

文章编号: 1003-207(2010)05-0091-07

虚拟第三方控制下的供应链逆向选择研究

张 欢, 汪贤裕

(四川大学工商管理学院, 四川 成都 610064)

摘 要:在供应链逆向选择问题中, 代理人只获得基本的保留收益或者可怜的信息租金, 导致对代理人的激励不足, 缺乏效率。为了解决这个问题, 文章在一个供应商和一个销售商组成的二级供应链中, 引入不占有利润的虚拟第三方进行集中控制、利润分配、信息甄别。最后制定了逆向选择的最优契约, 并且证明了在虚拟第三方控制下, 各参与者均可获得正的租金, 应用数值分析说明供应链的整体收益有所增加。

关键词:二级供应链; 虚拟第三方; 逆向选择; 激励模型

中图分类号: F224; C931 **文献标识码:** A

1 引言

如今, 企业间的竞争已经上升为供应链间的竞争, 拥有一条高效率运作的“链”就成为企业参与供应链管理的目标。要想使供应链的整体利润最大, 建立适当的供应链内部激励机制是至关重要的。而在当前的供应链激励机制的设计中, 总是以委托人的目标最大化为目标, 代理人只能获得基本的保留收益或者以及可怜的信息租金, 委托人获得了整个链上利润的大部分。这是因为委托人具有绝对的控制权, 可以提供“要么接受, 要么走人”的契约, 而对于强势的供应商与强势的供应商如诺基亚与沃尔玛、国美电器与格力空调的供应链, 或者弱势与弱势组成的供应链, 则无法明确供应链上哪些企业具有绝对的控制权, 就不能明确由谁进行激励。但是供应链的企业仍然具有隐蔽信息, 一般的委托代理模型却不能进行很好的激励。为解决这个问题, 文章引入了虚拟第三方, 代表供应链整体, 作为委托人, 对供应链的参与者进行逆向选择的分析。

在经典的逆向选择模型中, Baron 和 Myerson (1982)^[2], Guesnerise 和 Laffont (1984)^[8], Maskin 和 Riley (1984)^[13] 都研究了代理人具有私人信息时, 委托人可以通过合约的设计来区分代理人的类别。研究表明类型越好的代理人可以得到更多的租

金, 但是类型最坏的代理人只能得到保留收益。对于供应链中的逆向选择问题, Arcelus 等 (2008)^[11] 研究了当销售商面临的市场需求为隐蔽信息时, 供应商通过契约进行甄别, 并计算了甄别信息需要付出的成本。Hsieh 等 (2008)^[9] 应用价格折扣契约与回购契约建立信息甄别机制, 使得供应商对销售商具有的市场信息进行甄别。Gan 等 (2010)^[7] 则研究了供应商建立一组契约, 在最大化自身利润的同时能够甄别销售商的隐蔽信息。Li 等 (2009)^[11] 研究了当市场需求与市场价格均为隐蔽信息时, 供应商建立契约进行甄别的机制。Esmaeili 和 Zeephongsekul (2010)^[5] 分析了当成本信息为供应商的隐蔽信息, 市场需求为销售商的隐蔽信息时, 如何激励供销双方揭露信息的机制。李枫等 (2009)^[18] 探讨了不完全信息下, 单一制造商针对两个零售商组成的再制造逆向供应链系统的定价策略。陈金亮等 (2010)^[19] 运用委托代理理论研究不对称信息下具有需求预测更新的供应链系统的合同制定问题。王刊良等 (2002)^[20] 在供应链中利用博弈论显示原理设计不同的供货合同, 通过供应商选择合同来判断其真实能力或类型。其结果显示低能力的供应商仅获得初始支付, 而高能力的供应商除初始支付还有一定的奖励。易超琴等 (2008)^[21] 通过分析代理人是离散和连续的情形, 逆向选择的合同设计, 同样发现最低效率的代理人只能获得保留效用, 较高效率的代理人得到的效用超过保留效用。Gremer 和 Riordan (1987)^[4], Baron 和 Besanko (1992)^[2] 以及 Moolerjee 和 Reichelstein (1997, 2000)^[16, 17] 在不同的条件下, 证明了普通的逆向选择模型对于代理人

收稿日期: 2009-05-31; 修订日期: 2010-09-10

基金项目: 国家自然科学基金项目 (70570155, 71071103)

作者简介: 张欢 (1984-), 女 (汉族), 河北保定人, 四川大学工商管理学院, 博士研究生, 研究方向: 博弈论与供应链管理。

只能获得保留收益的情形,不能给代理人很好的激励,因此是缺乏效率的。McMillan (1995)^[15], Laffont 和 Martimort (1998)^[10]就在激励模型中引入了第三方,并且证明第三方的引入可以激励另外两方参与人的努力。Faure - Grimaud 和 Martimort (2001)^[6]则研究了逆向选择问题中引入第三方的成本问题,但是其第三方只是针对代理人进行激励,发现第三方的成本关于代理人信息租金递增且是凹的。Laffont 和 Martimort (2001)^[10]则引入法庭或者仲裁机构对于委托及代理人同时进行激励,应用静态博弈的方法证明标准委托代理模型是可以纳什实施的机制,但不足以确保存在唯一均衡。Maskin 和 Tirol (1999)^[14]证明了配置规则单调性加上“无否决权”性质可以确保唯一纳什实施。宋波、徐飞 (2008)^[13]在供应链的逆向选择问题中引入了中间商,进行产品质量的认证和监督,中间商通过机制设计来表现上下游企业的真实类型;文章以经典的逆向选择问题的柠檬市场为例说明中间商可以通过合约设计降低缔约以及监督成本,提高供应链的利润;但文中的中间商要获得利润,这样中间商就通过机制设计剥夺了供应链的大部分利润,而其他参与者只获得基本的保留收益或者可怜的信息租金。

为了解决供应链激励模型中,代理人只能获得保留收益或者很少的信息租金的不足,本文引入虚拟第三方。在一个供应商和一个销售商组成的二级供应链,引入虚拟第三方来进行集中控制,实行利润分配。第三方代表供应链整体的利益,且不占有利润份额。供应商和销售商都是作为供应链的一部分,分别与第三方签订契约,受第三方的约束与控制。此处虚拟第三方代表供应链的整体,作为激励的主体对链上的不确定信息进行甄别,以供应链的整体收益最大化为目标设计供应链的信息甄别机制,以提高供应链的效率。在此可以将供应链虚拟第三方视为政府机构、公平的社会组织或者是虚拟供应链中的联盟协调委员会^[23]等对供应链进行协调,甚至我们可以将引入虚拟第三方的协调机制看作是市场中的“看不见的手”,制定一种协调方法或参考准则,来制定相应的契约,更好的解决供应链内部的激励问题^[24]。

2 基本假设

(1) 供应商和销售商作为供应链系统的两个节点企业,既以系统整体利益为目标,又是两个独立的

经济实体,也要追求各自利益。且供应商和销售商都是风险中性的。

(2) 第三方以供应链整体利益最大化为目标。虚拟第三方控制下的二级供应链如图 1。

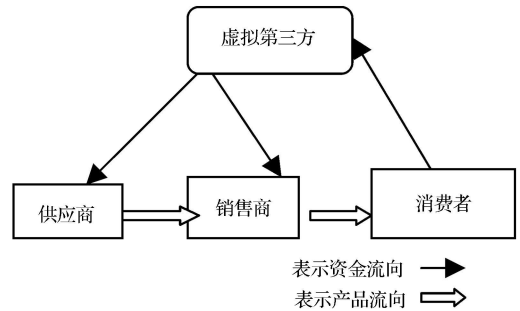


图 1 第三方控制下供应链示意图

(3) 第三方知道供应商的成本函数为, $F_s = c_s q_s + \frac{1}{2} r q_s^{2/25}$, 表示供应商的边际成本递增。但是第三方无法观察到供应商具体的生产成本,只知道 $c_s \in \{c_s, \bar{c}_s\}$, 供应商是高效率 ($c_s = c_s$) 的概率为 v , 供应商是低效率 ($c_s = \bar{c}_s$) 的概率为 $1 - v$ 。

(4) 销售商的信息为公共知识,其成本函数为 $F_r = c_r q_r$, 这里不考虑销售商的固定成本。

(5) 市场逆需求函数为 $p = a - \frac{1}{2} b q$, $a > 0, b > 0$ 。

(6) 未卖出的产品有单位残值 s , 单位缺货成本为 c 。未售出的残值以及缺货成本均计入供应链整体,由供应商和销售商共同承担。

(7) 第三方为销售商提供支付 t_r , 并且要求其销量为 q_r 。

(8) 第三方对供应商制定契约,针对高效率供应商的契约 $\{t_s, q_s\}$, 针对低效率供应商的契约 $\{\bar{t}_s, \bar{q}_s\}$ 。

$$(9) \bar{q}_s \leq q_r \leq q_s$$

(10) 引入第三方不产生成本,可以考虑第三方会产生固定成本 A , 只是供应链的整体利润减少 A , 不会对分析产生其他影响,所以此处将第三方的成本标准化为 0。 π 为供应链整体收益, t_s 为分配给供应商的支付, 则 $t_s = v \bar{t}_s + (1 - v) \bar{t}_s$ 。所以 $\pi = v \bar{t}_s + (1 - v) \bar{t}_s + t_r$ 。

(11) α 为分配给供应商的份额, 即 $\alpha = t_s / \pi$ 。 $\bar{\alpha}$ 为分配给高效率供应商的份额; 即 $\bar{\alpha} = \bar{t}_s / \pi$, α 为分配给低效率供应商的份额, 即 $\alpha = t_s / \pi$; 而且 $\alpha = v \bar{\alpha} + (1 - v) \alpha$ 。则第三方制定的契约为: $\{\alpha, q_s\}, \{\bar{\alpha}$

\bar{q}_s }, β 为分配给销售商的份额, 即 $\beta = t_r / \pi$ 。同样第三方不占有利润, $\alpha + \beta = 1$, 所以 $v\alpha + (1-v)\bar{\alpha} + \beta = 1$ 。

3 模型建立

当供应商为高效率的时候, 供应商的产量大于销售商的销量, 即 $q_s > q_r$ 。销售部分的利润为 $(a - \frac{1}{2}bq_r)q_r$, 且未售出的部分有残值 $s(q_s - q_r)$, 所以此时链上的利润为 $(a - \frac{1}{2}bq_r)q_r + s(q_s - q_r)$ 。

当供应商为低效率的时候, 供应商的产量不能满足销售商的销售, 即 $\bar{q}_s < q_r$ 。此时的实际销售量即为 \bar{q}_s , 产生的利润即为 $(a - \frac{1}{2}b\bar{q}_s)\bar{q}_s$ 。未满足销售的部分即产生缺货成本, 即 $c(q_r - \bar{q}_s)$ 。所以此时链上的利润为 $(a - \frac{1}{2}b\bar{q}_s)\bar{q}_s - c(q_r - \bar{q}_s)$ 。

综合考虑供应商的两种类型, 整个链的利润应为:

$$\pi = v((a - \frac{1}{2}bq_r)q_r + s(q_s - q_r)) + (1-v)((a - \frac{1}{2}b\bar{q}_s)\bar{q}_s - c(q_r - \bar{q}_s)) \quad (1)$$

高效率的供应商效用为 $\underline{U}_s = t_s - (c_s q_s + \frac{1}{2}r \cdot q_s^2)$, 对高效率供应商的激励约束为在高效率供应商选择契约 $\{t_s, q_s\}$ 时的收益最大, 即为: $\max_{\{t_s, q_s\}} \underline{U}_s$ 。参与约束即为: $\underline{U}_s \geq 0$ 。

低效率的供应商效用为 $\bar{U}_s = \bar{t}_s - (c_s \bar{q}_s + \frac{1}{2}r \cdot \bar{q}_s^2)$, 激励约束为: $\max_{\{\bar{t}_s, \bar{q}_s\}} \bar{U}_s$, 参与约束为 $\bar{U}_s \geq 0$

销售商的效用为: $U_r = t_r - c_r q_r$, 激励约束为 $\max_{\{t_r, q_r\}} U_r$, 参与约束为 $U_r \geq 0$ 。

所以此规划即为:

规划一:

$$\begin{aligned} & \max_{\{(t_s, q_s); (\bar{t}_s, \bar{q}_s); (t_r, q_r)\}} \pi \\ & s. t. \\ & q_s \in \operatorname{argmax} \underline{U}_s \\ & \underline{U}_s \geq 0 \\ & \bar{q}_s \in \operatorname{argmax} \bar{U}_s \\ & \bar{U}_s \geq 0 \\ & q_r \in \operatorname{argmax} U_r \\ & U_r \geq 0 \end{aligned} \quad (2)$$

$$v t_s + (1-v) \bar{t}_s + t_r = \pi$$

根据分配份额的假设, 则规划可改写为:

规划二:

$$\begin{aligned} & \max_{\{(q_s, \bar{q}_s); (t_s, q_s); (t_r, q_r)\}} \pi \\ & s. t. \\ & q_s \in \operatorname{argmax} \underline{U}_s = \alpha \pi - (c_s q_s + \frac{1}{2}r q_s^2) \\ & \underline{U}_s \geq 0 \\ & \bar{q}_s \in \operatorname{argmax} \bar{U}_s = \bar{\alpha} \pi - (c_s \bar{q}_s + \frac{1}{2}r \bar{q}_s^2) \\ & \bar{U}_s \geq 0 \\ & q_r \in \operatorname{argmax} U_r = \beta \pi - c_r q_r \\ & U_r \geq 0 \\ & v \alpha + (1-v) \bar{\alpha} + \beta = 1 \end{aligned} \quad (3)$$

4 模型求解:

高效率供应商的效用为:

$$\underline{U}_s = \alpha \pi - (c_s q_s + \frac{1}{2}r q_s^2), \text{ 所以}$$

$$\frac{\partial \underline{U}_s}{\partial q_s} = \alpha \frac{\partial \pi}{\partial q_s} - c_s - r q_s = \alpha v s - c_s - r q_s, \text{ 且}$$

$$\frac{\partial^2 \underline{U}_s}{\partial q_s^2} = -r < 0. \text{ 当 } \underline{U}_s \text{ 最大时, } \frac{\partial \underline{U}_s}{\partial q_s} = 0, \text{ 所以}$$

$$q_s^* = \frac{\alpha v s - c_s}{r} \quad (4)$$

低效率供应商的效用为:

$$\bar{U}_s = \bar{\alpha} \pi - (c_s \bar{q}_s + \frac{1}{2}r \bar{q}_s^2),$$

$$\frac{\partial \bar{U}_s}{\partial q_s} = \bar{\alpha} \frac{\partial \pi}{\partial q_s} - c_s - r \bar{q}_s = \bar{\alpha}(1-v)((a - b\bar{q}_s)$$

$$+ c) - c_s - r \bar{q}_s, \text{ 且 } \frac{\partial^2 \bar{U}_s}{\partial q_s^2} = -(1-v)b - r < 0, \text{ 所}$$

$$\text{以当 } \bar{U}_s \text{ 最大时, } \frac{\partial \bar{U}_s}{\partial q_s} = 0, \text{ 即}$$

$$\bar{q}_s^* = \frac{\bar{\alpha}(1-v)(a+c) - c_s}{\bar{\alpha}(1-v)b + r} \quad (5)$$

对于销售商, 其效用为 $U_r = \beta \pi - c_r q_r$, 所以

$$\frac{\partial U_r}{\partial q_r} = \beta \frac{\partial \pi}{\partial q_r} - c_r = \beta(v(a - bq_r - s) - (1-v)c) -$$

$$c_r, \text{ 且 } \frac{\partial U_r}{\partial q_r} = -\beta b < 0. \text{ 所以当 } U_r \text{ 最大时, } \frac{\partial U_r}{\partial q_r} =$$

0, 即

$$q_r^* = \frac{a-s}{b} - \frac{1-v}{vb}c - \frac{c_r}{\beta vb} \quad (6)$$

将(4)(5)(6)代入(1)得, 供应链的整体利润为:

$$\begin{aligned} \pi = & v((a - \frac{1}{2}b(\frac{a-s}{b} - \frac{1-v}{vb}c - \frac{c_r}{\beta vb}))(\frac{a-s}{b} \\ & - \frac{1-v}{vb}c - \frac{c_r}{\beta vb}) + s(\frac{qs - c_s}{r} - (\frac{a-s}{b} - \frac{1-v}{vb}c \\ & - \frac{c_r}{\beta vb}))) + (1-v)((a - \frac{1}{2}b\frac{\bar{a}(1-v)(a+c) - \bar{c}_s}{\bar{a}(1-v)b+r} \\ & \cdot \frac{\bar{a}(1-v)(a+c) - \bar{c}_s}{\bar{a}(1-v)b+r} - c((\frac{a-s}{b} - \frac{1-v}{vb}c - \frac{c_r}{\beta vb}) \\ & - \frac{\bar{a}(1-v)(a+c) - \bar{c}_s}{\bar{a}(1-v)b+r}))) \end{aligned} \quad (7)$$

因为 $\beta + v\alpha + (1-v)\bar{\alpha} = 1$, 所以 $\beta = 1 - (v\alpha + (1-v)\bar{\alpha})$, 我们用 $1 - (v\alpha + (1-v)\bar{\alpha})$ 代替 β 代入目标函数得:

$$\begin{aligned} \pi = & v((a - \frac{1}{2}b(\frac{a-s}{b} - \frac{1-v}{vb}c \\ & - \frac{c_r}{(1-(v\alpha+(1-v)\bar{\alpha}))vb}))(\frac{a-s}{b} - \frac{1-v}{vb}c \\ & - \frac{c_r}{(1-(v\alpha+(1-v)\bar{\alpha}))vb}) + s(\frac{qs - c_s}{r} - (\frac{a-s}{b} \\ & - \frac{1-v}{vb}c - \frac{c_r}{(1-(v\alpha+(1-v)\bar{\alpha}))vb}))) + (1-v)((a \\ & - \frac{1}{2}b\frac{\bar{a}(1-v)(a+c) - \bar{c}_s}{\bar{a}(1-v)b+r} \\ & - c((\frac{a-s}{b} - \frac{1-v}{vb}c - \frac{c_r}{(1-(v\alpha+(1-v)\bar{\alpha}))vb}) \\ & - \frac{\bar{a}(1-v)(a+c) - \bar{c}_s}{\bar{a}(1-v)b+r}))) \end{aligned} \quad (8)$$

$$\text{所以: } \frac{\partial \pi}{\partial \alpha} = \frac{-c_r^2}{(1-(v\alpha+(1-v)\bar{\alpha}))^3 b} + \frac{v^2 s^2}{r}$$

而且 $\frac{\partial^2 \pi}{\partial \alpha^2} < 0$, 所以 $\frac{\partial \pi}{\partial \alpha} = 0$ 时供应链总利润最大,

$$\text{即 } \frac{-c_r^2}{(1-(v\alpha+(1-v)\bar{\alpha}))^3 b} + \frac{v^2 s^2}{r} = 0, \text{ 则: } 1 - (v\alpha + (1-v)\bar{\alpha}) = \sqrt[3]{\frac{rc_r^2}{bv^2 s^2}}, \text{ 即}$$

$$\beta^* = \sqrt[3]{\frac{rc_r^2}{bv^2 s^2}} \quad (9)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial \bar{\alpha}} = \frac{-(1-v)c_r^2}{(1-(v\alpha+(1-v)\bar{\alpha}))^3 vb} + \frac{(1-v)^2 (bc_s + (a+c)r)^2}{(\bar{\alpha}(1-v)b+r)^3}, \text{ 而且 } \frac{\partial^2 \pi}{\partial \bar{\alpha}^2} < 0, \text{ 所以 } \frac{\partial \pi}{\partial \bar{\alpha}} = 0 \text{ 时, 供应链总利润最大, 即}$$

$$\frac{-(1-v)c_r^2}{(1-(v\alpha+(1-v)\bar{\alpha}))^3 vb} + \frac{(1-v)^2 (bc_s + (a+c)r)^2}{(\bar{\alpha}(1-v)b+r)^3} = 0, \text{ 则}$$

$$\bar{\alpha}^* = \beta^* \sqrt[3]{\frac{v(bc_s + ar + cr)^2}{(1-v)^2 b^2 c_r^2}} - \frac{r}{(1-v)b}$$

$$= \frac{1}{b} \left(\sqrt[3]{\frac{r(bc_s + ar + cr)}{(1-v)}} - \frac{r}{1-v} \right) \quad (10)$$

所以

$$\begin{aligned} \alpha^* &= \frac{1}{v}(1 - (1-v)\bar{\alpha}^* - \beta) = \frac{1}{v}(1 + \frac{r}{b} - \frac{1}{b} \\ &\cdot \sqrt[3]{(1-v)r(bc_s + ar + cr)} - \sqrt[3]{\frac{rc_r^2}{bv^2 s^2}}) \end{aligned} \quad (11)$$

5 结论分析

结论一: 第三方通过制定下面契约针对供应商进行信息甄别:

$$\{ \underline{\alpha}^* = \frac{1}{v}(1 + \frac{r}{b} - \frac{1}{b}$$

$$\cdot \sqrt[3]{(1-v)r(bc_s + ar + cr)} - \sqrt[3]{\frac{rc_r^2}{bv^2 s^2}}, \underline{q}_s^* = \frac{qs - c_s}{r}$$

$$\{ \bar{\alpha}^* = \frac{1}{b} \left(\sqrt[3]{\frac{r(bc_s + ar + cr)}{(1-v)}} - \frac{r}{1-v} \right), \bar{q}_s^* = \frac{\bar{\alpha}(1-v)(a+c) - \bar{c}_s}{\bar{\alpha}(1-v)b+r} \};$$

$$\text{第三方给销售商的分配份额为 } \beta^* = \sqrt[3]{\frac{rc_r^2}{bv^2 s^2}},$$

要求其产量为: $q_r^* = \frac{a-s}{b} - \frac{1-v}{vb}c - \frac{c_r}{\beta vb}$ 。

结论二: 在虚拟第三方控制下, 不同效率的供应商以及销售商均可获得正的租金。

证明: 对于高效率的供应商: 其最优时的租金为: $\underline{U}_s^* = \alpha^* \pi^* - c_s q_s^* - \frac{r}{2} q_s^{*2}$ 。所以 \underline{U}_s 可以表示为 q_s 的二次函数, 当 $q_s^* = \frac{qs - c_s}{r}$ 时, $\underline{U}_s(q_s)$ 取得最大值。当 $q_s = 0$ 时, $\underline{U}_s(0) = v((a - \frac{1}{2}bq_r)q_r - sq_r) + (1-v)((a - \frac{1}{2}bq_s)\bar{q}_s - c(q_r - \bar{q}_s)) > 0$ 。而 $\underline{U}_s^* > \underline{U}_s(0)$, 所以 $\underline{U}_s^* > 0$, 即高效率的供应商可以获得正的租金。

同样的道理可以证明, 低效率的供应商以及销售商也可以获得正的租金。

结论三: 高效率供应商的最优产量随其分配份额线性递增; 低效率供应商的最优产量关于其分配份额凹的递增; 销售商的最优销量关于其分配份额呈凹的递增。

$$\text{高效率最优产量 } q_s^* = \frac{qs - c_s}{r}, \text{ 所以其最优}$$

产量关于分配份额一阶导数大于 0, 二阶导数等于 0, 即 $\frac{\partial q_s^*}{\partial \alpha} = \frac{vs}{r} > 0$, 且 $\frac{\partial^2 q_s^*}{\partial \alpha^2} = 0$ 。所以高效率供应商的最优产量随其分配份额线性递增。

$$\text{低效率最优产量 } \bar{q}_s^* = \frac{\bar{\alpha}(1-v)(a+c) - \bar{c}_s}{\bar{\alpha}(1-v)b+r}$$

所以其最优产量关于分配份额一阶导数大于 0, 二阶导数小于 0, 即 $\frac{\partial \bar{q}_s^*}{\partial \alpha} = \frac{(1-v)(a+c+\bar{c}_s)}{(\bar{\alpha}(1-v)b+r)^2}$

$$> 0, \frac{\partial^2 \bar{q}_s^*}{\partial \alpha^2} = -\frac{2(1-v)^2 b(a+c+\bar{c}_s)}{(\bar{\alpha}(1-v)b+r)^3} < 0,$$

所以低效率供应商的最优产量随其分配份额凹的递增。

$$\text{销售商的最优销量 } q_r^* = \frac{a-s}{b} - \frac{1-v}{vb}c - \frac{c_r}{\beta vb}$$

所以其最优销量关于分配份额一阶导数大于 0, 二阶导数小于 0, 即 $\frac{\partial q_r^*}{\partial \beta} = \frac{c_r}{\beta^2 rb} > 0, \frac{\partial^2 q_r^*}{\partial \beta^2} = -$

$$\frac{2c_r}{\beta^3 rb} < 0$$
。所以销售商的最优销量关于其分配份额

呈凹的递增。

结论四: 高效率供应商以及销售商的份额随着高效率销售商概率增加而减少, 低效率供应商的份额随高效率销售商概率的增加而增加。

当 $a=10, b=1, c_r=1.5, \bar{c}_s=1, c_s=2, r=0.01, c=1, s=2$ 时, v 从 0.4 到 0.6 时, 各参与者的份额变化如图。

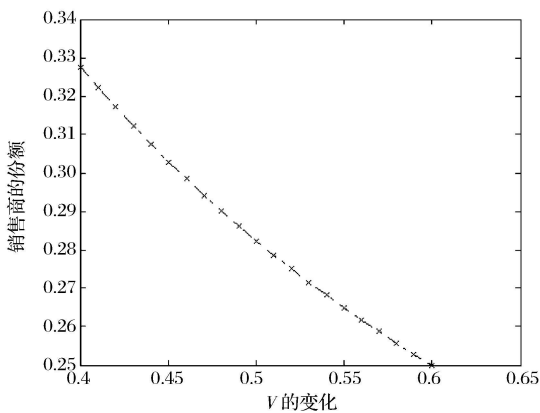


图 2 销售商的份额关于 v 的变化图

结论五: 引入虚拟第三方对供应链中的信息进行甄别时供应链的收益, 比不引入虚拟第三方进行甄别时收益提高。

引入虚拟第三方进行信息甄别时供应链的整体收益为:

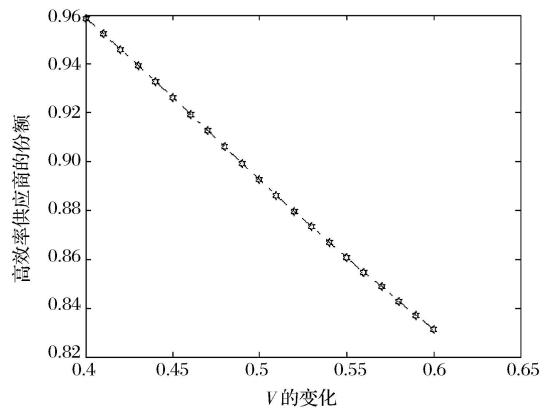


图 3 高效率供应商的份额关于 v 的变化图

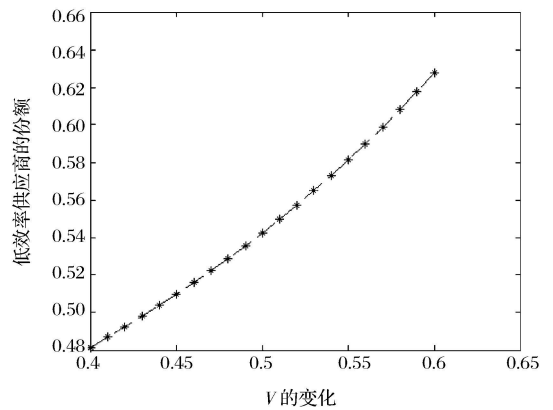


图 4 低效率供应商的份额关于 v 的变化图

$$\begin{aligned} \Pi_{v0} = & v((a - \frac{1}{2}bq_r)q_r + s(q_s - q_r) - \bar{c}_s q_s) + (1 \\ & - v)((a - \frac{1}{2}b\bar{q}_s)\bar{q}_s - c(q_r - \bar{q}_s) - \bar{c}_s \bar{q}_s) - cq_r \end{aligned} \quad (12)$$

当引入虚拟第三方进行信息甄别时, 则不同效率的供应商生产数量与销售商销售数量均相等, 用 q 表示, 此时供应链的收益为:

$$\begin{aligned} \Pi_m = & \max_q \{ (a - \frac{1}{2}bq - (vc_s + (1-v)\bar{c}_s) \\ & - c)q \} \end{aligned} \quad (13)$$

应用上面分析的数值, 比较引入虚拟第三方进行信息甄别和不引入虚拟第三方进行信息甄别时供应链整体收益随 v 的变化, 如图 5 所示。

6 结语

在二级供应链中, 当链上各方均有一定的控制力, 供应商具有隐蔽的信息, 而销售商没有绝对的控制权, 不能提供“要么接受, 要么走人”的契约。此时对供应商进行信息甄别则不能应用一般的委托代理模型进行。因此本文引入虚拟第三方对代表供应链

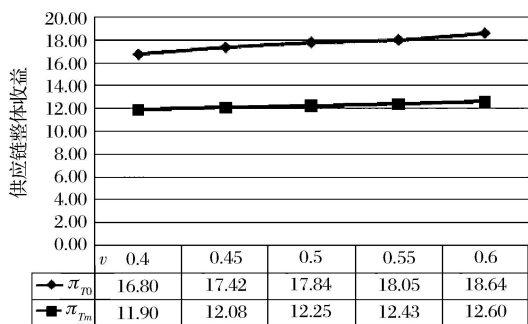


图 5 引入虚拟第三方进行信息甄别和不引入虚拟第三方进行信息甄别时供应链整体收益比较图

的整体对供应链的收益进行分配,并对供应商进行信息甄别。研究发现,可以通过一对契约组合有效的甄别供应商的隐蔽信息,并且避免了一般的委托代理模型中,代理人只获得保留收益或者很少的信息租金的问题,因为在此模型中,参与各方均可获得一定的租金。而且虚拟第三方的引入不引入虚拟第三方进行甄别时,供应链整体的收益有所提高。

但是在此模型中,只考虑了供应商的信息甄别,在现实中,供应商与销售商都有可能存在不同的类型。因此,在虚拟第三方控制下的双向逆向选择,就有待于进一步的研究。

参考文献:

[1] Arcelus, F J , Kumar, S., Srinivasan, G.. Pricing and rebate policies in the two echelon supply chain with asymmetric information under price dependent, stochastic demand [J]. International Journal of Production Economics, 2008, 113: 598– 618

[2] Baron, D , Myerson, R.. Regulating a monopolist with unknown costs [J]. Econometrica, 1982, 50: 911– 930

[3] Baron, D , Besanko, D.. Information, control and organizational structure [J]. Journal of Economics and Management Strategy, 1992, 1: 367– 384

[4] Cremer, J , Riordan, M.. On governing multilateral transactions with bilateral contracts [J]. Rand Journal of Economics, 1987, 16: 553– 568

[5] Esmaeili, M , Zeepongsekul, P.. Seller– buyer models of supply chain management with an asymmetric information structure [J]. International Journal of Production Economics, 2010, 123: 146– 154

[6] Faure Grimaud, A., Martimort, D.. On some agency costs of intermediated contracting [J]. Economics Letters, 2001, 71: 75– 82

[7] Gan, X. H., Sethi, S., Zhou, J.. Commitment penalty contracts in drop shipping supply chains with asymmetric demand information [J]. European Journal of Operational Research, 2010, 204: 449– 462

[8] Guesnerie, R , Laffont, J. J.. A complete solution to a class of principal agent problems with an application to the control of a self managed firm [J]. Public Economic Journal, 1984, 25: 329– 369.

[9] Hsieh, C. C., Wu, C. H., Huang, Y. J.. Ordering and pricing decisions in a two echelon supply chain with asymmetric demand information [J]. European Journal of Operational Research, 2008, 190: 509– 525

[10] Laffont, J. J , Martimort, D.. Collusion and delegation [J]. The Rand Journal of Economics, 1998, 26: 280– 305

[11] Li, H. T., Ritchken, P., Wang, Y. Z.. Option and forward contracting with asymmetric information: Valuation issues in supply chains [J]. European Journal of Operational Research, 2009, 197: 134– 148

[12] Lewis, T., Sappington, D.. All or nothing information control [J]. Economics Letters, 1991, 37: 111– 113

[13] Mackin, E., Riley, J.. A Theory of Incentives in Procurement and Regulation [M]. MIT Press, Cambridge, MA, 1984

[14] Maskin, E., Tirol, J.. Two remarks on property rights literature [J]. Review of Economic Studies, 1999, 66: 139– 149

[15] McAfee, P., McMillan, J.. Organizational diseconomies of scale [J]. Journal of Economics and Management Strategy, 1995, 4: 399– 426

[16] Mookerjee, D., Reichelstein, S.. Budgeting and hierarchical control [J]. Journal of Accounting Research, 1997, 35(2): 129– 155.

[17] Mookerjee, D., Reichelstein, S.. Incentives and Coordination in Hierarchies [J]. Advances in Theoretical Economics, 1, article 4, 2001.

[18] 李枫, 孙浩, 达庆利. 不完全信息下再制造逆向供应链的定价与协调研究 [J]. 中国管理科学, 2009, 17(3): 72– 79

[19] 陈金亮, 宋华, 徐渝. 不对称信息下具有需求预测更新的供应链合同协调研究 [J]. 中国管理科学, 2010, 18(1): 83– 89.

[20] 王刊良, 孙利辉, 王龙伟. 一类供应商逆向选择问题的报酬机制研究 [J]. 系统工程理论与实践, 2002, (9): 59– 62

[21] 易超群, 万建平. 逆向选择下的委托代理模型分析 [J]. 数学的实践与认识, 2008, (1): 7– 15

- [22] 宋波, 徐飞. 供应链运营中的逆向选择问题分析——基于中间商交易的视角[J]. 软科学, 2008, (11): 23-26
- [23] 刘松, 宋加升, 高长元. 基于虚拟供应链的可拓利益分配方法研究[J]. 管理科学, 2005, 163: 653-667
- [24] 张欢, 汪贤裕. 虚拟第三方控制下供应链对突发事件的协调研究[J]. 中国管理科学, 2010, 18(1): 66-71
- [25] 让-雅克·拉丰, 大卫·马赫蒂摩. 激励理论(第 I 卷): 委托代理模型[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2002

Research on Adverse Selection of Supply Chain under the Control of Virtual Third-party

ZHANG Huan, WANG Xianyu

(Business Administration School of Sichuan University, Chengdu 610064, China)

Abstract: On common adverse selection of supply chain, the agent can only gain basic retained earnings or poor information rents, so the agent can not be incentive enough. The paper analyzes the supply chain, consisting of only one supplier and one retailer, with the control of virtual third-party. The virtual plays the role of centralized control, represents the interests of the supply chain, designs and implements the incentive mechanism to adverse selection. At last, we establish the first best incentive contract, and all partners can gain some rents.

Key words: two stage supply chain; virtual third-party; adverse selection; incentive model