

# 我国新三板企业股权质押融资的风险评价

金辉， 薛思鹏

(杭州电子科技大学 经济学院, 浙江 杭州, 310018)

**摘要:** 针对我国新三板市场的发展情况及新三板企业的自身特征, 选择工业、信息技术和材料三个行业, 采用 PFM 模型和 VaR 模型分别对新三板企业股权质押融资的违约风险和市场风险进行了实证分析。研究表明, PFM 模型对于新三板企业违约风险度量具有较强的适用性, 用 VaR 度量的股权质押融资的市场风险及其质押率与市场实际操作基本一致。从行业均值来看, 新三板工业行业的违约风险和市场风险均为最小, 信息技术行业的两者次之, 材料行业则都最大。但是, 进一步研究并未发现新三板企业股权质押融资的市场风险与违约风险存在显著的相关性。因此, 股权质押融资风险主要来源于市场波动, 企业经营状况对其没有直接影响。研究结果为新三板企业股权质押融资的风险防范提供了理论借鉴。

**关键词:** 股权质押融资; PFM 模型; VaR 方法; 风险评价

**中图分类号:** F832.5

**文献标识码:** A

## 一、引言

随着我国经济迈入新常态, 中小企业在经济结构转型中的作用进一步凸显, 然而融资难成为中小企业发展中面临的最大问题。新三板的推出为解决中小企业融资难问题提供了新途径, 能够满足不同类型、不同发展阶段中小企业的融资需求, 有效促进中小企业的快速成长。目前, 新三板挂牌企业可以通过定向增发、股票质押融资、优先股、发行私募债等方式进行融资, 广义上还有转板上市和并购重组。其中, 定向增发和股权质押融资是新三板市场最主要的融资方式。相比于定向增发存在的融资慢、稀释股权等问题, 股权质押融资以其融资速度快且不存在控股权转移等特点而备受挂牌企业的欢迎。根据 WIND 数据库显示, 截至 2016 年 12 月 31 日, 累计共有 1601 家挂牌企业进行了 4210 次股权质押业务, 质押股数为 4245912.95 万股, 平均单次质押为 1008.53 万股。仅 2016 年全年就有 3075 笔股权质押融资业务发生, 累计质押股份达 3008117.92 万股, 同比增长率分别达 424.72%和 342.37%。

随着新三板股权质押融资规模的增大, 由于市场不成熟及信息不对称所带来的风险问题也日渐凸显。2016 年 3 月 24 日, 由于股价连续下跌, “枫盛阳” 股价缩水近 90%, 新三板首现股权质押爆仓。因此, 有必要对新三板企业股权质押融资风险进行分析, 对其风险控制提出有效建议, 从而保障新三板市场的健康发展。

## 二、文献综述

### (一) 股权质押融资的风险概述

---

**基金项目:** 浙江省信息化与经济社会发展研究中心课题 (16JDGH109); 教育部人文社会科学研究规划基金项目 (12YJA790058)。

股权质押融资是指出质方以其所拥有的股权作为质押标的物而设立的质押融资方式。官本仁（2003）<sup>[1]</sup>指出股权质押不仅具有权利性、表征性和便利性等特点，同时也存在着价值性、政策性及规范性风险。贺晖（2007）<sup>[2]</sup>认为股权质押贷款具有担保、融资和效益三方面的功能，但也面临质押物的选择、价值波动以及处置时的价值实现等风险。向群（2007）<sup>[3]</sup>回顾了我国资本市场质押方股权质押的现状，并以明星电力、ST 巨力两个案例分享了股权质押给银行带来的风险及危害。花旻（2014）<sup>[4]</sup>指出由于信息披露制度和财务公开制度的不公开、难以计量的股权价值、股权质押价值波动警戒机制缺失以及股权实现质权途径少，非上市公司股权质押融资面临较大的风险。陈晓芳和王志毅（2015）<sup>[5]</sup>从股权质押质权人的视角，指出质权人面临的风险包括股权价值评估风险、混业经营市场风险、大股东道德风险、法律风险和处置风险等五方面，并分析了产生的原因。

以上研究探讨了股权质押融资所面临的风险，从不同的角度提出了应对措施，但是都仅限于定性研究。从定量管理的角度来看，违约风险和市场风险是企业股权质押融资面临的两个主要风险。

## （二）股权质押融资的违约风险度量

股权质押融资本质上属于债务融资，故存在由于企业经营不善可能造成资不抵债的风险，即违约风险。常用的现代违约风险度量模型有 KMV 模型、Credit Metrics、Credit Risk+ 和 CPV 模型等。其中，KMV 模型被诸多学者证明对上市公司具有很强的适用性。Korablev 和 Dwyer（2007）<sup>[6]</sup>采用北美、欧洲、亚洲三地的数据对机构评级、EDF 模型、Z 评分模型及简化结构模型进行比较，研究表明 EDF 模型能有效地度量全球的公司信用风险。Lee（2007）<sup>[7]</sup>采用遗传算法对 KMV 模型中违约点的计算方法加以改进，并结合台湾数据对修正后的模型进行了验证。张玲、杨贞柿和陈收（2004）<sup>[8]</sup>通过理论分析认为 KMV 模型比其它模型更适用对上市公司的违约风险进行评价。彭伟（2012）<sup>[9]</sup>结合中小企业的特点对 KMV 模型进行了改进并实证分析了我国上市中小企业的信贷风险。蒋彧和高瑜（2015）<sup>[10]</sup>运用修正后的 KMV 模型对 2014 年 2 月中国 2008 家上市公司的违约风险进行评估，发现修正后的 KMV 模型对上市公司信用风险具有较强的预测能力。

在 KMV 模型的基础上，KMV 公司开发了适用于非上市公司信用风险模型 PFM 模型<sup>[11]</sup>。Blichwiz(2000)<sup>[12]</sup>将 PFM 模型和德国公司使用的财务比率进行比较，结果表明 PFM 模型能很准确地分析信用风险；Syversten（2004）<sup>[13]</sup>证明该模型在北美有较强的预测能力。戴志峰（2005）<sup>[14]</sup>对 PFM 模型进行适度的调整，验证了其在中国市场具有一定预测能力。夏红芳（2009）<sup>[15]</sup>采用神经网络方法估算非上市公司的资产价值和波动率，发现改进后的 PFM 模型能够较好地评估和预测我国非上市公司的信用风险。杨世伟和李锦成（2015）<sup>[16]</sup>采用 KMV 模型和 PFM 模型分别对上市公司和非上市公司发行的债券违约风险进行了评估。

综上所述，在现代违约风险度量模型中，KMV 模型被广泛应用于上市公司违约风险度

量, PFM 模型则是在 KMV 模型基础上衍生出来适用于非上市公司违约风险度量模型。PFM 模型的关键是利用财务指标构建上市公司与非上市公司资产价值及其波动率之间的关系。

### (三) 股权质押融资的市场风险

对股权质押融资来说, 市场行情的变化引起的质押股票价格变化可能造成质押不足的风险, 即市场风险。当前对股权质押融资的风险评价主要集中在市场风险度量及质押率的计算方面。Cossin 和 Huang (2003)<sup>[17]</sup>在外生给定的企业违约概率下, 根据简化式方法得出与银行风险承受能力相一致的质押物折扣率。Yang、Xing 和 Anderso(2012)<sup>[18]</sup>假设股价变动遵循双指数跳扩散模型, 分析了模型参数对贷款合约价格及质押率的影响。王志成 (2004)<sup>[19]</sup>采用期权定价法证实了平价抵押率不仅能够补偿抵押贷款的信用风险, 并且具有风险回报。齐二石和马姗姗等 (2008)<sup>[20]</sup>采用莫顿信用风险结构模型, 并结合 Copula 函数分析了质押贷款定价变化对银行的损失。李毅学和徐渝 (2007)<sup>[21]</sup>假设外生的企业违约概率, 综合考虑质押资产的价格波动率、贷款周期等因素构模型, 为银行确定质押融资业务的质押率提供了必要的依据。王志诚(2003)<sup>[22]</sup>运用 VaR 方法确定在给定置信度下的股票质押率。黄莉 (2013)<sup>[23]</sup>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)<sup>[24]</sup>通过 VaR 测算新三板企业股权质押贷款的定价, 证实 VaR 方法能够反映股票质押贷款的综合风险。

可见, VaR 方法常用来度量股价变化引起的市场风险, 适用于股权质押融资中市场风险的衡量。质押率作为决定股权质押价值的指标, 其大小反映了质押贷款中的风险暴露程度, 可以基于 VaR 值的大小进行测算。

通过对上述三个方面的文献归纳可知, 在股权质押融资中, 违约风险和市场风险是其面临的两个主要风险。但是, 国内文献大多从定性的角度去分析股权质押融资的违约风险, 对市场风险度量中也没有进一步考虑其与违约风险的相关性。考虑数据来源的可得性以及我国新三板企业的特性, 本文将根据 PFM 的原理对开展股权质押融资的新三板企业进行违约风险的评价。另一方面, 采用 VaR 方法度量股权质押融资的市场风险, 并进一步计算其质押率。然后, 对股权质押违约风险与市场风险之间是否存在关联性进行分析。最后给出了新三板市场股权质押融资的风险防控相关建议。

## 三、研究设计

### (一) 违约风险度量模型的选择

#### 1. PFM 模型的基本原理

PFM 模型适用于非上市公司, 其基本原理与 KMV 模型类似, 即根据期权定价原理, 把企业债务作为以公司资产为标的看涨期权, 执行价格为公司债务面值, 期限为公司债务期限。当企业的资产价值低于债务价值时, 违约就会发生, 即企业负债面值、资产价值及其波

动率是影响企业违约的最主要因素。根据 Black-Scholes 期权定价模型, 公司的股权价值可以表示为:

$$E = V_A N(d_1) - D e^{-rT} N(d_2) \quad (1)$$

其中,  $d_1$  和  $d_2$  分别为:

$$d_1 = \frac{\ln(V_A / D) + (r + \frac{1}{2}\sigma_A^2)T}{\sigma_A \sqrt{T}}; \quad d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T}$$

在式(1)中,  $E$  为股权的市场价值;  $D$  为债务的账面价值;  $V_A$  为公司资产市场价值;  $T$  为公司债务期限;  $\sigma_A$  为资产价值波动率;  $r$  为无风险利率;  $N(d)$  为标准正态累计分布函数。

企业的股票波动率与资产波动率之间存在以下的关系:

$$\sigma_E = \frac{V_A}{E} N(d_1) \sigma_A \quad (2)$$

PFM 模型用违约距离 ( $DD$ ) 来衡量违约风险, 即在风险期限内公司资产价值由当前水平降至违约点的相对距离。一般情况下, 违约点 ( $DP$ ) 被设定为企业短期负债加上长期负债的二分之一。PFM 模型定义的违约距离表达式如下:

$$DD = \frac{E(V_A) - DP}{E(V_A) \sigma_A} \quad (3)$$

$$E(V_A) = V_A \times (1 + g) \quad (4)$$

其中,  $DD$  表示违约距离,  $E(V_A)$  表示公司资产价值的预期值;  $DP$  表示违约点,  $g$  表示公司资产价值的增长率。如果根据足够多的历史违约数据, 拟合出违约距离和违约概率的函数关系, 就可以得出违约概率。

## 2. 可比上市公司的选择

由于没有公开上市股票, 无法直接获取非上市公司的资产市值和波动率等数据。PFM 模型认为, 相同行业和地区的企业由于面对的销售和供应市场、劳动力市场相同, 使得规模和盈利能力相近的上市公司和非上市公司的资产市值及其波动率的变动之间往往具有一定的相关性 (Syversten, 2004<sup>[13]</sup>)。

考虑到无论新三板市场挂牌或创业板市场入市的门槛都较主板市场低, 且两者的服务对象均为中小高科技企业, 同时新三板企业在转板业务上多转为创业板, 故相比较于沪深主板市场和中小板市场, 同行业创业板中小企业上市公司更适合作为新三板企业的可比企业。在选择可比公司时, KMV 公司认为 EBITDA 和销售收入是重要的参考指标。由于我国企业操纵利润的情况比较普遍, 相比于 EBITDA 和销售收入, 股票市场更看重企业规模, 所以还将加入资产规模作为参考指标。

## 3. 模型参数的设定

### (1) 可比上市公司的股权价值

关于上市公司股权价值的研究很多，到现在还没有一个比较权威的结论。根据张泽京和陈晓红（2007）<sup>[25]</sup>在中小企业上市公司违约风险度量研究，采用如下方法计算上市公司股权价值，即：

$$\text{可比上市公司股权价值} = \text{流通股股数} \times \text{股票价格} + \text{非流通股股数} \times \text{每股净资产} \quad (5)$$

#### (2) 可比上市公司股权价值波动率

公司股权价值的波动率可以用收益变动率替代。在计算股票日收益率变动率的方法上，对于存在 ARCH 效应的股票运用 GARCH(p, q) 模型估计出相应的参数，对于不存在 ARCH 效应的股票采用标准差计算参数，再将其转化为年收益变动率。股票每年交易日取 245 天，计算公式如下：

$$\text{年收益波动率} = \text{日波动率} \times \sqrt{245} \quad (6)$$

#### (3) 无风险利率

本文将采用 SHIBOR 一年期利率作为无风险利率。

#### (4) 新三板企业的资产市场价值及其波动率

由于非上市企业股权的市场价值及其波动性难以直接观察，PFM 模型原采取中位数对比法选取与非上市公司资产规模和相对获利能力接近的所有上市公司来计算，但是缺乏一定的精确性。同时，由于缺乏庞大的数据体系，中位数对比法的操作性并不强。

KMV 公司认为，EBITDA 和销售收入是决定资产的市值及其波动率的重要指标。考虑到 PFM 模型关于资产市值及其波动率和公司的财务指标具有线性关系的假设，同时参考戴志峰等（2005）采用回归方式来拟合上市公司资产价值及其波动率与相关财务指标的关系，自变量选取了代表盈利能力、企业规模、偿债能力、运营能力、资本结构在内的多种财务指标，拟合方程如下：

$$\mathbf{Y} = \mathbf{c} + \mathbf{B}\mathbf{X} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (7)$$

其中， $\mathbf{Y} = (\ln V_A, \sigma_A)^T$ ， $V_A$  为企业资产的市场价值， $\sigma_A$  为资产的市场价值的波动率； $\mathbf{X} = (\ln(TA), EBITDA/TA, ALR, ROA, IT, CR, ART)^T$ ， $TA$  为账面总资产， $EBITDA$  为息税折旧摊销前利润， $ALR, ROA, IT, CR, ART$  分别代表资产负债率、资产净利率、存货周转率、流动比率和应收账款周转率； $\mathbf{c}$  和  $\mathbf{B}$  分别为常数项和财务指标的系数矩阵， $\boldsymbol{\varepsilon}$  代表误差项。

在此基础上，根据回归方程（7）即可计算非上市公司的资产价值及其波动率。

#### (5) 违约点的设定

为了计算违约距离，需要设定求违约点。根据 PFM 模型中相同行业和地区的企业面对的销售和供应市场、劳动力市场相同的假设，本文认为规模相当的中小企业上市公司违约点应该与新三板企业违约点相近，故结合中国金融市场的整体环境及彭伟（2012）<sup>[9]</sup>对中小企业违约风险的研究，设定新三板企业违约点的选取如下：

$$DPT = 1.11STD + 0.65LTD \quad (8)$$

其中,  $STD$  为短期负债,  $LTD$  为长期负债。

本文利用违约距离  $DD$  来度量违约风险。违约距离值越大, 公司资产价值距离违约点就越远, 从而违约概率越小, 那么说明公司的信用状况就越好。

## (二) 市场风险度量的模型选择

### 1. VaR 模型的构建

VaR 概念上世纪 80 年代末期由 J.P. 摩根银行 (1994) [26] 提出, 能够简单清晰地表示市场风险的大小, 可作为反映所有市场风险来源的总体度量指标。VaR 即“在险价值”, 是指市场正常波动下, 给定一定时间区间和置信水平, 某一金融资产可能遭受的最大损失, 用数学形式表达如下:

$$\text{Prob}(\Delta P > \text{VaR}(\Delta t)) = \alpha \quad (9)$$

其中,  $\Delta P$  是指某一金融资产或者证券组合在特定持有期  $\Delta t$  的价值损失额,  $\text{VaR}(\Delta t)$  表示给定置信水平  $\alpha$  下的在险价值, 即可能的资产损失上限。

常用计算 VaR 的方法主要是 GARCH 模型方法 (如: Hull 和 White (1998)、邹建军、张宗益和秦拯 (2003))。GARCH 模型法对残差项提出假设, 通过对方差建模预测波动性和相关性, 可以较好地捕捉了市场异方差的特点, 解释波动率剧烈现象。基于 GARCH 模型的 VaR 计算主要有以下几个步骤:

首先, 对质押股票的对数收益率序列进行描述性统计, 分析其均值、中位数、偏度和峰度等, 验证该收益率是否符合“尖峰厚尾”的特征。同时观察正态检验的 JB 统计量, 若不满足正态分布, 则在此后的分布上可以采用尖峰厚尾的 t 分布来代替正态分布。

然后, 检验质押股票收益率数据的 ARCH 效应。只有存在 ARCH 效应, 使用 GARCH 模型才是有意义的; 否则应该采用 ARCH 模型

第三步, 对质押股票的收益率序列进行 GARCH (p, q) 模型拟合。根据 AIC 指标孰小原则, 并考虑系数的显著性确定模型的阶数 p 和 q, 选择适用的 GARCH (p, q) 拟合质押股票的收益波动率。通过方程拟合可以得出相应的均值和方差的等式, 通过迭代计算出收益率的均值和方差。

最后, 计算 VaR。根据计算出来的均值和方差来度量 VaR, 公式如下:

$$\text{VaR}(t) = \Delta + z_{\alpha} \sigma_t \quad (10)$$

其中,  $z_{\alpha}$  为相应标准化分布的上侧分位数,  $\alpha$  表示置信度,  $\Delta$  表示 GARCH 模型确定的均值,  $\sigma_t$  代表根据 GARCH 模型计算出来的条件方差, t 为给定的时间区间。

### 2. 基于 VaR 的质押率计算

股票质押融资风险防控的关键在于计算合理的股票质押率, 即估算质押股票在未来一定

时期内在规定的置信水平的价值下限。根据 2004 年 11 月 02 日中国证监会发布的《证券公司股票质押贷款管理办法》（银发〔2004〕256 号）规定，股票质押率最高不能超过 60%。本文将从理论上计算股权质押率，验证该规定是否适用于新三板股权质押融资的风险防控。同时，考虑到新三板实际股权质押率大部分集中在 1 至 3 折<sup>1</sup>，从质押率的理论值的角度判别实际操作中的风险防控程度。以下为质押率的计算公式：

$$\text{质押率} = (\text{贷款本金} / \text{质押股票市值}) \times 100\% \quad (11)$$

$$\text{质押股票市值} = \text{质押股票数量} \times \text{前七个交易日股票平均收盘价} \quad (12)$$

为了控制因股票价格波动带来的风险，文件中还设立了警戒线和平仓线，最低比例分别是 135% 和 120%。当质押股票市值与贷款本金的比值低于 135% 时，贷款人有权要求借款人进行补仓。尽管规定了警戒线和平仓线，但真正平仓时依然会产生交易成本。

基于质押贷款收益与风险相当的原理，贷款本金 = 质押股票市值 - 质押股票数量 × VaR。考虑到 135% 的警戒线，则式（11）可以变为：

$$\text{质押率} = \frac{\text{质押股票市值} - \text{质押股票数量} \times \text{VaR}}{\text{质押股票市值}} \times \frac{100}{135} \quad (13)$$

在式（13）中，质押股票数量、质押股票市值均可直接求得，但关键在于计算出 VaR 值。

### 3. 相关性分析

为验证新三板股权质押市场风险与企业违约风险的关联性，将对此进行相关性分析。以 VaR 度量新三板股权质押的市场风险，以企业违约距离度量违约风险，根据相关性系数来判断股权质押融资的市场风险是否与企业的经营状况相关。

## 四、样本选取及数据来源

本文选择 2015 年新三板股权质押行业前三的信息技术、材料和工业三个行业且质押期在一年以上的挂牌企业作为样本，剔除相关数据不全的样本共得到 25 个样本数据。其中涉及工业行业 8 家、材料行业 7 家、信息技术行业 10 家企业。详细样本情况见附表 1。

同行业可比上市公司样本来自于创业板，剔除相关数据不全的样本最后得到 149 家中小企业上市公司<sup>2</sup>，其中工业、材料和信息行业分别为 58、34 和 57 家。计算可比上市公司股权价值波动率的数据来源于 2012 年 1 月 1 日至 2014 年 12 月 31 日的日收盘价格，可比上市公司的相关财务数据选自 2014 年底截面数据。无风险利率选取 2012 年 1 月 1 日至 2014 年 12 月 31 日的 SHIBOR 一年期利率。除 SHIBOR 一年期利率来自于上海银行间同业拆放利率网站，中小上市公司股票日收盘价来自国泰安数据库，其他相关数据取自 WIND 数据库。

<sup>1</sup>资料来源：崔彦军. 新三板股权质押率大大低于 A 股主板公司股票质押率. 中国网财经. <http://finance.china.com.cn/news/20160906/3893817.shtml>.

<sup>2</sup>根据工信部 2011 年公布的《关于印发中小企业划型标准规定的通知》在创业板上市公司中挑选中小企业上市公司，再根据 WIND 行业分类标准挑出与目标行业相同的企业。

## 五、实证分析

### （一）质押企业的违约风险评价

#### 1. 模型参数的计算

##### （1）创业板可比公司的资产价值及其波动率

根据式（5）、（6）可计算出创业板可比公司的股权价值和波动率，将上述参数及无风险利率的取值代入式（1）和（2）中，通过迭代计算可得出创业板可比企业的资产价值及其波动率，其描述性统计见表1。

表1 创业板企业的资产价值及其波动率描述性统计 单位：万元

行业	样本数	资产价值		资产价值波动率	
		均值	标准差	均值	标准差
工业	58	272270	165490	0.5853	0.1372
材料	34	301250	173760	0.6072	0.1193
信息技术	57	303270	391540	0.5595	0.1230

数据来源：根据 WIND 数据库资料整理计

根据式（7）采用最小二乘法对创业板可比公司的财务数据进行拟合，通过逐步回归法拟合得到的回归方程系数如表2和表3所示。

将表2和表3中显著的系数代入式（7）中，得出不同行业可比企业资产价值及其波动率与财务数据之间的回归方程。

表2 创业板可比公司的分行业资产市场价值回归方程系数

	工业（58家）	材料（34家）	信息技术（57家）
C	0.9939	5.3104	3.8400**
Log(TA)	0.9828***	0.7809***	0.8545***
ROA	0.0490***	0.0526*	---
EBITDA/TA	-2.6050*	-4.2164*	---
IT	0.0000***	0.0193***	---
R <sup>2</sup>	0.7403	0.5936	0.6557
修正 R <sup>2</sup>	0.7199	0.5376	0.6494

注：\*、\*\*和\*\*\*分别代表在10%、5%、1%的置信水平下显著



表 3 创业板可比公司的分行业资产市场价值波动率回归方程

	工业 (58 家)	材料 (34 家)	信息技术 (57 家)
C	0.9446***	3.0584***	1.7920***
Log (TA)	-0.0152***	-0.1269***	-0.0621***
ALR	-0.0022***	0.0035***	0.0006***
ART	-0.0033***	0.0000***	0.0093***
CR	0.0021***	0.0224***	0.0033***
R <sup>2</sup>	0.9722	0.9370	0.9888
修正 R <sup>2</sup>	0.9701	0.9283	0.9880

注：\*、\*\*和\*\*\*分别代表在 10%、5%、1%的置信水平下显著

## (2) 新三板企业的资产市场价值及其波动率

将不同行业新三板股权质押融资企业的财务数据代入表 2 和表 3 所示的回归方程,即可求出相应的资产价值及其波动率,其均值的分行业情况如表 4 所示。

表 4 新三板股权质押融资企业的分行业资产价值及其波动率的均值一览表

	工业	材料	信息技术
资产价值 (万元)	24492	65322	12090
资产价值波动率	0.7357	0.5196	0.7562

## 2. 违约距离的计算结果及分析

违约距离是衡量债务存续期限内资产价值距离违约点的相对大小,可以在一定程度上反映企业还债能力。为了计算违约距离,需要给出资产价值的预期值和违约点。以挂牌企业的 2014 年资产账面价值增长率代替资产价值增长率,根据式 (4) 计算资产价值的预期值;违约点则按照公式(8)选取。然后,根据式 (3) 即可求出新三板股权质押融资企业的违约距离,具体如表 5 所示。

表 5 新三板股权质押融资企业的分行业违约距离一览表

内容					
	样本数	最大值	最小值	均值	标准差
行业					
工业	8	1.6854	1.3904	1.5191	0.1127
材料	7	1.2863	0.8608	1.0736	0.1241
信息技术	10	1.3950	1.1047	1.2189	0.0877

通过表 5 可以看出,从行业违约距离均值来看,不同行业违约距离不同,其中,工业行业新三板挂牌企业平均违约距离最大 (1.5191),信息技术行业次之 (1.2189),材料行业最小 (1.0736);标准差是反映数据离散程度的指标,工业、材料和信息技术行业违约距离的

标准差分别是 0.1127、0.1241 和 0.0877，均不超过 0.15，说明三个行业内违约距离波动性不大。违约距离越小，违约风险相对越大。由此，新三板企业中工业行业违约风险最小，信息技术行业次之，材料最大。

进一步对新三板三个样本行业的违约距离进行独立样本检验，检验不同行业间平均违约距离是否具有显著性差异。检验结果(详见附表 2)发现，三组独立样本检测 P 值分别为 0.000、0.000 和 0.0260，均小于 0.05，因此拒绝原假设。三组均值之差的 95% 上、下限同为正值或者负值，说明三组违约距离之差与 0 的显著差异，说明不同行业违约距离均值存在差异，在统计意义上显著。

## (二) 质押股票的市场风险评价

### 1. VaR 及质押率的计算结果

采用 GARCH 模型对 VaR 进行计算，得出新三板股权质押样本企业的 VaR；将结果代入式 (13)，即可得出理论质押率。具体按行业归纳如表 6 所示。

根据表 6 中 VaR 的计算结果，材料行业的股权质押融资市场风险在三个行业中最高，信息技术次之，工业行业最小；但是 VaR 的标准差在行业间存在差异，信息技术行业的标准差最大。同时发现，不同行业的平均质押率不尽相同，材料行业质押率最低 (30.85%)，信息技术行业次之 (31.34%)，工业 (36.10%) 最大。但是，三个行业质押率的标准差相差不大，说明这三个行业企业质押率分布集中度差距不明显。

表 6 新三板股权质押企业分行业的 VaR 及股权质押率一览表

	VaR (元/股)		质押率	
	平均值	标准差	平均值	标准差
工业	3.7000	4.0789	36.10%	0.1186
材料	5.4779	2.9006	30.85%	0.1100
信息技术	4.9190	5.4542	31.34%	0.1477
样本企业整体	4.6854	4.2704	32.73%	0.1260

从表 6 可以看出，基于 VaR 求出的平均股权质押率都低于《证券公司股票质押贷款管理办法》(银发〔2004〕256 号)规定的 60%，说明该法规并不适用对新三板股权质押风险的判断，对防控新三板股权质押的市场风险没有借鉴意义。从新三板市场的实践来看，2016 年新三板股权质押率大部分集中在 1 至 3 折，对股权质押融资的风险防控有一定的作用。

### 2. 相关性分析

为了检验质押股票的市场风险与新三板企业的经营状况是否存在关联性，对新三板股权

质押企业违约距离和质押股票的 VaR 做了相关性分析，具体结果如表 7 所示。

表 7 新三板股权质押企业违约距离与质押股票 VaR 的相关性分析

	相关系数	P 值
工业	0.5613	0.1487
材料	-0.4356	0.2814
信息技术	-0.3242	0.4336
样本企业整体	-0.1287	0.5432

从样本企业整体来看，违约距离与计算出来的 VaR 之间的相关系数为-0.1287，并且其 P 值为 0.5432，远远大于 0.05，在 95% 的置信水平下应该接受原假设，说明违约距离和质押股票的 VaR 之间不存在相关性。分行业来看，材料行业和信息行业的相关系数绝对值较小，说明其相关性不强；工业行业相关系数绝对值接近于 0.6，但是其 P 值大于 0.05，故在 95% 的置信水平下显著不相关。因此，可以认为新三板企业违约距离与质押股票的 VaR 之间相关性不强，即质押股票的市场风险与新三板企业违约风险没有明显的相关性，主要来源于市场股价的非理性变化。

## 六、结论及建议

### （一）研究结论

本文选取 2015 年新三板股权质押融资名列行业前三的信息技术、材料和工业三个行业且质押期在一年以上的挂牌企业作为样本，以违约距离作为违约风险的衡量指标，采用 PFM 模型对我国新三板企业的违约风险进行了度量。同时利用 GARCH 模型计算 VaR，进而求出样本企业及行业的股权质押率。具体研究结论如下：

（1）PFM 模型在一定程度上可以反映我国新三板股权质押企业的违约风险；不同行业新三板企业违约距离不同，并且具有显著性差异。新三板企业工业行业违约风险最小，信息技术行业次之，材料最大。

（2）基于 GARCH 模型的 VaR 法适用于对我国新三板市场股票质押融资的市场风险进行度量。不同行业股权质押融资的市场风险不同，材料行业股权质押风险最高，信息技术次之，工业行业最小。在此基础上计算得出的质押率与实际操作的比例基本一致。

（3）新三板企业市场风险与违约风险并不存在明显的相关性。股权质押风险主要体现在股价波动引起的市场风险上，与企业的经营状况没有直接关系。

### （二）政策建议

为了保障新三板市场的健康发展，防范新三板股权质押融资风险，需要从源头上控制风险的产生。为此，本文从以下几方面提出相关建议：

(1) 完善信息披露机制。新三板企业总体公司治理基础差,企业财务报表不规范,这可能导致质权方在进行股权质押过程中估值不当的情况,因此要建立良好的信息披露制度。

(2) 设立涨跌幅限制。当前新三板挂牌公司股价上不封顶制度,使得部分投资者钻了制度漏洞,造成股价的高波动性,涨跌幅的设立将有利于股价波动的风险控制。

(3) 控制挂牌企业的股票可质押比例。新三板企业在股权质押融资过程中,除了设定合理的质押比率之外,对挂牌企业可质押股票的比例进行设定有助于优化债务融资结构,防止圈钱跑路等道德风险的发生。

### 参考文献

- [1] 官本仁. 股权质押的特征、优势与风险防范[J]. 亚太经济, 2003,(05): 93-94.
- [2] 贺晖. 浅析股权质押贷款风险及其防范措施[J]. 湖北大学学报(哲学社会科学版), 2007,(02): 119-122.
- [3] 向群. 控股股东股权质押的风险分析——基于债权银行视角的一项研究[J]. 华东经济管理, 2007,(12): 140-142.
- [4] 花旻. 非上市公司股权质押风险与防范[J]. 南方金融, 2014,(12): 91-93.
- [5] 陈晓芳, 王志毅. 股权质押质权人的风险分析与防范对策[J]. 武汉理工大学学报(社会科学版), 2015,(04): 601-604.
- [6] Dwyer, D. W., Korablev. Power and level validation of moody's KMV EDFcredit measures in North America, Europe, and Asia[J]. Economic notes, 2007: 9-17.
- [7] W. Lee. Redefinition of the KMV model's optimal default point based on genetic algorithms -Evidence from Taiwan[J]. Expert Systems with Applications, 2011, 38(8): 10107-10113.
- [8] 张玲, 杨贞楠, 陈收. KMV 模型在上市公司信用风险评价中的应用研究[J]. 系统工程, 2004,(11): 84-89.
- [9] 彭伟. 基于 KMV 模型的上市中小企业信贷风险研究[J]. 南方金融, 2012,(03): 23-30.
- [10] 蒋彧, 高瑜. 基于 KMV 模型的中国上市公司信用风险评估研究[J]. 中央财经大学学报, 2015,(09): 38-45.
- [11] Nybreg, M., Sellers M. Zhang J. Private firm model: Introduction to the modeling methodology[C]. 2001.
- [12] Blichwiz, S. Benchmarking Deudesbank's Default Risk Model[C].2001.
- [13] Syversten, B. D H. How accurate are credit risk models in their predictions concerning Norwegian enterprises?[N]. Norges Bank Economic Bulletin, 2004 :75(Dec).
- [14] 戴志锋, 张宗益, 陈银忠. 基于期权定价理论的中国非上市公司信用风险度量研究[J]. 管理科学, 2005(06): 72-77.
- [15] 夏红芳. 农业类非上市公司违约风险动态评价[J]. 农业经济问题, 2009,(09): 71-75.
- [16] 杨世伟, 李锦成. 信用风险度量、债券违约预测与结构化模型扩展[J]. 证券市场导报, 2015,(10): 41-48.
- [17] Cossin D, Huang Z, Aunonerin D. A Framework for Collateral risk Control Determination. [J]. European Central Bank Working Paper Series, 2003,(1): 1-47.
- [18] Yang, C., Xing T, Anderson B. Stock Pledge Loans in Jump Diffusion[J]. The Frontiers in Economic & Management Research, 2012: 1, 88-113.
- [19] 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,(04): 95-105.

- [20] 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,(06): 50-53.
- [21] 李毅学, 徐渝, 冯耕中. 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,(01): 21-26.
- [22] 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.
- [23] 黄莉. 国内信托公司股权质押融资业务风险管理研究[D].: 上海交通大学, 2013: 68.
- [24] 张旭. 新三板挂牌企业利用股票质押融资的风险管理[D].: 北京交通大学, 2015: 56.
- [25] 张泽京, 陈晓红, 王傅强. 基于 KMV 模型的我国中小上市公司信用风险研究[J]. 财经研究, 2007,(11): 31-40.
- [26] Jorion, P. Value at Risk: The New Benchmark for Controlling Market Risk[M]. New York: McGraw-Hill, 1997.
- [27] Hull, J., White A. Value at Risk When Daily Changes are Not Normally Distributed[J]. Journal of Derivatives, 1998,(03): 9-19.
- [28] 邹建军, 张宗益, 秦拯. GARCH 模型在计算我国股市风险价值中的应用研究[J]. 系统工程理论与实践, 2003,(05): 20-25.

## Risk Evaluation for Equity Pledge of NEEQ Enterprises in China

JIN Hui, XUE Sipeng

(School of Economics, Hangzhou Dianzi University, Hangzhou 310018, China)

**Abstract:** According to the development of NEEQ market and also considering the characteristics of NEEQ enterprises in China, with samples chosen from sectors such as industry, information technology and materials, empirical analyses for equity pledge financing of NEEQ enterprises are made separately on the default risk by the PFM model and the market risk by the VaR method. The results show that, the PFM model has certain applicability to the default risk measurement of the NEEQ enterprises, while the market risk of equity pledge financing measured by VaR and corresponding loan-to-value ratio are consistent with the reality operation. Both the default risk and market risk of the industry is the smallest, as well as that of the information technology is the second and the material is the largest. However, there is no obvious correlation between the market risk and the default risk for the equity pledge financing of NEEQ enterprises, indicating that the equity pledge risk is not directly related to the operating conditions so that mainly reflected in the market risk. The research finding provides theoretical evidence for risk control of equity pledge financing of NEEQ enterprises.

**Keywords:** Equity pledge financing; PFM model; VaR method; Risk assessment

**作者简介:** 金辉, 杭州电子科技大学经济学院副教授, 博士, 研究方向为金融工程和风险管理等, 通讯地址: 杭州下沙高教园区杭州电子科技大学 385 信箱, 邮编: 310018, Email: jinhui@hdu.edu.cn; 薛思鹏, 杭州电子科技大学经济学院研究生, 研究方向为金融工程。

## 附录

附表 1 新三板质押融资样本股票一览表

代码	名称	质押股数 (万股)	质押起始日期	质押截止日期	行业
430057.OC	清畅电力	850.00	2015-12-18	2018-12-14	工业
430144.OC	煦联得	300.00	2015-12-18	2018-12-13	工业
430263.OC	蓝天环保	250.00	2015-11-26	2018-11-26	工业
430312.OC	伟力盛世	114.00	2015-11-3	2018-11-2	工业
430678.OC	蓝波绿建	600.00	2015-12-1	2018-11-30	工业
430686.OC	华盛控股	1, 700.00	2015-11-6	2018-1-30	工业
830835.OC	南源电力	1, 282.50	2015-10-23	2017-9-22	工业
831562.OC	山水环境	1, 000.00	2015-9-22	2017-9-22	工业
830810.OC	广东羚光	553.11	2015-6-25	2018-6-24	材料
830933.OC	纳晶科技	400.00	2015-1-20	2018-1-19	材料
830984.OC	德邦工程	800.00	2015-5-4	2017-5-3	材料
831053.OC	美佳新材	716.83	2015-4-29	2018-4-29	材料
831090.OC	锡成新材	8, 500.00	2015-12-24	2018-12-23	材料
831456.OC	森瑞新材	1, 200.00	2015-8-31	2017-8-30	材料
832026.OC	海龙核科	273.00	2015-12-3	2017-1-2	材料
430082.OC	博雅英杰	500.00	2015-5-15	2018-5-15	信息技术
430161.OC	光谷信息	120.00	2015-3-30	2017-3-29	信息技术
430184.OC	北方跃龙	550.00	2015-6-9	2017-6-8	信息技术
430509.OC	银利智能	124.51	2015-7-20	2020-7-20	信息技术
430653.OC	同望科技	500.00	2015-12-15	2017-12-14	信息技术
430755.OC	华曦达	200.00	2015-12-16	2017-12-15	信息技术
830908.OC	普诺威	255.00	2015-7-7	2018-7-7	信息技术
831086.OC	星城石墨	913.20	2015-12-18	2018-12-31	信息技术
831490.OC	成电光信	1, 300.00	2015-10-22	2017-12-31	信息技术
831603.OC	金润和	500.00	2015-9-11	2019-9-11	信息技术

数据来源: WIND 数据库

附表 2 新三板分行业违约距离成对样本 T 检验

	自由度	均值	均值的标 准误差	差分的 95% 置信区间		T 值	P 值
				下限	上限		
工业 - 材料	12.2950	-0.4417	0.0615	-.5754	-.3079	-7.1770	0.0000
工业 - 信息技术	13.0400	0.3002	0.0485	0.1954	0.4050	6.1860	0.0000
材料 - 信息技术	10.1010	-0.1414	0.0545	-0.2627	-0.0202	-2.5960	0.0260