

多因素视角下商业信用期限决策的 双层规划模型与实证研究

石晓军¹,张顺明²,朱芳菲³

(1. 北京航空航天大学经济管理学院,北京 100083;
2. 厦门大学经济学院,福建 厦门 361005;3. KPMG,北京 100738)

摘要:以往商业信用的理论通常是单视角的,本文试图在体现激励相容思想的双层规划框架下初步建立起一个能够综合财务、市场和成本因素的商业信用期限决策模型。在供应商和零售商详细建模的基础上,通过分析,将双层规划等价地转化为非线性规划。由约束条件和目标函数的分析,提炼出影响信用期限激励相容决策的关键因素包括融资能力、市场需求敏感性、成本结构。设计了三类因素变化的不同情景,模拟分析了三类因素的影响。利用中国的一组中小企业实际数据对模型与模拟分析的结论进行了实证检验。考虑到变量的内生性问题,分别从供应商和零售商的角度建立了两类联立方程实证模型,采用 2sls,3sls,sur 三类方法进行了模型的估计和检验。最终的结论表明,商业信用是一种重要的“激励—协调—利益分配”机制,它的决策是一个涉及多个公司运营层面的交互作用过程。资金成本是影响供应商信用期限决策的最重要因素,市场需求是影响(中小企业)零售商还款时间最重要的因素。

关键词:商业信用;信用期限;激励相容;双层规划;内生性

中图分类号:C934;O231 **文献标识码:**A

1 引言

给下游企业提供商业信用(trade credit),即允许下游企业延迟支付,是供应商常用的一种重要竞争手段。对下游企业而言,商业信用是一种十分重要的、灵活的短期融资。商业信用对不同国家的企业来说都是举足轻重的,通常占总资产的20%以上。在我国,供应商给下游渠道成员提供商业信用是十分普遍的行为。

在此背景下,如何在综合考虑各方面影响因素的条件下,做出商业信用的协调决策是一个重要的、现实的管理科学问题。以往关于商业信用决策的研究主要分为两大类,第一类是基于财务视角的决策方法;第二类是建立在EOQ(经济订购量)模型基础上的信用决策方法。第一类文献的早期研究主要采用资本预算框架下的信用决策以及基于现金流折现

的分析方法,新近的进展包括引入信息不对称^[1]、实物期权模型^[2]、Markov链方法^[3]等。基于财务视角的研究,主要关注的是整体信用政策评价、信用额度、现金折扣等问题,而不是着重于信用期限的决策。但我们认为,商业信用的期限决策对于发展中国家(如中国)的企业而言更为重要。这是因为,出于竞争压力等原因,信用额度的决策常常退化为信用给予(credit granting)决策,而现金折扣等几乎很难发挥实质的作用,此时期限的决策成为最重要的风险控制手段。在本文中,信用期限的决策是关注的焦点。

在第二类文献中,最初的出发点是放松经典EOQ模型中“发货即付款”(C.O.D)的假设,着重解决允许支付延迟(即商业信用)条件下最优订货量或最优库存控制问题。开创性的文献包括[4-7]。这些研究的共同特点是假设允许延迟支付的时间长度(即商业信用期限)是一个预先设定的外生参数,而非一个内生的决策变量。在这些研究的基础上,可以转换一下思路,将信用期限也看成为与订购量、库存等同样需要进行最优决策的内生变量,就可以在EOQ模型的框架下求解最优的信用期限。基于上述思路,一些学者已经对此问题做了一些研

收稿日期:2008-05-12;修订日期:2008-12-01

基金项目:国家自然科学基金资助项目(70502005);国家杰出青年科学基金(70825003)

作者简介:石晓军(1974-),男(汉族),江苏南通人,北京航空航天大学副教授,管理学博士,研究方向:金融工程、产业经济学。

究^[8-11]。其中,文献[10]和文献[11]做了许多相当精彩的工作。文献[10]在利润最大化的框架下解决了单位价格、信用期限均为决策变量的供应链协调决策问题。给出了供应商和零售商的最优策略制定方法,并分非合作博弈的领导者-追随者模型以及合作博弈模型两种情况分别讨论。与文献[10]不同的是,文献[11]是在成本最小化的框架下讨论商业信用对供应链的协调作用以及利润的合理分配。

本文的目的是提出一种新的商业信用期限决策方法并展开实证研究。本文的研究区别于以上文献的主要方面包括:(1)首先在方法论上和以上文献有所区别。我们认为,商业信用决策涉及到公司运营的多个层面,既要涉及到公司财务层面的融资能力的权衡,也会受到成本分担的影响,同时还要考虑到市场层面的需求变化的影响。因此,商业信用的决策首先是一个多因素视角下的决策。以往的文献常常只关注某个方面。其次,商业信用是供应商和零售商(本文中使用的供应商和零售商不是狭义上的供应商和零售商,在含义上等价于“卖家”和“买家”,或者是供应链上的“上游”企业和“下游”企业。为叙述方便,在文中统一使用供应商和零售商。)之间的一种协调、激励机制,能发挥成本分担和价值分配的功能。因此,本文提出建立起一个双层规划模型来体现供应商和零售商之间的激励相容协调决策。(2)在具体建模的过程中,本文将商业信用的融资优势理论融合到供应商的成本函数中,使得后面综合分析财务、库存、市场需求对信用期限的影响成为可能。(3)根据模型的运算结果,提出了关于上述三个因素对信用期限决策影响的可检验假设,并利用中国企业的实际数据进行了计量经济分析。

2 模型

2.1 基本模型

本文区别于以往文献的关键不同之处在于,采用了一个双层优化模型来描述商业信用的决策,将同时考虑卖方和买方各自的优化。通过这个模型得到的商业信用决策将是一个激励相容的格局,能够有效协调买卖双方的利益。双层优化模型的基本框架可表示为:

$$\begin{aligned} \max U_s(\cdot, \cdot) \\ \text{s.t.} \quad \max V_r(\cdot, \cdot) \end{aligned} \quad (1)$$

这个模型中,第一层优化是供应商 s 根据效用 U_s 最大化的原则确定商业信用的关键决策参数空

间 (是供应商的其他非决策参数),但是须注意的是,第一层的优化不是仅仅从自身利益出发的无条件最优化,而是要受到第二层零售商决策参数空间的影响,也就是说,第一层供应商是在零售商决策的条件下确定最优的商业信用决策。同样地,第二层零售商 r 也须在供应商决策的条件下,根据效用 V_r 最大化的原则确定决策参数空间 (是零售商的其他非决策参数)。在整个模型中,第二层优化同时作为第一层优化的约束条件。从上面的叙述中可知,基于双层优化模型的信用决策不是供应商或零售商单方面的决策,而是两者相互作用,同时考虑双方优化条件的协调决策。

具体到本文研究的问题,为研究简便起见,假设供应商提供的是“净折现”式的商业信用(如 Net 30),不考虑某时间范围内还款的折扣优惠。设立这个假设,是因为在很多发展中国家(包括中国在内),折扣激励几乎不能发挥任何实质性的作用,在这些国家实际使用的绝大多数是净折现式的商业信用。尽管文献[12]等研究了带有折扣激励条款的商业信用能够起到区别定价的作用,但是这种功能并不是在每个国家都有意义。而且假设零售商订购的商品都可以赊销。这样, $t = \{t\}$, t 即供应商提供的信用期限,或零售商不需支付利息的允许延迟支付的时间长度。 $Q = \{Q\}$, Q 是零售商向供应商还款的时间,由于没有快速还款的折扣激励,同时,根据企业的财务实践,在本文中假设: $1 \leq t \leq Q$, $t \geq 0$ 。 Q 是零售商的订货量。

和 Q 中包括的参数有: A_i 是 i 参与者的单位固定启动成本(setup cost); $h_i = i$ 参与者单位时间内的单位持有成本,仅考虑资金成本,不考虑库存成本; $s_i = i$ 参与者单位时间内的单位库存成本,不包括资金成本; $c_i = i$ 参与者的单位采购成本; $D =$ 单位时间的需求率; $k_i = i$ 参与者的资金成本,或 i 参与者要求的最低资金回报率。以上各参数中的下标 $i = r, s$, 分别代表供应商或零售商。

为了建模方便见,本文还会用到的假设包括:

(i) 供应商的资本成本小于零售商。这个假设沿用了以文献[13]为代表的商业信用的融资动机理论的基本假设,在本文中采用这个假设主要是为了计算供应商提供商业信用的收益函数。

(ii) 供应商采取 lot-for-lot 型库存策略。也就是供应商的库存恰好等于零售商的订货量,同时假设供应商的瞬间库存补充能力很大,能够保证零售商的订货需求,不会出现缺货现象。

(iii) 零售商单位库存的持有成本小于其采购成本。这个假设是符合实际的,如果持有成本要比较采购成本高,那零售商就不会保留任何库存,实际情况显然不是这样。

(iv) 零售商的支付时间大于等于供应商提供的信用期限,且小于等于零售商的订货周期。这个假设完全可以放松,讨论的思路是一样的,为简洁起见,本文只讨论这种最常见的情况。

2.2 供应商模型

已经有很多作者对商业信用成本函数的表达进行了研究^{[4],[6],[10],[11]},尤其是文献[11]对此问题进行了十分细致的研究。但是已有的相关文献通常只考虑了商业信用对供应商的成本项,而没有考虑商业信用对供应商而言有什么收益。对供应商而言,只设商业信用的成本项,将会使得供应商很难做出权衡和最优决策。例如,文献[11]给出的供应商提供商业信用的成本函数是:

$$s.c = (c_r - c_s) Qe^{k_s t} - c_r Qe^{k_s(t-d)} \quad (2)$$

其中, $s.c$ 表示供应商总的成本函数中与商业信用相关的项。

如果把信用期限看成是一个决策变量,供应商无法根据(2)就信用期限作出最优决策,因为(2)式没有表示出供应商提供商业信用的收益。尽管(2)式中的第二项是一个减项,但它表达的只是一个或有的、对零售商逾期行为的罚款收益,并不能表达供应商因提供信用而获得的真正收益。而且若 $t = 0$, 这项就不应存在。如果没有收益和成本的权衡,而只有成本,供应商显然无法做出关于信用期限的合理决策。从数学的角度来看,也找不到合适的 t 使(2)最小化,因为对于 t 来说,(2)并不总是凸性的。只要 $c_r > c_s$, (2)式关于 t 的一阶导数 $k_s(c_r - c_s)De^{k_s t} + k_s c_r De^{k_s(t-d)}$ 总是严格大于零的。若 $t = 0$, (2)变成 $s.c = (c_r - c_s)Qe^{k_s t}$, 在 $t = 0$ 时,最优的信用期限将是 $t = 0$ 。这些结果与现实显然不符。

事实上,即使从常识出发,供应商也不可能普遍地、长期地进行一项只有成本而没有收益的活动。因此,要确定合适的信用期限,我们首要的任务就是要正确地描述出供应商提供商业信用的收益。本文引入公司财务领域中关于商业信用的融资激励理论^[13]来解决这个问题。文献[13]指出:“由于资金的时间价值的作用,买方能从卖方提供的商业信用中受益,反过来,这又进一步促进买方增加其从供应商那里的订购量。所以,卖方向买方提供商业信用是有收益的,这是卖方愿意提供商业信用的更深层

次的动机,我们称这个动机,……,为融资动机。”(643~644页)“对一些公司来说,在一定程度上,他们比其买方更容易进入资本市场获得资金,此时他们就可以充分利用借贷能力,以商业信用的形式将资金传递给他们的客户,从而获得订购量的增长(644页)。”Schwartz使用了与本文的主要假设不存在矛盾的6个假设,构建出一个赊销条件下的需求均衡模型。它的核心内容给出了商业信用能在多大程度上促进买方对卖方订购量的增长。其主要结论如下:

引理 1 (供应商提供商业信用的收益)

若供应商的资金成本 k_s 小于零售商的资金成本 k_r , 这个基本假设成立,那么,供应商提供期限为 t 的商业信用大致可以促使订购量增加为不提供商业信用时的 $[(1 + k_r)/(1 + k_s)]^t$ 倍。

结合上述引理,本文构建的供应商提供商业信用的净成本函数包括三项:销售增加的收益项,机会成本项和可能的罚款收益项。销售增加的收益项可写成 $[(1 + k_r)/(1 + k_s)]^t - 1$ $c_r Q$, 在免利息期间 t 的投资机会成本为 $c_r Q(e^{k_s t} - 1)$, 如果零售商的支付时间超出 t , 供应商获得 $c_r Q(e^{k_s(t-d)} - 1)$ 的罚款用于补偿在逾期内的机会成本,否则将不罚款。这一项是或有的。最后,零售商在 t 时刻偿还 $c_r Q$ 。所以供应商提供商业信用的净成本函数 $s.c$ 为

$$s.c = - \left[\left(\frac{1+k_r}{1+k_s} \right)^t - 1 \right] c_r Q + c_r Q(e^{k_s t} - 1) - c_r Q(e^{k_s(t-d)} - 1) - c_r Q \quad (3)$$

在 lot-for-lot 的假设条件下,可求得供应商提供商业信用的净单位成本函数 $s.c$ 为

$$s.c = - \left(\frac{1+k_r}{1+k_s} \right)^t c_r D + c_r D e^{k_s t} - c_r D e^{k_s(t-d)} \quad (4)$$

因 k_r 和 k_s 都是大于零小于 1 的正数,将 $[(1 + k_r)/(1 + k_s)]^t$ 改写成 $[1 + (k_r - k_s)/(1 + k_s)]^t$, 由于 k_s, k_r 分别是供应商和零售商的资金成本,通常都小于 0.2, 而且在现实世界中两者的融资成本尽管有差异,但不会差异不会特别的大。因此,可以近似地认为 $|(k_r - k_s)/(1 + k_s)| < \epsilon$, 其中 ϵ 是一个接近于零的正数。在这个条件下,由连续时间下资金时间价值的公式可知, $[(1 + k_r)/(1 + k_s)]^t$ 可用 $\exp\{t(k_r - k_s)/(1 + k_s)\}$ 近似替换。因此:

$$s.c = - c_r D e^{\frac{k_r - k_s}{1 + k_s} t} + c_r D e^{k_s t} - c_r D e^{k_s(t-d)} \quad (5)$$

2.3 零售商模型

从委托 - 代理的角度看,零售商和供应商是以

交互作用的方式进行商业信用期限的协调决策的。对供应商来说,他确定允许零售商延迟支付的时间长度,以期获得更多的订购量,但同时又要确保最终的可实施的信用期限激励机制能够满足零售商的激励相容性条件和个人理性条件。对零售商来说,须在满足激励相容性和个体理性条件的约束下,确定最优的订货数量和最佳的还款时间,以实现单位成本的最小化。据此,结合供应商模型的结果,构造 T 时零售商的模型并进行求解。在文献[11]的基础上,构造出零售商单位时间的成本:

$$r = \frac{A_r D}{Q} + c_r D + \frac{D}{Q} h_r \frac{(Q - D)^2}{2D} + \frac{s_r}{2} Q + c_r D (e^{k_s(-t)} - e^{k_s t}) \quad (6)$$

须指出,式(6)的设定与文献[11]有所不同。不同之处在于最后一项,本文采用的是 $c_r D (e^{k_s(-t)} - e^{k_s t})$,而文献[11]使用的是 $c_r D (e^{k_s(-t)} - e^{k_r})$ 。我们认为文献[11]的设定不正确。原因很简单,对零售商而言,免息时间长度仅为 t ,支付时间若超出 t 就会有罚款。在供应商的单位成本函数中与本项对应的是(3)式中的第二项,即 $c_r D e^{k_s t}$ 。通过这个对比,可以看到文献[11]在供应商的单位函数中关于投资机会成本的表示是正确的,而零售商单位成本函数中对应项的表示不正确。

在得到零售商的单位成本函数后,我们首先确定零售商的激励相容条件,也就是确定供应商在上层给定信用期限 t 的条件下,零售商的最优订购量和最优还款时间决策是什么。

容易证明,零售商的单位成本函数是关于 Q 的凸函数。由 $\frac{\partial^2 r}{\partial Q^2} = 2A_r D / Q^3 + h_r D^2 / Q^3$,其中 A_r, h_r, s_r, D 和 Q 均为正数,因此,对 $\forall Q > 0$ 都有 $\frac{\partial^2 r}{\partial Q^2} > 0$ 。同时,也容易证明,零售商的单位成本函数也是关于 t 的凸函数。因为, $\frac{\partial^2 r}{\partial t^2} = h_r D^2 / Q + c_r k_s^2 D e^{k_s(-t)}$,其中 h_r, Q, c_r, D 均为正数,因此,对 $\forall t > 0$ 都有 $\frac{\partial^2 r}{\partial t^2} > 0$ 。另外, $\frac{\partial^2 r}{\partial Q \partial t} = -h_r D^2 / Q^2$,由极值条件我们知道,需检验 $(\frac{\partial^2 r}{\partial Q \partial t})^2 - (\frac{\partial^2 r}{\partial Q^2})(\frac{\partial^2 r}{\partial t^2}) < 0$ 。容易得到:

$$\left[\frac{\partial^2 r}{\partial Q \partial t} \right]^2 - \frac{\partial^2 r}{\partial Q^2} \frac{\partial^2 r}{\partial t^2} = \left[\frac{h_r^2 D^4}{Q^4} + \frac{h_r c_r D^3 k_s^2 e^{k_s(-t)}}{Q^3} + \frac{2A_r D}{Q^3} \left(\frac{h_r D^2}{Q} + c_r D k_s^2 e^{k_s(-t)} \right) \right] \quad (7)$$

由(7)可知,极值条件得到满足。同时,由于 $\frac{\partial^2 r}{\partial Q^2} > 0, \frac{\partial^2 r}{\partial t^2} > 0$,则 r 可在 (Q^*, t^*)

处取得极小值, (Q^*, t^*) 满足 $\frac{\partial r}{\partial Q} |_{Q=Q^*} = \frac{\partial r}{\partial t} |_{t=t^*} = 0$;

首先由(6)关于 Q 的一阶条件就可以解出 Q^* , 结果为:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2A_r D}{h_r + s_r} + \frac{h_r D^2}{h_r + s_r}} \quad (8)$$

若不允延迟支付,零售商在货到时即付款,即 $t = 0$,那么(7)就回复为经典的经济订购量模型 $Q_0 = \sqrt{2A_r D / (h_r + s_r)}$ 。

那么,由(6)关于 t 的一阶条件就可以解出 t^* , 结果为:

$$c_r k_s e^{k_s(t^* - t)} + \frac{D}{Q^*} h_r e^{k_s t^*} = h_r \quad (9)$$

而零售商的个体理性条件就是接受允许延迟支付时的单位成本要比即时付款的成本要低,也就是: $\{ r / Q, t = 0 \} \leq \{ r / Q, t > 0 \}$ 。

根据(6),可知: $\{ r / Q, t = 0 \} = A_r D / Q + c_r D + (h_r + s_r) / (2Q)$ 。容易求得零售商的个体理性条件为:

$$\frac{h_r}{2Tr} + c_r e^{k_s(-t)} \leq h_r + c_r e^{k_s t} \quad (10)$$

其中, $Tr = Q / D$ 。

2.4 商业信用决策的委托代理模型

通过上面对零售商模型的分析,由基本模型(1)表达的商业信用决策双层规划问题可以等价地转化为一个一般的非线性规划问题。规划(1)中的下层规划就可以等价地用(8)和(9)替代,同时还要加上个体理性条件(10)。这样,商业信用决策规划问题最终可以表达为:

$$\min_{t, s, c} s, c = c_r D \left[-e^{\frac{k_r - k_s}{1+k_s} t} + e^{k_s t} - e^{k_s(-t)} \right] \quad (11)$$

$$s, t \quad (12)$$

$$Q = \sqrt{\frac{2A_r D}{h_r + s_r} + \frac{h_r D^2}{h_r + s_r}} \quad (13)$$

$$c_r k_s e^{k_s(-t)} + \frac{D}{Q} h_r = h_r \quad (14)$$

$$\frac{h_r}{2Tr} + c_r e^{k_s(-t)} \leq h_r + c_r e^{k_s t} \quad (15)$$

对这个规划问题稍做分析就可以看出商业信用决策(最终体现为 t)的关键影响因素是什么。首先,(12)清楚地表达了,在供应商提供商业信用的条件下(即 $t > 0$),零售商会提高订购量。

其次,(12)和(13)是两个体现激励相容条件的联立等式,将(12)带入(13), Q 被消除了,实际上获

得了零售商还款时间与供应商提供的期限 t 之间的关系:

$$c_r k_s e^{k_s(-t)} + h_r \frac{\sqrt{D(h_r + s_r)}}{\sqrt{2A_r + h_r D}} = h_r \quad (16)$$

对(16)进行分析,如果商业信用期限 t 给定,那么零售商的还款时间的决策取决于 $(k_s; A_r, c_r, h_r, s_r; D)$ 。很显然,在这些变量中, k_s 指代的是供应商相对于零售商的融资能力, A_r, c_r, h_r, s_r 指代的是零售商自身的成本结构, D 指代的是市场需求。然后,再分析商业信用决策规划(11~15)的目标函数,其实(11)等价于:

$$\min_t = -e^{\frac{k_r - k_s}{1+k_s}t} + e^{k_s t} - e^{k_s(-t)} \quad (17)$$

不难看出,供应商关于信用期限的决策取决于 $(k_s, k_r;)$,其中 k_s, k_r 指代的是供应商相对于零售商的融资能力, t 指代的是零售商对商业信用反应。另外,从(17)来看,并不包含订购量 Q 的项,这并不表示订购量对供应商的信用决策没有影响,因为订购量的影响是通过 t 来体现的(由 12 式可以看到 Q 取决于 t)。

综合以上分析,可以总结出供应商和零售商之间关于商业信用的交互决策的逻辑是:在供应商提供信用期限的条件下,零售商根据自身的成本结构、市场需求水平、考虑供应商相对于自身的融资能力决定合适的还款时间和订购量,这两者都归结为反

应变量;供应商则根据自身的融资能力和零售商的综合反应变量做出合适的信用期限的决策。从这个逻辑中,可以提炼出影响商业信用决策的三个关键因素,即供应商相对于零售商的融资能力、零售商的成本结构、市场需求水平。在下面的分析中,分别用 $k_r/k_s, h_r/c_r$ 和 D 来指代这三类因素。同时,由以上分析可以看到,本文给出的模型能够同时分析财务因素(融资能力)、成本因素和市场因素(市场需求率)对商业信用决策的影响,在一定程度上体现了综合多种商业信用理论的努力。下面,通过一个算例来分析这三类因素是如何影响商业信用决策的。

3 算例与敏感性分析

本文的算例参数沿用文献[11]中的设置。初始参数: $A_r = \$30/\text{订单}$, $c_r = \$20/\text{单位}$, $h_r = \$12/\text{单位/年}$, $D = 150000\text{单位/年}$ 。在具体的算例运算中,本文设计了三种情形进行敏感性分析,分别测试 $k_r/k_s, h_r/c_r$ 和 D 对最优支付时间和信用期限决策的影响。我们设计的三个情形是让 $k_r/k_s, h_r/c_r$ 和 D 各自在合理的范围内按一定的步长变化,分析在这个三个变量变化的过程中最优支付时间和信用期限决策如何变化。表 1 给出三个情形下典型数值时的计算结果。

表 1 委托-代理模型下最优支付时间和信用期限的数值模拟结果

Panel A:零售商与供应商的资金成本之比变化			Panel B:零售商的持有成本和采购成本之比变化			Panel C:需求率变化		
k_r/k_s	t	t	h_r/c_r	t	t	D	t	t
1.05	8.72	4.36	0.98	10.89	5.47	150000	9.42	4.73
1.11	9.42	4.73	0.95	10.80	5.42	120000	10.53	5.29
1.20	10.83	5.50	0.90	10.61	5.33	100000	11.53	5.79
1.30	12.87	6.66	0.85	10.42	5.23	90000	12.16	6.11
1.41	17.14	9.15	0.80	10.23	5.14	80000	12.89	6.48
1.52	28.05	15.64	0.75	10.03	5.04	70000	13.78	6.92
1.61	108.84	63.92	0.70	9.83	4.94	60000	14.89	7.48
			0.65	9.62	4.83	50000	16.31	8.19
			0.60	9.42	4.73	40000	18.23	9.16
						30000	21.06	10.57
						20000	25.79	12.95
						10000	36.47	18.32

注:与 t 的单位都是天。

对数值运算的结果进行分析,得到以下结论:

(1) 在 $k_r/k_s, h_r/c_r$ 和 D 三个因素中,供应商提供信用能力和顾客需求因素对最优支付时间和信用期限决策的影响要更为显著一些,而零售商的成本结构因子的影响稍小一些。

(2) 最优支付时间和信用期限是 k_r/k_s 的严格递增的凸函数。这意味着,如果供应商的资金成本比零售商小得越多(即表示供应商的信用提供能力越强),它能提供的信用期限也就越长,零售商便可以享受更长的免息期。这一点是和文献[13]的融资

动机理论一致的。但如果 k_r/k_s 超过一定的阈值,供应商和零售商对支付时间和信用期限的决策将变得非理性,支付时间和信用期限将突然地增长。

(3) 如果零售商的库存持有成本越高,它就会延迟支付时间(会变大),而供应商根据零售商的这个反应,也会相应地增加信用期限。但是,须注意的是,零售商的成本结构因素对最终的信用期限决策影响很小,影响程度一般不会超过6天。也就是说,供应商只是酌情考虑零售商的反应。但是这个结果是有意义的,它揭示了商业信用对零售商作用的内在机制。供应商提供的商业信用,对零售商而言其本质是一种库存持有成本的分担机制。供应商分担了零售商一部分库存持有成本,使得零售商可以在同等条件下提高订购量,从而使得供应商的销售得到增长。此时,商业信用又是一种收益分配的机制。综合地看,商业信用是供应商和零售商之间的一种“激励—协调”机制,它发挥着订购激励、库存成本分担和总体收益分配的作用。这个结果与文献[8]的研究是一致的。

(4) 最优支付时间和信用期限是 D 的严格递减的凸函数。 D 越大,就意味着零售商的订购量对顾客的需求率越敏感,此时,供应商将不愿向零售商提供太长的信用期限,而是希望零售商尽快付款。供应商的这种行为很容易理解,因为零售商对顾客的需求率越敏感,如果顾客的需求波动性较大,零售商的偿付能力也就波动性较大,零售商发生违约风险的可能性就会越大,此时供应商自然会要求零售商尽快付款。换一个角度解释,可以将商业信用看成为供应商让渡给零售商的一种价值转移,零售商因此而获得一个进一步促进销售的价格空间,如果需求率较低,零售商可以利用这个价值转移较大力度地促进销售的增长,相反,如果需求率已经很高了,零售商利用这个价值转移实现促销的空间就很小了。因此,从最终的促销效果出发,供应商会在需求率低的情况下,提供较长的信用期限,而在需求率高的情况下,提供较短的信用期限。这种解释很大程度上和文献[14]的理论相吻合。从数值计算的结果中还可以分析出:当需求率从一个非常低的水平提高到一个相对高的水平的时候,供应商将显著地缩短信用期限。而需求率从一个较高的水平提高到一个更高的水平的时候,供应商仅轻微地缩短信用期限。这个表现进一步印证了前面的解释。

以上分析进一步地印证了引言部分的观点,即商业信用是供应商和零售商之间的激励机制,它的

决策既要考虑公司财务层面融资能力的权衡,也会受到成本分担的影响,同时还要考虑到市场层面需求率的影响。本文给出的模型也在一定程度上综合了这三个方面的因素。

4 实证研究

4.1 样本数据来源

本文所使用的样本数据来自辽宁省中小企业调查项目数据。该项目是由辽宁省发改委立项、审批、组织完成的。样本企业所处行业主要是制造业,包括石油化工、冶金、船舶制造、汽车制造、农产品加工、通信设备、电子产品等制造型企业的数据库。时间跨度为2001~2003年,共计1398个记录。但是2001和2002年的数据残缺严重,故本文只使用其中2003年的数据。在原始样本中2003年共调查了750家企业。经过数据挑选,最终保留150家企业。数据筛选过程在下文中详细说明。

4.2 检验的假设

根据理论模型分析与数值分析的结果,在供应商和零售的交互影响下,激励相容的信用期限决策主要取决于供应商的融资能力、资金成本、市场需求状况。而零售商在决定还款时间时主要考虑自身的融资能力、成本结构和市场需求情况。综合起来,须检验的假设:

H1: 供应商提供的激励相容的最优信用期限随着自身融资能力的提高、资金成本的减少、市场需求敏感性的降低而增加;并同时会适当考虑零售商的库存成本,酌情分担。

H2: 零售商的还款时间会随着自身融资能力的降低、库存成本的增加和市场需要敏感性的降低而延迟。

4.3 变量设计

一般而言,一个企业既是供应商也是零售商,站在供应商的角度,提供的商业信用体现在财务报表中就是应收账款 AR (Accounts Receivable); 站在零售商的角度,获得的商业信用体现在财务报表中就是应付账款 AP (Accounts Payable)。显然,用应收帐款与应付帐款比 AR/AP 可以体现该公司的净信用提供能力,本文用这个指标指代企业的融资能力。

在假设 H1 和 H2 中,因变量分别是信用期限和还款天数,但是这两个变量都是管理变量,而不是财务变量,一般不会出现在财务报表中。即使是上市公司,也不会披露关于信用期限合同的具体细节。

即使我们具备查阅关于信用期限合同的可能,也无法使用合同中的期限。原因有两个,一是合同中的期限常常不是真正的期限,在中国,实际的期限比合同中的期限要长,这是普遍现象。另外,作为供应商,它对不同的零售商可能采用不同的期限。在这一部分,我们采用的是计量经济的实证研究方法来验证理论模型的结果,而不是进行的单个的案例的细致研究。因此,可以用概念上合理的替代变量(proxy variables)来指代一些难以获得具体数据的因素,这是计量经济研究中广为接受的方法。本文采用应收周转天数的对数 $lnart$ 和应付周转天数的对数 $lnapt$ 表示供应商提供的信用期限和零售商的还款天数。

由于报表中缺乏直接的资金成本数据,本文采用财务费用与流动性负债的比率来替代。关于市场需求,本文以销售收入与总资产之比($sbvar$)来表示。

关于库存,设计了两个指标:一是库存周转 itr ,另外一个零售商对供应商的采购量 amp 。计算方法见表 2。其中, itr 主要作为工具变量使用。而 amp 主要是为了体现零售商成本结构的影响。在理论模型中,成本结构是通过 A_r, h_r, s_r 体现的,但是这些变量很难通过财务报表直接获得。但是,我们注意到(12)式,这些变量的影响实际上可以通过订购量 Q 来综合体现,因此,我们就设计了 amp 。

表 2 变量设计

变量	含义	计算公式对应会计科目
$sbvar$	销售收入/总资产	主营业务收入/资产
AR	应收帐款	应收帐款 + 应收票据
AP	应付帐款	应付帐款 + 应付票据
$ARAP$	净信用提供能力(体现融资能力)	应收帐款/应付帐款
$lnart$	信用期限(应收周转天数,取对数)	(应收帐款 + 应收票据)/主营业务收入 * 天数
$lnapt$	信用期限(应付周转天数,取对数)	(应付帐款 + 应付票据)/主营业务收入 * 天数
itr	库存周转 = 销售收入/库存	主营业务收入 / ((期初库存 + 期末库存)/2)
$feclr$	(财务费用/流动负债)	(财务费用/流动负债)
amp	零售商对供应商的采购比	{当期库存 - 上期库存 + 当期的(销售成本 + 管理费用 - 应付工资 - 应付福利费 - 折旧)} / 主营业务收入

表 3 样本的描述性统计结果

统计量	$sbvar$	$ARAP$	$lnart$	$lnapt$	itr	$feclr$	amp
均值	0.9643	1.2152	4.3131	4.3820	78.0392	0.0150	0.9877
中位数	0.8100	0.9500	4.5000	4.5073	60.2250	0.0000	0.9803
最大值	4.4200	3.4600	5.6500	5.7020	273.7000	0.2000	2.4363
最小值	0.0400	0.1100	1.8200	2.2804	6.2100	-0.0700	0.0679
标准差	0.7217	0.8155	0.8889	0.8386	62.6288	0.0291	0.3061
偏度	2.1366	0.7892	-0.7837	-0.5282	1.1733	2.8196	0.5617
峰度	9.1940	2.7600	2.9594	2.4709	3.8038	15.9578	6.7177
样本数	150	150	150	150	150	150	150

由于中小企业的财务数据没有经过严格的审计,因此,对这些财务数据的使用应该格外小心,应该遵循宁缺勿滥的原则,凡是可疑的都应该从样本中剔除。为了保证实证结果的有效性,我们对样本进行了严格的挑选。首先删除了缺失上述指标数据的样本企业。然后,仔细检查了各个指标的数据分布,凡是指标值落入不太可能的范围的企业一律删除。不太可能范围的具体执行标准是: $art, apt \in (0, 5] \cap [300, +\infty)$; $feclr \in (0, 0.001] \cap [5, +\infty)$ 。通过上述处理,最终使用的样本由 150 家企业构成。

4.4 实证模型

将样本企业看成是供应商,建立的实证模型如下:

$$lnart_i = c_1 + c_2 arap_i + c_3 sbvar_i + c_4 feclr_i + c_5 amp_i + \epsilon_i \quad (18)$$

$$sbvar_i = c_6 + c_7 lnart + c_8 itr + \epsilon_i \quad (19)$$

将样本企业看成是零售商,建立的实证模型如下:

$$lnapt_i = c_9 + c_{10} arap_i + c_{11} sbvar_i + c_{12} amp_i + \epsilon_i \quad (20)$$

$$sbvar_i = c_{13} + c_{14} lnapt + c_{15} itr + \epsilon_i \quad (21)$$

之所以要采用联立方程的形式进行实证检验,主要是考虑到,无论作为供应商还是作为零售商,其销售收入都会受到商业信用的影响。因此,在(18)和(20)两个方程中, *sbvar* 都可能是内生变量。表 4 和表 5 是分别对(18)和(20)中 *sbvar* 的内生进行 Hausman 检验的结果。

表 4 供应商模型中 *sbvar* 内生性 Hausman 检验(因变量 *sbvar*)

Variable	Coefficient	Std. Error	t - Statistic	Prob.
C	0.89	0.6706	1.3334	0.1845
LNARTSUPP	0.02	0.1549	0.1050	0.9165
LNARTSUPRES	-0.24	0.0710	-3.3692	0.0010
R - squared	0.07	F - statistic		5.6814
Adjusted R - squared	0.06	Prob(F - statistic)		0.0042

其中 LNARTSUPP, LNARTSUPRES 分别是只使用(18)式中 *lnart* 进行普通最小二乘得到的估计值和残差。

表 5 零售商模型中 *sbvar* 内生性 Hausman

Variable	Coefficient	Std. Error	t - Statistic	Prob.
C	0.89	0.6706	1.3334	0.1845
LNARTSUPP	0.02	0.1549	0.1050	0.9165
LNARTSUPRES	-0.24	0.0710	-3.3692	0.0010
R - squared	0.07	F - statistic		5.6814
Adjusted R - squared	0.06	Prob(F - statistic)		0.0042

表 6 供应商模型估计结果

变量	2sls			3sls			sur		
	系数	t	P 值	系数	t	P 值	系数	t	P 值
常数项	3.8002	10.6372	0.0000	3.7854	10.8052	0.0000	4.0291	15.3672	0.0000
<i>ARA P</i>	0.4319	5.3954	0.0000	0.4347	5.5279	0.0000	0.4084	5.2997	0.0000
<i>sbvar</i>	-0.3209	-1.3950	0.1641	-0.3221	-1.4244	0.1554	-0.5078	-5.8545	0.0000
<i>feclr</i>	-4.3494	-1.8736	0.0620	-3.9523	-1.7435	0.0823	-3.8776	-1.7879	0.0748
<i>amp</i>	0.3673	1.7096	0.0884	0.3739	1.7830	0.0756	0.3398	1.6548	0.0990
	R^2	0.1851		R^2	0.1851		R^2	0.2047	
	调整 R^2	0.1740		调整 R^2	0.1740		调整 R^2	0.1827	
	F	34.7440		F	35.9780		F	65.2604	
	P 值	0.0000		P 值	0.0000		P 值	0.0000	
常数项	1.6947	2.7754	0.0059	1.6947	2.8035	0.0054	2.6584	10.1360	0.0000
<i>lnart</i>	-0.0902	-0.6368	0.5247	-0.0902	-0.6433	0.5205	-0.3190	-5.4745	0.0000
<i>itr</i>	-0.0044	-5.0745	0.0000	-0.0044	-5.1261	0.0000	-0.0041	-4.9403	0.0000
	R^2	0.1851		R^2	0.1851		R^2	0.1694	
	调整 R^2	0.1740		调整 R^2	0.1740		调整 R^2	0.1581	
	F	27.0255		F	27.5771		F	56.6171	
	P 值	0.0000		P 值	0.0000		P 值	0.0000	

表 7 零售商模型估计结果

变量	2sls			3sls			sur		
	系数	t	P 值	系数	t	P 值	系数	t	P 值
常数项	5.0370	16.4386	0.0000	5.0247	16.6595	0.0000	4.9949	22.2620	0.0000
<i>ARA P</i>	-0.4717	-6.6353	0.0000	-0.4697	-6.7048	0.0000	-0.4248	-6.2976	0.0000
<i>sbvar</i>	-0.5284	-2.5883	0.0101	-0.5291	-2.6269	0.0091	-0.5218	-6.8891	0.0000
<i>amp</i>	0.4330	2.2843	0.0231	0.4437	2.3833	0.0178	0.4116	2.2997	0.0222
	R^2	0.3120		R^2	0.3118		R^2	0.3116	
	调整 R^2	0.2979		调整 R^2	0.2977		调整 R^2	0.2975	
	F	59.7595		F	61.4006		F	95.1129	
	P 值	0.0000		P 值	0.0000		P 值	0.0000	
常数项	0.8602	1.4221	0.1561	0.8602	1.4365	0.1519	2.6448	9.5208	0.0000
<i>lnapt</i>	0.1090	0.7516	0.4529	0.1090	0.7593	0.4483	-0.3234	-5.0410	0.0000
<i>itr</i>	-0.0047	-4.6466	0.0000	-0.0047	-4.6938	0.0000	-0.0033	-3.9446	0.0001

检验(因变量 <i>sbvar</i>)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t - Statistic	Prob.
C	0.94	0.5874	1.5996	0.1118
LNAPTRET	0.01	0.1334	0.0422	0.9664
LNAPTRES	-0.34	0.0770	-4.3991	0.0000
R - squared	0.12	F - statistic		9.6771
Adjusted R - squared	0.10	Prob(F - statistic)		0.0001

其中 LNAPTRET, LNAPTRES 分别是只使用(19)式中 *lnapt* 进行普通最小二乘得到的估计值和残差。

在表 4 和表 5 中,残差项系数都能在 0.01 的水平下显著,这表明,无论是作为供应商还是作为零售商,销售收入都是一个内生变量,须建立联立方程进行估计。

4.5 实证结果与分析

采用 Eviews4.0 软件进行运算,分别采用了二阶段最小二乘(2sls)、三阶段最小二乘(3sls)和似乎不相关回归(sur)方法进行了估计,两类模型的参数估计结果分别见表 6 和表 7:

2sls		3sls		sur	
R^2	0.0823	R^2	0.0823	R^2	0.1640
调整 R^2	0.0698	调整 R^2	0.0698	调整 R^2	0.1526
F	24.2042	F	24.6981	F	53.8063
P 值	0.0000	P 值	0.0000	P 值	0.0000

分析表 6 和表 7 的实证结果,可以得到如下的结论:

(1) 模型效果基本可以接受。尽管 R^2 水平偏低,但从模型的总体效果 Wald F 统计量的显著性来看,供应商和零售商模型都能在 0.01 水平上显著,而且绝大多数变量的系数的 t 统计量也都能在 0.05 的水平上显著,这表明上述模型的估计结果是基本可以接受的。须说明的是,在使用 Eviews 4.0 运算时,不会在运算结果中直接给出 Wald F 统计量的结果,须在模型估计完成后,再单独运行系数的 Wald 统计检验。这里给出的 Wald F 检验在功能上类似于单方程中的 F 检验,用于分析模型的线性关系是否成立。

(2) 三种估计方法中 sur 方法的效果最好。综合比较供应商和零售商模型的三种估计方法运算的结果,sur 的 R^2 和调整 R^2 都是最高的,sur 估计的系数的显著程度也比其他方法高。对上层方程的估计,不同方法估计出来的系数及其显著性只有细微的差异;但是对下层方程的估计,无论是系数的估计结果还是显著性的差异比较显著。在三种方法中,唯有 sur 方法估计的下层方程的系数能够全部在 0.05 水平上显著。可见,sur 方法的效果是最好的。

(3) H1 假设基本得到验证。从供应商模型估计结果的符号来看,H1 假设能得到验证。表 6 表明,在 2sls 和 3sls 方法中,反映融资能力 ($arap$) 和订购量 (amp) 的变量系数均能在 0.1 水平上显著为正;而反映市场需求敏感性 ($sbvar$) 和资金成本 ($feclr$) 的变量的系数都为负,资金成本的系数能够在 0.1 水平上显著。而在 sur 方法中,上述变量系数的符号未变,且都能在 0.1 水平上显著。这说明,供应商在信用期限的决策时,会随着自身融资能力的提高、资金成本的减少而加长期限;会随着市场需求敏感度的降低和订购量的增加而加长期限;反之亦然。零售商成本结构的影响主要是通过订购量来体现的,当零售商的库存成本偏高时,供应商为了提高订购量,会酌情加长信用期限,以抵消一部分库存成本偏高带来的订购量降低的影响。式 (12) 清晰地表达了这个思想。由 (12): $Q =$

$$\sqrt{2A_r D / (h_r + s_r) + h_r D^2 / (h_r + s_r)}, \text{ 当 } h_r \text{ 时,}$$

只有适当增加 t 才能够保证 Q 不至于下降得很快,而是随着 t 的增加而增加的(因为 t)。因此,为了促进订购,供应商须酌情加长 t 。这同时也进一步印证了 t 与 Q 的同向关系,即 $lnart$ 与 amp 的同向关系。概言之,H1 基本得到印证。

(4) 供应商信用期限决策影响因素的影响程度次序基本得到印证。理论模型的数值分析表明融资能力和市场敏感性对信用期限决策的影响程度要高一些,而成本因素的影响要小一些。表 6 揭示的影响要素的重要性的次序是(主要依据 sur 的结果):资金成本 ($feclr$)、融资能力 ($arap$)、市场需求 ($sbvar$)、成本结构 (amp)。次序与数值分析的结果是一致的。但是,在实证结果中市场需求 ($sbvar$) 与成本结构 (amp) 的影响程度相差不大。这表明,在实证样本中,零售商的成本结构对最终的信用期限决策的影响要比理论分析中的要强一些。

(5) H2 假设基本得到印证。从零售商模型估计结果的符号来看,H2 假设能得到验证。表 7 表明,在三种方法求得的结果中,反映融资能力 ($arap$) 和市场敏感 ($sbvar$) 的变量系数均能在 0.05 水平上显著为负;而反映成本结构的变量 (amp) 的系数都能在 0.05 水平上显著为正。这说明,零售商的还款时间会随着库存持有成本等的增加、融资能力的降低和市场需求敏感性的降低而延迟;反之亦然。概言之,H2 基本得到印证。

(6) 零售商还款时间决策影响因素的影响程度次序与理论预测有一定的差距。理论模型的数值分析表明,影响零售商还款时间决策的因素的重要性排序是:融资能力、市场敏感性、成本结构。但是,实证结果(表 7)表明,这三者对零售商还款时间决策的影响相差不大,市场需求敏感性的影响略甚。这与理论模型数值分析结果有一定的差距,这可能与样本的特征有一定的关系。实证样本主要是制造业中小企业,它的还款能力与速度受到市场因素的影响更大一些,也是有一定的道理的。另外,本文中的理论模型是一般模型,并没有区分中小企业,故理论预测和实证结果有一定的差距。

5 结语

本文将商业信用期限决策看成是供应商和零售

商之间的一种激励相容的协调决策,将商业信用财务视角的著名理论——融资动机理论与 EOQ 框架下成本建模方法结合起来,构建了一个可以同时考虑资金成本、市场需求和成本结构的双层规划模型,并采用一阶条件方法将其转换成一般的非线性规划。在模型数值求解的基础上分别从供应商和零售商的角度提出了两个可检验假设,利用中国的小企业数据进行了实证研究。总结全文,有以下几点认识:

(1) 商业信用是一种供应商和零售商之间重要的“激励—协调—价值分配”机制。这是本文理论模型中着重体现并基本得到实证证据支持的核心思想。这个思想告诉我们,商业信用的最终激励相容决策是供应商和零售商之间交互作用、相互协调的结果;它涉及企业的多个层面的因素,包括财务、市场和成本,不是单一的角色从某个单一层面进行的决策。

(2) 体现激励相容协调思想的双层规划模型的分析揭示了商业信用作用的机制。商业信用可以看做是一种与数量折扣、价格折扣平行的重要渠道协调机制。供应商通过制定合理的信用政策,提供具有吸引力的信用期限,刺激零售商的对信用的需求。供应商让渡了这段时间内对该笔款项的使用权,并且损失了在这段时间内的机会成本。供应商承担起信用期限内库存的持有成本,增加了资本成本;与此同时,零售商获得较灵活的资金流,库存持有压力得到减轻,由此可为下游消费者提供更优惠的价格,从而增加最终顾客的需求。从表面上看,供应商增加了资金成本,但同时也能够实现销售的提高,若销售增加部分带来的利润高于资金成本的增加,就可以从中获利,实现双赢。

(3) 影响商业信用激励相容决策的核心因素主要是:供应商相对于零售商的融资能力、零售商的成本结构、市场需求水平。合理的决策既要考虑公司财务层面融资能力的权衡,也会受到库存成本分担的影响,同时还要考虑到市场层面需求率的影响。本文的模型综合考虑了上述三大因素,区别于以往的理论大都考虑单一的因素。

(4) 实证证据基本支持理论预测。指出供应商提供激励相容的信用期限的最重要的考虑因素是其资金成本;而(中小企业)零售商还款时间主要取决于市场状况。

本文的研究还只是一个初步的探索。本文提出的方法主要适用于供应商处于协调关系中主导地位

的情况,相当于上游市场由少数寡头企业控制,而下游市场竞争激烈的情形。由此,我们自然会对相反的情形感兴趣。另外,还可以放松本文中关于 lot-for-lot 的假设,考虑在有提前订货时间、缺货成本时,信用期限决策的变化和影响。第三个值得深入研究的问题是,零售商关于商业信用的可能的违约风险会对信用期限的协调决策产生什么样的影响。

参考文献:

- [1] Cunat, V. Trade Credit: Suppliers as Debt Collectors and Insurance Providers [J]. *Review of Financial Studies*, 2007, 20(2): 491 - 527.
- [2] Adams, P. D., Wyatt, S. B., Kim, Y. H. A contingent claim analysis of trade credit. *Financial Management* [J]. 1992, 21(3): 95 - 103.
- [3] Fewings, D. R. A Credit Limit Decision Model for Inventory Floor Planning and Other Extended Trade Credit Arrangements [J]. *Decision Science*, 1992, 23: 200 - 220.
- [4] Haley, C. W., Higgins, R. C. Inventory policy and trade credit financing [J]. *Management Science*, 1973, 20(4): 464 - 471.
- [5] Kingsman, B. G. The Effect of payment rules on ordering and stockholding in purchasing [J]. *Journal of Operational Research Society*, 1983, 34(11): 1085 - 1098.
- [6] Chapman, C. B., Ward, S. C., Cooper, D. F., Page, M. J. Credit policy and inventory control [J]. *Journal of Operational Research Society*, 1984, 35(12): 1055 - 1065.
- [7] Goyal, S. K. Economic order quantity under conditions of permissible delay in payments [J]. *Journal of Operational Research Society*, 1985, 36(4): 335 - 338.
- [8] Kim, J., Hwang, H., Shinn, S. An optimal credit policy to increase supplier's profits with price-dependent demand functions [J]. *Production Planning & Control*, 1995, 6(1): 45 - 50.
- [9] Jamal, A. M. M., Sarker, R. B., Wang, S. Optimal payment time for a retailer under permitted delay of payment by the wholesaler [J]. *International Journal of Production Economics*, 2000, 66: 59 - 66.
- [10] Abad, P. L., Jaggi, C. K. A joint approach for setting unit price and the length of the credit period for a seller when end demand is price sensitive [J]. *International Journal of Production Economics*, 2003, 83: 115 - 122.
- [11] Jaber, M. Y., Osman, I. H. Coordinating a two-level supply chain with delay in payments and profit sharing [J]. *Computers & Industrial Engineering*, 2006, 50: 385 - 400.
- [12] Smith, J. Trade Credit and Informational Asymmetry [J]. *Journal of Finance*, 1987, 42(4): 863 - 72.

- [13] Schwartz, R. A. . An Economic Model of Trade Credit [J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 1974, 9: 643 - 657.
- [14] Nadiri, M. The Determinants of Trade Credit in the U. S. Total Manufacturing Sector [J]. Econometrica, 1969, 37 (3) :408 - 423.

A Bilevel Programming Approach to Trade Credit Term Decision and Empirical Evidences

SHI Xiao-jun, ZHANG Shun-ming², ZHU Fang-fei³

- (1. School of Economics & Management, Beijing University of Aeronautics and Astronautics, Beijing 100083, China;
2. School of Economics, Xiamen University, Xiamen, 361005, China; 3. KPMG, Beijing 100738, China)

Abstract : Previous theories concerning trade credit often fall short of single point of views. This paper seeks to set up a relatively comprehensive trade credit term decision model containing financing, marketing and cost factors under a bilevel programming framework which can embody the idea of incentive compatibility. Based on the analysis of supplier's and retailer's modeling, the bilevel programming is equivalently reduced to a nonlinear programming. Three key influencing factors on the incentive compatible credit term decisions are abstracted after detailed analysis of the constraints and objective function, that is, financing capacity, marketing demand sensitivity and cost structure. Then numerical experiments are conducted in different scenarios of these three factors to reveal how they impact on the final decisions. Finally, two kinds of empirical simultaneous equations to avoid endogenous are set up in perspectives of supplier and retailer respectively to test what theoretical models and numerical experiments predict using a sample of SME from China. It is proved that trade credit is an important incentive-coordination-allocation mechanism; its decision is an interactive process with multiple facets of cooperation having impacts on; and fund cost is the most concerned factor for supplier to choose credit term, while marketing demand factor influences (SME) retailer's payment timing mostly.

Key words : trade credit; credit term; incentive compatible; bilevel programming; endogenous