



基于不同谈判策略的 产品质量协同控制研究

陈瑞义, 盛昭瀚, 徐 峰
南京大学 工程管理学院, 南京 210093

摘要: 基于谈判实力和谈判策略视角, 研究品牌零售商与生产商之间产品质量协同策略选择问题, 分别对弱合作型谈判策略、中合作型谈判策略和强合作型谈判策略进行探讨, 并给出3种策略下产品的最优质量、最优批发价和各成员最优利润。在此基础上, 对集中控制策略和生产商 Stackelberg 控制策略进行分析, 并对5种策略进行比较分析和数值算例说明。研究结果表明, 零售商谈判实力增大对生产商利润的挤压若得不到适当利润补救将导致产品质量合作双重边际效应; 强合作型谈判策略不仅可以消除产品质量合作双重边际效应, 还可实现等价于集中控制策略下的最佳产品质量与供应链利润协同; 强合作型谈判策略并非总是零售商占优策略选择, 基于适度合作诚意的谈判策略选择是实现零售商与生产商之间产品质量协同的关键。

关键词: 质量协同; 谈判策略; 谈判实力; 适度合作

中图分类号: F274

文献标识码: A

doi: 10.3969/j.issn.1672-0334.2014.01.003

文章编号: 1672-0334(2014)01-0021-10

1 引言

经济全球化、产业分工以及市场竞争压力激增, 使产品委托生产(也称贴牌生产和代工生产)成为众多国际知名品牌企业和中国新兴品牌企业产品生产和质量管理的重要模式, 但在品牌产品委托生产模式被广泛采用的同时, 也引发了一系列产品质量危机。2013年4月富士康公司代工生产的苹果公司手机因外壳划痕等质量问题被退回500万部, 损失近10亿元人民币; 2013年5月沃尔玛贴牌生产的自有品牌“惠宜”产品被检测出冷热两用纸杯的杯身挺度、脱色试验不合格; 2013年4月中国的九阳、清华紫光和三角牌等品牌也因采用小家电企业代工生产其品牌产品而被国家质检总局曝光质量不合格。因此, 控制和激励上游委托生产企业的产品质量投资和管理成为品牌企业产品质量协同管理的关键任务之一, 特别是在国际经济环境持续低迷、代工企业谈判实力崛起以及消费者产品质量意识持续提高的背景下, 不一方独大、联合决策、协商谈判以及利益均沾越来越成为品牌企业与上游生产企业间质量管理合作普遍采用的策略之一。

2 相关研究评述

品牌产品委托生产模式下的产品质量管理和投资是由上游生产企业直接负责, 品牌企业通过不同类型的产品质量管理机制或合作策略激励上游生产企业进行产品质量管理。因此, 很多研究人员基于供应链管理视角对上、下游企业间的产品质量问题进行研究。Balachandran 等^[1]基于单边与双边质量信息不对称道德风险视角研究一个买家和一个供应商间基于保修/罚款合同的产品质量管理; Hsieh 等^[2]基于非合作博弈视角研究一个生产商和一个供应商间基于4种信息披露情境的产品质量出入库抽检成本投资策略问题; Chao 等^[3]研究质量信息不对称下汽车召回成本分摊契约设计问题; 朱立龙等^[4]和张斌等^[5]对产品质量信息不对称下的抽检和惩罚策略等问题展开讨论。事实上, 对于某些产品而言, 其质量本身的不确定性和不可预知性难以通过非合作博弈性质的质量管理策略解决, 其需要紧密的成员合作才可以解决。Zhu 等^[6]认为, 即使所有产品质量费用由供应商来承担, 也难以实现较好的产品质量协调, 研究结果表明, 买家具具有激励产品质量改进的不

收稿日期: 2013-07-14 **修返日期:** 2013-11-24

基金项目: 国家自然科学基金(70901036, 71101067, 71301070, 71390521); 国家社会科学重大招标资助项目(11&ZD169)

作者简介: 陈瑞义(1982-), 男, 福建福州人, 南京大学工程管理学院博士研究生, 研究方向: 供应链质量管理等。

E-mail: rychen@aliyun.com

可推卸的责任,买家和供应商共同合作才能更好地提升产品质量;Xie等^[7]和Lee等^[8]基于一般意义下的产品质量不确定风险问题,给出联合的质量补偿和质量改进策略;肖迪等^[9]、孟庆峰等^[10]和刘子先等^[11]分别从多种契约比较、考虑公平偏好的质量激励以及动态竞争角度研究收益共享契约、收益共享菜单契约和最优保证产品质量管理问题。上述研究主要从非合作博弈视角向合作博弈视角转变,从消极的抽检和惩罚策略向积极的质量联合投资和收益共享等策略扩展。由于上述多数供应链产品质量研究采用的是主从博弈契约模型,因此大多假设主导方具有质量合作策略的完全制定权,没有考虑大量产品质量合作是基于双方谈判实现的,且谈判双方的实力和谈判策略会直接影响谈判的结果。

质量合作契约仍然存在变量不可描述和事后的不可证实性问题^[12]。蒲国利等^[13]认为,应重视合作谈判对供应链产品质量的影响,基于合作博弈的谈判视角是供应链质量管理研究的一个新方向;Draganska等^[14]认为,谈判力将直接影响供应链纵向企业间的渠道协调效果,良好的谈判策略可以实现良好的渠道协调;Lyer等^[15]认为,较大的零售商谈判实力有利于渠道协调效果;但Battigalli等^[16]在研究零售商谈判力量的增大对生产商产品质量激励的影响时认为,零售商谈判实力的增大可能损坏产品质量改进的动力;Misra等^[17]通过比较谈判策略与Stackelberg协调策略,认为基于批发价谈判的供应链渠道协调效果更优;Wu等^[18]研究需求不确定供应链竞争问题时给出3种可能的供应链策略,即垂直整合(VI)、制造商的Stackelberg(MS)和批发价谈判(BW(w)),并认为批发价谈判策略可产生比垂直整合策略更好的供应链协调。可见,基于谈判视角研究谈判实力和谈判策略选择对供应链协调管理绩效的影响可丰富基于传统非合作主从博弈模型供应链管理研究。

从已有研究可知,基于谈判视角的供应链管理研究多集中于供应链渠道管理,大多假设主导方具有质量合作策略的完全制定权,产品质量和批发价多是单方决策的结果。虽然Battigalli等^[16]从零售商谈判角度研究零售商与上游生产商间的质量管理问题,但仅从零售商势力不断增大的视角进行研究,没有从不同类型谈判策略的视角进行研究。因此,本研究基于Battigalli等^[16]和Wu等^[18]的研究,将纳什谈判模型应用到供应链产品质量协同研究中,不仅考虑零售商谈判实力变化,还考虑谈判指标以及谈判时刻选择等因素对质量合作各方谈判底线和外部选择权等的影响。本研究分别对仅有产品批发价谈判的弱合作型策略、产品质量和批发价同时谈判的中合作型策略以及产品批发价、质量和销售价同时谈判的强合作型策略进行研究,比较上述3种谈判策略产品与各方利润协调效果,同时对传统的集中式控制策略和生产商Stackelberg控制策略进行分析,基于相关命题和数值分析给出不同谈判条件下产品质

量协同控制策略选择条件以及管理建议。

3 研究问题和基本模型

3.1 研究问题描述

仅考虑一个零售商和一个生产商组成的单产品供应链结构,生产商负责产品生产和质量管理,并将生产好的产品转售给零售商,零售商负责将产品销售给市场终端用户。虽然产品质量合作可以提高市场需求,但是产品质量前期成本投入由生产商单方负责的产品质量管理模式面临一系列不确定性因素的干扰需要协调。Nash^[19]、Rubinstein^[20]和苏秦等^[21]的谈判理论研究结果表明,谈判双方实力的不对称和谈判策略选择直接影响双方合作利润的分割。也就是说,在产品质量合作谈判协商框架下,零售商谈判实力的增强是否损害到生产商合理的合作利润、零售商质量合作的诚意如何、什么样的产品质量合作谈判协商策略能实现双方共赢等问题是影响零售商与生产商间质量合作的关键性因素。

基于以上分析,本研究以零售商与生产商之间谈判的内容、方式和顺序是否有利于提高生产商质量投资积极性为标准,将双方的谈判策略分为3种类型,①弱合作型谈判策略(记为 $VB(w)$),即双方仅对产品批发价进行协商的谈判策略,且决策过程为生产商先完成产品质量决策和产品生产,然后零售商与生产商共同就产品批发价 w 进行协商谈判,最后零售商完成产品销售价为 p 的决策;②中合作型谈判策略(记为 $VB(w,q)$),即双方同时对产品质量和批发价进行协商的谈判策略,且决策过程为零售商主动将产品质量和产品批发价谈判时间提前到生产商未完成产品质量决策和相应成本投入之前,以便提高生产商谈判破裂点和利润,然后零售商完成产品销售价决策;③强合作型谈判策略(记为 $VB(w,q,p)$),即双方对产品质量、批发价和销售价都进行协商的谈判策略,且决策过程为零售商先同时对产品质量和批发价进行协商谈判,然后生产商完成产品质量投资,最后双方再共同协商产品销售价。上述3种谈判策略下的具体决策顺序和内容如图1所示。

由图1可知,3种谈判策略中双方共同协商谈判条款逐渐增多,零售商给予生产商的质量合作诚意不断提升,双方质量合作的紧密性也逐步增强。

3.2 研究模型构建

3.2.1 模型假设

(1)假设产品的质量信息可观,质量成本投入后产品质量水平将提升并维持不变。零售商与生产商之间的质量合作是长期的,且不存在更大收益的外部选择权;

(2)假设生产商与零售商之间的质量合作协商谈判成本可忽略,各方的谈判实力可识别并能转化为具体的谈判优势;

(3)假设产品的市场需求信息是公共知识,产品市场需求是确定的,高质量和低价格对市场需求的激励是正向作用,生产商的产品产能以及质量提升

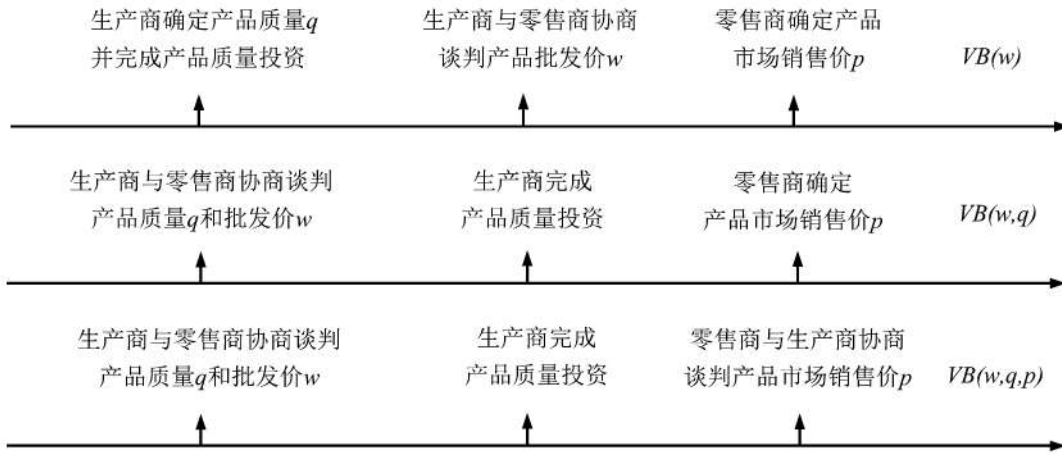


图1 3种谈判策略的决策顺序

Figure 1 Decision-making Sequences of the Three Negotiating Strategies

能力不受限制,即市场需求可以被全部满足;

(4) 假设零售商与生产商之间信息对称,双方不存在道德风险和恶意竞争等非正常情况,生产商和零售商是风险偏好中性的,并以追求自身利益最大化为目标。

3.2.2 相关符号定义

(1) r 为零售商,用于各模型或符号变量的下标;

(2) m 为生产商,用于各模型或符号变量的下标;

(3) sc 为产品供应链,用于各模型或符号变量的下标;

(4) λ 为零售商谈判实力, $\lambda \in [0,1]$, 谈判实力是影响双方合作利润分配的关键变量,现实中通常是一种软实力,受诸多因素的影响,为便于研究,假设零售商和生产商的谈判实力是事先确定的,并能通过参数体现,生产商的谈判实力为 $(1-\lambda)$;

(5) Π_i^j 为利润, i 为利润主体标记, $i \in \{r,m,sc\}$, j 为策略类型标记, $j \in \{IC,MS,VB(w),VB(w,q),VB(w,q,p)\}$, IC 为纵向集中控制策略, MS 为生产商 Stackelberg 控制策略,后续的其他模型或变量符号的上、下标表示同样含义;

(6) $\underline{\Pi}_i^j$ 为谈判破裂点,是谈判双方谈判时的合作底线,即双方参与约束下限值。本研究定义零售商与生产商除相互合作外,不存在其他的外部选择权,并定义双方无法达成谈判合意时的损失为其谈判破裂点。显然,在产品质量成本投资前进行谈判和在产品质量成本投资后进行谈判对双方合作的谈判破裂点存在影响。

3.2.3 模型描述

(1) $H(q)$ 为产品质量成本,假设产品质量成本函数 $H(q) = \frac{hq^2}{2}$, h 为产品质量成本系数, $h \geq 0$ 。显然,该产品的质量成本函数为质量水平 q 的二次递增凸函数。类似的质量成本函数模型构建在 Balachandran 等^[1] 和 Hsieh 等^[2] 的研究中被普遍采用。

(2) D 为产品市场需求,参照 Mills^[22] 的需求函数构建方式,假设产品的需求函数 $D = d - p + \alpha_1 q$, 即市

场需求是产品销售价格 p 的减函数,是产品质量 q 的增函数, $p \geq 0$; d 为稳定市场需求, $d \geq 0$; α_1 为产品的质量需求弹性, $\alpha_1 > 0$ 。类似的需求函数的扩展在肖迪等^[9] 和 Gurnani 等^[23] 的研究中被广泛采用。为简化研究分析,本研究仅考虑归一化情况下的产品市场需求函数,定义单位产品需求概率为 $Q, Q = 1 - p + \alpha_1 q$, 同时规定产品的边际生产成本为零。

(3) 参照 Battigalli 等^[16] 的谈判模型构建方法,本研究采用加权形式谈判模型,并将零售商与生产商之间的谈判模型转化为如下优化问题,即

$$\max_{\Phi} \{ \lambda \ln(\Pi_r^j - \underline{\Pi}_r^j) + (1-\lambda) \ln(\Pi_m^j - \underline{\Pi}_m^j) \}$$

s. t. $q > 0; h > 0; \alpha_1 > 0$ (1)

$$\Pi_r^j \geq 0; \Pi_m^j \geq -\underline{\Pi}_m^j; \underline{\Pi}_r^j \geq 0; \underline{\Pi}_m^j \geq 0$$

其中, Φ 为谈判条款集合,并满足 $\{(w), (w,q), (w,q,p)\} \in \Phi$, 也就是说,产品批发价、产品质量或产品市场销售价的 (w) 或 (w,q) 或 (w,q,p) 组合都可能成为零售商与生产商质量合作协商谈判的具体条款。

(4) 基于上述符号和模型描述可知,生产商利润 Π_m^j 、零售商利润 Π_r^j 和供应链总利润 Π_{sc}^j 分别为

$$\begin{aligned} \Pi_m^j &= wQ - \frac{hq^2}{2} \\ \Pi_r^j &= (p-w)Q \\ \Pi_{sc}^j &= pQ - \frac{hq^2}{2} \end{aligned}$$
 (2)

4 不同合作情境下的产品质量协同

4.1 $VB(w)$ 谈判策略分析

$VB(w)$ 谈判策略表示零售商与生产商仅对产品批发价这个条款进行协商谈判,并且谈判在生产商完成质量成本投入之后进行。在 Misra 等^[17] 和 Draganska 等^[14] 的研究中也把产品批发价作为合作谈判的重要条款。

由图1可知,各决策变量求解的逆向推导过程为,首先,由 $\max_p \{ \Pi_r^j \}$ 求得产品的最优销售价决策,然

后求得经谈判协商确定的最优产品批发价决策,最后求得产品质量最优值决策。因此,首先可知零售商最优产品销售价决策为

$$p^{VB(w)} = \frac{1 + \alpha_1 q + w}{2} \quad (3)$$

其次,由于生产商和零售商的谈判破裂点分别为 $\underline{U}_m^{VB(w)} = -\frac{hq^2}{2}$ 和 $\underline{U}_r^{VB(w)} = 0$, 因此双方的批发价谈判问题可转化为如下优化问题,即

$$\max_w \left[\lambda \ln \frac{(1 + \alpha_1 q - w)^2}{4} + (1 - \lambda) \ln \frac{w(1 + \alpha_1 q - w)}{2} \right] \quad (4)$$

求解(4)式可得产品最优批发价 $w^{VB(w)}$, $w^{VB(w)} = \frac{(1 - \lambda)(1 + \alpha_1 q)}{2}$ 。把最优批发价代入生产商利润公式,并由 $\max_q \{ \Pi_m^{VB(w)} \}$ 可得产品质量最优值决策为

$$q^{VB(w)} = \frac{\alpha_1(1 - \lambda^2)}{4h - (1 - \lambda^2)\alpha_1^2} \quad (5)$$

整理上述结论,可得 $VB(w)$ 策略下产品最优批发价以及零售商、生产商和供应链总利润最优值表达式,如表1所示。

显然,由表1可知,生产商、零售商和供应链总利润最优值是产品质量成本系数 h 的减函数,是产品质量需求弹性 α_1 的增函数。为了保证产品质量以及各成员的利润为正值,规定 $4h > (1 - \lambda^2)\alpha_1^2$, 不失一般性。

命题1 $VB(w)$ 谈判策略下,产品质量和生产商利润是零售商谈判实力的减函数;当 $4h > (1 + \lambda^2)\alpha_1^2$ 时,零售商利润为其谈判实力的增函数;当 $(1 + \lambda)^2\alpha_1^2 > 4h > (1 - \lambda^2)\alpha_1^2$ 时,零售商利润为其谈判实力的减函数。

证明:由表1中 $VB(w)$ 策略下的产品质量 $q^{VB(w)}$ 与生产商利润 $\Pi_m^{VB(w)}$ 对零售商谈判实力 λ 的一阶导数

可知, $\frac{\partial q^{VB(w)}}{\partial \lambda} = \frac{-8\alpha_1 \lambda h}{(4h_1 - \alpha_1^2 + \lambda^2 \alpha_1^2)^2} < 0$ 和 $\frac{\partial \Pi_m^{VB(w)}}{\partial \lambda} = \frac{-4\lambda h^2}{(4h_1 - \alpha_1^2 + \lambda^2 \alpha_1^2)^2} < 0$ 成立,因此 $VB(w)$ 策略下的产品质量和生产商利润为 $\lambda \in [0, 1]$ 的减函数;同理可知,表1中 $VB(w)$ 策略下的零售商利润 $\Pi_r^{VB(w)}$ 对 λ 的一阶导数为 $\frac{\partial \Pi_r^{VB(w)}}{\partial \lambda} = \frac{2(1 + \lambda)h^2[4h - (1 + \lambda)^2\alpha_1^2]}{(4h - \alpha_1^2 + \lambda^2\alpha_1^2)^3}$ 。显然,当 $4h - (1 + \lambda)^2\alpha_1^2 > 0$ 且 $4h - (1 - \lambda)^2\alpha_1^2 > 0$ 时, $\frac{\partial \Pi_r^{VB(w)}}{\partial \lambda} > 0$, 即 $4h > (1 + \lambda)^2\alpha_1^2$ 时,零售商利润为 $\lambda \in [0, 1]$ 的增函数,当 $4h - (1 + \lambda)^2\alpha_1^2 < 0$ 且 $4h - (1 - \lambda)^2\alpha_1^2 > 0$ 时 $\frac{\partial \Pi_r^{VB(w)}}{\partial \lambda} < 0$, 即 $(1 + \lambda)^2\alpha_1^2 > 4h > (1 - \lambda^2)\alpha_1^2$ 时,零售商利润为 $\lambda \in [0, 1]$ 的减函数。

证明完毕。

命题1表明, $VB(w)$ 谈判策略下,随着零售商谈判实力的增大,生产商的利润在减少,并在零售商实力增强到一定程度时出现质量合作收不抵支问题。此时,随着零售商谈判实力继续增大,若不采取有效的、更加积极的质量激励措施,那么利润分享比例的下降将迫使生产商减少产品质量投资水平,并最终减少供应链整体利润和零售商利润。当这种产品质量水平下降的利润损失达到某一阈值时,零售商谈判实力的增大只会减少其利润,从而出现产品质量和各方利润随零售商谈判实力增大而同时减少的双重边际效应。也就是说,从长期质量合作看, $VB(w)$ 谈判策略会产生质量合作双重边际效应,并最终减少社会福利。

4.2 $VB(w, q)$ 谈判策略分析

$VB(w, q)$ 谈判策略下,双方同时对产品质量和批发价两个条款进行协商谈判,并且谈判是在生产商未进行质量成本投入之前进行。显然,在纳什谈判

表1 3种谈判策略下最优均衡值

Table 1 Optimal Equilibrium Values of the Three Negotiating Strategies

性能指标	谈判类型		
	$VB(w)$	$VB(w, q)$	$VB(w, q, p)$
q^j	$\frac{(1 - \lambda^2)\alpha_1}{4h - (1 - \lambda^2)\alpha_1^2}$	$\frac{(1 + \lambda)\alpha_1}{4h - \alpha_1^2}$	$\frac{\alpha_1}{2h - \alpha_1^2}$
w^j	$\frac{2(1 - \lambda)h}{4h - (1 - \lambda^2)\alpha_1^2}$	$\frac{2h + \lambda\alpha_1^2 - 2\lambda h}{4h - \alpha_1^2}$	$\frac{2(1 - \lambda)h + \lambda\alpha_1^2}{2(h - \alpha_1^2)}$
Π_m^j	$\frac{(1 - \lambda^2)h}{2[4h - (1 - \lambda^2)\alpha_1^2]}$	$\frac{(1 - \lambda^2)h}{2(4h - \alpha_1^2)}$	$\frac{(1 - \lambda)h}{2(2h - \alpha_1^2)}$
Π_r^j	$\frac{(1 + \lambda)^2 h^2}{[4h - (1 - \lambda^2)\alpha_1^2]^2}$	$\frac{(1 + \lambda)^2 h^2}{(4h - \alpha_1^2)^2}$	$\frac{\lambda h}{2(2h - \alpha_1^2)}$
Π_{sc}^j	$\frac{h^2(6 - 2\lambda)(1 + \lambda) - (1 - \lambda^2)^2\alpha_1^2 h}{2[4h - (1 - \lambda^2)\alpha_1^2]^2}$	$\frac{h^2(6 - 2\lambda)(1 + \lambda) - (1 - \lambda^2)\alpha_1^2 h}{2(4h - \alpha_1^2)^2}$	$\frac{h}{2(2h - \alpha_1^2)}$

注:各符号的上标 j 表示各策略标记。

框架下,零售商采用 $VB(w,q)$ 策略可提高生产商的谈判筹码,同时也可提高生产商的利润分享比例,是比 $VB(w)$ 策略更加积极的质量合作策略。Wu等^[18]也采用针对多关键决策指标进行谈判的模型。

根据逆向推导,首先,可知 $VB(w,q)$ 策略下双方的谈判破裂点分别为 $\Pi_m^{VB(w,q)} = 0$ 和 $\Pi_r^{VB(w,q)} = 0$ 。双方的谈判问题可转化为以下优化问题,即

$$\max_{w,q} \left[\lambda \ln \frac{(1 + \alpha_1 q - w)^2}{4} + (1 - \lambda) \ln \frac{w(1 + \alpha_1 q - w) - hq^2}{2} \right]$$

其次,根据4.1节类似计算过程,依次可求得 $VB(w,q)$ 策略下的产品质量、批发价、零售商利润、生产商利润和供应链总利润等的最优值表达式,如表1所示。

同理,为了保证产品质量以及各成员利润为正,限定 $4h > \alpha_1^2$,不失一般性。

命题2 $VB(w,q)$ 谈判策略下,产品质量和零售商利润是零售商谈判实力的增函数,生产商利润是零售商谈判实力的减函数。

证明:因为 $\frac{\partial q^{VB(w,q)}}{\partial \lambda} = \frac{\alpha_1}{4h - \alpha_1^2} > 0$ 和 $\frac{\partial \Pi_m^{VB(w,q)}}{\partial \lambda} = \frac{-\lambda h}{4h - \alpha_1^2} < 0$,因此,产品质量和零售商利润为 $\lambda \in [0,1]$

的增函数;同理,因为 $\frac{\partial \Pi_r^{VB(w,q)}}{\partial \lambda} = \frac{2(1 + \lambda)h}{(4h - \alpha_1^2)^2} > 0$,因此,生产商利润为 $\lambda \in [0,1]$ 的减函数。

证明完毕。

命题2表明, $VB(w,q)$ 谈判策略下,虽然生产商利润随零售商谈判实力的增大而减少的总趋势无法改变,但生产商质量合作利润被合理考虑,并起到减缓生产商利润随自身谈判实力下降而减少的趋势。也就是说,增加产品质量(提前谈判时间)谈判起到降低生产商的谈判破裂点以及提高其质量合作利润分割能力的作用,且这种作用随零售商谈判实力的增大而增大。因此,该策略下产品质量水平以及零售商利润都随零售商谈判实力的增大而增大,并可消除命题1中所述的质量合作双重边际效应问题。但是,本研究后续研究表明,该谈判策略下的产品质量和供应链总利润协调并非最优,仍有可继续协调的空间。

4.3 $VB(w,q,p)$ 谈判策略分析

$VB(w,q,p)$ 策略下,生产商和零售商同时对产品质量、批发价和销售价这3个直接影响各方利润的关键性指标进行协商谈判。也就是说, $VB(w,q,p)$ 策略下,零售商和生产商的质量合作关系进一步强化,可以说 $VB(w,q,p)$ 策略是双方全面质量合作的谈判策略。

根据4.2节类似计算过程,首先,可知 $VB(w,q,p)$ 谈判策略下生产商的谈判破裂点为 $\Pi_m^{VB(w,q,p)} = 0$,零售商的谈判破裂点为 $\Pi_r^{VB(w,q,p)} = 0$ 。此外,双方关于产品质量、批发价和销售价的谈判问题可转化为以下优化问题,即

$$\max_{w,q,p} \left[\lambda \ln \frac{(1 + \alpha_1 q - w)^2}{4} + (1 - \lambda) \ln \frac{w(1 + \alpha_1 q - w) - hq^2}{2} \right]$$

其次,根据4.1节类似推导过程,依次可得 $VB(w,q,p)$ 谈判策略下的产品质量、批发价、零售商利润、生产商利润和供应链总利润等的最优值表达式,如表1所示。

同理,为了保证产品质量以及各成员利润为正,限定 $2h > \alpha_1^2$,不失一般性。

命题3 $VB(w,q,p)$ 谈判策略下,产品质量最优值不受零售商谈判实力变化的影响,零售商利润最优值是零售商谈判实力的增函数,生产商利润最优值是零售商谈判实力的减函数。

证明:因为 $q^{VB(w,q,p)} = \frac{\alpha_1}{2h - \alpha_1^2}$,故 $VB(w,q,p)$ 谈判策略下,产品质量最优值不受 $\lambda \in [0,1]$ 变化的影响。因为 $\frac{\partial \Pi_m^{VB(w,q,p)}}{\partial \lambda} = \frac{-\lambda h}{4h - 2\alpha_1^2} < 0$, $\frac{\partial \Pi_r^{VB(w,q,p)}}{\partial \lambda} = \frac{2h}{4h - 2\alpha_1^2} > 0$,因此,零售商利润最优值为 $\lambda \in [0,1]$ 的增函数,生产商利润最优值为 $\lambda \in [0,1]$ 的减函数。

证明完毕。

命题3表明, $VB(w,q,p)$ 谈判策略下,虽然生产商利润随零售商谈判实力的增大而继续减少的总趋势仍然无法改变,但是该策略已实现稳定的且等价于与产品质量集中控制下最优的产品质量和供应链整体利润协调效果(参见命题5)。也就是说, $VB(w,q,p)$ 策略下生产商质量成本投入的套牢风险及其应得利润都被充分考虑,此时生产商利润下降完全是由自身谈判实力下降引起的。此外,后续研究表明, $VB(w,q,p)$ 策略并非总是零售商的占优策略选择。

5 策略比较分析

5.1 3种谈判策略比较分析

命题4 3种谈判策略中,①对于产品质量最优值而言,有 $q^{VB(w,q,p)} > q^{VB(w,q)} \geq q^{VB(w)}$,且在 $\lambda = 0$ 时等式成立。②对于生产商利润最优值而言,有 $\Pi_m^{VB(w,q,p)} \geq \Pi_m^{VB(w,q)} \geq \Pi_m^{VB(w)}$,且在 $\lambda = 1$ 时等式成立。③对于零售商利润而言,有 $\Pi_r^{VB(w,q,p)} \geq \Pi_r^{VB(w,q)} \geq \Pi_r^{VB(w)}$,且在 $\lambda = 0$ 时等式成立。若 $0 \leq \lambda < \tilde{\lambda}$,则 $\Pi_r^{VB(w,q,p)} \leq \Pi_r^{VB(w,q)}$;若 $\tilde{\lambda} < \lambda \leq 1$,则 $\Pi_r^{VB(w,q,p)} > \Pi_r^{VB(w,q)}$ 。 $\tilde{\lambda}$ 为 $VB(w,q,p)$ 策略与 $VB(w,q)$ 策略下零售商利润最优值曲线的交点, $\tilde{\lambda} = \frac{2h - \alpha_1^2}{2h}$ 。

证明:关于命题4中的第1个子结论,因为 $2h > \alpha_1^2$,且由表1中3种谈判策略下的产品质量最优值表达式可知, $\frac{\alpha_1}{2h - \alpha_1^2} > \frac{(1 + \lambda)\alpha_1}{4h - \alpha_1^2} \geq \frac{(1 - \lambda^2)\alpha_1}{4h - (1 - \lambda^2)\alpha_1^2}$,即 $q^{VB(w,q,p)} > q^{VB(w,q)} \geq q^{VB(w)}$ 成立,且在 $\lambda = 0$ 时等式成立。

关于命题4中的第2个子结论,由表1中的 $\Pi_m^{VB(w,q,p)}$ 、 $\Pi_m^{VB(w,q)}$ 和 $\Pi_m^{VB(w)}$ 表达式可知, $\lambda = 0$ 时 $\Pi_m^{VB(w,q,p)} > \Pi_m^{VB(w,q)} > \Pi_m^{VB(w)}$, $\lambda = 1$ 时 $\Pi_m^{VB(w,q,p)} = \Pi_m^{VB(w,q)} = \Pi_m^{VB(w)}$ 成立。由命题1~命题3可知, $\Pi_m^{VB(w,q,p)}$ 、 $\Pi_m^{VB(w,q)}$ 和 $\Pi_m^{VB(w)}$ 总是 $\lambda \in [0,1]$ 的减函数。因此, $\Pi_m^{VB(w,q,p)} \geq \Pi_m^{VB(w,q)} \geq$

$\Pi_m^{VB(w)}$ 成立,且在 $\lambda=1$ 时等式成立。

关于命题4中的第3个子结论,由表1中 $\Pi_r^{VB(w,q)}$ 和 $\Pi_r^{VB(w)}$ 的表达式可知, $\lambda=0$ 时 $\Pi_r^{VB(w,q)} = \Pi_r^{VB(w)}$ 成立, $\lambda=1$ 时 $\Pi_r^{VB(w,q)} > \Pi_r^{VB(w)}$ 成立。由命题1~命题2可知, $\Pi_r^{VB(w,q)}$ 和 $\Pi_r^{VB(w)}$ 总是 $\lambda \in [0,1]$ 的增函数。因此 $\Pi_r^{VB(w,q)} \geq \Pi_r^{VB(w)}$ 成立,且在 $\lambda=0$ 时等式成立。由 $\Pi_r^{VB(w,q,p)} = \Pi_r^{VB(w,q)}$ 可求得相应根解且满足 $\lambda \in [0,1]$ 的根解只有 $\tilde{\lambda} = \frac{2h - \alpha_1^2}{2h}$;根据 $\Pi_m^{VB(w,q,p)}$ 和 $\Pi_m^{VB(w,q)}$ 关于 λ 的单调性(参见命题2和命题3)可知,若 $0 \leq \lambda < \tilde{\lambda}$ 则 $\Pi_r^{VB(w,q,p)} \leq \Pi_r^{VB(w,q)}$,若 $\tilde{\lambda} < \lambda \leq 1$ 则 $\Pi_r^{VB(w,q,p)} > \Pi_r^{VB(w,q)}$ 。

证明完毕。

命题4表明,仅考虑上述3种谈判策略的比较,对于产品质量协调而言, $VB(w,q,p)$ 策略能最大程度地激励生产商进行质量投资管理的积极性,因此该策略下的产品质量水平最高。对于生产商而言, $VB(w,q,p)$ 策略能最大程度地减缓其利润随自身谈判实力下降而减少的趋势,因此总是生产商占优策略。对于零售商而言, $VB(w,q,p)$ 策略和 $VB(w,q)$ 策略都只在某个阈值区间内才能成为其占优策略。说明在现实管理中,只有实力较强的零售商才具备与生产商进行全面质量合作 $VB(w,q,p)$ 策略的基础条件,谈判实力较弱的零售商应选择 $VB(w,q)$ 策略,谈判实力是零售商谈判策略选择的关键因素,零售商应适度选择不同合作强度的谈判策略。

5.2 谈判策略与IC策略和MS策略比较分析

为了比较分析上述3种谈判策略与传统研究中常用的纵向集中控制策略和生产商 Stackelberg 控制策略间的关系,给出这两种策略下的产品质量协调分析和相关命题。Wu等^[18]和Misra等^[17]也采用这样的比较研究方法。

5.2.1 纵向集中控制策略分析

IC策略下,双方首先共同确定产品质量投资最优水平并完成产品生产,然后共同确定产品最优销售价。根据逆向推导,首先,由 $\max_p \{\Pi_{sc}^{IC}\}$ 可得产品最优销售价决策为 $p^{IC} = \frac{1 + \alpha_1 q}{2}$;然后,将 p^{IC} 代入 $\Pi_{sc}^{IC} = pQ - \frac{hq^2}{2}$,并由 $\max_q \{\Pi_{sc}^{IC}\}$ 可得产品质量最优值决策为 $q^{IC} = \frac{\alpha_1}{2h - \alpha_1^2}$;最后,可得供应链总利润最优值为 $\Pi_{sc}^{IC} = \frac{h}{2(2h - \alpha_1^2)}$ 。显然,若事后生产商与零售商按各自谈判实力分割供应链整体利润,那么生产商和零售商的利润最优值分别为 $\Pi_r^{IC} = \frac{\lambda h}{2(2h - \alpha_1^2)}$ 和 $\Pi_m^{IC} = \frac{(1 - \lambda)h}{2(2h - \alpha_1^2)}$ 。

5.2.2 生产商 Stackelberg 控制策略分析

MS策略下,生产商首先确定产品质量投资并完成产品生产,然后确定产品批发价,最后零售商确定

产品销售价并完成产品销售任务。也就是说,生产商与零售商之间仅存在主从博弈关系,关键指标的确定基于单方决策,而不是基于双方的谈判协商。同样,根据逆向推导并由 $\max_p \{\Pi_r^{MS}\}$ 可得产品最优销售价决策为 $p^{MS} = \frac{1 + \alpha_1 q + w}{2}$;然后,将 p^{MS} 代入(2)式中的生产商利润表达式,并由 $\max_w \{\Pi_m^{MS}\}$ 可得产品最优批发价决策为 $w^{MS} = \frac{1 + \alpha_1 q}{2}$;最后,将 w^{MS} 代入(2)式中的生产商利润表达式,并由 $\max_q \{\Pi_m^{MS}\}$ 可得产品质量最优值决策为 $q^{MS} = \frac{\alpha_1}{4h - \alpha_1^2}$ 。将上述结论分别代入(2)式中的生产商利润、零售商利润和供应链总利润表达式,整理后可得产品质量最优值为 $q^{MS} = \frac{\alpha_1}{4h - \alpha_1^2}$,产品批发价最优值为 $w^{MS} = \frac{2h}{4h - \alpha_1^2}$,零售商利润最优值为

$$\Pi_r^{MS} = \frac{h^2}{(4h - \alpha_1^2)^2}, \text{ 生产商利润最优值为 } \Pi_m^{MS} = \frac{h}{2(4h - \alpha_1^2)}, \text{ 供应链总利润最优值为 } \Pi_{sc}^{MS} = \frac{6h^2 - h\alpha_1^2}{2(4h - \alpha_1^2)^2}。$$

5.2.3 比较分析

命题5 当 $\lambda \in (0,1)$ 时, $VB(w,q,p)$ 不仅可实现等价于IC策略的产品质量和供应链整体利润协调,还可实现有效的供应链整体利润分割;当 $\lambda=1$ 时, $VB(w,q,p)$ 完全等价于IC策略;当 $\lambda=0$ 时, $VB(w,q)$ 和 $VB(w)$ 等价于MS策略。

证明:首先,由 $VB(w,q,p)$ 和IC策略下的产品质量最优值和(2)式中的供应链总利润表达式可知,在 $\lambda \in (0,1)$ 时 $q^{VB(w,q,p)} = q^{IC}$ 和 $\Pi_{sc}^{VB(w,q,p)} = \Pi_{sc}^{IC}$ 总是成立;其次,在 $\lambda=1$ 时由上述各结论可知, $VB(w,q,p)$ 策略与IC策略下的产品质量、供应链总利润、生产商利润和零售商利润的最优值都分别相等;最后,当 $\lambda=0$ 时,由上述结论可知, $VB(w,q)$ 与 $VB(w)$ 策略下的产品质量、供应链总利润、生产商利润和零售商利润的最优值都分别相等。此外,5.2.1分析结论表明,IC策略框架下,若事后生产商与零售商按各自谈判实力分割供应链整体利润,那么生产商和零售商的利润最优值等价于 $VB(w,q,p)$ 策略下生产商和零售商的利润最优值。

证明完毕。

命题5表明,IC策略和MS策略是3种谈判策略在零售商谈判实力为某个具体值时的特例,相互间存在等价转化关系。说明在现实质量合作管理中,谈判策略比IC策略和MS策略可更好地描述质量合作双方谈判实力中间状态以及谈判实力变化对各方利润和最终质量协调绩效的影响。另外, $VB(w,q,p)$ 策略不仅实现了等价于IC策略下的产品质量和供应链整体利润的协同,还实现了事中的各方利润的合理分割。由于这种利润分割是通过批发价来协调,因此其比IC策略更具有实践可操作性。

命题6 在5种策略中,①对于产品质量最优值

而言,有 $q^{IC} = q^{VB(w,q,p)} > q^{VB(w,q)} \geq q^{MS} \geq q^{VB(w)}$;对于生产商利润最优值而言,有 $\Pi_m^{MS} \geq \Pi_m^{VB(w,q)} \geq \Pi_m^{VB(w)}$;对于零售商利润最优值而言,有 $\Pi_r^{MS} \leq \Pi_r^{VB(w)} \leq \Pi_r^{VB(w,q)}$;对于供应链总利润最优值而言,有 $\Pi_{sc}^{IC} = \Pi_{sc}^{VB(w,q,p)} > \Pi_{sc}^{VB(w,q)} \geq \Pi_{sc}^{MS}$ 和 $\Pi_{sc}^{VB(w)}$ 。

②当零售商谈判实力大于某一阈值时, $\Pi_m^{MS} > \Pi_m^{VB(w,q,p)}$ 成立;反之, $\Pi_m^{MS} \leq \Pi_m^{VB(w,q,p)}$ 成立。

③当零售商谈判实力大于某一阈值时, $\Pi_r^{VB(w,q)} \leq \Pi_r^{VB(w,q,p)}$;反之, $\Pi_r^{VB(w,q)} > \Pi_r^{VB(w,q,p)}$ 成立;

证明:对于命题6中的第1个子结论,首先,对比 IC, MS 以及3种谈判策略的产品质量最优值,可知 $q^{IC} = q^{VB(w,q,p)} > q^{VB(w,q)} \geq q^{MS} \geq q^{VB(w)}$ 总是成立;然后,对比 $MS, VB(w,q)$ 和 $VB(w)$ 策略下的生产商利润和零售商利润最优值,可知 $\Pi_m^{MS} \geq \Pi_m^{VB(w,q)} \geq \Pi_m^{VB(w)}$ 和 $\Pi_r^{MS} \leq \Pi_r^{VB(w)} \leq \Pi_r^{VB(w,q)}$ 总是成立;最后,对比各策略的供应链总利润最优值,可知 $\Pi_{sc}^{IC} = \Pi_{sc}^{VB(w,q,p)} > \Pi_{sc}^{VB(w,q)} \geq \Pi_{sc}^{MS}$ 和 $\Pi_{sc}^{VB(w,q,p)}$ 总成立。

对于命题6中的第2个子结论,首先,令 $\Pi_m^{MS} = \Pi_m^{VB(w,q,p)}$,可得 $\lambda \leq \frac{2h}{4h - \alpha_1^2}$ 为该阈值;然后,根据 Π_m^j 关于 λ 的单调性容易证得第2个子结论成立。

对于命题6中的第3个子结论,首先,令 $\Pi_r^{VB(w,q,p)} = \Pi_r^{VB(w,q)}$,可得 $\lambda \leq \frac{2h - \alpha_1^2}{2h}$ 为该阈值;然后,根据 Π_r^j 关于 λ 的单调性容易证得第3个子结论成立。

证明完毕。

命题6表明,从5种策略看,对零售商而言,其谈判实力大于某一阈值时, $VB(w,q,p)$ 策略带来的利润大于成本,此时采用该策略是零售商的占优策略。若零售商谈判实力较小,那么采用 $VB(w,q,p)$ 策略带来的利润小于成本,采用 $VB(w,q)$ 带来的利润大于成本,此时采用 $VB(w,q)$ 策略是其占优策略。对生产商而言,当零售商谈判实力小于某一阈值时, $VB(w,q,p)$ 策略的利润总是大于采用具有先发优势的 MS 策略,此时 $VB(w,q,p)$ 是其占优策略。但是当零售商谈判实力大于某一阈值时,具有先发优势的 MS 策略更能实现生产商利润的保值功能,此时 MS 是其占优策略。

命题7 从长期质量合作看,①3种谈判策略中,不存在 $VB(w)$ 策略被双方共同选择的可能性;②3种谈判策略中,也不存在 $VB(w,q)$ 策略被双方共同选择的可能性;③3种谈判策略中,当 $\lambda \leq \frac{2h - \alpha_1^2}{2h}$ 时,若生产商向零售商支付的补贴不少于 $\Delta\Pi_{m \rightarrow r} = \Pi_r^{VB(w,q)} - \Pi_r^{VB(w,q,p)}$,存在 $VB(w,q,p)$ 被双方共同选择的可能性;④考虑 MS 策略的影响,当 $\lambda \geq \frac{2h}{4h - \alpha_1^2}$ 时,若零售商向生产商支付的补贴不少于 $\Delta\Pi_{r \rightarrow m} = \Pi_m^{MS} - \Pi_m^{VB(w,q,p)}$,也存在 $VB(w,q,p)$ 被双方共同选择的可能性。 $m \rightarrow r$ 和 $r \rightarrow m$ 为利润补贴的方向。

证明:对于命题7中的第1个子结论,首先,由命

题4可知, $\Pi_m^{VB(w,q,p)} \geq \Pi_m^{VB(w,q)} \geq \Pi_m^{VB(w)}$ 和 $\Pi_r^{VB(w,q)} \geq \Pi_r^{VB(w)}$ 总是成立;然后,由 $VB(w)$ 和 $VB(w,q,p)$ 策略下零售商利润最优值可知, $\Pi_r^{VB(w,q,p)} \geq \Pi_r^{VB(w)}$ 总是成立,因此不存在 $VB(w)$ 策略被双方共同选择的可能性。

对于命题7中的第2个子结论,由命题4可知,在零售商谈判实力小于 $\tilde{\lambda} = \frac{2h - \alpha_1^2}{2h}$ 时, $VB(w,q)$ 是零售商的占优策略但并非生产商的占优策略。显然在 $\lambda \leq \tilde{\lambda} = \frac{2h - \alpha_1^2}{2h}$ 时,若零售商选择 $VB(w,q)$ 策略收益小于其需要给予生产商的利润补贴,即 $\Delta\Pi_{r \rightarrow m} = (\Pi_r^{VB(w,q)} - \Pi_r^{VB(w,q,p)}) - (\Pi_m^{VB(w,q,p)} - \Pi_m^{VB(w,q)}) = \Pi_{sc}^{VB(w,q)} - \Pi_{sc}^{VB(w,q,p)} < 0$,因此不存在 $VB(w,q)$ 被双方采用的可能性。

对于命题7中的第3个子结论,若上述利润补贴是生产商向零售商支付,那么有 $\Delta\Pi_{m \rightarrow r} = -\Delta\Pi_{r \rightarrow m} > 0$,即这样的补贴策略是可行的。此时,若按最小补贴额计算, $VB(w,q,p)$ 修正后的零售商利润为 $\tilde{\Pi}_r^{VB(w,q,p)} = \Pi_r^{VB(w,q)}$, $VB(w,q,p)$ 修正后的生产商利润为 $\tilde{\Pi}_m^{VB(w,q,p)} = \Pi_m^{VB(w,q,p)} - (\Pi_r^{VB(w,q)} - \Pi_r^{VB(w,q,p)})$ 。当 $\lambda \geq \frac{2h}{4h - \alpha_1^2}$ 时,若生产商放弃 MS 策略而选择 $VB(w,q,p)$ 策略,零售商需向生产商支付不少于 $\Delta\Pi_{r \rightarrow m} = \Pi_m^{MS} - \Pi_m^{VB(w,q,p)}$ 的利润补贴。同理,又因为此时零售商获得的利润总是大于该补贴值,因此这样的补贴策略总能实现。

证明完毕。

命题7表明,首先,当零售商实力较小时若生产商给予零售商利润补贴以及当零售商实力较大时若零售商给予生产商利润补贴,那么 $VB(w,q,p)$ 策略在零售商谈判实力整个变化区间内都可成为双方的共同占优选择,且这样的补贴策略是切实可行的。否则, $VB(w,q,p)$ 策略只在特定区间内才能成为双方共同策略选择。其次,产品质量合作中不存在 $VB(w)$ 策略被双方共同选择的可能性,但在短期交易和不对称信息情况下却普遍存在于现实生活中,从长期看,该策略将减小社会总福利。最后,虽然在本命题中不存在 $VB(w,q)$ 策略被共同选择的可能性,但这仅就本研究的策略比较而言才成立。

5.3 数值分析

为直观说明3种谈判策略间的关系以及3种谈判策略与 MS 策略和 IC 策略间的关系,给定 $h=1$ 和 $\alpha_1=1$,获得各种策略在零售商谈判实力从0变换到1时的供应链总利润、产品质量、生产商利润和零售商利润的最优值随零售商谈判实力变化的曲线图,如图2~图5所示。

(1)由图2~图5可知,3种谈判策略下的产品质量以及生产商利润、零售商利润和供应链总利润都是零售商谈判实力的函数,并随零售商谈判实力的变化而动态调整,且与 IC 和 MS 策略下的相应指标值存在重合的地方,这从一个侧面说明 IC 策略和 MS 策略是3种谈判策略的一个特例。由图2~图5中 $VB(w)$

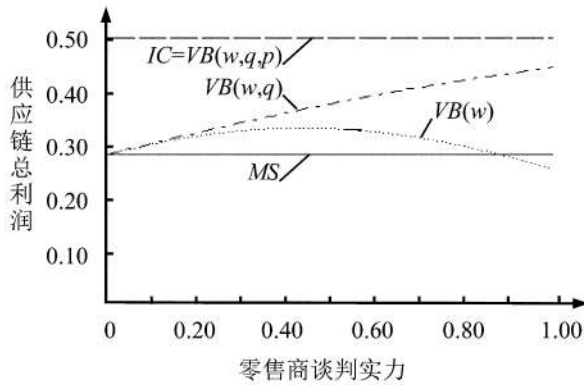


图2 供应链总利润最优值

Figure 2 Optimal Gross Profit of Supply Chain

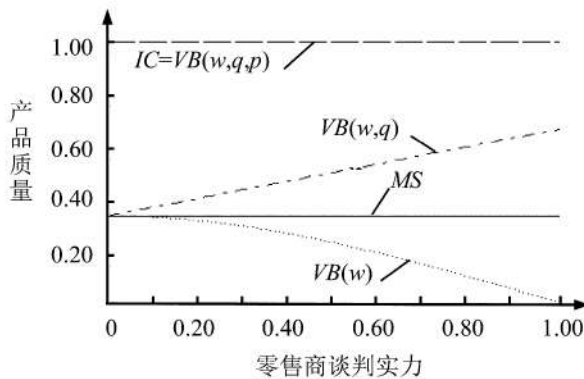


图3 产品质量最优值

Figure 3 Optimal Quality of Product

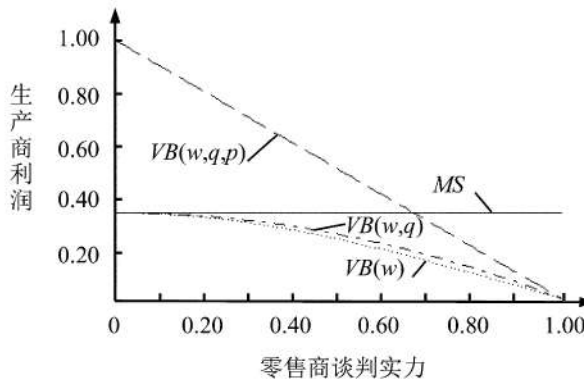


图4 生产商利润最优值

Figure 4 Optimal Profit of Manufacturer

策略下产品质量、零售商利润、生产商利润和供应链总利润可知, $VB(w)$ 策略下产品质量、零售商利润和生产商利润和供应链总利润都存在随零售商谈判实力的增大而减小的趋势, 即 $VB(w)$ 策略下存在质量合作双重边际效应。

(2) 由图2和图3可知, $VB(w,q,p)$ 谈判策略实现了等价于 IC 策略下最佳的产品质量与供应链总利润协调且不受各方谈判实力变化的影响; $VB(w,q)$ 谈判策略实现了产品质量与供应链总利润协调随零售商谈判实力的增大而增大; $VB(w)$ 谈判策略中产品质量与供应链总利润协调效果并不理想, 且可能存在

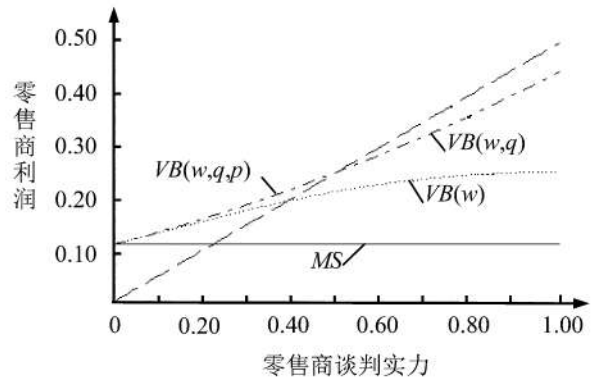


图5 零售商利润最优值

Figure 5 Optimal Profit of Retailer

都随零售商谈判实力增大而减少的趋势。上述结论说明, 增加质量合作关键决策指标的协商谈判并提前谈判时间, 可提高生产商的产品质量投资管理积极性, 并可消除零售商与生产商间产品质量合作双重边际效应。

(3) 由图4和图5以及命题4可知, 仅从3种谈判策略比较看, 由于增加质量合作关键决策指标的协商谈判以及提前谈判时间有利于提高生产商利润, 因此更容易被生产商所采用, 故 $VB(w,q,p)$ 策略总是生产商的占优策略。虽然增加质量合作关键决策指标的协商谈判或提前谈判时间能激励生产商进行质量改进并提高供应链总利润, 但合作诚意越高的质量合作谈判策略所付出的代价越高, $VB(w,q,p)$ 策略可能存在收不抵支的问题, 因此并非总是零售商的占优策略。

(4) 由图4和图5以及命题7可知, 从5种谈判策略比较看, 信息对称情况下不存在 $VB(w)$ 策略被双方或单方采用的可能性; 虽然存在 $VB(w,q)$ 策略被零售商采用的可能性, 但不存在被双方都采用的可能性; 存在 $VB(w,q,p)$ 策略被单方或双方采用的可能性, 如果再给予适当的利润补偿策略进行协调, 存在 $VB(w,q,p)$ 策略总被双方采用的可能性; 存在 MS 策略被生产商单方采用的可能性, 说明在零售商谈判实力较强时, 生产商偏向于自我保护的 MS 策略。

综上所述, 在品牌零售商与生产商的产品质量合作中, 除了要考虑产品质量成本系数和质量需求弹性对双方质量合作的影响外, 还应重点考虑合作双方谈判实力格局变化对合作策略和利润的影响。零售商在谈判实力增大时不采用积极的质量合作策略是引发质量合作双重边际效应的直接原因, 只有基于良好关系的产品质量协商谈判策略的灵活和适当选择才可实现最优的产品质量与供应链利润协同。

6 结论

本研究探讨零售商与生产商之间的产品质量、批发价和销售价格3个因素的协商谈判问题, 重点分析委托生产模式下最佳的品牌零售商产品质量协同

谈判策略选择模式,对弱合作型谈判策略、中合作型谈判策略和强合作型谈判策略进行分析,给出纵向集中控制策略和生产商 Stackelberg 控制策略,对上述各谈判策略进行比较和数值算例分析,得到如下研究成果。

(1)零售商谈判实力的增强并不总是有利于其品牌产品的质量,与 Battigalli 等^[16]的研究结论一致。本研究认为,零售商谈判实力增大对生产商利润的挤压得不到适当利润补偿(谈判策略选择不当),是生产商降低产品质量投资水平并最终导致产品质量合作双重边际效应出现的本质原因。基于良好合作诚意的谈判策略可提高生产商产品质量合作积极性,并完全消除产品质量合作双重边际效应。

(2)本研究不仅证明了良好的谈判策略可实现更高的供应链产品质量和利润协同,而且进一步指出基于产品质量水平、批发价和销售价完全谈判的强合作型谈判策略不仅可消除产品质量合作双重边际效应,还能实现等价于纵向集中控制策略下的最佳产品质量与供应链总利润协同。同时,该策略既能实现产品质量和利润不受双方谈判实力变化影响的稳定控制,又能实现按双方谈判实力大小进行利润分配的有效协同,具有良好的可操作性。

(3)产品质量水平、批发价和销售价完全谈判的强合作型谈判策略虽能实现最优的产品质量与利润协同控制,但并非总是双方共同的占优选择,只有在零售商谈判实力增大到特定阈值或零售商与生产商间进一步给予对方利润补偿的情况下才可能实现该策略总是双方共同占优策略选择的有效协同。此外,只有基于适度合作诚意的谈判策略才能实现零售商与生产商间共赢的产品质量协同关系。

总的来说,在品牌产品质量协同管理中,品牌企业既不能忽视合作各方实力变化对各方质量合作积极性和利润分配的影响,更不能忽视选择适度的产品质量谈判策略才是品牌企业与生产商间实现质量与利润协同的基础。对于强势品牌企业而言,其具备采用本研究提出的强合作谈判策略与上游生产商进行全面质量合作的实力条件,并能实现最优、稳定的产品质量与各方利润协同。如果继续采用弱合作型谈判策略,则其品牌产品质量双重边际效应将一直存在。对于实力中下并想迅速扩张市场的一些中国品牌企业,在扩大产品市场占有率的同时,需要结合自身实力和上游企业实力的变化,随时调整相应的谈判策略以保证产品质量,防止给企业带来负面影响。

由于本研究仅从谈判实力和谈判策略选择两个视角进行研究,未考虑到质量信息不对称下的道德风险、需求不确定风险、质量合作不稳定风险以及强约束质量合作等问题,未来可以在此基础上进行扩展研究。

参考文献:

[1] Balachandran K R, Radhakrishnan S. Quality implica-

tions of warranties in a supply chain [J]. *Management Science*, 2005, 51(8):1266-1277.

- [2] Hsieh C C, Liu Y T. Quality investment and inspection policy in a supplier-manufacturer supply chain [J]. *European Journal of Operational Research*, 2010, 202(3):717-729.
- [3] Chao G H, Irvani S M R, Savaskan R C. Quality improvement incentives and product recall cost sharing contracts [J]. *Management Science*, 2009, 55(7):1122-1138.
- [4] 朱立龙,于涛,夏同水. 两级供应链产品质量控制契约模型分析[J]. *中国管理科学*, 2013, 21(1):71-79.
Zhu Lilong, Yu Tao, Xia Tongshui. Product quality control contract model in a two-echelon supply chain [J]. *Chinese Journal of Management Science*, 2013, 21(1):71-79. (in Chinese)
- [5] 张斌,华中生. 供应链质量管理中抽样检验决策的非合作博弈分析[J]. *中国管理科学*, 2006, 14(3):27-31.
Zhang Bin, Hua Zhongsheng. Non-cooperation game analysis of sampling inspection in quality management of supply chain [J]. *Chinese Journal of Management Science*, 2006, 14(3):27-31. (in Chinese)
- [6] Zhu K, Zhang R Q, Tsung F. Pushing quality improvement along supply chains [J]. *Management Science*, 2007, 53(3):421-436.
- [7] Xie G, Wang S, Lai K K. Quality improvement in competing supply chains [J]. *International Journal of Production Economics*, 2011, 134(1):262-270.
- [8] Lee C H, Rhee B D, Cheng T C E. Quality uncertainty and quality-compensation contract for supply chain coordination [J]. *European Journal of Operational Research*, 2013, 228(3):582-591.
- [9] 肖迪,潘可文. 基于收益共享契约的供应链质量控制与协调机制[J]. *中国管理科学*, 2012, 20(4):67-73.
Xiao Di, Pan Kewen. Quality control and coordination mechanism in supply chain based on revenue sharing contract [J]. *Chinese Journal of Management Science*, 2012, 20(4):67-73. (in Chinese)
- [10] 孟庆峰,盛昭瀚,李真. 基于公平偏好的供应链质量激励机制效率演化[J]. *系统工程理论与实践*, 2012, 32(11):2394-2403.
Meng Qingfeng, Sheng Zhaohan, Li Zhen. Efficiency evolution of quality incentive in supply chain based on fairness preference [J]. *Systems Engineering-Theory & Practice*, 2012, 32(11):2394-2403. (in Chinese)
- [11] 刘子先,门峰. 动态竞争环境下的产品保证管理最优控制策略研究[J]. *管理科学*, 2009, 22(3):2-8.

- Liu Zixian, Men Feng. Optimal control strategies for product warranty management in dynamic market [J]. *Journal of Management Science*, 2009, 22(3): 2-8. (in Chinese)
- [12] Grossman S J, Hart O D. The costs and benefits of ownership: A theory of vertical and lateral integration [J]. *Journal of Political Economy*, 1986, 94(4): 691-719.
- [13] 蒲国利, 苏秦, 刘强. 一个新的学科方向: 供应链质量管理研究综述 [J]. *科学学与科学技术管理*, 2011, 32(10): 70-79.
Pu Guoli, Su Qin, Liu Qiang. A review of supply chain quality management: A new discipline direction [J]. *Science of Science and Management of S. & T.*, 2011, 32(10): 70-79. (in Chinese)
- [14] Draganska M, Klapper D, Villas-Boas S B. A larger slice or a larger pie? An empirical investigation of bargaining power in the distribution channel [J]. *Marketing Science*, 2010, 29(1): 57-74.
- [15] Lyer G, Villas-Boas J M. A bargaining theory of distribution channels [J]. *Journal of Marketing Research*, 2003, 40(1): 80-100.
- [16] Battigalli P, Fumagalli C, Polo M. Buyer power and quality improvements [J]. *Research in Economics*, 2007, 61(2): 45-61.
- [17] Misra S, Mohanty S K. Estimating bargaining games in distribution channels [R]. Rochester, NY: University of Rochester, 2008.
- [18] Wu D, Baron O, Berman O. Bargaining in competing supply chains with uncertainty [J]. *European Journal of Operational Research*, 2009, 197(2): 548-556.
- [19] Nash J. Two-person cooperative games [J]. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1953, 21(1): 128-140.
- [20] Rubinstein A. Perfect equilibrium in a bargaining model [J]. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1982, 50(1): 97-109.
- [21] 苏秦, 刘强. 基于供应链视角的并购谈判框架 [J]. *管理科学学报*, 2012, 15(1): 77-86.
Su Qin, Liu Qiang. Negotiation frameworks of merger and acquisition in supply chains [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2012, 15(1): 77-86. (in Chinese)
- [22] Mills E S. Uncertainty and price theory [J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 1959, 73(1): 116-130.
- [23] Gurnani H, Erkoc M, Luo Y. Impact of product pricing and timing of investment decisions on supply chain co-opetition [J]. *European Journal of Operational Research*, 2007, 180(1): 228-248.

Study on Product Quality Cooperative Control Based on Different Negotiating Strategies

Chen Ruiyi, Sheng Zhaohan, Xu Feng

School of Management and Engineering, Nanjing University, Nanjing 210093, China

Abstract: Based on the perspective of negotiating power and negotiating strategy, this study explores the choice of products quality cooperative strategies between the brand retailer and manufacturer, investigates weak cooperative negotiating strategy, proper cooperative negotiating strategy and strong cooperative negotiating strategy, and proposes the optimal quality, optimal wholesale prices, optimal profits of participants in supply chains in the above three strategies. Then we analyze the centralized control strategy and the manufacture Stackelberg control strategy, compare the above five strategies, and give numerical examples of the five strategies. Results show that: ① double marginalization of product quality cooperation will arise if there is no appropriate remedy to compensate the manufacture profit squeezed by the increase of retailer negotiation power; ② strong cooperative negotiating strategy not only eliminates the double marginalization of product quality cooperation, but also realizes the coordination of the best product quality and supply chain profit, which is equivalent to the centralized control strategy; and ③ strong cooperative negotiating strategy is not always the retailer dominant strategy. The choice of negotiating strategies based on proper cooperation intention is a key factor to realizing product quality cooperation between retailers and manufacturers.

Keywords: quality cooperation; negotiating strategy; negotiating power; proper cooperation

Received Date: July 14th, 2013 **Accepted Date:** November 24th, 2013

Funded Project: Supported by the National Natural Science Foundation of China (70901036, 71101067, 71301070, 71390521) and the National Social Science Major Tenders Funded Project (11&ZD169)

Biography: Chen Ruiyi, a Fujian Fuzhou native (1982 -), is a Ph. D. candidate in the School of Management and Engineering at Nanjing University. His research interests include supply chain quality management, etc. E-mail: rychen@aliyun.com □