

机械设备业上市公司财务危机预警实证分析

蒋太才 韩 信

(桂林理工大学管理学院 广西桂林 541004)

【摘要】 本文在对财务危机公司和财务状况正常公司各个财务指标进行观察和总结的基础上,选取了总资产收益率、总资产周转率、总资产增长率、每股净资产、每股收益五个最能反映企业财务危机情况的财务指标来分析企业的财务状况,并且利用主成分分析法对这些指标值进行降维处理,最后通过归纳总结得到企业财务危机预警模型。本文进一步利用该方法对我国机械设备业上市公司作了实证研究,结果表明,该模型的预测准确率达到了90%以上,能有效地预测企业在下一年度是否会发生财务危机。

【关键词】 财务危机 预测 主成分分析

一、引言

大多企业从创立开始就面临着激烈的市场竞争,在这种环境下企业如履薄冰,随时都有可能被市场淘汰。企业经营失败最终的表现是企业破产,而导致企业破产的最直接原因就是企业发生财务危机。

企业发生财务危机是一个渐变的过程,通常由财务状况正常开始,随后由于管理不善、决策失误等原因导致财务风险慢慢积累,从而引起财务状况的不断恶化,最终导致财务危机的出现。因此,在日常管理工作中及时进行财务危机预警分析,可以使企业在真正出现财务危机之前及时发现危机,进而采取一些相应措施帮助企业走出困境,避免破产等恶劣情况的发生。

本文主要通过主成分分析法基于判别指标体系构造了一个综合判别指数,在对财务危机公司样本组和正常公司样本组两组样本的运用中归纳总结出一个临界值,通过这个临界值来区分财务危机公司和正常公司,进而利用这个方法对其他公司进行财务危机预警。

二、研究设计

1. 研究对象。 在上交所上市的公司中,属于机械设备业的公司有146家,占上市公司总量的16.37%,排在首位。在深交所上市的公司中,机械设备业上市公司有222家,占上市公司总量的19.29%,同样排在首位。

机械设备业上市公司在上市公司总量中占有最大的比重,样本数量大,方便我们进行研究,并且每年被特别处理的企业中最多的也是机械设备业公司。因此,本文选择机械设备业上市公司作为研究对象。

2. 财务状况分析指标。 影响企业财务状况的因素有很多,评价指标也有很多,但是它们之间大多存在相关性。在对各指标进行分析对比后,笔者选取如下几个对企业出现财务危机的影响最大并且相互之间独立性较强的指标来分析目标企业的财务状况:

(1)总资产收益率(X_1),表示企业全部资产的总体获利能力,用以评价企业运用全部资产的总体获利能力,是评价企业资产运营效益的重要指标。

$$\text{总资产收益率} = \text{净利润} \div \text{平均资产总额} \times 100\%$$

(2)总资产周转率(X_2),是考察企业资产运营效率的一项重要指标,体现企业经营期间全部资产从投入到产出的流转速度,反映企业全部资产的管理质量和利用效率。

$$\text{总资产周转率} = \text{主营业务收入净额} / \text{平均资产总额} \times 100\%$$

(3)总资产增长率(X_3),是企业本年总资产增长额同年初资产总额的比率,反映企业本期资产规模的增长情况。总资产增长率越高,表明企业一定时期内资产规模扩张的速度越快。

$$\text{总资产增长率} = \text{本年总资产增长额} / \text{年初资产总额} \times 100\%$$

(4)每股净资产(X_4),反映了每股股票代表的公司净资产价值,是支撑股票市场价格的重要基础。每股净资产值越大,表明公司每股股票代表的财富越雄厚,通常创造利润的能力和抵御外来因素影响的能力越强。

$$\text{每股净资产} = \text{股东权益} \div \text{总股数}$$

(5)每股收益(X_5),反映了每股股票创造的税后利润,其值越大,表明所创造的利润越多,是综合反映公司获利能力的重要指标。

$$\text{每股收益} = (\text{本期净利润} - \text{优先股股利}) / \text{期末流通在外的普通股股数}$$

3. 研究方法。

(1)原始数据矩阵的构建。假设样本的数量为n,对每个样本观测如上评价指标体系中所示的5项指标,得到如下原始数据矩阵:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & K & x_{15} \\ M & O & M \\ x_{n1} & L & x_{n5} \end{bmatrix} = (X_1, X_2, L, X_5)$$

(2)原始数据的标准化。标准化后的矩阵为:

$$X = \begin{bmatrix} z_{11} & K & z_{15} \\ M & O & M \\ z_{n1} & L & z_{n5} \end{bmatrix}$$

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_j} \quad (i=1, 2, L, n; j=1, 2, L, 5)$$

$$\text{式中, } \bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij}, s_j = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}$$

经标准化后的数据均值为 0, 方差为 1, 服从标准正态分布。

(3) 相关系数矩阵的建立。建立矩阵 X 的相关系数矩阵:

$$R = (r_{ij})_{5 \times 5}$$

$$r_{ij} = \frac{\text{Cov}(X_i, X_j)}{\sqrt{DX_i DX_j}}$$

(4) 相关系数矩阵的特征根和特征向量。求 R 的特征根 $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_5 > 0$ 及相应的单位特征向量:

$$a_1 = \begin{bmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ M \\ a_{51} \end{bmatrix}, a_2 = \begin{bmatrix} a_{12} \\ a_{22} \\ M \\ a_{52} \end{bmatrix}, \dots, a_5 = \begin{bmatrix} a_{15} \\ a_{25} \\ M \\ a_{55} \end{bmatrix}$$

(5) 主成分的确定。根据累计贡献率 $M_k = \sum_{i=1}^k \lambda_i / \sum_{i=1}^5 \lambda_i$ 的大小来确定主成分的个数。一般而言, 当 $M_k \geq 85\%$ 时, 取前 K 个主成分来代替原来的 5 个指标变量的信息。其中第 i 个主成分的表达方式为:

$$F_i = a_{1i}X_1 + a_{2i}X_2 + L + a_{5i}X_5 \quad (i=1, 2, L, k)$$

(6) 综合指数的确定。利用主成分 F_1, F_2, L, F_k 做线性组合, 并以每个主成分 F_i 的方差贡献率 a_i 作为权重构造一个综合指数 CI:

$$CI = a_1F_1 + a_2F_2 + L + a_kF_k$$

CI 值保留了每家公司各财务指标所反映的大部分信息, 虽然缺失了部分信息, 但使我们我们可以方便地进行比较判断。

(7) 预测模型的建立。在对最后计算得到的 CI 值进行分析归纳后, 可以找到一个区分财务危机企业和正常企业的临界值 CV, 从而可以建立一个如下的判别模型:

当 $CI \geq CV$ 时, 预测该企业下一年的财务状况为正常;

当 $CI < CV$ 时, 预测该企业下一年的财务状况为出现危机。

三、实证研究

1. 模型的实际运用。国内大部分学者将上市公司是否被特别处理作为公司是否出现财务危机的标志, 但是, 公司被特别处理的原因有很多, 并不是所有被特别处理的公司都出现了财务危

机。例如, 科龙电器在 2006 年因为无法在 6 月 30 日前披露 2005 年年度报告和 2006 年第一季度报告而被特别处理, 其被特别处理的原因就不是出现了财务危机。

因此, 本文将公司出现财务危机的标志确定为企业因为财务状况出现问题而被证券交易所特别处理, 即公司因为申请破产清算、最近两年连续亏损、所有者权益为负值等原因而被证交所特别处理。

下文随机选取了沪深股市机械设业以前年度被 *ST 处理的 10 家上市公司和 20 家正常上市公司作为本文的实验组样本, 并且搜集了它们的财务报表数据, 计算出了我们设计的分析指标值, 构成主成分分析的原矩阵。

本文采用公司首次被 *ST 处理前两年的数据进行预测, 因为证交所是根据前一年的年报信息来确定是否对公司进行特别处理的, 这样公司被 *ST 处理的前一年的数据已经是具有财务问题的数据, 不需要去预测。

具体而言, *ST 东电采用的是 2007 年的数据, *ST 中纺、*ST 阿继采用的是 2005 年的数据, *ST 华新、*ST 威达采用的是 2004 年的数据, *ST 博盈、*ST 中华采用的是 2003 年的数据, *ST 江力采用的是 2002 年的数据, *ST 家乐、*ST 天仪采用的是 2001 年的数据, 其他正常公司采用的是 2008 年的数据。

经过相关计算以后, 我们得到如表 1 所示的结果:

表 1 主成分分析结果

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.577	51.537	51.537	2.577	51.537	51.537
2	1.105	22.091	73.629	1.105	22.091	73.629
3	0.926	18.512	92.141	0.926	18.512	92.141
4	0.295	5.903	98.044			
5	0.098	1.956	100.000			

经过主成分分析以后, 得到了三个主成分, 其中: 第一个主成分的方差贡献率为 51.537%, 第二个主成分的方差贡献率为 22.091%, 第三个主成分的方差贡献率为 18.512%, 累计贡献率为 92.141%。各个主成分的数值如下页表 2 所示。

最后构建的综合指数为:

$$CI = 0.51537F_1 + 0.22091F_2 + 0.18512F_3$$

按此计算得到的 CI 值如表 2 所示。

计算结果表明, 所有被 *ST 处理的公司的 CI 值都是负的; 正常公司只有两家的 CI 值为负, 其他都为正。因此, 进行财务危机判别的临界值为 0。构建判别模型如下:

当 $CI \geq 0$ 时, 预测该企业下一年的财务状况为正常;

当 $CI < 0$ 时, 预测该企业下一年的财务状况为出现危机。

2. 模型预测效果的检验。2010 年被 *ST 的机械设业企业总共有 10 家, 分别是: *ST 宝龙、*ST 北人、*ST 建机、*ST 金杯、*ST 渝万、*ST 阿继、*ST 博盈、*ST 思达、*ST 天一、*ST 中华。

我们将这 10 家公司作为检验组中的财务危机公司, 另外随机抽取了 20 家正常公司作为检验组中的正常公司。收集整理这些公司 2008 年的财务报表信息, 按上面的步骤得到的预测结果见下页表 3。

从检验组的结果看出, 10 家 2010 年被 *ST 处理的公司全都被正确地预测出来, 20 家正常公司中只有 2 家预测错误, 预测准确率达到 93.33%。

表 2 实验组结果

企业	F ₁	F ₂	F ₃	CI	企业	F ₁	F ₂	F ₃	CI
*ST东电	-1.510	-0.906	-0.508	-1.072	青岛海尔	1.198	1.718	-1.915	0.642
*ST阿继	-0.990	-0.709	0.248	-0.621	上柴股份	-0.097	-0.023	-1.321	-0.300
*ST博盈	-0.597	-0.353	0.699	-0.256	上海汽车	0.211	0.078	-0.261	0.078
*ST华新	-0.519	-0.066	0.412	-0.206	新华医疗	0.104	-0.181	-0.056	0.003
*ST家乐	-1.615	-1.573	-0.533	-1.279	一汽富维	1.000	0.488	-1.656	0.316
*ST江力	-0.317	0.077	0.036	-0.140	振华重工	0.835	0.662	2.264	0.996
*ST天仪	-0.963	-0.454	0.858	-0.438	中船股份	0.068	0.019	0.254	0.086
*ST威达	-0.999	-0.612	0.595	-0.540	中国船舶	3.390	-3.626	0.348	1.011
*ST中华	-1.317	-0.093	0.214	-0.660	中航重机	0.513	0.865	1.897	0.807
*ST中纺	-1.347	-0.801	-0.842	-1.027	长安汽车	-0.013	0.295	-0.046	0.050
东方电气	0.291	0.832	2.180	0.737	江铃汽车	0.855	0.524	-1.027	0.366
东风汽车	0.075	0.482	-0.583	0.037	江钻股份	0.174	0.309	-0.230	0.115
广船国际	0.657	-0.830	-0.350	0.091	潍柴重机	0.604	1.583	0.720	0.794
金龙汽车	0.551	1.076	-0.578	0.415	小天鹅	-0.065	0.288	-1.113	-0.176
晋亿实业	-0.035	0.347	0.531	0.157	中路股份	-0.141	0.585	-0.237	0.013

表 3 检验组结果

企业	CI	预测结果	企业	CI	预测结果	企业	CI	预测结果
*ST宝龙	-0.77	危机	滨州活塞	0	正常	卧龙电气	0.23	正常
*ST北人	-0.89	危机	长春一东	-0.01	危机	中国南车	0.19	正常
*ST建机	-0.56	危机	飞乐音响	-0.14	危机	格力电器	0.64	正常
*ST金杯	-0.59	危机	广船国际	0.18	正常	柳工	0.65	正常
*ST渝万	-0.84	危机	国电南自	0.17	正常	美的电器	0.41	正常
*ST阿继	-0.99	危机	汇通能源	0.06	正常	潍柴动力	0.97	正常
*ST博盈	-0.83	危机	江淮汽车	0.13	正常	徐工机械	0.04	正常
*ST思达	-0.47	危机	科达机电	0.27	正常	一汽轿车	0.41	正常
*ST天一	-0.34	危机	三一重工	0.45	正常	中国重汽	0.58	正常
*ST中华	-0.96	危机	上海机电	0.17	正常	中联重科	1.84	正常

根据数理统计的大数定理,评价样本的数量越大,协方差矩阵就越趋于稳定,主成分分析的准确性就越高。因此,研究的样本量越大,公司的数量越多,这种评价就越准确。从而,我们可以用这种方法对某一企业的财务状况进行研究,CI值在0以下的公司应该引起警觉,找出面临财务困境的问题所在,及早采取相应措施,避免公司陷入不可挽救的地步。

主要参考文献

1. Beaver, William H. Financial ratios as predictors of failure. Journal of Accounting Research, 1966
2. Altman, Edward I. Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. Journal of Finance, 1968; 23
3. 陈静. 上市公司财务恶化预测的实证分析. 会计研究, 1999; 4
4. 张玲. 财务危机预警分析判别模型及其应用. 预测, 2000; 6
5. 吴世农, 卢贤义. 我国上市公司财务困境的预测模型研究. 经济研究, 2001; 6
6. 刘克涛. 高科技产业财务困境预警的实证研究. 财会研究, 2010; 20