基于线上供应链金融的银行和B2B电商激励约束机制探讨

李小金[1]，胡雯莉[2]

【摘要】本文基于银行和B2B电商联合授信模型，通过计算和分析参与约束、激励约束及帕累托最优条件下银行的最优收益分配比例变化，揭示业界实践中银行和B2B电商双方从联合授信走向委托授信的内在原因，并运用算例分析验证了相关结论。最后通过委托授信模型中银行和B2B电商收益矩阵一次性博弈分析，从进入门槛、信息反馈和声誉机制三方面为银行提供建议，以降低B2B电商向银行推荐低信用企业的道德风险。

【关键词】授信模型；激励约束；线上供应链金融；B2B电商

【中图分类号】F830　　【文献标识码】A　　【文章编号】1004-0994(2017)11-0106-6

一、引言

近年来，中小企业B2B电子商务市场发展迅速，据艾瑞咨询数据显示，2015年我国B2B电子商务市场交易量较去年增长了18.0%，交易金额达11.8万亿元。电子商务已然成为供应链金融的重要参与主体，业界银行和电商合作为中小微网商融资的发展历程大致经历了“联合——单飞——委托”三个阶段。2007～2010年，工行、建行与阿里巴巴、敦煌网等多家第三方B2B电商合作提供网络联保贷款、网络订单融资等一系列线上供应链金融服务。2011～2013年，阿里巴巴自建小贷公司为平台上中小微网商提供融资服务，京东、苏宁等电商纷纷效仿，先后获得小贷牌照。与此同时，以建行、交行为首的银行业创立了“善融商务”、“交博汇”等B2B电商。2014年至今，阿里巴巴与银行再次合作推出“网商供应链联保贷款”高级版，最高单笔授信可达1000万元。

实际上，银行和B2B电商创新金融服务解决中小微网商融资问题的发展过程，就是由起初的银电双方联合授信走向银行委托B2B电商单独授信的过程，即由银行主导逐步转变成电商主导，风险收益的分担方式也由银行和电商共担风险逐步转变为银行提供资金并承担风险，电商负责提供贷款审核技术。而授信模式转变的内在原因，以及如何创新授信机制确保银行与B2B电商实现长期有效合作都是值得探讨的问题。本文试图通过构建银电合作授信模型，创新银行和B2B电商授信激励模式，以揭示银电双方合作授信模式转变的内在动因，运用博弈论分析B2B电商的道德风险行为，以创新银行和电商授信机制，实现双方的长期有效合作。

二、线上供应链金融相关研究评述

依托电子商务平台，实现了供应链上信息共享的企业平稳地渡过了2008年的金融危机，因此越来越多的企业意识到供应链金融线上化以及供应链协同管理的重要性。通过与传统线下供应链的比较，总结出电子仓单、买方及卖方电子订单三种线上供应链金融融资模式及其具体运作流程。宋平等(2014)以保兑仓为例，从构建声誉、利润分配和市场定价机制三方面分析线上供应链金融各参与主体是如何协调均衡、实现共赢的。张睿(2015)从利益、合作、竞争驱动三个角度分析了线上供应链金融信息协同的动力。随着线上供应链金融的不断推进，潜在的风险、银电双方协作隐藏的问题不断显露出来。

近年来，学界对基于B2B电商线上供应链金融风险识别与管理的研究多采用定性分析，主要集中

【基金项目】广东省社会科学界联合会课题“供应链金融网络信息生态系统价值管理研究——以横琴为例”(项目编号：GD13XYJ09)

在分析、概括线下供应链金融到基于B2B电商线上供应链金融的风险演变，并从金融机构角度提出了相应的防控策略和建议。基于银行和B2B电商协作关系的视角，史金召等（2015）以电子订单融资为例，建立银行和B2B电商参与的激励约束，分析银电双方联合授信、委托授信审查两种模式下银行的最优收益分配比例。汪克峰、石岩然（2016）将“公平偏好”引入银行与B2B电商的委托代理模型，分析线上供应链金融的银行对B2B电商的激励问题。

综上，线上供应链金融相对滞后的理论研究多集中在模式的分析、运作流程的刻画以及供应链整体风险的事中、事后监控，鲜有文章讨论如何有效地审查融资企业的融资申请，做好事先监控以降低线上供应链金融的整体风险水平。鉴于此，本研究将以银行和B2B电商合作授信审查为研究对象，以银行收益分配比例、银电双方的期望收益为研究内容，以参与约束、激励约束、帕累托最优为研究工具，创新银行和B2B电商授信激励模式，并揭示银电双方从联合授信走向委托授信的内在动因，以更好地指导线上供应链金融实践。通过引入一次性博弈分析，创新银行与B2B电商授信机制，以降低信息不对称下B2B电商向银行推荐低信用企业的道德风险。

三、线上供应链金融模型建立及参数设置

1. *授信模式*。因买方电子订单融资主要解决核心企业下游中小微网商的资金短缺问题，融资需求量大，且该业务参与主体多、流程复杂，基本涵盖了线上供应链金融中的主要风险环节，故本研究试图以买方电子订单融资为例来阐述银行和B2B电商的合作授信问题。借鉴史金召等（2015）研究中的电子订单融资流程，本文将其修改成买方电子订单融资流程图。如图1所示，授信审查和贷款到期两阶段中虚线框表示联合授信和委托授信两种授信模式。

（1）联合授信模式。授信审查阶段表示为“银行和B2B电商”共同授信审查，贷款到期时则表示为“若贷款企业按期还款，则货物解押，银行、B2B电商按约定比例分配收益”和“若贷款企业违约不还款，则由电商处置质押物，双方按约定比例分配处置收益”。如此，则更贴近2007～2010年银行和B2B电商“银行主导+风险收益共担”的业界实践。

（2）委托授信模式。授信审查阶段表示为银行委托B2B电商单独授信审查，贷款到期时则表示为“若贷款企业按期还款，则货物解押，银行、B2B电商按约定比例分配收益”和“若贷款企业违约不还款，则由银行处置质押物并独享处置收益，电商无收益”。如此，则更贴近2014年以来银行和B2B电商“银行提供资金并承担风险+电商提供贷款审核技术”的业界实践。

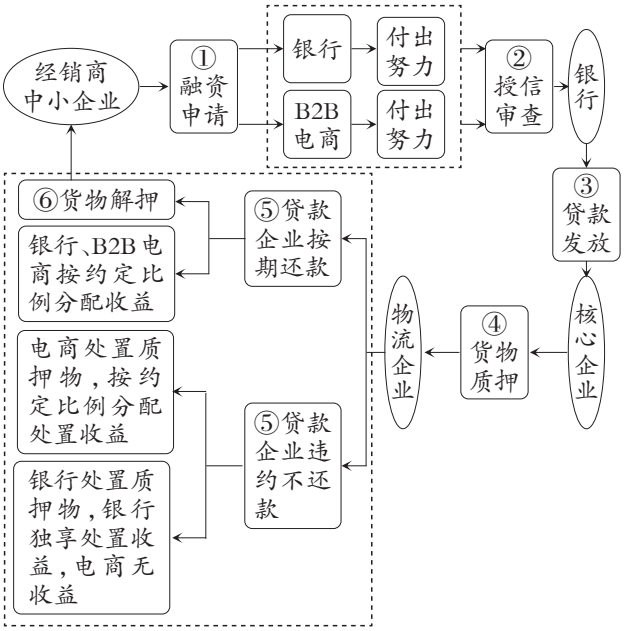

图 1　买方电子订单融资流程

2. *参数设置*。对照图1，针对中小企业网商融资周期短、金额小、频率高的特点，本研究假设在一定的时间银行对某B2B电商开展买方电子订单融资，总额度为L，且银行和B2B电商都是风险中性型。

（1）融资申请。众多中小企业网商（假定融资需求远大于银行融资总额度L）凭借与上游核心企业签订的订单向银行提出电子订单融资申请。

（2）授信审查。设P为贷款按期归还的概率，其大小取决于银行和B2B电商在授信审查时的努力水平S_B、S_E以及其工作效率θ_B、θ_E。努力水平S_B和S_E是指银行或B2B电商愿意付出最大努力的意愿程度，取值区间为[0，1]，当取值为1时，表示付出最大努力。工作效率θ_B、θ_E是指银行和B2B电商付出最大努力时可有效审查和评价的授信指标数量占指标总数量的比例。努力水平S_B、S_E以及工作效率θ_B、θ_E的乘积表示对单个融资企业指标审查的全面性，其值越大则审查越全面、严格，筛选后纳入贷款序列的融资企业的平均违约率就越低，即贷款回收成功的平均概率越高，显然$p=\min(S_B\theta_B+S_E\theta_E, 1)$。特别地，努力产生的成本可设为努力水平的二次函数$\frac{\alpha_B S_B^2}{2}$、$\frac{\beta_E S_E^2}{2}$，$\alpha_B$、$\beta_E$为成本系数。

（3）贷款发放，将融资中小企业按信用标准由高到低进行排序、逐一进入贷款序列，直至达到银行融

资总额度L为止。进入贷款序列的融资企业向银行缴存保证金以满足质押率为w，银行将贷款和保证金 $\frac{L}{w}$ 直接支付给核心企业。

（4）货物质押，核心企业则将价值为 $\frac{L}{w}$ 的货物运往银行指定的物流公司进行监管。

（5）贷款按期偿还时，货物解押给经销商，贷款归还方式为一次性归还本金和利息，利率为i，银行和B2B电商按φ:（1−φ）的比例分配收益。联合授信模式下，贷款企业违约不还款则由电商付出处置成本 C_E 来处置质押物，并按约定比例分配处置收益。委托授信模式下，贷款企业违约不还款则由银行付出处置成本 C_B 来处置质押物，银行独享处置收益，电商无收益。又设银行或电商对质押物处置渠道的通畅性为f，取值区间为[0，1]，0表示没法处置，1表示按原价卖出或核心企业原价回购，则 $\frac{L}{w}f$ 表示质押物的处置收益。当然，此过程中银行和电商都是完全理性的，因此双方均以最大化自身利润为决策目标。

四、联合授信下银行和B2B电商激励约束设计

联合授信模式下，若融资企业守约还款，银行和电商按φ和1−φ的比例分配利息收益，若融资企业违约，电商付出处置成本 C_E 来处置质押物，并按约定比例分配处置收益。为方便计算，假设银行和B2B电商对贷款收益和质押物处置收益的分配均服从φ:（1−φ）的比例。银行和B2B电商的期望收益如下：

$$U_B=Lp(i\varphi+1)+\frac{L(1-p)}{w}f\varphi-L-\frac{\alpha_B S_B^2}{2} \quad (1)$$

$$U_E=Lpi(1-\varphi)+\frac{L(1-p)}{w}f(1-\varphi)-C_E(1-p)-\frac{\beta_E S_E^2}{2} \quad (2)$$

则银行和B2B电商的期望总收益为：

$$U_B+U_E=Lp(1+i)+\frac{L(1-p)}{w}f-L-C_E(1-p)-\frac{\alpha_B S_B^2}{2}-\frac{\beta_E S_E^2}{2} \quad (3)$$

1. *参与约束*。由（1）式=0可得，银行可接受的自身最低收益分配比例 φ_{min} 为：

$$\varphi_{min}=\frac{2L(1-p)+\alpha_B S_B^2}{2\left[Lpi+\frac{L(1-p)}{w}f\right]} \quad (4)$$

由（2）式=0可得，B2B电商可接受的银行最高收益分配比例 φ_{max} 为：

$$\varphi_{max}=1-\frac{\beta_E S_E^2+2C_E(1-p)}{2\left[Lpi+L(1-p)\frac{f}{w}\right]} \quad (5)$$

而银行和B2B电商的期望总收益必须为正，即（3）式>0，由此可得，$\alpha_B S_B^2+\beta_E S_E^2+2C_E(1-p)+2L(1-p)\left(1-\frac{f}{w}\right)-2Lpi<0$，将其代入“（4）式−（5）式”可得：

$$\varphi_{min}-\varphi_{max}=\frac{\alpha_B S_B^2+\beta_E S_E^2+2C_E(1-p)+2L(1-p)\left(1-\frac{f}{w}\right)-2Lpi}{2\left[Lpi+L(1-p)\frac{f}{w}\right]}<0$$

即 $0\leqslant\varphi_{min}<\varphi_{max}\leqslant1$ 成立。当 $\varphi\in(\varphi_{min},\varphi_{max})$ 时，银行和B2B电商参与约束的条件都得到满足，以开展联合授信。

2. *激励约束*。在开展联合授信审查过程中，银行和B2B电商都会选择合适的努力水平以使各自的期望收益最大，由 $p=\min(S_B\theta_B+S_E\theta_E,1)$ 可知：当 $S_B\theta_B+S_E\theta_E\geqslant1$ 时，p=1。由（1）式、（2）式易知，双方只要继续减小努力程度，各自的期望收益就会不断增加，且融资企业守约还款的概率p始终等于1也与现实情况不符。因此，本文考虑 $S_B\theta_B+S_E\theta_E<1$，即 $p=S_B\theta_B+S_E\theta_E$ 时，银行和B2B电商各自的最优努力水平 S_B^* 和 S_E^* 更有意义。S_B^* 和 S_E^* 应分别满足：

$$\max S_B^*(U_B) \quad (6)$$

$$\max S_E^*(U_E) \quad (7)$$

对（1）式和（2）式分别关于 S_B 和 S_E 求解一阶导数，得：

$$\frac{dU_B}{dS_B}=L(i\varphi+1)\theta_B-\frac{f}{w}L\varphi\theta_B-\alpha_B S_B$$

令等式为0，可得：

$$S_B^*=\frac{\theta_B L\left[1+\varphi\left(i-\frac{f}{w}\right)\right]}{\alpha_B} \quad (8)$$

可见，银行在授信审查过程中的努力程度随贷款利率、质押率的增大而增大，随质押物处置渠道畅通性的增大而减小。而其与银行收益分配比例的关系则视 $i-\frac{f}{w}$ 的大小而定：当 $i-\frac{f}{w}>0$ 时，随收益分配比例的增大而增大；当 $i-\frac{f}{w}<0$ 时，随收益分配比例的增大而减小；当 $i-\frac{f}{w}=0$ 时，则不受影响。

$$\frac{dU_E}{dS_E}=Li(1-\varphi)\theta_B+C_E\theta_E-\frac{L}{w}f(1-\varphi)\theta_E-\beta_E S_E$$

令其为0，可得：

$$S_E^*=\frac{\theta_E}{\beta_E}\left[L(1-\varphi)\left(i-\frac{f}{w}\right)+C_E\right] \quad (9)$$

由(9)式易知，B2B电商在授信审查过程中的努力程度也随着贷款利率、质押率的增大而增大，随质押物处置渠道畅通性的增大而减小。而其与银行收益分配比例的关系则视$i-\frac{f}{w}$的大小而定：当$i-\frac{f}{w}>0$时，随收益分配比例的增大而减小；当$i-\frac{f}{w}<0$时，随收益分配比例的增大而增大；当$i-\frac{f}{w}=0$时，则不受影响。

因此，银行和电商各自的最优努力水平S_B^*和S_E^*受贷款利率、质押率、质押物处置渠道畅通性的影响一致，受银行收益分配比例的影响则相反。

3. 帕累托最优解。在同时满足参与约束$\varphi_{min}<\varphi<\varphi_{max}$以及激励约束$\max_{S_B^*}(U_B)$和$\max_{S_E^*}(U_E)$时，当且仅当银行和B2B电商的收益分配比例$\varphi$满足$\max_\varphi(U_B+U_E)$时，达到帕累托最优状态。

将(8)式和(9)式代入(3)式，并对φ求导得：

$$\frac{\partial(U_B+U_E)}{\partial_\varphi}=L\left(i-\frac{f}{w}\right)\left(L+Li-\frac{L}{w}f+C_E\right)\left(\frac{\theta_B^2}{\alpha_B}-\frac{\theta_E^2}{\beta_E}\right)-\frac{\theta_B^2L^2\left(i-\frac{f}{w}\right)\left(1+i\varphi-\frac{f}{w}\varphi\right)}{\alpha_B}-\frac{\theta_E^2L^2\left(i-\frac{f}{w}\right)\left[(1-\varphi)\left(\frac{f}{w}-i\right)-\frac{C_E}{L}\right]}{\beta_E}$$

令等式为0，可得：

$$\varphi^*=\frac{\frac{\theta_B^2}{\alpha_B}L\left(i-\frac{f}{w}\right)-\frac{\theta_E^2}{\beta_E}L+\frac{\theta_B^2}{\alpha_B}C_E}{L\left(i-\frac{f}{w}\right)\left(\frac{\theta_B^2}{\alpha_B}+\frac{\theta_E^2}{\beta_E}\right)} \quad (10)$$

综上所述，符合帕累托最优解的φ^*必须满足以下三个条件：①确保银电双方各自收益均为正，$\varphi_{min}<\varphi<\varphi_{max}$；②确保银电双方的最优努力水平均在[0，1]区间，$S^*_{B_{\varphi=\varphi^*}}\in[0,1]$，$S^*_{E_{\varphi=\varphi^*}}\in[0,1]$；③满足激励约束$p<1$，$(S^*_{B_{\varphi=\varphi^*}}\theta_B+S^*_{E_{\varphi=\varphi^*}}\theta_E)\in[0,1]$。

未来大数据应用技术和数据质押业务的发展将使得B2B电商的工作效率大大提升，授信审查的成本系数β_E也会不断降低，平台工作效率θ_E提高，$\frac{\theta_E^2}{\beta_E}$将大幅增加。为进一步分析$\varphi^*$的特点及变化趋势，对(10)式求$\varphi^*$对$\frac{\theta_E^2}{\beta_E}$的偏导数：

$$\frac{\partial\varphi^*}{\partial\left(\frac{\theta_E^2}{\beta_E}\right)}=\frac{-L\left(\frac{\theta_B^2}{\alpha_B}+\frac{\theta_E^2}{\beta_E}\right)-\left[\frac{\theta_B^2}{\alpha_B}L\left(i-\frac{f}{w}\right)-\frac{\theta_E^2}{\beta_E}L+\frac{\theta_B^2}{\alpha_B}C_E\right]}{L\left(i-\frac{f}{w}\right)\left(\frac{\theta_B^2}{\alpha_B}+\frac{\theta_E^2}{\beta_E}\right)^2} \quad (11)$$

化简(11)式分子，得：$-\frac{\theta_B^2}{\alpha_B}\left[L+L\left(i-\frac{f}{w}\right)+C_E\right]$，可见分子始终小于0。证明如下：

因为(9)式$S_E^*>0$，所以$C_E>-L(1-\varphi)\left(i-\frac{f}{w}\right)$，即：

$$L+L\left(i-\frac{f}{w}\right)+C_E>L+L\left(i-\frac{f}{w}\right)-L(1-\varphi)\left(i-\frac{f}{w}\right)=L\left[1+\varphi\left(i-\frac{f}{w}\right)\right]$$

又因为(8)式$S_E^*>0$，所以$\varphi\left(i-\frac{f}{w}\right)+1>0$，代入上式可证明分子始终小于0。

推论1：当$i-\frac{f}{w}>0$时，银行最优收益分配比例φ^*随$\frac{\theta_E^2}{\beta_E}$的增大而减小，银行为了保证自身的收益，必定会压缩成本，此时银行可考虑委托B2B电商单独授信以降低其成本。

推论2：当$i-\frac{f}{w}<0$时，银行最优收益分配比例φ^*随$\frac{\theta_E^2}{\beta_E}$的增大而增大，而B2B电商可获收益分配比例$1-\varphi$则相应减小。故可考虑采用委托授信模式以减少质押物处置成本。

上述两个推论揭示了业界银行和B2B电商合作为中小企业网商融资从联合授信走向委托授信的必然性。

五、委托授信下银行和B2B电商激励约束设计

委托授信模式下，若融资企业守约还款，银行和电商按φ和$1-\varphi$的比例分配利息收益；若融资企业

违约，银行付出处置成本C_B来处置质押物，弥补银行的贷款损失，电商无收益。银行和B2B电商的期望收益分别为：

$$U_B=Lp(i\varphi+1)+\frac{L(1-p)}{w}f-L-C_B(1-p) \quad (12)$$

$$U_E=Lpi(1-\varphi)-\frac{\beta_E S_E^2}{2} \quad (13)$$

在委托授信模式下，银行自行决定是否复核。若复核则产生复核成本D。当然，电商可能会付出隐瞒成本H来粉饰信用评估报告，推荐低信用企业以获取额外回扣M。接下来运用博弈模型分析信息不对称下银行和B2B电商的收益情况。

1. 银行与B2B电商的博弈分析。在运用博弈模型分析的过程中，银行和B2B电商彼此知晓贷款规模、质押率、质押物处置渠道的畅通性、质押物处置成本、复核成本D、隐瞒成本H及额外回扣M，且博弈双方都是理性决策者，追求自身利益最大化。

结合业界银行委托B2B电商对融资企业单独授信审查的实际，B2B电商会出现两种做法：一是不隐瞒，推荐高信用企业；二是隐瞒，推荐低信用企业。为方便计算分析，假设还款概率取值为0、1两种情况，即低信用融资企业还款的概率为0，高信用企业还款的概率为1。一次性博弈下，银行和B2B电商双方的收益情况见下表。

银行与B2B电商博弈的收益矩阵（M>H）

博弈策略		B2B电商	
		高信用（不隐瞒）	低信用（隐瞒）
银行	复核	$\varphi_1Li-D,(1-\varphi_1)Li$	$L\frac{f}{w}-L-C_B-D,M-H$
	不复核	$\varphi_2Li,(1-\varphi_2)Li$	$L\frac{f}{w}-L-C_B,M-H$

具体分析过程如下：

（1）做法1：不隐瞒，推荐高信用企业。

银行复核时，总收益为：$U_B+U_E=Li-D$；银行不复核时，总收益为：$U_B+U_E=Li$。因此，电商推荐高信用企业且银行不调查为占优策略。

定理1：为保证总收益最大，银行不应调查复核增加额外的成本，此时只要保证$\varphi_1-\varphi_2>\frac{D}{Li}$即可。

证明：平台推荐高信用企业，银行不复核，需满足$\varphi_2Li>\varphi_1Li-D$，$(1-\varphi_2)Li>(1-\varphi_1)Li$。

联立方程求解可得：$\varphi_1-\varphi_2>\frac{D}{Li}$。

对此，只要银行保证在调查复核情况下设置的收益百分比φ_1高出不复核情况下的收益百分比φ_2的一定程度即可达到上述目的。

（2）做法2：隐瞒，推荐低信用企业（M>H）。

无论银行是否调查复核，电商收益相同，而复核只会增加银行额外的成本，降低其收益。因此，电商隐瞒，推荐低信用企业，银行不调查为占优策略。

综上所述，无论B2B电商选择哪一种做法，银行不调查复核都是最优的选择。

定理2：银行总是希望电商向其推荐高信用融资企业，对此，银行只要严格控制收益分配比例，保证$\varphi_1<1-\frac{M-H}{Li}$即可。

证明：当M>H时，为激励电商推荐高信用企业，需满足$(1-\varphi_2)Li>M-H$，$(1-\varphi_1)Li>M-H$，$\varphi_1>\varphi_2$。

联立方程求解可得：$\varphi_1<1-\frac{M-H}{Li}$。

为确保不降低银行的收益分配比例，可采取一系列措施加大电商的隐瞒成本。

定理3：在实践操作中，银行为确保自身的期望收益不受电商的影响，还应控制质押物处置渠道的畅通性，保证$f\geqslant(\varphi_1i+1+\frac{C_B}{L})w$。

证明：银行的期望收益不会受到电商的影响，需满足$\varphi_1Li-D\leqslant L\frac{f}{w}-L-C_B-D$，$\varphi_2Li\leqslant L\frac{f}{w}-L-C_B$，$\varphi_1>\varphi_2$。

联立方程求解可得：$f\geqslant(\varphi_1i+1+\frac{C_B}{L})w$。

对此，银行可通过与核心企业签订回购合约增强质押物处置渠道的畅通性，严格控制质押率上限以加强核心企业对融资企业的担保来达到上述目的。

2. B2B电商激励约束策略。

（1）提高准入门槛，做好事先预防。电商市场的短期不确定性使得其找到了隐瞒、伪造融资企业真实信用状况以推卸责任的借口。对电商授信应严格准入门槛，并对电商基础设施、服务范围、业务规模、交易数据、支付安全、客户评价等指标赋分，且赋予各指标权重，得出加权平均数作为该电商的得分，最后选出得分最高的电商进行合作。如此，电商就不得不加大前期建设的投资力度，这些沉没成本的付出势必会有效遏制电商的短期行为，从而降低道德风险。

（2）加强信息反馈，严控事中监督。在供应链金融全流程电子化的基础上建立信息反馈及惩罚机

制，使得链条上各类信息能及时、准确地反馈到银行风控中心。比如，物流企业质押物的数量、价格及有无损坏等情况，以及电商的交易数据，包括新签订合同、款项支付、货权转让和发票开具等情况，甚至包括消费者对融资企业产品、服务等的真实评价等情况，以便银行及时评估融资企业的经营、财务状况从而降低风险。银行还应不定期地对物流企业，特别是对电商实施调查复核，一旦发现对方有刻意隐瞒、做假、合伙欺骗等不诚信行为，就立即实施惩罚。这需要政府部门的大力配合，尽快出台、完善与网络安全相关的法律法规等。

（3）建立声誉机制，完善事后控制。银行和B2B电商的博弈是长期、重复的，电商不仅要考虑当前的利益，更要考虑未来长久的收益情况。建立声誉机制来约束，将有过“以次充好”的隐瞒欺骗行为的电商一律拉入“黑名单”。若电商隐瞒并推荐低信用企业导致融资企业整体守约还款概率过低，银行就可以选择终止与其合作，给电商差的信誉评价。如此，其他的银行或者委托方都不会与“黑名单”电商开展业务合作，使其产生相当大的机会成本。

六、算例分析

根据2016年工行六个月至一年（含）的质押贷款利率为5.58%及小企业周转贷款中抵押贷款月利率为0.56%～0.78%的规定，赋值i=6%。依据银行业有关以动产、仓单、提单等质押的，质押率最高不得超过70%的规定，赋值w=0.7。假设L=100，结合2011～2013年的通用设备制造业的数据——平均销售费用率2.7%、平均管理费用率4.7%，这里可按7%的费用率计算质押物处置成本，得出$c=\frac{L}{w}\times 7\%=\frac{100}{0.7}\times 7\%=10$，银行为处置质押物发生的财务费用理应为0，故此处不考虑财务费用。在保证约束条件都得到满足的前提下，推算出质押物处置渠道畅通性$f\leqslant 0.77$，取f=0.76，可得$i-\frac{f}{w}=-1.03<0$。由于银行努力的成本系数、工作效率属于企业内部资料，无法获悉，因此在满足约束条件下，银行授信审查的成本系数取值为$\alpha_B=0.9$，银行工作效率$\theta_B=0.3$。图2给出了联合授信模式下平台获得的收益比配比例$1-\varphi$和$\frac{\theta_E^2}{\beta_E}$的变化关系，由图2可知，$1-\varphi$随$\frac{\theta_E^2}{\beta_E}$的增大而逐渐减小，与前文推论2相符。推论1仅在质押物处置渠道畅通性f极低，很难实现销售收入时成立，该种情况极少出现，故此处不再验证。

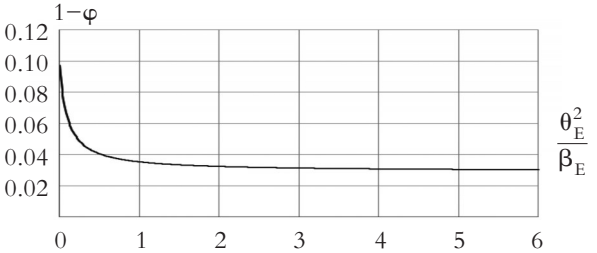

图2 联合授信下平台获得的收益分配比例 $1-\varphi$和$\frac{\theta_E^2}{\beta_E}$的关系

七、结语

本文通过构建联合授信模型，在满足银电双方参与约束、激励约束及帕累托最优的基础上得出银行的最优收益分配比例φ^*的表达式，通过将φ^*对$\frac{\theta_E^2}{\beta_E}$求偏导，得出以下结论：①当$i-\frac{f}{w}>0$时，银行最优收益分配比例$\varphi^*$随$\frac{\theta_E^2}{\beta_E}$的增大而减小，银行可考虑委托B2B电商单独授信以减小努力成本。②当$i-\frac{f}{w}<0$时，银行最优收益分配比例φ^*随$\frac{\theta_E^2}{\beta_E}$的增大而增大，而B2B电商可获收益分配比例$1-\varphi^*$则相应减小，故可考虑接受委托授信模式以减少质押物处置成本，并通过算例分析验证了该结论。本文还存在一定的局限性，在委托授信模式下做了低信用企业还款概率为0、高信用企业还款概率为1的假设，没有考虑到该模式下企业还款概率的具体决定因素，这也是下一步研究的方向。

主要参考文献：

史金召，郭菊娥. 互联网视角下的供应链金融模式发展与国内实践研究[J]. 西安交通大学学报（社会科学版），2015(4).

郭菊娥，史金召，王智鑫. 基于第三方B2B平台的线上供应链金融模式演进与风险管理研究[J]. 商业经济与管理，2014(1).

张睿. 线上供应链金融运作的信息协同策略[J]. 物流工程与管理，2015(6).

宋平，古晨，杨琦峰. 线上供应链金融参与主体竞合演进动力机制研究——基于保兑仓融资模式[J]. 武汉金融，2014(12).

作者单位：1.广东省科技干部学院财会与金融学院，珠海519090；2.澳门科技大学商学院，澳门999078