

引用格式: 陈姝兴, 付文强, 吴康. 城市收缩对土地价格的影响及其空间溢出效应[J]. 资源科学, 2024, 46(2): 308–320. [Chen S X, Fu W Q, Wu K. The impact of urban shrinkage on land prices and its spatial spillover effects[J]. Resources Science, 2024, 46(2): 308–320.] DOI: 10.18402/resci.2024.02.06

城市收缩对土地价格的影响及其空间溢出效应

陈姝兴¹, 付文强¹, 吴康^{2,3}

(1. 西南财经大学经济学院, 成都 611130; 2. 首都经济贸易大学城市经济与公共管理学院, 北京 100070; 3. 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】近年来中国的城市收缩现象日益突出, 准确识别城市收缩现象及其对土地价格的影响机制, 对指导新型城镇化和区域协调发展具有重要意义。【方法】以常住人口规模测度城市收缩, 进行异质性分析和门槛检验, 通过空间自相关检验建立空间杜宾模型, 利用2011—2021年中国283个地级及以上城市面板数据, 探究城市收缩对城市地价的影响。【结果】①在控制省份和年份固定效应后, 回归结果显示, 城市收缩与城市土地价格显著负相关。②将样本划分为东中西三大区域进行回归分析发现, 中部和西部地区城市收缩对土地价格的负向影响更加显著, 而东部城市的收缩影响不显著, 这说明不同区域城市收缩对土地价格影响存在异质性。③以人均碳排放量作为门槛变量, 进行双固定效应回归发现, 随着人均碳排放量的提高, 城市收缩对地价的影响存在结构断点, 在越过门槛值后影响更为显著。④空间计量模型结果表明, 一个城市的收缩会引起周边城市的土地价格上涨。【结论】城市收缩程度越高, 其土地价格越低; 且城市收缩现象存在着门槛效应和空间溢出效应。因此, 采取差异化城市收缩策略对引导各地区城市的经济发展、维持其土地价格平稳可控有着重大意义。

关键词: 城市收缩; 土地价格; 人口; 碳排放; 门槛模型; 区域协调; 空间杜宾模型; 中国

DOI: 10.18402/resci.2024.02.06

1 引言

改革开放以来, 中国城镇化进程不断加快, 大量人口向城市聚集, 城市规模迅速扩张。根据国家统计局数据, 1978年中国城镇化率仅为17.90%, 至2021年已达64.72%。高速城市化直接推动了城市土地的大量开发利用。《中国自然资源统计公报2021》显示, 1981—2021年中国城市建设用地总量增长了近9倍, 年均增长率为5.46%。中国土地城镇化快于人口的城镇化, 建设用地规模的显著扩张伴随着土地资源利用效率低下的问题。一方面, 表现为大量耕地被占用, 成为商业性质的建设用地; 另一方面, 则是已建成的商业、工业用地等闲置率高企。此外, 自1990年的“将城市土地初次开发权划归地方政府”、1994年的分税制改革、1998年的住

房制度改革(城市股票上市)和2003年土地招拍挂(卖方决定市场)等一系列制度实施后, “土地财政”模式逐渐形成。根据国家财政部公布的1981—2021年财政收支情况显示, 2021年全国各级政府的土地出让收入高达8.70万亿元, 为历年峰值。

然而, 与此同时, 中国的城市化发展也出现了新特征。一方面, 城市群和都市圈持续高速扩张, 形成京津冀、长三角、珠三角等特大城市群; 另一方面, 中西部地区众多中小城市和部分资源型城市出现人口流出、产业衰退等问题, 显露出“收缩”的现象。在这种城市发展的新形势下, 处于收缩中的城市其土地价格将发生什么变化, 人口流失的地区“土地财政”能否得以维系, 如何利用好人口收缩城市的土地资源, 打破“卖地救市”的路径依赖, 实现

收稿日期: 2023-11-24 修订日期: 2024-01-26

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)。

作者简介: 陈姝兴, 女, 四川成都人, 副教授, 研究方向为空间政治经济学、区域经济学。E-mail: chensx@swufe.edu.cn

通讯作者: 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

2024年2月

更优的土地配置,成为当前政策调控的重点。为了贯彻《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》和《国家新型城镇化规划(2021—2035年)》,深入推进以人为核心的新型城镇化战略,亟需加快城市收缩转型,转变发展模式。考虑到中国土地资源供应由政府垄断、土地使用配额管理严格以及地区间存在显著差异的背景,对城市收缩与土地价格之间的逻辑联系进行深入分析,并阐明其作用机制尤为必要。

因此,本文利用中国土地市场网微观土地交易数据合成城市土地价格,构建2011—2021年的地级市面板数据,考察了城市收缩对土地价格的影响机制,实证分析了中国城市收缩的区域差异性以及城市收缩对邻近城市土地价格的空间溢出效应。本文为理解城市收缩对土地资源的利用及其市场交易的复杂机制提供了新的研究视角,也为政府制定促进土地要素的合理流动、盘活存量并提高土地利用效率以及保护资源环境的政策提供了具体依据。

2 文献回顾与研究假说

城市收缩(urban shrinkage)是指城市人口数量持续减少,经济活力下降,城市规模和空间范围逐步缩小的过程^[1,2]。自20世纪中叶开始,发达国家开始出现主要特征为常住人口减少的城市收缩^[3-5];21世纪以来,中国约有1/5的县级市发生了类似的城市收缩^[6],尤其是在东北地区、黄河流域和其他资源枯竭型城市^[6-9]。现有研究较全面地考察了城市收缩的产生原因,包括产业结构调整^[10,11]、人口结构变动^[12,13]、人力资本下降^[14,15]和政策调整滞后等^[16-18]。综合国内外研究可知,城市收缩是一种系统的经济社会现象,会对土地利用效率和土地价格产生深远影响^[19],从而对城市管理和规划提出了新的挑战。

首先,城市收缩的特征表现为人口数量的持续下降及城市规模的持续缩小,这些变化直接作用于土地市场的供需机制,进而对土地价格产生了显著影响^[20]。从需求侧看,城市人口规模的缩减直接导致了住宅用地需求的下降;同时,企业的搬迁或关闭降低了对商业和工业用地的需求^[21]。此外,随着适龄劳动力减少,城市创新能力降低,难以推动产业转型升级,这导致了传统产业衰退和新兴产业发展乏力,以及占比较低的现代服务业无法支撑经济增长^[22],进一步减少了对商业用地和住宅用地的需

求。从供给侧来看,城市收缩引致的城市规模和空间范围缩小表现为土地及建筑物的大量闲置。虽然这在短期内可能不直接增加市场上土地供给的数量,但从长期来看,闲置土地的累积为市场增加了潜在的供给压力。对土地需求的绝对减少和对土地供给的潜在增加直接影响了土地市场的供需关系,从而对土地价格的增长产生了持续的抑制效应。基于上述分析提出假说:

H1:城市收缩会对土地价格产生负向影响。

其次,城市收缩对土地价格的作用会受到产业结构和生态环境的影响。党的十八大以来,中国对生态环境治理的重视达到了前所未有的高度,出台了一系列的环境保护政策;尤其习近平总书记提出的2030年碳达峰目标以来,要求各地区梯次有序推进碳达峰,这需要地方政府提高环境规制强度和加快优化产业结构。显而易见的是,城市收缩对于不同环境规制强度和不同产业结构的城市土地价格影响截然不同,城市碳排放水平作为衡量城市环境质量水平和产业结构的重要指标之一,在一定程度上兼顾了两者^[23,24]。当城市发生收缩,当地人均碳排放水平会显著提高^[25],并且当这种高碳排放水平由低效能产业结构带来时,产生的大量污染排放会导致环境恶化和环境治理成本提高,这都极大地降低了当地土地价格^[26,27]。更有甚者,部分地方政府会因土地财政的失败,选择“饮鸩止渴”:通过较低的土地价格吸引发达地区的高碳排放的大型企业落户^[28-30],改善当地营收的同时寄希望于产业集聚带来的转型升级,以环境污染为代价获得短期资金周转,以谋求更大的转圜余地。同时,产业结构升级受到碳排放强度的制约作用较大,尤其在发生收缩的城市,这进一步扭曲了工业用地价格^[31,32]。基于以上研究,本文认为碳排放指标综合体现了高质量发展与生态文明进程,能够兼顾生态环境和产业结构,因此,不同城市规模下地价对于碳排放量变化的反映敏感程度也会不尽相同。碳排放量升高一方面会给居民生活带来额外的健康支出^[33],而流动人口到一个城市就业的概率会随着城市环境质量的下降而下降^[34];另一方面会降低人们的主观幸福感和心理健康程度影响劳动力的就业选址。当人均碳排放量较低时,尽管城市收缩会导致公共服务供给短缺和基础设施更新滞后,但只要居民所找

到工作的收入能够满足自身生活支出和因为环境质量变差带来的额外支付,居民就不会进行不必要的迁移;当一个城市人均碳排放量不断增加时,严重的交通拥堵、公共服务供给短缺、生活成本上升等问题会让人难以接受,且随着经济社会的飞速发展和土地资本化水平的提高^[35],传统产业的淘汰,居民面临结构性失业问题^[36],这些综合成本效应会加剧城市收缩进而显著影响城市土地价格。在房地产市场,居民对新房需求的减少以及大量抛售二手房会让土地开发商降低土地开放强度,加速土地资源闲置。因而人均碳排放量超过一定门槛时,城市环境质量恶化,产业结构高级化、合理化程度下降,对房产有效需求的不足会直接降低城市房产价格,进而导致土地价格的“崩盘”。由此提出假说:

H2: 城市收缩对土地价格的影响存在门槛效应。

此外,在空间上,城市收缩对其土地价格的影响在不同国家和地区表现出一定的异质性^[10,11,37],同时对于邻近地区土地价格的影响存在空间溢出效应。一个城市发生收缩,当地居民为寻求更好的就业机会和生活条件,不得不迁移到邻近的更为发达的城市^[38]。这种人口流动增加了目的地城市的常住人口规模,从而增加了对住宅、商业和公共服务设施用地的需求。企业为追寻更佳的商业环境和市场机会,他们可能会从发生收缩的城市向邻近城市迁移^[39]。这不但能够为目的地城市带来新的就业机会,还能增强城市的经济活力,从而刺激对商业地产和工业用地的需求,推动土地价格上涨。与此同时,政府的规划和政策也会强化城市收缩及其对周边城市土地价格的影响^[40,41]。例如,区域协调发展政策、土地使用规划以及对基础设施投资的决策都

会影响城市间的人口和资本流动,进而影响土地需求和价格。因此,由于交通基础设施的完善使人口和要素流动迅速,一个城市的收缩不仅会降低本地的土地价格,其带来的整个市场经济变化会进一步影响周边城市收缩的方向和程度,形成空间溢出效应,影响更广范围邻近地区的土地价格。由此提出研究假说:

H3: 城市收缩会通过溢出效应对周边城市土地价格产生正向影响。

综上所述,城市收缩是一个复杂的时空过程,其空间特征和土地利用需要多角度深入研究,以提供支持城市规划和治理的依据。现有研究已经较全面地考察了城市收缩的产生原因和对城市空间的影响,但关于城市收缩对土地价格的影响机理及其溢出效应研究还有待深入,这需要进一步对上述研究假说进行实证分析。

本文的研究框架如图1所示。

3 研究方法与数据来源

3.1 变量选取

3.1.1 被解释变量: 土地价格(*price*)

土地价格亦称“地价”,指土地买卖时的价格。本文利用中国土地市场网地块交易数据,分别计算出各城市当年总的土地交易金额和土地交易面积,二者相除得到该城市当年的平均土地交易价格。

3.1.2 解释变量: 城市收缩指标(*shrink*)

不少学者直接用人口指标的变化率测度城市收缩,比如Oswalt等^[3]利用人口规模绝对减少10%作为判断城市收缩与否的标准;Beauregard^[42]研究美国多个城市历史人口的变化,以人口的持续减少判断城市收缩。本文选择以城市常住人口数量连续

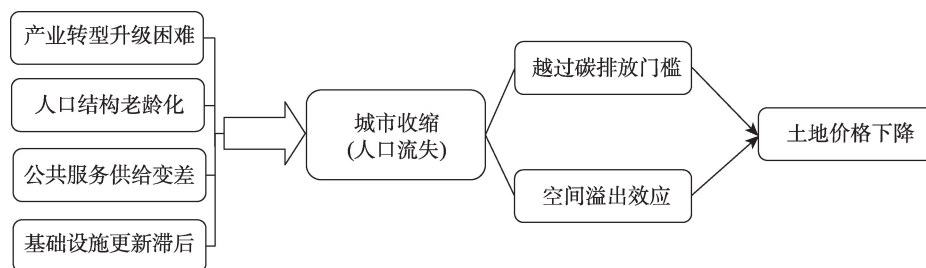


图1 城市收缩对土地价格的影响机制

Figure 1 Mechanism of urban shrinkage impact on land prices

2024年2月

减少来反映城市收缩,核心解释变量城市收缩指标可以由人口规模即城市常住人口数量测度,从计量的角度出发,解释变量和被解释变量在测度方式不一致时,会出现参数估计偏误的问题,因而在进行实证检验时选取解释变量和被解释变量的规模进行回归分析。在这里,城市收缩指标是衡量城市收缩程度的负向指标。

3.1.3 其他变量

门槛变量:人均碳排放量($mean_tce$)作为衡量城市产业结构和环境水平的重要指标,能切实反映地区经济发展活力和宜居水平。因此,本文选择人均碳排放量作为门槛变量,可以反映城市环境质量因素和产业结构水平的变化如何影响人口流动从而导致城市收缩或扩张,进而研究其对土地需求和价格的影响。参考丛建辉等^[43]的做法,先计算城市当年总碳排放量,再将其除以当年城市常住人口得到人均碳排放量。

控制变量:用地区生产总值(GDP)反映城市的发展状况;地方一般公共预算收入($lgfr$)反映土地的供给水平;人均地区生产总值($GDPpc$)和平均教育年限($avrgedu$)反映对土地的支付能力^[44];社会消费品零售总额($trscg$)反映商业用地需求,年末金融机构贷款余额($fiblnce$)、人口密度($popdens$)反映居民住房需求;第二产业从业人数($silabr$)和第三产业从业人数($tilabr$)反映产业用地需求;地方教育支出($lgfee$)、小学在校生人数($psshc$)和普通中学在校生人数($msshc$)反映教育用地需求;空气流动系数(vc)用来控制地理气候条件以及其他相关因素的影响^[45]。

3.2 模型构建

为检验 H1,构建如下双向固定效应面板回归模型:

$$\ln price_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln shrink_{it} + \gamma control_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

式中: $price_{it}$ 为土地价格; $shrink_{it}$ 为城市收缩指标; $control_{it}$ 为一系列控制变量; μ_i 为城市的个体固定效应; λ_t 为年份的时间固定效应; ε_{it} 为随机误差项;下标 i 为城市, t 为年份; β_0 为常数项, β_1 为核心解释变量的系数, γ 为各控制变量的系数。为了使变量之间的关系更加线性化,取对数便于进一步的分析。

考虑到地价和城市收缩之间可能存在非线性关系,为检验 H2,建立双固定效应面板门槛回归模型,城市收缩指标为核心解释变量,人均碳排放量($mean_tce$)为门槛变量。由于此处需要考察的是非线性影响,因此不对地价和城市收缩指标取对数。

$$price_{it} = \beta_0 + \beta_2 shrink_{it} \times I(mean_tce_{it} \leq C) + \beta_3 shrink_{it} \times I(mean_tce_{it} > C) + \gamma control_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

式中: $mean_tce_{it}$ 为门槛变量; C 为门槛值; $I(\cdot)$ 为示性函数,当括号中的条件满足时取1,不满足时则取0; β_2 为门槛前城市收缩指标的系数, β_3 为越过门槛后城市收缩指标的系数。

为了检验不同城市土地价格的空间相关性,传统的计量回归模型不再适用,故本文运用空间计量模型来分析其内在关系。较常用的空间计量模型包括空间滞后模型(SLM)、空间误差模型(SEM)、空间自相关模型(SAC)和空间杜宾模型(SDM)等。本文通过莫兰检验、LM 检验及稳健性检验,可以判断变量之间确实存在较强的空间相关性,包括空间滞后效应和空间误差相关性,最终确定选取构建空间杜宾模型。

$$\ln price_{it} = \beta_0 + \rho W \ln price_{it} + \delta \ln shrink_{it} + \gamma control_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

式中: W 为空间权重矩阵,描述城市是否相邻; ρ 为空间自回归系数,度量土地价格的空间自相关性程度; δ 为城市收缩指标的空间滞后系数,度量城市收缩指标的空间效应;在本模型中采用的是行政区域的邻接矩阵:

$$W_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{如果 } i \text{ 市和 } j \text{ 市邻接} \\ 0, & \text{如果 } i \text{ 市和 } j \text{ 市不邻接} \end{cases} \quad (4)$$

根据城市之间的边界关系构建二值邻接矩阵,相邻城市取1,否则取0。这可以刻画区域间的地理位置关联性。

3.3 数据来源及描述性统计

本文以 2011—2021 年中国 283 个地级及以上城市市辖区为研究样本(西藏及港澳台地区因数据缺失未包含)。土地价格数据来源于中国土地市场网,城市收缩指标来源于各地级市统计年鉴以及全国人口普查公报,控制变量数据除空气流动系数外均来源于 2012—2022《中国城市统计年鉴》,碳排放

数据来源于《中国能源统计年鉴》《中国工业统计年鉴》《中国农业统计年鉴》《中国畜牧业年鉴》《中国林业和草原统计年鉴》《中国环境统计年鉴》以及各级统计年鉴,此外排放因子以官方公布的相关数据为准,具体包括《省级温室气体排放清单指南(试行)》、各级政府发布的碳排放清单指南,缺失数据通过IPCC排放因子数据库进行补充。空气流动系数 vc 来源于ERA-interim的数据,平均教育年限根

据全国人口普查公报给出的方法测算(具体方法:平均受教育年限=[未上学人口数 $\times 0$ +小学人数 $\times 6$ +初中人数 $\times 9$ +高中人数 $\times 12$ +(大专+大本+研究生) $\times 16$]/6岁及以上人口数),少数缺失值采用线性插值法利用线性趋势进行填充。

变量的描述性统计如表1所示。在样本期内,中国各个城市的平均土地出让价格存在显著的差异,变异系数(标准差/平均值)达到1.799。

表1 变量的描述性统计

Table 1 Descriptive statistics of the variables

变量名称	变量符号	平均值	标准差	最小值	最大值	单位
平均地价	<i>price</i>	1911.398	3438.821	13.629	52903.250	万元/hm ²
城市收缩指标	<i>shrink</i>	456.372	362.148	24.000	3212.400	万人
地区生产总值	<i>GDP</i>	27.383	38.752	1.337	432.150	百亿元
人均地区生产总值	<i>GDPpc</i>	26.746	422.029	1.009	9773.000	万元
第二产业从业人数	<i>silabr</i>	27.697	39.070	0.430	429.130	万人
第三产业从业人数	<i>tilabr</i>	31.303	57.251	1.380	681.078	万人
人口密度	<i>popdens</i>	439.691	346.810	5.100	2648.110	人/km ²
地方财政收入	<i>lgfr</i>	2.531	5.604	0.080	77.718	百亿元
社会消费品零售总额	<i>trscg</i>	10.877	15.708	0.272	180.793	百亿元
金融机构贷款余额	<i>fiblnce</i>	649.924	24217.820	1.011	997338.000	百亿元
地方教育支出	<i>lgfee</i>	0.751	0.982	0.010	11.478	百亿元
中学在校学生数	<i>msshc</i>	22.646	16.751	1.000	183.890	万人
小学在校学生数	<i>psshc</i>	32.232	25.351	1.620	210.000	万人
平均教育年限	<i>avrgedu</i>	8.731	0.920	6.986	12.830	年
空气流动系数	<i>vc</i>	1271.486	492.790	290.710	3862.434	—
人均碳排放量	<i>mean_tce</i>	12.034	12.438	1.034	153.888	t/人

4 结果与分析

4.1 基准回归

为提高模型稳健性,本文通过采用不同的模型设置来检验城市收缩对土地价格的影响。表2列(1)加入了省份固定效应和年份固定效应,以控制区域异质性和时间趋势影响;列(2)仅加入年份固定效应;列(3)仅加入省份固定效应,列(4)未加入固定效应。结果发现,在各列模型的设置下,采用城市层面的聚类稳健标准误,城市收缩变量系数在-0.295~-0.222区间,均在10%水平上显著。加入省份固定效应和年份固定效应后,列(1)的拟合效果最优。因为中国不同城市发展水平差异大,存在区域异质性;同时近年来房价涨幅较大,有明显的时间趋势。城市收缩与土地价格显著负相关。

具体而言,在固定其他因素不变的情况下,城市收缩每增加1%,地价就减少0.222%。H1得到验证。对于发生收缩的城市,相对需求减少而存量供给增多,供过于求会导致土地价格下降。

4.2 异质性分析

中国区域发展水平不平衡,东、中、西部地区在经济发展速度、城镇化程度、产业结构等方面存在差异。所以有必要将所有城市按东、中、西部分类进行异质性分析,以研究各地区城市收缩对地价的影响差异。如表3所示,中、西部的城市收缩对地价影响显著,且中部较西部的影响大;东部则不显著。

在东部地区,土地流转市场的发展水平较高,使得土地供给能力能够迅速地对需求变化作出反应。但是,由于该地区土地的集约利用程度较高,

表2 采用聚类稳健标准误的基准回归结果

Table 2 Benchmark regression results using clustered robust standard error

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	lnprice	lnprice	lnprice	lnprice
lnshrink	-0.222* (0.118)	-0.254** (0.123)	-0.291** (0.122)	-0.295** (0.124)
GDP	-0.014* (0.008)	-0.020*** (0.007)	-0.032*** (0.008)	-0.034*** (0.008)
GDPpc	0.046** (0.024)	0.075*** (0.022)	0.096*** (0.029)	0.105*** (0.027)
silabr	0.001 (0.001)	0.000 (0.001)	0.004*** (0.001)	0.004*** (0.001)
tilabr	-0.002 (0.002)	-0.002 (0.002)	-0.004*** (0.001)	-0.004*** (0.001)
popdens	0.001*** (0.000)	0.001*** (0.000)	0.001*** (0.000)	0.001*** (0.000)
lgfr	0.017 (0.024)	-0.008 (0.024)	-0.010 (0.026)	-0.020 (0.024)
trscg	0.020** (0.008)	0.029*** (0.008)	0.034*** (0.011)	0.036*** (0.011)
fblnce	0.002 (0.001)	0.003* (0.001)	0.005*** (0.002)	0.006*** (0.002)
lgfee	0.120 (0.201)	0.334* (0.191)	0.538*** (0.188)	0.583*** (0.171)
msshc	-0.017*** (0.006)	-0.017*** (0.005)	-0.021*** (0.005)	-0.019*** (0.005)
psshc	0.010*** (0.004)	0.008** (0.004)	0.008** (0.004)	0.007* (0.004)
avrgedu	0.157*** (0.054)	0.100* (0.051)	0.102* (0.061)	0.076 (0.056)
vc	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)
截距项	4.175*** (0.690)	4.369*** (0.677)	4.293*** (0.611)	4.444*** (0.594)
省份固定效应	YES	YES	NO	NO
年份固定效应	YES	NO	YES	NO
样本数	3113	3113	3113	3113
调整R ²	0.633	0.622	0.477	0.471

注:括号中为标准误;*、**、***分别代表在10%、5%、1%的水平上显著。下同。

和土地资源的相对短缺,土地供应面临一定限制。东部地区在资本、技术、政策导向等方面拥有显著优势,这推动了对土地的巨大需求。所以,即使在城市收缩的情况下,东部地区的这种供需矛盾不太可能对土地价格产生负面影响。换言之,即使在供给有限的情况下,这种供需矛盾也不太可能对土地

价格产生负面影响。简言之,东部地区土地市场的供给侧响应能力,结合土地集约利用的现状和对土地的高需求,共同作用降低了土地价格对需求变化的敏感度。相比之下,在中西部地区,尽管土地储备相对充足,但该地区的土地开发利用受到土地供给制度不完善、基础设施落后、资本和技术短缺等

表3 各城市按地区分类的异质性分析结果

Table 3 Heterogeneity analysis results of each city by region

变量	lnprice
lnshrink	-0.062
(东部)	(0.082)
lnshrink	-0.246***
(中部)	(0.069)
lnshrink	-0.204***
(西部)	(0.061)
控制变量	YES
省份固定效应	YES
年份固定效应	YES
样本数	3113
调整 R ²	0.644

多重因素制约,这阻碍了土地资源的充分开发和利用。同时,中西部地区正经历产业转型和快速城镇化的过程,促使其对土地的需求持续增长。在城市收缩的背景下,土地需求的减少可能会对地价产生显著的下降压力。与西部地区相比,中部地区因其较高的经济基础和公共服务水平^[46],拥有在土地资源开发效率上的相对优势,能够更有效地利用有限的土地资源。因此,中部地区对土地的需求价格相对更为敏感,城市收缩对中部地区地价的影响预期会大于西部地区。综上,中国城市发展水平的地域差异使得城市收缩对土地供需的影响存在明显异质性,从而导致其对地价的影响也各不相同。

4.3 门槛回归

碳排放强度与城市环境质量和产业结构密切相关,而后两者是影响发生收缩的城市人口尤其人才流入流出的重要因素^[47,48]。已有研究表明,当市场效率主导下的产业集聚侧重企业间的内在关联性及企业行为与当地比较优势的匹配性时,能长期有效激发集聚的规模经济效应和技术外溢效应,进而提升生产和节能减排技术水平,从而降低碳排放水平^[49],在这种情形下,城市地价会随着人均碳排放量的减少而增加^[25]。然而,当地方政府围绕招商引资而竞相降低工业用地价格和扩大工业用地出让规模的底线,这种行为会显著增加城市碳排放量^[22,28-30],低地价引致的企业“扎堆式”集聚会加大碳排放量,引发环境污染问题并在一定程度上限制了产业结构的优化,增加了土地价格受城市收缩影响的敏感

度,进而导致土地价格下降。因此选择人均碳排放量作为门槛变量,可以兼顾城市环境质量因素和产业结构的变化如何影响人口流动^[23,24]从而导致城市收缩或扩张,进而影响土地需求和价格。从表4和图2可以看出,单门槛在5%的水平上显著,随着人均碳排放量的增加,城市收缩对地价的负面影响加剧,H2得到验证。当人均碳排放量小于门槛值30.965时,城市收缩对土地的有效需求影响有限,土地价格变化不明显,因为城市的宜居环境和更具韧性的产业结构缓解了城市收缩的影响。然而,当人均碳排放量超过该门槛值时,城市经济发展过分依赖第二产业导致产业结构合理化、高级化水平降低,同时城市碳排放量的增长超过了城市环境承载力极限,导致城市环境质量恶化。这促使部分城市居民选择外出就业,加之大量处于失业状态的停滞人口聚集形成城中村,减少了对土地的有效需求,推动了城市土地价格下跌。因此,对于人均碳排放

表4 门槛回归结果

Table 4 Threshold regression results

变量	土地价格
shrink (mean_tce≤30.965)	-6.615(4.564)
shrink (mean_tce>30.965)	-11.385**(5.219)
tilabr	-18.120*** (4.215)
popdens	10.723*** (3.838)
trscg	120.630*** (36.996)
常数项	-11514.253*** (2617.987)
省份固定效应	YES
年份固定效应	YES
R ²	0.139
F检验	99.460***
样本数	3113

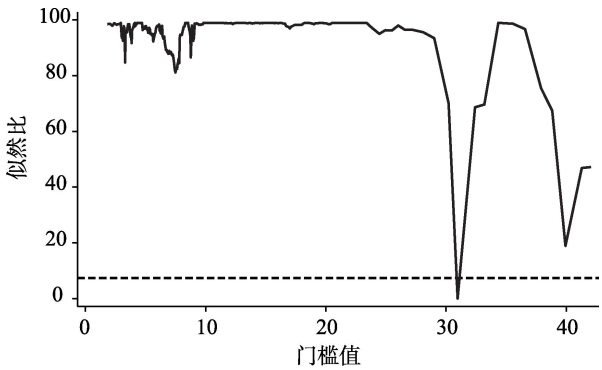


图2 门槛效应图

Figure 2 Threshold effect diagram

量较高的城市,城市收缩会显著降低土地价格。

4.4 空间计量模型的选取与构建

门槛回归验证了城市收缩对地价影响的阶段性特征,揭示了不同碳排放水平下城市收缩对土地价格的不同影响。此外,由于城市间地价可能存在高度的空间相关性^[50],进行空间计量模型的实证研究成为必要。

如表5所示,城市土地价格的莫兰指数显著,表明地价存在空间自相关性。进一步地,LM检验和稳健LM检验的结果拒绝了空间独立的假设,这表明地价之间存在显著的空间依赖性,这使得建立空间计量模型成为分析的重要一环。针对空间误差模型(SEM)和空间自回归模型(SAR)的LM检验和稳健LM检验均拒绝原假设,而随后的LR检验表明SDM优于SEM和SAR。这表明在考虑城市收缩对土地价格影响的空间计量分析中,SDM能够更加准确地捕捉和解释土地价格的空间相关性及其动态变化,因此,本文最终采用空间杜宾模型进行分析。

如表6所示,空间杜宾模型(SDM)的结果显示城市收缩对土地价格的影响具有显著的空间溢出效应,H3得到了验证。其中,直接效应是城市收缩对本地区土地价格的影响,间接效应是城市收缩对邻近城市土地价格的影响。由于城市收缩程度与城市收缩指标呈负相关,表明某城市的城市收缩加剧会对邻近城市的地价产生显著的正向影响。一方面,随着城市收缩导致的人口和资本开始向外流动,邻近城市因其地理上的邻近便利性,成为这些流动要素的首选目的地,从而增加了邻近城市的土地需求,推动土地价格上升。另一方面,城市收缩可能促使一部分产业链和服务业活动向外转移,尤其是当产业链上下游企业生产的产品在本地市场

需求减弱或成本上升时,邻近城市作为其产业转移和重组的潜在接收方,可能因此经历产业结构的优化和升级。这种转移不仅能够带来直接的经济效益,还可能吸引更多的劳动力和投资,进而增强邻近城市的经济吸引力和土地价值。空间效应的存在表明了区域协调发展的重要性,单个城市的政策

表6 空间杜宾模型效应分解结果
Table 6 Effect decomposition results of the spatial Durbin model

变量	邻近空间矩阵 $lnprice$		
	直接效应	间接效应	总效应
<i>lnshrink</i>	-0.202* (0.101)	0.489* (0.261)	0.287* (0.156)
<i>GDP</i>	0.006 (0.004)	0.001 (0.001)	0.008 (0.005)
<i>GDPpc</i>	-0.063*** (0.015)	-0.014*** (0.005)	-0.077*** (0.018)
<i>silabr</i>	-0.002 (0.001)	0.000 (0.000)	-0.002 (0.002)
<i>tilabr</i>	0.002* (0.001)	0.000 (0.000)	0.002* (0.001)
<i>popdens</i>	-0.002 (0.001)	0.000 (0.000)	-0.002 (0.001)
<i>lgfr</i>	-0.020 (0.013)	-0.004 (0.004)	-0.024 (0.016)
<i>trscg</i>	-0.008* (0.005)	-0.002 (0.001)	-0.010* (0.006)
<i>fiblnce</i>	-0.002** (0.001)	-0.001 (0.000)	-0.003* (0.002)
<i>lgfee</i>	0.183 (0.136)	0.040 (0.035)	0.223 (0.166)
<i>msshc</i>	0.007 (0.004)	0.002 (0.001)	0.009 (0.005)
<i>psshc</i>	-0.011** (0.004)	-0.002* (0.001)	-0.014** (0.007)
<i>avrgedu</i>	-0.127 (0.114)	-0.027 (0.028)	-0.153 (0.140)
<i>vc</i>	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
空间自回归系数 ρ		0.225*** (0.059)	
空间滞后系数 δ		0.108*** (0.011)	
省份固定效应		YES	
年份固定效应		YES	
样本数		3113	

表5 空间计量结果

Table 5 Spatial econometric analysis results

检验	统计量	P 值
空间误差:		
莫兰 I 指数	30.714	0.000
LM 检验	926.999	0.000
稳健LM 检验	97.083	0.000
空间滞后		
LM 检验	833.451	0.000
稳健LM 检验	3.535	0.060

应考虑对周边地区的影响。

综上所述,城市收缩对于当地的地价造成显著的负向影响,且中国不同区域的城市土地价格对其反应敏感程度也各不相同,尤以中部地区城市收缩的影响最为显著。同时,较高的人均碳排放水平会使得城市的地价存在显著的门槛效应,一个城市发生收缩也会通过空间溢出效应对其周边城市产生显著为正的空间溢出效应。

5 结论、政策建议与研究展望

5.1 结论

本文利用2011—2021年中国283个地级及以上城市面板数据,实证分析了城市收缩对土地价格的影响及其空间溢出效应,并从区域异质性和门槛效应的角度分析了城市收缩对土地价格的差异性影响。主要结论如下:

(1)在控制了城市个体特征和时间趋势的双固定效应模型中,城市收缩与城市土地价格呈显著负相关。城市收缩每增加1个百分点,土地价格水平约下降0.222%。

(2)将样本划分为东中西三大区域进行回归分析发现,中部和西部地区城市收缩对土地价格的负面影响更加显著,分别每增加1个百分点可导致近0.246%和0.204%的地价下降;而东部城市的收缩影响不显著,结果表明不同区域城市收缩对土地价格影响存在异质性。

(3)选择人均碳排放量作为门槛变量时,随着人均碳排放量的增加,人口对地价的影响存在突变。当人均碳排放量小于门槛值30.965时,城市收缩对土地的有效需求影响有限,土地价格变化不明显,因为城市的宜居环境和更具韧性的产业结构缓解了城市收缩的影响。然而,当人均碳排放量超过该门槛值时,对于环境恶化和产业转型困难的的城市,土地价格会随着城市收缩而显著降低。

(4)运用空间计量模型考察城市收缩的空间相关性,发现单个城市的收缩对本地土地价格影响有限,但会通过正的溢出效应显著提高周边城市的地价。这可能是因为个别城市收缩后,对其土地的需求外溢提高了邻近城市土地的需求进而推动邻近城市土地价格上涨。

5.2 政策建议

基于以上结论,本文提出如下政策建议:

(1)采取差异化收缩策略,合理规划城市布局

总的来说,应对城市收缩要因地制宜,立足本地资源禀赋和需求,采取差异化精明收缩策略,提高土地使用效率,促进就业和经济增长以维持土地价格稳定。对东部地区盘活存量和稳定地价尤为重要,应重点进行旧城区更新改造和工业园区改造,如拆除老、旧小区和危房,建设综合性社区;关闭或搬迁低端制造业工厂并转型为高新技术园区或商务中心区等。中部地区应主要通过“精明增长”“强身健体”以推进新型城镇化,发展中小城市,分散大城市人口压力;同时,通过加快农村基础设施建设,提高农村居住条件,吸引人口回流乡村,发展特色小镇等措施提高土地使用效率。就西部地区而言,要加强政策支持和组织保障,避免过度开发,筑牢国家安全屏障,应积极依托区位优势,发展特色产业园区,在边境地区发展边贸物流区等措施拉动土地需求;同时要加大绿色生态农业的招商引资力度,推动就业,留住人才,以实现土地价格平稳可控。

(2)推动产业结构转型升级,控制碳排放以促进绿色发展

贯彻绿色发展的理念,在优化产业结构和改善城市环境的基础上,提升城市居民的获得感、幸福感和安全感。首先,加强环境治理,通过实施严格的污染排放标准和采用先进的污染控制技术,减少工业、交通和居民生活等领域的碳排放量。其次,优化产业结构,鼓励发展低碳经济和绿色产业,如新能源、节能环保和清洁技术等领域,减少对传统高污染、高能耗产业的依赖。通过政策引导和财政税收优惠,支持企业采用绿色生产方式和清洁能源,促进经济向更加可持续的方向发展。此外,提升公众环保意识,倡导绿色生活方式,如鼓励使用公共交通和新能源汽车,推广节能减排的生活习惯。通过多元主体参与下的环境治理和绿色产业转型,实现城市碳排放的有效控制,推动环境质量的持续改善和产业结构的绿色升级。营造更为宜居的城市环境吸引人才和产业流入,激发城市经济活力,提高资源利用效率。

(3)推动城市群协调发展,激发各类城市自身活力

目前,东中西部的城市群基础设施、公共服务、

2024年2月

人民生活水平和土地价格的差距较大。城市收缩的空间溢出效应对周边城市产生影响,这为推动城市群之间的协调发展提供了契机。首先,优化城市群与周边区域之间的互动。城市群可以通过加强高技术产业和服务业的发展,并积极规划布局未来产业,以增强其经济力量和市场竞争力。同时,政府应引导大型城市的功能向邻近的小城市转移,通过构建都市圈来促进交通、产业、人才、服务及生态的共同发展和共享。其次,推动城市群内部城市之间的差异化发展。通过创建网络化的产业集群框架,鼓励各类城市在开发区域、资源供应和系统协作等方面深化合作,借助中心城市的资源和功能辐射以实现区域内城市功能相补和分工合作。最后,建立区域协调发展机制。通过“强强联合”的模式,加快连接京津冀、长三角、粤港澳等关键城市群的发展,打造南北沿海经济带和东西向的长江经济带,以及中西部地区的发展协作轴。发挥武汉、成都、重庆、郑州、西安等中心城市的引领带动作用,加速中心城市和外围城市的整体协调发展。

5.3 研究展望

由于篇幅原因和研究重点的选择,本文对城市收缩形成机制和影响土地价格的传导机制的实证研究可能还不够深入,在未来,有待展开更丰富的理论分析和模型检验。其次关于如何应对城市收缩致使土地价格下降的政策建议还比较宏观,后续可开展更细致的政策工具设计和路径优化研究。此外,不同类型城市的收缩效应可能存在异质性,未来可展开更为系统、翔实的研究。

参考文献(References):

- [1] 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.
- [2] 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.]
- [3] Oswalt P, Rieniets T. *Atlas of Shrinking Cities*[M]. Ostfildern: Hatje Cantz, 2006.
- [4] Pallagst K, Aber J, Audirac I, et al. The Future of Shrinking Cities: Problems, Patterns and Strategies of Urban Transformation in a Global Context[R]. Berkeley CA: Center for Global Metropolitan Studies, Institute of Urban and Regional Development, and the Shrinking Cities International Research Network, 2009.
- [5] Zhou Y, Li C G, Zheng W S, et al. Identification of urban shrinkage using NPP-VIIRS nighttime light data at the county level in China[J]. *Cities*, 2021, DOI: 10.1016/j.cities.2021.103373.
- [6] 孙平军, 王柯文. 中国东北三市城市收缩的识别及其类型划分[J]. *地理学报*, 2021, 76(6): 1366-1379. [Sun P J, Wang K W. Identification and stage division of urban shrinkage in the three provinces of Northeast China[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2021, 76(6): 1366-1379.]
- [7] Ma Z P, Li C G, Zhang J. Understanding urban shrinkage from a regional perspective: Case study of Northeast China[J]. *Journal of Urban Planning and Development*, 2020, DOI: 10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000621.
- [8] 张浩哲, 杨庆媛. 中国城市收缩土地利用效率及其影响因素研究[J]. *人文地理*, 2021, (3): 108-116. [Zhang H Z, Yang Q Y. Urban land use efficiency and influencing factors of shrinking cities in China[J]. *Human Geography*, 2021, (3): 108-116.]
- [9] 钱凤魁, 朱益梅, 张晓霞, 等. 辽宁省城市收缩综合测度及影响因素分析[J]. *中国土地科学*, 2021, 35(9): 74-83. [Qian F K, Zhu Y M, Zhang X X, et al. Comprehensive measurement and analysis of urban shrinkage and influencing factors in Liaoning Province[J]. *China Land Science*, 2021, 35(9): 74-83.]
- [10] 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.]
- [11] 丁晓明, 王成新, 张宇, 等. 中国老工业基地城市收缩的时空演变及影响因素分析[J]. *世界地理研究*, 2023, 32(11): 94-107. [Ding X M, Wang C X, Zhang Y, et al. Spatio-temporal evolution and influencing factors of urban shrinkage in China's old industrial bases[J]. *World Regional Studies*, 2023, 32(11): 94-107.]
- [12] 陈肖飞, 邵瑞瑞, 韩腾腾, 等. 人口视角下黄河流域城市收缩的空间格局与影响因素[J]. *经济地理*, 2020, 40(6): 37-46. [Chen X F, Gao R R, Han T T, et al. Spatial pattern and influencing factors of urban shrinkage in the Yellow River Basin from the perspective of population change[J]. *Economic Geography*, 2020, 40(6): 37-46.]
- [13] 宫攀, 张梁, 王文哲. 人口视角下中国城市收缩的演变特征与时空格局: 基于第七次全国人口普查公报数据的分析[J]. *人口与经济*, 2022, (3): 1-15. [Gong P, Zhang S, Wang W Z. The evolutionary characteristics and spatial-temporal pattern of China's urban shrinkage from the perspective of population: Based on the analysis of the Seventh National Census Bulletin Data[J]. *Popula-*

- tion and Economics, 2022, (3): 1–15.]
- [14] Le Borgne S. Coping with urban shrinkage: The role of informal social capital in French medium-sized shrinking cities[J]. *European Planning Studies*, 2023, DOI: 10.1080/09654313.2023.2221293.
- [15] Shao S, Zhang X B, Yang L L. Natural resource dependence and urban shrinkage: The role of human capital accumulation[J]. *Resources Policy*, 2023, DOI: 10.1016/j.resourpol.2023.103325.
- [16] 王鑫哲, 肖振红, 章昌平. 领导力、主动作为与收缩型城市治理: 县域政府推进“人的城镇化”的启示[J]. *公共管理学报*, 2022, 19(4): 90–100. [Wang X Z, Xiao Z H, Zhang C P. Leadership, act pro-actively and governance of shrinking cities: The enlightenment of promoting human urbanization by county government[J]. *Journal of Public Management*, 2022, 19(4): 90–100.]
- [17] Yang W. Pro-growth urban policy implementation vs urban shrinkage: How do actors shift policy implementation in shrinking cities in China?[J]. *Cities*, 2023, DOI: 10.1016/j.cities.2022.104157.
- [18] 罗东方, 翟国方, 李文静. 日本“城市蜂窝化”的概念、实践及其对我国的启示[J]. *国际城市规划*, 2021, 36(4): 25–30. [Luo D F, Zhai G F, Li W J. The concept and practice and enlightenment of “Urban Cellular” in Japan[J]. *Urban Planning International*, 2021, 36(4): 25–30.]
- [19] 陈卓, 许彩彩, 张耀宇, 等. 土地价格上涨如何改善城市土地利用效率?[J]. *中国人口·资源与环境*, 2022, 32(10): 112–124. [Chen Z, Xu C C, Zhang Y Y, et al. How can the rise in land prices improve the efficiency of urban land use?[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2022, 32(10): 112–124.]
- [20] 杨祥雪, 常非凡. 土地价格和供需变动对宏观经济影响的理论研究: 基于NK-DSGE模型的分析[J]. *价格理论与实践*, 2022, (10): 97–102, 213. [Yang X X, Chang F F. Theoretical study on the impact of land price and supply and demand changes on macroeconomy: Analysis based on NK-DSGE model[J]. *Price: Theory & Practice*, 2022, (10): 97–102, 213.]
- [21] 刘晓宇, 辛良杰. 2007–2019年中国城市土地价格的空间分化[J]. *地理研究*, 2022, 41(6): 1637–1651. [Liu X Y, Xin L J. Spatial divergence of urban land prices in China from 2007 to 2019[J]. *Geographical Research*, 2022, 41(6): 1637–1651.]
- [22] 张耀宇, 沙勇, 王博. 互动竞争、地价扭曲与产业结构同质化[J]. *河海大学学报(哲学社会科学版)*, 2023, 25(3): 133–142. [Zhang Y Y, Sha Y, Wang B. Competitive action-reaction, industrial land price and homogenization of industrial structure[J]. *Journal of Hohai University (Philosophy and Social Sciences Edition)*, 2023, 25(3): 133–142.]
- [23] 刘争, 黄浩, 邓秀月. 人口规模、产业结构与能源效率: 基于空间面板计量模型的实证[J]. *宏观经济研究*, 2022, (8): 117–130, 175. [Liu Z, Huang H, Deng X Y. Population size, industrial structure, and energy efficiency: An empirical evidence based on a spatial panel econometric model[J]. *Macroeconomics*, 2022, (8): 117–130, 175.]
- [24] 陈涵一, 史铁, 王临风, 等. 空气污染、规避行为和家庭电力消费来自中国地级市的证据[J]. *经济学(季刊)*, 2023, 23(5): 1865–1882. [Chen H Y, Shi T, Wang L F, et al. Air pollution, avoidance behavior and household electricity consumption: Evidence from prefecture-level cities of China[J]. *China Economic Quarterly*, 2023, 23(5): 1865–1882.]
- [25] 姚从容. 人口规模、经济增长与碳排放: 经验证据及国际比较[J]. *经济地理*, 2012, 32(3): 138–145. [Yao C R. Population size, economics growth and carbon emission: Based on the empirical analysis and international comparison[J]. *Economic Geography*, 2012, 32(3): 138–145.]
- [26] 陈志刚. 空气质量变化对城市住宅地价的影响: 基于中国大陆80个环保重点城市的实证研究[J]. *土地经济研究*, 2021, (2): 133–149. [Chen Z G. The impact of air quality changes on urban residential land price: An empirical study based on 80 key environmental protection cities in China's mainland[J]. *Journal of Land Economics*, 2021, (2): 133–149.]
- [27] 刘嘉毅, 陶婷芳, 夏鑫. 产业结构变迁与住宅价格关系实证研究: 来自中国内地的经验分析[J]. *财经研究*, 2014, 40(3): 73–84. [Liu J Y, Tao T F, Xia X. Empirical study of the relationship between industrial structure change and housing prices: Evidence from the Chinese Mainland[J]. *Journal of Finance Research*, 2014, 40(3): 73–84.]
- [28] 张莉, 程可为, 赵敬陶. 土地资源配置和经济发展质量: 工业用地成本与全要素生产率[J]. *财贸经济*, 2019, 40(10): 126–141. [Zhang L, Cheng K W, Zhao J T. Land resource allocation and economic development quality: Industrial land price and total factor productivity[J]. *Finance & Trade Economics*, 2019, 40(10): 126–141.]
- [29] 韩峰, 余泳泽, 谢锐. 土地资源错配如何影响雾霾污染: 基于土地市场交易价格和PM2.5数据的空间计量分析[J]. *经济科学*, 2021, (4): 68–83. [Han F, Yu Y Z, Xie R. How does misallocation of land resources affect smog pollution? Spatial econometric analysis of land market transaction price and PM2.5 Data[J]. *Economic Science*, 2021, (4): 68–83.]
- [30] 李宝礼, 邵帅, 张学斌. 中国土地供给的空间错配与环境污染转移: 来自城市层面的经验证据[J]. *中南大学学报(社会科学版)*, 2020, 26(6): 103–118. [Li B L, Shao S, Zhang X B. Spatial mismatch of land supply and environmental pollution transfer in China: Evidence at the city level[J]. *Journal of Central South University (Social Science Edition)*, 2020, 26(6): 103–118.]
- [31] Gao B Y, Huang Z J, Zhang T T, et al. Exploring the impact of industrial land price distortion on carbon emission intensity: Evidence from China[J]. *Land*, 2022, DOI: 10.3390/land12010092.
- [32] Zeng L J, Wang Y D, Deng Y J. How land transactions affect carbon emissions? Evidence from China[J]. *Land*, 2022, 11(5): 751–

2024年2月

- 751.
- [33] Dong H M, Xue M G, Xiao Y J, et al. Do carbon emissions impact the health of residents? Considering China's industrialization and urbanization[J]. *Science of the Total Environment*, 2021, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.143688.
- [34] 席鹏辉, 梁若冰. 城市空气质量与环境移民: 基于模糊断点模型的经验研究[J]. *经济科学*, 2015, (4): 30-43. [Xi P H, Liang R B. Urban air quality and environmental migration: Empirical study based on fuzzy breakpoint model[J]. *Economic Science*, 2015, (4): 30-43.]
- [35] 程建, 朱道林, 赵江萌, 等. 中国土地资本化问题研究综述[J]. *资源科学*, 2022, 44(2): 221-231. [Cheng J, Zhu D L, Zhao J M, et al. Research review of land capitalization in China[J]. *Resources Science*, 2022, 44(2): 221-231.]
- [36] 朱轶, 熊思敏. 技术进步、产业结构变动对我国就业效应的经验研究[J]. *数量经济技术经济研究*, 2009, 26(5): 107-119. [Zhu Y, Xiong S M. Technical progress, industrial structure transition and their effects on China's employment[J]. *The Journal of Quantitative & Technical Economics*, 2009, 26(5): 107-119.]
- [37] 孙平军, 刘菊, 罗宁, 等. 成渝地区双城经济圈收缩城市的空间格局与影响因素: 基于第五、六、七次全国人口普查数据的分析[J]. *西南大学学报(自然科学版)*, 2022, 44(1): 46-56. [Sun P J, Liu J, Luo N, et al. The spatial pattern of shrinking cities in Chengdu-Chongqing Economic Circle and its influencing factors: An analysis based on the 5th, 6th and 7th National Census Data[J]. *Journal of Southwest University (Natural Science Edition)*, 2022, 44(1): 46-56.]
- [38] 李洪涛, 王丽丽. 城市群协调发展的距离、分割与一体化[J]. *财经科学*, 2020, (10): 65-79. [Liu H T, Wang L L. The distance, division and integration of coordinated development of urban agglomeration[J]. *Finance & Economics*, 2020, (10): 65-79.]
- [39] 谢地, 荣莹, 叶子祺. 城市高质量发展与城市群协调发展: 马克思级差地租的视角[J]. *经济研究*, 2022, 57(10): 156-172. [Xie D, Rong Y, Ye Z Q. Urban high-quality development and coordinated development of urban agglomerations: The perspective of Marx's Differential Land Rent Theory[J]. *Economic Research Journal*, 2022, 57(10): 156-172.]
- [40] 李玲, 朱道林, 胡克林. 基于PSR模型的房地产调控政策对房价影响的研究: 以北京市为例[J]. *资源科学*, 2012, 34(4): 787-793. [Li L, Zhu D L, Hu K L. Application of PSR Model to the effects of real estate regulation policy on house price: A case of Beijing[J]. *Resources Science*, 2012, 34(4): 787-793.]
- [41] 李瑶瑶, 朱道林, 赵江萌, 等. 政府短期干预行为对住宅地价周期波动的影响[J]. *资源科学*, 2019, 41(6): 1059-1069. [Li Y Y, Zhu D L, Zhao J M, et al. Impact of short-term government intervention on the periodic fluctuation of residential land price[J]. *Resources Science*, 2019, 41(6): 1059-1069.]
- [42] Beauregard R A. Urban population loss in historical perspective: United States, 1820-2000[J]. *Environment and Planning A*, 2009, 41(3): 514-528.
- [43] 丛建辉, 刘学敏, 赵雪如. 城市碳排放核算的边界界定及其测度方法[J]. *中国人口·资源与环境*, 2014, 24(4): 19-26. [Cong J H, Liu X M, Zhao X R. Demarcation problems and the corresponding measurement methods of the urban carbon accounting[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2014, 24(4): 19-26.]
- [44] 任伟, 陈立文, 陈琦. 人力资本区域差异性对城市房价影响研究[J]. *价格理论与实践*, 2019, (12): 43-46. [Ren W, Chen L W, Chen Q. Research on the influence of regional difference of human capital on commercial housing prices[J]. *Price: Theory & Practice*, 2019, (12): 43-46.]
- [45] Chen H, Guo W, Feng X, et al. The impact of Low-carbon City Pilot Policy on the total factor productivity of listed enterprises in China[J]. *Resources Conservation and Recycling*, 2021, DOI: 10.1016/j.resconrec.2021.105457.
- [46] 邓琰如, 张明斗. 异质性城市收缩与城市公共服务水平: 兼论经济发展水平的调节作用[J]. *软科学*, 2020, 34(12): 96-103. [Deng Y R, Zhang M D. Heterogeneous city shrinkage and urban public service level: Also on the regulatory role of economic development level[J]. *Soft Science*, 2020, 34(12): 96-103.]
- [47] 肖维泽, 王景景, 赵昕东. 产业结构、就业结构与城乡收入差距[J]. *宏观经济研究*, 2022, (9): 78-86, 96. [Xiao W Z, Wang J J, Zhao X D. Industrial structure, employment structure and urban-rural income disparity[J]. *Macroeconomics*, 2022, (9): 78-86, 96.]
- [48] 孙伟增, 张晓楠, 郑思齐. 空气污染与劳动力的空间流动: 基于流动人口就业选址行为的研究[J]. *经济研究*, 2019, 54(11): 102-117. [Sun W Z, Zhang X N, Zheng S Q. Air pollution and spatial mobility of labor force: Study on the migrants' job location choice[J]. *Economic Research Journal*, 2019, 54(11): 102-117.]
- [49] 陆铭, 冯皓. 集聚与减排: 城市规模差距影响工业污染强度的经验研究[J]. *世界经济*, 2014, 37(7): 86-114. [Lu M, Feng H. Agglomeration and emission reduction: An empirical study on the impact of urban scale gap on industrial pollution intensity[J]. *The Journal of World Economy*, 2014, 37(7): 86-114.]
- [50] Li X F, Sun M H, Boersma K. Policy spillover and regional linkage characteristics of the real estate market in China's urban agglomerations[J]. *Journal of Management Science and Engineering*, 2019, 4(3): 189-210.

The impact of urban shrinkage on land prices and its spatial spillover effects

CHEN Shuxing¹, FU Wenqiang¹, WU Kang^{2,3}

(1. School of Economics, Southwestern University of Finance and Economics, Chengdu 611130, China; 2. School of Urban Economics and Public Administration, Capital University of Economics and Business, Beijing 100070, China; 3. Beijing Key Laboratory of Megaregions Sustainable Development Modeling, Beijing 100070, China)

Abstract: [Objective] In recent years, the phenomenon of urban shrinkage has become increasingly prominent in China, and it is of great significance to accurately identify this phenomenon and its influence mechanism on land prices, which may help in guiding the construction of new urbanization and coordinated regional development. [Methods] This study used the panel data of Chinese cities from 2011 to 2021 to establish a spatial Durbin model through threshold regression and spatial autocorrelation test and to explore the impact of urban shrinkage on urban land prices. [Results] (1) After controlling for the fixed effect of province and time, the regression results show that the urban shrinkage is negatively correlated with land price, indicating that the city with urban shrinkage was called the city without urban shrinkage, and the land price is lower. (2) The regression analysis divides the sample into three regions and finds that the negative impact of urban shrinkage of central and western regions on land price is more significant, while the shrinkage of eastern cities is not significant, which indicates that the impact of urban shrinkage in different regions on land price is heterogeneous. (3) Taking per capita carbon emissions as the threshold variable, the results show that with the increase of per capita carbon emissions, there is a structural break point in the impact of urban shrinkage on land price, especially after crossing the threshold. (4) The results of the spatial econometric model show that due to the significant spatial spillover effect of urban shrinkage, the shrinkage of one city causes the rise of land prices in surrounding cities. This suggests that there is a spatial correlation between urban shrinkage and impact on nearby cities. [Conclusion] Urban shrinkage is an unavoidable problem in the process of urbanization in the new stage of development. Therefore, it is of great significance to adopt differentiated shrinkage strategies to guide the urban economic development of various regions and maintain stable and controllable land prices. The results of this study provide important policy implications for the government to coordinate regional development, strengthen environmental protection, and optimize the allocation of land resources.

Key words: urban shrinkage; land prices; population; carbon emissions; threshold model; regional coordination; spatial Durbin model; China