

doi:10.11835/j.issn.1008-5831.2017.02.006

欢迎按以下格式引用:陈逢文,唐博文,冯媛. 努力互补效应、非合作博弈与创业努力策略选择[J]. 重庆大学学报(社会科学版),2017(2):60-67.

Citation Format: CHEN Fengwen, TANG Bowen, FENG Yuan. Effort complementary, non cooperative game and effort level in entrepreneurial company [J]. Journal of Chongqing University(Social Science Edition), 2017(2):60-67.

# 努力互补效应、非合作博弈与 创业努力策略选择

陈逢文<sup>1,2</sup>, 唐博文<sup>3</sup>, 冯媛<sup>2</sup>(1. 南开大学 商学院, 天津 300071; 2. 重庆大学 经济与工商管理学院, 重庆 400044;  
3. 武汉大学 电气工程学院, 湖北 武汉 430072)

**摘要:** 创业投资者和创业企业家之间的博弈贯穿于创业企业发展的整个过程, 创业融资的过程通常是多次行为博弈。文章引入创业企业家与创业投资者的努力互补效应进行分析, 通过研究发现: 在一次性博弈或者有限次重复博弈中, 创业企业家和投资者会依据分配系数选择相应的策略组合, 且无论分配系数为何值都不能使创业企业家和投资者同时以集体利益最大为准则选择各自的努力水平。在无限次重复博弈中, 创业企业家与投资者会依据不同的贴现因子和不同的分配系数进行策略选择, 此时则可以促使创业投资者与企业家均依据集体收益最大化原则选择努力水平。

**关键词:** 创业企业; 努力互补; 非合作博弈; 收益分配

中图分类号: F272.2 文献标志码: A 文章编号: 1008-5831(2017)02-0060-08

创业企业拥有两种企业家资源: 创业企业家和创业投资者, 它们是创业企业价值创造和成长的基础。自 Modigliani 和 Miller<sup>[1]</sup> 以来, 委托—代理理论<sup>[2]</sup>、信息不完全理论与控制权理论等理论为研究创业企业家与投资者之间的关系提供了理论基础和新的视角<sup>[3]</sup>。Timmons 等认为对于创业企业而言, 创业企业家与投资者的合作关系比资金更重要<sup>[4]</sup>。创业企业能否获得成功, 很大程度上取决于创业企业家与投资者之间的合作: 创业企业家在市场推广、产品开发与创新精神等方面具有优势, 创业投资者则在企业的财务管理、融资、策略规划以及与外部金融机构的良好关系等方面具有优势。因此, 创业投资者与创业企业家在创业企业价值创造和成长的基础上, 两者互补的努力水平将决定创业企业的价值和成长。基于创业企业家与创业投资者努力水平互补的基础, 满足创业投资者与企业家共同的收益要求和分配会决定创业企业的生存与发展。能否依据创业企业家和投资者的努力水平, 设计出能让双方都满意的收益分配方案是决定创业企业能否生存与发展的重要因素。国内学者张延锋等<sup>[5]</sup>、顾新等<sup>[6]</sup>以及李富昌和王勇<sup>[7]</sup>使用博弈论方法分析了企业在收益分配方面的设计策略。白少布等根据供应链融资运作中企业间的合作关系, 建立了不同主体无风

修回日期: 2016-12-10

**基金项目:** 教育部人文社会科学研究项目“社会网络、企业家精神与中国创业型经济增长”(14YJC630005); 中央高校基本科研业务费专项项目“社会网络、知识创新与创业企业绩效”(CQDXWL2013088)

**作者简介:** 陈逢文(1981-), 男, 福建尤溪人, 南开大学商学院工商管理在站博士后, 重庆大学经济与工商管理学院副教授, 管理学博士, 主要从事创业管理和公司治理研究, E-mail: chenfengwen@cqu.edu.cn; 唐博文(1988-), 男, 四川蓬溪人, 武汉大学电气工程学院电力技术经济博士研究生, 主要从事技术经济及管理研究, E-mail: sm0719@yeah.net。

险合约模型,研究了银行和企业对贷款额度与利率的承受范围,分析了供应链融资参与主体间的无风险合约达成条件,提出了企业努力水平与贷款利率、贷款额度之间的激励关系<sup>[8]</sup>。

虽然创业投资对经济发展存在极大的促进效应,但由于管理规范与信用风险等方面存在较大的问题,使创业企业难以使用传统渠道进行融资。在创业企业融资过程中,创业企业家和创业投资者的博弈行为贯穿创业企业发展的全过程,所以双方的支付和收益就是一个主要的博弈过程。而每次的支付与努力水平有密切联系,收益与分配方案紧密相关,并且创业融资的过程通常不是一次行为的博弈,而是多次行为的博弈,每一次融资均可以看作新一轮博弈的开始<sup>[9]</sup>。对此进行系统性分析的文献较少,而且还没有文献通过引入创业企业家与创业投资者的努力互补效应进行分析。本文通过对创业企业家与创业投资者在不同努力水平策略所获得的收益进行对比分析,从一次博弈、有限次重复博弈和无限次重复博弈三个角度分析组织不能达到帕累托最优解的原因,并找到合理分配系数的分布区间,为创业企业的收益分配研究提供参考,以求实现社会总收益最大化。

## 一、创业企业家和创业投资者不同努力的模型设定

### (一)模型假设

为了便于对创业企业家和创业投资者双方的行为选择过程进行研究,借鉴党兴华<sup>[10]</sup>的理论模型给出以下假设。

假设1:创业企业由创业投资者和创业企业家两部分组成,并且企业的收益、产出与二者的努力水平存在着密切的关系。所以下文为了方便讨论,我们假设创业企业的产出水平函数是线性函数,即  $Y = \alpha \sqrt{e_1} \cdot \sqrt{e_2} + \varepsilon$ 。其中,  $e_1$  是创业企业家 E 的努力水平,  $e_2$  是创业投资者 I 的努力水平,  $\varepsilon$  为均值为 0、方差为  $\sigma^2$  的独立同分布正态随机变量,表示外生不确定性,  $\alpha$  是创业投资者与创业企业家的合作系数,即创业投资者与创业企业家努力水平的互补效应。

假设2:创业投资者与创业企业家都依据收益分配方式选择合理的努力水平。创业投资者与创业企业家的努力成本与发布成本相等。其中,努力成本与发布成本的函数分别为  $C(E) = 0.5e_1^2$  与  $C(I) = 0.5e_2^2$ 。

假设3:创业投资者 I 与创业企业家 E 一同分享创业收益。为方便讨论,假设无息无税,创业企业收益仅由创业投资者与创业企业家分配,且创业企业家的创业收益分配系数为  $\beta$ ,且  $0 < \beta \leq 1$ 。

### (二)利益最大化的静态模型

创业企业家与创业投资者均可以通过非合作努力,即不考虑集体利益,仅考虑个人利益的努力和合作努力,即同时考虑创投双方收益水平的努力等两个方面来选择努力水平。下面对不同选择的努力水平进行讨论(表1)。

表1 创业企业家和创业投资者的努力选择

创业企业家,创业投资者	(非合作努力,非合作努力)	(非合作努力,合作努力)
	(合作努力,合作努力)	(合作努力,非合作努力)

(1)创业投资者和创业企业家都以非合作努力参与博弈。创业者 E 的期望收益是  $\pi(E) = \beta\alpha \sqrt{e_1} \cdot \sqrt{e_2} - 0.5e_1^2$ ,其最优化的努力水平为  $e_1^* = \sqrt[3]{\frac{\alpha^2 \beta^2 e_2}{4}}$ ;创业投资者 I 的期望收益  $\pi(I) = (1 - \beta)\alpha \sqrt{e_1} \cdot \sqrt{e_2} - 0.5e_2^2$ ,最优化下的努力水平为  $e_2^* = \sqrt[3]{\frac{\alpha^2 (1 - \beta)^2 e_1}{4}}$ 。通过求解联合创业企业家和创业投资者的努力水平方程可以得到创业企业家和创业投资者的最优化的努力水平、预期收益和总收益为:

$$\begin{cases} e_1^* = \frac{\alpha}{2} \sqrt[4]{\beta^3(1-\beta)} \\ e_2^* = \frac{\alpha}{2} \sqrt[4]{\beta(1-\beta)^3} \end{cases} \quad \begin{cases} \pi(E)^* = \frac{3\alpha^2\beta}{8} \sqrt{\beta(1-\beta)} \\ \pi(I)^* = \frac{3\alpha^2(1-\beta)}{8} \sqrt{\beta(1-\beta)} \\ \pi^* = \pi(E)^* + \pi(I)^* = \frac{3\alpha^2}{8} \sqrt{\beta(1-\beta)} \end{cases}$$

(2) 创业投资者和创业企业家都以合作努力参与博弈。当创业者和创业投资者均以合作努力参与博弈时,最优决策问题变为  $\pi(e_1; e_2) = \alpha \sqrt{e_1} \cdot \sqrt{e_2} - 0.5e_1^2 - 0.5e_2^2$ 。同理,可以求出创业企业家和创业投资者的最优化努力水平、预期收益和总收益为:

$$e_1^{**} = e_2^{**} = \frac{\alpha}{2} \quad \begin{cases} \pi(E)^{**} = \frac{\alpha^2\beta}{2} - \frac{\alpha^2}{8} \\ \pi(I)^{**} = \frac{3\alpha^2}{8} - \frac{\alpha^2\beta}{2} \\ \pi^{**} = \frac{\alpha^2}{4} \end{cases}$$

(3) 创业企业家与创业投资者分别以合作努力和以非合作努力选择各自的努力水平。由以上公式可以得到创业投资者和创业企业家最优努力水平、预期收益和总收益为:

$$\begin{cases} e_1^{****} = \frac{\alpha}{2} \sqrt[4]{1-\beta} \\ e_2^{****} = \frac{\alpha}{2} \sqrt[4]{(1-\beta)^3} \end{cases} \quad \begin{cases} \pi(E)^{****} = \frac{\alpha^2\beta}{2} \sqrt{1-\beta} - \frac{\alpha^2}{8} \sqrt{1-\beta} \\ \pi(I)^{****} = \frac{3\alpha^2(1-\beta)}{8} \sqrt{1-\beta} \\ \pi^{****} = \frac{\alpha^2\beta}{8} \sqrt{1-\beta} + \frac{\alpha^2}{4} \sqrt{1-\beta} \end{cases}$$

(4) 创业企业家与创业投资者分别依据非合作努力和合作努力参与博弈。同上可知创业企业家和创业投资者的最优化的努力水平、预期收益和总收益为:

$$\begin{cases} e_1^{****} = \frac{\alpha}{2} \sqrt[4]{\beta^3} \\ e_2^{****} = \frac{\alpha}{2} \sqrt[4]{\beta} \end{cases} \quad \begin{cases} \pi(E)^{****} = \frac{3\alpha^2\beta}{8} \sqrt{\beta} \\ \pi(I)^{****} = \frac{3\alpha^2}{8} \sqrt{\beta} - \frac{\alpha^2\beta}{2} \sqrt{\beta} \\ \pi^{****} = \frac{3\alpha^2}{8} \sqrt{\beta} - \frac{\alpha^2\beta}{8} \sqrt{\beta} \end{cases}$$

## 二、创业企业家和创业投资者的努力策略

本文基于一次博弈、有限次重复博弈与无限次重复博弈等三个方面逐步分析创业企业家与创业投资者的努力水平与收益分配,试图研究创业企业家与创业投资者是否可能均以合作努力参与博弈,并探讨收益分配的变化。本文在进行数值分析时假设  $\alpha = 1$ 。

### (一) 一次博弈

#### 1. 参与者的策略选择

第一,当创业企业家以非合作努力参与博弈,比较创业投资者分别得到的收益,即比较  $\pi(I)^* = \frac{3\alpha^2(1-\beta)}{8} \sqrt{\beta(1-\beta)}$  和  $\pi(I)^{****} = \frac{3\alpha^2}{8} \sqrt{\beta} - \frac{\alpha^2\beta}{2} \sqrt{\beta}$ , 得到结果:当  $0 < \beta < \frac{11 - \sqrt{13}}{18}$  时,创业投资者选择合作博弈;当  $\frac{11 - \sqrt{13}}{18} < \beta < 1$  时,创业投资者选择非合作博弈。

第二,当创业企业家选择合作努力时,比较创业投资者分别得到的收益,即比较  $\pi(I)^{**}$  与  $\pi(I)^{****}$ , 结果发现与“第一”结果相同。

第三,当创业投资者基于非合作努力时,比较创业企业家分别得到的收益,即比较  $\pi(E)^* = \frac{3\alpha^2\beta}{8}$

$\sqrt{\beta(1-\beta)}$  与  $\pi(E)^{***} = \frac{\alpha^2\beta}{2}\sqrt{1-\beta} - \frac{\alpha^2}{8}\sqrt{1-\beta}$  的大小,得到结果:当  $0 < \beta < \frac{7+\sqrt{13}}{18}$  时,创业企业家选择非合作努力;当  $\frac{7+\sqrt{13}}{18} < \beta < 1$  时,创业企业家选择合作努力。

第四,当创业投资者选择合作努力时,比较创业企业家分别得到的收益,即比较  $\pi(E)^{**}$  与  $\pi(E)^{****}$  的大小,结果发现与“第三”的结果相同。

综上所述,可得:当  $0 < \beta < \frac{11-\sqrt{13}}{18}$  时,创业企业家选择非合作努力,创业投资者选择合作努力;当

$\frac{11-\sqrt{13}}{18} < \beta < \frac{7+\sqrt{13}}{18}$  时,创业投资者与创业企业家均选择非合作努力;当  $\frac{7+\sqrt{13}}{18} < \beta < 1$  时,创业投资者与创业企业家分别选择非合作努力和合作努力。

当创业企业家占有的分配比例  $\beta$  较小时,创业企业家优先选择非合作努力,通过职务消费等对个体有利而对集体不利的行为来弥补个体努力所付出的成本;当创业投资者所分配的比例  $1-\beta$  较小时,创业投资者也会选择非合作努力而增加自己的收益。

## 2. 努力互补与收益分析

根据上述分析,将分配系数  $\beta$  划分成为三部分,计算出不同部分创业企业家和创业投资者的努力水平(图1)。当  $0 < \beta < \frac{11-\sqrt{13}}{18}$  时,创业企业家的非合作努力水平低于创业投资者的合作努力水平;当  $\frac{11-\sqrt{13}}{18} < \beta < \frac{7+\sqrt{13}}{18}$  时,创业企业家和创业投资者都选择非合作努力,其努力水平都较小且呈交替状态,随着分配系数的改变,获利较多者的努力水平变大,获利较少者的努力水平变小;当  $\frac{7+\sqrt{13}}{18} < \beta < 1$  时,创业企业家的合作努力水平大于创业投资者的非合作努力水平。同时发现,当参与者中有一方的努力水平较小时,另一方的努力水平也较小,其原因是参与者的努力水平是相互联系和相互约束的,一方的努力水平较低,收益也就受到影响,从而导致另一方选择的努力水平也相对较低。

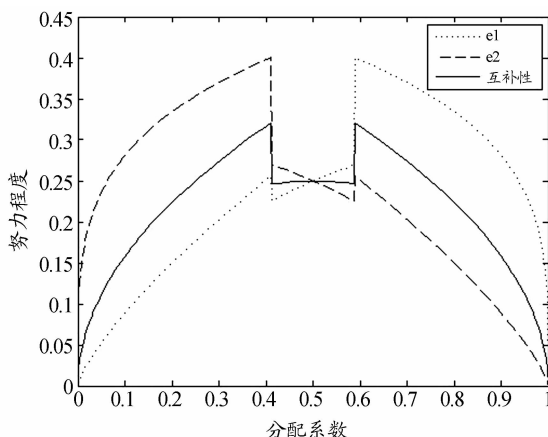


图1 努力互补与分配系数

努力互补效应:互补指不同系统之间互相补充,以提高系统的功效。系统的流通构成决定了系统的功能。当两个系统之间发生了联系,甲系统的“输出”成为乙系统的“输入”;而乙系统的“输出”又是甲系统的“输入”。这时甲、乙系统之间发生了互补。类似,对于创业企业的努力互补而言,即创业投资者和创业企业家各自拥有那些努力由双方共同使用时所创造的价值大于单独被一方使用所创造的价值效应<sup>[11]</sup>,即努力

互补效应。De Bettignie 和 Autrey 也在其研究中分析了努力互补效应。当风险投资家和创业企业家互相发现对方拥有自己所需的资源,而又确信对方愿意提供这种资源时,他们之间就产生相互吸引力即投资吸引力,也就是说努力互补效应类似于非资本增值服务<sup>[12]</sup>。风险投资家与创业企业家之间产生了投资吸引力,意味着他们之间存在资源需求和相互依赖的关系,即努力的互补性就越大。创业企业家和创业投资者通过互补调节机制(Fit as Moderating)形成战略性契合(Strategic Fit),在计量模型中则主要体现在正向的交互作用,而且创业团队互补效应的发挥在很大程度上取决于创业团队中融资合约的安排。为了研究创业企业家与创业投资者之间的努力互补效应,假设  $\alpha\sqrt{e_1} \cdot \sqrt{e_2}$  为努力互补效应,其随着分配系数的变化而呈现出图2的变化趋势。当分配系数偏大或者偏小时,努力互补效应较小,这主要是因为收益分配过于偏向一方,另一边必然不会配合以发展创业企业。随着分配系数逐步均等化,努力互补效应逐渐提高。但当  $\frac{11 - \sqrt{13}}{18} < \beta < \frac{7 + \sqrt{13}}{18}$  时,努力互补效应有所减小,其原因可能是当收益分配额相等时,双方都有可能偷懒,从而导致努力互补效应变小。

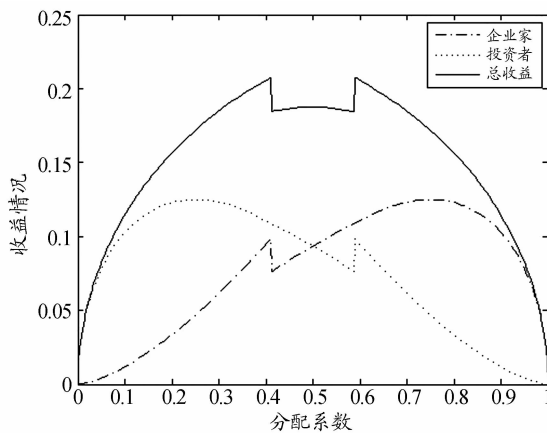


图2 收益情况与分配系数

同时,依然按照分配系数划分的三部分,计算出创业企业家、创业投资者及总收益的情况(图2)。首先,当分配系数  $\beta$  较小或者较大时,创业企业家、创业投资者和总收益都比较小,这与上文对创业投资者与创业企业家之间努力水平的相互制约有关。其次,创业投资者与创业企业家的收益随着分配系数  $\beta$  的改变而改变,双方的收益总呈现出“此消彼长”的现象。最后,从总收益的角度,当分配系数  $\beta$  在  $\frac{11 - \sqrt{13}}{18}$  和  $\frac{7 + \sqrt{13}}{18}$  时总收益最大,故社会应该鼓励创业企业家与创业投资者的分配系数位于这两点。

## (二)有限次重复博弈

有限重复博弈是单次博弈的重复,因此可以认为进行有限次的重复博弈所得到的策略组合与上诉结论是一致的。其中,原因主要体现在以下三方面。

第一,创业投资者与创业企业家之间的博弈属于一次性博弈或有限次博弈,因此双方均不能向对方发出可置信性威胁。如果博弈是无限次重复的,双方就有可能打破囚徒困境从而达成合作。其中的原因为:如果双方有足够的耐心进行无限次重复博弈,则双方可以向对方发出可置信威胁,那么任何一方因为一次的破坏行为所得的收益都可以忽略不计,所以双方都希望积极建立一个合作机制,并且对机会主义行为予以惩罚。

第二,创业投资者与创业企业家之间的有效沟通不足。双方都知道如果大家都以集体利益最大化为目标,则大家的合作效益可以达到最大,然而会为了短期个人利益或由于对对方的防范而选择其他策略组合。

第三,创业投资者与创业企业家之间缺乏应有的信任。创业投资者与创业企业家之间均不认为对方会

选择“集体利益”策略,使得双方无法选择可以促使双方收益最大化的(集体利益,集体利益)策略组合。

### (三)无限次重复博弈

为防止道德风险的发生,创业投资者在创业投资的实际运作中一般不会选择一次性投资,而是采取多阶段投资的方式。从长期看,如果创业投资者和创业企业家希望通过继续合作来实现收益最大化,那么双方均应依据创业企业总体收益最大化原则进行决策<sup>[13]</sup>。如果把有限次重复博弈扩展为无限次重复博弈,那么将会涉及对未来收益的时间价值判断问题,即存在时间因素<sup>[9]</sup>。其中,双方的时间贴现因子分别是  $\delta_1$ 、 $\delta_2$  ( $0 < \delta_i < 1; i = 1, 2$ )。

假设创业企业家和创业投资者最初均选择合作努力,创业企业家的收益为  $T\pi(E) = \left[ \left( \frac{\alpha^2\beta}{2} - \frac{\alpha^2}{8} \right) + \left( \frac{\alpha^2\beta}{2} - \frac{\alpha^2}{8} \right) \delta_1 + \dots \right]$ , 即  $T\pi(E) = \left( \frac{\alpha^2\beta}{2} - \frac{\alpha^2}{8} \right) \times \frac{1}{1 - \delta_1}$ ; 创业投资者的总收益为  $T\pi(I) = \left[ \left( \frac{3\alpha^2}{8} - \frac{\alpha^2\beta}{2} \right) + \left( \frac{3\alpha^2}{8} - \frac{\alpha^2\beta}{2} \right) \delta_2 + \dots \right]$ , 即  $T\pi(I) = \left( \frac{3\alpha^2}{8} - \frac{\alpha^2\beta}{2} \right) \times \frac{1}{1 - \delta_2}$ 。如果一方选择不合作,另一方则会根据实际情况选择是否改变最初的选择。假定先选择不合作方从开始并一直处于非合作努力状态,另一方在第一期依然选择合作努力,之后便选择是否改变自己的策略并一直坚持自己最后选择的策略。创投双方的非合作无限次重复博弈由此展开<sup>[14]</sup>。

#### 1. 创业投资者为不合作者

如果创业投资者在决策初期都选择非合作努力,而企业家在决策初期选择合作努力,在第一期之后,由对前面的分析可得,创业企业家在不同的  $\beta$  下会基于不同的角度选择努力水平。

当  $0 < \beta < \frac{7 + \sqrt{13}}{18}$  时,创业企业家选择非合作努力:  $T\pi(I)^* = \frac{3\alpha^2(1-\beta)}{8} \sqrt{1-\beta} + \frac{3\alpha^2(1-\beta)}{8}$

$\frac{\sqrt{\beta(1-\beta)}}{1-\delta_2}$ , 当  $T\pi(I) \geq T\pi(I)^*$  时,投资者才会选择合作努力,即  $\delta_2 \geq \frac{(1+\sqrt{\beta})[3(1-\beta)^2 - 3\sqrt{(1-\beta)} + 4\beta\sqrt{(1-\beta)}]}{3(1-\beta)^3}$  时,并且满足  $0 < \delta_2 < 1$  和  $0 < \beta < \frac{7 + \sqrt{13}}{18}$ , 从而可以

求解出  $\beta$  的范围。令  $Q1 = \frac{(1+\sqrt{\beta})[3(1-\beta)^2 - 3\sqrt{(1-\beta)} + 4\beta\sqrt{(1-\beta)}]}{3(1-\beta)^3}$ , 则在约束条件  $0 < \beta < \frac{7 + \sqrt{13}}{18}$

下,  $Q1$  的取值范围为  $[-0.0547, 0.7991]$ 。所以,在这种情况下,创业投资者没有必要选择不合作,应该坚持选择合作努力。

当  $\frac{7 + \sqrt{13}}{18} < \beta < 1$  时,创业企业家选择合作努力:  $T\pi(I)^{**} = \frac{3\alpha^2(1-\beta)}{8} \sqrt{1-\beta} \frac{1}{1-\delta_2}$ ; 当  $T\pi(I) \geq$

$T\pi(I)^{**}$  时,投资者才会选择合作努力,通过求解发现在  $\frac{7 + \sqrt{13}}{18} < \beta < 1$  时,不存在这样的  $\beta$ 。

#### 2. 创业企业家为不合作者

如果创业企业家在决策初期都选择非合作努力,而投资者在决策初期选择合作努力,则在第一期之后创业投资者在不同的  $\beta$  下会基于不同的角度选择努力水平。

当  $0 < \beta < \frac{11 - \sqrt{13}}{18}$  时,创业投资者选择合作努力:  $T\pi(E)^* = \frac{3\alpha^2\beta\sqrt{\beta}}{8} \frac{1}{1-\delta_1}$ , 只有当  $T\pi(E) \geq T\pi$

$(E)^*$  时,企业家才会选择合作努力,通过求解发现在  $0 < \beta < \frac{11 - \sqrt{13}}{18}$  时,这样的  $\beta$  是不存在的。

当  $\frac{11 - \sqrt{13}}{18} < \beta < 1$  时,创业投资者选择非合作努力:  $T\pi(E)^{**} = \frac{3\alpha^2\beta\sqrt{\beta}}{8} + \frac{3\alpha^2\beta}{8} \frac{\sqrt{\beta(1-\beta)}}{1-\delta_1}$ ,

只有当  $T\pi(E) \geq T\pi(E)^{**}$  时,企业家才会选择合作努力,即  $\delta_1 \geq \frac{(\sqrt{1-\beta}+1)(3\beta^2+\sqrt{\beta}-4\beta\sqrt{\beta})}{3\beta^3}$ , 并且满足  $0 < \delta_1 < 1$  和  $\frac{11-\sqrt{13}}{18} < \beta < 1$ , 从而可以求解出  $\beta$  的范围。令  $Q2 = \frac{(\sqrt{1-\beta}+1)(3\beta^2+\sqrt{\beta}-4\beta\sqrt{\beta})}{3\beta^3}$ , 则在约束条件  $\frac{11-\sqrt{13}}{18} < \beta < 1$  下,  $Q2$  的取值范围为  $[-0.0694, 0.7878]$ 。所以,在这种情况下,创业企业家没有必要选择不合作,应该坚持选择合作努力。

### 3. 创业企业家与创业投资者的均选择合作努力

根据上述分析,应当找到一个恰当的  $\beta$  系数,促使创业企业家与创业投资者的临界贴现因子均能够选择合作努力的长期收益大于非合作努力的长期收益。我们假设市场的平均收益  $\delta_1$  与  $\delta_2$  是一个给定的数值,那么只要使  $\beta$  满足上述条件就可以使创业企业家和创业投资者破解“囚徒困境”,在长期内有效地合作,实现双方的总收益最大化。假设  $\delta$  为市场的平均收益,当  $\delta > Q1, Q2$ , 并满足  $\frac{11-\sqrt{13}}{18} < \beta < \frac{7+\sqrt{13}}{18}$  时,创业企业家和创业投资者均不会成为不合作者,从而始终选择合作努力(图3)。只要  $\delta$  位于  $Q1$ 、 $Q2$  之上就能促使创业企业家和创业投资者开始并始终选择合作努力,从而使社会总收益最大化。

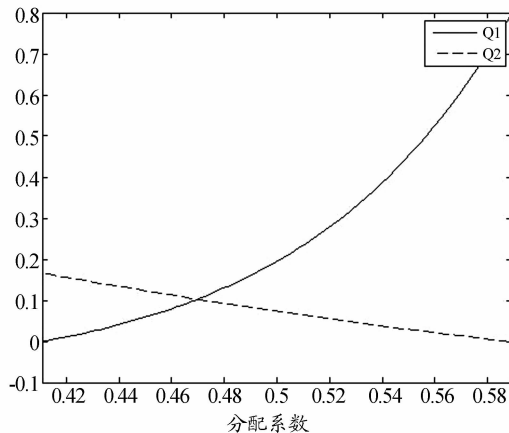


图3 集体努力的长期约束线

## 三、结论

创业企业家与创业投资者共同的努力水平是创业企业能否成功的关键。创业企业家与创业投资者的非理性行为可能会给双方带来一定的困扰,主要是利益分配方面的协调问题比较重要,但我们可以通过建立制度寻找合理的分配系数来解决此问题,进而让创业企业家与投资者积极参与,让企业能够快速成长。

经过研究发现,在有限次重复实验中,创业企业家与投资者的决策会受到分配系数的影响,并且分配系数取任意值都不能让他们始终保持合作。在无限次的重复博弈中,创业企业家与投资者的决策会受贴现因子与分配系数的影响,由于博弈的无限性,所以存在二者都以集体利益最大化为目标选择各自的努力水平的情况。在现实的创投实践中,创业企业家与创业投资者的博弈常常围绕收益分配展开。本文结论对于现实中创投双方的博弈具有强力的指导意义。创投双方在博弈过程中,可以通过在贴现因子和分配系数的双重影响下,确定合理的分配系数,从而将创投双方在博弈过程中所采取的决策都以合作为出发点,保证合作双方的共同利益在博弈过程中不断壮大,从而对延续创业企业的生产经营周期,维护投资者利益,提升市场效率,加强市场活力。

## 参考文献:

- [1] MODIGLIANI F, MILLER M H. The cost of capital, corporation finance and the theory of investment: Reply [J]. American Economic Review, 1959, 49(4): 655 - 669.

- [2] JENSEN M C, MECKLING W H. Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure [J]. Journal of Financial Economics, 1976, 3(4): 305 - 360.
- [3] AGHION P, BOLTON P. An incomplete contract approach to financial contracting [J]. The Review of Economic Studies, 1992, 59(3): 473 - 494.
- [4] TIMMONS J A, BYGRAVE W D. Venture capital's role in financing innovation for economic growth [J]. Journal of Business Venturing, 1986(2): 161 - 176.
- [5] 张延峰, 刘益, 李垣. 战略联盟价值创造与分配分析 [J]. 管理工程学报, 2003, 17(2): 20 - 23.
- [6] 顾新, 郭耀煌, 罗利. 知识链成员之间利益分配的二人合作博弈分析 [J]. 系统工程理论与实践, 2004(7): 24 - 29, 37.
- [7] 李富昌, 王勇. 基于努力水平的第四方物流企业与第三方物流企业非对称进化博弈分析 [J]. 管理评论, 2010, 22(8): 103 - 108.
- [8] 白少布, 刘洪, 孔锦. 面向供应链融资的企业无风险收益合约研究 [J]. 科研管理, 2011, 32(3): 137 - 144.
- [9] 陈逢文, 王伟, 张宗益. 创业企业努力水平与收益分配的治理机制研究 [J]. 学术探索, 2012(1): 78 - 81.
- [10] 党兴华, 赵巧艳, 黄正超. 基于努力程度的创业投资最优股权分配模型 [J]. 系统工程, 2005(9): 70 - 73.
- [11] 查博, 郭菊娥, 晏文隽. 风险投资三方委托代理关系——基于创业企业家过度自信与风投公司监督努力 [J]. 系统管理学报, 2015(2): 190 - 199, 208.
- [12] 查博, 郭菊娥. 基于投资方中途退出博弈的风险投资合约 [J]. 系统管理学报, 2015(3): 342 - 354.
- [13] 孔令涛, 侯合银. 基于演化博弈的创业投资辛迪加网络生成机制研究 [J]. 科技管理研究, 2015(9): 207 - 211.
- [14] 罗震, 王国红, 马慧. 创业企业导入期融资策略的演化博弈分析 [J]. 大连理工大学学报(社会科学版), 2013(4): 72 - 76.

## Effort complementary, non cooperative game and effort level in entrepreneurial company

CHEN Fengwen<sup>1,2</sup>, TANG Bowen<sup>3</sup>, FENG Yuan<sup>2</sup>

(1. School of Business, Nankai University, Tianjin 300071, P. R. China;

3. School of Economics and Business Administration, Chongqing University, Chongqing 400044, P. R. China;

3. School of Electrical Engineering, Wuhan University, Wuhan 430072, P. R. China)

**Abstract:** Capital shortage usually exists in the high-tech venture, but the venture capital solves the financing difficulties. Once the venture capitalists enter into entrepreneurial activities, the business success depends on the effort of the entrepreneurs and investors. This paper contrasts on the incomes of different strategies for the effort level between entrepreneur and investor to analyze the reason for the faulty of Pareto, it also estimates the interval of distribution coefficient, which can provide the reference for the distribution of income in entrepreneurial company.

**Key words:** entrepreneurial company; effort complementary; non cooperative game income distribution

(责任编辑 傅旭东)