

# 中国制造业上市公司财务预警模型的实证研究 ——基于 Logistic 回归分析

张园园<sup>1</sup>, 马明<sup>2</sup>

(1. 青岛大学商学院, 山东青岛 266071; 2. 青岛市城阳区职业教育中心经贸部, 山东青岛 266109)

**摘要:**以中国制造业上市公司为对象,选取2011-2013年沪、深两市首次被ST的27家财务危机公司作为样本组,并逐年一一配对;初步选定反映企业偿债能力、盈利能力、股东获利能力、发展能力、营运能力和现金流量能力等六大方面的62个变量指标,通过正态分布检验、显著性检验,筛选出显著性的变量指标,再对显著性的变量指标提取主成分以降低变量的个数和消除多重共线性;然后建立了ST前1-5年的Logistic回归模型并对其拟合和预测效果进行检验,发现ST前1-5年的预测能力分别为80%、94.4%、75.0%、59.1%、63.6%,取得了较好的预测能力。

**关键词:**财务预警;Logistic回归;制造业

中图分类号:F23

文献标识码:A

文章编号:1008-7699(2016)06-0055-07

经济全球化给企业带来了前所未有的机会,同时也使世界形势产生了剧烈的变化,给企业带来了巨大的挑战,企业经营风险日益增加。随着世界顶尖企业安然、安达信的轰然倒塌,美国次贷危机的全面爆发,我国政府也意识到建立“企业财务预警机制”的重要性,于2009年对此提出了相应的要求。本文旨在针对中国制造业上市公司建立基于Logistic回归的财务预警模型,对企业财务危机的预警和监测起到一定的正向助推效应。国内外对财务预警模型的研究,经历了从单变量模型到多元线性判别模型、线性概率模型、多元条件概率模型、非参数模型的过程。1966年,美国的Beaver最早运用统计方法研究财务危机问题,提出了比较成熟的单变量模型;但是单变量模型可能存在预测指标不统一、受通货膨胀影响、易操纵的局限性。1968年,美国的Altman首次将多元判别分析(Multiple Discriminant Analysis,简称“MDA”)的方法引入到财务预警的研究领域,克服了单变量模型的局限性,但是它要求数据服从多元正态分布和协方差矩阵相等。为了克服此缺陷,国内外学者从两个角度进行改进,一类是线性概率、多元条件概率等统计模型,另一类是非参数模型。由于回归系数与MDA成固定的比例关系,等效线性概率模型只是MDA的一个特例。多元条件概率模型包括Logistic回归、Probit概率模型,Logistic回归模型应用较为广泛,如Ohlson(1980),陈晓、陈治鸿(2000),吴世农、卢贤义(2001),刘洪、何光军(2004),孔宁宁、魏韶巍(2010),雷振华(2012),朱洪婷(2015)分别建立了Logistic回归的财务预警模型。由于面临选择模型函数、样本及变量分布限制较多等困难,学者们也开始使用非参数方法对企业进行财务预警。其中,最为成熟的为神经网络模型,以及递归分割算法、近邻法和专家系统等,如杨保安等(2001),杨淑娥、黄礼(2005),冯征(2007),徐金鑫(2010)等分别进行了相关研究。根据以往研究,Logistic回归模型的判别能

收稿日期:2016-05-10

基金项目:山东省审计厅重大科研课题(公开招标)“重大政策措施落实跟踪审计研究——以‘营改增’试点为案例”(1516SDSJ0101);山东省统计科研重点课题(一般项目)“非公有制经济发展对经济增长的影响研究——以山东省为例”(KT15170);青岛市社科规划项目(青年项目)“‘营改增’试点对青岛市经济发展的实证研究”(QDSKL150435)

作者简介:张园园(1983—),女,山东济南人,青岛大学商学院讲师,中国海洋大学博士研究生。

力仅次于神经网络模型,且假设条件比较适合财务预警研究,理论方法较成熟。鉴于此,本文拟选用 Logistic 回归模型进行财务预警模型的实证研究。

## 一、样本的设计和变量指标的选择

财务预警的研究对象是财务危机,又称财务困境。目前理论界对于财务危机的界定还没有统一,本文界定为因“财务状况异常”而被实施特别处理(ST 或 \* ST)的上市公司。

### (一)样本的设计

本文以中国沪深 A 股制造业上市公司为样本,样本设计包括样本组和配对组的选择两部分。样本组以 ST 或 \* ST 公司作为财务危机公司;然后,按照逐年一一配对的原则找到相应的财务健康公司;最后,将样本组和配对组分为建模样本和预测样本。

#### 1. 样本组的选择

首先,本文选择规模最大的制造业进行财务预警模型的实证研究,目的是消除行业因素的影响;其次,考虑样本时间跨度的影响,选取了 2011-2013 年因“财务状况异常”被 ST 或 \* ST 的 31 家制造业上市公司作为财务危机公司,其中:2011 年 9 家、2012 年 10 家、2013 年 12 家;再次,本文剔除了 2013 年被 ST 的 3 家总资产规模在百亿元以上的超大型公司,以及 1 家数据不完整的公司。最后,剩余的样本组共 27 家上市公司。ST 公司来自国泰安中国股票市场交易数据库(CSMAR)。

#### 2. 配对组的选择

2011-2013 年共有 27 家财务危机公司,按照逐年一一配对的原则找到相应的财务健康公司,ST 前 1-5 年分别有 27 家财务健康公司与之配对。随机抽取 32 家公司作为建模样本(16 家财务危机公司和 16 家财务健康公司),剩余的 22 家作为预测样本(11 家财务危机公司和 11 家财务健康公司),如表 1 所示。

表 1 财务危机公司与配对的财务健康公司一览表

组别	ST 年度	财务危机公司	财务健康公司				
			ST 前 1 年	ST 前 2 年	ST 前 3 年	ST 前 4 年	ST 前 5 年
建模组(32)	2011	000607	002084	000591	000078	000850	000768
		000737	000584	000850	000883	000680	000961
		600074	600229	600389	600339	600063	600618
		600365	600715	600715	600869	600869	600527
		600539	600976	600203	600983	600071	600165
	2012	000155	002132	000890	002032	000733	000525
		000806	002300	000530	002237	002203	000635
		000815	000700	000700	000700	002274	000597
		002102	002616	002516	000952	002098	002035
		002114	002229	002098	002217	002037	002054
	2013	600877	600184	600202	600260	600178	600518
		000617	002378	002545	000868	002005	000553
		002265	002246	002026	002389	002074	002038
		600319	600529	601677	600132	600152	600132
		600760	601616	600889	600103	600527	600233
		600961	600590	600819	600720	600111	600469

续表 1

组别	ST 年度	财务危机公司	财务健康公司				
			ST 前 1 年	ST 前 2 年	ST 前 3 年	ST 前 4 年	ST 前 5 年
预测组(22)	2011	000595	000697	002258	002157	002082	000893
		600228	600061	600468	600527	600592	600587
		600281	600761	600216	600884	600469	600841
		600894	600423	600332	600183	600584	600819
	2012	000420	002179	002123	002097	000988	000687
		000972	000903	000597	000895	000520	000520
		002019	002047	002356	002301	002170	002094
		600392	600378	600071	600390	600976	600844
	2013	002162	002617	002450	002545	002284	000980
		600707	600586	600380	600765	600637	600261
		600980	600847	600149	600513	600794	600520

(二)变量指标的选择

目前对预警指标的选择标准还未统一,基于不同研究视角各位学者仁者见仁、智者见智。本文在参照国内外研究的同时,还考虑了我国的实际情况和数据的可获得性,初步确定了能综合反映公司偿债、盈利、股东获利、营运、发展和现金流量等能力的 62 个财务指标为变量指标,其数值来自国泰安中国股票市场交易数据库(CSMAR),如表 2 所示。

表 2 变量指标一览表

指标类型	具体指标
偿债能力	短期偿债能力: 流动比率(X <sub>1</sub> )、速动比率(X <sub>2</sub> )、保守速动比率(X <sub>3</sub> )、现金比率(X <sub>4</sub> )、营运资金比率(X <sub>5</sub> )、营运资金对资产总额比率(X <sub>6</sub> )、营运资金对净资产总额比率(X <sub>7</sub> ) 长期偿债能力: 资产负债率(X <sub>8</sub> )、有形净值债务率(X <sub>9</sub> )、长期资本负债率(X <sub>10</sub> )、利息保障倍数(X <sub>11</sub> )、息税摊销前利润与债务比(X <sub>12</sub> )、产权比率(X <sub>13</sub> )、长期负债比率(X <sub>14</sub> )
盈利能力	营业利润率(X <sub>15</sub> )、营业毛利率(X <sub>16</sub> )、销售净利率(X <sub>17</sub> )、息税前利润与营业收入比(X <sub>18</sub> )、息税前利润与资产总额比(X <sub>19</sub> )、资产报酬率(X <sub>20</sub> )、总资产净利润率(X <sub>21</sub> )、净资产收益率(X <sub>22</sub> )、加权平均扣除非经常损益后的净资产收益率(X <sub>23</sub> )、投入资本回报率(X <sub>24</sub> )、长期资本收益率(X <sub>25</sub> )、营业税金率(X <sub>26</sub> )、营业成本率(X <sub>27</sub> )、成本费用利润率(X <sub>28</sub> )、销售期间费用率(X <sub>29</sub> )
股东获利能力	每股收益(X <sub>30</sub> )、每股营业收入(X <sub>31</sub> )、市销率(X <sub>32</sub> )、留存收益资产比(X <sub>33</sub> )、普通股获利率(X <sub>34</sub> )、股价每股经营性现金流比(X <sub>35</sub> )、托宾 Q 值(X <sub>36</sub> )、账面市值比(X <sub>37</sub> )、每股息税前利润(X <sub>38</sub> )、每股留存收益(X <sub>39</sub> )、母公司所有者权益与投入资本比(X <sub>40</sub> )
营运能力	资本密集度(X <sub>41</sub> )、应收账款周转率(X <sub>42</sub> )、存货周转率(X <sub>43</sub> )、应付账款周转率(X <sub>44</sub> )、现金及现金等价物周转率(X <sub>45</sub> )、流动资产周转率(X <sub>46</sub> )、固定资产周转率(X <sub>47</sub> )、长期资产周转率(X <sub>48</sub> )、总资产周转率(X <sub>49</sub> )、股东权益周转率(X <sub>50</sub> )
发展能力	资本积累率(X <sub>51</sub> )、固定资产增长率(X <sub>52</sub> )、总资产增长率(X <sub>53</sub> )、营业收入增长率(X <sub>54</sub> )
现金流量能力	现金流量利息保障倍数(X <sub>55</sub> )、现金流量比率(X <sub>56</sub> )、现金到期债务比(X <sub>57</sub> )、债务保障率(X <sub>58</sub> )、营业收入现金比率(X <sub>59</sub> )、销售收到现金比率(X <sub>60</sub> )、全部资产现金回收率(X <sub>61</sub> )、每股经营活动现金净流量(X <sub>62</sub> )

### 1. 异常值处理

考虑到异常值可能会影响数据的处理结果,本文通过标准化对异常值进行了处理,剔除了 Z 分数超过 +3 的值。

### 2. 正态分布检验

对 32 个建模样本的 62 个变量指标进行柯尔莫戈洛夫-米诺夫(K-S)正态性分布检验,在显著性水平为 5% 的水平下,检验符合正态分布的变量。在 ST 前 1 年,  $X_4$ 、 $X_{11}$ 、 $X_{26}$ 、 $X_{29}$ 、 $X_{32}$ 、 $X_{41}$ 、 $X_{42}$ 、 $X_{44}$ 、 $X_{57}$  的显著性水平小于 0.05,拒绝符合正态分布的原假设;其他财务指标的 K-S 检验的 Z 值都比较小,显著性水平大于 0.05,基本符合正态分布的标准。同理,在 ST 前 2 年,除  $X_1$ 、 $X_4$ 、 $X_{26}$ 、 $X_{42}$ 、 $X_{44}$ 、 $X_{45}$ 、 $X_{47}$ 、 $X_{55}$  外,其他财务指标基本符合正态分布;在 ST 前 3 年,除  $X_{21}$ 、 $X_{24}$ 、 $X_{26}$ 、 $X_{28}$ 、 $X_{30}$ 、 $X_{35}$ 、 $X_{42}$ 、 $X_{44}$ 、 $X_{51}$  外,其他财务指标基本符合正态分布;在 ST 前 4 年,除  $X_{11}$ 、 $X_{12}$ 、 $X_{14}$ 、 $X_{15}$ 、 $X_{17}$ 、 $X_{18}$ 、 $X_{19}$ 、 $X_{20}$ 、 $X_{21}$ 、 $X_{22}$ 、 $X_{23}$ 、 $X_{24}$ 、 $X_{26}$ 、 $X_{28}$ 、 $X_{29}$ 、 $X_{30}$ 、 $X_{31}$ 、 $X_{32}$ 、 $X_{42}$ 、 $X_{51}$ 、 $X_{52}$  外,其他财务指标基本符合正态分布;在 ST 前 5 年,除  $X_1$ 、 $X_3$ 、 $X_4$ 、 $X_{12}$ 、 $X_{42}$ 、 $X_{51}$ 、 $X_{57}$  外,其他财务指标基本符合正态分布。

### 3. 显著性检验

对符合正态分布的变量指标进行独立样本 T 检验,对不符合正态分布的变量指标进行 Mann-Whitney U 检验,进一步筛选出 ST 前 1-5 年显著性的变量。在 ST 前 1 年,  $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 、 $X_5$ 、 $X_6$ 、 $X_7$ 、 $X_8$ 、 $X_9$ 、 $X_{12}$ 、 $X_{13}$ 、 $X_{15}$ 、 $X_{17}$ 、 $X_{18}$ 、 $X_{19}$ 、 $X_{20}$ 、 $X_{21}$ 、 $X_{22}$ 、 $X_{23}$ 、 $X_{24}$ 、 $X_{25}$ 、 $X_{28}$ 、 $X_{30}$ 、 $X_{33}$ 、 $X_{38}$ 、 $X_{39}$ 、 $X_{40}$ 、 $X_{51}$ 、 $X_{52}$ 、 $X_{55}$  在 5% 的显著性水平下通过了显著性检验。如表 5 所示,在 ST 前 1 年,  $X_1$  和  $X_{11}$  在 0.01 的水平上显著,其他指标都不显著。同理,在 ST 前 2 年,  $X_{11}$ 、 $X_{12}$ 、 $X_{15}$ 、 $X_{18}$ 、 $X_{19}$ 、 $X_{20}$ 、 $X_{21}$ 、 $X_{22}$ 、 $X_{23}$ 、 $X_{24}$ 、 $X_{25}$ 、 $X_{28}$ 、 $X_{30}$ 、 $X_{33}$ 、 $X_{38}$ 、 $X_{39}$ 、 $X_{55}$  在 5% 的显著性水平下通过了显著性检验;在 ST 前 3 年,  $X_{15}$ 、 $X_{16}$ 、 $X_{17}$ 、 $X_{18}$ 、 $X_{19}$ 、 $X_{20}$ 、 $X_{21}$ 、 $X_{22}$ 、 $X_{23}$ 、 $X_{24}$ 、 $X_{25}$ 、 $X_{27}$ 、 $X_{28}$ 、 $X_{30}$ 、 $X_{38}$ 、 $X_{45}$ 、 $X_{53}$ 、 $X_{58}$ 、 $X_{59}$ 、 $X_{61}$  在 5% 的显著性水平下通过了显著性检验;在 ST 前 4 年,  $X_7$ 、 $X_{11}$ 、 $X_{12}$ 、 $X_{13}$ 、 $X_{15}$ 、 $X_{17}$ 、 $X_{18}$ 、 $X_{19}$ 、 $X_{20}$ 、 $X_{21}$ 、 $X_{22}$ 、 $X_{23}$ 、 $X_{24}$ 、 $X_{25}$ 、 $X_{28}$ 、 $X_{30}$ 、 $X_{38}$ 、 $X_{51}$ 、 $X_{53}$  在 5% 的显著性水平下通过了显著性检验;在 ST 前 5 年,  $X_{25}$ 、 $X_{58}$ 、 $X_{61}$  在 5% 的显著性水平下通过了显著性检验。

## 二、财务预警模型的建立与实证检验

### (一) 样本数据的预处理

如果变量之间存在相关性,将导致模型的预测准确度较低,因此需要对数据进行预处理,即相关性分析和主成分分析。通过此处理后,可以消除变量指标之间的重叠性,从而转化为彼此独立的变量,也就是说用比较少的主成分来代替原来的多个变量指标。

#### 1. 相关性分析

在进行主成分分析之前,首先需要计算变量指标之间的相关系数阵,验证一下待分析的变量是否适合进行主成分分析。针对文章筛选出的显著性变量指标分别进行相关性分析,发现 ST 前 1-5 年变量指标之间存在很强的相关性,适合进行主成分分析。

#### 2. 主成分分析

ST 前 1 年的方差贡献如表 3 所示,用 6 个主成分能够较好地解释相应变量指标,能够表达出 94.137% 的信息量。

表 3 ST 前 1 年的方差贡献表

成分	初始的特征值			提取的平方载荷			旋转的平方载荷		
	特征值	方差贡献率(%)	累计方差贡献率(%)	特征值	方差贡献率(%)	累计方差贡献率(%)	特征值	方差贡献率(%)	累计方差贡献率(%)
1	19.731	68.038	68.038	19.731	68.038	68.038	11.189	38.582	38.582
2	3.320	11.447	79.485	3.320	11.447	79.485	5.739	19.789	58.371
3	2.015	6.947	86.433	2.015	6.947	86.433	4.673	16.115	74.486
4	.774	2.668	89.100	.774	2.668	89.100	2.323	8.009	82.495
5	.752	2.593	91.693	.752	2.593	91.693	2.217	7.644	90.139
6	.709	2.444	94.137	.709	2.444	94.137	1.160	3.998	94.137
7	.420	1.447	95.585						
8	.302	1.043	96.628						

为了进一步解释这 6 个主成分,本文通过因子载荷矩阵(见表 4)来分析显著性变量指标与现在的 6 个主成分之间的密切程度、相关系数。

表 4 ST 前 1 年旋转后的因子载荷矩阵

	成分					
	1	2	3	4	5	6
X <sub>1</sub>	.190	.872	.312	.222	.144	.147
X <sub>2</sub>	.238	.846	.218	.338	.081	.081
X <sub>3</sub>	.265	.815	.244	.359	.152	.075
X <sub>5</sub>	.440	.802	.266	-.113	.136	.081
X <sub>6</sub>	.401	.782	.399	-.005	.158	.071
X <sub>7</sub>	.544	.505	.574	-.150	.102	.003
X <sub>8</sub>	-.183	-.576	-.703	-.194	-.105	-.155
X <sub>9</sub>	-.277	-.207	-.859	-.026	-.083	-.033
X <sub>12</sub>	.558	.404	.275	.425	.346	.187
X <sub>13</sub>	-.339	-.342	-.846	-.041	-.063	-.107
X <sub>15</sub>	.696	.232	.076	.465	.378	.195
X <sub>17</sub>	.759	.240	.096	.388	.349	.161
X <sub>18</sub>	.788	.185	.020	.398	.375	.175
X <sub>19</sub>	.898	.235	.187	.152	.201	.139
X <sub>20</sub>	.882	.245	.187	.200	.208	.159
X <sub>21</sub>	.865	.291	.290	.172	.161	.112
X <sub>22</sub>	.809	.258	.487	-.026	.093	.075
X <sub>23</sub>	.730	.240	.582	.061	.095	.110
X <sub>24</sub>	.836	.224	.134	.316	.258	.162
X <sub>25</sub>	.895	.167	.313	.045	.124	.056
X <sub>28</sub>	.717	.272	.090	.432	.371	.185
X <sub>30</sub>	.796	.347	.411	-.018	.094	-.005
X <sub>33</sub>	.384	.144	.020	.256	.828	.072
X <sub>38</sub>	.891	.247	.290	.033	.158	.038
X <sub>39</sub>	.561	.252	.273	.037	.683	.010
X <sub>40</sub>	.187	.588	.693	.048	.015	.101
X <sub>51</sub>	.716	.318	.421	.270	.018	.110
X <sub>52</sub>	.326	.219	.175	.047	.085	.883
X <sub>55</sub>	.280	.233	.000	.847	.157	-.016

由表 4 可知,主成分  $f_1$  中,  $X_{19}$  的因子载荷是 0.898,远高于其他指标的因子载荷量,因此  $f_1$  主要由盈利能力(息税前利润与资产总额比)来解释。主成分  $f_2$  中,  $X_1$  的因子载荷是 0.872,远高于其他指标的因子载荷量,因此  $f_2$  主要由短期偿债能力(流动比率)来解释。主成分  $f_3$  中,  $X_9$  的因子载荷是 -0.859,远高于其他指标的因子载荷量,因此  $f_3$  主要由长期偿债能力(有形净值债务率)来解释。主成分  $f_4$  中,  $X_{55}$  的因子载荷是 0.847,远高于其他指标的因子载荷量,因此  $f_4$  主要由现金流量能力(现金流量利息保障倍数)来解释。主成分  $f_5$  中,  $X_{33}$  的因子载荷是 0.828,远高于其他指标的因子载荷量,因此  $f_5$  主要由股东获利能力(留存收益资产比)来解释。主成分  $f_6$  中,  $X_{52}$  的因子载荷是 0.883,远高于其他指标的因子载荷量,因此  $f_6$  主要由发展能力(固定资产增长率)来解释。

因此,本文选取的最终变量为:  $X_1$ (流动比率)、 $X_9$ (有形净值债务率比)、 $X_{19}$ (息税前利润与资产总额比)、 $X_{33}$ (留存收益资产比)、 $X_{52}$ (固定资产增长率)、 $X_{55}$ (现金流量利息保障倍数比)。

## (二)基于 Logistic 回归分析的财务预警模型的建立与实证检验

### 1. Logistic 回归模型的建立

主成分分析得出的自变量不存在多重共线性,因变量被分为财务危机组 1 和财务健康组 0,样本数量远远大于参数个数,符合 Logistic 回归模型的适用条件。从表 5 可以看出,在 ST 前 1 年,Logistic 回归模型为

$$Z_1 = \frac{1}{1 + e^{-(15.351 - 7.045X_1 + 11.740X_9 - 455.457X_{19} + 18.384X_{33} - 24.459X_{52} - 1.225X_{55})}} \quad (1)$$

表 5 ST 前 1 年 Logistic 回归模型的参数表

系数	标准误差	统计量 Wald	自由度 df	显著性 Sig.	e <sup>系数</sup>	e <sup>系数</sup> 的 95.0% 的置信区间	
						下限	上限
$X_1$	-7.045	19332.810	.000	1.000	.001	.000	.
$X_9$	11.740	4383.264	.000	.998	125451.564	.000	.
$X_{19}$	-455.457	247916.577	.000	.999	.000	.000	.
$X_{33}$	18.384	67429.462	.000	1.000	96418657.959	.000	.
$X_{52}$	-24.459	25425.307	.000	.999	.000	.000	.
$X_{55}$	-1.225	1637.042	.000	.999	.294	.000	.
常数	-15.351	28813.025	.000	1.000	.000		

### 2. Logistic 回归模型的整体显著性检验

在 ST 前 1 年,Logistic 回归模型系数的整体显著性检验,P 值小于 0.05,说明该模型中自变量对因变量的解释能力比较显著,所拟合的方程具有统计学上的意义。

### 3. Logistic 回归模型的拟合优度检验

在 ST 前 1 年,Logistic 回归模型的拟合优度检验 -2LL 的值为 0.000,说明所见模型拟合很好; Hosmer-Lemeshow 检验统计量大于 0.05,接受观测数据和预测数据之间没有显著差异的零假设,即认为模型对数据的拟合度较好。

### 4. Logistic 回归模型的预测准确性检验

Cox & Snell  $R^2$  和 Nagelkerke  $R^2$  解释的是回归变异,数值越大,说明自变量对因变量的解释能力越强。在 ST 前 1 年,Cox & Snell  $R^2$  和 Nagelkerke  $R^2$  的值分别为 0.749 和 1.000,说明自变量对因变量具有很强的解释能力。

### 5. Logistic 回归模型的预测结果

在 ST 前 1 年, Logistic 回归模型中, 建模样本的预测准确率为 100%, 预测样本的预测准确率为 80% (见表 6)。

表 6 ST 前 1 年 Logistic 回归预警模型分类表

观测值			预测值					
			建模样本			预测样本		
			公司类型		准确率 %	公司类型		准确率 %
			0	1		0	1	
步骤 1	公司类型	0	12	0	100.0	6	3	66.7
		1	0	14	100.0	1	0	90.9
	10		100.0			80.0		

同理, ST 前 2-5 年的 Logistic 回归模型中, 建模样本的预测准确率分别为 85.2%、88.9%、81.3%、74.2%, 预测样本的预测准确率分别为 94.4%、75.0%、59.1%、63.6%。

### 三、结论

本文以中国制造业上市公司作为研究对象, 将公司因财务状况异常而被特别处理(ST 或 \* ST)作为企业陷入财务危机的标志, 选取 2011-2013 年中国沪、深两市首次被 ST 的 27 家财务危机公司作为样本组, 同时采用一一配对的方法逐年选择 27 家财务健康公司作为配对组; 初步选定反映企业偿债、盈利、股东获利、发展、营运和现金流量等能力的 62 个变量指标, 并通过柯尔莫哥洛夫-米诺夫正态分布检验(K-S 检验)、显著性检验(独立样本 T 检验和曼-惠特尼-威尔克森检验), 筛选出显著性的变量指标, 再对显著性的变量指标提取主成分以降低变量的个数和消除多重共线性; 最后建立了 ST 前 1-5 年的 Logistic 回归模型并对其拟合和预测效果进行检验, ST 前 1-5 年的预测能力分别为 80%、94.4%、75.0%、59.1%、63.6%。

文章建立的财务预警模型取得了较好的预测能力, 但研究中还存在一定的不足, 如财务危机概念的界定、非财务指标的缺失等, 这将在今后的研究中进一步完善。

#### 参考文献:

[1] BEAVER W H. Financial ratios as predictors of failure. empirical research in accounting[J]. Selected Studies, Supplement to Journal of Accounting Research, 1966(4): 71-111.

[2] ALTMAN E I. Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy[J]. Journal of Finance, 1968, 23(4): 589-609.

[3] ALTMAN E I, HALDEMAN R G, NARAYANAN P, et al. Zeta™ Analysis: a new model to identify bankruptcy risk of corporations[J]. Journal of Banking and Finance, 1977, 1(1): 29-54.

[4] 吴世农, 黄世忠. 企业破产的分析指标和预测模型[J]. 中国经济问题, 1987(6): 8-15.

[5] 周首华, 杨济华, 等. 论财务危机的预警分析——F 分数模式[J]. 会计研究, 1996(8): 8-11.

[6] 陈静. 上市公司财务恶化预测的实证分析[J]. 会计研究, 1999(4): 31-38.

[7] 高培业, 张道奎. 企业失败判别模型实证研究[J]. 统计研究, 2000(10): 46-51.

[8] 吴世农, 卢贤义. 我国上市公司财务困境的预测模型研究[J]. 经济研究, 2001(6): 46-55.

[9] 王克敏, 姬美光. 基于财务与非财务指标的亏损公司财务预警研究——以公司 ST 为例[J]. 财经研究, 2006(7): 63-72.