

基于电商供应链金融的 融资模式及风险决策分析

陶海鹏¹, 马树建^{1,2}(副教授)

【摘要】依据电商供应链金融的基础理论及CVaR风险工具建立了基于电商平台融资模式的供应链各方风险收益模型,分析了电商银行对上下游企业同时融资的利率决策。研究发现:利率受风险规避程度的影响,在权衡零售商风险与供应商收益时,电商企业会制定合适的回购策略,并且电商企业相比传统商业银行更注重供应链的整体贸易收益。

【关键词】 电商; 融资模式; 供应链金融; CVaR 风险模型

【中图分类号】 F830.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1004-0994(2017)17-0113-5

一、引言

当前,融资难是我国中小企业面临的一项难题。虽然近年来政府陆续出台了各类解决中小企业融资问题的政策法规,但收效不明显。中小企业融资需求短、小、频、急的特点会对商业银行等金融机构造成规模不经济和交易成本高等不良影响。商业银行鉴于运营成本较高、利润偏低等原因,常常对个体户和中小企业的小额信贷需求缺乏兴趣,致使这些客户往往无法获得足够的资金。2014年,京东商城与中国银行联合对外宣布启动供应链金融服务,向供应商提供订单融资、应收账款融资和协同投资等金融服务。商业银行也积极应用互联网技术,在供应链金融领域发展业务。招商银行提出“基于电商的在线供应链金融解决方案”,中信银行与海尔“日日顺”平台联合开展供应链互联网金融服务。

基于电商平台的供应链融资模式是指供应链企业依托电商平台,利用自身汇集的资金资源,在互联网环境中进行的带有供应链特征的融资方式。电商通常扮演平台服务商和核心企业的角色,主要融资对象是有长期合作关系,在应收款、存货积压、预付款等方面有周期性资金缺乏的中小企业。郭菊娥等(2014)对电商运营的供应链金融进行了划分,提出

由传统的应收预付账款融资发展而来的电子订单上游卖方融资和下游买方融资模式。根据当前学者的研究,电商运营的供应链金融分为销售、采购两阶段业务模式。

销售电商中的供应链金融产生的基础是产品供应和分销中产生的资金需求。电商基于交易中发生的订单、库存、应收账款,将平台上发生的交易信息与平台强大的数据分析能力相结合,联合金融机构对供应链企业提供综合性的金融服务,如图1所示。

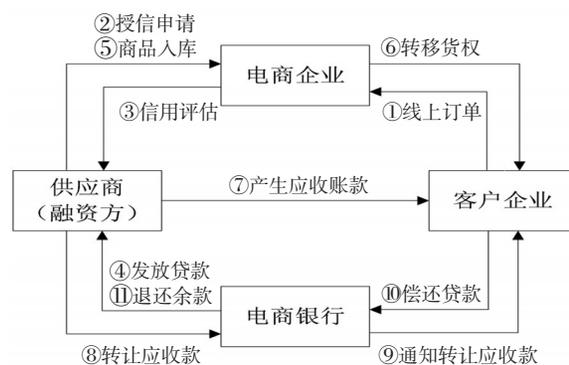


图1 销售电商供应链金融的流程

如图2所示,采购电商供应链金融产生的基础是上下游企业采购供应过程中的资金需求。电商将

【基金项目】 江苏省普通高校研究生科研创新计划项目(项目编号:SJLX15_0357); 江苏省高校哲学社会科学研究项目(项目编号:2015SJB089); 南京工业大学2016年教育部社科基金未立项扶持项目(项目编号:jybsk201604)

金融与网络平台上进行的采购交易活动相结合,联合金融机构为采购平台上从事交易的买卖双方提供综合性的金融服务。电商供应链平台将所有的交易信息放到网上,使得市场透明化、实时化,极大地降低了企业的采购成本。此外,传统供应链内回款速度普遍较慢,企业通常不愿立即支付货款,电商可以利用自有资金或者与银行合作,为供应链内的中小企业提供包括保理、商业发票贴现、预付订单融资等多种供应链融资服务。

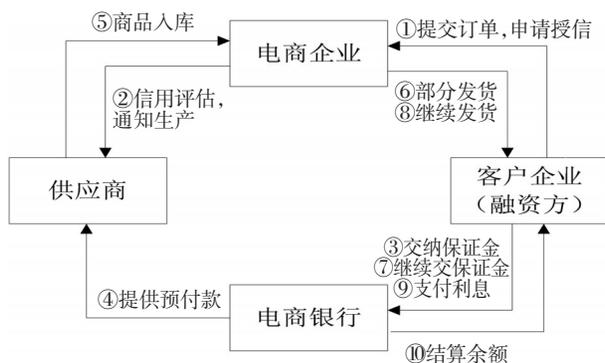


图2 采购电商供应链金融的流程

电商企业将供应链上的供应商、制造商、零售商、消费者紧密地结合在一起,因此本文提出如图3所示的整合电商供应链金融模式。电商将交易平台掌握的客户交易数据转化为企业和个人的信用评级。这种基于商业信用的贷款模式降低了融资门槛,打破了小微金融的地域局限性,加快了资金周转的速度。同时,它在解决信息不对称、大数据预测等方面存在优势。

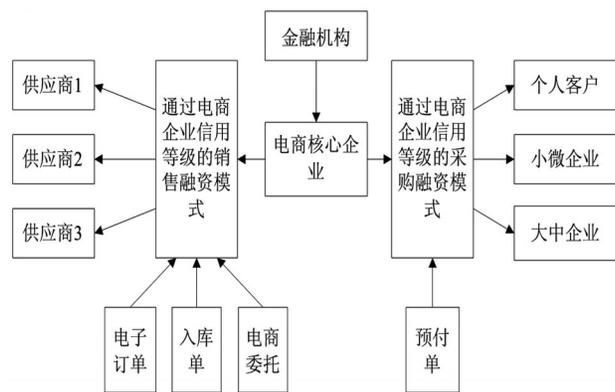


图3 整合电商供应链金融的框架

众多学者对一般供应链资金流问题的研究方法值得我们借鉴,以解决实际生活中电商运营的供应链金融问题。易雪辉等(2011)设计了具有回购担保要求的存货质押信贷决策机制,认为贷款利率会对中小企业产品的订购行为产生直接影响,回购担保

要求则通过核心企业产生间接影响。江玮璠(2013)从还贷和不还贷两个角度,针对存货质押的库存管理问题进行分析,研究了最佳订货批量和质押量,根据利润的大小决定是否偿还贷款。窦亚芹、朱金福(2014)研究了确定需求分布下的零售商融资能力,认为企业可通过外部融资实现最优订货。孙喜梅等(2014)认为银行存在最优贷款价值比,并且最优订货量与最优产量相等。钱佳、骆建文(2015)认为,通过折扣批发价调整,能实现供应链利润的帕累托改进。于辉、马云麟(2015)认为通过设定保理回报率,能够提高供应链整体绩效。赵国坤等(2016)认为信用乘数和自有资金量对零售商最优质押量的决策有重要影响。

在研究供应链金融的收益问题时仍应考虑风险因素,寻求收益与风险间的平衡点是本文需要研究的重要问题。王文利等(2013)指出,在金融机构风险厌恶和随机需求假设下,订单质押能够使金融机构提高贷款限额,只有零售商选择风险容忍度较高的金融机构并且承担一定的风险,才能使供应商实现经典最优生产量。于辉、邓亮、孙彩虹(2011)引入CVaR建立供应链应急援助的决策模型。王莹莉(2015)研究了风险中性供应商与CVaR约束的零售商构成的两级供应链回购契约协调问题,指出最优订货量和利润关于风险偏好系数具有单调性,并且回购契约能够实现供应链协调。针对电商的特性,其融资风险发生了诸多变化,电商供应链金融过程中的风险规避问题值得我们认真研究。

二、电商平台融资模式下风险收益模型的建立

1. 符号定义。本文所涉及的符号及其含义如下: x 为市场的需求, $x>0$ 且为随机变量,满足分布函数 $F(x)$ 和概率密度函数 $f(x)$; q 为零售商订货量,假设为市场需求的均值,即 $q=E[X]$; p 为零售商的销售价; w 为供应商对下游企业的批发价; c 为供应商的生产成本; θ 为剩余产品回购率; s 为剩余产品的单位补偿; r_1 为电商银行对零售商的贷款利率; r_2 为电商银行对供应商的贷款利率; R_1 为电商银行对零售商融资的资金成本率; R_2 为电商银行对供应商的资金成本率; α 为电商银行的收益阈值, $0<\alpha<1$; β 为电商银行的CVaR风险度量下的置信水平, $0<\beta<1$; $w+R$ 为电商企业对下游企业的单位产品转移价格,其中 R 表示中间业务收入,为固定常数; cq 为供应商的融资额; wq 为零售商的融资额。

2. 前提假设及问题分析。本文提出如下三个前提假设:

假设1: 本文研究的是从供应商到最终客户的单一供应链, 只针对一种商品。供应商和零售商发生资金短缺问题时, 将凭借订单单据向电商的金融部门融资, 不考虑内部融资。融资额满足生产需求, 全部用于供货, 并且不考虑自有资金的影响。

假设2: 电商企业既是供应链的核心企业, 也发挥着金融机构的作用。电商银行首先判断供应商的批发价与零售商的订货量, 确定最优的利率。供应商与零售商作为追随者, 先后确定合适的批发价与零售价。零售商向市场出售产品, 回笼资金, 向电商银行归还贷款并支付利息, 电商企业回收资金, 并对上游供应商的债务进行偿还。供应商要取得核心企业的贷款, 需要满足核心企业的剩余产品回购要求, 以降低整体供应链的风险。

假设3: 根据流动性的不同, 电商银行要求零售商首先以现金偿还, 再考虑库存商品抵押。

本文以电商企业为主导者, 以零售商和供应商为追随者, 供应商的决策影响零售商的决策, 利用斯坦伯格博弈模型, 求出电商企业的最优贷款利率, 供应商依据此利率确定最优批发价, 最后零售商根据利率和批发价确定最优的订货量。

3. 零售商、供应商和电商企业收益函数分析及三方决策。零售商根据市场需求得出的期望收益为:

$$E\pi_r = PE[\min(q, x)] + [s\theta + (1-\theta)w]E[(q-x)^+] - q(w+R) - qwr_1$$

$$= p \int_0^q xf(x)dx + s\theta \int_0^q (q-x)f(x)dx + w(1-\theta) \int_0^q (q-x)f(x)dx + p \int_q^\infty qf(x)dx - q(w+R) - qwr_1 \quad (1)$$

$$\text{其中: } (q-x)^+ = \begin{cases} q-x, & q > x \\ 0, & q \leq x \end{cases}$$

供应商根据电商中介发出的订单信息, 给出自己的反应函数, 确定最优的批发价格。因此, 供应商的期望收益为:

$$\pi_s = wq - s\theta \int_0^q (q-x)f(x)dx - cq(1+r_2) \quad (2)$$

电商企业根据零售商的订货量及供应商的批发价格, 做出相应的贷款决策。由于市场需求的不确定性, 当供货量大于需求量时, 短期内零售商的资金可能无法偿还银行的贷款, 而库存商品不能立即变现, 因此存在违约风险。当零售商的销售收入能偿还核心企业的本息时, 有:

$$px + s\theta(q-x) \geq (w+R)q + wqr_1$$

$$\text{得出 } X_0 = \left[\frac{w(1+r_1) + R - s\theta}{p - s\theta} \right] q \text{ 为市场需求临界点, 则电商企业的期望利润表示为:}$$

$$\pi_e = cq(r_2 - R_2) + wq(r_1 - R_1) + Rq$$

当 $x < X_0$ 时, 零售商可能违约, 电商企业将占有零售商的销售收入及库存以补偿损失, 即:

$$\pi_e = px + s\theta(q-x) + w(1-\theta)(q-x) + cq(r_2 - R_2) - wq(1+R_1)$$

因此, 根据电商企业在获利与回避风险之间取得平衡的原则, 本文基于 CVaR 的风险度量, 建立在一定置信水平下的条件风险收益模型。电商企业的 CVaR 决策模型为:

$$CVaR(r_1, r_2) = F(r_1, r_2, \alpha) = \alpha - (1-\beta)^{-1} \int_0^\infty [\alpha - \pi_e(r_1, r_2)]^+ f(x)dx \quad (3)$$

在一个产品销售周期内, 零售商的剩余库存无法立即变现偿还电商企业债务, 因此不考虑剩余库存的价值。对式(1)变式并简化为:

$$\pi_r = (s\theta - p) \int_0^q F(x)dx + pq - q(w+R) - qwr_1$$

对 q 分别求一、二阶导数得:

$$q^* = F^{-1} \left[\frac{w(1+r_1) + R - p}{s\theta - p} \right]$$

其中: q^* 是关于 r_1 和 w 的函数。

由式(2)整理可得:

$$\pi_s = [w - c(1+r_2)]q - s\theta \int_0^q F(x)dx$$

对供应商的期望利润函数的 q 求一、二阶导数可得:

$$q_s^* = F^{-1} \left[\frac{w - c(1+r_2)}{s\theta} \right]$$

根据斯坦伯格模型, 供应商将跟随零售商决定自身的最优供货量, 所以供应商与零售商的最优供货量与订货量相等, 可得出:

$$w^* = \frac{c(p - s\theta)(1+r_2) + s\theta(p - R)}{s\theta r_1 + p}$$

即有唯一 w 使供应商期望收益最大, 在确保核心企业回购要求的情况下, w^* 是关于 r_1 和 r_2 的函数。

电商企业作为供应链中的核心企业与贷出方, 在一定收益阈值与置信水平下, 对式(3)进行整理可得:

$$F(r_1, r_2, \alpha) = \alpha - (1-\beta)^{-1} \int_0^{X_0} [\alpha - (p - s\theta - w + w\theta)x - q(s\theta - w\theta + cr_2 - cR_2 - wR_1)]^+ f(x)dx - (1-\beta)^{-1} \int_{X_0}^\infty [\alpha - cq(r_2 - R_2) - wq(r_1 - R_1) - Rq]^+ f(x)dx$$

当 $\alpha < q(s\theta - w\theta + cr_2 - cR_2 - wR_1)$ 时, $F(r, \alpha) = \alpha$,

$$\frac{\partial F(r, \alpha)}{\partial \alpha} = 1 > 0。$$

$$\text{当 } q[s\theta + c(r_2 - R_2) - w(\theta + R_1)] < \alpha < q[c(r_2 - R_2) + w(r_1 - R_1) + R] \text{ 时, 令 } K = \frac{\alpha - q(s\theta - w\theta + cr_2 - cR_2 - wR_1)}{p - s\theta - w + w\theta}。F(r, \alpha) = \alpha - \frac{1}{1-\beta}$$

$$[\alpha - q(s\theta - w\theta + cr_2 - cR_2 - wR_1)] \int_0^K f(x) dx + \frac{p - s\theta - w + w\theta}{1 - \beta} \int_0^K xf(x) dx$$

$$\text{对 } \alpha \text{ 求导得: } \frac{\partial F(r, \alpha)}{\partial \alpha} = 1 - \frac{1}{1 - \beta} F(K)$$

$$\text{当 } q[c(r_2 - R_2) + w(r_1 - R_1) + R] < \alpha \text{ 时, } \frac{\partial F(r, \alpha)}{\partial \alpha} = 1 - \frac{1}{1 - \beta} < 0$$

因此, α 最优值为: $q[s\theta + c(r_2 - R_2) - w(\theta + R_1)] < \alpha < q[c(r_2 - R_2) + w(r_1 - R_1) + R]$ 。

当 $1 - \frac{1}{1 - \beta} F(K) > 0$ 时, $\alpha_1^* = q[c(r_2 - R_2) + w(r_1 - R_1) + R]$, 有:

$$F(r, \alpha_1^*) = q[c(r_2 - R_2) + w(r_1 - R_1) + R] - \frac{1}{1 - \beta} \int_0^{X_0} q(wr_1 + R - s\theta + w\theta) f(x) dx + \frac{p - s\theta - w + w\theta}{1 - \beta} \int_0^{X_0} xf(x) dx \quad (4)$$

$$\text{当 } \frac{\partial F^2(r, \alpha_1^*)}{\partial r_1^2} < 0, \text{ 并且 } \frac{\partial F^2(r, \alpha_1^*)}{\partial r_2^2} < 0 \text{ 时, } F(r, \alpha_1^*)$$

达到最大值。

$$\text{当 } 1 - \frac{1}{1 - \beta} F(K) < 0 \text{ 时, } \alpha_2^* = (p - s\theta - w + w\theta)$$

$F^{-1}(1 - \beta) + q(s\theta - w\theta + cr_2 - cR_2 - wR_1)$, 有:

$$F(r, \alpha_2^*) = (p - s\theta - w + w\theta) F^{-1}(1 - \beta) + q(s + cr_2 - cR_2 - w - wR_1) - \frac{p - s\theta - w + w\theta}{1 - \beta} F^{-1}(1 - \beta) \int_0^{F^{-1}(1 - \beta)} f(x) dx + \frac{p - s\theta - w + w\theta}{1 - \beta} \int_0^{F^{-1}(1 - \beta)} xf(x) dx \quad (5)$$

$$\text{当 } \frac{\partial F^2(r, \alpha_2^*)}{\partial r_1^2} < 0, \text{ 并且 } \frac{\partial F^2(r, \alpha_2^*)}{\partial r_2^2} < 0 \text{ 时, } F(r, \alpha_2^*)$$

达到最大值。

三、数值仿真及分析

通过上述模型分析得到基于风险回避的电商核心企业的最优利率、供应商的最优批发价与零售商的最优订货量。根据前文公式推导, 利用数值仿真分析各决策变量与目标函数间的关系, 并得到电商供应链金融内的一般经济学关系。假设市场需求 x 服从 $[0, 100]$ 的均匀分布, $c=1, \theta=0.9, R=0.9, R_1=2\%, R_2=2\%, p=5, s=3.2$ 。

由式(4)、(5)分析电商的贷款利率与其条件风险值的关系, 确定有效的 α , 可以得到图4及图5:

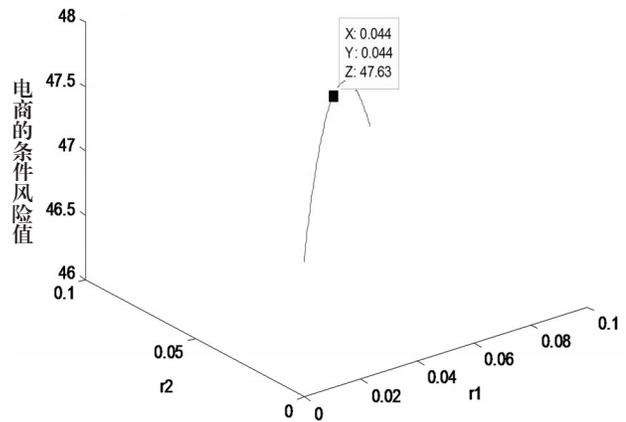


图4 电商利率 r_1, r_2 与条件风险值 F_1 的关系

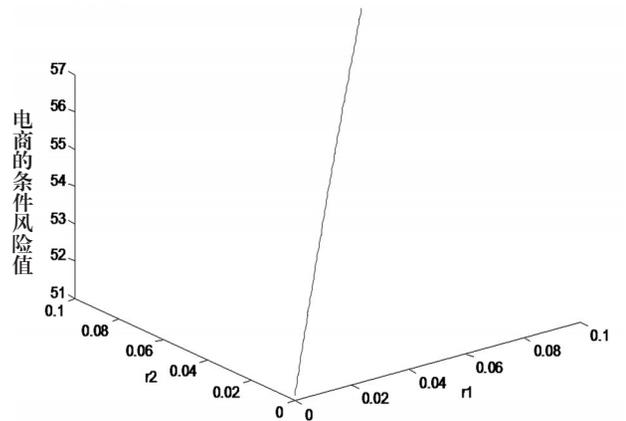


图5 电商利率 r_1, r_2 与条件风险值 F_2 的关系

当 $1 - \frac{1}{1 - \beta} F(K) > 0$ 时, 核心企业对上下游企业同时融资, 其利率决策达到一定值时, 条件风险值能达到最大。当 $1 - \frac{1}{1 - \beta} F(K) < 0$ 时, 在正常的利率范围内, 随着利率的提高, 条件风险值 F_2 增大, 无法取得最大值。因此, 只有条件风险值 F_1 能够作为继续考察的对象, 即式(4)存在最优解。

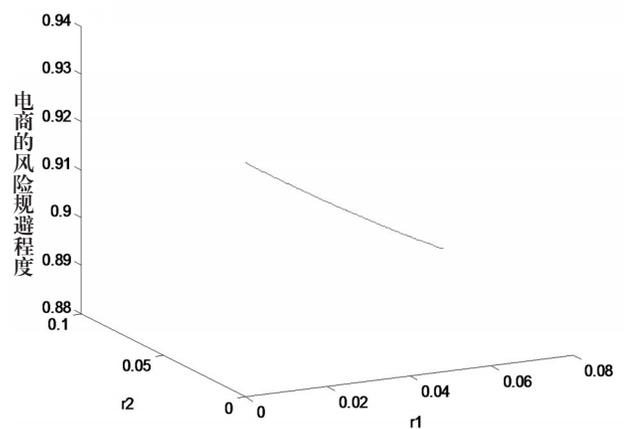


图6 利率 r_1, r_2 与电商风险规避程度的关系

根据式(4)得到图6,若条件风险值一定,当核心企业对上下游企业的贷款利率逐渐提高时,其风险规避程度随之降低,这与传统的以银行为主导的供应链金融有所不同。利率决策受到置信水平的影响,电商企业作为供应链的一环,不仅会考虑自身贷款的收益,也会考虑供应链的整体收益风险。当面临风险时,电商企业可能降低对上下游融资的利率,以保证产品的正常供应与销售,相比商业银行,电商企业更倾向于降低交易的风险。

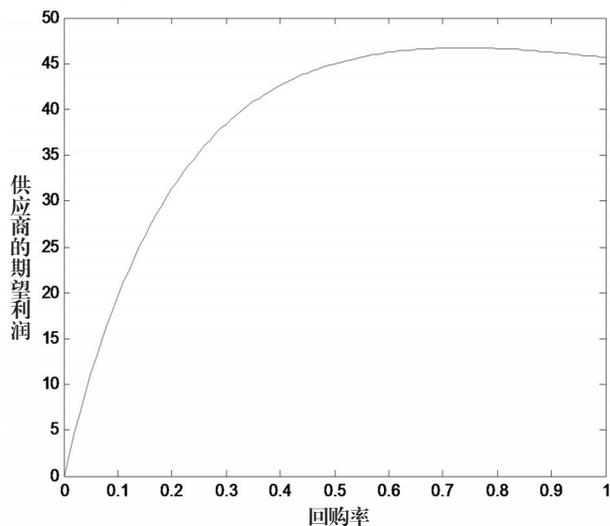


图7 核心企业的回购要求与供应商期望利润的关系

根据式(2)得到图7,存在一定的回购率,能够使供应商的期望利润达到最大,表明核心企业的回购策略能对供应商的决策产生一定的影响,回购策略旨在分散零售商的风险,从而实现整合供应链的协调。此外,销售价格与对零售商的贷款利率存在正相关关系,利率越高,零售商的销售价格也越高,可以看出电商企业居于核心地位,依托牢固的贸易关系,利用回购策略分散零售商的风险,从而降低整条供应链的风险。

四、结论

电商供应链金融主要是通过控制商品和服务交易中产生的商流、物流、资金流和信息流来为整条产业链提供系统性的融资支持,它可以解决电商平台供应商的资金紧张和金融服务短缺等问题。该融资模式的创新能够较好地解决中小企业融资成本高和消费者个人信用贷款难等问题。本文依据电商供应链金融理论、业务模式和 CVaR 风险工具建立了相

应的风险收益模型。得出如下结论:①电商企业作为核心企业,相比商业银行更熟悉整体供应链的业务,能够同时向上下游企业融资。②电商企业作为供应链的一环,与传统商业银行的利率策略不同,当面临风险时,电商企业可能降低对上下游融资的利率,以保证产品的正常供应与销售,不仅考虑自身贷款的收益,同时更注重整合供应链的风险收益。③电商企业利用回购策略分散零售商的风险,从而降低整条供应链的风险。回购契约能够使供应商的期望利润达到最大,分散零售商的风险,从而实现整合供应链的协调。

主要参考文献:

- 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)
- 孙喜梅,赵国坤,汪颖.存货质押融资对供应链效益的影响[J].深圳大学学报(理工版),2014(3).
- 窦亚芹,朱金福.资金约束供应链中的融资优化与运营管理协同决策研究[J].管理工程学报,2014(3).
- 于辉,邓亮,孙彩虹.供应链应急援助的 CVaR 模型[J].管理科学学报,2011(6).
- 易雪辉,周宗放.双重 Stackelberg 博弈的存货质押融资银行信贷决策机制[J].系统工程,2011(12).
- 江玮璠.基于存货质押的库存管理研究[J].数学的实践与认识,2013(2).
- 王莹莉.基于混合 CVaR 的供应链回购策略优化与协调研究[J].系统科学与数学,2015(11).
- 钱佳,骆建文.预付款融资下的供应商定价策略[J].上海交通大学学报,2015(12).
- 赵国坤,孙喜梅,汪颖.基于供应链信用的零售商质押量决策研究[J].深圳大学学报(理工版),2016(1).
- 于辉,马云麟.订单转保理融资模式的供应链金融模型[J].系统工程理论与实践,2015(7).
- 王文利,骆建文,张钦红.基于供应商回购担保的供应链融资策略[J].上海交通大学学报,2013(10).
- 作者单位:1.南京工业大学经济与管理学院,南京 211816; 2.南京工业大学数理科学学院,南京 211816