

# 供应链中知识共享的博弈分析

陈建新, 谢 磊, 土建东

(华南理工大学 工商管理学院, 广东 广州 510640)

**摘 要:** 供应链节点企业间良好的知识共享机制可以为企业成员获取外部知识提供保证, 也有利于提高整个供应链的知识水平, 进而提升供应链的整体竞争力。针对供应链各节点企业在知识共享中可能产生的博弈, 分析了两种情形下博弈的纳什均衡策略, 并利用纳什的讨价还价模型对合作博弈中由知识共享产生的利益分配问题进行了探讨。

**关键词:** 供应链; 知识共享; Stackelberg博弈; 合作博弈

**中图分类号:** F253.9

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7348(2009)08-0142-03

## 0 引言

传统的供应链管理主要是对顾客需求、生产、供货、库存等信息进行获取、共享、加工和处理, 来解决由于市场需求波动引起的不确定性, 以提高对市场变化的反应速度, 及时地满足客户的需求, 缩短供货时间, 减少成本。随着知识经济的发展, 21世纪的人类已进入了一个充满变革的、以知识为主导的时代, 知识日益成为制约供应链整体运作效率的重要因素<sup>[1]</sup>。未来的竞争将不再是企业与企业之间的竞争, 而是供应链与供应链之间的竞争。供应链在竞争中取胜的关键, 就在于供应链节点企业间的知识共享与合作创新<sup>[2-3]</sup>。

供应链中的知识共享, 是指供应链上各节点企业通过获取、共享和运用存在于企业内部和外部的显性和隐性知识, 使其产生协同效应, 从而提高企业知识创新与运用的效率, 增强供应链整体竞争力的过程。供应链中的知识共享, 强调各节点企业都要专注于提供自身独特的知识资源, 通过节点企业间的知识流动来获取知识, 或通过这些知识的有机组合创造出新知识, 以提高整个供应链的竞争力, 达到共赢。

目前, 国内外学者对供应链中知识共享问题进行了一些相关性的研究。Ki-Chan Kim<sup>[4]</sup>指出各节点企业的知识共享态度和行为, 是把供应链网络从单纯的数据交换基础设施转换为知识共享网络的重要因素。Shaw<sup>[5]</sup>把一个汽车制造企业作为分析对象, 提出供应链中知识共享的内容应该以显性知识为主。Wagner<sup>[6]</sup>收集了182个企业知识共享活动的各项数据进行分析, 得出以下结论: 供应链节点企

业间的沟通频率会影响企业间的知识共享水平, 知识的隐性化程度会影响企业同相邻伙伴企业知识共享的满意度。安小风等人<sup>[7]</sup>研究了供应链中知识共享存在的问题, 并提出了相应的对策。覃艳华等人<sup>[8]</sup>从一个简单的知识共享模型开始, 分析了供应链上一个上游节点企业和多个下游节点企业之间的知识共享与合作创新行为。

供应链中的知识共享作为供应链知识管理的核心内容, 近几年来受到国内外专家学者的重视。然而, 针对供应链节点企业知识共享的条件, 以及利益如何分配的研究所见甚少。基于此, 本文运用博弈论方法对此进行了初步研究。与已有的研究相比, 本文的特色在于: ①建立模型来分析供应链中的知识共享的条件及利益分配问题; ②分别考虑了知识共享各方地位不对等和对等两种情况并进行比较, 拓宽了研究视角。

## 1 基本假设和模型

### 1.1 基本假设

为了便于对供应链中节点企业之间的知识共享问题进行研究和分析, 我们先给出如下假设:

(1) 只考虑供应链中供应商与制造商参与知识共享的情况。这里假定只有供应商S和制造商M两个博弈方, 它们希望通过知识共享实现供应链整体效益的提升。

(2) 假定供应商的产品全部供应给制造商, 且制造商每生产一单位产品需要用供应商的一单位产品, 因此最终产品的销量关系到双方的共同利益。

(3) 供应商和制造商双方共享的知识是对方所没有的, 因而具有互补性。双方进行知识共享, 可以从某种程度上

收稿日期: 2008-09-02

作者简介: 陈建新(1956-), 男, 湖北宜昌人, 华南理工大学工商管理学院教授, 研究方向为科技管理; 谢磊(1983-), 男, 安徽枞阳人, 华南理工大学工商管理学院硕士研究生, 研究方向为科技管理; 土建东(1981-), 男, 甘肃张掖人, 华南理工大学工商管理学院硕士研究生, 研究方向为科技管理。

提高最终产品的质量来扩大产品的市场销量。

(4) 假定供应商和制造商之间知识共享程度越深, 分享知识和信息的总量就越多。生产产品的技术水平得到改进, 意味着最终产品的质量将得到提高。质量提高能够很快地反映在产品的市场销量上。

(5) 供应商和制造商在知识共享时, 各方的知识投入也是需要成本的。在知识共享过程中, 知识投入的成本由双方共同分担, 分担比例由各方的参与率来衡量。

我们用变量  $a$  来表示两个企业之间知识共享时共同的知识投入, 由此带来的产品质量上升导致产品的需求曲线移动, 我们通过函数  $S=S(a)$  来确定。基于以上假设, 建立的最终产品销量函数为:

$$S(a) = \alpha - \beta a^\gamma + \theta \quad (1)$$

式中,  $S(a)$  表示最终产品的销量;  $\alpha$  表示最终产品销量在理论上的极大值;  $a$  表示供应商与制造商在知识共享时共同的知识投入;  $\beta$  表示共同的知识投入对最终产品销量的影响系数;  $\gamma$  表示共同的知识投入的准投入弹性;  $\theta$  表示环境的不确定性;  $\beta, \alpha$  和  $\gamma$  均为常数。

假设  $\theta(0, \sigma^2)$ , 则期望销量为:

$$S(a) = \alpha - \beta a^\gamma \quad (2)$$

基于以上假设, 可将供应商的期望收益表示为:

$$\pi_s = \rho_s (\alpha - \beta a^\gamma) - at \quad (3)$$

其中,  $\rho_s$  表示供应商的边际收益, 它为常数;  $t$  ( $0 \leq t \leq 1$ ) 表示供应商的知识共享的参与率。同理, 可将制造商的期望收益表示为:

$$\pi_m = \rho_m (\alpha - \beta a^\gamma) - a(1-t) \quad (4)$$

$\rho_m$  表示制造商的边际收益, 它为常数;  $(1-t)$  表示制造商的知识共享的参与率。

由式(3)和式(4), 则整体期望收益可表示为:

$$\pi = \pi_s + \pi_m = (\rho_s + \rho_m) (\alpha - \beta a^\gamma) - a \quad (5)$$

### 1.2 Stackelberg 均衡模型

根据博弈论的观点, 知识共享的决策过程可以理解为非合作博弈的过程。Stackelberg 主从博弈模型, 有助于理解知识共享非合作博弈中的决策制定过程。

先从供应商处于主导地位, 制造商处于从属地位的角度看。在 Stackelberg 主从模型中, 要使双方有知识共享的动机。

基于 Stackelberg 博弈的知识共享决策模型中, 分两个阶段进行决策。第一阶段, 供应商确定它的参与水平, 即参与率; 第二阶段, 制造商确定知识共享的知识投入的最优值以及各自的参与率, 以此作为对供应商决策的反应。

采用逆推归纳法, 先对制造商的收益函数求一阶偏导数, 并令一阶偏导数为零:

$$\frac{\partial \pi_m}{\partial a} = \gamma \rho_m \beta a^{-(\gamma+1)} - (1-t) = 0 \quad (6)$$

有:

$$a^* = \left( \frac{1-t}{\gamma \rho_m \beta} \right)^{-\frac{1}{\gamma+1}} \quad (7)$$

$$\frac{\partial a^*}{\partial t} = \frac{1}{(\gamma+1)(\gamma \rho_m \beta)} \left( \frac{1-t}{\gamma \rho_m \beta} \right)^{-\frac{(\gamma+2)}{\gamma+1}} > 0 \quad (8)$$

由式(8)可知, 共同的知识投入是供应商参与率的增函数。

基于制造商的反应, 供应商优化  $t$  将最大化自身的收益, 因此可以求解供应商的期望收益最大化问题:

$$\max \pi_s = \rho_s (\alpha - \beta (a^*)^\gamma) - a^* t \quad (9)$$

把式(7)中确定的  $a^*$  代入式(9)得:

$$\max \pi_s = \rho_s \left\{ \alpha - \beta \left[ \left( \frac{1-t}{\gamma \rho_m} \right)^{-\frac{1}{\gamma+1}} \right]^\gamma \right\} - \left( \frac{1-t}{\gamma \rho_m} \right)^{-\frac{1}{\gamma+1}} t \quad (10)$$

通过求解关于  $t$  的最大化问题, 得到供应商的最优参与率的均衡值:

$$t^* = \frac{\rho_m (\gamma+1) - \rho_s}{\gamma \rho_m - \rho_s} \quad (11)$$

再将  $t^*$  的值代入  $a^*$ , 求得知识共享的知识投入最优值的均衡值  $a^*$ :

$$a^* = [\gamma \beta (\rho_s - \gamma \rho_m)]^{\frac{1}{\gamma+1}} \quad (12)$$

因此, 可以得到整体期望收益的均衡值  $\pi^*$ :

$$\pi^* = (\rho_s + \rho_m) \left\{ \alpha - [\gamma \beta (\rho_s - \rho_m \gamma)]^{\frac{1}{\gamma+1}} \right\} - [\gamma \beta (\rho_s - \rho_m \gamma)]^{\frac{1}{\gamma+1}} \quad (13)$$

综上, 该模型的 Stackelberg 博弈均衡值为  $(a^*, t^*)$ 。

命题 1: 知识共享的最优参与率水平与供应商的边际收益正相关, 而与制造商的边际收益负相关。

$$\frac{\partial t^*}{\partial \rho_s} = \frac{\rho_m}{(\rho_m - \rho_s)^2} > 0$$

$$\frac{\partial t^*}{\partial \rho_m} = \frac{-\rho_s}{(\rho_m - \rho_s)^2} < 0 \quad (14)$$

由此可知, 对于供应商来说, 如果他的边际收益越高, 就越有可能将自己的知识与制造商共享, 帮助制造商提高产品质量, 从而从中分享收益; 另一方面, 对于制造商来说, 如果他的边际收益越高, 他就越有可能愿意与供应商共享知识来提高自己的产品质量, 即使由于产品质量提高带来的收益的一部分会被供应商分享。

### 1.3 合作博弈模型

以上, 我们基于 Stackelberg 模型, 考虑了供应商与制造商在知识共享中地位不对称的两阶段知识共享博弈情形, 从而求得双方的知识共享的最优纳什均衡方案  $(a^*, t^*)$ 。

事实上, 供应链中的供应商与制造商在知识共享中经常处于地位对等的状态, 双方通过平等合作, 可以产生知识共享的最大化绩效。因此, 以下我们将考虑供应商与制造商在知识共享中处于地位对等情形下的知识共享的合作博弈。

首先, 我们考虑供应商与制造商知识共享时的帕累托效率问题。假定知识共享的帕累托效率方案为  $(a_0, t_0)$ 。这里的帕累托效率方案, 表示当共同的知识投入和参与率为  $(a^*, t^*)$  时, 供应商和制造商双方没有一方的收益小于处在  $(a, t)$  时的收益。更确切地说, 帕累托效率方案必须满足:

$\pi_S(a, t) \geq \pi_S(a_0, t_0)$  且  $\pi_M(a, t) \geq \pi_M(a_0, t_0)$ , 这里包含  $\pi_S(a, t) = \pi_S(a_0, t_0)$  和  $\pi_M(a, t) = \pi_M(a_0, t_0)$ 。

既然  $\pi_S$  和  $\pi_M$  都是凹函数, 那么当供应商与制造商的收益函数相切时, 知识共享的帕累托效率方案的集合可以由这些切点组成。

$$\nabla \pi_S(a, t) + \mu \nabla \pi_M(a, t) = 0 \quad (15)$$

其中,  $\mu \geq 0$  且  $\nabla \pi_S = [\frac{\partial \pi_S}{\partial a}, \frac{\partial \pi_S}{\partial t}]$

命题2: 因此, 知识共享的帕累托最优方案集合可以表示为:

$$Y = \{(\bar{a}^*, t) : 0 \leq t \leq 1\}$$

其中,  $\bar{a}^* = [\gamma\beta(\rho_S - \rho_M^\gamma)]^{\frac{1}{\gamma+1}}$ 。

可知, 所有的帕累托效率方案都与共同的知识投入, 以及供应商与制造商的知识共享的参与率有关。

命题3: 当知识共享的方案满足以下整体利益最大化问题的解时, 称为知识共享的帕累托效率方案。

$$\bar{\pi}^* = \max \pi = \pi_S + \pi_M$$

s.t

$$0 \leq t \leq 1, a \geq 0$$

命题3表明, 在所有的知识共享的可能方案中, 只有帕累托效率方案满足整体利益最大化的要求。下面的命题暗含了知识共享的帕累托效率方案的产生: ①整体利益高于Stackelberg均衡时的整体利益; ②当供应商与制造商进行知识共享时, 共同的知识投入高于Stackelberg均衡时的投入。

命题4:

$$\bar{\pi}^* > \pi^*, \bar{\alpha}^* > \alpha^* \quad (16)$$

其中, “ $\bar{*}$ ”和“ $*$ ”分别表示合作博弈均衡和Stackelberg均衡。

命题4表明, 供应商和制造商都有可能获得比Stackelberg均衡时更多的收益。值得注意的是, 并不是所有的知识共享的帕累托效率方案对供应商和制造商都是可行的。供应商和制造商都不可能接受在合作博弈的知识共享中比Stackelberg均衡更少收益的方案。

如果供应商和制造商的知识共享方案  $(\bar{a}^*, t) \in Y$  满足以下条件, 则认为是可行的帕累托效率方案。

$$\Delta \pi_S(t) = \pi_S(\bar{a}^*, t) - \pi_S^* \geq 0$$

$$\Delta \pi_M(t) = \pi_M(\bar{a}^*, t) - \pi_M^* \geq 0$$

因此, 可行的帕累托效率方案集合可以表示为:

$$Z = \{(\bar{a}^*, t) : \Delta \pi_S(t) \geq 0, \Delta \pi_M(t) \geq 0, (\bar{a}^*, t) \in Y\}$$

$$\text{令: } K_1 = \beta \rho_S [(a^*)^{-\gamma} - (\bar{a}^*)^{-\gamma}] + a^* t^*$$

$$K_2 = \beta \rho_M [(a^*)^{-\gamma} - (\bar{a}^*)^{-\gamma}] + a^* (1 - t^*)$$

$$t_{\min} = -K_2 / \bar{\alpha}^*, t_{\max} = K_1 / \bar{a}^*$$

假设  $K_2 < 0, \Delta \pi_S(t) = K_1 - \bar{\alpha}^* t, \Delta \pi_M(t) = K_2 + \bar{\alpha}^* t$

$$Z = \{(\bar{a}^*, t) : t_{\min} \leq t \leq t_{\max}\}$$

显然,  $0 \leq t_{\min} < t_{\max} < 1$ 。因此, 对于任何给定的参与率  $t$  都满足:  $t_{\min} < t < t_{\max}, \Delta \pi_S(t) > 0$  和  $\pi_M(t) > 0$ 。这里暗含着在合作博弈中存在帕累托效率方案, 使得供应商和制造商的利益都

比Stackelberg均衡时的要多。根据命题4, 对于任何帕累托效率方案  $(\bar{a}^*, t)$ , 有  $\Delta \pi_S(\bar{a}^*, t) + \Delta \pi_M(\bar{a}^*, t) = \Delta \pi$ , 这里  $\Delta \pi = \bar{\pi}^* - \pi^*$  是个常量。当供应商和制造商的收益之和由Stackelberg均衡移动到帕累托效率时, 我们把  $\Delta \pi$  看作是双方的整体收益。从而, 可以说明当供应商分享整体收益越多时, 制造商分享整体收益越少, 反之亦然。在所有可行的帕累托效率方案  $(\bar{a}^*, t)$  产生时, 供应商和制造商将对共享时的知识投入由  $\alpha^*$  变为  $\bar{\alpha}^*$  达成一致的协议。尽管如此, 双方仍然会对知识共享时各自的知识投入, 即对参与率进行协商。

### 1.4 讨价还价模型分析

假定供应商与制造商同意将知识共享时共同的知识投入由  $\alpha^*$  变为  $\alpha^*$ , 并对知识共享时的各自知识投入进行讨价还价, 从而决定整体收益的分配。对制造商而言,  $t$  越接近  $t_{\max}$  越好; 而对供应商,  $t$  越接近  $t_{\min}$  越好。

现在, 我们利用纳什的讨价还价模型分析合作博弈的知识共享模型。为不失一般性, 假定供应商与制造商的线性效用函数为:  $U_S(\Delta \pi_S) = \Delta \pi_S, U_M(\Delta \pi_M) = \Delta \pi_M$

根据纳什的讨价还价模型, 知识共享的最优帕累托参与率可以通过以下最大值问题求得:

$$\max \Delta \pi_S(t) \Delta \pi_M(t)$$

s.t

$$t_{\min} \leq t \leq t_{\max}$$

对  $\Delta \pi_M(t) \Delta \pi_S(t) = (K_1 - \bar{\alpha}^* t)(K_2 + \bar{\alpha}^* t)$  求一阶导数并令其为零, 得

$$t^* = (t_{\min} + t_{\max}) / 2$$

将  $t^*$  分别代入  $\Delta \pi_S(t)$  和  $\Delta \pi_M(t)$ , 有:

$$\Delta \pi_S(t^*) = \Delta \pi_M(t^*) = \Delta \pi / 2$$

因此, 通过纳什讨价还价模型分析表明, 供应商与制造商应该平分知识共享的整体收益。

## 2 结论

本文基于博弈论中的理论知识, 研究了供应链中供应商与制造商知识共享的博弈问题。针对不同的地位情形, 分析比较了知识共享时的Stackelberg模型和合作博弈模型。最后, 利用经典的纳什讨价还价模型来选择供应链中供应商与制造商知识共享时最优的利益分配方案, 得出供应商与制造商应该平分知识共享产生的整体收益。总的来说, 供应链的知识共享研究尚处于发展阶段, 还存在许多亟需解决的问题。本文的研究可以加深对供应链中知识共享的认识, 同时对其实践也有一定的指导意义。

参考文献:

[1] 张玉蓉, 张旭梅. 供应链中核心企业与供应商知识共享的分析与启示—丰田公司案例研究[J]. 科学管理研究, 2006, 24(2): 117-120.  
 [2] 杨敏才, 凌超, 王槐林. 供应链的知识管理系统[J]. 研究与发展管理, 2004(1): 45-48.

# 基于知识增值的企业专利管理战略效应分析

杨 晨<sup>1</sup>,朱国军<sup>1,2</sup>

(1.河海大学 知识产权研究所,江苏 南京 210098;2.淮海工学院 商学院,江苏 连云港 222069)

摘 要:从知识增值的视角构建了企业专利管理增值模型,系统揭示了专利管理的内涵,从技术能力提升、市场价值实现两个方面,并结合华为集团案例探析了专利管理对企业运营管理的战略效应。

关键词:知识增值;专利管理;战略效应

中图分类号:F273.4

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)08-0145-04

## 0 引言

随着我国科技投入强度的不断加大,企业研发能力不断提升,作为企业创新力重要表现的专利成果申请量不断增加。然而专利成果数量的增加并不是最终目标,将专利成果转化为市场优势方是企业创新的核心所在。鉴于市场需求的瞬息万变,技术进步的模式与速度、技术竞争格局与态势的发展等均具有随机性,难以预测,且专利创造是一项高投入、高风险的活动,要真正产生效用,使企业的技术优势转化为知识产权优势,最终成就市场竞争优势,需要一种制度安排,即企业专利管理。因此,企业要想驾驭未来,全面提升专利管理水平已日益重要,企业专利管理水平成为决定中国企业自主创新绩效的重要影响因素。

业界关于专利管理的相关研究多从实务的角度,研究企业专利获利、侵权及保护等;从管理体系的角度,研究企业专利管理的组织结构、工作体系的建设;从研发能力的角度,研究专利制度对专利创造的影响。企业要真正发挥专利管理这一创新制度安排的作用,必须使管理者从战略角度认知专利管理在整个企业管理系统中的地位和作用。

当前从战略角度系统认知企业专利管理对企业运营管理的效用的研究鲜见。根据竞争优势内生理理论,企业是一系列资源的集合。企业竞争优势来自其所拥有的资源要素,特别是异质资源要素。鉴于异质资源要素的来源不同,学界提出了不同的研究体系,其中最具代表性的是企业知识理论<sup>[1]</sup>。本文将从知识增值的角度揭示企业专利管理的内涵,探析专利管理对企业运营管理的战略效应,为企业自主创新绩效的提升提供理论指导。

## 1 知识增值视角下的企业专利管理内涵

企业知识增值的过程实质是企业对内外知识进行选择、吸收、创新、整理、转化形成一个无限循环的流动过程<sup>[2]</sup>。遵循知识增值运行的内在规律,本文提出企业知识增值过程包括知识保障、知识获取、知识应用3个环节。其中知识保障成为企业知识增值链中不可或缺的重要一环,它是企业知识增值链实现良性循环的重要机制保障<sup>[3]</sup>;知识获取环节又包含了知识选择、吸收、创新等节点,知识应用环节包含知识整理、转化等节点。

企业知识资源的有效配置离不开专利管理的有力支

- [3] HOLSAPPLE C W, SINGH M. The knowledge chain [C].//Proceedings of the annual conference of the southern association on information systems, Atlanta: Printice-Hall Press, 2001.
- [4] KI CHAN KIM. The effects of electronic supply chain design (e-SCD) on coordination and knowledge sharing: An empirical investigation [C]. Hawaii: Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2002: 2149-2158.
- [5] SHAW N C, MARY J M, FRANCIS D T. A case study of integrating knowledge management into the supply chain manage-

ment process [C]. Hawaii: Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on System Sciences, 2003.

- [6] WAGNER SM, BUK?C. An empirical investigation of knowledge sharing in networks [J]. Journal of Supply Chain Management, 2005, 41(4): 17-31.
- [7] 覃艳华, 曹细玉. 供应链中知识共享与合作创新研究 [J]. 科技管理研究, 2006(6): 183-186.
- [8] 安小风, 张旭梅. 供应链知识共享存在的问题与对策研究 [J]. 科技进步与对策, 2007(1): 21-23.

(责任编辑:赵 峰)

收稿日期:2007-12-20

基金项目:江苏省软科学项目(BR2003025)。

作者简介:杨晨(1957-),女,江苏南京人,博士,河海大学商学院副院长、教授,研究方向为知识产权管理;朱国军(1982-),男,江苏盱眙人,淮海工学院商学院教师,河海大学知识产权研究所博士研究生,研究方向为知识产权管理。