

基于技术风险的并行研发联盟成员投资策略研究

范波¹

(1. 重庆大学 经济与工商管理学院, 重庆 400044; 2. 重庆师范大学 经济与管理学院, 重庆 400047)

摘要: 本文通过构建并行研发联盟的合作研发博弈模型, 分析技术风险和不同利润分配方式对联盟成员投资策略的影响, 并研究了如何通过选择合理的利润分配方式来降低联盟成员的道德风险, 激励其增大研发投入, 从而促进合作研发的成功。研究表明: 联盟成员在按投入比例分配方式下的期望投入高于在平均分配方式下的期望投入, 并行研发联盟应尽可能按投入比例分配收益; 市场收益率较高时, 联盟成员的研发投入随着技术风险的增大而增大, 因此并行研发联盟结构适合于高风险、高收益行业的新产品研发。

关键词: 研发联盟; 技术风险; 分配方式; 道德风险; 投资策略

中图分类号: F016 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-980X(2010)04-0012-05

1 研究背景及文献回顾

科学技术的迅速发展使得产品更新换代速度加快, 消费者需求的不断变化和市场竞争的加剧也需要企业持续进行新产品研发。但是产品研发是以高风险性和高失败率为特征, 产品开发和管理协会(Product Development and Management Association, PDMA)研究指出, 目前新产品研发成功率仅为59%^[1]。技术风险则是研发中最主要的不确定性因素之一, 并对研发联盟成员投资策略产生了很大影响^[2-3]。为了降低研发技术风险, 提高研发成功率, 企业之间越来越倾向于结成合作研发联盟共同进行新产品的开发。合作研发具有实现资源共享、降低技术风险等优势^[4], 但也存在着联盟成员少投入甚至不投入而搭便车的道德风险。如何防范道德风险激励联盟成员提高资源投入并降低技术风险, 成为研发联盟中急需解决的关键问题^[5]。目前已有一些学者对此进行了研究。如Miyagiwa等^[6]研究了技术风险导致研发所需时间不确定时, 企业为获得专利展开竞争的研发投资策略, 分析了3种合作形式下企业的研发投入和收益、消费者剩余以及社会福利。Baker和AdurBonnah^[7]通过对无碳技术行业研发情况的研究发现, 高技术风险环境下企业的研发投入是低风险环境下研发投入的3.5倍。谢科范等^[8]结合技术研发活动的高投入、高风险特征, 提出了技术创新风险补偿体系的概念。事实上, 不同的利润分配方式和联盟结构下成员的投资策略并不相同。但目前这方面的研究还很少, 结

论也不一致。Mody^[9]认为应避免平分收益这种分配形式, 以降低联盟成员投机行为。Amaldoss^[10]研究发现按投入比例分配方式下并行联盟成员投入始终高于平均分配方式。

基于此, 本文考虑研发存在技术风险, 建立并行研发联盟成员在平均分配和按投入比例分配方式下的合作研发博弈模型, 通过研究不同利益分配方式下, 联盟成员在不同的技术风险和市场收益率等条件下的投资策略, 探索不同市场环境下的最优合作研发模式, 设计研发联盟成员的投资激励机制, 使得联盟成员在自利行为的驱使下自愿减少投机行为, 激励其投入更多研发资源, 促进合作研发的成功。

2 模型描述

市场上有两个联盟(以 i 表示, $i=1, 2$)在同一种新产品研发上展开竞争, 每个联盟均由两个成员组成。联盟选择并行研发联盟结构, 联盟成员按各自的技术路线独自进行研发, 任何一个联盟成员研发成功, 合作研发即告成功, 并共享研发成果, 因此有利于降低研发的技术风险。获胜联盟的成员间可选择平均分配和按投入比例分配两种分配方式。在平均分配方式下, 联盟中无论成员投入了多少研发资源, 均将市场收益平均分配给每个成员。在按投入比例分配方式下, 研发联盟按照成员研发投入占联盟研发资源总投入量的比例将市场收益分配给每位成员。联盟成员(以 k 表示, $k=1, 2$)的最大可投入量均为 c , 即其实际投入量 $I_{ik} \leq c$ 。联盟成员有3种投入战略, 分别为 $0, c/2, c$, 则联盟的投入

收稿日期: 2010-02-04

基金项目: 国家社会科学基金重点项目(08AJY028); 教育部高等学校博士学科点基金项目(200806110003)

作者简介: 范波(1973—), 女, 四川宜宾人, 重庆师范大学经济与管理学院讲师, 博士, 研究方向: 战略管理、创新管理。

战略集为： $\{(0,0),(c/2,0),(c/2,c/2),(c,0),(c,c/2),(c,c)\}$ 。每个成员因技术风险导致研发失败的概率均为 $p(0 \leq p < 1)$ ，所有成员研发失败概率均相互独立)。新产品价值 V_i 取决于联盟中研发成功成员的投入量，双方均成功时则取决于投入较多一方的投入量，即并行研发联盟新产品价值为：

$$V_i = \begin{cases} \text{Max}\{I_{i1}, I_{i2}\} & \text{联盟成员均成功,其概率为}(1-p)^2 \\ I_{ik} & \text{成员 } k \text{ 成功,成员 } (3-k) \text{ 失败,} \\ & \text{概率为}(1-p)p \\ 0 & \text{联盟成员均失败,其概率为 } p^2 \end{cases} \quad (1)$$

式(1)中， $i=1,2$ ，联盟间的竞争结果取决于新产品价值的相对大小，新产品价值相对大的联盟取得竞争的胜利，并获得全部市场收益 m ，新产品价值相对小的联盟在竞争中失败，其收益为零；当新产品价值相等且不为零时，研发竞争达到均衡状态并形

成相持局面，双方收益均为 $s(s \leq m/2)$ 。

由此可得联盟 i 的收益为：

$$R_i = \begin{cases} m & V_i > V_{(3-i)} \\ s & V_i = V_{(3-i)} \neq 0 \\ 0 & \text{其他} \end{cases} \quad (i=1,2) \quad (2)$$

联盟 i 中成员 k 的利润为：

$$\pi_{ik} = \begin{cases} \frac{R_i}{2} - I_{ik} & \text{平均分配} \\ \frac{I_{ik}}{I_{ik} + I_{i(3-k)}} R_i - I_{ik} & \text{按投入比例分配} \end{cases} \quad (3)$$

其中， $i=1,2; k=1,2$ 。

3 模型分析

3.1 平均分配

由式(1)、式(3)可得并行研发联盟间的收益矩阵如表 1 所示。

表 1 并行研发联盟间收益矩阵

		联盟 2					
联盟 1		0,0	0,c/2	c/2,c/2	0,c	c/2,c	c,c
	0,0	0,0	0,I ₁ m	0,I ₂ m	0,I ₁ m	0,I ₂ m	0,I ₂ m
	0,c/2	I ₁ m,0	I ₁ p ₁ m + I ₁ ² s, I ₁ p ₁ m + I ₁ ² s	I ₁ p ² m + I ₁ ² I ₃ s, I ₂ p ₁ m + I ₁ ² I ₃ s	I ₁ p ₁ m, I ₁ m	I ₁ p ² m + I ₁ ² ps, I ₁ I ₄ m + I ₁ ² ps	I ₁ p ² m, I ₂ m
	c/2,c/2	I ₂ m,0	I ₂ p ₁ m + I ₁ ² I ₃ s, I ₁ p ² m + I ₁ ² I ₃ s	I ₂ p ² m + I ₂ ² s, I ₂ p ² m + I ₂ ² s	I ₂ p ₁ m, I ₁ m	I ₂ p ² m + I ₃ I ₁ ² ps, I ₁ I ₅ m + I ₃ I ₁ ² ps	I ₂ p ² m, I ₂ m
	0,c	I ₁ m,0	I ₁ m, I ₁ p ₁ m	I ₁ m, I ₂ p ₁ m	I ₁ p ₁ m + I ₁ ² s, I ₁ p ₁ m + I ₁ ² s	I ₁ p ₁ m + I ₁ ² s, I ₂ p ₁ m + I ₁ ² s	I ₁ p ² m + I ₁ ² I ₃ s, I ₂ p ₁ m + I ₁ ² I ₃ s
	c/2,c	I ₂ m,0	I ₁ I ₄ m + I ₁ ² ps, I ₁ p ² m + I ₁ ² ps	I ₁ I ₅ m + I ₃ I ₁ ² ps, I ₂ p ² m + I ₃ I ₁ ² ps	I ₂ p ₁ m + I ₁ ² s, I ₁ p ₁ m + I ₁ ² s	I ₁ I ₄ p ₁ m + I ₁ ² I ₄ s, I ₁ I ₄ p ₁ m + I ₁ ² I ₄ s	I ₂ p ² m + I ₁ ² I ₃ s, I ₂ p ₁ m + I ₁ ² I ₃ s
	c,c	I ₂ m,0	I ₂ m, I ₁ p ² m	I ₂ m, I ₂ p ² m	I ₂ p ₁ m + I ₁ ² I ₃ s, I ₁ p ² m + I ₁ ² I ₃ s	I ₂ p ₁ m + I ₁ ² I ₃ s, I ₂ p ² m + I ₁ ² I ₃ s	I ₂ p ² m + I ₂ ² s, I ₂ p ² m + I ₂ ² s

其中： $I_1 = (1 - p)$ ， $I_2 = (1 - p^2)$ ， $I_3 = (1 + p)$ ， $I_4 = (1 + p^2)$ ， $I_5 = (1 + p^3)$ 。

由表 1 可以看出，并行研发联盟间博弈没有纯战略纳什均衡，只存在混合战略纳什均衡。命联盟

成员投入 0、 $c/2$ 和 c 的概率分别为 p_1 、 p_2 和 p_3 ，可得两种分配方式下并行研发联盟内收益矩阵分别如表 2 和表 3 所示。

表 2 并行研发联盟内平均分配收益矩阵

		成员 2		
成员 1		0	$c/2$	c
	0	0, 0	$r_{12}/2, (r_{12} - c)/2$	$r_{13}/2, r_{13}/2 - c$
	$c/2$	$(r_{21} - c)/2, r_{21}/2$	$(r_{22} - c)/2, (r_{22} - c)/2$	$(r_{23} - c)/2, r_{23}/2 - c$
	c	$r_{31}/2 - c, r_{31}/2$	$r_{32}/2 - c, (r_{32} - c)/2$	$r_{33}/2 - c, r_{33}/2 - c$

表 3 并行研发联盟内按投入比例分配收益矩阵

		成员 2		
成员 1		0	$c/2$	c
	0	0, 0	0, $r_{12} - c/2$	0, $r_{13} - c$
	$c/2$	$r_{21} - c/2, 0$	$(r_{22} - c)/2, (r_{22} - c)/2$	$(2r_{23} - 3c)/6, 2r_{23}/3 - c$
	c	$r_{31} - c, 0$	$2r_{32}/3 - c, (2r_{32} - 3c)/6$	$r_{33}/2 - c, r_{33}/2 - c$

$$r_{12} = r_{21} = (1 - p) \{ m [p (1 - p_1)^2 - p_2 p_3 p + p_1 (p_1 + p - p^2)] + (1 - p) p_2 s [1 + p_3 (1 - p) + p p_2] \};$$

$$r_{13} = r_{31} = (1 - p) \{ m [(1 - p_3) (1 - p_3 + p p_3) - p_1 p_2 + p^2 p_3^2] + (1 - p) p_3 s (1 + p p_3) \};$$

$$r_{22} = (1 - p^2) \{ m [p (1 - p_1) (p_1 + p - p p_1) + p_1^2 - p^2 p_2 p_3] + (1 - p) p_2 s [1 + p_3 (1 - p) + p p_2] \};$$

$$r_{23} = r_{32} = (1 - p) m s [(p_1^2 + p^2 p_3^2 + p p_1 p_3) (1 + p) + p_2^2 (1 + p^3) + p_2 (p p_3 + p_1) (1 + p^2)] + (1 - p)^2 s [(1 + p) p_3^2 + p p_2 s (1 - p_3 + p p_2) + p_3 s (1 - p_3 + p^2 p_2)];$$

$$r_{33} = (1 - p^2) \{ m [(1 - p_3) (1 - p_3 + p p_3) - p_1 p_2 + p p_3^2] + (1 - p) p_3 s (1 + p p_3) \}。$$

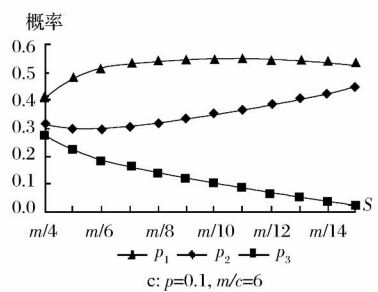
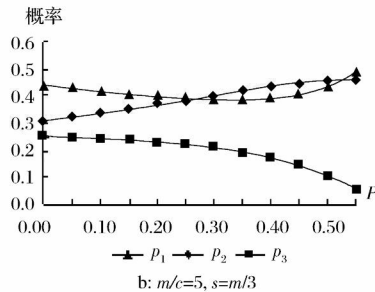
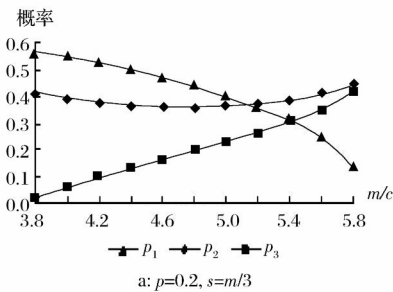


图 1 并行研发联盟平均分配方式下成员投资策略

结论 1: 在并行研发联盟平均分配收益方式下, 技术风险 p 和 s 不变, 随着市场收益率的逐渐增大, p_3 逐渐增大而 p_1 逐渐减小; 市场收益率 m/c 和 s 不变, 随着市场风险 p 的逐渐增大, p_3 逐渐减小, p_2 逐渐增大, p_1 先减小后增大; 市场风险 p 和市场收益率 m/c 不变, 随着 s 的逐渐减小, p_3 逐渐小, p_2 逐渐增大, p_1 先增大后缓慢减小。

由图 1a 知, 存在技术风险时, 在并行研发联盟平均分配方式下, 令 $s = m/3$, $p = 0.2$, 随着市场收益率 m/c 的逐渐增大, p_3 逐渐增大而 p_1 逐渐减小, 说明企业增大研发投入赢得市场竞争的意愿逐渐增大, 而降低投入通过搭便车获得收益的投机意愿逐渐减小。由图 1b 知, 令 $s = m/3$, $m/c = 5$, 随着技术风险的增大, p_3 逐渐减小, p_2 逐渐增大, p_1 先减小后增大, 说明当技术风险较高时, 联盟成员考虑更多的是如何规避风险, 降低因研发失败或者市场竞争失败所造成的损失, 此时增大研发投入赢得市场竞争获取收益的吸引力低于规避风险。由图 1c 知, 令 $p = 0.1$, $m/c = 6$, 随着市场收益 s 的减小, p_3 逐渐减小, p_2 逐渐增大, p_1 先增大后缓慢减小, 这说明随着市场竞争相持时联盟可获得收益的逐渐降低, 双方的投资意愿不断减小, 倾向于降低投入减少损失。

结论 1 表明, 在并行研发联盟平均分配方式下,

由表 2 可知, 并行研发联盟采取平均分配收益时, 联盟成员 3 种投资策略的概率 p_1 、 p_2 和 p_3 的均衡解应满足下列等式:

$$p_1 (r_{12} - r_{11}) + p_2 (r_{22} - r_{12}) + p_3 (r_{23} - r_{13}) = 2c; \quad (4)$$

$$p_1 (r_{13} - r_{11}) + p_2 (r_{23} - r_{12}) + p_3 (r_{33} - r_{13}) = 2c; \quad (5)$$

$$p_1 + p_2 + p_3 = 1。 \quad (6)$$

由式(4)~式(6)可以看出, 并行研发联盟平均分配方式下的投资策略与 c 、 m 、 s 、 p 有关。分别固定 m/c 、 s 、 p 的值不变, 得到变量与联盟成员投资策略的关系如图 1 所示。

随着市场收益率 m/c 和 s 的逐渐增大, 联盟成员的投资意愿逐渐增大, 随着技术风险 p 的逐渐增大, 联盟成员的投资意愿逐渐降低。

3.2 按投入比例分配

由表 3 可知, 并行研发联盟采取按投入比例分配收益时, 联盟成员 3 种投资策略的概率 p_1 、 p_2 和 p_3 的均衡解应满足下列等式:

$$6 p_1 r_{12} + 3 p_2 r_{22} + 2 p_3 r_{23} = 3c; \quad (7)$$

$$6 p_1 r_{13} + 4 p_2 r_{23} + 3 p_3 r_{33} = 6c; \quad (8)$$

$$p_1 + p_2 + p_3 = 1。 \quad (9)$$

由式(7)~式(9)可以看出, 并行研发联盟按投入比例分配方式下的投资策略与 c 、 m 、 s 、 p 有关。分别固定 m/c 、 s 、 p 的值不变, 得到变量与联盟成员投资策略的关系如图 2 所示。

结论 2: 在并行研发联盟按投入比例分配方式下, 技术风险 p 和 s 不变, 随着市场收益率 m/c 的逐渐增大, p_3 逐渐增大, p_1 、 p_2 逐渐减小; 市场收益率 m/c 和 s 不变, 随着技术风险 p 的增大, p_1 、 p_3 逐渐减小, p_2 逐渐增大; 技术风险 p 和市场收益率 m/c 不变, 随着 s 的逐渐减小, p_3 逐渐减小, p_1 、 p_2 逐渐增大。

由图 2a 知, p_3 随着市场收益率的增大而增大, p_1 、 p_2 随着市场收益率的增大而减小, 且 p_1 增速下

降,说明随着预期市场收益增大,联盟成员增大投入赢得市场竞争的意愿增强,获得市场收益的吸引力大于规避风险,因此倾向于增大投入。由图 2b 知,随着市场风险 p 的逐渐增大, p_1 、 p_3 均逐渐减小, p_2 逐渐增大,说明技术风险较高时,联盟成员最大投入策略和零投入策略的概率均减小,较高的市场风险使得联盟不愿投入过多资源而承担研发失败的风险,而在按投入比例分配方式下,若完全不投入则完

全没有收益,因此零投入策略的概率也逐渐降低。联盟成员倾向于采用比较中庸的方式,即投入量为 $c/2$ 的策略的概率逐渐增大。由图 2c 知,随着 s 逐渐的减小, p_3 逐渐减小, p_2 、 p_1 逐渐增大,说明随着市场收益的逐渐减小,联盟成员增大投入获得市场收益的意愿逐渐降低,降低投入减少成本的意愿增强。

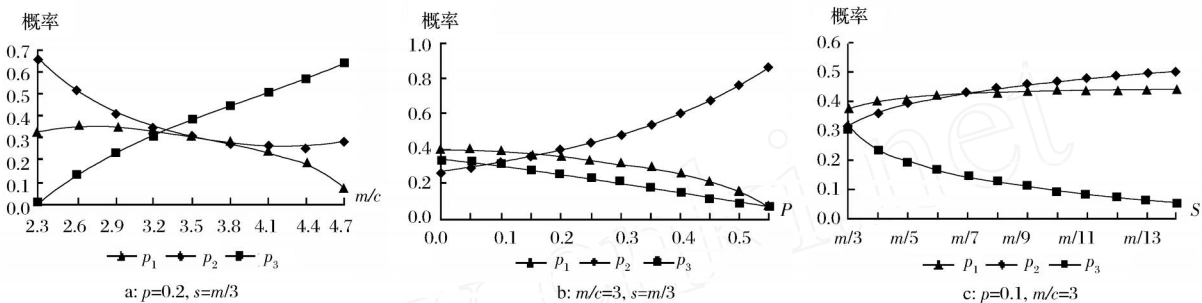


图 2 并行研发联盟按投入比例分配方式下成员投资策略

结论 2 表明,在并行研发联盟按投入比例分配方式下,随着市场收益率 m/c 和 s 的逐渐增大,联盟成员的投资意愿逐渐增大,随着技术风险的 p 的逐渐增大,联盟成员零投入和最大投入的意愿均逐渐降低,倾向于比较温和的投资策略。

3.3 不同利润分配方式对联盟成员投资策略的影响

并行研发联盟平均分配与按投入比例分配方式下联盟成员的期望投入如图 3 所示(参数 $s = m/5, p = 0.1$)。

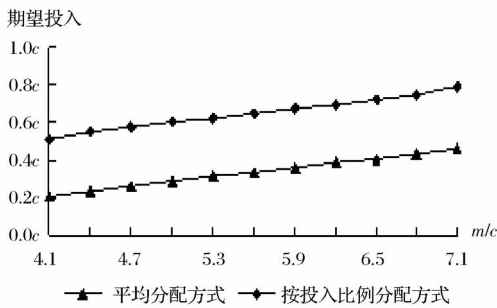


图 3 分配方式对投资策略的影响

结论 3:并行研发联盟存在技术风险时,按投入比例分配方式下联盟成员的期望投入大于平均分配方式下的期望投入。

由图 3 知,在 s 及 p 不变情况下,随着市场收益率 m/c 的逐渐增大,平均分配方式和按投入比例分配方式下联盟成员的期望投入均逐渐增大,且按投入比例分配方式下的期望投入始终大于平均分配方式。这是由于按投入比例分配体现了多劳多得的公平分配原则,降低了联盟成员搭便车的投机机会,

激励成员投入更多的资源参与研发,帮助联盟提高市场竞争获胜几率,且可以提高自己在联盟研发中投入所占比例,从而获得更多的市场收益,因此按投入比例分配收益方式下联盟成员的期望投入要大于平均分配方式。平均分配方式的优势在于核算简单,无需检测各个成员企业的研发投入量,且有些方面如智力因素,专利技术等资源投入难以核算,因此平均分配是一种简单易行的分配方式。

结论 3 表明,在并行研发联盟结构技术风险条件下,按投入比例分配能够规避道德风险,可以更好地激励联盟成员增大研发资源投入,因此是一种较好的分配方式。

3.4 技术风险对联盟成员投资策略的影响

技术风险对并行研发联盟成员投资策略的影响如图 4 所示(参数 $s = m/5$)。

结论 4:平均分配收益的并行研发联盟中,当市场收益率较低时,技术风险越高,联盟成员的期望投入越少,反之,市场收益率较高时,技术风险越高,联盟成员的期望投入越多;按投入比例分配收益的并行研发联盟中,技术风险越高,联盟成员的期望投入就越多,且随着技术风险增大,期望投入的增加值越大。

在平均分配收益的并行研发联盟中,不但存在过度竞争及研发技术风险,且存在联盟成员搭便车的道德风险,联盟的技术研发因存在风险而有失败的可能,即使研发成功也未必能赢得市场竞争的胜利。因此市场收益率较低时,联盟成员更加关注如何降低成本,规避风险,取得研发成功并获得市场竞争

争胜利的收益不具有太大的吸引力,表现为在技术风险较高时倾向于减少投入。在市场收益率较高时,赢得市场竞争胜利获取的期望收益要高于搭便车的投机收益,赢得市场收益具有较大的吸引力,且较高的技术风险使得研发成功率降低,联盟成员倾向于投入较多的研发资源,提高联盟在市场上竞争获胜的几率,以此来保证联盟较高的期望收益。在按投入比例分配收益的并行研发联盟中,技术风险

越高,联盟成员的期望投入就越多。随着技术风险的增大,期望投入增长的速度越来越快。这是因为按投入分配机制体现多劳多得的公平分配原则,降低了联盟成员搭便车的投机机会,随着市场收益率的增大,赢得市场竞争胜利获得收益这一目标具有越来越明显的吸引力。同平均分配一样,当市场收益率足够大时,技术风险的存在将更加激励联盟成员增大投入。

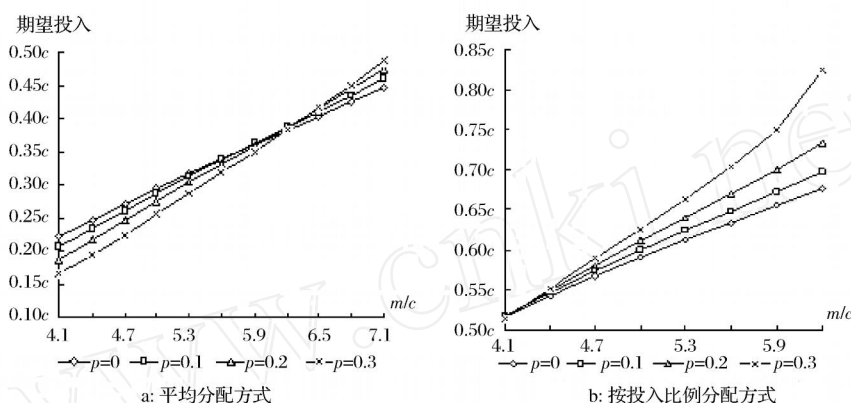


图 4 技术风险对投资策略的影响

结论 4 表明,在技术风险较高且市场收益较高的行业,并行研发联盟结构可以促进联盟成员投入较多的研发资源参与市场竞争,因此适合于 IT、生物技术、医药等高风险、高收益行业。

4 结语

技术风险和利润分配方式对联盟成员的投资策略具有重大影响,关系着合作研发是否能够取得成功。本文分析了技术风险及利润分配方式对联盟成员投资策略的影响,研究了联盟成员在不同技术风险和利润分配方式下的投资策略。研究表明:并行研发联盟成员的研发资源投入随着市场收益率的增大而增大;联盟成员在按投入比例分配方式下的期望投入高于平均分配方式;并行研发联盟平均分配方式下,在市场收益率较低时技术风险降低联盟成员的期望投入,市场收益率较高时技术风险增加联盟成员的期望投入,在按投入比例分配方式下,技术风险总能增大联盟成员的期望投入。

参考文献

[1] 方炜,孙树栋.新产品研发项目关键成功因素实证研究:基

于不同的企业创新战略[J]. 科研管理,2007,28(5):102-109.

[2] GIROTRA K, TERWIESCH C, ULRICH K T. Valuing R&D projects in a portfolio: evidence from the pharmaceutical industry[J]. Management Science,2007,53(9):1452-466.

[3] REINHILDE V. Collaboration in R&D:an assessment of theoretical and empirical findings[J]. De economist,1998,146(3):419-443.

[4] 葛泽慧,胡其英.具有内生技术共享的合作研发决策分析[J]. 科研管理,2006,27(5):45-52.

[5] 孟卫东,黄波,李宇雨.基于投资溢出的研发联盟成员投资策略研究[J]. 中国管理科学,2009,17(4):133-140.

[6] MIYAGIWA K, OHNO Y. Uncertainty, spillovers, and cooperative R&D[J]. International Journal of Industrial Organization,2002,20(6):855-876.

[7] BAKER E, ADU-BONNAHA K. Investment in risky R&D programs in the face of climate uncertainty[J]. Energy Economics,2008,30(2):465-486.

[8] 谢科范,赵湜,刘介明.浅谈技术创新的风险补偿体系[J]. 管理世界,2009,25(19):58-60.

[9] MODY A. Learning through alliance[J]. Journal of Economic Behavior and Organization,1993,20(2):151-170.

[10] AMALDOSS W. Collaboration to compete[J]. Marketing Science,2000,19(2):105-126.

(下转第 40 页)

反而说明政府在进行城市污水处理投融资过程存在很多问题,应该改革政府的投融资模式,增加其对城市污水处理业的影响。

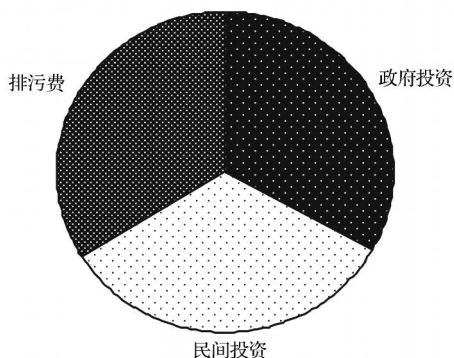


图 5 城市污水处理资金来源分布

4 小结

综上所述,我国城市污水处理的投融资需要政府、企业和社会大众共同协调努力。目前,要发展好城市污水处理产业,关键要解决好资金问题,即资金的筹集和使用。资金的使用主要靠监督和技术上的有效运行来解决。实证结果表明,民间资本在城市

污水处理投融资过程中的地位越来越重要,所起作用已经超过政府资本;政府资本效用的下降,说明了政府资本的使用效率低的问题,政府在整个过程中监督管理的角色不会变。接下来我国城市污水处理的投融资模式将以市场化为主,政府资本为辅这一基本思路进行选择。

参考文献

- [1] 高鸿业.西方经济学(第三版)(微观部分)[M].北京:中国人民大学出版社,2001(08):245-249.
- [2] 张淑娟,刘艳芳.城市水体污染中排污企业间的完全信息静态博弈[J].科技与管理,2006(2):39-41.
- [3] 林云华.论排污权交易市场的定价机制及影响因素[J].当代经济管理,2009(2):1-4.
- [4] 何晓群.回归分析与经济数据建模[M].北京:中国人民大学出版社,1997:110-115.
- [5] 刘娥平.城市污水处理项目投融资机制研究[J].现代管理科学,2008(1):63-66.
- [6] 赵国庆.计量经济学[M].北京:中国人民大学出版社,2001:178-182.
- [7] 李子奈.计量经济学[M].北京:高等教育出版社,2001:211-215.
- [8] 刘征兵.中国城市污水处理设施建设与运营市场化研究[D].湖南:中南大学商学院,2006:20-22.

Research on Investment and Financing Modes of Urban Sewage Treatment of China

Chen Ling, Tong Qian

(School of Management, Fuzhou University, Fuzhou 350002, China)

Abstract: This paper combines with game theory and Eview5 tools in econometrics, and analyzes the investors and funding sources of urban sewage treatment of China. The empirical results indicate that the investment and financing of urban sewage treatment of China require the corporate efforts from governments, enterprises and the public. In the process of urban sewage treatment investment and financing, private capital plays an increasingly important role and its function has gradually surpassed that of government capital. From another aspect, the low utility function of government capital shows the low utility of it. In the future, the selection of the investment and financing modes of urban sewage treatment of China will follow the principle: takes the marketization as guide and takes government capital as supplement.

Key words: sewage treatment; game theory; investment and financing

(上接第 16 页)

Research on Member's Investment Strategies of Parallel R&D Alliances with Technology Risk

Fan Bo^{1,2}

(1. College of Economics & Business Administration, Chongqing University, Chongqing 400044, China;

2. School of Economics & Management, Chongqing Normal University, Chongqing 400047, China)

Abstract: This paper constructs a game model of parallel R&D alliance's collaborative R&D activity, and analyzes the impact of technical risk and different profit sharing arrangement on the members' investment strategies, and studies how to reduce their moral hazard as well as encourage them to increase their R&D input by choosing a rational profit sharing way, in order to promote the success of cooperative R&D. It shows that the alliance members' expected input sharing profit under proportional profit-sharing arrangement is higher than under equal profit-sharing arrangement, so parallel R&D alliance should as far as possible adopt proportional profit-sharing arrangement; when the market return rate is high, the members' investments increase as the technology uncertainty increases, so parallel R&D alliance structure is fit for new product's development of high-risk and high-yield industry.

Key words: R&D alliance; technology risk; profit-sharing arrangement; moral hazard; investment strategy