

## 基于零售商具有公平偏好的渠道网络委托-代理模型

王开弘, 丁川

(西南财经大学 运筹与决策研究所, 成都 610074)

**摘要:** 针对在渠道中下游的零售商比上游的制造商具有更多信息的情形, 首先建立基于渠道实际的委托-多代理模型; 然后考虑到零售商的公平偏好心理, 将 Fehr 与 Schmidt 的公平偏好模型与委托-代理模型相结合, 构建基于公平偏好的行为激励模型. 研究表明: 与完全理性相比, 当零售商具有公平偏好时, 零售商提高了努力水平, 制造商提高了激励程度, 从而导致产品销量增加, 零售商的实际收益渠道总收益都得到了帕累托改进.

**关键词:** 渠道网络; 公平偏好; 委托-多代理; 激励

**中图分类号:** F224; F019

**文献标志码:** A

## Principal-agent model with channel network based on retailers having fairness preference

WANG Kai-hong, DING Chuan

(Research Institute of Operation and Decision, Southwest University of Finance and Economics, Chengdu 610074, China. Correspondent: DING Chuan, E-mail: dingchuan@swufe.edu.cn)

**Abstract:** For the condition that the downstream retailers have more information than the upstream manufacturer in the channel, the principal multi-agent model is structured based on the channels practice firstly. Then, the retailers' fairness preference is considered, fairness preference model of Fehr and Schmidt and the principal-agent model are combined, and the behavior incentive model is constructed based on the fairness preference. The research shows that, comparing with the complete rationality, when the retailers have a fairness preference, retailers improve the level of efforts, and manufacturers increase the incentive for retailers, so that product sales increase, the incomes of retailers are improved, and the total channel revenue is also improved.

**Keywords:** channel network; fairness preference; principal-multi-agent; incentive

### 0 引言

在营销渠道中, 制造商生产的产品经过零售商销售传递到消费者手中, 因此处于渠道下游的零售商更加“接近”市场, 掌握更多的市场信息(如零售商努力的大小, 消费者的偏好, 市场需求的变化, 市场价格的变化趋势等); 而上游的制造商则具有信息劣势. 利用信息经济学分析, 制造商和零售商构成委托-代理关系, 具有信息劣势的制造商希望零售商努力销售他们的产品, 做好售后服务. 但在实践中, 零售商往往会销售多个产品, 他们会在不同品牌间分配有限的努力来最大化自己的效用. 因此, 营销渠道中的制造商需要设计机制去激励零售商付出更多努力, 诱导零售商与制造商的目标一致. 目前关于制造商和零售商的激励

机制设计已取得一些研究结果, 从研究的渠道结构来看, 有一个制造商和一个零售商构成的简单渠道, 有两个制造商和一个零售商的委托代理, 也有一个制造商和多个零售商构成的委托代理, 但他们重点强调的是协作问题<sup>[1]</sup>. 田厚平等研究了分销系统中多代理人的委托代理问题<sup>[2]</sup>. 这些结果都是基于完全理性“经济人”假设. 近年来, 学者们通过实验和实证发现: “经济人”的假设与渠道实践中有限理性不一致, 渠道成员的决策行为无法用新古典经济学解释. 在实践中, 制造商和零售商不完全是按照利润最大化对产品定价和付出努力, 制造商和零售商的一些行为既有利己行为也有利他行为. 其证据来自两个方面: 1) 实证研究. 1995年 Kumar等<sup>[3]</sup>对美国、荷兰等国家的汽车营

收稿日期: 2013-09-20; 修回日期: 2014-04-02.

基金项目: 教育部人文社科研究规划基金项目(14XJCZH001); 四川省科技厅软科学项目(2014ZR0027); 中央高校基本科研业务费专项资金项目(JBK140137, JBK151237).

作者简介: 王开弘(1978—), 女, 副教授, 博士生, 从事渠道建模、供应链管理的研究; 丁川(1976—), 男, 教授, 博士, 从事供应链管理研究.

销渠道进行实证研究,他们发现信任和公平是维持营销渠道协作的重要因素. Kahneman 等<sup>[4]</sup>的研究认为:公司也关心公平,公平在建立和维持渠道关系中扮演着重要的角色. 2) 行为博弈实验. 在行为经济学中,国内外许多学者对礼物交换博弈、最后通牒博弈、信任博弈、投资博弈和单方指定博弈进行实验,其实验结果也表明实验者表现出“非自利”. 实验者会考虑互惠、嫉妒等行为,这在行为经济学中称为“公平偏好”,公平偏好是社会偏好之一.

因此,有理由认为公平偏好在渠道决策中具有重要的作用,许多学者希望将公平偏好理论植入渠道激励研究中. 目前公平偏好模型研究主要分为两种:一种是决策者关心最终分配结果(利润)是否公平. 因为决策者会在意最终分配利润,也会与其他决策者获得的利润进行比较. 这种公平偏好是假设决策者在自己利润和他人利润之间进行一个比较和权衡,也就是说,他们会在自己获得的利润和最终分配结果公平之间权衡,从而最大化效用,而不是最大化利润. 为了在效用函数中体现不仅包括自己的结果(利润),而且还包括他人的结果(利润),Fehr 等提出了一个简单的线性效用函数模型. 另一种公平偏好模型主要在于决策者行为的动机和意图,如果一些决策者认为对方的行为是善意的,则会牺牲自己的部分收益来回报对方善意的动机和意图,这就是常说的“投桃报李”;如果决策者认为对方的行为是恶意的,则会牺牲自己的部分收益来报复对方的恶意行为和动机,这就是常说的“以牙还牙”<sup>[5]</sup>. 这种结果对利他行为和合作现象的解释是强有力的. 利用这些公平偏好理论,国内一些学者研究了激励问题,蒲勇健<sup>[6]</sup>成功地将其思想植入经典的委托代理模型,并且发现 Holmstrom-Milgrom 模型中的最优合约不是帕累托最优的,但研究没有完善,于是他同时考虑了物质效用和动机公平,构建了基于物质效用和动机公平委托代理模型<sup>[7]</sup>. 他的重要创新之一是,在委托人通过设计大于完全理性下的固定收益(委托人的善意行为),结果发现代理人付出的最优努力大于完全理性下的最优努力. 基于此设计的行为激励机制,导致在一定条件下委托人获得了更高的效用. 蒲勇健等<sup>[8]</sup>继续研究了公平偏好下的委托代理模型,改进并建立了新的委托模型. 他们的研究主要是运用心理规律弱化理性假设,通过模型分析设计了公平偏好下的最优激励机制. 其他研究成果见文献[9-11].

上述学者的研究主要考虑了一个委托人和一个代理人的激励模型,因此他们的结果无法直接应用到一类重要的渠道网络(一个制造商和两个零售商)中. 在营销渠道中,制造商的产品一般都是通过一个地

区的多个零售商销售,常常涉及到一个委托人(制造商)和多个代理人(零售商)的代理关系,因此,研究一个制造商和多个代理零售商的渠道问题具有十分重要的现实意义,特别是渠道成员的公平偏好到底怎么影响渠道决策. 基于此,本文的研究目的是从完全理性和公平偏好(有限理性)假设下,构建基于渠道网络实际的渠道委托-多代理模型,定量刻画渠道网络中的公平偏好问题.

本文研究与已有研究的不同在于:

1) 在完全理性和公平偏好(有限理性)两个假设下,建立了渠道网络的委托-代理模型;

2) 公平偏好是渠道成员常见的心理行为,本文的研究表明适当关注渠道成员的公平偏好,零售商会提高努力水平来减少不平等负效用;

3) 尽管一些实证检验了决策者的公平问题,但是本文通过委托代理模型定量刻画了渠道网络中的公平偏好心理,以及定量研究了对渠道网络带来的效用变化.

## 1 符号与基本假定

为了研究方便,先给出符号和基本假设.

1) 渠道网络成员有一个制造商和两个零售商,制造商和两个零售商信息不对称,具有信息劣势的制造商是委托人,具有信息优势的两个零售商是地位平等的代理人,两个零售商记为  $R_i$ , 以下所有的  $i = 1, 2, j = 3 - i$ .

2) 制造商对不同的零售商不进行价格歧视,根据产品和市场确定产品的批发价格  $w$ , 由于制造商和零售商信息不对称,制造商需要设计一个激励合同  $(\alpha_i, \beta_i)$ ,  $\alpha_i$  是制造商给零售商  $R_i$  的固定收益,  $\beta_i$  是制造商给零售商  $R_i$  的激励系数,即从销售收益中拿出  $\beta_i (0 \leq \beta_i \leq 1)$  份额激励零售商付出更多努力,零售商  $R_i$  付出的努力  $e_i$ , 产品的零售价格  $p_i$  由市场确定.

3) 零售商  $R_i$  的销售量  $q_i$  是价格  $p_i$  和对方努力  $e_j$  的减函数,是努力  $e_i$  和对方价格  $p_j$  的增函数. 不失一般性,假设零售商  $R_i$  的销售量为

$$q_i = a - p_i + \gamma p_j + e_i - \tau e_j + \varepsilon.$$

其中:  $a \geq 0, \gamma \geq 1, \tau \geq 1, \varepsilon (\varepsilon \sim N(0, 1))$  为市场随机因素.

4) 制造商是风险中性的,零售商是风险规避的.

5) 激励合同为

$$s(wq_i) = \alpha_i + \beta_i wq_i =$$

$$\alpha_i + \beta_i w(a - p_i + \gamma p_j + e_i - \tau e_j + \varepsilon).$$

其中:  $\alpha_i$  为制造商支付给零售商  $R_i$  的固定收益,  $\beta_i (0$

$\leq \beta_i \leq 1$ ) 为从制造商的总收入  $wq_i$  中获得的激励系数。

6) 为了降低建模的复杂性, 设制造商  $M$  和零售商  $R_i$  的固定成本和单位成本都为零。

7) 零售商  $R_i$  付出的努力  $e_i$  的货币成本为  $c(e_i) = e_i^2$ , 满足  $c'(e_i) > 0, c''(e_i) > 0$ 。

## 2 无公平偏好的渠道委托-多代理模型

制造商  $M$  的期望利润函数是两个零售商销售产品获得的利润总量, 即

$$\Pi = \sum_{i=1}^2 [-\alpha_i + w(1 - \beta_i)(a - p_i + \gamma p_j + e_i - \tau e_j)].$$

零售商  $R_i$  的利润为

$$\Omega_i = (p_i - w + \beta_i w)(a - p_i + \gamma p_j + e_i - \tau e_j + \varepsilon) + \alpha_i - e_i^2,$$

零售商  $R_i$  的确定性等价收益为

$$CE_i = (p_i - w + \beta_i w)(a - p_i + \gamma p_j + e_i - \tau e_j) + \alpha_i - e_i^2 - \frac{1}{2} \rho_i (p_i - w + \beta_i w)^2 \sigma^2.$$

最大化  $CE_i$  的一阶条件是  $e_i^* = \frac{(p_i - w + \beta_i w)}{2}$ , 于是得到委托-代理模型 (I)

$$\max_{(\alpha_i, \beta_i), w} = \sum_{i=1}^2 [-\alpha_i + w(1 - \beta_i)(a - p_i + \gamma p_j + e_i - \tau e_j)]. \quad (1)$$

$$\text{s.t. } e_i^* = \frac{p_i - w + \beta_i w}{2}, \quad i = 1, 2; \quad (2)$$

$$(p_i - w + \beta_i w)(a - p_i + \gamma p_j + e_i - \tau e_j) + \alpha_i - e_i^2 - \frac{1}{2} \rho_i (p_i - w + \beta_i w)^2 \sigma^2 = u_i. \quad (3)$$

将激励相容约束 (2) 和参与约束 (3) 代入制造商的利润函数, 得到

$$\begin{aligned} \max_{\beta_i, w} = & \sum_{i=1}^2 p_i \left[ a - p_i + \gamma p_j + \frac{p_i - w + \beta_i w}{2} - \right. \\ & \left. u_i - \frac{\tau(p_j - w + \beta_j w)}{2} \right] - \\ & \frac{(p_i - w + \beta_i w)^2 (1 + 2\rho_i \rho^2)}{4}. \end{aligned} \quad (4)$$

制造商选择批发价格  $w$  及激励系数  $\beta_1$  和  $\beta_2$ , 使得期望利润 (4) 最大, 于是式 (4) 关于批发价格  $w$  和激励系数  $\beta_i$  的一阶条件为

$$\sum_{i=1}^2 \frac{(p_i - w)(1 + 2\rho_i \sigma^2)(\beta_i - 1)}{2} -$$

$$p_i \left[ \frac{\beta_i - 1 - \tau(\beta_j - 1)}{2} \right] = 0,$$

$$p_i - \tau p_j - (p_i - w + \beta_i w)(1 + 2\rho_i \sigma^2) = 0.$$

解得

$$\beta_i^* = \frac{\sum_{i=1}^2 2\rho_i p_i^2 A}{G + 2\rho_i p_i \sum_{i=1}^2 2\rho_i p_i^2 (1 + 2\rho_i^2 \sigma^2)}, \quad (5)$$

$$w^* = \frac{\sum_{i=1}^2 2\rho_i p_i^2 A}{\sum_{i=1}^2 2\rho_i p_i^2 (1 + 2\rho_i^2 \sigma^2) - \sum_{i=1}^2 p_i A}. \quad (6)$$

其中

$$A = 2\rho_i^2 \sigma^2 p_i - \tau \rho_j p_j,$$

$$G = \sum_{i=1}^2 (2\rho_i p_i^2 - p_i)(2\rho_i^2 \sigma^2 p_i - \tau \rho_j p_j).$$

将式 (5), (6) 代入 (2), 得

$$e_i^* = \frac{B + \rho_i p_i^2 \sum_{i=1}^2 2\rho_i^2 \sigma^4 p_i^2 (1 + 2\rho_i^2 \sigma^2)}{C + 2\rho_i p_i \sum_{i=1}^2 2\rho_i^2 \sigma^4 p_i^2 (1 + 2\rho_i^2 \sigma^2)}. \quad (7)$$

其中

$$B = p_i \sum_{i=1}^2 \rho_i p_i^2 \sigma^2 (2\rho_i^2 \sigma^2 p_i - \tau \rho_j p_j) - \rho_i^2 p_i^2 \sum_{i=1}^2 (p_i - \rho_i p_i) \sigma^2 (2\rho_i^2 \sigma^2 p_i - \tau \rho_j p_j),$$

$$C = \sum_{i=1}^2 2\rho_i p_i^2 \sigma^2 (2\rho_i^2 \sigma^2 p_i - \tau \rho_j p_j) - \sum_{i=1}^2 p_i \sigma^2 (2\rho_i^2 \sigma^2 p_i - \tau \rho_j p_j).$$

于是制造商和两个零售商的利润为

$$\begin{aligned} E\Pi^* = & \sum_{i=1}^2 p_i \left[ a - p_i + \gamma p_j + \frac{p_i - w^* + \beta_i^* w^*}{2} - \right. \\ & \left. u_i - \frac{\tau(p_j - w^* + \beta_j^* w^*)}{2} \right] - \\ & \frac{(p_i - w^* + \beta_i^* w^*)^2 (1 + 2\rho_i \rho^2)}{4}, \end{aligned}$$

$$E\Omega_i^* = (p_i - w^* + \beta_i^* w^*)(a - p_i + \gamma p_j + e_i^* - \tau e_j^*) + \alpha_i^* - (e_i^*)^2.$$

由式 (5) 容易计算得到  $\partial \beta_i^* / \partial \rho_i \leq 0, \partial \beta_i^* / \partial \sigma_i^2 \leq 0$ , 于是可得到如下结论。

**结论 1** 在渠道网络系统中, 如果渠道成员是完全理性的, 则零售商  $R_i$  的激励系数  $\beta_i$  随风险规避度  $\rho_i$  和市场波动  $\sigma_i^2$  的增大而减小, 与另一个零售商  $R_j$  的风险规避度无关。

由式 (7) 可以得到如下结论。

**结论 2** 在渠道网络系统中, 如果渠道成员是完全理性的, 则零售商  $R_i$  付出的努力  $e_i$  随风险规避度

$\rho_i$  和市场波动  $\sigma_i^2$  的增大而减小, 与另一个零售商  $R_j$  的风险规避度无关.

### 3 基于公平偏好的渠道激励委托-多代理模型

引言中讨论了关于公平偏好的论述和心理学的研究结果<sup>[13-15]</sup>, 在渠道网络决策中, 零售商  $R_i$  会与零售商  $R_j$  的利润进行比较, 由 Fehr 和 Schmidt 的公平偏好模型<sup>[16]</sup>, 零售商  $R_i$  的效用为

$$U_i = CE_i - k_i \max(\Omega_j - \Omega_i, 0) - k'_i \max(\Omega_i - \Omega_j, 0).$$

其中:  $CE_i$  为零售商  $R_i$  在纯粹自理偏好下的确定性等值,  $-k_i \max(\Omega_j - \Omega_i, 0)$  为零售商  $R_i$  的利润小于零售商  $R_j$  的利润产生的嫉妒负效用,  $-k'_i \max(\Omega_i - \Omega_j, 0)$  为零售商  $R_i$  的利润大于零售商  $R_j$  的利润产生的同情负效用,  $k_i$  为嫉妒公平偏好系数,  $k'_i$  为同情公平偏好系数, 通常情况下  $k_i$  大于  $k'_i$ , 即嫉妒心理要强于同情心理<sup>[16]</sup>. 已有的研究表明: 决策者更关注利润比其他决策者少, 而不在意利润比其他决策者多<sup>[16-17]</sup>. 同样, 文献 [18-19] 通过实验也表明: 一般情况下, 受试者对比其他决策者较多的收益表现出非常小的积极性. 因此本文为了简化模型, 假设  $k'_i = 0$ , 且  $0 \leq k_i < 1$ <sup>[20-21]</sup>, 则零售商的效用简化为  $U_i = CE_i + k_i(\Omega_j - \Omega_i)$ .

与第 2 节的分析方法一样, 首先求零售商(代理人)的激励相容约束和参与约束; 然后将激励相容约束和参与约束代入制造商的期望利润函数; 最后制造商选择批发价格和激励合约使自己的期望效用最大. 由于本文只考虑了零售商具有公平偏好思维, 零售商的激励相容约束为如下所示的一阶条件:

$$\begin{aligned} \max_{e_i} (k_i + 1)[(p_i - w + \beta_i w)(a - p_i + \gamma p_j + \\ e_i - \tau e_j) + \alpha_i - e_i^2] - k_i[(p_j - w + \\ \beta_j w)(a - p_j + \gamma p_i + e_j - \tau e_i) + \alpha_j - \\ e_j^2] - \frac{1}{2} \rho_i (p_i - w + \beta_i w)^2 \sigma^2. \end{aligned} \quad (8)$$

于是激励相容

$$\tilde{e}_i^* = \frac{(k_i + 1)(p_i - w + \beta_i w) + \tau k_i (p_j - w + \beta_j w)}{2(k_i + 1)}.$$

从而得到基于零售商具有公平偏好思维的委托-多代理模型(II)

$$\begin{aligned} \max_{(\alpha_i, \beta_i), w} &= \sum_{i=1}^2 [-\alpha_i + w(1 - \beta_i)(a - p_i + \\ &\quad \gamma p_j + e_i - \tau e_j)]; \\ \text{s.t. } \tilde{e}_i^* &= \\ &= \frac{(k_i + 1)(p_i - w + \beta_i w) + \tau k_i (p_j - w + \beta_j w)}{2(k_i + 1)}, \end{aligned} \quad (9)$$

$$\begin{aligned} (k_i + 1)(p_i - w + \beta_i w)(a - p_i + \gamma p_j + e_i + \alpha_i - \\ e_i^2 - \frac{1}{2} \rho_i (p_i - w + \beta_i w)^2 \sigma^2 - k_i [(p_j - w + \beta_j w) \times \\ (a - p_j + \gamma p_i + e_j + \tau e_i) + \alpha_j - e_j^2] = u_i. \end{aligned} \quad (10)$$

由式(10)解得

$$\alpha_i^{F*} = \frac{(k_i + 1)\Gamma_{ij} + k_i \Gamma_{ji}}{2k_i + 1},$$

其中

$$\begin{aligned} \Gamma_{ij} = \\ u_i + k_i (p_j - w + \beta_j w) \Delta_j - \\ (k_i + 1)(p_i - w + \beta_i w) \Delta_i - \\ \frac{k_i [(k_i + 1)(p_j - w + \beta_j w) + \tau k_i (p_i - w + \beta_i w)]^2}{4(k_i + 1)^2} + \\ \frac{[(k_i + 1)(p_i - w + \beta_i w) + \tau k_i (p_j - w + \beta_j w)]^2}{4(k_i + 1)^2} + \\ \frac{1}{2} \rho_i (p_i - w + \beta_i w)^2. \end{aligned}$$

于是委托-多代理模型(II)变为委托-多代理模型(III)

$$\max_{(\beta_i), w} = \sum_{i=1}^2 \left[ w(1 - \beta_i) \Delta_i - \frac{(k_i + 1)\Gamma_{ij} + k_i \Gamma_{ji}}{2k_i + 1} \right], \quad (11)$$

其中

$$\Delta_i = [(k_i + 1) - \tau^2 k_i] [(p_i - w + \beta_i w) + \tau k_i (p_j - w + \beta_j w)]^2 / 2(k_i + 1)^2 + a - p_i + \gamma p_j.$$

由于两个零售商的对称性, 达到均衡时必然有  $\tilde{\beta}_1^* = \tilde{\beta}_2^* = \tilde{\beta}^*$ , 于是式(11)的最优解为

$$\begin{aligned} \tilde{\beta}^* = \frac{\sum_{i=1}^2 2\rho_i p_i^2 [A + p_j (k_1 + 1 - \tau^2 k_i - \tau)]}{\sum_{i=1}^2 2\rho_i p_i^2 [A + p_j (k_1 + 1 - \tau^2 k_i - \tau)] + D}, \end{aligned} \quad (12)$$

其中

$$\begin{aligned} D = 2\rho_i p_i \sum_{i=1}^2 [2\rho_i^2 \sigma^2 p_i^2 (1 + 2\rho_i \sigma^2) - p_i A] - \\ \sum_{i=1}^2 [(p_i + \tau p_j) \tau k_i^2 + 2\rho_i \sigma^2 - 2(k_i - 1)]. \end{aligned}$$

由于激励系数在 [0,1] 之间, 需要  $(0 \leq k_1 + k_2 \leq \sigma^2(\rho_1 + \rho_2))$

$$\begin{aligned} \tilde{w}^* = \frac{\sum_{i=1}^2 [2\rho_i \sigma^2 p_i^2 A - \tau^2 (k_i + 1) p_i (1 - \tilde{\beta}^*)]}{\sum_{i=1}^2 (2\rho_i^2 \sigma^2 p_i^2 - p_i A) + H}. \end{aligned} \quad (13)$$

将式(12), (13)代入(9), 得到

$$\tilde{e}_i^* =$$

$$\frac{E + \tau^2(k_i + 1)p_i + \rho_i p_i^2 \sum_{i=1}^2 [2\rho_i^2 \sigma^4 p_i^2 (1 + 2\rho_i \sigma^2)]}{F + \sum_{i=1}^2 [2\rho_i^2 \sigma^4 p_i^2 (1 + 2\rho_i \sigma^2) + \tau^2(k_i + k_j + 2)]}$$

其中

$$E = p_i \sum_{i=1}^2 \rho_i p_i^2 (2\rho_i^2 \sigma^4 p_i - \tau \rho_j \sigma^2 p_j) - \rho_i p_i^2 \sum_{i=1}^2 (p_i - \rho_j \sigma^2 p_j) (2\rho_i^2 \sigma^4 p_i - \tau \rho_j \sigma^2 p_j) + 2D,$$

$$F = \sum_{i=1}^2 2\rho_i p_i^2 (2\rho_i^2 \sigma^4 p_i - \tau \rho_j \sigma^2 p_j) + p_i (2\rho_i^2 \sigma^2 p_i - \tau \rho_j p_j) - 2\rho_i p_i \sum_{i=1}^2 p_i (2\rho_i^2 \sigma^4 p_i - \tau \rho_j \sigma^2 p_j),$$

$$H = \tau^2(k_i + 1)(1 - \tilde{\beta}^*) + \tau^2(k_j + 1)(1 - \tilde{\beta}^* + p_i) + \tau^2(k_j + 1)(1 - \tilde{\beta}^* + p_j).$$

于是在公平偏好下制造商和两个零售商的期望利润为

$$E\tilde{\Pi}^* = \sum_{i=1}^2 p_i \left[ a - p_i + \gamma p_j + \frac{p_i - \tilde{w}^* + \tilde{\beta}_i^* \tilde{w}^*}{2} u_i - \frac{\tau(p_j - \tilde{w}^* + \tilde{\beta}_j^* \tilde{w}^*)}{2} \right] - \frac{(p_i - \tilde{w}^* + \tilde{\beta}_i^* \tilde{w}^*)^2 (1 + 2\rho_i \rho^2)}{4},$$

$$E\tilde{\Omega}_i^* = (p_i - \tilde{w}^* + \tilde{\beta}_i^* \tilde{w}^*) (a - p_i + \gamma p_j + \tilde{e}_i^* - \tau \tilde{e}_j^*) + \tilde{\alpha}_i^* - (\tilde{e}_i^*)^2.$$

#### 4 两种委托-代理模型(无公平偏好和有公平偏好)的比较分析

第2节和第3节分别建立了两种委托-多代理模型,自然要考虑零售商有公平偏好和无公平偏好两种情况下:

- 1) 制造商给予零售商的最优激励系数大小关系如何?
- 2) 在公平偏好下,零售商的最优努力水平是否提高?
- 3) 在公平偏好下,最优的批发价格是否降低?
- 4) 与一般模型相比,引入公平偏好后制造商和零售商的期望利润是否会得到帕累托改进?
- 5) 零售商的公平偏好系数对决策变量如何影响? 下面就针对上面5个问题,进行比较研究.

##### 4.1 两种委托-多代理模型(无公平偏好和有公平偏好)的比较分析

**结论3** 与没有公平偏好相比,如果零售商具有公平偏好心理,则:

- 1) 制造商的激励程度会提高,即  $\tilde{\beta}_i^* = \tilde{\beta}^* \geq \beta_i^*$ ;

- 2) 制造商会降低产品的批发价格,即  $\tilde{w}^* \leq w^*$ ;
- 3) 两个零售商 would 提高他们的努力程度,即  $\tilde{e}_i^* \geq e_i^*$ .

结论3的证明从略,其方法是作差,合并后适当缩小.结论3的3个结论表明了本文公平偏好理论的思想,当零售商具有公平偏好时,他们相互之间会比较,会看重彼此收益的大小,这也是一种改进的竞标赛,从而更加努力工作.进一步,如果制造商也知道零售商们有这种公平偏好心理,制造商可以在适当降低批发价格的同时提高激励补偿程度,两个零售商 would 用较高的努力来回报制造商.

**结论4** 如果两个零售商都具有公平偏好,则每个零售商销售产品的销售量都要大于没有公平偏好下的销售量.

结论4的正确性在于  $q_i = a - p_i + \gamma p_j + e_i - \tau e_j$ ,根据假设参数  $\tau$  满足  $0 \leq \tau \leq 1$ ,由于结论3的努力程度提高了,销售量也相应增加.

**结论5** 如果参数满足  $0 \leq p_i \leq \frac{1 + 2\rho_i \sigma^2}{1 - \tau}$ ,则与没有公平偏好时相比,当零售商具有公平偏好时,制造商的期望利润和零售商的期望利润都是一个帕累托改进.

结论5的证明从略,需要作以下3点说明:

- 1) 当参数满足  $0 \leq p_i \leq \frac{1 + 2\rho_i \sigma^2}{1 - \tau}$  时,制造商的期望利润才是帕累托改进.而该条件是一个加强的条件,也就是说,当  $p_i \in \left[0, \frac{1 + 2\rho_i \sigma^2}{1 - \tau}\right]$  时,制造商的期望利润是帕累托改进,当  $p_i \in \left[\frac{1 + 2\rho_i \sigma^2}{1 - \tau}, \infty\right)$  时子区域内制造商的期望利润是否提高,还需要进一步探讨.

2) 在参数满足上述条件时,与没有公平偏好相比,两个零售商的利润和制造商的利润都提高了,原因是由于零售商具有公平偏好,他会提高努力来降低不平等带来的负效用,从而导致销售量的提高.

3) 从结论5可以看出公平偏好的重要性,如果渠道系统中大家都关切对方的收益,注意对方的感受,相互理解,让渠道系统更加“和谐”,则对渠道成员都是有利益无害的.

##### 4.2 公平偏好系数 $k_i$ 对决策的影响分析

前面比较了两种情况下决策变量的优劣关系,从而表明了在多零售商代理系统引入公平偏好理论的重要性.在公平偏好理论中,公平偏好系数是一个非常重要的参数,对整个决策会产生重要的影响,于是本小节分析公平偏好系数对决策的影响.

**结论6** 由多个零售商构成的渠道系统中:

- 1) 零售商的努力程度随着公平偏好程度的增加而增加.

2) 当公平偏好程度  $k_i \in \left[0, \frac{\rho_i}{\rho_1 + \rho_2}\right]$  时, 制造商给予零售商的激励程度随公平偏好程度的增加而增大; 当公平偏好程度  $k_i \in \left[\frac{\rho_i}{\rho_1 + \rho_2}, 1\right]$  时, 制造商给予零售商的激励程度随公平偏好程度的增加而减小。

3) 制造商的期望利润随着公平偏好系数  $k_i$  的增大而减小, 零售商的期望利润随着公平偏好系数  $k_i$  的增大而增大。

限于篇幅, 结论 6 的证明从略。结论 6 与直觉是一致的, 在渠道实践中, 如果零售商相互看重彼此之间的大小, 则它会更加努力地工作, 缩小他们之间的差距, 这与结论 3 是一致的。同时可看到, 制造商也会根据零售商的公平偏好程度来调整激励程度。如果公平偏好程度  $k_i \in \left[0, \frac{\rho_i}{\rho_1 + \rho_2}\right]$  (也就是嫉妒心较弱), 则制造商会关注零售商的“关切”, 适当提高激励程度, 进一步也会提高努力水平。但如果零售商的公平偏好程度  $k_i \in \left[\frac{\rho_i}{\rho_1 + \rho_2}, 1\right]$  (也就是嫉妒心较强), 则制造商反而会降低其激励程度, 也就是说制造商会厌恶这样的零售商。因此, 在实践中零售商关切自己受益与其他零售商收益的大小时, 必须适可而止, 这样才会构建一个和谐的分销渠道。

## 5 渠道网络管理的实践意义

在渠道实践中, 渠道成员都是有限理性的, 实证研究和行为博弈研究都表明: 渠道成员具有公平偏好心理, 特别是处于渠道下游的零售商会与其他零售商相互比较, 如果一个零售商的利润低于其他零售商的利润, 则他可能会增加销售努力来减少不平等, 但制造商也需要关切零售商的需求, 例如适当降低批发价格, 转移一部分利润给两个零售商, 则零售商们可能也会提高努力来回报制造商。这样的结果会使得销售量大大增加, 进一步会导致双方的实际利润增加, 这对双方都是有益的。此时制造商和多个零售商形成了互惠关系, 所有渠道成员从和谐关系中受益, 这些公平偏好现象, 在韩国、日本十分普遍, 他们的很多企业都十分注意合作伙伴的公平偏好心理, 适当关注对方的关切。

当然, 在实践中, 该理论具有一定的局限性, 因为渠道网络成员的公平偏好心理很难通过设定一个变量来控制, 并且渠道实践中渠道成员的公平偏好又是普遍存在的。本文从信息不对称角度建模, 植入公平偏好模型化, 验证了这一理论。因此, 基于公平偏好的渠道网络激励机制更加贴近实际, 对我国的企业具有重要的指导意义。

## 6 结论与未来的研究

本文首先建立了基于委托-多代理的一般委托代理模型, 然后将公平偏好理论植入渠道网络信息不对

称研究中, 构建了具有公平偏好思维的委托-多代理渠道激励模型, 其主要结论如下:

1) 在制造商和多个零售商构成的渠道系统中, 制造商给零售商的最优激励系数与零售商销售他的产品的零售价格负相关。

2) 给定公平偏好系数以及各个参数, 当零售商具有公平偏好时, 两个零售商销售产品的营销努力都要大于没有公平偏好下的营销努力, 也就是说当零售商考虑公平偏好时, 零售商有提高努力的动力。两个零售商销售产品的销售量都要大于没有公平偏好下的销售量, 并且也提高了总销售量。

3) 给定公平偏好系数以及各个参数, 当零售商具有公平偏好时, 两个零售商的期望利润都大于没有公平偏好下的期望利润。制造商的期望利润都大于没有公平偏好下的期望利润, 对制造商、零售商和渠道而言, 都得到了帕累托改进, 这正是引入公平偏好的意义所在。

本文利用公平偏好理论研究信息不对称的渠道, 尽管是一个初步尝试, 得到了一些有意义的结果, 但仍有些问题需要进一步研究:

1) 现实中, 目标管理是常见的管理方式, 制造商可能会给零售商设置一个目标销售量  $q_0$ , 如果零售商的销量达到了目标销售量, 超过的部分才会激励分享, 即  $\Omega = (p - w)q + [\alpha + \beta w(q - q_0)\text{prob}(q \geq q_0)] - e^2$ , 这时激励合同是  $s = \alpha + \beta w(q - q_0)\text{prob}(q \geq q_0)$ , 其中  $\text{prob}(q \geq q_0)$  表示超过目标销售量的概率。

2) 由于研究的模型是针对一个市场上的多个零售商代理问题, 研究多代理问题还有一个重要问题就是共谋和防共谋问题。一个最优的激励合同应该是防共谋的, 虽然田厚平等<sup>[2]</sup>研究了一般委托-多代理模型如何防共谋, 但本文渠道中的多代理问题与他们的模型是不同的。因此在本文的渠道代理模型中如何防共谋? 引入公平偏好理论之后又如何防共谋? 都还是需要继续探讨的问题, 但可能在模型上比较复杂。

3) 本文只研究了制造商和两个零售商组成的渠道, 没有讨论两个制造商和一个零售商构成的渠道, 以及多个制造商和多个零售商组成的渠道。可以预测, 在公平偏好理论下研究后 3 种渠道结构, 在数学模型下会很复杂。

## 参考文献(References)

- [1] 田厚平, 郭亚军, 杨耀东. 分销系统中多委托人及委托人可能协作的委托代理问题[J]. 系统工程理论方法应用, 2004, 13(4): 361-366.  
(Tian H P, Guo Y J, Yang Y D. The analysis on principal-agent theory in distribution system with multi-

- principal and the cooperation between principals[J]. *Systems Engineering-Theory Methodology Application*, 2004, 13(4): 361-366.)
- [2] 田厚平, 郭亚军, 向来生. 分销系统中代理人可能合谋的委托代理问题研究[J]. *管理工程学报*, 2005, 19(2): 125-129.  
(Tian H P, Guo Y J, Xiang L S. The study on principal-agent theory in distribution system and the collusion between agents[J]. *J of Industrial Engineering and Engineering Management*, 2005, 19(2): 125-129.)
- [3] Kumar N, Scheer L K, Steenkamp J E M. The effects of supplier fairness on vulnerable resellers[J]. *J of Marketing Research*, 1995, 32(1): 54-65.
- [4] Kahneman D J L, Knetsch R T. Fairness and the assumptions of economics, Part 2: The behavioral foundations of economic theory[J]. *The J of Business*, 1986, 59(4): 285-300.
- [5] Rabin M. Incorporating fairness into game theory and economics[J]. *American Economic Review*, 1993, 83(5): 1281-1302.
- [6] 蒲勇健. 植入“公平博弈”的委托-代理模型[J]. *当代财经*, 2007, 268(3): 5-11.  
(Pu Y J. A model incorporating fairness into principal-agent[J]. *Contemporary Finance Economics*, 2007, 268(3): 5-11.)
- [7] 蒲勇健. 建立在行为经济学理论基础上的委托代理模型: 物质效用与动机公平的替代[J]. *经济学季刊*, 2007, 7(1): 298-318.  
(Pu Y J. A principal-agent model with fairness[J]. *China Economic Quarterly*, 2007, 7(1): 298-318.)
- [8] 蒲勇健, 郭心毅, 陈斌. 基于公平偏好理论的激励机制研究[J]. *预测*, 2010, 29(3): 6-11.  
(Pu Y J, Guo X Y, Chen B. On incentive mechanism based on fairness preference[J]. *Forecasting*, 2010, 29(3): 6-11.)
- [9] 李训, 曹国华. 公平偏好员工的锦标激励研究[J]. *管理工程学报*, 2009, 23(1): 143-153.  
(Li X, Cao G H. Research of incentive mechanism based on fairness preference theory[J]. *J of Industrial Engineering and Engineering Management*, 2009, 23(1): 143-153.)
- [10] 饶育蕾, 张媛, 彭叠峰. 利他偏好是否导致博弈均衡的偏离——对蜈蚣博弈实验的解释[J]. *系统管理学报*, 2010, 19(6): 676-683.  
(Rao Y L, Zhang Y, Peng D F. Whether altruism preference causes systematic deviations—An explanation to the results of centipede game experiments[J]. *J of Systems Management*, 2010, 19(6): 676-683.)
- [11] 王颖, 饶育蕾. 融入公平偏好的天使投资委托代理模型[J]. 2009, *系统工程*, 27(5): 72-76.  
(Wang Y, Rao Y L. Principal-agent model of angel investment based on fairness theory[J]. *Systems Engineering*, 2009, 27(5): 72-76.)
- [12] Choi S C. Price competition in a channel structure common retailer[J]. *Marketing Science*, 1991, 10(4): 271-290.
- [13] Arrow K J. Optimal and voluntary income redistribution[C]. *Economic Welfare and the Economics of Soviet Socialism: Essays in Honor of Abram Bergson*. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.
- [14] Samuelson P A. Altruism as a problem involving group versus individual selection in economics and biology[J]. *American Economic Review*, 1993, 83(3): 143-148.
- [15] 阮青松, 黄向晖. 西方公平偏好理论研究综述[J]. *外国经济与管理*, 2005, 27(6): 10-16.  
(Ruan Q S, Huang X H. Review on the research of western fairness preference theory[J]. *Foreign Economics and Management*, 2005, 27(6): 10-16.)
- [16] Fehr E, Schmidt K. A theory of fairness, competition and cooperation[J]. *Quarterly J of Economics*, 1999, 114(3): 817-868.
- [17] Debruyne A, Bolton G E. Estimating the influence of fairness on bargaining behavior[J]. *Management Science*, 2008, 54(10): 1774-1791.
- [18] Loch C H, Wu Y z. Social preferences and supply chain performance: An Experimental Study[J]. *Management Science*, 2008, 54(11): 1835-1849.
- [19] Cui T H, Raju J S, Zhang Z. Fairness and channel coordination[J]. *Management Science*, 2007, 53(8): 1303-1314.
- [20] Ho T H, Zhang J J. Designing pricing contracts for bloodedly rational customers: Does the framing of the fixed fee matter?[J]. *Management Science*, 2008, 54(4): 686-700.
- [21] 王辉, 侯文华. 引入供应商的公平偏好的供应链激励契约设计[J]. *物流技术*, 2010, 17(9): 44-48.  
(Wang H, Hou W H. Design of supply chain incentive contracts with fairness preference of the suppliers considered[J]. *Logistics Technology*, 2010, 17(9): 44-48.)

(责任编辑: 孙艺红)