

财政·金融·投资

# 证券交易方向判别研究

## ——针对委托驱动的连续竞价市场的方法设计

张 格, 刘玉珍

(北京大学 光华管理学院, 北京 100871)

**[摘要]** 针对委托驱动市场中交易具有即时的成交价影响和报价修正影响这一特征, 将交易分成成交价不变、成交价上涨和成交价下跌三类, 并提出了一种结合成交价比较法和报价比较法进行判别的新思路。对于成交价上涨或下跌的样本基本适用成交价比较法, 而对于成交价不变的样本适用修正的报价比较法, 同时排除了一些可能引起误判的样本, 这种新的判别法对市场微观结构效应的研究和应用具有重要的参考价值。

**[关键词]** 委托驱动的连续竞价市场; 交易方向; 成交价比较法; 报价比较法; Lee—Ready 判别法

[中图分类号] F830.593

[文献标识码] A

[文章编号] 1007—9556(2009)07—0098—10

## Research on Judgment of Securities' Trade Direction

### ——Method Design on Competitive Market

ZHANG Ge, LIU Yu—zhen

(Guanghua Management School, Peking University, Beijing 100871, China)

**Abstract:** The paper makes a research on judgment of securities' trade direction. The authors believe that traditional method will lead to systematic mistakes in judgment because of Lee—Ready method. So the authors put forward some suggestion in competitive market to solve these problems.

**Key Words:** order—driven competitive market; trade direction; Tick Rule; Quote Rule; Lee—Ready method

### 一、引言

交易方向是构成委托流变量(order flow)和委托不平衡变量(order imbalance)的基础, 是市场中信息赖以传递的最直接的载体, 是市场微观结构方法区别于其他方法的标志性变量之一。交易方向分析改变了传统成交量分析缺乏共识的局面(Karpoff, 1987; Lo 和 Wang, 2000), 在形成和推进信息含量计量、信息份额测算、价格影响分析和价格发现评估等研究中起到了不可替代的作用。但是, 由于市场微观结构方法兴起的历史相对较短, 且在记录交易方向时要求同时记录每一笔交易买方和卖方的委托类型及委托发出时双方所面临的报价条件等相对复杂的数据, 而学界和业界所能获取的分笔数据中很少

有完整的记录, 因此在绝大多数研究和分析中, 交易方向往往来自推断而非实录, 这可能会影响结论的可信性。特别需要指出的是, 目前关于委托驱动市场的研究缺乏专门的、有针对性的方向判别方法, 束缚了相关经验分析的发展, 本文的研究旨在填补这一空白。

常用的交易方向判别法主要有成交价比较法(Tick Rule)、成交价反向比较法(Reverse Tick Rule)、报价比较法(Quote Rule)和Lee—Ready 判别法。Lee—Ready 判别法是Lee 和 Ready(1991)针对报价驱动市场—driven markets)提出的一种将成交价比较法和报价比较法相结合来推断交易方向的混合法则。Lee 和 Ready(1991)利用纽约证券交易所上市的

[收稿日期] 2009—06—08

[作者简介] 张 格(1980—), 男, 湖北天门人, 北京大学光华管理学院金融系博士研究生, 研究方向是市场微观结构与风险管理; 刘玉珍(1963—), 女, 台湾人, 北京大学光华管理学院金融系教授, 博士生导师, 研究方向是市场微观结构与行为金融。

150只股票含交易方向记录的数据研究证实,该判别法的正确率高达90%。<sup>①</sup>进一步地, Lee 和 Radhakrishna(2000)利用相同的数据,剔除了其中40%的不能利用Lee—Ready判别法明确分类的部分数据后,发现剩下的数据集的判别准确率高达93%。Lee—Ready判别法广泛被市场微观结构领域的权威研究所采用,已经成为学术界的标杆。虽然该方法最初是根据报价驱动市场的具体机制和数据特征设计的,但随着委托驱动市场(order—driven markets)的普及和相关研究的兴起,许多研究已将其改造后应用于委托驱动市场中。

然而,对该方法的质疑之声也不少见。首先,对于报价驱动市场, Ellis、Michaile 和 O’ Hara (2000)利用NASDAQ 的分笔数据研究发现,报价比较法、成交价比较法以及 Lee—Ready 判别法的正确率分别只有 76.4%、77.66% 和 81.05%。特别是对于成交价位于买卖报价之间和之外的情形, Lee—Ready 判别法的正确率分别只有 55.23% 和 64.77%。Savickas 和 Wilson (2003)利用期权市场的数据估算出这三种方法的正确率依次为 83%、59% 和 80%。Theissen (2001)利用法兰克福证交所的数据证实了 Lee—Ready 判别法与成交价比较法的表现大致相当,正确率只有 72.8%。Odders—White (2000)发现, Lee—Ready 判别法的总体正确率为 85%,但该方法会系统性地误判买卖报价之间成交的交易、较小额度的交易以及大盘股和成交频繁的交易。这意味着,这种方向判别处理过程引入了系统性偏差(biases)而非完全随机的噪声(noise),可能对基于交易方向判别的后续研究结果产生误导。Finnucane (2000)也对 Lee—Ready 判别法与成交价比较法持负面评价。

对于无指定做市商的电子化连续竞价委托驱动市场,Aitken 和 Frino(1996)指出, Lee—Ready 判别法极可能会误判六种情形,并利用澳大利亚证券交易所的有交易方向记录的一组分笔数据进行了验证,结论是该方法的正确率只有 74.4%。Chakrabarty、Li、Nguyenhe 和 Van Ness (CLNV) (2007)也发现,美国的电子化交易市场INET 中 Lee—Ready 判别法和成交价比较法的正确率只有 74.42% 和 75.40%,相对报价驱动市场的表现更加糟糕。<sup>②</sup>

判别法则的适用性依赖于交易分类方法的针对性。Lee—Ready 判别法中交易分类的标准是成交价是否位于报价中点。对于成交价位于报价中点的情形,利用成交价比较法判别,否则利用报价比较法判

别。这意味着,在成交价极少位于报价中点的委托驱动市场中, Lee—Ready 判别法将蜕化为报价比较法。但是,委托驱动市场上的报价是被动形成的,缺乏存货的缓冲和价格平滑条款的干涉,它与成交价一样,极容易受到交易的影响,这与做市商市场的报价粘滞性恰好相反。单纯的成交价比较法由于只考虑了交易的成交价影响,而忽视了报价影响,因而无法对很大比例的成交价不变交易记录进行有效判别。因此,适合委托驱动市场的交易方向判别法要求综合考虑委托驱动市场的具体交易特征和价格形成过程。根据交易是否具有价格影响,将交易记录分类为成交价不变和成交价变化两大类。在交易方向判别法的选取上,对成交价变化的情形,我们建议采取针对价格影响的成交价比较法,而对于成交价不变的情形,我们则建议采取修正的报价比较法。此外,结合交易达成前后的买卖队列信息,可以剔除部分可能引起系统性误判的情形,以进一步提高判别法的准确性。

本文后续部分结构如下:第二部分,介绍了主流的交易方向判别法,并比较了这些判别法在委托驱动市场中的适用性;第三部分,结合交易机制的特性对委托驱动市场的价格形态进行了具体分析;第四部分,基于价格形态的分析提出了一种针对委托驱动市场的方向判别法;第五部分,利用沪深股市 A 股、B 股和权证的高频数据验证了委托驱动市场的价格形态分析,并给出了本文方向判别法的判别示例;第六部分是结论。

## 二、交易方向判别法与委托驱动市场的交易机制

文献中,意含“交易方向判别”的另外几种说法包括买卖方向判别、确定交易的发起方、区分流动性供给者和需求者、区分主动交易者和被动交易者、按交易方向分类、给成交量赋号、市场倒向(market sidedness)等,这些概念的形成可追溯到 Lefevre (1923)、Osborne (1965) 以及 Gamman (1976) 的研究分析。由于数据可获得性的限制,研究中通常只能获得成交价和报价记录,因此主流的研究方向是以交易的价格(成交价和报价)影响为依据,形成了报价比较法和成交价(反向)比较法两大类判别法。这两大类方法的主要差异在于如何计算交易的价格影响,即与成交价比较的基准价格如何确定。

报价比较法以市场当前通行报价(precailing quote)的中点为有效价格,将当前交易的成交价与报

价中点相比较,成交价高于报价中点的交易视为买入,低于报价中点的交易视为卖出,等于报价中点的交易不做判别。最初这一方法是针对报价驱动市场设计的,当前报价由单个垄断性或者多个竞争性的做市商报出。考虑到做市商修改报价和发布报价存在一定的时间延迟,因此在确定当前通行报价时,应做数秒的前向调整。<sup>③</sup>此外,这类市场中处于报价中点的不可判别的交易记录占15%~20%。<sup>④</sup>如果将这种方法用于委托驱动市场,将会遇到一些困难。首先,委托驱动市场中没有指定的做市商,因此没有完全对应的报价概念,大致可以对应的最优买卖价格是由未成交的最优限价委托形成的,且此价差与交易的关系与报价驱动市场相反。其次,由于委托驱动市场中的报价修正不是做市商主导的,而是由交易导致的,因此报价修订可能非常频繁,报价中点很难代表有效价格。第三,委托驱动市场中的投资者在制定委托价格时依据的是未来一段时间内报价的预期变化和成交可能性,而不是像报价驱动市场的投资者那样,依据的是做市商在数秒前报出的相对稳定不变的报价,因此使得当前通行报价的选取非常困难。上述分析表明,报价比较法基本不适用于委托驱动市场。

与此不同的是,成交价比较法视前一笔交易的成交价为有效价格,将当前交易的成交价与之相比较。(1)价格变动时,比较当前交易与上一笔交易的成交价,如果价格上涨(an uptick)则视为主动买入,如果价格下跌(a downtick)则视为主动卖出;(2)价格不变时,如果当前交易与上一笔交易的成交价持平(a zero tick),则交易方向承袭前一笔交易的方向。成交价比较法的最大问题在于对价格不变情形的处理。对于限价委托市场中占比多达50%(或更高)的价格不变情形,成交价比较法直接承袭了前一笔交易的方向,过度依赖于交易同向性假设,实质上是以抛硬币式的随机方式来决定当前交易的方向。不难发现,在委托驱动市场上,这一处理过程忽略了买卖队列记录中有价值的信息,浪费了利用交易前后成交价与报价位置关系进行判别的机会。

在报价驱动市场中,特别是在买卖价差较大的证券或相关时间点上,成交价比较法与报价比较法很容易发生冲突。成交价虽然上升(下降),但如果幅度相对于价差不够大,则委托可能是在报价中点下方(上方)成交,或者成交价虽然不变,但各方向的交易持续在报价中点的某一侧成交,从而引发两种

判别法的分歧。

对于这一问题, Lee 和 Ready(1991)建议将两种方法结合起来,优先采用报价比较法判别,而对于交易发生在报价中点这种不可判别的情形,则进一步采用成交价比较法进行补充判别。具体规则如下(其中的报价信息基于纽约证券交易所 NYSE 发布的最优买卖报价 BBO):<sup>⑤</sup>(1)根据当前通行报价判别,如果成交价恰好位于当前报出的买价(bid)或卖价(ask)上,并且当前的报价在5秒钟之内没有变化过,则可用当前报价来确定交易方向,也就是说,如果交易在买入价上成交则为主动卖出,如果在卖出价上成交则为主动买入;(2)根据前期报价判别,如果当前报价在5秒内被修改过,则应当忽略当前的报价,而采用5秒之前出现的最后一个报价;(3)成交价格在最优买卖价格范围之外,如果成交价不满足条件(1)和(2),即高于卖出价(或低于买入价),那么交易视为买入(卖出),这种情况较为少见;(4)根据成交价比较法判别,如果交易位于报价中点或者不存在最优买卖报价,则可采用成交价比较法,即上一笔交易价格变化为正(负)则本笔交易视为买入(卖出),若交易顺序不明则忽略该记录;(5)靠近买卖报价原则,如果交易位于买卖报价之间但不在中点,那么交易方向取决于成交价接近买入价还是卖出价,在报价中点以上成交的视为买入,否则视为卖出;(6)不可判别,如果以上规则都不满足,那么就不做判别,此外,对于每只证券每天的第一笔交易以及记录顺序不明的交易也不做判别。

相比报价比较法和成交价比较法这两大基本方法, Lee—Ready 判别法提出了两项改进。其一, 第(1)和第(2)个规则明确注意到了报价的报告时间延迟问题,认为投资者在提交委托时观察到的报价要早于成交时刻,因此不应将成交时刻的报价作为参考报价,而应参考5秒之前的报价,简称5秒规则。5秒规则大约改变了4%的样本判别结果,但它对判别准确率的纠正非常有限(Odders—White, 2000)。其二, 优先参考报价比较法,即认为在报价驱动市场中,成交价高于还是低于报价中点对交易方向具有决定性的判别作用。对于发生在报价中点的交易,则参考成交价比较法对价格不变情形的处理,承袭前一笔交易的方向。总体上, Lee 和 Ready(1991)比较偏重报价比较法,而仅仅对少量发生在报价中点的不可利用报价比较法的样本采取了成交价比较法。与此相反, Ellis、Michaily 和 O’ Hara(2000)则比

较偏重成交价比较法,认为除了发生在买卖报价处的交易以外,在其他价位上采用报价比较法的误判率较高,应尽量采用成交价比较法进行判别(EMO判别法)。CLNV(2007)提出了一种将报价比较法和成交价比较法相结合的思路,即将买卖报价空间划为十等分,两种基本方法的分界点为第三和第七等分处,而不是报价中点。<sup>⑥</sup>

Lee—Ready 判别法是针对报价驱动市场设计的,所以并没有考虑委托驱动市场特有的价格形成机制。在委托驱动市场中,交易极少会在上一笔买卖报价的中点成交(少于 2%),在这类市场中第(4)规则的作用很小,以致于 Lee—Ready 判别法蜕化为报价比较法。<sup>⑦</sup>此前已经说明,报价比较法并不适合委托驱动市场,这意味着 Lee—Ready 判别法也不宜用于委托驱动市场。相比之下,对于成交价发生变化的交易,成交价比较法更符合价格影响这一依据,具有一定的判别优势。对于成交价不发生变化的交易,应根据委托驱动市场特有的价格形态重新设计判别规则。<sup>⑧</sup>

### 三、委托驱动市场中的价格形态

委托驱动市场中的价格形态和报价驱动市场存在较大不同。首先,在纯粹的报价驱动市场中,交易只能发生在买卖报价处,成交价几乎总是在买卖报价两端回弹。<sup>⑨</sup>但是,目前大多数传统的报价驱动市场因电子化辅助报价系统(ECNs)与之竞争而已成为混合市场,<sup>⑩</sup>导致委托价在买卖报价之间时也可能成交,因此有相当比例的交易发生在买卖报价内部。<sup>⑪</sup>此时相对于买卖价差,成交价变化幅度而言要小得多。委托驱动市场则与此相反,买卖价差通常略小于价格变化幅度或基本相当,因此在交易发生时,成交价几乎总是在买卖报价两端波动,但相对于成交前和成交后的位置关系并不确切。其次,价格影响不同。在报价驱动市场中,报价发生变化的频率远远低于交易频率,报价修正是做市商主导的,因此交易发生后报价是否修正取决于做市商的预期、风险态度和做市策略。<sup>⑫</sup>而在委托驱动市场中,每一笔交易都可能产生价格影响,即成交价发生变化时,报价中点会立即修正,且价差往往缩小,即使成交价不发生变化,报价和价差也可能出现修正。第三,成交事件留下的“现场”不同。在报价驱动市场中,由于价格修正并不直接受交易驱动,因此成交后报价位置与成交价并无直接的因果关系,这意味着,成交价和交易后报价的位置关系没有为交易方

向的判别提供信息。而在委托驱动市场中,交易往往立即对成交价和报价修正产生影响,因此交易发生前后的成交价和报价都为交易方向判别提供了有用的信息。成交价判别法仅仅利用了成交价影响的信息,但忽略了报价修正影响的信息。报价比较法比较了成交价和交易发生前报价的关系,但忽略了交易前后的成交价变化。

为了设计适合委托驱动市场的判别法,我们根据成交价影响将交易分成三类:成交价不变、成交价上升和成交价下降。这些价格变化的直观形态可用几何图形来说明。首先设想成交价不变的情形,图 1 列举了交易前后成交价与买卖报价之间六种可能的位置关系,图中空心圆代表第一委托卖出价,实心圆代表第一委托买入价,虚线之间的距离代表价差,箭头线标出了成交价变化的路径,阿拉伯数字标出了交易发生的时序。后面的图形循此约定,不再赘述。

- 第一卖出委托价 (Ask Price)
- 第一买入委托价 (Bid Price)

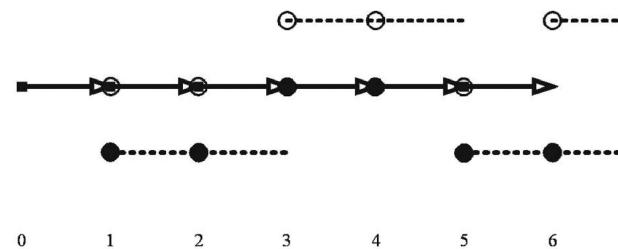


图 1 成交价不变的情形

时刻 1 发生了交易,此时只记录了成交价格,缺乏前次交易的买卖报价信息,因此交易方向无法判别。

时刻 2 的交易为弱买入。逻辑是,当前一笔(图 1 中时刻 1)交易在卖价成交时,如果时刻 2 的成交由卖出委托发起,则成交价必然优于第一买入价,导致价格下降,而不是不变,故时刻 2 的交易只能是由买方发起,委托价等于卖价,且委托量不超过第一卖出委托的委托量,交易结束后卖价和买价均未出现修正。

时刻 3 的交易为较强的买入,即委托价等于卖价,且委托量超过了第一卖出委托的委托量,导致交易结束的瞬间卖价和买价同时向上修正。

时刻 4 的交易为弱卖出,逻辑类似时刻 2 的情形。当前一笔(图 1 中时刻 3)交易在买价成交时,如果时刻 4 的成交由买入委托发起,则成交价必然优于第一买入价,导致价格上升,而不是不变,故时

刻4的交易只能是由卖方发起,委托价等于买价,且委托量不超过第一买入委托的委托量,交易完成后卖价和买价均未出现修正。

时刻5的交易为较强的卖出,逻辑类似时刻3的交易,即委托价等于买价,且委托量超过了第一买入委托的委托量,导致交易结束的瞬间卖价和买价同时向下修正。

时刻6的交易比较罕见,但可以类比于时刻2的情形,即有一笔委托价等于卖价且委托量恰好等于第一卖出委托量的弱买入委托发出,交易完成后卖价出现向上修正,而买价维持不变,<sup>⑩</sup>导致价差扩大。

将上述分析归纳成一个简单的交易方向判别法则就是,当成交价与前一笔交易的成交价相等时,比较成交价与买卖报价。如果前一笔交易的成交价高于或等于卖价(低于或等于买价),则不论当前报价如何,当前交易视为买入(卖出)。这说明在价格不变时,交易前的成交价与报价之间的位置关系是方向判别的关键信息。

下面分析成交价上升的情形。价格上升是一般由两种情形导致的,一是有较强的买入委托,二是伴随第一买卖价格(同时)向上修正而出现了一笔以上的成交。类似地,价格下降一般由较强的卖出委托引起,或者伴随第一买卖价格(同时)向下修正而出现了一笔以上的成交。价格上涨时,交易前后成交价与买卖报价之间呈现出四种可能的位置关系,如图2所示。

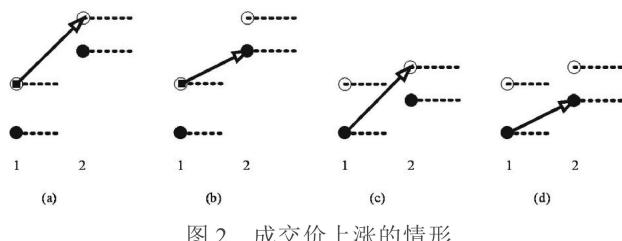


图2 成交价上涨的情形

图2(a)中,时刻1的成交价位于卖价,许多新的买入委托进入,成交的委托拉动价格上涨。在时刻2,最有利的买入委托被完全满足,交易完成后成交价位于卖价,剩下未被满足的较不利的新买入委托和买卖队列中提供流动性且未被完全消耗的卖出委托更新了买卖队列,分别构成了买价和卖价。(c)中时刻1的成交价也位于卖价,新的委托推动价格上涨。在时刻2,最有利的买入委托未被完全满足,位于成交价的卖出委托被完全消耗,交易完成后成交价位于买价,剩下最有利的买入委托中未被完全满

足的部分更新了买卖队列,构成买价,而价格条件高于成交价的最有利的卖出委托构成了新的卖价。特别要指出的是,成交价位于交易前后的买价并不意味着交易是卖出,买入同样可能导致这种结构。此时如果使用报价比较法,则会导致这类误判。(b)和(d)中时刻1的成交价位于买价,时刻2的位置关系分别与(a)和(c)相同,其形成的原理也相同。这说明在委托驱动市场中,当成交价发生变化时,明晰可辨的模式是,成交价变化是由价位有利的委托引起的,而交易前后成交价和报价的各种位置关系均可能出现,并无固定关系。此时如果采用报价比较法将会产生严重的误判,所以依赖报价比较法的EMO判别法和Lee—Ready判别法都是不适合的。因此在价格变化时,成交价影响应成为交易方向判别的首要信息。

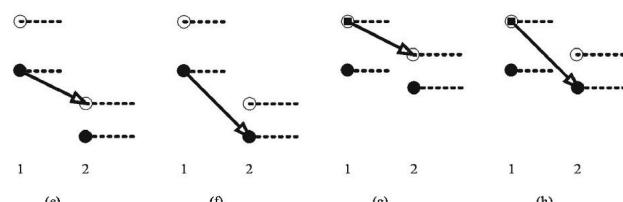


图3 成交价下跌的情形

成交价下跌的情形与上升的情形完全类似,如图3所示,交易导致的价格动态可以依照成交价上升的情形类推,这里不再赘述。

#### 四、本研究提出的判别方法

上一部分关于价格形态的分析表明,委托驱动市场中的成交价影响和报价修正影响分别提供了成交价变化和不变时判断交易方向的关键信息,由此可归纳出一些基本的判别逻辑。综合起来,本文提出的一种可行的策略是,结合价格变动以及买卖队列中的未成交委托信息对交易方向进行判别。

(1)涨停或跌停。所有涨停交易都视为主动买入,所有跌停交易都视为主动卖出。

(2)成交价不变。当成交价不变但不属于第(1)条情形,即当前成交价格与上一个记录持平,如果上一笔成交记录中成交价格高于或等于买价,则当前成交记录为持平型主动卖出(a zero downtick);如果上一笔成交记录中成交价格低于或等于卖价,则当前成交记录为持平型主动买入(a zero uptick);其他情况下该记录方向不可判别,包括价格不变但成交价格低于当前买价或高于当前卖价的情形。此法称为修正的报价比较法。

(3)上涨或下跌。当价格发生变化但不属于第(1)条情形,即当前成交价格高于上一个成交价格,且当前成交价格高于或等于当前买价时,当前成交记录为主动买入;当前成交价格低于上一个成交价格,且当前成交价格低于或等于当前卖价时,当前成交记录为主动卖出;其他情况下该记录方向不可判别,包括价格上涨但成交价格低于当前买价或价格下跌但成交价格高于当前卖价的情形。此法称为修正的成交价比较法。

本方法与 Lee—Ready 判别法存在较大差异。(1)两者的本质差异是两者针对的市场机制不同。Lee—Ready 判别法针对的是做市商市场,报价先于交易存在且相对稳定,而本方法针对的是无做市商的市场,报价是被动形成且容易被交易改变。因此,前者认为投资者是依据当前通行报价形成交易委托的,判别的基础是报价比较法,而后者认为委托成交带来的价格影响足以推断委托本身的信息,判别的基础是成交价比较法。但是,两者在基础方法无法判别时,都需要寻求辅助信息作进一步判别,因此两者都是报价比较法和成交价比较法的某种搭配。(2)两者在报价比较法和成交价比较法之间的切分界限不同,这一切分界限取决于价格形态分析。Lee—Ready 判别法以成交价是否等于报价中点对交易分类,在报价驱动市场上两类样本的比例约为 15:85;本方法则以成交价是否发生变化对交易分类,在委托驱动市场上两类样本约各占一半。委托驱动市场的价格形态表明,在报价中点成交的样本很少,这意味着, Lee—Ready 判别法的分类标准未能捕捉该市场的关键价格形态,实际上会蜕化为简单的报价比较法。

与成交价比较法相比,本方法与其在价格形态上的基本分类是相同的,两者的联系更为微妙。(1)在成交价上涨或下跌时,本方法和成交价比较法基本相同,都优先采取了“成交价影响”标准,但本方法还利用买卖报价中的信息,排除了成交价影响与报价影响相冲突的一些情形。如果成交价出现上涨,则在委托驱动市场的交易机制下不应发生成交价位低于修正后买价的情形(如图 2 所示),除非报价出现强烈的向上修正,或者交易记录时刻出现了错位,因此出现这种例外时交易应视为不可判别。与此类似,成交价下跌时,成交价位不应高于卖价,否则视为不可判别(如图 3 所示)。后文中的统计表明,沪深股市中,这类需要排除的情形约占 1%。(2)在成

交价不变时,本方法与成交价比较法的差别最为明显。此时,成交价比较法对当前交易的方向无法直接判别,而是简单承袭前一笔交易的方向,这意味着,成交价比较法过于依赖交易者的委托分割行为和跟风行为。首先,从实际数据上看,市场中不可能出现这样的情形,即占比约 50% 的交易是由这类行为导致的。其次,从价格形态上观察,由于委托驱动市场中第一委托的深度往往有限,而大量连续的同向交易会迅速导致价格修正,而不是维持价格不变,因此成交价比较法的“简单承袭”处理过于武断。相反,本方法抓住了交易的报价影响信息,给出了导致这类价格形态的各种可能性(如图 1 所示),为判别分析提供了必要的逻辑依据。

## 五、经验分析

前文对委托驱动市场的价格形态进行了原理上的分析和描述,并提出了一套有针对性的方向判别方法。接下来,利用中国沪深两市的准分笔高频数据,本文对这些价格形态的特征进行了统计意义上的验证。

中国沪深证券交易市场是纯粹的限价委托驱动市场,不存在指定的做市商。报价信息集中到沪深交易所后,完全由计算机撮合交易。当前的成交价格、成交量、成交金额以及最优的 5 个买卖委托价格(及对应委托量)都及时公布在公开信息簿上。沪深交易自动撮合系统目前属于世界先进的全程自动化交易系统,沪市每天可容纳 1 400 万笔委托,每秒可处理 8 000 笔交易。<sup>⑩</sup>

沪市和深市都引入了集合竞价开盘机制。每周一至周五(节假日除外)的上午 9:15 至 9:25,系统开始接受客户的委托指令,并在 9:25 分进行一次集合竞价,为每一只股票定出一个开盘价。五分钟之后,即 9:30 分开始,市场进入连续竞价交易阶段,上午沪深两市交易结束的时间是 11:30 分。下午 1:00 两市直接开盘进入连续竞价交易,沪市以 3:00 之前的最后一笔交易的成交价格作为收盘价,深市则从 2:57 分开始进入收盘集合竞价阶段,在 3:00 之前以集合竞价方式产生当日收盘价。为了排除交易机制的干扰,本研究只选取了两市在 9:30 至 14:55 之间的交易记录。

本研究所用的高频准分笔数据来自“微盛投资咨询”(<http://www.wstock.net/>),包括沪深两市的全部交易产品的传统行情数据,时间区间是 2005 年 1 月 1 日至 2008 年 6 月 22。行情数据的发布机制是,

每6秒(2007年6月之前为12秒)左右以广播方式向接收方发布一批有成交的股票的当前行情信息。接收方通常是券商或其他实时行情提供方,它们将数据中转给终端用户,中转过程存在10秒左右的延迟。因此数据中的时间点并非交易真实发生的时间点,刻度也并不均匀。但是,这种延迟不影响真实交易的记录顺序,所以不会导致Lee和Ready(1991)警告的交易记录顺序错乱的问题。另外,如果6秒内某只股票没有成交,则沪深交易所不发布关于该股票的信息,即便此期间买卖队列已经发生了更新。总体上,中国A股和权证市场比较活跃,两笔交易记录之间的时间间隔一般在312秒左右,而B股市场交投相对清淡,交易记录时间间隔相对较长。比如,许多B股在2005年某些期间,一天之内平均只有几笔交易记录,时间间隔超过1小时之久。

根据成交价不变、成交价上升和成交价下降的分类,我们对实录数据的价格形态进行了描述性统计分析。表1统计了交易在三类情形下的比重以及成交前的相对价位分布。对于沪深两市的A股、B股和权证正股,成交价不发生变化的交易记录在样本中所占的比重非常接近,均超过了50%。认购权证和认沽权证的这一比例略低,分别为30%和45%。<sup>⑯</sup>主要的原因是,认购权证的相对价差显著低于其他证券,因此交易导致认购权证的成交价发生变化时需要的成交量和成交金额相对较少。较高比例的成交价不变交易意味着,本研究提出的判别方法对传统的成交价比较法进行改进具有重要意义。<sup>⑰</sup>

表1统计了成交价相对于成交前报价的分布状态。如果数据的成交价格时刻和买卖队列的时刻严格对应,则理论上不会出现价格高于卖出价或低于买入价的情形,但可能出现价格位于买卖价之间的形态。由于本样本中的数据并未完整记录全部成交记录和全部买卖队列的变化,而且成交时刻和买卖队列切片时刻并不完全一致(成交时刻可能等于或略早于买卖队列切片时刻),因此存在交易记录中的买卖队列切片相对成交价格发生更新的情况。比如,在价差相对较小且价格容易发生变化的认购权证中,更容易发生委托队列频繁修正的情况,所以成交价位于买卖报价之外的比例相对较高。

表1 成交价相对于成交前报价的分布统计

证券类型	样本占比	低于买价	等于买价	中间	等于卖价	高于卖价
<b>Panel A: 成交价不变</b>						
沪深A股	53.78	1.04	45.34	0.76	50.23	2.63
沪市B股	53.75	1.58	42.96	0.82	51.34	3.30
深市B股	56.87	0.14	43.81	1.24	52.91	1.90
权证正股	52.44	1.53	45.63	0.69	50.33	1.83
认购权证	30.60	6.20	41.16	2.10	43.17	7.37
认沽权证	45.00	2.02	46.98	0.73	48.35	1.92
<b>Panel B: 成交价上升</b>						
沪深A股	23.00	0.28	2.74	9.28	65.68	22.02
沪市B股	22.94	0.37	2.40	10.46	61.98	24.79
深市B股	21.38	0.04	1.46	11.63	69.01	17.86
权证正股	23.72	0.49	3.43	7.95	63.82	24.31
认购权证	34.92	2.52	4.38	14.65	29.70	48.75
认沽权证	27.69	0.82	3.85	8.64	54.15	32.53
<b>Panel C: 成交价下降</b>						
沪深A股	23.22	24.59	64.82	8.03	2.34	0.23
沪市B股	23.32	27.71	60.50	9.32	2.15	0.32
深市B股	21.75	20.61	67.67	10.23	1.44	0.06
权证正股	23.84	25.85	63.30	7.45	2.99	0.41
认购权证	34.49	50.50	28.99	14.16	4.04	2.31
认沽权证	27.31	34.18	53.30	8.31	3.48	0.72

当价格不发生变化时,成交价几乎总是平均分布在买价或卖价处,成交价位于买价的比例约为41%~47%,位于卖价的比例为43%~53%(无论是成交前的报价还是成交后的队列),这印证了图1中列举的各种价格形态。在价格上升(下降)时,相对于成交后报价,约在60%~70%的情形下<sup>⑯</sup>成交价位于卖价(买价),这对应图2中的(a)和(c)情形、图3中(g)和(h)的情形,约在20%的情形下成交价位于买价(卖价),这对应图2中(b)和(d)的情形、图3中(e)和(f)的情形。所以,在由买方(卖方)主动发起的交易推动价格上涨(下跌)的过程中,在边际上如果委托被完全满足,则成交价将停留在卖价(买价)上,否则未成交部分将留在买卖队列中,导致成交价格停留在买价(卖价)上。因此,价格实际落在买价上还是卖价上具有随机性,不应根据报价比较进行判别。

表2统计了本研究提出的新判别法下六类证券的交易记录买卖方向判别结果。Panel A~Panel C是关于86只A股及其相应沪市和深市B股的统计结果,Panel D~Panel F是关于32个看涨权证、18个看跌权证、41只标的股票的统计结果。

表2 新判别法下的方向判别分布统计

成交价变化	买入	准买入	涨停买入	卖出	准卖出	跌停卖出	未分类	买方主动	卖方主动
<b>Panel A: 沪深A股</b>									
成交价不变									
成交价不变	—	26.51	1.17	—	24.71	0.94	0.46	27.68	25.64
成交价上升	22.66	—	0.09	—	—	0.09	0.17	22.75	0.09
成交价下降	—	—	0.1	22.91	—	0.08	0.14	0.1	22.98
总计	22.66	26.51	1.36	22.91	24.71	1.1	0.76	50.53	48.71
<b>Panel B: 沪市B股</b>									
成交价不变									
成交价不变	—	27.1	1.26	—	23.72	1.17	0.49	28.36	24.89
成交价上升	22.65	—	0.07	—	—	0.06	0.16	22.72	0.06
成交价下降	—	—	0.08	23.05	—	0.06	0.14	0.08	23.11
总计	22.65	27.1	1.41	23.05	23.72	1.29	0.79	51.16	48.06
<b>Panel C: 深市B股</b>									
成交价不变									
成交价不变	—	29.02	1.32	—	24.65	1.09	0.79	30.35	25.74
成交价上升	21.06	—	0.11	—	—	0.09	0.11	21.17	0.09
成交价下降	—	—	0.1	21.42	—	0.1	0.12	0.1	21.53
总计	21.06	29.02	1.54	21.42	24.65	1.29	1.02	51.62	47.36
<b>Panel D: 权证正股</b>									
成交价不变									
成交价不变	—	26.75	0.42	—	24.58	0.31	0.38	27.16	24.89
成交价上升	23.39	—	0.08	—	—	0.08	0.18	23.47	0.08
成交价下降	—	—	0.09	23.54	—	0.07	0.14	0.09	23.61
总计	23.39	26.75	0.59	23.54	24.58	0.46	0.7	50.72	48.58
<b>Panel E: 认购权证</b>									
成交价不变									
成交价不变	—	14.91	0.54	—	14.43	0.08	0.63	15.45	14.51
成交价上升	33.47	—	0.09	—	—	0.06	1.31	33.55	0.06
成交价下降	—	—	0.07	33.3	—	0.06	1.06	0.07	33.36
总计	33.47	14.91	0.7	33.3	14.43	0.19	3	49.08	47.93
<b>Panel F: 认沽权证</b>									
成交价不变									
成交价不变	—	21.93	0.61	—	21.39	0.61	0.46	22.54	22
成交价上升	26.89	—	0.18	—	—	0.22	0.4	27.08	0.22
成交价下降	—	—	0.17	26.61	—	0.2	0.33	0.17	26.81
总计	26.89	21.93	0.96	26.61	21.39	1.03	1.18	49.79	49.03

注: 表中的“—”表示该统计项不存在。与成交价比较法相同,在此方法下,成交价不变时,交易不可能被判为买入或卖出,而在成交价上升(下降)时,交易总是被判为买入(卖出)、涨停买入(跌停卖出)或未分类,其他项将不存在。

此处之所以选取沪深两市的部分A股、B股和权证进行实证分析,是因为这三类产品在交易机制和交易过程上几乎完全相同,但在投资者结构、最小报价单位、交易成本和日内回转限制等方面存在明显的差异。沪深A股的计价货币都是人民币,最小报价单位为0.01元;沪市B股的计价货币是美元,最小报价单位是0.001美元,在采样期间约合0.007至0.008元人民币(最小委托数量为1000股);深市B股的最小报价单位是0.1港元(最小委托数量为100股),在采样期间约合0.09~0.1元人民币。因此,A股和沪深B股的最小报价单位基本相近。沪深权证的最小报价单位为0.001元人民币,大致只有A股和沪深B股的1/10,所以权证的买卖价差显著低于A股和沪深B股。平均而言,看跌期权的发行价只有看涨期权的1/5(公开交易后价格比例变得更加悬殊),所以认购权证的相对买卖价差显著低于

认沽权证。此外,计价货币差异等因素导致B股交投相比A股清淡,而日内回转限制和交易成本等因素导致A股交易又比权证清淡。<sup>⑩</sup>这些独特的结构正好为本研究提供了良好的实证分析场景。具体来说,本研究选取了两大类对比场景,一是选取了同时在沪深A股和B股上市的86家公司股票(不特别注明时,下文简称为沪深A(B)股),用于控制投资者构成差异和流动性差异的潜在影响;二是选取了认购和认沽权证及其正股,用于控制产品类型差异和最小报价单位差异的潜在影响。

表2报告了本文提出的新判别法下成交价不变、上升和下降时证券交易记录中买入(Uptick)、准买入(Zero Uptick)、涨停买入(Uptick at Limit)、卖出(Downtick)、准卖出(Zero Downtick)、跌停卖出(Uptick at Limit)和未分类(Unclassified)记录所占百分比的均值。所有买入、准买入和涨停买入视为买方发起的交易,而所有卖出、准卖出和跌停卖出视为卖方发起的交易。统计对象包括六类证券,其中,Panel A~Panel C是关于86只A股及其相应沪市和深市B股的统计结果,Panel D~Panel F是关于32个看涨权证、18个看跌权证、41只标的股票的统计结果。

在成交价不变的样本中,沪深A股、沪市B股和深市B股中两者的比例分别为(26.51%:24.71%)、(27.10%:23.72%)和(29.02%:24.65%),因此买方发起交易的比例显著高于卖方,符合取样期间(2005年1月到2008年6月)沪深两市在大部分时间内持续全面上涨的特征性事实,权证和正股的结果也是如此。

对成交价上升和下降的样本研究发现,买方主动和卖方主动交易的比重比较接近。将成交价不变和变化的样本综合来看,加总统计也呈现出类似的模式。在各类证券中,买入所占比重在49%~51%之间,卖出所占比重在48%~50%之间,且买入均略高于卖出,反映了牛市期间投资者的交易特点,符合市场微观结构视角下的买卖主动性预期。

## 六、结论

本文是第一篇专门针对委托驱动市场中交易方向判别方法设计和评估的研究文献,对于提高委托驱动市场的市场微观结构理论研究和经验分析具有基础性价值。在主流的交易方向判别研究中,成交价比较法和报价比较法是最早获得广泛使用的两大基础方法,而针对报价驱动市场设计的Lee—Ready判别法巧妙地结合了这两大类方法,被公认为报价

驱动市场研究的标准方法。问题在于,关于委托驱动市场的研究也往往直接引用或改造利用 Lee—Ready 判别法进行方向判别。本文的价格形态分析和统计分析指出,如果应用到委托驱动市场中,Lee—Ready 判别法将蜕化为报价比较法,而报价比较法本质上是不适用于委托驱动市场的。为此,针对委托驱动市场中交易具有即时的成交价影响和报价修正影响这一特征,本研究将交易分成成交价不变、成交价上涨和成交价下跌三类,并提出了一种结合成交价比较法和报价比较法进行判别的新思路。对

成交价上涨或下跌的样本基本适用成交价比较法,而对成交价不变的样本适用修正的报价比较法,同时排除了一些容易引起误判的样本。这一方法继承了成交价比较法对价格形态分类的基本思想,同时充分利用了买卖报价修正中所含有的信息,从而提高了方向判别的可信性,对于改善市场微观结构的学术研究以及实践应用均具有重要的参考价值。限于篇幅,且缺乏含有交易方向记录的原始数据,本研究无法对该方法及同类方法的有效性进行比较分析和直接测试,尚有待于在将来的研究中予以补正。

注释:

① 所用样本来自市场微观结构研究中最著名的 TORQ(Trade、Orders、Reports 和 Quotes)数据和 ISSM(Institute for the Study of Security Markets)数据。

② 2002 年 9 月 20 日,Instinet 的部分业务与 Island ECN 合并而成为 INET。

③ Lee 和 Ready(1991)认为,这个时滞在不同证券上应有所不同,对其所用的 NYSE 的样本建议时滞取 5 秒,参见后文关于 Lee—Ready 判别法的详述。

④ Odders—White(2000)发现,Lee 和 Ready(1991)使用的 NYSE 样本中位于报价中点交易的比重为 15.9%。CLNV(2007)发现,2005 年 4 月 INET 样本中处于买卖报价之间的交易占比为 32.6%,恰好位于报价中点的交易占比为 19.7%。

⑤ 参考 Lee 和 Radhakrishna (2000)的附录归纳。Lee 和 Ready(1991)提出的判别方法针对的是美国纽约证券交易所这类存在指定做市商的连续拍卖市场(continuous auction markets)。对于 Aitken 和 Frino(1996)基于澳大利亚的无指定做市商的电子化交易市场含委托记录的数据提出的质疑,Lee 和 Radhakrishna (2000)没有做出回应,也没有将其列入参考文献。

⑥ 此外,对于价格高于卖价和低于买价的异常交易(由违反或未实施所谓的 trade—through rule 引起),他们建议采用成交价比较法。

⑦ Archipelago Stock Exchange(ArcaEX)虽然只是一个纯电子化交易市场,但由于它也交易其他交易所(如 NYSE 和 NASDAQ)上市的股票,因此这些股票的交易受到做市商报价的影响。CLNV(2007)发现,在 2005 年 9 月 12 日至 16 日期间,在该市场交易的 NASDAQ 上市的 100 只最大股票中,13.60% 的交易正好发生在报价中点,此时 Lee—Ready 判别法和成交价比较法的判别正确率只有 50.24%,几乎没有任何效度。这一发现与 Odders—White(2000)对 Lee 和 Ready(1991)样本再分析的结论相同。

⑧ Rosenthal(2008)提出了一类估计当前通行买卖报价的广义线性模型,试图考虑交易机制特性的影响。

⑨ Roll(1984)模型提供了这一情形的描述和经验估计。

⑩ 例如,美国的 ArcaEx 和 INET 等电子化委托系统对 NASDAQ 和 NYSE 的做市商构成了一定的竞争威胁。美国证监会(SEC)颁布实施的委托保护法案(Order Protection Rule,又称 Trade—through Rule)要求券商应优先使用市场中已有的价格占优的限价委托来满足新的成交委托(尽管这一规定因效果不佳而已出现了明显的立法松动倾向)。

⑪ 做市商的报价往往是一种有保留的交易承诺。当客户的委托价格处于买卖报价内部时,交易要求也有可能由做市商自身存货或其他客户的委托来满足。另外,报价驱动市场中经常出现委托批处理(batching)的情形,即不同投资者的委托同时提交,形成一次类似双向拍卖的集中交易,导致交易通常在买卖报价内部成交。另外,由于必须由做市商作为中间人来处理交易,因此延迟问题和报价差异可能导致相当比例的委托在买卖报价之外成交。

⑫ Madhavan 和 Sofianos(1998)发现,NYSE 的交易专员(specialists)通常伺机选取交易方向和交易额度来调节自己的存货,而较少依赖报价调节,因此交易商的行为对买卖价差和价格变化幅度的影响尚不确切。

⑬ 在报价驱动市场中,做市商可能以批处理(batching)方式、相互抵消的方式执行一批委托单,此时成交价一般在买卖报价之间,而在委托驱动的电子化连续交易市场中,市场进入连续交易后,委托的执行遵循严格的价格优先和时间有限原则,一般不存在批处理(batching)现象。

⑭ 详细介绍请参考施东辉和孙培源(2005),第 180 页。

⑮ CLNV(2007)发现,2005 年 4 月 INET 的样本中价格不变样本的比重高达 72.38%。

⑯ 如果取样间隔缩短,频率增加,那么有理由相信,成交价不变的样本比例会更高。

⑰ 认购权证中呈现例外(即价格上升或下降)时,位于卖价和买价的交易比重只有 47.40% 和 47.61%,远远低于其他类型

的证券。可能的原因是,认购权证价高而最小报价单位及价差极低,导致成交价集聚效应(price clustering)相对较弱。

⑧权证市场中免收在A股和B股市场中占交易成本一半左右的印花税。

#### [参考文献]

- [1] Aitken M, A Frino. The accuracy of the tick test: Evidence from the Australian stock exchange[ J]. Journal of Banking & Finance, 1996, (20): 1715—1729.
- [2] Chakrabarty B, B G Li, V Nguyen, R A Van Ness. Trade classification algorithms for electronic communications network trades[ J]. Journal of Banking & Finance, 2007, (31): 3806—3821.
- [3] Ellis K, R Michaely, M O' Hara. The accuracy of trade classification rules: Evidence from NASDAQ[ J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 2000, (35): 529—551.
- [4] Finucane T J. A direct test of methods for inferring trade direction from intra—day data[ J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 2000, (35): 553—576.
- [5] Garman M. Market microstructure[ J]. Journal of Financial Economics, 1976, (3): 257—275.
- [6] Karpoff J M. The relation between price changes and trading volume: A survey[ J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 1987, (22): 109—126.
- [7] Lee C M C, M J Ready. Inferring trade direction from intraday data[ J]. Journal of Finance, 1991, (46): 733—746.
- [8] Lee C M C, Radhakrishna B. Inferring investor behavior: Evidence from TORQ data[ J]. Journal of Financial Markets, 2000, (3): 183—204.
- [9] Lefevre E. Reminiscences of a stock operator[ M]. New York: Doubleday, Doran & Company, 1923.
- [10] Lo A W, J Wang. Trading volume: Definitions, data analysis, and implications of portfolio theory[ J]. Review of Financial Studies, 2000, (13): 257—300.
- [11] Odders—White E. On the occurrence and consequences of inaccurate trade classification[ J]. Journal of Financial Markets, 2000, (3): 259—286.
- [12] Osborne M F M. The dynamics of stock trading[ J]. Econometrica, 1965, (33): 88—113.
- [13] Roll R. A simple implicit measure of the effective bid—ask spread in an efficient market[ J]. Journal of Finance, 1984, (39): 1127—1139.
- [14] Rosenthal D W R. Modeling trade direction[ R]. Working paper, 2008.
- [15] Savickas R, A J Wilson. On inferring the direction of option trades[ J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 2003, (38): 881—902.
- [16] Theissen E. A test of the accuracy of the Lee /Ready trade classification algorithm[ J]. Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 2001, (11): 147—165.
- [17] 胡星阳,詹场.台湾证券市场委托单失衡方向之推导及实证[ J].财务金融学刊,2008, (16): 1—45.
- [18] 施东辉,孙培源.市场微观结构[ M].上海:上海三联书店,2005.
- [19] 杨之曙,姚松瑶.沪市买卖价差和信息交易实证研究[ J].金融研究,2004, (4): 45—56.

[责任编辑:李莉]