中国城市规模的度量及其空间竞争的来源
——基于全球夜间灯光数据的研究*

杨孟禹　蔡之兵　张可云

内容提要：本文基于全球夜间灯光数据构建了新城市规模指数，力求以更客观、更综合的视角来度量城市规模，并从空间竞争角度研究城市规模变动。对新城市规模指数的分析表明，一定条件下其能纠正土地和人口总量度量法引起的误差；本文进一步通过构建反映城市规模变动空间竞争的空间计量模型，对引起竞争的“水平方向（横向策略互动）”和“垂直方向（纵向共同反应）”两个来源进行了识别。结果显示：“水平方向”的竞争强度为正，且逐年递增，城市规模空间竞争表现为愈来愈强的模仿性；“垂直方向”的竞争强度也为正，官员晋升体制也能引起城市规模空间效仿现象；研究还发现，在晋升年份，以垂直方向的竞争为主，其他年份则以水平方向的竞争为主。过去十年来中央政府“做对了（城市规模）激励”，但“做对协调”却显不足，未来应加强“做对协调”，实现二者统一。

关 键 词：城市规模　夜间灯光　空间竞争　空间计量　地方政府行为

作者简介：杨孟禹，中国人民大学经济学院博士，100872；
蔡之兵，国家行政学院经济学教研部讲师，100089；
张可云，中国人民大学经济学院教授，100872。

中图分类号：F291.1　文献标识码：A　文章编号：1002－8102(2017)03－0038－14

一、问题提出

目前国内外学术界在城市规模方面的研究可谓汗牛充栋。首先，从空间发展形态看，有城市蔓延（Urban Sprawl）和城市收缩（Urban Shrinkage）两个概念，城市蔓延是指低密度的城市扩张（Downs 和 William，1995；Hadly，2000；European Environment Agency & Centre，2006；Ewing 等，2008；Ramos 和 Cladera，2010；Martellozzo 和 Clarke，2011；Nolè 等，2015），是一种过度的、持续的城市土地扩张行为（Brueckner，2000a），具有无序的、跳跃式的特征；Gillham（2002）认为城市蔓延是城市化的一种形式，它具有跳跃式开发、人口和经济密度低、空间分布无序、土地使用缺

* 基金项目：中央在京高校重大成果转化项目（2015010017）；中国人民大学 2015 年度拔尖创新人才培育资助计划。作者衷心感谢匿名审稿人的建设性意见，感谢云南大学发展研究院张国胜教授、广东行政学院许德友教授的有益评论，当然文责自负。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

乏规划等特征。而对于城市收缩，当前还没有形成统一定义，但是“城市人口减少”作为其主要特征已取得基本共识。其次，城市规模也可看成一个集聚经济体，从新经济地理学（Fujita 等，1999）关于集聚力和分散力的角度进行解释，主要为集中化和郊区化两个概念。按照新经济地理学的观点，集中化是向心力大于分散力，促使城市规模持续扩张的过程，根据 Gillham（2002）的定义，郊区化是郊区发展模式在一个区域或一个国家的扩散，更具体的，周一星、孟延春（1998）认为郊区化是城市经历了中心区绝对集中到相对集中以后的一种离心分散阶段。最后，学界一般用人口数量或土地面积作为“城市规模”的衡量指标（下文统称为“人口规模和土地规模”），但城市规模变动是个复杂现象，从根本上来说，如果用 P 表示以某年为基期的人口规模变动，L 表示土地规模变动，那么城市土地规模变动和人口规模变动可能出现三种人地关系：城市拥挤（城市人口总量过度扩张，$P>L$）、人地协调（$P=L$）和城市蔓延（城市土地规模过度扩张，$P<L$）。图 1 表明了这些概念间的关系，可见用单一的土地或者人口指标度量的城市规模，是不能反映这些复杂的人地关系的。

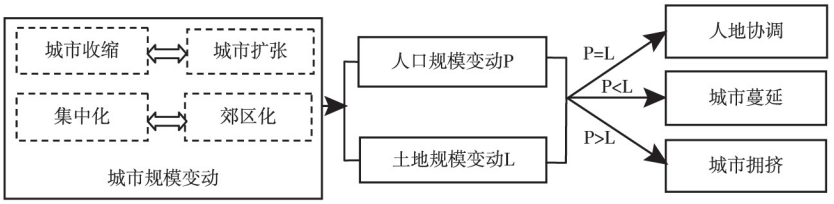

图 1　与城市规模变动有关的几个概念及其之间的关系

城市规模空间竞争本质上属于地方政府竞争。根据 Breton（1998）的定义，地方政府竞争是指区域内部不同经济体的政府利用税收、环境政策、教育、医疗等手段，吸引资本、劳动力和其他流动性要素进入，以增强经济体自身竞争优势的行为。对于地方政府竞争的形成机制，当前主要有三个成熟的理论机制：第一个层面是财政政策的外溢机制，以 Wilson（1986）为代表，他认为区域内实施财政政策会改变邻近区域的政府财政政策偏好，从而导致地方政府行为在空间上具有空间依赖性；第二个层面是财政竞争机制，以 Tiebout（1956）、Wilson（1999）、Brueckner（2000b）等为代表，他们认为地方政府间互动的根源是地方政府通过财政手段展开对空间要素的竞争；第三个层面是标尺竞争机制，以 Salmon（1987）、Besley 和 Case（1995）为代表，他们认为由于信息外溢性和相似的政治体制，公众会以邻近政府行为的标准来评判本地政府行为，从而本地政府在政策实施过程中不得不考虑邻近政府行为。

对于中国，虽然以上三种机制的存在得到了诸多实证研究的支持（踪家峰等，2009；龙小宁等，2014），但也存在特殊之处。由于地方政府官员晋升是“锦标赛式”的（周黎安，2004），在官员为增长而竞争的经济体里，不仅存在竞争效应，还存在极化效应（徐现祥、王贤彬，2010）。分税制是土地财政竞争产生的制度基础，土地制度是地方政府展开土地财政竞争的前提条件，正是地方政府在土地供给市场上的垄断地位，其才能展开招商引资竞争。由于中国的官员产生方式与西方国家有巨大差异，故不存在基于选民监督官员的自下而上的标尺竞争，中国地方政府官员的委任权由上级政府掌握，地方政府官员为了晋升很可能展开政绩竞争，张晏、夏纪军、张文瑾（2010）称之为自上而下的标尺竞争。

通过以上文献分析不难发现，与城市规模变动有关的概念众多，研究的角度也各有所异。城

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

市蔓延是低效率的土地扩张，城市收缩则指城市人口减少，集中化和郊区化则是从经济集聚体的形态角度来看待城市规模变动的。尽管角度不同，但这些概念都与人口、土地规模有关，而当前普遍做法却仅考虑其一，将人口、土地规模分开研究，降低了研究的客观性。因为二者都是"总量"指标，并没有考虑城市空间内部人口、土地间的匹配关系，如有的地方人口密度大，有的地方人口密度小，匀质的空间假定将这些差异同质化，是脱离现实的。因而探索如何将城市人口、土地规模两个因素综合起来的指标，以客观反映城市规模变动具有重要意义。一个可能的办法是使用城市街道常住人口密度来解决，如 Fallah 等(2011)以大都市区人口密度为基础，用全美国大都市区人口密度的中位数为标准，将大都市区区分为高密度区、低密度区，然后构建出城市蔓延指数的思路。然而受到人口流动性和统计成本的影响，要获取连续的准确的常住人口数据是有难度的。全球夜间灯光数据反映了人类活动的范围，已有研究表明灯光亮度可作为人类活动监测的数据来源(Elvidge 等，2007)，一个地区的灯光亮度与其经济发展水平呈正相关(Henderson，1974；Chen 和 Nordhaus，2011；徐康宁等，2015)，同时灯光光斑的栅格也可以换算成其实际覆盖的面积。基于灯光数据的这三个特征，本文基于 Fallah 等(2011)的思想，利用全球夜间灯光数据，构建新城市规模指数，以反映城市高亮度区(人口和土地集聚程度高，匹配效率高)的规模变动。

此外，当前部分文献已经涉及地方政府行为与官员晋升制度、GDP 考核制、财政分权制度的关系，如王守坤、任保平(2008)和王美今等(2010)等，但在相关城市规模变动文献中，仅考虑了城市的经济社会因素，如段瑞君(2013)。鲜有文献从空间竞争角度对城市规模变动的原因进行探索。城市规模空间竞争可从两个方向上溯源，由于税收竞争、土地竞争或财政政策溢出效应而产生的横向策略互动，本文称为"水平方向"空间竞争；而如官员晋升、政绩考核因素引起的纵向共同反应，本文称为"垂直方向"空间竞争。作为对已有文献的补充，本文尝试讨论新城市规模指数的构建方法及其合理性、城市规模空间竞争的形成机理、城市规模变动空间竞争来源的识别等问题，为中国未来城市发展战略选择提供思路。

二、基于夜间灯光数据的城市规模度量

全球夜间灯光数据由美国国家海洋和大气管理局(NOAA)发布，来自美国国防气象卫星计划(DMSP)所属的各卫星观测到的全球不同地区在晚间八点半到十点间的灯光亮度，该灯光数据包括平均可见光、稳定灯光、能观察的无云覆盖次数和平均灯光四种类型，其中，稳定灯光剔除了短暂亮光的干扰。在实际应用中，由于灯光数据亮度范围为 0～63，如果一个区域的亮度超过该值就不会叠加，所以灯光数据可能存在取值上限问题(徐康宁等，2015)，然而根据计算，中国历年城市的灯光亮度最高都没有超过 50，与 Baum-Snow 等(2012)认为的中国很少存在取值上限问题的结论一致；针对各卫星之间的数据不统一问题，本文根据 Liu 等(2012)的方法进行了内部校准和同年度合并处理，以降低数据的测量误差。

杨眉等(2011)认为在对全球夜间灯光数据进行提取时，灯光灰度为 6 时，可最大限度避免灯光影像的背景噪声，因此笔者将平均灰度小于 6 的城市直接剔除，并估计出大于等于 6 的栅格对应的实际面积，记为识别区 S_i。此时如果使用 S_i 作为城市规模的代理变量是不恰当的，原因在于 S_i 的边缘区和核心区灯光亮度差距较大，边缘区经济活动少、人口密度小，与人口、经济活动密集的核心区的空间差异大，所以必须将城市内灯光光斑进行分区，方法是以每年全国城市灯光亮度排序的中位数为基准，将亮度大于等于该基准的区域称为亮区 H_i，亮度大于 6 并小于该基准的区域

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

称为暗区 L_i，用亮区 H_{it} 的实际面积占识别区 S_{it} 的实际面积比来表示 t 年 i 城市的相对规模，如式(1)，本文称之为“城市规模指数”，用 URE 来表示。① 该指数既避免了仅考虑人口和土地单一指标的缺陷，也考虑了城市内部空间特征，以全国城市平均亮度值的中位数为基准，避免了灯光亮度异常高或者低时对结果的干扰。由于灯光数据是依据城市行政边界来裁剪的，所以 H_i 和 S_i 可能完全重合，此时城市规模与行政边界相当，城市相对规模达最大值 1，反之当 H_i 很小时或 S_i 很大时，URE_i 接近为 0。

$$URE_{it} = \frac{H_{it}}{S_{it}} \tag{1}$$

根据式(1)，以 2004 年为基期、2013 年为末期，笔者计算了 2013 年 14 个主要城市的人口、土地和城市规模指数的年均变动率，如表 1 所示。对于人地协调型城市，如北京，城市规模指数变动率与人口、土地的变动率均接近，即当用城市规模指数来衡量其规模变动时，与用人口、土地指标差别不大；对于蔓延型城市，如鄂尔多斯，以土地衡量的城市规模过大，以人口衡量的城市规模则过小，城市规模指数变动率正好处于二者之间，且更靠近人口规模变动率；而对于拥挤型城市，如深圳，以土地衡量的城市规模过小，而以人口衡量的城市规模则过大，城市规模指数变动率也处于二者之间，且更靠近土地规模变动率。所以，城市规模指数在一定程度上能对人口、土地指标衡量的城市规模进行折中，在研究城市规模变动时，能排除由于城市规模度量方法带来的误差。

表 1　　2014 年 14 个主要城市的规模变动

城市	土地规模变动	人口规模变动	规模变动类型	城市规模指数变动
北京市	0.173	0.155	人地协调	0.159
天津市	0.476	0.089	城市蔓延	0.445
重庆市	1.856	0.910	城市蔓延	1.525
上海市	0.134	0.063	城市蔓延	0.096
武汉市	1.536	0.028	城市蔓延	0.324
广州市	0.543	0.159	城市蔓延	0.284
宁波市	1.687	0.091	城市蔓延	0.150
南京市	0.517	0.294	城市蔓延	0.404
鄂尔多斯市	3.913	0.210	城市蔓延	0.293
深圳市	0.615	1.012	城市拥挤	0.627
连云港市	1.286	2.288	城市拥挤	1.422
沈阳市	0.598	0.073	城市蔓延	0.113
大连市	0.596	0.094	城市蔓延	0.188
哈尔滨市	0.368	0.200	城市蔓延	0.276

资料来源：土地变动数据来自《中国城市统计年鉴》，人口变动数据来自《中国区域经济统计年鉴》。

① 由于本文研究目的是用新城市规模指数反映将人口和土地都考虑进来的城市规模变动，且 H 的值与所选取的标准有关，故而本文并未直接用 H。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

三、城市规模变动空间竞争的来源

由于财政分权和政治晋升的双重激励，地方官员存在为增长而竞争的行为（周黎安，2004），城市规模是地方官员追求经济增长的行政力量和市场自我强化的共同作用的空间结果，城市规模变动在空间上存在竞争行为（杨孟禹、张可云，2016）。城市规模变动空间竞争源自两方面：一是地方政府间横向策略互动。为实现经济增长，地方政府不得不展开对要素和企业的竞争，表现为招商引资政策空间互动。二是地方政府间纵向共同反应。为了提高晋升概率，地方官员采取相似的政策，这些政策的制定过程与外部空间的作用性不强，而是取决于官员晋升目标。例如有研究表明，地方政府改善本地基础设施政策驱动力，主要来自其内部而非外部空间（王世磊、张军，2008）。

为简单起见，假设在空间截面上城市经济增长是城市规模的单调增函数。理由有三：第一，从当前城市经济增长与城市规模关系看，两者确实存在明显的正比关系，如图 2、图 3、图 4 所示。第二，一般经济理论认为，由于要素边际收益递减规律，城市规模与经济增长之间为倒 U 型关系，但该观点是以“技术条件一定”为基础的，即在不同时期城市生产函数固定，或空间上不同城市的生产函数相同，这显然与实际不符。笔者认为技术发展日新月异，同一城市不同时期、同一空间不同城市的技术水平都不是固定的。第三，中国的城市化还处于初级阶段，城市经济增长主要以粗放型经济模式为主，固定资本投资发展迅速，势必引起城市规模扩张。另外，假设每年地方政府要进行多次政策博弈，中央对地方政府的规制制度能直接反映在这些博弈里，地方政府竞争行为并不单取决于前期自身与竞争城市规模，而且与当期自身和竞争城市规模也有关，因为城市规模竞争除了包括有较长滞后期的战略性竞争策略外，也包括当期“招商引资”竞争。假设地方政府招商引资的“讨价还价”过程当期就能完成，要素、企业一旦选择了某个城市，对另一个城市则意味着竞争失败，其在下一轮的招商引资竞争中就会进行竞争策略矫正。

基于以上假设，由于城市间存在经济增长竞争，地方政府行为存在空间溢出，在水平方向上城市规模间的空间互动可用 $c_i = f(c_{-i}, c_{-i}^{-1}, x_i)$ 来表示，其中 c_i 为本地区的城市规模变动，c_{-i} 为竞争城市的规模变动，c_{-i}^{-1} 为竞争城市的前期城市规模变动，$f(\cdot)$ 表示城市变动竞争响应函数。上级政府一般通过比较多个城市的经济发展绩效来决定官员晋升问题，地方政府可以通过一系列措施来实现经济发展，如土地低价转让、地方税收优惠和提供公共物品，以及其他有利于人口集聚、产业集聚的政策。当然地方政府促进经济发展的手段，不仅仅局限于对空间要素的竞争，还可以通过调整原有的产业结构、提高城市创新能力实现等，但很显然，促进要素集聚是成本最低、收效最高的措施。根据 Revelli(2005)和周亚虹等(2013)的思路，由于在垂直方向上，地方政府官员升迁与本地、竞争城市的规模紧密相连，所以声望方程可表示为：

$$p_i = p[g(c_i), g(c_w)] \tag{2}$$

其中，p_i 为地方政府官员获得的晋升概率，$g(c_i)$ 为在城市规模 c_i 对应的经济增长，$g(c_w)$ 为竞争城市规模 c_w 对应的经济增长。用 probit 刻画的地方官员升迁或连任的概率可写为：

$$p[g(c_i), g(c_w)] = prob(\gamma'_i\alpha + \kappa g(c_i) + \beta g(c_w) > -\tilde{\nu}_i) = \varphi[(\gamma'_i\alpha + \kappa g(c_i) + \beta g(c_w))/\sigma_\nu] \tag{3}$$

其中 $\varphi(\cdot)$ 为符合正态分布的累积分布函数，$\tilde{\nu}_i$ 满足期望为 0、方差为 σ_ν^2 的正态分布，γ_i 是

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

影响官员升迁的其他变量。进一步假定 $\kappa>0$，即当给定竞争城市的经济增长 $g(c_w)$ 时，本地政府经济绩效 $g(c_i)$ 越好，官员晋升的概率越大；假定 $\beta<0$，即当给定本地政府的经济绩效为 $g(c_i)$，竞争城市的绩效 $g(c_w)$ 越好，官员晋升的概率越小。也就是说，当竞争城市的规模给定，本地城市的规模越大，官员获得晋升概率越大；当本地城市的规模给定，竞争城市的规模越大，官员晋升的概率越小。

在竞争中地方政府有两个选择：粗放增长和集约增长，前者见效快、周期短，后者相反。考虑 5 年的换届期，官员更愿意选择前者。设地方政府的经济增长绩效为：

$$G(c_i)=\vartheta_1 g(c_i)+\theta_2 l \tag{4}$$

其中 l 是地方政府集约增长带来的经济绩效，$\vartheta_1>\theta_2$，因为地方政府的目标是最大化当期经济增长，那就必定重点采用粗放的增长方式，而忽视集约增长，或者集约增长投入比预期少。参照 Besley 和 Case(1995)的思路，可以将成功晋升的官员在任期内的最大经济发展效用表示为：

$$U_t^i[c_i]=\max_{G_{it}}\{u_i^t(l_{it})+\lambda p_i\cdot E[U_{t+1}^i(c_{i,t+1})]\} \tag{5}$$

其中 $U(\cdot)$ 表示官员的经济发展效用，λ 为折现因子，$E(\cdot)$ 表示期望因子，p_i 为地方政府官员获得晋升的概率。式(5)揭示了地方官员在最大化利益驱动下的行为机理：为获晋升，地方政府可通过促进企业管理方式创新、提高科研技术创新能力来带动经济增长，但面临周期长以及其他一些不可控的因素的影响，很难在任期内产生立竿见影的效果，所以粗放型经济发展是地方官员效用最大化的结果。接下来，推导地方政府关于城市规模(c)对竞争城市规模的反应函数，假设有内点解，将式(3)代入到式(5)中，可得：

$$1=(\kappa/\delta_v)\cdot\vartheta[(\gamma_i'\alpha+\kappa g(c_i)+\beta g(c_w))/\sigma_v]\cdot\lambda\cdot E[U_{t+1}^i(c_{i,t+1})] \tag{6}$$

其中 $\vartheta(\cdot)$ 为正态分布的概率密度函数，对其求反函数得：

$$\kappa g(c_i)=-\beta g(c_w)-\gamma_i'\alpha+\sigma_v\vartheta^{-1}\left(\frac{\sigma_v}{\kappa\lambda E[U_{t+1}^i(c_{i,t+1})]}\right) \tag{7}$$

可以使用线性逼近来简化式(7)，由于

$$-\gamma_i'\alpha+\sigma_v\vartheta^{-1}\left(\frac{\sigma_v}{\kappa\lambda E[U_{t+1}^i(c_{i,t+1})]}\right)\cong\theta x'_i+\varepsilon_i \tag{8}$$

式(7)可简化为：

$$g(c_i)=-\frac{\beta}{\kappa}g(c_w)+\frac{\theta}{\kappa}x'_i+\frac{1}{\kappa}\varepsilon_i \tag{9}$$

式(9)为城市政府竞争的最优反应函数，由于 β、κ 的符号不同，则 $-(\beta/\kappa)>0$，x_i 为表示城市经济社会属性的变量。地方政府间经济增长绩效正相关，由于地方经济增长的 $g(\cdot)$ 是关于 c 的单调增函数，即在地方官员的晋升机制里，城市规模是相互促进的，存在正向互动。

可见，城市规模变动空间竞争的来源有两个方面：水平方向的策略互动和垂直方向的共同反应；城市规模变动受到来源于两个方向的空间竞争的正向促进作用。接下来本文将对空间竞争两个方向的来源进行计量识别。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

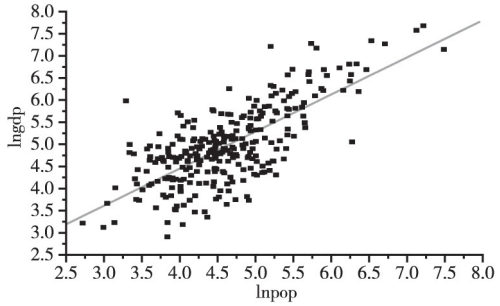

图 2　2013 年市辖区人口 pop 与市辖区 gdp 相关图

资料来源:《中国城市统计年鉴(2014)》。

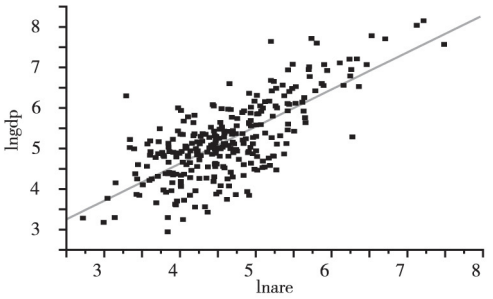

图 3　2013 年市辖建成区面积 are 与市辖区 gdp 相关图

资料来源:《中国城市统计年鉴(2014)》。

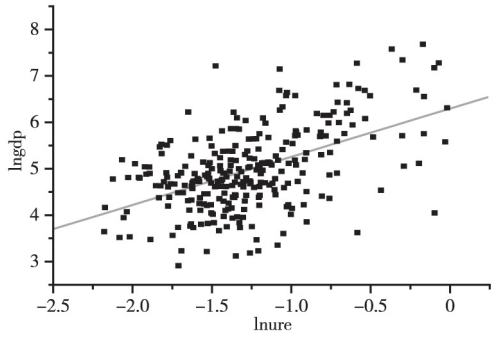

图 4　2013 年城市规模指数 ure 与市辖区 gdp 相关图

资料来源:作者计算和《中国城市统计年鉴(2014)》。

四、城市规模变动空间竞争的来源识别

(一)空间竞争来源识别的基本命题

水平方向上的空间竞争强度与中央政府在税收、土地等方面的制度约束有关。在税收制度方面,2006 年取消农业税,2007 年新《企业所得税法》将内外资企业所得税合并,《城镇土地使用税暂行条例》提高了税额标准。在城市土地制度方面,2004 年《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》明确提出"禁止非法压低地价招商",2006 年国务院出台《关于加强土地调控有关问题的通知》,规定工业用地必须采用招标、拍卖或挂牌的方式出让,且价格不能低于公布的最低标准,2007 年,《中华人民共和国物权法》对土地"招拍挂"的范围进行了明确,规范了城市建设用地的使用权的市场配置制度,2008 年《国务院关于促进节约集约用地的通知》对国家机关办公和交通、能源、水利等基础设施、城市基础设施以及各类公共事业用地实行有偿使用。比较来看,2004－2008 年中国城市土地制度、税收制度有多次调整,相对于 2008－2013 年,政策是不稳定的。根据这些制度的变迁频率和目的,本文将 2004－2008 年视为政策变化期,2009－2013 年视为政策稳定期。在垂直方向上,中国官员晋升与中国共产党全国代表大会、中华人民共和国全国人民代表大会和中华人民共和国地方各级人民代表大会有关。在研究期内,这"三会"主要集中在 2007 年、2008 年、2012 年和 2013 年,由于官员利益最大化,相对于非选举年,在选举年份很可能由于官员集中刷政绩,而导致更激烈的空间竞争。

为识别水平和垂直方向的两个来源,笔者主要关心二者的差异及其与二者所叠加效应的关系。一方面,水平方向的空间竞争受到中央政府政策的约束,2004 年来,中央政府不断进行制度改革,逐步将地方政府行为引向市场化和竞争化,水平方向空间竞争必会随时间变动而不断增强,从而是政策变化期(2004－2008)的竞争可能并不如稳定期(2009－2013)激烈。在一般年份,理性的政府官员必会采取"韬光养晦"策略,相对水平方向招商引资竞争,垂直方向上要弱很多;而在"三会"年份,官员政绩"锋芒毕露",地方政府已无暇顾及招商引资竞争,而会尽可能运用权力进行资

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

源调配，表现政绩以获取最大晋升概率。另一方面，垂直方向空间竞争的收益并不是在当期，而集中在上级政府对地方政府官员进行考核的“三会”期间，水平方向空间竞争的收益则开始于当期，体现了地方政府为获取要素、企业而展开的竞争。粗放是中国当前城市经济增长的主要特征，城市对空间要素和企业展开激烈的争夺是必然的，而垂直方向空间竞争体现了官员为晋升而采取的相似行为，这些行为更具战略性和针对性，其对城市规模的影响可能在“三会”年份集中爆发。不难得出推论，在“三会”召开的晋升年份，城市规模空间竞争以垂直方向的竞争为主导，其他年份则可能以水平方向的竞争为主导。

（二）空间竞争来源识别的初步检验

随着区域经济一体化的推进，城市间经济增长有着千丝万缕的联系，必须用自变量的空间滞后项来控制。水平方向和垂直方向的竞争相互联系、相互影响，要识别两种空间竞争有三种思路：第一种思路是将水平和垂直方向的竞争效应从叠加效应中分离出来，第二种思路是从叠加效应的变化幅度和两种空间竞争的特征推理分析，第三种思路是在计量模型中加入相应的变量直接估计（王守坤、任保平，2008）。但由于笔者知识局限，目前还未找到分离两种空间竞争的方法，也未找到能够代表两种空间竞争的变量，因此只能采用第二种思路。空间竞争来源识别的计量方程为：

$$ure_{it} = \rho\sum_{j=1}^{280} w_{ij} ure_{jt} + \beta x_{it} + k\sum_{j=1}^{280} w_{ij} x_{jt} + \alpha + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \tag{10}$$

$$d = R \times \arccos\theta(\sin\zeta_A \sin\zeta_B + \cos\zeta_A \cos\zeta_B \cos(\tau_B - \tau_A)) \tag{11}$$

其中，ure_{it} 为 i 城市 t 时期的城市规模指数，w_{ij} 为空间权重矩阵元素，用来反映城市规模变动空间竞争关系，当 $i \neq j$ 时，值为 $1/d^2$，当 $i=j$ 时，值为 0；由于城市的相互作用可能随着地理距离的增加而衰减，为避免空间权重设定的主观性，本文选用相对外生的地理距离（d）倒数的权重矩阵表征空间关系，用地球大圆距离测度两个城市间的距离 d 的计算方法，如（11）所示，其中 R 为地球大圆半径，ζ 和 τ 为两个城市市中心的经度和纬度，基于距离的空间权重矩阵为稀疏矩阵，可解决由于空间权重设置差异所带来的模型估计结果不稳健的问题。x_{it} 为城市 i 的特征变量，为了控制城市特征变量对因变量的影响，加入了 x_{it} 的空间滞后项，α 为截距，μ_i 和 λ_t 分别表示空间和时间固定效应，ε_{it} 为误差项。为控制随城市但不随时间变动及随时间但不随城市变动两类不可观测因素，分别考虑了时间固定效应、个体固定效应和随机效应模型。

核心变量是由前文构建的 2004－2013 年城市规模指数，剔除异常城市样本后，包含 280 个地级及其以上城市。城市特征变量有基础设施、投资活跃程度、财政压力、市场吸引力、外商投资额和土地利用规模等。具体而言：（1）人均道路面积（Rap），用来控制城市基础设施对产业集聚、要素集聚的影响；（2）房地产开发投资额（Ire），用来度量城市房地产投资活跃程度，以控制房地产开发对城市建设用地面积扩张的影响；（3）财政压力（Fip），用地方财政支出和收入的差来度量，地方政府财政压力越大，土地财政激励越大，用来控制地方政府财政激励对城市规模的影响；（4）市场吸引力（Map），用市辖区批发零售贸易业商品销售总额与 GDP 的比表示，市场吸引力越大，越能吸引企业和要素；（5）经济发展（$Pgdp$），用市辖区人均 GDP 来表示，以控制城市经济发展水平对城市规模变动的影响；（6）城镇化率（Urr），用市辖区人口占总人口的比表示，用来控制城市未来人口集聚的潜力因素对城市规模竞争的影响；（7）外商投资额（Foi），用当年实际利用外资额表示，以控制开放度对城市规模的影响；（8）建成区占行政区面积的比（Bap），用来控制土地城市化率对城市规模的影响。表 2 为主要变量的统计特征。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 2　　主要回归变量的统计特征

变量(单位)	符号	平均值	标准差	最大值	最小值
城市规模指数	*Ure*	0.308	0.141	0.986	0.039
人均道路面积(平方米)	*Rap*	9.797	6.758	108.370	0.310
房地产开发投资额(亿元)	*Ire*	10.919	26.826	343.494	0.003
财政压力(亿元)	*Fip*	21.521	42.375	558.462	−685.898
市场潜能(亿元)	*Map*	0.435	0.466	9.626	0.084
经济发展水平(万元)	*Pgdp*	7.196	9.258	147.059	0.227
城市化率	*Urr*	0.337	0.235	1.000	0.038
外商投资额(亿美元)	*Foi*	0.519	0.335	2.871	0.000
建成区占行政区面积的比	*Bap*	0.085	0.099	0.953	0.005

表 3　　政策变化期(2004－2008 年)空间杜宾模型估计结果

变量	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)
$W\times Rap$	−0.006(−1.20)	−0.001(−1.35)	−0.007(−1.48)	−0.003(−1.52)
$W\times Ire$	−0.003(−0.93)	−0.008(−1.02)	−0.003(−1.39)	−0.005(−1.60)
$W\times Urr$	0.006(0.21)	0.009(0.17)	−0.009(0.29)	0.033(0.33)
$W\times Fip$	−0.008(−1.49)	0.002(1.58)	−0.001***(−3.07)	−0.009***(−3.58)
$W\times Map$	0.013(0.96)	0.001(0.82)	0.009(0.77)	0.007(0.87)
$W\times Pgdp$	0.073(1.72)	0.028(1.61)	0.004(1.53)	0.002(1.44)
$W\times Foi$	0.038(0.68)	−0.020(−0.85)	0.006(0.88)	0.009(0.71)
$W\times Bap$	0.102(1.46)	0.088(1.34)	0.078(1.45)	0.098(1.36)
ρ	0.503***(4.23)	0.363***(3.85)	0.489***(3.87)	0.493***(3.63)
年份固定效应	不包含	包含	包含	不包含
城市固定效应	包含	不包含	包含	不包含
R-sq	0.243	0.670	0.011	0.643
δ^2	0.006	0.005	0.001	0.008
Log-*L*	3177.632	1717.226	3181.945	2461.182

注：*、**和***分别表示 10%、5%和 1%的显著性水平。由于本估计只关心 ρ，为节约篇幅，省去了模型(4)常数项和非空间变量的回归结果。下同。

从表 3 和表 4 的估计结果可以看出，各模型均表明空间竞争强度系数的 ρ 在 2009－2013 年段的值比 2004－2008 年的值大，且在 1%水平下显著。两段时期城市规模空间竞争强度是有差异的，可能原因有两个：一是水平方向空间竞争在后一段时期里更强，二是垂直方向空间竞争在后一段时期里更强。虽然前文已指出，在制度更完善的 2009－2013 年，水平方向空间竞争是更强的，这种差异很可能是由水平方向的竞争变强引起的。但仍无法排除垂直方向更强的可能，需要进行下一步检验。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 4　　政策稳定期(2009－2013 年)空间杜宾模型估计结果

变量	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)
$W\times Rap$	－0.007(－1.29)	－0.018(－0.99)	0.003(0.56)	－0.007(－1.38)
$W\times Ire$	0.001(0.28)	0.007(1.94)	0.004(1.01)	－0.003(－0.71)
$W\times Urr$	0.025(0.75)	－0.036(－1.11)	0.098(0.97)	－0.021(－1.49)
$W\times Fip$	－0.006(－1.73)	－0.001(－0.99)	－0.003(－1.82)	－0.012(－1.39)
$W\times Map$	－0.003(－0.25)	0.016(0.78)	－0.002(－1.33)	0.005(0.85)
$W\times Pgdp$	0.004**(2.53)	0.003(0.19)	0.003(1.55)	0.006(1.48)
$W\times Foi$	－0.007(－0.71)	－0.011(－0.93)	－0.004(－1.24)	－0.057(－0.38)
$W\times Bap$	－0.004(－1.95)	－0.017(－1.84)	0.072(0.47)	0.062(1.11)
ρ	0.585***(3.19)	0.603***(2.97)	0.541***(3.08)	0.615***(3.54)
年份固定效应	不包含	包含	包含	不包含
城市固定效应	包含	不包含	包含	不包含
R-sq	0.383	0.606	0.388	0.560
δ^2	0.001	0.006	0.001	0.002
Log-L	2766.693	1561.710	2780.556	2163.254

(三)空间竞争来源识别的深入检验

由于空间面板计量模型无法直接反映不同时间截面下城市规模间竞争的激烈程度,为此,假定在研究期内,仅存在能够引起水平方向和垂直方向竞争强度差异方面的因素,其他条件都是外生给定,然后对可能存在的异方差进行处理。这样就可以估计出不同时间截面下的空间竞争强度系数,并根据系数的变化幅度比较竞争强度差异。截面空间杜宾模型为:

$$ure_i = \rho\sum_{j=1}^{280} w_{ij} ure_j + \beta x_t + k\sum_{j=1}^{280} w_{ij} x_j + \varepsilon_i \qquad (12)$$

根据表 5 截面空间杜宾模型的估计结果可知,2004－2013 年,空间竞争强度 ρ 在 10%、5%和 1%水平下显著,总体呈递增趋势,且在"三会"年份,其变动幅度比其他年份大,城市规模变动的空间竞争强度呈愈来愈强的态势。其背后是中央政府逐渐规范地方政府行为,将地方政府行为引向透明化、市场化的一系列规制制度的直接后果。因此,2009－2013 年的空间竞争强度比 2004－2008 年间强,不可能是由垂直方向竞争引起,因为如果是垂直方向的空间竞争引起的话,由于垂直方向的空间竞争体现的是地方官员在晋升考核时的"刷政绩"行为,需在特定的年份集中表现,竞争强度不可能在研究期内连续增强。此外,"三会"年份的空间竞争强度明显比其他年份强,如果假定水平方向的空间竞争强度递增速度不变的话,那么从各年空间竞争强度变化幅度上看,这种增强肯定来自垂直方向的空间竞争。放松该假定,从 2004－2008 年和 2009－2013 年的两段时期来看,"三会"年份的竞争强度均为对应时期最强,如果是水平方向的竞争引起的话,找不到使得"三会"年份水平方向竞争强度陡增而又在 2009、2010 和 2011 年突然下降的理由,这也不符合前文对于水平方向空间竞争随着时间变动而递增的分析结论。可见,中国城市规模空间竞争在水平方向和垂直方向的竞争来源是存在的,且在晋升年份以垂直方向的竞争为主导,在其他年份则以水平方向的竞争为主导。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 5　　2004－2013 年横截面空间杜宾模型估计结果

变量	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
$W\times Rap$	0.003	0.088	−0.003	−0.002	−0.001	−0.004	−0.002	0.005	−0.002	0.003
	(0.52)	(0.68)	(−1.31)	(−0.46)	(−0.89)	(−0.71)	(−1.66)	(1.21)	(−1.59)	(1.28)
$W\times Ire$	0.001	0.005*	0.001**	0.008***	0.005**	0.010	0.003	0.001	0.003	0.001
	(0.63)	(1.98)	(2.32)	(3.16)	(2.49)	(1.29)	(1.35)	(0.80)	(0.94)	(0.59)
$W\times Urr$	0.054	−0.018	−0.013	−0.027	0.030	0.073	0.064	0.010	0.086	0.073
	(0.60)	(−1.23)	(−1.46)	(−1.54)	(−1.67)	(0.51)	(1.11)	(1.24)	(1.33)	(1.49)
$W\times Fip$	0.035	−0.001	−0.002	−0.001***	−0.007*	−0.002	−0.004	−0.004	−0.005	−0.003
	(0.94)	(−0.52)	(−1.22)	(−2.98)	(−2.03)	(−0.09)	(−1.05)	(−1.17)	(−1.55)	(−1.17)
$W\times Map$	0.003	0.011***	0.022**	0.003**	0.017	0.001	0.025	0.017	0.001	0.004***
	(0.07)	(3.58)	(2.54)	(2.59)	(0.51)	(1.15)	(0.66)	(0.23)	(1.78)	(3.39)
$W\times Pgdp$	0.038	0.002***	0.005**	0.001***	0.006*	0.001**	0.003*	0.005**	0.006**	0.017***
	(1.19)	(3.79)	(2.53)	(3.82)	(2.06)	(2.67)	(2.06)	(2.44)	(2.37)	(4.04)
$W\times Foi$	0.074	0.086**	0.022**	0.011***	0.013	0.005	0.028	0.038	0.039	0.012
	(0.07)	(2.40)	(2.57)	(3.99)	(0.19)	(1.11)	(0.26)	(1.23)	(1.54)	(0.23)
$W\times Bap$	0.028*	0.039**	0.018	0.003	−0.017	−0.029	−0.086	−0.016	−0.011	−0.077
	(2.09)	(2.43)	(1.84)	(1.74)	(−1.15)	(−1.67)	(−1.71)	(−1.50)	(−1.08)	(−1.58)
ρ	0.106**	0.108**	0.104*	0.126*	0.153**	0.115*	0.119*	0.117**	0.162**	0.178***
	(2.64)	(2.59)	(2.03)	(1.99)	(2.47)	(2.01)	(2.12)	(2.45)	(2.49)	(2.99)
Wald test	9.912	9.862	9.770	9.661	9.950	9.716	9.490	9.749	9.622	9.597
LM test	7.049	5.086	3.857	2.698	2.658	2.359	6.962	8.172	2.583	2.989
Log-*L*	334.901	322.374	337.843	328.284	310.592	306.860	240.837	255.887	251.395	250.812

（四）稳健性分析

以上分析的结论无法完全排除那些随时间变化但不随城市变化的因素对结果的干扰，并且如果方程遗漏了共同影响地方政府决策的中央制度变量，就可能造成地方政府政策变量与包含共同冲击的扰动项相关，产生内生性。为此本文在模型中增加 2004－2013 年内两类不随个体变动但随时间变动的因素，第一类是反映中央政府的治理结构的因素，财政分权（*Fid*），用各地方政府财政收入占全国财政收入的比重来表示；第二类因素是全国经济形势，用 GDP 指数来反映。另外关于可能存在的内生性问题，实际上在中央政府和地方政府关系中，中央政府扮演着类似斯塔克伯格领导者的角色（王守坤、任保平，2008），其政策制定具有先行者特征，不可能对各地方政府的城市发展决策做出直接反应（Esteller-Moré 和 Solé-Ollé，2001），所以可将中央政府或上级政府的决策看作是外生的。对方程（10）和（12）进行重新估计，对于方程（10），通过比较 2004－2008 年、2009－2013 年两段时期的空间面板估计结果发现，表示空间竞争强度指标的 ρ 均显著增大，以城市固定效应为例，2004－2008 年 ρ 为 0.327，在 5%的水平上显著，2009－2013 年 ρ 为 0.397，在 10%的水平上显著；对于方程（12），各年的 ρ 均至少在 10%的水平上显著，并且无论是 2004－2013 年，还是 2004－2008 年、2009－2013 年两个时间段上，其变化规律均与上述结果一致，结论稳健。①

① 由于本文重点关注空间竞争强度 ρ，不关注各个变量的估计结果，因而稳健性分析的结果不另行报告。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

五、结　论

针对当前学术界在城市规模研究方面存在的人口规模度量法和土地规模度量法难以统一的问题，本文利用全球夜间灯光数据构建新城市规模指数，并讨论其相对于人口和土地规模的合理性，进而分析城市规模变动空间竞争的来源，最后进行计量识别。理论分析表明，水平方向的空间竞争产生于税收、土地和住房等制度影响下地方政府行为与经济社会活动的外部性，垂直方向的空间竞争产生于中国特殊的官员任命体制。通过对新城市规模指数的分析表明，其在一定程度上能对人口、土地规模度量的城市规模进行折中，在研究城市规模变动的定量分析中，能排除由度量方法引起的误差。根据新城市规模指数与《中国城市统计年鉴》(2005－2014)数据，本文通过建立刻画城市规模变动空间竞争的空间计量模型，研究了中国城市规模变动空间竞争在水平方向和垂直方向上的两个来源。结果显示，城市规模变动水平方向的空间竞争为正，且在 2004－2013 年间逐年递增，城市规模变动在空间上表现出越来越强的模仿性；垂直方向的空间竞争显著存在且为正，官员晋升机制也能引起城市规模的效仿现象。研究还发现，在晋升年份，城市规模变动空间竞争以垂直方向为主导，在其他年份则以水平方向的竞争为主导。

在政治和经济双重竞争激励下，地方官员都将自己努力行为的“空间溢出”当作是对自己不利的事情，且有很强的激励进行招商引资竞争，发展本地经济。然而，空间要素不是均匀的、无限的，由于要素的跨区流动性和逐利性，竞争必然造成在一些直辖城市、省会城市或交通枢纽城市和东部沿海城市的规模持续扩张的同时，也引起了一些城市规模持续收缩(如东北地区多数城市、中西部地区部分中小城市)的“两极化”现象。当地方政府都面临城市发展的资本、劳动力和能源的约束，都面临产业发展转型衰退时，在双重竞争激励下，地方政府间没有很强的激励寻求合作，反而将相对政绩看得最为重要，于是展开“只要你不比我好”的“逐底竞争”(race to the bottom)，最坏的结果是引起区域性城市规模收缩，尽管当前并不明显。城市规模变动的“两极化”现象意味着，对于城市规模，过去中央政府“做对激励”(getting incentives right)，而在“做对协调”(getting coordination right)方面却做得不够。

这些发现有助于理解中国城市规模为什么扩张速度那么快，有助于理解城市规模的“两极化”倾向形成原因。过去十年来，中央政府对地方政府在城市规模方面的激励过大，而协调性不足，形成了以长三角、珠三角、京津冀三大区域的城市迅速扩张与东北、中西部部分区域的城市开始收缩的格局，所以应积极引导过度集聚的要素向城市规模收缩的区域流动，协调城市规模发展。目前来看，中央政府制度激励和各种经济资源的跨区域流动性和逐利性，对城市空间协调发展形成了负面效应，应该打破地方政府的既得利益，矫正地方政府政策，“做对协调”，扭转城市规模空间失衡的格局，实现“做对激励”与“做对协调”相统一。此外，地方官员的晋升、政绩考核体制在城市规模变动竞争中起了主要诱导作用，地方官员绩效考核的多元化应该成为未来的改革方向。最后，如何通过制度设计使地方政府的城市规模从竞争走向竞合，是未来匡正地方政府行为的重点；当前城市规模盲目扩张导致的产业结构雷同、基础设施重复建设已经不是某地的问题，而是区域问题，甚至是全国性问题，如何改变这种低层次的“硬件”竞争，建立高层次的“软件”竞争是中央政府应该研究的问题。需要说明的是，本文只分析了引起城市规模空间竞争的两个来源，并没有深入分析两个来源的效应大小，对城市在不同竞争环境下的竞争强度差异和演化趋势也没有展开研究，这是未来研究的主要方向。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

参考文献：

1. 段瑞君：《中国城市规模及其影响因素研究——来自284个地级及以上城市的经验证据》，《财经研究》2013年第9期。

2. 龙小宁、朱艳丽、蔡伟贤、李少民：《基于空间计量模型的中国县级政府间税收竞争的实证分析》，《经济研究》2014年第8期。

3. 王美今、林建浩、余壮雄：《中国地方政府财政竞争行为特性识别："兄弟竞争"与"父子争议"是否并存？》，《管理世界》2010年第3期。

4. 王守坤、任保平：《中国省级政府间财政竞争效应的识别与解析：1978－2006年》，《管理世界》2008年第11期。

5. 王世磊、张军：《中国地方官员为什么要改善基础设施？——一个关于官员激励机制的模型》，《经济学(季刊)》2008年第2期。

6. 徐康宁、陈丰龙、刘修岩：《中国经济增长的真实性：基于全球夜间灯光数据的检验》，《经济研究》2015年第9期。

7. 徐现祥、王贤彬：《任命制下的官员经济增长行为》，《经济学(季刊)》2010年第4期。

8. 杨眉、王世新、周艺、王丽涛：《基于DMSP/OLS影像的城市化水平遥感估算方法》，《遥感信息》2011年第4期。

9. 杨孟禹、张可云：《中国城市扩张的空间竞争实证分析》，《经济理论与经济管理》2016年第9期。

10. 周黎安：《晋升博弈中政府官员的激励与合作》，《经济研究》2004年第6期。

11. 周亚虹、宗庆庆、陈曦明：《财政分权体制下地市级政府教育支出的标尺竞争》，《经济研究》2013年第11期。

12. 周一星、孟延春：《中国大城市的郊区化趋势》，《城市规划学刊》1998年第3期。

13. 张晏、夏纪军、张文瑾：《自上而下的标尺竞争与中国省级政府公共支出溢出效应差异》，《浙江社会科学》2010年第12期。

14. 踪家峰、李蕾、郑敏闽：《中国地方政府间标尺竞争——基于空间计量经济学的分析》，《经济评论》2009年第4期。

15. European Environment Agency & Centre, J., *Urban Sprawl in Europe: the Ignored Challenge*, *European Environment Agency*. Office for Official Publications of the European Communities, 2006.

16. Baum-Snow, N., Brandt, L., Henderson, J. V., Turner, M. A., & Zhang, Q., Roads, Railroads and Decentralization of Chinese Cities. Working Paper, 2012.

17. Besley, T., & Case, A., Incumbent Behavior: Vote-Seeking, Tax-Setting, and Yardstick Competition. *American Economic Review*, Vol. 85, No. 1, 1995, pp. 25－45.

18. Breton, A., *Competitive governments: An Economic Theory of Politics and Public Finance*. Cambridge University Press, 1998.

19. Brueckner, K., Urban Sprawl: Diagnosis and Remedies. *International Regional Science Review*, Vol. 23, No. 2, 2000a, pp. 160－171.

20. Brueckner, K., Welfare Reform and the Race to the Bottom: Theory and Evidence. *Southern Economic Journal*, Vol. 66, No. 66, 2000b, pp. 505－525.

21. Brueckner, K., Strategic Interaction Among Governments: An Overview of Empirical Studies. *International Regional Science Review*, Vol. 26, No. 2, 2003, pp. 175－188.

22. Chen, X., & Nordhaus, W., Using Luminosity Data As A Proxy for Economic Statistics. *Proceedings of the National Academy of Science*, Vol. 108, No. 21, 2011, pp. 8589－8594.

23. Downs, A., & William, F., New Visions for Metropolitan America. *Journal of Economic Literature*, Vol. 33, No. 4, 1995, pp. 2027－2029.

24. Elvidge, D., Cinzano, P., Pettit, D., Arvesen, J., Sutton, P., & Small. C., The Nightsat Mission Concept. *International Journal of Remote Sensing*, Vol. 28, No. 12, 2007, pp. 2645－2670.

25. Ewing, R., Pendall, R., & Chen. D., *Measuring Sprawl and Its Impact*. Washington: Smart Growth America, 2008.

26. Esteller-More, A., & Solé-Ollé, A., Vertical Income Tax Externalities and Fiscal Interdependence: Evidence from the US. *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 31, No. 2, 2001, pp. 247－272.

27. Fallah, N., Partridge, D. & Olfert, R., Urban Sprawl and Productivity: Evidence from US Metropolitan Areas. *Papers in Regional Science*, Vol. 90, No. 3, 2011, pp. 351－472.

28. Fujita, M., Krugman, P., & Mori, T., On the Evolution of Hierarchical Urban Systems. *European Economic Review*, Vol. 43, No. 2, 1999, pp. 209－251.

29. Gillham, O., *The Limitless City: A Primer On the Urban Sprawl Debate*. Island Press, 2002.

30. Hadly, C., Urban Sprawl: Indicators, Causes, and Solutions. Prepared for the Bloomington Environmental Commission, 2000.

31. Henderson, V., The Sizes and Types of Cities. *American Economic Review*, Vol. 64, No. 4, 1974, pp. 640－656.

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

32. Henderson, V., Stotreygard, A., & Well, D., Measuring Economic Growth from Outer Space. *American Economic Review*, Vol. 102, No. 2, 2012, pp. 994－1028.

33. Liu, Z., He, C., & Zhang, Q., Extracting the Dynamics of Urban Expansion in China Using DMSP-OLS Nighttime Light Data from 1992 to 2008. *Landscape & Urban Planning*, Vol. 106, No. 1, 2012, pp. 62－72.

34. Martellozzo, F., & Clarke, K., Measuring Urban Sprawl, Coalescence, and Dispersal: A Case Study of Pordenone Italy. *Environment & Planning B Planning & Design*, Vol. 38, No. 6, 2011, pp. 1085－1104.

35. Nolè, G., Murgante, B., Calamita, G., Lanorte, A., & Lasaponara, R., Evaluation of Urban Sprawl from Space Using Open Source Technologies. *Ecological Informatics*, No. 6, 2015, pp. 151－161.

36. Ramos, B. E. A., & Cladera, J. N. R., *Urban sprawl: a Planetary Growth Process? An Overview of Usa, México and Spain*, Altres, 2010.

37. Revelli, F., On Spatial Public Finance Empirics. *International Tax and Public Finance*, Vol. 12, No. 4, 2005, pp. 475－492.

38. Salmon, P., Decentralisation As An Incentive Scheme. *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 3, No. 2, 1987, pp. 24－43.

39. Tiebout, M., A Pure Theory of Local Expenditures. *Journal of Political Economy*, Vol. 64, No. 5, 1956, pp. 416－424.

40. Wilson, D., A Theory of Interregional Tax Competition. *Journal of Urban Economics*, Vol. 19, No. 3, 1986, pp. 296－315.

41. Wilson, J., Theories of Tax Competition. *National Tax Journal*, Vol. 52, No. 2, 1999, pp. 269－304.

The Measurement of Urban Scale in China and Identification of Its Spatial Competition

——A Study Based on the Global Night-Time Light Data

YANG Mengyu (Renmin University of China, 100872)

CAI Zhibing (Chinese Academy of Governance, 100089)

ZHANG Keyun (Renmin University of China, 100872)

Abstract: Based on the global night light data, this paper constructs a new urban scale index, which aims to measure the urban scale from a more objective perspective. The analysis of urban scale index shows that, under certain conditions, it can correct the errors caused by total population or land measurement. We study spatial source of competition through building spatial Dubin model, and the results show that "horizontal direction" competition intensity is positive and increasing year by year, and the imitation is getting stronger, "vertical direction" competition is significantly positive, and the system of advancement can also lead to follow behavior exists between urban scale. In the promotion year, vertical competition is dominant, while in other years the competition is mainly horizontal. Over the past decade, the government is "getting incentives right (urban scale)", but "getting coordination right" is significantly less. To achieve unification, the government should be strengthened by "getting coordination right".

Keywords: Urban Scale, Night-Time Light, Spatial Competition, Spatial Econometrics, Local Government Behavior

JEL: R11, R38, R58

责任编辑:原　宏

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net