

中国城市规模效应检验

孙文凯

摘要：中国城市发展过去很迅速，但仍低于同类国家相似时期城市化速度，以及同样发展水平国家城市化水平，城市化仍然是未来增长动力所在。但是，长期以来对城市规模发展合理方向并不清楚。此时，检验中国不同城市规模效应有理论验证和政策指导的双重意义。本文通过对中国城市数据的检验，发现在中国城市规模效应存在以下特征：城市人口、就业人口与城市人均 GDP 和平均薪酬显著正相关，而城市人口密度对人均 GDP（薪酬）影响则呈现先升后降的趋势。总体上说，我国城市经济效应偏小，行政力量带来的财政和金融资源配置差异是导致这一结果的一个原因，另一个原因在于我国城市并未出现市场经济发展所应有的专业分工扩展现象。城市规模扩大导致了污染排放上的集约效应，但会对公共资源产生拥挤效应。这几个简单的结论说明，我国城市发展并未完全按照国外已有发达国家的发展经验进行，行政力量在其中起到一定作用，并导致资源配置非效率、行业发展的规模效应和地理空间的集约效应不很明显。同时，具有负外部性的公共资源拥挤效应存在，可能说明财政支出方向上更多注重发展而少关注民生，是我国城市发展中的问题。

一、问题提出与文献综述

中国的城市化虽然快速发展，但仍然滞后于经济发展水平。并且，中国对于发展大、中、小型城市的方向问题上存在经济与环境上的矛盾。一方面，大城市普遍有更高的人均收入和生产力，从经济角度看应该更大发展；另一方面，大城市经常表现出人口过于拥挤、污染严重和资源不足，导致一些政策在限制大城市规模进一步扩大。在 1995 年之后，限制大城市规模、合理发展中小城市的大的国家方针似乎一直没有变化，这从户籍制度的松紧度可见一斑，近两年北京的限购商品房等政策也可以反映该思路。本文简单回顾已有研究中发现的城市规模、人口密度和产出等经济问题的关系，并结合中国城市层面数据，根据基于中国现实出发的理论预测，验证中国的城市规模效应，意在发现中国城市发展中的问题，并指导未来城市发展规划。

对于人口规模带来的经济效应讨论由来已久，人口集中带来的经济效应主要集中在对城市功能的讨论上。城市已经是所有国家获得快速产业和经济增长的因素。大多数制造业和服务业产品在城市地区更有效率生产，因为企业可以更容易地从先进公司那里学习先进技术和管理经验，并且可以更容易地获得有技能的工人以及交通服务和其他中间投入。早在斯密（1776）和马歇尔（1890）时代，就已经提到在越大的城市和人口密度越高的地区人均生产力和工资越高的现象，这被越来越多的实证研究证实（Rosenthal and Strange, 2004），实证结果显示生

产力与就业人口密度间弹性大概为 4-10%。Ciccone and Hall (1996)的研究显示,使用美国州级数据发现就业密度增加一倍,人均生产力提高 6%,就业密度差异能够解释的州级产出变异程度的一半以上。Roca and Puga (2012)猜想大城市工资更高来自三个原因:素质较高的人进入城市带来的选择性工资差异、在当地的静态比较优势和边工作边学习的机会。他们验证得出初始能力差异并不重要,但城市提供了好的外部环境和学习环境,使得能够更快地提高人力资本。Glaeser et al (1992)认为地区竞争和城市多样化而不是专业化鼓励了产业及就业增长,认为行业间知识溢出效应更重要。Cingano and Schivardi (2004)使用企业和地区层面数据结合验证认为专业化分工和规模优势才是全要素生产率增长来源。Serafinelli (2012)验证了在好公司工作过的员工会给目前就业的差公司带来好的业绩提高,这进一步证明了知识溢出效应。总之,知识外溢、专业分工、规模效应等是城市更高产出的来源。

如果城市越大越好,密度越大越好,那么显然不符合现实,因为现实中无论哪些国家都是有大小城市,并且人口密度大带来的拥堵普遍被认为是典型的负外部性。一些对城市规模的研究显示出了影响城市大小的可能因素。Henderson (1974)的理论模型表明城市最优规模基于外部环境,是一个可能存在多个水平均衡的一般均衡。Glaeser, Scheinkman and Shleifer (1995)研究 1960 年城市特征对 1960-1980 这段时间城市发展影响,发现城市人口与收入同步增长,二者争相关于城市的初始教育程度、负相关于初始失业率与制造业就业份额。政府支出与种族隔离等对城市规模增长无关。

城市的发展还和很多话题相关。城市化一般能提高一国粮食安全,因为农村劳动力进入城市,农业部门最终将小农生产变为现代农业,大规模生产并且对农地进行更多投资,农民教育提高并能够更多进行机械化操作。同时,一些研究显示城市化过程由于更有效率地利用建筑用地从而节省了大量耕地。赵俊超、朱喜 (2006)回顾了韩国等国家城市化过程中对应的耕地扩张。但在中国,虽然农村户籍人口有所减少,甚至实际居住在农村的人口更少,但我国耕地总量并未实现扩张。他们认为我国农村人口迁入城市并未带来耕地扩张,原因在于人口迁入并未减少现有农村建筑面积。一个可能的原因在于宅基地的转让并不顺畅,另外对农村的土地仍有依赖感和安全感,因此农民工最终仍然要返回农村。此外,城市发展还和一国收入分配相关:城市发展早期城乡差距会拉大并随后下降。根据已有国家经验,如韩国、斯里兰卡和台湾,城乡差距都已经很小,而中国目前仍然很大,也意味着城市化仍在中间阶段而已。

城市的过大发展经常也带来城市病,如交通拥堵、空气污染、医疗教育等公共资源紧张等问题。正因如此,目前城市的发展有新的趋势,即在交通条件允许

的情况下的城市功能和规模分散化的趋势。在发达国家和地区，大城市更多地变成承载金融和服务的中心，而制造业产品生产则分散到中小城市，这些城市高度专业化在某一个领域(Garcia-López, 2010)。城市土地价格提高也是一个促成大城市功能分散化的因素，如 Combes et al (2011)等验证认为人口增加提高了土地价格等城市成本。基础设施在城市新发展和专业化分工中提供了必要的条件。Blonigen and Cristea (2012)证实空运的发展对城市规模和专业分工的显著促进作用。Baum-Snow (2007)论证了高速公路对城市分散化的作用。Baum-Snow et al (2012)检验中国数据发现高速公路促进了大城市人口向外围扩张，但铁路没有相应作用。

对于中国的城市问题专门研究也由来已久。自从严格的人口流动政策逐步放开后，中国经历了快速的城市化过程。但是，根据 Henderson(2009)报告中的国际对比，中国的城市人口增长速度(3.5%)小于同期发展中国家经济快速发展时期的增长速度(5-6%)，对应的中国 2009 年的城市化水平(46%)低于对应相似实际人均收入的国家的城市化水平(55%)。也就是说，中国的城市发展仍然滞后经济发展需要。Henderson(2009)的报告认为：中国有太多的城市，而城市规模效应不够。Au and Henderson (2005)用城市统计年鉴数据检验发现，很大程度由于移民管制，导致中国大多数城市过小。同时，中国的城市专业化分工也不够，没有体现出过多的行业规模优势。中国城市发展和行政等级非常一致，行政等级高的省会城市，人均固定资产投资是县级市的 4 倍以上，主要是由于这些城市更容易获得资本和财政资源，这些资源优势吸引企业和移民进入大城市，导致大城市人口增长更迅速，甚至过度拥挤，而中小城市则规模过小。

中国学者对中国的研究中，高鸿鹰和武康平(2007)使用 OLS 方法检验发现集聚效应与城市规模成正比，这个研究比较笼统。金相郁(2006)发现：传统工业大城市的城市化经济效应并不明显，而新兴工业城市的城市化经济较明显。该文还发现特大城市和超大城市的城市规模效率并不明显，而大中小城市的城市规模效率较明显。傅十和和洪俊杰(2008)用企业层面数据检验发现我国不同企业在不同规模城市的集聚效应不同，表现为：小型企业在中等城市和大城市中显著得益于行业内集聚经济，在超大和特大城市中显著得益于跨行业集聚经济，中型企业在大城市、特大城市和超大城市中显著得益于行业内集聚经济，但只在特大城市中显著得益于行业间集聚经济；大型企业即使在特大和超大城市中也很少得益于行业间集聚经济。王小鲁(2010)探讨了中国城市发展规模问题，和 Henderson 的众多研究一样，认为中国大城市过少，未来至少要增加上百座百万以上城市。

也有一些学者对中国的城市规模与经济回报的单调正相关性提出质疑。蒋涛

和沈正平（2007）提出人均收入和城市规模可能有倒 U 型关系，这和 Au and Henderson (2005)的研究结论一致。李文宇（2011）发现随着城市人口、面积和经济总量的增长，其气候适宜度及绿化率总体上呈下降趋势，而消费潜力、劳动力需求、城市集中度及城市污染呈上升趋势。即我国中心城市的规模扩张是以宜居程度下降为代价的，产生了拥挤效应。

在中国，城市化还能对日益严重的老龄化问题提供经济支持。刘昌平（2001）认为城市化是解决农村老龄化的关键，因为城市化能够提高所有人包括农村人收入，减少劳动力市场扭曲，提高收入水平也有利于提高正规养老保障。

本文的结构和内容如下：第二部分我们基于已有理论和现实从逻辑上分析中国城市规模效应的可能结果；第三部分描述本文分析所用的中国数据，并描述所使用基本变量的变化趋势，以及所用方法和潜在计量问题；第四部分进行以回归分析为主的假设检验；第五部分讨论城市规模和其他经济社会指标间的关系；最后总结全文。

二、中国城市规模效应的简单逻辑分析

城市带来的经济效应主要来自三个方面：规模效应、专业化分工效应、技术溢出效应，这些都能够带来显著的人均生产力提升。更靠近市场带来的交易成本的下降，以及城市大规模多样化的需求带来的创新灵感，这些都是这三个主要效应的具体体现的一部分。城市化过程、一定规模城市的形成更多的是市场自发过程，政府在基础设施、法制建设等公共品方面进行投入，伴随着一定程度的城市规划，这些可以说是过去发达国家城市发展的经验。中国的城市化和经济发展间的关系总的来说不能脱离这些经验。中国能保持人均收入持续每年 10% 以上增长，很大程度来自每年超过 1% 的城市化增长。但是，中国的一些特殊国情使得中国城市化的规模效应可能表现出与之前发达国家稍有不同的特征。

具体地说，中国的城市发展由于历史和制度原因可能导致城市的经济效应受到限制：

第一，由于历史原因，我国对劳动力流动和城市户口获得是逐步放开的，对城市人口盲目扩大可能导致贫民窟等问题的担忧导致城市发展有诸多规划。这些规划导致我国整体上城市发展较慢，受到限制较多。人们获得城市户口条件不是根据居住和工作年限等经济需求因素，而是根据政府政策。这可能导致经济效应上的偏差。总体上来讲，城市规模可能会偏小，达不到城市最优规模。

第二，城市间发展不平衡问题研究。大城市如首都和省会城市积聚了大量政治资源、经济资源和文化资源，导致吸引力不断提高，相应地下级城市资源偏少，对人口吸引力偏小。整体上，可能导致大城市超过最优经济规模，而小城市规模

不够。在 2010 年，我国县级以上城市最小人口规模只有不到 2 万人，最大超过 1500 万，在建设面积上也有相似的悬殊差距。同样的，人均 GDP 水平、人均财政支出、人均金融借贷水平的两极之差都有数百倍。

第三，我国国有企业仍占有较大经济比重，同时，占就业人口第二比重的教育行业基本属于国家体制内运营。城市内部国有单位人员有类似铁饭碗的编制特点，使得劳动力跨行业以及行业内部流动收到限制，行业内互相学习能力有限。即，在我国，知识溢出效应可能受到限制。知识外溢受限将影响专业化分工发展。另外，地区间政府主导的竞争也可能导致地区城市内部专业化分工不足。

总之，我国城市发展由于诸多限制可能存在经济效应不足的可能，原因在于几个重要的带来城市经济效应的因素在当前条件下很难得到充分获取。当然，城市的实际经济效应需要数据的进一步验证。

三、数据与方法

(一) 数据来源与基本统计

本文所用的主要数据来自 1999-2010 年各年中国城市统计年鉴。包含经济产出、人口、就业、产业结构、行政面积、人口密度、污染排放等经济社会指标。共有 287 个城市进入分析样本。

表 1 描述了本文用到的城市变量的基本统计。这些数据显示：从人口、GDP、吸引投资等经济指标到医院病床、污染排放等社会指标，城市之间都存在总量上的巨大差别。GDP 的标准误大概为均值的 2.5 倍，而人均 GDP 的标准误不到均值一倍，说明人均指标相对平均。我们使用了市辖区的经济数据，而不是全市数据。原因在于，首先市辖区经济指标可以单独统计获得数据，另外，市辖区主要是城市区，而市辖区之外的其他地区则包含了农村，稀释了城市功能。

表 1： 城市数据基本描述

变量	观测数	均值	标准误	最小值	最大值
市辖区年底人口（万人）	3330	122.545	152.892	1.57	1542.77
市辖区年末单位从业人员数	3327	24.905	48.377	0.81	696.25
市辖区登记失业人员数	3316	13716.09	22775.93	0	289817
市辖区第一产业从业人员数	1921	0.300	1.051	0	22.84
市辖区第二产业从业人员数	2000	16.418	211.615	0.1	9438
市辖区第三产业从业人员数	2000	12.275	29.413	0.66	481.84
市辖区就业集中度	3325	0.186	0.083	0.080	0.817
市辖区人口密度	3327	1048.912	1037.737	13	14052.41
市辖区 GDP	3297	4189568	1.04E+07	93600	1.70E+08
市辖区人均 GDP	2790	26450.48	21476.52	0	249040
市辖区第一产业占 GDP 比重	3323	8.636	8.645	0.07	60.47
市辖区第二产业占 GDP 比重	3323	50.049	12.835	8.05	92.3

市辖区第三产业占 GDP 比重	3323	41.314	10.460	7.3	83.3
市辖区工业企业数	3038	391.435	1039.961	0.11	16380
市辖区工业总产值	3325	6224882	1.69E+07	4990	2.97E+08
市辖区从业人员平均数	2800	14.546	42.708	0	1719
市辖区内资企业工业产值	3319	3947301	8293779	2105	1.14E+08
市辖区港澳台企业工业产值	3037	826752	3419078	0	5.32E+07
市辖区外商投资企业工业产值	3095	1630767	7006917	0	1.30E+08
市辖区固定资产投资总额	3042	1990400	4564257	0	5.81E+07
市辖区当年实际使用 FDI	3089	27251.01	82666.49	0	1112143
市辖区地方财政一般预算收入	2238	543041.7	1638784	2220	2.87E+07
市辖区地方财政一般预算支出	2238	852040.9	1983427	10669	3.30E+07
市辖区科学支出	2235	20121.41	101735.1	0	2153111
市辖区教育支出	2237	131121.4	275026.2	0	4502155
市辖区年末金融机构贷款余额	2284	7163165	2.17E+07	0	3.41E+08
市辖区平均在岗职工数	3325	16109.82	366914.6	0.93	1.82E+07
市辖区平均工资	3319	20987.12	56694.32	1969.57	2354668
市辖区医院数	3325	271.69	2966.144	0	139467.6
市辖区病床数	3325	6232.341	8942.931	0	99969
市辖区医生数	3326	3473.063	5262.256	0	62533
人均绿化面积	1999	408.6267	1806.756	0	48267
建成区绿化率	3057	41.91538	490.6815	0	27150
人均废水排放	2272	27.70925	65.60361	0.311469	1566.816
人均 SO2 排放	2271	222.581	343.9368	0.013225	4533.665
人均工业烟尘排放	2272	92.09894	151.7304	0.150801	2268.451
人均工业产值	3324	32148.38	81590.75	194.8487	1190444

(二) 简单描述

我们可以从简单图形观察关心变量与城市规模关系。

(1) 产出与人口（就业）规模

图 1 和图 2 显示，人口和就业规模与 GDP 总量呈明显正相关关系，但是从人均 GDP 角度看则不明显。

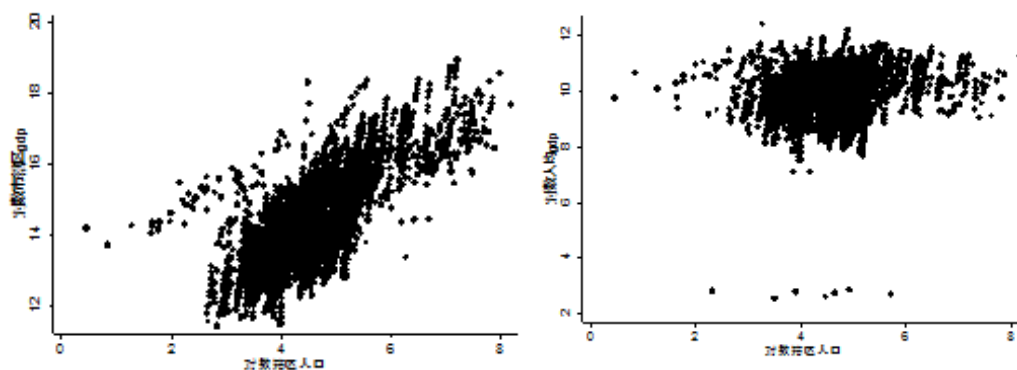


图 1 总人口与 GDP 和人均 GDP

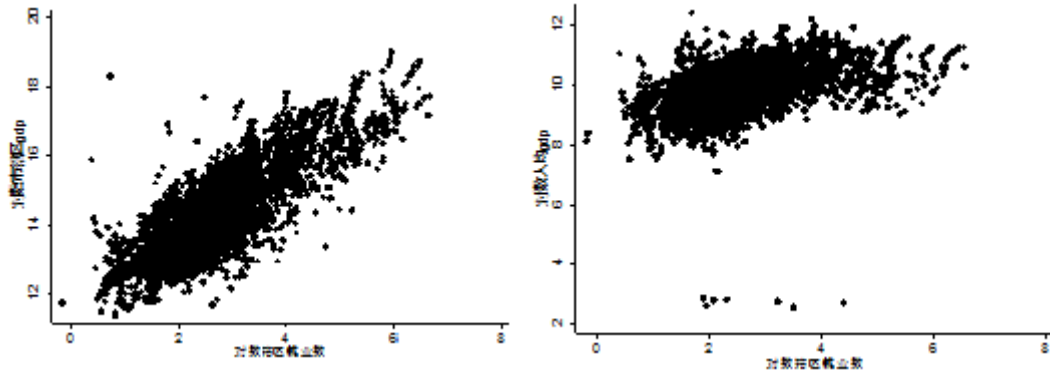


图 2 总就业与 GDP 和人均 GDP

(2) 产出与建筑面积

观察物理空间代表的城市规模和产出关系，可以看到仍然存在总量正相关，人均 GDP 和建筑规模相关性较小的简单图形关系。

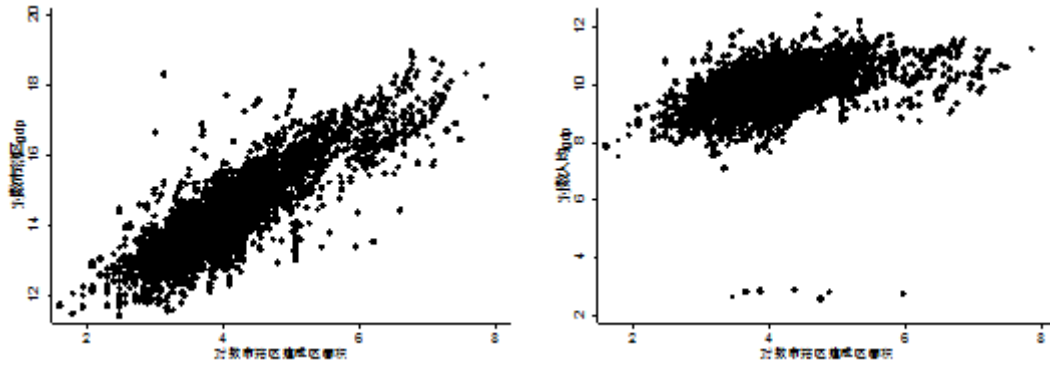


图 3 建筑面积与 GDP 和人均 GDP

(3) 产出与人口密度

人口密度是集聚效应的另一个指标，图 4 显示，人口密度大的城市 GDP 总量偏高，但人均 GDP 没有太明显的正相关。

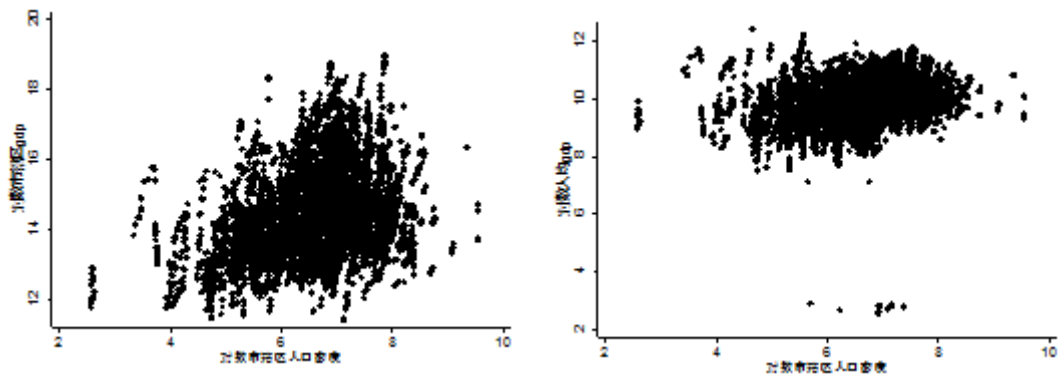


图 4 人口密度与 GDP 和人均 GDP

(4) 产出与产业结构

专业化分工和规模效应被认为是另一个集聚效应来源，我们使用就业人口在不同行业中比重分布平方和为行业集中度指标，代表城市的专业化分工程度。容易想象，此指标最大值为 1，最小值为 $1/n$ ， n 为行业数量。图 5 中右图显示，集中度与人均 GDP 没有明显正相关。

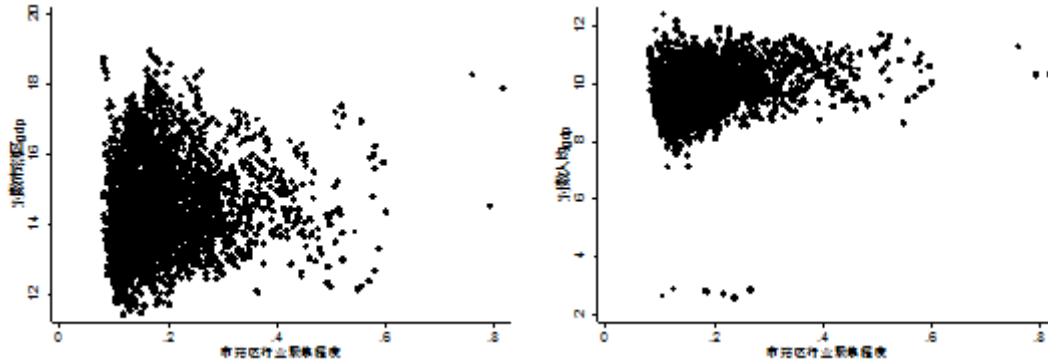


图 5 行业集中度与 GDP 和人均 GDP

(三) 方法

为了观察产出变量和城市规模间的关系，我们借鉴已有研究中的方法，进行产出与城市规模间关系的简单分析，并尝试分析影响路径。

陈彦光和周一星（2003）认为城市规模和产出应该服从对数线性关系，即幂指数模型，并指出了弹性一般大于 1。这个模型指出了产出与城市规模的正相关关系，但稍显笼统，没有考虑规模负外部性，即城市规模大到一定程度后可能不再有正的集聚效用，否则城市将会越来越大没有尽头。Au and Henderson (2005) 指出了城市的这种负外部性，每个城市的规模与产出间可能存在倒 U 型关系，因为每个城市有自己的外部条件限制，他们的倒 U 型规律的顶点可能不同。以上两个计量方程形式设定我们都将采用分别检验。

在验证城市规模的产出效应时，Combes et al (2009) 指出了集聚效应可能的两个内生性问题：越高生产力的城市越吸引更多人流入、越高生产力的城市越吸引技术劳动者，即数量和质量维度的两重内生性。为了控制遗漏变量等内生性问题的影响，主要使用控制固定效应的面板数据模型。

本文有几个主要待验证目标：首先，我们分别检验 287 个城市市辖区的规模产出效应，采用幂指数函数和二次函数形式，控制城市固定效应；之后，我们尝试观察几个影响集聚效应的路径；最后，我们也验证其他经济社会变量随规模或人口密度如何改变。

四、实证结果

(一) 基本检验

如上文所述，有两种统计关系值得检验：幂指数关系和倒 U 型关系。表 2 列出了以分别以人均 GDP 和职工平均工资为被解释变量的固定效应模型结果。我们也对 30 个省会城市进行了单独检验。结果显示：总人口、总就业和总的建筑面积越大的城市，人均 GDP 也越高，这意味着城市的规模效应存在。以人口为例，人口增加一倍，人均 GDP 会提高 10%。这对省会城市同样适用，并且效应更大，但这个数值绝对数并不是特别大。但是，人口密度的效应并不明显，甚至对工资的弹性系数为显著的负。这意味着，城市扩张的地理空间并未节省，更多地是简单的扩张规模。另外，虽然没有列出，就业人口密度对人均 GDP 具有不显著影响，对人均薪酬具有负向影响，这与国外研究结论很不一致。

为节省空间，我们没有列出非省会城市结果。非省会城市结果和省会城市结果类似，但是在系数绝对值上要小。比如，人均 GDP 对总人口的弹性估计值为 8.4%，工资弹性系数为 19.76%，远小于省会城市规模效应。

表 2 双曲线形式方程估计

	(1)		(2)		(3)		(4)	
	系数	标准差	系数	标准差	系数	标准差	系数	标准差
对数人口	0.101**	0.044	0.422***	0.137	0.254***	0.034	1.167***	0.168
常数项	9.438***	0.198	8.015***	0.784	8.572***	0.152	3.325***	0.956
样本数	2789		285		3319		345	
R2	0.0021		0.0359		0.0178		0.1329	
对数就业	0.493***	0.068	0.881***	0.156	0.049	0.044	0.329	0.212
常数项	8.615***	0.176	6.630***	0.674	9.572***	0.115	8.543***	0.919
样本数	2788		285		2788		345	
R2	0.0206		0.1111		0.0004		0.0076	
对数建筑面积	0.967***	0.047	1.106***	0.080	1.066***	0.028	1.432***	0.101
常数项	5.919***	0.189	4.353***	0.440	5.377***	0.114	2.215***	0.546
	2502		255		3031		315	
	0.163		0.4566		0.3415		0.4127	
对数人口密度	-0.053	0.05	0.099	0.111	-0.158***	0.036	-0.283**	0.127
常数项	10.3***	0.329	9.7***	0.799	10.7***	0.235	12***	0.917
	2787		285		3317		345	
	0.0004		0.0031		0.0063		0.0154	

注：(1) 代表全部城市，以人均 GDP 对数为被解释变量；(2) 代表省会城市，以人均 GDP 为被解释变量；(3) 代表全部城市，以就业人员平均工资对数为被解释变量；(4) 代表省会城市，以就业人员平均工资对数为被解释变量。**, ***代表 5%和 1%显著性水平。

表 3 列出了使用倒 U 型曲线即二次方程形式估计的结果，以发现最优产出对应的城市规模。从总人口和总就业量上看，并没有明显的倒 U 型规律，不论对全部城市还是省会城市。但是，人口密度则呈现出了倒 U 型关系，不论对全部、省会还是非省会城市都是如此。人口密度过大会导致人均 GDP 和平均工资下降，倒 U 型曲线的顶点在样本取值范围内，说明部分城市人口密度过高，而部分城市过低。

表 3 倒 U 形式方程估计

	(1)		(2)		(3)		(4)	
	系数	标准差	系数	标准差	系数	标准差	系数	标准差
对数人口	-1.228***	0.190	-3.590***	0.944	-1.812***	0.145	-3.317***	1.205
平方项	0.183***	0.025	0.388***	0.090	0.269***	0.018	0.427***	0.114
常数项	11.613***	0.361	18.04***	2.457	12.271***	0.293	14.76***	3.185
样本数	2789		285		3319		345	
R2	0.0223		0.1011		0.0824		0.1702	
对数就业	0.430**	0.177	1.285	0.897	0.123	0.134	0.001	1.181
平方项	0.013	0.033	-0.046	0.101	-0.014	0.024	0.036***	0.128
常数项	8.680***	0.244	5.771***	1.994	9.486***	0.187	9.26***	2.704
样本数	2788		285		3318		345	
R2	0.0207		0.1118		0.0005		0.0078	
对数建筑面积	1.972***	0.226	-1.428**	0.639	1.299***	0.140	1.635**	0.802
平方项	-0.121***	0.027	0.236***	0.059	-0.028*	0.017	-0.019	0.074
常数项	3.917***	0.480	11.05***	1.728	4.917***	0.295	1.681	2.175
	2502		255		3031		315	
	0.1707		0.4927		0.3422		0.4128	
对数人口密度	1.316***	0.452	-1.294	1.252	0.952***	0.353	-1.691	1.489
平方项	-0.098***	0.032	0.096	0.086	-0.080***	0.025	0.100	0.106
常数项	5.589***	1.558	14.71***	4.535	6.954***	1.219	16.9***	5.243
	2787		285		3317		345	
	0.0042		0.008		0.0096		0.0182	

注：(1) 代表全部城市，以人均 GDP 对数为被解释变量；(2) 代表省会城市，以人均 GDP 为被解释变量；(3) 代表全部城市，以就业人员平均工资对数为被解释变量；(4) 代表省会城市，以就业人员平均工资对数为被解释变量。*，**，***代表 10%，5%和 1%显著性水平。

(二) 路径分析

从以上简单回归分析中，我们可以发现城市集聚效应的几个描述性现象：人口、就业规模和占地面积越大的城市，其人均 GDP 和薪资越高，而人口密度则呈现倒 U 型规律。这意味着，规模越大的城市，收入越高，但城市发展过程中并没有实现规模越大、地理空间越集约的结果。

从以往研究中，我们可以猜测几个可能的原因解释以上简单事实。第一，一个可能的原因是，规模较大的城市，往往都是省会城市，它们有较好的财政资源

和获得金融支持的途径，这使得他们可以扩大收入，并且不是很节约地发展物理空间；第二，当然不能排除规模效应和专业化分工的可能，虽然上文的图形描述未看到规模效应，但控制固定效应的回归分析可以进行再次检验；第三，部分就业密度人口较大的城市可能由于工业集中，比如代工厂发达吸引了大量就业和人口，但付给工人的工资可能不高，这导致平均薪酬和人口密度的倒 U 型关系。

我们使用简单的面板数据固定效应模型分析这几个可能路径的真伪。表 4 给出了回归结果。

表 4 几个路径的检验

	人均财政支出		人均贷款		人口		就业	
	系数	标准误	系数	标准误	系数	标准误	系数	标准误
省会城市	0.223**	0.089	1.344***	0.080	1.325***	0.119	1.955***	0.146
	集中度							
省会城市	-0.043***	0.014	对数人口	-0.002	0.003	对数人口密度	0.001	0.003
	第二产业就业比重				第二产业产值比重			
对数人口密度	1.308***	0.378		-0.439	0.330			

注：*，**，***代表 10%，5%和 1%显著性水平。

对第一个问题的检验发现，省会城市平均比非省会城市高 22%的人均财政支出，高 134%的人均贷款，高 132%的人口，以及高 195%的就业总量。这证明了中国的城市规模梯层具有和行政等级类似的梯层，行政中心具有更高的财政和金融渠道，从而吸引更多人口和就业，并且规模扩张的效率并不高。

对第二路径，我们使用行业集中度为被解释变量，行业集中度越高代表行业专业化分工越明显。检验发现，中国并没有在大城市和密度高的城市体现出专业化分工优势。

第三个路径的检验发现，人口密度越高的城市，第二产业就业比重越高，而产值未必高。

这几个路径检验说明：全国资本市场整合缓慢，劳动力市场虽然相对好，但仍然没有达到国外研究应该出现的专业化分工和集约现象。财政均等化也有待提高。大城市尤其是省会城市由于优势资源吸引了过多人口和就业，可能导致城市发展两极分化。

五、其他问题的讨论

人口总量、人口密度等城市规模指标也对其他经济指标产生影响，重要的外部影响有污染，房价，能耗，失业、交通、公共设施、医疗等等。本文数据让我们能够检验人口规模对污染、失业、医疗公共资源的影响。表 5 总结了这几个目标的验证结果。

表 5 几个其他指标检验

	人均废水排放		人均二氧化硫排放		人均工业烟尘排放	
对数人口	-113.989***	3.898	-534.576***	14.073	-215.075***	7.555
	失业率					
对数人口	0.004	0.004				
	人均医院数		人均病床数		人均医生数	
对数人口	-0.342	3.245	-117.479***	2.164	-62.021***	1.196

表 5 的结果显示，规模优势降低了人均污染，起到了集约效果。同时，城市规模扩大没有明显提高失业率。当然，对于失业率指标，我们采用了登记失业率，这可能是不合理的，但目前只有此指标公布。最后，人口规模扩大可能显著减少人均公共资源，如人均病床数和医生数量。

六、总结

本文通过对中国城市数据的分析，发现在中国城市规模效应存在以下特征：城市人口、就业人口与城市人均 GDP 和平均薪酬显著正相关，而城市人口密度对人均 GDP（薪酬）影响则呈现先升后降的趋势。行政力量带来的财政和金融优势是导致这一结果的一个原因。同时，我国城市并未出现自然发展所应有的专业分工扩展现象。城市规模扩大导致了污染排放上的集约效应，但会对公共资源产生拥堵效应。

这几个简单的结论说明，我国城市发展并未完全按照国外已有发达国家的发展经验进行，行政力量在其中起到一定作用，并导致行业发展的规模效应和地理空间的集约效应不很明显。同时，具有负外部性的公共资源拥挤效应存在，可能说明过去财政支出方向上更多注重发展而少关注民生，是我国城市发展中的问题。

以上结论更多地从相关分析视角出发，观察了直观的城市经济效应和路径的可能关系，深入的控制更多统计学问题的研究可以检验这些结论的稳健性，将在之后继续展开研究。

参考文献

- Au, C.C. and J.V. Henderson, 2005, How Migration Restrictions Limit Agglomeration and Productivity in China, <http://www.econ.brown.edu/faculty/henderson/papers/China402.pdf>, Journal of Development Economics, forthcoming
- Au, Chun-Chung and J. Vernon Henderson, 2005, Are Chinese Cities Too Small? Brown University, working paper.
- Baum-Snow, Nathaniel, Loren Brandt, J. Vernon Henderson, Matthew A. Turner and Qinghua Zhang, 2012, Roads, Railroads and Decentralization of Chinese Cities, Brown University, working paper
- Baum-Snow, Nathaniel, 2007, Did Highways Cause Suburbanization, Quarterly Journal of Economics 122(2), 775-805.
- Blonigen, Bruce A. and Anca D. Cristea, 2012, Airports and Urban Growth: Evidence from a Quasi-Natural Policy Experiment. NBER Working Paper No. 18278
- Ciccone, Antonio and Robert E. Hall, Productivity and the Density of Economic Activity, the American Economic Review, 86(1), 54-70.
- Cingano, Federico and Fabiano Schivardi, 2004, Identifying the Sources of Local Productivity Growth, Journal of the European Economic Association, vol.2, n.4, 720-742
- Combes, Pierre Philippe, Gilles Duranton, Laurent Gobillon and Sébastien Roux, 2009, Estimating agglomeration economies with history, geology, and worker effects, University of Aix Marseille, working paper
- Combes, PierrePhilippe, Gilles Duranton and Laurent Gobillon, 2011, the Costs of Agglomeration: Land Prices in French Cities, working paper
- Garcia-López, Miquel-Àngel, 2010, Population suburbanization in Barcelona, 1991–2005: Is its spatial structure changing? Journal of Housing Economics, 19, 119–132
- Glaeser, Edward L., Jose A. Scheinkman and Andrei Shleifer, 1995, Economic growth in a cross-section of cities, Journal of Monetary Economics, 36, 117-143.
- Glaeser, Edward L., Hedi D. Kallal, José A. Scheinkman and Andrei Shleifer, Growth in Cities, Journal of Political Economy, Vol. 100, No. 6, Centennial Issue (Dec., 1992), pp. 1126-1152
- Henderson, J.V., 1974, the Size and Types of Cities, American Economic Review, 64, 640-656.
- Henderson, J.V., 2009, Urbanization in China: Policy Issues and Options, China Economic Research and Advisory Programme, report
- Henderson, Vernon and Randy Becker, 2000, Political Economy of City Sizes and Formation, Journal of Urban Economics, 48(3), 453–484
- Roca, Jorge De la and Diego Puga, 2012, Learning by working in big cities, New York University, working paper

Rosenthal, Stuart S. and William C. Strange. 2004. Evidence on the nature and sources of agglomeration economies. In Vernon Henderson and JacquesFrançois Thisse (eds.) Handbook of Regional and Urban Economics, volume 4. Amsterdam: NorthHolland, 2119–2171.

Serafinelli, Michel, 2012, Good Firms, Worker Flows and Productivity, UC Berkeley, Department of Economics, working paper

陈彦光, 周一星, 城市规模—产出关系的分形性质与分维特征——对城市规模—产出幂指数模型的验证与发展, 《经济地理》2003年第4期.

傅十和, 洪俊杰, 企业规模、城市规模与集聚经济——对中国制造业企业普查数据的实证分析, 《经济研究》2008年第11期.

高鸿鹰, 武康平, 集聚效应、集聚效率与城市规模分布变化, 《统计研究》2007年第3期.

蒋涛, 沈正平, 集聚经济与最优城市规模探讨, 《人文地理》2007年第6期.

金相郁, 中国城市规模效率的实证分析:1990-2001年, 《财贸经济》2006年第6期.

李文字, 我国中心城市规模与宜居程度关系研究——基于26个省会城市面板数据的分析, 《西部论坛》2011年第1期.

王小鲁, 中国城市化路径与城市规模的经济分析, 《经济研究》2010年第10期.

赵俊超, 朱喜. 在城市化进程中实现耕地增加——一个大胆而具有现实可行性的构想. 科学学研究, 2006年第1期.