

# 公司财务危机预警模型比较研究

——以A股制造业上市公司为例

李红梅 田景鲜

(中南大学商学院 长沙 410083 华中科技大学管理学院 武汉 430074)

**【摘要】** 本文以沪深两市A股制造业上市公司为研究对象,建立了以财务指标为自变量的逻辑回归模型、财务指标及与公司治理指标相结合的逻辑回归模型和以Fisher值与公司治理指标为自变量的混合模型,并用这三种模型对企业财务危机预警的准确度进行了检验,结果表明:在我国制造业上市公司中,利用单纯财务指标建立的逻辑回归模型预警的准确度最差,其次是包含有公司治理变量的逻辑回归模型,而预警准确度最好的是混合模型。

**【关键词】** 财务危机预警 主成分分析 Logistic回归模型 混合模型

## 一、引言

财务预警系统是以企业信息化为基础,以企业的财务报表、经营计划及其他相关的财务资料为依据,利用财会、金融、企业管理、市场营销等理论,对企业在经营管理活动中的潜在风险进行实时监控的系统。财务预警贯穿于企业经营活动的全过程,其目的是及时发现、防范和抵御企业风险。

财务预警一直是现代企业财务管理的一项重要内容。在早期的财务预警系统中,主要采用比率分析方法来衡量企业面临的风险,方法比较简单,预警的准确度不高。近年来学者们通过建立数学模型的方法,将企业内外部相关风险因素纳入预警模型中,综合考量评估企业风险,预警的准确度比单一利用财务比率进行预警更高。

从现有的研究文献来看,国内外学者采用不同的方法建立了多种财务预警模型,对财务风险衡量的结果并不一致。本文主要利用我国制造业上市公司数据,验证当前三大主要财务预警模型——以财务指标为自变量的逻辑回归模型、财务指标与公司治理指标相结合的逻辑回归模型和以Fisher值与公司治理指标为自变量的混合模型预警的准确性,希冀能够对企业财务预警模型的选择起到一定的借鉴作用。

## 二、文献回顾

1. 国外学者对财务危机预警研究建立的模型较多,主要分为静态模型和动态模型。

静态模型包括单变量模型、多元线性模型、Logistic回归模型、支持向量机及神经网络模型等。Fitzpatrick(1932)最早利用单变量模型研究财务危机预警,其研究表明判别能力最强的两个指标是净利润/股东权益与股东权益/负债。Altman首次将多元判别分析方法引入财务危机预测领域,与其合作者建立了Z分数系列模型;他还与Haldeman和Narayanan建立了以7个财务指标为基础的ZETA模型,该模型通过会计数据能

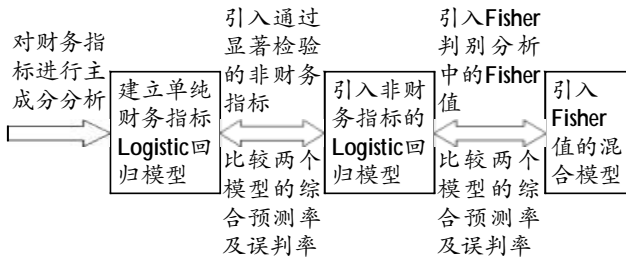
够提前三年比较准确地预测企业的财务风险,使多元线性模型的研究达到了前所未有的高度。但是多元线性判定模型对预测变量有严格的联合正态分布要求,为解决这一问题,Martin运用Logistic回归模型预测银行财务危机,他以1970~1977年间58家银行作为样本,从25个财务指标中选出8个指标构建多元逻辑回归模型,并且将其与Z值和ZETA模型进行对比,发现多元Logistic回归模型的预测能力最高。随着统计学及计算机网络等技术的发展,国外学者纷纷引入新的分析技术,建立如神经网络模型、支持向量机模型等预警模型。

动态预警模型是基于时间序列回归或动态管理将研究样本和配对样本的现金管理特征变量纳入构建的预警模型检测财务状况,评估财务风险。目前研究动态预警模型的文献还不多,可用的动态预警模型只有如累积与控制图模型及指数加权移动平均控制图模型等少数模型。

2. 国内对财务危机预警的研究相对较晚。黄世忠、吴世农(1986)通过对企业财务报表各个独立财务指标加以分析来预测企业财务危机,但是他们的预警指标比较单一,并未将各类指标综合起来考虑,准确度难以保证。周首华、杨济华对Z-score模型指标进行相应调整和改进,提出了著名的F分数模型。吴世农、卢贤义应用Fisher判别分析、多元线性回归和Logistic回归分析构建了相应的预警模型,其三种模型均能在财务危机发生前做出较为准确的判断。杨淑娥、徐伟刚采用主成分分析法构建Y分数财务危机预警模型,确定了企业财务状况评价区域,从而为财务危机的预测提供了一种新方法。王克敏、姬美光分别使用基于财务和非财务指标的Logistic回归模型对我国亏损上市公司进行财务预警,发现在公司被ST早期阶段,引入公司治理、对外担保、关联方交易等非财务因素的影响力比财务因素的影响力更为显著,精确率更高。

3. 综上所述,财务预警方法已从判别分析法、Logistic回

归分析法、BP神经网络法、支持向量机等静态模型向动态模型和混合模型转变。实证研究表明,动态模型和混合模型能显著提高财务预警的准确率,但是由于我国资本市场尚难以提供较多的时间序列数据,因而企业很少使用动态模型,而大多使用判别分析法、Logistic回归分析、混合模型等静态模型。那么在我国制造行业内,使用哪一种模型进行预警的结果更准确呢?本文对此进行研究,具体研究思路如下图所示。



### 三、样本选取与研究设计

#### 1. 样本、数据及预警指标的选取。

(1)样本选取。目前,学者们对财务危机的界定方法尚不一致,本文借鉴有关学者的研究成果,将财务危机归结为以下方面:①无偿债能力、资不抵债等;②严重亏损;③现金流严重不足。其逻辑关系为企业严重亏损、现金流严重不足,导致资不抵债、无偿债能力,调整无效最后破产。结合我国证券市场的实际情况及上述财务危机企业特征,本文将财务预警研究的对象界定为因“财务状况异常”而被“ST”的上市公司,并选取了2009~2012年总共45家因“财务状况异常”而首次被ST的制造业A股(无交叉股)上市公司作为发生财务危机的样本。并以1:2的配对比例,以行业相同、资产规模相近、上市时间相近且从未有ST记录为选取原则,选取同期90家制造业A股(无交叉股)上市公司作为财务危机样本的配对样本。

(2)数据选取。公司财务状况及治理状况不良会带来财务危机,但是这种“不良”带来的“财务状况异常”甚至于被“ST”这种后果不会在当期就体现出来,即企业财务恶化有一个“渐变”的过程,财务预警就是要利用当前看似正常的企业财务及公司治理指标预测将来发生财务危机的可能性。因此,在进行预警模型的准确性验证时,采用哪一期期间的数据进行预警亦是相关学者关注的重要问题。本文借鉴有关学者的研究成果,以企业被“ST”之前第三年的财务状况及公司治理状况为基础进行财务危机预警,即若上市公司被“ST”年度为T年,则被“ST”之前年度分别为T-1年、T-2年……,本文选取T-3年的数据来建立财务危机预警模型。研究数据来源于国泰安数据库及各知名财经网站。

(3)预警指标的选取。刘彦文(2009)对2002~2008年国内外发表的财务危机预警文献中的最终模型具有显著影响的预测变量进行了频次统计(表略),本文根据其结果并结合笔者的判断确定了研究指标,这些指标包括财务类指标及公司治理指标,具体见表1、表2、表3、表4。其中财务类指标包括财务状况指标、现金流量指标及盈余管理程度指标。

表1 财务状况指标

	指标	代码		指标	代码
营运能力	应收账款周转率	X <sub>12</sub>	偿债能力	流动比率	X <sub>1</sub>
	存货周转率	X <sub>13</sub>		速动比率	X <sub>2</sub>
	固定资产周转率	X <sub>14</sub>		营运资本比总资产	X <sub>3</sub>
	总资产周转率	X <sub>15</sub>		资产负债率	X <sub>4</sub>
盈利能力	成本费用利润率	X <sub>6</sub>	发展能力	利息保障倍数	X <sub>5</sub>
	营业利润率	X <sub>7</sub>		营业增长率	X <sub>16</sub>
	净资产收益率	X <sub>8</sub>		净利润增长率	X <sub>17</sub>
	息税前利润率	X <sub>9</sub>		资本积累率	X <sub>18</sub>
	总资产报酬率	X <sub>10</sub>		总资产增长率	X <sub>19</sub>
	长期资本收益率	X <sub>11</sub>			

表2 现金流量指标

指标	代码	计算方式
经营现金流量比率	X <sub>20</sub>	经营活动净现金流量/流动负债
全部债务现金比率	X <sub>21</sub>	经营活动净现金流量/负债总额
再投资现金比率	X <sub>22</sub>	经营活动净现金流量/(固定资产+营运资金)
销售收到现金比率	X <sub>23</sub>	销售商品、提供劳务收到的现金/营业收入
营业收入现金比率	X <sub>24</sub>	经营活动现金净流量/销售收入净额
每股经营性现金流量	X <sub>25</sub>	经营现金净流量/股本
全部资产现金回收率	X <sub>26</sub>	经营活动现金净流量/期末资产总额

表3 盈余管理程度指标

指标	代码
应收账款与流动资产比率	X <sub>27</sub>
其他应收款与流动资产比率	X <sub>28</sub>
应收账款占销售收入比率	X <sub>29</sub>
非经常性损益占利润总额比率	X <sub>30</sub>

表4 公司治理指标

	指标	代码	计算方式
股权结构	控股股东性质	X <sub>31</sub>	当控股股东为国有股时取1,否则取0
	第一大股东持股比例	X <sub>32</sub>	第一大股东持股股份/总股数
	Z指数	X <sub>33</sub>	第一大股东持股比例/第二大股东持股比例
	Herfindahl_5指数	X <sub>34</sub>	公司前5位大股东持股比例平方之和
	CR_5指数	X <sub>35</sub>	公司前5位大股东持股比例之和
	流通股持股比例	X <sub>36</sub>	流通股数/总股数
	股权制衡度	X <sub>37</sub>	第一大股东持股比例/第2至第10大股东持股比例之和
董事会结构	董事会规模	X <sub>38</sub>	董事会人数
	独立董事比例	X <sub>39</sub>	独立董事人数/董事总数
其他	董事长总经理是否一人	X <sub>40</sub>	是:1;否:0
	管理层持股比例	X <sub>41</sub>	管理层持股数/总股数
	审计报告类型	X <sub>42</sub>	标准无保留意见:1;其他:0

2. 变量检验。

(1)显著性检验。本文选取沪深A股制造业上市公司2009~2010研究样本企业28家,配对样本企业56家,总共84家样本企业用于模型的建立;选取2011~2012年样本企业17家、配对样本企业34家,共51家样本企业用来作为检测样本。

刘国光(2009)研究表明,不是所有的财务数据都服从正态分布,为此我们的研究需要对服从正态分布及其他分布的样本进行不同处理,故本节主要对84家建模样本的预警指标进行K-S检验,以确定变量是否符合正态分布。对于符合正态分布的指标,则进行独立样本T检验,以确定这些指标在研究样本与配对样本之间是否存在显著差异;若差异不显著,则说明这些指标不能够反映样本企业与配对企业的财务状况存在差异,需要剔除。对于通过K-S检验确定不符合正态分布的指标,则进行Mann-Whitney U检验,以剔除两种样本之间不具备显著差异的指标。

首先,在SPSS17.0软件中进行K-S检验(受篇幅所限,检验结果表已省略),结果显示: $X_1$ 、 $X_3$ 、 $X_4$ 、 $X_{15}$ 、 $X_{20}$ 、 $X_{21}$ 、 $X_{22}$ 、 $X_{23}$ 、 $X_{24}$ 、 $X_{25}$ 、 $X_{32}$ 、 $X_{34}$ 及 $X_{36}$ 的P值大于给定的显著性水平0.05,这些变量符合正态分布。

然后,对上述指标进行独立样本T检验(检验结果表已省略),结果显示在0.05的水平上, $X_{15}$ 和 $X_{25}$ 通过显著性检验,表明其在两种样本之间存在显著差异。

对未通过正态性检验的指标则进行Mann-Whitney U检验(检验结果表已省略),结果显示: $X_5$ 、 $X_6$ 、 $X_8$ 、 $X_9$ 、 $X_{11}$ 、 $X_{17}$ 、 $X_{18}$ 、 $X_{27}$ 、 $X_{28}$ 、 $X_{29}$ 、 $X_{30}$ 、 $X_{31}$ 及 $X_{35}$ ,共13个指标的P值小于显著性水平0.05,故在两种样本之间存在显著差异。

综上所述,通过变量检验,存在显著差异的财务指标有 $X_5$ 、 $X_6$ 、 $X_8$ 、 $X_9$ 、 $X_{11}$ 、 $X_{15}$ 、 $X_{17}$ 、 $X_{18}$ 、 $X_{25}$ 、 $X_{27}$ 、 $X_{28}$ 、 $X_{29}$ 及 $X_{30}$ ,共13个。非财务指标: $X_{31}$ 、 $X_{35}$ 共2个。

(2)主成分分析。为了克服变量之间的多重共线性、简化计算并尽可能地保留对因变量有贡献的自变量,从而保留更多对预警有用的财务信息,需要进行主成分分析。

考虑到公司治理指标中含有一些虚拟变量,取值不连续,不能满足主成分分析的充分条件,不能进行主成分分析,因此本文只对通过显著性检验的13个财务类指标进行主成分分析,对公司治理指标则直接建立模型。

首先是主成分的提取。在做主成分分析前笔者进行了Bartlett球形检验及KMO测试。结果显示,KMO测试系数为0.757, Bartlett检验的 $P=0.000 < \alpha (\alpha=0.05)$ ,表明变量之间具有较强的相关性,可以进行主成分提取。在SPSS17.0软件中进行主成分分析,通过方差最大化旋转,结果见表5。

本文采取累积贡献率的方式对主成分进行筛选,根据经验数据,累积贡献率要求在85%以上,因此本文提取7个因子使其累积贡献率达到87.806%以上。

其次是主成分的列式。根据SPSS17.0的检验结果,主成分的分系数矩阵和旋转成分矩阵如表6所示。

表5 主成分提取结果

成分	初始特征值			提取平方和载入			旋转平方和载入		
	合计	方差的%	累积%	合计	方差的%	累积%	合计	方差的%	累积%
1	4.225	32.502	32.502	4.225	32.502	32.502	3.483	26.790	26.790
2	2.189	16.839	49.341	2.189	16.839	49.341	1.857	14.281	41.071
3	1.152	8.858	58.199	1.152	8.858	58.199	1.818	13.985	55.056
4	1.096	8.429	66.628	1.096	8.429	66.628	1.120	8.615	63.671
5	0.983	7.565	74.193	0.983	7.565	74.193	1.081	8.313	71.983
6	0.899	6.916	81.109	0.899	6.916	81.109	1.067	8.209	80.192
7	0.871	6.697	87.806	0.871	6.697	87.806	0.990	7.614	87.806
8	0.797	6.133	93.939						
9	0.284	2.186	96.125						
10	0.235	1.805	97.929						
11	0.112	0.858	98.787						
12	0.092	0.711	99.499						
13	0.065	0.501	100.000						

表6 主成分得分系数矩阵

变量	主成分						
	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	F <sub>7</sub>
X <sub>5</sub>	0.133	-0.184	0.218	-0.243	0.104	-0.640	-0.161
X <sub>6</sub>	0.337	0.034	-0.079	-0.147	-0.336	-0.138	-0.026
X <sub>8</sub>	0.274	0.074	0.036	-0.076	0.077	0.062	-0.009
X <sub>9</sub>	0.245	0.070	-0.017	0.228	0.020	-0.083	-0.050
X <sub>11</sub>	0.263	0.011	0.011	-0.052	0.057	-0.015	0.000
X <sub>15</sub>	-0.076	0.060	0.031	0.013	0.935	-0.012	0.014
X <sub>17</sub>	-0.045	-0.018	0.045	-0.013	0.008	-0.012	0.993
X <sub>18</sub>	-0.048	-0.023	0.056	0.844	0.007	-0.043	-0.024
X <sub>25</sub>	0.054	-0.147	0.243	-0.260	0.071	0.744	-0.160
X <sub>27</sub>	0.048	0.564	-0.105	-0.059	0.110	0.038	-0.024
X <sub>28</sub>	0.013	-0.012	0.501	-0.077	0.089	0.029	0.009
X <sub>29</sub>	0.068	0.521	-0.060	0.053	-0.024	-0.017	-0.004
X <sub>30</sub>	-0.025	-0.112	0.540	0.155	-0.018	0.085	0.070

根据表6因子得分系数矩阵数据,主成分可以用原始变量进行表示,具体列示如下:

$$F_1 = 0.133X_5 + 0.337X_6 + 0.274X_8 + 0.245X_9 + 0.263X_{11} - 0.076X_{15} - 0.045X_{17} - 0.048X_{18} + 0.054X_{25} + 0.048X_{27} + 0.013X_{28} + 0.068X_{29} - 0.025X_{30}$$

$$F_2 = -0.184X_5 + 0.034X_6 + 0.074X_8 + 0.070X_9 + 0.011X_{11} + 0.060X_{15} - 0.018X_{17} - 0.023X_{18} - 0.147X_{25} + 0.564X_{27} - 0.012X_{28} + 0.521X_{29} - 0.112X_{30}$$

$$F_3 = 0.218X_5 - 0.079X_6 + 0.036X_8 - 0.017X_9 + 0.011X_{11} + 0.031X_{15} + 0.045X_{17} + 0.056X_{18} + 0.243X_{25} - 0.105X_{27} + 0.501X_{28} - 0.060X_{29} + 0.540X_{30}$$

$$F_4 = -0.243X_5 - 0.147X_6 - 0.076X_8 + 0.228X_9 - 0.052X_{11} + 0.013X_{15} - 0.013X_{17} + 0.844X_{18} - 0.260X_{25} - 0.059X_{27} - 0.077X_{28} +$$

$$0.053X_{29}+0.155X_{30}$$

$$F_5=0.104X_5-0.336X_6+0.077X_8+0.020X_9+0.0570X_{11}+0.935X_{15}+0.008X_{17}+0.007X_{18}+0.071X_{25}+0.110X_{27}+0.089X_{28}-0.024X_{29}-0.018X_{30}$$

$$F_6=-0.640X_5-0.138X_6+0.062X_8-0.083X_9-0.015X_{11}-0.012X_{15}-0.012X_{17}-0.043X_{18}+0.744X_{25}+0.038X_{27}+0.029X_{28}-0.017X_{29}+0.085X_{30}$$

$$F_7=-0.161X_5-0.026X_6-0.009X_8-0.050X_9+0.000X_{11}+0.014X_{15}+0.993X_{17}-0.024X_{18}-0.160X_{25}-0.024X_{27}+0.009X_{28}-0.004X_{29}+0.070X_{30}$$

由旋转成分矩阵(受篇幅所限,矩阵表已省略),可对7个主成分因子进行如下命名:①主成分F<sub>1</sub>主要由净资产收益率(X<sub>8</sub>)、长期资本收益率(X<sub>11</sub>)、成本费用利润率(X<sub>6</sub>)及息税前利润率(X<sub>9</sub>)进行解释,表明公司盈利能力和收益情况,可称为“获利因子”。②主成分F<sub>2</sub>主要由应收账款占流动资产比率(X<sub>27</sub>)与应收账款占销售收入比率(X<sub>29</sub>)进行解释,表明公司应收账款的管理运营状况,可称为“应收账款因子”。③主成分F<sub>3</sub>主要由非经常性损益占利润总额比率(X<sub>30</sub>)及其他应收款与流动资产比率(X<sub>28</sub>)进行解释,表明公司非经常性损益情况,可称为“盈余管理因子”。④主成分F<sub>4</sub>主要由资本积累率(X<sub>18</sub>)进行解释,表明公司净资产的增长情况,可称为“资本积累因子”。⑤主成分F<sub>5</sub>主要由总资产周转率(X<sub>15</sub>)进行解释,表明企业的资产运营状况,可称为“营运因子”。⑥主成分F<sub>6</sub>主要由每股经营性现金流量(X<sub>25</sub>)和利息保障倍数(X<sub>5</sub>)进行解释,表明公司现金流量状况和偿债能力,可称为“现金偿债因子”。⑦主成分F<sub>7</sub>主要由净利润增长率(X<sub>17</sub>)进行解释,表明公司的发展潜力和预期,可称为“发展因子”。

总之,主成分因子将从企业的盈利能力、盈余管理、现金流量状况、偿债能力、资产运营能力等方面进行分析。

#### 四、模型的建立与检验

##### 1. Logistic回归模型的建立与检验。

(1)逻辑回归模型的建立。Logistic回归的表达式为:

$$\ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right)=a+\sum_{k=1}^n b_k X_{ki}$$

式中:P<sub>i</sub>=P(y<sub>i</sub>=1|x<sub>1i</sub>,x<sub>2i</sub>,x<sub>3i</sub>,⋯,x<sub>1i</sub>),表示自变量为x<sub>1i</sub>,x<sub>2i</sub>,x<sub>3i</sub>,⋯,x<sub>1i</sub>;b<sub>k</sub>为回归系数;a为截距。用最大似然估计值去估计a和b<sub>k</sub>,则可得某一事件发生的概率P<sub>i</sub>。

以7个主成分作为自变量,以企业在三年后是否ST企业为应变量,建立Logistic回归模型。在此基础上综合考虑公司治理因素,其他不变因素加入公司治理变量得到回归模型,在SPSS17.0中进行分析的结果如表7所示。从表7可以看出,在两个模型中显示各变量的系数都很显著。

F<sub>1</sub>、F<sub>4</sub>、F<sub>5</sub>、F<sub>6</sub>及F<sub>7</sub>与财务危机发生的概率P呈负相关关系,表明企业的盈利能力、偿债能力、营运能力及发展能力越强、现金流量越多,财务危机的概率就越小。

F<sub>2</sub>及F<sub>3</sub>与财务危机发生的概率呈正相关关系,表明企业

的盈余管理越强,其陷入财务危机的概率就越大。

X<sub>31</sub>与企业发生财务危机的概率呈正相关关系,表明当控股股东为国有股时,由于国有股“所有者缺位”及流通性滞后,加大了内部人控制带来的代理问题,导致公司治理效率低下,增加了企业财务危机发生的概率。

X<sub>35</sub>与财务危机概率呈正相关关系,因为当股权高度集中在前5大股东时,大股东将掌握控股权,实质掌握公司的决策权,导致董事会与经理层成为其直接利益的代言人,便能以控制权谋求自身利益而侵蚀小股东的经济利益,从而降低企业的经营绩效,增大财务危机发生的概率。

表7 模型3-1及模型3-2的Logistic回归结果

主成分	模型3-1		模型3-2	
	β	Wald	β	Wald
F <sub>1</sub>	-10.586	8.522***	-16.402	16.402***
F <sub>2</sub>	0.045	3.460*	1.114	3.110*
F <sub>3</sub>	1.548	3.663*	0.576	4.380**
F <sub>4</sub>	-0.511	4.931**	-8.327	7.090***
F <sub>5</sub>	-1.836	4.889**	-13.802	13.800***
F <sub>6</sub>	-1.664	7.928***	-2.509	3.509*
F <sub>7</sub>	-0.433	4.852**	-0.477	5.700**
X <sub>31</sub>			1.137	4.450**
X <sub>35</sub>			20.395	12.010***
常量	-0.704	0.551	4.299	1.490

注:\*表示在10%的水平上显著;\*\*表示在5%的水平上显著;\*\*\*表示在1%的水平上显著。

上述结果为依据的模型如下:

$$\ln\left(\frac{P}{1-P}\right)=-0.704-10.586F_1+0.045F_2+1.548F_3-0.511F_4-$$

$$1.836F_5-1.664F_6-0.433F_7+\varepsilon \quad (\text{模型3-1})$$

$$\ln\left(\frac{P}{1-P}\right)=4.299-16.402F_1+1.114F_2+0.576F_3-8.327F_4-$$

$$13.802F_5-2.509F_6-0.477F_7+1.137X_{31}+20.395X_{35}+\varepsilon \quad (\text{模型3-2})$$

(2)回归模型的检验。利用前述2011~2012年被“ST”公司及其配对企业进行回归模型准确性判断,判断方式如下:当P>0.5时,为财务状况正常企业;当P<0.5时,为财务状况危机企业;当P=0.5时,鉴于运用该模型进行检验误差较大,需结合其他内外部因素综合起来进行判断。

下面将分别对建模样本及检测样本的预测结果进行统计分析。结果如表8、表9所示:

表8 建模样本Logistic回归判定结果

原始值	模型3-1				模型3-2			
	预测值		合计	综合准确率	预测值		合计	综合准确率
	0	1			0	1		
计数	0	16	12	28	22	6	28	83.33
	1	12	44	56	8	48	56	

表 9 检测样本的Logistic回归判定结果

原始值	模型3-1				模型3-2			
	预测值		合计	综合准确率	预测值		合计	综合准确率
	0	1			0	1		
计数	0	10	7	17	11	6	17	74.51
	1	11	23	34	7	27	34	

本文将经过模型检验的财务危机公司误判为正常公司定义第 I 类错误,将正常公司误判为财务危机公司定义为第 II 类错误。由表 8、表 9 可以看出建模样本与检测样本在引入公司治理指标后,模型 3-2 综合预测准确率分别提高了 11.90% 和 9.80%,第 I 类错误分别降低了 21.43%、5.88%,第 II 类错误分别降低了 7.14%、11.76%。因此可以证明,公司治理指标的引入提高了模型预测的正确率,降低了模型的误判率。

2. 混合模型的构建与检验。

(1)混合模型的构建。将 Logistic 回归模型与 Fisher 判别模型结合起来,构建包含二者特长的混合模型,然后对样本进行预测和分析,将 Fisher(费雪)判别分析中所得的 Y 值作为 Logistic 回归模型的一个自变量,与其他具备显著性的指标一起进行回归分析,意在提高模型的预测准确率。利用统计软件 SPSS17.0 对上文提取的 7 个主成分进行 Fisher 判别分析,剔除不显著变量后,得到的结果如表 10 所示:

表 10 Fisher(费雪)判别分析系数

主成分	F <sub>1</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	常量
函数	-1.169	1.336	0.022	-1.205	0.455

由表 10 可知,本文建立的 Fisher(费雪)判别函数为:

$$Y = 0.455 - 1.169 \times F_1 + 1.336 \times F_3 + 0.022 \times F_4 - 1.205 \times F_5$$

将 Fisher 分析中所得到的 y 值命名为 Fisher,与显著的公司治理指标一起进行 Logistic 回归分析,经 SPSS17.0 检验得到的运算结果如表 11 所示:

表 11 引入 Fisher 的 Logistic 回归结果

变量	β	S.E.	Wald	Df.	Sig.
Fisher	-1.464	0.543	7.268	1	0.004
X <sub>31</sub>	-1.168	0.989	1.396	1	0.237
X <sub>35</sub>	-10.481	5.128	4.177	1	0.021
常量	8.224	3.038	7.330	1	0.003

由上得到如下模型:  $\ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = 8.224 - 1.464 \text{Fisher} - 1.168 X_{31}$

$$- 10.481 X_{35} + e \quad (\text{模型 3-3})$$

(2)混合模型结果的检验。利用建模样本和检测样本对本文所建立的混合模型进行检验,结果如表 12、表 13 所示:

表 12 建模样本的混合模型回归结果

原始值	模型3-2				模型3-3			
	预测值		合计	综合准确率	预测值		合计	综合准确率
	0	1			0	1		
计数	0	22	6	28	23	5	28	89.29
	1	8	48	56	4	52	56	

表 13 检测样本的混合模型回归结果

原始值	模型3-2				模型3-3			
	预测值		合计	综合准确率	预测值		合计	综合准确率
	0	1			0	1		
计数	0	11	6	17	12	5	17	82.35
	1	7	27	34	4	30	34	

由表 12、表 13 可以看出,建模样本及检测样本混合模型的综合预测率比模型 3-2 分别提高了 5.956%、7.84%;其第 I 类错误分别降低了 3.57%、5.88%,第 II 类错误分别降低了 7.15%、8.83%。因此利用 Fisher 值建立混合模型将有助于提高模型的综合预测率,从而降低误判率。

五、研究结论与建议

本文根据变量检验的结果,在单纯财务类指标模型的基础上,引入控股股东性质、CR-S 指数 2 个公司治理指标进行建模分析,不管是建模样本还是检测样本,在引入公司治理指标后,模型的综合预测率都有显著的提升,降低了模型的误判率。本文的研究结果还表明:混合模型比单一模型具备更好的预测效果,不管是建模样本还是检测样本,混合模型预测的综合准确率比单一的 Logistic 模型均有显著的提高,第 I 类错误率和第 II 类错误率均显著降低。

本文的研究还存在一定的局限性:首先,本文选取的 42 个预警指标主要是基于前人的研究和笔者自己的判断,但影响企业财务状况的因素是多种多样的,后续研究可进一步扩充指标体系。其次,本文从静态角度对企业陷入财务危机的可能性进行判断,而企业陷入财务危机是一个动态过程。随着我国资本市场的逐步完善及相关数据库资料的积累,我们将使用动态模型,这能提高财务危机预测的准确性。

主要参考文献

1. Fitzpatrick P.J.. A Comparison of Ratios of Successful Industrial Enterprise with Those of Failed Firms. Certified Public Accountant, 1932; 2
2. Beaver W. H.. Financial Ratios as Predictors of Failure. Journal of Accounting research(Supplement), 1966; 17
3. Martin D.. Early warning of bank failure: a logistic regression approach. Journal of banking and finance, 1977; 1
4. Feng Yu Lin, Sally McClean. A Data Mining Approach to the Prediction of Corporate Failure. Knowledge -Based Systems, 2001; 4
5. 吴世农,黄世忠,企业破产的分析指标及预测模型. 中国经济问题, 1986; 6
6. 周首华,杨济华,王平.论财务危机的预警分析——F 分数模型.会计研究, 1996; 8
7. 吴世农,卢贤义.我国上市公司财务危机的预测模型研究.经济研究, 2001; 6
8. 杨淑娥,徐伟刚.上市公司财务预警模型——Y 分数模型的实证研究.中国软科学, 2003; 1