

文章编号:1000-2995(2012)04-008-0041

技术创新联盟知识转移决策的主从博弈分析

蒋樟生,胡珑瑛

(哈尔滨工业大学管理学院,黑龙江 哈尔滨 150001)

摘要:通过分析盟主企业和合作伙伴的知识转移决策对联盟合作创新的影响,建立技术创新联盟知识转移决策的主从博弈模型,指出联盟存在和发展的前提条件是盟主企业的知识边际收益足够大,合作伙伴按照各自知识边际收益的比例结构转移其知识资本,盟主企业的知识转移决策与其自身的知识边际收益正相关,与合作伙伴知识边际收益之和负相关,为联盟成员确定最佳动态竞争合作关系以及灵活机动的管理方式提供决策支持。

关键词:创新联盟;知识转移;知识产出;主从博弈

中图分类号:F279.21

文献标识码:A

0 引言

知识已成为企业保持可持续竞争优势的核心资源,为了保持竞争优势企业必须在内外部环境中进行知识转移,包括知识学习、转移知识、获取知识和创造知识,企业间的技术创新联盟为知识转移、知识获取和学习提供了良好的机会^[1],其本质上是一个知识转移、知识创造和知识应用的过程^[2]。联盟知识转移过程主要受合作伙伴的学习意图、向合作方传递知识的能力和合作方接受知识的能力三方面因素影响^[3]。联盟成员参与技术创新联盟的重要目标之一是通过联盟这一中介向合作伙伴学习所需知识,知识学习成功与否关系到联盟合作的成败^[4]。因此,联盟成员根据其在联盟知识转移过程中所处的地位不同如何合理有效地进行知识资本的转移和知识产地分配就成为迫切需要研究和解决的问题。文献^[5]将知识转移分为装配、零部件的调整及本地化、产

品再设计与自主的产品设计四个层次,只是定性分析了我国企业如何利用与跨国公司建立知识联盟获得先进技术和管理知识。文献^[6]采用S曲线定量地探讨高技术企业知识联盟的知识转移的生命周期成长曲线,并没有探讨联盟成员如何进行知识转移决策。联盟知识转移决策过程就是联盟成员关于知识转移的内容、方式与方法等方面的博弈过程,其动态演化过程可以采用主从博弈描述^[7]。文献^[8]-^[10]虽然运用主从博弈研究了只存在一个领导者和一个追随者的两个企业组成联盟合作创新的知识转移决策情况,但没有进一步分析两个以上企业组成联盟合作创新的情形。现实生活中,联盟通常由超过两个以上的企业组成,研究联盟中多个企业之间的知识转移决策行为具有重要的理论意义。鉴于此,本文在国内外学者的研究成果的基础上,围绕着联盟成员间知识转移的水平状况与知识生产函数的关系,运用主从博弈模型分析探讨一个盟主企业与多个合作伙伴间的知识转移决策行为对技术创新

收稿日期:2009-05-15;修回日期:2009-12-25.

基金项目:国家自然科学基金资助项目(70872025,2009.01-2011.12)。

作者简介:蒋樟生(1980-),男,广西桂林人,博士生,联盟知识管理。

胡珑瑛(1960-),男,黑龙江哈尔滨人,博导,技术创新管理。

联盟的整体知识产出和合作创新维系条件的影响,为联盟成员确定最佳动态竞争合作关系以及灵活机动的管理方式提供决策支持。

1 基本假设

联盟成员各自知识拥有量和核心竞争力的不同,导致联盟成员在联盟中扮演不同的角色,即盟主企业(领导者)和合作伙伴(追随者)。盟主企业是联盟知识转移的领导者,不断地引入新的知识资源并消化、创新产生新的知识,保障联盟知识转移的顺利进行。合作伙伴作为联盟知识转移的跟随者,良好的合作意向表达可以促进联盟成员间的相互信任,减少知识转移成本。根据博弈论的观点,联盟成员的知识转移决策行为可以理解成联盟成员间相互博弈的过程^[11]。

假设技术创新联盟由一个盟主企业 C 与 n 个合作伙伴 P_i 组成,盟主企业在向联盟知识转移决策过程中拥有更多的决策能力,它是知识转移决策制定过程中实力较强的领导者,具有影响其他企业决策的潜力,合作伙伴只能针对盟主企业的知识转移决策做出有利于自身效益最大化的决策。联盟知识产出 Q 与盟主企业和合作伙伴的愿意转移到联盟知识资本密切相关,盟主企业与合作伙伴基于合作技术创新的需要转移到联盟中研发资本和科技人力资源等知识资本的总和为联盟的知识投入 K ,即盟主企业与合作伙伴在合作技术创新过程中共同消耗的知识资源。知识投入 K 的知识产出弹性为 α ,联盟知识产出 Q 是联盟知识投入 K 的非线性函数,且为单调递增函数。联盟知识产出 Q 由所有参与者共享,联盟知识投入 K 由盟主企业与合作伙伴共同分担,联盟中各组织的知识净收益等于知识产出减去其知识投入。联盟成员是理性的,其目标是知识净收益最大化。联盟成员转移到联盟中的知识资本能够转化为各企业知识产出,单位知识投入转换成企业知识产出的能力即知识边际收益,盟主企业与合作伙伴的知

识边际收益分别为 r_c, r_{p_i} ,令其为常数。

2 主从博弈模型

盟主企业与其合作伙伴之间由于知识资本、人力资本、物质资本等之间存在差距导致在联盟合作创新过程中信息资源获取存在不对称性,使盟主企业与其合作伙伴之间在知识转移过程中构成一个 Stackelberg 主从博弈^[12],分两个阶段进行决策。第一阶段,盟主企业确定其愿意转移到联盟中知识资本的比率;第二阶段,各合作伙伴确定总体知识转移量的最优值以及各自愿意转移到联盟中知识资本的比率,以此作为对盟主企业知识转移决策的回应。

首先需要考察联盟知识生产函数,知识生产函数的概念最初是由 Griliches 在度量 R&D 和知识溢出对生产率增长的影响时提出,视为研发资本或人员投入的非线性函数^[13]。Jaffe 等在此基础上应用知识生函数系统分析了国家、区域、产业范围内的知识生产及其对经济发展的影响^[12-15]。本文在 Cobb - Doulas 生产函数的基础上,借鉴 Griliches - Jaffe 知识生产函数构建联盟知识生产函数为:

$$Q(K) = AK^\alpha + u, A > 0, 0 < \alpha < 1 \tag{1}$$

其中: Q 为联盟知识产出,主要包括联盟的专利申请授权量和科技论文数; A 为正常数,表示联盟知识产出过程中科技人员素质、科研管理中的制度因素等对知识产出的作用; K 为联盟知识投入(知识资本),主要包括研发资本和科技人力资源投入; α 分别为知识投入的产出弹性; u 为误差项,表示环境的不确定性。假设 u 满足古典假定,其期望值 $E(u) = 0$,则联盟知识期望产出函数为:

$$E(Q) = AK^\alpha \tag{2}$$

对式(2)两端求关于联盟知识投入 K 的一阶和二阶偏导数有:

$$\begin{aligned} \frac{\partial E(Q)}{\partial K} &= \alpha AK^{\alpha-1} = \alpha \frac{E(Q)}{K} > 0 \Rightarrow \alpha = \frac{\partial E(Q)/E(Q)}{\partial K/K} \\ \frac{\partial^2 E(Q)}{\partial K^2} &= -\alpha(1 - \alpha)AK^{\alpha-2} < 0 \end{aligned} \tag{3}$$

由式(3)容易知道联盟知识期望产出函数具有如下性质: α 表示在联盟知识产出过程中科技人员素质、科研管理中的制度因素等对知识产出的作用不变的情况下,联盟知识转移期望产出对联盟知识投入的弹性,即联盟知识转移的投入增长1单位时,联盟知识转移期望产出增长 α 单位; $E'_K(Q) > 0, E''_K(Q) < 0$ 表示联盟知识转移的期望产出是联盟知识投入的单调递增函数,并且满足边际效益递减规律。

结合式(2)可将盟主企业的知识期望净收益 S_C 表示为:

$$S_C = r_C AK^\alpha - \delta K \quad (4)$$

其中, r_C 为常数,表示盟主企业的知识边际收益(即将知识转化为实际收入的能力); δ 表示盟主企业愿意转移到联盟中知识资本的比率。

同理,可将联盟合作伙伴 P_i 的知识期望净收益 S_{P_i} 表示为:

$$S_{P_i} = r_{P_i} AK^\alpha - \varepsilon_i K \quad (5)$$

其中, r_{P_i} 为常数,表示联盟合作伙伴 P_i 的知识边际收益, ε_i 为联盟合作伙伴 P_i 愿意转移到联盟中知识资本的比率,且 $\delta + \sum_{i=1}^n \varepsilon_i = 1$ 。

根据式(4)和(5),联盟整体的知识期望净收益 S 为:

$$S = S_C + \sum_{i=1}^n S_{P_i} = (r_C + \sum_{i=1}^n r_{P_i}) AK^\alpha - K \quad (6)$$

$$\max_{\delta} S_C = r_C A \left((1-\delta) / A\alpha \sum_{i=1}^n r_{P_i} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} - \delta \left((1-\delta) / A\alpha \sum_{i=1}^n r_{P_i} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (11)$$

通过求解这个关于 δ 的最大化问题,得到盟主企业最优知识资本转移比率的均衡值 δ^* ,再将 δ^* 的值代入式(9)与(10),可求得知识投入最优值 K^* 和合作伙伴的知识资本的转移比率的均衡

在盟主企业给定知识资本的转移投入比率 δ 的情况下,联盟中所有的合作伙伴之间进行Cournot博弈决定联盟总体知识投入 K 以及自身的知识资本的转移投入比率 ε_i 。在此基础上,可建立该联盟合作伙伴的目标函数及相应的优化问题为:

$$\begin{aligned} \max_{K, \varepsilon_i} S_{P_i} &= r_{P_i} AK^\alpha - \varepsilon_i K \\ \text{s.t. } \delta + \sum_{i=1}^n \varepsilon_i &= 1 \end{aligned} \quad (7)$$

由式(7)构造拉格朗日函数如下:

$$L_i(K, \varepsilon_i, \lambda_i) = r_{P_i} AK^\alpha - \varepsilon_i K + \lambda_i (\delta + \sum_{i=1}^n \varepsilon_i - 1) \quad (8)$$

求式(8)的最优化一阶条件,可解得到该联盟的总体知识投入的最优值 K^* 及合作伙伴知识资本的转移比率 ε_i^* 分别为:

$$K^* = \left((1-\delta) / A\alpha \sum_{i=1}^n r_{P_i} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (9)$$

$$\varepsilon_i^* = (1-\delta) r_{P_i} / \sum_{i=1}^n r_{P_i} \quad (10)$$

然后,盟主企业在知道合作伙伴加入技术创新联盟的期望总体知识转移量 K^* 基础上优化 δ 以最大化自身净收益,即求解如下关于 δ 的最大化问题。

值 ε_i^* ,最后将均衡值 K^* 代入式(6),可得到该联盟整体知识产出的期望净收益均衡值 S^* ,结果如下所示。

$$\delta^* = \begin{cases} \left[r_C - (1-\alpha) \sum_{i=1}^n r_{P_i} \right] / (r_C + \alpha \sum_{i=1}^n r_{P_i}) & \text{if } r_C / \sum_{i=1}^n r_{P_i} > 1-\alpha \\ 0 & \text{if } r_C / \sum_{i=1}^n r_{P_i} \leq 1-\alpha \end{cases} \quad (12)$$

$$\epsilon_i^* = \begin{cases} r_{P_i} / (r_C + \alpha \sum_{i=1}^n r_{P_i}) \sum_{i=1}^n r_{P_i} & \text{if } r_C / \sum_{i=1}^n r_{P_i} > 1 - \alpha \\ 0 & \text{if } r_C / \sum_{i=1}^n r_{P_i} \leq 1 - \alpha \end{cases} \quad (13)$$

$$K^* = \left[A\alpha(r_C + \alpha \sum_{i=1}^n r_{P_i}) \right]^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (14)$$

$$S^* = A(r_C + \sum_{i=1}^n r_{P_i}) \left[A\alpha(r_C + \alpha \sum_{i=1}^n r_{P_i}) \right]^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} - \left[A\alpha(r_C + \alpha \sum_{i=1}^n r_{P_i}) \right]^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (15)$$

3 均衡结果分析

从上述盟主企业与合作伙伴愿意转移到联盟中的知识资本的 Stackelberg 主从博弈过程及均衡结果,可推出如下结论。

结论 1:当盟主企业的知识边际收益大于合作伙伴知识边际收益之和的 $(1 - \alpha)$ 倍时,盟主企业愿意转移到联盟中知识资本的比率与盟主企业的知识边际收益正相关,与合作伙伴的知识边际收益负相关,即 $\frac{\partial \delta}{\partial r_C} > 0, \frac{\partial \delta}{\partial r_{P_i}} < 0$;当盟主企业的知识边际收益小于等于合作伙伴知识边际收益之和的 $(1 - \alpha)$ 倍时,盟主企业愿意转移到联盟中知识资本的比率为零。

证明 当 $r_C > (1 - \alpha) \sum_{i=1}^n r_{P_i}$ 时,分别式(12)求关于 r_C, r_{P_i} 的一阶导数有:

$$\begin{cases} \text{sign} \left(\frac{\partial \delta}{\partial r_C} \right) = \text{sign} \left(\sum_{i=1}^n r_{P_i} \right) > 0 \\ \text{sign} \left(\frac{\partial \delta}{\partial r_{P_i}} \right) = \text{sign}(-r_C) < 0 \end{cases}$$

式(12)中很显然有 $r_C \leq (1 - \alpha) \sum_{i=1}^n r_{P_i}$ 时, $\delta = 0$,即盟主企业愿意转移到联盟中知识资本的比率为零,也就是说盟主企业以其自身为领导者组建不起联盟。当 $r_C > (1 - \alpha) \sum_{i=1}^n r_{P_i}$ 时,如果盟主企业愿意转移到联盟中知识资本的比率 δ 增加,那么联盟合作伙伴的知识边际收益 r_p 减小,而盟主企业的知识边际收益 r_C 增加。故在联盟合作创新过程中盟主企业转移到联盟中的知识资本越多,获得的知识收益越大。

结论 2:盟主企业组成联盟合作创新的条件是它的知识边际收益大于联盟合作伙伴知识边际收益之和的 $(1 - \alpha)$ 倍,否则以盟主企业为领导者组建联盟不成立或即使组成也会随时面临重组的风险。

从结论 1 知,当 $r_C \leq (1 - \alpha) \sum_{i=1}^n r_{P_i}$ 时,盟主企业愿意转移到联盟中知识资本的比率为零,即盟主企业以其自身为领导者组建不起联盟或即使组成也会解散。由此可知,盟主企业以其自身为领导者组建联盟合作创新的前提条件是盟主企业进行知识转移获得的知识边际收益必须大于合作伙伴所获得的知识边际收益之和的 $(1 - \alpha)$ 倍。也就是说,如果盟主企业的知识边际收益不符合上述标准,盟主企业就没有能力以其为领导者组建联盟,因为在这种情况下合作伙伴认为他们对联盟的知识贡献更大,获得权益却小于盟主企业,即联盟权益分配不合理,需要重新谈判商定联盟权益,即不能以该盟主企业为领导者组建联盟,或即使联盟已经建立也会导致联盟权益冲突,随时面临联盟结构重组的风险。

结论 3:当盟主企业的知识边际收益大于合作伙伴知识边际收益之和的 $(1 - \alpha)$ 倍时,联盟合作伙伴会根据其知识边际收益按比例分配知识资本的转移投入;当盟主企业的知识边际收益小于等于合作伙伴知识边际收益之和 $(1 - \alpha)$ 的倍时,合作伙伴不愿意共享自身知识资本。

由式(13)可知,当 $r_C \leq (1 - \alpha) \sum_{i=1}^n r_{P_i}$ 时,合作伙伴愿意转移到联盟中知识资本的比率为零,说明合作伙伴不愿意共享自身知识资本,即不愿意参加由该盟主企业为领导者组建起的联盟。当

$r_c > (1 - \alpha) \sum_{i=1}^n r_{p_i}$ 时, 合作伙伴相互博弈的结果就是合作伙伴根据其自身的知识边际收益决定各自转移到联盟中知识资本的比率, 表明知识吸收能力强的合作伙伴为了获得更多的知识会愿意更多共享自身的知识资源。

结论4: 当知识投入的产出弹性 $\alpha \leq 0.5$ 时, 盟主企业愿意转移到联盟中知识资本的比率越大, 联盟整体知识投入与知识产出也就越高, 即

$$\frac{\partial K}{\partial \delta} > 0, \frac{\partial S}{\partial \delta} > 0。$$

证明 由结论1可知, 盟主企业愿意转移到联盟中知识资本的比率与盟主企业的知识边际收益正相关, 即有 $\frac{\partial K}{\partial \delta}$ 与 $\frac{\partial K}{\partial r_c}$, $\frac{\partial S}{\partial \delta}$ 与 $\frac{\partial S}{\partial r_c}$ 的正负关系相一致。因此, 为了证明结论4只需证明 $\frac{\partial K}{\partial r_c} > 0, \frac{\partial S}{\partial r_c} > 0$ 。分别对式(14)与式(15)求关于盟主企业的知识边际收益的偏导数, 则有

$$\begin{cases} \text{sign}\left(\frac{\partial K}{\partial r_c}\right) = \text{sign}\left\{\frac{\alpha}{1-\alpha}\left[A\alpha(r_c + \alpha \sum_{i=1}^n r_{p_i})\right]^{1-\alpha}\right\} \\ \text{sign}\left(\frac{\partial S}{\partial r_c}\right) = \text{sign}\left\{\frac{(1-2\alpha)}{1-\alpha}\left[A\alpha(r_c + \alpha \sum_{i=1}^n r_{p_i})\right]^{1-\alpha}\right\} \end{cases}$$

当 $0 < \alpha \leq 0.5$ 时, 显然有 $\text{sign}\left(\frac{\partial K}{\partial r_c}\right) > 0, \text{sign}$

$$\left(\frac{\partial S}{\partial r_c}\right) > 0, \text{因而推出} \frac{\partial K}{\partial \delta} > 0, \frac{\partial S}{\partial \delta} > 0。$$

由结论4可知, 盟主企业愿意转移到联盟中知识资本的比率可以作为合作伙伴知识资本投入的信号。如果盟主企业知识投入的意愿越强烈, 则合作伙伴也越愿意把自身的知识转移到联盟中, 其结果是盟主企业通过较多的分担知识投入意愿的表达, 可以引导合作伙伴做出更大的知识资本投入, 这正好符合盟主企业的期望。这就是说信任是联盟内实现有效知识转移的基础, 联盟成员之间的高度信任, 可以显著降低知识转移成本, 使得知识可以在联盟内部有效和低成本地进行转移, 从本质上说明盟主企业愿意转移到联盟中知识资本的比率越大, 则联盟知识投入也就越大, 从而带来更多的知识产出。

4 数值仿真分析

设某大型PC芯片开发企业A, 为了保持其在PC芯片领域的竞争优势, 需要开发一种新型PC芯片, 需要持续、巨额的研发投入, 才能推动该芯片的产业化应用。为分摊成本、降低风险以及优势资源互补, 企业A准备与该产业链条上的企业B和C组建一个互惠互利的产业联盟共同研发该芯片技术。假如企业A通过调研发现研发投入的产出弹性 $\alpha = 0.15$, 企业B、C的知识边际收益为 $r_B = 0.35, r_C = 0.30$, 正常数 $A = 15$ 。

由结论1和结论2可知, 以企业A为领导者组建研发联盟的前提条件为企业A的知识边际收益 r_A 应大于其合作伙伴企业B、C的知识边际收益之和 $(r_B + r_C)$ 的 $(1 - \alpha)$ 倍, 也就是说要以企业A作为该联盟的领导者组成技术创新联盟, 企业A必须有足够强的研发实力, 表现为企业A的知识边际收益至少应大于0.5525。因此, 在此只讨论以企业A作为领导者组建联盟成功的情况, 那么企业A该如何决策其研发投入以使该芯片技术取得较好的研发效果和收益。根据式(12) - (15)可得企业A、B、C的相关综合数据如表1所示。

根据结论2和表1可知, 当企业A的知识边际收益小于0.5525时, 以企业A为领导者组建联盟不成立, 企业A与企业B、C需要组建非企业A作为领导者的联盟或参加其他知识优势企业组建的联盟, 仍可得到与企业A作为领导者时相似的结论。因此, 在此仅讨论企业A的知识边际收益满足其作为联盟领导者的要求, 企业B、C的知识边际收益不发生变化, 如表1所示。当盟主企业A的知识边际收益有0.55向1.00变化过程中, 盟主企业A的研发投入比率由0.07增加到0.41, 联盟研发总投入由1.70增加到2.90, 同时联盟总产出也由17.75增加到25.21, 表明随着盟主企业A的知识边际收益向着好的方向发展, 能使该芯片技术取得较好的研发效果和收益。

在已知 α, r_B, r_C 情况下, 联盟知识投入、联盟成员知识投入比例以及知识产出与盟主企业A知识边际收益的关系见图1、图2、图3。

表 1 不同知识边际收益下的相关数据综合比较

Tab. 1 Relevant data comparison under different knowledge marginal revenues

r_A	δ	ε_B	ε_C	K	S_A	S_B	S_C	S
0.55	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60	0.07	0.77	0.66	1.70	9.63	4.37	3.75	17.75
0.65	0.13	0.72	0.62	1.84	10.45	4.43	4.79	18.67
0.70	0.18	0.68	0.58	1.99	11.27	4.48	3.84	19.59
0.75	0.23	0.64	0.54	2.14	12.11	4.53	3.88	20.51
0.80	0.28	0.60	0.51	2.29	12.95	4.57	3.92	21.44
0.85	0.31	0.57	0.49	2.44	13.81	4.62	3.96	22.38
0.90	0.35	0.54	0.46	2.59	14.67	4.66	3.99	23.32
0.95	0.38	0.51	0.44	2.74	15.54	4.70	4.03	24.26
1.00	0.41	0.49	0.42	2.90	16.41	4.74	4.06	25.21

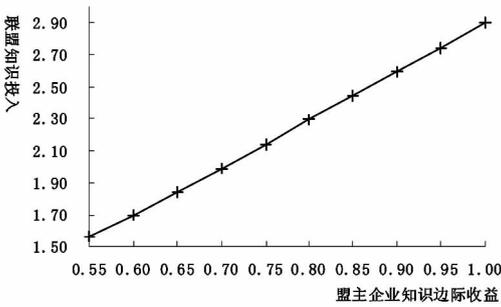


图 1 联盟知识投入与知识边际收益的关系

Fig. 1 Relationships between alliance knowledge inputs and knowledge marginal revenues

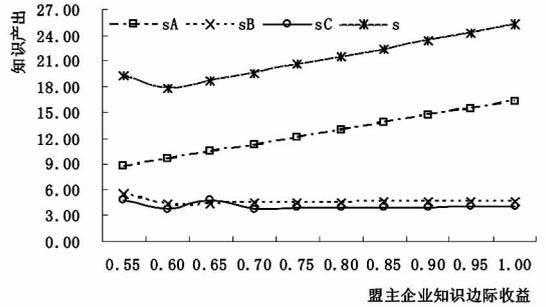


图 3 知识产出与盟主企业知识边际收益的关系

Fig. 3 Relationships between knowledge outputs and knowledge marginal revenues

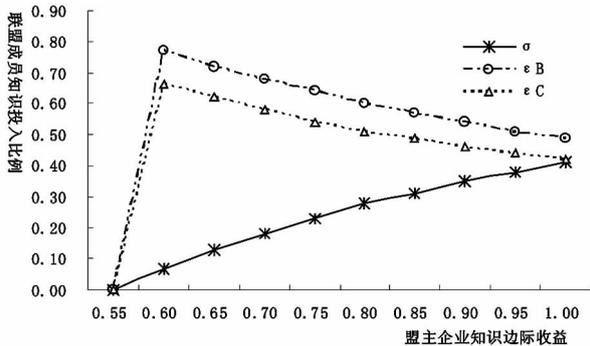


图 2 联盟成员知识投入比例与盟主企业知识边际收益的关系

Fig. 2 Relationships between ratios of partners' knowledge inputs and knowledge marginal revenues

由于假设企业 B、C 的知识边际收益结构不变,故联盟知识边际收益结构的发展等同于盟主企业 A 知识边际收益的变化。图 1 表明,在合作伙伴的知识边际收益结构不变的情况下,联盟知识投入是盟主企业知识边际收益的单调递增函数,即联盟知识边际收益结构向着好的方向调整,联盟知识投入就越多,也就是说,联盟知识资本存量与联盟知识边际收益结构密切相关,取决于联盟所有成员的知识资本存量和知识资本的开发利用能力。图 2 表明,随着联盟知识边际收益结构向着好的方向调整,盟主企业 A 知识边际收益越大,盟主企业 A 的知识投入占联盟知识投入的比重就越多,这就意味着联盟的知识转移、知识创造和知识利用更加依赖于联盟领导者的知识边际收

益。图3表明,随着企业A知识边际收益的不断增加,企业A愿意转移到联盟中知识资本的比率越大,联盟知识产出也就越高。对于合作伙伴企业B、C的知识边际收益结构发生变化或联盟所有企业的知识边际收益结构同时调整的情形,仍可得出相似结论。

5 结束语

本文运用 Stackelberg 主从博弈模型探讨一个盟主企业和 N 个合作伙伴的知识转移决策行为,指出联盟成员会根据知识转移过程中知识的有效产出调整自身的知识转移决策,联盟成员转移知识的动力来源于联盟知识的有效产出,联盟知识产出取决于联盟成员自身关于知识资源的转移决策。联盟成员可以充分利用知识的溢出性,变被动知识溢出为主动知识溢出,利用知识溢出达成显示合作意向、塑造合作声誉,形成联盟成员间的优势互补,顺利实现联盟合作创新的成功。但是,本文的决策模型是建立联盟成员都是理性人且风险中性的假设基础之上,没有考虑联盟成员的非理性因素和风险偏好的影响。现实生活中,联盟成员通常都是有限理性的且具有一定的风险偏好。因此,未来的研究可以进一步考虑非理性因素、风险偏好、激励、惩罚及信用机制等对联盟成员的知识转移决策的影响。

参考文献:

- [1] Khamseh H M, Jolly D R. Knowledge transfer in alliances: determinant factors [J]. *Journal of Knowledge Management*, 2008, 12(1):37-50.
- [2] Gil A E, Passino M K. Stability analysis of network-based cooperative resource allocation strategies [J]. *Automatica*, 2006, 42(2):245-250.
- [3] Narteh B. Knowledge transfer in developed-developing country inter-firm collaborations: a conceptual framework [J]. *Journal of Knowledge Management*, 2008, 12(1):78-91.
- [4] Chen C J. The effects of knowledge attribute, alliance characteristics, and absorptive capacity on knowledge transfer performance [J]. *R&D Management*, 2008, 34(3):311-321.
- [5] 陈非琼. 我国企业与跨国公司知识联盟的知识转移层次研究[J]. *科研管理*, 2001, 22(2):66-73.
- [6] 庄亚明, 李金生. 高技术企业知识联盟中的知识转移研究[J]. *科研管理*, 2004, 25(6):50-55.
- [7] Morasch K. Strategic Alliances as Stackelberg Cartels - Concept and Equilibrium Alliance Structure [J]. *International Journal of Industrial Organization*, 2000, 18(2):257-282.
- [8] Lin M H. Strategic Airline Alliances and Endogenous Stackelberg Equilibria [J]. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 2004, 40(5):357-384.
- [9] Guiomar M H, Pierre C, Estelle M. Deforestation and Foreign Transfers: a Stackelberg Differential Game Approach [J]. *Computers & Operations Research*, 2006, 33(2):386-400.
- [10] Samaddar S, Kadiyala SS. An analysis of interorganizational resource sharing decisions in collaborative knowledge creation [J]. *European Journal of Operational Research*, 2006, 170(1):192-210.
- [11] Ding X H, Huang R H. Effects of knowledge spillover on inter-organizational resource sharing decision in collaborative knowledge creation [J]. *European Journal of Operational Research*, 2009, 35(4):1-27.
- [12] Samaddar S, Kadiyala S S. An analysis of inter-organizational resource sharing decisions in collaborative knowledge creation [J]. *European Journal of Operational Research*, 2006, 170(1):192-210.
- [13] Griliches, Zvi. Issues in Assessing the Contribution of R&D to Productivity Growth [J]. *Bell Journal of Economics*, 1979, 10:92-116.
- [14] Jaffe, A B. Real effects of Academic Research [J], *American Economic Review*, 1989, 79(5):957-970.
- [15] Ronde P, Hussler C. Innovation in regions: What does really matter? [J]. *Research Policy*, 2005, 34(8):1150-1172.

(下转第61页)

- [12] 罗党,刘思锋. 灰色关联决策方法研究[J]. 中国管理科学, 2005, 13(1): 101-106.
- [13] 孙晓东,焦玥,胡劲松. 基于灰色关联度和理想解决的决策方法研究[J]. 中国管理科学, 2005, 13(4): 63-68.
- [14] 张成考,聂茂林,吴价宝. 基于改进型灰色评价的虚拟企业合作伙伴选择[J]. 系统工程理论与实践, 2007(11): 54-60.
- [15] Sock - Yong Phang. Strategic development of airport and rail infrastructure: the case of Singapore[J]. Transport Policy, 2003, 10: 27-33.
- [16] W. Li, X. Cai. Statistical analysis of airport network of China[J]. PHYSICAL REVIEW E, 2004, 69.

The evaluation of Chinese airport sustainable development capacity

Cui Qiang¹, Wu Chunyou¹, Kuang Haibo²

(1. Faculty of Management and Economics, Dalian University of Technology, Dalian 116023, China;

2. School of Transportation Management, Dalian Maritime University, Dalian 116026, China)

Abstract: In recent years, Chinese aviation industry has rapidly developed; it propels the development of national economy to a certain extent, however, the issue of airport sustainable development capacity has increasingly become the concern of the public. At present, the relevant researches at the home and abroad are in the beginning stage, and scholars have never treated sustainable development issues of airport as a special research topic, affecting the sound development of sustainable development theoretical system in China. According to actual situation of China's airport, firstly, the airport sustainable development capacity is defined, and regional differences coefficient is introduced, then an evaluation system of airport sustainable development capacity is constructed from four aspects, namely, operational ability, social benefit, resource utilization, and environment influence. Besides, a combination weight evaluation model is used to make an empirical study by using the big airports' historical data during the period of 2006-2010, from which the main factors that affect airport sustainable development capacity are obtained and the decision-making guidance for Chinese airport healthy and steady development is provided.

Key words: airport; sustainable development capacity; regional differences coefficient; combination weight

(上接第47页)

The knowledge transfer decisions in a technology innovation alliance based on leader - followers game

Jiang Zhangsheng, Hu Longying

(School of Management, Harbin Institute of Technology, Heilongjiang Harbin, 150001, China)

Abstract: The leader - followers game model of knowledge transfer decisions in the technology innovation alliance is established to analyze the influences of knowledge transfer decisions of the core firms and partner enterprises on the alliance cooperation innovation. The results are as follows: The preconditions for the existence and development of the alliance are that the knowledge marginal revenues of the core firms are large enough. Partner enterprises transfer their knowledge capital according to the proportion structure of their own marginal revenues. There is a positive correlation between the knowledge transfer decision of the core firm and its own marginal revenue, and a negative correlation between the knowledge transfer decision of the core firm and the sum of partners enterprises marginal revenues, which might provide some theoretical supports for the selections of optimal dynamic competitive and cooperative relationship and managerial flexibility among member enterprises.

Key words: innovation alliance; knowledge transfer; knowledge output; leader - followers game