



# 上市公司恶性财务危机 预警模型有效性研究



山东工商学院 王金凤 杨松涛

有效的财务危机预警分析有助于企业寻找财务失败的根源,及时采取对策,防止财务状况进一步恶化,同时为各利益关系人做出正确决策提供依据。为防止财务危机带给各决策者的诸多不利,我国证监会通过颁布部门规章来规范证券市场,提供企业发生财务危机的各种表现并给予各种警示,如沪深证券交易所从2003年5月8日起实行《关于对存在股票终止上市风险的公司加强风险警示等有关问题的通知》,规定了五种情况的公司股票将给予“退市风险警示”的特别处理,即在这些公司的股票简称前冠以“\*ST”标记。本文就是根据我国证监会颁布的上述部门规章,借鉴国内外经济学者的研究成果,运用财务危机预警模型,对面临退市或破产等恶性财务危机的上市公司出现问题前后的财务状况特征进行研究。

## 一、样本的选取

根据《股票上市规则》(2001年修订本)的规定,上市公司连续两年出现亏损和每股净资产低于股票面值等六种异常财务状况时将被实施特别处理。本文在此基础上将财务危机上市公司定义为连续两年亏损和每股净资产低于股票面值的上市公司。根据《股票上市规则》(2001年修订本)的规定:每股净资产小于0的上市公司已经是资不抵债,将有破产的风险;上市公司最近三年连续亏损将被暂停上市。据此,本文将退市或资不抵债这两种财务状况严重恶化的公司定义为失败上市公司。本文主要是对财务危机上市公司和失败上市公司的财务状况进行实证研究,分析得出这些上市公司财务状况恶化前后呈现出的财务状况特征。本文选取了两组样本,将2002~2003年财务危机上市公司作为样本A<sub>1</sub>;将2002~2003年失败上市公司作为样本A<sub>2</sub>。

## 二、变量的选取

笔者在借鉴国内外财务危机预警模型选取指标方法的基础上,选取了九个变量,分别为:①X<sub>1</sub>=每股净资产,是反映企业发行在外的每股普通股所代表的净资产成本即账面价值;②X<sub>2</sub>=净资产比率,是反映企业长期财务状况或长期偿债能力的重要指标;③X<sub>3</sub>=总资产报酬率,是反映企业获利能力的指标,它用息税前利润来衡量企业总资产的利用效率;④X<sub>4</sub>=主营业务利润率,是反映企业主营业务收入中可以实现多少主营业务利润,表示主营业务收入的收益水平,是衡量企业主营业务获利能力的指标;⑤X<sub>5</sub>=债务保障率,即现金净流量/债务总额,是衡量企业所产生的全部现金流量可用于偿还企业债务的能力的重要指标;⑥X<sub>6</sub>=流动比率,是衡量企业短期偿债能力的有效指标;⑦X<sub>7</sub>=存货周转率,是反映企业营运能力的重要指标,它用存货在一年内的周转次数来反

映企业的经营效率;⑧X<sub>8</sub>=应收账款周转率,也是反映企业营运能力的重要指标,它可以用应收账款在一年内的周转次数来反映企业回收资金的效率;⑨X<sub>9</sub>=净资产增长率,是衡量企业发展能力的一个重要指标。

## 三、利用Logistic回归方法构建上市公司恶性财务危机预警模型

Logistic回归方法主要被用来找出因变量与一组变量(称为自变量)之间的线性关系,所用的参数估计方法为极大似然估计法。我们确定的采用Logistic回归方法判定上市公司是否发生恶性财务危机的标准是:将失败上市公司即样本A<sub>2</sub>的因变量设定为0,将财务危机上市公司即样本A<sub>1</sub>的因变量设定为1,以0.5作为判定点,P<0.5的上市公司归为发生恶性财务危机一类,P>0.5的上市公司归为发生一般财务危机一类。一般情况下,在建立财务危机预警模型时,都是将描述性分析中呈现显著性的变量作为初始变量,在Logistic回归中选用逐步排除法选择模型变量,将决定某个变量是否有资格进入模型和是否应该继续留在模型的判断概率设为10%。所以,为了建立有效的财务危机预警模型,我们需要从全部的9个财务指标中剔除不存在显著差异的指标。在10%的概率范围内,根据T检验的P值大小,筛选出6个财务指标作为建立退市公司财务危机预警模型时的初始变量,它们分别是每股净资产、债务保障率、流动比率、净资产比率、主营业务利润率、总资产报酬率。从选出的这6个财务指标来看,在判断已出现财务危机的上市公司是否会恶化成退市公司方面,对其偿债能力和盈利能力有着较强的判断力,而对其经营周转能力和经营发展能力判断力不强。

将在显著性分析中的6个变量作为建模的初始变量,在Logistic回归中选用逐步排除法选择模型变量,对2002年的样本数据进行回归分析,利用SPSS11.5统计分析软件,建立财务危机预警模型,可以筛选出3个变量。同时,得到模型的估计结果,详见表1:

表1

变量	参数估计(B)	标准差(SE)	统计量(Wald)	自由度(df)	显著性水平(Sig)
截距	1.138	0.590	3.716	1	0.054
X <sub>1</sub>	3.102	0.990	9.817	1	0.002
X <sub>4</sub>	3.150	1.596	3.896	1	0.048
X <sub>5</sub>	15.968	5.435	8.631	1	0.003

从财务危机预警模型的时效性上讲,前一年的样本数据对下一年具有最好的预测性,选取t-1年的模型作为预测

t年失败上市公司的财务危机预警模型。如果以P代表公司亏损的概率,根据表1所列示的参数估计,建立财务危机预警模型:

$$P = \frac{\exp(1.138+3.102X_1+3.15X_4+15.968X_5)}{1+\exp(1.138+3.102X_1+3.15X_4+15.968X_5)}$$

2003年,财务危机上市公司和失败上市公司共有90家(其中失败上市公司为31家),利用31家失败上市公司2002年的相关数据来检验上述模型的判别效率。把2002年3个财务指标(X<sub>1</sub>、X<sub>4</sub>、X<sub>5</sub>)的原始数据代入该模型,发现只有5家无法判断,这说明2002年财务危机预警模型的判断正确率为83.9%。依据与上述相同的分析过程,利用t-2、t-3年的数据建立Logistic回归模型,得出对2003年失败上市公司的判断正确率分别为74.2%和61.3%。

#### 四、利用BP神经网络构建上市公司恶性财务危机预警模型

人工神经网络除具有较好的模式识别能力外,还可以突破统计等方法的限制,因为它具有容错能力和处理资料遗漏或错误的力量,对数据的分布要求不严格;人工神经网络具有学习能力,可随时依据新的数据资料进行自我学习、训练,调整其内部的储存权重参数以应对多变的企业运作环境。鉴于此,本文将研究基于BP算法的神经网络在上市公司恶性财务危机预警中的应用。

Lippman(1987)经过实验发现,与一个隐层相比,用两个隐层的网络训练并无助于提高预测的准确性,因此在本研究中采用单隐层的BP神经网络。利用Logistic回归方法筛选出3个建立财务危机预警模型的变量(X<sub>1</sub>、X<sub>4</sub>、X<sub>5</sub>)作为BP神经网络建立财务危机预警模型的输入层的输入节点。这样选择的输入变量比较有说服力。分别定义3个输入节点为每股净资产、主营业务利润率、债务保障率。输出节点定义1个节点即(0,1),分别对应于失败上市公司和财务危机上市公司。将30家上市公司的数据作为学习样本,基于BP算法训练3×40×1网络结构,误差定义为0.1,学习率定义为0.05,建立财务危机预警模型。

分别从样本A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>中随机抽取30家公司,共60家,其中40家作为训练样本,20家作为检验样本。经过4 000多次训练后达到期望要求。对应的目标输出和实际输出如表2所示:

表2

输出点 目标值	输出点 实际值	输出点 目标值	输出点 实际值	输出点 目标值	输出点 实际值	输出点 目标值	输出点 实际值
1	0.943 5	1	0.987 6	0	0.015 2	0	0.628 4
1	0.595 7	1	0.998 6	0	0.037 6	0	0.018 5
1	1.063 3	1	0.968 4	0	-0.021 0	0	0.043 1
1	0.971 2	1	1.016 6	0	-0.091 0	0	0.036 4
1	0.962 3	1	0.876 5	0	0.037 6	0	0.016 7
1	0.984 3	1	1.013 6	0	-0.041 0	0	0.364 0
1	0.993 6	1	0.989 6	0	-0.012 0	0	0.082 2
1	1.003 7	1	0.748 0	0	-0.033 0	0	0.013 6
1	0.512 4	1	1.004 8	0	0.038 0	0	-0.031 0
1	0.949 3	1	0.973 2	0	0.842 0	0	0.010 3

通过上述BP神经网络的分析过程得到的权重矩阵如下:

$$w = \begin{Bmatrix} 0.873 2 & 0.218 4 & 0.502 7 \\ 3.614 5 & 0.132 8 & 0.620 4 \\ 1.537 1 & 0.448 2 & 0.267 5 \end{Bmatrix}$$

对表2分析得出,财务危机上市公司无法准确判断的有4家,失败上市公司无法判断的有3家,所以对训练样本数据的判断正确率为82.5%。

将检验样本数据用上述经过训练样本训练所得的矩阵进行计算发现,财务危机上市公司无法准确判断的有1家,失败上市公司无法判断的有2家,所以对检验样本数据的判断正确率为85%。

利用建立的模型来预测2003年的失败上市公司,把其2002年的3个财务指标(X<sub>1</sub>、X<sub>4</sub>、X<sub>5</sub>)原始数据代入利用BP神经网络建立的财务危机预警模型中,将得出的判断结果与判断点(0.5)进行比较来预测恶性财务危机是否发生。然后,将输出节点输出结果与2003年实际的失败上市公司比较来计算利用BP神经网络建立的财务危机预警模型的判断正确率。输出节点输出的实际结果如表3所示:

表3

代码	输出的实际值	代码	输出的实际值	代码	输出的实际值
s013	-0.004 10	s0730	-0.013 50	h670	0.782 30
s017	0.036 21	s765	0.131 54	h672	-0.000 50
s030	0.891 20	h053	-0.008 39	h681	0.005 43
s535	0.146 34	h090	-0.000 98	h700	0.065 61
s536	0.837 16	h137	-0.029 30	h759	0.412 30
s555	0.243 12	h182	0.479 30	h842	0.006 45
s560	0.491 72	h385	0.285 74	h852	0.025 21
s561	0.106 23	h603	0.022 80	h862	0.469 76
s621	0.452 01	h629	0.108 23	h878	0.001 65
s638	0.173 20	h669	0.146 01	h892	0.027 86
s660	-0.024 13				

注:s代表在深圳证券交易所上市的公司,h代表在上海证券交易所上市的公司。

经过上述实证分析得知,2003年31家恶性财务危机上市公司中只有3家没有预测到,所以财务危机预警模型的判断正确率为90.32%。然后,依据上述方法将2001年、2000年的原始数据代入财务危机预警模型得出判断正确率分别为58.06%和41.94%。

#### 五、结论

用Logistic回归方法建立财务危机上市公司的财务危机预警模型,结果显示这种方法在发生恶性财务危机前三年都具有较好的判断效果。财务危机预警模型的判断正确率分别为83.9%、74.2%和61.3%,这说明其可供各利益关系人在决策时参考使用。而利用BP神经网络建立的财务危机预警模型发生恶性财务危机前三年的判断正确率分别为90.29%、58.06%和41.94%。所以,Logistic回归方法和BP神经网络并不是单独运用的,而要将Logistic回归方法和BP神经网络结合起来使用,在恶性财务危机发生前一年用BP神经网络建立的财务危机预警模型的预测判断效果较好,前二三年用Logistic回归方法建立的财务危机预警模型的预测判断效果较佳。☐