

# 企业集群共性技术创新后的道德风险治理\*

赵 骅 魏宏竹 王金山

(重庆大学 经济与工商管理学院, 重庆 400030)

**【摘要】**企业集群共性技术创新成功后,群内企业的行动选择有两种:遵守合作合约规定和采取机会主义行动。对于由价值链上的关联企业组成的企业集群,参与合作的集群企业自己的行动选择对其本身没有消极影响,本文通过有限静态博弈分析得出了没有采取机会主义行动的企业如何应对其他企业机会主义行动的策略;对于由具有竞争关系的企业组成的簇式集群,群内参与共性技术创新的企业自己的行动选择对其本身有负面影响,本文通过委托代理理论建立了最优惩罚契约模型以防范机会主义的产生。

**【关键词】**企业集群; 共性技术; 合作创新; 道德风险

**【中图分类号】**F2

## Governance of Moral Hazard after Cooperation Innovation about Generic Technology in Enterprise Cluster

ZHAO Hua WEI Hongzhu WANG Jinshan

**【Abstract】** after success of cooperation innovation about generic technology, every enterprise has two options: abide by provisions of cooperation contract and take action of opportunistic. So, in enterprise cluster which was composed by non-competitive enterprises, when the action took by cluster enterprises has no Negative impact, the paper used finite static game to analyze how to deal with opportunistic behavior of other cluster enterprise for enterprises which do not have opportunistic behavior. In addition, in the cluster that was composed by competitive enterprises, where the action selected by cluster enterprise has negative impact, the paper set up a punishment contract model to prevent opportunistic behavior through Principal-Agent Theory.

**【Key words】** Enterprise Cluster; Generic Technology; Cooperation Innovation; Moral Hazard

### 1 引言

对企业集群技术创新的研究一直是学术界热衷的课题,且在现实经济中有广泛的应用,如各地工业园区的存在。然而大多学者主要强调的是企业集群的创新优势:Porter<sup>[1]</sup>(1998)从技术创新的维度探讨了集群的竞争优势。ZhaoWei et al.<sup>[2]</sup>(2009)认为,为了强化企业发展、产生创新、促进区域经济增长,企业集群竞争优势的加强和可持续化非常关键。王缉慈<sup>[3]</sup>(2001)把企业集群看成是适合创新的空间,并将其中原由归结为地理邻近和社会根植两组效应。刘友金<sup>[4]</sup>(2002)提出了集群式创新的概念,认为集群是适合中小企业创新的组织形式,因为它使得中小企业在创新行为优势的基础上又能获得创新

的资源优势。王琛<sup>[5]</sup>(2007)从沟通、选择、学习和搜寻四个方面分析了集群技术创新的协同机制。王文平<sup>[6]</sup>(2007)揭示了集群中企业知识共享与创新资源投入的相互作用机理,支持政府针对不同类型集群的创新政策制定。也即,对企业集群技术创新的研究主要集中于企业集群技术创新的源泉动力、环境优势和衍生效应方面,而较少涉及创新后的机会主义治理。众所周知,创新不是一劳永逸的,集群内企业需要不断根据内外环境的变化进行创新,于是合作也不是一次就终结的。由于集群内的企业在合作的同时还存在竞争关系,因此其技术合作主要集中在对整个集群的发展起基础性和关键性作用的共性技术方面。因此,如何促进企业集群内部关于共性技术的创新合作良性发展,即每一次的合作增进参

\* 基金项目:1. 重庆市软科学基金;重庆市工业园区企业集群技术创新能力提升的内外部机制设计,项目编号 CSCT 2009 CE 9071,2009.3~2009.12;2. 国家 863 计划子项,高新技术产品研发与商业化的前置条件研究,项目编号 2006AA04Z369-1,2006.9~2009.9.

与合作的集群企业间的信任度,为下一次合作奠定基础,防止机会主义行为的发生成为其中一个关键环节。

## 2 有关企业集群共性技术创新的机会主义行为特征及其影响

### 2.1 企业集群共性技术创新的机会主义行为特征

机会主义行为在信息经济学中是由于信息非对称引起的。根据非对称发生的时间,可以将其分为事前非对称和事后非对称,即逆向选择和道德风险。对于企业集群共性技术的合作创新,由于参加的主体是集群内部企业,地理位置邻近,信息传递较充分,逆向选择发生的概率较小。根据企业集群共性技术的特点,其合作研发的道德风险发生时间段主要存在于新的共性技术开发成功后。

与一般企业间偏向专有技术的合作创新相比,企业集群共性技术合作创新具有两点不同:首先,合作对象是对整个集群起基础性作用的共性技术,若合作创新成功,各参与企业还需在共性技术的基础上发展其专有技术,不像其他技术可直接应用于开发企业核心竞争力的形成。没有先进的共性技术做平台,集群内企业发展各自更有竞争力的核心能力比较困难;但即使拥有同样先进的共性技术,由于各集群企业新技术利用能力、产品开发能力等不同,塑造的核心竞争力也有差异。因此,参与共性技术合作创新的各企业通过新的共性技术获得的收益不同。其次,合作主体所处的环境不同。参与企业集群共性技术合作创新的企业一般是集群内部具有一定技术水平和资金量的部分企业,其周围聚集了很多相同或相关产业的企业,新研发的共性技术通过非正式渠道泄露较容易。非集群企业间的技术合作研发与此相比,其周围通常不会存在大量的同行者,新技术泄露存在距离障碍。以上两个方面共同决定了企业集群共性技术在合作创新成功后依然存在道德风险。例如,由于一些随机因素的影响,新开发的共性技术可能与参与合作的某个集群企业开发前的预想有差距,从而导致该企业在技术利用中出现问题,不能实现预期回报。另外,即使新的共性技术与开发前的预想一样,但由于某集群企业的产品开发能力有限或产品开发前的消费者需求调查有误,从而开发出来的产品销量低,利润少等。此时,该集群企业可能会为了弥补一部分研发费用,不经其他合作企业的允许,私自出售归所有参与合作的

集群企业共有的新的共性技术,并独占所有的销售收入,发生道德风险。

综上所述,企业集群共性技术创新的机会主义行为主要是由于事后信息不对称而可能引发的道德风险,且发生在新的共性技术创新成功后。

### 2.2 企业集群共性技术创新后发生道德风险的影响

一般情况下,若集群是由具有竞争性的企业组成,则参与共性技术创新的集群企业不希望新技术在短期内溢出,以便获得短期的寡头垄断利润,从而弥补共性技术创新所耗费的成本。若开发成功后快速溢出,则由新的共性技术带来的成本优势会下降或开发出来的新产品竞争会加剧、销量将减少。另一方面。若企业集群是由价值链上的相关企业组成,参与创新的集群企业为了从集群整体竞争力的提升中获利,希望新开发的共性技术溢出,但为了弥补研发费用通常不是免费的。由于是合作创新,共性技术的所有权归所有参与创新的集群企业,单个集群企业在出售前需得到其他合作企业的同意,且技术销售的版权费需在合作的集群企业间按一定比例进行分配。通过上述分析,无论企业集群中的企业之间是何种关系,经由群内部分企业合作开发共性技术后,若个别参与企业发生道德风险,私自出售新技术且独占收入,对于其他合作企业不仅技术销售收入减少,且可能造成由新技术带来的产品利润增加也减少,这将大大降低集群企业再次参与共性技术创新的积极性。然而,随着市场竞争的加剧,消费者需求的不断变化,集群要生存,群内企业要生存,就需要不断的创新,而共性技术的创新是群内企业专有技术创新的基础和前提,是提升集群整体竞争力的基石。由此可见,企业集群共性技术创新后道德风险的发生对于集群共性技术的再创新产生严重的负面影响,进而不利于集群的整体发展,具体影响如图1所示:

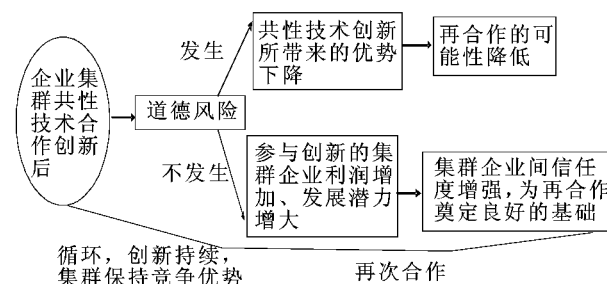


图1 企业集群共性技术创新后道德风险对再合作的影响模型

### 3 价值链关联的企业集群中共性技术创新后的道德风险对策分析

通过前述分析,已知企业集群共性技术创新后,各参与创新的集群企业由于对新技术的利用情况不同,有可能发生道德风险,也有可能不发生道德风险。下面将通过静态博弈,分析在可能存在道德风险的情况下,在由价值链上的关联企业组成的

		集群企业 B	
		采取机会主义行动	不采取机会主义行动
集群企业 A	采取机会主义行动	$f_A(a) + \pi_{AL}, f_B(b) + \pi_{BL}$	$f_A(a) + \pi_{AL}, \pi_{BH} - g_A(a)$
	不采取机会主义行动	$\pi_{AH} - g_B(b), f_B(b) + \pi_{BL}$	$\pi_{AH}, \pi_{BH}$

图 2

集群企业 A、B 采取机会主义行动时的收入分别为  $f_A(a) + \pi_{AL}, f_B(b) + \pi_{BL}$ , 其中  $f_A(a), f_B(b)$  分别为 A、B 私自出售该项新的共性技术的收入,  $\pi_{AL}, \pi_{BL}$  分别为使用新技术不好时所增加的较少的产品利润。  $g_A(a), g_B(b)$  分别为企业 A、B 由于私自出售新技术对方企业造成的损失,  $\pi_{AH}, \pi_{BH}$  分别为集群企业 A、B 使用新技术的情况好时所增加的较多的利润。该博弈存在两个纯战略纳什均衡(采取机会主义行动, 采取机会主义行动)、(不采取机会主义行动, 不采取机会主义行动)。一般情况下, 企业为了保持自己在集群内的信用度, 当使用新技术所获得的生产性收入较多时, 是不会发生机会主义行为的。这也就意味着, 当参与创新的企业使用新技术所获得的生产性收入都较少时, 若一个企业采取机会主义行动, 则其他企业的最优战略亦即采取机会主义行动; 当参与创新的集群企业使用新技术获得较多的利润时, 若没有企业先采取机会主义行动, 其他企业的最优战略是不采取机会主义行动, 即此时大家都不愿意出售新技术, 以便可以获得较高的垄断利润或寡头垄断利润, 从而达到均衡状态。另外, 由于该博弈为有限博弈, 根据威尔逊的奇数定理: 几乎所有有限博弈都有有限奇数个纳什均衡, 那么该博弈除两个纯战略纳什均衡外还有一个混合战略纳什均衡。我们用  $\theta$  代表集群企业 A 采取机会主义行动的概率, 用  $\gamma$  代表集群企业 B 采取机会主义行动的概率。给定  $\gamma$ , 集群企业 A 采取机会主义行动 ( $\theta=1$ ) 和不采取机会主义行动的概率 ( $\theta=0$ ) 的期望收益分别为:

$$\begin{aligned} \pi_A(1, \gamma) &= [f_A(a) + \pi_{AL}] \gamma + [f_A(a) + \pi_{AL}] \\ (1 - \gamma) &= f_A(a) + \pi_{AL} \end{aligned} \quad (1)$$

企业集群中, 各参与企业的最优行动选择。

由于企业集群共性技术创新的高风险性和不确定性, 即使有政府补贴和相关优惠政策, 参与其合作创新的集群企业仍可能不止两个, 但为了研究方便, 我们假定只有 2 个集群企业 A 和 B, 于是博弈的参与人集合为:  $i \in \Gamma, \Gamma = (A, B)$ ; 每个人的战略空间为:  $S_i = (\text{采取机会主义行动}, \text{不采取机会主义行动}), i = A, B$ ; 他们的博弈支付矩阵为如图 2 所示:

$$\begin{aligned} \pi_A(0, \gamma) &= [\pi_{AH} - g_B(b)] \gamma + \pi_{AH} (1 - \gamma) \\ &= \pi_{AH} - g_B(b) \gamma \end{aligned} \quad (2)$$

解  $\pi_A(1, \gamma) = \pi_A(0, \gamma)$ , 得  $\gamma^* = \frac{(\pi_{AH} - \pi_{AL}) - f_A(a)}{g_B(b)}$ 。即: 如果集群企业 B 采取机会主义行动的概率小于  $\frac{(\pi_{AH} - \pi_{AL}) - f_A(a)}{g_B(b)}$ , 集群企业 A 的最优选择是不采取机会主义行动; 如果集群企业 B 采取机会主义行动的概率大于  $\frac{(\pi_{AH} - \pi_{AL}) - f_A(a)}{g_B(b)}$ , 集群企业 A 的最优选择是采取机会主义行动; 如果集群企业 B 采取机会主义行动的概率等于  $\frac{(\pi_{AH} - \pi_{AL}) - f_A(a)}{g_B(b)}$ , 则集群企业 A 随机地选择采取或不采取机会主义行动。同理得:  $\theta^* = \frac{(\pi_{BH} - \pi_{BL}) - f_B(b)}{g_A(a)}$ 。因此, 混合战略纳什均衡是  $\theta^* = \frac{(\pi_{BH} - \pi_{BL}) - f_B(b)}{g_A(a)}, \gamma^* = \frac{(\pi_{AH} - \pi_{AL}) - f_A(a)}{g_B(b)}$ , 即企业 A、B 分别以  $\frac{(\pi_{BH} - \pi_{BL}) - f_B(b)}{g_A(a)}$  和  $\frac{(\pi_{AH} - \pi_{AL}) - f_A(a)}{g_B(b)}$  的概率选择采取机会主义行动。

由上述混合战略纳什均衡点的概率表达式可知: 1, 集群企业 B 对新的共性技术使用情况好时, 它的利润增加的越多, 集群企业 A 采取机会主义行动的概率越大, 它希望通过此行动增加自己的利润, 即  $\frac{\partial \theta}{\partial \pi_{BH}} > 0$ ; 2, 集群企业 B 对新的共性技术使用情况较差时, 他增加的利润越少, 企业 A 采取机会主义行动的概率越大, 即  $\frac{\partial \theta}{\partial \pi_{BL}} < 0$ 。这是因为, 当集群

企业 A 预测集群企业 B 使用新技术所获得的利润很少时,由于此时集群企业 B 通过机会主义行动以增加自己收入的概率增大,而由前面的两个纯战略纳什均衡可知,当集群企业 B 采取机会主义行动时,集群企业 A 的最优选择是采取机会主义行动。3,集群企业 A 采取机会主义行动的概率大小与企业 B 私自出售新技术所获得的收入成反比,即  $\frac{\partial \theta}{\partial f_B(b)} < 0$ 。当集群企业 B 以自己的合作信用为代价愿意以很低的价格私自出售该项新技术时,集群企业 A 采取机会主义行动的概率增大,因为此时只要它私自出售的价格等于或高于 B 出售的价格,它即认为值得。4,集群企业 A 采取的机会主义行动对企业 B 造成的损失越大,它采取机会主义行动的概率越小,即  $\frac{\partial \theta}{\partial g_B(b)} < 0$ 。若对 B 造成的损失越大, B 越有可能通过法律途径对它进行惩罚,因为该项新技术的所有权归 A、B 共有, B 的行为违反了他们的合作契约。同理,对于集群企业 B 亦有上述类似的分析。

上述分析中假定只有两个集群企业参与共性技术创新,当有多个企业参与时,由于机会主义行为是隐性的,单个企业通常不知道具体是哪个企业发生了机会主义行为,它面临的只是针对其他参与创新的集群企业的两种行动:发生机会主义行为和不发生机会主义行为进行自己的最优选择。因此,上述博弈分析结论依然适用。

上述博弈分析隐含了一个前提条件:企业自己的行动不会对自己造成损失,例如,在由价值链上的关联企业组成的集群中,若集群企业 A 采取机会主义行动,对于集群企业 B 而言最优战略是采取机会主义行动,这样它也可以获得额外的技术销售收入,即纯战略纳什均衡(采取机会主义行动,采取机会主义行动)。然而,当参与创新的集群企业自己的行动对自己有影响时,即在由具有竞争性的企业组成的企业集群中,对于新的共性技术使用情况好的企业,它的最优行动选择会不同。例如,当参与创新的集群企业 B 对于新技术的利用情况很好,如新产品销量很好或原产品成本降低了很多,此时若 A 发生道德风险,私自出售新技术后 B 也出售,那么市场上的竞争对手会越来越多,开发新的共性技术所带来的优势就会逐渐消失。为了获得暂时的垄断利润或成本优势,企业 B 不仅不会自己出售新技术,以防止其外溢到竞争性企业那里,而且也不希望企业 A

私自出售该项技术违反契约规定。对局企业 A 的理性选择方式与 B 相同,在此不重复讨论。那么对于当企业自己的行动对自己有影响时,不愿意采取机会主义行动的企业如何促使其他企业亦不采取机会主义行动,下文将通过带有惩罚性质的委托代理模型解决这个问题。

## 4 具有竞争性的企业集群中共性技术创新后的道德风险防范模型

### 4.1 模型假设

假设 1:参与共性技术创新的企业有多个,将其分为两类:对新技术利用情况较好的企业和利用情况不好的企业。我们用企业 B 代表对新技术利用情况好,不会采取机会主义行动的一类企业,而用企业 A 代表由于新的共性技术没有给它带来较多的利润增长而有可能采取机会主义行动的一类企业。

假设 2:在委托代理理论中,代理人是行为人,委托人是行为影响的一方,由于该模型是为了防止企业 A 的机会主义行动,因此企业 B 为委托人,企业 A 为代理人。故企业 B 为风险中性,其期望效用等于期望收益。企业 A 是风险规避的,用  $k$  表示企业 A 的风险规避系数。

假设 3:企业 A、B 在完成共性技术创新后,根据创新投入的多少制定了新技术的销售收入分配比例,其中 A 的分享比例为  $\beta$  ( $0 < \beta < 1$ ),则 B 为  $1 - \beta$ ,故  $\beta$  为常数。

假设 4:短期内某产品的市场大小不变,市场上存在产品竞争的企业间为零和博弈。若 A 企业将新技术卖给与 B 企业存在产品竞争关系的第三方企业,则 B 企业损失多少,第三方企业获得多少, A 的新技术销售收入为第三方企业利润一部分。

### 4.2 模型结构

设  $a_1$  是企业 A 为了获得更高的私自技术销售收入所付出的努力,  $f(a_1) + \theta$  为 A 的新技术销售收入,其中  $\theta$  为均值为 0,方差为  $\sigma^2$  的正态分布随机变量,且  $f(a_1)' > 0$ ; 设  $a_2$  是企业 A 为避免遭受惩罚而为降低 B 的损失所付出的努力,  $g(a_2)$  为企业 A 的机会主义行动对 B 造成的损失,且  $g(a_2)' < 0$ 。由于企业 A 的机会主义行动是秘密进行的,企业 B 遭受损失后为了获得 A 的赔偿,需要找证据证明是 A 所为,故 B 有搜寻成本  $C_1$ 。因此, B 会有一个可接受的损失水平  $\bar{x}$ ,当损失小于  $\bar{x}$  时, B 不会追究 A 的责任;当损失大于时, B 宁愿付出搜寻成本也要追究 A



的责任。因此,设惩罚契约为:

$$S(g(a_2), \bar{x}) = \begin{cases} f(a_1) + \theta & g(a_2) \leq \bar{x} \\ B[f(a_1) + \theta] - \tau g(a_2) & g(a_2) > \bar{x} \end{cases} \quad (3)$$

其中  $\tau g(a_2)$  为企业 B 根据 A 对自己造成的损失进行的惩罚,  $\tau$  为惩罚系数。下面我们通过带有惩罚性质的委托代理模型分析如何确定  $\tau$  和  $a_2$ , 使得 A 采取机会主义行动造成 B 的损失  $g(a_2) > \bar{x}$  时, 其受到惩罚后的效用小于等于不发生机会主义行动时的效用, 进而达到防止 A 采取机会主义行动的目的。模型如下:

$$\begin{cases} \max_{\tau} & \text{Ev}((1-\beta) \cdot [f(a_1) + \theta] - g(a_2) - C_1 + \tau \cdot g(a_2)) \\ \text{s. t.} & u(\beta[f(a_1) + \theta] - C_2 - \tau \cdot g(a_2)) \leq u(\pi_{AL}) \end{cases} \quad (4)$$

A 的成本  $C_2$  可以分为两部分: 为获得较高的销售收入所付出的努力成本和为减少对 B 造成的损失所付出的努力成本, 为便于求解, 假设  $C_2 = \frac{1}{2} C_1 a_1^2 + \frac{1}{2} c_2 a_2^2$ 。因此, 则上述模型等价于:

$$\begin{cases} \max_{\tau, a_2} & (1-\beta) \cdot f(a_1) - g(a_2) - C_1 + \tau \cdot g(a_2) \\ \text{s. t.} & \beta \cdot f(a_1) - \frac{1}{2} c_1 a_1^2 - \frac{1}{2} c_2 a_2^2 - \tau \cdot g(a_2) \\ & - \frac{1}{2} k \cdot \beta^2 \cdot \sigma^2 \leq \pi_{AL} \end{cases} \quad (5)$$

设  $\lambda$  为上述约束条件的拉格朗日乘数, 构造 Lagrange 函数如下:

$$\begin{aligned} L(a_2, \tau; \lambda) = & (1-\beta) \cdot f(a_1) - g(a_2) - C_1 \\ & + \tau \cdot g(a_2) + \lambda [\beta \cdot f(a_1) - \frac{1}{2} c_1 a_1^2 \\ & - \frac{1}{2} c_2 a_2^2 - \tau \cdot g(a_2) - \frac{1}{2} k \cdot \beta^2 \cdot \sigma^2 \\ & - \pi_{AL}] \end{aligned} \quad (6)$$

对于努力成本  $a_2$ , 惩罚系数  $\tau$  以及  $\lambda$  的一阶条件分别为:

$$[(1-\lambda) \cdot \tau - 1] \cdot g'(a_2) = \lambda \cdot c_2 \cdot a_2 \quad (7)$$

$$\text{和 } g(a_2) + \lambda [-g(a_2)] = 0 \quad (8)$$

$$\begin{aligned} \text{以及 } & \beta \cdot f(a_1) - \frac{1}{2} c_1 a_1^2 - \frac{1}{2} c_2 a_2^2 - \tau \cdot g(a_2) \\ & - \frac{1}{2} k \cdot \beta^2 \cdot \sigma^2 - \pi_{AL} = 0 \end{aligned} \quad (9)$$

以上三式(7)(8)(9)联立求解得:

$$a_2^* = g'(a_2) / c_2 \quad (10)$$

$$\tau = \frac{\beta \cdot f(a_1) - \frac{1}{2} c_1 a_1^2 - \frac{[-g'(a_2)]^2}{2c_2} - \frac{1}{2} k \cdot \beta^2 \cdot \sigma^2 - \pi_{AL}}{g(a_2^*)} \quad (11)$$

从  $\tau^*$  的表达式我们可以看出, 惩罚系数的制定与以下变量相关: 1,  $\tau^*$  与  $f(a_1)$  正相关。根据假设我们知道, 短期内市场上的竞争者之间为零和博弈, 即企业 B 的损失等于私下从 A 企业购买新技术的企业利润加上 A 的销售收入。若  $f(a_1)$  越大, 意味着购买新技术的企业预测新技术能带来较高的利润, 故愿意出高价格购买, 所以 B 的损失越大。因此根据损失制定的惩罚系数也越大。2,  $\tau^*$  与企业 A 为获得较高的技术出售价格而付出的努力成本系数负相关。该项成本越高, 企业 A 出售该项技术的净利润越少, 它采取机会主义行动的概率就越小, 进而对 B 造成损失的可能性也越小, 故惩罚系数越小。3,  $\tau^*$  与企业 A 为降低 B 的损失所付出的努力成本系数正相关。该系数越大, 企业 A 为降低成本越不愿意付出这项努力, 因此 B 的损失越大, 所以惩罚系数就越大。4,  $\tau^*$  与企业 A 通过新技术生产的产品收入负相关。尽管企业 A 使用新的共性技术的情况不是很好, 但若它的产品收入相对越多, 它通过出售新技术来弥补收入差距的动机就越小, 企业 B 遭受损失的可能性就越小。

综上所述, 通过  $a_2^*$ 、 $\tau^*$  制定的机会主义行动惩罚契约有如下两大优点: 1, 若集群企业 A 是投机心理很强的企业, 可能仍会采取机会主义行动, 但它会尽量实现努力水平  $-g'(a_2)/c_2$ , 因为此时集群企业 B 的损失最小, 若该损失小于等于  $\bar{x}$ , 则 B 不会追究它的责任, 它会得到整个销售收入  $f(a_1)$ ; 若该损失大于  $\bar{x}$ , 则由于实现该努力水平后的 B 的损失较小, 进而 B 根据损失对它进行的惩罚也最小, 为  $\tau^* \cdot g(a_2^*) = \beta \cdot f(a_1) - \frac{1}{2} c_1 a_1^2 - \frac{[-g'(a_2)]^2}{2c_2} - \frac{1}{2} k \cdot \beta^2 \cdot \sigma^2 - \pi_{AL}$ , 受到惩罚后 A 的效用与不采取机会主义行动时的效用一样大。2, 若 A 不是投机心理很强的企业, 由于被惩罚后的效用与不采取机会主义行动时的效用一样, 且综合考虑到其他因素如企业信用等, A 将不会采取机会主义行动。由于这两个优点很好地实现了最初制定惩罚契约的目的, 因此为最优惩罚契约, 即。

$$S(g(a_2^*), \bar{x}) = \begin{cases} f(a_1) & g(a_2) \leq \bar{x} \\ \beta f(a_1) - \tau^* g(a_2^*) & g(a_2) > \bar{x} \end{cases}$$

## 5 结论

企业集群共性技术自身特点决定了在共性技术创新后可能存在道德风险, 这对于企业集群共性技  
(下转第 77 页)