

# 现货市场与期货市场微观结构比较研究<sup>①</sup>

肖 辉<sup>1</sup>, 吴冲锋

(上海交通大学金融工程研究中心, 上海 200052)

**摘要:** 证券现货市场和期货市场的微观结构是不相同的, 在考虑交易成本和卖空限制条件下研究了拥有特定证券信息的知情交易者在这两个市场中的交易策略, 以及相应的做市商和未知情策略交易者的交易策略. 通过上述研究比较了现货市场与期货市场微观结构的不同.

**关键词:** 现货市场; 期货市场; 微观结构; 交易策略;

**中图分类号:** F830.91   **文献标识码:** A   **文章编号:** 1007-9807(2009)01-0093-08

## 0 引 言

在传统的金融定价理论中, 金融市场被假定为完全无摩擦市场. 在这个理想的市场中, 外部信息和相关的噪音决定了交易价格和价格变化. 交易机制只是如实地反映这些外部信息, 自身并不对价格行为产生任何影响. 但是人们在投资实践中发现, 金融资产的价格变化规律远比理论上复杂得多. 最近的实证研究也表明, 市场微观结构对金融资产价格的变动有着十分重要的影响. 传统金融理论在研究金融资产交易价格时并没有考虑形成金融资产价格的市场微观结构, 但是, 实际上它们之间存在着紧密的联系<sup>[1]</sup>. 现实的金融市场是不完全的, 信息并非均匀分布, 信息的传递既需要成本, 也存在时滞和障碍, 交易也需要成本和存在着摩擦, 交易者所拥有的信息和对信息的理解也是不一致的, 并且不同的交易机制对资产价格的影响方式也不相同. 因此, “金融资产价格如何决定”这个问题引起学术界的广泛关注. 市场交易机制的不同会影响金融资产的价格发现过程, 市场参与者的行为策略以及市场的质量<sup>[2,3]</sup>.

本文的主要目的是研究知情交易者、做市商以及未知情交易者在市场微观结构不同的现货市

场进行监控; 研究做市商的交易策略, 可以比较现货市场和期货市场的市场深度; 研究未知情策略交易者的交易策略, 可以比较现货市场和期货市场的市场质量 (未知情交易者越多的市场, 其包含的市场噪声也越大).

本文是在 Subrahmanyam 的研究基础上进行的, 与 Subrahmanyam 的研究主要不同在于: 在考虑交易成本和卖空限制条件下分析了知情交易者、未知情交易者和做市商在单个证券、一揽子证券现货合约和一揽子证券期货合约上的交易策略, 更深入地比较了现货市场和期货市场的微观结构, 并且对这三类交易者在这三个市场的交易情况进行了比较, 得到了与 Subrahmanyam 不同的结论.

## 1 文献回顾

有关证券市场微观结构理论的文献是非常丰富的, 因此本文主要回顾有关证券现货市场和期货市场微观结构比较分析方面的文献.

Kumar 和 Sepp 分析了证券市场和交易证券指数的期货市场微观结构模型. 他们认为, 这两个市场所包含的信息流是不相同的, 一个市场中所

① 收稿日期: 2003-10-12; 修订日期: 2008-09-21.

基金项目: 国家杰出青年基金资助项目 (70025303); 国家自然科学基金资助项目 (70173031).

作者简介: 肖 辉 (1976—), 男, 江西吉安人, 博士. Email: xiaohui2000@hotmail.com.

观测到的价格滞后于另一个市场<sup>[4]</sup>. Subrahmanyam建立了逆向选择模型分析了一揽子证券市场(例如:股票指数期货市场)存在和流行的原因.在其模型中,流动性交易者偏好于在期货市场交易,因为在期货市场交易时,流动性交易者在与知情交易者的交易中的损失是最小的<sup>[5]</sup>.

Chan认为期货市场与现货市场之间的信息合成是不完全的.存在做市商的不同股票的价格仅仅和股票本身的信息相关,而与其它市场的信息无关,并且这些股票之间存在横截面自相关关系.当做市商观测到其它市场的信息后,将更新价格,股票收益率存在正的自相关关系<sup>[6]</sup>. Holden使用均衡模型解释了股票市场和期货市场套利机会的存在<sup>[7]</sup>. Frenault认为不同的交易者对于交易股票或者期货的机会是不相同的,套利者可以同时两个市场进行交易<sup>[8]</sup>.

Chen, Cuny和 Haugen应用均衡模型分析了股票指数期货合约的基本行为,股票指数期货合约并不能完全代替股票,因为股票指数期货合约是缺乏个性化的股票投资组合.在他们的模型中,当市场波动性增加时,当前的股票持有人将卖出期货合约以减少其持有股票组合的风险,这将使得两个市场间的基差减少,结果也将导致期货合约持仓量的增加<sup>[9]</sup>.

Heitala等建立了基于卖空限制和不同市场之间存在信息滞后的微观结构模型.在他们的模型中,股票和期货是可以完全代替的,只有期货市场才能卖空.研究发现期货合约价格比现货股票价格包含更多的信息<sup>[10]</sup>.

## 2 模型假设

Kyle, Admati和 Pfleiderer的模型分析了单个证券投机市场中的交易者投资策略<sup>[11][12]</sup>. Subrahmanyam在他们的基础上将模型扩展为包含多个证券的市场和一篮子证券市场.我们的模型是上述模型的拓展.

Admati和 Pfleiderer, Subrahmanyam建立的模型的一个重要假设是,所有信息都是短期的<sup>[5][13]</sup>.即在两个交易开始时期所披露的公开信息只会对该时期的交易产生影响,交易者也只是

根据在该时期所收到的信息选择交易策略.对于知情交易者,他们只需要根据事前先得到的内幕信息提交交易指令,并不考虑这种交易行为对下一期价格的影响.知情交易者的最优交易策略不包含跨期影响.

模型假设条件:

1) 现货市场中存在着多种证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  以及由这些股票组成的一揽子证券合约(例如:交易所交易基金, Exchange Traded Funds, ETF). 期货市场存在着—篮子证券的期货合约(例如:股票指数期货合约).

2) 在现货市场和期货市场中,存在着四类参与者:知情策略交易者,未知策略交易者,噪声交易者以及做市商.其中知情策略交易者包括知情特定证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  的信息的知情策略交易者以及知情系统性信息(市场整体信息)的知情策略交易者.

3) 做市商是风险中性的.做市商设定市场出清价格的依据不是交易类型(买入还是卖出),而是总的指令流.由于做市商竞争性地进行交易,因此其预期收益为零.

4) 知情策略交易者以及未知策略交易者也是风险中性的.噪声交易者的作用与 Kyle的模型一样,他们的交易是外生的,交易目的是为了满足不同流动性需求.

5) 所有的信息都是短期的,即知情交易者的信息只对当期证券的价格产生影响,并不存在跨期的影响.交易者也仅仅是根据在该时期收到的信息选择交易策略.这个假设与 Admati和 Pfleiderer, Subrahmanyam的假设相同.

6) 假设该交易开始于时期 0 结束于时期 1. 在单期内,  $i$  种证券在时期 0 发生交易,在时期 1 清算.在 0 时刻的证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  的价值定义为  $\bar{S}_i$  (公开信息); 时刻 1 的清算价值定义为  $S_i$ . 其表达式为

$$S_i = \bar{S}_i + \beta_i v + \varepsilon_i, \quad i = 1, 2, \dots, I \quad (1)$$

其中:  $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_I$  和  $v$  是相互独立的均值为零的正态分布随机变量.与 CAPM 定价模型相类似,证券  $i$  的价值包括系统性部分以及特定证券部分.  $\beta_i v$  和  $\varepsilon_i$  分别表示反映证券价值变动的系统性信息和证券特定信息.  $\beta_i$  为证券  $i$  相对于系统性信

息  $\gamma$  的敏感系数.

一揽子证券的组合价格假设为  $S_m$ , 其表达式为

$$S_m = \sum_{i=1}^I w_i \bar{S}_i + \sum_{i=1}^I w_i \beta_i \gamma + \sum_{i=1}^I w_i \varepsilon_i \quad (2)$$

其中:  $w_i$  为证券  $i$  在一揽子证券组合中所占的权重,  $0 < w_i < 1$ ,  $\sum_{i=1}^I w_i = 1$  此假设与 Subrahmanyam 相同.

7) 证券现货市场存在着卖空限制 (一些证券市场不能卖空, 另一些市场对卖空存在着约束, 如上点规则<sup>②</sup>), 并且假设卖空限制概率为  $\eta_i$ , 即, 当存在卖空限制时现货市场只反映了  $1 - \eta_i$  的信息, 而期货市场并不存在卖空限制.

8) 证券现货市场提交单位指令的交易成本为  $C_1$ , 而在期货市场交易单位指令的交易成本为  $C_2$ ; 假设  $C_1 > C_2$ .

### 3 交易者策略分析

知情特定证券信息的策略交易者知情特定证券  $i (i = 1, 2, \dots, I)$  在零时期的精确信息  $\varepsilon_i$ . 证券  $i (i = 1, 2, \dots, I)$  的知情交易者提交的指令数目总和定义为  $X_i$ , 未知策略交易者提交的指令数目总和定义为  $Y_i$ , 流动性交易者 (噪声交易者与未知策略交易者) 提交的指令总和假设为  $Z_i$ . 流动性交易者的交易不包含证券的价格信息, 因此做市商在设定市场价格时并不单独考虑未知策略交易者提交的指令, 而只需要考虑知情交易者和整个流动性交易者所提交的指令.  $Z_i$  是独立于  $\varepsilon_i$  和  $\gamma$  的随机变量, 并且服从均值为零的正态分布,  $Z_i \sim N(0, \sigma_{Z_i})$ . 知情交易者提交指令给做市商时并不知道市场出清价格. 做市商收到的证券  $i (i = 1, 2, \dots, I)$  的总的提交净指令由知情交易者和流动性交易者两部分组成, 总的净指令为  $X_i + Z_i$ . 由于市场竞争, 做市商的期望收益为零. 做市商在时期 0 设定的市场出清价格为

$$P_i = E(S_i | X_i + Z_i) \quad (3)$$

类似于 Kyle 假设做市商的交易策略是线性时, 模型存在唯一的 Nash 均衡, 则做市商的价

格为

$$P_i = \bar{S}_i + \lambda_i (X_i | Z_i) \quad (4)$$

变量  $\lambda_i$  反映了做市商需要多大程度的调整价格以反映交易数量所包含的信息,  $1/\lambda_i$  被 Kyle 称为“市场深度” (depth of market), 它反映了指令流对市场价格的影响, 即表示使价格变动一个单位所需要的交易量的大小.  $\lambda_i$  越小, 表示证券  $i$  的市场深度越深, 也就是说它的交易成本更低.

#### 3.1 知情交易者策略分析

引理 1 如果知情交易者是风险中性的, 则拥有特定证券信息的知情交易者  $j$  在证券  $i (i = 1, 2, \dots, I)$  提交的最优指令流  $x_{ji}$  为

$$x_{ji} = \frac{\varepsilon_i (1 - \eta_i) - C_1}{(k_i + 1) \lambda_i} \quad (5)$$

知情交易者提交的指令规模与知情交易者数量  $k_i$ , 卖空限制概率  $\eta_i$  以及提交单位指令所需要的成本  $C_1$  成反比关系, 而与市场深度  $1/\lambda_i$  成正比关系.

证明 令某一风险中性的知情交易者  $j$  在证券  $i (i = 1, 2, \dots, I)$  上提交的交易数量为  $x_{ji}$ , 知情交易者所知情的信息是精确的, 并且知情交易者  $j$  假设其它每个知情交易者所提交的指令数量均为  $\beta_i \varepsilon_i (1 - \eta_i)$ , 知情交易者的数量假设为  $k_i$ , 卖空限制的概率为  $\eta_i$ ,  $0 < \eta_i < 1$ . 由于现货市场存在着卖空限制, 因此价格信息中并没有包含知情交易者所拥有的全部信息. 风险中性的知情交易者的预期赢利可以表示为

$$\bar{\pi} = E[x_{ji} (S_i - P_i - C_i) | \varepsilon_i] \quad (6)$$

而  $S_i = \bar{S}_i + \beta_i \gamma (1 - \eta_i) + \varepsilon_i (1 - \eta_i)$ ,  $i = 1, 2, \dots, I$

$$\bar{\pi} = E[(x_{ji} (\varepsilon_i (1 - \eta_i) - \lambda_i (x_{ji} + (k_i - 1) \beta_i \varepsilon_i (1 - \eta_i) + Z_i) - C_i)) | \varepsilon_i] \quad (7)$$

最大化式 (7) 可得

$$\begin{aligned} \max_{x_{ji}} (\bar{\pi}) &= \max_{x_{ji}} E((x_{ji} (\varepsilon_i (1 - \eta_i) - \lambda_i (x_{ji} + \\ &\quad (k_i - 1) \beta_i \varepsilon_i (1 - \eta_i) + Z_i) - C_i)) | \varepsilon_i) \\ &= \max_{x_{ji}} [x_{ji} (\varepsilon_i (1 - \eta_i) - \lambda_i (x_{ji} + (k_i - \\ &\quad 1) \beta_i \varepsilon_i (1 - \eta_i) + 0) - C_i)] \quad (8) \end{aligned}$$

解得

<sup>②</sup> 上点规则: 当前证券的价格不低于上一时刻的成交价格, 才允许卖空此证券.

$$x_{ji} = \left( \frac{1}{2\lambda_i} - \frac{(k_i - 1)\beta_i}{2} \right) \varepsilon_i (1 - \eta_i) - \frac{C_1}{2\lambda_i} \quad (9)$$

令  $x_{ji}$  等于  $\beta_i \varepsilon_i (1 - \eta_i)$ , 即  $\beta_i \varepsilon_i (1 - \eta_i) = \left( \frac{1}{2\lambda_i} - \frac{(k_i - 1)\beta_i}{2} \right) \varepsilon_i (1 - \eta_i) - \frac{C_1}{2\lambda_i}$ , 可得

$$\beta_i = \frac{1}{(k_i + 1)\lambda_i} - \frac{C_1}{\lambda_i (1 - \eta_i) \varepsilon_i (k_i + 1)} \quad (10)$$

$$x_{ji} = \frac{\varepsilon_i (1 - \eta_i) - C_1}{(k_i + 1)\lambda_i} \quad (11)$$

式(11)表明, 当现货市场存在着卖空限制, 即  $\eta_i > 0$  时, 存在比率为  $\eta_i$  的知情交易者不能交易, 当  $\eta_i$  越大, 不成交的比重也就越大, 知情交易者提交的平均指令数目将减少. 知情交易者数量  $k_i$  的增加将使得他们之间竞争更加激烈. 交易成本  $C_1$  的上升也将使得知情交易者  $j$  所成交的指令数目更少. 证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  的市场深度  $1/\lambda_i$  与知情交易者  $j$  所提交的指令流的数量成正比关系, 即市场深度越深, 则知情交易者提交的指令流的数量也就越大.

尽管特定证券信息的知情交易者只拥有特定证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  的信息, 而不拥有市场的系统性信息. 但是风险中性的知情交易者在期货市场上交易一揽子证券合约也是可以盈利的. 因为拥有特定证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  信息的知情交易者等价于拥有一揽子证券的噪声信息.

引理 2 当现货市场存在一揽子证券合约时, 拥有特定证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  信息的风险中性的知情交易者在现货市场一揽子证券合约上提交的最优指令流为

$$x_{im} = \frac{\varepsilon_i w_i (1 - \eta_i) - C_1}{(k_i + 1)\lambda_m} \quad (12)$$

知情交易者提交的指令规模与知情交易者数量  $k_i$ , 卖空限制概率  $\eta_i$  以及提交单位指令所需要的成本  $C_1$  成反比关系, 而与市场深度  $1/\lambda_m$  以及证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  在一揽子证券组合中所占的权重  $w_i$  成正比关系.

这些结论与知情交易者在单个证券上的交易策略是相类似的. 如果证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  在一揽子证券组合中所占的权重  $w_i$  越大, 这将表明知

情交易者所拥有的一揽子证券的信息也就越多, 知情交易者愿意提交更大规模的指令.

引理 3 当存在期货市场时 (即可以交易一揽子证券期货合约时), 拥有特定证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  信息的风险中性的知情交易者在期货市场上提交的最优指令流为

$$x_{if} = \frac{\varepsilon_i w_i - C_2}{(k_i + 1)\lambda_f} \quad (13)$$

知情交易者  $j$  在期货市场上提交的交易一揽子证券期货合约的指令流的数量与提交单位指令的交易成本  $C_2$  以及知情交易者数量成反比关系. 而与证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  在一揽子证券组合中所占的权重  $w_i$  以及市场深度  $1/\lambda_f$  成正比关系.

拥有特定证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  信息的风险中性的知情交易者在现货市场以及期货市场上提交的指令规模的仿真结果如图 1 所示:

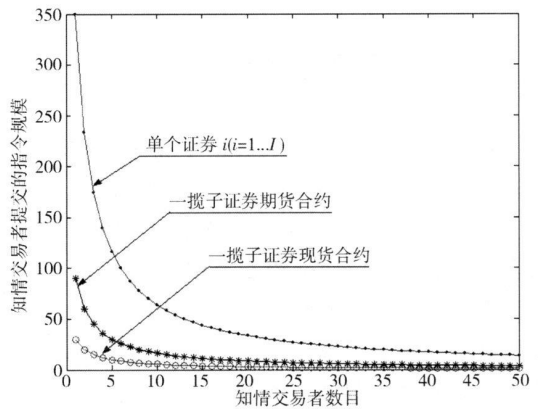


图 1 知情交易者提交的指令规模

Fig 1 The orders scale of informed traders submit

假设  $\lambda_i = \lambda_m = \lambda_f = 0.001$ , 单个证券在一揽子证券中所占权重  $w_i$  为 20%. 交易成本  $C_1 = 0.1$ ,  $C_2 = 0.02$ , 卖空限制概率  $\eta_i = 0.2$ ,  $|\varepsilon_i| = 1$

结论 1 拥有特定证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  信息的风险中性的知情交易者在现货市场以及期货市场上提交的指令规模及其盈利分别为

$$\begin{cases} x_{ji} = \frac{\varepsilon_i (1 - \eta_i) - C_1}{(k_i + 1)\lambda_i} \\ x_{im} = \frac{\varepsilon_i w_i (1 - \eta_i) - C_1}{(k_i + 1)\lambda_m} \\ x_{if} = \frac{\varepsilon_i w_i - C_2}{(k_i + 1)\lambda_f} \end{cases} \quad (14)$$

$$\begin{cases} \bar{\pi}_i = \frac{[\varepsilon_i(1 - \eta_i) - C_1]^2}{(k_i + 1)^2 \lambda_i} \\ \bar{\pi}_m = \frac{[\varepsilon_i w_i(1 - \eta_i) - C_1]^2}{(k_i + 1)^2 \lambda_m} \\ \bar{\pi}_f = \frac{[\varepsilon_i w_i - C_2]^2}{(k_i + 1)^2 \lambda_f} \end{cases} \quad (15)$$

由式(14)和式(15)可知, 当  $\lambda_i = \lambda_m = \lambda_f$  时, ①知情交易者在单个证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  上提交的指令规模以及盈利均大于在现货市场一揽子证券上所提交的指令规模和盈利. ②知情交易者在期货市场上提交的交易一揽子证券组合的期货合约指令规模以及盈利均大于在现货市场一揽子证券上所提交的指令规模和盈利. ③知情交易者在单个证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  以及期货市场上提交的指令规模以及盈利比较情况需要视设置的参数大小而定, 一般情况下, 在前一个市场中提交的指令数目更多. 随着知情交易者数目的增加, 知情交易者提交的指令规模将迅速下降.

当现货市场上不存在卖空机制, 知情交易者本身也不拥有知情信息的证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$ , 并且信息为利空时(即  $\eta_i = 1$  时), 知情交易者在现货市场的交易将完全不能进行, 他们在现货市场提交的指令规模和盈利都将为零. 在这种情况下, 知情交易者只能在期货市场进行交易.

### 3.2 做市商交易策略

引理 4 如果知情交易者是风险中性的, 那么风险中性的做市商的定价策略为

$$\lambda_i = \sqrt{\frac{k_i(1 - \eta_i)^2 \text{var}(\varepsilon_i)}{(k_i + 1)^2}} [\text{var}(Z_i)]^{-1} \quad (16)$$

流动性参数  $\lambda_i$  与知情交易者的数量  $k_i$ 、流动性交易者的指令流的方差  $\text{var}(Z_i)$  以及卖空限制概率  $\eta_i$  成反比关系, 而与知情交易者所知晓的内幕信息的方差  $\text{var}(\varepsilon_i)$  成正比关系.

证明 根据假设, 做市商的预期收益为零, 流动性参数  $\lambda_i$  为做市商在收到的总指令流  $X_i + Z_i$  条件下对知情交易者信息  $\varepsilon_i + v$  预测的回归参数,  $\lambda_i$  的表达式为

$$\lambda_i = \frac{E(\varepsilon_i(1 - \eta_i) | X_i + Z_i)}{(X_i + Z_i)} \quad (17)$$

应用正态分布的条件分布定理

$$E(\varepsilon_i(1 - \eta_i) | X_i + Z_i) = \frac{\text{cov}(\varepsilon_i(1 - \eta_i), X_i + Z_i)}{\text{var}(X_i + Z_i)} (X_i + Z_i)$$

因此

$$\lambda_i = \frac{\text{cov}(\varepsilon_i(1 - \eta_i), X_i + Z_i)}{\text{var}(X_i + Z_i)} \quad (18)$$

而  $X_i = k_i \frac{\varepsilon_i(1 - \eta_i) - C_1}{(k_i + 1)\lambda_i}$ , 并且  $\varepsilon_i$  与  $Z_i$  两个随机变量之间是相互独立的随机变量.

$$\begin{aligned} \text{cov}(\varepsilon_i(1 - \eta_i), X_i + Z_i) &= \text{cov}(\varepsilon_i(1 - \eta_i), \\ k_i \frac{\varepsilon_i(1 - \eta_i) - C_1}{(k_i + 1)\lambda_i} + Z_i) &= \frac{k_i(1 - \eta_i)^2}{(k_i + 1)\lambda_i} \text{var}(\varepsilon_i) \\ \text{var}(X_i + Z_i) &= \text{var}(k_i \frac{\varepsilon_i(1 - \eta_i) - C_1}{(k_i + 1)\lambda_i} + Z_i) \\ &= \frac{k_i^2(1 - \eta_i)^2}{(k_i + 1)^2 \lambda_i^2} \text{var}(\varepsilon_i) + \text{var}(Z_i) \end{aligned}$$

解得

$$\lambda_i = \sqrt{\frac{k_i(1 - \eta_i)^2 \text{var}(\varepsilon_i)}{(k_i + 1)^2}} [\text{var}(Z_i)]^{-1} \quad (19)$$

可以分以下两种情况进行分析

$$1) \text{ 当 } \eta_i = 0 \text{ 时, } \lambda_i = \frac{1}{k_i + 1} \sqrt{\frac{k_i \text{var}(\varepsilon_i)}{\text{var}(Z_i)}}$$

从上式可以知道, 知情交易者是风险中性的, 那么市场深度  $1/\lambda_i$  将随着知情交易者的数量  $k_i$  的增加而增加. 知情交易者数量的增加将导致他们之间的竞争加剧. 此外, 流动性交易者提交的指令流动性的增加以及知情交易者信息波动性的减小都将增加市场的深度. 这与 Subrahmanyam 的结论是相同的.

2) 当  $\eta_i \neq 0$  时, 随着市场卖空限制  $\eta_i$  的增加, 证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  的市场深度  $1/\lambda_i$  将逐渐增加.  $\eta_i$  的增加表示在市场下跌的情况下, 有更多的知情交易者由于现货市场的卖空限制而不能交易, 在这种情况下, 做市商在与知情交易者的交易过程中的损失将减小, 做市商将减小他们提供的买卖价差, 但是在这种情况下, 市场上将集中更多的流动性交易者, 而知情交易者将转移到允许卖空的期货市场. 卖空限制提高了市场的深度但是增加了市场的噪声, 因此降低了现货市场的市场质量. 这个结论与 Subrahmanyam 的结论不同, 在

其模型中,流动性交易者偏好于在期货市场交易,这主要是其模型并没有考虑现货市场的卖空限制约束以及交易成本所造成的。

引理 5 当风险中性的知情交易者在证券现货市场交易一揽子证券合约时,风险中性的做市商的定价策略为

$$\lambda_m = \sqrt{\left( \sum_{i=1}^I \frac{w_i^2 k_i (1 - \eta_i)^2 \text{var}(\varepsilon_i)}{(k_i + 1)^2} \right) [\text{var}(Z_m)] J^{-1}} \quad (20)$$

流动性参数  $\lambda_m$  与知情交易者的数量  $k_i$ 、流动性交易者的指令流的方差  $\text{var}(Z_m)$  以及卖空限制概率  $\eta_i$  成反比关系,而与知情交易者所知晓内幕信息的方差  $\text{var}(\varepsilon_i)$  成正比关系。

引理 6 当存在期货市场时(即可以交易一揽子证券期货合约时),风险中性的期货市场的做市商的定价策略为

$$\lambda_f = \sqrt{\left( \sum_{i=1}^I \frac{w_i^2 k_i \text{var}(\varepsilon_i)}{(k_i + 1)^2} \right) [\text{var}(Z_f)] J^{-1}} \quad (21)$$

当风险中性的知情交易者只拥有特定证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  的信息时,现货市场及期货市场的流动性参数  $\lambda$  的仿真结果如图 2 所示。

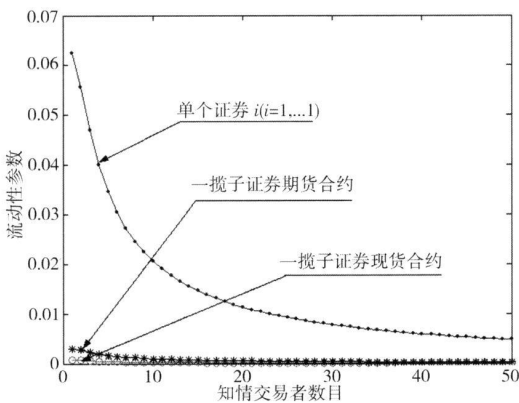


图 2 市场流动性参数

Fig. 2 The liquidity parameters of markets

假设  $\text{var}(\varepsilon_i) = 2, \text{var}(Z_i) = 2$  一揽子证券包含 60 种证券,单个证券在一揽子证券中所占权重  $w_i$  为 1% 或者 2%。

结论 2 当风险中性的知情交易者只拥有特定证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  的信息时,现货市场及期货市场的流动性参数  $\lambda$  分别为

$$\begin{cases} \lambda_i = \sqrt{\frac{k_i (1 - \eta_i)^2 \text{var}(\varepsilon_i)}{(k_i + 1)^2} [\text{var}(Z_i)] J^{-1}} \\ \lambda_m = \sqrt{\left( \sum_{i=1}^I \frac{w_i^2 k_i (1 - \eta_i)^2 \text{var}(\varepsilon_i)}{(k_i + 1)^2} \right) [\text{var}(Z_m)] J^{-1}} \\ \lambda_f = \sqrt{\left( \sum_{i=1}^I \frac{w_i^2 k_i \text{var}(\varepsilon_i)}{(k_i + 1)^2} \right) [\text{var}(Z_f)] J^{-1}} \end{cases} \quad (22)$$

从式 22 可知,当  $\text{var}(Z_i) = \text{var}(Z_m)$  时,  $\lambda_i > \lambda_m$ . 这表明现货市场的一揽子证券组合的市场深度要大于证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  的市场深度,因为一揽子证券具有分散风险的作用,提高了市场的深度. 并且  $\sum_{i=1}^I w_i \lambda_i > \lambda_m$ , 这表明现货市场一揽子证券合约的市场深度也大于由证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  所构造的证券组合的市场深度. 当  $\text{var}(Z_m) = \text{var}(Z_f)$ , 且  $\eta_i > 0$  时,现货市场一揽子证券合约的市场深度要大于期货市场一揽子合约的市场深度. 随着知情交易者数量的增加,这两个市场的深度也越来越接近. 当  $\eta_i = 0$  时,要比较现货市场一揽子证券合约的市场深度与期货市场一揽子证券合约的市场深度之间的关系,则需要比较分析  $\text{var}(Z_m)$  和  $\text{var}(Z_f)$  之间的大小. 流动性交易者提交指令波动性越大的市场,其市场深度也越深. 研究结论与 Subrahmanyam 的结论不同, Subrahmanyam 认为期货市场的市场深度要大于现货市场(其研究未考虑交易成本和现货市场的卖空限制).

### 3.3 未知情交易者交易策略

根据假设,未知情交易者是出于流动性等原因进行交易的,他们所提交的指令并不依赖于资产的真实价值. 由于知情交易者对于是否进行交易具有选择权,因此,只有在存在预期盈利时他们才会选择进行交易,而这些盈利来自于流动性交易者(包括未知情策略交易者和噪声交易者)的损失. 因此,未知情策略交易者制定交易策略的目标是尽量减少进行流动性交易时所产生的损失<sup>[14]</sup>. 与单个市场中的未知情策略交易者不同,现货市场与期货市场中的未知情策略交易者可以选择在这两个市场中的一个市场进行交易以满足

其流动性需求. 未知情策略交易者的交易并不会对知情交易者和做市商的交易策略产生影响. 未知情策略交易者的交易策略只是选择市场进行交易使其损失最小化.

引理 7 如果知情交易者是风险中性的, 未知情策略交易者在特定证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  上交易的预期损失为

$$L_i = \lambda_i (y_{ji})^2 + C_1 y_{ji} \quad (23)$$

为了使其损失最小, 未知情策略交易者倾向于在市场深度大以及交易成本低的证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  上进行交易.

证明 当知情交易者的风险偏好为风险中性时, 令未知交易者  $j$  在证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  上提交的指令数量为  $y_{ji}$ . 使用市场价格加上交易成本然后减去资产期望价值来度量交易损失, 因此第  $j$  个未知交易者的损失表达式为

$$\begin{aligned} L_{ji} &= E[(P_i + C_1 - S_i)y_{ji}] \\ &= E[(\lambda_i(X_i + Z_i) + C_1)y_{ji}] \\ &= \lambda_i (y_{ji})^2 + C_1 y_{ji} \end{aligned} \quad (24)$$

式 (24) 说明, 对于未知交易者而言, 在一定的提交指令数量下,  $\lambda_i$  越小, 其损失也将越小, 即如果证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  的市场深度越大, 则未知情策略交易者的损失就越小. 当交易成本  $C_1$  越大时, 未知情交易者的损失也就越大.

引理 8 当风险中性的知情交易者在证券现货市场交易一揽子证券合约时, 未知情策略交易者的预期损失为

$$L_i = \lambda_m (y_{ji})^2 + C_1 y_{ji} \quad (25)$$

引理 9 当风险中性的知情交易者在证券期货市场交易一揽子证券期货合约时, 未知情策略交易者的预期损失为

$$L_f = \lambda_f (y_{jf})^2 + C_2 y_{jf} \quad (26)$$

未知情策略交易者在现货市场和期货市场损失的仿真结果如图 3 所示

假设  $\text{var}(\varepsilon_i) = 2, \text{var}(Z_i) = 2$  一揽子证券包含 60 种证券, 单个证券在一揽子证券中所占权重  $w_i$  为 1% 或者 2%. 交易成本  $C_1 = 0.1, C_2 =$

0.02 卖空限制概率  $\pi_i = 0.2$

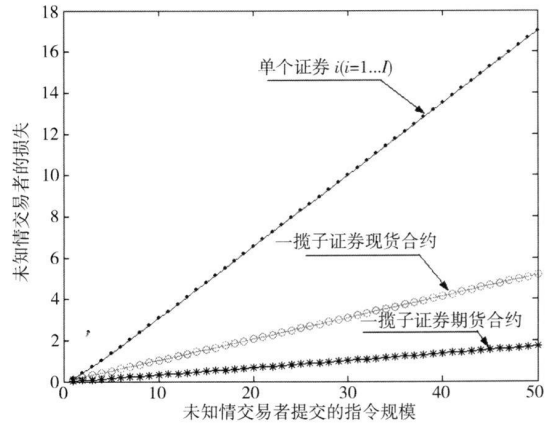


图 3 未知情交易者的损失

Fig 3 The losses of uninformed traders

结论 3 未知情策略交易者为了使其损失最小, 在满足一定的条件下将倾向于集中在市场深度更深以及交易成本更低的市场上交易证券合约, 未知情策略交易者在现货市场和期货市场的损失分别为

$$\begin{cases} L_i = \lambda_i (y_{ji})^2 + C_1 y_{ji} \\ L_m = \lambda_m (y_{jm})^2 + C_1 y_{jm} \\ L_f = \lambda_f (y_{jf})^2 + C_2 y_{jf} \end{cases} \quad (27)$$

从分析可知, 证券现货市场上一揽子证券合约的市场深度要大于单个证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  的市场深度, 未知交易者的损失在现货市场上交易一揽子证券合约将使得他们的预期损失更少, 如果在一定的条件下,  $\lambda_m > \lambda_f$ , 那么将有  $L_m > L_f$ , 在此条件下, 未知交易者将集中于期货市场进行交易以使他们交易的损失最小. 目前已有的许多研究<sup>③</sup>表明, 期货市场的交易成本要小于现货市场的交易成本<sup>[15]</sup>.

### 4 结束语

本文对现货市场和期货市场的微观结构进行了分析, 在知情交易者拥有特定证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  信息条件下, 分析了知情交易者、做市商和

③ 例如, Fleming 研究表明股票交易的成本大约是指数期货交易成本的 10 倍.

未知情策略交易者交易策略. 本文主要的研究结论如下:

(1) 拥有特定证券信息的知情交易者提交的指令规模与知情交易者数量  $k_i$ , 卖空限制概率  $\eta_i$  以及提交单位指令所需要的成本成反比关系, 而与市场深度  $1/\lambda_i$  以及证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  在一揽子证券组合中所占的权重  $w_i$  成正比关系.

当  $\lambda_i = \lambda_m = \lambda_f$  时, 特定证券信息的知情交易者在单个证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  以及期货合约上提交的指令规模以及盈利均大于在现货市场一揽子证券上所提交的指令规模和盈利. 而知情交易者在期货市场上提交的交易一揽子证券组合的期货合约指令规模以及盈利与在单个证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  以及期货市场上提交的指令规模以及

盈利比较情况需要视设置的参数大小而定.

(2) 当  $\text{var}(Z_i) = \text{var}(Z_m)$  时, 现货市场的一揽子证券组合的市场深度要大于证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  的市场深度. 并且现货市场一揽子证券合约的市场深度也大于由证券  $i(i = 1, 2, \dots, I)$  所构造的证券组合的市场深度. 在市场下跌的情况下, 有更多的知情交易者由于现货市场的卖空限制而不能交易, 卖空限制提高了现货市场的深度但是增加了市场的噪声, 因此降低了现货市场的市场质量.

(3) 未知情策略交易者为了使其损失最小, 在满足一定的条件下将倾向于集中在市场深度更深以及交易成本更低的市场上交易证券合约.

## 参 考 文 献:

- [1] Demsetz H. The cost of transacting[J]. Quarterly Journal of Economics, 1968, 82: 33—53.
- [2] 刘海龙, 吴冲锋. 金融市场微观结构理论综述[J]. 管理评论, 2003, 1: 38—42.  
Liu Hailong, Wu Chongfeng. Survey of financial market microstructure theory[J]. The Review of Management, 2003, 1: 38—42. (in Chinese).
- [3] 李平, 曾勇, 唐小我. 市场微观结构理论综述[J]. 管理科学学报, 2003, 6(5): 87—98.  
Li Ping, Zeng Yong, Tang Xiaowei. Survey of market microstructure theory[J]. Journal of Management Sciences in China, 2003, 6(5): 87—98. (in Chinese).
- [4] Kumar Seppi. Information and index arbitrage[J]. The Journal of Business, 1990, 67: 481—509.
- [5] Subrahmanyam A. A theory of trading in stock index futures[J]. Review of financial studies, 1991a, 4: 17—51.
- [6] Chan L, Lakonishok J. Institutional trades and intraday stock price behavior[J]. Journal of Financial Economics, 1993, 33: 173—200.
- [7] Holden C, Subrahmanyam A. Long-lived private information and imperfect competition[J]. Journal of Finance, 1992, 47(1): 247—270.
- [8] Fremault A. 1991. Index futures and index arbitrage in a rational expectations model[J]. Journal of Business, 64: 523—548.
- [9] Chen N, Cuny C, J. Haugen R A. Stock volatility and the levels of the basis and open interest in futures contracts[J]. Journal of Finance, 1995, 50: 281—300.
- [10] Yrjö Koskinen, Pekka Hietala, Esa Jokivuolle. Informed Trading, Short Sales Constraints, and Futures[C]. Working Paper, Boston University, 2000.
- [11] Kyle A. Continuous auctions and insider trading[J]. Econometrica, 1985, 53(6): 1315—1335.
- [12] Admati A, Pfleiderer P. Divide and Conquer: A theory of intraday and day-of-the-week mean effects[J]. Review of Financial Studies, 1993, 2: 189—224.
- [13] Subrahmanyam A. Risk aversion, market liquidity, and price efficiency[J]. Review of financial studies, 1991b, 4: 417—442.
- [14] 戴国强, 吴林祥. 金融市场微观结构理论[M]. 上海: 上海财经大学出版社, 1999: 190—218.  
Dai Guoqiang, Wu Linxiang. Financial Market Microstructure Theory[M]. Shanghai: Shanghai University of Finance and Economics Press, 1999: 190—218. (in Chinese).



capital structure etc., on management financing decisions. First, the paper makes OLS regressions to find the determinants of dual issues and how they work. And then, it makes Binary Logistic regressions to compare dual issues with pure equity issues and pure debt issues, to discover the determinants of different financing decisions. In order to check the sensitivity of the results, it increases the limit of five percent to ten percent in the financing definitions. It concludes that market-to-book ratio implies investors' rational expectation on corporate growth and market timing resulted from irrational valuation, and the two kinds of information affects corporate financing selection jointly.

**Key words** dual issue; market-to-book ratio; target capital structure

(上接第 100页)

[15] J. Fleming and B. Ostdiek. Trading costs and the relative rates of price discovery in the stock, futures and options market [J]. *Journal of Futures Markets*, 1996, 16: 353—387.

## Study on microstructures comparison between cash market and futures market

XIAO Hui, WU Chongfeng

Research Center of Financial Engineering, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200052, China

**Abstract** The Microstructures between the cash market and futures market is different. This paper investigates the strategy of the informed trader who owned the specific security information. The strategies of the market maker and the uninformed strategic trader are also analyzed under the same conditions. The study considers the trade cost and the short sales constraints. The different between the cash market and futures market are compared through our research.

**Key words** cash market; futures market; microstructures; trade strategy