

文章编号: 1001-0920(2012)11-1627-06

存在技术溢出的供应链合作创新机制

艾兴政, 朱中国, 唐小我

(电子科技大学 经济与管理学院, 成都 610054)

摘要: 基于一个供应商和生产可替代产品的两个竞争制造商的模型, 研究无合作创新、无技术溢出的合作创新和存在技术溢出的合作创新3种模式的均衡绩效. 研究表明, 强势制造商和供应商选择合作创新是占优策略. 进一步还发现, 在下述3种情况下强势制造商会与零件供应商达成技术溢出合作创新机制: 1) 市场竞争强度较低且节约成本分享比例较高; 2) 市场竞争强度较高且节约成本分享比例适中; 3) 市场竞争强度很高且节约成本分享比例较高.

关键词: 节约成本分享; 外部效应; 过程创新; 供应链

中图分类号: F273

文献标志码: A

Mechanism of supply chain cooperative innovation with spillovers

AI Xing-zheng, ZHU Zhong-guo, TANG Xiao-wo

(School of Management and Economics, University of Electric Science and Technology of China, Chengdu 610054, China. Correspondent: AI Xing-zheng, E-mail: aixz@uestc.edu.cn.)

Abstract: Based on the model of a supplier and two competing manufacturers who produce substitutable products, the equalization performance is studied including no cooperative innovation, cooperative innovation with no spillovers and cooperative innovation with spillovers. The study results show that cooperative innovation is the dominant strategy for the powerful manufacturer and supplier. It is further found that dominant manufacturer and supplier agree with the mechanism of cooperative innovation according to three cases: 1) less competitive and high proportion of cost savings sharing; 2) highly competitive and medium proportion of cost savings sharing; 3) fierce competitive and high proportion of cost savings sharing.

Key words: cost savings sharing; spillovers; process innovation; supply chain

1 引言

在20世纪90年代, 两个最大的美国汽车制造商通用和福特, 肆意要求供应商进行打折而不经相互讨论和协商, 尽管在短期内两者都获得了部分收益, 但与供应商的关系遭到了破坏. 与此相反, 丰田一般都与供应商保持着良好的合作关系, 不仅不会凭借自己的优势地位而强硬地要求供应商降价, 反而通过向供应商传授精益生产方式, 帮助供应商降低零件生产成本, 达到与供应商共赢的目的^[1]. 如今, 制造商(尤其是发达国家的制造商)日益依靠供应商来降低成本. 丰田在上世纪90年代末启动了一个“CCC21计划”, 丰田与供应商一起对产品进行重新设计, 改进物流体系, 降低了工厂的成本, 最终在3年内实现了降低成本的目标. 类似的还有本田公司. 该公司的最佳实践项目使供应商生产率提高了50%, 质量提高了30%,

成本则降低了7%^[2]. 然而, 对该合作管理模式中强势制造商如何设计合作机制以利用自身的技术和流程管理能力与供应商合作创新, 降低采购成本而赢得竞争优势, 同时, 防止供应商的技术外部溢出造成对自身的伤害问题, 已成为当前供应链管理中亟待解决的问题.

当然, 本田公司并不完全在做无私奉献, 供应商必须将所节约成本的50%与本田公司分享^[2]; 而且当供应商与本田公司签订新合同时, 仍把降低后的成本作为基准. 不过供应商还是获益匪浅, 他们可以将学到的知识和经验运用到其他产品线上, 为本田公司及其竞争对手生产产品, 并且享有成本降低带来的益处. 在供应商可能存在外部效应时, 强势制造商如何进行创新投资, 是否应通过合同限定供应商溢出创新技术, 这是需要研究的问题.

收稿日期: 2011-06-19; 修回日期: 2011-09-23.

基金项目: 国家自然科学基金项目(70772070); 国家自然科学基金重点项目(70932005).

作者简介: 艾兴政(1969—), 男, 教授, 博士生导师, 从事供应链协调、多渠道管理等研究; 朱中国(1987—), 男, 硕士, 从事供应链协调的研究.

早期的合作创新文献分为横向合作创新体系和纵向合作创新体系,其中大部分集中于研究横向合作创新模式. Arrow^[3]和 Grossman 等^[4]都指出,一个企业的创新效果具有明显的外部效应,消除溢出效应的方法之一是企业间结成横向联盟. Aspremont 等^[5]设计了一个两阶段博弈模型,研究了当市场存在技术溢出时,两个同质企业在 3 种技术创新战略下的 R&D 水平和产量,提出同行业企业在 R&D 阶段合作可以防止“搭便车”行为的发生,提高企业创新投入和社会福利. Joanna^[6]对上述模型进行了推广,研究在有 n 个同质企业的行业中,技术溢出程度对企业创新成本和收益以及研究型合资企业 (RJV) 最优规模的影响. Yin^[7]进一步研究了在同一行业中,当 n 个企业选择组建非对称研发合作联盟时,企业选择不同的合作策略对企业和整个行业的收益的影响.

纵向合作创新体系的研究起步较晚. Banerjee 等^[8]建立了一个纵向研发联盟模型,讨论了一个上游企业和 n 个下游企业组成的产业体系中,上游企业和部分下游企业组成研发联盟时,研发成本分担方式对成本分担比例和研发联盟规模的影响. Banerjee 等^[9]在原来纵向合作创新模型基础上,讨论了中间品价格合同对下游企业创新活动的影响. Ishii^[10]在 Banerjee 等模型的基础上进行了拓展,讨论了由两个上游企业和两个下游企业组成的产业体系中,横向溢出和纵向溢出程度对 4 个企业的 R&D 合作模式,以及社会福利的影响. Bello^[11]从制度上分析了全球供应链的创新模式,提出了确保供应链中所有成员都参与供应链创新的管理框架模型. Choi^[12]从供应环节出发,研究供应链中的交易成本、风险、相应性与供应商创新之间的关系. 在国内,仅有牛海鹏等^[13]和王玉燕等^[14]对纵向的合作创新问题进行了相关研究.

与上述文献不同,本文基于一个供应商、一个弱势制造商和一个强势制造商(强势制造商有能力帮助供应商改进成本)的环境,考虑供应商和制造商的横向和纵向竞争,研究强势制造商是否有动力帮助供应商改进成本,强势制造商和零件供应商的合作机制问题,以及竞争对合作创新的影响. 本文将合作机制分为两种: 1) 强势制造商帮助零件供应商改进某种零件的成本,零件供应商没有将学到的技术溢出到其他产品的生产线上,记为无技术溢出效应; 2) 强势制造商帮助零件供应商改进某种零件的成本,零件供应商将学到的技术完全溢出到其他类似产品的生产线上,即其他产品节约相同成本,记为技术溢出效应.

2 基本模型

针对一个供应商为两个下游竞争制造商提供同类零部件的情形,其中一个强势制造商如何设计合作

机制以利用自身的技术和流程管理能力与供应商合作创新,降低采购成本,赢得竞争优势,同时,防止供应商的技术外溢而造成对自身的伤害.

为进一步揭示其间的逻辑关系,假定下游竞争制造商为制造商 1 和制造商 2. 制造商 1 在市场竞争中处于市场领导者地位,并且只有制造商 1 有能力和技术为零件供应商改进生产成本. 假设零件供应商提供两种不可替代的零部件,分别为零件 1 和零件 2. 两个制造商生产可替代的两种产品,制造商 1 生产产品 1, 制造商 2 生产产品 2. 制造一个产品 1 需要一个零件 1, 制造一个产品 2 需要一个零件 2. 为便于计算,假设零件 1 和零件 2 的初始单位生产成本相同.

假设基本需求模型为

$$q_1 = a - p_1 + bp_2, \quad (1)$$

$$q_2 = a - p_2 + bp_1, \quad (2)$$

$$c_x = x^2/2, \quad (3)$$

$$p_j = m + w_j, \quad j = 1, 2. \quad (4)$$

其中: a 为顾客对产品的认同价值, b 为两个产品的替代程度且 $0 < b < 1$, p_1 为产品 1 的零售价格, p_2 为产品 2 的零售价格, q_1 为产品 1 的需求量, q_2 为产品 2 的需求量, c 为零件供应商的初始单位生产成本. 考虑强势制造商帮助零件供应商改进会降低零件供应商的单位生产成本,令 $c_1 = c - x$, c_1 为改进后的单位生产成本, x 为制造商 1 投入努力后零件供应商单位生产成本减少的量. 假设研发成本为 ex^2 ^[15], 本文重点考虑研发投入努力的差异,不考虑技术创新效率的影响,即 e 的影响,所以取 $e = 1/2$,即研发成本为 $x^2/2$. 研发成本包括人力物力等成本,将其折算为资本并用 c_x 表示,即 $c_x = x^2/2$. m 表示制造商 1 的产品 1 的边际收益, w_1 表示零件 1 的批发价格, w_2 表示零件 2 的批发价格, M_1 表示制造商 1, M_2 表示制造商 2, S 表示零件供应商, f 表示节约成本分享比例. 不失一般性,假设 $a > c$, 并假设制造商 1 和制造商 2 将零件加工成为产品的生产成本为零. 在下文的论证过程中,令下标 b 表示无合作创新模型,下标 n 表示无技术溢出效应,下标 i 表示技术溢出效应.

3 无合作创新

制造商 1 没有为零件供应商改进生产成本的情况. 其结构的博弈顺序为: 制造商 1 决定产品 1 的边际利润; 零件供应商决定零件 1 和零件 2 的批发价格; 制造商 2 决定产品 2 的市场零售价格.

因为制造商 1 决定产品 1 的边际收益,所以制造商 1 的收益函数为

$$M_1 = mq_1.$$

零件供应商决定零件 1 和零件 2 的批发价格, 零件供应商的收益函数为

$$S = (w_1 - c)q_1 + (w_2 - c)q_2.$$

制造商 2 决定产品 2 的市场价格, 因此制造商 2 的收益函数为

$$M_2 = (p_2 - w_2)q_2.$$

制造商 1, 制造商 2 和零件供应商的均衡收益为

$$M_{1b} = (bc + a - c)^2(b + 2)^2 / (32 - 16b^2), \quad (5)$$

$$S_b = (b^3 + 3b^2 - 8b - 12)(bc + a - c)^2 / [(64 - 32b^2)(b - 1)], \quad (6)$$

$$M_{2b} = (b^2 - 2b - 4)^2(bc + a - c)^2 / (8b^2 - 16)^2. \quad (7)$$

4 无技术溢出效应

制造商 1 为零件供应商改进生产成本的情况, 但是改进只限于对零件 1, 并且通过合同规定零件供应商不能将学到的技术和经验运用到零件 2 的生产线上, 所以零件 2 不能享受到成本的改进.

制造商 1 获得零件节约成本的一定比例的分享, 这个分享比例是在创新投资之前制造商 1 和零件供应商已经确定的. 博弈顺序为: 制造商 1 决定产品 1 的边际利润和向零件供应商的创新投资额度; 零件供应商决定零件 1 和零件 2 的批发价格; 制造商 2 决定产品 2 的市场零售价格.

制造商 1 决定产品 1 的边际收益和投资额度, 并且分享一定比例的成本节约, 所以制造商 1 的收益函数为

$$M_1 = mq_1 - c_x + fxq_1.$$

零件供应商决定零件 1 和零件 2 的批发价格, 零件 1 的成本因为制造商 1 的投资已降低为 c_1 , 但需要向制造商 1 支付成本节约的一定比例, 所以零件供应商的收益函数为

$$S = (w_1 - c_1)q_1 + (w_2 - c)q_2 - fxq_1.$$

制造商 2 决定产品 2 的市场价格, 所以制造商 2 的收益函数为

$$M_2 = (p_2 - w_2)q_2.$$

单位成本节约量、制造商 1 的投资额度、制造商 1 和制造商 2 以及零件供应商的均衡收益分别为

$$x_n = (b + 2)(bc + a - c) / (b^2 + 6), \quad (8)$$

$$c_{xn} = (b + 2)^2(bc + a - c)^2 / [2(b^2 + 6)^2], \quad (9)$$

$$M_{1n} = (bc + a - c)^2(b + 2)^2 / [(2b^2 + 12)(2 - b^2)], \quad (10)$$

$$S_n = (b^5 + b^4 + 4b^3 - 12b^2 + 36b + 68)(bc + a - c)^2 / [(b^2 + 6)^2(b^2 - 2)(4b - 4)], \quad (11)$$

$$M_{2n} = (b^3 - b^2 + 2b + 6)^2(bc + a - c)^2 / [(b^2 + 6)^2(2b^2 - 4)^2]. \quad (12)$$

在零件供应商无技术溢出时, 制造商 1 和零件供应商的收益与节约成本分享比例无关. 因为节约成本分享时, 制造商 1 分享节约成本的产品数量是零件 1 的需求量, 而零件供应商总能通过零件 1 的批发价格调整来抵消掉节约成本分享, 所以即使在制造商 1 作为领导者的博弈结构中, 节约成本分享比例依然不能对最后的收益分配产生影响. 这等价于制造商 1 帮助零件供应商改进而不分享节约成本的情况, 这是由于批发价合同的缘故造成的.

5 技术溢出效应

制造商 1 为零件供应商改进生产成本的情况. 针对零件 1 进行改进, 但是允许零件供应商将其掌握的技术和经验运用到零件 2 的生产线上, 所以零件 2 可以享受到成本降低. 不考虑零件供应商将技术和经验溢出到零件 2 产品线的移植成本.

制造商 1 获得供应商零件节约成本的一定比例的分享. 因为在零件供应商有技术溢出时, 零件 2 也能够获得成本改进, 所以制造商 1 对节约成本的分享包含零件 1 和零件 2 的节约成本之和. 这个分享比例是在创新之前制造商 1 和零件供应商已经确定的. 博弈顺序为: 制造商 1 决定产品 1 的边际利润和向零件供应商创新投资的额度; 零件供应商决定零件 1 和零件 2 的批发价格; 制造商 2 决定产品 2 的市场价格.

制造商 1 决定产品 1 的边际收益和投资额度, 并且分享一定比例的节约成本, 所以制造商 1 的收益函数为

$$M_1 = mq_1 - c_x + fx(q_1 + q_2).$$

零件供应商决定零件 1 和零件 2 的批发价格, 零件 1 和零件 2 的成本已降低为 c_1 , 但需要与制造商 1 分享节约的成本, 所以零件供应商的收益函数为

$$S = (w_1 - c_1)q_1 + (w_2 - c_1)q_2 - fx(q_1 + q_2).$$

制造商 2 决定产品 2 的市场价格, 所以制造商 2 的收益函数为

$$M_2 = (p_2 - w_2)q_2.$$

单位成本节约量、制造商 1 的投资额度、制造商 1 和制造商 2 以及零件供应商的均衡收益分别为

$$x_i = (4 - 3b^2 + 4f + 4fb - b^3)(bc + a - c) / G, \quad (13)$$

$$c_{xi} = (4 - 3b^2 + 4f + 4fb - b^3)^2(bc + a - c)^2 / (2G^2), \quad (14)$$

$$M_{1i} = [(b^2 + 4b + 3)f^2 + b^2 + 4b + 4] \times$$

$$(bc + a - c)^2 / (2G), \quad (15)$$

$$S_i = [8(b+3)(b^2-1)^2 f^4 - 16(b+3)(b^2-1)^2 f^3 - (b^7 + 5b^6 - 22b^5 - 90b^4 + 85b^3 + 249b^2 - 64b - 164)f^2 - 8(b^2-1)(3b^3 + 9b^2 - 8b - 20)f + 8(b^2-2)(b^3 + 3b^2 - 8b - 12)](bc + a - c)^2 / [(4-4b)G^2], \quad (16)$$

$$M_{2i} = [(2b^2-2)f^2 - (b^2-1)(b+4)f + 2b^2 - 4b - 8]^2 (bc + a - c)^2 / (4G^2), \quad (17)$$

其中

$$G = (8b^2 - 8)f^2 + (8 - 8b^2)f + b^4 + 2b^3 + 5b^2 - 4b - 12.$$

6 比较分析

6.1 合作创新的选择

记 $M_{2i} = M_{2b}$ 关于节约成本分享比例 f 的边界为 f_1 , 则

$$f_1 = -(b^2 - 2b - 4) / (4b + 4). \quad (18)$$

命题 1 $M_{1n} > M_{1b}, M_{2n} < M_{2b}, S_n > S_b$.

命题 1 表明: 在无技术溢出效应时, 制造商 1 获得高于无合作创新时的收益; 零件供应商获得高于无合作创新时的收益; 制造商 2 获得低于无合作创新时的收益. 零件供应商可以享受零件成本的降低, 零件 1 的需求量增大, 所以零件供应商收益增加. 因为零件 1 成本的改进, 使制造商 1 获得批发价格优势, 于是在和制造商 2 的竞争中获得优势, 制造商 2 在不同批发价格的前提下, 为了最大化自身收益, 只能选择降低价格, 但仍不能和制造商 1 进行竞争, 所以制造商 1 获得了高于无合作创新情形下的收益, 制造商 2 获得了低于无合作创新情形下的收益.

显然 $G < 0$, 通过初等分析即可得到如下结果:

命题 2 1) $M_{1i} > M_{1b}$. 2) $S_i > S_b$. 3) 当 $f > f_1$ 时, $M_{2i} < M_{2b}$; 当 $f < f_1$ 时, $M_{2i} > M_{2b}$.

命题 2 表明: 无论收益分享比例为多少, 在技术溢出效应时, 制造商 1 始终能获得高于无合作创新时的收益, 零件供应商将获得高于无合作创新时的收益. 对于制造商 2 而言, 当收益分享较高时, 制造商 2 在技术溢出效应时获得的收益低于无合作创新时; 当收益分享比例较低时, 制造商 2 在技术溢出效应时获得的收益高于无合作创新时.

6.2 创新合作机制研究

记 $c_{xi} = c_{xn}$ 关于节约成本分享比例 f 的临界值为 f_2 , 则

$$f_2 = \{b^3 + 3b^2 - 8b - 10 + [-(b+1)(2b^6 + 7b^5 - 19b^4 - 56b^3 + 48b^2 + 20b - 100)]^{1/2}\} / [(4b-4)(b+1)(b+2)]. \quad (19)$$

记 $M_{1i} = M_{1n}$ 关于节约成本分享比例 f 的临界值为 f_3 , 则

$$f_3 = -\{4b^3 + 8b^2 - 4b - 8 + [(b+1)(2b^4 + 7b^3 - b^2 + 4b + 16)(b^2 - 2)^2]^{1/2}\}(b+2) / [(b+1)(b^2 + 4b + 2)(b^3 - b^2 - 2b - 2)]. \quad (20)$$

记 $M_{2i} = M_{2n}$ 关于节约成本分享比例 f 的临界值为 f_4 , 则

$$f_4 = \{b(b^2 - 1)(b^4 + 4b^3 + 12b^2 + 8b + 4) - [(b^2 - 1)(b^8 - 13b^6 + 16b^4 - 192b^3 - 52b^2 - 384b - 576)(b^2 - 2)^2]^{1/2}\} / [(4b^2 - 4)(b^4 + 4b^3 + 8b + 12)]. \quad (21)$$

记 $S_i = S_n$ 关于节约成本分享比例 f 的临界值的较小值为 f_5 , 记 $S_i = S_n$ 关于节约成本分享比例 f 的临界值的较大值为 f_6 .

命题 3 1) 若 $0 < b < 0.7081$, 则当 $0 < f < f_3$ 时, $S_i > S_n, M_{1i} < M_{1n}$; 当 $f_3 < f < 1$ 时, $S_i > S_n, M_{1i} > M_{1n}$.

2) 若 $0.7081 < b < 0.8825$, 则当 $0 < f < f_3$ 时, $S_i > S_n, M_{1i} < M_{1n}$; 当 $f_3 < f < f_6$ 时, $S_i > S_n, M_{1i} > M_{1n}$; 当 $f_6 < f < 1$ 时, $S_i < S_n, M_{1i} > M_{1n}$.

3) 若 $0.8825 < b < 1$, 则当 $0 < f < f_5$ 时, $S_i < S_n, M_{1i} < M_{1n}$; 当 $f_5 < f < f_3$ 时, $S_i > S_n, M_{1i} < M_{1n}$; 当 $f_3 < f < f_6$ 时, $S_i > S_n, M_{1i} > M_{1n}$; 当 $f_6 < f < 1$ 时, $S_i < S_n, M_{1i} > M_{1n}$.

命题 3 表明: 在竞争强度较低的情况下, 节约成本分享比例较低时, 制造商 1 在无技术溢出效应时获得更高的收益, 零件供应商在技术溢出效应时获得更高收益, 不允许零件供应商有外部性是制造商 1 的优势策略, 于是制造商 1 会通过合同来限定零件供应商, 此时会达成无技术溢出的创新合作机制; 节约成本分享适中时, 制造商 1 和零件供应商在技术溢出效应时获得更高的收益, 将会达成零件供应商有技术溢出的合作创新机制; 节约成本分享比例较高时, 制造商 1 和零件供应商在有技术溢出效应时获得更高的收益, 将会达成零件供应商有技术溢出的合作创新机制.

在竞争强度较高的情况下, 节约成本分享比例较低时, 制造商 1 赞同无技术溢出的合作创新机制, 零件供应商赞同技术溢出的合作创新机制, 此时制造商限定零件供应商的技术溢出, 达成无技术溢出效应的合作创新机制; 节约成本分享比例适中时, 制造

商 1 和零件供应商都赞同无技术溢出的合作创新机制; 节约成本分享比例较高时, 制造商 1 赞同技术溢出的合作创新机制, 但是零件供应商赞同无技术溢出的合作创新机制, 因此将形成无技术溢出的合作创新机制。

在竞争强度很高的情况下, 节约成本分享比例很低时, 制造商 1 和零件供应商都赞同无技术溢出的合作创新机制; 节约成本分享比例适中时, 制造商 1 支持无技术溢出的合作创新机制, 零件供应商支持技术溢出的合作创新机制, 制造商 1 限制零件供应商的技术溢出, 达成无技术溢出合作创新机制; 节约成本分享比例较高时, 制造商 1 和零件供应商都支持技术溢出合作创新机制; 节约成本分享比例很高时, 制造商 1 支持技术溢出合作创新机制, 但是零件供应商不愿意达成技术溢出合作创新机制, 此时将形成无技术溢出的合作创新机制。

为直观表示命题 3 的结论, 取 $a = 10, c = 1$ 的情形进行数字模拟。如图 1 所示, 技术溢出合作创新机制成立的区域为 I, 且区域 I 随产品替代程度的增加其可行范围逐渐缩小。图 1 中, 区域 II 和 III 情况下, 强势制造商限制零件供应商技术溢出; 区域 IV 情况下, 零件供应商不愿意进行技术溢出; 最终达成无技术溢出的创新合作机制。

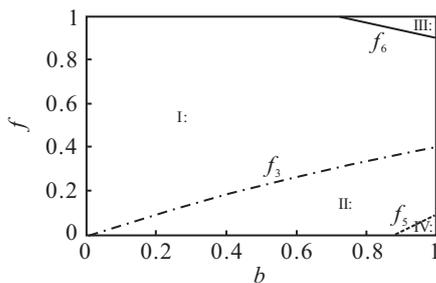


图 1 合作均衡区域与 b 的变化

命题 4 当 $0 < b < 0.7081$ 且 $f_4 < f < 1$ 时, 有 $M_{2n} > M_{2i}$; 否则 $M_{2n} < M_{2i}$ 。

命题 4 表明: 只有在竞争强度不高且节约成本分享比例较高时, 制造商 2 在无溢出合作创新时获得的收益高于溢出合作创新时的收益。在其他情况下, 制造商 2 总能因零件供应商的技术溢出而获益。

命题 5 当 $f > f_2$ 时, $c_{xi} > c_{xn}$; 当 $f < f_2$ 时, $c_{xi} < c_{xn}$ 。

命题 5 表明: 当节约成本分享比例较高时, 在技术溢出效应时制造商 1 愿意投入高于无技术溢出效应时的创新投资额度。这是因为在技术溢出效应结构下, 制造商 1 可以通过较高的节约成本分享来抵消竞争加强而引起的损失, 获得收益, 提高竞争优势; 节约成本分享比例较低时, 在零件供应商无技术溢出时制

造商 1 用于创新的投资额度更大, 这是因为较低的成本分享比例带来的节约成本分享收益不会弥补竞争加强引起的损失。

7 结 论

本文针对一个零件供应商和两个竞争的下游制造商之间的创新与合作机制进行建模和分析, 其中下游强势制造商有能力帮助零件供应商改进生产成本, 如果强势制造商帮助零件供应商改进, 则将分享零件供应商的成本节约量。研究表明, 创新能够加强强势制造商和零件供应商双方的绩效。

对于创新的合作机制, 在下列 3 种情况下强势制造商和零件供应商会达成技术溢出合作创新机制: 1) 市场竞争强度较低且节约成本分享比例较高; 2) 市场竞争强度较高且节约成本分享比例适中; 3) 市场竞争很激烈且节约成本分享比例较高。在其他情况下, 强势制造商和零件供应商之间会形成无技术溢出合作创新机制。对于弱势制造商而言, 当无技术溢出效应时弱势制造商获得的收益低于无合作创新时的收益; 在技术溢出合作创新时, 当竞争强度较低且节约成本分享比例很高时, 弱势制造商获得的收益低于无技术溢出效应时的收益; 其他条件下, 弱势制造商将获得更高的收益。这些结论可以为强势制造商选择何种策略使自己能够获得竞争优势, 吸引上游的零件供应商合作并且打击竞争对手提供一些有益参考。在某些情况下, 强势制造商可以通过某些策略影响零件供应商, 进而达到削弱竞争对手、提高自身竞争优势的目的, 为制造商管理供应商提供了另一种视角。

参考文献(References)

- [1] 陈明武. 丰田与本田[M]. 北京: 中国物资出版社, 2007: 35-74.
(Chen M W. TOYOTA & HONDA[M]. Beijing: China Logistics Publishing House, 2007: 35-74.)
- [2] Jeffrey K Liker, Thomas Y Choi. Building deep supplier relationships[J]. Harvard Business Review, 2007, 56(3): 112-124.
- [3] Arrow K J. Economic welfare and the allocation of resources for invention[C]. The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors. New Jersey: Princeton University Press, 1962: 609-625.
- [4] Grossman Gene M, Shapiro Carl. Research joint ventures: An antitrust analysis[J]. J of Law, Economics and Organization, 1986, 2(2): 315-337.
- [5] D'Aspremont C, Jacquemin A. Cooperative and noncooperative R&D in duopoly with spillovers[J]. American Economic Review, 1988, 78(5): 1133-1137.

- [6] Joanna Poyago-Theotoky. Equilibrium and optimal size of a research joint venture in an oligopoly with spillovers[J]. *J of Industrial Economics*, 1995, 21(2): 209-226.
- [7] Yin X K. Asymmetric research joint ventures and market concentration[J]. *The Japanese Economic Review*, 1999, 50(3): 309-320.
- [8] Samiran Banerjee, Ping Lin. Vertical research joint ventures[J]. *Int J of Industrial Organization*, 2001, 19(2): 285-302.
- [9] Samiran Banerjee, Lin P. Downstream R&D, raising rivals costs, and input price contracts[J]. *Int J of Industrial Organization*, 2003, 21(1): 79-96.
- [10] Ishii A. Cooperative R&D between vertically related firms with spillovers[J]. *Int J of Industrial Organization*, 2004, 22(8/9): 1213-1235.
- [11] Bello D C, Lohtia R, Sangtani V. An institutional analysis of supply chain innovations in global marketing channels[J]. *Industrial Marketing Management*, 2004, 33(1): 57-64.
- [12] Choi T Y, Krause D R. The supply base and its complexity: Implications for transaction costs, risks, responsiveness and innovation[J]. *J of Operations Management*, 2006, 24(5): 637-652.
- [13] 牛海鹏, 艾凤义. 上下游投资、下游研发的收益分配和成本分担的机制[J]. *数量经济技术经济研究*, 2004, 21(7): 109-114.
(Niu H P, Ai F Y. Allocation mechanism of income and cost with investment of upstream and downstream firms and R&D of downstream firms[J]. *The J of Quantitative & Technical Economics*, 2004, 21(7): 109-114.)
- [14] 王玉燕, 李帮义, 申亮. 两个生产商的逆向供应链演化博弈分析[J]. *系统工程理论与实践*, 2008, 28(4): 43-49.
(Wang Y Y, Li B Y, Shen L. A study of the evolutionary game of two manufacturer's reverse supply chain[J]. *Systems Engineering-Theory & Practice*, 2008, 28(4): 43-49.)
- [15] Sudheer Gupta, Richard Loulou. Process innovation, product differentiation, and channel structure: Strategic incentives in a duopoly[J]. *Marketing Science*, 1998, 17(4): 301-316.

(上接第1626页)

- [8] Xu S Y, Lu J W, Zhou S S, et al. Design of observers for a class of discrete-time uncertain nonlinear systems with time delay[J]. *J of the Franklin Institute*, 2004, 341(3): 295-308.
- [9] Wu L G, Wang C H, Zeng Q S, et al. Robust sliding-mode filtering for a class of uncertain nonlinear discrete-time state-delayed systems[J]. *Acta Automatica Sinica*, 2006, 32(1): 96-100.
- [10] Lu G, Feng G. Robust H_∞ observers for Lipschitz nonlinear discrete-time systems with delay[J]. *IET Control Theory & Applications*, 2007, 1(3): 810-816.
- [11] Gao H J, Wang C H. Delay-dependent robust H_∞ and L_2 - L_∞ filtering for a class of uncertain nonlinear time-delay systems[J]. *IEEE Trans on Automatic Control*, 2003, 48(9): 1661-1666.
- [12] 郭亚锋, 李少远. 一类不确定非线性时变时滞系统的鲁棒 H_∞ 滤波器设计[J]. *控制与决策*, 2008, 23(3): 315-319.
(Guo Y F, Li S Y. Robust H_∞ filter designing for a class of uncertain nonlinear time-varying delay systems[J]. *Control and Decision*, 2008, 23(3): 315-319.)
- [13] Ibrir S, Xie W F, Su C Y. Observer design for discrete-time systems subject to time-delay nonlinearities[J]. *Int J of Systems Science*, 2006, 37(9): 629-641.
- [14] Mahmoud M S, Xia Y Q. Improved results for non-linear discrete-time systems with time-varying delays[J]. *IMA J of Mathematical Control and Information*, 2009, 26(4): 467-494.
- [15] Hassibi B, Sayed A H, Kailath T. Indefinite quadratic estimation and control: A unified approach to H_2 and H_∞ theories[M]. New York: SIAM, 1998: 81-107.
- [16] Zhang H S, Xie L H. Control and estimation of systems with input/output delays[M]. Berlin: Springer, 2007: 7-26.