

# 基于非参数分位点回归模型的金融市场风险传染分析

陈燕武<sup>1</sup> 邱世斌<sup>2</sup> 吴承业<sup>3</sup>

( 华侨大学数量经济研究院, 福建 泉州 362021 )

**摘要:** 传统研究金融市场风险的传染, 大都采用资产价格的相关性进行研究, 或是采用线性模型从风险的角度进行分析。本文采用非参数分位点回归模型, 从市场风险的角度, 结合世界各国股票市场的数据进行了实证分析, 避免了风险传染为何种形式的问题。实证结果表明, 世界各国的金融市场存在着风险传染效应, 而且这种传染是非线性的, 但风险产生国的金融市场首先受到影响, 进而再传染到其他国家的金融市场 ( 传染的滞后性 ), 而且这种风险传染对于不健全的金融市场的影响程度要大于相对比较健全的金融市场。

**关键词:** 非参数分位点回归 交错鉴定法 风险传染 在险价值

**中图分类号:** F832.5 **文献标识码** A

## The Nonparametric Quantile Regression Analysis on the Risk Contagion of Financial Market

Yanwu Chen Shibin Qiu Chengye Wu

Academy of Quantitative Economics, Huaqiao University, Fujian, P.R.C., 362021

**Abstract:** Traditional research on the risk contagion of financial market is mainly carried through the correlation of capital prices or the linear models from the view of risk. This paper applies the nonparametric quantile regression method to the positive analysis by using the data of different stock market of different countries in the world from the view of market risk, avoiding the questions on which form the risk contagions represent. Positive results show that risk contagion effects exist among the financial markets of different countries in the world, and the kind of contagion is nonlinear. The financial market of the risk-generating country is affected firstly and then the effects are contaminated into the financial markets of other countries. The degree of effects in unsound financial markets is bigger than that of relatively sound financial markets.

**Keywords:** nonparametric quantile regression ; interlaced appraisal method ; risk contagion ; Value at Risk (*VaR*)

---

**基金项目:** 高等学校博士点学科专项科研基金 ( 20050385001 ) 2007 年度 “ 福建省高等学校新世纪优秀人才支持计划 ” ( 07FJRC07 )

**作者简介:** 陈燕武, 华侨大学商学院、数量经济研究院副教授, E-mail: [cywhelen@163.com](mailto:cywhelen@163.com).

邱世斌, 男, 华侨大学商学院金融学专业 2009 春季优秀毕业生。

吴承业, 男, 教授, 博士生导师, 华侨大学数量经济研究院。

## 一 引言及文献回顾

金融市场之间相互依赖性的研究是一个非常重要的课题,特别是金融市场出现剧烈的波动时,产生了检验金融市场风险传染效应的问题。金融市场风险传染效应,是指一个国家的金融市场风险的发生,导致其他国家产生金融市场风险的可能性,它强调的是两个国家发生金融风险的因果关系<sup>[1]</sup>,该传染效应的分析重点是研究金融市场之间风险的关系,对于金融市场风险产生的原因并不加以详细的分析。最近两次全世界范围金融市场的剧烈波动发生于2007年美国次贷危机后及2008年美国雷曼兄弟倒闭之后,两次金融事件都导致美国的股票指数不断下跌,进而影响到欧洲、亚洲等其他国家股市。从金融市场风险传染分析的角度来研究美国的次贷危机和金融危机,主要是对各国的金融市场是否存在风险传染以及传染程度的大小,并不研究美国产生次贷危机及金融危机的原因(主要产生于房地产的泡沫)。

最初关于金融风险传染的检验方法主要是利用两市场的标的资产收益,对两个金融市场的相关性进行研究,比较危机期间和正常时期金融市场间的相关系数及其显著性情况的变化,如果危机期间相关系数变得较大且显著,则说明存在金融市场的风险传染效应。随着计量经济理论不断发展,之后出现了一些新的计量模型来研究金融市场的风险传染,主要包括波动溢出分析、协整分析、Granger因果关系检验、产生危机的条件概率检验等方法。Bekaert和Wu(2000)应用了多元GARCH-M模型分析了金融危机的传染<sup>[2]</sup>,Longin和Solnik(2001)应用多元极值理论的方法来分析金融风险的传染<sup>[3]</sup>,Giancarlo Corsetti, Marcello Pericoli和Massimo Sbracia(2005),建立了一个标准因子模型来重新考虑近期关于金融风险传染的研究,得出了“金融市场只存在相依关系,不存在传染”的结论<sup>[4]</sup>,Dobromir Serwa和Martin Bohl(2005)对欧洲股票市场1997~2002年间的七次金融冲击进行了风险传染的研究,通过分析,得出“中东欧发展中股票市场相对西欧发达的股票市场更容易发生金融风险传染”的结论<sup>[5]</sup>,Francesco Caramazza, Luca Ricci和Ranil Salgado(2004)研究了在20世纪90年代期间新兴市场金融风险的传染问题,检验了金融关联关系在风险传染中起的作用,得出了“关联关系对于金融市场风险的传染会产生重大的影响”的结论<sup>[6]</sup>,樊智,张世英(2003)利用基于遗传算法估计的多元GARCH模型对中国股市的相关性进行了研究,实证结果表明沪、深股市不存在着协同持续性<sup>[7]</sup>。

以上文献对于金融风险的传染分析,都是集中在资产价格或是其波动性之间的相关性上,但是从本质上说,金融市场的风险传染问题是一个市场的风险问题,而不能单单从价格上的相关性进行研究,而应该从金融市场风险的相关性进行研究。叶五一、缪柏其和谭常春(2007)利用分位点回归模型的变点检测,结合亚洲各国的股票指数,研究了由1997泰国股市产生的风险传染到其他各国股市的传染效应,得出“金融市场存在着传染效应,并给出了传染程度大小的一种度量方法”的结论<sup>[8]</sup>。这是对传统研究金融风险传染效应的突破,他把研究对象从资产的价格转向了市场风险,但是在该文献中,所提及的分位点回归模型采用的是线性回归模型,而实际当中,金融市场的风险传染并不是线性的,而是随着市场收益的变化而变化,虽然作者采用变点检验法把这种回归形式分成了两部分进行回归,也只是对变点前后的市场风险进行线性形式的描述。若采用非线性性的方法去描述两市场的风险,不仅能克服线性描述的缺点,它还能直观的显示出变点的过程与个数。

因此,本文承接了叶五一、繆柏其和谭常春(2007)的研究,从风险的角度分析金融市场风险的传染问题。本文用 VaR(Value at Risk)来度量金融市场风险(Duffie 和 Pan, 1997), VaR 是收益率在给定置信水平下的置信值,传统的 VaR 估计都是要求事先知道收益率的分布情况,然后再确定置信值。1978 年 Koenker 和 Bassett 提出的分位点回归模型避免了分布的估计,可直接得到分位点的值<sup>[9]</sup>,然而 Koenker 和 Bassett(1978)提出的分位点回归模型只是一种线性的形式,然而现实世界中很多经济现象都是难以用线性的形式来描述的,这就促使人们采用非线性的形式,但是用非线性的形式来描述经济现象仍存在着一个问题,即采用何种非线性形式。非参数估计解决了采用何种非线性形式的难题,它并不要求了解待估函数为何种非线性形式,而是通过一种加权的方法来估计这种非线性形式。把非参数估计方法应用到分位点回归模型当中(非参数分位点回归模型),就消除了叶五一、繆柏其和谭常春(2007)研究中金融市场风险传染的线性性问题。

## 二 非参数分位点回归模型(Nonparametric Quantiles Estimation Model)分析

非参数分位点回归模型由 Koenker 于 1994 年提出,但并没有给出估计该模型方法,之后有很多学者对如何估计该模型进行了大量的研究,其中比较著名的有 Klaus Abberger (1998)给出的泰勒多项式扩展法<sup>[10]</sup>。但由于其计算过程的复杂性,该方法当时并没有得到推广,直到近几年,随着计算机技术的快速发展,解决了计算的复杂性,该方法才被用于实证分析。因为非参数分位点回归模型结合了分位点回归模型与非参数估计模型的优点,有效的克服了分位点回归模型中函数形式的难以设定问题,同时又可以根据经济变量的分位数水平对样本进行分类,故其应用非常广泛。在讨论该模型时,本文先对分位点回归模型及非参数估计模型进行分析,再结合国外对非参数回归模型的研究,给出估计方法。

### (一) 分位点回归模型分析

分位数回归模型最早是由 Koenker 和 Bassett(1978)提出,但由于模型本身计算的复杂性,故没有像其他经典经济计量理论那样得到普遍应用,不过模型本身的理论创新却在不断的发展中。随着计算机技术的快速发展,许多经济计量软件已经开发出能估计模型参数的软件包,其中比较常用的有 R 统计软件、SAS 统计软件、MATLAB 软件包等。我国学者对该模型的应用也进行了一些实证研究,例如:Shu-Ling Tsai 和 Chuang-Ming Kuan(2005)运用该模型分析了不同收入下变量间的影响作用<sup>[11]</sup>,朱平芳和朱先智(2007)利用分位数回归模型对企业创新人力投入强度规模进行研究,得出“熊彼特假设”对上海大中型企业不完全成立的结论<sup>[12]</sup>,钱争鸣和郭鹏辉(2007)利用分位点回归分析了上海证券交易市场的价量关系,得出了“上证收益率与交易量存在显著的非对称 V 型量价关系且正向量价关系强于负向量价关系”的结论<sup>[13]</sup>,叶五一、繆柏其和谭常春(2007)利用分位点回归从市场风险的角度对国际间的金融传染进行分析,实证表明传染效应的存在,并给出了传染程度大小的度量方法<sup>[8]</sup>。由于分位点回归模型摆脱了传统

回归模型的一些限制条件，使其在各经济领域得到了广泛的应用。为了便于介绍该模型的基本原理，该部分只介绍线性的分位数回归模型，而非线性部分将结合非参数估计一起介绍。

## 1 模型的基本内容

对于任意随机变量  $Y$ ，它的分布函数可表示如下：

$$F(y) = \Pr(Y \leq y) \quad (1)$$

(1)

对于任意的实数  $\tau$ ， $0 < \tau < 1$ ，则定义随机变量  $Y$  的  $\tau$  分位数函数  $Q(\tau)$  为<sup>[14]</sup>：

$$Q(\tau) = \inf \{y : F(y) \geq \tau\} \quad (2)$$

(2) 式揭示了随机变量  $Y$  的部分性质，即存在比例为  $\tau$  的随机样本小于分位数函数  $Q(\tau)$ ，比例为  $1-\tau$  的随机样本大于分位数函数  $Q(\tau)$ 。

定义检验函数  $\rho_\tau(u)$  为如下形式<sup>[9]</sup>：

$$\rho_\tau(u) = (\tau - I_{(u < 0)})u = \begin{cases} \tau u & u \geq 0 \\ (\tau - 1)u & u < 0 \end{cases} \quad (3)$$

其中  $I_{(u < 0)}$  为示性函数。

在 (3) 式中，若当  $u$  取  $y - x\beta(\tau)$  时，则有：

$$\rho_\tau(y - x\beta(\tau)) = (\tau - I_{(y - x\beta(\tau) < 0)})(y - x\beta(\tau)) \quad (4)$$

其中， $x$  表示任意随机变量向量， $\beta(\tau)$  为依赖于分位数  $\tau$  的系数向量，

$I_{(y - x\beta(\tau) < 0)}$  为示性函数。

随机变量  $Y$  的  $\tau$  分位数回归，就是要找到  $\beta(\tau)$ ，使得  $E[\rho_\tau(y - x\beta(\tau))]$  达到最小，即求满足 (5) 式的  $\beta(\tau)$  的估计值：

$$\min_{\beta(\tau) \in R} E[\rho_\tau(y - x\beta(\tau))] = \min_{\beta(\tau) \in R} E[(\tau - I_{(y - x\beta(\tau) < 0)})(y - x\beta(\tau))] \quad (5)$$

在 (5) 式中， $y - x\beta(\tau)$  表示离差，受到示性函数  $I_{(y - x\beta(\tau) < 0)}$  的约束，使得  $(\tau - I_{(y - x\beta(\tau) < 0)})(y - x\beta(\tau))$  不可能为负数，故表示的意义是加权误差绝对值之和最小，权重分别为  $\tau$  和  $1-\tau$ ，这种加权是一种纵向加权（和非参数估计的横向加权相区别）。由于在实证过程中，采用的是随机变量的样本，必须将 (5) 式离散化，其表示形式如 (6) 式所示：

$$\min_{\beta(\tau) \in R} \left[ \sum_{(i: y_i \geq x_i \beta(\tau))} \tau |y_i - x_i \beta(\tau)| + \sum_{(i: y_i < x_i \beta(\tau))} (1-\tau) |y_i - x_i \beta(\tau)| \right] \quad \tau \in (0, 1) \quad (6)$$

(6) 式中， $y_i$  表示变量  $Y$  的样本， $x_i$  表示随机变量向量  $X$  的样本。

在线性条件下，给定  $x$  后， $Y$  的分位数函数为：

$$Q_y(\tau/x) = x_i \beta'(\tau) \quad \tau \in (0, 1) \quad (7)$$

在不同的  $\tau$  下，就能得到不同的分位数函数，随着  $\tau$  由 0 至 1，就能得到所有  $y$  在  $x$  上的条件分布的轨迹，即一簇曲线， $\tau$  在不同的经济模型中，有着不同

的经济意义。

## (二) 非参数估计模型分析

假定有一组关于两变量  $X$  和  $Y$  的数据  $\{(x_i, y_i), i = 1, \dots, n\}$ 。如果认为这两个变量有一个近似的函数关系  $y \approx m(x)$ ，表示成如 (8) 式的形式：

$$y_i = m(x_i) + \varepsilon_i \quad i = 1, \dots, n \quad (8)$$

其中  $m(x)$  表示未知的函数形式， $\varepsilon_i$  是残差项。如何去估计  $m(x)$  是计量经济理论所要解决的首要问题，在假设该函数形式已知且由有限未知参数决定的情形下估计该函数，这是传统计量理论研究的范畴，例如极大似然估计，最小二乘法估计等。但很多经济现象用一种函数形式是难以描述的，而且采用何种函数形式也是无法确定的，若该函数形式未知，这就涉及到非参数估计的方法。非参数估计的思想是不假定也不固定  $m(x)$  的函数形式，也不设置参数，函数在每一点的值都由样

本数据决定，在  $x_i$  处的估计值  $\hat{m}(x_i)$  由样本  $y_i$  的加权值决定，根据  $y_i$  的加权方法，分为核估计，局部线性估计， $k$ -近邻估计，正交序列估计，多项式样条估计和惩罚最小二乘法估计。由于核估计方法是最常用的非参数估计方法，故本文只介绍核估计。

### 1 非参数模型的核估计

考虑  $y_i = m(x_i) + \varepsilon_i$ ， $i = 1, \dots, n$ 。可假定  $E(\varepsilon_i) = 0$ ， $E(\varepsilon_i^2) = \sigma^2 < \infty$  以及对  $i \neq j$ ， $\varepsilon_i$  和  $\varepsilon_j$  是不相关的，如果假设变量  $X$  和  $Y$  都是随机的，它们有联合分布函数  $F(x, y)$ ，而  $X$  的边缘分布函数为  $F_y(x)$ 。 $m(x)$  可认为是  $Y$  在给定了  $X = x$  之后的条件期望<sup>[15]</sup>，即：

$$m(x) = E(Y | X = x) = \int yf(y|x)dy = \int yf(x, y)dy / f(x) \quad (9)$$

其中  $f(x, y)$  为联合分布密度函数， $f(y|x)$  为边缘密度函数。

Nadaraya 和 Watson 于是 1964 年用下面的 (10) 式来估计  $m(x)$  (称为 Nadaraya—Watson 估计)：

$$\hat{m}(x) = \left[ \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x-x_i}{h}\right) y_i \right] / \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x-x_i}{h}\right) \quad (10)$$

其中  $n$  为样本数， $h$  为窗宽，其经济意义表示加权的样本宽度，宽度越大表示参与加权的样本越多，反之则反。 $K(\bullet)$  为核函数，即加权平均函数，并且要求

$\int K(u)du = 1$ ， $\int K(u)udu = 0$ ， $K(u) \geq 0$ ，这种加权是一种横向加权，权重为

$\frac{1}{nh} K(\frac{x-x_i}{h}) / \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K(\frac{x-x_i}{h})$ 。经常用的核函数有均匀核、高斯核、和核、抛物

线核，本文采用高斯核，核函数表示为如下形式： $K(u) = \frac{1}{(2\pi)^{1/2}} \exp(-\frac{1}{2}u^2)$ 。

## 2 样本窗宽的选择（交错鉴定法）

在非参数的核估计中，在已知核函数后，最关键的因素是窗宽的选择，一方面窗宽不应过大，太大的窗宽得到的曲线过于光滑，接近于直线，另一方面窗宽也不应过小，太小的窗宽意味着参与加权的样本数太小，使得估计的误差较大。故确定一个合适的窗宽对非参数估计起着至关重要的作用。交错鉴定法是选择窗宽  $h$  的一个常用方法，其基本思路是：在每个局部观察点  $x_i$  处，剔除样本中  $(x_i, y_i)$

观察点样本，将剩下的  $n-1$  个观察点在  $x = x_i$  处进行核估计<sup>[16]</sup>：

$$m_{n,-i}^{\wedge}(x) = \left[ \frac{1}{nh} \sum_{j \neq i} K\left(\frac{x-x_j}{h}\right) y_j \right] / \frac{1}{nh} \sum_{j \neq i} K\left(\frac{x-x_j}{h}\right) \quad (11)$$

通过比较平方拟合误差

$$CV(h) = n^{-1} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x-x_i}{h}\right) (Y_i - m_{n,-i}^{\wedge}(x))^2 / \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x-x_i}{h}\right) \quad (12)$$

其中  $CV(h)$  为拟合误差，选择使平方拟合误差达到最小的窗宽  $\hat{h}$ ，即得到  $h$  的估计值。

### （三）非参数分位点回归模型分析

非参数分位点回归模型是将样本的横向加权与纵向加权的有效结合，它把上述介绍的分位点回归模型与非参数估计方法综合在一起，在分位点回归模型中引入非参数估计。而对于该模型的估计方法当前比较常用的有三种，一种是 Klaus Abberger (1998) 提出的泰勒多项式扩展法，另外两种分别是正交序列近似法 (Orthonormal Series Approximation) 和样条平滑 (Spline Smoothing) 估计法。本节主要讨论 Klaus Abberger (1998) 给出的泰勒多项式扩展法来估计非参数分位点回归模型。该方法的基本过程是，首先估计变化  $Y$  的条件累积分布函数  $F_n(y/x)$ ，该分布函数可表示成 (13) 式所示：

$$F_n(y/x) = \sum_{i=1}^n I_{(-\infty, y]}(y_i) K\left(\frac{x_i - x}{h}\right) / \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x_i - x}{h}\right) \quad (13)$$

其中， $I_{(-\infty, y]}$  为检验函数，该方程是由 Horvath 和 Yandell(1988) 的提出，之后 Abberger(1998) 把该累积分布函数应用于证券市场的回报率中。再根据 (13) 式的分布函数，结合分位点回归的估计方程，可将分位点回归模型的估计表示为 (14) 式所示的形式<sup>[10]</sup>：

$$q_{n,\alpha}(x) = \inf\{y \in \mathfrak{R} \mid F_n(y/x) \geq \alpha\} \quad 0 < \alpha < 1 \quad (14)$$

(14) 式包含了非参数估计和分位点回归, 非参数估计体现在  $F_n(y/x)$  当中, 分位点回归估计体现在 (14) 式中。对于 (14) 式的估计, Klaus Abberger(1997) 提出了泰勒多项式扩展法, 他把整个非参数分位点回归模型的估计过程描述成如下形式, 即让 (15) 式达到最小, 可得估计结果:

$$\arg \min \left\{ \sum_{i=1}^n \rho_{\alpha}(y_i - \sum_{j=0}^r (x_i - x_0)^j \beta_j(x)) K\left(\frac{x_i - x_0}{h}\right) \right\} \quad (15)$$

其中,  $q_{\alpha}(x) = \hat{\beta}_0(x)$ ,  $q_{\alpha}^{(j)}(x) = j! \hat{\beta}_j(x)$ ,  $r$  表示泰勒展开式的项数,  $r$  一般取大于 3 的整数,  $x_0$  为扩展的点,  $h$  为窗宽, 可根据交错鉴定法求解, 通过求解 (15) 式, 即可得非参数分位点回归模型的估计值  $\hat{q}_{\alpha}(x)$ 。

### 三 实证分析

众所周知, 随着国际经济一体化程度的不断提高, 世界各国间经济相互影响的程度越来越大, 例如 2007 年美国的次级贷款危机的产生, 首先传导到美国的股票市场, 进而影响到世界各国的股市。本文将对次贷危机及雷曼兄弟倒闭前后期间世界范围内的 5 个国家的指数收益率, 用非参数分位点回归模型进行金融市场风险传染的分析。

#### (一) 样本数据

本文对代表各个国家的股票市场情况的股票指数进行研究, 样本包括美国的道琼斯指数, 日本的日经指数, 英国的伦敦金融时报指数, 中国的上证指数, 以及中国香港的恒生指数, 分析的数据从 2007 年 1 月 1 日到 2008 年 12 月 31 日, 因为在这一段时间内, 既包含有美国次级贷款危机及雷曼兄弟倒闭引起金融危机影响美国股市之前的数据, 又含有次贷危机及雷曼兄弟倒闭引起金融危机影响美国股市后的数据。我们采用在险价值(VaR)的方法, 分析某国的市场风险与美国股票市场的风险之间的关系, 从风险的角度来考虑金融风险的传染。数据全部来源于雅虎财经(<http://finance.cn.yahoo.com/>)。实证过程中, 并没有将数据按次贷危机及金融危机的时刻分成三段, 一方面是因为本文所采用的非参数分位点回归模型不要求把数据分成三段, 另一方面是因为很难找到次贷危机及金融危机影响美国股市的具体日期。由于各个国家的交易日受各自的风俗习惯及时区的影响, 会出现样本的数据期间不一致的情况, 本文中把这种交易日的数据进行了配对。为了把日期引入到回归方程, 本文对日期作了处理, 即把 2007 年的第一个交易日设为 1, 其他的以此类推。

#### (二) 实证过程

根据传统在险价值的计算方法, 引入非参数分位点回归模型后, 只要给定一定的置信水平, 就可得到相应的在险价值, 这种在险价值也称条件市场风险值(CVaR)。假定某国的收益率为  $r_t$ , 则用非参数分位点回归模型可表示成 (16) 式的形式:

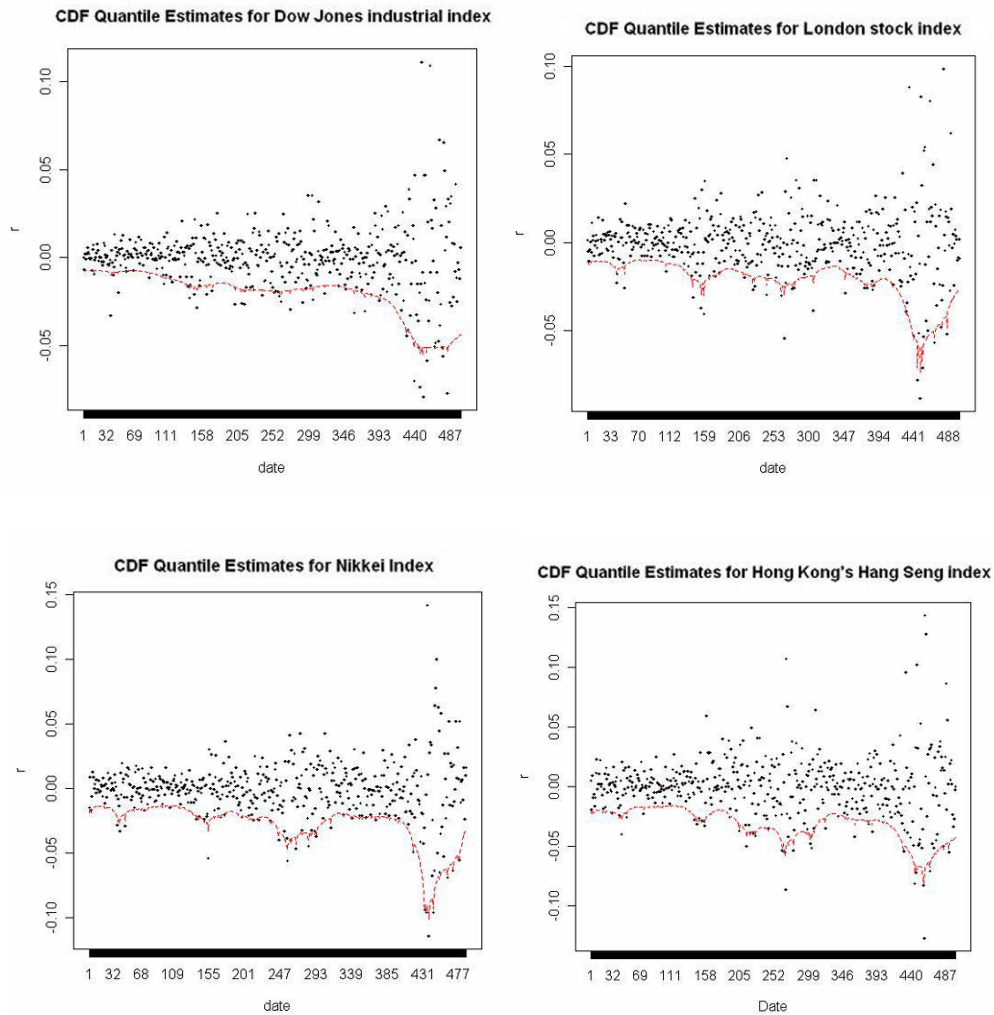
$$CVaR_i = -q_{n,\alpha}(date_i) = -\inf\{r_i \in \mathfrak{R} \mid F_n(r_i / date_i) \geq \alpha\} \quad 0 < \alpha < 1 \quad (16)$$

其中,  $date_i$  表示第  $i$  个交易日,  $CVaR_i$  表示第  $i$  个交易日的条件在险价值,  $\alpha$  为分位数 (1-置信水平)。因为在估计过程中, 涉及到窗宽的估计, 故先利用样本数据, 根据交错鉴定法估计各国股市的窗宽, 估计结果如表 1 所示。

表 1 窗宽的估计结果

指数收益率名称	道琼斯指数	伦敦指数	日经指数	恒生指数	上证指数
窗宽的估计值	0.003378761	0.005897077	0.008766258	0.01080807	0.007962109

对于条件在险价值的估计, 即对非参数分位点回归模型的估计, 涉及到置信水平 (1-分位数  $\alpha$ ) 的选择问题, 很多文献都设 90% 或是 95% 的置信水平 (10% 或 5% 分位数水平), 本文采用 90% 的置信水平 (采用 95% 的置信水平结果一致)。利用泰勒多项式扩展法, 对以上五个国家的股票指数进行估计, 可得到各股票市场的条件在险价值  $CVaR_i$ , 其结果如图 1 所示。



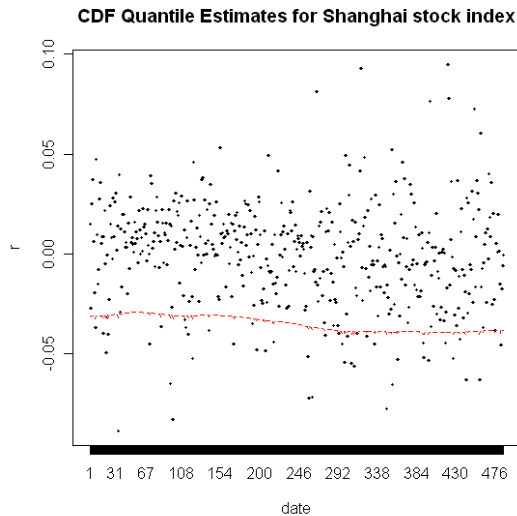


图 1 五种股票指数的条件在险价值

### (三) 实证结果分析

图 1 把非参数分位点回归的估计结果描绘到图形中去,这样能清晰地反映出在样本期间样本股票市场的风险。从图 1 中各国股市的在险价值(也可理解为风险)曲线上判断,曲线的总体趋势基本一致,即存在着相关性。纵观世界各国股市的风险情况,除了中国上证股票市场的风险呈现出线性关系,其他几他样本股票市场的风险变化都是非线性的。通过非参数分位点回归的结果图,我们可以得到以下几个方面的结论:

1、各国股市的在险价值曲线表现出较强的一致性。根据本文的研究目的,将样本期按次贷危机及金融危机分成三个时期,第一个时期为次贷危机影响各国股市之前(第 152 个交易日前(2007 年 8 月中旬,美国次级房屋信贷行业违约剧增、信用紧缩问题开始引发国际金融市场上的震荡、恐慌和危机。));第二个时期为次贷危机影响各国股市之后,金融危机之前(第 152 个交易日与第 385 个交易日之间(2008 年 7 月份,2008 年 7 月恰是美国次贷危机一周年。从次贷证券几乎崩盘、金融机构冲销减记资产、全球股市连续下跌,到频繁爆出流氓交易,再到贝尔斯登的救赎,次贷危机作为连锁的危机已经成为美国历史上一个痕迹清晰的转折点。));第三个时候为金融危机之后(第 385 个交易日之后(大部分样本期是处于源于雷曼兄弟倒闭引起的金融危机时期))。由图 1 可知,在样本期间的第一时期,在险价值较小,关于这一点可从各股市在险价值曲线的位置来判断,各国股市在险价值曲线的在第一时期一般比较接近于 0,说明在险价值较小,随着次贷危机影响程度的不断增强,在险价值曲线离 0 点越来越远,至金融危机暴发后,各国股市的在险价值曲线开始急剧下降(除了上证指数,主要是因为上证指数在经历了次贷危机后,股市已经出现了很大的风险,同时由于中国股市存在着涨跌停限制,故风险难以随市场做出变化)。

2、次贷危机产生的金融风险传染得较慢,而由金融危机引起的金融风险传染得较快。当次贷危机刚影响美国股市时,美国股市的在险价值开始变大时(曲线的前半段向右下方倾斜),其他各股市的在险价值并没有增加(曲线的前半段几乎为一条直线),但是到了第 152 个交易日左右之后,其他各股市的在险价值开始急剧的增加(曲线开始往下倾斜),这说明次贷危机对其他股市的影响是滞

后于美国的股票市场；另一方面，自从雷曼兄弟倒闭引起金融危机后，世界各国股市几乎是同步作出反应，即在第 385 个交易日后，在险价值曲线同时出现急剧下降。

3、从在险价值的大小来看，在出现金融事件后，各国的股市的风险加大，而且股市越健全，其风险越小。美国股票市场在第 152 个易日前，其平均在险价值在 0.5% 左右，而第 152 个交易日后至金融危机发生之前，平均在险价值在 0.75% 左右，金融危机之后，平均在险价值在 4% 左右；英国的股票市场在第 152 交易日前的平均在险价值在 0.5% 左右，第 152 个交易日后至金融危机发生之前的平均在险价值在 0.8% 左右，金融危机之后，平均在险价值在 5% 左右；日本的股票市场在第 152 交易日前的平均在险价值在 0.7% 左右，第 152 个交易日后至金融危机发生之前的平均在险价值为 1.5 % 左右，金融危机之后，平均在险价值在 6% 左右；香港股票市场在第 152 交易日前的平均在险价值在 1% 左右，第 152 个交易日后至金融危机发生之前的平均在险价值为 2 % 左右，金融危机之后，平均在险价值在 6% 左右；中国的股票市场在第 152 交易日前的平均在险价值在 1.4% 左右，而第 152 个交易日后至金融危机发生之前的平均在险价值为 2 % 左右，金融危机之后，平均在险价值在 5% 左右。

4、金融危机对股市的影响在强度和速度上均比次贷危机对股市的影响更强。次贷危机对股市的影响历经了一年，而且传递是先影响到风险产生国股市，进而再影响他国股市，而金融危机自其产生后，第二天并立即传染到世界各国股市。

5、世界各国股市在第 430 个交易日左右（2008 年 9 月份，由于雷曼兄弟的倒闭引起各国政府的高度关注，各方均采取积极的财政和货币政策，引起股市的暂时性回暖。），均出现了风险回调的现象（除了上证），进一步说明了各国股市风险的一致性。引起风险回调主要是因为世界各国都努力地实施积极的财政政策与货币政策，进而对股市造成积极的影响，至于这种积极的影响到底会走多远，还有待世界各国的努力。

综上所述，世界各国的金融市场存在着风险传染效应，但风险传染的速度与金融风险的强度有关，金融风险越强，传染速度越快；金融风险越弱，传染速度越慢，而且还存在着传染的滞后性，产生国首先受到影响，进而再传染到其他国家的金融市场。而且金融风险传染对于不健全的金融市场的影响程度要大于相对比较健全的金融市场。

#### 四 结束语

众多研究表明金融市场间存在着风险传染现象，但是以往的研究都是从相关系数或者相依结构的变化情况来研究该问题，而且大多数都是基于市场价格或者市场收益率之间的关系，即使是从市场风险的角度来研究金融市场的风险传染，也只是采用了线性的方法加以描述。本文首次以非线性的形式从风险的角度来分析金融市场的风险传染问题，应用非参数分位点回归模型对世界上五个比较有影响力的股票指数进行了实证研究。本文按照时间顺序，分别分析了各国股票指数收益在样本期间的在险价值，并且把各指数收益的在险价值都描绘于图形中，直观地反应出各国股票指数收益率在险价值在样本期间的变化，并且说明了金融风险传染是非线性的。从图形中，本文说明了世界各国的金融市场存在着风险传染效应，但风险传染的速度与金融风险的强度有关，金融风险越强，传染速度越快；金融风险越弱，传染速度越慢，而且还存在着传染的滞后性，产生国首先受到影响，进而再传染到其他国家的金融市场。而且这种风险传染对各国金融市

场的影响程度都不一样,一般来说,金融市场比较健全、制度比较完善的金融市场的影响程度较小,而对处于发展初期的金融市场的影响程度较大。由于非参数分位点回归模型本身计算的复杂性,本文对于金融市场的风险传染分析,只是依据估计结果产生的图形进行分析,并没有对估计过程所产生的系数进行检验,这一问题还需要进一步的研究。

#### 参考文献:

- [1]王春峰,康莉,王世彤.货币危机的传染:理论与模型[J],国际金融研究,1999.1
- [2]Bekaert,G.and G.Wu. Asymmetric volatility and risk in equity markets[J].Review of Financial Studies,2000.13,1~42.
- [3]Longin,F.M. and B.Solnik. Extreme correlations of international equity markets during extremely volatile periods[J],Journal of Finance,2001,56,649~676.
- [4]Giancarlo Corsetti,Marcello Pericoli and Massimo Sbracia. Some contagion, some interdependence': More pitfalls in the financial contagion[J],Journal of International Money and Finance,2005,Vol.24,Issue 8,1177~1199.
- [5]Dobromir Serwa and Martin T.Bohl. Financial contagion vulnerability and resistance: A comparison of European stock markets[J],Economic Systems,2005,Vol.29,Issue3,344~362.
- [6] Francesco Caramazza, Luca Ricci and Ranil Salgado. Trade and Financial Contagion in Currency Crises [A] (March 2000). IMF Working Paper No. 00/55
- [7]樊智,张世英.多元 GARCH 建模及其在中国股市分析中的应用[J],管理科学学报,2003.4
- [8]叶五一,缪柏其,谭常春.基于分位点回归模型变点检测的金融传染分析[J].数量经济技术经济研究.2007.10
- [9] Koenker R,Bassett G J. Regression Quantiles [J].Econometrica, 1978 (46): 33-50
- [10]Klaus Abberger, Cross-Validation in Nonparametric Parametric Quantile Regression. Allgemeines Statistisches Archiv 82 (2), 149-161, 1998.
- [11]Shu-Ling Tsai,Chuang-Ming Kuan.2004,A Quantile Regression Analysis on Family Income Determination with Mating Effects[S],Working Paper ,Academia Sincia, Taiwan.
- [12]朱平芳,朱先智.企业创新人力投入强度规模效应的分位点回归研究[J].数量经济技术经济研究,2007.3.
- [13]钱争鸣,郭鹏辉.上海证券交易市场量价关系的分位回归分析[J].数量经济技术经济研究.2007.10
- [14]李育安.分位数回归及应用简介[J].统计与信息论坛,2006.5.
- [15]张守一,葛新权,王斌.非参数回归及应用[J],数量经济技术经济研究,1997.10.
- [16]叶阿忠.非参数计量经济学[M],南开大学出版社,2003.7.