

文章编号:1674-2869(2008)06-0105-04

企业创新供应链收益共享契约模型研究

操杰¹, 操达人²

(1. 武汉铁路职业技术学院, 湖北 武汉 430062; 2. 湖北浠水县委党校, 湖北 浠水 438200)

摘要: 建立基于收益共享契约供应链模型, 研究企业创新对供应链的影响, 指出企业创新时供应链失调, 分析供应链失调原因, 提出供应链契约扩展模型, 在企业创新时能实现供应链协调。

关键词: 创新; 供应链模型; 收益共享契约; 供应链失调

中图分类号: F253.2 **文献标识码:** A

随着国际政治经济环境的变化, 经济全球一体化的逐渐深入, 信息和网络技术的快速发展, 企业管理开始由“纵向一体化”向“横向一体化”发展, 供应链管理作为一种全新的管理模式应运而生。在供应链中, 不同企业集中精力在各自具有比较优势的环节上发展自己的核心能力, 在生产、销售各环节展开相互合作, 聚合彼此的核心能力, 形成了更大的优势。但商品市场的需求越来越多样化, 科学技术不断进步, 供应链节点企业要想保持竞争优势, 就必须不断进行创新。创新是企业进步的灵魂, 是企业发展的不竭动力, 是企业竞争的法宝。但供应链管理是否有利于企业创新? 企业创新时, 供应链是否能够协调? 这是供应链管理必须面对的问题。

供应链收益共享契约是指零售商将一定比例的销售收益交付供应商, 以获得较低的批发价格, 改进供应链运作绩效的一种协调方式。这一契约最先出现在音像租赁行业, 后被推广到其他行业。Chauhan 和 Proth 提出了基于收入共享的供应商与零售商伙伴关系模型, 分析了收入共享下作为不同风险承担者的供应链成员利润情况^[1]。王勇和裴勇在此基础上研究了需求具有价格敏感性的供应链收益共享契约问题^[2]。黄宝凤^[3]等人进一步探讨了收入共享契约下供应链成员的共赢性问题。叶飞等在研究不确定需求下供应链技术创新合作项目的共享收入契约时, 引入技术努力因素, 得出了在不确定需求下供应商的最优转移价格^[4]。但企业创新对基于收益共享契约供应链模型影响的研究较少。

笔者建立基于收益共享契约供应链模型, 假设企业创新成功情况下, 研究企业创新对基于收益共享契约供应链模型的影响, 并提出解决方法。

一、企业创新基于收益共享契约供应链模型

(一) 定义和说明

供应链契约研究的一般是由一制造商和一个零售商组成的二级供应链。零售商面临一个随机的市场需求, 产品是时令性的, 并且订货周期较长。根据 LF 博弈 (Leader-Follower Game) 理论考察制造商和零售商之间的相互作用, 制造商是领导者, 零售商是追随者, 制造商给定一套契约参数, 零售商据此确定它的最优产品订购量。同时认为产品市场是开放的, 有关产品的市场销售价格、需求分布和库存成本等信息是对称的。作为领导者, 制造商能获得所有必需的信息, 推断零售商的产品订购量, 并据此制定最佳决策。假设制造商和零售商是风险中性和完全理性, 都根据期望利润最大化原则进行决策。

制造商单位产品的生产成本为 c 。零售商单位产品的销售成本为 c_r , 制造商以批发价格 w 将产品卖给零售商, 单位产品的零售价格为 p , 零售商的产品订购量为 Q , 零售商超量订购单位产品为 c_h (包括库存管理成本)。单位产品缺货时, 制造商、零售商缺货损失 (例如: 信誉损失、顾客流失等) 为 c_g 、 c_u , 销售季节过后, 零售商将库存产品以价格 v 进行处理销售, 为了保证供应链的有限利润, 设 $v < c$ (为了研究方便, 设 c_r 、 c_h 、 c_g 、 c_u 为零)。

用 $S(Q)$ 表示零售商的期望销售量, 当订购量为 Q , 实际需求 $x < Q$ 时, 零售商的产品销售量 $s(Q) = x$; 当实际需求 $x \geq Q$ 时, 销售量 $s(Q) = Q$, 因此, 销售量函数为: $s(Q) = \min(Q, x)$ 。

假设用 $S(Q)$ 来表示零售商的期望销售量, 其含义是 $S(Q) = E[s(Q)]$, 利用数理统计知识可以推导出如下关系:

收稿日期: 2008-05-06

作者简介: 操杰 (1970-), 男, 湖北浠水人, 讲师, 硕士研究生。研究方向: 铁路运输、物流及供应链管理。

$$\begin{aligned}(1) S(Q) &= \int_0^{\infty} (Q \wedge x) f(x) dx = \int_0^{\infty} \int_0^{Q \wedge x} dy f(x) dx \\ &= \int_0^Q \int_y^{\infty} f(x) dx dy = \int_0^Q \bar{F}(x) dx\end{aligned}$$

其中, \wedge 表示两个数中取小的意思。

(2) 零售商的期望库存量为: $I(Q) = E(Q - x)^+ = Q - S(Q, I)$ 。

(3) 零售商的期望缺货量为: $L(Q) = E(x - Q)^+ = u - S(Q, I)$ 。

企业创新包括工艺创新和产品创新。产品创新是指技术上有变化产品的商业化。现代企业产品创新是建立在产品整体概念基础上以市场为导向的系统工程,它贯穿产品构思、设计、试制、营销全过程,实现产品某项技术经济参数质和量的突破与提高,它是功能创新、形式创新、服务创新多维交织的组合创新。为了研究的方便,笔者研究限定在企业产品创新成功,创新活动提高产品销售量(暂不考虑创新活动失败的情况)。

设这一过程分两个阶段,第一阶段,制造商和零售商通过谈判确定共享收益合同。其后,在订货周期内,制造商采取创新行为,保证产品更适销对路,使产品的实际销售量增加。用 I 表示创新投入,且 $I \geq 0$, $g(I)$ 表示制造商的创新投入水平为 I 时投入成本,假设 $g(0) = 0$, $g'(I) > 0$ 和 $g''(I) > 0$ 。考虑制造商创新投入对零售商的期望销售量的影响时, $S(Q, I)$ 表示给定订购量和创新投入水平下的期望销售量 $S(Q, I) = Q - \int_0^Q F(x|I) dx$, $\frac{\partial S(Q, I)}{\partial I} > 0$ 。

(二) 收益共享契约模型

所谓收益共享契约就是制造商向零售商收取产品批发价 w , 低于制造商单位产品生产成本 c , 作为交换, 制造商得到零售商销售收益的 Φ , 零售商的份额为 $1 - \Phi$ 。

零售商期望利润为:

$$\begin{aligned}\Pi_r &= (1 - \Phi)[pS(Q, I) + vI(Q, I)] - wQ \\ &= (1 - \Phi)(p - v)S(Q, I) - (w - (1 - \Phi)v)Q\end{aligned}$$

制造商期望利润:

$$\begin{aligned}\Pi_s &= \Phi[pS(Q, I) + vI(Q, I)] + wQ - g(I) - cQ \\ &= \Phi(p - v)S(Q, I) - (c - w - \Phi v)Q - g(I)\end{aligned}$$

二、企业创新使供应链失调

(一) 实现供应链协调条件研究

集中供应链的期望利润为:

$$\begin{aligned}\Pi(Q, I) &= pS(Q, I) + vI(Q, I) - cQ - g(I) \\ &= (p - v)S(Q, I) - (c - v)Q - g(I)\end{aligned}\quad (1)$$

令 Q_I^* 为给定创新投资下最优订购量, 则 Q_I^* 必须满足下列条件:

$$\frac{\partial \Pi(Q_I^*, I)}{\partial Q} = (p - v) \frac{\partial S(Q_I^*, I)}{\partial Q} - (c - v) = 0 \quad (2)$$

令 I^* 为给定订购量下最优创新投入成本, 则 I^* 必须满足下列条件:

$$\frac{\partial \Pi(Q, I^*)}{\partial I} = (p - v) \frac{\partial S(Q, I^*)}{\partial I} - g'(I) = 0 \quad (3)$$

在考虑创新影响市场需求的情况下, (2) 和 (3) 是任何契约使供应链协调的必要条件。

(二) 供应链失调

在收益共享契约下, 制造商的期望利润为:

$$\begin{aligned}\Pi_s &= \Phi[pS(Q, I) + vI(Q, I)] + wQ - g(I) - cQ \\ &\quad - \Phi(p - v)S(Q, I) - (c - w - \Phi v)Q - g(I)\end{aligned}$$

令 Q_s^* 为给定创新投资下制造商最优订购量, 则 Q_s^* 必须满足下列条件:

$$\frac{\partial \Pi(Q_s^*, I)}{\partial Q} = \Phi(p - v) \frac{\partial \Pi(Q_s^*, I)}{\partial Q} - (c - w - \Phi v) = 0 \quad (4)$$

令 I_s^* 为给定订购量下最优创新投入成本, 则 I_s^* 必须满足下列条件:

$$\frac{\partial \Pi(Q, I_s^*)}{\partial I} = \Phi(p - v) \frac{\partial \Pi(Q, I_s^*)}{\partial I} - g'(I_s^*) = 0 \quad (5)$$

比较 (2) 和 (4)、(3) 和 (5) 可知, 收益共享契约不能实现供应链契约协调。在收益共享契约下, 制造商选择 $w = 0, \Phi = 1$ 时, 供应链才能协调。此时, 因利益原因, 制造商不会选择供应链协调下的参数, 所以供应链失调。

(三) 制造商创新使供应链失调原因

供应链组织中, 企业创新行为带来的收益不是创新企业单独获得, 而是制造商和零售商两个企业之间相互溢出, 从而扭曲企业创新的激励。

设这一过程分两个阶段。第一阶段, 制造商和零售商通过谈判确定共享收益分配合同 (w, Φ, Q_0)。其后, 制造商采取创新行为, 由于产品适销对路, 使产品的实际销售量为 Q_1 ($Q_0 < Q_1$)。下面确定零售商的利润函数与 Q 的关系 (制造商创新投入对零售商收益与销售量关系没有影响, 下面计算中不考虑制造商创新投入)。

零售商的期望利润为:

$$\Pi_R = (1 - \Phi)(p - v)S(Q) - (w - (1 - \Phi)v)Q$$

为研究方便令 $v = 0$, 则可以写为: $\Pi_R = (1 - \Phi)pS(Q) - wQ$

$$\Pi_R' = (1 - \Phi)p \frac{\partial S(Q)}{\partial Q} - w = 0$$

为了分析零售商的利润曲线,笔者采用 Lariviere 对随机需求下批发价合同的分析思路^[5],将收益分享 Φ 转化为订购量 Q 的函数

则 $1-\Phi = \frac{w}{p[1-F(Q)]}$, 将其代入 $\Pi_R = (1-\Phi)pS(Q) - wQ$ 得: $\Pi_R = \frac{wS(Q)}{1-F(Q)} - wQ$

令 $j(Q) = \frac{S(Q)}{1-F(Q)}$, 则 $\Pi_R = w(j(Q) - Q)$
 $\Pi_R' = w \frac{S(Q)f(Q)}{[1-F(Q)]^2} = wh(Q)j(Q)$, 其中 $h(x) = \frac{f(x)}{1-F(x)}$ 为失效率。

Wang Yun-zeng 对随机需求概率分布函数的失效率 $h(x)$ 进行了说明,指出常见的分布函数如均匀分布、正态分布等都满足失效率严格递增的条件^[6]。因此,笔者假定失效率 $h(x)$ 严格递增,即 $h'(x) > 0$, 所以 $Q > 0$, $h(Q) > 0$, 所以 $S(Q) > 0$, $1-F(Q) > 0$, 所以 $j(Q) > 0$

故: $\Pi_R' = w \frac{S(Q)f(Q)}{[1-F(Q)]^2} = wh(Q)j(Q) > 0$

Cachon 证明了当 $Q > 0$ 时,函数 $[h(Q)j(Q)]$ 单调递增, $[h(Q)j(Q)]' > 0$ ^[7]。

故 $\Pi_R'' = (ac)[h(Q)j(Q)]' > 0$, 则当 $Q > 0$ 时,零售商的利润函数是关于 Q 的单调递增的凸函数。

当企业进行创新后使销量增加 $Q_1 > Q_0$ 。所以, $\Pi_R(Q_1) > \Pi_R(Q_0)$ 。

尽管零售商没有创新,也没有进行创新投入,但由于创新收益溢出,零售商获得不需要投资的收益。尽管制造创新的收益对于供应链整体有利,但契约不能保证制造商获得合理创新收益,供应链失调,能创新的企业没有创新动力。

三、基于收益共享契约扩展供应链模型

(一) 收益共享契约的扩展

当创新活动对需求有影响时,对能增加销售量的创新活动,设 Q_0 为基本参数,当销售量超过 Q_0 时,对创新者给回扣 k ,故相当给创新者的补偿为: $k(S(Q, I) - Q_0)$ 。

(二) 基于契约扩展供应链协调研究

制造商期望利润:

$$\begin{aligned}\Pi_s &= \Phi[pS(Q, I) + vI(Q, I)] + wQ - [g(I) - k(S, I) - Q_0] - cQ \\ &= \Phi(p-v)S(Q, I) - (c-w-\Phi v)Q - [g(I) - k[S(Q, I) - Q_0]] \\ &= [\Phi(p-v) + k]S(Q, I) - (c-w-\Phi v)Q\end{aligned}$$

$$-g(I) + kQ_0$$

令 Q_s^* 为给定创新投资下制造商最优订购量,则 Q_s^* 必须满足下列条件:

$$\begin{aligned}\frac{\partial \Pi(Q_s^*, I)}{\partial Q} &= [\Phi(p-v) + k] \\ \frac{\partial S(Q_s^*, I)}{\partial Q} - (c-w-\Phi v) &= 0\end{aligned}\quad (6)$$

令 I_s^* 为给定订购量下最优创新投入成本,则 I_s^* 必须满足下列条件:

$$\begin{aligned}\frac{\partial \Pi(Q, I_s^*)}{\partial I} &= [\Phi(p-v) + k] \frac{\partial S(Q, I_s^*)}{\partial I} - g'(I_s^*) \\ &= 0\end{aligned}\quad (7)$$

比较(2)和(6)、(3)和(7)可知,当 $k = (1-\Phi)(p-v)$, $w = (1-\Phi)c$ 时,销量奖惩收益共享契约可以实现供应链契约协调。

四、结 语

笔者分析供应链节点企业创新收益溢出,研究供应链节点企业创新供应链收益共享契约失调,提出供应链收益共享扩展契约,将缔结契约下各收益主体的决策与集中式系统的最优决策相对比,证明供应链收益共享扩展契约能实现供应链协调。但创新并不是每次都能成功,因此,进一步的研究必须将创新不成功考虑进来。

参考文献:

- [1] Shauhan S, Proth J. Analysis of a supply chain partner ship with revenue sharing[J]. International Journal of Production Economics, 2005, (1): 44-51.
- [2] 王 勇, 裴 勇. 需求具有价格敏感性的供应链的收益共享合约[J]. 中国管理科学, 2005, (6): 29-33.
- [3] 黄宝凤, 仲伟俊, 梅妹娥. 供应链中完美共赢收入共享合约的存在性分析[J]. 系统工程理论方法应用, 2005, (3): 247-251.
- [4] 叶 飞. 不确定需求下供应链技术创新的共享收益契约研究[J]. 管理科学学报, 2004, (7): 21-38.
- [5] Wang Y, Li J, Zuo J. Channel performance under consignment contract with revenue sharing [J]. Management Science, 2004, (1): 34-47.
- [6] Lariviere M, Porteus E. Selling to the newsvendor: an analysis of price-only contracts [J]. Manufacturing & Service Operations Management, 2001, (4): 293-305.
- [7] Cachon G. The allocation of inventory risk in a supply chain: push, pull, and advance-purchase discount contract [J]. Management Science, 2004, (2): 222-237.

Research on supply chain model based on revenue-sharing contract in enterprise innovation

CAO Jie¹, CAO Da-ren²

- (1. Wuhan Railway Vocational College of Technology, Wuhan 430062, China;
2. Xishui County Committee Party School of Hubei Province, Xishui 438200, China)

Abstract: Supply chain model based on revenue-sharing contract is established. Impact of enterprise innovation is discussed. The paper presents innovative enterprise supply chain imbalance. It points out the reason for imbalance in the supply chain. The paper presents the model of supply chain contract extension which can realize the supply chain coordination in enterprise innovation.

Key words: innovation; supply chain model; revenue-sharing contract; supply chain imbalance

本文编辑:吴晏佩



(上接第 73 页)

On MI and foreign language teaching in cultivating students' humanism

PENG Shi-yu¹, KUANG Man-li²

- (1. School of Foreign Languages, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430205, China;
2. School of Foreign Studies, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 412001, China)

Abstract: Literature teaching methods and approaches should develop with the development and trend of language teaching theory. Based on the analysis of literature teaching present in our country, the paper discusses multiple intelligence and its application in literature teaching, attempting to introduce new literature teaching models and effective approaches on promoting students' humanism.

Key words: foreign literature teaching; multiple intelligence; humanism

本文编辑:吴晏佩



(上接第 100 页)

The research on the financial fraud of listed companies in china and auditing countermeasure

ZHANG Guo-zhu, CHEN Jing-hua

(School of Economics and Management, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430205, China)

Abstract: This article introduces meaning, types and characteristic of financial fraud. Summarizes the domestic and international relevant research results of financial fraud including Fraud Triangle Theory. Emphasizes and analyzes the main causes of financial fraud of listed companies in China; and raises and sets up the countermeasure system in term of audit.

Key words: financial fraud; audit; countermeasure

本文编辑:吴晏佩