

沪深 300 股指期货与标的指数联动关系研究

何 枫¹, 张 维², 熊 熊², 张 晶², 孟祥桐²

(1. 南开大学金融发展研究院, 天津 300071;

2. 天津大学管理与经济学部, 天津 300072)

摘要: 研究了 2010-04-16~2016-04-30 期间, 沪深 300 股指期货与沪深 300 指数日频度下的价格序列相关性和溢出关系. 通过区分不同市场阶段下股指期货对现货的影响, 从股指期货的价格发现能力以及期货与现货市场的波动溢出两个方面进行研究. 研究结果表明, 现货市场与期货市场存在双向影响关系, 而现货市场的波动冲击对现货和期货市场的影响更为显著; 同时, 期货与现货市场的波动率主要被现货市场波动所解释, 现货市场波动对期货市场存在溢出效应. 在不同市场环境特征条件下, 现货市场与期货市场仅在市场剧烈波动下跌阶段存在相互影响关系, 此条件下, 期货市场的波动对期现市场的波动解释能力以及冲击影响力要大于平稳波动时期.

关键词: 沪深 300; 股指期货; 关联; 波动溢出

中图分类号: TP273

文献标识码: A

文章编号: 1000-5781(2017)05-0648-12

doi: 10.13383/j.cnki.jse.2017.05.008

Research on the relationship between CSI300 stock index futures and its underlying stock index

He Feng¹, Zhang Wei², Xiong Xiong², Zhang Jing², Meng Xiangtong²

(1. Institute of Finance and Development, Nankai University, Tianjin 300071, China;

2. College of Management and Economics, Tianjin University, Tianjin 300072, China)

Abstract: This research focuses on the correlation between the daily returns of CSI 300 futures and that of CSI 300 index, from April 16th, 2010 to April 30th, 2016. The sample is divided into four sub-samples with different market conditions, to explore the impact of stock index futures on price discovery, information transmission, and market efficiency. The result suggested a bi-directional lead-lag between the stock and futures market. The volatility in the stock market has more significant impacts, and stock market volatility has a spillover effect on futures market, which dominates the stock and futures markets volatility. In the sub-sample period, the bi-directional effect is only detected in the fast declining period, and the impact of volatility from futures market is greater in more volatile periods.

Key words: CSI 300; stock index futures; correlation; volatility spillover

1 引 言

股指期货作为一种重要的金融衍生工具, 从多方面对现货市场产生不同的影响, 吸引着国内外学者广泛的关注. 我国自 2010-04-16 推出沪深 300 股指期货以来, 其对资本市场的影响广受争议. 尤其在近年来股

收稿日期: 2016-07-15; 修订日期: 2017-03-27.

基金项目: 国家自然科学基金重点资助项目(71532009); 国家自然科学基金重大国际合作资助项目(71320107003); 中国博士后科学基金资助项目(2016M600182); 天津市教委社会科学重大项目(2014ZD13).

灾事件当中,人们将股票市场的闪电下跌归因于股指期货市场的卖空操作和套利行为。那么,股指期货的推出对我国股票市场有没有影响,影响方向和程度如何,尤其是,在不同市场环境下,如牛市和熊市中,股指期货与股票市场分别存在何种联动关系,是本文的研究关注点。

现有文献在研究市场、研究方法以及样本选取上存在差异,主要可以分为以下四种观点。第一种观点认为股指期货的推出对现货产生了积极影响^[1-3];第二种观点认为股指期货的推出对现货产生了负面影响^[4-6];第三种观点认为股指期货对现货的影响与投机交易和市场结构有关^[7-9];此外,还有部分学者认为股指期货的推出对现货没有显著影响^[10]。

上述研究结论在其各自所选取的样本区间内均成立,而造成各研究结论不一致的主要原因在于不同市场环境 and 不同样本期选择。股指期货从推出至今,经历了逐步成熟和发展的阶段,而在此过程中,市场也经历了牛市和熊市的转换。因此,本文将上述研究的样本时间段拉长,并区分不同市场阶段下股指期货对现货的影响,从股指期货的价格发现能力以及期货与现货市场的波动溢出两个方面研究股指期货与现货市场的联动关系。首先,本文从价格发现角度研究沪深 300 股票和股指期货之间的关系。价格发现作为市场的主要功能之一,是指投资者交易过程中所包含的信息迅速有效的反映在价格当中。对于受到相同力量驱动的多个市场,比如期货市场和现货市场,价格发现通常被解释成谁跟随谁变化,或者哪个市场对于假设的共同唯一的隐含价格过程更有影响力。对于价格发现的研究,学术文献中通常在 VECM 模型参数估计基础上,采用信息份额模型^[11]来衡量两个市场间的长期价格发现能力;或采用格兰杰检验,考察股票与期货市场的短期动态领先滞后关系。

在第一类方法的研究中,文献[12]利用期现货 5 min 高频数据进行研究,发现沪深 300 股指期货市场和现货市场存在一个双向的信息流动,然而从期货流向现货的信息流是反向的 10 倍之多,所以认为股指期货在价格发现中起到了重要的作用,文献[13]将这种股指期货的价格发现主导地位归因于机构交易者的交易提高了信息的使用效率。文献[14]也通过研究发现沪深 300 股指期货和沪深 300 指数现货价格之间存在长期稳定的协整关系,股指期货的价格引导着现货的价格,并且脉冲响应的结果也印证了期货价格对现货价格具有更大的冲击效应的结论,这说明股指期货的上市加强了现货市场的信息传导机制。文献[15]引入了在新加坡交易所上市的新华富时 A50 股指期货,研究发现国内的沪深 300 指数现货和期货市场在价格发现和信息传递方面居于主导地位,A50 股指期货价格的变动对国内股指期货和期货价格的变动并不存在显著的领先和引导作用。对于长期价格发现能力方面的研究,结论比较一致地认为期货市场主导了价格发现。

而对于短期动态领先滞后关系的第二类研究中,不同学者却得出了不一致、甚至相反的结论。主要研究结论分为期货和现货市场的双向引导关系^[16,17]、期货引领现货^[18,19]和现货引领期货^[20]三类。文献[21]通过对 2013-01~2013-10 的 5 min 数据进行研究,发现期现货市场在同一时间存在一个双向的引导关系。华仁海等^[17]以沪深 300 股指期货上市初 2 个月的 1 min 数据为样本,研究发现股指期货价格和股指现货价格之间存在协整关系和双向价格引导关系,股指期货对股指现货的引导力度相对较大、股指期货领先股指现货 7 min,而股指现货领先股指期货 2 min。而文献[22]采用 2010-04-16~2010-09-30 的沪深 300 股指期货与沪深 300 指数 1 min 高频数据,发现尽管股指期货和股票市场之间短期内存在相互引导关系,但股票市场价格变动更多来自于自身影响,起主导作用,而且两市长期均衡收敛也是以股票市场占主导地位。文献[20]的研究也支持了现货市场起到主要引导作用的结论,以 2010-04-16~2012-04-16 沪深 300 日收盘价为研究对象,发现沪深 300 股指期货推出的短时间内,股指期货价格与现货价格的因果关系不显著,但随着股指期货市场的不断发展壮大,两市场之间的联动性增强,股指期货价格对现货价格的引导作用不明显,且股指期货在价格发现中的贡献度远低于现货。价格发现作为期货市场的重要功能,理论上其应能够引领现货价格,文献[18]检验了沪深 300 股指期现货之间的领先滞后关系,发现二者存在单边关系,股指期货领先于现货指数约 15 min;文献[19]利用 2013-09-16~2013-12-21 的 1 min 高频数据,发现沪深 300 股指期货对现货指数具有 4~5 min 左右的超前现象;而沪深 300 现货指数对股指期货不具有超前效应。

对于第二类研究中的不一致结论,本文认为主要是由于样本选取阶段所处的市场环境不同造成的,文

献[23]也发现了这种类似现象,在期货市场初期三个月,不存在一个明显的价格引导关系,而之后期货市场的价格发现占主要地位.因此,本文将使用股指期货引入以来至 2016 年 4 月底的数据,比之前研究涵盖时间段更广,采用脉冲响应和方差分解方法来考察一个市场对另外一个市场的影响程度.另一方面,数据频度的选择也会对结果产生显著的影响.本文研究中选取沪深 300 指数和股指期货收益来研究其领先滞后关系.由于我国现货市场是 T+1 交易制度,因此,选取日度数据频度来进行研究.

此外,本文还将进一步检验期货和现货市场的波动溢出效应.现有文献中,主要发现了期现市场存在双向波动溢出效应.在中金所推出股指期货仿真交易后,文献[24]利用 VEC-DCC-GARCH 模型和沪深 300 指数期货仿真交易数据,发现沪深 300 指数价格领先于沪深 300 指数期货仿真交易价格,现货市场和期货仿真交易市场存在双向的波动外溢.在股指期货推出之后,文献[16]对 2010-04~2011-10 的 5 min 的高频数据进行线性/非线性格兰杰研究,发现现货市场对期货市场的波动溢出效应更为显著,文献[25-27]的研究也得出了类似结论.而另一些学者的研究中,发现期货市场对现货市场的波动溢出要更强^[22].文献[21]发现期货与现货市场存在一个双向的波动溢出,且期货市场的波动溢出更大,波动性持续也强于现货市场.文献[28]也发现这种双向溢出,并且存在不对称的波动溢出影响,而且期货对现货的波动溢出更强.此外,还有学者检验了新加坡上市的新加坡和香港市场分别上市了新华富时 A50 股指期货对我国股票市场的波动溢出关系,发现该期货并不具有波动溢出影响.^[29,30]

2 数据和方法

本文使用股指期货推出日 2010-04-16~2016-04-30 全部交易日的沪深 300 指数和沪深 300 股指期货价格序列数据为研究样本,其中现货指数以沪深 300 指数为标的物,而期货指数合约,本文参考普遍使用的期货连续指数处理方法,通过成交量最大依据,选取了每天成交量最大的期货相关数据,形成主力合约,从而构成了一个连续的期货指数.通常,当月到期期货合约的周一(前 5 个交易日),该期货成交量开始下降,下月到期合约期货成交量超过当月到期期货成交量,成为新的主力合约.因此,最终形成的期货连续指数有效的避免的交割日效应,具有较好的连续性和代表性.

样本统计描述量如表 1 所示,其中收益率 y_t 为价格序列的自然对数的一阶差分,即

$$y_t = \ln P_t - \ln P_{t-1}, \quad t \geq 1,$$
 (1)

其中 P_t 为当期价格, P_{t-1} 为前一期价格.波动性使用 OHLC 日内波动性算法, Parkinson 统计量将每日最高价 P^H 、最低价 P^L 和收盘价 P^C 相对于开盘价 P^O 进行相应调整,即

$$\sigma_t = 0.5 \left((\ln P_t^H - \ln P_t^O) - (\ln P_t^L - \ln P_t^O) \right)^2 - (2 \ln 2 - 1)(P_t^C)^2.$$
 (2)

表 1 样本期内全部交易日统计描述量
Table 1 Sample statistics description during full trading days

	股票收益	期货收益	股票波动	期货波动
均值	0.000 0	-0.000 1	0.000 2	0.000 3
中位数	0.000 2	-0.000 4	0.000 1	0.000 1
最大值	0.065 0	0.097 4	0.004 3	0.009 4
最小值	-0.091 5	-0.104 4	0.000 0	0.000 0
标准差	0.016 6	0.018 7	0.000 4	0.000 6
偏度	-0.709 5	-0.347 8	6.698 1	8.073 8
峰度	7.032 1	8.811 9	61.455 4	87.872 7
J-B 统计量	1 116.096	2 092.84	219 835.6	456 244.7
ADF t-值	-37.173 5	-38.188 4	-7.947 9	-7.783 9

为了区别不同市场环境下的不同联动关系,综合考虑不同市场环境下的收益率和波动特征.由于不同学术文献中,采用不同的方法划分的牛市和熊市阶段也不相同,因此,本文中市场阶段的划分采用沪深 300

指数阶段性最低和最高点, 并保证每个子样本内有足够的观测值, 分为四个子样本. 进一步, 本文通过描述统计量来看所选样本的代表性, 根据样本区间段内收益的正负, 来划分上涨和下跌阶段; 根据波动性大小进行排序, 较大的两个样本期定义为剧烈波动期, 较小的定义为平稳波动期. 因此, 综合考虑收益和波动特征, 本研究最终得到四个代表不同市场特征的子样本¹分别为平稳波动下跌期(2010-04-16~2012-01-06), 平稳波动上涨期(2012-01-09~2014-10-27), 剧烈波动上涨期(2014-10-28~2015-06-17), 剧烈波动下跌期(2015-06-18~2016-04-29). 不同时期样本统计描述见表 2.

表 2 各子样本统计描述量

Table 2 Sample statistics description of each sub-sample

统计量	平稳波动下跌期(2010-04-16~2012-01-06)				平稳波动下跌期(2010-04-16~2012-01-06)			
	股票收益	期货收益	股票波动	期货波动	股票收益	期货收益	股票波动	期货波动
均值	-0.000 9	-0.000 9	0.000 1	0.000 2	0.000 0	0.000 0	0.000 1	0.000 1
中位数	-0.000 4	-0.000 9	0.000 1	0.000 1	-0.000 4	-0.000 6	0.000 1	0.000 1
最大值	0.037 1	0.042 8	0.001 0	0.001 6	0.049 3	0.056 0	0.002 4	0.002 7
最小值	-0.064 2	-0.066 8	0.000 0	0.000 0	-0.065 2	-0.073 8	0.000 0	0.000 0
标准差	0.014 9	0.015 4	0.000 1	0.000 2	0.012 4	0.012 7	0.000 1	0.000 2
偏度	-0.453 9	-0.326 7	2.813 2	2.994 1	0.138 6	0.239 2	8.799 4	6.061 6
峰度	4.466 4	4.879 9	13.924 7	15.556 6	5.474 1	6.647 0	122.86	64.563 1
J-B统计量	52.05	69.32	2 642.6	3 386.75	174.32	380.51	412 766.2	110 727.7

统计量	平稳波动下跌期(2010-04-16~2012-01-06)				平稳波动下跌期(2010-04-16~2012-01-06)			
	股票收益	期货收益	股票波动	期货波动	股票收益	期货收益	股票波动	期货波动
均值	0.004 8	0.004 8	0.000 3	0.000 5	-0.002 1	-0.002 2	0.000 5	0.000 8
中位数	0.005 3	0.002 9	0.000 2	0.000 2	0.000 9	0.000 2	0.000 2	0.000 3
最大值	0.047 5	0.069 4	0.004 1	0.009 4	0.065 0	0.097 4	0.004 3	0.008 0
最小值	-0.080 2	-0.100 6	0.000 0	0.000 0	-0.091 5	-0.104 4	0.000 0	0.000 0
标准差	0.018 8	0.021 8	0.000 4	0.001 0	0.026 3	0.032 5	0.000 7	0.001 2
偏度	-0.931 9	-0.566 5	5.424 1	7.263 3	-0.788 8	-0.234 6	3.115 6	3.336 3
峰度	6.175 6	6.731 2	42.347 7	62.317 9	4.612 8	4.666 8	13.945 9	15.741 7
J-B统计量	88.69	99.47	10 897.8	24 398	44.75	26.36	1394.73	1 818.78

图 1 和图 2 分别为样本期内股票市场和期货市场的收益和波动曲线.

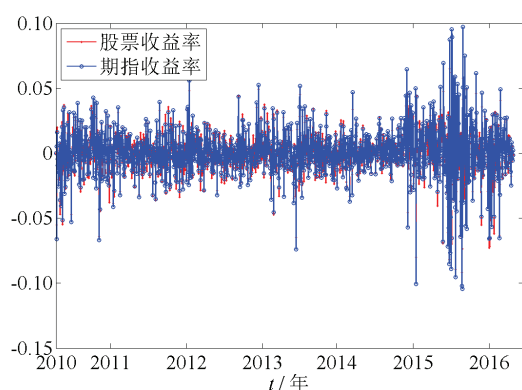


图 1 股票和期货指数收益

Fig. 1 Return of stock and futures index

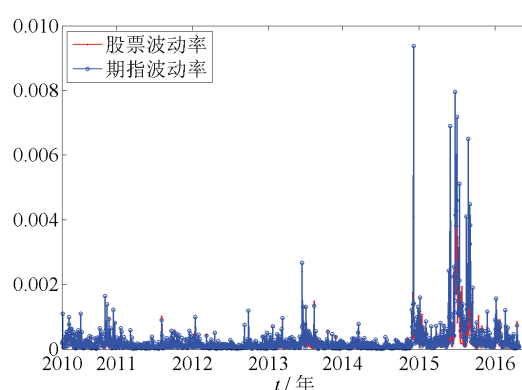


图 2 股票和期货指数波动

Fig. 2 Volatility of stock and futures index

根据ADF检验统计量, 各数据均为一阶平稳序列, 因此, 本文分别对样本期内全部交易日及各个子样本数据建立向量自回归模型 (VAR), 并在此基础上, 通过格兰杰因果检验研究期货与现货市场的领先滞后关系, 运用脉冲响应和方差分解来研究期货与现货市场的相互影响, 并通过建立BEKK-GARCH模型, 来研究期货与现货市场之间的波动溢出效应.

¹本研究目的在于考察不同市场环境下的期货现货联动关系差异, 按照此方法进行的子样本划分完全可以满足研究目的需求.

3 实证结果

3.1 全样本期内股票与期货市场影响关系

首先, 本文对样本期间内全部交易日数据建立VAR模型, 由于AIC和SBIC信息准则在最优模型阶数选取存在较长滞后期, 本文从经济解释角度出发, 选取 5 阶滞后(一周交易日), 模型估计结果如表 3 所示。

表 3 VAR 参数估计结果
Table 3 VAR parameters estimation results

被解释变量: 股票收益					被解释变量: 期货收益				
股票收益滞后项	系数	标准误差	z 值	P 值	股票收益滞后项	系数	标准误差	z	P 值
L1.	-0.288 9***	0.071 6	-4.03	0.000	L1.	0.004 6	0.080 2	0.060 0	0.954
L2.	0.076 9	0.074 3	1.03	0.301	L2.	0.407 0***	0.083 2	4.890 0	0.000
L3.	0.087 3	0.074 8	1.17	0.243	L3.	0.411 5***	0.083 8	4.910 0	0.000
L4.	0.055 0	0.075 3	0.73	0.465	L4.	0.166 5**	0.084 3	1.970 0	0.048
L5.	0.068 0	0.070 5	0.96	0.335	L5.	0.158 0**	0.079 0	2.000 0	0.045
股票收益滞后项	系数	标准误差	z 值	P 值	股票收益滞后项	系数	标准误差	z	P 值
L1.	0.314 7***	0.063 9	4.93	0.000	L1.	-0.010 3	0.071 5	-0.14	0.885
L2.	-0.090 3	0.067 6	-1.34	0.182	L2.	-0.395 5***	0.075 8	-5.22	0.000
L3.	-0.099 0	0.067 6	-1.47	0.143	L3.	-0.408 7***	0.075 7	-5.40	0.000
L4.	0.006 2	0.067 8	0.09	0.927	L4.	-0.095 3	0.075 9	-1.25	0.210
L5.	-0.054 4	0.064 2	-0.85	0.397	L5.	-0.126 9*	0.071 9	-1.76	0.078
常数项	0.000 0	0.000 4	-0.03	0.978	常数项	0.000 0	0.000 5	-0.08	0.933

注: *** 表示在 1% 显著性水平下显著; ** 表示在 5% 显著性水平下显著; * 表示在 10% 显著性水平下显著。

从结果可以看出, 沪深 300 指数收益与自身滞后一期和期货收益滞后一期系数估计结果显著, 而期货当期收益则与自身滞后 2 阶、3 阶及股指滞后 2 至 5 阶的系数显著。由此可以看出, 期货价格中反应了更多的股票和期货自身的过去交易信息, 其受到的来自股票市场和自身历史交易的影响更为强烈; 而股票市场则主要受前一期期货收益和自身收益影响, 其余滞后项全都不显著, 说明股票市场的收益更多的来源于其自身对于市场新信息的反应。进一步, 本文通过格兰杰检验来考察期货与现货市场收益之间的领先滞后关系。由于 VAR 模型最优阶数较大, 在市场中考虑几天前的收益对当前收益的影响, 其经济含义较小。因此, 本文选取一周时间内(5 个交易日), 通过格兰杰检验来研究期现市场的领先滞后关系。

根据格兰杰检验结果(表 4), 沪深 300 指数与对应股指期货之间存在双向领先滞后关系, 均为 5 阶显著。由此说明, 在样本期内全部交易日期间内现货市场与期货市场间存在双向影响。

表 4 样本期内格兰杰检验结果
Table 4 Grange-causality test results in the sample period

全部交易日	期货收益不是现货收益的格兰杰原因		现货收益不是期货收益的格兰杰原因	
观测值 1 465	F	P 值	F	P 值
滞后 1 阶	36.29	0.000 0***	5.33	0.021 1**
滞后 2 阶	17.53	0.000 0***	6.27	0.001 9***
滞后 3 阶	12.56	0.000 0***	12.90	0.000 0***
滞后 4 阶	9.16	0.000 0***	9.14	0.000 0***
滞后 5 阶	7.46	0.000 0***	8.00	0.000 0***

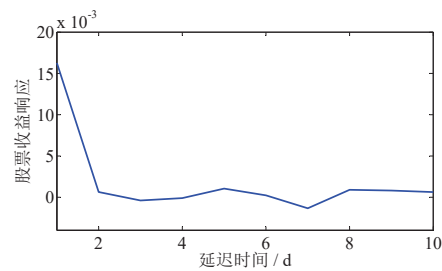
注: *** 表示在 1% 显著性水平下显著; ** 表示在 5% 显著性水平下显著。

进一步, 采用脉冲响应和方差分解的分析方法来考察沪深 300 指数与股指期货收益率的相互影响作用。脉冲响应表示了来自股票或期货市场一个单位标准差的冲击对期货或股票市场收益在不同时期的影响效果。由结果可看出, 期货一个单位标准差的冲击对沪深 300 指数冲击逐步衰减, 从第 3 阶起逐步不再显著, 并且长期趋于 0。而同样的, 对于沪深 300 股指期货的收益冲击分析表明其主要影响仍来自于现货市场收益。

短期内, 期货市场的一个标准差的冲击对现货市场的影响更强, 这说明期货指数相对于现货指数更为敏感; 而滞后 2 阶起, 现货指数的冲击要强于期货指数, 虽然影响较弱, 但表明现货指数收到影响持续时间强于期货. 见表 5, 图 3.

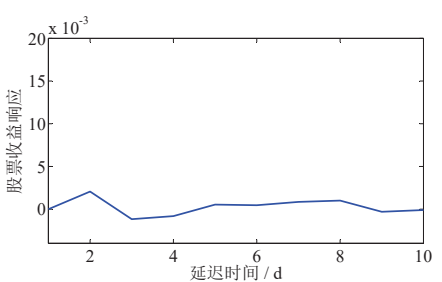
表 5 样本期内脉冲响应分析
Table 5 Impulse response analysis during the sample period

滞后阶数	沪深 300 指数收益率脉冲响应		沪深 300 期货收益率脉冲响应	
	沪深 300 指数	期货指数	沪深 300 指数	期货指数
1	0.016 4	0.000 0	0.017 1	0.006 7
2	0.000 7	0.002 1	-0.000 1	-0.000 1
3	-0.000 5	-0.001 2	-0.000 1	-0.002 6
4	-0.000 1	-0.001 0	0.000 1	-0.001 8
5	0.001 1	0.000 1	0.001 2	0.000 8
6	0.000 2	0.000 2	0.000 3	0.000 4
7	0.000 0	0.000 1	-0.000 1	0.000 4
8	-0.000 1	0.000 0	-0.000 2	-0.000 2
9	0.000 0	-0.000 1	0.000 1	-0.000 2
10	0.000 0	-0.000 1	0.000 1	-0.000 1



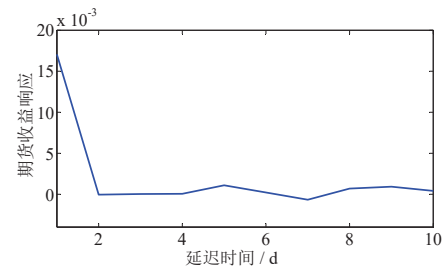
(a) 股票收益对股票收益的响应

(a) Stock return response to stock returns



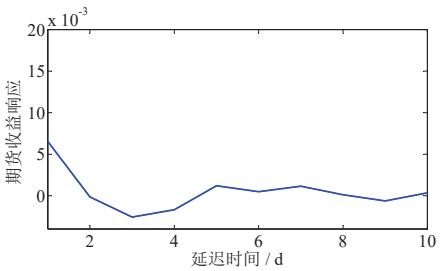
(b) 股票收益对期货收益的响应

(b) The response of stock returns to futures earnings



(c) 期货收益对股票收益的响应

(c) The response of futures earnings to stock returns



(d) 期货收益对期货收益的响应

(d) The response of futures earnings to futures earnings

图 3 对 1 单位 Cholesky 标准差冲击的响应

Fig. 3 Response to Cholesky one S.D. innovations

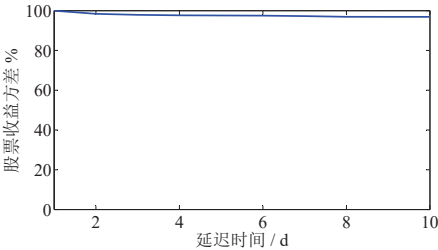
本文采用方差分解来考察不同时点现货(期货)的预测方差可以分解为现货和期货不同冲击解释的部分. 现货市场的当期和滞后期收益预测方差误差主要来源于自身, 而期货市场的预测误差方差则大部分可归于现货市场(图 4), 由此可见, 现货市场对于收益的预测误差方差起到主要解释作用.

3.2 不同市场环境检验

在样本期内全部交易日期间, 虽然存在双向引导关系, 这与文献[16,17]的结论一致, 但是股票市场对于价格发现起到了更重要的作用. 本文研究目的在于探寻不同市场环境下的价格发现关系的差异, 因此, 接下来基于 4 个子样本进行 VAR 建模, 通过格兰杰检验, 脉冲响应和方差分解, 来研究不同市场环境下的期货与现货市场联动规律.

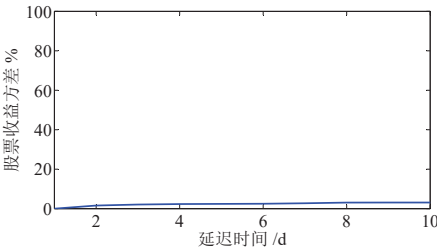
表 6 各子样本格兰杰因果检验
Table 6 Grange-causality test results of each sub-sample

子样本1	期货收益不是现货收益的格兰杰原因		现货收益不是期货收益的格兰杰原因	
观测值418	F	P 值	F	P 值
滞后 1 阶	5.55	0.018 9**	0.11	0.565 2
滞后 2 阶	2.78	0.063 1*	0.44	0.641 9
滞后 3 阶	1.96	0.119 8	1.68	0.171 4
滞后 4 阶	1.79	0.129 7	1.29	0.273 7
滞后 5 阶	1.45	0.205 7	1.29	0.266 2
子样本2	期货收益不是现货收益的格兰杰原因		现货收益不是期货收益的格兰杰原因	
观测值 673	F	P 值	F	P 值
滞后 1 阶	1.59	0.207 3	2.18	0.140 2
滞后 2 阶	1.67	0.189 2	1.1	0.333 6
滞后 3 阶	2.27	0.079 0*	0.85	0.468 2
滞后 4 阶	2.20	0.067 9*	1.53	0.190 5
滞后 5 阶	1.88	0.096 6*	1.21	0.303 5
子样本3	期货收益不是现货收益的格兰杰原因		现货收益不是期货收益的格兰杰原因	
观测值152	F	P 值	F	P 值
滞后 1 阶	4.31	0.039 7**	1.24	0.267 4
滞后 2 阶	1.78	0.171 6	0.31	0.736 7
滞后 3 阶	1.19	0.317 5	0.43	0.730 8
滞后 4 阶	0.67	0.614 5	0.32	0.863 9
滞后 5 阶	0.54	0.746 3	0.60	0.704 1
子样本4	期货收益不是现货收益的格兰杰原因		现货收益不是期货收益的格兰杰原因	
观测值 210	F	P 值	F	P 值
滞后 1 阶	11.43	0.000 9***	4.76	0.030 2**
滞后 2 阶	5.81	0.003 5***	2.96	0.054 0*
滞后 3 阶	4.41	0.005 0***	4.27	0.006 0***
滞后 4 阶	3.62	0.007 2***	3.26	0.013 0**
滞后 5 阶	2.64	0.024 5**	2.92	0.014 3**



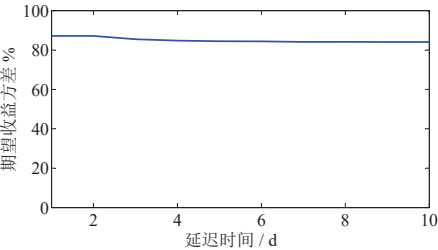
(a) 源于股票收益部分的股票收益方差

(a) The variance of stock returns derived from stock returns part



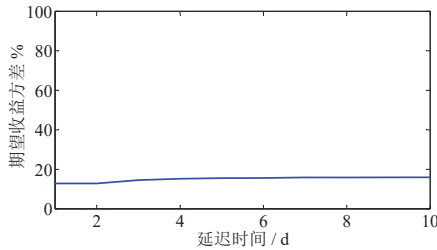
(b) 源于期货收益部分的股票收益方差

(b) The variance of stock returns derived from future returns part



(c) 源于股票收益部分的期货收益方差

(c) The variance of futures returns derived from stock returns part



(d) 源于期货收益部分的期货收益方差

(d) The futures returns variance derived from futures returns part

图 4 样本期内全部交易日方差分解

Fig. 4 Variance decomposition during all trading day in the sample period

由表 6 可以看出, 仅在市场平稳波动下跌阶段和剧烈波动上涨阶段, 滞后一期的情况下, 期货收益是现

货收益的格兰杰原因;而在市场平稳波动上升阶段,期货与现货市场并不存在显著的领先滞后关系;在市场剧烈波动下降阶段,期货与现货市场互为格兰杰原因。

图 5 和图 6 分别是子样本脉冲响应和方差分析结果。

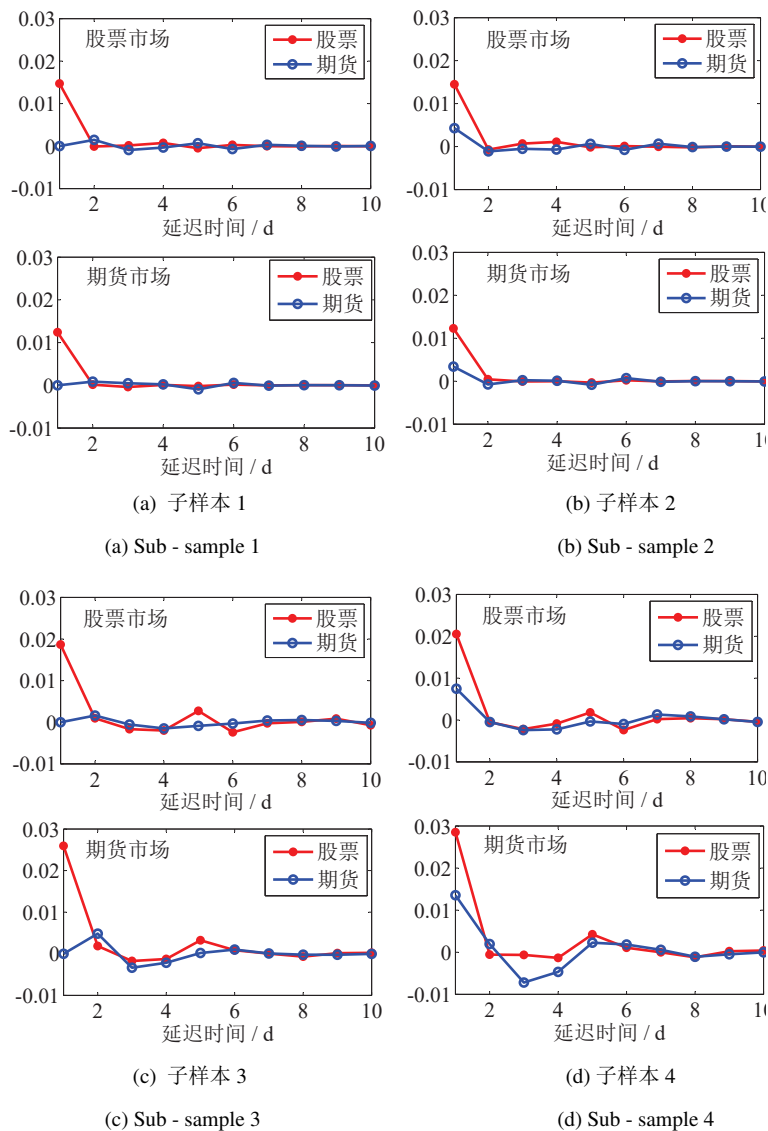


图 5 子样本脉冲响应

Fig. 5 Sub-sample impulse response

结果表明,在市场剧烈波动下跌阶段,现货和期货市场对现货市场波动冲击更为敏感;在市场平稳波动上涨过程中,以及剧烈波动下跌时候,期货市场波动对于现货和股票市场的影响,明显强于平稳波动下跌期和剧烈波动上涨期。在市场平稳波动环境下,现货和期货市场的波动主要来源于现货市场;而在市场剧烈波动时期,期货市场的波动对现货市场和期货市场本身的波动解释程度逐渐增加,并且影响时间长于平稳波动时期。

3.3 波动溢出及动态关联

根据图 1 可以看出,沪深 300 指数与股指期货波动存在同一时间连续出现偏高或偏低的现象,也就是波动持续性;而且,二者间的波动大小高度相关,因此考虑存在波动溢出效应。通过构建 VAR-BEKK-GARCH 模型,来研究波动溢出效应。模型如下

$$h(t) = M + A \sum_{i=1}^p h_{t-i} + N \sum_{i=1}^q \varepsilon_{t-i}^2, \quad (3)$$

其中 h_t 为条件方差, ε_t 为 VAR 模型估计残差, M 为不定矩阵, A, B 为对角矩阵.

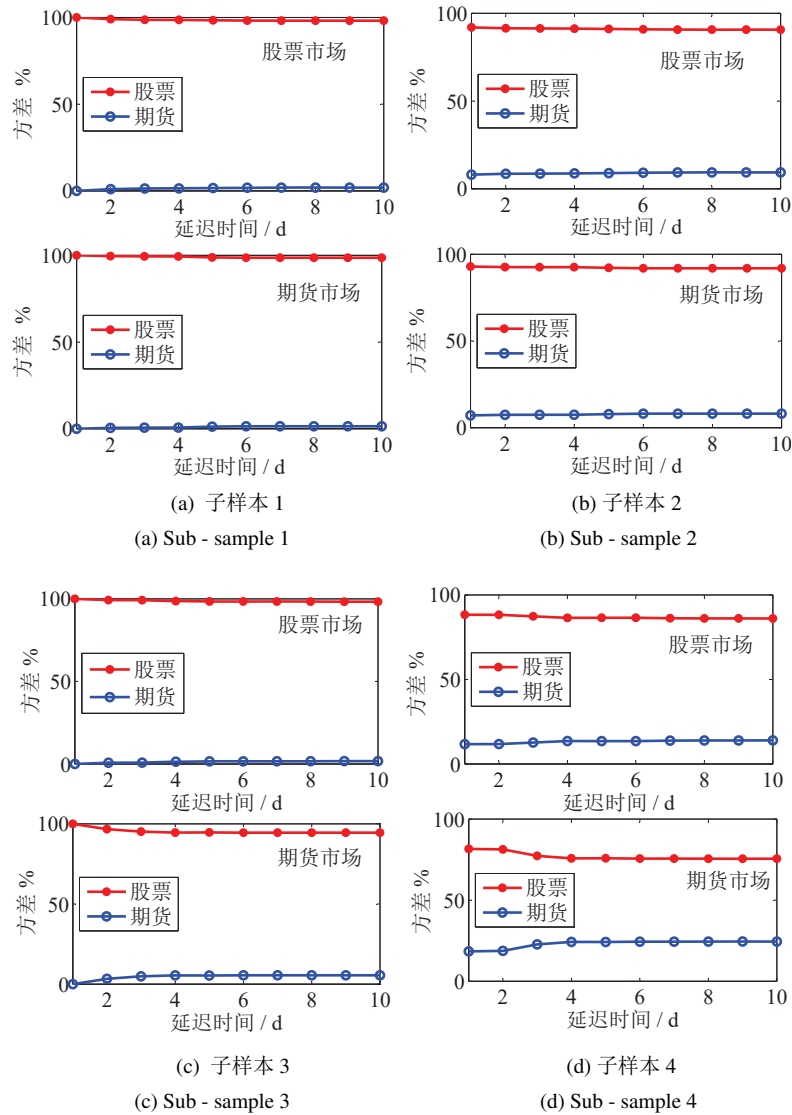


图 6 子样本方差分解

Fig. 6 Sub-sample variance decomposition

模型参数估计结果如表 7 所示, 其中 $A1(1,1), A1(2,2), B1(1,1), B1(2,2)$ 显著不为 0, 说明沪深 300 指数当期和前期的波动冲击以及信息冲击对期货市场有显著的波动溢出效应.

在此基础上, 本文进一步采用 VAR-DCC-GARCH 模型^[31], 来考察样本期内的现货与期货市场动态关联关系的变化规律. 仍取 VAR(5) 的残差序列 $\varepsilon_t = (\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}, \dots, \varepsilon_{mt})^T$, 在方差模型中, 设定

$$\varepsilon_t = z_t \odot h_t^{1/2} = \left(z_{1t} \sqrt{h_{11t}}, z_{2t} \sqrt{h_{22t}}, \dots, z_{1t} \sqrt{h_{iit}} \right)^T, \quad (4)$$

其中 $\odot$ 为 Hadamard 积; 假定 $z_t = (z_{1t}, \dots, z_{it})^T$ 具有独立同分布, 其均值为 0, 方差为有限, 则动态相关系数矩阵为

$$\rho_t = [\rho_{ij,t}]_{m \times m} = \left(\frac{q_{ij,t}}{\sqrt{q_{ii,t}} \sqrt{q_{jj,t}}} \right)_{m \times m}, \quad (5)$$

其中 $q_{ii,t}$ 是 z_t 的方差-协方差矩阵 Q_t 的元素, $Q_t = [q_{ij,t}]_{m \times m} = (1 - \alpha^D - \beta^D) \bar{Q} + \alpha^D z_{t-1} z_{t-1}' + \beta^D Q_{t-1}$. $\alpha^D = 0.0125$, $\beta^D = 0.9868$, 二者之和接近 1, 表明期货与现货市场具有较强的相关性.

从图 7 中可以看出, 期货与现货市场的联动性虽然一直较强, 但随着市场环境的不同也产生了变化, 在股指期货刚开始引入阶段逐步升高. 在样本期尾部的大幅下跌源于 2015-09-04 沪深 300 股指期货异常交易制度的引入.

表 7 BEKK 模型参数估计结果
Table 7 BEKK-GARCH estimation result

	系数	标准误差	z 值	P 值
M(1,1)	0.000 0	0.000 0	6.149 8	0.000 0
M(1,2)	0.000 0	0.000 0	6.856 5	0.000 0
M(2,2)	0.000 0	0.000 0	7.060 6	0.000 0
A(1,1)	0.236 1	0.011 4	20.785 1	0.000 0
A(2,2)	0.279 6	0.011 2	25.034 0	0.000 0
B(1,1)	0.961 9	0.003 1	311.214 9	0.000 0
B(2,2)	0.949 5	0.003 6	266.049 6	0.000 0

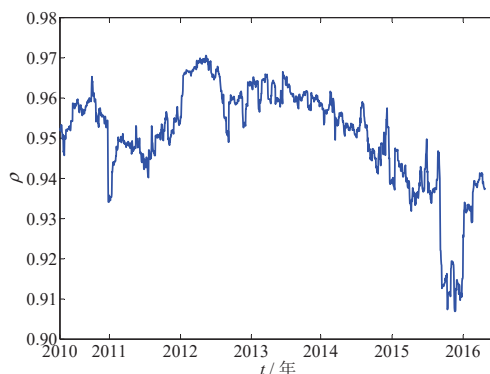


图 7 期货与现货市场动态相关系数 ρ

Fig. 7 Dynamic correlation coefficient (ρ) between futures and spot market

4 结束语

本文通过研究 2010-04-16~2016-04-30 沪深 300 股指期货与股票市场联动关系, 并进一步区分了不同市场阶段, 考察股指期货与现货市场的相互影响和关联关系. 研究结果表明, 现货市场与期货市场存在双向影响关系, 而现货市场的波动冲击对现货和期货市场的影响更为显著, 同时, 期货与现货市场的波动率主要被现货市场波动所解释, 现货市场波动对期货市场存在波动溢出效应. 这与国际市场的研究结论并不完全一致, 文献[32]通过对标准普尔 500 指数、道琼斯工业平均指数、香港恒生指数、日经指数和金融时报 100 指数的研究表明, 期货市场主导价格发现过程, 这也符合期货市场的特征, 由此可见, 我国股指期货市场功能并未得到有效发挥. 这与我国股指期货模拟盘研究结论一致^[33], 但也有可能受制于线性格兰杰方法, 而导致的误差.

随着市场环境的不同, 期货与现货之间的联动性始终较强, 但其联动关系也发生了细微的变化, 本文创新在于区分了不同市场环境下的期现市场价格发现功能变化, 为前人研究中不一致的结论提供了一个合理的解释. 研究表明, 市场不同收益和波动特征环境下的期货与现货引导关系并不一致, 仅在剧烈波动下跌阶段存在双向引导关系.

综合上述研究结论, 我国股指期货在日频度的价格发现能力弱于股票市场, 但是在市场下跌时期, 期货市场的价格发现能力较强. 对比国外金融市场的研究, 我国股指期货市场功能尚不够健全, 还需要监管层进一步出台合理的交易制度和投资者保护方案, 以促进我国股指期货市场的健康发展.

参考文献:

- [1] 罗 佳. 中国股指期货对股票市场的流动性影响. 求是学刊, 2011, 38(5): 55-60.
Luo J. The influence of stock index futures of China to the fluidity stock market. Seeking Truth, 2011, 38(5): 55-60. (in Chinese)
- [2] 华仁海, 张 朋. 我国股指期货的推出对股票现货市场波动的影响研究: 基于 Markov-Switching-GARCH 模型. 南方经济, 2012, 30(10): 115-122.
Hua R H, Zhang P. The impact of introducing index futures trading on volatility of the underlying asset in China stock market: An empirical analysis with Markov-Switching-GARCH model. South China Journal of Economics, 2012, 30(10): 115-122. (in Chinese)
- [3] 郇金梁, 雷 曜, 李树憬. 市场深度, 流动性和波动率: 沪深 300 股票指数期货启动对现货市场的影响. 金融研究, 2012(6): 124-138.

- Li J L, Lei Y, Li S J. The market depth, liquidity and volatility: The impact of CSI300 index futures trading on the underlying asset in China stock market. *Journal of Financial Research*, 2012(6): 124–138. (in Chinese)
- [4] 邢天才, 张 阁. 股指期货的推出对现货市场影响的实证研究: 基于新华富时 A50 的分析. *财经问题研究*, 2009(7): 83–88.
Xing T C, Zhang G. An empirical analysis of the impact of introducing index futures trading on stock market: Based on FTSE Xinhua China A50 index futures. *Research on Financial and Economic Issues*, 2012(6): 124–138. (in Chinese)
- [5] 张孝岩, 沈中华. 股指期货推出对中国股票市场波动性的影响研究: 基于沪深 300 股指期货高频数据的实证分析. *投资研究*, 2011(10): 112–122.
Zhang X Y, Shen Z H. The Influence of the introduction of stock index futures on volatility of China stock market: An empirical study based on the high frequency data of CSI 300 index futures. *Research of Investment Studies*, 2011(10): 112–122. (in Chinese)
- [6] 许红伟, 吴冲锋. 沪深 300 股指期货推出改善了我国股票市场质量吗: 基于联立方程模型的实证研究. *南开管理评论*, 2012, 15(4): 101–110.
Xu H W, Wu C F. Did the introduction of CSI300 index futures improve the quality of spot stock market: An empirical study based on simultaneous-equations model. *Nankai Business Review*, 2012, 15(4): 101–110. (in Chinese)
- [7] 陈海强, 张传海. 股指期货交易会降低股市跳跃风险吗. *经济研究*, 2015(1): 153–167.
Chen H Q, Zhang C H. Does index futures trading reduce stock market jump risk. *Economic Research Journal*, 2015(1): 153–167. (in Chinese)
- [8] 罗 泊, 王 莹. 股指期货对证券市场波动性和流动性的影响: 基于中国市场的经验研究. *宏观经济研究*, 2011(6): 55–61.
Luo J, Wang Y. The impact of index futures trading on volatility and liquidity of stock market: An empirical study based on Chinese market. *Macroeconomics*, 2011(6): 55–61. (in Chinese)
- [9] 杨 阳, 万迪昉. 股指期货真的能稳定市场吗. *金融研究*, 2010(12): 146–158.
Yang Y, Wan D F. Are stock index future able to stabilize the stock market really. *Journal of Financial Research*, 2010(12): 146–158. (in Chinese)
- [10] 谈儒勇, 盛美娜. 股指期货会影响现货市场的波动性吗: 基于沪深 300 期货合约的研究. *当代财经*, 2011(10): 56–64.
Tan R Y, Sheng M N. Will stock index futures affect the volatility of stock market. *Contemporary Finance & Economics*, 2011(10): 56–64. (in Chinese)
- [11] Hasbrouck J. One security, many markets: determining the contributions to price discovery. *The Journal of Finance*, 1995, 50(4): 1175–1199.
- [12] Hou Y, Li S. Price discovery in Chinese stock index futures market: new evidence based on intraday data. *Asia-Pacific Financial Markets*, 2013, 20(1): 49–70.
- [13] Xu F, Wan D. The impacts of institutional and individual investors on the price discovery in stock index futures market: Evidence from China. *Finance Research Letters*, 2015, 15: 221–231.
- [14] 陈 红, 周 奋, 张 磊. 我国股指期货市场与股票现货市场的价格关系: 来自中国资本市场的经验证据. *中南财经政法大学学报*, 2012(6): 48–53.
Chen H, Zhou F, Zhang L. The empirical research on the price lead-lag relationship between stock index futures market and stock index spot market: An evidence of China Capital Market. *Journal of Zhongnan University of Economics and Law*, 2012(6): 48–53. (in Chinese)
- [15] 张雪莹, 岳国明. 新华富时 A50 股指期货与我国A股市场价格间关系: 基于高频数据的研究. *区域金融研究*, 2011(8): 50–54.
Zhang X Y, Yue G M. A study on the relationship between FTSE A50 index futures and A-shares markets prices based on high frequency data. *Journal of Regional Financial Research*, 2011(8): 50–54. (in Chinese)
- [16] Zhou P, Lu F, Wang S. Testing linear and nonlinear granger causality in CSI300 futures and spot markets based on new concepts of nonlinear positive/negative spillover. *Journal of Systems Science and Complexity*, 2014, 27(4): 729–742.
- [17] 华仁海, 刘庆富. 股指期货与股指现货市场间的价格发现能力探究. *数量经济技术经济研究*, 2010(10): 90–100.
Hua R H, Liu Q F. The research on price discovery ability between stock index futures market and stock index spot market. *The Journal of Quantitative & Technical Economics*, 2010(10): 90–100. (in Chinese)
- [18] 李 晨, 冯继妃. 股指期货与股票现货指数间关系研究. *经济纵横*, 2011(6): 99–101.
Li C, Feng J F. Research on the relationships between stock index futures and stock index markets. *Economic Review*, 2011(6): 99–101. (in Chinese)
- [19] 陈 奇, 陈百强. 股指期货与现货指数之间超前滞后关系研究. *经济问题*, 2015(2): 69–71.
Chen Q, Chen B Q. A study of the lead-lag relationship between share index futures and spot. *On Economic Problems*, 2015(2): 69–71. (in Chinese)

- [20] 陈 焱, 李 萍, 刘 涛. 股指期货与现货市场价格的互动、引导关系研究: 基于沪深 300 股指期货的实证分析. 中央财经大学学报, 2013, 1(2): 25–30.
Chen Y, Li P, Liu T. Interactive and lead relation research between stock index futures and spot markets in China: An empirical analysis based on CSI300. Journal of Central University of Finance & Economics, 2013, 1(2): 25–30. (in Chinese)
- [21] Bei Z, Chong W. The dynamic relationships between stock index futures and stock index markets: Evidence from China // IEEE International Conference on Management Science & Engineering, 2014: 1442–1450. (in Chinese)
- [22] 邢精平, 周伍阳, 季 峰. 我国股指期货与现货市场信息传递与波动溢出关系研究. 证券市场导报, 2011(2): 13–19.
Xing J P, Zhou W Y, Ji F. The information transmission and volatility spillover between the CSI300 index futures market and spot market. Securities Market Herald, 2011(2): 13–19. (in Chinese)
- [23] Yu F, Kou Y, Tong W M, et al. The relation between index futures intraday price discovery and exchanges regulations // International Conference on Management Science and Engineering. 2012: 1451–1458.
- [24] 郭彦峰, 黄登仕, 魏 宇. 我国指数期货与现货之间的价格发现和波动性外溢. 管理评论, 2009, 21(8): 13–22.
Guo Y F, Huang D S, Wei Y. Price discovery and spillovers in the index futures and spot markets in China. Management Review, 2009, 21(8): 13–22. (in Chinese)
- [25] 刘庆富, 华仁海. 中国股指期货与股票现货市场之间的风险传递效应研究. 统计研究, 2011, 28(11): 84–90.
Liu Q F, Hua R H. Risk transmission between stock index futures and stock index spot markets in China. Statistic Research, 2011, 28(11): 84–90. (in Chinese)
- [26] 文凤华, 刘文井, 杨晓光. 沪深 300 指数期货与现货市场的动态关联性研究. 长沙理工大学学报(社会科学版), 2011, 26(2): 28–34.
Wen F H, Liu W J, Yang X G. A study of the dynamic correlative between Shanghai and CSI300 index number futures goods and cash markets. Journal of Changsha University of Science & Technology(Social Science Edition), 2011, 26(2): 28–34. (in Chinese)
- [27] 戴佳青, 潘和平. 沪深 300 股指与期货的高频动态关系检测. 管理学家(学术版), 2011(7): 57–69.
Dai J Q, Dai H P. High-frequency dynamics between CSI300 index and its corresponding index futures. An Academic Edition of Management, 2011(7): 57–69. (in Chinese)
- [28] Li S. Volatility spillovers in the CSI300 futures and spot markets in China: empirical study based on discrete wavelet transform and VAR-BEKK-bivariate GARCH model. Procedia Computer Science, 2015, 55: 380–387.
- [29] 熊 熊, 王 芳, 张 维, 等. 新华富时 A50 指数期货与 A 股市场之间的价格发现与波动溢出研究. 管理学报, 2009(11): 1507–1512.
Xiong X, Wang F, Zhang W, et al. Price discovery and volatility spillovers between SGX FTSE/Xinhua China A50 index futures and A-share market. Chinese Journal of Management, 2009(11): 1507–1512. (in Chinese)
- [30] 封思贤, 张 兵, 李心丹, 等. 从中国股指期货境外的联动看我国股市定价权. 金融研究, 2010(4): 101–114.
Feng S X, Zhang B, Li X D, et al. The influence of offshore stock futures on pricing of mainland stock market. Journal of Financial Research, 2010(4): 101–114. (in Chinese)
- [31] Wright J H, Hirano K. Dynamic conditional correlation: A simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroskedasticity models. Journal of Business & Economic Statistics, 2002, 20(3): 339–350.
- [32] 谢晓闻, 方 意, 赵胜民. 中国期货市场价格发现功能研究. 系统工程学报, 2016, 31(3): 364–372.
Xie X W, Fang Y, Zhang S M. Study of the price discovery function in China's futures market. Journal of Systems Engineering, 2016, 31(3): 364–372. (in Chinese)
- [33] 肖 辉, 鲍建平, 吴冲锋. 股指与股指期货价格发现过程研究. 系统工程学报, 2006, 21(4): 438–441
Xiao H, Bao J P, Wu C F. Study on Price discovery process between stock index and stock index futures. Journal of Systems Engineering, 2006, 21(4): 438–441. (in Chinese)

作者简介:

何 枫(1986—), 男, 山东济宁人, 博士, 助理研究员, 研究方向: 资产定价, 体系性风险, Email: feng_ac@163.com;

张 维(1958—), 男, 天津人, 博士, 教授, 博士生导师, 研究方向: 行为金融, 金融风险管理, 金融大数据, Email: weiz@tju.edu.cn;

熊 熊(1972—), 男, 湖南常德人, 博士, 教授, 博士生导师, 研究方向: 计算实验金融, 金融大数据, Email: xxpeter@263.net;

张 晶(1992—), 女, 天津人, 博士生, 研究方向: 计算实验金融, 金融大数据, Email: nk_jzhang@foxmail.com;

孟祥桐(1992—), 男, 内蒙古通辽人, 博士生, 研究方向: 行为金融, 计算实验金融, Email: mengxiangtong@tju.edu.cn.