

Mc
Graw
Hill

Education

第二版

The New Benchmark for
Managing
Financial Risk

风险价值 VAR

New Benchmark for
Managing
Financial Risk

[美] 菲利普·乔瑞 (Philippe Jorion) © 著

Value
at Risk

The New
Benchmark for
Managing
Financial
Risk

金融风险管理新标准

The New
Benchmark for
Managing
Financial
Risk



中信出版社
CITIC PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

风险价值 VAR(第二版)/[美]乔瑞著;陈跃等译.—北京:中信出版社,2004.10

书名原文:Value at Risk

ISBN 7-5086-0283-8

I.风… II.①乔… ②陈… III.金融-风险管理 IV.F830

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 090428 号

Value at Risk, 2nd Edition by Philippe Jorion

Copyright © 2001 by McGraw-Hill, Inc.

Simplified Chinese translation edition jointly published by McGraw-Hill Education (ASIA) Co. and CITIC Publishing House.

All RIGHTS RESERVED.

本书中文简体字翻译版由中信出版社和美国麦格劳-希尔(亚洲)出版公司合作,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。本书封面贴有 McGraw-Hill 公司标签,无标签者不得销售。

风险价值 VAR(第二版)

FENGXIAN JIAZHI

著 者:[美]菲利普·乔瑞

译 者:陈 跃 等

责任编辑:许志玲

出 版 者:中信出版社(北京市朝阳区东外大街亮马河南路 14 号塔园外交办公大楼 邮编 100600)

经 销 者:中信联合发行有限责任公司

承 印 者:霸州市长虹印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16 印 张:31 字 数:452 千字

版 次:2005 年 1 月第 1 版 印 次:2005 年 1 月第 1 次印刷

京权图字:01-2004-5616

书 号:ISBN 7-5086-0283-8/F·780

定 价:45.00 元

版权所有·侵权必究

凡购本社图书,如有缺页、倒页、脱页,由发行公司负责退换。服务热线:010-85322521

<http://www.publish.citic.com>

010-85322522

E-mail:sales@citicpub.com

author@citicpub.com

The New Benchmark for Managing Financial Risk

VAR技术是目前市场上最流行、最为有效的风险管理技术。本书根据多种模型（参数模型、历史模拟模型），采用大量的金融实例和真实的数据资料，通过量化风险，以朴素的语言重点探讨VAR技术的实际应用，由浅入深地全面介绍了风险价值（VAR）的背景、定义、衡量方法等内容，揭示金融灾难发生的根源及从中所获得的经验和教训。可以说，本书是各家风险管理机构和个人投资者控制和管理风险的必备武器。

The New
Benchmark for
Managing
Financial
Risk

The New
Benchmark for
Managing
Financial
Risk

菲利普·乔瑞
(Philippe Jorion)

芝加哥大学MBA、博士，比利时布鲁塞尔大学工学学士。现为加州大学欧文分校金融学教授，曾执教哥伦比亚大学和西北大学。主要研究领域为风险管理、国际金融、全球资产配置和固定收益证券市场。著有全美最畅销图书《Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk》。另有著作《金融风险管理：国内及国际研究》、《巨赌之危：衍生工具与奥兰治县的破产》。乔瑞博士已经发表了70多篇文章，主题涉及风险管理和国际金融领域的学术和实务。他是《风险杂志》的主编，也是一些金融杂志的编委会成员。他曾获得史密斯·布里登研究奖和威廉·夏普金融研究学术奖。

责任编辑 许志玲

封面设计  工作室·郭鹏

经销 中信联合发行有限责任公司

序 言

风险管理的革命

风险管理在最近的几年真正经历了一场革命。这始于风险价值 (VAR)，VAR 方法是一种衡量金融市场风险的新方法，是为了应对 20 世纪 90 年代初的金融灾难而发展起来的。现在，VAR 方法已扩展并应用于衍生工具，而且在总体上改变了金融机构处理其金融风险的方式。

本书的第一版首次提供了风险价值的完整描述。它迅速成为不可或缺的 VAR 指南，并被称为“行业标准”。该书被译成中国、匈牙利、日本、韩国、波兰、葡萄牙等多国语言，不久也将被译成西班牙语。

然而在最近的几年，风险管理领域的发展如此之快，以致新版的发行成为必要。由最初局限于衡量市场风险，VAR 现在已用于控制和管理风险活动（包括信用风险和操作风险）。VAR 方法现在已成为公司整体风险管理的“圣杯”。

本书对第一版进行了全面的修订。修订版相应地增加了大量的风险管理知识。例如，它的参考资料的数量就从 80 剧增至 200 多个。对于其中的大量资料，本书提供了相关数据来源的网址。

本书增加了一些章节，如回测、压力测试、流动性风险、操作风险和整体风险管理。VAR 的应用也得到进一步的发展，本书以独立的章节用 VAR 衡量和控制风险、管理风险以及进行投资管理。有整整一章专门介绍风险技术。最后一章描述了迅速发展的金融风险管理者职能。文中还包含基本构成部分的新材料、极值理论和损失分布。

不幸的是，自上一次出版后，发生了许多新的金融灾难。本书从这些重大事件，尤其是长期资本管理公司 (LTCM) 中吸取教训。最后，本书全部更新了相关的管理者要求，并使用已经形成行业标准的条款和定义。总而言之，本书的内容增加了 60%，本书的视野更加开阔了。

什么是 VAR

VAR 产生的根源在于 20 世纪 90 年代初重大的金融灾难，即发生在美国加州奥兰治县财政部门、巴林银行、德国金属股份公司、日本大和银行，以及其他一些金融机构的一些灾难性事件。这些事件的共同教训是由于金融风险的监督和管理不力导致数十亿美元的损失。针对这一难题，金融机构和管理者采用 VAR 方法，这是一种用于量化市场风险的简单易懂的方法。

那么什么是 VAR？VAR 是一种日常用其他领域的标准统计技术来评估金融风险的方法。正式的定义是：VAR 指在正常的市场环境下，在一定的置信水平和期间内，衡量最大预期损失的方法。这种方法建立在坚实的科学基础上，为使用者提供综合衡量市场风险的方法。例如，某家银行交易组合的日 VAR 在 99% 的置信水平下为 3 500 万美元。也就是说，在正常的市场环境下，100 次交易只存在 1 次损失超过 3 500 万美元情况。仅用一个数字就能概括出银行所面临的市场风险及不利事件发生的概率。同样重要的是，可以使用同样单位——美元，作为银行的底线去衡量风险。股东和管理者此时可以决定现在的风险水平是否合理。如果回答说“不”，计算 VAR 的过程就能用来决定哪些是需要控制的风险。

与传统的风险衡量方法相比而言，VAR 提供一种考虑杠杆、相关性和当前头寸的组合风险的整体观点。因此，这的确是一种有远见的风险衡量方法。而 VAR 不仅适用于衍生工具，而且还适用于所有的金融工具。而且该方法也可从市场风险扩展到其他类型的金融风险。

各种因素的整合带来了 VAR 的革命。这些因素包括：(1) 来自监管者更好地控制金融风险的压力；(2) 金融市场的全球化，这导致金融机构面临更多的风险来源；(3) 科学技术的进步，这使得公司整体风险管理离实际不再遥远。

谁能使用 VAR

基本上，面临金融风险的任何机构都能使用 VAR。我们将 VAR 方法的应用分为以下几类：



- **消极的：信息披露** VAR 的最早应用是用于衡量整体风险。通过交易和投资业务，VAR 可用来提高交易和投资业务中的风险管理水平。VAR 也可以向公司的股东报告非技术性的、易于了解的财务风险。
- **防御的：控制风险** 下一步是用 VAR 设置交易员和交易单位的头寸限额。VAR 的优点是它可以通过比较不同市场的风险活动来得到其共同点。
- **积极的：管理风险** VAR 现在逐渐用于配置不同交易员、交易单位、产品，甚至是整个金融机构的资本，这一过程始于风险的调整收益率。风险调整测度指标 (risk-adjusted performance measures, RAPM) 可自动地纠正交易员因奖金的期权特性而承担额外风险的动机。一旦 VAR 被采用，基于资本费用的风险能使金融机构倾向于更好的风险/收益率状况。通过一笔交易对组合风险影响的综合观点，VAR 方法有助于投资组合经理做出更好的决策。最后，它有助于产生更大的股东增加值 (Shareholder Value Added, SVA)。

结果，VAR 被全球的机构一致采用。它们包括：

- **金融机构** 从事巨额投资组合交易的银行是风险管理的先锋。涉及大量金融风险来源和复杂工具的金融机构，正在运用集中化风险管理系统。相反，那些无动于衷的金融机构会为此付出高昂的代价，如大和银行和巴林银行。
- **监管机构** 金融机构的谨慎监管原则要求金融机构维持一个最低的资本水平以控制金融风险。巴塞尔银行监管委员会、美国联邦储备银行、美国证券交易委员会和欧盟银行监管部门，都将 VAR 作为基准的风险衡量方法。
- **非金融性公司** 集中化风险管理对任何面临金融风险的公司都是有用的。例如，以不同种类的货币进行现金流进及流出，并受不同币值波动影响的跨国公司。运用“现金流分析法”可以指明一家公司在多大程度上就会面临关键性资金不足。
- **资产管理者** 机构投资者现在正致力于用 VAR 方法去管理他们的金融风险。例如，克莱斯勒 (Chrysler) 养老基金的董事长在购买 VAR 系统后说道：“我们现在通过资产分类和单个管理者，在投资组合的基础上观察我们的整个风险资本，我们的目标在于……运用某些方法去评

估不断变化的投资组合风险。”

VAR也直接暗示了最近的亚洲金融危机。一种普遍的解释是金融机构的“不透明性”和较差的风险管理实践能力。如果该理论正确的话，VAR系统将是非常有用的。多恩布希（Dornbusch）教授最近指出：“一个有效的监管系统，至少应对被监督者进行强制性VAR分析，不管是独立的金融机构（如美国的金融机构），还是整个国家。”通过注意潜在的危险情况，VAR分析将会提醒一些国家去考虑减少对冲外汇负债，延长负债期限，并运用其他衡量方法减小风险水平。一些人甚至建议，通过要求它们公布VAR来判断中央银行的信用程度。¹

如果报告系统更加透明的话，大多数衍生工具和银行的灾难都可以避免。多次的损失会累积起来，因为头寸是按账面价值或成本报告的。当市场价值可以获得的时候，问题就会变得非常严重了。简单的逐日结算制度会使人们关注潜在问题。而VAR又更进一步：在市场价值发生变化的情况下，就可回答将要发生的事情。

最后，VAR的最大好处是着重结构化方法，并更加细致地考虑风险。经过计算VAR值的过程，迫使各机构面对其所面临的风险，并建立一种独立的风险管理功能来监管前台和后台。这样，处理VAR的过程也许与其数据本身同样重要。的确，谨慎地运用VAR方法也许会避免在过去几年里所发生的金融灾难。毫无疑问，这就说明了为什么VAR方法在这里有用武之地了。

本书的目的

本书的目的旨在系统地描述VAR方法的衡量和应用。本书的对象是有兴趣了解金融风险管理行业最近变革的从业人员、学生和学术界人士。本书还可作为高年级研究生风险管理专业课程的教材。例如，本书的第一版曾用于全球许多大学的商学院。

为了从本书获得尽可能多的收益，读者应具备MBA同等水平的投资学知识，特别是要熟悉诸如概率分布、统计分析和组合风险等方面的基本概念，同时还应掌握金融衍生工具市场及固定收入市场的有关内容。本书

1. 参见：Blejer 与 Schmacher（1999）。

首先简单复习上述概念，然后进一步分析如何衡量金融风险。

金融风险管理涉及多方面风险管理的基础特性，具有综合特性。风险管理者必须完全熟悉各种不同的金融市场，了解金融市场的复杂性及金融与统计模型。风险管理综合了诸如固定收入市场、货币市场、股票市场和商品市场等各类市场。对每一类市场而言，为了衡量风险，金融工具必须被拆成最基本的构建模块，然后再重新组合起来。毫无疑问，这就是风险管理被称做“衡量金融理论”的原因。所有的这些信息最后归结于一个单一的数字，即公司的 VAR。

本书的方法提示了 VAR 的趋势及动机。因为 VAR 是建立在坚实的科学基础上。这是我们已经采用的，对风险的研究较为严格的方法，然而却一直没能很好地介绍这种方法。在可能的情况下，重要的概念往往用例证来说明。特别是最近发生的一系列金融灾难提供了大量的案例，可用之来说明各种金融风险。这些具有说服力的经验教训能很好地说明风险管理的必要性。

本书结构

本书主要分为五个部分：

1. VAR 的背景。第 1~3 章描述了 VAR 被广泛接受的发展环境。
2. VAR 的基础知识。第 4~8 章介绍了量化风险的统计和金融基础知识。
3. VAR 系统。第 9~14 章详细地比较并分析了金融风险衡量的各种方法。
4. 风险管理系统的應用。第 15~20 章讨论了 VAR 系统从衡量风险到管理市场风险，再到公司整体风险的管理。
5. 风险管理行业。最后两章是第 21 和 22 章，讨论了风险管理中的常见缺陷，并对风险管理行业的快速发展提出了一些观点。

第 6、10、14、16、17、18、19 和 20 章是本版新增加的内容。其他大多数章节也进行了大量的修改。上一版中介绍固定收入市场及衍生工具的第 5 章和第 6 章是比较基础的内容，在本版中已被删掉。

本书各章的具体结构如下：第 1 章勾画了与衍生工具市场发展紧密相

连的风险管理变革的概况。这一章描述了公司面对的金融风险类型，并对 VAR 做了简要介绍。

第 2 章分析了从近期的金融灾难中汲取的教训。列举了巴林银行、美国加州奥兰治县和大和银行等事件。这些不幸案例中惟一相同之处在于缺乏连贯的风险管理政策。这些损失致使监管活动不断增加和私营部门的巨大反应，比如 J·P·摩根的风险矩阵。²

第 3 章分析了近期应用 VAR 管理的能动性。我们探讨巴塞尔协议和欧盟的资本充足标准。这两个协定都应用了风险价值来决定商业银行的最低资本要求。本章还简要介绍了其他机构、养老基金、保险公司和证券公司的管理条例。

第 4 章解释了金融风险的特征。我们讨论了风险、收益率和基于 VAR 衡量值的统计概念。最初，只是考虑了一种来源的金融风险。

第 5 章对 VAR 做出正式的定义。我们说明了如何从正态分布和完全一般分布中估算 VAR 值。本章还探讨了数量参数的选择，如置信水平和目标期限。

第 6 章对 VAR 模型进行了验证。回测是指系统地将 VAR 的历史预测和与它们相关的投资组合收益率进行比较。这个过程不仅确保了 VAR 预测的准确性，还对模型的发展提出了一些看法。

第 7 章介绍了投资组合风险的分析方法。我们说明如何利用方差—协方差矩阵来建立 VAR。为了管理风险，我们还需要知道怎样降低风险。这样，本章提供了 VAR 工具的一种新的分析方法，如边际 VAR、递增 VAR 和成分 VAR。这些工具在控制和管理投资组合风险上非常重要。因为 VAR 风险结构的规模分析越来越繁琐，因此我们还探讨了如何简化在 VAR 计算中使用的协方差矩阵的方法。

第 8 章讨论了动态数据的衡量。介绍了模型化的波动率和相关性的最新发展，包含移动平均数和 GARCH，尤其是风险矩阵在模型中的应用。

接下来的六章解释复杂的投资组合的 VAR 衡量。第 9 章首先比较了计算 VAR 的各种可行方法。第一个也是最简单的方法是德尔塔—正态法，它假定所有的工具都是依赖于德尔塔估计值的简单因素的线性组合。对于非线性工具而言，线性近似值就不够了。我们就应当用一个完全评估方法来衡量风险，比如历史模拟法或者蒙特卡罗模拟法。本章讨论了每一种方法

2. 风险矩阵和信用矩阵是摩根公司的商标，公司矩阵是风险矩阵集团的商标。

的优点和缺陷，并指出了一些方法相对适用的情形。

第 10 章是新增加的有关于压力测试的一章。压力测试最近越来越受到人们的重视，它是基于 VAR 方法的传统概率的补充。

第 11 章扩展了德尔塔—正态法的应用，有时也称做方差—协方差方法。为了计算 VAR，如何将债券、衍生工具和权益的组合分解成“简单”因素基础上的收益集。

第 12 章分析模拟方法。蒙特卡罗法模拟了带有随机数字的风险因素，也可以用来定价复杂投资组合。由于蒙特卡罗模拟法的灵活性，到目前为止，它已成了计算 VAR 最有效的方法。该方法可以解释大多数范围的风险，包括价格风险、波动性风险、信用风险和模型风险。然而，这种适用性伴随着智能和系统发展的昂贵代价。

第 13 章处理日益重要的问题：信用风险的量化衡量。信用风险包括违约风险和市场风险。例如，衍生工具合约的潜在损失取决于合约的价值及违约概率。银行业只是最近才学习衡量在投资组合中出现的信用风险。若是掌握风险衡量方法，那么就能像管理金融风险一样管理信用风险，更好地实现投资分散化。

美国长期资本管理公司的灾难给我们的一个教训就是让我们了解流动性风险的重要性。这就是新增加的第 14 章致力于分析这个案例的原因。

以下六章是新加入的内容，阐述 VAR 的应用。本书的第一版中几乎没有涉及这方面的内容。VAR 应用的顺序是从被动到防御再到主动。第 15 章说明如何用 VAR 量化和控制风险，第 16 章说明如何应用 VAR 有效地管理风险。公共机构第一次有了连贯性的风险衡量值，并用于计算风险调整业绩衡量值，比如计算资本的风险调整收益率（RAROC）。因此，VAR 被看做支撑头寸所必须的“经济”风险资本的一种衡量值。

当然，VAR 的应用并不局限于银行部门。VAR 在投资管理行业的发展比较缓慢，它为风险限额的设置和风险预算提供了一种有效方法。但是 VAR 的应用必须根据这个行业的特定需求而“量身定做”。

第 18 章讨论了一个经常被忽视的主题：风险技术。其范围从电子数据表格的选择到支持战略性交易动机的大型系统。全球风险管理系统需要一个涉及交易、头寸和评估模型的中心智囊库，以便使机构能够最有效地衡量和管理它们的风险状况。

第 19 章讨论了操作风险，直到最近我们才能量化此风险。我们利用保险业所运用的工具和 VAR 技术来量化风险。一旦风险被量化，操作风险就

可以得到控制，并能降低资本费用。

最后一步是综合市场、信用和操作风险。金融风险存在于未被衡量的地方，所以各种风险的综合十分重要。这样，VAR 革命的观念就迅速传播到公司整体风险的管理中，这在第 20 章进行介绍。

由于 VAR 方法的精确性，它的设计和出现并非为了衡量灾难性的风险。第 21 章讨论了 VAR 存在的缺陷。我们探讨了长期资本管理公司的案例，虽然它的风险管理系统看起来久经风雨，但是却遭受了巨大的损失。这就是风险管理既是一门科学又是一门艺术的原因。

最后，第 22 章给出了一些结论性的思考。风险管理曾经只是一小部分专属先驱者的领域，现在已经完全属于整个金融产业，而且以极快的速度在企业界传播。这样，财务风险管理经理的职能在公司结构中就具有战略性的重要地位。

本书希望促进健全的风险管理实践，在金融市场培育更安全的环境。

菲利普·乔瑞

加利福尼亚大学欧文分校

致 谢

本书得益于许多市场观察者及研究者的评论。尤其感谢美国财政部货币监理署的詹姆斯·奥弗达尔 (James Overdahl)，他对本书的第一版进行了详细的评论。第一版还得到了原在世界银行工作的莱瑟·西格尔 (Lester Seigel) 和纽约大学雅可布·鲍都珂 (Jacob Boudoukh) 的帮助。

本书第一版的成功在很大程度上归功于它的读者们。尤其是风险行业全球协会非常友好地选择本书作为快速发展的财务风险经理 (FRM) 考试的主要教材。

本书的第二版也是在与下列各位进行探讨后才日益丰富起来。他们是：NetRisk公司的 Robert Ceske、曾在 J·P·摩根工作现任职于 Infinity 的 Till Guldemann、安大略教师退休金计划的 Leo de Bever、就职于美林的同事 Raza Hasan、Algorithmics 的 Dan Rosen、大通曼哈顿的 Barry Schachter、Meridien 研究中心的 Deborah Williams 以及其他一些学者。在本书编写过程中，现任职于瑞士信贷资产管理公司的 Todd Wolter 提供了大量的研究支持。我还向未能提及的人道歉，在此一一表示感谢。不用说，我为书中的每一个错误负责。

目 录

第一部分 背景知识

第1章 风险管理的必要性 / 3

1.1 金融风险 / 3

1.1.1 变化：惟一的常量 / 4

1.1.2 风险的来源 / 8

1.1.3 风险管理工具 / 9

1.2 衍生工具与风险管理 / 10

1.2.1 什么是衍生工具 / 10

1.2.2 衍生工具的类型 / 11

1.2.3 衍生工具市场有多大 / 12

1.3 金融风险的类型 / 14

1.3.1 市场风险 / 14

1.3.2 信用风险 / 14

1.3.3 流动性风险 / 16

1.3.4 操作风险 / 16

1.3.5 法律风险 / 18

1.3.6 综合风险衡量 / 19

1.4 简单来说，什么是VAR / 19

1.4.1 VAR的定义 / 20

1.4.2 对VAR的描述 / 20

1.5 VAR和风险管理的发展 / 22

第2章 金融风波的教训 / 27

- 2.1 近期金融损失的教训 / 28
 - 2.1.1 衍生工具所带来的损失 / 29
 - 2.1.2 有关金融损失的看法 / 30
- 2.2 风险案例研究 / 32
 - 2.2.1 巴林银行的倒闭：风险带来的教训 / 32
 - 2.2.2 德国金属股份公司事件 / 34
 - 2.2.3 奥兰治县财政破产案 / 35
 - 2.2.4 大和银行亏损案 / 36
 - 2.2.5 从上述案例研究中得出的教训 / 38
- 2.3 私营部门的反应 / 38
 - 2.3.1 G-30 报告 / 39
 - 2.3.2 衍生工具政策小组 / 39
 - 2.3.3 J·P·摩根银行的“风险度量制” / 40
 - 2.3.4 全球风险协会 / 40
- 2.4 监管层的看法 / 41
 - 2.4.1 美国总会计署 / 41
 - 2.4.2 财务会计标准委员会 / 41
 - 2.4.3 证券交易委员会 / 42
- 2.5 小 结 / 44

第3章 VAR 在制定监管资本标准中的应用 / 47

- 3.1 为什么要进行监管 / 48
- 3.2 1988 年巴塞尔协议 / 50
 - 3.2.1 Cooke 比率 / 51
 - 3.2.2 行为限制 / 52
 - 3.2.3 对 1988 年巴塞尔银行协议的批评 / 53
- 3.3 有关市场风险的 1996 年修正案 / 55
 - 3.3.1 标准化方法 / 56
 - 3.3.2 内部模型方法 / 57
 - 3.3.3 预先承诺风险度模型 / 59

- 3.3.4 各种方法的比较 / 60
- 3.3.5 举例说明 / 62
- 3.4 1999 年信用风险修正法案 / 62
 - 3.4.1 修正条例 / 62
 - 3.4.2 全面评估 / 64
- 3.5 非银行金融机构的监管 / 65
 - 3.5.1 证券公司 / 65
 - 3.5.2 保险公司 / 67
 - 3.5.3 养老基金 / 68
 - 3.5.4 小 结 / 68

第二部分 VAR 基础知识

第 4 章 金融风险的衡量 / 75

- 4.1 市场风险 / 76
- 4.2 概率分布函数 / 79
 - 4.2.1 一个赌徒的试验 / 79
 - 4.2.2 期望值的特征 / 82
 - 4.2.3 正态分布 / 84
 - 4.2.4 其他分布 / 86
- 4.3 风险 / 87
 - 4.3.1 风险的离差 / 87
 - 4.3.2 分位数 / 89
- 4.4 资产收益率 / 91
 - 4.4.1 衡量收益率 / 91
 - 4.4.2 样本估计 / 92
- 4.5 时间加总 / 93
 - 4.5.1 独立相同分布收益率的加总 / 94
 - 4.5.2 相关收益率的加总 / 95
 - 4.5.3 不同期限对均值的影响 / 97

第5章 风险价值的计算 / 99**5.1 计算 VAR / 100**

- 5.1.1 构建 VAR 的步骤 / 100
- 5.1.2 一般分布中的 VAR / 100
- 5.1.3 参数分布中的 VAR / 103
- 5.1.4 方法比较 / 105
- 5.1.5 VAR 作为一种风险衡量方法 / 105

5.2 定量因素的选择 / 107

- 5.2.1 作为一个基准衡量值的 VAR / 107
- 5.2.2 作为一个潜在损失衡量值的 VAR / 107
- 5.2.3 作为股权资本的 VAR / 108
- 5.2.4 回测标准 / 109
- 5.2.5 应用：巴塞尔参数 / 109
- 5.2.6 VAR 参数的转换 / 111

5.3 测定 VAR 的精度 / 112

- 5.3.1 衡量误差的问题 / 112
- 5.3.2 均值及方差中的估计误差 / 113
- 5.3.3 样本分位数的估计误差 / 114
- 5.3.4 各方法的比较 / 116

5.4 小 结 / 117**第6章 VAR 模型的回测 / 118****6.1 回测的构建 / 119**

- 6.1.1 一个例子 / 119
- 6.1.2 哪一种收益率 / 120

6.2 存在例外情形的模型回测 / 121

- 6.2.1 基于失效率的模型验证 / 121
- 6.2.2 巴塞尔规则 / 124
- 6.2.3 有条件的覆盖模型 / 128

6.3 模型验证：其他方法 / 129

- 6.3.1 概率分布型预测模型 / 129