

沪铜期货高频做市策略

华泰期货研究所 量化组

陈维嘉

高频做市策略是围绕标的物的即时价格在不同价位挂出限价单，通过标的物价格的来回 量化研究员

波动触碰到低价的买单和高价的卖单，实现低买高卖，从而获利。商品期货与金融期货的 ☎ 0755-23991517

做市可能存在有较大差别，因为绝大多数的商品期货的限价指令簿都较厚，即各个限价单 ✉ chenweijia@htfc.com

价位上的挂单数量较多。根据价格优先和时间优先的原则，商品期货的限价单的成交需要 从业资格号：T236848

等待较长时间。这里尝试选择限价单队列较短的沪铜期货作为研究对象，尝试通过延长市 投资咨询号：TZ012046

价单统计采样的办法，把业界经典的 Avellaneda-Stoikov(AS)模型应用到沪铜期货的做市交易中。

通过比较不同的采样时间，研究发现 AS 模型在沪铜上的应用可能存在一个最优的市价单采样时间，使得 AS 模型做市的账面盈利最大。另外，利用 AS 模型做市对库存风险并没有加以有效控制，因此本报告也对比了加入库存约束后的 ASQ 模型的表现。在强库存约束条件下，ASQ 模型与使用市价单强平的 AS 模型相比，库存风险能得到有效控制，同时做市盈利更高。最后，由于做市交易通常产生频繁的挂撤单，本报告尝试使用延长挂单时间的方法去减少撤单数量，但同时做市利润也会出现较大下降。

相关研究

股指期货高频做市策略的政策性影响 2019-04-25

股指期货高频做市策略的库存风险管理 2019-05-17

研究背景

做市策略总是包含着双向报价的目的，通过成交价格与买卖价差之间非常窄幅的波动中获利，这里的窄幅波动通常就只有 1 至 2 个买卖变动价位，而非从标的资产大方向性变化中获利。做市策略通常都会涉及到大量限价单的使用，并根据交易所制定的价格优先和时间优先的原则成交。通常大跳价(large-tick-size)资产都会伴随着较长的限价单队列，这里的跳价指的是资产的最小变动价位除以资产价格的大小。典型的大跳价资产其跳价在 7%%左右，例如商品中的铁矿石、PVC 等品种。这类资产的买一和卖一价上可能存在上千手的挂单。这是因为对大跳价资产来说，变动一个最小单位，资产的相对价值就会出现较大变化。因此如果交易大跳价资产使用市价单，按对手价成交则会承担相对较大的买卖价差损失，所以投资者会倾向于使用限价单用成交的不确定性去交换市价单必然存在的价差损失，从而导致大跳价资产的限价单队列较长。与此相反通常小跳价资产的跳价在 0.6%%左右，典型的就股指期货。这类资产的买一和卖一价位上的挂单通常只有 10 几手，在某些价位上甚至可能出现空的挂单，因此这类资产的限价指令簿就很容易击穿，在做市策略进行最优报价的计算时可以不考虑限价单的队列效应。沪铜期货的跳价在 2%%左右，偏向于小跳价资产，但其队列长度在 30 手左右，在计算最优报价时仍有可能忽略其队列效应。因此这里尝试通过延长市价单统计采样的办法，把业界经典的 Avellaneda-Stoikov(AS)模型应用到沪铜期货的做市交易中。这个模型假设标的物的可交易价格是连续的，但实际应用时需要把计算出来的最优报价按照交易所给定的最小变动价位进行取整。取整对小跳价资产来说造成的舍入误差会更小，这也是 AS 模型适用的原因之一。

1.AS 模型

在使用 AS 模型前必须对市价单对各层限价单的冲击概率进行建模，这里定义市价单击穿限价指令簿深度 δ 的泊松密度为 $\lambda(\delta)$ 。其中的 δ 可以理解为市价买单或者卖单所越过的最深价格与中间价的距离。这里假设 $\lambda(\delta)$ 与 δ 存在指数关系

$$\lambda(\delta) = A \exp(-k\delta) \quad (1)$$

则市价单击穿限价指令簿深度 δ 的概率可以理解为 $\lambda(\delta)dt$ 。由于沪铜期货限价单的队列较长，相邻 500 毫秒的买卖报价通常不会发生改变，因此可以尝试在统计市价单到达各层限价单的数量时把统计的时间窗口 dt 延长，从而增加市价单到达各层的机会。

在这基础上求解出最优的限价单报价。这里把最优卖单和买单与中间价的距离设为 δ^a 和 δ^b ，做市结束时间为 T ，做市商的目标是通过动态调整 δ^a 和 δ^b ，使得效用函数 u 最大

$$u(s, x, q, t) = \max_{\delta^a, \delta^b} E_t \left[-\exp \left(-\gamma (X_T + q_T S_T) \right) \right] \quad (2)$$

其中 X_T 为结束时做市收益， q_T 为库存， S_T 为标的物中间价， γ 为风险偏好。

买卖中间价 s 服从算术布朗运动

$$ds_t = \sigma dW_t \quad (3)$$

价值函数 u 的求解可以通过求解 Hamilton-Jacobi-Bellman (HJB) 偏微分方程获得

$$u_t + \frac{1}{2}\sigma^2 u_{ss} + \max_{\delta^b} \lambda^b(\delta^b)[u(s, x - s + \delta^b, q + 1, t) - u(s, x, q, t)] \\ + \max_{\delta^a} \lambda^a(\delta^a)[u(s, x + s + \delta^a, q - 1, t) - u(s, x, q, t)] = 0 \quad (4)$$

并满足初始条件 $u(s, x, q, T) = -\exp(-\gamma(x + qs))$

这是一个高维度非线性偏微分方程，自变量包括连续变量 s, x, t 和离散的库存变量 q 。Marco Avellaneda 和 Sasha Stoikov 通过渐近扩展得到了这个方程的近似解可以表示为两部分，第一部分是在特定库存和风险偏好下的无差别价格 r 。

$$r(s, t) = s - q\gamma\sigma^2(T - t) \quad (5)$$

如果库存为正，则无差别价格 r 小于中间价，库存为负，则无差别价格 r 大于中间价。

第二部分则是做市商的最优买卖价差

$$\delta^a + \delta^b = \frac{2}{\gamma} \ln\left(1 + \frac{\gamma}{k}\right) + \frac{1}{2}\gamma\sigma^2(T - t)^2 \quad (6)$$

做市商围绕无差别价格 r 进行报价，即所报买单价为 $r - \frac{\delta^a + \delta^b}{2}$ ，所报卖单价为 $r + \frac{\delta^a + \delta^b}{2}$ 。

所以可能存在的情况是所报买单价高于市场的买一价或所报卖单价低于市场的卖一价，这些时候做市商所报的限价单就接近于市价单了。关于 AS 模型更详细的描述可以参考 Marco Avellaneda 和 Sasha Stoikov 的论文 High-frequency trading in a limit order book。

由于 AS 模型只围绕无差别价格 r 进行报价，累积库存 q 只体现在无差别价格 r 上，而且 AS 模型并没有对 q 的大小进行限制，因此 AS 模型在管理库存风险上并不一定是最优的，当库存超过做市商所能承担的风险时，往往需要使用市价单进行主动平仓的操作，这在实际交易中可能产生较大的市场冲击，增加不必要的风险。

2. ASQ 模型

为了做市商所能承担的最大库存 Q 考虑到做市模型中去。这篇报告使用 Olivier Guent, Charles-Albert Lehalle 和 Joaquin Fernandez-Tapia 等人在 Dealing with the Inventory Risk A solution to the market making problem 中提出的库存约束模型对库存进行管理。这个模型是以 AS 模型为基础加入库存管理，因此这里简称为 ASQ 模型。

当 $|q| < Q$ 时，做市商进行买卖双向报价，最优报价 δ^b 和 δ^a 满足 HJB 方程

$$u_t + \frac{1}{2}\sigma^2 u_{ss} + \max_{\delta^b} \lambda^b(\delta^b)[u(s, x - s + \delta^b, q + 1, t) - u(s, x, q, t)] + \max_{\delta^a} \lambda^a(\delta^a)[u(s, x + s + \delta^a, q - 1, t) - u(s, x, q, t)] = 0 \quad (7)$$

当 $q = Q$ 时，做市商不再进行买入报价，只进行卖出报价，这时最优卖出报价 δ^a 满足 HJB 方程

$$u_t + \frac{1}{2}\sigma^2 u_{ss} + \max_{\delta^a} \lambda^a(\delta^a)[u(s, x + s + \delta^a, q - 1, t) - u(s, x, q, t)] = 0 \quad (8)$$

当 $q = -Q$ 时，做市商不再进行卖出报价，只进行买入报价，这时最优买入报价 δ^b 满足 HJB 方程

$$u_t + \frac{1}{2}\sigma^2 u_{ss} + \max_{\delta^b} \lambda^b(\delta^b)[u(s, x - s + \delta^b, q + 1, t) - u(s, x, q, t)] = 0 \quad (9)$$

做市商报价在 T 时刻终止，所以方程(7)-(9)满足终止条件

$$\forall q \in \{-Q, \dots, Q\}, u(T, x, q, s) = -\exp(-\gamma(x + qs)) \quad (10)$$

方程(7)-(10)包含 $2Q + 1$ 个偏微分方程，必须联立求解。

Olivier Guenat, Charles-Albert Lehalle 和 Joaquin Fernandez-Tapia 等人发现这组偏微分方程存在解析解，最优报价 δ^{b*} 和 δ^{a*} 可以表示为

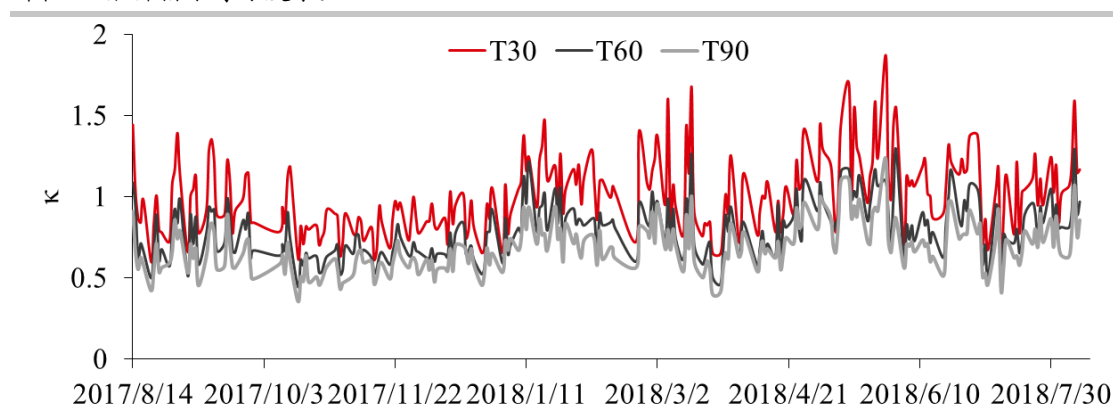
$$\begin{aligned} r - s^{b*}(t, q, s) = \delta^{b*}(t, q) &= \frac{1}{\kappa} \ln \left(\frac{v_q(t)}{v_{q+1}(t)} \right) + \frac{1}{\gamma} \ln \left(1 + \frac{\gamma}{\kappa} \right), q \neq Q \\ s^{a*}(t, q, s) - r = \delta^{a*}(t, q) &= \frac{1}{\kappa} \ln \left(\frac{v_q(t)}{v_{q-1}(t)} \right) + \frac{1}{\gamma} \ln \left(1 + \frac{\gamma}{\kappa} \right), q \neq -Q \end{aligned} \quad (11)$$

模型参数校正

AS 模型和 ASQ 模型的最优报价 δ^{b*} 和 δ^{a*} 都只涉及到少量参数，包括市场特征部分的波动率 σ ，限价指令簿厚度系数 κ 和限价指令簿击穿概率系数 Λ ，这部分可以从 Level1 高频数据中计算得到。这里选取沪铜期货主力合约 2017 年 8 月 14 日至 2018 年 8 月 10 日的高频数据进行分析。使用的高频数据来源于天软的 500 毫秒 Level1 截面数据，里面包含了 500 毫秒截面上的买一价、卖一价、买一量、卖一量、500 毫秒内的成交量和成交金额等数据。波动率 σ 可以直接从利用高频数据的中间价计算。限价指令簿厚度系数 κ 和限价指令簿击穿概率系数 Λ 则需要通过统计市价单击穿某个价位的概率，然后拟合公式(1)进行计算。其中的 $\lambda(\delta)$ 可以通过统计市价单到达限价指令簿的深度 δ 来统计。由于沪铜期货的买卖报价在 500 毫秒的采样中大部分是不变的，因此可以设立一个时间窗口 dt 来采样统计市价单的到达数量。这个采样的时间窗口分别为 30, 60 和 90 笔行情数据。在统计时，把市价买单和市价卖单分开进行，分别计算出当天的 κ 值和 Λ 值。然后对其取算术平均得到最终的 κ 值和 Λ 值，这么做是为了对买卖双向不做偏好。

图 1 是沪铜期货的限价指令簿厚度系数 κ 值在不同采样窗口下的走势分布。 κ 值其实是市场流动性的反映， κ 值越小市场流动性越差，限价指令簿越薄，越容易被击穿。由图可见在不同时间窗口下 κ 值的走势基本一致。采样时间窗口越大， κ 值越小，意味着延长限价单的挂单时间，市价单能到达限价指令簿的深度也越大。

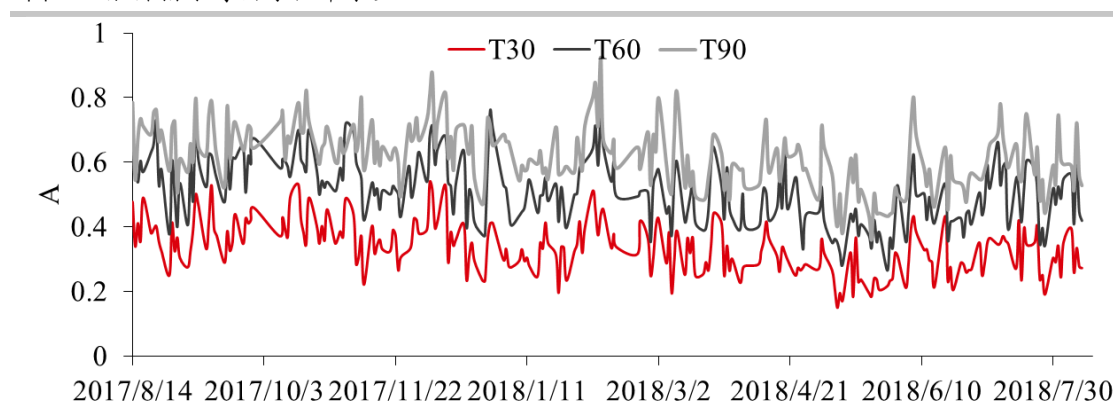
图 1： 限价指令簿厚度系数 κ



数据来源：华泰期货研究院

图 2 是沪铜期货的限价指令簿击穿概率系数 A 值在不同采样窗口下的走势分布。 A 值衡量限价指令簿各层被击穿的概率， A 值越大，限价指令簿被击穿的概率就越大。与 κ 值类似，在不同时间窗口下， A 值的走势也基本一致，但是随着时间窗口的增加 A 值也是增加的，这也意味着各个深度限价单的挂单时间越长，市价单到达的概率越大，所以限价单成交的概率也越大。

图 2： 限价指令簿击穿概率系数 A



数据来源：华泰期货研究院

但值得注意的是用 A 值去衡量限价单的成交概率仅仅是从市价单的到达数量出发而已，并没有考虑限价单本身所处的队列位置。因此虽然时间窗口越大成交概率越大但并不意味着盈利就越大。例如在挂上限价买单后，随着挂单时间增长，前面的限价买单被市价卖单消耗，而后面又没有其他投资者的限价买单跟进时，则当所挂限价买单成交后，中间价往往

会下降，从而造成损失，这也就是做市策略中常会涉及的反向选择风险。因此虽然通过延长挂单时间可以提高限价单的成交概率，但对整体盈利不一定有所改善。另外，如果所挂单的时间太短，由于沪铜期货的限价单队列并不太短，往往也无法成交，反而造成频繁挂撤单。因此在 AS 模型框架下可能存在一个最优的采样时间窗口去平衡成交风险和反向选择风险的问题。虽然通过调时间窗口去平衡这两类风险的做法并不科学，但是从下面的回测效果看却有一定的实用性。

做市策略回测

策略回测使用的天软高频数据，每秒约有 2 笔行情数据，但是并非每秒都有 2 笔数据，所以这里以接收到的数据更新间隔为单位去更新挂单和成交情况。这里使用模拟排队的方法去回测策略的成交情况。在开盘后约 20 分钟根据 AS 或 ASQ 模型算出最优报价，在买卖方向各挂出 1 手限价单。当模型所算出的最优报价等于买一或卖一价时，在买一或卖一价上的队列排名就等于这时价位上的买卖单量加 1 手。这里假设了交易系统是全市场最快的，实际的排名会更落后一些。当模型所算出的最优报价小于买一或大于卖一价时，则假设其他价位上的限价单量是最优报价单量的 1.5 倍，这跟实际交易情况可能有差别，但是通常其他价位上的限价单量都在最优报价单量的 1.2-1.5 倍左右。

在 $t+1$ 时刻收到下一笔行情数据后，以买方向挂单为例，说明成交判断和更新方法。这时如果：

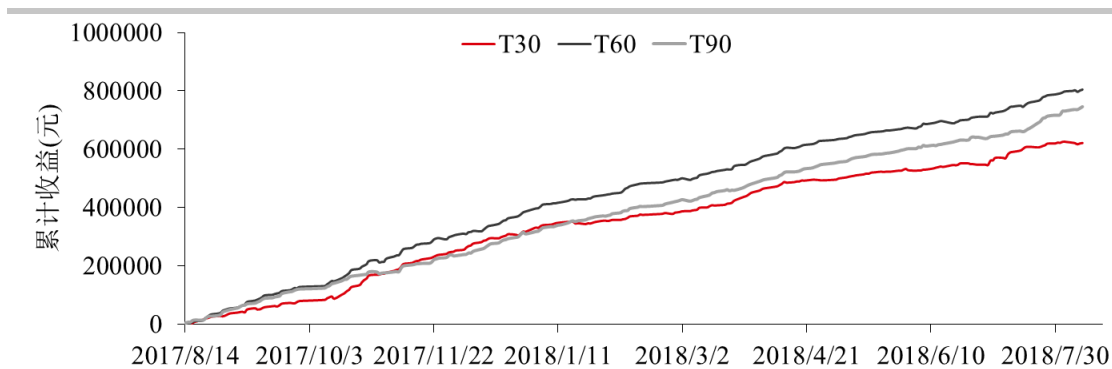
- (1) 最低市价卖单成交价 Y_s 小于所挂买单价 B ，意味着所挂的买单被击穿，即判定为成交。
- (2) 最低市价卖单成交价 Y_s 大于所挂买单价 B ，则所挂买单不会成交，所在队列状态也不发生变化，因为这里假设市场其他投资者不撤单。
- (3) 最低市价卖单成交价 Y_s 等于所挂买单价 B ，则根据把当前限价买单队列排名减去卖单成交量从而得到新的买单排名，如果这个新排名小于 0，则判断买单成交，否则继续挂单等待。

在判定完所挂限价单成交情况后，则调用模型根据最新的中间价和做市库存重新计算最优买单和卖单的报价。当做市库存没变，但中间价出现变化时，模型会重新报价，这样做可能会导致频繁的挂撤单操作。为了减少撤单数量，一个简单的做法是固定一个挂单时间，当库存没变，挂单时间超过某个值时才重新计算最优报价。这样做虽然可以减少撤单数量，但由于行情变化时没能及时更改挂单报价，同时也会减少做市盈利，后面会进行更详细描述。做市策略在收盘前约 20 分钟结束，目前只回测沪铜日盘的情况。

1. 不同采样频率下 AS 模型的表现

之前提到沪铜期货的价格并非每 500 毫秒都会出现变化，也并非每 500 毫秒都有市价单成交，因此有必要对市价单的量进行建立一个时间窗口进行采样。下图是根据 30、60 和 90 笔行情进行采样 AS 模型做市策略的账面盈利情况。从图中的收益曲线看，在这一年时间里沪铜做市策略的盈利都挺稳定。但是不同采样时间的策略收益有差别，按照 60 笔行情采样的收益最高，其次是 90 笔，最低的收益是按 30 笔采样的情况。采样时间太短可能导致统计的市价单数量偏低，而过长市场行情又可能出现较大变化。因此从 2017 年 8 月至 2018 年 8 月的回测情况看，最优的采样时间是按 60 笔行情数据采样。

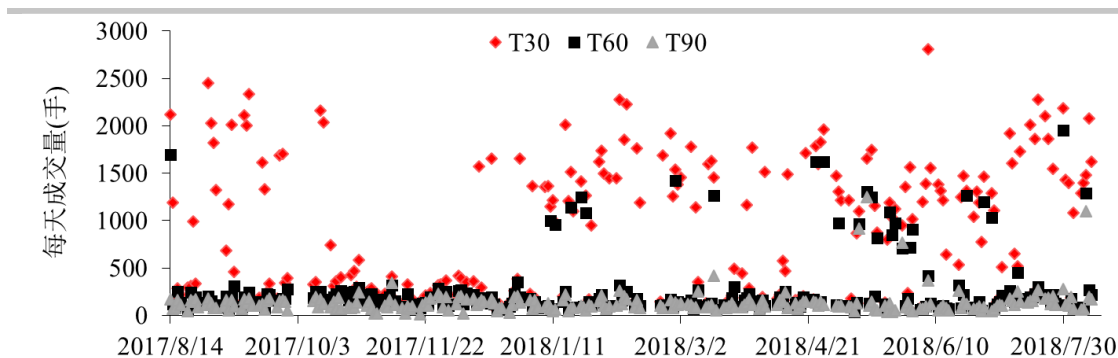
图 3：AS 模型做市策略收益



数据来源：华泰期货研究院

图 4 对比了按照不同时间采样的成交情况，按 30 笔采样的成交量通常是较多，因为如图 1 中的 k 值所示，30 笔采样的市价单击穿深度是最浅的，因此 AS 模型倾向于在买一和卖一上面报价，从而更容易成交产生更大的交易量。当按 90 笔采样时，市价单更容易到达指令簿更深的位置，所以 AS 模型倾向于在更深的价位报价从而降低成交量。按 60 笔数据采样时的成交量则在两者之间。

图 4：AS 模型做市成交量

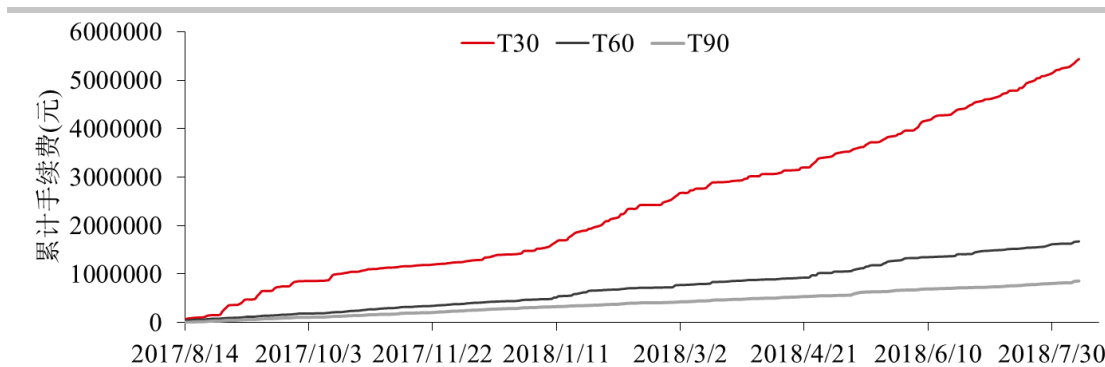


数据来源：华泰期货研究院

图 5 对比了不同采样时间所产生的交易手续费，这里的手续费计算是按照期货公司对普通客户的收取标准计算，即每手 1%%。由于按 30 笔数据采样的成交量最大，因此产生的手

续费用也最大，而且大大高于其余两个采样频率。按 60 笔数据采样和 90 笔数据采样产生的手续费就差别没那么大了，原因是他们的成交量较少，相差也不大。

图 5: AS 模型累计手续费



数据来源：华泰期货研究院

表格 1 统计了各个采样时间产生的盈利和手续费以及相关对比。按 60 笔采样的策略收益最高平均每天达到 3297 元，每天的夏普率也最高能达到 1.09，但产生的成交量较少只有 264 手。由于做市策略的最终盈亏决定于账面盈利和能拿到的手续费返还比例，这里根据收益和产生的手续费计算出所需要的手续费返佣的平衡点，这个平衡点越高说明所需要的手续费返还比例也越大，实际交易的盈利也越低。从下表数据上看，按 90 笔采样时所需要的返佣是最低的，但是实际上能从期货经纪商中获得多少返佣也取决于贡献的交易量。通常成交量越大能获得的返佣比例越高。因此衡量哪个策略的好坏还要根据策略收益、交易量、返佣以及撤单数量等因素进行综合评价。为了进一步研究沪铜做市策略的库存风险以及撤单数量，这里使用 60 笔采样的数据作为例子，因为这时的返佣平衡点较低，交易量较大。

表格 1 策略收益对比

	平均收益(元)	夏普率(天)	成交量(手)	手续费(元)	返佣平衡点
T30	2546	0.78	859	22288	88.58%
T60	3297	1.09	264	6864	51.97%
T90	3057	1.05	136	3517	13.07%

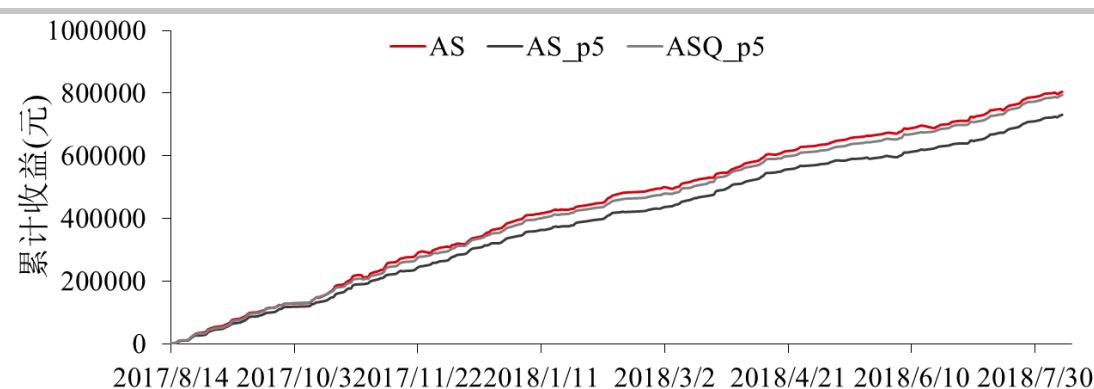
数据来源：华泰期货研究院

2. AS 模型与 ASQ 模型表现对比

AS 模型做市的主要风险来源于库存的积累，如果沪铜期货出现单边上涨或者下跌的行情，做市策略就会累积起大量的净头寸。如何控制净头寸的规模是做市策略的难点之一。因此这里引入了 ASQ 模型进行库存风险的控制。ASQ 模型对库存的控制主要原理是当库存积累到给定的最大限度时即停止相同方向的限价单报价，而只进行反向限价单报价。与此对应的一种更简单直接控制库存风险的方法是使用市价单直接按对手价平仓，但这样做往往要承担买卖价差的损失。下图是按 60 笔采样校正 AS 模型和 ASQ 模型的做市收益，这里的最

大净头寸控制在 5 手。其中 AS 表示没有最大持仓限制，AS_p5 表示使用 AS 模型做市，但净持仓达到 5 手后就使用市价单平仓，ASQ_p5 表示使用 ASQ 模型做市，当达到最大净持仓后就停止同向挂单。ASQ_p5 的收益与不对净头寸进行控制的 AS 模型收益比较接近，这两者都比使用市价单进行库存控制的 AS_p5 策略收益高。

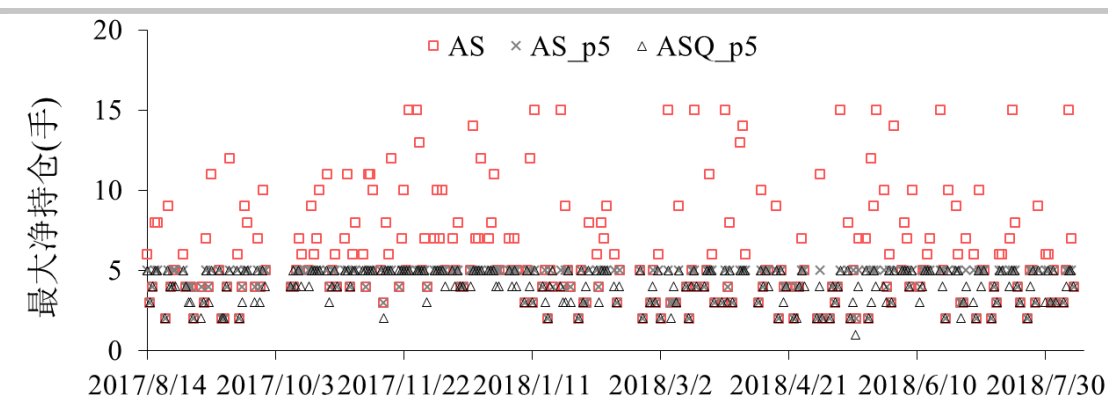
图 6：不同持仓限制下的做市收益



数据来源：华泰期货研究院

图 7 是各个模型每天做市过程中可能出现的最大净头寸，不进行净头寸控制的 AS 模型最大净持仓会接近 20 手。而使用了 ASQ 模型后可能达到的最大净持仓数量通常要比 AS_p5 低。这是来源于公式(11)中，库存项对与中心价挂单距离的影响。

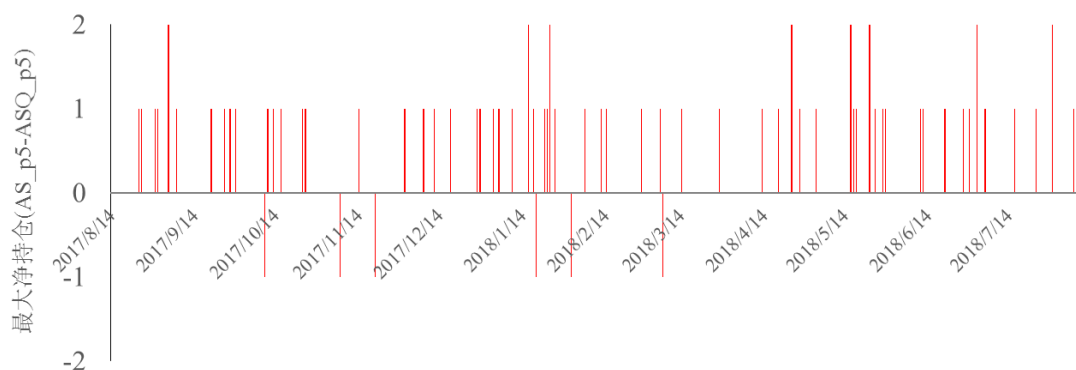
图 7：各个模型的最大净持仓



数据来源：华泰期货研究院

图 8 作出了 AS_p5 模型和 ASQ_p5 模型在不同交易日出现最大净持仓的差异，绝大部分情况下 AS_p5 的净持仓会比 ASQ_p5 多 1-2 手。在一年时间里只有 6 天 ASQ_p5 的最大净持仓会比 AS_p5 多 1 手。

图 8： 最大净持仓差异分布



数据来源：华泰期货研究院

表格 2 总结了各组策略的表现，其中 ASQ_p5 模型在实施了风控措施后日均收益和成交量都并没有明显下降，而夏普率反而略有提升。所需要的手续费返还也更低。

表格 2 AS 模型与 ASQ 模型收益对比

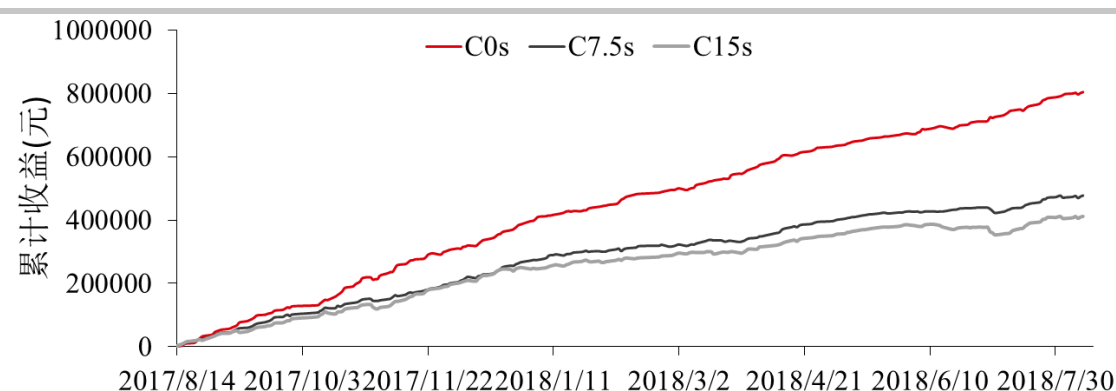
	平均收益(元)	夏普率(天)	成交量(手)	手续费(元)	返佣平衡点
AS	3297	1.09	264	6864	51.97%
AS_p5	2997	1.29	269	6991	57.14%
ASQ_p5	3254	1.34	256	6645	51.03%

数据来源：华泰期货研究院

3. 撤单数量控制

由于监管要求策略每天的撤单数量会有所限制，当行情中间价出现频繁变化时，AS 模型和 ASQ 模型都会改变最优报价，从而产生频繁的挂撤单行为。这里通过设定一个最短挂单时间来限制撤单数量，这里仍旧使用 60 笔采样的无库存约束的 AS 模型作为研究对象。下图 中 C0s 代表没有最少挂单时间限制，C7.5s 和 C15s 分别代表如果买卖任意一方没有成交则至少挂单 7.5 秒（15 笔数据）和 15 秒（30 笔数据）。强制加入最少挂单时间限制后，策略收益会明显减少，因为最优报价将不能适应行情变化。另外强制挂单时间越长则策略收益越低。

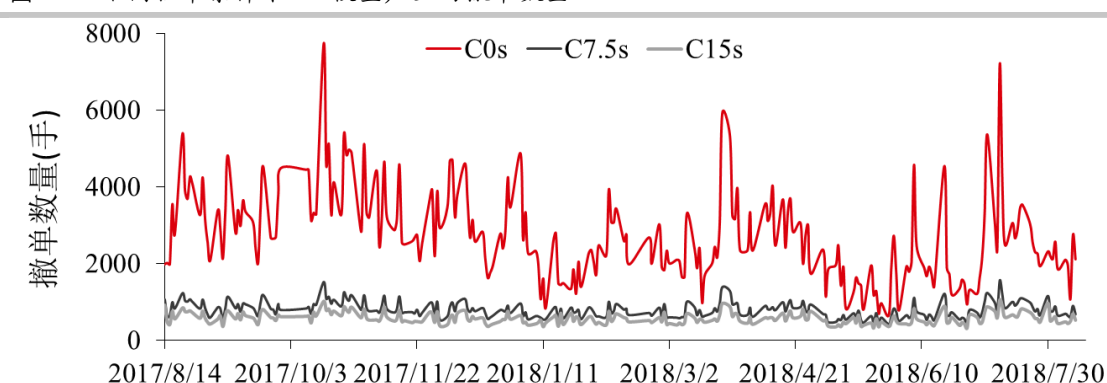
图9：不同挂单条件下 AS 模型做市策略收益



数据来源：华泰期货研究院

图10作出了不同挂单条件下 AS 模型产生的撤单数量，当不限制最小挂单时间时，通常 AS 模型的撤单量能达到 1000-3000 手的水平。加入最小挂单时间后，撤单数量能大大减少，每天的撤单量能达到 500-800 手左右，随着最小挂单时间的限制而略有不同。

图10：不同挂单条件下 AS 模型产生的撤单数量



数据来源：华泰期货研究院

表格3列出了不同挂单条件下 AS 模型的表现，强制挂单 7.5 秒后 AS 模型的收益被降低到日均 1957 元，但撤单量也大大减少，从日均 2752 手下降到了 798 手，但同时需要更高的返佣比例。另外，在加入强制挂单时间后成交量也会有所提升，因为随着挂单时间延长，限价单成交的概率也会增大，但同时也会增加反向选择的风险从而导致整体盈利下降。

表格 3 不同挂单条件下 AS 模型表现对比

	平均收益(元)	夏普率(天)	成交量(手)	手续费(元)	撤单量(手)	返佣平衡点
C0s	3297	1.09	264	6864	2752	51.97%
C7.5s	1957	0.70	346	9019	798	78.30%
C15s	1688	0.54	389	10117	575	83.31%

数据来源：华泰期货研究院

结果讨论

这篇报告首先对比了大跳价资产与小跳价资产在价格变化与限价单队列上的差异。AS 模型把标的物价格看作是连续的，并且没有考虑限价单的队列效应，因此在大跳价资产上较难应用。这篇报告以沪铜主力期货为例尝试增加市价单数量的采样时间，从而使得 AS 模型能够应用到沪铜期货的做市上。根据采样时间不同 AS 模型的做市效果也有所差异，从实际回测结果来看，AS 模型可能存在一个最优采样时间来平衡限价单的成交风险和反向选择风险。另外，加入了库存约束后的 ASQ 模型能够使用限价单更好地去控制库存风险。在降低库存风险同时产生的收益会比使用市价单控制风险的 AS 模型高。最后本报告尝试使用强制延长挂单时间的方法去减少撤单数量，在成交量小幅提升的同时做市利润会出现较大下降。

● 免责声明

此报告并非针对或意图送发给或为任何就送发、发布、可得到或使用此报告而使华泰期货有限公司违反当地的法律或法规或可致使华泰期货有限公司受制于的法律或法规的任何地区、国家或其它管辖区域的公民或居民。除非另有显示，否则所有此报告中的材料的版权均属华泰期货有限公司。未经华泰期货有限公司事先书面授权下，不得更改或以任何方式发送、复印此报告的材料、内容或其复印本予任何其它人。所有于此报告中使用的商标、服务标记及标记均为华泰期货有限公司的商标、服务标记及标记。

此报告所载的资料、工具及材料只提供给阁下作查照之用。此报告的内容并不构成对任何人的投资建议，而华泰期货有限公司不会因接收人收到此报告而视他们为其客户。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被华泰期货有限公司认为可靠，但华泰期货有限公司不能担保其准确性或完整性，而华泰期货有限公司不对因使用此报告的材料而引致的损失而负任何责任。并不能依靠此报告以取代行使独立判断。华泰期货有限公司可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。为免生疑，本报告所载的观点并不代表华泰期货有限公司，或任何其附属或联营公司的立场。

此报告中所指的投资及服务可能不适合阁下，我们建议阁下如有任何疑问应咨询独立投资顾问。此报告并不构成投资、法律、会计或税务建议或担保任何投资或策略适合或切合阁下个别情况。此报告并不构成给予阁下私人咨询建议。

华泰期货有限公司 2019 版权所有并保留一切权利。

● 公司总部

地址：广东省广州市越秀区东风东路761号丽丰大厦20层、29层04单元

电话：400-6280-888

网址：www.htfc.com