

湖北省城市收缩格局及其机制研究

郝汉舟 徐新创¹

【摘要】 在中国快速城镇化过程中，城市人口的减少更大程度上预示着城市经济和消费活力的下降。识别城市收缩现象，探明城市收缩机制，是推动我国城市化健康发展的客观要求。通过梳理城市收缩的内涵，将灰色关联分析、面板回归模型等方法结合，分析城市收缩的动因机制。得出以下结论：湖北省城市收缩呈现出城市综合发展—人口流失的对偶悖论；空间自相关表明湖北省全域自相关呈现随机分布，而局部自相关则表现出部分年份存在“H-L”（高一低）和“L-L”（低—低）特征；灰色关联分析表明人口自然增长率、第二产业和第三产业占 GDP 比重、常住人口城镇化率、夜间灯光指数和城市建设面积与湖北省收缩城市具有高度关联性；面板回归模型结论显示常住人口城镇化率、第二产业和第三产业占 GDP 比重对城市发展具有正向效应，可以缓解城市收缩效应。最后提出在遵循“城市产生—城市繁荣—城市衰退”的客观发展规律基础上，科学识别收缩城市，主动应对城市收缩，采用精准收缩策略实现城市可持续发展。

【关键词】 人口流失 收缩城市 灰色关联分析 面板模型

【中图分类号】 G305 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-8477 (2022) 02-0057-09

一、引言

繁荣和衰退交替是城市发展的普遍规律，扩张和增长已不再是城市唯一的标准演替路径。Hall 的城市发展阶段理论认为城市的历史进程往往伴随诞生、发展、繁荣和衰退。^[1]芝加哥学派的城市生命周期理论认为城市兴衰类似生命周期的起伏，生长消亡是城市发展的一般规律。^{[2] (p89-93)}收缩城市具有普遍的共同特征，但其背后的机制是复杂多样的。中国的收缩城市与欧美国家相比动因机制和类型都复杂很多。^[3]在《2019 年新型城镇化建设重点任务》中，我国政府在官方文件中首次提到收缩城市，强调收缩型中小城市要瘦身强体，转变惯性的增量规划思维，引导人口和公共资源向城区集中。我国城镇化率已突破 50%，仍处于城市化率 30%~70% 的快速发展区间。^{[4] (p1-9)}但另一方面中国城市人口流失和城市空间扩张等特征，引起了政府管理部门和学者的高度关注。^{[5] (p20-25)}

二、文献回顾

（一）收缩城市的识别

（1）人口指标

收缩城市最初用来描述人口流失现象。^{[6] (p78-94)}收缩城市国际研究网络将城市收缩定义为：人口规模在 1 万以上的人口密集城市区域，面临人口流失超过 2 年，并经历结构性经济危机的现象。^{[7] (p431-446)}Oswalt 等将收缩城市定义为城市已经暂时或永久失去了大量的居民，并界定了人口流失数量占总人口至少 10%或年均人口流失率大于 1%。^[8]学者龙瀛、^{[6] (p20-25)}周恺、^{[9] (p267-280)}刘玉

¹**作者简介：**郝汉舟（1970—），男，博士，湖北科技学院资源环境科学与工程学院教授、硕士生导师（湖北咸宁，437100）；徐新创（1976—），男，博士，湖北科技学院资源环境科学与工程学院教授、硕士生导师（通讯作者）（湖北咸宁，437100）。

基金项目：国家重点研发计划“重大自然灾害评估、救助与恢复重建技术与示范第三课题”（2017YFC1502903）；湖北省教育厅哲学社会科学研究重大项目“湖北省城市收缩格局过程及仿真”（20ZD090）；国家级大学生创新创业训练计划项目（202010927010，202110927001）

博^{[10] (p8)}等运用全国第五次人口普查（2000 年）、第六次人口普查（2010 年）等数据对收缩城市进行识别。

（2）综合指标

越来越多的学者从人口维度指标、社会经济指标、地理空间景观指标进行综合测度。林雄斌等从人口和经济视角，通过城市发展综合指数分析我国城市收缩程度与影响因素。^{[11] (p82-89)} 杨振山等从社会特征和经济特征两个视角构建城市发展指数识别我国城市收缩区域。^{[12] (p63-72)} 张伟等从生态、城市规模、城市经济、城市人口、城市建设等识别收缩城市。^{[13] (p32-40)} 温佳楠等从人口维度、经济维度和社会维度识别我国收缩城市。^[14]

（二）城市收缩机制问题

一般认为城市收缩不是一个简单的线性过程。^{[27] (p5-13) [29] (p9-13)} 影响城市收缩的因素主要有以下几点：1. 区域的增长与衰退、区域不平等、空间不匹配、全球化生产和资本流动等。^{[28] [29] (p1375-1379)} 2. 地理环境和外生性因素。^{[30] [31] (p213)} 3. 经济结构因素影响。德国鲁尔地区、美国的“锈带”^{[31] (p153-205)} 等。4. 制度因素。^{[32] (p1-13)} 5. 社会因素。大城市外围地区城镇居民为了寻求更好的经济收入和生活便利，向中心城市流动。6. 人口结构因素。人口老龄化与低生育率等结构性问题加剧，导致城市收缩，典型案例是日本。^{[33] (p21)} 7. 中心城市的虹吸效应。

三、数据来源和研究方法

（一）综合指标方法

参考林雄斌等^{[11] (p82-89)} 和杨振山等^{[12] (p63-72)} 的做法，采用综合指标法从人口要素、社会要素、地理要素、经济要素四个维度构建指标体系，用因子分析法构建城市发展综合指数（CDI）。

1. 在人口要素中，以常住人口数量和户籍人口数量比值来衡量城市人口变动，^{[18] (p26-35)} 其中比值大于 1 表示人口扩张，小于 1 则相反；以人口自然增长率代表人口自然增长的变化。2. 在经济要素中，以人均 GDP 和 GDP 总量来反映区域宏观的经济实力；财政支出和收入可以反映政府的经济活力；产业结构是衡量区域经济结构组成和变化的重要因素。3. 在社会要素中，城镇化率、失业率与医疗机构床位可以反映出社会进步状况；而教育水平主要以小学与中学在校人数来体现。4. 在地理要素中，用夜间灯光指数和人口密度来衡量人类活动强度；城市覆盖度主要由公园绿地面积和城市建设用地来表示。

（二）单指标方法

参考吴康等^{[18] (p26-35)} 做法，计算出湖北省各地级市（州）的城市收缩指数 CSI，计算公式如下。

$$CSI_{ij} = \frac{PR_{ij}}{HP_{ij}} \quad (1)$$

式（1）中，i, j 代表第 i 个城市、第 j 年。CSI 表示城市收缩指数。PR 为常住人口，HP 为户籍人口。

用探索性空间数据分析（ESDA）方法分析城市收缩指数（CSI）的空间联系和格局分布。在本研究中采用全局空间自相关 Moran 指数 I 和局部自相关指数 LISA。其计算公式如下：

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

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

式（2）、式（3）中，I 为 Moran 指数。LISA 为局部自相关指数。 x_i 、 x_j 为区域 i 和 j 的城市收缩指数（CSI）。 w_{ij} 为空间权重。

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

（三）灰色关联度方法

灰色关联度克服了相关系数对称相等的缺陷，根据时间序列曲线几何形状的相似程度来判断其联系紧密程度。参考吴康、^{[18] (p26-35)} 刘风豹、^{[26] (p37-46)} 温佳楠、^{[14] (p4-10)} 杨振山^{[12] (p63-72)} 等对城市驱动力因素的探讨，选取 1. 第二、第三产业、财政收支、GDP 总量与人均 GDP 比来衡量经济特征；2. 人口自然增长率、小学在校人数、城市人口密度来衡量人口要素的变化；3. 常住人口城镇化率和夜间灯光指数 DN 均值来衡量社会要素的变化。

（四）数据来源

本文数据来源于 2000 年至 2018 年中国城市统计年鉴、湖北省各地级市（州）社会与经济统计公报、湖北省第五次和第六次人口普查公报。2000 年至 2013 年夜间灯光指数数据来源于美国国家地球物理数据中心公布的非辐射定标夜间稳定的 DMSP/OLS 灯光影像数据。2014 年至 2018 年数据来源于 NGDC 的 NPPVIIRS 夜间灯光数据。参考曹子阳、^{[34] (p1092-1102)} 李雪萍^{[35] (p138-146)} 对灯光数据校正，以栅格平均值作为区域内的灯光强度数据。

四、结果与讨论

（一）收缩城市的识别

因子分析结果显示 KMO 值为 0.802, Bartlett 的球形度检验近似卡方统计值为 3787.725，伴随概率的 P 值为 0<0.01，因此所选数据适合因子分析法。提取的 5 个因子权重分别为 0.326、0.306、0.176、0.096 和 0.080，经过因子分析方法及归一化处理后的城市发展综合指数（CDI）值。

城市发展综合指数 CDI 综合反映城市发展变化，城市发展指数增加表明城市发展，相反则表示城市收缩。与杨振山^{[12] (p63-72)} 利用熵值法构建城市综合发展指数具有一定的相似性。

根据城市发展综合指数（CDI）来看，湖北省城市处于发展中，不存在城市收缩现象。但是根据学者的研究来看湖北省存在城市收缩现象^{[10] (p8)} ^{[18] (p26-35)} ^{[20] (p139)} ^{[36] (p29-36)}。所以对于湖北省收缩城市的研究不能简单用城市综合发展指数（CDI）。主要有以下原因：

1. 城市收缩有边缘型收缩城市、边境型收缩城市、资源枯竭型城市、虹吸效应引起的收缩型城市、产业结构不合理引起的收缩型城市等，而湖北省城市收缩主要是由于虹吸效应产生城市收缩现象，如武汉市对周边人才和资金的吸引和沿海发达地区对湖北省落后地区的人才与资金的吸引。张明斗认为武汉周边城市出现收缩效应，主要是由于集聚效应引发的人口流出。^{[37][38]} 2. 杨东峰就人口和航空影像等地理维度来研究全国收缩城市，发现咸宁市就是人口重度流失—空间扩张的收缩型城市。^{[21](p26-31)} 城市发展

与人口流失的悖论说明不能简单以城市发展综合指数（CDI）来识别收缩城市。3. 湖北省处于中部地区，不同于资源枯竭型城市经济、人口、空间全面收缩，所以城市发展综合指标体系并不能完全适用于湖北省地级市（州）。

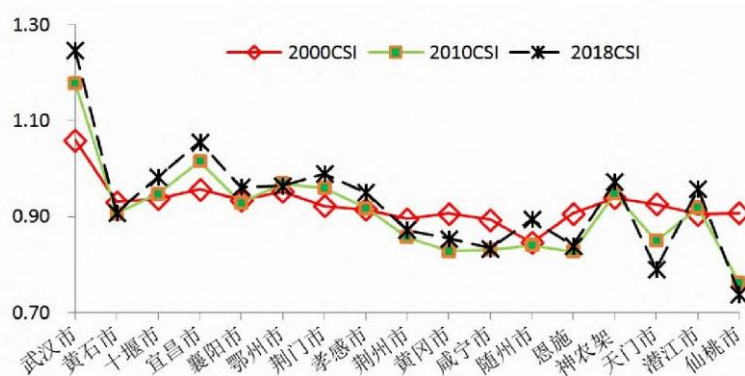


图1 湖北省城市 CSI 变化图

因此基于收缩城市的定义，采用人口指标来研究湖北省城市收缩现象。常住人口指的是一个地区的实际居住人口数，户籍人口表示在当地户籍管理部门登记的常住人口。鉴于户籍人口和常住人口能反映出当地人口变化特征，定义城市收缩指数（CSI）为常住人口与户籍人口之比。依次计算出湖北省各个主要城市收缩指数，并绘制 2000、2010 和 2018 年时间节点图用以表示城市收缩指数（CSI）图。

根据图1可看出：1. 2000—2018年武汉市、宜昌市CSI大于1，呈现出人口扩张。而其他城市则表现为CSI小于1，表现为人口流失，对应为城市收缩现象。2. 2018年收缩最严重的5个城市是仙桃市、天门市、咸宁市、恩施自治州和黄冈市。3. 从年际变动情况来看，CSI增加幅度最大的是武汉市，反映出武汉市人口集聚，城市扩张现象最显著。CSI缩减幅度最大的是仙桃市，反映出仙桃市人口流失形势严峻，城市收缩现象最显著。

（二）城市收缩指数ESDA分析

本文主要采用探索性空间数据分析方法ESDA对城市收缩指数（CSI）进行空间差异的研究，得到湖北省城市CSI全局空间自相关系数。

2000、2010和2018年城市收缩指数CSI集聚水平的全局Moran's I值均小于0，P值都远大于0.05且Z得分均为负数，从空间计量学的角度来说湖北省城市收缩指数（CSI）空间负相关性并不显著，表现为随机分布模式。

通过对湖北省地级市（州）2000年、2010年和2018年的城市收缩指数（CSI）的局部自相关分析：1. 2000年区域城市局部自相关都不显著；2. 2010年武汉市为H-L（高低聚集， $P < 0.05$ ），表明武汉市城市收缩指数（CSI）是高值。受武汉市虹吸效应的影响，周边的城市孝感、咸宁、鄂州、黄冈和仙桃的城市收缩指数（CSI）为低值。潜江市则为L-L（低低聚集， $P < 0.05$ ），表明潜江市自身表现为低值，并且周边的城市天门、荆州、仙桃和荆门城市收缩指数（CSI）也都是低值，表现为成片的城市收缩现象；3. 2018年潜江和武汉都表现为H-L（高低聚集， $P < 0.05$ ），呈现特征为武汉和潜江为高值，周边为低值。但是二者有一定的

区别，武汉市 2018 年城市收缩指数 (CSI) 大于 1 表现为扩张，而周边的城市孝感、咸宁、鄂州、黄冈和仙桃城市收缩指数 (CSI) 都低于 1 表现为收缩。潜江城市收缩指数 (CSI) 就低于 1，表现为收缩现象，而周边的城市天门、荆州、仙桃和荆门 CSI 值相对于潜江更低，表明收缩程度比潜江更大。

(三) 城市收缩指数灰色关联度分析

按照关联度在 0.65~0.85 之间具有较强的关联性、大于 0.85 具有极强的关联性的标准，^{[39](p1-5)} 11 个指标与城市收缩指数 (CSI) 关联度都大于 0.65，显示具有较强的关联性。其中第三产业占 GDP 比重 (PTI)、第二产业占 GDP 比重 (PSI) 均大于 0.85，显示与城市收缩指数有极强的关联性。

通过对各个要素进行分类：1. 经济要素中人均 GDP、GDP 总量、财政支出比、第二产业占 GDP 比重和第三产业占 GDP 比重，这反映出经济因素对城市收缩影响显著，特别是产业结构要素；2. 人口要素中的人口自然增长率对城市收缩具有重要影响，这是由于人口指标是收缩城市最明显的标志，能直观反映城市人口变化；3. 社会要素中的小学在校人数、常住人口城镇化率对于城市收缩现象具有重要影响，这些指标反映一个地区人口转型、经济转型和地域空间转型；4. 地理要素中城市人口密度、夜间灯光指数 DN 均值、城市建设用地面积具有较强关联性，这是由于这些指标均是人类活动和地理覆盖度的体现，反映出城市的动态变化特征。

综上，湖北省城市收缩现象是在多因素影响下形成的，其中经济因素为核心的因素，特别是其中的第二产业与第三产业占 GDP 比重，它们的变化最能显著地说明城市发展还是城市收缩。

(四) 面板模型分析

以城市收缩指数 (CSI) 为因变量，参考杜志威等、^[26] 林雄斌等^[12] 学者的模型方法和指标，选取与灰色关联度高的维度指标：第三产业占 GDP 比重、人口自然增长率、第二产业占 GDP 比重、常住人口城镇化率、财政收支比和城市收缩指数，建立的城市收缩的驱动模型如下：

$$CSI_{it} = \alpha_i + \beta_1 PTI_{it} + \beta_2 PSI_{it} + \beta_3 FR_{it} + \beta_4 UPP_{it} + \beta_5 NGR_{it} + w_t + \mu_{it} \quad (4)$$

式中， CSI_{it} 为 i 城市 t 年份的城市收缩指数， PTI 为第二产业占 GDP 比重， PSI 为第三产业占 GDP 比重， FR 为财政收入/财政支出， UPP 为常住人口城镇化率， NGR 为人口自然增长率。 α_i 为 i 城市的城市收缩指数的地区效应。 w_t 为被解释变量的时间效应， μ_{it} 为误差项。

用 Hausman 检验和 F 检验确定模型是个体固定效应还是随机效应模型，F 检验公式为 (5)。

$$F = \frac{(SSE_F - SSE_f) / (N - 1)}{SSE_f / (NT - N - K)} \sim F(N - 1, NT - N - K) \quad (5)$$

式中 SSE_F 代表混合固定模型效应残差平方和， SSE_f 代表固定效应残差平方和， N 代表截面数， T 是时间序列数， K 代表的是解释变量个数。

通过 DF 检验法、PP 检验法和 ADF 检验法进行单位根检验，识别数据是否具有平稳性检验，避免伪回归的现象。结果表明 P 值都为 0.000。Hausman 检验的结果 $P=0.000$ ，表明拒绝原假设，选固定效应模型。最后进行 F 检验，由公式（5）计算得出结果 F 为 38.571，大于 $F(12, 216)=2.268$ ，P 为 0.000。所以拒绝原假设，选个体固定效应模型，模型参数结果。

可以看出各自变量对于湖北省城市收缩指数的影响，除自然增长率（NGR）为负相关外，以及财政收支比（FR）不具有显著性外，其他指标均有正向影响。各指标作用大小依次为常住人口城镇化率（UPP）>第二产业占 GDP 比重（PTI）>第三产业占 GDP 比重（PSI）。

从社会维度上看，城镇化是人口扩张的动因，较高的城镇化率伴随较高的常住人口比重，较低的城镇化率往往面临户籍人口流失。对中国而言，常住人口城镇化率往往大于户籍人口城镇化率，原因是城市扩张吸引人口流入，致使城镇化率提升，因此常住人口城镇化率（UPP）的系数最高。另外常住人口是实际居住在一个地区达到半年以上时间，它与 CSI 指数（常住人口和户籍人口比）有密切关联。通常一个地区常住人口数量越大往往 CSI 指数偏大，如本文研究的武汉市就为典型的常住人口数量多，并且常住人口大于户籍人口。

在经济维度上，第二产业与第三产业占 GDP 值（PTI、PSI）为正向作用。第二产业和第三产业占 GDP 比重是影响湖北省收缩城市的重要经济因素。其中第二产业占 GDP 比重（PTI）系数大于第三产业占 GDP 比重（PSI）系数，表明湖北省城市第二产业占 GDP 比重（PTI）减少城市收缩指数效应大于第三产业占 GDP 比重（PSI）。

在人口维度要素中，人口自然增长率对于城市收缩指数的影响为负相关，造成这种现象有以下原因：通过观察地级市（州）户籍人口和常住人口、人口自然增长率的变化，2000—2018 年武汉市户籍人口和常住人口显著增加，其中常住人口增加了 315 万人，户籍人口数量增加了 135 万人，其他城市常住人口和户籍人口数量变动量远不及武汉市，并且呈现出波动变化的特征。同时除武汉市外，其他城市 2000—2018 年人口自然增长率变动情况不超过 7%，所以即使人口自然增长率提高，但面临虹吸效应引起的人口流失现象，城市依然有大量人口流失，呈现收缩特征。综上，湖北省收缩城市的动因最主要表现为人口流失量多于人口自然增加数，呈现极点城市的虹吸效应引起的人口流失特征。

五、结论与建议

本文通过实证分析具体得到以下结论：（一）采用因子分析法构建城市发展综合指数（CDI），发现 CDI 是整体上升的，所以城市发展综合指数（CDI）不能适用识别湖北省收缩城市。采用基于人口指标的城市收缩指数（CSI），识别出湖北省城市收缩具有城市发展—人口流失的特征；探索性空间数据分析方法 ESDA 分析表明：2010—2018 年湖北省城市收缩指数（CSI）呈现随机分布模式，局部自相关呈现以下特征：2010 年武汉市为 H-L（高低聚集， $P<0.05$ ），表明特征为“中心高值，周边低于中心”的集聚效应，潜江市为 L-L（低低聚集， $P<0.05$ ），表明中心低于周边的集聚效应；2018 年潜江和武汉都表现为 H-L（高低聚集， $P<0.05$ ），都表现为“中心高，周边低”的特征。（二）灰色关联分析识别出第二产业占 GDP 比重（PTI）、第三产业占 GDP 比重（PSI）与城市收缩指数有极强的关联性。（三）以 CSI 为被解释变量，以第二产业和第三产业占 GDP 比重、常住人口城镇化率、人口自然增长率和财政收支比为解释变量建立个体固定面板回归模型，显示在社会指标上，常住人口城镇化率因具有综合性特征，而对湖北省收缩城市具有显著性的正向影响，可以缓解城市收缩现象。在经济指标上，由于第二产业和第三产业占 GDP 比重体现出城市发展的经济活力与产业活力，所以对湖北省收缩城市有显著性正向影响，其中第二产业占 GDP 比重的影响大于第三产业占 GDP 的比重，而财政收支比对 CSI 影响不显著（ $P>0.05$ ）。在人口维度上，人口自然增长率对湖北省收缩城市具有负向影响。

基于上述研究，提出以下建议：（一）正确认识城市发展规律，树立正确的城市发展周期理念。根据湖北省城市发展—人口流失的现状，积极推动湖北省中小城市均衡发展，形成多个地域综合体，由此带动整个湖北省发展。（二）要加强警示防患未然。对于湖北省收缩城市要清楚认识城市收缩是城市化的客观现象，避免走城市土地扩张—人口流失悖论的老路。（三）以新的理念应

对城市收缩现象。精确收缩是应对城市收缩防止城市边缘无序蔓延的科学举措，可以在有限的空间内实现“小而精”的发展。因此科学发展、创新发展、内涵式发展是破解“城市收缩”困境的科学途径。

参考文献:

- [1]Hall P,Hay D.Growth centres in the European urban system[M].Richmond:Univ of California Press,1980.
- [2]郑国.城市发展阶段理论研究进展与展望[J].城市发展研究,2010,(02).
- [3]梁启东.“收缩型城市”要实施收缩型城镇化战略[N].中国城市报,2019-06-10(16).
- [4]张京祥,冯灿芳,等.城市收缩的国际研究与中国本土化探索[J].国际城市规划,2017,(05).
- [5]龙瀛,吴康,等.中国收缩城市及其研究框架[J].现代城市研究,2015,(09).
- [6]Häußermann H,Siebel W.Die schrumpfende Stadt und die Stadtsoziologie[M]//Soziologische stadtforschung.VS Verlag für Sozialwissenschaften,Wiesbaden,1988.
- [7]Wiechmann T.Errors expected:Aligning urban strategy with demographic uncertainty in shrinking cities[J].International Planning Studies,2008,13(4).
- [8]Oswalt P,Rieniets T,Schirmel H.Atlas of Shrinking Cities[M].Berlin:Hatje Cantz,2006.
- [9]周恺,钱芳芳,等.湖南省多地理尺度下的人口“收缩地图”[J].地理研究,2017,(02).
- [10]刘玉博,张学良.武汉城市圈城市收缩现象研究[J].规划师,2017,(1).
- [11]林雄斌,杨家文,等.我国城市收缩测度与影响因素分析—基于人口与经济变化的视角[J].人文地理,2017,(01).
- [12]杨振山,杨定.城市发展指数指引下的我国收缩区域初步评判[J].人文地理,2019,(04).
- [13]张伟,单芬芬,等.我国城市收缩的多维度识别及其驱动机制分析[J].城市发展研究,2019,(03).
- [14]温佳楠,宋迎昌,等.中国城市收缩状况评估—基于地级及以上城市市辖区数据的测算[J].城市问题,2019,(09).
- [15]Schilling J,Logan J.Greening the rust belt:Agreen infrastructure model for right sizing America's shrinking cities[J].Journal of the American Planning Association,2008,74(4).
- [16]Hoekveld,Josje J.Time-Space Relations and the Differences Between Shrinking Regions[J].Built Environment,2012,38(2).
- [17]李郇,杜志威,等.珠江三角洲城镇收缩的空间分布与机制[J].现代城市研究,2015,(09).

-
- [18]吴康, 龙瀛, 等. 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, (09).
- [19]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, (03).
- [20]张学良, 刘玉博, 等. 中国城市收缩的背景、识别与特征分析[J]. 东南大学学报(哲学社会科学版), 2016, (18).
- [21]杨东峰, 龙瀛, 等. 人口流失与空间扩张: 中国快速城市化进程中的城市收缩悖论[J]. 现代城市研究, 2015, (09).
- [22]陈雨露, 李京生, 等. 德国小城镇收缩研究—以萨克森州为例[J]. 小城镇建设, 2018, (11).
- [23]邓嘉怡, 李郁. 统一后原东德城市收缩现象及机制研究[J]. 世界地理研究, 2018, (04).
- [24]Pallagst, Karina, Thorsten Wiechmann, Cristina Martinez-Fernandez. Shrinking cities: international perspectives and policy implications[M]. London: Routledge, 2013.
- [25]杜志威, 张虹鸥, 等. 2000年以来广东省城市人口收缩的时空演变与影响因素[J]. 热带地理, 2019, (01).
- [26]刘风豹, 朱喜钢, 等. 城市收缩多维度、多尺度量化识别及成因研究—以转型期中国东北地区为例[J]. 现代城市研究, 2018, (07).
- [27]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, (04).
- [28]张京祥, 冯灿芳, 等. 城市收缩的国际研究与中国本土化探索[J]. 国际城市规划, 2017, (05).
- [29]Reckien D, Martinez-Fernandez C. Why Do Cities Shrink?[J]. European Planning Studies, 2011, 19(8).
- [30]Polèse M, Shearmur R. Why some regions will decline: A Canadian case study with thoughts on local development strategies[J]. Papers in Regional Science, 2006, 85(1).
- [31]Blanco H, Alberti M, Forsyth A. Hot, congested, crowded and diverse: Emerging research agendas in planning[J]. Progress in Planning, 2009, 71(4).
- [32]周恺, 钱芳芳. 收缩城市: 逆增长情景下的城市发展路径研究进展[J]. 现代城市研究, 2015, (09).
- [33]刘迪. 日本迎来城市收缩潮[J]. 新民周刊, 2013, (08).
- [34]曹子阳, 吴志峰, 等. DMSP/OLS 夜间灯光影像中国区域的校正及应用[J]. 地球信息科学学报, 2015, 017(009).
- [35]李雪萍, 贡璐. DMSP/OLS 和 VIIRS/DNB 夜间灯光影像的校正及拟合[J]. 测绘通报, 2019, (07).
- [36]高喆, 尹宁玮, 等. 城镇增长下的收缩: 以武汉为例[J]. 热带地理, 2019, (01).
- [37]张明斗, 曲峻熙. 长江中游城市群城市收缩的空间格局与结构特征[J]. 财经问题研究, 2019, (08).

[38]武勇杰, 张梅青. 新型城镇化、交通网络化与服务业集聚—基于时空耦合的视阈[J]. 软科学, 2016, (06).

[39]郝汉舟, 郑威, 等. 武汉市城市化过程中资源环境压力测度与分析[J]. 长江流域资源与环境, 2017, 026(012).