

基于混合溢出效应的产业共性技术研发组织模式研究

苏素,肖阿妮

(重庆大学经济与工商管理学院,重庆 400030)

摘要:研究了共性技术的R&D竞争、R&D卡特尔、RJV(Research Joint Venture)竞争3种基本研发组织模式;在考虑投入溢出和成果溢出共存、溢出总量随时间T变化的基础上,引入研发风险率函数,通过对各组织模式的生产者剩余、消费者剩余和R&D投资率进行比较,总结出更适合共性技术研发和扩散的组织模式。结果表明:市场机制下,企业不一定会选择RJV;从社会福利角度,RJV产生的社会剩余大于R&D卡特尔和R&D竞争模式的社会剩余;为使社会福利最大化,政府应引导企业形成RJV。

关键词:共性技术;R&D竞争;R&D卡特尔;RJV;溢出效应

DOI:10.3969/j.issn.1001-7348.2012.05.005

中图分类号:G311

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2012)05-0023-06

0 引言

共性技术(generic technology)是指在很多领域内已经或未来可能被普遍应用,其研发成果可共享并对整个产业或多个产业及其企业产生深度影响的一类技术^[1]。共性技术的概念最早是由美国国家标准与技术研究院(NIST)的经济学家Gregory assey和Albert Lin等提出的。共性技术具有外部性和竞争前(Pre-competitive)等技术特征;共性技术的研发能力可以有效地改善因产业结构趋同而导致的资源浪费情况;不断提高的共性技术平台,能够为区域内企业进行差异性的第二次创新提供足够的技术空间,从而有可能将产业结构趋同转变为产业结构互补;共性技术的研发和扩散机制,可以使企业将有限的资源投入在有很强竞争力的、带制高点性质的技术创新,从而解决企业“小而全”的弊端。所以,发达国家积极采取了多种不同政策和方式,来支持这类技术的开发^[2-5]。我国对共性技术的研究也很重视,据统计,“八五”时期科技攻关成果的177个项目中,有44个项目可归结为共性技术^[6]。

要实现技术的成功开发和顺利扩散,必须有对应、合适的组织模式,尤其是技术合作组织。优良的组织模式不仅能够实现技术的成功开发,而且能够推动技术成果的正常扩散;不当的组织模式不仅无法实现创

新目的,反而会浪费大量的资源。据统计,因研发组织不匹配而造成资源大量浪费和机会损失的,其损失额往往达其研发费用的20%~50%^[7]。因此,共性技术的研发组织模式决定着产业共性技术的有效供给、产业创新能力和竞争力的提升、技术成果的有效扩散。根据“产业共性技术研发组织与基地建设研究”课题组提出的划分,产业共性技术的研发组织模式可以分为项目组织、技术联盟、研发基地和国家共性技术研究机构等,其中企业是产业共性技术研发的主要承担单位^[8]。目前对产业共性技术组织模式的研究主要集中于市场导向下的几种,如R&D竞争、R&D卡特尔(cartels)、RJV(Research Joint Venture)竞争、RJV卡特尔。

Kamien M I, Muller E, Zang I^[9]为探讨什么样的合作更有利,建立了基于投入溢出的两阶段双寡头博弈模型(即KMZ模型),分析比较了4种组织模式,即R&D竞争、R&D卡特尔(cartels)、RJV(Research Joint Venture)竞争、RJV卡特尔。Ge, Amir, Ishii, Kalaig-nanam等^[10-13]在KMZ模型的基础上进行了深入研究,其假设溢出效应为投入溢出(从研发开始到研发成果出现这一时期所产生的溢出)。Claude D, Kyoung L Y等^[14-15]针对存在成果溢出时企业之间合作或不合作,进行了博弈分析。Kaz Miyagiwa, Yuka ohno^[16]把研发的不确定性引入模型中,分析比较了R&D竞争、R&D卡

收稿日期:2011-04-27

作者简介:苏素(1965—),女,四川富顺人,重庆大学经济与工商管理学院副教授,研究方向为技术经济及管理;肖阿妮(1985—),女,陕西合阳人,重庆大学经济与工商管理学院硕士研究生,研究方向为技术经济及管理。

特尔、RJV(Research Joint Ventruce)3种组织形式的生产者剩余。霍沛军等^[17-18]借鉴D'Aspremont C, Jacquemin A模型的研究思路,对双寡头横向合作研发博弈模型进行了改进。这些模型的建立都是基于研发成果的溢出(即从单个企业创新成功后到所有合作企业可利用此创新成果的这一时期T内所产生的溢出)。

通过对共性技术研发组织模型^[19-22]的进一步分析,可以发现:①研发技术合作模型大多是建立在投入溢出或成果溢出单独存在的单个溢出效应假设上,对于投入溢出和成果溢出共存的混合溢出效应模型研究得较少;②共性技术的研发风险较大,但是在以往的模型中对研发风险率函数的影响因素考虑得较少;③为了简化参数,模型中往往假设投入溢出或成果溢出的速率为常量,没有考虑溢出量随时间的变化;④模式选择以企业自主选择为基础,因此主要考察生产者剩余,没有从社会剩余角度分析。

本文以Kaz Miyagiwa, Yuka ohno的模型为基础,建立两阶段双寡头博弈模型,同时就上述提出的不足对该模型做出了改进。模型在考虑投入溢出和成果溢出共存的基础上,引入研发风险率函数,考虑了溢出总量随时间T的变化。为了探讨改进后哪种组织模式更适合共性技术的研发和扩散,对R&D竞争、R&D卡特尔、RJV 3种基本组织模式的生产者剩余、消费者剩余和R&D投资率进行了比较。结论表明,RJV是3种组织模式中最适合产业共性技术开发的组织形式。

1 问题描述和基本假设

1.1 问题描述

在本文中,我们考虑双寡头企业对一项共性技术进行研发竞争,研发分为两个阶段:第1个阶段双寡头企业选择合作或不合作,第2个阶段双寡头企业在产品市场进行静态纳什博弈竞争。双寡头企业采取的产业共性技术开发组织形式,如表1所示。

表1 3种组织模式^[16]

组织形式	第一阶段(R&D)	第二阶段(产品)
R&D竞争	企业独自研发;每个企业根据其它企业的R&D投资,决定自己的研发投入	企业进行静态纳什博弈
R&D卡特尔	企业进行研发合作,但不共享研发成果;合作目标是联合利润最大化	企业进行静态纳什博弈
RJV	企业进行研发合作,并且共享研发成果;合作目标是联合利润最大化	企业进行静态纳什博弈

1.2 基本假设

(1)基于Kaz Miyagiwa, Yuka ohno的假设。当采用旧技术时,每个企业获得的利润流量为 π_0 ;当采用新技术时,每个企业获得的利润流量为 π_n ;当一个企业创新成功时,创新企业在时间T内获得的利润流量为 π_i ,其它企业获得的利润流量为 π_j 。其中,T表示从第1个

企业研发成功到成果溢出到其它所有企业的时间间隔。假定每个企业都能对创新成果成功地进行二次开发,开发后的成果应用于产品市场,并在产品市场上进行静态纳什博弈。以 ϵ 表示研发需要的时间,其服从指数分布^[16]:

$$P_{rob}(\epsilon \leq t) = 1 - \exp[-h(x)t]$$

其中,x表示R&D投资率,h(x)表示风险率函数。投入风险主要考虑研发成功所需时间的不确定性,每个企业的h(x)相同且互相独立。在这些条件下有如下假设^[15]:

假设 1: $\pi_i > \pi_n > \pi_0 > \pi_j$

假设 2: $h(0) = 0, h'(x) > 0$ 且 $h''(x) < 0$ (a)

$$\lim_{x \rightarrow \infty} h'(x) = 0, \lim_{x \rightarrow 0^+} h'(x) = \eta (\eta \text{ 足够大})$$
 (b)

先研发成功的企业在时期T内,其利润增至 π_i ,在T之后利润为 π_n 。企业利润的折现价值为:

$$[(1 - e^{-rT})\pi_i + e^{-rT}\pi_n]/r \equiv L/r \quad (r \text{ 表示利率})$$

未率先研发成功的企业在时期T内,其利润减至 π_j ,在T之后利润为 π_n 。企业利润的折现价值为:

$$[(1 - e^{-rT})\pi_j + e^{-rT}\pi_n]/r \equiv F/r$$

(2)假设修正。企业在R&D过程中,因人员流动和员工间非正式信息交流引起的R&D投入溢出不可忽视。本研究在Kaz Miyagiwa, Yuka ohno基于成果溢出的基础上,修正了相关假设,提出溢出效应为投入溢出与成果溢出的混合溢出。其中,投入溢出指因研发信息的共享外泄以及研发人员的流动而引起的溢出;成果溢出指单个企业研发成功后,因其它企业采用反求工程等手段而导致的溢出。

企业在R&D过程中t时刻的投入溢出率用 $\beta(0 \leq \beta \leq 1)$ 表示,两企业的投入溢出率相同,则企业1、2的研发风险率函数可以表示为:

$$h(x_1 + \beta x_2) \text{ 和 } h(x_2 + \beta x_1)$$

在R&D过程中,企业1以 $h(x_1)dt$ 的可能性成为领导者,企业2以 $h(x_2)dt$ 的可能性使企业1成为追随者,企业1的初始利润为 π_0 ,R&D投入为 x_1 ,因此企业1的折现利润总量为:

$$\pi_1(x_1, x_2) \equiv \int_0^\infty e^{-rt} e^{-[h(x_1 + \beta x_2) + h(x_2 + \beta x_1)]t} [\pi_0 - x_1 + h(x_1 + \beta x_2)L/r + h(x_2 + \beta x_1)F/r] dt$$

即:

$$\pi_1(x_1, x_2) = \frac{\pi_0 - x_1 + h(x_1 + \beta x_2)L/r + h(x_2 + \beta x_1)F/r}{r + h(x_1 + \beta x_2) + h(x_2 + \beta x_1)} \quad (1)$$

文献[16]针对企业在R&D竞争、R&D卡特尔、RJV 3种不同环境下的生产者剩余作了比较。本文提出从社会剩余角度来分析比较3种组织模式,并以社会福利最大化为目标,对政府制定政策和引导企业研

发模式提供了依据。对消费者剩余的假设为:以 C_0 (C_n) 表示企业在使用旧(新)技术时的消费者剩余, C_i 表示只有创新者使用新技术,而其它企业仍使用旧技术时的消费者剩余。

从政府规制的角度,其反对垄断,鼓励新技术扩散到更多的企业,这会增加消费者剩余。同时,由于共性技术固有的特征,其创新成果能有效减少资源浪费、提高技术效率,因而新技术扩散到更多企业能给消费者带来好处,即新技术被更多企业应用会增加消费者剩余。因此, $C_n > C_i > C_0$, 本文重点研究此背景下 3 种组织模式的消费者剩余。

与公式(1)的推导思路相同,消费者剩余折现的价值总量为:

$$S = \frac{C_0 + 2h(x + \beta x)[(1 - e^{-rt})C_i + e^{-rt}C_n]/r}{r + 2h(x + \beta x)} \quad (2)$$

公式(2)中有如下假设,即

假设 3: $C_n > C_i > C_0$

2 模型建立

2.1 R&D 竞争

企业 1 的折现利润总量如公式(1)所示,企业 1 把

$$\pi_1(x_1, x_2) + \pi_2(x_1, x_2) = \frac{2\pi_0 - (x_1 + x_2) + h(x_1 + \beta x_2)(L + F)/r + h(x_2 + \beta x_1)(L + F)/r}{r + h(x_1 + \beta x_2) + h(x_2 + \beta x_1)} \quad (5)$$

当

$$\frac{\partial [\pi_1(x_1, x_2) + \pi_2(x_1, x_2)]}{\partial x_1} = 0,$$

$$\frac{\partial [\pi_1(x_1, x_2) + \pi_2(x_1, x_2)]}{\partial x_2} = 0$$

时,分别得到两个企业最优的研发投资率。由公式(5)得,该最优研发投资率满足以下一阶条件:

$$f^c(x) \equiv h'(x + \beta x)[L + F - 2(\pi_0 - x)] - [r + 2h(x + \beta x)] = 0 \quad (6)$$

每个企业的利润为:

$$\pi^c \equiv \frac{\pi_0 - x^c + h(x^c + \beta x^c)(L + F)/r}{r + 2h(x^c + \beta x^c)}$$

其中, x^c 表示 R&D 卡特尔最优研发投资率。

2.3 RJV (the research joint venture)

由于 RJV 共享研发成果,故在 $T = 0$ 时,每个企业的利润由 π_0 立刻转变为 π_n , 并且有 $L = F = \pi_n$ 。RJV 的目标是在 $L = F = \pi_n$ 条件下,使企业联合利润最大化:

$$\pi_1(x_1, x_2) + \pi_2(x_1, x_2) = [2\pi_0 - (x_1 + x_2) + 2h(x_1 + \beta x_2)\pi_n/r + 2h(x_2 + \beta x_1)\pi_n/r]/[r + h(x_1 + \beta x_2) + h(x_2 + \beta x_1)] \quad (7)$$

当满足 $\frac{\partial [\pi_1(x_1, x_2) + \pi_2(x_1, x_2)]}{\partial x_1} = 0$, $\frac{\partial [\pi_1(x_1, x_2) + \pi_2(x_1, x_2)]}{\partial x_2} = 0$ 时,可得企业在 RJV 模式下的最优研发投资率,由公式(7)得最优研发投资率满足以下一阶条件:

企业 2 的 R&D 投资率 x_2 作为已知条件,通过选择 x_1 , 使其利润最大化, $\frac{\partial \pi_1}{\partial x_1} = 0$ 。即:

$$f(x_1) = h'(x_1 + \beta x_2)[L - \pi_0 + x_1] + \beta h'(x_2 + \beta x_1)(F - \pi_0 + x_1) + [h'(x_1 + \beta x_2)h(x_2 + \beta x_1) - \beta h'(x_2 + \beta x_1)h(x_1 + \beta x_2)](L/r - F/r) - [r + h(x_1 + \beta x_2) + h(x_2 + \beta x_1)] = 0 \quad (3)$$

由于对称性原理,容易求出企业 2 折现利润总量的一阶条件: $f(x_2) = 0$ 。由公式(3),得每个企业的最优研发投资率应满足以下一阶条件:

$$f^N(x) \equiv h'(x + \beta x)[(L - \pi_0 + x) + \beta(F - \pi_0 + x)] + (L/r - F/r)(1 - \beta)h'(x + \beta x)h(x + \beta x) - [r + 2h(x + \beta x)] = 0 \quad (4)$$

每个企业的均衡利润为:

$$\pi^N \equiv \frac{\pi_0 - x^N + h(x^N + \beta x^N)[L + F]/r}{r + 2h(x^N + \beta x^N)}$$

其中, x^N 表示满足均衡条件的 R&D 投资率。

2.2 R&D 卡特尔

R&D 卡特尔的目标是企业联合利润最大化,即 $\pi_1(x_1, x_2) + \pi_2(x_1, x_2)$ 最大:

$$f^j(x) \equiv h'(x + \beta x)[2\pi_n - 2(\pi_0 - x)] - [r + 2h(x + \beta x)] = 0 \quad (8)$$

每个企业的利润为:

$$\pi^j = \frac{\pi_0 - x^j + 2h(x^j + \beta x^j)\pi_n/r}{r + 2h(x^j + \beta x^j)}$$

其中, x^j 表示 RJV 成员的 R&D 最优投资率。

3 比较与分析

3.1 R&D 竞争与 R&D 卡特尔比较

为了比较 R&D 卡特尔和 R&D 竞争,我们把 R&D 竞争模式下的最优研发投资率 x^N 带入 R&D 卡特尔组织模式的一阶条件中,即公式(4)代入公式(6),得:

$$f^c(x^N) = (1 - \beta)h'(x + \beta x)[F - \pi_0 + x - h(x + \beta x)(L - F)/r] = (1 - \beta)h'(x + \beta x)\{(1 - e^{-rt})[\pi_f - \pi_n - (\pi_i - \pi_f)h(x + \beta x)/r] - \pi_0 + \pi_n + x\} \quad (9)$$

当 $\beta = 1$ 时,公式(4)与公式(6)相同,不符合现实;

当 $\beta \neq 1$ 时,根据假设 1: $\pi_i > \pi_n > \pi_0 > \pi_f$, 公式(9)

中 $\pi_f - \pi_n - (\pi_i - \pi_f)h(x + \beta x)/r < 0$, $\pi_n - \pi_0 + x > 0$ 。

定理 1: 存在一个基准时间 \hat{T} , 当 $T = \hat{T}$ 时, $f^c(x^N) = 0$, 此时 $x^c = x^N$ 。

当 $T < \hat{T}$ 时, $f^c(x^N) > 0$, 此时 $x^N < x^c$;

当 $T > \hat{T}$ 时, $f^c(x^N) < 0$, 此时 $x^N > x^c$ 。

定理 1 说明创新成果的溢出时间较长时 ($T > \hat{T}$), R&D 卡特尔的最优研发投资率小于 R&D 竞争的最优研发投资率; 反之, 创新成果的溢出时间较短时 ($T < \hat{T}$), R&D 卡特尔的最优研发投资率大于 R&D 竞争的最优研发投资率。

根据定理 1, $T = \hat{T}$ 时, $f^c(x^N) = 0$, 由公式(8)得: β 变大时, \hat{T} 变小; β 变小时, \hat{T} 变大。

定理 2: β 与 \hat{T} 反方向变动。

定理 2 说明 R&D 中投入溢出率变大时, 会缩短成果溢出的时间; 投资溢出率变小时, 会延长成果溢出的时间。R&D 卡特尔在研发活动中合作, 投入溢出率 β 较大, 虽然此过程中 R&D 卡特尔不共享研发成果, 但在较短的时间内, R&D 卡特尔中所有企业都能拥有创新成果。R&D 竞争在研发活动中的投入溢出率 β 较小, 因此非创新企业要获得创新成果, 需付出较长的时间和努力。

定理 3: $\pi^c > \pi^N$

证明: 令 $A(x) = \frac{\pi_0 - x + h(x + \beta x)(L + F)/r}{r + 2h(x + \beta x)}$

$A(x^N) = \pi^N, A(x^c) = \pi^c$ 。

因为 $x = x^c$ 时, $A(x) = f^c(x) = 0, A(x)$ 达到最大值, 所以 $x \neq x^c$ 时, $A(x^c) = \pi^c > A(x^N) = \pi^N$, 即 $\pi^c > \pi^N$ 。

根据 R&D 竞争与 R&D 卡特尔生产者剩余的比较, 得到定理 3。该定理表明企业会选择 R&D 卡特尔, 而非 R&D 竞争进行研发合作, 这与投入溢出率和成果溢出时间无关。从社会福利角度来看, R&D 卡特尔比 R&D 竞争产生更多的生产者剩余。

3.2 R&D 卡特尔和 RJV 比较

为了比较 R&D 卡特尔和 RJV, 以 $B(x), A(x)$ 分别表示 R&D 卡特尔和 RJV 的均衡利润。

$$B(x) \equiv \frac{\pi_0 - x + 2h(x + \beta x)\pi_n/r}{r + 2h(x + \beta x)}$$

$$B(x) - A(x) = \frac{h(x + \beta x)(1 - e^{-rT})(2\pi_n - \pi_i - \pi_j)/r}{r + 2h(x + \beta x)}$$

(10)

令 $\Delta \equiv 2\pi_n - \pi_i - \pi_j$, 公式(10)的正负与 Δ 符号有关。当 $\Delta > 0$ 时, 对所有 x , 有 $B(x) > A(x)$, 如图 1 所示。

定理 4: 当 $\Delta > 0$ 时, 有 $\pi^j > \pi^c > \pi^N$; 当 $\Delta < 0$ 时, 有 $\pi^c > \max\{\pi^j, \pi^N\}$ 。

证明: 当 $\Delta > 0$ 时, 对 $\forall x, B(x) > A(x)$; $x = x^j$ 时, $B(x^j) = \pi^j$ 达到最大值, $x = x^c$ 时, $A(x^c) = \pi^c$ 达到最大值, 所以 $\Delta > 0$ 时, $\pi^j > \pi^c$ 。

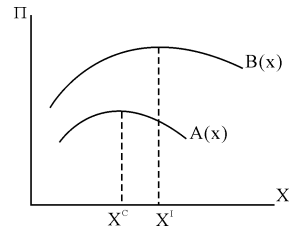


图 1 $\Delta \equiv 2\pi_n - \pi_i - \pi_j > 0$

同理可证, 当 $\Delta < 0$ 时, $\pi^j < \pi^c$ 。

根据定理 3, $\pi^c > \pi^N$, 因此当 $\Delta > 0$ 时, 有 $\pi^j > \pi^c > \pi^N$; 当 $\Delta < 0$ 时, 有 $\pi^c > \max\{\pi^j, \pi^N\}$ 。

定理 4 说明企业选择 RJV 或 R&D 卡特尔, 取决于 Δ 符号。当且仅当 $\Delta > 0$ 时, 企业选择 RJV 并且产生最多的生产者剩余, 因此有必要分析 Δ 代表的含义。

$\Delta = 2\pi_n - \pi_i - \pi_j = (\pi_n - \pi_j) - (\pi_i - \pi_n)$ 。当企业 1 的竞争对手创新成功时, 企业 1 的利润降为 π_j ; 当其竞争对手分享其创新成果时, 企业 i 的利润增至 π_n 。因此, $(\pi_n - \pi_j)$ 是企业 1 加入 RJV 的收益。企业 1 先于竞争对手创新成功时, 其利润增至 π_i ; 当企业 1 分享创新成果时, 企业 1 的利润减至 π_n 。因此, $(\pi_i - \pi_n)$ 是企业 1 加入 RJV 的成本。所以, Δ 可看做企业选择 RJV 的收益与成本之差。当企业预期收益与成本之差为正时, 即 $\Delta = (\pi_n - \pi_j) - (\pi_i - \pi_n) > 0$, 企业会自发形成 RJV。

3.3 3 种组织的 R&D 投资率比较

为了比较 RJV 和 R&D 卡特尔, 我们把 R&D 卡特尔模式下的最优研发投资率 x^c 代入 RJV 组织模式的一阶条件, 即将公式(6)代入公式(8)得:

$$f^j(x^c) = h'(x + \beta x)[2\pi_n - 2(\pi_0 - x)] - h'(x + \beta x)[L + F - 2(\pi_0 - x)] = h'(x + \beta x)(1 - e^{-rT})(2\pi_n - \pi_i - \pi_j) = h'(x + \beta x)(1 - e^{-rT}) \cdot \Delta$$

当 $\Delta > 0$ 时, $f^j(x^c) > 0$ 。由于 $x = x^j$ 时, $B'(x) = f(x^j) = 0, B(x)$ 取得最大值, 因此 $x^j > x^c$ 。

同理可得 $\Delta < 0$ 时, $x^j < x^c$ 。

根据定理 1 和定理 4, 得:

定理 5: ①当 $\Delta > 0$ 且 $T < \hat{T}$ 时, $x^j > x^c > x^N$; $\Delta > 0$ 且 $T > \hat{T}$ 时, $x^j > x^c, x^N > x^c$ 。

②当 $\Delta < 0$ 且 $T < \hat{T}$ 时, $x^c > x^j, x^c > x^N$; $\Delta < 0$ 且 $T > \hat{T}$ 时, $x^N > x^c > x^j$

定理 5 说明收益成本差为正时, RJV 的 R&D 投资率大于 R&D 卡特尔和 R&D 竞争的 R&D 投资率, 这与成果溢出时间的快慢无关; 收益成本差为负, 成果溢出较快时, R&D 卡特尔的研发投资率最大; 收益成本差为负, 成果溢出较慢时, R&D 的竞争研发投资率最大。

3.4 社会福利分析

消费者剩余的折现价值总量由公式(2)表示。在 $T = 0$ 时, 由于 RJV 共享研发成果, 消费者剩余从 C_0 增至

C_n ,由公式(2)得 RJV 消费者剩余的折现价值为:

$$S_{RJV} = \frac{C_0 + 2h(x + \beta x)C_n/r}{r + 2h(x + \beta x)} \quad (11)$$

在 $T > 0$ 时, R&D 卡特尔、R&D 竞争的消费者剩余为:

$$S_{R\&D} = S = \frac{C_0 + 2h(x + \beta x)[(1 - e^{-rT})C_i + e^{-rT}C_n]/r}{r + 2h(x + \beta x)} \quad (12)$$

定理 6: $\Delta > 0$ 且 $T < \hat{T}$ 时, $S^J > S^C > S^N$ 。

证明:根据假设 3, $C_n > C_i > C_0$

在公式(12)中, $(1 - e^{-rT})C_i + e^{-rT}C_n \leq C_n$ ($T = 0$ 时,取等号)。比较公式(11)和公式(12),当 $T > 0$ 时,

$S_{RJV} > S_{R\&D}$;当 $T = 0$ 时, $S_{RJV} = S_{R\&D}$ 。其中, $\frac{\partial S_{R\&D}}{\partial T} < 0$,表示创新成果溢出的时间越短,消费者的剩余越大。

根据定理 5, $\Delta > 0$ 且 $T < \hat{T}$ 时, $x^C > x^N$ 。由于 $\frac{\partial S_{R\&D}}{\partial x} > 0$,因此 $S^C > S^N$ 。以 S^J , S^C , S^N 分别表示 RJV、R&D 卡特尔、R&D 竞争的消费者剩余

综上所述:当 $\Delta > 0$ 且 $T < \hat{T}$ 时, $S^J > S^C > S^N$ 。

定理 6 表明,当 $\Delta > 0$ 且 $T < \hat{T}$ 时, RJV 的消费者剩余大于 R&D 卡特尔和 R&D 竞争的。这主要是由于在 RJV 模式下,当 $T = 0$ 时,所有企业都拥有创新成果,创新成果的广泛应用增加了消费者剩余;同时,较多的研发投入也对消费者有利。

这表明,即使是竞争对手,企业之间进行研发合作也是一种双赢策略。对于寡头市场而言,由于受到反垄断的控制,寡头之间难以在价格、产量上串谋,或者说,在市场中讲究公平竞争,但在研发合作上基本没有反垄断的限制,一般而言,国家也是鼓励研发合作的。所以,研发合作实际上是一种隐形的“串谋”行为,其结果是双方的实力都得到增强^[23]。

社会福利为生生产者剩余和消费者剩余之和,定理 4 和定理 6 分别给出了 3 种组织的生生产者剩余和消费者剩余的大小。结论表明,当 $\Delta > 0$ 且 $T < \hat{T}$ 时, RJV 产生最大的社会福利。但在市场机制下,企业选择 RJV 的先决条件是 $\Delta > 0$,因此从社会福利的角度,政府应通过相关政策促使收益成本差 Δ 为正,引导企业选择 RJV。具体途径包括:①增加投入溢出率 β 。由于 $\frac{\partial S^J}{\partial \beta} > 0$,通过增大 β 可以激励企业形成 RJV;在 R&D 阶段加强正式与非正式信息交流,如技术交流会议、专业学术论坛、人才培养交流等都可以促进 β 增大。②减小成果溢出时间 T 。共性技术属于竞争前技术;对共性技术进行二次开发,得到的应用技术才能应用于产品市场并产生商业利润。因此,加强共性技术扩散、缩短

成果溢出时间 T ,能让更多的企业在较短时间内在市场中获利。扩散途径有:依靠行业协会、国家工程研究中心、生产力促进中心等现有机构,促进共性技术的扩散;支持专利申请,确定技术标准并及时颁布;通过技术网站、大众传媒、数据库信息服务等,介绍技术成果;通过现有的技术中介组织,对共性技术进行扩散和推广。③增大预期收益成本差 Δ 。通过财政政策,激励企业增加 RJV 收益,如贷款担保、税收减免等;通过完善相关政策法规,减小企业加入 RJV 的成本,如降低交易合作费用,减少因文化、行为等冲突而带来的管理成本,降低组织协调成本等。

4 结语

本文研究了 3 种最基本的共性技术研发组织模式,即 R&D 竞争、R&D 卡特尔、RJV。通过建立投入溢出和成果溢出并存的两阶段双寡头博弈模型,针对这 3 种模式的生产者与消费者剩余、社会福利和 R&D 投资率进行了比较。结论表明, RJV 是 3 种模式中最适合产业共性技术的研发组织模式,政府应引导企业形成 RJV。具体结论包括:①基于混合溢出与成果溢出的结论相同,即在市场机制下,企业形成 RJV 的先决条件是 $\Delta > 0$ 。 Δ 表示企业加入 RJV 的预期收益与成本之差。②从社会福利角度, RJV 产生的社会剩余大于 R&D 卡特尔和 R&D 竞争的社会剩余,因此 RJV 是产业共性技术研究开发较好的组织模式。③为使社会福利最大化,政府需要通过政策引导企业形成 RJV,具体途径包括增大投入溢出率 β 、缩短成果溢出时间 T 、增大预期收益成本差 Δ 。

参考文献:

- [1] 李纪珍. 产业共性技术供给体系研究[M]. 北京: 中国金融出版社, 2004.
- [2] NOBUO O. HASHI. Innovation and technical development in the Japanese steel industry[A]. CJEB Occasional Papers, 1991.
- [3] DANIELE ARCHIBUGI. Innovation policy in global economy[M]. UK: Cambridge university press, 1999.
- [4] TASSEY. GREGORY. Long-term competitiveness: R&D policy issues in a knowledge-based economy[EB/OL]. <http://www.nist.gov/public-affairs/budget.htm>.
- [5] 迈克尔·克罗. 美国国家创新体系中的研究与开发实验室[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2005: 30.
- [6] 国家科技计划年度报告 2005[R]. 中华人民共和国科技部发展计划司, 2005.
- [7] 胡林浪. 产业共性技术研发投资合作机制研究[D]. 厦门: 华侨大学, 2009.
- [8] 孙福全, 彭春燕. 产业共性技术研发组织模式与运行机制

- [J]. 太原科技, 2009(10):1-4.
- [9] KAMIEN M I, MULLER E, ZANG I. Research joint ventures and R&D cartels [J]. *American Economic Review*, 1992, 85(5):1293-1306.
- [10] GE Z H, HU Q Y. Collaboration in R&D activities; firm-specific decisions [J]. *European Journal of Operational Research*, 2008, 185(2):864-883.
- [11] AMIR R. Modelling imperfectly appropriate R&D via spillovers [J]. *International Journal of Industrial Organization*, 2000, 18(7):1 013-1 032.
- [12] ISHII A. Cooperative R&D between vertically related firms with spillovers [J]. *International Journal of Industrial Organization*, 2004, 22(8-9):1 213-1 235.
- [13] KALAIANANAM K, SHANKAR V, VARADARAJAN R. Asymmetric new product development alliance; win-Win or win-lose partnerships [J]. *Management Science*, 2007, 53(3):357-374.
- [14] CLAUDE D' ASPREMONTE, ALEXIS JACQUEMIN. Cooperative and noncooperative R&D in duopoly with spillovers [J]. *American Economic Review*, 1988(5):1 133-1 137.
- [15] KYOUNG-LIM YUN, YONG-SAM PARK, BYONG-HUN AHN. Spillover, competition and better R&D organization [J]. *Japanese Economic Review*, 2000(3):448-461.
- [16] KAZ MIYAGIWA, YUKA OHNO. Uncertainty spillovers and cooperative R&D [J]. *International Journal of Industrial Organization*, 2002.
- [17] 霍沛军, 陈继祥. 针对国内双寡头的最优 R&D 补贴政策 [J]. *系统工程学报*, 2002, 17(2):115-120.
- [18] QIU L D, TAO Z. Policy on international R&D cooperation: subsidy or tax [J]. *European Economic Review*, 1998, 42(9):1 727-1 750.
- [19] SUZUMURA, KOT ARO. Cooperative and Noncooperative R&D in Oligopoly with Spillovers [J]. *American Economic Review*, 1992, 82(1):1 307-1 320.
- [20] MARTIN S. R&D joint ventures and tacit product market collusion [J]. *European Journal of Political Economy*, 1996, 11(4):733-741.
- [21] SALANT S W, SHAFFER G. Optimal asymmetric strategies in research joint ventures [J]. *International Journal of Industrial Organization*, 1998, 16(2):195-208.
- [22] CHIESA V, MANZINI R. Organizing for technological collaborations: a managerial perspective [J]. *R&D Management*, 1998, 28(3):199-212.
- [23] 侯光明, 艾凤义. 基于混合溢出的双寡头横向 R&D 合作 [J]. *管理工程学报*, 2006, 20(5):59-64.

(责任编辑:胡俊健)

Study on Industrial Generic Technology R&D Organization Model Based on Mixed Spillovers

Su Su, Xiao Ani

(School of Economics and Business Administration, Chongqing University, Chongqing 400030, China)

Abstract: This paper studies three basic organizational models of generic technology: R&D competition, R&D cartels and RJV. We assume that it is the mixture of input and output of the R&D process which is the spillover. Concerning the mixed overflow and the total overflow volume changes with time T, our model consider the hazard rate function in R&D and compare the producer surplus, consumer surplus and the rate of investment. The conclusion is that in the market, enterprises will not necessarily choose RJV; the social surplus generated by RJV is greater than R & D cartel and the R & D competition from the perspective of social surplus; to make the greatest social welfare, the government should guide enterprises to form a RJV.

Key Words: Generic Technology; R&D Competition; R&D Cartels; RJV; Spillovers Effects