

Contagion Effect of Associated Credit Risks Embedded in a Interpersonal-Related Supply Chain

Xiaofeng Xie¹, Xiuying Hu¹, Kai Xu², Yang Yang³, Fengying Zhang^{4*}

¹ West China Hospital/West China School of Nursing, Sichuan University, Sichuan, China 610041

² Business School, Chengdu University, Sichuan, China 610106

³ School of Economics Mathematics, Southwestern University of Finance and Economics, Sichuan, China 611130

⁴ West China School of Nursing/West China Hospital, Sichuan University, Sichuan, China 610041

* Corresponding author. Email: zhangfengying@scu.edu.cn

ABSTRACT

Interpersonal relationship is an important factor affecting the contagion of associated credit risk among enterprises in supply chain. Based on the combination financing channels of bank credit and trade credit, this paper considers the interpersonal relationship between managers in supply chain enterprises, on the basis of revealing the contagion mechanism of associated credit risk in the supply chain under interpersonal relationship and constructing the contagion intensity model, we analyze the influence of interpersonal relationship on the contagion effect of associated credit risk in the supply chain. Combined with the simulation analysis, it is found that interpersonal relationship negatively affects the contagion intensity of associated credit risks in the supply chain, and the level of trade credit and the loan-to-demand ratio of commercial bank negatively regulate the influence of interpersonal relationship on the internal and external financing costs of enterprises in the supply chain.

Keywords: Supply chain, interpersonal relationship, portfolio financing, associated credit risk, contagion effect

考虑人际关联的供应链上关联信用风险传染效应

谢小凤¹, 胡秀英¹, 徐凯², 杨扬³, 张凤英^{4*}

1. 四川大学华西医院/华西护理学院, 四川 成都 610041

2. 成都大学商学院, 四川 成都 610106

3. 西南财经大学经济数学学院, 四川 成都 611130

4. 四川大学华西护理学院/华西医院, 四川 成都 610041

* 通讯作者. 电子邮箱: zhangfengying@scu.edu.cn

摘要

人际关联是供应链企业之间关联信用风险传染的重要影响因素。本文基于银行信用和商业信用并存的组合融资模式,以供应链企业管理者之间不同程度的人际关联关系为切入点,在揭示人际关联下供应链上关联信用风险传染机理和构建传染强度模型的基础上,分析了人际关联对供应链上关联信用风险传染效应的影响。结合仿真分析发现,人际关联负向影响供应链上关联信用风险的传染强度,且商业信用水平和商业银行贷需比负向调节人际关联对供应链企业内外部融资成本的影响。

关键词: 供应链,人际关联,组合融资,关联信用风险,传染效应

1. 引言

在供应链背景下,由于供应链成员企业之间普遍存在交易、商业信用、债权债务、资本联系、人际关系等多种关联关系,供应链上某个成员企业

的信用风险会以很快的速度传染给与之关联的上下游企业,使那些经营良好的供应链企业也因信用风险传染而遭受威胁或损失^[1-2]。本文将供应链上某个成员企业违约,导致链上与其存在关联关系(如交易关联,资产关联等)的其它成员企业违约或违约风险增加的现象,称为供应链上关联信用风险^[3]。由于供应链上关联信用风险传染使供应链结构变得异常复杂和脆弱,影响到供应链整体发展和金融市场的稳定。因此,对供应链上关联信用风险传染问题展开研究显得尤为迫切和重要。

企业家之间的人际关联关系对企业发展的影响研究已逐渐成为理论界和学术界关注的热点。中国文化与西方国家文化在很多方面存在不同,其中,很大一部分体现在人际关系上。中国文化强调一个人在人际关系网络中的位置以及针对不同的人所采取的不同态度和行为^[4]。因此,中国的人际关系呈现出“以己为中心”由近及远的差序格局和“以人伦为经,以亲疏为纬”的人际关系网络^[5]。近年来,中国企业家之间的人际关联关系已逐步发展成为一类非常重要的经济关系,对企业的经济活动和经营决策起着非常重要的作用。人际关联程度不同,企业家所做出的决策也会有所区别^[6]。因此,供应链企业之间不同程度的人际关联关系将对企业的经营决策以及供应链上关联信用风险的传染效应产生不同的影响。

近年来国内学者逐渐关注供应链上关联信用风险传染现象,并尝试借助金融工程领域的研究工具和理论,定量地分析供应链上关联信用风险传染的机理及其影响。李志强和王性玉基于商业信用这一典型的供应链融资模式,通过分析供应链上供应商与零售商在不完全信息条件下的 Stackelberg 博弈行为,研究供应链企业之间关联信用风险传染问题,并提出了相应的风险管理对策^[7]。杨扬运用结构化模型,在跳跃扩散过程中加入商业信用违约风险对供应链企业信用风险的冲击,度量了供应链上下游企业之间关联信用风险的传染强度^[8]。梁钟元以宝钢集团成员企业的股价联动为例,实证分析了供应链上关联信用风险传染现象^[9]。陈艺云在考虑了核心企业违约的系统性传染效应与非核心企业

违约导致的交易对手风险的基础上,构建了供应链金融的信用风险传染模型^[10]。现有文献主要分析商业信用、股权关联等关联关系所导致的供应链上关联信用风险传染问题,但均忽略了供应链企业之间的人际关联关系对供应链上关联信用风险传染的影响。

本文为揭示供应链企业之间的人际关联关系对供应链上关联信用风险传染及演化机理的影响,首先,厘清了人际关联关系下供应链上关联信用风险传染的内在机理;然后,构建了人际关联关系下关联信用风险传染强度模型,度量了供应链上关联信用风险传染强度,并分析了人际关联关系对供应链上关联信用风险传染强度的影响;进一步,分析了商业信用水平和商业银行贷需比对人际关联与供应链上关联信用风险传染强度关系的调节效应。本研究为供应链企业融资决策和金融机构贷款决策以及风险管控等提供了理论支持和决策建议。

2. 问题描述及模型假设

考虑由单一供应商和单一零售商组成的二级供应链,其中零售商面临的市场需求呈现出典型的报童模型特征。在需求实现前,零售商以批发价 w 向供应商采购 q 数量的产品并以市场价格 p 销售到需求不确定市场。在供应商和零售商均面临流动性限制的情境下,他们均需要向外部融资以解决其运营资金短缺问题。由于零售商信用等级偏低,经营规模较小,抵押资产不足等局限,其仅能从银行获得部分贷款^[11-13]。因此,零售商会考虑同时采用两种融资方式:首先向银行申请借款,不足部分,再向供应商申请商业信用。

在销售季初,零售商以批发价格 w 向供应商订购 q 单位产品,然后将获得的银行贷款 $K=\theta wq$ 作为预付款支付给供应商,利率为 r_b , θ 为零售商所获贷款与其资金需求之比(称为零售商“贷需比”)。剩余货款 $S=(1-\theta)wq$ 由供应商对零售商提供商业信用,利率为 r_s , $1-\theta$ 表示供应商提供的商业信用比例。由于预付款 K 不能满足生产所需,供应商通过银行获得规模为 $(c-\theta w)q$ 的融资服务(c 为供应商的边际成本),利

率为 r_a 。显然, $S \geq (c - \theta w)q$ 。供应商生产完毕后, 零售商将产品以市场价格 p 销售到零售市场上。需求实现后, 零售商偿还银行和供应商债务, 然后供应商偿还银行债务。如果市场状况良好, 零售商销售收入能同时清偿银行和供应商债务, 供应商亦能清偿银行债务, 两者都不违约; 反之, 若市场状况不理想, 零售商存在信用风险, 一旦其违约, 供应商可能遭受损失。若供应商从零售商回收的货款不能清偿自身银行债务, 供应商也将违约。此时, 零售商信用风险向供应商传染, 即供应链上关联信用风险呈现传染效应。

当零售商不能同时清偿银行和供应商债务时, 其需要考虑两笔债务的偿债优先级。显然, 优先获得零售商还款的信用主体, 其所遭受的损失将随之降低。换言之, 供应商信用风险与零售商的优先偿债意愿 (即优先偿还某笔债务的意愿) 密切相关。当一家企业与多家企业存在债务关联时, 企业家之间是否具有人际关联关系将直接决定着借款企业是否愿意优先偿还债务。企业家之间的人际关联关系愈紧密, 借款企业对贷款企业的优先偿债意愿愈强。因此, 在企业之间存在债务关联情境下, 企业的优先偿债意愿度量了相互之间的人际关联强度。将零售商对供应商债务的优先偿债意愿 (简称为零售商优先偿债意愿) 为连续型变量, 记为 β , $\beta \in [0, 1]$ 。零售商优先偿债意愿 β 越大, 表明供应商与零售商之间人际关联越强。当 $\beta = 0$ 时, 供应商与零售商之间不具有人际关联关系, 仅存在债务或交易关联等其它关联关系; 当 $\beta = 1$ 时, 供应商与零售商之间具有最强的人际关联关系, 如夫妻、父子关系等。

3. 基于人际关联的供应链上关联信用风险微观传染机理

在零售商采用双重融资模式下, 随机市场需求不确定性触发了零售商的两类信用风险: 银行贷款产生的银行信用风险和延期付款产生的商业信用风险。而供应商与零售商之间的商业信用契约, 是零售商的商业信用风险向供应商的银行信用风险传染的主渠道。供应商与零售商之间的人际关联关

系, 通过影响零售商对其债务的优先偿债意愿, 进而影响零售商信用风险向供应商传染的强度, 成为供应链上关联信用风险传染效应的主要影响因素。

销售季初, 零售商有银行贷款 K 和延期贷款 S 两笔债务。销售季末, 零售商利用销售收入 $M(\xi) = p \min(\xi, q)$ 偿还债务。由于销售市场需求不确定, 当市场需求量 $\xi < q$ 时, 零售商存在信用风险。其信用风险将通过商业信用契约向供应商传染, 导致供应商也可能违约。

将零售商优先偿还供应商债务, 记为随机事件 I “ $S > K$ ”; 将零售商优先偿还银行债务, 记为随机事件 II “ $K > S$ ”。由于零售商以概率 β 优先偿还供应商债务, 以概率 $1 - \beta$ 优先偿还银行债务, 从而, 随机事件 I “ $S > K$ ”发生的概率为 β , 随机事件 II “ $K > S$ ”发生的概率为 $1 - \beta$ 。即, $P(S > K) = \beta$, $P(K > S) = 1 - \beta$ 。为了方便描述零售商信用风险向供应商传染的强度 (简称“传染强度”), 进一步作以下定义:

定义 1 在销售季末, 如果零售商的销售收入 $M(\xi) = p \min(\xi, q)$ 小于银行和供应商两笔债务中的任何一笔, 则称零售商发生信用违约。

定义 2 当零售商违约时, 导致与其存在关联关系的供应商违约的条件概率 η , 称为供应链上关联信用风险传染强度。分析供应链上关联信用风险传染强度的关键, 就是分析此条件概率 η 。

零售商销售季末违约情况大致可划分为以下四类:

① 零售商对银行和供应商均不违约。零售商销售收入能清偿银行和供应商两笔债务, 对两者均不违约。此时, $M(\xi) \geq K(1 + r_b) + S(1 + r_s)$ 。又由于供应商能从零售商回收全部剩余货款 S , 且 $S \geq (c - \theta w)q$, 也就能清偿银行债务 $(c - \theta w)q$, 供应商亦不违约。因此, 供应链上关联信用风险不呈现传染效应, 传染强度 $\eta = 0$ 。

② 零售商仅对银行违约 (记为违约路径 I)。由于零售商仅对银行违约, 表明零售商销售季末资金能够清偿供应商债务。又根据前文假设, 有 $S \geq (c - \theta w)q$, 可知供应商亦能清偿银行债务, 供应

商将不违约。在违约路径 I 下，供应链上关联信用风险不呈现传染效应，传染强度 $\eta = 0$ 。

③ 零售商仅对供应商违约（记为违约路径 II）。当随机事件 I “ $S > K$ ” 发生时，零售商将优先偿还供应商债务，然后再偿还银行债务。在此情境下，如果零售商仅对供应商的商业信用违约，表明其资金 $M(\xi) < S(1 + r_s)$ 。从而，零售商不具有任何剩余资金以偿还银行债务。换言之，当 “ $S > K$ ” 时，“零售商仅对供应商违约” 事件发生的概率为 0。此时，称供应链上关联信用风险传染强度 $\eta(S > K) = 0$ ；

当随机事件 II “ $K > S$ ” 发生时，零售商销售季末资金流满足 $K(1 + r_b) < M(\xi) < K(1 + r_b) + S(1 + r_s)$ ，即 $K(1 + r_b)/p = \delta_r^2 < \xi < \delta_r^1 = [K(1 + r_b) + S(1 + r_s)]/p$ 。此时，供应商回收零售商的全部销售收入为 $N(\xi) = [M(\xi) - K(1 + r_b)]^+$ ，若 $N(\xi) < (c - \theta w)q$ ，即 $\xi < \delta_s^1 = [K(1 + r_b) + (c - \theta w)q(1 + r_a)]/p$ 时，供应商对银行违约。供应链上关联信用风险传染强度 $\eta(K > S) = P(\xi < \delta_s^1 | \delta_r^2 < \xi < \delta_r^1)$ 。

因此，在违约路径 II 下，供应链上关联信用风险呈现传染效应，传染强度 $\eta = \beta\eta(S > K) + (1 - \beta)\eta(K > S) = (1 - \beta)P(\xi < \delta_s^1 | \delta_r^2 < \xi < \delta_r^1)$ 。

④ 零售商对银行和供应商均违约（记为违约路径 III）。当随机事件 I “ $S > K$ ” 发生时，如果零售商对银行和供应商均违约，表明其销售季末资金流满足 $M(\xi) < S(1 + r_s)$ ，即 $\xi < \delta_r^3$ 。此时，供应商回收零售商的全部销售收入为 $N(\xi) = M(\xi) = p \min(\xi, q)$ 。若 $N(\xi) < (c - \theta w)q$ ，即 $\xi < \delta_s^1 - \delta_r^2$ 时，供应商对银行违约。供应链上关联信用风险传染强度 $\eta(S > K) = P(\xi < \delta_s^1 - \delta_r^2 | \xi < \delta_r^3)$ 。

当随机事件 II “ $K > S$ ” 时，如果零售商对银行和供应商均违约，表明其销售季末资金流满足 $M(\xi) < K(1 + r_b)$ ，此时零售商没有任何剩余资金偿还供应商，供应商收到零售商的延期贷款为 $N(\xi) = 0$ ，供应商必定对银行违约。此时，供应链上关联信用风险传染强度达到最大值，传染强度 $\eta(K > S) = 1$ 。

因此，在违约路径 III 下，供应链上关联信用风险呈现传染效应，传染强度 $\eta = \beta\eta(S > K) + (1 - \beta)\eta(K > S) = \beta P(\xi < \delta_s^1 - \delta_r^2 | \xi < \delta_r^3) + 1 - \beta$ 。

本文称 $\delta_r^1, \delta_r^2, \delta_r^3, \delta_s^1$ 分别为零售商和供应商违约时的市场需求阈值，简称为违约阈值。对于违约路径 II，当 $K > S$ 时，若 $\delta_r^2 < \xi < \delta_r^1$ ，且 $\xi < \delta_s^1$ ，零售商沿路径 II 违约会导致供应商违约；对于违约路径 III，当 $S > K$ 时，若 $\xi < \delta_r^3$ 且 $\xi < \delta_s^1 - \delta_r^2$ ，或当 $K > S$ 时，零售商沿路径 III 违约会导致供应商违约；零售商沿路径 I 违约不会导致供应商违约。

4. 基于人际关联的供应链上关联信用风险传染效应模型构建

当供应商与零售商存在人际关联时，零售商对供应商债务的优先偿债意愿不同，因而零售商信用风险向供应商传染的强度亦不同。在不同人际关联关系下，供应链上关联信用风险的传染效应呈现显著差异性。基于关联信用风险传染机理分析以及传染强度的定义，可得供应商与零售商存在人际关联关系情境下，供应链上关联信用风险传染强度为：

$$\eta = \begin{cases} 0, & \text{路径 I} \\ (1 - \beta)P(\xi < \delta_s^1 | \delta_r^2 < \xi < \delta_r^1), & \text{路径 II} \\ \beta P(\xi < \delta_s^1 - \delta_r^2 | \xi < \delta_r^3) + 1 - \beta, & \text{路径 III} \end{cases} \quad (1)$$

其中， $\delta_r^1 = [K(1 + r_b) + S(1 + r_s)]/p$ ， $\delta_r^2 = K(1 + r_b)/p$ ， $\delta_r^3 = S(1 + r_s)/p$ ， $\delta_s^1 = [K(1 + r_b) + (c - \theta w)q(1 + r_a)]/p$ 。

下面，采用逆向归纳法求出相应的博弈均衡解。首先，分别求出零售商最优订货量和供应商最优批发价格；然后，将零售商和供应商的最优响应函数代入银行的期望收益方程，得到银行的贷款利率；最后，建立供应链上关联信用风险传染强度模型 η 。

由于零售商采用了双重融资模式，因而同时具有两笔债务。零售商要想获得正收益，前提条件是必须清偿自身全部债务。对零售商而言，其在给定的信用契约和批发价契约下，来决定自身最优订货策略。其期望利润可表示为：

$$\Pi_r = E[p \min(\xi, q) - K(1 + r_b) - S(1 + r_s)]^+$$

$$= p(q - \delta_r^1) - p \int_{\delta_r^1}^q F(x) dx \quad (2)$$

式中, $[a]^+ = \max(a, 0)$ 。

令 $\frac{\partial \Pi_r}{\partial q} = p\bar{F}(q) - p\delta_r^1 \bar{F}(\delta_r^1) = 0$, 得最优订货量 q^* 满足:

$$\frac{\bar{F}(q^*)}{\bar{F}(\delta_r^1)} = \frac{\delta_r^1}{q} \quad (3)$$

对供应商而言, 当市场需求量 $\xi \geq \delta_r^1$ 时, 供应商回收全部延期贷款: $N(\xi) = S(1 + r_s) = (1 - \theta)\omega q(1 + r_s)$; 当市场需求量 $\xi < \delta_r^1$ 时, 供应商回收货款为: $N(\xi) = \beta \min[p \min(\xi, q), S(1 + r_s)] + (1 - \beta)[p \min(\xi, q) - K(1 + r_b)]^+$ 。由前面分析可知 $\delta_r^1 < q$, 则 $N(\xi) = \beta \min[p\xi, S(1 + r_s)] + (1 - \beta)[p\xi - K(1 + r_b)]^+$ 。从而, 供应商的期望利润可表示为:

$$\Pi_s = \int_{\delta_r^1}^{+\infty} S(1 + r_s) f(x) dx + \int_0^{\delta_r^1} (\beta \min[p\xi, S(1 + r_s)] + (1 - \beta)[p\xi - K(1 + r_b)]^+) f(x) dx - (c - \theta\omega)q(1 + r_a) \quad (4)$$

令其一阶条件等于零, 得最优批发价格 w^* 满足:

$$(1 - \beta F(\delta_r^3))p\delta_r^3 - (1 - \beta)p[F(\delta_r^1)\delta_r^1 - F(\delta_r^2)\delta_r^2] + \theta q(1 + r_a) - (c - \theta\omega)(1 + r_a)q' = 0 \quad (5)$$

结合式 (3) 和 (5), 可得得到零售商最优订货量 q^* 和供应商最优批发价格 w^* , 进而得到零售商和供应商违约阈值: $\delta_r^1 = [K(1 + r_b) + S(1 + r_s)]/p$, $\delta_r^2 = K(1 + r_b)/p$, $\delta_r^3 = S(1 + r_s)/p$, $\delta_s^1 = [K(1 + r_b) + (c - \theta\omega)q(1 + r_a)]/p$ 。将 $\delta_r^1, \delta_r^2, \delta_r^3, \delta_s^1$ 代入式 (1), 结合符合实际市场需求的分布函数 $F(x)$, 可得供应链上关联信用风险传染强度 η 。

5. 案例仿真

本部分对传染强度模型进行案例仿真分析, 分析不同人际关联关系下供应链上关联信用风险传

染强度的演化趋势。设置模型可变变量为零售商对供应商债务的优先偿债意愿 β , 固定零售商“贷需比”为 $\theta = 0.3, \theta = 0.5$, 市场需求分布 $\xi \sim U[0, 3000]$, 产品市场价格 $P = 8$, 生产成本 $C = 3$, 银行利率 $r_a = 0.08, r_b = 0.07$, 商业信用成本 $r_s = 0.07$, 无风险利率 $r_f = 0.04$ 。其中, $\theta = 0.3$ 表示零售商较低的银行贷款获取水平, $\theta = 0.5$ 表示零售商较高的银行贷款获取水平, 无风险利率参考银行业的一年期存款利率。仿真结果如图 1 所示。

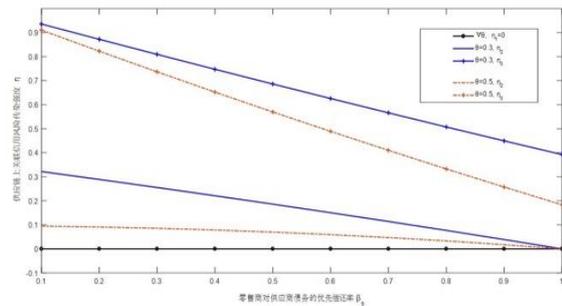


图 1 零售商优先偿债意愿 β 与传染强度 η 的关系

在图 1 中, 零售商沿路径 I 违约所导致的供应链上关联信用风险传染强度 $\eta_1 \equiv 0$ 。即, 供应商与零售商之间的人际关联关系对违约路径 I 下传染强度不产生任何影响。

随着零售商对供应商的优先偿债意愿 β 从 0.1 增加到 1, 当 $\theta = 0.3$ 时, 零售商沿路径 II 违约所导致的传染强度 η_2 不断降低, 从 0.3219 减少到 0, 零售商沿路径 III 违约所导致的传染强度 η_3 亦不断降低, 从 0.9358 减少到 0.3925; 同样地, 当 $\theta = 0.5$ 时, 传染强度 η_2 从 0.0948 减少到 0, 传染强度 η_3 从 0.9105 减少到 0.1836。图 1 表明, 随着供应商与零售商的人际关联程度愈紧密, 零售商向供应商债务优先还款意愿就愈强, 零售商信用风险对供应商的传染强度就愈低。其原因在于, 当零售商不能同时偿还银行和供应商债务时, 供应商与零售商之间人际关联关系愈紧密, 零售商对供应商债务的优先偿债意愿就愈强, 供应商优先获得零售商还款的可能性就愈大。因而, 供应商能更大

程度挽回零售商违约所导致的损失,降低自身对贷款银行违约的可能性。即,供应商与零售商的人际关联关系负向影响供应链上关联信用风险传染效应。

进一步,对比两种商业信用水平 $\theta = 0.3$ 以及 $\theta = 0.5$ 时,零售商优先偿债意愿 β 对传染强度 η_2, η_3 的影响。不难发现,相较于 $\theta = 0.5$ 时的传染强度, $\theta = 0.3$ 时的供应链上关联信用风险传染强度整体更大。意味着,供应商提供给零售商的商业信用额度越大,零售商沿路径 II, III 违约对供应商造成的负面影响就越大。一旦零售商违约,供应商遭受更大程度的损失,其对银行违约的可能性随之增大。即,商业信用水平正向影响供应链上关联信用风险的传染效应。

6. 结语

学术界在研究商业信用所导致的供应链上关联信用风险传染效应时,大多假设零售商仅采用单一商业信用融资模式,忽略了零售商可能采取的其他融资渠道,更未涉及供应链企业之间的人际关联关系对供应链上关联信用风险传染的影响研究。本文利用零售商对供应商债务的优先偿债意愿来度量两者之间人际关联关系的紧密程度,在厘清了人际关联关系下供应链上关联信用风险的微观传染机理基础上,构建了供应链上关联信用风险传染强度模型,度量了人际关联关系下供应链上关联信用风险的传染效应,并分析了人际关联关系对关联信用风险传染强度的影响。本研究结论可为供应链企业和金融机构的信用风险管控提供了决策指导。

本文利用优先偿债意愿来刻画人际关联强度,实际上人际关联强度还具有其他度量方法,进一步在其他度量方法下探讨供应链上信用风险的传染效应将是下一步拟开展的工作。

致谢

本研究受国家自然科学基金资助项目(71871147, 71701066, 71671144,)、四川省科技厅项目(2018ZR0201、21YYJC2873)、成都市哲学社会科学项目(YY0920200643)的支持。

参考文献

- [1] P. Jorion, G. Zhang. Credit contagion and counterparty risk[J]. Journal of Finance, 2009, 64(5): 2053-2087.
- [2] P. Neu, R. Khun. Credit risk enhancement in a network of interdependent firms[J]. Physica A, 2004, 342(3): 639-655.
- [3] 李永奎, 周一懋, 周宗放. 基于不完全免疫情景下企业间关联信用风险传染及其仿真[J]. 中国管理科学, 2017, 25(1): 57-64.
- [4] 孙立平. "关系", 社会关系与社会结构[J]. 社会学研究, 1996(05): 22-32.
- [5] 马戎. "差序格局"——中国传统社会结构和中国人行为的解读[J]. 北京大学学报: 哲学社会科学版, 2007(02): 131-142.
- [6] 费孝通. 中华民族多元一体格局[M]. 中央民族大学出版社, 1999.
- [7] 李志强, 王性玉. 基于博弈理论的供应链企业间信用风险分析[J]. 商业研究, 2010(05): 19-21.
- [8] 杨扬. 基于赊销行为的供应链企业信用风险[J]. 系统工程, 2011, 12(12): 35-39.
- [9] 梁钟元. 供应链中企业之间信用风险传染研究[D]. 上海师范大学, 2012.
- [10] 陈艺云. 违约传染与供应链金融的信用风险测度[J]. 统计与决策, 2012, 349(1): 33-35.
- [11] G. G. Cai, X. Chen, Z. Xiao. The roles of bank and trade credits: Theoretical analysis and empirical evidence[J]. Production and Operations Management, 2014, 23(4): 583-598.
- [12] X. Chen, G. Wan. (2011). The effect of financing service on a budget-constrained supply chain. Asia-Pacific Journal of Operational Research, 28, 457-485.
- [13] B. Keren, J. S. Pliskin. A benchmark solution for the risk-averse newsvendor problem[J]. European Journal of Operational Research, 2006, 174(3): 1643-1650.