

文章编号:1003 - 207(2008)04 - 0175 - 07

基于企业集群的技术创新扩散激励机制研究

赵 骅,丁丽英,冯铁龙

(重庆大学经济与工商管理学院,重庆 400030)

摘要:通过对企业集群内部技术创新扩散的特征和活动进行分析,揭示了企业集群在保持创新扩散持续性过程中所存在的障碍,利用激励理论中的委托——代理理论,搭建起企业集群内部技术创新扩散激励机制框架,借鉴“锦标机制”方法构建了企业集群技术创新扩散激励机制模型并对其加以分析,得出相关激励制度为企业集群整体采取有效措施进行技术创新扩散激励提供了理论依据。

关键词:企业集群;技术创新扩散;激励机制

中图分类号:C931;F270 **文献标识码:**A

1 引言

企业集群作为较成功的产业组织形式之一,在当前经济社会发展中的作用日益突出,是当代经济组织发展的一个重要方向。从这种经济组织发展之初,学术界就开始探索企业集群竞争优势的来源、演化动力及阶段、结构类型等内部规律,并随着研究的不断深入进行,企业集群技术创新扩散逐渐成为国内外许多学者解释上述问题的关键因素。企业集群技术创新扩散是指创新技术通过一种或几种渠道在企业集群系统的各成员或组织之间随着时间传播,并推广应用的过程。技术创新扩散途径主要包括兼并与收购、技术创新合作、人员流动、非正式交流等^[1,2]。技术创新扩散对集群发展的特殊意义,已经为国内外学者肯定。Feldman(1999)曾多次指出技术扩散、知识溢出等因素是创新活动地理集中的主要原因^[3]。Hideki Yamawaki(2002)通过对比日本14个代表性企业集群,分析了驱动集群生成和演进的重要因素,指出网络内专业供应商的技术能力扩散是产生集聚优势的最重要因素^[4]。国内学者如魏江等人也较早的提出企业集群的创新表现出创新风险低、创新速度加快等特征,并在分析原因的过程中强调了技术合作、非正式交流等技术创新扩散活动的重要作用^[5]。

目前学术界对企业集群技术创新及其扩散的研究大多都是对其自组织行为进行探讨,而缺乏对政府作用发挥的深入研究。虽然国内有部分学者开始了对集群技术创新及扩散中政府行为的研究,例如蒋东仁(2006)提出了集群创新中的政府行为模式:引入创新源、运用组织机制和推进技术扩散,并分析了这些行为模式的适用条件、特点等^[6],但总的来说只进行到方针性建议层面,缺乏具体措施的可行性分析。另外,学术界对技术创新扩散激励研究还相当不足,目前只有少数学者对集群的技术扩散政策进行讨论^[7],也没能给出明确且具有操作性的激励措施。仅有的对激励措施的研究局限在政府给出一定的固定费用对企业技术创新扩散行为予以奖励。鉴于集群内的技术创新扩散不仅可以提高集群内各企业的技术能力,而且对于企业和社会经济发展具有重要影响^[8],因此,本文希望通过对企业集群内部技术创新扩散的特征分析,揭示出企业集群在持续进行创新扩散活动过程中所存在的障碍,在此基础上结合激励理论中的委托——代理理论,搭建企业集群内部技术创新扩散激励机制框架,通过“锦标机制”构建企业集群技术创新扩散激励机制模型,为企业集群采取有效措施进行技术创新扩散激励,保持整体持续创新的能力提供理论依据。

2 企业集群内部技术创新扩散的特征与障碍

根据企业集群的特性可推导出,在企业集群中如果一项技术创新能够使企业获得巨大的经济效益,则这项技术创新成果就会被更多的企业所采纳,

收稿日期:2007 - 09 - 06;修订日期:2008 - 07 - 09

作者简介:赵骅(1964 -),男(汉族),重庆人,重庆大学经济与工商管理学院,博士,教授,研究方向:战略管理、技术创新管理。

创新扩散活动就会变得很异常活跃,使得企业集群整体技术创新能力得到提升^[9],进而可以吸引技术创新能力更强的企业加入到这个创新系统中,进一步地带动技术创新与扩散的实现^[10],形成一个正反馈的技术创新模式。而事实上,在利润最大化的假设下,企业之所以要开展技术创新的最根本原因只能是这些活动能够给它带来收益增长,舍此而无其他。企业集群中的每个企业都是独立的利益主体,它们在技术创新活动中一般是以自身利益最大化为思维主轴,特别是对于技术创新愿望强的企业而言,它们必须承担较高的创新成本和风险,但在集群内部的技术创新扩散活动影响下,创新成果又有可能在扩散过程中被集群中没有进行创新同类企业分享,致使进行技术创新活动企业的创新收益小于期望值,出现技术创新扩散的负效应。显然,这就出现了一个集群技术创新扩散活动中的巨大障碍:技术创新的个体理性与技术创新扩散所导致的集体非理性,也就是决定企业集群中技术创新扩散能否持续发生的主要矛盾了。

解决个体理性与集体理性之间冲突的办法不是否认个体理性,而是设计一种机制,在满足个体理性的前提下达到集体理性。这也就是要求在企业集群的技术创新系统中必须形成一种与技术创新扩散相应的激励机制来保证整个集群技术创新扩散活动的持续性。

3 企业集群技术创新扩散激励机制的建模与分析

委托——代理理论中,有一种通过比较相对业绩对代理人进行激励的方法——“锦标制度”(rank-order tournaments)。在锦标制度下,每个代理人的所得只依赖于他在所有代理人中的排名,而与他的绝对表现无关。 n 个代理人有 n 个奖品, w_1, w_2, \dots, w_n ,业绩最好的代理人得到 w_1 ,第二名得到 w_2 ,如此等等。根据充足统计量结论,如果代理人的业绩不相关(不受共同的不确定约束的影响),锦标制度肯定劣于每个人的所得只依赖于自己的业绩的合约,这是因为,代理人之间相互竞争除了使每个人面临更大的不确定性外,并不能增加有关每个人努力水平的信息量。但是,如果代理人的业绩是相关的,锦标制度是有价值的,因为它可以剔除更多的不确定因素从而使委托人对代理人努力水平的判断更为准确,既降低风险成本,又强化激励机制^[11]。下面我们就在明确企业集群内技术创新扩

散激励的委托——代理关系的基础上,基于锦标机制原理,建立企业集群组织的技术创新扩散激励机制模型并进行相关分析。

3.1 企业集群技术创新扩散激励的委托——代理关系

委托——代理关系是指某人或某些人(委托人)委托其他人(代理人)根据委托人的利益从事某些活动,并相应授予代理人某些决策权的契约关系。委托人是授权方,代理人是行动方。但是在委托——代理关系中,往往由于双方利益目标函数不一致和信息不对称,导致代理人出现因为追求自身利益而与委托人利益相冲突的“败德行为”。

在企业集群技术创新扩散激励问题上,集群管理者(一般认为是管理集群的地方政府,以下简称政府)作为集体利益的代表,意识到技术创新扩散为集群整体带来得好处,会采取一些手段激励(委托)企业进行技术创新扩散,比如用技术创新扩散带来的集群整体收益的增加值为企业补偿技术创新扩散带来的损失,具体为提供资金、政策、服务等,实现集群技术创新扩散规模和技术交流频率的增加;但是企业从自身利益考虑,不愿意主动进行技术创新扩散活动,再加上政府与企业之间的信息不对称性,企业有可能在技术创新扩散活动中出现机会主义行为,导致不能达到提高集群内技术创新扩散规模的现象。在这种情况下委托——代理关系就形成了。显然代理人,即技术创新扩散激励的对象,是企业。委托人,即技术创新扩散激励的主体,为政府。

3.2 集群技术创新扩散激励模型的构建与分析

根据马尔科森模型的研究方法^[12],构建企业集群技术创新扩散的激励机制模型。首先做出如下假设:

假设1:在一个企业集群内部存在众多企业,这些企业除了在技术创新能力上存在差别外,其它一切都是相同的。另外,企业数量充分大,以至于某个企业的技术创新扩散决策不会受到其它企业决策行为的影响,也就是说不存在企业之间的博弈。同时,还假设每个企业都会享受到政府一定时间的技术创新扩散补贴政策,并且这段时间可分为前后两个阶段,用 $t = 1, 2$ 表示。

假设2:每个企业技术创新扩散的效用函数为 $U(a_t, w_1, a_2, w_2)$,其中的 a_t 表示 t 时期企业进行的技术创新扩散活动水平,表示时期政府对于技术创新扩散发生给予的政策、资金支持。自然有假定

$\frac{\partial U}{\partial a_t} < 0, \frac{\partial U}{\partial w_t} > 0, \frac{\partial^2 U}{\partial a_t^2} < 0, t = 1, 2$ 。设保留效用为 \bar{U} 。

假设 3: 设政府观测到的集群中每个企业在 t 时期的技术创新扩散活动水平的函数为:

$$i_t = a_t + \epsilon_t, t = 1, 2 \tag{1}$$

其中 a_t 为企业实际的技术创新扩散活动水平, ϵ_t 是均值为零的随机扰动项, 可将其解释为政府对企业技术创新扩散活动水平的观测误差, 这也说明每个企业的“业绩”受共同的不确定因素影响, 符合锦标机制的前提条件。

令 $F(\cdot)$ 和 $f(\cdot)$ 分别是 ϵ_t 的分布函数和密度函数, 故给定 a_t 下 i_t 的分布函数和密度函数就分别为 $F(i_t - a_t)$ 和 $f(i_t - a_t)$ 。另外考虑到企业集群内技术创新扩散的普遍存在性^[13], 假设企业无论是否得到政府的补偿, 都至少会扩散出 a_0 水平的技术, 因此假设政府规定企业的最低技术创新扩散活动水平为 a_0 , 否则将不能享受激励机制的优惠政策支持。

因为 $U_{a_t} < 0$, 所以稳定不变、趋于保守的政策、资金激励手段不可能激励企业选择大于 a_0 的扩散水平。下面, 给出基于相对业绩的锦标机制, 通过它来激励企业集群内企业间进行技术创新扩散的活动。

3.3 集群技术创新扩散激励模型的构建与分析

设计如下一个合约: 当企业的技术创新扩散活动的水平 $a_1 \geq a_0$, 企业就得到政府对于技术创新扩散发生给予的政策、资金支持 w_L 或 w_H , $w_L < w_H$; 且获得高支持的企业的比例为 P 。那么, 只要实际得到高支持的企业的比例 P 是可以证实的, 这样的合约就是可执行的。进一步, 因为 ϵ_t 和 a_t 是正相关的, 只要得到高政策支持的企业是被观察到技术创新扩散活动为高强度的那部分企业, 这样的合约就可以激励企业努力进行技术创新扩散。这是因为政府在技术创新投入方面总的财政预算和制定相应制度规范的原则是固定的, 集群内部企业平均期望得到的政策、资金支持等于 $Pw_H + (1 - P)w_L$, 政府支付资金支持的总额为 $n[Pw_H + (1 - P)w_L]$, 其中 n 为企业集群内部参与到技术创新与扩散活动中的企业总数, 所以, 政府的占优战略是将高的政策、资金支持支付给技术创新扩散活动水平较为突出的企业。

因为企业集群规模 n 充分大, 以至于单个企业将不考虑自己技术创新扩散活动水平的选择对 ϵ_t

的影响, 它在选择时将 ϵ_t 视为给定的, 所以上述合约等价于政府在吸引企业参与技术创新扩散活动前宣布一个技术创新扩散活动水平的观测值 \hat{a}_t , 当 $i_t \geq \hat{a}_t$ 时, 政府支付给企业高的政策、资金支持, 其他的企业只获得低政策、资金支持 w_L 。对于技术创新扩散活动水平为 a_t 的企业, 其业绩 $i_t \geq \hat{a}_t$ 的概率为 $1 - F(\hat{a}_t - a_t)$ 。当 n 充分大时, 有

$$P = 1 - F(\hat{a}_t - a_t) \tag{2}$$

即当企业集群的规模充分大时有式 (2)。为了使合约确实产生激励效应, 应有 $0 < P < 1$ 。因为若 $P = 0$, 则没有企业会获得政府高的政策资金支持, $P = 1$ 时所有企业都能够获得高的政策、资金支持。在这两种情况下, 没有企业有积极性进行超过 a_0 的技术创新扩散活动。

上述的锦标机制只在一个时期就可以实施, 可以称其为 1- 阶段合约。下面介绍 2- 阶段合约, 在两个阶段动态实施锦标机制。在 2- 阶段合约中, 第一阶段所有企业得到相同的政策、资金支持 w_1 ; 第二阶段, P 比例的企业被重点关注, 被重点关注的企业得到政策和资金支持 w_H , 没有被重点关注的企业得到政策和资金支持 w_L 。那么 2- 阶段合约是如何激励企业在第一阶段的技术创新扩散水平活动 a_1 的呢? 参与约束意味着, 只有当期望效用大于保留效用 \bar{U} 时, 企业才将接受合约。当企业接受合约, 它在阶段 1 是为 w_1 工作。如果政府观测到其技术创新扩散活动水平 $i_1 \geq \hat{a}_1$, 它将被重点关注, 阶段 2 获得政策和资金支持 w_H , 否则不被重点关注, 阶段 2 得到政策和资金支持 w_L 。

假定阶段 1 后不再有重点关注的行为发生, 则 $a_2 = a_0$ 。企业的期望效用为

$$V(a_1, w_1, w_L, w_H, \hat{a}_1) = F(\hat{a}_1 - a_1)U(a_1, w_1, a_0, w_L) + [1 - F(\hat{a}_1 - a_1)]U(a_1, w_1, a_0, w_H) \tag{3}$$

上式右端第一项对应企业未被重点关注时的情形, 第二项对应企业被重点关注时的情形。企业在第一阶段选择最大化式 (3) 的 a_1 , 约束条件是 $a_1 \geq a_0$ 。当存在内点解时, 一阶条件为:

$$\frac{\partial V}{\partial a_1} = -f(\hat{a}_1 - a_1)U(a_1, w_1, a_0, w_L) + F(\hat{a}_1 - a_1)U_{a_1}(a_1, w_1, a_0, w_L) + f(\hat{a}_1 - a_1)U(a_1, w_1, a_0, w_H) + [1 - F(\hat{a}_1 - a_1)]U_{a_1}(a_1, w_1, a_0, w_H) = f(\hat{a}_1 - a_1)[U(a_1, w_1, a_0, w_H) - U(a_1, w_1, a_0, w_L)] + F(\hat{a}_1 - a_1)U_{a_1}(a_1, w_1, a_0, w_L) + [1 - F(\hat{a}_1 - a_1)]U_{a_1}(a_1, w_1, a_0, w_H) = 0 \tag{4}$$

当这样的解是唯一的, 则令其为 $a_1^* = g(w_1,$

w_L, w_H, a_1^*), 则有

$$a_1 = \max\{a_1^*, a\} \tag{5}$$

式(5)给出的 a_1 是企业在第一阶段选择的技术创新扩散活动的水平。需要注意的是, 因为 $U_a < 0, U_w > 0$, 只有当 $w_H > w_L$ 和 $f(a_1^* - a_1) > 0$ 从而概率严格为正时, 内点解才存在。

下面, 我们来分析 w_1, w_L, w_H 和 a_1^* 怎样影响最优选择的 a_1 。

在式(2)中, 合约并不直接给定 a_1^* 而是规定 P , 通过式(2)决定 a_1^* 。即假定集群内部有足够多的企业, 使得 n 充分大, 以至于单个企业不考虑自己技术创新扩散活动水平的选择对 a_1^* 的影响, 它在选择时将 a_1^* 视为给定的。从而 P 通过式(2)继而影响企业的技术创新扩散活动的水平。因此 a_1^* 也可以改写为 $a_1^* = h(w_1, w_L, w_H, P)$ 。

则由式(4)知 a_1^* 满足

$$V_1(a_1, w_1, w_L, w_H, a_1^*) = \frac{\partial V(a_1, w_1, w_2^*, w_H, a_1^*)}{\partial a_1} = 0 \tag{6}$$

对(6)式进行全微分, 得

$$V_{11} da_1^* + V_{12} dw_1 + V_{13} dw_L + V_{14} dw_H + V_{15} d a_1^* = 0 \tag{7}$$

将(2)式进行全微分, 整理得

$$d a_1^* = da_1 - \frac{1}{f(a_1^* - a_1)} dP \tag{8}$$

将(8)式代入(7)式整理得

$$(V_{11} + V_{15} \frac{da_1}{da_1^*}) da_1^* + V_{12} dw_1 + V_{13} dw_L + V_{14} dw_H - \frac{V_{15}}{f(a_1^* - a_1)} dP = 0 \tag{9}$$

为了方便计算, 进一步假定效用函数 U 在时间上是可加可分离的, 即

$$U(a_1, w_1, a_2, w_2) = U^1(a_1, w_1) + U^2(a_2, w_2)$$

因此有

$$V_{11} = U_{11}^1(a_1^*, w_1) - \frac{da_1}{da_1^*} \cdot f(a_1^* - a_1) \cdot [U^2(a, w_H) - U^2(a, w_L)] \tag{10}$$

$$V_{12} = U_{12} \tag{11}$$

$$V_{13} = -f(a_1^* - a_1) \cdot U_2^2(a, w_L) = -f(a_1^* - a_1) \cdot U_4, U_4 \text{ 在 } w_L \text{ 取值。} \tag{12}$$

$$V_{14} = f(a_1^* - a_1) \cdot U_2^2(a, w_H) = f(a_1^* - a_1) \cdot U_4, U_4 \text{ 在 } w_H \text{ 取值。} \tag{13}$$

$$V_{15} = f(a_1^* - a_1) [U^2(a, w_H) - U^2(a, w_L)] \cdot \frac{da_1}{da_1^*} \tag{14}$$

根据隐函数定理有 $\frac{\partial a_1^*}{\partial x} = - \frac{\partial V_1 / \partial V_1}{\partial a_1}$, 其中 x

可能是 w_1, w_2^*, w_H 和 a_1^* 中的任意一个变量, 因此根据(9) —(14)式有

$$\frac{\partial a_1^*}{\partial w_1} = - \frac{V_{12}}{V_{11} + V_{15} \frac{da_1}{da_1^*}} = - \frac{U_{12}}{U_{11}} \begin{cases} 0 & U_{12} & 0 \\ < 0 & U_{12} < 0 \end{cases} \tag{15}$$

$$\frac{\partial a_1^*}{\partial w_L} = - \frac{V_{13}}{V_{11} + V_{15} \frac{da_1}{da_1^*}} = f(a_1^* - a_1) \frac{U_4}{U_{11}} < 0, U_4 \text{ 在 } w_L \text{ 取值。} \tag{16}$$

$$\frac{\partial a_1^*}{\partial w_H} = - \frac{V_{14}}{V_{11} + V_{15} \frac{da_1}{da_1^*}} = - f(a_1^* - a_1) \frac{U_4}{U_{11}} > 0, U_4 \text{ 在 } w_H \text{ 取值。} \tag{17}$$

$$\frac{\partial a_1^*}{\partial P} = - \frac{V_{15}}{V_{11} + V_{15} \frac{da_1}{da_1^*}} = - \frac{f(a_1^* - a_1)}{f(a_1^* - a_1)}$$

$$\frac{f(a_1^* - a_1) [U(a_1, w_1, a, w_H) - U(a_1, w_1, a, w_L)]}{f(a_1^* - a_1)} \begin{cases} 0, & f(a_1^* - a_1) & 0 \\ < 0, & f(a_1^* - a_1) & > 0 \end{cases} \tag{18}$$

由于假定了 $w_H > w_L$, 若 $w_H = w_L$, 则 $\frac{\partial a_1^*}{\partial P} = 0$ 。

对于式(15), 当效用函数对收入和扩散活动水平是可加的, 则 $U_{12} = 0$, 由上文分析可知 $\frac{\partial a_1^*}{\partial w_1} = 0$, 最优技术创新扩散活动水平 a_1^* 与第一阶段的政府政策、资金支持 w_1 无关。这是显然的, 因为 a_1^* 不影响 w_1 。

对于式(16), $\frac{\partial a_1^*}{\partial w_L} < 0$ 意味着政府在第2阶段的低水平支持 w_L 的上升将导致最优技术创新扩散活动水平下降。这是因为 w_2^* 愈高, 被重点关注的好处就愈小, 企业就愈不害怕不被重点支持。

对于式(17), $\frac{\partial a_1^*}{\partial w_H} > 0$ 意味着被重点关注后的支持水平 w_H 愈高, 企业就愈努力从事技术创新扩散活动, 因为被重点关注、支持的好处愈大。

对于式(18), 可知, 企业对政府给予重点关注与支持的比列 P 的反应不是单调的。当重点支持比列使 $f(a_1^* - a_1) < 0$, a_1^* 随 P 的上升而上升, 意味

着受到重点支持的可能性愈大,企业从事技术创新扩散活动就愈努力。但当重点支持比例超过某下滑界点后,由式(2)知 a_1^* 充分小,此时 $f(a_1^* - a_1)$ 一般会大于零,故 a_1^* 随 P 的上升而下降。譬如,若 ϵ 是正态分布(均值为零),则当 $P < \frac{1}{2}$ 时, $f(a_1^* - a_1) < 0$, 当 $P > \frac{1}{2}$ 时, $f(a_1^* - a_1) > 0$ 。

此时 $P = \frac{1}{2}$ 就是一个临界点。其意为:奖励面过大并不利于调动企业的积极性。当 P 太小时,满足一阶条件式(4)的 a_1^* 会小于 a , 企业也就不会有积极性努力地从事技术创新扩散活动。

下面考虑 2- 阶段锦标机制对政府的收益的影响。

由于企业进行的技术创新扩散使集群整体收入水平增加,比如以税收的形式体现出来,因此这里所说政府的收益就是指政府用这部分增加的税收减去用于激励企业技术创新扩散的那部分资金后的余额。这里可以进一步假设,平均每个企业一单位的技术创新扩散活动水平最终会为政府带来一单位的收益,那么政府对每个企业的期望收益为

$$(w_1, w_L, w_H, P) = h(w_1, w_L, w_H, P) - w_1 + (a - Pw_H - (1 - P)w_L)$$

其中, $a_1^* = h(w_1, w_L, w_H, P)$, 是政府的贴现因子。理论上,政府的问题是选择 (w_1, w_L, w_H, P) 最大化上述期望收益,并满足 $U \geq \underline{U}$ 和 $0 < P < 1$ 。但在实际上,政府作为整体利益的代表,只要收支平衡,锦标机制就可以持续使用。那么显然当 w_1, w_L, w_H, P 使得 $h(w_1, w_L, w_H, P) + a - \{w_1 + [Pw_H + (1 - P)w_L]\} = 0$ 时,政府就可以实施锦标机制。

当政府选择固定政策、资金支持合约,此时,企业在两个阶段技术创新扩散活动的水平均为 a , 企业的期望收益为

$$(w_1, w_L) = a - w_1 + (a - w_L)$$

但这个合约等价于 2- 合约中 $P = 0$ 的情形。因此,若要实现有效激励, 2- 阶段合约一定要优于该合约。当选择 $0 < P < 1$ 时的期望收益大于 $P = 0$ 时的期望收益,最优的 2- 阶段合约就严格优于固定政策支持合约。并且只要企业第二阶段技术创新扩散收入的边际效用 U_4 相对于第一阶段参与技术创新扩散所付出的边际效用的变化率 U_{11} 足够大, 2- 阶段合约的期望收益就严格大于固定政策支持合约(满足 $0 < P < 1, w_H > w_L$)。也就是说,从企业

的最优化行为的比较静态分析看,对于任何给定的 $0 < P < 1$, $-\frac{U_4}{U_{11}}$ 决定 a_1 如何随 w_H 上升而上升; 若 $-\frac{U_4}{U_{11}}$ 足够大,增加的 a_1 (从而 ϵ) 就弥补额外的政府政策、资金支持所付出的成本 $w_H - w_L$ 且还有余。

4 算例分析

为了验证文章所述结论,我们用仿真模拟图形来对 2- 阶段锦标机制加以简单说明。首先,考虑高政策支持水平 w_H 对企业最优技术创新扩散活动水平以及政府收益的影响;然后,再对比低政策支持水平 w_L 对企业最优技术创新扩散活动水平以及政府收益的影响。

根据假设条件和模型求解过程中对效用函数的规定,这里令代表性企业的效用函数为 $U = w_1^2 - a_1^2 + w_2^2 - a_2^2$, 假设政府观测误差 ϵ 服从标准正态分布,而且政府对每个企业的政策资金支持不超过 10。令 $a = 0.25, w_1 = 0.5, \epsilon = 0.7, U = 0.5$ 。

图 1(a) 显示出 w_H 变化对 a_1^* 的影响,以及在比例 P 变化情况下的比较静态分析的结果。通过观察可以看出,无论比例 P 为何值,当 w_H 增加时,企业的最优扩散活动水平都是增加,而且由比较静态分析来看,当 P 逐渐增加到 0.5 时, a_1^* 达到最大值,然后又随着 P 的增加而减小,这与本文分析完全一致。(b) 考虑了 $P = 0.5$ 时,政府收益的变化。可以看出锦标机制为集群带来的整体收益就大于固定政策。

图 2 显示出 w_L 变化对 a_1^* 和政府收益的影响。左图说明无论比例 P 为何值,当 w_L 降低时,企业的最优扩散活动水平都是增加,而且当 P 逐渐增加到 0.5 时, a_1^* 达到最大值。右图说明锦标机制产生的整体收益优于固定政策支持。

5 结语

本文通过借鉴“锦标机制”方法,构建企业集群技术创新扩散激励机制模型并对其加以分析得出:作为集群管理者的政府对企业集群内技术创新扩散应该实行有差别的激励制度,而且应该在满足群内企业参与约束和政府资金约束的条件下,扩大高政策支持 and 低政策支持之间的差距,同时给予高政策支持的企业比例应该维持在 0.5 左右,才能够取得最好的效果。

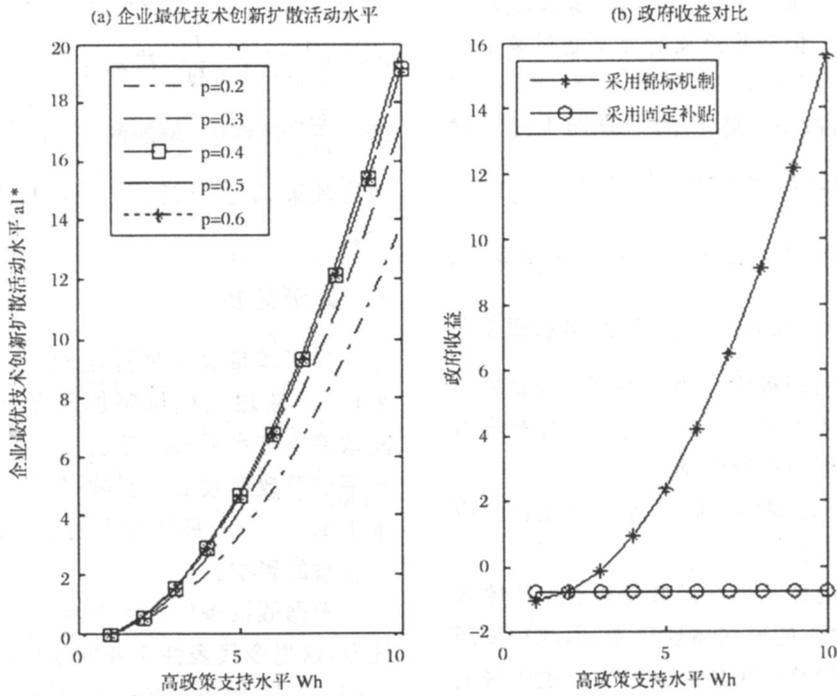


图 1(a) $w_L = 1$, 在不同 P 值下, a_i 随 w_H 的变化曲线
 (b) $w_L = 1, P = 0.5$ 时, 政府收益 随 w_H 的变化曲线

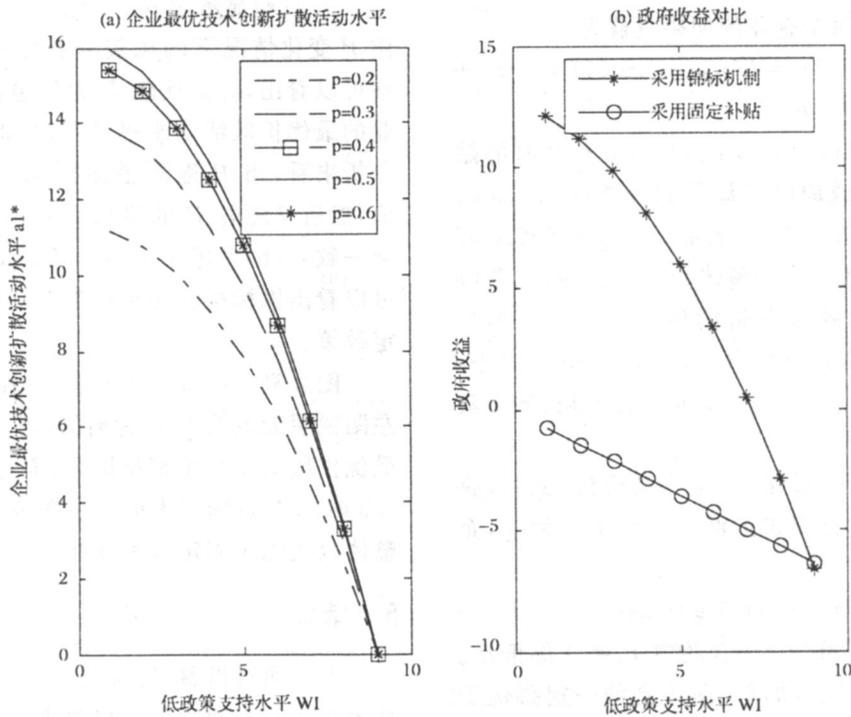


图 2(a) $w_H = 9$, 在不同 P 值下, a_i 随 w_L 的变化曲线
 (b) $w_H = 9, P = 0.5$ 时, 政府收益 随 w_L 的变化曲线

根据文章的分析过程可推导出企业集群内技术创新扩散的激励机制在具体实施过程中所要遵循的几个指导原则:(1)政府在具体实施技术创新扩散激励机制的过程中,要有层次性地对参与到技术创新

扩散活动中的企业给予政策与资金方面的支持,形成一种层次鲜明的支持结构,并且要有倾向性地对少数技术创新扩散骨干企业提供更为有吸引力的激励政策,让使用于激励技术创新扩散方面的有限财

政预算做到分配比例合理,有的放矢。(2)对于企业技术创新扩散激励的评判标准应该是以实施扩散的活动水平为标准,而不是以企业的规模和资质为标准。也就是说,有技术创新成果的企业,不论规模大小,能力强弱,只要在技术创新扩散中主动与集群内的企业进行学习、交流,扮演主要的角色,这种情况下,激励机制就可以给予其阶段性的重点扶持,从而使得技术创新扩散效果更加明显,集群整体创新能力增长更加迅速。(3)锦标机制也可以多阶段实施,但是由于多阶段结果与两阶段的结果完全类似,而且除了最后一阶段没有激励效果外,其他阶段都有较好的激励效果,因此本文并没有向多阶段推导。在实践中,政府也可以采用多阶段锦标机制。

参考文献:

- [1] J. He, M. Hosein Fallah. Is inventor network structure a predictor of cluster evolution? [J]. *Technological Forecasting & Social Change*, 2008, (In Press).
- [2] Michael S. Dahl *, Christian Ø. R. Pedersen. Knowledge flows through informal contacts in industrial clusters: myth or reality? [J]. *Research Policy*, 2004, (33): 1673 - 1686.
- [3] Feldman, M. P.. The new economics of innovation, spillovers and agglomeration: a review of empirical studies[J]. *Economics of Innovation and New Technology*, 1999, (8): 5 - 25.
- [4] Hideki Yamawaki. The Evolution and Structure of Industrial Clusters in Japan[J]. *Small Business Economics*, 2002, 18: 121 - 140.
- [5] 葛朝阳,魏江. 试论产业集群中的几个技术创新特征[J]. *科研管理*, 2003, 24(3): 1 - 4.
- [6] 蒋东仁. 产业集群创新的政府行为透析[J]. *科学学与科学技术管理*, 2006, (12): 61 - 65.
- [7] 邝国良,张永昌,张彩江. 我国政府主导型产业集群模式下技术扩散政策制定的探讨——基于委托代理模型[J]. *经济问题探索*, 2006, (8): 19 - 22.
- [8] 全哲锡,崔启国. 技术创新扩散对企业集群创新能力影响分析[J]. *技术与创新管理*, 2006, 27(4): 1 - 3.
- [9] Pleter, M. & Van Dijk. Enterprise Cluster in Developing Countries: Mechanisms of Transition and Stagnation [J]. *Entrepreneurship & Regional Development*, 2003, 15: 183 - 206.
- [10] 陈旭. 基于产业集群的技术创新扩散研究[J]. *管理学报*, 2005, 2(3): 333 - 336.
- [11] 张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海:上海人民出版社, 1999.
- [12] James M. Malcomson. Work Incentives, Hierarchy, and Internal Labor Markets[J]. *The Journal of Political Economy*, 1984, 92(3): 486 - 507.
- [13] Capello R. Spatial Transfer of Knowledge in High Technology Milieux: Learning Versus Collective Learning Progress[J]. *Regional Studies*, 1999, 33: 353 - 365.

Research on the Incentive Mechanism for Technological Innovation Diffusion Based on Enterprise Cluster

ZHAO Hua, DING Li-ying, FENG Tie-long

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

Abstract: Analyzing the characters and activities of technological innovation diffusion within the enterprise cluster, this paper reveals the barrier factors in maintaining innovation diffusion process, and establishes the analytical framework of incentive mechanism for technical innovation diffusion by using the theory of principle-agent, then using the "rank-order tournament" for reference to establish and analyze the incentive mechanism model. These analyses deduce a relevant incentive mechanism and provide a theoretical basis for enterprise clusters in taking effective measures to encourage technological innovation diffusion.

Key words: enterprise cluster; technological innovation diffusion; incentive mechanism