基于Logistic模型的上市公司财务危机判别分析

杨七中　袁　地

(江苏技术师范学院　江苏常州　213001)

【摘要】本文选取90家ST公司为样本,以传统财务指标为基础,通过因子分析提取指标和降维,利用Logistic回归模型作为判别企业财务状态的工具,构建了上市公司财务危机的判别模型。研究结果表明,该模型具有较高的建模精度和判别能力。

【关键词】财务危机　模型　判别分析

学者们很早就对财务危机的判别问题展开了研究。Fitz Partrick(1932)、Winakor 和 Smith(1935)以及 Merwin(1942)的研究结果都表明:在企业经营失败前,财务比率在经营失败企业与非经营失败企业之间存在明显的差异。

1966年,著名会计学家Beaver在《财务比率:失败的预测者》一文中率先提出了单变量分析法,认为预测经营失败能力最强的比率是现金流量与总负债之比,其次是净收益与总资产之比,然后是总负债与总资产之比。

1968年,学者Altman首先提出多变量分析模型,即"Z-计分法"预测分析模型。从20世纪70年代起,一些学者开始用线性概率法、Logistic模型以及神经网络技术来构建财务危机判别模型。

国内学者张玲(2000)、陈晓(2000)、吴世农(2001)都以我国上市公司为样本从单变量和多变量等方面对财务危机的判别问题进行了深入研究,具有一定的借鉴意义。

总结前人的研究,笔者有这样几点思考:①由于研究年份较早、样本量较少(如陈静所选择的研究样本仅为27家),因此会影响到公众对预测精度和判别结果的正确解读。②在构建模型过程中,研究人员一般没有检验财务比率的数据分布特征而是假定服从正态分布。事实上,数据的分布特征将决定统计方法的选择。③研究跨期较短。在存在危机的企业,最近两年其各种财务征兆已经很明显,如果利用最近两年数据建立判别模型已经失去研究意义,因此判别的跨期至少要延伸至危机出现前五年。

基于以上思考,结合我国证券市场发展现状,笔者拟首先通过因子分析法提取相应特征财务指标,再采用Logistic多变量判别分析方法进行0-1判别,建立上市公司财务危机判别模型。

一、研究样本确定及期间选择

1. 研究样本选择。样本资料来源于CSMAR数据库深圳证券交易所2004年至2007年间首次被ST的上市公司,其中2004年21家、2005年20家、2006年28家、2007年21家,共计90家。

本文选择ST样本的标准为:①为消除企业间属性差别的影响,样本企业均为在深市上市的A股公司;②该90家公司均是首次被ST,剔除了多次被ST的公司;③所选的公司在其被ST前五年的财务数据可以获得。

为了更好地建立财务危机判别模型,对这90家ST公司,分别按照同行业、同时间窗、资产规模相近的原则进行一一配对,共选择了90家正常企业作为配对样本。即在与ST公司相同的五年中,净利润至少有四年大于零,并且未受到证监会的特别处理,本文将配对样本称为NST公司。最终得到180家样本公司,分布于15个行业,样本行业分布的密度基本与我国上市公司的分布情况相吻合。

2. 研究期间的选择。上市公司被ST的条件如下:一是上市公司经审计连续两个会计年度的净利润为负;二是上市公司最近一个会计年度经审计的每股净资产低于股票面值。因此,我们可以梳理出这样一条时间轴:

ST-4年　ST-3年　ST-2年　ST-1年　ST年

可见,如果在ST年上市公司被ST,则其在ST-1年、ST-2年连续两年亏损。当然也可能出现在ST-1年巨亏,而ST-2年净利润大于零的情况,但我们仍按一般原则将ST-2年定义为亏损当年,ST-3年定义为亏损前1年,ST-4年定义为亏损前2年。笔者将以亏损前1年的财务指标作为构建模型的基础,并用亏损前2年和亏损当年的财务数据代入模型来检验模型的有效性。

二、财务指标选取及分布形态检验

1. 财务指标的选取。综合考虑公司的盈利性、营运性、偿债性和成长性等因素,以及指标数据资料的可获取性,笔者初步确定19个财务指标:①主营业务利润率 x_1;②每股收益 x_2;③净资产收益率 x_3;④期间费用率 x_4;⑤总资产周转率 x_5;⑥应收账款周转率 x_6;⑦存货周转率 x_7;⑧流动比率 x_8;⑨速动比率 x_9;⑩资产负债率 x_{10};⑪每股净资产 x_{11};⑫现金债务总额比 x_{12};⑬现金主营业务收入比 x_{13};⑭主营业务收入增长率 x_{14};⑮净资产增长率 x_{15};⑯总资产增长率 x_{16};⑰主营

业务利润增长率 x_{17};⑱期间费用增长率 x_{18};⑲现金流动负债比 x_{19}。

2. 财务指标的分布形态检验。对选取的 180 个配对样本亏损前 2 年(ST-4)、亏损前 1 年(ST-3)、亏损当年(ST-2)的 19 个财务指标，采用Kolmogorov-Smirnov 方法进行分布形态检验,以判断财务指标是否服从正态分布。

根据处理结果发现,无论是亏损前 2 年、亏损前 1 年还是亏损当年,仅资产负债率的 K-S 值(0.20)大于 0.05,服从正态分布,其余 18 个指标均不服从正态分布。这一结果与国外的实证检验结果一致,因此,对财务指标均值差异的检验只能运用非参数检验法。检验结果见表 1:

表 1　ST 企业与 NST 企业单一财务指标均值差异性检验

指标	亏损前2年(ST-4)		亏损前1年(ST-3)		亏损当年(ST-2)	
	Mann-Whitney值	Asymp.Sig.(2-tailed)	Mann-Whitney值	Asymp.Sig.(2-tailed)	Mann-Whitney值	Asymp.Sig.(2-tailed)
x_1	3.237E3	0.020 **	2.757E3	0.000 ***	1.114E3	0.000 ***
x_2	2.917E3	0.001 ***	2.410E3	0.000 ***	875.000	0.000 ***
x_3	3.410E3	0.067 *	2.700E3	0.000 ***	946.000	0.000 ***
x_4	3.107E3	0.007 ***	2.897E3	0.001 ***	1.681E3	0.001 ***
x_5	2.900E3	0.001 ***	2.758E3	0.000 ***	2.483E3	0.000 ***
x_6	2.368E3	0.000 ***	2.107E3	0.000 ***	2.228E3	0.000 ***
x_7	3.205E3	0.021 **	3.103E3	0.013 **	3.407E3	0.107
x_8	3.582E3	0.181	3.349E3	0.045 **	2.829E3	0.000 ***
x_9	3.834E3	0.537	3.565E3	0.165	3.074E3	0.005 ***
x_{10}	3.091E3	0.006 ***	2.875E3	0.001 ***	2.392E3	0.000 ***
x_{11}	3.627E3	0.226	2.896E3	0.001 ***	2.201E3	0.000 ***
x_{12}	2.693E3	0.000 ***	2.503E3	0.000 ***	2.753E3	0.000 ***
x_{13}	3.051E3	0.004 ***	3.244E3	0.021 **	3.128E3	0.008 ***
x_{14}	2.128E3	0.423	3.585E3	0.183	2.445E3	0.000 ***
x_{15}	2.252E3	0.794	3.102E3	0.007 ***	1.184E3	0.000 ***
x_{16}	2.004E3	0.180	3.510E3	0.122	2.276E3	0.000 ***
x_{17}	1.764E3	0.017 **	3.244E3	0.021 **	3.078E3	0.005 ***
x_{18}	2.190E3	0.595	3.668E3	0.274	3.163E3	0.011 **
x_{19}	1.512E3	0.000 ***	2.432E3	0.000 ***	2.746E3	0.000 ***

其中:*** 表示在0.01的水平上显著,** 表示在0.05的水平上显著,* 表示在0.1的水平上显著。

比较 180 个配对样本的财务指标均值发现:①除指标 x_9、x_{14}、x_{16}、x_{18} 外,其他指标在亏损前 2 年(ST-4)或亏损前 1 年(ST-3)在 10%、5%或 1%的水平上显著;②随着亏损时间的临近,各指标差异的显著性逐渐增强,这显示所选财务指标作为判别变量具有信息含量和时效性。

因此,公司发生亏损的前 1~2 年,在所选的 19 个财务指标中,除指标 x_9、x_{14}、x_{16}、x_{18} 外,其余 15 个指标具有较强的预测能力,可以引入财务危机判别模型。

三、模型变量的简化

由于初次入选的 15 个指标之间具有较强的相关性,因此有必要对其进行二次筛选。本文拟用因子分析法从众多指标中提取公因子，再选用几个公因子作为建立模型的二次入选指标。

笔者利用 180 个配对样本亏损前 1 年的数据进行因子分析,其过程及结果如下:①KMO 值为 0.64,表明适合进行因子分析;②15 个因子的累积贡献率如表 2 所示;③旋转后的 8 个主成分因子载荷矩阵如表 3 所示。

表 2　主成分特征值及贡献率

主成分	特征值	贡献率	累积贡献率	主成分	特征值	贡献率	累积贡献率
1	4.265	28.434	28.434	9	0.757	5.046	90.164
2	1.902	12.679	41.113	10	0.620	4.134	94.298
3	1.723	11.487	52.600	11	0.305	2.035	96.333
4	1.199	7.990	60.590	12	0.266	1.770	98.103
5	1.035	6.901	67.491	13	0.208	1.389	99.492
6	1.006	6.705	74.196	14	0.051	0.337	99.829
7	0.837	5.579	79.775	15	0.026	0.171	100.000
8	0.802	5.343	85.118				

表 3　旋转后主成分因子载荷矩阵

指标	主成分1	主成分2	主成分3	主成分4	主成分5	主成分6	主成分7	主成分8
x_1	0.910	0.221	0.059	0.001	-0.023	-0.032	0.016	0.057
x_2	0.646	0.059	0.049	0.124	0.422	0.176	0.016	0.172
x_3	0.830	0.036	0.078	0.087	0.115	0.143	0.005	0.126
x_4	-0.916	-0.174	-0.014	-0.044	0.023	0.125	0.032	-0.016
x_5	0.136	-0.104	-0.188	0.794	0.132	-0.037	-0.099	0.010
x_6	0.009	-0.063	-0.014	-0.005	0.036	0.005	0.989	0.015
x_7	0.002	0.250	0.121	0.785	-0.196	0.016	0.101	0.003
x_8	0.053	-0.090	0.886	-0.046	0.175	-0.037	0.020	-0.021
x_{10}	-0.092	-0.188	-0.909	0.022	-0.078	-0.041	0.035	0.002
x_{11}	0.086	0.071	0.254	-0.062	0.861	-0.096	0.038	-0.037
x_{12}	0.158	0.949	0.028	0.067	0.077	0.021	-0.022	0.052
x_{13}	0.558	0.625	0.053	-0.058	-0.132	-0.088	0.052	0.113
x_{15}	0.034	0.026	0.000	-0.022	-0.062	0.964	0.005	-0.028
x_{17}	0.217	0.107	-0.025	0.008	-0.013	-0.031	0.016	0.961
x_{19}	0.135	0.957	0.051	0.081	0.064	0.050	-0.079	0.037

从表 3 中我们可以得到如下结论:

主成分 1 的主要构成变量为:主营业务利润率 x_1、净资产收益率 x_3、每股收益 x_2。这三个指标均能反映企业的盈利能力,因此主成分 1 可以称为盈利因子。在此,我们选取 x_1 和 x_3 作为构建 Logistic 模型的代表变量。

主成分 2 的主要构成变量为:现金债务总额比 x_{12}、现金流动负债比 x_{19}。这两个指标反映了企业的偿债能力和获现能力,并且均为现金流量类指标,因此主成分 2 可以称为现金流因子。我们选取 x_{12} 作为构建 Logistic 模型的代表变量。

主成分 3 的主要构成变量为流动比率 x_8。该指标可用于衡量企业的短期偿债能力，因此主成分 3 可以称为短期偿债因子。我们选取 x_8 作为构建 Logistic 模型的代表变量。

主成分 4 的主要构成变量为:总资产周转率 x_5、存货周

转率 x_7。这两个指标均反映了企业的资产运营能力，因此主成分 4 可以称为运营因子。我们选取 x_5 作为构建 Logistic 模型的代表变量。

主成分 5 为权益因子，每股净资产 x_{11} 作为构建 Logistic 模型的代表变量。

主成分 6 为成长因子，净资产增长率 x_{15} 作为构建 Logistic 模型的代表变量。

主成分 7 为运营因子，应收账款周转率 x_6 作为构建 Logistic 模型的代表变量。

主成分 8 也为成长因子，主营业务利润增长率 x_{17} 作为构建 Logistic 模型的代表变量。

上述 8 个主成分因子中，笔者选择以主营业务利润率 x_1 为代表的 9 个指标（即 x_1、x_3、x_5、x_6、x_8、x_{11}、x_{15}、x_{17}、x_{19}）作为 Logistic 模型的入选变量。这 9 个指标分别反映了企业的盈利能力、获现能力、短期偿债能力、运营能力、股东权益、成长性六大方面，可以满足建模需要。

四、财务危机判别模型的构建

由于 ST 公司和 NST 公司的财务指标几乎不服从正态分布，并且配对样本的财务指标具有显著性差异，因此本文通过 Logistic 回归来建立财务危机判别模型。

本文将 ST 公司和 NST 公司分别记为 0 和 1，使用前面确定的 9 个指标为自变量，以配对样本在 ST 公司亏损前 1 年的财务指标数据为基础，构建 Logistic 模型的系数及相关参数如表 4 所示：

表 4　配对样本亏损前 1 年（ST-3）Logistic 模型参数

财务指标	回归系数	S.E.	Wald	df	Sig.
x_1	3.836	2.163	3.146	1	0.076 *
x_3	−1.832	1.724	1.129	1	0.288
x_5	1.028	0.565	3.303	1	0.069 *
x_6	0.058	0.024	6.035	1	0.014 **
x_8	0.253	0.227	1.247	1	0.264
x_{11}	0.225	0.128	3.100	1	0.078 *
x_{15}	0.604	0.731	0.682	1	0.409
x_{17}	−0.033	0.285	0.014	1	0.907
x_{19}	2.389	0.868	7.585	1	0.006 ***
常数项	−2.384	0.582	16.760	1	0

其中：*** 表示在0.01的水平上显著，** 表示在0.05的水平上显著，* 表示在0.1的水平上显著。

由表 4 可知，变量 x_1、x_5、x_{11} 在 10%的水平上显著，x_6 在 5%的水平上显著，x_{19} 在 1%的水平上显著，说明这五个因子预测能力较强；而 x_3、x_8、x_{15}、x_{17} 不显著，说明这四个因子预测能力较弱。

首先，根据表 4 构建亏损前 1 年（ST-3）的 Logistic 模型：

$$p(x)=\exp(-2.384+3.836x_1-1.832x_3+1.028x_5+0.058x_6+0.253x_8+0.225x_{11}+0.604x_{15}-0.033x_{17}+2.389x_{19})/[1+\exp(-2.384+3.836x_1-1.832x_3+1.028x_5+0.058x_6+0.253x_8+0.225x_{11}+0.604x_{15}-0.033x_{17}+2.389x_{19})] \quad \text{（模型 1）}$$

此模型一般以 0.5 为判别分界点。将亏损前 1 年（ST-3）的配对样本的财务数据代入模型 1，得到如表 5 所示的判别结果：

表 5　配对样本亏损前 1 年（ST-3）Logistic 模型判别结果

预测值 / 实测值		ST企业	NST企业	合计	正确判别率(%)	误判率(%)
		0	1			
ST企业	0	66	24	90	73.3	26.7
NST企业	1	27	63	90	70.0	30.0
合计		93	87	180	—	—

注：ST企业和NST企业的分割点是0.50。

其次，根据同样的自变量，对亏损前 2 年（ST-4）的数据进行回归，得到 Logistic 模型：

$$p(x)=\exp(-1.447+4.238x_1-0.69x_3+1.778x_5-0.005x_6+0.252x_8+0.051x_{11}-2.568x_{15}-0.009x_{17}+1.50x_{19})/[1+\exp(-1.447+4.238x_1-0.69x_3+1.778x_5-0.005x_6+0.252x_8+0.051x_{11}-2.568x_{15}-0.009x_{17}+1.50x_{19})] \quad \text{（模型 2）}$$

将亏损前 2 年（ST-4）配对样本的财务数据代入模型 2，得到如表 6 所示的判别结果：

表 6　配对样本亏损前 2 年（ST-4）Logistic 模型判别结果

预测值 / 实测值		ST企业	NST企业	合计	正确判别率(%)	误判率(%)
		0	1			
ST企业	0	47	21	68	69.1	30.9
NST企业	1	27	41	68	60.3	39.7
合计		74	62	136	—	—

注：ST企业和NST企业的分割点是0.50。

最后，根据同样的自变量对亏损当年的数据进行回归，得到亏损当年（ST-2）的 Logistic 模型：

$$p(x)=\exp(-1.523+9.187x_1+0.84x_3+1.065x_5+0.022x_6+0.013x_8+0.394x_{11}+4.473x_{15}+0.006x_{17}-0.459x_{19})/[1+\exp(-1.523+9.187x_1+0.84x_3+1.065x_5+0.022x_6+0.013x_8+0.394x_{11}+4.473x_{15}+0.006x_{17}-0.459x_{19})] \quad \text{（模型 3）}$$

将亏损当年（ST-2）配对样本的财务数据代入模型 3，得到如表 7 所示的判别结果：

表 7　配对样本亏损当年（ST-2）Logistic 模型判别结果

预测值 / 实测值		ST企业	NST企业	合计	正确判别率(%)	误判率(%)
		0	1			
ST企业	0	69	20	89	77.5	22.5
NST企业	1	9	81	90	90.0	10.0
合计		78	101	179	—	—

注：ST企业和NST企业的分割点是0.50。

根据以上三个模型的回归结果，我们将亏损当年及前两年的判别率进行汇总（见表 8），以期寻找规律。

从表 8 的汇总结果容易看出：①模型在亏损当年对危机企业和正常企业正确判别率均达到最高，分别为 77.5%和 90.0%。②离企业亏损年份越近，正确判别率越高，这与财务危

股改前后股权结构变化对现金股利政策影响的实证研究

——来自中国制造业上市公司的证据

李映照　李亚培

(华南理工大学工商管理学院　广州　510640)

【摘要】本文从分析上市公司的股权结构入手,选取股改前后的制造业上市公司的现金股利分配情况作为分析对象,采用独立样本T检验法来分析股改前后现金股利政策以及股权结构的变化,同时运用多元回归方法来检验股权结构对现金股利政策的影响。

【关键词】股权分置改革　制造业　现金股利

始于2005年的股权分置改革(以下简称"股改")至2006年底已经基本完成。随着股改的完成,存在于我国上市公司特殊的股权分裂问题已得到解决。股改后公司的股权结构发生了很大变化,公司的治理结构也有明显的改变,这些变化是否会促使公司的现金股利政策随之变化?作为在股权分置背景下产生的非流通股股东与流通股股东之间的种种矛盾和问题,最重要的是大股东对中小股东利益侵占的问题,是否会在股改完成之后得到解决?笔者将对此进行论述。

一、文献回顾

1. 国外相关研究。Grossman和Hart(1988)认为,公司中如果存在持股比例较高的大股东,那么就会产生控制权收益。这种控制权收益只为大股东享有,不能由其他股东分享。而且,大股东常常会将上市公司的资源转移到自己控制的企业中去(Johnson等,2000)。Shleifer和Vishny(1997)认为,股权通常集中在少数大股东手中,从而诱发了大股东掠夺中小股东利益的现象。

2. 国内相关研究。肖星(2003)通过实证检验认为,股权集中度处于中等或较高水平的公司,为了满足大股东的变现需要而更愿意发放现金股利。可见,现金股利支付作为大股东侵害中小股东利益的一种手段,为上市公司所偏好。马曙光、黄

机产生的真实情况相符。③模型对ST公司和NST公司的平均判别率相近,分别为73.3%和73.43%,对于公司被ST前两年、前三年、前四年这样大的时间跨度来说,充分显示该模型具备一定的判别能力。

表8　亏损当年及前两年模型的判别率汇总

	亏损前2年(ST-4)	亏损前1年(ST-3)	亏损当年(ST-2)	平均判别率
ST企业正确判别率(%)	69.1	73.3	77.5	73.3
NST企业正确判别率(%)	60.3	70.0	90.0	73.43
合　计	——	——	——	——

五、结论

本文利用深市90家ST公司和90家NST公司配对样本的财务数据建立了判别模型,对公司ST年~ST-4年的判别分析具有一定的效果。研究结果表明:①财务数据具有信息含量,可提高决策的有效性;②我国上市公司财务数据即使在本文这样一个大样本的情况下,也不服从正态分布,因此运用非参数统计法和Logistic回归来建立模型符合实际情况;③本文的研究期间为ST年~ST-4年,时间跨度较大,所得到的判别率结果与前人的研究结果基本一致,显示该模型具备一定的判别能力。

本文对模型的构建基础仅局限于财务指标,而未考虑非财务指标因素。实际上公司在发生危机前几年,除财务指标发生变化外,它的非财务指标(如关键员工离职率、市场占有率、企业信心指数、公司治理评价指数等)也会发生改变。因此,除了应对入选的财务指标进行不断提炼外,将更多的非财务指标纳入模型将是本研究改进的方向。

【注】本文系江苏省教育厅十一五规划2007资助课题"现代财务管理技术研究"(项目编号:2007-R-5318)的阶段性研究成果。

主要参考文献

1. Fitz Patrick. A comparison of ratios of successful industrial enterprises with those of failed firms.Certified Public Accountant,1932;2

2. Beaver. Financial ratios as predictors of failure.Journal of Accounting Research(Supplement),1966;1

3. Altman. Financial ratios,discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy.Journal of Finance,1968;23

4. 左小德,程守红.上市公司财务危机预警的实证研究.数学的实践与认识,2008;4

5. 李秉成. 企业财务困境研究——上市公司财务实证分析.北京:中国财政经济出版社,2005