

我国天然橡胶期货市场保证金水平设定研究

侯晓鸿, 许颖宜

(上海期货交易所博士后流动站, 上海, 200122; 长沙天和工程机械有限公司, 湖南长沙, 410000)

摘要: 运用 GARCH 模型和 EWMA 模型动态地计算了我国天胶期货市场的保证金水平, 并以防范信用风险和降低额外交易成本为评价指标, 与现行的按固定百分比收取保证金的方式进行了对比分析。结论认为: (1) 现行的按 5% 收取保证金方式不仅具有较大的额外交易成本, 而且还潜在着信用风险; (2) 由于天胶期价波动频繁, 获得一个既能确保会员或客户违约概率小, 又能降低额外交易成本低、长期不变的固定保证金收取水平是非常困难的; (3) 通过增加每日结算次数来降低保证金收取水平可能是一条比较现实的选择。

关键词: 天胶期货; 保证金水平; GARCH(1, 1); EWMA

中图分类号: F746. 16

文献标识码: A

文章编号: 1672-3104(2004)04-0469-04

保证金制度是期货市场的基础性制度。保证金水平的高低直接关系到期货交易双方违约的可能性, 关系到投资者交易成本的高低, 以及市场流动性的大小^[1]。因此, 如何合理确定保证金水平一直是期货合约设计的关键所在, 同时也是期货交易日常管理工作中的重中之重。当前, 国外许多交易所基于市场波动情况、投资者的承受能力等因素不定期地调整每日保证金水平^[2], 而国内的现行做法是以固定的百分比(譬如 5%)作为各期货品种的保证金。这种固定保证金收取方式虽然简单、方便、一目了然, 投资者容易根据自己仓位的大小计算出相应的保证金额, 但与国外相比较, 其不足也是十分明显的。业内批评者普遍认为: 这种不分品种、不计波动大小的收取方式, 不仅增加投资者的交易成本, 降低市场的流动性, 而且也不利于期货交易所特别是期货经纪公司的风险控制。因此, 本文拟以我国天胶期货市场为切入点, 对保证金水平的设定方式进行实证分析研究, 以期创新和完善国内的保证金制度。

一、期货市场保证金水平设定模型及评价方法

保证金水平的设定须考虑的因素有很多, 但在

采用模型计算时, 通常只把保证金水平与波动率相联系, 我们称之为基准保证金^[3]。即把保证金设定为 $P_{t-1}(|u_t| + k\sigma_t)$, 这里 P_{t-1} 为前一日期货交易价格, k 为常数, u_t 与 σ_t 分别为均值与波动率的预测值。 u_t 与 σ_t 的最简单估计就是收益的历史平均值与方差。也就是说, 如果给定前 T 个交易日的收益率值, $R_{t-1}, R_{t-2}, \dots, R_{t-T}$, ($R_{t-1} = (P_{t-1}/P_{t-2})/P_{t-2}$), 那么

$$u_t = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T R_{t-i}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (R_{t-i} - u_t)^2$$

这种历史波动率方法由于简便、实用, 曾被许多结算所用来设定基准保证金。但历史波动率法有一个明显的缺点, 就是在预测波动率时, 把历史收益率赋予了等权重。大量的事实表明, 波动率具有集聚效用, 如果把收益率按时间由近到远分别赋予从重到轻的权重, 则波动率的预测将会更准确一些。出于这方面的原因, 指数加权移动平均模型(EWMA)与 Garch 法相继引起了业界的注意。香港期货交易所目前采用的就是用 EWMA 法来确定保证金水平。在 EWMA 模型中, 均值 u_t 与波动率 σ_t 按下式求取。

$$u_t = \lambda R_{t-1} + (1 - \lambda) u_{t-1}$$

$$\sigma_t^2 = \lambda (R_{t-1} - u_{t-1})^2 + (1 - \lambda) \sigma_{t-1}^2$$

其中, λ 是平滑参数。

EWMA 模型虽然较好地考虑了波动的集聚特

收稿日期: 2004-01-21; 修回日期: 2004-05-25

作者简介: 侯晓鸿(1970-), 男, 中南大学管理学博士, 上海期货交易所博士后研究人员, 主要研究方向: 商品期货市场风险控制。

性,但当前还没有一个理论标准来确定 λ 值。

Bollerslev(1986)提出的 Garch 模型,除了需要有一定的历史数据外,我们认为的确是一类很不错的模型。该模型的参数估计通常采用对数似然函数,如下式:

$$\sum_{s=t-N}^{t-1} l_s^t$$

这里,

$$l_s^t = -\frac{1}{2} \ln(2\pi) - \frac{1}{2} \ln(\sigma_{s,t}^2) - \frac{(R_s - \gamma^t)^2}{2\sigma_{s,t}^2}$$

$$\sigma_{s,t}^2 = \alpha_0 + \alpha_1'(R_{t-1} - \gamma^t)^2 + \alpha_2 \sigma_{s-1,t}^2$$

其中, γ^t , α_0 , α_1 , α_2 是第 $t-1$ 天模型参数,第 t 天的均值与方差的预测由下式给出:

$$u_t = \gamma^t$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1(R_{t-1} - \gamma^t)^2 + \alpha_2 \sigma_{t-1}^2$$

在众多阶次的 Garch 模型中,我们通常采用 Garch(1,1) 模型,这是因为它在实证金融分析中被广泛使用;二是 Garch(1,1) 模型与 EWMA 很相似。两者的主要区别是在参数估计上。

近年来,极值理论成为了国内新的研究热点^[4]。它是一种专门用来处理样本边缘分布特征的理论。其优点在于:对变量所服从的分布不作任何前提假定,而是通过数据来最终确定,从而避免了先入为主的模型风险。其不足在于:除了从大量数据中仅选用极值会舍弃掉其它数据所具有的有价值的信息外,由于一般极值数据量都比较少,致使估算结果往往误差较大且不稳定。相对于总体中央分布的研究,目前国内外的统计学者往往侧重在对极值统计学的理论研究,所以极值理论在理论方面的研究还是引人注目的,但应用方面的研究远远不够,同时也是不太成功的。如 Edwards 和 Nefci 利用该理论研究了 9 种不同期货合约保证金水平的设置,虽然他们证明了应该考虑来自极限价值变化带来的概率分布的相互依赖性,可是没能利用极限价值理论得到合适的保证金水平。

本文在后面的实证分析中将分别采用 Garch 模型与 EWMA 模型来设定保证金水平,并与现行的固定比例保证金制度进行对比分析。从以上分析我们可以看出,两方法互有优缺点。如何比较它们?我们认为,一个合理的保证金水平不仅能规避信用风险,而且不会给投资者带来较多额外的交易成本。如果保证金水平过低,则可能因保证金不足引发信用风险;但若保证金水平过高,投资者所支付保证金就会有一个额外交易成本问题。出于我国期货市场发展时间不长,以及国内信用环境有待提高等因素的考虑,本文把额外交易成本作为重要的评价指标的同时,仍将降低违约风险作为优先考虑的问题。

这也是笔者与国内其他许多学者的观点不同之处,因为他们仅仅简单地考虑了违约概率,却置机会成本于不顾,而大家都非常清楚,作为投资者,机会成本大小在决定投资决策时是何等的重要。

二、实证分析

我们选用天胶期货连 3 合约的每日收益率作为研究样本,起讫时间为 1999/05/18~2003/07/03,样本量 924 个。由于不同合约的连接点处可能会出现大幅跳跃,因此在进行数据处理之前,我们剔除了连接点处期货价格收益率大于 5% 的数据。该序列的简单统计特征如表 1 所示。进一步的分析还表明序列存在高阶异方差,如表 2 所示。表 3、4 是我们分别应用 GARCH(1,1) 模型和 EWMA 模型计算在违约概率分别在 0.001、0.004、0.01、0.02、0.05、0.1 下的保证金水平及额外交易成本。额外交易成本为保证金水平与合约当日收益率绝对值之差,表示投资者多支出的部分。保证金因子 K 值的计算是通过试误法获得的。

由表 3、4,我们至少可以得到以下五点结论。

(1) 在违约概率低于 0.01 时,无论是 GARCH 模型,还是 EWMA 模型,实际计算得到的保证金因子 K 都远大于假设收益率服从正态分布下的相应保证金因子值,因此,在决策 K 时,必须充分考虑到收益率的厚尾特征。

(2) 在违约概率低于 0.01 时,因 GARCH 模型而额外支出的交易成本通常要低于 EWMA 模型,而在 0.01 以上时,因为 GARCH 模型而额外支出的交易成本却要高于 EWMA 模型,因此,若撇开违约概率,我们难以说明两模型的优劣。

(3) 相对于现行的 5% 固定保证金水平, GARCH 模型的额外支出成本在表中列出的 6 种违

表 1 天胶 3 连日收益率序列简单统计量

样本量	均值	方差	最大值	最小值	偏度	峰度
802	0.000 443	0.000 994 5	0.044 54	-0.035 1	0.467 4	5.513 7

表 2 天胶 3 连日收益率序列异方差检验

ORDER	ARCH test 统计值	显著水平 5% 下的临界值
1	84.987 1	3.841 5
2	87.427 6	5.991 5
3	107.895 0	7.814 7
4	107.831 7	9.487 7
5	115.333 9	11.070 5
6	115.800 0	12.591 6
7	115.614 4	14.067 1
8	115.501 9	15.507 3
9	120.501 4	16.919 0
10	120.488 8	18.307 0

表 3 应用 GARCH(1, 1) 模型计算天胶期货合约保证金水平

违约概率	K	额外交易成本	保证金水平						K*
			最大值	最小值	均值	标准差	大于 4.5% 概率	大于 5% 概率	
(窗口= 550, 保证金水平变异系数在 23% 以上)									
0.001	5.07	0.029 6	0.099 9	0.029 0	0.039 3	0.009 4	0.1581 03	0.083 00	3.291
0.005	4.97	0.028 9	0.098 3	0.028 4	0.038 6	0.009 3	0.134 387	0.079 05	2.807
0.01	4.83	0.027 9	0.095 9	0.027 6	0.037 6	0.009 1	0.118 577	0.071 14	2.576
0.02	4.54	0.025 8	0.090 9	0.026	0.035 5	0.008 6	0.086 957	0.055 33	2.326 3
0.05	3.62	0.019 2	0.075 3	0.020 7	0.028 7	0.007 1	0.0395 26	0.019 76	1.96
0.1	3.07	0.015 5	0.066	0.017 6	0.024 7	0.006 2	0.015 81	0.007 90	1.645
(窗口= 500, 保证金水平变异系数在 33% 以上)									
0.001	5.33	0.035 8	0.114	0.030 1	0.045 4	0.015	0.320 132	0.237 62	
0.005	5.1	0.034	0.11	0.028 8	0.043 6	0.014 5	0.257 426	0.194 71	
0.01	4.91	0.032 5	0.106 7	0.027 8	0.042 1	0.014	0.250 825	0.174 91	
0.02	4.71	0.030 9	0.103 2	0.026 6	0.040 5	0.013 5	0.227 723	0.174 91	
0.05	3.55	0.022	0.083	0.020 2	0.031 3	0.010 7	0.135 314	0.089 10	
0.1	2.66	0.015 3	0.067 5	0.015 2	0.024 3	0.008 6	0.039 604	0.026 40	
(窗口= 450, 保证金水平变异系数在 29% 以上)									
0.001	5.86	0.04	0.114 2	0.033 4	0.049 4	0.014 7	0.473 088	0.311 61	
0.005	5.72	0.038 9	0.112	0.032 7	0.048 3	0.014 4	0.436 261	0.294 61	
0.01	4.12	0.026 4	0.086 4	0.023 8	0.035 8	0.010 9	0.155 807	0.118 98	
0.02	3.6	0.022 4	0.078 1	0.020 9	0.031 7	0.009 8	0.107 649	0.073 65	
0.05	2.75	0.015 9	0.064 5	0.016	0.025	0.008	0.033 994	0.011 33	
0.1	2.31	0.012 7	0.057 5	0.013 5	0.021 6	0.007 1	0.005 666	0.005 66	
(窗口= 400, 保证金水平变异系数在 27% 以上)									
0.001	6.26	0.044 2	0.122 4	0.035 9	0.053 1	0.014 7	0.635 236	0.451 61	
0.005	4.79	0.032 6	0.100 8	0.027 6	0.041 4	0.011 6	0.295 285	0.193 54	
0.01	3.73	0.024 3	0.085 3	0.021 7	0.033 1	0.009 5	0.101 737	0.059 55	
0.02	3.49	0.022 4	0.081 8	0.020 3	0.031 2	0.009	0.076 923	0.042 18	
0.05	2.89	0.017 8	0.073	0.016 9	0.026 4	0.007 9	0.029 777	0.012 40	
0.1	2.37	0.013 9	0.065 3	0.013 9	0.022 3	0.006 9	0.009 926	0.004 96	

注: K* 一栏中表示正态分布下的相应保证金因子的值

约概率水平下均有一定的降低, 因此, 如果单从规避信用风险、降低交易成本出发, 选择 GARCH 模型确定保证金水平会更有利于天胶期货市场的发展。

(4) 在违约概率低于 0.01 时, 无论是 GARCH 模型, 还是 EWMA 模型, 所计算出来的保证金水平大于 5% 的概率都是比较高的, 因此现行的 5% 的保证金比例对期货交易所特别是经纪公司来说是存在着较大的违约风险, 这也可能正是当前为什么期货经纪公司在实际运作当中通常将保证金水平设在 8% 以上, 当行情剧烈波动时, 甚至增加到 12% 以上的原因。

(5) 无论是 GARCH 模型, 还是 EWMA 模型, 所计算出来的保证金水平变异系数都是比较大的, 因此, 采用这两种方法来确定一个固定保证金水平, 若想同时达成违约概率小及额外交易成本低两个目的, 是非常困难的。本文表 5 中列出了在不同违约概率下所计算的保证金水平大于 6%、5% 的情况。根据这些结果, 本文初步可以得出, 在撇开额外交易成本情况下, 当违约概率定为 1% 时, 固定保证水平可设为 6%, 高出现行的保证金比例 1 个百分点。

三、 结论与建议

合适的保证金水平是决定品种期货市场成功与否的关键因素, 因此作为保证金制度的设计主体, 期货交易所决策保证金水平时, 必须综合考虑期货市场风险控制以及市场的交易成本这两方面因素。我国现行的天胶期货合约 5% 的保证金收取方式, 从这些年的运作效果看, 虽然能较好地规避信用风险, 但我们必须意识到这是在当前各期货经纪公司普遍外加 3% 以上即保证金水平达 8% 以上实现的。如果考虑到这一因素, 那么, 当前市场额外交易成本就达到了 7% 以上, 这是一笔不小的交易成本。相比较而言, 在国内 7 个品种中, 天胶期货算是一个波动比较剧烈的品种, 因此, 我们可以初步推断其它品种的额外交易成本极有可能更高, 故而建议, 在时机成熟的条件下, 通过增加每日结算次数, 如上午一次、下午一次, 来同时实现低的固定保证金收取水平和低的违约概率。

表 4 应用 EWMA 模型计算天胶期货合约保证金水平($\lambda=0.04$)

违约概率	K	保证金水平							K*
		额外交易成本	最大值	最小值	均值	标准差	大于 6% 概率	大于 5% 概率	
(窗口= 90, 保证金水平变异系数在 37% 以上)									
0.001	5.608	0.050	0.114	0.022	0.058	0.021	0.396	0.579	3.291
0.005	3.472	0.029	0.073	0.014	0.036	0.014	0.069	0.202	2.807
0.01	3.052	0.025	0.065	0.013	0.032	0.012	0.008	0.109	2.576
0.02	2.584	0.020	0.056	0.011	0.028	0.010	0	0.014	2.326
0.05	1.914	0.014	0.043	0.008	0.021	0.008	0	0.000	1.960
0.1	1.581	0.011	0.037	0.007	0.018	0.007	0	0.000	1.645
(窗口= 180, 保证金水平变异系数在 29% 以上)									
0.001	5.590	0.057	0.113	0.034	0.066	0.019	0.553	0.770	
0.005	3.252	0.030	0.069	0.020	0.039	0.012	0.042	0.221	
0.01	2.928	0.027	0.062	0.018	0.035	0.011	0.005	0.120	
0.02	2.551	0.023	0.055	0.016	0.031	0.009	0	0.016	
0.05	1.857	0.015	0.042	0.012	0.023	0.007	0	0.000	
0.1	1.566	0.012	0.037	0.010	0.020	0.006	0	0.000	
(窗口= 250, 保证金水平变异系数在 25% 以上)									
0.001	5.590	0.063	0.113	0.035	0.073	0.018	0.726	0.878	
0.005	3.475	0.037	0.073	0.023	0.046	0.012	0.142	0.416	
0.01	2.928	0.030	0.062	0.020	0.040	0.010	0.007	0.175	
0.02	2.286	0.022	0.050	0.016	0.031	0.008	0	0.003	
0.05	1.851	0.017	0.042	0.013	0.026	0.007	0	0.000	
0.1	1.488	0.012 5	0.035	0.011	0.021 4	0.005 7	0	0	
(窗口= 300, 保证金水平变异系数在 28% 以上)									
0.001	5.59	0.061 3	0.106 4	0.035 2	0.070 9	0.020 3	0.591	0.817 7	
0.005	3.475	0.035 8	0.068 6	0.022 8	0.045 2	0.013	0.142	0.453 2	
0.01	2.928	0.029 2	0.058 9	0.019 6	0.038 6	0.011 1	0	0.187 1	
0.02	2.161	0.02	0.045 2	0.015 1	0.029 3	0.008 5	0	0	
0.05	1.732	0.014 9	0.037 5	0.012 5	0.024 1	0.007	0	0	
0.1	1.375	0.010 9	0.031 2	0.010 3	0.019 8	0.005 9	0	0	
现行保证金水平% 5 下的额外交易成本为: 0.040 456									

注: K* 一栏中表示正态分布下的相应保证金因子的值

参考文献:

[1] 马克· 洛尔. 金融风险管理手册[J]. 北京: 北京机械工业出版社, 2002. 112-234.

[2] 上海期货交易所. 2003 亚太期货研究论坛[M]. 上海: 上海百家出版社, 2003. 14-35.

[3] Fenn G D, Kupiec P. Prudent margin policy in a futures style settlement system [J]. The Journal of Futures Markets, 1993, (13): 389-408.

[4] Embrechts P, Kluppelberg C, Mikosch T. Modeling extremal events for insurance and finance [M]. Springer, Berlin, 1997.

On the margin-setting methodology of China rubber futures

HOU Xiao-hong, XU Ying-yi

(PHD. OF SHFE Postdoctoral Programme, Shanghai 200122, China;
Changsha Timefuture Co., Ltd, Changsha 41000, China)

Abstract: Although the margin system is the futures exchange’s first line of defense against default risk , overcharge is of paramount importance to futures exchange. It is because the higher is the overcharge, the greater is the investor’s opportunity cost of investing in the futures market. In this paper, after exponentially weighting moving averages, GARCH approaches are applied to China rubber Futures , and we then use the measure of prudence and overcharge to evaluate different margin setting methodologies. Keeping the same prudence level, it is shown that the one used in China futures market by and large gives the highest average overcharge.

Key words: rubber futures; margin; GARCH approach; EWMA

[编辑: 汪晓]