

# 产业集聚结构与城市经济增长的非线性关系

孙浦阳<sup>1</sup> 韩 帅<sup>2</sup> 张 诚<sup>3</sup>

**[内容摘要]** 随着我国城市化进程的加速,产业集聚给城市经济带来了多层面的影响。基于理论上的可能性,本文提出产业集聚与城市经济增长的非线性假设,并使用我国城市数据和 Panel 2SLS 计量模型加以验证。我们将城市产业集聚进行了结构和行业的细分,结构上分为专业化集聚、多样化集聚与城市经济规模集聚,行业上分为工业与服务业两种产业的集聚。研究发现,服务业的专业化和多样化集聚与城市经济增长都存在显著的 U 形关系,说明这两种集聚带来的拥塞效应快于对经济的促进作用,并且,我们以就业密度为指标计算 U 型拐点是 665 人/Km<sup>2</sup>。而工业集聚中无显著的非线性关系,城市经济规模变量与经济增长之间一直存在着稳定的倒 U 形关系。

**[关键词]** 产业集聚; 产业集聚分类; 经济增长; 非线性关系

## 一、引言

自上世纪 90 年代开始,许多学者在城市化带来的集聚对城市经济增长的影响方面进行了大量的研究,大多数的研究都可以在产业集聚改善城市和地区经济表现方面达成共识,认为城市化带来的集聚经济产生劳动力市场共享和知识外溢效应等正的外部性,从而促进经济增长。然而,随着集聚理论的进一步发展,有学者开始注意到产业集聚还会给地方经济增长带来许多不利的影响,包括企业过多带来的公共产品供应不足、过度竞争和环境破坏等,<sup>[1](293-323)]</sup>这些不利影响被称为集聚的拥塞效应。产业集聚对地方经济增长的作用不是简单的促进或抑制作用。产业集聚与经济增长的关系可能具有非线性的特征,即在不同的经济环境下或不同的时期中,相同的产业集聚对经济增长的影响是不确定的。部分研究也证明不同类型的产业集聚在不同的时期中促进效应和拥塞效应共同存在。<sup>[2]</sup>

首先,地区专业化集聚对城市经济增长的作用可能具有非线性的特征。产业

---

作者简介:孙浦阳(1982—),男,南开大学经济学院国际经济与贸易系(天津,300071),副教授。研究方向:发展经济学,金融发展。

韩 帅(1985—),男,南开大学经济学院国际经济研究所(天津,300071),博士生。研究方向:跨国公司与经济发展,产业经济。

张 诚(1982—),男,南开大学国际经济研究所,南开大学跨国公司研究中心(天津,300071),教授。研究方向:跨国公司与经济发展。

集聚理论强调属于相同或者相近产业的大量企业在空间上向某一个区域集中,从而产生知识外溢并促进创新的作用。<sup>[3]</sup>地理位置临近知识创新的源头成为企业获得知识的关键因素。<sup>[4](630-640)</sup>许多研究证明了集聚对技术外溢和经济增长的促进作用。<sup>[5](151-171)</sup>同时,也有研究得出相反结论,认为同行业企业之间在空间上临近后会产生较强的竞争效应而导致企业的利润下降、基础设施供应不足和资源环境压力,从而不利于城市的经济增长。<sup>[6](1126-1152)</sup>由此,我们提出假设1:一个城市中,某个行业的专业化集聚程度对该城市经济增长的作用取决于正负两种作用的大小,在不同时期会出现不同,很可能会出现非线性关系。

其次,产业集聚中还包括了多样化集聚形态。这一集聚类型主要指许多不同行业的企业在空间上集中于某一个地区,相互之间出现交流和影响,产生正的外部性。Jacobs(1969)指出,一个企业创新最需要的知识和技术往往来自于其他行业和领域,当产业结构更多样化时,会提供更多机会进行这种跨行业的互补性知识交流和创新,从而推动经济增长。相关的实证研究包括 Glaeser et al. 对美国城市的研究,发现了多样化集聚对城市经济的正向影响;<sup>[6]</sup>Usai and Paci 则发现了多样化集聚对城市就业增长的正向作用;<sup>[1]</sup>Illy 则发现了德国城市的多样化集聚对经济增长的非线性关系。<sup>[7]</sup>所以,我们提出假设2:城市产业的多样化集聚可能会对城市的经济增长产生促进作用。

最后,城市规模方面的研究。城市规模的扩大代表了更多的劳动力、更完善的基础设施、更大的潜在市场和更多的同行业和不同行业的企业集聚。所以,城市规模的扩大既可以对城市的经济表现产生专业化集聚的影响,又可以产生多样化的影响,都可以促进经济增长。<sup>[8](329-355)</sup>而随着城市规模的进一步扩大和人口的膨胀,集聚不经济可能会占据主导地位,<sup>[9](453-484)</sup>包括了环境污染、犯罪率上升、收入不平等以及生活成本上升等问题。由此,我们提出假设3:城市规模与城市经济增长之间可能存在一种倒U形关系。

## 二、模型设定与变量选择

### (一) 变量选择

本文使用的主要数据来自于2001—2009年的《中国城市统计年鉴》,《中国统计年鉴》以及《中国劳动统计年鉴》。我们的样本城市涵盖了我国大陆地级及以上行政区中的287个城市。本文使用就业密度、区位商和HHI指数等多个指标来衡量产业集聚,从多个角度检验集聚效应的作用。本文主要使用的经济变量如下。

1. 本文的被解释变量是城市GDP的对数值,以此来衡量城市经济增长水平。对于城市的生产总值进行对数化处理以避免异方差问题。所有GDP数据都进行

了平减之后的实际 GDP 值。由于其他代表集聚水平的解释变量也都进行了对数化处理，所以，我们的回归系数实际代表了城市生产总值的集聚弹性。

2. 就业密度指标是本文主要的解释变量，使用某个城市特定行业的总就业人口除以该城市的总面积。这一指标是对产业集聚的研究中使用较为广泛，且结果较为稳定的代表产业集聚的指标。<sup>[10]</sup>本文使用工业与服务业的就业密度作为主要解释变量之一。

3. 区位商指数。区位商指数为一个地区与全国的比值，代表了一个地区某个产业的集聚程度在全国范围内的相对水平，通过区位商指标可排除区域规模差异因素，有利于显示真正的区域优势行业并真实地反映主导经济部门的作用。本文采用各个地区不同产业的区位商指标来衡量其不同产业的集聚程度。产业  $i$  在地区  $j$  的区位商  $LQ_{id}$  表示为：

$$LQ_{id} = \left( \frac{E_{id}}{\sum_i E_{id}} \right) / \left( \frac{\sum_d E_{id}}{E_{Total}} \right)$$

其中， $E_{id}$  代表地区  $d$  在产业  $i$  上的就业人口， $E_{Total}$  代表全国所有行业总就业人口， $i$  代表了城市的产业分类，本文将城市产业分为农业、工业和服务业三大产业，采用工业和服务业的就业人口来分别计算城市工业和服务业的集聚水平。

4. HHI 指数。产业的多样化集聚是代表城市经济集聚的一个主要反映形式，我们采用赫芬达尔—赫希曼指数 (Hirschman—Herfindahl index, HHI 指数) 来衡量产业多样化集聚。其具体计算公式如下：

$$HHI_{id} = \ln \left\{ 1 / \sum_{j=1}^J [E_{id} / (E_d - E_{id})]^2 \right\}$$

其中， $E_{id}$  代表地区  $d$  在产业  $i$  上的就业人口，这一指标是几个主要产业就业比例平方和的倒数， $i$  代表了城市的产业分类，包括农业、工业和服务业，我们使用工业和服务业两个不同行业的就业指标计量其产业多样化水平。

表 1 主要变量的描述性统计

变量名称	观察值	平均值	标准差	最小值	最小值城市	最大值	最大值城市
地区 GDP (万元)	2520	6468368	9760211	179307	嘉峪关	1.40E+08	上海
非农产业就业密度 (人/km <sup>2</sup> )	1716	43.7892	0.007743	4.43E-05	酒泉	1023.76	深圳
工业区位商	1716	0.972394	0.317618	0.17189	崇左	1.88574	泉州
服务业区位商	1716	1.03355	0.250141	0.281127	伊春	1.7245	三亚
工业 HHI 指数	1716	1.141432	0.191241	1	莱芜	1.99951	鹤岗
服务业 HHI 指数	1716	1.203637	0.246713	1	威海	2	盘锦
工业就业总人口 (万人)	1716	17.25632	21.9175	0.48	固原	232.8	北京
服务业就业总人口 (万人)	1716	20.24008	32.98571	0.83	嘉峪关	584.71	北京

计年鉴》、《中国劳动统计年鉴》2001—2009年版。

5. 人力资本指标。由于城市统计年鉴没有直接的地区人力资本含量指标, 本文借鉴已有研究, 将地区各行业从业人员的受教育程度指标用每万人中含各级学校的在校生人数来表示, 这是因为, 各个级别学校的在校生人数越多, 培养的含人力资本高的劳动力数量也越多, 相应地该地区人力资本含量就越高。<sup>[11]</sup>

## (二) 模型设定

对于产业集聚与劳动生产率关系的研究中, 本文利用较为稳健的经典理论框架构建我们的实证模型基础框架。而现实面板数据必然存在一些计量模型无法测量的区域性特定因素影响该区域经济增长, 这就产生了内生性问题。内生性会导致对上述模型 OLS 估计中的产业集聚估计系数出现偏大现象。我们通过控制区域面积变量, 并将其作为工具变量的方法来降低内生性。<sup>[11]</sup>此外, Illy 对德国集聚经济的非线性特征和动态性做过详细的实证研究。<sup>[7]</sup>所以, 借鉴他们的实证模型, 我们设定全国整体回归的基础模型为:

$$\lgdp_{dt} = c + \beta_1 led_{dt} + \beta_2 led_{dt}^2 + \alpha_1 lemp_{dt} + \alpha_2 lemp_{dt}^2 + \gamma Controls + \rho_t + v_{dt} \quad (1)$$

$$\lgdp_{dt} = c + \beta_1 lq_{idt} + \beta_2 lq_{idt}^2 + \beta_3 HHI_{idt} + \beta_4 HHI_{idt}^2 + \alpha_1 lemp_{dt} + \alpha_2 lemp_{dt}^2 + \gamma Controls + \rho_t + v_{dt} \quad (2)$$

模型 (1) 中,  $\lgdp_{dt}$  为被解释变量, 代表城市  $d$  在  $t$  时间生产总值的对数值;  $led_{dt}$  代表城市  $d$  在时间  $t$  的非农产业就业密度对数值;  $lemp_{dt}$  代表城市就业总人口的对数值, 用以衡量城市经济规模。Controls 代表控制变量, 主要包括各级学校的在校生人数, 以及城市年实际利用外资额的对数值。模型 (2) 为我们区分不同行业 and 不同集聚类型的计量模型, 其中,  $lq_{idt}$  代表城市  $d$  中的产业  $i$  在时间  $t$  的区位商指数, 用以反映城市  $i$  产业的专业化集聚状况;  $HHI_{idt}$  代表城市  $d$  中的产业  $i$  在时间  $t$  的 HHI 指数, 反映城市产业化集聚状况。本文中  $i$  代表了农业、工业和服务业三个行业, 我们分别计算了三个行业的区位商指数和 HHI 指数, 而着重分析工业与服务业的集聚现象。此外, 我们的实证检验中还会依据以上模型对沿海内陆城市样本进行区分和分组回归, 以区分沿海和内陆这两种经济发展具有明显差异城市的产业集聚与经济增长关系。

## 三、实证结果

为了回归结构的稳健性, 我们分别采用了面板最小二乘估计 (OLS) 和面板固定效应估计两种方法进行回归。其中, 面板固定效应模型中我们采用了 Panel 2SLS 估计方法, 并且加入工具变量来克服内生性问题。模型 (1) 和模型 (3) 为不加入二次项结构, 其余模型为加入二次项的回归结果。模型 (5) 为我们加

入工具变量后的回归结果。

产业集聚的研究往往面临内生性的问题，即产业集聚与经济增长的关系可能是双向的。即产业集聚可以促进经济增长，而经济增长的上升又可以吸引大量企业进入该城市，反过来促进产业集聚，这就产生了内生性问题。而且，考虑到数据的可得性，我们的计量模型中可能遗漏了一些市场环境，风俗文化等难以观测的变量而导致产业集聚指标与误差项之间的相关性，进而会引致较为严重的内生性偏误。因此，我们将通过引入工具变量来解决产业集聚指标的内生性问题。

我们借鉴 Ciccone<sup>[10]</sup>和范剑勇<sup>[11]</sup>的做法，用城市土地面积作为我们回归使用的工具变量。因为，我国各个城市行政区域划分的基本格局早在19世纪末就已经基本稳定，许多土地面积调整在建国初期就已完成，所以可以认为城市面积在较长的时期中一直较为稳定，其与今天的城市经济增长无较显著的相关关系。而土地面积与产业集聚的就业密度指标相关性又极高，可以作为一个较为合理的工具变量。为了检验我们使用工具变量的合理性，在加入工具变量回归之后我们还进行了针对工具变量回归的DM检验。发现DM统计量的P值为0.0638，拒绝了原假设，说明我们的工具变量回归是有意义的，工具变量的选择是合理的。

表2 全国城市整体回归结果

模型	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	OLS	OLS	FE	FE	IV-FE
就业密度	0.0447*** (0.0102)	-0.0746** (0.0297)	-0.0461 (0.0284)	-0.273*** (0.0656)	-1.952*** (0.423)
就业密度 <sup>2</sup>		0.0192*** (0.00452)		0.0223*** (0.00581)	0.150*** (0.0400)
总就业	0.458*** (0.0198)	0.768*** (0.0569)	0.0824*** (0.0309)	0.255*** (0.0589)	1.782*** (0.286)
总就业 <sup>2</sup>		-0.0434*** (0.00702)		-0.0143*** (0.00455)	-0.0975*** (0.0206)
观察值	2, 186	2, 186	2, 186	2, 186	1, 956
R-squared	0.870	0.873	0.938	0.939	
DM test					2.7571* (0.0638)

注：回归结果中括号里的数字代表变量标准差值。\*\*\*代表显著性水平为1%，\*\*代表显著性水平为5%，\*代表显著性水平为10%。加IV前缀的回归为引入工具变量后解决回归内生性问题的面板固定效应回归。DM检验中DM统计量下方括号内的数值代表该统计量的P值。

表2汇报了全国城市整体回归结果，我们使用就业密度指标代表城市的产业

集聚,使用城市的总就业人口变量来代表城市规模。从表2的回归结果中我们发现,OLS回归中,加入二次项之后方程的可决系数由0.87上升为0.873。在FE回归中,在不考虑二次项的情况下产业集聚对经济增长的回归系数基本不具有显著性;而在加入二次项后,产业集聚以及产业集聚的二次项对经济增长都在1%水平下显著,其弹性系数分别为-1.952和0.15。说明产业集聚对地方经济增长的作用确实存在明显的非线性关系。而我们着重分析解决内生性问题之后的IV-FE回归结果。在加入工具变量解决内生性问题之后,我们发现,就业密度代表的产业集聚一次项为负,二次项为正,说明就业密度代表的产业集聚对经济增长存在明显的U形关系。即全国所有城市的总体情况来看,产业集聚初期的快速发展会首先导致企业的过度集中,从而出现过度竞争等不利现象,这种对经济发展不利的影 响被称为拥塞效应。而随着时间的推移,集聚带来的知识外溢和劳动力市场共享等有利效应也会逐步显现,这样可以有效促进经济增长。所以,我们认为产业集聚的拥塞效应出现得往往比促进作用更快更早,产业集聚与城市经济增长之间存在类似U形的非线性关系。这一结论验证了前文的假设1。

依据我们加入二次项的回归结果,可以计算出产业集聚由产生拥塞效应到产生促进经济增长效应的大致拐点,拐点为665.14,所以,当一个地区的就业密度高于665人/ $\text{Km}^2$ 时,产业集聚会对当地的经济增长产生明显的促进作用。同时,我们注意到城市规模变量对城市经济增长的影响也在考虑二次项时出现显著性。并且一次项为正,二次项为负,弹性系数分别为0.782和-0.0975,说明城市规模与城市经济增长之间存在一种倒U形的非线性关系。这一结论也验证了我们假设3的理论预期。

为了提高计量研究的准确性,我们对工业集聚和服务业集聚进行了区分,表3报告了区分不同行业之后产业集聚对当地总体经济增长的回归结果。由于我们具备了行业划分的数据,可以通过区位商指标(LQ index)和HHI指数将产业的专业化集聚和多样化集聚类型进行区分,进一步从集聚结构上分析其对城市经济增长的影响。在考虑了内生性问题的IV-FE回归结果中,无论是工业的专业化集聚还是多样化集聚抑或是城市工业的规模变量,在考虑二次项的情况下对城市经济增长均不具有显著性。同时,在使用城市面积作为工具变量的IV-FE回归中,DM检验统计量的P值为0.4881,无法拒绝原假设,说明我们的内生性模型在工业集聚的非线性影响分析中是不合适的。相反,在只考虑一次项的情况下,工业集聚对地方经济增长的系数具有显著性。说明工业的产业集聚对城市经济增长的影响是接近线性的,且工业产业专业化集聚以及城市工业规模的扩大都可以促进地方经济增长,其弹性系数分别为0.321和0.0955。这一结果的出现与我国当前城市经济增长模式有很大的关系。当前我国许多城市经济增长的主要贡献来

源于大量的投资，而各种工业企业扩张以及房地产业的发展是巨额投资的主要方向，这种工业集聚带来的投资增加会直接反映在地方 GDP 的核算数据中。

表 3 全国城市分行业分地区 IV-FE 回归结果

	工业		服务业		工业		服务业	
	全国		全国		东部	西部	东部	西部
LQ 指数	0.321*** (0.0691)	5.027 (3.610)	0.219 (0.0427)	-3.776** (1.727)	9.936** (4.831)	13.82 (49.66)	-4.033* (2.636)	0.592 (4.355)
LQ 指数 <sup>2</sup>		-2.094 (1.413)		1.635** (0.786)	2.629 (1.674)	-5.963 (20.13)	2.531** (1.219)	-0.0390 (1.936)
HHI 指数	-0.248** (0.0573)	-0.704 (0.896)	0.0289 (0.0361)	-5.860*** (0.788)	7.052 (7.336)	-10.60 (13.92)	-12.12*** (2.191)	-5.408*** (0.946)
HHI 指数 <sup>2</sup>		0.418 (0.459)		1.760*** (0.259)	-4.009 (3.173)	3.767 (6.286)	3.999*** (0.787)	1.636*** (0.336)
总就业	0.096** (0.0331)	-1.276 (0.934)	0.10*** (0.0362)	0.891*** (0.299)	3.73*** (1.442)	-3.077 (11.87)	1.170** (0.584)	1.290** (0.343)
总就业 <sup>2</sup>		0.178 (0.120)		0.0178 (0.0479)	-0.270* (0.168)	0.435 (1.297)	-0.0420 (0.0672)	-0.085*** (0.0224)
观察值	1,506	1,260	1,506	1,260	551	709	551	709
R <sup>2</sup> -squared	0.937		0.937					
DM test	0.7180 (0.4881)		8.5407 (0.0036)		2.6951 (0.10)	0.0953 (0.7576)	5.9913 (0.0148)	1.0060 (0.3163)

注：回归结果中括号里的数字代表变量标准差值。\*\*\*代表显著性水平为1%，\*\*代表显著性水平为5%，\*代表显著性水平为10%。本结果表中均为采用加入IV工具变量后的回归结果。DM检验中DM统计量下方括号内的数值代表该统计量的P值。作控制变量的各类教育指标和FDI指标对经济增长的回归系数都具有显著性，但是，在回归结果表中不做详细汇报以节省篇幅。

而服务业情况与工业不同，从表3中我们发现，服务业产业集聚与城市经济增长之间存在显著的非线性二次关系。城市服务业的专业化集聚和多样化集聚与城市经济增长之间弹性系数的一次项为负显著，而二次项为正显著，说明服务业产业专业化集聚以及多样化集聚与城市经济增长之间都存在着一种U形非线性关系，代表了服务业产业集聚初期的快速发展可能会较快地出现拥塞效应，而随着时间的推移，服务业集聚会对当地经济产生明显的促进作用。这主要是因为服务业的发展和集聚不需要大量初期投资，一个地区对这类企业的吸引力上升时，会在短时间内出现大量的各类服务业企业，这样就更加容易出现拥塞效应，不利于经济增长。经过一定时间的淘汰之后才会使得服务业的集聚稳定下来，进而更多的发挥知识外溢效应。这一结论与我们表2的结果相同，符合我们假设1的预

期,同时也证明了我们主结论的稳定性。

依据我们加入二次项的回归结果,可以计算出服务业产业集聚由产生拥塞效应到产生促进经济增长效应的大致拐点为 1.1547,所以,当一个地区的服务业区位商指数高于 1.1547 时,服务业产业集聚会对当地的经济增长产生明显的促进作用。

由于我国不同区域间在经济发展水平、信息化水平、人口密度等多方面存在巨大差异,根据 Su & Jefferson<sup>[12](259-269)</sup> 的研究,本文将我国城市分为沿海和内陆城市来考察,沿海城市包括北京、天津、辽宁、上海等 11 个省的 71 座城市,其他城市定义为内陆城市。<sup>①</sup>我们发现产业集聚在不同的行业和地区中对经济增长的作用具有显著的差别。

表 3 的后四列报告了各个行业的产业集聚在不同地区对当地城市经济增长的影响。我们发现,在解决内生性问题的 IV-FE 回归结果中,工业集聚的专业化集聚和多样化集聚对东部沿海城市和内陆城市都没有明显的非线性关系。同时,我们发现虽然工业集聚对城市经济增长主要为线性促进作用,但是只有在东部城市才出现这样的促进作用,而中西部内陆城市这种促进作用不明显。而工业经济规模与城市经济增长存在倒 U 形关系。工业的总体规模扩大会首先促进经济增长,之后拥塞效应才逐步出现,这一结论与我们假设 3 的预期相符。

而服务业集聚在东部地区的表现基本上与表 3 的结果相同,服务业集聚的专业化集聚与多样化集聚与东部城市的经济增长都出现了显著非线性关系,而且均为拥塞效应快于促进作用的 U 形关系。这一结果验证了我们之前表 2 和表 3 中结论的稳定性,也与我们假设 1 的预期相符。而且东部城市的服务业集聚与城市经济增长之间的弹性系数分别为 -4.033 和 2.531,均大于服务业全国样本的回归弹性系数 -3.776 和 1.635。说明我国东部城市的服务业活跃程度要远高于全国水平,无论拥塞效应还是对当地经济的促进效应,东部城市服务业集聚的影响力都更强更明显。而内陆城市服务业的专业化集聚对当地经济增长没有显著的影响,但是,服务业多样化集聚和城市服务业规模变量对经济增长则具有显著的非线性影响。城市服务业规模变量与城市经济增长之间出现了一次项为正,二次项为负的倒 U 形关系,这一结论与之前关于城市规模变量的回归结果均保持一致,再次验证了我们结论的稳定性并与假设 3 的理论预期相符。而服务业的多样化集聚则也出现了 U 形的非线性关系,这一结论虽然与服务业在东部和全国样本的结论相同,但是却与我们的假设 2 的理论预期不符,所以,服务业产业的多样化集聚可能对城市经济增长不仅仅具有促进作用。☆



## 注 释:

① 划分参照国家测绘地理信息局, 国家动态地图网, <http://www.webmap.cn/>

## 主要参考文献:

- [1] Usai, S. & R. Paci (2003), Externalities and Local Economic Growth in Manufacturing Industries. In: B.Fingleton, eds., *European Regional Growth*. Berlin; Springer.
- [2] 孙浦阳, 武力超, 张伯伟. 空间集聚是否总能促进经济增长: 不同假定条件下的思考 [J]. 世界经济, 2011 (10).
- [3] Marshall, A. (1920), *Principles of Economics*. London; McMillan.
- [4] Audretsch, D.B. & M.P. Feldman (1996), R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production. *American Economic Review* 86.
- [5] Forni, M. & S.Paba (2002), Spillovers and the Growth of Local Industries. *The Journal of Industrial Economics*, 50.
- [6] Glaeser, E.L., H.D. Kallal, J.A. Scheinkman & A. Shleifer (1992), Growth in Cities. *Journal of Political Economy* 100.
- [7] Annette Illy, Michael Schwartz, Christoph Hornych & Martin T.W. Rosenfeld, 2011, Local Economic Structure and Sectoral Employment Growth In German Cities, *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*. Vol. 102, No. 5.
- [8] Combes, P. (2000), Economic Structure and Local Growth: France, 1984—1993. *Journal of Urban Economics*, 47.
- [9] Henderson, J.V. & R. Becker (2000), Political Economy and City Sizes and Formation. *Journal of Urban Economics* 48.
- [10] Ciccone, A., 2002, “Agglomeration effects in Europe”. *European Economic Review* 46 (2).
- [11] 范剑勇. 产业集聚与地区间劳动生产率差异 [J]. 经济研究, 2006 (11).
- [12] Jian Sua, and Gary H. Jefferson, 2012, “Differences in returns to FDI between China’s coast and interior: One country, two economies?” *Journal of Asian Economics*, Volume 23, Issue 3, Pages.

## An Investigation on the Nonlinear Relationship between Agglomeration and Urban Economic Growth

Sun Puyang<sup>1</sup> Han Shuai<sup>2</sup> Zhang Cheng

**Abstract:** With the acceleration of China’s urbanization, agglomeration brings different effects on urban economy. Based on many theories, we assume that there is a nonlinear relation between agglomeration and urban economic growth, and test this hypothesis by city data and panel 2SLS model. This paper divided the agglomeration into three types and two industries. Agglomeration types include MAR agglomeration, Jacobs agglomeration and urban economic scale. The agglomeration industries include industry agglomeration and service agglomeration. We find that, there is a U shape relation between service agglomeration and urban economic growth, and the employment density turning point is 665 people per square kilometer. However, there is no significant nonlinear relation between industry agglomeration and urban growth.

**Key words:** Industrial Agglomeration; Typology of Agglomeration; Economic Growth; Nonlinear Relation

[ 收稿日期: 2012.6.25 责任编辑: 张友树 ]

[中图分类号] F062.9 [文献标识码] A [文章编号] 1000-8306 (2012), 08-0049-09