

金融资产收益动态相关性： 基于 DCC 多元变量 GARCH 模型的实证研究

郑振龙¹, 杨伟²

(1. 厦门大学 金融系, 福建 厦门 361005; 2. 兴业证券, 上海 200135)

摘要：金融资产收益之间的相关性对于投资者的分散化投资与资产配置决策有着重要的影响。股票和债券是可供投资者选择的最主要的两种金融资产。基于 DCC (Dynamic Conditional Correlation) 多元变量 GARCH 模型 (Multivariate GARCH Model) 对我国股票市场和债券市场收益之间的相关性进行估计, 结果表明我国股票和债券收益之间的相关性呈现出动态时变的特征, 并且相关性的波动性很大。此外, 通过对影响我国股票和债券收益之间相关性的主要因素进行的分析, 发现通货膨胀率和股票市场风险会对我国股票和债券收益之间的相关性产生显著影响。

关键词：金融资产；股票；债券；收益相关性；GARCH模型

中图分类号：F830.9 文献标识码：A 文章编号：1005-0892 (2012) 07-0041-09

一、引言

相关性是风险管理和资产定价的关键变量。在经典的金融学文献中, 一般假定资产收益之间的相关系数为常数。然而, 近年来的实证研究表明, 各种证券之间的相关性是时变的, 甚至是随机变量, 它本身就是个风险源。这种风险是否被定价, 它对风险管理和资产定价将产生怎样的影响, 是近期国内外学术界广泛讨论的热点和难点问题。如 Driessen、Maenhout 和 Vilkov (2009) 研究了相关性风险是否影响期权收益率的问题, 提供了相关性风险被定价的证据。^[1]在我国, 股票与债券是可供投资者选择的两种最为基础的金融资产, 那么, 我国股票和债券收益之间的相关性是“常数”还是“时变的”? 如果是时变的, 那么哪些市场因素会影响这两类资产之间的相关性呢? 本文拟就上述问题进行实证研究和分析。

二、文献综述

(一) 国外学者对股票和债券收益之间相关性的研究

20 世纪 80 年代末期以来, 对股票和债券收益之间的相关性研究逐渐成为学术界的研究热点之

收稿日期：2012-05-10

基金项目：国家自然科学基金面上项目“非完美信息下基于观点偏差调整的资产定价”(70971114)；国家自然科学基金青年项目“投资者风险偏好：度量与应用”(71101121)；教育部人文社科研究青年基金项目“限价指令簿、投资者交易行为及市场质量”(11YJC790014)

作者简介：郑振龙, 厦门大学金融系教授, 博士生导师, 金融学博士, 国务院学科评议组成员, 主要从事资产定价、金融工程和风险管理研究；杨伟, 兴业证券金融工程博士, 主要从事金融工程、资产定价与风险管理研究。

一。Shiller 和 Beltratti (1992) 运用动态的现值模型对美国和英国的年度数据进行了研究,发现股票和债券收益具有很高的相关性。^[2]Campbell 和 Ammer (1993) 运用同样的研究框架分析了战后美国股票和债券月度收益率之间的方差和协方差,发现美国股票和债券收益之间,相关性很低的主要原因在于预期通货膨胀率的变化对股票和债券的影响是反向的。^[3]需要指出的是,上述研究都假定股票和债券收益之间的相关性是不随时间而变化的。Barsky (1989) 对此提出了质疑并论证了股票和债券收益的相互变动是状态依赖的。^[4]他进一步指出,低的生产增长率和高的市场风险可能降低公司利润和实际利率,这会促使股票和债券的价格朝相反的方向变动。

实际上,在上述研究之前,已经有不少学者对股票和债券收益之间的相关性是否为常数进行了检验。Bollerslev、Engle 和 Woodridge (1988) 利用多元变量 GARCH 模型就美国 1959-1984 年间股票、国库券 (6 个月期) 和债券 (20 年期) 的季度数据,对三者收益率之间的条件协方差矩阵为常数的假定进行了检验。检验结果拒绝了这一假定,并发现资产收益之间的协方差矩阵具有很强的自回归性。^[5]Waincott (1990) 通过对美国普通股和长期政府债券月收益率的研究,发现它们之间的相关性并不稳定。^[6]Fleming、Kirby 和 Ostdiek (1998) 发现股票和债券市场之间存在很强的波动性联系,并将这种联系归因于市场里的信息流动。^[7]Scruggs 和 Glabadanidis (2003) 严格拒绝了在股票和债券收益率之间的协方差矩阵上加上常数相关性限制的模型。^[8]

在上述学者研究的基础上,近年来学者的研究重点转移到认识和考察股票和债券收益之间时变的相关性上。Gulko (2002) 运用机制转换 (regime switching) 模型研究了股票和债券收益之间的相关性,发现在市场危机附近股票和债券收益的相互变动形式存在剧烈变化。^[9]Stivers 和 Sun (2002) 用同样的方法研究了股票和债券收益相互变动的短期动态关系;通过考察股票市场收益的波动率对于债券收益的影响,他们特别研究了“追逐安全 (flight to quality)”的议题。^[10]Ilmanen (2003) 利用滚动窗口 (rolling window) 的相关系数考察了美国股票和债券收益之间的相关性,发现这种相关性从 1998 年开始由正转为负。^[11]Connolly、Stivers 和 Sun (2005) 用隐含波动率指数解释了美国 and 不同欧洲国家间股票和债券收益之间相关性的时变性,发现当前隐含的股票波动率与美国股票和债券收益未来的相关性之间存在负相关关系。^[12]

(二) 国内学者关于股票和债券收益相关性研究的现状

近年来,国内学者的研究主要集中在上海和深圳两个股票市场收益率的相关性上,而关于股票和债券收益相关性的研究几乎处于空白。根据笔者的文献梳理,曾志坚和江洲 (2007) 尝试着采用向量自回归模型 (VAR) 对我国上证综指和上证国债指数日收益率的关系进行了研究,发现它们之间存在领先滞后关系;并且他们用 Pearson 相关系数计算出我国上证综指和上证国债指数收益率之间的月度相关性,发现我国股票和债券收益之间的相关性呈现出时变的特征。^[17]但需要指出的是,他们采用 Pearson 相关系数的方法来考察我国股票和债券收益之间的相关性无法将金融资产收益的波动特征考虑在内,而且也不能获得股票和债券收益之间的日相关性。此外,对于我国资产收益相关性的主要影响因素的研究也几乎处于空白。本文拟利用目前国际学术界广泛使用的多元变量 GARCH 模型对我国股票和债券市场收益之间相关性的时变波动特征进行实证研究,并在此基础上探讨影响我国股票和债券市场收益相关性的主要因素。

三、计量模型：DCC 多元变量 GARCH 模型

Engle (1982) 提出的 ARCH (Autoregressive Conditional Heteroscedasticity) 模型，能够很好地捕捉到金融资产收益率的时间序列存在的特征；Bollerslev (1986) 将 ARCH 模型扩展到更为一般的 GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity) 模型。^[18-19]Bollerslev、Engle 和 Wooldridge (1988) 将 GARCH 模型拓展到多元变量的情形，由此产生了 MGARCH (Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity) 模型。^[9]这样，利用 MGARCH 模型，可以刻画多元变量、多个市场的波动特性。

Engle (2002) 提出了 DCC (Dynamic Conditional Correlation) 多元变量 GARCH 模型。^[20]该模型解决了大量随时间变动的条件方差协方差矩阵在计算上的复杂性，能够使多个变量之间的相关性估计更加简化，并且可以得到不同变量之间的动态时变的相关系数。

(一) DCC 多元变量 GARCH 模型的主要形式

该模型假设共有 k 个资产，其条件收益率服从均值为 0、方差协方差矩阵为 H_t 的正态分布，可以表示为：

$$r_t | \Omega_{t-1} \sim N(0, H_t)$$

$$H_t = D_t R_t D_t$$

其中， r_t 为资产收益率； Ω_{t-1} 为到时刻 $t-1$ 为止的信息集； D_t 为单变量 GARCH 所求出的随时间变动的条件标准差取对角元素形成的 $k \times k$ 对角矩阵，即 $D_t = \text{diag}(\sqrt{h_{it}})$ ； h_{it} 为单变量 i 用 GARCH 模型得到的方差； R_t 为动态条件相关系数矩阵。而其对数似然函数为：

$$L = -\frac{1}{2} \sum_{t=1}^T [k \log(2\pi) + \log(|H_t|) + r_t' H_t^{-1} r_t]$$

$$= -\frac{1}{2} \sum_{t=1}^T [k \log(2\pi) + \log(|D_t R_t D_t|) + r_t' D_t^{-1} R_t^{-1} D_t^{-1} r_t]$$

$$= -\frac{1}{2} \sum_{t=1}^T [k \log(2\pi) + \log(|D_t|) + \log(|R_t|) + \varepsilon_t' R_t^{-1} \varepsilon_t]$$

其中， $\varepsilon_t \sim N(0, R_t)$ 为标准化残差，而 D_t 来自于单变量 GARCH 模型所求得。单变量 GARCH 模型为：

$$h_{it} = \omega_i + \sum_{p=1}^{p_i} \alpha_{ip} \varepsilon_{it-p}^2 + \sum_{q=1}^{q_i} \beta_{iq} h_{it-q}$$

其中， $i=1, 2, \dots, k$ ； α_{ip} 和 β_{iq} 分别为前期残差平方项的系数和前期条件方差的系数， p 和 q 分别为前期残差平方项和前期条件方差的滞后阶数。此外，该单变量 GARCH 模型中， h_{it} 需要满足非负及平稳的条件，即要求 $\alpha_{ip} \geq 0$ ， $\beta_{iq} \geq 0$ ，且 $\sum_{p=1}^{p_i} \alpha_{ip} + \sum_{q=1}^{q_i} \beta_{iq} < 1$ 。

Engle (2002) 所定义的动态条件相关系数结构为：

$$R_t = Q_t^{-1} Q_t^* Q_t^{-1}$$

$$Q_t = \left(1 - \sum_{m=1}^M \alpha_m - \sum_{n=1}^N \beta_n \right) \bar{Q} + \sum_{m=1}^M \alpha_m (\varepsilon_{t-m} \varepsilon_{t-m}') + \sum_{n=1}^N \beta_n Q_{t-n}$$

$$Q_t^* = \begin{bmatrix} \sqrt{q_{11}} & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \sqrt{q_{22}} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & \sqrt{q_{kk}} \end{bmatrix}$$

其中, R_t 为动态相关系数矩阵; Q_t 为协方差矩阵; \bar{Q} 为标准化残差所求出的无条件协方差; α_m 和 β_n 分别为 DCC 多元变量 GARCH 模型中前期残差平方项的系数和前期条件方差的系数; m 和 n 分别为残差平方项的滞后阶数和条件方差的滞后阶数。约束条件为 $\alpha_m \geq 0, \beta_n \geq 0, \sum_{m=1}^M \alpha_m + \sum_{n=1}^N \beta_n < 1$ 。 Q_t^* 为 Q_t 矩阵中对角元素的平方根所形成的对角矩阵。

(二) DCC 多元变量 GARCH 模型的估计方法

Engle 和 Sheppard (2001) 提出了对 DCC 多元变量 GARCH 模型的简化估计方法。^[22]估计方法分为两个步骤: 首先估计单变量 GARCH 模型; 其次根据第一阶段所估计出的标准化残差, 来估计第二阶段动态条件相关性的参数。

可以将需要估计的模型参数 θ 分为两部分, $\theta = (\phi_i, \psi)$ 。其中, $\phi_i = (\omega, \alpha_{1i}, \dots, \alpha_{pi}, \beta_{1i}, \dots, \beta_{qi})$, 是由第一阶段所估计出来的单变量 GARCH 模型的参数; ψ 则为第二阶段所估计出来的 DCC 模型的参数 α_m 和 β_n 。

四、我国股票和债券市场收益相关性的实证研究

(一) 数据和样本选择

本文股票指数的数据采用的是中信综合指数, 债券指数的数据采用的是中信国债指数。数据来源于万得金融资讯数据库。样本区间为 2000 年 1 月 4 日到 2008 年 7 月 31 日的每日收盘价格。扣除节假日没有进行交易的天数之外, 共有 2068 个样本数据。在考察我国股票和债券收益相关性的主要影响因素时, 所使用的 CPI 数据来源于国家统计局网站, 国债七天回购利率的数据来源于万得金融资讯数据库。样本区间为 2000 年 1 月到 2008 年 7 月的月度数据, 共 103 个样本数据。

在实证分析中, 本文采用的收益率为对数收益率。其计算方式为:

当天的对数收益率 = \ln (当天的指数收盘价 / 前一天的指数收盘价)

对于股票和债券收益率的描述性统计特征, 见表 1。

表 1 股票和债券收益率的描述统计

资产类别	均值	标准差	最大值	最小值	偏度	峰度	J-B 检验
股票	0.0357	1.6923	9.2737	-9.2840	-0.2429	7.2951	1609.1460
债券	0.0133	0.1420	1.8963	-1.8963	-1.1026	48.1512	175995.5000

注: 表中的值为对数收益率 $\times 100$ 。

从表 1 中可以看出, 我国股票和债券的每日对数收益率的分布呈现出明显的尖峰厚尾特征, 其中债券收益率的尖峰厚尾特征更加明显 (债券收益率的峰度值远远大于正态分布的峰度值 3)。这表明, 同许多发达国家证券市场收益率的特征相类似, 我国证券市场的收益率也不服从正态分布。

(二) 对我国股票和债券收益率的单位根检验

由于运用 GARCH 模型的前提是所研究的时间序列必须是平稳的时间序列, 因此, 本文首先对股

票和债券收益率的时间序列分别进行单位根检验。本文分别采用 ADF (Augmented Dickey and Fuller) 检验和 PP (Phillips and Perron) 检验两种方法。在两种检验方法中，本文分别对股票和债券收益率的时间序列可能出现的只包含截距项以及包含截距项和时间趋势项两种形式进行了检验。对于股票和债券收益率时间序列单位根的检验结果，见表 2。

从表 2 中可以看出，无论是股票收益率还是债券收益率的时间序列，在 1% 的显著性水平下，都拒绝了存在单位根的原假设。因此，股票和债券收益率为平稳的时间序列。

表 2 股票和债券收益率时间序列的单位根检验结果

A 栏：股票			
包含截距项		包含截距项和时间趋势项	
ADF 检验	PP 检验	ADF 检验	PP 检验
-43.5438	-43.6137	-43.5460	-43.6130
B 栏：债券			
包含截距项		包含截距项和时间趋势项	
ADF 检验	PP 检验	ADF 检验	PP 检验
-21.6131	-46.4621	-21.6282	-46.4342

注：在 ADF 检验中，根据 SC 准则确定的最大滞后阶数为 25。在包含截距项的 ADF 检验和 PP 检验中，在 1% 的显著性水平下的临界值为 -3.4333；在包含截距项和时间趋势项的 ADF 检验和 PP 检验中，在 1% 的显著性水平下的临界值为 -3.9625。

(三) 对我国股票和债券收益率的 ARCH 效应检验

存在 ARCH 效应是采用 ARCH 或 GARCH 模型来刻画金融资产收益率时间序列的前提条件。因此，本文需要对股票和债券收益率序列进行 ARCH 效应检验。对于序列是否存在 ARCH 效应，最常用的方法是拉格朗日乘数法，即 LM 检验。对股票和债券收益率的 ARCH 效应检验结果见表 3。

表 3 对股票和债券收益率的 ARCH 效应检验结果

A 栏：股票收益率 ARCH 效应检验		
滞后阶数	相伴概率 (P 值)	LM 统计量
1	0.0000	41.0833
5	0.0000	127.2777
10	0.0000	164.4042
20	0.0000	188.8664
B 栏：债券收益率 ARCH 效应检验		
滞后阶数	相伴概率 (P 值)	LM 统计量
1	0.0000	478.7387
5	0.0000	610.0343
10	0.0000	652.4580
20	0.0000	651.1672

从表 3 中的检验结果可以看出，在 1% 的显著性水平下，各滞后阶数的 LM 统计量都远远大于对

应的临界值,且接受原假设的概率几乎都为0。因此,本文应该拒绝股票和债券收益率不存在 ARCH 效应的原假设。股票和债券收益率存在明显的 ARCH 效应表明,本文可以采用 GARCH 模型来刻画股票和债券收益率的这种特征。

(四) DCC 多元变量 GARCH 模型的参数估计

由于众多的实证研究结果均表明,GARCH (1,1) 模型可以很好地刻画金融资产收益率的特征,因此,对于单变量 GARCH 模型的估计,本文采用了最为简洁的 GARCH (1,1) 模型。同理,在动态条件相关结构的估计中,本文也采用 DCC (1,1) 模型。利用 DCC 模型估计出来的参数来计算的股票和债券收益相关性的动态图见图 1。

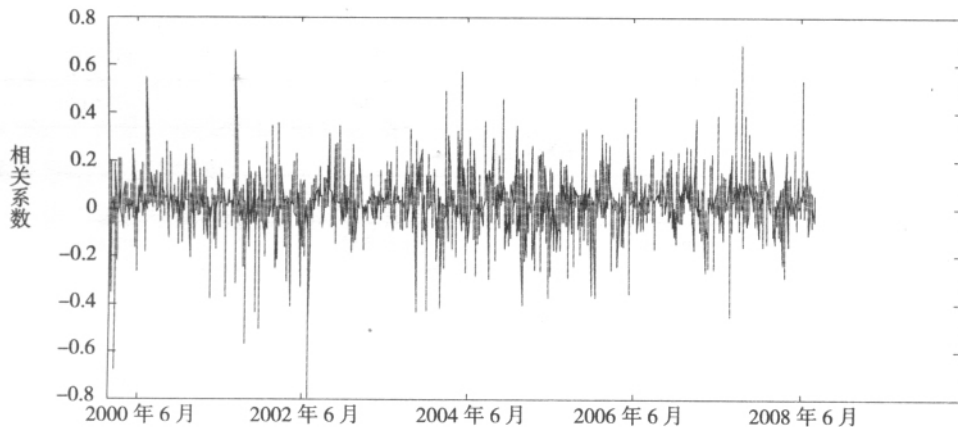


图 1 股票和债券收益间的动态条件相关系数

从图 1 中可以看出,利用股票和债券指数的每日对数收益率所估计出来的我国股票和债券收益间的相关性存在很大的波动性。股票和债券收益间的相关性主要集中在 -0.4 到 +0.4 的范围之间,两者最高时的相关性接近 0.7,而两者最低的相关性则低于 -0.8。这表明,对于同时持有股票和债券的投资者而言,必须对股票和债券的相关性引起足够的重视。因为这会对由股票和债券组成的资产组合的风险造成相当大的影响。

(五) 我国股票和债券收益相关性的主要影响因素分析

Li (2002) 和 Ilmanen (2003) 研究认为,股票和债券收益之间的相关性主要受经济周期、通货膨胀、股票市场风险和货币政策等因素的影响。^{[23][11]}众所周知,我国资本市场与经济增长之间的联系很小,因此在本文中主要考察通货膨胀、股票市场风险和货币政策因素对股票和债券收益相关性的影响。本文采用消费物价指数 (CPI) 衡量通货膨胀,采用股票收益率的波动率来衡量股票市场风险,至于货币政策因素则采用市场无风险利率来衡量,即以扣除通货膨胀因素后的国债七天回购利率来表示。由于 CPI 只有月度数据,因此本文分别计算出每月的股票和债券收益间的相关系数、股票收益率的波动率和国债七天回购利率。

本文首先利用相关系数的 Fisher 转换 将相关系数从[-1,1]的范围转换为 $(-\infty, \infty)$ 的范围。相关系数的 Fisher 转换是一个连续和单调的函数,其定义为:

$$Y_{Corr} = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+Corr}{1-Corr} \right)$$

其中, Y_{Corr} 为相关系数的 Fisher 转换, $Corr$ 为前文中用 DCC 模型估计出的股票和债券收益的月度相

关系数。因此，本文对下列方程进行估计，以考察影响我国股票和债券收益相关性的因素。

$$YCorr_t = c + \gamma\pi_t + \lambda\sigma_t + \kappa r_t + \varepsilon_t$$

其中， $YCorr_t$ 为第 t 个月的股票和债券收益间的相关系数， π 为通货膨胀率， σ 为股票市场的波动率， r 为市场无风险利率。方程的估计结果见表 4。

表 4 影响股票和债券收益相关性的因素

参数	参数的估计值	t 统计值	p 值
c	0.0154	0.9772	0.3308
γ	0.6474	2.9630	0.0038
λ	-1.3340	-2.5121	0.0136
κ	0.3499	1.5524	0.1238

从表 4 中可以看出，通货膨胀率在 1% 的置信度水平下显著为正，股票市场的波动率在 5% 的置信度水平下显著为负。这意味着，影响我国股票和债券收益相关性的因素主要包括通货膨胀率和股票市场风险。当通货膨胀率提高时，我国股票和债券收益之间的相关性也会提高，此时将资金分散化投资于股票和债券所获得的降低风险的好处将由于股票和债券收益间相关性的增加而降低；当股票市场风险加大时，投资者如果将资金分散化投资于股票和债券，由于股票和债券收益间的相关性此时会大幅下跌，投资者此时可以获得比较大的降低风险的好处。

五、结论

本文利用 Engle (2002) 提出的 DCC 多元变量 GARCH 模型对我国股票市场和债券市场收益之间的相关性进行了估计，结果表明我国股票和债券收益之间的相关性呈现出动态时变的特征，并且相关性的波动性很大，最高时的相关性接近 0.7，而两者最低的相关性则低于 -0.8。这意味着，对于同时持有股票和债券的投资者而言，必须对股票和债券的相关性引起足够的重视。因为这会对由股票和债券组成的资产组合的风险造成相当大的影响。

在上述研究的基础上，本文对影响我国股票和债券收益间相关性的主要因素进行了研究，发现通货膨胀率和股票市场风险会对我国股票和债券收益的相关性产生显著影响。通货膨胀率与我国股票和债券收益之间的相关性呈显著的正相关关系，股票市场风险与我国股票和债券收益之间的相关性呈显著的负相关关系。这意味着当通货膨胀率提高时，我国股票和债券收益之间的相关性也会提高，此时将资金分散化投资于股票和债券所获得的降低风险的好处将由于股票和债券收益间相关性的增加而降低；当股票市场的风险加大时，如果将资金分散化投资于股票和债券，由于股票和债券收益间的相关性此时会大幅下跌，投资者此时可以获得比较大的降低风险的好处。这同 Li (2002) 和 Ilmanen (2003) 对美国股票和债券收益之间相关性的影响因素的研究结论是一致的。

注 释：

对于本文所指的资产之间的相关性，主要是指资产收益率之间的相关性。因此，对于资产 A 和资产 B 的收益率之间的相关性，用相关系数可以表示为： $Corr(r_A, r_B) = \frac{Corr(r_A, r_B)}{\sqrt{Var(r_A)Var(r_B)}}$ ；也可以简写为： $\rho_{AB} = \frac{\sigma_{AB}}{\sigma_A \sigma_B}$ ，其中 σ_{AB} 为资产 A 和资产 B 的收益率的协方差。从相关性的定义中可以看出，相关性是协方差的标准形式，因此在多元变量情形中，相关性

的估计可以归结为对多元变量的方差—协方差矩阵的估计。

史代敏 (2002) 以及陈守东、陈雷和刘艳武 (2003) 等对我国沪深股市日收益率之间的相关性进行了研究, 发现我国沪深股市收益率存在很强的正相关关系。^[13-14]陶爱元和沈学桢 (2006) 对我国上证综指和深圳成指日收益率之间的相关性进行了研究, 发现我国沪深股市日收益率之间存在高度正相关和显著时变的相关性。^[15]郑振龙和张蕾 (2007) 对我国沪深 A、B 股日收益率之间的相关性进行了实证研究, 发现从 1997 年亚洲金融危机以来我国主要股票指数之间的相关性总体上呈现逐渐增强的趋势。^[16]

这些特征主要包括金融资产收益率的“尖峰厚尾”和序列相关、金融资产收益率的波动率的集聚性 (clustering) 和杠杆性 (leverage effect) 等。

Bollerslev、Engle 和 Woodridge (1988) 提出的多元变量 GARCH 模型通常被称为 VECH 多元变量 GARCH 模型, 其主要缺陷在于需要估计的参数太多, 且很难保证方差协方差矩阵的正定性。^[19]Engle 和 Kroner (1995) 提出了能够保证方差协方差矩阵正定性的 BEKK 多元变量 GARCH 模型, 然而该模型的估计却很复杂。^[21]

之所以选用中信综合指数的原因主要是为了同所使用的债券指数相对应。其他的债券指数如上证国债指数由于其编制的时间较晚, 数据较少, 为了保证估计的准确性和说服力而没有被采用。

在确定滞后阶数时, 对于 ADF 检验, 本文采用的是 SC 准则 (Schwarz Criterion); 对于 PP 检验, 本文采用的是 Newey-West 估计。

对金融资产收益率的实证研究表明, 金融资产收益率往往存在聚集性的特点, 即在一次大的冲击之后, 紧接着另一次较大的冲击。Engle (1982) 提出的 ARCH 模型能够很好地刻画金融资产收益率的这种特征, 因此这种特征又被称为 ARCH 效应。

限于篇幅的限制文中没有给出 DCC 模型的参数估计结果, 有兴趣的读者可以向作者索取。

国内很多学者的研究表明, 国债七天回购利率是对我国货币市场资金松紧度的一个较好的反映指标。

相关系数的 Fisher 转换具有渐进的标准正态分布的性质。它与许多其他替代的转换相比能够更快地收敛于其渐进分布。对于更加详细的讨论见 Anderson (1984)。^[24]

参考文献：

- [1]Driessen J., P. J. Meanhout, G. Vilkov. The Price of Correlation Risk: Evidence from Equity Options[J]. Journal of Finance, 2009, (64): 1377-1406.
- [2]Shiller R. J., A. E. Beltratti. Stock Prices and Bond Yields[J]. Journal of Monetary Economics, 1992, (30): 25-46.
- [3]Campbell J. Y., J. Ammer. What Moves the Stock and Bond Markets? A Variance Decomposition for Long Term Asset Returns[J]. Journal of Finance, 1993, (48): 3-37.
- [4]Barsky R. B.. Why Don't the Prices of Stocks and Bonds Move Together?[J]. American Economic Review, 1989, (79): 1132-1145.
- [5]Bollerslev T., R. Engle, J. Woodridge. A Capital Asset Pricing Model with Time Varying Covariances[J]. Journal of Political Economy, 1988, (96): 116-131.
- [6]Wainscott B.. The Stock-Bond Correlation and Its Implications for Asset Allocation[J]. Financial Analysts Journal, 1990, (4): 55-60.
- [7]Fleming J., C. Kirby, B. Ostdiek. The Economic Value of Volatility Timing[J]. Journal of Finance, 2001, (56): 329-352.
- [8]Scruggs J. T., P. Glabadanidis. Risk Premia and the Dynamic Covariance Between Stock and Bond Returns[J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 2003, (38): 295-316.
- [9]Gulko L.. Decoupling[J]. Journal of Portfolio Management, 2002, (28): 59-66.

- [10]Stivers C., L. Sun. Stock Market Uncertainty and Bond Returns: Evidence of Flight-to-Quality?[R]. Working Paper, University of Georgia, 2002.
- [11]Imanen A.. Stock-Bond Correlations[J]. Journal of Fixed Income, 2003, (9): 55-66.
- [12]Connolly R., C. Stivers, L. Sun, Stock Market Uncertainty and the Stock-Bond Return Relation[J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 2005 (40), 161-194.
- [13]史代敏. 沪深股市股指波动的协整性研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2002, (9): 103-129.
- [14]陈守东, 陈雷, 刘艳武. 中国沪深股市收益率及波动性相关分析[J]. 金融研究, 2003, (7): 80-85.
- [15]陶爱元, 沈学桢. 金融时序波动性和时变相关性分析[J]. 上海经济研究, 2006, (12): 70-75.
- [16]郑振龙, 张蕾. 中国主要股指相关性研究[J]. 厦门大学学报(哲学社会科学版), 2007, (31): 35-39.
- [17]曾志坚, 江洲. 我国股票市场与债券市场收益率的联动性实证研究[J]. 当代财经, 2007, (9): 58-64.
- [18]Engle R.. Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation[J]. Econometrica, 1982, (50): 987-1007.
- [19]Bollerslev T.. Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity [J]. Journal of Econometrics, 1986, (31): 307-327.
- [20]Engle R.. Dynamic Conditional Correlation: A Simple Class of Multivariate GARCH Models[J]. Journal of business and Economic Statistics, 2002, (20): 339-350.
- [21]Engle R., F. Kroner. Multivariate Simultaneous Generalized ARCH[J]. Econometric Theory, 1995, (11): 122-150.
- [22]Engle R., K. Sheppard. Theoretical and Empirical Properties of Dynamic Conditional Correlation Multivariate GARCH [R]. Mimeo, UCSD, 2001.
- [23]Li Lingfeng. Macroeconomic Factors and the Correlation of Stock and Bond Returns[R]. Working Paper, Yale University, 2002.
- [24]Anderson. An Introduction to Multivariate Statistical Analysis, 2nd edition[M]. John Wiley and Sons, Inc, 1984.

The Correlation between Returns of Financial Assets: An Empirical Study Based on DCC Multivariate GARCH Model

ZHENG Zhen-long¹, YANG Wei²

(1. Xiamen University, Xiamen 361005; 2. Industrial Securities Co. LTD, Shanghai 200135, China)

Abstract : The correlation between the returns of financial assets has an important impact on the investors' diversification and decision of assets allocation. Stocks and bonds are the two main financial assets that investors can choose to invest. This paper adopts the dynamic conditional correlation multivariate GARCH model to estimate the correlation between the returns of China's stock markets and bond markets. The results show that the correlation between the returns of China's stock and bond markets displays some dynamic and time varying characteristics, and the correlation is fluctuating heavily. Besides, through the analysis of the principal factors influencing the correlation between the returns of China's stock markets and bond markets, this paper reveals that the inflation rate and the risks of stock markets have significant impact on the correlation between the returns of China's stock markets and bond markets.

Key words : financial assets; stocks; bonds; correlation between returns; correlation of GARCH model

责任编辑：魏琳