

doi: 10.19920/j.cnki.jmsc.2026.06.008

突发事件下中小企业信贷展期的激励机制研究^①

——税收优惠 vs. 财政贴息

王文利, 任毅

(太原科技大学经济与管理学院, 太原 030024)

摘要: 供应商(中小企业)遭受突发事件导致需求中断后,通常会由于现金流问题造成信贷违约,政府如何激励银行提供信贷展期帮助中小企业恢复是亟待解决的问题。本研究构建了政府-银行-供应商的三阶段博弈模型,研究了在政府提供财政贴息、税收优惠两种扶持政策下,银行是否提供信贷展期与最优利率决策,以及供应商最优恢复努力水平决策。研究表明:银行提供信贷展期应该综合考虑供应商恢复努力成本系数和每周期固定支出成本;两种政策均会对银行提供信贷展期起到激励作用,但前提是政府预算必须要达到“补贴门槛”;政府补贴容易导致银行提高利率,从而使得供应商努力水平下降,造成社会福利减少,因此政府的最优补贴比例是让银行从不展期到展期;如果政府预算充足应该选择税收优惠政策,反之应该选择财政贴息政策。最后,分别考虑银行信息不对称和政府信息不对称,分析了均衡策略的变化。

关键词: 突发事件; 银行信贷展期; 政府补贴; 资金约束; 信息不对称

中图分类号: F203; F224.32 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2026)06-0106-14

0 引言

近年来,自然灾害、事故灾难、公共卫生事件和社会安全事件等突发事件在全球频繁发生,企业所处经济环境不确定性增加^[1],如2020年突发新冠疫情事件导致大多数企业的业务都几乎陷入停摆状态,生产中断、运输停滞^[2]和运营异常这些都意味着企业在此期间无法获得新的现金流。但同时企业还需要承担员工工资、办公室租金与银行贷款利息等费用,一些持有产品库存的企业,还将面临库存跌价风险。在这些企业中,抗风险能力差的中小企业占绝对主体。2020年2月,清华大学、北京大学发布联合调研数据显示85%的中小企业维持不了三个月;2020年6月,加拿大工业部的数据显示1/7的小企业在疫情结束前要倒闭;2021年12月,根据韩国银行数据显示,疫情下韩国近6成中小企业负债累累。这次新冠疫情

暴露出中小企业在突发事件下的脆弱性。

中小企业面对“低频高损”特点的突发事件往往缺乏足够的风险防范意识或者有风险防范的意识但碍于自身资金的限制,没有能力去规避意外风险。一旦发生突发事件,这类企业面临的风险也很大,若没有雄厚的资金支持,可能会停工甚至破产,使得整条供应链中断。

中小企业作为国民经济的重要组成部分,突发事件发生后帮助中小企业恢复运营,对于稳定社会预期、缓解社会焦虑具有不可替代的作用^[3]。为了缓解中小企业的资金压力,我国政府出台了一系列支持政策措施,其中最常见的是财政贴息和税收优惠。在财政贴息方面,2020年2月,财政部印发《关于支持金融强化服务做好新型冠状病毒感染肺炎疫情防控工作的通知》明确对疫情防控重点保障企业贷款给予财政贴息支

① 收稿日期: 2023-03-27; 修订日期: 2025-05-19。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(72171162; 72571189); 山西省回国科教创新资助项目(2025-187)。

作者简介: 王文利(1982—),男,湖北钟祥人,博士,教授,博士生导师。Email: wllwang@tyust.edu.cn

持;2020年3月,银保监会、人民银行等发布《关于对中小微企业贷款实施临时性延期还本付息的通知》,要求银行业金融机构对于经济困难的中小微企业在贷款偿还上给予期限优惠。在税收优惠方面,2022年5月,国家税务总局发布《财政部税务总局关于进一步加大增值税期末留抵退税政策实施力度的公告》,要求加大中小微企业增值税期末留抵退税政策力度,并一次性退还小微企业存量留抵税额。政策使得上海约4.7万户纳税人拿到退税377.6亿元,其中小微企业占比96.6%。这些退税资金为企业注入了现金流,缓解了企业资金压力,例如2022年5月上海轨道交通宝山线发展有限公司通过退税,回笼了4358万元资金,帮助了上海地铁复工复产。

本研究从现实问题出发,在重大突发事件背景下,研究政府、银行等机构如何科学有效地帮助资金紧张的中小企业平稳渡过危机,顺利恢复运营,避免破产。拟解决以下问题:银行何时应该提供给中小企业信贷展期帮助其努力恢复?银行展期如何影响企业的运营决策?政府如何选择不同的财政扶持政策,即何时使用财政贴息政策,何时选择税收优惠政策?

1 文献综述

关于突发事件供应链产能恢复的问题,有些学者研究了供应链上下游企业的相互激励恢复,如Bo^[4]、Hu等^[5]、Liu^[6]分别研究了制造商提高单位产品批发价、使用价格和/或订单激励、使用事前罚款条款和事后经济援助来激励。这些文献都是假设当发生供应链中断时,核心企业会受到中断企业的影响,因此核心企业会给予补贴使得中断企业恢复。然而,当突发事件发生,尤其是地震、海啸、传染性疾病等灾害大规模发生的时候,不仅仅是中小企业会陷入资金困境当中,核心企业自身的财务状况也会受到影响。所以在核心企业可能“自身难保”的情况下,抽出一部分精力去帮助中断企业也是不太现实的,所以考虑外部扶持力量——政府。也有学者考虑到了对经济产生大规模影响的突发事件,致力于研究突发事件发生以后新的供应链协调合同。如曹二保和赖明

勇^[7]改进了收益共享合约,该合约可协调因突发事件导致零售商面临的需求规模和供应商的生产成本同时发生扰动的分权供应链;曹晓刚等^[8]提出两部收费制契约来协调因突发事件扰动后的闭环供应链;张琳等^[9]研究得出在一定条件下,数量柔性契约可以实现应急物资供应链协调。以上文献均从静态视角出发,有些学者考虑到了恢复策略的动态性,如Li等^[10]研究在供应中断背景下的动态采购数量及安全库存最佳消耗速度,Khamseh等^[11]基于最优控制理论,提出使总成本最小化的供应链动态恢复通用模型。

对于供应链融资问题的研究,现有的文献一般分为内部融资、外部融资。内部融资是指供应链内部的核心企业通过某种方式为资金短缺的企业融资,外部融资是指供应链从银行等外部的金融机构获得资金支持。本研究的银行融资属于外部融资,作为传统融资模式的银行融资现在已经有较为丰富的研究成果。一部分学者研究银行融资与其他融资方式的对比,如黄佳舟等^[12]比较了买方担保机制和银行融资;Luo等^[13]研究了在资金约束和融资信贷支持条件下两级绿色供应链的融资渠道选择——供应商融资还是银行融资。有些学者研究了资金约束供应链中,应该由上游企业还是下游企业向银行借款,如Wang和Xu^[14]比较了供应商向银行融资和零售商向银行融资,并分析了智能合约的价值;Kouvelis和Zhao^[15]研究了不同信用评级下,供应链融资策略选择的差异。还有一部分学者考虑将银行信贷作为组合融资的一种方式,比如Ma和Meng^[16]考虑双渠道闭环供应链的资本约束问题,发现股权融资比例满足一定条件,银行信贷和股权融资组合是制造商的最优融资策略;Zhang和Chen^[17]研究发现部分延迟付款加银行贷款策略可以实现资金约束闭环供应链的协调。还有学者进一步将包含银行信贷在内的不同组合融资进行比较,如金伟和骆建文^[18]比较了延期付款与银行融资组合策略和提前付款与银行融资组合策略,发现不同供应链成员倾向于选择不同的组合策略。还有学者关注银行融资的创新,如Lee等^[19]和Chod等^[20]分别研究了区块链下的动态贸易融资和预付款融资合同;Wang和Cai^[21]研究了保单质押下的银行融资策略。有关银行贷款利率的问题,有些学者假设银行市场是

竞争性的,所以银行的贷款利率满足预期零利润条件,如Jing等^[22]、Kouvelis和Xu^[23];也有学者假设银行是以利润最大化做出利率决策的,如Dada和Hu^[24],本研究与后者假设相同。以上文献中,无论是研究完全竞争的银行还是利润最大化的银行,都没有考虑银行的信贷展期问题。事实上,当发生突发事件使得借款企业无法偿还贷款时,银行会面临两种选择:是让企业破产收回部分贷款,还是继续提供贷款助力企业渡过危机?按期收回贷款会有损失,但提供信贷展期又存在风险,银行如何决策是本研究的出发点。

突发事件会加剧企业所处环境的不稳定性,不利于企业恢复,仅依靠企业自身无法很好地应对中断问题,而政府可以在维护供应链稳定的应急管理中起到关键作用^[25]。

目前很多学者研究了供应链发生中断后政府应急管理策略,如雷婷等^[26]解决了突发事件下政府如何制定补贴政策促进生鲜农产品批发市场的应急代储问题;曹怡静等^[27]通过建立突发事件发生前、后的两阶段政企合作博弈模型,对二次订购应急物资过程中政府预补贴系数问题展开研究;Guo等^[28]研究政府对供应恢复的补贴策略选择问题,即向制造商补贴还是供应商补贴或是两者同时补贴,可以使得社会福利最大。也有学者关注政府财税政策选择问题^[3],利用实物期权方法分析了模型不确定性对小微企业经营决策的影响,考虑减税和补贴两种政策适用场景。政府与企业关于灾情的信息不对称问题困扰着政府补贴政策的设计,而现有文献多对救灾补贴现状进行梳理,如Begley等^[29]与Watson等^[30]梳理了美国SBA救灾贷款低利率补贴的现状,不过也有学者着手解决政府应急管理中信息不对称问题,比如赵宁和刘德海^[31]建立了两级政府间灾情核查的多阶段信号博弈模型,解决灾情快速上报和精准核查救灾工作。现有研究主要关注突发事件造成的供应中断下,政府采取的应急物流策略。

然而,突发事件也会造成需求中断,此时中小企业没有销售收入就会面临现金流问题,政府如何出台政策支持中小企业融资,防止企业资金链断裂,是迫切需要解决的问题,而目前这方面的研究还不多。本研究考虑税收优惠和财政贴息两类政策,分别从减少资金需求和降低融资成本两个

角度,探讨激励银行提供信贷展期的机制,通过比较两类政策的适用范围,为政府决策提供参考。

2 模型假设

2.1 基准模型

供应商第一周期期初从银行贷款 cQ 进行生产(以单位生产成本 c 生产出 Q 单位产品),承诺期末需求满足后还银行本金利息 $cQ(1+r_0)$;但在第一周期期末发生突发事件,供应商的运营中断导致 Q 单位库存积压,供应商陷入资金麻烦当中,无法按时还款。第二周期期初银行将面临抉择:收回第一周期的贷款?还是提供信贷展期帮助供应商努力恢复?遂构建第二周期银行和供应商之间的Stackelberg博弈模型,银行为主导者,确定是否提供信贷展期,以及信贷展期利率 r ;供应商为追随者,确定恢复努力水平 e 。通过努力,供应商能够将第二周期需求恢复概率从0提升到 e (该假设借鉴Tang等^[32]、Zhang和Lee^[33]的研究)。

若银行提供信贷展期,这时银行需要向供应商提供额外的贷款,贷款包括供应商每周期固定支出成本 T (可解释为税收支出)和供应商恢复努力成本 $\frac{k}{2}e^2$ ($k > 0$ 为恢复努力成本系数,该假设与大多数同类型文献一致^[32-34];在下文模型拓展部分,假设 k 为私有信息)。若银行收回贷款,则将供应商突发事件前生产出的货物按照残值 αcQ 收回,货物残值在第三周期递减为0。

在第二周期期末,如果供应商需求恢复成功,此时供应商以单价 p 售出全部的库存 Q ,并且期末归还银行贷款本息 $[cQ(1+r_0) + T + \frac{k}{2}e^2](1+r)$;如果供应商需求恢复失败,此时供应商破产,由于供应商有限责任,只把库存按照残值 αcQ 还给银行。为简化公式,下文令 $r_0 = 0$ 。此外,为了使研究有意义,下文假设 $k \leq k_m \equiv \frac{2(pQ - cQ - T)}{3}$ 和 $T \leq pQ - cQ$ 。

2.2 政府补贴模型

相较于基准模型,政府补贴模型不单单是企业 and 银行之间的博弈,还包括了政府。事件顺序为:在第一周期期末发生突发事件以后,政府首先

决策用哪种扶持政策支持供应商恢复，是财政贴息还是税收优惠？各自补贴比例是多少？若政府采用财政贴息政策，将是对银行第二周期信贷展期利率 r 进行贴息，税收优惠则是针对供应商每

周期固定支出成本 T 部分。银行在观察政府扶持政策和补贴比例后再进行决策——是否给中小企业提供信贷展期，之后与基准模型一样。具体流程如下图所示

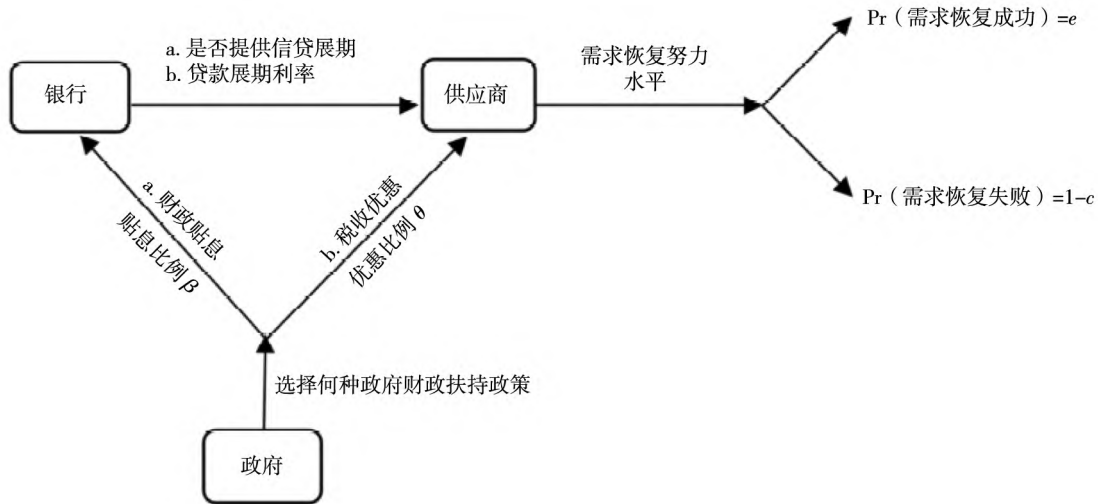


图 1 政府提供财政扶持政策下的供应链融资流程图

Fig. 1 Supply chain financing process chart under government financial support policy

表 1 模型符号说明

Table 1 Notation of the model

c	供应商单位产品生产成本	T	供应商每期固定支出成本
p	供应商单位产品销售价	α	库存残值率
Q	供应商生产量/库存	M	政府财政预算
r_0	第一周期银行贷款利率,简化为 0	ρ	高类型供应商的比例
λ	两种财政扶持政策社会福利差异的百分比		
e, e_v^i	对称信息和非对称信息下的供应商恢复努力水平/恢复成功概率; $i = BA, GA$ 分别表示银行信息非对称和政府信息非对称; $v = H, L$ 分别表示非对称信息下的高类型供应商和低类型供应商		
k, k_v	对称信息和非对称信息下的恢复努力成本系数; $v = H, L$ 分别表示非对称信息下的高类型供应商和低类型供应商		
r, r^i	对称信息和非对称信息下的第二周期银行信贷展期利率; $i = BA, GA$ 分别表示银行信息非对称和政府信息非对称		
β, β^i	对称信息和非对称信息下的政府财政贴息比例; $i = BA, GA$ 分别表示银行信息非对称和政府信息非对称		
θ, θ^i	对称信息和非对称信息下的政府税收优惠比例; $i = BA, GA$ 分别表示银行信息非对称和政府信息非对称		
π_j^s	决策者的目标函数,其中 $s = F, P$ 分别表示政府提供财政贴息和税收优惠政策; $i = BA, GA$ 分别表示银行信息非对称和政府信息非对称; $j = S, B$ 分别表示供应商和银行		
SW_s	政府社会福利函数,其中 $s = F, P$ 分别表示政府提供财政贴息和税收优惠政策		

3 补贴模型下的均衡

下文直接构建有政府补贴下的博弈模型，政府的财政贴息比例为 β ，税收优惠比例为 θ 。当 $\beta = 0$ 且 $\theta = 0$ 时，为基准模型；当 $\beta > 0$ 且 $\theta = 0$ 时，为财政贴息模型，用上标 $s = F$ 表示；当 $\beta = 0$ 且 $\theta > 0$ 时，为税收优惠模型，用上标 $s = P$ 表示。在实践中，不同的公共政策是由不同的政府部门

主导的，且都存在一定的管理成本。例如，在财政贴息政策中，贴息资金通常实行“先付后贴”方式，具体实施由财政部门负责，税收优惠也是采用先征后退的形式，具体实施由税务部门负责。因此，对于政府来说，当突发事件发生时，作为应急方案，政策二选一，可以提高决策效率，省掉多部门协调的时间成本。因此，主要研究两种补贴政策的比较，同时也证明了两种补贴政策之间的替代关系。

如果第二周期期初银行选择收回贷款，供应

商宣布破产并将 Q 单位产品以残值 αcQ 还给银行; 此时, 供应商现金流 $\pi_s = 0$, 银行现金流 $\pi_b = \alpha cQ$. 如果第二周期期初银行选择提供信贷展期, 则银行确定展期利率 r , 供应商确定恢复努力水平 e . 运用逆向求解法, 先分析供应商的恢复努力水平决策, 再分析银行的展期利率决策.

3.1 供应商的恢复努力水平决策

给定银行提供信贷展期及银行的展期利率 r , 供应商的期末期望现金流为

$$\pi_s^s(e) = epQ - e \left[cQ + T(1 - \theta) + \frac{k}{2}e^2 \right] \times [1 + (1 - \beta)r] \quad (1)$$

引理 1 供应商最优恢复努力水平 e^{s*} 与银行信贷展期利率 r^s 之间的关系如下

$$e^{s*} = \begin{cases} 1 & r \leq r_2^s \\ e_0^s & r_2^s < r \leq r_1^s \\ 0 & r > r_1^s \end{cases} \quad (2)$$

$$\pi_b^s(r) = \begin{cases} \left[cQ + T(1 - \theta) + \frac{k}{2} \right] [1 + (1 - \beta)r] - \left[T(1 - \theta) + \frac{k}{2} \right] + \left[cQ + T(1 - \theta) + \frac{k}{2} \right] \beta r & r \leq r_2^s \\ e_0^s \left[\left(cQ + T(1 - \theta) + \frac{k}{2}e_0^{s2} \right) (1 + (1 - \beta)r) \right] + (1 - e_0^s) \alpha cQ - \left[T(1 - \theta) + \frac{k}{2}e_0^{s2} \right] + [cQ + T(1 - \theta) + \frac{k}{2}e_0^{s2}] \beta r & r_2^s < r \leq r_1^s \\ \alpha cQ - T(1 - \theta) + [cQ + T(1 - \theta)] \beta r & r > r_1^s \end{cases} \quad (3)$$

式中, 第一项(第二种情况的前两项)为第二周期期末银行从供应商获得的期望收益, 最后一项为第二周期期末银行从政府获得的贴息, 中间项为第二周期期初银行提供给供应商的贷款. 值得注意的是, 当银行利率水平高于 r_1^s 时, 供应商会选择 不努力 ($e = 0$), 此时需求一定不会恢复, 但是提供信贷展期的银行仍然需要借出 $T(1 - \theta)$. 很显然这种情况对于银行来说不是最优的, 从下文的均衡解可以看出, 银行不会选择 $r > r_1^s$. 通过银行未来期望现金流最大化, 再代入引理 1 的表达式, 可以得到命题 1 的博弈均衡.

命题 1 1) 财政贴息政策下, 银行最优信贷展期利率 r^{F*} 和供应商最优恢复努力水平 e^{F*} 为

$$r^{F*} = \begin{cases} r_2^F & T \geq T_0^F(k) \\ r^F & T < T_0^F(k) \end{cases}$$

$$e_0^s = \sqrt{\frac{2\{pQ - [cQ + T(1 - \theta)] [1 + (1 - \beta)r]\}}{3k[1 + (1 - \beta)r]}}$$

其中 r_1^s 和 r_2^s 的表达式见附录②.

引理 1 表明供应商的恢复努力水平与银行信贷展期利率的关系分三种情况: 当银行利率足够低时 ($r \leq r_2^s$), 供应商会实行 100% 的努力水平, 此时需求一定会恢复成功; 当银行利率上升时 ($r_2^s < r \leq r_1^s$), 供应商努力水平会下降, 这是因为供应商偿还银行的利息会变多, 相应的利润会减少, 导致供应商积极性下降; 若是银行利率继续上涨大于 r_1^s 时, 供应商期末现金流将会变为 0, 因此供应商会选择 不努力.

3.2 银行的信贷展期利率决策

如果银行提供信贷展期, 由于银行能预测到供应商的最优努力水平决策, 因此, 银行的未来期望现金流变为

$$e^{F*} = \begin{cases} 1 & T \geq T_0^F(k) \\ \sqrt{\frac{2[pQ - (cQ + T)(1 + (1 - \beta)r^F)]}{3k(1 + (1 - \beta)r^F)}} & T < T_0^F(k) \end{cases}$$

2) 税收优惠政策下, 银行最优信贷展期利率 r^{P*}

和供应商最优恢复努力水平 e^{P*} 为

$$r^{P*} = \begin{cases} r_2^P & T \geq T_0^P(k) \\ r^P & T < T_0^P(k) \end{cases}$$

$$e^{P*} = \begin{cases} 1 & T \geq T_0^P(k) \\ \sqrt{\frac{2\{pQ - [cQ + T(1 - \theta)] [1 + r^P]\}}{3k(1 + r^P)}} & T < T_0^P(k) \end{cases}$$

其中 $T_0^s(k)$ 和 r^s 随 k 递增, r_2^s 随 k 和 T 递减, r^{s*} 随

② 如有附录需要, 请联系通讯作者获取.

β 和 θ 递增, e^* 随 β 和 θ 递减 ($r^F, r^P, T_0^s(k)$ 表达式见附录), $s = F, P$ 分别表示财政贴息和税收优惠。

从命题 1 可以看出, 供应商的固定支出成本和恢复努力成本系数共同决定了博弈均衡。当供应商的固定支出成本 T 低于一定临界值 $T_0^s(k)$ (或恢复努力成本系数 k 高于一定临界值) 时, 银行会设置相对较高的利率 r^s ; 随着固定支出成本的增加或恢复努力成本系数的减少, 银行会降低利率, 供应商的恢复努力水平会上升; 当供应商的固定支出成本 T 和恢复努力成本系数 k 满足 $T = T_0^s(k)$ 时, 银行会设置利率 r_2^s 让供应商维持 100% 的努力水平; 当供应商的固定支出成本 T 继续增加时, 银行会进一步降低利率, 而当供应商的恢复努力成本系数 k 继续减少时, 银行会提高利率, 但此时供应商仍然会维持 100% 的努力水平。从命题 1 还可以看出, 如果银行提供信贷展期, 政府提供财政贴息和税收优惠政策后, 随着政府财政贴

息比例和税收优惠比例的增加, 银行会提高利率, 而供应商的努力水平会下降。这说明两种政府扶持政策下, 银行都会通过提高利率拿走政府的部分补贴。

3.3 银行是否提供信贷展期决策

通过比较银行收回贷款的现金流和提供信贷展期的未来期望现金流, 可得到银行是否提供信贷展期的最优决策。

命题 2 1) 若 $0 < k < k_{12}^s$, 当 $T < T_{01}^s(k)$ 时, 银行会为供应商提供信贷展期, 反之则会收回贷款。

2) 若 $k_{12}^s < k < k_m$, 当 $T < T_{12}^s(k)$ 时, 银行会为供应商提供信贷展期, 反之则会收回贷款。

其中 $k_{12}^s, T_{01}^s(k), T_{12}^s(k)$ 表达式见附录; k_{12}^s 随 β 递减但与 θ 无关; $T_{01}^s(k)$ 与 β 无关但随 θ 递增; $T_{12}^s(k)$ 随 β 和 θ 均递增; $s = F, P$ 分别表示财政贴息和税收优惠。

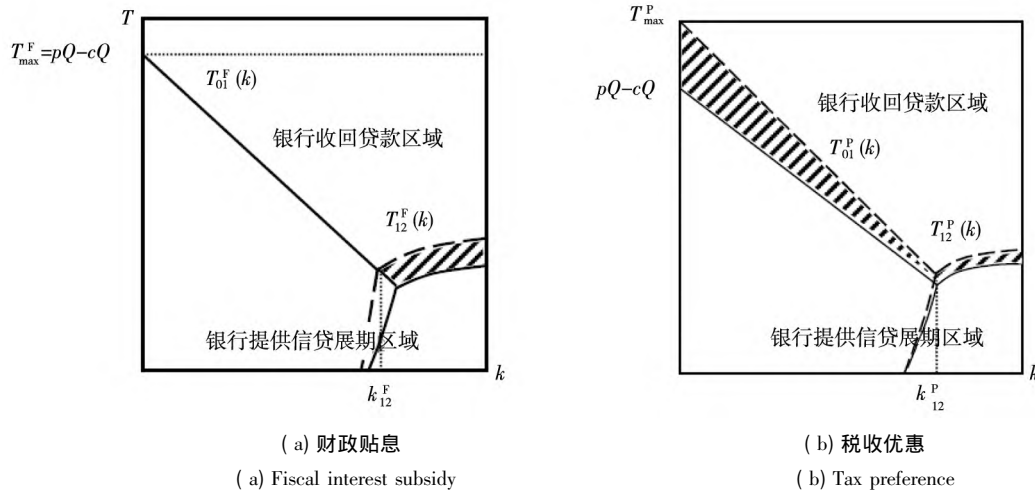


图 2 两种扶持政策下银行信贷展期条件图

Fig. 2 The bank credit extension conditions under the two supportive policies

图 2 描绘了两种扶持政策下银行贷款展期的条件, 图中实线和虚线分别表示扶持政策前后区域的变化。可以看出, 财政贴息政策下, 随着贴息比例 β 增大, 银行提供信贷展期的区域变大 (阴影部分), 但变大区域仅存在于供应商恢复努力水平小于 1 的区间; 税收优惠政策下, 随着优惠比例 θ 增大, 无论是供应商恢复努力水平小于 1 还是等于 1 的区间, 银行提供信贷展期的区域都在变大。这主要是因为财政贴息政策下, 银行的融资成

本虽然降低了, 但借款风险仍然很大, 而税收优惠降低了供应商第二周期借款数量, 使得银行提供展期服务的区域增加了。

值得一提的是, 财政贴息政策下, 随着贴息比例 β 的增大, 银行最优利率 $r^{F*} = r_2^F$ 的区域变小, 这样会导致原本在此处最优努力水平为 1 的供应商, 加入政府财政贴息后反而不会那么努力了 ($e^* < 1$)。这是因为财政贴息实质上补贴的是银行 (供应商破产清算后, 残值由银行收回), 利率

越高银行得到的补贴越多,因此银行会将利率提高到 r^F 以获取更多补贴,相应的供应商努力水平会下降.而税收优惠政策下,随着优惠比例 θ 的增大,虽然也会有部分 $r^{P*} = r_2^P$ 的区域变小,但相对于财政贴息政策来说,变小的区域非常有限(k_{12}^P 与 θ 无关,但 k_{12}^F 随 β 递减).这是因为税收优惠政策下,银行通过提高利率侵占政府补贴的空间有限.此外,税收优惠政策下,供应商固定支出成本 T 较大的时候也有获得银行信贷展期的机会(T 的上限突破了 $pQ - cQ$).

3.4 政府的财政补贴决策

突发事件发生后,政府为了缓解中小企业的资金压力,激励银行提供信贷展期,通常会采用财政扶持政策.政府的目标函数用社会福利函数刻画如下.财政贴息政策和税收优惠政策下的社会福利分别为

$$SW_F = \pi_S^{F*} + \pi_B^{F*} - \left(cQ + T + \frac{ke^{F*2}}{2} \right) \beta r^{F*} \quad (4)$$

$$SW_P = \pi_S^{P*} + \pi_B^{P*} - \theta T \quad (5)$$

上式前两项为供应商和银行的收益之和,后一项为政府的财政支出.通过分析两种扶持政策下的社会福利函数,有如下引理.

引理 2 当 $T < \min(T_{12}^s(k), T_0^s(k))$ 时,社会福利随财政贴息比例 β 和税收优惠比例 θ 递减;否则,社会福利与财政贴息比例 β 和税收优惠比例 θ 无关.

引理 2 表明采用财政贴息和税收优惠政策后,如果银行提供信贷展期且供应商的努力水平小于 1,此时,随着财政贴息和税收优惠比例的增加,社会福利反而会降低.这是因为银行会通过提升展期利率将政府补贴据为己有,财政贴息和税收优惠无法提升供应商的努力水平进而提升社会福利.进一步分析可以发现,财政贴息政策下,银行的这种“窃取”现象会更明显,因为银行的利率提升能够直接转化成补贴.因此,当政府采用财政贴息和税收优惠政策时,只需要将银行的不展期变为展期即可,一旦银行选择展期,政府就不需要再提高财政贴息和税收优惠比例了.

综上,政府应该采用适中的扶持政策,并且税收优惠政策的负面效应比财政贴息政策小.然而,实际中政府往往有预算约束,假设财政预算为 M ,命题 3 给出有预算约束下的最优补贴

策略.同时假设如果社会福利一样,则财政支出越少越好.

命题 3 从社会福利角度,当 $0 \leq M \leq (cQ + T + \frac{ke_0^2(r)}{2})r'$ 时,两种扶持政策均无法起到激励作用,政府不应该提供财政补贴;否则,

1) 若 $k \leq k_{12}^P$, ①当 $(cQ + T + \frac{ke_0^2(r)}{2})r' < M < \theta_1 T$ 时,政府应该选择财政贴息政策,且最优贴息比例 $\beta^* = \beta_0$; ②当 $M \geq \theta_1 T$ 时,政府应该选择税收优惠政策,最优优惠比例 $\theta^* = \theta_1$;

2) 若 $k > k_{12}^P$, ①当 $(cQ + T + \frac{ke_0^2(r)}{2})r' < M < \theta_2 T$ 时,政府应该选择财政贴息政策,且最优贴息比例 $\beta^* = \beta_0$; ②当 $M \geq \theta_2 T$ 时,政府应该选择税收优惠政策,最优优惠比例 $\theta^* = \theta_2$.

其中 $\beta_0, \theta_1, \theta_2$ 的表达式见附录.

命题 3 表明,政府补贴政策存在“预算门槛”.如果政府预算低于该门槛,无论哪种政策都无法对银行起到激励作用的,政府进行补贴是没有意义的.当政府预算高于该门槛时,如果政府预算较低,应该采用财政贴息政策;如果政府预算较高,可以采用税收优惠政策,两种政策的最优补贴比例均是让银行提供展期.如果供应商的恢复努力成本系数低,最优补贴使得供应商达到努力水平 1,如果供应商的恢复努力成本系数高,最优补贴使得供应商的努力水平小于 1.

上文假设只存在一种扶持政策,要么采用财政贴息,要么采用税收优惠,那么政府会不会同时采用财政贴息和税收优惠两种扶持政策呢?两种扶持政策是互补性还是替代性关系?为此,给出如下命题.

命题 4 财政贴息政策和税收优惠政策之间是替代关系而非互补关系,即政府不应该同时采用财政贴息政策和税收优惠政策.

根据引理 2 可知,当政府采用财政贴息和税收优惠政策时,只需要将银行的不展期变为展期即可,一旦银行选择展期,政府就不需要再提高财政贴息和税收优惠比例了.因此,政府不应该同时采用财政贴息政策和税收优惠政策,二者是替代关系.后文中 3.1 节的数值分析进一步验证了该命题.

4 两种扶持政策的比较

下文主要用数值分析比较一下两种扶持政策对社会福利的影响差异. 假设 $pQ = 9.6$ $cQ = 8$, $\alpha cQ = 6.4$, 因为对产量的赋值本质上是销售价格 p 和生产成本 c 的倍数, 而且产量也不是研究的核心, 故设置 $Q = 1$. 即供应商的销售利润率为 16.7%, 商品的残值率也在 20%, 以上参数的设置参考了国家统计局的数据, 2023 年汽车行业的销售利润率为 5%, 其上游原材料供应商的利润

率范围在 5% ~ 20%, 汽车折旧年限较小时, 残值率为 5% ~ 20% 不等. 下图中 SW_F^* 和 SW_P^* 则分别代表财政贴息、税收优惠政策下政府最优社会福利.

4.1 两种扶持政策的互补性和替代性分析

为了分析两种扶持政策的互补性和替代性, 考虑政府同时采用财政贴息政策和税收优惠政策时的社会福利. 假设 $k=0.9$, $T=0.539$. 图 3(a) 表示不同财政贴息比例下政府的最优税收优惠比例 (虚线); 图 3(b) 表示不同财政贴息比例下, 当政府采用最优税收优惠比例时的社会福利 (实线).

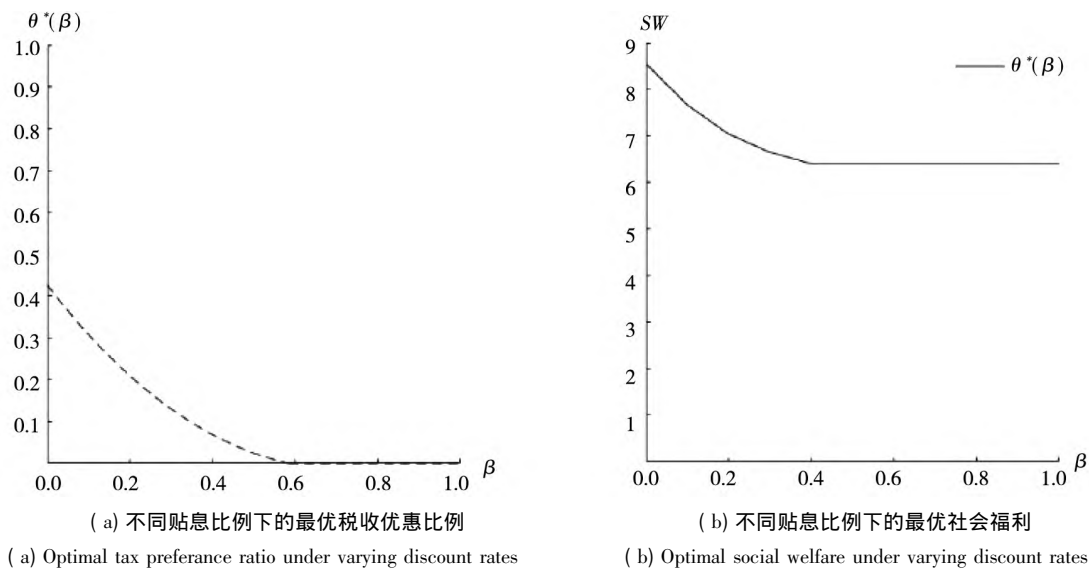


图 3 两种扶持政策的互补性和替代性分析

Fig. 3 Complementarity and substitution analysis for the two supportive policies

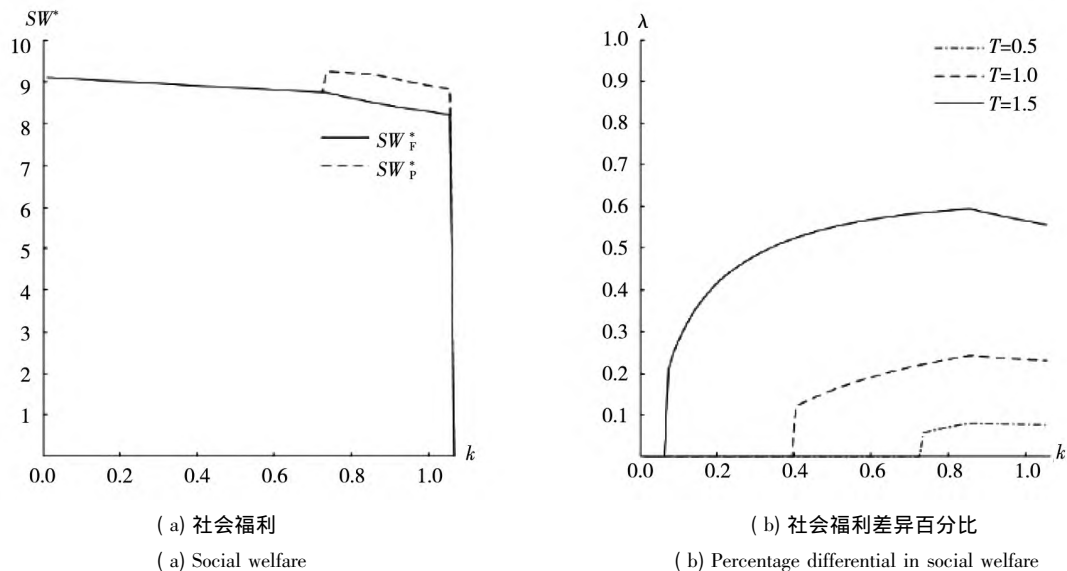


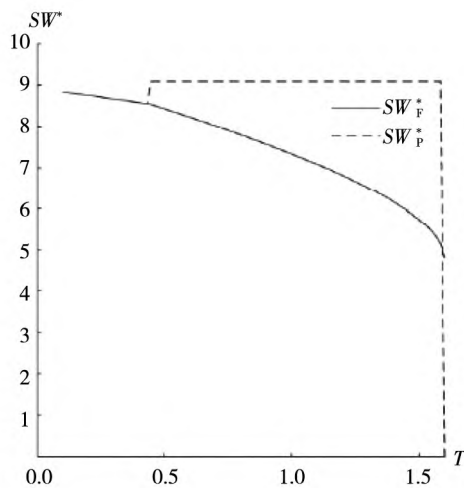
图 4 两种扶持政策下随 k 变化的社会福利差异图

Fig. 4 Difference in social welfare between the two supportive policies with k

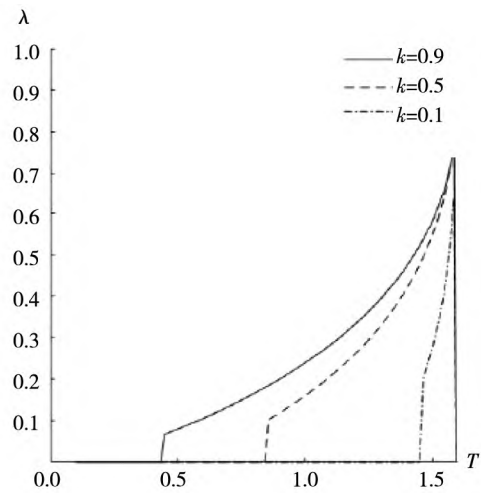
从图 3(a) 可以看出,当财政贴息比例越高时,政府的最优税收优惠比例越低,这说明政府的财政贴息政策和税收优惠政策之间是替代关系.从图 3(b) 可以看出,当政府采用最优税收优惠比例时,社会福利随财政贴息比例的增加而减少,也就是说,如果政府采用了税收优惠政策,就不应该再采用财政贴息政策.同理,也可以得出当政府采用最优财政贴息比例时,社会福利随税收优惠比例的增加而减少.综上可知,政府的财政贴息政策和税收优惠政策之间是替代关系而非互补关系,与命题 4 一致.这主要是因为两种扶持政策的最优决策,都是让银行的不展期变为展期,一旦银行选择展期,政府就不需要再提升补贴比例了.

4.2 参数 k 和 T 对社会福利的影响

图 4(a) 给出了参数 k (供应商恢复努力成本系数) 对两种扶持政策下社会福利的影响,其中 $T = 0.5$. 当 $k < 0.733$ 时两种政策下的社会福利相等,这是因为此时即使没有政府补贴银行依然会提供信贷展期;若此时进行财政补贴反而会起到相反作用,因此政府不提供补贴.当 $k \geq 0.733$ 时, $SW_P^* > SW_F^*$, 即税收优惠政策优于财政贴息政策.定义两种政策下社会福利差异的百分比 $\lambda = \frac{SW_P^* - SW_F^*}{SW_F^*}$. 如图 4(b) 所示,供应商每周期固定支出成本 T 越大,税收优惠相对于财政贴息的补贴效果越好,最高时会比财政贴息政策增加 58.15% 的社会福利.



(a) 社会福利
(a) Social welfare



(b) 社会福利差异百分比
(b) Percentage differential in social welfare

图 5 两种扶持政策下随 T 变化的社会福利差异图

Fig. 5 Difference in social welfare between the two supportive policies with T

同样地,图 5(a) 给出了参数 T (供应商固定支出成本) 对两种扶持政策下社会福利的影响,其中 $k = 0.9$. 当 $T < 0.443$ 时,银行会提供信贷展期,政府不提供补贴,社会福利随 T 递减.在银行拒绝信贷展期的区域,从提升社会福利的角度比较,还是税收优惠的表现更好,甚至在 k 较大的时候,增加的社会福利百分比达到 77.59%,具体如图 5(b) 所示.

5 拓展: 非对称信息下博弈均衡

由于供应商努力成本系数 k 不易被观察,很容易导致由非对称信息引起的逆向选择或道德风险问题,本节分别考虑银行和政府面临非对称信息下的决策.考虑供应商的类型 ν 存在两种情况: $\nu = H$ 表示高类型供应商,其恢复努力成本系数

$k = k_H$; $v = L$ 表示低类型供应商,其恢复努力成本系数 $k = k_L$,其中 $k_L > k_H > 0$;也就是说,同样恢复努力水平下,高类型供应商所需的成本比低类型供应商要低. 供应商知道自己准确的成本系数 k ,而政府和银行只知道供应商类型的(先验)概率分布:是高类型供应商的概率为 ρ ,是低类型供应商的概率为 $1 - \rho$, ρ 可以解释为市场上高类型供应商的比例.

5.1 银行信息非对称(上标 BA)

本节研究银行面临非对称信息下,银行与供应商之间的博弈,因为银行是主导者,所以事件顺序为:银行依据对供应商类型的先验概率决策是否为该供应商提供信贷展期以及展期之后的利率,供应商决策自身的恢复努力水平. 根据逆向归纳法,供应商首先确定最优恢复努力水平 e_v ,使期末期望收益最大

$$\pi_S^{BA}(e_v) = e_v [pQ - (cQ + T + \frac{k_v}{2}e_v^2)(1 + r)] \quad (6)$$

$v \in \{H, L\}$

根据一阶最优性条件,可以得到供应商的最优恢复努力水平为

$$e_v^{BA*} = \begin{cases} e_H = e_L = 1 & r \leq r_{12} \\ e_H = 1, e_L = e_{L0} & r_{12} < r \leq r_{H2} \\ e_H = e_{H0}, e_L = e_{L0} & r_{H2} < r \leq r_1 \\ e_H = e_L = 0 & r > r_1 \end{cases} \quad (7)$$

其中

$$r_{12} = \frac{2pQ}{2cQ + 2T + 3k_v} - 1, r_1 = \frac{pQ}{cQ + T} - 1, e_{L0} = \sqrt{\frac{2[pQ - (cQ + T)(1 + r)]}{3k_v(1 + r)}} \quad v \in \{H, L\}.$$

预测到 e_v^{BA*} 后,银行决策展期利率 r 使得期望未来现金流最大化.

$$\pi_B^{BA}(r) = \begin{cases} \rho\{(cQ + T + \frac{k_H}{2})(1 + r) - (T + \frac{k_H}{2})\} + (1 - \rho)\{(cQ + T + \frac{k_L}{2})(1 + r) - (T + \frac{k_L}{2})\} & 0 < r \leq r_{12} \\ \rho\{(cQ + T + \frac{k_H}{2})(1 + r) - (T + \frac{k_H}{2})\} + (1 - \rho)\{e_{L0} [cQ + T + \frac{k_L}{2}e_{L0}^2](1 + r) + (1 - e_{L0})\alpha cQ - (T + \frac{k_L}{2}e_{L0}^2)\} & r_{12} < r \leq r_{H2} \\ \rho\{e_{H0} [cQ + T + \frac{k_H}{2}e_{H0}^2](1 + r) + (1 - e_{H0})\alpha cQ - T - \frac{k_H}{2}e_{H0}^2\} + (1 - \rho)\{e_{L0} [cQ + T + \frac{k_L}{2}e_{L0}^2](1 + r) + (1 - e_{L0})\alpha cQ - (T + \frac{k_L}{2}e_{L0}^2)\} & r_{H2} < r \leq r_1 \\ \alpha cQ - T & r > r_1 \end{cases} \quad (8)$$

求解银行的期望未来现金流最大化问题,有如下命题.

命题 5 非对称信息下,银行最优利率 r^{BA*} 和供应商最优恢复努力水平 e_v^{BA*} 为

$$r^{BA*} = \begin{cases} \tilde{r} & T < T_0^{BA1} \\ r_{H2} & T_0^{BA1} \leq T < T_0^{BA} \\ r_{12} & T \geq T_0^{BA} \end{cases}, \quad e_v^{BA*} = \begin{cases} e_H = e_{H0}(\tilde{r}), e_L = e_{L0}(\tilde{r}) & T < T_0^{BA1} \\ e_H = 1, e_L = e_{L0}(r_{H2}) & T_0^{BA1} \leq T < T_0^{BA} \\ e_H = e_L = 1 & T \geq T_0^{BA} \end{cases}$$

其中 \tilde{r} , T_0^{BA} 和 T_0^{BA1} 的表达式见附录,且 \tilde{r} 随 ρ 递增.

命题 5 表明,在银行非对称信息下,银行和供应商的博弈均衡分三种情况,当供应商的固定支出成本低时,银行设置利率让高类型的供应商选择较高的努力水平,低类型的供应商选择较低的努力水平,且两种类型的供应商努力水平都小于 1,实现分离均衡;当供应商的固定支出成本适中时,银行降低利率至 r_{H2} ,此时高类型的供应商努力水平达到 1,而低类型的供应商努力水平小于 1,仍然实现分离均衡;当供应商的固定支出成本高时,银行会进一步降低利率至 $\tilde{r} = r_{12}$,此时高类型的供应商和低类型的供应商努力水平均为 1,实现混同均衡. 这里值得研究的是 \tilde{r} 与 ρ 的关系. 随着银行认为市场上越来越多低类型供应商

混入(ρ减小) 银行会下调展期利率 \tilde{r} 直到最后银行最优展期利率降至 $\tilde{r} = r_{12}$.这是因为一旦银行认为市场上有低类型供应商混入,银行会舍弃自身一部分利润去提升供应商恢复的概率.

5.2 政府信息非对称(上标 GA)

在政府-银行-供应商三者博弈中,政府为主导者,银行和供应商为跟随者,本节假设银行知道供应商确切的类型,而政府面临非对称信息,政府对供应商类型的(先验)概率为ρ,本节研究政府在两种情况下(对称/非对称信息)最优决策的变化.

政府目标为社会福利最大化,目标函数刻画如下

$$SW^{GA} = \rho \{ e_H^{**}(r_H^{**}, \beta, \theta) pQ + [1 - e_H^{**}(r_H^{**}, \beta, \theta)] \times \alpha cQ - (T + \frac{k_H e_H^{**2}(r_H^{**}, \beta, \theta)}{2}) \} + (1 - \rho) \times \{ e_L^{**}(r_L^{**}, \beta, \theta) pQ + [1 - e_L^{**}(r_L^{**}, \beta, \theta)] \times \alpha cQ - (T + \frac{k_L e_L^{**2}(r_L^{**}, \beta, \theta)}{2}) \} \quad (9)$$

式中 r_H^{**} , r_L^{**} , e_H^{**} 和 e_L^{**} 是命题1中银行最优展期利率和供应商最优努力水平对应不同参数k的值,即 $r_H^{**} = r^*(k_H)$, $r_L^{**} = r^*(k_L)$, $e_H^{**} = e^*(k_H)$ 和 $e_L^{**} = e^*(k_L)$. 求解政府的社会福利最大化,有如下命题.

命题6 在政府面临非对称信息下,最优补贴策略如表2所示.

表2 政府非对称信息下最优补贴策略

Table 2 Optimal subsidy strategy under government asymmetric information

①当 $k_H < k_L \leq k_{12}^p$ 时		$0 \leq M < M_0$	$M_0 \leq M < M_1$	$M_1 \leq M < \theta_{1H}T$	$\theta_{1H}T \leq M < \theta_{1L}T$	$M \geq \theta_{1L}T$
$0 < \rho \leq \rho_{P1}$		$\beta^{GA*} = 0$ $\theta^{GA*} = 0$	$\beta^{GA*} = 0$ $\theta^{GA*} = 0$	$\beta^{GA*} = \beta_{0L}$ $\theta^{GA*} = 0$	$\beta^{GA*} = \beta_{0L}$ $\theta^{GA*} = 0$	$\beta^{GA*} = 0$ $\theta^{GA*} = \theta_{1L}$
$\rho_{P1} < \rho \leq 1$	$\rho_{P1} < \rho \leq \rho_{F0}$ $\rho_{F0} < \rho \leq 1$		$\beta^{GA*} = \beta_{0H}$ $\theta^{GA*} = 0$	$\beta^{GA*} = \beta_{0H}$ $\theta^{GA*} = 0$	$\beta^{GA*} = 0$ $\theta^{GA*} = \theta_{1H}$	$\beta^{GA*} = 0$ $\theta^{GA*} = \theta_{1H}$
②当 $k_{12}^p \leq k_H < k_L$ 时		$0 \leq M < M_0$	$M_0 \leq M < M_1$	$M_1 \leq M < \theta_{2L}T$	$\theta_{2L}T \leq M < \theta_{2H}T$	$M \geq \theta_{2H}T$
$0 < \rho \leq \rho_{F0}$		$\beta^{GA*} = 0$ $\theta^{GA*} = 0$	$\beta^{GA*} = 0$ $\theta^{GA*} = 0$	$\beta^{GA*} = \beta_{0L}$ $\theta^{GA*} = 0$	$\beta^{GA*} = 0$ $\theta^{GA*} = \theta_{2L}$	$\beta^{GA*} = 0$ $\theta^{GA*} = \theta_{2L}$
$\rho_{F0} < \rho \leq 1$	$\rho_{F0} < \rho \leq \rho_{F0}$ $\rho_{F0} < \rho \leq 1$		$\beta^{GA*} = \beta_{0H}$ $\theta^{GA*} = 0$	$\beta^{GA*} = \beta_{0H}$ $\theta^{GA*} = 0$	$\beta^{GA*} = \beta_{0H}$ $\theta^{GA*} = 0$	$\beta^{GA*} = 0$ $\theta^{GA*} = \theta_{2H}$
③当 $k_H < k_{12}^p < k_L$ 时		$0 \leq M < M_0$	$M_0 \leq M < M_1$	$M_1 \leq M < \theta_{1H}T$	$\theta_{1H}T \leq M < \theta_{2L}T$	$M \geq \theta_{2L}T$
$0 < \rho \leq \rho_P$		$\beta^{GA*} = 0$ $\theta^{GA*} = 0$	$\beta^{GA*} = 0$ $\theta^{GA*} = 0$	$\beta^{GA*} = \beta_{0L}$ $\theta^{GA*} = 0$	$\beta^{GA*} = \beta_{0L}$ $\theta^{GA*} = 0$	$\beta^{GA*} = 0$ $\theta^{GA*} = \theta_{2L}$
$\rho_P < \rho \leq 1$	$\rho_P < \rho \leq \rho_{F0}$ $\rho_{F0} < \rho \leq 1$		$\beta^{GA*} = \beta_{0H}$ $\theta^{GA*} = 0$	$\beta^{GA*} = \beta_{0H}$ $\theta^{GA*} = 0$	$\beta^{GA*} = 0$ $\theta^{GA*} = \theta_{1H}$	$\beta^{GA*} = 0$ $\theta^{GA*} = \theta_{1H}$

其中 $\beta_{0L} = \beta_0(k_L)$, $\beta_{0H} = \beta_0(k_H)$, $\theta_{1L} = \theta_1(k_L)$, $\theta_{1H} = \theta_1(k_H)$, $\theta_{2L} = \theta_2(k_L)$, $\theta_{2H} = \theta_2(k_H)$; $M_0, M_1, \rho_P, \rho_{P1}, \rho_{F0}$ 和 ρ_{F0} 的表达式见附录.

将命题6和命题3进行比较可以看出,信息不对称下,当政府财政预算较低时($M_0 \leq M < M_1$),如果市场上高类型供应商的比例高于一定临界值($\rho_{F0} < \rho \leq 1$),政府会提供财政贴息,此时低类型供应商会获得好处,因为信息对称下的这类供应商原本不会获得财政贴息;相反,如果市场上高类型供应商的比例低于这一临界值($0 < \rho \leq \rho_{F0}$),政府不会提供财政贴息,此时高类型供

应商的利益会受到损害,因为信息对称下的这类供应商原本是可以获得财政贴息的.当政府的财政预算增加时(情况①和情况③的 $M_1 \leq M < \theta_{1H}T$ 或情况②的 $M_1 \leq M < \theta_{2L}T$) 政府一定会提供财政贴息,但会根据市场上高类型供应商的比例来调整财政贴息比例的大小.当政府的财政预算继续增加时(情况①的 $\theta_{1H}T \leq M < \theta_{1L}T$ 或情况②的 $\theta_{2L}T \leq M < \theta_{2H}T$ 或情况③的 $\theta_{1H}T \leq M < \theta_{2L}T$) 政府会根据市场上高类型供应商的比例来选择提供财政贴息还是税收优惠.当政府的财政预算较高时(情况①的 $M \geq \theta_{1L}T$ 或情况②的 $M \geq \theta_{2H}T$ 或情况③的 $M \geq \theta_{2L}T$) 政府一定会提

供税收优惠,但会根据市场上高类型供应商的比例来调整税收优惠比例的大小。

6 结束语

考虑资金约束的供应商(中小企业)由于突发事件导致需求中断从而陷入贷款违约,银行选择收回贷款还是提供信贷展期,探讨政府如何采用财政扶持政策激励银行向供应商提供信贷展期,从而提升社会福利的机制。构建政府-银行-供应商的 Stackelberg 博弈模型,分析了财政贴息、税收优惠两种政府扶持政策下银行提供信贷展期的条件,研究了社会福利最大化下政府的最优补贴比例,并比较了政府补贴效率。研究发现

(1) 银行应该综合考虑供应商努力成本系数和固定支出成本,以确定是否为因突发事件陷入资金紧张的供应商提供信贷展期。当供应商固定支出成本低时,银行会为供应商提供信贷展期,反之则会收回贷款;一般来说,供应商努力成本系数越高,银行能够容忍的固定支出成本越低。

(2) 政府采用财政贴息和税收优惠两种扶持政策,都会激励银行为供应商提供信贷展期,也都会导致银行通过提高利率将政府补贴据为己有,

从而使得供应商努力水平下降,造成社会福利减少,并且财政贴息的“窃取”现象会更明显。因此,当政府采用补贴政策时,只需要将银行的不展期变为展期即可,一旦银行选择展期,政府就不需要再提高财政贴息和税收优惠比例了。

(3) 两种扶持政策下,政府预算都必须达到“补贴门槛”,扶持政策才能发挥作用。虽然税收优惠政策的“窃取”现象不明显,但税收优惠的政府支出高于财政贴息的政府支出;因此,从社会福利最大化角度,如果政府预算充足应该选择税收优惠政策,反之应该选择财政贴息政策。

(4) 在银行非对称信息下,当供应商的固定支出成本高时,银行确定统一利率实现混同均衡;否则银行确定不同利率实现分离均衡。在政府非对称信息下,政府会根据财政预算和市场上高低类型供应商的比例来确定使用财政贴息政策还是税收优惠政策,以及最优的补贴比例。

本研究考虑的是政银企三者之间的博弈,并没有考虑供应链上下游的运营决策,也没有考虑多供应商竞争因素,研究突发事件下政府财政扶持政策对供应链上下游企业运营和融资联合决策的影响,以及供应商之间的外部性和网络效应对政府补贴决策的影响将是下一步可能的研究方向。

参考文献:

- [1]Xin B G, Jiang K. Economic uncertainty, central bank digital currency, and negative interest rate policy [J]. Journal of Management Science and Engineering, 2023, 8(4): 430-452.
- [2]Liu J, Tang J F, Sun M H. The impact of the COVID-19 prevention and economic interventions on express delivery industry: Evidence from China [J]. Journal of Management Science and Engineering, 2023, 9(1): 16-37.
- [3]牛英杰,杨金强,王英珏. 政策刺激与小微企业投融资——基于奈特不确定的新视角 [J]. 管理科学学报, 2024, 27(11): 28-39.
Niu Yingjie, Yang Jinqiang, Wang Yingjue. Stimuli of investment for SMEs under Knightian uncertainty [J]. Journal of Management Sciences in China, 2024, 27(11): 28-39. (in Chinese)
- [4]Bo H G, Chen Y L, Li H Z, et al. Time-sensitive supply chain disruption recovery and resource sharing incentive strategy [J]. Journal of Management Science and Engineering, 2021, 6(2): 165-176.
- [5]Hu X X, Gurnani H, Wang L. Managing risk of supply disruptions: Incentives for capacity restoration [J]. Production and Operations Management, 2013, 22(1): 137-150.
- [6]Liu X. Energy emergency supply chain collaboration optimization with group consensus through reinforcement learning considering non-cooperative behaviours [J]. Energy, 2020, 210: 118597.
- [7]曹二保,赖明勇. 成本和需求同时扰动时供应链协调合约研究 [J]. 管理科学学报, 2010, 13(7): 9-15.
Cao Erbao, Lai Mingyong. Research on coordination mechanism of supply chains when demand and cost are disrupted [J]. Journal of Management Sciences in China, 2010, 13(7): 9-15. (in Chinese)
- [8]曹晓刚,吴惠,闻卉. 广告效应扰动下的闭环供应链应急与协调决策 [J]. 管理科学学报, 2022, 25(3): 107-126.

- Cao Xiaogang, Wu Hui, Wen Hui. Closed-loop supply chain emergency and coordination decisions under advertising effect disturbance [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2022, 25(3): 107–126. (in Chinese)
- [9] 张琳, 李孟涛, 田军. 考虑灾后现货市场采购的应急物资供应协议企业实物与原材料储备策略研究 [J]. *系统工程理论与实践*, 2022, 42(4): 1001–1012.
- Zhang Lin, Li Mengtao, Tian Jun. Research on physical reserve and raw material reserve strategy of emergency material supply agreement enterprises considering post-disaster spot market procurement [J]. *Systems Engineering: Theory & Practice*, 2022, 42(4): 1001–1012. (in Chinese)
- [10] Li S S, He Y, Minnern S. Dynamic compensation and contingent sourcing strategies for supply disruption [J]. *International Journal of Production Research*, 2021, 59(5): 1511–1533.
- [11] Khamseh A, Teimoury E, Shahanaghi K. A new dynamic optimisation model for operational supply chain recovery [J]. *International Journal of Production Research*, 2021, 59(24): 7441–7456.
- [12] 黄佳舟, 鲁其辉, 陈祥锋. 供应商融资中买方担保机制的价值影响研究 [J]. *管理科学学报*, 2020, 23(7): 99–115.
- Huang Jiazhou, Lu Qihui, Chen Xiangfeng. The impact of buyer guarantee mechanism on financing suppliers program [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2020, 23(7): 99–115. (in Chinese)
- [13] Luo Y, Wei Q, Ling Q H, et al. Optimal decision in a green supply chain: Bank financing or supplier financing [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2020, 271(3): 1–19.
- [14] Wang X, Xu F. The value of smart contract in trade finance [J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2023, 25(6): 2056–2073.
- [15] Kouvelis P, Zhao W. Who should finance the supply chain? Impact of credit ratings on supply chain decisions [J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2018, 20(1): 19–35.
- [16] Ma P, Meng Y. Optimal financing strategies of a dual-channel closed-loop supply chain [J]. *Electronic Commerce Research and Applications*, 2022, 53: 101140.
- [17] Zhang Y M, Chen W D. Optimal operational and financing portfolio strategies for a capital-constrained closed-loop supply chain with supplier-remanufacturing [J]. *Computers & Industrial Engineering*, 2022, 168: 108133.
- [18] 金伟, 骆建文. 基于双边资金约束供应链的均衡组合融资策略 [J]. *系统工程理论与实践*, 2017, 37(6): 1441–1451.
- Jin Wei, Luo Jianwen. Equilibrium financing portfolio strategies for a supply chain with bilateral capital constraints [J]. *Systems Engineering: Theory & Practice*, 2017, 37(6): 1441–1451. (in Chinese)
- [19] Lee H, Tang C, Yang S A, et al. Dynamic trade finance in the presence of information frictions and FinTech [J]. *Manufacturing & Service Operations Management*, 2023, 25(6): 2038–2055.
- [20] Chod J, Trichakis N, Tsoukalas G, et al. On the financing benefits of supply chain transparency and blockchain adoption [J]. *Management Science*, 2020, 66(10): 4378–4396.
- [21] Wang W, Cai G. Curtailing bank loan and loan insurance under risk regulations in supply chain finance [J]. *Management Science*, 2024, 70(4): 2682–2698.
- [22] Jing B, Chen X, Cai G. Equilibrium financing in a distribution channel with capital constraint [J]. *Production and Operations Management*, 2012, 21(6): 1090–1101.
- [23] Kouvelis P, Xu F. A supply chain theory of factoring and reverse factoring [J]. *Management Science*, 2021, 67(10): 6071–6088.
- [24] Dada M, Hu Q H. Financing newsvendor inventory [J]. *Operations Research Letters*, 2008, 36(5): 569–573.
- [25] 王永明, 郑姗姗. 地方政府应急管理效能提升的多重困境与优化路径——基于“河南郑州‘7·20’特大暴雨灾害”的案例研究 [J]. *管理世界*, 2023, 39(3): 83–96.
- Wang Yongming, Zheng Shanshan. Multiple dilemmas and optimization path for improving the efficiency of local government emergency management: Case analysis based on Henan Zhengzhou Torrential Rain-caused Disaster on July 20 [J]. *Journal of Management World*, 2023, 39(3): 83–96. (in Chinese)
- [26] 雷婷, 但斌, 刘墨林, 等. 考虑政府补贴的生鲜批发市场应急代储策略 [J]. *系统工程理论与实践*, 2023, 43(2): 455–468.

- Lei Ting , Dan Bin , Liu Molin , et al. Agent reserve strategy in a fresh produce wholesale market with the government subsidy under emergencies [J]. *Systems Engineering: Theory & Practice* , 2023 , 43(2) : 455 – 468. (in Chinese)
- [27]曹怡静, 田 军, 刘 阳, 等. 具有二次订购机会的应急物资供应策略研究 [J]. *中国管理科学* , 2025 , 33 (2) : 172 – 183.
- Cao Yijing , Tian Jun , Liu Yang , et al. Research on emergency material supply strategy with two ordering opportunities [J]. *Chinese Journal of Management Science* , 2025 , 33 (2) : 172 – 183. (in Chinese)
- [28]Guo Y , Yu X , Zhou C , et al. Government subsidies for preventing supply disruption when the supplier has an outside option under competition [J]. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* , 2021 , 147: 102218.
- [29]Begley T A , Gurun U G , Purnanandam A , et al. Disaster lending “Fair” prices but “unfair” access [J]. *Management Science* , 2024 , 70(12) : 8217 – 9119.
- [30]Watson M. The role of SBA loans in small business survival after disaster events [J]. *Journal of Planning Education and Research* , 2021 , 44(2) : 897 – 908.
- [31]赵 宁, 刘德海. 地方灾情报送与上级信息核查的信号博弈模型 [J]. *管理科学学报* , 2023 , 26 (6) : 142 – 158.
- Zhao Ning , Liu Dehai. Signalling game model for disaster reporting and superior inspection [J]. *Journal of Management Sciences in China* , 2023 , 26 (6) : 142 – 158. (in Chinese)
- [32]Tang C S , Yang A , Wu J. Sourcing from suppliers with financial constraints and performance risk [J]. *Manufacturing & Service Operations Management* , 2018 , 20(1) : 70 – 84.
- [33]Zhang W , Lee H. Investment strategies for sourcing a new technology in the presence of a mature technology [J]. *Management Science* , 2021 , 68(8) : 4631 – 4644.
- [34]Li C , Wan Z. Supplier competition and cost improvement [J]. *Management Science* , 2016 , 63(8) : 2460 – 2477.

Incentive mechanisms for SMEs credit extension in emergencies: Tax preferences vs. fiscal interest subsidies

WANG Wen-li , REN Yi

School of Economics and Management , Taiyuan University of Science and Technology , Taiyuan 030024 , China

Abstract: When suppliers (SMEs) face emergencies that cause demand disruptions , they usually default on credit due to cash flow problems , and how the government incentivizes banks to extend credit to aid SME recovery remains an urgent issue. In this paper , a three-stage government-bank-supplier game model is constructed to examine whether banks offer credit extensions and optimal interest rate decisions , as well as the optimal level of suppliers’ demand recovery effort under two different government subsidy policies , namely fiscal interest subsidies and tax preferences. Findings indicate that banks providing credit extensions should comprehensively consider the coefficient of the supplier’s recovery effort costs and fixed expenditure cost per cycle. Both policies encourage banks to extend credit , but only if the government budget meets the “subsidy threshold”. Government subsidies tend to prompt banks to raise interest rates , which in turn reduces the effort of suppliers and causes a decrease in social welfare. Consequently , the optimal government subsidy ratio is that which encourage banks to shift from not extending credit to extending credit. If the government budget is sufficient , it should opt for tax preference policy; otherwise , a fiscal interest subsidy should be chosen. Finally , considering information asymmetry in banks and the government separately , changes in equilibrium strategies are analyzed.

Key words: emergencies; bank credit extension; government subsidies; financial constraints; information asymmetry