

场外衍生品市场监管的演化博弈分析

斯文

(上海社会科学院 世界经济研究所, 上海 200020)

摘要:金融危机使场外衍生品市场广受争议,政府监管的缺失被认为是酿成灾难性后果的根源之一。从有限理性的角度出发,运用演化博弈的分析框架,对市场交易主体与政府监管主体之间的策略选择、演变轨迹及影响因素展开了讨论,发现复制动态系统中存在5个局部均衡点,并且在不同情形下趋向于不同的均衡点。依据模型的结论,得出增强我国场外衍生品市场监管效率的对策建议,包括加大监管强制效力、完善监管激励机制、降低监管成本支出、推动产品规范运行、健全市场自律机制等措施。

关键词: 场外衍生品; 政府监管; 演化博弈; 演化稳定策略

中图分类号: F830

文献标识码: A

文章编号: 1009-3370(2013)03-0039-08

根据巴塞尔银行监管委员会的定义,衍生品是指其价值取决于一个或多个基础资产(Underlying Assets)或指数的金融合约,合约的基本种类包括远期、期货、掉期(互换)、期权以及具有前4类合约中一种或多种特征的结构化金融工具(BCBS,1995)^[1]。其中,衍生品依赖的基础资产包括利率、汇率、股票、债券、信贷资产、大宗商品等,而依赖的指数则包括股票指数、债券指数、外汇指数、商品指数等。

国际清算银行将衍生品合约按照交易方式的不同划分为场内和场外两种。场内衍生品,也称交易所衍生品,是指在有组织的交易所通过买卖双方竞价成交的衍生品合约,其中期货最为典型;而场外衍生品,又称柜台交易衍生品,是指无须通过中介或交易所而由交易双方直接协商达成,并依据特定需求量身定制的衍生品合约,例如利率互换、外汇远期、资产证券化产品属于较常见的合约种类。由于场外衍生品具有风险管理的功能并兼具个性化和灵活性的优势,从20世纪80年代初开始便崭露头角,此后得到了长足的发展。国际清算银行(BIS,2012)^[2]的统计显示,截至2011年末,全球场外衍生品合约的名义本金总额高达648万亿美元,是全球GDP的9倍、场内衍生品合约的11倍。

然而,场外衍生品也具有4个方面的典型风险特征:一是高杠杆性。与场内衍生品交易须缴纳一定比例保证金不同的是,大多数场外衍生品的合约

价值在初始交易时通常为零(例如利率、汇率衍生品合约),交易双方仅需极少的初始投资即可撬动较大规模的交易,这就明显放大了场外衍生品的杠杆率,著名投资大师沃伦·巴菲特关于“衍生品是金融领域的大规模杀伤性武器”的论断就是对场外衍生品高杠杆特点的精辟描述。二是低透明度。场外衍生品在产品结构、定价机制、交易信息等方面存在不透明性,市场的信息不对称问题比较严重,这往往成为各类高风险交易的土壤和温床,2012年5月摩根大通银行对外宣布因大量参与场外信用衍生品合约的交易而造成巨额亏损,该事件正是场外衍生品市场不透明的真实写照。三是主体集中化。根据美国货币监理署(OCC,2012)^[3]的统计,截至2011年末,交易规模排名前25位的银行所持有的场外衍生品合约总名义本金占美国市场的比重高达99.8%,交易主体集中度过高,单个机构市场份额过大的问题非常突出,市场竞争性较弱。四是风险多元化。场外衍生品面临的风险包括市场风险、信用风险、流动性风险、操作风险和法律风险等^①,其中信用风险和市场风险约占总风险的45%和35%,并且这些风险间的耦合关系也不是简单的线性相关而是非线性相关(谭燕芝,2012)^[4]。

发生在2007—2008年的金融危机就是场外衍生品上述风险特征所引发的全球系统性风险和严重外部负效应的灾难性结果,最终对各发达国家和地

收稿日期: 2012-09-30

作者简介: 斯文(1980—),男,博士研究生,E-mail:siwen1980@126.com

①在场外衍生品市场中,市场风险是指因基础资产价格或指数变动而给场外衍生品持有者造成损失的可能性;信用风险又称履约风险,是指在场外衍生品交易中由于对手方无法履行合约而造成损失的风险;流动性风险是指场外衍生品持有者无法在市场上卖出合约或无法及时将合约平仓的风险;操作风险是指因人为错误、交易系统或者清算系统故障而造成损失的风险;法律风险是指由于场外衍生品合约在法律上无效、合约内容不符合法律规定或者由于税收、破产制度改变等法律因素所引起的风险。

区的国民经济产生了巨大的负面冲击,例如,美国GDP增长率从2006年的2.7%下降至2009年的-3.5%,日本从1.7%下降至-5.5%,欧盟从3.3%下降至-4.3%^①。金融危机爆发以后,国外学者在关于政府如何对场外衍生品市场实施监管的问题上展开了一系列研究和讨论(Awrey, 2010^[5]; Duffie, 2010^[6]; Gordon, 2010^[7]; Nielsson, 2010^[8]等),试图依托现有的监管理论并结合福利经济学的分析框架,寻找到实施监管的最佳路径和最优模式。同时,金融危机引起了美国、英国和欧盟等发达国家和地区对场外衍生品市场监管的高度重视,美国财政部(U.S. Treasury, 2009)^[9]、英国金融服务局和财政部(FSA、HM Treasury, 2009)^[10]以及欧洲委员会(European Commission, 2010)^[11]均出台了旨在提高场外衍生品市场合约标准化、清算集中化和市场透明化的综合性监管改革方案。

2005年6月,中国人民银行在银行间债券市场正式推出债券远期交易,由此吹响了我国场外衍生品市场的号角。与国外相比,我国学者对场外衍生品市场监管领域的研究才刚刚起步,并且侧重于定性的讨论,集中关注发达国家的监管改革及对我国的启示(李智勇、刘任重, 2009^[12]; 吴建刚, 2010^[13]; 熊玉莲, 2011^[14]等)。

应当说,目前的研究并未涉及对场外衍生品市场的交易主体与监管主体之间的行为、策略和利益冲突进行探讨,而本文的贡献在于尝试运用演化博弈的思想和方法,研究在有限理性约束下交易主体与监管主体的策略选择、演变轨迹及影响因素。

一、研究设计

传统的博弈论分析是假定博弈的参与人是完全理性的^②,即理性意识、分析判断和记忆能力等都达到完美性的要求,然而当社会经济环境和决策问题较复杂时,人们存在着很大的理性局限。因此,个体的有限理性^③对博弈方的决策、行为选择都有很大影响,而演化博弈分析就是以有限理性为基础并伴随着Maynard Smith、Price(1973)^[17]提出的演化稳定策略(Evolutionary Stable Strategy, ESS)而逐步发展起来的一种分析工具和框架。在演化博弈理论中,各博弈方没有事前的预见能力,不具备完全的理性,在博弈中无法立刻找到最优策略,而是通过

个体之间相互模仿、学习,从而选择、调整和改进自身的行为策略,最终使博弈达到稳定状态,这一策略调整过程称为复制动态(Replicator Dynamics),而通过复制动态得到的演化稳定策略就是博弈的稳定状态。

(一) 博弈方及行为策略

在模型中博弈方分成两类,分别是满足特定交易目的和需求的交易者和代表政府履行监管职责的监管者,并且各博弈方均满足追求自身利益最大化的理性人假设,博弈方集合设定为 $I = \{\text{交易者, 监管者}\}$ 。

其一,对于交易者而言,其交易策略划分成审慎交易(Prudent Trade)和投机交易(Speculated Trade)两类^④。其中,审慎交易是交易者以稳健经营为目标,合理利用场外衍生品以对冲风险的套期保值交易或者利用市场差异性而获取稳定收益的套利交易,因而从事的交易是低风险的,这类参与者对促进市场平稳、有序地发展和提升市场有效性起到了积极的作用;而投机交易则是在缺乏真实的交易背景下,交易者以追求短期利益为目标的高风险交易,当投机交易形成一定规模以后就会扰乱市场秩序并诱发金融体系的系统性风险。因此,交易者的交易策略选择集合设定为 $S_1 = \{\text{审慎交易, 投机交易}\}$ 。

其二,对于监管者而言,其监管策略则包括加强监管和放松监管。其中,加强监管是监管者处于风险规避的考虑,意识到场外衍生品市场本身存在的交易者垄断、信息不对称、外部负效应等内在缺陷,因而对场外衍生品市场的交易行为实施严格监管,防范市场的各类投机行为,维持市场的正常交易秩序,而加强监管已成为金融危机以后各发达国家对场外衍生品市场监管的共同理念;而放松监管则是监管者坚信市场交易者自身的公司治理、内部控制防范过度风险承担方面要比政府监管更加有效,因而监管者充分相信市场自律而放弃对场外衍生品市场的监督和管理,对场外衍生品市场放松监管是金融危机爆发以前美、英等国监管机构长期倡导的监管理念。因此,监管者的监管策略选择集合设定为 $S_2 = \{\text{加强监管, 放松监管}\}$ 。

其三,假定交易者群体中选择审慎交易的比重为 x ,相应选择投机交易的比重则为 $1-x$,并且 $x \in$

①相关数据来源于世界银行数据库,网址为<http://data.worldbank.org>。

②也有国外的学者用“超理性(Hyper-rational)”一词来代表完全理性,例如Young(1998)^[15]。

③Simon(1957)^[16]首先提出了“有限理性(Limited rationality)”这一概念来表明这样“决策者并非无所不知,并且在处理信息时存在现实性的困难”。

④交易行为的划分方式参考了Hellmann(1990)^[18]的研究思路。

$[0, 1]$; 监管者针对场外衍生品市场实施加强监管的概率设为 y , 放松监管的概率则为 $1-y$, 并且 $y \in [0, 1]$ 。

(二) 收益和成本

1. 交易者的收益与成本

在模型中, 交易者的交易收益与交易成本将随着自身交易策略和监管者监管策略的不同而有所变化, 具体如下:

1) 交易者采取审慎交易, 监管者实施加强监管。交易收益是通过场外衍生品的审慎交易而获取的预期稳定收益 $R_1 > 0$ 。交易成本则分为两部分: 一是交易费用 $\delta > 0$, 包括交易者的内部管理费、交易手续费以及缴纳政府税收等支出; 二是合规成本 $C_1 > 0$, 即应对外部监管的包括人力、物力、财力上的支出。因此, 交易者的净收益为 $R_1 - C_1 - \delta$ 。

2) 交易者采取审慎交易, 监管者实施放松监管。交易收益为 R_1 , 由于在放松监管的背景下, 市场依靠交易者的自律行为, 为了便于分析将合规成本简化为 0, 则交易成本就仅为交易费用 δ , 所以交易者的净收益则为 $R_1 - \delta$ 。

3) 交易者采取投机交易, 监管者实施加强监管。交易收益则是因投机场外衍生品而获得的预期投机收益 R_2 , 同时假定 $R_2 > R_1$ ^①。而交易成本是依然分为两部分, 一是交易费用 δ ; 二是合规成本 $C_2 > 0$, 即监管者通过加强监管及时发现投机交易, 交易者受到监管处罚的损失, 包括罚款、暂停资格、声誉受损等直接和间接的损失, 并且假定 $C_2 > C_1$ 。因此, 交易者的净收益为 $R_2 - C_2 - \delta$ 。

4) 交易者采取投机交易, 监管者实施放松监

管。交易收益为 R_2 , 而交易成本则仅为交易费用 δ , 所以交易者的净收益为 $R_2 - \delta$ 。

2. 监管者的收益与成本

在模型中, 监管者的监管收益与监管成本也将随着交易者交易策略和自身监管策略的不同而有所变化, 具体如下:

1) 交易者采取审慎交易, 监管者实施加强监管。监管收益是因维护场外衍生品市场正常的交易秩序并推动市场平稳发展, 监管者获得的政绩、声誉和职位升迁等利益 $\pi_1 > 0$, 而监管成本则是监管者对场外衍生品市场进行监督、检查等而花费的各种支出 $\varphi_1 > 0$, 监管者的净收益为 $\pi_1 - \varphi_1$ 。

2) 交易者采取审慎交易, 监管者实施放松监管。监管收益依然为 π_1 , 同时在放松监管的背景下, 因为监管者不对场外衍生品市场交易行为进行监督和检查, 监管成本假设为 0, 监管者的净收益为 π_1 。

3) 交易者采取投机交易, 监管者实施加强监管。监管收益则是监管者因采取加强监管而及时发现并查处投机交易、成功维护市场交易秩序而获得公众及上级部门赞扬和奖励等相应利益 π_2 ; 而监管成本则在加强监管的背景下依然设为 φ_1 , 监管者的净收益为 $\pi_2 - \varphi_1$ 。

4) 交易者采取投机交易, 监管者实施放松监管。监管收益为 0, 而监管成本则是因投机交易给整个金融市场带来了不稳定性及系统性风险, 监管者受到批评、问责和声誉下降等损失 φ_2 , 监管者的净收益为 $-\varphi_2$ 。

表 1 描述了不同情形下, 交易者与监管者各自的收益情况。

表 1 交易者与监管者的收益矩阵

博弈方及行为策略		交易者	
		审慎交易 (x)	投机交易 ($1-x$)
监管者	加强监管 (y)	$\pi_1 - \varphi_1, R_1 - C_1 - \delta$	$\pi_2 - \varphi_1, R_2 - C_2 - \delta$
	放松监管 ($1-y$)	$\pi_1, R_1 - \delta$	$-\varphi_2, R_2 - \delta$

注: 括号中代表的是交易策略的比重或监管策略的概率。

二、模型分析

(一) 模仿者复制动态方程及局部均衡点

1. 交易者的模仿者复制动态方程

交易者审慎交易的期望净收益^②为 $V_1 = (R_1 - C_1 -$

$$\delta)y + (R_1 - \delta)(1-y) = R_1 - C_1y - \delta;$$

交易者投机交易的期望净收益为 $V_2 = (R_2 - C_2 -$

$$\delta)y + (R_2 - \delta)(1-y) = R_2 - C_2y - \delta;$$

交易者群体的期望净收益为 $V = V_1x + V_2(1-x) =$

$$(R_1 - C_1y)x + (R_2 - C_2y)(1-x) - \delta。$$

①套期保值交易在对冲风险的同时也放弃了潜在收益, 而在成熟的金融市场中套利机会通常不会持续太久并且套利收益也仅仅是微利, 因此导致审慎交易的预期稳定收益偏低。相比之下, 在投机交易中, 由于交易者承担了套期保值者转移出来的市场风险, 并且有效增强了市场的流动性, 投机者的预期收益中将体现承担市场风险、流动性风险而获得的溢价 (Premium)。因此, 投机交易的预期投机收益会显著高于审慎交易的预期稳定收益, 并且美国次贷危机也在一定程度上证明了场外衍生品市场投机交易的预期高收益正是吸引众多金融机构参与其中的原因之一。

②在演化博弈中, 也被称为“适应度 (Fitness)” (Friedman, 1991)^[9]。

因此,关于交易者的模仿者复制动态方程(Taylor、Jonker,1978)^[20]为

$$F(x,y)=\frac{dx}{dt}=x(V_1-V)=x(1-x)[R_1-R_2+(C_2-C_1)y] \quad (1)$$

2.监管者的模仿者复制动态方程

监管者加强监管的期望净收益为 $U_1=(\pi_1-\varphi_1)$

$$x+(\pi_2-\varphi_2)(1-x)=(\pi_1-\pi_2)x+\pi_2-\varphi_1;$$

监管者放松监管的期望净收益为 $U_2=\pi_1x-\varphi_2(1-x)$;

$$\text{监管者群体的期望净收益为 } U=(\pi_1-\pi_2)xy+(\pi_2-\varphi_1)y+(\pi_1x-\varphi_2(1-x))(1-y)。$$

因此,关于监管者的模仿者复制动态方程为

$$G(x,y)=\frac{dy}{dt}=y(U_1-U)=y(1-y)[\pi_2-\varphi_1+\varphi_2-(\pi_2+\varphi_2)x] \quad (2)$$

3.博弈的局部均衡点

交易者与监管者的模仿者复制动态方程构成了动态复制系统(即一个常微分方程组)。

当 $F(x,y)=G(x,y)=0$ 时,该动态复制系统局部均衡点分别为 $E_1(0,0)$ 、 $E_2(1,0)$ 、 $E_3(0,1)$ 、 $E_4(1,1)$ 和 $E_5(1-\frac{\varphi_1}{\pi_2+\varphi_2}, \frac{R_2-R_1}{C_2-C_1})$ 。这5个局部均衡点的具体说明如表2所示。

表2 局部均衡点的描述

均衡点	交易者采取的交易策略	监管者采取的监管策略
$E_1(0,0)$	投机交易($x=0$)	放松监管($y=0$)
$E_2(1,0)$	审慎交易($x=1$)	放松监管($y=0$)
$E_3(0,1)$	投机交易($x=0$)	加强监管($y=1$)
$E_4(1,1)$	审慎交易($x=1$)	加强监管($y=1$)
$E_5(1-\frac{\varphi_1}{\pi_2+\varphi_2}, \frac{R_2-R_1}{C_2-C_1})$	审慎交易比重: $x=1-\frac{\varphi_1}{\pi_2+\varphi_2}$ 投机交易比重: $1-x=\frac{\varphi_1}{\pi_2+\varphi_2}$	加强监管概率: $y=\frac{R_2-R_1}{C_2-C_1}$ 放松监管概率: $1-y=1-\frac{R_2-R_1}{C_2-C_1}$

(二)演化均衡的渐进稳定性分析

对于一个由常微分方程系统描述的群体动态演化过程,其均衡点的稳定性能够通过雅可比矩阵(Jacobian matrix)的局部稳定性进行分析。由等式(1)和(2)得到相应的雅可比矩阵为

$$J=\begin{bmatrix} \frac{\partial F(x,y)}{\partial x} & \frac{\partial F(x,y)}{\partial y} \\ \frac{\partial G(x,y)}{\partial x} & \frac{\partial G(x,y)}{\partial y} \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} (1-2x)[R_1-R_2+(C_2-C_1)y] & -y(1-y)(\pi_2+\varphi_2) \\ x(1-x)(C_2-C_1) & (1-2y)[\pi_2-\varphi_1+\varphi_2-(\pi_2+\varphi_2)x] \end{bmatrix} \quad (3)$$

相应地,矩阵行列式 $|J|=(1-2x)(1-2y)[R_1-R_2+(C_2-C_1)y][\pi_2-\varphi_1+\varphi_2-(\pi_2+\varphi_2)x]+xy(1-x)(1-y)(C_2-C_1)(\pi_2+\varphi_2)$ 。

矩阵的迹(Trace)为 $\text{tr}(J)=(1-2x)[R_1-R_2+(C_2-C_1)y]+(1-2y)[\pi_2-\varphi_1+\varphi_2-(\pi_2+\varphi_2)x]$ 。

而对于离散动态系统而言,当且仅当满足 $|J|>0$ 和 $\text{tr}(J)<0$ 的条件时,相应的均衡点才是 ESS 稳定。因此,均衡点是否为 ESS 稳定将取决于 $R_1-R_2+C_2-C_1$ 和 $\pi_2-\varphi_1+\varphi_2$ 的符号。下面将分4种不同的情形分别讨论各均衡点稳定性的状态。

1.当 $R_1-R_2+C_2-C_1>0$ 和 $\pi_2-\varphi_1+\varphi_2>0$ 时(情形1)通过表3的分析,发现复制动态系统不存在

ESS 稳定的均衡点,其中 E_5 为中心点,而其余4个均衡点都是鞍点。这说明,在加强监管的背景下审慎交易的相对净收益和在投机交易状况下加强监管的相对净收益均为正时^①,系统将围绕着 E_5 这一均衡点运行。

同时,依据图1的相位图^②显示,不同交易策略的比重与不同监管策略的概率之间存在动态交互效应,具体如下:一是当审慎交易比重 $x>1-\frac{\varphi_1}{\pi_2+\varphi_2}$

(或投机交易比重 $1-x<\frac{\varphi_1}{\pi_2+\varphi_2}$)时,加强监管概率 y

处于下行轨迹中,即监管者倾向于放松监管;相反,则加强监管概率 y 处于上升轨迹中,监管者倾向于加强监管。二是当加强监管概率 $y>\frac{R_2-R_1}{C_2-C_1}$ 时,审慎

交易比重 x 处于上升轨迹中,即交易者倾向于审慎交易;相反,则审慎交易比重 x 处于下行轨迹中,交易者倾向于投机交易。具体原因在于,投机交易作为场外衍生品市场交易的有机组成部分,为套保、套利交易提供交易对手,适量的投机交易有助于提高市场的流动性水平,但当投机交易比重过高时则会引发系统性风险,影响金融市场的安全性和稳定

①因为 $R_1-R_2+C_2-C_1>0$ 可改写为 $R_1-C_1-\delta-(R_2-C_2-\delta)>0$,即在加强监管背景下审慎交易的相对净收益为正;同时 $\pi_2-\varphi_1+\varphi_2>0$ 也可改写为 $\pi_2-\varphi_1-(\varphi_2)>0$,即在投机交易的状况下加强监管的相对净收益为正。

②本文中相位图的绘制方式参考了 Weibull(1995)^[21]。

性,从而形成了场外衍生品市场的“放松监管—加强监管—再放松监管”的监管周期和“偏好高风险—偏好低风险—再偏好高风险”的交易周期。

表3 情形1中各均衡点的稳定性分析

均衡点	行列式 J 的符号	迹 tr(J)的符号	局部稳定性
$E_1(0,0)$	负	无法确定	鞍点
$E_2(1,0)$	负	无法确定	鞍点
$E_3(0,1)$	负	无法确定	鞍点
$E_4(1,1)$	负	无法确定	鞍点
$E_5(1-\frac{\varphi_1}{\pi_2+\varphi_2}, \frac{R_2-R_1}{C_2-C_1})$	正	0	中心点

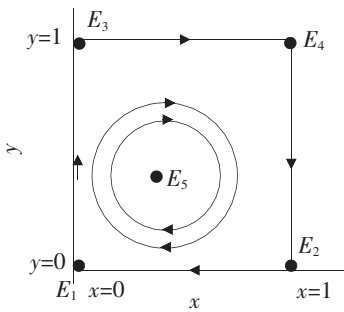


图1 情形1的相位图

2.当 $R_1-R_2+C_2-C_1>0$ 和 $\pi_2-\varphi_1+\varphi_2>0$ 时(情形2)

通过表4分析,发现 E_1 是 ESS 稳定的均衡点, E_2 和 E_4 是鞍点, E_3 是不稳定点,而 E_5 不存在^①。图2展示了从任何初始状态出发,复制动态运行的轨迹将最终收敛至 E_1 。这说明虽然在博弈初期交易者开展审慎交易能获取正的相对净收益,但是有限理性的博弈双方经过长期反复博弈后会发现,放松监管对于监管者而言是占优策略(Dominant strategy)^②,监管者最终将选择放松监管,而此时交易者选择投机交易的净收益就会演化为 $R_2-\delta$,但选择审慎交易则净收益仅为 $R_1-\delta$ ^③,交易者最终全部选择投机交易。而这个均衡结果恰好是金融危机爆发前夕美国场外衍生品市场所处的状态。Minton(2009)^[22]通过对全美资产超过10亿美元的银行进行分析后发现,在金融危机爆发之前的1995年,银行持有的全部场外

信用衍生品合约中,用于对冲信贷风险的合约占比仅为2%,整个场外衍生品市场的投机氛围极度浓厚,而根源恰恰在于美联储等监管机构过于相信市场自律而放松金融监管所致。

表4 情形2中各均衡点的稳定性分析

均衡点	行列式 J 的符号	迹 tr(J)的符号	局部稳定性
$E_1(0,0)$	正	负	ESS 稳定
$E_2(1,0)$	负	无法确定	鞍点
$E_3(0,1)$	正	正	不稳定点
$E_4(1,1)$	负	无法确定	鞍点

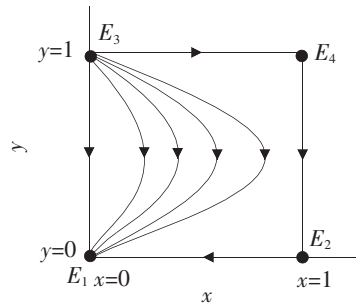


图2 情形2的相位图

3.当 $R_1-R_2+C_2-C_1<0$ 和 $\pi_2-\varphi_1+\varphi_2>0$ 时(情形3)

通过表5的分析,发现 E_3 是 ESS 稳定的均衡点, E_1 和 E_2 是鞍点, E_4 是不稳定点,而 E_5 依然存在^④。图3也展示了从任何初始状态出发,复制动态运行的轨迹将最终收敛至 E_3 。这是因为通过长期博弈,各博弈方发现投机交易对于交易者而言是占优策略^⑤。而在投机交易状况下监管者加强监管的相对净收益为正,则监管者最终将选择加强监管,积极查处投机交易,维护市场交易秩序。可以说,金融危机之后各国监管机构纷纷加强对场外衍生品市场的监管,并且掀起了对金融机构去杠杆化的浪潮,这一事实就是对 E_3 作为 ESS 稳定均衡点的最好诠释。

表5 情形3中各均衡点的稳定性分析

均衡点	行列式 J 的符号	迹 tr(J)的符号	局部稳定性
$E_1(0,0)$	负	无法确定	鞍点
$E_2(1,0)$	负	无法确定	鞍点
$E_3(0,1)$	正	负	ESS 稳定
$E_4(1,1)$	正	正	不稳定点

①当 $\pi_2-\varphi_1+\varphi_2<0$ 时,对应 E_5 均衡点中的 $x=1-\frac{\varphi_1}{\pi_2+\varphi_2}<0$,这与模型中的假设 $x \in [0,1]$ 相矛盾,因此, E_5 均衡点不存在。

② $\pi_2-\varphi_1+\varphi_2<0$ 可以改写为 $\pi_2-\varphi_1-(-\varphi_2)<0$,这表明在投机交易状况下放松监管的相对净收益为正;同时,依据上文假设 $\pi_1>\pi_1-\varphi_1$,则表明在审慎交易状况下放松监管的相对净收益也为正。所以,放松监管是监管者的占优策略。

③因为上文假设了 $R_2>R_1$,并且当监管者实施放松监管时,交易者的交易成本是 δ 。此外,在情形一中, E_5 是 E_1, E_2, E_3, E_4 所构成正方形中的任意一点,具体的位置由 $\varphi_1, \varphi_2, \pi_2, R_1, R_2, C_1$ 和 C_2 决定。

④当 $R_1-R_2+C_2-C_1<0$ 时,对应 E_5 均衡点中的 $y=\frac{R_2-R_1}{C_2-C_1}>1$,这与模型中的假设 $y \in [0,1]$ 相矛盾,因此, E_5 均衡点不存在。

⑤因为 $R_1-R_2+C_2-C_1<0$,表明在加强监管背景下投机交易的相对净收益为正。同时上文假设 $R_2>R_1$,则说明在放松监管背景下投机交易的相对净收益也为正。所以,投机交易是交易者的占优策略。

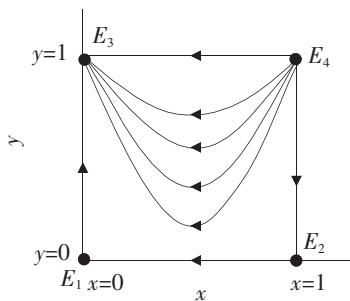


图3 情形3的相位图

4.当 $R_1 - R_2 + C_2 - C_1 < 0$ 和 $\pi_2 - \varphi_1 + \varphi_2 < 0$ 时(情形4)

通过表6的分析,发现 E_1 是ESS稳定的均衡点, E_2 和 E_3 是鞍点, E_4 是不稳定点, 而 E_5 依然存在。图4也展示了从任何初始状态出发,复制动态运行的轨迹将最终收敛至 E_1 。这是因为,经过了长期博弈,交易者发现投机交易是自己的占优策略,监管者则发现放松监管是自身的占优策略,因而最终交易者选择投机交易、监管者选择放松监管。

表6 情形4中各均衡点的稳定性分析

均衡点	行列式 $ J $ 的符号	迹 $\text{tr}(J)$ 的符号	局部稳定性
$E_1(0,0)$	正	负	ESS 稳定
$E_2(1,0)$	负	无法确定	鞍点
$E_3(0,1)$	负	无法确定	鞍点
$E_4(1,1)$	正	正	不稳定点

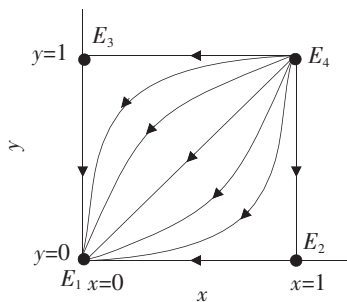


图4 情形4的相位图

三、结论与建议

(一)演化博弈模型的结论

1.投机交易的存在性

依据以上的分析,不难发现对于监管者而言,情形一是最优的结果,情形三是次优的结果,而情形二和情形四则是最坏的结果。通过比较这4种情形,发现无论处于何种情形,总会存在一定比重的交易者选择投机交易。当且仅当在加强监管背景下审慎交易的相对净收益和在投机交易状况下加强

监管的相对净收益均为正时(即情形1),全部交易者中才仅有一部分选择投机交易,而除此以外的其他情形中交易者将全部选择投机交易。此外,只有当投机交易状况下加强监管的相对净收益为正时,监管者才有可能选择加强监管。

其中,在加强监管背景下,审慎交易的相对净收益 $R_1 - C_1 - (R_2 - C_2)$ 是否为正将取决于审慎交易的合规成本 C_1 和投机交易的合规成本 C_2 ^①,当审慎交易的合规成本降低、投机交易的合规成本提高,则审慎交易的相对净收益为正的可能性就增加,反之则反是。同样,在投机交易状况下,监管者的相对净收益 $\pi_2 - \varphi_1 - (-\varphi_2)$ 是否为正将取决于查处投机交易的监管收益 π_2 、加强监管的监管成本 φ_1 以及投机交易状况下放松监管的监管成本 φ_2 ,当查处投机交易的监管收益越大、加强监管的监管成本越低以及投机交易状况下放松监管的监管成本越高时,监管者的相对净收益为正的可能性越大,反之则反是。

2.交易策略与监管策略的临界值

演化博弈也揭示了在加强监管背景下审慎交易的相对净收益和在投机交易状况下加强监管的相对净收益均为正时,投机交易比重与加强监管概率均存在相应的临界值。

投机交易比重的临界值(模型中为 $\frac{\varphi_1}{\pi_2 + \varphi_2}$)

其实就是监管者对场外衍生品市场中投机交易的最大容忍度,超过这一临界值时监管者将倾向于加强监管。此外,当查处投机交易的监管收益越大、投机交易状况下放松监管的监管成本越高以及加强监管的监管成本越低时,该临界值就越低,相反则临界值越大。

加强监管概率的临界值(模型中为 $\frac{R_2 - R_1}{C_2 - C_1}$)

则是交易者对政府加强场外衍生品市场监管的平均期望值,超过这一临界值则交易者将倾向于审慎交易,而该临界值的取值将取决于投机交易的相对收益和相对成本,当投机交易相对收益 $R_2 - R_1$ 越小、相对合规成本 $C_2 - C_1$ 越大,则该临界值就越低,相反则临界值越大。

(二)政策建议

随着金融创新与金融深化持续推进,我国已初步形成了涵盖利率、汇率、债券和信贷等基础资产的场外衍生品体系,市场的交易主体已经涵盖了商

^①因为审慎交易的预期稳定收益 R_1 和投机交易的预期投机收益 R_2 均是由市场决定的,监管者只能影响交易成本中的合规成本,因此审慎交易的相对净收益是否为正仅能通过改变合规成本的方式实现。

业银行、保险公司、证券公司等金融机构。市场近年来也得到了迅猛发展,以利率互换为例,2011年全年利率互换累计发生交易超过2万笔、合计名义本金达到2.68万亿元,比2006年分别增长200倍和75倍(中国人民银行,2012)^[23]。同时,我国形成了“以中国人民银行为主导的功能监管,以银监会、证监会、保监会为主力的机构监管,并辅之以交易商协会自律管理和中介机构一线监控为补充”的具有中国特色的场外衍生品市场监管的框架。

依据演化博弈分析的结果,监管机构要提高场外衍生品市场监管的效率和成果,确保贯彻“积极鼓励套保、适度放开套利、防范过度投机”的监管思路,促进市场平稳、有序、健康的发展,达到演化博弈模型中情形一的均衡,笔者认为应当做到以下几个方面。

1.加大监管强制效力。我国场外衍生品市场尚处于发展初期,为了有效维护市场秩序,充分发挥金融服务实体经济的功能,合理利用场外衍生品从事风险管理和资源配置,监管机构应当依据监管成本和监管收益等因素来科学、合理的确定允许投机交易的最大容忍规模。此外必须强化监管规则的强制力,对参与市场过度投机的交易者进行坚决查处和实施严厉惩罚,以提高投机交易的成本,给企图扰乱市场秩序的投机行为给予强大的威慑力。同时,考虑到我国目前尚缺乏专门的针对场外衍生品市场的法律法规,因此须尽快完善我国市场监管的法律体系,而这也给市场交易者释放出政府重视场外衍生品市场监管的政策信号,形成政府加强监管的政策预期。

2.完善监管激励机制。建立场外衍生品市场监管的激励机制,合理确定监管收益,确保监管机构和监管人员能够严格履行对市场的监管职责,这是实施金融监管的保障和发挥监管功能的前提。具体建议如下:一是建立能够客观反映监管绩效的评价体系,该体系应当综合考虑场外衍生品市场发展现况、投机交易的危害性以及监管的成本等多重因素,并且在监管机构外部将财政拨款与监管绩效挂钩,在监管机构内部按照专业胜任能力和工作努力程度确定个人的薪酬、职位;二是发挥舆论、制度、道德、民间组织等对监管机构的外部监督,可以成立由专家、学者和有专才的志愿者组成的外部监督团队,定期或不定期地向监管机构反馈信息;三是健全监管机构的自我监管机制,通过外部投诉、内

部审计和监督机制,规范机构和人员的监管行为。

3.降低监管成本支出。监管成本的高低将直接决定场外衍生品市场监管的效率和效果,而降低监管成本可以从三个方面着手:一是优化监管人员结构,吸引更多的具有丰富场外衍生品市场交易经验的优秀人才加入监管队伍。二是监管机构应当更多的学习和研究有关金融工程、资产定价、风险管理、金融衍生工具、量化资产组合管理等方面的现代金融知识,提升监管人员识别、评估、控制和防范场外衍生品风险的专业水平;三是积极利用信息技术提升监管技术,实现实时、动态的市场监控,降低人员支出成本,提高监管的及时性和针对性,毕竟以计算机网络为核心的交易电子化技术将主导未来场外衍生品市场。

4.推动产品规范运行。通过推动场外衍生品合约的规范运行,一方面可以有效降低审慎交易的合规成本,另一方面也能显著削减监管成本。具体的设想包括:一是合约的标准化。监管机构应当积极推行场外衍生品合约的法律文本标准化和交易、结算、风控等操作程序的标准化。二是清算的集中化。我国应健全统一的场外衍生品清算平台,充分发挥上海清算所作为场外市场中央对手方的功能,推进场外衍生品交易、结算的统一规范管理(斯文,2012)^[24]。三是信息的透明化,通过完善场外衍生品的会计制度,确保市场参与者按照准则披露的信息能够充分反映场外衍生品的风险暴露和潜在损失,同时健全交易信息披露机制,明确市场参与者应当向监管机构和股东披露包括场外衍生品的交易量、风险头寸、合约内在风险和可能引发损失的因素等重要信息。

5.健全市场自律机制。由于市场中投机交易普遍存在,政府监管也需承担相应成本,因此场外衍生品市场的健康稳定发展还应当充分发挥市场的自律机制。在我国,一方面应该发挥交易商协会、上海清算所等自律组织的作用,加强行业协会的作用,制定科学合理的行业标准,加强行业培训、从业人员的资格管理和后续教育;另一方面应该夯实市场交易者的内控建设,监管机构应当努力引导交易者建立健全科学、有效的公司内部控制体系,尤其应当建立针对从事场外衍生品交易的完整的风险管理体系,同时监管机构要切实引导市场参与者增强对场外衍生品风险的认知,防止场外衍生工具被滥用。

参考文献:

- [1] BCBS. Framework for supervisory information about the derivatives activities of banks and securities firms [EB/OL]. (1995-05-19) [2012-07-11]. <http://www.bis.org/publ/bcbs19.pdf>.
- [2] BIS. OTC derivatives market activity in the second half of 2011[EB/OL]. (2012-05-09) [2012-07-12]. http://www.bis.org/publ/otc_hy1205.pdf.
- [3] OCC. Bank derivatives report fourth quarter 2011 [EB/OL]. (2012-02-19) [2012-07-11]. <http://www.occ.gov/topics/capital-markets/financial-markets/trading/derivatives/dq211.pdf>.
- [4] 谭燕芝. 国际金融衍生品交易——多边治理机制视角的研究[M].北京:经济管理出版社,2012:69.
- [5] Awrey D. The dynamics of OTC derivatives regulation: bridging the public-private divide [J]. *European Business Organization Law Review*, 2010(11): 155-193.
- [6] Duffie D, Li A, Lubke T. Policy perspectives on OTC derivatives market infrastructure [R]. Federal Reserve Bank of New York Staff Reports No.424. 2010:1-30.
- [7] Gordon R, Balson W, Stevens R. Centralized clearing for over-the-counter derivatives [J]. *Journal of Financial Economic Policy*, 2010(4):346-359.
- [8] Nielsson U. Clearing and settlement of derivatives: is a code of conduct advisable[J]. *European Law Journal*, 2010(4):477-500.
- [9] U.S. Treasury. A new foundation: rebuilding financial supervision and regulation [EB/OL]. (2009-06-23) [2012-07-11]. http://www.treasury.gov/initiatives/Documents/FinalReport_web.pdf.
- [10] FSA & HM Treasury. Reforming OTC derivative markets: a UK perspective[EB/OL]. (2009-06-23) [2012-07-13]. http://www.fsa.gov.uk/pubs/other/reform_otc_derivatives.pdf.
- [11] European Commission. Regulation of the European parliament and of the council on OTC derivatives, central counterparties and trade repositories [EB/OL]. (2010-09-15) [2012-07-11]. http://www.cftc.gov/ucm/groups/public/@aboutcftc/documents/file/gmac_100510_ec.pdf
- [12] 李智勇,刘任重. 我国场外金融衍生品市场监管问题探讨[J]. *中国软科学*, 2009(10):55-59.
- [13] 吴建刚. 金融危机背景下全球场外衍生品市场的特点及未来走向[J]. *现代经济探讨*, 2010(1):51-55.
- [14] 熊玉莲. 美国场外金融衍生品规则演变及监管改革[J]. *华东政法大学学报*, 2011(2):144-150.
- [15] Young H P. Individual strategy and social structure: an evolutionary theory of institutions [M]. Princeton: Princeton University Press, 1998:1-191.
- [16] Simon H A. Models of man, social and rational[M]. Oxford: Wiley, 1957:1-287.
- [17] Maynard Smith J, Price G R. The logic of animal conflict[J]. *Nature*, 1973(Nov):15-18.
- [18] Hellmann T F, Murdock K C, Stiglitz J E. Liberalization, moral hazard in banking and prudential regulation: are capital requirements enough?[J]. *American Economic Review*, 2000(1):147-165.
- [19] Friedman D. Evolutionary games in economics[J]. *Econometrica*, 1991(3):637-666.
- [20] Taylor P D, Jonker L B. Evolutionary stable strategies and game dynamics[J]. *Mathematical Biosciences*, 1978(1-2):145-156.
- [21] Weibull J W. Evolutionary game theory[M]. Cambridge: The MIT Press, 1995:1-275.
- [22] Minton B A, Stulz R, Williamson R. How much do banks use credit derivatives to hedge loans [J]. *Journal of Financial Services Research*, 2009(1):1-31.
- [23] 中国人民银行. 2012年第一季度中国货币政策执行报告 [EB/OL]. (2012-05-10) [2012-07-12]. [http://www.pbc.gov.cn/image_public/UserFiles/goutongjiaoliu/upload/File/2012年第一季度中国货币政策执行报告\(1\).pdf](http://www.pbc.gov.cn/image_public/UserFiles/goutongjiaoliu/upload/File/2012年第一季度中国货币政策执行报告(1).pdf).
- [24] 斯文. 美国场外衍生品市场的影响因素分析与启示[J]. *西部论坛*, 2012(6):67-77.

Evolutionary Games in Regulations of OTC Derivatives Market

SI Wen

(Institute of World Economics, Shanghai Academy of Social Sciences, Shanghai 200020, China)

Abstracts: The OTC derivatives market is widely criticized in the financial crisis. The lack of government regulation is considered one of the fundamental causes of disastrous consequences. Under the conditions of limited rationality and the framework of evolutionary games, the paper studies strategies selection, the evolution of the trajectory and impact factors between the market traders and government regulators. And it finds that the replicator dynamic system has five partial equilibrium points and tends to the different equilibrium point in the different cases. Finally, based on the conclusions of the model, it makes suggestions for efficiency improvement of the OTC derivatives market regulation in China.

Key words: OTC derivatives; government regulation; evolutionary games; evolutionary stable strategy

[责任编辑:孟青]