

文章编号:1005-9679(2018)04-0037-05

# 高频类交易对股指期货市场的影响及探讨

## ——基于近年股指期货市场规则调整的实证分析

朱话笙 周志中

(上海交通大学 安泰经济与管理学院,上海 200030)

**摘要:** 2015 年中股票市场异常波动后,股指期货功能被推上风口浪尖,此后中金所调整交易规则,大幅调升交易手续费与保证金率,受此影响高频类交易受限显著,成交量相比受限前减少 99% 以上。本研究选取 2011—2017 年股指期货受限前后 IF 主力连续数据,消除股指本身影响后,通过引入虚拟变量的 EGARCH 模型分析股指期货交易规则调整后股指期货波动率变化,发现股指期货交易受限之后股指期货本身的波动放大,另外在高频类交易被显著限制的同时,体现套保功能的持仓量水平明显下降,表明市场套保与风险管理功能受到了限制。在定量研究的基础上,从市场实践维度定性分析了造成此现象的原因,并对市场与监管实践提供了一些研究支持与启示。

**关键词:** 股指期货交易规则;高频交易;GARCH;波动率

**中图分类号:** F 830 **文献标志码:** A

## The Influence of High Frequency Trading on Stock Index Futures Market in China: Based on an Empirical Analysis of Regulation Adjustment of Stock Index Futures Market in Recent Years

ZHU Huasheng ZHOU Zhizhong

(Antai college of Economics &amp; Management, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200030, China)

**Abstract:** After the abnormal fluctuation of the Chinese stock market in 2015, the function of stock index futures had been highly controversial. Afterwards, CFFEX adjusted the trading rules, significantly raising the transaction fees and the margin rate, causing the high-frequency trades significantly restricted and a reduction of more than 99% of trading volume. This study selected the trading data of Index Future from 2011 to 2017 and eliminating the influence of the stock index, by applying the EGARCH model, the study found that after the trading rules adjustment the volatility of stock index futures amplified. In addition, while high-frequency trading was significantly restricted, the level of stock index futures positions declined, indicating that market hedging and risk management functions reduced. Finally the study analyzed the causes of the phenomenon and provided some research supports and enlightenments to the market and regulatory practice.

**Key words:** stock index futures trading rules; high frequency trading; GARCH; volatility

收稿日期:2017-11-13

作者简介:朱话笙(1993—),男,浙江金华人,硕士研究生,研究方向:管理科学与工程, E-mail:hszhu163@163.com;周志中(1975—),男,海南乐东人,副教授,研究方向:管理科学与工程。E-mail:zhouzhzh@sjtu.edu.cn

# 1 研究方法和数据选取

## 1.1 研究内容和框架

本文主要研究股指期货交易规则改变造成的高频类交易减少,对股指期货市场波动率的影响,如图 1 所示,影响股指期货市场波动的因素分三类:

第一,股指期货波动受股票指数波动影响,因为股指期货是对股指未来的预期,期货价值最终要趋近现货价值,股指的波动率和股指期货的波动率高度相关,为影响股指期货波动的主要因素,必须予以消除。本文在处理股指波动对股指期货波动因素的影响时,采用回归方法消除股指对股指期货波动率影响后的指标进行 GARCH 模型分析。

第二,股指期货波动受股指期货交易规则的影响,这是本文核心假设和研究目标。引言中阐述了近期 IF 期货交易规则的变化,处理方法是把股指期货是否受限作为虚拟变量加入 GARCH 模型,研究股指期货受限对市场影响的置信度和影响的方向,同时结合市场实际情况以及定性研究分析可能的原因。

第三,股指期货波动受市场其他因素的影响,包括整体市场异常以及期货交易过程中的随机因素等。本文的处理方法是,一方面尽可能选择市场的平稳区间和全区间进行分析,另一方面选择市场情况相似的区间进行对照分析,以尽可能分散其他因素的影响。

因此,本文通过样本和模型处理并结合文献与定性分析,尽可能消除其他因素对股指期货市场的影响,研究股指期货交易规则变化带来的高频类交易受限对股指波动率的影响。

研究采用结合研究目标调整后的 EGARCH 模型进行波动性分析。

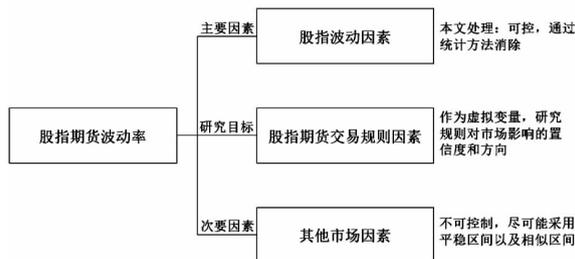


图 1 研究框架

## 1.2 研究数据选取

本文选取的是 2011 年 10 月至 2017 年 3 月沪深 300 主力连续合约(通达信代码:IFL8,下文简称 IF 主连)的价格、成交量等参数,数据的直接来源是通达信金融终端,发布者为中国金融期货交易所。

标的选取方面,IF 系列合约是中金所最早上

市、市场参与者范围广、成交活跃最具代表性的股指期货合约,而 IF 主连为 IF 主力合约的时间连续,是 IF 合约的最好代表,因此选为本研究标的。时间区间方面,选取 2011 年 10 月至 2017 年 2 月数据,剔除了 2010 年股指上线前期市场不成熟、成交量较小区间以及 2017 年 3 月略微放开交易规则后区间,消除可能的干扰。同时为保证研究结论的稳健性,我们采取全数据进行 EGARCH 测算。股指期货 ln 对数收盘价时间序列图见图 2。



图 2 股指期货 ln 对数收盘价时间序列图

## 1.3 研究创新

本研究的创新主要包括以下几个方面:

第一,研究内容方面。以往研究主要集中于股指期货对股票指数的影响,但尚缺乏对股指期货交易规则调整造成的高频交易受限对股指期货市场自身影响的研究,同时近期监管层拟逐步开放股指期货,故本研究有较大的实践支持与启示价值。

第二,以往研究(主要是股指期货对股票指数的影响)一般直接应用波动性模型计算序列波动性,存在的主要问题是影响市场波动性的因素很复杂,直接使用模型无法消除市场其他因素对序列波动性的影响。当然实际分析过程中,影响指数波动性的市场因素因为复杂而无法具体度量,因此只能采用整体数据的波动性大的趋势,但受市场影响,如 2015 年股票市场异常波动时,存在较大的偶然性和不严谨性。为增加研究结论的稳健性,本研究做了两方面的工作:一是,股指本身的波动性是影响股指期货波动性的重要因素,本文先通过统计方法消除了股指波动性对股指期货波动性的影响,独立研究交易规则变化对股指期货波动性的影响;二是,选择整体股票指数和股指期货市场环境相似情况下,对波动率进行分析,尽可能消除异常市场环境对股指期货波动率的影响。

# 2 实证分析结果

## 2.1 高频类交易受限显著

自 2015 年 9 月 7 日中金所将交易手续费提升

至万分之 23(之前为万分之 0.23,提升 100 倍)以及提升非套期保值交易保证金至 40%(原为 10%)后,IF 主力连续股指期货绝对交易量显著下降,受限前 90 个交易日日均成交量 175 万手,而受限后 90 个交易日日均成交量降低至 1.4 万手,减少了 99%;同时持仓量/交易量显著上升,受限前 90 个交易日持仓量/交易量比 5.0%,而受限后 90 个交易日持仓量/交易量比 209.4%,持仓过夜比重显著上升,而高频类交易一般持仓过夜较少,说明交易成本与保证金的大幅提升显著限制了高频类交易。股指期货受限前后成交量变化见图 3,股指期货受限前后持仓量/成交量变化见图 4。

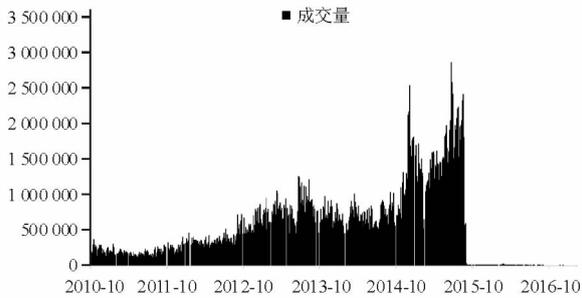


图 3 股指期货受限前后成交量变化

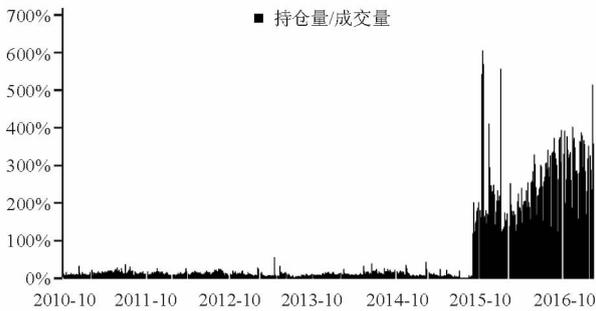


图 4 股指期货受限前后持仓量/成交量变化

## 2.2 数据检验

由于股票价格时间序列一般都是非平稳的,存

在单位根,而对不平稳的时间序列进行建模会出现“伪回归”现象,从而降低模型的有效性。因此,本文首先通过取自然对数得到对数价格时间序列,使数据平稳化,同时也消除了异方差的问题,如图 2 为股指期货收盘价取对数后的时间序列图。

通过单位根检验发现对数收盘价时间序列存在单位根,而且前面论证了股指期货的价格与对应的股票指数的现货价格存在明显的协整关系。因此,考虑通过线性回归剔除股指现货价格对股指期货价格的影响,采用处理后数据(见图 5)建立 EGARCH 模型。消除股指价格走势后的序列具有明显的波动集群现象,故我们对该时间序列进行 ARCH 效应检验。

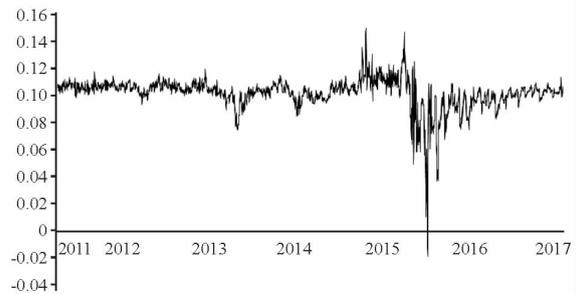
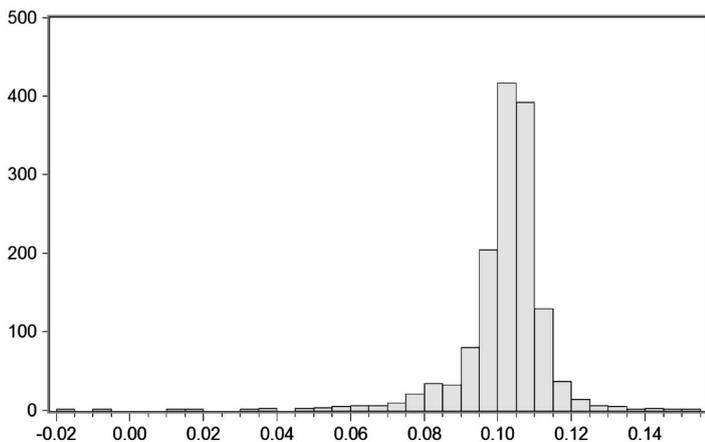


图 5 股指期货剔除股指后的时间序列

应用 Eviews 对剔除沪深 300 股指价格走势后的 IF 股指期货对数收盘价时间序列进行初步描述性统计,如图 6 所示:柱状图反映了沪深指数日收益率序列的分布特征,可以看出,样本区间内沪深指数的对数收盘价序列不服从正态分布,均值为 0.102,标准差为 0.012,偏度为-2.895,峰度为 23.037, Jarque-Bera 统计量为 25629.93,拒绝了该序列服从正态分布的假设。从偏度值、峰度值及分布图都可以看出,该时间序列具有金融数据典型的负偏、尖峰厚尾的统计特征。



Series: SERIES08	
Sample 6/01/2011 3/24/2017	
Observations 1414	
Mean	0.102 027
Median	0.103 807
Maximum	0.150 248
Minimum	-0.018 529
Std. Dev.	0.011 941
Skewness	-2.895 300
Kurtosis	23.03 719
Jarque-Bera	25 629.93
Probability	0.000 000

图 6 时间序列描述性统计量及柱状图

一、单位根检验、ARMA 建模要求时间序列为平稳性序列,检验结果如表 2 所示,序列在所有显著性水平下都拒绝了存在单位根的原假设,即该序列为平稳的时间序列,可进行 ARMA 建模。

表 2 单位根检验

t-Statistic	Prob. *	
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.796211	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.434779	
5% level	-2.863383	
10% level	-2.567800	

二、自相关检验和偏相关检验(见表 3)显示,该序列的滞后性具有很强的自相关性。

三、AIC 和 SBIC 准则、ARCH-LM 检验,通过对样本序列进行  $p$  阶 ARMA 模型建模,根据 AIC 和 SC 准则,将滞后阶数确定为 1。对模型残差进行 ARCH-LM 检验得到的结果如表 4 所示。拒绝残差平方不存在自相关的原假设,因此序列存在自回归条件异方差效应。综合以上数据检验,序列可以使用 EGARCH 模型。

表 3 自相关检验和偏相关检验

	Autocorrelation	Partial Correlation	Q-Stat	Prob
1	0.808	0.808	924.660	0.000
2	0.680	0.079	1580.200	0.000
3	0.611	0.121	2110.400	0.000
4	0.628	0.262	2670.600	0.000
5	0.601	0.007	3184.700	0.000
6	0.546	-0.018	3611.200	0.000
7	0.484	-0.027	3944.000	0.000
8	0.477	0.090	4268.200	0.000
9	0.475	0.031	4589.200	0.000
10	0.452	-0.012	4880.700	0.000
11	0.421	0.030	5133.800	0.000
12	0.408	0.037	5371.600	0.000
13	0.423	0.078	5626.900	0.000
14	0.427	0.027	5887.900	0.000
15	0.450	0.133	6177.700	0.000
16	0.444	0.011	6459.600	0.000
17	0.453	0.059	6754.100	0.000
18	0.465	0.065	7064.300	0.000
19	0.475	0.023	7387.900	0.000
20	0.470	0.022	7705.400	0.000
21	0.463	0.008	8013.600	0.000
22	0.459	0.029	8316.800	0.000
23	0.428	-0.091	8580.400	0.000
24	0.422	0.047	8837.000	0.000

表 4 ARCH-LM 检验

Heteroskedasticity Test: ARCH			
F-statistic	376.5230	Prob. F(1,1411)	0.0000
Obs * R-Aquare	297.6336	Prob. Chi-Square(1)	0.0000

2.3 GARCH 波动性分析结果

为研究股指期货交易受限对消除股指影响后的股指期货序列波动性的影响,本研究在条件异方差方程中引入虚拟变量序列 DV,在 IF 股指期货交易显著受限前设定该值为 0,受限后设定该值为 1,加入虚拟变量的 EGARCH 模型方程为:

$$\ln(h_t) = \kappa + \rho \ln(h_{t-1}) + \alpha \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sqrt{h_{t-1}}} \right| + \theta \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sqrt{h_{t-1}}} + \gamma DV_t$$

其中:

$$\varepsilon_t = \sqrt{h_t} \times \nu_t$$

根据虚拟变量 DV 前的参数  $r$  是否显著来判断 IF 股指期货显著受限是否对 IF 股指期货的波动性产生了影响,根据参数  $r$  的正负方向来判断 IF 股指期货受限是放大还是减少了 IF 股指期货的波动性。

得到以下结果:

表 5 EGARCH 模型参数与统计检验

变量	系数	标准差	Z 统计值	P 值
$\ln(h)$	6.928237	0.070204	98.68761	0.0000
$\kappa$	0.184352	0.013906	13.25737	0.0000
$\rho$	0.895231	0.043458	20.59992	0.0000
$\alpha$	0.462329	0.036688	12.60150	0.0000
$\theta$	0.896540	0.003053	293.6342	0.0000
$\gamma$	0.211554	0.011679	18.11370	0.0000

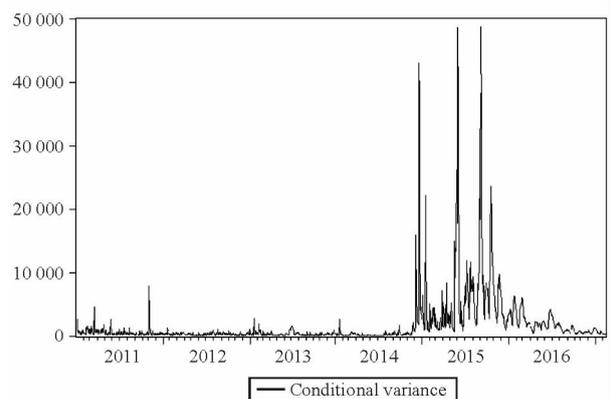


图 7 条件方差序列

结果显示方程的变量都通过了显著性检验,拟合度高。基于剔除股指价格走势后的股指期货对数收盘价时间序列 EGARCH 模型结果,我们可以得到的结论是:虚拟变量 DV 的参数  $r$  显著,  $r=0.211554$ , 同时为正值。即统计意义上,IF 股指期货交易规则调整之事件对 IF 股指期货的波动性产生了显著影

响,股指期货受限放大了 IF 股指期货(通过回归消除股指本身波动因素后)的波动性。从条件方差图中也能直观发现,剔除波动较大的 2014 年底至 2015 年的异常区间,2016 年条件方差明显大于 2014 年之前的情况,即消除股指本身波动因素后 IF 股指期货波动放大。我们用 GARCH 方法对其他区间数据样本与不同市场环境下调整后的分析也得到相同结果。

### 3 主要研究结论与启示

本研究选取 2012—2017 年 IF 股指期货主力连续每日收盘价、同期沪深 300 指数收盘价、成交量和持仓量数据,研究 2015 年股指期货受限股指期货波动性的影响,得到以下结论:

(1)股指期货规则受限后显著限制了高频类交易。自 2015 年 9 月 7 日中金所将交易手续费提升至万分之 23(之前为万分之 0.23,提升 100 倍)以及提升非套期保值交易保证金至 40%(原为 10%)后,IF 主力连续股指期货绝对交易量显著下降,受限前 90 个交易日日均成交量 175 万手,而受限后 90 个交易日日均成交量降低至 1.4 万手,减少 99%;同时持仓量/交易量显著上升,受限前 90 个交易日持仓量/交易量比 5.0%,而受限后 90 个交易日持仓量/交易量比 209.4%,持仓过夜比重显著上升,而高频类交易一般持仓过夜较少,说明交易成本与保证金的大幅提升显著限制了高频类交易。

(2)调整后的 EGARCH 模型实证表明,IF 股指期货交易规则调整对消除股指因素后 IF 股指期货的波动性序列产生统计上具备显著性的影响,虚拟变量  $r$  大于 0,说明股指期货受限后,消除股指因素后的 IF 股指期货序列的波动性显著放大。同时,通过对实际市场行为的分析,我们认为股指期货波动放大一定程度上是因为流动性冻结、高效与定量的高频交易参与者不足造成市场定价有效性降低,买卖价差增大,冲击成本放大。

基于上文实证分析结果,我们为市场与监管实践提供一些支持与启示:

(1)大幅提升股指期货交易成本与保证金对高频类交易的限制非常明显,同时从定量分析结果上看,限制高频类交易后股指期货自身的波动性在一定程度上放大,影响了股指期货的稳定性与价格发现的准确性、及时性,而持仓量大幅减少说明对高频类交

易的限制对于套保者实现套保功能亦有一定的负面影响;

(2)A 股股指期货市场,高频类参与者具备较强的流动性提供与价格发现等功能,是整个市场生态中不可或缺的一环。从股指期货市场本身作为风险管理的工具角度来说,如果缺乏足够规模的套利者和投机者来帮助套保者分散风险,股指期货本身风险管理的功能也会大大弱化。尽管 2015 年股指期货交易规则有特殊的历史背景,但长期来说,通过微调、逐步完善交易规则与制度,保证期货规则整体稳定,构建更完善的股指期货市场参与者生态,有利于形成 A 股市场更完整的金融风控工具组合包与风控体系。

#### 参考文献:

- [1] MOASEN Z, DARRAT A F, RAFAEL O. Price discovery and volatility spillovers in index futures markets: some evidence from Mexico[J]. Journal of Banking and Finance, 2004.
- [2] ANTONIOU A, HOLMES P. Futures trading, information and spot price volatility: evidence for the FTSE-100 stock index futures contract using GARCH[J]. Journal of Banking & Finance, 2007, 19(1):117-129.
- [3] 史美景, 邱长溶. 股指期货对现货市场的信息传递效应分析[J]. 当代经济科学, 2007, 29(4):27-31.
- [4] 刘考场, 李树丞, 舒扬. 股指期货对于市场波动性影响的分析—基于 KOSPI200 和 TAIEX 股指期货的实证分析[J]. 河北大学学报, 2008.
- [5] GUO B, HAN Q, LIU M, et al. A tale of two index futures: The intraday price discovery and volatility transmission processes between the China financial futures exchange and the Singapore exchange[J]. Social Science Electronic Publishing, 2012, 49(s4):197-212.
- [6] WAGNER H. Volatility impact of stock index futures trading: A revised analysis[J]. Mpra Paper, 2012: 113-126.
- [7] LEE Y H. What jump effects are implicit in Nikkei 225 returns and the changes in the volatility index Japan? [J]. Investment Analysts Journal, 2014, 43(80):71-78.
- [8] 李锦成. 基于 GARCH 模型的股指期货波动性研究[J]. 理财视点, 2013.