

土地供应如何改变中国城市规模分布

——基于分布特征及绩效的反事实分析

宋 健 龚明远 周京奎

目录

附录 I 制度背景.....	1
附录 II 模型部分附录.....	3
附录 III 利用土地出让与工企匹配数据估计生产函数.....	5
附录 IV 利用土地出让数据估计通勤参数.....	6
附录 V 基于参数改变的稳健性检验.....	8

附录 I 制度背景

我国城市土地供应制度变迁可划分为五个阶段,具体包括无偿划拨的土地供应制度阶段(1978 年以前)、有偿供应和有偿使用制度初步形成阶段(1978-1987 年)、有偿供应和有偿使用制度初步发展的阶段(1988-1997 年)、土地供应制度走向快速发展阶段(1998-2002 年)、土地供应制度走向完善阶段(2003 年至今)。

从新中国成立到改革开放之前,我国采取了城市土地无偿划拨供应的制度安排。1978 年以后,随着我国实行改革开放政策,无偿供应和使用土地的制度安排,已严重制约了我国经济发展和城市土地合理利用,我国开始了在部分城市和经济特区探索土地有偿使用的改革(董黎明,1992)。1987 年 9 月 9 日,深圳首次以协议方式有偿出让土地;1987 年 11 月,国务院批准原国家土地管理局提交的城市土地制度改革方案,在深圳、上海、天津等城市进行土地使用制度改革试点。上述改革尝试,使我国城市土地制度进入了有偿供应制度初步形成阶段。随着经济改革探索的深入发展,城市土地有偿供应制度逐渐在国家法律法规层面得到确认。1988 年 4 月,七届全国人大一次会议审议通过《中华人民共和国宪法修正案》,规定土地的使用权可以依照法律的规定转让。1988 年 12 月,《中华人民共和国土地管理法(1988 修正)》发布,增加了“国家依法实行国有土地有偿使用制度”等内容,为城市土地有偿供应和有偿利用扫清了法律障碍,为我国城镇化的快速发展奠定了基础。1990 年国务院发布《中华人民共和国城镇国有土地使用权出让和转让暂行条例》,构建了中国土地市场的基础框架(自然资源部党史学习教育领导小组办公室,2022)。1993 年 2 月,国务院批准发布《1986-2000 年全国土地利用总体规划纲要》,这是我国第一部国家级土地利用总体规划。在该阶段,国家通过完善包括土地供应在内的相关管理制度,为土地供应进一步向市场化发展提供了重要支撑。1997 年 4 月,《中共中央国务院关于进一步加强土地管理切实保护耕地的通知》发布,提出了土地利用管制等多个重大制度。上述制度安排,为我国城市土地供应制度体系完善提供了基础。

从 1998 年开始,围绕土地供应规范化管理和土地供应方式市场化,我国先后制定并发布了多项法规和政策,主要集中在城市土地供应方式市场化改革方面。1999 年 1 月,国土资源部发布了《关于进一步推行招标拍卖出让国有土地使用权的通知》,要求各市、县尽快实现土地出让以协议为主向以招标、拍卖为主的转变。2001 年 4 月,国务院发布《关于加强国有土地资产管理的通知》,提出为体现市场经济原则,确保土地使用权交易的公开、公平和公正,各地要大力推行土地使用权招标、拍卖。2002 年 4 月,国土资源部发布《招标拍卖挂牌出让国有土地使用权规定》,该规定提出,各类经营性用地必须以招标、拍卖或挂牌方式出让,对于其它用途土地的供地计划公布后,同一宗地有两个以上意向用地者的,也应采用招标、拍卖或挂牌方式出让。在上述制度安排的推动下,我国城市土地供应方式进入了市场化供应阶段,为我国小城镇发展战略实施提供了土地供给支持。

随着我国经济快速发展,尤其是进入快速城市化阶段,进一步规范城市土地供应仍是制

度体系完善的重要内容。在进一步规范市场化土地供应方式方面,2003 年 4 月,监察部、国土资源部联合发布了《关于开展经营性土地使用权招标投标拍卖挂牌出让情况执法监察工作方案的通知》,要求认真落实经营性土地使用权“招拍挂”出让制度,对市、县国土资源行政主管部门建立和执行城市建设用地集中供应、基准地价定期更新等制度的情况进行监察。2004 年 10 月,国务院发布了《关于深化改革严格土地管理的决定》,规定除按现行规定必须实行招标、拍卖、挂牌出让的用地外,工业用地也要创造条件逐步实行招标、拍卖、挂牌出让。2006 年,财政部、国土资源部、中国人民银行等部委先后发布了《关于调整新增建设用地土地有偿使用费政策的通知》、《招标投标拍卖挂牌出让国有土地使用权规范》、《协议出让国有土地使用权规范》等,为完善市场化土地供应方式提供了制度保障。

此外,在推进城市土地供应管理方面,我国城市土地供应呈现用途和数量的双向管制特征(刘守英,2018;闫昊生等,2021)。最新修订的《中华人民共和国土地管理法》中,规定国家实行土地用途管制制度,严格限制农用地转为建设用地,控制建设用地总量。2003 年 2 月,国土资源部发布了《关于清理各类园区用地加强土地供应调控的紧急通知》,要求各类园区经营性用地也必须实行招标投标拍卖挂牌出让,同时提出要严格控制土地供应总量,特别是住宅和写字楼用地的供应量,优化土地供应布局 and 结构。2008 年 10 月,国务院发布《全国土地利用总体规划纲要(2006-2020 年)》,提出要以需求引导和供给调节合理确定新增建设用地规模,合理调整城镇用地供应结构。2010 年 8 月,国土资源部发布《国有建设用地供应计划编制规范(试行)》,规定市、县国土资源行政主管部门可按行政辖区、城市功能区、住房和各业发展用地需求、土地用途和供应方式,对国有建设用地供应计划指标进行分解。2017 年 1 月,国务院印发《全国国土规划纲要(2016-2030 年)》规定强化国土空间用途管制,严格保护耕地和水资源,国土开发强度不超过 4.62%,城镇空间控制在 11.67 万平方千米以内。在有限的城镇土地建设用地指标限制下,通过逐级下达土地配置指标的土地供给方式,通过影响城市土地利用的空间分布格局,最终决定着城市土地供应结构。

附录 II 模型部分附录

(1) 对于土地供应的变化如何影响城市人口规模的详细解释

由式 (3) 和式 (4) 可知, 城市 i 总人口 N_i 是由每个位置上居住的居民 (或就业的劳动力) 在城市空间内加总得到的, 从居民视角来看, 在居民可以自由流动的情况下, 如果搬迁到某一城市 (或城市内部某一位置) 能够带来居民效用水平的提高 (降低), 居民就会持续流入 (流出) 该地, 直至效用等于代表性居民所能在其它城市获得的效用水平 $\underline{U}$, 而基于企业视角的情况也与之类似。因此, 当城市内任一位置的 land 供应规模或结构发生变化时, 均衡土地利用样式会随之发生变化, 当供应发生变化的是居住用地时, 会在居住用地 (住房) 市场出清的过程中通过租金价格的变化带来居民的流入或流出, 这又会通过集聚效应和企业要素投入等方式影响居民收入水平, 进一步影响居民的流动, 直至达到新的均衡城市人口规模; 当供应发生变化的是工业用地时, 企业的要素投入和工业用地租金会随之发生变化, 进而带来居民收入水平的变化, 进而影响居民的流动, 直至新的均衡城市人口规模。

(2) 计算公式 (4) 中的 K_{1i} 和 K_{2i}

参考 Duranton and Puga (2014), 在单中心城市假设下, 城市内部空间可被视作以 CBD

为原点的正实数线上的线段。假设 $L_i(d) = 2$, 则根据 $\int_0^{r_f(H_i)} L_i(d) dd = H_i$, 城市边界 $r_f(H_i) = \frac{H_i}{2}$ 。

$$\begin{aligned} \text{此 时 } K_{1i} &= \int_0^{r_f(H_i)} e^{-\frac{\tau d}{a}} L_i(d) dd = \int_0^{\frac{H_i}{2}} 2e^{-\frac{\tau d}{a}} dd = \frac{2a}{\tau} (1 - e^{-\frac{\tau H_i}{2a}}) = \frac{2a}{\tau} (1 - e^{-\frac{\tau H_i K_i}{2a}}), \\ K_{2i} &= \int_0^{r_f(H_i)} e^{-\frac{\tau_i d}{\beta}} L_i(d) dd = \int_0^{\frac{H_i}{2}} 2e^{-\frac{\tau_i d}{\beta}} dd = \frac{2\beta}{\tau_i} (1 - e^{-\frac{\tau_i H_i}{2\beta}}) = \frac{2\beta}{\tau_i} (1 - e^{-\frac{\tau_i H_i K_i}{2\beta}}). \end{aligned}$$

(3) 最优的土地供应管制规则推导

由于整个城市体系的总人口规模给定, 在同质性居民假设下, 均衡效用水平为 $\underline{U}$ 。此时, 城市体系中居民福利最大化等价于令城市体系的均衡效用 $\underline{U}$ 最大化。在这种情况下, 中央计划者在总土地和总人口约束下, 已知各个城市外生给定的生产率和居住便利性, 选择为每个城市分配的建设用地指标数量, 以最大化城市体系的整体效用。中央计划者的最优化问题可以表达如下:

$$\begin{aligned} \max_{H_1, \dots, H_M} \underline{U} &= \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^M K_i \phi_i^{\alpha/\Omega} (1 - \phi_i)^{\beta(1-\alpha)/\Omega} K_1^{\alpha/\Omega} K_2^{\beta(1-\alpha)/\Omega} A_i^{(1-\alpha)/\Omega} \theta_i^{1/\Omega} \Delta_i^{-1/\Omega} \right)^{\Omega} \\ \text{s.t. } \sum_{i=1}^M H_i K_i &= H \end{aligned} \quad (\text{II } 1)$$

求解中央计划者在效用最大化目标下的最大化问题, 易得对于任意两个不同的城市

$i, j \in \{1, 2, \dots, M\}$, 有:

$$\mathbf{H}_i \frac{\partial N_i}{\partial \kappa_i} = \mathbf{H}_j \frac{\partial N_j}{\partial \kappa_j} \quad (\text{II } 2)$$

式 (II 2) 给出了以城市体系福利最大化为目标下中央计划者所应用的城市土地供应管制规则, 即任意两个城市土地供应管制带来的边际人口规模增量均相等。

而中央计划者目标为城市体系总产出最大化时, 由式(5)可知, 城市体系的总产出为:
 $Y = K_Y U^{-\frac{1-\beta+\gamma}{\Omega}} \sum_{i=1}^M \phi_i^{\alpha(1-\beta+\gamma)/\Omega} (1-\phi_i)^{\beta/\Omega} K_1^{\alpha(1-\beta+\gamma)/\Omega} K_2^{\beta/\Omega} \theta_i^{(1-\beta+\gamma)/\Omega} \Delta_i^{-(1-\beta+\gamma)/\Omega} A_i^{1/\Omega}$, 此时中央计划者的最优化问题表现出如下形式:

$$\begin{aligned} \max_{H_i} Y &= K_Y U^{-\frac{1-\beta+\gamma}{\Omega}} \sum_{i=1}^M \phi_i^{\alpha(1-\beta+\gamma)/\Omega} (1-\phi_i)^{\beta/\Omega} K_1^{\alpha(1-\beta+\gamma)/\Omega} K_2^{\beta/\Omega} \theta_i^{(1-\beta+\gamma)/\Omega} \Delta_i^{-(1-\beta+\gamma)/\Omega} A_i^{1/\Omega} \\ \text{s.t. } &\sum_{i=1}^M \mathbf{H}_i \kappa_i = H \end{aligned} \quad (\text{II } 3)$$

求解中央计划者在产出最大化目标下的最大化问题, 得到对应的一阶条件为:

$$\frac{\partial Y_i}{\partial \kappa_i} = Y_i \left[\frac{\alpha(1-\beta+\gamma)}{\Omega K_1} \frac{\partial K_1}{\partial \kappa_i} + \frac{\beta}{\Omega K_2} \frac{\partial K_2}{\partial \kappa_i} \right] = \lambda / \mathbf{H}_i, i = 1, 2, \dots, M \quad (\text{II } 4)$$

对两个不同的城市 i, j , 有:

$$\mathbf{H}_i \frac{\partial Y_i}{\partial \kappa_i} = \mathbf{H}_j \frac{\partial Y_j}{\partial \kappa_j} \quad (\text{II } 5)$$

附录 III 利用土地出让与工企匹配数据估计生产函数

我们利用工业企业数据库和土地出让数据的匹配数据集，来估计生产函数，从而确定集聚弹性和土地的产出弹性。在估计生产函数的过程中，我们分别采用了 **op** 法、**lp** 法和 **acf** 三种估计方法，并且在模型中加入了城市规模，来提出集聚经济对生产率的影响。估计结果显示，城市规模的系数在 0.100—0.124 之间，并且显著为正。这一估计能够为我们校准理论模型中的参数 γ 提供参考。工业用地的系数显著为正，且在 0.285—0.291 之间，这一系数估计能够为我们校准理论模型中参数 β 提供参考。

表 III.1 生产函数估计结果			
	(1)	(2)	(3)
	op	lp	acf
lnN	0.100*** (19.18)	0.121*** (37.20)	0.124*** (159.63)
lnK	0.292*** (35.09)	0.277*** (16.70)	0.322*** (123.22)
lnL	0.399*** (114.41)	0.392*** (176.91)	0.409*** (270.77)
lnland	0.285*** (93.74)	0.291*** (147.82)	0.288*** (658.65)
常数项	38978 0.100***	38978 0.121***	38978 0.124***
观测值	(19.18)	(37.20)	(159.63)
R2	0.505	0.518	0.505

注：回归系数括号内为 t 值，***、**、* 分别表示可以在 1%、5% 和 10% 的水平下通过显著性检验

附录 IV 利用土地出让数据估计通勤参数

通过反事实分析考察土地供应格局对城市规模分布以及城市福利的影响,需要对模型中各个参数进行校准和估计。其中,参数 τ 和 τ_l 的估计需要利用土地价格信息。具体而言,估计这两个参数所采用的计量模型如下:

$$R_{it} = \beta_0 + \beta_1 r_{it} + u_{ct} + \varepsilon_{it} \quad , \tag{IV1}$$

其中, R 为地块单价对数,为了更好地反映市场化的地价,我们在地块数据中仅保留招拍挂数据,从而使得计算的地块单价与市场价格一致,而非通过划拨等方式产生的可能低于市场价格的地价。 r 为地块中心到市中心的距离。这一变量是通过地块地址来查找经纬度,然后通过三角算法计算地块到市中心的距离。 u_{ct} 为城市 $\times$ 年份固定效用,控制这一固定效应能够吸收城市变量,从而仅仅保留描述城市内部空间结果的距离 r 。

表 IV1 汇报了居住用地地价与距离之间的回归结果。回归结果显示,地价与距离之间呈现显著的负相关。表 IV1 序列 (3) 中 r 的系数-0.0013 可以用于估计理论模型中的参数 τ 。地块面积的系数显著为负,表明地块的交易也存在着批发效应。容积率下限的系数不显著,表明容积率下限这一约束实际上是松弛的约束,即便不存在这一限制,土地权使用人也不会选择低于下限的容积率。而容积率上限则相反,其约束是紧的,容积率上限的放松会引起地价的提升。

表 IV2 汇报了工商业用地地价与距离之间的回归结果。回归结果显示,地价与距离之间呈现显著的负相关。表 IV2 序列 (3) 中 r 的系数-0.0005 可以用于估计理论模型中的参数 τ_l 。地块面积系数显著为负,表明地块的交易也存在着批发效应。不同于居住用地,工商业用地的容积率上限约束也是松弛的,这可能与工业建筑的特点有关。

表 IV1 地价与距离——居住用地			
	(1)	(2)	(3)
	lnR	lnR	lnR
r	-0.0013*** (-24.8568)	-0.0013*** (-24.8625)	-0.0013*** (-24.6397)
lna		-0.0372*** (-20.7729)	-0.0372*** (-20.4307)
容积率下限			-0.0000 (-0.2794)

	(1)	(2)	(3)
容积率上限			0.0000*** (10.9619)
常数项	13.3352*** (366.8404)	13.3272*** (366.9232)	13.3241*** (365.5245)
年份×城市	控制	控制	控制
观测值	248620	248620	242764
R ²	0.3171	0.3183	0.3189

注：回归系数括号内为 t 值，***、**、* 分别表示可以在 1%、5% 和 10% 的水平下通过显著性检验。

表 IV2 地价与距离——工商业用地

	(1)	(2)	(3)
	lnR	lnR	lnR
r	-0.0005*** (-12.6359)	-0.0005*** (-12.7958)	-0.0005*** (-12.0851)
lna		-0.0765*** (-41.4836)	-0.0783*** (-38.6635)
容积率下限			0.0001 (1.1812)
容积率上限			-0.0000 (-0.7276)
常数项	11.9942*** (365.1050)	12.0071*** (366.5268)	12.0047*** (343.0244)
年份×城市	控制	控制	控制
观测值	305454	305454	262220
R ²	0.1353	0.1403	0.1531

注：回归系数括号内为 t 值，***、**、* 分别表示可以在 1%、5% 和 10% 的水平下通过显著性检验。

附录 V 基于参数改变的稳健性检验

本文结论是由基于模型进行反事实分析获得的。但是，反事实分析严格依赖于模型设定和参数的识别。因而，为了验证本文结论的稳健性，我们重新设定本文的三个重要参数（其中 α 为住房消费支出占比， β 为工业用地的产出弹性， γ 为集聚外部性参数），观察模型参数的改变是否会影响本文的反事实分析结果。

表 V1 为对改变土地供应配置程度反事实分析的稳健性检验。在改变参数后，不同反事实城市规模分布、产出和保留效用的变动方向仍然与基准模型中一致，表明本文结论具有较强的稳健性。

表 V1 基于参数改变的稳健性检验：改变土地供应配置

		改变 α		改变 β		改变 γ	
		$\alpha=0.1$	$\alpha=0.3$	$\beta=0.16$	$\beta=0.3$	$\gamma=0.05$	$\gamma=0.15$
管制程度 均一化	Δq	-0.07	-0.17	-0.05	-0.18	-0.02	-0.34
	$\Delta Y(\%)$	+12.33	+17.56	+11.34	+18.87	+10.11	+19.56
	$\Delta U(\%)$	+7.65	+16.67	+6.53	+18.56	+4.33	+20.56
管制程度 均一化+ 去除迁移 成本	Δq	-0.11	-0.25	-0.10	-0.23	-0.07	-0.40
	$\Delta Y(\%)$	+11.41	+29.43	+15.98	+29.33	+13.69	+30.11
	$\Delta U(\%)$	+12.55	+22.13	+11.32	+25.44	+8.90	+29.37
土地市场	Δq	-0.08	-0.27	-0.04	-0.25	-0.11	-0.28
	$\Delta Y(\%)$	+14.16	+21.41	+12.85	+22.19	+11.51	+20.28
	$\Delta U(\%)$	+9.67	+14.24	+8.57	+17.67	+6.57	+15.68
土地 市场+去 除迁移成 本	Δq	-0.11	-0.25	-0.09	-0.27	-0.14	-0.29
	$\Delta Y(\%)$	+16.38	+28.56	+17.57	+27.65	+14.33	+29.09
	$\Delta U(\%)$	+13.56	+31.54	+14.56	+31.45	+10.36	+31.22

表 V2 为对改变土地供应配置程度反事实分析的稳健性检验。在改变参数后，不同反事实城市规模分布、产出和保留效用的变动方向仍然与基准模型中一致，表明本文结论具有较强的稳健性。

表 V2 基于参数改变的稳健性检验：改变土地供应结构

		改变 α		改变 β		改变 γ	
		$\alpha = 0.1$	$\alpha = 0.3$	$\beta = 0.16$	$\beta = 0.3$	$\gamma = 0.05$	$\gamma = 0.15$
产出最大 的 ϕ	Δq	+0.00	+0.01	+0.00	+0.01	+0.00	+0.01
	$\Delta Y(\%)$	+8.11	+15.43	+9.96	+17.02	+7.51	+14.85
	$\Delta U(\%)$	+12.24	+22.88	+11.88	+22.88	+9.12	+20.43
产出最大 的 ϕ +去 除迁移 成本	Δq	-0.04	-0.12	-0.05	-0.11	-0.03	-0.14
	$\Delta Y(\%)$	+13.35	+25.14	+14.65	+24.33	+11.71	+29.47
	$\Delta U(\%)$	+16.58	+29.53	+17.78	+28.53	+12.33	+31.44
规模最大 的 ϕ	Δq	+0.00	+0.01	+0.00	+0.01	+0.01	+0.02
	$\Delta Y(\%)$	+5.96	+9.01	+5.41	+9.34	+4.85	+8.54
	$\Delta U(\%)$	+18.39	+27.08	+16.30	+33.60	+12.49	+29.82
规模最大 的 ϕ +去 除迁移 成本	Δq	-0.04	-0.09	-0.05	-0.09	-0.03	-0.011
	$\Delta Y(\%)$	+9.76	+20.87	+10.33	+19.65	+8.64	+20.39
	$\Delta U(\%)$	+22.90	+39.52	+24.43	+37.82	+18.65	+40.59

注：该附录是期刊所发表论文的组成部分，同样视为作者公开发表的内容。如研究中使用该附录中的内容，请务必在研究成果上注明附录下载出处。