

doi:10.16055/j.issn.1672-058X.2015.0005.017

商业银行个人信用风险进化博弈分析*

宋婷敏

(宿州学院 数学与统计学院,安徽 宿州 234000)

摘要:根据进化博弈理论,运用复制动态方程对商业银行面临的个人信用风险进行深入地分析.分析结果显示,在有限理性的假设下,进化博弈的最后结果不尽人意,市场呈现萎靡状态,因为个人的进化稳定策略始终是不还贷策略;但是,商业银行可以通过与个人建立长期稳定的相互信任的业务关系,宣扬诚实守信的传统美德等方法来规避和防范风险,从而使银行和个人实现双赢,社会资源得到最优配置.

关键词:商业银行;进化博弈;复制动态方程;信用风险

中图分类号:F832.33 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-058X(2015)05-0060-04

1995 年,我国开始确立分业经营体制.1993 年末,国家发布《关于金融体制改革的决定》,该决定明确指出不允许国有银行以非金融企业为对象进行任何投资,同时对包括保险业在内的金融机构采取分业经营.该决定的提出虽然在一定时间内为金融业的发展发挥了积极作用,但在金融市场快速发展的过程中,弊端逐渐显现出来,严格的分业经营制度阻挡了金融市场的健康发展,很大程度上妨碍了金融业竞争力的增强.在认识到弊端后,我国才开始了混业经营的尝试,商业银行也开始涉足其他金融领域.

随着经济社会的发展,市场对混业经营的需求不断加大,为解决需求日益增长的问题,国家监管部门出台了一系列相关政策.这些政策的出台预示着我国对商业银行的混业经营的管制有所放松.

我国商业银行混业经营发展到现在,已逐步呈现出规模化和规范化.目前国内市场业务主要有以下几种类型:资金类业务、融资类业务、中间类业务、投资银行类业务和创新类业务.

但是,在商业银行业务不断拓展的同时,其面临的各种风险也日益突出,包括信用风险、流动性风险和操作风险等,而信用风险仍然是商业银行面临的最主要的风险^[1].个人信用贷款是指以借款人的信誉发放的贷款,借款人不需要提供担保,特点是债务人无需提供抵押品或第三方担保而仅凭自己的信誉就取得贷款,并以借款人信用程度作为还款保证,贷款对象主要是公务员、个体户和工薪阶层等.而抵押贷款则需要债务人提供担保品或第三方担保,所以一般情况下抵押贷款比信用贷款更有利于降低信用风险.信用风险的产生主要包括两方面原因:个人经营失败而逃避偿还贷款,个人道德缺失出现赖账行为.虽然个人信用贷款在我国发展较晚,但随着个人住房贷款等个人信用贷款的发展,其呈现出较好的发展态势,在银行贷款中占的比重越来越大.由于信用风险可引起商业银行资金链断裂等严重后果,因此,有必要对商业银行面临的个人信用风险进行分析,为有效规避风险提供凭据.此处运用进化博弈理论建立商业银行个人信用风险的博弈模型.商业银行与个人是两个有差别的有限理性博弈方,他们之间的博弈是一个类似于学习速度较慢的大群体成员随机配对的非对称博弈^[2],博弈方模仿学习博弈和生物进化的“复制动态”机制不断更改自己的行为方

收稿日期:2014-07-26;修回日期:2014-09-18.

* 基金项目:宿州学院皖北中小企业与特色产业研究中心开放课题资助(2014YKF30).

作者简介:宋婷敏(1987-),女,安徽安庆人,助教,硕士,从事金融工程研究.

式,这个过程一直要持续到博弈方都选择各自的进化稳定策略为止。

1 理论基础

进化博弈论是经济学中最前沿的理论之一,其存在一个关键假设是各博弈人都是有限理性的。在假设的基础上,它探析博弈过程中各群体成员行为选择的过程和趋势,并分析各种行为的稳定性^[3]。下面简单介绍进化博弈理论的两个定义。

(1) 进化稳定策略(EES)。进化稳定策略是群体内外的任何策略都无法与之相比的一种策略,换句话说,ESS是一种稳定状态,这种稳定状态下,一个群体会严格抵制变异策略的入侵。1982年梅纳德·斯密斯(Maynard Smith)定义了有两个博弈主体的进化博弈模型的ESS^[4],即假定某一个群体中存在某一个体,其所有策略构成一个策略空间 s ,该个体选择它的策略空间 s 里面的 s_1 ,而其对手选用的是另一种策略 s_2 (s_2 代表除 s_1 之外的所有策略),将该个体的收益记为 $E(s_1, s_2)$,如果与全部的 s_2 相比, s_1 均符合以下条件的其中之一,就认为 s_1 是ESS^[3]。当 $E(s_1, s_1) > E(s_2, s_1)$,即 s_1 一定是一个关于它自己的最好策略^[3]; $E(s_1, s_1) = E(s_2, s_1)$,且 $E(s_1, s_2) > E(s_2, s_2)$,即如果 s_2 为与 s_1 等价的某个可供选择的策略,并且又有 s_1 是关于 s_2 的一个最好策略,那么 s_1 一定为比 s_2 关于它自己的最好策略,即满足该条件时 s_1 是一个比 s_2 好的策略^[3]。

(2) 复制动态方程。复制动态方程为进化博弈理论中另一个重要概念,它是一个微分方程,用来表示一个群体中某种策略被多少群体成员所选择,即选择该策略的成员占总体的比例^[3]。结合生物进化的相关理论,如果群体中某个策略的期望收益高于该群体的平均收益,则群体会开始模仿和学习该策略,以上过程可用该策略随时间变化的比率 dy/dt 体现,运用微分方程 $\frac{dy}{dt} = y_k [u_1(k, s) - u(s, s)]$ 来计算,式中, y_k 表示所有成员中采用策略 k 的成员占总体的比重, $u_1(k, s)$ 表示选用策略 k 时的期望收益, $u(s, s)$ 则为整个群体的平均收益。依据模型各博弈主体的复制动态方程并令其等于零,从而得到均衡点 y_i ^[3]。判断 $\frac{d^2y}{dt^2}(y_i)$ 与零之间的关系,确定 y_i 是不是进化稳定策略。

2 模型建立与分析

在对商业银行开展贷款业务的过程进行初步了解的基础上,尝试建立进化博弈模型,根据模型分析各主体的策略调整 and 选择。该模型的主体包括商业银行和个人,商业银行在开展业务过程中可能选择以下策略:信用贷款(A_1)、不贷款(A_2)。类似地,个人可以选择以下策略:信用还贷(B_1)、不还贷(B_2)。

2.1 假设条件

博弈在完全竞争市场上进行,没有政府部门;博弈双方的得益是完全信息的,是非对称进化的博弈^[5];商业银行与个体双方是有限理性的,都是来自大群体的随机配对。市场上商业银行和个人之间的合作关系并不是确定不变的,在有限理性下,各自选择交易伙伴,保障自己能够获得最大利润^[6]。另外,各主体的稳定策略是经过不断学习和反复调整得到的,并不是单纯地一次选择就能达到,因为即使最初就达到均衡,在博弈过程中也有可能就会出现偏离的现象。

2.2 收益矩阵

假定模型中各主体的有关收益,得出表1。其中, $a > 0$ 代表商业银行采取信用贷款策略的利润; $b > 0$ 为个人得到银行贷款后进行生产经营活动或节省时间带来的收益(等于总收入与贷款利息之差); $c > 0$ 为个人采取不还贷策略时的收益,也就是说 c 为本金、贷款利息 a 和利润 b 之和,因此 $c > b$ 。

假设提供信用贷款的商业银行占商业银行总数的比例为 x , 那么不提供贷款的商业银行的比例为 $1-x$. 同时假设守信还贷的个人占有所有个体借款者总数的比例为 y , 则不守信用不还贷的个人的比例为 $1-y$. 以 u_1 代表商业银行在选择贷款策略后可以获得的期望收益, u_2 代表商业银行选择不贷款策略后的期望收益, u 代表商业银行群体的平均收益^[7], 所以有

$$u_1 = y \cdot a + (1 - y) \cdot (-a) = 2ay - a \quad (1)$$

$$u_2 = y \cdot 0 + (1 - y) \cdot 0 = 0 \quad (2)$$

$$u = xu_1 + (1 - x)u_2 = x(2ay - a) \quad (3)$$

则商业银行采取信用贷款策略的复制动态方程为

$$F(x) = \frac{dx}{dt} = x(u_1 - u) = x(1 - x)(2ay - a) \quad (4)$$

类似地, 个人选择还贷、不还贷策略时的期望收益和群体平均收益为

$$v_1 = x \cdot b + (1 - x) \cdot 0 = bx \quad (5)$$

$$v_2 = x \cdot c + (1 - x) \cdot 0 = cx \quad (6)$$

$$v = yv_1 + (1 - y)v_2 = bxy + (1 - y)cx \quad (7)$$

则个人采用还贷策略的复制动态方程为

$$F(y) = \frac{dy}{dt} = y(v_1 - v) = y(1 - y)(b - c)x \quad (8)$$

2.3 模型分析

首先, 分析商业银行的复制动态方程, 根据进化博弈理论的相关知识将从以下几个方面进行分析:

(1) 当 $y = \frac{1}{2}$ 时, $\frac{dx}{dt} \equiv 0$, 所有 x 都是稳定状态, 即商业银行可以采用混同策略, 一部分银行采取提供信用贷款策略, 一部分银行则采取不提供贷款策略.

(2) 当 $y \neq \frac{1}{2}$ 时, $x_1 = 0$ 及 $x_2 = 1$ 是均衡点. 依据进化稳定策略的相关知识有:

当 $0 \leq y \leq \frac{1}{2}$ 且有 $\frac{d^2x}{dt^2} < 0$, $x_1 = 0$ 是进化稳定策略(ESS), 表明在没有政府约束情况下, 当个人群体中守信还贷的比例小于 $\frac{1}{2}$ 时, 商业银行作为有限理性的博弈方, 在进行策略调整过程中会发现不贷款策略是最有利的, 所以它最后会选择提供不贷款策略.

当 y 满足 $\frac{1}{2} < y < 1$ 时, $\frac{d^2x}{dt^2} < 0$, $x_2 = 1$ 为进化稳定策略(ESS), 它表明当个人群体中守信还贷的比例大于 $\frac{1}{2}$ 时, 商业银行将会在反复学习和模仿的过程中进行策略调整, 最后会给个人贷款.

与以上分析商业银行复制动态方程类似, 同样可以分析个人的博弈过程. 个人的复制动态方程有两个均衡点 $y_1 = 0$ 和 $y_2 = 1$. 根据进化稳定策略的性质, 由于 $b < c$, $\frac{d^2y}{dt^2} < 0$, 故个人的进化稳定策略为 $y_1 = 0$.

由以上分析可知, 商业银行和个人进化博弈的结果为商业银行采用不贷款策略($x_1 = 0$), 个人采用不还贷款策略($y_1 = 0$). 在有限理性假设下, 即在经济主体具有有限理性的情况下, 博弈的最后结果出人意料, 此时

表 1 商业银行与个人博弈的收益矩阵

| 商业银行 | 个人 | |
|-------|--------|---------|
| | B_1 | B_2 |
| A_1 | a, b | $-a, c$ |
| A_2 | $0, 0$ | $0, 0$ |

市场是萎靡的.因为,个人始终选择的是不还贷策略,那么在银行选择信用贷款策略的情况下,银行将面临巨大的损失,甚至倒闭.但是,根据生物进化知识和进化博弈理论可知,发生在银行和个人间的博弈并不是一次就结束的,他们之间的博弈最终可能会变为一种具有固定关系的反复博弈.博弈过程中,博弈双方都是有理性的个体,他们拥有理性,并且具有较高的学习和识别能力.所以个人在选择策略之前会考虑以下因素:一是名誉.如果个人贪图一时之利有一次不守信记录,将毁掉自己的名誉,那么在以后的博弈中所有银行都不会为他贷款.这对于个人来说不利于长期发展,因此个人应考虑逆向选择带来的长期不利影响;二是银行的投诉.在法制社会,面对个人的赖账行为,银行为了保护自身权益,肯定会寻求法律帮助.此时个人面临的是法律的惩罚,付出时间、金钱等代价,对于其长远的发展非常不利;三是个人偏向选择长期利益.在长期利益和短期利用之间,个人对长期利益有更大偏好^[8].

由此可知,在有限理性基础上,商业银行和个人进化博弈的最终策略,即银行选择不贷款而个人不还贷是不大可能会出现.在放宽假设的情况下,个人选择的是混同策略,一部分个人守信还贷,一部个人毁约不还贷.

3 结 语

运用进化博弈理论,对商业银行和个人之间的动态博弈过程进行详细地分析,根据分析结果,给出以下建议:

健全相关法律体系,提高司法机制效率.银行要想远离信用风险,就应该在遭遇风险时拿起法律武器维护自己的利益.而这些都必须依赖于国家完善的法律法规及相关机制.根据以上对博弈模型的分析可以看出,个人信用风险的产生很大程度要归因于政府约束机制不健全,政府甚至在某些方面存在管理空白.总之,完善的约束机制是抵制个人信用风险的必要条件.

商业银行与个人建立长期互助合作关系.商业银行为了生存需要努力开展贷款业务,而个人为了持续生产或扩大再生产必须投入资金.因此如果商业银行与个人达成长期合作关系,那么双方就可以节约成本、时间等,增加各自利益,更重要的是商业银行可以降低信用风险.

宣扬诚实守信的传统美德,让个人自觉守信^[9].如果能让个人在诚实守信美德的熏陶中,自觉守信还贷,则将使银行大大降低信用风险,同时可以降低核查个人信用信息的成本,并使个人缩短获取贷款的时间,能以更短的时间获得资金进行投资,这对于借贷双方都是十分有利的.而提高个人的守信意识,不仅需要商业银行的重视,更加需要政府部门的支持.

参考文献:

- [1] 李华威.我国商业银行风险管理现状及对策[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2011(4):1-2
- [2] 易余胤,肖条军.我国信贷市场的进化与调控[J].东南大学学报:自然科学版,2003,33(4):483-486
- [3] 余孝军.节能减排进化博弈分析[J].生态经济,2011(4):50-53
- [4] 余孝军.客运问题的进化博弈分析[J].经济数学,2011(1):1-2
- [5] 王立平.商业银行面临企业信用风险的进化博弈分析[J].华东经济管理,2004,18(1):25-36
- [6] 尹会娟,王洪国.一种改进的企业竞争合作进化博弈模型[J].计算机工程,2011(22):264-265
- [7] 罗群,黎玉琴.交通拥堵现象的进化博弈分析[J].河北大学学报,2011,31(6):573-577
- [8] 强爽,何明升.基于诚信因素的银企信贷合约进化博弈分析[J].哈尔滨工业大学学报:社会科学版,2011,13(2):100-102
- [9] 丁伯平.国有商业银行信贷激励——约束机制的实证研究[J].金融研究,2003(2):52-54