

金融不确定性冲击、生产—融资网络 关联与企业产出

陈国进，陈文鹏，刘元月，赵向琴

[摘要] 本文构建了包含金融不确定性冲击的生产—融资网络关联一般均衡模型，从理论层面分析由企业之间的中间品投入、商业信用关联而形成的生产—融资网络关联是否以及如何放大金融不确定性冲击对企业产出的影响，并采用 Eora 数据库提供的中国投入产出数据进行实证检验。研究表明，由企业生产与融资活动形成的生产—融资网络关联显著放大了金融不确定性冲击对企业产出的负面影响，并且网络效应的影响大于金融不确定性冲击的直接影响，网络效应主要表现为下游网络效应；机制分析发现，金融不确定性冲击除了造成融资成本提高的直接影响外，还通过生产网络中企业的商业信用萎缩、银行信贷下降影响企业生产要素投入，最终传导至企业产出；生产—融资网络特征对放大效应有不同的影响，生产—融资网络中上游度越低的企业、网络出度更低或者网络入度更高的企业受金融不确定性冲击的影响更大。本文对监管部门更好地防范和化解外部冲击具有以下政策启示：密切关注并重点防范生产—融资网络关联可能传导和放大金融不确定性冲击的影响；提高货币政策和宏观审慎监管政策的逆周期调节能力，提高微观经济主体和银行部门的流动性，防止企业和银行流动性急剧收缩；特别关注冲击对网络上游度低、网络出度低和入度高等生产—融资网络中薄弱企业的影响。

[关键词] 金融不确定性；生产—融资网络关联；商业信用；企业产出

[中图分类号] F124 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1006-480X(2024)03-0043-19

一、引言

提升产业链供应链现代化水平是中国“十四五”时期加快发展现代产业体系、推动经济体系优化升级的重要任务，是中国进行现代化国家建设的重要内容（中国社会科学院工业经济研究所课题组，2021），也是中国实现“十四五”规划和2035年远景目标的重要要求。以产业链整体为切入点发展供应链金融，能够利用企业之间的商业信用机制实现资金的流动性共享，提升经济运行效率。然而，企业之间的生产和商业信用关联也可能为冲击的跨企业扩散提供新的传导渠道。进入21世纪

[收稿日期] 2023-12-02

[基金项目] 国家社会科学基金重大项目“罕见灾难冲击、宏观经济下行与宏观经济政策调控”（批准号20&ZD055）。

[作者简介] 陈国进，厦门大学经济学院教授，博士生导师，经济学博士；陈文鹏，厦门大学经济学院博士研究生；刘元月，厦门大学经济学院博士研究生；赵向琴，厦门大学经济学院教授，博士生导师，经济学博士。通讯作者：赵向琴，电子邮箱：xqzhao@xmu.edu.cn。感谢匿名评审专家和编辑部的宝贵意见，文责自负。

以来,全球金融不确定性居高不下,金融不确定性冲击通常会引起经济体的流动性收缩,进而导致宏观经济下行。尽管已有研究指出金融不确定性冲击是企业产出下降的重要原因,但这些研究主要聚焦于对单一代表性厂商进行分析,没能反映出现代经济中复杂的生产—融资网络关联特征。金融不确定性冲击可能通过企业间的生产—融资网络进行多轮传播,对多个行业乃至整个经济体产生直接和间接冲击,加剧宏观经济波动。

生产—融资网络刻画的是经济系统中各企业错综复杂的关联结构,不仅体现为基于中间品供给的投入产出关联,还包括建立在投入产出关系上的商业信用关联。企业之间凭借良好的供应链关系形成商业信用网络,上游供应商在下游客户向其购买产品用于投入生产时提供商业信用供给,通过延迟一定比例的中间品付款来降低下游企业的流动性需求,从而组成企业之间的融资关联,由此形成了经济系统中既包括生产投入关联又存在流动性关联的生产—融资网络。

部分研究关注到金融不确定性冲击对经济波动的影响,发现金融不确定性冲击往往伴随着信贷萎缩以及信贷利差的扩大,从而对实体经济造成显著的负向影响(Caggiano et al., 2021; 邓创和吴超, 2021; 邓创等, 2022; 陈国进等, 2023)。然而,当前相关研究大多忽略了企业之间复杂的生产网络关联。Gabaix(2011)、Acemoglu et al.(2012)开创性地发现生产网络可能会放大外部冲击影响,此后大量文献从不同角度对相关理论模型进行拓展和完善(Bigio and La'o, 2020; 许雪晨和田侃, 2023),也有不少文献从行业和企业层面实证检验生产网络对冲击的传导模式、行业联动、产业政策和经济增长等方面的影响(Acemoglu et al., 2016; 齐鹰飞和李苑菲, 2021; 刘维林和程倩, 2023; 杨子晖等, 2023; 陈国进等, 2024),这些研究表明生产网络对冲击的传导和放大作用是理解宏观经济波动的重要因素。

最近一些研究发现,建立在生产网络基础上的商业信用关联可能会放大金融冲击的传导效应(Alfaro et al., 2021),部门间的商业信用网络对流动性冲击的影响具有扩散和乘数效应(Altinoglu, 2021),外生信贷冲击会通过生产—融资网络关联传导到上下游企业并最终放大冲击的经济影响(Luo, 2020; Costello, 2020)。这是因为,受到信贷冲击的企业往往会缩减其商业信用(Alfaro et al., 2021; Gofman and Wu, 2022),二者共同作用导致冲击沿着投入产出关联进行传导,最终放大信贷冲击对企业的影响。下游企业的经营失败也可能通过流动性损失和需求萎缩渠道转变为对供应商企业的负向冲击(Jacobson and Von Schedvin, 2015),沿着生产网络和商业信用关联向上游企业传播。针对中国的研究表明,大型企业可能把获得的信贷资金以商业信用的方式二次配置给供应链上下游企业实现流动性共享(钟凯等, 2022),然而外部融资环境变化也会导致企业缩减商业信用(陈胜蓝和刘晓玲, 2018),金融危机期间企业商业信用大幅收缩(胡泽等, 2013)。已有文献开始利用中国数据考察商业信用渠道在向整个经济传播金融扩张中所起的作用(Cun et al., 2022),但对生产和融资叠加的网络效应传导机制的讨论仍然十分缺乏。

由于金融不确定性冲击可能改变银行信贷供给决策以及引起企业商业信用决策的变化,生产—融资网络关联的存在既有可能放大金融不确定性冲击的负面影响,也有可能通过流动性再分配一定程度上缓解金融不确定性冲击的影响。从生产—融资网络关联的视角展开研究,不仅有助于加深对外部冲击如何影响宏观经济的认识和理解,还有助于从宏观经济整体的视角发现不同企业在生产—融资网络中的关键程度和受影响差异,为防范和应对外部冲击提供政策思路。

基于此,本文首先将金融不确定性冲击引入基于生产—融资网络关联的一般均衡模型,得到“金融不确定性通过融资溢价渠道传导至企业部门,并经由网络关联改变对企业产出的影响”的理论依据;然后基于中国金融不确定性指数和企业生产—融资网络对上述传导机理的存在性进行实

证分析，并考察不同网络结构特征对冲击传导的异质性影响。

本文可能的边际学术贡献包括：①拓展了 Costello (2020)、Altinoglu (2021) 的生产—融资网络模型，允许企业同时选择中间品投入以及商业信用供给。Costello (2020) 假设企业的中间品投入不可变动研究商业信用关联对信贷冲击的传导，Altinoglu (2021) 则假设所有企业最大限度为下游企业提供商业信用研究网络效应的大小，这导致理论模型中生产网络关联和商业信用网络关联的割离，与企业通常需要同时对中间品投入和商业信用供给数量进行决策的经济事实相悖。本文基于经济现实放松这一前定条件，允许中间品投入以及商业信用供给内生决定，拓展了生产网络相关的理论研究。②从金融不确定性的视角考察外部冲击对企业产出的影响，通过同时影响银行信贷利率和商业信用利率的融资溢价视角来探讨冲击传导的具体作用机制。区别于既有文献假设金融冲击只会影响银行信贷，本文还通过商业信用溢价渠道引入金融不确定性，考察冲击的外生变化导致企业商业信用和银行贷款形成的融资组合的内生反馈调节效应，为冲击的传导渠道提供了新的视角。③识别生产—融资网络对金融不确定性冲击的网络效应及传导机制，补充和发展了金融加速器理论。金融加速器理论强调金融市场的不完善对冲击的放大效应，本文则关注企业部门间的投入产出关联和商业信用关联对冲击的反复传导和放大，强调了生产—融资网络在加剧实体经济周期性波动时的作用。研究表明，金融不确定性冲击除了提高融资成本的直接影响之外，还通过生产网络中企业的商业信用萎缩、银行信贷下降影响企业生产要素投入，最终传导至企业产出。这一发现为外部冲击加剧宏观经济下行提供了进一步的理论和证据支撑。④探讨了网络结构不同位置的企业以及网络节点中的不同互动类型企业对冲击传导的异质性影响。本文提出并构建了基于生产—融资网络关联的上游度指标、网络出度指标和网络入度指标，探究了处于不同网络位置的企业受金融不确定性冲击的影响差异。

二、理论模型与研究假说

本文在 Costello (2020) 基础上，构建包含生产—融资网络的多行业一般均衡模型，用以分析生产—融资网络关联传导和放大金融不确定性冲击的内在机理。与 Costello (2020) 相比，本文在以下三个方面做了改进：①放松中间品投入前定的假设条件，使得企业可以根据金融不确定性的外生冲击来内生调整生产投入决策，提升了理论模型的灵活性，也更加契合经济体中企业经营管理决策的现实；②区别于 Costello (2020) 银行信贷偏好冲击的角度，本文从银行信贷利率的角度引入金融不确定性冲击，以便与金融不确定性溢价这一主流文献基本结论更为一致；③区别于 Costello (2020) 假设金融冲击只影响到银行信用，本文假设金融不确定性同时影响银行信贷和商业信用，从而可以更好地分析商业信用和企业流动性在网络放大效应中的作用。

1. 模型基本设定

考虑一个受到金融不确定性冲击的经济体，该经济体中包含多个生产异质性产品的行业，每个行业中的企业是同质的。经济体由企业、银行和家庭三个部门构成。企业归家庭所有，银行存款源自家庭部门。行业代表性企业生产的商品可被其他行业用作其生产的中间品投入或作为家庭的最终消费，从而形成错综复杂的生产网络。假设经济生产存在营运资本的要求，企业在生产开始前需要支付工人工资和中间品购买，可以凭借与供应商建立的联系从上游企业中获得商业信用，这部分融资可以在生产完成获得收益后支付，剩余资金则从银行部门借款，且假设工资支付全部来源于银行借款，所有企业通过这种中间品投入关联与信贷关联形成生产—融资网络。

(1)企业部门和金融不确定性冲击的引入。假设经济体中包含 M 个生产异质性产品的行业,但同一行业内部的企业是同质的,行业 i ($i = 1, \dots, M$)代表性企业的生产函数为:

$$y_i = z_i^q n_i^{\alpha_i} \left(\prod_{j=1}^M m_{ij}^{\omega_{ij}} \right)^{1-\alpha_i} \quad (1)$$

其中, z_i^q 为全要素生产率且假设其不随时间发生变化,即 $dz_i^q = 0$; n_i 为劳动投入;参数 α_i 为劳动投入份额; m_{ij} 表示行业 i 使用的来自行业 j 的中间品数量; ω_{ij} 表示中间品 j 占行业 i 总中间品投入的比例,且满足 $\sum_{j=1}^M \omega_{ij} = 1, \omega_{ii} = 0, \forall i = 1, \dots, M$ 。

假设企业需要在生产开始时从银行获取借款 l_i 用以支付劳动力成本,以及未能通过商业信用融资的部分中间品购买:

$$l_i = n_i + \sum_{j=1}^M (1 - \theta_{ij}) p_j m_{ij} \quad (2)$$

参考刘维刚(2022)的做法,将劳动力视为一般计价物,标准化劳动工资 $w = 1$,因此,模型中其他价格变量均代表对劳动力的相对价格。其中, p_j 是行业 j 的产品销售价格; θ_{ij} 表示行业 j 为行业 i 中的代表性企业提供的商业信用份额。期末完成产品销售后,行业 i 中的代表性企业需要支付银行贷款本金与利息(假设利率为 r_i^B),并且以一定的商业信用利率 r_{ij}^T ^①支付上游供应商提供的商业信用融资^②。金融不确定性上升可能会导致未来的宏观金融状况难以预测,加剧经济金融市场的波动。不确定性冲击可能会改变企业部门的经营状况,加大其信贷违约的可能性。银行与企业之间的信息不对称程度增加,为了降低自身的风险敞口,银行部门可能会通过上调贷款利率控制风险。大量研究表明,当面临不确定性时,贷款人会对借款人要求更高的风险溢价,导致企业的外部融资成本上升(Kim, 2019; Caggiano et al., 2021)。此外,企业为了降低由其下游客户带来的违约风险,在提供商业信用时往往会要求更多的利率溢价(D'Mello and Toscano, 2020),且商业信用利率可能比银行利率更具波动性(Reischer, 2019)。

本文通过对银行信贷利率和商业信用利率两个不确定性溢价视角引入金融不确定性冲击,假设银行贷款利率 $r_i^B = r_0^B + r_i^P$,其中, r_0^B 为基准银行信贷利率, r_i^P 是因金融不确定性冲击 z^f 而要求的溢价,进一步假设其为企业银行信贷的凸函数。当不确定性冲击上升时,银行对贷款规模越高的企业要求的风险溢价往往越高,即 $r_i^P = \varphi_i \exp(z^f)(l_i)^{\varphi_i} r_0^B$, φ_i 代表银行对企业 i 的信贷偏好参数。同时,假设商业信用利率 $r_{ij}^T = r_0^T + r_{ij}^Z$,其中, r_0^T 为基准商业信用利率, r_{ij}^Z 是因金融不确定性冲击 z^f 而要求的溢价,假设其为商业信用份额 θ_{ij} 的凸函数, $r_{ij}^Z = \psi_{ij} \exp(\varpi_j z^f)(\theta_{ij})^{\psi_{ij}} r_0^T$, ϖ_j 代表企业 j 对金融不确定性冲击的风险暴露, ψ_{ij} 为企业 j 对企业 i 的商业信用偏好参数。

基于前述设定,代表性企业的预算约束可表示为:

$$p_i \left\{ c_i + \sum_{j=1}^M \left[(1 - \theta_{ji}) + \theta_{ji} (1 + r_{ji}^T) \right] m_{ji} \right\} + l_i \geq n_i + \sum_{j=1}^M \left[(1 - \theta_{ij}) + \theta_{ij} (1 + r_{ij}^T) \right] p_j m_{ij} + (1 + r_i^B) l_i \quad (3)$$

不等式(3)的左侧表示企业 i 的产品用于消费及作为其他企业中间品投入所获得的收入,右侧表示其需要支付的工资、商业信用还款以及应支付的银行贷款。根据产品市场出清条件 $y_i = c_i + \sum_{j=1}^M m_{ji}$,不等式(3)可以简化为:

① 现实中,商业信用利率主要隐含在对供应商需要支付的货款中,这里为了更清晰地刻画融资溢价,对商业信用利率单独建模。

② 企业之间存在复杂的生产网络关系,为方便讨论,本文将企业的中间品供应商统称为其上游企业,将购买企业产品作为中间品投入生产的企业统称为其下游企业。

$$p_i \left(y_i + \sum_{j=1}^M \theta_{ji} r_{ji}^T m_{ji} \right) + l_i \geq n_i + \sum_{j=1}^M \left(1 + \theta_{ij} r_{ij}^T \right) p_j m_{ij} + (1 + r_i^B) l_i \quad (4)$$

参考 Costello(2020)、Alfaro et al.(2021), 从抵押品约束的角度在模型中引入金融摩擦, 假设企业从银行和供应商获取借款的能力受债务偿还能力的限制, 即总借款额度为企业在期初总收入的一部分。企业的总融资约束为:

$$\lambda_i p_i \left(y_i - \sum_{j=1}^M \theta_{ji} m_{ji} \right) \geq (1 + r_i^B) l_i + \sum_{j=1}^M \left[\theta_{ij} (1 + r_{ij}^T) \right] p_j m_{ij} \quad (5)$$

其中, λ_i 表示企业 i 融资的最大杠杆率, λ_i 越小表明金融摩擦程度越高, 此时由金融摩擦导致的信贷配给量可能无法使企业达到最优生产状态; 不等式左边的 $y_i - \sum_{j=1}^M \theta_{ji} m_{ji}$ 等价于 $c_i + \sum_{j=1}^M (1 - \theta_{ji}) m_{ji}$, 即用于最终品消费和扣除商业信用供给部分之后销售给下游企业作为中间品的总和; 不等式右边表示银行本息与考虑商业信用利率加成的应付账款之和。

本文放松了 Costello(2020) 关于中间品投入预先给定这一前提条件, 使得企业可以根据金融不确定性的外生冲击来内生调整中间品投入决策。企业在融资约束条件下, 通过选择劳动要素投入 n_i 、中间品投入 $\{m_{ij}\}_{j=1}^M$ 、商业信用供给 $\{\theta_{ji}\}_{j=1}^M$ 以及商业信用需求 $\{\theta_{ij}\}_{j=1}^M$ 来最大化利润 π_i :

$$\begin{aligned} \max_{n_i, \{m_{ij}\}_{j=1}^M, \{\theta_{ji}\}_{j=1}^M, \{\theta_{ij}\}_{j=1}^M} \pi_i &= p_i \left\{ z_i^\alpha n_i^{\alpha_i} \left(\prod_{j=1}^M m_{ij}^{\omega_{ij}} \right)^{1-\alpha_i} + \sum_{j=1}^M \theta_{ji} r_{ji}^T m_{ji} \right\} - (1 + r_i^B) n_i \\ &\quad - \sum_{j=1}^M \left[1 + r_i^B (1 - \theta_{ij}) + \theta_{ij} r_{ij}^T \right] p_j m_{ij} \end{aligned} \quad (6)$$

通过求解, 可得到以下四个一阶最优条件:

$$n_i = \frac{1 + \gamma_i \lambda_i}{(1 + \gamma_i)(1 + r_i^B)} \alpha_i p_i y_i \quad (7)$$

$$p_j m_{ij} = \frac{1 + \gamma_i \lambda_i}{(1 + \gamma_i) \left[(1 + r_i^B) + \theta_{ij} (r_{ij}^T - r_i^B) \right]} (1 - \alpha_i) \omega_{ij} p_i y_i \quad (8)$$

$$p_i m_{ji} \left(r_{ji}^T + \mu r_{ji}^Z - \gamma_i \lambda_i \right) = 0 \quad (9)$$

$$p_j m_{ij} \left[r_i^B - r_{ij}^T - \mu r_{ij}^Z - \gamma_i (1 + r_{ij}^T + \mu r_{ij}^Z) \right] = 0 \quad (10)$$

其中, γ_i 为总融资约束的拉格朗日乘子。式(7)和式(8)分别代表企业在最大化利润条件下对劳动力和中间品投入的最优生产决策, 可以看出, 劳动力和中间品投入的支出分别与预期总产值成比例。融资约束的存在可能会扭曲劳动力和中间品投入, 从而影响生产要素投入的最优配置, 导致企业无法实现最优化生产, 因此, 要素支出比例不再等于劳动力份额 α_i 和中间品投入份额 $(1 - \alpha_i) \omega_{ij}$ 。令劳动力楔子为 $V_i^N = (1 + \gamma_i \lambda_i) / [(1 + \gamma_i)(1 + r_i^B)]$, 中间品投入楔子为 $V_{ij}^M = (1 + \gamma_i \lambda_i) / \left\{ (1 + \gamma_i) \left[(1 + r_i^B) + \theta_{ij} (r_{ij}^T - r_i^B) \right] \right\}$, 此时式(7)和式(8)可以整理为:

$$n_i = \alpha_i V_i^N p_i y_i \quad (11)$$

$$p_j m_{ij} = (1 - \alpha_i) \omega_{ij} V_{ij}^M p_i y_i \quad (12)$$

这里的劳动力楔子和中间品投入楔子分别度量劳动力和中间品投入偏离最优分配的程度。其中, 劳动力楔子受融资杠杆率、总融资约束拉格朗日乘子和借款利率的影响, 更严格的抵押品约束(即更高的 γ_i)会更多地扭曲劳动力需求, 也会影响中间品投入需求。除此之外, 中间品投入楔子还

受到商业信用份额和商业信用利率的影响。

式(9)为企业*i*对企业*j*商业信用供给的一阶条件,可求得在利润最大化条件下企业*i*对下游客户企业*j*的最优商业信用供给份额,即:

$$\theta_{ij} = \left\{ (\gamma_{ij}\lambda_i - r_0^T) / \left[(1 + \mu)\psi_{ij}r_0^T \exp(\varpi_i z') \right] \right\}^{\frac{1}{\mu}} \quad (13)$$

式(10)为企业*i*对企业*j*商业信用需求的一阶条件,由此得到企业*i*在利润最大化条件下对上游供应商*j*的最优商业信用需求份额,即:

$$\theta_{ji} = \left\{ r_i^B - (1 + r_0^T)\gamma_{ji} - r_0^T / \left[(1 + \gamma_{ji})(1 + \mu)\psi_{ji}r_0^T \exp(\varpi_j z') \right] \right\}^{\frac{1}{\mu}} \quad (14)$$

(2)银行部门。银行从家庭吸收存款并为企业提供贷款,即在期初银行根据企业的债务偿还能力为其提供贷款用以支付工资和中间品购买,期末企业完成产品销售后还本付息。以*r_d*表示银行存款利率,*L*为银行部门向企业部门提供的总贷款数量,*d*为家庭存款,且*L = d*。

银行为不同企业提供贷款,且贷款满足相互替代关系,借鉴Costello(2020)假设各企业间信贷供给的替代弹性为 φ ,得到银行总贷款的复合函数如下:

$$L = \left(\sum_{i=1}^M \zeta_i^{\frac{1}{\varphi}} l_i^{\frac{\varphi+1}{\varphi}} \right)^{\frac{\varphi}{\varphi+1}} \quad (15)$$

其中,*l_i*和 ζ_i 分别代表对行业*i*中的代表性企业的信贷供给量和信贷供给偏好参数。在信贷供给约束条件下,代表性银行通过选择信贷供给量来最大化利息收入,即:

$$\max_{l_i} \sum_{i=1}^M (1 + r_i^P) l_i \quad (16)$$

根据银行部门的完全竞争性,贷款利息收入等于其对家庭存款的利息支付,求解得到银行对行业*i*中的代表性企业的最优贷款量,即:

$$l_i = \left\{ [1 + r_0^B + (1 + v)r_i^P] / (1 + r_d) \right\}^{\varphi} \zeta_i^{-1} L \quad (17)$$

进一步得到存款利率*r_d*与贷款利率*r_i^P*之间满足以下关系:

$$1 + r_d = \left\{ \sum_{i=1}^M \zeta_i^{-1} [1 + r_0^B + (1 + v)r_i^P]^{\varphi+1} \right\}^{\frac{1}{\varphi+1}} \quad (18)$$

(3)家庭部门。家庭部门由一系列连续家庭构成,家庭为企业提供劳动力从而获得工资收入,并将其用于消费和储蓄。假设家庭消费选择与劳动供给之间存在互补关系,消费—劳动供给与流动性选择之间表现为替代关系,由此得到家庭的效用函数如下:

$$u(C, N, d) = \frac{1}{\vartheta} \left[\left(\log C - \phi \frac{\epsilon}{1+\epsilon} N^{\frac{1+\epsilon}{\epsilon}} \right)^\beta d^{1-\beta} \right]^\vartheta \quad (19)$$

其中,*C*为总消费;*N*为总劳动供给;*d*为银行存款; ϕ 为劳动负效用系数权重参数; β 为消费—劳动供给复合体的总效用弹性; ϵ 为劳动供给弹性的倒数。假设家庭的消费篮子*C*由一系列消费品 $\{c_i\}$ 组合而成:

$$C = \left(\sum_{i=1}^M \xi_i^{\frac{1}{\sigma}} c_i^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (20)$$

其中,参数 σ 代表不同消费品之间的固定替代弹性, ξ_i 表示家庭对企业*i*产品的偏好参数。家庭面临的预算约束为:

$$PC = N + (1 + r_d)d + \pi \quad (21)$$

其中, π 是所有企业转移给家庭部门的总利润, P 为总消费价格指数, r_d 为存款利率。进一步地, 家庭通过选择消费篮子 C 里的消费组合 $\{c_i\}$ 以最小化获得该消费水平的总支出, 由此求解可得家庭的最优消费选择 $c_i = (p_i/P)^{-\sigma} \xi_i C$, 其中, $P = \left(\sum_{i=1}^M \xi_i p_i^{1-\sigma} \right)^{1/(1-\sigma)}$ 。

给定均衡价格指数 P 、存款利率 r_d 以及来自企业的总利润 π , 家庭在式(21)的预算约束下选择总消费 C 、劳动供给 N 以及银行存款 d 来最大化其效用水平, 得到如下一阶最优条件:

$$PC = 1/\left(\phi N^{\frac{1}{\epsilon}}\right) \quad (22)$$

$$d = \frac{\beta - 1}{\beta(1 + r_d)} \left(\log C - \phi \frac{\epsilon}{1 + \epsilon} N^{\frac{1+\epsilon}{\epsilon}} \right) \quad (23)$$

(4) 市场均衡。给定家庭消费偏好 $\{\xi_i\}_{i=1}^M$ 、银行信贷供给偏好 $\{\zeta_i\}_{i=1}^M$ 以及生产网络关联 $\{\omega_{ij}\}_{i,j=1}^M$, 市场均衡取决于中间品投入决策 $\{m_{ij}\}_{i,j=1}^M$ 、商业信用决策 $\{\theta_{ij}\}_{i,j=1}^M$ 、银行贷款分配 $\{l_i\}_{i=1}^M$ 、劳动力组合 $\{n_i\}_{i=1}^M$ 、消费组合 $\{c_i\}_{i=1}^M$ 、价格水平 $\{p_i\}_{i=1}^M$ 、银行贷款利率 $\{r_i^B\}_{i=1}^M$ 和商业信贷利率 $\{r_{ij}^T\}_{i,j=1}^M$ 。市场均衡意味着 M 个产品市场、劳动力市场、银行信贷市场、商业信用市场全部出清, 且企业利润全部转移到家庭部门^①。

2. 金融不确定性冲击对企业产出的均衡影响

根据模型推导^②, 可得到均衡状态下行业中的代表性企业的对数产出变化表达式:

$$\begin{aligned} d\ln Y = & - \left\{ \underbrace{\Phi_Y^N \left(\Gamma + M_{r_i^F/(1+r_i^B)} \right) + \Phi_Y^M \left[(1_M \otimes I) \Gamma + M_{(1-\theta_{ij})r_i^P/[1+r_i^B + \theta_{ij}(r_{ij}^T - r_i^B)]} + M_{\theta_{ij}r_{ij}^T \varpi_j/[1+r_i^B + \theta_{ij}(r_{ij}^T - r_i^B)]} \right]}_{\text{金融不确定性冲击导致融资成本的外生变化产生的直接影响}} \right\} dz^f \\ & - \left[\underbrace{\Phi_Y^M M_{(r_{ij}^T + \mu r_{ij}^Z - r_i^B)/[1+r_i^B + \theta_{ij}(r_{ij}^T - r_i^B)]} - (I + H1_M n')^{-1} M_{\varpi_j/(1-\theta_{ij})}}_{\text{金融不确定性冲击通过引致商业信用份额的内生变化产生的间接影响}} \right] d\theta \\ & + \left\{ \underbrace{-v \Phi_Y^N \left(\Sigma_{\Gamma_i} + \Sigma_{r_i^P/(1+r_i^B)} \right) - \Phi_Y^M \left[v (1_M \otimes I) \Sigma_{\Gamma_i} + M_{v(1-\theta_{ij})r_i^P/[1+r_i^B + \theta_{ij}(r_{ij}^T - r_i^B)]} \right]}_{\text{金融不确定性冲击通过引致银行信贷数量的内生变化产生的间接影响}} \right\} d\ln L \end{aligned} \quad (24)$$

所有差分形式代表受金融不确定性冲击后各变量相对于稳态(无冲击时的均衡结果)的变动。式(24)将企业产出对金融不确定性冲击的均衡响应分解为金融不确定性冲击的外生变化 dz^f 、商业信用份额的内生变化 $d\theta$ 和银行信贷数量的内生变化 $d\ln L$ 。这表明, 由于生产—融资网络关联的存在, 企业受到的金融不确定性冲击可以向上下游传导进而影响整个网络。

(1) 金融不确定性冲击通过提高商业信用利率和银行信贷利率, 导致企业融资成本的外生变化, 进而对产出形成直接影响。冲击导致的融资溢价不仅会通过加大边际生产成本来降低生产要素投入进而影响产出, 还会导致企业融资约束收紧而增大劳动力和中间品投入楔子, 进一步

^① 市场出清条件的具体表达式参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

^② 具体推导过程参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

扭曲生产要素投入从而降低企业产出,这部分成本渠道的直接影响分别由 $\Phi_Y^N \left(\Gamma + M_{r_i^P/(1+r_i^B)} \right)$ 和 $\Phi_Y^M \left[(1_M \otimes I) \Gamma + M_{(1-\theta_g)r_i^P/[1+r_i^B+\theta_g(r_g^T-r_i^B)]} + M_{\theta_g r_g^Z \varpi_{ij}/[1+r_i^B+\theta_g(r_g^T-r_i^B)]} \right]$ 刻画。此外,成本上升导致企业产品价格上涨,通过影响家庭部门的消费需求进一步作用于企业产出,这一需求渠道的直接影响则由表达式 $(I+H1_M n')^{-1} [\varphi I - (\varphi+1)1_M \Psi'] M_{(v+1)r_i^P/[1+r_0^B+(v+1)r_i^P]}$ 刻画。据此,本文得到:

结论1:金融不确定性冲击通过引发融资溢价的外生变化,导致边际生产成本上升和价格上涨,进而通过成本和需求渠道形成对产出的直接影响。

(2)金融不确定性冲击引发的融资溢价导致企业的商业信用供给和需求决策发生改变,形成商业信用数量的内生变化,造成对产出的间接影响;同时,金融不确定性冲击引发的融资溢价造成企业的生产决策和商业信用调整,引起企业可获得的银行信贷数量的内生变化,进而造成对产出的间接影响。

冲击导致商业信用的内生变化体现在:一方面,融资成本增加引发企业产出下降和融资约束收紧,此时的流动性萎缩导致其可能降低对下游客户的商业信用供给;另一方面,商业信用成本的增加会引起企业对上游供应商的商业信用需求下降,从而反向倒逼供应商降低其提供的商业信用利率,部分抵消由金融不确定性冲击带来的直接成本影响,导致商业信用份额发生改变。

由于中间品投入楔子受商业信用份额影响,商业信用关联的内生变化可以通过改变中间品投入楔子来扭曲中间品要素投入,进而影响产出,这部分影响由表达式 $\Phi_Y^M M_{(r_g^T+\mu r_g^Z-r_i^B)/[1+r_i^B+\theta_g(r_g^T-r_i^B)]}$ 刻画。由于企业生产的营运资本要求,商业信用份额的变化会进一步影响企业对银行的借款需求,进而影响生产决策,最终影响产出,这部分影响由表达式 $(I+H1_M n')^{-1} M_{r_i^P \Sigma_{j/(1-\theta_g)}}$ 体现。

冲击导致银行信贷的内生变化体现在:一方面,融资成本的直接冲击导致企业产出下降,降低其抵押品价值,收紧企业的融资约束,使得银行对企业的信贷供给下降;另一方面,金融不确定性冲击导致企业向银行借款的成本升高,使得企业降低对银行的融资需求,这可能会倒逼银行降低对其征收的贷款利率,在一定程度上分散由金融不确定性冲击带来的信贷成本冲击。

银行信贷数量的变化除了直接影响生产要素投入的购买量进而影响产出,还会反过来影响银行贷款利率进而影响劳动力和中间品投入楔子,进一步扭曲生产要素投入而冲击企业产出。其中, $v \Phi_Y^N \left(\Sigma_{r_i^P} + \Sigma_{r_i^P/(1+r_i^B)} \right)$ 和 $\Phi_Y^M \left[v (1_M \otimes I) \Sigma_{r_i^P} + M_{v(1-\theta_g)r_i^P/[1+r_i^B+\theta_g(r_g^T-r_i^B)]} \right]$ 分别刻画了银行信贷变化通过扭曲劳动要素投入和中间品要素投入对企业产出的影响。此外,信贷供给的内生变化会改变家庭部门的存款利息收入,通过影响最终消费需求反作用于企业产出,这部分影响由表达式 $(I+H1_M n')^{-1} [\varphi I - (\varphi+1)1_M \Psi'] \Sigma_{v(v+1)r_i^P/[1+r_0^B+(v+1)r_i^P]}$ 给出。基于上述分析,本文得到:

结论2:金融不确定性冲击引发的融资溢价,导致企业间的商业信用关联和银行贷款形成的融资组合内生变化,形成对产出的间接影响。

结合前文的理论分析,无论金融不确定性冲击是通过融资组合的成本效应造成边际生产成本的变化形成直接影响,还是内生改变企业的商业信用份额和银行信贷数量形成间接影响,都将作用于企业的劳动力和中间品要素投入,最终冲击企业的产出。因此,本文得到:

结论3:金融不确定性冲击主要通过企业融资组合的成本效应和数量效应,影响企业的劳动力和中间品要素投入,最终影响企业产出。

需要指出的是,理论上,生产—融资网络既可能放大金融不确定性冲击,也可能起到风险分散的效果。具体而言,风险放大效应体现在:一方面,生产—融资网络的存在使得对单个企业的负向产出冲击通过需求和成本渠道向上下游传导,这将转化为对上游供应商的中间品需求减少、下游客户企业的生产成本上升以及最终消费下降,导致上游供应商和下游客户的产出下降;另一方面,金融不确定性冲击引发的融资溢价导致企业产出下降和融资约束收紧,此时的流动性萎缩使其可能降低对下游客户的商业信用供给,削弱客户企业的融资条件并扭曲其生产,这种流动性冲击进一步沿着生产—融资网络传导,最终扩散至整个经济系统。风险分散效应体现在:银行信贷与商业信用之间的替代关系使得企业可以通过调整融资组合来优化融资成本,从而在一定程度上分散最初由金融不确定性冲击导致的边际生产成本上升和产出下降。一方面,银行贷款利率上升导致的银行信贷需求下降,使得企业可能会转向更多的商业信用融资,进而缓解由银行信贷成本冲击导致的负向影响;另一方面,如果企业可以通过更多的银行信贷来抵消由商业信用利率上升导致的商业信用需求降低,则可以分散商业信用融资溢价对企业的负向效应。这种分散效应的大小取决于银行贷款和商业信用融资成本的相对变化。

3. 研究假说

根据前述理论模型的分析,金融不确定性冲击的外生变化主要通过提高融资溢价作用于经济生产,进而影响企业产出。企业间通过投入产出关联和商业信用关联叠加形成的生产—融资网络,导致冲击形成的直接影响向上下游传递。网络中存在多个包含企业*i*的闭环,使得上述冲击通过多轮反复传导叠加形成网络效应。因此,本文提出:

假说1:金融不确定性冲击导致企业产出下降,生产—融资网络关联的存在使得直接冲击多轮传导,叠加形成网络效应。

根据式(24)的效应分解,金融不确定性冲击引起企业产出的变化主要归结于三种机制:通过引发融资溢价的外生变化导致企业的边际生产成本上升,通过冲击商业信用利率和调整企业融资组合导致企业间商业信用份额的内生变化,以及通过冲击银行贷款利率和调整企业融资组合导致企业最终信贷获得量的内生变化。因此,结合结论1和结论2,本文提出:

假说2:金融不确定性冲击主要通过融资溢价、商业信用份额和银行信贷数量的变化三个机制影响企业产出。

此外,金融不确定性冲击引发的融资溢价导致的成本效应,以及商业信用份额和银行信贷数量的内生变化形成数量效应,将进一步作用于劳动力和中间品要素的投入需求,从而影响企业的最终产出。因此,本文提出:

假说3:金融不确定性冲击最终通过作用于企业的生产要素投入影响企业产出。

三、金融不确定性冲击通过生产—融资网络关联传导的实证检验

1. 数据来源和指标构建

(1)金融不确定性冲击的估计。本文参考Jurado et al.(2015)、黄卓等(2018)估计中国的金融不确定性指数^①。在得到月度频率的金融不确定性指数后,依据国家统计局提供的2020年非竞争型投入产出表将中国上市公司行业划分为42部门,对行业内的企业按照流通市值加权得到行业超额收益率。

^① 具体指标选取与估计过程参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

借鉴韩乾等(2017)、Bali et al.(2021),本文在控制Fama-French三因子的前提下,将各行业超额收益率分别对金融不确定性指数进行一年期滚动窗口回归,获得各行业月度频率金融不确定性冲击暴露水平,进一步求得年度均值并取差分,得到各行业受到的金融不确定性冲击的代理变量 $FUSHock_{ji}$ 。

(2) 网络效应指标构建。网络效应指标包括上游网络效应、下游网络效应和总体网络效应。结合Eora数据库提供的历年中国投入产出数据,借鉴Altinoglu(2021)构建生产—融资网络关联矩阵 $\Theta = \{\theta_{ij}\}$,该矩阵每年随着生产网络关联和商业信用比例的变化而动态变化^①。参考Acemoglu et al.(2016)、Luo(2020),使用生产—融资网络关联矩阵的里昂惕夫逆矩阵 $(I - \Theta)^{-1}$ 和 $(I - \hat{\Theta})^{-1}$ 构建网络效应指标,其中,矩阵 $\hat{\Theta}$ 的元素 $\hat{\theta}_{ij} = \theta_{ji} p_j y_j / (p_i y_i)$ 。 $Input_{j \rightarrow i}$ 和 $Output_{j \rightarrow i}$ 分别表示里昂惕夫逆矩阵 $(I - \Theta)^{-1}$ 和 $(I - \hat{\Theta})^{-1}$ 的元素,上游网络效应 $Network_up_u$ 、下游网络效应 $Network_down_u$ 以及总体网络效应 $Network_u$ 指标构建如下:

$$Network_up_u = \sum_j Input_{j \rightarrow i} \times FUSHock_{ji} \quad (25)$$

$$Network_down_u = \sum_j Output_{j \rightarrow i} \times FUSHock_{ji} \quad (26)$$

$$Network_u = Network_up_u + Network_down_u \quad (27)$$

其中, $Input_{j \rightarrow i}$ 表示来自上游供应商 j 的单位冲击通过生产—融资网络关联反复传播后传导到行业 i 的大小, $Output_{j \rightarrow i}$ 表示来自下游客户 j 的单位冲击通过生产—融资网络关联反复传播后传导到行业 i 的大小。在计算网络效应变量时,将金融相关行业以及本行业权重设定为零,用以剔除金融行业的影响以及冲击的直接影响。

(3) 被解释变量与控制变量测算。本文主要被解释变量为企业产出,参考Luo(2020),采用企业主营业务收入的对数一阶差分作为企业产出增长率 $Produce$ 的代理指标。借鉴刘海明和曹廷求(2017),将企业来自银行部门的借款 $BCredit$ 定义为(长期借款+短期借款)/总资产;借鉴陈胜蓝和刘晓玲(2018),将企业的商业信用供给 $TCredit$ 定义为(应收账款+应收票据+预付账款)/总资产,将企业的商业信用使用 $TCuse$ 定义为(应付账款+应付票据+预收账款)/总资产,将净商业信用供给 $NetTCredit$ 定义为(应收账款+应收票据+预付账款-应付账款-应付票据-预收账款)/总资产,并分别取对数一阶差分,得到商业信用供给增长率、商业信用使用增长率和净商业信用供给增长率。本文将企业外部融资成本变化 $Outfin$ 定义为应付利息的一阶差分与银行借款的一阶差分之比,度量企业从银行部门获得信贷的融资成本变化。控制变量主要包括两类:①企业层面控制变量,包括对数规模 $lnSize$ 、资产负债率 Lev 、托宾 Q 值 TQ 、对数年龄 $lnAge$ 、前十大股东持股比例 $Share10$,以及借鉴Levinsohn and Petrin(2003)构建的企业全要素生产率 TFP ;②宏观层面控制变量,包括 GDP 同比增长率 GDP 和广义货币同比增速 $M2$ 。

行业分类及投入产出数据来源于Eora数据库和国家统计局,宏观数据来源于中经网、CEIC和Wind数据库,企业层面变量数据来源于CSMAR数据库,股票收益率数据来源于锐思数据库。本文剔除了金融类企业样本,并对所有企业层面连续变量进行上下1%的缩尾处理以减小极端值的影响。样本期为2002—2021年,数据频率为年度。^②

^① 具体构建过程参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

^② 描述性统计结果参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

2. 基准回归结果

本文构建静态面板个体固定效应模型用以检验金融不确定性冲击对企业产出的影响，并借鉴 Luo(2020)引入网络效应相关变量，检验生产—融资网络对冲击传导是否存在放大或缓解作用：

$$Produce_{i,k,t} = \alpha + \theta FUShock_{it} + \theta_v Network_{it} + \pi X_{i,k,t} + \beta_1 M2_t + \beta_2 GDP_t + \varphi_{tp} + \mu_k + \varepsilon_{i,k,t} \quad (28)$$

$$\begin{aligned} Produce_{i,k,t} = & \alpha + \theta FUShock_{it} + \theta_d Network_down_{it} + \theta_u Network_up_{it} + \pi X_{i,k,t} \\ & + \beta_1 M2_t + \beta_2 GDP_t + \varphi_{tp} + \mu_k + \varepsilon_{i,k,t} \end{aligned} \quad (29)$$

其中，被解释变量 $Produce_{i,k,t}$ 表示行业 i 的企业 k 在 t 期的产出， $\varepsilon_{i,k,t}$ 表示残差项。 α 表示常数项； $FUShock_{it}$ 表示行业 i 受到的金融不确定性冲击，用来刻画金融不确定性冲击对企业的直接影响； $Network_{it}$ 表示企业 k 受到的总体网络效应； $Network_up_{it}$ 和 $Network_down_{it}$ 分别表示企业 k 在生产网络中受到的上游网络效应与下游网络效应，用来刻画金融不确定性冲击通过生产—融资网络向企业 k 传导的间接影响； $X_{i,k,t}$ 代表企业层面的控制变量。此外，本文借鉴田国强和李双建(2020)，加入广义货币同比增速 $M2_t$ 和 GDP 同比增长率 GDP_t 来控制宏观层面因素的影响；借鉴杨连星等(2023)，引入年份—省份二维固定效应 φ_{tp} 控制其他可能随时间和地理位置而异的因素的影响，并控制企业个体固定效应 μ_k 以降低遗漏企业层面控制变量对估计的影响。

表 1 中第(1)—(3)列汇报了基准回归结果。第(1)列呈现了金融不确定性冲击的直接影响， θ 显著为负表明金融不确定性上升将显著降低企业的产出增长率。第(2)、(3)列分别依据式(28)和式(29)加入总体网络效应和上游网络效应、下游网络效应进行回归，发现金融不确定性冲击的直接效应有所减弱，而总体网络效应对企业产出具有显著负向影响，且相较于上游网络效应，下游网络效应的负向影响更加显著。这表明，生产—融资网络关联会放大金融不确定性冲击的负向影响。

比较直接效应与总体网络效应的影响系数发现，金融不确定性冲击通过网络传递引起的企业产出下降大于直接影响，占总影响的比例大约为 55.32%。网络效应主要体现为冲击沿着生产—融资网络向上游传导：一方面，下游客户企业在受到金融不确定性冲击时，由于融资成本上升，不得不缩减投资与产出，降低对上游供应商中间品的需求，使得冲击沿着网络向上游企业传导，加剧上游企业产出的下降(Luo, 2020)；另一方面，这可能与融资约束收紧沿着生产—融资网络向上游传递有关(Altinoglu, 2021)，即下游企业的融资条件恶化向上游传导引起上游企业的融资约束收紧，进一步降低了上游企业的信贷可得性，加剧上游企业产出的下降。

根据前文的理论分析，金融不确定冲击通过融资溢价改变企业商业信用供给、银行信贷以及融资约束，最终均会作用于企业的生产要素投入进而影响企业产出。为了检验企业劳动力投入以及中间品使用是否受生产—融资网络关联的影响，本文采用企业劳动力要素使用同比增长率 $Labor$ 和中间品投入同比增长率 $Inter$ 替换式(28)、(29)的因变量进行回归，结果如表 1 中第(4)—(7)列所示^①。研究发现，金融不确定性冲击的直接效应对企业劳动力投入的影响并不显著，但中间品投入显著下降，这可能与企业劳动力使用缺乏弹性有关，当冲击的影响较小时，企业更愿意减少中间品投入而非减少劳动力。此外，网络效应的影响大于直接效应，总体网络效应显著降低了企业的劳动力投入以及中间品使用，并且主要体现为下游网络效应，这与基准回归中产出下降主要表现为由下游向上游传导的结论相一致。

^① 具体的变量构建参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

表1 金融不确定性冲击对企业产出和生产要素投入的影响

	(1) <i>Produce</i>	(2) <i>Produce</i>	(3) <i>Produce</i>	(4) <i>Labor</i>	(5) <i>Labor</i>	(6) <i>Inter</i>	(7) <i>Inter</i>
<i>FUShock</i>	-0.0209*** (-4.4783)	-0.0189*** (-4.0038)	-0.0185*** (-3.8947)	0.0017 (0.5823)	0.0021 (0.7100)	-0.0149*** (-2.9537)	-0.0145*** (-2.8507)
<i>Network</i>		-0.0234*** (-4.2194)		-0.0069* (-1.8320)		-0.0260*** (-4.3763)	
<i>Network_up</i>			-0.0013 (-0.0835)		0.0107 (0.7754)		-0.0009 (-0.0531)
<i>Network_down</i>				-0.0234*** (-4.2124)	-0.0086** (-2.2745)		-0.0260*** (-4.3697)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是
年份—省份/企业固定效应	是	是	是	是	是	是	是
观测数	35619	35619	35619	29777	29777	35614	35614
R ²	0.1993	0.1998	0.1999	0.0873	0.0873	0.1772	0.1773

注:括号中为经异方差和企业聚类调整后的稳健t值;*, **, *** 分别表示 10%、5%、1% 的统计显著性水平。以下各表同。

现有文献表明,金融不确定性冲击对实体经济的影响具有明显的滞后性特征(邓创和吴超,2021)。因此,本文在基准回归模型中分别加入金融不确定性冲击和网络效应相关变量的滞后项。研究发现,金融不确定性冲击对企业产出的影响的确存在持续性特征,这种持续性影响主要来源于网络效应,且下游网络效应更加显著。^①

3. 稳健性检验

通过控制经济不确定性和经济政策不确定性、剔除国际金融危机和突发公共卫生事件冲击的特殊样本期以及使用美国金融不确定性作为工具变量,对基准结论做稳健性检验。回归结果表明,金融不确定性冲击通过生产—融资网络关联传导放大其对企业产出影响的基本结论仍然保持不变。^②

四、作用机制检验

本文分别从商业信用和银行信贷两个方面对金融不确定性冲击影响产出的作用机制进行检验。

1. 商业信用机制检验

由于商业信用融资的利率包含在产品价格中,无法得到对应数据,本文以商业信用的供给数量考察网络效应对企业商业信用供给决策的影响^③。构建实证模型如下:

$$TCredit_{i,k,t} = \alpha + \theta FUShock_{it} + \theta_N Network_{it} + \pi X_{i,k,t} + \beta_1 M2_t + \beta_2 GDP_t + \varphi_{tp} + \mu_k + \varepsilon_{i,k,t} \quad (30)$$

$$\begin{aligned} TCredit_{i,k,t} = & \alpha + \theta FUShock_{it} + \theta_U Network_up_{it} + \theta_D Network_down_{it} + \pi X_{i,k,t} \\ & + \beta_1 M2_t + \beta_2 GDP_t + \varphi_{tp} + \mu_k + \varepsilon_{i,k,t} \end{aligned} \quad (31)$$

① 滞后性检验结果参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

② 稳健性检验结果参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

③ 金融不确定性冲击影响企业商业信用使用的结果参见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

其中, $TCredit_{i,k,t}$ 表示行业 i 的企业 k 在 t 期提供的商业信用供给,衡量其为下游企业提供的商业信用规模,其余变量均与基准回归保持一致。为考察企业净商业信用供给的变动,本文还将企业的净商业信用供给 $NetTCredit_{i,k,t}$ 作为因变量分别代入式(30)和式(31)进行估计。

金融不确定性冲击引起外部融资成本上升,企业为了保障现金流稳定,有动机缩减商业信用供给,这部分影响由直接效应刻画。由于存在生产—融资网络关联,流动性变化在企业之间通过网络传递,此时企业将重新调整商业信用融资以及银行信贷融资的组合方式,由此引起的商业信用变化由网络效应刻画。

实证结果见表 2。第(1)、(4)列的结果表明,金融不确定性冲击的直接效应导致企业对下游客户的商业信用供给与净商业信用供给均显著下降。第(2)、(5)列进一步加入总体网络效应指标,发现网络效应的系数 θ_N 显著为负,说明网络效应的存在加剧了企业商业信用供给的下降。将网络效应按照冲击的传导路径进行分解,第(3)、(6)列的回归结果表明,下游网络效应的系数 θ_D 显著为负,而上游网络效应的系数 θ_U 不显著,这意味着网络效应的影响主要来源于下游企业,即下游企业受到的冲击通过生产—融资网络向上传导,加剧了企业商业信用供给的下降。综上,金融不确定性上升将引起企业之间的商业信用萎缩从而导致企业产出下滑。

表2 金融不确定性冲击影响企业商业信用水平

	(1) <i>TCredit</i>	(2) <i>TCredit</i>	(3) <i>TCredit</i>	(4) <i>NetTCredit</i>	(5) <i>NetTCredit</i>	(6) <i>NetTCredit</i>
<i>FUShock</i>	-0.0349*** (-3.7262)	-0.0337*** (-3.5828)	-0.0331*** (-3.5194)	-0.0337*** (-2.8467)	-0.0337*** (-2.8471)	-0.0336*** (-2.8386)
<i>Network</i>		-0.0345*** (-3.5016)			-0.0286** (-2.1466)	
<i>Network_up</i>			0.0167 (0.5602)			-0.0238 (-0.6549)
<i>Network_down</i>				-0.0368*** (-3.7668)		-0.0293** (-2.1361)
控制变量	是	是	是	是	是	是
年份—省份/企业固定效应	是	是	是	是	是	是
观测数	30472	30472	30472	25666	25666	25666
R ²	0.1080	0.1085	0.1086	0.0935	0.0936	0.0936

2. 银行信贷机制检验

本文借鉴刘海明和曹廷求(2017),构建以下实证模型来检验金融不确定性冲击对企业的银行信贷成本和信贷获得量的影响:

$$Outfin_{i,k,t} = \alpha + \theta FUShock_{it} + \pi X_{i,k,t} + \beta_1 M2_t + \beta_2 GDP_t + \varphi_{tp} + \mu_k + \varepsilon_{i,k,t} \quad (32)$$

$$BCredit_{i,k,t} = \alpha + \theta FUShock_{it} + \pi X_{i,k,t} + \beta_1 M2_t + \beta_2 GDP_t + \varphi_{tp} + \mu_k + \varepsilon_{i,k,t} \quad (33)$$

$$BCredit_{i,k,t} = \alpha + \theta FUShock_{it} + \theta_N Network_{it} + \pi X_{i,k,t} + \beta_1 M2_t + \beta_2 GDP_t + \varphi_{tp} + \mu_k + \varepsilon_{i,k,t} \quad (34)$$

$$BCredit_{i,k,t} = \alpha + \theta FUShock_{it} + \theta_U Network_up_{it} + \theta_D Network_down_{it} + \pi X_{i,k,t} + \beta_1 M2_t + \beta_2 GDP_t + \varphi_{tp} + \mu_k + \varepsilon_{i,k,t} \quad (35)$$

其中, $Outfin_{i,k,t}$ 表示企业 t 期从银行部门获得的信贷成本相对于上一期的变化,用以度量金融不确定性冲击发生后企业从银行部门获取贷款的融资成本变化; $BCredit_{i,k,t}$ 表示企业 t 期从银行所

获得的贷款数量。其余变量均与基准回归模型保持一致。

本文主要关注来自上下游企业的冲击传导形成的网络效应,是加剧企业信贷获得量的下降,还是迫使企业调整融资组合结构,使用银行信贷替代商业信用融资。实证结果见表3。对应式(32)和式(33),第(1)列中回归系数显著为正,表明金融不确定性冲击会推升企业从银行部门获得的信贷成本;第(2)列中回归系数显著为负,意味着金融不确定性冲击显著降低了企业从银行部门获得的信贷,证实了金融不确定性冲击可能通过银行信贷渠道传导影响企业产出。对应式(34)和式(35),本文进一步将各网络效应指标对企业的银行总信贷获得量进行回归,第(3)、(4)列中各网络效应的影响系数均显著为正,说明其他企业受到的金融不确定性会沿着生产—融资网络传导,对企业形成叠加影响,导致其不得不从银行部门寻求更多借款用于弥补现金流不足。

表3 金融不确定性冲击影响企业融资成本和信贷获得

	(1) <i>Outfin</i>	(2) <i>BCredit</i>	(3) <i>BCredit</i>	(4) <i>BCredit</i>
<i>FUShock</i>	0.0052** (2.4301)	-0.0026** (-2.3387)	-0.0027** (-2.4394)	-0.0027** (-2.4371)
<i>Network</i>			0.0091*** (4.9958)	
<i>Network_up</i>				0.0089** (2.5003)
<i>Network_down</i>				0.0091*** (4.8896)
控制变量	是	是	是	是
年份—省份/企业固定效应	是	是	是	是
观测数	19676	27121	27121	27121
R ²	0.0450	0.4580	0.4587	0.4587

五、基于网络特征的异质性分析

1. 行业上游度

在生产网络分析中,行业上游度衡量了一个行业的产品在多大程度上被用于其他行业的生产,当某个行业将更多的产品销售给相对上游的行业时,该行业就越位于生产网络上游,应该具有更高的上游度。本文综合考虑生产网络关联与融资网络关联,在Antràs et al.(2012)的基础上将生产—融资网络关联的行业上游度指标计算如下:

$$U_i = 1 + \sum_{j=1}^N \frac{d_{ij}\theta_{ij}Y_j}{Y_i} U_j = [I - \Delta]^{-1} 1 \quad (36)$$

其中, d_{ij} 表示生产单位价值的行业*j*产品所需要投入的行业*i*产品的价值, θ_{ij} 表示单位中间品价值中通过行业*i*的商业信用供给支付的比例, $d_{ij}\theta_{ij}Y_j/Y_i$ 表示行业*j*使用的行业*i*产品的价值中通过商业信用支付的份额占行业*i*总产值的比重。令 Δ 是以 $\Delta_{ij} = d_{ij}\theta_{ij}Y_j/Y_i$ 为元素的矩阵,则行业*i*的上游度 U_i 在数学上等价于 $[I - \Delta]^{-1} 1$,其中, I 是单位矩阵,1是各元素均为1的列向量。

根据每年生产—融资关联上游度指标的中位数,本文将全样本划分为高上游度企业与低上游

度企业并进行分组回归。由表4发现,金融不确定性的直接冲击对高上游度企业和低上游度企业均具有显著的负向影响,但网络效应的影响主要集中在低上游度企业。这可能是由于在生产—融资网络关联中,相对下游的企业在商业信用融资选择上更加被动,受上游企业商业信用供给决策的影响更大,因此这些企业的产出下降更加明显。

2. 行业在生产—融资网络中的互动类型

生产网络中的出度(*Outdegree*)与入度(*Indegree*)能够用来衡量不同部门在生产网络中的互动类型,二者可依据连接类型来定义,具体参见余典范等(2022)。本文将生产—融资网络关联加权出度定义为 $Out_i = \sum_{j=1}^N (t_{ji}/X_j)$, 其中, $t_{ji} = \theta_{ji}x_{ji}$, 因此, t_{ji}/X_j 表示行业 j 在购买行业 i 的产品时获得的商业信用融资占 j 行业总中间品投入的比重。对应将生产—融资网络关联加权入度定义为 $In_i = \sum_{j=1}^N (t_{ij}/X_i)$, 即行业 i 向行业 j 购买产品用于投入生产时从行业 j 获得的商业信用融资占行业 i 总中间品投入的比重的加总。基于生产—融资网络关联构建的出度与入度,不仅取决于行业之间的生产关联,还与购买中间品时获得的商业信用融资有关,能更好地衡量企业之间的生产—融资网络关联,从而突出不同行业在融资网络中的重要程度差异。

表4 不同上游度水平下金融不确定性冲击的影响

	(1) <i>L-UPstream</i>	(2) <i>H-UPstream</i>	(3) <i>L-UPstream</i>	(4) <i>H-UPstream</i>
<i>FUSHcok</i>	-0.0144** (-2.2193)	-0.0388*** (-5.3182)	-0.0090 (-1.3181)	-0.0377*** (-5.0620)
<i>Network</i>			-0.0291*** (-4.4491)	-0.0283 (-0.6857)
控制变量	是	是	是	是
年份—省份/企业固定效应	是	是	是	是
观测数	18083	17536	18083	17536
R ²	0.2131	0.2298	0.2143	0.2298

为比较生产—融资关联网络中不同出度和入度的企业受金融不确定性冲击和网络传导的影响是否有差异,本文分别按照每年的出度和入度的中位数将全样本划分为两组并做分组回归,结果如表5所示。表5中第(1)—(4)列汇报了基于出度的分组回归结果,研究发现,网络效应只在低出度行业显著为负,而对高出度行业的影响系数为正且不显著。这是因为,出度值更高的行业不仅是重要的中间品供给部门,还是商业信用来源的重要部门,当金融不确定性冲击引起流动性萎缩时,这些企业可能通过减少向下游企业的商业信用供给来保障自身用于生产的流动性所需,从而在一定程度上缓解金融不确定性冲击带来的损害。

对不同入度行业的分组回归结果见表5第(5)—(8)列。可以发现,金融不确定性冲击的总体网络效应对高入度企业产出的影响更加显著,且这种网络效应主要来源于下游企业。由于生产—融资网络关联的入度衡量了一个企业在多大程度上获取来自各个上游行业的中间品和商业信用融资,当一个行业的人度值更高时,这个行业中的企业对其他企业的中间品和商业信用的依赖水平更高,在网络中处于更加被动的商业信用融资位置,因此,当金融不确定性冲击引起流动性收缩时,这些企业产出下降的幅度更加明显。

表 5 不同网络出度和入度下金融不确定性冲击的影响

	(1) <i>L</i> -Outdegree	(2) <i>H</i> -Outdegree	(3) <i>L</i> -Outdegree	(4) <i>H</i> -Outdegree	(5) <i>L</i> -indegree	(6) <i>H</i> -indegree	(7) <i>L</i> -indegree	(8) <i>H</i> -indegree
<i>FUShock</i>	-0.0110 [*] (-1.7075)	-0.0439 ^{***} (-5.4063)	-0.0119 [*] (-1.7967)	-0.0426 ^{**} (-5.1266)	-0.0176 ^{**} (-2.4543)	-0.0059 (-0.7483)	-0.0175 ^{**} (-2.4276)	-0.0066 (-0.8316)
<i>Network</i>	-0.0279 ^{***} (-4.5580)	0.0476 (1.3775)			-0.0112 (-1.0619)	-0.0249 ^{***} (-3.4078)		
<i>Network_up</i>			-0.0470 ^{**} (-2.2840)	0.0665 (1.6341)			-0.0082 (-0.3137)	0.0002 (0.0102)
<i>Network_down</i>			-0.0282 ^{***} (-4.6112)	0.0244 (0.4944)			-0.0115 (-1.0512)	-0.0238 ^{***} (-3.2185)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是	是
年份—省份/企业固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是
观测数	18855	16764	18855	16764	19706	15913	19706	15913
R ²	0.2167	0.2232	0.2167	0.2233	0.2254	0.2218	0.2254	0.2219

六、结论与启示

企业之间复杂的生产网络和商业信用关联可能放大金融不确定性冲击的影响。本文通过理论建模和实证检验探讨了生产—融资网络关联是否以及如何放大金融不确定性冲击对企业产出的影响。理论研究方面,本文通过拓展生产网络模型,构建了包含金融不确定性冲击的生产—融资网络关联模型,并以此考察冲击对企业产出的影响及其作用机制。实证研究方面,使用中国上市公司数据和Eora数据库提供的中国投入产出数据,构建面板固定效应模型,检验了金融不确定性冲击的直接效应和生产—融资网络关联的放大效应,探讨金融不确定性冲击是否通过引起生产要素投入的下降传导至企业产出;从企业的商业信用和银行信贷两个方面,检验金融不确定性冲击的作用机制;基于网络结构特征,考察了不同企业受到金融不确定性冲击的影响差异性。

本文的研究结论主要包括:①由于生产—融资网络的存在,金融不确定性冲击不仅会通过企业融资溢价上升直接导致企业产出的下降,还将通过网络效应放大对企业产出的负面影响,并且网络效应的影响大于冲击的直接效应。此外,网络效应主要表现为下游网络效应。②生产—融资网络对冲击的放大效应主要通过商业信用萎缩和银行信贷下降来降低企业劳动力和中间品等生产要素投入,最终影响企业产出。③生产—融资网络的不同特征导致放大效应存在差异,上游度越低、网络出度更低或者网络入度更高的企业受金融不确定性冲击的影响更大。基于上述研究结论,本文得出以下启示:

(1)密切关注并重点防范生产—融资网络关联可能传导和放大金融不确定性冲击的影响。正常情况下,生产—融资网络关联能为企业提供流动性风险分散和共担机制,然而,当经济体面临严重的金融不确定性冲击时,企业之间的商业信用萎缩可能导致企业的流动性下降并通过网络传播和放大,甚至导致企业和整个经济的流动性枯竭,进而引发企业产出下降和宏观经济衰退。因此,企业可通过设置融资网络关联压力预警等方式提高应对金融冲击的能力。例如,划定自身商业信用供给的预警比例,避免对单个下游企业或总体的商业信用供给过高,这样既能有效防范下游企业经营失败带来的偶然打击,又能防范外部冲击可能引起的流动性衰竭通过供应链金融网络传导影

响自身经营。同时,企业应在外部冲击上升初期做好现金流管理,加强与银行部门和上下游企业的信息互通来稳定融资关联,形成对流动性不足的有效应对预案。

(2)提高货币政策和宏观审慎监管政策的逆周期调节能力,提高微观经济主体和银行部门的流动性,防止企业和银行流动性急剧收缩。本文研究表明,金融不确定性冲击通过引起商业信用萎缩迫使企业转向使用银行贷款弥补流动性的不足。如果银行信贷能够弥补商业信用萎缩,则企业的生产不会受到影响,然而在金融不确定性上升时,银行部门也可能调整其信贷决策从而保障自身的流动性。为了在冲击发生时形成对商业信用萎缩的有效弥补,建议提升对银行部门及其资产配置的有效监管,从而降低银行信贷供给对金融不确定性冲击上升的敏感性。与此同时,需要重点关注银行信贷和商业信用融资的替代关系,防范金融不确定性冲击上升时引发的商业信用风险,形成对供应链金融风险水平的有效把控,才能未雨绸缪,保障企业生产活动平稳运行。

(3)特别关注冲击对网络上游度低、网络出度低和入度高等生产—融资网络中薄弱企业的影响。本文研究表明,无论是商业信用机制、银行信贷机制,还是融资约束变化,流动性萎缩是金融不确定性冲击影响实体经济的重要原因,由此可见,为防范和应对金融不确定性冲击可能给宏观经济造成的损害,政府可从流动性补充的角度入手。建议着重关注生产—融资网络中上游度更高行业以及网络出度更高行业的流动性问题,对这类企业的流动性补充能够起到“以点带面”的作用,更加有效地缓解实体经济中流动性不足的问题,打通网络关联中的堵点和卡点,从而降低金融不确定性冲击的网络放大效应,保证经济平稳发展。

〔参考文献〕

- [1]陈国进,刘元月,丁赛杰,赵向琴.宏观尾部风险、生产网络与行业产出[J].管理世界,2024,(2):28-52.
- [2]陈国进,陈文鹏,赵超,赵向琴.不确定性与企业投资行为——基于金融不确定性的视角[J].国际金融研究,2023,(7):83-96.
- [3]陈胜蓝,刘晓玲.经济政策不确定性与公司商业信用供给[J].金融研究,2018,(5):172-190.
- [4]邓创,吴超.中国经济、金融不确定性的交互影响动态与宏观经济效应分析[J].系统工程理论与实践,2021,(7):1625-1639.
- [5]邓创,吴健,吴超.外部经济、金融不确定性与我国的宏观经济下行风险[J].统计研究,2022,(6):36-51.
- [6]韩乾,袁宇菲,吴博强.短期国际资本流动与我国上市企业融资成本[J].经济研究,2017,(6):77-89.
- [7]胡泽,夏新平,余明桂.金融发展、流动性与商业信用:基于全球金融危机的实证研究[J].南开管理评论,2013,(3):4-15.
- [8]黄卓,邱晗,沈艳,童晨.测量中国的金融不确定性——基于大数据的方法[J].金融研究,2018,(11):30-46.
- [9]刘海明,曹廷求.信贷供给周期对企业投资效率的影响研究——兼论宏观经济不确定条件下的异质性[J].金融研究,2017,(12):80-94.
- [10]刘维刚.生产投入结构变动与企业创新:基于生产网络内生化的分析[J].经济研究,2022,(4):50-67.
- [11]刘维林,程倩.数字产业渗透、全球生产网络与非对称技术溢出[J].中国工业经济,2023,(3):96-114.
- [12]齐鹰飞,李苑菲.政府消费的生产性——基于生产网络模型的刻画、分解和检验[J].管理世界,2021,(11):56-70.
- [13]田国强,李双建.经济政策不确定性与银行流动性创造:来自中国的经验证据[J].经济研究,2020,(11):19-35.
- [14]许雪晨,田侃.部门扭曲与宏观经济波动:以金融危机为例[J].世界经济,2023,(5):58-89.
- [15]杨连星,李蔚,王秋硕.税收优惠、供应链传导与商业信用——基于留抵退税政策的准自然实验[J].经济研究,2023,(12):41-58.
- [16]杨子晖,王姝黛,梁方.产业链结构新视角下的尾部风险跨行业传染[J].经济学(季刊),2023,(1):212-227.

- [17]余典范,王超,龙睿.生产网络的理论与应用研究进展[J].*产经评论*,2022,(4):5–18.
- [18]中国社会科学院工业经济研究所课题组.提升产业链供应链现代化水平路径研究[J].*中国工业经济*,2021,(2):80–97.
- [19]钟凯,梁鹏,董晓丹,王秀丽.数字普惠金融与商业信用二次配置[J].*中国工业经济*,2022,(1):170–188.
- [20]Acemoglu, D., V. M. Carvalho, A. Ozdaglar, and A. Tahbaz-Salehi. The Network Origins of Aggregate Fluctuations [J]. *Econometrica*,2012,80(5):1977–2016.
- [21]Acemoglu, D., U. Akcigit, and W. Kerr. Networks and the Macroeconomy: An Empirical Exploration [J]. *NBER Macroeconomics Annual*,2016,30(1):273–335.
- [22]Alfaro,L.,M. García-Santana, and E. Moral-Benito. On the Direct and Indirect Real Effects of Credit Supply Shocks[J]. *Journal of Financial Economics*,2021,139(3):895–921.
- [23]Altinoglu, L. The Origins of Aggregate Fluctuations in a Credit Network Economy[J]. *Journal of Monetary Economics*,2021,117:316–334.
- [24]Antràs, P., D. Chor, T. Fally, and R. Hillberry. Measuring the Upstreamness of Production and Trade Flows [J]. *American Economic Review*,2012,102(3):412–416.
- [25]Bali, T. G., A. Subrahmanyam, and Q. Wen. The Macroeconomic Uncertainty Premium in the Corporate Bond Market[J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*,2021,56(5):1653–1678.
- [26]Bigio, S., and J. La'o. Distortions in Production Networks[J]. *Quarterly Journal of Economics*,2020,135(4):2187–2253.
- [27]Caggiano, G., E. Castelnuovo, S. Delrio, and R. Kima. Financial Uncertainty and Real Activity: The Good, the Bad, and the Ugly[J]. *European Economic Review*,2021,136:103750.
- [28]Costello, A. M. Credit Market Disruptions and Liquidity Spillover Effects in the Supply Chain[J]. *Journal of Political Economy*,2020,128(9):3434–3468.
- [29]Cun, W., V. Quadrini, Q. Sun, and J. Xia. Dynamics of Trade Credit in China[J]. *Economic Journal*,2022,132(648):2702–2736.
- [30]D'Mello, R., and F. Toscano. Economic Policy Uncertainty and Short-term Financing: The Case of Trade Credit[J]. *Journal of Corporate Finance*,2020,64:101686.
- [31]Gabaix, X. The Granular Origins of Aggregate Fluctuations[J]. *Econometrica*,2011,79(3):733–772.
- [32]Gofman, M., and Y. Wu. Trade Credit and Profitability in Production Networks[J]. *Journal of Financial Economics*,2022,143(1):593–618.
- [33]Jacobson, T., and E. Von Schedvin. Trade Credit and the Propagation of Corporate Failure: An Empirical Analysis[J]. *Econometrica*,2015,83(4):1315–1371.
- [34]Jurado, K., S. C. Ludvigson, and S. Ng. Measuring Uncertainty[J]. *American Economic Review*,2015,105(3):1177–1216.
- [35]Kim, O. S. Does Political Uncertainty Increase External Financing Costs? Measuring the Electoral Premium in Syndicated Lending[J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*,2019,54(5):2141–2178.
- [36]Levinsohn, J., and A. Petrin. Estimating Production Functions Using Inputs to Control for Unobservables[J]. *Review of Economic Studies*,2003,70(2):317–341.
- [37]Luo, S. Propagation of Financial Shocks in an Input-output Economy with Trade and Financial Linkages of Firms[J]. *Review of Economic Dynamics*,2020,36:246–269.
- [38]Reischer, M. Finance-thy-neighbor: Trade Credit Origins of Aggregate Fluctuations[R]. University of Cambridge Job Market Paper,2019.

Financial Uncertainty Shocks, Production—Financing Network Linkage and Firm Output

CHEN Guo-jin, CHEN Wen-peng, LIU Yuan-yue, ZHAO Xiang-qin
(School of Economics, Xiamen University)

Abstract: Production-financing network linkages prevail among firms in modern economic activities. Global financial uncertainty and Chinese financial uncertainty have been increasing since the 21st century. Although some studies have pointed out that the financial uncertainty shock is an important reason for the decline in firm output, they mainly focus on a single representative firm and fail to reflect the complex network characteristics in the modern economy. As trade credit linkages among firms have direct impacts on their investment and production decisions, production-financing networks may not only share liquidity risks but also provide unique transmission channels for cross-firm diffusions of shocks, becoming an amplifier of financial uncertainty shocks.

This paper expands research on the transmission and amplification of external shocks in the economy. Unlike the classic financial accelerator theory, this paper focuses on the repeated transmission and amplification of shocks through complex linkages among firms, emphasizing the role of the production-financing network in exacerbating cyclical fluctuations in the real economy. This paper proposes a multi-sector general equilibrium model by incorporating financial uncertainty shocks into the production-financing network to analyze whether and how the production-financing network, generated by firm-to-firm linkages of intermediate input and trade credit, amplifies the negative impact of financial uncertainty shocks on firm output. This paper then uses the input-output tables provided by the Eora database to test the theoretical predictions.

The findings of this paper are as follows. First, the production-financing network significantly amplifies the negative impact of financial uncertainty shocks on firm output, and the impact of network effects is larger than the direct impact of financial uncertainty shocks. Besides, network effects are mainly manifested as downstream network effects. Second, financial uncertainty shocks mainly affect the production factor inputs of firms by influencing financing premiums, trade credit share, and the credit obtained by firms from the banking sector, and ultimately transmit them to firm output. Third, firms characterized by lower upstreamness, lower network out-degree, or higher network in-degree experience more pronounced negative effects.

Our findings have several policy implications. First, regulators should prevent the production-financing network from transmitting and amplifying the impact of financial uncertainty shocks. Second, it is necessary to enhance the countercyclical adaptability of monetary policy and macroeconomic prudential policy, and prevent sharp contraction of liquidity for firms and banks. Finally, policies responding to shocks should pay close attention to the impact of shocks on weak firms in the production-financing network, especially those with lower upstreamness, lower network out-degree, or higher network in-degree.

Keywords: financial uncertainty; production-financing network linkage; trade credit; firm output

JEL Classification: G31 G32 L25

[责任编辑:覃毅]