

中国股市流动性风险的度量—LVaR 研究

孙云辉

(徐州师范大学经济学院, 江苏 徐州 221000)

摘要: 本文基于证券价格服从连续算术布朗运动的假设, 以投资者最小化变现损失为目标, 利用上证 50 样本股票分别求出最优清算期和变现损失 LVaR 值。研究表明, 相比较低流动性的股票组合而言, 高流动性股票组合具有较低的波动性、较小的瞬时冲击系数、较短的清算期和较小的变现损失 LVaR 等; 流动性差异以及不同的清算策略对变现损失都会带来非常大的影响; 投资者可以根据市场流动性调整股票组合, 以及利用最优交易执行策略等手段减少因流动性不足所导致的损失。

关键词: 股票流动性; 流动性风险; LVaR; 市场效率

作者简介: 孙云辉, 女, 徐州师范大学经济学院讲师, 管理学博士, 研究方向: 金融工程与风险管理。

中图分类号: F830.91 文献标识码: A

China's Stock Market Liquidity Risk Measurement—LVaR

Sun Yunhui

Abstract: This paper solves the optimal liquidation period and liquidation losses—LVaR using the SHSE 50 sample stocks to assume the price following arithmetic random walk and investors minimizing the liquidation losses. The results indicate that the higher liquidity group has the lower volatility, smaller temporary impact coefficient, shorter liquidation period and lower liquidation losses—LVaR as compared with the lower liquidity group; both the difference in liquidity and different liquidation strategy will bring a big effect on liquidation losses; investors can adjust the portfolios according to the market liquidity and take advantage of the optimal transaction execution strategy to reduce the losses caused by the illiquidity.

Key words:

引言

风险价值模型——VaR(Value at Risk), 自 20 世纪 90 年代被引入到风险管理中以来, 作为主要的风险度量和管理方法得到越来越广泛的应用, 但仍存在一定的局限性: 首先, 传统的 VaR 模型没有考虑投资者交易对证券价格的影响(该影响也被称作市场冲击); 其次, 假设投资者可以在短时间内进行清算, 因此忽略了因资

产价格波动造成的损失；第三，没有考虑做市商市场下清算对买卖价差的影响。事实上，对于机构投资者而言，因其所持有的证券规模庞大，常常在交易时面临内生流动性风险的问题，而外生流动性不足时，问题会变得更加严重。假设一个持有较多头寸的机构投资者，希望在一段时间之内清算该头寸，如果该机构投资者选择一次性卖出，对市场价格会造成较大的冲击，导致价格下跌，因此就要承担较高的市场冲击成本；但是如果选择将现有头寸分割成较少头寸，延长交易执行时间以减小对市场的冲击，交易者又必须承担未来价格波动的风险，即承担了较高的机会成本。Jorion(1997)^[1]指出“流动性作为风险管理中最重要的问题，无论如何强调都不为过。大部分不可预见的损失都是由于市场缺少流动性而使其突然消失或者市场变化与交易者所持有的头寸反向变化导致清算成本加大造成的。”Lawrence 和 Robinson(1997)^[2]认为，忽视流动性风险有可能造成对市场风险的低估，而低估的程度大概在 15%左右。Dowd(1998)^[3]甚至认为，由于流动性风险造成的损失有可能与市场风险造成的损失一样大。

随着流动性风险日益受到关注，如何将流动性风险的度量融入目前非常成熟的风险管理体系 VaR 模型中，已经成为一个非常重要的课题。现有的关于流动性风险度量的方法主要包括以下几种：首先，调整持有期，采用“正常变现期”来计算单个资产的 VaR 值。如果资产流动性高，则选择较短的持有期；如果资产流动性较差，则选择较长的持有期。如 Lawrence 和 Robinson(1997)^[2]认为在确定持有期时，应依头寸规模和市场流动性的变化进行调整；其次，最优清算策略法，通过将交易的市场冲击引入 VaR 模型，求解最优清算策略再获得经流动性风险调整的 VaR 值。如 Almgren 和 Chriss(2000)^[4]在构造资产变现的有效边界时提出将内生流动性风险纳入 VaR 中，以及 Hisata 和 Yamai(2000)^[5]提出的 L-VaR(Liquidity-adjusted Value at Risk)模型等；第三，流动性折扣因子法，如 Jarrow 和 Subramaniam(1997)^[6]通过引入流动性折扣因子和交易执行滞后时间函数，建立了流动性调整后的 VaR 模型；第四，外生流动性风险度量方法，如 Bangia 等(1999)^[7]提出了著名的 BDSS 模型，通过在 VaR 中考虑买卖价差的变动，以此建立考虑外生流动性风险的 VaR；第五，最短无成本变现期法，如 Dubil(2001,2003)^{[8][9]}提出的根据组合中资产的流动性水平确定不同的持有期，以此在 VaR 模型中考虑流动性风险。在国内，刘海龙和仲黎明(2006)^[13]对这个问题进行了深入的探讨，他们通过假定股票价格服从无漂移的几何布朗运动，在不完全变现情况下，单只股票和股票组合在考虑内生流动性风险时的 VaR 指标，并进行了实证分析。

由于资产组合中的股票流动性存在差异，基于持有期调整法来计算组合 VaR 时，确定统一的持有期则会存在困难；Lawrence 和 Robinson(1997)^[2]以及 Jarrow 和 Subramaniam(1997)^[6]在 VaR 中所引入的额外参数大多难以估计，需要依靠交易者的经验和主观判断来完成，具有较大的随意性；基于最优清算策略的流动性风

险度量方法的隐含假设是外生流动性风险不变，只对内生流动性风险进行建模；Bangia 等(1999)^[7]的 BDSS 模型是建立在做市商制度下的，并且只是对外生流动性风险建模，并未考虑内生流动性风险；Dubil(2001,2003)^{[8][9]}提出的多个持有期下流动性调整后的 VaR 指标是以最短无成本变现期为基础的，而实际上，变现总是存在成本的，而且这一指标并未考虑投资者变现行为对 VaR 的影响。

尽管基于最优清算策略的流动性风险度量方法假设外生流动性风险不变，只对内生流动性风险进行建模，但是投资者在计算流动性风险时可以根据外生流动性风险的大小，适时地调整永久冲击系数和瞬时冲击系数，从而达到间接地考虑外生流动性风险的目的。鉴于此，本文在 Almgren 和 Chriss(2000)^[4]以及 Hisata 和 Yamai(2000)^[5]研究基础上，通过基于最优清算策略法计算了中国股市流动性风险的大小。在分析之前，本文首先给出基于流动性风险的风险价值——LVaR(Value at Risk Based on Liquidity Risk)的定义：LVaR 是指给定置信水平和清算期，投资者对一定头寸规模的资产进行清算时，因流动性不足导致的最大变现损失，该损失包括市场冲击成本和机会成本。本文所定义的 LVaR 与传统 VaR 的最大区别在于所考虑的期间与风险不同，传统的 VaR 是指在持有期内因资产价格波动可能给投资者造成的损失；而 LVaR 则是指在清算期内，因流动性不足导致的最大的可能变现损失，包括市场冲击成本和机会成本(即在清算期内因资产价格波动造成的损失)。

模型

一、变现成本模型

Almgren 和 Chriss(2000)^[4]认为价格的变化是由三个因素引起的：漂移率，波动性和市场冲击。在这些因素中，他们认为漂移率和波动性都是市场波动因素，与投资者的交易无关，而市场冲击是由投资者的交易活动造成的。而且，他们认为与投资者的交易活动无关的市场的整体波动性可以被看作是一个漂移率和波动性来刻画的算术随机游走过程。

假定投资者拥有大量的某个风险证券，其数量为 X 。投资者打算在时期 T 内将头寸全部出清。如果采取一次全部变现的方式会给市场带来很大的冲击，导致证券价格下降。因此，最好的办法是分几次进行卖出，以减少对价格的冲击。假设初始证券价格为 $S(0)$ ，证券价格服从连续算术布朗运动。即：

$$dS(t) = \mu dt + \sigma dZ(t) \quad (1)$$

其中， $Z(t)$ 表示标准的布朗运动。

$$\text{定义变现速度为：} v(t) = -\frac{dx(t)}{dt} \quad (2)$$

投资者对证券的买卖会形成市场冲击。Holthausen, Leftwich 和 Mayers(1987)^[10]

认为市场冲击可以被划分为使均衡价格下降的永久冲击和仅仅是暂时降低价格的瞬时冲击。他们认为，当出售行为刚刚完成时，价格即做出反应，永久性和暂时性的价格下降将同时发生，而且以后价格只能恢复由瞬时冲击所造成的价格下降的部分。其原因在于投资者在交易过程中会根据市场公开信息和净指令流不断调整他们对证券真实价值的估计，并形成对证券真实价值的预期。单个投资者的大量卖出行为会对证券的均衡价格带来向下调整的压力，降低人们对证券真实价值的预期，使得证券的均衡价格发生改变，从而形成永久冲击。而瞬时冲击使得证券的供给和需求在瞬间出现不平衡，证券成交价格与交易前的市场价格存在一定的差额，而一旦下一笔相反方向的指令到达，证券价格就回到原来的均衡水平。在指令交易机制下，一笔指令成交后，由于消耗了相反方向的限价指令，会使得成交价格与投资者对证券真实价值的预期之间存在一个差额，这一影响是瞬间的，一旦相反方向的限价指令到达指令簿，由于指令不平衡产生的交易对价格的冲击将消失。而市场冲击的程度不仅取决于投资者的卖出头寸的规模，也取决于外生流动性风险大小。通常来讲，卖出头寸规模和外生流动性风险越大，对证券均衡价格的影响也越大。

假设外生流动性风险不变，永久冲击与证券交易规模呈线性关系。则：

$$\text{永久冲击： } g(t) = -gdx(t) = gv(t)dt \quad (3)$$

其中， $g(t)$ 为永久冲击， g 为永久冲击系数。

在这些假设条件下，包含永久冲击部分的市场价格 $S(t)$ 为：

$$S(t) = S(0) + \mathbf{m}t + \mathbf{s}Z(t) - g \int_0^t v(s)ds \quad (4)$$

其中， \mathbf{m} 是股票价格的漂移率， \mathbf{s} 是股票价格的波动性，在金融理论中，价格波动常常被描述成几何随机游走过程，但是采用算术随机游走过程则可以简化分析过程。Almgren 和 Chriss(2000)^[4]认为在较短的时间内算术随机游走和几何随机游走的差别可以被忽略，因此本文也采取相同的方法。但为减小二者的差异，本文的 \mathbf{m} 和 \mathbf{s} 均是以金额表示的股票价格的绝对漂移和波动幅度。

不仅永久冲击会影响证券价格，瞬时冲击也会造成证券价格的下降。假设瞬时冲击只在 dt 时间内影响证券的价格，随后即消失，则瞬时冲击对证券价格的影响将是变现速度的函数，假设他们呈线性关系。则：

$$\text{瞬时冲击： } h(t) = hv(t) \quad (5)$$

其中， $h(t)$ 为瞬时冲击， h 是瞬时冲击系数。

那么投资者在 t 时的最终出售价格 $\tilde{S}(t)$ 为：

$$\tilde{S}(t) = S(0) + \mathbf{m}t + \mathbf{s}Z(t) - hv(t) - g \int_0^t v(s)ds \quad (6)$$

当执行卖出指令时， dx 是负值，因此当所有 X 数量的证券都被卖出后，所得

的全部收入为：

$$X\bar{S} = -\int_0^T \tilde{S}(t)dx \quad (7)$$

令出售速度 $v(t) = v = X/T$ 为常数，则：

$$\begin{aligned} -\int_0^T \tilde{S}(t)dx &= v\int_0^T \tilde{S}(t)dt \\ &= v\int_0^T \left(S(0) + \mathbf{m}t + \mathbf{s}Z(t) - hv - \mathbf{g}\int_0^t vds \right) dt \\ &= XS(0) + \frac{1}{2}\mathbf{m}T^2 + v\mathbf{s}\int_0^T Z(t)dt - hv^2T - \frac{1}{2}\mathbf{g}v^2T^2 \end{aligned} \quad (8)$$

如果欲变现头寸的初始值为 $XS(0)$ ，该头寸经过连续变现后的总价值为 $X\bar{S}$ 。定义投资者变现成本 C 为期初资产价值与期末变现收入之差，则：

$$\begin{aligned} C &= XS(0) - X\bar{S} \\ &= -\frac{1}{2}\mathbf{m}T^2 - v\mathbf{s}\int_0^T Z(t)dt + hv^2T + \frac{1}{2}\mathbf{g}v^2T^2 \end{aligned} \quad (9)$$

投资者变现成本的期望和方差分别为¹：

$$E[C] = -\frac{1}{2}\mathbf{m}T^2 + hv^2T + \frac{1}{2}\mathbf{g}v^2T^2 = -\frac{1}{2}\mathbf{m}XT + \frac{hX^2}{T} + \frac{1}{2}\mathbf{g}X^2 \quad (10)$$

$$V[C] = v^2\mathbf{s}^2V\left[\int_0^T Z(t)dt\right] = \frac{1}{3}v^2\mathbf{s}^2T^3 = \frac{1}{3}T\mathbf{s}^2X^2 \quad (11)$$

如果漂移项 \mathbf{m} 可以被忽略，那么投资者变现成本的期望与清算时间 T 成反比，与变现头寸规模、永久冲击系数和瞬时冲击系数成正比。也就是说，清算时间越长变现成本越小，变现规模、永久冲击系数和瞬时冲击系数越大则变现成本也就越大。而变现成本的方差则取决于清算时间、证券波动率和变现头寸。当清算时间越长、波动率与变现头寸越大时方差也越大。

二、LVaR 模型

根据上面所推导出的投资者进行变现所导致的成本和方差方程，就可以得出基于流动性风险的 LVaR 方程。假设置信水平为 $1-\mathbf{a}$ ，则变现证券数量为 X 时的最大可能损失为：

$$LVaR = E[C] + Z_{\mathbf{a}}\sqrt{V[C]} \quad (12)$$

其中， $Z_{\mathbf{a}}$ 为标准正态分布 \mathbf{a} 的上分位数。上式所定义的 LVaR 即为在置信水平 $1-\mathbf{a}$ 、清算期 T 下，基于流动性风险的 LVaR，即必须满足下式：

$$Prob(C \leq LVaR) = 1 - \mathbf{a} \quad (13)$$

由成本与方差方程可以看出，LVaR 不仅由证券价格的漂移率 \mathbf{m} 、波动性 \mathbf{s} 、变现规模 X 、永久冲击系数 \mathbf{g} 和瞬时冲击系数 \mathbf{h} 决定，而且还受变现速度 v 或清算时间 T 的影响，即受清算策略的影响。通过对最优清算策略模型的研究，可以得到 LVaR 的最终决定模型。

清算策略是指基于什么样的目标，在多长时间內，以何种方式变现手中证券头寸的策略。有关市场流动性约束下的最优清算策略问题国内外学者已有广泛的研究，而不同的清算策略结果主要源于：优化目标（或效用函数）的设计，清算期限的约束和清算速度的设计（等速或不等速）三个方面的差异。

本文假定投资者以一个恒定的速度卖出证券，通过最小化投资者的变现损失为目标，得到一个最优的清算期。

$$\text{即： } T^* = \arg \min LVaR \quad (14)$$

最小化变现损失的约束条件为：

$$\frac{\partial LVaR}{\partial T} = -\frac{1}{2}mX - \frac{hX^2}{T^2} + \frac{Z_a}{2} \sqrt{\frac{1}{3T}}sX = 0 \quad (15)$$

假设漂移项 m 可以忽略，那么最优清算期 T^* 为：

$$T^* = \left(\frac{2\sqrt{3}hX}{Z_a s} \right)^{\frac{2}{3}} \quad (16)$$

由这个等式可以看出，最优清算期与投资者的变现规模和瞬时冲击系数 h 的三分之二次方成正比，与波动率的三分之二次方成反比。

则在置信水平 $1-\alpha$ 、清算期 T^* 下，该投资者以恒定速率变现证券 X 时的最大可能损失为：

$$LVaR^* = E[C] + Z_a \sqrt{V[C]} = \sqrt[3]{\frac{Z_a^2 s^2 h X^4}{12}} + \frac{1}{2}gX^2 + \sqrt[3]{\left(\frac{2hs^2 Z_a^2 X^4}{3} \right)} \quad (17)$$

实证结果与分析

一、样本选取与数据计算

1. 样本选取

中国股市在 2006 年下半年是自 2003 年以来流动性最好的几个月，因此以这个阶段的样本进行分析大额卖出行为，可以减小永久冲击对股票价格的影响。而各种指数样本在 2006 年 12 月分别进行了调整，为避免其对本研究的影响，本文以 2006 年 11 月各股票流动性为依据，从上证 50 中选取流动性最好的与最差的股票各 5 只作为研究对象。利用 2006 年 11 月分笔成交高频交易数据库，计算各只股票的瞬时冲击成本；利用 2006 年 6 月至 11 月共六个月 128 个交易日的日成交数据计算各只股票的每日波动率。数据来源于中国经济研究服务中心 CCER 数据库。

2. 计算股票流动性

$$ILL = \frac{|R - bR_M|}{q} \quad (18)$$

本文将利用 2006 年 11 月的数据，按照上式计算每只样本股票的非流动性。该公式是在 Amihud(2002)^[11]的非流动性度量指标的基础，通过剔除市场风险的影响，使得该指标更加准确地反映股票交易对价格的冲击。其中， ILL 为股票的非流动性指标， ILL 越大流动性越差，反之则流动性越好； R 为股票的对数收益率； R_M 为上海简单算术平均市场指数对数收益率； q 为股票的月成交额； b 为股票在当年的市场风险参数²。

3.计算股票波动率

$$R_t = \ln P_t - \ln P_{t-1} \quad (19)$$

$$m_0 = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T R_t \quad (20)$$

$$s_0^2 = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (R_t - m_0)^2 \quad (21)$$

$$s = S_0 s_0 \quad (22)$$

其中， R_t 为股票在 t 日的对数收益率； P_t 和 P_{t-1} 分别为股票在 t 日与 $t-1$ 经复权处理的股票收盘价； m_0 为股票在 T 日内的日平均收益率； s_0^2 为股票的方差，用以表示收益波动率； S_0 是股票在 2006 年 11 月 30 日收盘价； s 为以金额表示的股票价格变动幅度。

4.计算瞬间冲击系数

就每一笔卖出交易而言，如果投资者的卖出头寸比较小，对市场的价格冲击会有限；但当投资者的卖出头寸规模比较大时，则对市场的价格冲击也会很大，不仅如此，投资者为使交易能尽快得以实现，也会降低卖出报价。在二者的共同作用下，价格会大幅下降，因此本文考虑设计只有大额卖出交易时的价格冲击模型。假设投资者是在不带任何信息情况下进行清算，因此交易对价格永久冲击成本可以被忽略。而如何区分是大额卖出还是大额买入指令，则可以利用标记方法。即，如果一笔大额交易的成交价格高于前一笔普通交易的成交价格，则认定该笔交易为买方发起的交易；如果该笔大额交易的成交价格低于前一笔普通交易的成交价格，则认定该笔交易为卖方发起的交易；如果该笔交易的成交价格等于前一笔普通交易的成交价格，则认定该笔交易无法识别。

本文所设计的大额卖出瞬时冲击模型如下：

$$|\Delta p_t| = hV_t + x_t \quad (23)$$

其中， $|\Delta p_t|$ 为第 t 笔交易引致的价格下降幅度， h 为瞬时冲击系数， V_t 为第 t 笔交易的成交量， x_t 为随机扰动项。

具体方法如下：就每个个股而言，首先按照 2006 年 11 月分笔高频数据库，将每笔成交量由高到低进行排序，剔除每日集合竞价成交数据，在一个月內找出

前 300 个最高的大额卖出数据，然后再利用该大额成交量与价格变化进行回归分析。通过以上方法得到的大额卖出交易约占月内全部交易的 1% 左右。通过该方法对大额交易数据进行判断，可以有效地避免因每只股票流通盘大小以及价格差异的影响。为避免序列相关问题，本文采用了广义最小二乘法(GLS)进行分析。

二、描述性统计

本文基于 2006 年 11 月各股票流动性大小，从上证 50 中选取流动性最好的与最差的 10 只股票，并相应计算其在 2006 年 6 月至 11 月期间日平均收益率和标准差，以及 2006 年 11 月每只股票平均每笔大额成交量与瞬时冲击系数，股票价格是指个股在 2006 年 11 月 30 日最终收盘价格。样本描述性统计见表 1。

表 1 描述性统计

股票代码	非流动性	收益率 (%)	标准差 (元/天 ^{1/2})	平均每笔 成交量(股)	股票价格 (元)	冲击系数 (元·天/股)
高流动性股票组合						
600887	1.77E-05	0.0355	0.6218	110065	20.53	2.60E-07
600717	0.0014	0.2728	0.2486	115017	8.75	6.44E-08
600011	0.0051	0.1316	0.0986	185254	5.68	3.17E-08
600601	0.0061	0.0063	0.0858	134160	3.69	1.04E-08
600029	0.0065	0.3911	0.0931	425823	3.79	2.46E-08
平均值	0.0038	0.1675	0.2296	194064	8.49	7.82E-08
低流动性股票组合						
600583	0.0552	0.1768	0.6790	47859	28.19	9.16E-07
600839	0.0785	0.0946	0.0877	220344	4.08	4.59E-08
600895	0.0807	0.1856	0.1678	123145	6.11	1.12E-07
600098	0.0901	0.1262	0.0982	90948	5.35	1.18E-07
600660	0.1731	0.3383	0.3418	95788	12.4	2.51E-07
平均值	0.0955	0.1843	0.2749	115617	11.23	2.89E-07

从表 1 可以看出，高流动性股票组合相比较低流动性股票组合而言，具有较高的成交量以及较低的波动性、较低的瞬时冲击系数和收益率。这表明流动性越高的股票其平均每笔的成交量也越大；与此同时，流动性越高的股票其每日的波动性越小，卖出股票对价格的冲击也越小。

三、实证结果

1. 最优清算期分析

本文首先假设投资者在 2006 年 12 月 1 日打算以变现损失最小化为目标，将手中的大额头寸卖出；与此同时，并假设 $dt = 1$ 天，按照连续随机模型求出投资者在变现不同头寸时最优清算期。假设投资者所持有的头寸为 100 万—500 万不等，置信水平 $1 - \alpha = 0.95$ ，分别求出不同股票在不同变现头寸时的最优清算期。表 2 列出了各只股票在不同的卖出头寸时预期变现损失最小化的最优清算期值。首先是随着卖出头寸规模的不断扩大，最优清算期都在延长，但并不呈线性增长，主

要是由于最优清算期 T^* 是股票卖出头寸 X 的三分之二次方。而在卖出头寸一定时，低流动性股票组合的平均清算期远高于高流动性股票组合，大约在二倍左右。由前面的分析可知，低流动性的股票组合具有比较高的冲击系数，为减少交易对股票价格的冲击影响，投资者不得不减少每次清算数量并延长时间，从而减少损失。

表 2 最优清算期 T^*

股票代码	X=100 万	X=200 万	X=300 万	X=400 万	X=500 万
高流动性股票组合					
600887	0.918729	1.458392	1.911034	2.315053	2.686381
600717	0.667642	1.059816	1.388751	1.682352	1.952197
600011	0.771287	1.224342	1.604342	1.943522	2.255258
600601	0.402392	0.638758	0.837009	1.013965	1.176602
600029	0.676377	1.073682	1.406921	1.704364	1.977739
平均期限	0.687286	1.090998	1.429612	1.731851	2.009635
低流动性股票组合					
600583	2.005943	3.184235	4.172529	5.054659	5.865412
600839	1.067182	1.694046	2.219828	2.689130	3.120459
600895	1.254872	1.991985	2.610239	3.162080	3.669568
600098	1.857484	2.948572	3.863722	4.680566	5.431316
600660	1.337186	1.122651	2.781460	3.369499	3.909957
平均期限	1.504533	2.388298	3.129556	3.791187	4.399282

2. $LVaR$ 分析

假设投资者持有的头寸为 500 万股，表 3 给出了在最优清算期和清算期限分别为 1—5 天情况下的基于流动性风险的风险价值—— $LVaR$ 的值。

表 3 数据表明，在最优清算期下，所有股票的 $LVaR$ 达到最小。高流动性股票组合的平均变现损失占期初平均总市值的比例为 5.84%，而低流动性股票组合则为 7.68%。随着清算期限的不同，不同流动性的股票组合在 $T=1$ 时 $LVaR$ 均达到最大值；其中，高流动性股票组合的 $LVaR$ 占期初平均总市值的比例为 7.18%，而低流动性股票组合则高达 15.18%，该值与 Lawrence 和 Robinson(1996)^[2]估计的 15% 的水平极为相似。针对不同的清算期限，高流动性股票组合最大变现损失与最小变现损失占期初平均总市值比例之差仅有 1.34%，而低流动性股票组合却高达 7.5%。由此可见，流动性的差异以及不同的清算策略对股票的变现损失会带来非常大的影响。

表 3 基于流动性风险的风险价值—— $LVaR$

股票代码	$T=T^*$	$T=1$ 天	$T=2$ 天	$T=3$ 天	$T=4$ 天	$T=5$ 天
高流动性股票组合						
600887	7.26E+06	9.45E+06	7.43E+06	7.28E+06	7.53E+06	7.90E+06
600717	2.47E+06	2.79E+06	2.47E+06	2.58E+06	2.76E+06	2.96E+06
600011	1.05E+06	1.26E+06	1.06E+06	1.07E+06	1.13E+06	1.20E+06
600601	6.63E+05	6.67E+05	7.06E+05	7.92E+05	8.80E+05	9.63E+05

600029	9.33E+05	1.06E+06	9.33E+05	9.71E+05	1.04E+06	1.11E+06
平均损失 (占总值比)*	2.48E+06 (0.0584)	3.05E+06 (0.0718)	2.52E+06 (0.0594)	2.54E+06 (0.0598)	2.67E+06 (0.0629)	2.83E+06 (0.0667)
低流动性股票组合						
600583	1.17E+07	2.61E+07	1.60E+07	1.32E+07	1.22E+07	1.18E+07
600839	1.10E+06	1.56E+06	1.16E+06	1.10E+06	1.12E+06	1.16E+06
600895	2.29E+06	3.60E+06	2.53E+06	2.31E+06	2.29E+06	2.34E+06
600098	1.63E+06	3.42E+06	2.13E+06	1.79E+06	1.67E+06	1.63E+06
600660	4.81E+06	7.90E+06	5.43E+06	4.90E+06	4.82E+06	4.88E+06
平均损失 (占总值比)*	4.31E+06 (0.0768)	8.52E+06 (0.1518)	5.45E+06 (0.0972)	4.67E+06 (0.0831)	4.41E+06 (0.0786)	4.36E+06 (0.0777)

注：*表明在不同的清算期下不同流动性组合平均损失占该组合期初平均总市值比例；期初平均总市值=5×10⁶×平均股票价格。

结论与建议

本文是在 Almgren 和 Chriss(2000)^[4]以及 Hisata 和 Yamai (2000)^[5]研究基础上，通过假设证券价格服从连续算术布朗运动，投资者以一个不变的速度变现手中的证券，以最小化变现损失为目标，不考虑交易对价格的永久冲击，求出投资者在变现不同头寸时最优清算期，以及在头寸一定而清算期不同时基于流动性风险的风险价值——LVaR。通过对不同流动性组合股票的描述性统计分析以及最优清算期与 LVaR 分析表明，流动性不同的股票在交易对价格的冲击系数、最优清算期和 LVaR 等方面具有非常大的差异。相比较低流动性的股票组合而言，高流动性股票组合具有比较小的瞬时冲击系数、较短的清算期和较小的变现损失 LVaR。除此之外，高流动性的股票组合还具有良好的其他统计性质，如较低的波动性，变现损失相对于清算期具有较低敏感度等。由此可见，过去对证券资产 VaR 的分析只考虑在持有期内资产可能面临的最大损失，但却忽略了变现过程中在清算期内因流动性冲击所带来的损失，这大大低估了损失的程度。尤其是在市场流动性不足的情况下，这种损失会明显得到放大，甚至会超忽我们的想象。

投资者如何有效地对股票资产的流动性风险进行管理，从而一定程度上减少因流动性不足导致的损失具有重要意义。就中国股市目前现状而言，投资者可以采取以下两点措施：

首先，根据市场流动性调整股票组合。由于交易会对证券价格产生明显的冲击，尤其在市场流动性比较差时，变现损失会占到交易成本的很大比例，而流动性好的股票则具有比较低的市场冲击系数和较小的变现损失，并且清算时间对变现损失的影响程度比较小，因此，投资者可以根据市场流动性情况，及时调整不同流动性股票的仓位，尽量选择规模比较大、流动性比较好的股票，并确定建仓(或减仓)的速度。

其次，利用最优交易执行策略。在交易活跃的证券市场中，普通投资者可以在当前证券价格上，对其资产组合中某种证券的头寸进行调整(购买或出售标的证券)，而不会对该证券价格产生实质性影响。而对以基金为代表的机构投资者而言，所持有标的资产的头寸具有一定规模，其对该种证券的交易行为会导致证券价格的单方向变动，从而为投资者带来额外的交易成本，这方面的交易成本是与交易策略的执行紧密联系在一起。Pérol(1988)^[12]实证分析表明，所研究的样本基金平均账面收益超过市场平均收益 20 多个百分点，而最终实现收益仅仅超过市场收益的 2.5 个百分点，这其中的巨大差额就来自变现损失。因此，作为机构投资者应该根据市场流动性状况和自身的情况，如头寸规模、股票流动性等，制定出最优交易执行策略，从而将损失降到最低。

注释

$$1. E\left[\int_0^T Z(t)dt\right]=0; V\left[\int_0^T Z(t)dt\right]=T^3/3.$$

详见 Hisata,Y., and Y. Yamai. Research toward the practical application of liquidity risk evaluation methods [J]. Monetary and Economics Studies, December 2000, 18(2):83-127.

2.CCER 数据库已对所有股票 b 进行了计算，并且每年调整一次。

参考文献：

[1]Jorion P.. Value at risk: the new benchmark for controlling derivatives risk [M]. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc., 1997.

[2]Lawrence, C., and G Robinson. Liquidity, dynamic hedging and value at risk [G]// Risk Management for Financial Institutions. London: Risk Publications, 1997, 63-72.

[3]Dowd, K.. Beyond value at risk: the new science of risk management [M]. England: John Wiley and Sons Ltd., 1998.

[4]Almgren, Robert and Neil Chriss. Optimal execution of portfolio transactions [J]. Journal of Risk , 2000, 3(2):5-39.

[5]Hisata,Y., and Y. Yamai. Research toward the practical application of liquidity risk evaluation methods [J]. Monetary and Economics Studies, December 2000, 18(2):83-127.

[6]Jarrow, R. and A. Subramanian. Mopping up Liquidity [J]. Risk, 1997, 10(12):170-173.

[7]Bangia, A., F. X. Diebold, T. Schuermann, and J. D. Stroughair. Modeling liquidity risk with implications for traditional market risk measurement and management [R/OL]. Working paper, The Wharton School-University Pennsylvania, 1999. <http://fic.wharton.upenn.edu/fic/papers/99/9906.pdf>.

[8]Dubil, R.. The modeling of liquidity in the value-at-risk framework [D]. University of Connecticut, 2001.

[9]Dubil, R.. How to include liquidity in a market VaR statistic [J]. Journal of Applied Finance,

2003, 13:19-28.

[10]Holthausen R., Leftwich, R., and D. Mayers. The effect of large block transactions on security prices: a cross-sectional analysis [J]. *Journal of Financial Economics*, 1987, 19(2): 237-267.

[11] Amihud, Y.. Illiquidity and stock returns: cross-section and time-series effects [J]. *Journal of Financial Market*, 2002, 5(1): 31-56.

[12]Pérol, A.. The implement shortfall: paper versus reality [J]. *Journal of Portfolio Management*, 1988, 14(1):4-9.

[13] 刘海龙,仲黎明.证券市场流动性风险管理[M].上海:上海交通大学出版社,2006.