

【区域创新发展】

城市规模对异质企业的创新孵化作用研究*

赵曜 方剑宇

摘要:城市是企业创新活动的重要载体。基于异质企业集聚理论,利用制造业企业微观数据,构建托宾(Tobit)模型和中介效应检验的分析结果显示:城市规模对企业的新产品产值比例存在显著影响,城市规模增长促进本地企业创新,但邻近城市规模增长带来一定的抑制效应;具体作用机制包含竞争性孵化和包容性孵化两条路径,不同孵化机制对不同生产率企业的影响存在差异;市场的竞争选择主要作用于低效企业,而高效企业的创新更依赖于城市的中间服务支持。各地区应增强产业政策与城市发展的协同性、提升外部创新环境与企业内在特征的协同性、注重地区间城市化进程的协同性,充分发挥城市自身的市场竞争和中间服务对企业创新的推动作用,培育企业创新的内生动力。

关键词:城市规模;异质企业;竞争性孵化;包容性孵化

中图分类号:F061.5 **文献标识码:**A **文章编号:**2095-5766(2021)01-0113-10 **收稿日期:**2020-07-23

***基金项目:**湖北省技术创新专项(软科学研究)项目“湖北省城市发展对企业创新的孵化作用研究——基于企业异质性的视角”(2018ADC160);国家自然科学基金青年科学基金项目“异质性框架下的城市网络体系与空间资源配置:理论、机制和中国经验”(71603282)。

作者简介:赵曜,男,中南财经政法大学工商管理学院副教授,经济学博士(武汉 430073)。

方剑宇,男,厦门大学经济学院硕士生(厦门 361005)。

一、引言

2020年7月,国务院发布《关于促进国家高新技术产业开发区高质量发展的若干意见》,明确提出要大力集聚高端创新资源,进一步激发企业创新发展活力。改革开放40多年来,伴随着中国的城市化进程,各类产业园区、经济开发区成为各地招商引资、推动产业集群发展的标志。截至2018年年底,中国共有各类开发区2543家,科技企业孵化器4849个^①。理论研究普遍认为,企业和要素在地理上的集聚能够提高生产效率、促进经济增长,但实践中,中国的许多园区建设停留在土地城镇化阶段,未必带来实质的产业发展和技术进步,甚至造

成土地闲置和财政负担。创新企业的成长有其内在规律,只有当产业园区建设能够形成正向集聚效应时,相应政策才能推动各类企业形成创新的自我强化机制,否则可能导致资源错配,不利于在长期内改善企业的创新能力。

长期以来,基于城市和空间视角对企业创新的分析以新古典集聚理论为代表,其主要观点是企业地理上的邻近性导致了技术扩散,由于知识(尤其是隐性知识)的溢出具有极强的地方化特征,当距离增加时会迅速衰减,因此创新型企业往往在城市地区形成产业集群,通过集群内的溢出效应形成地方化的学习和技术积累过程(Audretsch和Feldman, 2004; Feldman和Kogler, 2010; Capello和Lenzi, 2013);不同城市的集聚规模、多样化程度等

因素对于新企业和新技术的孵化具有重要影响 (Duranton 和 Puga, 2001; Carlino 和 Kerr, 2015)。然而,在新古典框架下,城市层面的集聚经济通常被设置为企业生产函数中的外部效应,作为一项外生技术参数对同一城市内部的企业产生同等的技术冲击。这种简化处理忽略了企业的内在差异,未能充分揭示城市与企业创新之间的内生作用机制,尤其是效率不同的异质企业在城市间的市场选择差异和在城市内的创新选择差异。近年来,基于企业异质性的集聚理论逐渐发展起来,为进一步识别城市产业集聚与企业创新之间的作用提供了新的分析框架。

异质企业集聚理论包含城市与企业之间的双向选择机制。一是城市对其内部异质企业进入—退出行为的效率选择,较大规模的城市能够吸引更多的潜在进入者,消费者易于寻找替代产品,导致市场竞争更为激烈,低效企业无利可图退出市场,因此城市规模决定了企业的效率门槛和效率分布 (Combes 等, 2012; Behrens 等, 2014)。二是异质企业和要素在城市之间的内生区位选择,高效率企业和高技能劳动力都倾向于迁移至大城市,以获得更高回报 (Baldwin 和 Okubo, 2006; Glaeser 和 Resseger, 2010; Venables, 2011),尤其是当企业和劳动力之间存在信息不对称时,劳动力可以将区位选择作为自身效率水平的“信号”(Berliant 和 Yu, 2015),经济主体基于预期判断的区位决策将通过在不同规模城市中技能学习积累的差异带来持续性影响 (Roca 等, 2019)。异质企业集聚理论的分析框架日益受到国内学者的关注和重视,一些研究揭示了中国城市市场与新企业进入和在位企业效率分布之间的关系,如刘海洋等 (2015) 发现中国集群县市中初创企业的生产率优势更多源于异质企业的选择效应而非集聚外部效应;李晓萍等 (2015) 研究表明低效率企业倾向于选择中小城市以回避市场竞争;王永进和张国峰 (2016) 针对开发区企业的研究发现集聚外部性对于园区内企业效率的提升具有短期效应,而选择效应是企业长期竞争优势的来源。此外,赵曜和柯善咨 (2015) 认为城市的上游中间产品供给同样影响城市对本地企业的效率选择;吕大国等 (2015) 发现地区间劳动力成本差异是异质性企业分类集聚的重要原因。

由于企业的效率与其技术水平和创新能力密

切相关,因此上述研究意味着城市对企业的创新能力同样存在内生选择过程,并且创新能力较强的企业与中间品和要素供给之间存在空间上的协同定位趋势。然而,目前基于企业异质性的研究仍主要侧重于刻画不同规模城市间的企业效率分布差异,对城市规模影响异质企业创新机制的讨论并不充分。据此,本文通过引入异质企业集聚理论,结合城市和企业两个层面的数据,深入分析城市规模变化引致的需求和供给两侧的因素对制造业企业创新的影响及其作用机理。本文的理论与实证分析共同揭示了城市规模所包含的下游市场竞争和上游中间产品供给导致的两条创新孵化路径,即竞争性孵化与包容性孵化。

二、理论分析与计量策略

1. 理论机制

作为企业集聚的空间载体,不同规模城市对企业创新的孵化作用包含着新的创新企业进入和在位企业的技术革新两重含义。一方面,效率门槛较高的城市或产业部门具有较高的平均技术水平,因而新企业能够从中获得更高水平的技术扩散 (Sampson, 2016),但进入者技术能力的提升又强化了城市对企业效率的筛选,由此形成一个城市与新企业技术吸收之间的动态循环。另一方面,城市发展从产品市场需求和要素与中间品供给两个方面改变在位企业的利润函数,尤其是当新的创新企业进入市场后,城市的门槛效率和技术结构变化将引致各类企业在研发等方面做出适应性调整。基于企业异质性的视角,无论是对新企业来说,还是对在位企业来说,城市孵化创新的过程都可以分解为竞争性孵化和包容性孵化两组机制。

第一,城市规模对企业创新存在竞争性孵化。首先,根据异质企业集聚理论,城市与企业之间存在双向选择效应。随着城市规模的扩大,城市内同类型企业数量增加,在垄断竞争市场和可变替代弹性条件下,这意味着消费者易于寻找替代产品或供应商,创新力强的高效企业因价格或质量优势迅速占据市场,而低效企业销量下降甚至被迫退出,城市的竞争性将驱使各类企业进行技术或产品创新以获得市场份额。其次,与创新能力较低的企业相

比,创新能力较高的企业能够通过城市中的技能学习与积累获得更高收益,这进一步扩大了创新能力较高的企业在大城市的竞争优势,导致创新能力较高的企业内生地向大城市迁移,而创新能力较低的企业倾向于选择小城市以规避竞争。再次,大城市有更高的通勤成本和土地成本,企业需要向劳动力支付更高的报酬以弥补这一成本,要素市场的竞争也将导致不同创新能力的企业在不同规模城市间的区位分化。

第二,城市规模对企业创新存在包容性孵化。与小城市相比,大城市能够容纳较大规模的产业和更完整的产业链,城市的中间产品供应和上下游环节垂直技术扩散等因素使制造业企业能够从关联部门的规模经济和技术积累中获得效益,从而降低企业的创新成本。对制造业企业而言,产业链上的中间产品包括原材料、零部件和各类生产性服务。随着区域间运输成本的降低,企业能够以较低成本从大范围市场获取原材料和零部件,但生产性服务业的本地化程度依然较高。一方面,随着城市规模增大,提供仓储物流、金融服务、商务服务等中间服务企业数量增多,制造业企业面对的多样化中间品价格指数下降,降低了技术创新和产品创新过程中的外部成本。另一方面,创新孵化的过程是一个不断调整要素组合以获得最优配置的过程,与相对专业化的中小城市相比,具有多样化中间服务支持的大城市可以减少企业尝试新工艺的试错成本,促进企业新工艺的成熟,因此,城市规模增加实际上意味着为企业创新试验提供了更加包容的支持环境。

综上所述,城市规模通过竞争性孵化与包容性孵化两条路径促进了企业创新。如图1所示,城市规模增加一方面提升了本地市场中企业竞争的程度,对企业的创新能力产生选择效应,推动企业进行创新生产;另一方面提升了城市产业链关联部门,尤其是生产性服务业的包容性支持,带动企业

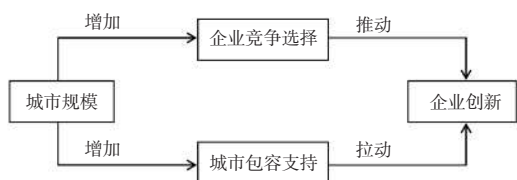


图1 城市规模影响企业创新的作用路径

资料来源:作者自行绘制。

采取创新决策。

2. 计量模型构建

基于前述理论分析,我们构建计量模型对城市规模与企业创新的关系和作用机制进行检验。首先,考察城市规模对企业创新的影响;其次,分别检验城市规模对企业竞争环境、城市包容环境的影响;最后,将城市规模、企业竞争环境与包容环境同时纳入回归方程,利用系数变化识别城市规模影响企业创新的两条理论机制。具体步骤如下:

第一,为检验城市规模对企业创新活动的影响,构建如下基准模型:

$$Y_NewR_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln pop_{jt} + \theta X_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, Y_NewR_{it} 为制造业企业*i*的创新水平, pop 为企业所在城市*j*的人口规模, ε_{it} 为随机扰动项, X_t 为控制变量向量。

考虑到邻近城市间普遍存在的扩散—回流机制等空间溢出作用,我们在方程(1)的基础上引入距离倒数的权重矩阵*W*,设置500公里范围内为邻近城市,当距离倒数小于0.002时权重为0,大于0.002时计算矩阵乘积,以测度相邻城市的城市规模对本市企业的影响。

$$Y_NewR_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln pop_{jt} + \beta_2 W \times \ln pop_{jt} + \theta X_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

第二,在基准模型的基础上,我们进一步对城市规模影响企业创新的两条孵化路径进行机制检验。分别考察城市规模对企业竞争环境(CE)和城市包容环境(IE)的影响,构建如下模型:

$$CE_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 \ln pop_{jt} + \theta X_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$IE_{jt} = \lambda_0 + \lambda_1 \ln pop_{jt} + \theta X_t + \varepsilon_{jt} \quad (4)$$

第三,构建包含城市规模、竞争环境和包容环境三组解释变量的企业创新方程:

$$Y_NewR_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln pop_{jt} + \beta_2 CE_{it} + \beta_3 IE_{jt} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

在方程(1)、(3)、(4)均表现出显著影响的前提下,若方程(5)中的竞争性指标与包容性指标均显著影响企业创新,但城市规模的影响不再显著,则可以证实前文的理论预期,即城市规模通过竞争性孵化与包容性孵化两组机制作用于异质企业创新。

三、变量选取与指标构建

《2019中国科技统计年鉴》显示,全国范围内共有307610家规模以上企业开展了不同类型的创新活动,占全部规模以上企业的40.8%。开展创新活

动的企业中,60%以上是制造业企业,同时考虑到制造业企业层面的微观数据在学术界得到更为广泛的认可,因此,我们以制造业企业为代表考察异质企业的创新机制。本文的研究包含企业、城市两个层面的变量和指标,主要数据来源于《中国工业企业数据库》《中国城市统计年鉴》《中国城市建设统计年鉴》。由于《中国城市统计年鉴》中服务业细分行业从业人员数量指标只统计了地级市,所以本文的研究样本为中国地级及以上城市(包含省会城市和直辖市)市辖区范围内的14万余家制造业企业。下面依次介绍因变量、核心解释变量与控制变量。

1. 因变量的测度

相关研究中,对企业创新活动的测度可以从创新投入或创新产出的角度衡量,创新投入主要以研发投入强度为代表,创新产出则包含专利数量、新产品产值等(黎文靖和郑曼妮,2016;顾夏铭等,2018;杜爽等,2018)。其中企业层面的专利数量指标在基于上市公司的研究中较为常用,而非上市企业则难以得到相应数据。考虑到数据的可得性,本文选用各企业新产品产值占其总产值的比例(Y_NewR)来度量企业创新水平,使用比例值可减轻企业自身规模导致的新产品产值差异;同时以企业的研发投入密度($R\&D_int$)作为替代指标进行稳健性检验。

2. 核心解释变量的测度

第一,城市规模。解释变量城市规模以地级市市辖区年末总人口(pop)测度,数据来源于各年《中国城市统计年鉴》。在回归中,城市规模等水平变量均对数化处理,消除测度单位差异对参数大小的影响。

第二,企业竞争环境。选用赫芬达尔—赫希曼指数(HHI)来度量某一城市中不同行业(即制造业细分部门)企业面对的竞争程度。 HHI 值越大,表示市场集中度越高,即垄断程度越高;反之则表示市场集中度较低。市场集中度越低,各厂商之间的竞争越激烈,市场形态越接近于垄断竞争或完全竞争市场。 HHI 的计算公式为:

$$HHI_{hj} = \sum_{i=1}^n (X_{ihj}/X_{hj})^2 \quad (6)$$

其中, X_{ihj} 表示某一城市 j 中 h 行业第 i 个企业的工业总产值, X_{hj} 为该城市 h 行业所有企业的工业总

产值之和。

第三,城市包容环境。如前所述,城市通过中间产品效应提供的包容性支持主要体现在地方化的生产性服务业上,从企业供需两端分别构建指标来刻画城市生产性服务业与制造业企业之间的关联程度:一方面,城市生产性服务业与制造业从业人员数量之比(psm)能够反映城市生产性服务业对制造业的潜在服务供给能力,其中生产性服务业包括第三产业中的交通运输、仓储及邮政业,批发和零售业,金融业,租赁和商务服务业,住宿和餐饮业,科学研究、技术服务和地质勘察业,信息传输、计算机服务和软件业7个行业(柯善咨和赵曜,2014);另一方面,制造业企业使用的非直接材料中间投入(包括制造费用中的中间投入、管理费用中的中间投入和营业费用中的中间投入)主要来源于本地市场的生产性服务业部门,非直接材料中间投入占企业工业总产值比重($inpR$)越大说明企业对生产性服务业部门的需求程度越高。两个变量综合反映了城市对企业创新的包容性及其在企业间的异质性。

3. 控制变量的测度

第一,企业全要素生产率。高效企业可能具有更强的创新能力,并且企业效率也是影响其区位选择的重要因素,为获得城市规模的实际影响,本文使用企业全要素生产率(TFP)作为企业层面的控制变量。考虑到企业投资决策与生产率之间的内生性,直接以生产函数法进行估计会存在偏差,因此我们使用LP方法测算得到一个较为稳健的估计结果(Levinsohn和Petrin,2003)。

第二,企业是否位于开发区。位于城市开发区内的企业大多会享受到开发区提供的创新创业优惠政策,因此引入企业是否位于开发区的虚拟变量(DA)来控制这种影响,若企业在开发区内, DA 取1;反之取0。 DA 的参数估计结果也可以用来检验开发区建设的政策因素与城市规模的经济因素对企业创新的作用差异。

第三,城市基础设施和人力资本水平。城市层面影响企业创新决策的控制变量包括两类:基础设施和人力资本水平。城市基础设施用人均道路面积($proad$)、每万人路灯数量($plamp$)以及每万人公共汽车数量($pbus$)来测度。人力资本水平用每万人大学生数量(cst)来测度,由于部分城市没有大学生

数,为避免在计量模型中无法对该变量取对数,我们对 *cst* 的所有观测值加上一个小于其最小值的量 (0.0001)。表1展示了模型中各变量的描述性统计结果。

表1 主要变量的描述性统计

变量	均值	标准差	最小值	最大值
<i>Y_NewR</i>	0.046	0.179	0	1
<i>inpR</i>	0.139	0.119	0	0.9996
<i>lnTFPLP</i>	6.523	1.164	-3.690	13.001
<i>HHI</i>	0.482	0.336	0.003	1
<i>pop</i> (万人)	127.80	158.39	14.62	1526.02
<i>psm</i>	0.959	0.552	0.095	3.912
<i>proad</i> (m ² /人)	8.399	5.990	0.108	64.004
<i>pbus</i> (台/万人)	6.177	5.539	0.319	99.030
<i>plamp</i> (盏/万人)	314.867	263.205	8.839	1711.813
<i>cst</i> (人/万人)	361.412	346.365	0.0001	2284.452

数据来源:作者自行计算得来。

四、城市规模影响企业创新孵化的计量分析

1. 基准回归结果

考虑到企业新产品产值在严格为正时为连续变量,但存在系统性的0值(一定数量的企业在某些年份没有新产品),属于存在角点解的归并数据(censored data),因此我们选用面板托宾(Tobit)模型来估计方程(1)和方程(2)。由于Tobit模型估计出的原始系数并没有特殊的经济含义,所以我们用调整因子 $n^{-1} \sum_{i=1}^n \Phi(x_i \hat{\beta} / \hat{\sigma})$ 转化为平均偏效应。

STATA15.1中Tobit程序无法直接估计面板固定效应模型,需要手动添加虚拟变量控制固定效应,但企业层面虚拟变量数量过大,会导致Tobit估计无法收敛,因此我们选择控制行业层面的固定效应。估计结果如表2所示,括号内是变量系数的标准误。

模型 I 结果显示,城市规模的系数为正且高度显著,这印证了城市规模扩大对企业创新的促进作用。从平均偏效应来看,在控制其他因素不变的前提下,城市规模增长10%导致企业新产品产值比例增加2.1%^②。根据表1,样本期间内城市制造业企业的平均新产品比例为4.6%,城市规模增加引致的创新产出增量非常可观。企业全要素生产率的系数也为正且高度显著,说明效率越高的企业创新能力越强^③。企业是否位于开发区(DA)的影响并不显

表2 城市规模对企业创新的影响

变量	I:被解释变量 <i>Y_NewR</i>		II:被解释变量 <i>Y_NewR</i>	
	参数估计 (标准误)	平均偏效应	参数估计 (标准误)	平均偏效应
<i>lnpop</i>	0.0036*** (0.0003)	0.0021***	0.0049*** (0.0004)	0.0030***
<i>W×lnpop</i>	-	-	-0.0082*** (0.0003)	-0.0049***
<i>lnTFPLP</i>	0.0142*** (0.0002)	0.0086***	0.0145*** (0.0002)	0.0087***
<i>DA</i>	-0.0011 (0.0008)	-0.0007	-0.0015 (0.0008)	-0.0009
<i>lnproad</i>	-0.0127*** (0.0007)	-0.0077***	-0.0091*** (0.0007)	-0.0055***
<i>lnpbus</i>	0.0150*** (0.0006)	0.0090***	0.0104*** (0.0007)	0.0063***
<i>lnplamp</i>	-0.0114*** (0.0007)	-0.0068***	-0.0091*** (0.0007)	-0.0055***
<i>lnkst</i>	0.0002 (0.0003)	0.0001	0.0018*** (0.0003)	0.0011***
控制行业	是	是	是	是

数据来源:作者自行计算得来。

注:*、**和***分别表示在10%、5%和1%的显著水平下通过统计显著性检验。下同。

著,开发区内的企业并不一定表现出更强的创新成效,表明在缺乏城市规模等空间因素支撑时,单纯的开发区投资优惠政策可能会吸引一些低创新企业进入,无助于创新企业的孵化与培育。基础设施变量表现出相异的结果,人均公交车数量的系数为正,说明公共交通建设有利于降低劳动力通勤成本,对企业创新具有积极作用。人均道路面积与人均路灯数量的系数为负,意味着较大的人均道路面积和人均路灯数可能仅源于新城区的地理蔓延,而没有带来相应的企业和要素集聚,甚至导致经济活动的空间密度下降,阻碍知识和信息扩散。每万人大学生数量的系数不显著,这可能是部分大学生并未选择在本地就业,吸引大学生在本地落户与就业依然是城市提升人力资本水平的必要手段。

考虑相邻城市的影响时,模型 II 中城市规模的空间滞后项 *W×lnpop* 系数显著为负,说明周边城市规模增长对本地企业创新具有抑制作用。由于异质企业与城市之间的选择效应,创新能力强的企业会迁往就近的大城市以获取更广阔的市场和更好的中间投入支持,而创新能力较弱的企业则会从大

城市迁移至周边竞争较平缓的小城市,因此,邻近地区的大城市会对创新要素形成明显的回流效应。

2. 机制检验

由基准回归结果可知,城市规模增长促进企业创

新的理论假设成立,下面将进一步检验其内在机制。

第一,检验城市规模对城市企业竞争环境与包容环境的影响,由于被解释变量不再是归并数据,直接采用面板固定效应模型进行回归。估计结果如表3的模型Ⅲ—V所示。

表3 城市规模对企业创新的影响机制检验

变量	Ⅲ:被解释变量 <i>HHI</i>	Ⅳ:被解释变量 <i>inpR</i>	Ⅴ:被解释变量 <i>psm</i>	Ⅵ:被解释变量 <i>Y_NewR</i>	Ⅶ:被解释变量 <i>Y_NewR</i>
	参数估计 (标准误)	参数估计 (标准误)	参数估计 (标准误)	参数估计 (标准误)	参数估计 (标准误)
<i>lnpop</i>	-0.1443*** (0.0231)	0.0049*** (0.0004)	0.3935*** (0.1280)	— —	0.0003 (0.0004)
<i>HHI</i>	—	—	—	0.0044** (0.0017)	0.0037* (0.0019)
<i>psm</i>	—	—	—	0.0362*** (0.0006)	0.0364*** (0.0006)
<i>inpR</i>	—	—	—	0.0145*** (0.0014)	0.0145*** (0.0014)
<i>lnTFPLP</i>	—	-0.0193*** (0.0003)	—	0.0151*** (0.0002)	0.0151*** (0.0002)
<i>DA</i>	—	0.0005 (0.0008)	—	0.0005 (0.0008)	0.0004 (0.0008)
<i>lnproad</i>	0.0015 (0.0039)	0.0111*** (0.0008)	0.0670 (0.0756)	-0.0113*** (0.0007)	-0.0114*** (0.0007)
<i>lnpbus</i>	-0.0140*** (0.0042)	0.0075*** (0.0007)	-0.0075 (0.0770)	0.0104*** (0.0006)	0.0106*** (0.0006)
<i>lnplamp</i>	-0.0153*** (0.0037)	-0.0060*** (0.0007)	-0.0832 (0.0634)	-0.0032*** (0.0006)	-0.0034*** (0.0007)
<i>lnest</i>	-0.0206*** (0.0023)	-0.0020*** (0.0003)	-0.0216 (0.0387)	0.0001 (0.0003)	0.0001 (0.0003)
控制行业	是	—	—	是	是
控制企业	—	是	—	—	—
控制城市	—	—	是	—	—

数据来源:作者自行计算得来。

模型Ⅲ的结果表明,城市规模的系数为负且高度显著,即控制其他因素不变,城市规模扩大导致城市内制造业各部门的集中度下降,企业间的竞争更为激烈。如前所述,大城市意味着更大规模的市场,同类产品的潜在供应商增加,消费者获得替代产品的空间增加,企业需要降低价格加成以维持市场份额,市场对异质企业的竞争选择效应更为明显。模型Ⅳ和模型Ⅴ的结果分别从需求和供给两侧说明了城市规模增长对制造业企业的包容性支持。需求方面,随着城市规模增长,制造业企业的平均非直接材料中间投入比例增加,说明大城市内

的制造业企业对各类生产性服务有相对更高的需求;供给方面,生产性服务业与制造业从业人员的相对比例随着城市规模的扩大而提升,这意味着大城市的生产性服务业对制造业的潜在服务能力更高,能够为制造业企业提供更全面的信息、金融、贸易等服务。供需两侧的影响将进一步形成正向反馈,使制造业企业在较大规模的城市中愿意并且能够获得更多的中间服务支持。上述三组方程验证了城市规模扩大蕴含的竞争性和包容性。

第二,估计企业竞争与城市包容支持对制造业企业创新的影响,并在模型的解释变量中加入城市

规模来考察参数变化, Tobit 估计结果如表 3 的模型 VI 和 VII 所示。两个方程中, 城市制造业各部门竞争程度、城市生产性服务业支持能力和企业对中间服务的需求均对新产品产值比例有显著作用, 并且在控制上述三个中介变量以后, 城市规模对新产品产值的影响不再显著。结合基准回归中城市规模的显著作用以及城市规模对这三个变量的显著作用, 这一结果意味着三个中介变量是城市规模影响企业新产品孵化的主要传导路径, 因此, 城市规模变化通过竞争机制和包容支持机制影响制造业企业创新, 本文预期的理论机制得到验证。

值得注意的是, 模型 VI 和 VII 中, 城市生产性服务业水平与企业非直接材料中间投入占比的系数均显著为正, 说明城市包容性环境的提升导致企业创新活动增加, 但市场集中度 *HHI* 的系数同样显著为正, 这似乎表明随着企业间竞争程度提升(市场集中度降低), 企业创新会呈现减弱的趋势, 即城市较激烈的竞争环境反而抑制企业的创新。根据企业异质性模型, 市场竞争实质上会导致不同效率水

平企业市场份额的分化, 高效企业份额扩大而低效企业份额缩小, 因此竞争环境的作用可能因企业效率不同而存在差异。

3. 异质性分析

为识别企业竞争环境对异质性企业创新的差异化影响, 我们在模型 VI 和 VII 的基础上引入 *HHI* 与企业生产率的交叉项, 其估计结果如表 4 所示。表 4 的模型 VIII 和 IX 中, *HHI* 的系数显著为负, 交叉项 *HHI*×*lnTFPLP* 系数显著为正, 表明企业竞争环境对创新的促进作用主要体现在生产率较低的企业上。初始效率水平较低的企业对城市的效率门槛更为敏感, 当同类产品间的可替代程度增加时, 必须通过产品创新或成本优化来制定有竞争力的价格, 以维持市场份额; 相反, 对于高生产率企业而言, 行业集中度提升更有利于获得垄断利润, 为一些重大研发项目提供资金支撑。反映城市包容性的两个指标的系数与表 3 类似, 并且在控制竞争效应与包容效应后, 城市规模的影响仍不显著, 相关结果进一步支持了本文提出的作用机制。

表 4 竞争性孵化的异质性影响

变量	VIII: 被解释变量 <i>Y_NewR</i>		IX: 被解释变量 <i>Y_NewR</i>	
	参数估计(标准误)	平均偏效应	参数估计(标准误)	平均偏效应
<i>lnpop</i>	— —	—	-0.0003 (0.0004)	-0.0002
<i>psm</i>	0.0362*** (0.0006)	0.0218***	0.0363*** (0.0006)	0.0218***
<i>inpR</i>	0.0144*** (0.0014)	0.0087***	0.0144*** (0.0014)	0.0087***
<i>HHI</i>	-0.0291*** (0.0075)	-0.0175***	-0.0296*** (0.0075)	-0.0178***
<i>lnTFPLP</i>	0.0143*** (0.0003)	0.0086***	0.0143*** (0.0003)	0.0086***
<i>HHI</i> × <i>lnTFPLP</i>	0.0052*** (0.0011)	0.0031***	0.0052*** (0.0011)	0.0031***
<i>DA</i>	0.0005 (0.0008)	0.0003	0.0005 (0.0008)	0.0003
<i>lnproad</i>	-0.0114*** (0.0007)	-0.0069***	-0.0114*** (0.0007)	-0.0069***
<i>lnpbus</i>	0.0104*** (0.0006)	0.0063***	0.0106*** (0.0006)	0.0064***
<i>lnplamp</i>	-0.0032*** (0.0006)	-0.0019***	-0.0034*** (0.0007)	-0.0020***
<i>lnrst</i>	0.0001 (0.0003)	0.0000	0.0001 (0.0003)	0.0000
控制行业	是	是	是	是

数据来源: 作者自行计算得来。

4.稳健性检验

如前所述,新产品产值比重主要从创新产出的角度刻画企业的创新能力,为检验结果的稳健性,本文从企业的创新投入方面设置替代变量,即使用企业研发密度(R&D_int)替代新产品产值比例重新估计模型 I 和 VI、VII。根据相关研究,企业的研发

密度以企业研发投入与主营业务收入的比值测度。回归结果如表5所示,核心解释变量的参数符号和显著性程度与基准回归和机制检验基本一致,结合模型 III—V,说明城市规模同样通过企业竞争和中间品包容支持两条路径影响企业的研发密度,本文的理论预期具有稳健性。

表5 稳健性检验

变量	X:被解释变量R&D_int	XI:被解释变量R&D_int	XII:被解释变量R&D_int
	参数估计(标准误)	参数估计(标准误)	参数估计(标准误)
lnpop	0.0003*** (0.0001)	—	0.0000 (0.0001)
psm	—	0.0026*** (0.0001)	0.0026*** (0.0001)
inpR	—	0.0039*** (0.0003)	0.0039*** (0.0003)
HHI	—	0.0009*** (0.0003)	0.0009** (0.0004)
lnTFPLP	0.0004*** (0.0000)	0.0006*** (0.0000)	0.0006*** (0.0000)
DA	-0.0002 (0.0001)	-0.0001 (0.0001)	-0.0001 (0.0001)
lnproad	-0.0015*** (0.0001)	-0.0015*** (0.0001)	-0.0015*** (0.0001)
lnpbus	0.0019*** (0.0001)	0.0015*** (0.0001)	0.0015*** (0.0001)
lnplamp	-0.0005*** (0.0001)	0.0001 (0.0001)	0.0001 (0.0001)
lnbst	0.0002*** (0.0000)	0.0002*** (0.0000)	0.0002*** (0.0000)
控制行业	是	是	是

数据来源:作者自行计算得来。

五、结论与政策建议

1.研究结论

本文基于异质企业集聚理论,分析了城市规模变化影响制造业企业创新的作用机制。一方面,城市规模增长提升了企业在城市中经营的效率门槛,强化了城市与企业之间的选择效应,迫使企业(尤其是初始生产率较低的企业)进行创新以维持市场份额。因此,城市对异质企业创新存在竞争性孵化机制。另一方面,城市规模增长为生产性服务业集聚提供了条件,制造业企业能够通过本地多样化的中间服务支持降低创新过程中的上游成本与试错

成本。因此,城市对异质企业创新存在包容性孵化机制。使用地级及以上城市制造业企业微观面板数据的实证检验结果显示,企业新产品产值占总产值比例随着城市规模的扩大而显著增加;随着城市规模增长,制造业企业的竞争程度加剧,同时本地生产性服务业相对水平提高、制造业企业的非直接材料中间投入需求上升,表明城市规模变化影响企业竞争环境与中间服务的包容环境;在包含竞争指标与中间服务指标的条件下,城市规模对企业新产品产值比例的影响不再显著,说明竞争性孵化与包容性孵化两条路径解释了城市规模对企业创新的影响。使用研发密度代替新产品产值比例的稳健性检验结果进一步支持了本文的理论预期。

2.政策建议

第一,增强产业政策与城市发展的协同性。城市自身规模所包含的上游中间产品供给和下游市场竞争是集聚和培育创新要素的必要条件。因此,在各地推动开发区建设转向高质量发展阶段、落实创新驱动发展战略的宏观背景下,必须设计好“组合拳”,使产业发展政策与城市发展政策动态协调,充分发挥城市空间作为一种要素资源的功能,使其成为新产品和新技术的孵化器,而非低效企业的避风港。对于中小城市而言,应当推动城市人口和要素规模合理增长,增强城市对创新企业和新兴产业的吸引力与承载力,同时结合城市的专业化定位,把握好招商引资的领域聚焦和项目识别,避免单一的园区建设和优惠政策导致对低效企业或落后产能的持续补贴。对于大城市而言,应侧重于调整和转变产业政策定位,由以产业目录和事前支持为代表的选择性产业政策转向以提升基础服务和要素供给质量 as 特征的功能性产业政策,坚持最终的技术选择由企业和市场决定这一基本导向,为企业培育新产品、新技术、新工艺创造良好的宏观环境。对于超大和特大城市而言,应积极探索新型投融资方式,引导和布局产业链集群式发展,以产业链引导创新链,以创新链支撑产业链,涵养城市创新生态。

第二,提升外部创新环境与企业内在特征的协同性。城市竞争环境对不同生产率企业的创新存在异质性影响,竞争效应主要推动生产率较低企业的创新选择,对生产率较高的企业而言,包容性孵化是主要的影响路径。因此,各地区需要综合考虑企业特征,采取差异化的引导措施。对企业生产率较低的地区而言,应当进一步改善市场竞争环境,降低内外部市场壁垒,通过强化竞争选择效应提升城市的技术门槛,促使企业进行产品与技术更新,激发企业自主创新的内生动力;对企业生产率较高的地区而言,应重视城市生产性服务业的配套发展,尤其是物流运输、金融结算、研发设计和信息服务,推动各类专业服务平台化、市场化,加强上下游产业关联和共生,降低企业开展原创性产品开发、工艺流程设计和成果转化的创新和试验成本。

第三,注重地区间城市化进程的协同性。引入空间滞后解释变量的实证结果显示,邻近地区的大

城市会对本地企业的创新产生一定程度的抑制作用,这意味着创新资源在地区间存在着回流效应或极化效应。因此,区域层面必须以城市群建设为抓手,强化邻近的不同规模城市之间的市场一体化程度,推动实现合理的功能分工和产业链分工,通过城市间企业主体的协作和互补增强创新的空间扩散效应和溢出效应,激发超越单个城市范围的企业良性竞争和相互学习的动态过程,最终形成以城市群为载体的城市创新网络。

注释

①数据分别来源于《中国开发区审核公告目录》(2018年版)和《2019中国火炬统计年鉴》。②新产品产值占总产值之比是一个比例变量,模型 I 中城市规模增加 1%带来的平均偏效应为 0.0021 单位,就是该比例值绝对增加 0.21%。③企业生产率与创新之间可能存在内生性,即创新能力越强的企业生产率越高,但本文并不是为了识别生产率效应,而是为了在控制企业自身生产率的前提下,对城市规模的作用进行准确估计。

参考文献

- [1] AUDRETSCH D B, FELDMAN M P. Knowledge Spillovers and the Geography of Innovation [A]. In: Henderson J V and Thisse J, eds., Handbook of Regional and Urban Economics [C]. Amsterdam: Elsevier Press, 2004(4).
- [2] FELDMAN M P, KOGLER D F. Stylized Facts in the Geography of Innovation [A]. In: Hall B and Rosenberg N, eds., Handbook of the Economics of Innovation [C]. Oxford: Elsevier Press, 2010(1).
- [3] CAPELLO R, LENZIC. Territorial Patterns of Innovation: An Inquiry on the Knowledge Economy in European Regions [M]. London: Routledge Press, 2013.
- [4] DURANTON G, PUGA D. Nursery Cities: Urban Diversity, Process Innovation, and the Life-Cycle of Products [J]. The American Economic Review, 2001(5).
- [5] CARLINO G, KERR W R. Agglomeration and Innovation [A]. In: Duranton G, Henderson J V, Strange W, eds., Handbook of Regional and Urban Economics [C]. Amsterdam: Elsevier Press, 2015(5).
- [6] COMBES P, DURANTON G, GOBILLON L, PUGA D, ROUX S. The Productivity Advantage of Large Cities: Distinguishing Agglomeration from Firm Selection [J]. Econometrica, 2012(6).
- [7] BEHRENS K, DURANTON G, ROBERT-NICOUD F. Productive Cities: Sorting, Selection, and Agglomeration

- [J]. *Journal of Political Economy*, 2014(3).
- [8] Baldwin R E, Okubo T. Heterogeneous Firms, Agglomeration and Economic Geography: Spatial Selection and Sorting [J]. *Journal of Economic Geography*, 2006(3).
- [9] GLAESER E L, RESSEGER M G. The Complementarity between Cities and Skills [J]. *Journal of Regional Science*, 2010(1).
- [10] VENABLES A J. Productivity in Cities: Self-Selection and Sorting [J]. *Journal of Economic Geography*, 2011(2).
- [11] BERLIANT M, YU C. Locational Signaling and Agglomeration [J]. *Journal of Regional Science*, 2015(5).
- [12] ROCA J, OTTAVIANO G, PUGA D. *City of Dreams* [R]. Working Paper, 2019.
- [13] 刘海洋,刘玉海,袁鹏. 集群地区生产率优势的来源识别: 集聚效应抑或选择效应? [J]. *经济学(季刊)*, 2015(3).
- [14] 李晓萍,李平,吕大国,等. 经济集聚、选择效应与企业生产率 [J]. *管理世界*, 2015(4).
- [15] 王永进,张国峰. 开发区生产率优势的来源: 集聚效应还是选择效应? [J]. *经济研究*, 2016(7).
- [16] 赵曜,柯善咨. 城市规模、中间产品与异质厂商生产率 [J]. *管理世界*, 2015(3).
- [17] 吕大国,耿强,简泽,等. 市场规模、劳动力成本与异质性企业区位选择——中国地区经济差距与生产率差距之谜的一个解释 [J]. *经济学(季刊)*, 2015(3).
- [18] SAMPSON T. Dynamic Selection: An Idea Flows Theory of Entry, Trade and Growth [J]. *Quarterly Journal of Economics*, 2016(1).
- [19] 黎文靖,郑曼妮. 实质性创新还是策略性创新?——宏观产业政策对微观企业创新的影响 [J]. *经济研究*, 2016(4).
- [20] 顾夏铭,陈勇民,潘士远. 经济政策不确定性与创新——基于我国上市公司的实证分析 [J]. *经济研究*, 2018(2).
- [21] 杜爽,冯晶,杜传忠. 产业集聚、市场集中对区域创新能力的比较 [J]. *经济与管理研究*, 2018(7).
- [22] 柯善咨,赵曜. 产业结构、城市规模与中国城市生产率 [J]. *经济研究*, 2014(4).
- [23] LEVINSOHN J A, PETRIN A. Estimating Production Functions Using Inputs to Control for Unobservables [J]. *The Review of Economic Studies*, 2003(2).

Research on the Innovation Incubation Effects of City Size on Heterogeneous Firms

Zhao Yao Fang Jianyu

Abstract: Cities are important carriers of enterprise innovation. Based on the theory of agglomeration of heterogeneous firms, this paper constructs a Tobit model to analyze the impact of city size on the innovation of manufacturing firms and test its mechanism, using micro panel data of manufacturing enterprises. The results show that the ratio of new products significantly increases with city size, but decreases with the size of nearby cities. The effects stem from competitive incubation and inclusive incubation, and the different incubation mechanisms make heterogeneous influences on firms with different productivities. The effects of competitive selection mainly promote inefficiency firms to innovate, while the efficient firms rely more on local intermediate service. Each area should enhance the synergy between industrial policy and urban development, enhance the synergy between external innovation environment and internal characteristics of firms, and pay attention to the synergy of inter-regional urbanization. We should utilize the effects of competition and intermediate services in a city to cultivate the endogenous impetus of innovation.

Key Words: City Size; Heterogeneous Firms; Competitive Incubation; Inclusive Incubation

(责任编辑:张子)