

上市公司破产风险的横截面定价研究（附录 1）

违约距离理论分析

基于破产风险，采用前文提及的 Merton 违约距离、KMV 违约距离和 Bhsh 违约距离来度量公司的破产风险程度的大小。本节将对以上三类违约距离的具体构造过程进行理论分析。

Merton 违约距离模型的基本思想及原理如下：从企业市场价值中减去企业债务面值，并除以估计的企业价值波动率。该模型有两个至关重要的假设。第一个假设是，企业价值符合标准的几何布朗运动。即服从以下随机微分方程： $dV = \mu V d_1 + \sigma_v V dW$ 。其中 V 为企业价值总额， μ 为预期资产收益率， σ_v 为企业价值的波动率， dW 是一个标准 Wiener 过程；第二个假设是，企业在 T 时期内仅有一项到期负债。在这两个假设下，企业权益价值可以通过 BSM 期权定价模型进行估计如下：

$$E = VN(d_1) - Fe^{-rT}N(d_2), \quad (1)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{V}{F}\right) + (r + \frac{1}{2}\sigma_v^2)T}{\sigma_v\sqrt{T}}, \quad (2)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_v\sqrt{T}, \quad (3)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{V}{F}\right) + (r - \frac{1}{2}\sigma_v^2)T}{\sigma_v\sqrt{T}}. \quad (4)$$

公式 (1)， E 为公司权益的市场价值， $N(d)$ 是标准正态分布的累计密度函数， F 是违约点，也是财务困境的临界点，等于公司债务的账面值， r 是无风险利率。企业的价值波动率也与其权益相关。Jones et.al (1984) 指出，在 Merton 假设下，权益价值是企业价值和时间的函数，符合伊藤引理，

$$\sigma_E = \left(\frac{V}{E}\right) \frac{\partial E}{\partial V} \sigma_v. \quad (5)$$

其中， σ_E 是权益价值的波动率。根据 BS 公式 $\frac{\partial E}{\partial V} = N(d_1)$ ，所以上述公式又可以写成：

$$\sigma_E = N(d_1) \left(\frac{V}{E}\right) \sigma_v. \quad (6)$$

在估计了上述各项参数后，根据 Merton (1974) 的研究，代入违约距离公式：

$$DD = \frac{\ln(\frac{V}{F}) + (\mu - \frac{1}{2}\sigma_v^2)T}{\sigma_v\sqrt{T}} \quad (7)$$

在 GBM 下，DD 遵从正态分布，因此违约概率为：

$$P_{merton} = N(-DD) = N\left\{-\frac{\ln(\frac{V}{F}) + (\mu - \frac{1}{2}\sigma_v^2)T}{\sigma_v\sqrt{T}}\right\} \quad (8)$$

参考 Bharath 和 Shumway (2008) 的研究，将 Merton DD 简化并赋值计算，预测的时间范围选择了 1 年，公司债务市值 (D) 估计为负债的账面价值，即 D=F，从而得到公司的市场价值 V 等于债务的市场价值+权益的市场价值。计算违约距离时，若将公司债务市值 (D) 估计为负债的账面价值，即 D=F，从而得到：

$$V = E + F \quad (9)$$

其中，E=期末收盘价×流通股股数+每股净资产×非流通股股数；

F=流动负债+0.5*非流动负债；

通过下方的公式可以近似估计公司的债务波动率：

$$\sigma_D = 0.05 + 0.25 * \sigma_E \quad (10)$$

其中，0.05 代表期限结构波动性，25%的权益波动率(σ_E)使得波动性跟违约风险相关

联。从而利用加权算法近似估计公司资产价值的波动性(σ_v)即：

从而利用加权算法近似估计公司资产价值的波动性 (σ_v)

$$\sigma_v = \frac{E}{V} \sigma_E + \frac{F}{V} \sigma_D = \frac{E}{E+F} \sigma_E + \frac{F}{E+F} (0.05 + 0.25 \sigma_E) \quad (11)$$

其中， σ_E 的估计遵从历史波动率法，计算公式如下：

$$\sigma_E = \sigma_n * \sqrt{n} \quad (12)$$

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{1}{n-1} * \sum_{i=1}^n (u_i - \bar{u})^2} \quad (13)$$

$$\bar{u} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n u_i \quad (14)$$

$$u_i = \ln\left(\frac{S_i}{S_{i-1}}\right) \quad (15)$$

其中，n 为实际交易天数， s_i 为股票第 i 个交易日的收盘价格， s_{i-1} 是股票第 i-1 个交易日的收盘价格；

(3) 预期资产收益率(μ),为无风险利率 (r)，具体数值采用中国人民银行公布的一年定期存款利率，如果年内遇到利率调整，则按照时间权重对无风险利率进行调整，计算公式为：

$$r = \sum_{i=1}^n r^* * \frac{n_i}{N} \quad (16)$$

r 为调整后的一年期定期存款利，；

r^* 为当年央行公布的实际利率；

n_i 为当年 r^* 持续的天数；

N 为当年实际天数；

债务到期时间 (T)，设定 T=1；将上述步骤的结果带入公式 (7) 即可求得违约距离，记为： DD_{bsh} 。

参考孙森等 (2014)、陈延林 (2014) 的研究通过联立公式(1) 和公式(6)，采用迭代算法求得未知量 V 和 σ_v 。具体参数的设置，包括权益价值的波动率 (σ_E)、预期资产收益率(μ)、债务到期时间(T)、权益市值(E)、违约点(F)均与方法一的简化 Merton 违约规则一致。从而计算违约距离 DD。学者定义了如下的 KMV 违约距离，即：

$$KMV_{DD} = \frac{V - F}{V * \sigma_v} \quad (8)$$

(一) 基于破产风险因子的异质性分析

1. 不同公司特征下的破产风险溢价效应

本小节探究破产风险溢价能力在不同特征公司中的异质性，比如账面市值比、规模等。分别使用 Fama (1995) 提出的市值因子和价值因子对所构建的破产风险因子进行双因素排序分析。规模方面，使用公司流通市值的自然对数，并按 30、70 分位点分成三组；成长性方面，使用账面市值比指标 (即 $BM = BV/MV$)，其中 BV 为从季度财务报表中获取的所有者权益数据，MV 为年末股票流通市值数据，而 BM 同样按照 30、70 分位点分成三组。同时独立地将上市公司按照破产风险程度大小进行排序，分为五组，并计算市值加权的投资组合的年平均收益与年平均 FF5- α 与 t 值。

首先研究破产风险因子和账面市值比 (B/M) 双重分类的投资组合的表现，探究破产风险指标在成长型公司和价值型公司中收益表现的差异。实证结果如表 6，在 Merton 违约距离的 High-Low 组中，价值型公司的收益为 5.28% (t=5.18) 显著高于成长型公司的收益 4.04% (t=2.81)。在 KMV 违约距离中，在成长型公司、中等价值的公司和价值型的公司中的 High 组收益显著高于 Low 组。从价值型公司到成长型公司，其 High-Low 组的收益率从 2.36% (t=2.69) 显著上升至 4.01% (t=2.76)，价值型公司的收益明显高于成长型公司。在 Bhsh 违约距离中，也符合上述描述，从成长型公司到价值型公司其收益从 5.53%(t=2.38) 下降至 4.77% (t=2.76)，价值因子在 Merton 违约距离和 KMV 违约距离、Bhsh 违约距离中的表现并不一致，说明其与价值因子的组合表现并不稳定。

接下来研究破产风险因子和市值因子的双因素排序分析。对市值和 Merton 违约距离、KMV 违约距离、Bhsh 违约距离三个指标进行独立的双重分类，并年度重新调整投资组合。在每年 6 月底，将公司按 30、70 百分位数将整个 A 股市场的股票分为 30%、40%、30% 的小、中、大三个类别。每个小组在每年 6 月底使用上一年年报中公布的会计信息构建投资

组合。将这些投资组合持有一年时间，并计算这 30 个（3×10）市值-破产风险因子投资组合的每月市值加权收益率。通过对 Fama-French（2015）五个因子进行回归，记录双类组合的月平均异常回报（FF5 α ）及其相应的 t 统计量。

表 7 的回归结果显示，Merton 违约距离、KMV 违约距离和 Bhsh 违约距离三个指标在大规模公司和小规模公司中的收益均显著高于中等规模的公司。其中在 Merton 违约距离指标中，大、中、小公司规模中的收益率分别为 4.50%（t=4.03）、2.36%（t=2.70）、2.68%（1.52），KMV 违约距离在大、中、小公司规模中的收益率分别为 2.76%（t=2.59）、1.79%（t=3.01）、2.07%（t=1.88），Bhsh 违约距离也符合上述结论，收益分别为 5.31%（t=2.53）、1.80%（t=2.36）、1.11%（t=0.60）。

2. 在大盘股中的破产风险溢价研究

对我国 A 股市场上总市值和流通市值最大的 300 只股票进行破产风险溢价的研究，表 8 报告了按总市值分类的大盘股投资组合的表现。可以发现，在大盘股中，破产风险溢价仍然显著的。Merton 违约距离、KMV 违约距离和 Bhsh 违约距离的 Fama-French 五因子 alpha 分别为 4.08%（t=2.53），2.90%（t=1.78），5.08%（t=2.40），三个指标的 alpha 均较大为正值且在统计意义上显著，说明大盘股能够带来超额收益，这和表 7 中的实证结果是相一致的。

（二）基于破产风险指标的稳健性检验

本节以 O 指数和下行风险 RER 指数作为破产风险的代理指标，探究破产风险溢价效应的稳健性。文献综述部分对 O 指数的优缺点进行了简要评价，O 指数和 RER 指数均是公司财务困境领域的经典研究方法，虽然其存在一定的不足，但作为破产风险的代理变量依然是适当的。

实证结果如表 9 所示，O 指数中空对冲组合 FF5 α 收益为-0.98%（t=-3.72），表明其在 1%的显著性水平上说明股票的异常收益不被 Fama 和 French 五因子模型所解释，O-Score 数值越高，意味着该公司破产风险越大。组合的 High 组收益为负，Low 组收益为正，多空对冲组合的收益为负，进一步证实了本文的研究结论，即破产风险程度越高的公司，其未来预期股票收益越低。RER 指数多空对冲组合的 FF5 α 收益为-0.70%（t=-2.00），表明其在 5%的显著性水平上说明股票的异常收益不被 Fama 和 French 五因子模型所解释，RER 数值越高，意味着该公司破产风险越大。组合的 High 组收益为负，Low 组收益为正，多空对冲组合的收益为负，也证实了本文的研究结论。因此说明破产风险溢价效应在 A 股市场上是稳健的。

（三）基于错误定价的经济解释

本节研究错误定价是否有助于解释中国股票市场的破产风险溢价现象。从 Bondt & Thaler（1985）开始，行为金融理论得到了长足的发展。2000 年左右，行为金融学传入中国，国内学者分别从历史沿革、理论框架、投资者行为和心理偏差、市场异象检验、行为资产定价、行为公司金融等方面进行了尝试，基本覆盖了西方研究方向。

与传统金融学不同，行为金融学认为，交易者和投资者是非理性的，其行为导致资产的价格偏离其内在价值，即错误定价。行为金融学研究的就是错误定价出现的原因，以及投资者的非理性行为和资产收益率之间的关系。越来越多的研究发现，投资者的各种行为偏差也驱动了股票收益率的共同运动，进而产生了各种异象，乃至基于行为金融学的定价因子（Sewell，2007）。

股票收益率的共同运动和投资者的行为之间有着千丝万缕的联系，行为金融在解释股票收益率的截面差异方面也发挥着越来越重要的作用。近年来，研究者提出了多种多因子模型，其中有代表性的如 Stambaugh & Yuan（2017）四因子模型等。

Daniel et al. (2001)、Shleifer & Vishny (1997) 的研究表明, 行为偏见和套利限制可能导致股票市场的系统性定价错误。在研究基于行为错误定价的解释时, 关注投资者的过度自信、有限关注和套利限制是必要的。如果破产风险溢价是由非理性投资者驱动的错误定价, 则在一个没有摩擦的理想市场中, 专业的套利者会利用利润机会来消除错误定价。然而, 在一个现实的市场中, 套利成本可以阻止投资者利用系统性的错误定价。过度自信是一种根深蒂固的偏见, 对市场交易行为的研究表明, 过度自信会驱使投资者频繁交易。Daniel et al. (1998) 证实, 投资者的过度自信可能导致投资者无法充分反映公司盈利能力的信息, 并导致行为错误定价。

信号理论指出, 当公司股票价格被市场错误定价的程度越高时, 公众从股价中获得的信息质量就会越低, 这会导致投资者对公司股票价格所传递出来的信号真实性持怀疑态度, 从而对公司不像先前那样看好甚至失去信心。投资者持续的悲观态度很可能会使公司的违约风险持续上升, 公司在融资方面受到的制约也会随之变多, 还会导致公司不得不调整用于投资的现金流数量与结构, 降低公司的投资效率, 加剧企业的破产风险。

此外, 由于信息不对称的存在及投资者的有限关注, 对于制造业上市公司而言, 信息不对称可能会造成公司非效率投资。一方面是逆向选择, 那些积极寻求外部融资的制造业公司很可能是具有较高风险的公司, 投资者意识到这种情况后会为了维护自身利益而调高预期收益率, 这会导致公司的外部融资成本处于较高水平, 若公司本身可支配的现金流不够充足, 那么将加剧公司的破产风险。另一方面, 由于道德风险和代理问题的存在, 公司高管为了增加自己的收入或提高自己的地位, 在过度自信等因素的驱使下, 会加剧公司的非效率投资程度, 进而提高公司的破产风险。

由于羊群效应的存在, 投资者的“追涨杀跌”行为可能会引发信息追涨、内幕消息得不到有效指示、股价异常波动, 甚至引发金融泡沫和危机, 增加企业的破产风险。

传统金融理论认为投资者情绪对股票的预期收益没有实质影响, 即便是一些支持行为金融理论的学者也认为, 套利者会在很大程度上抵消投资者情绪带来的市场扰动, 因此对股票未来预期收益没有显著影响。然而部分学者的研究表明, 投资者在不确定性的环境中, 由于认知偏差等错误观念的影响, 会导致资产价格长期偏离其基本价值。

本文选取 5 个指标作为错误定价的代理变量, Pastor_Stambaugh 非流动性指标、股价作为套利限制的代理变量, 成交量、换手率和股价崩盘作为过度自信和羊群效应的代理变量。

其中 Pastor_Stambaugh 非流动性指标 (PS_index) 参考 Pástor & Stambaugh (2003) 关于股票流动性风险研究中的计算方法; 股价为股票的季度末股票价格 (PRC); 成交量 (RVO) 为月个股交易金额; 平均换手率 (TOMA)、股价崩盘指标参考许年行 等 (2013)。

其中 Pastor_Stambaugh 非流动性指标、股价数值越高, 套现限制越大, 错误定价程度越高; 衡量过度自信和羊群效应程度的三个指标值越大, 错误定价程度越高。

表 10 报告了异常收益率及其 t 统计量, 将破产风险三个指标 Merton 违约距离、KMV 违约距离和 Bhsh 违约距离与上文所选取的 5 个衡量错误定价程度的指标分别进行独立的双因素排序分析, 分类方法与前文相似。将公司分为三个错误定价组, 低于 30% 分位数的公司被定义为低价格错误定价程度的公司, 高于 70% 分位数的公司被定义为高错误定价程度的公司。在每年的 7 月初, 根据最新的信息, 按照 Merton 违约距离、KMV 违约距离和 Bhsh 违约距离的大小, 将公司平均分为 10 组。表 10 报告了 2013 年 6 月至 2023 年 7 月期间 Fama-French 五因子的时间序列回归在错误定价和破产风险方面的表现。

结果如表 10 所示, 在平均换手率和成交量越高的组合中, 投资者过度自信程度越高, 高平均换手率公司股票的 FF5 α 收益显著高于低平均换手率的公司。在高平均换手率公司中 Merton 违约距离、KMV 违约距离和 Bhsh 违约距离中的 FF5 α 收益分别为 4.26% ($t=2.81$)、

4.47% ($t=2.83$)、3.10% ($t=2.15$)，远高于低平均换手率公司，FF5 α 收益分别为 2.44% ($t=1.77$)、2.02% ($t=3.16$)、0.48% ($t=0.36$)。在成交量 (RVO) 和股价崩盘 (Price_collapses) 中得到了类似的结果，表明过度自信和羊群效应程度较高会放大中国股市的破产风险溢价能力。股票价格 (PRC) 和非流动性指标 (PS_index) 证实了难以套利公司的破产风险溢价能力更高。实证结果显示，溢价集中在套利限制较高的公司，即错误定价较高的公司，其收益更高。从低 PRC 组到高 PRC 组，三个破产风险指标中的收益分别为 3.32% ($t=1.79$)、0.63% ($t=0.53$)、4.83% ($t=1.50$)，5.33% ($t=3.48$)、6.21% ($t=3.25$)、6.91% ($t=3.99$)。在 PS_index 中，Merton 违约距离异常回报从低 PS_index 组 (低非流动性，低交易成本) 的 2.26% ($t=0.94$) 上升到高 PS_index 组 (高非流动性，高交易成本) 的 3.81% ($t=3.73$)。在 KMV 违约距离、Bhsh 违约距离中的表现同样符合上述结论。

综上所述，本文研究发现在过度自信程度较高、套利限制程度较高的公司中，破产风险溢价能力更高，破产风险溢价可以被错误定价所解释，即错误定价是企业破产风险溢价的驱动因素之一。

上市公司破产风险的横截面定价研究（附录 4）

外审评议与作者回复（一）

一、外审评议

论文选题较为新颖，将破产风险因子引入股票横截面资产定价研究中，并构建了 Merton、KMV 和 Bhsh 违约距离来衡量企业的破产风险程度，具有一定的现实意义与理论意义。以下几处问题还有待进一步修正改善。

1. 论文写作规范性需要认真修改。例如文中“尽管 Logistic 模型是在文献中广泛使用的基于会计的破产风险预测模型，但由于其缺乏理论基础，且由于财务数据一般来自公司期末财务报表或期中财务报表、具有时期特点使得危机的预警存在滞后性，很难满足利益相关者的动态需要，采用 Merton 模型、运用市场信息进行财务危机预测有效地克服了运用财务指标进行危机预测的缺陷”与文中“（刘国光，2005）但是运用 Merton 模型进行危机预警也存在一些缺陷，即预测的准确性和市场的有效性密切相关”等写作不规范。

2. 论文采用 2013 年 7 月至 2019 年 6 月的上市公司股票月度收益和衡量无形资产能力的相关数据进行研究分析。数据过于陈旧，建议至少更新至 2021 年 12 月，新冠疫情暴发是非常明显的外部冲击因素，为了完善资产定价模型，理应将新冠疫情纳入测算区间内。

3. 在假设 1 的检验结果中所采用的 Fama 和 French 的三因子模型方法应更新至更为科学和全面的五因子模型。

二、作者回复

1. 对文中部分地方的写作规范性进行了仔细检查和修改。您提到的两个较为明显的书写不规范部分，“尽管 Logistic 模型是在文献中广泛使用的基于会计的破产风险预测模型，但由于其缺乏理论基础，且由于财务数据一般来自公司的期末财务报表或期中财务报表、具有时期特点使得危机的预警存在滞后性，很难满足利益相关者的动态需要，采用 Merton 模型、运用市场信息进行财务危机预测有效地克服了运用财务指标进行危机预测的缺陷”与文中“（刘国光，2005）但是运用 Merton 模型进行危机预警也存在一些缺陷，即预测的准确性和市场的有效性密切相关”，以及其他写作表述不规范的部分已经完成修改。

2. 论文之前的数据范围是 2013 年 7 月至 2019 年。由于本文研究的是破产风险因子对股票未来预期收益的影响，新冠疫情暴发是非常明显的外部冲击因素，因此将疫情期间的数据纳入我们的研究范围会更加完善，目前已将数据更新至 2023 年 7 月。

3. 本文采用审稿人的意见，将三因子回归改为更科学的 Fama-French 五因子模型进行回归，结果显示：五因子模型的回归结果与三因子模型的回归结果保持一致。

外审评议与作者回复（二）

一、外审评议

文章研究了破产风险在资产定价中的应用，研究结论发现，破产风险因子能够为股票的未来收益率提供预测。本文选题有一定的现实意义和贡献，逻辑基本清晰，工作量也比较扎实。但是文章在写作和实证上仍然存在不少问题，提出意见和建议如下，以供商榷。

（一）文章写作和逻辑方面

1. 厘清研究贡献。已有不少文献研究了公司破产风险或者财务困境风险对资产定价的影响，因此作者文章中提到的“将破产风险因子引入对股票未来收益的资产定价横截面研究的文章目前几乎没有”，“一定意义上为‘Factor Zoo’又贡献了一个视角独特的全新因子”等表述并不合适。建议作者对本文与现有文献之间的区别进行凝练，以厘清文章的贡献。研究公司破产风险和财务困境的文献包括但不限于以下几篇。

- [1] Dichev I D. Is the risk of bankruptcy a systematic risk?[J]. The Journal of Finance, 1998, 53(3): 1131–1147.
- [2] Campbell J Y, Hilscher J, Szilagyi J. In search of distress risk[J]. The Journal of finance, 2008, 63(6): 2899-2939.
- [3] Asis G, Chari A, Haas A. In search of distress risk in emerging markets[J]. Journal of International Economics, 2021, 131: 103463.

2. 假说 IV 和 V 可以考虑放在进一步分析中，而不需要单独提假说，因为这两部分不属于文章故事的核心部分。

3. 机制分析部分。按理说公司破产风险应该是通过提高 r （即分母），从而导致企业价值下降；但是机制分析有一部分是通过对未来现金流（即分子）进行分析开展的。作者的违约风险计算方法考虑的是债务违约风险，因此关于违约风险如何影响未来业绩的逻辑，需要进一步厘清。另外，破产风险高的企业，本身就是绩差企业，文章的机制存在明显的反向因果关系需要排除。

4. 文章有错别字，如摘要“实证结果表明破产风险因子在 A 股市场上市一个稳健的定价因子”等。

（二）研究设计方面

1. 数据处理的时候不需要剔除 PT 公司，因为 PT 制度 2002 年就取消了，而文章样本从 2013 年开始，不需要再剔除。

2. 违约距离的计算方法建议放到研究设计部分，而不是理论分析部分。

3. 文章需要进一步检验破产风险因子相对于其他定价因子是否有增量的解释力。建议用破产风险因子对 FF3 因子进行回归，观察 α 是否显著；或者使用 FF3 对破产风险因子进行正交化，然后检验正交化后的因子是否仍有解释力。

4. 机制检验采用交叉分组的方法说服力不强。作者发现“在破产风险越低和 ROA 越高的公司中，股票的未来预期收益越高”，这并不能说明破产风险通过降低公司经营绩效，从而降低股票收益率，也有可能是反过来的，即公司绩效下降导致资金链断裂，从而提高破产风险。这个结果只能说明公司未来现金流下降和风险提高会合力降低企业价值。关于融资约束的机制检验同理。

（三）实证检验方面

1. 图 2~4 不需要画 11 个资产组合的收益率，建议画以下三个资产组合的收益率：high, low 和 high-low。另外，建议在图 2~4 里加上市场（沪深 300）累计收益率的曲线，而图 5~7

不需要单独画。

2. 表 3 中的 Raw Return 列大部分收益率是负的，尤其是 panel C，破产风险从高到低的 10 组平均月收益率全是负的。这与现实情况不相符，因为在 2013—2019 年，中国股市总体上是上涨的，不大可能每一组的收益率都是负的，一般有正有负比较正常。建议作者检查数据处理过程。

3. 机制检验表格里的收益率偏高。比如在表 4 中，通过 KMV 违约指标构造的多空组合在 ROA 高组中的月收益率为 3.93%，在 ROA 低组中的月收益率为-3.1%，这意味着再通过 ROA 构造多空组合能实现月均 7%的收益率。根据个人经验，我认为这个收益率偏高，现实中不大可能出现。建议作者检查一下数据。

二、作者回复

（一）文章写作和逻辑方面

1. 对于您提及的文章写作和逻辑方面的第一个问题——厘清研究贡献的问题，本文之前对国外破产风险因子在资产定价领域的相关文献梳理不到位，因此在文章贡献中的表述失之偏颇。对现有文献进行凝练后，我们对本文的贡献部分进行了修改，并将相关文献梳理后整理至文献综述部分。

2. 假说 IV 和 V 参考您的建议，已经放入进一步分析中。

3. 一般在计量中间提及内生性的问题，往往是在进行解释性的一些研究中会谈到内生性的问题，而这个问题一般是同期的被解释变量和同期的解释变量之间，由于可能存在着诸如遗漏变量、反向因果等问题从而导致内生性问题。但是在金融预测研究中，由于我们的被解释变量是 R_{t+1} 期，解释变量很难与被解释之间产生未来影响过去的情况。因此在金融预测中对内生性问题的探讨并不多，也不会对实证结果有显著的影响。

4. 文章中的错别字已修改。

（二）研究设计方面

1. 根据您的建议，该步骤目前未对 PT 公司进行处理。

2. 违约距离的计算方法已放到研究设计部分。

3. 本文已根据您的要求，为检验破产风险因子的相对于其他定价因子是否有增量的解释力，使用破产风险因子对 FF3 因子、FF5 因子进行回归，发现其 α 显著，说明 α 破产风险因子能够提供增量解释力。

4. 本文在问题假设中的表述存在一定的偏误，本文的目标并不在于证明融资约束和经营绩效与破产成本之间的关系，而在于验证融资约束低和破产成本低的投资组合收益率较高，或者经营绩效高、破产成本低的投资组合收益率较低。目的在于发现一些潜在的较好的股票投资组合，而非研究其中的因果关系。

（三）实证检验方面

1. 图 2~4 已根据您的建议，画了以下三个资产组合的收益率：high, low 和 high-low，且在图 2~4 里加上了市场（沪深 300）累计收益率的曲线，图 5~7 已删去。

2. 表 3 中的 Raw Return 列数据已检查，最新实证回归结果的数据均已进行检查，确保数据准确性。

3. 本文所构建的破产风险因子为年度数据，因此本文的 high-low 组收益为年度多空对冲组合的收益。该收益率虽较低，但依然体现了其一定程度的定价能力。

上市公司破产风险的横截面定价研究（附录3）

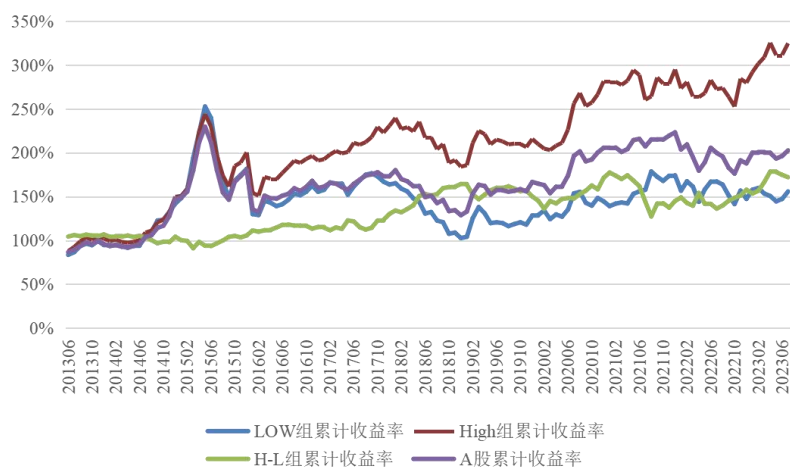


图1 Merton 违约距离累计收益率

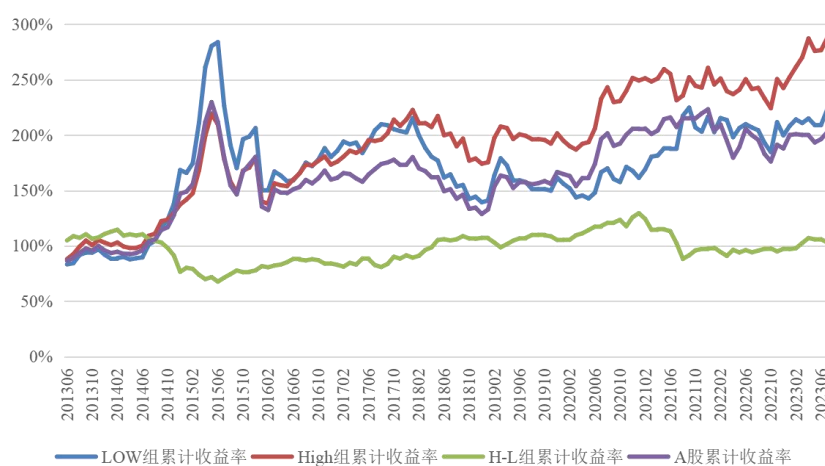


图2 KMV 违约距离累计收益率

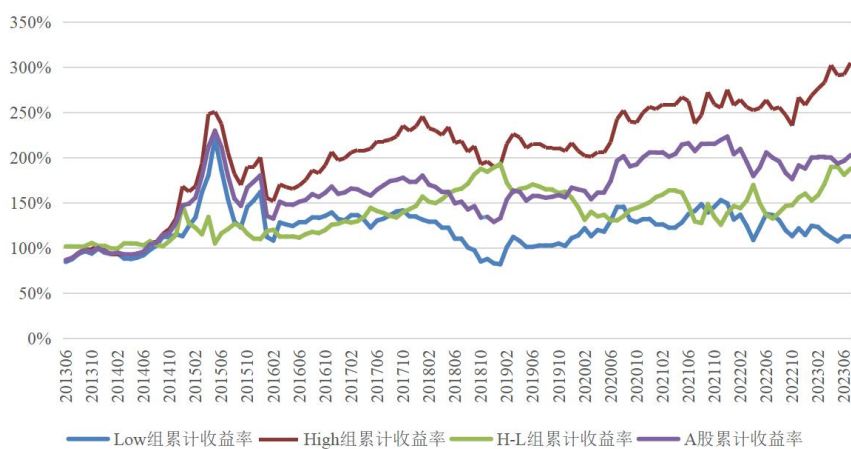


图3 Bhsh 违约距离累计收益率

上市公司破产风险的横截面定价研究（附录 2）

表 1 指标定义说明

指标名称	中文名称	指标说明
MertonDD	Merton 违约距离	详见指标构建 Merton 违约距离
KMVDD	KMV 违约距离	详见指标构建 KMV 违约距离
BhshDD	Bhsh 违约距离	详见指标构建 Bhsh 违约距离
Ln(or)	营业收入	取公司当年营业收入的自然对数
Ln(tp)	总利润	取公司当年总利润的自然对数
ROA	资产收益率	公司当年净利润/总资产余额
BM	托宾 Q 值	(公司流通市值+优先股价值+负债净值)/总资产
mvlag	公司规模	详见指标构建 SA 指数
Ln(AT)	公司总资产	公司总资产的对数值
Ln(bv)	所有者权益	取公司当年流通在外的总所有者权益的自然对数
Ln(short_borrow)	公司短期借款	取公司当年短期借款对数值
Ln(long_debt)	公司长期债务	取公司当年未偿还长期债务对数值
Turnover_rate	换手率	按流通股本计算
Oscore	O 指数	衡量企业财务困境程度，数值越大财务困境越严重
RER	下行风险指数	衡量企业财务困境程度，数值越大财务困境越严重
WW_index	WW 指数	衡量融资约束程度，指数越大，融资约束程度越高
KZ_index	KZ 指数	衡量融资约束程度，指数越大，融资约束程度越高

表 2 描述性统计分析

Variables	N	Mean	Std	Min	P25	Median	P75	Max
MertonDD	54365	8.51	73.64	-0.65	5.15	6.97	9.52	16226.17
KMVDD	54365	0.98	12.27	-1015.39	0.69	1.37	1.94	2450.20
BhshDD	54431	10.42	16.66	-552.52	7.21	9.26	12.13	3305.65
Ln(or)	147154	3.44	0.68	2.30	2.83	3.43	4.03	4.60
Ln(bv)	147060	3.44	0.68	2.30	2.83	3.43	4.03	4.60
Ln(tp)	127428	18.55	1.80	6.63	17.42	18.47	19.62	26.78
ROA	71694	-0.01	9.27	-2474.18	0.01	0.03	0.07	108.37
BM	69340	0.32	0.17	-1.67	0.20	0.30	0.42	2.29
mvlag	293717	15.53	1.09	11.47	14.80	15.40	16.15	21.75
Ln(AT)	150109	22.22	1.55	14.11	21.21	22.00	22.98	31.41
Ln(bv)	149087	21.58	1.37	12.19	20.73	21.45	22.27	28.91
Ln(short_borrow)	114399	19.61	1.94	0.69	18.44	19.73	20.88	25.90
Ln(long_debt)	79216	19.45	2.30	7.65	18.05	19.43	20.90	26.77
Turnover_rate	35707	404.73	308.07	0.00	189.54	324.92	532.96	2831.92
Oscore	30538	-8.37	11.18	-356.40	-9.74	-8.34	-7.14	1277.34
RER	190874	0.44	8.23	0.00	0.00	0.02	0.05	170.12
WW_index	30142	-1.03	0.47	-66.93	-1.07	-1.02	-0.97	0.25
KZ_index	257456	1.04	2.50	-13.20	-0.29	1.30	2.61	12.57

注：该表汇报本文研究相关指标的描述性统计，样本期为 2013 年 6 月至 2023 年 7 月。

表 3 破产风险单因素排序分析

投资组合	收益率	夏普比率	CAPM 因子	FF3 因子	FF5 因子
Panel A: MertonDD					
Low	0.64[0.96]	0.17	-0.20[-0.82]	-0.45[-2.22]	-0.47[-2.17]
2	0.63[0.96]	0.17	-0.21[-0.93]	-0.41[-2.30]	-0.45[-2.48]
3	0.55[0.84]	0.13	-0.29[-1.32]	-0.47[-2.54]	-0.42[-2.31]
4	0.97[1.43]	0.32	0.11[0.53]	0.00[-0.01]	0.01[0.07]
5	0.77[1.18]	0.24	-0.07[-0.36]	-0.21[-1.30]	-0.26[-1.53]
6	0.82[1.29]	0.27	0.00[0.01]	-0.12[-0.66]	-0.19[-0.97]
7	0.62[0.99]	0.17	-0.20[-1.22]	-0.30[-2.28]	-0.31[-2.35]
8	0.70[1.14]	0.22	-0.10[-0.53]	-0.17[-1.11]	-0.15[-1.01]
9	1.07[1.68]	0.39	0.24[1.39]	0.24[1.47]	0.18[1.05]
High	1.16[2.08]	0.49	0.41[2.15]	0.43[2.25]	0.31[1.51]
High-Low	0.52[1.47]	0.46	0.61[1.77]	0.88[2.80]	0.78[2.41]
Panel B: KMVDD					
Low	0.94 [1.39]	0.31	0.11 [0.39]	-0.17 [-1.00]	-0.24 [-1.20]
2	0.83 [1.26]	0.26	0.00 [0.00]	-0.17 [-0.93]	-0.16 [-0.83]
3	0.71 [1.06]	0.20	-0.14 [-0.67]	-0.31 [-1.66]	-0.38 [-1.93]
4	0.68 [0.99]	0.19	-0.17 [-0.72]	-0.26 [-1.43]	-0.31 [-1.67]
5	0.72 [1.06]	0.21	-0.11 [-0.41]	-0.23 [-1.13]	-0.25 [-1.23]
6	0.61 [0.89]	0.15	-0.23 [-0.88]	-0.31 [-1.72]	-0.29 [-1.64]
7	0.62 [0.95]	0.17	-0.20 [-0.82]	-0.28 [-1.69]	-0.24 [-1.49]
8	0.65 [0.98]	0.18	-0.18 [-0.70]	-0.27 [-1.72]	-0.22 [-1.51]
9	1.05 [1.60]	0.37	0.23 [0.92]	0.22 [1.08]	0.23 [1.14]
High	1.04 [1.98]	0.46	0.33 [1.61]	0.29 [1.41]	0.21 [0.95]
High-Low	0.10 [0.29]	0.09	0.21 [0.65]	0.46 [1.75]	0.45 [1.65]
Panel C: DDBhsh					
Low	0.42 [0.59]	0.06	-0.43 [-1.33]	-0.55 [-2.65]	-0.59 [-2.83]
2	0.59 [0.83]	0.14	-0.26 [-0.83]	-0.39 [-1.85]	-0.47 [-2.13]
3	0.65 [0.94]	0.17	-0.20 [-0.73]	-0.39 [-1.95]	-0.35 [-1.83]
4	0.69 [1.02]	0.19	-0.16 [-0.67]	-0.28 [-1.43]	-0.20 [-1.04]
5	0.74 [1.13]	0.22	-0.09 [-0.40]	-0.27 [-1.81]	-0.22 [-1.56]
6	0.71 [1.08]	0.21	-0.13 [-0.64]	-0.25 [-1.51]	-0.31 [-1.81]
7	0.87 [1.33]	0.28	0.03 [0.15]	-0.07 [-0.43]	-0.05 [-0.27]
8	0.86 [1.42]	0.30	0.06 [0.36]	-0.04 [-0.23]	0.02 [0.11]
9	1.18 [1.93]	0.46	0.38 [2.12]	0.29 [1.65]	0.29 [1.54]
High	1.13 [1.90]	0.45	0.37 [1.38]	0.37 [1.97]	0.18 [0.83]
High-Low	0.70 [1.26]	0.40	0.81 [1.47]	0.92 [2.84]	0.77 [2.25]

注：表 3 列示了 2013 年 6 月至 2023 年 7 月基于破产风险指标构建的三类违约距离的实证结果，市值加权（Value-Weight, VW）多空对冲组合的平均收益率、夏普比率、CAPM 超额收益、超额收益（FF3- α ）和超额收益（FF5- α ）与之对应的 t 值。收益率数值单位均为百分数。方括号内为 t 值。

表 4 破产风险对企业经营绩效的双因素排序

ROA 组别	Merton 违约距离			KMV 违约距离			Bhsh 违约距离		
	Low	High	H-L	Low	High	H-L	Low	High	H-L
Low	-2.18	-0.92	1.26	0.01	-1.25	-1.26	-2.19	-0.70	1.50
	[-3.71]	[-0.30]	[0.44]	[0.01]	[-0.33]	[-0.34]	[-4.10]	[-0.39]	[0.76]
Medium	-2.64	0.03	2.67	-0.54	0.39	0.93	-3.14	0.28	3.41
	[-2.56]	[0.05]	[2.49]	[-0.90]	[0.67]	[1.07]	[-2.68]	[0.48]	[2.49]
High	-1.03	3.20	4.23	-1.00	3.77	4.77	-3.01	3.21	6.22
	[-0.63]	[3.38]	[2.82]	[-0.99]	[4.27]	[4.21]	[-1.90]	[3.00]	[2.60]

注：回归系数以百分数形式表示，方括号内为 t 值，样本期为 2013 年 6 月至 2023 年 7 月。

表 5 破产风险对企业经营绩效的影响

融资约束 组别	Merton 违约距离			KMV 违约距离			Bhsh 违约距离		
	Low	High	H-L	Low	High	H-L	Low	High	H-L
Panel A: 违约距离和 WW 指数双因素排序分析									
Low	-2.30	2.05	4.35	-0.15	2.69	2.84	-3.33	1.76	5.09
	[-2.54]	[3.54]	[5.35]	[-0.18]	[3.99]	[2.63]	[-2.41]	[2.24]	[2.49]
Medium	-1.86	1.94	3.80	-1.66	1.86	3.52	-2.64	1.11	3.76
	[-5.42]	[2.02]	[4.44]	[-1.85]	[3.14]	[4.82]	[-3.37]	[0.84]	[2.43]
High	-1.28	2.59	3.87	-2.12	1.31	3.44	-0.51	2.27	2.79
	[-1.59]	[1.91]	[9.63]	[-3.14]	[0.70]	[1.49]	[-0.58]	[1.04]	[1.47]
Panel B: 违约距离和 KZ 指数双因素排序分析									
Low	-4.08	3.05	7.13	-1.60	3.43	5.04	-4.08	3.05	7.13
	[-7.03]	[4.84]	[6.63]	[-1.43]	[5.04]	[3.71]	[-7.03]	[4.84]	[6.63]
Medium	-1.96	0.78	2.75	-0.79	1.35	2.14	-3.41	0.05	3.46
	[-1.71]	[0.56]	[2.07]	[-1.52]	[0.97]	[2.10]	[-2.40]	[0.05]	[1.41]
High	-1.91	-0.95	2.85	-0.13	0.39	0.52	-2.32	1.42	3.74
	[-7.56]	[-0.59]	[1.79]	[-0.16]	[0.33]	[0.42]	[-2.05]	[1.04]	[1.78]

注：回归系数以百分数形式表示，方括号内为 t 值，样本期为 2013 年 6 月至 2023 年 7 月。

表 6 价值因子与破产风险因子双因素排序分析

投资组合	Merton 违约距离			KMV 违约距离			Bhsh 违约距离		
	成长型	中性	价值型	成长型	中性	价值型	成长型	中性	价值型
Low	-1.09	-2.43	-4.64	-0.22	-0.31	-1.44	-2.43	-2.51	-4.12
	[-1.67]	[-2.94]	[-5.61]	[-0.32]	[-0.36]	[-2.17]	[-2.18]	[-1.86]	[-2.85]
2	-3.05	-1.70	-2.57	-0.09	-0.15	-1.44	-2.50	-2.74	-3.34
	[-2.81]	[-1.57]	[-2.03]	[-0.16]	[-0.24]	[-5.34]	[-2.49]	[-1.82]	[-2.54]
3	-1.81	-1.22	-1.41	-0.80	-2.12	-1.68	-0.38	-0.93	-1.31
	[-2.14]	[-2.07]	[-1.52]	[-0.64]	[-2.15]	[-3.98]	[-0.28]	[-0.84]	[-1.50]
4	-0.29	-0.66	-1.94	-1.85	-1.72	-1.03	-0.22	-0.61	-1.30
	[-0.24]	[-0.82]	[-1.74]	[-1.45]	[-2.63]	[-1.22]	[-0.22]	[-0.87]	[-1.40]
5	-0.53	-0.55	-0.98	-1.98	-1.19	-2.06	0.01	0.56	-1.50
	[-0.46]	[-0.74]	[-1.58]	[-4.12]	[-1.52]	[-2.24]	[0.00]	[0.45]	[-2.01]
6	0.52	0.03	-0.14	0.62	0.21	-1.47	1.33	0.51	-0.26
	[1.59]	[0.06]	[-0.22]	[0.43]	[0.17]	[-2.55]	[1.53]	[0.82]	[-0.28]
7	1.00	-0.22	-0.90	0.19	0.23	-1.18	2.56	0.30	-0.64
	[1.01]	[-0.33]	[-1.66]	[0.13]	[0.34]	[-2.94]	[1.92]	[0.63]	[-0.80]
8	2.33	1.47	-0.30	2.76	0.59	0.24	1.64	0.91	0.03
	[4.46]	[4.01]	[-0.44]	[2.40]	[1.41]	[0.25]	[2.58]	[2.29]	[0.04]
9	2.40	1.16	0.94	3.51	0.90	0.15	3.03	1.10	0.36
	[1.59]	[1.35]	[1.35]	[2.21]	[3.15]	[0.23]	[3.17]	[1.87]	[0.78]
High	2.95	0.98	0.64	3.79	1.35	0.93	3.10	0.69	0.65
	[2.22]	[2.15]	[2.15]	[3.09]	[2.79]	[2.40]	[2.23]	[1.06]	[1.41]
High-Low	4.04	3.41	5.28	4.01	1.66	2.36	5.53	3.20	4.77
	[2.81]	[6.23]	[5.18]	[2.76]	[2.24]	[2.69]	[2.38]	[2.00]	[2.76]

注：表 6 列示了 2013 年 6 月至 2023 年 7 月基于破产风险指标构建的三类违约距离与价值因子双因素排序的实证结果，市值加权（Value-Weight, VW）各个组合的超额收益（FF5- α ）和对应的 t 值。收益率数值单位均为百分数。方括号内为 t 值。

表 7 规模因子与破产风险双因素排序分析

投资组合	Merton 违约距离			KMV 违约距离			Bhsh 违约距离		
	小型	中型	大型	小型	中型	大型	小型	中型	大型
Low	-0.42	-1.25	-2.41	-0.45	-0.69	-0.13	0.65	-0.92	-3.44
	[-0.78]	[-1.64]	[-3.09]	[-0.73]	[-0.82]	[-0.16]	[0.84]	[-1.11]	[-2.26]
2	-0.56	-1.07	-3.20	-0.56	-1.00	-0.16	0.76	-1.35	-3.97
	[-0.66]	[-1.64]	[-2.78]	[-0.66]	[-2.28]	[-0.39]	[1.03]	[-2.15]	[-2.68]
3	0.69	-0.67	-1.94	0.69	-1.21	-1.77	0.97	-0.02	-1.06
	[2.28]	[-1.78]	[-1.66]	[2.28]	[-1.99]	[-1.50]	[1.20]	[-0.03]	[-0.76]
4	1.26	-0.87	-1.09	1.26	-0.63	-2.61	0.86	-0.70	-0.48
	[1.89]	[-1.27]	[-0.94]	[1.89]	[-1.05]	[-1.75]	[1.58]	[-1.15]	[-0.51]
5	1.42	-0.16	-0.85	1.42	-1.13	-2.15	2.55	0.39	0.00
	[4.52]	[-0.28]	[-0.94]	[4.52]	[-2.61]	[-2.24]	[4.43]	[0.31]	[0.00]
6	1.00	0.43	0.02	1.52	1.45	-0.11	1.16	1.25	0.36
	[2.59]	[0.70]	[0.06]	[5.17]	[1.23]	[-0.09]	[1.66]	[1.38]	[0.36]
7	1.35	0.89	-0.39	2.69	1.39	-0.43	0.38	-0.09	1.11
	[4.31]	[0.86]	[-0.37]	[3.38]	[1.58]	[-0.37]	[0.54]	[-0.11]	[0.78]
8	2.26	1.81	1.06	1.86	1.12	1.38	1.68	1.45	0.77
	[2.39]	[2.63]	[3.71]	[1.74]	[1.15]	[1.64]	[1.08]	[1.80]	[1.60]
9	1.84	1.52	1.36	1.93	1.08	1.78	1.62	0.39	1.77
	[1.23]	[1.55]	[1.08]	[1.06]	[1.89]	[1.67]	[1.16]	[0.35]	[2.92]
High	2.26	1.11	2.09	1.62	1.10	2.62	1.76	0.89	1.87
	[1.65]	[1.22]	[2.33]	[1.67]	[2.17]	[2.88]	[1.40]	[2.70]	[2.27]
High-Low	2.68	2.36	4.50	2.07	1.79	2.76	1.11	1.80	5.31
	[1.52]	[2.70]	[4.03]	[1.88]	[3.01]	[2.59]	[0.60]	[2.36]	[2.53]

注：表 7 列示了 2013 年 6 月至 2023 年 7 月基于破产风险指标构建的三类违约距离与规模因子的实证结果，市值加权（Value-Weight, VW）各个组合的超额收益（FF5- α ）和对应的 t 值。收益率数值单位均为百分数。方括号内为 t 值。

表 8 Merton、KMV、Bhsh 违约距离在大盘股中的破产风险溢价分析

投资组合	总市值		
	Merton_DD	KMV_DD	Bhsh_DD
Low	-2.02 [-1.84]	-0.63 [-0.69]	-4.24 [-3.39]
2	-2.88 [-2.10]	0.36 [0.37]	-2.53 [-1.37]
3	-1.98 [-1.67]	-2.51 [-2.29]	-2.29 [-4.44]
4	-0.89 [-1.43]	-3.33 [-1.91]	-1.21 [-1.29]
5	-0.34 [-0.32]	-0.74 [-0.65]	1.79 [1.44]
6	1.03 [2.11]	-1.33 [-0.87]	1.88 [0.80]
7	0.07 [0.09]	1.70 [1.47]	1.54 [3.95]
8	1.32 [0.79]	1.56 [1.06]	2.99 [2.68]
9	2.61 [2.80]	2.72 [1.56]	2.56 [2.29]
High	2.05 [1.78]	2.27 [2.28]	0.84 [0.64]
High-Low	4.08 [2.53]	2.90 [1.78]	5.08 [2.40]

注：表 8 列示了 2013 年 6 月至 2023 年 7 月基于破产风险指标构建的三类违约距离在大盘股中的实证结果，市值加权（Value-Weight, VW）各个组合的超额收益（FF5- α ）和对应的 t 值。收益率数值单位均为百分数。方括号内为 t 值。

表 9 其他破产风险指标的单因素排序分析

投资组合	收益率	夏普比率	CAPM 因子	FF3 因子	FF5 因子
Panel A: O 指数					
Low	1.04 [1.82]	0.42	0.29 [1.36]	0.42 [2.19]	0.26 [1.29]
2	0.77 [1.27]	0.25	-0.03 [-0.18]	-0.12 [-0.81]	-0.17 [-1.12]
3	0.90 [1.49]	0.32	0.10 [0.59]	0.10 [0.71]	0.04 [0.25]
4	0.91 [1.40]	0.31	0.07 [0.40]	0.03 [0.18]	0.06 [0.37]
5	0.82 [1.35]	0.28	0.02 [0.11]	-0.05 [-0.31]	-0.14 [-0.86]
6	0.84 [1.29]	0.27	0.01 [0.03]	-0.12 [-0.68]	-0.13 [-0.72]
7	0.74 [1.13]	0.22	-0.10 [-0.50]	-0.34 [-2.16]	-0.42 [-2.50]
8	0.83 [1.22]	0.26	-0.02 [-0.07]	-0.30 [-1.60]	-0.22 [-1.25]
9	0.64 [0.94]	0.17	-0.20 [-0.75]	-0.54 [-2.84]	-0.47 [-2.53]
High	0.45 [0.60]	0.07	-0.41 [-1.12]	-0.90 [-3.92]	-0.72 [-3.41]
High-Low	-0.59 [-1.34]	-0.42	-0.70 [-1.65]	-1.31 [-4.73]	-0.98 [-3.72]
Panel B: RER 指数					
Low	1.06[1.91]	0.44	0.31[1.79]	0.44[2.70]	0.30[1.68]
2	0.45[0.76]	0.09	-0.32[-1.56]	-0.47[-2.44]	-0.49[-2.42]
3	0.51[0.85]	0.12	-0.29[-1.77]	-0.44[-3.13]	-0.51[-3.44]
4	0.92[1.48]	0.32	0.10[0.59]	-0.03[-0.19]	-0.15[-0.86]
5	0.71[1.09]	0.21	-0.13[-0.67]	-0.24[-1.34]	-0.33[-1.77]
6	0.89[1.31]	0.28	0.04[0.17]	-0.14[-0.64]	-0.11[-0.51]
7	0.89[1.34]	0.29	0.06[0.25]	-0.14[-0.63]	-0.08[-0.37]
8	0.73[1.00]	0.20	-0.15[-0.54]	-0.43[-1.83]	-0.36[-1.63]
9	0.75[1.05]	0.21	-0.11[-0.34]	-0.45[-1.71]	-0.22[-0.92]
High	0.72[0.73]	0.17	-0.18[-0.38]	-0.60[-2.06]	-0.47[-1.59]
High-Low	-0.39[-0.73]	-0.28	-0.52[-1.01]	-1.03[-3.01]	-0.70[-2.00]

注：表 9 列示了 2013 年 6 月至 2023 年 7 月基于 O 指数和 Z 指数的破产风险实证结果，市值加权（Value-Weight, VW）各个组合的超额收益（FF5- α ）和对应的 t 值。收益率数值单位均为百分数。方括号内为 t 值。

表 10 经济解释——错误定价

组别	错误定价代理变量	Merton 违约距离			KMV 违约距离			Bhsh 违约距离		
		Low	High	H-L	Low	High	H-L	Low	High	H-L
Low	TOMA	-0.47	1.98	2.44	0.43	2.46	2.02	1.20	1.67	0.48
		[-0.42]	[2.39]	[1.77]	[0.55]	[3.58]	[3.16]	[0.97]	[3.11]	[0.36]
High	TOMA	-3.08	1.19	4.26	-2.01	2.46	4.47	-3.73	-0.63	3.10
		[-3.32]	[1.37]	[2.81]	[-1.73]	[5.19]	[2.83]	[-3.12]	[-0.31]	[2.15]
Low	RVO	-3.82	-0.39	3.43	-0.59	-0.27	0.32	-4.28	0.68	4.96
		[-5.03]	[-0.25]	[1.93]	[-0.55]	[-0.19]	[0.31]	[-1.57]	[0.67]	[1.55]
High	RVO	-0.66	4.60	5.26	-1.86	4.58	6.44	-3.07	3.69	6.76
		[-0.53]	[2.68]	[3.38]	[-2.26]	[3.99]	[3.46]	[-4.08]	[3.03]	[3.72]
Low	Price_collapses	-2.06	2.72	4.78	0.48	2.44	1.96	-2.07	2.03	4.10
		[-3.32]	[1.09]	[2.24]	[0.45]	[1.07]	[1.08]	[-2.82]	[1.47]	[2.25]
High	Price_collapses	-3.41	1.93	5.34	-1.31	2.70	4.01	-3.46	1.33	4.79
		[-3.93]	[1.47]	[2.91]	[-1.86]	[2.78]	[3.63]	[-1.67]	[0.99]	[1.48]
Low	PS_index	-1.29	0.96	2.26	0.23	0.84	0.61	-1.39	0.55	1.94
		[-2.06]	[0.40]	[0.94]	[0.24]	[0.38]	[0.25]	[-0.93]	[0.29]	[0.70]
High	PS_index	-2.86	0.95	3.81	-1.52	1.27	2.79	-3.49	0.48	3.97
		[-1.88]	[1.70]	[3.73]	[-1.36]	[1.82]	[2.34]	[-1.63]	[0.72]	[2.10]
Low	PRC	-4.00	-0.67	3.32	-0.79	-0.16	0.63	-4.30	0.53	4.83
		[-4.36]	[-0.43]	[1.79]	[-0.76]	[-0.11]	[0.53]	[-1.57]	[0.53]	[1.50]
High	PRC	-0.71	4.62	5.33	-1.71	4.50	6.21	-3.14	3.77	6.91
		[-0.65]	[2.65]	[3.48]	[-1.88]	[4.00]	[3.25]	[-4.53]	[3.17]	[3.99]

注：回归系数以百分数形式表示，方括号内为 t 值，样本期为 2013 年 6 月至 2023 年 7 月。