

## 经济密度与企业风险决策

## ——密度风险选择效应的理论与实证分析\*

徐 瑛 仲艾芬 石敏俊

**内容提要:**本文基于 Melitz 和 Ottaviano(2008)的效率异质性模型,构建了企业两阶段风险决策模型,内化经济密度对于风险的选择效应,以揭示经济密度影响企业风险决策行为的机制和过程。理论模型显示如下结果。(1)当经济密度过低时,增加密度将降低风险;当经济密度过高时,增加密度会增加风险;经济空间内存在风险最小化的最优密度。(2)在经济密度之外,租金、企业数量、产品多样性等因素也对企业经营风险产生影响。本文以北京市五环内生活性服务业为例,基于腾讯位置大数据、城市生活性服务业 POI 及倒闭率、商铺和住宅租金等微观数据,进行实证检验后发现以下三点结论。(1)北京市高密度地区,密度对风险的影响为正;低密度地区反之。北京市二环是影响逆转的分界线。(2)北京市消费密度和就业密度,通过租金、企业数量和产品多样性三个中介变量影响企业倒闭风险。其中,最显著的影响路径是:消费密度影响产品多样性,进而影响企业倒闭风险。可见,集聚经济降低风险的关键不在于企业数量,而在于差异化集聚。(3)北京市三环是集聚力和竞争力对比逆转的分界线:三环外集聚力超过竞争力,有利于企业风险降低,三环内反之。

**关键词:**经济密度 企业风险决策 风险异质性 集聚经济 腾讯位置大数据

**作者简介:**徐 瑛(通讯作者),中国人民大学应用经济学院副教授、博士,100872;

仲艾芬,中国人民大学应用经济学院博士研究生,100872;

石敏俊,浙江大学公共管理学院教授、博士,310058。

中图分类号:F061.5, F29 文献标识码:A 文章编号:1002-8102(2024)04-0123-18

## 一、引言

据第七次全国人口普查,2020年按常住人口统计的城市化率已达到63.9%,比1999年增加了33个百分点,年均增加1.57个百分点。快速城市化使得中国从乡土社会迈入城市社会。面向未

\* 基金项目:国家社会科学基金重点项目“空间经济学理论模型及在我国的应用研究”(13AZD082);中国人民大学科学研究基金项目“建设现代化都市圈研究”(22XNQT47)。感谢匿名审稿专家的宝贵意见,文责自负。徐瑛电子邮箱:sheyoung@ruc.edu.cn。

来,关于城市发展模式的认识仍然存在分歧。部分学者认为,大城市更能发挥集聚经济的优势(Glaeser, 2011),主张大国大城(陆铭, 2016);也有学者对传统的城市规划理论提出了挑战(Jacobs, 1961),认为城市规模过度扩张会导致“城市病”的出现,主张高密度开发,选择精明增长模式,建设紧凑城市(Dantzig和Saaty, 1973)。我国的城市化道路和城市发展模式也存在优先发展大城市还是中小城市的讨论。与此同时,如何合理管控大中小城市的经济密度,也是城市发展和治理中的一个重要课题。

城市的基本特征是人口和经济活动的空间集聚(江曼琦、席强敏, 2015)。由于集聚经济,城市可以给我们带来更高的经济效率、更多的就业机会、更好的生活品质。表征集聚经济的指标包括城市的规模和密度,规模和密度相结合可以反映空间集聚的特征(江曼琦、席强敏, 2015; Paolone, 2001)。随着城市发展,城市的规模会越来越大,密度会越来越高。新经济地理学理论认为,规模更大的区域具有更大的市场潜力,可以吸引更多的企业集聚,提升真实工资水平(Krugman, 1991)。城市经济学理论认为,集聚经济通过分享、匹配、学习,使得规模更大的城市可以提供更高的生产率、更高的工资水平(Fujita和Thisse, 2013)。以往的研究较多地关注城市规模的空间外部性,从城市规模切入来检验集聚经济的作用(Henderson, 1974; 王小鲁、夏小林, 1999; 李晓萍等, 2015; Jacobs, 1969; Henderson, 1986; 范剑勇, 2006)。近年来,越来越多的研究开始关注城市经济密度发展的空间外部性,甚至有学者认为,相比于规模,城市经济密度发展对集聚经济的作用更加重要(Ciccone和Hall, 1996; Combes和Gobillon, 2015; Duranton和Puga, 2020; Ahlfeldt和Elisabetta, 2019)。世界银行发布的《2009年世界发展报告》证实,密度越高的区域越是富裕,密度增加会促进经济增长。

已有研究中关于密度效应的主要观点可以归纳如下。(1)经济密度增大有助于提高劳动生产率(Brürlhart和Mathys, 2008; 陈良文等, 2009; 苏红键、魏后凯, 2013; Combes等, 2012; Antonio, 2002);当经济密度和人口密度高度耦合时,会极大地提高经济效率(国际复兴开发银行、世界银行, 2009)。(2)经济密度增大有助于提高工人工资(Combes和Gobillon, 2015),但也会加剧收入差距扩大(Nathaniel等, 2018)。(3)经济密度增大有助于促进服务业发展(Melo等, 2009),与制造业相比,服务业更倾向于在经济密度高的地区经营。(4)就业密度对专利强度存在正向显著影响(Carlino等, 2007),能够促进创新水平提高(郭洁等, 2015)。(5)人口密度会影响居住和出行。人口密度增大导致土地租金上涨,使得居住支出增加(Combes等, 2018);高人口密度导致私家车使用下降(Duranton和Turner, 2018)。(6)经济密度增大会加剧空气污染程度(Carozzi和Roth, 2020),甚至影响人们的情绪(Glaeser等, 2016)。这些关于密度经济效应的研究主要侧重于密度的正外部性,认为密度可以提高经济效率、增加就业机会、提高工资水平,甚至促进企业创新。虽然也有少数研究发现,经济密度过高会造成资源环境压力增大,人口密度过高会造成交通拥堵、城市管理难度增大,但总体来说,对于密度的负外部性关注较少。

从微观层面来看,密度对企业的决策行为产生复杂的影响。一般来说,随着密度的提高,企业的盈利机会增大,企业的经营风险趋于降低。通过观察北京市的生活性服务业,可以发现,生活性服务业企业的倒闭率存在明显的空间分化,五环内高密度地区倒闭率低,五环外低密度地区倒闭率高(见图1)。这表明,经济密度将影响企业的风险决策过程。然而,经济密度过高则可能导致企业面临的竞争加剧,经营风险趋于增大。与此同时,经济密度高的地区往往地租较高(Ahlfeldt和Elisabetta, 2019; Rosenthal等, 2022; Ahlfeldt等, 2023),因此在经济密度过高地区,可能只有高盈利率或高风险的企业才能生存下来,形成高租金选择高风险企业的“风险选择效应”。经验事实也表明,倒闭率和租金之间似乎存在某种关联,往往是高租金地区的企业倒闭率更高。

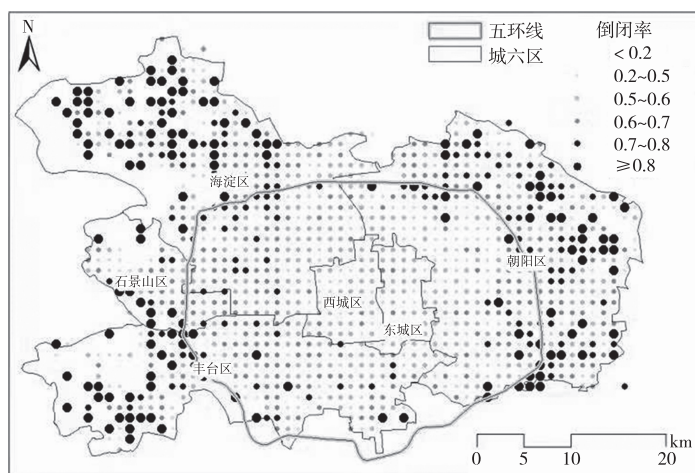


图1 北京市城六区生活性服务业企业倒闭率空间分布

注:倒闭率根据POI数据计算得到。

自 Melitz (2003)、Melitz 和 Ottaviano (2008) 提出企业异质性问题以来,市场规模导致企业异质性的研究十分活跃,但已有文献大多集中于企业的“效率”异质性,很少有研究关注企业的“风险”异质性。与企业的效率异质性不同,企业的风险异质性问题缺乏来自经济学的机制解释。虽然有部分文献研究了企业倒闭风险的影响因素,比如餐饮业衰落如何受竞争密度和人口密度的影响 (Wu 等, 2021), 但迄今尚无文献探讨市场规模、经济密度对企业风险决策行为的影响,经济密度和企业风险决策之间缺乏逻辑联系的桥梁。现实需求和理论研究的缺乏启发我们思考以下一系列问题:经济密度如何内化到企业风险决策过程中,形成经济密度的风险选择机制? 经济密度如何发挥正向和负向、直接和间接的力量影响企业风险? 如果将经济密度进一步细分为消费密度和就业密度,这两种密度的影响是否一致? 经济密度过高,是否会加剧企业风险;或者是否存在适当(最优)的经济密度,对应经济系统低风险? 厘清经济密度和企业风险决策之间的逻辑联系,有助于我们认识经济密度过高给企业风险决策可能带来的消极影响,探讨合理的经济密度范围,寻找企业经营风险控制的有效手段。

本文基于 Melitz 和 Ottaviano (2008) 的效率异质性模型,构建企业风险异质性的理论模型,采用两阶段决策机制,解释经济密度的风险选择效应,搭建经济密度和企业风险选择之间的理论逻辑桥梁。另外,受限于数据可得性,现有研究缺乏对小尺度空间(每平方公里地理单元)密度效应的数据分析,往往代之以城市甚至省级行政区域的平均密度数据进行实证研究。由于城市内部微区位的经济密度往往存在很大差异 (Ahlfeldt 和 Elisabetta, 2019), 平均化处理可能会大大降低分析结果的准确性。本文拟在理论模型的基础上,通过互联网及大数据分析,获取腾讯的位置数据(每平方公里空间分辨率的夜间与日间人口密度),POI 数量、类型,以及住宅、商铺的租金等信息,在小尺度空间上对经济密度的风险选择模型进行实证检验。

本文的边际贡献在于以下三个方面。(1) 已有研究大多认为密度越高,空间外部性越强,集聚红利越显著。虽然有部分文献曾经指出密度过高会导致竞争、拥挤加剧,但是尚无文献从风险角度考察密度过高带来的负外部性。本文构建了经济密度影响企业风险决策的微观机制,为讨论密度过高的负外部性贡献了新的视角。本文的研究结果警示企业及地方政府应当关注经济密度的风险选择效应。(2) 以往关于企业异质性的研究主要关注效率异质性,本文专注于企业的风险异质

性,拓展并丰富了企业异质性的研究。(3)本文基于北京市的栅格数据,估算了密度影响的直接和间接效应,就密度对企业风险异质性的影响进行了城市内部微观尺度的实证检验;通过参数分解,测度了集聚和竞争两种风险影响因素,并以北京市为例识别了竞争力和集聚力对比发生逆转的空间临界线。

## 二、理论模型

为了说明经济密度影响企业风险决策的微观过程,首先,基于 Melitz (2003)、Melitz 和 Ottaviano (2008) 的理论框架,加入企业风险决策行为的新设定,构建了企业两阶段决策模型,以内化经济密度的风险选择机制。然后,针对理论模型中的关键变量市场规模 ( $L$ ),进一步分解出密度、集聚、竞争,以及产品多样性对风险的影响。最后,基于理论模型结论,提出待检验计量模型。

(一) 企业两阶段决策模型: 市场规模  $L$  的风险选择机制

1. 模型的设定和总体逻辑

模型基本假定沿用 Melitz (2003)、Melitz 和 Ottaviano (2008) 的设定,效用函数为拟线性效用函数 (quasi-linear utility):

$$U\{q_0; q(i), i \in [0, N]\} = \alpha \int_0^{n_s} q_i^c di - \frac{\gamma}{2} \int_0^{n_s} (q_i^c)^2 di - \frac{\eta}{2} \left( \int_0^{n_s} q_i^c di \right)^2 + q_0$$

其中,  $q_0$  和  $q_i^c$  分别代表单个消费者对于一般等价物和  $i$  部门产品的消费量。参数  $\gamma$  表示消费者的多样性偏好 (love-of-variety) 程度。厂商生产过程设定为,单位产出需要的劳动力投入为  $c$ ,则产出量  $q$  需要投入劳动力:  $l(c) = cq$ 。基于效用最大化、利润最大化和产品出清假设, Melitz 和 Ottaviano (2008) 得到利润函数为:  $\pi(c) = pq - cq = L(c_D - c)^2/4\gamma$ 。

$L$  在 Melitz 模型中代表总人口规模或者总消费规模。因为规模本质上是密度按照距离衰减后的累积,所以我们认为  $L$  同样体现了密度的大小,并在后文进一步对规模  $L$  进行了密度分解。另外, Melitz 假设一国劳动力完全出清,所以没有区分消费人口和就业人口,都统一表达为  $L$ 。本文理论模型部分延续劳动力出清假定,同样未区分消费人口和就业人口。但是在实证检验部分,考虑到城市微区位的消费人口和就业人口存在分离,所以将经济密度分为就业密度和消费密度。

为了构建风险异质性模型,本文在 Melitz (2003, 2008) 的基础上,加入了企业风险决策机制,构建了微观企业两阶段决策模型,以探讨经济密度如何内化到企业决策过程中,并最终实现风险选择效应。Melitz 设定,边际成本  $c$  高于临界水平 (cutoff level)  $c_D$  的低效率企业退出生产,其中  $c_D$  是正负利润临界线。而已有研究表明,处于财务困境中的企业更有可能采取冒险行为 (Eisdorfer, 2008),甚至出现违规行为,这些企业具有更明显的风险倾向 (方明月、张雨潇, 2023)。因此,本文设定,陷入低效率的企业会产生不同于高效率企业的风险偏好变化,简言之,低效率企业会通过“铤而走险”摆脱退出生产的结局。具体做法为:抽取到高边际成本 (低效率) 的企业通过激进的高风险经营方式<sup>①</sup>,减少边际成本,从而实现正利润经营。但是代价在于,一方面将增加企业在各个时期倒闭的风险,另一方面激进经营方式的改变会产生某种沉没成本  $f_r$ 。这两个代价使得只有部分企业 ( $c_r > c > c_D$ ) 能够通过激进的经营方式实现正利润,并保证预期 (平均) 利润足以覆盖  $f_r$ 。而效

<sup>①</sup> 企业在倒闭压力下,会以非常规手段压缩经营成本,比如降低产品品质、以次充好,以会计手段进行费用资产化、折旧和存货管理等。这些行为虽然提升了利润,但是增加了企业未来倒闭的风险。



率过低( $c < c_r$ )的企业是无法进行冒险型经营的,因为所获预期利润将无法覆盖 $f_r$ 。企业决策是否进行冒险型经营的过程如下。

一是权衡各期的利润、倒闭风险,以及冒险型经营的沉没成本,选择最优的经营成本 $c_s$ ,最大化收益。二是根据最优 $c_s$ 带来的最大化收益,判断预期利润是否大于等于 $f_r$ ,从而决定是否进行冒险型经营。这就是第二阶段决策。而第一阶段决策则是企业要根据预期利润是否大于等于 $f_e$ ,决定是否进入该行业,只有在支付了 $f_e$ 之后,企业才能显示其边际成本 $c$ 。

首先,第一阶段决策(行业进入决策),即是否支付沉没成本 $f_e$ 进入该行业。支付 $f_e$ 之前,企业无法观察到 $c$ ,但是企业知道 $c$ 存在不确定的概率分布。所以企业需要根据 $c$ 的概率分布,尤其是企业的两种情况(高效率企业 $c < c_d$ ,低效率企业 $c > c_d$ ),来计算预期(平均)利润;只有预期利润大于等于 $f_e$ ,企业才愿意支付 $f_e$ (即进入该行业)。第一阶段决策体现在式(2)中,该过程决定了临界效率 $c_d$ (cutoff productivity),结果见式(3)。

其次,第二阶段决策(冒险型经营决策),即是否支付 $f_r$ 进行冒险型经营。第二阶段决策是针对 $c > c_d$ 的低效率企业,企业有两种选择:第一,退出生产,承受沉没成本损失 $f_e$ ;第二,不退出生产,继续支付冒险行为的沉没成本 $f_r$ ,采取冒险型经营。如果其预期利润在支付 $f_r$ 之外还有剩余,则能减少 $f_e$ 的损失。企业将发现,不是所有 $c > c_d$ 的企业都可以进行冒险型经营(或者说所获利润能覆盖 $f_r$ ),只有效率相对高( $c < c_r$ )的企业,才能实现利润大于等于 $f_r$ ,才值得进行冒险型经营。因此,这个决策过程决定了第二个临界效率条件 $c_r$ [见式(1)]。这个阶段, $f_e$ 不影响企业决策,因为 $f_e$ 是业已形成的沉没成本。

## 2. 模型的具体计算过程

以上是两阶段决策的主要逻辑过程,理论模型的具体计算过程如下。

在第二阶段决策中,预期利润包括正常经营和冒险型经营两类企业的利润,因此第二阶段冒险型企业的决策分析是第一阶段预期利润计算的基础,所以本文先分析第二阶段决策。在第二阶段决策中,成本为 $c > c_d$ 的低效率企业,是否选择冒险型经营的关键在于,通过增加沉没成本 $f_r$ 的投入,并承受更高的风险,让成本 $c$ 下降到 $c_s$ ,从而获得的预期正利润是否大于 $f_r$ 。我们假定,正常经营的企业,每个时期都面临倒闭风险冲击,退出生产的概率为 $\sigma_0$ ;而选择冒险型经营的企业,其倒闭风险增高,风险为 $\sigma = \sigma_0 c/c_s$ 。这个假定意味着,越是低效率的企业( $c$ 越大)要获得越高的生产效率( $c_s$ 越小),企业要冒的风险越大。企业会发现,高效率(低 $c_s$ )有利于扩大利润,但是将增大倒闭风险,从而又会降低预期利润。所以企业要权衡选择最优的 $c_s$ ,以最大化预期利润<sup>①</sup>:

$$\max_{c_s} \frac{\pi(c_s)}{\sigma} = \max_{c_s} \frac{\pi(c_s)}{\sigma_0 c/c_s} = \max_{c_s} \frac{Lc_s}{4\gamma\sigma_0 c} (c_d - c_s)^2$$

求解极大化过程可得 $c_s = c_d/3$ ,即冒险型企业会选择效率 $c_s = c_d/3$ ,承担 $3\sigma_0 c/c_d$ 的倒闭风险,实现最大化的预期利润 $Lc_d^3/27\gamma\sigma_0 c$ 。所有冒险型企业最终选择的效率 $c_s$ 和每期利润 $\pi(c_s)$ 都相同,但是存在风险 $\sigma$ 的差异: $c$ 越大(效率越低)的企业,获得同样利润所承担的风险越大。所以,预期利润 $[\pi(c_s)/\sigma = Lc_d^3/27\gamma\sigma_0 c]$ 也因风险差异而不同。综上,企业效率异质性消失,代之以“风险异质性”。

冒险型经营的临界条件 $c_r$ 是:冒险型企业的各期预期利润之和大于等于 $f_r$ 。

① 预期利润是所有时期利润的加总: $E(\pi) = \pi \times (1 - \sigma) + \pi \times (1 - \sigma)^2 + \pi \times (1 - \sigma)^3 + \dots = \frac{\pi}{1 - (1 - \sigma)} = \frac{\pi}{\sigma}$ 。

$$\frac{\pi(c_s)}{\sigma} = \frac{Lc_D^3}{27\gamma\sigma_0c} = f_r \rightarrow c = \frac{Lc_D^3}{27\gamma\sigma_0f_r} \equiv c_r \quad (1)$$

最终只有在  $c_r > c > c_D$  范围内的企业选择了冒险型经营。<sup>①</sup>从  $c_r$  表达式可以看出(暂不考虑  $c_D$  的变化),  $\sigma_0$  增大将降低冒险型经营临界线  $c_r$ , 即风险系数越大,  $c_r$  标准(能进行冒险)越苛刻。因为整个经济系统内风险增大, 则所有企业倒闭概率都增大, 也包括冒险型企业, 所以这类企业获得“预期”利润空间被压缩, 能支付得起  $f_r$  的企业更少, 即  $c_r$  标准变苛刻。 $f_r$  的作用类似。市场规模  $L$  则反之,  $L$  扩大则会提高  $c_r$ , 即  $c_r$  标准(能进行冒险)变宽松。从  $\pi$  表达式可以看出, 市场规模  $L$  扩大, 有利于企业获取更多利润, 相当于鼓励企业进行冒险型经营。

以上结论都基于暂不考虑  $c_D$  的变化得出, 但实际上  $c_D$  也是内生决定的。这个决定过程就是第一阶段决策: 行业进入决策。在该阶段, 企业需要决策是否支付沉没成本  $f_e$ , 从而进入该行业。本文仅关注企业获得经营场所所付出的沉没成本, 比如土地成本、厂房、租金以及装修成本等。 $f_e$  的大小会受到  $L$  的影响, 密度越高的地区, 企业的  $f_e$  越高。所以, 类似于 Ahlfeldt 等(2015)关于租金的结论, 我们认为  $f_e$  是关于  $L$  的函数。

在第一阶段的决策中, 企业是否投入沉没成本  $f_e$  进入该行业, 关键条件是预期利润是否大于等于  $f_e$ :

$$\int_0^{c_D} \left[ \frac{L(c_D - c)^2}{4\gamma\sigma_0} \right] dG(c) + \int_{c_D}^{c_r} \left[ \frac{\pi(c_s)}{\sigma_0 c l c_s} - f_r \right] dG(c) = f_e \quad (2)$$

令  $G(c)$  服从  $k=2$  的帕累托分布, 即  $G(c) = (c/c_M)^2$ 。根据卡丹公式, 该方程  $\Delta = (q/2)^2 + (p/3)^3 > 0$ , 仅有唯一实根<sup>②</sup>:

$$y = c_D^2 = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\Delta}} + \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\Delta}} + \frac{7}{24a} \quad (3)$$

其中,  $p = \frac{b_1}{a^2} > 0$ ,  $q = \frac{-f_e c_M^2}{f_r a^2} + \frac{b_2}{a^3}$ ,  $a = \frac{L}{27\gamma\sigma_0 f_r}$ ,  $b_1, b_2$  都是具体数值。

结合式(1)和式(3), 比较  $L$  对  $c_r$  和  $c_D$  的影响, 可以发现: 密度过高的地区, 企业进入行业的效率门槛随着密度的提高而提高, 或者说高效率的企业才能维持生产; 但同时, 进入的企业具有更高的风险经营倾向。其影响机制是: 高密度、大市场规模, 有利于提高企业利润  $\pi$ , 这一方面引发了更激烈的竞争, 使得进入行业的效率标准更苛刻; 但是另一方面高利润也鼓励了本该退出市场的低效率企业铤而走险。

经过两阶段决策,  $c_D, c_r$  都内生决定以后, 经济系统内的平均风险水平(企业退出率)也随之内生决定, 如下所示:

$$R_r = \int_0^{c_D} \sigma_0 dG(c) + \int_{c_D}^{c_r} \sigma_0 \frac{c}{c_s} dG(c) = \sigma_0 \frac{c_D^2}{c_M^2} + \frac{\sigma_0}{c_s} \frac{2c^3}{3c_M^2} \Big|_{c=c_D}^{c=c_r} = \frac{\sigma_0 c_D^2}{c_M^2} \left[ 2 \left( \frac{Lc_D^2}{27f_r \gamma \sigma_0} \right)^3 - 1 \right] \quad (4)$$

① 从纯粹数理推算来讲,  $c_r$  可能出现小于  $c_D$  的情况。比如  $f_r$  很大, 以至于非常接近  $c_D$  (略大于  $c_D$ ) 的企业, 都无法通过冒险型经营获得利润, 以覆盖  $f_r$ , 所以此时冒险型行为绝迹。本文讨论的都是  $c_r > c_D$  的情况, 即  $f_r$  不够大, 从而冒险型行为未绝迹的情形。

② 因篇幅所限, 所有求解及证明过程未在文中列出, 留存备案。

由上文结论可知,  $c_d^2$  是关于  $L$  的函数, 所以,  $R_i$  是关于  $L$  的函数。通过  $R_i$  关于  $L$  的偏导, 我们可以分析  $L$  对于企业风险(平均倒闭率)的影响。

式(4)结合前文(高密度地区  $L$  上升,  $c_d$  下降,  $c_r$  上升), 可以得出结论,  $L$  对  $R_i$  的影响存在正反两种力量。  $R_i$  表达式的第一项积分式中,  $L$  增大, 带来市场效率门槛上升( $c_d$  下降), 效率提高有利于平均风险下降; 但是  $L$  增大, 也导致冒险型经营门槛下降( $c_r$  上升), 冒险型经营增多, 从而平均风险上升, 即第二项积分式上升。<sup>①</sup> 所以, 经济密度对风险的最终影响, 取决于正反两种力量的对比。进一步分析可发现,  $f_e$  和  $L$  的函数关系决定了两种力量对比。当  $f_e$  包含  $L$  高次方, 即如果  $f_e$  对密度高度敏感, 则随着密度增大, 提高风险的正向力量将超越降低风险的负向力量, 即高密度地区, 密度增大将导致企业倒闭风险增加。这也告诉我们,  $L$  不仅直接影响倒闭风险, 还通过其他中间变量比如  $f_e$  (包含在  $c_d$  中), 影响风险水平。其经济过程为:  $L$  增大, 导致  $f_e$  增大, 不利于企业获利, 所以将降低企业间竞争, 从而降低企业效率门槛和冒险型企业门槛。<sup>②</sup> 可见高租金  $f_e$  吸引了高风险企业。

通过在  $R_i$  中代入  $c_r$  和  $c_d$ , 可以严格分析正负两种力量的对比变化。  $R_i$  对  $L$  求偏导发现,  $L$  很小( $L$  趋于 0)时,  $L$  上升对  $R_i$  的影响为负, 即主导力量是降低风险;  $L$  过高时, 即  $L$  很大( $L$  趋于  $+\infty$ )时,  $L$  上升对  $R_i$  的影响为正, 即主导力量是加剧风险。所以必存在至少一个极值点, 极值点中必存在一个风险最小值点。因为  $L$  代表市场规模, 而市场规模又是消费密度的空间累积, 因此有如下结论: 消费密度过低时, 密度增加降低风险; 消费密度过高时, 密度增加加剧风险; 经济空间内存在风险最低的最优密度。

## (二) 市场规模 $L$ 分解: 消费密度、企业集聚与竞争

在 Melitz 和 Ottaviano (2008) 的研究中,  $L$  代表市场规模。但是对于城市微观尺度研究而言, 某个具体地点上, 生产者面临的市场规模并不等于整个城市的总体市场规模。我们认为用市场潜力概念刻画某个具体地点上生产者的市场规模, 会更科学、准确。首先我们只考虑 A 地区的一个企业 1, 市场规模  $L$  是密度的累积, 我们借鉴 Harris (1954) 的市场潜力概念来表达 A 地点的市场规模  $L_A$ :

$$L_A = Mp = \int_0^{+\infty} \frac{\rho(x)}{x^\tau} dx$$

其中,  $\rho(x)$  为距离 A 地区  $x$  公里的消费密度,  $\tau$  体现了市场潜力随着距离衰减的速度。如果考虑到 A 地区存在  $N_A$  个企业, 那么这些企业都将对企业 1 构成竞争, A 地区的市场潜力不能由企业 1 独享, 而是会被所有企业分割。企业 1 的市场潜力为:  $L_A/N_A$ 。  $N_A$  越大, 单个企业分割的市场规模就越小, 这体现了“竞争效应”。企业间的竞争效应将加大生活性服务业倒闭的风险(Wu 等, 2021)。

如果进一步考虑存在 A 地区之外的竞争 B 地区, 那么市场潜力分析需要进一步考虑集聚的效应。因为本文采用多样性偏好的拟线性二次效用函数, 所以效用函数是关于产品多样性(企业个数)的严格增函数。随着企业数量  $N_A$  的增加, 则去往 A 地区的消费者具有更高的效用, 从而 A 地区会吸引更多的消费者, 每个企业分割到的市场规模会更大, 这体现了“企业集聚效应”。假定 X 地区的消费者去往两地的概率等于效用比例, 则 X 地区  $\rho$  数量的人口将有  $p_A(N_A)$  的概率去往 A 地区消费, 所以 A 地区的市场规模表达式要调整为:

① 因为  $\partial c_r / \partial L > 0$ , 而  $\partial c_d / \partial L < 0$ , 所以  $R_i$  的第二项积分范围随着  $L$  增大而增大, 其积分值也增大。

② 式(1)显示,  $c_d$  上升, 导致  $c_r$  上升。

$$L_A^1 = \int_0^{+\infty} \frac{\rho(x)}{x^\tau} \times \frac{p_A(N_A)}{N_A} dx = \int_0^{+\infty} \frac{\rho(x)}{x^\tau} dx \times \frac{p_A(N_A)}{N_A} = Mp \times \frac{p_A(N_A)}{N_A}$$

上式中,分母中的 $N_A$ 发挥竞争效应,分子中的 $N_A$ 发挥集聚效应。 $R_i$ 的表达式(4)显示, $R_i$ 是关于 $L$ 的函数,所以 $R_i$ 可以表达成 $N_A$ 和 $Mp$ 的函数,即企业平均风险是关于消费密度 $\rho(x)$ 、空间衰减速度 $\tau$ 和企业个数 $N_A$ 的函数。

根据拟线性二次效用函数推导过程可知,影响效用的 $N_A$ 是产品多样性,或者说非同质产品的种类。所以体现企业集聚效应的 $p(N_A)$ 应表达为: $p(N_A)=p(N_A^T \times Var)$ 。其中, $N_A^T$ 是企业总个数, $Var$ 是多样性指标,介于0~1,是两两之间非同质的概率。可见,企业平均风险受到 $Mp$ 、企业个数 $N_A^T$ 和多样性 $Var$ 的直接影响。而体现企业竞争效应的,应该是单纯的企业总个数,即 $N_A^T$ 。在计量部分,我们将利用这一点分解集聚和竞争两种效应。

基于以上模型的讨论,我们可以归纳影响风险的正向和负向、直接和间接力量:密度上升,同时存在提高风险和降低风险两种力量。提高风险的力量来自:(1)密度增大, $c_i$ 上升<sup>①</sup>,冒险门槛降低;(2)密度增大,企业数量增加,竞争加剧。降低风险的力量包括:(1)密度增大, $c_d$ 下降,效率提升;(2)密度增大,企业数量和多样性增加,集聚效应加强。两种力量始终都存在,但是随着密度的变化,两种力量对比发生改变。在密度很小时,降低风险的力量占主导(风险对密度的偏导为正);而在密度很大时,提高风险的力量占主导(风险对密度的偏导为负)。其中,存在两种力量的均衡点,即偏导为零的风险极小值点,此时密度是最优密度,风险水平最低。

### (三) 计量模型的提出

部分(一)和(二)完成了理论模型构建,根据以上模型结论,可以进一步提出计量模型进行实证检验。在一个城市内部,居民多样性偏好 $\gamma$ 、风险冲击 $\sigma_0$ 、风险监管环境 $f_e$ 、企业生产的极端成本 $c_m$ 等可以近似认为无差别,所以这些因素都将被截距项吸收。<sup>②</sup>平均风险表达式(4)表明, $R_i$ 是关于 $c_d$ 的函数,而 $c_d$ 是关于 $f_e$ 的函数,所以 $R_i$ 的影响因素包括 $f_e$ 和 $L$ ,因此构建计量关系如下:

$$y = \beta_0 + \beta_1 \ln f_e + \beta_2 \ln L + \varepsilon$$

其中, $y$ 为平均风险水平。进一步将市场规模进行分解,得到如下计量模型:

$$y = \beta_0 + \beta_1 \ln f_e + \beta_2 \ln Mp + \beta_3 \ln p(N_A) + \beta_4 \ln N_A + \varepsilon$$

然后,利用 $p(N_A)=p(N_A^T \times Var)$ 进行分解, $y$ 的影响因素构成可以写成如下模型:

$$\begin{aligned} y &= \beta_0 + \beta_1 \ln f_e + \beta_2 \ln Mp + \beta_3 \ln N_A^T + \beta_3 \ln Var + \beta_4 \ln N_A^T + \varepsilon \\ &= \beta_0 + \beta_1 \ln f_e + \beta_2 \ln Mp + (\beta_3 + \beta_4) \ln N_A^T + \beta_3 \ln Var + \varepsilon \end{aligned} \quad (5)$$

式(5)是我们实证检验的基本模型。其中, $y$ 为倒闭率, $Mp$ 为市场潜力(消费密度累积), $f_e$ 为商铺租金, $Var$ 为多样性指标(两两不同质概率), $N_A^T$ 为生产者个数。基于式(5),我们能够估计 $\beta_3$ 和 $\beta_3 + \beta_4$ ,从而分别计算出 $\beta_3$ 和 $\beta_4$ ,其中 $\beta_3$ 代表集聚效应,预期符号为负;而 $\beta_4$ 体现了竞争效应,预期符号为正。我们将据此分解出竞争效应和集聚效应各自对企业风险的影响。

① 其中包含了高密度导致高租金 $f_e$ ,从而导致高 $c_d$ 和 $c_i$ 的过程。

② 如果研究更大空间尺度的风险问题,这些变量可能构成城市间风险差距的重要解释变量,因为这些变量在城市间可能差异显著,比如各城市富裕程度、文化背景不同引起的居民多样性偏好差异,各城市系统性风险冲击差异,各城市风险监管严厉程度不同引起的 $f_e$ 差异,城市的总体技术水平差异引起的企业极端成本差异。



根据 Melitz (2003) 的结论, 非同质企业个数  $N_A(N_A^T \times Var)$  取决于总消费规模  $L$ 。因此, 消费密度按照距离衰减累积得到的市场潜力  $M_p$ , 一方面直接影响风险水平, 另一方面还将通过三个中介变量  $f_e$ 、 $N_A^T$  和  $Var$  间接影响风险水平。因为城市微观地点上的消费人口和就业人口可能存在分离, 所以我们在模型中同时包含消费密度和就业密度。通过构建并行多重的中介效应模型, 本文验证了密度对于风险的影响路径。

### 三、案例选取、数据来源及处理

2020年, 北京市第三产业占GDP的比重已超过83%<sup>①</sup>, 考虑到微观企业风险的可观测性, 本文选取北京市生活性服务业作为案例, 以验证前述理论模型是否具有现实解释力。

#### 1. 基础数据

本文主要获取人口密度、POI及住宅和商铺租金等微观数据。(1)人口密度数据。本文从腾讯位置大数据官方网站(<https://heat.qq.com/>)获取了2019年5月5日至5月30日每小时1公里空间分辨率的腾讯App(微信、QQ、腾讯地图、腾讯游戏等)位置请求数据, 并根据北京市常住人口进行拉伸, 得到每小时1公里空间分辨率的人口密度分布数据(Wang等, 2019; 张伟丽等, 2019)。然后按照日间(05:00~20:00)和夜间(20:00~05:00)两个时间段求均值, 得到日间人口密度和夜间人口密度。我们以日间人口密度和夜间人口密度分别代表就业密度和居住密度。(2)POI数据。本文从高德地图官方网站(<https://www.amap.com/>)获取了2015年1月和2020年1月北京市生活性服务业的兴趣点(Points of Interests, POI)76万多条位置及类型数据, 包含三个大类(餐饮服务、购物服务和生活服务), 共计41个中类。(3)住宅与商铺租金数据。本文从链家官方网站(<https://bj.lianjia.com>)获取了北京市在租住宅(整租)和在租商铺的位置及其租金数据。其中, 住宅获取了2019年6月33700多条数据, 进行插值得到1公里空间分辨率的住宅租金栅格数据。商铺租金则获取了2019年9月的3100多条数据和2020年3月的2500多条数据。为了提高商铺租金数据的准确度, 本文首先合并上述商铺租金数据得到5600多条商铺租金数据, 并对栅格内的商铺租金数据逐一剔除重复值和异常值, 最终将栅格内商铺租金的平均值作为栅格值。然后, 对于没有商铺租金数据的栅格, 进行克里金插值得到补充。住宅和商铺租金数据主要集中在五环内, 五环外地区数据量少, 导致克里金插值后的数据过于平滑, 不能真实反映租金变化情况, 因此, 本文将五环内地区作为研究对象。

#### 2. 指标计算

(1)倒闭率。我们借鉴了Wu等(2021)的做法, 利用2015年1月和2020年1月两个时点北京市生活性服务业的兴趣点的变化情况, 估算了倒闭率。首先统计同一栅格内2020年相较于2015年缺失的POI名称, 即倒闭数量; 然后用倒闭数量除以2015年该栅格的POI总数, 即倒闭率(数据结果见图1)。(2)经济密度: 就业密度和消费密度。就业密度以日间人口密度代表。消费密度则以CD体现, 并最终按照距离衰减、累积成市场潜力( $M_p$ )。该过程通过以下四个步骤实现: 一是计算1公里栅格内的居住人口密度( $RD$ ); 二是计算1公里栅格内平均的居住消费密度( $RC$ )= $RD \times$ 本栅格住宅租金; 三是考虑到居住消费和总消费之间的差距, 本文进一步以北京市各行政区系数(人均居住消费/人均总消费), 调节居住消费密度, 得到消费密度( $CD$ ); 四是对消费密度 $CD$ , 利用不同的距离衰减系数进行空间累积, 形成市场潜力( $M_p$ )。(3)多样性指标 $Var$ 。我们按照以下方式计算企业

<sup>①</sup> 数据来自《北京统计年鉴2021》。

两两之间非同质的概率  $p$ :

$$p=1-\text{同质概率}=1-\frac{C_{n_1}^2+C_{n_2}^2+\cdots+C_{n_{41}}^2}{C_{N_A^T}^2}\equiv Var$$

其中,  $N_A^T$  代表 A 栅格内所有生活性服务业 POI 的个数;  $n_1, \cdots, n_{41}$  代表 A 栅格内每类 POI 的个数。

#### 四、实证分析结果与讨论

##### (一) 总效应分析: 消费密度的讨论

首先估计就业密度 ( $E$ ) 和消费密度对风险 ( $risk$ ) 的总体影响。表 1 中消费密度变量依次为: 居住人口密度 ( $RD$ )、居住消费密度 ( $RC$ )、市场潜力 ( $Mp$ )。<sup>①</sup> 居住人口密度 ( $RD$ ) 只体现了人口数量的多少, 不包含人口的经济属性; 而居住消费密度 ( $RC$ ) 加入了该栅格人口的房租消费信息, 所以能更好地体现该栅格内的消费能力。但回归结果显示二者对企业风险的影响都不显著。与之形成鲜明对比的是, 市场潜力对企业风险的影响非常显著, 甚至某些市场潜力的显著性水平为 0.000。这说明消费密度累积的市场潜力计算方式, 更真实地反映了现实中生产者所面临的市场规模。因此, 下文的分析中我们用市场潜力作为消费密度的集中体现。

表 1 经济密度影响企业风险的基本模型

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	<i>risk</i>	<i>risk</i>	<i>risk</i>	<i>risk</i>	<i>risk</i>	<i>risk</i>	<i>risk</i>	<i>risk</i>
$\ln E$	-1.67*** (-2.59)	-1.45*** (-2.88)	-0.56 (-1.34)	-0.92** (-2.17)	-0.63 (-1.48)	-0.92** (-2.12)	-0.71 (-1.60)	-0.93** (-2.09)
$\ln RD$	-0.16 (-0.24)							
$\ln RC$		-0.46 (-0.88)						
$\ln Mp1 \sim \ln Mp6$			-2.36*** (-4.04)	-1.49*** (-2.79)	-2.10*** (-3.60)	-1.47*** (-2.68)	-1.88*** (-3.22)	-1.42** (-2.55)
常数项	71.19*** (25.68)	76.69*** (10.99)	109.75*** (11.04)	94.26*** (10.80)	97.82*** (12.40)	88.86*** (12.40)	88.29*** (14.79)	83.54*** (14.99)
样本值	648	648	648	648	648	648	648	648
$R^2$	0.06	0.06	0.08	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07

注: 括号内为  $t$  统计量, \*, \*\* 和 \*\*\* 分别表示回归系数在 10%、5% 和 1% 的水平下显著。下同。

$\ln Mp1 \sim \ln Mp6$  分别对应模型 (3)~(8), 即模型 (3) 包含  $\ln Mp1$ , 模型 (4) 包含  $\ln Mp2$ , 以此类推。

当我们将三个中介变量加入基础模型后, 表 2 中模型 (1) 显示: 消费密度 ( $Mp$ ) 和就业密度 ( $E$ )

<sup>①</sup> 我们首先按照距离将某一地点周边的空间范围划分为: 小于 1 公里、1~3 公里、3~5 公里、5~8 公里 (不考虑大于 8 公里的市场潜力)。然后, 选用 6 组不同的距离衰减系数, 即 (0, 0.5, 1, 1.5)、(0, 1, 2, 3)、(0.5, 1, 1.5, 2)、(0.5, 1.5, 2.5, 3.5)、(1, 1.5, 2, 2.5)、(1, 2, 3, 4), 将消费密度进行空间累积, 得到对应的 6 个市场潜力  $Mp1 \sim Mp6$ 。其中  $Mp2$ 、 $Mp4$ 、 $Mp6$  系数间隔都为 1, 代表更陡峭的衰减速度。本文将  $Mp1 \sim Mp6$  统一取对数, 表达为  $\ln Mp1 \sim \ln Mp6$ 。

对风险的影响都变得不显著。对比模型(2)和模型(3)可以发现,消费密度对风险的直接效应仍然显著;而就业密度 $E$ 对风险的直接影响不再显著,其影响被三个中介变量吸收了。比较表2中模型(2)和表1中模型(4),可以发现 $M_p$ 的影响也下降了,这意味着 $M_p$ 的一部分影响也被中介变量吸收了。上述结果表明,消费密度和就业密度的差别在于前者同时具有直接和间接影响,后者只有间接影响,无直接影响。

表2 消费密度和就业密度的直接影响对比			
变量	(1)	(2)	(3)
	$risk$	$risk$	$risk$
$\ln f_e$	0.58 (0.67)	0.64 (0.76)	0.33 (0.40)
$Var$	-32.17*** (-7.11)	-32.34*** (-7.17)	-32.90*** (-7.32)
$\ln N$	-0.88** (-2.25)	-0.97*** (-2.79)	-1.01*** (-2.67)
$\ln M_{p2}$	-0.76 (-1.38)	-0.93** (-1.98)	
$\ln E$	-0.255 (-0.56)		-0.59 (-1.53)

(二)中介效应分析

标准检验程序( $t$ 检验)依赖正态性假定,因此我们采用Bootstrap方法检验了所有的中介效应系数和各类汇总的中介效应(见表3),我们发现以下结论。

第一,最显著的中介效应路径是:消费密度上升,提高多样性 $Var$ ,从而降低倒闭率。该经济过程可以解释为:高密度导致产品多样性增加,而消费者具有多样性偏好,所以该地区对于消费者具有更强的吸引力,即该地区集聚效应增强,有利于企业市场规模扩大,因此降低了企业倒闭风险。经由多样性 $Var$ 的两条中介效应路径差别较大,其中消费密度的中介效应非常显著,而就业密度的中介效应不显著。<sup>①</sup>三个中介变量中,影响最弱的中介变量是租金 $f_e$ 。无论是消费密度还是就业密度,通过 $f_e$ 的中介效应都不显著,加总的中介效应也不显著。

第二,汇总两个解释变量 $M_p$ 和 $E$ 的中介效应,发现两个密度都通过中介变量发挥了显著的间接影响,消费密度 $M_p$ 的间接影响比就业密度 $E$ 的大。 $M_p$ 对倒闭率既存在直接影响,也存在中介效应下的间接影响,其中直接影响是间接影响的1.13倍。而就业密度 $E$ 仅通过中介变量对倒闭率产生间接影响,不存在直接影响。

表3 各路径中介效应 Bootstrap 方法检验:基于SGLS估计			
中介变量	$M_p$ 的间接影响	$E$ 的间接影响	间接影响总和
$f_e$	0.11 (0.86)	-0.03 (-0.79)	0.07 (0.86)
$Var$	-0.49*** (-3.00)	-0.19 (-1.33)	-0.69*** (-4.16)

① 表3中基于正态分布假定的标准检验程序显示,该中介效应是显著的,但在Bootstrap检验中显著性为0.17。

续表 3

中介变量	$M_p$ 的间接影响	$E$ 的间接影响	间接影响总和
$N$	-0.40* (-1.87)	-0.53* (-1.82)	-0.93* (-1.89)
$tot$	-0.78*** (-2.82)	-0.76** (-2.35)	

注:  $tot$  表示总影响。

考虑到北京市不同环线经济密度差异很大,密度对于风险的影响模式可能也会发生改变。本文按照环线划分样本,分析消费密度  $M_p$  和就业密度  $E$  的中介效应如何随环线变化,结果见表 4。

结果表明,消费密度  $M_p$  影响的分界环线是二环。在二环以外,  $M_p$  对于倒闭风险的总影响一直为负,即消费密度越高,市场潜力越大,企业倒闭风险越低;但是在二环以内,其影响转为正,即二环以内高消费密度反而加剧了企业倒闭风险。这和我们前面的结论吻合:密度较低时,密度增加会降低风险;密度过高时,密度增加会加剧风险。而就业密度始终起着降低风险的作用,尚未出现转折点,即就业密度高的地区,企业始终表现出低风险特征。

表 4 消费密度 ( $M_p$ ) 与就业密度 ( $E$ ) 影响的环线变化

影响类型	影响路径	二环内		二环与三环之间		三环与四环之间		四环与五环之间	
		$M_p$	$E$	$M_p$	$E$	$M_p$	$E$	$M_p$	$E$
间接影响	$\ln M_{p2\_lnf_e}$	0.01	0.01	0.20	0.04	-0.16	-0.04	0.23	-0.12
间接影响	$\ln M_{p2\_Var}$	0.33	-0.57	-1.52	-0.37	-0.88	-0.08	-0.60	-0.25
间接影响	$\ln M_{p2\_lnN}$	0.55	-0.03	0.36	0.13	-0.24	-0.17	-0.02	-0.12
间接影响	$\ln M_{p2\_tot}$	0.88	-0.59	-0.96	-0.20	-1.28	-0.30	-0.39	-0.49
直接影响	$dir \ln M_{p2}$	-0.32	0	-0.58	0	0.74	0	-0.66	0
全部影响	$\ln M_{p2\_tot}$	0.56	-0.59	-1.54	-0.20	-0.53	-0.30	-1.05	-0.49

(三) 集聚与竞争

企业数量  $N$  对于企业倒闭风险产生了集聚和竞争两种影响。我们可以通过式 (5) 来分解  $\beta_3$  和  $\beta_4$ 。考虑到北京市不同环线内密度差距较大,集聚和竞争的对比可能会发生改变。会不会在某些过度集中的地区,出现竞争力大于集聚力?我们以北京市三环为界划分样本,并进行估计,结果见表 5。三环外情形和北京市总体情形比较接近,都是集聚力超过竞争力,集聚力是竞争力的 1.02 倍。但是三环内,二者力量发生了逆转,竞争力超过集聚力:  $\beta_3$  为 -75.94,  $\beta_4$  为 76.95,集聚力是竞争力的 0.99 倍。这一结论说明,三环外,企业数量(密度)相对低,企业数量增多,有利于扎堆取暖,即集团作战吸引人气,是降低倒闭率的关键;而三环内,企业密度已经很高,企业数量的进一步增加,对于提升集聚力意义不大,但是企业间竞争问题会变得突出。所以,三环内竞争力超过集聚力。更细的环线划分结果见表 6,进一步印证了三环是集聚力与竞争力对比发生扭转的分界线。

表 5 北京市三环内、外集聚与竞争对比

变量	三环内	三环外
	$risk$	$risk$
$\ln f_e$	0.88 (1.14)	0.95 (0.86)



续表 5

变量	三环内	三环外
	<i>risk</i>	<i>risk</i>
<i>Var</i>	-75.94*** (-6.16)	-29.39*** (-5.83)
$\ln N$	1.00* (1.86)	-0.64 (-1.52)
$\ln Mp2$	-0.68 (-1.11)	-0.74 (-1.34)

表 6 集聚和竞争对比的环线变化

	二环内	二环与三环之间	三环与四环之间	四环与五环之间
集聚	-40.71	-92.54	-23.78	-34.74
竞争	42.00	93.05	23.15	34.51
加总效应	1.29	0.51	-0.63	-0.22
集聚/竞争	0.97	0.99	1.03	1.01

注：负号表示降低风险，正号表示提高风险。

结合表 4 至表 6，我们发现，二环以内，应该降低居住人口密度（从而降低消费密度  $Mp$ ）和生产者密度（企业数量  $N$ ），以降低企业倒闭风险；二环与三环之间，应该降低生产者密度  $N$ ，以减少企业倒闭风险；三环之外，密度尚未构成风险增加的消极作用。所以，二环内应同时疏解居民和企业，二环与三环之间应该注重疏解企业。

（四）内生性问题

本文构建模型专注于产品的生产效率（以成本  $c$  体现），没有控制产品品质，但对服务行业来说，服务品质直接影响企业的生存与倒闭。而该遗漏变量又与解释变量存在联系，比如企业集聚（以企业个数  $N$  体现）会影响产品品质。具体来说，企业集聚导致外部性：企业间技术外溢，管理经验共享，劳动力间互相学习，都有利于提升服务业企业的服务品质。基于以上分析，我们认为前文模型估计可能存在内生性问题。

根据变量间关系，我们初步判断了内生性问题导致的偏误方向。因为品质对于风险的影响系数为负，而品质和  $N$  的关系为正，所以判断该偏误为负，即内生性导致 SGLS 高估了  $N$  的影响。我们通过两种方式处理内生性问题，并重新估计和检验中介效应。（1）寻找遗漏变量的代理变量，以实现中介效应的无偏、一致估计。我们将百度地图上的服务业企业评分<sup>①</sup>作为企业提供服务品质的代理变量。评分指标满足代理变量的要求：一是评分和服务品质有直接联系；二是一旦模型中包含了非观测的服务品质指标，则评分的影响被掩盖。利用代理变量法，我们重新估算和检验了中介效应模型，结果见表 7。（2）寻找工具变量进行工具变量估计。第一个工具变量是企业所在栅格内“有无公园”。公园会吸引休闲人群，从而形成对生活性服务业的需求，增加本栅格内企业数量。而公园这种休闲娱乐设施对企业的生产经营过程不存在影响。第二个工具变量是本栅格内“小学数量”。我们不选择大学的原因是，大学可能会影响周边企业的技术创新过程和人力资本水平，无

① 消费者在完成个人消费后，根据个人体验对企业（包含口味、环境、服务等）进行综合评价，对多个消费者的评分取均值，即为该企业评分，然后逐一计算各栅格内企业的得分均值，即为该栅格的评分。

法保证外生性。而小学所承担的基础教育,对企业技术创新、人力资本水平都没有影响,可以认为该变量是外生的。小学的存在也创造了生活性服务业的需求市场,所以也会增加本栅格内企业数量。基于两个工具变量我们以 GMM 方法重新估计了中介效应,并进行了 Bootstrap 检验,结果见表 7。

从结果来看,代理变量法和 GMM 法的结果与 SGLS 法基本一致,所有影响的正负号都一样。存在显著影响的路径也一致,只是 GMM 法中,借由中介变量  $N$  发生影响的路径更显著了。综合来看,  $Mp$ - $Var$  路径,即高消费密度提升多样性,从而降低风险的路径仍然发挥最关键的中介效应。<sup>①</sup> 租金、企业数量、多样性三个中介变量中,对企业倒闭风险影响最大的是本栅格内企业经营类型的多样性。企业数量  $N$  虽然也体现了集聚降低风险的作用,但是 SGLS、代理变量法与 GMM 法的结果都显示,该影响远不如多样性  $Var$  的影响大。所以,集聚重要的不是企业扎堆导致的数量增加,而是企业间差异化共存带来的客流吸引力提升。

表 7 各路径中介效应 Bootstrap 方法检验:基于代理变量法和 GMM 法

中介变量	$Mp$ 的间接影响		$E$ 的间接影响		间接影响总和	
	代理变量法	GMM 法	代理变量法	GMM 法	代理变量法	GMM 法
$f_e$	0.11 (0.80)	0.14 (1.09)	-0.03 (-0.71)	-0.05 (-0.97)	0.07 (0.81)	0.10 (1.08)
$Var$	-0.49*** (-3.24)	-0.48*** (-2.91)	-0.19 (-1.39)	-0.20 (-1.63)	-0.68*** (-4.18)	-0.68*** (-4.09)
$N$	-0.4** (-1.99)	-1.17** (-2.47)	-0.53* (-1.90)	-1.55*** (-2.66)	-0.93** (-2.00)	-2.72*** (-2.70)
$tot$	-0.78*** (-2.97)	-1.50*** (-2.97)	-0.76** (-2.46)	-1.80*** (-2.99)		

## 五、结论与启示

本文的研究拓展了关于密度经济的空间经济学研究。空间经济学的传统观点认为,经济密度越高,正外部性越大,集聚红利越显著。本文注意到密度过高可能会导致企业经营风险增大,分析了经济密度影响企业风险决策的经济学机制,发现过高的经济密度降低了企业冒险型经营门槛,加剧了企业间竞争,从而导致企业经营风险增大。本文揭示了经济密度是风险异质性的一个重要来源,从企业风险决策的角度来看,经济空间内存在一个最优密度,可以实现最低风险。

本文基于 Melitz 和 Ottaviano (2008) 的效率异质性模型,构建了企业两阶段风险决策模型,将密度因素纳入企业风险决策的分析框架,改变了以往研究片面强调企业效率异质性而忽略风险异质性,构建的风险异质性模型在理论上进行了创新性尝试。本文的主要研究发现可以归纳如下。(1) 经济密度对企业经营风险的影响并非一成不变,当密度过高时,密度对风险的影响为正;当密度较低时,其对风险的影响为负。经济空间内存在一个最优密度,可以实现最低风险。(2) 消费密度和就业密度通过中介变量租金、企业数量,以及产品多样性对企业倒闭风险形成间接影响。

① 正是这一突出的影响路径,才导致  $Mp$  总影响 ( $Mp$ - $tot$ ) 和  $Var$  总影响 ( $Var$ - $tot$ ) 显著。

三条间接影响路径中,累积的消费密度(即市场潜力)正向提升多样性,从而降低企业倒闭风险这一路径最显著。多样性,而不是企业数量,才是发挥集聚优势、降低风险的关键因素。(3)城市内部的企业空间集聚有利于降低倒闭风险,应该重视并引导差异化集聚,以形成吸引客流、扩大市场规模的合力。(4)基于北京市生活性服务业的案例发现,二环是消费密度影响发生逆转的分界线,二环外高消费密度降低风险,二环内反之;三环是集聚力和竞争力对比逆转的分界线,三环外集聚力超过竞争力,有利于降低风险,三环内反之。

本文为城市发展与治理提供了重要的政策启示。在不确定性的风险冲击下,企业风险决策机制受到经济密度的深刻影响。与城市整体规模相比,一定空间范围内的密度对生产者和消费者行为具有更重要的影响。本文的研究结果警示我们,追求城市经济活力,需要充分认识并高度重视适度经济密度的管控,这不是简单地控制城市规模所能解决的,具体结论如下。(1)城市发展与治理应该适度控制经济密度,以利于企业风险管控和健康发展。对经济密度过低的城市来说,需要考虑因市场规模过小、经济密度过低造成的企业经营效率低下,从而面临倒闭这一风险问题,引导企业向有利的城市微区位集中。对经济密度过高的城市来说,需要警惕在市场规模刺激下高密度可能带来的低冒险门槛问题,有必要加大预警和监管力度,抑制企业的冒险冲动。(2)在同一城市内部,如果存在明显的经济密度非均衡问题,城市治理的政策制定应充分考虑密度差异导致的企业风险差异,实现分区域、分类别精细化管理。(3)北京市生活性服务业的案例表明,控制城市整体规模需要结合精细化的密度管控。非首都功能疏解过程需要精准识别并分类解决问题,应综合考虑居住人口密度、就业密度和企业密度(数量)三类目标,针对不同区域采取各有侧重的密度控制措施,二环内应该同时严格控制居住人口密度和企业密度。

本文仍存在一些有待改进之处。譬如,理论模型检验的空间尺度有待拓展,本文在城市内部验证了密度对风险的影响,但对城市之间的验证有待后续研究补充;模型对不同产业类别的解释力也有待后续的研究加以验证。

#### 参考文献:

- 1.陈良文、杨开忠、沈体雁、王伟:《经济集聚密度与劳动生产率差异——基于北京市微观数据的实证研究》,《经济学(季刊)》2009年第1期。
- 2.范剑勇:《产业集聚与地区间劳动生产率差异》,《经济研究》2006年第11期。
- 3.方明月、张雨潇:《僵尸企业、风险承担与资本配置效率》,《世界经济文汇》2023年第1期。
- 4.国际复兴开发银行、世界银行:《重塑世界经济地理(2009年世界发展报告概述)》,《城市与区域规划研究》2009年第3期。
- 5.郭洁、黄宁、沈体雁:《就业密度和创新——基于中国地级市的空间计量研究》,《经济与管理研究》2015年第11期。
- 6.江曼琦、席强敏:《中国主要城市化地区测度——基于人口聚集视角》,《中国社会科学》2015年第8期。
- 7.李晓萍、李平、吕大国、江飞涛:《经济集聚、选择效应与企业生产率》,《管理世界》2015年第4期。
- 8.陆铭:《大国大城——当代中国的统一、发展与平衡》,上海人民出版社2016年版。
- 9.苏红键、魏后凯:《密度效应、最优城市人口密度与集约型城镇化》,《中国工业经济》2013年第10期。
- 10.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。
- 11.温忠麟、叶宝娟:《中介效应分析:方法和模型发展》,《心理科学进展》2014年第5期。
- 12.张涵、康飞:《基于bootstrap的多重中介效应分析方法》,《统计与决策》2016年第5期。
- 13.张伟丽、叶信岳、李栋、傅继彬、吴梦荷:《网络关联、空间溢出效应与中国区域经济增长——基于腾讯位置大数据的研究》,《地理科学》2019年第9期。
- 14.Ahlfeldt, G. M., Heblich, S., & Seidel, T., Micro-geographic Property Price and Rent Indices. *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 98, 2023, 103836.

15. Ahlfeldt, G. M., Redding, S. J., Sturm, D. M., & Wolf, N., The Economics of Density: Evidence from the Berlin Wall. *Econometrica*, Vol.83, No.6, 2015, pp.2127–2189.
16. Ahlfeldt, G. M., & Elisabetta, P., The Economic Effects of Density: A Synthesis. *Journal of Urban Economics*, Vol.111, 2019, pp.93–107.
17. Antonio, C., Agglomeration Effects in Europe. *European Economic Review*, Vol.46, No.2, 2002, pp.213–227.
18. Brühlhart, M., & Mathys, N. A., Sectoral Agglomeration Economies in a Panel of European Regions. *Regional Science and Urban Economics*, Vol.38, No.4, 2008, pp.348–362.
19. Carlino, G. A., Chatterjee, S., & Hunt, R.M., Urban Density and the Rate of Invention. *Journal of Urban Economics*, Vol.61, No. 3, 2007, pp. 389–419.
20. Carozzi, F., & Roth, S., Dirty Density: Air Quality and the Density of American Cities. *Institute of Labor Economics (IZA) Discussion Papers*, 2020, 102767.
21. Ciccone, A., & Hall, R.E., Productivity and the Density of Economic Activity. *American Economic Review*, Vol. 86, No.1, 1996, pp.54–70.
22. Combes, P., Duranton, G., Gobillon, L., Puga, D., & Roux, S., The Productivity Advantages of Large Cities: Distinguishing Agglomeration from Firm Selection. *Econometrica*, Vol.80, No.6, 2012, pp.2543–2594.
23. Combes, P., & Gobillon, L., The Empirics of Agglomeration Economies. *Handbook of Regional and Urban Economics*, Vol.5, 2015, pp.247–348.
24. Combes, P., Duranton, G., & Gobillon, L., The Costs of Agglomeration: House and Land Prices in French Cities. *Review of Economic Studies*, Vol.86, No.4, 2018, pp.1556–1589.
25. Dantzig, G.B., & Saaty, T. L., *Compact City: A Plan for a Livable Urban Environment*. Freeman and Company, San Francisco, 1973.
26. Duranton, G., & Turner, M. A., Urban Form and Driving: Evidence from Us Cities. *Journal of Urban Economics*, Vol.108, 2018, pp.170–191.
27. Duranton, G., & Puga, D., The Economics of Urban Density. *Journal of Economic Perspectives*, Vol.34, No.3, 2020, pp.3–26.
28. Eisdorfer, A., Empirical Evidence of Risk Shifting in Financially Distressed Firms. *Journal of Finance*, Vol.63, No.3, 2008, pp.609–637.
29. Fujita, M., & Thisse, J. F., Economics of Agglomeration. *CEPR Discussion Papers*, Vol.10, No.4, 2013, pp.339–378.
30. Glaeser, E. L., *Triumph of the City*. Penguin Press, 2011.
31. Glaeser, E. L., Gottlieb, J. D., & Oren, Z., Unhappy Cities. *Journal of Labor Economics*, Vol.34, No.2, 2016, pp.129–182.
32. Harris, C. D., The Market as a Factor in the Localization of Industry in the United States. *Annals of the Association of American Geographers*, Vol.44, No.4, 1954, pp.315–348.
33. Henderson, J. V., The Sizes and Types of Cities. *American Economic Review*, Vol.64, No.4, 1974, pp.640–656.
34. Henderson, J. V., Efficiency of Resource Usage and City Size. *Journal of Urban Economics*, Vol.19, No.1, 1986, pp.47–70.
35. Jacobs, J., *The Death and Life of Great American Cities*. Random House Trade Publishing, New York, 1961.
36. Jacobs, J., *The Economy of Cities*. Random House Trade Publishing, New York, 1969.
37. Krugman, P., Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*, Vol.99, No.3, 1991, pp.483–499.
38. Li, L., Yohei, S., & Zhu, H. H., Simulating Spatial Urban Expansion Based on a Physical Process. *Landscape and Urban Planning*, Vol.64, 2003, pp.67–76.
39. Melo, P. C., Graham, D. J., & Noland, R. B., A Meta-analysis of Estimates of Urban Agglomeration Economies. *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 39, No. 3, 2009, pp. 332–342.
40. Melitz, M. J., & Ottaviano, G. I. P., Market Size, Trade, and Productivity. *The Review of Economic Studies*, Vol.75, No.1, 2008, pp.295–316.
41. Melitz, M. J., The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity. *Econometrica*, Vol.71, No.6, 2003, pp.1695–1725.
42. Wu, M.B., Pei, T., Wang, W. L., Guo, S.H., Song, C., Chen, J., & Zhou, C. H., Roles of Locational Factors in the Rise and Fall of Restaurants: A Case Study of Beijing with POI Data. *Cities*, Vol.113, 2021, 103185.



43. Nathaniel, B. S., Matthew, F., & Ronni, P., Why Has Urban Inequality Increased. *American Economic Journal: Applied Economics*, Vol.10, No.4, 2018, pp.1-42.
44. Paclone, M., The Internal Structure of Cities in the Third World. *Geography*, Vol.3, 2001, pp.189-209.
45. Rosenthal, S.S., Strange, W. C., & Urrego, J. A., JUE Insight: Are City Centers Losing Their Appeal? Commercial Real Estate, Urban Spatial Structure, and COVID-19. *Journal of Urban Economics*, 2022, 103381.
46. Wang, Y.X., Wang, F.H., Zhang, Y., & Liu, Y., Delineating Urbanization "Source-Sink" Regions in China: Evidence from Mobile App Data. *Cities*, Vol.86, 2019, pp.167-177.

## Economic Density and Enterprise Risk Decision —A Theoretical and Empirical Analysis for the Risk Selection Effect of Economic Density

XU Ying, ZHONG Aifen (Renmin University of China, 100872)

SHI Minjun (Zhejiang University, 310058)

**Summary:** According to the seventh National Census, the proportion of people living in urban areas had reached 63.9 percent by 2020. As the urbanization drive continues, how to control the scale and density of medium- and large-sized cities has become an important topic in urban development and management. The conventional wisdom of spatial economics holds that the higher economic density, the greater agglomeration externality, the higher economic efficiency and the more jobs. This paper notices that high economic density intensifies the competition among firms and reduces the threshold of their risk-taking, thus aggravating the business failure risk. In other words, economic density plays an important role in firms' heterogeneous risk. But different from heterogeneous efficiency, the heterogeneous risk lacks theoretical explanation from economic density.

Based on the efficiency heterogeneity model of Melitz and Ottaviano (2008), we constructed a risk heterogeneity model of firms, by applying the two-stage decision-making mechanism, which builds the connection between economic density and firms' risk selection. The results show that economic density is an important source of risk heterogeneity. First, if the economic density is too low, increasing the economic density will reduce the risk, while increasing the density will enlarge the risk if the economic density is too high. There exists an optimal density that will minimize the failure risk. Second, in addition to economic density, the rent, POI quantity and diversity also have impact on the firms' risk.

For the accuracy of empirical analysis, in this paper we used big data of small-scale spaces (geographic units per square kilometer), including Tencent's location big data, city POI data, and rents of housing and shop from the official website of Lianjia, a leading real-estate brokerage firm in China. The empirical results are as follows. Firstly, in the high consumption density areas of Beijing, economic density has a positive impact on the risk, while the opposite is true in low consumption density areas. The Second Ring Road in Beijing is the dividing line to reverse the consumption density effect on the risk. Secondly, the collapse risk of firms in Beijing is affected by the consumption density and the employment density through three mediator variables, namely the rent, the number of firms and product diversity. Among them, the most significant mediation path is that the consumption density raises product diversity, and then reduces the collapse risk of firms. Therefore, the key factor of agglomeration economy to decrease risks lies not in

the number, but in the diversity of clustering firms. Thirdly, outside the Third Ring Road, the agglomeration effect exceeds the competitiveness, and decreases the enterprise risks, while the opposite is true inside the Third Ring Road.

This paper has the following three contributions. First, most existing literature holds that the higher the density, the stronger the spatial externality and the more significant the agglomeration dividend. Although some previous studies have pointed out that high density will lead to intensified traffic congestion and environmental degradation, no research has examined the negative externalities brought by high economic density to firms' failure risk. In this paper we constructed the micro mechanism of the economic density on firms' risk decision, which provides a new perspective for discussing the negative externalities of high density. Second, previous studies on firms' heterogeneity mainly focused on efficiency heterogeneity, while this paper studies firms' risk heterogeneity, expanding and enriching the research on firms' heterogeneity. The conclusions reveal that in an unevenly distributed city, the firms' risk heterogeneity is caused by density disparity, and calls for refined urban management according to micro-scale density. Third, this paper tests the mediation effect of the economic density on firms' risk heterogeneity with micro-scale data, and decomposes the agglomeration effect and the competition effect.

This paper provides the following policy implications for urban development. Under the impact of uncertain risks, the risk decision-making mechanism of enterprises is profoundly affected by economic density. Compared with the overall size of the city, the density within a certain spatial range has a more important impact on the behavior of producers and consumers. The results of this paper show that in the pursuit of urban economic vitality, we need to fully understand and attach great importance to the control of moderate economic density, which cannot be achieved by simply controlling the size of the city.

**Keywords:** Economic Density, Enterprise Risk Decision, Heterogeneous Risk, Agglomeration Economy, Tencent's Location Big Data

**JEL:** R12, D21, L8

责任编辑:常 思