

学校编码: 10384

分类号 _____ 密级 _____

学号: 15620101151955

UDC _____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

随机跳跃强度与期权隐含风险溢酬

Stochastic Jump Intensity and Option Implied Risk
Premium

武 晨

指导教师姓名: 陈淼鑫 副教授

专 业 名 称: 金融工程

论文提交日期:

论文答辩时间:

学位授予日期:

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2013 年 04 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 日

摘要

简单来说，资产价格的运动包含三种风险，价格波动、波动率的波动以及价格的跳跃。有许多实证研究表明这些都是资产价格运动的内在性质。但是尽管如此，人们对于期权定价模型中的资产价格的随机过程应该如何设定仍然存在分歧。长久以来人们一直认为跳跃与波动率是紧密相关的，于是就有学者设定跳跃强度是波动率的一个确定性的函数。但是，跳跃这样一个事件与资产价格的日常波动其实是存在很大差异的，因为跳跃是一个稀有的事件，简单的将跳跃纳入到波动率的框架中难免会造成问题。另一方面，当我们设定存在波动率随机或价格跳跃的情况下，市场不再是完全的，期权不再是冗余证券。不同于经典的布莱克斯科尔斯期权定价模型，这些没有办法对冲的风险带来了风险溢价。人们对于这些风险溢价是否显著存在分歧。

因此，本文基于一个随机波动率随机跳跃强度的期权定价模型，按照时间序列性质与横截面期权定价两个角度对长达 12 年的期权数据进行了研究。首先提取出了按照到期日与在值程度进行分组的九组期权的波动率、跳跃强度、波动率风险溢价与跳跃风险溢价，结果发现跳跃的性质仅仅在短期虚值与短期平值期权中是显著的，并且也只有短期虚值与短期平值期权存在显著的跳跃风险溢价，并且跳跃风险溢价要远远超过波动率风险溢价。其次，研究不同的模型设定所提取出来的波动率、跳跃强度、波动率风险溢价与跳跃风险溢价。结果发现虽然跳跃风险在总风险的方差中占的比例是比较小的，但是跳跃风险溢价在总风险溢价总占的比例确是要大得多。最后，本文对数据进行了样本外横截面定价效率的检验，并区分了高波动区间与低波动区间。结果发现当市场波动较高时，所有的模型设定的表现都会比较好。模型设定之间比较，发现相对来说最好的设定是随机波动率随机跳跃强度模型。因此，可以认为跳跃应该服从独立的随机过程，跳跃风险溢价可能在一定程度上反映了一些期权市场不同于现货市场的独特性质，并且，只有当期限较短时加入跳跃才有意义。

关键词：波动率；跳跃强度；风险溢价

Abstract

Briefly speaking, there are three types of asset price movements, price volatility, volatility of volatility, and price jumps. Many empirical studies have shown that these are the inherent nature of asset prices. But people differs on the point that in which way should the stochastic processes for asset prices be set up. For a long time, people have always thought that price jump and volatility are closely related. Some scholars think that jump density is a deterministic function of volatility. However, jump events and daily fluctuations of asset prices are actually very different, because the jump is a rare event. It will cause problems to contain jump within the framework of volatility. On the other hand, the market is incomplete with the presence of stochastic processes or price jumps, and option is no longer redundant securities. Unlike the classic Black Scholes option pricing model, we cannot find a way to hedge these risks, which brings us risk premium. There is not a common view between people that whether these risk premiums are significant.

So, based on a stochastic volatility and stochastic jump intensity option pricing model, this paper gives a through study of the S&P500 index option data. First, we divided the option into nine groups with different maturity and moneyness. Then we extract volatility, jump intensity, volatility premium and jump premium from these options. This paper gives evidence that it is only between short term out-of-the-money option and short term at-the-money option we can find a significant negative jump and a significant jump premium. Second, we extract the same information with different model specification. We find that although the contribution of jump variance to the total variance is quite small, jump premium account for a large proportion of total risk premium. Finally, we did a study of the cross-section pricing efficiency of different model specification in low volatility period and high volatility period. For all model specification, they did better in high volatility period than in low volatility period. Among model specification, SVSJ have the greatest pricing efficiency. As a conclusion, jump intensity should follow an independent stochastic process, and jump premium may reflect something different of option markets when compared to the spot market.

Key words: Volatility; Jump Intensity; Risk Premium

目 录

1	导论	1
1.1	研究背景	1
1.2	研究意义	2
1.3	研究方法与主要结论	3
1.4	本文的贡献与创新	5
1.5	文章结构	5
2	文献综述	7
2.1	跳跃扩散模型	7
2.2	常数跳跃强度	8
2.3	确定性跳跃强度	8
2.4	随机跳跃强度	10
3	理论模型	12
3.1	股票市场动态	12
3.2	期权定价	16
4	数据描述与估计方法	18
4.1	数据描述	18
4.2	计量方法	20
5	实证	24
5.1	分组期权比较	24
5.2	分模型比较	40
5.3	样本外定价效果	44
6	结论	52
6.1	基本结论	52
6.2	后续研究	53
	参考文献	54
	致谢	56

CONTENTS

1	Introduction.....	1
1.1	Background and Motivation	1
1.2	Significance	2
1.3	Methods and Conclusions	3
1.4	Contribution and Innovation	5
1.5	Structure.....	5
2	Literature Review	7
2.1	Jump-Diffusion Model	7
2.2	Constant Jump Intensity	8
2.3	Deterministic Jump Intensity.....	8
2.4	Stochastic Jump Intensity.....	10
3	Option Pricing Model	12
3.1	Stock Market Dynamics.....	12
3.2	Option Pricing.....	16
4	Data Description and Estimation Method	18
4.1	Data Description	18
4.2	Estimation Method	20
5	Empirical Analysis	24
5.1	Different Option Types	24
5.2	Different Model Specification	40
5.3	Out of Sample Pricing Efficiency	44
6	Conclusions.....	52
6.1	Basic conclusion	52
6.2	Futher studies	53
	Reference	54
	Acknowledgements	56

1. 导论

1.1 研究背景

期权定价理论最主要的两个问题分别是模型设定与风险溢价的量化。模型设定是指应该构建一个怎样的关于标的资产以及其它状态变量的随机过程，并以此为基础推导出期权的理论价格。风险溢价的量化是指由于更多的不可对冲的风险因子的加入，所带来的风险溢价，如波动率、跳跃等等。

首先来看模型设定。期权定价始于 Black-Scholes(1973)，他们的工作为之后的研究奠定了基础。但是，他们的模型有很多假设，其中很多假设是不现实的。例如股票价格是连续的，没有交易成本，股价服从对数正态分布，波动率是常数，能够连续的进行 Delta 对冲等等。然而在现实中，人们在市场上发现了许多与理论价格的偏离。一个最明显的表现就是隐含波动率微笑。根据 BS 模型的假定，隐含波动率无论在时间维度上还是在在值程度这个维度上都应该是一样的。但是现实情况并不如此。隐含波动率在不同到期日与在值程度上都存在很大的差别。

于是，学者们对 BS 模型进行了各种方面的扩展。学者们注意到，越来越多的实证研究表明随机波动率与价格跳跃是资产价格运动的内在特征。于是，一个主要的扩展方向是在模型中加入越来越多的随机性。例如随机波动率、随机利率和股价跳跃，甚至是波动率跳跃。人们发现随机波动率在一定程度上可以解释隐含波动率微笑，但是，有时候市场上短期限的期权所表现出的非常陡的隐含波动率微笑却没有办法用随机波动率来解释。随机波动率模型依靠波动率与股价的负相关来刻画波动率微笑。于是，又有学者在资产价格中加入跳跃，于是就有了跳跃扩散模型。起初的跳跃扩散模型中波动率依然是常数，因而它拟合波动率微笑的能力也是有限的，直到后来有人将随机波动率与股价跳跃结合起来。但是，问题依然存在。即使时间序列的实证研究表明资产价格存在跳跃，人们仍然对于是否应该在期权定价模型中加入跳跃存在分歧。例如 Bakshi et al. (1997)认为加入跳跃对期权定价是有益的，而 Bates (2000)和 Eraker (2004)则认为包含跳跃的益处并不显著。另一方面，在模型中加入跳跃会使得模型越来越复杂，从现实的角度来考虑，加入跳跃对估计以及使用模型所带来的困难可能远远超越它为期权定价带来的效率的提升。

与此同时，这些随机性的加入使得我们不得不面对另外一个问题，即市场不完全。经典的 BS 期权定价模型是在完全市场的情况下，资产价格的风险可以通过连续的 Delta 对冲来消除。但是，当模型中加入了随机波动率或跳跃之后，经典的 Delta 的对冲没有办法消除相关的波动率风险与跳跃风险，因为我们没有基于波动率或跳跃的资产。于是，从理论上来说，不可消除的风险就必然带来了风险溢价。但是，实证研究对这些风险溢价却是模棱两可的。人们对波动率风险溢价的符号首先就存在很大的分歧，而跳跃溢价的相关研究还比较少。

之所以会有模型设定的问题，是因为，首先，BS 模型的许多假定都与现实情况不符，其次，人们从市场上的数据中发现 BS 模型定价在不同的到期日与在值程度上都存在系统性的偏差。最后，人们对波动率的形式、跳跃的形式都没有统一的结论。而风险溢价则是因为市场的不完全性带来的。

1.2 研究意义

本文主要研究关于跳跃的模型设定以及期权风险溢价的提取，不论是在理论上还是在现实中都有重大意义。

第一，虽然关于资产价格的时间序列研究告诉我们资产价格确实存在跳跃，但是在期权定价模型中是否需要加入跳跃是值得思量的。因为跳跃的加入使得模型越来越复杂，因此有必要对模型在加入跳跃之后的表现进行全面的考察。

第二，传统的跳跃扩散期权定价模型是将跳跃纳入在波动率的框架下进行研究的，因为他们假设跳跃强度是波动率的确定性的函数。虽然从直观上理解可能会认为波动率越高跳跃发生的概率也就越高，但是这两者是否真的是这样的关系并没有明确的并没有明确的定论，人们只是将之作为一种前提拿来使用。因此，对于跳跃与波动率的关系需要进行更深入的考察。

第三，虽然理论研究明确表明由于不可对冲的风险，必然存在相关的风险溢价，但是对于风险溢价的研究却没有一个共同的结论，其中必然有值得研究的地方。而风险溢价则直接关系到期权的价格，同时也反映了投资者的情绪。

第四，为了对期权进行准确定价，同时，也为了更好的从期权价格中提取信息，以便于在市场中寻找投资机会，识别风险因子与量化风险溢价都是非常必要的。在人们购买期权的时候，必须要考虑是否应该为某些风险支付成本。另一方

面,某些风险因素可能是期权市场所特有的,不考虑这些的话对投资或风险管理是很危险的。

1.3 研究方法 with 主要结论

从理论上来说,期权定价最主要的两个问题是模型设定与风险溢价的量化。而从现实的角度考虑,隐含波动率微笑的存在意味着期权市场可能存在一定程度的分化。因此,在研究这两个理论问题的同时也要考虑到他们在不同的期权之间可能存在的差异。沿着这个思路,本文从状态变量的时间序列性质与横截面期权定价两个角度对上述问题进行了研究。

本文的研究是基于 Santa-Clara and Yan(2010)的期权定价模型。他们是第一个跳跃强度服从独立的随机过程的期权定价模型。之所以使用这个模型是因为:第一,通过对模型的参数进行限制,我们可以得到各种模型设定,例如随机波动率模型、随机波动率常数跳跃强度模型、随机波动率随机跳跃强度模型等等。由此可以对模型设定有更好的检验。第二,模型可以得到风险溢价的解析表达式,并且可以将风险溢价分解为波动率风险溢价与跳跃风险溢价,这对于风险溢价的进一步研究有很大帮助。

本文的主要研究内容和结论如下:

首先,从期权隐含状态变量的时间序列的性质这个角度入手,本文将 2000 年至 2012 年 S&P500 指数期权的数据按照到期日(短、中、长)与在值程度(实值、平值、虚值)分为九组,并分别估计出了他们所隐含的波动率、跳跃强度、波动率风险溢价与跳跃风险溢价的时间序列,结果发现:

第一,九组期权估计出的波动率相差不大,但是跳跃强度却存在很大的差异。同时,只有短期虚值与短期平值期权可以估计出存在负均值的跳跃,而其它期权的相关估计则显著为零。

第二,就风险溢价来说,总风险溢价在九组期权之间相差不大,但是只有短期虚值与短期平值期权存在显著的跳跃风险溢价,其它组期权的跳跃风险溢价都显著为零。

第三,本文研究了跳跃风险溢价在总风险溢价中的占比与波动率倾斜的关系,结果发现在短期平值期权中,这种关系是非常显著的,也就是说如果波动率倾斜

越陡峭，则投资者要求的跳跃风险溢价在总风险溢价中的比例也就越高。这表明波动率倾斜在一定程度上体现了投资者要求的回报的分布。

其次，本文又着重于短期虚值期权（因为它对跳跃相对来说最为敏感），对四种模型设定（随机波动率模型 SV、随机波动率常数跳跃强度模型 SVCJ、随机波动率确定性跳跃强度模型 SVCSJ 和随机波动率随机跳跃强度模型 SVSJ）进行了同样的估计。结果发现：

第一，相对随机波动率模型来说，三种加入跳跃的模型都估计出了显著的跳跃风险溢价。

第二，分析跳跃风险的方差与波动率风险的方差发现，在 SVCSJ 与 SVSJ 模型中，跳跃风险的方差占比一直都是比较稳定且比较小的，平均来说 20%，但是相关的跳跃风险溢价在总风险溢价中所占的比例却远远超过了 20%，到达了 55%。这说明人们对跳跃风险要求的回报是不同于波动率风险的，并且这可能表明了一些期权市场与现货市场的差异。

最后，从横截面期权定价的角度来说，本文进行了各种模型设定样本外定价效率的检验。同时，由于样本外区间包含两个明显不同的波动率区间（2003 年至 2007 年 30 天平值期权的 BS 隐含波动率的均值为 0.18，2008 年至 2012 年的 30 天平值期权的 BS 隐含波动率的均值为 0.33），为了阐明模型在不同波动区间的表现，本文又将样本外区分为低波动区间与高波动区间进行研究。结果发现：

第一，所有模型在高波动区间的表现都要优于各自在低波动区间的表现。

第二，加入跳跃对实值期权的定价效率的改进最大，但是绝对的来说，仍然是对虚值期权的定价效率最好。

第三，从模型设定来看，SVSJ 模型几乎在所有到期日与在值程度上的定价效率都是最好的。

总的来说，随机跳跃强度的模型设定是最好的，跳跃强度应该脱离波动率服从独立的随机过程。波动率风险溢价在所有期权中都是显著存在的，而跳跃风险溢价则仅存在于短期平值期权与短期虚值期权之中。跳跃风险溢价在总风险溢价中所占的比例远远超越跳跃风险对总风险的贡献。

1.4 本文的贡献与创新

本文的贡献与创新主要体现在：

第一，在关于风险溢价的相关研究中，并未有过对期权进行详细区分之后再进行研究的。而事实上，不同期权中隐含的信息是不同的，因此本文首次将期权按照到期日的短、中、长，以及在值程度的实值、平值、虚值，共分为九组，并从他们中分别提取出波动率、跳跃强度以及风险溢价等相关信息，结果发现，波动率风险溢价在所有期权中都存在，但是跳跃风险溢价却只显著存在于短期平值期权与短期虚值期权之中。

第二，为了进一步研究跳跃风险，本文首次研究了隐含跳跃强度与波动率倾斜的关系，发现在虚值期权中他们存在显著的相关关系，但是在其他在值程度的期权中这种关系是不显著的。另一方面，本文还首次研究了跳跃风险溢价在总风险溢价中的占比与波动率倾斜的关系，结果发现在短期平值期权中，这种关系是非常显著的，也就是说如果波动率倾斜越陡峭，则投资者要求的跳跃风险溢价在总风险溢价中的比例也就越高。这表明波动率倾斜在一定程度上可以成为投资要求的回报的一种表达。

第三，之前学者们对于是否应该在期权定价模型中加入跳跃存在分歧。一个可能的原因是他们所使用的数据时间的原因。而本文使用的数据区间为 2000 年至 2012 年，在这段时间内很好的包含了不同的波动时期（2003 年至 2007 年为低波动时期，2008 年至 2012 年为高波动时期），并且对不同波动时期下模型的表现分别进行了检验，从而避免了样本区间对结果造成的影响。

1.5 文章结构

本文主要分为六个部分，主要结构安排如下：

第一部分导论主要交代本文研究背景、研究方法以及主要结论等内容。

第二部分为文献综述。

第三部分介绍本文所使用的期权定价模型。

第四部分主要介绍本文所用数据、数据处理以及参数估计方法。

第五部分为本文实证部分，首先研究不同期权的性质吗，然后研究不同模型

设定所提取出来的信息，最后研究不同模型设定样本外的定价效果。

第六部分为结论。

厦门大学博硕士论文摘要库

2. 文献综述

在期权定价模型中加入跳跃始于 Merton(1976)，但是其对于波动率的设定仍然是常数。直到后来随机波动率模型有了较大的发展之后，才有人将随机波动率加入到了 Merton(1976)的跳跃扩散模型中。之后的这类模型发展的主要差异在于对跳跃强度的设定上，关于它的发展类似波动率建模。起初人们认为跳跃强度是个常数，这也就意味着在任何时间发生跳跃的概率是相等的，这显然不符合现实。于是就有人认为跳跃强度应该是波动率的确定性的函数。从直观上理解，这似乎是一个合理的假设，也就说波动率越高，跳跃强度越高，发生跳跃的可能性也就越大。这其实是将跳跃这个性质归入到了波动率之中，也就说这里起主要作用的还是波动率，跳跃只不过是一个附属产物。但是现实情况是，波动率存在聚类的现象，它具有一定的持续性，而跳跃更像是一个外来的冲击，来得快去得也快。因此对跳跃强度独立建模也成为了研究所考虑的一点。

2.1 跳跃扩散模型

经典的 BS 期权定价模型是建立在一系列假定上面的。其中一个就是股价服从连续的随机过程，这也就意味着股价需要满足一种局部马尔科夫性质，即它在一段非常小的时间内只能变化一个较小的量。但实际情况并不如此，已经有研究表明股价存在一定的不连续性，因此 Merton(1976)在 BS 模型的基础上发展了新的跳跃扩散模型，即股价服从一个一个对数正态的随机过程与一个混合泊松过程的叠加。

Merton(1976)认为股价的跳跃是由于有关公司的重要的新信息的发布，而这些新信息的发布在时间上必然是离散的，因此使用一个跳跃过程来模拟是比较合适的。这个跳跃的过程由两部分组成，一部分为泊松过程，在一个时点上，它决定了泊松事件是否发生，即是否有重要的信息发布，另一部分则反映了这个新的信息对市场冲击的大小，这个冲击的大小服从独立同分布的正态分布。

但是在推导期权价格的时候，一个问题出现了，那就是跳跃的存在使得构建的动态对冲组合不再是无风险的，具有正的跳跃风险的暴露。但是 Merton(1976)认为，就整个市场平均来说，我们是可以得到这个跳跃风险的期望收益的，并基

于此他得到了期权价格的解析解。

Ball and Torous(1985)以及 Das and Uppal (1998)检验了 Merton 的模型, 估计了参数, 发现跳跃成分是显著的。尽管如此, 由于模型中波动率的设定仍然是常数, 因此当考虑到波动率微笑随着时间的水平和形状的变化时, 跳跃扩散模型是存在很大的问题的。于是, 就有学者在 Merton(1976)的基础上加入了随机波动率。

2.2 常数跳跃强度

大量的时间序列的研究表明: 第一, 股价存在跳跃; 第二, 波动率是随机的。这也就使得研究者在考虑期权定价时不得不将这两个性质都考虑进来。在 Merton(1976)的基础上, Bates(1996)在模型中加入了随机波动率, 并且他对于随机波动率的设定参照了使用最广泛的 Heston(1993)的设定。

由于 Merton(1976)中将泊松过程中的跳跃强度 λ 设为常数, 且在之后研究中学者们的关注点也不在于此, 因此 Bates(1996)中也将跳跃强度设为一个常数。至此, Bates(1996)完成了一个基本的既有随机波动率, 也有跳跃的期权模型的构建。不同于 Merton(1996), 随机波动率的加入使得模型更加复杂, 但是 Bates(1996)仍然得到了期权价格的解析解, 这个解析解由一个傅里叶变换的形式给出。

他着重研究了随机波动率与跳跃对波动率微笑的解释能力, 结果发现对于某些非常陡峭的波动率微笑, 只有具有负均值的跳跃的才能解释。

但是, 常数的跳跃强度造成了问题。这同当初 BS 模型假定波动率是个常数是一样的, 在这个模型有了初步的发展之后, 人们意识到了这个问题。

2.3 确定性跳跃强度

对于跳跃强度的一个很直观的假定就是, 当波动率越高, 跳跃强度越大。也就是说当市场的波动增大的时候, 跳跃发生的可能性也会增加。一方面由于模型本身已经足够复杂, 另一方面前面的假定看似很合理, 于是就有学者在 Bates(1996)的基础上进行了改进, 将跳跃强度设定为波动率的确定性的函数。这个方向是这类模型的主要发展, 因此相关的研究也比较多。

关于这方面的文献研究的结果存在很大的差异。例如, 关于加入跳跃是否能够显著改善期权定价, Bakshi, Cao, and Chen (1997)发现跳跃对期权定价效率有

很大的改善，而 Bates (2000)则发现这样的改善是很微小的,虽然减少了 10%的定价误差，但是当加入时间序列的一致性这个限制之后，就降为了 2%。Pan(2002)发现对一些特殊的到期日组合加入价格跳跃会减小定价误差，但是对其他期权则会增加。Eraker(2004)发现在价格与波动率里都加入跳跃对于定价误差只减少了 1%。而且，尽管使用收益的时间序列的研究都一致地支持价格跳跃，他们对于波动率跳跃的重要性仍然存在很大的分歧。学者们对于波动率与跳跃溢价的大小以及重要性没有一致性的意见。

对此一个可能的解释是以上这些文章使用的数据的时间区间比较特殊。Bakshi, Cao, and Chen (1997)使用了 1988 年到 1991 年的期权数据，而 Bates(2000)使用了 1988 年到 1993 年的数据。Pan(2002)使用了 1989 年到 1996 年每天两个期权数据，而 Eraker(2004)则使用了 1987 到 1990 年每天三个期权数据。因为跳跃是稀有事件，较短的时间区间可能不具有代表性。因此使用更长时间的数据研究效果会更好。

当我们将收益的时间序列进行研究时可以有足够的证据表明存在随机波动率与价格跳跃。但是在期权定价模型中加入这些因素之后，相关的定价效果的研究却存在很大的分歧。

Andersen, Benzoni and Lund(2002)使用 S&P500 收益发现存在随机波动率与价格跳跃，加入随机波动率的跳跃扩散模型 SVJ 模型没有设定错误。Chernov, Gallant, Ghysels and Tauchen(2003)使用 Dow Jones 30 收益也有同样的发现，但是没有证据表明存在波动率跳跃。Eraker, Johannes and Polson(2003)使用 S&P500 收益发现同时存在随机波动率价格跳跃与波动率跳跃。大多数研究都相信随机波动率与价格跳跃的存在，但是对波动率是否存在跳跃有很大分歧。

Bakshi, Cao and Chen (1997)使用 S&P500 期权数据发现存在随机波动率与价格跳跃，在随机波动率 SV 模型中加入价格跳跃可以减少 40%的定价误差，但是他们发现 SVJ 模型是设定错误的。Bates(2000)使用 S&P500 期货期权数据发现在 SV 中加入价格跳跃减少了 10%的定价误差，但是当考虑时间序列的一致性时，所有的模型都是设定错误的。因此他建议在波动率里面加入跳跃。Pan(2002)则表明 SVJ 模型在拟合收益与特定的期权时要比 SV 模型要好，但并不是全部期权。Eraker(2004)发现价格与波动率跳跃改善了时间序列的拟合，但是却没有任何样

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.

厦门大学博硕士学位论文摘要库