

# 成渝地区双城经济圈城市规模分布及其演变研究

## ——基于齐普夫法则的实证检验<sup>\*1</sup>

刘斌<sup>\*\*</sup>

**【摘要】**:本文采用成渝地区双城经济圈16个地级及以上城市数据,基于齐普夫法则的经验规律,探索了成渝地区双城经济圈城市层级体系的演变趋势和城市规模分布规律。首先,根据“五类七档”的城市划分标准对成渝地区双城经济圈的城市层级体系演变进行分析发现,除重庆和成都两个超大城市以外,成渝地区双城经济圈长期以来缺乏城区人口在300万人以上的大城市支撑。其次,基于第七次人口普查数据对其总人口变化趋势进行观察发现,近10年来成渝地区双城经济圈总人口下降的城市由13个减少到了9个,城市人口收缩问题得到了较为明显的缓解,但中间地带城市的“塌陷”问题依然存在。最后,基于齐普夫法则对成渝地区双城经济圈城市规模分布规律的验证发现,成渝地区双城经济圈城市规模分布的帕累托指数小于1,表明成渝地区城市间的人口分布过于集中,不符合齐普夫法则;同时,成渝地区城市人口排序位于中间位次的城市更为偏离齐普夫法则。

**【关键词】**:成渝地区双城经济圈 城市规模 齐普夫法则 中部塌陷

### 一 引言

从2003年“成渝经济区”概念第一次在国家层面的报告中出现<sup>①</sup>、2007年“成渝经济区”地理范围的正式划定,到2011年《成渝经济区区域规划》通过,再到2016年国家发改委和住建部联合印发《成渝城市群发展规划》,位于“一带一路”与长江经济带的交汇处,也是长江上游人口最为密集、经济基础最为坚实的城市群,成渝城市群的经济一体化发展一直被中央寄予厚望,尤其是近年来,为进一步引领和推动成渝及周边地区经济发展,中共中央、国务院明确要求以重庆、成都为中心,推动“成渝地区双城经济圈”建设:2020年1月,中央财经委员会第六次会议提出了将成渝地区建设成为“具有全国影响力的重要经济中心、科技创新中心、改革开放新高地、高品质生活宜居地”的“两中心两高地”定位;2020年10月,中央政治局会议审议了《成渝地区双城经济圈建设规划纲要》,并强调推动成渝地区双城经济圈建设是“构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局的一项重大举措”;2021年10月,中共中央和国务院正式印发了《成渝地区双城经济圈建设规划纲要》,这标志着成渝地区双城经济圈正式成为继长三角城市群、粤港澳大湾区和京津冀城市群之后的中国经济增长的“第四极”,也标志着成渝城市群的一体化发展迈入了新的阶段。

2020年10月的中共中央政治局会议在明确了成渝地区“两中心两高地”定位的同时,还特别强调了要“处理好中心和区域的关系”,实现“以点带面、均衡发展”的局面。长期以来,成渝城市群内部存在较为突出的区域发展不平衡问题,使城市群的发展缺少有足够实力的次级中心城市的支撑。从城市人口规模看,根据国家统计局基于第七次人口普查城区人口数据对超大城市的划分,成渝地区双城经济圈拥有我国7个超大城市中的两个<sup>②</sup>,但除了重庆和成都这两个超大城市以外,其他城市的城区人口均没有超过300万人,缺少特大城市和城区人口超过300万人的大城市;从地区生产总值看,2021年重庆的地区生产总值达到2.8万亿元,而成都的地区生产总值也接近2万亿元,是西部地区经济实力最强的两个城市,然而,除了两个中心城市以外,成渝地区双城经济圈其他城市的整体经济实力却相对较弱,地区生产总值超过3000亿元的城市仅有2个,地区生产总值达到2000亿元以上的城市也仅有5个。重庆和成都“双核”与成渝城市群其他城市在发展上的巨大差距使资源不断向“双核”集中,而

<sup>1</sup>\*【基金项目】:中国博士后科学基金面上项目(2021MD703930);重庆工商大学2021年度资助重点项目(2151002)。

<sup>2</sup>\*\*刘斌,重庆银行博士后科研工作站站博士后,重庆工商大学长江上游经济研究中心教授,区域经济研究院副院长。

---

位于城市群中间地带的城市则发展缓慢，这一现象近年来多被学者称为“中部塌陷”（杨晓波和孙继琼，2014）。

现有研究多强调成渝城市群空间分布意义上的“中部塌陷”问题，本文基于齐普夫法则的经验规律，重点从城市层级体系和城市规模分布角度探索了成渝地区双城经济圈城市层级和城市规模分布的演变趋势。本文的研究结论不仅印证了成渝地区双城经济圈在城市空间分布意义上存在现有研究所强调的中间地带城市的“塌陷”问题，同时还发现，从城市层级体系角度来看，成渝地区双城经济圈在重庆和成都两个超大城市以外，缺乏城区人口在 300 万人以上的大城市（I 型）次级中心城市的支撑；从城市规模分布角度来看，成渝地区双城经济圈也存在中间位次城市的城市规模不断偏离齐普夫法则的问题。本文的研究在一定程度上丰富了学界对成渝城市群“中部塌陷”问题的理解，也有望为成渝地区双城经济圈次级中心城市的培育提供理论支撑。

## 二 文献综述

从冯·杜能的单中心城市模型开始，对城市规模与城市层级体系的探索成为城市经济学和经济地理学等学科研究的核心问题之一（梁琦，2004）。城市规模和城市体系是如何形成的？作为新古典区位理论的代表人物，Christaller(1933)的中心—地方理论认为，由制成品的差异性引起的规模经济和运输成本之间的均衡会形成不同规模的城市之间的明确分工，从而形成城市体系。Henderson(1974)则指出，城市规模是由外部经济与外部不经济之间的权衡决定的。Krugman(1996)的空间经济模型利用市场潜力函数刻画了新城市和城市层级的动态生成过程。Brakman 等(1999)将拥塞成本引入城市模型，并指出城市体系的形成是城市中的企业的自由选址决定的。Eeckhout(2004)的城市模型则认为，城市规模是集聚效应和拥塞效应共同作用的结果。

一个城市的规模多大才是合理的，是否存在一个最优规模？有部分研究关注了城市绝对规模的合理性，并尝试对城市最优规模进行了测算，例如王小鲁和夏小林(1999)对中国城市的规模收益和外部成本进行的比较研究指出，人口规模处于 100 万—400 万间的城市可以称为最佳规模城市。然而，由于不同城市所面临的发展环境千差万别，孤立地讨论城市的绝对规模是否合理存在一定的局限性（朱冬青，2021），而一个城市的最优规模只有放在更广阔的范围（国家、区域或城市群）内才更有研究意义。因此，更多研究将单个城市置于整个城市层级体系中来观察，考察城市在其中的角色与定位，从国家或城市群城市体系的角度来探讨城市规模的相对合理性。大量城市经济学研究发现，一个国家或地区城市体系中的城市规模分布往往是有规律可循的，其中应用最为广泛的是被克鲁格曼等称为“经济学中最不容忽视的实证规律之一”的齐普夫法则（Zipf's law），该规律也多被学者称为“等级—规模”法则（Zipf, 1949; 梁琦，2004）。

Auerbach(1913)较早对美国和欧洲的城市体系进行的研究发现，其城市的人口规模乘以按城市人口进行的排名次序所得到的结果几乎是一个常数；Lotka(1926)对 Auerbach(1913)的发现进行了进一步的改进和发展；直到 Zipf(1949)的广泛研究让这一规律被后来的学者称为“齐普夫法则”。随后，围绕这一法则所揭示的城市“等级—规模”规律，有大量研究以多个国家的城市分布为对象进行了实证研究。Rosen 和 Resnick(1980)对全球 44 个国家的城市规模分布进行的研究发现，其规模分布均值接近于齐普夫法则；Krugman(1996)研究发现，齐普夫法则非常符合 1991 年在美国统计概要中列出的 135 个美国城市的人口分布；Eaton 和 Eckstein(1997)研究发现法国和日本的城市规模分布均符合齐普夫法则；Giesen 和 Sudekum(2010)对德国城市分布的研究也发现齐普夫法则不仅可以很好地描述德国的国家城市体系，而且可以广泛适用于德国某个地区的城市分布。可见，齐普夫法则对发达国家的城市规模分布具有很强的解释力，然而，其对于发展中国家城市分布的解释力则较弱：Soo(2005)对全球 73 个发展中国家的研究发现，有 53 个国家的数据拒绝了齐普夫法则；随后，Soo(2007)对马来西亚城市分布的研究也发现齐普夫法则不能成立；Fang 等(2017)采用中国 1949—2012 年的城市数据进行了研究，发现中国城市规模分布偏离了齐普夫法则，具体表现在 2000 年之前分布更加平均，而在 2000 年之后其分布更加集聚；王乾和冯长春(2019)采用包括中国在内的 18 个国家的城市人口数据进行的研究发现，欧洲国家近似服从齐普夫法则的比例高于亚洲与美洲，但中国的城市规模分布正在逐渐靠近齐普夫法则的理想状态。

为什么发达国家的城市分布多遵从齐普夫法则，而发展中国家的城市规模分布多拒绝这一规律呢？一些学者发现，要素自由流动和随机冲击是齐普夫法则成立的重要条件（Eeckhout, 2004; Rossi-Hansberg and Wright, 2007）。由于大多数发达市场经济国家要素流动较为自由，其城市分布多接近齐普夫法则，而发展中国家对要素流动的限制和城市发展的行政干预较多，因此

多拒绝齐普夫法则。可见，虽然齐普夫法则并不一定适用于每一个国家和地区，但是该法则从一个整体的角度预测和描述了个体的可能分布，代表了人口自由流动状态下，一定规模以上城市的人口最终将收敛于一种稳定且有效率的状态，可以作为城市群理想城市规模分布的一个重要参照(张车伟和蔡翼飞，2012)。

随着中央对成渝地区一体化发展的不断推动，有越来越多的实证研究开始关注成渝地区城市的城市空间分布问题。孟延春和谷浩(2016)利用城市中心性指数对成渝城市群城市层级体系的研究发现，成渝城市群呈现出典型的“双核驱动”发展模式，虽然重庆和成都的城市中心性指数较高，但其他城市的中心性指数均处在很低的水平，与重庆和成都存在明显差距，并认为当前成渝城市群正处在不平衡发展阶段。姚作林等(2017)基于城市中心性、经济联系强度和空间断裂点等指标和模型测算结果，将成渝城市群城市体系划分为三个不同层级，成都和重庆为一级中心城市，而绵阳、南充、宜宾、万州4个城市为二级中心城市，乐山、内江、达州、永川4个城市为三级中心城市。韩剑萍等(2019)利用基于K-S检验的滚动样本回归方法观察了成渝城市群的城市空间分布变化，发现成渝城市群的城市空间分布表现出先集聚后均衡的特征。叶文辉和伍运春(2019)采用空间计量模型考察了成渝城市群经济增长的空间集聚效应和溢出效应，发现成渝城市群在空间分布上呈现出明显的“中心—外围”模式特点，且重庆市核心区域的耦合程度略高于成都市。肖磊和潘永刚(2019)对成渝城市群空间发展趋势进行的观察发现，成渝城市群中重庆和成都两个中心城市的极化地位明显，其空间分布格局存在一定程度的“东倾”现象。

近年来，有不少学者关注了成渝城市群的区域发展不平衡带来的“中部塌陷”问题。“中部塌陷”最早被用来形容我国中部地区在经济社会发展方面落后于其他地区的现象(刘乃全等，2006;杨胜刚和朱红，2007;安虎森和殷卫广，2009)，而较早用“中部塌陷”来描述成渝地区区域发展不平衡现象的是杨晓波和孙继琼(2014)基于共生理论对成渝经济区次级中心双城一体化构建的探讨，他们研究发现，成渝经济区除了成都、重庆两个特大中心城市以外，缺乏次一级中心城市的支撑，造成了对区域内的经济要素和活动的“虹吸效应”，使自贡和内江等中部地带发展陷入了“塌陷”的境地，并认为该问题是成渝经济区发展面临的最大问题；随后，张学良等(2018)利用我国第五次和第六次人口普查数据研究发现，2000年到2010年之间，除重庆、成都、泸州3个城市以外，成渝城市群16个地级及以上城市中有13个城市出现了人口规模下降即城市收缩的现象，而该现象主要集中于资阳、自贡、内江等成渝城市群的中部地区；刘蓉和晋晓姝(2021)的研究进一步指出，长期以来重庆和成都两地“微妙的竞争态势导致极化效应明显大于扩散效应”，使成渝地区双城经济圈形成了“双核共振，中部坍塌”的局面。

从上述梳理可以看出，当前有较多研究关注了成渝城市群的空间布局以及城市群内部发展不平衡导致的“中部塌陷”问题，然而，现有研究多强调空间分布意义上的中部地带“塌陷”问题，从城市层级体系和城市规模分布的角度，基于齐普夫法则等城市分布规律对成渝地区双城经济圈的城市发展不协调问题进行的研究较少。有鉴于此，本文采用成渝地区双城经济圈16个地级及以上城市数据，基于齐普夫法则的经验规律，探索成渝地区双城经济圈城市层级体系的演变趋势和城市规模分布规律。

### 三 成渝地区双城经济圈城市规模演变分析

根据《成渝地区双城经济圈建设规划纲要》，成渝地区双城经济圈包括了重庆、成都、自贡、泸州、德阳、绵阳、遂宁、内江、乐山、南充、眉山、宜宾、广安、达州、雅安、资阳16个地级及以上城市<sup>⑤</sup>。下面我们以成渝地区双城经济圈范围内的16个地级及以上城市为研究对象，对其城市规模及其演变趋势进行比较分析。

不论是学术界还是政府一般都以城市人口的数量来衡量和划分城市规模，而当前官方关于城市规模最权威的划分标准是国务院在2014年11月印发的《关于调整城市规模划分标准的通知》，该通知以各城市城区常住人口为依据，将我国城市划分为“五类七档”，具体划分标准为：“城区常住人口50万以下的城市为小城市，其中20万以上50万以下的城市为I型小城市，20万以下的城市为II型小城市；城区常住人口50万以上100万以下的城市为中等城市；城区常住人口100万以上500万以下的城市为大城市，其中300万以上500万以下的城市为I型大城市，100万以上300万以下的城市为II型大城市；城区常住人口500万以上1000万以下的城市为特大城市；城区常住人口1000万以上的城市为超大城市。”

为分析成渝地区双城经济圈各城市规模的变化情况，本文采用《中国城市统计年鉴》中的市辖区人口数据<sup>⑥</sup>，分别梳理了各

城市在 2003 年、2011 年以及 2019 年的年末总人口、市辖区年末总人口情况<sup>⑥</sup>,并根据市辖区年末总人口的数量对成渝地区各城市的城市规模进行了排序,如表 1 所示。

表 1 成渝地区双城经济圈各城市人口规模演变 单位:万人

地区	2003 年			2011 年			2019 年		
	年末总人口	市辖区年末总人口	城市规模排序	年末总人口	市辖区年末总人口	城市规模排序	年末总人口	市辖区年末总人口	城市规模排序
重庆	3130.10	1010.12	1	3329.80	1770.60	1	3416.00	2479.00	1
成都	1044.31	452.57	2	1163.30	544.80	2	1500.00	876.00	2
宜宾	515.01	76.95	13	542.90	124.20	9	552.00	230.00	3
南充	717.73	184.80	3	756.20	194.40	3	724.00	194.00	4
达州	628.46	39.57	15	690.70	43.20	15	659.00	176.00	5
绵阳	527.52	110.73	9	543.40	123.00	10	531.00	175.00	6
泸州	468.06	139.51	5	503.00	147.20	6	509.00	152.00	7
自贡	315.30	106.93	10	327.10	149.80	5	320.00	147.00	8

遂宁	376.60	146.53	4	382.70	151.80	4	362.00	146.00	9
内江	421.25	138.57	6	426.10	142.00	7	408.00	139.00	10
广安	448.53	121.68	7	468.50	125.60	8	459.00	126.00	11
眉山	340.66	82.26	12	350.80	86.20	13	342.00	120.00	12
乐山	347.63	113.12	8	354.40	115.50	11	350.00	116.00	13
资阳	487.57	105.04	11	503.90	109.50	12	342.00	107.00	14
德阳	380.59	62.24	14	390.50	67.70	14	384.00	94.00	15
雅安	153.15	34.14	16	155.80	34.70	16	153.00	62.00	16

资料来源：笔者根据《中国城市统计年鉴》(2004—2020)整理。

从表1中报告的城市在2003年的人口规模数据可以看出，早在2003年，重庆市辖区人口就超过了1000万人，是成渝城市群人口规模最大的城市；第二大城市成都的市辖区人口在2003年时尚没有超过500万人<sup>⑥</sup>。除了重庆和成都以外，成渝城市群中尚没有市辖区人口规模超过200万人的城市，但有9个城市的人口规模超过了100万人，分别为南充、遂宁、泸州、内江、广安、乐山、绵阳、自贡、资阳；而眉山、宜宾、德阳、达州、雅安5个城市的人口规模在100万人以下。2011年成渝城市群第一大城市重庆的市辖区人口较2003年增长了75%，达到了1770.60万人，而第二大城市成都的市辖区人口也超过了500万人；成渝城市群范围内人口超过100万人的城市有南充、遂宁、自贡、泸州、内江、广安、宜宾、绵阳、乐山、资阳10个城市，与2003年相比，宜宾市人口增加到了100万人以上。2019年，重庆市辖区人口已超过2000万人，成都市辖区人口也出现了快速增长，达到876万人，人口超过100万人的城市进一步增加，达到了12个，只有德阳和雅安城区人口规模在100万人以下。

为进一步观察成渝地区双城经济圈的城市层级体系及其演变，我们按照国务院《关于调整城市规模划分标准的通知》中的“五类七档”城市划分方法对各城市进行了分类，结果如表2所示。从表2可以看出，2003年时，成渝城市群仅有重庆为超大城市，没有特大城市，成都由于城区人口未超过500万人，属于大城市(I型)；南充、遂宁、泸州、内江、广安、乐山、绵阳、自贡、资阳9个城市属于大城市(II型)，眉山、宜宾、德阳3个城市属于中等城市，而达州和雅安为小城市(I型)，成渝城市群

没有属于小城市(II型)的城市。2011年时,成渝城市群拥有1个超大城市重庆,1个特大城市成都;但是缺少大城市(I型),大城市(II型)的数量增加到了10个,分别为南充、遂宁、自贡、泸州、内江、广安、宜宾、绵阳、乐山、资阳,同时有2个中等城市和2个小城市(I型)。2019年,成渝城市群中依然有1个超大城市重庆,1个特大城市成都;由于达州、眉山等城市人口的增加,大城市(II型)增加到了12个,但是依然没有大城市(I型)出现,中等城市依然是2个,以前的小城市(I型)达州和雅安市辖区人口增长明显,分别成长为大城市(II型)和中等城市。

表2 成渝地区双城经济圈“五类七档”城市层级划分

城市类型	2003年城市层级	2011年城市层级	2019年城市层级
超大城市	重庆	重庆	重庆
特大城市	无	成都	成都
大城市(I型)	成都	无	无
大城市(II型)	南充、遂宁、泸州、内江、广安、乐山、绵阳、自贡、资阳	南充、遂宁、自贡、泸州、内江、广安、宜宾、绵阳、乐山、资阳	宜宾、南充、达州、绵阳、泸州、自贡、遂宁、内江、广安、眉山、乐山、资阳
中等城市	眉山、宜宾、德阳	眉山、德阳	德阳、雅安
小城市(I型)	达州、雅安	达州、雅安	无
小城市(II型)	无	无	无

从2003—2019年成渝地区双城经济圈的城市层级体系的演变可以看出,长期以来,成渝城市群除了重庆和成都这两个超大和特大城市作为中心城市以外<sup>①</sup>,始终缺乏城市人口超过300万人的大城市作为次级中心城市,而截至2019年,城市人口超过200万人的城市也仅有1个。从整个城市群的城市层级体系来看,与长三角、珠三角等发展较早的城市群相比,成渝城市群的城市层级缺乏具有足够人口规模的次级中心城市的支撑,在空间分布上呈现出“双核共振,中部塌陷”的现象(杨晓波和孙继琼,2014;张学良等,2018;刘蓉和晋晓妹,2021)。

张学良等(2018)利用我国第五次和第六次人口普查数据对成渝城市群城市规模进行了研究,发现2000—2010年,除重庆、成都、泸州三个城市以外,成渝城市群16个地级及以上城市中有13个城市出现了人口规模下降的情况,尤其是资阳、自贡、内江等成渝地区中部地带的城市发展陷入了“塌陷”。为进一步分析成渝城市群区域发展不平衡和“中部塌陷”问题的现状,

本文借鉴张学良等(2018)的思路,采用我国第七次人口普查数据和第六次人口普查数据,分别对2010—2020年成渝城市群16个地级及以上城市的总常住人口和城镇人口的变化进行对比分析,其人口变化情况如表3所示。从表3中计算的各城市总人口变化情况可以看出,2010—2020年,成渝城市群16个地级及以上城市中,有9个城市总人口规模出现了下降,有7个城市总人口出现了上升。同时,除了成都和重庆“双核”的城市总人口增长率超过10%以外,绵阳市的总人口增加超过了5%,而眉山、泸州、广安和宜宾其他4个总人口增加的城市的人口增幅相对较小,分别只增加了0.16%、0.85%、1.54%、2.61%,其人口规模基本上保持了第六次人口普查时的水平。在总人口下降的9个城市中,内江、遂宁、资阳、南充4个城市均出现了超过10%的人口萎缩,自贡市的总人口规模下降了7.08%,其他城市的人口下降均在5%以内。从城镇人口的变化角度来看,2010—2020年成渝城市群16个地级及以上城市的城镇人口均呈现出明显的增加趋势。如果将本文的研究结论与张学良等(2018)利用第五次和第六次人口普查数据的结果相对比可以看出,成渝城市群总人口下降的城市由13个减少到了9个,可见,成渝城市群各城市的人口收缩问题近10年来得到了较为明显的缓解,但是需要指出的是,位于成渝城市群中间地带的内江、遂宁、资阳、南充依然出现了相当明显的人口收缩,这表明成渝城市群长期存在的“中部塌陷”现象依然没有明显的改善。

表3 成渝地区双城经济圈最近两次人口普查数据对比

地区	第七次人口普查数据		第六次人口普查数据		人口变化	
	总人口 (人)	城镇人口 (人)	总人口 (人)	城镇人口 (人)	总人口 变化率(%)	城镇人口 变化率(%)
重庆市	32054159	22264028	28846170	15295803	11.12	45.56
成都市	20937757	16492980	15118840	9602299	38.49	71.76
宜宾市	4588804	2358244	4472001	1500544	2.61	57.16
南充市	5607565	2815934	6278622	2254674	-10.69	24.89
达州市	5385422	2682166	5468092	1788418	-1.51	49.97
绵阳市	4868243	2515103	4613862	1838663	5.51	36.79

泸州市	4254149	2137464	4218426	1487444	0.85	43.70
自贡市	2489256	1379139	2678898	1098900	-7.08	25.50
遂宁市	2814196	1612641	3252551	1248415	-13.48	29.18
内江市	3140678	1572595	3702847	1457298	-15.18	7.91
广安市	3254883	1434388	3205476	931959	1.54	53.91
眉山市	2955219	1481605	2950548	975559	0.16	51.87
乐山市	3160168	1678367	3235759	1277315	-2.34	31.40
资阳市	2308631	953225	2593843	760660	-11.00	25.32
德阳市	209088	107961	212185	79269	-1.46	36.20
雅安市	1434603	757151	1507264	521767	-4.82	45.11

资料来源：笔者根据全国第七次人口普查和第六次人口普查数据整理。

#### 四 基于齐普夫法则的成渝地区双城经济圈城市规模分布研究

成渝地区双城经济圈各城市的规模如何分布才是理想的?近年来,“齐普夫法则”被广泛应用于分析城市群的理想规模分布问题,该规律也多被学者称为“等级—规模”法则(Zipf, 1949;梁琦, 2004)。下面我们首先对该法则的具体思路进行简要介绍。

Auerbach(1913)较早对美国和欧洲城市规模分布的研究发现,如果将N个城市的人口规模按照从大到小的顺序排列,其城市的人口规模乘以城市的排名名次所得到的结果几乎是一个常数C,其表达式如式(1)所示。

$$P_R \cdot R = C \tag{1}$$

---

其中,  $R$  为城市人口从大到小的排序,  $P_R$  表示排名第  $R$  位城市的人口规模,  $C$  代表一个国家或城市群最大城市(首位城市)的人口规模。如果将式(1)进行变形可以得到如式(2)所示的齐普夫函数。

$$P_R = C/R \quad (2)$$

按照 Lotka(1926)的思路, 在式(2)加入一个指数变量  $b$  后齐普夫函数变为式(3)。

$$P_R = CR^{-b} \quad (3)$$

显然, 式(1)可以看作是式(3)的特殊形式, 如果式(3)满足  $b=1$  的条件, 则式(3)就等同于式(2); 如果对式(3)两边同时取对数, 得到的结果如式(4)所示。

$$\ln P_R = \ln C - b \cdot \ln R \quad (4)$$

以式(4)为基础, 齐普夫法则是否成立就可以通过检验式(4)中的  $b$  是否等于 1 而得到验证, 如果  $b=1$ , 则齐普夫法则成立, 反之则齐普夫法则不成立。

为了便于估计, 对式(4)进行简单的变形, 将排序的自然对数移到等式左边, 得到式(5)。

$$\ln R = \ln C/b - 1/b \cdot \ln P_R \quad (5)$$

令常数项  $\ln C/b$  为  $A$ ,  $1/b$  为  $a$ , 则式(5)可以进一步简化为式(6)的形式。

$$\ln R = A - a \cdot \ln P_R \quad (6)$$

式(6)是参数为  $a$  的帕累托分布的累计分布函数, 其中  $R$  表示人口规模大于等于  $P_R$  的城市数量。帕累托指数  $a$  则可以反映出城市的人口分布情况, 如果按照式(6)构建模型进行估计, 则可以通过检验  $a$  是否等于 1 来验证齐普夫法则是否成立: 当  $a=1$  时, 齐普夫法则就是成立的; 如果  $a>1$ , 则意味着人口在大小城市之间的分布更加平均, 如果  $a<1$ , 则意味着城市间人口分布更加集聚在排名靠前的城市, 小城市的人口规模过小(Alperovich, 1992)。

现有研究多利用式(4)或式(6)来检验某个国家或者城市群的城市分布是否符合齐普夫法则。本文我们首先利用式(6)建立以城市人口排序对数为被解释变量, 以人口规模对数为解释变量的计量模型, 并通过检验  $a$  是否等于 1 的统计检验来验证成渝地区双城经济圈各城市分布是否符合齐普夫法则。和上文的观察时点一样, 我们分别对 2003 年、2011 年和 2019 年成渝地区双城经

济圈范围内各个城市的“等级—规模”进行 OLS 回归，其结果如表 4 所示。

表 4 成渝城市规模分布齐普夫法则检验回归结果

年份	2003	2011	2019
常数项 (lnc)	6.2960*** (0.3758)	5.8834*** (0.4078)	6.2233*** (0.4413)
帕累托指数 (a)	0.9127*** (0.0772)	0.8040*** (0.0813)	0.8273*** (0.0836)
齐普夫法则检验 (a=1)	612.84*** (0.0000)	491.63*** (0.0000)	477.28*** (0.0000)
R2	0.9088	0.8746	0.8748
F 检验值	139.54*** (0.0000)	97.66*** (0.0000)	97.83*** (0.0000)

注：\*\*\*、\*\*、\*分别表示估计值在 1%、5%和 10%的置信水平下显著异于 0。

从表 4 对 a=1 的检验结果可以看出，不论是 2003 年、2011 年还是 2019 年，成渝地区双城经济圈各城市规模分布均显著拒绝 a=1 的原假设，表明其城市规模分布不符合齐普夫法则。从各个模型帕累托指数的估计结果可以看出，2003 年、2011 年和 2019 年的 a 均小于 1，这说明与齐普夫法则的理想状态相比，成渝城市群城市人口主要集中在少部分大城市，城市规模分布呈现出过于集聚的情况。而且，从不同观察时点的三个模型的帕累托指数大小的比较来看，与 2003 年相比，2011 年和 2019 年的帕累托指数明显更小，这可能意味着，成渝地区双城经济圈的城市规模分布正在不断偏离齐普夫法则的理想城市规模，城市群人口在不断集聚。

为了更为直观地观察成渝地区双城经济圈城市规模分布是否符合齐普夫法则以及与该法则之间的差距，下面我们式(4)为基础，以首位城市的人口规模为参照，测算出严格符合齐普夫法则的其他城市的理想城市人口规模，并和各城市的实际“等级—规模”组合点进行对比。

图 1 是我们以 2003 年成渝地区 16 个地级及以上城市的城市人口规模对数为横轴，城市等级排序对数为纵轴绘制的“等级—规模”散点图，同时，为了直观地观察相应城市的“等级—规模”组合是否符合齐普夫法则，我们以首位城市重庆的人口规模对数为参照，绘制了严格符合齐普夫法则的理想的城市人口“等级—规模”线(下文和图表中均简称为“齐普夫法则线”)。

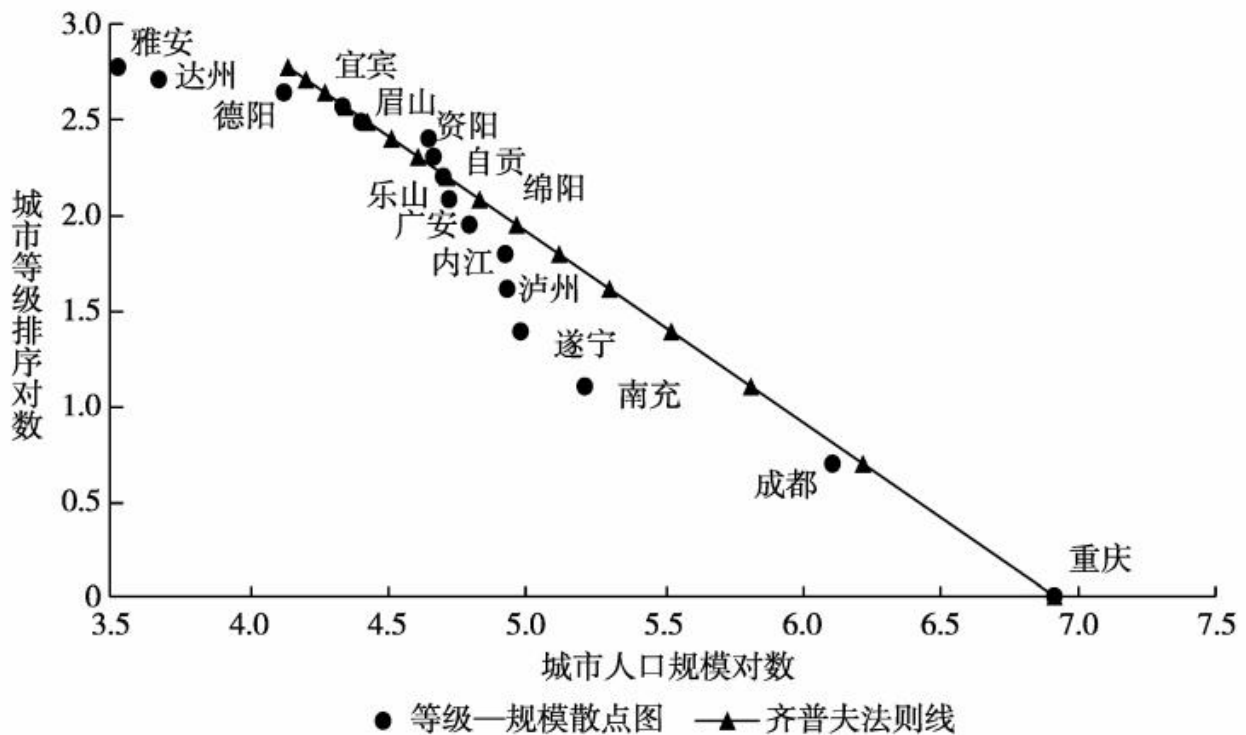


图 1 2003 年成渝地区双城经济圈规模分布与齐普夫法则

从图 1 可以看出，与式(4)所呈现的各城市“等级—规模”关系一样，理想的齐普夫法则曲线是一条斜率为-1 的直线<sup>⑥</sup>。从图 1 中的“等级—规模”散点图和齐普夫法则线的对比可以看出，成渝城市群首位城市和第 2 位城市的“等级—规模”组合点与齐普夫法则线的距离较近，说明其城市规模分布较为接近齐普夫法则，但第 3 位到第 7 位城市的城市规模与齐普夫法则线距离较远，而且位于齐普夫法则线的左侧，说明成渝城市群除首位和第 2 位城市重庆和成都以外，其他城市的人口规模相对较小，偏离了齐普夫法则所预测的理想状态；第 8 位城市到第 14 位城市构成的“等级—规模”散点则分布在齐普夫法则线的周围，距离较近；但最后两位城市的“等级—规模”组合点再次出现了较为明显的向左偏离。从图 1“等级—规模”散点图和齐普夫法则线的对比可以发现，2003 年时成渝城市群的城市规模分布整体上并不符合齐普夫法则，除了前两位城市 and 中间靠后的城市规模与理想规模较为接近外，其他城市则出现了明显的向左偏离，这表明，除重庆和成都“双核”以外，其他大部分城市的人口规模偏小。

为分析成渝地区双城经济圈城市规模分布的变化趋势，我们同时根据 2011 年和 2019 年成渝地区双城经济圈城市人口规模和等级数据绘制了相应的“等级—规模”散点图和齐普夫法则线如图 2 和图 3 所示。从图 2 和图 3 与图 1 的对比可以看出，以齐普夫法则线为参照，成渝地区双城经济圈各城市的“等级—规模”散点图出现了明显的向左移动，2003 年尚有部分中间靠后城市处于齐普夫法则线附近，但是 2011 年和 2019 年，除首位城市和第 2 位城市的“等级—规模”散点依然位于齐普夫法则线附近以外，其他城市的“等级—规模”散点图均出现了明显的向左偏移，而且，随着时间的推移，其向左偏移的程度呈现出加剧的趋势，这表明成渝地区双城经济圈在近 20 年的发展中，重庆和成都“双核”的人口规模与其他城市呈现出逐渐拉大的趋势，向着越来越偏离齐普夫法则的方向发展。同时，横向对比成渝地区双城经济圈 16 个地级及以上城市与齐普夫法则线的偏离程度我们可以发现，排序在第 3 位到第 7 位左右的中间规模的城市与齐普夫法则线的偏离程度最大，从城市规模分布角度来说，这也是另一种意义上的“中部塌陷”。

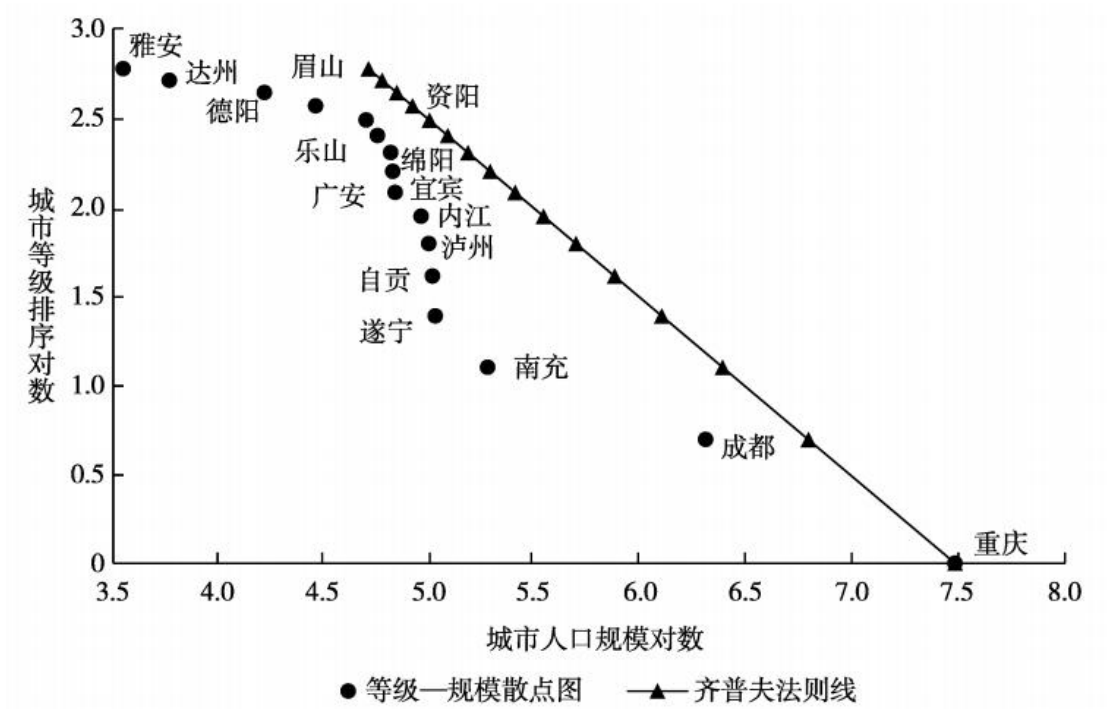


图 2 2011 年成渝地区双城经济圈城市规模分布与齐普夫法则

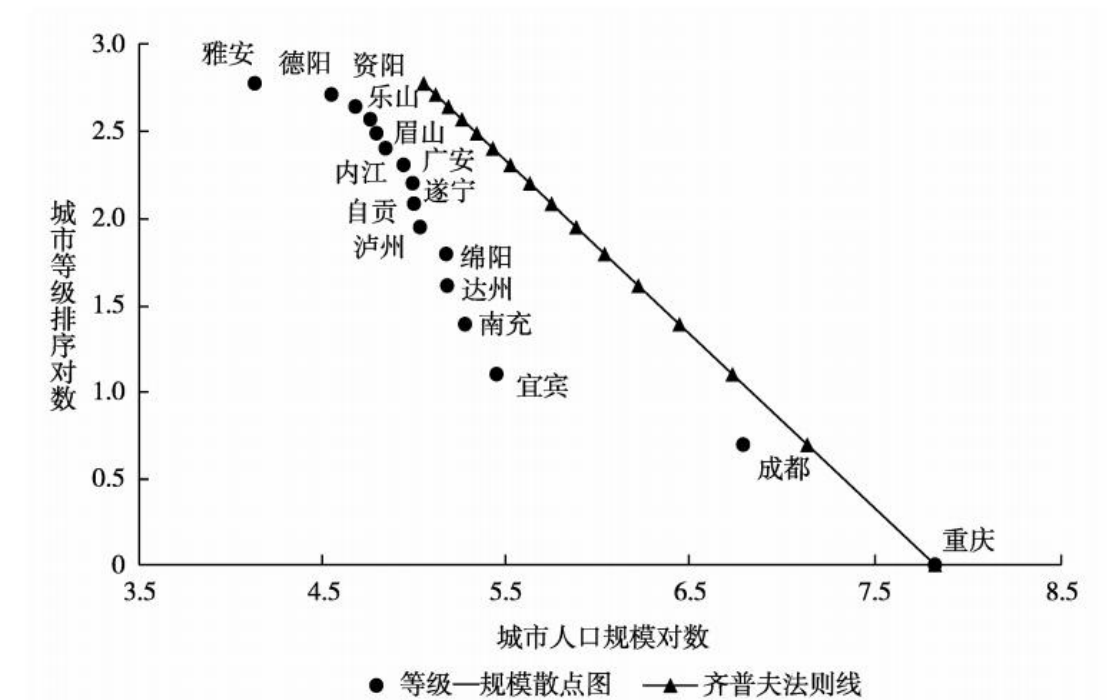


图 3 2019 年成渝地区双城经济圈城市规模分布与齐普夫法则

## 五 结论与展望

本文采用成渝地区双城经济圈 16 个地级及以上城市数据，基于齐普夫法则的经验规律，探索了成渝地区双城经济圈城市层级体系的演变趋势和城市规模分布规律。首先，本文根据国务院“五类七档”的城市划分标准对成渝地区双城经济圈的城市层级体系演变进行分析发现，除重庆和成都这两个超大城市以外，成渝地区双城经济圈长期以来缺乏城区人口在 300 万以上的大城市（I 型）的支撑；其次，基于成渝地区各城市第六次和第七次人口普查数据对其总人口变化趋势进行观察发现，近 10 年来成渝地区双城经济圈总人口下降的城市由 13 个减少到了 9 个，整体而言，城市人口收缩问题得到了较为明显的缓解，但位于城市群中间地带城市的“塌陷”问题依然存在；最后，基于齐普夫法则对成渝地区双城经济圈城市规模分布规律的验证发现，成渝地区双城经济圈的城市规模分布不符合齐普夫法则，其帕累托指数小于 1，说明成渝城市间人口分布过于集中。同时，本文发现成渝地区双城经济圈城市人口处在第 3 位到第 7 位左右的中间规模城市与齐普夫法则线的偏离程度最大，且其偏离程度随着时间的推移在不断加剧，这是一种城市层级体系意义上的“中部塌陷”。

本文的研究结论不仅印证了成渝地区双城经济圈在城市空间分布意义上存在现有研究所强调的中部地带城市的“塌陷”问题，同时发现，从城市层级体系角度来看，成渝地区双城经济圈在重庆和成都两个超大城市以外，缺乏城区人口在 300 万以上的大城市（I 型）次级中心城市的支撑；从城市规模分布角度来看，成渝地区双城经济圈也存在中间位次城市规模不断偏离齐普夫法则的问题。可见，本文的发现有望丰富学界对成渝城市群“中部塌陷”问题的认识。

需要指出的是，虽然齐普夫法则并不一定代表所有国家和地区的常态，也不一定适用于每一个城市群，但是它从一个整体的角度预测和描述了个体的可能分布，代表了一种要素自由流动条件下的人口自然分布的理想状态。成渝地区双城经济圈城市规模分布不符合齐普夫法则且在不断偏离该法则所预测的理想规模，这一结论在一定程度上说明了当前成渝地区双城经济圈城市规模分布并没有处在一个最有效率的状态。从城市层级体系和城市规模分布角度来看，成渝地区双城经济圈的未来发展缺乏城区人口在 300 万人以上的次级中心城市的支撑，中间位次城市的人口规模过小，存在城市群内部层级结构不够合理的问题。在成渝地区一体化发展进入关键阶段的背景下，成渝地区双城经济圈作为我国构建新发展格局的重要战略腹地，肩负着由国家级城市群向世界级城市群跨越的重要使命，要进一步提升成渝城市群整体实力，成渝地区双城经济圈亟须培育一批人口众多、实力强劲的次级中心城市作为城市群未来发展的支撑，形成“中心城市—次级中心城市—中小城市”协调发展的良好局面，以带动长江上游乃至整个西部地区实现高质量发展。

### 注释：

①2003 年，由中国科学院地理科学与资源研究所撰写的研究报告《中国西部大开发重点区域规划前期研究》提出了“在未来 5 至 10 年内，要积极构建以成渝两大都市为中心、各级中心城市相互联系和合作的中国西部最大的双核城市群，形成西部大开发的最大战略支撑点，西部地区人口、产业、信息、科技和文化等集聚中心，长江上游经济带的核心”的构想，这被认为是成渝经济区概念第一次在国家层面的报告中出现。

②国家统计局于 2021 年 9 月发布的《经济社会发展统计图表：第七次全国人口普查超大、特大城市人口基本情况》显示，按照城区人口排序，我国的七个超大城市分别为上海、北京、深圳、重庆、广州、成都、天津。

③上述城市中的个别县级行政区域并没有包含在成渝地区双城经济圈的规划范围中，但限于数据可得性，与现有研究一样，本文以上述城市的全部市辖区范围作为研究对象。

④按照国务院《关于调整城市规模划分标准的通知》等官方文件的说明，“城区是指在市辖区和不设区的市、区、市政府驻地的实际建设连接到的居民委员会所辖区域和其他区域”，其统计口径要小于《中国统计年鉴》等各类年鉴中的“城镇常住人口”指标，与《中国城市统计年鉴》中的“市辖区年末人口”也并不完全一致。由于当前官方的各类统计资料多报告“城镇人口”而很少报告其城区人口，因此，限于数据的可得性，此处我们采用与城区人口统计口径更为接近的《中国城市统计年鉴》所公布的各

---

城市市辖区年末总人口数据来对成渝地区各城市的城市类型进行划分。

⑤本文选择以 2003 年作为研究时间起点的原因有两方面:一方面,2003 年对应于“成渝经济区”概念第一次在国家层面的报告中出现;另一方面,由于较早年份的数据缺失较多,从 2003 年开始成渝各地级市的相关数据基本上比较完整。以 2011 年作为中间点对应于 2011 年《成渝经济区区域规划》的正式通过;以 2019 年作为终点则主要是因为可以获得的最新市辖区人口数据截至 2019 年。当然,后文我们还将利用 2020 年第七次人口普查所报告的城镇人口数据对成渝地区各城市最新的总人口和城镇人口变动趋势进行分析。

⑥根据《中国城市统计年鉴》数据,成都市辖区人口于 2007 年首次超过 500 万人。

⑦需要说明的是,根据国家统计局于 2021 年 9 月发布的《经济社会发展统计图表:第七次全国人口普查超大、特大城市人口基本情况》报告,成都市第七次普查人口城区常住人口超过了 1000 万,已成为超大城市,为了保证城市人口统计口径一致且能够与其他城市进行比较,此处我们依然按照 2019 年市辖区人口数据将成都市划分为特大城市。

⑧由于我们在计算和绘制成渝城市群各城市理想人口规模线时对计算结果进行了四舍五入,导致个别点之间的连线不一定呈现一条严格的直线,这是由数据处理误差导致的。

#### 参考文献:

安虎森、殷广卫:《中部塌陷:现象及其内在机制推测》,《中南财经政法大学学报》2009 年第 1 期。

韩剑萍等:《成渝城市群近 40 年城市规模分布演变——基于 K-S 检验的滚动样本回归》,《经济地理》2019 年第 8 期。

梁琦:《产业集聚论》,商务印书馆 2004 年版。

刘乃全、陶云、张学良:《中国区域经济增长协整分析与区域政策选择——兼论“中部塌陷”现象》,《财经研究》2006 年第 4 期。

刘蓉、晋晓姝:《支持成渝地区双城经济圈建设的财税制度优化》,《税务研究》2021 年第 3 期。

孟延春、谷浩:《基于城市中心性的中国五大城市群研究》,《城市发展研究》2016 年第 10 期。

王乾、冯长春:《城市规模的分布及演进特征——基于 18 个国家统计数据的实证研究》,《经济地理》2019 年第 9 期。

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。

肖磊、潘永刚:《成渝城市群空间演化研究——基于 2000—2015 年截面分析》,《城市发展研究》2019 年第 2 期。

杨胜刚、朱红:《中部塌陷、金融弱化与中部崛起的金融支持》,《经济研究》2007 年第 5 期。

杨晓波、孙继琼:《成渝经济区次级中心双城一体化构建——基于共生理论的视角》,《财经科学》2014 年第 4 期。

姚作林等:《成渝经济区城市群空间结构要素特征分析》,《经济地理》2017 年第 1 期。

- 
- 叶文辉、伍运春：《成渝城市群空间集聚效应、溢出效应和协同发展研究》，《财经问题研究》2019年第9期。
- 张车伟、蔡翼飞：《中国城镇化格局变动与人口合理分布》，《中国人口科学》2012年第6期。
- 张学良、张明斗、肖航：《成渝城市群城市收缩的空间格局与形成机制研究》，《重庆大学学报》(社会科学版)2018年第6期。
- 朱冬青：《中国城市规模分布研究》，博士学位论文，云南财经大学，2021年。
- Alperovich, G., "Economic Development and Population Concentration", *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 41, No. 1, 1992.
- Auerbach, F., "Das Gesetz der Bevölkerungskonzentration", *Petermanns Geographische Mitteilungen*, Vol. 59, 1913.
- Brakman, S. H. et al., "The Return of Zipf: Towards a Further Understanding of the Rank-Size Distribution", *Journal of Regional Science*, Vol. 39, No. 1, 1999.
- Christaller, W., *Central Places in Southern Germany*, Jena: Fischer, 1933.
- Eaton, J., Eckstein, Z., "Cities and Growth: Theory and Evidence from France and Japan", *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 27, No. 4, 1997.
- Eeckhout, J., "Gibrat's Law for (All) Cities", *American Economic Review*, Vol. 94, No. 5, 2004.
- Fang L., Li P., Song S., "China's Development Policies and City Size Distribution: An Analysis Based on Zipf's Law", *Urban Studies*, Vol. 54, No. 12, 2017.
- Giesen, K., Sudekum, J., "Zipf's Law for Cities in the Regions and the Country", *Journal of Economic Geography*, Vol. 11, No. 4, 2010.
- Henderson, J., "The Types and Size of Cities", *American Economic Review*, Vol. 64, No. 4, 1974.
- Krugman, P., "Confronting the Mystery of Urban Hierarchy", *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol. 10, No. 4, 1996.
- Lotka, A. J., "Elements of Physical Biology", *American Journal of Public Health*, Vol. 21, No. 82, 1926.
- Rosen, K. T., Resnick, M., "The Size Distribution of Cities: An Examination of the Pareto Law and Primacy", *Journal of Urban Economics*, Vol. 8, No. 2, 1980.
- Rossi-Hansberg, E., Wright, M., "Urban Structure and Growth", *Review of Economic Studies*, Vol. 74, 2007.
- Soo, K. T., "Zipf's Law for Cities: A Cross-Country Investigation", *Regional Science and Urban*

---

Economics, Vol. 35, No. 3, 2005.

Soo, K. T., "Zipfs Law and Urban Growth in Malaysia" , Urban Studies, Vol. 44, No. 1, 2007.

Zipf, G., Human Behavior and the Principle of Least Effort, New York: Addison-Wesley, 1949.