

基于联盟成员风险偏好组合的技术外包激励机制研究

晏 鹰, 宋 妍

(南京理工大学 经济管理学院, 南京 210094)

摘 要: 本文假定在技术外包过程中联盟成员具有风险中性、风险规避等不同的风险偏好, 在此基础上区分了技术外包方与技术提供方的 4 类风险偏好组合, 建立了委托-代理模型, 考察了联盟成员的不同风险态度对技术提供方的提成比例、努力水平及技术外包方收益结果的影响, 并给出了在联盟成员不同风险偏好组合下的最优激励合同。

关键词: 技术外包; 风险偏好; 激励机制

中图分类号: F224 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-980X(2009)05-0021-05

技术外包是指把一些和核心技术无关的技术工作外包给其他公司, 以便降低人力资源成本, 提供技术服务的业务模式, 其中技术外包方和技术提供方构成暂时性技术联盟。近几年来, 国内技术外包市场快速成长, 成为业界关注与讨论的焦点。在技术外包过程中, 技术外包方和技术服务提供方作为技术联盟成员, 双方存在信息不对称的情况, 前者无法完全了解技术提供方的真实情况, 而后者能对自己的技术能力和努力水平做出准确评估。因此, 如何约束和激励提供方成为信息不对称条件下技术外包方必须考虑的问题。该问题的实质即一般意义上的委托代理问题, 核心是激励机制设计。因此, 主流文献讨论激励机制的基本框架可用于研究技术外包的激励问题。

关于激励问题的讨论, 主流文献区分了委托人和代理人的不同风险态度, 主要考察在委托人风险中性、代理人风险规避条件下的委托代理问题^[1-3]。这些研究忽视了实际经济活动中委托人与代理人的其他风险偏好组合, 导致最优激励合同设计在适用上的局限性。近期的一些文献针对上述局限, 关注在委托人与代理人其他风险偏好组合情况下的激励机制设计, 得出了一些有意义的结论^[4-5]。

成员的风险偏好是影响联盟上下游企业行为的一个重要因素^[6-7]。技术外包方与技术提供方的风险偏好不同, 对市场不确定性做出的反应就不同, 投机倾向也就不同, 进而影响技术外包的收益结果。因此, 为极大化自身利益, 技术外包方需要根据自身及技术提供方的不同风险态度, 采取相应的激励措施。本文基于双方不同的风险偏好组合, 建立关于

技术外包的委托-代理模型, 用以分析不同风险态度组合下的技术外包激励机制问题。

1 联盟成员的风险偏好组合

由于对待风险的态度不同, 面临市场风险或其他不确定性因素时, 联盟成员将采取不同行动。依经典处理^[8], 将联盟成员的风险偏好简化为 3 种类型: 风险规避 (risk aversion)、风险中性 (risk neutrality) 和风险爱好 (risk loving)。

设效用函数 $u(\cdot)$ 是 VNM 效用函数, 对于单赌 $g = (P_1 a_1, P_2 a_2, \dots, P_n a_n)$, $u(g) = \sum_{i=1}^n P_i u(a_i)$, $E(g) = \sum_{i=1}^n P_i a_i$, $u[E(g)] = u[\sum_{i=1}^n P_i a_i]$ 。显然, $\sum_{i=1}^n P_i a_i$ 是指一个给定的结果, $u[E(g)]$ 是对一个确定的结果取效用函数, 而 $u(x)$ 是对 n 个不确定的结果所依次对应的效用函数求加权和。此时, 称某一联盟成员为:

在 g 中规避风险, 如果 $u[E(g)] > u(g)$ 。风险规避者的效用函数是边际效用递减的, 满足 $u'(g) > 0$, $u''(g) < 0$ 。

在 g 中风险中立, 如果 $u[E(g)] = u(g)$ 。风险中性者的效用函数满足 $u'(g) \equiv k > 0$, $u''(g) = 0$ 。

在 g 中爱好风险, 如果 $u[E(g)] < u(g)$ 。风险爱好者的效用函数是边际效用递增的, 满足 $u'(g) > 0$, $u''(g) > 0$ 。

当前的研究主要集中于委托人风险中性、代理人风险规避假设下的最优合同设计。这种假设具有

收稿日期: 2009-02-17

作者简介: 晏鹰 (1981—), 男, 福建邵武人, 南京理工大学经济管理学院博士研究生, 研究方向: 公共经济学、组织理论; 宋妍 (1983—), 女, 陕西西安人, 南京理工大学经济管理学院博士研究生, 研究方向: 公共经济学。

相当的局限性。在技术实践中,委托人还可能是风险规避者或风险爱好者;同时,代理人也可能是风险中性者,甚至是风险爱好者。因此,有必要对上述假设做出扩展,讨论联盟成员不同风险偏好组合下的技术外包激励机制问题。表 1 列出了 4 种不同的联盟成员风险偏好组合。

表 1 联盟成员的 4 种风险偏好组合

风险中性,风险中性	风险中性,风险规避
风险规避,风险中性	风险规避,风险规避

要说明的是,本文不考虑联盟成员是风险爱好者这一特殊情况。对于财富拥有者而言,财富的边际效用是递减的,随着财富的增加,等额财富所带来的边际效用会越来越小。因此,一般而言,联盟成员常常是风险中性者或风险规避者。

2 模型假设

考虑技术外包激励机制为经典的可事前缔约合约。为方便建模,将问题简化如下。

技术外包方 P 、技术提供方 L 都是独立的利益主体,他们的目标都是最大化自身利益。同时,考虑联盟成员风险偏好组合为表 1 所示的 4 种情况。

技术外包方无法观测到技术提供方的努力水平,但可以观测到其业绩。技术外包方根据技术服务业绩的好坏来决定技术提供方的收益水平,合约为线性合同 $w_L = \alpha + \beta\pi$ 。

技术提供方的服务业绩产出 $\pi = ka + \theta$ 。其中: a 为技术提供方的努力水平; k 为单位努力程度的产出系数; θ 为影响业绩产出的市场随机因素,其分布服从 $N(0, \sigma^2)$ 。

技术提供方的努力成本 C 与努力程度 a ($a \in [0, 1]$) 有关,并且 $C(a) > 0, C'(a) > 0$ 。该函数可以写成 $C(a) = ba^2/2$ ($b > 0$)^[9]。其中 b 表示成本系数, b 越大,同样的努力程度 a 所消耗的成本也越大。

w_P 为技术外包方的随机收益, w_L 为技术提供方的随机收益;考虑双方的风险偏好, Ew_P 为技术外包方的期望收益, Ew_L 为技术提供方的期望收益;技术外包中的激励相容条件 IC,参与约束 IR, $\bar{w}$ 为技术提供方的保留收益水平。

3 模型建立及求解

3.1 技术外包方与技术提供方收益

3.1.1 双方随机收益

技术外包方随机收益为技术外包收益与技术提供方报酬之差,即

$$w_P = -\alpha + (1 - \beta)(ka + \theta) \quad (1)$$

技术提供方随机收益为其所得报酬与其努力成本之差,即

$$w_L = a + \beta(ka + \theta) - ba^2/2 \quad (2)$$

3.1.2 双方期望收益

当技术外包方和技术提供方持风险中性态度时,其期望效用等于期望收益,由式(1)、式(2)得到:

$$Ew_P = Eu(w_P) = -\alpha + (1 - \beta)ka \quad (3)$$

$$Ew_L = Eu(w_L) = \alpha + \beta ka - ba^2/2 \quad (4)$$

当技术外包方和技术提供方持风险规避态度时,采用 Arrow-Pratt 绝对风险规避度 $\rho_P(w)$ 和 $\rho_L(w)$ 来分别刻画双方的风险规避程度。对于技术外包方风险规避条件下的期望收益,由式(1)及模型假设,得到 $w_P \sim N[-\alpha + (1 - \beta)ka, (1 - \beta)^2\sigma^2]$ 。假定技术外包方的效用函数具有不变绝对风险规避特征,即 $u(w_P) = -\exp(-\rho_P w_P)$,则技术外包方的效用函数期望值为

$$\begin{aligned} Eu(w_P) &= E[-\exp(-\rho_P w_P)] \\ &= \int_{-\infty}^{+\infty} -e^{-\rho_P w_P} \frac{1}{\sqrt{2\pi(1 - \beta)\sigma^2}} \times \\ &\quad \exp\left\{-\frac{[w_P + \alpha - (1 - \beta)ka]^2}{2(1 - \beta)^2\sigma^2}\right\} dw_P \\ &= -\exp[-\rho_P(-\alpha + (1 - \beta)ka - \rho_P(1 - \beta)^2\sigma^2/2)] \end{aligned} \quad (5)$$

$$\text{记 } h_P = -\alpha + (1 - \beta)ka - \rho_P(1 - \beta)^2\sigma^2/2 \quad (6)$$

同理,对于技术提供方风险规避条件下的期望收益,由式(2)及模型假设,得到 $w_L \sim N(\alpha + \beta ka - ba^2/2, \beta^2\sigma^2)$ 。假定技术提供方的效用函数具有不变绝对风险规避特征,即 $u_L = -\exp(-\rho_L w_L)$ 则技术提供方的效用函数期望值为

$$\begin{aligned} Eu(w_L) &= E[-\exp(-\rho_L w_L)] = -\exp[-\rho_L(\alpha \\ &\quad + \beta ka - \frac{ba^2}{2} - \frac{\rho_L \beta^2 \sigma^2}{2})] \end{aligned} \quad (7)$$

$$\text{记 } h_L = \alpha + \beta ka - ba^2/2 - \rho_L \beta^2 \sigma^2/2 \quad (8)$$

3.2 信息不对称条件下的激励机制设计

技术外包方对技术提供方的努力程度具有非对称信息时,其面临的问题是在考虑技术提供方利益的情况下,设计适当的线性合同——确定合同中的固定收益和提成比例值,以诱导技术提供方努力工作,从而使自身收益最大化。技术提供方将确定最优的努力水平以最大化自身收益(即激励相容约束 IC),同时其最低条件是所得收益不能低于保留收益(即参与约束 IR),否则技术提供方将另寻技术外包方。

下面本文在非对称信息条件下,区分技术外包方和技术提供方的不同风险偏好组合,讨论 4 种情

况下的激励机制设计问题。

3.2.1 双方均为风险中性时的最优激励模型

技术外包方和技术提供方均为风险中性的决策主体时,考虑技术外包方最大化自身收益,并考虑技术提供方的激励相容条件(IC)和参与约束(IR),建立模型如下:

$$\max h_P = -\alpha + (1 - \beta)ka; \quad (9)$$

$$s.t. \max h_L = \alpha + \beta ka - ba^2/2; \quad (IC)$$

$$h_L = \alpha + \beta ka - ba^2/2 \geq \bar{w}. \quad (IR)$$

对模型(9)中的 IC 进行一阶、二阶微分,由于 $\frac{d^2 h_L}{da^2} < 0$, 则令 $\frac{dh_L}{da} = \beta k - ab = 0$, 得到技术提供方最优努力程度:

$$a^* = \beta k / b. \quad (10)$$

在 Kuhn-Tucker 最优性条件下,模型(9)中参与约束 IR 的 Lagrange 乘子不为 0(该乘子为 1),则参与约束的等号成立。参与约束 IR 取等的经济含义是,当技术提供方能够从事该项技术服务时,技术外包方没有必要给予技术提供方更多的费用。因此,将式(10)与取等的参与约束代入模型(9)中的目标函数,有

$$\max h_P = \frac{\beta k^2}{b} - \frac{\beta^2 k^2}{2b} - \bar{w}. \quad (11)$$

对式(11)进行一阶、二阶微分,由于 $\frac{d^2 h_P}{d\beta^2} < 0$, 则令 $\frac{dh_P}{d\beta} = \frac{k^2}{b} - \frac{\beta k^2}{b} = 0$, 得到使技术外包方收益 f_P 取最大值时的技术提供方最优提成比例(亦即风险分担比例),即 $\beta^* = 1$ 。将 $\beta^* = 1$ 代入式(10),得到技术提供方最优努力程度,即 $a^* = k/b$ 。将 $\beta^* = 1$ 及 $a^* = k/b$ 代入模型(9)的目标函数,得到双方均为风险中性时的技术外包方最优收益,即 $h_P^* = k^2/2b - \bar{w}$ 。此时最优激励合同为 $w_L = \bar{w} - k^2/2b + \pi$ 。

3.2.2 外包方风险中性、提供方风险规避时的最优激励模型

考虑外包方最大化自身收益、提供方的激励相容条件及参与约束,建立模型如下:

$$\max h_P = -\alpha + (1 - \beta)ka; \quad (12)$$

$$s.t. \max h_L = \alpha + \beta ka - ba^2/2 - \rho_L \beta^2 \sigma^2/2; \quad (IC)$$

$$h_L = \alpha + \beta ka - ba^2/2 - \rho_L \beta^2 \sigma^2/2 \geq \bar{w}. \quad (IR)$$

解 IC, 同模型(9), 得到

$$a^* = \beta k / b. \quad (13)$$

同模型(9), 在 K-T 一阶最优条件下,模型(12)中参与约束 IR 的等号成立。将式(13)与 IR 代入模型(12)中的目标函数,有

$$\max h_P = \beta k^2 / b - \beta^2 k^2 / 2b - \bar{w} - \rho_L \beta^2 \sigma^2 / 2. \quad (14)$$

对式(14)进行一阶、二阶微分,由于 $\frac{d^2 h_P}{d\beta^2} < 0$,

则令 $\frac{dh_P}{d\beta} = \frac{k^2}{b} - \frac{\beta k^2}{b} - \rho_L \beta \sigma^2 = 0$, 得到使技术提供

方最优提成比例 $\beta^* = \frac{k^2}{k^2 + \rho_L \sigma^2}$ 。将 β^* 代入式

(13), 得到 $a^* = \frac{k^3}{b(k^2 + \rho_L \sigma^2)}$ 。将 β^* 、 a^* 代入模型

(12)的目标函数,得到外包方风险中性、提供方风险规避时的技术外包方最优收益,即 $h_P^* =$

$\frac{k^4}{2b(k^2 + \rho_L \sigma^2)} - \bar{w}$ 。此时最优激励合同为 $w_L = \bar{w} -$

$\frac{1}{2b} \left(\frac{k^3}{k^2 + \rho_L \sigma^2} \right)^2 + \frac{\rho_L \sigma^2}{2} \left(\frac{k^2}{k^2 + \rho_L \sigma^2} \right)^2 + \frac{k^2}{k^2 + \rho_L \sigma^2} \pi$ 。

3.2.3 外包方风险规避、提供方风险中性时的最优激励模型

考虑技术外包方最大化自身收益,并考虑技术提供方的激励相容条件和参与约束,建立模型如下:

$$\max h_P = -\alpha + (1 - \beta)ka - \rho_P (1 - \beta)^2 \sigma^2 / 2; \quad (15)$$

$$s.t. \max h_L = \alpha + \beta ka - ba^2/2; \quad (IC)$$

$$h_L = \alpha + \beta ka - ba^2/2 \geq \bar{w}. \quad (IR)$$

依 3.2.1 节,解 IC 得到技术提供方最优努力程度:

$$a^* = \beta k / b. \quad (16)$$

由于参与约束 IR 的 Lagrange 乘子为 1,参与约束的等号成立,将式(16)与参与约束代入目标函数,有

$$\max h_P = \frac{\beta k^2}{b} - \frac{\beta^2 k^2}{2b} - \bar{w} - \frac{\rho_P (1 - \beta)^2 \sigma^2}{2}. \quad (17)$$

对式(17)进行一阶、二阶微分,由于 $\frac{d^2 h_P}{d\beta^2} < 0$,

则令 $\frac{dh_P}{d\beta} = \frac{k^2}{b} - \frac{\beta k^2}{b} + \rho_P (1 - \beta) \sigma^2 = 0$, 得到技术提

供方最优提成比例 $\beta^* = 1$ 。将 β^* 代入式(16),得到 $a^* = k/b$ 。将 β^* 、 a^* 代入模型(15)的目标函数,

得到外包方风险规避、提供方风险中性时的技术外包方最优收益,即 $h_P^* = (2k^3 - k^2)/2b - \bar{w}$ 。此时

最优激励合同为 $w_L = \bar{w} - k^2/2b + \pi$ 。

3.2.4 双方均为风险规避时的激励模型

考虑技术外包方最大化自身收益,并考虑技术提供方的激励相容条件和参与约束,建立模型如下:

$$\max h_P = -\alpha + (1 - \beta)ka - \rho_P (1 - \beta)^2 \sigma^2 / 2; \quad (18)$$

$$s.t. \max h_L = \alpha + \beta ka - ba^2/2 - \rho_L \beta^2 \sigma^2 / 2; \quad (IC)$$

$$h_L = \alpha + \beta ka - ba^2/2 - \rho_L \beta^2 \sigma^2 / 2 \geq \bar{w}. \quad (IR)$$

依上节,解 IC 得到

$$a^* = \beta k / b。$$
 (19)

在 K-T 一阶最优条件下,模型(18)中参与约束等号成立,将式(19)与取等 IR 代入模型(18)中的目标函数,有

$$\max h_P = \frac{\beta k^2}{b} - \frac{\beta^2 k^2}{2b} - \frac{1}{w} - \frac{1}{2} \rho_P (1 - \beta)^2 \sigma^2 - \frac{1}{2} \rho_L \beta \sigma^2。$$
 (20)

对式(20)进行一阶、二阶微分,由于 $\frac{d^2 h_P}{d\beta^2} < 0$, 则令 $\frac{dh_P}{d\beta} = \frac{k^2}{b} - \frac{\beta k^2}{b} + \rho_P (1 - \beta) \sigma^2 - \rho_L \beta \sigma^2 = 0$, 得到 $\beta^* = \frac{k^2 + \rho_P \sigma^2}{k^2 + \rho_P \sigma^2 + \rho_L \sigma^2}$ 。将 β^* 代入式(20),得到 $a^* = \frac{k^3 + b k \rho_P \sigma^2}{b(k^2 + b k \rho_P \sigma^2 + \rho_L \sigma^2)}$ 。将 β^* 、 a^* 代入模型(18)的目标函数,得到双方均为风险规避时的技术外包方最优收益,即 $h_P^* = \frac{k^4 - \rho_P \sigma^2 (\rho_P \sigma^2 - k^2)}{2b(k^2 + \rho_P \sigma^2 + \rho_L \sigma^2)} - \frac{1}{w}$ 。此时最优激励合同为 $w_L = \frac{1}{w} - \frac{1}{2b} \left(\frac{k^3 + b k \rho_P \sigma^2}{k^2 + \rho_P \sigma^2 + \rho_L \sigma^2} \right)^2 + \frac{\rho_L \sigma^2}{2} \left(\frac{k^2 + \rho_P \sigma^2}{k^2 + \rho_P \sigma^2 + \rho_L \sigma^2} \right)^2 + \frac{k^2 + \rho_P \sigma^2}{k^2 + \rho_P \sigma^2 + \rho_L \sigma^2} \pi。$

4 结果分析

模型求解结果整理如表 2。

根据表 2,可以看出,技术外包激励机制受双方风险规避程度 ρ_P 和 ρ_L 、市场随机因素 σ 、单位努力成本 b 和产出系数 k 影响。

关于技术提供方的最优提成比例 β^* 。技术外包方越是规避风险,工作效率(产出系数)越高,技术提供方要求的提成比例就越高 ($\partial \beta / \partial \rho_P > 0$, $\partial \beta / \partial k > 0$) ;技术提供方越是规避风险,市场不确定性越高,作业成本(单位努力成本)增加,则其愿意承

担的风险比例越小 ($\partial \beta / \partial \rho_L < 0$, $\partial \beta / \partial \sigma < 0$, $\partial \beta / \partial b < 0$)。

关于技术提供方的努力程度 a^* 。技术提供方的产出系数越高,技术外包方越是规避风险,则技术提供方的努力程度越高 ($\partial a / \partial k > 0$, $\partial a / \partial \rho_P > 0$) ;技术提供方的单位努力成本越高,越是规避风险,市场不确定因素越多,则技术提供方的努力程度越低 ($\partial a / \partial b < 0$, $\partial a / \partial \rho_L < 0$, $\partial a / \partial \sigma < 0$)。

关于技术外包方的收益水平 h_P^* 。技术提供方的工作效率(产出系数)越高,技术外包方的收益越高 ($\partial h_P / \partial k > 0$) ;市场不确定性越高,技术提供方的努力成本越高,则技术外包方的收益就越低 ($\partial h_P / \partial \sigma < 0$, $\partial h_P / \partial b < 0$) ;另外,就双方的风险规避程度来说,在技术提供方风险偏好一定的情况下,技术外包方越是规避风险,其收益越低 ($\partial h_P / \partial \rho_P < 0$) ,而在技术外包方风险偏好一定的情况下,技术提供方越是规避风险,技术外包方的收益越低 ($\partial h_P / \partial \rho_L < 0$)。

根据以上分析,从技术外包方的角度可以提出一些相关政策建议:

显而易见,选择技术提供方时,在技术服务价格相差不大的技术公司之间,应选择工作效率较高的技术公司;

由于技术提供方的努力成本将影响外包方收益,技术外包方应提供相关资讯或服务以降低技术提供方的工作成本;

应关注市场的风险及不确定性,努力降低技术风险,敦促制定相关作业规则,完善技术市场运作;

技术外包方对于风险不能持较大的保守态度;

技术外包方招聘或选择技术公司时,要充分考虑技术公司的风险偏好问题。

表 2 信息不对称情况下提成比例、努力程度及最优收益表

风险偏好组合	β^* (技术提供方最优提成比例)	a^* (技术提供方最优努力程度)	h_P^* (技术外包方最优收益)
双方风险中性	1	k / b	$\frac{k^2}{2b} - \frac{1}{w}$
外包方风险中性、提供方风险规避	$\frac{k^2}{k^2 + \rho_P \sigma^2}$	$\frac{k^3}{b(k^2 + \rho_P \sigma^2)}$	$\frac{k^4}{2b(k^2 + \rho_P \sigma^2)} - \frac{1}{w}$
外包方风险规避、提供方风险中性	1	k / b	$\frac{2k^3 - k^2}{2b} - \frac{1}{w}$
双方风险规避	$\frac{k^2 + \rho_P \sigma^2}{k^2 + \rho_P \sigma^2 + \rho_L \sigma^2}$	$\frac{k^3 + b k \rho_P \sigma^2}{b(k^2 + b k \rho_P \sigma^2 + \rho_L \sigma^2)}$	$\frac{k^4 - \rho_P \sigma^2 (\rho_P \sigma^2 - k^2)}{2b(k^2 + \rho_P \sigma^2 + \rho_L \sigma^2)} - \frac{1}{w}$

5 结论

本文考察了技术外包方与提供方不同风险偏好组合对技术激励机制的影响,主要通过区分4类风险偏好组合建构技术外包的委托-代理模型。本文认为,联盟成员不同风险态度将影响技术外包提供方的风险分担比例、努力水平以及技术外包方的收益结果。为极大化自身利益,技术外包方需要根据自身及技术提供方的不同风险态度,制定相应的最优激励合同。同时,技术外包方自身对于风险不能持较大的保守态度,在招聘或选择技术公司时,要充分考虑技术公司的风险偏好问题。

目前,区分联盟成员不同风险偏好的技术外包激励问题研究还较少见。基于联盟成员不同风险态度组合的激励研究,不仅在理论上推进了委托-代理理论,而且在实践中也为技术外包方制定最优激励机制提供了更加全面的决策支持。当然,本文使用的委托-代理模型仍然是经典的客观评价模型。鉴于多重任务委托-代理模型及关系型主观评价契约模型与现实的契合程度更高,运用这些模型考察技术外包将是一个可以尝试的研究路径。

参考文献

[1] JESEN M C, MECKLING W H. Theory of firm: manager-

rial behavior, agency costs and capital structure[J]. Journal of Financial Economics, 1976, 3(2): 305-360.

[2] HOLMSTROM B, MILGROM P. Aggregation and linearity in the provision of intertemporal incentives[J]. Econometrica, 1987, 55(2): 303-328.

[3] 让-雅克·拉丰, 大卫·马赫蒂. 激励理论(第一卷)[M]. 陈志俊, 李艳, 单萍萍, 译. 北京: 中国人民大学出版社, 2002.

[4] 田厚平, 刘长贤, 吴萍. 非对称信息下参与人不同风险偏好组合的委托代理问题[J]. 管理工程学报, 2007, 21(3): 24-28.

[5] 郭新燕, 王勤. 基于成员风险态度的合作研发激励模型研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2008, 29(3): 9-12.

[6] 刘志学, 许泽勇. 基于非对称信息理论的技术外包合作博弈分析[J]. 中国管理科学, 2003, 11(5): 85-88.

[7] GHODSYPOUR S H, BRIEN C O. The total cost of logistics in supplier selection under conditions of multiple sourcing multiple criteria and capacity constraint[J]. International Journal of Production Economics, 2001, 70(1): 15-27.

[8] 杰弗瑞·A·杰里, 菲利普·J·瑞尼. 高级微观经济理论[M]. 王根蓓, 译. 上海: 上海财经大学出版社, 2002.

[9] 张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海: 上海人民出版社, 1996.

Study on Incentive Mechanism of Technology Outsourcing Based on Combination of Risk Preference of Members

Yan Ying, Song Yan

(School of Economics and Management, Nanjing University of Science & Technology, Nanjing 210094, China)

Abstract: Supposing risk preferences of technology alliance members are risk neutral or risk adverse, this paper differentiates four states of combination of risk attitudes between technology outsourcing buyer and supplier, and establishes an principal-agent model. Then, it examines the impacts of different members' risk attitudes on the supplier's ratio of interest, the effort degree and the buyer's income. Finally, it gives the optimal incentive contract under different combination of members' risk attitudes.

Key words: technology outsourcing; risk preference; incentive mechanism