

Analysis of Loan-to-Value Ratio for NEEQ Companies Based on VaR

—A Case Study of Fengshengyang (430431)

Yuhua Zeng, Hui Jin

School of Economics, Hangzhou Dianzi University, Hangzhou Zhejiang
Email: jinhui@hdu.edu.cn

Received: Jun. 15th, 2016; accepted: Oct. 11th, 2016; published: Oct. 14th, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Stock loan is a main financial access of debt type for SMEs in the NEEQ market, and the loan-to-value ratio reflects the risk exposure of stock loan. Using Fengshengyang (430431) as the case of NEEQ companies for analysis, this paper calculates loan-to-value ratio based on VaR, and gets the breakdown frequency by simulating loans, which in turn tests the rationality of the maximum ratio of 30% of stock loan. Considering NEEQ component index (899002) as the representative of the whole NEEQ market, the breakdown frequency of Fengshengyang (430431) and NEEQ component index (899002) are compared to find the difference between a specific company and the whole market. The results show that the shorter the term of simulating loans, the smaller the VaR value is, which makes both the loan-to-value ratio and the breakdown frequency higher; and versa otherwise. To determine the loan-to-value ratio, not only the market situation, but also specific factors of industry and enterprise are needed to be considered.

Keywords

NEEQ Companies, Stock Loan, Loan-to-Value Ratio, VaR, Breakdown Frequency

基于VaR的新三板企业股权质押率分析

—以枫盛阳(430431)为例

曾玉华, 金辉

杭州电子科技大学经济学院, 浙江 杭州

Email: jinhui@hdu.edu.cn

收稿日期: 2016年6月15日; 录用日期: 2016年10月11日; 发布日期: 2016年10月14日

摘要

股权质押贷款是新三板企业主要的债务融资方式, 质押率的大小直接反映了股权质押贷款中的风险暴露程度。以新三板挂牌企业枫盛阳(430431)为例, 采用VaR方法计算其质押率并通过模拟贷款分析击穿频率, 判断质押率上限(30%)设定的合理性; 在此基础上, 以三板做市(899002)代表整个市场, 对比枫盛阳(430431)与三板做市(899002)的击穿频率, 分析个体企业和市场总体的差异。研究发现, 模拟贷款期限越短VaR值越小, 使得质押率越高, 击穿频率越高; 反之亦然。确定股权质押率时不仅要考虑市场的情况, 还需要对所属行业企业资质进行针对性分析考虑。

关键词

新三板企业, 股权质押贷款, 质押率, VaR, 击穿频率

1. 引言

股权质押贷款是指资金需求者与资金供给者约定, 资金需求者以其所持有的股权作为质押, 当出质人到期时不能偿还债务时, 质权人可以按约定售出股权并将所得优先偿还债务的一种担保融资方式。股权质押贷款是新三板挂牌公司主要的债务融资方式, 然而从2015年底开始, 新三板企业股权质押贷款多次出现质押不足的问题, 如枫盛阳(430431)、春秋鸿(831051)都曾在二级市场股价下跌, 被迫进行补充质押等。作为新三板首例股权质押爆仓的枫盛阳(430431), 2015年4月16日由协议转让转为做市转让, 其当日最高价曾飙升至20.88元。但是, 随后新三板二级市场一路下跌, 枫盛阳(430431)的股价也持续下跌, 截止紧急停牌前已跌至2.85元, 其股价缩水近90%。新三板股价大幅波动的背后, 挂牌企业的股权质押融资暴露出担保价值不足的问题, 也折射出对该类融资方式风险管理能力的不足。设定合理的质押率, 保证质押价值, 防范质押风险, 是新三板企业股权质押融资健康运行的关键所在。

目前新三板股权质押贷款的质押率集中在10%~30%, 一些资质不好的“僵尸股”甚至低于一折。为了验证股权质押贷款实际操作中质押率30%的上限设定是否合理, 本文将以前三板市场上首例股权质押爆仓的枫盛阳(430431)为案例, 采用VaR计算质押率并进一步通过模拟贷款测试击穿频率。在此基础上, 以三板做市(899002)代表整个市场, 对比枫盛阳(430431)与三板做市(899002)的击穿频率, 分析新三板个体企业与整体市场的风险差异。

2. 文献综述

国外学者主要采用现代信用风险度量模型对股权质押贷款的定价问题进行探讨。Stulz 和 Johnson (1985) [1] 遵循 Merton (1974) [2] 的结构式方法研究了质押物价格变化对质押担保债务定价的影响。Cossin 和 Huang (2003) [3] 沿袭 Jarrow 和 Turnbull (1995) [4]、Duffie 和 Singleton (1999) [5] 提出的简化式思路, 在外生给定的企业违约概率下, 分析得出与银行风险承受能力相一致的质押物折扣率。Prager 和 Zhang (2010) [6] 在借款人只能在到期日偿还贷款本息的假定下, 当股票价格遵循状态转换模型且状态在几何布朗运动和均值回归模型之间转换时, 将股票质押贷款的定价与欧式期权联系起来, 得到在贷款期有限的情形下贷款的合理定价。Yang, Xing 和 Anderson (2012) [7] 假设股票价格遵循双指数跳扩散模型, 通过

破产理论得出贷款合约的价格, 并分析了模型参数对质押率及合约价格的影响。

国内很多对股权质押贷款及其风险控制指标进行的定量研究也借鉴了现代信用风险度量方法。王志诚(2004) [8]采用期权定价原理分析了抵押贷款的信用风险。齐二石和马珊珊等(2008) [9]采用 Copula 函数对组合质押商品的价格变动进行描述, 通过非线性规划的方法确定最优股票质押贷款定价。李毅学和徐渝等(2007) [10]假设外生的企业违约概率, 采用简化式思路将质押资产的价格波动率、贷款周期等因素的影响进行综合考虑, 构建的模型为银行确定质押融资业务的质押率提供了必要的依据。也有采用 VaR 方法对股票质押贷款的定价开展研究。王志诚(2003) [11]运用 VaR 方法来度量股票质押贷款风险, 从而确定在给置信度下的股票质押率。黄莉(2013) [12]通过简单正态法下的 VaR 对国内信托公司的质押率进行测算, 发现上市时间相对较短且平均年化收益率高的股票其质押率普遍较高。张旭(2015) [13]通过 VaR 测算新三板企业股权质押贷款的定价, 得出 VaR 合理体现了股票质押贷款综合风险的结论。

综上所述, 在股权质押融资中, 质押率作为决定其质押价值的指标, 其大小反映了股权质押贷款中的风险暴露程度。质押率的计算方法主要有运用 Merton (1974) [2]模型的结构式方法, Jarrow 和 Turnbull (1995) [4]、Duffie 和 Singleton (1999) [5]提出的简化式方法和 VaR 的方法等, 其中 VaR 方法能够反映股权质押的综合风险, 适用于新三板企业股权质押的定价研究。

与之前的文献研究相比, 本文存在以下两方面的不同。第一, 对新三板股权质押贷款的定量研究尚不多见, 采用市场惯用的 30% 质押率上限验证其合理性可以为实际操作提供直接的参考。第二, 将个体企业与市场整体的质押率进行对比, 能更有效地分析股权质押贷款的风险来源。

3. 研究准备

案例企业枫盛阳(430431)全称天津枫盛阳医疗器械技术股份有限公司, 成立于 2009 年, 主营医疗器械和保健品的生产、批发、零售等。2011 年公司注册资金增至 5000 万元。2012 年年底成功收购南京三象药业有限公司, 实现了企业经营模式由贸易型企业转型为生产与贸易相结合。回顾枫盛阳(430431)的股权质押情况, 2015 年 12 月 25 日质押 1000 万股; 2016 年 2 月 17 日, 因为公司股价一路下跌, 质权人要求补仓, 实际控制人刘金玲又质押 33 万股。据枫盛阳(430431) 2016 年 4 月 14 日公告, 因公司控股股东刘金玲存在个人财产纠纷, 刘金玲所持有的枫盛阳 62.74% 股权都被冻结。

3.1. 样本的选择与数据来源

以新三板市场上首例股权质押爆仓的枫盛阳(430431)为案例, 选择 2015 年 3 月 9 日至 2016 年 3 月 31 日作为分析区间, 2015 年 4 月 1 日至 2016 年 3 月 31 日作为检验区间。为了进行对比, 将三板做市(899002)作为整个市场的代表, 选择 2015 年 1 月 1 日至 2016 年 3 月 31 日作为分析区间, 2015 年 4 月 1 日至 2016 年 3 月 31 日作为检验区间。收益率的计算采用对数收益率。所有数据均来源于 Wind 数据库。

3.2. 描述性统计分析

为了把握枫盛阳(430431)股价和三板做市(899002)指数的变动情况, 在样本区间内对两者进行描述性统计分析, 得到结果如表 1 所示。

由表 1 可知, 枫盛阳(430431)股价变动相对较大的, 最大值与最大值之差即极差是 19.73, 偏度是 $0.231866 > 0$ 表示股价序列存在右拖尾, 峰度是 $2.026454 < 3$ 表示股价序列并不呈现尖峰性质, 根据 J-B 统计量序列在 5% 的显著水平下是呈正态分布。同时, 三板做市(899002)指数的偏度是 $1.372441 > 0$, 表示指数序列存在右拖尾, 峰度是 $4.073751 > 3$, 表示指数序列呈现尖峰性质, J-B 统计量 89.045010 远大于临界值, 说明该指数序列并不呈正态分布, 与枫盛阳(430431)的股价序列存在显著差异。

Table 1. Statistics of Fengshengyang (430431) and NEEQ component index (899002)**表 1.** 枫盛阳(430431)股价和三板做市(899002)指数描述性统计

统计量	枫盛阳(430431)	三板做市(899002)
均值	11.91942	1511.396
中位数	11	1422.745
最大值	22.58	2503.630
最小值	2.85	1209.590
方差	5.136139	291.389
偏度	0.231866	1.372441
峰度	2.026454	4.073751
J-B 统计量	7.558454	89.045010
p 值	0.022840	0.000000

3.3. VaR 及质押率的计算

VaR 的计算方法主要有四种, 包括历史模拟法、极值理论、蒙特卡罗模拟法和方差-协方差方法等。由于历史模拟法不需要对收益率的分布作任何假设, 考虑到计算的直观性和便利性, 本文将运用历史模拟法计算 VaR。

根据巴塞尔协议的规定, 在贷款风险管理中均设定 VaR 的置信区间为 99%。在置信度 99% 的情况下, 得到枫盛阳(430431)和三板做市(899002)的 VaR 分别如下:

枫盛阳(430431):

$$\text{VaR}(T\text{天}) = P_{it} * 0.07757 * \sqrt{T} \quad (1)$$

三板做市(899002):

$$\text{VaR}(T\text{天}) = P_{it} * 0.06309 * \sqrt{T} \quad (2)$$

比较式(1)和式(2)可知, 在期限 T 相同的情况下, 枫盛阳(430431)的 VaR 要大于三板做市(899002)。

由于 VaR 表示的是风险价值, 在质押股票的市场价值中减去 VaR 风险价值, 就能够得到相应的无风险价值。所以, 计算质押率的公式如下:

$$\text{Prk} = (P_{h7} - \text{VaR}) / P_{h7} \quad (3)$$

其中 Prk 是指股票质押率; P_{h7} 是指股票质押开始前的七个交易日的股价平均值¹; VaR 是股票质押期内的风险价值。

根据式(1)或(2)计算出贷款期限 T 的 VaR 后, 即可按(3)计算出对应贷款的质押率。

4. 实证分析

新三板的股权质押贷款参照股票约定回购式业务进行。根据《证券公司股票质押贷款管理办法》(银发[2004]256号), 为控制因股票价格波动带来的股权质押贷款风险, 设置了警戒线 130% 和平仓线 120%, 计算公式均为: 质押股票市值/贷款本金 \times 100%。因此, 除了通过模拟贷款对现有质押率的合理性进行判断之外, 还将分别基于警戒线和平仓线测算并分析其击穿频率。

在模拟贷款时选择 28 天、56 天、91 天和 182 天这 4 种期限, 对应的交易时长 T 分别为 20 天, 40

¹根据《证券公司股票质押贷款管理办法》(银发[2004]256号)的规定, 以七日平均价作为质押股票的市场价值。

天, 63天和126天。模拟贷款下测算击穿频率的步骤具体如下:

1) 设 S_1 为从模拟贷款期第1个交易日开始的长度为 T 的时间序列, 即模拟贷款期中第1至第 T 个交易日, S_1 的第 i 交易日的市场价格为 P_{it} 。第1个交易日股价为 P_{t1} , 此前7个交易日股价平均值为 P_{h7} , 根据式(3)计算质押率 Prk , 每一单位股票的贷款额是 $W = P_{t1} \cdot Prk$;

2) 如果在 T 个交易日中, 出现了一次 $P_{it}/W < 130\%$ 或 120% , 则为1次击穿;

3) 向后滑动1个交易日进行下一次模拟, S_1 向后滑动1个交易日得到 S_2 , 即从第2个交易日开始的长度为 T 的时间序列。设模拟贷款期的第2个交易日股价为 P_{t1} , 此前7个交易日数据均值为 P_{h7} , 重复第(1)和第(2)步, 记录击穿情况。如此类推, 向后滑动时间序列并进行击穿次数统计, 直至结束。

4.1. 对枫盛阳(430431)的分析

通过质押率的计算可得知, 当期限为28天时, 质押率上限30%的规定完全起到限定作用; 当期限为56天时, 质押率有3.85%超过30%; 当期限为91天、182天时, VaR计算式中的 $\sqrt{\Delta t}$ 因子较大, 质押率上限30%的规定完全不起限定作用。可见, 质押率上限30%的设定仅适用于较短期的质押融资。

进一步计算警戒线(130%)和平仓线(120%)下的击穿频率如表2。

由表2可知, 警戒线和平仓线的击穿频率都随着期限的增大而下降, 主要是由于 VaR 计算式中的 \sqrt{T} 因子随期限变长而变大, 从而使得质押率较低, 不容易出现击穿事件。就警戒线来看, 当期限较短时, 如28天、56天这样的短周期, 击穿现象比较严重, 当期限长至91天时, 击穿频率控制在5%以内, 当期限长至182天时, 击穿频率控制在1%以内。当期限为28天时, 质押率上限30%的规定起作用; 当期限为56天、91天、182天时, 质押率上限30%的规定都不起作用, 无论是否存在质押率上限, 击穿频率都是相同的。可见, 只有期限较短时, 质押率30%的上限才起限制作用。对平仓线来说, 也只有当期限为28天时, 质押率上限30%的规定起作用, 与警戒线的结果类似。

综上所述, 为了防范极端风险, 对于期限较短的质押贷款, 质押率30%的上限还是能起到一定的作用。枫盛阳(430431)的实际质押率只有10%左右, 但其股权质押爆仓仍然发生了。为了进一步分析市场情况, 下面以三板做市(899002)为代表, 将枫盛阳与整个市场的质押率情况进行对比。

4.2. 与三板做市(899002)的对比

首先计算模拟贷款下三板做市(899002)的质押率。通过质押率的计算可知, 当期限为28天时, 质押

Table 2. Breakdown frequency of 430431 under simulation loan

表2. 枫盛阳(430431)的模拟贷款击穿频率

条件	期限(天)	模拟次数	警戒线		平仓线	
			击穿次数	击穿频率	击穿次数	击穿频率
质押率最高 30%	28	2740	420	15.33%	151	5.51%
	56	4680	542	11.58%	192	4.10%
	91	5922	292	4.93%	103	1.74%
	182	3906	14	0.36%	10	0.26%
质押率无限制	28	2740	926	33.80%	290	10.58%
	56	4680	542	11.58%	192	4.10%
	91	5922	292	4.93%	103	1.74%
	182	3906	14	0.36%	10	0.26%

率上限 30% 的规定完全起到限定作用；当期限为 56 天时，质押率有 69.92% 超过 30%；当期限为 91 天时，由于此时 VaR 计算式中的 \sqrt{T} 因子较大，质押率上限 30% 的规定基本上不起作用；而当期限为 182 天时，质押率上限 30% 的规定完全不起作用。所以，与枫盛阳(430431)的结果类似，质押率上限 30% 的规定也仅对较短期的质押融资影响较大。

然后，与前述对枫盛阳(430431)的分析类似，计算警戒线(130%)和平仓线(120%)下三板做市(899002)的击穿频率，发现所有期限下三板做市(899002)的平仓线击穿频率都控制在 1% 以内。在 30% 质押率上限的假设下，将枫盛阳(430431)和三板做市(899002)进行击穿频率对比，结果如表 3 所示。

由表 3 可知，在 30% 质押率上限的情况下，无论是警戒线还是平仓线，计算得到的击穿频率，枫盛阳(430431)显著高于三板做市(899002)，与实际情况相符。枫盛阳(430431)股权质押的实际质押率为 10%，可见除了 28 天期限的贷款之外，基本控制在风险范围内。

进一步设定平仓线击穿频率为零，分别对不同期限的模拟贷款进行质押率测算，具体结果如下表 4。

从表 4 可以看出，当设定平仓线击穿频率为零时，无论是波动较大的枫盛阳(430431)，还是波动相对温和的三板做市(899002)，质押率基本上都是随着质押贷款期限的变长而变小。但是，枫盛阳(430431)与三板做市(899002)的质押率差距也相当明显，特别是当期限为 182 天时差异高达 26%。因此，在确定质押率时不仅要考虑市场的情况，还需要对特定行业特定企业进行针对性分析，以获得更准确的质押率，从而有效地监控质押风险。

5. 结论与建议

通过对新三板企业枫盛阳(430431)股权质押贷款质押率的评估分析，发现模拟贷款期限越短 VaR 值越小，使得质押率越高击穿频率越高，质押率的上限基本能起到限定作用；模拟贷款期限越长 VaR 值越大，使得质押率越低击穿频率越低，30% 的质押率上限并不能起多大作用。在所有期限下，30% 的质押率上限使得三板做市(899002)平仓线击穿频率都能控制在 1% 以内，说明市场设定的质押率 30% 上限在实践中确实有控制风险的作用。但是，由于新三板企业个体之间的差异较大，确定质押率时不仅要考虑市场的情况，还需要对所属行业和企业资质进行针对性分析考虑。

Table 3. Deference of breakdown frequency between 430431 and 899002

表 3. 枫盛阳(430431)和三板做市(899002)的击穿频率之差

期限(天)	警戒线	平仓线
28	12.77%	4.56%
56	5.24%	3.24%
91	3.36%	1.46%
182	0.36%	0.26%

注：击穿频率之差 = 枫盛阳(430431)击穿频率 - 三板做市(899002)击穿频率。

Table 4. Loan-to-value ratio with zero breakdown frequency for closing line

表 4. 设定平仓线击穿频率为零时的质押率

期限(天)	枫盛阳(430431)	三板做市(899002)	差值
28	29%	45%	16%
56	25%	46%	21%
91	21%	37%	16%
182	10%	36%	26%

股权质押贷款的顺利开展需要新三板挂牌企业股价交易的连续性和股价变动的稳定性, 做市商通过双向买卖可以促进股价的稳定波动, 做市商转让方法能够使得企业股价更接近其真实价值。因此, 建议进一步完善做市转让方法, 严格做市准入, 确定做市规则及标准, 平衡做市商的权利和义务; 同时, 要建立和完善做市商监管, 对市场操纵行为进行严厉惩处。

本文在股权质押率分析过程中假设市场利率是不变的, 这与现实市场不相符。利率波动对计算 VaR 值有一定的影响, 今后将基于利率波动对模型进行改善继续开展研究。

参考文献 (References)

- [1] Stulz, R. and Johnson, H. (1985) An Analysis of Secured Debt. *Journal of Financial Economics*, **14**, 501-521. [http://dx.doi.org/10.1016/0304-405X\(85\)90024-8](http://dx.doi.org/10.1016/0304-405X(85)90024-8)
- [2] Merton, R. (1974) On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rate. *Journal of Finance*, **29**, 449-470. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-6261.1974.tb03058.x>
- [3] Cossin, D., Huang, Z. and Aunonerin, D. (2003) A Framework for Collateral risk Control Determination. European Central Bank Working Paper Series, No. 1, 1-47.
- [4] Jarrow, R. and Turnbull, S. (1995) Pricing Derivative Securities on Financial Securities Subject to Credit Risk. *Journal of Finance*, **50**, 53-86. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-6261.1995.tb05167.x>
- [5] Duffie, D. and Singleton, K. (1999) Modeling Term Structures of Defaultable Bonds. *Review of Financial Studies*, **12**, 687-720. <http://dx.doi.org/10.1093/rfs/12.4.687>
- [6] Prager, D. and Zhang, Q. (2010) Stock Loan Valuation under a Regime-Switching Model with Mean-Reverting and Finite Maturity. *Journal of Systems Science and Complexity*, **23**, 572-583. <http://dx.doi.org/10.1007/s11424-010-0146-7>
- [7] Yang, C., Xing, T. and Anderson, B. (2012) Stock Pledge Loans in Jump Diffusion. *The Frontiers in Economic & Management Research*, **1**, 88-113.
- [8] 王志诚. 用期权定价原理分析抵押贷款的信用风险[J]. 金融研究, 2004(4): 95-105.
- [9] 齐二石, 马珊珊, 韩铁. 组合仓单质押贷款质押率研究[J]. 西安电子科技大学学报(社会科学版), 2008, 18(6): 50-53.
- [10] 李毅学, 徐渝, 冯耕中, 王非. 重随机泊松违约概率下库存商品融资业务贷款价值比率研究[J]. 中国管理科学, 2007, 15(1): 21-26.
- [11] 王志诚. 股票质押贷款质押率评定的 VaR 方法[J]. 金融研究, 2003(12): 64-71.
- [12] 黄莉. 国内信托公司股权质押融资业务风险管理研究[D]. 上海: 上海交通大学, 2013.
- [13] 张旭. 新三板挂牌企业利用股权质押融资的风险管理[D]. 北京: 北京交通大学, 2015.

期刊投稿者将享受如下服务：

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：bglo@hanspub.org