

衍生品流动性风险管理新发展

——境外交易所保证金流动性附加研究

上海期货与衍生品研究院 尹亦闻 杨芷妮 田伟杰

一、引言

流动性风险是指平仓时由于缺乏交易对手方而需在更为不利的报价上成交，从而造成损失的风险。对清算会员与客户账户中的投资组合，衍生品交易所在传统上仅管理其价格波动带来的市场风险，但回顾 2008 年次贷危机与 2020 年以来疫情影响下市场的大幅波动，流动性风险往往成为引爆黑天鹅事件的导火索，如 2021 年 3 月 26 日 Archegos Capital 持有的超百亿股票总收益互换被强制平仓，由于持仓集中度过高引发极大的流动性风险，相关国际投行均遭受严重损失。近年来，芝加哥商业交易所集团、欧洲期货交易所等境外主要衍生品交易所均加强了针对性的风险管理，其中最重要的手段是在保证金模型中的市场风险模块外，新增了流动性附加模块。在我国期货市场持续推进高水平制度型开放的背景下，需要深入研究境外衍生品交易所保证金流动性附加应用的最新进展，并对目前正在研究推出的组合保证金模型设计提供有益借鉴。

在 2021 年期货业协会场内产品交易量排名前 10 并在保证金中含有流动性附加的境外交易所中，其设定流动性附加的主要方法分为函数法与阈值法两类。本文重点从适用的市场条件、实施操作的复杂程度以及使用效果三个维度对函数

法与阈值法进行比较，研究发现：就适用的衍生品市场条件而言，函数法适用于产品较为丰富或各类产品的流动性差异较大的市场，而阈值法则适用于产品较少且流动性较好的市场；就实施操作的复杂程度而言，函数法较为复杂，而阈值法相对简单；就使用效果而言，相较于阈值法，函数法的资金利用效率较低但风险覆盖的安全性较高，并且当投资者持有投资组合头寸较小、市场流动性较差时，上述差别更加显著。

根据上述分析结果，本文结合我国期货市场已有实践与发展趋势，研提以下三方面建议：第一，研究并探索在保证金模型中，针对性地对流动性风险进行管理，如引入流动性附加，有助于持续推进期货市场高水平制度型开放与应用组合保证金趋势下的高质量发展。第二，在流动性附加设定方法的选择上，相比阈值法，采用函数法在适用条件上更能够满足各产品的流动性差异；在使用效果上更为安全，并且可有效减少客户将头寸拆分并利用关联账户进行交易以降低流动性附加的行为；在复杂程度上，函数法虽然较阈值法更为复杂，但与组合保证金模型全流程相比，增加的计算量较小。第三，在流动性附加与市场风险保证金模块的组合方式上，相比于澳大利亚证券交易所采用的串行组合¹，Eurex 所采用的

¹ 在多模块组合中，串行组合指各模块必须按次序先后进行计算，后一模块需要用到前一模块计算结果的组合方式，并行计算指各模块可同时独立进行计算的组合方式。

流动性附加与市场风险保证金模块并行组合的耦合程度较弱，在系统迭代调整的灵活性与运算效率方面更有优势。

二、保证金流动性附加的提出背景与主要类型

支付与市场基础设施委员会与国际证监会组织于 2012 年联合发布的《金融市场基础设施建设原则》（Principles for Financial Market Infrastructures, PFMI）中指出，中央对手方（Central Counterparties, CCP）选用的保证金计算方法应当考虑平仓或对冲的市场流动性，还应考虑和处理集中持仓的情况，因为集中持仓在平仓时可能造成更大的价格冲击²。上述原则要求交易所采用的保证金模型不仅应当考虑价格波动带来的市场风险，也要考虑平仓时的流动性风险，而为覆盖流动性风险所增加的保证金称为流动性附加（Liquidity Add-on）³。

在实践中，境外主要交易所使用的标准投资组合风险分析（Standard Portfolio Analysis of Margin, SPAN）与在险价值（Value at Risk, VaR）等保证金模型，一般根据合约流动性特征对不同合约设定不同的保证金风险期（Margin Period of Risk, MPOR），这一做法在一定程度上可降低流动性冲击风险，但该风险并未完全消除。

因此，CME 集团、ICE、Eurex 等境外主要交易所需要在保证金模型中设定流动性附加，以“打补丁”的方式确保保证金总额覆盖流动性冲击损失，提高保证金模型的安全性。通常情况下，在保证金风险期要求较短、投资者持有投资组合净头寸较大或市场流动性较差时，流动性附加更高。

本文按 FIA 场内产品交易量统计排名，整理了 2021 年境外前 10 大主要交易所的流动性附加及 MPOR 设定方式（表 1）。其中，除印度国民证券交易所（National Stock Exchange of India, NSE）及伊斯坦布尔交易所（Borsa Istanbul）以外的 8 家交易所在保证金中均包含流动性附加。流动性附加的设定方法主要可以分为两类，一类是 CME 集团、Eurex 等 4 家应用的函数法，即将流动性附加设置为合约净头寸的递增函数；另一类是 ICE 等 4 家交易所采用的阈值法，即仅在合约净头寸大于一定阈值时收取（其中阈值通常为合约日均成交量）流动性附加。从 MPOR 的设定来看，有 8 家交易所对不同产品依据流动性特征确定 MPOR，对场内期货、期权有 6 家交易所将产品 MPOR 设定为 1-2 日，而对场外产品（主要为金融类）有 5 家交易所将 MPOR 设定为 5 日以上。

表 1：境外主要交易所的保证金流动性附加及保证金风险期

排序	交易所中文名	交易所英文名	保证金的流动性附加	保证金风险期
1	印度国民证券交易所	National Stock Exchange of India	无	流动性较好的合约 MPOR 为 1 日，流动性较差的合约 MPOR 为 3 日。
2	巴西圣保罗交易所	B3	阈值法，持有合约净头寸超过该合约单日流动性阈值时收取。	期货 MPOR 为 2-10 日，股票期权为 2 日，其他金融期权为 5 日，场外产品为 10 日。

² 见 CPSS-IOSCO PFMI（2012）注释 3.6.6、3.6.7。

³ 在 ICE 等交易所的 PFMI 披露文件中，也称为集中持仓附加（Concentration add-on）。在 CME SPAN 2 的说明文档中，流动性附加与集中持仓附加被分别赋予了独立的含义，前者指市场流动性紧张所需增加的额外保证金，后者指持仓头寸超过合约日均成交量时需增加的额外保证金。

续表 1

排序	交易所中文名	交易所英文名	保证金的流动性附加	保证金风险期
3	芝加哥商业交易所集团	CME Group	函数法，对基础产品（场内期货、期权），流动性附加与所持有净头寸大小正相关；对利率互换（Interest Rate Swap, IRS）产品（场外利率互换、货币互换），与风险暴露正相关（风险暴露按希腊字母计算）。	对基础产品，MPOR 为至少 1 日；对 IRS 产品，MPOR 为 5 日。
4	洲际交易所	ICE EU	阈值法，持有合约净头寸超过该合约日均成交量时收取。	场内期货、期权 MPOR 为 1-2 日；对信用违约互换（Credit Default Swap, CDS），自营账户 MPOR 为 5 日，客户账户为 7 日。
		ICE US	计算并收取流动性附加。	1-2 日
5	纳斯达克证券交易所	Nasdaq	函数法，流动性附加在与持有品种净头寸大小正相关（品种包括同一标的的期货合约与标准化远期合约）。	对场内产品，MPOR 为至少 2 日；对场外（Over The Counter, OTC）产品，MPOR 为至少 5 日。
6	芝加哥期权交易所	CBOE Holdings	函数法，流动性附加与持有投资组合的风险暴露正相关（风险暴露按希腊字母 Delta、Vega 计算）。	2 日
7	韩国交易所	Korea Exchange	阈值法，对场外产品计算流动性附加，持有合约净头寸超过一定阈值时收取。	对场内产品，MPOR 为 2 日；对 OTC 产品，MPOR 为 5 日。
8	莫斯科交易所	Moscow Exchange	阈值法，持有合约净头寸超过该合约日均成交量时收取。	对场内产品，MPOR 为 2 日；对 OTC 产品，MPOR 为 3 日。
9	欧洲期货交易所	Eurex	函数法，流动性附加与持有合约净头寸大小及市场买卖价差正相关。	根据合约流动性特征确定 2-5 日的 MPOR。
10	伊斯坦布尔交易所	Borsa Istanbul	无	2 日

资料来源：根据各 CCP 的 PFMI 披露信息整理

三、各类保证金流动性附加设定方法的典型方案

就各类保证金流动性附加设定方案而言，多数境外交易所未披露流动性附加的具体实施方案，目前仅有 Eurex、ASX 以及纳斯达克证券交易所（Nasdaq）做了较为详细的解释。又因 Eurex 采用函数法计算流动性附加，而 ASX 采用阈值法计算，故此，本文分别归纳介绍 Eurex 方案以及 ASX 方案，以清晰描述基于函数法与阈值的流动性附加设定。

（一）Eurex 的函数法实施方案

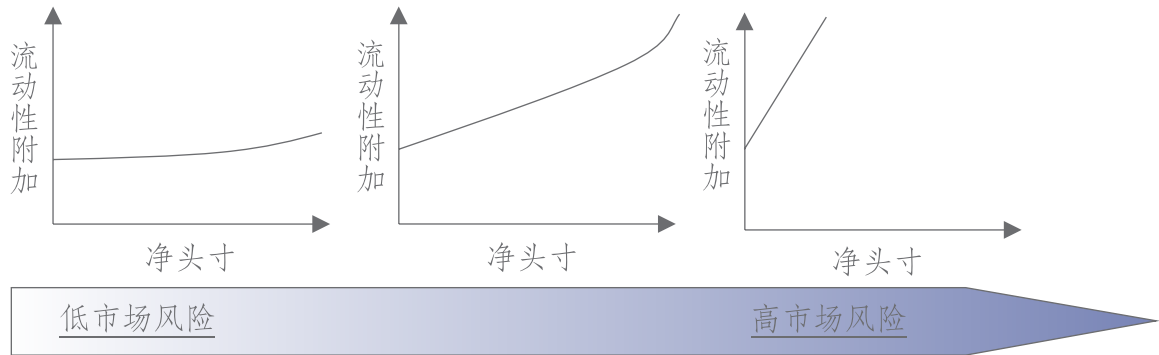
Eurex 的 Prisma 保证金模型将保证金分为

市场风险成分与流动性风险成分，前者按 VaR 方法计算，后者即为按函数法设定的流动性附加。参考 Eurex 发布的 Prisma《用户指南》⁴，其流动性附加具有以下特征：一是与对应衍生品合约的净头寸以及市场容量有关（市场容量采用日均成交量表示），净头寸越大，市场容量越小，需收取的流动性附加越大。二是流动性附加与对应衍生品合约的市场风险有关，采用合约价格波动率表示市场风险，其值越大，需收取的流动性附加越大。三是即使对于较小的净头寸，由于衍生品合约买卖价差的存在，流动性附加也不为零，其值由买卖价差的大小决定。四是流动性附加是

⁴ Eurex Clearing Prisma, User Guide: Methodology Description, 2012.

在合约层面上计算的，如对期权而言，对执行价格与到期期限不同的同品种合约，流动性附加也有差异。五是流动性附加模块与市场风险保证金模块采用并行组合，即两者分别计算完成后合并收取，且耦合程度较弱。

图 1 是流动性附加与净头寸及市场风险关系



资料来源：Eurex Prisma《用户指南》

图 1：Eurex Prisma 流动性附加与净头寸及市场风险的关系

具体而言，Eurex Prisma 的流动性附加可分三步计算。首先，在单个合约层面上计算流动性附加。根据其定义，单个合约的流动性附加是投资者持有合约净头寸的二次函数递增，其中，函数第一项表示买卖价差对流动性附加的影响，第二项表示市场容量对流动性附加的影响。在单个合约层面上计算流动性附加之后，第二步是在清算组成分（Liquidation Group Split）层面上汇总流动性附加。清算组成分是 Eurex Prisma 提出的特有概念，组中包括同品种及相关品种合约，如固定收益衍生品清算组成分含有欧元短期、中期、长期、超长期国债期货。通常在清算组成分内计算保证金折抵，清算组成分外不计算。在清算组层面上，需要考虑不同合约之间流动性冲击的分散化与互相抵消，具体操作是对合约流动

的示意图，由左至右分别为低、中、高三种市场风险情景。可见，三种情境下的流动性附加与净头寸大小均为正相关关系，流动性附加对净头寸的斜率随市场风险的升高而增加。同时，无论在何种风险情景下，对于较小的净头寸，流动性附加均不为零。

性附加乘以一个分散化系数。在清算组成分层面上汇总流动性附加之后，最后一步是在投资组合层面上汇总流动性附加⁵。在这一层面上，不同清算组成分的流动性附加直接相加，不再计算分散化与互相抵消的效应。

（二）ASX 的阈值法实施方案

ASX 的保证金模型采用经 CME 集团认证的 SPAN，对其价格扫描区间（Price Scanning Range, PSR）⁶ 无法覆盖的流动性风险，使用流动性附加进行补充，实施方案即属于阈值法。参考 ASX 发布的《流动性附加：操作流程概览与问答》⁷，其流动性附加实施方案具有以下特征：一是流动性附加与对应衍生品合约的净头寸和市场容量的相对大小有关。采用日均成交量表示市场容量，当净头寸未超过市场容量时，流动性附

⁵ 对保证金的整体计算而言，在投资组合层面与清算组成分层面之间还有一个清算组（Liquidation Group）层面，但流动性附加在这一层面上的计算方法与投资组合层面相同，因此这里省略。

⁶ PSR 是衍生品组合中某一合约在保证金风险期内的最大可能损失，是 SPAN 计算所需的关键参数之一。

⁷ ASXCLF, Liquidity margin add-on: Procedural overview and FAQ, 2018.

加为零；当净头寸超过市场容量时，超过的比例越大，需收取的流动性附加越高。二是流动性附加是在 SPAN 模型的商品组合层面上计算的，如铜商品组合中包含铜期货和铜期权，流动性附加是基于整体组合而非单个合约进行计算。三是相较于 Eurex 流动性附加与保证金模块的并行关系，ASX 的流动性附加模块与市场风险保证金模块采用串行组合，即将流动性附加嵌入 SPAN 模型的风险参数计算步骤之中，需先完成流动性附加才能计算市场风险保证金，故两者耦合程度较强。

具体而言，ASX 所采用流动性附加的阈值法可分三步计算：首先，根据市场容量决定基础持仓（Base Portfolio）大小，并计算投资者实际持仓与基础持仓的比值，称为持仓比率。

其次，根据交易所公布的与持仓比率一一对应的流动性 PSR 列表（表 2）⁸，采用线性插值法计算适用的流动性 PSR。例如，若 $R_{ij}=1.428$ ，在列表中 1.4 与 1.6 之间，则该投资者适用的流动性 PSR 为 $7515+(8175-7515)\div(1.6-1.4)\times(1.428-1.4)=7607$ 澳元。若持仓比率 $R_{ij} \leq 1$ ，则流动性 PSR 与基础 PSR 相等。

最后，基于流动性 PSR 配合给定的波动率扫描区间（Volatility Scanning Range, VSR）构建 16 种风险情景，计算附加流动性估计投资组合风险，代入 SPAN 计算公式中计算保证金。可见，在上述阈值法的计算流程中，流动性附加的数值隐含在流动性 PSR 计算当中，若要具体计算该数值，则需用基础 PSR 与 VSR 计算基础扫描风险，流动性扫描风险与基础扫描风险之差即为流动性附加。

表 2：ASX 流动性 PSR 列表示例

持仓比率	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
流动性 PSR（澳元）	7140	7305	7515	8175	8505	8565

资料来源：ASX《流动性附加：操作流程概览与问答》

四、各类保证金流动性附加设定方法的比较分析

本节重点从适用的衍生品市场条件、实施操作的复杂程度与使用效果等三个方面，对境外主要交易所设定保证金流动性附加采用的函数法和阈值法进行比较分析。

（一）适用的衍生品市场条件

函数法和阈值法适用的衍生品市场条件不同，前者适用于产品较为丰富或各类产品的流动性差异较大的市场，如 Eurex 和 CME 集团，后者则适用于产品较少且流动性较好的市场，如

ASX。本质上，上述两类市场中存在流动性不足的主要维度不同，对投资组合流动性风险的认识和覆盖该风险保证金的计算方法也不完全一致。现有研究表明，流动性风险通常与影响流动性的维度有关，而流动性维度又可分为深度、宽度、弹性、即时性等四方面：深度指当前价格下，在一定波动范围内市场能够容纳的交易量，通常采用日交易量来衡量；宽度指实际交易价格与平均价格的偏离，通常用买卖价差来衡量；弹性指市场价格受到冲击偏离均衡后的恢复速度；即时性指投资者发出交易指令后到达成交易的时间长

⁸ ASX 并未披露流动性 PSR 列表的设定方法，可近似采用线性函数拟合该列表中流动性 PSR 数值，该函数为流动性 $PSR=(0.2278 \times \text{持仓比率} + 0.7602) \times \text{基础 PSR}$ 。

短。在保证金附加计算中，由于覆盖风险所需时间长度通常为一日以上，而弹性和即时性描述的主要是日内的流动性动态情况，因此主要关注深度、宽度两个维度，而不考虑弹性和即时性这两个维度的影响⁹。

以上述四维度衡量市场流动性状况，当市场中流动性紧张既来自于宽度不足，又来自于深度不足时，随着投资组合头寸大小增加，流动性风险的增加是连续的，即使在头寸较小时，流动性风险也不为零，因此采用函数法是必要的，即需要设定一个连续函数对流动性附加进行计算。而当市场中流动性紧张主要来自于深度不足时，只有超过一定阈值的投资组合头寸才会引致明显的流动性风险，在投资组合头寸大小增加的过程中，流动性风险会出现突变，这种情况下，采用阈值法可以满足覆盖流动性风险的需要。

（二）对使用效果的比较

保证金要求作为衍生品交易的核心风控措施，目标是在确保安全的前提下尽可能提高市场参与者的资金使用效率。保证金流动性附加与保证金的总体目标一致，其使用效果可从资金的利用效率和流动性风险覆盖的安全性两方面分析。

一方面，从资金利用效率上看，对持有投资组合净头寸低于阈值的客户，在流动性较差的品种上，由于函数法收取较高的流动性附加，而阈值法要求收取的保证金流动性附加为零，同等资金条件下后者可持仓数量更多，其资金利用效率较高，而在流动性较好的品种上，无论函数法还是阈值法收取的保证金流动性附加都较小，因此两者资金利用效率差异较小；对净头寸超过阈值的客户，由于流动性宽度不足风险的权重相对于流动性深度不足风险较低，函数法和阈值法效率

接近，同时流动性越好两者差异也越小。因此，若采用阈值法，客户有动力将头寸拆分并利用关联账户进行交易，以提高资金利用效率。

另一方面，从安全性上看，对持有投资组合净头寸低于阈值的客户，在流动性较差的品种上，由于函数法同时覆盖了流动性宽度与深度不足带来的风险，而阈值法忽略流动性风险，因此函数法安全性较高，阈值法安全性较低；而在流动性较好的品种上，两者差异较小。对净头寸较大的客户，由于流动性宽度不足风险在总风险中权重较低，函数法和阈值法安全性接近，并且流动性越好两者差异越小。但如前文所述，采用阈值法可能会促使客户将头寸拆分并利用关联账户进行交易，这种做法会降低流动性风险覆盖的安全性。

总体而言，在保证金流动性附加的设定方式上，相较于阈值法，使用函数法会导致投资者资金利用效率偏低，但安全程度更高，并且当投资者持有投资组合头寸较小、市场流动性较差时，上述差别更加显著。

（三）实施操作的复杂程度

从实施操作的复杂性上看，函数法较为复杂，阈值法相对简单。首先，函数法既需要计算市场流动性宽度及其带来的投资组合交易价格偏离平均价格的风险，又需要计算市场流动性深度及其引致的投资组合头寸过大的风险，而阈值法仅需要计算后者。其次，函数法对任何头寸大小的投资组合均需计算流动性附加，而阈值法在判断投资组合头寸小于阈值时即可跳过计算。此外，采用阈值法时，由于阈值通常取市场日均成交量衡量，相对单个交易者持仓较大，所以多数持仓无需计算流动性附加。

⁹ 在极端条件下，即时性太差导致难以在市场上平仓时，可采用拍卖方法进行强制平仓。

五、对我国期货市场的建议

根据上述分析结果，本文结合我国期货市场的已有实践与发展趋势，研提以下三方面建议：

第一，研究并探索在保证金模型中针对性地对流动性风险进行管理，如引入既对标国际标准又符合我国期货市场特点的流动性附加模块，有助于持续推进期货市场高水平制度型开放与应用组合保证金趋势下的高质量发展。一方面，CPSS-IOSCO 制定并推动实施的 PFMI 现已成为国际各金融市场基础设施运行的通用规则，境外主要交易所中多数已按此规则，在保证金模型中设计并应用了流动性附加模块，对我国期货市场的保证金模型构建与应用中具有一定借鉴意义。另一方面，我国期货市场由固定比例保证金转向组合保证金，正是为了在确保安全的条件下尽可能提高投资者的资金效率。因此，应当根据我国期货市场产品流动性特点，研究推出兼具安全、高效、适用的流动性附加模块，既能更好地为投资者服务，也符合推动我国期货市场高质量发展的内在要求。

第二，在流动性附加设定方法的选择上，本文对阈值法与函数法进行了多维度的对比。一是从适用条件上看，相比阈值法，采用函数法更能够满足各产品的流动性差异。二是使用效果上看，函数法更为安全。无论在何种市场流动性及投资者持有头寸规模条件下，函数法由于考虑的流动性维度更多，比阈值法安全性更强，并且在流动性较差时这一优势更加明显。同时，函数法可有效减少客户将头寸拆分并利用关联账户进行交易以试图降低流动性附加的行为。三是从复杂程度上看，函数法虽然较阈值法更为复杂，但与组合保证金模型全流程相比，增加的计算量较小，

在推出适用于组合保证金模型的新一代结算系统时，可考虑进行同步开发测试。所以，从以上三方面考虑，采用函数法计算流动性附加更加符合我国期货市场特点。

第三，在流动性附加与市场风险保证金模块的组合方式上，相比于 ASX 的串行组合，Eurex 采用的并行组合更具借鉴意义。一是并行计算中，流动性附加与市场风险保证金模型的耦合程度较弱，对流动性附加模块的调整不影响市场风险模块的运行，所以上线后迭代调整的灵活性较强。二是并行计算流动性附加可提升保证金模型的整体运算速度，在流动性附加计算过程中，市场风险保证金计算程序可以同时进行而无需等待。所以，Eurex 所采用的流动性附加与市场风险保证金模块并行组合更具有借鉴意义。

（责任编辑：陈昊）

作者简介：

尹亦闻，浙江大学本科，复旦大学硕士、博士，上海期货交易所站博士后（2020年进站）。已在 Pacific-Basin Finance Journal、世界经济文汇等国内外核心期刊发表多篇文章，主要研究方向是衍生品新型组合保证金及相关结算业务。

杨芷妮，麦考瑞大学应用金融（市场微观结构）博士，牛津大学经济学哲学硕士，威斯康星麦迪逊大学数学统计学学士；上海期货交易所站博士后（2020年进站）；现阶段研究方向为期货市场（重点研究原油期货市场）价格信息对宏观经济的反映与影响。

田伟杰，南开大学经济学博士，上海期货交易所站博士后（2020年9月进站）。研究方向为期货市场国际化与风险防范研究。