Research on Financial Dilemma of Listed Companies Based on Kaplan–Meier

Gong Han

School of Finance, Guizhou University of Finance and Economics, Guiyang Guizhou
550025, China

Abstract

The financial distress problem of listed companies has been the hotspot of research, from linear regression to neural network, and the research results of various models have been endless. 1998 China's implementation of the stock market rules, there will be financial abnormalities listed as ST. Based on the relevant theoretical basis and Kaplan-Meier model of survival analysis, from the CSMAR database to select the starting point in 1998, this year China listed A shares of the company for the study of the object, the relevant financial indicators for the data samples, the special treatment (ST) of the time as the company "death" time, Kaplan-Meier model was used to obtain the influence of the relevant financial indicators on the survival probability in the observation time.

Keywords

Subsistence analysis; Kaplan-Meier; ST; Financial distress

基于 Kaplan-Meier 的上市公司财务困境研究

龚晗

贵州财经大学金融学院, 贵阳 550025, 中国

摘要: 上市公司的财务困境问题一直是研究的热点, 从线性回归再到神经网络等, 各种模型的研究成果层出不穷。1998 年我国实施股票上市规则, 将出现财务异常的上市记做 ST, 本文根据生存分析的相关理论基础和 Kaplan-Meier 模型, 从 CSMAR 数据库中选取以 1998 年为研究起点, 这一年我国上市 A 股的公司为研究的对象, 相关的财务指标为数据的样本, 把进行了特别处理 (ST) 的时间作为公司“死亡”时间, 运用 Kaplan-Meier 模型得到相关财务指标在观测时间内对生存概率的影响。

关键词: 生存分析; Kaplan-Meier; ST; 财务困境

1. 引言

1.1. 研究背景

对财务困境的研究一直是相关学者研究的一个热点, 研究方法和在各个模型的研究成果层出不穷, 总的来说都是用相关的财务指标为数据基础

进行对财务困境的研究为最主流的方法,根据财务指标能够判断企业现阶段的经营状况和面临的相关风险。根据我国 1998 年实施的股票上市规则,将对财务状况或其它状况出现异常的上市公司的股票交易进行特别处理(ST),因此对上市公司的相关财务指标进行研究,来得出相关指标的大小对生存概率的影响是很有价值的。

1.2. 研究意义

在理论化的运用生存分析的相关模型中,我们把“ST”看为上市公司的“死亡”。在以往的运用生存模型研究财务困境中,由于生存分析中各个模型的特征,多半是使用 COX 半参数模型或者生命表和 COX 模型相结合来筛选财务指标进行财务困境的预测,因此,本文借助相关生存分析理论中非参数模型 Kaplan-Meier 来分析某个财务指标在公司生存中所有的影响大小,但是非参数模型本身的缺陷,使得评估判断的准确性不是很高甚至会出现与理论的出入。

2. 文献综述

国内学者邓晓岚、陈朝晖(2007)运用 Kaplan-Meier 以上市时间为起点和以成立时间为起点的公司年龄计算方式下,对我国上市公司随公司年龄而变化的财务困境风险进行了评价。李文娟(2008)运用寿命表分析法分析 ST 企业出现的时间规律,然后将筛选出来的相关因素建立比例风险 COX 模型,识别因素对 ST 的影响,最后对风险模型进行检验。肖兴志、何文韬(2014)动态追踪了 494 家自 2003 年进入战略性新兴产业的企业生存状况,通过 Kaplan-Meier 估计刻画了企业生存时间分布特征,运用基于“研发行为”变量分层的 Cox 风险模型分析了企业能力积累和扩张行

为对持续生存时间的影响,以剖析战略性新兴产业企业的生存状态和解释企业如何持续生存问题。通过生存分析在财务困境中研究的文献综述可以发现,生存分析理论和相关模型对财务困境的运用是使用 COX 半参数模型或者生命表和 COX 模型相结合来筛选财务指标进行相关分析和研究。

3. 生存分析基本理论

3.1. 生存分析相关理论

生存分析是对生存时间进行分析的统计技术的总称。所谓的生存时间就是从某一时点起到所关心事件发生的时间,可以是各种类型的指标。本文就是把所关心的事件发生时间定义为一个企业上市到“ST”这段时间。

3.2. 生存时间的分布函数

生存时间分布的函数主要包括生存函数和风险函数这两个工具。用一个非负随机变量 T 表示生存时间,指某个随机变量 T 越过 t 时刻的概率,实质上是累积条件生存概率(表示某单位时段开始时存活的个体,到该时段结束时仍存活的可能性)。

3.3. Kaplan-Meier 相关理论

Kaplan-Meier 是用生存率(生存函数)对生存时间分布进行描述的,适用于样本量较小,每个观察个体的事件发生点或删失发生点能够被准确记录下来的生存时间数据,是一种非参数的方法。

4. 基于 Kaplan-Meier 的上市公司财务困境实证分析

4.1. 生存时间界定和样本选择

本文将公司上市的时间作为生存时间起点,观测终点为首次被特别处理(ST)的时间;终点设定为2016年12月31日。因为我国1998年开始实施股票上市规则,因此,本文将1998年上市的105家A股公司作为研究样本,一直观察到2016年12月31日,其中有34家在观测期间受到特别处理,其生存时间则为1998年上市后到第一次ST之间的时间长度,状态设定是1,而对于剩下的71家还未被ST,生存时间是未知的,但设定为整个观察期19年,状态为0。本文所有数据来源都来自国泰君安(CASMA)的股票系列和上市公司研究系列。

4.2. 财务指标的选取

本文根据以前的文献综合得出财务困境研究的以下指标体系:(1)盈利能力。本文选取资产报酬率、净资产收益率、总资产净利率作为该体系的代表。(2)长期偿债能力。本文选取利息保障倍数、产权比率、资产负债率三个比较有代表的指标。(3)市价比率。本文选取每股收益作为代表。(4)营运能力。本文选取营运资本周转率、总资产周转率作为研究代表。(5)发展能力。本文选取可持续增长率和总资产增长率作为代表。

(6)风险水平。包括财务杠杆系数(DFL)、经营杠杆系数(DOL)和综合杠杆(DTL)这三个指标。

4.3. Kaplan-Meier 模型实证分析

(1) K-M 整体生存估计

从图4-1“K-M对生存函数的整体估计”(略)可以看出,所选企业的寿命大概分布在8-19年之间,大概在第8年的时候继续生存的企业数量的概率快速下降,也就是说企业在上市第8年开始更有可能被ST,即出现财

务困境的概率增大,第8年后,死亡概率逐渐增大,但概率增速在减小。

(2) K-M 对财务指标中位数分组估计

找出某个财务指标的中位数,以中位数为界限,分成两组来观察某个单一财务指标变量在观测期间内对生存概率的影响,即能够看出财务指标对出现财务困境的影响大小。

1) 资产报酬率(X_1)对生存率的影响。从图4-2“K-M对 X_1 分组估计”(略)可以看出,前几年 X_1 无论是小于中位数还是大于的生存情况都一样,但是第4年开始 $X_1 <$ 中位数的开始被ST,而 $X_1 >$ 中位数的从第7年开始出现了ST现象,并且整体上大于中位数的一组生存率要大,这就能反映资产报酬率越高,生存率越大,公司的盈利能力会越强,被ST可能性越小,即出现财务困境的可能性越小。

2) 净资产收益率(X_2)对生存率的影响。从4-3中可以看出,在4-8年间 $X_2 >$ 中位数的生存率要高,在第8年后, $X_2 <$ 中位数的生存率稍微高一些。这说明,中短期经营时间内,净资产收益率越大,企业存活概率越大;长期经营时间内,资产收益率越小,企业被ST的概率越小。总体来说,净资产收益率与财务困境的关系不是很明显,也许是无关性变量。

图 4-3 K-M对 X_2 分组估计

3) 总资产净利率(X_3)对生存率的影响。由图4-4“K-M对 X_3 的分组估计”(略)看出,前4年内两条生存曲线重合,第4年开始, $X_3 >$ 中位数

的这一组的生存率比 $X_3 <$ 中位数的这一组总的要大一些,这表示,随着公司的成长,总资产净利率越大,公司越容易发展下去,被ST出现财务困境的可能性就越小。这个指标也是反映企业对资产使用效益情况,理论上越大也越有利于企业经营。

4) 每股收益(X_4)对生存率的影响。由图 4-5 看出,短期年份 1-7 年间 $X_4 >$ 中位数的生存率比 $X_4 <$ 中位数的要略大一点,中期 8-11 年间 $X_4 >$ 中位数的生存率比 $X_4 <$ 中位数的要小,11-16 年 $X_4 >$ 中位数的组生存率又出现了领先,16 年后又几乎重合,总的来说每股收益对生存率的影响优势不明显,可能属于无关变量。

图 4-5 K-M对 X_4 的分组估计

5) 利息保障倍数(X_5)对生存率的影响。总体来说 $X_5 >$ 中位数比 $X_5 <$ 中位数的生存率大,这说明利息保障倍数与生存率成正比,利息保障倍数是衡量企业偿还债务能力的指标,该指标越大,说明企业的资金情况越好、信誉度越高、经营状况良好,企业陷入财务困境被ST的可能性就越小。

图 4-6 K-M对 X_5 的分组估计

6) 产权比率(X_6)对生存率的影响。由图 4-7 所知,在 4-8 年间 $X_6 >$ 中位数的生存率小于 $X_6 <$ 中位数的,说明在企业上市初期较低的产权比率更有利于经营,产权比率是反应资产结构的比率,侧面反应企业初期适当的负债更利于经营,但第 8 年后也就是从中长期来看,产权比率越大越不容易陷入财务困境,有利于持续经营。

图 4-7 K-M对 X_6 的分组估计

7) 资产负债率(X_7)对生存率的影响。由图 4-8 “K-M对 X_7 的分组估计”(略)知,公司上市初期 1-7 年内和长期 12 年后 $X_7 <$ 中位数生存率大,而在企业发展中期即 8-12 年内情况则相反,这说明在企业中期扩张阶段适当较高的负债有利于企业经营,企业初期和长期来看,资产负债率越高,企业的负债越大,更容易发生财务困境,被ST而“死亡”。

8) 营运资本周转率(X_8)对生存率的影响。由图 4-9 可知, $X_8 >$ 中位数的生存率明显高于 $X_8 <$ 中位数的生存率,说明长远来看资金周转越快,资金回笼速度和投入下一轮生产速度越好,企业的财务情况也就越好,发生财务困境的概率就越低。

图 4-9 K-M对 X_8 的分组估计

9) 总资产周转率 (X_9) 对生存率的影响。由图 4-10 “K-M对 X_9 组估计” (略) 知, 发现在后期有时候 $X_9 <$ 中位数的生存率高于 $X_9 >$ 中位数的生存率, 这是与理论不符合的, 理论上总资产周转率越快, 企业的经营情况越好, 发生财务困境的可能性越小, 可能属于无关变量。

10) 可持续增长率 (X_{10}) 对生存率的影响。由图 4-11 知, $X_{10} <$ 中位数的生存率总体小于 $X_{10} >$ 中位数这组的生存率, 说明上市公司的可持续增长率越大, 会减小财务杠杆比率, 企业债务风险相对较小, 那么出现财务困境的概率就越低。

图 4-11 K-M对 X_{10} 的分组估计

11) 总资产增长率 (X_{11}) 对生存率的影响。由图 4-12 “K-M对 X_{11} 估计” (略) 知, 10 年后 $X_{11} <$ 中位数的生存率很明显小于 $X_{11} >$ 中位数的生存率, 但是相差速度又逐渐回落, 总资产增长率反映的是企业总资产的增加速度, 公司早期和后期一味地增加资产, 会占用大量资金, 导致财务困境发生率提升, 而在快速扩张的中期, 总资产加速增长才能跟上企业的生产周期, 有利于企业的成长, 生存率相对较高。总体来说, 总资产增长大, 出现财务困境的概率相对较小。

12) 财务杠杆系数 (X_{12}) 对生存率的影响。由图 4-13 可知, 大约第 7 年开始 $X_{12} <$ 中位数的生存率比 $X_{12} >$ 中位数的生存率明显要小, 说明财务杠杆系数越大, 公司财务情况越好, 生存率越高。因为财务杠杆系数与 EBIT

成正比关系, EBIT 越大, 证明企业利润越大, 资本收益率会增加, 企业经营情况良好, 这样财务困境出现情况较低。

图 4-13 K-M对 X_{12} 估计

13) 经营杠杆系数 (X_{13}) 对生存率的影响。由图 4-14 可知, 大约第 3 年开始 $X_{13} <$ 中位数的生存率比 $X_{13} >$ 中位数的生存率明显要小, 并且分层很明显, 说明经营杠杆系数越大, 生存率越高。经营杠杆系数是当固定成本不变时, 销售额引起利润之间变动的幅度大小。所以当经营杠杆系数增大是反应了销售额的增加大幅度增加了利润, 此时企业生产率会提升。

图 4-14 K-M对 X_{13} 估计

14) 综合杠杆系数 (X_{14}) 对生存率的影响。由图 4-15 可知, 大约第 3 年开始 $X_{14} <$ 中位数的生存率比 $X_{14} >$ 中位数的生存率明显要小, 说明综合杠杆系数越大, 生存率越高。因为综合杠杆是财务杠杆和综合杠杆共同的作用影响, 公司综合杠杆系数越大, 避免发生财务困境的能力越强。

图 4-15 K-M对 X_{14} 估计

综合以上用Kaplan-Meier对财务指标影响生存率的检测可知,选取的 14 个财务指标除了 X_2 (净资产收益率)、 X_4 (每股收益)和 X_9 (总资产周转率)没有观测出对生存率的影响规律,即这 3 个指标为无关变量,选取的其他 11 个指标都是上市公司财务困境的相关变量。

5. 总结

根据生存分析理论和Kaplan-Meier模型,用K-M模型总体分析了生存函数情况以及用中位数分组分别判定了特定财务指标对生存率的影响,并对开始设定的财务指标进行了筛选。得出除了 X_2 (净资产收益率)、 X_4 (每股收益)和 X_9 (总资产周转率)没有观测出对生存率的影响规律,即这 3 个指标为无关变量,选取的其他 11 个指标都是上市公司财务困境的相关变量。但是如前文所提到的, Kaplan-Meier模型只是一种非参数模型,是一种粗略的估计方法,更为精准的要相关的线性模型来检验得出的相关财务变量的估计效果,这样是本文的一个缺陷,但是希望通过Kaplan-Meier模型估计得出的相关财务指标能够给相关使用者一个初级判断。

参考文献

- [1] 百 度 百 科 . ST, <https://baike.baidu.com/item/ST/13466131?fr=aladdin>.
- [2] 邓晓岚,陈朝晖.公司财务困境的非参数生存分析模型评价,武汉理工大学学报,2007(06):121-124.
- [3] 李文娟.中国 ST 企业生存分析,厦门大学硕士学位论文毕业论文,2008.
- [4] 肖兴志,何文韬.能力积累、扩张行为与企业持续生存时间——基于我国战略性新兴产业的企业生存研究,管理世界,2014(02):77-87.
- [5] 张文彤,董伟.SPSS 统计分析高级教程,2013(02 版):412.
- [6] 何文.基于比例风险模型的上市公司财务困境预警研究,湖南大学硕士学位论文 2010.
- [7] 宋佩.基于生存分析的我国上市公司财务困境的预测研究,西南财经大学硕士学位论文 2012.