

# 供应商主导型的供应链金融模式研究

杨 斌 朱未名 赵海英

(清华大学五道口金融学院 北京 100083; 西班牙 IESE 商学院;  
中国投资有限责任公司 北京 100010)

**摘 要:** 供应链金融是近几年理论界和实务界研究的热点。本文提出了一种新型的“供应商回购”供应链金融模式,建立了包含供应商、零售商和银行的 Stackelberg 三方博弈模型,并求解出最优边界。理论推导和数值分析表明,与目前主流的“商业贷款”、“商业信用”等模式相比,本文的模式通过解决信息不对称、风险分担和提升流动性溢价等,能够极大地提升供应商的销售规模和供应链的整体效率。相关模式对当前形势下“中国制造”树立全球竞争力和消化国内产能、去库存具有一定意义。

**关键词:** 供应链金融; 一带一路; 中国制造

**JEL 分类号:** G2 M1 P45 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-7246(2016)12-0175-16

## 一、引 言

供应链金融(Supply Chain Finance)是供应链管理(Supply Chain Management)的一个分支,供应链管理是指对整个供应链系统进行计划、协调、操作、控制和优化的各种活动和过程(胡跃飞 2009)。而这其中,更为灵活、成本更低、效率更高、风险可控的金融产品和融资模式显得尤为重要,供应链金融正是在这样的背景下产生和发展起来的。供应链金融是一种在核心企业主导的企业生态圈中,对资金的可得性和成本进行系统优化的过程。这种优化主要是通过对供应链内的信息流进行归集、整合、打包和利用的过程,是通过嵌入成本分析、成本管理和各类融资手段实现(Lamoureux 2007)。

收稿日期:2016-07-28

作者简介:杨 斌 通讯作者,博士研究生,清华大学五道口金融学院,国家开发银行评审二局,Email: yangbin.13@pbcfs.tsinghua.edu.cn.

朱未名 运营管理博士,教授,西班牙 IESE 商学院,Email: zhuwm923@gmail.com.

赵海英,金融学博士,教授,清华大学五道口金融学院,中国中投有限责任公司,Email: zhaohaiying@china-inv.cn.

\* 感谢匿名审稿人的宝贵意见,文责自负。

供应链中的核心企业是整个供应链的主导,如何通过合同的设计,使得整个供应链的风险在核心企业(Leader)和非核心企业(Follower)之间得到转移和分担,从而降低供应链的融资成本、违约风险、提升周转率和供应链效率是供应链金融的核心。一个无论多复杂的供应链,都可以将其简化成最基本的四方参与模型,即供应商(Suppliers)、零售商(Retailers/Buyers)、消费者(Consumers)和外部资金提供者—银行(Banks),如图1所示。

在一些供应链情形中,零售商是供应链上的核心主导企业,京东模式是最具代表性的,京东作为零售商是整个供应链的核心主导企业,其上游聚集了大量的中小供应商,通过京东这一电商平台销售。这一类供应链金融模式的研究主要集中在如何更好地解决上游的中小供应商的资金约束问题,降低他们的融资成本,让他们更好地组织生产,为产业链上的核心主导企业提供更及时、更丰富、更合格以及价格更低廉的产品。

在另一些供应链情形中,供应商是供应链上的核心主导企业,他们的下游是众多的零售商。最具代表性的是汽车供应链,汽车制造企业作为供应商是供应链上的核心主导企业,其下游的经销商(4S店等)规模较小,是非主导企业。这一类供应链金融模式的研究主要集中在如何解决下游经销商的资金约束问题,让他们能够最大限度地采购核心企业——供应商的产品,提升整个供应链的效率和利润空间尤其是供应商的利润空间。

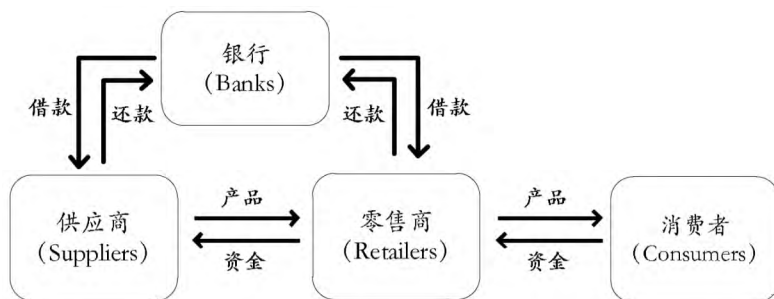


图1 最基本的供应链金融模型

本文的重点主要是研究第二种情形,即供应商是供应链上的核心主导型企业而下游零售商存在资金约束时的供应链金融模式,选其作为研究重点,主要基于如下原因:

第一,近年来,随着工业化的发展,我国在产业链各环节,培养了大量的优势制造业企业和优势产能。目前,我国正在实施的“一带一路”战略,其最核心的内容之一就是“投资贸易合作”,以此带动近年来形成的大量优势产能和具备全球竞争力的优势产品“走出去”,形成战略共赢。供给侧结构性改革中也重点提及“去产能”和“去库存”的重要性。因此,如何帮助我国的优势制造业企业构建完善的供应链金融模式,打造全球化的供应链生态系统、树立全球竞争力至关重要。所以,本文所关注的供应链系统中供应商是我们需要重点关注的核心主导企业。

第二,“一带一路”战略涉及沿线国家67个,绝大多数为发展中国家。相关统计数据显示,“一带一路”战略涉及的67个国家,涵盖全球44亿人口,占全球总人口的63%,但

GDP 总量仅约 20 万亿美元, 约占全球 GDP 总量的 29%。由此可见, “一带一路”战略所涉及的国家在经济发展方面相对落后。因此, 在“一带一路”战略下推动我国优势产品走出去过程中, 我国的制造业企业将面临着较为严重的下游买方的财务约束问题。

本文的结构安排如下: 第二部分对国内外相关文献进行综述; 第三部分进行理论分析和模型建立; 第四部分对理论模型进行求解和分析; 第五部分为结论和政策建议。

## 二、文献综述

### (一) 国际研究

近年来, 供应链金融里的学术文献主要在财务约束和相应的融资模式如何影响整个供应链的效率方面。Klapper(2006)指出, 当供应商存在财务约束时, 可以与银行开展保理业务( Factoring) 将供应商的高风险转移给低风险的买方, 实现风险转移。本文重点研究当供应商是供应链上的核心主导企业, 而下游零售商存在资金约束时的供应链金融模式。主要集中在如何解决下游经销商的资金约束问题, 让他们能够最大限度地采购核心企业——供应商的产品, 提升整个供应链的效率和利润空间尤其是供应商的利润空间。一般而言, 如果以整条供应链为整体, 解决零售商的资金约束存在外源融资和内源融资两种, 最具代表性的外源融资就是商业银行贷款, 即由零售商直接向商业银行申请贷款; 而最具代表性的内源融资为商业信用( Trade Credit)<sup>①</sup>, 即由供应商通过延期支付等方式, 缓解下游零售商的财务压力。商业信用不仅在美国等发达国家非常盛行( Petersen and Rajan, 1997), 在发展中国家也非常受欢迎( Fisman and Love, 2003)。

大量的文献对上述问题做了研究, 而且由于模型假设不同, 结论也呈现出一定的差异。Dada and Hu(2008)最早研究了零售商存在财务约束对供应链的影响。Luo and Shang(2014)研究了当上游供应商提供商业信用给零售商, 同时零售商又提供商业信用给消费者时, 零售商的最优库存策略。在商业银行直接贷款给零售商和供应商给零售商提供商业信用两种模式的比较方面, 大量学者做了研究, 并试图从中选出较优的供应链金融模式。Zhou and Groenevelt(2008)研究了一种供应商给零售商提供贷款补贴的模型, 认为商业银行直接贷款给零售商的模式更优。Kouvelis and Zhao(2012)指出, 在 Stackelberg 博弈条件下, 最优均衡是供应商向零售商提供商业信用。Jing et al.(2012)则证明了商业银行贷款或商业信用对供应商(制造商)而言都有可能是均衡的选择, 取决于产品的成本、最终的需求分布和供应商的资本结构。Yang and Birge(2013)对前述的几篇文章进行了扩展, 指出, 即使当商业银行贷款和商业信用可以混合使用时, 商业信用仍然要优于商业银行贷款。因为商业信用拥有的风险分担将零售商面临的需求不确定风险和破产风险部分转移到了供应商, 因此, 带来了更高的供应链效率。

<sup>①</sup> 商业信用( Trade Credit) 是企业间进行商品或服务交易时, 以延期付款或提前付款的方式提供的一种信用, 也被称为交易信用。本文所指的 Trade Credit 指以赊销为代表的延期付款。

Giannetti et al. (2011) 的研究证明,商品的属性会影响商业信用的使用,那些提供多样性商品的供应商比提供标准化商品的供应商有着更多的应收账款,且大多数商业信用的成本与银行融资相比是比较低的。这与考虑了早付折扣之后的 Ng et al. (1999) 和 Cunat (2007) 的实证结果存在一定的差异。Cunat (2007) 认为,考虑到早付折扣之后,商业信用的融资成本要远远高于商业贷款,主要是因为供应商提供的贷款里包含了对零售商的保险和和零售商可能存在的违约的溢价。总体来看,由于采用的模型及选取的商业信用的样本不同,结论及相应的解释也不一样。

本文研究提出了一种新型的区别于目前大多数研究所对比的“商业银行贷款”和“商业信用”的“供应商回购模型”。即当下游零售商未实现全部销售时,供应商给予回购,以此提高下游零售商的订货动力,鼓励商业银行给予零售商融资,缓解下游零售商的破产风险。在回购模型的研究方面,也有少量文章有所提及。Pasternack (1985) 首次研究了回购的情形,指出,如果供应商的回购价格与其成本及批发价之间满足一定的条件,供应商回购的策略确实能够带来供应链的上下游协同,但 Pasternack (1985) 定义的协同效应的标准是指零售商对供应商的订单量增加,这存在一定的片面性。Emmons and Gilbert (1998) 在 Pasternack (1985) 的基础上,同样采用了单周期模型,但增加了两个假设:第一,零售商的销量受其零售价格的影响(减函数),因此价格不再是外生的;第二,零售商是 Stackelberg 博弈的主导者。在上述假设下,模型的结论为,供应商的回购能够同时增加供应商和零售商的利润,而非零和游戏。Bernstein and Federgruen (2005) 则推导了包含批发价和回购比例的“价格折扣模型”,并证明了如果价格折扣比例和回购比例均跟零售商最终销售给消费者的价格挂钩,那么这两种策略均能够带来供应链上下游的协同。Cachon and Larivier (2005) 研究了一种新型的供应商和零售商之间的“收入分享合同”,即供应商以较低的价格为零售商提供产品,但零售商必须在将来实现销售时将一定比例的销售收入分享给供应商。他们的研究结果指出,“收入分享”与“供应商回购”在普通报童模型中是等价的,但他们也同时指出了“收入分享合同”的局限性。Gan et al. (2005) 证明,当供应链上的供应商是风险中性,而下游的零售商是风险厌恶时,传统的“收入分享”和“供应商回购”均不能带来供应链的协同。Song et al. (2008) 将下游零售商面临的不确定性需求函数分为确定性部分和随机部分,从而证明,最优的回购合同与零售商面临的不确定性的随机分布无关。而仅与确定性部分的曲率有关;Chen et al. (2014) 提出了钢铁行业里的一种供应商回购的供应链金融模式,并且与商业信用模式进行了比较,但其模型中未考虑第三方银行的约束方程,结论也与本文不尽相同。

## (二) 国内研究

供应链金融在国内发展相对缓慢,因此,国内研究供应链金融的学术文章比较少,且基本停留在从业务实际操作的角度归纳分析供应链金融的各种模式。在我国保理业务发展还处于起步阶段的 2003 年,徐燕 (2003) 通过调研、走访,研究了国内外保理业务的发展情况,提出要大力发展保理业务在内的贸易融资,解决中小企业融资难问题和推动我国出口增长。胡愈和柳思维 (2008)、李毅学等 (2010) 将部分供应链金融产品归为物流金

融,并对其运作进行了综述。胡跃飞(2009)较早系统地提及供应链金融,对供应链金融的背景、创新与概念界定等做了深入的研究,并从商业银行的角度,系统阐述了供应链金融如何操作。谢世清和何彬(2013)对国际供应链金融的三种典型模式进行了综述,提出了发展我国供应链金融业务应当注意的几个问题。宋华(2015)结合当前互联网广泛应用的新形势,阐述了新经济环境下的供应链金融,并以沈鼓、京东等企业为案例进行了阐述。

此外,由于国内的信用风险建设尚不完善,部分国内学者在供应链金融的研究方面侧重于风险管理。弯红地(2008)对应收账款融资模式的风险模型进行了分析。熊熊等(2009)研究了在供应链金融模式下的信用风险评价,建立了信用风险评价模型。陈志新和张忠根(2011)提出了通过供应链网络关系的治理来优化产业金融生态,防范风险。郑忠良和包兴(2014)从应收账款融资业务的信用风险规避出发,构建了“银行—企业”博弈模型,重点研究了银行对融资业务开展的检查率和惩戒设置问题。

在供应链金融模式的理论研究方面,国内仅有少数学者做了深入研究。钟远光等(2011)分析了在零售商存在财务约束时,不同融资模式下的订货与定价问题,研究表明,资金约束的零售商借助供应链核心制造商提供的商业信用融资,能够获得比不融资或金融机构等提供的外部融资更高的利润。但是,相比国外的研究,其模型比较简单:一是,零售商面临的需求函数仅仅是价格的减函数,而不是随机的不确定性需求;二是,其仅仅是研究了零售商的决策,并没有将供应商的博弈问题引入模型。鲁其辉等(2012)研究了供应商受到资金约束时的情形,并对银行提供应收账款融资建立了模型进行分析。值得一提的是,王文利和骆建文(2013)也提及了供应商回购担保的供应链模式,重点研究了银行厌恶风险的程度和供应商的回购价格等因素对零售商最优订货决策和银行贷款限额的影响,但文章从侧重点、具体的回购模式以及模型建立上都与本文有较大的不同。王文利和骆建文(2014)还研究了供应商受到财务约束时的情形,主要是分析了预付款模式下供应商和制造商的最优生产和融资决策,以及供应商的自有资金和价格折扣对融资策略及供应链绩效的影响。

以往研究相比,本文的主要贡献如下:第一,本文所提出的“供应商回购”的模式来源于实际业务操作,不同于现有文献中所提及的供应链金融模式;理论模型建立方面,在考虑了买方处于财务约束的情况下,建立了包含供应商、零售商和银行的基于“供应商回购”的三方博弈模型,并且以供应商为主导,考虑供应商如何设计最优的回购合同,然后通过博弈论模型诱导出其他两方的最优合同;第二,对商业银行贷款、商业信用和供应商回购三种模式在下游零售商存在不同程度资金约束时,对订单量、批发价以及整个供应链效率等方面进行了模型的求解和数值分析。结论表明,供应商回购模型要远远优于目前普遍使用的商业银行贷款和商业信用;第三,本文所提的模型可供我国的优势制造企业和国内金融机构参考,推动“中国制造”走向全球,也符合当前“一带一路”背景下国家倡导的金融机构与优势企业共同走出去的战略。

### 三、理论分析和模型建立

#### (一) 总体理论框架

考虑一个两级的供应链,包括一个上游的供应商和一个具有一定的初始资金  $M_0$  但面临着财务约束的零售商以及第三方的金融机构——银行,其中,供应商、零售商和银行均是风险中性。为了解决财务约束,零售商可以直接从银行融资或从供应商获得商业信用(如延期付款等),建立一个两阶段模型,分别是  $t=0$  和  $t=1$ 。在  $t=0$  时,供应商提供一个批发价  $p_i$  给零售商,零售商根据该价格以及对未来销售量的判断,确定订单量  $R$ 。在  $t=0$  时,由于零售商资金不足,其选择向银行借款或向供应商申请延期支付,之后,供应商向零售商发送商品。在  $t=1$  时,零售商实现销售量  $S$ ,  $S$  为随机变量,累积分布函数为  $F(g)$ ,概率分布密度为  $f(g)$ 。零售商按照相应的模式,向银行偿还贷款或向供应商偿还延期支付的资金,未销售的商品,按照相应的合同设计由供应商采取相应的回购措施。

表 1 变量定义

$p_i$	单位产品的批发价
$R$	零售商的订货量
$S$	零售商面临的下游需求
$F, f$	零售商下游需求的累积概率分布和概率密度
$p_o$	单位产品零售商的销售价
$c_p$	供应商单位产品的生产成本
$r_f$	无风险利率
$M_0$	$t=0$ 时零售商的初始资金
$M_1$	$t=1$ 时零售商的资金(在偿还银行贷款前)
$L$	贷款量
$\Pi_r$	$t=1$ 时零售商的期望利润
$\Pi_s$	$t=1$ 时,供应商的期望利润

#### (二) 模型建立

##### 1. 商业贷款(Commercial Loan)

我们首先从商业银行贷款开始建立模型,因此,相关变量都加上了下标  $cl$ ,商业贷款的时间轴如图 2 所示:

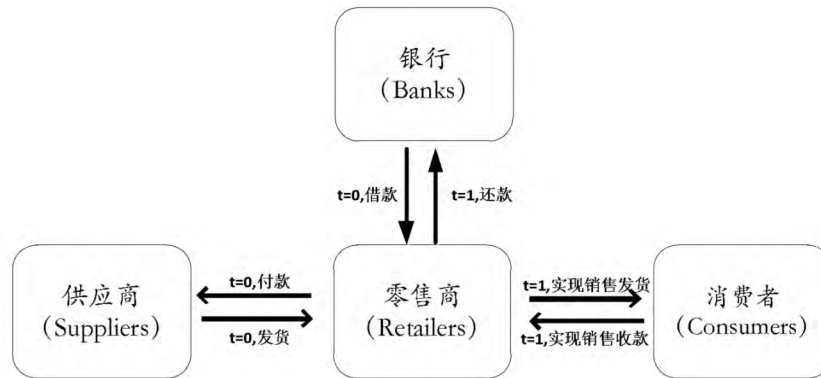


图2 商业贷款的时间轴

在  $t=0$  时, 供应商提供一个批发价  $p_i$ , 零售商确定其订单量  $R$ , 由于财务约束, 零售商必须向银行借款  $L$ , 假设贷款利率为  $r_{cl}$ , 无风险利率为  $r_f$ 。在供应商收到零售商的付款之后, 供应商向零售商发货。

在  $t=1$  时, 零售商实现了销售, 并偿还银行的贷款本息, 如果销售不佳则面临着破产风险, 银行此时只能回收零售商破产后的净资产。假设零售商和供应商的期望利润分别为  $\Pi_r$  和  $\Pi_s$ , 零售商的订单量和贷款量的决策如下:

$$\begin{aligned} \max_{R, L \geq 0} \Pi_r(R, p_i, L) &= \max_{R, L \geq 0} E \left[ p_o \left( \int_0^R S \cdot f(S) dS + \int_R^\infty R \cdot f(S) dS \right) - \min(L(1+r_{cl}), M_1) \right] \\ &\quad + (M_0 + L - p_i R)(1+r_f) \end{aligned} \quad (1)$$

$$s. t. \quad M_0 + L - p_i R \geq 0$$

$$L(1+r_f) = \int_0^\infty \min(L(1+r_{cl}), M_1) f(S) dS$$

上式效用函数中前两项就是  $M_1$ , 为零售商  $t=1$  时可用来偿还银行贷款本息的资产。此时, 供应商的利润最大问题如下:

$$\begin{aligned} \max_{p_i \geq 0} \Pi_s(R, p_i) &= \max_{R, p_i \geq 0} \{ E[(p_i - c_p) R(1+r_f)] \} \\ s. t. \quad \Pi_r(R, p_i, L) &\geq M_0(1+r_f) \end{aligned} \quad (2)$$

其中  $R$ 、 $L$  是公式 (1) 的最优解参数。

在实际中, 我们发现商业贷款虽然最简单, 但缺点却也明显: 第一, 所有的负债及偿债风险均由买方承担, 因此买方会变得非常谨慎, 不愿意采购更多的订单, 从而损失了供应链的整体效率 (Dada 2008); 第二, 在目前的“一带一路”背景下, 我国制造业企业走出去面临的很多情形中, 下游买方实力太弱, 当中资银行面临海外客户时, 其可获得的信息也较少或获取成本太高, 商业银行不愿意贷款。上述两点原因使得商业贷款在很多领域困难重重, 从而使得上游供应商不得不采用以赊销为代表的商业信用的方式来实现销售。

## 2. 商业信用( Trade Credit)

因为单纯的商业银行贷款使得银行直接面临零售商的信贷风险,而且很多零售商缺乏信用记录,所以很难直接从银行获得信贷资金。因此,为了解决零售商的财务约束,一些供应商开始为零售商提供融资服务,更一般地,供应商会采取赊销的方式:即在初始发货时,零售商只要支付其现有的资金  $M_0$ ,当零售商实现了最终销售时,再向供应商支付剩余的资金(含延期支付的利息)。时间轴如下图所示。



图3 商业信用的时间轴

在  $t=0$  时,供应商提供一个批发价  $p_i$ ,零售商确定其订单量  $R$ ,由于财务约束,零售商仅支付资金  $M_0$ 。

在  $t=1$  时,零售商实现了销售,此时零售商将剩余的资金及利息(不失一般性,我们假设利率为  $r_{ic}$ ,如果  $r_{ic}=0$  称为 open account 的赊销模式)。如果零售商销售情况不理想则面临着兑付风险,供应商此时仅仅只能回收零售商破产后的净资产。假设零售商和供应商的期望利润分别为  $\Pi_r$  和  $\Pi_s$ 。在这种模型下,零售商的订单量和贷款量的决策如下:

$$\max_{R \geq 0} \Pi_r(R, p_i) = \max_{R \geq 0} p_o \left( \int_0^R S \cdot f(S) dS + \int_R^\infty R \cdot f(S) dS \right) - E[\min(p_o \min(S, R) - (p_i R - M_0)(1 + r_{ic}))] \quad (3)$$

供应商的利润最大化问题如下:

$$\begin{aligned} \max_{p_i, r_{ic} \geq 0} \Pi_s(R, p_i) &= \max_{p_i, r_{ic} \geq 0} \{ E[\min(p_o \left( \int_0^R S \cdot f(S) dS + \int_R^\infty R \cdot f(S) dS \right), \\ &\quad (p_i R - M_0)(1 + r_{ic})) - c_p R(1 + r_f)] \} \\ \text{s. t. } \Pi_r(R, p_i) &\geq M_0(1 + r_f) \end{aligned} \quad (4)$$

其中  $R$  是公式(3)的最优解参数。

在实际业务中,我们发现虽然商业信用缓解了下游买方的财务约束,使得交易能够成功进行,但也面临着较大的挑战:第一,赊销会给供应商造成很大的财务压力,其资产负债表上会形成大量的应收账款,造成其现金流紧张,影响后续的生产进度;第二,近年来,国际贸易形势发生了很大变化,卖方(出口方)与买方(进口方)之间不仅仅是单纯的商品买卖关系,越来越多的买方希望卖方在提供商品或工程总承包时,能够为其提供系统性的融资解决方案。从具体业务中对下游买方的尽职调查来看,越来越多的下游买方,希望自己直接对接银行,而不愿意采用赊销的方式,因为他们认为赊销所对应的隐性成本更高,且不透明。而引入一家银行,他们自身去谈融资条件,买方认为对其更有利。这一点也得到



了理论和实证方面的证实,如 Cunit(2007) 就认为,对下游买方而言,商业信用的潜在融资成本要远远高于商业贷款,主要是因为供应商提供的贷款里包含了零售商可能存在的违约溢价。Zhou and Groenevelt(2008) 的研究也认为商业银行直接贷款给零售商模式更优。

### 3. 供应商回购(Suppliers Buy Back Finance)

回购合同及时间轴如下:在  $t=0$  时,供应商提供一个批发价  $p_i$ ,零售商确定其订单量  $R$ ,由于财务约束,零售商需要从银行贷款  $L$ ,银行的贷款利率为  $r_{bb}$ 。在  $t=1$  时,零售商实现了销售,零售商偿还银行贷款,供应商根据合同对尚未销售完毕的采用银行贷款买入的商品进行全额回购(零售商自有资金对应的那部分商品,供应商不承担回购责任,在计算顺序时次级于贷款购买的商品)。时间轴如图4所示。

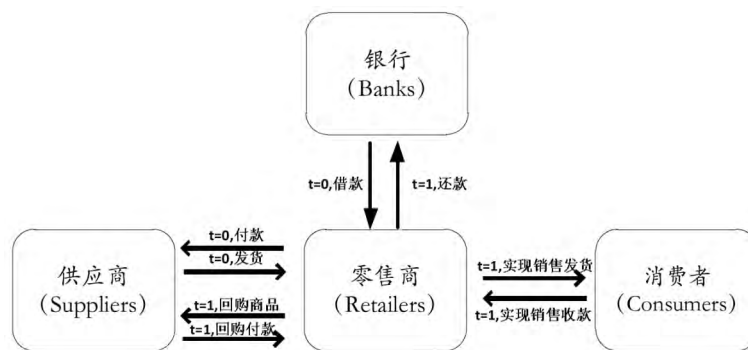


图4 供应商回购的时间轴

零售商此时的效用函数及最大化问题如下:

$$\begin{aligned}
 \max_{R, L \geq 0} \Pi_r(R, p_i, L) = & \max_{R, L \geq 0} \{ E[p_o(\int_0^R S \cdot f(S) dS + \int_R^\infty R \cdot f(S) dS) \\
 & + p_i \left( \frac{p_i R - M_0}{p_i} - \min(S, R) \right)^+ \\
 & + (M_0 + L - p_i R)(1 + r_f) - \min(L(1 + r_{bb}), M_1) \} \\
 s. t. & \quad M_0 + L - p_i R \geq 0 \\
 & \quad L(1 + r_f) = \int_0^\infty \min(L(1 + r_{bb}), M_1) f(S) dS
 \end{aligned} \quad (5)$$

上式效用函数中前四项就是  $M_1$ , 指的是供应商回购之后零售商可用来偿还银行贷款本息的资产, 其中第四项是其进货后的剩余资金在  $t=0$  时投资无风险资产的收益。上式中最后一项为零售商需要偿还的银行的贷款本金及利息。供应商此时效用函数及最大化问题如下:

$$\begin{aligned} \max_{p_i \geq 0} \prod_s (R, p_i) &= \max_{p_i \geq 0} E \left[ (p_i - c_p) R (1 + r_f) - p_i \left( \frac{p_i R - M_0}{p_i} - \min \right)^+ \right] \\ s. t. \quad \prod_r (R, p_i, L) &\geq M_0 (1 + r_f) \end{aligned} \quad (6)$$

其中  $R, L$  是公式 (5) 的最优解参数。

## 四、模型求解及分析

直观上来对比“商业贷款”、“商业信用”和“供应商回购”三种模式的优劣,我们认为,供应商回购模式应该是最优的,理由如下:

### 1. 风险分担

通过引入供应商的回购机制,降低了零售商所面临的需求不确定性风险,实现了风险在供应商和零售商之间的分担,使得下游的零售商敢于采取激进的进货策略来应对最终消费者季节性的需求扩大,从而提升了整个供应链的最终销售量。对银行而言,如果出现借款人不能实现销售出现信贷风险时,由于供应商回购,大幅降低了借款人的信贷风险,因此银行也有激励去提供贷款,使得交易能够成功进行。此外,与“供应商提供连带担保”这种无限责任的保证担保相比,供应商回购模式仅仅是一个买卖中贸易协议的补充条款,是由卖方与买方之间签订的,而不是卖方与银行签订的,并且不是一种无限的连带责任担保,是有限的风险分担,因此带来了更高和更优的效率。

### 2. 流动性溢价增加

与商业信用相比,供应商回购模式是通过引入外部银行的融资来解决零售商的财务约束,而不是依靠供应商的赊销等方式实现。因此,如果把整个供应链看成一个整体,相比于商业信用而言,流动性是增加的,有利于供应链的整体运转。此外,相比于普通的商业银行贷款模式而言,由于此时存在供应商回购,商业银行是基于供应链上实力最强的供应商的信用来给予零售商贷款,因此总体利率水平要大为降低,且对供应商而言财务压力大为减弱。因此,总体而言,如果把供应链看成一个整体,在回购模式中,整条供应链获得了成本较低的外部融资,流动性增强了。

### 3. 降低了委托代理成本,减小了道德风险

与传统的全额回购或固定的比例回购相比,在本文提出的供应商回购模式中,供应商均只是对贷款对应的商品进行回购,这就要求零售商必须做最大的努力来卖出商品(因为只有卖出了贷款对应的商品,才能开始卖出其自有资金对应的商品),会激励零售商做出最大的努力来销售,降低了委托代理成本,减小了道德风险。

## (一) 模型求解

### 1. 基准模型及一阶最优解

在研究模式的优劣比较时,我们考虑的基准模型是供应商和零售商是一体,不存在产业链分工,拥有初始的资金  $M_0$ ,它的最优化问题就是确定生产多大的量来满足下游的随

机不确定性需求,具体如下:

$$\max_{R \geq 0} \Pi_{fb} = \max_{R \geq 0} E \left[ p_o \left( \int_0^R S \cdot f(S) dS + \int_R^\infty R \cdot f(S) dS \right) - c_p R (1 + r_f) + M_0 (1 + r_f) \right] \quad (7)$$

直接对公式(7)求导,可解出一阶最优解对应的订单量  $R_{fb}^*$ :

$$R_{fb}^* = F^{-1} \left( 1 - \frac{c_p (1 + r_f)}{p_o} \right) \quad (8)$$

将公式(8)带入至公式(7),可以得到一阶最优的供应链利润  $\Pi_{fb}^*$ ,在本文中的剩余部分,我们在比较各种模式的优劣时,均是将其与基准模型的订单量  $R_{fb}^*$  和利润  $\Pi_{fb}^*$  进行比较。

## 2. 商业贷款模式的均衡解

Kouvelis and Zhao(2012)详细求解了对于商业贷款模式的均衡解  $R_{cl}^*$ ,满足如下方程:

$$\bar{F}(R_{cl}^*) - R_{cl}^* f(R_{cl}^*) - \frac{c_p (1 + r_f)}{p_o} = 0 \text{ 其中 } \bar{F} = 1 - F \quad (9)$$

$$\text{最优的批发价 } p_{icl}^* \text{ 满足: } p_{icl}^* = \frac{p_o F(R_{cl}^*)}{1 + r_f} \quad (10)$$

## 3. 商业信用模式的均衡解

对于商业信用模式,Kouvelis and Zhao(2012)认为最优的  $r_{ic}^* = r_f$ 。零售商最优的订单量  $R_{ic}^*$  满足如下关系:

$$R_{ic}^* = F^{-1} \left( \frac{p_{ic} (1 + r_{ic})}{p_o} \bar{F} \left( \frac{(p_{ic} R - M_0) (1 + r_{ic})}{p_o} \right) \right) \quad (11)$$

将公式(11)带入公式(4)可求得供应商的最优批发价  $p_{iic}^*$ 。

## 4. 供应商回购模式解

将  $E \left[ \left( \frac{p_i R - M_0}{p_i} - \min(S, R) \right)^+ \right] = \int_0^{R - \frac{M_0}{p_i}} \left( R - \frac{M_0}{p_i} - S \right) f(S) dS$  带入零售商的最大化方程式(5)并对  $R$  求导,得到:

$$\frac{\partial \Pi_r(R, p_i, L)}{\partial R} = p_o (1 - F(R)) + p_i F \left( R - \frac{M_0}{p_i} \right) - p_i (1 + r_f)$$

$$\text{令上式} = 0 \text{ 即: } p_o (1 - F(R_{bb}^*(p_i))) + p_i F \left( R_{bb}^*(p_i) - \frac{M_0}{p_i} \right) - p_i (1 + r_f) = 0 \quad (12)$$

可得最优的订单量  $R_{bb}^*(p_i)$ 。

$$\text{同理 将 } E \left[ \left( \frac{p_i R - M_0}{p_i} - \min(S, R) \right)^+ \right] = \int_0^{R - \frac{M_0}{p_i}} \left( R - \frac{M_0}{p_i} - S \right) f(S) dS \text{ 带入供应商的效}$$

用函数公式(6)并对  $p_i$  求导,得到:

$$\frac{\partial \prod_s (R_{bb}^*(p_i) - p_i)}{\partial p_i} = R_{bb}^*(p_i) (1 + r_f) + (p_i - c_p) \frac{dR_{bb}^*(p_i)}{dp_i} (1 + r_f) \\ + \int_0^{R_{bb}^*(p_i) - \frac{M_0}{p_i}} S f(S) dS - \left( R_{bb}^*(p_i) + p_i \frac{dR_{bb}^*(p_i)}{dp_i} \right) F \left( R_{bb}^*(p_i) - \frac{M_0}{p_i} \right)$$

令上式 = 0 , 从而得到:

$$R_{bb}^*(p_i) (1 + r_f) + (p_i - c_p) \frac{dR_{bb}^*(p_i)}{dp_i} (1 + r_f) + \int_0^{R_{bb}^*(p_i) - \frac{M_0}{p_i}} S f(S) dS \\ - \left( R_{bb}^*(p_i) + p_i \frac{dR_{bb}^*(p_i)}{dp_i} \right) F \left( R_{bb}^*(p_i) - \frac{M_0}{p_i} \right) = 0 \quad (13)$$

公式(13) 为隐函数 , 利用其求解  $p_{i,bb}^*$  需要将  $R_{bb}^*(p_i)$  带入 , 结合公式(12) 有:

$$\frac{dR}{dp_i} = \frac{-p_i f \left( R - \frac{M_0}{p_i} \right) \cdot \frac{M_0}{p_i^2} + F \left( R - \frac{M_0}{p_i} \right) - (1 + r_f)}{-p_i f(R) + p_i f \left( R - \frac{M_0}{p_i} \right)}$$

将上式及公式(12) 带入公式(13) , 可得只含有  $p_i$  的方程 , 因此可求出最优的批发价  $p_{i,bb}^*$  , 带入上文的  $R_{bb}^*(p_i)$  , 求得最优的订单量  $R_{bb}^*(p_{i,bb}^*)$ 。

## (二) 数值分析

### 1. 计算过程

由于上述结果主要为隐函数 , 为了更好地方便比较 , 我们采用数值分析的方式进行比较。不失一般性 , 同时为了计算的简洁 , 我们假设下游需求的随机变量  $S$  的分布为均匀分布 , Kouvelis and Zhao(2012) 已经指出 ,  $S$  的分布不会影响比较的结论。

对于均匀分布 ,  $F(S) = \frac{S}{a}$

由公式(12)  $p_o(1 - F(R_{bb}^*(p_i))) + p_i F(R_{bb}^*(p_i) - \frac{M_0}{p_i}) - p_i(1 + r_f) = 0$  , 我们有:

$$R_{bb}^* = a \left( 1 - \frac{p_i r_f}{p_o - p_i} - \frac{M_0/a}{p_o - p_i} \right), \frac{dR_{bb}^*}{dp_i} = a \left( \frac{-p_o r_f}{(p_o - p_i)^2} - \frac{M_0/a}{(p_o - p_i)^2} \right)$$

代入公式(13) , 我们有:

$$a \left( 1 - \frac{p_i r_f}{p_o - p_i} - \frac{M_0/a}{p_o - p_i} \right) (1 + r_f) - (p_i - c_p) a \left( \frac{p_o r_f + M_0/a}{(p_o - p_i)^2} \right) \\ + \frac{1}{2a} \left[ a \left( 1 - \frac{p_i r_f}{p_o - p_i} - \frac{M_0/a}{p_o - p_i} \right) - \frac{M_0}{p_i} \right]^2 \\ - \left[ a \left( 1 - \frac{p_i r_f}{p_o - p_i} - \frac{M_0/a}{p_o - p_i} \right) - p_i a \left( \frac{p_o r_f + M_0/a}{(p_o - p_i)^2} \right) \right] \\ \cdot \frac{a \left( 1 - \frac{p_i r_f}{p_o - p_i} - \frac{M_0/a}{p_o - p_i} \right) - \frac{M_0}{p_i}}{a} = 0$$

求解出  $p_{i,bb}^*$  和  $R_{bb}^*(p_{i,bb}^*)$ 。

## 2. 数值分析结果

在数值分析中,参数的取值如下:  $C_p = 10000$ ,  $p_o = 100000$ ,  $r_f = 4\%$ , 需求函数  $S$  服从均匀分布  $[0, 100]$ 。数值分析结果图 5 所示。

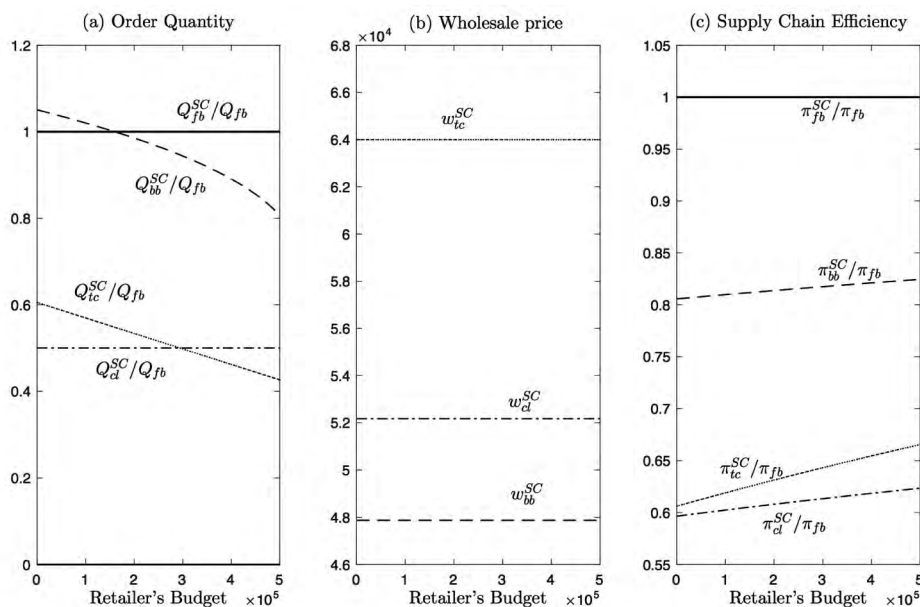


图 5 几种供应链金融模式的数值分析结果

上图中 *Order Quantity* 为零售商从供应商的订单量, *Wholesale price* 为订单单价, 供应链效率的计算公式为: 供应链的总利润(即供应商的利润 + 零售商的利润)/一阶最优时供应链的总利润。从图 5 中可以得出如下几个结论:

(1) *a* 图为几种模式下零售商订货量随初始资金约束的变化曲线。从图中可以看出, 供应商回购模式诱导出了比普通商业贷款和商业信用更大的订货量, 这一点与我们前文的直观分析是一致的, 因为供应商提供了回购支撑, 所以零售商可以采用更为激进的进货策略。值得关注的是, 从曲线中看出, 供应商回购模式在零售商自有资金占比比较小时, 诱导出的订货量甚至超过了一阶最优的结果, 当零售商自有资金很大(即自有资金在总资金中占比变大)时, 由于大部分货是利用自有资金购入的, 而我们的回购模式中供应商仅对贷款资金购入的商品承担回购责任, 对自有资金购入的商品供应商不承担回购责任, 因此对零售商的激励效果开始下降。这与我们的直观理解一致。

(2) *b* 图为供应商提供给零售商的订货价格(即单位商品的批发价  $p_i$ )。总体而言, 在图中的绝大多数区域, 商业信用模式中订货价最高, 这与 *Cunat* (2007) 的结论一致; 数值分析表明, 供应商回购模式拥有最低的批发价, 我们认为可能的解释应该是由于供应商回购获得了比较大的订单量, 因此供应商愿意提供更为低廉的价格。

(3) c 图为几种模式下的供应链效率(即供应链的整体利润/一阶最优情况的利润,其中供应链的整体利润为供应商和零售商的利润之和)。从图中可以看出,在供应链效率方面,直接的商业银行贷款效率最低,而商业信用要优于商业银行贷款。供应商回购能大幅提升供应链效率,相比于直接商业银行贷款和商业信用大约提升 20%。

上述模型结果对我国企业具有重要的借鉴意义,当我国的制造企业(出口)在面临国内外的下游买方时,应积极采用供应商回购模式来推动更大的销售并获得上下游更高的供应链效率。目前,从具体业务推动上来看,仅有部分企业采用了这种模式,我们建议未来可广泛采用这类供应链金融模式。

## 五、结 论

本文从实践出发,提出了一种“供应商回购”的新型供应链金融模式。分析结果表明,与普通的“商业贷款”、“商业信用”等模式相比,“供应商回购”的供应链金融模式通过解决信息不对称、风险分担和提升流动性溢价等,能够极大地提升供应商的销售规模,并提高整个供应链的效率。相关模式对我国制造企业打造全球化的供应链生态系统、树立全球竞争力和消化国内产能具有重要的战略意义。未来,越来越多的中国企业可借鉴上述模式,服务“中国制造”更好地走向全球。关于下一步的研究方向,本文认为,通过收集更多企业若干年的数据,可以进行实证分析,也作为下一步研究方向。

## 参 考 文 献

- [1]胡跃飞和黄少卿 2009 年,《供应链金融:背景、创新与概念界定》,《金融研究》第 8 期,第 194~206 页。
- [2]徐燕 2003 年,《我国保理业务发展研究》,《金融研究》第 2 期,第 49~62 页。
- [3]胡愈 2008 年,《物流金融及其运作问题讨论综述》,《经济理论与经济管理》第 2 期,第 75~79 页。
- [4]李毅学、汪寿阳和冯耕中 2010 年,《一个新的学科方向——物流金融的实践发展与理论综述》,《系统工程理论与实践》第 1 期,第 1~13 页。
- [5]谢世清和何彬 2013 年,《国际供应链金融三种典型模式分析》,《经济管理与经济评论》第 4 期,第 80~86 页。
- [6]宋华 2015 年,《供应链金融》,中国人民大学出版社 2015 年 3 月第一版。
- [7]弯红地 2008 年,《供应链金融的风险模型分析研究》,《经济问题》第 11 期,第 109~112 页。
- [8]熊熊、马佳等 2009 年,《供应链金融模式下的信用风险评价》,《南开管理评论》第 12 期,第 92~98 页。
- [9]陈志新和张忠根 2011 年,《供应链网络治理与供应链金融发展》,《经济学家》第 4 期,第 78~81 页。
- [10]郑忠良和包兴 2014 年,《供应链金融应收账款融资的检查率和惩戒机制研究》,《经济评论》第 6 期,第 149~158 页。
- [11]钟光远和周永务 2011 年,《供应链融资模式下零售商的订货与定价研究》,《管理科学学报》第 6 期,第 57~67 页。
- [12]鲁其辉、曾利飞和周伟华 2012 年,《供应链应收账款融资的决策分析与价值研究》,《管理科学学报》第 5 期,第 10~18 页。
- [13]王文利和骆建文 2013 年,《基于供应商回购担保的供应链融资策略》,《上海交通大学学报》第 10 期,第 1638~1648 页。

- [14]王文利和骆建文 2014 年,《基于价格折扣的供应链预付款融资策略研究》,《管理科学学报》,第 11 期,第 20 ~ 32 页。
- [15]Bernstein Fernando and Awi Federgruen ,2005, “Decentralized Supply Chains with Competing Retailers under Demand Uncertainty” ,*Management Science* ,51( 1) : 18 ~ 29.
- [16]Cachon Gerard P and Martin A Lariviere ,2005, “Supply Chain Coordination with Revenue – sharing Contracts: Strengths and Limitations” ,*Management science* ,51( 1) : 30 ~ 44.
- [17]Cehn Jian – xin Jia – yin Chen ,2014, “The Model of Distributor Chain Financing Based on Buy Back Guarantee Contract” ,*Journal of Applied Mathematics* 7: 1 ~ 7.
- [18]Cunat Vicente, “Trade Credit: Suppliers as Debt Collectors and Insurance Providers” ,*Review of Financial Studies* , 20 ( 2) : 491 ~ 527.
- [19] Dada Maqbool and Qiaohai Hu ,2008, “Financing Newsvendor Inventory” ,*Operations Research Letters* 36( 5) : 569 ~ 573.
- [20]Emmons Hamilton and Stephen M Gilbert ,1998, “ Note. the Role of Returns Policies In Pricing and Inventory Decisions for Catalogue Goods” ,*Management science* , 44( 2) : 276 ~ 283.
- [21]Fisman Raymond and Inessa Love ,2003, “Trade Credit , Financial Intermediary Development , and Industry Growth” , *Journal of Finance* ,58( 1) : 353 ~ 373.
- [22]Gan Xianghua , Suresh P Sethi and Houmin Yan ,2005, “Channel Coordination with a Risk – neutral Supplier and a Downside – risk – averse retailer” ,*Production and Operations Management* , 14( 1) : 80 ~ 89.
- [23]Giannetti Mariassunta , Mike Burkart , and Tore Ellingsen. 2011. “What You Sell is What you Lend? Explaining TradeCredit Contracts”. *Review of Financial Studies* 24( 4) : 1261 ~ 1298.
- [24]Jing Bing , Xiangfeng Chen and Gangshu George Cai ,2012, “Equilibrium Financing in a Distribution Channel with Capital Constraint” ,*Production and Operations Management* , 21( 6) : 1090 ~ 1101.
- [25]Klapper Leora ,2006, “The Role of Factoring for Financing Small and Medium Enterprises” , *Journal of Banking & Finance* ,30( 11) : 3111 ~ 3130.
- [26]Kouvelis Panos and Wenhui Zhao ,2012, “Financing the newsvendor: Supplier vs. Bank , and the Structure of Optimal Trade Credit Contracts” ,*Operations Research* , 60( 3) : 566 ~ 580.
- [27]Lamoureux Michael ,2007, “A supply Chain Finance Prime” ,*Supply Chain Finance* , 1: 1 ~ 8.
- [28]Luo Wei and Kevin Shang ,2014, “Managing Inventory for Entrepreneurial Firms With Trade Credit and Payment Defaults” , *Working paper* , IESE Business School.
- [29]Ng Cheek K. ,1999, “Janet Kiholm Smith and Richard L. Smith. Evidence on the Determinants of Credit Terms Used in Interfirm Trade” , *Journal of Finance* ,54( 3) : 1109 ~ 1129.
- [30]Pasternack Barry Alan ,1985, “Optimal Pricing and Return Policies for Perishable Commodities” ,*Marketing science* , 27 ( 1) : 133 ~ 140.
- [31]Petersen Mitchell A. and Raghuram G. Rajan ,1997, “Trade Credit: Theories and Evidence” ,*Review of Financial Studies* , 10( 3) : 661 ~ 691.
- [32]Song Yuyue , Saibal Ray and Shanling Li ,2008, “Structural Properties of Buyback Contracts for Price – setting Newsvendors” ,*Manufacturing & Service Operations Management* , 10( 1) : 1 ~ 18.
- [33]Yang Song Alex and John Birge ,2011, “How Inventory is ( should be ) Financed: Trade Credit in Supply Chains with Demand Uncertainty and Costs of Financial Distress” , Available at SSRN 1734682.
- [34]Zhou J and H Groenevelt ,2008, “Impacts of Financial Collaboration in a Three – party Supply chain” , *Working paper* , University of Rochester.

## Theoretical Study on Upstream Party Initiated Finance

YANG Bin ZHU Weiming ZHAO Haiying

( PBC School of Finance ,Tsinghua University; IESE Business School; China Investment Corporation)

**Abstract:** In recent years , supply chain finance has been brought under the spotlight in both academia and industry. With the launch of One Belt , One Road Initiative , a number of companies in China are planning to sell their products their foreign counterparts , and success of the scheme relies upon the proper implementation of supply chain finance. But they are facing financial constrain of buyers widely. In this paper , a novel buy back financing scheme is introduced. We calculated the optimal order quantity under such novel financing scheme , and compare its efficiency to other commonly used financing scheme like commercial loan and trade credit. We demonstrate that the buy back financing scheme outperforms the two financing schemes and can greatly enhance the efficiency of the supply. This is very important to cut overcapacity and excess inventory.

**Key words:** Supply Chain Finance ,the Belt and Road , Made in China

( 责任编辑: 李景农) ( 校对: LN)