

城市集聚经济的多维性及其实证检验*

苏红键 魏后凯 邓明

内容提要:城市集聚经济具有多维性,城市经济活动集聚的不同维度特征都会对集聚经济效应的大小产生影响。本文构建了包含规模效应、密度效应和结构效应三个维度的城市集聚经济综合分析框架,利用中国地级及以上城市2006—2010年面板数据,分别检验了城市集聚经济的三种效应。研究结果发现:在样本范围内,虽然规模效应表现出显著倒U型特征,但是结合最优值在样本区间的分布来看,规模效应基本支持了城市规模越大生产率越高的观点,弹性系数约为1.66%~1.94%;密度效应表现出显著的倒U型特征,按城区总人口比建成区面积的最优城市人口密度值约为1.30万人/平方公里;结构效应在劳均产值模型中,表现出显著的倒U型特征,在工资模型中表现出显著的正向关系。文章对研究结果做了稳健性分析及进一步解释,最后进行了总结并得到关于中国城镇化和城市发展的启示。

关键词:城市集聚经济 规模效应 密度效应 结构效应

作者简介:苏红键,中国社会科学院城市发展与环境研究所博士后,100028;

魏后凯,中国社会科学院城市发展与环境研究所副所长、研究员,100028;

邓明,中国社会科学院城市发展与环境研究所博士后,100028;

厦门大学经济学院财政系副教授,361005。

中图分类号:F124 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-8102(2014)05-0115-12

一、引言

当前,关于城市集聚经济及其微观基础已经基本达成共识(斯密,1776;Marshall,1890;Krugman,1991;Duranton,2004等),但关于城市集聚经济的性质还存在多方面的研究且一直存在争论(Rosenthal和Strange,2004)。这些争论始于1970年代对城市规模效应的研究。很多学者认为城市规模越大生产率越高,1970年代以来产生了大量理论和经验研究成果(Alonso,1970;Sveikauskas,1975;Segal,1976;Moomaw,1981)。但与此同时,最优城市规模的研究对这一观点提出了异议(Mills,1967;Mills和Ferranti,1971;Henderson,1974a;Henderson,1974b)。直到20多年之后,Ciccone和Hall(1996)指出,使用城市经济活动的密度而不是规模,更能够反映城市集聚的程度,由此开始了关于密度与劳动生产率关系的研究(Ciccone,2002;Combes等,2008;苏红键等,2013)。另一方面,1980年代以来,在新增长理论的启示下,学者们开始关注城市规模之外的结

* 本文是中国社会科学院创新工程项目“城镇化质量评估与提升路径研究”的阶段性研究成果。

构因素对城市劳动生产率的影响,特别是自 Glaeser 等(1992)对专业化(MAR 外部性)和多样化(Jacobs 外部性)的相对重要性进行实证研究以来,出现了大量基于不同国家城市、时期、产业的实证研究(Henderson 等,1995;Henderson,1997;De Lucioet al.,1996;De Lucioet al.,2002;苏红键,2012)。

以往关于城市集聚经济性质的研究主要存在三方面问题:(1)以往研究往往从单一维度对集聚经济的性质进行独立的分析,还缺乏一个合理的框架将以往的研究进行整合。Rosenthal 和 Strange(2004)从城市集聚经济的产业范围、地理范围、时间范围三个维度对以往的研究进行了总结,但有待商榷。^①(2)由于缺乏一个共识的综合性框架,对城市集聚经济性质的综合检验相对比较缺乏。以往对城市规模、密度和结构与劳动生产率的大部分研究基本上是独立的,但也有少量实证研究考察了多维性质,比如 Moomaw(1981)同时考察了结构效应和规模效应,Combes 等(2008)同时考察了密度效应和结构效应。(3)以往大部分实证研究倾向于考察正向效应及其弹性系数,忽略了可能存在的倒 U 型特征。根据最优城市规模的观点和逻辑,有必要考察集聚经济效应的倒 U 型特征。

由此,本文基于以往关于城市集聚经济不同维度的研究,从集聚特征的视角构建包含规模、密度、结构三个维度的城市集聚经济综合分析框架,并利用中国地级及以上城市 2006—2010 年面板数据,考察中国城市经济活动集聚的规模、密度、结构等方面特征与劳动生产率之间的关系。在中国城镇化和城市发展快速推进的背景下,本文的研究结果具有一定的现实意义。本文后面的安排如下:第二部分从理论视角分析城市集聚经济的性质,建立包含规模、密度、结构三个维度的综合分析框架;第三部分说明相关变量、指标和数据,进行实证检验,并进一步考察倒 U 型特征;最后对研究结果进行总结并得到现实启示。

二、城市集聚经济的性质:一个综合分析框架

城市(集聚)有利于提高劳动生产率的观点至少可以追溯到古希腊时期的色诺芬和 17 世纪的配第(伊特韦尔等,1996)。斯密(1776)最早全面论述了“城市集聚决定市场范围,市场范围决定劳动分工,劳动分工决定生产率”的逻辑。Marshall(1890)从前后向联系、劳动力共享、知识溢出三个方面总结了集聚经济的来源,被广泛接受(Krugman,1991),Duranton(2004)在 Marshall(1890)的基础上从共享、匹配、学习三个方面对城市集聚经济的微观基础进行了全面分析。理论视角关于城市集聚经济及其微观基础已经达成共识,但对城市集聚经济的性质,即城市经济活动集聚的特征与劳动生产率的关系,一直存在争论(Rosenthal 和 Strange,2004)。Rosenthal 和 Strange(2004)从产业范围、地理范围、时间范围总结了城市集聚经济的性质,在此基础上,本文从城市集聚特征的视角,将其总结为规模效应、密度效应和结构效应三个维度(如表 1 所示)。除此之外,每一种效应均可能存在动态特征,但以往的研究往往只集中于考察知识溢出的动态效应,^②对此本文的重点在于构建包含规模、密度、结构的集聚经济分析框架,不专门考察动态性问题。

^① 主要有几个方面值得商榷:在对产业范围的论述中,将城市化经济与本地化经济按照人口规模效应和产业就业规模效应进行区分,不同研究中的因变量存在城市总体生产率和产业生产率的差异,不具可比性;产业范围中的专业化和多样化分类与时间维度的本质有重复;将城市规模效应以城市化经济归入产业范围。

^② 参考 Henderson(1997)、Combes 等(2004)及 Rosenthal 和 Strange(2004)的综述。

表1 以往关于城市集聚经济效应的研究

维度	主要文献	研究对象	主要结论
规模效应	Sveikauskas(1975)	英国	正向弹性系数为 5.98%
	Segal(1976)	英国	最大的都市圈的生产率比其他的都市圈高 8%
	Moomaw(1981)	英国	大城市的制造业和非制造业部门劳动生产率比小城市分别高 2.7%和 5.4%左右
	Mills(1967)、Mills 等(1971)	理论研究	城市规模理论模型与最优规模的存在性
	Henderson(1974a, 1974b)	理论研究	城市规模理论模型与最优规模的存在性
	Au 和 Henderson(2006)	中国	不同制造业和服务业结构对应不同最优城市规模
	王小鲁等(1999)、王小鲁(2010)	中国	100—400 万人口的大城市规模效益最高
王业强(2012)	中国	不同类型城市存在不同的最优城市人口规模	
密度效应	Ciccone 等(1996)	美国	正向弹性系数 6%
	Ciccone(2002)	欧洲	正向弹性系数 4.5%
	Combes 等(2008)	法国	正向弹性系数 3%
	范剑勇(2006)	中国	正向弹性系数 8.8%
	陈良文等(2008)	北京	产出和就业密度的弹性系数分别为 11.8%和 16.2%
	刘修岩(2009)	中国	正向弹性系数 17%
	苏红键等(2013)	中国	存在最优城市人口密度
结构效应	Glaeser 等(1992)	美国	专业化为负相关, 多样化正相关, 竞争程度正相关
	Henderson 等(1995) Henderson(1997)	美国	专业化和多样化都正相关
	De Lucio 等(1996, 2002)	西班牙	1996 年的研究专业化效应负相关, 多样化效应正相关; 2002 年研究结果不显著
	薄文广(2007)	中国	专业化负相关, Jacobs 溢出并不显著, 竞争程度正相关
	苏红键(2012)	中国	不同类型城市存在不同的最优专业化水平
动态效应	Henderson(1997)	美国	6—7 年的滞后期
	Combes 等(2004)	法国	静态外部性是显著的, 1 年后不显著

资料来源:作者整理。

城市总体的集聚经济, 可以看作大量个体外部性的综合(Duranton 等, 2004; Rosenthal 和 Strange, 2004)。根据希克斯中性的假设, 企业的生产函数可以写成 $g(A)f(x)$, 其中 x 表示投入, A 表示企业所处的环境特征, 包括城市集聚特征, $g(A)$ 包含了集聚经济效应。考虑两个企业, 从环境因素来看, 两个企业之间的相互关系取决于两个企业之间的地理距离、产业关系, 除此之外, 这种相互影响还可以拓展到时间维度(Rosenthal 和 Strange, 2004)。另外, 一个城市经济活动的规模决定了可以与每一个企业产生联系的企业或其他主体的总量。这种地理距离、产业关系以及产生联系的总量, 从城市层面来看, 主要体现在城市经济活动的密度、结构以及规模。由此某个企业可以获得的全部集聚经济效应就等于与其所有交往企业集聚效应的加总, 是城市规模、密度、结构的函数:

$$g(A) = A_0 g(\text{size}, \text{density}, \text{structure}) \quad (1)$$

在达到最优规模点之前,城市经济活动集聚的规模越大,单个企业能够获得的与之交往的企业或其他主体的数量越多,集聚经济效应越大,从而城市整体的集聚经济效应也越大。早期关于规模效应的研究一般认为规模较大的城市比规模较小的城市有着更高的工资和人均产出(Segal,1976),出现了一些关于规模效应正向特征及其弹性系数的实证研究。比如,Sveikauskas(1975)的研究结果发现城市规模每增加一倍,希克斯中性的城市劳动生产率就提高5.98%。Segal(1976)的实证研究发现最大的都市圈(SMSA)(200万以上人口)的希克斯中性生产率比其他的都市圈(25万至200万人口)高8%。关于最优城市规模的概念对规模效应的正向特征提出的异议。Mills(1967,1971)较早提出了最优城市规模的概念,利用单中心城市增长考察了城市集聚经济与工人通勤成本之间的权衡,并以此确定最优城市规模。Henderson(1974a,1974b)从生产和消费角度建立了更完善的模型,认为最优城市规模是人口增长带来的集聚或规模经济与拥挤成本增加相互平衡的点。在相关实证研究方面,从国内外文献来看,欧美学者关于最优城市规模的实证研究相对较少,这类实证研究主要集中在中国、韩国等亚洲国家(金相郁,2004),这与各个国家城市规模发展实际情况密切相关。^①另外,关于最优城市规模的性质本身也存在着争论,有学者认为最优城市规模主要存在某个区间(王小鲁等,1999;王小鲁,2010;巴顿,1984);也有人认为对于不同类型的城市,应该有着各自不同的最优城市规模(王业强,2012)。

城市经济活动的密度越高,城市内部相互作用的企业或其他主体的地理距离越短,企业能够以较小的成本和较高的效率实现交易(广义的),集聚经济效应越强。Ciccone和Hall(1996)最早考察了城市经济活动的密度与劳动生产率的关系问题,对美国数据的实证研究结果发现,经济活动的密度每增加一倍,劳动生产率会提高6%。之后,Ciccone(2002)利用欧洲各国数据发现劳动生产率对经济集聚密度的弹性为4.5%;Combes(2008)研究发现,就业密度每增加一倍,以工资衡量的劳动生产率会提高3%。在国内,范剑勇(2006)利用中国2004年地级及以上城市数据发现,非农产业劳动生产率对非农就业密度的弹性系数为8.8%;陈良文等(2008)利用北京市各区县的数据研究发现,劳动生产率对单位面积的产出和就业弹性分别为11.8%和16.2%;刘修岩(2009)利用中国城市2003—2006年面板数据研究发现弹性系数约为17%。苏红键等(2013)考察了最优城市人口密度的存在性。

经济活动集聚的专业化水平越高,越有利于前后向联系和劳动力共享,这一观点基本是共识的;但是在专业化、多样化与知识溢出的关系方面还存在争论。1980年代以来,在新增长理论的启示下,城市与区域经济学家开始考察城市经济活动的结构对知识溢出与创新,进而对城市经济增长的影响。一方认为经济活动的专业化更有利于促进知识溢出和经济增长,亦称MAR外部性;另一方认为经济活动的多样化更有利于促进知识溢出和经济增长,即Jacobs溢出(Jacobs,1969)。自Glaeser等(1992)以来,关于专业化、多样化对技术进步和城市经济增长的影响一直存在争论,出现了大量基于不同国家、时期、城市、产业的实证研究。大部分实证研究都支持了多样化引起的Jacobs溢出对劳动生产率的促进作用,^②而对于专业化导致的MAR溢出的作用,实证研究结果差别较大(苏红键,2012)。实际上,专业化和多样化是同一问题的不同

^① 比如,在美国,它无意于限制其最大的一些城市的规模,涉及人口分布的国家政策很少能够得到支持。在1940—1980年间,纽约市区人口占美国总人口的比例,从18.6%下降到10.2%,在20世纪70年代,许多最大的都市扩展得很慢甚至在缩小,人口增长大部分出现在较小的城市 and 城市化较低的南部和西南部地区。在美国,市场力量似乎控制了大城市的生长,而且促成了更加多样化的全国城市结构。在欧洲,20世纪60到80年代,各个国家也在不同的时段经历了人口从中心地区净迁出的过程。

^② 由于城市规模与多样化水平显著相关,因而以往对Jacobs溢出的支持有待商榷。

方面,在指标的选取上也往往基于同样的原理,只是采用不同的形式,比如,采用倒数形式分别表示专业化和多样化。^①由此,实证研究中关于专业化和多样化重要性的争论的命题本身有待商榷,过度的专业化和多样化都是不利的,需要进一步考察是否存在最优专业化水平(苏红键,2012)。

基于方程(1)及以往的相关研究,规模效应、密度效应和结构效应共同影响城市集聚经济效应,三种效应即相互联系又相互区别。(1)规模效应与密度效应密切相关,但不能相互替代。密度反映的是单位土地上经济活动规模,密度效应的研究起源于规模效应的研究。Ciccone和Hall(1996)指出以往的理论和经验研究都集中于考察城市规模报酬问题,但实际上密度比规模更具决定作用,比如, San Francisco与Oakland等城市的规模效应差距很大,但是密度效应的差别并不大。然而,密度效应并不能完全替代规模效应,同样人口密度的城市,人口规模不同,其集聚经济效应也不一样。(2)结构效应对规模效应、密度效应的补充。规模、密度不能完全反映集聚经济的微观基础,城市产业的专业化程度与规模、密度共同决定了城市内部的前后向联系、劳动力共享和知识溢出。Moomaw(1981)在对Sveikauskas(1975)与Segal(1976)进行批判性研究的基础上,较早地考虑到了城市规模与产业结构对劳动生产率的共同影响,研究结果发现大城市的制造业部门的劳动生产率仅比小城市高2.7%,而非制造业部门的生产率相对优势为5.4%左右(是制造业部门的两倍),是较早的关于规模效应和结构效应的综合研究。Combes、Duranton和Gobillon(2008)以工资为因变量,全面考察了密度、专业化、多样化等因素对工资的影响,是少有的关于密度效应和结构效应的综合研究。(3)城市规模与专业化水平之间的内在关系表明规模效应和结构效应密切相关。分工理论中“市场规模决定劳动分工”的观点表明,一般情况下,城市规模越大多样化水平越高,因而城市规模与专业化水平之间本身就存在着相互关系,由此规模效应与结构效应的大小密切相关。

可见,三种效应即相互联系又相互区别地决定了城市集聚经济效应的大小。由此,结合方程(1)及以往的研究,包含规模效应、密度效应、结构效应的城市劳动生产率函数可以表示为:

$$Y/L = Ae^{f(\text{size}, \text{density}, \text{structure})} (K/L)^{\alpha} H^{\beta} \quad (2)$$

两边取对数有:

$$\ln\left(\frac{Y}{L}\right) = \text{cons} + f(\text{size}, \text{density}, \text{structure}) + \alpha \ln\left(\frac{K}{L}\right) + \beta \ln H \quad (3)$$

其中, $e^{f(\text{size}, \text{density}, \text{structure})}$ 表示城市经济活动的集聚对城市劳动生产率的影响, *size*, *density*, *structure* 分别表示规模、密度和结构等特征变量, $f(\cdot)$ 为正时表示集聚对劳动生产率起促进作用。根据Ciccone和Hall(1996), $f(\text{size}, \text{density}, \text{structure})$ 系数为包含集聚效应和拥挤效应的净集聚经济效应。

三、对城市集聚经济多维性质的实证检验

(一)变量与数据说明

基于方程(3),结合统计数据的可获得性以及中国的实际情况,本文选择的指标(见表2)及相应的数据来源如下。

^① 在实际研究中,相对专业化和相对多样化的衡量思路往往一致,只是表现形式存在差异,比如, Duranton和Puga(2000)用 $1/\sum |s_{ij} - s_j|$ 衡量相对多样化程度, Duranton和Puga(2005)用 $\sum |s_{ij} - s_j|/2$ 衡量相对专业化程度。

表 2 变量与指标说明

		指标	指标说明	单位
因变量	劳动生产率	劳均产值(Y/L)	非农产业总产值/非农产业单位从业人员总量	元
解释变量	规模	人口规模(P)	城区总人口	万人
	密度	客运总量密度(TD)	全年公共汽车客运总量/建成区面积/365天	万人次/日·平方公里
	结构	相对专业化(RS)	$RS_i = \frac{1}{2} \sum_j s_{ij} - s_j $	—
控制变量	资本	劳均资本(K/L)	全社会固定资产投资/非农产业单位从业人员总量	元
	人力资本	教师人数(H)	各类学校教师人数	人
	哑变量	地区(Region)	东、中、西、东北地区	—
地级以上城市(CityLevel)		34个地级以上城市	—	

1. 因变量

劳动生产率采用劳均产值表示。综合考虑数据的可获得性及相关统计数据质量,本文采用市辖区非农产业生产总值比市辖区非农产业单位从业人员数计算。

2. 解释变量

规模变量方面,主要选取城区总人口作为城市规模指标,为城区常住人口和暂住人口之和。

密度变量方面,从以往研究来看,就业密度与劳动生产率之间内生性问题已经受到较多关注,按照苏红键等(2013),为了解决密度效应的内生性问题,选择城市客运总量密度作为衡量经济活动密度的变量:一方面从经济意义上讲,客运总量与劳动生产率不存在直接关系,从数学意义上看,也不存在直接联系(而就业密度中,就业总量是因变量劳均产值的分母,同时也是自变量的分子);另一方面,一个城市的客运总量确实可以直接反映城市内部经济的活跃度,而这种活跃度与经济活动的密度直接相关。客运总量密度采用每日地均客运量表示。

结构变量方面,本文采用区位基尼系数衡量相对专业化水平。定义 S_{ij} 是产业 j 在城市 i 中所占的就业比重,即 $S_{ij} = L_{ij}/L_i$ (其中 L_{ij} 表示城市 i 产业 j 的就业人数, L_i 表示城市 i 的就业总人数), S_j 是产业 j 在全国所占就业比重。城市相对专业化指数表示为: $RS_i = \sum_j |S_{ij} - S_j|/2$ 。 RS_i 的取值范围为 $[0, 1]$, RS_i 越大,城市相对专业化水平越高; RS_i 越小,城市相对专业化水平越低,即相对多样化水平越高。

3. 其他控制变量

资本用劳均资本表示,采用全社会固定资产投资比非农产业单位从业人员总量作为劳均资本的替代变量;人力资本方面,参考范剑勇(2006)对高校教师数、中学教师数、小学教师数分别进行控制;考虑到数据的短面板特征,在使用时期固定效应模型时控制地区哑变量和城市行政级别哑变量。

数据来源主要为《中国城市统计年鉴》(2007—2011)与《中国城市建设统计年鉴》(2006—2010)中的284个地级及以上城市(拉萨、中卫、陇南由于数据不全暂不考虑)2006—2010年的相关数据。表3显示了相关变量的一般统计特征。

表3 主要解释变量一般统计情况

指标	年份	平均值	最大值	最小值	变异系数
城区人口 (万人)	2006年	103	1815	10	1.70
	2010年	111	2302	12	1.88
建成区面积 (平方公里)	2006年	92	1226	12	1.41
	2010年	113	1386	14	1.36
客运总量密度 (万人次/日·平方公里)	2006年	0.335	1.759	0.016	0.79
	2010年	0.368	1.578	0.028	0.67
相对专业化	2006年	0.252	0.652	0.077	0.42
	2010年	0.267	0.640	0.093	0.40

(二) 回归分析

根据方程(3)以及表2中的变量选择,本文最终使用的模型表示为方程(4),为考察可能存在的倒U型问题,相关模型中引入集聚特征变量的二次项。

$$\ln\left(\frac{Y_{i,t}}{L_{i,t}}\right) = \text{cons}_{i,t} + a_1 \text{size}_{i,t} + a_2 \text{density}_{i,t} + a_3 \text{structure}_{i,t} + \alpha \ln\left(\frac{K_{i,t}}{L_{i,t}}\right) + \sum \beta_j \ln H_{j,i,t} + \gamma_1 \text{region}_{i,t} + \gamma_2 \text{citylevel}_{i,t} + \mu_{i,t} \quad (4)$$

本文的实证分析利用 Stata11.1 实现,利用 Hausman 检验选择固定效应和随机效应模型,根据 H 值,所有模型均选择固定效应。选择时期固定效应控制时期对价格因素和技术进步的影响;在此基础上,利用地区哑变量和城市行政级别哑变量控制分地区分级别城市的影响。在实际统计描述和回归分析的过程中,部分城市缺乏高校教师数据和客运总量数据或者有少数异常数据被删除;为降低极端数据对系数的影响,对5年内建成区面积扩张较大(翻倍)的前10大城市数据进行了处理,如删除了钦州市、惠州市、南通市、揭阳市、咸宁市、泸州市、通辽市的数据,另外对部分城市的部分异常数据进行了处理或删除,如泉州市(2010)、南昌市(2009和2010)、茂名市(2006)、随州市(2010)等,由此进入各个模型的样本总量并不一样^①(具体样本数见各模型)。

在所有模型中,劳均资本贡献系数均在0.50左右,且在1%水平显著,与经济意义相符。作为人力资本替代变量的各级学校教师数分别进入各个模型,三个指标的多重共线性导致存在负相关的指标,但总体可以反映人力资本对生产率的促进作用,该变量的估计结果与范剑勇(2006)基本一致(由于不是本文关注的重点,没有列出具体结果)。

表4中对城市集聚经济效应的单向特征进行了考察,结果表明,不管是否控制其他两种效应,三种效应的单向特征稳定。其中,人口规模与劳均产值表现出显著的正相关关系,在加入另外两种效应前后系数分别为1.61e-4和1.72e-4,规模效应小幅提高,按照2006年和2010年的人口规模均值来看,弹性系数约为1.66%~1.94%。客运总量密度与劳均产值表现出显著的正相关关系,在加入另外两种效应前后,密度效应小幅降低,按照2006年和2010年的客运总量密度均值计算,弹性系数约为4.58%~5.10%。相对专业化水平与劳均产值表现出显著的负相关关系,在加入另外两种效应前后系数比较稳定,按照2006年和2010年的均值计算,弹性系数约为(-8.42)%~(-7.95)%。这

^① 实际上,在本文研究过程中,是否剔除相关数据对结果影响较小,表现出较强的稳健性。但为了得到更可靠的系数,本文选择列出剔除异常值之后的结果。由于版面要求,不能同时列出两类结果。

一负相关关系支持了 Jacobs 溢出,与以往大部分研究结果一致。

表 5 引入相关变量的二次项考察了三种效应的倒 U 型特征,结果显示不管是否控制另外两种效应,三种效应均表现出显著的倒 U 型特征。但从最优值点在样本区间的分布来看,规模效应的最优人口规模值点在控制其他两种效应前后分别为 1215 和 1218,变化很小,而且高于最大值点的城市只有北京、上海等少数几个超大城市,因而规模效应基本符合正相关特征;密度效应的最优客运总量密度值点分别为 1.098 和 1.183,控制其他效应前后最优密度有所提高,处于样本区间中部,密度效应的倒 U 型特征更具理论和现实意义;结构效应方面,在控制另外两种效应前后,最优专业化水平从 0.182 提高到 0.232,这说明是否控制另外两种效应,对最优专业化水平影响较大。

表 4 城市集聚经济效应的一次项关系检验结果

	Ln(Y/L)	Ln(Y/L)	Ln(Y/L)	Ln(Y/L)
常数项	5.2906*** (23.21)	5.1497*** (23.21)	5.3793*** (23.41)	5.5018*** (23.48)
Ln(K/L)	0.4922*** (30.40)	0.4941*** (30.49)	0.4869*** (30.13)	0.4927*** (30.53)
P	1.61e-4** (2.50)			1.72e-4*** (2.69)
TD		0.1386*** (3.46)		0.1367*** (3.44)
RS			-0.3155*** (-3.56)	-0.3155*** (-3.57)
教师数	控制	控制	控制	控制
地区哑变量	控制	控制	控制	控制
地级以上城市哑变量	控制	控制	控制	控制
Overall R ²	0.6248	0.6270	0.6251	0.6313
F 值	177.27	178.26	178.85	149.64
H 值	25.82	25.22	32.03	44.18
观测值	1289	1285	1289	1285

注:***、** 分别表示在 1%和 5%水平显著。下同。

表 5 城市集聚经济效应的倒 U 型特征检验结果

	Ln(Y/L)	Ln(Y/L)	Ln(Y/L)	Ln(Y/L)
常数项	5.5801*** (22.96)	5.1896*** (23.45)	5.2741*** (22.50)	5.6449*** (22.67)
Ln(K/L)	0.4889*** (30.25)	0.4944*** (30.63)	0.4866*** (30.15)	0.4897*** (30.59)
P	7.85e-04*** (3.97)			7.80e-04*** (3.92)
P ²	-3.23e-07** (-3.34)			-3.20e-07*** (-3.28)
TD		0.3466*** (4.67)		0.3366*** (4.53)
TD ²		-0.1579*** (-3.32)		-0.1422*** (-2.98)
RS			0.4268(1.22)	0.7779** (2.21)
RS ²			-1.1718*** (-2.18)	-1.6795*** (-3.13)
教师数	控制	控制	控制	控制
地区哑变量	控制	控制	控制	控制
地级以上城市哑变量	控制	控制	控制	控制
Overall R ²	0.6272	0.5618	0.6266	0.5742
F 值	161.92	162.81	161.92	121.92
H 值	28.16	25.15	29.55	30.35
观测值	1289	1285	1289	1285

(三)稳健性说明与进一步分析

为了考察结果的稳健性,本文选择不同的变量对方程(4)进行估计。表6显示了用平均工资(W)代替劳均产值作为生产率变量的估计结果。在工资模型中,劳均资本贡献系数在1%水平显著,但系数较小,这体现了工资衡量净劳动生产率的经济意义,支持了大部分以工资做因变量的研究不包含资本项的合理性(如 Segal,1976;范剑勇,2006;陈良文,2008等)。

规模效应表现出稳健的倒U型特征,但结合样本范围和最优值来看,更加支持规模效应的正向关系。基于二次项模型的系数可知,以劳均产值和工资为因变量时最优城市人口规模的点与最大值点均比较接近,由此,虽然回归分析证明了规模效应的倒U型关系,但结合样本范围来看,与“城市规模越大,劳动生产率越高”的观点基本一致。需要强调的是,规模效应的正向特征不能成为城市盲目扩张土地面积的理由,在城市发展过程中,由于城市吸纳能力的不同,必然存在着不同规模等级的城市,从这个角度来看,最优人口密度要比最优人口规模的概念对城市发展更具参考意义。

密度效应的分析结果与苏红键等(2013)的估计结果一致。由于回归分析中的客运总量密度不能直接反映人口密度情况,苏红键等(2013)在利用模型中客运总量密度的系数计算出最优客运总量密度值的基础上,通过计算城区人口密度(城区总人口/建成区面积)与客运总量密度之间的关系系数,得到以“城区总人口/建成区面积”核算的最优城市人口密度约为1.30万人/平方公里(详见苏红键等,2013)。该最优值位于样本区间中部偏上位置,具有一定的现实意义。

结构效应在以工资做因变量时,仅表现出显著的正相关关系。这体现了工资作为净生产率指标的特征(陈良文等,2008),符合分工理论的观点。由于工资衡量的是净劳动生产率,它与“劳动分工—专业化—生产率”中的生产率属于同一性质,在一般情况下应该是正向关系;另外,如果样本点的分布离最大值点很远,就检验不出倒U型关系。这两种解释实际是相互支持的,因为当分工和专业化程度太高时,的确存在着对劳动力素质的不利影响,从而可能降低生产率(伊特韦尔等,1996)。由此,虽然在样本范围内城市专业化程度和工资的倒U型关系没有体现出来,但是从劳均产值回归模型的稳健结果以及对工资方程回归结果的解释来看,专业化水平与劳动生产率是存在非线性关系的。

除此之外,本文还利用就业规模、城区土地面积等不同的规模变量检验了规模效应的稳健性,最优值点同样与样本最大值点比较接近,进一步支持了正向关系。本文还用熵指数检验了结构效应的稳健性,也证明了专业化水平与劳均产值的倒U型特征和与工资的正向关系。^①

表6 以工资为因变量的检验结果

	Ln(W)	Ln(W)
常数项	9.1730*** (61.01)	9.4431*** (60.31)
Ln(K/L)	0.0673*** (6.50)	0.0647*** (6.36)
P	3.79e-04*** (9.22)	9.38e-4(7.45)
P ²		-2.95e-7(-4.80)
TD	0.1237*** (4.85)	0.3023*** (6.45)
TD ²		-0.1312*** (-4.35)
RS	0.3856*** (6.81)	0.4124*** (7.40)
RS ²		

① 由于版面限制,没有列出检验结果。如有需求,可与作者联系索取。

续表 6

	Ln(W)	Ln(W)
教师数	控制	控制
地区哑变量	控制	控制
地级以上城市哑变量	控制	控制
Overall R ²	0.3734	0.3803
F 值	86.74	79.80
H 值	472.20	486.48
观测值	1285	1285

四、结论与启示

本文基于以往城市集聚经济性质的研究,构建了包含规模效应、密度效应、结构效应的城市集聚经济效应的综合分析框架,利用中国地级及以上城市 2006—2010 年面板数据,考察了中国城市规模效应、密度效应、结构效应及其倒 U 型特征。研究结果表明:在一次项回归模型中,人口规模与劳均产值之间的正向弹性系数约为 1.66%~1.94%;客运总量密度与劳均产值之间的正向弹性系数约为 4.58%~5.10%,与 Ciccone 和 Hall(1996)以及 Ciccone(2002)的结论比较接近;专业化指标与劳均产值之间表现出显著的负向关系,与以往大多数研究一样,一定程度上支持了 Jacobs 溢出;当引入二次项时,三种效应均表现出显著的倒 U 型特征。进一步的分析表明,在样本范围内,规模效应的最优值点与最大值比较接近,规模效应倾向于支持正向关系;密度效应中以城区总人口比建成区面积的最优城市人口密度值点约为 1.30 万人/平方公里;结构效应中专业化水平与劳均产值表现出显著的倒 U 型关系,但与平均工资表现出显著的正相关关系。在中国城镇化和城市发展快速推进的背景下,本文的研究具有一定的现实意义:

第一,最优人口规模与最优人口密度的研究结论支持了“大中小城市和小城镇协调发展”的观点。实证研究结果证明了规模效应倒 U 型曲线的存在,但最优人口规模值与样本最大值点比较接近,因而基本支持了城市规模越大效率越高的观点,但现实中的城市不可能都要发展为特大城市,不同规模城市的存在是城市体系发展的客观规律。进一步讲,从最优人口密度的角度来看,城市发展不能盲目求大,建成区面积与人口规模之间应以最优人口密度相互制约,城市人口规模增长要与建成区面积的承载能力相适应,建成区面积的扩张要与城市人口规模的吸纳能力相适应。因此,各个城市要综合考虑自身的承载能力、吸纳能力,制定合理的城镇规模发展战略。应当从实现城市人口合理密度出发,实现大中小城市和小城镇协调发展。

第二,需要进一步提高中国城市人口密度,促进城镇土地集约、空间紧凑,走集约型城镇化道路。实证研究结果发现,以城区人口比建成区面积核算的最优城市人口密度约为 1.30 万人/平方公里,但中国地级及以上城市 2011 年的平均人口密度仅为 0.917 万人/平方公里,远低于城市集聚经济视角下的最优密度点。以 1.30 万人/平方公里的最优人口密度计算,达到最优建成区人口密度可以节约将近 30%的总建成区面积。由此未来城镇化应当大力提高城市集聚水平,以土地挖潜为主要途径,提高土地利用的集约水平和城市空间的紧凑程度。要在限制城镇空间蔓延的同时,进一步提高人口城镇化水平。

第三,从结构来看,不同地区不同规模城市的专业化水平差距较大,不同类型的城市需要不同

的专业化发展建议(苏红键等,2011;魏后凯,2013)。城市产业专业化或者多样化发展不能一概而论,还涉及到相关多样化、职能专业化等结构问题。具体而言,对于相对专业化水平较高的中小城市,可以基于自身优势产业实现相关多样化发展,一方面有利于提高城市的多样化水平,另一方面还有利于实现城市产业关联效应;对于相对专业化水平较低、多样化水平较高的大城市,进一步提高相关多样化水平和职能专业化水平是有必要的。本文研究侧重于分析检验城市集聚经济的多维性质,没有深入考察各类结构指标与劳动生产率的关系,在未来的研究中有待引入其他结构指标进一步深入考察结构效应问题。

参考文献:

1. [英]巴顿:《城市经济学》,上海社会科学院部门经济研究所城市经济研究室译,商务印书馆 1984 年版。
2. 陈良文等:《经济集聚密度与劳动生产率差异》,《经济学(季刊)》2008 年第 10 期。
3. 范剑勇:《产业集聚与地区间劳动生产率差异》,《经济研究》2006 年第 11 期。
4. 金相郁:《最佳城市规模理论与实证分析》,《上海经济研究》2004 年第 7 期。
5. 刘修岩:《集聚经济与劳动生产率》,《数量经济技术经济研究》2009 年第 7 期。
6. 苏红键、赵坚:《产业专业化、职能专业化与城市经济增长》,《中国工业经济》2011 年第 4 期。
7. 苏红键:《空间分工理论与中国区域经济发展研究》,北京交通大学博士学位论文,2012 年。
8. 苏红键、魏后凯:《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》2013 年第 10 期。
9. 王小鲁、夏小林:《优化城市规模推动经济增长》,《经济研究》1999 年第 9 期。
10. 王小鲁:《中国城市化路径与城市规模的经济学分析》,《经济研究》2010 年第 10 期。
11. 王业强:《倒“U”型城市规模效率曲线及其政策含义》,《财贸经济》2012 年第 11 期。
12. 魏后凯:《构建面向城市群的新型产业分工格局》,《区域经济评论》2013 年第 3 期。
13. [英]伊特韦尔等编:《新帕尔格雷夫经济学大辞典》,陈岱孙等编译,经济科学出版社 1996 年版。
14. [英]亚当·斯密:《国民财富的性质和原因的研究》(1776 年),唐日松译,华夏出版社 2005 年版。
15. Alonso, W. , The Economics of Urban Size. *Papers of the Regional Science Association*, Vol. xxvi, 1971, pp. 67—83.
16. Ciccone, A. and R. Hall, Productivity and the Density of Economic Activity. *American Economic Review*, Vol. 86, No. 1, March 1996, pp. 54—70.
17. Ciccone, A. , Agglomeration Effects in Europe. *European Economic Review*, Vol. 46, No. 2, February 2002, pp. 213—227.
18. Combes P. P. , Economic Structure and Local Growth. *Journal of Urban Economics*, Vol. 47, No. 3, May 2000, pp. 329—355.
19. Combes P. P. et al. , The Dynamics of Local Employment in France. *Journal of Urban Economics*, Vol. 56, No. 2, September 2004, pp. 217—243.
20. Combes, P. P. , G. Duranton and L. Gobillon, Spatial Wage Disparities: Sorting Matters. *Journal of Urban Economics*, Vol. 63, No. 2, March 2008, pp. 723—742.
21. De Lucio, J. J. , J. J. Herce and A. Goicolea, Externalities and Industrial Growth: Spain 1978 — 1992. FEDEA and Universidad Complutense of Madrid Working Paper, No. 96—14, 1996.
22. De Lucio, J. J. , J. J. Herce and A. Goicolea, The Effects of Externalities on Productivity Growth in Spanish Industry. *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 32, No. 2, March 2002, pp. 241—258.
23. Duranton G. and D. Puga, Diversity and Specialization in Cities: Why, Where and When Does It Matter? *Urban Studies*, Vol. 37, No. 3, March 2000, pp. 533—555.
24. Duranton G. and D. Puga, Micro-foundations of Urban Agglomeration Economies. In V. Henderson and J. F. Thisse (eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*. Amsterdam, North-Holland, 2004, pp. 2063—2117.
25. Duranton, G. and D. Puga, From Sectoral to Functional Urban Specialisation. *Journal of Urban Economics*, Vol. 57, No. 2, March, pp. 343—370.
26. Glaeser, E. L. et al. , Growth in cities. *Journal of Political Economy*, Vol. 100, No. 6. December 1992, pp. 1126—1152.
27. Henderson, J. V. , Optimum City Size: The External Diseconomy Question. *Journal of Political Economy*, Vol. 82, No. 2, August 1974a, pp. 373—388.

28. Henderson, J. V. , The Sizes and Types of Cities. *American Economic Review*, Vol. 64, No. 4. September 1974b, pp. 640—656.
29. Henderson J. V. , Kuncoro A. and Turner M. Industrial Development in Cities. *Journal of Political Economy*, Vol. 103, No. 5, October, 1995, pp. 1067—1090.
30. Henderson J. V. , Externalities and Industrial Development. *Journal of Urban Economics*, Vol. 42, No. 3, November 1997, pp. 449—470.
31. Jacobs J. , *The Economy of Cities*, New York, Random House, 1969.
32. Krugman P. R. , Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*, Vol. 99, No. 3, June 1991, pp. 483—499.
33. Marshall, A. , *Principles of Economics*. London, Macmillan, 1890.
34. Mills, E. S. , An Aggregative Model of Resource Allocation in a Metropolitan Area. *American Economic Review*, Vol. 57, No. 5, May 1967, pp. 197—210.
35. Mills, E. S. and D. M. Ferranti, Market Choices and Optimum City Size. *American Economic Review*, Vol. 61, No. 2, May 1971, pp. 340—345.
36. Moomaw, R. , Productivity and City Size: A Critique of the Evidence. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 96, No. 4, November 1981, pp. 675—688.
37. Rosenthal S. S. & W. C. Strange, Evidence on the Nature and Sources of Agglomeration Economics. In V. Henderson and J. F. Thisse (eds.), *Handbook of Regional and Urban Economics*, Amsterdam, North-Holland, 2004, pp. 2119—2171.
38. Segal, D. , Are There Returns to Scale in City Size? *Review of Economics and Statistics*, Vol. 58, No. 3, August 1976, pp. 339—350.
39. Sveikauskas, L. A. , The Productivity of Cities. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 89, No. 3, September 1975, pp. 393—413.

Multi-Dimensional Nature and Empirical Test on Urban Agglomeration Economies

SU Hongjian, WEI Houkai & DENG Ming

(Institute for Urban and Environmental Studies, CASS, 100028)

Abstract: Urban agglomeration economies are of multi-dimensional nature, and different dimensions of urban agglomerative characters can affect the agglomeration economies. This article builds an analysis framework of urban agglomeration economies including size effect, density effect and structure effect. And then, using panel data of China's Prefecture-level and above cities between 2006 and 2010, this article studies the three effects. This paper found that in the sample range, although size effect shows a significant inverted U-shape, the result still supports the view of "larger scale, more productivity" because the optimum scale is near the maximum values of the sample, additionally the elasticity is about 1.66%—1.94%. Density effect shows significant inverted U-shape, and the optimum density gauged by total urban population divided by urban built-up area is about 13 thousand people per square kilometers. To structure effect, it shows significant inverted U-shape in the model of product per labor, and it only shows positive relationship in the wage model. The article further conducts a robust analysis and gives some further explanations, and at last, gets some practical enlightenment for China's urbanization and urban development.

Keywords: Agglomerative Economies Effect, Size Effect, Density Effect, Structure Effect

责任编辑:老牛