

互联网重塑中国经济地理格局： 微观机制与宏观效应^{*}

安同良 杨 晨

内容提要：通过观察互联网快速发展时期中国企业“集聚逆转”的事实，本文使用融入房地产部门的新经济地理模型，基于互联网对企业的“引力机制”与放大房价分散力的“放大机制”，推演互联网对中国经济地理格局的“重塑机制”。实证方面，应用动态空间面板模型检验互联网影响企业区位选择的微观机制，运用工具变量法验证互联网重塑经济地理格局的宏观效应。研究发现：网络经济时代，互联网已成为地区竞争优势的源泉，对企业具有极强的吸引力。快速上涨的房价大幅提高了拥挤成本，成为分散企业的力量。中国的“基础设施奇迹”填平了“接入鸿沟”，在充分发挥网络外部性的同时，助推企业由高房价地区流入低房价地区。互联网放大了以房价为表征的拥挤成本的分散力，正在重塑着中国的经济地理格局。本文提出以互联网经济作为中国经济发展的新动能、贯彻区域协调发展战略等政策建议。

关键词：互联网 网络经济 集聚 房价 重塑经济地理格局

一、引 论

互联网^①改变了生产、流通、消费活动(OECD, 2012)，不可逆转地成为影响全球经济社会发展的重要力量，是一国(地区)竞争优势的源泉(Porter, 2000)。然而，互联网的爆发式普及是一种极不平衡的扩张，经济主体在追逐不均匀分布的信息资源的过程中，可能形成非均衡的经济地理格局。一般将经济地理格局理解为劳动力、企业等经济主体在经济空间中集聚与分散的动态演化。那么，互联网是否强化了以集聚为表征的空间经济活动不平衡，成为区域经济差距扩大的新根源？通过观察互联网快速发展时期中国企业的集聚特征发现，2011年开始中国整体及服务业集聚程度呈下降趋势，制造业集聚程度也于2012年开始下降，但美国、日本及英国等发达国家的企业集聚程度却呈明显的上升趋势(图1)。互联网的发展加深了发达国家经济活动空间上的不平衡，却似乎逆转了中国企业的进一步聚集。中国企业集聚逆转的宏观事实引申出本文的理论推测：互联网可能正在重塑中国的经济地理格局，然而其内在机理却不甚明朗。

万物互联时代，新的地理空间结构正在形成。一方面，“接入鸿沟”^②扩大了地区差距，空间不平衡程度进一步加深。由于信息资源的非均匀分布，中心城市的集聚经济被互联网不断强化。同时，网络效应使得互联网在用户规模突破临界点后能发挥更大的作用(Katz & Shapiro, 1985; Röllner

^{*} 安同良，南京大学经济学院，邮政编码：210093，电子信箱：atliang@nju.edu.cn；杨晨(通讯作者)，南京财经大学江苏产业发展研究院，邮政编码：210003，电子信箱：yc_summer1989@163.com。本研究得到国家社科基金重大研究专项项目(18VXK002)、国家社科基金一般项目(17BJL081)、中宣部“万人计划”项目的资助。本文系首届互联网与数字经济论坛入选论文。作者感谢李彬、伏霖两位老师及其他参会者的深刻点评，衷心感谢匿名审稿专家提出的宝贵意见，但文责自负。

^① 本文的互联网泛指通信互联网、能源互联网和物流互联网。其中，通信互联网包括传统互联网和移动互联网。受数据所限，实证部分以通信互联网为例。

^② “接入鸿沟”是“数字鸿沟”的基本形态。“数字鸿沟”最初体现为“是否接入”的区分(邱泽奇等, 2016)。

& Waverman, 2001), 经济活动空间不平衡进一步扩大。互联网经济时代, 经济地理格局仍有可能趋向集聚。另一方面, 互联网增加了企业的选址自由度, 地理因素的重要性下降(Goolsbee, 2000)。为规避拥挤成本, 产业不可避免地趋于分散, 创造出与实体空间联系松散的新信息地理(Choi et al., 2006)。不过, 互联网并非完全剔除了地理因素的影响。即便对于无需支付运输成本的网络产品, 距离仍发挥着显著作用(Blum & Goldfarb, 2006)。由于存在业务处理与响应时间及经济发展产生的更加复杂、无法编纂的信息, 地理因素的重要性并不能完全忽略(Leamer & Storper, 2014)。全球范围内的集聚力量仍十分强大(Townsend, 2001), 信息共享是否足够重要到改变提供服务者的地理位置有待商榷(Freund & Weinhold, 2002)。

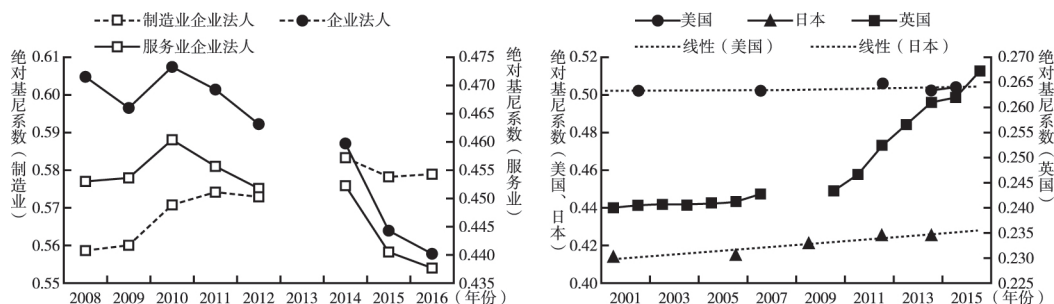


图1 中国、美国、日本及英国的企业集聚特征

注: 2008 年前的《中国基本单位统计年鉴》仅提供限额以上企业法人单位数据, 为保证连续性及全面性, 本文的研究从 2008 年开始。恰好完整覆盖移动互联网融入生活, 造就万物互联的网络经济时代(2009 年至今)。因第三次经济普查, 2013 年数据统计口径不一致, 当年为断点。考虑政策因素, 剔除京津冀地区样本后, 集聚指标仍呈下降趋势, 使用地级市层面规模以上工业企业数据计算的集聚程度也呈下降趋势, 限于篇幅一并略去。

数据来源: 《中国基本单位统计年鉴》、《中国城市统计年鉴》、美国普查局网站(<https://www.census.gov/>)、英国国家统计局网站(<https://www.ons.gov.uk/>)、日本统计局网站(<http://www.stat.go.jp/>)。

经济地理格局的塑造与互联网有关, 但塑造方向是多样的。新经济地理理论指出, 当区际“冰山”运输成本^①低于区内拥挤成本时, 会呈现分散的空间均衡(Helpman, 1998)。一方面, 中国互联网的发展走在世界前列, 互联网并未加深空间不平衡。超常规发展的“基础设施奇迹”带来互联网接入设施覆盖性的扩展及使用设施的便利化, 迅速填平中国互联网的“接入鸿沟”(邱泽奇等, 2016; 葛扬和岑树田, 2017), 不仅没有形成新的“数字鸿沟”, 还有效降低了“冰山”运输成本。另一方面, 作为拥挤成本的重要表征, 房价对中国的经济发展产生了深远影响(刘修岩和李松林, 2017)。自 1998 年住房制度改革、2003 年土地供给制度改革后, 中国的商品房价格保持着年均 10% 以上的增速, 北京、广州、深圳等一线城市甚至达到了年均 20% 以上的增幅(张莉等, 2017; 修家栋和刘竹青, 2018)。房价上涨会提高生产成本, 增加的拥挤成本, 直接影响企业选址(范剑勇和邵挺, 2011), 深圳快速上涨的房价甚至倒逼大量高端制造业外迁。中国有可能发生了“冰山”运输成本降低与拥挤成本上升同时出现的情形, 互联网与房价共同塑造出分散化的经济地理格局。

为证实上述猜想, 本文在“微观企业区位选择引致宏观集聚事实”的逻辑下展开。理论方面, 在互联网对企业的“引力机制”及其对房价分散力“放大机制”的基础上, 推演互联网塑造经济地理格局的“内在机理”。实证方面, 应用空间计量技术检验互联网影响企业区位选择的微观机制, 验证其重塑中国经济地理格局的宏观效应。互联网时代, 微观经济理论正在被革新(张永林, 2016), 经济主体的行为选择发生改变(乌家培, 1996; Shapiro & Varian, 1998)。当然, 经济地理格局是否被

^① 所谓“冰山”运输成本, 指产品在区域间运输是冰山式的, 会有一部分在途中“融化”掉。本文泛指搜寻成本、运输成本、交易成本等一系列产品跨区域流动中发生的成本。

重塑取决于“接入鸿沟”是否被填平、网络外部性得到发挥，区内拥挤成本是否过高、企业被迫迁移，国内市场容量是否足够、企业迁移存在空间等诸多条件。因此，挖掘中国分散化经济地理格局形成的内在机理不仅有助于拓宽微观经济理论的适用边界，更对中国经济的持续稳定发展与经济地理格局演变极具理论与现实意义。

本文可能的贡献是：(1) 秉持“用中国理论解释中国实践”的理念，紧扣中国幅员辽阔、市场规模庞大的经济特征，考虑“基础设施奇迹”填平互联网“接入鸿沟”及房价快速上涨的双重背景，探究互联网重塑中国经济地理格局的内在机理。(2) 新经济地理理论重视数值模拟，较少关注企业选址的内在机制。本文深入到宏观效应背后的微观机制，通过修改消费者预算约束、生产者利润函数及异质化“冰山”运输成本，探讨互联网影响企业区位选择的“引力机制”与“放大机制”。(3) 构建“微观机制—宏观效应”的实证分析框架，使结论互为验证。基于全域视角衡量互联网状况，使用动态空间面板模型考虑企业区位选择的时空相关性，^①纳入房价距离矩阵模拟分散力，检验互联网影响企业区位选择的微观机制，验证其重塑中国经济地理格局的宏观效应。

二、互联网塑造经济地理的内在机理

(一) 数理模型构建

本文融合 Helpman(1998)、Pflüger & Tabuchi(2010) 等的模型，构建 $2 \times 2 \times 1$ 的新经济地理模型，将互联网这一能大幅降低“冰山”运输成本的关键因素纳入模型，并以快速上涨的房价表征拥挤成本的分散力，聚焦集聚特征背后的微观机制，分析互联网塑造经济地理的内在机理。假定经济体系中存在两个区域 $i = 1, 2$ ，两种生产部门工业部门 M 和房地产部门 H ，一种生产要素劳动力 L ，工业品可自由贸易，住房不可跨区贸易。

1. 消费者行为

令 i 区域代表性消费者的效用函数，为常替代弹性(CES)效用函数：

$$U_i = M_i^\mu H_i^{1-\mu}, 0 \leq \mu < 1; \quad M_i = \int_0^{n_i} m_i(v) dv^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}, \sigma > 1; \quad \text{s. t.} \quad \int_0^{n_i} p_i(v) m_i(v) dv + r_i H_i = Y_i \quad (1)$$

其中， M_i 是消费的工业品数量， $p_i(v)$ 是产品 v 的价格， r_i 是房价， σ 是产品间的替代弹性。

$$Y_i = a_i w_i L_i \quad (2)$$

假定土地为政府所有，收入 Y_i 完全来自工资 w_i ， L_i 是消费者数量， a_i 是互联网对收入的影响。除有效克服买方市场信息不对称、增强消费者购买力外(Bakos, 1997; Rezabakhsh et al., 2006)，互联网大幅降低了消费者的通勤成本及作为劳动力的搜寻与通勤成本，预算约束得以放宽。首先，电子商务降低了偏远地区特别是农村购买商品的难度(祝仲坤和冷晨昕, 2017)，消费者能足不出户购买全国乃至全球范围内的商品，“互联网+O2O租车”、“互联网+线下配送”等，解决了“最后一公里问题”，减少的通勤或时间成本即增加的收入。其次，互联网为劳动力市场提供了更对称的信息，降低了求职中的交通、邮寄、中介费用等搜寻成本及工作中的通勤成本(Kuhn & Skuterud, 2004; Kuhn & Mansour, 2014)，也可认为增加了消费者的收入。

^① logit 模型是企业选址研究的常见方法，但其要求选址决策的企业满足独立不相关假设，即认为各个备选空间是相似可替代的。但当各备选单元数量较大且地理面积较小时，空间单元间通常存在相关性，违背了这一假设。本文基于地级市数据分析企业区位选择，不满足该假设，故使用比例数据弱化企业数目正整数性质带来的因变量受限影响，运用空间计量模型考虑各单元的空间相关性。

2. 生产者行为^①

令 i 区域代表性厂商的生产函数为:

$$TC_i(v) = \frac{1}{b_i} w_i q_i(v) + \frac{1}{c_i} w_i^{1-\gamma} r_i^\gamma f \quad (3)$$

给定产品价格 p_i , 代表性厂商的利润函数为:

$$\pi_i(v) = p_i(v) q_i(v) - \frac{1}{b_i} w_i q_i(v) - \frac{1}{c_i} w_i^{1-\gamma} r_i^\gamma f \quad (4)$$

其中, $q_i(v)$ 是工业品 v 的产量, f 是工资和房价外的固定成本, 所有区域相同, 下标可舍去。 $\frac{1}{b_i}$ 和 $\frac{1}{c_i}$ 是互联网对生产成本的影响。一方面, 互联网能降低企业采购 - 分销渠道搭建或维持所需支付的固定成本。首先, 互联网改进采购 - 分销渠道, 企业根据市场需求及时优化流通领域的空间组织 (Srinivasan et al., 2002)。其次, 信息技术革命催生的虚拟商业环境, 创造出打破时空硬约束的网络平台, 一定程度上替代了采购 - 分销渠道 (岳云嵩和李兵, 2018)。第三, 互联网经济时代, 出现一大批诸如视频、游戏、自媒体等从生产到销售完全突破时空约束的新业态, 网络平台直接替代了采购 - 分销渠道。另一方面, 集聚经济的微观基础是劳动力的匹配、共享及学习 (Duranton, 2004)。互联网缓解了信息不对称, 降低了企业的劳动力匹配成本, 并提供能减少劳动力共享及学习成本的平台。从即时通信到电子商务, 从搜索引擎到在线服务, 互联网全方位渗透到经济社会发展的各个方面, 创造出大量弹性的工作岗位和灵活就业方式, 衍生出新的经济形态 (Atasoy, 2013), 集聚经济的产生不再受制于时空约束。

3. “冰山”运输成本

产品跨区销售存在“冰山”运输成本 $\frac{\tau}{d_i}$, 其中 $\tau > d_i > 1$ 。令其差异由互联网状况 d_i 体现, τ 是没有互联网时的“冰山”运输成本, 可舍去下标。企业在其他地区销售 $\kappa_{12}(v)$ 数量产品的实际供给量为 $\frac{\tau}{d_i} \kappa_{12}(v)$, 销售价格为 $p_{12}(v) = \frac{\tau}{d_i} p_{11}(v)$ 。令 $\phi_{12} = \left(\frac{\tau}{d_i}\right)^{1-\sigma}$ 。地理距离的存在使得信息不对称更为严重, 导致市场配置失衡 (Akerlof, 1970)。互联网打破了信息不对称的壁垒, 有效缓解了这一问题 (韩先锋等, 2014)。一方面, 通过网络平台搜寻和发布信息, 能降低企业在跨区贸易中的信息搜寻、双边匹配及物流等“冰山”运输成本 (Anderson & Wincoop, 2004)。另一方面, 与互联网融合产生的新业态在产品贸易中较少或完全不受地理空间约束, “冰山”运输成本有效降低。

4. 均衡条件求解^②

综上, 得出均衡条件为:

$$\begin{aligned} F_1 &= \frac{s_1}{1 - s_1} \\ &= \frac{c_1 r_2^\gamma (b_1 b_2)^{\sigma-1} w_1^{\gamma-\sigma} w_2^{1-\sigma} (Y_1 + \phi_{12} \phi_{21} Y_2) - c_2 r_1^\gamma b_2^{2\sigma-2} w_2^{\gamma-\sigma} w_1^{1-\sigma} (\phi_{21} Y_1 + \phi_{21} Y_2)}{c_2 r_1^\gamma (b_1 b_2)^{\sigma-1} w_1^{1-\sigma} w_2^{\gamma-\sigma} (\phi_{12} \phi_{21} Y_1 + Y_2) - c_1 r_2^\gamma b_1^{2\sigma-2} w_1^{1-\sigma} w_2^{\gamma-\sigma} (\phi_{12} Y_1 + \phi_{12} Y_2)}, \\ &0 < s_1 < 1 \end{aligned} \quad (5)$$

① 遵循 Dixit & Stiglitz (1977) 的假设, 工业品生产部门是垄断竞争的, 每种产品只有一个地区由一个专业化厂商生产。参照 Pflüger & Tabuchi (2010), 固定投入被设定为 Cobb-Douglas 式的生产函数 $\gamma^{-\gamma} (1-\gamma)^{-1-\gamma} l_i^{1-\gamma} s_i^\gamma$ 。与 Fujita & Thisse (2013) 类似, 土地 s_i 只进入固定成本, 不进入可变成本, 这也与经济现实相符合。

② 限于篇幅, 具体的推导过程略去。如有需要, 可向作者索取。

(二) 互联网影响企业区位选择的微观机制^①

1. 互联网的引力机制

互联网不仅减少了消费者的通勤及求职成本,还降低了企业生产中的固定成本与可变成本,有效缓解贸易中的信息不对称问题,深刻影响企业的区位选择。首先,由均衡条件(5)式得, $\frac{\partial F_1}{\partial b_1} =$

$$\frac{b_1^{2-2\sigma} B(C-D) + D(A-B)}{(C-D)^2} > 0, \frac{\partial F_1}{\partial c_1} = \frac{[AC-BD]/c_1}{[C-D]^2} > 0。互联网通过多种渠道降低企业必须支付$$

的固定成本及使用劳动力过程中的可变成本,利润增加吸引企业进驻。其次,有 $\frac{\partial F_1}{\partial \phi_{12}} =$

$$\frac{C(\phi_{21}Y_1 + \phi_{21}Y_2)}{B(\phi_{12}\phi_{21}Y_1 + Y_2)} \left[\frac{A}{(Y_1 + \phi_{12}\phi_{21}Y_2)} - \frac{B\phi_{21}}{(\phi_{21}Y_1 + \phi_{21}Y_2)} \right]^2 \frac{[Y_1(Y_1 + Y_2)]}{[C-D]^2} > 0, “冰山”运输成本降低表$$

明互联网缓解了当地产品销售至其他地区面临的信息不对称,降低了产品的区外销售价格,竞争优势的提高吸引企业进驻。最后,聚焦互联网对消费者收入的影响,(5)式修改为, $F_1 = \frac{[1 - \phi_{21}]Y_1 + [\phi_{12} - 1]\phi_{21}Y_2}{[\phi_{21} - 1]\phi_{12}Y_1 + [1 - \phi_{12}]Y_2}$,由 $\phi_{12} < 1$,得 $\frac{\partial F_1}{\partial Y_1} > 0, \frac{\partial F_1}{\partial a_1} > 0$,互联网放宽了消费者的预算约束,吸引更多的劳动力,企业因此进驻。由此得到:

命题1: 互联网通过降低生产成本,减少“冰山”运输成本提高生产者利润,增加消费者收入吸纳劳动力,吸引企业进驻,形成引力机制。

2. 分散力的放大机制

考虑以房价表征的拥挤成本的分散力。由(5)式得, $\frac{\partial F_1}{\partial r_1} = -\frac{\gamma r_1^{-1} [AC-BD]}{(C-D)^2} < 0$,房价与当地企业占比负相关,企业会自发由高房价地区向低房价地区流动。互联网对房价分散力的放大机制表现为:(1) 由于引力机制,低房价地区互联网的发展降低了企业迁移的机会成本,更多的企业从高房价地区迁移至低房价地区。以地区1房价上涨为例, $\Delta r_1 > 0$,有 $F_1(r_1 + \Delta r_1) < F_1(r_1)$ 。根据函数的单调性及模型的对称性,得 $\frac{\partial F_1(r_1 + \Delta r_1)}{\partial a_2} < 0, \frac{\partial F_1(r_1 + \Delta r_1)}{\partial b_2} < 0, \frac{\partial F_1(r_1 + \Delta r_1)}{\partial c_2} < 0$ 及 $\frac{\partial F_1(r_1 + \Delta r_1)}{\partial d_2} < 0$,地区2(低房价地区)互联网的发展增加了地区1因房价上升减少的企业数量。

(2) 互联网通过缓解区际信息不对称,放大房价的分散力,即“信号传递效应”。地区1房价变动的绝对边际量为 $|\Delta F_1(r_1)| = F_1(r_1 + \Delta r_1) - F_1(r_1) = \frac{\gamma r_1^{-1} [AC-BD]}{(C-D)^2}$ 。令各区域互联网发展及其他条

件相同,对“冰山”运输成本作同质化处理可得, $|\Delta F_1(r_1)| = \gamma r_1^{-1} \left[\frac{1+\phi}{1-\phi} \right]^2$,有 $\partial |\Delta F_1(r_1)| / \partial \phi > 0$,即 $\partial |\Delta F_1(r_1)| / \partial d > 0$ 。对高房价的地区1,互联网传递了低房价地区的信号,降低了高房价地区企业的信息搜寻成本,通过缓解信息不对称助推企业流动。由此得到:

命题2: 互联网通过降低企业迁移成本(引力机制)及缓解信息不对称(信号传递效应),助推企业由高房价地区向低房价地区流动,形成分散力的放大机制。

^① 为简化分析,令(5)式中 $A = c_1 r_1^{\gamma} (b_1 b_2)^{\sigma-1} w_1^{1-\sigma} w_2^{1-\sigma} (Y_1 + \phi_{12}\phi_{21}Y_2)$, $B = c_2 r_1^{\gamma} b_2^{2\sigma-2} w_2^{1-\sigma} w_1^{1-\sigma} (\phi_{21}Y_1 + \phi_{21}Y_2)$, $C = c_2 r_1^{\gamma} (b_1 b_2)^{\sigma-1} w_1^{1-\sigma} w_2^{1-\sigma} (\phi_{12}\phi_{21}Y_1 + Y_2)$, $D = c_1 r_2^{\gamma} b_1^{2\sigma-2} w_1^{1-\sigma} w_2^{1-\sigma} (\phi_{12}Y_1 + \phi_{12}Y_2)$, $A > 0, B > 0, C > 0, D > 0$,采取先偏导后替代的策略。易得, $AC-BD = (\phi_{12}\phi_{21}-1)^2 [c_1 c_2 (b_1 b_2)^{2\sigma-2} w_1^{1-\gamma-2\sigma} w_2^{1-\gamma-2\sigma} r_1^{\gamma} r_2^{\gamma}] Y_1 Y_2 > 0$ 。

(三) 互联网塑造经济地理格局的内在机理

实践中,互联网对企业的吸引力与信息技术进步带来的网络外部性正相关,与地区接入成本负相关。令 $a_i = \frac{\alpha}{\lambda_i}$ 、 $b_i = \frac{\beta}{\lambda_i}$ 、 $c_i = \frac{\varphi}{\lambda_i}$ 及 $d_i = \frac{\delta}{\lambda_i}$, 区域互联网发展的差距由接入成本 λ_i 体现,网络外部性 α 、 β 、 φ 及 δ 的影响具有一致性,舍去下标。均衡条件(5)式变为:

$$F_1 = \frac{\lambda_2 r_2^\gamma (\lambda_1 \lambda_2)^{\sigma-1} w_1^{1-\sigma} w_2^{1-\sigma} (Y_1 + \phi_{12} \phi_{21} Y_2) - \lambda_1 r_1^\gamma \lambda_1^{2\sigma-2} w_2^{1-\sigma} w_1^{1-\sigma} (\phi_{21} Y_1 + \phi_{21} Y_2)}{\lambda_1 r_1^\gamma (\lambda_1 \lambda_2)^{\sigma-1} w_1^{1-\sigma} w_2^{1-\sigma} (\phi_{12} \phi_{21} Y_1 + Y_2) - \lambda_2 r_2^\gamma \lambda_2^{2\sigma-2} w_1^{1-\sigma} w_2^{1-\sigma} (\phi_{12} Y_1 + \phi_{12} Y_2)},$$

$$Y_1 = \frac{\alpha}{\lambda_1} w_1 L_1, \phi_{12} = \left(\frac{\lambda_1}{\delta} \tau \right)^{1-\sigma} \quad (6)$$

企业的微观区位选择机制塑造了宏观的经济地理格局。(1) 引力机制的塑造机理。由(6)式得, $\partial a_1 / \partial \lambda_1 < 0$ 、 $\partial b_1 / \partial \lambda_1 < 0$ 、 $\partial c_1 / \partial \lambda_1 < 0$ 、 $\partial d_1 / \partial \lambda_1 < 0$ 、 $\partial F_1 / \partial \lambda_1 < 0$, 接入成本增加了消费者的日常支出,提高了企业生产成本及销售中的“冰山”运输成本,有可能削弱互联网的网络外部性,与当地企业数量负相关。当 $\lambda_i > \alpha$ 、 $\lambda_i > \beta$ 、 $\lambda_i > \varphi$ 及 $\lambda_i > \delta$ 时,接入互联网额外增加消费者支出及企业成本,“引力机制”表现为“斥力机制”。换言之,降低接入成本能充分发挥互联网引力机制的作用。放宽网络外部性的同质性假定。令 $\partial \alpha_1 / \partial L_1 > 0$ 、 $\partial \beta_1 / \partial L_1 > 0$ 、 $\partial \varphi_1 / \partial L_1 > 0$ 及 $\partial \delta_1 / \partial L_1 > 0$, 网络外部性与接入网络中的用户规模正相关(Shapiro & Varian, 1998)。如前所述,接入成本的降低增加了企业数量,用户规模的增加又使得网络外部性提高,吸引更多的企业进驻,互联网的“正反馈”效应由此形成(Arthur, 1989)。考虑到拥有更多企业的地区会发挥出更高的集聚经济,企业在追逐不均衡分布的互联网资源的过程中会进一步强化地区差距,单纯的引力机制会加深空间经济活动不平衡,塑造出集聚的经济地理格局。

(2) 考虑放大机制的重塑机理。当存在诸如房价等额外的分散力时,互联网却可能塑造出分散化的经济地理格局。一方面,接入成本降低,互联网减少企业迁移成本与缓解信息不对称的外部性被充分发挥,有效放大了其他地区房价上涨带来的分散力,更多的企业选择从高房价地区流出。另一方面,企业进驻使得当地互联网接入用户规模增加,增强了互联网的网络外部性;而网络外部性的提高,又吸引了更多企业流入,也即互联网的“正反馈”效应。由于高房价地区一般都是高集聚度地区,当地企业囿于“集聚经济”和“拥挤成本”的困境,很难做出迁移的选择。互联网的普及降低了企业迁移的机会成本,企业因此选择从高房价(高集聚度)地区向低房价(低集聚度)地区流动;而由于互联网“正反馈”效应的叠加,以房价表征的分散力的放大机制大幅增强,更多的企业选择迁移,原本集聚的经济地理格局有可能被重塑(图2)。

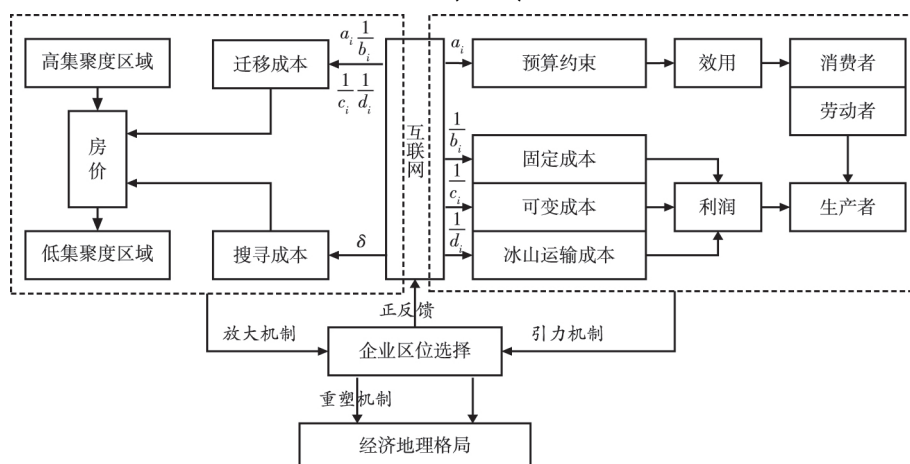


图2 互联网重塑经济地理的内在机理

命题3：在互联网引力机制及其对分散力放大机制的综合作用下，更多的企业从高房价（高集聚度）地区向低房价（低集聚度）地区流动，经济地理格局被重新塑造。

三、互联网影响企业区位选择：微观机制检验

（一）计量模型

根据互联网影响企业区位选择微观机制的理论论证，设定基准计量模型：

$$Firm_{it} = \alpha + \beta_0 Int_{it} + \sum_{j=1}^n \beta_j X_{ij} + \varepsilon_{it}, \varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2 I) \quad (7)$$

其中， $Firm$ 是企业占比，用来衡量企业选址， Int 是互联网指标，包括全域互联网 $Oint$ 和全域移动互联网 $Omint$ ， X 是影响企业选址的控制变量。考虑到企业选址可能存在空间相关性，构建空间自回归模型（spatial autoregressive model, SAR）和空间误差模型（spatial error model, SEM）进行检验， W 是空间权重矩阵， ρ 和 η 是变量系数， ε_{it} 和 μ_{it} 是扰动项。

$$Firm_{it} = \alpha + \rho W \cdot Firm_{it} + \beta_0 Int_{it} + \sum_{j=1}^n \beta_j X_{ij} + \varepsilon_{it}, \varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2 I) \quad (8)$$

$$Firm_{it} = \alpha + \beta_0 Int_{it} + \sum_{j=1}^n \beta_j X_{ij} + v_{it}, v_{it} = \delta W \cdot \mu_{it} + \varepsilon_{it}, \varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2 I) \quad (9)$$

企业区位选择存在时间上的“动态延续”，即企业会参考以往年份其他企业的区位选择进行选址。构建同时包括时间和空间效应的动态空间面板模型（Elhorst, 2012; Lee & Yu, 2014）：

$$Firm_{it} = \tau Firm_{i,t-1} + \rho W \cdot Firm_{it} + \eta W \cdot Firm_{i,t-1} + \beta_0 Int_{it} + \sum_{j=1}^n \beta_j X_{ij} + \mu_i + \omega_t + \varepsilon_{it}, \varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2 I) \quad (10)$$

其中， $Firm_{it}$ 和 $Firm_{i,t-1}$ 代表 i 地区在 t 年和 $t-1$ 年的企业区位选择情况， μ_i 和 ω_t 代表特定空间效应和时间效应的哑变量， ε_{it} 是满足独立同分布的随机误差项； τ 、 ρ 、 η 是时间滞后项、空间滞后项、时空滞后项的系数。

为检验互联网对拥挤成本分散力的“放大机制”，引入房价距离及其与互联网状况的交乘项：

$$Firm_{it} = \tau Firm_{i,t-1} + \rho W \cdot Firm_{it} + \eta W \cdot Firm_{i,t-1} + \beta_0 Int_{it} + \beta_1 House + \beta_2 Int_{it} \cdot House + \sum_{j=3}^n \beta_j X_{ij} + \mu_i + \omega_t + \varepsilon_{it}, \varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2 I) \quad (11)$$

检验“放大机制”的模型中， Int 涵盖本地互联网 $Internet$ 及移动互联网 $Minternet$ 。由于包括因变量的时空滞后项，会出现普通最小二乘（OLS）的估计参数和标准误不一致。本文采用极大似然估计法（MLE）估计静态空间模型，使用偏差修正的准极大似然方法（BC-QMLE）估计动态空间模型（Yu et al., 2008），估计软件是 Matlab。

（二）变量与数据

（1）因变量。企业区位选择（ $Firm$ ），用区域企业占全部企业比重反映企业区位选择状况，可在一定程度上规避企业数目正整数性质带来的因变量受限影响。

（2）核心自变量。互联网状况（ Int ）。一般用互联网资源或使用情况衡量，考虑到移动互联网的巨大影响力，本文选择传统互联网（ $Internet$ ）（以下简称互联网）、移动互联网（ $Minternet$ ）用户规模及普及率反映区域互联网发展。由于网络是全空间域、普遍联系的，不能孤立地看待某一地区互联网的状况。检验引力机制的模型中，引入空间权重矩阵 W ，构建全域网络指标，计算公式为： $Oint_{it} = W * Internet_{it}$ ， $Omint_{it} = W * Mininternet_{it}$ ，^①全域指标不仅能从全局视角考察互联网发展，且能较好地规避传统指标的内生性问题，有效解决当前空间计量模型框架不能处理核心解释变量内生

① 与传统运输网络不同，互联网中的信息传输不严格依赖于地理距离，所以 W 是对角线为 0 的方阵。由此计算出的互联网指标实际上是其他地区互联网发展状况的加总，引力机制预期的系数符号为负。

性问题的困扰。检验放大机制的模型中,选择本地互联网状况(*Internet*、*Minternet*),这是出于使用互联网与房价距离的交乘项检验放大机制的需要,但关注的重点交乘项遵循了全域指标的设计思路,同样可以规避内生性问题。

(3) 控制变量。经济发展(*Pgdp*),经济增长与良好的制度环境、优质的劳动力市场相伴,并能有效扩大市场规模,对企业吸引力巨大。人口规模(*Peo*)、人口数量与当地劳动力市场规模正相关,劳动力资源越丰富,企业用工成本也越低,劳动力市场的匹配更顺利,企业更愿意进驻。政府支出(*Pgov*),地方政府存在招商引资提升政绩的激励,会通过土地、就业、社会保障、行政管理、补贴等制度安排吸引企业。教育程度(*Edu*)、教育水平能够有效增强人力资本质量,促进企业创新提高全要素生产率,高教育水平地区吸引企业进驻能力较强。

(4) 距离矩阵。使用空间权重矩阵量化区位选择的空间相邻性,涵盖空间互动效应。中国地级市众多,仅选择城市是否相邻可能会丢失较多信息。为此,根据空间单元间的地理距离大小设定矩阵(*W*),矩阵中元素定义为: $w_{i,j} = 1/d_{ij}$, d_{ij} 为*i*地与*j*地间的球面距离。房价距离(*House*),矩阵中元素 $w_{i,j} = P_i - P_j$,*P*表示房地产价格,^①用地地区房价成交额除以面积测算。“以地生财”是中国特色的城市建设投融资模式(郑思齐等,2014),引致房价上涨等一系列拥挤成本,用房价模拟拥挤成本的分散力是合理的。变量的名称、符号及说明如表 1 所示。

表 1 变量说明

类别	名称	符号	说明
因变量	企业区位选择	<i>Firm</i>	区域企业数目/总数
核心自变量	互联网/移动互联网状况(本地)	<i>Internet/Minternet</i>	用户规模,普及率(用户规模/人口规模)
	互联网/移动互联网状况(全域)	<i>Oint/Omint</i>	$W^* Internet_i; W^* Minternet_i$
控制变量	经济发展	<i>Pgdp</i>	人均 GDP
	人口规模	<i>Peo</i>	年末人口规模
	政府支出	<i>Pgov</i>	人均政府财政支出
	教育程度	<i>Edu</i>	每十万人高等学校在校生数
距离矩阵	地理距离	<i>W</i>	<i>i</i> 地与 <i>j</i> 地间球面距离的倒数
	房价距离	<i>House</i>	<i>i</i> 地与 <i>j</i> 地房地产价格之差
机制变量	交乘项	<i>Mechanism</i>	$Internet \cdot House; Minternet \cdot House$

考虑数据可得性,本文选择 2003—2016 年中国 285 个地级市的面板数据作为样本。其中,规模以上工业企业数目来自《中国城市统计年鉴》,互联网及其他控制变量来自《中国统计年鉴》,房价来自《中国区域经济发展年鉴》。价值变量如人均 GDP 用 GDP 缩减指数折现到 2003 年物价水平,指标均取对数。对数据不可得的情况,使用线性插值法补充。当前较完整提供企业数目的经济普查数据仅有三年,无法考察企业选址的动态特征,工商总局数据获得非常困难。为此,本文选用公开度高、容易获得的数据来源。省级数据虽然提供了全行业企业法人数目,但缺失年份较多,连续性差;省级行政区面积过大,易丢失较多信息,同时各地级市房价差距较大,使用省一级的平均房价不能准确衡量企业受此影响做出的区位选择。地级市数据虽然仅提供规模以上工业企业数目,但完整度和连续性较强,且大小合适,能更准确反映企业的区位选择。综上,本文选择地级市样本作为主要的数据来源。

^① 虽然企业选址时可能会租赁或购买工业用地,但地价与房租乃至工业用地价格是高度相关的,房地产价格仍是衡量地区拥挤成本的一个合理的代理变量。

(三) 互联网的引力机制检验

本文首先基于传统面板模型检验互联网状况与企业选址间的关系,Hausman 检验支持了固定效应模型的回归结果(表2)。互联网指标的估计系数在1%的水平下显著为负,其他地区互联网越普及,本地企业占比越低。互联网普及程度直接反映出当地互联网的网络外部性及地区接入网络的能力,网络状况良好的区域能有效降低企业的生产成本及产品销售中的“冰山”运输成本,提高企业利润并增加消费者效用,吸引企业进驻。此外,移动互联网指标系数的绝对值大于互联网,当前移动智能终端已深度融入经济社会的各方面,较传统互联网发挥了更大的作用。控制变量方面,经济发展和人口规模在1%的水平下显著为正,表明经济水平与劳动力规模是当前企业选址考虑的重要因素。政府支出在多数模型中显著为正,出于获取集聚租、提升政绩的考虑,地方政府具有吸引企业进驻的动力,政府干预影响了企业的区位选择。教育程度并不显著,意味着企业可能更关注经济水平、劳动力规模等指标,对劳动力质量的重视程度较低,当前中国尤其是工业行业仍然以劳动密集型为主,亟待产业结构升级、培育新动能。

表2 互联网引力机制的基准回归结果

模型	FE	RE	FE	RE	FE	RE	FE	RE
自变量	互联网规模 O_{int}		互联网普及率 O_{int}		移动互联网规模 O_{mint}		移动互联网普及率 O_{mint}	
$\ln Int$	-0.3582*** (0.0463)	-0.4938*** (0.0434)	-0.3624*** (0.0462)	-0.4988*** (0.0441)	-0.6590*** (0.0626)	-0.7802*** (0.0506)	-0.7251*** (0.0693)	-0.8551*** (0.0557)
$\ln Pgdp$	0.2987*** (0.0645)	0.4076*** (0.0794)	0.2927*** (0.0631)	0.4008*** (0.0782)	0.3746*** (0.0784)	0.4700*** (0.0906)	0.3800*** (0.0795)	0.4758*** (0.0915)
$\ln Peo$	0.6633*** (0.1708)	1.0022*** (0.0591)	0.6536*** (0.1698)	0.9972*** (0.0592)	0.8554*** (0.1724)	1.0677*** (0.0575)	0.8678*** (0.1725)	1.0766*** (0.0571)
$\ln Pgov$	0.1071** (0.0427)	0.0965* (0.0562)	0.0995** (0.0421)	0.0839 (0.0559)	0.2218*** (0.0501)	0.2172*** (0.0589)	0.2305*** (0.0509)	0.2266*** (0.0595)
$\ln Edu$	-0.0496 (0.0318)	-0.0014 (0.0299)	-0.0496 (0.0317)	-0.0001 (0.0299)	-0.0119 (0.0340)	0.0204 (0.0303)	-0.0078 (0.0345)	0.0237 (0.0305)
_cons	-7.0084*** (1.0174)	-7.7843*** (0.6975)	-14.3345*** (1.1421)	-17.9366*** (0.5835)	-3.2968*** (0.9610)	-3.1982*** (0.7363)	-17.3446*** (1.3194)	-19.7697*** (0.6763)
N	3990	3990	3990	3990	3990	3990	3990	3990
R ²	0.139	0.133	0.138	0.132	0.196	0.193	0.199	0.197
Hausman	492.25 [0.0000]		645.05 [0.0000]		278.28 [0.0000]		277.35 [0.0000]	

注:***、**、* 分别表示在1%、5%和10%的水平下显著,()内数值是异方差稳健的标准误。下表同。

考虑企业区位选择空间相邻性及动态性,本文构建静态与动态空间面板模型进行分析,①log-likelihood 值支持动态空间计量模型的回归结果,如表3所示。首先,引入因变量的空间滞后项、时间滞后项及时空滞后项后,互联网指标仍然在1%的水平下显著为负,移动互联网指标的绝对值大于互联网,支持前文的结果。这说明考虑企业区位选择的时空相关性后,其他地区互联网发展对企业区位选择的引力依然存在。其次,空间滞后项在1%的水平下显著为正,意味着邻近地区的企业数与当地企业数正相关。区域发展具有空间相关性,地理上邻近的地区对企业区位选择具有相似影响。时间滞后项在1%的水平下显著为正,说明企业区位选择在时间上是正相关的,受前一期企

① 首先估计非空间模型,构建基于模型残差的LM(lagrange multiplier)和稳健LM(robust lagrange multiplier)统计量,进行空间自相关性检验,推断哪种模型合适,也可比较模型的log-likelihood值判断。

业的正向影响。最后,时空滞后项在1%的水平下显著为负,表明邻近地区上一期企业数的增加会对本地企业产生吸引力,与当地企业数量负相关。

表3 互联网引力机制的空间计量回归结果

模型	SAR	SEM	SPDM	SAR	SEM	SPDM
自变量	互联网规模 O_{int}			移动互联网规模 O_{mint}		
$\ln Int$	-0.3898*** (0.0332)	-0.8930*** (0.1158)	-0.1150*** (0.0137)	-0.5413*** (0.0352)	-1.1536*** (0.1370)	-0.1849*** (0.0166)
$W \cdot \ln firm / W \cdot error$	0.9860*** (0.0015)	0.9480*** (0.0097)	0.9287*** (0.0124)	0.9190*** (0.0079)	0.9540*** (0.0086)	0.9474*** (0.0097)
$L. \ln Firm$			0.8373*** (0.0116)			0.8388*** (0.0114)
$W \cdot L. \ln firm$			-0.6611*** (0.0536)			-0.8952*** (0.0547)
R^2	0.9652	0.9492	0.9885	0.9658	0.9281	0.9886
LogLike	552.47812	678.38594	2508.2837	605.76172	689.46641	2526.7828
自变量	互联网普及率 O_{int}			移动互联网普及率 O_{mint}		
$\ln Int$	-0.3854*** (0.0347)	-1.1949*** (0.1594)	-0.1125*** (0.0139)	-0.5871*** (0.0378)	-1.0930*** (0.1303)	-0.2057*** (0.0181)
$W \cdot \ln firm / W \cdot error$	0.9440*** (0.0061)	0.9600*** (0.0074)	0.9249*** (0.0135)	0.9060*** (0.0092)	0.9460*** (0.0100)	0.9430*** (0.0109)
$L. \ln firm$			0.8397*** (0.0116)			0.8390*** (0.0114)
$W \cdot L. \ln firm$			-0.6746*** (0.0550)			-0.9019*** (0.0562)
R^2	0.9649	0.9175	0.9885	0.9658	0.9467	0.9886
LogLike	544.3174	686.2527	2506.1925	605.2010	682.3572	2527.7324
N	3990	3990	3705	3990	3990	3705

注:所有的模型均包含控制变量,选择的模型是个体固定、空间效应固定,但时间效应不固定的动态空间面板模型,如无特别说明,以下各表同。

需要说明的是,空间滞后项、时间滞后项及时空滞后项是有机联系的。其中,空间滞后项的正相关源自邻近地区相似的禀赋条件,对企业产生相似的吸引力;但空间上的邻近也会产生竞争效应,邻近地区上一期企业数目的增加会形成集聚经济,对本地企业产生较强的吸引力。负相关的时空滞后项刻画了三者的内在联系,表明使用动态空间模型的必要性。

(四) 分散力的放大机制检验

引入房价距离、互联网与房价距离矩阵的交乘项,检验互联网对分散力的放大机制(表4)。首先,在房价距离为正的模型中(房价低于本地),房价距离指标在1%的水平下显著为正,表明低房价地区与本地房价差距越大,本地企业占比越高。在房价距离为负的模型中(房价高于本地),房价距离指标在1%的水平下显著为负,意味着高房价地区与本地房价相差越大,本地企业占比越低。该结果说明,当前中国各地区企业的多寡与房价高度相关,验证了前文“高房价地区一般是高集聚度”的论断,中国经济地理格局的重塑具备了先决条件。这与房价分散力的理论推导相悖,可能是因为房价上涨虽然提供了分散企业的力量,但现实中高房价也意味着良好的经济状况、完善的

制度安排等,对企业的吸引力较强,而企业聚集会产生集聚经济,抵消房价上涨带来的分散力。所以,只有当房价上涨引致的拥挤成本大于集聚经济时,房价才可能表现出明显的分散力。此外,互联网指标在多数模型中显著为正,互联网的普及能增加本地企业占比,引力机制得到验证。空间滞后项、时间滞后项及时空滞后项的显著性与符号方向与前文一致,这里不再赘述。

表 4 互联网放大机制的回归结果

自变量	互联网规模 <i>Internet</i>		移动互联网规模 <i>Minternet</i>		互联网普及率 <i>Internet</i>		移动互联网普及率 <i>Minternet</i>	
	正	负	正	负	正	负	正	负
$\ln Int$	0.0011 (0.0154)	-0.0004 (0.0008) ①	0.0378 *** (0.0112)	0.0517 *** (0.0132)	0.0049* (0.0025)	0.0017 (0.0016)	0.0513 *** (0.0096)	0.0464 *** (0.0103)
$\ln House$	0.0132 *** (0.0009)	-0.0482 *** (0.0078)	0.0119 *** (0.0039)	-0.0297 *** (0.0055)	0.0336 *** (0.0066)	-0.0233 ** (0.0094)	0.1091 *** (0.0126)	-0.0059 (0.0158)
$\ln Mechanism$	-0.0073 ** (0.0044)	0.0121 *** (0.0042)	-0.0060 ** (0.0025)	0.0027 (0.0018)	-0.0329 *** (0.0069)	-0.0083 (0.0077)	-0.1068 *** (0.0127)	-0.0312 *** (0.0118)
$W \cdot \ln firm$	0.9282 *** (0.0030)	0.9233 *** (0.0155)	0.9234 *** (0.0167)	0.9044 *** (0.0156)	0.9264 *** (0.0154)	0.9242 *** (0.0153)	0.9293 *** (0.0133)	0.9184 *** (0.0155)
$L \cdot \ln firm$	0.8616 *** (0.0113)	0.8559 *** (0.0113)	0.8652 *** (0.0112)	0.8433 *** (0.0111)	0.8544 *** (0.0113)	0.8570 *** (0.0113)	0.8567 *** (0.0112)	0.8547 *** (0.0112)
$W \cdot L \cdot \ln firm$	-0.7168 *** (0.0468)	-0.7857 *** (0.0513)	-0.7124 *** (0.0472)	-0.3822 *** (0.0252)	-0.6916 *** (0.0478)	-0.7783 *** (0.0520)	-0.8165 *** (0.0519)	-0.6974 *** (0.0458)
N	3705	3705	3705	3705	3705	3705	3705	3705
R ²	0.9882	0.9883	0.9882	0.9883	0.9883	0.9883	0.9884	0.9883
LogL	2454.0574	2474.8968	2457.6155	2430.2924	2464.7085	2470.7504	2496.3327	2479.2041

本文研究的重点是互联网能否助推企业从高房价地区向低房价地区流动。由表 4 可知,房价距离为正的模型中,交乘项在 1% 的水平下显著为负,低房价地区互联网的发展提高了企业利润、增加了消费者效用,通过降低企业迁移的机会成本使更多的企业从高房价地区流动至低房价地区,或直接在低房价地区创业,降低了本地(高房价地区)企业的占比。另一方面,房价距离为负的模型中,交乘项估计系数的显著性与正负号不确定。部分交乘项的系数显著为负,可能是由于引力机制,高房价地区互联网的发展会降低本地(低房价地区)企业比重。部分模型中交乘项的系数显著为正,由于互联网的信号传递效应,高房价地区互联网的发展有效缓解了该地区企业的信息不对称,通过降低搜寻成本为高房价地区企业提供了更多可能性,向外流出增加了本地(低房价地区)的企业占比。考虑到引力机制和信号传递效应作用方向相反,模型中交乘项的估计系数并不显著。总体而言,无论是互联网降低迁移成本的引力机制还是缓解信息不对称的信号传递效应,都能有效助推企业由高房价地区向低房价地区流动。

(五) 稳健性检验

本文自变量的选择涵盖互联网、移动互联网两种类别,涉及用户规模、普及率双重视角,估计方法包括固定效应模型、静态空间模型及动态空间模型,比因变量及样本选择更全面。为此,首先在因变量选择中考虑行政区面积、市辖区数据的做法进行稳健性检验。进一步地,京津冀协同发展对

① Matlab 提供了 asymptot t-stat,但该项为负,计算出的标准误为负,故取绝对值,以下类似情形标#处理。

北京非首都功能的疏解要求部分制造业企业外迁,为剔除这一影响,对北京、天津、河北的样本数据做删减处理。回归结果支持了前文的结论。^①

四、互联网塑造经济地理格局:宏观效应

互联网塑造经济地理格局的方向是诸多条件叠加下企业区位选择的结果。发达地区一般具有更高的互联网水平及更多的企业,由于互联网资源空间分布的非均衡性,单纯的引力机制会使互联网进一步深化集聚的空间格局。当存在房价等额外的拥挤成本时,企业具有向外迁移的动机。然而,囿于大市场 and 知识溢出的集聚经济及迁移的机会成本,集聚仍然是主要的空间格局。互联网的出现增加了企业选址的自由度,不仅降低了迁移的机会成本,也传递了低房价地区的信号,助推更多的企业从高房价地区向低房价地区流动,放大了房价的分散力。引力机制与放大机制的综合作用塑造出分散化的经济地理格局,纳入房地产部门的新经济地理模型证实了这一结果。存在 $\phi_0 < \phi < \phi_1$ 使经济地理格局呈集聚状态,而当 $\phi > \phi_1$ 时,分散是唯一的均衡状态 (Fujita & Thisse, 2013)。空间均衡随“冰山”运输成本的降低,呈现“分散-集聚-分散”的特征。^②

在中国,“基础设施奇迹”填平了互联网的“接入鸿沟”,不仅没有形成新的“数字鸿沟”,深化空间经济活动的不均衡,还降低了“冰山”运输成本。同时,快速上涨的房价提高了土地、劳动力等要素成本,拥挤成本大幅增加;并且为获取集聚租,地方政府具有吸引企业进驻的动机,企业也有受政策影响扎堆发达地区的意愿,过度集聚进一步引致拥挤成本增加。^③此外,中国幅员辽阔,市场规模巨大,存在大量可供企业迁移的空间。所以,中国恰好满足分散的空间均衡所需的“冰山”运输成本有效下降与拥挤成本大幅上升的条件,互联网极有可能是中国分散化经济地理格局背后的关键。为验证互联网是否重塑了中国的经济地理格局,设定模型如下:

$$Aggo_Full_t = \alpha + \beta_0 Int_t + \varepsilon_t, \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2 I) \quad (12)$$

$$Aggo_Ind_{it} = \alpha + \beta_0 Int_{it} + \sum_{j=1}^n \beta_j X_{ij} + \varepsilon_{it}, \varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2 I) \quad (13)$$

其中, i, t 代表地区和观测年度。 $Aggo_Full$ 是使用各省企业法人单位数计算的全国范围内的企业集聚程度, $Aggo_Ind$ 是基于地级市规模以上工业企业法人单位数计算的各省级行政区内部的企业集聚程度,采用基尼系数计算,公式为: $G_i = \frac{1}{2n^2 \mu} \sum_j \sum_k |s_{ij} - s_{ik}|$ 。 Int 是本地互联网指标,包括互联网 $Internet$ 和移动互联网 $Minternet$,宏观效应的验证是全局视角下的分析,选取本地互联网状况能契合当地集聚程度。 X 是人口规模 (Peo)、交通基础设施 ($Trans$)、产业结构 ($Stru$) 及对外开放程度 ($Open$) 等影响经济地理格局的控制变量。考虑到可能存在的内生性,本文使用两阶段最小二乘工具变量法 (2SLS-IV) 进行回归,估计软件是 STATA 12.0。

首先,基于时间序列数据验证互联网与中国企业宏观集聚特征的关系。考虑到国家层面数据较少,^④添加控制变量可能造成回归结果混乱。本文仅将核心解释变量纳入回归,回归结果如表5。OLS估计表明,互联网指标的估计系数在1%的水平下显著为负,互联网及移动互联网的发展,有效降低了全国范围内的企业集聚程度,中国的经济地理格局呈现分散化特征。移动互联网指标系数的绝对值明显高于互联网,表明移动互联网对经济地理格局的影响较传统互联网更大。

① 限于篇幅,稳健性回归结果舍去。如需要,可向作者索取。

② 关于这一点, Pflüger & Tabuchi (2010) 已有详细证明,本文不再赘述。

③ 有研究指出沿江开发区为了吸引外资,竞相采取降低投资成本的政策和措施 (郑江淮等, 2008), 企业进驻开发区的主要目的是获取“政策租” (王永进和张国峰, 2016)。

④ 即使从1978年开始选择样本,样本数也仅有39个,不加入控制变量更合理。

表 5 互联网与全国经济地理格局的回归结果

自变量	全样本				剔除京津冀			
	互联网 <i>Internet</i>		移动互联网 <i>Minternet</i>		互联网 <i>Internet</i>		移动互联网 <i>Minternet</i>	
	规模	普及率	规模	普及率	规模	普及率	规模	普及率
$\ln Int$	-0.0481 *** (0.0157)	-0.0624 *** (0.0125)	-0.0931 *** (0.0203)	-0.0969 *** (0.0214)	-0.0438 ** (0.0157)	-0.0573 *** (0.0129)	-0.0857 *** (0.0208)	-0.0891 *** (0.0219)
N	14	14	14	14	14	14	14	14
R ²	0.591	0.670	0.722	0.716	0.547	0.631	0.682	0.677

注：限于篇幅，未报告截距项。

表 6 互联网与省域经济地理格局的回归结果

模型	FE	2SLS - IV	FE	2SLS - IV	FE	2SLS - IV	FE	2SLS - IV
自变量	互联网规模 <i>Internet</i>		互联网普及率 <i>Internet</i>		移动互联网规模 <i>Minternet</i>		移动互联网普及率 <i>Minternet</i>	
$\ln Int$	-0.0508 *** (0.0148)	-0.0517 *** (0.0120)	-0.0502 *** (0.0151)	-0.0523 *** (0.0121)	-0.0829 *** (0.0203)	-0.0785 *** (0.0181)	-0.0701 *** (0.0193)	-0.0679 *** (0.0190)
N	322	322	322	322	322	322	322	322
R ²	0.345	0.345	0.344	0.344	0.363	0.363	0.352	0.352
Hausman	12.28 [0.0311]		10.51 [0.0620]		12.73 [0.0261]		14.57 [0.0124]	
Kleibergen-Paap rk LM statistic	43.465 *** [0.0000]		42.578 *** [0.0000]		45.199 *** [0.0000]		24.861 *** [0.0000]	
Cragg-Donald Wald F statistic	72.368 {19.93}		70.393 {19.93}		62.440 {19.93}		69.891 {19.93}	
Hansen J statistic	0.352 [0.5532]		0.338 [0.5609]		0.371 [0.5426]		0.708 [0.4002]	

注：[]内数值是对应的 p 值，{}内数值是 Stock-Yogo 检验在 10% 水平下的临界值。

全国层面样本数据过少，容易产生估计偏误。为保证稳健性，本文采集地级市规模以上工业企业数据，测算各省级行政区内部的集聚程度，回归结果如表 6。考虑到企业集聚程度与互联网发展间存在很强相关性，带来较严重的内生性。^① 本文参考 Czernich et al. (2011) 使用地区广播电视发展状况作为区域互联网发展的工具变量，搜集有线广播电视用户数(户)和有线电视广播普及率(户/人)作为互联网指标的工具变量，检验表明模型设定是可靠的。互联网及移动互联网指标的系数分别在 1% 的水平下显著为负，互联网降低了区域内部的集聚程度，且移动互联网的重塑效应更大，支持了前文的结论。

五、结论与启示

本文尝试从互联网角度给出中国分散化经济地理格局背后的理论解释。主要结论如下：(1) 互联网深刻影响消费者、生产者行为，产生对企业的吸引力，形成引力机制。网络经济时代，地理空间约束弱化，企业选址自由度增强，经济地理格局有可能重塑。(2) 房价是分散企业的力量，互联网通过缓解信息不对称传递低房价地区的信号，降低高房价地区企业迁移的机会成本，助推企业由高房

^① 宏观效应验证互联网与区内企业集聚程度间的相关关系，主要考察互联网对每一个独立的空间单位内部的企业流动形成的经济地理格局影响，此时区内互联网发展和集聚程度相互影响的内生性问题更重要。

价向低房价地区流动,中国经济地理格局的重塑机制由此形成。(3)互联网的作用与接入成本负相关,与用户规模正相关,其“正反馈”效应叠加在互联网对分散力的放大机制上,强化了重塑机制。不过,接入成本会削弱互联网的作用,部分地区有可能陷入互联网发展区际不平衡的恶性循环,区域差距反而被扩大。

现实中,多数企业会陷入集聚经济与拥挤成本“鱼和熊掌”的僵局,引发效率损失。分散化的经济地理格局表明中国互联网的发展不仅未强化经济活动的空间不平衡,还可能破解了房价上涨引发的企业选址困境。非均衡的空间经济活动会扩大地区差距,而包括居民收入差距在内的系列地区差距的扩大对中国经济持续稳定发展,尤其是向创新驱动的转型带来严峻挑战(安同良和千慧雄,2014)。所以,互联网为中国空间资源合理配置、区域经济协调发展提供了契机。

本文并非否定集聚。有学者关注中国工业地理集中度下降的特征事实(吴意云和朱希伟,2015),但他们的样本区间是1999—2010年,是中国互联网走向初步成熟的阶段,移动互联网尚未完全普及,房价上涨也不剧烈。本文认为中国小地理范围内的产业集聚对经济增长是必要的,但同时中国经济也面临化解产能过剩及破解“胡焕庸”悖论的双重难题(吴福象和段巍,2017)。所以,防范过度集聚、优化经济地理空间是题中之义。

互联网对经济地理格局的重塑,不仅表明中国互联网的成长有效削弱了经济发展的时空约束,使得企业与劳动力选址更自由;同时,中国互联网产业自身的规模化、正反馈发展效应更是中国大市场优势的集中体现。一方面,依托庞大的国内市场,中国的互联网产业飞速跃迁,深度融入经济社会发展的各方面,“冰山”运输成本大幅下降。另一方面,中国产业发展竞争优势的获得,正走出一条依托互联网由地理空间向网络空间转型的跨越式发展路径。

本文提出如下建议:(1)互联网为中国地区发展不平衡提供了新的解决之道,可以此为契机,坚持区域协调发展的原则,适度引导经济向中西部地区合理集聚(刘洪愧和刘霞辉,2019)。(2)互联网为欠发达地区引进企业、发展经济提供了新机会。但吸引企业仅是第一步,地方政府应完善区内公共服务,构筑企业产业配套、协作创新的生态区位,实现区域发展的良性循环。(3)坚持改革开放不动摇,以互联网经济为“新常态”下中国经济持续发展的新动能与主引擎。

参考文献

- 安同良、千慧雄,2014《中国居民收入差距变化对企业产品创新的影响机制研究》,《经济研究》第9期。
- 范剑勇、邵挺,2011《房价水平、差异化产品区位分布与城市体系》,《经济研究》第2期。
- 葛扬、岑树田,2017《中国基础设施超常规发展的土地支持研究》,《经济研究》第2期。
- 韩先锋、惠宁、宋文飞,2014《信息化能提高中国工业部门技术创新效率吗》,《中国工业经济》第12期。
- 刘洪愧、刘霞辉,2019《构建开放型经济新空间布局:理论基础、历史实践与可行路径》,《改革》第1期。
- 刘修岩、李松林,2017《房价、迁移摩擦与中国城市的规模分布——理论模型与结构式估计》,《经济研究》第7期。
- OECD,2012《OECD互联网经济展望2012》(中译本,2013),上海远东出版社。
- 邱泽奇、张树沁、刘世定、许英康,2016《从数字鸿沟到红利差异——互联网资本的视角》,《中国社会科学》第10期。
- 佟家栋、刘竹青,2018《房价上涨、建筑业扩张与中国制造业的用工问题》,《经济研究》第7期。
- 王永进、张国峰,2016《开发区生产率优势的来源:集聚效应还是选择效应》,《经济研究》第7期。
- 乌家培,1996《网络革命与网络经济学》,《经济学动态》第11期。
- 吴福象、段巍,2017《国际产能合作与重塑中国经济地理》,《中国社会科学》第2期。
- 吴意云、朱希伟,2015《中国为何过早进入再分散:产业政策与经济地理》,《世界经济》第2期。
- 岳云嵩、李兵,2018《电子商务平台应用与中国制造业企业出口绩效——基于“阿里巴巴”大数据的经验研究》,《中国工业经济》第8期。
- 张莉、何晶、马润泓,2017《房价如何影响劳动力流动》,《经济研究》第8期。
- 张永林,2016《互联网、信息元与屏幕化市场——现代网络经济理论模型和应用》,《经济研究》第9期。
- 郑江淮、高彦彦、胡小文,2008《企业“扎堆”、技术升级与经济绩效——开发区集聚效应的实证分析》,《经济研究》第5期。

- 郑思齐、孙伟增、吴璟、武赞, 2014 《“以地生财, 以财养地”——中国特色城市建设投融资模式研究》, 《经济研究》第 8 期。
- 祝仲坤、冷晨昕, 2017 《互联网与农村消费——来自中国社会状况综合调查的证据》, 《经济科学》第 6 期。
- Akerlof, G. A. , 1970, “The Market for ‘Lemons’: Quality Uncertainty and the Market Mechanism”, *Quarterly Journal of Economics*, 84(3) , 488—500.
- Anderson, J. E. , and E. Van Wincoop, 2004, “Trade Costs”, *Journal of Economic Literature*, 42(3) , 691—751.
- Arthur, W. B. , 1989, “Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-In by Historical Events”, *Economic Journal*, 99(394) , 116—131.
- Bakos, J. Y. , 1997, “Reducing Buyer Search Costs: Implications for Electronic Market-Places”, *Management Science*, 43(12) , 1676—1692.
- Blum, B. S. , and A. Goldfarb, 2006, “Does the Internet Defy the Law of Gravity? ”, *Journal of International Economics*, 70(2) , 384—405.
- Choi, J. H. , G. A. Barnett, and C. Bum-soo. , 2006, “Comparing World City Networks: A Network Analysis of Internet Backbone and Air Transport Intercity Linkages”, *Global Networks*, 6(1) , 81—99.
- Czernich, N. , O. Falck, T. Kretschmer, and L. Woessmann, 2011, “Broadband Infrastructure and Economic Growth”, *Economic Journal*, 121(552) , 505—532.
- Dixit, A. K. , and J. E. Stiglitz, 1977, “Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity”, *American Economic Review*, 67(3) , 297—308.
- Duranton, G. , and D. Puga, 2004, Micro-foundations of Urban Agglomeration Economies, *Handbook of Regional and Urban Economics*, Elsevier, 4, 2063—2117.
- Elhorst, J. P. , 2012, “Dynamic Spatial Panels: Models, Methods, and Inferences”, *Journal of Geographical Systems*, 14(1) , 5—28.
- Fujita, M. , and J. F. Thisse, 2013, *Economics of Agglomeration: Cities, Industrial Location, and Globalization*, Cambridge University Press.
- Goolsbee, A. , 2000, “In a World without Borders: The Impact of Taxes on Internet Commerce”, *Quarterly Journal of Economics*, 115(2) , 561—576.
- Helpman, E. , 1998, *The Size of Regions, Topics in Public Economics: Theoretical and Applied Analysis*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Katz, M. L. , and C. Shapiro, 1985, “Network Externalities, Competition, and Compatibility”, *American Economic Review*, 75(3) , 424—440.
- Kuhn, P. , and H. Mansour, 2014, “Is Internet Job Search Still Ineffective? ”, *Economic Journal*, 124(581) , 1213—1233.
- Kuhn, P. , and M. Skuterud, 2004, “Internet Job Search and Unemployment Durations”, *American Economic Review*, 94(1) , 218—232.
- Leamer, E. E. , and M. Storper, 2014, “The Economic Geography of the Internet Age”, in John Cantwell eds. , *Location of International Business Activities*, Palgrave Macmillan, London, 63—93.
- Lee, L. , and J. Yu, 2014, “Efficient GMM Estimation of Spatial Dynamic Panel Data Models with Fixed Effects”, *Journal of Econometrics*, 180(2) , 174—197.
- Pflüger, M. , and T. Tabuchi, 2010, “The Size of Regions with Land Use for Production”, *Regional Science and Urban Economics*, 40(6) , 481—489.
- Porter, M. E. , 1990, “The Competitive Advantage of Nations”, *Harvard Business Review*, 68(2) , 73—93.
- Rezabakhsh, B. , D. Bornemann, U. Hansen, and U. Schrader, 2006, “Consumer Power: A Comparison of the Old Economy and the Internet Economy”, *Journal of Consumer Policy*, 29(1) , 3—36.
- Shapiro, C. , and H. R. Varian, 1998, *Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy*, Harvard Business Press.
- Srinivasan, S. S. , R. Anderson, and K. Ponnavaolu, 2002, “Customer Loyalty in E-Commerce: An Exploration of its Antecedents and Consequences”, *Journal of Retailing*, 78(1) , 41—50.
- Yu, J. , R. De Jong, and L. Lee, 2008, “Quasi-maximum Likelihood Estimators for Spatial Dynamic Panel Data with Fixed Effects When Both N and T are Large”, *Journal of Econometrics*, 146(1) , 118—134.

How the Internet Is Reshaping China's Economic Geography: Micro Mechanism and Macro Effects

AN Tongliang^a and YANG Chen^b

(a: School of Economics, Nanjing University;

b: Jiangsu Industrial Economic Development Institute, Nanjing University of Finance and Economics)

Summary: In the era of the Internet of Things, the Internet is deeply integrated into all aspects of economic and social development. Correspondingly, the location choices of China's enterprises have changed, as the Internet has greatly increased regional competitiveness and is attracting enterprises. However, the development of the Internet in China is extremely regionally unbalanced, which has led to an increasingly wide "digital divide".

We ask the following question. Does the Internet actually strengthen the spatial imbalance of economic activities, and thus act as a new driver of imbalance in regional development? By examining the agglomeration of Chinese enterprises, which occurred in parallel with the expansion of the Internet, we conclude that the degree of economic agglomeration in China has generally declined since 2011. More specifically, the agglomeration of service industries has declined since 2011, while that of manufacturing industries has declined since 2012. In contrast, outside China during the same period, the agglomeration of enterprises in developed countries showed an obvious upward trend. Thus, it seems that the development of the Internet has increased the spatial imbalance of economic activities (i.e., increased agglomeration) in developed countries, but has had the opposite effect in China, where there has been a reversal of the process of agglomeration of enterprises. This macroeconomic reality leads us to speculate that the Internet may be reshaping China's economic geography. However, the internal mechanism of this reshaping process is not clear.

In this paper, we propose a new economic geographic model that incorporates the real estate sector as a basis. This model examines the effects of the exogenous shock from the Internet by modifying budget constraints, profit function and heterogenized "iceberg" transportation costs, and expounds a gravitational mechanism through which the Internet may affect enterprises' choice of location. We also propose a magnification mechanism underlying the power of distributive forces, manifested as housing prices, to deduce the mechanism underlying the reshaping of China's economic geography.

Empirically, we construct an analytical framework consisting of micro-mechanism tests and macroeconomic effect verification. We sample panel data on 285 prefecture-level cities in China from 2003 to 2016, and use dynamic spatial econometrics to consider the temporal and spatial correlations of enterprise location selection. We also test the micro-mechanism underpinning the Internet's influence on the location choices of enterprises by introducing the house price distance matrix as a distributive force, and use instrumental variables to investigate the macroscopic phenomenon of reshaping economic geography.

We find that the "infrastructure miracle" has filled the "access gap" in the Chinese Internet, effectively preventing the widening of the regional gap. Moreover, the popularity of the Internet has strengthened the distributive forces represented by housing prices, and has thus motivated enterprises to move from areas with higher housing prices to those with lower prices. As high-price areas are generally highly concentrated, the development of the Internet may further reshape China's economic geography and narrow the regional development gap, which may also provide a solution to the over-agglomeration of enterprises.

To this end, we offer the following recommendations. (1) Chinese economy can be appropriately guided for a rational agglomeration in the central and western regions under the principle of regionally coordinated development, with especial attention to infrastructural construction in remote areas. (2) Local governments should actively implement favorable policies for enterprises, and strive to improve regional public services, build industry-supporting facilities for enterprises, coordinate innovative ecological niches, and make the best use of the real agglomeration economy. (3) Policy makers should regard the Internet as a powerful tool for the sustained and stable development of the Chinese economy, while continuing to promote China's reform and opening up and combining the roles of government and marketing.

Keywords: Network Economy; Internet; Agglomeration; House Price; Reshaping Economic Geography

JEL Classification: D80, R13, R30

(责任编辑: 王利娜) (校对: 南山)