

文章编号: 1000-5862(2019)02-0196-10

模型重置与期货套期保值效率

付剑茹¹, 叶猛华¹, 万文昊²

(1. 江西师范大学财政金融学院, 江西 南昌 330022; 2. 江西省高速公路投资集团有限责任公司, 江西 南昌 330025)

摘要: 在套期保值实务中, 市场不断受到新的冲击, 波动率瞬息万变, 过于久远的历史数据可能对投资者产生误导. 传统的套期保值方法是利用全期历史样本来估计当期最优套期保值比率, 但中国股票市场与股指期货收益率是否具有长记忆性? 早期样本信息是否可靠? 为解答这些问题, 该文尝试提出模型重置概念, 保持每次建模的样本数量一定, 向前一步预测时按时序引入新样本, 同时剔除早期样本; 在此基础上选取能有效刻画市场收益率长记忆性的 CCC、DCC、GOGARCH 模型对中国沪深 300、中证 500、上证 50 股指期货的时变套期保值比率进行估计, 进而对比模型重置前后的套期保值效率. 结果表明: 模型重置后, 套期保值效率更高; 模型重置周期越短(样本越新鲜), 套期保值效率越高. 这说明在利用沪深 300、中证 500、上证 50 股指期货对冲中国股票资产时, 应避免受到早期历史数据的影响.

关键词: 长记忆性; 套期保值; 模型重置; GARCH 模型

中图分类号: F 830.9 **文献标志码:** A **DOI:** 10.16357/j.cnki.issn1000-5862.2019.02.14

0 引言

期货合约最核心的功能是规避价格风险, 这一功能是通过套期保值来实现的. 所谓套期保值, 就是在期货和现货市场上进行方向相反的买卖活动, 即在买入(卖出)现货的同时, 在期货市场上卖出(买入)一定数量的期货. 在期货合约期限以内, 现货市场上的盈亏与期货市场上的盈亏相抵, 从而使得价格风险降低.

在期货套期保值实务中, 最优套期保值比率的确定是核心问题. L. L. Johnson^[1]提出了基于最小方差化的套期保值模型; L. H. Ederington^[2]使用最小二乘法(OLS)模型对参数进行估计, 从而得出最优套期保值比率. OLS 模型有一个理论缺陷: 它假设残差序列不存在异方差性^[3-4]. R. F. Engle^[5]假定条件方差是残差的函数, 提出了自回归条件异方差(ARCH)模型. T. Bollerslev^[6]在 ARCH 模型的基础上提出了广义自回归条件异方差(GARCH)模型, 他认为当前残差项的方差还应包括前期残差项方差的加权线性组合, 从理论上解决了 OLS 模型的不合理

假设问题. R. Baillie 等^[7]运用多元 GARCH 模型进行了实证研究, 证明最优套期保值比率不应该被假设是一个时不变的常数, 而应是各期期货和现货价格的条件协方差与期货价格条件方差的比值.

此后, 多元 GARCH 模型^[8-13]一直在被改良. 如 T. Bollerslev^[14]提出的 CCC-GARCH 模型假定现货和期货价格之间的相关系数是一个常数. 随后 Y. K. Tse 等^[15]在研究中用动态条件相关系数进行替代, 这就是由 R. Engle^[16]提出的 DCC-GARCH 模型, 它能够更准确地刻画现货与期货收益率序列的波动与动态关系. L. Cappiello 等^[17]在指出股票市场的非对称性, 即负冲击比同等规模的正冲击带来的影响更大之后, 还提出了改进后的非对称性动态条件相关模型(A-DCC). 在 C. Alexander^[18]关于 OGARCH 模型的研究基础上, R. van der Weide^[19]提出了另一种包含动态相关系数的多元 GARCH 模型——广义正交 GARCH 模型(GOGARCH). 它假设收益率序列是由一系列条件异方差的不可观测潜在因素所产生的, 在单变量 GARCH 模型的基础上还结合应用了主成分分析法. S. A. Basher 等^[20]在对冲新兴市场股票价格时采用了 GOGARCH 模型, 他

收稿日期: 2018-10-10

基金项目: 国家自然科学基金(71261010, 71661014), 江西省教育厅科技课题(GJJ14724)和江西省研究生创新基金(YC2016-S125)资助项目.

作者简介: 付剑茹(1974-), 男, 江西高安人, 教授, 博士, 博士生导师, 主要从事金融计量和金融工程研究. E-mail: 491524001@qq.com

们认为 GOGARCH 模型能够精确捕捉到资产的溢出效应,然而它在套期保值领域中不常见的原因是参数估计比 DCC 模型更为复杂。

然而,众多研究表明:改良后的 GARCH 模型并不能稳定提高期货套期保值效率, Pan Zhiyuan 等^[21]、M. Ubukata 等^[22]、M. Augustyniak 等^[23]、M. Billio 等^[24]、Yan Zhipeng 等^[25] 对各类 GARCH 模型套期保值效果褒贬不一。对此,一种被广泛接受的解释是: GARCH 族模型虽然能较好地反映资产收益的波动聚类现象,但它同时隐含了条件波动率的高度持久性,也称长记忆性。这是由于在条件波动率的函数内,代表往期记忆的 GARCH 项权重往往远大于代表当期冲击的 ARCH 项权重。现实中资产的波动瞬息万变,具有长记忆性的 GARCH 族模型所带来的套期保值效率并不一定更好。

换一个角度思考:实证检验结果的优劣不仅取决于模型的特性,而且也受到样本信息的影响。

对套期保值实务来说,市场不断受到新的冲击,投资者的资金头寸也需要及时进行调整以降低价格风险。为此, A. H. Alizadeh 等^[26]、D. Philip 等^[27]、J. Iqbal^[28]、N. Raza 等^[29] 在研究过程中用前期样本信息估计当期套期保值比率,并刻画逐期时变的套期保值比率图线来进行向前一步预测。建模过程中,距离当期过于久远的样本信息也许会对实证结果,尤其当采用具有长记忆特性的 GARCH 族模型时,产生不利影响。为保持样本新鲜度,考虑对模型进行周期性重置。具体是指将采样窗口大小固定,加入新样本的同时将早期样本剔除。适当缩短模型重置周期或许能在一定程度上消除 GARCH 族模型的长记忆性,从而提高套期保值效率。

本文将尝试探讨中国沪深 300 股指期货、上证 50、中证 500 股指期货在对冲标的指数时的效果,同时检验 GARCH 族模型的套期保值效率与模型重置周期的关系;将采用 CCC、DCC 和 GOGARCH 模型构建中国股指期货市场的最优套期保值比率滚动窗口,并在调整模型重置周期的基础上对套期保值效率进行比较。

1 模型设定

1.1 静态套期保值模型

L. L. Johnson^[1] 提出了基于最小方差法的最优套期保值比率模型:

$$\gamma = \text{Cov}(s_t, f_t) / \text{Var}(f_t),$$

其中 $\text{Cov}(s_t, f_t)$ 为现货收益率与期货收益率之间的协方差, $\text{Var}(f_t)$ 为期货收益率的方差。L. H. Ederington^[2] 在研究金融资产的套期保值时使用了 OLS 模型,即对现货价格的收益率和期货价格的收益率进行线性回归:

$$s_t = \gamma_1 + \gamma_2 f_t + \varepsilon(t), \quad (1)$$

其中 s_t 为现货收益率, f_t 为期货收益率,回归方程的斜率 γ_2 为在最小方差下的最优套期保值比率。

1.2 动态套期保值模型

1.2.1 常相关系数多元 GARCH 模型 在单变量 GARCH 模型中,资产收益率的均值方程被表示为

$$r(t) = m + u(t), \quad (2)$$

其中 m 为第 t 期的收益率长期均值, $u(t)$ 为当期收益率偏离 m 的残差。而现货和期货收益率的波动聚类现象则被反映在残差项中,即

$$u(t) = \sqrt{h(t)} \varepsilon(t),$$

其中标准化残差 $\varepsilon(t)$ 服从 $(0, 1)$ 正态分布。收益率方差 $h(t)$ 的结构为

$$h(t) = K + \sum_{n=1}^p G_n h_{t-n} + \sum_{m=1}^q A_m u_{t-m}^2,$$

其中 $h(t)$ 是条件协方差矩阵 H_t 的元素,根据 T. Bollerslev^[14] 提出的常相关系数 (CCC) 多元 GARCH 模型来构建协方差矩阵 H_t 。根据赤池信息准则 (AIC) 的检验结果,选取简洁有效的 CCC(1, 1) 模型,于是现货和期货收益率的条件方差,也就是协方差矩阵 H_t 的对角元素的结构分别为

$$h_s(t) = K_s + G_s h_{s,t-1} + A u_{s,t-1}^2, \quad (3)$$

$$h_f(t) = K_f + G_f h_{f,t-1} + A u_{f,t-1}^2. \quad (4)$$

而现货和期货收益率之间的条件协方差则由下列方差相关关系间接定义:

$$h_{s,f}(t) = \sqrt{h_s(t)} \sqrt{h_f(t)} \rho(\varepsilon_s(t), \varepsilon_f(t)),$$

于是条件协方差矩阵 H_t 被定义为

$$H_t = D_t R D_t,$$

其中 D_t 表示条件标准偏差的对角矩阵, R 表示标准化残差 $\varepsilon(t)$ 的相关系数矩阵。在 CCC 模型中,由于假设条件相关系数是一个常数, R 等价于样本的相关系数矩阵。

最后,通过最大化似然函数可以得到时变的最优套期保值比率

$$\gamma(t) = h_{s,f}(t) / h_f^2(t). \quad (5)$$

1.2.2 动态相关系数多元 GARCH 模型 市场的波动瞬息万变,将现货和期货收益率之间的条件相关系数假定为一个常数有时并不合理。R. Engle^[16] 放宽了常相关系数的假设,用动态相关系数取代了

常相关系数,这就是 DCC 模型.在 DCC(1,1) 模型中,现货、期货收益率之间的协方差 $h_{s,f}(t)$ 是一个与前期协方差估计值 $h_{s,f}(t-1)$ 、当期冲击的协方差 $u_{s,f}(t-1)$ 和样本协方差 $h_{s,f}$ 有关的函数:

$$h_{s,f}(t) = (1 - G_{s,f} - A_{s,f})h_{s,f} + G_{s,f}h_{s,f}(t-1) + A_{s,f}u_{s,f}(t-1).$$

与 CCC 模型类似地,条件协方差矩阵 H_t 被定义为

$$H_t = D_t R D_t,$$

其中 $\rho(\varepsilon_s(t), \varepsilon_f(t)) = h_{s,f}(t) / (\sqrt{h_s(t)} \sqrt{h_f(t)})$ 是动态相关系数矩阵 R_t 中的元素,而最优套期保值比率可以通过(5)式求出.

1.2.3 广义正交多元 GARCH 模型 由 R. van der Weide^[19] 提出的 GOGARCH 模型善于捕捉资产波动率的溢出效应^[20] 和杠杆效应^[30]. GOGARCH 模型用一系列不可观测的因素 $F(t)$ 来描绘(2)式中的残差项 $u(t)$,其表达式为

$$u(t) = XF(t), \quad (6)$$

$$X = A^{1/2}B, \quad (7)$$

$$F(t) = C^{1/2}(t)z(t). \quad (8)$$

其中混合矩阵 X 如(7)式,可以被分解为一个协方差矩阵 A 和一个正交的转置矩阵 B .在混合矩阵 X 中,行向量代表资产收益率,列向量则代表前文提到的不可观测因素,这些因素可以被写作(8)式的形式.

变量 $z(t)$ 服从(0,1)正态分布,对因素 $F(t)$ 的条件协方差 $h(t)$ 建立单变量 GARCH 模型.结合(2)、(6)和(8)式得

$$r(t) = m + XC^{1/2}(t)z(t).$$

残差 $u(t)$ 的条件协方差矩阵 A 可表示为

$$A = XCX'.$$

最后,最优套期保值比率可以通过(5)式求出.

1.3 套期保值效率

L. H. Ederinton^[2] 所定义的投资组合方差降低度被广泛应用于套期保值的研究领域,其公式为

$$H_E = 1 - \text{Var}(r_h) / \text{Var}(r_s), \quad (9)$$

其中 $\text{Var}(r_h)$ 为由现货和期货头寸构成的投资组合的收益率方差, $\text{Var}(r_s)$ 为无套期保值的现货头寸的收益率方差.方差降低度反映的是:在构建由现货和期货组成的投资组合后,总体收益率相对于仅持有不作套期保值的现货收益率风险的降低程度.

除方差降低度以外,套期保值研究领域常用的效率衡量指标还包括收益率、效用函数和在险价值降低度等.对于收益率指标,考虑到本文的研究目标是尽可能降低投资者所面对的价格风险,该指标重

要性较低.效用函数则加入投资者主观因素,在方程中赋予收益率、风险和交易成本等指标相应的权重,客观性不足.而在险价值降低度等价于标准差降低度,与方差降低度所反映的概念是一致的,因此本文选取方差降低度作为套期保值效率的衡量指标.

2 模型不重置

2.1 数据

本文选择的现货标的资产分别为中国沪深 300 指数、中证 500 指数和上证 50 指数,期货标的资产则分别为对应的沪深 300 股指期货、中证 500 股指期货和上证 50 股指期货.沪深 300 股指期货作为中国第 1 只股指期货,于 2010 年 4 月 16 由中国金融期货交易所正式推出.为了满足投资者多方面的需求,中国金融期货交易所于 2015 年 4 月 16 日推出了中证 500 股指期货和上证 50 股指期货.

中国股票市场于 2015 年至 2016 年经历了由牛转熊的大幅振荡时期.2015 年 4 月 16 日至 2015 年 6 月 12 日,中国股票市场正处在牛市的疯狂阶段,不到 2 个月的时间,股票大幅上升近 25%.然而从 2015 年 6 月 15 日到 2016 年 12 月 16 日,股市开始急剧下跌,过山车式的大幅震荡迫使投资者寻找合适的工具以对抗系统性风险.这段时间正好可以直观体现股指期货的套期保值效率到底如何.因此,本文选取的沪深 300 期、中证 500 和上证 50 期、现货日度价格样本区间均从 2015 年 4 月 16 日到 2016 年 12 月 16 日,共 410 个观测值.期货价格选自每日成交最大的主力合约结算价.考虑对套期保值实务的指导意义,本文不划分样本,进行滚动式样本外检验.本文数据来自 CSMAR 国泰安数据库.

现货、期货价格的对数收益率由公式 $s(t) = \ln S_t / \ln S_{t-1}$ 和 $f(t) = \ln F_t / \ln F_{t-1}$ 求出.表 1 给出了指数现货与期货收益率的描述性统计分析结果.从表 1 中可以看出沪深 300、中证 500 和上证 50 的现、期货收益率均不服从标准正态分布,而存在金融资产所普遍具有的“尖峰厚尾”特征.图 1、图 2 和图 3 分别显示了沪深 300、中证 500 和上证 50 指数现货与期货的日度收益率走势图.从图 1~图 3 中可以直观地看出,从 2015 年 4 月 16 日到 2016 年 1 月 28 日,各指数现货和期货的收益率波动幅度明显大于之后的样本.正如前文所述,这是由于中国 A 股在 2014 年底到 2016 年初经历了一次过山车式的巨幅波动,在 2015 年 6 月 12 日,上证指数上涨到近 7 年的最高点位(5 178 点);随后半年又急速下跌 51%,

于 2016 年 1 月 28 日跌至从 2015 年至 2018 年的最低点(2 656 点) . 在这种市场环境下 , 投资者合理

利用股指期货进行套期保值 , 减小价格风险对自身资产带来的不利影响 , 更显得尤为重要 .

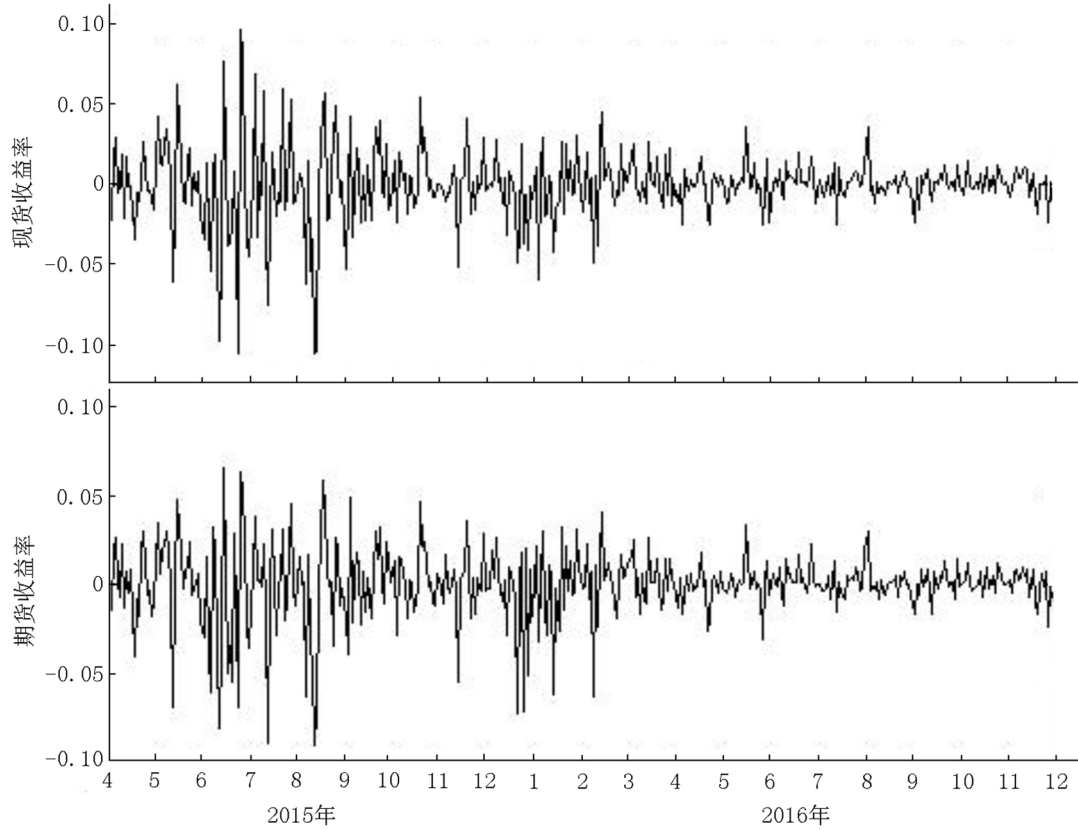


图 1 沪深 300 现、期货对数收益率走势图

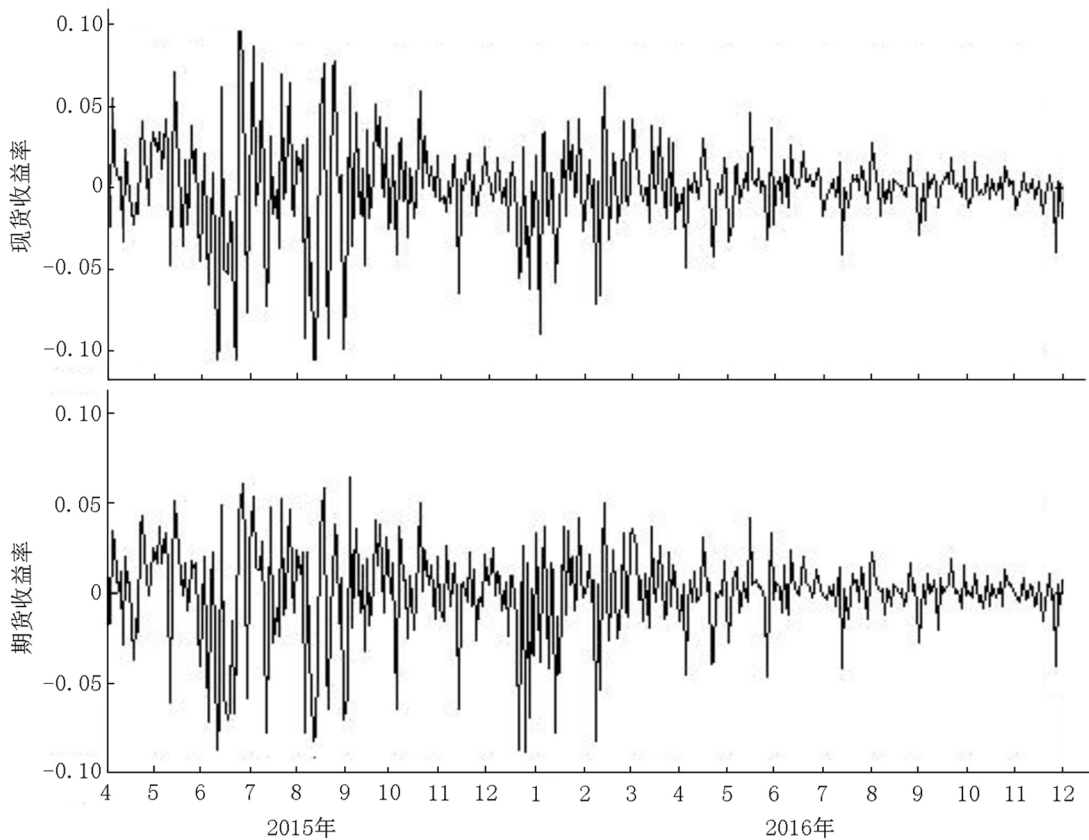


图 2 中证 500 现、期货对数收益率走势图

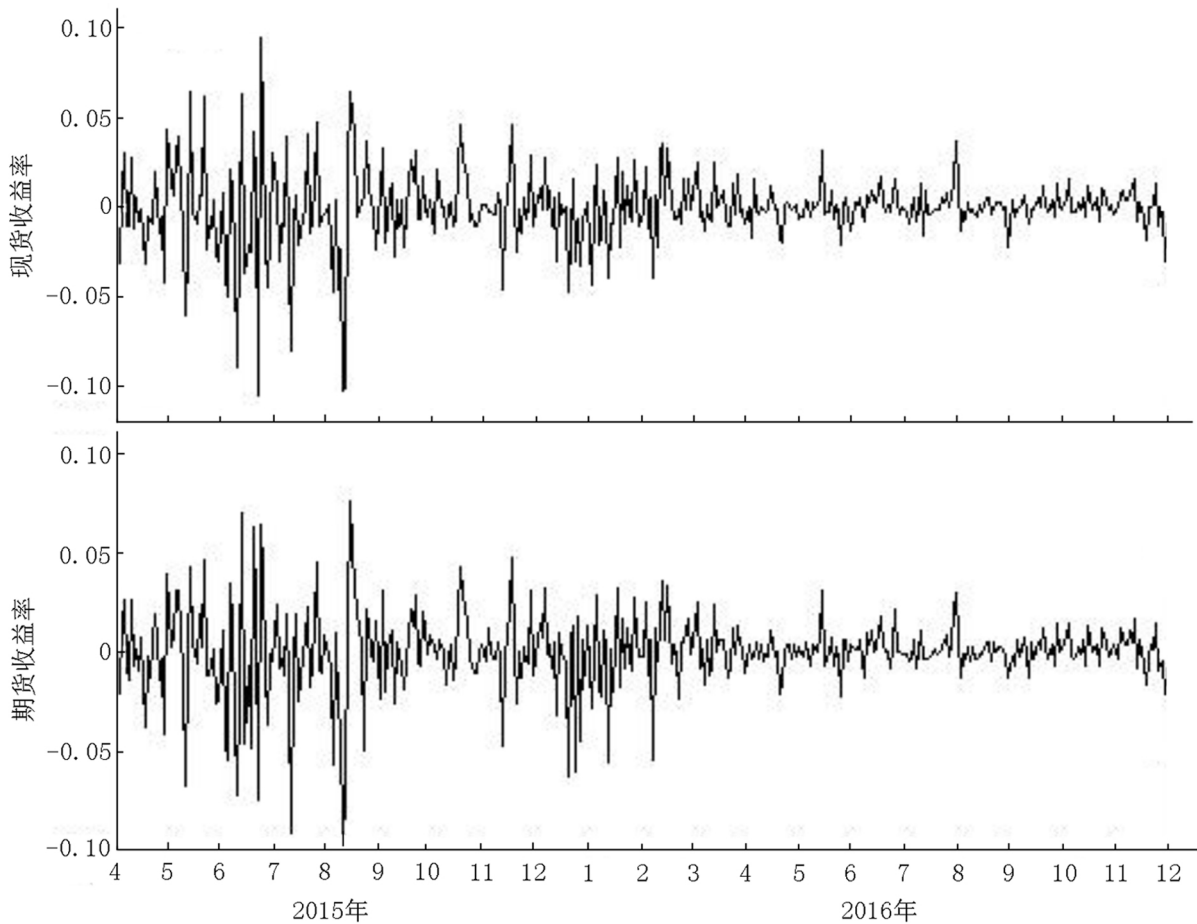


图3 上证50现、期货对数收益率走势图

表1 对数收益率统计分析结果

统计量	沪深300		中证500		上证50	
	现货	期货	现货	期货	现货	期货
均值	-0.000 73	-0.000 76	-0.000 55	-0.000 51	-0.000 79	-0.000 83
中位数	0.000 77	0.000 19	0.002 62	0.000 83	-0.000 10	-0.000 88
标准差	0.020 90	0.022 80	0.025 80	0.029 70	0.020 20	0.020 70
偏度	-1.012 10	-0.515 60	-0.968 30	-0.516 30	-0.846 60	-0.691 50
峰度	6.747 40	7.952 30	4.937 30	5.691 10	7.752 10	9.367 10
J-B 检验值	309.889 7***	437.133 9***	127.879 3***	141.585 4***	433.705 2***	723.464 8***

注: *、**和***分别表示在10%、5%和1%的显著性水平下显著,下同。

2.2 实证结果

2.2.1 单位根检验和 ARCH 效应检验 从表2的 ADF 单位根检验结果中可以看出沪深300、中证500和上证50的现、期货收益率序列均为平稳时间序列,因此可以进行线性回归。对收益率均值方程进行单变量回归之后,检测残差的 ARCH 效应。结果显示沪深300、中证500和上证50的现、期货收益率均值方程的残差项均存在 ARCH 效应,因此可以建

立 GARCH 族模型来消除异方差性。

2.2.2 静态模型估计结果 如前文所述,OLS 模型估计得出的最优套期保值比率是一个时不变的常数。表3显示了(1)式对沪深300、中证500和上证50现货及期货收益率进行线性回归的结果。从表3来看,上证50的最优套期保值比率较高,这说明从整体来说,上证50现货和期货的日度走势较为一致;中证500则相反,沪深300介于二者之间。

表 2 单位根检验和 ARCH 效应检验

	沪深 300		中证 500		上证 50	
	现货	期货	现货	期货	现货	期货
ADF 检验值	-18.919 2***	-18.150 6***	-18.069 0***	-17.431 7***	-19.817 5***	-18.933 3***
ARCH 检验值	23.870 1***	65.014 3***	18.546 2***	66.554 2***	20.952 3***	51.395 1***

表 3 OLS 模型估计结果

	沪深 300	中证 500	上证 50
最优套期保值比率	0.827 9***	0.774 2***	0.894 2***

2.2.3 动态模型估计结果 根据前文的模型设定, 运用 MATLAB 2012b 软件对 CCC、DCC 和 GOGARCH 模型进行拟合. 多元 GARCH 族模型认为最优套期保值比率不应被假设为一个时不变的常数, 而是各期现货条件协方差与期货条件方差的比值. 图 4、图 5 和图 6 分别显示了各模型对沪深 300、中证 500 和上证 50 股指期货最优套期保值比率的估计结果. 与传统 OLS 模型不同的是, 多元 GARCH 族模型得到逐日时变的套期保值比率. 从 2 方面来分析估计结果:

(i) 不论 CCC、DCC 还是 GOGARCH 模型, 在 2015 年 4 月到 2016 年 2 月之间的动态套期保值比率变化幅度都要明显大于后期样本. 如前文所述, 沪深 300、中证 500 和上证 50 指数现货和期货收益率在 2015 年 4 月到 2016 年 2 月之间的波动相对后期更加剧烈. 这说明动态 GARCH 族模型能够即时捕捉到收益率的波动特征, 而传统 OLS 模型只能得到时不变的套期保值比率, 因此不具备动态追踪能力.

(ii) DCC 模型的动态套期保值比率估计结果与 CCC 模型非常接近, 另外在小范围内, DCC 模型的套期保值比率变化幅度大于 CCC 模型. 这是因为 CCC 模型假定现货和期货收益率之间的条件相关系数是一个常数, 而 DCC 模型则摒弃了这种假设, 采用动态相关系数来描绘资产收益率之间的关联情况, 故而对市场变化的捕捉更加敏锐. 而 GOGARCH 模型的套期保值比率估计结果上下波动则非常剧烈, 可能的原因是 GOGARCH 模型对资产的溢出效应和杠杆效应极其敏感. 此外, GOGARCH 模型的套期保值策略在实务中要求投资者逐日大幅度调整持有的期货头寸, 如考虑期货交易成本, 套期保值效率会受到极大影响.

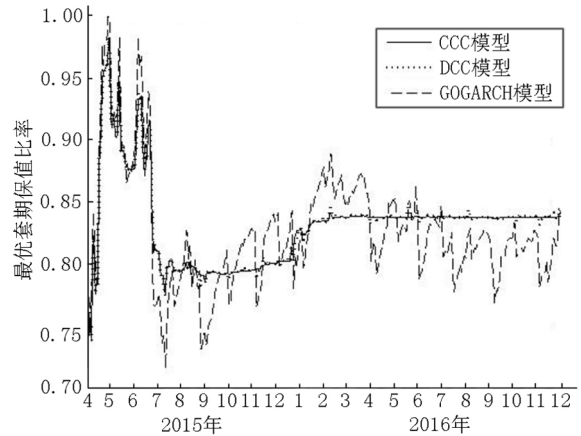


图 4 沪深 300 最优套期保值比率

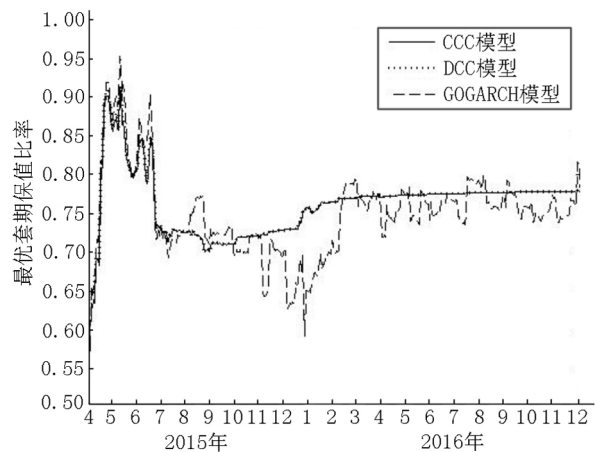


图 5 中证 500 最优套期保值比率

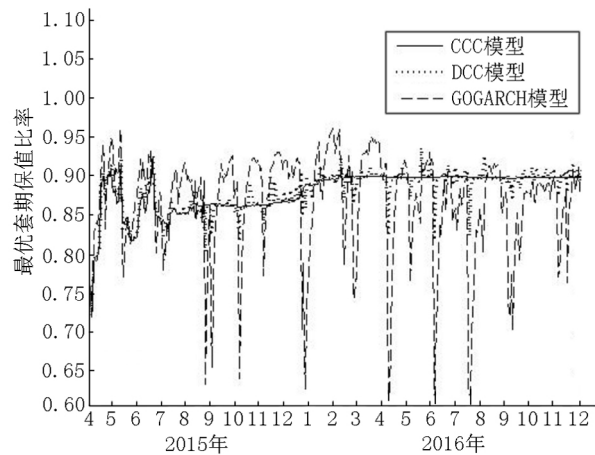


图 6 上证 50 最优套期保值比率

2.2.4 套期保值效率对比 为比较套期保值效率, 根据(9)式分别计算各个模型的方差降低度. CCC、DCC 和 GOGARCH 模型的方差降低度由滚动样本

估计得出的时变套期保值比率进行计算, OLS 模型则以静态套期保值比率计算, 计算结果如表 4 所示.

表 4 套期保值效率 %

模型	沪深 300	中证 500	上证 50
OLS	81.42	79.25	83.49
CCC	81.76	79.65	83.58
DCC	81.75	79.65	83.56
GOGARCH	81.85	78.69	83.77

注: 套期保值效率由方差降低度表示, 计算方法如(9)式.

从 2 个方面分析比较结果:

(i) 股指期货间对比. 通过沪深 300、中证 500 和上证 50 股指期货进行套期保值均能够显著减小投资组合的收益率波动, 从而降低投资者所面临的价格风险和可能的损失. 针对所选取的样本区间, 上证 50 股指期货在对冲标的指数时效率最高, 中证 500 股指期货在对冲标的指数时效率则略低, 而沪深 300 股指期货在对冲标的指数时效率介于二者之间.

(ii) 模型间对比. 动态 GARCH 族模型在降低组合方差的能力上略微优于静态 OLS 模型, 然而差距并不显著. 在实务中, 动态套期保值策略要求投资者逐日调整持有的期货头寸, 因此而提高的交易成本更加削弱了 GARCH 族模型相对于 OLS 模型的优势. 同时, 假定条件相关系数随时变的 DCC 模型和加入因素分析法的 GOGARCH 模型表现并不优于常相关系数的 CCC 模型. 以上 2 点皆印证了前文所提出的问题, 即不论是动态模型对静态模型的替代, 还是动态模型本身的复杂化, 都无法稳定提高实务中的套期保值效率, 这与 D. Lien 等^[13]、Hou Yang 等^[31]、W. Bessler 等^[32]发现的结论是一致的.

3 模型重置

3.1 模型重置方法

模型重置的目标在于通过缩小采样窗口, 剔除早期样本的手段, 来检验使用过早的历史数据是否会降低套期保值效率. 如(3)和(4)式所示, GARCH (1,1) 模型中条件收益率的方差是一个与长期方差估计值和当期方差冲击有关的函数. 在实务中, 长期方差估计值 h_{t-1} 的权重一般远大于当期方差冲击 u_{t-1}^2 的权重. 也就是说, 过往的样本信息对估计结果的影响大于近期样本信息对估计结果的影响, 这就

是 GARCH 模型对长记忆性的刻画. 这种特性让 GARCH 模型能够更准确地刻画资产收益率的波动聚类现象, 但市场的波动瞬息万变, 对条件波动率高度持久性的假设可能会使 GARCH 模型的套期保值效率降低.

实证检验结果的优劣一方面取决于模型的特性, 在另一方面也受到样本信息的影响. 传统方法使用全时期样本信息来估计当期套期保值比率, 以实现向前一步预测. 在接下来的研究中, 将尝试对模型进行重置. 具体来说, 当估计最优套期保值比率时, 模型不重置的向前一步预测为

$$\gamma(t|I_{t-1}) = h_{s,f}(t|I_{t-1}) / h_f^2(t|I_{t-1}),$$

其中 I_{t-1} 为第 t 期之前的全部样本信息. 换句话说, 当期最优套期保值比率包含一切历史信息. 假设模型重置周期为 d , 模型重置后的向前一步预测可以被写成如下形式:

$$\gamma(t|I_{t-d}; I_{t-1}) = h_{s,f}(t|I_{t-d}; I_{t-1}) / h_f^2(t|I_{t-d}; I_{t-1}).$$

如以日度数据为例, $I_{t-d}; I_{t-1}$ 表示从第 t 天起, 向前滚动 d 天内的样本信息. 合理地设定模型重置周期可以剔除过早的样本信息, 降低对估计结果产生的负面影响. 将模型重置周期分别设定为单周(5个交易日)、双周(10个交易日)、单月(20个交易日)和单季(60个交易日), 测试在不同的模型重置周期下的套期保值效率.

3.2 实证结果

表 5 给出了模型重置后的套期保值效率, 据此得出以下结论:

1) 纵观沪深 300、中证 500 和上证 50 股指期货的套期保值, 所有 GARCH 族模型在模型重置后, 方差降低度均有不同程度的提高, 这说明模型重置能够提高套期保值效率. 针对这一现象, 可能的合理解释是: 模型重置在一定程度上降低了 GARCH 族模型波动率高度持久的不合理假设对实证结果带来的影响. 也就是说, 模型重置能够有效削弱 GARCH 族模型的长记忆特性.

2) 模型重置周期越短, 方差降低度的提高幅度越大. 沪深 300、中证 500 和上证 50 股指期货套期保值的实证结果均表明: 所有动态模型在模型重置周期为单周下的套期保值效率最高, 随着模型重置周期的增大, 套期保值效率依次递减. 这再次且有力

地说明在套期保值实务中,缩短模型重置周期能够使样本“保鲜”,从而增加 GARCH 族模型的精确度.

表 5 模型重置后的套期保值效率

%

重置周期	沪深 300			中证 500			上证 50		
	CCC	DCC	GOGARCH	CCC	DCC	GOGARCH	CCC	DCC	GOGARCH
单周	84.92	84.61	85.97	83.98	83.94	83.76	87.43	86.67	87.99
双周	83.62	83.54	85.20	81.85	81.78	82.44	85.61	85.73	86.39
单月	82.95	82.86	83.15	81.39	81.38	81.64	84.50	85.29	85.35
单季	82.21	82.12	81.86	80.55	80.67	80.60	83.85	84.00	84.22
不重置	81.76	81.75	81.85	79.65	79.65	78.69	83.58	83.56	83.77

注:套期保值效率由方差降低度表示,计算方法如(9)式.

4 结语

本文基于 CCC、DCC、GOGARCH 模型研究了 2015 年 4 月 16 日到 2016 年 12 月 16 日由中国金融期货交易所推出的沪深 300、中证 500 和上证 50 股指期货与对应指数的套期保值.为检验建模时早期历史数据是否会对套期保值效率产生不利影响,引入了模型重置的概念,并在调整模型重置周期的基础上对比了套期保值效率.研究结果表明:

1) 沪深 300、中证 500 和上证 50 股指期货均能够作为合格的对冲工具帮助投资者降低对应指数的价格风险.在资产的日常波动中减少投资者所面临的损失.

2) 动态 GARCH 族模型并不能带来显著优于传统静态模型的套期保值效率.同时,相对复杂的 DCC 和 GOGARCH 模型在实务中的表现也并不优于 CCC 模型.考虑到动态模型的最优套期保值比率是时变的,要求投资者逐期调整持有的期货头寸,交易成本会有所增加.因此在套期保值实务中,动态 GARCH 族模型的套期保值效率不稳定.

3) 模型重置后,动态 GARCH 族模型的套期保值效率得到了显著提高.此外,模型重置周期越短,套期保值效率越高.这说明在利用沪深 300、中证 500、上证 50 股指期货对冲我国股票资产时,使用早期历史数据的确会对套期保值产生负面效果.

需要注意的是,虽然动态 GARCH 族模型在缩短模型重置周期后,提高了套期保值效率.但在套期保值实务中,这种优势必须建立在期货市场提供更低的交易成本和保证金的基础上.中国期货市场的交易成本主要包括交易手续费和保证金利息等.以股指期货为例,中国沪深 300 股指期货目前的持仓

保证金标准为最低 20%,平仓交易手续费为成交金额的 9.2/10 000(中国金融期货交易所网站),远远高出世界同类产品如标普 500 指数期货、道琼斯工业指数期货的交易成本(芝加哥期货交易所网站).这可能迫使大量投资者放弃效率较高的动态套期保值策略,而采用交易成本更低的传统套期保值策略.因此我国仍需要加强股指期货交易市场的资源配置优化,加快交易制度的建设和完善,从而降低投资者可能面对的风险.

5 参考文献

- [1] Johnson L L. The theory of hedging and speculation in commodity futures [J]. *The Review of Economic Studies*, 1960, 27(3): 139-151.
- [2] Ederington L H. The hedging performance of the new futures markets [J]. *The Journal of Finance*, 1979, 34(1): 157-170.
- [3] Holmes P. Stock index futures hedging: hedging ratio estimation, duration effects, expiration effects and hedge ratio stability [J]. *Journal of Business Finance and Accounting*, 1996, 23(1): 63-77.
- [4] Park H Y, Bera A K. Interest-rate volatility, basis risk and heteroscedasticity in hedging mortgages [J]. *Real Estate Economics*, 1987, 15(2): 79-97.
- [5] Engle R F. Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation [J]. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1982, 50(4): 987-1007.
- [6] Bollerslev T. Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity [J]. *Journal of Econometrics*, 1986, 31(3): 307-327.
- [7] Baillie R T, Myers R J. Bivariate GARCH estimation of op-

- timal commodity futures hedge [J]. *Journal of Applied Econometrics* 1991 6(2): 109-124.
- [8] Park T H ,Switzer L N. Bivariate GARCH estimation of the optimal hedge ratios for stock index futures: a note [J]. *Journal of Futures Markets* 1995 15(1): 61-67.
- [9] Kroner K F ,Sultan J. Time-varying distributions and dynamic hedging with foreign currency futures [J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 1993 28(4): 535-551.
- [10] Floros C ,Vougas D V. Hedge ratios in Greek stock index futures market [J]. *Applied Financial Economics* 2004 14(15): 1125-1136.
- [11] Byström H N E. The hedging performance of electricity futures on the Nordic power exchange [J]. *Applied Economics* 2003 35(1): 1-11.
- [12] Lien D. Cointegration and the optimal hedge ratio: the general case [J]. *The Quarterly Review of Economics and Finance* 2004 44(5): 654-658.
- [13] Lien D ,Tse Y K ,Tsui A K C. Evaluating the hedging performance of the constant-correlation GARCH model [J]. *Applied Financial Economics* 2002 12(11): 791-798.
- [14] Bollerslev T. Modelling the coherence in short-run nominal exchange rates: a multivariate generalized ARCH model [J]. *The Review of Economics and Statistics* 1990 72(3): 498-505.
- [15] Tse Y K ,Tsui A K C. A multivariate generalized autoregressive conditional heteroscedasticity model with time-varying correlations [J]. *Journal of Business and Economic Statistics* 2002 20(3): 351-362.
- [16] Engle R. Dynamic conditional correlation: a simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroskedasticity models [J]. *Journal of Business and Economic Statistics* 2002 20(3): 339-350.
- [17] Cappiello L ,Engle R F ,Sheppard K. Asymmetric dynamics in the correlations of global equity and bond returns [J]. *Journal of Financial Econometrics* 2006 4(4): 537-572.
- [18] Alexander C O. Orthogonal GARCH [J]. *Mastering Risk* , 2001 2: 21-38.
- [19] van der Weide R. Go-GARCH: a multivariate generalized orthogonal GARCH model [J]. *Journal of Applied Econometrics* 2002 17(5): 549-564.
- [20] Basher S A ,Sadorsky P. Hedging emerging market stock prices with oil ,gold ,VIX ,and bonds: a comparison between DCC ,ADCC and GO-GARCH [J]. *Energy Economics* 2016 54: 235-247.
- [21] Pan Zhiyuan ,Wang Yudong ,Yang Li. Hedging crude oil using refined product: a regime switching asymmetric DCC approach [J]. *Energy Economics* 2014 46: 472-484.
- [22] Ubukata M ,Watanabe T. Evaluating the performance of futures hedging using multivariate realized volatility [J]. *Journal of the Japanese and International Economies* , 2015 38: 148-171.
- [23] Augustyniak M ,Godin F ,Simard C. Assessing the effectiveness of local and global quadratic hedging under GARCH models [J]. *Quantitative Finance* 2017 17(9): 1305-1318.
- [24] Billio M ,Casarin R ,Osuntuyi A. Markov switching GARCH models for Bayesian hedging on energy futures markets [J]. *Energy Economics* 2018 70: 545-562.
- [25] Yan Zhipeng ,Li Shenghong. Hedge ratio on Markov regime-switching diagonal BEKK-GARCH model [J]. *Finance Research Letters* 2018 24: 49-55.
- [26] Alizadeh A H ,Huang Chih Yueh ,van Dellen S. A regime switching approach for hedging tanker shipping freight rates [J]. *Energy Economics* 2015 49: 44-59.
- [27] Philip D ,Shi Yukun. Optimal hedging in carbon emission markets using Markov regime switching models [J]. *Journal of International Financial Markets ,Institutions and Money* 2016 43: 1-15.
- [28] Iqbal J. Does gold hedge stock market ,inflation and exchange rate risks? an econometric investigation [J]. *International Review of Economics and Finance* 2017 48: 1-17.
- [29] Raza N ,Ali S ,Shahzad S J H ,et al. Do commodities effectively hedge real estate risk? a multi-scale asymmetric DCC approach [J]. *Resources Policy* 2018 57: 10-29.
- [30] 刘志东 ,薛莉. 金融市场高维波动率的扩展广义正交 GARCH 模型与参数估计方法研究 [J]. *中国管理科学* 2010 18(6): 33-41.
- [31] Hou Yang ,Li Steven. Hedging performance of Chinese stock index futures: an empirical analysis using wavelet analysis and flexible bivariate GARCH approaches [J]. *Pacific-Basin Finance Journal* 2013 24: 109-131.
- [32] Bessler W ,Leonhardt A ,Wolff D. Analyzing hedging strategies for fixed income portfolios: a Bayesian approach for model selection [J]. *International Review of Financial Analysis* 2016 46: 239-256.
- [33] Chang Chia Lin ,Chen Li Hsueh ,Hammoudeh S M ,et al. Asymmetric adjustments in the ethanol and grains markets [J]. *Energy Economics* 2012 34(6): 1990-2002.
- [34] 彭红枫 ,叶永刚. 基于修正的 ECM-GARCH 模型的动态最优套期保值比率估计及比较研究 [J]. *中国管理科*

- 学 2007 ,15(5):29-35.
- [35] 佟孟华. 沪深 300 股指期货动态套期保值比率模型估计及比较: 基于修正的 ECM-BGARCH(1,1) 模型的实证研究 [J]. 数量经济技术经济研究, 2011, 28(4): 137-149.
- [36] 王辉, 孙志凌, 谢幽篁. 中国农产品期货套期保值非对称效应研究 [J]. 统计研究, 2012, 29(7): 68-74.
- [37] 彭红枫, 陈奕. 中国铜期货市场最优套期保值比率估计: 基于马尔科夫区制转移 GARCH 模型 [J]. 中国管理科学, 2015, 23(5): 14-22.
- [38] 梁斌, 陈敏, 缪柏其 等. 我国股指期货的套期保值比率研究 [J]. 数理统计与管理, 2009, 28(1): 143-151.
- [39] 邓鸣茂. 股指期货动态套期保值率研究: 基于 DCC-MVGARCH 模型 [J]. 国际商务研究, 2011, 32(3): 52-57.
- [40] 付剑茹, 张宗成. 模型的复杂性与期货套期保值效率: 基于环境突变样本区间的检验 [J]. 管理工程学报, 2014, 28(4): 146-151.
- [41] Mohamed E H A, Lahiani A, Nguyen D K. World gold prices and stock returns in China: insights for hedging and diversification strategies [J]. Economic Modelling, 2015, 44: 273-282.
- [42] Bouri E, Molnár P, Azzi G, et al. On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: is it really more than a diversifier? [J]. Finance Research Letters, 2017, 20: 192-198.

The Model Reset and the Efficiency of Futures Hedging

FU Jianru¹, YE Menghua¹, WAN Wenhao²

(1. College of Finance, Jiangxi Normal University, Nanchang Jiangxi 330022, China;

2. Jiangxi Provincial Expressway Investment Group Company Ltd, Nanchang Jiangxi 330025, China)

Abstract: Market is constantly under new shocks in hedging practice and volatility is varying from minute to minute, thus long-term historical data may mislead investors. The traditional hedging method is to estimate the optimal hedging ratio in the current period by using full historical samples, nevertheless, does stock market and stock index futures yield has long memory in China? Is early sample information reliable? To answer this question, it is attempted to propose the concept of model reset that is maintaining a certain number of samples for each modeling, introducing new sample in time sequence and eliminating early sample in one-step-ahead forecast. On this basis, CCC, DCC and GOGARCH models are selected, which can effectively depict the long memory of market returns, to estimate the time-varying hedging ratios of CSI 300, CIC 500, SSE 50 stock index futures in China, and then compare the hedging efficiency before and after the model reset. The results show that the hedging efficiency is higher after model reset, and the shorter the reset period (the fresher the sample), the higher the hedging efficiency. It illustrates that early historical data should be avoided in hedging China's stock assets with CSI 300, CIC 500, SSE 50 stock index futures.

Key words: long memory; hedging; model reset; GARCH models

(责任编辑: 曾剑锋)