能动性影响^[15],产业结构水平较高的地区通常具有多样化的产业,伴随产业多样化增加和新旧产业地位更迭,新旧产业之间人与人的社会互动过程会共同促进新产业发展^[15],这时,不同产业之间的风险分担机制增强,共同抵御外部冲击,减少经济发展的不稳定因素,强化城市经济韧性。基于此,本文提出假说:

H2:产业结构在人口增长与收缩对经济韧性的影响过程中起到调节作用。

2.3 人力资本的调节效应

城市经济韧性是基于不同要素重组实现动态演化的过程,不仅包含经济系统从重组、开发再到维持阶段的累计增长,也包含系统从维持、释放再到重组阶段的经济衰退或转型过程^[10]。其中,在重组走向维持阶段,随着区域内部资本、技术等要素不断流动,系统内部要素关联程度提高,城市经济韧性也达到顶峰。城市的基本特征是人口和经济活动在空间上的集中,城市人口在空间上的增长与收缩对城市经济韧性的影响,依赖于城市本身的人力资本水平^[37]。一方面,人力资本积累会带来创新、需求结构变化和技术转化效率提升,使城市能够更

好地适应经济低迷时期的经济冲击。Hoynes等^[41]发现,受教育程度越高者通常在工作安排上表现出更大的灵活性,在经济低迷时期继续就业的可能性越高。另一方面,城市的经济复苏也取决于该地区的初始人力资本水平。初始人力资本水平越高的城市往往具有越高比例的高技能劳动力,Weinstein等^[36]发现,高技能劳动力受衰退影响较小,往往能够更快地恢复到衰退前的就业水平;Glaeser^[42]指出强大的熟练劳动力基础对于城市在危机后的生存和

重塑至关重要。此外,高比例的高技能劳动者会带来更多学习和创新机会^[36],使得低技能劳动者也会从中获得好处,高技能劳动者与低技能劳动者在就业市场上互补性增强,有助于提高经济活跃程度,使其更有效率应对冲击^[43]。基于此,本文提出假说:

H3:人力资本水平在人口增长与收缩对经济韧性的影响过程中起到调节作用。

图1为人口增长与收缩对城市经济韧性的影响机理。

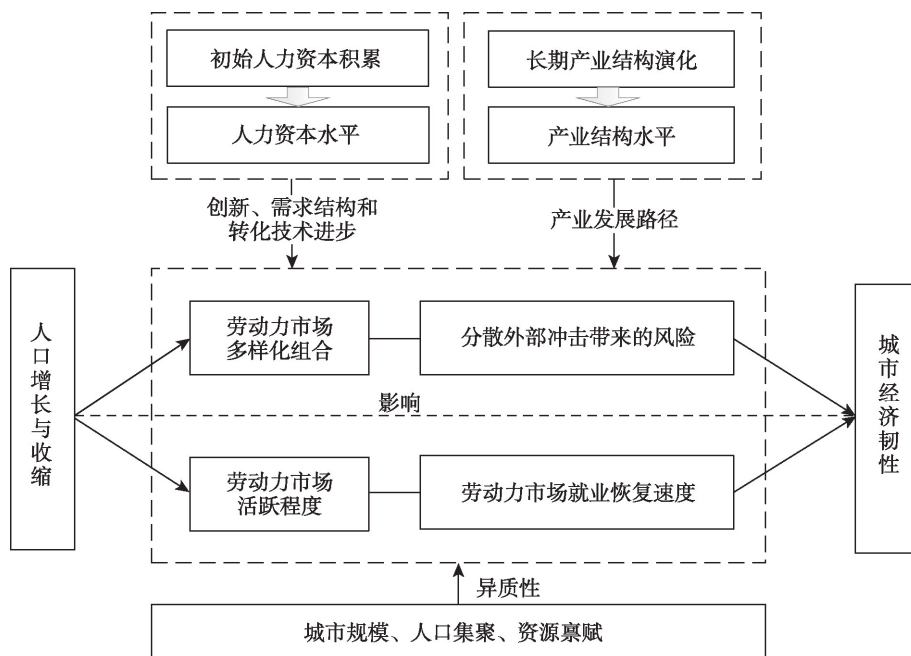


图1 人口增长与收缩对城市经济韧性的影响机理

Figure 1 Mechanisms of population growth and shrinkage impact on urban economic resilience

3 模型设定与数据说明

3.1 模型设定

3.1.1 基准回归模型

为验证人口增长与收缩对经济韧性的影响效应,本文构建基准回归模型如下:

$$resil_{it} = \alpha + \beta \cdot gpop_{it} + \theta \cdot \sum Control_{it} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

式中: $resil_{it}$ 为城市*i*在第*t*年的经济韧性; gp_{it} 为城市人口相对增长率; $Control_{it}$ 为控制变量; μ_i 为城市固定效应; γ_t 为年份固定效应; ε_{it} 为随机扰动项; β 为本文重点关注的待估参数; θ 为控制变量参数。

3.1.2 调节效应模型

为进一步验证产业结构、人力资本的调节作

用,分别引入人口增长率与产业结构指数、人力资本水平的交互项构建机制检验模型,公式如下:

$$resil_{it} = \alpha + \beta_1 gpop_{it} + \beta_2 gpop_{it} \times IS_{it} + \beta_3 IS_{it} + \theta \sum Control_{it} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$resil_{it} = \alpha + \beta_4 gpop_{it} + \beta_5 gpop_{it} \times hum_{it} + \beta_6 hum_{it} + \theta \sum Control_{it} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

式中:调节变量 IS_{it} 、 hum_{it} 分别为产业结构指数、人力资本水平; $gp_{it} \times IS_{it}$ 和 $gp_{it} \times hum_{it}$ 分别为人口相对增长率与产业结构水平、人力资本水平的交互项,其估计系数反映产业结构水平、人力资本对人口变化作用于城市经济韧性的调节作用; $\beta_1 - \beta_6$ 为待估参数。本文对 hum 和 IS 进行了归一化处理。

2024年2月

3.2 变量构造

3.2.1 解释变量

人口增长与收缩(*gpop*)。本文以各地级市年末的常住人口数反映人口规模,基于吴康等^[44]相关研究,以人口相对增长率(*gpop*)作为衡量城市人口增长与收缩的依据,即城市*i*期末常住人口占全国常住人口比例除以该城市期初常住人口占全国常住人口数的比例。

3.2.2 被解释变量

城市经济韧性(*resil*)。本文主要基于Martin等^[8]的因果结构模型方法,借鉴谭俊涛等^[45]研究,以全国每年实际GDP增长率作为各城市经济发展的反事实基础,计算各城市每年实际生产总值增长率与反事实的差值,表征城市经济韧性,如式(5)所示。该方法能得到当地经济系统在未遭受冲击和遭受冲击后表现出的经济韧性。此外,借鉴陈安平^[19]的研究,进一步测算收缩期(2008—2012年)和扩张期(2013—2019年)的城市经济抵抗力(*resis*)和恢复力(*recov*),如式(6)、(7)所示。

$$(\Delta Y_c^{t+T})^{\text{expected}} = g_N^{t+T}(Y_c^t) \quad (4)$$

$$resil_{c,t+T} = \frac{(\Delta Y_c^{t+T}) - (\Delta Y_c^{t+T})^{\text{expected}}}{|\Delta Y_c^{t+T}|^{\text{expected}}} \quad (5)$$

$$resis_{c,t+T} = \frac{(\Delta Y_c^{\text{contraction}}) - (\Delta Y_c^{\text{contraction}})^{\text{expected}}}{|\Delta Y_c^{\text{contraction}}|^{\text{expected}}} \quad (6)$$

$$recov_{c,t+T} = \frac{(\Delta Y_c^{\text{recovery}}) - (\Delta Y_c^{\text{recovery}})^{\text{expected}}}{|\Delta Y_c^{\text{recovery}}|^{\text{expected}}} \quad (7)$$

式中: ΔY_c^{t+T} 和 $(\Delta Y_c^{t+T})^{\text{expected}}$ 分别为*c*城市在*t+T*年生产总值的实际变化量和预期变化量; Y_c^t 为*c*城市*t*年的生产总值; g_N^{t+T} 为*t*到*t+T*年间全国生产总值的增长率; $resil_{c,t+T}$ 为城市*c*在*t*到*t+T*年的经济韧性; $resis_{c,t+T}$ 和 $recov_{c,t+T}$ 分别为城市在收缩期的抗冲击能力和扩张期的经济恢复能力; $\Delta Y_c^{\text{contraction}}$ 和 $(\Delta Y_c^{\text{contraction}})^{\text{expected}}$ 分别为城市*c*在收缩期生产总值的实际变化量和预期变化量, $\Delta Y_c^{\text{recovery}}$ 和 $(\Delta Y_c^{\text{recovery}})^{\text{expected}}$ 分别为城市*c*在扩张期生产总值的实际变化量和预期变化量。

3.2.3 调节变量

产业结构指数(*IS*)。产业结构水平包括产业结构合理化和产业结构高级化两个维度,考虑到随着

经济发展水平的提高,城市产业重心逐渐由第一产业向第二、第三产业进行转移,本文从产业结构形态角度,参考孙伟增等^[46]的研究,引入产业结构层级系数衡量产业结构水平,体现产业结构的高级化程度。

测算公式为: $IS = \sum_{i=1}^3 q_i \times i$, 其中 q_i 为第*i*产业增加值占生产总值比重, *IS* 越大说明产业结构水平越高。

人力资本水平(*hum*)。现有研究通常采用就业人员受教育水平、各类学校在校学生数衡量人力资本,本文利用城市常住人口的平均受教育年限作为人力资本的代理变量,结合相关参考文献^[47],根据中国现行教育制度和数据可得性,取平均受教育年限为 $S = 6s_1 + 10.5s_2 + 16s_3$ 。其中, s_1 、 s_2 和 s_3 分别为普通小学、普通中学和普通高等学校在校学生数占常住人口数的比重。

3.2.4 控制变量

基于已有研究^[19],结合数据可得性,在模型中加入以下控制变量。①经济发展:用人均GDP(*pergdp*)、社会消费品零售总额与GDP比值(*retail*)作为衡量影响经济韧性的经济发展指标。②集聚水平:采用人口密度(*density*)来度量集聚水平。③金融支持:以银行存贷款余额占GDP的比重来代表金融支持(*financial*)。④基础设施建设:用人均实有城市道路面积表示基础设施建设水平(*infra*)。⑤开放程度:采用实际使用外资金额占GDP比重度量开放程度(*foreign*)。其中实际使用外资金额采用当年美元的平均汇率对其进行调整。⑥政府行为:用政府财政支出占GDP比重来反映政府行为(*budget*)。

3.3 数据来源

选取2008—2019年中国280个地级及以上城市为研究对象。研究时间范围选择是基于2008年的金融危机这一外生冲击来计算,考虑到2020年新冠疫情属于新的外部冲击,不纳入研究期内。城市年末常住人口数据来自各省市统计年鉴,对个别缺失值,采用插值法补齐;经济和社会指标的数据主要来自《中国城市统计年鉴(2009—2020)》和各省市统计年鉴,部分缺失值通过CEIC数据库、EPS数据库、Wind数据库等资料搜集补充,对个别缺失值,采用插值法补齐。在稳健性检验中,夜间灯光数据来自美国国家海洋和大气管理局(NOAA)。表1给出了主要变量的描述性统计结果。

表1 变量描述性统计

Table 1 Descriptive statistics

变量	单位	观测数	平均值	标准差	最小值	最大值
<i>resil</i>	—	3300	0.108	1.167	-11.584	5.344
<i>resis</i>	—	1384	0.527	0.515	-1.996	2.453
<i>recov</i>	—	1916	-0.194	1.392	-11.584	5.344
<i>gpop</i>	—	3300	0.998	0.032	0.629	1.581
<i>IS</i>	—	3300	2.293	1.120	1.831	65.641
<i>hum</i>	—	3300	0.818	0.249	0.360	6.833
<i>pergdp</i>	万元/人,取对数	3300	10.360	0.637	4.483	12.461
<i>retail</i>	—	3300	0.375	0.108	0.000	0.996
<i>density</i>	人/m ² ,取对数	3300	5.799	1.033	1.783	27.223
<i>financial</i>	—	3300	0.905	0.557	0.075	7.450
<i>infra</i>	m ² /人,取对数	3300	8.491	0.993	2.197	12.822
<i>foreign</i>	—	3300	0.018	0.018	0.000	0.198
<i>budget</i>	—	3300	0.473	0.225	0.056	1.541

4 实证结果与分析

4.1 基准回归结果

表2为人口增长与收缩对城市经济韧性影响的基准回归结果。其中,列(1)为OLS回归结果;列(2)为控制城市固定效应、年份固定效应的回归结果。列(3)是在列(2)的基础上纳入控制变量,得到*gpop*的系数估计值为0.924,在5%的水平上显著为正。说明人口增长(收缩)1%,城市经济韧性增长(降低)0.924%。表明人口增长能显著提升城市经济韧性。列(4)、(5)进一步分析人口增长与收缩对经济抵御风险能力(*resis*)和经济恢复能力(*recov*)的影响。结果发现,人口增长能够显著影响城市抵御风险的能力,但对经济恢复能力的影响不显著。

4.2 稳健性检验

(1)更换被解释变量。本文在稳健性分析中借鉴刘晓星等^[48]的研究,采用经济核心指标的敏感度在城市层面的表现差异作为衡量城市经济韧性的依据,计算出的敏感度指数大于1,表示城市*i*在面对冲击时的韧性高于全国层面,受冲击的影响较小;其值小于1表示冲击对城市*i*的影响较大。再次估计模型(1),结果如表3列(1)所示,关键解释变量的回归系数显著为正,说明城市人口增长与收缩能够显著影响城市经济韧性。

(2)更换核心解释变量。本文用夜间灯光数据

作为城市人口规模的代理变量,再次计算人口相对增长率(*gpop1*),再次估计模型(1),结果如表3列(2)所示,不难发现,人口增长与收缩依然能够显著影响城市经济韧性,与基准回归结果具有一致的稳健性。

(3)剔除直辖市样本。中国直辖市的数据值与省级层面数据相差不大,考虑到本文的样本是地级市层面数据,直辖市的行政级别相对较高。为避免可能存在的统计学差异,本文借鉴张晏等^[49]的研究,剔除样本中的直辖市,重新检验城市人口增长与收缩对经济韧性的影响。结果如表3列(3)所示。显然,剔除直辖市样本后,城市人口增长与收缩影响城市经济韧性的结论依然成立。

(4)控制城市随时间变化的线性趋势。中国地方政府通常会制定各类规划政策,对经济发展产生影响,城市人口增减变化在一定程度上可能会受未观察到的城市政策影响,为排除潜在遗漏变量对实证结果的影响,本文借鉴吉黎等^[50]的研究,在基准回归模型中加入城市固定效应和时间连续变量的交互项,以缓解因城市层面政策变动导致的内生性问题。表3的列(4)表明,人口增长率的系数显著为正,说明未观察到的城市其他因素不会对估计结果产生实质性影响。

以上稳健性检验结果表明,本文的估计结果具有较强的稳健性,研究结论可靠。

表2 基准回归结果

Table 2 Benchmark regression results					
变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>resil</i>	<i>resil</i>	<i>resil</i>	<i>resis</i>	<i>recov</i>
<i>gpop</i>	2.234*** (0.526)	1.042** (0.429)	0.924** (0.442)	0.740* (0.402)	0.575 (0.858)
<i>pergdp</i>			0.762** (0.336)	0.076 (0.134)	1.974*** (0.495)
<i>retail</i>			-5.320*** (0.956)	-2.006*** (0.627)	-6.422*** (1.329)
<i>density</i>			0.133*** (0.025)	-0.554 (0.581)	0.128** (0.052)
<i>financial</i>			-0.370*** (0.123)	-0.129** (0.056)	-0.666** (0.332)
<i>infra</i>			-0.034 (0.044)	0.090 (0.073)	-0.130* (0.074)
<i>foreign</i>			2.240 (1.922)	0.448 (1.504)	-0.206 (3.388)
<i>budget</i>			0.796*** (0.301)	-0.050 (0.193)	1.450** (0.590)
<i>_cons</i>	-2.120*** (0.529)	-0.274 (0.429)	-6.590** (3.340)	2.449 (3.677)	-18.432*** (5.229)
<i>City FE</i>	NO	YES	YES	YES	YES
<i>Year FE</i>	NO	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	3300	3300	3300	1384	1916
<i>R²</i>	0.004	0.310	0.402	0.581	0.454

注: *、**、***分别表示在10%、5%和1%的水平上显著,括号内为标准误。下同。

表3 稳健性检验

Table 3 Robustness test of the benchmark regression				
变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	更换被解 释变量	更换核心解 释变量	剔除直辖市 样本	控制城市随时间 变化的线性趋势
<i>gpop</i>	0.146* (0.086)		0.898** (0.440)	1.144** (0.489)
<i>gpop1</i>		0.534*** (0.117)		
<i>_cons</i>	-2.425 (1.883)	-6.480** (1.883)	-6.791* (3.488)	-0.234 (1.163)
<i>Control</i>	YES	YES	YES	YES
<i>City FE</i>	YES	YES	YES	YES
<i>Year FE</i>	YES	YES	YES	YES
<i>City×Year</i>	NO	NO	NO	YES
<i>N</i>	3300	3300	3252	3300
<i>R²</i>	0.165	0.405	0.405	0.132

5 进一步讨论:机制检验与异质性分析

5.1 作用渠道检验

5.1.1 产业结构的调节效应

根据前文模型(2)的设定,通过构建人口增长率与产业结构指数的交互项,考察产业结构在人口增长与收缩对城市经济韧性影响中的调节作用,结果如表4的列(1)、(2)所示。结果显示,无论是否加入控制变量,人口增长率的估计系数显著为正,且人口增长率与产业结构指数交互项的系数在1%的水平上通过显著性检验。这意味着,产业结构在人口增长与收缩对城市经济韧性的影响中起到正向调节作用。可能的原因在于,对于产业结构指数相对较高的地区,在发生冲击时受到的负面影响相对有限,同时随着人口的持续增长,劳动力结构与多样化的产业结构更加匹配,提高经济的抵御力和恢复力。而对于产业结构单一的地区,产业发展与劳

表4 产业结构升级效应、人力资本效应检验

Table 4 Results of the analysis of industrial structure upgrading effect and human capital effect

变量	(1) <i>resil</i>	(2) <i>resil</i>	(3) <i>resil</i>	(4) <i>resil</i>
<i>gpop</i>	1.762*** (0.516)	1.594*** (0.490)	0.969** (0.414)	0.848** (0.415)
<i>IS</i>	-0.068*** (0.026)	-0.068*** (0.022)		
<i>gpop</i> × <i>IS</i>	10.177*** (3.780)	9.470*** (3.268)		
<i>hum</i>			0.127 (0.113)	0.110 (0.093)
<i>gpop</i> × <i>hum</i>			4.477* (2.410)	4.314* (2.222)
<i>_cons</i>	-0.850* (0.483)	-7.079** (3.325)	-0.304 (0.430)	-6.611** (3.352)
<i>Control</i>	NO	YES	NO	YES
<i>City FE</i>	YES	YES	YES	YES
<i>Year FE</i>	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	3300	3300	3300	3300
<i>R</i> ²	0.311	0.403	0.311	0.343

动力市场的关联程度较低,在发生较大冲击情况下,不仅无法维持原有的增长状态,甚至有可能在“铆钉效应”的作用下,造成区域经济系统由于关键产业的低迷而引起区域经济的萎缩^[51],如果再加上地区人口的下降,冲击过后地区发展很难找到新的发展路径,恢复时间也相应增加,不利于提升经济韧性。

5.1.2 人力资本的调节效应

为进一步验证人力资本在人口增长与收缩对城市经济韧性影响中的调节作用,构建人口增长率与人力资本水平的交互项,结果如表4的列(3)、(4)所示。结果显示,无论是否加入控制变量,人口增长率的估计系数显著为正,且人口增长率与人力资本水平的交互项系数通过显著性检验。表明人力资本在人口增长对城市经济韧性的影响中起到正向调节作用,证实了前文推测H3。这说明,地区人口规模的增加意味着更高的劳动力匹配效率、更多的就业岗位需求^[52],若地区本身人力资本结构较为发达,城市人口规模的增加有助于进一步优化劳动力市场结构,帮助地区劳动者抵御外部冲击,增强地方的经济恢复基础,提升经济韧性。相反,若地

区本身人力资本水平相对较低,在面临外部冲击时,短期内人口规模变化难以改善人力资本结构,影响劳动力市场的就业恢复速度,难以提高劳动生产率,不利于经济韧性的提升。

5.2 异质性分析

5.2.1 基于城市规模的异质性

城市人口基础决定城市的劳动力市场大小,规模较大的城市能带来产业异质性帮助劳动力市场抵御外部冲击^[52],为探讨不同规模城市下人口增长与收缩对经济韧性影响的差异,本文按照《关于调整城市规模划分标准的通知》(国发[2014]51号)中城市规模划分标准,以各城市城区常住人口规模,将样本城市划分为大城市(城区常住人口≥100万)和中小城市(城区常住人口<100万)两组样本。通过对比表5的列(1)和列(4),发现人口增长与收缩对大城市经济韧性影响较为显著,对中小城市的经济韧性影响不显著。进一步分析影响机制差异,发现两组城市产业结构指数与人口增长率的交互项系数显著为正,且人口增长率的回归系数在5%水平上显著,表明无论是大城市还是中小城市,产业结构与人口规模变化在提升城市经济韧性方面,存在明显的协同效应,且大城市的产业结构升级效应大于中小城市。可能的原因在于,大城市本身的产业结构水平高于中小城市,产业之间的风险分担机制越强,在一定程度上能分担人口规模增减变化影响经济韧性的程度。此外,发现大城市人力资本与人口增长率交互项的系数显著为正,反映大城市人力资本与人口规模变化对经济韧性的影响产生协同效应。

5.2.2 基于城市资源禀赋的异质性

资源型城市是中国重要的特殊类型城市,伴随资源型城市的转型,大部分资源型城市面临人口流出的压力,影响资源型城市经济转型能力^[53]。为进一步分析资源型城市人口增减变化对城市经济韧性的影响,本文根据《全国资源型城市可持续发展规划(2013—2020年)》和数据可得性,将280个城市样本划分112个资源型城市和168个非资源型城市,分组进行异质性分析,结果如表6所示。通过对比表6列(1)和列(4),发现人口增长与收缩对资源型城市经济韧性的影响不显著。进一步考察产业

表5 城市规模的异质性分析结果

Table 5 Results of heterogeneity analysis of urban scale

变量	中小城市			大城市		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>gpop</i>	0.620 (0.522)	1.917** (0.884)	0.610 (0.544)	2.089*** (0.725)	1.791** (0.808)	1.880*** (0.569)
<i>gpop</i> × <i>IS</i>		10.977** (5.423)			14.158** (5.855)	
<i>IS</i>		1.539 (1.072)			-0.101*** (0.039)	
<i>gpop</i> × <i>hum</i>			-0.377 (2.147)			10.417* (5.360)
<i>hum</i>			-0.068 (0.144)			0.058 (0.165)
<i>_cons</i>	-10.993* (6.147)	-14.376** (6.483)	-10.996* (6.145)	-0.851 (3.149)	-0.009 (3.188)	-0.776 (3.108)
<i>Control</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>City FE</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>Year FE</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	2304	2304	2304	996	996	996
<i>R</i> ²	0.395	0.397	0.395	0.471	0.474	0.475

表6 资源型城市与非资源型城市异质性分析结果

Table 6 Results of heterogeneity analysis between resource-based and non-resource-based cities

变量	资源型城市			非资源型城市		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>gpop</i>	0.020 (0.770)	2.584 (1.743)	0.406 (0.914)	1.549*** (0.520)	1.745*** (0.547)	1.244** (0.631)
<i>gpop</i> × <i>IS</i>		20.244* (10.328)			7.102* (3.833)	
<i>IS</i>		1.820 (1.467)			-0.052** (0.026)	
<i>gpop</i> × <i>hum</i>			4.916 (5.921)			3.264 (3.583)
<i>hum</i>			0.133 (0.152)			0.077 (0.165)
<i>_cons</i>	-5.488 (4.335)	-11.952** (5.840)	-6.023 (4.422)	-14.533*** (4.083)	-14.432*** (4.081)	-13.623*** (4.058)
<i>Control</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>City FE</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>Year FE</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	1312	1312	1312	1988	1988	1988
<i>R</i> ²	0.424	0.426	0.424	0.396	0.397	0.396

升级效应和人力资本效应发现,资源型城市的人力资本和产业结构水平对人口增长与收缩影响城市经济韧性的效应不显著。可能的原因在于,一方面,资源型城市容易过度依赖当地的资源禀赋^[54],导

致产业转型升级困难,尚无法发挥与人口增减变化的协同作用,影响城市经济韧性。另一方面,资源型城市面临人才流失问题较为突出,随着当地资源的进一步枯竭,由此带来影响劳动力就业困难的问题,在一定程度上制约了经济发展动能,不利于提升经济适应力和恢复力。

6 结论与政策启示

6.1 结论

本文基于2008—2019年全国280个地级以上城市的面板数据,采用固定效应模型和调节效应模型,探究外生冲击下人口增长与收缩对城市经济韧性的影响,考察其人力资本效应和产业结构升级效应,并进一步展开异质性分析。主要结论如下:

(1)城市人口增长与收缩能显著影响城市经济韧性,且对城市抵御风险能力的影响大于对经济恢复能力的影响,说明城市人口规模的扩大更有助于城市抵御经济下行冲击。

(2)机制分析表明,人力资本、产业结构在人口增长与收缩影响城市经济韧性过程中起到正向调节作用,即有效增强了人口增长对经济韧性的提升作用。

(3)进一步异质性分析表明,人力资本、产业结构在城市人口增长与收缩影响经济韧性中的作用具有城市规模和资源禀赋差异,其中产业结构升级效应在大城市和非资源型城市的效果较为明显,而人力资本效应仅在大城市区域较为显著。

6.2 政策启示

根据以上结论,得到如下政策启示:

(1)以协同视角看待增长与收缩,注重制定“适应性”规划。城市人口增长与收缩是城镇化进程中的阶段性特征,虽然人口规模的变化会影响城市经济抵御风险能力,但城市经济韧性的提升并非要扭转人口增长与收缩的格局,而是要积极适应城市人口增长与收缩现状,摆脱单一静态思维下的“增长”规划和“收缩”规划,转向“适应性”规划,要充分考虑地区人口变化与地方的产业结构、人力资本结构相协调,挖掘城市的发展潜力,提升经济韧性。

(2)对于城市规模较大、人口密度较高的地区,要继续发挥人口规模增长与产业结构升级、人力资本提升的协同效应,增强经济抗风险能力。人力资本和产业结构是提升经济韧性的核心动力,且具有

路径依赖性,对于市场规模较大、人口集聚的地区,应进一步减少外来人口限制政策,扩大城市人口规模,促进人口有效集聚,加强城市产业多样性升级,增强劳动力市场与产业结构的匹配性,促进城市经济可持续性发展。

(3)对于中小城市和资源型城市而言,人口规模增减变化对城市经济韧性无显著影响,因此,在关注城市人口规模增减变化的同时,更应注重长期内人力资本积累与产业结构升级对提升城市经济运行效率、增强经济韧性的作用。为此,一方面,应加大教育和技术创新投入,改善人才流失问题,通过合理制度安排,培育与本地优势产业相匹配的专门人才,增强城市的经济抗风险能力。另一方面,传统的资源和工业基础仍是最大的发展优势,要依托传统产业优势,加快产业链延伸发展,同时积极挖掘新优势,通过参与区域间产业分工,实现城市产业升级和多元发展,打破传统产业发展路径下的“锁定效应”,促进城市转型升级,提升经济韧性。

参考文献(References):

- [1] Martin R, Sunley P. On the notion of regional economic resilience: Conceptualisation and explanation[J]. *Journal of Economic Geography*, 2015, 15(1): 1-42.
- [2] 陆铭, 向宽虎, 李鹏飞, 等. 分工与协调: 区域发展的新格局、新理论与新路径[J]. *中国工业经济*, 2023, (8): 5-22. [Lu M, Xiang K H, Li P F, et al. Specialization and coordination: New pattern, new theory and new path in China's regional development[J]. *China Industrial Economics*, 2023, (8): 5-22.]
- [3] 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. [Wu K, Qi W. Shrinking cities: Misunderstandings, identifications and reflections[J]. *Geographical Research*, 2021, 40(1): 213-229.]
- [4] 林靖杰, 张京祥. 北京城市空间增长-收缩并存的特征与机制[J]. *城市规划*, 2023, 47(11): 90-100. [Lin J J, Zhang J X. Characteristics and mechanism of the coexistence of urban growth and shrinking in Beijing[J]. *City Planning Review*, 2023, 47(11): 90-100.]
- [5] 李郇, 吴康, 龙瀛, 等. 局部收缩: 后增长时代下的城市可持续发展争鸣[J]. *地理研究*, 2017, 36(10): 1997-2016. [Li X, Wu K, Long Y, et al. Academic debates upon shrinking cities in China for sustainable development[J]. *Geographical Research*, 2017, 36(10): 1997-2016.]
- [6] 刘艳军, 张艺宁, 孙宏日, 等. 收缩城市住房空置时空分异及影响机制: 基于居民用电量视角[J]. *地理科学*, 2021, 41(12):

2024年2月

- 2087–2095. [Liu Y J, Zhang Y N, Sun H R, et al. Spatial-temporal differentiation and influence mechanism of housing vacancy in shrinking cities: Based on the perspective of residential electricity consumption[J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2021, 41(12): 2087–2095.]
- [7] Martin R, Sunley P, Tyler P. Local growth evolutions: Recession, resilience and recovery[J]. *Cambridge Journal of Regions Economy and Society*, 2015, 8(2): 141–148.
- [8] Martin R, Sunley P, Gardiner B, et al. How regions react to recessions: Resilience and the role of economic structure?[J]. *Regional Studies*, 2016, 50(4): 561–585.
- [9] 唐宇, 宋永永, 薛东前, 等. 能源富集区经济韧性演化过程及影响机制: 以榆林市为例[J]. *资源科学*, 2022, 44(7): 1331–1343. [Tang Y, Song Y Y, Xue D Q, et al. Evolution process and influence mechanism of economic resilience in energy-rich areas: A case study of Yulin City[J]. *Resources Science*, 2022, 44(7): 1331–1343.]
- [10] 胡晓辉, 董柯, 杨宇. 战略耦合演化视角下的区域经济韧性分析框架[J]. *地理研究*, 2021, 40(12): 3272–3286. [Hu X H, Dong K, Yang Y. An analytical framework on regional economic resilience from the perspective of evolutionary strategic coupling[J]. *Geographical Research*, 2021, 40(12): 3272–3286.]
- [11] 李睿倩, 徐成磊, 李永富, 等. 国外海岸带韧性研究进展及其对中国的启示[J]. *资源科学*, 2022, 44(2): 232–246. [Li R Q, Xu C L, Li Y F, et al. Progress of international research on coastal resilience and implications for China[J]. *Resources Science*, 2022, 44(2): 232–246.]
- [12] Chen J, Li X J, Zhu Y Y. Shock absorber and shock diffuser: The multiple roles of industrial diversity in shaping regional economic resilience after the Great Recession[J]. *The Annals of Regional Science*, 2023, DOI: 10.1007/s00168-023-01233-2.
- [13] Wang Z X, Wei W. Regional economic resilience in China: Measurement and determinants[J]. *Regional Studies*, 2021, DOI: 10.1080/00343404.2021.1872779.
- [14] Hu X H, Li L G, Dong K. What matters for regional economic resilience amid COVID-19? Evidence from cities in Northeast China[J]. *Cities*, 2022, DOI: 10.1016/j.cities.2021.103440.
- [15] 贺灿飞, 盛涵天. 区域经济韧性: 研究综述与展望[J]. *人文地理*, 2023, 38(1): 1–10. [He C F, Sheng H T. Regional economic resilience: A review and future development outlook[J]. *Human Geography*, 2023, 38(1): 1–10.]
- [16] Neffke F, Matté H, Boschma R, et al. Agents of structural change: The role of firms and entrepreneurs in regional diversification[J]. *Economic Geography*, 2017, 94(5): 1–26.
- [17] Fusillo F, Consoli D, Quatraro F. Resilience, skill endowment, and diversity: Evidence from US metropolitan areas[J]. *Economic Geography*, 2022, 98(2): 1–27.
- [18] Zhou X Q, Ao R, Aihemaitijiang Y, et al. Influence of skill relatedness on the location choice of heterogeneous labor force in Chinese prefecture-level cities[J]. *PLoS ONE*, 2023, DOI: 10.1371/journal.pone.029803.
- [19] 陈安平. 集聚与中国城市经济韧性[J]. *世界经济*, 2022, 45(1): 158–181. [Chen A P. Agglomeration and urban economic resilience in China[J]. *The Journal of World Economy*, 2022, 45(1): 158–181.]
- [20] Dario D, Weterings A B R. The resilience of regional labour markets to economic shocks: Exploring the role of interactions among firms and workers[J]. *Journal of Economic Geography*, 2015, DOI: 10.1093/jeg/lbu030.
- [21] Hennebray B. The economic resilience of Irish counties for subsequent recessions and the impact of population distribution on resilience[J]. *R-Economy*, 2020, 6(3): 146–153.
- [22] Pavelea A, Pavel A, Neamtu B, et al. Is the creative class a shock absorber against an economic recession? Spatial labour market resilience in Romania[J]. *Regional Studies*, 2023, 57(2): 1–16.
- [23] Martinez 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.
- [24] 张明斗, 曲峻熙. 中国广义城市收缩的空间格局与生成逻辑研究: 基于人口总量和经济规模的视角[J]. *经济学家*, 2020, (1): 77–85. [Zhang M D, Qu J X. A study on the spatial pattern and generating logic of generalized urban shrinkage in China: Based on the perspectives of total population and economic scale[J]. *Economist*, 2020, (1): 77–85.]
- [25] 戚伟, 刘振, 刘盛和, 等. 基于“城区常住人口”的2010–2020年中国收缩城市识别[J]. *地理研究*, 2023, 42(10): 2539–2555. [Qi W, Liu Z, Liu S H, et al. Identifying shrinking cities in China from 2010 to 2020 based on resident population in physical urban area[J]. *Geographical Research*, 2023, 42(10): 2539–2555.]
- [26] Hospers G J. Policy responses to urban shrinkage: From growth thinking to civic engagement[J]. *European Planning Studies*, 2014, DOI: 10.1080/09654313.2013.793655.
- [27] Chen D, Fang C L, Liu Z T. Progress and major themes of research on urban shrinkage and its eco-environmental impacts[J]. *Journal of Geographical Sciences*, 2023, 33(5): 1113–1138.
- [28] Hartt M. The prevalence of prosperous shrinking cities[J]. *Annals of the American Association of Geographers*, 2019, DOI: 10.1080/24694452.2019.1580132.
- [29] Weaver R, Bagchi-Sen S, Knight J, et al. *Shrinking Cities: Understanding Urban Decline in the United States*[M]. New York: Routledge, 2016.
- [30] 刘玉博, 张学良, 吴万宗. 中国收缩城市存在生产率悖论吗: 基于人口总量和分布的分析[J]. *经济学动态*, 2017, (1): 14–27. [Liu Y B, Zhang X L, Wu W Z. Does China's shrinking cities exhibit a productivity paradox? An analysis based on total population and distribution[J]. *Economic Perspectives*, 2017, (1): 14–27.]

- [31] 李秀霞, 崔永静, 陈奇, 等. 东北地区人口收缩的经济效应与对策响应[J]. 人口与经济, 2023, (1): 71–86. [Li X X, Cui Y J, Chen Q, et al. A study on the economic effects and countermeasure responses of population shrinkage in northeast China[J]. Population & Economics, 2023, (1): 71–86.]
- [32] Sun Y, Wang Y, Zhou X, et al. Are shrinking populations stifling urban resilience? Evidence from 111 resource-based cities in China[J]. Cities, 2023, DOI:10.1016/j.cities.2023.104458.
- [33] Hartal S, Kourtiti K, Carmen Pascariu G. Spatial labour markets and resilience of cities and regions: A critical review[J]. Regional Studies, 2023, 57(12): 2359–2372.
- [34] Beaudry P, Green D A, & Sand B M. In search of labor demand[J]. American Economic Review, 2018, 108(9): 2714–2757.
- [35] 陆铭, 高虹, 佐藤宏. 城市规模与包容性就业[J]. 中国社会科学, 2012, (10): 47–66, 206. [Lu M, Gao H, Hiroshi S. On urban size and inclusive employment[J]. Social Sciences in China, 2012, (10): 47–66, 206.]
- [36] Weinstein A, Patrick C. Recession-proof skills, cities, and resilience in economic downturns[J]. Journal of Regional Science, 2020, 60(2): 348–373.
- [37] Nelle A B. Tackling human capital loss in shrinking cities: Urban development and secondary school improvement in eastern Germany[J]. European Planning Studies, 2016, 24(5): 865–883.
- [38] Yang Z S, Pan Y H. Are cities losing their vitality? Exploring human capital in Chinese cities[J]. Habitat International, 2020, DOI: 10.1016/j.habitatint.2019.102104.
- [39] 李伟, 贺灿飞. 中国区域产业演化路径: 基于技术关联性与技术复杂性的研究[J]. 地理科学进展, 2021, 40(4): 620–634. [Li W, He C F. Regional industrial diversification of China: Based on technological relatedness and complexity[J]. Progress in Geography, 2021, 40(4): 620–634.]
- [40] Duranton G, Puga D. Micro-foundations of urban agglomeration economies[M]. Handbook of Regional and Urban Economics, 2004, 4: 2063–2117.
- [41] Hoynes H, Rothstein J. Universal basic income in the United States and advanced countries[J]. Annual Review of Economics, 2019, 11(1): 929–958.
- [42] Glaeser E L. Urban resilience[J]. Urban studies, 2022, 59(1): 3–35.
- [43] 孙红雪, 朱金鹤, 王雅莉. 高质量人力资本与中国城市经济韧性: 基于高校扩招政策的实证分析[J]. 当代财经, 2023, (5): 15–28. [Sun H X, Zhu J H, Wang Y L. High-quality human capital and China's urban economic resilience: An empirical analysis based on the university enrollment expansion policy[J]. Contemporary Finance & Economics, 2023, (5): 15–28.]
- [44] 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. [Wu K, Liu X X, Yao C C. The mechanisms of industrial transformation on the evolutionary trajectory of growth and shrinkage in Chinese resource-based cities[J]. Journal of Natural Resources, 2023, 38(1): 109–125.]
- [45] 谭俊涛, 赵宏波, 刘文新, 等. 中国区域经济韧性特征与影响因素分析[J]. 地理科学, 2020, 40(2): 173–181. [Tan J T, Zhao H B, Liu W X, et al. Regional economic resilience and influential mechanism during economic crises in China[J]. Scientia Geographica Sinica, 2020, 40(2): 173–181.]
- [46] 孙伟增, 牛冬晓, 万广华. 交通基础设施建设与产业结构升级: 以高铁建设为例的实证分析[J]. 管理世界, 2022, 38(3): 19–34. [Sun W Z, Niu D X, Wan G H. Transportation infrastructure and industrial structure upgrading: Evidence from China's high-speed railway[J]. Journal of Management World, 2022, 38(3): 19–34.]
- [47] 姚常成, 宋冬林. 借用规模、网络外部性与城市群集聚经济[J]. 产业经济研究, 2019, (2): 76–87. [Yao C C, Song D L. Borrowed-size, network externalities and agglomeration economies in the urban agglomerations[J]. Industrial Economics Research, 2019, (2): 76–87.]
- [48] 刘晓星, 张旭, 李守伟. 中国宏观经济韧性测度: 基于系统性风险的视角[J]. 中国社会科学, 2021, (1): 12–32. [Liu X X, Zhang X, Li S W. Measurement of China's macroeconomic resilience: A systemic risk perspective[J]. Social Sciences in China, 2021, (1): 12–32.]
- [49] 张晏, 龚六堂. 地区差距、要素流动与财政分权[J]. 经济研究, 2004, (7): 59–69. [Zhang Y, Gong L T. Interregional disparity, factor mobility, and fiscal decentralization[J]. Economic Research Journal, 2004, (7): 59–69.]
- [50] 吉黎, 张婉莹, 孙三百. 城市空间优化与经济高质量发展: 基于区界重组的经验证据[J]. 财经研究, 2023, 49(8): 4–18. [Ji L, Zhang W Y, Sun S B. Urban spatial optimization and high-quality economic development: Empirical evidence based on district boundary reorganization[J]. Journal of Finance and Economics, 2023, 49(8): 4–18.]
- [51] 曾刚, 陆琳忆, 何金廖. 生态创新对资源型城市产业结构与工业绿色效率的影响[J]. 资源科学, 2021, 43(1): 94–103. [Zeng G, Lu L Y, He J L. Impact of ecological innovation on the economic transformation of resource-based cities[J]. Resources Science, 2021, 43(1): 94–103.]
- [52] 陈靖, 李惠璇, 徐建国, 等. 城市规模与就业冲击: 基于新冠疫情后的网络招聘数据分析[J]. 经济学(季刊), 2022, 22(6): 2125–2146. [Chen J, Li H X, Xu J G, et al. City size and post-COVID-19 labor market responses: Empirical research using online recruiting and mobile internet data[J]. China Economic Quarterly, 2022, 22(6): 2125–2146.]
- [53] 吴康, 张文忠, 张平宇, 等. 中国资源型城市的高质量发展: 困境与突破[J]. 自然资源学报, 2023, 38(1): 1–21. [Wu K, Zhang W Z, Zhang P Y, et al. High-quality development of resource-based cities in China: Dilemmas and breakthroughs[J]. Journal of Natural Resources, 2023, 38(1): 1–21.]

[54] 郑紫颜, 仇方道, 张春丽, 等. 再生性资源型城市功能转型异质性及其工业结构解析[J]. 资源科学, 2020, 42(3): 570–582.
[Zheng Z Y, Qiu F D, Zhang C L, et al. Heterogeneity of functional

transformation of renewable resource-based cities in China and analysis of their industrial structure[J]. Resources Science, 2020, 42(3): 570–582.]

The impact mechanism of population growth and shrinkage on urban economic resilience:

Based on the moderating effects of industrial structure and human capital

WU Kang^{1,2}, SONG Jiazhao¹, CHEN Yiwen¹

(1. School of Urban Economics and Public Affairs of Capital University of Economics and Business, Beijing 100070, China;

2. Beijing Key Laboratory of Megaregions Sustainable Development Modeling, Beijing 100070, China)

Abstract: [Objective] Enhancing economic resilience of cities is key to achieving sustainable urban development. With the increasing differentiation in urban population growth, exploring the mechanisms of impact of population growth and shrinkage on urban economic resilience is crucial for strengthening urban resilience and addressing uncertain risks. **[Methods]** Based on the panel data of 280 prefecture-level and above cities in China from 2008 to 2019, this study employed fixed effect models and moderating effect models to empirically test the mechanisms of impact of population growth and shrinkage on urban economic resilience. **[Results]** The study found that: (1) Population growth and shrinkage have a significant impact on urban economic resilience, with a greater effect on the cities' ability to withstand risks than on their economic recovery capabilities. (2) Mechanism analysis result indicates that industrial structure and human capital level played a positive moderating role in the impact of population growth and shrinkage on urban economic resilience. (3) The effects of industrial structure upgrading and human capital varied with city size and resource endowment, with the industrial structure upgrading effect more pronounced in large cities and non-resource-based economic regions. **[Conclusion]** Improving the level of human capital and accelerating industrial agglomeration and upgrading are important strategies to enhance urban economic resilience in the context of population growth differentiation. The findings of this study can provide important references for different regions to formulate sustainable development paths adapted to population growth or shrinkage.

Key words: urban shrinkage; urban economic resilience; industrial structure upgrading; human capital level; moderating effect model; China