

文章编号:1007-6735(2013)05-0489-07

信息冲击对聚乙烯期货市场波动的影响

冯文奎, 肖庆宪

(上海理工大学 管理学院, 上海 200093)

摘要: 为了更好地刻画聚乙烯期货市场, 基于 APARCH 和 ST-GARCH 模型, 提出一种新的 GARCH 族模型: ST-APARCH 模型。与 APARCH 模型相比, 该模型对信息的处理更加平滑, 而且概括了更多的 GARCH 族模型; 与 ST-GARCH 模型相比, 该模型考虑了不同市场收益率波动的次幂特征。使用聚乙烯期货市场的收益数据进行实证研究的结果表明, 与 GARCH, GJR-GARCH, APARCH 模型相比, ST-APARCH 模型能够更好地刻画聚乙烯期货市场收益率的波动特征, 尤其是信息冲击所引起的复杂的杠杆效应。

关键词: GLST-APARCH; GEST-APARCH; 杠杆效应; 聚乙烯期货

中图分类号: C 812

文献标志码: A

Influence of News Impact on Volatility of LLDPE Futures Market

FENG Wen-kui, XIAO Qing-xian

(Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

Abstract: Based on APARCH and ST-GARCH model, a new kind of asymmetric GARCH family model was introduced which is called ST-APARCH. In contrast with APARCH model, more GARCH family models are included, and news is processed more smoothly. In contrast with ST-GARCH model, the power characteristics of yield volatility in different markets were taken into account. Empirical researches were conducted with the return of LLDPE futures, and the results show that ST-APARCH model can better demonstrate the volatility characteristics of LLDPE futures market compared with GARCH, GJR-GARCH or APARCH model, especially the complex leverage effect caused by the shock of news.

Key words: GLST-APARCH; GEST-APARCH; leverage effect; LLDPE futures

金融市场的收益波动一般具有杠杆效应, 同等程度负的冲击引起的波动大于正的冲击引起的波动。Bollerslev^[1] 在 ARCH 模型^[2] 的基础上提出

GARCH 模型, 能够刻画金融市场收益异方差、波动聚集的特征, 但是并不能刻画非对称特征。为了在 GARCH 模型的基础上刻画金融市场的杠杆效应,

收稿日期: 2013-01-07

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (11171221); 上海市一流学科(系统科学)资助项目 (XTKX2012)

第一作者: 冯文奎(1988-), 男, 硕士研究生。研究方向: 数量经济学。E-mail: kelvin_feng@sina.cn

通讯作者: 肖庆宪(1956-), 男, 教授。研究方向: 金融工程、数量经济学。E-mail: qxxiao@163.com

目前的研究主要分两个方面:一种是寻找能够更好地描述数据特征的分布函数,另一种则是对条件方差方程的改进.

符合要求的分布函数一般都是位置-尺度函数,位置参数决定着随机变量期望的大小,尺度函数决定着尾部的重量,从而能够刻画金融市场收益的高峰、厚尾的特征. Bollerslev 用 t 分布^[3]、Nelson 用广义误差分布^[4]来刻画股票收益高峰、厚尾的特征. Lambert 和 Laurent^[5]使用偏斜 t 分布,刻画金融市场高峰、厚尾、非对称的特征. 易艳红、周石鹏使用稳定分布的 GARCH 模型对上证指数进行研究,结果表明稳定分布能够很好地刻画金融数据的尖峰厚尾性^[6]. 还有一些学者使用混合分布的形式来刻画股票报酬的非对称性,如混合正态分布(Kon1984)^[7]、贝努里-正态分布、正态-普阿松分布等.

另一种是对条件方差方程进行的改进,如 Glosten, Jagannathan 和 Runkle^[8]的 GJR-GARCH 模型是在方程中加入杠杆项,因此能够刻画非对称特征. 沐年国^[9]在 GARCH 模型里加入跳结构,阐述了该模型在两种情况下由跳引发的数据失真,并分析了模型跳部件与连续路径部件之间不能等同视之的原因. Ding, Granger 和 Engle^[10]认为用历史残差和方差的二次幂来拟合条件方差不一定是最佳的,他们将次幂看成一个待定参数,同时也在信息处理函数中引入杠杆项,提出 APARCH 模型. 该模型不仅能够刻画非对称特征,提高了预测的精度,也具有更强的模型概括能力. 然而以上各种模型中的杠杆项一般为残差项的正比例函数,在收益为 0 的阈值存在结构突变. Hagerud^[11]提出 ST-GARCH 模型,对信息项进行平滑处理,该模型认为信息项并非是残差项的正比例函数,而是一个复杂的非线性形式,并且使用平滑转移函数解决了阈值处结构突变的问题,同时认为不同的金融市场样本应具有不同的阈值参数,并非刚好为 0. Lanne 和 Saikkonen^[12]认为波动的高持续性与不经常的机制转换有关,进一步扩展了 ST-GARCH 模型,该模型同时对杠杆项和滞后方差项进行平滑处理,能够解释波动的高持续性. Kilic^[13]考虑到一些金融市场波动具有长记忆性,将 ST-GARCH 模型与 FIGARCH 模型相结合,提出了 ST-FIGARCH 模型,该模型能够同时解释长记忆性与两状态机制转换的特征.

本文在 APARCH 模型的基础上,对信息处理函数中的杠杆项进行平滑处理,提出 ST-APARCH 模型,并给出两种具体形式. 该模型并非 ST-GARCH

的简单次幂参数化形式,两者对信息的处理方式不同. 与 APARCH 模型相比,该模型具有更强的模型概括能力,同时杠杆项系数的形式更加灵活. 另外,对聚乙烯期货市场的对数收益进行了样本特征分析和 ADF-KPSS 联合检验,结果表明聚乙烯期货的对数收益具有显著的杠杆效应,但并没有长记忆性. 因此本文采用该聚乙烯期货的对数收益数据来进行模型的实证研究,研究表明,ST-APARCH 能够更有效地描述该市场的价格波动特征.

1 模型建立

1.1 APARCH 模型

Ding, Granger 和 Engle^[10]对 GARCH 族模型中滞后收益和波动平方项的设置表示质疑,提出了 APARCH 模型. 该模型认为针对不同的数据样本,条件方差方程要用不同的次幂来解释,将次幂看成一个待估参数而非数值 2. 即

$$r_t = \mu_t + \varepsilon_t, \varepsilon_t | I_{t-1} \sim f(0, \sigma_t^2)$$

$$\sigma_t^\delta = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i (|\varepsilon_{t-i}| + \gamma_i \varepsilon_{t-i})^\delta + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^\delta$$

式中, r_t 表示收益; μ_t 表示均值过程; ε_t 表示随机扰动项; f 表示某种形式的分布; σ_t^2 表示方差; I_{t-1} 表示 $t-1$ 时刻的信息集; ω 表示系统中原先的不确定性; α 表示近期消息对波动冲击的程度; ε 表示消息,大于 0 时为正面消息,小于 0 时为负面消息; γ 为杠杆项的系数,决定着杠杆项的大小; δ 表示波动的次幂特征; β 表示近期波动的持续性对当期波动的影响. $\omega > 0$, $\alpha_i \geq 0, \beta_j \geq 0, -1 < \gamma_i < 1, \delta \geq 0$.

当 $\gamma_i > 0$ 时,同等程度正面消息的冲击大于负面消息冲击导致当期收益的波动程度;当 $\gamma_i < 0$ 时,同等程度负面消息的冲击要大于正面消息的冲击引起的当期收益的波动程度. 因此,该模型能够描述收益波动的杠杆效应.

观察模型对于信息项的处理,其阈值为 0,在阈值两侧分别为关于 ε_{t-i} 的一个线性函数. 信息项中杠杆项的系数为固定常数. 对于一个数据样本,一旦参数估计完成,该线性函数的形式就固定了.

1.2 ST-GARCH 模型

Hagerud^[11]认为,传统非对称 GARCH 族模型对信息的刻画不够平滑,在阈值 0 点存在结构突变,这与金融市场的特征不符. 受 STAR 模型的启发,他使用平滑转移函数对信息项进行处理,提出 ST-GARCH 模型如下

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^q (\alpha_i + \gamma_i F(\epsilon_{t-i})) \epsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^2$$

式中, F 为平滑转移函数. Hagerud^[11] 认为, 对于不同的数据样本, 可以根据其特征选择相应的平滑转移函数形式, 他给出指数函数和 Logistic 函数两种形式. Lubrano^[14] 在研究 ST-GARCH 模型时, 提出两种扩展的平滑转移函数, 即扩展的 Logistic 函数和扩展的指数函数形式

$$F_1(\epsilon_{t-i}) = \frac{1 - \exp(-\theta \epsilon_{t-i}^2)}{1 + \exp(-\theta(\epsilon_{t-i}^2 - c^2))}, \theta > 0$$

$$F_2(\epsilon_{t-i}) = 1 - \exp(-\theta(\epsilon_{t-i} - c)^2), \theta > 0$$

需要指出, 尽管两个函数都是指数函数的复合函数形式, 但是同样的参数所代表的意义不尽相同. 图 1 和图 2 向量中元素分别表示参数 θ 和 c .

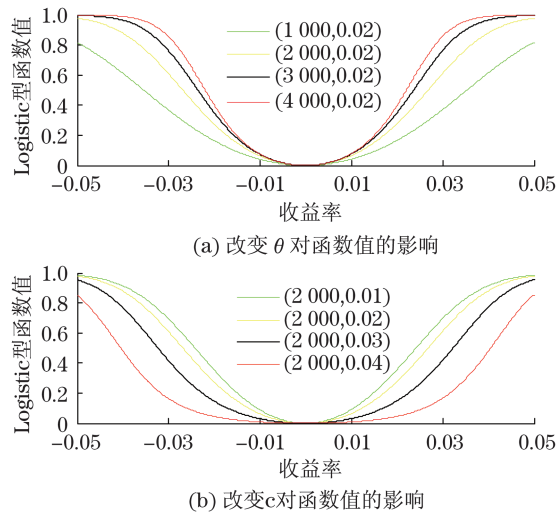


图 1 logistic 函数形式平滑转移函数

Fig.1 Logistic form of smooth transfer function

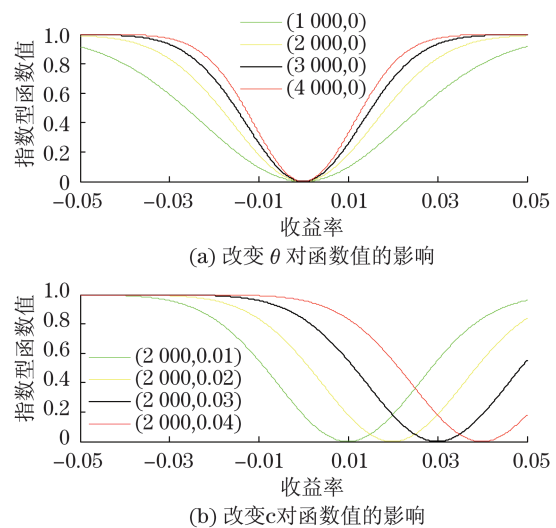


图 2 指数函数形式平滑转移函数

Fig.2 Exponential form of smooth transfer function

由图 1 可以看出, 对于 Logistic 函数形式的平滑转移函数, 该函数为偶函数, θ 越大, 图形越陡峭, θ 越小, 图形越平缓; 同时 θ 也决定着函数逼近极限值 1 的快慢程度. 参数 c 为阈值, 当 ϵ 在 $[-c, c]$ 之间时, 函数值缓慢增长, 接近 0; 在区间之外, 函数则呈较快速度增长. 因此该函数能够解释金融市场某时刻存在突变的机制转换情形, 当该参数值接近 0 时, 表明市场并不存在突变的机制转换.

由图 2 可以看出, 对于指数函数形式的平滑转移函数, 该函数关于 $\epsilon = c$ 对称, c 为位置参数, θ 越大, 图形越陡峭, θ 越小, 图形越平缓; 同时 θ 也决定着函数逼近极限值 1 的快慢程度.

两个函数图形均呈 U 形状, 大于 0, 两端无限逼近 1. 采用平滑转移函数处理信息项具有几个优势: 第一, 不再使用信息的绝对值项, 而采用信息的平滑转移函数, 这样在 0 处系统不会发生突变, 而是平滑的; 第二, 信息项的系数是动态变化的, 是一个与 ϵ 相关的非线性函数, 大消息的冲击引起的波动大于小消息引起的波动, 且其变化的斜率也更大, 更符合金融市场的波动特征; 第三, Logistic 函数形式的平滑转移函数可以刻画机制突变的金融市场波动特征, 指数函数形式的平滑转移函数则能够刻画金融市场的杠杆效应.

1.3 ST-APARCH 模型的建立

对于金融市场价格波动, 大消息的冲击引起的波动必然大于小消息冲击引起的波动, 且波动变化的速度也是不同的. 换句话说, 消息程度的不同, 条件方差方程中杠杆项的系数也应该是时变的, 消息越大, 对应的杠杆项系数应该越大. 另一方面, 收益的分布特征参数是时变的, 金融市场是一个不可重复实验, 每个 ϵ_{t-i} 服从单独的分布, 这也表明在刻画条件波动时, 杠杆项的系数应该是时变的, 并且与 ϵ_{t-i} 的大小有关. 因此对杠杆项的系数处理也应该是关于 ϵ_{t-i} 的某种非线性函数.

APARCH 模型能够刻画金融市场波动的次幂特征, 但是对信息的处理过于简单; ST-GARCH 把信息处理成一个复杂非线性的函数形式, 不同的平滑转移函数能够刻画市场不同的特征, 但是其将次幂固定为 2, 与市场事实有一定差别. 两个模型能够刻画不同的金融市场波动特征, 结合其优点, 提出 ST-APARCH 模型为

$$r_t = \mu_t + \epsilon_t, \epsilon_t | I_{t-1} \sim f(0, \sigma_t^2)$$

$$\sigma_t^\delta = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i (|\epsilon_{t-i}| + \gamma_i F(\epsilon_{t-i}) \epsilon_{t-i})^\delta + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^\delta$$

其中, $\omega > 0, \alpha_i \geq 0, \beta_j \geq 0, -1 < \gamma_i < 1, \delta \geq 0$, $F(\epsilon_{t-i})$ 是可以扩展的,这里借鉴 Lubrano^[12],使用扩展的 Logistic 和指数函数形式,分别称之为 GLST-APARCH 和 GEST-APARCH 模型.

从模型结构形式可知,与 ST-GARCH 模型不同,采用平滑转移函数来处理杠杆项 ϵ_{t-i} 的系数,而 ST-GARCH 模型处理的则是信息的系数.由于平滑转移函数是连续变化的,尽管方程中的信息项仍含有绝对值项,该模型对信息的处理是平滑的,而 APARCH 模型则在 0 点处存在斜率结构突变,与金融市场特征事实不符.

对于两种函数形式,均有当 $\theta \rightarrow +\infty$ 时, $F(\epsilon_{t-i}) \rightarrow 1$,此时 ST-APGARCH 模型转化为 APARCH 模型.事实上,由于该函数 $e^{-\theta \epsilon}$ 呈指数形式衰减,当 θ 较大时,ST-APARCH 已经非常逼近 APARCH 模型.

当 $\delta = 1, \gamma_i = 0$ 时,有 $\sigma_t = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i \cdot |\epsilon_{t-i}| + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}$, APARCH 模型转化为 TS-GARCH 模型.

当 $\delta = 2, \gamma_i = 0$ 时,有 $\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i \epsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^2$, APARCH 模型转化 GARCH 模型.

当 $\delta = 2, \gamma_i \neq 0$ 时,有 $\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i \cdot (|\epsilon_{t-i}| + \gamma_i \epsilon_{t-i})^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^2$, Ding, Granger 和

Engle^[8]指出,该模型为变形的 GJR-GARCH 模型.

ST-APARCH 模型能够概括的其它模型有 ARCH, TARCH, NARCH, Log-GARCH 模型.可见与 APARCH 模型相比,ST-APARCH 模型能够概括更多的 GARCH 族模型.

假定 $\epsilon_t | I_{t-1} \sim N(0, \sigma_t^2)$, 令 $v = (\omega, \alpha_i, \gamma_i, \beta_i, \delta, \theta, c)$, 那么基于 T 个观测值的对数极大似然函数可以表示为

$$l_t(\epsilon_t, v | I_{t-1}) = \ln\left(\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\right) - \frac{\epsilon_t^2}{2\sigma_t^2} - \frac{1}{2} \ln(\sigma_t^2)$$

$$L(\epsilon_t, v | I_{t-1}) = \sum_{t=1}^T l_t(\epsilon_t, v | I_{t-1}) =$$

$$- \frac{T}{2} \ln(2\pi) - \frac{1}{2} \sum_{t=1}^T \frac{\epsilon_t^2}{\sigma_t^2} - \frac{1}{2} \sum_{t=1}^T \ln \sigma_t^2$$

最大化该对数似然函数即可求得各参数的估计值 $\hat{v}$.

2 实证研究

本文选取大连商品交易所聚乙烯期货 2007 年 8 月 1 日到 2012 年 12 月 14 日的每日收盘价数据进行研究,共 1 311 个数据,数据来源为大智慧分析家的连续合约数据.由于期货合约具有交割日期,期货价格是不连续的,为了研究的需要,构造连续的期货价格序列,选取最近月份的期货合约作为代表,在该期货合约进入交割月后,选取下一个最近期货合约,反复类推即产生连续的期货价格序列.

由表 1 中连续期货对数价格收益的统计特征可

表 1 连续合约期货对数价格收益的基本统计特征

Tab.1 Basic statistical characteristics

最大值	最小值	均值	方差	偏度	峰度	J-B 统计量
0.062 8	-0.111 8	-1.00E-04	0.017 2	-0.327 9	5.624 1	399.321

以看出,偏度为 -0.327 9,峰度为 5.624 1,表明对数收益的分布是左偏的厚尾的, J-B 统计量为 399.321,进一步也证明了收益的分布并非正态分布,该市场存在显著的杠杆效应.

选择恩格尔的 arch 检验来检验样本是否具有异方差性,零假设为该时间序列不具有异方差效应,结果为: p 值 $5.59E-08$,统计量 29.50,临界值 3.84,表明对数收益序列明显具有异方差性.

表 2 为平稳性检验的统计量及其置信度水平, ADF 检验的原假设为该时间序列有一个单位根; KPSS 检验的原假设为该时间序列是平稳的.从表 2

可以看出,ADF 检验的 t 统计量在所有的置信水平下均拒绝原假设,因此该时间序列不存在单位根.考虑到分数单整,不存在单位根并不意味着序列一定是平稳的.而 KPSS 检验的 LM 统计量在所有的置信水平下均不拒绝原假设,这证明了该时间序列是平稳的,也说明对数收益序列不存在长记忆性特征.

表 2 ADF-KPSS 联合检验

Tab.2 Joint ADF-KPSS test

检验方法	统计量	1%	5%	10%
ADF	-7.054 3	-3.435 2	-2.863 6	-2.567 9
KPSS	0.073 9	0.739 0	0.463 0	0.347 0

表 3 为模型估计的参数, LL 表示似然函数值, LL 越大,表明样本数据发生的概率越大,模型的拟合效果越好.考虑到增加参数带来的模型复杂程度,避免过度拟合,使用 AIC 和 SC 准则,统计量的值越小,相应的模型越优秀.按照统计量的大小将模型归纳成表 4,序号越大表明按照准则模型越优良.

从表 4 可以看出,刻画波动性最好的模型从低到高为 GEST-APARCH, GLST-APARCH, APARCH, GJRGARCH, GARCH 模型.

由于聚乙烯期货市场的价格波动存在显著的杠杆效应,即同等程度的负面消息冲击引起的收益波动大于正面消息冲击引起的收益波动. GARCH 模型并不能刻画该特征,而 GJR-GARCH 模型根据冲击的符号不同,分别设置一个 GARCH 模型.换言之, GJR-GARCH 实质上是一个以 0 为阈值的分段函数,负冲击时信息项的系数比正冲击时信息项的系

数大,因此 GJR-GARCH 刻画聚乙烯期货市场收益波动的效果比 GARCH 模型好.

表 3 模型的参数估计
Tab.3 Parameter estimation of the model

参数	GARCH	GJR-GARCH	APARCH	GLST-APARCH	GEST-APARCH
ω	1.48E-06	1.54E-06	1.94E-04	2.07E-04	2.25E-04
α	0.046 21	0.043 03	0.054 62	0.054 61	0.053 24
γ		0.004 79	-0.059 4	-0.999 5	-0.999 5
β	0.949 9	0.950 3	0.945 2	0.945 2	0.946 6
δ			1.026 1	1.009 2	0.982 6
θ				100	100
c				2.74E-07	6.25E-04
LL	3 615.196	3 615.278	3 618.370	3 618.870	3 619.286
AIC	-5.513 3	-5.511 9	-5.515 1	-5.512 8	-5.513 4
SC	-5.544 1	-5.544 2	-5.549 0	-5.549 7	-5.550 4

表 4 不同模型的优劣比较
Tab.4 Pros and cons of the different models

统计量	排名				
	1	2	3	4	5
LL	GARCH	GJR-GARCH	APARCH	GLST-APARCH	GEST-APARCH
AIC	GJRGARCH	GLST-APARCH	GARCH	GEST-APARCH	APARCH
SC	GARCH	GJRGARCH	APARCH	GLST-APARCH	GEST-APARCH

与 GJR-GARCH 模型相比, APARCH 也能够刻画杠杆效应,同时认为,使用滞后 ARCH 项和 GARCH 项的平方来解释条件波动并不恰当,而应将次幂看成一个参数进行估计.由表 3 可以看出估计的 δ 值为 1.026 1,并非传统 GARCH 族模型所使用的 2.因此,从任一准则来看 APARCH 均比 GARCH 和 GJR-GARCH 模型优良,这也证明 APARCH 模型关于次幂参数设置的合理性.

但是, GJR-GARCH 和 APARCH 模型对于杠杆项的处理太过简单,负消息的系数是固定的,正消息的系数也是固定的,这显然是不合理的.同样是负面消息的冲击,大的冲击引起的波动的速度应该大于小的冲击引起的波动的速度;同样,正面消息的冲击,大的冲击引起的波动的速度也应该大于小的冲击引起的波动的速度.因此,杠杆项的系数应该是信息的某个非线性函数,而非固定值.与 APARCH 模型相比, GLST-APARCH 和 GEST-APARCH 模型考虑到该效应,因此对波动的拟合效果比 APARCH 模型优良.

GEST-APARCH 估计出的 c 为 6.25E-04,表

明杠杆项系数的最小值在 0 点附近,在非常微小的消息冲击下,收益的波动几乎不存在杠杆效应. GLST-APARCH 估计出的 c 为 2.74E-07,接近 0,表明聚乙烯期货市场收益并不存在突变的机制转换特征.

为了进一步更直观地看到正负消息冲击引起聚乙烯期货收益的波动情况,分别画出各模型的信息冲击曲线^[15]. $\bar{h}$ 表示整个样本的方差,用 $\bar{h}$ 固定模型中滞后一阶的波动,考虑不同的信息冲击引起条件波动的变化,那么各模型对应的信息冲击函数分别为

GARCH 模型: $\sigma_t^2 = \omega + \alpha \epsilon_{t-1}^2 + \beta \bar{h}$

GJR-GARCH 模型: $\sigma_t^2 = \omega + \alpha \epsilon_{t-1}^2 + \gamma \epsilon_{t-1} \cdot I(\epsilon_{t-1} < 0) + \beta \bar{h}$, 其中 I 为逻辑函数,当 $\epsilon_{t-1} < 0$, $I = 1$; 当 $\epsilon_{t-1} > 0$, $I = 0$

APARCH 模型: $\sigma_t^2 = (\omega + \alpha (|\epsilon_{t-1}| + \gamma \epsilon_{t-1})^\delta + \beta \bar{h}^\delta)^{2/\delta}$

GLST-APARCH 模型: $\sigma_t^2 = (\omega + \alpha (|\epsilon_{t-1}| + \gamma F(\epsilon_{t-1}) \epsilon_{t-1})^\delta + \beta \bar{h}^\delta)^{2/\delta}$

其中, $F(\epsilon_{t-1}) = \frac{1 - \exp(-\theta \epsilon_{t-1}^2)}{1 + \exp(-\theta(\epsilon_{t-1}^2 - c^2))}$.

GEST-APARCH 模型: $\sigma_t^2 = (\omega + \alpha(|\epsilon_{t-1}| + \gamma F(\epsilon_{t-1})\epsilon_{t-1})^\delta + \beta \bar{h}^\delta)^{2/\delta}$

其中, $F(\epsilon_{t-1}) = 1 - \exp(-\theta(\epsilon_{t-1} - c)^2)$.

先忽略次幂参数以及滞后期波动的影响,单独考虑各模型对信息项的处理,各模型的信息处理函数如表 5 所示.

表 5 不同模型的信息处理函数
Tab.5 Information processing function of different models

模型	GARCH	GJR-GARCH	APARCH	GLST-APARCH	GEST-APARCH
信息处理函数	$ \epsilon_{t-1} $	$(1 + \frac{\gamma}{\alpha})\epsilon_{t-1}$	$ \epsilon_{t-1} + \gamma\epsilon_{t-1}$	$ \epsilon_{t-1} + \gamma F_1(\epsilon_{t-1})\epsilon_{t-1}$	$ \epsilon_{t-1} + \gamma F_2(\epsilon_{t-1})\epsilon_{t-1}$

表 5 中各函数的图形如图 3 所示,可以看出, GARCH 模型对于信息项的处理是对称的,并没有考虑到信息冲击的非对称性;GJR-GARCH 模型在冲击为正时和 GARCH 模型是重合的;当冲击为负时,信息处理函数的值比 GARCH 模型大;APARCH 模型的图形左侧比 GARCH 模型要高,右侧比 GARCH 模型低;尽管 GJR-GARCH 和 APARCH 模型在一定程度刻画了杠杆效应,但是这两种模型在纵轴左右两侧都是信息的线性函数;而 GLST-APARCH 模型和 GEST-APARCH 模型左右两侧却是非线性的,对信息的处理更加灵活.

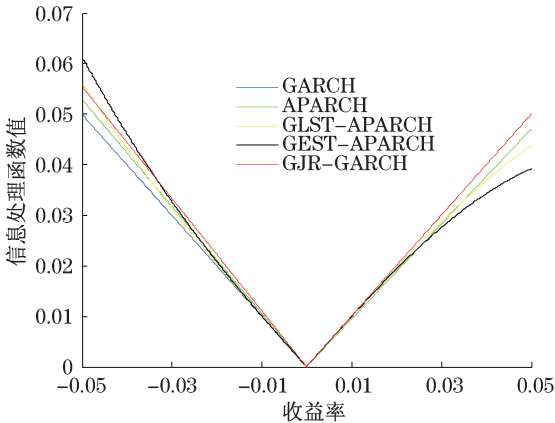


图 3 不同模型的信息处理函数
Fig.3 Information processing of different models

由图 4 可以看出,GJR-GARCH 在波动建模中劣于 APARCH 模型,正是因为将次幂设置为 2 的不合理性,而不同的样本应当有不同的次幂特征.事实上,从表 3 可以看出,估计到的次幂参数 δ 在 1 左右.在聚乙烯期货市场波动的研究中, GLST-APARCH 和 GEST-APARCH 模型之所以优于 APARCH 模型,正是因为其对大波动冲击引起的波动刻画更加灵活.

由于 GEST-APARCH 在研究该期货市场波动时是最优模型,所以使用该模型刻画的信息冲击函数来解释该市场收益的波动特征.当新信息为正面

消息且小于 0.025 时,波动对消息的反应几乎是正比例变化的.当消息冲击大于 0.025 时,函数值虽

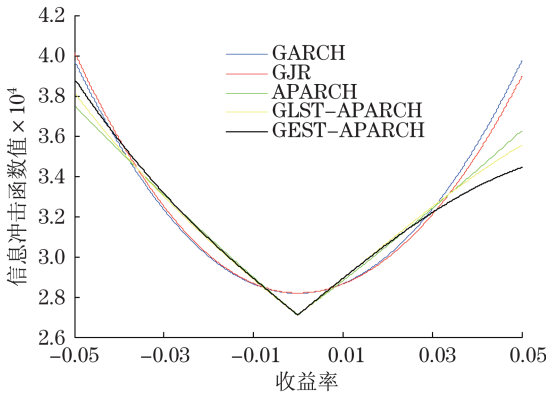


图 4 不同模型的信息冲击曲线
Fig.4 Information impact curve of different models

然是增加的,但是增加的速度在逐渐减缓,表明大的正冲击引起大的市场价格波动.然而超过一定限度时,尽管市场仍是多方占优势,但是投资者中有一部分人信心动摇,为了锁住账户收益,进行了平仓,收益的波动反而没有成倍放大.当新信息为负消息,冲击小于 0.3 时,波动对消息的反应几乎是正比例变化的,但是斜率比正面消息的情形要大,这表明即使对于较小的消息冲击,同等程度负面消息引起的波动也大于正面消息引起的波动.当负面消息冲击大于 0.03 时,函数值不仅是增加的,而且斜率更加陡峭,表明大的负面冲击引起大的波动,市场价格下跌速度越来越快,人们已对市场感到急剧悲观,争相做空,引起该市场更剧烈的价格下跌.负面消息的阈值要大于正面消息的阈值,这表明下跌行情中人们对市场的观望更久,在上涨行情中人们则充满疑虑,急于平仓锁定账户收益.

3 结 论

本文在 APARCH 模型的基础上,使用平滑转移

函数对杠杆项的系数进行处理,提出 ST-APARCH 模型,并给出两种具体的形式: GLST-APARCH, GEST-APARCH. 与 APARCH 模型相比, ST-APARCH 模型对信息的处理更加平滑,能够概括更多的 GARCH 族模型,而 APARCH 模型仅为 ST-APARCH 模型的一种特殊形式.

使用聚乙烯期货市场的收益数据进行了实证研究,结果表明,模型关于次幂参数的设置是合理的. 与 GARCH, GJR-GARCH, APARCH 模型相比, ST-APARCH 模型能够更好地刻画聚乙烯期货市场的波动特征,尤其是信息冲击所引起的复杂的杠杆效应.

信息冲击在一定范围内时,波动对消息的反应几乎是正比例变化的,超过临界点时,正负消息对波动的影响不同:较大的正面消息冲击引起较大的市场价格波动,但是波动增加的速度在逐渐减缓;较大的负面消息冲击引起大的市场价格波动,并且波动增加的速度在逐渐增加.

负面消息的阈值要大于正面消息的阈值,这表明下跌行情中人们对市场的观望更久,在上涨行情中人们则急于平仓以锁定账户收益.

参考文献:

- [1] Bollerslev T. Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity[J]. Journal of Econometrics, 1986, 31(3):307-327.
- [2] Engle R F. Autoregressive conditional heteroskedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation[J]. Econometrica, 1982, 50(4):987-1007.
- [3] Bollerslev T. A conditionally heteroskedasticity time series model for speculative prices and rates of return [J]. Review of Economics & Statistics, 1987, 69(3): 542-547.
- [4] Nelson D B. Conditional heteroskedasticity in asset returns: a new approach [J]. Econometrica, 1991, 59 (2):347-370.
- [5] Lambert P, Laurent S. Modeling skewness dynamics in series of financial data using skewed location-scale distributions[R]. Belgium: Universite Catholique de Louvain and Universite de Liege, 2001.
- [6] 易艳红,周石鹏. 稳定分布及其在 GARCH 中的应用 [J]. 上海理工大学学报, 2003, 25(3):300-304.
- [7] Kon S J. Models of stock returns: a comparison [J]. Journal of Finance, 1984, 39(1):147-165.
- [8] Glosten L R, Jagannathan R, Runkle D E. On the relation between the expected value and the volatility of the nominal excess return on stocks [J]. Journal of Finance, 1993, 48(5):1779-1801.
- [9] 沐年国. GARCH-Jump 模型对跳行为捕捉能力的讨论 稳定分布及其在 GARCH 中的应用 [J]. 上海理工大学学报, 2007, 29(1):32-36.
- [10] Ding Z, Granger C W J, Engle R F. A long memory property of stock market returns and a new model [J]. Journal of Empirical Finance, 1993, 1(1):83-106.
- [11] Hagerud G E. A smooth transition arch model for asset returns [R]. Stockholm : Stockholm School of Economics, 1996.
- [12] Lanne M, Saikkonen P. Nonlinear GARCH models for highly persistent volatility [J]. Econometrics Journal, 2005, 8(2):251-276.
- [13] Kilic R. Long memory and nonlinearity in conditional variances: a smooth transition FIGARCH model [J]. Empirical Finance, 2011, 18(2):368-378.
- [14] Lubrano M. Smooth transition GARCH models: a Bayesian approach researches [J]. Economics Louvain, 2001, 67(3):257-287.
- [15] Engle R F, Ng V K. Measuring and testing the impact of news on volatility [J]. Journal of Finance, 1993, 48 (5):1749-1778.

(编辑:丁红艺)