

基于财务状况多分类的上市公司财务危机预警

卢永艳¹, 王维国²

(1. 东北财经大学 管理科学与工程学院, 辽宁 大连 116025)

(2. 东北财经大学 数学与数量经济学院, 辽宁 大连 116025)

摘 要: 目前的财务危机预警模型大多局限于二分类研究, 而公司陷入财务危机往往会经历一个逐步衰败的过程, 简单的二分类有时会掩盖某些上市公司财务状况逐渐变差的事实. 为了更准确地判断公司的财务状况, 将公司分为财务稳定公司、潜在危机公司、财务危机公司和破产公司四类, 运用 $t-2$ 年的财务数据构建了有序多分类 logistic 回归模型. 实证结果表明, 模型的预测能力较好, 误判成本较低, 能提供更加准确的信息.

关键词: 有序多分类 logistic; 财务困境; 预测; 财务状况多分类

1 引言和文献综述

在激烈的市场竞争中, 不可避免地会使一些企业陷入财务困境, 甚至出现生存危机. 而企业一旦发生危机, 就会给投资者、债权人和企业, 乃至国家造成极为不利的影响. 如果能够正确地预测企业陷入财务危机的可能性, 对于保护投资者和债权人的利益, 对于经营者防范财务危机, 对于政府管理部门监控上市公司质量和证券市场风险, 都具有重要的现实意义.

近些年来, 国内外的专家学者对企业的财务危机预警进行了大量的研究, 使用不同的方法给出了很多有价值的结论. 但大多数学者把公司分为危机公司和健康公司两类进行研究, 而公司陷入财务危机往往会经历一个逐步衰败的过程, 仅仅将公司分为危机公司和健康公司, 可能会忽视健康公司面临的一些问题, 有些公司虽然没有戴帽, 但是财务状况并不理想, 有的甚至亏损. 因此, 将上市公司仅仅分为危机公司和健康公司两类进行研究, 难以判断健康公司财务状况的好坏程度及其是否处于财务危机的边缘, 不能给投资者、公司管理层和债权人等相关各方提供更为明确的反映公司未来财务状况的信息.

Amy Hing-Ling Lau 于 1987 年在“五状态财务困境预测模型”一文中首次将企业财务状况分为 5 个状态: 财务稳定阶段、未支付股利或股利较上年减少达 40% 以上阶段、无法偿还贷款阶段、受破产法保护阶段、破产阶段. 他认为从状态 2 到状态 5, 企业处于财务困境状态, 并且严重程度逐步增加. 我国学者吕长江、赵岩 (2004) 也突破将企业财务状况仅分为“好”和“坏”的简单分类, 在理论上将公司财务状况分为五类: 财务闲置 (Financial Free)、财务充盈 (Financial Full)、财务均衡 (Financial Equilibrium)、财务困境 (Financial Distress) 和财务破产 (Financial Bankruptcy), 并且用实证分析证明了该理论假设. 刘彦文、戴红军 (2007) 采用三分法, 即将公司分为财务困境公司和非财务困境公司两类的同时, 又将非财务困境公司按一定标准分为财务状况不稳定公司和财务状况良好公司, 构建了一个基于三元 logistic 的

收稿日期: 2010-04-02

财务预警模型.

本文借鉴已有研究并结合我国实际情况, 将上市公司按财务状况分为四类: 财务状况稳定公司、财务状况潜在危机公司、财务危机公司和财务破产公司 (以下分别简称为: 财务稳定公司、潜在危机公司、危机公司和破产公司).

2 数据和变量的选取

2.1 分类标准

由于我国证券市场的退市制度建立较晚, 退市的企业很少, 因此, 与国内众多学者一样, 本文将公司因财务状况异常而被特别处理 (ST) 作为陷入财务危机的标志. 即选择 ST 和 *ST 公司作为危机公司的样本. 另外, 我国目前还没有真正破产的上市公司, 本文将因财务原因处于暂停上市阶段的上市公司作为破产公司的样本.

我国规定当上市公司出现连续两个会计年度净利润均为负值或者最近一个会计年度每股净资产低于股票面值时, 则会对该公司股票交易实行特别处理, 即被宣布为 ST. 因此本文从正常标识的公司中选出 $t-1$ 年或 $t-2$ 年净利润为负值或 $t-1$ 年的每股净资产低于股票面值的上市公司作为潜在危机公司的样本; 最后在剩余的正常公司中选出财务稳定公司的样本.

表 1 指标分类与备选指标

类型	变量	名称
偿债能力	X_1	流动比率
	X_2	速动比率
	X_3	营运资金/资产总额
	X_4	资产负债率
	X_5	现金到期债务比
盈利能力	X_6	资产净利率
	X_7	主营业务利润率
	X_8	每股收益
	X_9	留存收益/资产总额
营运能力	X_{10}	存货周转率
	X_{11}	应收账款周转率
	X_{12}	总资产周转率
	X_{13}	流动资产周转率
成长能力	X_{14}	净资产增长率
	X_{15}	净利润增长率
	X_{16}	总资产增长率
现金流量	X_{17}	销售现金比率
	X_{18}	总资产现金回收率
资产构成	X_{19}	固定资产比率
	X_{20}	股东权益比率

2.2 样本选取和数据来源

本文选取了 29 个暂停上市的公司 (其中 2006 年暂停上市的 7 家, 2007 年 12 家, 2008 年 3 家, 2009 年 7 家) 作为破产公司的样本, 并以此为基准, 按照行业和年限相对应的原则选取了 29 家 ST 公司作为危机公司样本, 选取了 29 家 $t-1$ 或 $t-2$ 年净利润为负的公司为潜在危机公司样本, 选取了 58 家财务健康公司作为财务稳定公司样本。

由于证监会是根据上市公司前一年的年报所公布的业绩判断其是否出现财务状况异常并决定是否要对其进行特别处理的, 所以采用上市公司前一年的年报数据预测其是否会被 ST 显然会夸大模型的预测能力。因此, 本文选择样本公司 $t-2$ 年的年报数据进行预测研究。数据来源是 resset 金融研究数据库。

2.3 财务指标选取

在财务困境预测的实证研究中, 财务指标的选取到目前还没有统一的方法。本文借鉴以往的经验, 从公司的偿债能力、盈利能力、营运能力、成长能力、现金流量和资产构成六个方面选取了 20 个财务比率 (见表 1) 作为备选指标。

表 2 K-S 检验、单变量方差分析和 K 独立样本非参数检验结果

变量	K-S 检验结果		单变量方差分析结果		K 独立样本非参数检验结果	
	Z 统计量	显著性水平(双尾)	F 值	显著性水平(Sig.)	卡方值(chi-square)	显著性水平(Sig.)
X ₁	2.641	0.000***			44.827	0.000***
X ₂	2.908	0.000***			20.755	0.000***
X ₃	1.821	0.003***			50.977	0.000***
X ₄	1.921	0.001***			50.328	0.000***
X ₅	6.283	0.000***			29.349	0.000***
X ₆	2.367	0.000***			102.517	0.000***
X ₇	1.902	0.001***			54.707	0.000***
X ₈	2.140	0.000***			102.179	0.000***
X ₉	2.755	0.000***			93.149	0.000***
X ₁₀	2.214	0.000***			4.580	0.205
X ₁₁	3.101	0.000***			30.095	0.000***
X ₁₂	1.975	0.001***			24.550	0.000***
X ₁₃	1.888	0.002***			36.760	0.000***
X ₁₄	2.591	0.000***			94.782	0.000***
X ₁₅	4.024	0.000***			60.059	0.000***
X ₁₆	1.505	0.022**			74.743	0.000*
X ₁₇	3.006	0.000***			37.321	0.000***
X ₁₈	1.071	0.202	11.981	0.000***		
X ₁₉	0.838	0.484	2.355	0.075		
X ₂₀	2.095	0.000***			46.925	0.000***

(说明:*** 表示在 1%水平上显著, ** 表示在 5%水平上显著)

3 实证分析

3.1 均值差异检验

为构建准确的财务预警模型, 所挑选的财务指标必须在各类公司之间有显著的不同。本

文先采用 K-S 检验来检验变量是否服从正态分布, 结果显示, 只有 X_{18} (总资产现金回收率) 和 X_{19} (固定资产比率) 两个指标的样本序列在 0.05 的显著性水平下符合正态分布. 根据正态分布检验结果, 又分别采用单变量方差分析和 K 独立样本非参数检验来检验变量的均值是否有显著性差异 (结果见表 2).

从检验结果可以看出, 在 5% 的置信水平上除了固定资产比率和存货周转率接受原假设外, 其余变量均拒绝原假设, 即各组变量之间存在显著差异.

3.2 主成分分析

与所有其他多元回归一样, logistic 回归也对多重共线性敏感, 在多重共线性程度较高时, 系数标准误差的估计将产生偏差. 为消除多重共线性的影响, 保证模型的稳健性, 对上述通过检验的 16 个变量进行主成分分析 (剔除了贡献率较小的两个变量), 来提取财务困境影响因子. 表 3 结果显示, KMO 测试系数为 0.803, 样本分布的球形 Bartlett 卡方检验值为 2927, 表明各变量间的相关程度较高, 适合进行主成分分析.

表 3 KMO 偏相关检验和巴特利球形检验

样本充分性	球形巴特利单位阵检验		
	卡方检验	自由度	P 值
0.803	2927	120	0.000

主成分分析的因子旋转分为正交旋转和斜交旋转. 本文采用方差最大正交旋转法, 旋转后因子之间保持不相关, 而且方差最大. 正交旋转后主成分因子载荷矩阵分别见表 4.

表 4 正交旋转后主成分因子载荷矩阵

变量	1	2	3	4	5
留存收益率 X_9	0.903	0.110	0.114	0.144	0.028
资产净利率 X_6	0.902	0.112	0.147	0.252	0.106
每股收益 X_8	0.848	0.138	0.193	0.136	0.295
主营业务利润率 X_7	0.300	0.609	-0.016	-0.105	0.452
资产负债率 X_4	-0.861	-0.375	-0.056	-0.182	0.122
营运资金率 X_3	0.833	0.442	0.037	0.096	-0.073
股东权益比率 X_{20}	0.857	0.380	0.043	0.181	-0.132
净资产增长率 X_{14}	0.859	0.052	0.107	0.115	0.255
总资产增长率 X_{16}	0.627	-0.103	0.212	-0.125	0.533
流动比率 X_1	0.254	0.938	-0.039	0.055	0.044
速动比率 X_2	0.163	0.950	-0.064	0.083	0.001
总资产周转率 X_{12}	0.162	-0.131	0.917	0.100	0.076
流动资产周转率 X_{13}	0.150	0.024	0.935	0.052	0.075
销售现金比率 X_{17}	0.336	-0.033	-0.047	0.860	-0.003
总资产现金回收率 X_{18}	0.168	0.151	0.312	0.715	0.275
净利润增长率 X_{15}	-0.010	0.092	0.079	0.191	0.726

从表 4 可以看出: 第一个公共因子 f_1 在指标 X_9 、 X_6 、 X_8 、 X_7 、 X_4 、 X_3 、 X_{20} X_{14} 、 X_{16} 上有较大载荷, 命名为 “获利因子”¹. 第二个公共因子 f_2 在指标 X_1 、 X_2 上有比较大的载荷,

1. 虽然这些指标中有些不是直接反映盈利能力, 但从本质上说都取决与盈利能力, 所以此处命名为 “获利因子”.

命名为“变现因子”。第三个公共因子 f_3 在指标 X_{12} 、 X_{13} 上有比较大的载荷, 命名为“运营因子”。第四个公共因子 f_4 在指标 X_{17} 、 X_{18} 上有比较大的载荷, 命名为“现金流量因子”。第五个公共因子 f_5 在指标 X_{15} 上有比较大的载荷, 命名为“成长因子”

3.3 模型的建立

通常意义上的 logistic 回归要求因变量 Y 只有两种取值 (二分类), 当 Y 的取值有两种以上时, 就要用多项 logit 模型 (Multinomial-Logistic Regression)。根据反应变量水平是否有序可以把多项 logit 分为有序多分类的 logistic 回归和无序多分类的 logistic 回归。但当存在以下情况时, 即使因变量为有序分类, 也应该用无序多分类的 Logistic 回归分析:

- 1) Test of Parallel Lines 检验 $P < 0.05$.
- 2) 专业上认为自变量在各回归方程的效应不同。

依照上述原理对所提取的财务因子进行平行线检验 (结果见表 5), P 值大于 0.05, 所以应选择有序多分类的 logistic 回归。

表 5 Test of Parallel Lines(平行线检验)

Model	-2log likelihood	Chi-square	df	Sig.
Null hypothesis	221.032			
General	205.575	15.457	10	0.116

设结果变量 y 为 k 个等级的有序变量, k 个等级分别用 $1, 2, \dots, k$ 来表示。 $X^T = (X_1, X_2, \dots, X_p)$ 为自变量。记等级为 $j (j = 1, 2, \dots, k)$ 的概率为: $P(y = j|x)$, 则等级大于等于 j 的概率为:

$$P(y \geq j|x) = P(y = j|x) + P(y = j+1|x) + \dots + P(y = k|x) \quad (1)$$

对 (1) 式作 logit 变换:

$$\log it p_j = \log it [p(y \geq j|x)] = \ln \frac{p(y \geq j|x)}{1 - p(y \geq j|x)} (j = 1, 2, \dots, k) \quad (2)$$

有序分类结果的 logistic 回归定义为:

$$\log it p_j = \log it [p(y \geq j|x)] = -\alpha_j + \sum_{i=1}^M \beta_i x_i (j = 1, 2, \dots, k-1) \quad (3)$$

其中, α_j 和 β_i 为待估参数。由于本文将构建四分类有序 Logistic 的预警模型, 所以 j 取 1、2、3、4 分别代表财务稳定公司、潜在危机公司、危机公司、破产公司。

利用 stata 统计分析软件对上述提取的 5 个财务因子进行有序多分类 logistic 回归, 具体结果见表 6。

从表 6 可以得到公司在 t 年的财务困境预警模型:

$$p(y = j|x) = \frac{1}{1 + e^{-\alpha_j + \sum_j \beta_j x}} - \frac{1}{1 + e^{-\alpha_{j-1} + \sum_j \beta_j x}} (j = 1, 2, \dots, k) \quad (4)$$

其中: $\beta_1 = -5.129$, $\beta_2 = -0.852$, $\beta_3 = -0.909$, $\beta_4 = -1.158$, $\beta_5 = -0.849$, $\alpha_1 = -1.82$, $\alpha_2 = -0.123$, $\alpha_3 = 2.595$

3.4 模型解释

从以上模型可以看出, 5 个财务因子都与公司陷入财务困境的概率负相关, 这说明公司的盈利能力、偿债能力越强, 资产运营效率越高, 成长性越好, 现金越充足, 公司的财务状况

越稳定, 陷入困境的可能性越小. 这些结论与财务管理理论都是一致的, 所以公司要想有效地预防财务危机, 必须努力提高其盈利能力, 增强资产的流动性, 提高资产利用效率, 并制定长期发展规划, 使公司持续稳定发展.

表 6 有序多分类 logistic 回归结果

变量	系数	标准差	显著性水平
f_1	-5.129438	0.739509	0.000***
f_2	-0.8519736	.2170527	0.000***
f_3	-0.9094786	0.2236771	0.000***
f_4	-1.158199	0.3151465	0.000***
f_5	-0.8489763	0.2248839	0.000***
/cut1	-1.819773	0.3157901	
/cut2	-0.1226355	0.2861295	
/cut3	2.594707	0.4207235	

(说明: *** 表示在 1%水平上显著)

3.5 模型预测效果检验

本文利用建立的有序多分类 logistic 模型对样本进行回判检验, 具体结果见表 7.

表 7 有序多分类 logistic 模型回判结果

预测值		1	2	3	4	合计
原始值						
State 1 ²		53	3	1	1	58
State 2		7	12	8	2	29
State 3		6	3	17	3	29
State 4		0	0	3	26	29
总体准确率		74.48%				

从表 7 可以看出, 模型的总体预测效果还是比较好的, 但是潜在危机公司和困境公司被误判为正常公司的概率较高, 说明这两类公司的分类标准还有待于完善.

4 结论

本文通过有序多分类 logistic 模型建立了上市公司财务危机的预警模型, 研究结果表明: 1) 利用有序多分类 logistic 模型能够描述公司处于各种财务状况的概率与财务指标的数量关系; 2) 公司的盈利能力、偿债能力、资产运营能力、成长能力和现金回收能力是减缓公司陷入财务危机的主要因素; 3) 根据本文所建模型, 可以利用公司当年的财务数据预测 $t+2$ 年公司陷入财务困境的可能性, 模型的判别准确率比较高, 具有参考价值.

当然, 在运用有序多分类 logistic 模型进行财务危机预警时也存在一定的局限性. 主要体现在: 1) 本文采用四分法, 将上市公司按一定标准分为财务稳定公司、潜在危机公司、财务危机公司和破产公司, 所构建的有序多分类 logistic 预警模型判别能力较好, 误判成本低. 但财务稳定公司和潜在危机公司的划分只局限于盈利指标, 还不够全面. 2) 财务变量的全面性

2. state 1: 财务稳定 State 2: 潜在危机 State 3: 财务困境 State 4: 财务破产

不足. 财务变量难以涵盖与财务危机相关的所有信息, 一些非财务因素可能是财务困境的重要影响因素, 遗漏这些变量将导致模型的不完善. 今后可以考虑将宏观经济波动、公司治理等方面的非财务数据引入模型, 以期获得更精确的预测和判别结果.

参考文献

- [1] BEAVER W. Financial ratios as predictors of failures[J]. Journal of Accounting Research, 1966(4): 71-102.
- [2] Ohlson, J. Financial ratios: and the probabilistic prediction of bankruptcy[J]. Journal of Accounting Research, 1980(18): 109-131.
- [3] Amy Hing-ling Lau, A five-state financial distress prediction model[J]. Journal of Accounting Research, 1987, 25(1): 127-138
- [4] 吕长江, 赵岩. 上市公司财务状况分类研究 [J]. 会计研究, 2004(11): 53-61.
- [5] 刘彦文, 戴红军. 基于三元 Logistic 的财务困境预警模型实证研究 [J]. 大连理工大学学报 (社会科学版), 2007 (6): 60-66.
- [6] 李珊. 基于财务状况多分类的财务困境预警模型研究 [D]. 杭州: 浙江大学, 2009: 40-45.
- [7] 劳伦斯·汉密尔顿著, 郭志刚等译. 应用 STATA 做统计分析 [M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2008: 243-250.

Financial Distress Prediction of Listed Companies Based on Classified Financial Positions

LU Yong-yan¹, WANG Wei-guo²

(1. School of management science and Engineering , Dongbei University of Finance and Economics, Dalian 116025, China)

(2. School of Mathematics and Quantitative Economics, Dongbei University of Finance and Economics, Dalian 116025, China)

Abstract: Recently the studies on financial distress prediction are mostly limited to binary classification. But the process of companies' getting into trouble is slow, simple binary classification sometimes can cover up the facts that companies' status of getting worse. In order to judge companies' financial status exactly, the authors classify the listed companies into four categories: financial healthy companies, potential distress companies, financial distress companies and financial failure companies. On the basis of categories, They apply ordinal logistic regression to construct the financial distress prediction model which is based on the data of year-2. The empirical research results indicate that the financial distress early warning model based on ordinal Logistic model with good forecast ability and low misjudge costs can supply more definite information on financial status of the corporation.

Keywords: ordinal logistic Regression; financial distress; forecast; classified financial positions