

Mc
Graw
Hill Education

金融风险

度量概论

THE FUNDAMENTALS OF RISK MEASUREMENT

(美) 克里斯·莫里森 / 著
汤大马 李 松 / 译 汤大马 / 审校



清华大学出版社

金融风险度量概论

(美) 克里斯·莫里森 著
汤大马 李松 译
汤大马 审校

清华大学出版社

北 京

Chris Marrison

The Fundamentals of Risk Measurement

EISBN: 0-07-138627-0

Copyright © 2002 by The McGraw-Hill Companies, Inc.

Original language published by The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved. 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.

Simplified Chinese translation edition is published and distributed exclusively by Tsinghua University Press under the authorization by McGraw-Hill Education(Asia) Co., within the territory of 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. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书中文简体字翻译版由美国麦格劳-希尔教育出版(亚洲)公司授权清华大学出版社在中华人民共和国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区和中国台湾地区)独家出版发行。未经许可之出口视为违反著作权法,将受法律之制裁。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2008-0574

本书封面贴有 McGraw-Hill 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

金融风险度量概论/(美)莫里森(Marrison, C.)著;汤大马,李松译,汤大马审校.

—北京:清华大学出版社,2009.8

书名原文: The Fundamentals of Risk Measurement

ISBN 978-7-302-20355-1

I. 金… II. ①莫… ②汤… ③李… ④汤… III. 金融—风险管理 IV. F830.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 092687 号

责任编辑:陈莉 高晓晴

封面设计:周周设计局

版式设计:孔祥丰

责任校对:胡雁翎

责任印制:杨艳

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:180×250 印张:26.5 字数:596千字

版次:2009年8月第1版 印次:2009年8月第1次印刷

印数:1~4000

定价:49.00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:026449-01

译者序

由美国次贷危机引起的金融海啸已经持续了几个月的时间。这场危机给世界银行业带来了致命打击，致使投资银行全军覆没，大多数欧美商业银行被直接或间接国有化。从2008年年底开始，这场风暴逐渐对实体经济造成影响，信贷收缩，消费不振，全球性的经济衰退几成定局。一时间，“美元末日论”、“金融体系崩溃论”、“新金融秩序论”等种种论调甚嚣尘上，占领了各大财经媒体的主要版面。从指责金融监管不力到怀疑欧美乃至世界金融体系的合理性，从阴谋论到“货币战争”，不一而足。

平心而论，这场危机确实给我们这些后来者上了一堂生动却又非常残酷的自由经济课。它用血的教训让我们明白了什么是系统性金融风险；金融在经济体系中发挥的巨大作用是什么；金融监管的目的和尺度是什么；一个更为健全的金融体系是如何构成的。我们感到非常困惑，那些声称具备良好公司治理、风险管理完善的国际性银行为什么会犯下低级错误，对如此严重的市场风险和系统性风险视而不见，眼见着自己的资本金被有毒资产一点点吞噬，走向破产的边缘。我们极端怀疑欧美的金融监管当局和货币管理当局为什么对眼前的灾难毫无察觉，放任金融体系以及世界经济体系走到了濒临崩溃的边缘。在对世界金融体系的不合理性做出种种指责之后，我们甚至对一直奉如圭臬的国际金融理论都产生了迷茫。

尽管这场金融海啸发展极其迅猛，对世界经济带来了重大冲击，世界主要经济实体的衰退似乎在所难免。但我们无可否认，在那些首屈一指的国际性大银行中，确实有一部分银行依靠自己先进的现代银行理念和技术、完善的风险管理机制和成熟的危机管理体系，成功地从这场金融海啸中脱身而出。凭借成熟、有效的风险管理机制，成功阻止了高风险衍生品出现在自己的销售渠道上。他们不仅有效地防止银行出现经营损失，也在最大程度上维护了银行的信誉。在世界金融市场的惊涛骇浪面前，这足以证明健全的银行风险管理体系对银行的巨大价值。

与国际先进银行相比，无论是在银行的管理模式上，还是在银行的公司治理、风险管理、内部控制及透明度等方面，我们都存在着不小的差距。有些银行尽管具备了初步的风险管理体系和流程，但他们大多尚未完成综合风险管理系统建设，并不具备风险管理面板等综合风险信息度量与提示系统。在风险度量、关键风险指标体系建设以及员工的风险教育等方面都存在着不小的差距。

本书全面介绍了金融风险度量的基本概念、理论基础、实施方法以及最新进展。它详细阐述了金融风险度量以及《巴塞尔银行资本协议》的理论基础。结合实例，分别介绍了银行市场风险、资产负债管理风险、信用风险以及操作风险的概念、范围以及度量理论与方法。最后还把上述各种风险的度量技术结合在一起，形成了一套完整覆盖银行主要风险的综合风险度量体系。因此，它是一本全面介绍银行各类风险的度量与管理的入门书籍。

在本书的翻译出版期间，正好是这场席卷全球的金融海啸发端、深化，进而打击金融业和全球实体经济之时。我们深信，经历了这场百年一遇的金融海啸以后，金融市场将浴火重生，重新展现自身的行业价值，为世界经济的发展发挥更强大的作用。我们也衷心希望这本书的出版能帮助读者重新认识风险度量技术、风险管理体系之于银行的价值，之于银行客户的价值，之于整个社会的价值。

参与本书翻译的有：汤大马、李松、刘勇、苏子杉、沈瑞钢。汤大马、李松负责最终的审校和定稿工作。郭芹负责本书的图表及版本整理工作。

由于译者的水平所限，本书一定存在不妥之处。我们期望能听到读者的意见与建议，把今后的工作做得更好。

译 者

2008年12月22日

前 言

近十几年来,国际性大银行大都开始采用在险价值(VaR)、经济资本以及风险调整资本回报率(RAROC)等工具进行风险定价,进而控制银行风险。银行家们利用风险度量工具寻找能给银行带来最大收益的新业务。如果其他竞争对手在这方面经验不足,那么就只能得到一些收益不佳的业务。因此,如果希望银行既能安全运营,又能获得较好盈利的话,银行管理者们就必须对风险度量理论和技术有一个全面的了解。

风险度量工具已经得到金融监管机构的高度重视。美联储和英格兰银行都打算采用风险量化手段来计算银行必须持有的最低资本。从市场竞争和监管等方面考虑,建立一套健全的风险度量体系是非常必要的。

本书的主旨在于全面而浅显地介绍银行风险度量技术。其主要目标有:

- 介绍度量风险的意义和方法;
- 介绍一些虽然浅显但却能快速运用到具体实践中的方法(包括公式和例子);
- 讨论如何把风险度量方法运用到风险管理和提升效益的过程中。

这是一本关于如何进行风险度量的基础教材。我们假定读者拥有一些基础科学常识,具备一定的经济学或金融学基础知识,计划从现在开始对金融风险分析领域有一个快速的了解。或者,对金融风险某些方面的知识已经有了一定程度的了解,现在希望对整个风险管理领域有一个更为全面的认识。

本书的内容是经过精心设计的,可以让读者快速地阅读和理解。本书除了介绍常用的风险度量技术之外,还为那些不熟悉金融和统计学的读者准备了相关章节。我们的目标是将风险度量技术应用到银行面临的四类主要风险上面:市场风险,信用风险,资产负债管理风险和操作风险。

本书的第1章将介绍银行通常的盈利模式,讨论银行为什么会产生亏损。第2章将介绍风险度量的两块基石:经济资本和RAROC。第3章介绍风险度量中常用的一些统计学概念,这些概念构成了风险度量的理论基础。对于统计学知识稍显欠缺的读者来说,这一章的内容是比较重要的。

在投资交易过程中,如果交易工具的价值下降,那么其市场风险就会随之上升。本书第4章到第11章的内容主要介绍市场风险的度量方法。第4章将简要介绍主要的交易工具及其估值方法,这一章的内容对于那些初次涉足金融业的读者将会有很大的帮助。

第5章将介绍一些最常用的市场风险度量手段:敏感度分析(包括久期和希腊字母体系方法)、压力测试、情景测试、夏普比率方法以及在险价值(VaR)等。每种度量方法都给出了详实的应用实例。其中,在险价值已经成为了度量市场风险的标准方法。第6章介绍了三种常见的在险价值计算方法:参数 VaR, 历史模拟 VaR 和蒙特卡洛 VaR。我们还将通过具体实例对三种 VaR 方法做出比较。在第7章,我们将利用 VaR 分布来对一个资产组合的风险来源进行精确定位。

为了防范市场风险,金融监管机构通常允许各家银行用自己的 VaR 工具来计算资本充足率。第8章将讨论金融监管机构规定的检验 VaR 计算方法的程序。第9章将展示 VaR 是如何运用于市场风险的经济资本计算的,这一章还将把 VaR 方法扩展到资产管理操作的风险度量上。

虽然 VaR 是目前最好的市场风险度量工具之一,但它仍存在一些不足之处。第10章我们将讨论 VaR 方法还存在哪些不足,如何弥补这些不足。第11章将会为市场风险度量做一个总结,讨论如何把风险度量成果运用到具体的风险管理过程中去,包括如何设置 VaR 边界等具体技术问题。

第12章将介绍资产负债管理(ALM)。ALM 主要考虑商业银行吸纳客户的短期存款而放出长期贷款时可能带来的利率和流动性风险。这一章还将介绍 ALM 风险的起源以及各种不同类型的存款及贷款产品的风险特征。

第13章和第14章将重点讨论 ALM 利率风险和流动性风险的度量问题,包括缺口报告、利率变化情景、模拟以及客户行为模型等方法。

第15章将运用 ALM 概念来解释资金转移定价。资金转移定价是全面风险度量的关键,它构成了风险调整收益率核算以及客户交易定价的基础。我们将会用一张标准的资产负债表来阐述资金转移定价是如何实现的。

信用风险是指交易对手或者客户无法履行支付承诺而给银行造成损失的可能性。这部分内容将在第16章到第23章中加以介绍。第16章将介绍信用风险的来源及度量方法。为了照顾那些对于银行贷款业务不是非常了解的读者,第17章将讨论在商业贷款和零售贷款中的信用风险敞口是如何产生的,在这一章,我们还将介绍信用衍生品

以及衍生品交易中的风险敞口。在第 18 章，我们将展示如何通过违约概率、违约损失、违约风险敞口以及客户评级转移矩阵来计算单笔贷款的预期损失与非预期损失。这些方法构成了经济资本和巴塞尔委员会确定的新资本协议的基础。

第 19 章将讨论一些用来估计违约概率、违约损失和违约风险敞口的技术，包括判别式分析和默顿模型。这一章还将列出一些参数，让读者可以建立自己的模型，这些参数将被用在几个计算实例中，以说明信用风险是如何计算出来的。

第 20 章和第 21 章将介绍几个估算资产组合整体风险的方法，包括协方差方法、精算模型、基于默顿模型的模拟方法、宏观经济违约模型以及宏观经济现金流模型。这些模型对于项目融资及结构性融资业务都非常重要。这两章还将介绍几种估计违约相关性的方法，讨论如何利用这些方法来估计非预期损失，如何估算投资组合中的某一项投资的经济资本。第 21 章的结尾部分将讨论如何将不同的模型整合在一起，估算银行的整体风险。

本书的第 22 章将通过授信组合模型导出风险调整贷款定价及贷款绩效。在这一章，我们还将讨论如何确定客户贷款的最低定价，其中还涉及到诸如客户评级转移等长效因素。第 23 章将讨论巴塞尔银行监管委员会制订的新资本协议的有关内容；回顾资本协议的历史；解释什么是一级和二级资本；在新协议下允许采用的三种资本计算方法及优劣之处。在这一章的结尾，我们还将讨论为了满足新资本协议的要求，银行应该采取的策略步骤。

第 24 章将介绍不同类型的操作风险，常用的衡量和管理操作风险的方法。方法大致可分为三类：定性分析法、结构分析法和精算法。同时，这一章还将讨论可能涉及的关键风险指标以及在巴塞尔资本协议中推荐的计算方法。

本书的最后一章将回到银行整体层面，介绍如何把各类风险模型以及风险分散因子计算技术组合在一起，形成一套完整的银行经济资本和风险调整收益率的计算框架。这一章的结尾将在银行整体层面，讨论如何度量经济资本，如何计算 RAROC。

目 录

第 1 章 银行风险管理基础	1
1.1 引言	1
1.2 银行的组织架构	2
1.3 银行的损失是如何产生的	4
1.4 宏观层面的风险管理	7
1.5 小结	9
附录 资产、负债和股本的定义	9
第 2 章 银行整体层面的风险度量：经济资本和 RAROC	11
2.1 引言	11
2.2 资本、风险和违约概率	11
2.3 概率分布介绍	14
2.4 经济资本	16
2.5 风险调整绩效	19
2.6 小结	23
附录 贷款组合经济资本的详细推导	23
第 3 章 统计学基础	25
3.1 引言	25
3.2 概率密度	26
3.3 统计量描述：均值、标准差、偏度和峰度	29
3.4 历史损失统计量分析	33
3.5 标准概率密度函数	35
3.6 置信区间、置信度及分位数	39
3.7 相关系数与协方差	41
3.8 随机变量的求和统计	42

3.9 随机过程	43
3.10 矩阵运算基础	44
3.11 小结	47
第4章 交易工具	49
4.1 引言	49
4.2 债务工具	50
4.3 远期利率协议	59
4.4 股权	61
4.5 外汇买卖	62
4.6 远期合约	63
4.7 期货	64
4.8 互换	65
4.9 期权	66
4.10 小结	86
第5章 市场风险度量	87
5.1 引言	87
5.2 敏感度分析	87
5.3 压力测试	92
5.4 情景测试	95
5.5 资本资产定价模型	96
5.6 在险价值	97
5.7 小结	101
第6章 在险价值计算	103
6.1 引言	103
6.2 三种方法的共性与局限	103
6.3 参数 VaR	105
6.4 历史数据模拟 VaR	116
6.5 蒙特卡洛模拟	118
6.6 小结	130

附录 A 现金流的分段加总	130
附录 B 利用回报技术求解参数 VaR 方程	131
附录 C 协方差矩阵的构造	133
附录 D 利用特征值分解求解协方差矩阵过程的证明	134
第 7 章 在险价值贡献度	137
7.1 引言	137
7.2 VaRC 的代数法推导	138
7.3 VaRC 的求和式推导	140
7.4 VaRC 的矩阵式推导	141
7.5 次组合的 VaRC 的计算	143
7.6 使用蒙特卡洛模拟和历史数据模拟计算 VaRC	145
7.7 小结	146
第 8 章 VaR 结果验证	147
8.1 引言	147
8.2 在险价值的验证方法	147
8.3 小结	151
第 9 章 计算市场风险资本	153
9.1 引言	153
9.2 遵从行业监管规则	153
9.3 核算经济资本以控制银行违约率	154
9.4 风险调整收益率核算	156
9.5 资产管理公司如何使用 VaR	157
9.6 小结	158
第 10 章 克服 VaR 方法的局限性	159
10.1 引言	159
10.2 时变方差计算	159
10.3 极端事件估计	161
10.4 流动性风险	163
10.5 小结	167

第 11 章 市场风险管理	169
11.1 引言	169
11.2 制定政策和流程	169
11.3 撰写风险管理报告	171
11.4 市场风险与风险限额管理	175
11.5 小结	179
第 12 章 资产负债管理简介	181
12.1 引言	181
12.2 利率风险的来源	183
12.3 资产负债管理组合中的主要产品分类	185
12.4 小结	195
第 13 章 资产负债管理中的利率风险度量	197
13.1 引言	197
13.2 缺口报告	198
13.3 利率变化情景	201
13.4 模拟法	202
13.5 小结	208
附录 A 极大似然估计	208
第 14 章 资产负债管理中的资金流动性风险	211
14.1 引言	211
14.2 流动性风险的度量	212
14.3 流动性风险的管理	217
14.4 小结	217
第 15 章 资金转移定价与 ALM 风险管理	219
15.1 引言	219
15.2 传统的转移定价方法及存在问题	220
15.3 匹配资金转移定价简介	221
15.4 匹配资金转移定价的一般规则	224
15.5 到期日不确定产品的转移定价	227

15.6	资本配置	228
15.7	资产负债管理中的组织角色	231
15.8	小结	234
第 16 章	信用风险简介	235
16.1	引言	235
16.2	信用风险来源	235
16.3	信贷周期	236
16.4	交易对手的信用审批	237
16.5	为什么要度量信用风险?	238
16.6	小结	239
第 17 章	信贷结构	241
17.1	引言	241
17.2	大型企业的信用风险敞口	242
17.3	零售客户的信用风险敞口	246
17.4	交易操作中的信用风险敞口	248
17.5	小结	262
第 18 章	单笔授信的风险度量	263
18.1	引言	263
18.2	违约损失的确定	263
18.3	违约及信用评级下调共同作用下损失的确定	267
18.4	确定长至数年的违约概率	271
18.5	小结	275
附录 A	迁移矩阵推导	275
第 19 章	单笔授信中的风险参数估计	277
19.1	引言	277
19.2	违约概率估计	277
19.3	违约风险敞口估计	289
19.4	违约损失率估计	291
19.5	单笔贷款的 EL 和 UL 计算实例	296

19.6 数据要求	298
19.7 小结	299
附录 A 正态分布到标准正态分布的转换	299
第 20 章 信贷组合的风险度量(第一部分)	301
20.1 引言	301
20.2 信贷组合风险度量的建模技术	302
20.3 协方差信贷组合模型	302
20.4 小结	315
附录 A 相关系数的支配作用	316
附录 B 基于信贷组合信用评级数据的违约相关系数推导	316
附录 C 损失相关系数与联合违约概率的关系	318
附录 D 非预期损失贡献度的微分推导	320
第 21 章 信贷组合的风险度量(第二部分)	321
21.1 引言	321
21.2 信贷组合的精算模型	321
21.3 默顿模拟模型	325
21.4 宏观经济违约模型	331
21.5 宏观经济现金流模型	334
21.6 统一模拟模型	334
21.7 小结	336
第 22 章 贷款的风险调整绩效与定价	337
22.1 引言	337
22.2 当年的风险调整绩效	337
22.3 跨年贷款的风险调整绩效	339
22.4 小结	344
第 23 章 信用风险的监管资本	345
23.1 引言	345
23.2 巴塞尔委员会	346
23.3 资本协议的历史	346

23.4	1988 年的信用风险资本协议	347
23.5	巴塞尔新资本协议	350
23.6	新资本协议的实施	357
23.7	管理监管资本与经济资本之间的差异	361
23.8	小结	363
第 24 章	操作风险	365
24.1	引言	365
24.2	操作风险的定义	366
24.3	操作风险的度量方法	367
24.4	操作风险的监管资本	374
24.5	相关性方面的问题	377
24.6	小结	378
第 25 章	风险分散与银行总 RAROC	379
25.1	引言	379
25.2	风险分散与银行资本	379
25.3	用关联模型计算银行整体风险	384
25.4	RAROC 的计算过程	387
25.5	小结	389
附录 A	风险分散因子引起的资本分配误差	390
附录 B	用模拟法估算银行的资本乘数	391
附录 C	为经济资本设定最低回报率	394
术 语 表		397

第 1 章

银行风险管理基础

1.1 引言

银行获取利润通常有两种办法：一是为客户提供服务，二是承担风险。一家零售银行除了接受客户存款并为他们提供支票清算和安全的资金存储服务之外，还会给客户发放贷款并承担部分贷款可能得不到偿还的风险。由于可以向客户收取相对较高的利息，因此银行也愿意承担这种风险。

在本书中，我们专注于以承担风险来获取利润的银行业务。一般而言，银行承担的风险越大，获得的收益也就会越高。但是，太高的风险可能会使银行遭受巨大的损失，甚至导致银行破产。银行在运营过程中要把握住两点：创造利润和持续经营。因此，银行总是希望能够预测风险，进而谨慎地处置这些风险。银行风险管理的任务就是为了控制这些同赌博类似的业务所带来的风险。风险管理的首要目标是确保银行所面对的风险同银行的承受能力相匹配。也就是说，风险可能造成的损失必须处在银行可以承受的范围以内。风险管理的另一个作用是帮助银行首席执行官把稀缺资源配置到能创造最大收益且风险最小的业务中去。

良好的风险管理对银行的生存与发展都至关重要，因为它能促使银行管理层依照风险与潜在收益相平衡的原则进行资源配置。而基于风险管理的决策又必须以风险度量(风险量化)为基础。风险度量需要回答以下四方面的问题：

- 损失会有多大？
- 如果确实面临着一项重大损失，银行能否承受而不至于破产？

- 获得的回报是否值得去承担这个风险？
- 在回报不会大幅减少的情况下，如何降低风险？

本书的目的就是为读者介绍最新的风险量化技术。

在进入正题之前，我们需要简单介绍一下有关银行的几方面问题：组织架构、银行如何盈利、哪些原因会导致银行出现亏损等。在这一章，我们先要介绍银行的运作流程以及银行管理层是如何控制风险的。

图 1-1 大致勾画了全能银行的组织架构。但本书的重点只会涉及银行管理的一部分内容，那就是银行公司业务和零售业务的风险管理。

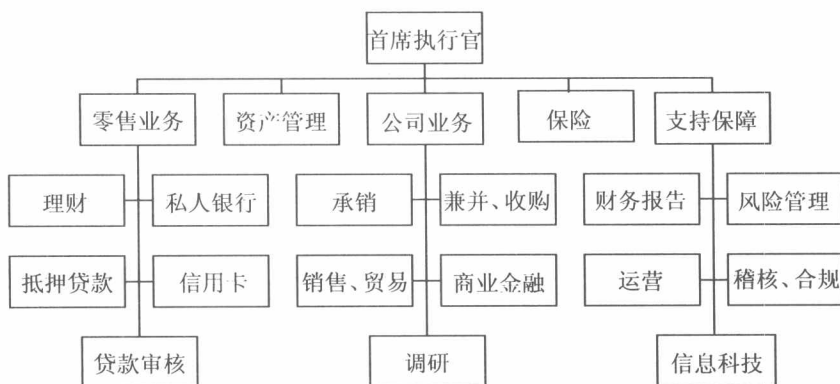


图 1-1 典型的银行组织架构

1.2 银行的组织架构

大型的国际银行通常由五大业务板块构成：公司业务、零售业务、资产管理、保险及支持保障。图 1-1 展示了全能银行的典型组织架构。

公司业务部门面向的是金融机构和大型的实业公司之类的企业客户。公司业务部门通常由五个主要业务团队组成：承销、并购、销售、商业金融及市场研究。

承销团队负责发行证券——股票和债券。如果一家企业打算从市场融资，它就可以请银行帮助发行债券。银行拟定债券合同，并向企业提供资金，然后向投资者出售债券，由企业负责偿还债券本息。银行可以通过向企业收取手续费获利，也可以以稍高一点的价格出售债券而获利。在这个时候，银行面临着一种风险，那就是如果在售出之前，债券的价值已经显著下降，那么银行就会遭受损失。