

文章编号:1000-582X(2003)12-0117-02

# 供应链信息失真防范的目标激励机制博弈分析

孙洪杰

(重庆工商大学管理学院,重庆 400067)

**摘要:**由于供应链中各合作伙伴之间存在的利益目标的冲突,往往导致信息共享的低效率和信息失真现象。就信息失真问题及牛鞭效应进行了简要论述,主要就某类因机制设计而造成的信息失真问题进行了博弈论的分析和讨论,探讨了在由一个生产商和一个分销商组成的供应链中,为了防止信息失真现象的发生,生产商实行目标激励的机制,并论述生产商在什么情况下应该对经销商进行激励及其在不同的情况下应如何设计目标激励政策,来促使经销商反馈真实信息,实现双方激励的相容。

**关键词:**供应链;信息失真;博弈论

**中图分类号:**F405

**文献标识码:**A

供应链管理是近年来在国内外逐渐受到重视的一种新的管理理念与模式。它是一种集成的管理思想和方法,是对供应商、制造商和最终顾客之间的物流、信息流和资金流的有效控制,供应链管理把不同的企业集成起来以增加整个供应链的效率注重企业间的合作。它运用了系统的管理的思想,使企业从整个供应链的角度思考问题,从而及时充分的了解客户及市场需求,与供应商在经营上协调一致,在诸多领域实现知识和信息的共享和集成。<sup>[1]</sup>

供应链的真正优势在于通过信息共享,共同计划,来达到整个供应链的集成,以提高供应链的反应速度,降低成本,减少重复和浪费。信息共享是成功的供应链集成的关键。如何实现高效的信息共享,避免信息的失真,是供应链管理的重要研究内容。

## 1 信息共享与信息失真

获取真实信息的意义是巨大的。供应链权威人士和咨询师喜欢用这样一句话:在现代供应链中,信息代替了库存。信息改变了供应链有效管理的方式。<sup>[2]</sup>因此信息的共享成为供应链管理的重要课题。供应链中信息的共享不仅要通过先进的信息技术来实现,还要有有效的信息共享机制来保证。因为供应链中的合作伙伴虽然有共同的经济目标,但也有很多目标的冲突,因此在信息的共享过程中就会产生很多的摩擦,导致了信息的失真和共享的低效率。

牛鞭效应是供应链管理中的一类重要的信息失真

现象,但另外一类信息失真现象却很少得到重视和讨论,就是因机制设计而导致的信息失真问题。下面将对此问题进行博弈论的分析。

## 2 因机制设计造成的信息失真问题的博弈论分析<sup>[3-4]</sup>

因机制设计造成的信息失真问题有很多,这里只就一种有代表性的机制进行探讨。假设某供应链有一生产商和一分销商。生产商对分销商实行代销的销货回款制度,即只有当分销商售出商品后才回款给生产商。生产商主要从分销商上报的销售量来获得销售信息。但分销商往往会从自身的利益出发,对上报的销量会故意少报,因为这样相当于无偿利用了生产商的资金。为了避免这种信息的失真,生产商采取目标激励政策。

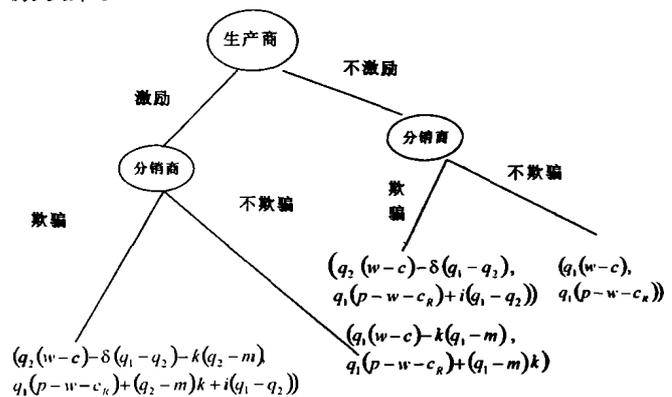


图1 博弈树

• 收稿日期:2003-08-09

作者简介:孙洪杰(1978-),男,山东沂南人,重庆大学硕士,重庆工商大学商务策划学院教师,主要从事营销与供应链方面的研究。

设交易价格为  $w$ , 产品的市场价格为  $p$ , 生产商的生产成本为  $c$ , 分销商的分销成本为  $c_R$ ,  $q_1$  为实际的销量,  $q_2$  为生产商采取激励政策下分销商的上报销量,  $q'_2$  为不激励情况下的上报销量,  $i$  为每单位产品资金占用所带来的收益,  $m$  为生产商的目标激励政策中所设定的目标销量,  $k$  为超过目标  $m$  后, 每单位的奖励额,  $\delta$  为单位产品的信息失真给生产商带来的损失额度。一般地, 假定  $q_1 > q'_2 > q_2$ ,  $\delta \geq i$ ,  $q_1 > m$ ,<sup>[5]</sup>

分析:

1) 定生产商不激励, 分销商在欺骗与不欺骗时的得益分别为  $q_1(p - w - c_R) + i(q_1 - q_2)$  和  $q_1(p - w - c_R)$

因此, 只要  $i > 0$ , 分销商必然选择欺骗。而在现实情况下, 必然是  $i > 0$ , 所以通常情况下, 分销商要选择欺骗。所以博弈的均衡解为(生产商不激励, 分销商欺骗)。

这说明, 如果生产商实行这种代销性质的售后回款机制, 而不加其它的激励机制来辅助, 那么分销商的欺骗行为是必然的, 从分销商那里反馈的信息必然是失真的。

2) 在给定生产商激励的情况下, 分销商选择欺骗与不欺骗时的得益分别为  $q_1(p - w - c_R) + (q_2 - m)k + i(q_1 - q_2)$  和  $q_1(p - w - c_R) + (q_1 - m)k$ , 当  $q_1(p - w - c_R) + (q_1 - m)k \geq q_1(p - w - c_R) + (q_2 - m)k + i(q_1 - q_2)$ , 即  $k \geq i$  时, 分销商选择不欺骗。因此当  $k \geq i$  时, 博弈的均衡解为(生产商激励, 分销商不欺骗); 而当  $k < i$  时, 博弈的均衡解为(生产商激励, 分销商欺骗)。

这说明, 分销商是否欺骗, 不仅取决于生产商要不要对其进行激励, 还取决于激励的幅度大小, 即在奖励额度不小于资金占有收益时, 分销商才选择不欺骗。在奖励额度小于资金占有收益时, 分销商仍选择不欺骗, 只是欺骗的程度相对不激励时要小。

3) 现在分析生产商在给予  $k \geq i > 0$  的激励与不激励之间的选择。生产商的得益分别为  $(q_1(w - c) - k(q_1 - m))$  和  $q'_2(w - c) - \delta(q_1 - q'_2)$

因此, ① 当  $q'_2(w - c) - \delta(q_1 - q'_2) \leq q_1(w - c) - k(q_1 - m)$ , 即  $\delta \geq \max\left(i, \frac{k(q_1 - m)}{q_1 - q'_2} - (w - c)\right)$  时, 生产商选择激励, 并且  $i \leq k \leq \frac{(q_1 - q'_2)(\delta + w - c)}{q_1 - q'_2}$ , 其中,  $\frac{k(q_1 - m)}{q_1 - q'_2}$  表示为获得单位真实信息而付出的激励成本。

这时博弈的均衡解为(生产商激励, 分销商不欺骗)

② 当  $q'_2(w - c) - \delta(q_1 - q'_2) > q_1(w - c) - k(q_1 - m)$ , 即  $\delta < \frac{k(q_1 - m)}{q_1 - q'_2} - w + c$  时, 生产商选择不激励。

这时博弈的均衡解为(生产商不激励, 分销商欺

骗)

这说明, 生产商对分销商要不要激励, 取决于信息失真给生产商造成的损失的大小和激励成本的大小, 而不是说对于信息失真生产商一定要进行激励, 明智的做法是在投入产出间进行权衡。

4) 现分析生产商给予  $k < i$  的激励与不激励之间的选择。在这两种情况下, 生产商的得益分别为:  $q_2(w - c) - \delta(q_1 - q_2) - k(q_2 - m)$  和  $q'_2(w - c) - \delta(q_1 - q'_2)$

① 当  $q_2(w - c) - \delta(q_1 - q_2) - k(q_2 - m) \geq q'_2(w - c) - \delta(q_1 - q'_2)$ , 即  $\delta \geq \frac{k(q_2 - m)}{q'_2 - q_2} + w - c$  时, 生产商选择  $0 < k < \min\left(i, \frac{(q_1 - q'_2)(\delta + w - c)}{q_1 - m}\right)$  的激励。此时, 博弈的均衡解为(生产商激励, 分销商欺骗)。

② 当  $q_2(w - c) - \delta(q_1 - q_2) - k(q_2 - m) < q'_2(w - c) - \delta(q_1 - q'_2)$ , 即  $\delta < \frac{k(q_2 - m)}{q'_2 - q_2} + w - c$  时, 生产商选择不激励。

此时, 博弈的均衡解为(生产商不激励, 分销商欺骗)。

这里可以说明虽然分销商的选择都是欺骗, 但不激励却不是生产商的唯一选择, 因为生产商的激励程度与分销商的欺骗程度相关, 投入大于产出是生产商的选择原则。

### 3 结束语

供应链中的信息共享需要相关机制的保障, 不合理的机制会导致信息共享的低效。因此, 企业的机制设计应该在企业信息共享目标与其他目标之间作出权衡, 不能一味追求企业的短期经济利益而放弃信息的共享目标, 这最终会影响到企业的经济利益。

信息的共享需要合作伙伴之间能够激励相容, 因此, 使各方在信息共享上激励相容的机制设计是非常重要的<sup>[6]</sup>。希望学术界能够对此作出更多的探讨。

### 参考文献:

- [1] 马士华, 林勇, 陈志祥. 供应链管理[M]. 北京: 机械工业出版社, 2000. 5, 40-43.
- [2] 大卫·辛奇-利维, 菲利浦·凯明斯基, 艾迪斯·辛奇-利维著. 供应链设计与运营[M]. 季建华, 邵晓峰, 王丰译. 上海: 上海远东出版社, 2000. 100-101.
- [3] 王迎军. 供应链管理实用建模方法及数据挖掘[M]. 北京: 清华大学出版社, 2001. 9, 110-111.
- [4] 张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海: 上海三联书店上海人民出版社, 1996. 8.
- [5] 谢识予. 经济博弈论[M]. 上海: 复旦大学出版社, 1997.
- [6] 陈志祥, 马士华, 陈荣秋. 供应链企业间的合作对策与委托实现机制问题[J]. 科研管理, 1999, (6): 98-102.

(下转第 121 页)

## 4 应用

### 4.1 确定利率变化下的投资策略

由前面的推导可知:假设在其他条件不变的情况下,且 $(a-b)/\alpha^2(1-r)$ 是该问题的解.则无风险利率 $b$ 的变化给投资策略所带来的影响:显然 $u^*$ 是一个关于 $b$ 的单减函数,故利率越大,用于风险投资的资金就越少,反之,利率越小,用于风险投资的资金就越多;对于无风险投资的资金来说,情况恰好相反.从这一点也可体会人民币降息对国民经济的调控作用;即人民币降息可刺激存款者将钱取出来,用于其它风险投资,从而刺激房地产市场,股市及期货市场等行业的发展.

### 4.2 确定风险变化下的投资策略

在3的假设基础上,根据风险投资的相关知识:期望收益率与风险的大小是一种单增关系,即 $u^*$ 是一个关于 $a$ 的单增函数,风险越大,风险期望收益率 $a$ 越大,从而 $u^*$ 也越大,故用于风险投资的资金就越多;反之,风险越小,期望收益率越小,用于风险投资的资金就越少.

### 参考文献:

- [1] BELLMAN R. Dynamic Programming[M]. New Jersey: Princeton Univ Press, 1957.
- [2] BARAS J S, ELLIOTT R J, KOHLMANN M. The Partially observed stochastic minimum principle[J]. SIAM J Control Optim, 1989, (27): 1 279 - 1 292.
- [3] EKELAND I. Nonconvex minimization problems[J]. Bull Amer Math Soc(National Science) J, 1979, (1): 443 - 474.
- [4] ZHOU X Y. A unified treatment of maximum principle and dynamic Programming in stochastic controls[J]. Stochastics Stochastics Rep, 1991, (36): 137 - 161.
- [5] 傅强, 蒲兴成. 完备市场下的期权定价和套期交易策略的选择[J]. 重庆大学学报(自然科学版), 2003, 26(5): 86 - 89.
- [6] BERNT, KSENDAL. Stochastic Differential Equations An Introduction with Application [M]. New York: Springer, 1998. 1 - 232.
- [7] DAMIEN LAMBERTON, APEYRE. Introduction to Stochastic Calculus Applied to Finance [M]. London: Chapman&Hall, 1996. 1 - 53.
- [8] 费里德曼 A. 随机微分方程及其应用[M]. 北京: 科学出版社, 1983. 13 - 101.

## An Application of Hamilton-Jacobi-Bellman Equation in Optimal Investment

PU Xing-cheng<sup>1,2</sup>, WANG Hai-ying<sup>2</sup>

(1. College of Automation Chongqing University, Chongqing 400044, China;  
2. Chongqing Post and Telecommunication Academy, Chongqing 400065, China)

**Abstract:** The simple portfolio investment model is given, with the HJB equation. The optimal portfolio investment problem is discussed under some given supposition, the quantitative relations are gotten between the investment strategies and riskless investment income rate and risk investment income rate are gotten. And with the quantitative relations, we study the qualitative relations between the investment strategies and riskless investment income rate and risk investment income rate. This also accounts for the effect of the falling interest rate of RMB on the national economy.

**Key words:** HJB-equation; markov control; the optimal investment

(编辑 刘道芬)

(上接第 118 页)

## Game Theory Analysis on Information Distortion in Supply Chain

SUN Hong-jie

(College of Business Administration, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China)

**Abstract:** Generally, low efficiency in information - sharing and the information distortion are came into being because of the conflicts in interests among the partners in the supply chain. This article discusses the phenomenon of information distortions and bullet effect in brief. It focuses on the information distortion caused by mechanism, and analyses the problem with game theory. In our discussion, a supply chain formed by a producer and a retailer is supposed, and to avoid information distortions, the producer how to design its mechanism.

**Key words:** supply chain; information distortion; game theory

(编辑 刘道芬)