

# 前景理论下家族企业与风险投资的演化博弈

杨 兴(博士)

**【摘要】** 本文基于家族企业具有的特殊控制偏好和风险规避行为,研究家族企业与风险投资的互动关系。首先,本文借助前景理论构造了家族企业和风险投资者之间的前景价值矩阵;随后运用复制动态方程建立了两者的演化博弈模型,探讨其博弈策略的稳定性,并进行数值模拟。结果表明:在整个博弈的过程中,家族企业和风险投资者互不交涉关系和双方选择互动的两种策略是博弈的进化稳定策略,且随着风险投资者持有控制权和家族企业的跨代控制强度的增大,家族企业最终会放弃风险投资,旨在保持其绝对的控制权,保护家族的社会情感财富。

**【关键词】** 家族企业; 前景理论; 演化博弈; 风险投资

**【中图分类号】** C935

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 1004-0994(2016)06-0062-5

## 一、引言

家族企业与风险投资是近年来的研究热点,但是它们之间的互动关系却很少得到关注,主要原因在于不少学者认为家族企业与风险投资之间互不相关(风险投资往往关注于高新技术产业)。然而苏启林等(2005)认为,创业投资(即风险投资)与家族企业存在着必然联系,国外的研究成果也表明,风险投资经常投向那些在很大比例上是由家族控制的初创型中小企业,并关注于家族企业转型与发展过程中的融资需求。此外,Nancy Upton and William Petty et al.(2000)研究同样得到,在家族企业发展和所有权继承的过程中面临着过渡资金的问题,风险投资者可能把家族企业作为潜在的投资目标,以优先股方式参与过渡融资。Joseph H. Astracha(2001)及Panikos Zata Poutziouris等(2001)学者研究表明,风险投资对家族企业的绩效和价值有正向影响,所以不应该采取IPO的方式解决融资问题,因为这样会使家族企业失去控制权。Jose Marti等(2013)通过数据和模型分析得出,风险投资者持有家族企业的少数股权对分析家族企业的低增长模式十分重要,也有助于解决家族企业继承上的冲突问题。

可见,家族企业与风险投资之间可以建立互动关系,两者之间伴随着利益分配、主体行为等多方面的问题。考虑到家族企业的特征(风险投资者可能通过增持股份而获得企业的实际控制权,而家族企业为了保住企业的控制权往往不愿意接受风险资本的投入),双方在互动过程中可能会受彼此持有控制权、持股比例、社会情感财富等因素的影响,而博弈论正是分析不同组织间相互关系的有效方法,因而可以利用博弈论来分析家族企业引入风险投资的决策行为问题,探讨风险投资对家族企业过渡融资的影响。同时考虑到家族企业

具有特殊控制权偏好和风险规避的特性,本文把Kahneman前景理论和演化博弈论结合起来用于分析家族企业与风险投资的互动关系和两者之间的进化稳定策略,以期为家族企业引入风险投资决策提供有益的科学参考。本文研究中的风险投资指风险投资基金或风险投资公司,不严格区分风险资本与私募股权机构,同样也将券商直投公司认定为风险投资机构。

## 二、变量假设与前景价值矩阵构建

要研究家族企业引入风险投资的决策问题,首先必须对家族企业给予明确的界定。本文根据Kelin E. Gersick, Hayward, Cromie and Reynolds等对家族企业的界定,并结合中国国家家族企业在实际情况中的特征,对家族企业做出如下定义:家族企业是指整个家族持有绝对控制权的企业,并且家族容易受控制权偏好、风险规避和社会情感财富的影响。其中,社会情感财富是目前许多学者研究的焦点之一。如Gomez-Mejia等曾指出,社会情感财富(socioemotional wealth, SEW)是家族企业治理和战略决策的重要参考依据。根据Gomez-Mejia的观点,其定义是指家族凭借其所有者、决策者和管理者的身份从家族企业获得的非经济收益,而且保护SEW与家族对企业的控制密切相关,一旦家族失去对企业的控制,就有可能累及其SEW,如家族成员间亲情淡化、家族地位下降、家族期望无法得到满足等。因此,在引入风险投资的过程中也需要考虑家族企业控制权偏好、风险规避和社会情感财富的影响,尤其关注家族的SEW损失变化情况。下面以家族企业投资项目为例,对有关变量进行假设:

设项目需要的投入资本为 $I$ ,且短期内无法通过银行贷款、公开上市等方式筹资,只能通过企业自筹资本或引入风

险投资 I 参与融资。假定项目只进行 1 期, 如果成功, 概率为  $p \in (0, 1)$ , 带来的利润  $R$  可以足够偿付风险投资者要求的报酬; 如果失败, 概率为  $1-p \in (0, 1)$ , 则利润为 0, 家族企业的收益为 0, 风险投资者收益也为 0。同时给定家族企业的社会情感财富为  $R_{SEW}$ , 其测量方法主要参考 Zellweger 等, 采用“企业的可接受出让价格与市场价值之差”。这种测量方法源于 Zellweger 和 Astrachan 对企业所有权情感价值的研究, 他们研究发现, 家族的跨代控制意愿 (intention for transgenerational control) 与他们能接受的出让价格之间存在稳定的正相关关系。

这种测量方法的确能够更准确地测量 SEW, 所以为了计算方便, 本文设  $R_{SEW} = \omega_{tc} R$ , 其中  $\omega_{tc} \in (0, 1]$  表示家族的跨代控制强度。由于风险投资属于私人股权投资, 所以假设成功条件下风险投资者得到的报酬为  $\theta R$ , 由风险投资股东得到的持股比例  $\theta$  外生给定, 其中  $\theta \in (0, 1)$ ; 并假设风险投资者对企业的控制权为  $k_{vc}$  且  $k_{vc} \in (0, 1/2)$ , 而家族企业的控制权为  $k_{fe} = 1 - k_{vc}$  (这主要体现了家族企业与其他企业的本质区别, 家族企业必须保持绝对的控制权)。此时风险投资者可以将回报  $\theta R$  中的  $k_{vc}$  部分变为权益资本, 即风险投资者的可承兑收入。

此外, 假设风险投资者和家族企业按持有控制权比例共担项目风险  $\xi = e(1-p)$ , 得到家族企业的风险分配系数  $\xi_{fe} = e(1-p)k_{fe}$ 。其中,  $e$  表示家族企业的努力程度, 且  $e \in (0, 1)$ 。风险投资者的风险分配系数  $\xi_{vc} = e(1-p)k_{vc}$ 。当家族企业与风险投资之间选择互动时, 由于信息不对称, 家族企业掌握的控制权就会给他带来额外的收益  $R_e$ , 令  $R_e = k_{fe} r_e$ 。其中,  $r_e$  为单位控制权获得的收益。显然, 其他条件不变, 控制权越大, 所带来的收益就越大, 而越努力工作, 单位控制权所带来的收益就越低, 所以令  $r_e = (1-e)R$ , 这样得到家族企业总的私人收益为  $R_e = k_{fe}(1-e)R$ 。此外, 由于家族企业存在 SEW, 所以, 存在让渡控制权  $k_{vc}$  时也存在非经济利益损失  $k_{vc} R_{SEW}$ 。

于是得到家族企业与风险投资互动时双方的期望收益分别为:

$$\begin{cases} \pi_{fe}^{11} = \xi_{fe}(1-\theta)R + k_{fe}(1-e)R + (1-k_{vc})\omega_{tc}R \\ \pi_{vc}^{11} = \xi_{vc}\theta R + k_{vc}\omega_{tc}R \end{cases} \quad (1)$$

当两者没有互动时, 家族企业与风投者获得的收益为  $R_{fe}$  和  $R_{vc}$ , 且  $R_{fe} = \xi R < R, R_{vc} = 0; C_{fe}$  与  $C_{vc}$  为双方在选择互动时所投入的初始成本, 满足  $C_{fe} + C_{vc} = C < R$  ( $C$  为项目预算成本)。得到两者无互动或一方选择互动时的期望收益分别为:

$$\begin{cases} \pi_{fe}^{22} = R_{fe} + \omega_{tc}R \\ \pi_{vc}^{22} = R_{vc} \end{cases} \quad \begin{cases} \pi_{fe}^{12} = R_{fe} - C_{fe} + (1-k_{vc})\omega_{tc}R \\ \pi_{vc}^{12} = R_{vc} \end{cases} \\ \begin{cases} \pi_{fe}^{21} = R_{fe} + \omega_{tc}R \\ \pi_{vc}^{21} = R_{vc} - C_{vc} \end{cases} \quad (2)$$

由于 Kahneman 前景理论常被用于解决风险决策问题, 包括风险规避等 (何飞, 2009; 赵树宽等, 2010), 所以论文接下来主要是根据该前景理论, 重点研究家族企业与风险投资

者的风险规避与风险寻求决策行为, 得到家族企业与风险投资者的前景价值矩阵如表 1 所示:

表 1 博弈双方的收益矩阵

|      |        |                              |                              |
|------|--------|------------------------------|------------------------------|
|      |        | 风险投资者                        |                              |
|      |        | 进行风险投资                       | 不进行风险投资                      |
| 家族企业 | 风险资本融资 | $(V_{fe}^{11}, V_{vc}^{11})$ | $(V_{fe}^{12}, V_{vc}^{12})$ |
|      | 自筹资本融资 | $(V_{fe}^{21}, V_{vc}^{21})$ | $(V_{fe}^{22}, V_{vc}^{22})$ |

检验有:  $\pi_{vc}^{11} - \pi_{vc}^{22} > 0, \pi_{vc}^{12} - \pi_{vc}^{22} = 0, \pi_{vc}^{21} - \pi_{vc}^{22} < 0; \pi_{fe}^{12} - \pi_{fe}^{22} < 0, \pi_{fe}^{21} - \pi_{fe}^{22} = 0$ , 所以表 1 中相应的变量分别为:

$$\begin{cases} V_{fe}^{11} = W(x) \times V(\pi_{fe}^{11} - \pi_{fe}^{22}) = W(x) \times V(\Delta\pi_{fe}^{11}) \\ V_{vc}^{11} = W(y) \times V(\pi_{vc}^{11} - \pi_{vc}^{22}) = \frac{x^\gamma}{(x^\gamma + (1-x)^\gamma)^{1/\gamma}} \times (\pi_{vc}^{11} - \pi_{vc}^{22})^\alpha \\ V_{fe}^{22} = W(x) \times V(\pi_{fe}^{22} - \pi_{fe}^{12}) = 0 \\ V_{vc}^{22} = W(y) \times V(\pi_{vc}^{22} - \pi_{vc}^{12}) = 0 \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{cases} V_{fe}^{12} = W(x) \times V(\Delta\pi_{fe}^{12}) = \frac{x^\delta}{(x^\delta + (1-x)^\delta)^{1/\delta}} (-\lambda(-\Delta\pi_{fe}^{12})^\beta) \\ V_{vc}^{12} = W(y) \times V(\pi_{vc}^{12} - \pi_{vc}^{22}) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} V_{fe}^{21} = W(x) \times V(\pi_{fe}^{21} - \pi_{fe}^{22}) = 0 \\ V_{vc}^{21} = W(y) \times V(\Delta\pi_{vc}^{21}) = \frac{y^\delta}{(y^\delta + (1-y)^\delta)^{1/\delta}} (-\lambda(-\Delta\pi_{vc}^{21})^\beta) \end{cases} \quad (4)$$

其中,  $\Delta\pi_{fe}^{12} = \pi_{fe}^{12} - \pi_{fe}^{22}, \Delta\pi_{vc}^{21} = \pi_{vc}^{21} - \pi_{vc}^{22}$ 。  $W(x)$  和  $W(y)$  分别表示在前景理论中概率为  $x$  和  $y$  时的权重函数,  $V(\Delta\pi)$  表示  $\pi^i$  相对于参考水平  $\pi^{22}$  (彼此互补交涉时的收益) 的偏离值  $\Delta\pi$  的价值函数 (Zellweger T., 2012), 并且满足这样的条件: 当风险前景  $\Delta\pi \geq 0$  时  $W(x) = W^+(x), V(\Delta\pi) = (\Delta\pi)^\alpha$  且  $V_{fe}^i = W^+(x) \times V(\Delta\pi)$ ; 当风险前景  $\Delta\pi < 0$  时  $W(x) = W^-(x), V(\Delta\pi) = -\lambda(-\Delta\pi)^\beta$  且  $V_{fe}^i = W^-(x) \times V(\Delta\pi)$ 。同理, 得到风险投资者各前景的  $V$  价值。

对于  $\alpha, \beta, \gamma, \delta$  的取值, 本文参考曾建敏 (2007) 在中国的实验结果, 如表 2 所示:

表 2 中美实验参数对比

| 实验参数          | $\alpha$ | $\beta$ | $\gamma$ | $\delta$ |
|---------------|----------|---------|----------|----------|
| 中国 (曾建敏)      | 1.21     | 1.02    | 0.55     | 0.49     |
| 美国 (Kahneman) | 0.89     | 0.89    | 0.61     | 0.72     |

### 三、家族企业与风险投资的演化博弈

在得到家族企业与风险投资者之间的前景价值矩阵后, 论文需要讨论  $\pi_{fe}^{11} - \pi_{fe}^{22}$  的大小, 并得出  $V_{fe}^{11}$  的取值, 随后进一步利用演化博弈论分析两者之间的互动关系, 探讨家族企业引入风险投资的过程中两个局中人的进化稳定策略, 并分析其演化过程。

□ 业务与技术

演化博弈论是有限理性的各局中人通过反复的博弈过程,对过去的战略进行模仿与改进,通过不断试验寻找较好的策略,达到动态均衡。进化稳定策略(Evolutionary Stable Strategy, ESS)与复制动态(Replicator Dynamics, RD)是演化博弈论的核心概念。ESS是通过多次博弈过程中的模仿、学习与调整后,所达到的进化均衡下的均衡解。它能够经受错误偏离的干扰,在经受少量干扰后仍能恢复稳健。RD是指一个策略的增长率等于使用该策略的适应度与平均适应度之差,如果一个策略的适应度高于群体的适应度,那么该策略就会发展平衡(Webull, 1995)。由于家族企业与风险投资者的有限理性,家族企业与风险投资者可能选择(风险资本融资,进行风险投资),也可能选择(自筹资本融资,不进行风险投资);家族企业和风险投资者不可能完全准确地预测策略的最佳状况,但能根据努力程度 $e$ 、控制权 $k_{vc}$ 、持股比例 $\theta$ 等变量的变化情况对策略进行反复调整,通过多次博弈的不断学习与模仿,对策略进行优化。所以,家族企业引入风险投资的过程是一个动态的进化过程,可以运用演化博弈论进行解释。

家族企业与风险投资者的策略调整速度,可以用RD方程表示。设家族企业选择风险资本的融资策略 $E_{vc}$ 和选择自筹资本的融资策略 $E_{ef}$ 的概率分别是 $x$ 和 $1-x$ ;风险投资者选择进行风险投资策略 $D_{vc}$ 和选择不进行风险投资策略 $D_{nvc}$ 的概率分别是 $y$ 和 $1-y$ 。并假设各局中人学习速度较慢,根据RD方程,家族企业选择 $E_{vc}$ 融资策略的增长率 $\hat{x}/x$ 等于其适应度 $\varepsilon \times M(y, 1-y)$ 减去其平均适应度 $(x, 1-x) \times M(y, 1-y)$ 。其中, $\varepsilon=(1, 0)$ 表示家族企业以概率1选取策略 $E_{vc}$ 。结合表1得到家族企业的支付矩阵为:

$$M = \begin{bmatrix} V_{fe}^{11} & V_{fe}^{12} \\ V_{fe}^{21} & V_{fe}^{22} \end{bmatrix} \quad (5)$$

所以有 $\hat{x} = x(1-x)(1, -1) \times M(y, 1-y)$ ,整理得到 $\hat{x} = x(1-x)[y(V_{fe}^{11} - V_{fe}^{21}) + (1-y)(V_{fe}^{12} - V_{fe}^{22})]$ ;同理,考虑到风险投资者选择策略 $D_{vc}$ 的增长率 $\hat{y}/y$ ,可得到 $\hat{y} = y(1-y)[x(V_{vc}^{11} - V_{vc}^{12}) + (1-x)(V_{vc}^{21} - V_{vc}^{22})]$ 。

上式 $\hat{x}$ 和 $\hat{y}$ 的ESS可根据Friedman(1991)提出的方法得到,即对于一个由微分方程系统描述的群体动态,其均衡点的稳定性可以通过该系统的雅可比矩阵的局部稳定性分析得到。因此,可对 $\hat{x}$ 和 $\hat{y}$ 的雅可比矩阵进行考察。对于 $x$ 和 $y$ 分别关于 $x$ 和 $y$ 求偏导,得到雅可比矩阵 $J$ :

$$J = \begin{bmatrix} \frac{\partial \hat{x}}{\partial x} & \frac{\partial \hat{x}}{\partial y} \\ \frac{\partial \hat{y}}{\partial x} & \frac{\partial \hat{y}}{\partial y} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (1-2x)(V_{fe}^{12} - V_{fe}^{22} + y\Delta A) & x(1-2x)\Delta A \\ y(1-2y)\Delta B & (1-2y)(V_{vc}^{21} - V_{vc}^{22} + x\Delta B) \end{bmatrix} \quad (6)$$

$J$ 的行列式为: $\det J = (1-2x)(V_{fe}^{12} - V_{fe}^{22} + y\Delta A) \times (1-2y)(V_{vc}^{21} - V_{vc}^{22} + x\Delta B) - x(1-2x)\Delta A \times y(1-2y)\Delta B$ 。

$J$ 的迹为: $\text{tr} J = (1-2x)(V_{fe}^{12} - V_{fe}^{22} + y\Delta A) + (1-2y)(V_{vc}^{21} - V_{vc}^{22} + x\Delta B)$ ,并且式中的 $\Delta A = V_{fe}^{11} + V_{fe}^{22} - V_{fe}^{12} - V_{fe}^{21}$ ,  $\Delta B = V_{vc}^{11}$

$+ V_{vc}^{22} - V_{vc}^{21} - V_{vc}^{12}$ 。由于 $V_{fe}^{22} = V_{fe}^{21}$ ,  $V_{vc}^{22} = V_{vc}^{12}$ ,  $\Delta A = V_{fe}^{11} - V_{fe}^{12}$ ,  $\Delta B = V_{vc}^{11} - V_{vc}^{21}$ ,得到 $\hat{x}$ 和 $\hat{y}$ 在平面 $S = \{(x, y) | 0 \leq x, y \leq 1\}$ 上的解为 $O(0, 0)$ ,  $A(0, 1)$ ,  $B(1, 0)$ ,  $C(1, 1)$ 及 $D(x_D, y_D)$ ,对应的 $\det J$ 和 $\text{tr} J$ 如表3所示。其中, $x_D = \frac{V_{vc}^{22} - V_{vc}^{21}}{\Delta B}$ ,  $y_D = \frac{V_{fe}^{22} - V_{fe}^{12}}{\Delta A}$ 。

表3 局部均衡点的 $\det J$ 和 $\text{tr} J$ 值

| 平衡点           | $\det J$  | $\text{tr} J$  |
|---------------|---|--|
| $O(0, 0)$     | $+(V_{fe}^{12} - V_{fe}^{22}) \times (V_{vc}^{21} - V_{vc}^{22})$                 | $+(V_{fe}^{12} - V_{fe}^{22}) + (V_{vc}^{21} - V_{vc}^{22})$ |
| $A(0, 1)$     | $-(V_{fe}^{11} - V_{fe}^{21}) \times (V_{vc}^{21} - V_{vc}^{22})$                 | $+(V_{fe}^{11} - V_{fe}^{21}) - (V_{vc}^{21} - V_{vc}^{22})$ |
| $B(1, 0)$     | $-(V_{fe}^{12} - V_{fe}^{22}) \times (V_{vc}^{11} - V_{vc}^{12})$                 | $-(V_{fe}^{12} - V_{fe}^{22}) + (V_{vc}^{11} - V_{vc}^{12})$ |
| $C(1, 1)$     | $+(V_{fe}^{11} - V_{fe}^{21}) \times (V_{vc}^{11} - V_{vc}^{12})$                 | $-(V_{fe}^{11} - V_{fe}^{21}) - (V_{vc}^{11} - V_{vc}^{12})$ |
| $D(x_D, y_D)$ | $(2x_D + 2y_D - 1)(V_{fe}^{12} - V_{fe}^{22}) \times (V_{vc}^{21} - V_{vc}^{22})$ | 0  |

下面结合表2和表3的结果,对家族的跨代控制强度 $\omega_{tc}$ 、家族企业的努力程度 $e$ 、风险投资者的控制权 $k_{vc}$ 以及持股比例 $\theta$ 的变化情况进行探讨,进而用于比较不同前景价值的大小,求出不同情况下的ESS。

命题1:在努力程度 $e$ 和控制权 $k_{vc}$ 组成的曲面区间 $[\underline{e}, \bar{e}] \times [k_{vc}, \bar{k}_{vc}]$ 内,如果满足 $0 < \omega_{tc} < \zeta$ ,则有 $V_{fe}^{11} > V_{fe}^{21}$ ,  $V_{fe}^{12} < V_{fe}^{22}$ ,  $V_{vc}^{11} > V_{vc}^{12}$ ,  $V_{vc}^{21} < V_{vc}^{22}$ ,得到 $\hat{x}$ 和 $\hat{y}$ 的均衡点为 $O(0, 1)$ ,  $A(0, 1)$ ,  $B(1, 0)$ ,  $C(1, 1)$ 及 $D(x_D, y_D)$ ,其进化稳定策略为 $O(0, 0)$ 和 $C(1, 1)$ 。

命题2:在努力程度 $e$ 和控制权 $k_{vc}$ 组成的曲面区间 $[\underline{e}, \bar{e}] \times [k_{vc}, \bar{k}_{vc}]$ 内,如果满足 $\zeta < \omega_{tc} < 1$ ,则有 $V_{fe}^{11} < V_{fe}^{21}$ ,  $V_{fe}^{12} < V_{fe}^{22}$ ,  $V_{vc}^{11} > V_{vc}^{12}$ ,  $V_{vc}^{21} < V_{vc}^{22}$ ,得到 $\hat{x}$ 和 $\hat{y}$ 的均衡点为 $O(0, 1)$ ,  $A(0, 1)$ ,  $B(1, 0)$ 及 $C(1, 1)$ ,其进化稳定策略为 $O(0, 0)$ 。

其中, $\underline{e}$ 表示努力程度的下界, $\bar{e}$ 表示努力程度的上界; $k_{vc}$ 表示控制权的下界, $\bar{k}_{vc}$ 表示控制权的上界。由于篇幅限制,本文省略了命题1和2的证明。由前景理论公式可得:

$$V_{fe}^{11} - V_{fe}^{21} = V_{fe}^{11} = W(x) \times V(\pi_{fe}^{11} - \pi_{fe}^{21}) = W(x) \times V(\Delta \pi_{fe}^{11}) \quad (7)$$

根据命题1和命题2的结论,分别计算以上5个均衡点 $O(0, 1)$ ,  $A(0, 1)$ ,  $B(1, 0)$ ,  $C(1, 1)$ 及 $D(x_D, y_D)$ 的 $\det J$ 和 $\text{tr} J$ 的正负号,得到表4和表5。随后根据均衡点的局部稳定性,将家族企业与风险投资者进行博弈的复制动态关系用坐标平面图表示出来,得到图1和图2。

表4 命题1的局部稳定性

| 平衡点           | $\det J$ 符号 | $\text{tr} J$ 符号 | 局部稳定性 |
|---------------|-------------|------------------|-------|
| $O(0, 1)$     | +           | -                | ESS   |
| $A(0, 1)$     | +           | +                | 不稳定点  |
| $B(1, 0)$     | +           | +                | 不稳定点  |
| $C(1, 1)$     | +           | -                | ESS   |
| $D(x_D, y_D)$ | -           | 0                | 鞍点    |

表 5 命题 2 的局部稳定性

| 平衡点    | detJ 符号 | trJ 符号 | 局部稳定性 |
|--------|---------|--------|-------|
| O(0,1) | +       | -      | ESS   |
| A(0,1) | -       | ±      | 鞍点    |
| B(1,0) | +       | +      | 不稳定点  |
| C(1,1) | -       | ±      | 鞍点    |

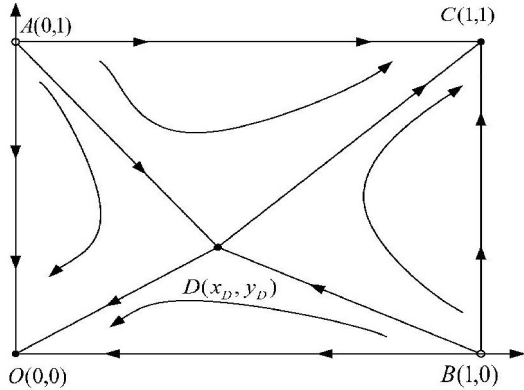


图 1 命题 1 的复制动态及稳定性

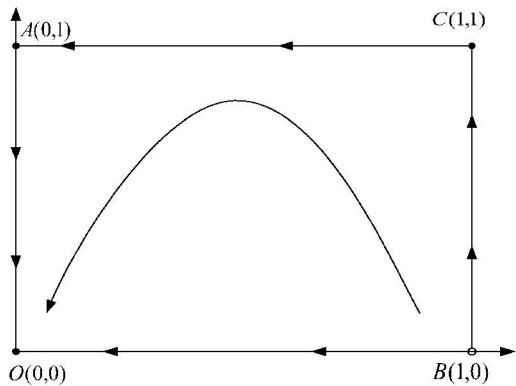


图 2 命题 2 的复制动态及稳定性

图 1 和图 2 描述了家族企业引入风险投资的动态过程。图 1 中,由两个不稳定点 A(0,1)和 B(1,0)及鞍点  $D(x_D, y_D)$  连成的折线为系统收敛于不同状态的临界线,即在折线的右上方(ADBC 部分)系统将收敛于 C(1,1)点,即得到 ESS 策略为(风险资本融资,进行风险投资),在折线的左下方(ADBO 部分)系统将收敛于 O(0,0)点,即 ESS 策略为(自筹资本融资,不进行风险投资)。图 2 中,由不稳定点 B(1,0)及两个鞍点 A(0,1)和 C(1,1)连成的曲线为系统收敛于点 O(0,0),即得到整个博弈的 ESS 策略为(自筹资本融资,不进行风险投资)。

四、数值模拟

根据命题 1 和 2,对系统(6)和系统(7)进行数值模拟,用于对比理论分析的结论。取  $\theta=0.2, p=0.5, R=100, C_{fe}=40, C_{vc}=40$  得到  $e \in (0.7692, 0.9091)$ 。令  $e=0.8$  得到  $k_{vc} \in (0.0789, 0.2308)$ 。再分别取  $k_{vc}=0.08$  和  $k_{vc}=0.2$  得到  $\omega_{tc} \in (0, 0.98]$  和  $\omega_{tc} \in (0, 0.08]$ 。对于  $\alpha, \beta, \gamma, \delta$  的取值,可参见表 2 对中国实验

的数据。下面结合 MATLAB 软件进行数值模拟,设初始时间为 0,结束时间为 50,参考取值如表 6 所示。

表 6 参数取值模拟

| 数据 | e 值  | $k_{vc}$ 值 | $\omega_{tc}$ 值 | 初始状态         | 仿真图 |
|----|------|------------|-----------------|--------------|-----|
| 1  | 0.80 | 0.08       | 0.50            | (0.50, 0.90) | 图 3 |
| 2  | 0.80 | 0.20       | 0.05            | (0.40, 0.60) | 图 4 |
| 3  | 0.80 | 0.08       | 0.10            | (0.25, 0.60) | 图 5 |

结合表 6 和图 1 可以得出,在 e 值不变的情况下,当  $k_{vc}$  值不断增大时,稳定点将从 C(1,1)点逐渐演化到 O(0,0)点(如图 3、图 4 所示),而且此时的  $\omega_{tc}$  值也会随着  $k_{vc}$  值的不断增大而减小。说明当风险投资者通过增持股份而增加对家族企业的控制权时,家族企业采取的措施无疑是放弃风险投资或降低家族对企业的跨代控制强度,用以保护家族企业的社会情感财富。进一步模拟发现,在 e 值和  $k_{vc}$  值不变的情况下,当  $\omega_{tc}$  值不断增大时,稳定点同样将从 C(1,1)点逐渐演化到 O(0,0)点(如图 3、图 5 所示),所不同的是,此时会导致命题 1 演化为命题 2,即在曲面区间  $[e, \bar{e}] \times [k_{vc}, \bar{k}_{vc}]$  内,当  $\omega_{tc}$  值大于临界值  $\zeta$  时,会导致  $V_{fe}^{11} > V_{fe}^{21}$  演变为  $V_{fe}^{11} < V_{fe}^{21}$ ,从而使命题 1 演化为命题 2。这也说明了仿真分析的结果与理论分析结果完全一致。

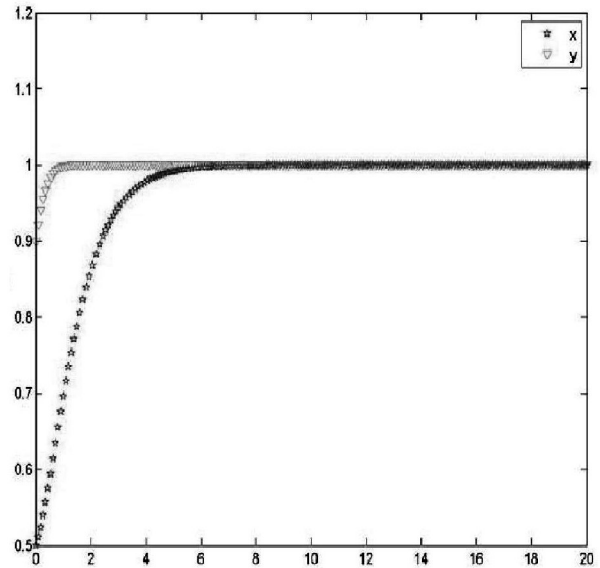


图 3 数据 1 的仿真图

此外,结合图 1 和图 2 也可以发现,当家族企业的努力程度 e 逐渐变大时,鞍点  $D(x_D, y_D)$  也会逐渐接近 A(0,1)点,且当这一情况继续演化,同样有鞍点  $D(x_D, y_D)$  移至 A(0,1)点,使 A(0,1)点由不稳定点变为鞍点,  $V_{fe}^{11} > V_{fe}^{21}$  演变为  $V_{fe}^{11} < V_{fe}^{21}$ ,导致命题 1 演化为命题 2。然而值得注意的是,如果单方面增加家族企业的努力程度 e,会使得折线上方的 ADBC 部分的面积减少,系统收敛于均衡点 C(1,1)的概率减小,说明家族企业所有者越是努力工作,就越会把手中的控制权用来提高

## □ 业务与技术

项目的利润水平,减少额外收益,导致家族企业引入风险投资的利润与自筹融资获得的利润趋于相等,最终使得家族企业不愿意引入风险投资(原因在于无法获得超额收益)。

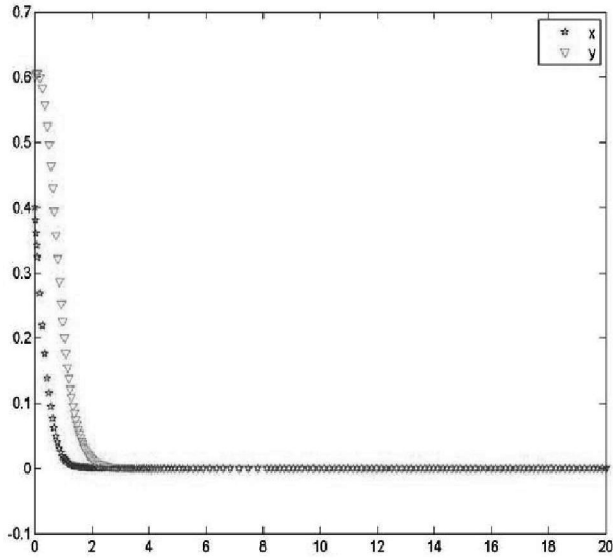


图 4 数据 2 的仿真图

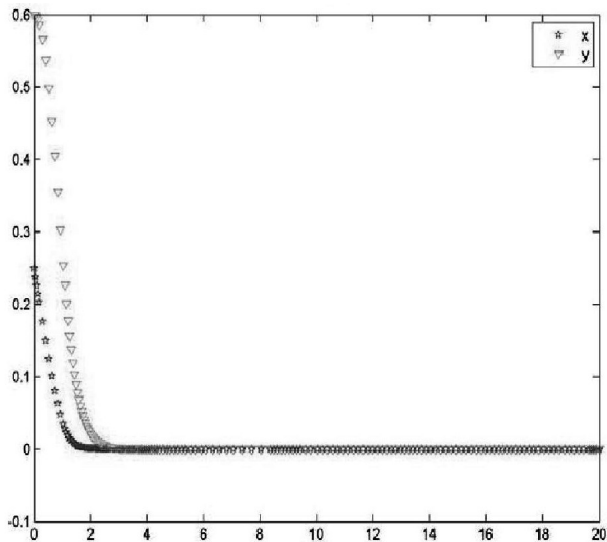


图 5 数据 3 的仿真图

## 五、结论与展望

通过以上分析发现,在博弈过程中,当 $\omega_{tc}$ 值或 $k_{vc}$ 值不断增大且大于各自临界值时,家族企业会放弃风险投资(数值模拟证明了 $V_{fe}^{11} > V_{fe}^{21}$ 演变为 $V_{fe}^{11} < V_{fe}^{21}$ ,使得 $C(1,1)$ 点由稳定点演变为鞍点,命题 1 演化为命题 2,博弈系统最终将收敛于 $O(0,0)$ 点。这主要归因于两点:一是出于经济利益的考虑,当 $\omega_{tc}$ 值或 $k_{vc}$ 值不断增大时,家族企业引入风险投资的经济收益不断缩水,最终低于自筹融资获得的收益,导致家族企业不愿意进行风险投资。二是出于非经济利益考虑,当 $\omega_{tc}$ 值或 $k_{vc}$ 值不断增大时,家族企业的社会情感财富受损,所以

为了保护家族的社会情感财富,维系家族控制,保全家族社会资本,家族企业最终选择放弃风险投资。

综上,在家族掌握企业绝对控制权的机制下,风险投资仅仅起到短期过渡融资的作用,对家族企业的长期发展并不显著。这也体现了家族企业与其他企业引入风险投资的差异性,即家族企业不同于其他经济组织的异质性所衍生的复杂而特殊的融资行为,以及对它的社会情感财富的保护会引起风险投资介入后的特殊后果。本文运用演化博弈研究家族企业与风险投资的互动关系,给家族企业与风险投资的演化博弈分析进行了创新研究。本文认为,一方面,风险投资者应该正确定位家族企业的文化管理背景和 risk 投资意向,防止风险投资回报的低绩效。另一方面,家族企业应该允许风险投资者提供增值服务,从而促进企业成长和提高企业价值。但在现实生活中,家族企业引入风险投资的博弈策略可能会更复杂,涉及引入风险投资时的周期问题、区域问题、阶段问题等等。因此,论文的下一步研究方向会考虑地方家族企业引入风险投资的多阶段演化博弈。

## 主要参考文献:

苏启林.创业投资与家族企业转型[J].当代经济管理,2005(4).

Nancy Upton, William Petty. Venture capital investment and US family business[J].Venture Capital,2000(1).

Panikkos Zata Poutziouris. The views of family companies on venture capital: Empirical evidence from the UK small to medium-size enterprising economy[J].Family Business Review,2001(3).

Jose Marti, Susana Menendez-Requejo. The impact of venture capital on family businesses: Evidence from Spain [J]. Journal of World Business,2013(3).

Gomez-Mejia L. R. et al. Diversification decisions in family controlled firms [J]. Journal of Management Studies, 2010 (2).

Zellweger T. et al. Family control and family firm valuation by family CEOs: The importance of intentions for trans-generational control[J].Organization Science,2012(3).

何飞.基于Kahneman前景理论的风险规避与风险寻求决策的脑机制研究——从认知神经机制探究风险决策[D].西安:第四军医大学,2009.

樊治平,刘洋,沈荣鉴.基于前景理论的突发事件应急响应的风险决策方法[J].系统工程理论与实践,2012(5).

曾建敏.实验检验累积前景理论[J].暨南大学学报(自然科学版),2007(1).

作者单位:广东科学技术职业学院经济管理学院,广东珠海 519090