

金融 风险

田新时◎编著

管理的 理论与实践



科学出版社

www.sciencep.com

金融 风险

Management
管理的
理论与实践

中国金融出版社

金融风险管理的理论与实践

The Theory and Practice in Financial Risk Management

田新时 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书详尽地描述了基于 VaR 的金融风险管理。全书共有 23 章,由 5 部分组成,分别为机缘、基石、系统、应用和结论。“机缘”解释了为什么选择这样一个时机和为什么需要引入基于 VaR 的金融风险,“基石”介绍了 VaR 风险管理的基础理论与基本方法,“系统”介绍了这一风险管理方法的体系,而“应用”列举了当前使用这一系统的状况和问题,最后,给出了“结论”。本书汇总了作者多年来从事“金融风险管理”课程教学的内容和当前的一些研究工作成果。每一章均给出了思考与练习题,并提供了两个综合性大作业。

本书配备多媒体教学课件和教学科研支持网站,可作为普通院校经济管理专业和财经类院校本科生、研究生“金融风险管理”课程的教材,也可以作为业内培训教材或参考书。

图书在版编目(CIP)数据

金融风险管理的理论与实践/田新时 编著. —北京:科学出版社,2006
ISBN 7-03-016173-4

I. 金… II. 田… III. 金融-风险管理 IV. F830.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 095913 号

责任编辑:陈 亮/责任校对:刘亚琦
责任印制:张克忠/封面设计:耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京市农林印务有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006 年 11 月第 一 版 开本:787×1092 1/16
2006 年 11 月第一次印刷 印张:26 1/4
印数:1—3 000 字数:580 000

定价:38.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈农林〉)



《金融风险管理的理论与实践》一书问世了。在大力推进金融体制改革和银行改革的今天，这似乎有一种雪中送炭的感觉。中国的金融体制改革走到今天确实是到了与国际金融体系接轨的时机，而中国开放金融管制所遇到的最大问题也恐怕就是金融风险管理。从目前国内金融风险管理的整体水平看，距离国际先进水平还有一定的差距。正如本书中所提到的，部分原因是由于金融工具匮乏和金融市场不发达。而我们也确实有两件事正在做，而且还需要进一步地做下去：那就是不断地努力培育中国的金融市场；走出去利用国际金融产品，参与到国际金融市场中去。这就需要对国际上已有的金融风险管理技术有深入的了解和认识，而不能仅仅停留在表面。本书正是在这一方面帮助我们得到了充实和提高。

基于 VaR（风险值）的金融风险管理技术，即所谓“量化”的风险管理技术，早已风靡全球，它也是目前国际上金融业所关注的热点问题。这方面的专著和教材也很多，但是像本书这样如此深入和系统地介绍 VaR 的中文书确实还较少见。本书介绍了当今世界 VaR 风险管理诸多理论和实践中的前沿问题以及解决的方法。虽然借鉴了国外这方面的一些题材，但并不是只做了简单和直接的翻译，而是融会贯通，重新组织和编写，其内容具有很强的可读性，十分通俗易懂。这些都反映了作者在本书中融入了他多年来在“金融风险管理”教学中的体会和精华，使得一些看似离国人很远的金融工具、产品、方法、系统、应用等就好像是我们身边的事物一样。所以说，本书是一本很好的讲述“金融风险管理”的教材。

全书分成 5 个部分，共有 23 章，每一章都编写了习题（还编写了两个综合性大作业），对关键的例题和案例都给出了相应的计算程序，对金融风险管理的相关内容论述得很全面，而且很新颖、很细致，并且能够结合当前中国金融体制改革中的实际问题和最近发生在中国的金融风险事件，如铁本钢铁厂和中航油事件等。这充分体现了作者事无巨细、认真负责的精神（这也是我多年前与作者同窗三年、共居一室时对他的印象）。

本书给我的印象是，虽然目前国内金融业对国际上的金融工具、风险管理的要求和

模式、金融体制和其他一些细节方面的问题还不太熟悉，但是可以从这方面的某些理论研究和教育培训入手，认真地学习这些在国际上现存的、而且是很重要的内容，先做到在金融学的教育和理论研究上与国际接轨。可以考虑在全国有条件的大专院校的经济管理专业、财经院校的相关专业、业内的培训中都开设这一课程，使得现在的和潜在的业内人士都可以对国际上的金融工具、数量化的金融风险管理有深入的了解。而这必将帮助中国的金融体制与国际接轨，为中国的金融体制改革和银行改革做出贡献。

何 佳

香港中文大学

2006 年 10 月

前言

《金融风险管理的理论与实践》一书面世了，作为本书的作者，在欣慰之余，又感到一些困惑。一方面，国内众多的从业人员和大专院校的学生对基于 VaR 的金融风险管理知识的渴求不断高涨，衍生品市场蓄势待发，银行改革的步伐非常迅猛；但是另一方面仍然要看到，基于 VaR 的风险管理系统是以市场化的金融体制构架为前提的，而中国内地目前金融改革的市场化起点还比较低。金融体制改革应该强调培育金融市场，尤其是衍生品市场（即深化的金融市场），没有深化的金融市场，“建立现代银行（金融企业）制度”仍存在许多困难。

20 世纪 90 年代后期，VaR（风险值）的引入开创了金融风险管理的新纪元，也完全改变了金融机构处理金融风险的方式。

什么是 VaR 呢？VaR 是在一定置信水平下的头寸价值最大的变化范围。头寸价值改变是指你所持有的金融头寸（即暴露）的价值改变，也就是损益或回报。VaR 是面向金融工具的，因为金融头寸是指你在金融工具上所持有的头寸。头寸价值改变是有时性的，如果在无穷小的时间里，可以说任何头寸价值的改变都是零。所以，完整地讲，VaR 是在一段时间内，头寸价值改变在满足一定置信水平下的最大变化范围。

VaR 是干什么的呢？VaR 是用来确定准备金或保证金（对期货、期权市场而言）的。从 VaR 的定义很容易理解如何能够利用 VaR 来确定准备金。从风险控制的角度，我们所关心的是最大变化范围负的那一边，即“损失”的那一边，而不是“收益”的那一边，而且是要根据头寸的最大可能的损失确定它的准备金。

那么，为什么要有准备金呢？这在市场经济的制度框架下似乎是一个很好笑的问题：没有准备金怎么贷款给他人？没有保证金又怎么能够持有金融头寸呢？但这却是中国内地现阶段金融体制改革中所面临的关键而棘手的问题之一。传统的金融体制就是一种没有准备金的金融体系。对金融风险的规避是依靠政府保险的。随着市场经济体制在中国的深入，这带来了极大的、甚至是无法承受的道德风险（Moral Hazard）。由于摆脱了过去那种由政府控制立项、投资的程序，这种没有准备金的系统会直接诱发道德风险：国有银行会选择盲目贷款，而且是以牺牲国家（政府）的信用为代价。近年来出现

的“铁本钢厂”的案例就是一个很好的证明。中国现阶段金融（银行）体制改革的主要目标就是要建立起一个有准备金的金融制度。这是通过将现有的国有商业银行上市，改变它的股本结构，再引入新的投资者来改变其内部的委托代理关系。这是否会改善道德风险呢？回答是肯定的。尽管银行的管理层可能同样会利用他们与投资者之间的信息不对称选择以牺牲投资者的利益来盲目贷款，但是与投资者之间的信息不对称和与政府之间的信息不对称比较起来会逊色得多，因为蒙骗政府会更容易。这可以从公司治理的基本原理得以说明：比起那些“高高在上”的政府官员来，那些更了解项目的基金经理和更了解项目本身的投资者更能够证实项目的收入和管理层的业绩，更容易实施主动性监管。然而，即使是这样，信息不对称依然存在，道德风险依然存在，所以需要一种基于准备金的金融监管。在过去的十几年间，金融监管业（尤其银行监管业）都在为实施基于 VaR 的金融风险监控机制而费尽脑汁。这里的关键是如何计算 VaR。

基于 VaR 的风险管理机制比起传统的风险管理体系（这里所说的传统，并不是指类似于我国传统体制下的那种没有准备金的制度，而是指在引入 VaR 以前的那种在资产与负债之间进行匹配的风险管理体系）要复杂和深入得多，因为计算 VaR 比以前的那些风险管理方法都要复杂，因为这种计算要针对具体的金融头寸（或暴露）。还因为某个头寸的 VaR 可能依赖于许多的风险因子，其中可能有信用风险的风险因子。所有这些都增加了计算 VaR 的难度。

培育金融市场是我们面临的又一重担。自从 1998 年信用违约互换市场出现以来，这一市场得到了飞速的发展。而中国自从 3·19 国债期货市场的崩盘后，衍生品市场的发展受到很大的阻碍，进入到了低谷，直到近年来才又有了大的进展。这里要看到，中国内地现阶段的制度框架甚至于文化底蕴，都和外面的世界有很大的差别。人们习惯于通过政府而不是通过市场来解决出现的问题。金融体制要市场化、金融服务要产品化，但是人们还是习惯于行政化和官僚化。从金融风险管理的理论上讲，金融风险是不能规避的，金融风险只会转移，当金融风险从那些不希望承受风险的人手中转移到希望承受风险的人的手中时，就提高了经济有效性（配置有效性）。培育金融市场，或者说培育更深入的金融市场（如衍生品市场）的目的就在于此。虽然金融市场的深化会使某些人“下注”更方便，但是要看到只要在科学的金融风险管理的支持下，这只会使现行的市场更加有效。而那些试图关闭金融市场和阻碍金融市场深化的做法，只会更加扭曲经济有效性。不进行风险的转移，让那些无法承受金融风险的人承受风险，其结果只会是造成更大、更严重的动乱或增加这类动乱的隐患。培育金融市场，意味着与国际的金融市场融为一体，这就需要我们更多地了解外面的世界，了解那些现行的但还没有为国人所熟知的金融工具和金融风险管理的方法。

本书的主要目的是全面、系统地介绍如何计算 VaR 和基于 VaR 的风险管理。本书分为 5 个部分：

第一部分，机缘：阐述了为什么会引入 VaR。第 1 章介绍了什么是金融风险，中国金融体制改革的历程和当前的任务，以及世界金融环境的变迁和最新的经济理论。第 2 章介绍了金融灾难带给我们的教训，介绍了金融风险管理的国际组织和政府监管组织。第 3 章介绍了巴塞尔委员会基于 VaR 的监管条例。第 4 章介绍了公允值会计和美国财

务会计准则委员会 (FASB) 的 133 协定。

第二部分, 基石: 介绍了组成 VaR 风险管理系统的主要成分。第 5 章介绍了金融市场回报的统计量和概率论与数理统计基础, 介绍了 J.P. Morgan 的险阵是如何定义和计算回报统计量的。第 6 章介绍了险阵是如何预测波动率与相关性的。第 7 章给出了如何对固定收入证券计算 VaR 的方法, 即现金流映像方法。第 8 章讨论了针对线性头寸的 VaR 计算方法。第 9 章讨论了对 VaR 模型的后测检验与误差估计, 即如何评价一个 VaR 内部模型。第 10 章给出了对金融变量运动规律的一般说明, 给出了对非线性头寸计算 VaR 的解析方法, 并将局部定价与完全定价进行了比较, 还介绍了 Black-Scholes 公式和相关主题。

第三部分, 系统: 在这一部分, 主要围绕 VaR 风险管理系统这个主题展开。第 11 章讨论了蒙特卡洛模拟方法和完全定价的概念, 进一步描述了金融变量的特征。第 12 章给出了压力试验的方法。第 13 章给出了对信用风险的一般性分析。第 14 章讨论了流动性风险和对应的 VaR 方法。第 15 章介绍了市场变量的分布特征, 即如何处理当市场变量违背正态分布假定时的情景。

第四部分, 应用: 在这一部分, 我们转到对 VaR 方法的应用和实施, 并介绍了在应用 VaR 中出现的一些问题。第 16 章介绍了 VaR 的应用, 即如何利用 VaR 来评估交易员的业绩, 如何评估市场参与的后果。第 17 章介绍了利用 VaR 进行主动式的风险管理。第 18 章介绍了操作风险。第 19 章介绍了集成式的风险管理。第 20 章介绍了 VaR 在投资管理中的应用。第 21 章进一步讨论了险阵数据组的相关问题。

第五部分, 结论: 从两个方面来总结基于 VaR 方法的风险管理。第 22 章讨论了在 VaR 风险管理方面的一些纲领性文件和一些自身内在的缺憾。而第 23 章结合 VaR 在现阶段中国金融环境下的应用, 给出了本书的总结。在本书的最后, 给出了本书的参考文献和对关键词汇的索引。

需要说明的是, 限于篇幅, 第 6 章、第 15 章和第 21 章 (和其他章节的一部分内容) 在书中只列出了章节结构, 具体内容放在本书所附的光盘中, 但这并不会影响到本书的结构和可读性。采用本书作为教材的教师可以在“险阵研究网”(www.riskarray.com) 获得多媒体课件等教学支持, 也可以直接与科学出版社经济管理编辑部联系并索要相关资料 (联系电话: 010-64010638)。

1998~1999 年, 我作为教育部的访问学者又回到了阔别 10 年的母校——加拿大多伦多大学, 并在多大商学院 (Rotman Business School) 进修了一年。在这期间, 我受益于 Myron Gordon 教授的帮助, 尤其是 John C. Hull 教授的帮助, 使我对金融风险管理这一领域建立了研究兴趣。回国以后, 我将 J.P. Morgan 险阵 (RiskMetrics) 1996 年版的技术支持总汇编译成教材, 从 2001 年开始, 在华中科技大学经济学院给研究生讲授“金融风险管理”这门课程, 至今已讲过 5 届。而从第 4 届 (即 2004 年) 开始, 我采用了 Philippe Jorion 的英文原版教材 (2001 年版), 并在“险阵研究网”上提供了该书摘要式的中文翻译。

在本书完成的时候, 我要感谢很多对这一工作给予过帮助和支持的人, 没有他们的支持和帮助, 我无法完成这一浩大的工程。我首先要提到我的学生, 感谢他们在这一领

域的积极努力推动了我们在这一研究方向的发展。他们是肖挺、李耀、刘汉中、彭丹、毛洪云、郭海燕、张格、陈作清、李静、张伟、秦昌贵、曲圣宁、喻小兰、陈澍、刘磊等。其次要感谢华中科技大学经济学院金融和数量经济系我的同事们，他们是唐齐鸣、王少平、张宗成、徐长生、易江、周少浦、简志宏、田映华、吴可、刘方池、方壮志、王红、梁敏、欧阳红兵等。我还要感谢我过去的同学和学术上的朋友，他们是香港中文大学的何佳，中欧商学院的朱煜、张逸民，美国佛罗里达大学的艾春荣，香港大学的宋敏，浙江大学的郑明川，大连理工大学的迟国泰，中国纺织大学的葛文雷、顾庆良，华南理工大学的尹柳营等。我尤其要提到林少宫和李楚霖两位老教授，他们多年来对我的教导一直使我铭记在心。我还要感谢科学出版社的编辑陈亮，他为本书的出版付出了许多心血。

最后，谨以此书献给关爱我的人：我的妻子孟二陵和儿子田野。

田新时

2006年10月于华工园



序
前言

第一部分 机缘 (Motivation)

第1章 Chapter 1	
	导论
	Introduction 3
1.1	什么是金融风险..... 3
1.2	对金融风险的历史回顾..... 4
1.3	是恢复银本位制还是依赖数学模型..... 8
1.4	金融系统..... 10
1.5	功能透视原理..... 14
1.6	金融风险管理..... 15
1.7	金融市场中的比率 (金融变量) 17
1.8	路透社、巴塞尔委员会和险阵..... 20
1.9	小结..... 23
	思考与练习题 24
第2章 Chapter 2	
	从金融灾难事件中得到的教训
	Lessons from Financial Disasters 25
2.1	从20世纪80~90年代的亏损中得到的教训..... 26
2.1.1	衍生品市场造成的损失举例..... 27

2.1.2	透视金融损失	27
2.2	风险管理的案例研究	28
2.2.1	巴林银行的倒台	28
2.2.2	铁本事件	30
2.2.3	橙县的教训	31
2.2.4	Metallgesellschaft	31
2.2.5	中航油在期货交易中破产的案例	32
2.2.6	从案例研究中得到的教训	33
2.3	私人部门的反馈	34
2.3.1	G-30 报告	34
2.3.2	衍生品策略委员会	35
2.3.3	J.P. Morgan 的险阵技术	35
2.3.4	全球风险职业人协会	35
2.4	监管者的观点	36
2.4.1	美国审计总署	36
2.4.2	美国财务会计准则委员会	36
2.4.3	美国证券交易委员会	37
2.5	小结	38
	思考与练习题	38

第3章

Chapter 3

巴塞尔委员会的监管条例

Basel Committee's Accord on Capital Standard	39
--	----

3.1	为什么要进行监管	40
3.2	1988 年的巴塞尔协定	41
3.2.1	Cooke 比率	42
3.2.2	活动限制	43
3.2.3	对巴塞尔 1988 年协定的批评	43
3.3	1996 年关于市场风险的修正案	45
3.3.1	标准的方法	45
3.3.2	内部模型的方法	46
3.3.3	事先承诺模型	47

3.3.4 方法之间的比较	48
3.3.5 举例	49
3.4 1999 年关于信用风险的修正案	50
3.4.1 修正案	50
3.4.2 总的评价	51
3.5 非银行金融机构的监管	51
3.5.1 证券公司	52
3.5.2 保险公司	53
3.5.3 养老基金	53
3.6 小结	54
思考与练习题	55
附录一 违规报告, 资本金要求	55
A.1.1 充足资本金指导书	55
A.1.2 巴塞尔委员会提案	55
附录二 国际清算银行 (BIS) 的规制要求	55
A.2.1 市场风险的度量 (即确定风险因子)	55
A.2.2 应付市场风险的资本金储备	55
A.2.3 度量市场风险的方法	55
A.2.4 资本充足率的计算	55
A.2.5 使用后测检验的监管构架	55

第 4 章

Chapter 4

公允价值会计与 VaR 风险管理机制

Fair Value Accounting and VaR Risk Management Mechanism 56

4.1 引言	56
4.2 公允价值会计方法	59
4.3 公允价值会计的举例	60
4.3.1 例 1: 对基准利率的套期保值	60
4.3.2 例 2: 对基于外汇的资产与负债进行套期保值	60
4.3.3 例 3: 用于固定利率 (基于外汇贷款) 的现金流对冲	60
4.3.4 例 4: 包括子公司的财务报表中的套期保值会计	60
4.4 基于 VaR 的现代金融风险管理构架	61

4.4.1 定价	61
4.4.2 估计风险	61
4.5 风险估计的替代方法	62
4.5.1 估计头寸价值变化	63
4.5.2 估计市场运动	64
思考与练习题	65
附录 Abbott Laboratories	65

第二部分 基石 (Building Block)

第5章

Chapter 5

金融市场回报的统计量

Statistics of Financial Market Returns	69
--	----

5.1 证券价格变化与回报的定义	70
5.1.1 1天(单周期)时段	70
5.1.2 多日(多周期)时段	71
5.1.3 比例和连续复利下的加总回报	72
5.2 金融价格与回报的建模	73
5.2.1 单一价格资产的随机游走模型	74
5.2.2 固定收入金融工具的随机游走模型	75
5.2.3 随机游走模型的时间相关特性	75
5.3 观察随机游走模型	78
5.3.1 回报分布随时间变化吗	78
5.3.2 从统计意义上讲回报在时间上并不相互独立	80
5.3.3 到多元变量的扩展	84
5.4 本章的发现	87
5.5 对回报分布的历史观察	87
5.5.1 建模方法	88
5.5.2 正态分布的特性	89
5.5.3 对数正态分布	95
5.6 险阵的金融回报模型: 一个修改过的随机游走	95
5.7 小结	96

思考与练习题	97
第 6 章	
Chapter 6	
“险阵”的波动率与相关性预测	
Estimating the Volatilities and Correlations in RiskMetrics Models	98
6.1 从隐含数据和从历史数据预测波动率.....	98
6.2 险阵的预测方法.....	98
6.2.1 波动率的估计与预测.....	98
6.2.2 协方差与相关性的预测和估计.....	98
6.2.3 对多日的预测.....	98
6.2.4 其他预测技术的发展.....	98
6.3 关于险阵预测模型中的参数.....	98
6.3.1 样本大小和估计的关系.....	98
6.3.2 选择衰减因子.....	99
6.4 小结.....	99
思考与练习题	99
第 7 章	
Chapter 7	
现金流映像	
Cash Flow Mapping	100
7.1 风险暴露与风险值 (VaR)	101
7.2 用险阵数据组计算风险值的方法	103
7.3 辨识风险暴露和现金流	106
7.3.1 固定收入工具	107
7.3.2 外汇	114
7.3.3 股权	116
7.3.4 商品期货	116
7.4 将现金流映像到险阵顶点	117
7.4.1 险阵顶点	117
7.4.2 计算险阵现金流	118
7.5 小结	120
思考与练习题.....	121

第8章

Chapter 8

线性头寸的风险度量

Measuring the Risk for Linear Positions 122

8.1 将头寸价值的变化归咎到标的资产的回报 122

8.2 线性头寸的风险值计算 125

8.2.1 固定收入工具 125

8.2.2 股权头寸 127

8.3 线性头寸的计算实例 128

8.3.1 政府债券单一现金流的映像 128

8.3.2 政府债券多个现金流的映像 129

8.3.3 远期利率协定的现金流映像和风险值 131

8.3.4 结构化债券 133

8.3.5 利率互换 135

8.3.6 外汇远期 136

8.3.7 股权 137

8.3.8 商品期货合约 137

8.3.9 巴林：一个风险管理的实例 138

8.4 简化协方差矩阵 140

8.4.1 为什么要简化 140

8.4.2 VaR 度量为零吗 141

8.4.3 对角线模型 141

8.4.4 多因素模型 143

8.4.5 各种方法之间的比较 145

8.5 小结 147

思考与练习题 147

附录 主成分分析法 148

第9章

Chapter 9

后测检验

Backtesting 150

9.1 后测检验的设立 151

9.1.1 一个例子	151
9.1.2 谁的回报	151
9.2 用异常回报个数建立后测检验模型	152
9.2.1 基于失效率的模型验证	153
9.2.2 巴塞尔规则	156
9.2.3 条件覆盖率模型	158
9.3 证实模型：其他的方法	159
9.3.1 分布预测模型	159
9.3.2 参数方法	160
9.3.3 各种方法间的比较	160
9.4 险阵中的后测检验	161
9.4.1 样本投资组合	161
9.4.2 模型的证实	162
9.5 小结	165
思考与练习题	165

第 10 章

Chapter 10

非线性头寸的风险值度量

VaR Measure for Non-linear Positions

10.1 非线性头寸的风险度量	166
10.1.1 Ito Lemma	168
10.1.2 Black-Scholes 期权定价公式	169
10.1.3 风险中性定价	170
10.1.4 鞅和测度	171
10.1.5 期权头寸的希腊字母	175
10.2 非线性头寸风险值的险阵求解方法	180
10.2.1 解析方法	181
10.2.2 结构化蒙特卡洛模拟	184
10.3 将 $\Delta V_{p,t}$ 矩匹配到 Johnson 分布族	184
10.3.1 非线性头寸（期权）	185
10.3.2 含有期权投资组合的 Delta-Gamma 方法	185
10.4 非线性头寸的计算实例	189