

# 限价订单簿的价格发现功能

## ——基于上海证券交易所 Level-2 行情数据的实证研究

复旦大学经济学院金融学专业 叶 军

**摘要:**基于上海证券交易所 Level-2 行情数据,本文采用 Hasbrouck 信息份额方法估计了最优买卖报价、最近成交价及第 2 至第 10 档次优买卖报价对价格发现的贡献度,尤其关注次优限价订单对资产有效价格的解释能力。研究结果表明:最优限价订单的贡献度最大,在价格发现中提供了 63.82% 的信息份额;最近成交价的贡献度为 14.76%;次优限价订单有助于价格发现,其贡献度为 21.43%;次优限价订单的信息含量随订单主动性的下降而递减;随着交易活跃度的下降,投资者更倾向于提交限价订单,从而导致次优限价订单包含更多信息价值;次优限价订单的信息含量随公司规模和 Beta 系数的上升而单调下降。

**关键词:**Level-2 行情 价格发现 Hasbrouck 信息份额方法

### 一、引言

自 Demsetz (1968) 开创性的论文之后,关于价格发现与确定的问题引起学术界的广泛关注,并在上个世纪 90 年代初步形成了较完整的市场微观结构理论框架。其中大多数文献探讨的是做市商交易机制下的价格发现与确定问题,这方面的理论包括存货模型和信息模型,但是关于订单驱动交易机制下的价格发现与确定的理论与实证研究却相对较少。

我国股票市场属于纯粹的订单驱动市场,投资者可以选择提交市价订单和限价订单,投资者的订单选择是证券交易运行的基础,而且订单的提交与撤销决定了流动性的供给与需求。在每个交易日,沪深股票市场采用封闭式集合竞价方法确定开盘价,随后进入连续竞价,系统将会根据每笔成交即时更新成交价、成交额、最高价、最低价等相关指标,并根据委托情况更新最佳买入价量和最佳卖出价量,并向投资者提供 5 个最优买卖委托的报价及报量即时行情,这些未成交的限价订单组成订单簿。为了适应证券市场发展,提高证券市场透明度,满足市场不同类型投资者对证券行情内容和传输的差异化需求,上海证券交易所于 2006 年 7 月 18 日推出了上证所商业版 Level-2 行情。Level-2 行情提供逐笔成交的价量信息、10 个价位上的委托量、委托买卖总量、加权平均委买/委卖价格及最佳买卖价位上前 50 笔分笔委托量等主要信息,而且刷新频率由 6 秒刷新提升到 3 秒刷新。

Level-2 行情的推出,使得投资者可以观察到更加详细的订单簿信息,同时也为研究市场微观结构理论提供更加翔实的数据。尽管限价订单簿是否具有信息含量是价格发现文献中的重要论题,但是现有的文献却并未达成共识。本文根据上海证券交易所 Level-2 行情数据,运用 Hasbrouck(1995)提出的信息份额方法(Information Share Approach,ISA)实证分析限价订单簿的价格发现功能。

本文余下部分安排如下:第二部分对相关的文献进行评述;第三部分介绍研究数据与研究方法;第四部分运用 ISA 实证分析限价订单簿的价格发现功能;第五部分考察限价订单的信息份额是否与个股横截面特征存在相关性;第六部分为结论。

### 二、文献综述

价格发现是金融市场的主要功能之一。在传统的做市商市场,关于价格发现与确定问题的理论解释分为两种,即存货模型和信息模型。与做市商市场不同(仅需对一个或者多个做市商进行建模),订单驱动市场建模时需要考虑大量匿名交易者的相互影响如何导致价格的形成,与此同时,这些交易者的到达时间不同,可以选择提交市价订单与限价订单,并且能够在订单成交之前的任意时间内撤销或更改其提交的订单,因此,订单驱动市场本身的复杂性导致关于订单驱动市场下的价格发现与确定的理论与实证研究相对较少。

价格发现是不同信息如何影响资产价格变化的过程,限价订单簿是否有助于价格发现,关键在于知情交易者采取何种方式将私有信息传递到价格中。如果知情交易者提交限价订单,尤其是提交远离最佳买卖报价的订单,则私有信息就反映到限价订单簿中,进而影响资产价格;如果知情交易者提交的都是市价订单,则限价订单簿就不包含私有信息。根据限价订单簿是否有助于价格发现,本文将相关的文献划分为三类进行综述。

第一类以 Parlour(1998)为代表,这类模型没有考虑信息不对称对投资者下单策略的影响,因此无法判断限价订单簿是否有助于价格发现。Cohen, Maier, Schwartz, and Whitcomb(1981)指出,在一个交易不活跃的市场上,限价订单成交的概率较小,因此,即使有较大的价差,投资者也会采用市价订单而不用限价订单。Parlour(1998)假定所有投资者拥有相同的信息,在此基础上构建了“买卖价差动态模型”。Parlour认为限价订单簿中的买方和卖方都会影响到投资者对于订单形式的选择,当限价订单簿中和本身交易方向相同(相反)的一方的深度越厚时,投资者会越倾向下市价订单(限价订单)。Foucault(1999)设计了一个动态博弈模型来探讨投资者对于下单形式的选择,他发现价格波动性的大小是决定下单形式的最重要因素:当价格波动性提高时,下限价订单的投资者容易被具有私有信息的人从中获取好处而形成亏损,因此下限价订单的投资者会提高买卖价差,以弥补可能的损失。

第二类以 Glosten(1994)为代表,这些研究认为限价订单簿未包含与资产价格变化有关的信息。Glosten(1994)考虑信息不对称情况下投资者的下单策略,假设知情交易者偏好且积极地提交市价订单,因此,除了订单簿中最优买卖报价外,其它的报价不包含任何信息,即使包含信息,也是很少部分信息。Rock(1996)研究了易逝信息环境中投资者订单选择问题。Rock认为,当知情交易者拥有的是短期私有信息时,提交限价订单不能保证订单一定成交。例如,一个知情交易者认为现在的价格太高了,未来价格有下调的风险,当其他的投资者也获得该信息之后,在该种情形下提交限价订单而成交的可能性很小。因此,知情交易者将提交市价订单以保证立即成交,同时市价订单可以使知情交易者充分利用信息优势而信息不会泄露。假设存在部分知情交易者,Harris(1998)在只考虑小额订单,而且这些订单对价格并不会造成影响的条件下,推导出当价格波动越大、私有信息价值越高、拥有私有信息的时间越短时,投资者会越倾向于下市价订单;而当投资者面对的买卖价差越大时,越倾向下限价订单。韩千山(2000)推导出当市场上信息严重不对称(即大股东有重大利多或利空消息)、信息精确度较高、知情人数较少时,大股东倾向使用市价订单。Angel(1997)、Handa, Schwartz and Tiwari(2003)认为知情交易者倾向于提交市价指令。

第三类以 Cao, Hansch, and Wang(2008)为代表,这些最近的研究发现订单簿包含了与资产价格变化有关的信息。Bloomfield, OHara, and Saar(2005)利用实验设计,发现在电子订单驱动市场中,知情交易者更加倾向于提交限价订单。Harris and Panchapagesan(2005)分析纽约股票交易所(New York Stock Exchange, NYSE)的专家(specialist)的交易决策,希望从中找寻订单簿提供未来股票价格变化信息的证据。基于 TORQ database 中的 SuperDot 订单簿中的限价订单,Harris and Panchapagesan 研究发现订单簿提供包含未来股票价格变化的信息。Kaniel and Liu(2006)假设私有信息是长期有效的,且知道该私有信息的投资者数量很少,他们发现知情交易者更倾向于提交限价指令,因此,市场达到均衡时,限价订单披露出的信息多于市价订单所披露的信息。知情交易者因为担心提交市价订单将传递出其迫切成交及披露太多私有信息,虽然市价订单能够保证及时成交,但是较之于提交限价订单,其成本更高。Cao, Hansch, and Wang(2008)利用澳大利亚股票交易所数据,研究了限价订单簿的信息含量。而且主要考察订单簿中除最优买卖订单外的订单是否具有增量信息。Cao, Hansch, and Wang 实证发现这些订单包含适度的信息,对于价格发现的贡献度大约为 22 %,余下的 78 % 主要来源于最优买卖订单及最近成交价格,他们还发现订单簿中需求方和供给方订单的不平衡与未来短期收益具有显著的相关性。

在国内,随着我国证券市场的蓬勃发展、证券高频数据库的建设,以及学术界与实务界对市场微观结构理论的关注,市场微观结构的研究已成为我国经济、金融研究最为活跃的领域之一。学术专著方面,戴国强和吴林祥(1999)、刘红忠(2003,2010)对市场微观结构理论进行了深入的介绍和阐述。刘逖(2002)、施东晖和孙培源(2005)运用国外市场微观结构理论对我国股市结构特点和交易数据进行了深入的实证研究与理论分析。

本文研究的问题主要集中于限价订单簿及投资者订单选择研究,我国学者在这方面的研究还非常少。

在总量比较少的文献中,实证研究多,而理论研究相对较少。屈文洲和周锋(2006)利用深圳证券交易所中心数据库的委托、成交和投资者资料探讨市价委托的提交策略、风险控制与实施方案,他们认为市场行情越不稳定,交投越活跃,投资者越倾向于采用市价委托。王志强和吴世农(2008)利用2003年12月8日我国沪、深两市提高交易前市场透明度这一“自然实验”,考察市场透明度变化对我国股票市场运行效率的影响。研究结果表明沪、深两市提高交易前市场透明度的改革举措有助于改善市场运行效率。于亦文(2005)运用Hasbrouck的信息份额方法和Gonzalo-Grange的公因子方法,分析了限价订单簿中的信息含量,实证研究结果表明,最优限价订单包含了与价格发现有关的大部分信息,同时次优限价订单也包含了与此相关的重要信息,而且是不可忽视的。于亦文(2005)的研究结果是否妥当尚值得商榷,首先,样本数据仅包含18只股票,而且采集频率为10分钟,数据处理效率低,导致缺乏说服力。其次,由于信息披露的限制,限价订单簿仅包含买卖三档报价及报量。最后,其研究只分析了最优和次优订单的信息份额,没有涉及最近成交价可能存在的信息分布情况,从研究范围来看尚不完整。马丹(2007)构建了单位根的不等距取样信息份额模型,研究限价订单簿的信息分布,该限价订单簿包含五档买卖报价及报量信息,实证发现限价订单包含信息,市价订单的信息含量远远大于其它订单,几乎为其余订单信息含量之和。但是马丹(2007)的实证结果存在一个问题,即信息份额之和超过1.1,这与常识不符,因此,其所构建模型的适用性尚值得商榷。

### 三、研究数据与研究方法

#### (一)研究数据说明

本文实证研究数据包括Level-2行情数据、股票日交易数据及股票财务数据。其中,Level-2行情数据由上海证券交易所提供。Level-2行情数据由成交数据(Transaction Data)、市场数据(Market Data)及订单队列数据(Order Queue Data)3个数据集组成,本文实证分析选取成交数据、市场数据部分,主要变量包括证券代码、时间、现价、买卖十档报价、报量及逐笔成交数据,样本时间为2010年4月22日至2010年5月31日,共26个交易日(即使这样,26个交易日的数量仍然十分庞大,TXT格式的数据文件大小约80G)。股票日交易数据及股票财务数据来源于锐思金融数据库,数据包括股票收盘价、日收益率、流通市值及每股净资产。样本时间为2009年1月4日至2010年4月21日。

我们以2010年4月22日至2010年5月31日在上海证券交易所进行交易的所有股票作为研究对象,共859只股票。在此期间(在本文实证分析过程中,我们删除了开盘集合竞价部分数据),样本的描述性统计如表1所示。股票日交易量为1041万股,日成交金额为1.211亿元,日成交6979笔;单笔交易量14.44手,单笔交易金额1.65万元;绝对价差为2.02分,相对价差为0.17%,这表明市场的流动性很好。其中,绝对价差=最佳卖出报价-最佳买入报价;相对价差=2×(最佳卖出报价-最佳买入报价)/(最佳卖出报价+最佳买入报价)。

表1 描述性统计

	股票价格 (元)	绝对价差 (分)	相对价差 (%)	成交笔数 (百笔)	成交量 (百万股)	成交金额 (百万元)	单笔 成交量 (手)	单笔成 交金额 (万元)
均值	13.13	2.02	0.17	69.79	10.41	121.1	14.44	1.65
标准偏差	9.24	1.74	0.07	81.26	15.08	184.1	5.27	0.79
最小值	3.06	1.00	0.03	2.01	0.10	2.3	2.41	0.47
1%百分点	3.95	1.01	0.06	6.21	0.64	8.4	6.03	0.70
中位数	10.47	1.47	0.15	44.32	6.05	65.0	13.63	1.45
99%百分点	43.42	9.79	0.43	415.77	77.35	946.1	32.18	4.57
最大值	148.2	39.11	1.03	1516.8	285.83	5320.7	66.01	17.44

#### (二)Level-2行情的订单簿

Level-2行情的订单簿列示了买卖十档报价与报量、委托买卖总量及加权平均价格。如表2所示,我们以浦发银行(股票代码:600000)为例阐述Level-2行情的订单簿。

表 2 Level-2 行情订单簿

委托买入			委托卖出		
序号	委托买入价	数量(股)	序号	委托买入价	数量(股)
1	18.82	103900	1	18.83	9209
2	18.81	299409	2	18.84	41630
3	18.80	500751	3	18.85	26300
4	18.79	62200	4	18.86	6200
5	18.78	74300	5	18.87	300
6	18.77	21000	6	18.88	26400
7	18.76	89200	7	18.89	9671
8	18.75	86300	8	18.90	60653
9	18.74	2700	9	18.91	10200
10	18.73	20900	10	18.92	12400
加权平均 委卖价格	委托卖出 总量(股)	4538060		加权平均 委卖价格	委托卖出 总量(股)
				19.76	4682668

综合考虑限价订单簿中的报价及报量,根据 Cao, Hansch, and Wang(2008),我们定义加权报价为:

$$WP^{n_1-n_2} = \frac{\sum_{j=n_1}^{n_2} (Q_j^b P_j^b + Q_j^a P_j^a)}{\sum_{j=n_1}^{n_2} (Q_j^b + Q_j^a)}, \quad n_1 \leq n_2. \quad (1)$$

另外,我们将 MID 定义为最佳买卖报价的简单平均:

$$MID = \frac{P_1^b + P_1^a}{2} \quad (2)$$

### (三) Hasbrouck 信息份额方法

本文采用 Hasbrouck(1995)提出的信息份额方法检验订单簿的价格发现功能。

考虑与同一证券相关的  $n$  个价格序列:  $P_t = [p_{1t} \ p_{2t} \ \cdots \ p_{nt}]'$ , 这些价格序列之间存在协整关系, 其向量误差修正模型(Vector Error Correction Model, VECM)表示为:

$$\Delta P_t = A_1 \Delta P_{t-1} + A_2 \Delta P_{t-2} + \cdots + A_m \Delta P_{t-m} + \gamma(Z_{t-1} - \mu) + u_t \quad (3)$$

其中,  $m$  为滞后阶数,  $A_i$  为自相关系数矩阵,  $Z_t = [(p_{1,t} - p_{2,t}) \ (p_{1,t} - p_{3,t}) \ \cdots \ (p_{1,t} - p_{n,t})]'$ ,  $\mu = E[Z_t]$ ,  $\gamma$  为修正系数矩阵,  $\gamma(Z_{t-1} - \mu)$  代表误差修正项, 扰动项的协方差矩阵为  $Cov(u_t) = E[u_t u_t'] = \Omega$ 。

Hasbrouck(1995)将式(3)转换为向量移动平均形式(vector moving average, VMA):

$$\Delta P_t = B_0 u_t + B_1 u_{t-1} + B_2 u_{t-2} + \cdots \quad (4)$$

其中, 系数矩阵  $B$  可以通过对该系统施加一单位冲击, 根据预测而计算得出。令  $\Psi_k$  代表价格冲击的累计脉冲响应函数, 其表达式为:  $\Psi_k = \sum_{i=0}^k B_k$ , 其中,  $\Psi_k$  的第  $i$  列描述了第  $i$  个价格冲击的价格反应。Hasbrouck(1995)证明, 当  $k$  趋于无穷大时,  $\Psi = \lim_{k \rightarrow \infty} \Psi_k$ , 而且  $\Psi$  的行向量都相等。令  $\varphi$  等于  $\Psi$  的任意行向量, 价格的共同随机游走成分的方差  $\sigma_w^2$  可以表示为:

$$\sigma_w^2 = \varphi' \Omega \varphi \quad (5)$$

Hasbrouck(1995)指出, 如果价格序列的扰动项之间不存在相关性, 则  $\Omega$  为对角矩阵, 第  $i$  个价格的信息份额定义为:

$$IS_i = \frac{\psi_i^2 \sigma_i^2}{\sigma_w^2} \quad (6)$$

其中,  $\sigma_w^2$  代表第  $i$  个价格的扰动项方差。

但是, 当价格序列的扰动项存在相关性时, 式(6)就不再成立了。为了去除同期相关性, Hasbrouck (1995) 采用 Cholesky 因子分解方法, 即找到一个下三角阵, 使得  $\Omega = FF'$ 。价格序列的信息份额可以重新表述为:

$$IS_i = \frac{([\psi F]_i)^2}{\psi \Omega \psi'} \quad (7)$$

其中,  $[\psi F]_i$  是矩阵  $\psi F$  行向量中的第  $i$  个元素。

式(7)表明, 信息份额仅与  $\psi$  及  $\Omega$  有关。Hasbrouck (1995) 指出, 由于 Cholesky 因子分解赋予第一个价格更大信息份额, 因此, 通过改变模型的排序可以得到变量信息份额的上下限:  $\overline{IS}_i$  与  $\underline{IS}_i$ 。Baillie, Booth, Tse, and Zabotina(2002)指出, 估计信息份额的一个有效方法就是将上下限的中点作为信息份额的有效估计, 即  $IS_i = (\overline{IS}_i + \underline{IS}_i)/2$ 。

#### 四、限价订单簿的信息份额

表 3 订单簿的信息份额

A 栏: 利用 MID、P、WP<sup>2-5</sup> 估计信息份额(%)

	MID			P			WP <sup>2-5</sup>		
	上限	下限	平均值	上限	下限	平均值	上限	下限	平均值
均值	85.16	48.73	66.95	23.20	7.13	15.17	28.07	7.71	17.89
标准差	17.88	17.72		11.93	12.77		16.91	10.94	
中值	90.58	49.57	70.07	22.22	3.63	12.92	25.82	3.61	14.71
T 值	696.40	402.01		284.35	81.62		242.67	103.03	

B 栏: 利用 MID、P、WP<sup>2-10</sup> 估计信息份额(%)

	MID			P			WP <sup>2-10</sup>		
	上限	下限	平均值	上限	下限	平均值	上限	下限	平均值
均值	84.11	43.52	63.82	22.41	7.11	14.76	34.07	8.78	21.43
标准差	18.36	19.86		12.50	12.50		21.53	12.52	
中值	89.77	44.00	66.89	21.35	3.66	12.50	31.33	3.96	17.65
T 值	670.08	320.45		262.21	83.13		231.43	102.56	

C 栏: 利用 MID、P、WP<sup>2-5</sup>、WP<sup>6-10</sup> 估计信息份额(%)

	MID			P			WP <sup>2-5</sup>			WP <sup>6-10</sup>		
	上限	下限	平均值	上限	下限	平均值	上限	下限	平均值	上限	下限	平均值
均值	79.49	40.95	60.22	18.50	6.54	12.52	24.02	6.77	15.39	16.52	7.20	11.86
标准差	19.23	19.24		10.86	11.24		15.39	9.32		13.80	10.44	
中值	85.13	41.07	63.10	17.47	3.48	10.47	21.88	3.17	12.53	13.61	3.12	8.36
T 值	604.54	311.29		249.23	85.07		228.22	106.20		175.10	100.91	

自 2003 年 12 月 8 日起,我国股票市场开始实行五档报价制度,沪、深交易所向投资者提供 5 个最优买卖委托的报价及报量即时行情。为了获得 5 档报价及报量信息,我们从 Level-2 行情数据中分离出前 5 档订单簿信息;随后借鉴 Cao, Hansch, and Wang(2008)的定制方法,考虑价格序列  $P_t = [MIDP - WP^{2-5}]'$ ,其中, MID 为中间价、P 为最近成交价、 $WP^{2-5}$  为第 2 档至第 5 档次优限价订单加权平均价,并且利用 Hasbrouck 信息份额方法估计这三个价格序列各自信息份额的上限和下限。

Hasbrouck(2003)指出,VECM 价格发现模型一般仅适用于同一个交易时段,而且股票价格在隔夜后可能与前一个交易日遵循不同的动态过程,因此,我们对每一个交易日进行单独估计。具体而言,我们运用 Hasbrouck 信息份额方法分别计算第  $i$  只股票在第  $j$  个交易日 MID、P 及  $WP^{2-5}$  的 Hasbrouck 信息份额的上限和下限:  $\bar{IS}_i$ 、 $IS_i$ ,然后我们对第  $i$  只股票每个交易日信息份额的上限和下限进行时间序列平均,最后对所有股票进行截面平均,并且计算其相应的中值,标准差及  $t$  值,实证结果如表 3 A 栏所示。从中我们可以发现:最优限价订单(MID)所包含的信息份额最大,达 66.95%;最近成交价(P)占 15.39%;次优限价订单( $WP^{2-5}$ )占 17.89%。根据所对应的标准差及  $t$  统计量可知,所估计的信息份额在 99% 置信水平下统计显著, $WP^{2-5}$  对价格发现的贡献度为 17.89%,这说明次优限价订单有助于价格发现。

与普通 5 档行情不同,Level-2 行情提供前 10 档报价及报量。采用同样的方法,我们将  $WP^{2-5}$  扩展为  $WP^{2-10}$  以考察第 2 至 10 档行情是否有助于价格发现,是否包含更多信息。如表 3 B 栏所示,我们估计了 MID、P 及  $WP^{2-10}$  的 Hasbrouck 信息份额的上限和下限。最优限价订单(MID)所包含的信息份额下降至 63.82%,但仍然占绝大部分;最近成交价(P)略微有所减少,占 14.76%;次优限价订单( $WP^{2-10}$ )占 21.43%,这明显高于  $WP^{2-5}$  的 17.89%,这一结果与 Cao, Hansch, and Wang(2008)的实证结果非常接近。次优限价订单信息份额上升表明提高交易前透明度有助于价格发现。

为了进一步考察第 2 档至第 10 档次优限价订单是否包含相同的信息价值,我们将  $WP^{2-10}$  划分为  $WP^{2-5}$  与  $WP^{6-10}$ ,单独考虑第 6 至第 10 档的增量信息价值。如表 3 C 栏所示,最优限价订单(MID)所包含的信息份额下降到了 60.22%,但仍占绝大部分;最近成交价(P)有所减少,占 12.52%; $WP^{2-5}$  占 15.39%,而  $WP^{6-10}$  占 11.86%,由此可知,订单簿中限价订单离最佳买卖报价越远,所包含的信息价值越低。

## 五、限价订单簿的信息份额与个股横截面特征

通过第四部分的实证分析,我们发现限价订单簿包含信息价值。为了进一步考察订单簿信息份额是否具有稳定性特征,是否受个股横截面特征影响,我们考察限价订单簿信息份额是否与个股的横截面特征相关。

Cohen, Maier, Schwartz, and Whitcomb(1981)指出,在一个交易不活跃的市场上,限价订单成交的概率较小,因此,即使有较大的价差,投资者也会采用市价订单而不用限价订单。Foucault(1999)指出成交频率与限价订单的比例呈负相关。为了探讨交易活跃度及成交频率对订单簿信息份额的影响,我们将分别根据个股的日成交笔数、成交量、成交金额,其中,交易量的单位为手,成交金额单位为亿元。Harris(1988)指出,股票价格的高低会影响投资者的投资决策,因此,我们将股票价格纳入订单簿信息份额的横截面分析之中。Fama(1970)有效市场假说认为股票价格“完全反映”可得的信息,而股票价格或股票收益率与定价因子相关,因此我们选取与个股定价因子相关的特征,来分析限价订单簿信息份额的变化。我们根据每个股票横截面特征分别将样本数据划分为 5 个组合,然后计算不同组合的限价订单簿信息份额。

我们根据股票在 2009 年 1 月 5 日至 2010 年 4 月 21 日的交易情况,计算个股日平均收盘价、平均成交量、平均成交金额。另外,level-2 行情数据准确记录股票每一笔交易,我们计算 2010 年 4 月 22 日至 2010 年 5 月 31 日个股日平均成交笔数。根据 Sharpe(1964)资本资产定价模型、Fama and French(1992, 1993)三因素模型及 Carhart(1997)四因素模型,我们选择个股定价因子相关的市场因素(Market Factor)——Beta 系数、规模因素(Size Factor)——公司规模、价值因素(Value Factor)——账面市值比和动量因素(Momentum Factor)——前 60 个交易日累计超额收益。其中,利用 Fama and MacBeth(1973)滚动样本法计算股票日 Beta 系数,估计窗口保持 240 个交易日;采用 2009 年 1 月 5 日至 2010 年 4 月 21 日平均流通市值衡量该股票公司规模;考虑到我国独特的股权结构,借鉴吴世农、许年行(2004)方法,以 2009 年末每股权益与 2009 年末收盘价的比值来度量 2010 年度 BM 的高低;运用 2010 年 4 月 22 日前 60 个交易日

累计超额收益来衡量该股票近期表现。

实证结果如表 4,由于篇幅所限,我们仅列示了不同组合的 MID、P、 $WP^{2-10}$  的信息份额变化情况。每个子表的第一行列示了每个组合相对应的个股特征平均值。

如表 4 第一个子表所示,按照成交笔数将样本数据划分为 5 个组合,并且以升序进行排序。组合 1 成交频率最低,日平均成交仅 1662 笔;组合 5 成交频率最高,日平均成交达 17824 笔;最近成交价(P)的信息份额随着成交频率上升而单调递增,这说明随着股票成交速度变快,投资者在提交订单时更加需要关注最近成交价格变化。 $WP^{2-10}$  的信息份额随着成交频率上升而单调递减,这说明如果交易不活跃时,投资者可能更倾向于提交限价订单,从而导致限价订单簿包含更多信息价值,组合 1 与组合 5 之间的差额达到 6.95 %,这与 Cohen, Maier, Schwartz, and Whitcomb(1981) 预测结果不一致。按照成交量及成交金额分组情况与按照成交笔数分组情况类似。

表 4 订单簿的信息份额与个股横截面特征

	组合 1	组合 2	组合 3	组合 4	组合 5	组合 1	组合 2	组合 3	组合 4	组合 5
成交量										
均值	1662	3080	4696	7839	17824	36608	68077	102279	152939	449887
MID	61.51	63.90	65.16	64.64	63.77	62.53	65.30	64.81	65.11	61.24
P	13.07	13.30	14.28	15.31	17.75	12.53	13.01	14.24	15.72	18.22
$WP^{2-10}$	25.43	22.80	20.56	20.05	18.48	24.94	21.69	20.95	19.17	20.54
股票价格										
均值	0.41	0.70	1.02	1.58	4.89	5.65	7.68	9.68	13.24	24.54
MID	61.31	64.45	65.15	65.12	62.86	59.84	63.92	64.76	65.05	65.40
P	13.85	13.55	13.89	15.02	17.46	17.56	14.86	14.05	14.00	13.39
$WP^{2-10}$	24.85	22.00	20.96	19.86	19.68	22.60	21.22	21.19	20.95	21.21
流通市值										
均值	0.71	0.93	1.03	1.12	1.31	14.91	26.20	42.73	79.55	779.64
MID	61.50	64.19	64.83	64.34	64.28	61.87	64.48	65.33	64.35	62.93
P	15.00	14.13	14.52	14.55	15.48	13.96	14.03	13.82	14.82	17.14
$WP^{2-10}$	23.51	21.68	20.65	21.12	20.25	24.18	21.48	20.85	20.83	19.93
前 60 日累计超额收益										
均值	0.10	0.18	0.23	0.31	0.46	-0.11	-0.01	0.06	0.14	0.29
MID	63.23	64.90	64.96	64.90	63.11	63.71	63.02	64.36	64.08	63.97
P	14.39	13.76	14.46	14.47	15.38	15.45	15.10	14.22	14.65	14.26
$WP^{2-10}$	22.39	21.33	20.57	20.63	21.52	20.84	21.87	21.42	21.27	21.77

当按照 Beta 系数分组时,高 Beta 系数组合的  $WP^{2-10}$  信息份额比低 Beta 系数组合高出 3.26 %。当按照流通市值分组时, $WP^{2-10}$  信息份额随公司规模上升而单调下降,小公司比大公司高 4.25 %。大公司最近成交价(P)的信息份额比小公司高 3.18 %。限价订单簿信息份额与账面市值比及前 60 日累计超额收益不相关。

## 六、结论

本文选取 2010 年 4 月 22 日至 2010 年 5 月 31 日,共 26 个交易日在上海证券交易市场进行交易的 859 只股票,利用 Hasbrouck 信息份额模型实证研究 Level-2 行情是否有助于价格发现。实证研究结

果表明:与传统做市商市场相似,最优买卖报价及最近成交价包含了 78.57 % 资产价格变化的信息,与此同时,次优限价订单也包含适度的信息——对价格发现的贡献度为 21.43 %,而且次优限价订单离最优买卖报价越远,所包含的信息价值越低,即次优限价订单的信息含量随订单主动性的下降而递减。我们还发现随着交易活跃度的下降,投资者更倾向于提交限价订单,从而导致次优限价订单包含更多信息价值;次优限价订单的信息含量随公司规模和 Beta 系数的上升而单调下降。

很明显,level-2 行情的限价订单簿有助于价格发现,并且较之于传统行情能够给投资者传递更多价值信息。在此基础之上,我们将进一步研究 level-2 行情数据是否有助于预测股票的短期收益,以及研究投资者如何根据 level-2 行情数据提交订单及撤销订单。同时,我们建议监管部门在技术条件允许的时候,应该进一步提高买卖报价及报量的揭示范围,以改善市场运行效率。

### 参考文献

- [1] Demsetz H. The cost of transacting [J]. Quarterly Journal of Economics, 1968(82): 33-53.
- [2] Hasbrouck J. One security, many markets: Determining the contributions to price discovery [J]. Journal of Finance, 1995 (50): 1175-1199.
- [3] Parlour C. Price dynamics in limit order markets [J]. Review of Financial Studies, 1998(11): 789-816.
- [4] Cohen K, Maier S, Schwartz R, Whitcomb D. Transaction costs, order placement strategy, and existence of the bid—ask spread [J]. Journal of Political Economy, 1981 (89) : 287-305.
- [5] Foucault T. Order flow composition and trading costs in a dynamic limit order market [J]. Journal of Financial Markets, 1999(2):99-134.
- [6] Glosten L R. 1994, Is the electronic open limit order book inevitable? [J]. Journal of Finance, 1994 (49): 1127-1161.
- [7] Rock K. The specialists order book and price anomalies[J]. working paper. Harvard University, 1996.
- [8] Harris L. Does a large minimum price variation encourage order exposure? working paper, University of Southern California,1998.
- [9] 韩千山. 大股东讯息优势、股票质押与下单策略 [D], 国立台湾大学财务金融研究所博士论文, 2000.
- [10] Angel, J. (1997). Limit versus market orders (working paper). Georgetown University.
- [11] Handa P, Schwartz P, Tiwari A. Quote setting and price formation in an order driven market [J]. Journal of Financial Markets, 2003(6): 461-489.
- [12] Cao C, Hansch O, Wang X. The information content of an open limit-order book [J]. Journal of Futures markets, 2008(29): 16-41.
- [13] Bloomfield R, O'Hara M, Saar G. The make or take decision in an electronic market: Evidence on the evolution of liquidity [J]. Journal of Financial Economics, 2005(75): 165-199.
- [14] Harris L, Panchapagesan V. The information content of the limit order book: Evidence from NYSE specialist trading decisions [J]. Journal of Financial Markets, 2005(8): 25-67.
- [15] Kaniel R, Liu H. So what orders do informed traders use? [J]. Journal of Business, 2006, 79(4): 1867-1913.
- [16] 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.
- [17] 刘红忠. 金融市场学 [M]. 上海:上海人民出版社,2003.
- [18] 刘红忠. 投资学(第二版)[M]. 北京:高等教育出版社,2010.
- [19] 刘逖. 证券市场微观结构理论与实践 [M]. 上海:复旦大学出版社,2002.
- [20] 施东晖, 孙培源. 市场微观结构:理论与中国经验\ [M]. 上海: 上海三联书店,2005
- [21] 屈文洲, 周锋. 市价委托的提交策略、风险控制与实施方案\ [R]. 上海: 第\ 3 届中国金融学年会.
- [22] 王志强,吴世农. 我国股票市场透明度变革效应研究\ [J]. 管理科学学报, 2008(5): 114-123.
- [23] 于亦文. 中国证券市场微观结构若干问题研究:基于高频数据的分析 [D]:[博士学位论文]. 南京:南京航空航天大学,2005.

- [24] 马丹. 限价订单市场价格发现动态过程研究 [D]:[博士学位论文]. 四川:西南财经大学,2007.
- [25] Baillie R T, Geoffrey B G, Tse Y, etal. Price discovery and common factor models [J]. Journal of Financial Markets, 2002(5): 309-322.
- [26] Fama E F. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical work [J]. Journal of Finance, 1970,(25): 383-417.
- [27] Harris L. Discussion of predicting contemporary volume with historic volume at differential price levels: evidence support the disposition effect, Journal of Finance, 1988(3): 677-697.
- [28] Sharpe W F. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Condition of Risk [J]. Journal of Finance, 1964, (19): 425-442.
- [29] Carhart M M. On Persistence in Mutual Fund Performance [J]. Journal of Finance, 1997,(52):57-82.
- [30] Fama E F, French K R. The cross-section of expected stock returns [J]. Journal of Finance, 1992, (47): 427-465.
- [31] Fama E F, French K R. Common risk factors in the returns on bonds and stocks [J]. Journal of Financial Economics, 1993(33): 3-56.
- [32] Fama E F, MacBeth J D. Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests [J]. Journal of Political Economy, 1973, (81): 607-636.
- [33] 吴世农,许年行. 资产的理性定价模型和非理性定价模型的比较研究——基于中国股市的实证分析 [J]. 经济研究, 2004, (6): 105-116.

【作者声明】文责自负