

文章编号: 1001-0920(2005)01-0062-03

一次性市场交易的信用机制设计

马本江^{1,2}, 邱菀华¹

(1. 北京航空航天大学 经济管理学院, 北京 100083; 2. 华东交通大学 经济管理学院, 江西 南昌 330013)

摘 要: 假定市场是完全竞争的, 以卖者退货返款期 T 为决策变量, 基于委托代理理论建立一次性交易中揭示产品质量信息的模型, 给出了一个可避免逆向选择的机制, 指出现实中企业以接受该机制作为信号传递来揭示所提供的产品是高质量产品; 生产低质量产品的企业不可能效仿, 因为那样做无利可图, 该模型还说明在非对称信息下企业会将高质量产品价格定得较对称信息下高些, 但交易双方在两种情况下所得的期望效用不会改变

关键词: 信用; 逆向选择; 期望效用; 委托代理; 机制设计

中图分类号: F224.32 **文献标识码:** A

Credit mechanism design in one time market trade

MA Ben-jiang^{1,2}, QIU Wan-hua¹

(1. Economic Management School, Beijing University of Aeronautics and Astronautics, Beijing 100083, China; 2. Economic Management School, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China Correspondent: MA Ben-jiang, E-mail: mbj0@163.com)

Abstract: A model to reveal the information of the products quality is presented based on the principal-agent theory, supposing one time market trade with complete competition. The model provides a mechanism to avoid the adverse selection. Enterprises will accept the mechanism to transfer signals to reveal the high quality of their products. And those with low-quality products fail to follow it because in that way they will gain no profit at all. Enterprises will order the higher price in the asymmetric information rather than in the symmetry information, but both sides of trade will not change the expectation utility in two circles.

Key words: credit; adverse selection; expectation utility; principal-agent; mechanism design

1 引 言

市场经济是信用经济, 诚信原则是市场机制的灵魂和基础。信用缺失已成为当前我国一个严重的社会问题, 主要表现为^[1]履约率低、假冒伪劣充斥市场、企业虚假披露、虚假广告、大量的不良贷款和盗窃知识产权等, 其结果是社会交易成本不断提高。

目前, 我国学者虽然已注意到市场交易中信用缺失问题的严重性, 但对相关信用机制设计理论的研究^[2~4]尚不多见, 而且这些研究未能充分借鉴委托代理理论^[5]处理信息不对称问题的建模思想, 基本停留在定性分析层面上, 很难为企业的决策提供直接的技术指导, 无法满足我国市场经济的现实需

要。伴随着委托代理理论的产生和发展, 国外的有关研究^[5~7]境况要好些。1969~1976年间, Wilson, Spence 和 Mirrlees 等为了解决委托代理关系中代理人的道德风险(信用)问题, 先后给出了委托代理模型^[5]。它已成为委托代理理论的基础, 是研究契约理论最得力的工具。克雷普斯(Kreps)等曾于1982年建立了一个声誉模型^[5]。该模型指出, 在没有政府的参与下进行重复博弈可以提高参与人守信的积极性, 即建立持久的合作关系, 交易双方更愿意维持信誉。这便解释了现实中为什么企业都力图与原材料供应商、产品销售商建立长期合作关系, 而且这种合作关系一旦形成, 双方都有积极性维持。然而, 现实

收稿日期: 2004-03-29; 修回日期: 2004-06-11

基金项目: 国家自然科学基金项目(70372011)。

作者简介: 马本江(1972—), 男, 内蒙通辽人, 讲师, 博士生, 从事微观经济领域决策、对策理论方法及应用的研究; 邱菀华(1946—), 女, 江西临川人, 教授, 博士生导师, 从事决策理论、项目管理理论等研究

中有些市场交易,对特定的参与者而言,客观上不可能是重复的,而是一次性的。比如消费者购买某些耐用消费品(手机、彩电、汽车),短期内不可能重复购置。在这种情况下,企业如何让消费者相信所提供的产品是高质量的而购买呢?本文将基于委托代理理论对其进行讨论

2 信息不对称条件下的一次性市场交易的信用机制设计

假设市场中分别只有一个卖者和买者,他们都是风险中性的。卖者手中有两件产品,它们外观上无差异,但质量不同,一个是高质量产品(以下称为产品 I),一个是低质量产品(以下称为产品 II)。给定一个产品,卖者知道它的质量,而买者不知道。市场上产品 I 和产品 II 分别是完全竞争的,这意味着如果信息是完全的,则两种产品交易的剩余全部为买者所有,卖者没有任何讨价还价的能力。市场上已知产品 I 和产品 II 的成本分别为 c_1 和 c_2 , 售价分别为 p_1 和 p_2 ; 它们对买者的价值分别为 u_1 和 u_2 , 且 $u_1 > p_1 > u_2 > p_2, p_1 > c_1, p_2 > c_2$ 。产品 I 和产品 II 的使用寿命分别为 θ_1 和 θ_2 , θ_1 和 θ_2 分别服从参数为 λ_1 和 λ_2 的指数分布, $\lambda_1 > \lambda_2$ (现实中, θ_1 和 θ_2 的均值 λ_1 和 λ_2 即定义为两种质量产品的使用寿命), 相应的概率密度函数分别为

$$f_i(x) = \begin{cases} \frac{1}{\lambda_i} e^{-x/\lambda_i}, & x > 0; \\ 0, & x = 0; \end{cases} \quad i = 1, 2$$

出于建模的需要,再假设产品对买者的价值与该产品期望寿命成正比。市场逆向选择规律指出^[5], 信息不对称条件下,只有产品 II 可以成交,产品 I 退出市场。为防止逆向选择规律的影响,卖者为产品 I 的目标顾客作出如下可执行服务承诺: 如果所售产品 I 从购买之日起 T 时间内损坏,则退货退款。假设产品一旦被退回,则完全报废,它对卖者的价值变为 0。问题是 T 如何确定,才能使这个服务承诺所确定的机制是可行而且可实施^[5]呢?由于卖者承诺退货返款期为 T ,而这种承诺是有成本的,假设卖者定价时已考虑这个因素,即产品 I 的价格为 $p_1(T)$ 。

以上所有假设都是共同知识^[5]。在这个机制设计中,买卖双方都既是委托人(不拥有产品信息的一方),又是代理人(拥有产品信息的一方)^[5]。在进行产品交易时,卖者知道产品的质量,而买者不知道,此时卖者是代理人,买者是委托人。当产品完成交易,进入消费使用阶段时,卖者不知道产品的使用情况(是否正常使用,是否采取了必要的防护措施等),买者知道产品的使用情况,这时买者是代理人,卖者是委托人。故交易的机制应同时考虑交易的双方都

有积极性参加且都没有积极性欺骗

注意到已假设买者和卖者都是风险中性的,首先卖者的效用应不小于 0(卖者的保留效用),即满足参与约束

$$p_1(T) - c_1 - p_1(T)(1 - \mu_1(T)) = 0, \quad (1)$$

其中 $\mu_1(T) = \int_0^T f_1(x) dx$ 是卖者提供产品 I 时不必履行退货返款承诺的概率。注意到产品一旦被退回,则完全报废,它对卖者的价值变为 0, $p_1(T)(1 - \mu_1(T))$ 是卖者售出一件产品 I 由于附加的承诺而导致的期望损失

其次,在卖者承诺退货返款期 T 情况下,产品 I 价格为 $p_1(T)$ 时,没有积极性以产品 II 代替产品 I 来欺骗消费者,即满足激励相容约束

$$\begin{aligned} p_1(T) - c_1 - p_1(T)(1 - \mu_1(T)) \\ p_1(T) - c_2 - p_1(T)(1 - \mu_2(T)), \end{aligned} \quad (2)$$

其中 $\mu_2(T) = \int_0^T f_2(x) dx$ 是卖者提供产品 II 时不必履行退货返款承诺的概率。注意到产品一旦被退回,则完全报废,它对卖者的价值变为 0, $p_1(T)(1 - \mu_2(T))$ 是卖者售出一件产品 II 由于附加的承诺而导致的期望损失

其三是买者在卖者承诺退货返款期 T 情况下,产品 I 价格为 $p_1(T)$ 时,有积极性正常使用商品,而不是过度使用,这便要求产品 I 使用寿命超过 T 时,买者所得的效用不小于使用寿命不超过 T 时所得的效用,即满足激励相容约束

$$\begin{aligned} \left\{ u_1 \frac{\int_0^T x f_1(x) dx}{\lambda_1 \mu_1(T)} - p_1(T) \right\} \mu_1(T) \\ \left\{ u_1 \frac{\int_0^T x f_1(x) dx}{\lambda_1 (1 - \mu_1(T))} - p_1(T) \right\} (1 - \mu_1(T)) + \\ p_1(T)(1 - \mu_1(T)), \end{aligned} \quad (3)$$

其中 $\frac{\int_0^T x f_1(x) dx}{\mu_1(T)}$ 和 $\frac{\int_0^T x f_1(x) dx}{(1 - \mu_1(T))}$ 分别为使用寿命超过 T 和不超过 T 条件下产品 I 的期望寿命。注意到产品 I 对买者的价值与该产品期望寿命成正比,

故 $u_1 \frac{\int_0^T x f_1(x) dx}{\lambda_1 \mu_1(T)}$ 和 $u_1 \frac{\int_0^T x f_1(x) dx}{\lambda_1 (1 - \mu_1(T))}$ 分别为买者对所购产品 I 使用时间超过 T 和不超过 T 的价值

由于产品 I 的买方市场是完全竞争的,卖者在买者面前没有讨价还价能力,此时约束(1)取等号,即

$$p_1(T) - c_1 - p_1(T)(1 - \mu_1(T)) = 0, \quad (4)$$

将 $\mu_1(T) = \int_0^T f_1(x) dx = e^{-T/\lambda_1}$ 代入式(4)得

$$p_1(T) = c_1 e^{T/\lambda_1} \tag{5}$$

于是将式(4)和(5)代入约束条件(2)得

$$T \frac{\lambda_1 \lambda_2 (\ln c_2 - \ln c_1)}{\lambda_2 - \lambda_1} > 0 \tag{6}$$

整理式(3),并将式(5)代入得

$$\lambda_1 + T \frac{\lambda_1 (u_1 + c_1)}{2u_1} e^{T/\lambda_1} \tag{7}$$

定理 1 存在一个 $T^* > 0$, 当 $0 < T < T^*$ 时, 式(7)成立

证明 令

$$g(T) = \lambda_1 + T, h(T) = \frac{\lambda_1 (u_1 + c_1)}{2u_1} e^{T/\lambda_1}$$

则在 $[0, +\infty)$ 内 $g(T)$ 和 $h(T)$ 均严格单调上升. 注意到 $u_1 > c_1$, 有 $g(0) > h(0)$. 在 $[0, +\infty)$ 内考察函数 $F(T) = g(T) - h(T)$, $F(T)$ 在该区间内连续且 $F(0) > 0, F(+\infty) = \lim_{T \rightarrow +\infty} (g(T) - h(T)) = -\infty$, 故一定存在唯一的 T^* , 使 $F(T^*) = 0$, 且对任意 $T \in [0, T^*]$ 时, 式(7)成立, 如图 1 所示

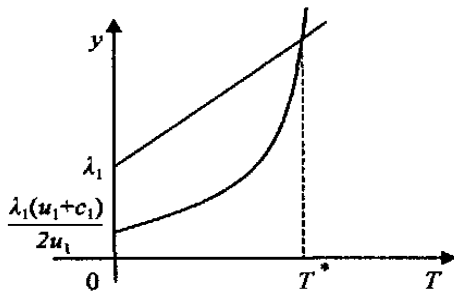


图 1 T^* 的存在性

式(6)中,令

$$T^* = \frac{\lambda_1 \lambda_2 (\ln c_2 - \ln c_1)}{\lambda_2 - \lambda_1}$$

注意到 T^* 与 λ_2, c_2 无关, 因而一定存在 $\lambda_2 > 0, c_2 > 0$, 使 $T^* > T^*$. 引入如下定义:

定义 1 若 $T^* > T^*$, 则称产品 I 和产品 II 在该营销承诺机制下是可分离的, 称 (T^*, T^*) 为原营销承诺下的分离区间

由以上讨论知, 如果产品 I 和产品 II 是可分离的, 则存在一个退货返款期 $T_0 \in (T^*, T^*)$, 使 T_0 同时满足约束条件(1)~(3). 由条件(1)和(2)知, 卖者有积极性制定并接受这个营销机制, 而且在该机制下没有积极性欺骗买者, 以次充好; 由条件(3)知, 如果买者接受该营销机制, 以价格 $p(T)$ 买下产品 I, 则没有积极性欺骗卖者, 不会过度使用该产品, 因为产品使用期超过 T 时他所获得的期望效用不小于使用期不超过 T 而退货返款的期望效用. 但问题是买者有积极性参加这个机制吗? 为此给出如下定理:

定理 2 在卖者承诺退货返款期 T_0 , 且 T_0 同时满足式(1)~(3)三个约束条件下, 交易后买者获得的期望效用与对称信息下相等, 即 $u_1 - p_1 = u_1 - c_1$. 注意: 本文假设产品 I 的市场是完全竞争的

证明 买者接受该机制所得的效用就是条件(3)中不等式两边数量之和, 即

$$\left[\left\{ \begin{aligned} &+ \\ &u_1 \frac{\int_0^T x f_1(x) dx}{\lambda_1 \mu_1(T)} - P_1(T) \end{aligned} \right\} \mu_1(T) \right] + \left[\left\{ \begin{aligned} &+ \\ &u_1 \frac{\int_0^T x f_1(x) dx}{\lambda_1 (1 - \mu_1(T))} - P_1(T) \end{aligned} \right\} (1 - \mu_1(T)) \right] + P_1(T) (1 - \mu_1(T)) = u_1 \frac{\int_0^T x f_1(x) dx}{\lambda_1} - c_1 + u_1 \frac{\int_0^T x f_1(x) dx}{\lambda_1} = u_1 - c_1$$

由定理 2 知, 在卖者承诺退货返款期 T_0 , 且 T_0 同时满足式(1)~(3)三个约束条件下, 买者有积极性参与该机制, 因为他获得与对称信息下一样的期望效用

下面分析式(6)和(7)的经济含义. 式(6)显示: 如果 λ_1 相对 λ_2 越大, c_2 越左接近于 c_1 (注意 $c_1 > c_2$), 即产品 I 相对产品 II 质量越好, 它们的成本越相近, T^* 越小, 在给定营销机制下二者分离的可能性越大; 式(7)表明产品 I 对买者的价值 u_1 相对于该产品的成本 c_1 越大, T^* 越大 (见图 1), 在给定营销机制下它与产品 II 分离的可能性越大. 现实中, 越是技术含量高的产品, 越难仿制 (表现为仿制品与正品的质量差距大, 仿制的成本高), 越是技术含量高的产品, 消费者对它的评价相对于其成本越高. 因此, 高科技产品一般在营销过程中会有一个退货返款期, 以抵制相应的假冒伪劣品, 比如电脑、彩电等. 这说明这里的模型与现实是吻合的

3 结 语

本文在假定市场是完全竞争条件下, 以卖者退货返款期 T 为决策变量, 建立了一个在一次性交易中揭示产品质量信息, 满足参与约束与激励相容约束的模型, 找到了卖者的一种可行的可实施营销机制. 分析指出该机制适合电脑、彩电等高科技产品的营销, 以抵制相应的假冒伪劣品, 这与实践中的市场营销相吻合. 在该交易机制下, 高质量产品的价格会比对称信息下的价格高些 (见式(5)), 但有趣的是, 买卖双方的期望效用与对称信息下的交易相比都没有变化, 因而买卖双方都有积极性参与该机制, 而且都没有积极性欺骗对方

(下转第 72 页)

4 结 论

本文提出一种基于混合行为的蚁群算法 该算法通过定义具有不同行为特征的蚂蚁, 并通过调整不同行为蚁群的比例, 保证了蚁群算法在避免停滞现象的同时具有较高的搜索较好解的能力 仿真实验表明了该算法的有效性, 其性能远优于蚂蚁系统

参考文献(References)

[1] Dorigo M, Maniezzo V, Colomi A. The ant system: Optimization by a colony of cooperating agents [J]. *IEEE Trans on Systems, Man, and Cybernetics — Part B*, 1996, 26(1): 29-41.

[2] Bullnheimer B, Hartl R F, Strauss C. A new rank-based version of the ant system: A computational study [J]. *Central European J for Operations Research and Economics*, 1999, 7(1): 25-38

[3] Dorigo M, Gambardella L M. Ant colony system: A cooperative learning approach to the traveling salesman

problem [J]. *IEEE Trans on Evolutionary Computations*, 1997, 1(1): 53-66

[4] St üzle T, Hoos H H. Maxm in ant system [J]. *Future Generation Computer Systems*, 2000, 16(8): 889-914

[5] 覃刚力, 杨家本. 自适应调整信息素的蚁群算法[J]. *信息与控制*, 2002, 31(3): 198-201. (Q in GL, Yang J B. An improved ant colony algorithm based on adaptively adjusting pheromone [J]. *Information and Control*, 2002, 31(3): 198-201.)

[6] 王颖, 谢剑英. 一种自适应蚁群算法及其仿真研究[J]. *系统仿真学报*, 2002, 14(1): 32-33. (Wang Y, Xie J Y. An adaptive ant colony optimization algorithm and Simulation [J]. *J of System Simulation*, 2002, 14(1): 32-33.)

[7] 吴庆洪, 张纪会, 徐心和. 具有变异特征的蚁群算法[J]. *计算机研究与发展*, 1999, 36(10): 1240-1245. (Wu Q H, Zhang J H, Xu X H. An ant colony algorithm with mutation features [J]. *J of Computer Research and Development*, 1999, 36(10): 1240-1245.)

(上接第 64 页)

参考文献(References)

[1] 廖成林, 靳军. 信用缺失现象的博弈分析[J]. *中国流通经济*, 2003, (1): 59-62. (Liao C L, Jin J. A games analysis on discredit [J]. *China Currency Economic*, 2003, (1): 59-62).

[2] 杨万铭. 市场秩序与信用机制的构建基础[J]. *经济体制改革*, 2002, (6): 151-153. (Yang W M. The base of establishing market system and credit mechanism [J]. *Reform of Economic System*, 2002, (6): 151-153).

[3] 李必强. 市场经济中的信用、信用资源和信用机制[J]. *中国地质大学学报(社会科学版)*, 2002, 2(2): 24-30. (Li B Q. Credit, credit resources and credit mechanism in market economy [J]. *J of China University of Geosciences(Social Sciences Edition)*, 2003, 2(2): 24-

30).

[4] 范晓屏, 陆韶文. 信息不对称下销售者信号传递的策略选择[J]. *企业经济* 2002, (7): 83-85. (Fan X P, Lu S W. Seller strategic choice for signaling in asymmetric information [J]. *Firm Economic*, 2002, (7): 83-85.)

[5] 张维迎. *博弈论与信息经济学*[M]. 上海: 上海人民出版社, 1996: 397-413, 544-554.

[6] Yun Jungyoll. On the efficiency of the rank order contract under moral hazard and adverse selection[J]. *J of Labor Economics*, 1997, 15(3): 466-494

[7] Yun Jungyoll. Simple rank order contracts under moral hazard and adverse selection[R]. A lifornia: Stanford University, 1990: 17-38

下 期 要 目

| | |
|--|----------|
| 粗集神经网络及其在智能信息处理领域的应用 | 张东波, 等 |
| 基于混合微粒群优化的多目标柔性 Job-shop 调度 | 夏蔚军, 吴智铭 |
| Web 信息查询优化的遗传算法 | 王自强, 冯博琴 |
| 基于遗传算法的混合 H_2/H_∞ 状态反馈控制器 | 潘 伟, 等 |
| 基于 Tent 映射的混沌优化算法 | 单 梁, 等 |
| 基于欧氏距离和精英交叉的免疫算法研究 | 郑日荣, 等 |
| 交通信号自适应模糊控制器的设计及稳定性分析 | 樊晓平, 李 艳 |
| 切换系统的不变性原理与不变集的状态反馈镇定 | 林相泽, 田玉平 |
| 农业剩余劳动力转移的适度规模及优化控制 | 聂 荣, 潘德惠 |
| 不对称竞争条件下的集团转移定价决策 | 慕银平, 等 |

