

学校编码: 10384
学号: 27720121152618

分类号 _____ 密级 _____
UDC _____

厦 门 大 学

硕士学位论文

事前及事后尾部风险对股市收益的影响

The Effect of Ex-ante and Ex-post Tail Risk on Stock Market
Return

刘 浩

指导教师姓名: 陈国进 教授

专 业 名 称: 金融学

论文提交日期: 2015 年 04 月

论文答辩时间: 2015 年 05 月

学位授予日期: 2015 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2015 年 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈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其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

另外，该学位论文为（）课题（组）的研究成果，获得（）课题（组）经费或实验室的资助，在（）实验室完成。（请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月

摘要

本文选用灾难风险担忧指数（RIX）作为考量事前（ex-ante）尾部风险的指标，同时选用根据尾部幂指数分布统计量所提取出的尾部风险值（Tail）作为事后（ex-post）尾部风险的测度。其中，RIX 指数是通过 SP500 的虚值看跌期权的价格计算得出；Tail 是利用极值理论，从 SP500 个股横截面收益数据中提取而来。我们基于 SP500 指数，及其成分股，对比分析事前（ex-ante）尾部风险与事后（ex-post）尾部风险对 SP500 股指收益的解释能力和对未来股指收益的预测效果，同时，又以这两种风险指标为依据对 SP500 个股进行分类并构成不同的资产组合，比照按事前（ex-ante）尾部风险分类的投资组合和按事后（ex-post）尾部风险分类的投资组合的未来收益的情况，最后又探讨了这两种尾部风险与宏观经济之间的关系。

实证结果表明，（1）从时间序列来看，当期的 Tail 对下一时期一个月、三个月、六个月 SP500 股指收益率预测效果较好；而当期 RIX 对下一期一年的股指收益以及较远期的股指收益预测效果较好。（2）从横截面来看，高事后尾部风险因子载荷系数的投资组合所获得的未来收益显著大于低事后尾部风险因子载荷系数的投资组合，而高事前尾部风险因子载荷系数的投资组合所获得的未来收益显著小于低事前尾部风险因子载荷系数的投资组合。（3）Tail 与 RIX 均与宏观经济变量存在负相关关系，但是 RIX 更为显著。

关键词：事前风险；事后风险；股市收益

Abstract

In this paper, we choose the rare disaster concern index as the indicator of the ex-ante tail risk, and choose “Tail”, which relies on the power law distribution as theoretical basis, as the indicator of ex-post tail risk. While RIX is calculated by SP500 index option (out of money put), “Tail” is calculated by the cross section data of individual stock daily return of SP500. We compare the effects of ex-ante tail risk and ex-post tail risk on the SP500 index return, and their predictive power to the future return of the SP500 portfolio. At the same time, we classify the individual stocks which are included in the SP500 into the portfolios, based on the ex-ante tail risk and ex-ante tail risk. And comparing their future returns. Finally, we analysis the relationships between ex-ante or ex-post tail risk and macro variables.

Our empirical results show that (1) for time series analysis, the predictive power of Tail to the SP500 index return with holding period of one month, three months and six months for the next period, is better than RIX; RIX is better than “Tail” in predicting index return with holding period of one year or the future index return with longer periods forward. (2) for the cross section analysis, the higher ex-post tail risk loading portfolios significantly share higher future returns compared to the lower ex-post tail risk loading portfolios, while the higher ex-ante tail risk loading portfolios significantly share lower future returns compared to the lower ex-ante tail risk loading portfolios. (3) there exist negative relationships between “Tail”, RIX and macro variables, and relationship between RIX and macro variables is more significant.

Key Words: ex-ante risk; ex-post risk; index return

目录

第一章 绪论	1
1.1 研究背景和意义	1
1.2 文献综述	2
1.2.1 灾难风险与股权溢价	2
1.2.2 基于事后估计的研究	4
1.2.3 基于事前估计的研究	6
1.3 本文的主要工作及贡献	8
第二章 估计方法	10
2.1 事前尾部风险的测度	10
2.1.1 期权的价值	10
2.1.2 Black-Scholes 模型	11
2.1.3 RIX 指数的计算	13
2.2 事后尾部风险	17
2.2.1 假设条件	18
2.2.2 收益率尾部分布	19
2.2.3 临界值选取	19
2.2.4 尾部风险因子提取	21
第三章 尾部风险与收益	24
3.1 尾部风险与股指收益	24
3.1.1 单变量样本内预测	26
3.1.2 双变量样本内预测	29
3.2 尾部风险与个股收益	30
第四章 尾部风险与宏观经济	34
4.1 尾部风险与宏观指标	34
4.2 格兰杰检验与脉冲分析	35
第五章 结论	39
参考文献	41
附录	45
致谢	47

Content

Chapter 1 Introduction	1
1.1 Background and Motivation	1
1.2 Literature Review	2
1.2.1 Disaster Risk and Equity Premium	2
1.2.2 Research Based on Ex-post	4
1.2.3 Research Based on Ex-ante	6
1.3 Organization and Contribution	8
Chapter 2 Estimation Methods	10
2.1 Ex-ante Tail Risk	10
2.1.1 Option Value	10
2.1.2 Black-Scholes Model	11
2.1.3 RIX Calculation	13
2.2 Ex-post Tail Risk	17
2.2.1 Assumption	18
2.2.2 Tail Distribution	19
2.2.3 Threshold Value	19
2.2.4 Tail Risk Calculation	21
Chapter 3 Tail Risk and Return	24
3.1 Tail Risk and Index Return	24
3.1.1 Univariate Regressions	26
3.2.2 Bivariate Regressions	29
3.2 Tail Risk and Stock Returns	30
Chapter 4 Tail Risk and Macro Economy	34
4.1 Tail Risk and Macro Index	34
4.2 Granger Test and Impulse Analysis	35
Chapter 5 Conclusion	39
References	41
Appendix	45
Acknowledgement	45

第一章 绪论

1.1 研究背景和意义

罕见灾难风险是指因重大自然灾害，疾病传播，恐怖主义袭击，战争或人为事故而造成巨大损失的风险。巨灾风险与一般风险不同，具有特殊性，主要表现为：发生的频率低，发生一次的损失巨大，巨灾还会对经济形成长期的影响。灾难风险主要通过两种方式影响到资本市场，一是灾难发生，因而造成对实体经济的重大损害，导致当前资本市场回报率下跌；二是投资者对灾难的恐惧，当灾难有发生时，投资者对于历史上发生过的灾难会有恐惧，预期未来有发生灾难的可能性，从而要求有一个更高的风险溢价。

经济学家在建模时往往假设正态分布的冲击，而灾难风险这一严重左偏的非正态分布在很长一段时间内未被关注，Rietz 曾在 Mehra 和 Prescott 的理论基础上引入了灾难风险，运用模拟的方法，证明在合理的风险规避系数条件下引入灾难风险解释了美国资本市场溢价偏高的现象。Barro 通过详细统计 20 世纪以来各国发生的较大经济冲击，运用可实际统计到已发生灾难校准了灾难风险的相关参数之后，大量文献从不同角度考察灾难风险对资本市场收益的影响。

随着现代经济的发展，资本市场的信息愈加完善，众多学者利用资本市场收益率、资产价格等数据对资本市场中的灾难风险进行研究，其主要分为两个方面，一类是关于事后（ex-post）已实现风险冲击，Mitchell 和 Pulvino (2001)、Agarwal 和 Naik (2004)从时间序列的角度发现很多作为看跌期权卖方的对冲基金在市场下行时遭受严重的损失，Agarwal, Bakshi 和 Huij (2010)、Jiang 和 Kelly (2012)从横截面的角度发现具有个体性灾难风险暴露当中，风险暴露高的在正常情况下会取得高回报，在危机发生时损失。另一类是关于事前（ex-ante）灾难风险担忧，但这种担忧并不一定会在未来真正实现。Gao 和 Song (2012)利用虚值看跌期权构建出罕见灾难风险担忧指数（RIX），其侧重于刻画事前罕见灾难风险，亦可将其理解为市场的事前尾部风险。

本文针对 SP500 个股收益和指数收益数据，试图分析根据 Jiang 和 Kelly (2012)的方法估算出的事后尾部风险因子以及 Gao 和 Song (2012)所构建的事

前灾难风险担忧指数（RIX）对未来市场收益的预测效果，对未来 SP500 个股收益的影响，并探讨事后尾部风险因子和事后灾难风险担忧指数（RIX）对宏观经济的影响和冲击。

1.2 文献综述

1.2.1 灾难风险与股权溢价

Mehra Prescott(1985)首次提出了股权溢价之谜，所谓股权溢价之谜是指基于消费的资产定价模型（C-CAPM）在合理的风险规避系数下，只能估算出相对较小的股权溢价，而根据真实资本市场收益率数据所计算出的股权溢价为6%左右，其主要原因是基于消费的资产定价模型所得出的股权溢价主要取决于消费的波动率，而针对美国市场看来，消费的增长相对平缓，其波动率较小。众多学者从很多个角度试图解释股权溢价之谜，例如Constantinides(1990)在模型中引入习惯形成，Abel(1990)提出消费攀比模型，Weil(1990)、Epstein和Zin(1991)采用递归效用函数，Bakshi和Chen(1994)引入基于财富偏好的资产定价模型，Ang, Bekaert和Wei(2008)构建出损失厌恶理论以解释股权溢价之谜，但是以上角度均未能合理得解释股权溢价之谜。

其中一种较为合理的构想是假设存在罕见且影响强烈的经济衰退，会对消费产生巨大的冲击，所以投资者需要相对较高的资产回报率作为承担这种潜在而且可能发生的罕见风险作为补偿。这个构想首先由Rietz(1988)提出，但是在他的研究中仅包含了小概率的经济衰退的事件，以及通过数值模拟所得出的结果。很多学者对这种构想提出质疑，他们认为这种经济衰退事件所发生的概率不一定足够的高、发生时所造成的影响程度不一定足够严重，其中一个重要的原因是灾难风险的罕见性和极端损失性为基于真实数据对灾难风险的度量非常困难的，因而对于股权溢价的解释存在不合理的方面。直至2006年，Barro(2006)在Rietz(1988)的基础上改进了灾难风险模型，他通过详细统计二十世纪以来OECD各国发生的较大经济冲击，这些经济冲击大多与第一次世界大战、大萧条、第二次世界大战有关，从而计算出每年灾难发生的概率为1.5%到2%之间，发生时所造成的GDP的衰退在15%至64%之间。基于计算出的历史中灾难发生的概率以及影响程度，

Barro (2006)利用Lucas-tree经济模型, 假设灾难风险会对分红的增长造成冲击, 从而解释了高股权溢价、低无风险利率和股票收益的波动率等现象。在Barro (2006)的研究基础上, 很多学者对巨灾风险进行了进一步的研究, 他们主要针对2008年至2011年所发生的金融危机、主权债务危机等对于经济的影响以解释资本市场的溢价之谜。Wachter (2011)提出了时变的灾难风险概率以及EZ效用函数, 其结果很好的拟合了较高的资产收益波动两率, 并通过股票价格与分红比较好得预测了股票的超额收益。Gabaix (2012)假设经济的增长与波动时由一种线性生成过程所决定, 从而将时变的灾难风险概率与时变的灾难发生时的影响程度引入效用函数, 根据这个假设, 一个封闭经济中的资产回报率便可计算出来。Gabaix (2012)证明了利用包括时变灾难风险概率及时变灾难影响程度的线性生成过程, 很好的解释了宏观金融当中例如股权溢价之谜、无风险利率之谜、超额波动率之谜等问题。Barro 和 Ursua (2008)利用面板数据, 其中包括28个国家的消费数据, 40个国家的GDP, 进一步校正了全球灾难风险发生的概率和发生时影响程度的分布, 并深入研究了宏观经济事件与资产收益及资产价格的关系。

由于宏观层面的灾难性事件非常罕见, 在较短的样本中常常难以准确地计算出其发生的概率及影响程度的分布, 但是这个研究瓶颈正在打破, 考虑到资本市场的市场数据信息已经包含了投资者对灾难风险的预期, 我们可以利用资本市场数据信息估计隐含的灾难风险, 这样做可以解决基于宏观经济数据估计灾难风险需要很长宏观经济数据样本的约束, 更为重要的是, 我们可以获得动态时变的灾难风险度量指标, 更好地捕捉灾难风险影响资产收益的时变特征。

基于资本市场数据估计灾难风险的文献主要包括两类, 一类是基于事后估计, 即通过资本市场收益率的历史数据, 估计出尾部风险, 其侧重点在于利用已经发生的灾难分析其对未来的影响, 例如利用高频数据估计出已实现跳跃波动率, 或者基于个股横截面数据估计出个股收益面临的共同灾难风险因子。另一类是基于事前估计, 由于期权一定程度上体现了当前对未来的预期, 所以利用期权市场数据可估计出未来市场的风险, 这种风险是指对于灾难的担忧, 但这种担忧并不一定会在未来真正实现, 例如利用股指期权数据计算出影响消费增长的灾难风险的分布, 或者构建恐慌指数 (VIX) 和灾难风险担忧指数 (RIX)。

1.2.2 基于事后估计的研究

基于事后灾难风险的研究至少可以追溯到 Merton (1976)。连续时间下的资产回报的跳跃-扩散模型拥有很长的历史，然而，跳跃、扩散过程的实证估计在金融计量领域一直难有进展。需要特别指出的是，实际跳跃值的确认难以从标的资产回报时间序列数据中获得。为了研究日内收益率序列的尾部特征，我们将金融资产价格短时间的大幅波动，例如，股票和期货价格的快速上升和下跌，视为资产价格过程的跳跃，利用非参数跳跃检验方法，分解日内连续性波动和跳跃性波动。很多学者将异质跳跃和系统性跳跃看成尾部风险，利用机制理论 (ETV) 研究两类跳跃的尾部特征，并从跳跃的次数和贡献及其跳跃尾部特征两个方面解释高频收益率分布的特征。

大多数计量性的工作依赖于数值方法、计算机模拟，并试图从标的资产及其衍生品价格共同确认跳跃值。Merton (1976) 认为跳跃对资产定价而言很重要，然而跳跃分布的估计却很困难，尤其是只有低频数据时。Andersen (2001), Barndorff, Nielsen 和 Shephard (2002), 以及 Meddahi (2002) 通过利用当日数据来构建称作已实现方差 (realized variance) 来度量 and 预测波动。Barndorff, Nielsen 和 Shephard (2004) 发展了更多对双幂协变差的工作，来利用高频数据去通过已实现波动来分离波动中的连续成分和跳跃成分。基于高频数据的潜在波动 (或几分波动) 估计量的构造方法有两种，一种是基于日内收益率序列的已实现波动 (Realized Volatility, RV) -- 日内收益率序列的平方和，另一种是基于日内极差序列的已实现极差波动 (Realized Range-based Volatility, RRV) -- 日内极差序列的平方和。由于市场微结构噪声和资产价格跳跃的影响，已实现波动和已实现极差波动不再是潜在波动的无偏、一致估计。Andersen 和 Bollerslev (2000)、Zhang, Mykland 和 Ait-shalia (2005) 分别用稀疏抽样 (Sparse Sampling) 和最优抽样方法弱化微结构噪声的影响，而 Zhang, Mykland 和 Ait-shalia (2005) 采用子抽样方法，Barndorff, Nielsen 和 Hansen (2008) 采用核密度估计方法，Owens 和 Steigerwald (2009) 采用滤波方法，Christensen 和 Podolskij (2010) 采用分位数估计方法，Andersen 和 Schaumburg (2009) 采用最近邻截断方法，Podolskij 和 Vetter (2009) 则采用预平均方法剔除资产价格中的微结构噪声。

在市场无套利的假定下，资产价格过程可以表示为一个连续的布朗运动半鞅

过程（暂时假定资产价格中不存在微结构噪声和跳跃成分），由于布朗运动的优良性质，基于日内收益率序列和极差序列的统计量一般都有很好的大样本性质，例如，高频时间序列研究的代表人物 Andersen 和 Bollerslev 所提出的潜在波动估计方法——已实现波动，以及 Christensen 和 Podolskij 所提出的已实现极差波动。由于市场是有摩擦的（存在市场微结构噪声），资产价格也不一定连续（存在跳跃成分），日内数据的采样频率越高，数据所包含的噪声越多，但采样频率越低，信息丢失越多。因此，应采用适度的频率。

基于个股横截面数据，Agarwal, Bakshi和Huij（2010）指出单个对冲基金面临着特有的灾难风险暴露，任何面临着更大灾难风险暴露的基金在正常情况下会取得更高的收益，然而在经济不好的情况下会遭受更大的损失。Jiang 和 Kelly（2012）估计出个股收益面临的共同灾难风险因子。Bansal 和 Yaron（2004）在长期风险模型中引入厚尾分布的冲击。Mandelbrot（1963）、Fama（1965）、Officer（1972）等证明了资产收益的尾部分布服从幂法则，Quintos, Fan和Phillips（2001）又再次证明资产收益尾部分布的一些重要参数会随着时间而变化。因而Kelly根据尾部收益分布的这些特征，采用服从时变幂法则的尾部收益分布。构建时变的尾部风险存在一些难点，这是由于包含尾部风险信息的观测值非常罕见，为了克服这个问题，Jiang和Kelly依据不同资产所面临的共同尾部风险，其主要通过从包含丰富信息的横截面收益率数据中提取尾部风险因子，虽然不同股票面临不同的尾部风险，但是假设不同公司的尾部风险的波动服从同一个过程，即意味着每只股票都有不同的无限制的尾部风险，但是它们的波动过程是一致的。Kelly（2011）讲到，即使现实中不同股票的尾部风险常常包含一些特质性的波动过程，但考虑构建共同尾部风险因子的这种机制是非常便利的。

Jiang 和 Kelly（2012）首次采用时变的尾部风险，提供了尾部风险和风险溢价之间关系的直接估计。这个模型中有两个发现，一个是尾部风险与相关的收益率数据高度相关，这是因为投资者是风险厌恶的，当尾部风险增大，投资者必然需要更高的市场回报率作为补偿，所以导致了尾部风险与未来收益的正相关关系。另一个是关于期望收益，高尾部风险是与不好的经济形势以及高边际效用相联系，因此能够对冲掉尾部风险的资产比完全暴露在尾部风险中的资产更有价值。

1.2.3 基于事前估计的研究

对于事前估计的灾难风险,很多学者利用期权市场数据得出未来市场所面临的风险, Martin (2011)利用股指期货数据计算出了影响消费增长的灾难风险的分布。Farhi 和 Gabaix (2011)假设每个国家暴露在时变的灾难风险之中,且这种灾难风险服从均值回归的过程,通过关于汇率的模型解释了远期溢价之谜。在很多文献中都包含了对波动率和尾部风险因子的内容,由CBOE所构建的VIX指数是应用最为广泛的基于期权的股票收益波动率。然而,VIX指数所考量的不是基于无标度模型,它是有偏的估计量,因而使其很难区分波动率和尾部风险。Carr 和 Wu (2003)提出基于无标度模型的跳跃风险和极端收益可通过临近到期期限的深度虚值看跌期权来构建, Bollerslev和Todorov (2011)将这种理论与极端值的统计量联系起来,计算出投资者恐慌指数。Du和Kapadia (2010)证实了当存在显著的跳跃风险时, Bakshi, Kapadia和Madan (2003)所提出的到期收益的波动率在考量股票收益波动率的方面比VIX指数更加准确。更进一步得讲,虽然VIX指数是用来衡量无标度跳跃风险过程的二次方差,但假设股票价格的走势不存在非连续性,那么依据到期期限相对较短的期权价格计算出的波动率较为准确。事实表明,VIX的准确性会随着更多考虑到跳跃风险担忧的股票收益而逐渐逐渐降低,然而跳跃风险以及尾部风险指数的建立恰恰是依据这个事实。VIX指数的偏差是构成跳跃风险概率密度的组成部分。整体的波动率与Bakshi, Kapadia和 Madan (2003)所提出的波动率相比较,整体波动率能够更好的测度跳跃导致的偏差以及构建无标度模型的尾部风险指数。这种方法与当前的很多观点有所不同,它只需要通过标准的30日到期期限的指数期权数据来推测尾部风险。此种跳跃风险和尾部风险指数在跳跃概率密度过程下测度了时间的波动,它是由统计上讲区别于二次方差的高阶矩的跳跃分布所决定。

这两种测度股票收益波动的方法反映了对于风险逆转期权资产组合的空头。这个期权资产组合包含了经销商波动率互换对冲测率,同时避免了有空头所导致的不连续性风险。当下行的跳跃风险趋于主导时,风险逆转的投资组合价格为负,总体方差会低估二次波动率。

Bakshi, Panayotov和Skoulakis (2011)证实了VIX指数与历史波动率之间的差额能够很好的预测指数收益率。Du和Kapadia (2010)首次利用这种方法检验

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.

廈門大學博碩士論文摘要庫