

存在套利收益情况下的衍生产品定价

陈杰 叶永刚

摘要: 通过剖析无套利假设的运行机制,分析市场中的价格操纵者和套利者的博弈发现,市场上存在套利收益的可能,而且这种套利机会和其他的一般风险一样,可以在市场上长期存在,并且需要获得相应的风险溢价补偿。为了探寻存在套利收益情况下的衍生产品定价问题,新的模型仍在随机过程和套利定价理论的框架下,运用一个新的随机过程描述套利收益的运动情况,对这种新的风险,给予相应的收益补偿,并融入到衍生产品的定价中去。尽管这一创新的模型存在不足,但它对中国金融市场衍生产品的定价仍有借鉴意义。

关键词: 无套利理论 套利收益 价格操纵

一、对无套利理论的分析

现在关于衍生产品定价的理论主要有以下几种:布莱克-斯科尔斯的期权定价理论(Black-Scholes,1973),风险中性定价理论(考克斯,1976),鞅测度理论和期限结构模型。这些理论都是建立在严格复杂的数学基础之上,并基于以下两个基本假设:一是基础资产的价格服从一个简单的布朗运动;二是市场的定价是无套利定价,市场上不存在大量的长期的套利机会。

无套利理论建立在下述的保证机制之上:市场上不可能存在无风险的套利润。如果市场上出现了可套利的机会,第一,立刻就会有时刻关注市场的套利者发现这个机会;第二,发现有套利机会后,任何套利者都会毫不犹豫地立刻进入市场建立套利头寸,利用这个机会赚取无风险利润;第三,通过广大套利者建立的套利头寸,市场价格也就会被驱使着回到无套利假设下的均衡价格。

所以,无套利理论有一个很明显的推论:套利收益越大,就会吸引越多的套利者和套利资金进行套利交易,套利收益和市场上的套利资金是一个简单的正比关系。正是通过这种看似完美的机制保证了市场上不可能有长期大量的套利机会,无套利理论符合市场定价过程。

现在我们逐一对上述三个条件进行分析。先看第一个条件:套利者能明确地知道存在套利机会。这首先要求套利者是个具有一定市场知识,能明确

分辨出套利机会的投资者。这需要有相应的知识背景,现实生活中能满足这种要求的人并不多。其次,要求市场的交易信息是完全公开和真实的。现实情况是:真正使用模型和公式定价的衍生产品大多是投资银行为了满足大额客户的需要而专门为之量身定做的。这些专门定做的衍生产品往往数额巨大,并且是不公开交易的,其产品价格不是由市场决定,而是由交易双方商定。

再看第二个条件:市场中存在大量的套利者,时刻关注市场,一旦发现套利机会,每个人都会毫不犹豫地利用这样的机会。首先,由于专业知识的要求,使能识别出套利机会的人并不多。同时,绝大多数交易者并不关心,或是无法觉察到小的套利机会。再者,并不是所有觉察出套利机会的人都会参与市场,这其中既有交易成本之类的显性成本因素,也有时间、精力之类的隐性成本因素。而参与市场交易的人很多是风险偏好的,他们不愿为了较小的套利机会改变自己的投资策略和投资头寸。可见,利润较小的套利机会可能在市场上大量和长期出现。

那么,面对套利收益巨大的套利机会呢?这就要看第三个条件了。所有的套利者要有足够的信心相信自己的判断,并相信其他的套利伙伴也会一样加入套利者的行列,而且大家有能力将价格带回到均衡水平。但现实情况下,当一个投资者真的面对这样的挑战时,他会相信自己,相信伙伴吗?这里涉及到一个套利者内部博弈问题,这将在下文中作为重点加以分析。

关于是否存在和为什么存在套利,一些经济学家已经给出了解释:Figlewski(1984)认为,套利的存在和定价错误主要是由于噪声;Toll 和 Whaley (1987)则认为存在套利是由于约束性的资本要求。此外,Brennan 和 Schwarts(1990)则认为这是由于交易成本的原因。

从以上的简单分析可以看出,保证无套利假设的机制是不完美的,即不是完全有效的。投资者的不完全理性,市场的不完全透明和有效,进入市场的门槛和成本都导致了理论和现实的差距。而市场中存在大量 OTC 产品的定价,却正是使用基于无套利理论的定价方法,这当然会导致定价错误。从某种意义上说,使用不精确的定价方法已经增加了一种新的成本——模型成本。Stix 在 1998 年提出了这个新的成本概念,并发现美国衍生产品交易中大约 20% 的损失可归因于不正确的定价。而在中国,包括基础产品市场、衍生产品市场等在内的诸多市场中,透明度则更低,影响价格的非市场因素如政策、法律等则更多,同时,在中国还有一个很重要的影响市场的因素——庄家,即价格操纵者——这个在无套利理论中不应该出现的交易者却是影响市场的很重要的因素。所以,我们对资产定价时,要更多地考虑有套利的情况。

二、套利者和价格操纵者的博弈

首先明确套利者和价格操纵者的定义:套利者发现市场定价错误后,会建立一个与价格操纵者相反,或是与当时价格走势相反的头寸。如果市场价格回到均衡价格水平,则套利者就会从该套利头寸中获得套利收益。而价格操纵者主要通过短期内利用大量的资金建立大量的短期买盘或卖盘,改变市场的短期供求关系,使价格在一定期限内被自己控制。关于市场价格的操纵问题,Allen 和 Gale (1992)对此有过比较详细的分析,在他们的论文中通过构建一个存在三种交易者的市场,证明了价格是可以被操纵的。在他们的模型中,市场上存在价格操纵者、套利者和行为 - 驱使交易者这样三类交易者。其中行为 - 驱使交易者有着比较特殊的行为偏好:他们更可能卖出相对于买进价格已经升值的股票,而不愿卖出相对于买进价格下跌的股票。也就是只愿意获利后离开市场,而不愿意割肉。符合这样行为偏好的人,在市场上是常见的。而周春生等(2005)证明了价格操纵者可以利用行为 - 驱使交易者的这种行为偏好实现价格的控制,价格操纵者有更大的力量去操纵市场。所以,操纵市场价格这个在无套利理论中不应出现的现象在现实生活中是

可以出现的。

在通常情况下,套利者是因为对套利收益的追求而自发形成一个群体,并通过大量套利者的加入,从而建立起一个很大的套利头寸。这个与价格操纵者头寸相反的套利头寸会使得市场上的供求关系重新回到均衡状态,套利者得到了套利收益,而市场也回到了理性均衡价格。可以说,套利者在市场中成为了免费的市场纠正者。

但这种所谓的无风险套利利润的存在需要一个隐含的前提:套利者有能力反转市场价格,使市场回到均衡。这就存在一个隐含的风险:如果套利者没有能力去及时反转市场怎么办?

由于套利者需要建立一个相反的头寸,如果套利者不能反转市场,套利头寸就会带来亏损。这里,任何一个套利者的收益都会受到两类人群的行为的影响:一方面,要评估价格操纵者的实力,这是关系到套利者整体和价格操纵者的博弈。所以,市场上就需要有一个信号,来显示价格操纵者的力量(这个信号和博弈过程稍后讨论)。另一方面,需要猜测其他套利者的行为,因为套利者是否联合,关系到能否战胜价格操纵者,能否实现套利收益。这个博弈过程可以简单地用图 1 表示:

		套利者 A	
		套利	观望
套利者 B	套利	(+,+)	(-,0)
	观望	(0,-)	(0,0)

图 1

这个博弈有两个纳什均衡,即(套利,套利)和(观望,观望)。这两种选择都符合套利者的最优选择。存在这样两个可能的选择,在市场上就意味着,原来认为的尽职尽责的市场纠正者也可能出现集体罢工,任由市场波动。所以,无套利理论的运行机制存在严重的缺陷:市场上的套利者在相互博弈中,有可能出现为了保护自己的利益不参与市场,任由市场价格偏离。

在上述分析中,我们仅仅认为套利者采用的是符合一般纳什均衡的博弈策略,对获利和损失的效用评价是一致的。但现代行为金融理论发现,人们有心理账户的行为偏好——对获利和损失的评价是不一致的,人们对损失的心理评价权重大于收益,也就是说,人们对损失更敏感,更难以接受。如果市场上的套利者符合这样的行为模式,那么他们在博弈过程中,就不会选择普通的纳什均衡策略,他们会选择更保守的博弈策略:最大最小化策略。这时上面的博弈结果就只有一个符合要求的,那就是(观

望,观望),这就意味着市场上的套利者都选择了观望,这时,无套利理论的保证机制就彻底瓦解。

因此,在存在博弈的情况下,套利就不是一种无风险的,它一样变成了既有收益,又有风险的投资选择,套利者可以选择套利,也可以选择不套利。所以,套利符合一般的风险资产的特点,套利也存在一个风险溢价,需要风险补偿。

如果把套利者看成一个非完全理性的人,整个市场价格的决定机制也随之改变。面对普通的较小的套利机会,套利者可以使市场回到均衡状态,但同时也存在套利者很难发现这样的套利机会,交易成本过高,套利者不愿为了较小的收益改变他的持有头寸等问题。而面对强大的价格操纵资金,套利者内部就存在不信任,无套利假设就不能完全发挥作用。在特别情况下,一旦市场出现了套利者的信心崩溃,新的套利者也会因为“羊群效应”而继续选择观望,所以最后有可能出现价格操纵者可以很容易控制价格。再进一步,如果我们把套利者也理解为单纯的利益追求者,或是考虑市场上有很多单纯的利益追求者,甚至可能出现套利者转变角色,利用价格控制者的优势,转变为一个价格跟随者,利用搭便车的机会,追涨杀跌,获得利润。一旦价格操纵者达到了投机目标,得到了足够的利润,开始清仓离市时,套利者又会迅速建立原本的套利头寸,加速价格回复。许多市场上的价格表现也印证了上述分析:许多大的市场行情在一开始的上升或是下降的通道很长,甚至出现反复的波动和斗争,但一旦突破某个位置,波动和反复反而会减少很多,最后的回转速度却往往是非常迅速的。这些现象的出现,是传统的无套利理论运行机制无法解释的。

综上,总结新的模型中对套利者和价格操纵者的行为模式的描述可见:

1. 在较小的套利收益区间,基本符合无套利理论的保证机制。
2. 当出现大的价格操纵者,或是重大的市场事件时,由于套利者是非完全理性的,会产生两个博弈:套利者的内部博弈和套利者与价格操纵者的博弈。这两次博弈的结果,使得套利收益不再是一种无风险的收益,它也是一种收益和风险并存的风险资产,需要风险溢价补偿。
3. 在本文的分析中,把套利者考虑成一个彼此存在猜疑,非完全理性的交易者,市场上不存在一群信念坚定,彼此信任,随时关注市场,愿意随时进入市场的有效的套利者。原先的套利理论存在这样的推论或是假设:套利收益和市场上的套利资金是一个简单的正比关系。本模型认为套利资金并不符合

上述的理想方式,在套利收益比较高的地方,有可能出现套利资金反而减少的情况。

最后,强调一下本文中的套利利润的范围并不包括无限的,或是很大的、明显超乎所有市场预期范围。因为当市场上所有人都认为价格已经超过了最基础的合理范围时,套利收益的风险又会极大的下降,接近于无风险。此时套利资金又会重拾信心,建立头寸。所以,本文讨论的套利收益的可变范围是在市场主体可接受的范围内。这也是可以理解的,任何价格操纵者都不会计划把价格控制在超出所有人的心理底线。价格操纵者的操纵范围应该在本文所讨论的公众可以接受的范围内。

三、考虑套利收益后的定价模型

在前面分析的基础上,我们将对原有的定价模型进行扩展,使之可以适用于存在套利收益的情况。

新的模型需要有一个描述市场中价格操纵者和套利者的力量比较的信号量,它可以用来表示何种力量占优,市场将由谁主导。这个信号量无法用市场中的买卖资金来描述,尽管买卖资金的比值可以在一定程度上反映市场上交易者对价格的预期。但不能说市场上所有的买卖资金都是以价格操纵和套利为目的的。我们无法在交易中区分哪些是以价格操纵和套利为目的的资金,哪些是正常交易的资金。

Taylor(1987,1989)在对外汇市场的研究中发现了一个很好的信号量——套利收益。当市场风平浪静时,套利收益很小,并且时间短;而当市场波动大时,套利收益会很大,并且持续时间长,所以这个信号量可以用套利收益来表示。在Lo与Mackinlay研究市场中是否存在套利机会的论文中,他们直接使用了下面这个简单的公式来衡量套利收益:

$$= \frac{F(t,T) - S(t)e^{r(T-t)}}{S(t)}$$

其中, $F(t,T)$ 表示衍生产品的价格, $S(t)$ 为基础资产在 t 时刻的价值, r 为无风险利率。

表示套利收益,可以作为信号量。设 $*$ 是一个门槛值,当 $> *$ 时,市场上的价格操纵力量占优,套利者大多采取观望策略,市场价格进入非均衡状态;当 $< *$ 时,市场中套利力量较强,套利者有能力将价格拉回均衡,市场价格基本符合无套利条件的假设。

在这个模型中,套利收益是套利者真正识别套利机会的关键,也是防止市场将来崩溃,进一步恶化的关键。

在无套利假设的模型中,基础资产的价格运动模式为:

$$dS = \mu S dt + \sigma S dX \dots\dots\dots (1)$$

其中, μ 为资产价格 S 的漂移项,用以表述资产价格的主要运动趋势; σ 为资产价格 S 的波动项,用以表述资产价格的波动情况。

令 $V = \sigma^2$, 则 V 表示资产价格的方差。基础资产波动率为:

$$dV = \phi(V - V_0) dt + \sigma_V dY \dots\dots\dots (2)$$

这里使用的是 Hull 与 White 的模型。基础资产的波动存在均值回复,参数 ϕ 表示资产价格的方差向均值 V_0 回复的速度。

在存在套利收益的方程中,首先考虑在门槛值以内的套利收益的表达式。

在门槛值以内,套利者基本符合无套利理论中尽职尽责的市场纠正者的假设,所以,市场上套利收益空间会逐渐减少,但依然假设套利收益是个不确定的量,服从随机游走。在经济学上的意义是,虽然套利收益在大的趋势上是减少的,但由于上文提到的诸如套利者很难发现较小的套利机会,交易成本过高,套利者不愿为了较小的收益改变他的持有头寸等问题,导致市场上仍然存在一些不确定的套利机会,并且假设这些套利收益的波动服从维纳过程。

则套利收益可表达为:

$$d = - \dots dt + dZ \dots\dots\dots (3)$$

此处仍然认为套利收益服从随机过程,其中 d 为套利收益的漂移项,表示在准无套利市场中,套利者对套利机会的利用速度,也可以反映市场的有效程度。 σ 越大,说明市场中套利者越多,越专业,市场越接近于无套利理论的假设要求,越接近有效市场。前面的负号表示,市场中的套利收益随着不断被发现和利用是不断减少的。 σ 为波动项,和前面描述基础资产的数学意义基本相同。(1)、(2)、(3) 式中的 dX 、 dY 、 dZ 分别代表不同波动率的维纳过程。

现在考虑市场跨越了门槛值的情况:出现这样的情况可能是因为价格操纵力量过强,套利者彼此不够信任而导致市场操纵力量获胜;也可能是某个重大事件影响了市场的总供求。一旦 $S > S^*$, 市场就进入了一个与无套利理论不符的状况。对于套利者来说,套利风险变得很大,在比较套利风险和套利收益后,套利者选择不进行这项投资,选择观望,不建立套利头寸。价格操纵者面对的套利压力减轻,能更好地操纵市场价格。

考虑调整市场的描述方程。

先考虑套利收益方程 $d = - \dots dt + dZ$ 中对 d 的修正。进入 $S > S^*$ 阶段后,套利者建立的套利头寸变少,被利用的套利机会变少,所以 d 一定会下

降。对 d 作出调整,使 $d = - \dots e^{-a(S - S^*)}$ 。其经济学含义是:当 $S > S^*$ 时,市场的无套利运行机制崩溃,套利者不再利用套利机会,随着 S 的增大而减小。当 $S \gg S^*$ 时, $e^{-a(S - S^*)}$ 趋近于 0。这意味着在极端情况下,没有套利者敢于建立套利头寸,市场上没有套利机会被利用,套利收益保持不变。

其中参数 a 用来描述套利者对门槛值的反应程度。当 a 比较大时,说明套利者对套利者之间的博弈结果反应敏感,一旦 $S > S^*$, 就迅速的选择观望。 a 值越大,说明套利者越不符合无套利理论中的完美市场纠正者的要求,市场越容易出现更大的恶化。

再考虑套利收益的扰动项 dZ 。在套利收益比较小的时候,影响套利收益的不确定因素比较少,主要是一些套利者自身带来的扰动,比如说不能及时发现套利机会,不能及时利用等原因。但随着套利收益的增加,在市场走势不明朗的情况下,市场上套利和操纵力量的搏杀会给套利带来更多的不确定性。比如其他资金的进入。但如果跨过了门槛值,市场走势变得清晰,此时影响套利收益的扰动因素又会下降。所以,将扰动项 dZ 修正为 $e^{-a(S - S^*)} dZ$ 。

注意,当 S 趋近于 0 时, $e^{-a(S - S^*)} dZ$ 趋近于 dZ ,为了让两个方程有共通性,在调整后的方程的指数项上加 1。

整个套利收益的运动方程为:

$$d = - \dots e^{-a(S - S^*)} dt + e^{-a(S - S^*)} dZ \dots\dots\dots (4)$$

修改后的套利收益的运动方程由以下几个参数描述: d 为套利收益的漂移项,描述套利收益主要的运动趋势; S^* 为市场上现在的可套利收益和临界值之比,描述市场上套利空间的大小; a 为用来表述套利者对临界值的反应程度; σ 为套利收益的波动项,描述套利收益的主要波动情况; m 用来表述市场上套利和操纵力量的搏杀给套利带来的不确定性的程度。

考虑基础资产市场价格的运动情况。 $dS = \mu S dt + \sigma S dX$ 描述的是基础资产基本不受价格操纵者的影响,有其自身的运动规律和趋势 μ 。但随着 S 的增大,价格操纵力量加强,价格逐渐被价格操纵者所控制,基础资产的价格方程扩展为:

$$dS = \mu(1 - b \dots) S dt + \sigma S dX \dots\dots\dots (5)$$

其经济学含义是,随着 S 的增大,市场价格的

趋势 $\mu(1-b \dots)$ 主要由 \dots 决定。当 \dots 变得足够大时,原先的 μ 已经没什么意义,此时,市场被价格操纵者控制。参数 b 是一个调节后的参数,主要描述价格操纵者计划的市场的变化趋势(还没有抵消市场价格自身的运动趋势)。采用负号,是基于一个简单的考虑:价格操纵者计划的价格变化方向常常是和原先价格自身的运动趋势相反的。当然,也可以用正号,只要参数 b 作相应的调整。

最后考虑价格波动率的变化情况。先考虑当 \dots 的情况:一方面此时的价格操纵者的资金实力很强,另一方面,套利者仍然很有信心战胜价格操纵力量,套利者仍然愿意建立套利头寸。这段时间内,两股力量会不断碰撞和战斗,比拼各自的实力,这时的市场波动率比较大。随着碰撞和战斗的继续,一方面价格操纵者的资金实力被逐渐消耗,另一方面,套利者信心下降,面对的套利风险上升,所建立的套利头寸越来越少。所以两者的战斗会减弱,这会导致市场的波动下降。同时,经过过去的战斗,最终的结果日趋明朗,交易者的心理预期日渐统一,市场的波动也会下降。当 \dots 后,波动率反倒会变得很小,因为大家的预期已经趋于统一。

则扩展后的基础资产的价格波动率的方程为:

$$dV = \phi(Ve^{-(\dots)^c} - V_0)dt + \dots \quad (6)$$

方程(6)假设价格波动率的扰动项是不变的,始终为 \dots 。参数 c 描述的是市场中两种资金力量搏斗以形成统一的预期的速度, c 值越大说明这样的过程越短,市场越容易形成统一的预期。

至此,我们通过对三个方程的简单修正,得到了一个可以描述基础市场上价格决定过程的方程组:

$$dS = \mu(1-b \dots)Sdt + SdX$$

$$dV = \phi(Ve^{-(\dots)^c} - V_0)dt + \dots dY$$

$$d \dots = e^{(\dots)^a} dt + e^{-(\dots)^{m+1}} dZ$$

接下来将在上述三个方程的基础上推导出衍生产品的定价的微分方程。

根据 Ito 引理,设衍生产品价格 $C=C(S, V, t)$, dC, dS, dV 都服从维纳过程。则可得:

$$dC = \frac{\partial C}{\partial t} dt + \frac{\partial C}{\partial S} dS + \frac{\partial C}{\partial V} dV + \frac{\partial C}{\partial S^2} dS^2 + \frac{\partial C}{\partial V^2} dV^2 + \frac{\partial C}{\partial S^2} e^{2(1-\dots)} dt + \dots \frac{\partial C}{\partial S \partial V} dt + \dots \frac{\partial C}{\partial S \partial \dots} dt$$

构建投资组合,该组合由两部分构成: $+1$ 单位的衍生产品; $-\frac{\partial C}{\partial S}$ 单位的基础资产。则整个投资组

合的价值为: $C - \frac{\partial C}{\partial S} S$ 。

现在将套利考虑到定价过程中: $d \dots = (r_0 + \dots) \times dt$ 。这与原来的定价模型不同的是,用 $r_0 + \dots$ 代替了 r_0 。

现在可以得到最后的衍生产品定价的微分方程:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{1}{2} S^2 V \frac{\partial^2 C}{\partial S^2} dt + \frac{1}{2} \dots V^2 \frac{\partial^2 C}{\partial V^2} dt + \dots \frac{\partial^2 C}{\partial S^2} dt + \dots V S \frac{\partial^2 C}{\partial S \partial V} dt + \dots S e^{2(1-\dots)} \frac{\partial^2 C}{\partial S \partial \dots} dt + S \frac{\partial C}{\partial S} (r_0 + \dots) - (r_0 + \dots) C - \frac{\partial C}{\partial \dots} e^{(\dots)^a} + \frac{\partial C}{\partial V} \phi(Ve^{-(\dots)^c} - V_0) = 0$$

四、模型的理论创新与不足之处

该模型最基本的思想和最大的创新在于:我们把套利者不再简单地理解成完全理性人,他们之间存在不信任,存在害怕损失的心理和羊群效应。通过更现实地描述套利者的行为偏好,发现存在套利者自身之间的博弈和套利者与价格投机者之间的博弈,这两个博弈使得原先应该无风险的套利收益出现了风险,使得套利也成为了一项风险投资,套利应该有风险溢价的补偿。在考虑衍生产品的定价时,要加上套利的风险溢价。

该模型的第一个贡献是更精细、更现实地描述了套利者的行为模式和基础资产的运动情况。模型从一个全新的角度解释了为什么看似完美的无套利定价理论的保证机制在现实市场中没能发挥效果,并从一个全新的角度解释了某些极端情况下市场上为什么会有大量的、收益空间大、持续时间长的套利机会存在,而没有人愿意套利这样一个看似不可理解的现象。这个模型同时也解释和说明了市场价格是可以被操纵以及如何被操纵的。套利者之间存在的信任,使得自己的群体在与价格操纵者的博弈中,有可能处于劣势,进而瓦解了保证整个市场有效的运行机制。在周春生等(2005)的模型中,价格操纵者利用的是行为 - 驱使交易者害怕损失这个心理账户的行为偏好,从而实现对市场价格的操纵。而在本文的模型中,价格操纵者则直接利用套利者互不信任的行为偏好,操纵了市场价格。

该模型的另一个贡献是提出了一个可以用于预测市场恶化的信号量——套利收益。随着套利收益的增大,说明价格操纵者力量逐渐占优,市场价格偏离均衡水平。一旦我们可以确定门槛值 \dots , 超过 \dots 就可以预测市场即将进入被操纵阶段,这时就需

要当局加强监管。

该模型的最大贡献在于用一种新的角度——从风险资产的角度认识了套利,解决了在突破无套利假设后,如何给衍生产品定价的问题。该模型一方面更精细地刻画了基础资产价格的运动,另一方面直接将套利作为一项风险溢价加入到定价中,实现了在承认有套利情况下对原先理论的扩展,使之适应于现实生活中存在套利情况的衍生产品定价问题。

该模型仍然存在一些不足之处:

首先,作为信号量的套利收益应该如何衡量?这个问题既涉及到对于单个套利者如何衡量套利收益,也涉及到如何衡量整个市场上有多少套利机会和套利收益。一方面,这个模型在给衍生产品定价时,要求知道市场上到底有多少套利机会,以及变化情况。但另一方面,如果市场上的套利机会数量是已知的,套利者就很容易了解价格操纵者的实力,也会更加增强彼此的信任。此时,模型主要考虑的价格操纵者利用套利者的彼此不信任的行为假设就会得不到满足。所以,这是个矛盾的问题。

其次,套利的风险溢价该如何确定?更具体地说,如何衡量套利中存在的风险?每次面对套利机会,时间都不会太长,不可能计算出套利收益的均值和方差,这就存在如何给出风险溢价的问题。

最后,模型只将市场上的交易者分成套利者和价格操纵者,而没有考虑更多其他类型的交易者的作用。在两种力量的角逐中,只是考虑两种资金的搏斗,没有考虑到其他资金的参与。在价格的决定机制中,认为市场价格直接决定于这两种力量搏斗的结果,而事实上,市场价格的决定过程很复杂,其他的大量资金的行为模式对市场价格的决定有很重要的意义,对两种力量角逐的最后结果也有很大的影响。

五、该模型对中国资本市场的意义

在中国的资本市场,一个基本的特征是我们的市场制度还不完善,主要表现在以下几个方面:(1)有些重要的衍生产品市场,如股指期货、期货期权等在国内尚未建立起来,这些在国外已经比较成熟的衍生产品市场是保证资本市场平稳运行的重要机制。(2)缺乏一批有较高素质的市场参与者。一方面,中国投资者的投机倾向比较高,大部分只注重短期收益,这从中国股市较高的换手率可以看出来;另一方面,投资者的专业水平不高,盲从的羊群效应和害怕损失的心理账户以及过分关注近期事件的心理评估等现象比较明显,离完全理性的投资者要求比

较远。(3)中国资本市场中的大投资者所占资金比重较高,市场容易被某些大的投资者操纵,这在中国具有股市标志性的“庄家”和“庄股”身上体现得最明显。股票市场上几次大的风波,甚至平时许多重要的市场行情都是和庄家紧密联系的。

本文所探讨的存在套利收益情况下衍生产品定价模型能够很好地契合中国资本市场的现实和发展。

先从人的角度来看,第一,由于中国许多市场建立的时间比较短,导致交易者的交易知识和经验缺乏,能够辨别出套利机会的交易者不多;第二,专业知识的不足又会导致更多的诸如羊群效应、心理账户、心理评价等非理性行为的发生,而这些非理性的行为恰好为价格操纵者提供了更方便的操纵市场的机会;第三,由于缺乏有专业知识的投资者,使得很多市场缺乏正常的交易者,最后沦为投机者的乐园;第四,庄家和庄股现象更是说明了中国市场上对价格操纵已经习以为常,很多投资者把追涨杀跌作为主要投资手段,而不考虑资产的真实价值。

再从市场的角度来看,首先,由于市场制度不完善,股指期货、期货期权等重要的衍生产品市场尚未建立起来,因此,投资者缺少有效的交易品种去套利,使得套利操作起来很困难,套利的成本高;其次,市场没有有效的管理手段控制价格操纵,不能保证市场上的信息透明、公开。

上述这些因素都导致了在中国市场上利用无套利定价理论存在较大偏差。同时对上述因素的分析也表明,中国市场客观上存在较多套利机会,这些套利机会的产生原因,也与模型所描述的产生过程相符合,即存在一个强大的价格操纵者和相对资金实力较弱、对套利机会分辨能力差、彼此猜疑、羊群效应严重的一群套利者。所以这个模型很好地模拟了中国的实际情况。

此外,近期发生的几次重大事件再一次提醒我们,在衍生产品定价时考虑价格操纵者和套利者之间的博弈的重要性。首先是2006年3月的陈久霖案件,在此次事件中,陈久霖认为45美元是国际油价的定点,从而在38美元构建了大量的石油期货空头,结果被迫在55美元平仓,造成了中航油的巨额亏损。随后同样的悲剧在刘其兵身上上演,他在分析铜第一消耗国——中国加强宏观调控以后,认为铜价不会居高不下,就在伦敦金属交易所(LME)构建20万吨铜期权和10万吨铜期货的空头,而LME期铜价格已经在半年内从2900美元/吨涨到2005年12月2日的新高4445美元/吨,导致国家物资储备局数亿美元的巨额亏损。这两起(下转第157页)

速减少(尤其是职位消费的减少),同时还导致社会地位和个人声誉的下降。但要使这些隐性激励真正发挥作用,至少要做好以下两个方面的工作:一是公平的竞争环境。在经理选择上,形成能者上的用人机制;在产品市场上,利润是能力的象征,而不是不公平价格或垄断造成的;在资本市场上,提高“以脚投票”的有效性。公平的竞争使经理感受到成功的自豪(正激励),也感受到失败的无情(负激励)。二是健全的社会评价体系,承认高级经理人员的人力资本价值。经营业绩良好的经理在获得高收入回报的同时,也找到了对自我价值的尊重。

参考文献:

1. 准克托·弗鲁姆:《工作和激励》,中文版,成都,成都科技大学出版社,1964。
2. 亚当斯:《工资不公平对工作质量的影响》,中文版,北京,商务印书馆,1965。
3. 哈特:《企业、合同与财务结构》,中文版,上海,上海人民出版社,1998。
4. 伯利、米恩斯:《现代公司与私有财产》,中文版,北京,商务印书馆,2005。
5. [日]青木昌彦:《日本经济中的信息、激励与谈判》,中文版,北京,商务印书馆,1994。
6. 张维迎:《企业的企业家——契约理论》,上海,上海三联书店,上海人民出版社,1995。
7. 钱颖一:《激励理论的新发展与中国的金融改革》,载

《经济社会体制比较》,1997(6)。

8. 吴云:《西方激励理论的历史演进及其启示》,载《学习与探索》,1996(6)。
9. 张明芳:《国企改革激励机制的另类思考——进入人权》,载《经济与管理》,2005(11)。
10. Alderfer,1972.Existence,RelatednessandGrowth,Human NeedsinOrganizationSettings.NewYork:FreePress.
11. Fama,E.,1980. “AgencyProblem and the Theory of the Firm.” *Journal of Political Economy*,1980 (88), pp.288-307.
12. Grossman,S.and Hart,O.,1983. “An Analysis of the Principal-Agent Problem.” *Econometrica*,51,pp.7-45.
13. Holmstrom,B.,1979. “Moral Hazard and Observability.” *Bell Journal of Economics*,10,pp.74-91.
14. Holmstrom,B.and Tirole,J.,1989. “The Theory of the Firm,” in R.Schmalensee and Willig eds., *Handbook of Industrial Organization*. North Holland,1989.
15. Jensen and Meckling,1976. “Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Cost, and Ownership Structure.” *Journal of Financial Economics*,1976 (3), pp.305-360.
16. Maslow,A.,1954. *Maslow's Hierarchy of Needs: Motivation and Personality*. New York:Harper.
17. Rajan,Raghuram G. and Zingales, Luigi,1998. “Power in a Theory of the Firm.” *The Quarterly Journal of Economics*,1998 (5).
18. Williamson,O.E.,1964. *The Economics of Discretionary Behavior: Managerial Objectives in a Theory of Firm*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

(作者单位:湖北经济学院会计学院 武汉 430205)
(责任编辑:N、S)

(上接第91页)事件发生的原因都是对市场定价的错误估计造成的,没能充分认识到市场上价格操纵力量短期内对价格形成的影响。这说明,我们必须转变过去以无套利定价思维来确定市场价格的做法,更多地考虑市场上价格操纵力量对市场价格的影响,从而建立一套更加符合市场实际价格形成机制的定价方法。

参考文献:

1. 卡里尔·伊林斯基《金融物理学——非均衡定价中的测量建模》,中文版,北京,机械工业出版社,2003。
2. 周春生、杨云红、王亚平:《中国股票市场交易型的价格操纵研究》,载《经济研究》,2005(10)。
3. Allen,F.and Gale,D.,1992. “Stock Price Manipulation.” *Review of Financial Studies*, Vol.5, No.3, pp.503-529.
4. Black,F. and Scholes,M.,1972. “The Pricing of Options and Corporate Liabilities.” *The Journal of Political Economy*, Vol.81, No.3, pp.637-654.
5. Brennan,M.J. and Schwartz,E.S.,1990. “Arbitrage in Stock Index Futures.” *The Journal of Business*, Vol.63, No.1, Part2, Jan., pp.7-31.
6. Figlewski,S.,1984. “Hedging Performance and Basis Risk in Stock Index Future.” *The Journal of Finance*, Vol.39, No.3,

July, pp.657-669.

7. Hull,J. and White,A.,1987. “The Pricing of Options on Asset with Stochastic Volatilities.” *The Journal of Finance*, Vol.42, No.2, June, pp.281-300.
8. Kestenbaum,D.,1999. “Death of the Number.” *Science*, Vol.283, No.5406, Feb.26, pp.1244-1247.
9. Kirill, Ilinski, “Physics of Finance.” *Iphys Group Working paper*, <http://xxx.lanl.gov/abs/hep-th/9710148>.
10. Kirill, Ilinski, “Virtual Arbitrage Pricing Theory.” *Iphys Group Working Paper*, <http://xxx.lanl.gov/abs/hep-th/9902045/>.
11. Lo,A.W. and Mackinlay,A.C.,1999. *A Non-Random Walk Down Wall Street*. Princeton University Press, Chapter 11.
12. Shleifer,A. and Vishny,R.W.,1997. “The Limits of Arbitrage.” *The Journal of Finance*, Vol.52, No.1, March, pp.35-55.
13. Taylor,M.P.,1989. “Covered Interest Arbitrage and Market Turbulence.” *The Economic Journal*, Vol.99, No.396, June, pp.376-391.
14. Taylor,M.P.,1987. “Covered Interest Parity: A High-Frequency, High-Quality Data Study.” *Economica*, Vol.54, No.216, Nov., pp.429-438.

(作者单位:武汉大学经济与管理学院 武汉 430072)
(责任编辑:Q)