

## 股票约定式回购业务折算率的分析与测算

王相宁, 范青

(中国科学技术大学管理学院统计与金融系, 安徽合肥 230026)

**摘要:**股票约定式回购交易是国内证券行业开展融资业务的又一新渠道, 基于不同的折算率限制, 将历史模拟法和基于极值理论的广义帕累托分布模型这两种 VaR 计算方法应用到折算率模型中, 对沪深 300 指数收益率样本进行了模拟贷款检验并比较。研究发现: 所构建的折算率模型和计算方法基本能够给出合理的折算率结果, 两种 VaR 方法各有特点, 对折算率的影响不存在可比性。相关制度对折算率上限 60% 的规定有一定意义但存在改进空间; 利用历史数据循环地做回溯测试, 可以判断模拟贷款的表现, 进而提高各期限下贷款的质量。

**关键词:**股票约定式回购; VaR; 折算率

**中图分类号:**F830.91      **文献标识码:**A      doi:10.3969/j.issn.0253-2778.2015.03.010

**引用格式:** Wang Xiangning, Fan Qing. Analyzing and measuring loan-to-value ratios of the stock repurchase agreement[J]. Journal of University of Science and Technology of China, 2015, 45(3): 238-245.

王相宁, 范青. 股票约定式回购业务折算率的分析与测算[J]. 中国科学技术大学学报, 2015, 45(3): 238-245.

### Analyzing and measuring loan-to-value ratios of the stock repurchase agreement

WANG Xiangning, FAN Qing

(Department of Statistics and Finance, School of Management, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China)

**Abstract:** Establishing the loan-to-value (LTV) ratios of the stock repurchase agreement is important for securities traders to resist risks and get new revenue streams. In order to calculate the LTV ratios of this kind of agreements, an LTV model was employed. In addition, simulated loans on SHSE-SZSE300 index yield were tested using different discount rates with two methods, the historical simulation method and the generalized Pareto distribution (GPD) method, to compare corresponding LTV ratios. The study shows that the LTV ratios using the LTV model and the two calculation methods are basically reasonable, and limiting LTV up to 60% is meaningful, but the impacts of the two VaR methods on LTV ratios are not comparable. The backtesting which used historical data can determine the performance of simulated loans, thus improving the quality of loans under different terms.

**Key words:** stock repurchase agreement; VaR; loan-to-value

收稿日期: 2013-09-22; 修回日期: 2014-02-18

基金项目: 国务院第三次经济普查领导小组办公室全国招标项目; 小微企业融资研究(Z1339)资助。

作者简介: 王相宁(通讯作者), 女, 1957年生, 博士/副教授。研究方向: 国际金融。E-mail: wangxn@ustc.edu.cn

## 0 引言

2011 年 10 月,上海证券交易所(下称“上交所”)颁布《约定购回式证券交易及登记结算业务实施细则》(下文简称“细则”),正式推出“股票约定式回购”业务.这项重要的金融创新业务,是指符合此项业务限定条件的投资者以约定价格向证券公司卖出所持有的特定股票,同时双方约定在未来指定日期按照另一价格从证券公司购回原股票的交易行为.股票约定式回购交易的过程如图 1 所示.

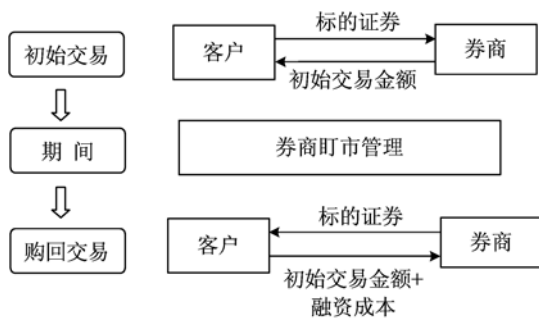


图 1 股票约定式回购交易流程图

Fig. 1 Flow chart of the stock repurchase agreement

2012 年 5 月,参与股票约定式回购的试点券商增加至 6 家,回购业务开始逐步得到了普及.2012 年 12 月,上交所与中国证券登记结算有限责任公司共同修订并发布了《约定购回式证券交易及登记结算业务办法》(下文简称“办法”),回购期限由原有的半年延长至 1 a,并且允许持股 5% 以上的上市公司高管参与.2013-01-14 深圳证券交易所首批约定式回购业务上线,36 家券商获业务资格,此后又有多家券商陆续加入.截至 2013-08-31 国内共有 75 家券商获得此项业务资格.股票约定式回购业务已进入常规化运作.

从股票约定式回购的定义可知,股票约定式回购是券商类贷款业务的一种,类贷款业务是券商作为资金融出方,客户作为资金融入方,通过股票质押、约定式回购等方式从券商方获得资金的一种类似于贷款的业务模式.“股票约定式回购”与二级市场既存的“融资融券”业务相似,可以使投资者通过出让股权来获得短期融资,而不必在当前市况不佳的情况下直接卖出股票.但“融资融券”的资金用途仅限于二级市场,“股票约定式回购”的客户投资者可将资金用于其他生产性投资,从而大大方便了其对短期融资的需求.同时,约定式回购交易拥有时间

优势,放款速度快,效率高的特点.客户也可根据自身资金安排,提前或延期购回标的股票.这一业务不仅为资本市场注入了新资金,为券商增加了新的盈利来源,更为重要的是为投资者提供了灵活高效的融资服务,为后续各类金融创新业务的推出奠定了基础.

值得注意的是,在约定式回购交易中,券商提供给融资方的资金只能是自有资金,这就需要券商严格控制风险,做好违约风险管理;在进行交易之前,为每支标的股票制定合理的贷款利率和贷款价值比率(即贷款量与标的股票估价的比率,下文称“折算率”).例如估价 100 万元的标的股票,如果折算率为 50%,则券商为客户提供的贷款额为 50 万元.如果折算率过高,一旦标的股票价格大幅下跌,其价值低于融资额,融资方客户违约时,证券公司就要承担相应的市场风险.

鉴于折算率在防范市场风险中的重要性,国内外学者做了大量研究.例如,在国外,文献[1]采用结构式方法研究了银行质押贷款中的折算率;文献[2]将借款人违约的概率作为外生变量,从银行的角度量化了质押物的折算率;文献[3]基于离散时间二项式方法构建了信用风险模型,为项目融资的相关参数设置(如折算率、贷款利率、偿还时间以及费用等)提供了方法.在国内,文献[4]使用直接正态 VaR 方法对股票质押贷款质押率的计算给出了相应的模型和计算结果;文献[5]借鉴文献[2]的研究框架,引入盯市操作,为银行的质押股票贷款业务构建了模型.文献[6]率先探讨了约定式回购这一国内新兴业务的相关原理,用期权定价法建立了质押率和质押价值计算模型.

基于以上理由,本文借鉴文献[4]的折算率计算模型,根据股票约定式回购业务已有的规定,分别设定模型对折算率限制最高值和不限最高值,实证研究了沪深 300 指数收益率,并对比了两种不同 VaR 方法在模型中的表现,开放性地给出了两种方法的相应选择建议.与之前的研究相比,本文在以下几个方面存在不同:第一,针对股票约定式回购业务出台较晚,目前国内相关研究较少的实际情况,本文从券商的角度着重研究了实际操作中的折算率计算方法,更具有实用性;第二,根据股票收益率的波动特性,选择了历史法和广义帕累托分布(generalized Pareto distribution, GPD)的极值方法,并对比了这两种 VaR 方法在模型中的表现,使得结果更为直观,为券商结合自身风险偏好和收益期望进行实际操作提供了选择的机会;第三,用历史数据模拟贷

款,对比限制折算率最高值和不限最高值的模型检验结果,使回溯测试结果更具有说服力。

## 1 理论模型

### 1.1 质押率计算模型

在此,我们假定期初时某标的股票的价格为  $P_t$ ,股票当前市场平均价格为  $\bar{P}_t$ ,参考前期颁布的《证券公司股票质押贷款管理办法》,采用 7 个交易日收盘价格的平均值为  $\bar{P}_t$ . 折算率用 LTV (loan-to-value) 表示,  $LTV_{t,s}$ ,  $VaR_{t,s}$  分别表示  $t$  时点, 期限为  $S$  的单位标的股票折算率和风险价值. 同时,将 VaR 风险价值的定义(见下述的“VaR 方法”)代入我们所研究的股票约定式回购业务中,标的股票的总资产价值扣除计算得到的 VaR 风险价值,即得到相应的无风险价值;再用无风险价值除以当前质押股票市值,即可初步得到未调整的折算率. 这样,不考虑交易成本和佣金时,给定标的股票数量  $N$  的一笔约定式回购业务中的贷款折算率为

$$LTV = \frac{N \cdot P_t - N \cdot VaR_{t,s}}{N \cdot \bar{P}_t} \quad (1)$$

消去式(1)中的  $N$  后,得到标的股票单位数量的贷款折算率:

$$LTV = \frac{P_t - VaR_{t,s}}{\bar{P}_t} \quad (2)$$

同时,由于《细则》规定券商在业务进行期间要实施盯市管理,且平仓线为 130%,即(质押股票市值/贷款本金) = 130%,折算率最高为 60%,对式(2)进行调整,得到最终的股票约定式回购折算率为

$$LTV_{t,s} = \min \left\{ 60\%, \frac{P_t - VaR_{t,s}}{\bar{P}_t} \cdot \frac{100}{130} \right\} \quad (3)$$

然而,为了验证模型有效性及折算率上限的合理性,需要进一步忽略《细则》中最高折算率 60% 的限制,得到式(4). 在后述的实证过程中,我们将结合式(3)和式(4)的结果进行分析。

$$LTV_{t,s}^* = \frac{P_t - VaR_{t,s}}{\bar{P}_t} \cdot \frac{100}{130} \quad (4)$$

### 1.2 VaR 方法

VaR 是度量和市场风险的技术,可以用于识别因市场价格波动而出现损失的可能性<sup>[7-8]</sup>. 企业在进行风险控制时,可以通过设置 VaR 限额,以达到防止过度投机,严格控制风险的目的。

在理论上, VaR 可以简单地定义为:在一定置信区间内,发生不超出某一目标区域范围的预计最

大亏损<sup>[9]</sup>. VaR 的基本数学形式如下:

$$\text{Prob}(X < -VaR) = 1 - c \quad (5)$$

式中,  $X$  为标的资产的损益 ( $X > 0$  表示收益,  $X < 0$  表示损失),  $c$  为给定的置信区间. 即,从统计的角度看, VaR 本身是一个数字,是指在给定的置信水平下和一定的期限内预期的最大损失量。

### 1.3 VaR 方法选择

用于金融市场风险管理的 VaR 计算方法有多种,但它们分别适用于不同的市场条件、数据,对精确度的要求也不同. 目前常用的德尔塔-正态分布法假设股票收益率序列服从正态分布,但是文献[10]发现收益率数据并不符合这一假设. 考虑到中国股票市场已存在 20 多年,历史数据较丰富,同时股票市场存在一定的极端风险,本文分别选取了常用的历史模拟法和基于极值理论的广义帕累托分布法计算标的股票的 VaR,并在下一步的实证分析中对这两种方法得出的结果进行对比和评价。

#### 1.3.1 历史模拟法

历史模拟法是最常用的 VaR 计算方法之一,其核心在于根据市场因子的历史样本变化模拟资产组合的未来收益分布,利用分位数给出一定置信水平下的 VaR 估计. 历史模拟法的最大优点是直观、简单、便于计算,过程也相对容易理解. 同时,由于历史模拟法假设组合的收益分布近似于资产过去的组合收益分布,不需要对收益率的分布做任何假设,不要求资产收益率服从诸如正态分布那样的概率分布<sup>[11]</sup>,因此可以避免模型估计误差所造成的风险。

#### 1.3.2 广义帕累托分布模型

尽管历史数据法有诸多优点,但它对极端收益情况提供的信息极有限,不能有效处理金融市场面临极端价格波动期的情形(如股票市场大跌),而极值理论可以应对这一类问题. 文献[12-13]采用极值模型研究了美国股市的波动情况,证明了在极端风险情况下极值模型的优势. 极值理论主要有两类模型:传统的分块样本极大值模型(block maxima model)和 pot(peaks over threshold)模型. 其中, pot 模型是通过对样本中超过某一阈值的观测值进行建模,只考虑尾部的近似表达,从而可以提高极端数据的处理能力,更适合厚尾分布时间序列数据的分位数选择. 广义帕累托分布是目前较为常用的 pot 模型之一,它的特点在于,并不需要收益率序列的整体分布,只需要研究收益率序列的尾部特征,利用广义帕累托分布来逼近真实的尾部分布. 文献[14]通过

实证研究证明了广义帕累托分布模型对股票市场极端情况的处理更为精确。

(I) 广义帕累托分布的定义

广义帕累托分布的定义如下:

$$G_{\xi, \beta(u)}(y) = \begin{cases} 1 - \left(1 + \frac{\xi y}{\beta(u)}\right)^{-1/\xi}, & \xi \neq 0; \\ 1 - \exp\left[-\frac{y}{\beta(u)}\right], & \xi = 0 \end{cases} \quad (6)$$

式中,  $\xi$  是分布的形状参数,  $u$  是位置参数,  $\beta(u)$  是与  $u$  有关的正函数, 表示尺度参数。

(II) 超额损失分布的估计

设  $X_1, X_2, \dots, X_n$  为样本数据, 分布函数为  $F(X)$ . 设  $u$  为阈值, 我们称满足条件  $X_{(i)} > u$  的值为超阈值, 样本个数为  $m$ , 用  $X_{(1)}, X_{(2)}, \dots, X_{(m)}$  表示超阈值的数据, 定义超量损失:  $y_{(i)} = X_{(i)} - u, i = 1, 2, \dots, m$ . 则超量损失的条件分布函数为

$$F_u(y) = \Pr(X - u \leq y | X > u) = \frac{F(y+u) - F(u)}{1 - F(u)}, y > 0 \quad (7)$$

由超量损失的分布函数可以得到

$$F(X) = [1 - F(u)]F_u(y) + F(u), X > u \quad (8)$$

根据 Pickands-Balkema-de Hann 定理<sup>[15-16]</sup> 可知超量损失的分布函数式(7)近似服从于广义帕累托分布, 可以用广义帕累托分布  $G_{\xi, \beta(u)}(y)$  拟合超量损失分布函数  $F_u(y)$ , 结合式(8)得

$$F(X) = [1 - F(u)]G_{\xi, \beta(u)}(y) + F(u), X > u \quad (9)$$

## 2 实证分析

### 2.1 数据选择和处理

#### 2.1.1 收益率

由于目前《细则》规定非流通股, ST, \* ST 股,

总市值过小(低于 15 亿)等股票不能作为标的股票, 故本文选择沪深 300 指数的日收益率作为研究样本, 时间跨度选择 2009-01-01~2013-06-30, 共 1 087 个交易日, 使用第一段(2009-01-01~2012-06-30)的数据  $T_1$  用于计算 VaR, 第二段(2012-07-01~2013-06-30)的数据  $T_2$  用于模型计算 LTV 和模拟贷款检验. 所有样本数据来源 Wind 数据库, 且使用 Matlab2013, Eviews7.0 做统计分析。

考虑到股票的对数收益率具有较好的统计性质, 本文对收益率做对数处理, 定义对数收益率为

$$R_t = \ln P_t - \ln P_{t-1} \quad (10)$$

#### 2.1.2 描述性统计分析

首先, 对处理后的收益率序列做描述性统计分析. 对数收益率序列在各区间的分布频率以及 1 086 个样本值测算的结果如图 2 所示。

JB 统计量:

$$JB = \frac{n}{6} \left[ S^2 + \frac{1}{4} (K - 3)^2 \right],$$

其中,  $n$  为样本容量,  $S$  为偏度,  $K$  为峰度, 在正态分布假设下服从自由度为 2 的  $\chi^2$  分布(在 5% 和 1% 显著水平下的临界值分别为 5.991 5 和 9.210 3). 由图 2 可知  $S = -0.336 530 < 0$ , 表示序列负偏, 有长的左拖尾.  $K = 4.925 156 > 3$ , 表示序列的分布曲线凸起程度大于正态分布, 呈现尖峰性质. 同时 JB 统计量为 188.205 4 远高于临界值, 证实样本序列呈现不符合正态分布, 呈现出尖峰厚尾性质. 所谓“尖峰厚尾”是指数据的概率分布图形较正态分布而言显得峰处要尖, 尾部要厚, 也就是均值附近与尾部区域的概率值要比正态分布的大, 而其他区域的概率值要比正态分布小. 如果在非正态情况下采用正态假设, 将影响计算结果的准确性, 进而对计算结果产生

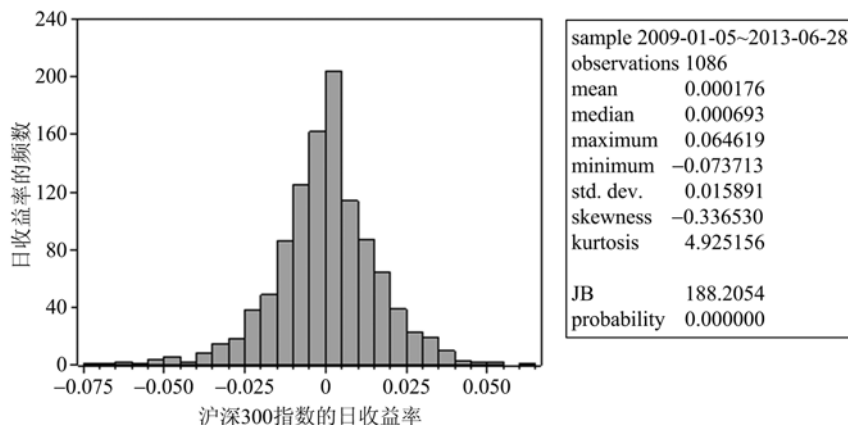


图 2 沪深 300 指数的日收益率描述性统计分析

Fig. 2 Descriptive statistical analysis of daily return rate of Hushen 300 Index

不良影响. 这也是本文放弃常见的正态分布法计算 VaR 值的原因.

2.2 VaR 计算

在此, 根据巴塞尔协议的建议, 计算 VaR 的置信区间均设定为 99%. 需要注意的是, 风险水平可以等同于对冲市场风险所需要的时间<sup>[9]</sup>. 由于资本市场中的投资组合常常发生变化, 使用短期可调整的风险水平(例如 1 d)要优于长期的风险水平, 因此, 对于频繁交易的股票市场, VaR 通常以一个交易日为单位. 当需要计算长期的风险价值时, 我们将通过 1 d 的风险测度乘以时间长度(S)的平方根( $\sqrt{S}$ )来实现持有期的 VaR 测度<sup>[17]</sup>.

假设对数收益率序列是不相关的, S 期间的 VaR<sub>t,s</sub> 满足:

$$VaR_{t,s} = 1\_dayVaR_t \cdot \sqrt{S} \quad (11)$$

2.2.1 历史模拟法

选择用于计算 VaR 的时间序列 T. 对 T 期限内的收益率进行排序, 从中选取第 1-c 分位点(99% 置信区间下为 0.01)对应的收益率 R(c), 此时 R(c) 为负值, 由式(5)可知该收益率的相反数 -R(c) 与每股价格的积即为标的股票每股相应的 VaR 值.

2.2.2 广义帕累托分布模型

定义股票损失为收益的相反数, 对样本中的第 1 段数据 T<sub>1</sub> 和总数据 T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub> 的收益率序列 R<sub>t</sub> 取相反数得到股票损失序列

$$X = -R_t \quad (12)$$

则 F(X) 为股票收益率损失分布函数.

根据式(8)可知, 为了估计股票收益率损失分布函数 F(X), 首先需要选择合理的阈值 u 用以估计参数  $\xi$  和  $\beta$ , 从而得到超量损失分布函数. 对于阈值

的估计. 我们选择常见的 Hill 估计法<sup>[18]</sup>, 令  $X(1) > X(2) > \dots > X(n)$ , 则尾部指数 Hill 统计量定义为

$$H_{k,n} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \ln \left[ \frac{X_{(1)}}{X_{(k)}} \right] \quad (13)$$

Hill 图定义为点  $\{(k, H_{k,n}^{-1}), k \in [1, n-1]\}$  构成的曲线图, 选择 Hill 图形中尾部指数的稳定区域的起始点, 此点的横坐标 k 所对应的数据 X(k) 即为所需要的阈值 u. 第 1 段数据 T<sub>1</sub> 和总数据 T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub> 得到的 Hill 图如图 3 所示.

由图 3 可见, 对于 T<sub>1</sub> 和 T<sub>1</sub>+T<sub>2</sub> 时期, 当横坐标 k 分别取 125 和 115 左右时, 对应左侧区域稳定, 因此 X<sub>(125)</sub> 和 X<sub>(115)</sub> 即为这两段样本序列各自的阈值 u.

根据得到的阈值 u, 估计参数  $\xi$  和  $\beta$ , 用统计软件拟合广义帕累托分布, 由式(8)得到分布函数 F(X), 由于股票损失序列 X 是收益率序列的相反数, 对于置信区间 99%, 选择分位点 c 为 0.99, 结合式(5)可得

$$VaR = F^{-1}(c) \quad (14)$$

进一步根据式(6), (9) 得到 VaR 的估计值为

$$VaR = u + \frac{\beta}{\xi} \left[ \left( \frac{n}{m}(1-c) \right)^{-\xi} - 1 \right] \quad (15)$$

此处的 VaR 为最大损失率, 是一个概率值, 乘以资产价格即可得到预期的资产最大损失量.

2.3 模拟贷款检验

虽然上交所已将回购期限延长至 1 a, 但是考虑到此项延长规定出台较晚, 且一年期回购交易需要更多地考虑流动性风险等其他因素, 我们在模拟贷款检验时选择 14(10 个交易日)、28(20 个交易日)、56(40 个交易日)、91(63 个交易日)、182 d(126 个交易日) 这 5 种期限, 即式(11)中的 S 分别取 10,

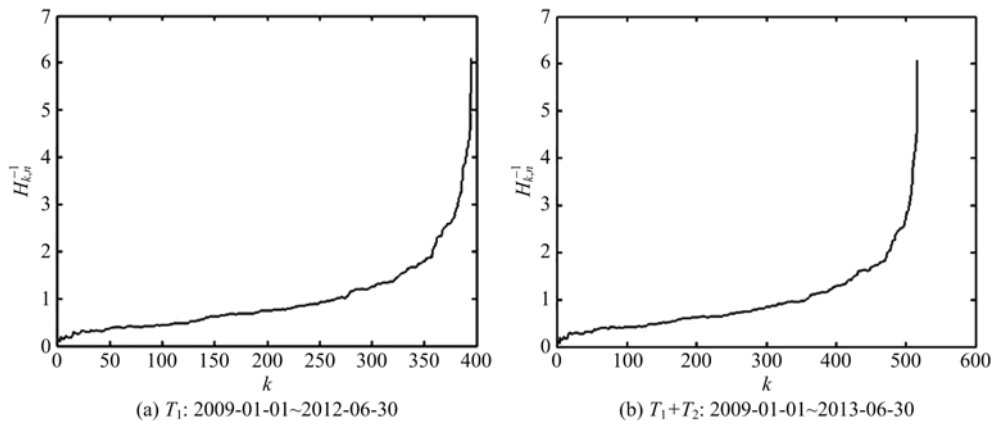


图 3 沪深 300 指数日收益率的 Hill 图

Fig. 3 Hill plots of daily return rate of Hushen 300 Index

20,40,63,126. 模拟贷款的检验步骤具体如下:

**Step 1** 使用第1段数据  $T_1$ , 计算 VaR.

**Step 2** 设第2段数据  $T_2$  的第1个交易日数据为  $P_{d1}$ , 此前7个交易日数据平均值为  $\overline{P_{d1}}$ , 根据式(3)~(5), 计算 LTV. 每一单位股票的贷款额是  $W = P_{d1} \cdot LTV$ .

**Step 3** 设  $S_1$  为从第2个交易日开始的长度为  $S$  的时间序列, 即第二段数据  $T_2$  中第2至第  $(S+1)$  个交易日. 每天的市场价格用  $P_s$  表示. 如果在这  $S$  个交易日中, 出现1次  $P_s/W < 130\%$ , 则计为1次击穿.

**Step 4** 向后滑动1个交易日进行下一次模拟, 即设第2段数据  $T_2$  的第2个交易日数据为  $P_{d2}$ , 此前7个交易日数据平均值为  $\overline{P_{d2}}$ ,  $S_1$  向后滑动1个交易日得到  $S_2$ , 即从第3个交易日开始的长度为  $S$  的时间序列. 重复 Step 2 和 Step 3, 记录击穿情况. 此类类推, 向后滑动时间序列并进行检验, 直至数据结束.

完成上述模拟贷款检验后, 使用所有数据计算沪深300指数相应的 LTV 值即可.

## 2.4 检验结果及模型应用

模拟贷款的检验结果如表1所列. 2009~2013年所有数据的 LTV 结果如表2所列.

表1 模拟贷款检验

Tab. 1 Simulated loans test

条件	期限/d	历史模拟法			GPD		
		模拟次数	击穿	击穿频率	模拟次数	击穿	击穿频率
LTV 最高 60%	10	230	0	0	230	0	0
	20	220	0	0	220	0	0
	40	200	0	0	200	0	0
	63	177	0	0	177	0	0
	126	114	0	0	114	0	0
LTV 无限制	10	230	1	0.004 3	230	0	0
	20	220	4	0.018 2	220	0	0
	40	200	0	0	200	0	0
	63	177	0	0	177	0	0
	126	114	0	0	114	0	0

表2 基于不同 S 计算出的折算率

Tab. 2 Loan-to-value

条件		期限/d				
		10	20	40	63	126
LTV 最高 60%	历史模拟法	0.600 0	0.600 0	0.588 7	0.542 7	0.448 9
	GPD	0.600 0	0.600 0	0.549 3	0.493 3	0.378 9
LTV 无限制	历史模拟法	0.679 0	0.641 6	0.588 7	0.542 7	0.448 9
	GPD	0.659 3	0.613 7	0.549 3	0.493 3	0.378 9

从表1中可以看出: 在模拟贷款中, 如果按照

《细则》中的规定, 限制折算率不超过60%, 则在两种 VaR 方法下, 模型均不存在击穿, 风险控制良好. 如果不限折算率的最大值, 则历史模拟法在10和20 d 贷款期限下存在低频率的击穿平仓线事件, 广义帕累托分布仍然不存在击穿, 风险控制良好.

此外, 从表2中可以看出: 用所有数据计算折算率时, 在历史模拟法下得到的折算率高于广义帕累托法, 这意味着前1种方法能带来较高的收益.

将表1和表2结合起来看, 对于以沪深300指数为例的股票约定式回购业务, 厌恶风险的券商应选择广义帕累托分布下计算的 LTV, 因为历史模拟法存在低频率的击穿平仓线事件; 对于更看重风险收益的券商, 则应选择历史模拟法下计算出的 LTV, 因为较高的折算率可以带来较高的收益.

同时, 从风险控制的角度看, 《细则》中对折算率上限60%的规定有控制风险的意义, 但放宽这一标准后, 广义帕累托方法下的模拟检验依然良好; 历史模拟法下仅在短期出现击穿, 且击穿频率仍然保持在1%的较低水平上.

此外我们发现, 如果不规定折算率上限, 则由于平仓线的存在, 可能导致模拟贷款出现持续的击穿现象. 例如, LTV 达到80%, 且前7个工作日股价的平均价格与  $t$  时点的市值差异不大 ( $\overline{P}_t = P_t$ ), 则  $W = P_t \times 0.8$ . 此时的  $\frac{P_t}{W} = \frac{P_t}{P_t \times 0.8} < 1.3$ , 这意味着模拟贷款会发现存在严重的击穿现象. 这也说明对 LTV 加以限制是很有必要的. 但是过于严格的限制可能会高估风险, 降低收益率.

## 3 结论

本文针对券商股票约定式回购业务, 在折算率计算模型基础上, 先使用历史模拟法和广义帕累托分布两种 VaR 方法分别对我国沪深300指数日收益率数据进行了模拟贷款检验, 然后计算和比较了两种方法下的折算率以及60%上限的合理性, 具有一定的实际意义, 并为今后其他类贷款创新业务的开展提供了思路.

我们的结论如下:

第一, 本文所涉及的折算率模型和计算方法基本能够给出合理的折算率计算结果, 但不同的 VaR 计算方法对折算率的影响不存在可比性. 在实际操作中, 券商应基于历史数据实时地进行回溯测试, 以检验模型和计算方法的有效性, 再根据自身的风险

偏好和实际情况择优选择股票约定式回购业务的折算率。

第二,利用历史数据循环地回溯测试模型,可以判断各期限下贷款的表现,进而提高贷款质量。历史模拟法可操作性强,易于理解和推广,但是容易忽略极端事件的影响。广义帕累托分布对于极端情况有较好的模拟,适用于股票市场动荡期,但是计算方法较复杂,且存在高估风险、预期收益率低的情况。券商可结合自身情况择优选择。

第三,《细则》对折算率上限 60% 的规定在实际操作中有控制风险的意义,同时可以防止券商过于激进引发恶性竞争的情况,对保持市场稳健发展、创新业务有序推进有着重要作用。如果没有折算率上限的控制,券商仅根据历史数据的模拟结果,对目前看来相对稳健的标的股票给出过高的折算率,可能导致应对市场突发情况的能力差,一旦出现较大市场波动,就会出现不可挽回的损失。本文选择的数据时间跨度(2009~2013 年)正逢我国证券市场主要处于熊市阶段,在此期间规定折算率上限能够较好地应对市场风险。但是较为严格的折算率上限会对收益率产生负面影响,并不一定适用于所有的标的股票和市场阶段,在今后的发展过程中还需要根据实际情况的变化进行逐步的修正和改进。

第四,在日 VaR 较大、时期 S 较长的情况下,用式(11)中的  $\sqrt{S}$  可能会导致长期 VaR 值很大,结果是折算率很低,甚至有可能出现折算率为负数的极端情况,这一方面意味着标的股票风险价值很大,另一方面也说明根号法则在计算较长持有期 VaR 时不够准确,需要进一步探究计算长期 VaR 的方法。当回购期限较长,达到半年或半年以上时,还需考虑流动性风险及市场的长期波动情况

第五,本文所采用的模型也可扩展到质押式回购等类贷款业务的折算率计算。需要注意的是 VaR 方法计算的风险价值一般针对持有期较短,不超过 1 a 的资产。当计算持有期较长资产的风险价值时,需要注意持有期间市场结构、经济环境等发生的变化以及对流动性风险的度量和分析。因此,针对后续市场可能推出的其他种类贷款业务,若持有期较短则可以使用本文所采用的模型和方法计算折算率;若持有期较长则需要考量市场环境的变化和流动性风险,重新对风险价值进行估算,或采用期权定价模型等计算折算率。

总之,本文为券商的股票约定式回购业务提供

了一个完整的、便于操作的折算率计算方法。可以看出,不同的 VaR 方法对折算率计算结果的影响是不确定的,需要根据实际情况选择合适的计算方法。此外,严格控制风险往往会造成收益率的下降,因此在进一步的研究中,在控制风险和保证收益率之间寻找折算率的平衡点是有意义的。

#### 参考文献 (References)

- [1] Jokivuolle E, Peura S. Incorporating collateral value uncertainty in loss given default estimates and loan-to-value ratios [J]. *European Financial Management*, 2003, 9(3): 299-314.
- [2] Cossin D, Huang Z J, Aunon-Nerin D. A framework for collateral risk control determination [J]. *European Central Bank Working Paper Series*, 2003, 239: 1-47.
- [3] Winsen J K. An overview of project finance binomial loan valuation [J]. *Review of Financial Economics*, 2010, 19(2): 84-89.
- [4] Wang Zhicheng, Tang Guozheng, Shi Shuzhong. VaR in financial risk analysis [J]. *Science*, 1999, 51(6): 15-18.  
王志诚,唐国正,史树中. 金融风险分析的 VaR 方法 [J]. *科学*, 1999, 51(6): 15-18.
- [5] Li Yixue, Xu Yu, Chen Zhigang. On loan-to-value ratios of stock-pledging loan [J]. *Systems Engineering*, 2006, 24(10): 55-58.  
李毅学,徐渝,陈志刚. 股票质押贷款业务的贷款价值比率 [J]. *系统工程*, 2006, 24(10): 55-58.
- [6] 王安民,汪丽华,薛荣年,等. 约定收益股票回购创新业务探析 [J]. *中国证券*, 2013(3): 55-61.
- [7] Group of Thirty. *Enhancing Financial Stability and Resilience: Macroprudential Policy, Tools, and Systems for the Future* [M]. Washington D C: Group of Thirty, 2010.
- [8] Gibson M. *Incorporating event risk into value-at-risk* [R]. Washington D C: Federal Reserve Board, 2001: FEDS Discussion Paper No. 2001-17.
- [9] Jorion P. *Value at Risk: The New Benchmark for Controlling Market Risk* [M]. New York: McGraw-Hill, 1997.
- [10] Hsieh D A. Chaos and nonlinear dynamics: Application to financial markets [J]. *The Journal of Finance*, 1991, 46(5): 1 839-1 877.
- [11] Saita F. *Value at Risk and Bank Capital Management: Risk Adjusted Performances, Capital Management and Capital Allocation Decision Making* [M]. London: Academic Press, 2010.
- [12] Longin F M. From value at risk to stress testing: The extreme value approach [J]. *Journal of Banking &*

- Finance, 2000, 24(7): 1 097-1 130.
- [13] Longin F. The choice of the distribution of asset returns: How extreme value theory can help? [J]. Journal of Banking & Finance, 2005, 29(4): 1 017-1 035.
- [14] Ouyang Zisheng, Gong Shuming. GPD model as a risk management tool [J]. The Theory and Practice of Finance and Economics, 2005, 26(5): 88-92.  
欧阳资生, 龚曙明. 广义帕累托分布模型: 风险管理的工具[J]. 财经理论与实践, 2005, 26(5): 88-92.
- [15] Balkema A A, de Haan L. Residual life time at great age[J]. The Annals of Probability, 1974, 2(5): 792-804.
- [16] Pickands III J. Statistical inference using extreme order statistics[J]. The Annals of Statistics, 1975, 3(1): 119-131.
- [17] Wang Chunfeng, Wan Haihui, Zhang Wei. The model of market risk measurement: VaR [J]. Journal of Systems Engineering, 2000, 15(1): 67-75.  
王春峰, 万海晖, 张维. 金融市场风险测量模型——VaR[J]. 系统工程学报, 2000, 15(1): 67-75.
- [18] Hill B M. A simple general approach to inference about the tail of a distribution[J]. The Annals of Statistics, 1975: 1 163-1 174.
- [19] Basel Committee on Banking Supervision. The Basel III Accord[EB/OL]. [2013-08-01] [http:// www. Basel-iii-accord.com](http://www.Basel-iii-accord.com).

---

(上接第 237 页)

- [2] Stulz R M, Williamson R. Identifying and quantifying exposures [R]. Columbus, OH: Fisher College of Business, The Ohio State University, 1996: No. 96-14.
- [3] Anna D M, Laurence J M. Transaction versus economic exposure: Which has greater cash flow consequences? [J]. International Review of Economics and Finance, 2003, 12: 437-449.
- [4] Adler M, Dumas B. Exposure to currency risk: Definition and measurement [J]. Financial Management, 1984, 13: 41-50.
- [5] Jorion P. The exchange rate exposure of U. S. multinationals[J]. Journal of Business, 1990, 63: 331-345.
- [6] Fama E F, French K R. Multifactor explanations of asset pricing anomalies[J]. Journal of Finance, 1996, 51: 55-84.
- [7] Levi M D. Exchange rates and the valuation of firms [C]// Exchange Rates and Corporate Performance, New York: Irwin, 1994: 37-48.
- [8] Marston R C. The effects of industry structure on economic exposure[J]. Journal of International Money and Finance, 2001, 20: 149-164.
- [9] Bodnar G M, Dumas B, Marston R C. Pass-through and exposure [J]. Journal of Finance, 2002, 57: 199-231.
- [10] Chow E H, Chen H L. The determinants of foreign exchange rate exposure: Evidence on Japanese firms [J]. Pacific-Basin Finance Journal, 1998, 6: 153-174.
- [11] Gao T. Exchange rate movements and the profitability of U. S. multinationals[J]. Journal of International Money and Finance, 2000, 19: 117-134.
- [12] Ekholm K, Moxnes A, Ulltveit-Moe K H. Manufacturing restructuring and the role of real exchange rate shocks [J]. Journal of International Economics, 2012, 86: 101-117.
- [13] Doidge C, Griffin J, Williamson R. Measuring the economic importance of exchange rate exposure [J]. Journal of Empirical Finance, 2006, 13: 550-576.
- [14] Hutson E, Stevenson S. Openness, hedging incentives and foreign exchange exposure: A firm-level multi-country study [J]. Journal of International Business Studies, 2010, 41: 105-122.