

TAISHAN JINRONG XUEZHE WENCONG

【泰山金融学者文丛】

Study on Risk Premonition and Control of Property
Insurance Company in China Based on ERM

基于ERM理论的财产保险公司 风险预警与控制研究

丁德臣 著

 中国金融出版社

泰山金融学者文丛

基于 ERM 理论的财产保险公司 风险预警与控制研究

丁德臣 著

 中国金融出版社

责任编辑：任 娟

责任校对：李俊英

责任印制：尹小平

图书在版编目 (CIP) 数据

基于 ERM 理论的财产保险公司风险预警与控制研究 (Jiyu ERM Lilun de Caichan Baoxian Gongsì Fengxian Yujing yu Kongzhi Yanjiu) / 丁德臣著. — 北京: 中国金融出版社, 2010. 10

泰山金融学者文丛

ISBN 978 - 7 - 5049 - 5620 - 0

I. ①基… II. ①丁… III. ①财产保险—保险公司—风险管理—研究—中国 IV. ①F842. 65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 160051 号

出版

发行

中国金融出版社

社址 北京市丰台区益泽路 2 号

市场开发部 (010)63272190, 66070804 (传真)

网上书店 <http://www.chinafph.com>

(010)63286832, 63365686 (传真)

读者服务部 (010)66070833, 62568380

邮编 100071

经销 新华书店

印刷 保利达印务有限公司

尺寸 169 毫米 × 239 毫米

印张 13

字数 210 千

版次 2010 年 10 月第 1 版

印次 2010 年 10 月第 1 次印刷

定价 24.00 元

ISBN 978 - 7 - 5049 - 5620 - 0/F. 5180

如出现印装错误本社负责调换 联系电话 (010)63263947

本套丛书获下列基金资助：

山东省政府金融学“泰山学者”专项基金

山东省金融学重点学科建设基金

山东财政学院学位点建设专项基金

山财金融学院学术著作出版基金

“泰山金融学者文丛”专家委员会

刘锡良

西南财经大学中国金融研究中心主任
国务院学位办应用经济学学科评议组成员
山东省“泰山学者”岗位（金融学）特聘教授
经济学博士

陈学彬

复旦大学金融研究院常务副院长 教授 经济学博士

袁一堂

山东财政学院党委书记 教授 经济学博士

刘兴云

山东财政学院院长 教授 管理学博士

王玉华

山东财政学院副院长 教授 经济学博士

綦好东

山东财政学院副院长 教授 管理学博士

黄 磊

山东财政学院金融学院院长 教授 经济学博士

宿玉海

山东财政学院金融学院副院长 教授 经济学博士

刘瑞波

山东财政学院金融学院教授 管理学博士

总 序

“泰山金融学者文丛”是山东财政学院金融学院为集中展示一批学术研究成果而编辑出版的系列丛书。该套丛书的作者是一批来自泰山脚下、黄河之滨，有志于金融学科研究的年轻学者。他们的著作代表了山东省政府确立的金融学“泰山学者”特聘教授设岗单位的最新学术研究成果。该套丛书的出版，对于落实我校“学科立校”、“人才强校”的发展战略，繁荣学术研究，加快学术队伍建设，加强同学术界的交流，以及扩大我校的学术影响都有着重要的意义。

始建于1986年、由邓小平同志题写校名的山东财政学院，是在改革开放的春风里，由财政部和山东省人民政府共同创办、实行以地方管理为主的普通高等财经院校。2009年，被教育部确定为新增博士学位立项建设单位。金融学院作为一个重要的二级学院，已走过了23年的光辉历程，现设有金融学、保险学、金融工程、信用管理四个本科专业。此外，还设有一个金融学专业硕士学位点、一个资本运作研究中心和一个金融研究所。2001年，金融学专业正式获得硕士学位授予权。2005年，金融学进一步被确定为山东省重点建设学科。2007年，我校与济南市政府合作建立了金融外包服务培训基地及金融外包服务实验室。2008年，建成了中央与地方共建金融学特色优势学科实验室；同年，金融学专业又被评为山东省省级特色专业。现拥有《证券投资学》、《国际金融学》、《金融学》、《公司金融学》和《保险学》等多门省级和校级精品课程。2009年，被山东省政府确立为省内唯一的金融学“泰山学者”特聘教授设岗单位。

金融学院始终坚持以学科建设为中心，坚持教学改革，大力培养、引进人才，努力提高教学、科研水平和人才培养质量，积极发挥专业、学科优势，努力向社会提供专业服务，并形成了自身的学科优势和特色。现已为社会培养和输送了5 000多名优秀毕业生。其中，每年都有相当数量的毕业生或被国家政府机关和大型金融机构录用，或考取名牌大学研究生继续深造。经过多年的努力和建设，金融学院已成为山东省最大的金融类本科人才培养基地和重要的研究生培养基地。

为使该套丛书反映、代表我校金融学科建设和学术研究的最高水平，我们在书稿的遴选过程中，严格学术标准，规范评审程序，并建立了科学的评审机制，最终确定入选该套丛书的书稿。丛书中的每部著作都凝聚了作者多年来潜心研究的心血和汗水，也展现了我们金融学院学人勇攀学术高峰的精神风采。

“泰山金融学者文丛”的顺利出版，得到了中国金融出版社的大力支持，在此表示衷心的感谢！在该套丛书的出版过程中，山东财政学院领导及相关部门领导高度重视，金融学院领导精心组织，各位作者积极配合，谨在此表示诚挚的谢意！

“泰山金融学者文丛”由于内容浩繁且涉及诸多金融前沿问题，缺点和错误在所难免，敬请读者批评指正。

“泰山金融学者文丛”专家委员会
二〇一〇年六月二十六日

摘 要

财产保险是一种高风险行业,其在业务经营过程中所面临的风险远远大于其他企业,尤其是在我国保险业快速发展的今天,许多财产保险公司在偿付能力、投资盈利能力、承保能力等方面逐渐暴露出众多问题。有效地识别、评价财产保险公司面临的各种风险尤其是核心风险,建立全面、积极的预警和防范机制,不仅对财产保险公司来说具有生死攸关的重要现实意义,而且对于提高我国民族保险业的经营效益和增强其市场竞争能力、推进我国保险业与国际保险业的接轨、完善我国的保险市场以及发展我国的风险管理科学都具有十分重要的理论价值和现实意义。

全面风险管理(Enterprise Risk Management, ERM)是风险管理领域的最新发展,它要求企业从全局和整体的角度,全员、全过程参与对风险的管控,使得企业关注风险的焦点从战术层面提升到战略的层面,从而丰富了风险管理的内涵。本书在现有研究的基础上,从系统论的角度出发,综合运用保险学、人工智能、模糊数学、运筹学以及行为科学等学科的理论和方法,对全面风险管理理论在我国财产保险公司风险预警与控制中的应用进行了全面深入的研究。

首先,依据全面风险管理理念,结合国内保险业的风险特性,重新审视财产保险公司风险预警与控制的内涵和外延,构建了财产保险公司全面风险预警的框架体系,包括系统要素组成、功能以及运行模式等。

其次,提出了一套全面风险识别的分析基础与架构。财产保险公司全面风险识别可以看做是一个输入到输出的过程,输入端包括影响财产保险公司运营状况的各种内外因素。先采用环境扫描法进行处理,获得财产保险公司面临的一般环境特征和特有特征,然后进一步深入分析财产保险公司内外部环境面临的具体风险,最后在输出端得到财产保险公司的全面风险结构表。

指标体系的研究和设置是全面风险预警的最关键的部分,也是难点,它直接决定了全面风险预警的质量。本书在全面风险识别的基础上,根据权威文献的研究成果以及国内外保险监管机构的相关规定,首次提出了一套财产保险公

司全面风险预警指标初始体系。该体系包括财务风险预警指标初始子体系和非财务风险预警指标初始子体系,全面覆盖了财产保险公司面临的各种内外部风险。为了能够有效地为全面风险预警模型提供可靠的输入信息,本书分别利用聚类分析、T 检验和相关性分析等方法对该体系中的各子体系指标进行了筛选,最终得到了财产保险公司全面风险预警指标体系。

接着,本书提出了一种基于全局优化遗传算法和支持向量机的财务风险预警模型(HOGAGP—SVM),利用全局优化遗传算法来提高支持向量机在两个方面的效果:特征子集选择和参数最优化。本书将该模型应用于中国财产保险公司的财务风险预警,与逻辑回归模型(LRA)、多元判别分析模型(MDA)、BP 神经网络模型、RBF 神经网络模型和纯支持向量机模型(PSVM)、混合标准遗传算法支持向量机模型(GA—SVM)的风险预警效果进行比较。结果显示,一方面,特征子集的选择和参数的选择相互影响;另一方面,模型在寻找最优特征子集和 SVM 参数方面是有效的。模型不仅提高了财务风险预警的准确率,而且其两类分类错误率(尤其是第一类分类错误率)相对其他模型也有了明显下降。

为了切实有效地对财产保险公司面临的全面风险作出预警,本书提出了一个基于粗糙集和分类器集成的预警模型,从而克服了单纯使用财务指标进行预警而出现预警结果滞后的缺点。该模型预警过程包括以下三个阶段:首先是特征子集的选择,应用 RS 和 VPRS 约简信息系统及进一步减少属性,从而获得两个特征子集 1 和 2;其次,使用约简后的两个数据集分别训练网络进行分类;最后,利用集成机制(多数表决法)对分类器进行集成,输出预警结果。无论在第一类错误率、第二类错误率方面还是在总体预测准确率等方面,集成模型的表现都远远优于其他单一模型。这不仅表明了本书提出的集成模型在提高财产保险公司全面风险预警的准确率方面效果显著,而且针对其他二分类问题,该模型也是一个非常有潜力的工具。

全面风险预警是手段,而全面风险控制才是最终的目的。借鉴控制理论、ERM 理念以及财产保险公司的风险管理实践,贯彻事前控制为主、事中控制和事后控制为辅的指导原则,本书构建了财产保险公司全面风险控制框架,提出从组织管理、信息技术和文化建设三个方面建立财产保险公司全方位、多层次的全面风险控制支撑平台。

缩略语注释表

缩略语	全称	中文
ANN	Artificial Neural Network	人工神经网络
BP	Back – propagation	反向传播
BPNN	BP Neural Network	BP 神经网络
ERM	Enterprise Risk Management	全面风险管理
EM	Ensemble Model	集成模型
FS	Feature Subset	特征子集
GA	Genetic Algorithm	遗传算法
GA—SVM	Genetic Algorithm and Support Vector Machine Model	混合标准遗传算法和支持向量机模型
HOGACP	Hybrid Orthogonal Genetic Algorithm for Global Optimization	混合全局优化遗传算法
HOGACP—SVM	Hybrid Orthogonal Genetic Algorithm for Global Optimization and Support Vector Machine Model	混合全局优化遗传算法和支持向量机模型
ISPX	Improve SPX	改进的单形交叉算子
LRA	Logistic Regression Analysis	逻辑回归分析
Tr.	Training data set	训练集
MDA	Multiple Discriminate Analysis	多元判别分析模型
NM	Non – uniform Mutation	非均匀变异
NCLSO	New Clustering Local Search Operator	聚类局部搜索算子
NW – Ensemble Model	Non – Weighted Ensemble Model	非加权集成模型
PSVM	Pure Support Vector Machine	纯支持向量机
RBFNN	Radial Basis Function Neural Network	径向基神经网络
RS	Rough Sets	粗糙集
RS—BPNN	Rough Sets and BP Neural Network Model	杂合粗糙集和 BP 神经网络模型
RS—RBFNN	Rough Sets and Radial Basis Function Neural Network Model	杂合粗糙集和径向基神经网络模型

续表

缩略语	全称	中文
RS—SVM	Rough Sets and Support Vector Machine Model	杂合粗糙集和支持向量机模型
SVM	Support Vector Machine	支持向量机
VPRS	Variable Precision Rough Sets	变精度粗糙集
VPRS—BPNN	Variable Precision Rough Sets and BP Neural Network Model	杂合变精度粗糙集和 BP 神经网络模型
VPRS—RBFNN	Variable Precision Rough Sets and Radial Basis Function Neural Network	杂合变精度粗糙集和径向基神经网络模型
VPRS—SVM	Variable Precision Rough Sets and Support Vector Machine Model	杂合变精度粗糙集和支持向量机模型
Val	Validation data set	测试集
W - Ensemble Model	Weighted Ensemble Model	加权集成模型

目 录

缩略语注释表	1
1 绪论	1
1.1 研究背景及意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究意义	4
1.2 风险预警系统的国内外研究现状	4
1.2.1 国外研究现状	4
1.2.2 国内研究现状	8
1.2.3 现有研究评述	11
1.3 保险公司风险预警与控制研究现状	11
1.3.1 国外研究现状	12
1.3.2 国内研究现状	12
1.3.3 现有研究评述	14
1.4 本书研究的框架体系	15
1.4.1 研究方法与技术路线	15
1.4.2 研究内容与研究框架	16
1.4.3 本书研究的创新之处	17
2 财产保险公司全面风险预警框架研究	20
2.1 全面风险管理理论	20
2.1.1 ERM 理论的发展	20
2.1.2 ERM 实践	25
2.2 财产保险公司全面风险预警系统框架	26
2.2.1 全面风险预警系统的建立原则	26
2.2.2 全面风险预警系统结构	26
2.2.3 全面风险预警系统功能	28

2.2.4 全面风险预警系统的运行模式	28
2.3 本章小结	30
3 财产保险公司全面风险识别研究	31
3.1 风险识别概述	31
3.1.1 风险识别的定义	31
3.1.2 风险识别方法介绍	32
3.2 全面风险识别分析基础	34
3.2.1 全面风险识别准备	35
3.2.2 全面风险识别工具	36
3.3 全面风险识别架构	37
3.3.1 全面风险识别流程	37
3.3.2 全面风险识别层次	38
3.3.3 全面风险识别应注意的问题	39
3.4 全面风险识别分析	39
3.4.1 财产保险公司全面风险特征	39
3.4.2 财产保险公司的风险分类	41
3.4.3 全面风险的识别	44
3.5 本章小结	48
4 财产保险公司全面风险预警指标体系研究	50
4.1 全面风险预警指标的选取原则	50
4.2 预警指标的预选取	51
4.3 全面风险预警指标的筛选	63
4.3.1 样本数据分析	63
4.3.2 指标体系的筛选	68
4.4 本章小结	77
5 HOGAGP—SVM 财务风险预警模型研究	78
5.1 研究原理	79
5.1.1 遗传算法及全局优化正交遗传算法	79

5.1.2 支持向量机	82
5.2 HOGAP—SVM 财务风险预警模型	84
5.2.1 特征子集的优化	85
5.2.2 参数的优化	85
5.2.3 特征子集和参数的同时优化	85
5.3 实验研究	87
5.3.1 实验设计	87
5.3.2 实验结果	89
5.4 本章小结	94
6 基于粗糙集与分类器集成的全面风险预警模型研究	95
6.1 研究原理	95
6.1.1 粗糙集	96
6.1.2 变精度粗糙集	98
6.1.3 人工神经网络	101
6.1.4 粗糙集神经网络集成	105
6.1.5 分类器与多数表决法	107
6.2 基于粗糙集与分类器集成的全面风险预警模型	108
6.2.1 预警模型结构	108
6.2.2 预警模型的运作过程	109
6.3 实验研究	111
6.3.1 实验设计	111
6.3.2 模型的有效性	126
6.4 本章小结	128
7 财产保险公司全面风险控制研究	129
7.1 全面风险控制的相关概念	129
7.1.1 风险控制的含义与主要类型	129
7.1.2 全面风险控制的含义	130
7.1.3 全面风险控制的目标	130
7.2 财产保险公司全面风险控制框架	131

7.3 全面风险控制支撑平台	131
7.3.1 组织管理平台	132
7.3.2 信息技术平台	135
7.3.3 全面风险管理文化平台	138
7.4 全面风险控制策略	139
7.4.1 全面风险控制策略的含义	139
7.4.2 全面风险控制的有效性标准	140
7.4.3 全面风险控制具体策略	140
7.5 本章小结	142
8 总结与展望	143
8.1 总结	143
8.2 展望	145
附录	146
参考文献	170
后记	191

1 绪 论

1.1 研究背景及意义

1.1.1 研究背景

20 世纪 90 年代中期以后,我国保险行业得到了迅猛发展,取得了骄人的业绩。首先,从保险市场主体的发展来看,目前,我国保险市场上的财产保险公司有 37 家,其中中资 24 家;人身保险公司有 44 家,其中中资公司 19 家。^①其次,从业务发展来看,截至 2008 年 12 月 31 日,中国保险业共实现原保险保费收入 9 784.1 亿元,同比增长 39.1%,2008 年是 2002 年以来增长最快的一年。保险资金运用余额为 3.1 万亿元,较年初增长 14.3%。其中,财产险保费收入为 2 336.7 亿元,同比增长 17%;寿险保费收入为 6 658.4 亿元,同比增长 49.2%;健康险保费收入为 585.5 亿元,同比增长 52.4%;意外险保费收入为 203.6 亿元,同比增长 7.1%。保险业的经济补偿功能得到充分发挥。2008 年,保险赔款和给付支出为 2 971.2 亿元,比上年增长 31.2%。其中,产险业务赔款 1 418.3 亿元,增长 39%;寿险业务给付 1 315 亿元,增长 23.5%;健康险业务赔款和给付 175.3 亿元,增长 50%;意外险业务赔款 62.6 亿元,下降 1.4%。截至 2008 年年底,保险业总资产为 3.3 万亿元,保险公司数量达 130 家,从业人员有 322.8 万人。^②简而言之,我国国民的保险意识正逐步加强,保险市场的经营规模不断扩大,保险产品创新不断涌现,保险行业总体呈现出平稳、快速的发展趋势,发挥出巨大的经济补偿、资金融通和社会管理功能,在经济社会发展中扮演着越来越重要的角色。

20 世纪 80 年代以来,在一些保险业非常发达的国家,多家财产保险公司破

① http://www.china.com.cn/news/txt/2009-01/21/content_17165879.htm.

② <http://www.gov.cn/gzdt/2009-01/21/content-1212032.htm>.

产。美国由于 80 年代的责任危机和 1992 年的“安德鲁飓风”，其财产保险公司的破产数量在十多年内不断上升；英国由于 80 年代末的自然灾害和 90 年代的市场萎缩，其大量财产保险公司破产；法国也在 90 年代初期有多家财产保险公司因为财产险危机而破产。国际经验表明，财产保险公司的破产不仅发生在出现巨灾的时候，即使是在市场盈利状况比较乐观的年度，盈利与资本金之间的失衡也会导致破产。尤其是 2007 年，美国次贷危机引发的波及全球的金融危机对各国保险公司冲击巨大，世界上最大的保险集团公司 AIG 几乎破产。国外产险公司的众多破产事件给中国的保险公司及监管机构敲响了警钟。虽然中国目前尚未出现保险公司破产的情况，但是这并不意味着以后不会出现。中国保险业正处于一个前所未有的转轨时期，随着国民经济体制改革的不断深入，中国的保险公司的生存环境发生了深刻变化，原来隐藏的一些深层次性问题逐步暴露出来。根据 2008 年标准普尔公司（S&P）对中国的保险市场的评估，中国财产保险行业目前面临的主要问题是偿付能力不足，主要根源在于提取的责任准备金不够以及高速业务增长带来的巨大资本缺口。虽然保费的持续流入可以使保险公司弥补准备金的不足，但这使得偿付能力不足的巨大潜在威胁被现实中财务状况良好的假象暂时掩盖。

风险管理产生于保险，风险管理是随着保险管理研究的深化而产生和发展起来的。保险业的风险管理至今仍然是风险管理理论研究的基础和核心。金融市场愈加频繁的动荡，尤其是长期资本管理公司（LTCM）倒闭事件，使得风险管理界猛然惊醒，他们意识到应该进一步深入考虑风险防范与管理问题，并开发出更加先进的风险管理方法。他们发现，金融风险往往以复合的形式存在，单一形式的金融风险往往具有相互联动性。风险管理不应仅是对过去的单个业务的单个风险进行管理，而应从整个系统的角度出发对所有风险进行综合管理。企业全面风险管理（Enterprise Risk Management, ERM）理论在这种背景下应运而生。

全面风险管理是风险管理领域的最新发展成果，企业风险管理也是时代发展的必然要求。COSO 委员会（Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission）从 2001 年起开始进行 ERM 的研究，在 2003 年 7 月完成了《全面风险管理框架》（草案）并公开向业界征求意见，并于 2004 年 4 月在《内部控制整体框架》的基础上，结合《萨班斯—奥克斯利法案》（Sarbanes - Oxley Act）在报告方面的要求，同时吸收《巴塞尔资本协议》等各方面风险管理研究