

期货期权的保证金模式比较研究
柳青，张书军
(大连商品交易所， 辽宁 大连 116023)

摘要：以期货合约为基础的期权合约是目前国际衍生品市场应用较多的工具之一。期货、期权等衍生品保证金的计算和收取方式包括基于投资组合的动态保证金制度和逐笔计算的静态保证金制度。期货期权保证金与期货保证金既有联系，又存在一定的独特性。从国际经验看，目前欧美市场多采用基于投资组合的保证金模式，而以我国为代表的新兴衍生品市场则采用逐笔计算的静态保证金制度。本文主要分析了期权合约的保证金模式，优化了期货期权保证金模型，并利用 CBOT 玉米期权合约的数据进行了实证研究，为我国期货期权保证金制度的设计提供参考。

关键词：期货期权；保证金模型；实证检验

Abstract: Futures option is one of the widely accepted derivative instruments. The margin model of futures and options includes dynamic margin model which is based on investment portfolio and static model which is calculated order by order. Comparing futures margin model with options margin model, there is not only connection, but also characteristic of each other. While most of European and American markets choose dynamic margin model, the majority of emerging derivative market choose static margin model. This study is positioned to analyze the margin model of futures option based on one single underlying assets, and optimizes margin model of futures options. At the meanwhile, we also use the date of corn futures options on CBOT to test the optimizing models, and finally the relative suggestions on the margin institutions in our futures options market are given at end of this paper.

Keywords: Futures Option, Margining Model, Empirical Testing

作者简介：柳青，大连商品交易所办公室，博士。张书军，大连商品交易所研究中心主任，博士，研究方向：期货期权。

中图分类号：F830.9 **文献标识码：**A

引言

保证金制度是衍生品风险管理的主要制度之一。Ackert 和 Hunt (1990)^[1]指出期货交易所在设置保证金水平时应考虑价格波动性，市场流动性，现货市场状况及未来可能的变化，以及其他交易所设置的保证金水平等因素。因此，有效的保证金制度应该体现以下四个方面的基本功能：（1）资金杠杆效应。期货、期权市场采取保证金制度，投资者仅需按一定比例支付与其持有头寸相对应的保证金，即可进行交易，无需支付全额资金，体现了期货、期权市场的特殊交易机制和资金杠杆效应（杨胜刚和汪琛德，2009）^[2]。保证金水平反映了市场的交易成本（詹志红和吴桂平，2003）^[3]，交易所在配置保证金水平时应考虑违约的数量和资金的使用效率（Chiu et al, 2006）^[4]。（2）防范违约风险。交易所根据每日无负债原则，向投资者追加或清退与其持仓头寸相对应的保证金，有效的防范了由于亏损和资金不足可能导致的违约风险。Brennan (1986)^[5]提出一个使保

证金与违约损失的结算成本最小化的模型来决定保证金水平。(3)风险提示作用。保证金的追加过程本身也起到对投资者的风险提示作用,特别是在市场出现较大波动时,保证金水平的提高往往预示着市场风险的增加。Telser 和 Higinbotham (1977)^[6]研究了 1953 年至 1971 年美国 23 种商品期货保证金水平和价格变动的关系,发现价格波动性高的合约,保证金要求也高。(4)政策调控工具。保证金同时也反映了监管部门的政策调控意图,通过对保证金水平的控制,可以调节市场投资行为,防范过度投机。彭俊衡(2003)^[7]认为保证金的收取应区别正常情况与异常情况。正常情况下,保证金比率可适当低些,能有效控制风险就可以了,一旦出现股市波幅持续增加的情况可提高保证金水平。另外,除了以上基本功能外,也有研究指出保证金政策会影响市场的价格发现功能(Chng, 2004)^[8]。

从目前国际主要衍生品市场来看,可将保证金制度归纳为两类,一类是以欧美市场为代表,采用以投资组合为基础的 SPAN 保证金体系,也称为动态保证金制度;另一类是以中国为代表,使合约风险相隔离,针对单个合约设置固定比例的保证金制度,也称为静态保证金制度。两类制度实际上代表了对风险管理和市场运行效率的不同监管导向,基于投资组合的保证金制度以较小的市场风险管理成本换取了较高的市场运行效率,基于单个合约的保证金制度则以较高的市场运行成本,让渡了部分市场效率,换取了市场风险控制能力。在应对 2008 年金融危机过程中,中国期货市场的表现说明,监管层在风险防范和市场效率之间的政策导向对市场运行有着显著的影响。同时,在制定保证金政策时,也应考虑政策调整的成本,并与其他风险防范措施相匹配。Fenn 和 Kupiec (1993)^[9]在研究保证金政策时充分考虑了保证金调整的成本,指出在严格的准入机制和监管体系条件下,结算所无需频繁调整保证金水平。

适当的保证金模式是期权市场发展的重要基础。而在制定保证金政策时,经常面临的关键问题是如果保证水平设定过高,则会导致较高的交易成本,从而减低交易量。同时,如果保证金水平过低,则可能无法覆盖价格的较大波动,因而增加违约风险(Kao 和 Lin, 2010)^[10]。目前,国外很多交易所都根据各自的市场特点选择了相应的期货期权保证金模式,期货期权对于我国衍生品市场来说是一个新兴市场,还没有既定模式可循。在借鉴我国期货市场的保证金制度的基础上,本文着重分析基于单个期货合约的期货期权保证金模式,并对模型进行了优化和实证检验,在此基础上对我国期货期权保证金模式选择提出了意见和建议。

期货期权合约的保证金模式

基于期货合约的期货期权保证金模式是在不考虑投资组合风险对冲的情况下,利用期权价格波动与期货价格波动之间的关系,将期货期权保证金转化为期货保证金的计算模式。主要包括传统保证金模型和 Delta 保证金模型。

一、传统保证金模型

基于单一合约传统保证金模式下的期货期权保证金主要由权利金、对应期货保证金和期权的虚值额构成,其算法是取“权利金+期货保证金-1/2 虚值额”与“权利金+1/2 期货保证金”之间的最大值。即,

$$\text{Max}\{\text{权利金}+\text{期货保证金}-1/2 \text{ 虚值额}, \text{权利金}+1/2 \text{ 期货保证金}\}$$

其值域为,

[权利金+1/2 期货保证金，权利金+期货保证金]

传统保证金模式主要根据执行价格与标的物价格之间的关系¹来设计保证金水平，为了防范期权被执行时所导致的风险。我们借助期权价格变动与标的期货合约价格变动之间的关系水平 Δ 来分析传统模式下的保证金变化。下表，在传统保证金模式下，当期权处于非虚值（平值和实值）状态时，由于期权随时可能被执行，所以期货期权保证金水平在权利金的基础上收取与标的期货合约相同的保证金。而当期权处于虚值状态时，若虚值额大于（或等于）标的期货合约的保证金时，期货期权保证金的水平在权利金的基础上收取标的期货合约保证金的一半，若虚值额小于标的期货合约的保证金时期货期权保证金的水平在权利金的基础上收取“标的期货合约相同的保证金-1/2 虚值额”。

通过以上分析，我们发现传统期货期权保证金模式有效地保护了非虚值状态下的期权风险敞口，但同时对于处于极度虚值状态下的期权持仓也收取了较高的保证金水平（见表 1）。从期权交易的实际情况来看，虚值期权是主要期权类型之一，因此，采取传统期货期权保证金模式意味着在有效的防范期货期权保证金风险的同时，投资者也要支付较高的市场投资成本，从而降低了资金的杠杆效率。

表 1：传统模式下的期货期权保证金变动水平

特征	深虚值	虚值	平值	实值	深实值
虚值额	$\geq M_F$	$>0, < M_F$	0	0	0
Δ	≤ 0	$>0, < 0.5$	0.5	$>0.5, < 1$	≥ 1
期权与标的资产价格变动	期货价格变动 1 个单位，期权价格基本不变	期货价格变动 1 个单位，期权价格变动在 0-0.5 个单位之间	期货价格变动 1 个单位，期权价格变动 0.5 个单位	期货价格变动 1 个单位，期权价格变动 0.5-1 个单位	期权价格与标的资产价格同幅度变动
保证金-权利金	$0.5 M_F$	$M_F - 0.5 \times \text{虚值额}$	M_F	M_F	M_F

注： M_F 为期权对应期货头寸保证金。

二、基于 Δ 的保证金模型

Δ 保证金模型主要是基于期权与期权标的资产之间的价格变动关系（即 Δ ），将期货期权保证金折算为对应期货合约的保证金，这种模型与我国目前的保证金模型具有一定的兼容性，并可以有效的提高资金的使用效率（鲍建平，2004）^[11]。其计算方法为，

$$\text{期货期权保证金} = \text{权利金} + |\Delta| \times \text{期货保证金}$$

其中 Δ 表示期货价格变动 1 个单位时期权价格的变动程度。由于 $0 < |\Delta| < 1$ ，所以 Δ 模式的期货期权保证金值为，

$$(\text{权利金}, \text{权利金} + \text{期货保证金})$$

下表表明 $|\Delta|$ 反映了期货期权保证金与期货保证金之间的关系，当 $|\Delta|$ 趋近于 1 时，由于期权处于深度实值状态，被执行的可能性非常大，因

此期货期权保证金近似权利金与期货保证金之和，当 $|\Delta|$ 趋近于 0 时，由于期权处于深度虚值状态，被执行的可能性很小，因此期货期权保证金近似为权利金。

表 2： Delta 模式下的期货期权保证金变动水平

特征	$ \Delta \rightarrow 0$	$ \Delta =0.5$	$ \Delta \rightarrow 1$
期权状态	深虚值	平值	深实值
虚值额	大于 M_F	0	0
期权与标的资产价格变动	期货价格变动 1 个单位，期权价格基本不变	期货价格变动 1 个单位，期权价格变动 0.5 个单位	期权价格与标的资产价格同向变动
保证金-权利金	趋近于 0	$0.5 M_F$	趋近于 M_F

注： M_F 为期权对应期货头寸保证金

基于 Delta 的保证金算法，通常被用在针对投资组合的保证金计算方面，例如 SPAN, TMS, STANS 等保证金计算系统等。其中 TMS 和 STANS 是有美国期权结算公司 (OCC) 开发和使用的两套系统，主要是针对证券衍生品的保证金计算模式。而在期货衍生品领域主要以 SPAN 系统为主，其计算原理是以账户整个投资组合的在险价值来计算风险，在给定 Delta 值和价格变动风险矩阵的基础上，利用 Black-Scholes 方程的期货市场修正公式，综合考虑同品种合约间套利费用 (Intra-Commodity Spread Charge)，交割月费用 (Delivery Month Charge)，空头期权最小费用 (Short Option Minimum)，相关品种合约间的套利信用 (Inter-Commodity Spread Credits)，净期权价值 (Net Option Value) 等因素的影响，最后得出针对投资组合的总保证金要求。从 SPAN 系统的设计原理和应用环境来看，SPAN 模式侧重持有资产的投资组合风险，因此其风险管理机制具有一定的传递性，当某一合约出现风险敞口时会影响整个组合的风险水平。另外，SPAN 模式对风险的计算较为复杂，风险参数的设置对投资者的风险管理能力提出了较高的要求。

不同类型保证金模型的比较

对于不同类型的保证金模式如何选择的问题，与市场环境和监管政策有着密切的联系。首先，我们根据市场的发展水平和投资者的成熟度将市场分为成熟市场和新兴市场。其中，成熟市场是指市场化水平较高，投资者具有一定的专业化水平和技术支持，机构投资者占比较高的市场。新兴市场是指市场化水平正在逐步提高，但投资者能力和经验还不足，技术水平有待提高的市场。其次，我们根据市场的政府监管情况，将市场分为原则性监管和制度管制两种情况。其中，原则性监管认为市场具有自我调节机制，不应采取过多的干预，反映在保证金制度上则是提倡能够反映市场波动，符合市场客观规律的保证金制度。监管者注重制定监管原则，市场在此原则的基础上运行并自我修复。而制度管制则认为市场机制本身是不完善的，需要政府通过政策制度加以调节，才能充分发挥市场机制的作用。在保证金制度上则表现为具有审慎的风险防范功能和灵活的政策调控作用。监管程度高，要求市场对政策导向的反应敏感，保证金制度应该具有较快的反应监管意图和政策导向的能力。这种制度要求在社会资金总量和信用总和相对稳定的条件下，通过提高保证金额度，可以在一定程度上制约期货市场的投机因

素，从而避免期货价格被炒得过高而引发现货价格上涨。

据以上分析，我们可以根据市场的发展水平和政府对市场的监管程度，将期货市场分为四类（见图 1），第一类是政府监管比较宽松，正在兴起中的期货和期权市场，我们定义为自由市场下的新兴市场；第二类是政府监管较为严格，且正在兴起的期货和期权市场，我们定义为政府监管下的新兴市场；第三类是政府监管比较严格，但已具有一定规模，技术和专业化达到一定水平的市场，我们定义为政府监管下的成熟市场；第四类是政府监管较为宽松，并且发展到一定阶段，市场规模和技术专业化程度较高的市场，我们定义为自由市场下的成熟市场。

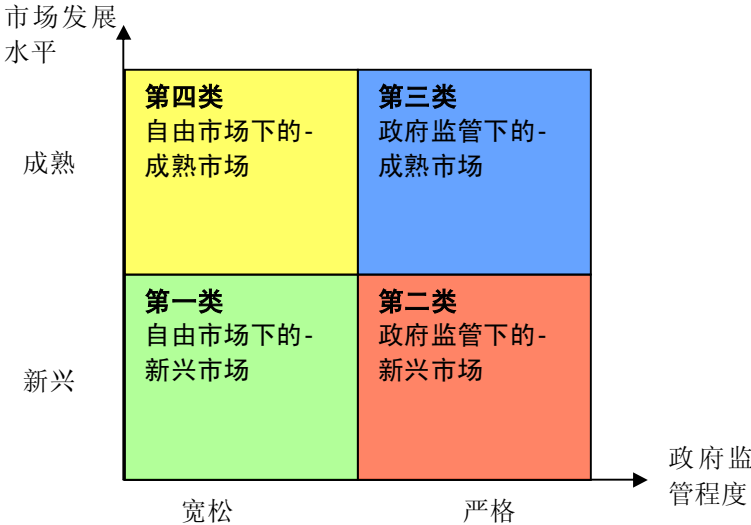


图 1：基于市场发展水平和政府监管程度的市场分类

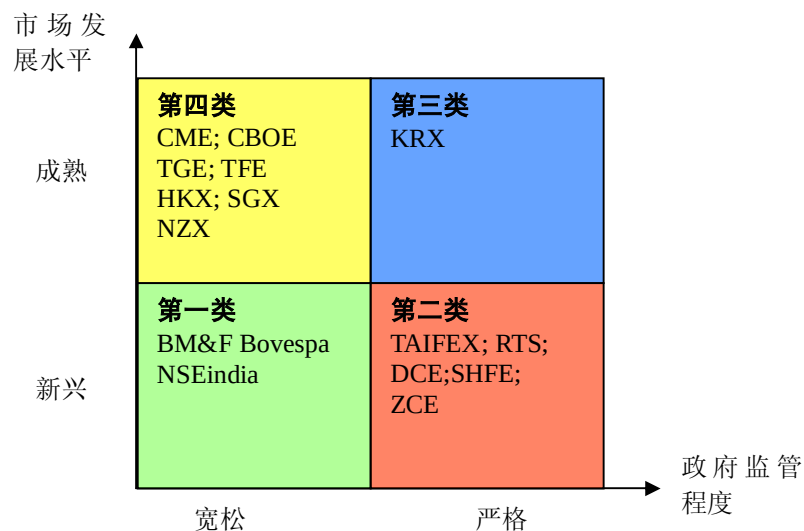
下面我们将按照这种市场分类，对国际主要交易所采用的期货期权保证金模式进行比较分析，从而观察市场特征对保证金模式选取的影响。为了了解期货期权保证金模式的实际应用情况，我们重点调查了美国、亚太地区和主要新兴经济国家等 15 家主要交易所（见附录 1），根据以上分析，从市场发展水平和政府监管程度两个方面对所调查的交易所采用的保证金模式进行了分类（如图 2 所示）。

第一类是政府监管比较宽松的新兴市场。主要代表性交易所是印度交易所（NSEindia）和巴西交易所（BM&F Bovespa），均采用过 SPAN 保证金模式。

第二类是政府监管较为严格的新兴市场。主要代表性交易所是台湾期货交易所（TAIFEX）和俄罗斯交易所（RTS），采用传统保证金模式。

第三类是政府监管比较严格的较成熟市场。主要代表性交易所是韩国交易所（KRX），其期货期权保证金水平相当于对应期货合约的保证金水平，较传统的保证金模式更为严格。

第四类是政府监管较为宽松的较成熟市场。主要代表性交易所是芝加哥交易所（CME），芝加哥期权交易所（CBOE），东京谷物交易所（TGE），东京金融交易所（TFE），香港交易所（HKX）和新加坡交易所（SGX），这些交易所都采用了 SPAN 保证金模式。



BM&F Bovespa: 巴西交易所; CBOE: 芝加哥期权交易所; CME: 芝加哥商品交易所; DCE: 大连商品交易所; HKFE: 香港交易所; KRX: 韩国交易所; NSEindia: 印度国家交易所; NZX: 新西兰交易所; RTS: 俄罗斯交易所; SGX: 新加坡交易所; SHFE: 上海期货交易所; TAIFEX: 台湾期货交易所; TFE: 东京金融交易所; TGE: 东京谷物交易所; ZCE: 郑州商品交易所

图 2：不同类型市场的保证金模式应用情况

虽然，在新兴市场中有一部分交易所，如印度交易所（NSEindia）和巴西交易所（BM&F Bovespa）采用了 SPAN 保证金系统，在成熟市场中采用了固定保证金模式，如韩国交易所（KRX）。但是，在调查的 15 家交易所中有 12 家（占 80%）的交易所划分到第二类和第四类，这表明在实施原则性监管的成熟市场中，大多数交易所采用了 SPAN 保证金模式；而在制度管制的新兴市场中多采用静态的固定比例保证金模式。但从动态的角度看，保证金制度也随市场发展和制度变迁而变化，如东京谷物交易所（TGE），由于日本政府对资本市场的严格监管，在很长一段时期内东京谷物交易所采用传统的期货期权保证金模式，随着公司化改革的深入（2009 年公司制改革），目前已经采用了 SPAN 系统作为期货和其它衍生品的保证金计算模式，这种演进和变革中的经验是值得学习和借鉴的。

基于传统模型与 Delta 模型的优化

一般来说，保证金模式的选择往往要兼顾市场风险和流动性两方面情况。Gay, Hunter 和 Kolb（1986）^[12]通过对芝加哥期货交易所保证金调整情况的研究发现，保证金政策的调整主要考虑两方面情况，一是降低保证金水平对吸引投资者的影响；二是较低的保证金水平可能引致的市场风险。保证金水平的最终确定往往是平衡以上两种情形后的结果。詹志红和吴桂平（2003）^[4]认为保证金制度作为一种交易的履约保证，首先是能够抵御日内价格波动风险，即保证金水平要大于最大波动幅度，其次，在设置保证金水平时要考虑其对市场流动性的影响，较高的保证金水平固然能保障交易所的财务安全，但同时也增加了交易成本，

导致期货交易的市场流动性下降。

通过以上分析，我们发现两种模式的保证金由于算法不同，因而决定了不同的保证金水平。为了便于讨论，我们对两种模型做了如下变换。

我们知道，传统模式的期货期权保证金模型

$$M_o = \max \left\{ p + M_f - \frac{1}{2}V, p + \frac{1}{2}M_f \right\} \quad (1)$$

其中， M_o 表示期货期权保证金， p 表示权利金， M_f 表示期货保证金， V 表示期权虚值额。

以及 Delta 模式的期货期权保证金模型

$$M_o = p + |\Delta| \times M_f \quad (2)$$

其中， M_o 表示期货期权保证金， p 表示权利金， M_f 表示期货保证金， Δ 表示标的资产价格变动与期权价格变动之间的关系。

分别对公式（1）和公式（2）进行变换。

由公式（1）可得，

当 $V \leq M_f$ 时，得：

$$M_o = p + M_f - \frac{1}{2}V, \text{ 即:}$$

$$\frac{M_o}{M_f} = \frac{p}{M_f} + 1 - \frac{V}{2M_f} \quad (3)$$

当 $V \geq M_f$ 时，得

$$M_o = p + \frac{1}{2}M_f, \text{ 即}$$

$$\frac{M_o}{M_f} = \frac{p}{M_f} + \frac{1}{2} \quad (4)$$

一般来说，期权权利金 p 相对于期货保证金来 M_f 来说相对较小，为了便于讨论，我们将 $\frac{p}{M_f}$ 近似于 0，这样 $\frac{M_o}{M_f}$ 与 $|\Delta|$ 的关系如下图红线所示。

由公式（2）可得，

$$\frac{M_o}{M_f} = \frac{p}{M_f} + |\Delta| \quad (5)$$

当 $\frac{p}{M_f}$ 趋近于 0， $\frac{M_o}{M_f}$ 与 $|\Delta|$ 的关系如图 3 所示。

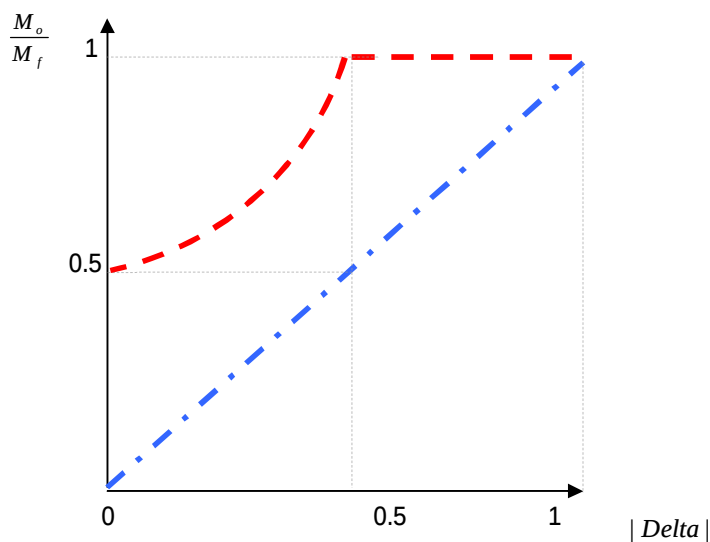


图 3：期货期权保证金风险示意图

通过比较传统模式和 Delta 模式不难发现，当 $0.5 \leq |\Delta| < 1$ 时，期权处于非虚值状态，都有可能被执行，传统方式将此种情况下的期货期权保证金设定为“权利金+期货保证金”能够严格控制此时期权一旦被执行卖方的违约风险，而 Delta 模式则根据执行情况发生的概率计算期货期权保证金，例如，当期权处于平值状态时期货期权保证金为“权利金+0.5 期货保证金”，若此时买方选择执行期权，在期权合约转化为期货合约后，卖方将面临“1/2 期货保证金”的风险敞口（见表 2）。

而当 $|\Delta| < 0.5$ 时，期权处于虚值状态，被执行的可能性很低，显然此时按照传统方式计算的期货期权保证金过高，均在“权利金+0.5 期货保证金”以上，从概率的角度不难理解，由于并不能排除此时期权被执行的可能，所以在虚值状态被行权的可能性为 50%。但由于期权处于虚值状态，行权后卖方可以从期货市场平仓已充抵其头寸风险，所以此时的卖方的风险敞口主要表现为权利金风险（见表 2）。

两种模型所反映的保证金与市场波动的协调性，对风险敞口的覆盖程度，投资者投资成本和对政策调控性能等四个方面的特征如表 3 所示。我们发现，传统模式的保证金测算方法的优势在于对风险敞口的覆盖率较高，由于算法简明，能够较好的反应政策调控和监管意图，对政策效果的反应比较直观。其局限在于不能够较好的刻画市场波动，增加了投资者的投资成本。Delta 模型能够有效降低投资者的投资成本，提高资金杠杆效率，较好的反映市场历史波动，但对未来波动性的预测存在一定局限，当行情出现较大波动时，风险敞口很容易暴露。同时 Delta 值的测算主要以市场历史价格波动为基础，因此作为政策调控工具的性能较差。

表 3：两种期货期权保证金模式特征比较

特征	传统模式	Delta 模式
市场波动一致性	低	高
风险敞口覆盖率	高	低
投资者平均成本	高	低
政策调控性能	强	弱

因此较为理想的保证金模型应该能够反映以下特征，即当期权处于深度虚值时保证金水平可以较低；当期权从深度虚值向平值状态变化时，保证金曲线能够迅速的提升；而当期权处于平值和实值状态时则能够充分覆盖行权风险，即覆盖对应期货合约的保证金水平，如图 4 中实线所示）。

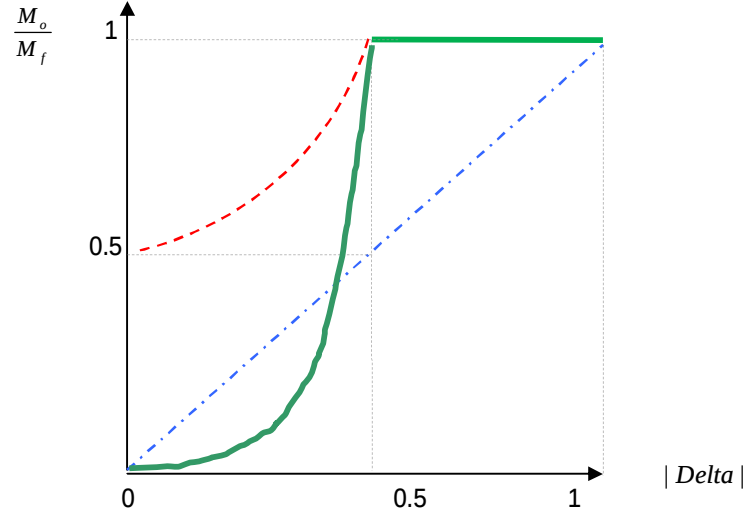


图 4：修正后的期货期权保证金风险示意图

根据绿色实线的特点，我们构造了函数

$$\Phi = \begin{cases} e^{10|\Delta|}/150, & 0 < |\Delta| < 0.5 \\ 1, & 0.5 \leq |\Delta| \leq 1 \end{cases},$$

可得当 Δ 在 0-1 区间变化时， Φ 值图线基本与图 2 中绿色实线拟合（见图 5）。

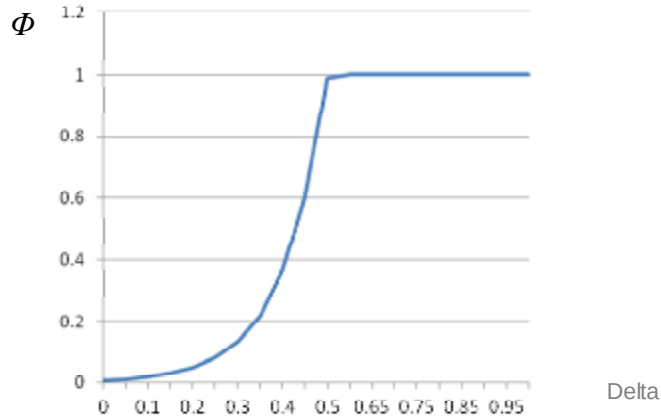


图 5：函数 Φ 图像

将函数 Φ 带入公式（5）可得，

$$\frac{M_o}{M_f} = \frac{p}{M_f} + \Phi, \text{ 即}$$

优化后的期货期权保证金模型为：

$$M_o = p + \Phi \cdot M_f \quad (6)$$

其中， M_o 为期货期权保证金， p 为期权权利金， M_f 为期货保证金，

$$\Phi = \begin{cases} e^{10|\Delta|} / 150, & 0 < |\Delta| < 0.5 \\ 1, & 0.5 \leq |\Delta| \leq 1 \end{cases}^{\circ}$$

实证研究

为了进一步检验传统模型、Delta 模型和优化模型的期货期权保证金水平，我们选择在 CBOT 交易的 2011 年 5 月执行价格为 725 美分的玉米期货看涨期权合约为例，交易日期从 2011 年 3 月 1 日到 2011 年 4 月 1 日，共 24 个交易日（见表 4）。以每日收盘价为例，给定期货保证金率为 1%²。对不同模式下的单个合约期货期权保证金进行了测算。

表 4：CBOT 玉米 2011 年 5 月合约报价
(2011 年 3 月 1 日至 4 月 1 日)

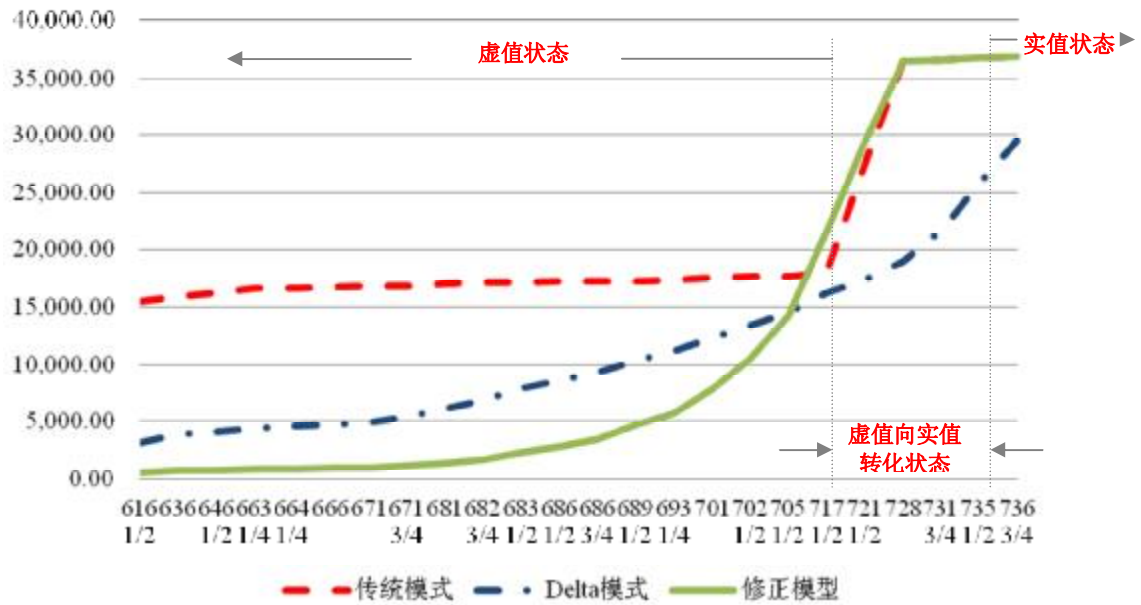
时间	期货合约 收盘价	看涨期权合约收盘价 (执行价格为 725)
3/1	735 1/2	46 1/2
3/2	721 1/2	40 5/8
3/3	736 3/4	48 1/8
3/4	728	41 7/8
3/7	717 1/2	35 1/2
3/8	705 1/2	30 3/8
3/9	701	28 1/2
3/10	682 3/4	20 1/2
3/11	664 1/4	15 3/4
3/14	666	15 7/8
3/15	636	8
3/16	616 1/2	7 1/8
3/17	646 1/2	13 1/8
3/18	683 1/2	18
3/21	686 1/2	19 5/8
3/22	686 3/4	18 1/4
3/23	681	15 1/8
3/24	702 1/2	22 3/4
3/25	689 1/2	19 3/8
3/28	671	13 1/4
3/29	671 3/4	12 3/4
3/30	663 1/4	9 1/8
3/31	693 1/4	39 1/8
4/1	731 3/4	33 1/8

我们将以上数据分别代入公式 (1), (2), (6), 通过测算得到基于传统模型、Delta 模型和优化模型的期货期权保证金，如表 5 所示。为了便于讨论，我们将期货合约价格按从低到高排列，即横轴从左到右表示期权由虚值到实值（见图

6)，即当标的期货合约价格达到 728，731 3/4，735 1/2，736 3/4 时，执行价格为 725 的期权处于实值状态。我们发现，优化保证金模型的拟合结果与理论结果基本一致，其与传统模型和 Delta 模型的关系也表明，优化模型在期权处于深度虚值状态时，由于其执行概率很低，因此期权的保证金水平也较低，且低于 Delta 模型的保证金水平；而当期权由虚值期权向实值期权转换时，优化模型的保证金水平能够快速增加，增加幅度超过 Delta 模型，甚至传统模型的水平；当期权处于实值状态时，由于随时有被执行的可能，因此优化模型的保证金水平基本达到传统模型的保证金水平，实现了风险的完全覆盖。

表 5：传统模式与 Delta 模型期货期权保证金

时间	期货价格	Delta	权利金	传统模型金	Delta 模型	优化模型
3/1	735 1/2	70%	46 1/2	36,821.50	25,789.00	36,821.50
3/2	721 1/2	48%	40 5/8	27,365.63	17,356.63	29,263.88
3/3	736 3/4	80%	48 1/8	36,885.63	29,518.13	36,885.63
3/4	728	52%	41 7/8	36,441.88	18,969.88	36,441.88
3/7	717 1/2	45%	35 1/2	17,973.00	16,179.25	21,564.60
3/8	705 1/2	41%	30 3/8	17,667.88	14,493.13	14,220.40
3/9	701	35%	28 1/2	17,553.50	12,296.00	7,766.48
3/10	682 3/4	20%	20 1/2	17,089.25	6,848.00	1,702.13
3/11	664 1/4	13%	15 3/4	16,622.00	4,499.44	869.85
3/14	666	14%	15 7/8	16,665.88	4,677.88	916.13
3/15	636	12%	8	15,908.00	3,824.00	711.86
3/16	616 1/2	10%	7 1/8	15,419.63	3,089.63	565.73
3/17	646 1/2	12%	13 1/8	16,175.63	4,053.75	765.29
3/18	683 1/2	23%	18	17,105.50	7,878.25	2,290.45
3/21	686 1/2	25%	19 5/8	17,182.13	8,600.88	2,807.39
3/22	686 3/4	27%	18 1/4	17,187.00	9,289.38	3,424.47
3/23	681	18%	15 1/8	17,040.13	6,144.13	1,388.39
3/24	702 1/2	38%	22 3/4	17,585.25	13,370.25	10,490.28
3/25	689 1/2	30%	19 3/8	17,256.88	10,361.88	4,635.70
3/28	671	14.5%	13 1/4	16,788.25	4,878.00	966.77
3/29	671 3/4	16%	12 3/4	16,806.50	5,386.75	1,121.82
3/30	663 1/4	13%	9 1/8	16,590.38	4,320.25	820.35
3/31	693 1/4	32%	39 1/8	17,370.38	11,131.13	5,708.18
4/1	731 3/4	59%	33 1/8	36,620.63	21,619.75	36,620.63



注：为便于讨论，将保证金水平按对应标的期货合约价格由低到高排序。

图 6：保证金模型的实证测算结果

结论与启示

本文分析了基于单个期货合约的期权保证金模型的原理、特征和优缺点，并在此基础上结合传统模型和 Delta 模型的特性进行了优化，提出了改进 Delta 模型，并利用 CBOT 玉米期货期权合约的交易数据对模型进行了测算，结果表明优化后的 Delta 模型在资金成本、风险敏感性、政策敏感性等方面都有了较大提高。归纳起来，本文有以下两点创新：一是立足于我国衍生品保证金制度特点，结合我国的资本市场监管原则，对比分析了两类基于单个合约的期货期权保证金模型的优点和不足；二是结合两类模型的特征，优化改进了 Delta 模型，优化模型能够改善期货期权保证金水平，有效降低投资成本，并使期权从虚值转化为实值时，迅速提高保证金水平，防范市场风险，使其更加符合我国衍生品市场的发展需要。

根据本文的研究结论，可为我国期货期权保证金制度的设计提供以下启示。首先，基于单个合约的期货期权保证金模型简练易行，便于投资者使用和管理，更加适合我国新兴市场的监管环境。单个合约的期货期权保证金模型，形式简单，便于理解和测算。新兴市场的投资者通常使用的风险管理和投资策略较为单一，简单的保证金模式便于其计算投资成本，管理投资风险。其次，基于单个合约的期货期权保证金模式，能使不同衍生品市场之间的风险有效隔离。基于单个合约而非投资组合的保证金模式，使每个合约的风险单独计算，这样可以防止标的资产之间的风险传递和扩散，有助于防范系统性风险。最后，改进后的期货期权保证金模型对期权状态参数敏感，更适合作为监管层的政策调控工具。这种期货期权保证金模型对参数变化较为敏感，反应路径更为直接，反馈效果更加直观，可以作为理想的政策调控工具。

但同时，本文也存在以下两点局限性：一是由于我国期货期权市场正在发展和建立之中，无法找到反映市场运行特点的基础数据。在利用国外市场数据的过程中，免不了要对数据进行一定的修正，由此可能导致数据特征的偏差；二是对于基于投资组合的保证金体系，目前还不能完全移植到我国市场，本文仅就理论模型进行了研究，其在市场运行中的效果还有待进一步检验。

附录 1 目前主要交易所期货期权保证金模式

序号	交易所	总成交量 ¹ (2012 年)	期货期权保证金模式
1.	芝加哥商品交易所 (CME)	2,890,036,506	SPAN
2.	印度国家交易所 (NSE India)	2,010,493,487	SPAN
3.	韩国交易所 (KRX)	1,835,617,727	固定比例, 等同期货保证金率
4.	巴西商品期货交易所 (BM&F Bovespa)	1,635,957,604	SPAN
5.	芝加哥期权交易所 (CBOE)	1,134,316,703	SPAN, 通过 OCC or CME 结算
6.	大连商品交易所 (DCE)	633,042,976	固定比例
7.	上海期货交易所 (SHFE)	365,329,379	固定比例
8.	郑州商品交易所 (ZHCE)	347,091,533	固定比例
9.	俄罗斯交易所 (RTS) ⁴	-----	固定比例, 需要覆盖两天的价格波动
10.	台湾期货交易所 (TAIFEX)	156,731,912	传统方式
11.	香港交易所 (HKEC) ²	119,802,638	PRIME (SPANS)
12.	新加坡商品交易所 (SGX)	80,548,318	SPAN, 但在采用 SPAN 之前, 新加坡国际金融交易所 (SIMEX) 曾实行过 Delta 保证金制度。
13.	东京金融交易所 (TFE)	66,925,893	SPAN
14.	东京谷物交易所 (TGE) ⁴	-----	SPAN, 通过 (JCCH, Japan Commodity Clearing House) 结算。之前采取按 50%期货保证金模式
15.	新西兰交易所 (NZX) ⁴	-----	SPAN

注：1、期货、期权合约成交总量。

2、香港交易所的 PRIME 系统与 SPAN 系统兼容，其设计思路也是基于投资组合的最大可能损失，并包含了多种可能的风险因素，如价格变化，关键资产波动率，交割时间和无风险收益率等因素。当市场条件变化时，保证金水平也将随之改变。

3、美国的期权结算所 OCC 专门为期权进行结算，目前其所使用的系统为 STANS（兼容 SPAN），2006 年以前的保证金结算系统为 TIMS。

4、国际期货业协会（FIA）未公布 2012 年成交量数据。

注释

¹期权按履约价格与标的物市价的关系来划分,分为实质期权(in the Money ,ITM)、平值期权(at the Money ,ATM)和虚值期权(out of the Money, OTM)。实值期权是看涨期权(看跌期权)的履约价格低于(高于)标的物价格,买方立即执行就可获利的期权;平值期权是看涨期权(看跌期权)的履约价格等于或近似等于标的物价格,买方立即执行不赢不亏的期权;虚值期权是看涨期权(看跌期权)的履约价格高于(低于)标的物价格,买方立即执行会亏损的期权。

² CBOT 均使用 SPAN 保证金系统,本文为了便于讨论,假设保证金比例为 1%。

参考文献:

- [1]Ackert and Hunt, A sequential test methodology for detecting futures markets disruptions with applications to futures margin management[J]. Review of Futures Markets, 1990, 9(2):318-341.
- [2]杨胜刚,汪琛德,期货保证金的设置原则及方式研究文献综述[J]. 生产力研究, 2009,8:173-176.
- [3]詹志红,吴桂平.国内外期货交易保证金制度之比较研究[J].成都行政学院学报, 2003, 12:39- 40.
- [4]Chiu, C.L., Chiang, S.M., Hung, J.C., Chen, Y.L., Clearing margin system in the futures markets - Applying the value-at-risk model to Taiwanese data[J]. Physica A, 2006, 367:353-374.
- [5]Brennan, M.J., A theory of price limits in futures markets[J]. Journal of Financial Economics, 1986, 16: 213-233.
- [6]Telser, L.G., and Higinbotham, H.N. Organized futures markets: costs and benefits[J]. Journal of Political Economy, 1977, 85(5): 969- 1000.
- [7]彭俊衡.我国股票指数期货市场运作模式研究[M].上海: 复旦大学出版社, 2003.
- [8]Chng, M.T., The trading dynamics of close-substitute futures markets: evidence of margin policy spillover effects[J]. Journal of Multinational Financial Management, 2004(14): 463-483.
- [9]Fenn, G.W., Kupiec, P., Prudential margin policy in a futures-style settlement system[J]. Journal of Futures Markets, 1993, 13(4):389-408.
- [10]Kao, T., Lin, C., Setting margin levels in futures markets: An extreme value method[J]. Nonlinear Analysis: Real World Applications, 2010(11): 1704-1713.
- [11]鲍建平,国内外期货市场保证金制度比较研究及其启示[J].世界经济, 2004, 12: 1-5.
- [12]Gay, G., Hunter, W.C. and Kolb, R.W. A Comparative Analysis of Futures Contract Margins[J]. The Journal of Futures Markets, 1986, 6: 307- 324.