

## 沪深300股指期货与沪深300股指互动关系实证分析\*

张学东<sup>1</sup> 刘运涛<sup>2</sup> 朱玲珊<sup>3</sup> 胡光敏<sup>2</sup>

(1.北方民族大学金融研究所, 北京, 750021; 2.北方民族大学信息与计算科学学院, 北京, 750021;  
3.北方民族大学基础教学部, 北京, 750021;)

**摘要:** 2010年4月16日, 中国金融期货交易所推出了以沪深300股指为标的的股指期货交易, 这是中国资本市场发展又迈向一个新台阶, 对发育和完善中国资本市场体系具有重要而深远的意义。沪深300股指期货能否发挥价格发现功能亟需实证分析。本文以2010年4月16日至5月21日合约结算日的第一份合约IF1005的高频数据为样本, 运用时间序列分析方法分别从指数序列和收益率序列研究了沪深300股指期货与沪深300股指之间的互动关系, 协整性检验表明沪深300股指期货与沪深300股指之间具有长期的平稳关系; Granger 引导关系检验表明沪深300股指期货市场引导沪深300股指; 通过误差修正模型, 结合脉冲响应函数、Hasbrouck 方差分解进一步验证了沪深300股指期货与标的指数之间引导关系, 以上结果充分表明沪深300股指期货具有价格发现功能。

**关键词:** 沪深300股指; 股指期货; 协整性检验; Granger 引导关系检验; 误差修正模型

中图分类号: F830 文献标识码: A

## Empirical Test on the Interaction Relationship between Hu-Shen 300 Stock Index and Hu-Shen 300 Stock Index Future

ZHANG Xuedong<sup>1</sup>, LIU Yuntao<sup>2</sup>, ZHU Lingshan<sup>3</sup> HU Guangmin<sup>4</sup>

(1. Institute of Finance, BeiFang University for Nationalities,  
2. School of Information and Computation Science, BeiFang University for Nationalities,  
3. School of Basic Education, BeiFang University for Nationalities,  
4. School of Information and Computation Science, BeiFang University for Nationalities)

**Abstract:** on April 16, 2010, the exchange of the stock index futures, arising in the Chinese futures market. And the Chinese government has been enacting the first stock index futures, based on Hu-Shen300 stock index, which is a big step in Chinese financial market. "Price Discovery" is one of the main functions of the stock index futures. It is essential to analyze this function. Using the financial time series analysis method, we analyze the interactive

\* [投稿日期]: 2010-07-06

[基金项目]: 国家民族事务委员会重点科研项目“沪深300股指期货与股指期货期权、沪深300股指之间互动关系实证分析”的部分研究成果。

[作者简介]: 张学东 (1963.04—), 男, 宁夏人, 留学回国人员, 博士, 教授, 硕士研究生导师, 现在北方民族大学金融研究所、商学院工作。主要研究领域: 资本市场、股指期货等。[ZhangXuedong@yahoo.cn](mailto:ZhangXuedong@yahoo.cn)  
刘运涛 (1985.02—), 男, 现在北方民族大学信息与计算科学学院攻读应用数学专业硕士学位。  
朱玲珊 (1963.10—), 女, 副教授, 现在北方民族大学基础教学部工作。  
胡光敏 (1981.08—), 女, 现在北方民族大学信息与计算科学学院攻读应用数学专业硕士学位。

relationships between the Hu-Shen300 stock index and Hu-Shen300 stock index futures, respectively from the sequence of yield and volatility sequence. The co-integration relationship between the Hu-Shen300 stock index and Hu-Shen300 stock index futures means a long-term equilibrium. The result of Granger causality test shows that the futures market leading the spot market. Meanwhile, the error correction model, impulse response function and Hasbrouck variance decomposition further been used to check the relationship between the two markets.

**Keywords:** Hu-Shen 300 Stock Index, Stock Index Futures; Co-integration test; Granger causality test, Error correction model

## 引 言

1990年12月以来,中国股票市场在促进中国的经济发展方面发挥了不可估量的作用。我国股票市场的股权分置和国家股、法人股流通等制度性与结构性问题逐步得以解决,中国股票市场效率和股票市场的有效性不断提高,股票市场的投资者急需规避系统性风险的避险工具,从而,为投资者提供有效的风险管理工具,在我国构建股指期货交易机制成为我国完善证券市场的重大举措。2006年9月8日中国金融期货交易所正式挂牌成立,10月公开征求沪深300股指期货合约及其相关细则,并在全国进行模拟投资测试和交易,直到2010年4月16日中国金融期货交易所才正式推出沪深300股指期货合约交易。截止目前,在中国金融期货交易所推出的5月合约IF1005、6月合约IF1006、7月合约IF1007三份合约相继退出了历史舞台。根据中国期货业协会最新数据显示,7月份股指期货的成交额占据期货市场总量的40.14%,股指期货5至7月的日平均成交量达到13至15万手,持仓量也有6千至1万手,仅从沪深300股指期货交易有充沛的流动性,显示股指期货市场运行比较成功。我们认为非常有必要对沪深300股指期货与现货市场的相关关系进行实证研究,来检验沪深300股指期货是否具有价格发现功能?从而是否达到促进股票市场的稳定和提高股票市场的有效性的目的。

## 1 文献综述

20世纪80年代以来,各国陆续推出股指期货,股指期货价格(或收益率)与股票现货市场指数价格(或收益率)波动之间的互动关系,一直都是股指期货投资研究的重大课题。这方面的研究主要代表性文献有,Herbst et al 在1987年对S&P 500、MMI指数期货与现货的关系研究表明,指数期货的价格变化领先现货的情况确实存在,但领先的程度少于一分钟。Kawaller et al (1987), Abhyankar (1998) 和 Tang et al (1992) 等使用格兰杰(Granger)引导关系检验, Wahab&Lashgari (1993), Fleming et al (1996) 和 Pizzi et al (1998) 等使用误差修正模型(ECM)和协整检验,虽然他们使用的方法不同,但都得出一个共同的结论:股指期货市场比与股票现货市场能更快地获得市场信息,股指期货的价格变化要领先于现货市场。Tse (1995) 以大阪证券交易所(TSE)交易的Nikkei225股指与在SIMEX交易的Nikkei225股指期货合约为研究对象选取自1988年12月至1993年1月为样本区间,实证结果表明两个市场具有长期协整关系,Nikkei225股指期货扮演着价格发现功能的角色,而现货市场没有价格发现功能。Ramaprasad Bhar (2002) 选取澳大利亚金融市场AOI股价指数及SPI期货指数自1989年1月至1998年12月的每日收盘价格共2534个样本,应用双变量

EGARCH 模型研究了澳大利亚股指期货与现货市场之间的动态互动关系, 结果表明两个市场之间存在长期的平稳关系, 两个市场对于市场上利好消息与利差消息存在不对称的反应, 并且期货市场明显引导现货市场。Seung Oh Nam, SeungYong Oh, Hyun Kyung Kim, Bungalow Chun Kim (2006) 选取 2001 年 3 月至 2003 年 6 月为样本内的 KOSPI 200 股指期货与股指 1 分钟、5 分钟、10 分钟、60 分钟四种频率数据对于 KOSPI200 股指期货与股指进行研究, 基于价格的实证分析研究表明股指期货价格发现功能, 股指期货市场领先于现货市场。台湾学者黄玉娟、黄珮铃等 (2002) 以台湾股指现货与期货价格之间的互动关系为研究对象, 运用协整性检验, 误差修正模型并结合脉冲响应函数及方差分解检验市场之间的领先与落后关系。国内学者肖辉、吴冲锋 (2004) 选取 S&P500 指数和 S&500 指数期货自 2002 年 10 月 30 日至 2003 年 4 月 2 日 118 个交易日的 1 分钟高频价格数据为研究样本, 研究发现标准普尔 500 指数现货市场与其期货市场收益率之间存在即时互动关系。肖辉、鲍建平、吴冲锋 (2006) 研究了美国、英国、日本和香港市场的 5 种股指现货市场和期货市场的价格发现过程, 样本数据均采用 1 分钟高频数据, 使用脉冲响应和方差分解法检验股指与股指期货价格发现过程, 结果表明各个市场的股指期货市场在价格发现过程中处于主导地位; 王扬 (2005) 选取了世界发达资本市场的有代表性的股指与其期货价格为样本进行研究, 即最近半年标准普尔 500(S&P500)指数、英国金融时报 100(FT-SE100)指数和日经 225(Nikkei225)指数与以其为标的的股指期货的日数据, 用 Granger 引导关系检验的方法, 协整性检验了多个金融市场期货与现货价格的关系, 得出各个市场期货与现货市场存在相互引导关系, 但引导关系不统一。

研究境内外交易的中国股指期货对中国股票市场影响的实证分析代表性文献较少, 王成 (2008) 选取新加坡新华富 A50 指数和 A50 股指期货自 2007 年 3 月 1 日到 2008 年 3 月 25 日共 251 个样本, 沪深 300 股指期货模拟交易及对应的沪深 300 指数自 2007 年 7 月 23 日到 2008 年 3 月 26 日共 166 个样本, 样本数据均为日频率。对沪深 300 指数和沪深 300 指数期货进行了定量分析得出现货价格引导期货价格, 期货价格对于现货价格引导很弱, 沪深 300 股指期货的价格发现功能没有得到验证。冯飞 (2008) 选择沪深 300 指数和沪深 300 指数期货 0809 合约作为样本, 样本时间选的是 2008 年 5 月 5 日至 2008 年 6 月 27 日一共 9299 个 1 分钟高频数据对沪深 300 股指和股指期货的日内互动关系进行研究, 得出期货市场与现货市场不具有引导关系。牟方松 (2008) 选取 2006 年 11 月 1 日至 2007 年 12 月 28 日的沪深 300 指数仿真交易和沪深 300 现货指数日收盘价共 285 个样本, 运用 Granger 引导关系检验、协整性检验、向量自回归模型、误差修正模型对沪深 300 股指期货模拟数据与沪深 300 股指进行实证分析, 得出期货市场具有引导现货市场的单向引导关系。刘恒志 (2008) 选取 2006 年 11 月 1 日至 2008 年 1 月 18 日的沪深 300 指数仿真交易和沪深 300 指数日收盘价作为研究样本对我国股指期货仿真交易效率进行实证研究, 运用 Granger 引导关系检验、协整性检验、向量自回归模型、误差修正模型、方差分解等方法研究得出沪深 300 股指期货与沪深 300 股指长期波动趋势一致, 两者存在高度相关性, 具有长期平稳关系, 两个市场有相互引导的关系, 现货市场具有价格发现功能。马弋威 (2009) 选取 2008 年 1 月 28 日至 2008 年 11 月 21 日时间段内的沪深 300 指数仿真交易、沪深 300 指数、恒生股指与恒生股指期货的日频交易数据以及 5 分钟交易数据为样本运用向量自回归模型研究香港市场的股指期货

与股指之间的互动关系，得出香港恒生指数期货具有较强的价格发现功能，并对沪深 300 股指期货仿真交易数据进行研究得出沪深 300 股指期货在仿真交易中缺乏套利机制，但已经具备一定价格发现功能。封思贤等（2010）选取新加坡新华富时 A50 股指期货自 2006 年 9 月 5 日至 2008 年 3 月 25 日的日收盘数据 334 个样本，香港 H 股指期货自 2003 年 12 月 8 日至 2008 年 3 月 25 日的日收盘数据 1008 个样本，实证研究表明，香港 H 股指期货是大陆主要股指的 Granger 原因，其波动也会溢出到 A 股市场；A50 股指期货对 A 股市场未发现明显的均值和波动溢出效应，相反，它更多地受到了 A 股市场的影响。目前，我们尚没有看到沪深 300 股指期货实盘交易数据的互动关系实证研究文献，这将是本文的主要工作。

## 2 样本选择和数据处理

本文分别选择沪深 300 股指期货上市以来的 5 月合约 IF1005 合约、6 月合约 IF1006 和 7 月合约 IF1007，第一份合约 IF1005 时间跨度自 2010 年 4 月 16 日始到 2010 年 5 月 21 日合约结算日，扣除节假日以及缺失数据后 25 个交易日的 6007 个高频数据作为样本。第二份合约 IF1006 时间跨度自 2010 年 4 月 16 日合约始到 2010 年 6 月 18 日合约结算日，扣除节假日以及缺失数据后 42 个交易日的 9843 个高频数据作为样本。第三份合约 IF1007 时间跨度自 2010 年 5 月 24 日到 2010 年 7 月 16 日合约结算日，扣除节假日以及缺失数据后 37 个交易日的 8880 个高频数据作为样本。选取同一时刻点上的数据为研究对象，选取了 1 分钟收盘数据为样本点，将沪深 300 股指期货交易早于 9:30 和晚于 15:00 的数据剔除，本文通过  $R_t = \log(P_t / P_{t-1})$  来计算对数收益率。为了行文方便，本文以第一份合约 IF1005 为例。

## 3 模型的选择与实证分析

### 3.1 样本数据的统计特性

由表 1 可见，沪深 300 股指期货在这一时段的平均收益率要比沪深 300 股指现货收益率小，但是绝对值相对较大，对应的沪深 300 股指期货收益率的标准差也比沪深 300 股指收益率的标准差大，表明沪深 300 股指期货市场比沪深 300 股指现货市场的波动性要大。究其原因，是由于期货市场操作较灵活，因此对市场信息的反应比股指现货市场反应更迅速。

表 1：沪深 300 股指期货与沪深 300 股指的收益率基本统计结果

|         | 样本个数  | 均值        | 标准差      |
|---------|-------|-----------|----------|
| 股指期货收益率 | 6006  | -3.75E-05 | 0.001130 |
| 股指收益率   | 6006  | -3.34E-05 | 0.001073 |
| 平均收益率   | 12012 | -3.55E-05 | 0.001102 |

### 3.2 平稳性检验

数据的平稳性检验是建立其他相关时间序列分析的前提，常用的检验方法有 DF 检验、ADF 检验、PP 检验等。本文对沪深 300 股指期货和沪深 300 股指的收益率序列进行平稳性检验，检验结果如下：

表 2：沪深 300 股指期货与沪深 300 股指的收益率序列 ADF 检验结果

| 序列 | ADF 值 | 临界值（1%） | 临界值（5%） | 检验概率 |
|----|-------|---------|---------|------|
|----|-------|---------|---------|------|

|         |           |           |           |        |
|---------|-----------|-----------|-----------|--------|
| 股指期货收益率 | -51.25901 | -3.431260 | -2.861827 | 0.0001 |
| 股指收益率   | -38.80984 | -3.431260 | -2.861827 | 0.0000 |

由表 2 中可见，沪深 300 股指期货收益率与沪深 300 股指收益率序列，在 99% 的置信水平下均是平稳的。收益率序列由原序列取对数后进行一次差分得到，表明沪深 300 股指期货与沪深 300 股指都是一阶单整序列，因此可以对序列进行协整性检验。

### 3.3 协整性检验

为了分析沪深 300 股指期货与沪深股指之间的互动关系，有必要对其长期平稳关系进行检验。本文运用含常数项和趋势项的 Johansen 协整性检验法对两个市场的数据进行检验，检验结果如下：

表 3：沪深 300 股指期货与沪深 300 股指协整性检验

| 原假设        | 特征值      | 迹统计量     | 5%临界值    | 概率值    |
|------------|----------|----------|----------|--------|
| $R \leq 0$ | 0.004549 | 37.07108 | 25.87211 | 0.0013 |
| $R \leq 1$ | 0.001616 | 9.707485 | 12.51798 | 0.1411 |

由表3的检验结果可知，原假设  $R \leq 0$  被拒绝，而原假设  $R \leq 1$  不能被拒绝，说明沪深300股指与沪深300股指期货之间存在协整关系，即短期内期货价格与现货价格有可能偏离平稳状态，但长期来看沪深300股指和沪深300股指期货保持着平稳关系。

### 3.4 Granger 引导关系检验

Granger (1988) 指出，如果多个变量之间存在一个协整关系，那么这些变量之间至少存在单向的引导关系。在上面的分析中我们已经得出沪深 300 股指期货与沪深 300 股指之间存在协整关系，而沪深 300 股指期货收益率与沪深 300 股指收益率均为平稳序列因而也存在协整关系。因此可以用 Granger 引导关系检验进行分析。

由表 4 可见，对沪深 300 股指期货与沪深 300 股指 Granger 引导关系检验分析如下：

(1) 滞后 10 期（分钟），原假设 1 的 F 统计量相对较小，对应的接受原假设的概率 P 值表明在 99% 的置信水平下拒绝原假设 1，接受备则假设股指是股指期货的 Granger 引导关系；而原假设 2 的 F 统计量较大，对应的 P 值更小，同样在 99% 的置信水平下拒绝原假设 2，接受备则假设股指期货是股指的 Granger 引导关系。因而，当选择 Granger 引导关系检验的滞后阶数为 10 期（分钟）时，沪深 300 股指期货与沪深 300 股指在 99% 的置信水平下具有双向的 Granger 引导关系，沪深 300 股指期货领先沪深 300 股指的强度更强。

(2) 滞后 30 分钟，原假设 3 的 F 值相对较小，对应的 P 值表明在 95% 的置信水平下拒绝原假设 3，接受备则假设股指是股指期货的 Granger 引导关系；原假设 4 的 F 值较大，对应的 P 值很小，表明在 99% 的置信水平下拒绝原假设 4，接受备则假设股指期货是股指的 Granger 引导关系。因而，当选择 Granger 引导关系检验的滞后阶数为 30 期（分钟）时，沪深 300 股指期货与沪深 300 股指在 95% 置信水平下具有双向的 Granger 引导关系，沪深 300 股指期货领先沪深 300 股指的强度更强。

(3) 滞后 60 分钟，原假设 5 的 F 值相对较小，对应的 P 值 0.2232 相对较大，这表明可以接受原假设 5；而原假设 6 的 F 值较大，对应 P 值很小，表明在 99% 置信水平下拒绝原假设 6，接受备则假设股指期货是股指的 Granger 引导关系。因而，当选择 Granger 引导关

系检验的滞后阶数为 60 期（分钟）时，沪深 300 股指期货与沪深 300 股指在 99%置信水平下只有单向的 Granger 引导关系，沪深 300 股指期货领先沪深 300 股指。

表 4：沪深 300 股指期货与沪深 300 股指 Granger 引导关系检验

| 样本                          | 滞后期                                 | 原假设                                 | F 统计量   | P 值    |
|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------|--------|
| 沪深 300 股指期货与沪深 300 股指       | 10 期（分）                             | 原假设 1：股指不是股指期货的 Granger 引导关系        | 2.95183 | 0.0010 |
|                             | 30 期（分）                             | 原假设 2：股指期货不是股指的 Granger 引导关系        | 59.3598 | 3E-115 |
|                             |                                     | 原假设 3：股指不是股指期货的 Granger 引导关系        | 1.58413 | 0.0225 |
|                             | 60 期（分）                             | 原假设 4：股指期货不是股指的 Granger 引导关系        | 20.9074 | 1E-106 |
|                             |                                     | 原假设 5：股指不是股指期货的 Granger 引导关系        | 1.13450 | 0.2232 |
|                             | 原假设 6：股指期货不是股指的 Granger 引导关系        | 11.1175                             | 7E-97   |        |
| 沪深 300 股指期货收益率与沪深 300 股指收益率 | 10 期（分）                             | 原假设 7：股指收益率不是股指期货收益率的 Granger 引导关系  | 2.46866 | 0.0060 |
|                             | 30 期（分）                             | 原假设 8：股指期货收益率不是股指收益率的 Granger 引导关系  | 61.2747 | 5E-119 |
|                             |                                     | 原假设 9：股指收益率不是股指期货收益率的 Granger 引导关系  | 1.521   | 0.0342 |
|                             | 60 期（分）                             | 原假设 10：股指期货收益率不是股指收益率的 Granger 引导关系 | 21.5992 | 1E-110 |
|                             |                                     | 原假设 11：股指收益率不是股指期货收益率的 Granger 引导关系 | 1.10465 | 0.2707 |
|                             | 原假设 12：股指期货收益率不是股指收益率的 Granger 引导关系 | 11.5162                             | 4E-101  |        |

从表 4 可见，对沪深 300 股指期货收益率与沪深 300 股指收益率 Granger 引导关系检验分析如下：

（4）滞后 10 分钟，原假设 7 的 F 值相对较小，对应的接受原假设的概率 P 值表明在 99%置信水平下拒绝原假设 7，接受备则假设股指收益率是股指期货收益率的 Granger 引导关系；原假设 8 的 F 值较大，对应 P 值表明在 99%置信水平下拒绝原假设 8，接受备则假设股指期货收益率是股指收益率的 Granger 引导关系。因而，当选择 Granger 引导关系检验的滞后阶数为 10 期（分钟）时，沪深 300 股指期货收益率与沪深 300 股指收益率在 99%置信水平下具有双向的 Granger 引导关系，沪深 300 股指期货收益率领先沪深 300 股指收益率的强度更强。

（5）滞后 30 分钟，原假设 9 的 F 值相对较小，对应的 P 值表明在 95%的置信水平下拒绝原假设 9，接受备则假设股指收益率是股指期货收益率的 Granger 引导关系；原假设 10 的 F 值较大，对应的 P 值表明在 99%置信水平下拒绝原假设 10，接受备则假设股指期货收益率是股指收益率的 Granger 引导关系。因而，当选择 Granger 引导关系检验的滞后阶数为 30 期（分钟）时，在置信水平 95%下，沪深 300 股指期货收益率与沪深 300 股指收益率具有双向的 Granger 引导关系，沪深 300 股指期货收益率领先沪深 300 股指收益率的强度更强。

(6) 滞后 60 分钟, 原假设 11 的 F 值相对较小, 对应 P 值 0.2707 相对较大, 这表明可以接受原假设 11, 股指收益率不是股指期货收益率的 Granger 引导关系; 而原假设 12 的 F 值较大, 对应 P 值表明在置信水平 99% 下拒绝原假设 12, 接受备则假设股指期货收益率是股指收益率的 Granger 引导关系。因而, 当选择 Granger 引导关系检验的滞后阶数为 60 期 (分钟) 时, 沪深 300 股指期货收益率与沪深 300 股指收益率在 99% 的置信水平下只有单向的 Granger 引导关系, 沪深 300 股指期货收益率领先沪深 300 股指收益率。

综上所述, 对于沪深 300 股指期货市场与沪深 300 股指现货市场两个市场的 Granger 引导关系检验表明, 随着 Granger 引导关系检验滞后阶数选择的不同, 两个市场间有不同的引导关系, 当滞后阶数较小的时候两个市场具有相互的引导关系, 当滞后阶数到达一定阶数以后就只存在沪深 300 股指期货市场对沪深 300 股指现货市场的引导关系, 这说明沪深 300 股指期货市场对沪深 300 股指有更长期的影响, 因而沪深 300 股指期货市场领先于沪深 300 股指现货市场, 具有价格发现功能。

### 3.5 误差修正模型

当我们确定样本市场间存在协整关系时, 可进一步使用向量误差修正模型来了解市场间的动态关系, 而协整回归的残差代表样本市场之间偏离长期平稳的离差, 误差修正模型将此残差项考虑进来, 并加入各个变量的滞后项, 以此来考虑两个市场之间的动态相关关系。我们以 AIC 和 SC 信息准则为标准, 经过检验取滞后 6 期作为最佳滞后期, 我们建立 VECM(6) 模型比较好:

$$\Delta F_t = a_1 + \alpha_1 z_{t-1} + \sum_{i=1}^6 b_{1i} \Delta F_{t-i} + \sum_{i=1}^6 c_{1i} \Delta S_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (1)$$

$$\Delta S_t = a_2 + \alpha_2 z_{t-1} + \sum_{i=1}^6 b_{2i} \Delta F_{t-i} + \sum_{i=1}^6 c_{2i} \Delta S_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (2)$$

在这里  $\Delta$  为差分算子,  $\Delta = 1 - L$ , 其中,  $L$  是推移算子  $Lx_t = x_{t-1}, L^k x_t = x_{t-k}$ ,  $F_t$  代表 IF1005 合约价格取对数以后的序列,  $S_t$  代表沪深 300 股指取对数后的序列, 其中  $z_{t-1} = F_{t-1} - S_{t-1}$ ,  $a_i (i=1,2)$  为常数项,  $\varepsilon_{it} (i=1,2)$  为随机误差项。

模型运行结果如下:

表 5: 沪深 300 股指期货与沪深 300 股指间误差修正模型的估计结果

|               | $\Delta F_t$ | $\Delta S_t$ |                    | $\Delta F_t$ | $\Delta S_t$ |
|---------------|--------------|--------------|--------------------|--------------|--------------|
| 系数变量          | [t-统计量]      | [t-统计量]      | 系数变量               | [t-统计量]      | [t-统计量]      |
| $a_j (j=1,2)$ | -3.58E-05    | -1.18E-05    | $\alpha_j (j=1,2)$ | -0.000669    | 0.006818     |
|               | [-2.45569]   | [-0.93488]   |                    | [-0.30236]   | [3.55031]    |

|                 |                        |                        |                 |                         |                         |
|-----------------|------------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| $b_{j1}(j=1,2)$ | 0.024146<br>[ 1.62571] | 0.164065<br>[ 12.7341] | $c_{j1}(j=1,2)$ | -0.048065<br>[-2.82591] | 0.115252<br>[ 7.81142]  |
| $b_{j2}(j=1,2)$ | 0.096321<br>[ 6.39541] | 0.181757<br>[ 13.9120] | $c_{j2}(j=1,2)$ | -0.051027<br>[-2.98943] | -0.054576<br>[-3.68585] |
| $b_{j3}(j=1,2)$ | 0.027796<br>[ 1.82436] | 0.144625<br>[ 10.9428] | $c_{j3}(j=1,2)$ | -0.006688<br>[-0.39476] | -0.127048<br>[-8.64501] |
| $b_{j4}(j=1,2)$ | 0.016462<br>[ 1.07532] | 0.140259<br>[ 10.5620] | $c_{j4}(j=1,2)$ | -0.004346<br>[-0.25692] | -0.104787<br>[-7.14192] |
| $b_{j5}(j=1,2)$ | 0.019391<br>[ 1.25785] | 0.116258<br>[ 8.69378] | $c_{j5}(j=1,2)$ | -0.013670<br>[-0.81416] | -0.070444<br>[-4.83649] |
| $b_{j6}(j=1,2)$ | 0.007672<br>[ 0.50511] | 0.063603<br>[ 4.82737] | $c_{j6}(j=1,2)$ | -0.032147<br>[-2.02356] | -0.042728<br>[-3.10058] |

误差修正项  $\alpha_j(j=1,2)$  在向量误差修正模型两个方程式里对于式 (1) (2) 内都是显著的。在式 (1) 内的值为:  $\alpha_1 = -0.000669$  [t-统计量=-0.30326]; 在式 (2) 内的值为:  $\alpha_2 = 0.006818$  [t-统计量=3.55031], 误差修正项在两个方程式的数值表明, 对于长期平稳的两个市场出现的离差, 沪深300股指现货市场需要做出强于沪深300股指期货市场数十倍的幅度进行调整。从式 (1) 各项的系数可以知道, 沪深300股指期货市场当期受到来自于前6期的影响不明显, 对于来自沪深300股指现货市场1、2、6期的影响显著, 其他几个时期影响不显著。对比式 (2) 各项系数可以知道, 沪深300股指现货市场当期受到来自于沪深300股指期货市场前6期影响均高度显著, 对于来自自己前6期的影响也显著。综上所述, 沪深300股指现货市场受到沪深300股指期货市场的影响很大, 沪深300股指期货市场有引导沪深300股指现货市场变动的趋势。

### 3.6 脉冲响应函数

沪深300股指期货与沪深300股指具有协整关系, 为了检验沪深300股指期货市场或沪深300股指现货市场上的一个扰动项是如何冲击两个市场的, 我们需要建立沪深300股指期货收益率与沪深300股指收益率的向量自回归模型 (VAR)。在VAR模型中, 某一变量t时刻发生扰动后, 通过变量之间的动态联系, 对t时刻以后的各个变量将产生连锁反应。脉冲响应函数可以用来描述系统对单位冲击作出的动态反应, 可以用来判断变量之间存在的短期动态关系的持续性。通过引入脉冲响应函数来分析来自某一市场的一个冲击是如何影响两个市场的。以AIC和SC信息准则为标准, 经过检验取滞后6期作为最佳滞后期, 对两个市场的收益率序列可以建立如下VAR模型:

$$RF_t = c_1 + \sum_{i=1}^6 \beta_{1i} RF_{t-i} + \sum_{i=1}^6 \lambda_{1i} RS_{t-i} + \eta_{1t} \quad (3)$$

$$RS_t = c_2 + \sum_{i=1}^6 \beta_{2i} RF_{t-i} + \sum_{i=1}^6 \lambda_{2i} RS_{t-i} + \eta_{2t} \quad (4)$$

其中,  $RF_t$  表示沪深300股指期货对数收益率,  $RS_t$  表示沪深300股指对数收益率;  $\eta_{1t}$  表

示来自于沪深300股指期货市场的随机扰动序列， $\eta_{2t}$ 表示来自于沪深300股指现货市场的随机扰动序列。

对脉冲响应函数进行描图，来展现对期货市场与现货市场收益率序列的冲击情况，结果如下图所示：

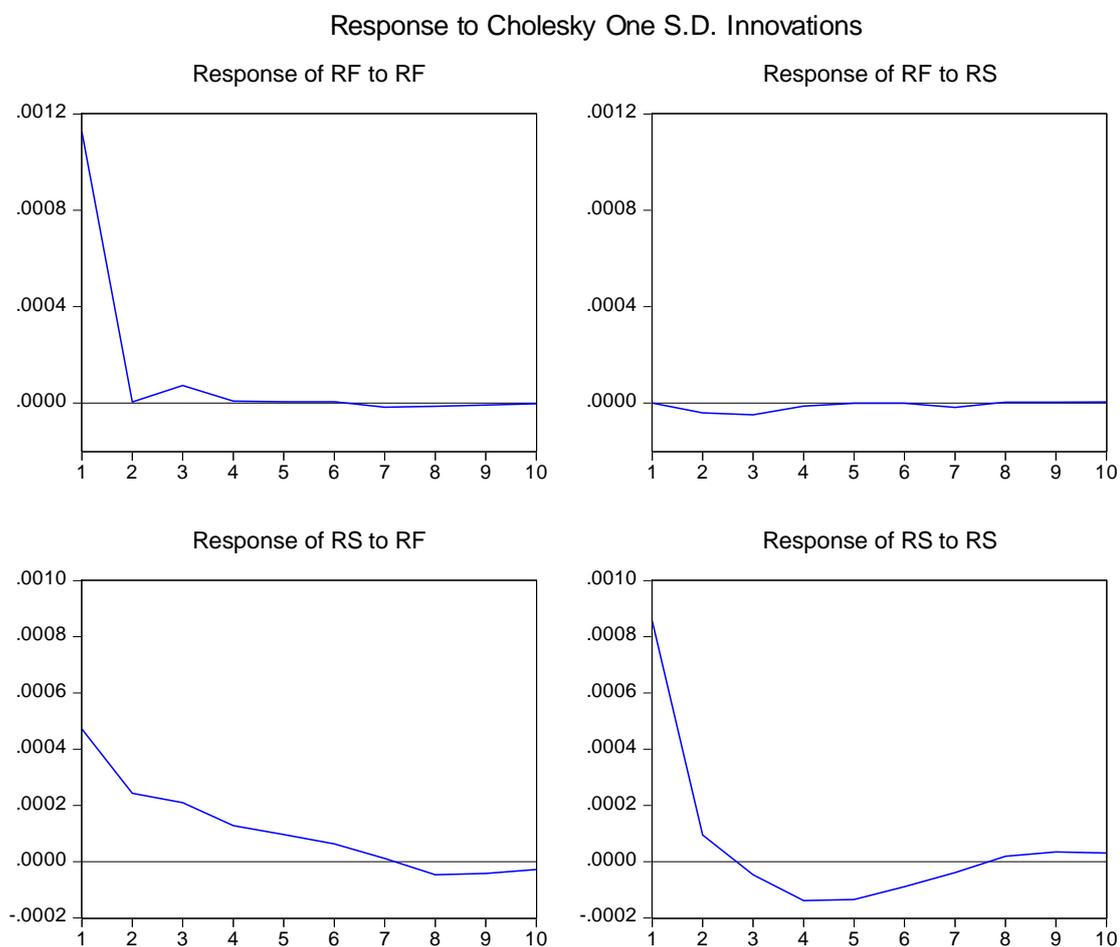


图1：沪深300股指期货收益率与沪深3000股指收益率脉冲响应函数图

表6：脉冲响应函数数值表

| 期数 | $RF_t$ 对一标准信息响应 |            | $RS_t$ 对一标准信息响应 |            |
|----|-----------------|------------|-----------------|------------|
|    | 来自于 $RF_t$      | 来自于 $RS_t$ | 来自于 $RF_t$      | 来自于 $RS_t$ |
| 1  | 0.001126        | 0.000000   | 0.000472        | 0.000856   |
| 2  | 4.11E-06        | -4.08E-05  | 0.000243        | 9.50E-05   |
| 3  | 7.25E-05        | -4.88E-05  | 0.000210        | -4.69E-05  |

|    |           |           |           |           |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 4  | 7.65E-06  | -1.30E-05 | 0.000128  | -0.000139 |
| 5  | 5.24E-06  | -1.17E-06 | 9.64E-05  | -0.000135 |
| 6  | 4.72E-06  | -1.40E-06 | 6.29E-05  | -8.91E-05 |
| 7  | -1.74E-05 | -1.85E-05 | 1.11E-05  | -3.86E-05 |
| 8  | -1.37E-05 | 3.31E-06  | -4.65E-05 | 1.88E-05  |
| 9  | -8.64E-06 | 3.16E-06  | -4.17E-05 | 3.48E-05  |
| 10 | -3.12E-06 | 3.98E-06  | -2.77E-05 | 3.07E-05  |

结合图 1 与表 6 分析可得出如下结论:

(1)  $RF_t$  对于来自自身的冲击反应很强烈, 当期达到最大后, 迅速在第 2 期以后趋于平稳。受到自身冲击的第 1 期内,  $RF_t$  比平稳水平提高了 0.001126 个单位, 但是之后慢慢回落至平稳区域。

(2)  $RS_t$  对于来自自身的冲击反应只是在第 3 期内反应达到负的最小之后, 在第 6 期以后就趋于平稳。受到来自自身的冲击,  $RS_t$  的第 1 期比平稳水平提高了 0.000856 个单位, 很快在第 4 期回归到平稳水平以下, 到第 6 期以后趋于平稳。说明  $RS_t$  对于自身的冲击反应比较持久。

(3)  $RF_t$  对来自  $RS_t$  的冲击反应, 在第 1 期内, 来自  $RS_t$  的冲击对  $RF_t$  没有影响, 之后有很小幅度下降, 然后迅速趋于平稳。说明  $RF_t$  对于来自  $RS_t$  的影响不明显。

(4)  $RS_t$  对来自  $RF_t$  的冲击反应, 在第 1 期内达到 0.000472 个单位的波动, 之后缓慢下降, 并在第 5 期以后趋于稳定。说明  $RS_t$  受到来自  $RF_t$  稳定持续的影响。

上述分析结果表明, 来自于沪深 300 股指现货市场的信息对于沪深 300 股指期货市场的冲击很小; 而来自沪深 300 股指期货市场的信息对于沪深 300 股指现货市场的冲击持续稳定且较强。

### 3.7 Hasbrouck 方差分解

为刻画沪深 300 股指期货和沪深 300 股指在价格发现功能中作用的大小, 我们利用 Hasbrouck (1995) 提出的方法, 将影响现货市场和期货市场价格变动长期作用部分的方差进行分解, 求出股指现货价格和期货价格变动长期作用部分的方差来自于股指现货市场和期货市场的比重, 再计算股指现货市场和股指期货市场信息份额的平均数, 以此来判断股指现货市场和股指期货市场在价格发现功能中作用的大小。

表 7: 沪深 300 股指期货与沪深 300 指数一分钟的 Hasbrouck 方差分解结果

| 方差   | 沪深 300 股指期货 |          | 沪深 300 股指 |          |
|------|-------------|----------|-----------|----------|
|      | 来自于         |          | 来自于       |          |
| 滞后期数 | 股指现货价格      | 股指期货价格   | 股指现货价格    | 股指期货价格   |
| 1    | 0.000000    | 100.0000 | 76.38384  | 23.61616 |
| 2    | 0.143568    | 99.85643 | 70.88304  | 29.11696 |
| 3    | 0.459260    | 99.54074 | 63.74572  | 36.25428 |
| 4    | 0.591171    | 99.40883 | 56.69434  | 43.30566 |

|     |          |          |          |          |
|-----|----------|----------|----------|----------|
| 5   | 0.677668 | 99.32233 | 50.12732 | 49.87268 |
| 6   | 0.724034 | 99.27597 | 44.49246 | 55.50754 |
| ... | ...      | ...      | ...      | ...      |
| n   | 6.934268 | 93.06573 | 13.58697 | 86.41303 |

由表7可知，对于沪深300股指变动的长期作用的部分的方差，当滞后期为1时，76.38384%来自于现货市场，23.61616%来自于沪深300股指期货市场；随着滞后期的增加，总方差中来自于沪深300股指期货市场的部分呈上升趋势，最终趋于86.41303%；而来自沪深300现货市场的部分呈下降趋势，最终趋于13.58697%。

对沪深300股指期货指数变动长期作用部分的方差，当滞后期为1时，0%来自于沪深300股指现货市场，100%来自于沪深300股指期货市场，并且，随着滞后期的增加，总方差中来自于期货市场的部分呈下降趋势，最终趋于93.06573%；而来自现货市场的部分呈上升趋势，最终趋于6.934268%。

因此，对于一分钟沪深300股指现货与股指期货来说，沪深300股指期货市场领先于沪深300股指现货市场，沪深300股指期货市场具有明显的价格发现功能。

#### 4 结论与启示

本文选取沪深300股指期货自2010年4月16日上市以来交易的第一份股指期货合约IF1005合约自4月16日至5月21日25个交易日的6007个1分钟频率的数据为样本进行研究。通过平稳性检验沪深300股指期货和沪深300股价指数均为一阶单整序列，两个市场直接具有长期的平稳关系，因而对两组数据进行Granger引导关系检验，分别选取滞后10、30、60分钟（期）进行Granger引导关系检验，结果表明沪深300股指期货是沪深300股指的Granger引导关系，沪深300股指是沪深300股指期货的Granger引导关系相对较弱。同样我们还对沪深300股指期货与沪深300股指收益率序列的Granger引导关系检验，结果与指数序列的检验结果相吻合。对这两组数据建立误差修正模型进一步验证沪深300股指期货的价格发现功能，并用脉冲响应函数和Hasbrouck方差分解分析了沪深300股指期货与沪深300股指之间的互动关系。分析各个模型最后的结论都得到了相互印证，沪深300股指期货引导着沪深300股指的变动，沪深300股指期货市场具有价格发现的功能。

简言之，本文通过对沪深300指数期货与沪深300股指之间互动关系研究，得到主要结论如下：

（1）沪深300股指期货和沪深300股指之间存在长期稳定的协整关系，并且沪深300股指期货是沪深300股指的Granger引导关系，而沪深300股指不是沪深300股指期货的Granger引导关系。

（2）沪深300股指期货引导沪深300股指相对较强，而沪深300股指的引导作用相对很弱。沪深300股指期货在价格发现中起着主导作用。

本文的研究结果对我国开展股指期货的启示在于：

（1）沪深300股指期货市场虽然具有引导股票现货市场的功能，但理想的股指期货市场与股票市场之间应该是具有双向引导关系，与高有效性的股指期货市场相比还有较大差距。本文的研究结果是符合预期的，这与发达国家股指期货市场的发展初期的情况相一致。对于部分学者之前对沪深300股指期货仿真交易数据的实证结果截然不同，使由于沪深300

股指期货仿真交易阶段，投资者参与交易的积极性不高，导致模拟沪深 300 股指期货市场没有价格发现功能。进入正式交易阶段以后，股指期货市场以其 T+0 交易模式、低交易成本、高杠杆性、信息反映更敏捷，沪深股指期货市场必然引导沪深股指现货市场的波动。

(2) 沪深 300 股指期货的对外开放需慎而又慎，待时机成熟再开放不迟。

中国对外开放、改革开放是坚定不移的，要充分发挥市场的资源基础性的作用，力争到 2020 年将上海基本建设成为国际金融中心，对外开放股指期货市场是必然的趋势。但本文要强调的是目前我国还不适合马上对外开放股指期货市场，待时机成熟再向国外合格投资者或国外投资者开放。我国金融市场的监管者、投资者、中介机构等参与者无论从跨市监管层面还是股指期货投资操作层面的股指期货理论研究和实践经验总结都严重不足，对外开放中国股指期货市场过早的话，中国金融市场必将成为国外投资者的“提款机”。

(3) 我国急需开发上市交易沪深 300 股指期货期权等衍生品风险控制工具。

沪深 300 股指期货市场的风险管理需要沪深 300 股指期货期权等衍生品风险控制工具，另外，真正的价格发现功能要靠诸如借股卖空机制、股票期货、股票期权、股票期货期权、股指期货、股指期货期权等多个交易制度去实现，而不是由某一个交易制度就能够完全达到理想状态。从完善股指期货价格发现功能的高度考虑，中国金融期货交易所应适时开发上市交易沪深 300 股指期货期权。

随着沪深 300 股指期货交易的流动性不断提高，沪深 300 股指期货期权的上市交易，沪深 300 股指期货和沪深 300 股指期货期权一定会成为中国乃至世界金融市场上的新星和明星，中国的金融期货市场的明天一定会更加完善和美好。

## 参考文献

- [1] Frino. A, West (2003) , The Impact of Transaction Costs on Price Discovery: Evidence from Cross-listed Stock Index Futures Contracts[J]. Pacific-basin Finance Journal, :139~151.
- [2]封思贤、张兵、李心丹、汪惠建(2010), 从中国股指期货境外的联动看我国股市定价权[J], 金融研究, (4): 101~114。
- [3]冯飞(2008), 沪深300股指与股指期货日内互动关系研究[D], 武汉理工大学硕士学位论文。
- [4]刘恒志(2008), 我国股指期货仿真交易效率实证研究[D], 华东师范大学研究生硕士学位论文。
- [5]马弋葳(2009), 大陆香港两地股指期货价格发现功能的比较研究——试论对推出沪深300股指期货的政策建议[D], 复旦大学硕士学位论文, 2009。
- [6]牟方松(2008), 股指期货与指数现货的价格关联性研究[D], 河海大学硕士学位论文。
- [7] Ramaprasad Bhar(2001), Return and Volatility Dynamics in the Sport and Futures Markets in Australia: an Intervention Analysis in a Bivariate EGARCH-X Framework[J]. Journal of Futures Markets, 21(9): 833-850.
- [8] Seung Oh Nam, SeungYong Oh, Hyun Kyung Kim, Bungalow Chun Kim(2006), An Empirical Analysis of the Price Discovery and the Pricing Bias in the KOSPI200 Stock Index Derivatives Markets[J]. International Review of Financial Analysis 15: 398-414.
- [9]沈怡(2007), 股指期货和股票现货互动关系实证分析[D], 浙江工业大学硕士学位论文。
- [10]谭显荣、薛辉(2009), 钢材期货市场的价格发现功能实证检验[J], 期货与金融衍生品, 第3期, 73~85。
- [11] Tse, Y. (1999), Price Discovery and Volatility Spillovers in the DJIA Index and Futures Markets[J], The Journal of Futures Markets, vol 19: 911-930.
- [12]张永东、黎荣舟(2003), 上海股市日内波动性与成交量引导关系的实证分析[J], 系统工程理论与实践, 23 (2): 19~23。

- [13]张学东 (2005), 股指期货理论与实践研究[M], 北京: 中国社会科学出版社。
- [14]张学东 (2006), 股票指数期货市场和股票市场互动关系研究[J], 期货与金融衍生品, 第9期, 63~70。
- [15]张学东、赵锡军 (2005), 借股卖空机制对中国推出股价指数期货交易的影响分析[J], 期货与金融衍生品, 第12期, 20~26。
- [16]张学东、徐成贤、李栓劳等 (2002), 考虑交易成本的股价指数期货最优套期保值策略模型[J], 西安交通大学学报 (自然科学版), 36(12): 1317~1319。
- [17] Zhang Xuedong, Zhang Xuehong, Yuan Jinying (2009). The Path of Legalization of China's Privately-placed Funds[A]. Proceedings of the 2009 International Conference on Public Economics and Management[C], World Academic Press (USA), Nov., 408-412.
- [18]肖辉、鲍建平、吴冲锋 (2006), 股指与股指期货价格发现过程研究[J], 系统工程学报, 21 (4) : 438~441。
- [19]肖辉、刘文财 (2006), 股票指数现货市场与期货市场关系研究[M], 北京: 中国金融出版社。
- [20]肖辉、吴冲锋 (2004), 股指与股指期货日内互动关系研究[J], 系统工程理论与实践, 5: 15~21。
- [21]王成 (2008), 股指期货与现货相关性研究——基于我国A股市场的实证[D], 中国人民大学硕士学位论文。
- [22]王扬 (2007), 股指期货价格发现作用的实证分析[D], 对外经济贸易大学硕士学位论文。