

机遇还是挑战：宏观冲击对微观创新的影响

——基于企业异质性视角的分析

周伊敏，周默涵，魏旭，周羿

【摘要】 当前国际环境动荡，外部冲击不断，中国在创新驱动经济高质量发展上面临较多挑战和较大不确定性。本文构建了一个引入创新能力异质性的企业决策模型，并内生企业研发投入和生产率。在此基础上，从供给侧和需求侧两个方面、长期和短期两个视角，考察了宏观冲击对企业研发及生产率的影响。研究发现，当供应链上游成本上升时，短期看，高创新能力的企业会增加研发投入和提高生产率，而低创新能力的企业会减少研发投入和降低生产率，且所有企业的利润均下降；长期看，成本冲击会导致低效率企业退出、高效率企业市场份额扩大，最终让高效率企业在增加企业研发及生产率的同时，实现利润增长，且整个行业的平均生产率会有所提升。这意味着，长期看，成本上升的压力可能会推动行业结构调整。当总需求下降时，短期看，所有企业的研发投入和生产率均受到负面影响；长期看，总需求下降不会对企业造成影响，也不会改变行业结构，但会使行业规模缩小。本文从微观视角为如何在复杂多变的宏观环境中推动企业创新和实现经济高质量发展提供了政策启示。

【关键词】 创新；上游成本冲击；企业异质性；产业升级

【中图分类号】F124 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1006-480X(2023)01-0038-19

一、引言

中国特色社会主义进入新时代，中国经济发展步入创新驱动高质量发展的新阶段。党的二十大报告指出，到2035年，中国发展的总体目标之一是：“实现高水平科技自立自强，进入创新型国家前列”。在经济发展模式由高速增长向高质量发展转变的过程中，中国已取得了显著成果。各类型企业正在不断提高自主创新能力，实现从“中国制造”到“中国创造”的跨越。例如，中国通过世界知识产权组织(WIPO)《专利合作条约》(PCT)系统提交的专利申请数逐年上升，在2019年达到了58990份，首次超过美国，成为当年通过该系统申请专利数最多的国家。此外，当前国际形势复杂多变，企业在充满巨大不确定性的环境中谋求生存和发展。一些突发性的宏观冲击，例如地缘政治冲突和贸易摩擦，可能会使“中国创造”的良好势头受阻。

【收稿日期】 2022-06-12

【作者简介】 周伊敏，中国社会科学院世界经济与政治研究所助理研究员，统计学博士；周默涵，浙江大学经济学院研究员，经济学博士；魏旭，中央财经大学金融学院副教授，金融学博士；周羿，北京大学光华管理学院助理教授，人口学博士。通讯作者：周羿，电子邮箱：yizhou@pku.edu.cn。感谢匿名评审专家和编辑部的宝贵意见，文责自负。

本文从两个层面理解可能对企业经营产生重大影响的宏观冲击:一是供给层面,冲击导致上游成本上升;二是需求层面,冲击导致行业需求下降。在供给层面,政府对商业活动的干预是导致企业成本上升的重要原因之一。有些国家会对自身拥有垄断地位的生产原料和关键部件进行贸易限制,以保护其国内缺乏全球竞争力的行业。这类干预政策会促使现有国际贸易秩序和全球产业分工发生中长期的甚至是不可逆的变化。对于企业而言,这种变化主要表现为供应链上游成本的提高。在行业需求层面,由于消费者偏好在短期内较为稳定,消费者收入是行业需求的直接影响因素。经济周期、行业周期以及宏观经济政策均通过消费者收入来影响国内需求;国际经济形势变化会影响国外消费者收入,从而影响国内出口需求。

总体而言,中国企业正处于相对不稳定的宏观经济环境中,企业的经营决策会随着外部环境变化而调整。因此,考察宏观冲击将如何影响企业的研发投入、生产率以及盈利能力,具有重要的现实意义和政策含义。本文的理论分析框架强调以下三个方面:①上游成本上升是供给面冲击,与需求面冲击具有本质区别,不可一概而论。例如,陈波和荆然(2013)研究表明,国际金融危机造成的外部需求减弱和出口国利率调整带来的融资成本变动二者对中国出口贸易变动所产生的影响并不能完全相互替代。②在评估宏观冲击对企业的影响时,要考虑企业通过创新应对冲击的能力。例如,近年来,美国政府对部分中国部分高科技企业上游供应链进行贸易限制,这会倒逼一些国内企业加大自主研发投入。③不同企业在创新效率上存在差异(诸竹君等,2022),这一异质性使得宏观冲击不仅影响市场规模,还会改变行业结构。例如,成本上升会加剧企业的“优胜劣汰”——低创新能力的企业因无法应对而被淘汰,高能力企业则占据原本属于低能力企业的市场份额进而实现扩张。在这一过程中,资源和市场从低能力企业转移到高能力企业,行业的整体效率反而会有所提升。Hershbein and Kahn(2018)基于美国数据发现,2008年国际金融危机中遭受冲击更严重的地区会有更多企业宣布破产,但存活下来的企业会更快地进行技术升级。祝树金等(2022)基于中国数据发现,环境信息公开带来的成本冲击会提高企业内的产品转换率和行业内企业的进入退出率,从而改善资源配置效率。

为了更好地整合上述三个结论,本文构建了一个存在异质性企业的均衡模型。在这一框架中,不同企业的创新能力存在差异,企业可以内生地选择研发投入水平,进而获得对应的生产效率。基于这一模型,本文分别探讨了上游成本上升和行业需求下降对企业的影响,并对比了短期视角和长期视角下分析结果和政策含义的差异。

本文的创新主要体现在如下几个方面:①现有文献关于宏观冲击对企业创新的差异化影响的讨论相对欠缺。本文在现有理论框架的基础上引入了创新能力的异质性,并内生企业的研发投入和生产率,进而研究宏观冲击对企业创新行为的差异化影响。经典的异质性企业文献(Melitz and Ottaviano, 2008; Aghion et al., 2018)均假设企业在单位生产成本(也可以理解为生产率)上存在差异,本文则假设企业是在创新能力上存在差异,并且企业可以内生地通过改变研发投入提高生产率,从而适应宏观环境的变化。②在现有异质性企业文献的基础上,本文探讨了宏观成本冲击在企业 and 行业层面上的效应,并比较了其需求冲击作用效果的异同。相比之下,Aghion et al.(2018)仅考察了市场规模变化这一需求冲击对企业的异质性影响。本文在成本冲击视角下所得的结论和Aghion et al.(2018)的完全相反。这是因为成本冲击的影响有着与需求冲击完全不同的机制。当前,中国企业面临的核心问题很多来自生产端,特别是上游产业链的不确定性(如能源价格波动、关键零部件“卡脖子”等)。因此,在当前中国的经济形势下,本文针对成本冲击的分析有着重要的现实意义。③本文的理论模型为后续实证研究提供了新的研究启示。以往实证文献在检验外部冲击如何影响企业生产

率时,通常都先验地假设冲击对所有企业的效应是同质的。在这一框架下,实证上所识别出的平均处理效应(Average Treatment Effect, ATE)被解释成同质性的因果效应。本文指出,同一宏观冲击对同一行业中的不同企业所产生的经济后果会大不一样,甚至可能是全然相反的。这就意味着,即使不考虑内生性的干扰,实证分析得到的估计系数也只是对不同企业的处理效应的加权平均。在企业异质性很强的情形下,加权平均得到的估计系数可能对大多数企业都不适用,因此,其因果解释力和政策含义较为有限。另外,在常用的估计方法中,系数加权的权重是基于对样本的统计计算,而非实际的企业规模分布情况得到的。因此,当企业异质性很显著时,不能直接将估计系数诠释为冲击对行业的整体效应。

余文结构安排为:第二部分是文献综述;第三部分描述模型的基本结构;第四部分和第五部分基于模型框架分别展开短期分析和长期分析,并将二者的结果进行比较;第六部分为结论与启示。

二、文献综述

本文有助于更好地理解宏观冲击如何改变企业的微观行为。国内外的实证文献发现:当市场竞争环境变得更激烈、更不确定时,一些企业反倒会加大研发投入并产生更多的创新(Bloom et al., 2016; 孟庆斌和师倩, 2017; 顾夏铭等, 2018)。Porter and van der Linde(1995)提出如下假说:环境规制有时不但不会降低经济效率,还会促使企业进行创新,进而提升被管制企业的生产率和利润。这得到了一系列实证文献的支持(王兵和刘光天, 2015; 任胜钢等, 2019; 陆菁等, 2021)。Bloom et al.(2016)强调,生产要素某种程度上是“被锁定”(Trapped)的,即短期内无法自由地在企业之间或行业之间流动。这意味着,当遭受负面冲击时,企业在短期内很难通过改变要素投入或者退出市场来应对冲击。企业只能被迫通过生产技术或管理实践上的创新来应对。由于企业创新具有正的外部性,所以负面的宏观冲击在某些特定条件下可能会提升企业生产效率,甚至促进经济整体增长。但是,这些文献均假设企业是同质的。本文则强调企业异质性这一特征事实对理解市场环境变化的经济后果的重要性。换言之,创新效率不同的企业对同一宏观冲击的反应会大不相同。

Aghion et al.(2018)在分析贸易自由化所带来的市场规模扩大(可视为宏观冲击的一种具体情形)如何影响企业的创新行为时,也将企业异质性纳入考量。本文与Aghion et al.(2018)的区别主要体现在两个方面:①与Aghion et al.(2018)关注的冲击不同,所得的结论在某种意义上与之相反。Aghion et al.(2018)关注的是外部需求变化的冲击。其结论表明,当市场规模缩小(负向冲击)时,高效率企业会降低研发投入,而低效率企业会增加研发投入。本文则重点考察了成本冲击,并且发现,在成本外生地上升时,低效率企业会减少研发,高效率企业会增加研发。可以看到,不同类型的宏观冲击对企业或行业所造成的影响并不相同,这也是本文的重要论点之一。②本文提出与Aghion et al.(2018)完全不同的作用机制。在Aghion et al.(2018)的分析框架中,市场规模冲击会带来两种效应:直接降低需求和利润的“市场规模效应”,以及减少新入企业数量从而降低竞争程度的“竞争效应”。这两种效应的作用方向相反。本文认为,除了与这二者相对应的效应之外,成本冲击还会带来“成本抵消效应”——有些企业会通过创新来抵消成本上升带来的负面后果。这一效应的存在使得本文在某些条件下的结论与Aghion et al.(2018)完全相反。本文提出,相较于需求冲击,成本冲击有着截然不同的影响机制和影响结果。这对Aghion et al.(2018)的工作做了补充。

本文基于理论分析发现,成本上升会使行业的平均研发投入和平均生产率上升,这与已有实证文献是一致的。例如,一些实证研究检验了因“民工荒”或者最低工资上调所致的劳动力成本上升对企业创新的影响。林炜(2013)、任志成和戴翔(2015)、王小霞等(2018)均发现,在中国,劳动力成本上升会倒逼企业开展技术创新、提高生产效率,从而带来产业升级。基于“企业—员工”匹配调查数据,程虹和唐婷(2016)进一步为成本冲击的异质性效应提供了证据:劳动力成本上升后,大型企业创新速度显著加快,但中小企业没有明显的变化。环境规制会导致企业成本上升,也可被视为一种成本冲击。Berman and Bui(2001)发现,严苛的地方空气污染规制政策增加了美国洛杉矶地区炼油厂的生产成本,但这些炼油厂表现出比美国国内同行更高的生产效率。Lanoie et al.(2008,2011)的研究表明,长期看,企业的生产力反倒会因环境规制而有所提升。王兵和刘光天(2015)发现,节能减排可以推动企业技术进步,从而促进绿色全要素生产率的增长。任胜钢等(2019)的研究表明,排污权交易制度可以促进企业技术创新,并提高企业的全要素生产率。

产业组织研究的一个核心问题是:为什么一些企业的生产率要比另一些企业更高?已有文献分别尝试从技术水平、公司治理、制度环境和企业家特质等角度加以解释(Scott and Gerald,2015)。在经典的产业组织和国际贸易模型中,企业的生产效率被简单地当作是一种天然的、先赋的技术(Melitz,2003)。这一视角虽然考虑到企业的异质性,但是在建模时将技术获得简化为从某个自然分布中所做的随机抽取,忽略了企业会根据市场环境变化做出的创新和变革。Ruttan(1997)尝试将诱发型创新、演化理论和路径依赖模型这三种研究范式综合起来以理解技术变革的源头。在这些范式下,一个企业的组织方式、技术选择和制度结构并非是先赋的,而是企业在经历一次又一次外部环境变迁并不断做出相应调整去适应后所累积的结果(Barnett,2016)。这意味着,一个企业的绩效或者一个行业的生产率分布,在一定程度上是由该企业或者该行业在历史上所经历的环境变化塑造的。通过构建理论模型,本文具体考察成本和需求两种类别的冲击如何影响企业的创新行为和行业的整体效率。

三、模型设定

1. 消费者效用最大化

假设经济体中存在 L 个个体,他们既是劳动者,也是消费者。为了方便起见,本文将经济规模 L 标准化为1。每个个体都拥有1单位的劳动力,并且非弹性地提供给劳动力市场。本文将1单位有效劳动作为计价物,并将劳动力的工资标准化为1^①。记每个个体的收入为 I 。本文假设 I 由经济环境外生决定。在之后的比较静态分析中,本文将考虑外生冲击导致消费者收入 I 下降,从而对企业创新带来的影响。换言之,本文中需求侧的收入冲击用 I 的下降来刻画。

每个个体作为消费者拥有 Stone-Geary 形式效用函数^②,则一个代表性消费者的效用最大化问题可表示为:

$$\max_{\{q_i\}_{i \in \Omega}} U = \int_{i \in \Omega} \ln(a + q_i) di \quad \text{s.t.} \quad \int_{i \in \Omega} p_i q_i di = I \quad (1)$$

① 由于其他所有生产活动,包括中间品和最终商品的生产都需要通过劳动来制造,所以其价格都与工资成比例关系。简单起见,可将工资标准化为1。

② 本文的主要结论对于一般的可加效用函数与常见的非可加效用函数,如 CES 效用函数(Melitz,2003)和二次效用函数(Melitz and Ottaviano,2008),均成立。

其中, Ω 代表可得商品的集合, q_i 代表商品 i 的消费量, p_i 代表商品 i 的价格, $a > 0$ 是常数。由一阶条件可知, 对任意的商品 $i \in \Omega$, 有:

$$\frac{1}{a + q_i} = \lambda p_i \quad (2)$$

其中, $\lambda > 0$ 为消费者收入的影子价格。定义 $\mu \equiv \lambda^{-1}$, 则反需求函数可表示为:

$$p_i = \frac{\mu}{a + q_i} \quad (3)$$

等价地, 需求函数可写成:

$$q_i = \frac{\mu}{p_i} - a \quad (4)$$

商品消费量为正(即 $q_i > 0$)的条件是 $p_i < \frac{\mu}{a}$ 。

从 q_i 的表达式可以看出, 商品 i 的需求大小受到 μ 的影响, 可以说 μ 代表了商品 i 的市场需求状况。更重要的是, 所有商品都受到相同 μ 的影响, 这意味着 μ 是不同商品市场间竞争得到的结果。为了进一步探讨 μ 的含义, 将需求函数代入预算约束得到:

$$\int_{i \in \Omega} p_i q_i di = \int_{i \in \Omega} (\mu - a p_i) di = I \quad (5)$$

由此, 可知 μ 的表达式为:

$$\mu = \frac{I + aP}{M} \quad (6)$$

其中, $P \equiv \int_{i \in \Omega} p_i di$ 为所有商品价格之和, $M \equiv \int_{i \in \Omega} di$ 为产品种类数目(也等于进行生产的企业数目)。

可以观察到, μ 的大小确实是由市场的竞争程度决定。竞争者数目越多, 即 M 越大, 单个企业面临的需求 μ 越小; 若所有竞争者都收取更低的价格, 使得总体价格 P 变低, 则单个企业面临的需求 μ 也变小。总体而言, 市场竞争越激烈, 单个企业面临的需求 μ 越小。

2. 企业利润最大化

本文假设商品市场结构为垄断竞争。每个企业生产不同的最终商品(即消费品) $i \in \Omega$, 其产量用 q_i 表示。本文假设企业生产最终商品需要用到中间品。具体而言, 生产 q_i 单位的最终商品需要用到的中间品数量为 $\psi(q_i) = q_i^2 / k_i$ 。此处, k_i 表示企业的生产率: 生产率越高, 则给定最终产品的生产数量, 所需的中间品越少。

企业可以自主生产中间品, 其需要两种投入: 劳动和上游投入品。本文假设生产函数为柯布—道格拉斯(Cobb-Douglas)的形式:

$$\psi = z^\eta l^{1-\eta}, \quad \eta \in (0, 1) \quad (7)$$

其中, l 和 z 分别表示劳动及上游投入品的使用数量。如前文所述, 工资标准化为 1。用 τ 代表上游投入品的价格^①, 则生产中间品的成本最小化问题为:

$$\min_{z, l} \{l + \tau z\} \quad \text{s.t.} \quad z^\eta l^{1-\eta} \geq \psi \quad (8)$$

由此, 可以解出最优的劳动和上游投入品的数量, 分别为:

^① 此处隐舍地假设经济体中存在一个上游投入品产业。简单起见, 假设上游投入品产业是完全竞争的, 其自身的生产技术是规模报酬不变的, 并且每生产 1 单位上游投入品需要 τ 单位的劳动力。

$$l = \frac{\tau^\eta(1-\eta)^\eta}{\eta^\eta} \psi, \quad z = \frac{l}{\tau} \frac{\eta}{1-\eta} \quad (9)$$

中间品的单位成本为：

$$c \equiv \frac{\tau^\eta}{\eta^\eta(1-\eta)^{1-\eta}} \quad (10)$$

显然，中间品的成本 c 随上游投入品的价格 τ 的增加而严格单调递增。因此，只需讨论其中之一即可。本文假设 τ 和 c 均是外生的，在之后的比较静态分析中，将考虑外生冲击导致上游成本 τ 乃至中间品成本 c 的上升，然后分析这一宏观成本冲击带来的影响。换言之，本文中供给侧的成本冲击由 τ (或 c) 的上升来刻画。

根据式(10)的单位成本，可以计算出企业 i 的总生产成本为：

$$C(q_i) = c\psi(q_i) = \frac{cq_i^2}{k_i} \quad (11)$$

可以看到，企业的生产成本受到其生产率 k_i 的影响。本文假设 k_i 是内生决定的，其形成过程如下：为获得更高的生产率，企业需要对研发(R&D)进行投入。本文假定企业是异质的，异质性体现为企业研发创新的效率不同。用 $\theta_i \in [0, 1]$ 代表企业 i 创新效率的类型，则为了获得生产率 k_i ，企业的总研发投入为 $\theta_i k_i$ 。^① 显然， θ_i 越高，意味着企业的研发能力或创新效率越低。

给定以上假设，一个企业的利润等于其总销售收入 $p_i q_i$ 减去总生产成本 $C(q_i)$ 以及研发投入 $\theta_i k_i$ ，于是企业的利润最大化问题为：

$$\max_{q_i, k_i} \pi_i = p_i q_i - C(q_i) - \theta_i k_i = \frac{\mu q_i}{a + q_i} - \frac{cq_i^2}{k_i} - \theta_i k_i \quad (12)$$

由此，可以解出企业的最优产量 q_i 及生产率 k_i ，分别为：

$$q_i = q(\theta_i) = \left(\frac{a\mu}{2}\right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{1}{c\theta_i}\right)^{\frac{1}{4}} - a \quad (13)$$

$$k_i = k(\theta_i) = \left(\frac{a\mu}{2}\right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{c}{\theta_i^3}\right)^{\frac{1}{4}} - a \left(\frac{c}{\theta_i}\right)^{\frac{1}{2}} \quad (14)$$

注意到，并不是所有的企业都会选择正的产量和生产率。只有创新效率较高或者 θ_i 较低的企业才会选择生产，并具有正的生产率：

$$q(\theta_i) \geq 0 \Leftrightarrow k(\theta_i) \geq 0 \Leftrightarrow \theta_i \leq \theta^* \equiv \frac{\mu^2}{4ca^2} \quad (15)$$

由于低创新效率的企业 ($\theta_i > \theta^*$) 不会投入研发，也不会进行生产，因此，消费者能够获得的商品集合，或者企业会生产的商品集合可以表示为 $\Omega = [0, \theta^*]$ 。^②

对于高创新效率 ($\theta_i \leq \theta^*$) 的企业，还可以进一步计算其研发投入水平：

① 这里隐含地假设如果不进行研发，则企业的生产率为0，生产成本为无穷大。该假设的目标主要是避免本文的数学表述过于复杂。实际上，本文的分析可以进行如下拓展而不改变结论：假设企业 i 的初始生产率为 $\bar{k} > 0$ ，在投入 $\theta_i k_i$ 进行研发后，企业的生产率为 $\bar{k} + k_i$ 。

② 为了让各个变量可以随宏观需求或成本冲击而变化，从而使得讨论有意义，本文考虑 $\theta^* < 1$ 成立的参数范围。

$$D(\theta_i) \equiv \theta_i k(\theta_i) = \left(\frac{a\mu}{2}\right)^{\frac{1}{2}} (c\theta_i)^{\frac{1}{4}} - a(c\theta_i)^{\frac{1}{2}} \quad (16)$$

本文中研发的投入和产出是不同的。研发投入由式(16)表示,而研发产出则就是生产率 $k(\theta_i)$,由式(14)表示。

此外,还可以计算企业的成本加成(Markup)。成本加成是一个企业面临的价格与边际成本之差。对于完全竞争的企业,成本加成为零;只有拥有某种程度价格控制力的企业,成本加成才为正,因此,成本加成的大小实际上反映了一个企业市场力量的大小。从行业层面看,成本加成的分布也反映了市场的扭曲程度,并且对市场集中度也有影响,因此,有必要予以考察。根据成本函数 $C(q_i) = cq_i^2/k_i$ 可知,边际成本为 $C'(q_i) = 2cq_i/k_i$ 。根据反需求函数,价格的表达式为 $p_i = \mu/(a + q_i)$ 。记成本加成为 $R(\theta_i)$,则其在本文的模型中可表示为:

$$R(\theta_i) \equiv p(\theta_i) - \frac{2c}{k(\theta_i)} q(\theta_i) = \frac{\mu}{a + q(\theta_i)} - \frac{2c}{k(\theta_i)} q(\theta_i) = \frac{2}{a} \theta_i k_i(\theta_i) = \frac{2}{a} D(\theta_i) \quad (17)$$

可以看到,本文模型中企业的成本加成与研发投入成正比例关系。这一点从直觉上容易理解:当研发投入上升时,企业的单位成本会下降,因此单位利润会上升。本质上,企业投入研发的目的就是为了获取某种程度上的垄断利润,而这体现在该企业的成本加成上。

最后,对于每个进行生产的企业,还可以计算其相应的利润:

$$\pi(\theta_i) = \left[\mu^{\frac{1}{2}} - (2a)^{\frac{1}{2}} (c\theta_i)^{\frac{1}{4}} \right]^2 \quad (18)$$

3. 行业平均

本文的主要目的是分析宏观冲击如何改变微观层面企业的研发和生产行为,从而对整个行业的研发和生产造成何种影响。根据前文中单个企业决定的各个变量,可计算得到相应的行业平均变量。沿袭 Melitz and Ottaviano (2008),本文假设企业创新效率 θ 服从 $[0, 1]$ 区间内的帕累托分布,其累积概率分布函数为 $G(\theta) = \theta^\gamma$ 。根据前文的分析可知,所有参与生产的企业研发效率类型的集合为 $\Omega = [0, \theta^*]$,由此得到平均产量为:

$$\bar{q} = \frac{\int_0^{\theta^*} q(\theta) dG(\theta)}{\int_0^{\theta^*} dG(\theta)} = \frac{1}{4\gamma - 1} a \quad (19)$$

平均生产率为:

$$\bar{k} = \frac{\int_0^{\theta^*} k(\theta) dG(\theta)}{\int_0^{\theta^*} dG(\theta)} = \frac{4\gamma}{(4\gamma - 3)(2\gamma - 1)} \frac{a^2 c}{\mu} \quad (20)$$

平均研发投入为:

$$\bar{D} = \frac{\int_0^{\theta^*} D(\theta) dG(\theta)}{\int_0^{\theta^*} dG(\theta)} = \frac{\gamma}{(4\gamma + 1)(2\gamma + 1)} \mu \quad (21)$$

平均成本加成为:

$$\bar{R} = \frac{\int_0^{\theta^*} R(\theta) dG(\theta)}{\int_0^{\theta^*} dG(\theta)} = \frac{2\gamma}{(4\gamma + 1)(2\gamma + 1)a} \mu \quad (22)$$

平均利润为：

$$\bar{\pi} = \frac{\int_0^{\theta^*} \pi(\theta) dG(\theta)}{\int_0^{\theta^*} dG(\theta)} = \frac{1}{(4\gamma + 1)(2\gamma + 1)} \mu \quad (23)$$

本文假设 $\gamma > 3/4$ 成立，从而保证上述各个变量均有意义。

至此，本文已经对模型进行了完整地刻画。接下来，本文将考察不同的宏观冲击对经济变量，特别是企业创新变量的影响。

四、短期均衡模型下的宏观经济冲击分析

通常的政策分析，包括简约型(Reduced Form)实证研究，在底层所隐含的假设是短期均衡。本部分内容便以此为出发点。在短期均衡模型中，对每个企业的分析是孤立的，不考虑企业间的竞争关系。本文只考虑宏观经济冲击如何直接影响企业的行为，而暂时忽略宏观冲击如何通过改变竞争环境间接影响企业行为。本文以短期均衡模型为基准，将其与后续的长期均衡模型作比较，来考察长期均衡会如何改变短期均衡模型的结论。此外，由于短期均衡分析只考虑宏观经济冲击对单个企业的独立影响，因此，本部分对前文中行业平均的各项变量不予考察。

具体到理论模型，短期均衡分析意味着在(反)需求函数中，总量变量 M (产品数目)以及 P (总体价格)保持为固定常数。此时每一个企业的产量和投资选择都与其他企业的选择无关，也与竞争环境不相关。本文着重讨论宏观冲击下企业将如何选择自己的产量和投资。本文主要考察两个方面的宏观冲击：①供应链上游成本 τ 上升导致中间品成本 c 上升；②居民收入 I 下降，并进一步导致消费者需求下降。

1. 供给侧成本冲击

首先考察宏观冲击造成供应链上游成本 τ 的上升^①，其直接后果是中间品成本 c 上升(由式(10)可知)。直观看，一方面中间品成本上升会直接降低企业的产量以及利润，从而对企业造成不利影响。通过观察式(13)和式(18)，确实可以发现产量 $q(\theta_i)$ 和利润 $\pi(\theta_i)$ 随 c 递减。另一方面，中间品成本上升也有可能促使企业进行技术升级以应对成本冲击，增加研发投入，提高生产率，从而对企业带来正面影响。在本文的异质性企业模型中，这两个方面的影响程度对创新能力不同的企业可能会不一样。于是，成本冲击对企业创新的效应也有可能是异质性的。具体而言，对式(14)中的生产率求导，可得：

$$\frac{\partial k(\theta_i)}{\partial c} = \frac{a}{2c^{\frac{1}{2}}\theta_i^{\frac{3}{4}}} \left[\frac{1}{2c^{\frac{1}{4}}} \left(\frac{\mu}{2a} \right)^{\frac{1}{2}} - \theta_i^{\frac{1}{4}} \right] \quad (24)$$

① 本文对成本冲击的分析可以适用于多个场景，如贸易摩擦导致企业需要进口的原材料价格上涨、国际原油价格上涨导致石油相关产业的原材料价格上涨、劳动力结构变迁带来的劳动价格上涨、环境保护监管措施带来的清洁能源成本上升等。

可以看到,等式右边括号中的表达式随 θ_i 递减,且当 $\theta_i = \hat{\theta} \equiv \frac{\mu^2}{64a^2c} = \frac{\theta^*}{16}$ 时为0。于是, $\frac{\partial k(\theta_i)}{\partial c} > 0$ 对 $\theta_i < \hat{\theta}$ 成立,而 $\frac{\partial k(\theta_i)}{\partial c} < 0$ 对 $\theta_i > \hat{\theta}$ 成立。此外,由于式(16)和式(17)中的研发投入和成本加成均与生产率 $k(\theta_i)$ 成比例关系,且比例系数与 c 无关,因此, $D(\theta_i)$ 和 $R(\theta_i)$ 的性质与 $k(\theta_i)$ 相同。由此,本文提出:

命题1:在短期均衡中,若供应链上游成本 τ 的上升导致中间品成本 c 上升,则所有企业的产量和利润都下降;存在企业创新效率的临界值 $\hat{\theta} \equiv \frac{\mu^2}{64a^2c} = \frac{\theta^*}{16}$,使得高效率企业($\theta_i < \hat{\theta}$)的生产率、研发投入、成本加成均上升;相反,低效率企业($\theta_i > \hat{\theta}$)的研发投入、生产率、成本加成均下降。

命题1总结了成本上升对企业带来的总体影响。企业层面,面对中间品成本 c 的上升,企业的产量和利润下降是符合直觉的:生产的边际成本上升而边际收益未变,必然导致产量缩减、利润降低。这一点可以从式(13)和式(18)中得到。而利润下降带来的一个直接后果便是,能够获得利润,从而存活下来的企业会更多。为了验证这一点,可以对式(15)求导:

$$\frac{\partial \theta^*}{\partial c} = -\frac{\mu^2}{4c^2a^2} < 0 \quad (25)$$

显然,成本上升后,只有更高创新效率的企业能够存活下来继续生产,即行业的壁垒更高了。由本文的异质性企业模型所得的比较新颖的结果是:当上游成本上升时,并非所有企业的研发投入都朝同一个方向反应。具体而言,高创新效率的企业在成本上升时会增大研发投入,而低效率企业会缩减研发投入。成本上升对不同效率企业的生产率和研发投入的影响完全相反,是因为成本上升可以从两个渠道产生效果,且对不同的企业,这两个效果的相对强度不同。为了验证这一点,可以写出企业利润最大化时对生产率 k_i 的一阶条件:

$$k_i = q_i \sqrt{\frac{c}{\theta_i}} \quad (26)$$

由上式可知,成本可以通过两个方面影响企业的生产率选择。一方面,在给定产量 q_i 的情况下,当中间品成本 c 上升时,企业有更强的动机提高生产率,以缓解成本上升带来的负面影响。换言之,成本较高时,提高生产率的边际收益变得更大,所以企业会倾向于增加研发投入、提高生产率。本文将这种正的效应称为“成本抵消效应”。产量 q_i 越大,该效应越强。另一方面,当成本 c 上升时,企业产量 q_i 一定会下降。注意到提高生产率会降低单位成本,即研发的好处可被每一单位产量所享有,因此,产量下降将导致企业提高生产率的动机减弱,本文将这个负的效应称为“规模效应”。对于高创新效率企业而言,其产量本身较高(可以从式(13)看到 $q(\theta_i)$ 随 θ_i 递减),因此,当成本 c 上升时,这类企业通过研发来降低单位成本的收益更大,即成本抵消效应占优;反之,对于低效率企业而言,规模效应占优。由此,便有了上述相反的结果。此外,由式(16)和式(17)可知,研发投入 $D(\theta_i)$ 和成本加成 $R(\theta_i)$,与企业的生产率 $k(\theta_i)$ 在给定 θ_i 时均成比例关系,因此,这两者的性质在企业层面也与生产率类似。

本文对命题1进行了数值模拟,并将结果展示在图1中,其中,参数取值为: $a = 1.50, \gamma = 1, \mu = 8.77$,初始的成本为 $c_1 = 10$,成本冲击后的成本为 $c_2 = 100$ 。从图1中可以看到,成本冲击后,所有企业的产量和利润均下降,低创新效率的企业($\theta_i > \hat{\theta}$)生产率和研发投入下降,而高创新效率的企业($\theta_i < \hat{\theta}$)生产率和研发投入上升。这些结果均与命题1一致。

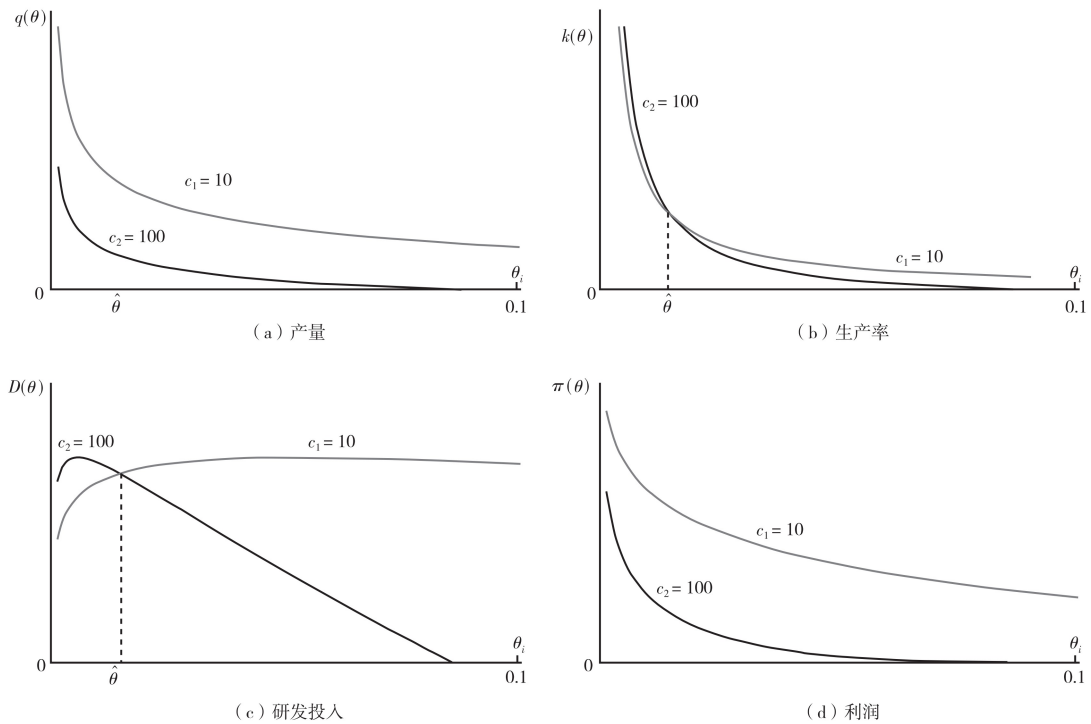


图1 成本冲击企业层面的影响:短期均衡

注:在数值模拟中,成本冲击将成本放大至10倍,这是为了能在图中将成本冲击的效应表现得更为明显。此外,图中只展示了部分企业($\theta_i \leq 0.1$),也是出于相同的考虑。由于成本加成与研发投入成比例关系,图中不再展示成本冲击对成本加成的影响。

2. 需求侧收入冲击

接下来考察需求冲击在短期均衡中的影响。由前文可知,每个企业面临的需求由 μ 决定,其表达式由式(6)给出。在短期均衡中,总量变量 M 与 P 保持为固定的常数。因此,需求的下降体现为收入 I 的下降。从理论模型的角度,需求冲击通过变量 μ 对企业的决策产生影响。因此,在这部分只需要考察 μ 的变化带来的效应。从式(13)—(18)中可以直接观察到,所有企业变量均是 μ 的增函数。由此,本文提出:

命题2:在短期均衡中,若消费者收入 I 下降,则所有企业的产量和利润均下降,所有企业的研发投入、生产率、成本加成均下降。

与成本冲击类似,需求冲击也会使企业的产量和利润下降。由于消费者收入的降低导致其对每个产品的需求都下降,企业能够出售的产品会变少。预料到这一点,企业会降低产量,利润也随之下降。本质上,企业进行研发投入、提高生产率可以作用于每一单位产量,因此存在规模效应。这意味着产量越高,企业进行研发的动机越大。而需求的下降会降低企业产量,因此会降低企业的研发投入。

与成本冲击不同的是,需求冲击对企业研发投入和生产率的影响并不存在异质性:所有企业均减少研发,降低生产率。这是因为,在成本冲击下,企业可以通过提高生产率来部分抵消成本上升的影响,即生产端的冲击可以通过企业生产效率的提高得以缓解。并且,这会因企业本身的创新能力不同而产生差异,从而造成成本冲击下企业的异质性反应。但在需求冲击下,企业没有办法通过

生产端的决策来应对消费者需求的下降,因此,也不会因为企业创新能力的不同而产生差异化反应。需求冲击下,所有企业的需求量都会下降,企业进行研发来降低单位成本的动机会减弱,因此,其生产率会下降,企业的成本加成(即单位利润)也随之下降。

3. 短期均衡小结

由前文分析可知,需求下降和成本上升带来的影响最大的不同在于,需求下降对企业创新影响的方向对不同企业是一样的,而成本上升的影响方向会因企业创新效率的不同而有所差异。造成这个结果的主要原因在于,需求下降带来的冲击无法通过生产端的技术进步来缓解,而成本冲击则可能会刺激企业提高生产率以抵消成本上升的影响,且这个动机对高创新效率的企业尤为突出。换言之,企业异质性对成本的变化更为敏感,成本冲击会带来产业结构的改变;而需求冲击带来的变化则更多地作用于经济总量(对于不同类型的企业效果类似),而非结构。

五、长期均衡模型下的宏观经济冲击分析

前文已经指出,短期均衡分析未考虑企业行为对竞争环境的影响。而从长期视角看,市场结构本身也是内生的。此外,竞争环境对企业的行为本身就有影响。这表现为任何成本和收入的变化都会通过影响企业行为来影响由 μ 所反映的需求状况,而这一点反过来又会改变企业的决策。在这一部分,本文将这个因素纳入,分析长期均衡,并将长期均衡的结果与短期均衡进行比较。

1. 长期均衡求解

与 Melitz(2003)、Melitz and Ottaviano(2008)一致,本文假设在产品市场上企业可以自由进入和退出。企业在进入行业之前,并不知道自身的创新效率类型 θ 。若要进入,企业必须支付一个固定成本 $F > 0$ 。在支付该成本后,企业从分布 $G(\theta)$ 中随机抽取自身的类型 θ 。根据前文分析,当企业知道了自身的类型 θ 后,只有在创新效率足够高的情况下(即 $\theta < \theta^*$ 时)才会进行生产,并获得正的利润,利润的表达式如式(18)所示。

自由进入和退出意味着在均衡中,企业进入行业的期望利润为0。于是可以得到自由进入相应的条件为:

$$\text{Prob}(\theta < \theta^*) \times \bar{\pi} = \int_0^{\theta^*} \pi(\theta) dG(\theta) = F \quad (27)$$

将 $G(\theta) = \theta^\gamma$ 代入期望利润的表达式,则上式中的条件变为:

$$\int_0^{\theta^*} \pi(\theta) dG(\theta) = \mu \left(\frac{\mu^2}{4ca^2} \right)^\gamma \Gamma = F \quad (28)$$

其中, $\Gamma \equiv 1 - 2 \frac{\gamma}{\gamma + \frac{1}{4}} + \frac{\gamma}{\gamma + \frac{1}{2}} > 0$ 是一个常数。由此,可以得到长期均衡中 μ 的表达式:

$$\mu = \left[\frac{(4ca^2)^\gamma F}{\Gamma} \right]^{\frac{1}{2\gamma+1}} \quad (29)$$

接下来,求解长期均衡中进入该行业企业的数目 N 。将式(29)代入企业的反需求函数,可以计算得到 $p(\theta) = \frac{\mu}{a + q(\theta)} = \left(\frac{2\mu}{a} \right)^{\frac{1}{2}} (c\theta)^{\frac{1}{4}}$,于是总体价格可以表示为:

$$P = \int_{i \in \Omega} p_i di = N \int_0^{\theta^*} p(\theta) dG(\theta) = N \frac{\gamma}{\gamma + \frac{1}{4}} \left(\frac{\mu}{a}\right)^{2\gamma+1} \left(\frac{1}{4c}\right)^\gamma \quad (30)$$

能够存活的企业数量可以写成：

$$M = N \int_0^{\theta^*} dG(\theta) = N \left(\frac{\mu^2}{4ca^2}\right)^\gamma \quad (31)$$

将上面的 M 和 P 代入式(6)中 μ 的表达式,可以解出：

$$N = \frac{\Gamma(4\gamma + 1)}{F} I \quad (32)$$

将式(29)中 μ 的表达式代入各个短期均衡表达式(13)—(18),就能得到长期均衡中企业层面的结果。再将 μ 的表达式代入式(19)—(23),则可以得到行业层面的均衡结果。接下来,本文分析长期均衡下宏观经济冲击对企业 and 行业的影响。

2. 供给侧成本冲击

与短期均衡分析类似,本文在这部分首先考察成本冲击的效应。在长期均衡中,上游成本 τ 的上升带来中间品成本 c 上升,企业的决策会发生变化。除了短期均衡分析中得到的影响渠道外,成本 c 的上升还可以通过改变市场需求 μ 对企业决策产生影响。从式(29)中可以直接观察得到 $\partial \mu / \partial c > 0$ 。这意味着成本冲击会使单个企业面临的需求上升,也意味着企业之间的竞争程度会随着成本的上升而下降。当成本上升时,所有企业利润降低,只有原本盈利能力较强的企业才能够存活。在短期均衡分析中,讨论到这里已经结束,但在长期均衡分析中,讨论还应该继续下去。有一部分企业在成本冲击下被淘汰,这意味着存活的企业数量变少,且对于存活下来的企业,市场竞争程度降低。在总体需求未受到冲击的情况下,每个存活企业面临的需求 μ 会上升。根据命题2,需求的上升会提高企业的产量、研发投入、生产率及利润。该效应的存在,能够缓解因成本上升而使得存活企业产量和利润下降的压力,从而对冲成本冲击带来的影响。接下来,本文将从单个企业和行业平均两个层面考察成本冲击在长期均衡中带来的影响。

(1) 企业层面的影响。本文考察企业层面各个变量在成本冲击下的变化,提出：

命题3:在长期均衡中,若供应链上游成本 τ 的上升导致中间品成本 c 上升,则从单个企业层面来说,所有企业的产量都下降;存在企业创新效率的临界值 $\check{\theta} \equiv \left[1 - \frac{1}{2(2\gamma + 1)}\right]^4 \theta^*$,使得高效率企业($\theta_i < \check{\theta}$)的生产率、研发投入、成本加成均上升;相反,低效率企业($\theta_i > \check{\theta}$)的研发投入、生产率、成本加成均下降;存在企业创新效率的临界值 $\tilde{\theta} \equiv \left(1 - \frac{1}{2\gamma + 1}\right)^4 \theta^* < \check{\theta}$,使得极高效率的企业($\theta_i < \tilde{\theta}$)利润上升,而相对低效率企业($\theta_i > \tilde{\theta}$)的利润下降。

在长期均衡中,成本上升仍然导致企业产量下降。这说明竞争下降带来需求 μ 上升的间接效应无法抵消成本 c 上升带来的直接影响。成本冲击对企业产量的影响在长期均衡中的效果和短期均衡类似。

在长期均衡中,也依然是高效率的企业提高生产率,而低效率企业降低生产率。这个结论虽然看起来与短期均衡类似,实则有所不同。在长期均衡中,成本 c 的上升淘汰了一部分企业,导致竞争减弱,需求 μ 上升。而需求的上升,根据命题2,意味着企业的生产率会上升。因此,相比于短期

均衡,企业在长期均衡下更有可能提高生产率,这一点从临界值 $\check{\theta} > \hat{\theta}$ 便可看出:创新效率为 $\theta \in (\hat{\theta}, \check{\theta})$ 的企业,在短期均衡中面对成本冲击时会降低生产率,而在长期均衡中则会提高生产率。也就是说,市场竞争程度降低可以刺激企业更多地进行研发投入。此外,对于单个企业,和短期均衡分析一样,生产率和研发投入以及成本加成均成比例关系,因此,上述结论同样适用于研发投入和成本加成。

在长期均衡中,成本冲击对于企业利润的影响与短期均衡差别最大。在短期均衡中,当边际成本上升时,无论企业的其创新效率如何,其利润均下降。然而在长期均衡中,当边际成本上升时,高效率企业的利润却是上升的。出现该结果的原因在于,成本上升淘汰掉了一部分低效率企业,导致存活企业面临的竞争降低,市场扩大。又由于高效率企业提高生产率的动机和幅度都很大,因此,对这些企业而言,尽管成本上升导致利润下降,但市场扩大的效应占优,从而利润上升。

图2总结了短期均衡和长期均衡下临界值的对比。在短期均衡中,随着生产成本的上升,高创新效率的企业($\theta < \hat{\theta}$)会提高生产率,而低创新效率的企业($\theta > \hat{\theta}$)会降低生产率。然而,所有企业的利润均会下降。在长期均衡中,考虑到低效率企业被淘汰导致单个企业面临的需求上升,每个存活企业的状况实际上会比短期均衡更好,于是企业更有动机提高生产率,利润也会更高。因此,可以看到,在长期均衡中,依然是高效率的企业($\theta < \check{\theta}$)会提高生产率,但相比于短期均衡,有更多的企业会提高生产率($\check{\theta} > \hat{\theta}$)。进一步地,对于效率特别高的企业($\theta < \check{\theta}$),其生产率的提高加上需求的上升带来的利润增加占优于成本上升直接带来的利润下降,因此,这部分企业的利润反而会随着成本冲击而上升。

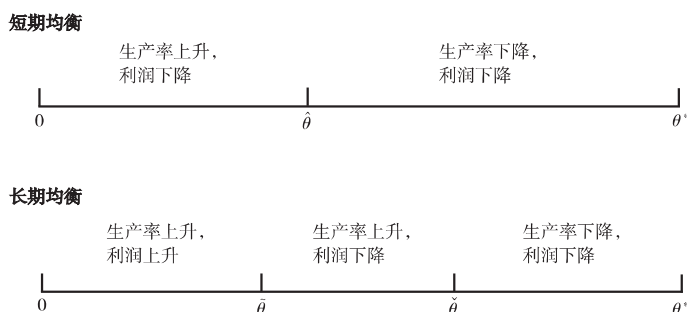


图2 成本冲击的影响:短期均衡和长期均衡的对比

可以看到,在企业层面,成本冲击带来的异质性影响在长期均衡中体现得更为明显。最高创新效率的企业生产率和利润均上升,中等效率的企业生产率上升但利润却下降,低效率的企业生产率和利润都下降。即从更为长期的视角看,成本冲击对行业造成的结构性影响也更为深刻。

本文对命题3进行了数值模拟,并将结果展示在图3中。取 $a = 1.50, \gamma = 1, l = 1, F = 0.50$,初始的成本为 $c_1 = 10$,对应 $\mu_1 = 8.77$,成本冲击后的成本为 $c_2 = 100$,对应 $\mu_2 = 11.05$ 。从图3中可以看到,成本冲击后,所有企业的产量均下降,低创新效率的企业($\theta_i > \check{\theta}$)生产率和研发投入下降,而高创新效率的企业($\theta_i < \check{\theta}$)生产率和研发投入上升,极高创新效率的企业($\theta_i < \check{\theta}$)利润还会上升。这些结果均与命题3一致。

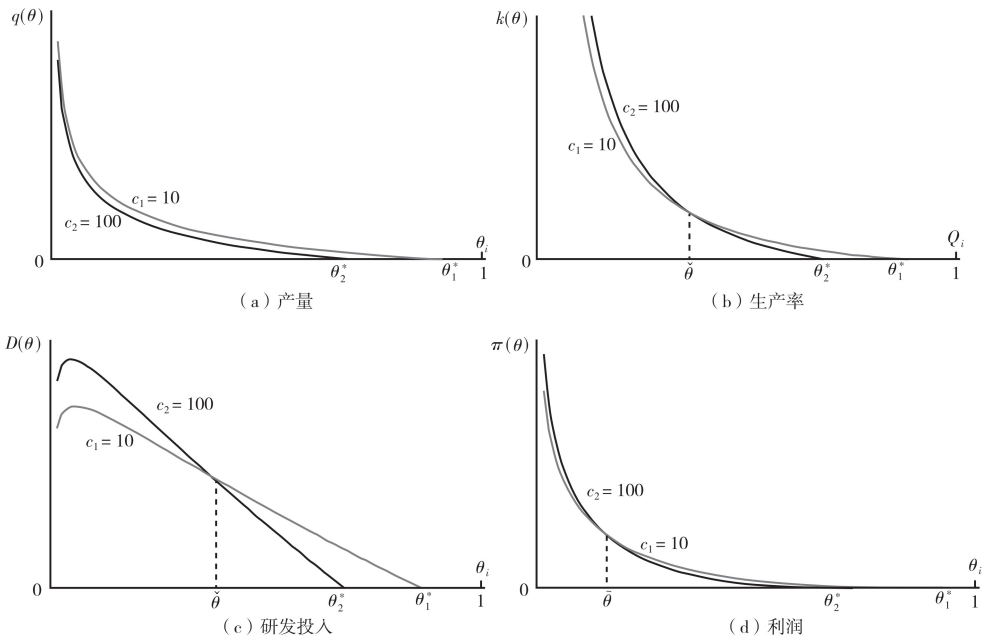


图3 成本冲击企业层面的影响:长期均衡

(2)行业层面的影响。本文主要关心宏观冲击对行业生存壁垒、各个行业平均变量以及行业规模这三个方面的影响。行业生存壁垒由企业能够存活的临界值 θ^* 来表示。将均衡的 μ 代入式(15),便可以得到长期均衡中 θ^* 的表达式:

$$\theta^* \equiv \frac{\mu^2}{4ca^2} = \frac{1}{(4ca^2)^{\frac{1}{2\gamma+1}}} \left(\frac{F}{\Gamma} \right)^{\frac{2}{2\gamma+1}} \quad (33)$$

各个行业平均变量由式(19)一(23)表示,其中,代表需求的 μ 由式(29)给出。行业规模用进入行业的企业数目 N 来表示,表达式是式(32)。本文进一步提出:

命题4:在长期均衡中,若供应链上游成本 τ 的上升导致中间品成本 c 上升,则从行业层面来说,行业生存壁垒上升(θ^* 下降);行业平均产量不变,行业平均生产率、研发投入、成本加成、利润均上升;进入行业的企业数目 N 保持不变。

命题4给出了长期均衡中,行业层面的各个变量在成本冲击下的变化。行业生存壁垒的上升可以直接从式(29)观察得到: θ^* 随 c 的上升而下降。其根本原因在于相对效率较低的企业($\theta > \tilde{\theta}$)利润是下降的,也就是说当成本上升时,原来利润比较低(即效率低)的企业现在利润可能降到0以下,于是这部分企业会退出市场。因此,行业生存壁垒上升,只有高创新效率的企业才能在成本冲击下继续存活。

令人惊讶的是,在成本冲击下,虽然每个存活企业的产量都下降,但行业平均的产量保持不变,这一点可以从式(19)与成本 c 无关可以观察得到。出现这个结果的原因是产业的存活边界值 θ^* 本身就发生了变化。如上述分析所示,当 c 上升时, θ^* 下降,一些原来可以存活的低效率企业现在被淘汰出局,这就是所谓的“选择效应”(Selection Effect)。由于高创新效率的企业产量比低效率企业要大,因此,平均创新效率上升同样意味着平均产量上升。再加上成本冲击直接造成企业产量下降的

“成本效应”，两个相反的效应互相抵消，使得平均产量不变。

将均衡的 μ 代入式(20)，可以得到长期均衡下的平均生产率为：

$$\bar{k} = \frac{\gamma}{(4\gamma - 3)(2\gamma - 1)} \frac{2a^2}{\left[\frac{(4a^2)^\gamma F}{\Gamma} \right]^{\frac{1}{2\gamma+1}}} c^{\frac{\gamma+1}{2\gamma+1}} \quad (34)$$

可以看到 $\frac{\partial \bar{k}}{\partial c} > 0$ ，即行业平均生产率在成本冲击下会上升。出现这个结果的原因在于：虽然低创新效率的企业生产率会下降，但是高创新效率的企业生产率会上升；并且，由于选择效应的存在，低创新效率的企业本身会被淘汰一部分，因此，平均而言，企业生产率会上升。与平均生产率类似，行业平均研发水平、成本加成，以及平均利润也会随成本的上升而上升。

由式(32)可知，企业进入数目 N 不受成本变化的影响，这是因为成本冲击下企业进入后期望利润并不产生变化。从式(27)可以观察到，企业的期望利润由企业存活概率 $(\theta < \theta^*)$ ，以及给定能够存活条件下企业的平均利润 $\bar{\pi}$ 相乘得到。根据命题4的结论，虽然企业进入后，如果能够存活，其平均利润 $\bar{\pi}$ 会上升，但能够存活概率会降低。两个效应相互抵消，因此，从事前看，企业进入的期望利润保持不变，从而进入数目也不变。

本文的模型可以用于分析产业政策对企业创新的影响。考虑一个降低企业成本的补贴政策，则其效果和成本冲击完全相反。由命题3和命题4可知，一个惠及所有企业的补贴政策会降低高创新效率企业的生产率和创新投入，提高低创新效率企业的生产率和创新投入，并降低整个行业的平均生产率和创新投入。总体而言，统一的补贴政策不一定会对行业创新产生有利影响。这一结论意味着，产业政策应该是有针对性而非普遍性的。更好的补贴方法是重点扶持高效率企业(余明桂等, 2016)，帮助低效率企业有序转型或退出，这样的产业政策可以优化产业结构，更加有效地提高整个行业的创新投入和生产率。

3. 需求侧收入冲击

下面考察需求冲击在长期均衡下的影响。从式(29)可以观察到，在长期均衡中，收入 I 的下降对单个企业面临的需求 μ 没有影响，即 $\partial \mu / \partial I = 0$ 。

这个结果虽然看似有违直观认识，但实际上是符合逻辑的。根据式(32)可知，长期均衡中企业进入的数目 N 和消费者的收入 I 成线性比例关系。这意味着当消费者需求下降时，企业进入数目将同比例减少，从而使得每个存活企业面临的需求保持不变。也就是说，消费者需求总量的下降使得整个行业按照相同比例缩减，而完全不影响行业的结构。

在短期均衡中，企业无法通过进入或退出来应对消费者需求的变化，只能改变自己的产量和研发投入，这也是为什么在命题2中可以看到需求下降会造成企业产量和研发投入下降。而在长期均衡中，当消费者需求下降时，企业可以一开始就选择不进入，这会造成行业规模和竞争程度下降。于是，对于最终还是选择进入的企业，需求冲击被竞争程度下降所抵消，其面临的状况不会发生改变。据此，本文提出：

命题5：在长期均衡中，若消费者收入 I 下降，则事先进入行业的企业数目 N 和收入同比例下降；进入行业后，企业的所有行为(包括单个企业层面和行业层面的产量、生产率、研发投入、成本加成、利润)均保持不变。

由命题2和命题5可知，需求冲击的影响完全是负面的。短期看，需求冲击会减少企业的创新

投入、生产率;长期看,虽然需求冲击并不改变存活企业的创新投入和生产率,但会减少企业数量、降低行业规模、造成行业萎缩。

4. 总结与评述

如本文模型所示,成本冲击和需求冲击对整个行业的主要影响体现在不同方面:成本冲击主要影响行业结构;需求冲击主要影响行业规模,这在长期均衡分析中尤为明显。这是因为,需求冲击影响的是行业的整体需求,是总量型冲击。企业的自由进入或退出通过改变行业的整体供给,可以完全抵消需求冲击的影响。成本冲击是从供给侧改变企业的单位生产成本。由于企业存在异质性,不同企业的产量不同,所受到成本冲击影响的程度也不同。因此,不同企业对同一冲击的反应不同,这改变了行业的结构分布。本文发现,在考察宏观经济冲击对企业的影响时,如果冲击来自需求端,那么总量分析就足够适用;但如果冲击来自供给端,由于企业异质性的存在,行业的结构性变化不可忽视。在负面成本冲击下,高能力企业可以通过创新更好地进行应对,从而促进产业升级;在负面需求冲击下,整个行业规模会缩小,但产业结构不变。

本文长期均衡中成本冲击的结果和 Aghion et al.(2018)需求冲击的结果完全相反。Aghion et al.(2018)发现,长期均衡中的“选择效应”带来的竞争程度下降更有利于市场份额较小的低效率企业。在冲击下,低效率企业倾向于增加研发,高效率企业倾向于减少研发。这里对企业的异质性影响完全是由长期均衡带来的。本文中,即使是在短期均衡分析中,成本冲击也会因为“规模效应”和“成本抵消效应”的存在而对不同企业造成不同的影响:在冲击下,高效率企业倾向于增加研发,低效率企业倾向于减少研发。在考虑了长期均衡带来的“选择效应”会提高企业研发这一影响后,高效率企业提高研发的结果会被增强,结果依然和 Aghion et al.(2018)相反。这意味着,本文中的成本冲击和 Aghion et al.(2018)的市场规模冲击二者在根本的影响机制上不同,因此,结果也有着显著差异。

六、结论与启示

本文建立了一个异质性企业模型来分析全球宏观经济形势变化对企业微观创新行为的影响,以及由这些微观行为加总而来的行业层面的后果。本文分别针对上游成本上升和行业需求下降这两种类型的宏观冲击展开具体讨论。短期看,成本上升对于所有企业都是坏消息。虽然有的企业可以通过增加研发投入缓冲掉部分影响,但是利润总是下降的。长期看,结论则大为不同。一部分低效率企业会因无法承受成本压力而被淘汰,高效率企业的市场份额会因此出现扩张。最终,高效率企业不但研发投入增加、生产率增加,甚至连利润也会增加。短期看,行业需求下降会让所有企业遭受伤害——产量、利润和研发投入都会下降。长期看,由于企业可以通过进入或退出来应对行业需求的变化,因此,需求下降只缩小市场整体规模,但不改变整个行业的结构。

本文强调要分别从短期和长期的视角去研究宏观冲击对企业创新行为的效应。具体而言,如果预期宏观环境将在暂时的波动之后回归常态,那么已有企业不会退出市场,只会因应环境变化调整经营策略,潜在企业也不会改变进入决策。反之,如果宏观冲击的影响被认为是长期甚至永久的,就会发生企业的退出和进入,整个市场的条件和结构会因此变化。在讨论具体政策前,需要先对冲击的本质及其可能持续的时间长度做出判断。例如,极端天气导致货运迟滞或中断,造成原材料供不应求、价格上涨,这是短期的。但是,国际地缘政治趋于紧张,贸易政策不为商业而为政治服务(Chen and Zhou, 2021),对全球价值链的负面影响则具有持续性。类似地,某一次大型政府采购

导致的需求上升是短期的，但少子化或老龄化导致的某些行业需求变化则是长期的（田巍等，2013）。

在过去几年里，中美贸易摩擦等具有全球范围影响的宏观冲击事件频发。本文的研究结论有助于理解和预判这些事件对相关企业甚至整个行业产生的经济后果，为相关部门提供决策参考。具体而言，本文提出了以下政策启示：①无论是美国利用所谓的“实体清单”和“芯片禁令”对一些中国企业进行技术和贸易封锁，还是地缘政治冲突对能源、粮食等重要物资供给带来的干扰，都体现为供应链上游成本的增加。在当前世界格局和地缘政治日趋复杂的环境下，这种成本上升的外生冲击在未来相当长一段时间会持续存在。本文发现，由于不同企业对成本变化的应对能力存在差异，上游成本增加对企业的影响有很强的异质性。各级政府在制定和实施相关产业政策时，要将这一情况考虑进来，针对不同类型企业制定与之相匹配的政策方案。一方面，要进一步完善中国的知识产权制度，激活企业创新活力，鼓励和扶持那些有较强自主创新能力的企业去积极开展“卡脖子”环节、节能减排等核心技术的项目攻关。另一方面，也要意识到，会有部分竞争力较弱的企业无法很好地应对供给侧冲击，要帮助这部分企业实现有序地升级、转产或退出。总体而言，成本冲击会加剧行业内部的“优胜劣汰”，这会提高行业的平均竞争力，但是也强化了行业内部的不平等，使得龙头企业获得更多的市场支配力甚至是垄断地位。②随着世界经济下行风险加剧，要着力促进居民消费、扩大国内需求。只有市场总需求保持稳定，企业才有足够的激励投资研发项目、提高生产效率和增加产品多样性。正如本文模型展示的，行业需求下降在短期会对所有企业的利润、生产率和研发投入产生负面影响，在长期则会使行业规模出现萎缩。在经济低于潜在增长水平时，政府宜实施积极的财政政策，通过政府采购、税收调节、社会保障、现金补贴和消费券发放等方式，保障广大居民尤其是弱势群体的收入水平和消费意愿。这不仅能保障居民福利、缓解收入不平等，还有助于减少市场总需求波动、鼓励企业增加研发投入，进而促进经济增长。③理性应对目前在一些发达国家中日益抬头的“逆全球化”潮流，坚定不移地推进高水平的对外开放。另外，在继续深耕发达经济体等传统市场的同时，还要进一步开发新兴市场，增加国外市场需求。一方面，这能充分发挥研发活动的规模经济效应，促进制造业创新与对外贸易之间的良性互动；另一方面，也能降低企业对特定国家市场的过度依赖，提高贸易伙伴的多元化程度，有助于在一个宏观冲击频发的环境中分散经济风险。

本文的理论框架并未区分宏观冲击的来源是国内还是国外。如前文所述，许多宏观冲击都来自外部。因此，在模型框架中纳入多个经济体，从而考虑不同经济体之间互动，进而更好地考察来源于不同国家和地区的宏观冲击带来的影响，是后续的研究方向。

〔参考文献〕

- 〔1〕陈波，荆然．金融危机、融资成本与我国出口贸易变动〔J〕．经济研究，2013，（2）：30-41.
- 〔2〕程虹，唐婷．劳动力成本上升对不同规模企业创新行为的影响——来自“中国企业—员工匹配调查”的经验证据〔J〕．科技进步与对策，2016，（23）：70-75.
- 〔3〕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）：109-123.
- 〔4〕孟庆斌，师倩．宏观经济政策不确定性对企业研发的影响：理论与经验研究〔J〕．世界经济，2017，（9）：75-98.
- 〔5〕林炜．企业创新激励：来自中国劳动力成本上升的解释〔J〕．管理世界，2013，（10）：95-105.
- 〔6〕陆菁，鄢云，王韬璇．绿色信贷政策的微观效应研究——基于技术创新与资源再配置的视角〔J〕．中国工业经济，

- 2021,(1):174-192.
- [7]任胜钢,郑晶晶,刘东华,陈晓红. 排污权交易机制是否提高了企业全要素生产率——来自中国上市公司的证据[J]. 中国工业经济, 2019,(5):5-23.
- [8]任志成,戴翔. 劳动力成本上升对出口企业转型升级的倒逼作用——基于中国工业企业数据的实证研究[J]. 中国人口科学, 2015,(1):48-58.
- [9]田巍,姚洋,余淼杰,周羿. 人口结构与国际贸易[J]. 经济研究, 2013,(11):87-99.
- [10]王兵,刘光天. 节能减排与中国绿色经济增长——基于全要素生产率的视角[J]. 中国工业经济, 2015,(5):57-69.
- [11]王小霞,蒋殿春,李磊. 最低工资上升会倒逼制造业企业转型升级吗? ——基于专利申请数据的经验分析[J]. 财经研究, 2018,(12):126-137.
- [12]余明桂,范蕊,钟慧洁. 中国产业政策与企业技术创新[J]. 中国工业经济, 2016,(12):5-22.
- [13]祝树金,李江,张谦,钟腾龙. 环境信息公开、成本冲击与企业产品质量调整[J]. 中国工业经济, 2022,(3):76-94.
- [14]诸竹君,袁逸铭,焦嘉嘉. 工业自动化与制造业创新行为[J]. 中国工业经济, 2022,(7):84-102.
- [15]Aghion, P., A. Bergeaud, M. Lequien, and M. J. Melitz. The Impact of Exports on Innovation: Theory and Evidence[R]. NBER Working Paper, 2018.
- [16]Barnett, W. P. The Red Queen among Organizations: How Competitiveness Evolves[M]. New Jersey: Princeton University Press, 2016.
- [17]Berman, E., and L. T. M. Bui. Environmental Regulation and Productivity: Evidence from Oil Refineries[J]. Review of Economics and Statistics, 2001, 83(3): 498-510.
- [18]Bloom, N., M. Draca, and J. Van Reenen. Trade Induced Technical Change? The Impact of Chinese Imports on Innovation, IT and Productivity[J]. Review of Economic Studies, 2016, 83(1): 87-117.
- [19]Chen, Q., and Y. Zhou. Whose Trade Follows the Flag? Institutional Constraints and Economic Responses to Bilateral Relations[J]. Journal of Peace Research, 2021, 58(6): 1207-1223.
- [20]Hershbein, B., and L. B. Kahn. Do Recessions Accelerate Routine-Biased Technological Change? Evidence from Vacancy Postings[J]. American Economic Review, 2018, 108(7): 1737-1772.
- [21]Lanoie, P., J. Laurent-Lucchetti, N. Johnstone, and S. Ambec. Environmental Policy, Innovation and Performance: New Insights on the Porter Hypothesis[J]. Journal of Economics & Management Strategy, 2011, 20(3): 803-842.
- [22]Lanoie, P., M. Patry, and R. Lajeunesse. Environmental Regulation and Productivity: New Findings on the Porter Hypothesis[J]. Journal of Productivity Analysis, 2008, 30: 121-128.
- [23]Melitz, M. J. The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity [J]. Econometrica, 2003, 71(6): 1695-1725.
- [24]Melitz, M. J., and G. I. P. Ottaviano. Market Size, Trade, and Productivity[J]. Review of Economic Studies, 2008, 75(1): 295-316.
- [25]Porter, M. E., and C. Van der Linde. Toward A New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship[J]. Journal of Economic Perspectives, 1995, 9(4): 97-118.
- [26]Ruttan, V. W. Induced Innovation, Evolutionary Theory and Path Dependence: Sources of Technical Change[J]. Economic Journal, 1997, 107(444): 1520-1529.
- [27]Scott, W. R., and G. F. Davis. Organizations and Organizing: Rational, Natural and Open Systems Perspectives[M]. New York: Routledge, 2015.

Opportunity or Challenge: The Effect of Macroeconomic Shocks on Innovation
——An Analysis from the Perspective of Firm Heterogeneity

ZHOU Yi-min¹, ZHOU Mo-han², WEI Xu³, ZHOU Yi⁴

(1. Institute of World Economics and Politics, Chinese Academy of Social Sciences;

2. School of Economics, Zhejiang University;

3. School of Finance, Central University of Finance and Economics;

4. Guanghua School of Management, Peking University)

Abstract: The turbulent international environment and continuous external shocks nowadays bring challenges and uncertainty to the high-quality development driven by innovation in China. This paper constructs a theoretical model endogenizing firms' innovation investment and productivity in the presence of heterogeneity in innovation capabilities. Then, it investigates the effects of macroeconomic shocks from both the demand and supply sides on firms' innovation investment and productivity in the short and long runs.

This paper first investigates the effect of the supply shock—an increase in the upstream cost. In the short run, low-capability firms reduce innovation investment and productivity in response to the cost pressure and obtain lower profits; and high-capability firms increase innovation investment and productivity to partly offset the influence of the increased cost but still earn lower profits. In the long run, a new effect arises: low-capability firms exit from the market, which reduces competition. Consequently, high-capability firms can obtain higher market shares and may even earn higher profits. In addition, the average industry productivity increases. This implies that the cost pressure can improve the industry structure. Then, this paper examines the effect of the demand shock—a decrease in aggregate demand. Due to the market size decrease, all firms reduce innovation investment and productivity in the short run, and earn lower profits. In the long run, fewer firms enter the market due to expected lower profits, which reduces the industry size. In equilibrium, the industry size equals the market size, and all entering firms behave as if there is no demand shock. That is to say, the demand shock in the long run does not affect the industry structure but only changes the industry size.

The results of this paper have policy implications. First, the heterogeneous effects of supply shocks should be taken into consideration when formulating industry policies. On the one hand, it is necessary to encourage high-capability firms to increase innovation investment in “bottlenecks.” On the other hand, it needs to be recognized that some low-capability firms are not able to cope with supply shocks and they need to upgrade, switch to other production, or exit in order. It is also notable that though the selection effect of supply shocks increases the average industry productivity, it increases inequality within the industry as well, which increases the market power of high-capability firms and may lead to monopoly. Second, it is necessary to promote residents' consumption and boost domestic demand during economic downturns. Firms have incentives to make innovation investment and increase productivity only when demand is stable. Hence, consumption-stimulating policies, such as allowances and social security policies, not only improve residents' welfare directly, but also reduce demand volatility, encourage firms to invest more in innovation, and promote economic growth.

Keywords: innovation; upstream cost pressure; firm heterogeneity; industrial upgrading

JEL Classification: D21 D24 O30

[责任编辑:李鹏]