



# 资产重组条件下知识 创新联盟的机理研究

吴 崇<sup>1,2</sup>, 胡汉辉<sup>1</sup>

1 东南大学 经济管理学院, 南京 210096

2 南京信息工程大学 经济管理学院, 南京 210044

**摘要:**主流的交易成本理论适于解释基于企业知识利用的传统产品联盟决策, 而实物期权理论更适于诠释基于企业知识开发的新兴联盟机理。依据知识联盟阶段性创新的特点, 结合联盟期权设计和评价的内在性要求, 利用二叉树期权定价模型对上述观点加以论证。结果表明, 资产重组复合期权的有效评价有助于企业做出正确的知识联盟决策, 联盟资产价格的不确定性和联盟成员创新投资比例的变化会造成联盟成员之间的价值创造差异, 联盟成员即使能够独立完成知识创新项目, 仍然可以通过联盟期权的战略选择实现应对不确定性环境的相对优势。

**关键词:**知识创新; 战略联盟; 资产重组; 实物期权

**中图分类号:** F276      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1672-0334(2008)06-0073-08

## A Research on the Mechanism of Knowledge Innovation Alliance under the Asset Restructuring

WU Chong<sup>1,2</sup>, HU Han-hui<sup>1</sup>

1 School of Economics & Management, Southeast University, Nanjing 210096, China

2 School of Economics & Management

Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing 210044, China

**Abstract** The dominant transaction cost theory is adapted to explain the decision-making of traditional product alliance based on enterprise knowledge exploitation, while real options theory is more suitable to analyze the mechanism of emerging alliance based on enterprise knowledge exploration. According to the trait of stage innovation of knowledge alliance, combined with the inherent request of design and value of alliance options, the study uses the binomial option tree model to analyze above views. The result indicates that the effective evaluation of asset restructuring compound option benefits enterprises to make proper strategic alliance decision. The uncertainty of alliance asset price and the proportion of innovation investment of alliance members cause the differences of value creation. Even if alliance member can accomplish innovation solely, it will hold the relative advantage to deal with uncertainty through the strategic choice of alliance options.

**Keywords** knowledge innovation; strategic alliance; asset restructuring; real options

收稿日期: 2008-04-24      修返日期: 2008-12-09

基金项目: 国家自然科学基金(70673010); 安徽省自然科学基金(70416245); 安徽省人文社科项目(2008sk312)

作者简介: 吴崇(1970-), 男, 安徽桐城人, 毕业于东南大学, 获博士学位, 现为南京信息工程大学讲师, 研究方向: 知识创新、战略管理等。E-mail: wuchong6657690@163.com

## 1 引言

战略联盟理论产生于 20 世纪初至 30 年代美国汽车产业内兼并重组的社会背景, 20 世纪 80 年代以来西方企业 (尤其是跨国公司合作关系) 的不断发展, 引起了国内外学者在战略联盟意义和机理方面的广泛研究。在静态的成本 - 收益分析框架下, 众多学者对企业联盟机理做出了各种解释<sup>[1,2]</sup>。但是, 知识经济时代, 高科技企业之间战略联盟的迅速发展, 尤其是以知识创新为导向的企业联盟的出现, 对整个社会和全球经济产生了广泛而深刻的影响<sup>[3,4]</sup>。传统的产品联盟关注的是显性知识的获取和转移以及企业既有能力的开发和利用, 环境的不确定性较小, 因而基于静态成本 - 收益思想的交易成本理论就可以做出一般性的解释。但是, 随着以知识创新和能力发展为目标的新兴知识联盟的出现, 上述理论对面向企业隐性知识开发和核心能力动态发展的知识联盟机理的解释力日趋贫乏, 因此提出了不确定的创新环境中知识创新联盟机理研究的新命题。

## 2 相关研究评述

企业的投资分为经营投资和战略投资, 经营投资侧重企业既有知识能力的利用, 如技术和市场已成熟的业务, 风险小且有积极的稳定收益, 但只产生有限的成长机会; 战略投资定位于企业知识能力的开发, 如技术创新和新市场开发, 有较高的不确定性, 一般产生不稳定的较低收益, 但蕴含着成长的战略机会。传统的基于企业知识利用和能力扩张的战略联盟 (产品联盟) 常与经营投资相对应, 由于战略机会的缺乏, 市场开发的不确定较小, 因而基于静态的成本 - 收益分析思想的交易成本理论可以对其做出一般性的解释; 而面向企业知识开发和能力发展的知识联盟则与企业战略投资相一致, 知识创新和市场环境的不确定性较高, 动态的实物期权理论更适于诠释这种高级联盟的决策机理<sup>[5]</sup>。Kogut 首先将实物期权理论和方法应用到战略联盟研究, 认为合资是进入不确定新市场的扩张期权<sup>[6]</sup>; Chi 等应用战略期权模型分析了联盟期权的形成机理以及联盟期权对成员价值创造的差异影响<sup>[7,8]</sup>; 马蒙蒙等利用实物期权理论中二叉树期权定价模型分析和评估了研发项目的价值<sup>[9]</sup>; 卢丽娟等用实物期权理论中 Log 变换二叉树方法构建了两类研发联盟战略的时机选择模型, 分析了相关因素对联盟时机选择的影响<sup>[10]</sup>; 陈梅指出交易成本理论适用于分析成熟产业中的联盟, 但缺乏对知识和能力发展的战略联盟的有效解释, 并利用期权博弈理论分析了战略联盟的时机选择问题<sup>[11]</sup>。上述研究主要从战略联盟应对不确定性的市场开发和研发环境的优势角度, 揭示了相对于传统的静态成本 - 收益方法, 面向未来的实物期权方法对企业的联盟决策和价值创造带来的有益帮助。同时也启发后来的联盟战略研究者, 在研究企业联盟尤其是知识创新联盟机理时, 可以从知识 (能力) 利用和知识 (能力) 开发的角度对联盟战略加以区分和

理解, 进而借助实物期权理论和方法, 针对战略联盟范式的转变和联盟战略的机理进行深化研究。

## 3 知识创新导向下的企业联盟决策

演化理论指出, 企业的战略选择是组织资源和能力与外部环境协同演化的结果, 即战略选择是企业既有资源、能力与外部环境的一种能动的适应过程<sup>[12]</sup>。当一些企业在产业中拥有了特定的优势和能力, 出于企业发展和扩张的要求, 可以利用已有优势和能力的转移, 通过产品联盟来扩展市场和增加销售。由于既有知识和能力的利用、环境不确定性较小或较易被企业驾驭, 因而可以借助交易成本理论框架下静态的成本 - 收益分析方法来辅助联盟决策。那么, 除了正常的生产成本和区位优势知识差异所形成的特有成本之外, 机会主义所形成的知识扩散和新市场生产所需的知识传递成本成为企业决策的重要考虑因素, 而这两者又与企业既有知识的隐性度有关<sup>[13]</sup>。与上述传统的战略联盟不同, 知识创新导向的联盟侧重在企业资源和能力互补的基础上, 通过协同创新过程完成单个企业难以完成的战略目标, 进而促成联盟成员知识更新和能力发展。联盟企业出于知识创新和能力发展的需要, 知识联盟在增加创新成功率的同时, 可以形成创新成果转化的美式扩张期权  $F$ , 即

$$F = e^{-rT} E \int_{\tau}^{\infty} \max(e^{-r(t-\tau)} \pi_t dt - I_{\tau}, 0)$$

其中,  $r$  为无风险利率,  $\tau$  为创新成果扩张期权执行的最佳时机,  $t$  为随机时刻,  $\pi_t$  为即时的利润,  $I_{\tau}$  为商业化阶段实施扩张期权所需的追加投资。而且, 相对于企业可以利用市场机制 (如专利外购和技术特许) 的显性知识和易于传递的知识, 联盟各方更关注的是产业领域先进知识的获取, 而它们常是隐性和难以传递的。因此, 当企业侧重于知识创新和能力发展时, 考虑到资源的互补性和创新的时间压缩成本, 机会主义产生的交易成本对企业联盟战略决策的影响已弱化, 有利于交互学习和未来价值创造的组织间合作的制度安排受到偏爱<sup>[14]</sup>。由于孕育着企业能力发展的知识创新过程存在较高的不确定性, 静态的成本 - 收益方法难以满足与企业能力动态发展相一致的战略机会评价, 因而面向未来的实物期权方法则成为知识联盟决策的重要工具<sup>[15]</sup>。

知识联盟可以通过知识创新和成果转化产生面向未来的增长期权, 知识联盟这种特有的中间组织形式, 使联盟成员在获得扩张期权的同时, 还可以在创新成果商业化的扩张期权实施之前拥有联盟资产重组的复合期权, 即并购、维持和退出的选择权, 这会影响到联盟企业应对不确定环境的价值创造能力。上述情况在科技孵化领域的知识联盟中较为普遍, 因为大企业和风险投资公司技术创新的管理能力较强, 而高科技中小企业技术创新的能力较强, 两者之间的能力不对称, 恰恰形成了两者战略联盟的实现基础。一方出于资源、能力互补和学习的需要, 有时

会主动提供资产收购或资产退出条款,对于另一方来说则相应拥有了资产重组的期权。即使双方没有显性协议来规定某一方的资产重组权利,但联盟这种合作方式也常隐含了这种期权,成就了其中一方相对于外部收购竞争对手的相对优势。Hurry 等曾对 20 世纪 80 年代~90 年代投资于美国的以技术开发为目标的日本投资企业进行实证研究,总结了它们成功的基于期权理念的联盟机理<sup>[16]</sup>。日本的风险投资公司为了开发新技术和市场,一般利用先进的风险投资管理经验和雄厚的技术创新资本,先通过与美国的创新型公司联盟来发展商务联系和早期少量投资,形成影子期权,进而获得面向未来的增长长期权。这种风险-收益不对称的杠杆效应,即少量可能的沉没成本却对应着极大的潜在收益,使日本投资公司愿意在风险公司项目成功商业化之前保持几年的期权控制期。一旦当地风险公司技术开发的绩效被日本投资公司认可,日本投资公司则进行大规模投资和并购。而且,日本公司的战略评估体系非常严格,在期权持有期也有少数战略投资因不能通过绩效评估而最终放弃并引起撤资。在跨国投资领域,企业进行战略联盟(如合资)不仅是为了获取当地的新技术,有时还侧重于对市场环境知识的开发。通过与当地企业联盟,在消化和吸收当地市场环境知识的基础上进行市场知识的整合和创新,然后通过并购而独自扩张。Kogut 最早研究了合资企业的扩张和收购等期权特性,发现市场环境有利时会促成联盟成员间的股份收购,并进行扩张;在市场环境不利时,合资企业则一般保持稳定<sup>[6]</sup>。

考虑到知识创新领域中联盟资产重组的普遍性实践和联盟期权内在的价值创造效应,本研究专注于企业在知识联盟决策时,在充分考虑知识创新中扩张机遇的同时,结合联盟资产不确定性和联盟成员创新投资比例变化的影响,研究联盟资产重组复合期权的准确识别和有效评价,帮助企业做出正确的知识联盟决策。

## 4 知识创新的联盟资产重组复合期权

### 4.1 联盟期权的分析和计算

现实中战略联盟的扩张期权往往不能被联盟成员长期共享,这是因为联盟成员的能力不对称,如创新管理能力与创新能力的不对称,使创新管理能力(资本运作、研发孵化、成果商业化)强的企业,出于竞争压力和知识创新效率的考虑,积极寻找一些因为资源和能力限制而不能单独完成特定创新项目的创新能力强的企业。专业风险投资公司与创新型中小企业合作以及企业与科研单位联盟,都易形成联盟一方提供的创新成果商业化前的资产重组选择权(并购、继续或撤资)。还有一些成熟产业中的企业在实施新地理扩张战略时,需要与当地企业合作来借鉴和吸收当地的市场知识,进而创新市场知识,这也会促成新地理扩张企业(如跨国公司)的资产重组选择权。

为研究方便,假设某技术创新的联盟决策在企业 A(创新管理能力强)和企业 B(创新能力强)之间展开。企业 A 虽可以独自完成该项目,但缺乏与该创新项目有关的创新能力和互补性资源,因而谋求与企业 B 合作。企业 B 虽然创新能力较强,但缺乏充足的资金和创新管理经验,不能单独完成创新项目,需要企业 A 的资金注入和创新过程指导。因而约定企业 A 可以在向企业 B 提供重组选择权补偿的前提下拥有创新成果形成后的资产重组期权,而这种选择权补偿如同金融期权中的期权费,在技术创新领域表现为创新管理能力强企业对创新能力强的企业的创新过程指导、创新辅助技术的专利使用权等方面的货币化价值。

本研究采用二叉树模型原理构建和计算相关期权的价值,这是由知识联盟的阶段性创新属性以及联盟期权(创新成果商业化扩张和资产重组的选择权)设计和评价的要求所决定的。一方面,知识联盟多具有研发项目阶段性创新的特征,需要把不确定的连续创新过程转变为离散的阶段性创新过程,在反映联盟资产价值随机变动一般性规律的同时,界定知识联盟的研发和商业化运营的不同阶段,进而在此基础上构建出联盟成员约定的资产重组期权和商业化阶段的扩张期权;另一方面,从期权的定价和计算角度而言,连续的随机微分方程的期权定价方法一般难以反映出联盟创新的阶段性特点,且较难得到相应的解析解,有时需借助有限差分法加以解决。闭合式的 B-S 模型和 Geske 模型虽然能分析和评价多阶段的项目价值和复合期权,但两者共同局限于一般性的欧式期权评价,而联盟创新中的美式扩张期权评价则需要借助其他的解决方法<sup>[17]</sup>。二叉树期权定价模型由 Cox 等于 1979 年提出,它的原理是列举标的资产在有效期内所有可能状态的价值,然后用反向递推方式解决最优决策问题,对于处理多阶段投资问题比连续时间模型更为方便,可同时适用于欧式或美式期权问题求解<sup>[18]</sup>,能更好地反映联盟阶段性创新中资产重组复合期权的建模思想,进而契合于资产重组复合期权(内含美式扩张期权)的设计和计算要求<sup>[10][11]</sup>。按照二叉树期权定价的一般原理,首先需要计算联盟资产的期望价格变化,假设联盟资产价格  $R$  经过  $\Delta t$  时间分别以概率  $p$  和  $1-p$  随机移动到两个可能值  $R_u$  和  $R_d$ ,其中  $u$  为每步联盟资产价格向上移动, $d$  为每步联盟资产价格向下移动, $\sigma$  为资产价格波动率。其次,令  $\eta = \frac{R + \Delta R}{R}$ , 设  $a = e^{\eta \Delta t}$ , 根据世界是风险中性的假设,有  $E(\eta) = a$ , 由资产价格模型  $\Delta R = R\mu\Delta t + R\sigma\sqrt{\Delta t}\varepsilon$  ( $\mu$  为平均增长率,  $\varepsilon$  服从标准正态分布) 得  $D(\eta) = \sigma^2\Delta t$ , 因此有  $pw + (1-p)m = a$ ,  $pw^2 + (1-p)m^2 = \sigma^2\Delta t + a^2$  和  $m = \frac{1}{w}$ ,  $p$  为风险中性概率,  $w$  为每步联盟资产价格向上增长比率,  $m$  为每步联盟资产价格下降比率。最终可得二叉树模型方程,即

$$p = \frac{a - m}{w - m}, a = e^{r\Delta t}, w = e^{\sqrt{\sigma\Delta t}}, m = e^{-\sqrt{\sigma\Delta t}} \quad (1)$$

但是, 这样的参数选择存在明显的缺陷, 即  $m = \frac{1}{w}$  并不能满足  $w$  和  $m$  的真实关系式, 将导致计算结果不准确; 而对于较小的波动率  $\sigma$ , 参数公式 (1) 式将产生大于 1 或负的概率。张铁利用随机误差校正方法对 (1) 式进行改进, 给出一种新型二叉树参数计算公式<sup>[19]</sup> (韩立杰等又进一步利用矩的思想推广到二叉树模型的计算<sup>[20]</sup>), 即

$$p = \frac{1}{2}, w = a + \sigma \sqrt{\Delta t}, m = a - \sigma \sqrt{\Delta t}, a = e^{r\Delta t} \quad (2)$$

这样  $R$  上升和下降的概率是同样的, 即风险中性概率  $p = 1 - p = \frac{1}{2}$ , 新型参数模型 (2) 式较原来的 (1) 式的优点是明显的, 永远不会产生负的概率, 因而可适用任何情况下的期权价值计算。因此, 不失一般性, 本研究在算例中的计算部分将依据 (2) 式中的结论。

假设联盟企业共同投入  $I_0$  的知识创新成本, 预期初始的联盟资产价格为  $R_0$ , 那么图 1 展示了联盟资产价格变化的简易网格图。设联盟创新的考察时期分为  $0, 1, 2, \dots, n$  个时期点, 其中知识创新过程在  $l$  时点结束,  $n$  为创新成果商业运营中扩张期权的最后到期时点, 因而考察的相关时点  $i \in (0, 1, 2, \dots, n)$ 。那么, 按照战略价值逆推法, 在创新成果商业化扩张期

权最后到期时点  $i = n$  联盟资产的扩张期权为  $F_i$ , 即

$$F_i = \max(V_i - I_b, 0) \quad (3)$$

其中,  $V_i$  为  $i$  时点实施扩张期权后联盟资产创造的价值,  $I_b$  为商业化扩张期权实施时追加的投资。当  $l \leq i < n$  时, 联盟资产的扩张期权为

$$F_i = \max[e^{-r}E(F_{i+1}), V_i - I_b] \quad (4)$$

若  $e^{-r}E(F_{i+1}) > V_i - I_b$  则联盟选择继续等待,  $i$  时点的扩张期权  $F_i = e^{-r}E(F_{i+1})$ , 否则进行扩张投资。用逆推法计算上述扩张期权, 进而得到图 2 所示的联盟资产期权分布。

图 2 中考虑到具有商业化能力优势的企业 A 使用重组期权的实际意义, 在创新成果形成的  $l$  时点 (扩张期权可能实施之前) 约定企业 A 拥有资产重组的复合期权  $C_A$ , 即

$$C_A = \max(F_l - I_b, sF_l, I_A) \quad (5)$$

其中,  $F_l$  为  $l$  时点的扩张期权,  $I_b$  为企业 A 并购企业 B 资产的支付,  $s$  为企业 A 的创新投资比例,  $I_A$  为企业 A 向企业 B 出售资产的所得。那么, 在  $l$  时点企业 A 拥有重组期权条件下的企业 B 的收益  $C_B$ , 即

$$C_B = [I_b, (1-s)F_l, F_l - I_A] \quad (6)$$

式中的 3 项选择价值分别对应于企业 A 最大化利益的 3 种重组选择, 即并购、继续或撤资。而且, 企业 A 获取资产重组期权的同时, 向企业 B 支付相应的期权补偿  $\theta$ 。

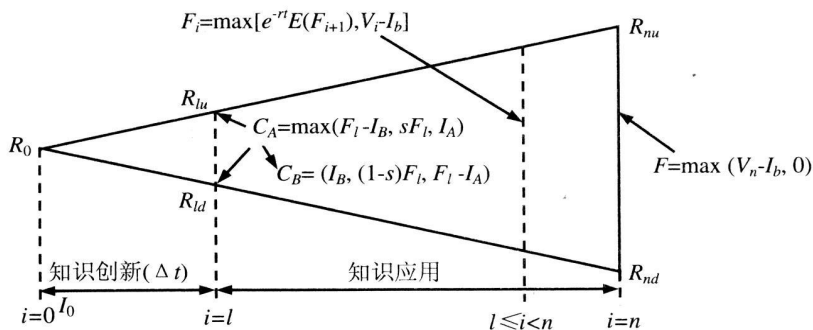


图 1 联盟资产价格

Figure 1 Price of Alliance Asset

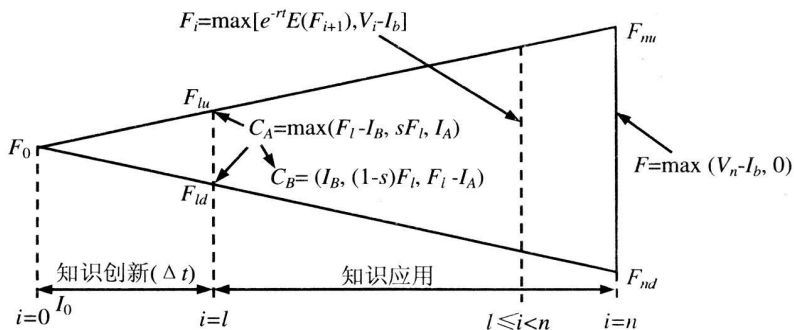


图 2 联盟期权价值

Figure 2 Value of Alliance Options

一旦联盟形成, 创新成果的扩张机会形成联盟的美式扩张期权。由于联盟中企业 A 商业化能力的相对优势, 双方约定企业 A 在给予企业 B 一定重组期权补偿  $\theta$  的情况下, 在知识创新成果形成的  $l$  时点 (扩张期权可能实施之前) 拥有灵活的资产重组复合期权  $C_A$ , 而企业 A 联盟战略的价值创造为  $\bar{V}_A$ , 即

$$\begin{aligned}\bar{V}_A &= e^{-r}E_l(C_A) - sI_0 - \theta \\ &= e^{-r}E_l[\max(F_{lu} - I_B, sF_{lu} - I_A)] - sI_0 - \theta\end{aligned}\quad (7)$$

企业 B 获得企业 A 适时选择下的相关收益  $C_B$ , 那么企业 B 联盟战略的价值创造为  $\bar{V}_B$ , 即

$$\begin{aligned}\bar{V}_B &= e^{-r}E_l(C_B) - (1-s)I_0 + \theta \\ &= e^{-r}E_l[I_B - (1-s)F_{lu} - I_A] - (1-s)I_0 + \theta\end{aligned}\quad (8)$$

#### 4.2 联盟资产重组复合期权的分析

假设企业 A 和企业 B 在 0 时点共同投入  $I_0$  的创新资本, 考虑到知识创新, 尤其是知识经济背景下技术创新周期不断缩短的事实, 而且知识创新 (尤其是应用技术知识和市场知识的创新) 周期相对于创新成果商业化阶段时期更短, 因此简化设定联盟的知识创新周期 (0 时点到  $l$  时点) 时间为  $\Delta t$ , 则总期数为  $\frac{T}{\Delta t}$ , 考察时间  $T$  始于联盟知识创新、终于扩张期权的最后到期时间。那么, 在知识创新完成的  $l$  时点之后, 联盟相应地拥有了创新成果商业化的扩张期权, 可适时追加投入  $I_b$  执行联盟扩张期权。考虑到商业化阶段能力优势的企业 A 重组期权使用的实际意义, 即假定知识创新成果形成的时点  $l$  (扩张期权可能实施之前) 为企业 A 重组期权实施的约定日, 当然一般情况下企业 A 在此之前须向企业 B 提供一定的期权补偿费  $\theta$  (可以是连续计算的净现值)。

利用 (2) 式中的参数推算  $T$  年内变化的联盟资产价格  $R_t$ , 再利用 (3) 式和 (4) 式按照逆推法计算各期数的扩张期权价值  $F_t$ , 进而得到 0 时点的初始期权价值  $F_0$  以及  $l$  时点的扩张期权价值  $F_{lu}$  和  $F_{ld}$ 。那么, 图 1 的联盟资产价格分布演变为图 2 的联盟期权价值分布, 这时企业 A 通过联盟战略形成了  $l$  时点内含扩张期权的资产重组复合期权, 假设  $I_B = k_B(1-s)I_0$ , 即企业 A 选择并购时对企业 B 支付的投入资本,  $k_B$  为并购成本系数;  $I_A = s k_A I_0$ , 即企业 A 选择退出时向企业 B 转移投入资本的所得,  $k_A$  为退出资本系数, 系数  $k_i$  ( $i = A$  或  $B$ ) 除了与资本时间价值有关之外, 还与知识创新成果的状态 (有利或不利) 以及联盟各方对创新成果的贡献度直接相关。

一般退出资本系数为

$$k_A \geq e^{r\Delta t}\quad (9)$$

表明企业 A 在提供期权补偿的前提下, 选择退出时一般要求得到创新周期  $\Delta t$  内不低于最基本回报率 (无风险利率  $r$ ) 的创新投资回报; 而并购成本系数  $k_B$ , 一般是联盟创新成果有吸引力时, 企业 A 并购企业 B 创新投资的意愿支付程度的表现, 当然还要考虑双方对创新成果的贡献度, 因而一般会在  $e^{r\Delta t}$  的基础上有所增加, 那么有

$$k_B > e^{r\Delta t}\quad (10)$$

结合 (5) 式可推得知识创新有利时的复合期权  $C_{Au}$  和知识创造不利时的复合期权  $C_{Ad}$ , 则

$$C_{Au} = \max[F_{lu} - k_B(1-s)I_0, sF_{lu} - s k_A I_0]\quad (11)$$

$$C_{Ad} = \max[F_{ld} - k_B(1-s)I_0, sF_{ld} - s k_A I_0]$$

而企业 B 则形成  $l$  时点的企业 A 重组选择下的相应收益, 即

$$C_{Bu} = [k_B(1-s)I_0 - (1-s)F_{lu}, s k_A I_0]\quad (12)$$

$$C_{Bd} = [k_B(1-s)I_0 - (1-s)F_{ld}, s k_A I_0]$$

由 (11) 式可以看出, 企业 A 在  $l$  时点进行资产重组决策时, 选择将取决于创新成果状态所决定的扩张期权的大小以及资产重组的执行成本, 而执行成本除受到双方创新投资  $I_0$  的影响之外, 还受到双方议定的  $k_A$  和  $k_B$  大小的影响。

命题 1 企业 A 在拥有资产重组复合期权的条件下, 联盟资产价格的较高波动性造成企业 A 应对不确定性的价值创造优势, 而且这种相对优势随着不确定性的进一步增加而增加; 而企业 B 的价值创造相对劣势则需要通过期权补偿加以平衡。

证明: 当知识创新有利、联盟资产价格波动性  $\sigma$  较高时, 一般会产生积极的较高扩张期权  $F_{lu}$ , 使  $F_{lu} > k_i I_0$  ( $i = A$  或  $B$ ), 通过 (11) 式中 3 种选择价值比较, 企业 A 会选择并购, 则  $C_{Au} = F_{lu} - k_B(1-s)I_0$  还有一种情况, 因为联盟资产价格波动性较小, 造成  $F_{lu}$  较小并处于退出所得和并购成本之间, 即  $k_A I_0 < F_{lu} < k_B I_0$  企业 A 会选择继续联盟,  $C_{Au} = sF_{lu}$ 。而当知识创新不利时, 由于联盟资产价格波动性较高, 一般产生消极的较低扩张期权, 使  $F_{ld} < k_i I_0$  ( $i = A$  或  $B$ ), 企业 A 会选择退出,  $C_{Ad} = s k_A I_0$ ; 还有一种情况, 如果联盟资产初始期望价格  $R_0$  较高, 且资产价格波动性相对较低, 则可以出现较高的  $F_{ld}$ , 使  $F_{ld}$  处于退出成本和并购成本之间, 即  $k_A I_0 < F_{ld} < k_B I_0$  企业 A 会选择继续联盟, 这时  $C_{Ad} = sF_{ld}$ 。

上述分析只是从理论角度探讨了企业重组方式决策的可能性, 其实从知识创新联盟实践的角度来看, 考虑到知识创新投入的杠杆效应和联盟资产价格波动性  $\sigma$  较高的特点, 往往对应着联盟资产较低的初始期望价格  $R_0$ , 而内含创新成果扩张机会的初始期权价值  $F_0$  则较高。再加上较高的联盟资产价格波动性, 造成企业 A 在知识创新有利时的较高的扩张期权  $F_{lu}$ , 使  $F_{lu} > k_i I_0$  ( $i = A$  或  $B$ ), 企业 A 选择并购, 则

$$C_{Au} = F_{lu} - k_B(1-s)I_0\quad (13)$$

而知识创新不利时, 则会产生很小的扩张期权  $F_{ld}$ , 使  $F_{ld} < k_i I_0$  ( $i = A$  或  $B$ ), 企业 A 选择退出, 则

$$C_{Ad} = s k_A I_0\quad (14)$$

日本风险投资公司在美国公司技术创新有利时选择并购、不利时撤资也充分说明了这一点。而且, 随着联盟资产价格波动性  $\sigma$  的进一步提高, 造成创新有利的  $F_{lu}$  不断提高的同时, 形成创新不利时  $F_{ld}$  随之下降的结果, 即有

$$\frac{\partial F_{lu}}{\partial \sigma} > 0 \quad \frac{\partial F_{ld}}{\partial \sigma} < 0\quad (15)$$

所以, 结合 (7) 式、(13) 式和 (14) 式可得到企业 A 联盟战略的价值, 即

$$\begin{aligned} \bar{V}_A &= [pC_{Au} + (1-p)C_{Ad}]e^{-r\Delta t} - sI_0 - \theta \\ &= p\bar{e}^{-r\Delta t}F_{Au} - pk_B e^{-r\Delta t}I_0 + [pk_B e^{-r\Delta t} + \\ &\quad (1-p)k_A e^{-r\Delta t} - 1]sI_0 - \theta \end{aligned} \quad (16)$$

对企业 B 而言, 在企业 A 实施重组选择权时, 创新有利时, 资产被企业 A 并购, 所得收益  $C_{Bu} = k_B(1-s)I_0$ ; 创新不利时, 购入企业 A 的相关资产, 所得收益  $C_{Bd} = F_{Ad} - k_A sI_0$ 。那么, 结合 (8) 式可得到企业 B 联盟战略的价值, 即

$$\begin{aligned} \bar{V}_B &= [pC_{Bu} + (1-p)C_{Bd}]e^{-r\Delta t} - (1-s)I_0 + \theta \\ &= (1-p)e^{-r\Delta t}F_{Ad} + (pk_B e^{-r\Delta t} - 1)I_0 + \\ &\quad [1 - pk_B e^{-r\Delta t} - (1-p)k_A e^{-r\Delta t}]sI_0 + \theta \end{aligned} \quad (17)$$

依据 (15) 式、(16) 式和 (17) 式可推得

$$\frac{\partial \bar{V}_A}{\partial s} > 0 \quad \frac{\partial \bar{V}_B}{\partial s} < 0 \quad \frac{\partial \bar{V}_A}{\partial \theta} < 0 \quad \frac{\partial \bar{V}_B}{\partial \theta} > 0 \quad (18)$$

命题 2 企业 A 在拥有联盟资产重组选择权的条件下, 企业 A 联盟创新资本中投入比重的增加对企业 A 和企业 B 的联盟战略价值创造分别产生积极和消极的影响。

证明: 由 (9) 式和 (10) 式可得  $pk_B e^{-r\Delta t} + (1-p)k_A e^{-r\Delta t} - 1 > 0$ 。进一步由 (16) 式和 (17) 式可得

$$\begin{aligned} \frac{\partial \bar{V}_A}{\partial s} &= [pk_B e^{-r\Delta t} + (1-p)k_A e^{-r\Delta t} - 1]I_0 > 0 \\ \frac{\partial \bar{V}_B}{\partial s} &= [1 - pk_B e^{-r\Delta t} - (1-p)k_A e^{-r\Delta t}]I_0 < 0 \end{aligned} \quad (19)$$

结论表明, 当企业 A 同时拥有资本并购和退出两种选择权时, 较大的最初权益份额使它充分受益于联盟向上的获利潜力, 同时规避向下的风险暴露, 造成联盟战略价值随着其创新资本投入比例的增加而增加, 企业 B 的价值创造影响则正好相反。而且, (19) 式的结论还进一步表明, 当  $k_A$  较大时, 企业 A 可以按较高价格出让资产; 当  $k_B$  较大时, 企业 A 并购企业 B 资产时需增加购入成本。前者降低了企业 A 投入资本在创新不利时的风险, 后者会增加企业 A 在创新有利时的并购成本, 都会促成企业 A 偏好通过提高联盟中的创新投资比例来降低风险或减少重组成本, 进而增加企业 A 的价值创造, 企业 B 的上述影响恰好相反。

命题 3 企业即使可以独立完成创新项目, 出于应对创新不确定性的考虑, 仍可通过拥有资产重组期权的联盟战略享有应对不确定性的相对优势, 促成联盟战略价值相对于独资战略价值随着联盟资产价格波动性和创新投资比例的增加而增加。

证明: 假设企业 A 既有较强的创新管理能力, 又具备创新项目的创新资源和创新能力, 能够独立完成该创新项目, 那么其独资时的价值创造为  $V$  即

$$V = \bar{e}^{-r\Delta t}[pF_{Au} + (1-p)F_{Ad}] - I_0 \quad (20)$$

由 (16) 式和 (20) 式可推得联盟战略与独资战略的价值差异为  $\delta$  即

$$\begin{aligned} \delta &= \bar{V}_A - V = - (1-p)e^{-r\Delta t}F_{Ad} + (1-p)k_B e^{-r\Delta t}I_0 + \\ &\quad [pk_B e^{-r\Delta t} + (1-p)k_A e^{-r\Delta t} - 1]sI_0 - \theta \end{aligned} \quad (21)$$

由 (15) 式、(19) 式和 (21) 式可得  $\frac{\partial \delta}{\partial \sigma} > 0 \quad \frac{\partial \delta}{\partial s} > 0$

## 5 数值释例

假设两个企业面临一个知识创新联盟的机会。企业 A 有创新管理和成果商业化的较强能力, 企业 B 虽具有该项目的创新资源和创新能力, 但因缺乏充足的资金和该领域必要的创新经验指导而不能独立完成, 因而向企业 A 提供创新成果形成时点  $t$  的资产重组期权, 企业 A 则给予企业 B 一定的期权补偿。设联盟的创新周期 (0 到  $t$ )  $\Delta t = 1$  5 年, 创新和商业化的总体时期  $T = 15$  年, 则期数  $N = 10$ 。假设联盟资产的初始期望价格  $R_0 = 30$  创新资本投入  $I_0 = 30$  双方议定的企业 A 退出资本系数  $k_A = 1.2$  并购企业 B 的成本系数  $k_B = 1.5$ 。如果利用扩张机会, 可通过追加投入  $I_b = 50$  执行扩张期权, 使联盟资产价格  $R_t$  增加一倍。同时假设期权补偿  $\theta = 4$  无风险利率  $r = 0.06$ 。为了突显内含扩张期权的资产重组复合期权的价值创造效应, 首先利用上述二叉树模型方法和 (2) 式, 计算单纯评价联盟资产重组期权时 (不考虑扩张期权效应) 不确定性增加给联盟成员价值创造带来的不同影响, (7) 式和 (8) 式中的  $F_t$  需相应转换成  $R_t$  再进行计算; 然后通过评价内含创新扩张期权的资产重组复合期权, 分别计算  $s = 0.4$   $s = 0.5$   $s = 0.6$  时 (联盟创新资本中双方不同的投入比例) 联盟成员的价值创造, 明晰不确定性增加给联盟双方价值创造带来的差异影响, 结果详见表 1 和表 2。

表 1 基于简单资产重组期权评价 (不含扩张期权) 的联盟成员价值创造

Table 1 Alliance Members' Value Creation Evaluation  
Based on the Simple Asset Restructuring Option

$s$	$\sigma$	$R_{Au}$	$R_{Ad}$	$C_{Au}$	$C_{Ad}$	$C_{Bu}$	$C_{Bd}$	$\bar{V}_A$	$\bar{V}_B$	$V$
0.5	0.20	40.17	25.48	20.09	18.00	20.09	7.48	-1.60	1.60	0
	0.40	47.52	18.13	25.02	18.00	22.50	0.13	0.66	-0.66	0
	0.60	54.87	10.78	32.37	18.00	22.50	-7.22	4.02	-4.02	0
	0.80	62.22	3.43	39.72	18.00	22.50	-14.57	7.38	-7.38	0

注:  $\sigma = 0.2$  时, 因  $R_{Au}$  相对较小, 企业 A 选择继续联盟, 用下划线加以区别。

表 2 基于资产重组复合期权评价的联盟成员价值

Table 2 Alliance Members' Value Creation Evaluation Based on the Asset Restructuring Compound Option

$s$	$\sigma$	$F_{bu}$	$F_{bd}$	$C_{Au}$	$C_{Ad}$	$C_{Bu}$	$C_{Bd}$	$\bar{V}_A$	$\bar{V}_B$	$V$
0.4	0.20	70.51	35.00	43.51	14.40	27.00	20.60	7.46	10.75	18.21
	0.40	94.70	27.38	67.70	14.40	27.00	12.98	18.51	7.27	25.78
	0.60	122.35	19.08	95.35	14.40	27.00	4.68	31.15	3.48	34.63
	0.80	150.41	6.99	123.41	14.40	27.00	-7.41	43.97	-2.05	41.92
0.5	0.20	70.51	35.00	48.01	18.00	22.50	17.00	11.16	7.05	18.21
	0.40	94.70	27.38	72.20	18.00	22.50	9.38	22.22	3.57	25.78
	0.60	122.35	19.08	99.85	18.00	22.50	1.08	34.85	-0.23	34.63
	0.80	150.41	6.99	127.91	18.00	22.50	-11.01	47.67	-5.75	41.92
0.6	0.20	70.51	35.00	52.51	21.60	18.00	13.40	14.86	3.35	18.21
	0.40	94.70	27.38	76.70	21.60	18.00	5.78	25.92	-0.13	25.78
	0.60	122.35	19.08	104.35	21.60	18.00	-2.52	38.56	-3.93	34.63
	0.80	150.41	6.99	132.41	21.60	18.00	-14.61	51.38	-9.45	41.92

通过对表 1 和表 2 的分析,首先表明,在知识创新有利时,如果仅仅评价简单的资产重组期权,而不考虑内含的扩张期权效应,企业可能因创新有利时较低的联盟资产价格而选择继续联盟(表 1 中有下划线的选择);而评价内含扩张期权效应的资产重组复合期权时,倾向选择并购(表 2 中的所有选择),这也反映了一个普遍的联盟实践规律,即积极的扩张期权效应使企业偏好通过并购而独自发展。进一步与单纯评价资产重组期权的联盟成员价值对比,资产重组复合期权的评价使双方得到更高的联盟战略价值。这也提醒企业在联盟决策时应充分考虑创新的扩张期权效应,把资产重组期权作为内含扩张期权的复合期权加以评价,进而做出全面和科学的联盟决策。其次,企业 A 拥有资产重组复合期权,因而在应对不确定性方面具有相对优势,随着不确定性的增加,企业 A 联盟战略价值随之增加,而企业 B 在应对不确定性的劣势时需要期权补偿加以平衡,这也是风险投资企业为科技创新企业提供创新指导、大企业为创新型中小企业提供创新援助的理论依据。再者,由于企业 A 同时拥有并购和撤资的资产重组选择权,随着企业 A 在联盟创新资本中比重的增加,企业 A 和企业 B 的联盟价值分别受到积极和消极的影响。最后,即使企业 A 拥有独立完成创新项目的资源和能力,出于应对知识创新不确定性

的考虑,拥有资产重组复合期权的联盟战略价值相对于独资战略价值仍随不确定性和投资比例的增加而增加。上述命题得到有效的验证。

## 6 结论

通过上述研究可以看出,实物期权理论和方法更适于诠释具有丰富战略机会的新兴知识联盟的机理。研究结果表明,资产重组复合期权的有效评价有助于企业做出正确的知识联盟决策,联盟资产价格的不确定性和联盟成员创新投资比例的变化会造成联盟成员之间的价值创造差异,联盟成员即使能够独立完成知识创新项目,仍然可以通过联盟期权的战略选择实现应对不确定性环境的相对优势。因此,企业可以借助实物期权理念和方法,针对知识联盟中企业知识创新和能力发展的特点,正确识别知识联盟所特有的期权组合,对企业知识联盟战略的价值创造做出准确的评价,进而做出科学的联盟战略决策。

## 参考文献:

- [1] 刘益,李垣,杜旖丁.战略联盟模式选择的分析框架:资源、风险与结构模式间关系的概念模型[J].管理工程学报,2004,18(3):33-37.

Li Y, Li Y, Du Y D. The Analysis Framework for

- Selecting the Structure Pattern of the Strategic Alliance The Concept Model Revealing the Relationships among the Resource, Risk and the Structure Patterns [ J ]. *Journal of Industrial Engineering/Engineering Management*, 2004, 18(3): 33- 37. ( in Chinese)
- [ 2 ] Williamson O E. *The Economic Institutions of Capitalism* [ M ]. New York: Free Press, 1985
- [ 3 ] Contractor F J, Lorange P. The Growth of Alliances in the Knowledge-based Economy [ J ]. *International Business Review*, 2002, 11(4): 485- 502
- [ 4 ] Joseph L, Badaracco Jr. *The Knowledge Link: How Firms Compete through Strategic Alliances* [ M ]. Cambridge: Harvard Business School Press, 1998
- [ 5 ] 吴崇, 胡汉辉. 经营者投资组合管理下的长期激励问题研究 [ J ]. *中国管理科学*, 2007, 15(6): 125- 131.  
Wu C, Hu H H. Research on the Long-Term Incentive Mechanism under Executive's Management of Combined Investment [ J ]. *Chinese Journal of Management Science*, 2007, 15(6): 125- 131 ( in Chinese)
- [ 6 ] Kogut B. Joint Ventures and the Option to Expand and Acquire [ J ]. *Management Science*, 1991, 37(1): 19- 33
- [ 7 ] Chi T, Meguire D J. Collaborative Ventures and Value of Learning: Integrating the Transaction Cost and Strategic Option Perspectives on the Choice of Market Entry Modes [ J ]. *Journal of International Business Studies*, 1996, 27(2): 285- 307
- [ 8 ] Chi T. Option to Acquire or Divest a Joint Venture [ J ]. *Strategic Management Journal*, 2000, 21(6): 665- 687
- [ 9 ] 马蒙蒙, 蔡晨, 王兆祥. 基于二叉树期权定价模型的企业 R&D 项目价值评估研究 [ J ]. *中国管理科学*, 2004 12(3): 22- 27  
Ma M M, Cai C, Wang Z X. Study on the Evaluation of R&D Projects Based on the Binomial Option Tree Model [ J ]. *Chinese Journal of Management Science*, 2004, 12(3): 22- 27. ( in Chinese)
- [ 10 ] 卢丽娟, 张子刚. R&D 联盟时机选择的期权理论分析 [ J ]. *管理工程学报*, 2005, 19(2): 18- 22  
Lu L J, Zhang Z G. R&D Alliance Timing Decisions Based on Option Theory [ J ]. *Journal of Industrial Engineering/Engineering Management*, 2005, 19(2): 18- 22 ( in Chinese)
- [ 11 ] 陈梅. 企业战略联盟的期权博弈分析 [ J ]. *南开管理评论*, 2007 10(2): 54- 59  
Chen M. A Study on the Strategic Alliance Based on the Options Game [ J ]. *Nankai Business Review*, 2007, 10(2): 54- 59. ( in Chinese)
- [ 12 ] Nelson Richard R, Sidney G Winter. *An Evolutionary Theory of Economic Change* [ M ]. Cambridge MA: Belknap Press of Harvard University, 1982
- [ 13 ] X Martin Salmon. Knowledge Transfer Capacity and Its Implications for the Theory of the Multinational Corporation [ J ]. *Journal of International Business Studies*, 2003, 34(4): 356- 373
- [ 14 ] Madhok A. Cost Value and Foreign Market Entry Mode: The Transaction and the Firm [ J ]. *Strategic Management Journal*, 1997, 18(1): 39- 61.
- [ 15 ] 吴崇, 胡汉辉. 融合期权思想的战略管理探析 [ J ]. *科学学与科学技术管理*, 2007(11): 100- 104  
Wu C, Hu H H. A Study on Strategy Management Combined with Option Thought [ J ]. *Science of Science and Management of S. & T.*, 2007(11): 100- 104 ( in Chinese)
- [ 16 ] Deep Hurry, Adam T Miller, E H Bowman. Calk on High-Technology: Japanese Exploitation of Venture Capital Investments in the United States [ J ]. *Strategic Management Journal*, 1992, 13(2): 85- 101
- [ 17 ] Johnathan Mun. *Real Options Analysis Tools and Techniques for Valuing Strategic Investments and Decisions* [ M ]. New York: John Wiley and Sons, 2002
- [ 18 ] Cox J C, S A Ross, M Rubinstein. Option Pricing: A Simplified Approach [ J ]. *Journal of Financial Economics*, 1979, 7(3): 229- 263
- [ 19 ] 张铁. 一个新型的期权定价二叉树参数模型 [ J ]. *系统工程理论与实践*, 2000(11): 90- 93  
Zhang T. A New Type of Binomial Tree Parameter Model for Option Pricing [ J ]. *Systems Engineering theory and Practice*, 2000(11): 90- 93 ( in Chinese)
- [ 20 ] 韩立杰, 刘喜波, 刘宇. 期权定价的新型三叉树方法 [ J ]. *数学的实践与认识*, 2007, 37(18): 39- 42  
Han L J, Liu X B, Liu Y. A New Type of Triple Method for Option Pricing [ J ]. *Mathematics in Practice and Theory*, 2007, 37(18): 39- 42 ( in Chinese)

□

**Biography:** WU Chong is a lecturer in the School of Economics & Management, Nanjing University of Information Science & Technology. His research areas include knowledge innovation and strategic management, etc.