

Doi:10.11835/j.issn.1008-5831.jg.2018.09.001

欢迎按以下格式引用:陈旭,秦蒙.城市蔓延、人口规模与生产效率——来自中国企业数据的证据[J].重庆大学学报(社会科学版),2019(4):38-52.

Citation Format: CHEN Xu, QIN Meng. Urban sprawl, population and production efficiency: The evidence from Chinese enterprises data [J]. Journal of Chongqing University (Social Science Edition), 2019(4): 38-52.

城市蔓延、人口规模与生产效率

——来自中国企业数据的证据

陈旭¹, 秦蒙²

(1.安徽财经大学国际经济贸易学院,安徽蚌埠 233030;2.东南大学经济管理学院,江苏南京 211189)

摘要:随着中国城市规模不断向外低密度式地扩张,城市蔓延所带来的外部性与生产效率之间的关系逐渐成为城市经济领域的热点研究话题。为此,在借助外部性理论讨论城市蔓延对生产效率的影响机制之后,运用中国制造业企业数据从微观层面系统探讨了城市蔓延对企业生产效率的动态影响。研究发现,中国制造业企业整体的生产效率随着城市蔓延水平的持续提高呈现先降后升的正U型特征;城市人口规模的扩张能够显著地改善企业的生产效率。同时,城市蔓延在一定程度上削弱了人口规模对企业生产效率的促进作用。进一步分样本检验结果显示,城市蔓延对不同城市规模、不同行业乃至不同生产规模的企业生产效率的影响不尽一致,这为中国各地区从生产效率视角制定城市规划政策提供了一定的现实依据。

关键词:城市蔓延;人口规模;生产效率;正U型关系**中图分类号:**F291 **文献标志码:**A **文章编号:**1008-5831(2019)04-0038-15

一、问题和文献综述

随着中国城市化进程的不断深化,蔓延的城市结构逐渐成为中国城市发展过程中的一个重要特征,表现为城市中心区域的经济生产活动以低密度、高分散度的方式逐步向城市外围扩散。早在20世纪80年代,Moomaw^[1]在从空间结构视角探索制造业生产率的影响因素过程中便强调,未来关于生产率的研究应当逐步考虑以经济密度为代表的城市经济分布这种因素的影响。迄今为止,以空间集聚为代表的城市空间结构对经济增长、生产率乃至出口贸易的影响已得到众多学者的探讨和检验,而城市

修回日期:2018-06-20

基金项目:国家社会科学基金项目“转型背景下我国城市蔓延的形成机理与经济效率影响研究”(15BJL107)

作者简介:陈旭(1988—),男,安徽蚌埠人,安徽财经大学国际经济贸易学院讲师,博士,主要从事区域经济和国际贸易研究, chenxu19881219@163.com。

形态的另一种重要特征,即城市蔓延,其对经济发展所带来的外部效应也是当前亟需探讨的重要问题。

目前来看,城市蔓延的相关研究主要包括对特定城市的蔓延现象的测度和推动蔓延形成的因素分析^[2-5]。相比之下,城市蔓延对经济所产生的外部效应研究相对较少,且主要集中在城市蔓延对城市劳动生产率的影响方面,所得结论也不尽一致。如秦蒙和刘修岩^[6]以及 Fallah、Partridge 和 Olfert^[7]认为在城市规模尚未达到最优规模的情况下,城市蔓延对经济密度的稀释导致了集聚外部经济效应的降低,进而损害了城市的劳动生产率。但也有研究指出城市蔓延对生产率的影响并不明显,也不一定是负面影响,甚至城市蔓延过程中所形成的多中心化反而有利于生产率的提升^[8-9]。

此外,早期的城市经济学者从集聚外部性视角提出了解释城市密度影响经济绩效的分析框架,这也为我们从经济密度视角理解城市蔓延对生产率的影响提供了一定的参考。部分研究认为具有良好形态的紧凑型城市通过促进技术溢出、降低通勤成本和便利企业与工人间的匹配而有助于城市生产效率的提升。如 Ciccone 和 Hall^[10] 研究发现,城市经济活动密度的增加能够显著推动当地劳动生产率的提升和经济增长。类似的,Baldwin 和 Okubo^[11] 以及范剑勇等^[12] 基于微观企业视角证实了较高的经济密度对企业生产效率所产生的正向溢出影响。因此,这些研究结果也暗含了城市蔓延由于减弱了集聚效应的发挥将带来生产效率损失这一观点。但另一种观点指出,外部经济和市场拥挤是空间集聚这枚硬币的两面,城市密度的提高并不总能为当地企业和工人带来收益。比如 Rizov 等^[13] 根据荷兰企业数据的实证研究发现,当区域内的集聚超过一定水平之后,集聚经济对企业生产效率的提升作用越来越弱。此外,沈能等^[14] 和叶宁华等^[15] 分别从行业和地区层面发现中国目前部分行业和地区已存在市场拥挤现象。因此,城市蔓延是否能够通过改变集聚效应而影响生产率是一个值得我们探讨的问题。

同时,城市蔓延往往伴随着人口规模的变化,生产效率也将随之发生改变。一般认为,城市的劳动生产率将随着人口规模的扩张而提高,其原因在于:一方面,大城市较高程度的经济密度能够通过集聚效应促进生产率提升^[16]。比如梁婧等^[17] 基于城市面板数据的研究指出,尽管人口规模与生产率之间存在倒 U 型关系,但目前中国城市的生产率仍处于随着人口规模扩张而提升的阶段。另一方面,由于选择效应的存在,能够在大城市存活的企业往往具有较高的生产率^[18]。类似的,赵曜和柯善咨^[19] 基于新经济地理理论揭示了由于筛选效应的存在,人口规模较大的城市往往具有更高的劳动生产率。

综上所述,尽管秦蒙和刘修岩^[6] 以及魏守华等^[9] 基于宏观层面探讨了城市蔓延对经济增长和生产率的影响,但尚未触及更为具体和微观的企业。大量研究表明,首先,由于不同企业特征的巨大差异,导致不同企业的生产率对来自经济密度的外部效应的反应也会大相径庭。其次,城市蔓延和人口规模变化往往是在城市结构变迁过程中同时出现的重要现象,二者对生产率的影响很可能并非是相互独立的,而是存在一定程度的协同效应。最后,城市生产率在本质上还是由众多微观企业的生产率构成,从企业层面探索城市蔓延对生产率的影响会更加具有现实意义和政策参考价值。鉴于此,本文将通过构建能够全面反映中国各地级市蔓延水平的指标,重点探讨城市蔓延所带来的外部效应对企业生产效率产生的非线性影响,以及人口规模在其中发挥的协同效应。

二、理论机制和模型设定

关于城市蔓延对当地制造业企业生产效率的影响机制,本文认为主要有两大途径。其一,从城市平均密度的变化层面看。一方面,城市的蔓延将直接导致居民到城市中心的通勤距离延长,通勤成本可能也会随之增加。但随着近年来中国城市基础设施的快速发展和完善,如地铁、快速公交及私家汽车的普及,物理距离的增加可能并未对通勤效率产生明显的负面影响。另一方面,城市蔓延所导致的城市就业平均密度的“稀释”减少了人才之间面对面交流的机会和频率,削弱了知识溢出对生产率的积极影响。但也有观点指出,随着互联网的飞速发展,视频交流、电子邮件等网络互动大大减少了面对

面交流的必要性和重要性。因此,城市蔓延对当地制造业企业生产效率的影响可能呈现非线性的动态变化特征。事实上,现有文献关于经济密度对生产率影响的观点也不尽一致。比如,Ciccone 和 Hall 指出,提高城市生产率的关键途径之一就是增加城市经济活动的密度。而另一种观点认为,经济密度对生产率的影响表现出显著的先扬后抑的倒 U 型特征^[14]。还有一种观点认为,城市蔓延的负面影响主要体现在工业制造业中,服务业则能够受益于城市蔓延^[9]。

其二,从生产要素之间的替代关系层面看。在土地成本方面,城市蔓延过程中土地租金将随着制造业企业对土地资源需求的增加而提高,由于制造业企业的生产车间和厂房以单层结构为主,这就导致了大量的制造业企业难以通过用劳动替代土地来缓解城市蔓延所引致的土地租金上涨,其相应的生产率可能将由于生产成本的增加而受到削弱。在劳动力成本方面,城市蔓延所引致的劳动力供给的增加有助于制造业企业降低其劳动力成本,特别是对于中国东南经济发达地区,城区面积的向外扩张有助于企业招募到更多较低成本的高技术劳动力,进而推动了企业生产效率的提升。因此,本文认为,中国城市蔓延对制造业企业生产效率的影响可能并非是单一线性的特征。

为此,我们提出假说 1:城市蔓延对生产效率的影响呈现非线性特征。

从城市人口规模层面看。城市蔓延过程中往往伴随着城市人口规模的扩张。首先,人口规模扩张意味着劳动力供给增加和生产规模扩大,规模经济能够借此得到更加充分的发挥。其次,人口规模的扩张意味着城市内部经济集聚程度的增加,有助于知识技术的溢出、模仿和改进。最后,人口规模的扩张也意味着劳动力在数量、质量及多样性等方面的提升,有助于企业招收到与岗位更为匹配的熟练劳动力。因此,企业的生产效率能够通过规模经济、技术溢出及就业匹配实现提升。

为此,我们提出假说 2:城市规模的扩张能够促进生产效率的提升。

基于以上分析,本文的计量模型设定如式(1)所示:

$$\text{productivity}_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{sprawl}_{i,t-1} + \alpha_2 \text{sprawl}_{i,t-1}^2 + \alpha_3 \text{pop}_{i,t-1} + \alpha_4 \text{FDI}_{i,t-1} + \alpha_5 \text{edu}_{i,t-1} + \alpha_6 \text{road}_{i,t-1} + \alpha_7 \text{kl}_{i,t-1} + \alpha_8 \text{size}_{i,t-1} + \alpha_9 \text{exportdummy}_{i,t-1} \quad (1)$$

其中,被解释变量 productivity 表示企业的生产效率。核心解释变量 sprawl 表示企业所在城市的城市蔓延水平,sprawl² 表示城市蔓延的平方项。此外,为了避免或缓解变量之间可能存在的异方差性,除了研发投入和出口这两个离散变量,其他的控制变量均以对数形式体现。同时,解释变量的影响发挥往往需要一定的时间,因此在回归过程中,所有变量均滞后一期。

此外,在城市持续蔓延的过程中往往伴随着人口规模的扩张。在人口规模的扩张通过规模经济和集聚经济推动生产效率提升的同时,城市蔓延初期对经济密度的稀释可能会在一定程度上抑制规模经济和集聚经济的充分发挥。特别是在目前中国整体的城市规模和经济密度尚未达到最优水平的情况下^[17],城市蔓延可能会抑制人口规模所带来的集聚经济和规模经济效应对生产效率的提升作用。

为此,我们提出假设 3:城市蔓延可能会削弱人口规模对生产效率的促进作用。

相应的计量模型如式(2)所示。相比于式(1),式(2)增加了城市蔓延与人口规模变量的交互项,以考察城市蔓延和人口规模对企业生产效率的协同效应,同时也剔除了城市蔓延的平方项,以降低模型的多重共线性。

$$\text{productivity}_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{sprawl}_{i,t-1} + \alpha_2 \text{pop}_{i,t-1} + \alpha_3 \text{sprawl} \times \text{pop}_{i,t-1} + \alpha_4 \text{FDI}_{i,t-1} + \alpha_5 \text{edu}_{i,t-1} + \alpha_6 \text{road}_{i,t-1} + \alpha_7 \text{kl}_{i,t-1} + \alpha_8 \text{size}_{i,t-1} + \alpha_9 \text{exportdummy}_{i,t-1} \quad (2)$$

三、指标构建和数据说明

(一) 指标构建

1. 城市蔓延指数

早期部分学者将人口密度的降低或城市面积的扩张作为城市蔓延的体现^[20-21],但这些指标本质

上均是城市人口平均密度,难以准确反映出城市人口的分布是集中还是均匀。为了克服这一缺陷, Fallah 等采用下式(3)来计算城市蔓延。

$$SP_c = 0.5 \times (L_c - H_c) + 0.5 \quad (3)$$

其中, L_c 表示城市 c 中密度低于全国平均水平的人口数量占比。类似的, H_c 表示城市 c 中密度高于全国平均水平的人口数量占比。SP 指数的取值范围为 0 到 1, 数值越大, 意味着城市蔓延水平就越高。可以发现, SP 指数没有将城市总人口视作一个整体, 而是考虑了城市内部人口分布的差异。但这一指标未能反映出城市内人口分布的差异程度。比如, 对于城市内人口密度低于全国平均水平的区域, 不论是低于 30% 还是 90%, 在式(3)中并没有差别。因此, 本文在式(3)基础上从面积视角设计了类似计算, 如式(4)所示。

$$SA_c = 0.5 \times (LA_c - HA_c) + 0.5 \quad (4)$$

其中, LA_c 表示城市 c 中人口密度低于全国平均水平的面积占比。 HA_c 表示城市 c 中人口密度高于全国平均水平的面积占比。 SA_c 的取值范围也是 0 到 1。

结合式(3)、式(4), 本文所采用的城市蔓延指数计算方法为:

$$\text{sprawl}_c = \sqrt{SA_c \cdot SP_c} \quad (5)$$

式(5)表明, 城市中低密度人口所占面积的比例以及低密度人口比例的增加都将导致城市蔓延程度的加深。可以发现, 相比于式(3), 本文所使用的城市蔓延指数能够更加全面地体现城市人口分布的低密度趋势和面积的扩张。

在城市蔓延的测度过程中, 考虑到中国部分城市中存在着相当一部分“有楼无人”的鬼城及大片未开发的荒凉区域, 它们并不能被当作严格意义上的城区。为此, 首先, 本文参考毛其智等^[22], 根据全球人口分布数据和夜间灯光数据将中国各城市中常住人口大于 1 000 且夜间灯光亮度高于 10 的区域定义为真实城区。其次, 借助全球人口分布数据确定中国各个城市每个栅格(单位面积)中的人口分布, 并将城市中的栅格加总计算出城市的真实面积及城市内各区域的人口密度。最后, 根据式(5)得出中国各地级市的城市蔓延水平。

2. 企业生产效率 productivity

本文分别运用全要素生产率和劳动生产率来表示企业的生产效率。其中, 全要素生产率用 LP 法计算获得。劳动生产率用企业的人均产出来表示。

3. 控制变量

在城市层面, pop 表示人口规模; FDI 表示城市经济发展中外资参与程度, 其测算公式为: 实际利用外资额/GDP; edu 表示政府对教育的投入力度, 本文用政府财政支出中教育支出所占比重来表示; road 表示城市的交通基础设施水平, 本文用人均道路面积来衡量。在企业层面, 企业的资本密集度 kl 用人均固定资产来表示; 本文用员工人数来体现制造业企业规模 size 。同时, 企业的出口活动 exportdummy 是虚拟变量, 如果企业当年存在出口行为, 则 exportdummy 取值 1, 否则取值为 0。

此外, 为了避免和克服城市蔓延与企业生产率之间可能存在的内生性, 本文在回归估计过程中选取了城市地表坡度、地表粗糙度及粗糙度的平方项这三个严格外生的指标作为工具变量。

本文数据来源于《LandScan 全球人口动态分布数据库》和美国气象卫星所绘制的全球夜间灯光数据库及《中国工业企业数据库》, 年份跨度为 2001—2011 年。在样本选取过程中, 本文保留了其间中国持续经营的制造业企业。

(二) 数据描述

表 1 展示了近年来中国蔓延程度前十位的城市。可以发现, 近年来中国城市蔓延水平较高的城市

每年排名也较为稳定。城市蔓延程度较高的主要有黑河、池州、廊坊、呼伦贝尔等城市。

表1 近年来中国蔓延程度前十位的地级市

2002年	2003年	2004年	2005年
池州(0.602 2)	池州(0.626 4)	黑河(0.736 0)	黑河(0.758 3)
黑河(0.589 8)	黑河(0.590 2)	呼伦贝尔(0.702 8)	七台河(0.700 9)
铁岭(0.583 2)	呼伦贝尔(0.589 0)	七台河(0.696 4)	双鸭山(0.695 1)
秦皇岛(0.577 2)	揭阳(0.588 6)	伊春(0.688 4)	伊春(0.694 4)
九江(0.575 4)	来宾(0.576 7)	双鸭山(0.687 5)	呼伦贝尔(0.691 4)
德阳(0.571 8)	商洛(0.574 3)	池州(0.680 7)	巴中(0.662 2)
揭阳(0.569 2)	崇左(0.574 0)	巴中(0.666 3)	廊坊(0.657 6)
赤峰(0.568 7)	嘉峪关(0.571 8)	东营(0.656 2)	九江(0.656 9)
巴中(0.567 5)	赤峰(0.566 9)	大庆(0.655 2)	东营(0.656 7)
呼伦贝尔(0.559 1)	南通(0.563 6)	廊坊(0.653 8)	大庆(0.653 6)
2006年	2007年	2008年	2009年
黑河(0.729 9)	黑河(0.680 6)	黑河(0.662 8)	黑河(0.651 3)
双鸭山(0.693 8)	七台河(0.662 7)	七台河(0.652 9)	七台河(0.643 5)
七台河(0.687 3)	伊春(0.639 9)	东营(0.631 7)	东营(0.632 5)
池州(0.678 1)	东营(0.639 2)	廊坊(0.628 3)	廊坊(0.626 4)
伊春(0.678 0)	廊坊(0.636 8)	双鸭山(0.620 8)	伊春(0.615 0)
巴中(0.669 9)	九江(0.622 9)	伊春(0.618 3)	九江(0.604 9)
呼伦贝尔(0.657 8)	双鸭山(0.615 4)	九江(0.610 3)	双鸭山(0.604 4)
九江(0.655 2)	呼伦贝尔(0.602 1)	呼伦贝尔(0.597 7)	呼伦贝尔(0.600 2)
廊坊(0.650 1)	濮阳(0.598 8)	大庆(0.586 5)	大庆(0.585 2)
东营(0.647 7)	大庆(0.593 6)	滨州(0.582 9)	滨州(0.584 7)
2010年	2011年	2012年	2013年
池州(0.645 1)	廊坊(0.672 9)	廊坊(0.664 5)	廊坊(0.654 3)
廊坊(0.627 1)	东营(0.658 7)	滨州(0.645 1)	滨州(0.644 8)
东营(0.620 6)	滨州(0.651 8)	葫芦岛(0.643 4)	菏泽(0.617 6)
黑河(0.602 3)	濮阳(0.648 3)	漯河(0.641 8)	忻州(0.615 1)
菏泽(0.597 6)	菏泽(0.634 6)	辽阳(0.639 8)	池州(0.614 8)
九江(0.594 8)	池州(0.629 0)	濮阳(0.636 0)	漯河(0.602 6)
忻州(0.594 5)	黑河(0.628 9)	双鸭山(0.628 1)	防城港(0.601 9)
滨州(0.586 7)	忻州(0.619 6)	菏泽(0.625 8)	运城(0.600 7)
保定(0.585 6)	七台河(0.617 3)	七台河(0.622 8)	葫芦岛(0.587 3)
七台河(0.583 9)	运城(0.614 7)	池州(0.622 5)	朔州(0.582 5)

注:括号里的数字是所对应城市的蔓延指数

四、实证检验与分析

本文分别运用固定效应回归和工具变量回归对城市蔓延与企业生产效率之间的关系进行检验,全样本检验结果如表2所示。列(1)至列(4)展示了以全要素生产率为被解释变量的估计结果,列(5)至列(8)展示了以劳动生产率为被解释变量的估计结果。可以发现,不论是用固定效应模型还是工具变量模型,城市蔓延指标的一次项和平方项的估计系数均分别显著为负和显著为正,这意味着城市蔓延对企业生产效率的影响呈现显著的先抑后扬的正U型特征和趋势。假设1得到了验证。此外,人口规模变量的估计系数均为正数,且通过了显著性检验。这表明,人口规模越大的城市,其生产效率水平也越高。假设2得到了验证。

此外,控制变量的估计结果也为我们提供了重要信息。在城市层面,FDI的估计系数显著为正,意味着外商直接投资能够通过技术溢出或市场竞争效应显著地改善中国的生产效率。类似的,教育投入与人均道路面积指标均显著为正的估计结果表明,教育投资和基础设施水平的提升能够有效地促进当地企业生产效率的改进。在企业层面,人均资本和劳动力人数的回归系数同样在1%的显著性水平上显著为正,这表明资本深化是提升生产率的有效途径。且相对于小规模企业,大规模企业往往具有更高水平的生产效率。最后,企业是否出口这一虚拟变量的估计系数显著为正,意味着相比于非出口企业,出口企业具有更高的生产效率,这一结果与Melitz^[23]相吻合。

在城市异质性方面,本文根据人口规模将城市划分为大城市、中型城市和小城市^①,分别进行检验和对比,结果如表3所示。我们可以发现,城市蔓延对企业生产效率的影响在不同规模的城市中表现出明显的差异。比如在中小型城市样本中,城市蔓延指标一次项和平方项的估计系数分别显著为负和显著为正,而在大城市样本中,城市蔓延指标一次项和平方的估计系数则完全相反,分别显著为正和显著为负。这意味着城市蔓延对企业生产效率的正U型影响特征主要存在于中小城市中,而大城市中的企业的生产效率则随着城市蔓延水平的提高呈现先上升后下降的发展趋势。

出现此差异结果的原因可能在于,对于中小城市来说,集聚和规模经济效应相对不足,需要进一步借助人口规模和密度的提升来促进集聚经济效应的发挥。而在蔓延初期,过早的城市蔓延无疑削弱了人口密度并引致当地生产效率的降低。随着城市新建地区的交通、生活服务等基础设施的逐渐完善以及次级经济中心的逐步形成,城市蔓延对企业生产效率的积极影响开始显现。相反,对于大城市来说,过度集聚所导致的市场拥挤已逐渐显现^[15,24],蔓延初期,适当的城市蔓延有助于缓解市场拥挤和推动集聚经济的充分发挥,但随着大城市由于人口持续增加而快速地向外扩张,基础设施无法及时跟进,通勤成本提高并引致生产效率的下滑。因此,城市蔓延对大城市企业生产效率的影响呈现倒U型特征。

此外,人口规模指标在大、中、小城市样本中均为正数,且在1%的显著性水平上显著,城市人口规模对企业生产效率的积极影响在不同规模的城市中表现出显著的稳定性。

在行业异质性层面,本文进一步将企业所处行业划分为劳动密集型、资本密集型和技术密集型这三大类型^②,相应的回归结果如表4所示。在列(1)、列(2)中,城市蔓延指标的一次项和平方项的估计系数分别为负数和正数,且均通过了显著性检验。这表明劳动密集型和资本密集型企业生产效率随着企业所在城市的蔓延水平的上升呈现先降后升的正U型发展趋势。相比之下,在技术密集型企业样本中,城市蔓延指标估计系数的方向则完全相反。这意味着城市蔓延对技术密集型企业生产效率的

①在文中,人口大于500万的为大城市,介于200万至500万之间的为中型城市,小于200万的为小城市。

②行业分类标准参考谢建国^[25]。

影响表现出显著的倒U型特征。出现这种结果的原因可能在于,在大多制造业企业分布于城市外围地区的格局下,相比于劳动和资本密集型企业,技术密集型企业的生产效率受土地成本和劳动力成本的影响相对较小,因此在蔓延初期,在劳动和资本密集型企业的生产效率因为生产成本的变化而下降的同时,技术密集型制造业企业能够通过招募到熟练和技术水平更高的劳动者实现生产效率的提升。最终引致城市蔓延对企业生产效率的影响在劳动、资本密集型企业样本中与技术密集型企业样本中呈现完全相反的特征。

表2 城市蔓延影响企业生产效率的全样本检验

	被解释变量:全要素生产率				被解释变量:劳动生产率			
	固定效应模型		工具变量模型		固定效应模型		工具变量模型	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
$sprawl_{t-1}$	-3.646*** (0.315)	-1.859*** (0.381)	-2.971*** (0.268)	-6.112*** (0.421)	-3.969*** (0.170)	-1.155*** (0.237)	-9.412*** (1.440)	-12.822*** (2.405)
$sprawl_{t-1}^2$	4.789*** (0.364)	3.173*** (0.441)	3.643*** (0.312)	9.708*** (0.481)	4.850*** (0.198)	3.934*** (0.277)	11.849*** (1.712)	16.675*** (2.857)
$\ln pop_{t-1}$		0.055*** (0.006)		0.130*** (0.013)		0.172*** (0.004)		0.086*** (0.008)
FDI_{t-1}		0.024*** (0.005)		0.048*** (0.013)		0.010** (0.004)		0.018** (0.007)
edu_{t-1}		0.296*** (0.067)		1.093*** (0.104)		0.347*** (0.039)		0.163*** (0.059)
$road_{t-1}$		0.124*** (0.007)		0.158*** (0.009)		0.444*** (0.004)		0.138*** (0.006)
kl_{t-1}		0.524*** (0.003)		0.632*** (0.004)		0.238*** (0.002)		0.204*** (0.003)
$labor_{t-1}$		0.826*** (0.004)		0.939*** (0.005)		0.102*** (0.003)		0.156*** (0.004)
$exportdummy_{t-1}$		0.097*** (0.008)		0.101*** (0.011)		0.044*** (0.006)		0.052*** (0.007)
C	12.312*** (0.669)	4.390*** (0.094)	17.111*** (0.561)	3.630*** (0.871)	5.836*** (0.386)	2.332*** (0.059)	6.830*** (0.296)	6.687*** (0.477)
年份	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
地区	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
行业	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
R^2	0.857	0.878	0.354	0.505	0.337	0.239	0.301	0.361
Obs	247 998	168 959	247 998	168 959	247 998	168 959	247 998	168 959
hausman 检验			0.000	0.000			0.000	0.000

注: *、**、*** 分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平,括号里的数字表示估计系数对应的标准差,下同

表3 城市蔓延影响企业生产效率的分城市规模检验

	全要素生产率			劳动生产率		
	小型城市	中型城市	大型城市	小型城市	中型城市	大型城市
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$sprawl_{t-1}$	-2.001*** (0.754)	-4.690*** (0.988)	1.999*** (0.780)	-1.716*** (0.394)	-1.324*** (0.448)	1.111* (0.643)
$sprawl_{t-1}^2$	2.687*** (0.816)	4.743*** (1.086)	-2.239** (0.954)	2.593*** (0.431)	1.398*** (0.504)	-0.878** (0.443)
$\ln pop_{t-1}$	0.035*** (0.017)	0.227*** (0.022)	0.049*** (0.010)	0.043*** (0.012)	0.097*** (0.015)	0.058*** (0.014)
FDI_{t-1}	1.127*** (0.095)	0.420*** (0.043)	-0.102*** (0.012)	0.976*** (0.056)	0.410*** (0.029)	-0.051*** (0.007)
edu_{t-1}	0.085 (0.127)	0.248** (0.102)	1.249*** (0.127)	0.796*** (0.069)	0.147** (0.062)	0.956*** (0.128)
$road_{t-1}$	1.148*** (0.014)	0.209*** (0.010)	0.063*** (0.012)	0.025*** (0.008)	0.135*** (0.006)	0.134*** (0.015)
kl_{t-1}	0.608*** (0.006)	0.583*** (0.005)	0.390*** (0.004)	0.189*** (0.004)	0.184*** (0.003)	0.174*** (0.004)
$labor_{t-1}$	0.921*** (0.007)	0.944*** (0.006)	0.673*** (0.005)	0.151*** (0.005)	0.119*** (0.004)	0.097*** (0.005)
$exportdummy_{t-1}$	0.153*** (0.017)	0.068*** (0.012)	0.066*** (0.011)	0.038*** (0.011)	0.003 (0.008)	0.021*** (0.009)
C	2.267*** (0.632)	5.573*** (0.329)	6.598*** (0.722)	0.154 (0.332)	4.483*** (0.212)	5.262*** (0.413)
年份	控制	控制	控制	控制	控制	控制
地区	控制	控制	控制	控制	控制	控制
行业	控制	控制	控制	控制	控制	控制
R^2	0.433	0.459	0.401	0.473	0.307	0.242
Obs	42 788	49 435	20 213	59 298	62 369	46 138

在从宏观城市层面和中观行业层面探讨城市蔓延与企业生产效率之间的关系之后,本文进一步从微观企业层面考察城市蔓延对不同规模企业的生产效率的影响及差异,结果如表5所示。不论是以全要素生产率来衡量生产效率还是以劳动产出衡量生产效率,城市蔓延指标的一次项估计系数在大、中、小型企业中均为负数,相应的平方项的估计系数均为正数。但其回归系数在大型企业样本中并未通过显著性检验。这表明,从企业规模视角看,城市蔓延对企业生产效率的正U型影响主要存在于中小企业中。其原因可能在于,大型企业具有较高水平的规模经济,对外部经济环境的依赖程度相对较小,因此大型企业生产效率受到城市蔓延的影响尚不明显。

表4 城市蔓延影响企业生产效率的分行业检验

	全要素生产率			劳动生产率		
	劳动密集型	资本密集型	技术密集型	劳动密集型	资本密集型	技术密集型
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
sprawl _{t-1}	-4.312*** (0.747)	-1.638*** (0.630)	3.779*** (0.901)	-4.736*** (0.413)	-1.815*** (0.323)	2.401*** (0.469)
sprawl _{t-1} ²	5.346*** (0.839)	2.654*** (0.729)	-5.298*** (1.056)	5.350*** (0.470)	2.311*** (0.379)	-3.336*** (0.560)
lnpop _{t-1}	0.063*** (0.014)	0.012 (0.011)	0.030* (0.017)	0.107*** (0.011)	0.041*** (0.008)	0.086*** (0.013)
FDI _{t-1}	0.070*** (0.021)	0.035** (0.017)	-0.104*** (0.021)	0.123*** (0.012)	0.070*** (0.009)	0.054*** (0.012)
edu _{t-1}	0.359*** (0.132)	0.511*** (0.112)	0.234*** (0.051)	0.471*** (0.079)	0.198*** (0.063)	0.066*** (0.027)
road _{t-1}	0.080*** (0.013)	0.096*** (0.011)	0.091*** (0.015)	0.079*** (0.008)	0.092*** (0.006)	0.089*** (0.009)
kl _{t-1}	0.485*** (0.006)	0.545*** (0.005)	0.514*** (0.007)	0.147*** (0.004)	0.189*** (0.003)	0.162*** (0.004)
labor _{t-1}	0.842*** (0.007)	0.836*** (0.006)	0.888*** (0.008)	0.143*** (0.005)	0.143*** (0.004)	0.118*** (0.006)
exportdummy _{t-1}	0.024* (0.014)	0.133*** (0.013)	0.106*** (0.017)	-0.002 (0.009)	0.023*** (0.008)	0.033*** (0.010)
C	6.165*** 0.853	4.049*** 0.987	4.982*** 0.798	5.393*** 0.973	6.929*** 0.663	6.054*** 0.436
年份	控制	控制	控制	控制	控制	控制
地区	控制	控制	控制	控制	控制	控制
行业	控制	控制	控制	控制	控制	控制
R ²	0.873	0.875	0.877	0.348	0.388	0.359
Obs	43 051	58 854	33 548	47 619	64 430	35 830

考虑到城市在向外蔓延过程中同时伴随着人口规模的变化,为此,本文通过城市蔓延与人口规模交互项来考察这二者对企业生产效率的协同作用。表6展示了全国和不同城市规模的检验结果。首先,在全样本中,交互项的估计系数显著为负,如列(1)、列(5)所示。这意味着城市蔓延削弱了人口规模对企业生产效率的积极影响。假说3得到了验证。

基于城市规模的分样本检验结果看,城市蔓延与人口规模对企业生产效率的协同影响在中小城市中显著为负,这与假说3一致。但是在大城市中,城市蔓延与人口规模的协同效应则显著为正,这意味

着城市蔓延进一步增强了人口规模对企业生产效率的积极影响。出现此结果的原因可能在于,对于人口众多的大城市,市场拥挤现象逐渐显现。比如沈能等^[14]和陈旭等^[24]分别从生产率和出口视角发现中国部分行业和地区出现过度集聚现象,由此导致了集聚经济和规模经济效应的削弱。因此,城市蔓延能够在一定程度上缓解大城市内部存在的拥挤现象,进而有助于规模经济和集聚效应的发挥,最终表现为大城市的城市蔓延和人口规模对企业生产效率产生正向的协同影响。

表5 城市蔓延影响企业生产效率的分企业规模检验

	全要素生产率			劳动生产率		
	大型企业	中型企业	小型企业	大型企业	中型企业	小型企业
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$sprawl_{t-1}$	-7.031 (4.457)	-3.344 *** (0.885)	-1.990 *** (0.468)	-2.175 (1.325)	-4.168 *** (0.534)	-3.684 *** (0.283)
$sprawl_{t-1}^2$	9.621 (7.192)	4.518 *** (0.998)	3.038 *** (0.537)	2.492 (1.514)	5.254 *** (0.606)	4.723 *** (0.326)
$\ln pop_{t-1}$	-0.038 (0.047)	0.008 ** (0.004)	0.034 *** (0.009)	0.012 (0.029)	0.051 *** (0.011)	0.030 *** (0.007)
FDI_{t-1}	-0.112 (0.078)	0.185 *** (0.022)	0.084 *** (0.012)	0.041 (0.044)	0.027 ** (0.014)	0.079 *** (0.007)
edu_{t-1}	0.899 * (0.468)	0.166 ** (0.083)	0.188 ** (0.080)	0.110 (0.252)	0.335 *** (0.096)	0.126 ** (0.049)
$road_{t-1}$	0.051 (0.050)	0.111 *** (0.016)	0.138 *** (0.008)	0.084 *** (0.029)	0.122 *** (0.011)	0.095 *** (0.005)
kl_{t-1}	0.902 *** (0.026)	0.659 *** (0.008)	0.527 *** (0.004)	0.440 *** (0.015)	0.277 *** (0.006)	0.155 *** (0.002)
$labor_{t-1}$	0.994 *** (0.027)	0.811 *** (0.012)	0.767 *** (0.006)	0.093 *** (0.016)	-0.128 *** (0.008)	-0.222 *** (0.004)
$exportdummy_{t-1}$	0.132 ** (0.053)	0.026 (0.018)	0.091 *** (0.009)	0.063 ** (0.031)	0.037 *** (0.012)	0.015 ** (0.006)
C	3.986 *** (1.460)	5.558 *** (0.848)	3.889 *** (0.845)	3.645 *** (0.953)	4.885 *** (0.535)	5.369 *** (0.555)
年份	控制	控制	控制	控制	控制	控制
地区	控制	控制	控制	控制	控制	控制
行业	控制	控制	控制	控制	控制	控制
R^2	0.442	0.417	0.455	0.507	0.419	0.391
Obs	3 671	23 976	97 031	4 449	27 541	109 577

表6 城市蔓延与人口规模的协同效应检验(全样本和分城市规模)

	全要素生产率				劳动生产率			
	全国	小型城市	中型城市	大型城市	全国	小型城市	中型城市	大型城市
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
$sprawl_{t-1}$	3.886 *** (0.253)	2.213 *** (0.545)	9.424 *** (1.305)	-4.525 *** (0.406)	3.589 *** (0.156)	0.988 *** (0.328)	9.696 *** (0.782)	-7.234 *** (0.912)
$sprawl \times pop_{t-1}$	-0.599 *** (0.044)	-0.390 *** (0.120)	-3.461 *** (0.226)	0.050 *** (0.008)	-0.602 *** (0.027)	-0.085 (0.073)	-0.616 *** (0.138)	0.956 *** (0.128)
$\ln pop_{t-1}$	0.251 *** (0.020)	0.135 ** (0.055)	1.312 *** (0.104)	0.285 *** (0.029)	0.180 *** (0.013)	0.015 *** (0.004)	0.661 *** (0.064)	0.416 *** (0.050)
FDI_{t-1}	0.036 *** (0.011)	1.077 *** (0.093)	0.384 *** (0.043)	0.104 *** (0.012)	0.109 *** (0.006)	0.950 *** (0.056)	0.299 *** (0.029)	0.058 *** (0.007)
edu_{t-1}	0.049 *** (0.007)	0.113 (0.126)	0.158 ** (0.080)	1.254 *** (0.127)	0.217 *** (0.042)	0.804 *** (0.069)	0.059 ** (0.029)	0.831 *** (0.129)
$road_{t-1}$	0.097 *** (0.007)	0.151 *** (0.014)	0.215 *** (0.010)	0.065 *** (0.012)	0.105 *** (0.004)	0.026 *** (0.008)	0.116 *** (0.006)	0.154 *** (0.015)
kl_{t-1}	0.525 *** (0.003)	0.605 *** (0.006)	0.583 *** (0.005)	0.390 *** (0.004)	0.181 *** (0.002)	0.189 *** (0.004)	0.189 *** (0.003)	0.175 *** (0.004)
$labor_{t-1}$	0.854 *** (0.004)	0.920 *** (0.007)	0.944 *** (0.006)	0.673 *** (0.005)	0.133 *** (0.003)	0.150 *** (0.005)	0.122 *** (0.004)	0.097 *** (0.005)
$exportdummy_{t-1}$	0.082 *** (0.008)	0.159 *** (0.017)	0.071 *** (0.012)	0.066 *** (0.011)	0.009 * (0.005)	0.038 *** (0.011)	0.001 (0.008)	0.020 ** (0.009)
C	3.249 *** (0.738)	4.161 *** (0.976)	-4.258 *** (0.638)	7.100 *** (0.719)	2.965 *** (0.438)	6.328 *** (0.977)	-5.745 *** (0.396)	7.722 *** (0.522)
年份	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
地区	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
行业	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
R^2	0.877	0.431	0.462	0.909	0.384	0.472	0.334	0.244
Obs	153 207	43 813	49 435	59 959	168 959	59 298	63 523	46 138

表7展示了基于行业视角的城市蔓延与人口规模对企业生产效率协同影响的检验结果。可以发现,城市蔓延与人口规模的协同效应在不同行业中表现出了强烈的稳健性。以全要素生产率为例,城市蔓延与人口规模交互项的估计系数在劳动密集型、资本密集型和技术密集型企业中分别为-0.605、-0.504和-0.512,并在1%的显著性水平上显著,这表明在不同要素密集特征的行业中,城市蔓延均削弱了人口规模的增加对当地企业生产效率的提升作用。此外,以劳动生产率衡量生产效率的估计结果亦是如此。

表7 城市蔓延与人口规模的协同效应检验(分行业)

	全要素生产率			劳动生产率		
	劳动密集	资本密集	技术密集	劳动密集	资本密集	技术密集
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
sprawl _{t-1}	3.705 *** (0.483)	3.391 *** (0.394)	3.671 *** (0.647)	3.377 *** (0.294)	1.811 *** (0.226)	2.359 *** (0.373)
sprawl×pop _{t-1}	-0.605 *** (0.085)	-0.504 *** (0.069)	-0.512 *** (0.107)	-0.628 *** (0.051)	-0.301 *** (0.039)	-0.336 *** (0.060)
lnpop _{t-1}	0.202 *** (0.041)	0.227 *** (0.032)	0.186 *** (0.049)	0.167 *** (0.026)	0.087 *** (0.019)	0.053 * (0.029)
FDI _{t-1}	0.056 *** (0.021)	0.057 *** (0.017)	0.111 *** (0.022)	0.118 *** (0.012)	0.066 *** (0.009)	0.056 *** (0.012)
edu _{t-1}	0.378 *** (0.132)	0.476 *** (0.112)	0.242 *** (0.092)	0.503 *** (0.079)	0.179 *** (0.063)	0.061 *** (0.027)
road _{t-1}	0.085 *** (0.013)	0.098 *** (0.011)	0.097 *** (0.015)	0.084 *** (0.008)	0.094 *** (0.006)	0.093 *** (0.009)
kl _{t-1}	0.484 *** (0.006)	0.545 *** (0.005)	0.514 *** (0.007)	0.147 *** (0.004)	0.188 *** (0.003)	0.162 *** (0.004)
labor _{t-1}	0.841 *** (0.007)	0.836 *** (0.006)	0.888 *** (0.008)	0.143 *** (0.005)	0.147 *** (0.004)	0.117 *** (0.006)
exportdummy _{t-1}	0.023 (0.014)	0.132 *** (0.013)	0.106 *** (0.017)	-0.003 (0.009)	0.022 *** (0.008)	0.032 *** (0.010)
C	3.739 *** (0.862)	4.374 *** (0.969)	5.292 *** (0.766)	2.935 *** (0.722)	4.593 *** (0.362)	4.636 *** (0.455)
年份	控制	控制	控制	控制	控制	控制
地区	控制	控制	控制	控制	控制	控制
行业	控制	控制	控制	控制	控制	控制
R ²	0.873	0.875	0.877	0.349	0.388	0.359
Obs	43 051	58 854	33 548	47 619	64 430	35 830

相应地,表8展示了城市蔓延与人口规模对不同规模企业生产效率的协同影响。与分行业检验结果类似,分企业规模的检验结果显示,城市蔓延与人口规模对企业生产效率的协同影响在大、中、小型生产规模的企业中均显著为负,这意味着人口规模的扩张对企业生产效率的促进作用在不同规模的企业中均受到了城市蔓延的削弱,再次从企业规模异质性层面验证了假说3。

表8 城市蔓延与人口规模的协同效应检验(分企业规模)

	全要素生产率			劳动生产率		
	大型企业	中型企业	小型企业	大型企业	中型企业	小型企业
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
sprawl _{t-1}	7.416*** (1.825)	3.361*** (0.548)	4.014*** (0.304)	3.406*** (1.013)	4.066*** (0.351)	5.237*** (0.191)
sprawl×pop _{t-1}	-1.109*** (0.318)	-0.494*** (0.095)	-0.599*** (0.052)	-0.311* (0.176)	-0.650*** (0.060)	-0.855*** (0.032)
lnpop _{t-1}	0.418*** (0.141)	0.205*** (0.044)	0.262*** (0.025)	0.137* (0.079)	0.227*** (0.028)	0.347*** (0.016)
FDI _{t-1}	-0.122 (0.078)	0.185*** (0.022)	0.098*** (0.012)	0.044 (0.044)	0.027** (0.014)	0.059*** (0.008)
edu _{t-1}	0.874* (0.469)	0.165*** (0.056)	0.133* (0.080)	0.131 (0.253)	0.344*** (0.096)	0.192*** (0.049)
road _{t-1}	0.058 (0.050)	0.117*** (0.016)	0.141* (0.008)	0.087*** (0.029)	0.129*** (0.010)	0.099*** (0.005)
kl _{t-1}	0.905*** (0.026)	0.660*** (0.008)	0.527*** (0.004)	0.442*** (0.015)	0.277*** (0.006)	0.154*** (0.002)
labor _{t-1}	0.999*** (0.027)	0.812*** (0.012)	0.767*** (0.006)	0.090*** (0.016)	0.125*** (0.008)	0.221*** (0.004)
exportdummy _{t-1}	0.130** (0.053)	0.025 (0.018)	0.090*** (0.009)	0.062** (0.031)	0.036*** (0.012)	0.013** (0.006)
C	-0.424 (1.538)	3.468*** (0.861)	1.966*** (0.517)	2.080*** (0.991)	2.266*** (0.546)	2.743*** (0.336)
年份	控制	控制	控制	控制	控制	控制
地区	控制	控制	控制	控制	控制	控制
行业	控制	控制	控制	控制	控制	控制
R ²	0.442	0.418	0.457	0.506	0.421	0.395
Obs	3 671	23 976	97 031	4 449	27 541	109 577

五、研究结论与政策启示

城市空间结构对经济效率的影响是近年来城市经济领域的热点研究话题。本文在改进了城市蔓延指标的基础上,从微观企业层面详细探讨了城市蔓延和人口规模对生产效率的影响。研究结果显示:(1)从整体看,本文发现制造业企业的生产效率将随着城市蔓延水平的提高而呈现先下降后上升的正U型变化趋势,城市人口规模的扩张有助于企业生产效率的提高。同时,城市蔓延削弱了人口规模的扩张对企业生产效率的促进作用。(2)进一步的分样本结果显示,在城市异质性方面,城市蔓延

对企业生产效率的正 U 型影响特征主要存在于中小城市中;在行业异质性方面,劳动和资本密集型企业的生产效率与城市蔓延之间存在显著的正 U 型关系;在企业规模异质性方面,相比于中小企业的生产效率受到城市蔓延先抑制后促进的正 U 型影响,大型企业受到的影响并不显著。同时,人口规模对生产效率的影响在分样本检验中展示出强烈的稳健性。(3)除了大城市的生产效率受到城市蔓延与人口规模显著为正的协同影响,不论是中小城市还是不同要素密集度和生产规模的企业,城市蔓延均显著地抑制了人口规模的扩张对企业生产效率的积极影响。

根据研究结果,本文提出以下政策建议:首先,加快新建城区公共服务和基础设施的一体化建设,减少城市蔓延的负面影响并尽快发挥城市空间正外部性的发挥。城市蔓延初期对企业生产效率带来的负面影响本质上还是由于城市扩张过程中新城区的基础设施不够完善所致。因此,在城市蔓延过程中,地方政府应当及时对刚被“城市化”不久的区域进行合理规划和建设,确保当地制造业企业享有较为完善的外部经济环境。其次,纠正对城市蔓延的认识误区。现有基于城市层面视角的研究均显示城市蔓延对城市劳动生产率具有损害作用,而根据本文基于企业层面的研究结果,从长期看,城市蔓延能够显著改善当地企业的生产效率。其背后的原因既包括了城市基础设施的逐步完善,也涵盖了城市人口规模扩张所引致了规模经济及熟练劳动力供给的增加。因此在城市蔓延过程中,应当加快城市外围次级经济中心和人才中心的构建,尽快使城市蔓延过程中的外围区域形成一定的经济辐射能力和人才吸聚能力,进而能够对当地企业生产和人才流动形成正向的外部经济效应。最后,从目前中国城市蔓延削弱了中小城市人口规模对生产效率的提升作用这一结果看,还是需要各中小城市政府适当控制城市过快的无序蔓延,避免出现由于过度依赖土地财政收入而进行城市过度开发所导致的有楼无人的现象。这便需要各中小城市在土地供给方面更加尊重市场化的力量,通过人口流动趋势来规划城市对外蔓延程度,以实现人口规模与城市蔓延演进幅度的协调统一。综上所述,本文的研究结论从城市蔓延与人口规模视角为各地政府通过规划城市结构促进经济发展提供了一定的政策参考,也为我们从长期理性看待城市扩张对生产效率的动态影响提供了现实证据。

参考文献:

- [1] MOOMAW R L. Spatial productivity variations in manufacturing: A critical survey of cross-sectional analyses [J]. *International Regional Science Review*, 1983(8): 1-22.
- [2] 王家庭, 张俊韬. 我国城市蔓延测度: 基于 35 个大中城市面板数据的实证研究 [J]. *经济学家*, 2010(10): 56-63.
- [3] 张琳琳, 岳文泽, 范蓓蕾. 中国大城市蔓延的测度研究——以杭州市为例 [J]. *地理科学*, 2014(4): 394-400.
- [4] BRUECKNER J K, FANSLER D A. The economics of urban sprawl: Theory and evidence on the spatial sizes of cities [J]. *The Review of Economics and Statistics*, 1983, 65(3): 479-482.
- [5] 刘修岩, 李松林, 秦蒙. 开发时滞、市场不确定性与城市蔓延 [J]. *经济研究*, 2016(8): 159-171, 186.
- [6] 秦蒙, 刘修岩. 城市蔓延是否带来了我国城市生产效率的损失? ——基于夜间灯光数据的实证研究 [J]. *财经研究*, 2015(7): 28-40.
- [7] FALLAH B N, PARTRIDGE M D, OLFERT M R. Urban sprawl and productivity: Evidence from US metropolitan areas [J]. *Papers in Regional Science*, 2010, 90(3): 451-472.
- [8] MEIJERS E J, BURGER M J. Spatial structure and productivity in US metropolitan areas [J]. *Environment and Planning A*, 2010, 42(6): 1383-1402.
- [9] 魏守华, 陈扬科, 陆思桦. 城市蔓延、多中心集聚与生产率 [J]. *中国工业经济*, 2016(8): 58-75.
- [10] CICCONE A, HALL R E. Productivity and the density of economic activity [J]. *American Economic Review*, 1996, 86: 54-70.
- [11] BALDWIN R E, OKUBO T. Heterogeneous firms, agglomeration and economic geography: Spatial selection and sorting [J].

Journal of Economic Geography, 2006, 6(3): 323-346.

- [12] 范剑勇, 冯猛, 李方文. 产业集聚与企业全要素生产率[J]. 世界经济, 2014(5): 51-73.
- [13] RIZOV M, OSKAM A, WALSH P. Is there a limit to agglomeration? Evidence from productivity of Dutch firms[J]. Regional Science and Urban Economics, 2012, 42(4): 595-606.
- [14] 沈能, 赵增耀, 周晶晶. 生产要素拥挤与最优集聚度识别——行业异质性的视角[J]. 中国工业经济, 2014(5): 83-95.
- [15] 叶宁华, 包群, 邵敏. 空间集聚、市场拥挤与我国出口企业的过度扩张[J]. 管理世界, 2014(1): 58-72.
- [16] DURANTON G, PUGA D. Micro-foundations of urban agglomeration economies[J]. Handbook of Regional and Urban Economics, 2004(4): 2063-2117.
- [17] 梁婧, 张庆华, 龚六堂. 城市规模与劳动生产率: 中国城市规模是否过小? ——基于中国城市数据的研究[J]. 经济学(季刊), 2015(3): 1503-1072.
- [18] COMBES P. Economic structure and local growth: France, 1984-1993[J]. Journal of Urban Economics, 2000, 47(3): 329-355.
- [19] 赵曜, 柯善咨. 城市规模、中间产品与异质厂商生产率[J]. 管理世界, 2015(3): 51-65.
- [20] FULTON W, PENDALL R, NGUYEN M. Who sprawls most? How growth patterns differs across the US[R]. Washington DC, the Brookings Institution Center, 2001.
- [21] 李效顺, 曲福田, 陈友偲, 等. 经济发展与城市蔓延的 Logistic 曲线假说及其验证——基于华东地区典型城市的考察[J]. 自然资源学报, 2012(5): 713-722.
- [22] 毛奇智, 龙瀛, 吴康. 中国人口密度时空演变与城镇化空间格局初探——从 2000 年到 2010 年[J]. 城市规划, 2015(2): 38-43.
- [23] MELITZ M J. The impact of trade on intra-industry re-allocations and aggregate industry productivity[J]. Econometrica, 2003, 71(6): 1695-1725.
- [24] 陈旭, 邱斌, 刘修岩. 空间集聚与企业出口——基于中国工业企业数据的经验研究[J]. 世界经济, 2016(8): 94-117.
- [25] 谢建国. 外商直接投资与中国的出口竞争力——一个中国的经验研究[J]. 世界经济研究, 2003(7): 34-39.

Urban sprawl, population and production efficiency: The evidence from Chinese enterprises data

CHEN Xu¹, QIN Meng²

(1. School of International Trade and Economics, Anhui University of Finance & Economics, Bengbu 233030, P. R. China; 2. School of Economics and Management, Southeast University, Nanjing 211189, P. R. China)

Abstract: With the expanding of city scale and low density horizontal sprawl, the relationship between the economic growth and the externality from city sprawl gradually becomes a hot research topic in the field of urban economy. Therefore, this paper deeply investigates the impact of city sprawl on enterprises' total factor productivity based on China's manufacturing enterprise data. The empirical results show that the relationship between production efficiency of manufacturing enterprises and city sprawl appears U-shape development trend, and the expansion of population could significantly improve production efficiency of manufacturing enterprises. Meanwhile, urban sprawl weakens the positive effect of population on production efficiency of enterprises in some degree. Further sample test indicates that the impacts of urban sprawl on production efficiency are different in different cities, industries, and enterprises, which could provide empirical evidence for formulating urban planning policies.

Key words: urban sprawl; population; production efficiency; U-shape relationship