

城市规模与劳动生产率

——基于 283 个地级市面板数据的分析

王智勇*

内容提要 随着人口流动规模的扩大，越来越多的人涌向大城市。为什么人们愿意往大城市流动？城市规模越大，其劳动生产率就会越高吗？利用 2001 - 2015 年中国 283 个地级市面板数据，采用双向固定效应模型和系统 GMM 回归方法，本文分析了城市规模与劳动生产率之间的关系及产业间演变机制。回归结果表明，产业劳动生产率与城市规模之间存在非线性关系，其中第二产业呈现 U 型曲线，第三产业则呈现倒 U 型曲线，并且第二、三产业间劳动生产率存在着相关和互补关系；不同主导产业的城市其临界规模并不相同，第二产业主导的城市，临界规模在市区 210 万人左右，第三产业主导的城市，临界规模在市区 200 ~ 230 万人。可见，城市产业的发展，首先是工业化，其次才能进一步服务业化。目前中国大多数城市尚未达到临界规模，促进城市人口规模的扩大，有助于提高非农产业的劳动生产率，从而有助于促进区域经济增长。对西部地区而言，应在省会城市以外大力推进大城市建设，以城市经济增长带动区域经济增长。

关键词 城市规模 劳动生产率 系统 GMM

一 问题的提出

近年来，随着劳动力的大规模流动，中国城市体系中一个越来越明显的特征是，中小城市的人口不断流失，大城市的人口则不断增长，北上广深等一线城市的人口规

* 王智勇，中国社会科学院人口与劳动经济研究所，电子邮箱：wangzy_iwep@cass.org.cn。本文得到中国社会科学院创新工程项目“释放城镇化改革红利的领域与对策研究”的资助。

模尤其突出。与此同时，许多准一线城市近年来加大了吸引人才的力度。2018年底，广州市推出人才吸引政策，把本科毕业落户年龄限制从40岁提高到45岁；受其影响，2019年2月，西安市进一步加大人才引进力度，规定凡具有本科（含）以上学历的，不受年龄限制，可迁入西安市落户；随后，石家庄甚至推出零门槛落户政策。

为什么人们不断地向大城市集聚，大城市又为何要积极吸引外来人口？对于一个城市体系而言，中小城市人口流失和大城市人口集聚是否正常？是否需要加以政策干预？这一问题的本质是城市规模与资源配置效率的关系，因为城市间要素资源配置效率情况可较好地反映城市规模分布的合理性（武英涛等，2018）。那么，城市规模越大，其劳动生产率一定会越高吗？对于不同主导产业的城市而言，是否有不同的最优城市规模？不同产业间的劳动生产率是否存在紧密联系？在当前中国城市体系发展过程中，特别是针对城市空间分布的不平衡，应当采用什么样的政策来更好地促进城市发展和区域经济增长？

人们纷纷涌入大城市，一方面由于大城市有较好的就业前景，特别是在大城市能够获得较高的收入；另一方面，大城市具备更好的教育、医疗和信息网络资源，这是其它中小城市所不能比拟的优势。更重要的原因还在于，大城市能够提供更好的学习平台，能够迅速提高个人的劳动技能，从而提高劳动生产率。从另一个角度来看，人口规模越大的城市，其竞争就越激烈，因此在大城市中生存和发展的人，通常都具有一技之长，并且由于激烈的竞争，促使他们不断地提高自己的知识和技能。而且，劳动者从农村转移到城市，从小城市转移到大中城市，通常都会得到信息和技术外溢给自己带来的好处，即他们能够获得更丰富的信息，并常常有机会得到技能培训，或者通过“边干边学”，在无形中提高自身的人力资本水平，这使得他们能够获得比以前更高的劳动报酬。知识溢出在城市更加活跃（Henderson，1986），城市规模越大则劳动力“学习效应”越强（De la Roca & Puga，2017）。而且，由于大城市市场的多样化远超中小城市，对劳动者个体而言，他们所拥有的人力资本和技能可以得到更充分的发挥。由于区位、政策、基础设施以及人才储备等因素，相比于中小城市，大城市具有更充分的“干中学”效应，而且，劳动力在大城市学习新技能的时间更短（Glaeser & Mare，2001），进而人力资本水平提升更快。

大城市的学习效应也有利于创新，在城市层面，当城市的劳动者密度增加一倍时，人均专利数量上升20%（Carlino et al.，2007）。同时，大城市中更多样的消费选择和居住适宜性，对高技能劳动力更有吸引力（Combes et al.，2008；Combes & Gobillon，2014），进而吸引劳动力和企业向城市进一步集聚。大城市通过外部性、分享和匹配等

机制提升高技能劳动力的工资，还会促进高技能劳动力将更多的家务活动外包（陆铭，2017），增强分工效应。另一方面，正是大城市的这种规模和集聚效应，使得高生产率的劳动者更倾向于在大城市集聚。一些高技术和高科技的行业，只有在科研院所相对密集的大城市，才有可能有更多的就业机会。另外，文化创意产业也只有在一线城市才产生相应的人才需求，故而这些大城市也成为高劳动生产率的劳动者向往的聚集地，这也是造成城市工资溢价的一个原因（Combes et al., 2008, 2012a, 2012b）。从教育回报的角度来看，也能够证实，城市越大教育回报越高（Xing, 2016）。不过，De la Roca & Puga（2017）则认为城市的静态优势和动态学习效应是收入溢价的主要原因，而选择效应并不明显。静态优势有助于解释小城市和中等城市之间的差异，动态优势则有助于解释中等城市和大城市之间的差异（Baum-Snown & Pavan, 2012）。动态学习效应是造成大城市工资溢价的原因，且对年轻或受教育水平较高的劳动力的作用更加明显（Carlsen et al., 2009; Berliant et al., 2006; D'costa & Overman, 2014）。更重要的是，高技能劳动力聚集在同一个城市时，不仅会提高个人自身的生产率，也会促进整个城市生产率的提高（Duranton & Puga, 2004; Lucas, 1988; Moretti, 2004, 2011; Rosenthan & Strange, 2004）。

从生产和运营的角度来看，产业在城市的集聚也有助于提高劳动生产率，这主要得益于产业集聚形成的溢出效应。在城市内部，由于市场范围的扩大，厂商获得投入品的途径更为广阔，从而在发挥规模经济优势的同时降低了生产成本；大城市由于拥有相对密集的科研院所，也对企业形成有力的技术支持，企业和高技能劳动力的匹配更加容易，科技创新成果的转化也更加便捷（王贤彬、吴子谦，2018）。而且，由于地理上的集聚，企业能够共享所投入的生产要素以及生产所需要的中间产品，还可以分担风险，从而降低生产成本（Helsley & Strange, 2002）。

可见，无论是劳动者个人还是企业，基于自身利益考虑，都对大城市有着强烈的偏好。其结果是，大城市的规模越来越大，无论是从人口还是从生产占全国的比例来看，这种趋势都较为显著。事实上，全球一半以上的生产活动均聚集在大城市内部，世界各国的经济都在向少数大城市或大都市圈集聚，而且越是发达的国家，经济集聚程度越高（World Bank, 2009）。因而，人口和产业在大城市的集聚实际上是全球的普遍现象。由此可见，在中国，人们普遍向大城市集聚也是一种正常的经济现象。

问题在于，一个城市究竟能够容纳多少人口，哪些因素决定了城市人口规模？什么样的人口规模才是最优的？城市规模扩张也会带来一些负面效应，比如交通拥堵导致通勤时间加长，工作和生活压力巨大，环境污染导致健康受损等等。因此，理论上，

在城市规模与劳动生产率之间存在的是非线性关系，应该能够寻找到临界规模。利用产业间的相互依赖与相互作用关系，结合城市临界规模，就可以为现实中的城市发展提供决策参考。

二 文献综述

城市体系中的城市规模分布问题是区域经济学一个重要的研究课题，学者们围绕这一问题展开了大量的研究。其中，齐普夫定律是被广泛采用的一种测量方法。该定律描述了现实城市体系中城市位序与人口规模之间的经验关系，即城市位序与人口规模呈反比，该定律实际上预示了大城市的人口集聚特征。许多学者采用跨国数据来对定律加以验证。Terra (2009) 用 115 个国家样本做实证研究，结果表明一半以上国家的城市规模分布服从齐普夫定律；也有研究采用单一国家内的城市数据加以分析，Giesen & Suedekum (2011) 在德国国家和地区层面验证了齐普夫定律；Jiang & Jia (2011) 研究表明美国 200 万到 400 万“自然城市”的规模分布服从齐普夫定律。尽管如此，实证研究中仍然存在一些问题，最突出的问题体现在分布曲线的两端容易出现偏离 (Duranton, 2002; Rossi-Hansberg & Wright, 2007; Gabaix & Ioannides, 2003; Eeckhout, 2004)，而且一些学者们还发现“位序—规模”的对数回归中二次项在统计上显著 (Dobkins & Ioannides, 2000; Black & Henderson, 2003)。

在齐普夫定律之外，许多学者利用各种方法和数据去研究不同规模的城市增长率有何差异，特别是从较长的时间（比如 60 年以上的长时间）来看这种趋势。许多实证研究发现城市规模分布随时间推移而保持稳定，即不同规模城市的增长率基本保持一致。对法国和日本的研究 (Eaton & Eckstein, 1997)、对美国的研究 (Dobkins & Ioannides, 2000; Overman & Ioannides, 2001) 以及对印度的研究 (Sharma, 2003)，都陆续证实了这一特征。但在短期，城市规模分布动态演化存在不稳定情况，大城市可能增长得更快 (Black & Henderson, 2003)，也可能出现中等城市增长相对缓慢的情形 (González-Val, 2010)。

改革开放以来，伴随中国高速经济增长，中国的城镇化问题引起普遍的关注，也引发了各种争论。其中关于中国城镇化过程中不同规模城市的发展战略一直存在争议，即到底发展什么规模的城市对中国来说最为有利。王小鲁和夏小林 (1999) 认为，中国规模在 100 万至 400 万人的大城市净规模收益最高。另有研究提出，城镇化优势正在从特大城市向中型城市转移，中国的城镇化以发展中型城市为主，将带来更大效益

(余壮雄、李莹莹, 2014)。有的研究则明确将最优的城市规模定位在 250 万人至 380 万人之间 (Au & Henderson, 2006), 或定位于人口 250 万 ~ 700 万的中大型城市与大城市 (余壮雄、张明慧, 2015)。也有研究认为应控制大城市无序蔓延发展, 促进中小城市与大城市相联接, 进而形成多中心、网络化的城市空间结构 (刘修岩等, 2017)。许多学者都认为, 城市规模越大, 其效率越高, 表现为规模越大的城市其综合要素生产率更高, 也就是城市的集聚效应。Duranton & Puga (2004) 从理论上对集聚效应的微观机制进行了很好的阐述, 更多的学者从实证的角度给予了证实 (潘佐红、张帆, 2002; 范剑勇, 2006; 柯善咨、姚德龙, 2008; 郭琪、贺灿飞, 2012; 王小鲁, 2010; 刘修岩, 2010; 陆铭等, 2011; 余壮雄、杨扬, 2014; 武英涛等, 2018)。据此推论, 中国大城市及特大城市的城市规模实际上反而偏小。

不少学者用美国城市数据证实了城市规模增加会提高生产率 (Sveikauskas, 1975; Segal, 1976; Moomaw, 1981; Nakamura, 1985; Feser, 2001; Ciccone & Hall, 1996; Melo et al., 2009)。进一步的研究表明, 城市规模对劳动生产率的促进作用并非线性。城市规模的扩大, 有其集聚经济的特征, 但在另一方面, 随着人口规模越来越大, 城市中的交通成本和租金成本日益上升, 这些成本的上升会限制城市规模不断增大。因此, 在城市规模与劳动生产率之间可能存在先促进后抑制的倒 U 型特征。这一点, 先是得到理论上的论证, 并逐渐得到实证的检验 (Henderson, 1974; Helsley & Strange, 1990; Black & Henderson, 1999)。而且, 利用这种倒 U 型特征, 可以得出最优的城市规模 (Kawashima, 1975; Carlino, 1982)。中国的数据也同样对此有印证 (苏红键、魏后凯, 2013; 石大千、张卫东, 2016; 鲁志国、汪行东, 2017)。即使考虑到劳动生产率的空间相关性, 也依然没有根本改变劳动生产率与城市规模之间的倒 U 型关系 (陶爱萍、江鑫, 2017), 且目前中国越来越多的城市处于最优规模附近 (梁婧等, 2015)。

城市生产效率的提高与产业结构密切相关。卫平和余奕杉 (2018) 基于地级市面板数据的研究表明, 产业结构合理化对城市经济效率提高具有显著正向作用, 但产业结构高级化对城市经济效率的影响则受到城市规模的制约。不过, Capello & Camagni (2000) 认为城市生产率取决于城市功能定位和辐射范围, 而不取决于绝对规模。城市产业构成上的变化则会影响城市的相对规模 (Black & Henderson, 1999)。柯善咨和赵曜 (2014) 认为城市规模对生产率的影响与产业结构有关, 不同产业结构对应的城市最优规模差异较大。但也有研究认为产业间的差异较小, 制造业、服务业以及制造业与服务业不同组成部分形成的协同集聚对城市绿色全要素生产效率表现出相同的 U 型

关系,基于制造业与服务业协同集聚的拐点与低端服务业拐点相差不大(陈阳、唐晓华,2018)。魏守华等(2016)研究表明,城市规模对服务业生产率的影响呈倒U型特征,这与Fallah et al.(2011)观点一致。随着城市等级的提升,生产性服务业对城市生产率的影响逐渐增大(张浩然,2015)。

城市存在的人力资本外部性和技能互补性是城市规模经济最为重要的来源,也显示出城市发展与现代经济增长之间的关系(陆铭,2017)。可以说,集聚效应是解释中国大城市生产率优势的基本原因(刘修岩,2009;余壮雄、杨扬,2014),而城市经济学将产业集聚产生的外部性归结为技术外部性(Fujita & Thisse, 2002)。集聚与增长是相伴而生的过程(Baldwin & Martin, 2004),城市集聚对于劳动力尤其是高技能劳动力的工资水平有促进作用(高虹,2014;踪家峰、周亮,2015),因此要素在城市层面的集聚有利于生产效率提升和经济增长。然而,在增长的后期,人口进一步向大城市的集聚则不利于经济增长(Williamson, 1965)。研究表明,城市规模对动态产业集聚的净效应在短期内显著为正,即现阶段的集聚效应仍大于拥挤效应(陈怀锦、周孝,2019)。

城市规模的扩大,一方面体现于城市人口的增加,即数量的增长,另一方面往往还体现于城区面积的不断扩大,也即空间的蔓延。围绕城市蔓延与劳动生产率的关系,国内外都有许多文献,多数学者认为城市蔓延会降低劳动生产率(秦蒙、刘修岩,2015),原因在于城市蔓延使得通勤时间加长,“面对面的交流”变得更费成本等等;就业密度的提高则有利于提高劳动生产率(Ciccone & Hall, 1996)。不过Glaeser & Kahn(2004)从运输成本降低和通信技术发展的角度对此提出质疑,交通成本下降促进了城市间的贸易,同时也推动了产业化过程及各城市的专业化,从而大城市人口增加的幅度更大(Brakman et al., 1999)。因此,从集聚经济的角度来看,对密度过高的城市而言,城市蔓延可能利于生产效率的提高(Fallah et al., 2011)。而且,信息技术的发展并不能取代近距离交流(Porter, 1998),城市适度扩张是充分发挥集聚效应所必须的。

中国的城市规模分布不仅受到市场驱动力的影响,还受到政府政策的影响(沈体雁、劳昕,2012)。以户籍制度为核心的严格的人口流动限制,使得中国大部分城市的规模被低估(Au & Henderson, 2006)。此外,不同层级的城市得到的政策支持力度也不相同,高等级城市能够在资金补贴、外商直接投资以及进出口的开放程度等方面享受到中央政府的权力和优惠政策分配产生的“偏爱”(Davis & Weinstein, 2003)。城市的行政层级也在资源再分配上起到举足轻重的作用(蔡昉、都阳,2003; Henderson,

2009；陆铭等，2011)。这些因素都有可能对城市规模的变化产生一定的影响。研究表明，城市行政等级的首要影响在于促进城市发展，扩大城市规模（魏后凯，2014；王焱等，2015）。

总体而言，中国城市规模分布的合理性问题至今仍没有统一的结论。城市规模与产业结构有密切关系，并且会随着产业结构的变迁而对应不同的最优规模；不同产业之间的密切配合以及产业的渐进演变在现有的研究中并没有得到重视；不同主导产业的城市对最优城市规模的要求可能不尽相同，而且不同产业对于人口在城市的空间分布要求也不相同。这些问题尚缺乏细致的研究。因此，本文的研究主要集中于两个方面：一是城市发展过程中不同产业之间如何密切配合和衔接，二是不同主导产业城市的最优规模各是什么。在此基础上，本文试图对中国城市体系的布局提出对策建议。

三 研究设计

诚如已有研究指出的那样，不同主导产业的城市有着不同的劳动生产率。因此，在研究城市规模与劳动生产率的关联时，需要考虑到这种产业结构的差异。图1显示了北京和上海第二和第三产业劳动生产率的演变。可以看到，劳动生产率在一定时期内提升较为平稳，但达到某个临界值时，会迅速提高。但对于第三产业而言，劳动生产率在某个临界点会达到其峰值。

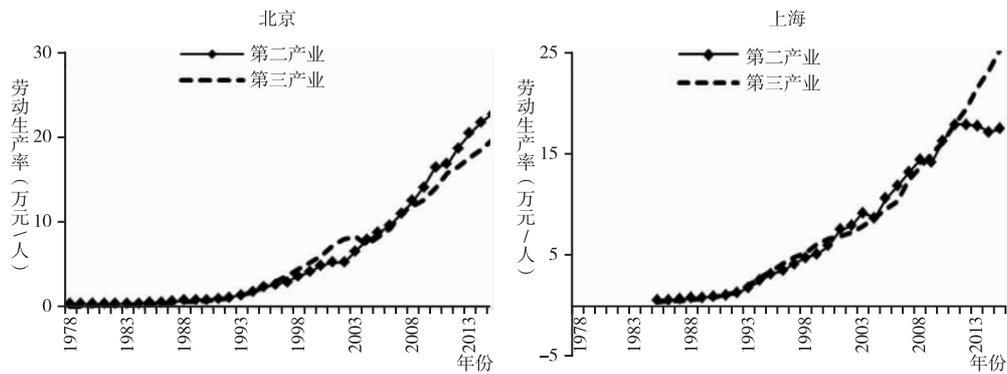


图1 北京和上海分产业劳动生产率演变

资料来源：根据《中国城市统计年鉴（2002-2016）》计算得到。

图2显示了天津和武汉分产业劳动生产率的变化。可以看到，北京、上海、天津和武汉等特大城市的第二和第三产业的劳动生产率均呈现快速增长的趋势，并且近年

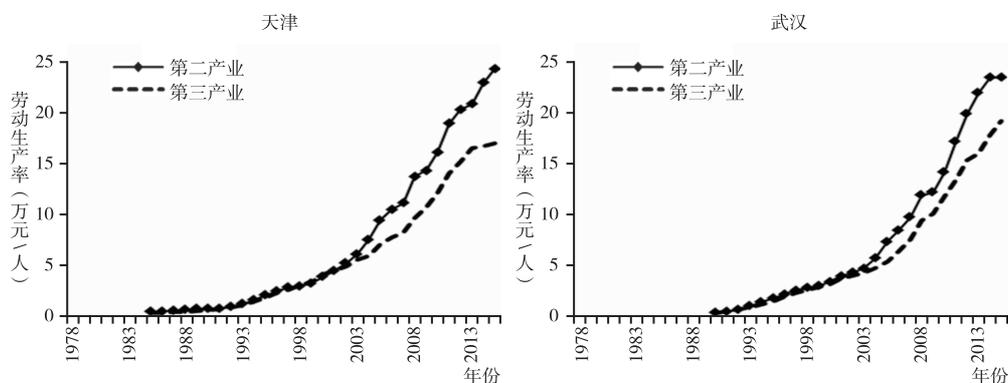


图2 天津和武汉分产业劳动生产率演变

资料来源：根据《中国城市统计年鉴（2002-2016）》计算得到。

来保持了很高的水平。此外，四大城市的劳动生产率演变大体上都有一个共同的规律，在大多数情形下，第二产业的劳动生产率高于第三产业，两大产业的劳动生产率保持了基本相同的增长趋势。实际上，一线城市均已经实现了产业结构的根本转变，即由第二产业主导转变成成为第三产业主导。但对于其他大城市而言，由于第二产业仍具有重要作用，因而分产业的劳动生产率普遍都呈现一个特征，即第二产业劳动生产率高于第三产业劳动生产率。换句话说，第二产业是第三产业发展的基础，对于大城市而言，几乎没有能够跨越第二产业而直接发展第三产业的情形。由于产业结构转型仍未完成，这些大城市在未来的一段时期内仍将大力发展第二产业，并积极推动第二产业向第三产业的转型升级。对城市的发展来说，产业的壮大与演变是其发展的基础，因此，产业的变迁也会影响到其规模。那么，不同主导产业的城市，其规模有差异吗？产业演变与城市人口规模之间的关系又是什么？

影响劳动生产率的因素比较多，既有研究已经做过许多实证分析，例如资本存量、产业结构和城市规模等因素对中国城市劳动生产率的提升有显著的作用，并且呈现阶段性和趋势性特征（毛付丰、潘加顺，2012）。总结来说，影响劳动生产率的因素主要包括城市规模、产业结构、固定资产投资、外商直接投资、研究开发支出、人力资本水平等。考虑到劳动生产率的提高是一个渐进的过程，即依赖于过去的状况，因此，采用动态面板数据分析框架更合理。从时间较长以及涉及地区较多这一特征来看，还需要考虑时间固定效应和城市固定效应，因此，需要采用双向固定效应模型。此外，不同产业之间的劳动生产率可能会存在相互影响的关系，故而设定以下模型来分析城市人口规模对劳动生产率的影响：

$$\ln efficacy_{i,t}^j = \alpha + \mu_i + \lambda_t + \beta_1 \ln efficacy_{i,t-1}^j + \beta_2 \ln efficacy_{i,t}^k + \beta_3 \ln urbsize_{i,t} + \gamma X_{i,t} + \zeta_{i,t} \quad (1)$$

式中, μ_i 表示城市固定效应, 用于控制城市不随时间变化的影响经济增长的因素, 比如文化、制度、习俗等; λ_t 为时间固定效应; $\zeta_{i,t}$ 为模型误差项; $X_{i,t}$ 为随时间和个体变化的控制变量, 主要包括产业结构、固定资产投资、财政对教育科研的重视程度、人力资本、对外开放度、财政支持力度等, 均采用市辖区口径, 而不是全市域口径。

劳动生产率 (efficy) 是单位劳动力创造的价值, 通常用增加值除以就业人数来表达。考虑到不同的产业劳动生产率有所不同, 有必要区分不同产业的劳动生产率。本研究主要考虑第二和第三产业的劳动生产率, 并且假设某个产业的劳动生产率不仅依赖于本产业前期的劳动生产率, 更依赖于与之有密切关系的另一产业的劳动生产率。研究表明, 产业层面和劳动力层面的效率提升都可以归因于分享、学习和匹配等集聚经济机制 (Durantou & Puga, 2004)。城市人口规模是模型的主变量, 本研究试图验证不同规模的城市之间有着显著不同的劳动生产率, 并且不同主导产业的城市有着不同的最优城市规模。

城市规模 (urbsize) 通常指的是城市人口规模, 既包括人口总量, 也包括了就业规模。不同研究采用了不同的指标, 例如, Fallah et al. (2011) 用城市总人口来衡量城市规模, 秦蒙和刘修岩 (2015) 则采用城市就业数。两种方式各有特点, 本文将同时考虑两种指标来验证城市规模对劳动生产率的影响。城市人口数据来自历年《中国城市统计年鉴》, 但该年鉴仅提供户籍口径的城市人口数。对于大城市而言, 户籍人口数由于没有把流动人口考虑在内, 测量显然不准确。因此, 为了更好地测量城市人口规模, 本文通过拟合回归的方式来获得常住口径的人口数。此外, 诸多研究表明, 城市规模与劳动生产率之间存在非线性关系, 因此回归中还加入了城市规模的平方项, 从而探讨城市的最优规模。

不同的城市有不同的主导产业。在中国城市化的过程中, 工业化的贡献不可或缺。城市主要的技术进步发生在工业, 而不是发生在服务业 (李钢等, 2011)。并且, 大多数城市仍然处于工业化阶段。因而, 本文采用第二产业产值与第三产业产值之比 (instrec) 来表征产业结构。根据内生增长理论, 人力资本水平是促进地区技术进步、提高劳动生产率、实现地区长期经济增长的重要驱动因素之一。现有文献通常采用高校大学生在校人数占总人口的比重 (edupccd) 来度量人力资本水平, 本文也采用这种做法。外商直接投资 (FDI) 或进出口总量占 GDP 的比例常用于度量对外开放程度, 本文采用的是 FDI 占 GDP 的比例。城市的发展与其所占有的资源以及上级财政的支持有很大关系, 本文采用财政支出与财政收入的比值来反映财政支持力度 (fisoicr)。这

一比值越高,意味着该城市得到上级的财政支持力度越大。此外,本文把所有的城市从地理上划分成两类:一类是沿海城市,属于沿海省份的城市均归为沿海城市,另一类为内陆城市。另一个角度是从城市等级上予以划分,把省会城市(provcap)和副省级城市(vicprov)单独归类。城市的规模通常特指市辖区的人口或就业规模,而不是指全市范围内的人口或就业规模。因此,本文的分析仅对市辖区而言,这也与2014年国家城市规模等级的最新划分标准保持一致。

劳动生产率等变量与价格有关,因而要消除年度之间的价格因素。本研究采用地级市所在的省级GDP缩减指数来加以平减。经过价格缩减之后,所有与价格有关的变量都采用了2000年为基期的价格水平。从表1的统计性描述中可以看到,第二产业劳动生产率显著高于第三产业劳动生产率,且工业化导向的产业结构系数显著大于1,表明大多数城市仍以第二产业为主。

表1 变量的描述性统计

变量名	变量含义	样本量	均值	标准误	最小值	最大值
eficy2cd	二产劳动生产率(万元/人)	4251	20.08	18.79	0.34	451.01
eficy3cd	三产劳动生产率(万元/人)	4251	14.24	10.27	1.21	122.02
popc	地级市市区人口(万人)	4269	132.60	166.58	14.08	2129.09
instrec	产业结构	4265	1.38	0.90	0.14	11.38
invedera	固定资产投资率(%)	4257	61.05	29.85	0.00	559.52
eduscira	教育科研支持率(%)	3713	3.04	3.90	0.03	104.92
edupccd	人力资本(在校大学生/万人)	4076	391.09	371.84	0.00	2425.51
fisoicr	财政支持力度	3724	2.30	2.08	0.00	45.84
roadpec	人均道路面积(平方米/人)	4247	9.72	10.13	0.00	442.95
open	对外开放度(%)	4093	2.27	2.81	0.00	47.63
coast	沿海城市	4314	0.35	0.48	0	1

资料来源:根据《中国城市统计年鉴(2002-2016)》计算得到。

根据国家城市规模的最新划分^①,可以对不同规模城市的平均产业劳动生产率进行比较。以2015年劳动生产率为例,从表2和表3可以看到,城市规模与产业劳动生

① 2014年11月国务院发布《国务院关于调整城市规模划分标准的通知》,将城市规模按照人口数量划分为五类七档,即超大城市(1000万人以上)、特大城市(500万~1000万人)、I型大城市(300万~500万人)、II型大城市(100万~300万人)、中等城市(50万~100万人)、I型小城市(20万~50万人)、II型小城市(20万人以下)。

产率之间存在着较为密切的关系。对第二产业而言，劳动生产率总体上随着城市规模的扩大而提升，但规模效应并不十分明显。然而，对第三产业而言，劳动生产率与城市规模之间的关系非常明显，即随着城市规模的扩大，劳动生产率显著提高。

表 2 城市规模与第二产业劳动生产率 (2015 年)

第二产业劳动生产率均值(万元/人)	城市规模分类(万人)							小计
	< 20	20 ~ 50	50 ~ 100	100 ~ 300	300 ~ 500	500 ~ 1000	> 1000	
15.57	2	0	0	0	0	0	0	2
17.97	0	0	92	0	0	0	0	92
19.24	0	0	0	0	0	0	6	6
20.97	0	48	0	0	0	0	0	48
21.36	0	0	0	121	0	0	0	121
22.07	0	0	0	0	0	9	0	9
25.62	0	0	0	0	13	0	0	13
小计	2	48	92	121	13	9	6	291

注：分类采用了户籍人口数。

资料来源：根据《中国城市统计年鉴（2016）》计算得到。

表 3 城市规模与第三产业劳动生产率 (2015 年)

第三产业劳动生产率均值(万元/人)	城市规模分类(万人)							小计
	< 20	20 ~ 50	50 ~ 100	100 ~ 300	300 ~ 500	500 ~ 1000	> 1000	
8.61	2	0	0	0	0	0	0	2
10.73	0	48	0	0	0	0	0	48
12.26	0	0	92	0	0	0	0	92
16.84	0	0	0	121	0	0	0	121
18.59	0	0	0	0	0	0	6	6
22.09	0	0	0	0	0	9	0	9
24.47	0	0	0	0	13	0	0	13
小计	2	48	92	121	13	9	6	291

注：分类采用了户籍人口数。

资料来源：根据《中国城市统计年鉴（2016）》计算得到。

第二和第三产业劳动生产率随城市规模而变化的情况在图 3 中有充分的展示，相比于第二产业，第三产业的规律更加明显。当然，产业劳动生产率并不仅仅受到城市

规模的影响，因而还需要通过回归分析以考虑其它因素，在此基础上综合判断城市规模的影响程度。

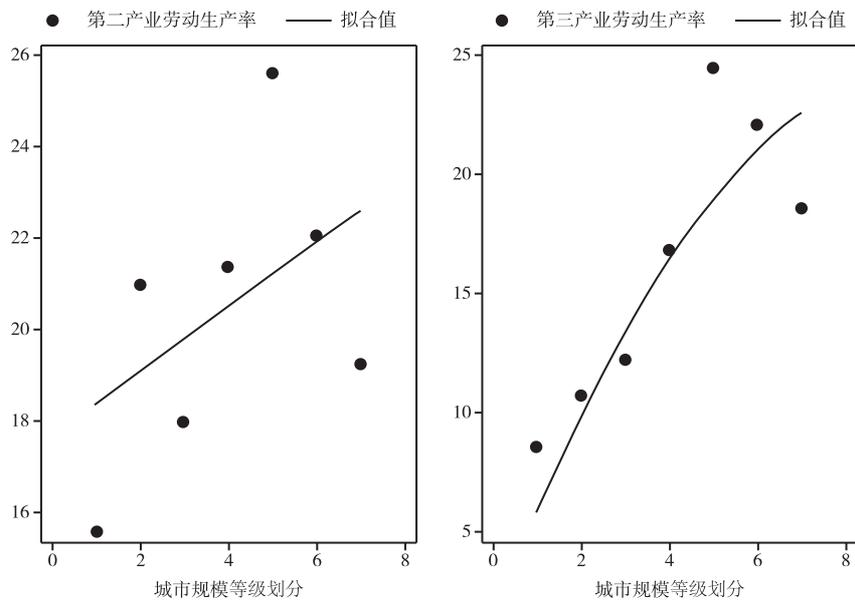


图3 非农产业劳动生产率与城市规模等级关系

注：分类采用了户籍人口数。

资料来源：根据《中国城市统计年鉴（2016）》计算得到。

四 回归结果分析

如前所述，城市规模可以从人口总量和就业规模来测量，首先从最常用的人口总量开始分析。人口总量依据统计口径又分成户籍人口和常住人口总量，它们之间的差异就在于是否计入流动人口。考虑到劳动生产率与投资、产业结构等变量可能存在互为因果的关系，为了准确地识别变量之间的作用，在双固定效应模型的基础上，采用系统 GMM 回归方法更为合理。

（一）基本回归分析

根据系统 GMM 回归的要求，首先要通过 AB 检验，即残差一阶相关，二阶不相关。表 4 的回归结果完全符合 AB 检验的要求。其次要进行过度识别检验。本文所采用的数据是典型的大 N 小 T 型面板数据，异方差的问题难以避免。存在异方差的情形下，通常

表 4 城市规模与劳动生产率 GMM 回归结果 (户籍人口)

变量	(1)	(2)
	lneficy2cd	lneficy3cd
L. lneficy2cd	0.706 *** (0.092)	
lneficy3cd	0.181 *** (0.061)	
L. lneficy3cd		0.793 *** (0.034)
lneficy2cd		0.066 *** (0.020)
lnpopc	-0.763 ** (0.325)	0.426 *** (0.142)
lnpopcsq	0.079 ** (0.035)	-0.044 *** (0.015)
instrec	0.087 ** (0.039)	-0.014 (0.011)
invcdera	0.001 (0.001)	-0.001 *** (0.001)
open	0.012 (0.008)	0.011 *** (0.003)
控制变量	是	是
时间固定效应	是	是
城市固定效应	是	是
AR(1) p-value	0.000	0.000
AR(2) p-value	0.251	0.340
Hansen 检验值	0.257	0.130
观测值数量	3345	3345
地级市数量	283	283

注：L 表示滞后一期，变量前加 ln 表示取自然对数；括号内为在城市层面计算的稳健性标准误；*** $p < 0.01$ ，** $p < 0.05$ ，* $p < 0.1$ 。

资料来源：根据《中国城市统计年鉴（2002-2016）》计算得到。

要采用稳健性选项 (robust), 因而 Hansen 检验更合理。表 4 结果显示, Hansen 检验均不显著, 即不存在过度识别情形。由此可见, 模型的设定合理可靠。动态面板 GMM 估计可以分为一步法 (one-step GMM) 和两步法 (two-step GMM) 估计。两步估计的标准差存在向下偏倚, 虽然这种偏倚经过调整后会减小 (Windmeijer, 2005), 但会导致两步法估计量的近似渐进分布不可靠, 因此在经验应用中通常使用一步估计量 (Bond, 2002)。本文也采用了一步估计量。

回归结果表明, 对第二产业而言, 城市规模显著地影响着其劳动生产率。同时, 劳动生产率明显受到产业结构积极而显著的影响, 意味着在工业化主导的城市中, 越是大力推进工业化, 越有利于第二产业劳动生产率的提高。此外, 第三产业劳动生产率的提高也会显著促进第二产业劳动生产率提高, 这表明产业之间存在密切配合的关系, 特别是一些生产性服务业劳动生产率的提高, 显然会促进相应的制造业劳动生产率提高。

对第三产业而言, 其劳动生产率同样受到城市规模的显著影响。此外, 固定资产投资的增加和对外开放程度的提高也都显著促进了第三产业劳动生产率。然而, 产业结构对第三产业劳动生产率的影响为负。这表明, 在工业化主导的城市中, 由于工业化进程尚未完成, 在此情形下, 社会资源包括各种生产要素都纷纷向第二产业集中, 导致第三产业发展动力不足。同样, 第二产业劳动生产率的提高也会显著促进第三产业劳动生产率提高, 表明产业之间存在着密切配合的关系。

如前所述, 城市规模与劳动生产率之间并非是简单的线性关系。从结果中可以看到, 无论是第二产业的劳动生产率还是第三产业的劳动生产率, 都受城市规模的水平项和二次项的显著影响, 且两者符号相反。对第二产业而言, 劳动生产率与城市规模之间呈现 U 型曲线, 意味着当城市规模达到某个临界值之后会使得劳动生产率加速提高。对第三产业而言, 劳动生产率与城市规模之间呈现倒 U 型曲线, 即当城市规模达到某个临界值时, 劳动生产率会达到峰值。

根据劳动生产率与城市规模之间的二次曲线关系, 可以分产业计算出临界城市人口规模。经过计算, 以第二产业为主的的城市, 其临界户籍人口规模为 125.4 万人。如果考虑到流动人口数量, 可以大致认为, 以第二产业为主的的城市, 当其市区人口规模达到 150 万以上时, 将极大地促进第二产业劳动生产率的提高。无独有偶, 针对美国的研究表明, 人口规模超过 200 万的城市生产率比规模较小的城市高出大约 8% (Segal, 1976); 当城市人口增加一倍时, 劳动生产率提高约 10% (Fogarty & Garogalo, 1988)。以第三产业为主的的城市, 其临界人口规模为 131.3 万人。考虑到流动人口, 可

以大致认为，以第三产业为主的城市，当其市区人口规模达到 160 万人左右时，第三产业劳动生产率将达到峰值。根据样本数据，2015 年，城区户籍人口规模在 150 万人以上的城市有 90 个，在 160 万人以上的城市有 79 个，相比于总城市数量（283 个）而言，达到临界规模的城市依然是少数。由此可见，中国大多数城市都还没有达到其应有的规模。这实际上也表明，中国城市结构体系扁平化特征十分突出（王小鲁，2010；范剑勇、李方文，2011；梁琦等，2013；李松林、刘修岩，2017），缺少 400 万 ~ 1200 万人口规模的城市。

流动人口是城市人口的重要组成部分。特别是九十年代末期以来，随着人口的大规模迁移，流动人口的影响举足轻重。在一些特大城市中，流动人口的规模多达数百万人。例如，2018 年北京流动人口近 800 万人，上海流动人口近 900 万人。因此，仅用户籍人口数来衡量城市规模显然不够。

实际上，户籍人口与常住人口之间存在着较为密切的关系。常住人口实际上是在户籍人口的基础上，通过人口流动而形成的，而人口流动主要是由经济活动引起的，其次是教育、医疗等城市公共服务因素（王智勇，2017）。因此，通过一些经济和公共资源变量，可以在常住人口与户籍人口之间建立起稳定的回归关系。利用两次人口普查提供的城市常住人口数，结合《中国城市统计年鉴》提供的相应经济和公共资源变量，可以建立两者的回归关系，从而可以估算历年的常住人口数。经过对比可以看到（见图 4），拟合常住人口与实际常住人口之间存在着较高的吻合度，即通过回归的方式来估算常住人口数量是合理可靠的。

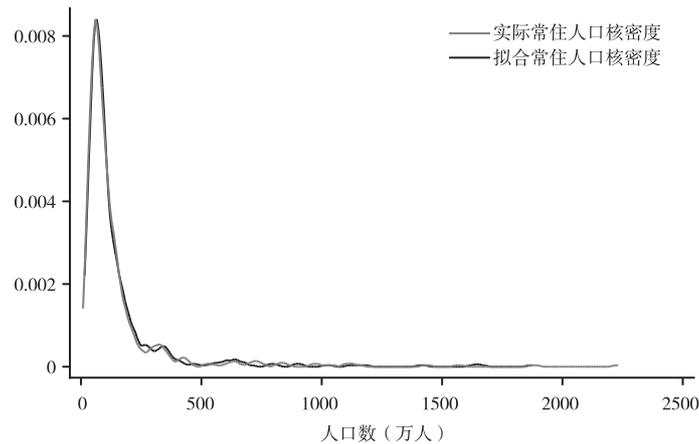


图 4 拟合与实际市辖区常住人口核密度对比

资料来源：根据《中国城市统计年鉴（2002-2016）》计算得到。

利用常住人口 (regnpopc) 数据重新计算相关的变量之后再行系统 GMM 回归, 结果如表 5 所示。首先, AB 检验和 Hansen 检验均能够通过, 可见模型的设定合理可靠。其次, 回归结果跟采用户籍人口数据进行回归的结果高度一致。第二产业劳动生产率不仅与自身紧密相关, 也与第三产业劳动生产率密切相关, 反之亦然。也就是说,

表 5 城市规模与劳动生产率 GMM 回归结果 (常住人口)

变量	(1)	(2)
	lneficy2cd	lneficy3cd
L. lneficy2cd	0.684 *** (0.095)	
lneficy3cd	0.220 *** (0.069)	
L. lneficy3cd		0.776 *** (0.037)
lneficy2cd		0.081 *** (0.023)
lnregnpopc	-0.725 ** (0.354)	0.438 *** (0.132)
lnregnpopcsq	0.068 * (0.036)	-0.044 *** (0.014)
控制变量	是	是
时间固定效应	是	是
城市固定效应	是	是
AR(1) p-value	0.000	0.000
AR(2) p-value	0.221	0.779
Hansen 检验值	0.450	0.126
观测值数量	3288	3288
地级市数量	282	282

注: L 表示滞后一期, 变量前加 ln 表示取自然对数; 括号内为城市层面计算的稳健性标准误; *** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.1。

资料来源: 根据《中国城市统计年鉴 (2002-2016)》计算得到。

产业之间存在密不可分的关系。劳动生产率与城市规模密切相关，表现在城市规模的水平项和平方项系数都显著。对第二产业来说，劳动生产率与城市规模之间呈现 U 型曲线关系，即当城市规模达到某个临界值时，劳动生产率会加速提升，而对第三产业来说，劳动生产率与城市规模之间呈现倒 U 型曲线关系，即当城市规模达到某个临界值时，劳动生产率也达到其峰值。

根据劳动生产率与城市规模之间的二次曲线关系，可以分产业计算出城市临界常住人口规模。经过计算，以第二产业为主的城市，其临界人口规模为 202.8 万人，因而可以大致认为，以第二产业为主的城市，当其市区人口规模达到 210 万以上时，将极大地促进第二产业劳动生产率的提高。以第三产业为主的城市，其临界人口规模为 152 万人，同样，可以大致认为，以第三产业为主的城市，当其市区人口规模达到 160 万以上时，第三产业劳动生产率将达到峰值。这与之前户籍人口粗估的常住人口规模结果基本相当。根据样本数据，2015 年，城区常住人口规模在 160 万人以上的城市有 79 个，在 202 万人以上的城市有 52 个，相比于 282 个总城市数量而言，达到临界规模的城市依然是少数，大多数城市仍能通过扩大规模而提高劳动生产率。

（二）稳健性检验

如前所述，对城市规模的衡量有不同的方式，除了用城市人口数量以外，也有研究采用就业数量加以衡量。为了检验模型的稳健性，本文也采用就业数量（*empc*）来替换人口数量，以检验城市规模对劳动生产率的影响。

表 6 的结果表明，无论 AB 检验还是 Hansen 检验均能够通过，可见模型的设定合理可靠。回归结果也与前述采用人口数量作为城市规模指标得到的结果高度一致。结果的一致性表现在两个方面。一是回归结果表明第二产业劳动生产率不仅与自身滞后项紧密相关，也与第三产业劳动生产率密切相关，反之亦然。也就是说，产业之间实际上是密不可分、相互支撑的关系。如果把第二产业劳动生产率与第三产业劳动生产率相乘，形成交叉项放入回归方程中，也会发现该交叉项显著，且为正，表明二三产业劳动生产率之间存在密切关系。二是产业劳动生产率与城市规模之间呈现显著的非线性关系，其中第二产业劳动生产率与城市规模呈现 U 型曲线关系，而第三产业劳动生产率与城市规模呈现倒 U 型曲线关系。

同样地，利用 U 型和倒 U 型曲线，可以计算出以就业量表达的城市规模临界值。在户籍口径下，对第二产业而言，当就业量达到 113.3 万人时，劳动生产率将会加速提升；对第三产业而言，当就业量达到 146.4 万人时，劳动生产率将会达到峰值。在

常住口径下，对第二产业而言，城市规模的临界值为就业量 114.4 万人；对第三产业而言，城市规模的临界值为就业量 120.9 万人。根据样本数量，2015 年市区就业量在 113.3 万人以上的城市有 17 个，市区就业量在 120.9 万人以上的城市有 15 个，同样表明，达到临界值的城市非常少。

表 6 城市规模与劳动生产率 GMM 回归结果 (就业人数)

变量	户籍口径		常住口径	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	lneficy2cd	lneficy3cd	lneficy2cd	lneficy3cd
L. lneficy2cd	0.559 *** (0.100)		0.546 *** (0.102)	
lneficy3cd	0.322 *** (0.071)		0.332 *** (0.071)	
L. lneficy3cd		0.746 *** (0.038)		0.741 *** (0.037)
lneficy2cd		0.143 *** (0.027)		0.151 *** (0.029)
lnempc	-0.661 *** (0.158)	0.218 *** (0.058)	-0.686 *** (0.172)	0.229 *** (0.061)
lnempcsq	0.070 *** (0.019)	-0.022 *** (0.008)	0.072 *** (0.021)	-0.024 *** (0.008)
控制变量	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是
AR(1) p-value	0.001	0.000	0.001	0.000
AR(2) p-value	0.339	0.581	0.290	0.819
Hansen 检验值	0.265	0.204	0.235	0.255
观测值数量	3339	3339	3313	3313
地级市数量	283	283	283	283

注：L 表示滞后一期，变量前加 ln 表示取自然对数；括号内为城市层面计算的稳健性标准误；*** p < 0.01，** p < 0.05，* p < 0.1。

资料来源：根据《中国城市统计年鉴（2002 - 2016）》计算得到。

人口规模的扩大，在一定程度上会促进市辖区人口密度的提升。对于市区面积并不突出的城市而言，人口规模的扩大直接就体现为人口密度的显著提高。如果采用人口密度（popdencv）来衡量城市规模，那么城市规模的扩大与城市蔓延又有一定的关系，如果城市平均密度高，说明城市区域内经济要素集聚的倾向大，城市蔓延的可能性较低（秦蒙、刘修岩，2015）。那么，在人口密度与产业劳动生产率之间是否也存在某种非线性关系？

表 7 城市人口密度与劳动生产率 GMM 回归分析

变量	户籍口径		常住口径	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	lneficy2cd	lneficy3cd	lneficy2cd	lneficy3cd
L. lneficy2cd	0.673 *** (0.105)		0.673 *** (0.105)	
lneficy3cd	0.142 *** (0.049)		0.142 *** (0.049)	
L. lneficy3cd		0.794 *** (0.033)		0.784 *** (0.034)
lneficy2cd		0.060 *** (0.021)		0.071 *** (0.022)
lnpopdencv	0.106 (0.162)	0.347 ** (0.149)	0.106 (0.162)	0.361 ** (0.159)
lnpopdencvsq	-0.013 (0.014)	-0.026 ** (0.011)	-0.013 (0.014)	-0.027 ** (0.012)
控制变量	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是
AR(1) p-value	0.000	0.000	0.000	0.000
AR(2) p-value	0.194	0.304	0.194	0.442
Hansen 检验值	0.229	0.201	0.229	0.191
观测值数量	3317	3343	3317	3317
地级市数量	283	283	283	283

注：L 表示滞后一期，变量前加 ln 表示取自然对数；括号内为城市层面计算的稳健性标准误；*** p < 0.01，** p < 0.05，* p < 0.1。

资料来源：根据《中国城市统计年鉴（2002-2016）》计算得到。

表7的结果表明,无论是从AB检验还是从Hansen检验来看,系统GMM的使用要求均能够满足,模型的设定合理可靠。从回归结果可以看到,对第二产业而言,人口密度无论是水平项还是平方项均对劳动生产率没有显著影响,但对第三产业而言,人口密度与劳动生产率呈现非线性关系,且为倒U型关系,这同人口规模与劳动生产率的关系完全一致。通过计算可以得知,在户籍口径下,当市辖区人口密度达到886人/平方公里时,第三产业劳动生产率将达到其峰值。在常住口径下,当市辖区人口密度达到898人/平方公里时,第三产业劳动生产率将达到其峰值。回归模型中其他变量均与前面的回归结果相似,无论是从系数的显著程度还是从系数的符号来看,均是如此。由此可见,对于城市而言,规模比密度对产业劳动生产率的影响更加显著,因为城市规模对第二和第三产业劳动生产率的提高均有显著效果,但城市人口密度仅对第三产业劳动生产率提高有效。换言之,如果城市只是单纯地提高人口密度但没有达到一定的规模,并不能够有效地促进整体劳动生产率的提高。

值得注意的是,城市的规模与其公共基础设施,特别是交通设施密切相关。公共基础设施不仅能直接影响城市有效运行,还充分体现了城市之间的相互联系,若不考虑城市公共基础设施可能使估计出现偏差(Mera, 1973; Moomaw, 1983; Lall et al., 2004; 刘修岩, 2010)。

表8的结果表明,无论是AB检验还是Hansen检验均能够通过,可见模型的设定合理可靠。在加入了反映交通状况的人均道路面积之后,可以看到,对于第二产业劳动生产率而言,交通设施呈现负面影响但不显著,而对第三产业劳动生产率而言,则是显著的积极影响。表8第(1)列和第(2)列是采用户籍人口作为城市规模的代理变量的结果,第(3)列和第(4)列则是采用了拟合常住人口作为城市规模代理变量的结果。可以看到,无论采用哪种城市规模的测量指标,各系数的符号和显著性均与前述回归结果相似,没有本质改变。利用城市规模与产业劳动生产率之间的非线性关系,可以计算出临界城市规模。对第二产业而言,劳动生产率的临界城市规模分别为129.2万户籍人口和205.3万常住人口,而对第三产业而言,劳动生产率的临界城市规模分别为194.8万户籍人口和210万常住人口。可见,把城市基础设施纳入回归之后,提高了第二和第三产业劳动生产率的临界城市规模。还可以进一步验证,城市规模对第三产业劳动生产率的影响更加显著,换言之,城市规模的扩大能显著促进第三产业劳动生产率的提高。实际上,伴随城市功能的调整和第三产业的中心区域化,以金融、房地产和交通运输为代表的生产性服务业成为吸引新一轮人口净流入增长的行业门类(于涛方, 2012)。

表 8 城市规模、交通与劳动生产率 GMM 回归分析

变量	户籍口径		常住口径	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	lneficy2cd	lneficy3cd	lneficy2cd	lneficy3cd
L. lneficy2cd	0.695 *** (0.087)		0.668 *** (0.088)	
lneficy3cd	0.189 *** (0.060)		0.226 *** (0.066)	
lnpopc	-0.807 *** (0.297)	0.331 *** (0.111)		
lnpopcsq	0.083 *** (0.032)	-0.031 *** (0.012)		
L. lneficy3cd		0.782 *** (0.037)		0.770 *** (0.039)
lneficy2cd		0.060 *** (0.019)		0.072 *** (0.023)
lnregnpopc			-0.734 ** (0.317)	0.351 *** (0.112)
lnregnpopcsq			0.069 ** (0.032)	-0.033 *** (0.011)
lnroadpcc	-0.053 (0.036)	0.062 ** (0.025)		
lnroadpcern			-0.063 (0.041)	0.045 * (0.026)
控制变量	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是
AR(1) p-value	0.000	0.000	0.000	0.000
AR(2) p-value	0.256	0.544	0.231	0.989
Hansen 检验值	0.332	0.233	0.551	0.332
观测值数量	3324	3324	3267	3267
地级市数量	283	283	282	282

注：L 表示滞后一期，变量前加 ln 表示取自然对数；括号内为城市层面计算的稳健性标准误；*** $p < 0.01$ ，** $p < 0.05$ ，* $p < 0.1$ 。

资料来源：根据《中国城市统计年鉴（2002 - 2016）》计算得到。

总结来看,在产业劳动生产率与城市规模之间存在着密切的相关关系。对第二产业而言,劳动生产率与城市规模呈现U型曲线关系,表明随着城市规模的扩大,劳动生产率会随之提高,特别是当达到临界规模时,劳动生产率将迅速提高。回归分析表明,第二产业劳动生产率的临界规模约为市区常住人口180万人。对第三产业而言,劳动生产率与城市规模呈现倒U型曲线,表明随着城市规模的扩大,劳动生产率也随之提高,但以一个减缓的速度在提高,当达到临界规模时,第三产业劳动生产率将达到其峰值。回归分析表明,第三产业劳动生产率的临界规模约为市区常住人口230万人。在第二产业和第三产业之间存在相互促进的密切关系,任何一个产业劳动生产率的提高都建立在另一产业劳动生产率提高的基础之上。从城市规模的不同临界点以及第二和第三产业劳动生产率之间紧密相关的角度来看,可以推断,城市规模的扩大有赖于产业的发展与壮大,一个城市通常要经历充分的工业化之后才能更好地向服务业化转变。相比于第二产业,城市规模对第三产业的影响更加显著和深远,可见工业化是城市发展必不可少的阶段。从城市规模的角度来看,中国大多数城市仍处于工业化的发展阶段,仍需要大力发展工业化以聚集人口,实现劳动生产率的大幅提高,进而为产业转型升级奠定良好的基础。从产业劳动生产率的不同临界城市规模可以看到,城市的发展也一定是先有充分发展的工业化之后才逐步走向服务业化。中国城市化的道路与德国和日本很相似,日本和德国都是工业化增长推动城市化水平的提高,从而推动现代服务业的发展。中国也应在城市发展过程中利用技术创新不断推动工业生产,并在保持工业不断增长的条件下,发展服务产业(中国经济增长与宏观稳定课题组,2009)。

需要指出的是,城市规模与劳动生产率之间的关系并不能完全解释现实中的城市规模。即使按照最优规模来衡量,现实中的一些城市都远比理论上计算的规模要大很多,这其中的原因也比较多,特别是规划、技术和管理等因素在造成(或改善)城市病过程当中起到的作用(陆铭,2017)。另外,理论模型仅抽象一些重要的因素,但无法考虑所有因素,而且现实城市发展中的复杂性也远非理论模型能够完全刻画。

与东部地区城市密集的情形相比,西部地区城市分布较为稀疏,而且西部地区的城市规模分布比东部地区更加不平衡(见图5)。几乎所有的西部省份只有省会城市一枝独秀,此外再无能够与省会城市相提并论的大城市。城市经济是推动地区经济增长的一个重要因素,没有城市规模的扩大,劳动生产率就很难有显著提升,因而经济增长也难以加快。研究表明,虽然在区域经济增长上,沿海和内陆地区有着明显的差异,但在城市经济方面,以第二产业为主的城市在沿海和内陆之间并没有显著的差异。由

于第二产业的壮大是城市经济发展的一个必经阶段，这恰恰是中西部地区追赶东部地区的重要抓手。当城市经济进入以第三产业为主导的阶段时，城市经济在沿海与内陆之间存在显著差异，沿海地区城市劳动生产率明显高于内陆城市。考虑到大多数城市依然仍需以发展和壮大第二产业为主，这也是内陆城市追赶沿海城市的良好机会。然而，当前西部地区除了省会城市以外的其他城市，规模都非常小，甚至市区人口在百万人以上的都非常少见。因此，对西部地区而言，当前重要的任务是努力在省会城市之外，增加大城市数量。不仅如此，图 5 还表明，东北地区的城市规模分布不平衡程度仅次于西部地区，东北地区也同样面临着扩大城市规模的重要任务。

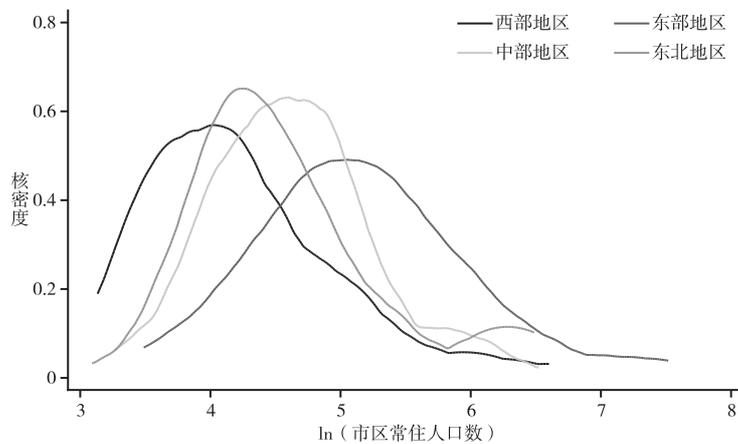


图 5 不同地区城市规模的核密度对比

资料来源：根据《中国城市统计年鉴（2016）》计算得到。

五 结论与政策建议

人口向大城市流动反映了劳动力集聚的一个基本特征。劳动力的集聚在很大程度上反映出—个基本的经济规律，即集聚本身产生的规模效应使得劳动生产率的提高更加迅速，因而，在劳动生产率与城市规模之间存在显著的相关性。利用 2001 - 2015 年期间的中国地级市面板数据，采用双固定效应模型和系统 GMM 估计方法，本文分析了非农产业劳动生产率与城市规模之间的关系。结果表明，总体上说，城市规模越大，非农产业劳动生产率越高。具体来说，对第二产业而言，城市规模是劳动生产率提升的一个基本条件，两者之间呈现 U 型曲线关系，当城市规模达到一定的临界值后，第

二产业劳动生产率会有迅速的提升；对第三产业而言，城市规模同样是劳动生产率提升的一个重要影响因素，两者之间呈现倒U型曲线关系，当城市规模达到一定的临界值时，劳动生产率达到其峰值。对于第二产业主导的城市来说，实现迅速提升劳动生产率的临界规模为市区210万人口，对于第三产业主导的城市来说，要实现高劳动生产率，则需要市区达到230万人口。截止到2015年，中国仅有10%~20%的地级市达到了临界城市规模。换言之，对城市发展而言，要有效地提高劳动生产率，一个重要的途径是努力提高城市规模。这也正是近些年来许多城市纷纷采取切实有效举措吸引人口的一个重要原因。

利用大城市的集聚和规模效应是促进地区经济增长的重要途径，对中西部落后地区而言，大城市的作用尤其重要。根据劳动生产率与城市规模之间的非线性关系而计算得到的临界城市规模，对照当前中国城市的实际情况，可以说，大多数城市都没有达到临界规模，因而仍需通过大力推进工业化来促进城市发展。从城市的两个临界规模来看，大多数城市依然要首先通过推进制造业的发展来扩大就业，从而扩大城市规模，经过工业化的充分发展之后，再逐渐转向服务业主导的产业结构。与东部沿海地区大城市密集分布的情形相比，中西部地区尤其是西部地区大城市极为缺乏，基本上只有省会城市一枝独秀，迫切需要加强大城市的培育，以便通过城市增长来促进区域经济增长。

大城市产业变迁应遵循基本规律，不应盲目追求产业的“高级化”，应更加重视现代制造业。城市产业的发展是城市经济增长的源动力，而产业间的密切配合是产业劳动生产率提高的重要因素。第二和第三产业劳动生产率之间存在着极为密切的关系，任一产业劳动生产率的提高都有助于提高另一产业劳动生产率。从不同产业劳动生产率面临的临界城市规模来看，第二产业的充分发展是第三产业发展的基础，因而在第二产业尚未充分发展的前提下盲目追求三产化，即所谓的产业“高级化”，显然有悖于产业发展的规律，也不可能真正实现产业发展的高级化。城市产业发展未必要追求服务化。从劳动生产率的角度来看，第二产业劳动生产率普遍高于第三产业，这与当前中国大多数城市仍以工业化为主导有关。同时，从世界范围来看，即使在发达国家中，第二产业的劳动生产率高于第三产业也是普遍情形（李钢等，2011）。第二产业无论在城市经济还是在区域经济发展中都起着重要的作用，不仅是解决就业的重要方式，更是技术进步的重要来源。

在金融危机之后，各发达国家都对第二产业的发展给予高度重视，从德国的工业4.0到美国的制造业回归，无不反映了第二产业在国民经济发展中的重要地位。因此，

对中国的大多数城市来说，要促进城市经济的发展，尤其是要通过城市经济来带动区域经济增长，就要对第二产业给予足够的重视。随着技术的进步，越来越多的新技术被应用到制造业部门，包括互联网、物联网和人工智能技术的大量应用，故而其劳动生产率会大幅提升。现在的制造业已经不同于高能耗、高污染的传统制造业，而是更趋环境友好的现代制造业或智能制造业。现代制造业是现代国家的立国之本，谁有现代制造业，谁就能屹立于现代民族之林（金灿荣，2019）。从这个角度来看，积极发展现代制造业不仅不影响产业的升级，甚至其本身就代表了产业高级化的方向。

参考文献：

- 蔡昉、都阳（2003），《转型中的中国城市发展——城市级层结构、融资能力与迁移政策》，《经济研究》第6期，第64-72页。
- 陈怀锦、周孝（2019），《溢出效应、城市规模与动态产业集聚》，《山西财经大学学报》第1期，第57-69页。
- 陈阳、唐晓华（2018），《制造业集聚对城市绿色全要素生产率的溢出效应研究——基于城市等级视角》，《财贸研究》第1期，第1-15页。
- 范剑勇（2006），《产业集聚与地区间劳动生产率差异》，《经济研究》第11期，第72-81页。
- 范剑勇、李方文（2011），《中国制造业空间集聚的影响：一个综述》，《南方经济》第6期，第53-66页。
- 高虹（2014），《城市人口规模与劳动力收入》，《世界经济》第10期，第145-164页。
- 郭琪、贺灿飞（2012），《密度、距离、分割与城市劳动生产率——基于中国2004-2009年城市面板数据的经验研究》，《中国软科学》第11期，第77-86页。
- 金灿荣（2019），《如何深入理解“世界正面临百年未有之大变局”》，《领导科学论坛》第7期，第66-77页。
- 柯善咨、姚德龙（2008），《工业集聚与城市劳动生产率的因果关系和决定因素——中国城市的空间计量经济联立方程分析》，《数量经济技术经济研究》第12期，第3-14页。
- 柯善咨、赵曜（2014），《产业结构、城市规模与中国城市生产率》，《经济研究》第4期，第76-88页。

- 李钢、廖建辉、向奕霓 (2011), 《中国产业升级的方向与路径——中国第二产业占GDP的比例过高了吗》, 《中国工业经济》第10期, 第16-26页。
- 李松林、刘修岩 (2017), 《中国城市体系规模分布扁平化: 多维区域验证与经济解释》, 《世界经济》第11期, 第144-169页。
- 梁婧、张庆华、龚六堂 (2015), 《城市规模与劳动生产率: 中国城市规模是否过小? ——基于中国城市的研究》, 《经济学(季刊)》第3期, 第1053-1072页。
- 梁琦、陈强远、王如玉 (2013), 《户籍改革、劳动力流动与城市层级体系优化》, 《中国社会科学》第12期, 第36-59页。
- 刘修岩 (2009), 《集聚经济与劳动生产率: 基于中国城市面板数据的实证研究》, 《数量经济技术经济研究》第7期, 第109-119页。
- 刘修岩 (2010), 《集聚经济、公共基础设施与劳动生产率——来自中国城市动态面板数据的证据》, 《财经研究》第5期, 第91-101页。
- 刘修岩、李松林、秦蒙 (2017), 《城市空间结构与地区经济效率——兼论中国城镇化发展道路的模式选择》, 《管理世界》第1期, 第51-64页。
- 陆铭 (2017), 《城市、区域和国家发展——空间政治经济学的现在与未来》, 《经济学(季刊)》第4期, 第1499-1532页。
- 陆铭、向宽虎、陈钊 (2011), 《中国的城市化和城市体系调整: 基于文献的评论》, 《世界经济》第6期, 第3-25页。
- 鲁志国、汪行东 (2017), 《城市规模与经济密度对城市经济效率的影响》, 《城市问题》第2期, 第52-60页。
- 毛付丰、潘加顺 (2012), 《资本深化、产业结构与中国城市劳动生产率》, 《中国工业经济》第10期, 第32-43页。
- 潘佐红、张帆 (2002), 《中国的城市生产率》, 载于陈甬军、陈爱民主编《中国城市化: 实证分析与对策研究》, 厦门: 厦门大学出版社。
- 秦蒙、刘修岩 (2015), 《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》, 《财经研究》第7期, 第28-40页。
- 沈体雁、劳昕 (2012), 《国外城市规模分布研究进展及理论前瞻——基于齐普夫定律的分析》, 《世界经济文汇》第5期, 第95-111页。
- 石大千、张卫东 (2016), 《城市规模是否提高了城市生产率》, 《华东经济管理》第9期, 第49-54页。
- 苏红键、魏后凯 (2013), 《密度效应、最优城市人口密度与集约型城镇化》, 《中国工

- 业经济》第10期，第5-17页。
- 陶爱萍、江鑫（2017），《城市规模对劳动生产率的影响——以中国267个城市为例》，《城市问题》第8期，第15-21页。
- 王贤彬、吴子谦（2018），《城市群中心城市驱动外围城市经济增长》，《产业经济评论》第3期，第54-71页。
- 王小鲁（2010），《中国城市化路径与城市规模的经济分析》，《经济研究》第10期，第20-32页。
- 王小鲁、夏小林（1999），《优化城市规模 推动经济增长》，《经济研究》第9期，第22-29页。
- 王焱、王春华、洪俊杰、年猛（2015），《自然条件·行政等级与中国城市发展》，《管理世界》第1期，第41-50页。
- 卫平、余奕杉（2018），《产业结构变迁对城市经济效率的影响——以中国285个城市为例》，《城市问题》第11期，第4-11页。
- 魏后凯（2014），《中国城市行政等级与规模增长》，《城市与环境研究》第1期，第4-17页。
- 魏守华、陈扬科、陆思桦（2016），《城市蔓延、多中心集聚与生产率》，《中国工业经济》第8期，第58-75页。
- 武英涛、陈磊、雷晓霆（2018），《基于资源配置效率视角的城市规模分布研究——以中国地级市及以上城市为例》，《城市发展研究》第10期，第18-25页。
- 于涛方（2012），《中国城市人口流动增长的空间类型及影响因素》，《中国人口科学》第4期，第47-58页。
- 余壮雄、李莹莹（2014），《资源配置的“跷跷板”：中国的城镇化进程》，《中国工业经济》第11期，第18-29页。
- 余壮雄、杨扬（2014），《大城市的生产率优势：集聚与选择》，《世界经济》第10期，第31-51页。
- 余壮雄、张明慧（2015），《中国城镇化进程中的城市序贯增长机制》，《中国工业经济》第7期，第36-51页。
- 张浩然（2015），《生产性服务业集聚与城市经济绩效：基于行业和地区异质性视角的分析》，《财经研究》第5期，第67-77页。
- 中国经济增长与宏观稳定课题组（2009），《城市化、产业效率与经济增长》，《经济研究》第10期，第4-21页。

- 踪家峰、周亮 (2015), 《大城市支付了更高的工资吗?》, 《经济学 (季刊)》第4期, 第1467-1496页。
- Au, Chun-Chung & Vernon Henderson (2006). Are Chinese Cities Too Small? *The Review of Economic Studies*, 73 (3), 549-576
- Baldwin, Richard & Philippe Martin (2004). Agglomeration and Regional Growth. In Vernon Henderson & Jacques-François Thisse (eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, Vol. 4. Amsterdam: Elsevier, pp. 2671-2711.
- Baum-Snow, Nathaniel & Ronni Pavan (2012). Understanding the City Size Wage Gap. *The Review of Economic Studies*, 79 (1), 88-127.
- Berliant, Marcus, Robert Reed & Ping Wang (2006). Knowledge Exchange, Matching, and Agglomeration. *Journal of Urban Economics*, 60 (1), 69-95.
- Black, Duncan & Vernon Henderson (1999). A Theory of Urban Growth. *Journal of Political Economy*, 107 (2), 252-284.
- Black, Duncan & Vernon Henderson (2003). Urban Evolution in the USA. *Journal of Economic Geography*, 3 (4), 343-372.
- Brakman, Steven, Harry Garretsen, Charles van Marrewijk & Marianne van den Berg (1999). The Return of Zipf: Towards a Further Understanding of the Rank-Size Distribution. *Journal of Regional Science*, 39 (1), 183-213.
- Bond, Stephen (2002). Dynamic Panel Data Models: A Guide to Micro Data Methods and Practice. *Portuguese Economic Journal*, 1, 141-162.
- Capello, Roberta & Roberto Camagni (2000). Beyond Optimal City Size: An Evaluation of Alternative Urban Growth Patterns. *Urban Studies*, 37 (9), 1479-1496.
- Carlino, Gerald (1982). Manufacturing Agglomeration Economies as Returns to Scale: A Production Function Approach. *Papers in Regional Science*, 50, 95-108.
- Carlino, Gerald, Satyajit Chatterjee & Robert Hunt (2007). Urban Density and the Rate of Invention. *Journal of Urban Economics*, 61 (3), 389-419.
- Carlsen, Fredrik, Bjørg Langseth, Jørn Rattsøa & Lasse Stambøl (2009). Using Survey Data to Study Capitalization of Local Public Services. *Regional Science and Urban Economics*, 39 (6), 688-695.
- Ciccone, Antonio & Robert Hall (1996). Productivity and the Density of Economic Activity. *The American Economic Review*, 86 (1), 54-70.

- Combes, Pierre-Philippe, Gilles Duranton & Laurent Gobillon (2008). Spatial Wage Disparities: Sorting Matters! *Journal of Urban Economics*, 63 (2), 723 – 742.
- Combes, Pierre-Philippe & Laurent Gobillon (2014). The Empirics of Agglomeration Economies. In Vernon Henderson, Jacques-François Thisse & William Strange (eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, Vol. 5. Amsterdam: Elsevier, pp. 247 – 348.
- Combes, Pierre-Philippe, Gilles Duranton, Laurent Gobillon & Diego Puga (2012a). The Productivity Advantages of Large Cities: Distinguishing Agglomeration from Firm Selection. *Econometrica*, 80 (6), 2543 – 2594.
- Combes, Pierre-Philippe, Gilles Duranton, Laurent Gobillon & Sébastien Roux (2012b). Sorting and Local Wage and Skill Distributions in France. *Regional Science and Urban Economics*, 42 (6), 913 – 930.
- Davis, Donald & David Weinstein (2003). Market Access, Economic Geography and Comparative Advantage: An Empirical Test. *Journal of International Economics*, 59 (1), 1 – 23
- D’Costa, Sabine & Henry Overman (2014). The Urban Wage Growth Premium: Sorting or Learning? *Regional Science and Urban Economics*, 48, 168 – 179.
- De la Roca, Jorge & Diego Puga (2017). Learning by Working in Big Cities. *Review of Economic Studies*, 84 (1), 106 – 142.
- Dobkins, Linda & Yannis Ioannides (2000). Dynamic Evolution of the Size Distribution of US Cities. In Jean Huriot & Jacques-François Thisse (eds.), *Economics of Cities: Theoretical Perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 217 – 260.
- Duranton, Gilles (2002). City Size Distribution As a Consequence of the Growth Process. Department of Geography and Environment, London School of Economics.
- Duranton, Gilles & Diego Puga (2004). Micro-foundations of Urban Agglomeration Economies. In Vernon Henderson & Jacques-François Thisse (eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, Vol. 4. Amsterdam: Elsevier, pp. 2063 – 2117.
- Eaton, Jonathan & Ziv Eckstein (1997). Cities and Growth: Theory and Evidence from France and Japan. *Regional Science and Urban Economics*, 27 (4 – 5), 443 – 474.
- Eeckhout, Jan (2004). Gibrat’s Law for (All) Cities. *The American Economic Review*, 94 (5), 1429 – 1451.
- Fallah, Belal, Mark Partridge & Rose Olfert (2011). Urban Sprawl and Productivity:

- Evidence from U. S. Metropolitan Areas. *Papers in Regional Science*, 90 (3), 451 – 472.
- Feser, Edward (2001). A Flexible Test for Agglomeration Economies in Two US Manufacturing Industries. *Regional Science and Urban Economics*, 31 (1), 1 – 19.
- Fogarty, Michael & Gasper Garofalo (1988). Urban Spatial Structure and Productivity Growth in the Manufacturing Sector of Cities. *Journal of Urban Economics*, 23 (1), 60 – 70.
- Fujita, Masahisa & Jacques-Francois Thisse (2002). *Economics of Agglomeration: Cities, Industrial Location and Globalization*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gabaix, Xavier & Yannis Ioannides (2003). The Evolution of City Size Distributions. In Vernon Henderson & Jacques-François Thisse (eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, Vol. 4. Amsterdam: Elsevier, pp. 2341 – 2378.
- Giesen, Kristian & Jens Südekum (2011). Zipf's Law for Cities in the Regions and the Country. *Journal of Economic Geography*, 11 (4), 667 – 686.
- Glaeser, Edward & David Maré (2001). Cities and Skills. *Journal of Labor Economics*, 19 (2), 316 – 342.
- Glaeser, Edward & Matthew Kahn (2004). Sprawl and Urban Growth. In Vernon Henderson & Jacques-François Thisse (eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, Vol. 4. Amsterdam: Elsevier, pp. 2481 – 2527.
- González-Val Rafael (2010). The Evolution of US City Size Distribution from a Long-Term Perspective (1900 – 2000). *Journal of Regional Science*, 50 (5), 952 – 972.
- Helsley, Robert & William Strange (2002). Matching and Agglomeration Economies in a System of Cities. *Regional Science and Urban Economics*, 20 (2), 189 – 212.
- Henderson, Vernon (1974). The Sizes and Types of Cities. *The American Economic Review*, 64 (4), 640 – 656.
- Henderson, Vernon (1986). Efficiency of Resource Usage and City Size. *Journal of Urban Economics*, 19 (1), 47 – 70.
- Henderson, Vernon (2009). Urbanization in China: Policy Issues and Options. https://www.nathanschiff.com/webdocs/grad_urban/Henderson_Urbanization_China_Policy_2009.pdf.
- Jiang, Bin & Tao Jia (2011). Zipf's Law for all the Natural Cities in the United States: A Geospatial Perspective. *International Journal of Geographical Information Science*, 25

- (8), 1269 – 1281.
- Kawashima, Tatsuhiko (1975). Urban Agglomeration Economies in Manufacturing Industries. *Papers of the Regional Science Association*, 34, 157 – 175.
- Lall, Somik, Zmarak Shalizi & Uwe Deichmann (2004). Agglomeration Economies and Productivity in Indian Industry. *Journal of Development Economics*, 73 (2), 643 – 673.
- Lucas, Robert (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22 (1), 3 – 42.
- Melo, Teresa, Stefan Nickel & Francisco Saldanha-da-Gama (2009). Facility Location and Supply Chain Management-A Review. *European Journal of Operational Research*, 196 (2), 401 – 412.
- Mera, Koichi (1973). Regional Production Functions and Social Overhead Capital: An Analysis of the Japanese Case. *Regional and Urban Economics*, 3 (2), 157 – 185.
- Moomaw, Ronald (1981). Productivity and City Size: A Critique of the Evidence. *Quarterly Journal of Economics*, 96 (4), 675 – 688.
- Moomaw, Ronald (1983). Is Population Scale a Worthless Surrogate for Business Agglomeration Economies? *Regional Science and Urban Economics*, 13 (4), 525 – 545.
- Moretti, Enrico (2004). Human Capital Externalities in Cities. In Vernon Henderson & Jacques-François Thisse (eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, Vol. 4. Amsterdam: Elsevier, pp. 2243 – 2291.
- Moretti, Enrico (2011). Local Labor Market. In David Card & Orley Ashenfelter (eds.) *Handbook of Labor Economics*, Vol. 4. Amsterdam: Elsevier, pp. 1237 – 1313.
- Nakamura, Ryohei (1985). Agglomeration Economies in Urban Manufacturing Industries: A Case of Japanese Cities. *Journal of Urban Economics*, 17 (1), 108 – 124.
- Overman, Henry & Yannis Ioannides (2001). Cross-Sectional Evolution of the US City Size Distribution. *Journal of Urban Economics*, 49 (3), 543 – 566.
- Porter, Michael (1998). Clusters and the New Economics of Competition. *Harvard Business Review*, 76 (6), 77 – 90.
- Rosenthal, Stuart & William Strange (2004). Evidence on the Nature and Sources of Agglomeration Economies. In Vernon Henderson & Jacques-François Thisse (eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, Vol. 4. Amsterdam: Elsevier, pp. 2119 – 2171.
- Rossi-Hansberg, Esteban & Mark Wright (2007). Urban Structure and Growth. *The Review*

- of Economic Studies*, 74 (2), 597 – 624.
- Segal, David (1976). Are There Returns to Scale in City Size? *The Review of Economics and Statistics*, 58 (3), 339 – 350.
- Sharma, Shalini (2003). Persistence and Stability in City Growth. *Journal of Urban Economics*, 53 (2), 300 – 320.
- Sveikauskas, Leo (1975). The Productivity of Cities. *The Quarterly Journal of Economics*, 89 (3), 393 – 413.
- Terra, Sébastien (2009). Zipf's Law for Cities: On a New Testing Procedure. *CERDI Working Paper*, E 2009. 20.
- Williamson, Jeffrey (1965). Regional Inequality and the Process of National Development: A Description of the Patterns. *Economic Development and Cultural Change*, 13 (4), 1 – 84.
- Windmeijer, Frank (2005). A Finite Sample Correction for the Variance of Linear Efficient Two-Step GMM Estimators. *Journal of Econometrics*, 126 (1), 25 – 51.
- World Bank (2009). *World Development Report 2009: Reshaping Economic Geography*. Washington D. C. : The World Bank.
- Xing, Chunbing (2016). Human Capital and Urbanization in China. *Asian Development Bank Working Paper*, No. 603.

City Size and Labor Productivity: An Analysis Using Panel Data of 283 Cities

Wang Zhiyong

(Institute of Population and Labor Economics, Chinese Academy of Social Sciences)

Abstract: As more and more people move to large cities and city sizes grow significantly, new theoretical questions emerge regarding migrants and labor productivity. Will labor productivity increase along with urban population size? Which industry should be chosen as the key industry for a growing city? What is the evolution mechanism for different industries in a city? The paper analyzes the relationship between city size and labor productivity as well as the underlying evolution mechanism of different industries, using panel data of China's 283 prefectural-level cities in 2001 – 2015 with system GMM regressions. The results show that there is a strong non-linear relationship

between labor productivity and city population size, specifically, a U-shaped curve for the secondary industry and an inverted U-shaped curve for the tertiary industry. Moreover, the threshold population sizes are different for cities with different key industries. For cities dominated by the secondary industry, the threshold population size is about 2.1 million. For cities dominated by the tertiary industry, the threshold is about 2.0 – 2.3 million. Thus, regarding city development, the secondary industrialization should come before the tertiary industrialization. Currently, most cities in China haven't reached their threshold population sizes. Therefore, enlarging city sizes could improve labor productivity and promote regional economic growth. For western provinces, it is crucial to foster large cities besides provincial capitals in order to stimulate regional economic growth.

Keywords: city size, labor productivity, system GMM

JEL Classification: R12, R23, J24

(责任编辑：合羽)