

# 行政等级、城市规模和城市生产效率<sup>\*</sup>

李健, 李澎, 冯山, 卫平

**摘要:**基于2000—2013年中国30个地区共计261个地级及以上城市的平衡面板数据,利用柯布一道格拉斯生产函数形式的随机前沿面板模型(SFA),使用极大似然估计法考察了中国城市行政等级以及城市规模对城市生产效率的影响。结果表明:城市行政等级越高,城市生产低效率状态越严重。直辖市的生产效率<非直辖市的生产效率;直辖市的生产效率<副省级城市和一般省会城市的生产效率<一般地级城市的生产效率;广义的高行政等级城市生产效率<广义的低行政等级城市生产效率。无论是从全国层面还是从东、中、西三个区域层面,城市规模和城市生产效率之间呈现线性关系,且城市规模对城市生产效率产生了显著的正向影响。

**关键词:**行政等级;城市规模;城市生产效率;SFA

## 一、引言

改革开放以来,中国城镇发展经历了一个高速发展的时期,无论是在城市数量上还是城市规模上,均发生翻天覆地的变化。截止2014年末,中国的城镇化率达到54.77%。《中国城市统计年鉴》的数据显示,2013年末中国地级及以上城市数已经达到290个。城市是一个包括经济、社会、资源、环境等在内的复杂系统,如何有效测评和提升这一庞大复杂系统的运行效率,是提高城市发展水平的关键。城市发展效率是衡量城市投入要素资源的配置状态、运行态势和经营管理程度的重要指标。提高城市发展效率是实现城市可持续发展的关键,也是提升城市竞争力的重要战略决策,更是推动中国经济稳健增长的重中之重(潘竟虎和尹君,2012)。在我国城市化快速推进的过程中,体制因素对城市发展产生重要作用。在与其他国家城市发展相比过程中我们发现,中国城市受到优惠政策的程度与其行政等级密不可分。蔡昉和都阳(2003)发现城市获得的再分配资源与一个城市的行政等级成正向关系。Davis和Henderson(2003)认为中国对某个城市的“偏爱”主要表现在行政等级的高低上。魏后凯(2014年)通过引入“行政中心偏向”这个概念,指出政府在权利和资源配置、制度安排等方面,偏向于行政中心尤其是行政等级较高的城市。王垚和年猛(2014)以及李澎等人(2015)的研究表明,等级化的城市行政管理体制使中国各行政等级的城市拥有不同的获取资源分配的权限,高行政等级城市获得资源的能力更强。在城市化快速推进的同时,学者们也在不断讨论城市规模对城市经济发展的影响,如Au和Henderson(2006)利用中国城市数据分析城市规模的经济效应时,发现城市规模和人均实际收入呈现出“倒U型”关系。而陆铭等(2016)认为城市发展的规模经济效应有利于提高劳动个人的就业率,进而推动城市经济发展。那么,在我国城市化快速发展过程中,城市的行政等级和城市规模是否对城市生产效率产生影响?若产生显著的影响,那么这种影响是正面的还是负面的?对以上问题的研究会对我城市经济发展和资源配置具有重要的参考意义。

<sup>\*</sup>李健,渤海大学经法学院,电子邮箱:123aqz@163.com;李澎,中国农业大学经济管理学院,电子邮箱:silentlp@163.com;冯山,华中科技大学经济学院,电子邮箱:fs5285020@gmail.com;卫平,华中科技大学经济学院,电子邮箱:weipinghust@163.com。本文受辽宁省社科规划基金青年项目(L16CJL001)资助。感谢匿名评审人对本文提出的修改意见,文责自负。

## 二、文献综述

城市经济发展过程中,政府行为因素产生了不可忽略的影响。Davis 和 Henderson(2003)的研究发现,政府“偏爱”行为会导致人口过度聚集在“受欢迎城市”,而且这种“偏爱”行为破坏了城市之间的公平竞争环境,导致资源配置效率低下,最终抑制了国家整体经济增长。蔡昉和都阳(2003)的研究发现通过行政分配手段获取经济资源仍然是维持城市发展的主要手段,这在中西部更为明显而在东部不太显著。才国伟等(2011)的研究发现对不同行政等级的城市,中央政府的支持力度是不同的,直辖市、省会城市享有更多的资金投入和更多的权利。王焱等(2014)的研究指出政府“偏爱”行为所导致的负面影响开始显现,形成不合理的城市规模体系,破坏公平竞争的发展环境,造成资源配置效率偏低,最终影响国民经济的整体增长。直辖市、副省级城市以及省会城市的特点在于行政级别高且被赋予更多的优越性,拥有大量优惠政策,发展依靠自我融资和再分配。李澎等(2016)的研究表明高行政等级城市获取资源的能力更强,这不仅导致城市之间的非公平竞争,而且也导致了高行政等级城市要素投入相对较多,对资源配置效率产生了负面影响。李澎和范毅(2017)的研究表明,行政等级因素主要是从影响城市规模效率方面对资源配置效率产生负面的影响。以上研究可以发现,行政等级破坏了城市公平竞争的发展环境,对城市经济发展产生了负面的影响。与此同时,也有学者们开始关注行政等级对城市发展规模产生的影响。魏后凯(2014)采用城市人口数量(常住人口)和用地面积来度量城市规模,发现城市规模大小及增长与其行政等级高低密切相关,随着行政等级的提高,城市人口和用地规模呈现指数递增的趋势。王焱等(2015)以中国 1985—2010 年地级以上城市为样本构建有序响应模型(Ologit)分析行政等级对城市发展的影响时发现,优越的自然条件、较高的行政等级能够促进城市规模的扩大。

在研究中国城市行政等级的问题时,国内外学者也开始不断地关注中国城市规模的经济效应问题。Au 和 Henderson(2006)的研究发现城市规模和人均实际收入呈现出“倒 U 型”关系。王小鲁(2010)的研究指出,从 20 世纪 90 年代后期至今,大城市、尤其是特大城市的发展明显加速,说明大城市具有更好的规模收益,反映了市场调节下城市聚集效应自然导致的结果。陆铭等人的研究发现,城市发展的规模经济效应有利于提高劳动力个人的就业概率,城市规模每扩大 1%,个人的就业概率平均提高 0.039—0.041 个百分点。柯善咨等(2014)的研究发现,随着城市规模的增大,人均产出率呈现“倒 U 型”变化。梁婧等(2015)的研究指出城市规模与劳动生产率呈现出显著的“倒 U 形”关系。孙三百等(2014)利用中国微观调查数据,运用工具变量估计城市规模对城市居民幸福感的影响,发现城市规模与幸福感呈 U 型关系,曲线最低点处市辖区人口规模为 300 万人左右。丁从明等(2015)研究城市规模分布与区域经济增长的关系时发现,省内的中心城市越是“一股独大”,省流域资源配置效率越低,进而越不利于全省整体的经济增长。

随着对城市问题研究的深入,学者们也越来越关注中国城市经济运行效率问题。俞立平等(2006)利用 2002—2005 年 141 个城市的面板数据,运用 DEA 模型研究中国城市经济效率问题,发现样本考察期间中国城市规模效率呈低速增长,而城市技术效率呈现出轻微下降态势。孙威和董冠鹏(2010)的研究指出,资源型城市综合效率水平一般,只有少数城市达到了综合效率最优化状态,并且人口规模与城市效率呈现一定正向关系。潘竟虎和尹君(2012)运用数据包络分析方法,并通过探索性空间数据分析技术对 2000—2010 年中国 286 个地级及以上城市发展效率进行分析,发现 2010 年中国地级及以上城市综合效率水平较低,只有少数城市达到了效率最优。袁晓玲等(2015)运用 2003—2012 年 289 个地级及以上城市,采用非合意产出的 SBM—Undesirable 模型分析了中国城市效率,发现全国城市效率整体水平偏低。李健和李澎(2018)采用三要素投入随机前沿模型,对 2000—2013 年东北三省 34 个地级城市的生产效率进行研究,发现东北三省城市的生产效率水平在样本考察期间呈现出显著上升的态势,但整体水平偏低。李健和盘宇章(2018)采用数据包络分析方法对 2000—2013 年期间中国 261 个地级及

以上城市生产率差异及收敛性分析,研究发现样本考察期间城市技术效率水平呈现出增长态势。

我们发现以上研究多数从城市行政等级、城市规模和城市效率三个方面分析城市经济发展。尽管关于城市经济方面的研究大量涌现,但我们发现已有研究仍存在不足之处。首先,在分析城市行政等级问题时,学者们通常把焦点聚集在处于不同行政等级城市的资源获取与配置以及经济增长等问题上。尽管有学者提出中国城市行政等级会对城市运行效率带来一定的负面影响,但是这种研究通常是从理论层面和经验方面进行的,缺乏一定的实证研究支撑。处于不同行政等级的城市是否真的具有显著不同的生产效率?高行政等级的城市生产效率是否显著地高于低行政等级的城市生产效率?抑或是其他的特征?在这个问题上的研究相对较少。其次,研究城市规模经济效应的文献多关注城市规模与人均收入、经济增长关系等方面的问题,较少涉及城市规模与城市生产效率关系的研究。研究城市规模对城市生产效率的影响,可以更深层次地分析城市规模的经济效应,这对中国城市经济从粗放式发展向集约式发展转变具有一定的参考价值。最后,现有关于城市生产效率的研究,学者们通常采用的是数据包络分析法(DEA)。这种模型容易受到随机因素的影响,由于DEA方法所得到的确定性前沿是通过“最高”样本的线性组合得到,因此“最高”样本的随机性变化直接影响到确定性前沿,进而影响由该方法得到的技术进步和技术效率(段文斌和尹向飞,2009)。同时,这种方法没有考虑到随机误差的影响,从而最终会影响前沿面上的效率数值。

鉴于以上研究的不足,本文运用2000—2013年中国261个地级及以上城市的平衡面板数据,借鉴李健和李澎(2018)的研究方法,采用随机前沿分析方法(SFA)把城市行政等级和城市规模与城市生产效率纳入到同一个研究框架中进行分析。本文从以下三个方面来对现有研究不足进行补充。首先,本文根据《中国城市统计年鉴》中城市行政等级划分标准,将261个地级及以上城市按照三种方法进行分类,通过多个分类方法实证分析城市行政等级对城市生产效率的影响。现有研究通常把焦点聚集在城市行政等级对城市经济增长的影响上,这类研究更加注重行政等级对经济结果的影响。而关于行政等级对城市经济运行效率(即经济运行过程)影响的研究并不很多;其次,本文采用经济效率这个研究视角,从城市生产效率这个层面来捕捉导致城市经济增长差异的原因,最大限度地从传统的“索洛余值”中找到问题的本源;最后,本文采用更为严谨的实证方法——面板随机前沿模型(SFA Panel Model)以克服传统DEA方法的缺陷来识别城市行政等级、城市规模等不同城市特征对城市生产效率的影响。随机前沿分析方法在分析技术无效率方面相对于数据包络分析方法更具优势,而且可以通过这种研究方法清楚地识别影响无效率的因素。为了保证实证方法得到稳健的回归结果,通过指标增减、样本量增减等多个方式来验证研究结论的稳健性。

### 三、计量模型构建和变量设定

#### (一) 计量模型设定

现有研究决策单元效率的方法主要分为两大类:参数法和非参数法。基于参数前沿方法的代表为随机前沿分析法(SFA),而基于非参数的前沿方法的代表为数据包络分析方法(DEA)。综合考虑,本文选取基于参数的随机前沿分析法分析城市生产效率问题。随机前沿模型在实证研究中应用广泛,Kumbhakar和Lovell(2000)在其著作中对这种模型和方法进行较为详细论述。

随机前沿模型的一般形式如下:

$$Y_{it} = f(X_{it}, \beta) e^{v_{it} - u_{it}} \quad (1)$$

其中, $Y_{it}$ 表示城市*i*在时期*t*的实际总产出, $f(\cdot)$ 表示生产可能性边界上的确定性前沿产出。 $X$ 表示一组投入向量, $\beta$ 表示未知参数向量。误差项( $v_{it} - u_{it}$ )为复合项,其中 $v_{it} \sim N(0, \sigma^2_v)$ 为第*i*个城市的随机扰动的影响; $u_{it}$ 为技术非效率项,为*i*个城市的冲击影响。根据 Battese 和 Coelli(1995)的研究设定, $u_{it}$ 服从非负断尾正态分布,即 $u_{it} \sim N^+(m, \sigma^2_u)$ ,并且有(2)式:

$$u_{it} = u_i \exp[-\eta(t-T)] \tag{2}$$

其中,参数  $\eta$  表示时间因素对技术非效率  $u_i$  的影响, $\eta$  大于、等于和小于 0 分别表示技术效率指数 ( $-u_i$ ) 随着时间变化递增、不变和递减。同时, $v_{it}$  和  $u_{it}$  相互独立。

定义城市生产效率 TE 为实际产出期望与确定性前沿产出期望的比值,如下式:

$$TE_{it} = \frac{E[f(x_{it}, \beta) \exp(v_{it} - u_{it})]}{E[f(x_{it}, \beta) \exp(v_{it}) | u_{it} = 0]} = \exp(-u_{it}) \tag{3}$$

当  $u_{it} = 0$  时,  $TE_{it} = 1$ , 表示生产决策单元位于前沿生产面  $f(x, \beta) \exp(v_{it}, u_{it} = 0)$  上, 这说明生产决策单位技术是有效率的。当  $u_{it} > 0$  时,  $TE_{it} < 1$ , 这说明生产决策单位技术是无效率的。

将上式(1)两边取对数,可得到对数形式的随机前沿生产函数,如下形式:

$$\ln Y_{it} = \ln f(X_{it}, \beta) + v_{it} - u_{it} \tag{4}$$

Battese 和 Coelli 的研究中通过对  $\gamma = \sigma^2_u / (\sigma^2_v + \sigma^2_u)$  进行检验是否为 0 来判断是否存在技术效率的损失, $\gamma$  的大小介于 0 与 1 之间,若原假设被接受(即  $\gamma = 0$ ),这表明实际产出与最大产出之间的距离均来自于不可控制的纯随机因素,此时无需使用随机前沿分析方法,直接运用 OLS 方法即可。

为了进一步解释城市间的技术效率差异,本文使用 Battese 和 Coelli(1995)提出的模型方法。即在上述模型基础上引入技术非效率函数,生产无效率回归方程如下式:

$$u_{it} = \delta_0 + z_{it}\delta + w_{it} \tag{5}$$

其中, $z_{it}$  表示影响技术非效率的因素, $\delta_0$  为常数项, $\delta$  为影响因素的系数向量,若系数为负值,说明其对技术效率有正向影响;反之,则为负的影响。 $w_{it}$  是无效率回归方程的随机误差项,假定其服从独立同分布的正态分布  $w_{it} \sim iidN(0, \sigma^2_w)$ 。

假设我国各个城市的生产函数为柯布一道格拉斯函数形式。尽管有学者采用超越生产函数形式,但由于这类生产函数中参数太多,且该函数中的一些二次项无法从经济角度给出合理的解释。结合上文的模型和方法,本文将随机前沿模型设定为如下形式:

$$\ln Y_{it} = \phi_0 + \alpha \ln k_{it} + \beta \ln L_{it} + v_{it} - u_{it} \quad i=1, \dots, 261; t=1, \dots, 14 \tag{6}$$

其中, $Y_{it}$ 、 $K_{it}$ 、 $L_{it}$  分别是第  $i$  个城市第  $t$  年的生产总值、资本投入和劳动投入, $\alpha$ 、 $\beta$  是资本产出弹性和劳动产出弹性。 $v_{it}$  为第  $i$  个城市的随机误差项,服从独立同分布的正态分布,即  $v_{it} \sim iidN(0, \sigma^2_v)$ ;  $u_{it}$  为第  $i$  个城市的随机无效率项,服从独立同分布的非负截断正态分布,即  $u_{it} \sim iidN^+(\mu_i = \delta z_i, \sigma^2_u)$ ;  $\mu_i$  对应的函数为生产无效率函数。为反映生产效率变化的时间特征,本文加入技术效率的时间趋势项。无效率函数  $u_{it}$  的具体形式如公式(7)~(13)。

模型 1. 验证城市行政等级对城市生产效率的影响:

$$u_{it} = \delta_0 + \delta_1 t + \delta_2 code_{1,it} + \theta population_{it} + w_{1,it} \tag{7}$$

$$u_{it} = \delta_0 + \delta_1 t + \delta_2 code_{1,it} + \delta_3 code_{2,it} + \theta population_{it} + w_{2,it} \tag{8}$$

$$u_{it} = \delta_0 + \delta_1 t + \delta_2 code_{3,it} + \theta population_{it} + w_{3,it} \tag{9}$$

其中, $code_{1,it}$  表示直辖市虚拟变量,取值 0 或 1;  $code_{2,it}$  表示副省级城市和一般省会城市虚拟变量,取值 0 或 1;  $code_{3,it}$  表示把直辖市、副省级城市和一般省会城市合并成为高行政等级城市虚拟变量,取值 0 或 1。 $\delta_0$  为待定常数项; $\delta_1$  为效率变化的时间趋势,若符号为正代表生产效率是递减的,反之亦然; $\delta_2$  和  $\delta_3$  均表示城市行政等级对城市生产无效率程度的影响系数。 $w_{it}$  是无效率回归方程的随机误差项,假定其服从独立同分布的正态分布  $w_{it} \sim iidN(0, \sigma^2_w)$ 。 $\theta$  表示城市发展规模对城市无效率程度的影响系数。2013 年《中国城市统计年鉴》在“城市行政区划和区域分布”一节中对城市行政等级进行了以下划分:直辖市(4 个)、副省级城市(15 个)、地级市(271 个)、县级市(368 个)。本文综合考虑,对中国城市行政等级进行以下分类:直辖市(4 个)、副省级城市和一般省会城市(31 个)、一般地级城市(226 个)。本文考虑的样本时间跨度为 2000—2013 年,城市划分按照 2000 年标准,考虑到数据可获得性,共有 261

个城市。为了全面分析不同城市行政等级对城市效率的影响,首先设定衡量直辖市和非直辖市的虚拟变量形成一个回归模型,这是一个最基本的基准方程,主要是想初步了解城市行政等级最高的直辖市的城市生产效率是否高于非直辖市的城市生产效率。以下的回归方程才是本文关注的焦点。其次,设定衡量直辖市、副省级城市和一般省会城市以及一般地级城市的虚拟变量形成一个回归方程。最后,把直辖市、副省级城市和一般省会城市合并成为广义高行政等级城市,同时把其他普通地级城市设定为广义低行政等级城市而形成回归方程。魏后凯(2014)的研究表明城市行政等级与城市人口规模之间存在密切相关性,但他采用的是常住人口数据来度量城市人口规模,采用常住人口数据主要考虑到该指标可能会更好地反映城市经济活动人口状况。而本文采用的是《中国城市统计年鉴》里面的指标(即户籍人口),户籍人口和常住人口是不同的衡量指标。长期以来中国一直采取严格的户口迁移政策来控制大城市尤其是特大城市人口规模。尽管近年来户籍改革进程不断推进,但一些城市尤其特大城市仍然实行较为严格的落户政策。户籍人口规模和城市行政等级之间的关联性可能没有常住人口规模和城市行政等级之间的关联性强。但考虑到城市行政等级与城市人口规模之间可能会存在多重共线性的问题,我们在(7)~(9)的方程中删除城市发展规模变量形成额外的3个回归方程以验证回归结果的稳健性,额外的3个回归方程除了没有城市发展规模变量之外,其他的均与(7)~(9)的方程一致,在这里不再列出。

模型2. 验证城市发展规模对城市生产效率的影响:

$$u_{total, it} = \delta_0 + \delta_1 t + \theta_{total} population_{total, it} + \omega_{total, it} \quad (10)$$

$$u_{east, it} = \delta_0 + \delta_1 t + \theta_{east} population_{east, it} + \omega_{east, it} \quad (11)$$

$$u_{middle, it} = \delta_0 + \delta_1 t + \theta_{middle} population_{middle, it} + \omega_{middle, it} \quad (12)$$

$$u_{west, it} = \delta_0 + \delta_1 t + \theta_{west} population_{west, it} + \omega_{west, it} \quad (13)$$

其中,  $\theta$  表示城市发展规模对城市无效率程度的影响系数,若  $\theta < 0$ , 则说明城市规模对城市生产效率会产生正向影响,反之亦然。 $total$  代表全国城市样本; $east$  代表东部地区城市样本; $middle$  代表中部地区城市样本; $west$  代表西部城市地区样本。在以上的无效率回归模型中之所以没有加入表示城市不同行政等级的虚拟变量,主要考虑到样本划分问题,以及直辖市分布在东部和西部地区,同时也避免加入城市行政等级的虚拟变量可能会因为多重共线性问题来对回归结果产生影响。

使用随机前沿模型的前提是无效率项  $u_i$  的存在。Battese 和 Coelli(1995)的研究中通过检验  $\gamma = \sigma^2_u / (\sigma^2_v + \sigma^2_u)$  是否为 0 来判断是否存在技术效率的损失,但通常这个检验统计量采用 Frontier4.0 软件才能呈现出来。Aigner 等(1997)的研究把  $\sigma^2 = \sigma^2_v + \sigma^2_u$ ,  $\lambda^2 = \sigma^2_u / \sigma^2_v$  进行参数化。如果  $\lambda$  为 0, 则不存在技术无效率效应,并且相对于前沿的偏离都是由噪声引起的;如果  $\lambda$  不为 0, 则存在技术无效率效应。本文采用 stata13.0 软件进行随机前沿分析,而回归结果中呈现出的无效率检验是通过参数化得到的数值(即  $\sigma_u$  和  $\lambda$  的数值、相应的  $z$  检验统计量以及对应的  $p$  值)进行的。

## (二) 样本选择

本文选取的研究对象为 2000—2013 年中国 30 个地区<sup>①</sup> 261 个地级及以上城市(这主要是限于全部地级及以上城市数据的可得性,且某些城市的行政区划在选定期间内有了变更,导致不好处理)共计 3654 个观测结果。2000 年《中国城市统计年鉴》在“城市行政区划和区域分布”一节中给出了 2000 年中国地级及以上城市为 263 个,而到了 2013 年这一数值达到了 290 个,有 20 个省、直辖市、自治区的城市行政区划总数没有发生变化,而其他 11 个省、直辖市、自治区的城市行政区划总数发生了变化,且随着时间的推移数值呈现出扩大的趋势。本文考虑到数据的一致性,以 2000 年的城市行政区划标准选取来获得本文的样本量,由于个别城市数据多年缺失现象较为严重,本文对其进行剔除,最终有 261 个城市

<sup>①</sup> 由于西藏自治区数据缺失严重,本文参照现有多数学者的研究方法对其剔除。

进入考察范围内,占据 2013 年地级及以上城市总数的 90%,尽管未涵盖全部的可研究范围,但相对现有研究而言,本文的样本量已经具有足够的一般性。在对区域进行研究时,本文对中国城市整体样本划分成东部(121 个)、中部(79 个)、西部(61 个)三个地区进行研究。本文研究对象为 30 个地区 261 个地级及以上城市的“市辖区”。

### (三) 变量选择

采用随机前沿模型分析城市行政等级、城市规模与城市效率的关系时,需要得到地区生产总值、劳动力投入、物质资本存量及城市总人口的数据。

(1)城市产出变量( $Y$ ):本文采用城市的地区生产总值(GDP)作为衡量城市产出变量指标。由于统计年鉴里面提供的地区生产总值(GDP)数据均为名义数值,而且缺乏城市层面的 GDP 平减指数,我们用各省 GDP 平减指数(即以 2000 年不变价格衡量)进行替代。各省的 GDP 平减指数我们通过《中国统计年鉴》提供的数据进行计算得到。进而本文用省份 GDP 平减指数对 2000—2013 年中国 30 个地区 261 个城市名义生产总值进行平减从而得到城市实际生产总值数据(即以 2000 年为基期度量),以此作为衡量城市产出的指标。

(2)资本投入变量( $K$ ):对于衡量资本投入的指标选取一直是当前中国研究的热点问题。本文对资本存量也采用“永续盘存法”来测算。测算公式为:

$$K_{it} = (1 - \delta) \times K_{i,t-1} + \frac{I_{it}}{P_{it}} \quad (14)$$

其中, $K_{it}$  为当期的物质资本存量, $K_{i,t-1}$  为上一期的物质资本存量, $I_{it}$  为当期的固定资产投资总额, $P_{it}$  为以 2000 年为基期的当前资本价格指数, $\delta$  为固定资产折旧率。按照此测算方法,估算各城市在第  $t$  年的资本存量需要以下数据:基期(即 2000 年)的实际资本存量  $K_{i0}$ ,2000—2013 年实际投资额  $I_{it}$ ,资本折旧率  $\delta_{it}$ 。如何解决基期资本数据缺乏是测算资本存量的主要问题。本文借鉴 Young(2000)、张军等(2004)的研究方法,即用基年固定资产投资总额除以 10% 作为初始资本存量。对于资本折旧率的选择,我们借鉴张军等研究设定  $\delta=9.6\%$ 。至于固定资产价格指数,由于缺乏市级层面的数据,本文同样按照各省固定资产投资价格指数进行调整。

(3)劳动投入( $L$ ):理论上通常会选择劳动量作为劳动投入较为理想的度量指标,但科学度量一个城市每小时的劳动量无法实现。本文采用已有多数文献的做法,选择从业人数作为劳动投入的衡量指标。

(4)城市发展规模(population):对于衡量城市发展规模的指标选择,本文采用城市人口数量来度量。对于城市人口规模的衡量,不同学者选择了不同的指标。有的选择常住人口数量来描述城市人口规模(魏后凯,2014;蔡之兵和张可云,2015),主要考虑到常住人口可能会更好地反映城市经济活动人口状况。孙久文等(2015)研究 273 个城市的城市规模是否过大时选择了年均人口数和年末人口数两个指标来度量城市规模,其中年末人口数是户籍人口数。王贤彬等(2014)对于地级市的城市居民数衡量时采用市区年末人口数界定,这也是户籍人口数。本文选择的样本时间跨度为 2000—2013 年,考虑到数据的可获得性、完整性以及样本容量,本文采用《中国城市统计年鉴》中的人口数据(户籍人口)来衡量城市发展规模。

## 四、实证结果分析与讨论

### (一) 城市行政等级和城市生产效率关系研究

从表 1 中各个回归方程的  $\sigma_u$  和  $\lambda$  的  $t$  检验统计量数值可知,均拒绝原假设“ $H_0: \sigma_u = 0$ ”和“ $H_0: \lambda = 0$ ”,这表明本文使用随机前沿模型是合理的。从表 1 中的 Wald 检验结果拒绝原假设“ $H_0$ :模型的联合系数均为零”。

表1中的方程1回归结果是设定衡量直辖市和非直辖市的虚拟变量形成的基准回归模型。方程中的直辖市虚拟变量(*code1*)的系数为正且在1%的水平上显著,这说明行政等级最高的直辖市的城市生产无效率程度要显著地大于非直辖市的城市生产无效率程度,表明城市行政等级越高生产效率越低。表1中的方程2回归结果是考虑到4个直辖市分布在中国的东部和西部地区,而中部地区没有这个现实,本文基于此进一步把样本空间限定在东部和西部两个区域共计182个城市来进行回归。把样本空间改变之后我们发现,直辖市的虚拟变量(*code1*)的系数为正且在1%的水平显著,并且系数(0.925)大于方程1的相应系数(0.733),由此更进一步说明直辖市的生产低效率程度显著地比非直辖市的生产低效率程度严重,换句话说,也就是直辖市的生产率水平要低于非直辖市的生产效率水平。表1中的方程3回归结果是把城市划分为三类:直辖市、副省级城市和一般省会城市、一般地级城市的,因此形成两个虚拟变量直辖市(*code1*)、副省级城市和一般省会城市(*code2*)。我们发现直辖市(*code1*)的系数为正且在1%的水平显著,这说明直辖市的城市生产效率水平要低于一般地级城市的生产效率水平。副省级城市和一般省会城市(*code2*)的系数也为正且在1%的水平显著,这说明具有较高行政等级城市的生产效率要低于较低行政等级城市的生产效率。通过对比*code1*和*code2*的系数我们发现,前者系数的绝对值大于后者,这进一步证实了较高行政等级的城市具有相对较低的生产效率。表1中方程4回归结果是把城市划分为两大类:广义的高行政等级城市和广义的低行政等级城市,因此模型中只有一个虚拟变量*code3*。高行政等级城市(*code3*)的系数为正且在1%的水平上显著,表明高行政等级城市的生产效率要低于低行政等级城市的生产效率。综合以上回归结果,我们得出以下结论:城市行政等级越高,城市生产低效率越严重。前文设定计量模型过程中考虑到行政等级越高的城市会有较大的人口规模,可能存在多重共线性问题,因此本文把无效率回归模型中的城市人口规模变量剔除进行分析,回归结果见表1中的方程5—8。我们发现,回归方程代表城市行政等级的虚拟变量(*code*)的系数均为正且在5%水平上显著,所有系数的统计特征均与前文的一致,这进一步证实了前文结论的稳健性。为什么高行政等级的城市伴随着相对较低的生产效率?可以从以下几个方面进行分析:首先,资源配置受限。由于这些高行政等级的城市绝大多数是行政中心,导致了高度资源的集中,这与我国政府“偏爱”现象分不开的。行政等级较高的城市因处于权力和决策中心,易于从上级政府“截留”更多的资源和便利。同时中央政府多从战略层面倾向于将更多的资源投向直辖市、副省级城市以及一般省会城市,其他的普通地级城市获益较少。以上多个方面的因素交叉在一起,导致了高行政等级的城市资源过度集中,引发要素投入边际收益递减现象的出现。魏后凯(2014)的研究表明,城市行政级别越高,人均占有的投资就越多。他以2006年的数据为例,计算出直辖市、副省级城市、一般省会城市和一般地级城市人均市政公用设施建设投资分别是县级市的4.22倍、2.72倍、1.98倍和1.30倍。我们基于此数据,可以进一步推算出直辖市、副省级城市、一般省会城市的人均市政公用设施建设投资是一般地级城市的3.25倍、2.09倍、1.52倍,由此可以看出中央政府对不同行政等级的“偏爱”程度,会带来生产要素的过度集中和低效率。其次,国家制度安排。1978年改革开放以来,我国中央政府采用“经济特区——沿海开放城市——内地”发展举措,即率先在少数有条件的地区“先行先试”,取得良好的经验后再推广全国。当前中国的制度安排具有明显的行政中心偏向,对行政等级越高的城市越有利。1992年中国改革开放以来,国家级新区成为新一轮开发开放和改革的新区。截止2015年末,中国国家级新区总数16个,分别为浦东新区(上海)、滨海新区(天津)、两江新区(重庆)、舟山群岛新区(舟山)、兰州新区(兰州)、金普新区(大连)、天赋新区(西安—咸阳)、湘江新区(长沙)、江北新区(南京)、福州新区(福州)、滇中新区(昆明)、哈尔滨新区(哈尔滨)。我们发现中国国际级新区除了舟山群岛新区,其他15个新区全部分布在直辖市、副省级城市和一般省会城市。与此同时,国务院已经批准的12个国家综合配套改革的实验区,除了个别的

试验区以外,均分布在行政等级偏高的城市。在市场经济运行的过程中,政府的角色应该是“引导”而非是“主导”。政府过度的“错位”、“越位”、“缺位”,必然导致市场资源流动方向随着中央政府的意愿变化,最终促使资源要素应该发挥的作用没有发挥出来反而增加了无效率。

在无效率 8 个回归模型中,时间变量( $t$ )的系数为负值且在 1%的水平上显著,这说明随着时间的推移,城市生产无效率状态得到较大的改善。城市规模  $population$ (城市总人口)的系数为负且在 1%的水平上显著,这表明从全国层面来看城市规模越大,城市生产效率越高。资本投入( $lnK$ )和劳动投入( $lnL$ )的系数在 8 个方程中均为正且在 1%的水平上显著,得到了预期性的结果。由于资本投入( $K$ )和劳动投入( $L$ )的系数表示投入产出弹性,我们发现资本产出弹性显著地高于劳动产出弹性,这说明当前城市经济增长的主要贡献是资本投入。

表 1 城市行政等级和城市生产效率

变量	方程 1	方程 2	方程 3	方程 4	方程 5	方程 6	方程 7	方程 8
前沿生产函数估计								
截距 1	0.337*** (60.18)	0.233*** (4.08)	0.310*** (6.06)	0.321*** (6.20)	0.167*** (3.75)	0.0962* (1.82)	0.155*** (3.48)	0.158*** (3.54)
$lnK$	0.638*** (62.96)	0.667*** (54.40)	0.640*** (60.75)	0.642*** (60.66)	0.653*** (62.96)	0.676*** (54.92)	0.653*** (63.12)	0.654*** (63.07)
$lnL$	0.397*** (32.48)	0.383*** (27.24)	0.405*** (32.70)	0.396*** (31.90)	0.415*** (33.98)	0.404*** (28.12)	0.419*** (33.57)	0.417*** (33.64)
生产效率影响因素估计								
截距 2	1.641*** (11.61)	1.835*** (10.50)	1.779*** (11.97)	1.801*** (11.62)	0.645*** (14.94)	0.679*** (14.07)	0.619*** (14.30)	0.626*** (14.27)
$code1$	0.733*** (5.69)	0.925*** (6.37)	0.921*** (6.92)		0.295** (2.38)	0.398*** (3.28)	0.328** (2.74)	
$code2$			0.356*** (6.35)				0.113** (2.08)	
$code3$				0.363*** (6.29)				0.134** (2.50)
$t$	-0.104*** (-6.68)	-0.128*** (-6.83)	-0.0934*** (-6.96)	-0.0959*** (-6.58)	-0.196*** (-5.58)	-0.207*** (-5.43)	-0.186*** (-5.59)	-0.194*** (-5.50)
$population$	-0.252*** (-7.97)	-0.284*** (-7.22)	-0.296*** (-8.67)	-0.301*** (-8.34)				
$\sigma_u$	0.174*** (7.34)	0.207*** (7.97)	0.168*** (7.45)	0.176*** (7.81)	0.221*** (6.93)	0.249*** (6.97)	0.213*** (6.76)	0.221*** (6.89)
$\sigma_v$	0.316*** (67.60)	0.296*** (56.39)	0.314*** (67.06)	0.314*** (67.30)	0.321*** (71.79)	0.301*** (57.36)	0.321*** (71.43)	0.321*** (71.64)
$\lambda$	0.551*** (20.99)	0.697*** (24.42)	0.534*** (21.26)	0.561*** (22.41)	0.690*** (20.41)	0.828*** (21.74)	0.665*** (19.83)	0.689*** (20.30)
wald chi2 (2)p 值	21014.32 (0.0000)	21273.0 (0.0000)	22006.00 (0.0000)	21585.29 (0.0000)	35485.62 (0.0000)	30401.10 (0.0000)	31925.80 (0.0000)	32854.76 (0.0000)
样本数	3654	2548	3654	3654	3654	2548	3654	3654
横截面 个数	261	182	261	261	261	182	261	261
年份跨度	14	14	14	14	14	14	14	14

注:括号内数值为估计系数的  $z$  值,\*、\*\*、\*\*\* 分别表示在 10%、5%、1%的显著水平;系数联合显著性 Wald 检验的原假设为各解释变量的系数均为零。

数据来源:由 Stata13.0 软件分析结果整理得到。

## (二)城市发展规模和城市效率关系研究

接下来,我们分析城市规模和城市生产效率之间的关系。由于无效率模型中引入过多的变量可能会产生多重共线性问题,以及行政规划与三大地区的划分等问题,我们只将衡量城市规模(城市总人口)的变量纳入到无效率计量模型中。从表2中的各种检验结果均表明采用 Battese 等人的随机前沿模型是合理的。在无效率回归模型中,无论在全国层面还是在三大区域层面我们发现时间(t)的系数为负值且在1%的水平上显著,这说明随着时间的推移,城市无效率状态得到较大的改善,这与前文的回归结果完全一致。通过对比回归结果中时间(t)系数的大小,我们发现在东部、中部、西部三个样本的回归结果中时间(t)的系数绝对值分别为0.031、0.038、0.165,我们发现东部和中部的城市无效率改善速度要低于西部城市。表2给出了全国样本和三大区域样本的回归结果。我们发现在全国样本的回归结果中,城市规模(城市总人口)的系数为-0.260且在1%的水平上显著,这表明从全国层面来看城市规模越大,城市生产效率越高。此结论与前文的研究结果一致,在一定程度上验证了前文结论的稳健性。接下来我们看中国三大区域样本回归结果,我们同样发现无论是在经济发展较快的东部还是在经济发展相对较慢的中西部地区,城市规模的系数均为负值且在1%的水平上显著,这说明在三大区域内部城市人口的增加均会推动城市效率的提升。通过回归结果中系数的大小可以比较城市规模的效率增长效应,在东部、中部、西部三个样本的回归结果中城市规模(城市人口)的系数绝对值分别为0.362、0.264、0.317,我们发现东部和西部的城市规模的效率增长效应大于中部地区。本文的实证结果更深层次的支持了大城市发展论。城市行政等级越高,城市生产效率越低。同时,城市行政等级越高,城市人口规模也越大。那么,城市人口规模与城市效率应呈现反向关系,为何实证结果恰好相反?表面上与前文的结论有冲突,但进一步分析就会发现其合理的成分。政府在权限设置、资源配置和制度安排等方面对行政等级较高的城市具有较大的吸附力,促使这些行政等级较高的城市规模迅速扩大,这对城市生产效率产生了正面效应。同时,这个过程也引发了行政等级较低的城市出现人口、资金外流的严重问题,最终导致这些层级较低的城市规模不断减小,经济运行过程中的生产要素数量不断下降,经济发展出现动力不足问题,对城市生产效率产生负面效应,由此,城市行政等级对城市效率产生的负面影响越过了其正面影响,最终体现为本文实证结果中呈现出来的城市行政等级对城市生产效率产生了显著的抑制作用。广义的高行政等级的城市数量占据全国城市样本总量的13%,而一般地级城市则占据了全部城市样本总量的87%,在对行政等级较高的这些城市实施规模控制,而对这些行政等级较低的城市规模化发展进行支持,必然会从总体层面看到城市规模对城市生产效率产生较大的促进作用。这从近些年来国家对城市发展的政策建议得到体现,2000年以来国家提出了“大中小城市和小城镇协调发展”的方针,但“控制大城市规模”的政策并没有完全改变。国家“十二五”规划纲要明确提出“防止特大城市面积的过度扩张”。2014年3月发布的《国家新型城镇化规划(2014—2020年)》进一步提出:“严格控制城区人口500万以上的特大城市人口规模”。以上的方针政策以及规划提出来的对大城市规模进行严格掌控,这里的大城市几乎是本文所说的广义高行政等级的城市范畴。

表2 城市规模和城市生产效率关系回归结果

变量	全国	东部	中部	西部
前沿生产函数估计				
截距 1	0.348*** (6.53)	1.099*** (9.53)	2.296*** (3.40)	0.426*** (4.51)
lnK	0.641*** (60.25)	0.619*** (40.23)	0.451*** (21.91)	0.666*** (30.82)
lnL	0.387*** (31.83)	0.294*** (16.01)	0.359*** (15.26)	0.286*** (12.08)

续表 2

变量	全国	东部	中部	西部
生产效率影响因素估计				
截距 $\beta_0$	1.675*** (11.44)	2.281*** (18.02)	2.430*** (3.60)	2.022*** (5.91)
$t$	-0.105*** (-6.25)	-0.031*** (-11.31)	-0.038*** (-11.05)	-0.165*** (-4.39)
$population$	-0.260*** (-7.81)	-0.362*** (-17.73)	-0.264*** (-11.84)	-0.317*** (-3.93)
$\sigma_u$	0.182*** (7.65)	0.074** (2.38)	0.134*** (3.389)	0.284*** (5.94)
$\sigma_v$	0.316*** (67.80)	0.296*** (35.97)	0.291*** (4.02)	0.2690*** (29.99)
$\lambda$	0.576*** (21.96)	0.250*** (6.64)	0.462** (2.02)	1.053*** (20.38)
$wald\ chi2(2)$ $p$ 值	20180.96 (0.000)	4355.28 (0.000)	2133.22 (0.000)	6773.75 (0.000)
样本数	3654	1694	1106	854
横截面个数	261	121	79	61
年份跨度	14	14	14	14

注:括号内数值为估计系数的  $z$  值,\*,\*\*,\*\*\* 分别表示在 10%、5%、1% 的显著水平;系数联合显著性 Wald 检验的原假设为各解释变量的系数均为零。

数据来源:由 Stata13.0 软件分析结果整理得到。

## 五、主要结论及政策启示

本文基于 2000—2013 年中国 30 个地区共计 261 个地级及以上城市的平衡面板数据,利用柯布—道格拉斯生产函数形式的随机前沿面板模型,使用极大似然估计法考察了中国城市行政等级、城市规模对城市效率的影响。得到以下主要结论:(1)城市行政等级越高,城市经济运行低效率状态越严重。通过把城市划分成直辖市和非直辖市两个类别,发现直辖市的城市生产无效率水平高于非直辖市的城市生产无效率水平,也就是直辖市的城市生产效率低于非直辖市的城市生产效率;通过把城市划分成直辖市、副省级城市和一般省会城市以及一般地级城市三个类别,发现直辖市的城市生产无效率水平 > 副省级城市和一般省会城市的城市生产无效率水平 > 一般地级城市的城市生产无效率水平,即直辖市的城市生产效率 < 副省级城市和一般省会城市的城市生产效率 < 一般地级城市的城市生产效率;通过把城市划分为广义的高行政等级城市和广义的低行政等级城市,发现广义的高行政等级城市的城市生产效率 < 广义的低行政等级城市的生产效率。(2)城市发展规模对城市生产效率产生了显著的正向影响。通过对全国样本以及东、中、西三个区域样本进行分析,发现无论是从全国层面还是从区域层面,城市发展规模越大,越会推动城市生产低效率状态的改善。

文章的研究结论对政府相关政策制定具有一定的启示意义。一方面,要维护城市之间的公平竞争环境。等级化的行政管理格局不仅造成中国当前城市规模结构不合理,而且带来城市发展资源的浪费,从而使得城市生产效率低下。同时,随着城市发展成本的提高,中小城市的发展空间受到严重的压缩,最终出现行政等级高的城市生产效率低下和中小城市发展动力不足的现象共存。在社会主义市场经济体制下,任何城市无论规模大小、所处行政层级还是所处地区,都应该拥有平等的发展权,城市机会均等

发展是中国经济可持续发展追求的目标之一。另一方面,要维护不同区域之间城市发展的平衡性。东部城市具有雄厚的经济基础、充足的发展机遇、良好的区位优势以及更高的市场发育水平,同时改革开放以来国家对东部城市经济发展给予了大量的政策支持,在这种内外合力的作用下,东部城市经济发展速度不断提升。随着东中西部地区经济发展不平衡问题的凸显,国家应该通过西部大开发战略和中部崛起战略的实施,给中西部地区营造良好的发展环境,同时中西部城市应该注重提升自身的创新能力,这样才能通过自身实力的增强,并结合外部良好的发展环境最终缩小区域经济发展的差距。

#### 参考文献:

- [1] 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。[Cai Fang and Du Yang,2003,Transformation of Urban Development in China:Structure of Urban Level,Financing Ability and Migration Policy,*Economic Research Journal*,6.]
- [2] 蔡之兵、张可云,2015:《中国城市规模体系与城市发展战略》,《经济理论与经济管理》,第8期。[Cai Zhibing and Zhang Keyun,2015,The Size of China's Urban System and Urban Development Strategy,*Economic Theory and Business Management*,8.]
- [3] 才国伟、张学志、邓卫广,2011:《“省直管县”会损害地级市的利益吗?》,《经济研究》第7期。[Cai Guowei,Zhang Xuezhong and Deng Weiguang,2011,Does the Reform of 'County Directly Administrated by Province' Damage the City's Interests?,*Economic Research Journal*,7.]
- [4] 丁从明、梁甄桥、常乐,2015:《城市规模分布与区域经济增长》,《世界经济文汇》第5期。[Ding Congming,Liang Zhenqiao and Chang Le,2015,City Size Distribution and Regional Economic Growth:Evidence from China,*World Economic Papers*,5.]
- [5] 段文斌、尹向飞,2009:《中国全要素生产率研究评述》,《南开经济研究》,第2期。[Duan Wenbin and Yin Xiangfei,2009,The Review on China's TFP Research,*Nankai Economic Studies*,2.]
- [6] 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。[Ke Shanzi and Zhao Yao,2014,Industrial Structure, City Size and Urban Productivity in China,*Economic Research Journal*,4.]
- [7] 李健、李澎,2018:《东北三省城市生产效率及其影响因素分析——基于三要素投入随机前沿分析方法的研究》,《经济经纬》第1期。[Li Jian and Li Peng,2018,Analysis of Urban Productivity and Influencing Factors in Three Northeast Provinces:A Study Based on the Three-Element Input SFA Model,*Economic Survey*,1.]
- [8] 李健、盘宇章,2018:《中国城市生产率增长差异及收敛性分析》,《城市问题》第1期。[Li Jian and Pan Yuzhang,2018,Analysis of the Growing Disparity and Convergence of China's Urban Production Rate,*Urban Problems*,1.]
- [9] 陆铭、高虹、佐藤宏,2012:《城市规模与包容性就业》,《中国社会科学》第10期。[Lu Ming ,Gao Hong and Zuo Tenghong,2012, City Scale and Inclusive Employment, *Social Sciences in China*,10.]
- [10] 李澎、刘若阳、李健,2016:《中国城市行政等级与资源配置效率》,《经济地理》第10期。[Li Peng, Liu Ruoyang and Li Jian,2016,Administrative Hierarchy and Resource Allocation Efficiency of Chinese City,*Economic Geography*,10.]
- [11] 李澎、范毅,2017:《行政等级结构下的中国城市规模效率及其影响因素》,《制度经济学》第3期。[Li Peng and Fan Yi,2017,Scale Efficiency of Chinese Cities and Its Influencing Factors in Urban Hierarchical Institution,*Research of Institutional Economics*,3]
- [12] 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?——基于中国城市数据的研究》,《经济学季刊》第3期。[Liang Jing, Zhang Qinghua and Gong Liutang,2015, City Size and Labor Productivity: Are Chinese Cities too Small?:Based on Chinese City-level Data Analysis,*China Economic Quarterly*,3.]
- [13] 潘竟虎、尹君,2012:《中国地级及以上城市发展效率差异的 DEA-ESDA 测度》,《经济地理》第12期。[Pan Jinghu and Yin Jun,2012,Analysis on the Urban Development Efficiency of Cities at Prefecture Level or Above in China

Based on DEA—ESDA. *Economic Geography*,12. ]

[14] 孙久文、张超磊、闫昊生,2015:《中国的城市规模过大么?——基于273个城市的实证分析》,《财经科学》第9期。[Sun Jiuwen,Zhang Chaolei and Yan Haosheng,2015, Are Chinese Cities too Large?: An Empirical Analysis Based on the 273 Cities, *Finance & Economics*,9. ]

[15] 孙威、董冠鹏,2010:《基于DEA模型的中国资源型城市效率及其变化》,《地理研究》,第12期。[Sun Wei and Dong Guanpeng,2010, The Efficiencies and Their Changes of China's Resources—based Cities Employing DEA and Malmquist Index Models, *Economic Geography*,12. ]

[16] 孙三百、黄薇、洪俊杰,等,2014:《城市规模、幸福感与移民空间优化》,《经济研究》第1期。[Sun Sanbai,Huang Wei,Hong Junjie,et al,2014, City Size,Happiness and Spatial Optimization of Migration, *Economic Research Journal*,1. ]

[17] 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。[Wang Xiaolu,2010,Urbanization Path and City Scale in China: An Economic Analysis, *Economic Research Journal*,10. ]

[18] 王贤彬、谢小平、杨本建,2014:《国有经济与城市规模分布演进》,《经济评论》第2期。[Wang Xianbin,Xie Xioping and Yang Benjian,2014, State—owned Economy and the Evolution of City Size Distribution in China, *Economic Review*,2. ]

[19] 王垚、年猛,2014:《政府“偏爱”与城市发展:文献综述及其引申》,《改革》第8期。[Wang Yao and Nian Meng,2014, The Government “Preference” and City Development: A Literature Review and Extension, *Reform*,8. ]

[20] 王垚、王春华、洪俊杰,等,2015:《自然条件、行政等级与中国城市发展》,《管理世界》第1期。[Wang Yao,Wang Chunhua,Hong Junjie, et al, 2015, The Natural Conditions,the Administrative Hierarchy, and the Development of China's Cities, *Management World*,1. ]

[21] 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。[Wei Houkai,2014, Administrative Hierarchy and Growth of City Scale in China, *Urban and Environmental Studies*,1. ]

[22] 俞立平、周曙东、王艾敏,2006:《中国城市经济效率测度研究》,《中国人口科学》第4期。[Yu Liping,Zhou Shudong and Wang Aimin,2006, Research on Economic Efficiencies of Chinese Cities, *Chinese Journal of Population Science*,4. ]

[23] 袁晓玲、张占军、贺斌,2015:《中国城市效率评析》,《城市问题》第9期。[Yuan Xiaoling,Zhang Zhanjun and He Bin,2015, Evaluation on China's Urban Efficiency, *Urban Problems*,9. ]

[24] 张军、吴桂英、张吉鹏,2004:《中国省际物质资本存量估算:1952—2000》,《经济研究》第10期。[Zhang Jun,Wu Guiying and Zhang Jipeng,2004, The Estimation of China's Provincial Capital Stock: 1952—2000, *Economic Research Journal*,10. ]

[25] Aigner,D. J. ,C. A. K. Lovell and P. Schmidt,1977, Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models, *Journal of Econometrics*,6(1):21—37.

[26] Au,C. C. ,and J. V. Henderson,2006, Are Chinese Cities Too Small?, *Review of Economic Studies*,73(1):549—576.

[27] Battese,G. E. ,and T. J. Coelli,1995, A Model for Technical Inefficiency Effects in A Stochastic Frontier Production Function for Panel Data, *Empirical Economics*,20(2):325—332.

[28] Davis,J. C. and J. V. Henderson,2003, Evidence on the Political Economy of the Urbanization Process, *Journal of Urban Economics*,53(1):98—125.

[29] Kumbhakar,S. and K. Lovell,2000, Stochastic Frontier Analysis, New York:Cambridge University.

[30] Young,A. ,2000, Gold into Base Metals: Productivity Growth in the People's Republic of China during the Reform Period, *Journal of Political Economy*,111 (6):1220—1261.

## Administrative Hierarchy, City Size and Production Efficiency of Cities

Li Jian<sup>1</sup>, Li Peng<sup>2</sup>, Feng Shan<sup>3</sup> and Wei Ping<sup>3</sup>

(1. School of Economics and Law, Bohai University, Jinzhou Liaoning 121000;

2. College of Economics and Management, China Agricultural University, Beijing 100083;

3. School of Economics, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan Hubei, 430074)

**Abstract:** Based on the balanced panel data collected from 261 cities in thirty Chinese provinces from 2000 to 2013, this paper, making use of Cobb–Douglas production function incorporated in stochastic frontier model and use of the method of Maximum Likelihood Estimate (MLE), analyzes the effects of urban administrative hierarchy and urban size on urban production efficiency as well as the different characteristics of urban production efficiency in different regions of the country. The results show that: Firstly, the higher level of administrative hierarchy a city has, the more serious the state of low production efficiency in the city is. In other words, the production efficiency of a city is negatively correlated with the level of administrative hierarchy it is assigned to. Secondly, whether counting at the national level or at the regional level of east, central and west regions respectively, city size exhibits a linear relationship with the production efficiency. That is to say, city size exerts a positive impact on the production efficiency. Thirdly, cities in different regions of China show distinctive characteristics in this regard. The production efficiency in cities in the east region is significantly higher than that of cities in the west region (18.5%~18.9%). And the production efficiency in cities in the west region is higher than that of cities in the central region, though the difference is not that significant.

**Key Words:** Administrative Hierarchy; City Scale; Urban Productivity; SFA

■ 责任编辑 邓悦