

本书由国家社会科学基金项目：基于第三方风险动态监控平台的知识产权质押融资模式研究（项目编号：14BGL034）资助出版

企业财务困境预警： 方法与应用

鲍新中 刘 澄 赵 可 著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

本书由国家社会科学基金项目：基于第三方风险动态监控
平台的知识产权质押融资模式研究（项目号：14BGL034）资助出版

企业财务困境预警： 方法与应用

鲍新中 刘 澄 赵 可 著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

企业财务困境预警: 方法与应用/鲍新中, 刘澄, 赵可著. —北京: 经济管理出版社, 2015. 2

ISBN 978 - 7 - 5096 - 3536 - 0

I. ①企… II. ①鲍…②刘…③赵… III. ①企业管理—财务管理—研究 IV. ①F275

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 288807 号

组稿编辑: 张 艳

责任编辑: 张 艳 范美琴

责任印制: 黄章平

责任校对: 赵天宇

出版发行: 经济管理出版社

(北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 A 座 11 层 100038)

网 址: www.E-mp.com.cn

电 话: (010) 51915602

印 刷: 北京晨旭印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 720mm×1000mm/16

印 张: 15.75

字 数: 251 千字

版 次: 2015 年 3 月第 1 版 2015 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5096 - 3536 - 0

定 价: 49.00 元

· 版权所有 翻印必究 ·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部负责调换。

联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974 邮编: 100836

前 言

随着公司经营的日益国际化和市场竞争的日益激烈，由公司内外部原因产生的各种危机，如公关危机、营销危机、人力资源危机、速度危机、创新危机、信用危机等，时时会给公司的经营带来风险。这种风险的爆发，最终都会表现为公司财务困境，因为财务状况是公司状况的“晴雨表”，公司各方面的状况都可以在财务报表数据上体现出来。因此，建立公司的财务困境预警系统，及早识别或化解公司可能出现的各种风险，对于公司的健康快速发展，具有重大现实意义。

“冰冻三尺，非一日之寒”，一个公司发生财务困境，是一个循序渐进的过程，具有累积性，也就是说一个企业发生危机是长期累积的结果，在财务困境发生之前的会计期间已经存在了相关特征。正是由于企业财务困境发生的渐进性和预兆性，给财务困境预警提供了可能性。公司的经营管理者、债权人和投资者作为重要的利益相关者，往往要通过一些工具来对发生财务困境的可能性进行预测，以及时采取相应的措施来维护自身的利益。

一般财务困境预测研究的基本思路是：确定需要的指标体系；选择合适的研究方法；构建模型；搜集并运算数据；检验模型的使用效率与正确率；做出评价。一套财务预警系统的优劣，取决于两个关键点：一是预警指标体系的建立；二是所选择的建模方法。在确定恰当预警指标体系的基础上，选择合理的建模方法对于财务预警的效果是至关重要的。

针对财务困境预警指标体系的建立问题，除了主观确定指标体系之外，目前国内外学者的研究思路主要可以分为两种：重要性约简法和相关性约简法。财务报表中可以衍生出许多财务比率。在进行企业财务困境预警时，如果将这些财务指标全部囊括，不仅工作量太大，而且还可能出现诸如因指标

共线性太强而导致所用模型失效等问题。相关性约简法和重要性约简法一般就是单独考虑指标之间的相关性或者指标对于财务困境决策的重要性来选择指标体系。本书第二章从指标的重要性和相关性两个方面出发，提出一种新的指标约简方法。

对于财务预警模型的建立方法问题，国内外学者的研究经历了从趋势分析、判别分析到人工智能技术应用的过程。在本书中，作者分别应用偏最小二乘 Logistic 方法、粗糙集与神经网络结合方法、决策树理论、粒子群 K 均值算法、面板离散选择模型、Kalman 滤波理论、EWMA 控制图理论等方法，对公司的财务困境预警问题展开了分析，并运用上市公司数据进行了实证研究。

作者近年来在公司财务困境预警问题上开展了系列研究，本书的内容是围绕财务困境预警问题进行的多项碎片化研究成果的整合。因此，在个别章节中可能会有少许重复，如预警指标体系的选择、企业样本的选择等，但是为了保持章节内容的完整性，只针对局部内容进行了部分调整，并没有对每个研究内容的整体进行改写。此项研究中，北京联合大学、北京科技大学的多位学生做了大量的工作，他们是于利军同学、王彦芳硕士、何思婧硕士、周雨硕士、程林远硕士、胡光烁硕士、武鹏博士、胡巧红博士，在此对他们为这项研究付出的努力，表示真挚的感谢。非常有幸能够在几位同学的求学道路上，陪伴他们一路前行，经历春夏秋冬，共度青春年华。他们聪颖、善良、努力、乐观，有时爱幻想，有时会默然，在默然中沉思，在幻想中寻觅。现在这些同学都已经毕业，走上各自的工作岗位，假如生活是一条河流，愿他们成为一叶执着向前的小舟；假如生活是一叶小舟，愿他们成为风雨无阻的水手，绽放笑容，绘制梦想！

目 录

绪 论	1
第一章 企业财务困境预警技术的发展	5
第一节 关于财务困境的界定	5
一、国外对财务困境的界定	5
二、国内对财务困境的界定	6
第二节 财务困境预警技术的发展历程	8
一、传统的财务预警技术	10
二、基于人工智能技术的财务预警技术	14
三、传统方法的改进及前沿技术	17
第三节 本章小结	23
第二章 财务困境预警指标的选择	25
第一节 常用的财务困境预警指标	25
一、财务指标	25
二、非财务指标	26
第二节 财务预警指标选择的常用方法	28
第三节 基于聚类—灰色关联分析的财务预警指标选择思路设计	32
一、灰色关联分析	32
二、聚类分析理论	34
三、基于聚类—灰色关联分析的指标综合约简方法设计	35

第四节 实证分析	36
一、财务指标体系的初步构建与样本选取	36
二、基于离差平方和思想的聚类分析	37
三、基于灰色关联分析的指标筛选	39
第五节 本章小结	43
第三章 基于偏最小二乘 Logistic 方法的财务困境预警	45
第一节 偏最小二乘 Logistic 模型介绍	45
一、Logistic 回归模型及其特征	45
二、偏最小二乘 Logistic 回归模型及其特征	47
第二节 指标体系及样本的选择	48
一、预警指标体系	48
二、样本选择	49
第三节 实证分析	50
一、Logistic 回归模型实证分析过程	50
二、偏最小二乘 Logistic 回归模型实证分析过程	54
第四节 本章小结	56
第四章 基于粗糙集与神经网络的财务困境预警	57
第一节 粗糙集与神经网络基本原理	57
一、粗糙集理论	57
二、神经网络基本原理	60
三、粗糙集理论与神经网络的结合应用	64
第二节 指标体系及样本选择	66
一、样本数据的选择	66
二、指标体系的建立	67
三、研究方法的组合设计	69
第三节 实证分析	70
一、数据预处理	70

二、层次聚类分析·····	72
三、粗糙集属性约简·····	75
四、神经网络训练·····	77
第四节 本章小结·····	82
第五章 基于决策树理论的财务困境预警 ·····	85
第一节 决策树模型原理·····	85
一、CHAID 决策树模型·····	85
二、基于变精度加权平均粗糙度建立决策树模型·····	87
第二节 指标体系及样本选择·····	88
一、数据选取·····	88
二、原始指标体系构建·····	89
三、变精度加权平均粗糙度预警技术路线·····	91
第三节 实证分析·····	92
一、数据标准化·····	92
二、指标约简·····	93
三、公司财务状况等级划分·····	97
四、基于 CHAID 模型的实证分析·····	98
五、基于变精度加权平均粗糙度决策树的实证分析·····	100
第四节 本章小结·····	103
第六章 基于粒子群 K 均值算法的财务困境预警 ·····	105
第一节 算法原理·····	105
一、粒子群算法·····	105
二、基于 PSO 的 K 均值算法·····	106
第二节 指标体系及样本选择·····	107
一、样本公司选取·····	107
二、财务指标选取·····	108
第三节 实证分析·····	109

一、数据预处理	109
二、分类预警	110
三、综合评价及检验	113
第四节 本章小结	115
第七章 基于面板离散选择模型的财务困境预警	117
第一节 面板离散选择模型原理	117
第二节 指标体系及样本选择	119
一、样本公司选择	119
二、指标的初选	124
三、确定指标体系	128
第三节 实证分析	134
一、基于制造业的实证分析	134
二、基于其他门类行业的实证分析	141
三、基于制造业次类行业的实证分析	145
第四节 本章小结	149
第八章 基于 Kalman 滤波的财务困境动态预警	153
第一节 状态空间模型和 Kalman 滤波原理	153
一、状态空间模型	153
二、Kalman 滤波	155
三、Kalman 滤波的国内外相关研究	156
四、财务状况预警状态空间模型的建立	158
第二节 指标体系及样本选择	160
一、样本数据的选择	160
二、特征指标选取	164
三、动态数据的描述性统计及检验	164
第三节 实证分析	168
一、全局主成分分析动态财务数据	168

二、预警阈值的确定	174
三、基于 Kalman 滤波财务预警模型的运用	175
四、模型检验结果分析	179
第四节 本章小结	180
第九章 基于 EWMA 控制图模型的财务困境动态预警	183
第一节 EWMA 控制图模型相关理论	183
一、向量自回归移动平均模型	183
二、EWMA 控制图模型基本原理	185
第二节 指标体系及样本选取	189
一、研究思路设计	189
二、样本数据的选取	191
三、指标体系的建立	193
第三节 实证分析	195
一、数据预处理	195
二、指标数据的差异性检验	197
三、粗糙集属性约简	199
四、模型的建立	200
五、模型的检验	206
第四节 本章小结	208
第十章 考虑集团化经营特征的企业财务困境预警	209
第一节 集团化经营企业及其财务风险特征	209
一、集团化经营企业的界定	209
二、集团化经营企业的财务风险特征分析	210
三、考虑集团化经营特征的企业财务预警指标体系	212
第二节 研究方法建模	216
一、信用事件计量模型	216
二、Logistic 回归模型	218

三、基于 KMV - Logistic 模型的财务预警模型	219
第三节 实证研究	221
一、样本描述	221
二、数据预处理	223
三、实证分析	227
第四节 本章小结	232
参考文献	233

绪 论

财务困境预警是在企业发生财务困境之前，根据以往总结的规律推测企业陷入财务困境的可能性，并向其利益相关者发出警示信号，从而最大限度地避免造成损失的行为。

对于上市公司而言，不良的财务状况将对公司产生诸多不利影响。以股票交易为例，《上海证券交易所股票上市规则》规定，当上市公司出现财务状况或其他状况异常，致使投资者难于判断公司前景，权益可能受到损害时，交易所将对股票交易进行特别处理，即 ST (Special Treatment)，并且对 ST 股票的日涨跌幅限制确定为 5%。我国自 1998 年 4 月 22 日实施 ST 制度，沪深两市每年被特别处理的股票绝对数量在波动中呈逐年上升态势，说明财务状况异常或其他状况异常的公司数在逐年增加。在 2007 年前，ST 股票数占上市股票数的比重呈现增加的趋势，最高时达到 2007 年的 9.80%，几乎每十家公司中就有一家因财务状况异常或其他状况异常而被特别处理。这个比例从 2008 年开始回落，但仍保持在 7% 以上。不管出于何种原因，对投资者而言，公司被特别处理都会使他们的利益在一定程度上受到威胁。如果不能及时发现和消除异常状况，不仅上市公司可能出现运营困难，投资者信心降低，还可能影响经济和社会的稳定运行。因此，不管是从防范公司 ST 风险的角度来看，还是从促进经济健康稳定发展的角度来看，进行上市公司财务困境预警都很有必要。

另外，目前企业集团化经营的趋势越来越明显。企业集团因其资产规模大、经营范围广泛、股权结构复杂等原因，它财务风险的来源和特征均与单一企业的财务风险存在一定的差异。企业集团在其发展经营过程中会面临多方面的风险，导致企业集团不仅需要承担单一企业所具有的偿债风险、经营风险、营运风险等常规财务风险，还需承担因其复杂股权结构、频繁关联交

易、内部相互担保以及投资多元化所带来的企业集团特有财务风险。因此，对集团化经营环境下的企业以及整个企业集团的财务困境风险进行分析和预警，具有非常重要的理论价值和现实意义。

每个公司都根植于整个社会环境中，并因种种契约与许多利益相关者形成了一个有机整体。这些利益相关者包括债权人、所有者、经营者、供应商、客户、政府部门等。进行上市公司财务困境预警对于这些利益相关者来说具有现实意义，具体体现在以下几个方面：

首先，对公司经营者有良好的警示作用。随着我国经济的快速发展，公司在经营发展过程中所面临的不确定性和风险日益增加。经济全球化使得国内公司在相互竞争的同时，还要承受来自国际竞争者的压力。如何在全球化市场中占得一席之地是摆在每个公司面前的严峻问题。进行公司财务困境预警能帮助经营者预测公司财务状况，认清公司发展趋势；避免盲目乐观，及时采取预防措施防范财务状况进一步恶化，降低公司陷入财务困境的可能性；有助于经营者履行经济责任，提高绩效水平，从而提高自身的经济利益，并增加公司价值，提高回报率水平。

其次，有利于投资者和上下游企业保护自身权益。相比健康运转的公司而言，投资于财务困境公司的风险更大。因此，股权投资者和债权人在识别公司财务困境风险的前提下，应当提高必要报酬率，以弥补承担的额外风险。从供应链来看，上游企业如果不能及时发现下游企业的财务警情，合理制定生产计划和收账措施，有可能导致生产过剩、存货相关成本和坏账损失增加。下游企业如果不能及时发现上游供应商可能出现违约风险，并采取风险降低和规避措施，就容易导致生产停顿，引起不必要的损失。可见，无论是公司内部的投资人，还是外部的供应商和客户，都需要良好的财务困境预警机制以及时发现财务困境信号，分析投资风险，采取应对措施避免损失。另外，通过比较不同公司的财务状况，这些利益相关者还可以发现更好的投资机会，优化自身资源配置，增加自身价值。

最后，有利于政府部门监管上市公司，合理调控经济，增加社会财富。良好的公司财务预警机制能帮助政府部门分析公司财务状况，监管上市公司质量以及证券风险；提前协调各方面关系，调整投资政策；合理调配社会资源，优化资源配置；减少公司失败的概率和成本以及因工人失业而增加的社

会成本，提高社会生产效率，创造更多财富。

西方学者早在 20 世纪初就已开始对财务困境预警领域进行研究。我国对这个问题的研究则开始于 20 世纪 80 年代。各国在经济体制、经济制度、政策法规等诸多方面的差异决定了对财务困境预警领域的研究必须结合各国实情，而绝不能盲目照搬他国经验。因此，不管是从完善财务预警理论体系出发，还是从保护利益相关者权益、促进我国经济发展的角度出发，进行上市公司财务困境预警研究均具有重要意义。

第一章 企业财务困境 预警技术的发展

第一节 关于财务困境的界定

财务困境也可称为财务危机，公司陷入财务困境是一个动态连续的过程，通常是由一个健康的财务状况逐渐转化到极度危机的财务状况。但是，我们很难将财务状况的各个阶段严格区分开来，而且财务困境判别的标准与角度也不同。因此，国内外学者对财务困境有不同的定义。

一、国外对财务困境的界定

Beaver (1966) 认为财务困境不仅包括发生破产的情形，银行超支、债务拖欠不履行以及无法支付优先股股利等也是企业发生财务困境的情形。他对 79 家财务困境公司进行了研究，其中包括 59 家已经破产公司、4 家拖欠债务的公司和 16 家拖欠优先股股利的公司。同时他也阐述了影响一个公司财务状况的主要因素包括：公司现金流量大小、到期应支付的债务额大小、资产净利率大小和从外部获得融资能力。

Dekani (1972) 研究认为企业发生财务困境仅包括以下三种情形：破产、无力偿债以及为债权人利益而已经进行破产清算的公司。

Wruck (1990) 认为财务困境是企业迫于现实压力而必须采取改善措施的一种状况，其主要表现就是到期债务无法以企业的经营性现金流量来满足，

使企业处于入不敷出的尴尬境地。

ROSS 等人 (1999) 从四个方面定义企业的财务困境, 分别是: ①会计破产即企业的账面净资产出现了负数, 出现资不抵债的情形; ②企业失败即企业破产清算后仍无力支付债权人债务的情形; ③法定破产即债权人和企业向法院申请企业破产的情形; ④技术破产即上市公司无法按照合约内容履行付息还本的义务。从防范财务困境的角度来看, 财务困境是指一个企业经营性现金流量不足以抵偿现有到期债务, 导致企业无法按期履行债务合约付息还本的情形。

因此, 一般来说, 国外学者对财务困境的界定主要包括以下几种情形:

(1) 法定破产。即企业因为无法偿还到期债务, 而被债权人申请破产, 经法院判决并宣告破产之后, 将债务人的全部资产分配给债权人, 从而免除债务人不能清偿的其他债务。股份有限公司被宣告破产以后, 由清算组接管破产公司, 主要负责对破产企业的财产进行清算、评估、处理以及分配。

(2) 企业无力支付到期的债务, 被债权人申请破产。但是债权人申请破产并不意味着公司肯定会破产, 企业的破产须由法院成立小组进行调查之后, 然后判决并认定企业破产。法院在宣告被申请公司破产前, 如果债权人与债务人之间能够达成破产和解协议, 经人民法院认定后, 可终止其破产程序。

(3) 无法按时履行到期合约, 进行付息还本。如果债权人向法院提交企业破产申请, 公司将陷入破产危机。

(4) 企业账面净资产为负。这意味着公司股东权益小于负债, 公司资产负债率较高, 至少在账面上资产不足以还债。但这也并不意味着公司财务状况出现严重危机, 许多经营状况比较好的企业也会出现账面净资产为负的情形。一些资产没有被合理地评估, 这些资产的实际价值有时候会大大超过账面价值, 这就会导致公司账面净资产为负。一般情况下, 只要出现股东权益为负, 就会认为公司财务状况不健康, 财务风险较大。

二、国内对财务困境的界定

国内学者对于财务困境定义也是各自持有不同的意见。通过借鉴国外优秀研究成果, 他们也提出了自己的观点。大多数学者认为财务困境是一个过