

学校编码: 10384

分类号 _____ 密级 _____

学号: 200342021

UDC _____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

压力测试在我国证券投资风险管理中的
应用研究

A study of the application of stress testing on securities
investment risk management in China

黄利森

指导教师姓名: 何孝星 教授

专 业 名 称: 金融学

论文提交日期: 2006年4月

论文答辩时间: 2006年5月

学位授予日期:

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2006年4月

厦门大学学位论文原创性声明

兹提交的学位论文，是本人在导师指导下独立完成的研究成果。
本人在论文写作中参考的其他个人或集体的研究成果，均在文中以明确方式标明。本人依法享有和承担由此论文产生的权利和责任。

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士学位论文摘要库

摘要

VaR 作为金融机构日常的风险管理工具,无法防范证券市场的极端下跌风险。当证券市场发生大幅度下跌时,使用 VaR 会严重低估投资组合的风险。与 VaR 度量正常情况下的风险不同,压力测试的目的在于量化如果某一特定的市场情况发生时对资产组合最不利的影响程度,因此压力测试能够很好的弥补 VaR 的不足。

本文在综合分析国内外相关文献的基础上,系统介绍压力测试理论框架,并以我国证券市场数据进行实证分析,以给我国金融机构构架压力测试风险管理体系提供参考。本文从两个方面着重研究压力测试理论:

第一,本文在阐明压力测试与 VaR 在风险管理方法上具有同样重要作用的基础上,引入国外现行的压力测试执行程序,并系统介绍压力测试的方法与压力损失估算模型。

第二,本文尝试利用压力测试技术对我国证券市场进行初步的实证分析。

利用 BM 模型对上证综指进行单一资产压力测试,发现我国的上证指数总体存在高峰厚尾,且样本数据并不是互相独立的,因此需要用极端指数对模型进行调整。进一步利用 LR 检验值进行全样本回顾测试,结果发现:用 BM 模型估计 VaR 日常损失值时模型失效,而估计的压力测试损失值则有效。

利用 Kupiec 模型对上证综指和上证国债指数进行组合资产压力测试,发现就承担压力事件的能力方面,用 $StressVaR(95)$ 可以抵御所有的压力事件,远优于 $E(StressVaR)$,而因子无关压力测试值表现最差,这与西方学者的研究结果类似。

关键词: 投资风险; 风险管理; 压力测试

厦门大学博硕士学位论文摘要库

Abstract

As the ordinary risk management technique used by financial institutions, VaR can't prevent extreme downside risk. When the market falls on a large scale, the VaR method will badly underestimate the risk of portfolio. Differing from VaR method for measuring the daily risk, the Stress testing measures the most disadvantageous influence on the portfolio when some specific risks occur. Therefore, the Stress testing can make up the insufficiency of VaR.

This dissertation introduces a framework of Stress testing method basing on the existing literatures. Furthermore, empirical analyses are employed. Two aspects are focused on as follows:

On one hand, I claim that the Stress testing method play a similarly vital role as VaR method for risk management. Furthermore, I introduce the recent development and procedure of Stress testing, especially the models and estimation methods.

On the other hand, the Stress testing method is applied to the securities market in China.

Firstly, I employ the BM model to test the Shanghai stock exchange composite index. The empirical results show that Shanghai stock market exists high peaks and fat-tails, and the data do not follow iid process. It implies that extreme index should be applied to revise the model. Furthermore, the back-test of full sample data by LR statistic can make the conclusions: the BM model is invalid in estimating VaR, but valid for Stress testing.

Finally, I employ the Kupiec model to test the portfolio composite of shanghai stock exchange composite index and bond index. The empirical results show that $StressVaR(95)$ can withstand all stress events, and behave better than $E(StressVaR)$ when it comes to stress events presentation, and the zero-out stress VaR behaves worst. The empirical results are consistent with the existing literatures.

Keywords: Investment Risk; Risk Management; Stress Testing

厦门大学博硕士学位论文摘要库

目 录

导 论.....	1
第一章 投资风险管理理论综述.....	6
第一节 金融机构投资风险	6
第二节 现代证券投资组合管理理论	7
第三节 风险值理论	9
第四节 压力测试理论	12
第二章 压力测试方法与模型.....	19
第一节 压力测试的执行程序	19
第二节 压力测试的方法	20
第三节 压力测试模型	24
第三章 压力测试模型在我国证券市场应用的实证分析	33
第一节 实证研究设计	33
第二节 单一资产压力测试——BM 模型实证分析	34
第三节 资产组合压力测试——KUPIEC 模型实证分析	41
第四章 总 结.....	45
第一节 主要结论	45
第二节 研究不足与后续研究建议	46
[参考文献]	48
后 记.....	51

厦门大学博硕士学位论文摘要库

CONTENTS

Introduction.....	1
Chapter I .The Literature Review of The Investment Risks Management...6	
Section1.Investment Risks of Financial Institutions.....	6
Section 2.Modern Portfolio Management Theory.....	7
Section 3.VaR Theory.....	9
Section 4.Stress Testing Theory.....	12
Chapter II .The Methods and Models of Stress Testing.....19	
Section 1.The Procedure of Stress Testing.....	19
Section 2.The Methods of Stress Testing.....	20
Section 3.The Models of Stress Testing.....	24
Chapter III.Empirical Research on Securities Market in China Use Stress Testing Models.....33	
Section 1.The Design of Empirical Research.....	33
Section 2.Study of Single Asset Use BM Model.....	34
Section 3.Study of Portfolio Use Kupiec Model.....	41
Chapter IV. Summary.....45	
Section 1.Main Conclusion.....	45
Section 2.The Insufficiency of the Paper and Future Research.....	46
Bibliography.....48	
Postscript.....51	

厦门大学博硕士学位论文摘要库

导 论

一、研究背景及意义

金融机构的风险大体包括投资风险、运作风险以及信用风险，其中投资风险是指投资标的证券的价格上升或下降所带来的风险。随着国际金融一体化，各国金融市场之间的关系越来越紧密，各国证券市场的波动程度也越来越大，这使得投资风险逐渐成为了金融机构风险管理的重点。最早的定量研究风险管理的理论为马柯维茨提出的资产组合管理理论，该理论假定投资风险可视为投资收益的不确定性，这种不确定性可用统计学的方差或标准差来度量。该理论为古老的投资多样化理念找到了理论上的依据和实现途径，既为风险分析和风险管理奠定了理论基础，也为风险分析和风险管理提供了一条新思路。但是该理论主要以资产报酬率的方差来衡量投资风险，而方差同时考虑向上波动和向下波动的可能性，这与投资人只考虑投资部位的下方风险不符；同时，通过资产多元化分散风险与利用衍生产品规避风险等风险管理模式，在面临较大市场波动时常会因相关统计分布参数的改变而无法达到预期的效果，因此 1988 年巴塞尔银行监督管理委员会建议以风险值（Value at risk，以下简称 VaR）来评估投资风险。

VaR 最早由 J.P. Morgan 所提出，其代表的是某一投资组合在一定的置信度下，某一段时间内可能遭受的最大损失。风险值不仅改善了传统衡量风险的方式，而且具备动态管理风险及量化风险的优点，因此一经推出，就迅速成为各银行、证券公司、投资基金等金融机构进行风险度量与管理、资产配置和绩效评价等的重要工具。同时，巴塞尔银行监督管理委员会、美国联邦储备银行等金融监督机构也认可了 VaR 的方法，相继建立了以 VaR 为基础的监管框架。

然而风险值由于其模型自身存在的缺陷，无法预测一些极端事件所造成的严重损失，一旦证券市场面临像美国 1987 年股市崩盘的情况，会低估发生重大损失的可能性与损失幅度。因此各国金融机构与国际性监管组织逐渐重视压力测试的执行，主管机关若准许受管辖机关采用内部风险模型为基础估计风险值时，必须要求执行压力测试。所谓压力测试指衡量极端状况下投资组合所遭受的损失，其目的在于估算市场发生极端状况时，投资组合的可能损失金额，而这些正是风险

值的缺陷所在。进行风险管理的原因在于投资组合可能造成巨额损失，而这种巨额损失又往往使金融机构面临生存危机，因此如何使金融机构避免陷于经营困境才是现今风险管理领域所真正关心的问题。一般而言损失可以区分为连续短期性的损失和一次性的巨额损失，对金融机构来说，一次性的巨额损失更为重要，因为面对连续的损失时金融机构尚有时间做出调整，以避免损失进一步加大；而一次性的巨大损失发生时若没有事前的妥善准备，几乎没有补救的机会，一旦发生，金融机构可能马上就陷入财务困境，从而引起生存危机。VaR 适合于短期的正常市场情况下的风险度量，而压力测试则正是对一次性极端情况下的巨额损失的度量与管理。近些年来，由于市场发生极端情景的频率似有提高的现象，如 1987 年美国股市大崩盘、1990 年高收益率风暴、1994 年美国高利率风暴、1994 年拉丁美洲比索风暴、1997 年东南亚金融风暴、1998 俄罗斯政府违约风暴、2000 年安然公司丑闻、2001 年的阿根廷金融危机等，这些金融风暴产生的损失也有逐渐扩大的迹象，使得压力测试的问题更受重视。

我国的证券市场从 1990 年底建立上海和深圳证券交易所以来，经过 10 多年的发展，已取得一定的成就。股票市值规模不断增加，金融产品也由单一的股票发展成为以股票为主，包含国债、投资基金、公司债券等多种金融工具。然而由于我国的证券市场机制尚未健全，相关的法律法规尚未完善，我国的股市还存在政策市、投机市的情况，波动率比较高。从 1990 年末开市到 1996 年末 6 年间上证综合指数就出现 13 次下跌超过 10%¹，而“中科系”、“德隆系”的崩盘，“银广夏陷阱”、“蓝田黑洞”、“亿安科技”等事件使得不少明星股票突然暴跌。投资于证券市场的金融机构如果没有一套良好的风险管理技术，在遇到极端市场事件时若没有事先做好准备，可能面临极大的损失。对某些金融机构（例如开放式基金）来说甚至会面临巨额赎回而退出市场。因此研究压力测试如何应用在我国金融机构证券投资的风险管理中，以防范极端风险是非常有意义的。

二、研究的改进及创新

现阶段我国对风险管理技术的介绍与应用大都集中在 VaR 技术上，而系统性研究压力测试的文章尚不多见。国外对压力测试应用方面的研究大体包含两步骤，

¹ 我国股市从 1996 年 12 月 16 日开始实行涨跌 10% 的限制，因而此后综合指数的涨跌幅皆在 10% 内。13 次为作者根据上证综合指数自行计算得之。

一为情景设定，二为在所选的情景下进行压力损失值的估算。就情景设定方法方面，杨鹏（2005）、董天新和杜亚斌（2005）以金融机构风险管理为背景介绍了压力测试的分析方法，^[1]^[2]邵欣炜（2004）在其博士论文中详细阐述了情景分析方法的具体应用。^[3]而就估算压力损失值方面，国内有部分学者将极值理论运用于 VaR 的估算上，以弥补用通常方法估算的 VaR 不能抵御极端损失的情景。如田新时和郭海燕（2004）基于上证 180 指数分别利用 GARCH、历史模拟法、方差协方差法与极值理论的 POT 模型估算 VaR 值并进行对比，发现极值理论较能处理指数序列的厚尾现象。^[4]马玉林等（2004）以沪深指数为研究对象，利用极值理论的 POT 模型估算 VaR，发现此方法在极端条件下优于方差协方差方法。^[5]刘强等（2004）以上证综合指数为研究对象，利用极值理论的 BM 模型进行 VaR 估算，发现极值分布更能准确描述样本分布的尾部特性。^[6]从压力测试的定义来看，这些研究对股市的极端下跌状况即厚尾现象进行风险测量，其本质上是属于压力测试的研究范畴。

本文在总结国内相关研究的基础上，综合分析国外文献，将系统介绍压力测试理论及其方法与估算模型，并以我国证券市场数据进行实证分析，以期对我国金融机构构建压力测试风险管理体系提供理论与实际应用上的参考。相对前人的研究，本文研究的改进和创新之处主要体现在以下两个方面：

一、在研究内容上，目前国内现有的文献关于压力测试这一方面的内容基本上都是在介绍 VaR 理论时附带提及，而本文则在一个完整的压力测试框架下研究投资组合在极端市场波动情况下的风险度量和管理问题，主张压力测试应该是与 VaR 具有同等地位的风险管理理论，有其独立的功能与作用。在证券市场极端事件频繁发生的背景下，重新认识和正确评估压力测试模型的重要作用，对于证券监管部门以及相关金融机构科学地建立压力测试风险管理体系，以及时防范可能会发生的重大损失风险具有重大的现实意义。

二、在研究方法上，本文详细引入压力测试的执行程序，并在此程序的基础上对压力测试的方法与损失估算模型进行分类阐述，以便于风险管理者能够迅速了解整个压力测试系统。同时，在明确压力测试作用的基础上，本文运用极值理论的 BM 模型对我国上证综合指数以较新的样本进行实证分析，并检验其有效性，并且针对国内学术界对资产组合压力测试模型研究的缺失，率先以上证综合指数

和上证国债指数为研究对象详细分析和实证检验 Kupiec 条件概率模型在资产组合压力损失值估算中的应用。

三、论文结构

本文开始为导论，说明本文研究背景与意义、研究的改进及创新以及论文结构。正文共分为四章，各章简要介绍如下：

第一章为投资风险管理理论综述。第一节介绍了金融机构的投资风险。第二节对投资组合管理理论中的三个理论分别作了阐述。第三节则介绍了现代风险管理技术——VaR 理论，并在最后指出该理论模型的缺陷，从而引出本文的研究内容——压力测试。第四节为压力测试理论，首先介绍了压力测试发展背景，接着根据相关文献对压力测试与 VaR 的关系做出分析，认为压力测试是与 VaR 同样重要的风险管理工具，最后分析压力测试在金融机构风险管理中的作用。

第二章为压力测试的方法与模型。第一节介绍压力测试的执行程序。第二节介绍压力测试的各种分析方法，本文把这些方法分为三大类进行述评。第三节则详细介绍了各种计算压力测试损失值的模型。

第三章为压力测试模型在我国证券市场应用的实证分析。第一节为实证研究设计，对实证所选模型与样本进行说明。第二节为单一资产压力测试，利用 BM 模型对上证指数 1992 年 1 月 2 日至 2005 年 5 月 31 号的数据进行压力测试值测算，并检验 BM 模型的可靠性。第三节为资产组合的压力测试，以上证综合指数和上证国债指数为虚拟资产组合，并以 2003 年 1 月 2 日至 2005 年 5 月 31 号的数据为基础，利用 Kupiec 模型分别对股市的压力事件与国债市场的压力事件做出分析。

第四章为本文的总结。针对本文的研究结果做出总结，并提出本文研究的不足与后续研究建议。

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库