

【文章编号】 1004-1540(2008)01-0082-05

沪深股市权证和股票的互动关系研究

张 普¹,倪 莎²

(1. 上海交通大学 安泰经济与管理学院, 上海 200052; 2. 山东交通学院 经济系, 山东 济南 250031)

【摘 要】 以向量误差修正模型为基础, 结合格兰杰因果关系检验, 对当前我国沪深股市中权证及其标的股票的互动关系进行了实证研究. 在分别对 1 min 价格行为和 5 min 价格行为进行了检验、对比和综合之后发现: 1 min 数据中, 权证和标的股票间存在显著的反馈关系, 但权证对股票的影响相对更持久, 权证对股票存在弱领先效应; 5 min 数据中, 二者间基本不存在反馈效应, 股票对权证几乎没有影响, 而权证对股票存在强领先效应. 综合两组数据的结果, 有充分证据表明权证和标的股票间存在引导/滞后及反馈关系, 且总体上说, 权证的价格变化处于领先地位.

【关键词】 沪深股市; 权证和股票; 向量误差

【中图分类号】 F830.91

【文献标识码】 A

The interaction between stock and warrant of Shanghai & Shenzhen stock markets

ZHANG Pu¹, NI Sha²

(1. Antai College of Economics & Management, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200052, China;

2. Department of Economics, Shandong Jiaotong University, Ji'nan 250031, China)

Abstract: The 1-minute interval price and 5-minute interval price of warrants and underlying stocks in Shanghai & Shenzhen Stock Markets of China were tested based on Vector Error Correction Model (VECM) and Granger Causality Test. The interaction relationship, especially the strong-lead effect, the feedback effect, and the weak-lead effect between them were discussed. Conclusions were drawn that there were feedback effects and weak-lead effects from warrants to stocks in 1-minute interval data, and that there was no feedback effect but strong-lead effect from warrants to stocks in 5-minute interval data. A conclusion is also drawn that there are lead/lag and feedback effects between them and warrants lead in general.

Key words: warrant & stock; interaction; VECM; Granger Causality Test

关于期权及其标的股票间价格互动关系的研究, 目前已经形成了一些研究成果, 但得出的结论

不尽相同.文献[1]使用收盘数据证明期权比股票领先一天;文献[2]使用日交易数据发现了期权两天的领先效应;文献[3][4]则使用5 min数据,得出了股票领先的结论;文献[5]使用实际报价数据,发现股票领先期权少则若干秒,多则6分钟,同时,期权对股票存在反馈效应.文献[6]从信息优势的角度认定期权领先;文献[7]则从交易成本的角度得出股票领先的结论.近年来,随着我国沪深股市中权证产品的推出,国内也开始出现类似的研究,认为权证价格对标的股票价格具有单向影响^[8,9].此外,文献[10]同时使用日交易数据和日内数据,发现日交易数据显示期权领先,而在日内交易数据中却不能发现这一特征.

综观这些研究成果,除文献[10]外,都只选取了每个对象的一组价格序列进行检验并得出结论,缺乏对同一对象、不同时间间隔的价格序列之间检验结果的对比和综合.而如果期权及其标的股票的价格行为中确实存在某种固有规律的话,不同时间间隔的价格序列将表现出既总体上相同又存在个体差异的特征.文献[10]虽然选取了两组数据,但由于检验过程中没有考虑到股票领先的可能,所以是不完整的.因此,本文将通过检验同一对象、不同时间间隔的价格序列,并进行对比和综合来反映我国沪深股市中权证及标的股票的引导/滞后及反馈关系,得出了与文献[8][9]不同的结论,希望能对我国新兴的权证产品和正在起步的衍生品市场提供参考.

1 模型及实证方法设计

1.1 实证方法设计

由于权证和标的股票的价格时间序列通常都是含有协整关系的非平稳序列,因此适用于向量误差修正模型(VECM),以同时描述二者间的长期动态均衡和短期交互变化^[11,12].令 S_j ($j = 1, 2, 3, \dots, J$)为股票序列中的第 j 个价格观测值,有 $\Delta S_j = S_j - S_{j-1}$.同理, W_j ($j = 1, 2, 3, \dots, J$)为权证序列中的第 j 个价格观测值, $\Delta W_j = W_j - W_{j-1}$.再令向量 Z_j 为

$$Z_j = [S_j \quad W_j]^T \quad (1)$$

$$\Delta Z_j = [\Delta S_j \quad \Delta W_j]^T \quad (2)$$

若序列中存在 k 阶滞后,且不失一般性,VECM可写成如下的形式

$$\Delta Z_j = \pi Z_{j-k} + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta Z_{j-i} + \Phi D_j + \epsilon_j \quad (3)$$

其中, $\Gamma_i = \sum_{i=1}^{k-1} A_i - I$, $\pi = \sum_{i=1}^k A_i - I$,

$$\Delta Z_{j-k} = [\Delta S_{j-k} \quad \Delta W_{j-k} \quad 1]^T,$$

Φ 是一个 $2 \times d$ 参数矩阵, D_j 是 $d \times 1$ 的0-1列向量

(3)式中,矩阵 $\pi = \alpha\beta$,包含着序列 S 和 W 之间的长期均衡关系,其中 α 为调整参数, β 为协整向量,可以通过协整检验进行估计^[13];矩阵 Γ_i 则包含着序列 ΔS 和 ΔW 之间的短期交互信息.因而,这两个矩阵均包括了关于权证及标的股票间引导/滞后关系的重要信息.

在 β 的估计值已知的前提下,(3)式可以写成

$$\begin{bmatrix} \Delta S_j \\ \Delta W_j \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_s \\ \alpha_w \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{\beta}_s & \hat{\beta}_w & \hat{\mu} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} S_{j-1} \\ W_{j-1} \\ 1 \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^{k-1} \begin{bmatrix} \gamma_i^{11} & \gamma_i^{12} \\ \gamma_i^{21} & \gamma_i^{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta S_{j-i} \\ \Delta W_{j-i} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \Phi_s \\ \Phi_w \end{bmatrix} D_j + \epsilon_j \quad (4)$$

至此,(4)式可以通过OLS实现参数估计和假设检验^[14].调整系数 α_s 和 α_w 代表长期均衡过程中,市场对信息冲击的反应程度,一般来说, α 值小的市场领先于 α 值大的市场,若 $\alpha = 0$,则代表市场对冲击毫无反应. γ_i^{12} 和 γ_i^{21} 同样能够描述二者的互动关系, γ_i^{12} 显著不为零表明滞后的 ΔW 能够影响当前的 ΔS ,反之, γ_i^{21} 显著不为零则表明滞后的 ΔS 能够影响当前的 ΔW .

根据文献[4],本文在进行实证结果分析时,不仅仅考察单个系数的显著与否,还将结合Granger因果关系检验讨论二者间的引导/滞后和反馈关系.令

$$H_{0s} : \gamma_1^{21} = \gamma_2^{21} = \dots = \gamma_{k-1}^{21} = 0 \quad (5)$$

$$H_{0w} : \gamma_1^{12} = \gamma_2^{12} = \dots = \gamma_{k-1}^{12} = 0 \quad (6)$$

$$H_{\alpha_s} : \alpha_s = 0 \quad (7)$$

$$H_{\alpha_w} : \alpha_w = 0 \quad (8)$$

则

同时接受 H_{0s} 和 H_{α_w} 说明序列 S 不是序列 W 的影响因素 (9)

同时接受 H_{0W} 和 H_{α_S} 说明序列 W 不是序列 S 的影响因素 (10)

拒绝 H_{0S} 或 H_{α_W} 说明序列 S 是序列 W 的影响因素 (11)

拒绝 H_{0W} 或 H_{α_S} 说明序列 W 是序列 S 的影响因素 (12)

若(11)和(12)同时成立,则存在反馈效应.此时,需要进一步检验二者间相互作用时间的长短,考虑下面两个新的假设:

$$H_{0Sj}: \gamma_j^{21} = \gamma_{j+1}^{21} = \dots = \gamma_{k-1}^{21} = 0 \quad \text{for } j > 1 \quad (13)$$

$$H_{0Wj}: \gamma_j^{12} = \gamma_{j+1}^{12} = \dots = \gamma_{k-1}^{12} = 0 \quad \text{for } j > 1 \quad (14)$$

如果检验结果显示接受 H_{0Sj} , 拒绝 H_{0Wj} , 表明在以 ΔS 为因变量的方程中, 至少存在着 ΔW 的 j 阶滞后项; 而在以 ΔW 为因变量的方程中, 至多存在着 ΔS 的 $j-1$ 阶滞后项. 即在二者的互动过程中, 权证对股票的作用更强, 时间更持久. 因此, 可以认为权证领先于股票. 这种存在反馈作用的交互关系, 称为弱领先关系.

最后, 当反馈效应存在时, 调整系数也可能是显著的. 如前面所述, 滞后的市场对信息冲击的反应更大, 则如果有 $|\alpha_S| > |\alpha_W| > 0$, 也表明弱权证市场领先, 反之, $|\alpha_W| > |\alpha_S| > 0$ 则表明弱股票市场领先.

表1总结了两大市场间引导/滞后及反馈效应的判断准则:

表1 权证市场与股票市场间领先效应判断准则

Table 1 Classification of leading effect between warrant and stock

强权证市场领先	强股票市场领先
同时接受 H_{0S} 和 H_{α_W}	同时接受 H_{0W} 和 H_{α_S}
且拒绝 H_{0W} 或 H_{α_S}	且拒绝 H_{0S} 或 H_{α_W}
弱权证市场领先	弱股票市场领先
$ \alpha_S > \alpha_W > 0$	$ \alpha_W > \alpha_S > 0$
接受 H_{0Sj} , 拒绝 H_{0Wj} ($j > 1$)	接受 H_{0Wj} , 拒绝 H_{0Sj} ($j > 1$)

1.2 实证步骤

- 1) 对每个序列分别进行 ADF 单位根检验;
- 2) 对通过单位根检验的成对序列进行 Johansen 协整检验;

3) 运用 VECM 对通过单位根检验和协整检验的成对序列进行参数估计和检验;

4) 运用 OLS 对得到的估计方程中的相关参数进行联合检验;

2 数据

实证研究由三部分构成, 首先分别检验 1 min 数据和 5 min 数据并进行分析, 然后将两组结论进行对比和综合. 所有检验均通过 Eviews 5.0 软件进行. 数据来源于乾隆股票行情分析软件, 对象为 2007 年 6 月 4 日至 2007 年 7 月 3 日间在我国上海和深圳证券交易所上市交易的所有九支认购权证及其标的股票. 无论是权证价格还是股票价格, 都以每个间隔的收盘价计算. 样本区间内, 如果产生股利分配除权, 则以样本区间的第一个价格为基准进行复权处理.

3 实证结果

3.1 1 min 数据实证结果

ADF 单位根检验结果显示, 在 0.01 显著性水平下, 所有序列均为一阶单整. Johansen 协整检验结果显示, 在 0.05 显著性水平下, 每对变量中经检验存在的协整向量数, 即 $R(\pi)$ 的值均为 1, 因此, 可以对所有样本运用 VECM 进行估计. 关于滞后阶数的选择, 经过多次比较, 综合运用 AIC 和 SC 准则, 选定 $k=9$, 即方程中共有 $k-1=8$ 个滞后的交互变量.

VECM 的运行结果中, ΔS 方程对应 α_S 和 γ_i^{12} ($i=1, 2, \dots, k-1$) 的估计值, ΔW 方程对应 α_W 和 γ_i^{21} ($i=1, 2, \dots, k-1$) 的估计值, F 统计量表示 γ 的联合检验结果.

首先, 伊利股份的检验结果显示, α_W 和 α_S 都不能拒绝原假设, 但 ΔS 方程和 ΔW 方程中 $F(8, *)$ 均在 0.01 显著性水平下拒绝原假设, 表明两者间存在反馈效应. ΔS 方程中 $F(8, *)$ 至 $F(4, *)$ 均显著, 表明权证对股票的影响至少持续五期; 而 ΔW 方程中, 只有 $F(8, *)$ 、 $F(7, *)$ 、 $F(6, *)$ 显著, 表明股票对权证的影响最多持续三期. 再看 α_W 和 α_S 的关系, $|\alpha_S| = 0.0047 > |\alpha_W| = 0.0023$, 满足弱领先效应的判断准则,

因此,可以认为,伊利股份的权证和股票间存在反馈效应,但权证对股票的影响时间更长,权证对股票存在弱领先效应。

其次,马钢股份的 ΔS 方程中 α_S 、 ΔS 方程和 ΔW 方程中 $F(8, *)$ 都拒绝了原假设,反馈效应存在。关于 F 检验统计量,无论 ΔS 方程还是 ΔW 方程,六个 F 统计量在 0.05 显著性水平上都是显著的,从这个意义上说,很难判定是否存在弱领先效应。但是,仔细观察各 F 统计量的显著性水平,可以发现 ΔW 方程的显著性水平均高于对应的 ΔS 方程,且 $|\alpha_S| = 0.0026 > |\alpha_W| = 0.0001$,也就是说,在一定的显著性水平上,仍然可以认为权证对股票存在弱领先效应。

最后,国电电力的检验结果同样显示反馈效应的存在。不同的是, ΔW 方程中的六个 F 检验统计量都显著,而 ΔS 方程中 $F(3, *)$ 不显著。基于此,可以认为股票弱领先于权证,但是, $|\alpha_S| = 0.0038 > |\alpha_W| = 0.0021$,又部分显示出弱权证领先的证据。

总的来说,9 支样本中,均不能发现强的领先关系,反馈效应普遍存在。并且,除国电电力显示有可能存在弱股票领先之外,其他所有的数据均显示弱权证领先。具体地说,权证对股票的影响时间能持续 4~6 min,而股票对权证的影响时间只能持续 3 min 左右。因此,权证及标的股票的 1 min 价格行为显示,目前我国沪深股市中,权证和标的股票间以反馈效应为主,并且,权证具有弱的领先效应,领先时间为 1~4 min。

3.2 5 min 数据实证结果

ADF 单位根检验和 Johansen 协整检验结果与 1 min 数据相同,滞后阶数选择 $k = 5$ 。最终的 VECM 参数估计和 OLS 联合检验同样显示了较好的拟合效果。

伊利股份中, H_{0S} 和 $H_{\alpha W}$ 同时被接受而 H_{0W} 和 $H_{\alpha S}$ 被拒绝,可见权证具有强领先效应。由于 ΔW 方程中所有系数都不显著,所以认为股票对权证没有影响。同理,华侨城 A、马钢股份和国电电力也都显示出强的权证领先效应。

再看五粮液,在 0.05 显著性水平下, ΔS 方程和 ΔW 方程中的 $F(4, *)$ 均显著,因此,排除强领

先关系的可能,认为二者之间存在反馈效应。同时,两个方程中的 $F(3, *)$ 都不显著,因此难以判断二者之间的弱领先效应。但是,在 0.01 显著性水平下, ΔW 方程中的 $F(4, *)$ 不显著,而 ΔS 方程中的显著,同时, ΔS 方程中的 γ_1^{12} 显著,这样,可以认为权证对股票的影响更持久,即权证对股票有弱领先效应。

总体上,9 支样本中,7 支显示出强权证领先,其余两支显示反馈基础上的弱权证领先。因此,权证及标的股票的 5 min 价格行为显示,权证价格领先于标的股票价格。

3.3 对比和综合

两组数据的详细检验结果如表 2。

表 2 1 min 数据与 5 min 数据的对比与综合

Table 2 Results comparison between 1-min & 5-min data

名称	1 min 数据	5 min 数据
五粮液	权证弱领先至少 3 期	权证弱领先至多 1 期
国电电力	权证弱领先为主	权证强领先
伊利股份	权证弱领先 2 期	权证强领先
华侨城 A	权证弱领先 4 期	权证强领先
马钢股份	权证弱领先至少 1 期	权证强领先
攀钢钢钒	权证弱领先 2 期	权证强领先
中化国际	权证弱领先至少 3 期	权证强领先
云天化	权证弱领先 4 期	权证弱领先至多 1 期
武钢股份	权证弱领先 3 期	权证强领先

1 min 数据和 5 min 数据的检验结果从方向上看是一致的,即权证价格领先于标的股票价格。具体地说,两组检验结果的区别在于 1 min 数据中反馈效应普遍存在,权证只是弱领先于股票;而 5 min 数据中,则基本上没有证据证明股票对权证的影响能力,权证整体上处于强领先地位。究其原因,不难发现这是由于证券市场上信息流动和消化的速度非常迅速造成的,正如 1 min 数据检验结果中提到的,股票对权证的影响时间只能持续 3 min 左右,如此短暂的领先,在 5 min 数据中就难以体现了,所以,只留下权证的领先效应,表现为强的权证领先。因此,从总体上说,两组数据给出了相同的结论。

4 结 论

综上所述,基于向量误差修正模型,结合Granger因果关系检验,本文对我国沪深股市中权证及其标的股票的价格互动关系进行了实证研究.在对1 min数据和5 min数据进行了检验和比对之后,得到如下结论.

1)1 min数据中,股票和权证间存在显著的反馈关系,但权证对股票的影响相对来说更为持久,权证对股票存在弱领先效应,领先时间大约为1~4 min.

2)5 min数据中,二者间基本不存在反馈效应,股票对权证几乎没有影响,而权证对股票存在强领先效应.

3)综合两组数据的结果,有充分证据表明股票和权证间存在引导/滞后及反馈效应,并且总体上说,权证的价格变化处于领先地位.

4)对比两组数据的结果,能够发现实证检验的时间间隔越短,两市场间的互动和反馈效应就越具体,越明显.

【参 考 文 献】

[1] MANASTER S, RENDLEMAN R. Option prices as predictors of equilibrium stock prices [J]. *Journal of Finance*, 1982(37):1043-1057.

[2] DILTZ J D, KIM S. The relationship between stock and option price changes [J]. *Financial Review*, 1996(31): 499-519.

[3] STEPHAN J A, WHALEY R E. Intraday price changes and trading volume relations in the stock and stock option markets [J]. *Journal of Finance*, 1990(45):191-200.

[4] O'CONNOR M L. The cross-sectional relationship between trading costs and lead/lag effects in stock & option markets [J]. *The Financial Review*, 1999(34):95-117.

[5] FINUCANE T, INWEGEN G. Option and stock lead/lag measurement with real time intervals [R]. New York: Working Paper, Syracuse University, 1995.

[6] EASLEY D, O'HARA M, SRINIVAS P S. Option volume and stock prices: evidence on where informed traders trade [J]. *Journal of Finance*, 1988(53):431-465.

[7] FLEMING J, OSTDIEK B, WHALEY R. Trading costs and the relative rates of price discovery in stock, futures, and options markets [J]. *Journal of Futures Markets*, 1996(16): 353-387.

[8] 刘 洋,庄新田.沪市认购权证与其标的股票价格走势的Granger因果检验[J]. *管理学报*, 2006(6):697-702.

[9] 房振明,王春峰,李 晔,等.我国股票与权证市场之间的线性及非线性因果关系[J]. *系统工程*, 2006(7):50-56.

[10] BHATTACHARYA M. Price changes of related securities: The case of options and stocks [J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1987(22):1-15.

[11] 陈丽薇,彭明祥.模型修正的逆特征灵敏度方法[J]. *中国计量学院学报*, 1992(1):36-43.

[12] 王志江,王海建.相依误差下半参数回归模型的估计[J]. *中国计量学院学报*, 1995(2):1-8.

[13] 陶靖轩.正权组合预测的最佳估计及其精度[J]. *中国计量学院学报*, 2000(2):91-95.

[14] 龚乐春,郑宁国.多元线性模型系数的主成分估计及其筛选[J]. *中国计量学院学报*, 2000(1):87-91.