

文章编号: 1007-2373 (2005) 02-0053-05

基于主成分逻辑回归方法的财务失败预测模型

耿克红, 李忠民

(天津大学 管理学院, 天津 300072)

摘要:建立了可用于预测财务失败的主成分逻辑回归分析模型,该模型一方面通过主成分的选取不但提取了对财务失败预测有重要影响的信息,而且避免了变量之间所反映信息的重叠;另一方面,通过与主成分分析模型比较,发现该模型比主成分分析模型有着较高的拟合效果,且达到了至少与主成分分析模型相同的预测能力。

关键词:财务失败;预测;主成分分析;逻辑回归分析;主成分逻辑回归模型

中图分类号: C934

文献标识码: A

Prediction Model of Financial Failure Based on the Principle Components-logistic Regression Method

GENG Ke-hong, LI Zhong-min

(School of Management, Tianjin University, Tianjin 300072, China)

Abstract: This paper constructs a Principle Components-Logistic Regression Model which can be used to predict the Financial Failure. On the one hand, by the selection of principle components, the model not only abstracts information which has significant effect on the prediction of financial failure, but also avoids information overlap between variables. On the other hand, compared with Principle Components Analysis Model, the model has better goodness, and reaches the same predicting ability as Principle Components Analysis Model at least.

Key words: prediction of financial failure; principle components analysis; logistic regression analysis; principle components-logistic regression model

0 引言

财务失败一般是指企业不能按时偿还到期债务的困难和危机。由财务失败的定义可知,财务状况的好坏关系着企业的存亡,准确把握和预测财务失败有着很现实的意义。

最早研究财务失败的是美国学者 Beaver,他提出预测财务失败的单变量模型,它是通过对变量指标变化趋势的考察来判断企业是否即将发生财务失败^[1]。Beaver 教授开创了研究财务失败的先河,但该模型只单独片面的考虑某个或几个变量指标,因此不能全面反映企业的财务状况。为了克服单变量模型的不足,美国学者 Edward. Altman 将多元统计分析分析中的判别分析方法应用到财务失败预测模型中,并提出了著名的“Z 计分”模型^[2,3],该模型得到了广泛的应用。受 Edward. Altman 教授研究方法的启迪,后来又有许多学者对多元统计模型在财务失败预测模型中的应用进行了大量研究,周首华等在充分考虑现金流量变动的基础上提出了“F 计分”模型(Failure Score Model)^[4];R. Dean Foreman 等学者将 logistic 回归模型应用到财务失败的预测中,从回归分析的角度建立财务失败预测模型^[5-8];张爱民等将主成分分析方法应用到财务失败预测模型的建立上^[9]。

根据相关的研究方法,本文提出利用主成分逻辑回归方法来建立财务失败预测模型的思想。该模型主要是通过主成分分析得到了彼此不相关的若干个主成分,然后再对所提取的主成分进行二元逻辑回归

收稿日期: 2004-11-12

作者简介: 耿克红(1973-),男(汉族),博士生。

分析,建立主成分逻辑回归模型.

1 主成分逻辑回归模型的思想及建模步骤

1.1 主成分逻辑回归思想

主成分逻辑回归的思想是:利用主成分分析,用尽可能反映原来变量信息的几个彼此不相关的主成分来代替众多的变量,同时也避免了所反映信息的重叠.然后,在主成分分析的基础上对样本数据进行二元逻辑回归分析,建立主成分逻辑回归模型.

1.2 主成分逻辑回归方法的建模步骤

建立主成分逻辑回归分析模型的步骤归纳如下.

1) 选取一定数量的“即将财务失败”企业和与之对应的同样数量的“近期不会财务失败”企业作为研究总样本.将总样本随机分为两组,即估计样本组和检验样本组.估计样本组的数据用于构建预测模型,而检验样本组则用于检验预测模型的有效程度.

2) 根据全面性、有效性、可操作性及考虑其他学者研究时所采用的财务指标等原则,选取解释变量(即财务比率);

3) 对估计样本组的样本数据进行主成分分析,选定彼此不相关且累计方差贡献率满足式

$$\frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \cdots + \lambda_m}{\sum_{i=1}^p \lambda_i} \geq 85\% \quad (1)$$

的主成分作为逻辑回归分析时的解释变量;(这里 λ 为特征方程的特征值);

4) 进行逻辑回归分析,得出主成分逻辑回归模型的变量参数;

5) 写出主成分回归模型,并对估计样本组进行回判,检查其拟合效果;

6) 将检验样本组数据标准化后计算出主成分值,并代入主成分逻辑回归模型,检验模型对检验样本组的预测准确率.

2 实证研究

2.1 样本数据的选取

在本文的研究中,考虑到所获取的数据的可靠性,仅从沪市上市公司的年报中选取数据.把ST上市公司界定为“发生财务失败”,非ST上市公司界定为“没发生财务失败”.本文选取了近期沪市上市公司现有的ST江纸等30家ST公司,另外还选取了银鸽投资等30家与之对应的非ST公司作为研究样本,这样共选取的60家企业作为研究样本.

鉴于本文研究的需要,所选取的数据是ST公司被宣布特别处理前一年的财务数据.30家非ST公司按照其所对应的ST公司财务数据选取的年份选取.把这30家ST公司和30家非ST公司按公司上市代码随机(这里按公司代码序号)分为两组,估计样本组30家(15家ST公司和15家非ST公司),检验样本组30家(15家ST公司和15家非ST公司).

2.2 变量(财务比率指标)的选取

本文对影响企业财务状况的多个指标进行筛选,选取了11个财务比率指标,它们分别是:净资产收益率、总资产报酬率、销售(或营业)利润率、存货周转率、应收帐款周转率、总资产周转率、股东权益比率、流动比率、利润增长率、总资产增长率、资本积累率.另外,为了满足在主成分分析时对变量(即财务指标)同趋性的要求^[10],通过相关性分析,本文最终选定了如下8个财务比率指标.

X_1 :总资产报酬率; X_2 :销售利润率; X_3 :存货周转率; X_4 :应收账款周转率; X_5 :总资产周转率;
 X_6 :股东权益比率; X_7 :利润增长率; X_8 :资本积累率.

2.3 主成分逻辑回归分析模型的建立

2.3.1 主成分的提取

对估计样本组的样本数据进行标准化,然后对标准化后的数据进行主成分分析,可以求出各主成分的特征值(按由大到小方式排序)、方差贡献率及累计方差贡献率,如表1所示。

表1 主成分特征值、贡献率和累计贡献率

Tab. 1 Principal Component's Eigenvalues, % of Variance and Cumulative % of Variance

主成分	特征值	贡献率 / %	累计贡献率 / %
Z_1	3.243	40.540	40.540
Z_2	1.576	19.703	60.242
Z_3	0.978	12.221	72.464
Z_4	0.879	10.982	83.446
Z_5	0.625	7.817	91.263
Z_6	0.267	3.342	94.605
Z_7	0.249	3.108	97.712
Z_8	0.183	2.288	100.000

根据主成分累计方差贡献率大于85%的要求,取累计方差贡献率等于91.263%(大于85%),则 $S=5$,即取5个主成分来代替原来选取的8个财务比率,这5个主成分包含原来指标信息的91.263%。

根据主成分分析时得到的因子荷载表,可以写出5个主成分与财务指标之间的关系式为

$$\begin{cases} Z_1=0.843X_1+0.609X_2+0.400X_3+0.363X_4+0.330X_5+0.730X_6+0.687X_7+0.869X_8 \\ Z_2=-0.066X_1-0.625X_2+0.604X_3+0.412X_4+0.722X_5+0.303X_6-0.125X_7+0.132X_8 \\ Z_3=-0.287X_1+0.227X_2+0.335X_3+0.671X_4-0.439X_5+0.165X_6-0.218X_7-0.116X_8 \\ Z_4=-0.257X_1+0.172X_2+0.076X_3-0.292X_4+0.296X_5+0.478X_6-0.589X_7+0.169X_8 \\ Z_5=-0.022X_1+0.137X_2+0.589X_3-0.389X_4-0.088X_5-0.030X_6+0.175X_7-0.262X_8 \end{cases} \quad (2)$$

2.3.2 主成分逻辑回归分析

根据公式(2)求出的主成分值进行二元逻辑回归分析(将5个主成分作为解释变量),得出主成分逻辑回归的模型,见式(3)。

$$P=\frac{e^{-1.148Z_1-0.157Z_2+0.925Z_3-0.801Z_4+1.938Z_5+0.492}}{1+e^{-1.148Z_1-0.157Z_2+0.925Z_3-0.801Z_4+1.938Z_5+0.492}} \quad (3)$$

其判别准则为:

$$\begin{cases} P<0.50 & \text{企业财务状况良好,近期不会发生财务失败} \\ P>0.50 & \text{企业财务状况不好,近期有可能发生财务失败} \\ P=0.5 & \text{无法判别} \end{cases}$$

P 越接近于1,说明发生财务失败的可能性越大; P 越接近于0,说明发生财务失败的可能性越小。

3 主成分逻辑回归分析模型和主成分分析模型的比较

为了便于比较研究,按照文献[9]的方法建立了主成分分析模型,以便于与本文所建立的模型比较。通过对估计样本组数据的主成分分析,得到如下的主成分分析模型。

$$Z=0.4054Z_1+0.1973Z_2+0.1222Z_3+0.1098Z_4+0.0782Z_5 \quad (4)$$

式中： Z 代表公司的主成分综合预测值； Z_1 、 Z_2 、 Z_3 、 Z_4 、 Z_5 分别代表5个主成分（其值可以通过公式（3）计算）。

其判别准则为：

$$\begin{cases} Z > 0.03 & \text{企业财务状况良好, 近期不会发生财务失败} \\ Z < 0.03 & \text{企业财务状况不好, 近期有可能发生财务失败} \\ Z = 0.03 & \text{无法判别} \end{cases}$$

根据上述得到的两个判别方程和判别规则，分别对估计样本组和检验样本组中的样本进行判别，并计算出判别（预测）准确率如表2和表3所示。

表2 不同模型对估计样本组的判别能力比较

Tab. 2 The comparison of distinguishing ability between the different models for estimate sample group

模型类型	样本	估计样本数	预测正确数	预测准确率 / %
主成分分析模型	即将财务失败企业	15	12	80
	近期财务不失败企业	15	12	80
	总样本	30	27	80
主成分逻辑回归分析模型	即将财务失败企业	15	14	93
	近期财务不失败企业	15	12	80
	总样本	30	26	86.7

表3 不同模型对检验样本组的预测能力比较

Tab. 3 The comparison of predicting ability between the different models for test sample group

模型类型	样本	检验样本数	预测正确数	预测准确率 / %
主成分分析模型	即将财务失败企业	15	11	73
	近期财务不失败企业	15	13	87
	总样本	30	24	80
主成分逻辑回归分析模型	即将财务失败企业	15	12	80
	近期财务不失败企业	15	12	80
	总样本	30	24	80

从两种模型的比较可以看出，对于估计样本组来说，主成分逻辑回归分析模型的判别准确率为86.7%，而主成分分析模型的判别准确率仅为80%；对于检验样本组来说，主成分逻辑回归分析模型的预测准确率为80%，达到了与主成分分析模型相同的准确率。所以，可以得出，主成分逻辑回归模型比主成分分析模型对原始数据（即估计样本组）有着较好的拟合效果，且在对检验样本组进行预测时达到了至少和主成分分析相同的预测准确率。

4 结束语

本文在相关研究的基础上提出了建立可用于预测企业财务失败的主成分逻辑回归模型的思想,并利用我国沪市上市公司年报中的数据,实证建立了主成分逻辑回归模型,并与主成分分析模型进行了比较。主成分逻辑回归分析模型对估计样本组的拟合效果比主成分分析模型好,且在对检验样本组进行预测时达到了至少和主成分分析相同的预测准确率,具有一定的适用性。

但是,在建立企业财务失败预测模型时也有一定的局限性,这种局限性主要体现在:

建立财务失败预测模型的前提是所获得的财务数据必须真实可靠,但是由于我国法制的健全或企业自身利益的驱动,企业公布的财务数据往往可靠性不大,为了保证所获得财务数据的可靠性,尽量选取了我国监管力度较大、管理制度健全的上市公司的数据。不过,我国上市公司的财务信息失真现象依然不能完全消除,这就对所建立的模型的准确性和预测的正确性有一定的影响。随着政府监管部门法律制度的完善、监管力度的加大,定能得到更加精确的预测模型。

参考文献:

- [1] Beaver W. Market prices, financial ratios, and the prediction of failure [J]. Journal of Accounting research, 1968, 6 (2): 179-192.
- [2] Altman E. Financial ratios: discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy [J]. Journal of Finance, 1968 (4): 589-609.
- [3] Altman E, Holdeman R, Narayanan P. Zeta analysis-a new model to identify bankruptcy risk of corporations [J]. Journal of Banking & Finance, 1977 (1): 29-54.
- [4] 周首华, 杨济化. 论财务危机的预警分析—F 分数模型 [J]. 会计研究, 1996 (8): 8-11.
- [5] Dean Foreman R. A logistic analysis of bankruptcy within the US local telecommunication industry [J]. Journal of Economics and Business, 2003, 55: 135-166.
- [6] Erkki K, Laitinen, Teija Laitinen. Bankruptcy prediction Application of the Taylor's expansion in logistic regression [J]. International Review of Financial Analysis, 2000, 9: 327-349.
- [7] Foreman R. Dean logistic analysis of bankruptcy within the US local telecommunications industry [J]. Journal of Economics and Business, 2003, 55 (2): 135-166.
- [8] 齐志平, 余妙志. Logistic 模型在上市公司财务状况评价中的运用 [J]. 东北财经大学学报, 2002, 19 (1): 60-63.
- [9] 张爱民, 祝春山, 许丹健. 上市公司财务失败的主成分预测模型及其实证研究 [J]. 金融研究, 2001 (3): 10-25.
- [10] 卫海英. SPSS10.0 for Windows 在经济管理中的应用 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2000. 258.