



风险建模

(美) 乔纳森·文 (Johnathan Mun) ◎

王燕鸣 ◎

Modeling Risk

应用蒙特卡罗，实物期权分析，预测，优化技术

C934
M322

风险建模

(美) 乔纳森·文 (Johnathan Mun) ◎ 著

王燕鸣 ◎ 译

Modeling Risk

应用蒙特卡罗，实物期权分析，预测，优化技术

C934
M322

清华大学出版社
北 京

Johnathan Mun
Modeling Risk
EISBN: 978-7-302-19291-6

Copyright ©2009 by John Wiley & Sons, Inc.

Original language published by John Wiley & Sons, Inc. All Rights reserved.

本书原版由 John Wiley & Sons, Inc. 出版。版权所有, 盗印必究。

Tsinghua University Press is authorized by John Wiley & Sons, Inc. to publish and distribute exclusively this Simplified Chinese edition. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only (excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan). Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

本中文简体字翻译版由 John Wiley & Sons, Inc. 授权清华大学出版社独家出版发行。此版本仅限在中华人民共和国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区及中国台湾地区)销售。未经授权的本书出口将视为违反版权法的行为。未经出版者预先书面许可, 不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2009-3241 号

本书封面贴有 Wiley 公司防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

风险建模/[美]乔纳森·文(Johnathan Mun)著, 王燕鸣译. —北京: 清华大学出版社, 2009.9

书名原文: Modeling Risk

ISBN 978-7-302-19291-6

I. 风… II. ①乔… ②王… III. 风险管理—研究 IV. F272.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 008219 号

责任编辑: 王 威 杜春杰 路 慧

封面设计: 刘 超

版式设计: 杨 洋

责任校对: 张彩凤

责任印制: 李红英

出版发行: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者: 清华大学印刷厂

装 订 者: 三河市新茂装订有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 24.25 字 数: 557 千字

版 次: 2009 年 9 月第 1 版 印 次: 2009 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000

定 价: 46.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770177 转 3103 产品编号: 030255-01

序 言

本书共分九个部分，内容从讨论什么是风险、怎样量化风险开始到后来的怎样预测、分散、利用、套期以及最后如何管理风险。以下是每部分内容概述：第一部分讲述**风险识别**，其中确认了商业风险的许多方面，还包括对以往风险评估历史的回顾。第二部分讲述**风险评估**，解释了为什么在商业决策中不考虑风险会导致灾难性的结果。第三部分是关于**风险量化**，详细描述了怎样通过蒙特卡罗模拟逐步量化风险。第四部分描述了**商业案例**以及怎样对实际的日常问题进行风险分析的例子，如油气业、制药业、金融规划业、医院风险管理以及管理层薪酬等问题。第五部分讲述**风险预测**，其中涉及运用分析时间序列模型对未来不确定性及风险性进行预测。第六部分描述当一个组合中存在多个项目时怎样将**风险分散**。第七部分关于**风险对冲**的讨论讲述一个公司或管理层怎样在一个项目中通过运用和保持灵活性来利用风险。第八部分为**案例拓展**，包括了风险分析在银行业、房地产业、军事战略、汽车零件市场以及地球观测系统中的应用及分析。第九部分讨论了公司中的**风险管理**，包括如何使管理层接受并执行对公司文化的视角转换以适应于风险分析。本书包含了作者自己开发的 Risk Simulator[®]软件和 Real Options Super Lattice Solver 软件。

前言

生活中充满了各种风险，我们也正是在这些风险中进行经营活动，因为高风险往往意味着高收益。我们在制定公司战略和实施重要项目时，风险因素不容忽视。《风险建模》一书将一整套战略组合分析过程融入其中，为商业决策评估、项目、战略等提供了全新的视角。本书对风险进行了定性和定量的描述，通过严谨的、适用于决策制定流程的案例来介绍用于确定、量化、应用、预测、评估、对冲、分散和管理风险的方法。

为揭示风险分析中众多的内在因素，本书强调了风险分析的实用性，因为风险的强大作用和广阔的适用性是基于人们对它的理解，否则风险分析只是一个黑箱。只有当分析员可以理解和应用，特别是使其他人相信分析的结果、相信分析对企业的价值和适用性，这个黑箱才会变得透明，这些分析方法才会产生广泛的影响。本书试图通过步步为营的风险分析的应用和介绍多个商业案例以及讨论现实生活的应用来实现这个目的。

本书适用于风险分析的初学者，也适用于专业的分析人员，应该说是适合风险管理领域的每一个人。工商管理硕士（MBA）二年级的学生和博士研究生入门课程可以使用本书。同时本书所提到的操作软件，包括风险模拟[®]（Risk Simulator）软件测试版、实物期权 SLS 软件以及相关的 Excel 模型，均可到相关网站下载。

乔纳森·文博士
美国加利福尼亚旧金山
JohnathanMun@cs.com

关于作者

乔纳森·文博士是 Real Options Valuation, Inc. (ROV) 创始人、主席和首席执行官。ROV 是一家专注于战略实物期权、金融价值评估、蒙特卡罗仿真、随机预测、优化和风险分析领域的咨询、培训和软件开发的公司。ROV 公司位于加利福尼亚州硅谷的北部。

他是 Risk Simulator[®] 软件、Modeling Toolkit 软件、Real Options SLS 软件和本书中介绍的雇员股权定价软件 ESOV 的开发者，还制作了风险分析培训的 DVD。他还举办风险分析和 CRA 课程的公共培训课程和研讨会。他出版过很多书，包括：*Real Options Analysis Course: Business Cases* (2003)；*Applied Risk Analysis: Moving Beyond Uncertainty* (2003) 和 *Valuing Employee Stock Options* (2004) 等。他的书和软件被广泛地用于世界的多个著名大学，包括德国的 Bern 学院、韩国的 Chung-An 大学、Georgetown 大学（位于墨西哥的 ITESM）、麻省理工大学（MIT）、美国海军研究生院、纽约大学、瑞典的 Stockholm 大学、智利的 Andes 大学、Chile 大学、Pennsylvania Wharton 学院、英国的 York 大学和苏格兰的 Edinburgh 大学等。

乔纳森·文博士目前是金融学和经济学教授，他教授的课程包括财务管理、投资学、实物期权分析、经济学和统计学。作为全职教授，他在世界各地的大学任教或曾任教，从美国加利福尼亚 Monterey 的海军研究生院到金门大学（加利福尼亚）和圣玛丽学院（加利福尼亚）。他担任很多 MBA 论文和博士论文的学术委员会成员。他还教授为时一周的风险分析、实物期权分析和针对经理人的公共风险分析课程，课程的参与者在完成了课程之后的考试以后可以获得 CRA 证书的认证。

他曾在 Decisioneering 公司担任分析部部门副总裁，在那里他领导期权和金融风险软件产品的开发部门和分析咨询、培训、技术支持部门。他还在那里开发了实物齐全的分析工具包软件（ROAT），随后又开发了一些功能较弱的 Real Options Super Lattice 软件。在加盟 Decisioneering 之前，他在毕马威咨询的价值评估服务和全球金融服务部门担任咨询经理和金融经济学家，同时在毕马威 LLP 的经济咨询服务部门担任咨询经理。他在计量经济学建模、金融分析、经济学分析和统计学方面有着广泛的经验。在 Real Options Valuation, Inc.

(ROV)，Decisioneering 和毕马威咨询的任职期间，他为超过 100 家跨国公司教授提供了实物期权分析、风险分析、金融预测、项目管理和金融评估的咨询服务。之前的客户包括 3M、空中客车（Airbus）、波音（Boeing）、英国石油（BP）、Chevron Texaco、美国财务会计标准局（Financial Accounting Standards Board）、富士通（Fujitsu）、通用电气（GE）、微

软 (Microsoft)、摩托罗拉 (Motorola)、辉瑞 (Pfizer)、Timken、美国国防部 (U.S. Department of Defense)、美国海军 (U.S. Navy)、Veritas 和很多其他机构。在他加盟毕马威之前，他曾担任联邦快递维京公司金融计划和分析部部门主管，进行金融预测、经济学分析和市场研究。在此之前，他从事财务规划和独立的财务咨询工作。

他在 Lehigh 大学获得金融经济学博士，在那里他的研究领域和学术兴趣是金融投资和计量经济学建模、金融期权、公司金融和微观经济学理论。他还是工商管理硕士 (MBA)、管理科学硕士、生物学和物理学的学士。他获得注册金融风险管理师 (FRM)、注册金融咨询师 (CFC) 和风险分析师 (CRA) 认证。他是美国 Mensa 协会、Phi Beta Kappa 荣誉协会和 Golden Key 荣誉协会和很多其他专业组织的成员，包括东部和南部金融协会，美国经济学协会，全球风险专业协会等。另外，他撰写了很多学术文章，曾在以下的刊物或者协会发表文章：高级定量会计和金融期刊、全球金融期刊、国际金融评论、金融分析期刊、应用金融经济学期刊、国际金融市场期刊、机构与货币、金融工程新闻和石油工程师协会期刊。

关于中文译者

王燕鸣博士是中山大学金融系和数学系的教授，博士生导师。曾在美国麻省理工学院、明尼苏达大学、澳大利亚国立大学等 16 个国家的多所学校做访问研究，有着比较丰富的国际交流与合作的经历和多文化、多层次的教学经验。目前在金融学和数学两个学科指导博士研究生和硕士研究生。作为负责人，他主持了 16 项来自国家自然科学基金、教育部专项基金和广东省自然科学基金等竞争性纵向基金的课程和项目。他教授的课程包括 EMBA、MBA 和研究生的数据模型与决策、投资学、金融市场风险管理等。主要学术兼职有美国国际杂志的编委、科学院杂志《数学译林》编委和一些学术机构的成员等。在金融风险管理方面有一定的研究和实际经验。为一些港口、地铁等大型建设项目和政府与企业的重要项目进行过专业咨询或直接参与其中的部分项目，曾获得广东省科学技术奖励二等奖。

参加本书翻译的主要人员还有中山大学岭南学院金融系研究生熊壮和鄢鹏。

内容简介

第一部分——风险识别

第 1 章——超越不确定性

对于生活在几个世纪前的人们，风险仅是超出人类控制范围的机会发生的可能性。我们自从存在就开始与风险斗争，然而，通过试验和挫折，通过人类知识和思想的进化，我们创造了描述和量化风险的方法。风险评估应该是决策过程中一个重要的部分，不进行风险评估我们可能做出糟糕的决策。第 1 章探讨了商业风险分析应用中风险的不同方面，为大家理解什么是风险提供一个直观认识。

第二部分——风险评估

第 2 章——从风险到富有

第 2 章详细描述了风险和收益的概念，描述它们在金融领域的关系，即高风险项目要求高期望值。怎样估计不确定性和怎样计算风险？怎样将对不确定性的度量转化为对风险的度量？这些就是本章所涵盖的内容，从统计学基础知识开始到怎样将它们应用在风险分析中，还包括对风险的不同度量方法的讨论。

第 3 章——建模方法指南

第 3 章通过解释一些建模规则指出了分析员建模时常见的一些错误和陷阱。讨论的问题涵盖了从文件命名惯例、合理的模型美学到复杂的数据验证和 Visual Basic for Applications (VBA) 编码。附录中提供了一些 VBA 建模基础、宏以及窗体创建技术。

第三部分——风险量化

第 4 章——蒙特卡罗模拟

蒙特卡罗模拟最简单的形式就是用于预测、估计和风险分析的随机数字生成器。一个

模拟通过从不确定变量的概率分布中重复采集数值，使用这些数值来计算一个模型在众多不同情形的结果，例如计算总额、净利润，或者总花费。简而言之，将蒙特卡罗模拟想象为从一个大筐中重复检出高尔夫球。第 4 章通过平均值缺陷的例子阐述了模拟为什么很重要。本章也使用了 Excel 来执行简单的模拟，并将模拟描述为风险分析传统方法的逻辑的进一步延伸。

第 5 章——试用 Risk Simulator®

第 5 章引导用户使用世界领先的风险分析与模拟软件：Risk Simulator®，读者可以通过 www.realoptionsvaluation.com.cn 下载到 Risk Simulator® 试用软件，运行尖端的蒙特卡罗模拟分析以捕捉不确定性和风险。此外，对上述分析的解释也是很重要的。世界上最好的分析是分析员能够对结果理解、使用、展示、报告并说服管理层或客户。

第 6 章——潘多拉魔盒

与模拟相关的强有力的工具如拔靴、分布拟合、假设检验、相关模拟、多维模拟、飓风图以及敏感度图都在第 6 章进行了详细的讨论，并伴有使用说明。这些工具对风险分析领域的分析员来说非常有价值。本章还详细讨论了每种工具的适用性，例如，讨论了与参数蒙特卡罗模拟法相对立的非参数拔靴模拟方法的使用。本章附录讨论了拟合优度检验的技术细节。

第四部分——商业案例

第 7 章——商业案例：制药和生物科技企业交易的组织管理、石油和天然气开发与生产、财务规划模拟、医院风险管理和基于风险的管理层薪酬评估

第 7 章包含了本书第一组应用风险分析行业的实际商业案例分析。商业案例由多个领域的风险分析专家提供，包括油气开发、生物制药交易管理、财务规划、医院风险管理以及管理层薪酬评估。

第五部分——风险预测

第 8 章——今天预测明天

第 8 章重点讲述应用 Risk Simulator® 软件运行时间序列预测法、多元回归、非线性外推、随机过程预测以及 Box-Jenkins ARIMA 预测。此外，还讨论了季节性与趋势问题，加上分析员根据历史数据预测未来事件时最常用的 8 个时间序列分解模型。本章还对每种方法的软件应用及其相应的预测错误的度量和潜在缺陷进行了详细讨论。

第 9 章——用历史预测未来

第 9 章的要点是简化了的时间序列和回归分析。本章从介绍一些基本的时间序列模型

开始，包括指数平滑和移动平均模型，到较复杂的模型，如 Holt-Winters 的加法和乘法模型。通过这些介绍读者就可以在时间序列分析的迷宫中自由穿梭。本章还介绍了回归分析的基础知识，以及对统计有效性检验的实用讨论和回归分析的缺陷，包括怎样辨识和修复异方差、多重共线性和自相关。本章所附五个附录简述了回归分析中区间估计，普通最小二乘法的技术细节，以及运行回归中的一些缺陷，包括检测和修复异方差、复共线性和自相关。

第六部分——风险分散

第 10 章——关于最优化决策的研究

在大多数商业或分析模型中都存在可控变量，例如产品价格确定或者对一个项目的资金投入。这些可控变量叫做决策变量。找到这些决策变量的最优值可使我们达到重要目标而避免错失该目标。第 10 章详细介绍了最优化过程，包括介绍手工求解，利用图表和 Excel 的规划求解工具解确定性最优化问题。（第 11 章描述了不确定条件下的最优化问题解决方法，这与真实商业条件更加接近。）

第 11 章——不确定情况下的最优化

第 11 章对两个最优化模型进行了详细的逐步介绍。第一个模型是不确定性条件下项目的离散型投资组合最优化。给定一组可能项目，该模型以“做”或者“不做”为基础评估所有项目可能的离散投资组合以满足预算条件，同时提出不确定性条件下最优收益水平。最佳方案将根据这些标准被挑选出来。第二个模型评估在具有不同风险和收益水平的不同资产类别中进行的金融投资组合的连续配置。这个模型的目标是找到资产的最优配置使之在 100% 的资产配置的限制下仍然达到最大的 Sharp 比率，即投资组合的回报—风险比率。这个比率将在满足极小化组合可能风险的约束下使投资组合收益率最高，而投资组合中资产类别的交互相关多元化影响组合的风险计算。

第七部分——风险对冲

第 12 章——实物期权及其可选择性

第 12 章描述了什么是实物期权分析，谁使用了该方法，企业怎样应用它，以及实物期权的一些特性是什么。本章扼要介绍了实物期权，全面地介绍了它的概念，而读者不必去了解它的理论基础。实物期权在满足以下条件时可用：传统金融分析可以进行以及可以建立模型；存在不确定性；这些不确定性影响价值；管理层或该项目具有利用或者对冲不确定性的策略选择或灵活性；管理层有能力适时地执行相应的策略期权。

第 13 章——Real Options Super Lattice Solver (SLS) 软件揭秘

第 13 章向读者介绍了世界上首款适用于各个行业的实物期权软件。本章介绍了用户在

安装了该软件之后怎样很快的打开它。本章还为读者提供了利用 Real Options Super Lattice Solver 获得即时结果的亲身体验机会。

第八部分——更多产业中的运用

第 14 章——案例拓展：房地产业、银行业、军事战略、汽车零件市场、全球对地观测系统以及员工股票期权

第 14 章是一些行业应用风险分析的商业案例。本章商业案例由多个行业中的专家提供，他们将模拟最优化及实物期权分析应用于房地产业、银行业、军事战略、汽车零件市场、全球对地观测系统以及员工股票期权等领域。

第九部分——风险管理

第 15 章——警告标志

本书中介绍的风险分析软件是一些强有力的工具，没有经过训练和学习的新手使用这些工具可能会带来危害。作为由上述工具得出的结果的最终使用者，管理层必须能够分辨是否进行了质量分析。第 15 章进一步研究了分析员在应用风险分析技术时大约 30 个经常遇到的问题，以及管理层怎样发现这些错误。分析员的工作是建立模型并进行花哨的分析，而高管层的职责则是质疑分析员的假设和结果。模型错误、假设和输入错误、分析错误、使用者错误以及理解错误是本章讨论的一些问题。管理层在执行职责时遇到和关心的一些问题包括质疑分布假设、关键成功因素、影响因素、截断、预测有效性、终点、极端值、结构改变、在险价值、先验期望、回顾、统计有效性、设定错误、超范围预测、异方差、复共线性、遗漏变量、伪关系、因果关系和相关性、自回归过程、季节性、随机漫步以及随机过程。

第 16 章——改变公司文化

将高级分析给管理层解释是困难的。尤其当你所在的行业是高度保守时，怎样才能使风险分析被认可为公司的规范的呢？可以肯定的是，在保守公司中，如果一个分析员将一系列眼花缭乱、计算上既复杂又很麻烦的数学模型呈现给高管层时，他将和他得到的结论一起被赶出办公室。如何改变管理层的思想是第 16 章讨论的话题。将结果解释给管理层并说服他们亲自了解分析工具的特性，如果这些特性满足管理层的需要，那么管理层会比较容易接受。要想保证大家都接受新方法必须三管齐下：高层、中层、基层都必须共同参与。改变管理层方面的专家强调，如果新方法适用于手边的实际问题、具有精确性和一致性、能够提供增值建议、容易解释、相对传统方法具有比较优势、与原方法具有兼容性、具有建模灵活性、被行政人员支持、有包括竞争者、客户、合作者和供应商的支持，那么新方法就会更容易被人所接受。

目 录

第一部分 风险识别

第 1 章 超越不确定性.....	2
风险简史：究竟何为机会博弈.....	2
不确定性与风险.....	3
为什么风险在决策中很重要.....	4
处理风险的传统方式.....	6
风险与不确定性概览.....	7
综合风险分析框架.....	9
问题.....	12

第二部分 风险评估

第 2 章 从风险到富有.....	14
概览.....	14
风险基本要素.....	15
风险收益的性质.....	16
风险中的统计学.....	16
风险的测量法.....	20
附录 计算风险.....	21
问题.....	25
第 3 章 建模方法指南.....	27
模型文档整理.....	27
分离输入值、计算和结果.....	29
保护模型.....	30
使模型易用：数据确认与警告.....	31
跟踪模型.....	32

用 VBA 将模型自动化	32
模型美学和条件格式	33
附录 VBA 建模及写作宏入门	34
练习	40

第三部分 风险量化

第 4 章 蒙特卡罗模拟	42
什么是蒙特卡罗模拟	42
模拟为何重要	43
模拟与传统分析比较	45
应用 Risk Simulator 和 Excel 进行模拟	47
问题	50
第 5 章 试用 Risk Simulator®	51
启用 Risk Simulator®	52
运行一个蒙特卡罗模拟	53
使用预测图和置信区间	58
相关性与精度控制	59
Risk Simulator 5.0 有哪些新功能?	63
附录 理解概率分布	68
问题	83
练习	83
第 6 章 潘多拉魔盒	90
模拟中的飓风图及敏感性分析	90
敏感性分析	95
分布拟合: 单变量与多重变量	97
拔靴模拟	100
假设检验	102
数据提取, 保存模拟结果和生成报告	104
自定义宏	104
回归与预测诊断工具	104
统计分析工具	110
分布分析工具	114
附录 拟合优度检验	116
问题	118
练习	118

第四部分 商业案例

第 7 章 商业案例：制药和生物科技企业交易的组织管理、石油和天然气开发与生产、财务规划模拟、医院风险管理和基于风险的管理层薪酬评估	128
案例分析：制药和生物科技企业交易的组织管理	128
案例分析：石油和天然气开发与生产	140
案例分析：财务规划模拟	147
案例分析：医院风险管理	154
案例分析：基于风险的管理层薪酬评估	165

第五部分 风险预测

第 8 章 今天预测明天	172
不同类型的预测技术	172
运行 Risk Simulator® 中的预测工具	173
时间序列分析	174
多元回归	177
随机过程预测	180
注意事项	181
非线性外推	182
Box-Jenkins ARIMA 高级时间序列	184
自回归求和移动平均模型（Box-Jenkins ARIMA 高级时间序列）	187
J-S 曲线预测	188
GARCH 波动率预测	190
马尔可夫链	191
最大似然估计模型（MLE）	191
样条模型（三次样条内插和外插模型）	192
问题	194
练习	194
第 9 章 用历史预测未来	199
时间序列预测方法	199
没有趋势和周期	200
简单指数平滑模型	202
有趋势但无周期	203
没有趋势但有周期	205
有周期和有趋势	206

回归分析	208
预测模型的缺陷：异常点、非线性、复共线性、异方差、自相关、结构性漏洞	215
回归分析中的其他技术型问题	218
附录 A 预测区间	219
附录 B 普通最小二乘法	220
附录 C 检查并校正异方差	221
附录 D 发现并检查复共线性	222
附录 E 检查并校正自相关	223
问题	224
练习	224

第六部分 风险分散

第 10 章 关于最优化决策的研究	226
什么是最优化模型	226
旅行者资金安排	227
有关最优化的术语	228
运用几何方法实现最优化以及 运用 Excel 规划求解	229
问题	232
第 11 章 不确定情况下的最优化	234
最优化的步骤	234
连续型最优化	236
离散整型最优化	239
附录 资产组合最优化中的年收益以及 风险的计算	241
问题	242
练习	242

第七部分 风险对冲

第 12 章 实物期权及其可选择性	244
什么是实物期权	244
实物期权分析概述	245
需要考虑的问题	245
运用实物期权分析	246
各项产业都高度依赖于实物期权模型	247
对实物期权模型的批评、限制条件和误解	251
问题	252

第 13 章 Real Options Super Lattice Solver (SLS) 软件揭秘	253
Real Options Super Lattice Solver 软件简介	254
Single Asset Super Lattice Solver	255
SLS 实例	255
Multiple Super Lattice Solver	260
Multinomial Lattice Solver	261
SLS Excel Solution	263
SLS 函数	265
Lattice Maker	266
奇异金融期权评估者 (Exotic Financial Options Valuator)	267
Real Options SLS 软件的安装与授权	268

第八部分 更多产业中的运用

第 14 章 案例拓展：房地产业、银行业、军事策略、汽车零件市场、全球对地观测系统以及员工股票期权	272
案例研究：理解风险和时机最优化 (基于实物期权模型)	272
案例研究：运用随机最优化和估值模型评估 公司重组的信用风险	280
案例研究：实物期权模型以及 KVA 在美国海军军事策略中的运用	284
案例研究：汽车零件市场的生产与销售	291
案例研究：波音公司对全球对地观测 系统 (GEOSS) 的策略分析	297
案例研究：对员工股票期权的估值 (基于 2004 FAS 123R)	303

第九部分 风险管理

第 15 章 警告标志	324
盲目信赖问题	324
管理层职责	324
分析员过失	325
理解蒙特卡罗模拟中的一些问题	326
理解时间序列预测和回归分析中的一些问题	332
理解实物期权分析中的一些问题	335
理解不确定性条件下最优化的一些问题	336
问题	337
第 16 章 改变公司文化	338
怎样使风险分析结果在一个组织中被认可	338