

【交通运输与经济】

风险投资家的双重逆向选择风险规避机制

王君萍, 支锋

(西北农林科技大学 经济管理学院, 陕西 杨凌 712100)

摘要: 风险投资过程中, 由于信息的不对称, 投资者与风险投资家之间、风险投资家与风险企业家之间存在着双重逆向选择风险。在融资阶段的信号传递机制中, 作为代理人的风险投资家, 选择融资计划书信号, 向作为委托人的投资者传递其能力信号, 投资者据此修正自己的先验概率, 然后根据后验概率, 与风险投资家签订合同规避风险; 在投资阶段的信息甄别机制中, 作为中间委托人的风险投资家先提供合同, 这时唯一可能是分离均衡, 即不同类型的风险企业家选择不同的合同规避风险。

关键词: 风险投资; 信息不对称; 逆向选择; 风险规避机制

中图分类号: F830. 59

文献标识码: A

文章编号: 1671-6248(2006)02-0056-05

Mechanism of avoiding double adverse selection risk of venture capitalists

WANG Jun ping, DING Wen feng

(School of Economic and Management, Northwest Sci tech University of Agriculture and Forestry,
Yangling 712100, Shaanxi, China)

Abstract: In the process of venture capital investment, double adverse selection risk exists between investors and venture capitalists, venture capitalists and venture capital entrepreneurs because of the asymmetrical distribution of information. In the signaling mechanism of financing phase, the venture capitalists, who are the agents, offer information about their ability to the investors, who are the principals. The investors adjust their prior belief according to the information, and then sign contracts with the venture capitalists according to posterior belief so as to avoid adverse selection risks. In the screening mechanism of investing phase, the venture capitalists, who are the principals now, offer contracts first. At this moment, the only possibility is to separate equilibrium, that is, different types of venture entrepreneurs chose different contracts with the purpose to avoid adverse selection risks.

Key words: venture capital; information asymmetry; adverse selection; risk avoiding mechanism

0 引言

逆向选择主要是指在签约前由于委托人处于信息劣势地位、获得信息的成本高, 而出现的劣质代理人排挤优质代理人的现象。从风险投资的运作过程来看, 逆向选择问题主要存在于融资阶段的投资者

选择合适的风险投资家和投资阶段的风险投资家选择合适的风险企业家两个阶段。在融资阶段, 风险投资家竞相募集资金, 其中有信誉卓著、知识超群、经验丰富的优秀者, 他们的出价也高; 也有品质低下、滥竽充数、投机倒把的低劣者, 其出价自然也低。由于信息的不对称, 投资者会以平均水平来评估所

收稿日期: 2005-10-12

基金项目: 陕西省教育厅重点资助项目(2005JS65)

作者简介: 王君萍(1967-), 女, 陕西西安人, 管理学博士研究生。

有的风险投资家,使得优秀的风险投资家由于“报价”太高而退出。与此类似,在投资阶段,由于信息不对称,风险投资家也会选择到一些素质不高、技术上有缺陷、经营管理不善,但善于“包装”的企业。而真正优秀的企业、未来收益高的风险企业家由于没有做好“表面文章”而错失机会。本文主要从风险投资家的角度,分别探讨在融资阶段如何通过信号传递机制、在投资阶段如何通过信息甄别机制,规避双重逆向选择风险。

1 风险投资家的信号传递机制

在风险投资家融资过程的信号传递模型中,作为代理人的风险投资家选择融资计划书信号,向作为委托人的投资者传递其能力的信息,投资者在观测到这些信号后,根据贝叶斯法则修正自己的先验概率,然后根据后验概率与风险投资家签订合同。这里,均衡依赖于投资者有关风险投资家能力的后验概率,不同的后验概率有不同的均衡。

在融资计划书传递的诸多信息中,风险投资家的风险资本增值能力 θ 的高低是投资者最为关注的方面。假设 θ 为离散变量,在这里选取其中的两点 θ_1 和 θ_2 , θ_1 表示风险投资家的低增值能力; θ_2 表示风险投资家的高增值能力。将 θ_1 和 θ_2 量化为常数,显然 $\theta_1 < \theta_2$ 。

融资计划书水平 S 是一个连续变量,且 S 在 $[0, S]$ 上, S 为常数。风险投资家的预期融资额 W (即投资者的预期投资额)是其增值能力 θ 和融资计划书水平 S 的函数,即 $W=f(\theta, S)$,但是 θ 和 S 对风险投资家预期融资额 W 的影响程度是不一样的,可用式(1)表示 W 与 θ 、 S 之间的关系。

$$\begin{aligned} W(\theta, S) &= a_1\theta + a_2S + a_3\theta S \\ a_1, a_2, a_3 &\geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

其中, θS 为风险资本增值能力与融资计划书水平之间互动产生的作用; a_1 、 a_2 、 a_3 分别为 θ 、 S 、 θS 对风险投资家的预期融资额 W 的影响程度。在这里,可以认为 a_1 、 a_2 、 a_3 是大于等于0的3个常数。事实上,增值能力 θ 与融资计划书水平 S 之间确实是相互影响的。高增值能力风险投资家的融资计划书水平一般较高,而低增值能力风险投资家的融资计划书水平相对较低;反之,拥有高水平融资计划书的风险投资家被认为是高增值能力的,拥有低水平融资计划书的风险投资家被认为是低增值能力的。

不同的风险资本增值能力,风险投资家预期融资额 W 可以分别表示为

$$W_1(\theta, S) = a_1\theta_1 + a_2S + a_3\theta_1S \quad (2)$$

$$W_2(\theta, S) = a_1\theta_2 + a_2S + a_3\theta_2S \quad (3)$$

式(2)为低增值能力风险投资家的预期融资额 W_1 ;式(3)为高增值能力风险投资家的预期融资额 W_2 ,不妨设 $k_1 = a_2 + a_3\theta_1$ 、 $k_2 = a_2 + a_3\theta_2$ 、 $C_1 = a_1\theta_1$ 、 $C_2 = a_1\theta_2$,因为 $\theta_1 < \theta_2$,则 $k_1 < k_2$ 、 $C_1 < C_2$,这里 k_1 、 k_2 、 C_1 、 C_2 均为非负常数。 W_1 和 W_2 可以变形为

$$W_1 = k_1S + C_1 \quad (4)$$

$$W_2 = k_2S + C_2 \quad (5)$$

就是说,任何给定的 S ,高增值能力风险投资家的预期融资额高于低增值能力的风险投资家;在同一增值能力 θ 情况下,融资计划书水平越高,风险投资家的预期融资额也越大。

另外,可以用 $U_\theta(W, S)$ 表示增值能力为 θ 的风险投资家的效用函数,其中 W 是投资者对风险投资家的投资额。

假定风险投资家属于低增值能力和高增值能力的先验概率相等,令 $\mu(S) = \mu(\theta = \theta_1/S)$ 为当观察到风险投资家融资计划书水平 S 时投资者认为风险投资家属于低增值能力的后验概率,则 $1 - \mu(S)$ 为风险投资家属于高增值能力的后验概率。在信息不对称情况下,精炼贝叶斯均衡(不完全信息动态均衡)为:存在一个预期投资额 $W(S)$ 、融资计划书水平 S^* 和后验概率 $\mu(S)$,使得:(条件1)给定 $W(S)$ 、 S^* ,最大化 $U_\theta[W(S), S^*]$;(条件2) $W(S^*) = \mu(S^*)(k_1S^* + C_1) + [1 - \mu(S^*)](k_2S^* + C_2)$;(条件3) $\mu(S)$ 与贝叶斯规则(从先验概率得到后验概率的基本方法)相一致^[1]。

假设融资计划书水平能够准确反映风险投资家增值能力的高低。投资者根据融资计划书判断风险投资家的增值能力,由条件2可得,当风险投资家属于低增值能力的后验概率 $\mu(S^*) = 0$,即风险投资家为高增值能力时,投资额 $W(S^*) = k_2S^* + C_2$;当 $\mu(S^*) = 1$,风险投资家为低风险资本增值能力时,投资额 $W(S^*) = k_1S^* + C_1$ 。

图1中,横轴为风险投资家的融资计划书水平 S (风险企业家的最终产出 π),纵轴为风险投资家的融资额 W (风险企业家的关于 δ 和 ρ^- 的效用函数 $A(\delta, \rho^-)$), $W_1 = k_1S + C_1$ 与 $W_2 = k_2S + C_2$ 分别为低、高风险资本增值能力风险投资家预期收到的融资额, $A_1(\delta, \rho^-)$ 与 $A_2(\delta, \rho^-)$ 分别为低、高两类企业经营能力风险企业家的效用, $W(S)$ 表示投资额 W 是融资计划书水平 S 的函数, $A_1(\delta, \rho^-, \pi)$ 表示风险企业家的效用是风险企业家的最终产出 π 的

函数), 它的表达式如条件 2 所示, 因为 $k_1 \leq \mu(S^*)(k_1 - k_2) + k_2 \leq k_2$, $C_1 \leq \mu(S^*)(C^1 - C^2) + C^2 \leq C^2$. 所以 $W(S)$ 是一条位于 $W(S) = k_1 S + C_1$ 与 $W(S) = k_2 S + C_2$ 之间的曲线, 用 EF 线段表示。假设在一般情况下, 投资额的增加会使风险投资家的效用增加, 但随着投资额的增加, 其给风险投资家带来的边际效用却递减或不变; 而风险投资家的融资计划书在向投资者传递有关风险资本的具体情况时, 往往会暴露出自身管理能力、项目质量、项目市场前景方面的真实信息。从风险投资家的角度考虑, 会认为融资计划书给其带来负效用, 且提高融资计划书水平的边际成本递增, 即 $U'_W > 0, U''_W \leq 0, U'_S < 0$ 。这样, 在 (W, S) 空间, 得到斜率为正且递增的无差异曲线。同时, 低风险资本增值能力风险投资家的融资计划书的边际成本高于高风险资本增值能力风险投资家的边际成本, 即 $\partial U_1 / \partial S < \partial U_2 / \partial S$ 。所以低增值能力风险投资家的无差异曲线陡于高增值能力风险投资家的无差异曲线, 二者有并且只有一个交点 G 。

风险投资家的目标是假定预期得到的投资额 W , 选择自己的融资计划书水平 S , 最大化效用函数 $U_0(W, S)$, 则最优解在无差异曲线与预期投资额 $W_1 = k_1 S + C_1$ 与 $W_2 = k_2 S + C_2$ 的切点上, 图 1 中为 A, B , 其中 A 是低风险资本增值能力风险投资家的均衡点; B 是高风险资本增值能力风险投资家的均衡点, 这是完全信息条件下的均衡。

在信息不对称条件下 (A, B) 不构成均衡, 因为如果风险投资家预期投资者会对融资计划书水平为 S_2 的风险投资家投资 W_2 , 即使低增值能力的风险投资家也会选择 S_2 , 而这会使投资者的预期利润为负值。在信息不对称条件下, A, E 为两个

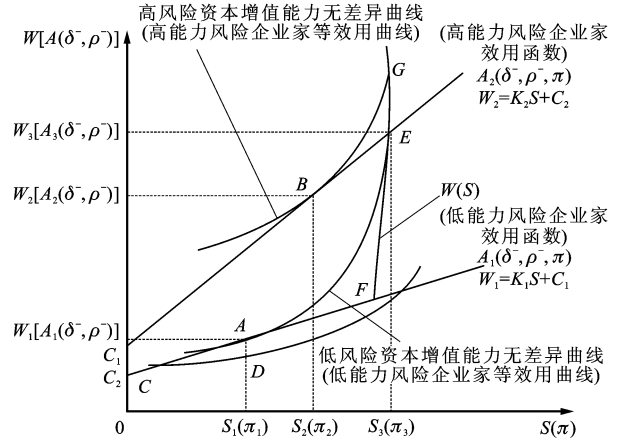


图 1 融资计划书水平(产出水平)与融资额(效用水平)均衡分析

均衡点, 其中 E 是 $W(S)$ 、 $W_2 = k_2 S + C_2$ 与低增值能力无差异曲线三者的交点, E 是低增值能力风险投资家的均衡点, A 是高增值能力风险投资家的均衡点。从图 1 看出, 对于低增值能力的风险投资家来说, 所有的 $S > S_3$ 都劣于 S_1 , 因为对于所有 $S > S_3$, 投资者认为该风险投资家是高增值能力的, 即对所有的 $S > S_3$, 后验概率为 $\mu(S) = 0$, 而高增值能力的风险投资家没有必要选择大于 S_3 的融资计划书水平。就是说, S_3 是高增值能力的风险投资家将自己与低增值能力风险投资家区别开来的最低融资计划书水平。因此, 唯一合理的均衡是 (A, E) ; 投资者认为 $S = S_1$ 的风险投资家是低增值能力, 投资 W_1 ; $S = S_3$ 的风险投资家是高增值能力, 投资 W_3 , 融资计划书水平成为传递风险投资家增值能力的信号。

一般来说, 风险投资家增值能力的高低会反映在融资计划书当中, 在此基础上, 投资者再结合其它途径获得有关风险投资家资本增值能力的信息, 对风险投资家的增值能力高低做一个大概的判断, 从而对风险投资的质量和前景有所把握。

2 风险投资家的信息甄别机制

在投资过程的信息甄别模型中, 作为中间委托人的风险投资家先提供合同, 作为最终代理人的风险企业家行动之后的后验概率不影响风险投资家的选择; 而后行动的风险企业家具有完全的信息。因此, 这时唯一可能的均衡就是分离均衡, 即不同类型的风险企业家根据自身的实际情况和需要选择不同的合同, 获取不同的收益。这样, 高能力的风险企业家也就会有较大的参与积极性^[2]。

2.1 不同能力风险企业家的分离均衡

风险投资家追求的最终目标并不是对风险企业的控制, 而是经过若干年的经营运作后收回投资并获取高额增值, 即风险企业最终的产出和收益^[3]。在风险投资过程中, 项目、技术、企业家能力与努力程度等都是不可观测的, 风险投资家尽管可以通过调查获得部分信息, 但其成本非常大, 有时甚至趋向无穷大。唯有最终产出是可观测变量, 设为 π 。在风险资本市场, 有一个风险投资家和一个处于特定成长阶段和发展条件的风险企业家。风险企业家有两种类型: θ_1 表示风险企业家能力、项目前景、技术潜力等一般, θ_2 表示风险企业家能力高、项目前景好、技术潜力大。风险企业家知道自己的真实类型 θ , 而风险投资家不知道。

风险企业在引入风险投资时,要给予风险投资家部分控制权和剩余索取权作为代价。因此,风险投资家不仅关注自己所占的剩余索取权的比例,也会关注自己所占有的控制权的比例。假定风险投资家所占的剩余索取权与控制权的比例分别为 δ 和 ρ , 则风险企业家所占的相应比例为 $\delta = 1 - \delta\rho = 1 - \rho$ 。又设 $A_1(\delta, \rho^-)$ 、 $A_2(\delta, \rho^-)$ 分别为两类风险企业家的关于 δ 和 ρ^- 的效用函数。设 a 是风险企业家的努力程度, a 与 π 成正比,即要想获得较高的产出,风险企业家必须付出较大的努力,而且在产出较大时,产出的同等增加需要付出更大的努力增量,即 $a'(\pi) \geq 0$, $a''(\pi) \geq 0$ 。另外,风险企业家做出一定的努力必须付出一定的成本(如时间、精力、培训等),设成本函数为 $C[a(\pi)]$, 且同样有 $C'[a(\pi)] \geq 0$, $C''[a(\pi)] \geq 0$ 。对于不同类型的风险企业家,其成本函数形式是相同的,但参数不同,使得 $C_1[a(\pi)] > C_2[a(\pi)]$, 即对于相同的产出,高能力者付出的成本小于低能力者。

风险投资家事先提出了两个合同 $\{A_1, \pi_1\}$ 、 $\{A_3, \pi_3\}$ 和一个选择规则(selection rule) R 。 π_1 代表低水平产出, π_3 代表高水平产出。当风险企业家的产出水平达到 π_1 , 风险投资家就向其投资 A_1 ; 当风险企业家的产出水平达到 π_3 , 风险投资家就向其投资 A_3 ; $U_\theta(A, \pi)$ 为经营能力 θ 的风险企业的效用函数。这里,选择规则 R 一般应满足如下条件: 条件 1, 每一经营能力的风险企业在可选择的合同中选择一个最适合自己的合同(即 θ 经营能力的风险企业选择合同 $\{A_\theta, \pi_\theta\}$, 并对所有的 $\{A, \pi\}$, 满足 $U_\theta(A_\theta, \pi_\theta) \geq U_\theta(A, \pi)$); 条件 2, 风险投资家的利润不能为负; 条件 3, 除了这两个合同之外, 风险投资家没有其他合同能使其获得更大的利润。

图 1 所示的这一均衡中, 当风险投资家提出两个合同 $\{A_1, \pi_1\}$ 、 $\{A_3, \pi_3\}$ 之后, 低能力的风险企业家会将其产出水平定在 π_1 , 即选择 $A = \{A_1, \pi_1\}$ 。为什么说 A 就是低能力风险企业家的均衡点呢? 不妨看点 C , 假设这是风险投资家提出的另一个不同于 A 的合同, 那么另一个风险投资家就会向该低能力的风险企业家发出邀请, 提出一个新合同 D 吸引该风险企业家, 承诺给其提供投资以及其他优惠条件, 例如给予风险企业家个人更好的待遇, 在这种情况下, 即使风险企业效用下降(图 1 中表现为无差异曲线向下移动), 风险企业家仍有可能接受 D 合同, 使得该风险企业家获得利润 L 。显然, 点 C 、 D 都没有达到均衡。所以, 只有 $A = \{A_1, \pi_1\}$ 才是低能

力风险企业家选择的合同。高能力风险企业家的均衡合同是 $E = \{A_3, \pi_3\}$, 因为 E 左边的点不能将低能力的风险企业家和高能力的风险企业家区别开来, 而右边的点会被其他风险投资家的合同所取代。即 A 和 E 两点恰是低能力和高能力风险企业家的唯一的分离均衡^[4]。

2.2 分离均衡式契约安排

设 β_v 、 β_e 分别为风险投资家和风险企业家的风险规避度。又设努力水平只与 δ 、 ρ^- 有关, 即 $a = a(\delta, \rho^-)$, 且 $a'_\delta \geq 0$, $a'_{\rho^-} \geq 0$, 即努力水平与 δ 、 ρ^- 成正比。 θ 为风险企业家的能力, λ 为随机的环境变量, $E\lambda = 0$, $\text{var}\lambda = \delta$ 。 π 是 a 、 θ 与 λ 的函数, 即 $\pi = \pi(a, \theta, \lambda) = \pi(\delta, \rho^-, \theta, \lambda)$ 。 λ 的密度函数为 $h(\lambda)$ 。 $B(\delta\rho)$ 为风险投资家的效用函数。 $C[a(\pi)]$ 为风险企业家的努力成本函数。 I 为投资额, $f(I)$ 为与融资方式有关费用。各函数的系数均与融资总额成正比, 并与风险企业的成长阶段有关。假定不同类型风险企业家的效用函数 $A(\delta, \rho^-)$ 是共同信息, 且 $A(\delta, \rho^-)$ 取形式 $A(\delta, \rho^-) = g(\delta, \rho^-)\pi$, 即 $A(\delta, \rho^-)$ 与 π 成正比。其他参数如前所定义。则风险投资家与风险企业家的确定性等价收入分别为^[5-6]

$$E_v = B(\delta\rho) - \frac{1}{2}\beta_v\delta\rho^2$$

$$\begin{aligned} E_e &= A(\delta, \rho^-, \pi) - \frac{1}{2}\beta_e\delta\rho^2 - C[a(\delta, \rho^-)] - f(I) \\ &= \int g(\delta, \rho^-)\pi h(\lambda)d\lambda - \frac{1}{2}\beta_e\delta\rho^2 - C[a(\delta, \rho^-)] - f(I) \end{aligned}$$

风险投资家和风险企业家的目的都是最大化自己的确定性等价收入。首先, 风险投资家要决定投资, 必须保证该投资使其确定性等价收入最大化, 即

$$\max E_v = B(\delta\rho) - \frac{1}{2}\beta_v\delta\rho^2$$

要使风险企业家参与风险投资活动, 则必须满足两个条件, 一是参与约束(IR)条件, 即风险企业家参与风险投资活动的确定性等价收入应大于其选择出售技术, 并受雇于其他企业的收入(机会成本), 设其机会成本为 m^- , 则有^[7]

$$(IR): E_e = \int g(\delta, \rho^-)\pi h(\lambda)d\lambda - \frac{1}{2}\beta_e\delta^2\rho^{-2} - C[a(\delta, \rho^-)] - f(I) \geq m^-$$

二是激励相容约束(条件), 即风险企业家所得到的最优的 π^* 、 δ^* 、 ρ^{*-} , 所对应的确定性等价收入应大于得到任何 π 、 δ 、 ρ^- 时的确定性等价收入,

同时也应大于使用其他融资方式所得到的确定性等价收入,则有

$$(IC): \max E_e = \int g(\delta, \rho) \pi h(\lambda) d\lambda - \frac{1}{2} \beta_e \delta^2 \rho^2 - C[a(\delta, \rho)] - f(I)$$

这样,得到风险投资家与风险企业家之间的最优剩余索取权和控制权安排的模型为^[8]

$$\max E_v = B(\delta, \rho) - \frac{1}{2} \beta_v \delta^2 \rho^2$$

$$\text{s. t. } (IR): E_e = \int g(\delta, \rho) \pi h(\lambda) d\lambda - \frac{1}{2} \beta_e \delta^2 \rho^2 - C[a(\delta, \rho)] - f(I) \geq m^-$$

$$(IC): \max E_e = \int g(\delta, \rho) \pi h(\lambda) d\lambda - \frac{1}{2} \beta_e \delta^2 \rho^2 - C[a(\delta, \rho)] - f(I)$$

根据现实情况,确定了各参数和函数后,就可以根据上述模型求解出最优的 θ^* 、 δ^* 、 ρ^* ,从而也可以求出最优期望产出 $E\pi^*(\delta^*, \rho^*, \theta^*)$ 以及 $A^*(\delta^*, \rho^*, \theta^*)$ 。通过对不同人进行调查,得出不同类型风险企业家的 θ 、 δ 、 ρ 的对应组合,然后根据 θ 的分布取值,经过标准化,可确定多组合同: $(\theta_1, \delta_1, \rho_1)$, $(\theta_2, \delta_2, \rho_2)$, ..., $(\theta_n, \delta_n, \rho_n)$ 。为了实用, n 不应取值过多,一般取 3 至 5 个。风险投资家提供这些标准化的合同由风险企业家根据自己的能力及对企业的信心来选择。这样既可以部分消除风险投资家与风险企业家之间的关于风险企业家的能力、信心及其他方面的期望的不对称信息,又有利于吸引一些真正优秀的风险企业家来参与风险投资活动,从而有效提高风险投资机构的收益水平^[9-10]。

另外,为了避免风险企业家有意高估或低估自己的能力及对企业的信心,则必须对这些合同增加一些附加条款。对于选择较低 π 的合同的风险企业家,如果不能完成收益的,给予罚款,而如果超额完成收益的,一般不给予额外奖励。这样低风险企业家不敢轻易选 π 较高的合同。而对于选择较高 π 合同的风险企业家,如果能超额完成收益,则应给予超额部分的一定比例的奖励。这又使得高能力的人一般不愿选择 π 较低合同。

3 结 语

风险投资中存在着投资者选择风险投资家、风险投资家选择风险企业家的双重逆向选择风险。本文通过融资阶段的信号传递模型和投资阶段的信息甄别模型对如何规避双重逆向选择风险进行了探讨。该模型分析是在高度抽象和简化的条件下进行的,其与现实的拟合度和对现实的指导作用难免有一定的局限性。事实上,影响投资者、风险投资家和风险企业家参与风险投资的因素很多,也很复杂。如何放宽假设条件,建立对风险投资实践更适用的模型,并在实践中不断改进和完善,将有待于进一步研究。

参考文献:

- [1] 张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海: 上海人民出版社, 1996.
- [2] 张雄林, 和金生, 刘洪伟. 职业经理人的声誉效应[J]. 长安大学学报: 社会科学版, 2006, 8(1): 29-33.
- [3] HELLMANN T. The Allocation of Control Rights in Venture Capital Contracts[J]. Rand Journal of Economics, 1998, 29(4): 57-76.
- [4] 石树琴. 信号传递和信息甄别模型浅析及其应用[J]. 复旦学报: 自然科学版, 2003, 42(2): 246-252.
- [5] 金永红, 奚玉芹, 叶中行. 风险投资中的逆向选择: 分离均衡式契约安排[J]. 系统工程学报, 2002, 17(6): 556-561.
- [6] 金永红, 奚玉芹, 叶中行. 吸引优秀创业家的信息甄别契约安排[J]. 上海交通大学学报, 2003, 37(4): 614-616.
- [7] 温 军, 安 鹏. 博弈论框架下的信用缺失探析[J]. 长安大学学报: 社会科学版, 2004, 6(1): 45-48.
- [8] 谢兴龙, 师 萍, 李晓峰, 等. 国际直接投资和经济增长的关联度[J]. 长安大学学报: 社会科学版, 2005, 7(1): 39-45.
- [9] 张荣刚. 企业集群的融资机制与社会资本网络实证分析[J]. 长安大学学报: 社会科学版, 2005, 7(3): 39-42.
- [10] 伍楠林. 影响中国投资乘数效率发挥的因素分析[J]. 哈尔滨工业大学学报: 社会科学版, 2006, 8(1): 100-103.