

摘 要

自企业作为一种盈利性组织出现以来,财务一直在企业中占据极为重要的地位。财务安全与成功是企业生存与发展的基础。而外部环境与市场的瞬变性、不可准确预见性,加之决策者素质水平的影响,则使得财务风险成为客观存在。尤其自上个世纪末以来,经济科技迅猛发展,世界范围内的竞争日趋激烈,使得风险扩散加速与危害加剧。如果企业不能卓有成效地规避与防范各种风险因素,那么最终会给企业带来惨重损失,而大量的企业财务危机汇聚起来将会引爆金融危机。不过任何财务危机都是一个逐步显现、不断恶化的过程,因此我们有可能而且也有必要对企业的财务运营过程进行跟踪、监控,尽早的发现财务危机信号,来预测企业可能的财务危机。一旦发现某种异常征兆就应着手应变,以避免或减少对企业和其它利益相关人的影响。因此,财务预警在理论与实践上都极为必要极富意义。

本文通过对国内外财务危机预警模型研究领域经典文献的回顾,在对已有研究成果进行总结和评价的基础上,笔者选取了我国沪深两市的制造业上市公司中190家非ST公司和20家ST公司作为研究样本,以这210家上市公司2001-2003这3年的24个财务指标作为模型研究的财务指标体系。在建立模型时,首先通过非参数显著性检验及相关性检验的方法从这24个指标中选择了14个指标作为模型的最终指标,然后再通过因子分析法将这些指标浓缩成了5个因子变量;最后运用逻辑回归方法对这5个因子变量进行分析,建立分年度的财务危机预警模型,并对模型的有效性进行了检验。另外,文章还对预警模型两类错误成本进行了分析研究,讨论了模型最佳分割点的确定方法,并评价了本文所建模型的分割点。

关键词: 财务危机; 预警模型; 因子分析; 逻辑回归模型

Abstract

Since enterprises organize the appearance as a kind of profitability, the financial affairs have been occupying the extremely important position in enterprises all the time. The financial affairs are safe and succeed, what is foundation of enterprise's survival and development. External environment condition, the market that is transient and unpredictability, in addition the influence of policymaker's quality, make the financial risk become the objective reality. Since the end of last century, economic science and technology has been developed rapidly and the worldwide competition is becoming fiercer, which make the risk spread quickly and endanger exasperatedly. If enterprises can't take effective precautions against various kinds of risk factors, the result will bring heavy loss to enterprise, and a large number of financial crises of enterprise will assemble and ignite the financial crisis. But any financial crisis is a course of appearing step by step and worsening progressively, so we can follow and scout the financial affairs in enterprise run course, in order to find the financial crisis signal as soon as possible, and predict enterprise's possible financial crisis. Once find a certain unusual sign, we should be set about meeting an emergency, in order to avoid or reduce the impact on enterprises and relevant people of other interests. Therefore, financial prediction is very significant on the theory and practice.

This text reviews the domestic and international classics documents about financial crisis prediction. On the basis of the correlative research results, I choose of 190 ST Company and 20 ST Company from our country manufacturing listed company of stock markets of Shanghai and Shenzhen as sample of studying, and establish the financial index systems, which contain 24 financial indexes of 2001-2003 these 3 years of 210 listed companies. In the course of building the model, through nonparameteric tests, I choose of 14 index as final index of model from

24 index at first, then concentrate these indexes into 5 factor variables through the Factor analysis, and set up the model of Financial crisis prediction by Logistic regression finally, in the same time examine the validity to the model. In addition, the article has been also researched to two kinds of wrong cost of prediction model and the best definite method to confirm the cutoff point of prediction model, has appraised the cutoff point of the model that this text builds.

key words:Financial distress; Prediction model;listed companies;Factor analysis; Logistic regression model

第1章 绪论

1.1 研究背景

进入 21 世纪以来,随着我国加入 WTO 和社会主义市场经济体制改革的不断深化,我国的经济进入了一个迅速发展的上升阶段。在这一阶段之中,证券市场的不断发展显得尤为突出,随着 2004 年中小企业板在深圳鸣锣开张,上市公司的规模逐年不断扩大、结构不断优化、运作也不断规范,证券投资方式正逐渐被社会大众所接受,参与证券市场的投资者日益增多,证券在我国社会经济生活中的地位变的越来越重要了。

但是,在经济全球化的今天,由于受到外部环境改变和内部经营机制转变的双重影响,企业不可避免的会遇到财务风险。而当财务风险积聚到一定程度时,如果不能及时的采取化解措施或采取的措施有效程度不足,企业就会陷入财务危机。在如今激烈竞争的社会中,一些上市公司因财务危机而导致经营陷入困境,甚至宣告破产的例子一直屡见不鲜;另外有一部分上市公司,虽然暂时没有陷入财务危机,但它们的生产经营已存在严重困难,这就要求股东、债权人、管理人员和其他利害关系人及时了解上市公司的财务状况,改变经营、投资决策或进行实质性的资产重组,以及及时适应市场需求,避免决策失误。因此,利用上市公司对外报送的公开数据进行财务预警分析,以便揭示风险并及时采取有效的防范、化解风险的措施,已成为上市公司管理当局、投资者、债权人等利害关系人共同关注的问题。

1.2 研究意义

在目前的市场经济环境下,随着经济体制改革的不断深化,竞争日益激烈,财务危机以及由此导致的破产清算已成为许多企业可能面临的问题。因此,此时进行财务危机预警研究有着很强的现实意义,具体而言,其可以分为理论和实践两个方面的意义。

从理论上讲,企业财务预警体系作为企业预警管理系统的一个重要组成部分,建立这样一个系统,可以在理论上进一步完善和丰富我国预警管理理论的内容。同时,也可为企业危机管理、风险管理等理论的发展提供新的思

想和理念,拓宽其研究思路、研究领域。此外,预警分析中使用的分析方法、分析技术等能够丰富和发展企业财务分析理论。

从实践上看,在经济全球化和信息化的大社会背景下,现代社会迅速发展、科技革命日新月异、经济环境瞬息万变,危机是客观存在的,危机随时可能降临到每一个企业头上,即使企业现在运行得很好,但是内部潜伏的危机同样可以给企业致命的一击,危机的爆发对企业的损害是十分巨大的,有的甚至是毁灭性的,而单纯地等危机爆发后进行危机处理,往往最多只能减少一些损失,很难挽回危机的重大危害。因此,如何对危机进行预警,并采取有效的措施去避免,甚至将其转化为企业发展的动力,就显得尤为重要。正因为如此,对企业风险的预测、预警及管理已日益发展成为企业管理的另一新主题。

1.3 财务危机预警研究的文献综述

企业的财务危机预警属于微观经济预警范畴,从国内外来看其目前还是一个正在探索不断发展的课题。

1.3.1 国外研究回顾

国外对企业财务危机的研究经历了以财务比率分析为主的单变量分析阶段和将财务比率与各种统计方法相结合的多变量分析阶段,具体而言:

最初有关企业财务危机的预警分析主要采用财务报表分析和财务比率分析。财务报表分析的基本思想是通过考核企业财务报表(资产负债表、利润表及利润分配表、现金流量表)中的历史比较、横向比较和结构性比较的数据来实现分析企业真实情况的目的。财务比率分析在本质上是属于财务报表分析,但比财务报表分析又更进一层,主要包括企业的偿债能力、经营能力、获利能力、财务结构、成长能力和现金流量分析等。

真正全面对企业的财务危机进行预测研究的是 Fitzpartrick。1932年 Fitzpartrick 以 19 家公司为样本,运用单个财务比率将样本划分为破产组和非破产组,进行单变量破产预警研究,其发现判别能力最高的是“净利润/股东权益”和“股东权益/负债”两个比率。

1966年 Beaver 沿着 Fitzpartrick 的思路继续研究破产预测问题,在其《财务比率与失败预测》一文中,Beaver 以企业危机预测为主题,以单一财务比率指标为基本变量,运用配对样本法,随机挑选了 1954 年至 1964 年间的 79

家运营失败的企业,并针对这 79 家失败企业挑选了与其产业相同且资产规模相近的 79 家正常企业,分别检验了反映企业不同财务特征的 6 组 30 个变量在公司破产前的 1-5 年的预测能力,他发现最好的判别变量是“现金流量/总负债”(在公司破产的前一年成功地判别了 90%的破产公司)和“净利润/总资产”(在同一阶段的判别成功率是 88%)。Beaver 还发现越临近破产日,误判率越低。

由于单变量分析具有内在的无法克服的缺陷,因此后来的学者开始寻求新的方法。Altman 首先将判别分析方法 MDA (Multiple Discriminant Analysis) 应用到对企业财务危机的研究中。1968 年,根据行业和资产规模,他为 33 家破产公司选择了 33 家非破产配对公司,选用 22 个变量作为破产前 1-5 年的预测备选变量,根据误判率最小的原则,最终确定了 5 个变量(营运资本/总资产、留存收益/总资产、税息前利润/总资产、权益市场价值/总债务的帐面价值及销售收入/总资产)作为判别变量组成了 Z 计分(Z-Score)模型。由于 Z 计分模型是以上市公司中的制造业公司为研究对象,不利于非上市公司及非制造业的评分,所以后来 Altman 修改了 Z 计分模型,分别建立了非上市公司及非制造业的 Z 计分模型。1977 年 Altman, Haldeman 和 Narayanan 扩展了原始的 Z 计分模型,建立了 ZETA 模型,该模型以 1962 年至 1975 年间的 53 家破产企业和 58 家配对的正常公司为样本,选用了 27 个初始财务比率进行区别分析,最后选取了 7 个解释变量,其分类正确率高于原始的 Z 计分模型,特别是在破产前较长时间的预测准确率较高。由于 Z 计分模型的预测能力好,成本效益好,后续很多学者也曾按照 Altman 的方法进行了类似的研究并取得了良好的效果,因此多元判别分析方法成为了研究企业财务危机的一种主流方法。

自 80 年代后,许多相关文献在会计比率选择及新方法的引入方面进行了许多积极的探索。

Ohlson(1980)用多元逻辑回归方法分析了 1970-1976 年间破产的 105 家公司和 2058 家公司组成的非配对样本,运用逻辑斯蒂回归法建立了预测模型,他发现至少存在四类显著影响公司破产概率的变量:公司规模、资本结构、经营业绩和当前的变现能力。从 1980 年代以来,Logistic 回归分析代替判别分析法,在财务危机预测研究领域占据主流地位。

Frydman, Altman 和 Kao (1985)提供了一种新分类方法—递归划分算法(Recursive partitioning)进行财务分析并在公司财务危机的背景下与判别分析作了比较。发现递归划分算法在许多原始样本和对比样本上比判别分析更好。

Platt (1990)检验了与产业相关的财务指标、营运指标和产出的变化与公司经营失败的关系, 结果证明, 用产业因素调整后的模型事前和事后的分析效果较佳。从而证明了在进行财务危机预警研究时, 应注意考虑不同行业之间所存在的差异。

Coats 和 Fant(1991) 采用类神经网络构建了破产预测模型。他们用了 47 家财务危机公司和 47 家健康公司来建立并检测模型的预测效果, 结果显示: 模型用于预测财务危机公司准确率达 91%; 而采用多元判别法的模型预测同样德 94 家样本企业, 多元判别法的预测精度仅为 72%。这从而反映出了类神经网络具有较佳的预测能力。但由于其缺乏理论架构说明其运作原理, 其预测效果并未得到广泛认同, 因此应用前景尚不明朗。

Chen 和 Lee (1993)利用生存分析法(survival analysis)研究了二十世纪 80 年代的石油天然气行业, 研究样本包括 1980-1988 年间的 75 家企业, 结果表明, 流动性比率、财务杠杆比率、营业现金流、开采成功率、企业历史和规模对企业能否存活影响巨大。

Lindsay 和 Campbell(1994)应用混沌系统对 46 对破产公司和非破产公司的配对样本进行分析, 指出健康公司比非健康公司显现更多的混沌现象, 但是利用该理论构筑的预测模型对 23 对企业的预测结果的第一类错误和第二类错误分别高达 19.51%和 12.20%。

这些年来, 为了克服单一方法的局限, 一些研究人员尝试将统计、金融、经济和社会等领域的各种方法相结合推进相关研究, 出现了财务预警的混合模式。混合模式是指在进行预警分析时, 同时采用两种或两种以上的方法建立模型, 以实现企业财务危机预警的目的。建立混合模式的目的是同时采用多种方法, 克服各个方法自身的缺陷, 取长补短。对此进行的实证研究表明, 混合模型与其中包括的单个方法模型相比, 有着更高的准确性。2001 年, 英国学者 Feng Yu Lin 和 Sally McClean 以四种独立的财务预警研究方法(判别分析法、逻辑回归法、神经网络方法及决策树方法)为基础, 将这几种方法进行不同的组合, 建立了几种混合模式, 再对这些方法进行实证分析, 验证结果表明在同等条件下, 混合模式明显优于单个方法模式。

1.3.2 国内研究回顾

国内对财务危机预警的相关研究目前还只处于起步状态, 与国外研究相比较存在着较大差距, 其原因是多方面的。首先, 我国的市场经济起步较晚, 市场发育还不够成熟, 尽管 1996 年我国颁布了《破产法》, 但由于受经济制

度所限，破产作为一种解决企业财务困境问题的手段，更多的是受到行政机构的非市场行为的影响。因此，相对于西方发达市场经济国家来说，我国市场上破产事件很少。其次，在1993年7月1日之前我国还没实施统一的会计准则，所以企业财务报表数据缺乏可比性，难以获得可供财务危机预测使用的大量可靠的统计数据，不具备根据统计学原理建模的条件，加之我国企业会计报表一直缺乏有效的外部审计鉴证，随意性成分较大。因此，缺乏合适数据获取途径对我国财务危机预警模型研究的限制也是十分关键的。再者，我国的资本市场也才刚刚建立，上市公司上市经营的时间普遍较短，加上我国当前情况下，上市资格一直受到证监会的严格控制，巨大的需求仍然使得可以作为“壳资源”的业绩较差的上市公司炙手可热，所以即便有上市公司处于破产的边缘，也会有各种力量将其完整的吸收，因而在一段时间内在进行针对上市公司这方面的研究中存在着样本量显著不足的问题。最后，长期以来我国经济领域过于强调定性研究和经验分析，缺乏对定量分析研究的重视，这也在一定程度上造成了我国财务危机预警研究的滞后。

但是，随着证券市场和我国市场经济的不断发展，我国出现了大量的上市公司，尽管我国上市公司目前尚没有出现破产的先例，但大量上市公司的出现使得对企业财务危机预警研究成为可能：其一，中国上市公司的会计实践一直走在会计制度改革的最前列，与国际接轨的程度最高，会计信息的可比性较强，加之证监会强制要求会计报表必须经注册会计师审计，使得上市公司会计报表的可信度比较高；其二，上市公司每年须公开披露年度报告及中期报告，使研究人员能以较小的成本收集公司的财务数据。此外，随着我国上市公司股票特别处理制度的实施，各类市场参与者对企业经营业绩也显示出越来越高的关注程度，因而对破产预测，或者是企业财务危机预测的需求也就越来越高。

回顾有关文献，我国学者在这方面的研究主要有：

1996年，周首华借鉴Altman的研究方法，利用Compustat Pc Plus会计数据库中1990年以来4160公司，对Altman判别模型中资产报酬率、总资产周转率两项指标进行了修正，使用SPSS统计软件建立了供管理当局使用而又区别于传统的公司偿付能力分析的新的预测模式—F分数模式。

1999年，陈静曾发表了一篇以中国上市公司为样本的实证研究文章，她以1998年27家ST公司和27家非ST公司为对象，选取资产负债率、净资产收益率、总资产收益率及流动比率等4个财务比率，进行了单变量分析，结果发现资产负债率和流动比率在宣布ST前1年的误判率最低；在多元判

别分析中,选取资产负债率、净资产收益率、总资产收益率、流动比率、营运资本/总资产及总资产周转率6个指标构建了判别函数。研究结果显示,在上市公司发生财务困难前1-3年判定正确率分别为92.6%,85.2%及79.6%。

2000年,张玲以120家上市公司为对象,选取15个财务指标建立起一个财务危机判别分析模型,该研究也是根据上市公司被特别处理前一年的数据来对下一年该公司是否会特别处理进行预测。作者从偿债能力、盈利能力、资本结构状况和营运状况等四个方面共计15个相关财务比率筛选出4个变量构建判别模型。研究结果显示,模型对开发样本ST公司(30家)前1年至前5年的回判准确率分别为100%,87%,70%,60%及22%。作者据此认为,二分类线性判定模型具有超前4年的预测结果,即模型可在ST公司戴帽前4年预知公司的未来前景。

2001年,张爱民借鉴了Altman的多元Z值模型,选用了8个企业财务指标(净资产收益率、总资产利润率、销售利润率、总资产周转率、股东权益比率、流动比率、总资产增长率、资本积累率),选择了40家我国的上市公司为估计样本,用主成分分析法建立了主成分预测模型,并给出了所研究上市公司的PS值范围:当 $PS \geq 0.03$ 时,则该公司近期不可能发生财务危机;当 $PS < 0.03$ 时,则该公司近期有可能发生财务危机。

2001年,吴世农、卢贤义以我国上市公司为对象,选取了70家处于财务危机的公司和70家财务正常的公司为样本。首先应用剖面分析和单变量判定分析,研究财务危机出现前5年内这两类公司21个财务指标各年的差异,除利息保障倍数,存货周转率,Log(总资产)和Log(净资产)外,其余17个财务指标在财务危机发生前1至2年中具有显著的预测能力;然后应用Fisher线性判定分析、多元线性回归分析和逻辑回归分析三种方法,分别建立三种预测财务危机的模型。研究结果表明:相对同一信息集而言,逻辑预测模型的误判率最低,财务危机发生前的第1年的误判率仅为6.47%。

2001年,黄岩、李元旭采用了Fisher判别分析,以沪深股市1998年工业类板块的237家上市公司为样本,以营运资本/总资产、留存收益(未分配利润)/总资产、息税前收益/总资产、权益资本市值/负债总额(帐面值)、总资产周转率和资产负债率为评价指标,用Fisher判别法建立了我国工业类上市公司财务危机预测模型,并给出了所研究上市公司的Z值范围。当上市公司的 $z < -1.5753$ 时,为经营业绩差的上市公司,财务失败的可能性很大;当上市公司的z值介于-1.5753和0.6534之间,为经营业绩中等的上市公司,有财务失败的可能;当上市公司的 $z > 0.6534$ 时,经营业绩好的上市公司,财务

失败的可能性很小。

2001年,杨保安、季海、徐晶等于探讨了基于BP算法的神经网络在企业财务危机预警上的应用,引入神经网络分析方法应用于企业财务危机判定与预测。作者利用原始30个样本作为学习样本,利用神经网络法来构建模型。结果显示开发样本的判别正确率高达95%。模型对未参加学习的15个样本进行测试,也得到较好的预测正确率。

2002年,姜秀华,任强,孙铮等人选取了在沪深证券交易所被实施ST的42家上市公司,同时从两市所有非ST公司中随机选出42家配对公司。在13个原始财务比率的基础上,筛选出毛利率、其它应收款与总资产的比率、短期借款与总资产的比率及股权集中系数四个指标建立了Logistic判别模型。

2003年,蔡红艳、韩立岩采用了Fisher判别方法建模,进入模型的指标有:资产收益率、资产负债率等几个指标。Fisher二类线性判定模型在财务危机发生前的第1年的判定准确率达到了89.1%。

2003年,杨淑娥在Z分数模式的基础上,选取了67家财务失败公司(1999年的ST公司41家和1999年的非ST公司、但在2000年成为ST公司26家),同时选取了67家配对公司,运用统计学中的主成分分析方法,提出了Y分数模型,并用建立模型的134个原始样本进行回代,在预测值 $Y=0.5$ 时,模型的回判准确率为86%左右。

1.3.3 目前我国预警研究还存在的问题

以上研究对我国上市公司财务危机预警作了许多工作,极大地推动了我国这方面研究的发展,但总的来说,与西方相比较国内的研究还相对滞后,并且还存在着许多不足之处。

1、国内财务危机预警研究方法多用的是采用单种研究方法建立预警模型,如建立单变量分析模型、多元判别模型、多元逻辑回归模型或神经网络模型,很少将几种方法进行混合使用,而国外对于混合方法进行了很多大胆的尝试,总体效果比较好。

2、国内目前的研究样本基本上都是建立在整个行业上,很少对具体行业进行分析、建模。由于每个行业的状况不同,影响财务危机的因素自然不同,因此,分行业研究更有价值。国外在分行业研究中发现,由于行业的不同,同一预警变量包含信息量有所不同,其预测效果大有差别。

3、财务危机预警模型在应用过程中,通常会产生两类错误:将危机公

司错判成健康公司，将健康公司错判成危机公司，这两种错误的成本一般是不相同的。但是，在目前国内的相关研究中，大家通常假定这两类错误成本是相同，这显然会影响到模型的实用性。

4、目前已有的研究中选取研究样本时，大部分学者选择的危机公司和健康公司的比例都是 1: 1，如 Berver(1966)，Altman(1968)，Coats (1991)，Lindsay (1994)，陈静 (1999)，吴世农 (2001)，杨淑娥 (2003) 等。但是在实际情况中，经营危机公司在全体公司中所占的比重较低¹。若设定危机公司和健康公司的样本数相同的话，自然与实际不符，从而会影响到预警模型的区别能力。

1.4 本文的理论框架

本文是在总结相关研究成果，并考虑了目前所存在的问题的基础上，全面探讨了我国上市公司财务危机预警系统。

本文的研究思路主要是：首先选取研究样本，按照实际中 ST 与非 ST 公司的比例来选择某一行业的若干上市公司作为样本；然后，选择财务指标，检验其正态性分布，若符合正态性分布，将用 t 检验来对财务指标进行显著性检验，否则将运用非参数方法进行显著性检验；接着，由于考虑到单一的财务危机预警方法均存在着一定局限性，本文将通过因子分析法对通过显著性检验的财务指标进行浓缩，提取一定的因子变量；最后，根据这些因子变量建立逻辑回归模型。另外，由于在以前的相关研究中很少有人考虑两类错误成本对模型的影响，因此，本文将根据所假设的两类错误的相对成本来分析评判本文所建立的模型。

本文的理论结构及章节安排如下：

第一章主要介绍了本文的研究背景、研究意义及国内外对财务危机预警的研究现状，同时分析总结了我国对危机预警研究所存在的一些问题。

第二章研究了财务危机预警的基本概念及理论基础。本章依次研究了企业财务危机的定义及相关的理论知识和财务危机预警的概念及相关的理论基础，并最后分析比较了各种主流的财务危机预警研究方法的优缺点。

第三章确定了本文的研究样本和模型自变量。该章首先根据我国的实际情况确定了研究样本的选取标准，并选择了 210 家沪深两市的上市公司作为

¹在我国上市公司中 ST 公司（危机公司）要远比非 ST 公司（健康公司）的数量少，比如非制造业上市公司中 ST 公司与非 ST 公司的比例为 1: 8.4，ST 公司在全部公司中的比例远远小于 50%。

研究的样本；接着讨论了上市公司财务指标的选择标准，并根据正态性检验、非参数显著性检验和相关性检验的方法从中选择了 14 个财务指标用于建立最后的预警模型。

第四章主要介绍了财务危机预警模型的建立。本章首先利用了因子分析对上一章选取的财务指标进行了指标浓缩，提取了 5 个因子用于建立最后的模型；然后，再根据统计学中的逻辑回归方法对非制造业上市公司建立了分年度的财务危机预警模型。最后对这 3 个年度的模型的有效性进行回代检验。

第五章主要对模型的两类预测错误的成本进行了相应的研究。在这一章里，主要根据两类错误成本的相对成本比率法分析研究了模型的最佳判别分割点，并对该模型的分割点进行了评价。

最后，文章的结论，对全文的内容进行了总结，同时也指出了本研究中存在着不足和以后进一步研究的方向。

第2章 财务危机的基本理论

2.1 财务危机

2.1.1 财务危机的界定

财务危机是由英文 Finance Crisis 意译而来,有时也称为财务失败(Financial Failure)、财务困境(Financial Distress)和财务恶化(Financial Deterioration)。如何界定财务危机是进行财务危机预警模型研究需要考虑的首要问题。

从国外的研究结果来看,学者之间对财务危机的界定有一定的分歧。William Beaver(1966)认为陷入财务危机的企业具有破产、拖欠优先股股利、拖欠债务等特征。迪肯(Deakin 1972)认为财务危机企业是已经经历破产、无力偿债或为债权人利益已经进行清算的企业。Brealey & Myers 认为:“当企业对债权人的承诺无法实现或难以遵守时,就意味着财务危机的发生,有时候,财务危机会导致破产,有时候,则仅仅是有惊无险”。这个定义明确了财务危机和破产的区别,换句话说,即使没有违约,但违约概率很高的话,也同样应视为财务危机。Altman(1968)指出,财务危机包括四种情形,分别为经营失败(failure)、无偿付能力(insolvency)、违约(default)、破产(bankruptcy),并把企业破产作为财务危机的标志。Carmichael 认为财务危机是企业履行义务时受阻,具体表现为流动性不足、权益不足、债务拖欠及流动资金不足四种形式。Foster (1997)则认为财务危机是指“违约公司没有能力偿付债务或利息,正在进行债务重整调节的公司。Ross(1999)认为有四类企业可界定为财务危机企业:第一,企业失败,即企业清算后仍无力支付企业债权人的债务;第二,法定破产,即企业或债权人向法院申请企业破产;第三,技术破产,即企业无法按期履行债务合约付息还本;第四,会计破产,即企业的账面净资产出现负数,资不抵债。从防范财务危机的角度看,财务危机是指一个企业处于经营性现金流量不足以抵偿现有到期债务的状态,即技术破产。

综合分析以上各位学者的相关研究结果,本文认为,在对财务危机企业进行相关研究时,应将其定义为一种广义的处于财务困难的可能会破产的企业,而并非仅仅指破产企业。换言之,财务危机既是一种状态结果又是一个过程,它描述的是由于种种原因而导致的企业财务状况持续恶化,财务风险过程,它描述的是由于种种原因而导致的企业财务状况持续恶化,财务风险

加剧，出现不能清偿到期债务的信用危机，直至最终破产的一系列事件的总称。只有这样，我们研究的范围可以扩展一些，研究才会更有意义。

2.1.2 财务危机的分类

由于企业的财务危机实质上是一种渐进式的累积过程，其可以表现为不同的轻重程度。按各种财务危机发生的具体情况和严重程度的不同，我们可以将其分为以下两类：

1、技术性失败。技术性失败是指在资产总额大于债务总额的情况下，由于资产或负债结构不合理，导致企业没有足够的现金以用于偿付到期债务的财务失败。这种财务失败通常是暂时的和比较次要的财务困难，一般可以采取一定的措施加以补救，如通过协商，求得债权人让步，延长偿债期限等，从而使企业免于破产清算；如果补救措施无效，则企业也要被迫停止经营，通过清算来偿还债权人的到期债务，步入破产行列，从而走向生命的终结。

2、经济性破产。即在资产总额小于负债总额的情况下，由于资不抵债导致企业发生的财务失败。它是财务失败的极端形式。这类失败往往要通过法律程序的措施才能得到补偿。否则，就需要通过破产清算程序，从法律上宣布企业破产。

2.1.3 财务危机成因分析

财务危机是财务风险发展到一定程度的产物，是财务风险加剧的表现。任何企业（包括绩优企业）在其生存和发展过程中，都会遇到各种各样的风险。但是具有财务风险的企业并不一定会陷入了财务危机，企业若能在有效期间内采取化解措施，就能降低财务风险，摆脱财务危机；若企业面对危机束手无策，或措施不力，很可能会进一步加剧财务危机，甚至导致破产厄运。因此，在分析企业财务危机的成因时，其实主要就是要分析企业所面临的财务风险。

财务风险的成因，可分为两大类：外部成因与内部成因。由于在一个正常发育的市场经济条件下，每一个企业都面临着公平的外部环境，因而外部因素对每个企业都是公平的。因此本文将主要分析企业发生财务风险的内部原因。

企业的财务活动一般包括资金筹集、资金使用、资金回收和资金分配，在财务活动的每一环节，都有可能形成财务风险。

1、筹资过程中形成的财务风险。企业筹集的资金包括债务资金和权益

资金，筹资风险主要表现在三个方面：第一，筹资数量不当形成的风险。在一定的业务规模下，企业对资金的需要客观上有一个合理的数量。筹资适当，才会提高资金的使用效益，筹资数量不足或过多，都不能发挥资金的最大效用。在实际业务中，受多种因素的影响，企业实际筹资规模偏离“数量适当”这一目标是很可能发生的，而且，所谓“适当的规模”也很难确定，更给筹资活动带来了难度。第二，筹资时机不当形成的风险。企业筹集的资金到位过早会加大资金成本，到位不及时又会影响资金的正常运作，使企业丧失投资机会。因而，企业总是希望资金到位时间恰当，但由于存在外部环境变化，不同筹资渠道及不同的速度、难度、限制条件等因素，这些因素又往往是企业不可控的，企业所需的资金不能适时到位的情况会经常出现，从而形成风险。第三，资本结构不当形成的风险。企业的最佳资本结构表现为综合资金成本最低，弹性最大，财务杠杆利益与财务风险均衡。企业最佳资本结构的形成，不仅受企业筹资种类及数量的影响，还受借款利率、企业投资利润率的影响。在市场经济条件下，借款利率与投资利润率会受外部因素变动的影 响，企业自身无法完全控制，因而企业总是无法达到所谓的最佳资本结构，从而产生风险。

2、资金使用过程中产生的财务风险。这一过程主要包括三个方面的风险：第一，资金配置不当形成的风险。企业应当在时间上、空间上都合理配置资金资源，保证资金流动顺畅、运作合理。但资金配置的合理性不是绝对的，在不同行业、不同企业、甚至是同一企业不同阶段，不同情况下，资金的合理配置都有所不同。换句话说，资金的合理配置是在不停的变化的，企业对其资金配置的调整总是要迟于它的变化，这样，风险必然会产生。第二，内部投资产生的风险。内部投资指企业将资金用于新产品开发、技术改造、扩大生产经营规模等内部活动，这类活动有些存在着较大的风险，如新产品开发活动。第三，对外投资产生的风险。对外投资指企业将资金投放于企业外部有关单位或有价证券，企业对外投资收益具有不确定性，从而产生风险。

3、资金回收形成的风险。企业资金的回收主要包括：结算资金的回收，投资资金的回收，预付、出借资金的回收。资金不能按时收回，会使企业加大财务成本，引起财务状况的恶化。若资金部分或全部不能收回，必然给企业带来直接的经济损失，影响企业的资金周转，严重时，还会导致企业破产。

4、资金分配活动形成的风险。资金分配指企业的税后利润在投资者与企业留用之间的划分。换个角度看，企业的利润分配政策就是企业的内部筹资，其风险的形成主要体现在企业的资本结构方面。

另外，企业的其它活动也会形成财务风险，如企业提供对外担保，一旦被担保单位发生经济问题，担保企业就要承担偿付责任，这种或有负债使企业承担财务风险，同理，其他类似的或有负债也会产生风险。

2.2 财务危机预警理论

企业财务危机预警是一个系统而复杂的工程，其所涉及的知识不仅包括经济学和管理学的知识，还包括数学、统计学、系统科学等各种学科的知识，唯其如此，才有可能理解企业财务危机的真正原因，才有可能在全面分析和把握企业危机的原因、规律的基础上建立起科学合理的预测模型，并以最小的成本投入取得最大的预防效果和治疗效果。为此我们需要对有关企业财务危机预警的含义、功能和特性作进一步的了解。

2.2.1 财务危机预警的含义及其必要性

财务危机预警是以企业信息化为基础，对企业经营管理活动中的潜在风险进行实时监控，其贯穿于企业经营活动的全过程，它是以企业的财务报表及其它相关的经营资料为依据，利用财会、金融、企业管理等多方面的理论，采用比例分析、数学模型等方法，去发现企业所存在的风险，将企业所面临的危险情况预先告知企业经营和其他利益关系人，并分析企业发生财务危机的原因和企业财务运营体系隐藏的问题，以提早做好防范措施。

在世界经济一体化的今天，由于受各种因素的影响，一些公司不可避免的会发生财务困难、危机甚至破产清算的现象，而这种现象会给社会带来十分严重的影响。因此，这个时候如何对上市公司的财务状况进行预测也就成为了股东、债权人、政府管理部门、证券分析人员乃至本公司员工关心的主要问题；同时，这个问题也是目前现代企业管理研究的一个新课题。总之，构建一套高效、灵敏、实用的财务预警系统是十分必要的。

1、对于上市公司来说，有效的财务预警有利于管理当局及时找出问题症结，制订正确的经营及财务政策，及时扭转不利局面，防止陷入财务危机或遭到退市处理；即使有些上市公司的财务危机不可逆转，公司管理当局还可以用财务预警分析所提供的信息，尽量减少企业破产所带来的损失。

2、对于政府而言，国有股在上市公司股本总额中的比重虽然呈逐年下降的趋势，但在根本上仍然是“一股独大”，因此有效的财务预警能够在一定程度上及时改善资源的宏观配置，有效控制那些处于财务危机边缘，发展前

景较差的上市公司的政府援助，以减少国有资产流失，有助于资源优化配置。

3、对于银行等金融机构和债券持有人等债权人讲，如果接受贷款的上市公司或发行该债券的上市公司陷入财务危机，就将面临无法全额实现债权、呆账坏账增加的风险。对于陷入财务危机公司的关联企业来说，也存在出现巨额坏账的可能。而且倘若上市公司之间普遍使用商业信用，则有可能出现多米诺骨牌式的连锁反应，后果不堪设想。如果进行及时有效的财务预警，银行就能够在决定是否贷款时，或是在制订监督现有贷款的政策时，用财务预警分析系统来评价贷款申请人或贷款人所面临的财务失败风险，以确定贷款额度；债券持有人则可以根据预测结果了解所投资公司偿还本金、支付利息的可能性；关联企业可以及早获得风险报警，尽早挽回不利局面。

4、对于审计人员来说，对所审计公司进行财务预警能够帮助其制定更有针对性的审计计划，执行审计程序更加谨慎。而且，大多数国家的会计准则、审计准则都要求审计人员在进行审计时要评价所审公司的持续经营能力，财务预警则是评估企业的持续经营是否具有不确定性的一个重要手段。

财务危机预警系统的构建是多种多样的，其理论方法主要可以分为定性研究和定量研究两大类方法。

2.2.2 财务预警定性分析法

对财务危机定性研究的方法很多，不过其中比较重要的定性分析方法主要有以下几种。

1、标准化调查法

标准化调查法又称风险分析调查法，指通过专业人员、咨询公司、协会等，就企业可能遇到的问题加以详细调查与分析、形成报告文件供企业经营者使用的方法。之所以称其标准化，并不是指这些报告文件或调查表格具有统一的格式，而是指它们所提出的问题具有共性，对所有企业或组织都普遍适用。但是，该方法并不要求对回答的每个问题进行解释，也没有引导使用者对所问问题之外的相关信息做出正确判断。

2、四阶段症状分析法

企业财务运营状况必定有特定的症状，该方法将企业财务运营病症大体分为四个阶段，如下所示：

财务危机潜伏期：盲目扩张；无效市场营销；疏于风险管理；缺乏有效的管理制度，企业资源分配不当、无视环境的重大变化。

财务危机发作期：自有资本不足；过分依赖外部资金，利息负担重；缺

乏会计的预警作用；债务拖延偿付。

财务危机恶化期：经营者无心经营业务，专心于财务周转；资金周转困难；债务到期违约不支付。

财务危机实现期：负债超过资产，丧失偿付能力；宣布倒闭。

根据上述标准，企业如有相应情况发生，就需弄清病因，采取措施，使企业尽快摆脱财务困境，恢复企业正常运作。这种方法简单明了，易于实施，但各个阶段的界限有时难以区分。

3、“三个月资金周转表”分析法

这是进行短期财务预警的重要方法之一，判断标准是：若企业制定不出三个月资金周转表，这本身就是个问题；若制定出了周转表，就要查明转入下个月的结转额是否占总收入的20%以上，付款票据的支付额是否在销售额的60%以下(批发商)或40%以下(制造业)。这种方法的实质是企业面对着变幻无穷的理财环境，所以要经常准备好安全度较高的资金周转表，假如连这种应当做到的事也做不到，就说明这个企业已经处于紧张状态了。这种简单易懂，实施方便，只是其判断标准过于武断，还存有争议。

4、流程图分析法

这是一种动态分析方法，这种方法可以暴露企业潜在的风险，对识别企业生产经营和财务活动的关键点特别有用。企业生产经营流程中，必然存在着一些关键点，如果在关键点上出现堵塞和发生损失，将会导致企业全部经营活动终止或资金运转终止。画出企业流程图，找出关键点，对企业潜在风险进行判断和分析，并采取相应的防范措施。流程图分析法脉络清晰，层次分明，但是要求画流程图的人员有较高的水平。

5、管理评分法

美国的仁翰·阿吉蒂调查了企业的管理特性及可能导致破产的公司缺陷，按照几种缺陷、错误和征兆进行对比打分，还根据这几项对破产过程产生影响的大小程度对它们作了加权处理。总分是100分，企业所得分数越高，处境越差。这种管理评分法试图把定性分析判断定量化，这一过程需要进行认真的分析，深入企业及车间，细致的对企业高层管理人员进行调查，全面了解企业管理的各个方面，才能对企业的管理进行客观的评价。这种方法简单易懂，行之有效，但其效果还取决于是否对被评分公司及其管理者有直接、相当的了解。从一定意义上说，这种方法具备了定量分析中多元线性函数的思想。

2.2.3 财务预警定量分析法

与定性分析法不同,定量分析法研究注重于通过考察财务危机公司的财务特征,利用一手数据和各种统计手段来预测公司的财务危机。由于它们能够提供良好的预测能力并帮助决策,实际上已经构成了财务危机研究的主体。

从国内外的研究成果来看,尽管目前财务危机预警的方法层出不穷,但主流的定量研究方法主要可以分为以下四类:一元判别模型、多元判别模型、多元逻辑回归模型和混合模型。其它定量的研究方法虽然作出了有益的尝试,但是由于模型开发历史较短,研究不够广泛,模型的稳定性尚有待进一步检验。

1、单变量分析模型:是运用单一变数、用个别财务比率指标来预测财务危机的模型。按照这一模型,当模型中所涉及的几个财务比率趋势恶化时,通常就是企业发生财务危机的先兆。此模型应用起来非常简单,通俗易懂,便于操作。但它一次只能分析一个指标,而不同的指标只能反映企业财务状况的一个侧面,并且使用任何单个财务指标将在很大程度上排斥其他指标的作用,对于同一企业,运用不同的财务比率分析时,可能得出相互矛盾的预测结果。归根到底,单变量分析方法的缺陷在于任何单个财务比率,即便其综合性再高,也无法充分和全面地反映企业的财务特征。

2、多变量判别分析模型(MDA):它是由一些已知分类的实测数据,根据判别准则建立判别函数(模型),用来判别未知分类的样本应属于哪一类别的一种统计方法。判别分析的方法可按建立判别函数的判别准则来划分,主要有:距离判别、费雪(Fisher)判别和贝叶斯(Bayes)判别。在财务危机预警研究中,使用最多的是Fisher判别。这种方法的主要优点就是它可以从总体角度来预测企业的财务状况,对上市公司整体绩效衡量比单变量客观,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。同时也考虑到了财务指标变量之间的相关程度和变量的离散程度。弥补了单变量分析方法的一些不足,提高了预警效果。但是它同样存在着不可避免的局限,它要求样本数据要符合一定的假定条件。如财务指标变量要服从多元正态分布;判别分析预测模型选取的两类研究群体要满足协方差矩阵相等等假设条件。但现实经济生活中的数据往往很难完全满足以上的假设条件,从而对模型最后的预测结果影响较大。另外,由于在建模时多重共线性的存在会对模型的有效性产生比较大的影响,使得估计的精确性大幅降低,因此该模型需要特别重视各财务指标之间的多

重共线性问题。

3、Logistic 回归模型：是采用一系列财务比率变量来预测公司财务危机或违约的概率，然后对分析对象进行风险定位和决策，如果某公司算出的概率大于设定的分割点，则判定该公司将陷入财务危机。它和 MDA 所具有的优点基本上一样，不过它并不要求财务指标变量符合正态分布和类间协方差矩阵相等假定条件，其判别正确率要高于后者。但是，它同样也存在着一定的局限性，如该模型同样也存在着同多变量判别分析模型一样的多重共线性问题。

4、混合模型：以上每种统计方法均存在一定的局限性，目前还难以断言哪一种方法是最恰当有效的实证研究方法。混合模型就是在进行预警分析时，同时采用两种或两种以上的建立模型，以实现企业财务预警的目的。建立混合模型时采用多种方法，可以克服各个方法自身的缺陷，取长补短。根据国外的相关实证研究结果表明：在同等条件下，混合模型方法与其中的单一方法模型相比，有着更高的准确性。

综合分析以上所介绍的各种定量分析方法，发现混合模型方法还是具有一定的优势的，因此在本文的实证研究过程中将综合运用因子分析法和逻辑回归方法来建立我国上市公司的财务预警模型。

第3章 财务危机预警模型研究样本及财务指标确定

由于我国上市公司的财务资料可以通过相关途径获得而其它企业的财务资料则难以获取,因此本文将对我国沪深两市的A股上市公司进行财务危机预警的相关研究。

3.1 财务危机预警研究样本的确定

科学的研究结论是建立在完善的样本数据以及对研究方法合理利用的基础之上的,因此我们首先要合理的确定本文所要研究的对象。

3.1.1 我国上市公司财务危机公司界定

在国外的研究过程中,绝大多数的学者是将企业根据《破产法》提出破产申请的行为作为确定企业进入财务危机的标志,关于财务危机的研究通常也是与破产研究一起进行的,财务危机的模型即是破产研究的模型。这主要是因为在国外,市场经济发展的已经相当成熟,企业破产作为一种市场现象比较普遍,样本数量足够研究之用;另外,将企业破产作为进入财务危机的标志,是考虑到企业提出破产申请这一行为是客观发生的,具有高度的可度量性,从而也比较容易确定研究样本;同时,破产对与企业相关的各利益集团的冲击比较大,更容易引起重视。

而在我国,虽然破产问题日益重要,我国也早在1986年颁布了《企业破产法》,并在1988年开始实施,但是考虑到我国的具体国情,本文并不能将破产公司作为财务危机预警的研究样本,而是将我国上市公司中的因财务状况异常而被“特别处理”(ST)的公司确定为财务危机型公司;相反,将其其他的非ST公司定义为健康型公司。之所以选取因财务状况异常而被特别处理(ST)的公司作为财务危机型公司,主要基于以下几方面考虑的:

1、1998年3月16日沪深证券交易所正式启用了当上市公司出现“异常状况”时,对上市公司进行“特别处理”的条款。“异常状况”包括“财务状况异常”和“其他状况异常”,其中因“其他状况异常”而被特别处理具有很大的不确定性,难以从财务角度进行有效预测,而对“财务状况异常”情况的界定符合我们一般认为企业财务状况不健康的判断,特别是在2000年4月上海和深圳证交所对财务状况异常情况的补充界定以后,所以比较合理的研究对象应为因财务状况异常而被特别处理的公司。

2、我国的市场经济刚刚开始，市场发育不够成熟，破产作为一种解决企业财务危机问题的手段，更多的是受到行政机构非市场行为的影响。而且公司的上市资格一直受到证监会的严格控制，巨大的需求使得可以作为“壳资源”的绩差上市公司炙手可热，所以即便有上市公司处于破产的边缘，也会有各种力量将其完整地吸收。因此，相对于西方发达市场经济国家来说，我国市场上的破产事件十分有限。出于可操作性考虑，在现阶段使用破产的标准来界定中国上市公司的财务危机是不适宜的；

3、“特别处理”(ST)指标明确、直观，避免了主观随意性，具有可检验性。另外，公司被“特别处理”作为一个已经发生的事实，有很强的客观性和可量度性，它解决了一个定性的问题；

4、从摆脱“特别处理”的途径来看，大部分公司是通过大规模资产重组和债务重组才摘掉“特别处理”的帽子的，这说明“特别处理”确实反映出公司陷入了财务危机。因此，在破产还未成为现实以前，将 ST 类公司作为财务危机型企业既是合理又是合适的。

综上所述，本文在对我国的上市公司进行研究时将财务危机界定为由于“财务状况异常”而被“特别处理”的上市公司。

3.1.2 系统研究样本的确定

在对上市公司进行研究时，由于同一个指标在不同行业之间往往具有不同的标准，如商品流通企业的存货周转率一般很高，而在其他行业该指标值就会低的多，因此这些指标间的差异必定会影响模型的精确度。因而，确定研究样本时，最好是仅选择某一行业的相关企业作为研究样本，来建立分行业的财务危机预警模型，这样就可以避免由于不同行业数据互相混杂而导致的模型适用性不高的缺陷。

中国证监会委员会于 2001 年 4 月 4 日将我国的上市公司分为 13 个行业大类，338 个行业小类。由于我国上市公司的行业小类划分的过细，从而导致每个行业小类中的样本数量都有限，无法选择足够的样本数据进行相应的研究。因此本文将选取某一行业大类作为研究对象，经过多方面的分析比较，笔者决定对我国沪深两市 A 股中的制造业上市公司（即 C 类上市公司）进行相关研究。

1、样本时间的确定

在确定 ST 公司的样本时，如果样本数据的时间跨度太长（例如选择 2001 年-2003 年所有的 ST 公司），就会由于不同年度企业所处环境的差异，从而

导致企业的各项财务指标受到与时间跨度有关的因素的影响,如宏观经济形势、经济周期等。而这时若强行将各年的数据混合在一起,勉强纳入在同一个模型中,最终必然会降低模型应用的外部有效性,同时影响模型的可信度和精确性。因此同一模型中的各样本数据最好是来自于同一会计年度。

本文将选择 2004 年被特别处理的制造业上市公司作为研究对象,样本数据的收集时间延至公司发生 ST 前 3 年,即样本数据的时间为 2001 年-2003 年。非 ST 公司的时间选择同 ST 公司一致。

在下文进行实证研究时,"t-1 年"是指上市公司被实施"ST"处理前的第一年,"t-2 年"是指上市公司被实施"ST"处理前的第二年,"t-3 年"是指上市公司被实施"ST"处理前的第三年。由于本文所选取的被 ST 的上市公司均发生在 2004 年,因此,在下文中"t-1 年"是指 2003 年,"t-2 年"是指 2002 年,"t-3 年"则指 2001 年。

2、样本数量的确定

在我国已有的相关研究中,研究人员在确定 ST 公司和非 ST 公司样本时,一般是按照资产规模一对一配对抽样,但是这样会导致样本中两类公司的比例会严重偏离两类公司在实际总体中的比例,从而会影响到预警模型的预测能力。因此本文将采用两类公司的实际比例确定研究样本。

截止 2004 年底,我国上海、深圳证券交易所中 A 股制造业上市公司共 743 家上市公司,其中非 ST 公司 664 家,ST 公司 79 家,两者比例为 8.4:1。根据非 ST 公司与 ST 公司的比例关系,本文决定选择 2004 年 190 家非 ST 上市公司和 20 家 ST 制造业上市公司²,共 210 家上市公司作为研究样本。样本中两类公司的比例为 8.5:1,与实际比例基本一致。

根据上述样本选择的标准,我们最终获得了由以下上市公司所组成的样本,上市公司的具体名录详见表 3-1 和 3-2 所示:

表 3-1 制造业财务危机公司 (ST 公司) 名录

证券代码	股票名称	行业代码	行业名称	ST 时间
000827	*ST 长兴	C05	食品、饮料制造业	20040115
000561	*ST 长岭	C76	机械设备仪表制造业	20040408
000766	*ST 通金	C81	医药生物制造业	20040412
600869	*ST 三普	C81	医药生物制造业	20040421
600735	ST 陈香	C05	食品、饮料制造业	20040423
600077	*ST 国能	C71	机械设备仪表制造业	20040423
000587	*ST 光明	C25	家具制造业	20040426
600876	*ST 洛玻	C61	金属非金属制造业	20040426

² ST 公司的相关资料来自于证券之星网站 (www.stockstar.com)。

000950	ST 农化	C43	石油、化学制造业	20040427
000020	*ST 华发 A	C5	电子制造业	20040427
600203	ST 福日	C55	电子制造业	20040427
600752	*ST 哈慈	C81	医药生物制造业	20040511
000409	*ST 四通	C73	机械设备仪表制造业	20040518
600737	ST 屯河	C61	金属非金属制造业	20040726
000736	ST 重实	C7	机械设备仪表制造业	20040726
600698	ST 轻骑	C75	机械设备仪表制造业	20040809
600669	*ST 鞍成	C47	石油、化学制造业	20040915
600862	ST 纵横	C71	机械设备仪表制造业	20041125
600615	ST 丰华	C03	食品、饮料制造业	20041221
600053	ST 江纸	C31	造纸制造业	20041228

表 3-2 制造业财务健康公司（非 ST 公司）名录

证券代码	股票名称	证券代码	股票名称	证券代码	股票名称	证券代码	股票名称	证券代码	股票名称
000012	南玻科控	000726	鲁泰 A	000988	华工科技	600229	青岛碱业	600686	厦门汽车
000036	华联控股	000731	四川美丰	000990	诚志股份	600233	大连创世	600690	青岛海尔
000039	中集集团	000750	桂林集琦	000999	三九医药	600241	辽宁时代	600699	辽源得亨
000060	中金岭南	000757	方向光电	600005	武钢股份	600246	先锋股份	600702	沱牌曲酒
000068	赛格三星	000768	西飞国际	600006	东风汽车	600255	鑫科材料	600707	彩虹股份
000078	海王生物	000778	新兴铸管	600019	宝钢股份	600260	凯乐科技	600713	南京医药
000153	新力药业	000783	石炼化	600038	哈飞股份	600267	海正药业	600716	耀华玻璃
000301	丝绸股份	000786	北新建材	600055	万东医疗	600268	国电南自	600720	祁连山
000401	冀东水泥	000790	华神集团	600059	古越龙山	600276	恒瑞医药	600724	宁波富达
000407	胜利股份	000800	一汽轿车	600066	宇通客车	600282	南钢股份	600727	鲁北化工
000410	沈阳机床	000806	银河科技	600070	浙江富润	600290	苏福马	600732	上海港机
000422	湖北宜化	000811	烟台冰轮	600074	南京中达	600293	三峡新材	600740	山西焦化
000425	徐工科技	000821	燕山轻机	600081	东风科技	600296	兰州铝业	600747	大显股份
000488	晨鸣纸业	000830	鲁西化工	600085	同仁堂	600297	美罗药业	600750	江中药业
000513	丽珠集团	000837	秦川发展	600089	特变电工	600299	星新材料	600757	华源发展
000519	银河创新	000848	承德露露	600094	华源股份	600303	曙光股份	600761	安徽合力
000525	红太阳	000858	五粮液	600099	林海股份	600318	巢东股份	600764	三星石化
000538	云南白药	000863	和光商务	600104	上海汽车	600320	振华港机	600771	东盛科技
000547	闽福发 A	000876	新希望	600110	中科英华	600328	兰太实业	600782	新华股份
000551	创元科技	000883	三环股份	600117	西宁特钢	600336	澳柯玛	600789	鲁抗医药
000559	万向钱潮	000890	法尔胜	600126	杭钢股份	600339	天利高新	600796	钱江生化
000568	泸州老窖	000895	双汇发展	600132	重庆啤酒	600366	宁波韵升	600801	华新水泥
000581	威孚高科	000901	航天科技	600148	离合器	600388	龙净环保	600808	马钢股份
000591	桐君阁	000908	天一科技	600151	航天机电	600398	凯诺科技	600815	厦工股份
000605	四环药业	000910	大亚科技	600155	宝硕股份	600422	昆明制药	600819	耀皮玻璃
000612	焦作万方	000915	山大华特	600160	巨化股份	600602	广电电子	600829	天鹅股份
000622	岳阳恒立	000919	金陵药业	600166	福田汽车	600604	二纺机	600835	上菱电器
000630	铜都铜业	000925	浙大海纳	600171	上海贝岭	600612	第一铅笔	600841	上农股份
000636	风华高科	000935	四川双马	600176	中国化建	600614	胶带股份	600843	上工股份
000651	格力电器	000952	广济药业	600178	东安动力	600619	海立股份	600849	上海医药
000657	中钨高新	000955	欣龙无纺	600183	生益科技	600626	申达股份	600854	春兰股份
000666	经纬纺机	000960	锡业股份	600191	华资实业	600637	广电信息	600860	北人股份
000673	大同水泥	000962	东方钽业	600196	复星实业	600656	华源制药	600867	通化东宝
000677	山东海龙	000967	上风高科	600201	金宇集团	600660	福耀玻璃	600871	仪征化纤

000687	保定天鹅	000970	中科三环	600208	中宝股份	600664	哈药集团	600879	火箭股份
000700	模塑科技	000973	佛塑股份	600212	江泉实业	600666	西南药业	600884	杉杉股份
000708	大冶特钢	000976	春晖股份	600218	全柴动力	600677	航天中汇	600888	新疆众和
000719	焦作鑫安	000982	圣雪绒	600222	竹林众生	600679	凤凰股份	600894	广钢股份

3.2 财务危机预警变量体系的建立

财务指标是用来说明企业财务信息数据之间关系的比率，借助财务指标可以更好、更全面地了解企业的财务状况和经营成果。财务指标种类繁多，各自从不同的角度来反映企业的财务状况，而且各项财务指标间也存在相互联系，因此孤立地看待某一项指标是不能准确、全面地评价分析企业的财务状况，应当根据企业以及企业所处的行业情况来选取一系列指标，建立企业财务危机预警指标体系。

由于企业财务危机的发生会引起企业财务的一系列变化，而这些变化一般都会不同程度地反映到有关财务指标上来，通过分析这些财务指标，我们就可以分析预测企业财务状况的一些危机所在。因此在建立财务预警模型时，比较关键的一项工作就是要确定模型的财务指标，即模型的自变量。

3.2.1 财务危机预警变量的分类

目前财务危机预警的研究中按所用的指标类型不同可分为财务信息类指标、现金流量信息类指标和市场收益率信息类指标。

1、财务信息类指标

财务信息类指标主要是一些常规性指标，如资产负债率、资产周转率、流动比率、权益净利率等。这类指标已被广泛而有效的应用于财务预警模型中，使用财务类指标建立财务预警模型最为成功的便是 Altman 等人建立的 Z 分数模型(1968)和 Zeta 模型(1977)。Altman(1968)等学者(Altman, Haldeman 和 Narayanan, 1977; Collins, 1980; Platt, 1991)使用常规的财务指标，如负债比率、流动比率、净资产收益率和资产周转速度等，作为预警模型的变量进行财务危机预警。尽管财务指标广泛且有效地应用于财务危机预警模型，但如何选择财务指标及是否存在最佳的财务指标来预警财务危机发生的概率却一直存在分歧。

2、现金流量信息类指标

现金流量信息类指标在进行企业分析评价时是很重要的，国外从现金流的角度建立财务预警模型取得了显著成果：Beaver (1966)所进行的研究表明，现金流量/债务总额指标在所选用的指标中预测财务危机是最有效的。Aziz,

Emanuel, Lawson (1988)发展了现金流量预测财务危机的模型。根据配对的破产公司和非破产公司的数据,发现在破产前5年内两类公司的经营现金流量均值和现金支付的所得税均值有显著的差异。Aziz, Emanuel, Lawson 等人比较了 Z 模型、ZETA 模型和现金流量模型预测企业发生财务危机的准确率,发现现金流量模型的预测效果较好。Ward 选择了 1988 年到 1989 年 385 个企业的数据库,他发现现金流量指标尤其是投资活动产生的现金流在预测采掘、石油和天然气行业中的财务危机方面作用明显,而经营活动产生的现金流在预测非资源性行业中较为重要。Mossman, Bell, Swartz 和 Turtle (1998)运用了 1980 年到 1991 年的数据,比较了基于财务比率,现金流,股价收益率以及收益率标准差的四种预测破产模型。结果发现,就单个模型而言,现金流模型能在破产前的第 2 年和第 3 年预测多数破产案例,预测精度较高。

3、市场收益率信息类指标

这类指标与资本市场密切相关,其信息来自于资本市场。Beaver (1968)是使用股票市场收益率信息进行财务危机预警研究的先驱。他发现在有效的资本市场里,股票收益率也如同财务指标一样可以预警破产,但时间略滞后。Altman 和 Brenner (1981)的研究表明,破产公司的股票在破产前至少 1 年内在资本市场上表现欠佳。Clark 和 Weinstein (1983)发现破产公司股票在破产前至少 3 年内存在负的市场收益率。然而,他们也发现破产公告仍然向市场释放了新的信息。破产公司股票在破产公告日前后的两个月时间区段内平均将经历 26% 的资本损失。Aharony, Jones 和 Swary (1980)提出了一个基于市场收益率方差的破产预警模型。他们发现在正式的破产公告日之前的 4 年内,破产公司的股票市场收益率方差与一般公司存在差异。在接近破产公告日时,破产公司的股票市场收益率方差变大。

由于目前我国资本市场发展尚不完善,运作不规范,市场投资、炒作现象严重,股票的市价不能恰当地反映企业的市场价值。因而,市场收益类指标并不适合建立模型,故本文主要采用财务信息类和现金流量信息类指标来建立预警模型。

3.2.2 财务危机预警变量选取的原则

财务指标的选择时构建财务危机预警模型及其重要的一步,其选择的恰当与否关系到财务危机预警模型的有效性。综合有关研究人员在构建模型时的经验,本文在选择财务指标时还应该考虑如下原则:

- 1、重要性原则。该指标在以前的研究和历史文献中被使用的频率越大

说明该指标的重要性越高。

2、可操作性原则。建立财务预警系统的目的是为财务管理人员提供管理与控制的依据，设计指标体系时必须考虑其可操作性。即选取的指标不仅应符合财务预警目的，更应有数据支持。也就是说，评价指标的数据应容易取得。否则建立的指标体系只能束之高阁，无法实现预警的目的，从而也就无助于指导实际工作。

3、系统性原则。在系统的构建中，所考虑纳入的指标应能够全面真实地揭示企业的财务状况，且要求各指标间具有较强的互补性。为保证综合评价的客观准确，在初步建立指标体系时应尽可能地选取可以概括反映企业财务状况的指标，以便最终确定指标体系时有筛选余地。

4、可比性原则。企业财务危机预警指标的选择同时应具有可比性，比如一个绝对数的指标是不应该考虑的，因为如果企业之间规模相差很大的话，绝对数相比的意义就很有限，不具有什么可比性。

5、科学性原则。企业财务预警指标体系的构建要按照企业财务危机相关理论设计，指标体系应能够对各大原因做出合理科学描述。

3.2.3 财务危机预警变量的选择

本文在参考了众多文献的论述并考虑了指标数据资料获取的难易程度的影响因素之后，结合上述原则，本文初步确定了五大类 24 个指标。它们既包括财务类指标，又包括现金流量类指标。详见下表。

表 3-3 基础财务指标统计表

指标分类	指标名称	指标计算公式
偿债能力指标	流动比率	流动比率 = 流动资产 / 流动负债
	速动比率	速动比率 = (流动资产 - 存货) / 流动负债
	营运资金占用率	营运资金占用率 = (流动资产 - 流动负债) / 资产总额
	资产负债率	资产负债率 = 负债总额 / 资产总额
	产权比率	产权比率 = 负债总额 / 股东权益
	利息保障倍数	利息保障倍数 = 息税前利润 / 当期利息费用
盈利能力指标	主营业务比率	主营业务比率 = 主营业务利润 / 利润总额
	成本费用利润率	成本费用利润率 = 净利润 / (主营业务成本 + 营业费用 + 管理费用 + 财务费用)
	留存收益总资产比率	留存收益总资产比率 = 留存收益 / 平均资产总额
	股东权益收益率	净资产收益率 = 净利润 / 平均股东权益
	总资产利润率	总资产利润率 = 净利润 / 平均资产总额
资产	应收账款周转率	应收账款周转率 = 销售收入净额 / 应收账款平均余额

管理能力	存货周转率	存货周转率 = 销售成本 / 存货平均余额
	总资产周转率	总资产周转率 = 销售收入 / 平均资产总额
成长能力指标	主营业务收入增长率	主营业务收入增长率 = (本年主营业务收入 - 上年主营业务收入) / 上年主营业务收入
	净利润增长率	净利润增长率 = (本年净利润 - 上年净利润) / 上年净利润
	总资产增长率	总资产增长率 = (期末资产总额 - 期初资产总额) / 期初资产总额
	资本积累率	资本积累率 = (本年股东权益 - 上年股东权益) / 上年股东权益
现金流量指标	主营业务现金比率	主营业务现金比率 = 经营活动产生的现金净流量 / 主营业务收入
	营业活动收益质量	营业活动收益质量 = 经营活动产生的现金净流量 / 营业利润
	现金流动负债比	现金流动负债比 = 经营活动产生的现金净流量 / 流动负债
	现金债务总额比	现金债务总额比 = 经营活动产生的现金净流量 / 负债总额
	现金获利指数	现金获利指数 = 净利润 / 经营活动产生的现金净流量
	全部资产现金回收率	全部资产现金回收率 = 经营活动产生的现金净流量 / 平均资产总额

3.2.4 模型自变量的确定

由于上面所选的 24 个财务指标变量中某些变量对判别样本的分类归属可以起到比较大的作用, 另外有些指标则不能起到较大的作用。而模型中指标变量过多时, 必定会造成判别的信息交叉及判别分类的失误增加。因此, 为了建立一个有效的财务危机预警模型, 必须需要了解财务危机企业与财务健康企业在哪些财务指标上存在着显著的差别。

指标筛选的方法有定性方法和定量方法。定量方法可采用统计分析方法中的显著性检验法 (t 检验和非参数检验) 等, 定性方法可以使用专家选择法。本文将选用定量的方法进行指标的筛选, 为了筛选出有重大差异的指标, 首先对这些基础的财务指标进行正态性检验, 以便确定何种方法来检验两类企业财务指标之间的差异性。

3.2.4.1 财务指标的正态性检验

Kolmogorov-Smirnov 检验方法是观察量的累计分布函数 (即经验分布函数) 与某个确定的理论分布函数 (如正态分布、均匀分布、指数分布、泊松分布等) 相比较, 以检验一个样本是否来自于某指定分布的样本。按绝对值计算两个分布函数之间的最大差异, 确定 K-S 检验统计量 Z 的值, 进而做出检验的判断结果。

本文主要将利用 SPSS 统计软件中的 K-S 检验方法来对基础财务指标进行正态性检验。经过计算, 所选取样本的财务指标 t-1 年、t-2 年和 t-3 年的

K-S 正态性检验的结果如下表所示。

表 3-4 财务指标 K-S 检验结果

指标名称	统计量	P 值	正态 检验	统计量	P 值	正态 检验	统计量	P 值	正态 检验
	t-3 (2001 年)			t-2 (2002 年)			t-1 (2003 年)		
流动比率	2.280	0.000		1.888	0.002		2.318	0.000	
速动比率	2.379	0.000		2.223	0.000		2.261	0.000	
营运资金占用率	0.560	0.913	*	1.541	0.017		1.514	0.020	
资产负债率	0.902	0.389	*	1.570	0.014		1.374	0.046	
产权比率	2.480	0.000		5.675	0.000		2.253	0.000	
利息保障倍数	4.982	0.000		6.647	0.000		6.387	0.000	
主营业务比率	6.928	0.000		5.206	0.000		3.187	0.000	
成本费用利润率	4.366	0.000		5.569	0.000		5.524	0.000	
留存收益总资产比率	2.694	0.000		4.404	0.000		4.480	0.000	
股东权益收益率	4.446	0.000		6.609	0.000		4.680	0.000	
总资产利润率	3.726	0.000		5.498	0.000		5.102	0.000	
应收账款周转率	5.498	0.000		6.050	0.000		6.278	0.000	
存货周转率	2.283	0.000		2.251	0.000		1.935	0.001	
总资产周转率	2.328	0.000		2.292	0.000		2.334	0.000	
主营业务收入增长率	2.551	0.000		1.693	0.006		1.302	0.067	*
净利润增长率	5.100	0.000		6.138	0.000		6.257	0.000	
总资产增长率	2.126	0.000		2.068	0.000		1.509	0.021	
资本积累率	4.334	0.000		4.949	0.000		6.488	0.000	
主营业务现金比率	4.614	0.000		3.688	0.000		4.196	0.000	
营业活动收益质量	5.323	0.000		2.558	0.000		5.729	0.000	
现金流负债比	1.587	0.013		1.493	0.023		2.064	0.000	
现金债务总额比	1.380	0.044		1.555	0.016		1.987	0.001	
现金获利指数	7.388	0.000		5.171	0.000		6.102	0.000	
全部资产现金回收率	1.189	0.018		0.794	0.553	*	1.473	0.026	

a. * 表示该指标通过 K-S 检验，即该指标符合正态分布

根据 K-S 的检验原则, 当双侧渐进概率 >0.05 时, 判定该财务指标符合正态分布。从上表我们可以看出: t-3 年时, 在 24 个财务指标中只有营运资金占用率和资产负债率两个指标符合正态分布; t-2 年时, 只有全部资产现金回收率一个指标符合正态分布; t-1 年时, 也仅仅只有主营业务收入增长率一个财务指标符合正态分布。

从以上的检验结果可以发现, 我国的财务指标整体上并不符合正态分布, 这一结果与国内外的学者所得出的结论一致。因而两类公司财务指标的显著性检验不能进行 t 检验, 而应当使用非参数检验的方法。

3.2.4.2 财务指标的统计分析

1、财务指标显著性检验

由以上的分析我们可知样本公司的大部分财务指标并不符合正态分布, 因而我们将采用非参数检验的方法来对两类企业进行显著性检验。

非参数检验是指在总体不服从正态分布且分布情况不明时, 用来检验数据资料是否来自同一个总体假设的一类检验方法。这类方法一般不涉及总体参数, 其假定前提比参数检验方法少的多, 也不要求参数检验所要求的那么高水平的测量, 适用于计量信息较弱的资料。

在本研究中将采用曼-惠特尼 U 检验法 (Mann-Whitney), 即威尔克柯逊 (Wilcoxon) 秩和检验法, 它是参数 t 检验的最有用的一种替代方法。这种方法用于检验两个独立样本是否来自于同一个总体, 它的基本原理: 从总体 $F(x)$ 和 $G(x)$ 中, 分别抽样容量为 n 、 m 的两个样本, 即 X_1, X_2, \dots, X_n 和 Y_1, Y_2, \dots, Y_m , x_1, x_2, \dots, x_n 和 y_1, y_2, \dots, y_m 分别表示样本观察值。假设检验条件是: $F(x)=G(x)$, 把 x_1, x_2, \dots, x_n 与 y_1, y_2, \dots, y_m 混合在一起, 按从小到大的顺序排列后, U 统计量等于第一组中的一个值先于第二组中的一个值出现的次数。在给定的显著性水平 α 下, 可以通过统计软件得出两个样本的显著性检验的结果。

利用收集的两组共 210 家上市公司的财务数据资料, 使用 SPSS 统计分析软件中的样本显著性检验功能, 对财务危机企业被宣布特别处理前 1 年、2 年和 3 年的数据进行检验的结果如下面的表 3-5、表 3-6 和表 3-7 所示。

表 3-5 t-1 年财务指标显著性检验结果

财务指标名称	均值		方差		统计量 U 值	P 值
	ST	非 ST	ST	非 ST		
流动比率	0.803	1.558	0.381	0.899	618	0.000 *
速动比率	0.658	1.134	0.334	0.758	979	0.000 *

营运资金占用率	-0.273	0.135	0.473	0.176	598	0.000 *
资产负债率	0.833	0.459	0.439	0.160	605	0.000 *
产权比率	1.197	1.173	2.312	0.913	1399	0.053
利息保障倍数	-6.379	51.033	12.303	287.201	444	0.000 *
主营业务比率	0.186	4.045	2.691	4.971	416	0.000 *
成本费用利润率	-0.422	0.069	0.438	0.053	226	0.000 *
留存收益总资产比率	-0.490	0.127	0.551	0.076	122	0.000 *
股东权益收益率	0.069	0.079	0.914	0.057	811	0.000 *
总资产利润率	-0.179	0.039	0.209	0.029	155	0.000 *
应收账款周转率	3.819	35.360	4.475	201.874	759	0.000 *
存货周转率	3.007	4.911	4.281	3.558	929	0.000 *
总资产周转率	0.267	0.733	0.186	0.479	493	0.000 *
主营业务收入增长率	-0.033	0.308	0.473	0.339	1106	0.002 *
净利润增长率	-6.721	0.513	18.914	2.962	1540	0.164
总资产增长率	-0.070	0.165	0.364	0.149	568	0.000 *
资本积累率	-2.782	0.112	7.190	0.139	248	0.000 *
主营业务现金比率	0.433	0.098	0.947	0.127	1891	0.972
营业活动收益质量	-1.924	0.760	7.708	12.483	677	0.000 *
现金流动负债比	0.019	0.195	0.097	0.251	828	0.000 *
现金债务总额比	0.018	0.157	0.088	0.185	872	0.000 *
现金获利指数	-7.301	2.673	66.543	23.588	1163	0.001 *
全部资产现金回收率	0.013	0.062	0.047	0.062	984	0.000 *

注：带有“*”标识的指标可认为通过了显著性检验

表 3-6 t-2 年财务指标显著性检验结果

财务指标名称	均值		方差		统计量 U 值	P 值
	ST	非 ST	ST	非 ST		
流动比率	1.054	1.591	0.548	0.880	1082	0.002 *
速动比率	0.865	1.188	0.474	0.782	1279	0.044 *
营运资金占用率	-0.147	0.144	0.568	0.176	1099	0.002 *
资产负债率	0.727	0.440	0.522	0.155	1015	0.001 *
产权比率	6.552	1.068	18.290	0.850	1411	0.059
利息保障倍数	124.680	-69.722	592.743	982.185	774	0.000 *
主营业务比率	0.107	4.853	6.229	14.209	640	0.000 *
成本费用利润率	-0.450	0.081	0.550	0.078	396	0.000 *
留存收益总资产比率	-0.284	0.103	0.520	0.070	407	0.000 *
股东权益收益率	-1.949	0.074	8.596	0.049	529	0.000 *
总资产利润率	-0.185	0.039	0.339	0.025	188	0.000 *
应收账款周转率	2.309	23.647	1.592	107.841	534	0.000 *
存货周转率	3.047	4.395	4.444	3.298	999	0.000 *
总资产周转率	0.237	0.651	0.174	0.399	361	0.000 *
主营业务收入增长率	-0.007	0.247	0.647	0.326	1000	0.000 *
净利润增长率	-6.914	0.084	13.902	1.073	1423	0.065
总资产增长率	-0.060	0.150	0.251	0.195	824	0.000 *

资本积累率	-0.484	0.079	0.834	0.170	491	0.000 *
主营业务现金比率	-0.201	0.120	0.798	0.131	1203	0.021 *
营业活动收益质量	0.154	1.664	1.902	3.207	739	0.000 *
现金流动负债比	-0.012	0.212	0.111	0.234	566	0.000 *
现金债务总额比	-0.010	0.177	0.102	0.200	583	0.000 *
现金获利指数	2.481	0.820	17.106	2.762	872	0.000 *
全部资产现金回收率	-0.002	0.071	0.051	0.066	655	0.000 *

注：带有“*”标识的指标可认为通过了显著性检验

表 3-7 t-3 年财务指标显著性检验结果

财务指标名称	均值		方差		统计量 U 值	P 值
	ST	非 ST	ST	非 ST		
流动比率	1.436	1.830	0.725	1.111	1452	0.083
速动比率	1.214	1.378	0.684	0.985	1749	0.559
营运资金占用率	0.115	0.189	0.234	0.181	1623	0.284
资产负债率	0.522	0.413	0.176	0.155	1232	0.010 *
产权比率	1.736	0.937	1.963	0.757	1241	0.011 *
利息保障倍数	-0.367	2.950	21.583	151.759	919	0.011 *
主营业务比率	-23.664	2.948	120.583	2.206	1190	0.006 *
成本费用利润率	-0.224	0.105	0.450	0.086	725	0.000 *
留存收益总资产比率	-0.049	0.100	0.234	0.071	1146	0.004 *
股东权益收益率	-0.187	0.084	0.375	0.052	395	0.000 *
总资产利润率	-0.078	0.046	0.156	0.028	380	0.000 *
应收账款周转率	2.402	14.906	1.646	46.250	1474	0.062
存货周转率	2.666	3.888	2.331	2.742	857	0.013 *
总资产周转率	0.263	0.609	0.141	0.353	505	0.000 *
主营业务收入增长率	0.235	0.203	1.251	0.408	983	0.017 *
净利润增长率	-3.422	-0.010	7.085	0.731	766	0.000 *
总资产增长率	0.130	0.177	0.391	0.290	656	0.000 *
资本积累率	-0.112	0.134	0.336	0.493	979	0.000 *
主营业务现金比率	-0.483	0.107	1.729	0.169	1222	0.009 *
营业活动收益质量	1.884	2.635	15.414	12.925	1752	0.567
现金流动负债比	-0.029	0.193	0.218	0.260	926	0.000 *
现金债务总额比	-0.029	0.158	0.216	0.212	957	0.000 *
现金获利指数	23.946	-32.232	102.184	457.482	696	0.000 *
全部资产现金回收率	-0.023	0.053	0.110	0.067	981	0.000 *

注：带有“*”标识的指标可认为通过了显著性检验

2、财务指标分析

从以上三个表的内容我们可以得到研究样本中两类上市公司各财务指标的描述性统计及显著性检验的结果，本文主要从纵向和横向两方面对该结果进行了分析。

(1)、纵向比较来看

将样本中 ST 公司和非 ST 公司在三个会计年度中的各财务指标值分别比较,从而可以得到各类公司在三年间的具体表现,分析结果如下:

ST 公司的大部分财务指标均值在其被特别处理前三个会计年度内呈现出了逐渐恶化的趋势,如流动比率、营运资金占用率和留存收益总资产比率等指标,这说明了 ST 公司的相关财务指标值是逐渐恶化的,也就是说 ST 公司财务危机的形成是一个逐步显现、不断恶化的过程,因而我们完全可以通过分析财务指标的变化来预测公司未来的财务状况;而 ST 公司的另外一些财务指标由于受到一些财务异常值的影响,其三年间值的变化并无规律可寻,各个年份之间指标值的变化比较大,如产权比率和利息保障倍数等几个指标。

非 ST 公司与 ST 公司相比较而言,它的大部分财务指标均值在三个会计年度里时高时低,并没有任何规律可寻,如利息保障倍数、资本积累率等指标;而另外有些财务指标的均值呈现出越来越好的势头,如留存收益总资产比率、应收账款周转率、存货周转率等指标;但是同时还有少量的几个财务指标均值则呈现了逐渐恶化的趋势,不过这些指标变化的幅度比 ST 公司相比要小的多,如流动比率、速动比率、成本费用利润率等指标。

(2)、横向比较来看

将被特别处理前三个会计年度 ST 公司与非 ST 公司的财务指标进行比较,发现 ST 公司和非 ST 公司的各财务指标均存在着一定的差别,各年的指标分析结果如下:

t-1 年:从整体上来看,ST 公司的大部分财务指标的均值普遍劣于非 ST 公司,且劣势比较明显,如流动比率、资产负债率、营运资金占用率、速动比率等 23 个指标;而 ST 公司仅仅在主营业务现金比率一个指标上的值优于非 ST 公司。这说明了在 ST 公司被特别处理前一年时,非 ST 公司的经营状况明显的好于 ST 公司。

t-2 年:同 t-1 年类似,非 ST 公司的大部分财务指标值的表现仍要好于普遍 ST 公司,如流动比率、成本费用利润率、营业活动收益质量、应收账款周转率等 22 个指标,但两类公司在这些指标上的差距被逐渐缩小了;而同时 ST 公司的表现稍好于 t-1 年,此时它在现金获利指数和利息保障倍数这两个指标上的值好于非 ST 公司。这说明了在 ST 公司被特别处理前两年时,非 ST 公司综合的经营状况还是要好于 ST 公司。

t-3 年:虽然非 ST 公司大部分财务指标的表现仍要优于 ST 公司,但非 ST 公司的优势没有 t-1 年和 t-2 年时那么大了,两类公司在这些指标上的差距被进一步地缩小了,如流动比率、速动比率、应收账款周转率、总资产

增长率等指标；另外，ST公司在主营业务收入增长率和现金获利指数两个指标上的值要优于非ST公司。这说明了在ST公司被特别处理前三年时，非ST公司经营状况依旧要好于ST公司，但同时也说明了距离被特别处理的时间越久，ST公司与非ST公司经营状况的差距越小。

3、财务指标的初步筛选

根据上面三个表的内容，我们可以得到三年间显著性检验的结果： $t-1$ 年时，产权比率、净利润增长率和主营业务现金比率等3个财务指标未通过显著水平为5%的显著性检验； $t-2$ 年时，产权比率和净利润增长率等2个指标未通过显著性检验； $t-3$ 时，则有流动比率、速动比率、营运资金占用率、应收账款周转率和营业活动收益质量等5个指标未通过显著性检验。

综合分析这三年间两类公司各财务指标显著性检验的结果，发现在最初所选的24个基础财务指标中，有16个财务指标在三年间均通过了显著水平为5%的显著性检验，由此可见，在财务危机发生前1-3年内，ST公司与非ST公司这两类公司在这些财务指标上存在着比较明显的差异，因而这些变量可以有效的对两类上市公司进行区分。而其它的变量则由于没有通过显著性检验，即两类公司在这些变量上不存在显著差异，故利用这些变量来区分两类公司效果不佳。因此，本文初步选定通过显著性检验的16个财务指标用来建立预警模型。

4、财务指标的相关性分析

在进行多元分析时，如果变量之间高度相关，那么就会使某些信息重复计算，引起夸大的危害，不利于作出正确地决策，所以在选择变量时必须尽量消除变量的高度相关性。

因此笔者首先通过运用SPSS统计软件对上文中初步筛选出来的16个财务指标变量进行了相关性分析，相关性分析的结果详见附录1。然后我们可以根据计算得到的各财务指标变量之间的相关系数结果来剔除那些高度相关的变量。通过分析研究各变量之间的相关系数，我们发现：(1)、现金债务总额比与现金流动负债比、全部资产现金回收率高度相关，相关系数分别达到了0.92和0.81。(2)、总资产增长率与总资产利润率也是高度相关，相关系数达到0.82，这两个变量只能留下一个变量。为了消除变量间的高度相关性的影响，在下文的分析过程中，我们剔除了总资产增长率和现金债务总额比两个变量。

通过以上分析和整理后，本文决定选用资产负债率、利息保障倍数等14个财务指标建立最后的预警模型。所选用的变量如下表所示：

表 3-8 本文建立模型所选用的财务指标变量

指标代码	指标名称	指标代码	指标名称
X ₁	资产负债率	X ₈	存货周转率
X ₂	利息保障倍数	X ₉	总资产周转率
X ₃	主营业务比率	X ₁₀	主营业务收入增长率
X ₄	成本费用利润率	X ₁₁	资本积累率
X ₅	留存收益总资产比率	X ₁₂	现金流动负债比
X ₆	股东权益收益率	X ₁₃	现金获利指数
X ₇	总资产利润率	X ₁₄	全部资产现金回收率

第4章 财务危机预警模型的构建

在本部分中,笔者将利用 SPSS 统计软件作为分析工具,对以上所采集的样本公司的财务指标数据进行因子分析和逻辑回归分析,建立预警模型。

在进行因子分析和逻辑回归分析的过程中,需要特别注意用于建立模型的各项财务指标信息含量的问题。从 Altman 开始,研究者就已发现用于预测财务危机的各财务指标,其信息含量会随着时间的推移会逐渐递减,即指标离财务危机发生的时间愈短,信息含量愈多,预测的准确度愈高;另外,不同时期的各变量指标在预警模型中所起的作用的大小是不同的。因此,本文将考虑建立分年度的财务危机预警模型。在下面的分析过程中,本文将主要以样本 $t-1$ 年时的数据资料为例来建立财务危机预警模型,而 $t-2$ 年和 $t-3$ 年的预警模型可以按照相同的方法来建立。

4.1 因子分析

在上文中确定了 14 个财务指标用来建立财务预警模型,这些财务指标从不同的方面反映了公司的财务状况。因此,在财务综合分析评价中,为了尽可能完整地反映出企业的真实状况,我们并不能随便对这些财务指标变量进行取舍。但是如果把这些变量全部纳入预警模型中,那么由于这些财务指标变量之间有的是存在一定的相关性,即有些财务指标所反映的财务信息存在着某种程度的重叠,而这种信息重叠会影响我们识别和判断各财务指标的重要性。另外,由于指标体系中的财务指标太多,同时也增加了分析问题的复杂性。

为了解决这些问题,本文将引入统计学中的因子分析法。通过因子分析,我们能够找到较少的几个因子,这些因子能够代表数据的基本结构,反映原始信息的本质特征,然后再用这些因子代替原来的观测量进行其它相关的统计分析,建立预警模型。

4.1.1 因子分析的基本思想

因子分析最早是由 Karl Pearson 和 Charles Spearman 在上世纪初提出的。因子分析法可以通过利用降维的技术把众多的原始指标变量转变为少数独立的综合指标即因子变量(综合指标为原各单个指标变量的线性组合),其仍能够较好地反映出原始指标的绝大部分信息。

因子分析法的基本思想是通过原始变量的相关系数矩阵内部结构的分析, 从中找出少数几个能控制原始变量的随机变量, (由于这些随机变量出现在每个原始变量之中, 所以又称之为公共因子), 选取公共因子的原则是使其能够尽可能多地包含原始变量中的信息, 建立模型 $X = A \times F + \varepsilon$, 忽略 ε , 以 F 代替 X , 用它再现原始变量 X 的众多分量 $x_i (i=1, \dots, p)$ 之间的相关关系, 从而达到简化变量降低维数的目的。

设 p 个可观测的指标为 x_1, x_2, \dots, x_p , m 个不可观测的因子为 F_1, F_2, \dots, F_m 。则因子分析的数学模型可表示为:

$$\begin{cases} x_1 = a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \dots + a_{1m}F_m + \varepsilon_1 \\ x_2 = a_{21}F_1 + a_{22}F_2 + \dots + a_{2m}F_m + \varepsilon_2 \\ \dots \\ x_p = a_{p1}F_1 + a_{p2}F_2 + \dots + a_{pm}F_m + \varepsilon_p \end{cases}$$

其中: $m < p$

$F_j (j=1, 2, \dots, m)$ 是公共因子, 且两两之间正交。

$\varepsilon_i (i=1, 2, \dots, p)$ 是特殊因子, 只对 x_i 起作用。

a_{ij} 是公共因子的荷载, 是第 i 个指标在第 j 个因子上的荷载, 或者说是相关系数。荷载越大, 说明第 i 个指标与第 j 个因子的关系越密切。荷载越小, 则说明第 i 个指标与第 j 个因子的关系越疏远。

在进行因子分析时, 求解因子的方法主要有主成分分析法、不加权最小平方法、广义最小二乘法等 7 种方法, 不过最常用的是主成分分析法, 本文在下边的分析中将运用 SPSS 中主成分分析法来提取因子变量。

4.1.2 因子变量的提取

在进行因子分析时, 为了对变量进行比较, 并消除由于观测量纲的差异及数量级所造成的影响, 需要将样本观测数据进行标准化处理, 使标准化后的变量的均值为 0, 方差为 1。为方便把原始财务指标变量和变换后的新变量均还用 X_i 来表示。

下边对研究样本在被宣布 ST 处理的前 3 年的 14 个财务指标数据 (经过标准化处理后) 运用 SPSS 统计分析软件进行因子分析。首先我们可以得到进行 KMO 和 Bartlett 检验的结果 (表 4-1)。

表4-1 KMO and Bartlett检验结果

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.729
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1968.691
	df	91
	Sig.	.000

由表4-1可知,因子检验的KMO值为0.729,根据统计学家Kaiser给出的标准,一般情况下当KMO大于0.6时,就可以认为适合做因子分析; Bartlett球度检验给出的统计量为1968.691,且其对应的相伴概率为0.000远远小于显著水平0.05,因此拒绝Bartlett球度检验的零假设,认为相关系数矩阵不是单位阵,适合于进行因子分析。由此可见,样本数据适合做因子分析。

在对研究样本的14个财务指标完成因子分析计算后,可以获得14个特征值。本文提取了特征值大于1的5个因子变量作为下一步研究所用的变量。从表4-2中我们可以看到,这5个因子变量的累计贡献率达到了77.03%,即这几个变量已经包含了原来14个财务指标77.03%的信息,因此我们可以认为这5个因子变量基本反映了原有的财务指标的综合差异。

表4-2 总方差分解表

因子变量	初始特征值			初始提取的特征值			旋转后的特征值		
	全部特征值	方差贡献率(%)	累计贡献率(%)	全部特征值	方差贡献率(%)	累计贡献率(%)	全部特征值	方差贡献率(%)	累计贡献率(%)
F ₁	4.589	32.779	32.779	4.589	32.779	32.779	3.734	26.673	26.673
F ₂	2.432	17.372	50.151	2.432	17.372	50.151	2.883	20.594	47.267
F ₃	1.644	11.746	61.897	1.644	11.746	61.897	1.957	13.979	61.246
F ₄	1.069	7.635	69.532	1.069	7.635	69.532	1.106	7.899	69.145
F ₅	1.049	7.494	77.026	1.049	7.494	77.026	1.103	7.882	77.026
F ₆	0.881	6.290	83.316						
F ₇	0.750	5.355	88.671						
F ₈	0.529	3.778	92.449						
F ₉	0.401	2.863	95.312						
F ₁₀	0.242	1.732	97.044						
F ₁₁	0.157	1.124	98.168						
F ₁₂	0.116	0.828	98.995						
F ₁₃	0.073	0.522	99.517						
F ₁₄	0.016	0.117	100.000						

不过,由于提取的各因子变量与原始的多个财务指标变量都相关,且同一因子变量在不同财务指标上的载荷量差别不明显,因而使得很难解释初始提取的各因子变量。为了使所提取的各因子变量的经济意义容易解释,本文

使用了正交旋转法中的方差最大法对其进行转换。经因子旋转后的财务指标因子载荷矩阵见表4-3所示。

表4-3 旋转后的因子载荷矩阵

财务指标名称	因子变量				
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅
资产负债率 ⁻¹ X ₁	0.609	-0.280	0.076	-0.056	0.140
利息保障倍数 X ₂	0.099	-0.053	0.024	0.833	-0.217
主营业务比率 X ₃	0.075	-0.095	-0.070	-0.214	0.729
成本费用利润率 X ₄	0.769	0.185	0.179	0.223	0.347
留存收益总资产比率 X ₅	0.721	0.192	0.199	0.185	0.220
股东权益收益率 X ₆	-0.290	0.232	0.093	0.416	0.365
总资产利润率 X ₇	0.787	0.229	0.275	0.208	0.270
存货周转率 X ₈	0.046	0.191	0.780	-0.078	-0.200
总资产周转率 X ₉	0.074	0.150	0.846	0.074	-0.058
主营业务收入增长率 X ₁₀	0.189	-0.107	0.635	0.065	0.255
资本积累率 X ₁₁	0.873	-0.060	0.111	-0.205	-0.094
现金流动负债比 X ₁₂	0.143	0.941	0.007	0.011	-0.061
现金获利指数 X ₁₃	0.158	0.942	0.052	0.038	-0.083
全部资产现金回收率 X ₁₄	0.080	0.877	0.217	-0.051	0.055

从旋转后的因子载荷矩阵中,我们发现5个因子变量分别在不同的财务指标变量上取得了较高的载荷量。由于当某一因子变量在某一财务指标上的因子载荷越高,就表明该因子包含该指标的信息量就越多,因此,根据上表中各因子变量载荷量的分布,我们可以对各因子变量的经济意义作一定的解释。各因子变量的解释如下所示:

1、因子变量 F₁ 在 X₁、X₄、X₅、X₇ 和 X₁₁ 等 5 个指标上的因子载荷量分别为 0.609、0.769、0.721、0.787 和 0.873,远远大于其在其它指标上的载荷量。这 5 个财务指标主要体现了公司三方面的财务信息: X₁ 反映出样本公司资产结构的相关信息; X₄、X₅ 和 X₇ 等 3 个指标则主要反映了样本公司的盈利能力; 而 X₁₁ 则从一方面反映了样本公司的发展和成长能力。由此可见,该因子变量反映出来的样本公司财务信息比较丰富,这与该因子变量的方差贡献率是完全一致的,因为它的方差贡献率为 26.67%,居所有因子变量之首。因此我们可将此因子变量命名为包含公司资本结构、盈利及发展能力的综合因子,简称综合因子。

2、因子变量 F₂ 在 X₁₂、X₁₃ 和 X₁₄ 上有很高的因子载荷量,平均在 0.9 左右,明显要高于其在其它指标上的因子载荷量。由于这 3 个财务指标从不同方面反映了样本公司的现金流动情况,因此,我们可以将其定义为现金流

量因子。

3、因子变量 F_3 在 X_8 和 X_9 上的因子载荷量远远高于其它变量，而由于财务指标 X_8 和 X_9 主要反映了样本公司的资产运营管理能力，因此可将 F_3 命名为资产运营能力因子。

4、因子变量 F_4 在 X_2 上的因子载荷量为 0.833，为各财务变量载荷量中的最高值，所以 F_4 主要可以由利息保障倍数这个指标来解释。因而我们可以将其定义为偿债能力因子。

5、因子变量 F_5 在 X_3 上的因子载荷量高达 0.729，远远高于其它变量的载荷量，因此因子变量 F_7 完全可以由主营业务比率来解释。由于主营业务比率主要反映了样本公司主营业务的鲜明程度，因而我们可以将该因子变量命名为主营业务因子。

在确定出因子的经济意义之后，为了对其进行进一步的研究分析，还需要得到各个因子关于原始财务比率的线性表达式，这可以从因子得分系数矩阵（表 4-4）得到。

表 4-4 因子得分系数矩阵

财务指标名称	因子变量				
	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5
资产负债率 ⁻¹ X_1	-0.240	-0.054	0.136	-0.041	0.165
利息保障倍数 X_2	0.040	-0.077	-0.051	0.778	-0.215
主营业务比率 X_3	-0.005	-0.006	-0.052	-0.195	0.671
成本费用利润率 X_4	0.184	0.001	-0.012	0.177	0.272
留存收益总资产比率 X_5	0.175	0.004	0.012	0.140	0.157
股东权益收益率 X_6	-0.255	0.117	0.041	0.368	0.374
总资产利润率 X_7	0.183	0.008	0.043	0.152	0.196
存货周转率 X_8	-0.054	0.001	0.448	-0.147	-0.216
总资产周转率 X_9	-0.057	-0.026	0.468	-0.010	-0.091
主营业务收入增长率 X_{10}	-0.004	-0.107	0.345	0.009	0.194
资本积累率 X_{11}	0.265	-0.084	0.016	-0.201	-0.141
现金流动负债比 X_{12}	-0.018	0.353	-0.089	-0.039	-0.041
现金获利指数 X_{13}	-0.016	0.346	-0.065	-0.017	-0.064
全部资产现金回收率 X_{14}	-0.057	0.319	0.044	-0.111	0.060

根据因子变量的得分系数矩阵，我们可以进一步得到 5 个主因子的线性表达式：

$$F_1 = -0.240X_1 + 0.040X_2 - 0.005X_3 + 0.184X_4 + 0.175X_5 - 0.255X_6 + 0.183X_7 - 0.054X_8 - 0.057X_9 - 0.005X_{10} + 0.265X_{11} - 0.018X_{12} - 0.016X_{13} - 0.057X_{14}$$

$$F_2 = -0.054X_1 - 0.077X_2 - 0.006X_3 + 0.001X_4 + 0.004X_5 + 0.117X_6 + 0.008X_7 +$$

$$0.001X_8-0.026X_9-0.107X_{10}-0.084X_{11}+0.353X_{12}+0.346X_{13}+0.319X_{14}$$

$$F_3=0.136X_1-0.051X_2-0.052X_3-0.012X_4+0.012X_5+0.041X_6+0.043X_7+$$

$$0.448X_8+0.468X_9+0.345X_{10}+0.016X_{11}-0.089X_{12}-0.065X_{13}+0.044X_{14}$$

$$F_4=-0.041X_1+0.778X_2-0.195X_3+0.177X_4+0.140X_5+0.368X_6+0.152X_7-$$

$$0.147X_8-0.010X_9+0.009X_{10}-0.201X_{11}-0.039X_{12}-0.017X_{13}-0.111X_{14}$$

$$F_5=0.165X_1-0.215X_2+0.671X_3+0.272X_4+0.157X_5+0.374X_6+0.196X_7-$$

$$0.216X_8-0.091X_9+0.194X_{10}-0.141X_{11}-0.041X_{12}-0.064X_{13}+0.060X_{14}$$

利用因子分析法将零乱复杂的指标体系进行了结构化处理，既降低和简化了观测维度，同时也保证了原始数据的信息量，为逻辑回归分析提供了准备。

4.2 财务危机预警模型的建立

逻辑回归模型 (Logistic) 可以根据公司的财务状况，计算在一定时期内陷入财务危机的概率值 (该值介于 0 和 1 之间)。如果此概率值大于某一设定值 (分割点)，则判断该公司将陷入财务危机。由于多元逻辑回归模型不要求数据的正态分布，因而它比多元判别分析更加稳健，而且以往的研究也证明逻辑回归的预测效果优于多元判别分析，因此本文在接下来也将采用这一方法来建立财务危机预警模型。

4.2.1 逻辑回归模型

逻辑回归模型时对二分类因变量进行回归分析时最普遍使用的多元统计方法。它根据样本数据使用最大似然估计法估计出参数值，经过一定的数学推导运算，可求得相应变量取某个值的概率。

逻辑回归模型的数学表达公式为：

$$\text{Logit}(y) = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = a_0 + a_1F_1 + a_2F_2 + \cdots + a_nF_n$$

可等价地表示为：

$$p = \frac{\exp(a_0 + a_1F_1 + a_2F_2 + \cdots + a_nF_n)}{1 + \exp(a_0 + a_1F_1 + a_2F_2 + \cdots + a_nF_n)}$$

在这里， p 表示某事件发生的概率， $a_i (i=0,1,2,\dots, n)$ 为待估参数， $F_i (i=0,1,2,\dots, n)$ 为自变量。

4.2.2 逻辑回归分析

利用 SPSS 统计分析软件, 对上述 210 家上市公司的 5 个因子变量进行逻辑回归分析, 可以建立相应的财务危机预警模型。

1、模型判别分割点的选取

在建立逻辑回归模型时, 首先必须要确定所要建立的模型的判别分割点。在以前的很多研究中, 大家普遍倾向选择 0.5 作为分割点来对研究样本进行分类, 即如果通过模型计算出来的某公司的概率大于 0.5 时, 那么就判定样本将为 ST 公司或危机类公司; 反之, 则将其视为非 ST 公司或财务健康公司。但如前所述, 由于本文所选用的样本是非均衡的, 即两类公司的比例严重偏离 1:1, 此时如果仍旧采用 0.5 作为分割点, 就有可能把一部分 ST 公司预测为非 ST 公司。因此, 我们将模型的判别分割点定位于样本的先验概率 0.1(样本中 ST 公司的数量/样本总量=0.1), 即如果通过 Logistic 模型计算出来的模型值大于或等于样本的先验概率时, 就将该公司判为 ST 公司, 反之则将其判为非 ST 公司。

2、分析过程及结果

将研究样本 $t-1$ 年时的 5 个因子变量的值输入 SPSS 统计软件中, 选择逻辑回归方法, 按 Forward Wald 方法逐步选择变量进入回归方程, 可以分别得到以下的结果。

表 4-5 逻辑回归结果

	参数估计值	标准差	Wald 统计量	自由度	P 值
F_1	-11.287	4.189	7.260	1	0.007
F_3	-2.854	1.175	5.901	1	0.015
F_5	-2.245	0.787	8.149	1	0.004
截距	-4.009	0.859	21.778	1	0.000

从上表可以看到: 有三个因子变量通过了显著性水平为 5% 的显著性检验, 进入了最后的模型中; 而另外两个变量 F_2 和 F_4 则未能够通过显著性检验, 因此最后的逻辑回归模型中将只有三个自变量, 分别是 F_1 、 F_3 和 F_5 。

根据上表, 我们可以得到 $t-1$ 年时的逻辑回归模型:

$$Y_{t-1} = \frac{\exp(-4.009 - 11.287F_1 - 2.854F_3 - 2.245F_5)}{1 + \exp(-4.009 - 11.287F_1 - 2.854F_3 - 2.245F_5)}$$

Y_{t-1} 值的范围为 [0,1], 该值越大, 表明公司在未来一年内发生财务危机的可能性越大, 反之, 则表明公司的财务状况比较安全, 发生财务危机的可能性较小。由于此模型以样本的先验概率 0.1 作为判别的分割点, 因此当 Y_{t-1} 值

大于 0.1 时, 在未来一年内公司将会被判为 ST 公司; 而当 Y_{t-1} 小于 0.1 时, 在未来一年内, 我们将被研究的公司判定为非 ST 公司。

4.3 其它两年财务危机预警模型的建立

前面主要是通过利用因子分析法和逻辑回归方法建立了 $t-1$ 年时的财务危机预警模型, $t-2$ 年和 $t-3$ 年时的预警模型也可以用同样的方法来建立。

4.3.1 提前 2 年进行预测的财务危机预警模型

将研究样本 $t-2$ 年时的数据经过因子分析 (共提取了 5 个因子变量³) 和逻辑回归分析后, 可以得到 $t-2$ 年的财务危机预警模型, 如下所示:

$$Y_{t-2} = \frac{\exp(-3.956 - 7.705F_{21} - 1.801F_{22} - 1.632F_{24})}{1 + \exp(-3.956 - 7.705F_{21} - 1.801F_{22} - 1.632F_{24})}$$

模型说明:

1、上式中各因子变量与 $t-1$ 年时的模型中各变量的含义略有不同。其中 F_{21} 在 X_1 、 X_4 、 X_5 、 X_6 、 X_7 和 X_{11} 等 6 个财务指标上的因子载荷量很高, 与 $t-1$ 年时的模型中的 F_1 相比多了股东权益收益率这个指标, 而股东权益收益率同样可以从一个方面体现了公司的盈利能力, 因此它同样反映了公司的资本结构、盈利能力和成长发展能力的相关信息。 F_{22} 与 F_2 一样, 均是在三个现金流指标上的载荷量较大, 反映了公司的现金流动状况。 F_{24} 在主营业务收入增长率上的载荷量最大, 主要体现了公司主营业务的发展情况。此三个因子变量的计算表达式如下:

$$F_{21} = -0.263X_1 + 0.055X_2 - 0.067X_3 + 0.097X_4 + 0.199X_5 + 0.277X_6 + 0.250X_7 - 0.018X_8 - 0.024X_9 - 0.096X_{10} + 0.135X_{11} - 0.041X_{12} - 0.041X_{13} - 0.044X_{14}$$

$$F_{22} = -0.013X_1 + 0.001X_2 + 0.054X_3 + 0.008X_4 - 0.030X_5 - 0.065X_6 - 0.039X_7 - 0.063X_8 - 0.045X_9 - 0.045X_{10} + 0.038X_{11} + 0.383X_{12} + 0.377X_{13} + 0.326X_{14}$$

$$F_{24} = 0.228X_1 - 0.216X_2 + 0.325X_3 + 0.347X_4 + 0.102X_5 - 0.299X_6 - 0.048X_7 - 0.069X_8 + 0.059X_9 + 0.514X_{10} + 0.251X_{11} - 0.039X_{12} - 0.034X_{13} + 0.004X_{14}$$

2、根据样本的先验概率将该模型的判别分割点确定为 0.1。当 Y_{t-2} 大于 0.1 时, 表明在未来 2 年内, 公司将会发生财务危机, 即被 ST 处理; 而当 Y_{t-2} 小于 0.1 时, 则表明在未来 2 年内, 公司不会发生财务危机, 即财务状况良好。

³ 这 5 个因子变量为了与模型 Y_{t-1} 中的因子变量相区别, 用 F_{2i} 来表示。

4.3.2 提前3年进行预测的财务危机预警模型

将研究样本 $t-3$ 年时的数据经过因子分析（共提取 5 个因子变量⁴）和逻辑回归分析后，可以得到 $t-3$ 年时的财务危机预警模型，如下所示：

$$Y_{t-3} = \frac{\exp(-3.404 - 2.639F_{31} - 0.970F_{32} - 1.530F_{33} - 0.547F_{35})}{1 + \exp(-3.404 - 2.639F_{31} - 0.970F_{32} - 1.530F_{33} - 0.547F_{35})}$$

模型说明：

1、上式中各因子变量与 $t-1$ 年和 $t-2$ 年的模型中变量的含义略有不同。其中 F_{31} 在 X_4 、 X_5 、 X_6 和 X_7 等 4 个财务指标上的因子载荷量很高，与前两个模型中的 F_1 和 F_{21} 相比少了资产负债率和资本积累率两个指标，因而该变量仅仅反映了公司盈利能力的相关信息。 F_{32} 同 F_{22} 和 F_2 一样，也是在三个现金流指标上的载荷量较大，同样可以反映公司的现金流动状况。 F_{33} 与 F_3 一样，都是在财务指标 X_8 和 X_9 上的因子载荷量远远高于其它变量，因此 F_{33} 主要可以反映公司的资产运营管理能力。 F_{35} 与 F_5 比较类似，它在财务指标 X_3 上的载荷量较高，因而该因子变量在很大程度上反映了公司主营业务的鲜明程度。从因子得分系数矩阵中我们可以得到这 4 个因子变量的计算表达式。

$$F_{31} = -0.382X_1 + 0.095X_2 - 0.079X_3 + 0.897X_4 + 0.776X_5 + 0.925X_6 + 0.935X_7 + 0.001X_8 + 0.188X_9 + 0.103X_{10} + 0.238X_{11} + 0.148X_{12} + 0.189X_{13} + 0.261X_{14}$$

$$F_{32} = -0.453X_1 - 0.223X_2 + 0.148X_3 + 0.215X_4 + 0.247X_5 + 0.113X_6 + 0.184X_7 + 0.193X_8 - 0.001X_9 - 0.152X_{10} - 0.037X_{11} + 0.943X_{12} + 0.941X_{13} + 0.801X_{14}$$

$$F_{33} = 0.176X_1 + 0.162X_2 - 0.045X_3 - 0.087X_4 + 0.086X_5 + 0.187X_6 + 0.171X_7 + 0.833X_8 + 0.880X_9 + 0.187X_{10} - 0.001X_{11} + 0.183X_{12} + 0.071X_{13} + 0.182X_{14}$$

$$F_{35} = -0.028X_1 + 0.583X_2 + 0.814X_3 + 0.024X_4 - 0.037X_5 + 0.007X_6 - 0.009X_7 - 0.012X_8 + 0.072X_9 + 0.008X_{10} + 0.057X_{11} - 0.015X_{12} - 0.007X_{13} + 0.010X_{14}$$

2、根据样本的先验概率将该模型的判定分割点确定为 0.1，当 Y_{t-3} 大于等于 0.1 时，表明在未来 3 年内，公司将会发生财务危机，即被 ST 处理；而当 Y_{t-3} 小于 0.1 时，则表明在未来 3 年内，公司不会发生财务危机，即财务状况良好。

⁴这 5 个因子变量为了与模型 Y_{t-1} 和模型 Y_{t-2} 中的因子变量相区别，用 F_{3i} 来表示。

4.4 预警模型的检验与分析

4.4.1 模型的检验

将研究样本 $t-1$ 、 $t-2$ 和 $t-3$ 年的数据资料分别代入各年的逻辑回归模型中，然后根据判别分割点的标准，我们可以计算得到 210 家公司各年的判定结果，如下表所示。

表 4-6 研究样本的判定结果汇总表

时间	原始类别		判定类别		总计
			0	1	
$t-1$	数量	0	183	7	190
		1	2	18	20
	%	0	96.32	3.68	95.7
		1	10	90	
$t-2$	数量	0	171	19	190
		1	3	17	20
	%	0	90	10	89.5
		1	15	85	
$t-3$	数量	0	166	24	190
		1	6	14	20
	%	0	87.37	12.63	85.7
		1	30	70	

1、分割点为 0.1。

2、0 代表非 ST 公司，1 代表 ST 公司。

从判定结果汇总表中我们可以发现：

(1)、从整体预测率上来看，三个模型预测的准确率还是比较不错的，均在 85% 以上。尤其是在对样本公司提前 1 年进行预测时，其预测的准确率高达 95.7%，结果十分理想。

(2)、横向比较：比较各个模型两类错误可以发现，在每个模型中 I 类错误要比 II 类错误大一些。其中 $t-3$ 年时两种错误的差距最大，I 类错误是 II 类错误的两倍多。

(3)、纵向比较：三个模型将 ST 公司误判为非 ST 公司的错判率分别为 3.68%、10% 和 12.63%，错判率逐渐上升；而将非 ST 公司误判为 ST 公司的错判率分别为 10%、15% 和 30%，错判率同样也是逐年增大。由此可见离被 ST 处理的时间越近，模型的误判率就越低，效果越好。

4.4.2 模型评价

经过因子分析法和逻辑回归方法建立的模型具有以下特点：

1、模型的全面性。本文所建的 3 个模型包含了 14 个财务指标，5 个因子变量，这些变量基本上包含了企业所有的财务信息，分别从上市公司的盈利能力、偿债能力、资产运营能力、成长能力和现金流量等几个方面综合评价了公司的财务状况。

2、模型的有效性。通过对样本上市公司的回代检验，这 3 个模型的预警正确率均比较高，各类的误判率较小，因此模型具有较强的现实意义。

3、模型的可操作性。逻辑回归模型通俗易懂，没有深奥专业术语或不可量化的指标，不仅专业人士可以借鉴，一般的投资者也可以直接利用。另外在运用该模型进行财务危机预测时，由于有 SPSS 等统计软件的辅助计算，使得这种预测变得相对简单可行，可在实践中运用。

4、模型的进一步应用。本文所建立的模型不仅可以对个股从非 ST 公司变成 ST 公司做出预测，而且还可以对个股从 ST 公司变成非 ST 公司做出预测。

第5章 财务危机预警模型错误成本的分析

上文在建立财务危机预警模型时,所选用的判别分割点是直接采用样本的先验概率(ST公司数量占总公司数量)来确定的,但是这种分割点是否就是模型的最佳分割点,这就是本章所研究的内容。

根据上边得到的预警模型的检验结果,我们可以发现:该模型在对公司进行预测时,存在两类错误:ST公司误判为非ST公司和将非ST公司误判为ST公司。我们将第一类错误称之为误拒错误,记做I类错误;而将第二类错误称之为误受错误,记做II类错误。其实,不仅本模型存在这种情况,几乎所有的财务危机预警模型都会犯这两种错误。在现实生活中,这两种预测错误均会产生一定的成本,如果两类错误发生的成本一样的话,那么分割点的选取就不是十分特别重要,因为此时只要模型总的错判率最低,那么该模型产生的总的错判成本就是最低的,此时的判别分割点也就是模型的最佳分割点了;但是如果两类成本不对等时,那么此时分割点的选取就显得十分重要了,因为此时即使模型总的错判率低但是其中一类错判率高的错误成本,可能就要比总的错判率高而其中一类错误率低的错误成本高。

5.1 模型两类错误成本的研究

在以往的相关研究中,大部分的审计人员、投资者及其他的相关人员都认为这两类错误成本的风险程度对其决策的影响存在着显著的差异。Koh(1992)指出,这两类错误成本的差别是非常大的,对其度量是比较困难的。同样按照Sinkey(1975)的观点,把一个有问题公司错分类成没有问题公司的成本,要远比把一个没有问题公司错分类成有问题公司的成本大得多。由此可见,第一类错误成本要明显比第二类错误成本高。因此,在本文中我们很有必要对模型的最佳判别分割点进行深入研究。

从理论上说,最佳判别分割点的确定可以这样进行操作:如果投资者从财务健康企业得到的净利润和从财务失败企业受到的损失已知,即可计算平均每一个失败企业受到的损失需要多少健康企业得到的净利润来弥补,对应的企业数之比可作为判别分割点。但是,在实际操作过程中却很难取得这样的数据资料,因此本文将考虑几种不同的相对成本比率(第一类错误成本/第二类错误成本):1:1, 10:1, 20:1, 30:1, 40:1和50:1来计算评价不

同分割点下模型的效果，从而确定最佳的判别分割点。

我们用下面的模型来估计总体相对成本：

$$\text{总体相对成本} = (P_I * C_I) + (P_{II} * C_{II})$$

其中 P_I ：第一类错误率； C_I ：第一类相对错误成本； P_{II} ：第二类错误率； C_{II} ：第二类相对错误成本。

通过上边的计算公式，计算比较不同判别分割点下模型总的相对错判成本的大小，根据总的相对成本最低的原则来确定模型的最佳分割点。

5.2 模型最佳判别分割点的分析

在上文中，笔者根据时间跨度的不同分年度建立了三个不同的财务危机预警模型，在这里，将通过上述的方法来分析确定这三个不同模型各自的最佳判别分割点。

5.2.1 模型 Y_{t-1} 最佳判别分割点的分析

通过 SPSS 统计软件我们可以计算得到 $t-1$ 年时的预警模型在不同的判别分割点下 (0.1-0.9) 的各种错判率的大小，详见下表：

表 5-1 $t-1$ 年预警模型各类错误率

分割点	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
I类错误率	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	20.00%
II类错误率	3.70%	2.10%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
总体错误率	4.30%	1.90%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%	1.90%

从上表中可以看出：该模型在判别分割点为 0.3-0.8 时，各类错误判别率是完全相同的，因此这 9 种分割点可以分为 4 大类 (0.1, 0.2, 0.3-0.8 和 0.9)。另外，在比较这 4 类分割点下的三种错误率 (I 类错误率、II 类错误率和总体错误率) 的大小时，可以发现 I 类错误率基本上保持不变 (除 0.9 外)，而 II 类错误率则除了 0.1 和 0.2 外，其它的均高达 0.00%；总体错误率的变化则与前两类错误变化不同，它首先呈现了下降的趋势，然后则开始上升。

下面将根据相对成本比率法对各分割点下的总体相对错误成本进行计算比较，从而可以明确该模型的最佳判别分割点。在这里我们假定两类错误的相对成本比率有以下 6 种情况：1: 1, 10: 1, 20: 1, 30: 1, 40: 1 和 50: 1。同时根据模型的总体相对成本公式，我们可以得到预警模型在不同的判别分割点下的总体的相对错误成本。如下表：

表 5-2 t-1 年预警模型的相对错误成本

相对成本比率	分割点	总体错误成本	相对成本比率	分割点	总体错误成本	相对成本比率	分割点	总体错误成本
1:1	0.1	13.7	20:1	0.1	203.7	40:1	0.1	403.7
	0.2	12.1		0.2	202.1		0.2	402.1
	0.3-0.8	10		0.3-0.8	200		0.3-0.8	400
	0.9	20		0.9	400		0.9	800
10:1	0.1	103.8	30:1	0.1	303.7	50:1	0.1	503.7
	0.2	102.1		0.2	302.1		0.2	502.1
	0.3-0.8	100		0.3-0.8	300		0.3-0.8	500
	0.9	200		0.9	600		0.9	1000

从上表中内容我们可以确定出该模型的最佳判别分割点：当模型的分割率取为 0.3-0.8 时，无论在以上的何种相对成本比率下，它的总体错误成本均是最小的。由此可见，我们应将模型 Y_{t-1} 的最佳判别分割点确定为 0.3-0.8 之间。

该模型的最佳分割点之所以是一个区间量主要是由两个原因造成的：其一，由于样本中的两类公司在 ST 公司被特别处理前 1 年时的各财务指标是十分明显的，从而导致了根据该年度的财务预警模型计算出来的两类公司的 Y_{t-1} 值密集的分布在了模型值区间 [0,1] 的两端。因而使得判别分割点等于 0.3 至 0.8 这个区间内的任一值时，其预测效果是完全一致的。其二，还有一个原因可能是因为本文选择的 ST 公司的样本量较少，不能明确的判别出具体的最佳判别分割点。

根据上边的分析结果，我们可以根据最佳判别分割点来预测公司未来一年时的发展状况。

当 $Y_{t-1} \Rightarrow > 0.8$ 时，将判定该公司在未来一年时发生财务危机；

$Y_{t-1} \leq 0.3$ 时，将判定该公司在未来一年时不发生财务危机；

$0.3 < Y_{t-1} < 0.8$ 时，将判定该公司处于灰色状态，即公司财务状况不明，在未来一年内既有可能发生财务危机，也有可能不发生财务危机。

5.2.2 模型 Y_{t-2} 最佳判别分割点的分析

通过相同的方法我们同样可以计算得到 t-2 年时财务危机的预警模型在不同的判别分割点下的各种错判率的大小，详见下表：

表 5-3 t-2 年预警模型各类错误率

分割点	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
I类错误率	15.00%	20.00%	20.00%	25.00%	25.00%	30.00%	40.00%	40.00%	40.00%
II类错误率	10.00%	3.70%	1.10%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
总体错误率	10.50%	5.20%	2.90%	2.40%	2.40%	2.90%	3.80%	3.80%	3.80%

从上表中可以看出：该模型在判别分割点为 0.4-0.5 时，各类错误判别率是完全相同的，同时分割点为 0.7-0.9 时，其各类的错判率也是完全相同的。因此，因此这 9 种分割点可以分为 6 大类（0.1, 0.2, 0.3, 0.4-0.5, 0.6 和 0.7-0.9）。在比较这 6 类分割点下的三种错误率（I 类错误率、II 类错误率和总体错误率）的大小时，可以发现模型的 I 类错误率是逐渐增大的，而 II 类错误率则是逐渐减小的，因而我们此时并不能从直观上判断确定最优的判别分割点。这就需要我们采用上边所提到的相对成本比率法来计算确定最佳的分割点。

经过相对比率成本法对各类分割点的成本进行计算，可以得到该模型在这 6 类分割点下的总体相对错误成本，见下表。

表 5-4 t-2 年预警模型的相对错误成本

相对成本比率	分割点	总体错误成本	相对成本比率	分割点	总体错误成本	相对成本比率	分割点	总体错误成本
1:1	0.1	25	20:1	0.1	310	40:1	0.1	610
	0.2	23.7		0.2	403.7		0.2	803.7
	0.3	21.1		0.3	401.1		0.3	801.1
	0.4-0.5	25		0.4-0.5	500		0.4-0.5	1000
	0.6	30		0.6	600		0.6	1200
	0.7-0.9	40		0.7-0.9	800		0.7-0.9	1600
10:1	0.1	160	30:1	0.1	460	50:1	0.1	760
	0.2	203.7		0.2	603.7		0.2	1003.7
	0.3	201.1		0.3	601.1		0.3	1001.1
	0.4-0.5	250		0.4-0.5	750		0.4-0.5	1250
	0.6	300		0.6	900		0.6	1500
	0.7-0.9	400		0.7-0.9	1200		0.7-0.9	2000

分析比较上表中各相对成本比率下不同分割点的总体相对错误成本，可以发现：在不同的比率条件下，模型的最佳判别分割点是不一样的，具体结果如下：

(1)、当相对成本比率为 1:1 时，分割点为 0.3 时的总体错误等于 21.1，为该相对成本比率下的总体错误成本的最小值，因此此时我们可以将 0.3 确定为该模型的最佳判别分割点，并可根据被判别公司 Y_{t-2} 值的大小来判断其在

未来 2 年时是否会发生财务危机。

当 $Y_{t-2} \Rightarrow > 0.3$ 时，将判定该公司在未来 2 年时发生财务危机；

$Y_{t-2} < 0.3$ 时，将判定该公司在未来 2 年时不发生财务危机。

(2)、当相对成本比率大于 1: 1 时，分割点为 0.1 时的总体错误成本均为最小值，因此这时我们可以将 0.1 确定为该模型的最佳判别分割点，并可根据被判别公司 Y_{t-2} 值的大小来判断其在未来 2 年时是否会发生财务危机。

当 $Y_{t-2} \Rightarrow > 0.1$ 时，将判定该公司在未来 2 年时发生财务危机；

$Y_{t-2} < 0.1$ 时，将判定该公司在未来 2 年时不发生财务危机。

5.2.3 模型 Y_{t-3} 最佳判别分割点的分析

通过利用同样的方法我们可以计算得到 $t-3$ 年时的财务危机预警模型在不同的判别分割点下 (0.1-0.9) 的各种错判率的大小，详见下表：

表 5-5 $t-3$ 年预警模型各类错误率

分割点	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
I 类错误率	30.00%	30.00%	45.00%	45.00%	50.00%	50.00%	60.00%	65.00%	65.00%
II 类错误率	12.60%	4.70%	2.60%	1.10%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
总体错误率	14.30%	7.10%	6.70%	5.20%	4.80%	4.80%	5.70%	6.20%	6.20%

从上表中可以看出：该模型在判别分割点为 0.5-0.6 时，各类错误判别率是完全相同的，同时分割点为 0.8-0.9 时，其各类的错判率也是完全相同的。因此，这 9 种分割点可以分为 6 大类 (0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5-0.6, 0.7, 0.8-0.9)。在比较这 7 类分割点下的三种错误率 (I 类错误率、II 类错误率和总体错误率) 的大小时，可以发现模型的 I 类错误率也是逐渐增大的，而 II 类错误率则也是逐渐减小的，因而我们此时并不能从直观上判断直接确定出模型最优的判别分割点。这就需要我们采用上边所提到的相对成本比率法来计算确定最佳的分割点。

经过相对比率成本法对各类分割点的成本进行计算，可以得到该模型在这 7 类分割点下的总体相对错误成本，见下表。

表 5-6 t-3 年预警模型的相对错误成本

相对成本比率	分割点	总体错误成本	相对成本比率	分割点	总体错误成本	相对成本比率	分割点	总体错误成本
1:1	0.1	42.6	20:1	0.1	612.6	40:1	0.1	1212.6
	0.2	34.7		0.2	604.7		0.2	1204.7
	0.3	47.6		0.3	902.6		0.3	1802.6
	0.4	46.1		0.4	901.1		0.4	1801.1
	0.5-0.6	50		0.5-0.6	1000		0.5-0.6	2000
	0.7	60		0.7	1200		0.7	2400
	0.8-0.9	65		0.8-0.9	1300		0.8-0.9	2600
10:1	0.1	312.6	30:1	0.1	912.6	50:1	0.1	1512.6
	0.2	304.7		0.2	904.7		0.2	1504.7
	0.3	452.6		0.3	1352.6		0.3	2252.6
	0.4	451.1		0.4	1351.1		0.4	2251.1
	0.5-0.6	500		0.5-0.6	1500		0.5-0.6	2500
	0.7	600		0.7	1800		0.7	3000
	0.8-0.9	650		0.8-0.9	1950		0.8-0.9	3250

分析比较上表中各相对成本比率下不同分割点的总体相对错误成本，可以发现：当模型的分割率取为 0.2 时，无论在以上的何种相对成本比率下，它的总体错误成本均是最小的。由此可见，我们应将模型 Y_{t-3} 的最佳判别分割点确定为 0.2。根据这个最佳判别分割点可以来判别预测公司未来 3 年时的发展前景。

当 $Y_{t-3} \geq 0.2$ 时，将判定该公司在未来 3 年时发生财务危机；

$Y_{t-3} < 0.2$ 时，将判定该公司在未来 3 年时不发生财务危机。

5.2.4 本文模型判别分割点的分析评价

本文在本章建立财务危机预警模型时，由于无法取得两类错误成本的相关数据，因此是将研究样本的先验概率作为模型的分割点。通过上面错误成本的分析结果可知，采用先验概率作为模型的分割点在一定情况下是比较合适的，如模型 Y_{t-2} 在两类错误成本的相对比率大于 1:1 时，判别分割点 0.1 就是该模型的最佳判别分割点；而在其他的各种情况下，这个分割点虽然并不是最佳的判别分割点，但是它的总体相对成本与最佳分割点下的总成本差别并不是很大。由此可见，在无法获取两类错误成本数据资料的情况下，以所研究样本的先验概率作为模型判别分割点还是比较适合的。

结论

本文通过对我国沪深两市制造业的 210 家上市公司 2001、2002 和 2003 等 3 年的财务数据进行统计分析, 结合一定的研究方法, 建立了分年度的财务危机预警模型, 并进行了回代检验, 最后检验的结果显示 3 个预警模型均取得了较好的预测效果。可见本文所建立的模型具有一定的实用性。

总结本文的研究过程和结果, 可以得到以下结论:

1、通过对研究样本的正态性进行检验, 结果表明样本公司的财务指标值并不符合正态分布, 因此在对样本进行相关研究时不能采用那些对财务指标值要求符合正态分布前提条件的统计方法, 而应当采用那些对财务指标分布无要求的统计方法(如逻辑回归方法)。

2、通过上市公司的显著性检验, 可以发现 ST 公司的大部分财务指标值在其被特别处理前三个会计年度内呈现出了逐渐恶化的趋势, ST 公司与非 ST 公司财务指标之间所呈现的差距逐渐加大。这就说明了 ST 公司财务状况的恶化并不是突然发生的, 这从而使得财务危机预警不仅必要, 而且成为可能。因而我们完全可以通过分析财务指标的变化来预测公司未来的财务状况。

3、鉴于逻辑回归在对财务危机企业进行研究过程时, 其存在的一定的局限性, 因此, 本文采用了因子分析法和逻辑回归方法相结合的混合模型建立我国非制造业上市公司分年度的财务危机预警模型, 结果表明这种混合模型取得了比较理想的预测效果。

4、分析比较 3 个模型的预测效果, 我们可以发现: 财务危机预警具有一定的时间跨度, 时间跨度与预测的准确程度成反比。一般情况下, 时间跨度越长, 财务危机预警的准确程度就越低, 反之亦然。因此, 在实际应用过程中, 应根据需要和可能, 适当规定财务危机预警的时间跨度, 从而保证预测结果的可靠性和相关性。

5、本文最后对预警模型的两类错误成本进行了相关的研究, 研究结果表明: 在无法获得两类错误成本数据的情况, 采用样本的先验概率作为模型的判别分割点是比较合适的。当然, 如果能够取得错误成本数据的话, 我们可以确定出模型最佳的判别分割点。

但是同时, 由于本人的水平所限, 在该模型的构建过程中, 还存在着一一些问题:

1、本文的研究是根据上市公司公开披露的财务数据为基础, 通过各种

财务指标的计算和分析，运用数学、统计等方法来进行的，因此财务危机预警必须以财务信息的真实性、完整性、及时性为前提，但目前我国上市公司中还存在财务信息失真和会计造假的行为，这就使得财务危机预警分析受到了一定的局限。

2、本文主要对我国上市公司的财务危机进行定量方面的研究，而定量分析虽然有其科学性和合理性，但这种方式也会受到不同企业之间的差异等各种因素的影响，无法满足对财务危机预警的全面需要。而定性分析则是在财务报表分析的基础上，结合专业人员的经验判断，可以对定量分析的不足进行弥补。因此，在财务危机预警中，企业不但要使用定量分析，也要结合定性分析进行判断。

3、以上研究的重点是针对企业本身的内在条件，特别是财务状况，来寻求财务危机的预测变量。然而，企业的经营深受到总体环境与产业环境的影响，外在环境的变化在企业危机的发生上，可能也扮演了比较重要的角色。

因此，在今后的研究过程中，应就以上这些方面对财务危机预警模型进行相应的研究，以便对该模型做进一步的修改和完善。

随着我国上市公司退出机制的不断完善和股票市场的进一步扩容，上市公司的壳资源的价值将会不断降低，为了降低各种风险，对 ST 公司进行准确预测的需求将愈来愈高；而且，随着我国证券市场的进一步发展，研究人员将可以得到更多、质量更高的财务数据，可以预见：对财务危机预警这一领域的研究必将会受到我国实务和学术工作者愈来愈多的关注。

致谢

从论文题目的确定、写作研究思路的形成到写作提纲、开题报告的完成，从资料收集整理、指标数据的输入和计算处理到数学模型的建立，从论文的写作和反复修改直到定稿，经过艰苦而繁杂的工作，终于完成了学位论文的写作。

这篇论文的顺利完成首先要感谢我尊敬的导师胡杨副教授。在论文的写作过程中，我得到了胡老师的悉心指导。胡老师在百忙之际，从选题到取材，从提纲到定稿，从标点到结构，处处都予以悉心指导、修改。胡老师扎实的专业功底、严谨的治学态度、高尚的师德师范给了我深刻的教益和启迪，将对我今后的学习和生活产生重大的影响。

此外，我还想感谢我的亲人、同学和朋友们，是他们帮助我顺利完成研究生的学业。值此机会，我诚心诚意的为一切关心和帮助我的人们表示衷心的感谢和深深的祝福。

参考文献

- [1] 吴应宇, 袁陵. 基于因子分析的上市公司财务危机预警研究的修正. 东南大学学报(哲学社会科学版). 2004, 6(6): 19-24
- [2] 巢剑雄. 企业财务困境预警模型. 湖南大学学报(自然科学版). 2005, 32(1): 125-128
- [3] 刘红霞, 张心林. 以主成分分析法构建企业财务危机预警模型. 中央财经大学学报. 2004, (4): 70-75
- [4] 余立凡, 曾五一. 上市公司财务危机预警的 Logistic 模型. 东南学术. 2005, (2): 110-114
- [5] 王学民. 因子分析在股票评价中的应用. 数理统计与管理. 2005, 23(3): 6-10
- [6] 张详, 陈容秋. 财务预警模型的变迁. 财务与会计导刊. 2003, (11): 9-11
- [7] 赵健梅, 王春莉. 财务危机预警在我国上市公司的实证研究. 数量经济技术经济研究. 2003, (7): 134-138
- [8] 周首华, 杨济华. 论财务危机的预警分析—F 分数模型. 会计研究. 1996, (8): 8-10
- [9] 吴德胜, 殷尹. 不同模型在财务预警实证中的比较研究. 管理工程学报. 2004, 18(2): 105-108
- [10] 宋力, 李晶. 上市公司财务危机预警模型的实证研究. 财经论丛. 2004, (1): 84-90
- [11] 陈静. 上市公司财务恶化预测的实证分析. 会计研究. 1999, (4): 45-54
- [12] 张玲. 财务危机预警分析判别模型及其应用. 预测. 2000, 19(6): 23-29
- [13] 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. 金融研究. 2001, (3): 10-25
- [14] 吴世农, 卢贤义. 我国上市公司财务困境的预测模型研究. 经济研究. 2001, (6): 46-55
- [15] 姜秀华, 任强, 孙铮. 上市公司危机预警模型研究. 预测. 2002, (3)
- [16] 杨保安, 季海. BP 神经网络在企业财务危机预警之应用. 预测. 2001,

(2): 27-28

[17] 黄岩, 李元旭. 上市公司财务失败预测实证研究. 系统工程理论方法应用. 2001, 27 (12)

[18] 张友棠, 唐惠贤, 黄辉. 现代财务理论及其在财务预警中的应用研究. 武汉理工大学学报. 2001, (2): 79-80

[19] 李华中. 上市公司经营失败的预警系统研究. 财经研究. 2001, (10): 27-36

[20] 车晓娜, 李立春. 财务危机预警模式. 上海会计. 2001, (11): 53-54

[21] 何沛俐, 章早立. 立体空间下全新财务危机远期预警模型. 深圳证券交易所第五界会员单位、基金管理公司研究成果. 2002

[22] 顾银宽, 林钟高. 财务危机预警理论与模型探讨. 改革. 2004, (3): 47-51

[23] 万希宁, 苏秋根. 关于上市公司财务失败预警的实证分析. 商业研究. 2003, (12): 78-82

[24] 蔡红艳, 韩立岩. 上市公司财务状况判定模型研究. 审计研究. 2003, (1): 62-64

[25] 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): 56-60

[26] 程守红. 我国上市公司财务危机预警的实证研究. 暨南大学硕士学位论文. 2004: 3-9

[27] 余婕. 企业建立财务预警系统的理论及实践研究. 武汉理工大学硕士学位论文. 2002: 21-27

[28] 贾莉. 我国上市公司财务预警的实证分析. 中国海洋大学硕士学位论文. 2003: 22-29

[29] 周荣辅, 刘新建, 于俊. 统计学原理. 北京工业大学出版社, 2003: 336-340

[30] 郭敏华. 信用评价. 中国人民大学出版社, 2004: 158-164

[31] 郭复初. 财务新论. 立信会计出版社, 2000: 203-214

[32] 冯建. 财务理论结构研究. 立信会计出版社, 1999: 169-188

[33] 荆新, 王化成, 刘俊彦. 财务管理学. 第三版. 中国人民大学出版社, 2000: 90-124

[34] 茆诗松, 王静龙, 史定华. 统计手册. 科学出版社. 2003: 184-199

[35] 王苏斌, 郑海涛, 邵谦谦. SPSS 统计分析. 机械工业出版社. 2003:

307-320

[36] 郝梨仁, 樊元, 郝哲欧. SPSS 实用统计分析. 中国水利水电出版社. 2003: 306-315

[37] Fitzpatrick, P.J . A Comparison of Ratis of Successful Industrial Enterprises With Those of Failed Firms. Certified Public Accountant. 1932, 2:589-737

[38] William H. Beaver. Financial Ratios As Predictors Of Failure. Journal Of Accounting Recearrh. 1966, 4:71-127

[39] Edward I. Altman. Financial Ratios, Discriminant Analysis and Prediction of Corporate Bankrupt. Journal of Finance. September 1968, 9:589-606

[40] Edward I. Altman, Robert G. Haldeman, P. Narayanan. Zeta Analysis: A New Model to Identify Bankruptcy Risk of Corporation . Journal of Banking and Finance. 1977, 1:29-54

[41] Ohlson J.S . Financial Ratios And The Probabilistic Prediction of Bankruptcy. Journal of Accounting Research. 1980, 1:109-131

[42] Zmijewski, M.E. Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models . Supplement to Journal of Accounting Research. 1984: 59-82

[43] Halina Frydman, Edward I. Altman, Duen-Li Kao. Introducing Recursive Partitioning for Financial Classification: The Case of Financial Distress, Journal of Finance. 1985, 40 (1): 269-291

[44] Harlan D. Platt, Marjorie B. Platt, Development of a Class of Stable Predictive Variables: The Case of Bankruptcy Prediction. Journal of Business Finance & Accounting. 1990. Spring

[45] Pamela K. Coats and L. Franklin Fant, . A Neural Network Approach to Forecasting Financial Distress. The Journal of Business Forecasting. 1991 — 1992 . Winter

[46] Kevin C. W. Chen, Chi-Wen Jevons Lee. Financial Ratios and Corporate Endurance: A Case of the Oil and Gas Industry. Contemporary Accounting Research. 1993, 9 (2) . Spring.

[47] David H. Lindsay, Annhenrie Campbell. A Chaos Approach to

Bankruptcy Prediction. Journal of Applied Business Research. 1994

[48] Feng Yu Lin. Sally MCClean. A data mining approach to the prediction of corporate failure. Knowledge-Based Systems. 2001, 14: 189-195

[49] Deakin .E.B. A Discriminant Analysis Prediction of Business Failure . Journal of Accounting Research (Spring), 1972:167-169

[50] Koh, H.C. The sensitivity of optimal cutoff points to misclassification costs of type I and type II errors in the going-concern prediction context, Journal of Business Finance & Accounting, 1992, 19(2): 187-97.

[51] Sinkey, J.F., Jr. A multivariate statistical analysis of the characteristics of problem banks, The Journal of Finance. 1975, 30(1): 21-36

[52] Kichinosuke Takahashi , Yukiharu Kurokawa, Corporate Bankruptcy Prediction in Japan. Journal of Banking and Finance. 1984, 6

[53] Joo-Ha Nam, Taehong Jinn. Bankruptcy Prediction: Evidence from Korean Listed Companies during the IMF Crisis. Journal of International Financial Management and Accounting, 2000, 11(3)

附录 1

财务指标相关系数表

指标名称	资产负债率	利息保障倍数	主营业务比率	成本费用利润率	留存收益总资产比率	股东权益收益率	总资产利润率	存货周转率	总资产周转率	主营业务收入增长率	总资产增长率	资本积累率	现金流量负债比	现金流动负债比	现金债务总额比	现金获利指数	全部资产现金回收率
资产负债率	1.00	-0.10	0.01	-0.55	-0.67	0.48	-0.61	-0.12	-0.09	-0.01	-0.11	-0.56	-0.36	-0.42	-0.10	-0.19	-0.19
利息保障倍数	-0.10	1.00	-0.05	0.09	0.05	0.03	0.11	0.03	0.12	0.05	0.03	0.02	0.03	0.07	0.00	0.00	-0.03
主营业务比率	0.01	-0.05	1.00	0.10	0.05	-0.06	0.07	-0.07	-0.03	0.03	0.07	0.07	-0.09	-0.08	0.02	0.02	-0.05
成本费用利润率	-0.55	0.09	0.10	1.00	0.67	-0.19	0.71	0.15	0.19	0.28	0.46	0.60	0.25	0.25	0.27	0.27	0.26
留存收益总资产比率	-0.67	0.05	0.05	0.67	1.00	-0.21	0.69	0.19	0.24	0.28	0.25	0.48	0.25	0.27	0.15	0.15	0.22
股东权益收益率	0.48	0.03	-0.06	-0.19	-0.21	1.00	-0.23	0.01	0.06	-0.05	-0.08	-0.73	0.07	0.06	-0.17	0.17	0.11
总资产利润率	-0.61	0.11	0.07	0.71	0.69	-0.23	1.00	0.22	0.32	0.31	0.82	0.64	0.29	0.30	0.23	0.23	0.34
存货周转率	-0.12	0.03	-0.07	0.15	0.19	0.01	0.22	1.00	0.59	0.24	0.07	0.10	0.20	0.23	0.09	0.09	0.25
总资产周转率	-0.09	0.12	-0.03	0.19	0.24	0.06	0.32	0.59	1.00	0.36	0.19	0.15	0.13	0.21	0.16	0.16	0.31
主营业务收入增长率	-0.01	0.05	0.03	0.28	0.28	-0.05	0.31	0.24	0.36	1.00	0.41	0.22	-0.01	0.00	0.15	0.15	0.12
总资产增长率	-0.11	0.03	0.07	0.46	0.25	-0.08	0.82	0.07	0.19	0.41	1.00	0.31	0.01	-0.03	0.04	0.04	0.14
资本积累率	-0.56	0.02	0.07	0.60	0.48	-0.73	0.64	0.10	0.15	0.22	0.31	1.00	0.09	0.10	0.05	0.05	0.11
现金流量负债比	-0.36	0.03	-0.09	0.25	0.25	0.07	0.29	0.20	0.13	-0.01	0.01	0.09	1.00	0.92	-0.03	0.69	0.69
现金流动负债比	-0.42	0.07	-0.08	0.25	0.27	0.06	0.30	0.23	0.21	0.00	-0.03	0.10	0.92	1.00	-0.03	0.81	0.81
现金债务总额比	-0.10	0.00	0.02	0.27	0.15	-0.17	0.23	0.09	0.16	0.15	0.04	0.05	-0.03	-0.03	1.00	-0.04	-0.04
全部资产现金回收率	-0.19	-0.03	-0.05	0.26	0.22	0.11	0.34	0.25	0.31	0.12	0.14	0.11	0.69	0.81	-0.04	1.00	1.00

攻读硕士学位期间发表的论文及科研成果

- [1] 冯武. 从定向增发谈企业并购重组的新模式. 社会科学研究. 2005, 增刊: 70-71
- [2] 胡杨, 冯武. 我国非制造业上市公司财务失败预警模型的实证研究. 经济经纬. 2005, (2): 54-57
-