

内蒙古财经大学资助

Inner Mongolia University of Finance and Economics



教育部人文社会科学研究青年基金项目 (No. 10YJC630334)

国家自然科学基金项目 (No. 71261015)

噪声信息干扰下的 企业信用风险失真辨识与校准预测研究

杨瑞成 吕 强 / 著

- 噪声信息识别方法
- 信用风险失真判别及预测
- 信用风险失真的判定
- 信用风险失真度的构建

中国财政经济出版社



内蒙古财经大学资助

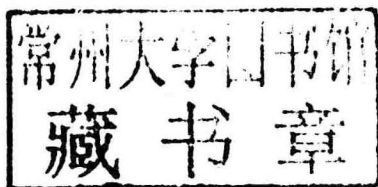
Inner Mongolia University of Finance and Economics

教育部人文社会科学研究青年基金项目 (No.10YJC630334)

国家自然科学基金项目 (No.71261015)

噪声信息干扰下的 企业信用风险失真辨识与校准预测研究

杨瑞成 吕 强 / 著



中国财政经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

噪声信息干扰下的企业信用风险失真辨识与校准预测研究/杨瑞成, 吕强著. —北京: 中国财政经济出版社, 2013. 12

ISBN 978 - 7 - 5095 - 4841 - 7

I. ①噪… II. ①杨…②吕… III. ①企业信用 - 研究 IV. ①F830. 56

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 229729 号

责任编辑: 贾延平

责任校对: 李 丽

封面设计: 田 晗

版式设计: 兰 波

中国财政经济出版社 出版

URL: <http://www.cfeph.cn>

E-mail: cfeph@cfeph.cn

(版权所有 翻印必究)

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮政编码: 100142

营销中心电话: 88190406 北京财经书店电话: 64033436 84041336

北京市厚诚则铭印刷科技有限公司印刷 各地新华书店经销

710 × 1000 毫米 16 开 12 印张 200 000 字

2013 年 12 月第 1 版 2013 年 12 月北京第 1 次印刷

定价: 25.00 元

ISBN 978 - 7 - 5095 - 4841 - 7/F · 3920

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

本社质量投诉电话: 010 - 88190744

反盗版举报电话: 88190492 88190446

噪声信息引发的企业信用风险失真监管问题一直是中国乃至世界的研究关键和难点。国际上,从2002年美国安然公司造假与2003年意大利帕玛拉特(Parmalat)的信用降级,到2008年美国发生的次贷危机,无不彰显出噪声信息所导致的企业外显信用水平失实的巨大危害性。在中国,企业自身通过发布噪声信息来维持企业“光辉”形象的例子更是不胜枚举,从“银广夏”的神话破灭到蓝田股份的“鱼塘里放卫星”,再到2011年的绿大地“造假门”事件,这些事实无不发人深省地警示着噪声信息引发的企业信用风险失真的潜在危险。更为关键的是,为应对2008年全球性的金融海啸,我国启动了一系列的经济刺激政策,尽管取得了卓有成效的成果,但前期信贷资金的大量投放对信贷机构的风险监控提出了更高要求。后金融危机时代,深入分析影响企业信用风险真实水平的噪声信息类型,创建有效地降低企业信用风险失真程度的辨识与校准方法,为把握企业的真实信用违约水平并实施针对性的监管尤显迫切。

本书以研究企业噪声信息对其信用风险真实水平的影响为出发点,探讨了企业通过噪声信息干扰投资者及监管者,利用发布虚假信息等手段掩盖其真实信用违约水平的方式与危害;构建了企业信用风险失真的概念及其量化结构;给出了如何识别噪声的常见方法,并且利用计算机技术进行了实证分析;基于道德层面

考虑，探讨了企业存在“欺诈销售”行为的信用风险预警问题。

本书试图把先进的计算机噪声信息识别技术引入企业信用风险的判别当中，所呈现的结论只是起到抛砖引玉的作用。由于作者水平所限，若书中存在疏漏之处，希望广大读者提出宝贵意见。

杨瑞成

2013年8月

Chapter 1

第 1 章 绪 论 /1

- 1.1 研究背景及意义 /1
- 1.2 主要研究方法 /7
- 1.3 本书结构安排 /8
- 1.4 主要创新点 /9

Chapter 2

第 2 章 企业信用风险失真概述 /11

- 2.1 信用风险 /11
 - 2.1.1 信用风险定义 /11
 - 2.1.2 信用风险影响因素 /12
 - 2.1.3 信用风险的特点 /12
- 2.2 企业信用风险失真与噪声信息 /13
 - 2.2.1 企业信用风险失真定义 /13
 - 2.2.2 噪声信息的表现模式 /14
 - 2.2.3 企业信用风险失真的危害 /27

Chapter 3

第 3 章 噪声信息识别方法 /29

- 3.1 预警信号识别方法 /29
 - 3.1.1 毛利率畸高 /30

- 3.1.2 纳税情况异常 /30
- 3.1.3 现金流异常 /32
- 3.1.4 突然置换资产 /33
- 3.1.5 企业盈利情况异常 /34
- 3.1.6 频繁变化对子公司的持股数量 /34
- 3.1.7 非常规经营会计 /34
- 3.2 人工智能技术 /40
 - 3.2.1 决策树 /40
 - 3.2.2 贝叶斯决策理论 /43
 - 3.2.3 神经网络方法 /48
 - 3.2.4 Logistic 回归模型法 /50
 - 3.2.5 支持向量机 /53
 - 3.2.6 聚类分析法 /54
 - 3.2.7 其他方法 /57
- 3.3 本章小结 /59

Chapter 4

第4章 基于 Bagging - CART 算法的企业信用 风险失真判别及预测 /60

- 4.1 算法介绍 /61
 - 4.1.1 CART 分类树 /61
 - 4.1.2 Bagging 算法 /65
- 4.2 样本选取 /67
- 4.3 CART 决策树在企业信用风险失真判定与校准中的实现 /69
- 4.4 Bagging - CART 在企业信用风险失真判定与校准中的实现 /81
 - 4.4.1 数据处理与 Matlab 程序代码 /81

- 4.4.2 实证分析 /84
- 4.5 两种方法的比较 /86
 - 4.5.1 ROC 曲线和 AUC 标准介绍 /86
 - 4.5.2 两种方法的 ROC 曲线 /87
- 附录 4-1 /88

Chapter 5 | 第 5 章 企业信用风险失真的判定及预测 /95

- 5.1 问题的提出 /96
- 5.2 模型的构建 /96
 - 5.2.1 基于 Hodrick - Prescott 滤波的数据降维方法 /97
 - 5.2.2 多类多维时序神经网络的训练算法 /99
 - 5.2.3 企业信用风险失真的判定 /102
- 5.3 实证分析及说明 /102
- 5.4 本章小结 /107
- 附录 5-1 /109

Chapter 6 | 第 6 章 企业信用风险失真度的构建 /149

- 6.1 引言 /149
- 6.2 基本定义 /150
- 6.3 算法设计 /151
- 6.4 仿真实验 /153
- 6.5 实证分析 /156
- 6.6 本章小结 /159
- 附录 6-1 /160

Chapter 7 | 第 7 章 存在欺诈销售行为的企业信用风险
预警 /161

- 7.1 问题的提出 /162
- 7.2 道德因素在信用评价中的引入 /163
 - 7.2.1 道德可信度的定义和量化 /163
 - 7.2.2 联合效应分析 /166
- 7.3 引入道德因素建立 Logistic 回归预警模型 /168
 - 7.3.1 样本的选择 /168
 - 7.3.2 研究指标的选取 /168
 - 7.3.3 模型的建立 /169
 - 7.3.4 模型的预测检验 /170
- 7.4 本章小结 /171
- 附录 7-1 /173

References | 参考文献 /176

Afferword | 后 记 /183

Chapter 1

第 1 章 绪 论

信用是企业生存、发展的重要条件，良好的社会信用体系不仅为企业发展创造了有利的环境，也为我国经济发展提供了必要的保障，推动了我国市场经济的发展。良好的信用体系的建立既要靠法律的保障，也要重视企业本身的道德建设，形成公平、公正、诚实守信的交易氛围。因此，良好的社会信用制度建设是我国经济建设的重要组成部分。

1.1 研究背景及意义

良好的信用体系下的信用经济是市场经济的基础。然而，在我国，由于

信用管理体制的不完善,企业信用风险问题十分突出。一些公司为了达到上市公司的要求或者牟取暴利,通过制造各种噪声信息以干扰投资者和监管者的视线,如粉饰财务报表、发布虚假信息、道德层面的欺诈销售等,这些行为严重地掩盖了企业的真实信用违约水平,成为我国企业信用风险的监管难题。无论是“银广夏”神话的破灭,还是“三鹿奶粉”事件的发生,以及2011年至2012年公布的公司财务造假事件报道(见表1-1所列举的典型信息造假案例),无不提醒着噪声信息干扰对企业信用风险产生的巨大影响,特别是2008年席卷全球的金融危机进而导致世界经济危机的情况下,企业所面临的信用风险形势更加严峻。

表 1-1 典型信息造假案例^①

事 件	详 细 报 道
万福生科财务数据造假	2012年9月14日,中国证监会对万福生科(湖南)农业开发股份公司(简称万福生科)涉嫌财务造假等违法违规行为立案稽查。该案为首例创业板公司涉嫌欺诈发行股票的案件。经查,万福生科为了达到公开发行股票并上市的条件,根据董事长兼总经理龚永福决策并经财务总监覃学军安排人员执行,在2008年至2010年期间分别虚增销售收入约12 000万元、15 000万元、19 000万元,虚增营业利润约2 851万元、3 857万元、4 590万元。另外,万福生科披露的2011年年报和2012年半年报虚增销售收入28 000万元和16 500万元,虚增营业利润6 635万元和3 435万元。中新网证券频道根据公开信息梳理显示,万福生科在2008年至2012年上半年,累计虚增收入9.05亿元左右,虚增营业利润2.81亿元左右。根据万福生科财务报表显示,2008年至2012年上半年,其营业总收入分别是2.28亿元、3.27亿元、4.34亿元、5.53亿元、2.7亿元,总计18.12亿元。以上述数据计算,万福生科在2008年至2012年上半年实际收入仅为9.07亿元,期间造假虚增后的收入竟然系实际收入的两倍

^① 来源于 <http://www.acfechina.org/News/2013010322552.html>; <http://stock.stockstar.com/JL2011121200000836.html>; http://finance.eastmoney.com/news/1354_20130513291239668.html; <http://jingji.cntv.cn/2013/05/10/VIDE1368197524341904.html>; <http://www.nbd.com.cn/articles/2013-05-08/739679.html>。

续表

事 件	详 细 报 道
胜景山河涉嫌财务造假被取消上市	2010年10月27日,胜景山河IPO获中国证监会发审委通过,但在12月17日即将登陆深圳证券交易所的前夜,有媒体发文称其招股书披露不实,涉嫌虚增销售收入等情况,监管紧急叫停,公司申请暂缓上市。2011年4月6日,中国证监会发出《关于撤销湖南胜景山河生物科技股份有限公司首次公开发行股票行政许可的决定》。该《决定》认为,胜景山河在招股说明书中未披露关联方及客户信息,构成信息披露的重大遗漏。经中国证监会发审委会议再次表决,胜景山河首发申请未获通过。至此,胜景山河成为继立电子和苏州恒久之后中国证券史上第三家“募集资金到位,但IPO最终被否”的拟上市公司
海联讯2011年虚增净利润逾2 000万元	海联讯2013年4月27日发布公告,称公司根据中国证监会立案调查通知书开展了财务自查,并对涉及的重要前期差错采用追溯重述法进行了更正。该公告显示,海联讯2011年的净利润应当为3 994.35万元,较年报披露的6 273.23万元虚增了2 278.88万元
中国宝安有无石墨矿真假难辨	2010年下半年,中国宝安旗下子公司贝特瑞的官方网站上,介绍公司拥有的石墨矿山能够提供优质的石墨矿,多家证券公司均发布中国宝安拥有石墨矿的研究报告,并给予“推荐”、“买入”或“增持”的评级。就在股价一路高歌猛进,很多投资者为自己的“准确”判断而欣喜之时,2011年3月15日,中国宝安发布公告否认公司拥有石墨矿资源。该股价迅速下跌,投资者损失惨重。贝特瑞网站上拥有石墨矿的消息表述模糊,给投资者带来了困扰
* ST大地造假	* ST大地(云南绿大地)在2007年12月的招股说明书中,编造了众多重大虚假内容。其中,主要包括* ST大地在上市前购买马鸣乡相关土地时虚增成本4 090.2万元,以及改良马鸣乡土壤、灌溉系统等虚增价值2 921.2万元。另外,* ST大地在招股说明书中,披露2004年至2007年的1月到6月累计收入为6.26亿元,虚增收入2.96亿元。在其上市后,* ST大地更是开始大肆虚增业绩。2007年公司披露的营业收入为2.57亿元,经鉴定确认,其中虚增收入9 659.9万元,披露的资产总额为8.3亿元;2008年通过虚增土地使用权价值等继续粉饰营业收入,披露的营业收入为3.42亿元,经鉴定确认,其中虚增收入8 564.68万元,披露的资产总额为9.67亿元;2009年* ST大地披露的购置广南林地使用权价值1.1亿元,经鉴定虚增林地使用权价值1.04亿元,其披露的营业收入4.39亿元,经鉴定确认虚增收入6 856.09万元,披露的资产总额为9.83亿元

续表

事 件	详 细 报 道
江苏三友隐瞒实际控制人长达6年	2010年3月27日,江苏三友披露了公司2004年6月5日发生的股权转让及实际控制人变更事宜,而在此之前公司从未进行过此类信息的披露。江苏三友在2005年上市时的《首次公开发行A股招股说明书》中仍然宣传称,友谊实业持有江苏三友53.344%的股份,纺织工业联社持有友谊实业的股权比例为82.9%。而实际情况是,公司股权转让于2004年9月30日实施交割,张璞成为友谊实业的第一大股东,同时江苏三友的实际控制人变更为张璞。2010年6月28日,江苏三友遭到了深交所的公开谴责。2013年11月30日,江苏三友又收到了证监会的《行政处罚决定书》,公司在招股说明书中隐瞒控股股东股权转让、实际控制人披露不实等信息
凯迪电力万亿神话背后忙减持	董事长陈义龙在2011年5月11日召开的年度股东大会上手拿一份标题为《凯迪万亿不是神话》的报纸,向股东、基金代表及券商分析师们表示,2011年全年公司生物质能源的销售收入将超过7亿元,净利润超过1亿元,并宣称“到2015年,仅在生物质板块,凯迪将突破600亿元;到2020年,最低销售额将达2000亿~3000亿元;到2030年,凯迪未来的规模可能做到1万亿元以上。”“1万亿”的响亮口号迅速点燃市场的热情,凯迪电力股价一路攀升,并在5月17日达到历史最高的25.25元。在交易所的要求下,凯迪电力不得不发布澄清公告称,2030年的1万亿元销售收入是指集团公司,也就是同样为陈义龙所控制的凯迪控股。紧接着到了27日,凯迪电力发布公告称凯迪控股“6个月内不低于5%”大幅减持公告,引起一片哗然。投资者纷纷指责凯迪电力大股东失信,有投资者更是质疑其“先编造一个故事拉升股价再逢高减持”
银河科技两年虚增收入超2亿元	银河科技涉嫌虚假陈述等问题虚增2004年度销售收入17942.70万元,利润6931.87万元;虚增2005年度销售收入3475.76万元,利润795.16万元。上述两个年度,公司合计虚增销售收入21418.46万元,合计虚增净利润7727.03万元。另外,银河科技还存在隐瞒关联方资金往来、隐瞒对外担保、隐瞒银行贷款等事项
新华都财务违规处理虚增利润	新华都2009年度会计信息存在包括“固定资产核算反映不实”、“收入核算反映不实”、“成本核算反映不实”、“漏代扣代缴个人所得税”等在内的共计11项问题。根据财政部的通知,新华都将不得不收缩2009年的净利润,而缩水率高达10.82%。值得关注的是,随着新华都2009年净利润的减少,公司2009年业绩将发生质变,将由增长变为下降。如此一来,该公司在上市后就已经连续两年业绩下滑。对此,有财务专家质疑新华都故意把利润做高

续表

事 件	详 细 报 道
安妮股份上市一年即造假	证监会查明, 安妮股份公司 2008 年虚增营业收入 6 901 万元, 虚增营业成本 5 292 万元, 虚增利润 1 609 万元。由于上述行为违反了《证券法》第 66 条和第 193 条, 证监会决定对安妮股份给予警告, 并处以 50 万元罚款。国家财政部发布的《会计信息质量检查公告(第二十一号)》显示, 安妮股份 2009 年存在资产不实 1.3 亿元、负债不实 2 791 万元等会计违规问题, 少缴各项税款 68 万元。其中, 该公司截至 2009 年末少结转固定资产 2 402 万元; 2009 年已销售商品未及时确认收入 502 万元; 该公司及下属企业厦门安妮企业有限公司将公司资金 4 147 万元存入员工个人账户
康美药业身陷“假账门”	2012 年 12 月 15 日, 中能兴业投资咨询有限公司调查发现, 康美药业高成长背后存在财务造假嫌疑。随后, 该股虽未上演连续跌停, 但股价还是连跌 4 个交易日, 全周跌幅超过 16%, 一周市值蒸发 55 亿元
恒大地产被指财务作假, 资不抵债, 并涉嫌行贿	2012 年美国研究机构 Citron(香椽)指出在香港上市的恒大地产集团财务作假, 资不抵债, 并涉嫌行贿。2012 年 6 月 21 日, 恒大地产集团盘中市值一度蒸发 130 亿元港币, 截至收盘暴跌超过 11%
洪良国际 IPO 造假赔偿 10.3 亿港元全球罕见	2012 年 6 月 20 日, 洪良国际因为涉嫌在 IPO 时数据造假, 被迫接受香港证监会和法院的建议, 向二级市场的中小投资者悉数回购股份, 共涉及资金 10.3 亿港元

众所周知, 透明度是资本市场赖以生存和发展的基石, 没有透明度就没有资本市场。证券市场作为资本市场的重要组成部分, 同样离不开透明度。在证券市场上, 保持透明度的关键就是信息。信息是投资者鉴别公司质量、进行投资决策的基础。作为上市公司, 如果在其股票上市交易期间, 不能做到将其经营状况及其他可能影响其股票市场价格的重大信息, 按照法定方式予以持续公开, 那么投资者就不能据此正确判断该上市公司股票的价格信息, 也就不可能据此作出正确的投资决策, 其结果只能是投资者利益屡屡受损, 最终将必然导致上市公司失去投资者。而上市公司一旦失去了投资者的支持, 其存在也就显得毫无意义。因此, 投资者是上市公司存在、发展的基础和土壤, 没有投资者就没有上市公司。国内外为数不少的上市公司因信息造假而给社会 and 投资者造成的不可挽回的惨痛教训, 无不有力地证明了这

一点。

上市公司信息公开,是《中华人民共和国证券法》构建证券价格公平交易法律制度框架的重要组成部分和投资者进行证券价格判断的重要依据,是证券市场规范化的基础,也是上市公司必须履行的法定义务;上市公司在其股票上市交易期间,将其经营状况及其他可能影响其股票市场价格的重大信息,按照法定方式予以真实、准确、完整的披露公开,是证券市场生存和发展之本。

企业通过造假、人为制造噪声虽然可以提升自身的信用等级,但严重扰乱了金融市场秩序。况且,纸终究是包不住火的,一旦暴露,不仅给投资者带来不可挽回的损失,对企业等负面影响也不可估量。它不仅使投资者蒙受重大损失,更重要的是严重打击了投资者的投资信心,动摇了他们投资证券市场的信念。由小及大,由少及多,将会给整个经济社会带来失信于民的“硬伤”。因此,深入分析这类噪声信息干扰下的企业信用风险问题,综合考量噪声信息对企业信用风险的影响,建立适合我国实际情况的企业信用风险预警体系显得尤为重要。

目前,对企业信用风险的研究成果多集中在数学模型的建立或研究方法上,而以噪声信息为基础,研究其对企业信用风险影响程度的学术成果并不多见,因而,本书的研究成果具有以下重要意义:

(1) 有助于加强对企业信用风险问题的进一步研究。从传统的企业信用风险度量模型研究到噪声信息干扰下企业信用风险影响程度的探讨,可以更全面地分析企业信用风险的影响因素,有目的地制定信用风险管理方法,完善我国信用监管体系的建立。

(2) 有助于对企业信用风险的准确把握。本书选取了对企业信用水平失真影响尤为严重的因素进行研究,不仅从理论上丰富和完善了企业信用风险的有关研究,而且加强了对企业信用风险的准确把握。

(3) 有助于更好地对企业进行监管,为金融机构的信贷决策提供合理参考,进行有效的投资和风险管理,降低因信用风险问题而引发的不必要损失。

(4) 有助于为信用风险管理方法的研究提供依据和参考, 加强我国企业信用管理制度的建设, 建立良好的市场经济秩序。

1.2 主要研究方法

本书以“发现问题, 提出问题, 解决问题”的思路为主线, 在以噪声信息为研究对象的基础上, 深入分析了企业信用风险水平的有关问题, 主要采取以下研究方法:

(1) 定性分析与定量分析相结合。企业信用风险问题的研究, 既包括对影响因素的研究, 也包含数学模型的建立及分析, 因此, 本书充分运用定性分析与定量分析相结合的方法, 针对噪声信息影响下的企业信用风险问题进行了深入研究。

(2) 统计分析的方法。为验证书中研究结果的合理性, 笔者收集并整理了大量所需的数据, 并利用统计学的方法对数据进行分析 and 说明, 以期获得对所研究结果的有力证明。

(3) 对比分析的方法。为有效地对所研究问题进行说明, 本书在定量分析时建立了正常组与对照组两组数据对象, 以期获得更加明显的说明效果。

(4) 仿真实验与实证分析相结合的方法。理论基础研究与仿真实验分析是密不可分的, 理论基础研究可以为仿真实验提供基础, 而仿真实验的结果又可以证明理论研究结果的准确性。因此, 本书在理论研究的基础上, 通过仿真实验的说明来验证结果的有效性。在此基础上, 为进一步证实所研究结果的合理性与可应用性, 本书还通过实证分析的方法对结论加以验证, 以达到所研究内容的理论性与应用性的统一。

1.3 本书结构安排

本书以企业噪声信息的研究为切入点,在企业“披露虚假信息”的情况下,通过定义并构建企业信用风险失真的概念和判定、分析模型,研究了其对企业信用风险所造成的影响,继而在考虑道德因素的前提下,以企业“欺诈销售”为例,建立企业信用风险预警模型,并通过实证分析的方式,证明了上述研究结果的有效性和合理性。

全书共包括七章内容,具体如下:

第1章是绪论部分,主要介绍了本书研究的背景及意义、主要研究方法、本书的结构安排和主要创新点。

第2章是理论基础部分,主要介绍了信用风险以及企业信用风险失真的基本定义、表现形式及其影响。

第3章介绍了针对引发企业信用风险失真的噪声信息识别方法,主要总结了常见的预警信号识别方法和人工智能技术。

第4章主要基于 Bagging - CART 组合方法对企业信用风险失真进行了判别及预测,并与单一的 CART 决策树方法的判别结果进行对比,数据分析结果表明,在识别信用风险失真问题上,运用组合方法要比单一决策树方法更为有效。

第5章是企业信用风险失真判定的研究。综合考虑虚假信息的多维性与时序特征,以 Hodrick - Prescott (HP) 滤波为基础设计了信息数据降维方法,同时兼顾企业自身和同行业双重因素对企业信用风险失真的影响,建立了多样本多维指标时间序列的神经网络模型,实证分析的结果验证了该模型的有效性。

第6章是企业信用风险失真度的研究。本章在前一章的基础之上,进一