

基于资源投入的技术创新战略联盟稳定性研究

邢乐斌¹, 王旭¹, 代应², 陈嘉佳²

(1. 重庆大学 贸易与行政学院, 重庆 400030; 2. 重庆大学 机械工程学院, 重庆 400030)

摘要:为研究资源投入对技术创新战略联盟稳定性的影响,基于联盟中任何一方通过自身吸收能力可实现自身创新资源总量增长这一假设,建立联盟成员创新资源总量增长模型,提出技术创新战略联盟维持稳定性的条件和实现途径。研究表明,联盟中任何一方的吸收能力大于因向联盟中投入资源而给自身资源总量增长带来的负面影响时,联盟是稳定的;同时,吸收能力较大的一方可以通过加大资源投入量使另一方吸收能力增加,从而维持联盟稳定。

关键词:技术创新战略联盟;资源投入;吸收能力;稳定性

中图分类号:F271

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2010)13-0001-04

0 引言

技术创新战略联盟的稳定性是技术创新战略联盟研究领域的重要问题,联盟未达到预期目标而解体的比率高达30%~50%^[1]。Birnberg^[2]认为绝对与相对投入的程度、回报的对称性、双方的信任程度等因素影响着联盟的稳定性。Das和Teng^[3]认为资源投入是无法借助于机制设计进行规避的影响联盟稳定性的功能性因素。Lane和Salk等^[4]认为吸收能力为吸收和利用对方知识的能力,取决于自身的研发投入。Kamien^[5]通过三阶段博弈模型分析了吸收能力对联盟成员的研发投入、研发策略等方面的影响。Confessore和Mancuso^[6]研究了R&D竞争动态模型,提出吸收能力与研发投入有关。胡珑瑛等人^[7]从创新资源和创新能力两个方面研究了技术创新联盟稳定性的维持条件。分析发现,资源投入是影响联盟稳定性的重要因素,但是很少有人从这一方面对联盟稳定性进行定量研究,而基于吸收能力与资源投入之间的相关性对联盟稳定性进行研究更是少之又少。基于此,本文提出技术创新战略联盟维持稳定性的条件,并从定量的角度研究吸收能力与资源投入之间的关系。在此基础上,分析如何从资源投入与吸收能力这两方面维持技术创新战略联盟的稳定性。

1 创新资源总量增长模型的建立

1.1 基本假设的提出

(1)联盟有两个成员,分别为企业和学研方,双方合作进行技术创新。

(2)对于企业和学研方来说,创新资源总量是时间的连续可微函数。设企业和学研方的创新资源总量分别为 $f(t)$ 和 $g(t)$,企业和学研方投向联盟中的资源投入量分别为 x 和 y 。根据联盟协议,任何一方一旦将创新资源投入联盟,那么投入方将不能独立充分地利用这部分投入资源。这意味着将会对自身创新资源总量增长产生负面影响。

(3)对于企业和学研方来说,双方均有一定的吸收能力,分别为 $q(q>0)$ 和 $g(g>0)$ 。任何一方通过资源共享,并利用自身的吸收能力,都可以实现自身创新资源总量的增长。

1.2 联盟成员创新资源总量增长模型的建立及求解

对于技术创新战略联盟各方来说,创新资源总量的增长主要来自于3个方面:

(1)自身向联盟中投入一定的创新资源以实现合作创新,这个过程必然伴随着自身创新资源总量的增长,否则将失去联盟的动力。假设企业创新资源总量的增长与自身投入到联盟中的资源投入量成正比,比例系数为 $p(p>0)$,对于学研方亦如此,比例系数为 $q(q>0)$ 。那么,企业和学研方创新资源的增量分别为 px 和 qy 。

(2)自身向联盟中投入创新资源后,利用剩余创新资源数量独立进行技术创新,这个过程必然伴随着创新资源总量的增长。假设在某一时刻拥有的创新资源总量为1,企业创新资源总量的增长与剩余创新资源数量成正比,比例系数为 $u(u>0)$,对于学研方亦如此,比例系数为 $v(v>0)$ 。那么,企业和学研方创新资源的增量分别为 $u(1-x)$ 和 $v(1-y)$ 。

收稿日期:2009-07-15

基金项目:国家科技支撑计划项目(2006BAH02A09-3);中央高校基本科研业务费项目(CDJRC10010004)

作者简介:邢乐斌(1976-),男,山东淄博人,博士,重庆大学贸易与行政学院讲师,研究方向为技术创新;王旭(1963-),女,重庆人,重庆大学贸易与行政学院博士生导师,研究方向为技术创新;代应(1978-),男,重庆人,重庆大学机械工程学院博士研究生,研究方向为技术创新;陈嘉佳(1981-),女,重庆人,重庆大学机械工程学院硕士研究生,研究方向为物流与供应链管理。

(3)对方向联盟中投入一定的创新资源,另一方通过利用自身的吸收能力,实现自身创新资源总量的增长。假设企业创新资源总量的增长与和学研方投入到联盟中的资源投入量成正比,比例系数即为吸收能力 q ,对于学研方亦如此,比例系数为 g 。那么,企业和学研方创新资源的增量分别为 qy 和 gx 。

于是,企业和学研方创新资源总量增长速度可表示如下:

$$\begin{cases} \frac{df}{dt} = px + u(1-x) + qy \\ \frac{dg}{dt} = qy + v(1-y) + gx \end{cases} \quad (1)$$

求解上述方程组,可得平衡点为:

$$x^* = \frac{qv + (v-q)u}{(u-p)(v-q) - qg}, \quad y^* = \frac{gu + (u-p)v}{(u-p)(v-q) - qg} \quad (2)$$

x^* 和 y^* 分别表示企业和学研方创新资源总量增长速度达到最大时的资源投入量。式(2)中, $(u-p)$ 和 $(v-q)$ 分别代表企业和学研方投入联盟单位创新资源(放弃独立使用该部分创新资源)而给自身创新资源总量增长带来的负面影响。

2 技术创新战略联盟稳定性分析

2.1 联盟稳定性分析

(1)当 $u=0$ 或 $v=0$ 时,技术创新战略联盟是不稳定的。此时企业或学研方创新资源总量的增长与各自剩余创新资源数量无关,即企业或学研方不能利用自身剩余创新资源进行技术创新活动。

(2)当 $u=0$ 且 $v=0$ 时,技术创新战略联盟不存在稳定性问题。因为此时有 $x^*=0$ 且 $y^*=0$,也就是说企业、高校或科研院所之间没有形成技术创新战略联盟。

(3)当 $u>0$, $v>0$ 且 $\frac{u-p}{q} \times \frac{v-q}{g} > 1$ 时,联盟的稳定性分以下4情况讨论:

若 $\frac{u-p}{q} > 1$ 且 $\frac{v-q}{g} > 1$,说明企业投入联盟单位创新资源而给自身创新资源总量带来的负面影响大于企业自身的吸收能力,对于学研方亦如此。此时,联盟不利于双方创新资源总量的增长,企业和学研方会退出联盟,联盟是不稳定的。

$\frac{u-p}{q} > 1$ 且 $\frac{v-q}{g} < 1$,说明企业投入联盟单位创新资源而给自身创新资源总量带来的负面影响大于企业自身的吸收能力,对于学研方恰好相反。此时,联盟不利于企业创新资源总量的增长,企业会退出联盟,联盟是不稳定的。

$\frac{u-p}{q} < 1$ 且 $\frac{v-q}{g} > 1$,说明企业投入联盟单位创新资源而给自身创新资源总量带来的负面影响小于企业自身的吸收能力,对于学研方恰好相反。此时,联盟不利于学研

方创新资源总量的增长,学研方会退出联盟,联盟是不稳定的。

$\frac{u-p}{q} < 1$ 且 $\frac{v-q}{g} < 1$,说明企业投入联盟单位创新资源而给自身创新资源总量带来的负面影响小于企业自身的吸收能力,对于学研方亦如此。此时,联盟对于企业和学研方创新资源总量的增长均是有利的,联盟是稳定的。

技术创新战略联盟的存在是因为它能使企业和学研方自身创新资源总量的增长率大于其各自的固有增长率,否则联盟没有存在的必要,必然走向解体。换句话说,技术创新战略联盟的稳定临界点需要满足如下条件:

$$\left. \frac{df}{dt} \right|_{(x^*,y^*)} > a \quad \text{且} \quad \left. \frac{dg}{dt} \right|_{(x^*,y^*)} > b. \quad \text{其中, } a \text{ 和 } b \text{ 分别为企业和学研方自身资源固有增长率,且 } a > 0, b > 0.$$

综上所述,技术创新战略联盟保持稳定需要满足的条件为:

$$\begin{cases} \left. \frac{df}{dt} \right|_{(x^*,y^*)} > a, & \left. \frac{dg}{dt} \right|_{(x^*,y^*)} > b \\ u > 0, & v > 0 \\ \frac{u-p}{q} < 1, & \frac{v-q}{g} < 1 \end{cases} \quad (3)$$

当企业投入技术创新战略联盟中单位创新资源,而给自身创新资源总量带来的负面影响小于学研方自身的吸收能力;同时,学研方投入技术创新战略联盟中单位创新资源而给自身创新资源总量带来的负面影响,也小于企业自身的吸收能力时,技术创新战略联盟是稳定的。

2.2 资源投入与吸收能力的关系研究

命题1:技术创新战略联盟中,当 $(q+u)v > uq$ 时,随着企业资源投入量的增大,学研方的吸收能力也增大,且增加速度越来越小;当 $(g+v)u > vp$ 时,随着学研方资源投入量的增大,企业的吸收能力也增大,且增加速度越来越小。

证明:由式(2)中企业创新资源投入量表达式,有 $g = \frac{(u-p)(v-q)}{q} - \frac{qv+(v-q)u}{qx}$ 。

$$\frac{dg}{dx} = \frac{qv+(v-q)u}{qx^2} \quad (4)$$

要使式(4)大于零,只需 $(q+u)v > uq$ 。对学研方同理可证。

命题2:技术创新战略联盟中,当 $(v-q)[(u-p)v+gu] > 0$ 时,随着企业资源投入量的加大,其自身吸收能力也增大,且增加速度越来越小;当 $(u-p)[(v-q)u+qv] > 0$ 时,随着学研方资源投入量的加大,自身吸收能力也增大,且增加速度越来越小。

证明:由(2)式中企业创新资源投入量表达式,有 $q = \frac{(u-p)(v-q)x - (v-q)u}{gx+v}$ 。

$$\frac{dq}{dx} = \frac{(v-q)[(u-p)v+gu]}{(v+gx)^2} \quad (5)$$

要使式(5)大于零,只需 $(v-q)[(u-p)v+gu] > 0$ 。对学

研方同理可证。

2.3 基于资源投入与吸收能力关系的联盟稳定性研究

定理: 技术创新战略联盟中, 吸收能力较大的一方可以通过加大资源投入量来平衡吸收能力较小一方的负面影响, 从而维持联盟稳定。

证明: $\frac{u-p}{q} > 1$ 且 $\frac{v-q}{g} < 1$ 意味着企业投入联盟单位创新资源而给自身创新资源总量带来的负面影响大于企业自身的吸收能力。根据命题 1, 随着学研方向联盟中的资源投入量不断加大, 其自身的吸收能力也随之增大, 即当学研方吸收能力大于企业时, 学研方不断增加资源投入, 企业的吸收能力也随之增大。根据式(3), 当企业吸收能力增大至满足 $\frac{u-p}{q} < 1$ 时, 其吸收能力大于因投入技术创新战略联盟中创新资源而给自身创新资源总量带来的负面影响, 即满足技术创新战略联盟维持稳定的条件 $\frac{u-p}{q} < 1$ 且 $\frac{v-q}{g} < 1$, 从而实现联盟稳定。同理, 学研方亦如此。总之, 吸收能力较大的一方可以通过加大资源投入量来平衡吸收能力较小一方的负面影响, 满足技术创新战略联盟维持稳定的条件, 从而维持联盟稳定。证毕。

3 算例及仿真

取 $u=3, v=2, p=2.7, q=1.8$, 利用 Maple 11 进行模拟仿真, 如图 1、图 2、图 3 和图 4 所示。

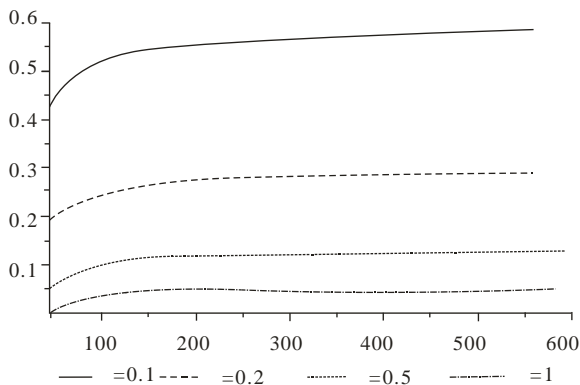


图 1 企业资源投入与学研方吸收能力的关系

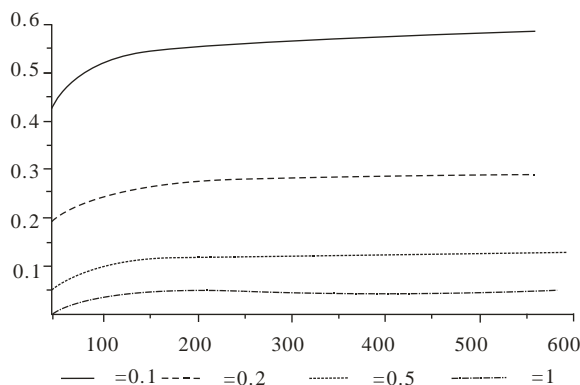


图 2 学研方资源投入与企业吸收能力的关系

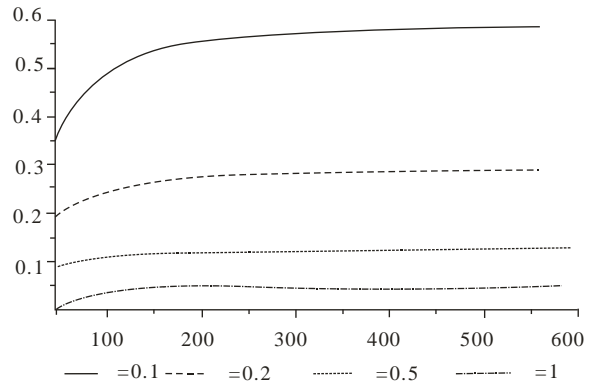


图 3 业资源投入与自身吸收能力的关系

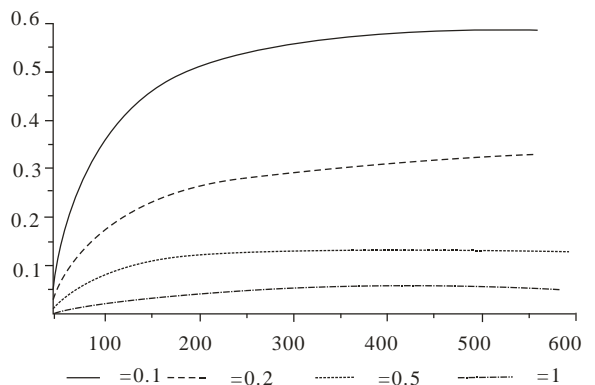


图 4 学研方资源投入与自身吸收能力的关系

4 结论

本文基于联盟中任何一方通过自身吸收能力可实现自身创新资源总量增长这一假设, 研究了资源投入与吸收能力对技术创新战略联盟稳定性的影响, 得出以下结论:

(1) 当企业投入技术创新战略联盟中单位创新资源而给自身创新资源总量带来的负面影响小于学研方自身的吸收能力, 同时学研方投入技术创新战略联盟中单位创新资源而给自身创新资源总量带来的负面影响也小于企业自身的吸收能力时, 技术创新战略联盟是稳定的。

(2) 技术创新战略联盟中, 企业(学研方)的吸收能力不仅与自身向联盟中的资源投入量成正比, 也与学研方(企业)向联盟中的资源投入量成正比。而且, 吸收能力的增加速度越来越小。

(3) 技术创新战略联盟中, 吸收能力较大的一方加大资源投入量会使另一方吸收能力随之增大, 当增大至 $\frac{u-p}{q} < 1$ 或 $\frac{v-q}{g} < 1$, 便可实现联盟的稳定。

参考文献:

[1] Kale P. Learning and Protection of Proprietary Assets in Strategic Alliances: Building Relational Capital [J]. Strategic Management Journal 2000(2): 7-237.
 [2] Birnbing. Using strategic alliances to make decisions about investing in technological innovations [J]. International Journal of Management 2006 23(1): 195-197.

- [3] Das T K ,Teng B. Instabilities of strategic alliances: an internal tensions perspective [J] . Organization Science , 2000 ,11(1) : 77-101.
- [4] Lane P J ,Salk J E ,Lyles M A. Absorptive capability ,learning and performance in international joint ventures [J] . Strategic Management Journal ,2001(22) :1139-1161.
- [5] Kamien M I , Zang I. Meet me halfway: research joint ventures and absorptive capacity [J] . International Journal of Industrial Organization ,2000 ,18(7) 995-1012.
- [6] Confessore G , Mancuso P. A dynamic model of R&D competition[J]. Research in Economics ,2002 ,56(4) 365-380.
- [7] 胡珑瑛 ,张自立. 基于创新能力增长的技术创新联盟稳定性研究 [J] . 研究与发展管理 ,2007 ,19(2) 50-55.
- (责任编辑:查晶晶)

A Study on the Stability of Technology Innovation Strategy Alliance Based on Resources Input

Xing Lebin¹, Wang Xu¹, Dai Ying², Chen Jiajia²

(1.College of Trade and Public Administration, Chongqing University, Chongqing 400030, China ;

2.College of Mechanical Engineering, Chongqing University, Chongqing, 400030, China)

Abstract: To research the influence of resources input on the stability of technology innovation strategy alliance, the gross growth model of the member's innovation resources is established based on the hypothesis that member's absorptive capability can promote the growth of its own innovation resources amount. By the analysis of this model, the maintenance condition of alliance stability is put forward. According to the maintenance condition and the relationship between resources input and absorptive capability, the effective approach is proposed to keep the stability of alliance. Research indicates that technology innovation strategy alliance is stable if either party's absorptive capability is greater than the negative influence on its own innovation resources amount caused by giving up the use of innovation resources into alliance. Furthermore, the party whose absorptive capability is greater can put more innovation resources into alliance to make other party's absorptive capability increase to realize the stability of alliance.

Key Words: Technology Innovation Strategy Alliance; Resources Input; Absorptive Capacity; Stability