

上市公司经营失败的预警系统研究

李华中

(长城证券有限责任公司 上海总部, 上海 200050)

摘要:上市公司经营失败或成功对其股票的走势会产生重大影响,如何准确地根据财务指标预测上市公司未来的业绩类型对市场参与各方有着非常重要的现实意义。本文用判别函数对上市公司分类,并进一步建立预警系统,从而对上市公司的成功或失败作提前预警。

关键词:上市公司;经营失败;预警分析

中图分类号:F224.0 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2001)10-0058-07

一、工作背景

上市公司是证券市场的基石,其行为的规范与否和经营业绩的好坏将直接影响到证券市场的建设和发展。目前国内部分上市公司为达到包装上市或配股或重组的自身私利,伙同某些职业道德低下的中介机构或券商,利用市场本身的法规及监管的不成熟恶意造假,发布虚假信息,导致二级市场股价大幅波动,损害投资者的利益,严重扰乱了证券市场的正常运行。因此,需要对上市公司的信息尤其是财务信息进行必要的甄别;另一方面,由于部分上市公司治理结构失衡,公司管理层素质低下,导致投资决策失误,生产经营管理混乱,企业业绩逐年下降,出现业绩一年好、二年差、三年亏的现象,最终被迫戴上 ST、PT 帽子,甚至面临摘牌交易的危险,给投资者带来巨大的损失。可见,对企业业绩的分析,尤其对亏损是否会戴帽或戴帽是否会脱帽的判别将对投资者的投资决策产生重大影响。

国外对企业经营成败的判别已做了许多研究。1968 年美国专家 Edmrad·J·Atrernan 首先用多元判别分析提出了企业破产的 Z 指数预测模型,由于模型的可靠预测,因而在西方掀起了有关企业失败判别理论方法和模型研究的热潮,使得各种理论方法层出不穷,并在理论上已逐步完善,实际应用也日益可行。国内该方面研究尚属空白,一方面是因为 1973 年 7 月 1 日之前没有实施统一的会计准则,企业财务报表数据缺乏可比性,不具备用统计学原理建模的条件;另一方面是因为过于强调定性研究,缺乏对定量分析的足够重视。

随着证券法规的出台,监管力度的加强,上市公司的虚假行为逐步减少,投资者无需花费过多的精力判别其披露的公开信息的真伪,只需对信息本身进行综合分析判别,并由此决定自己的投资行为。由于上市公司数目众多,信息量大,不仅有年报、中报信息和日常重大事件信息,而且信息间相关、交叉重复等的程度又较大,加之普通投资者由于时间限制及缺乏判别分

收稿日期:2001-06-17

作者简介:李华中(1964—),男,江苏常州人,长城证券有限责任公司上海总部,经济学博士。

析所需的高深的数理统计知识,因而普通投资在对信息进行分析处理时,往往难以作出正确的结论。

本文借鉴国内外企业判别模型的理论和方法,从定量的财务指标分析入手,建立上市公司的判别模型,并进一步构建预警系统,对上市公司不断挖掘有价值的信息,在上市公司失败(戴帽)或成功(摘帽)之前准确地给出预警信号,提醒广大投资者,为其投资决策提供有益的帮助。

二、方法的设计

上市公司从非 ST 类转化为 ST 类有一个长期积累的过程,是某些财务指标逐步恶化的结果。正常企业的任一财务指标都在其特定的范围内波动,超过这一范围就属不正常。当然并非某一指标超出波动范围就会导致企业经营失败,但当多个财务指标超出其正常的波动范围,就会产生由量变到质变的转换,即企业经营由非失败变为失败。

判别分析仅提供上市公司从非失败到失败的依据,对过程并不予考虑。而预警系统则可对上市公司财务指标进行过程监控,根据财务指标做出上市公司的预警得分,并由预警得分找出上市公司经营所处的位置,再据此确定是否对上市公司作出预警提示。可见,预警系统不同于判别分析,它以判别分析为基础,进而对上市公司进行过程监控。其具体思路是:

设 A 是 t_0 全部 ST 公司的集合, A_1 是一集合, B 是按行业资产规模配对原则选出的与 A 配对的非 ST 公司的集合,通过选择适当判别方法对 A 及 B 求得判别函数 $y(x)$,同时建立预警系统,对 A_1 在 t_0 年的财务指标进行预测判别分析。对 A_1 在 t_0+1 、 t_0+2 年的财务指标进行预警分析,检验预警系统的可靠性。

1. 样本的选择。由于 ST 制度刚实行三年时间,样本时间序列长度有限(仅 1997—1999 三年)。为此,选择 1997 年全部 ST 公司作为失败类组,记为 A ;选择一小部分 1999 年为 ST;而 1997、1998 年非 ST 类个股样本作为预测之用,记为 A_1 ,再按照配对原则从同行业、相近资产规模的企业中选出同样数量的非 ST 公司作为非失败类组,记为 B 。失败类组的行业分布如表 1 所示。

表 1 上市公司失败类组的行业分布

行业	工业	房地产	商业	公用事业	金融
样本数	40	1	1	1	0

可见 ST 类上市公司主要是工业类,且都为生产制造企业,具有一定的可比性。由于不同行业间的某些财务指标具有不可比性,因此进行判别分析之前需要先剔除行业因素的影响。这些财务指标是资产负债率、流动比率、总资产周转率、存货周转率、应收帐款周转率。设 n 个被评价对象, P 个财务指标,构成矩阵 (x_{ij}) , x_{ij} 表示第 i 个样本为第 j 个财务指标观测值。若第 j 项指标的行业平均值为 k ,令 $x'_{ij} = x_{ij} - k$,这样 x'_{ij} 就剔除了行业不可比因素,对于极端异常的情况,常处理遵循 3σ 原则。

2. 指标变量的选择。选择什么样的财务指标作为建模的变量,对模型的正确判别能力及预警的可靠性都会产生较大的影响,为了全面客观地描述上市公司的经营好坏,选择的财务指标既要全面又要突出经营的重点,根据国外的一些实证研究成果,结合我国实际,本文所选财务指标如表 2 所示。

表 2 反映上市公司经营业绩的财务指标

指标类型	指标名称	符号表示	指标类型	指标名称	符号表示
盈利能力	主营业务利润率	X_{87}	资产管理能力	总资产周转率	X_2
	总资产利润率	X_3		存货周转率	X_7
	净资产利润率	X_{20}		应收帐款周转率	X_6
	每股收益	X_{22}		固定资产比率	X_{20}
	总资产收益率	X_1		存货率	X_{16}
	主营收入/总资产	X_4		营运资本/主营业务净额	X_{18}
	非主营业务利润率	X_9		(利润额+财务费用)/总资产	X_{19}
	主营收入/净资产	X_{14}		负债比	X_5
	主业利润/总资产	X_8		总资产增长率	X_{24}
偿债能力	资产负债表	X_{11}	成长能力	主业收入增长率	X_{10}
	流动比率	X_{12}		每股净资产	X_{25}
	速动比率	X_{15}		每股公积金	X_{26}
	流动负债表	X_{13}		每股未分配利润	X_{27}

3. 判断方法的选择。本文选择贝叶斯方法、费歇方法, logit 方法及 Tobit 方法, 作为备选的判断方法, 前两种方法是距离判断方法, 后两种方法是回归判别方法。选择四种方法的目的是, 在于对各种方法进行综合比较和选优, 最终确定判断效果最优的方法(具体方法叙述过程略)。

4. 预警系统设置。设判别函数为 $y(x)$, 称 $y(x)$ 是预警系统的预警函数, 给定 x , 称 $y(x)$ 为样本的预警得分。若 ST 类组, 非 ST 类组某年的财务指标样本均值向量为 \bar{X}_1, \bar{X}_2 , 则其预警得分分别为 $y(y(\bar{x}_1), y(\bar{x}_2))$ 。令 $a=y(\bar{x}_1), b=y(\bar{x}_2)$ 。

称区间 $[a, b]$ 为预警系统的警戒区间, $(a+b)/2$ 为 ST 类与非 ST 类组的临界值。为了进行过程监控预警, 本文将预警区间 $[a, b]$ 进一步分为五个子区间, 分别为 $[a, b_1), [b_1, b_2), [b_2, b_3), [b_3, b_4), [b_4, b]$, 为方便起见, 取这五个子区间长度相等, 即 $b_i = a + (b - a) * i/5, i = 1, 2, 3, 4$ 。根据不同区间可定义不同的信号显示灯。具体如下表所示:

表 3 预警区间信号及意义

显示灯	警戒区间	表达意义
红灯	$[a, b_1)$	失败
浅红灯	$[b_1, b_2)$	严重警告
黄灯	$[b_2, b_3)$	警告
浅绿灯	$[b_3, b_4)$	提醒
绿灯	$[b_4, b]$	正常

这样给定上市公司财务指标向量 x , 由判别函数 $y(x)$, 即得其预警得分 $y(x)$, 根据 $y(x)$ 所属的警戒区间, 推断出上市公司所处位置。由于判别函数综合了多个财务指标的信息, 降低了少数指标的大幅波动可能造成的误判概率, 因而比较可靠实用。

三、实证结果

1. 指标变量的基本描述。首先对所选样本的指标变量进行基本描述分析, 将样本分为

ST 类和非 ST 类,结果如表 4:

表 4 所选样本指标变量的统计描述

变量	均值		方差		最小		最大	
	ST 类	非 ST 类	ST 类	非 ST 类	ST 类	非 ST 类	ST 类	非 ST 类
X ₁	-0.30	0.10	0.31	0.09	-1.36	-0.08	0.17	0.38
X ₂	-0.17	0.22	0.35	0.16	-1.28	-0.23	0.41	0.25
X ₃	-0.15	0.05	0.17	0.04	-0.76	-0.07	0.07	0.16
X ₄	0.28	0.49	0.25	0.27	-0.06	0.10	1.02	1.63
X ₅	4.39	0.91	36.93	0.88	-106.38	0.02	167.78	4.28
X ₆	4.39	9.21	7.96	24.30	-1.23	0.99	43.13	160.92
X ₇	99.81	228.75	166.76	503.9	0.11	0.45	711.04	2695.44
X ₈	-0.01	0.08	0.07	0.07	-0.23	-0.03	0.15	0.47
X ₉	-0.13	0.01	0.17	0.15	-0.57	-0.33	0.19	0.60
X ₁₀	-0.03	0.22	0.82	0.59	-0.61	-0.59	4.04	3.01
X ₁₁	0.78	0.39	0.32	0.16	0.12	0.02	1.99	0.79
X ₁₂	1.57	1.27	2.04	2.24	0.35	0.14	11.03	14.90
X ₁₃	0.07	0.35	0.35	0.16	0.09	0.14	1.99	0.71
X ₁₄	3.08	0.98	22.22	0.72	-44.60	0	112.03	3.93
X ₁₅	0.31	1.22	0.49	1.98	-0.22	-0.34	2.65	12.49
X ₁₆	0.74	0.36	2.49	0.34	-9.78	-1.75	7.35	1.87
X ₁₇	-0.83	0.12	2.02	0.12	-9.79	-0.05	2.96	0.46
X ₁₈	-3.73	0.38	12.65	0.76	-66.79	-1.75	5.10	2.48
X ₁₉	-0.11	0.07	0.14	0.05	-0.47	-0.05	0.12	0.19
X ₂₀	-0.33	0.34	0.22	0.12	0.01	0.10	0.83	0.60
X ₂₁	-0.89	0.15	2.68	0.14	-14.04	-0.17	1.66	0.56
X ₂₂	0.70	0.24	1.01	0.22	-4.84	-0.33	0.42	0.97
X ₂₃	64.34	175.08	51.44	218.51	4.71	33.31	243.75	1417.83
X ₂₄	-0.09	0.26	0.18	0.33	-0.46	-0.13	0.25	1.23
X ₂₅	0.63	2.66	1.63	0.97	6.57	0.48	3.37	5.15
X ₂₆	0.19	0.33	0.14	0.25	0	0.04	0.57	1.27
X ₂₇	-1.49	0.22	1.68	0.30	-8.91	-0.45	-0.08	1.06

由表 4 可知,从均值看,ST 类与非 ST 类在一些指标变量如 X₅、X₇、X₁₄ 等上则存在较大的差异,而在另外一些变量如 X₁₂、X₂₆ 等上则存在较小的差异。从指标变量取值范围看,ST 类与非 ST 类所有的指标变量取值均存在交叉现象,但不同的变量交叉程度不同,如 X₁、X₇ 等交叉范围较小,而 X₉、X₁₆ 等交叉范围较大,这表明仅靠单个指标变量很难将样本分到 ST 类或非 ST 类,必须有多个指标的综合信息,才能将样本正确分类。

2. 指标变量的进一步筛选。由上分析可知,某些指标变量对判别样本的分类归属不起作用,某些指标则起了较大作用。由于指标变量过多会造成判别的信息交叉及判别失误增加。为此在判别分析之前,有必要进一步对指标变量进行筛选。本文选择三种指标筛选的方法,并择优选用之,选择方法如表 5。

表 5 指标变量的三种筛选方法及意义

方 法	特 点
向前选择法	开始模型中无变量,选择判别能力最大变量进入模型
向后选择法	所有变量在模型中,逐步剔除判别能力最小的变量
逐步选择法	向前法修正,引入模型变量可能被删除

三种方法筛选最终留在模型中的变量结果如下:

表 6 指标变量的三种筛选方法的筛选结果

方 法	变 量
向前选择法	$X_1, X_3, X_4, X_{10}, X_{12}, X_{15}, X_{19}, X_{21}, X_{25}$
向后选择法	$X_1, X_3, X_6, X_8, X_{10}, X_{12}, X_{13}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{19}, X_{21}, X_{23}, X_{24}, X_{25},$
逐步选择法	$X_1, X_3, X_4, X_{10}, X_{12}, X_{15}, X_{19}, X_{21}, X_{25}$

由表 6 可见,向前选择法与逐步选择法的结果相同,为了最终确定选择方法,通过比较各种方法的误判率,结果如下:

表 7 各种筛选方法的误判率比较

所用变量	误 判 率		
	ST	非 ST	平均值
全部变量	0.066	0.023	0.045
向前法变量	0.066	0.046	0.056
向后法变量	0.068	0.045	0.056

比较上述误判结果,发现 27 个变量与向前法 9 个变量和后法 15 个变量的误判结果相近,为此选择具有同样结果的向前法选择法。

3. 判别分析结果。本文以误判概率最小作为评判各种判别方法的优劣,实证结果发现,用同样的财务指标变量,贝叶斯方法是前述四种判别方法中误判率最小的方法,为此本文选择贝叶斯判别法作为量终所选的判别方法这样,1997 年的结果是:

判别函数: $Y = -3.36X_1 - 44.96X_3 + 3.48X_4 + 1.18X_{10} - 0.51X_{12} + 1.14X_{15} + 63.93X_{19} + 0.47X_{21} + 0.96X_{25}$

判别规则:模型阈值为 4.20,即 $Y < 4.20$ 样本为 ST 类, $Y > 4.20$ 样本为非 ST 类。

判别情况(见表 8):

表 8 ST、原非 ST 类被判情况

	原 ST 类	原非 ST 类
被判 ST 类	93.33%	6.67%
被判非 ST 类	4.65%	93.35%

误判率:ST 类,6.67%;非 ST 类,4.65%;平均值,5.66%。

4. 预警设置。由判别分析可知,ST 类与非 ST 临界点为 4.20。警戒区间为 [1.15, 7.26];红灯区范围 [1.15, 2.37);浅红灯区为 [2.37, 3.59);黄灯区为 [3.59, 4.81);浅绿灯区为 [4.81, 6.03);绿灯区为 [6.03, 7.26]。为检验预警系统的可靠性,本文对 13 个 ST 样本进行

预警检验,这 13 个样本 1997、1998 二年为非 ST 类样本,1999 年为 ST 类样本。检验结果见表 9:

表 9 预警分析检验结果

样本代码	预警得分			灯 区			预测判别结果
	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 1 年	第 2 年	第 3 年	
0413	3.79	+0.60	-3.17	黄灯	红灯	红灯	对
0569	5.71	+3.79	1.61	浅绿灯	黄灯	红灯	对
6000691	3.65	+2.61	-0.08	黄灯	浅红灯	红灯	对
0503	2.26	+1.48	0.07	红灯	红灯	红灯	对
0607	6.69	+3.01	3.77	绿灯	浅红灯	黄灯	错
600606	5.82	+2.39	6.02	浅绿灯	浅红灯	浅绿灯	对
600876	2.86	-1.18	0.36	浅绿灯	红灯	红灯	对
600775	8.22	+1.94	0.75	绿灯	红灯	红灯	对
0020	4.89	+0.32	1.41	浅绿灯	红灯	红灯	对
600715	5.36	+0.20	-0.19	浅绿灯	红灯	红灯	对
600852	5.46	-0.10	4.64	绿灯	红灯	黄灯	错
0669	5.64	2.53	0.15	浅绿灯	浅红灯	红灯	对
600862	5.94	2.73	4.17	浅绿灯	浅绿灯	黄灯	对

从上面对 13 个未放入判别训练样本的 ST 股的预测分析可知,判别的错误概率为 14.5%,正确概率为 85.5%。表明模型的判别能力很强。当然,模型错判概率相对较大有一重要因素引起,某些上市公司戴上 ST 帽是由于这些公司搞重组而自动申请所致,并非完全是由于财务指标恶化被迫戴上 ST 帽。如 600606(金丰投资),财务指标良好,但公司重组要求戴帽,去掉这种因素,误判概率将大为下降。

由上分析也可发现,第三年戴帽的公司,第一年财务指标综合得分很高,但第二年综合得分迅速下降,第三年更是难以为继。从灯区看,当处于红灯区或浅红灯区时,下一年仍为红灯的概率特别大,因此,当上市公司财务指标处于红灯区或浅红灯区时,应特别注意下一年仍处于红灯区被戴帽的概率特别大。这样,预警系统就能发挥作用。

四、结论及启示

1. 模型的判别能力。从实证结果看,模型判别的平均误判率为 5.66%,而模型预测的误判率为 14.5%,表明模型是有很强的判别分类能力,是有效的判别工具,可用于外推预测。

2. 模型的预警能力。从 ST 类及非 ST 类的指标变量看,二者在某些指标变量上存在较大的差异,这是样本准确分类的基础,而某些指标变量有较多的交叉,表明准确分类是借助样本多个指标信息的结果,个股从非 ST 类变为 ST 类,从财务指标上显示是个逐渐变化的过程,这是预警分析的基础。从实证结果看,可根据个股前一年或二年的财务指标,对个股第三年的戴帽作预警,且预警的可靠性极高,表明模型可作预警分析之用,同时也说明个股的戴帽与否是可预测的。

3. 模型的进一步应用。模型不仅可以对个股从非 ST 类变为 ST 类作出预警,而且可以对个股从 ST 类变为非 ST 类作出预警。实际上只要给定个股的财务指标就可根据模型对个股进行有关 ST 类或非 ST 类的分类,从而对靠近 ST 类的非 ST 类个股或靠近非 ST 类的 ST

类个股作出预警。

4. 模型的局限性。模型对个股的正确预警建立在两个基本假设之上:一是个股的财务指标数据是真实可靠的,二是区分 ST 类与非 ST 类个股是根据财务指标而非其它因素。实际情况往往是基本假设难以成立,导致预警结果的错误。

本文为简化起见,假设 1997、1998、1999 年的 ST 类个股指标向量不变,从而第一年数据的模型可以对后两年进行预警,实际运行中,各年 ST 类个股样本不同会使指标向量有所差异,因此预警的结果会有偏差,需对模型作一些修正、补充和完善。总之,预警模型为人们提供了一种能识别个股未来发展趋势的方法。

参考文献:

- [1]高培业. 企业失败判别模型实证研究[J]. 统计研究,2000,(10).
- [2]徐国祥. 上市公司经营业绩综合评价及其实证研究[J]. 统计研究,2000,(9).
- [3]刘伟. 深圳市失业监测预警系统的研究[J]. 数量经济技术经济研究,2001,(2).
- [4]张尧诞. 多元统计分析引论[M]. 北京:科学出版社,1982.
- [5]胡永宏. 综合评价方法[M]. 北京:科学出版社,1996.

The Research of the Prediction System to the Management Failure of Companies List

LI Hua-zhong

(Shanghai General department, Changchen Security Ltd. Company, Shanghai 200050, China)

Abstract: The failure or the success of list companies' management has an important effect on the trend of its stock's price. It has a very important practical meaning to each side of the participants in stock market that how to predict the performance cluster of the list companies by their financial indexes. The paper classifies list companies by distinguishing function, further sets up the prediction system, in order to provide a prediction to the success or the failure of list companies' management.

Key words: public corporation; management failure; announcement analysis