

# 累积创新中动态联盟的利益分配

闫 威<sup>1</sup>, 陈林波<sup>1,2</sup>

(1.重庆大学 经济与工商管理学院,重庆 400044; 2.重庆联合产权交易所, 重庆 400015)

**摘 要:**累积创新是一种在先导创新基础上进行的后续创新,是对已有创新成果的进一步研究和应用。运用博弈理论分析研究发现,在累积创新框架下,动态联盟是实现累积创新的一种有效的组织形式。利益分配是影响动态联盟稳定运行的关键因素之一,是联盟各方绩效得以发挥的重要保证。建立动态联盟博弈时序下的利益分配模型,假设盟主对盟员具有完全谈判能力,对联盟各方的利益进行分析,得到累积创新中动态联盟最优的分配比例。

**关键词:** 累积创新; 动态联盟; 博弈论; 联盟利益分配

中图分类号: F271

文献标识码: A

文章编号: 1001- 7348(2008) 01- 0114- 04

## 0 引言

在知识经济时代,技术创新是企业激烈的市场竞争中获得核心竞争力的重要手段。由于技术的复杂性和综合性,使技术创新的不确定性和风险性表现得更加明显,新产品生命周期的缩短和市场竞争的加剧,导致技术创新的不确定性加大。在创新过程中,独立创新的质量较差,创新的成功率也较低。因此,单一的、不依赖已有创新基础的独立创新是比较少的。实际的创新大部分是建立在先前创新基础之上的累积创新。在累积创新中,不同的创新彼此依赖,后续的研究活动以先前的创新成果为基础,是对先前发现的改进和应用,并且对先前的研究基础有进一步的突破,产生巨大的经济效益和社会价值。技术创新本身就是一个复杂的过程,必须以大量的资源如高素质的研究人员、充足的资金、先进的设备等作为保证,才可能取得成功。累积创新是对以前创新成果的持续改进和深入,后续创新中取得的成果相对于先前的创新可能会从量变到质变,最终后续创新可能会是突破性的。因此,相对于独立创新,累积创新更需要以大量的资源作为保证。单一企业所拥有的各种创新资源是有限的,往往不能够满足创新的需要。

动态联盟(dynamic alliance)或称虚拟企业(virtual enterprise)最初出现在1991年一份题为《21世纪制造企业战略》的报告中。该报告总结了当今世界成功企业的创新思维,创造性地构建了“动态联盟”这种企业组织形式。动态

联盟把企业间传统的买卖关系转变为新型的合作伙伴关系,通过彼此间核心能力的整合,达到资源共享、优势互补,增强了企业的整体适应能力和核心竞争能力。动态联盟是一种促进技术创新的有效组织形式,通过联盟集结了必需的各种创新资源,并且合作伙伴核心竞争力的结合构成了灵活的创新体系,可以分散创新风险,缩短创新周期,满足快速变化的市场需求。累积创新中的后续创新是先前创新的继续,后续创新的深入研究或应用研究使企业更需要选择合作伙伴,形成优势互补、强强联合的动态联盟。这种联盟会提高技术创新成功率,确保企业获得由技术创新带来的超额利润。动态联盟的成功创新实现了合作伙伴的“双赢”,同时带来了新的问题,利润分配的合理性将极大地影响联盟运行的稳定性,进而影响创新行为的持续性。委托代理理论认为,个体以追求自身效用最大化为目标,而制度安排只能在满足个体理性需求的基础上实现集体效用最大化。在累积创新中,拥有先前创新的一方往往作为动态联盟的发起人,并成为盟主企业,盟主企业要认识到利润分配对伙伴在联盟中的创新行为有重要影响,要通过合理的方法使合作伙伴在互利的基础上对利润分配达成一致,为最终成功地实现累积创新打下基础。

动态联盟不可避免地面临利润分配问题。企业间的协作契约是一种事前合约,其利润分配合理与否又会影响到企业参与合作的积极性,从而影响利润的进一步生成。所以,动态联盟的分配方式成为决定动态联盟成功运行的关键因素之一(韩建军和郭耀煌,2003)。孙东川和叶飞(2003)

收稿日期: 2006- 11- 15

作者简介: 闫威(1976-),男,湖北宜昌人,经济学博士,重庆大学经济与工商管理学院讲师,硕士生导师,研究方向为战略管理与管理研究方法;陈林波(1978-),男,重庆荣昌人,重庆大学经济与工商管理学院2004级硕士研究生,研究方向为战略管理、技术创新。

考虑到动态联盟中的利益分配是一个群决策的过程, 也是一个使合作伙伴的满意度达到最优的过程, 因而提出了采用 Nash 谈判模型的利益分配方法。龙勇等(2003)建立了不确定环境下的博弈模型, 并运用丘奎特的期望效用理论来解决联盟中的利润分配。占辉武和郭锦墉(2003)在博弈分析的基础上, 引入 Shapley—value 法来解决利益分配这个动态联盟中关键而又复杂的问题。但是上述关于动态联盟利润分配的研究针对的是一次性的联盟合作, 而实际上动态联盟往往为了一个主题而持续合作, 因而利润分配问题必须前后兼顾。累积创新是一个持续的过程, 由动态联盟进行的累积创新更应该考虑利润的分配和创新激励问题。Scotchmer(1991)认为, 先导创新者如果不能在后续创新者的利润中得到补偿, 就没有足够的动力去投资研究, 就没有动力去创造研究成果。Scotchmer(1998)认为累积创新可能面临一个两难困境: 由于先前的创新成果对后续创新产生溢出, 因而应允许先前的创新者分享后续创新者所获得的价值; 而先前的创新者分享后续创新的价值将会减少对后续创新者的激励。

### 1 累积创新的动态联盟利益博弈分析

假定在第一阶段, 先导创新者通过努力, 成功地实现了创新, 为了获得更多的利润, 在已有先导创新的基础上, 创新者希望能够继续研究开发, 以获得更高价值的创新成果, 但由于其拥有的资源有限, 或者为了进行后续创新必须付出昂贵的成本, 因此, 在下一阶段中, 先导创新者往往希望自己以盟主的身份同潜在合作伙伴结成优势互补、资源共享的动态联盟。下面就先导创新者与潜在合作伙伴在累积创新中结成动态联盟的情况进行分析。

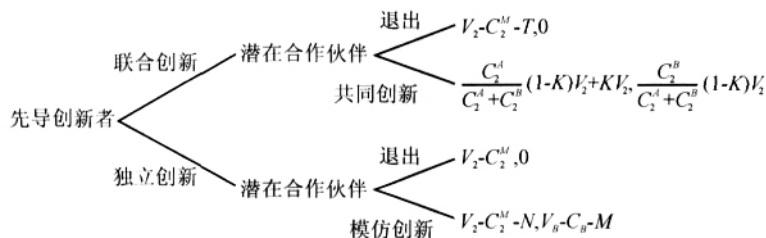


图 1 先导创新者与潜在合作伙伴的博弈结构

从博弈结构图可知, 先导创新者与潜在合作伙伴之间主要存在下列 4 种行动情况:

(1) 先导创新者提出联合创新, 潜在合作伙伴选择退出, 先导创新者独自进行后续创新。先导创新后, 先导创新者希望通过选择合作伙伴结成动态联盟, 先导创新者以盟主的身份同潜在合作伙伴进行谈判, 在谈判中因存在利益不一致而达不成协议, 潜在合作伙伴选择退出, 先导创新者独自进行后续创新。在这种情况下, 先导创新者获得的价值为  $V_2 - C_2^M - T$ , 其中  $V_2$  为后续创新的价值,  $C_2^M$  为后续创新中先导创新者的创新成本,  $T$  为谈判中创新泄露所造成的先导创新者的损失, 潜在合作伙伴获得的价值为 0。

(2) 先导创新者提出联合创新, 潜在合作伙伴接受联

合创新, 组建动态联盟共同进行后续创新。先导创新者拥有前一阶段的创新成果, 为进行后续创新与潜在合作伙伴进行谈判, 并最终达成一致, 组建动态联盟。先导创新者成为动态联盟中的盟主, 潜在合作伙伴成为盟员, 盟主在动态联盟中除了因后续创新的投入应该获得的收益之外, 其先导创新成果在后续创新中所起的不可替代的作用也应该获得相应的收益, 所以盟主应该按一定的比例分得联盟创新成功所获得的利益, 以补偿盟主先前的创新。这样盟

主的收益为  $\frac{C_2^A}{C_2^A + C_2^B} (1-K)V_2 + KV_2$ , 盟员的收益为  $\frac{C_2^B}{C_2^A + C_2^B} (1-K)V_2$ , 其中  $C_2^A + C_2^B$  表示盟主与盟员分别在后续创新中的投入成本,  $V_2$  为后续创新的价值,  $K$  为盟主因为先导创新的投入而在联盟中获得的分成比例。

(3) 先导创新者独立创新, 潜在合作伙伴退出。先导创新者认为后续创新能够带来巨大的收益, 并且不愿意泄露创新成果, 所以宁愿选择在后续创新中单独投入进行创新, 也不选择潜在合作伙伴进行联合创新。在这种情况下, 先导创新者的收益为  $V_2 - C_2^M$ , 潜在合作伙伴选择退出, 其收益为 0。

(4) 先导创新者独立创新、潜在合作伙伴进行模仿创新。先导创新者在选择独立创新的同时, 潜在的创新伙伴认为进行模仿创新会具有高的收益, 于是会冒着被先导创新者发现的危险进行模仿创新。在这种情况下, 先导创新者的收益为  $V_2 - C_2^M - N$ ,  $V_2$  为后续创新价值,  $C_2^M$  为先导创新者独立创新的投入成本,  $N$  为创新泄露所造成的损失。潜在合作伙伴的收益为  $V_6 - C_6 - M$ , 其中  $V_6$  为模仿创新收益,  $C_6$  为投入成本,  $M$  为模仿创新被先导创新者发现后对潜在合作伙伴的惩罚。

假设上述 4 种情况都成功实现创新并获得收益  $V_2$ 。除了先导创新者与潜在合作者联盟付出的后续创新成本为  $C_2^A + C_2^B$  外, 其它 3 种情况都为先导创新者单独进行后续创新, 付出的创新成本为  $C_2^M$ 。先导创新者组建动态联盟的一个重要原因是它不具有后续创新所需要的全部资源, 如果要拥有这些资源, 先导创新者必须重新投入, 全新的投入需要付出更大的成本。而通过动态联盟, 利用盟员已经具备的资源, 不需要重复投入, 就可以节约创新成本。其成本为  $C_2^A + C_2^B - C_2^M$ 。在相同的后续创新价值  $V_2$  中, 由于动态联盟的创新成本最低, 因此动态联盟获得的利润也就最高。动态联盟是进行累积创新的有效组织形式, 但是动态联盟利益分配的合理性将是一个关键的问题。

### 2 动态联盟中的利益分配

先导创新者与潜在合作伙伴结成动态联盟, 利益分配问题是非常重要的。作为先导创新者的盟主因先导创新的

投入而要求以一个 K 的比例来分享动态联盟的后续创新成果,但是这个比例 K 如何确定,才能保证潜在合作伙伴愿意成为联盟成员,积极参与创新,并且也能满足对先导创新者累积创新的激励和追逐超额利润的要求。下面就建立盟主与盟员的三阶段博弈时序模型,对盟主与盟员的利益分配比例 K 进行分析<sup>[7]</sup>。博弈时序如图 2。

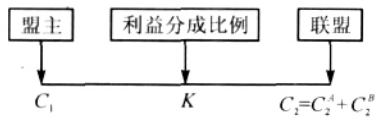


图 2 盟主与盟员的博弈时序

第一阶段盟主获得商机,付出创新成本  $C_1$ , 创新成功概率为  $P_1$ , 实现价值为  $V_1$  的先导创新。第二阶段, 盟主观察到具有价值为  $V_2$  的后续创新, 但考虑到依靠自身能力无法成功地实现创新, 盟主需要选择潜在合作伙伴作为盟员组成动态联盟。假设盟主具有完全谈判能力, 在考虑盟员愿意结盟的情况下, 制定其在联盟中的利润分成比例  $K$ , 联盟后续创新利用了盟主先导创新的成果, 那么  $KV_2$  为盟主的先导创新作为联盟中的无形投入而应该获得的收益。第三阶段, 动态联盟中盟主付出创新成本  $CA_2$ , 盟员付出创新成本  $CB_2$ , 即联盟中盟主与盟员总的投入  $C_2=CA_2+CB_2$ 。后续创新成功率为  $P_2$ , 实现总的创新价值为  $V_2$ 。

$$\text{创新成功概率: } P_i(C_i)=1-e^{-\lambda_i C_i}, \text{ 其中 } i=1,2, \lambda_i>0 \quad (1)$$

注意到在(1)式中, 如果  $\lambda_i=0$ , 则  $P_i(C_i)=0$ ; 如果  $C_i=0$ , 则  $P_i(C_i)=0$ 。同时,  $\partial P_i/\partial \lambda_i=C_i e^{-\lambda_i C_i}$ , 如果创新投入  $C_i>0$ , 则  $\partial P_i/\partial \lambda_i>0$ ; 同理,  $\partial P_i/\partial C_i=\lambda_i e^{-\lambda_i C_i}$ ,  $\lambda_i$  为大于零的参数, 可知  $\partial P_i/\partial C_i>0$ 。所以知识存量或者创新投入越多, 创新的成功率也就越大。

在动态联盟的累积创新中, 一个关键的问题是上一阶段实现成功创新后, 向下一阶段提供的信息产品的数量等于其创新投资。联盟考虑盟主在第一阶段成功创新后获得的信息产品的数量  $C_1$  和分成许可比例  $K$  来选择投入  $C_2$ , 以极大化其利润。假设  $C_2=sC_1$ , 其中,  $s$  代表盟主的先导创新所提的信息产品和联盟后续创新的相关度。

$$\pi_2(C_2)=P_2(C_2)(1-K)V_2-C_2 \quad (2)$$

由一阶条件知:

$$C_2=\frac{1}{\lambda_2} \ln[\lambda_2(1-K)V_2], \text{ 如果 } \lambda_2(1-K)V_2>1 \quad (3)$$

$$C_2=0, \text{ 如果 } \lambda_2(1-K)V_2<1 \quad (4)$$

如果联盟的投资  $C_2>0$ , 则创新的实现概率为:

$$P_2(C_1, K)=1-\frac{1}{\lambda_2(1-K)V_2} \quad (5)$$

在动态联盟的累积创新中, 盟主的先导性创新是联盟创新的基础。因此, 考虑在  $C_1$  给定时,  $C_2$  对  $K$  的反应。盟主分成比例  $K$  过小, 则盟主在联盟实现创新收益后其从联盟中获得的预期收益也小, 由于创新的目的是为了获得超额利润, 如果盟主能够预见在后续创新中获得的预期收益小, 那么盟主对先期创新的投入  $C_1$  会缺乏有效的激励,

盟主将重新决定创新投入  $C_1$ , 结果  $C_1$  的投入变小, 使得  $P_1(C_1)$  变小, 即盟主的先导创新成功的可能性小, 没有盟主先导创新的基础, 盟主也不会寻找合适的盟员组成动态联盟, 显然由动态联盟所实现的后续创新就成了不可能实现的事情。

$\partial C_2/\partial K<0$  和  $\partial P_2/\partial K<0$  说明联盟的投资和创新成功率随着盟主的分成比例增大而减小。如果盟主的分成比例  $K$  过大, 联盟创新所获得利益大部分被盟主所占据, 则盟员在联盟中分得的利益就会减少, 盟员在建盟前能够预见到不能在联盟中分得合理的利润, 盟员将不会响应盟主的要求组建动态联盟。因此, 就不会有联盟的后续创新产生。

所以盟主制定的利益分成比例  $K$  既要确保有足够的利润诱惑盟员参与联盟, 使联盟的结合趋于稳定, 同时也要保证盟主在联盟中获得的超额利润。在模型中, 通过求解如下最优规划而获得一个最优的利益分成比例  $K^*$ :

$$\max P_2^* K V_2 = \left(1 - \frac{1}{(1-K)\lambda_2 V_2}\right) K V_2 \quad (6)$$

$$\text{s.t. } (1-K)\lambda_2 V_2 > 1 \quad (7)$$

其中  $P_2^*$  是第三阶段联盟的最优结果。

一阶求导并令其为 0 可得:

$$V_2 \lambda_2 (1-K)^2 - 1 = 0 \quad (8)$$

$$\text{解之得: } K^* = 1 - \frac{1}{\sqrt{\lambda_2 V_2}} \quad (9)$$

注意到在(9)式中, 如果  $\lambda_2 V_2 > 1$ , 则  $K^* > 0$ , 即使盟主的分成比例  $K^* > 0$ , 由(4)式知, 联盟的投资为 0, 即盟员没有投资的动机, 也没有动态联盟后续创新的实现; 如果  $\lambda_2 V_2 < 1$ , 则  $K^* < 0$ , 说明盟主能够从联盟中获得正比例的分成收益, 并且, 此时  $(1-K^*)\lambda_2 V_2 = \sqrt{\lambda_2 V_2} > 1$ , 表明联盟愿意有正的投资, 也即盟员也有与盟主结成联盟的动机, 在实现联盟的创新后, 盟员也能获得正的利润。

据  $C_2=sC_1$ , 由(9)式可得:

$$\frac{\partial K^*}{\partial C_1} = \frac{1}{2C_1 \sqrt{sC_1 V_2}} > 0, \text{ 同理: } \frac{\partial K^*}{\partial s} > 0.$$

$$\text{并且, } \frac{\partial K^*}{\partial V_2} = \frac{1}{2V_2 \sqrt{\lambda V_2}} > 0 \quad (10)$$

式(10)表明联盟所实现的预期价值越大, 则盟主在联盟中的分成比例越大。由于盟主的先导创新给联盟的后续创新提供了必要的信息而在联盟中所分得的创新价值为:

$$L^* = K^* P_2^* V_2 = P_2^* \left(1 - \frac{1}{\sqrt{\lambda_2 V_2}}\right) V_2, \text{ 如果 } \lambda_2 V_2 > 1 \quad (11)$$

$$L^* = 0, \text{ 如果 } \lambda_2 V_2 < 1 \quad (12)$$

基于盟主从联盟中分得  $L^*$  的创新价值, 我们考虑盟主对先导创新的投入  $C_1$ , 以极大化盟主的预期收入。

$$\pi_1 = P_1(V_1 + L^*) - C_1 \quad (13)$$

对上式求导:

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial C_1} = \frac{\partial P_1}{\partial C_1} (V_1 + L) + P_1 \frac{\partial L}{\partial C_1} - 1 = 0 \quad (14)$$

我们假设根据上式确定盟主对先导创新的最优投资为  $C_1^*$ , 由库恩—塔克条件, 如果对所有  $C_1 = 0$ , 都有  $\partial \pi_1 / \partial C_1 < 0$ , 则仅有唯一的边界解  $C_1^* = 0$ , 即盟主没有先导创新的投入, 如果  $\partial \pi_1 / \partial C_1 = 0$  可以得到满足, 则存在内解  $C_1^* > 0$ 。可以知道:

盟主可分得的利益为:

$$\left(1 - \frac{1}{\sqrt{\lambda_2 V_2}}\right) V_2 + \frac{V_2 C_2^A}{(C_2^A + C_2^B) \sqrt{\lambda_2 V_2}}$$

$$\text{盟员可分得的利益为: } \frac{V_2 C_2^B}{(C_2^A + C_2^B) \sqrt{\lambda_2 V_2}}$$

### 3 结论

相对于独立创新, 累积创新是一种持续的创新。在先导创新基础上进行的后续创新是对已有创新成果的进一步研究和应用, 在后续创新中要解决的问题更多, 也更复杂。因此, 对创新资源提出了更高的要求。本文通过对先导创新者和潜在合作伙伴的博弈分析, 认为动态联盟有利于优势互补、创新资源共享, 节约创新投入, 是实现后续创新的一种有效的组织形式。以动态联盟的组织形式进行累积创新, 利益的分配会影响联盟的稳定运行, 合理的利益分配对创新能够起到激励作用。通过建立累积创新中盟主与

盟员的三阶段博弈模型, 在满足联盟利益最大化的条件下, 得到动态联盟的最优利益分配比例。并发现后续创新中实现的价值越大, 盟主的分成比例就越高, 这样盟主就有充分的动机组织动态联盟, 促使联盟实现更高的创新价值。

参考文献:

- [1] 韩建军, 郭耀煌. 基于事前协商的动态联盟利润分配机制[J]. 西南交通大学学报, 2003, 38(6): 686-690.
- [2] 龙勇, 杨秀苔. 不确定环境下不平等联盟的利益分配博弈[J]. 数量经济技术经济研究, 2003, (2): 104-107.
- [3] 孙东川, 叶飞. 动态联盟利益分配的谈判模型研究[J]. 科研管理, 2001, 22(2): 91-95.
- [4] 占辉武, 郭锦墉. Shapley-Value 法在战略联盟利益分配中的应用[J]. 商业研究, 2005, (19): 35-37.
- [5] Scotchmer, s. Standing on the Shoulder of a Giant: Cumulative Research and Patent Law [J]. Journal of Economic Perspectives, 1991, (5): 29-41.
- [6] Scotchmer, S., 1996 'Protecting Early Innovators: Should Second-generation Products be Patentable?' [J]. RAND Journal of Economics, 1996, (27): 322-331.
- [7] 寇宗来. 专利制度的功能和绩效[M]. 上海: 上海人民出版社, 2005.
- [8] 董雪兵, 史晋川. 累积创新框架下的知识产权保护研究[J]. 经济研究, 2006, (5): 97-105.

(责任编辑: 高建平)

## Study on Dynamic Alliance Profit Distribution in Accumulative Innovation

Abstract: Accumulative innovation is the successive innovation based on the former innovation. It is a further application and study to the present innovation production. The paper proved that dynamic alliance is an effective organization to achieve accumulative innovation by game theory. Profit distribution is one of the important aspects which grant stable run of the dynamic alliance and it ensures every leaguer enterprises to act voluntarily. Suppose the hegemony enterprises were able to negotiate with the leaguer enterprise in a relatively favorable position, we analyze every interest aspect in the dynamic alliance. The paper sets the model of profit distribution when the cumulative innovation is in game theory, thus, we get the optimization in distributing profit.

Key Words: accumulative innovation; dynamic alliance; game theory; profit distribution