

战略联盟竞合行为的随机突变分析与仿真

徐岩 胡斌

(华中科技大学管理学院)

摘要: 针对多成员战略联盟在不确定环境下策略的演化过程,借助演化博弈论建立了含有白噪声的随机动力学。利用随机突变理论来分析在不确定性条件下,联盟成员行为(竞争或合作)随着参数的连续变化在整体上发生突变的问题,给出了联盟发生突变的临界集,以此来解释和预测在不确定性环境下,战略联盟发生非计划性解体或者合作失败的突发性问题。对不同场景下的模型进行了数值仿真,结果表明,在临界集附近,联盟集体的行为发生了突变。

关键词: 战略联盟; 竞合; 演化博弈; 随机微分方程; 随机突变理论

中图分类号: C93;F271 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-884X(2012)05-0678-07

Stochastic Catastrophe Analysis of Strategic Alliances' Coopetition Including Simulations

XU Yan HU Bin

(Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, China)

Abstract: The evolution process of partners' strategies in strategic alliances with multi-firm was considered by evolutionary game theory perspective. A deterministic dynamical equation is developed, based on which, the Gaussian White noise is introduced to show the disturbance, and a stochastic dynamical equation is created. The catastrophe of strategic alliances that ranges cooperation to betrayal in the process is analyzed by means of stochastic catastrophe theory. The catastrophe set of control variables is found to explain and forecast the catastrophe of strategic alliances. To validate the correctness of the model, some numerical simulations are given in different scenarios, and it is evident from the illustrations that the behavior of the strategic alliances encounters catastrophe near the catastrophe set.

Key words: strategic alliances; coopetition; evolutionary game; stochastic differential equation; stochastic catastrophe theory

战略联盟作为一种企业之间实现合作关系的重要方式,已经成为企业管理领域中的前沿课题。国内外学者对战略联盟的动力、形式和竞争力以及价值创造等问题都进行了大量的研究,并取得了丰硕的成果^[1],而联盟生命周期和联盟演化过程的相关研究一直是难点和重点^[2~4]。

现有的关于联盟动力学的研究中,合作关系的稳定性是关注的主题。其主要工作是判断在当前条件下,合作关系是否在经历了一定的外界扰动后能够恢复到原来的状态。若答案是

肯定的,则说明当前的条件可以保证合作的稳定性,从而可以说当前的系统是稳定的。其实践意义体现在:①给定当前控制的条件,判断系统未来的状态;②帮助管理者找到保持联盟稳定的条件。

另外,对于联盟演化过程中的突变性问题国内外目前没有相关研究。该问题可以具体描述为:随着联盟运行内外部环境(如联盟经济激励政策)的连续变化,联盟演化的稳定均衡态是否会发生意外突变,成员行为是否会由原来的合作状态突然变化到背叛状态,或者由相对稳

收稿日期: 2011-09-15

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71071065,70731001);教育部博士点专项基金资助项目(20100142110049);华中科技大学现代信息管理研究中心资助项目

定的高比例合作状态突然演化到高比例背叛状态。此类研究可以很好地解释现实中随着环境的变化,联盟如何从稳定合作关系状态演变为最终因背叛行为而导致的联盟失败或者解体。本文的目的就是从突变理论的视角来研究导致这种问题的内在机制。

以往关于含有多参数非线性系统(具有多均衡点)演化均衡态规律的研究,大多建立在稳定性的框架下,其特点是针对某单个均衡态,在给定系统的初值后,研究其具有稳定或不稳定特性的参数约束问题,或者是给定所有的均衡态,考虑初值的变化对系统演化结局的影响^[5]。突变论视角关注的是,假设给定初值后,联盟系统的演化获得了一个稳定的均衡点,那么针对现有的条件,如果决策者出于某种考虑,连续地改变现有的激励参数值,那么这种改变是否会造成联盟的均衡点发生巨大波动或者是平稳过渡,以及分别在什么情况下均衡态会发生巨大波动(即突变)或平稳过渡,这是突变论所要解决的实践问题。

突变理论可以分为经典突变理论(基于常微分方程理论)和随机突变理论(基于随机微分方程理论)。以往的突变性问题研究大多建立在确定性模型基础之上^[6],不考虑随机因素带来的影响,而在有人参与的现实系统中,多半表现为某种不确定性,这种不确定因素可以用一个随机微分方程来描述。针对随机微分方程描述的不确定系统演化突变研究,需借助相关的随机突变概念和随机突变理论,因此本文拟运用随机突变理论研究在不确定性环境下联盟行为演化的突变问题。

1 数学模型

考虑如下情形:市场上若干个企业为了一项经营业务,如产品研发、生产、投资、营销等,实现双赢和规避外部风险而有意通过某项协议结成具有长期合作关系的联盟。该联盟的具体形式不受限于横向联盟和纵向联盟,或者是产品联盟、价格联盟和知识联盟等。联盟成员都借助其核心竞争力对联盟产生作用,这也同时说明在结构上企业之间地位平等,有平等的讨价还价能力。同时,假设在每一次合作过程中某些企业有为了追求短期利益而采取机会主义(即背叛行为)的倾向。这样,联盟为了追求稳定的合作关系,在洽谈协商阶段会达成一致,除了使用一些软性管理(如通过跨文化交流、遵守

惯例和自律来增加彼此信任^[7,8])外,还会采取一些硬控制,比如监督机制(互派董事)和惩罚机制^[9,10]。

由于联盟是具有长期合作关系的组织形式,针对这种合作,企业之间的策略互动可以用反复博弈来描述。表1描述了含有惩罚机制的博弈情形。在每一期博弈中,联盟中的任意2个节点都可能会有业务上的往来关系,记为博弈方1和博弈方2。每一个博弈方针对该联盟协议有相同的策略集{维护,背叛}。向量组 $\{a-b, a-b\}$, $\{a-b-c, d-\delta\}$, $\{d-\delta, a-b-c\}$ 和 $\{0, 0\}$ 代表了不同情况下博弈方的得益,括号内前者代表了博弈方1的净得益,后者代表了博弈方2的净得益。 a 代表了成员在遵守协议的情况下通过自己的经济投入和产出得到的最优得益, b 是维护协议成本(包括协调和沟通成本), c 表示在对方采取背叛情况下依然遵守协议的额外损失, d 表示在背叛协议采取机会主义时所获得的最优得益, δ 表示对背叛采取的惩罚(包括经济和名誉上的)。

表1 联盟成员博弈表示

博弈方 1	博弈方 2	
	维护	背叛
维护	$a-b, a-b$	$a-b-c, d-\delta$
背叛	$d-\delta, a-b-c$	$0, 0$

假设在 t 期合作过程中,联盟成员中采取背叛行为的比例为 $x(t)$,其中 $x(t) \in [0, 1]$,则采取维护联盟行为的成员比例是 $1-x(t)$ 。对于每一个成员,在下一期采取维护策略和背叛策略的期望得益:

$$u_w = (a-b)[1-x(t)] + (a-b-c)x(t) - cx(t) + a-b; \tag{1}$$

$$u_b = (d-\delta)[1-x(t)]. \tag{2}$$

此时,联盟整体得益

$$\bar{u} = u_w[1-x(t)] + u_b x(t). \tag{3}$$

接下来考虑的重点是随着时间的推进,联盟成员行为总体表现的演化动力学,这关键取决于联盟成员的决策机制和理性层次。在实际场景中,联盟的发展是一个学习和演化的过程,属于进化博弈过程,是有限理性群体进行重复博弈,相互学习,不断演化的过程^[11]。由于本文的联盟构成是多成员的,因此可以考虑一种大群体、理性层级较低和向群体学习的算法,即复制动态方程来描述其演化过程。按照演化的原理,如果一种策略的得益水平高于整体的得益水平,这种策略在演化中就会得到加强^[12],由

此,可以通过如下复制动态方程来描述成员策略的演化

$$dx(t) = x(t)(u_B - \bar{u})dt = [-(c-d+\delta)x^3(t) + (a-b+c-2d+2\delta)x^2(t) + (b-a+d-\delta)x(t)]dt. \quad (4)$$

联盟的最终命运取决于系统本身固有的性质,即参数的取值。

为便于处理,对式(4)做简单的线性变换,令 $y=x-(1-x)=2x-1$, 则 $y \in [-1, 1]$, 则

$$dy(t) = 2dx(t) = \left[\frac{A}{4}y^3(t) + \left(\frac{3A}{4} + \frac{B}{2} \right)y^2(t) + \left(\frac{3A}{4} + B + C \right)y(t) + \frac{A}{4} + \frac{B}{2} + C \right]dt, \quad (5)$$

其中, $A = -c + d - \delta$, $B = a - b + c - 2d + 2\delta$, $C = b - a + d - \delta$ 。

式(5)给出了战略联盟在确定性条件下的演化描述。但是,现实中对于一个有人参与的复杂系统而言,成员的决策过程必然会受到各种随机干扰,包括来自企业内部本身的特性,如决策者的性格和情绪,以及信息获取能力;还包括外部环境的不确定性,比如企业面临的政治、经济、产业、自然环境的改变。这些干扰因素很难被人们所捕获,同时也会因改变决策的均衡结果而无法忽略它^[13]。为了反映随机干扰的影响,在式(5)中加入一个扰动项,即白噪声则

$$dy(t) = \left[\frac{A}{4}y^3(t) + \left(\frac{3A}{4} + \frac{B}{2} \right)y^2(t) + \left(\frac{3A}{4} + B + C \right)y(t) + \frac{A}{4} + \frac{B}{2} + C \right]dt + \varepsilon dw(t). \quad (6)$$

$y(t)$ 作为一个随机过程来描述联盟行为,给定初始状态后会有无数种可能的演化轨迹,而非式(5)的一条轨迹;式(6)中的 $dw(t)$ 是通常意义上的高斯白噪声,它可以刻画由多种微小因素造成的随机干扰; ε 反映了扰动的强度,假设它为常数,表示前后扰动的程度和来源一致。

2 模型分析

对于一个联盟来说,最优的结果是能够建立稳定的长期合作关系,但是现实中的联盟多半具有短命现象。针对这一问题的研究,传统的方法一般是从联盟运作之初设计有效的激励机制以保证合作的出现,然而这一方法却无法解释为何随着环境的连续变化,很多联盟从开始的稳定合作状态变为最终不可控地解体。对此,可以从突变论的视角进行考察,因为突变理论是研究系统演化中,均衡态随着参数的连续变化而离散突变的内在机制的。在联盟后续运

作过程中,联盟运作的内外部环境发生了变化,而这种连续变化最终导致联盟系统发生了不可控地突然解体。

经典突变理论主要由数学家 THOM^[14] 等创立。它的研究对象就是形如式(5)的常微分方程。该方程是一个含有参数的非线性系统,而现有的分歧理论指出,对于这样的系统,参数的变化会导致系统的均衡点发生分歧或者分叉。而源于分歧理论的突变理论说明,分歧导致系统当前稳定均衡点的突变。

在本文中,用于描述联盟行为演化的工具是式(6)的随机微分方程。对这一系统行为的突变性研究,传统的经典突变理论已经无法胜任。随机过程取值具有不确定性,而过去以系统固定取值的均衡点作为研究工具,因此系统的均衡点已经失去了意义,对于一个随机过程的考察必须从统计意义上进行说明。在这一方面,文献[15~18]开创了随机突变理论。利用其中的相关内容对式(6)进行系统地分析。

考虑式(6)在时间点 t 处的概率密度函数

$$f(u, t, y_0) = \frac{d}{du} \text{prob}\{y(t) < u \mid y(0) = y_0\}, \quad (7)$$

该函数在当 $t \rightarrow \infty$ 时,有极限 $f(u, t, x_0) \rightarrow f^*$,

$$f^*(y) = N_a \exp[-V_{\text{sto}}(y)]. \quad (8)$$

其中, $a \in [-1, 1]$ 是常数; N_a 为依赖于 a 的常数;

$$V_{\text{sto}}(y) = -2 \int_a^y \left\{ \left[\frac{A}{4}z^3 + \left(\frac{3A}{4} + \frac{B}{2} \right)z^2 + \left(\frac{3A}{4} + B + C \right)z + \frac{A}{4} + \frac{B}{2} + C - \frac{1}{2}[\varepsilon^2]' \right] / \varepsilon^2 \right\} dz, \quad (9)$$

式中, a 是系统状态空间中的任一点; f^* 不依赖于时间 t , 定义为静态概率密度函数或者极限概率密度函数,它反映了随机过程 $y(t)$ 的均衡表现。反映 f^* 在统计意义上的拓扑结构性质的因素是可微的众数与反众数,因此可以通过研究 f^* 的众数和反众数的变化来研究随机过程均衡行为的突变,进而得出如下关于随机突变的概念:

定义 1 过程 $y(t)$ 的随机突变是指 $y(t)$ 的极限概率密度函数 f^* 关于众数与反众数的拓扑结构上的突变或相变。

即研究描述联盟行为演化的随机过程 $y(t)$ 的突变问题,可以通过研究它的极限概率密度函数关于众数的突变来实现。当众数发生了突变后,表现在随机过程上是时间序列的演化发生了均衡上的突变。由此,接下来的研究重点是式(6)的极限概率密度函数。

由于式(6)中的扰动项是常数,因此该过程的极限概率密度函数与原来的确定性过程的演化(即式(5))的势函数之间有如下关系:

定理 1 式(6)的极限概率密度函数的众数与反众数重合于式(5)的势函数的极小值点与极大值点。

证明:根据式(5),势函数的极值点取决于

$$\begin{aligned} & \frac{A}{4}y^3 + \left(\frac{3A}{4} + \frac{B}{2}\right)y^2 + \left(\frac{3A}{4} + B + C\right)y + \\ & \frac{A}{4} + \frac{B}{2} + C = 0. \end{aligned} \quad (10)$$

而根据式(8)和式(9),极限概率密度函数可微的众数点取决于

$$\begin{aligned} f^{*'}(y) &= -N_a \exp[-V_{sto}(y)]V'_{sto}(y) = 0 \\ \Leftrightarrow V'_{sto}(y) &= 0. \end{aligned} \quad (11)$$

其中,

$$\begin{aligned} V'_{sto}(y) &= -\frac{\{-\partial V(y,c)/\partial y - (1/2)[\sigma^2(y)]'\}}{\sigma^2(y)} = \\ \frac{\partial V(y,c)/\partial y}{\sigma^2(y)} &= 0 \Leftrightarrow \partial V(y,c)/\partial y = 0, \end{aligned}$$

即式(10)。另一方面导数的正负符号也是一致的,从而命题得证。这种对应关系见图 1。

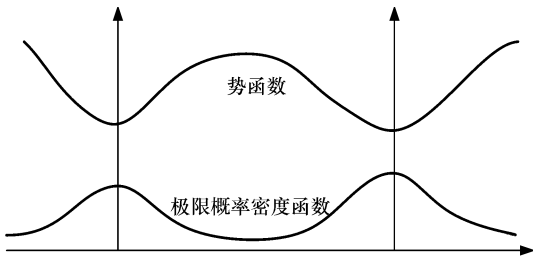


图 1 势函数的均衡点与极限概率密度函数的众数的对应关系

为给出直观显示,下面用式(6)的一个特例进行说明:

$$\begin{aligned} dy(t) &= \left[\frac{-61}{4}y^3(t) - \frac{39}{4}y^2(t) + \right. \\ & \left. \frac{61}{4}y(t) + \frac{39}{4} \right] dt + \varepsilon dw(t). \end{aligned} \quad (12)$$

其相对应的极限概率密度函数存在 2 个可微的众数点 $y = -1, y = 1$, 分别对应式(12)相应势函数的 2 个极小点。对式(12)进行时间序列上的模拟,可得出图 2,可见过程最可能出现的 2 个点分别为众数 $y = -1, y = 1$ 。

定理 1 说明,随机突变的概念,在逻辑上包含了传统突变的概念。更为重要的是,由于势函数的极小值就是联盟博弈的进化稳定策略(ESS),因此借助极限概率密度函数的众数突变的研究,间接地起到了研究 ESS 突变的作

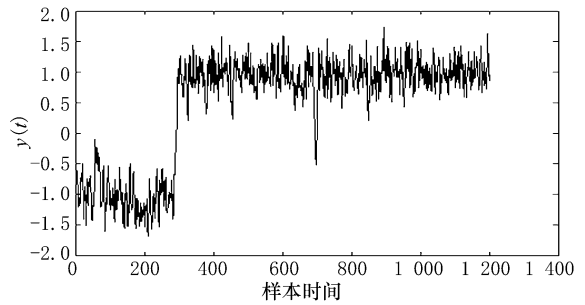


图 2 式(12)的时间序列模拟

用。换言之,本文实质上是在随机突变理论的研究框架下,研究联盟博弈的 ESS 的突变行为,从理论上丰富了对博弈的 ESS 的研究。由此,下文中术语“ESS 的突变”、“联盟行为的突变”、“均衡态的突变”是指同一个含义。

针对式(6),利用随机突变的概念,研究不确定性环境下联盟竞合行为演化的突变性问题。战略联盟演化行为的均衡态随着参数的连续变化,是否会发生意外的突变?发生突变的临界点在何处?如果这一问题得到有效答案,那么联盟的意外解体作为一种突变现象,就可以得到有效解释。

根据前面的分析,研究联盟行为演化过程的均衡突变问题,可以通过研究式(8)的众数突变来实现。由此可得

定理 2 联盟成员竞合行为在随机干扰下发生统计意义上的均衡突变的参数临界集合由下式决定:

$$a - b - c = 0. \quad (13)$$

证明:定理 1 意味着式(6)的均衡信息由式(8)决定,因此,为了研究参数的连续变化对式(6)的均衡信息的突变影响,可以考虑式(8)的突变性,而式(8)是一个确定性的函数,因此可以借助经典突变理论进行研究。同时,由于只是考虑可微的众数和反众数的性质,常数 a 和 N_a 的取值对研究没有影响,此处不作考虑。

依据经典突变理论,式(8)关于均衡态,即众数发生突变的临界集取决于

$$\begin{cases} f^{*'}(y) = 0; \\ f^{*''}(y) = 0, \end{cases} \quad (14)$$

$f^{*'}(y)$ 通过计算可得

$$\begin{cases} f^{*'}(y) = 0 \\ f^{*''}(y) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} V'_{sto}(y) = 0, \\ V''_{sto} = 0, \end{cases} \quad (15)$$

由式(9)可知

$$\begin{cases} V'_{sto}(y) = 0 \\ V''_{sto} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} \frac{A}{4}y^3 + (\frac{3A}{4} + \frac{B}{2})y^2 + (\frac{3A}{4} + B + C)y + \frac{A}{4} + \frac{B}{2} + C = 0, \\ \frac{3A}{4}y^2 + (\frac{3A}{2} + B)y + \frac{3A}{4} + B + C = 0, \end{cases} \quad (16)$$

联立消去 y , 并结合 A 、 B 、 C 的含义, 整理即可得出参数满足的条件, 即式(13)。

通过突变理论找到了式(6)的极限概率密度函数关于众数发生突变的临界集合。当参数连续变化以致于穿过此集合时, 众数就会发生突变。而众数也反映了式(6)的时间序列演化的均衡状态, 因此, 当穿过此集合时, 联盟行为的演化均衡态必然会发生巨大的变化, 这种变化包括从开始的稳定合作行为突然间演变到最终的全部背叛行为, 从而导致联盟解体。

定理 2 带来的管理启示如下:

(1) 离散变化-连续变化 在不确定环境下, 战略联盟出于某种考虑要调整环境参数, 或者是选择某些对当前运行环境有利的决策方案时, 决策者要关注的系统性变化就是: 一旦当决策参数满足式(13)时, 战略联盟当前行为的均衡性质状态(或 ESS)就可能会发生跳跃性的突变, 比如原来处于稳定合作状态的联盟成员, 在参数取值位于满足式(13)的参数取值附近时, 参数的微小变动就可以导致联盟的全盘解体或者合作失败; 而在其他范围内, 控制参数的连续变化仅仅能够引起系统均衡性质的连续变化, 比如联盟不会由当前的稳定的合作突然演变为集体背叛, 反之亦然, 在这种情况下联盟行为根据历史状态是可预测的。在实践中, 针对有积极意义的突变, 应促进其发生; 针对具有破坏意义的突变, 应阻止其发生。

(2) 实质变量-非实质变量 从是否引起联盟行为发生突变这一标准来看, 模型中的变量可以分为两大类。由此可以发现, 现实中造成联盟稳定均衡行为发生突变的实质性变量是合作最优得益 a 、维护协议成本 b 和对方背叛时自己的额外损失 c , 这 3 个参数中的任一个在式(13)的参数取值附近时, 即使发生微小的变动, 也有可能导致联盟发生系统性的突变, 即此时联盟行为对这 3 个参数的取值是极其敏感的。

d 和 δ 并非造成联盟行为突变的实质性变量, 它们的变化只能导致联盟均衡性质的连续变化。这一点对实践的作用是修正了传统上的看法, 即认为任何一个变量的连续变化都会存在一个阈值, 在该阈值附近联盟行为会发生突

变, 而本文说明了联盟行为演化动力学中的参数并非全是导致突变的实质性变量, 有些只会引起均衡性质的渐变。 d 和 δ 之所以并非造成联盟行为突变的实质性变量, 理论上的解释是, 模型在处理背叛行为时, 只是单纯地进行惩罚, 没有对惩罚所得进行处理(如分摊一部分给损失者作为补偿), 同时也假定 d 和 δ 之间没有定量上的相互关系。这些因素都是产生本结论的重要前提。

(3) 稳定-突变 相比于管理和控制逐渐恶化的行为, 管理实践中的突变更加具有挑战性和复杂性。本文关注的重点不是当前条件下, 联盟行为是否具有稳定性和如何控制不稳定性(这一话题涉及的变量包括背叛得益参数、惩罚参数^[19]); 相反, 本文的重点是首先假设联盟行为在当前条件下是稳定的, 然后在此前提下, 管理者随着外部环境的变化可能会变更联盟协议的分配利益条目。这种变更一般具有连续性, 那么在这个连续变更的情况下, 是否会有一个临界点, 使得当这种变更越过这个临界点时, 联盟行为发生系统性的突变。本文的价值就是找到了这个临界集合。

(4) 关于 $a-b-c=0$ 其有特殊的理论意义。考虑如下 2 类比较: ① $a-b > d-\delta > a-b-c > 0$ 与 $a-b > d-\delta > 0 > a-b-c$, 这 2 种博弈情形都属于合作占优博弈, 然而, 考虑局中人的决策逻辑的不同, 博弈的结果也会不同。当决策者考虑得益最优时, 两者博弈的结果都是 {遵守契约, 遵守契约}; 当考虑风险最小时, 前者结果是 {遵守契约, 遵守契约}, 后者是 {背叛, 背叛}。这种不同, 如果从突变论的角度来解释, 就是保证 $a-b > d-\delta$ 成立的前提下, 合作最优得益 a 、维护协议成本 b 和对方背叛时自己的额外损失 c 的变化越过了突变集合满足的条件 $a-b-c=0$, 从 $a-b-c > 0$ 变为 $a-b-c < 0$, 从而联盟行为发生了系统的变化。这种分析方式和角度避开了决策逻辑的不同, 从而将前后的情形统一了起来。② $d-\delta > a-b > a-b-c > 0$ 与 $d-\delta > a-b > 0 > a-b-c$, 前者局中人之间的博弈是一种雪堆博弈, 后者是一种囚徒困境。与囚徒困境相比, 合作更容易在雪堆博弈中涌现。这种系统性的变化也同样地可以从突变论的角度来考察, 得出的结论也是类似的。

综上, 虽然依据传统的研究, 不同的情形可以得出不同的博弈结果, 但是都可以统一到突变论的视角中, 即所有的联盟系统性突变都发

生于满足式(13)的参数取值附近。

3 数值仿真

为了直观地反映本模型及其相应结论的正确性,在此对一些具体情形做一些相关的数值实验。考虑参数:对方背叛时自己的额外损失 c 的连续变化($c=2, 2.5, 3, 3.5, 4$)带来的联盟行为均衡上的突变。给定 $a=4, b=1, d=6, \delta=2$,同时设定扰动参数为 $\epsilon=0.5$,则联盟成员互动的具体博弈见表 2。

表 2 联盟成员竞合博弈

博弈方 1	博弈方 2	
	维护	背叛
维护	3,3	$3-c, 4$
背叛	$4, 3-c$	0,0

根据定理 2,可得出在合作损失参数 c 调整的过程中,当 $c=a-b=3$ 时联盟在不确定性环境下演化的均衡行为前后具有突变特征,必然发生均衡上的大的波动。图 3~图 7 模拟了随着参数 c 的连续变化联盟行为演化的路径图。

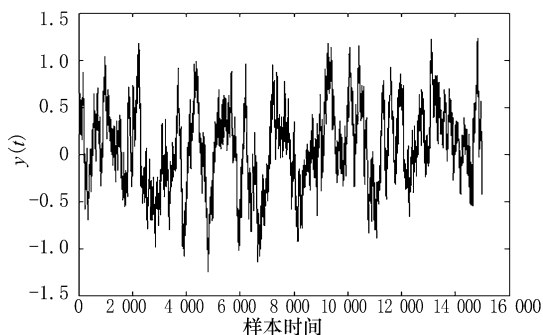


图 3 $c=2$

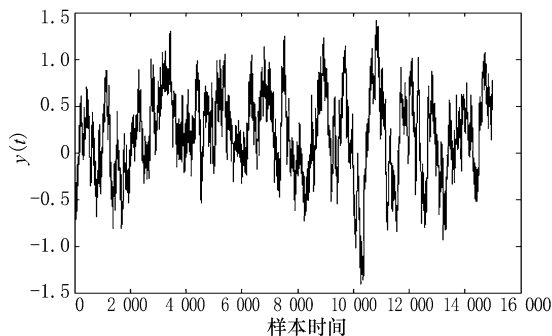


图 4 $c=2.5$

在由图 3~图 7 过渡的过程中,联盟的均衡行为确实发生了巨大波动。当合作损失比较小时,对应图 3 和图 4,仍然会有部分成员稳定

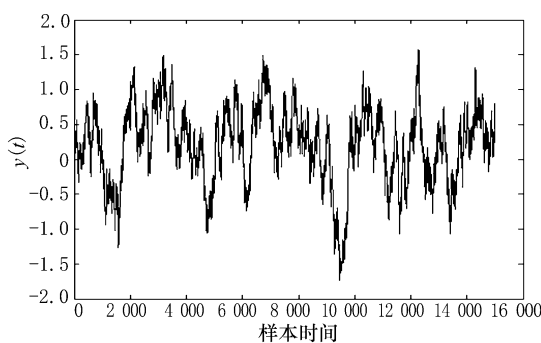


图 5 $c=3$

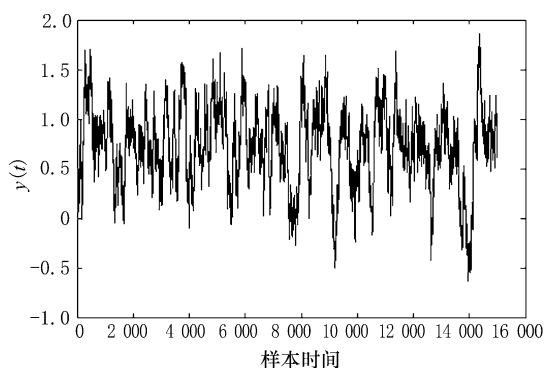


图 6 $c=3.5$

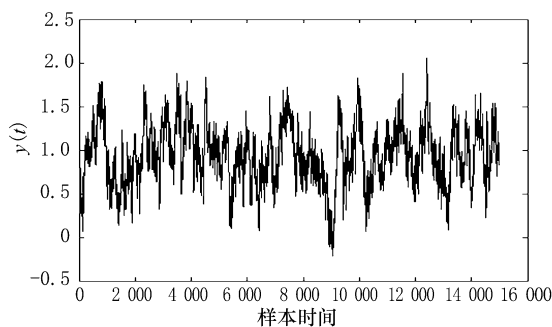


图 7 $c=4$

地采取维护策略,此时对应博弈模型即通常所熟知的雪堆博弈;当合作损失很大时,产生囚徒困境,导致维护策略的风险加大,此时演化结果是全部采取背叛,对应图 6 和图 7。这样可以看出理论分析与现实结论是一致的,因此,可以说本研究得出的结论具有有效性,可以为实践中其他情形下的突变问题的管理提供一定的指导。

4 结论与展望

针对多成员联盟内部的竞争合作关系,借助演化博弈论讨论了联盟成员决策演化的过程。同时通过引入高斯白噪声反映演化过程中的随机干扰。针对现实中很多联盟在运行过程

中会出现意外的非计划性的突然解体,本文提出一个新的视角来进行解释,认为在联盟后续运作过程中,联盟运作的内外部环境发生了变化,而这种持续的连续变化最终导致联盟系统发生了不可控地突然解体。为支持这一观点,借助随机突变理论和随机突变的概念,研究了联盟的均衡行为随着参数的连续变化发生突变的内在机制,理论上找到了导致联盟发生突变的临界集合。理论分析与数值模拟说明了联盟的突然解体可以从突变理论的视角来进行解释。进一步地,导致联盟行为发生突变的实质性变量是合作最优得益、维护协议成本和对方背叛时自己的额外损失。这说明联盟行为的演化在某些情况下表现出了对这3类参数连续变化的敏感性,它们的变化都有可能引起联盟的状态突变,在实践中联盟管理者要注意此类变化的内在机制,而无论是预测好的突变行为还是控制坏的突变行为发生,本文的结论都可以作为参考。

未来的研究方向:①因为联盟行为的演化过程必然要受到企业决策者的心理属性,如性格、情绪和认知能力的影响,因此,应考虑更加复杂的行为参数的影响;②对于联盟演化的动力学机制应考虑更多的智能性因素,因此,借助计算机模拟方法来加深联盟演化内在复杂机制的挖掘也是未来关注的重点。

参 考 文 献

- [1] 蔡继荣,胡培. 国外战略联盟稳定性研究评析[J]. 外国经济与管理,2006,28(6):34~41.
- [2] JIANG X, LI Y, GAO S X. The Stability of Strategic Alliances: Characteristics, Factors and Stages [J]. Journal of International Management, 2008,14 (2): 173~189.
- [3] NAGARAJAN M, SOSIC G. Game-theoretic Analysis of Cooperation among Supply Chain Agents: Review and Extensions[J]. European Journal of Operational Research, 2008,187 (3): 719~745
- [4] ZENG M, CHEN X P. Achieving Cooperation in Multiparty Alliances: A Social Dilemma Approach to Partnership Management[J]. Academic Management Review, 2003, 28(4): 587~605.
- [5] 易余胤,肖条军,盛昭瀚. 合作研发中机会主义行为的演化博弈分析[J]. 管理科学学报, 2005, 8(4): 80~87.
- [6] 徐玖平,唐建平. 非线性动态市场价格的突变分析[J]. 系统工程理论与实践, 2000 (4):48~53.
- [7] ANDREW K. Trust, Reassurance, and Cooperation [J]. International Organization, 2000, 54(2): 325~357.
- [8] ANDREW K. Trust Building, Trust Breaking: The Dilemma of NATO Enlargement [J]. International Organization, 2001, 55(4): 801~828.
- [9] GEORGE J, MARETT K. Deception: The Dark Side of E-collaboration [J]. International Journal of E-Collaboration, 2005,1(4):24~37.
- [10] MCELREATH R. Reputation and the Evolution of Conflict[J]. Journal of Theoretical Biology, 2003, 220 (3),345~357.
- [11] JORGEN W. Evolution, Rationality and Equilibrium in Games [J]. European Economic Review, 1998,42(3/5):641~649
- [12] 张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海:上海三联出版社, 1999:492~542.
- [13] BINMORE K, SAMUELSON L. Evolutionary Drift and Equilibrium Selection[J]. Review of Economic Studies, 1999,66 (2):363~393.
- [14] THOM R. Structural Stability and Morphogenesis [M]. New York: Benjamin Press, 1972.
- [15] COBB L. Stochastic Catastrophe Models and Multimodal Distributions[J]. Behavioral Science, 1978,23 (4):360~374.
- [16] COBB L. Parameter Estimation for the Cusp Catastrophe Model [J]. Behavioral Science, 1981, 26 (1):75~78.
- [17] COBB L, ZACKS S. Applications of Catastrophe Theory for Statistical Modeling in the Biosciences [J]. Journal of the American Statistical Association, 1985, 80 (392): 793~802.
- [18] COBB L. Stochastic Catastrophe Theory: An Overview [J]. Mathematic Modelling, 1980,4(1): 311~317.
- [19] CAI G S, KOCK N. An Evolutionary Game Theoretic Perspective on E-collaboration: The Collaboration Effort and Media Relativeness[J]. European Journal of Operational Research, 2009, 194 (3): 821~833.

(编辑 杨妍)

通讯作者: 胡斌(1966~),男,湖北武汉人。华中科技大学(武汉市 430074)管理学院教授。研究方向为管理系统模拟。E-mail:bin_hu@mail.hust.edu.cn