

日间数据计算买卖价差的两种方法之比较与应用^{*}

陈 辉

[摘 要]本文以高频交易数据构造的相对有效价差指标为基准,比较了两种使用日间数据计算的价差指标在衡量股票交易成本上的准确性,并将其应用于资本结构决定因素的实证研究中。研究发现,尽管两种日间数据构造的价差指标都不能准确测度股票交易成本,但 Corwin and Schultz(2012)构造的高低价差指标却能很好地刻画股票交易成本的横截面特性,并明显优于 Roll(1984)构造的 Roll 价差指标;应用于资本结构决定因素的实证研究进一步支持了上述结论。研究表明,在针对公司金融(含公司治理)的实证研究中,高低价差指标可以作为股票交易成本的代理变量。

关键词:交易成本 买卖价差 日间数据

JEL 分类号:G10 G30 G32

一、引 言

金融市场微观结构和金融学其他领域的交叉研究是当前金融学研究的前沿热点问题,但与之相关的实证研究却并不多见,这可能是由于这些研究涉及到的指标均需要用到高频交易数据,而高频交易数据却难以获取、处理和分析,从而严重制约了相关研究的发展。市场微观结构早期的理论研究主要集中于交易成本如何影响价格的形成过程(Demsetz, 1968),相应的实证研究用到的数据量还较少,即便需要用到高频交易数据,其数据的获取、处理和分析的难度也不大。但随着研究的深入,市场微观结构理论和金融学其他领域呈现出交叉融合的态势,并逐步拓展至资产定价(Amihud and Mendelson, 1986; 苏冬蔚和麦元勋, 2004)、证券市场有效性(Chordia et al., 2008)和公司金融(Lipson and Mortal, 2009; 陈辉、顾乃康、万小勇, 2011)等领域。随着研究范围的延伸,相关的实证研究对样本量的要求迅速提升,数据获取、处理和分析的难度也急剧增大,为高频交易数据指标寻找低频的替代性指标成为了迫切的需求。

在标准的金融市场微观结构理论中,用买卖价差衡量的交易成本和知情交易者与非知情交易者之间的信息不对称是这一方面理论研究关注的焦点(奥哈拉, 2007)。又由于知情交易者掌握的信息会通过交易反映在股票价格之中,成为了导致买卖价差形成的重要原因之一(Glosten and Milgrom, 1985; Kyle, 1985),使得交易成本问题成为了金融市场微观结构研究事实上的核心,后续交叉研究也首先在交易成本的角度做出了突破。于是,找到一个低频指标以替代衡量交易成本的高频指标(通常是相对有效价差)就显得尤为重要了。在 Roll(1984)之后,许多学者开始致力于构造能够准确测度交易成本的低频指标,也取得了一些很有意义的研究成果,如 Roll(1984)提出

^{*} 陈辉,广东金融学院中国金融转型与发展研究中心,副教授,经济学博士。作者感谢国家自然科学基金(71272203)、广东省自然科学基金博士启动项目(S2013040013732)、广东金融学院 2010 人才引进科研项目(2013RCYJ001)、2011 年中央财政专项资金“金融学省级重点学科建设项目”的资助。

的 Roll 价差指标、Lesmond 等(1999)提出的 LOT 指标,Hasbrouck(2009)的 Gibbs 指标,以及 Hoden (2009)和 Goyenko 等(2009)提出的有效最小价格变动指标(effective tick spread)等,这些指标也在相关的实证研究中得到了广泛的应用。不过,由于这些指标都是基于一定的前提假定而构造出来的,因此它们能否准确衡量证券的交易成本还需要打上大大的问号,这就对检验这些指标在衡量交易成本的准确性方面提出了要求。

本文以高频交易数据构造的相对有效价差指标为基准,比较了 Roll(1984)构造的 Roll 价差指标和 Corwin and Schultz(2012)构造的高低价差指标在衡量股票交易成本上的准确性。本文选择这两个低频指标进行比较的原因是:其他指标或者需要进行迭代运算(Hasbrouck, 2009),或者需要使用极大似然估计(Lesmond et al., 1999),运算时间均较长,计算均较为不易,而本文比较的这两个指标均极易运算,从而能极大地节省计算资源。此外,本文还具有有一些研究特色:(1)不同于 Hasbrouck(2009)、Goyenko 等(2009)、Corwin and Schultz(2012)的研究,本文的研究对象是我国的 A 股上市公司,从而一方面能够检验这些指标在中国证券市场的适用性,另一方面也能够为我国的相关实证研究提供基础;(2)不同于张峥等(2013)的研究,本文比较分析的 Corwin and Schultz (2012)构造的高低价差指标并不在他们比较分析的指标之列,且我们的研究表明,该指标要明显优于他们比较分析的那些低频价差指标,从而为相关研究提供了补充性的证据;(3)不同于已有的研究,我们还将本文比较分析的指标用于公司金融的经典研究,即资本结构决定因素的实证研究,从而一方面为上述研究提供了补充性的证据,另一方面也拓展了金融市场微观结构和公司金融的交叉研究。

本文的研究发现:尽管这两种日间数据构造的价差指标都不能准确测度股票交易成本,但 Corwin and Schultz(2012)构造的高低价差指标能很好地刻画股票交易成本的横截面特性,并明显优于 Roll(1984)构造的 Roll 价差指标;应用于资本结构决定因素的实证研究进一步证明了高低价差指标在刻画股票交易成本的横截面特性上的优越性。本文的研究说明,在针对公司金融(包括公司治理)的实证研究中,我们可以使用高低价差指标作为股票交易成本的代理变量。

二、买卖价差计算方法介绍

(一)高低价差计算方法

Corwin and Schultz(2012)提供了一种使用每日的最高价和最低价来计算买卖价差的简单方法,具体思路为:通常情况下,最高价和最低价的比值将既反映股价的真实方差,又反映买卖价差,其中方差部分会随着时间的延长而等比例增加,但价差成分不会,这就意味着我们可以构造出两个方程,进而推算出价差水平和方差水平。最终得到的高低价差公式详见式(1):

$$\begin{aligned}
 S &= \frac{2(e^{\alpha}-1)}{1+e^{\alpha}}, \\
 \alpha &= \frac{\sqrt{2\beta}-\sqrt{\beta}}{3-2\sqrt{2}} - \sqrt{\frac{\gamma}{3-2\sqrt{2}}}, \\
 \beta &= E \left\{ \sum_{j=0}^1 \left[\ln \left(\frac{H_{t+j}^o}{L_{t+j}^o} \right) \right]^2 \right\}, \\
 \gamma &= \left[\ln \left(\frac{H_{t,t+1}^o}{L_{t,t+1}^o} \right) \right]^2.
 \end{aligned} \tag{1}$$

其中, S 为计算得到的相对有效价差水平,即买价和卖价之差与买价和卖价的均值之比,我们

称之为高低价差指标; $H_t^o(L_t^o)$ 为观察到的 t 日的最高价(最低价), $H_{t+1}^o(L_{t+1}^o)$ 为观察到的 $t+1$ 日的最高价(最低价); $H_{t,j+1}^o(L_{t,j+1}^o)$ 为观察到的 t 日和 $t+1$ 日的最高价(最低价)。

在式(1)中, 每两个连续的单日都可以计算出一个买卖价差, 为了得到一个一年期的买卖价差, 我们需要对年度内的所有单日的买卖价差求平均值。这一方法简单易行, 但它依赖于两个较强的假定: 一是股票价格在开市的情况下是连续交易的, 二是股票价格在闭市的情况下是没有变化的。但显然, 这些假定并不符合真实的情形, 这就导致了在实际估计该参数时会出现较多的问题。为避免这些问题所导致的估计偏差, 我们对观察到的股票价格进行了如下调整。(1)对隔夜的股票价格变化进行了调整。具体的调整方法为: 首先确定 t 日的收盘价是否在 $t+1$ 日的价格范围之内, 如果 $t+1$ 日的最低价高于 t 日的收盘价, 就假定价格在晚间从收盘价上升至最低价, 进而在计算买卖价差时, 将最高价和最低价都减去晚间的价格变化; 如果 $t+1$ 日的最高价低于 t 日的收盘价, 就假定价格在晚间从收盘价下降至最高价, 进而在计算买卖价差时, 将最高价和最低价都加上晚间的价格变化。(2)对因交投不活跃而导致真实的最高价和真实的最低价无法观察的股票的价格进行了调整。具体的调整方法为: 如果所有的成交价格相同, 且这一价格在前一交易日的价格范围之内, 那么就假定最高价和最低价与前一天相同; 如果所有成交价相同, 但这一交易价格不在前一交易日的价格范围之内, 那么就假定价格区间相同, 但最高价和最低价上升或下降该价格离价格范围的距离; 如果一天之内没有交易, 那么就使用最近一个交易日的最高价和最低价作为近似替代。(3)该价差的估计假定两天期的股票的真实方差的期望值等于一天期的股票的真实方差的期望值的两倍, 但即便期望值符合这一关系, 真实的两天期的方差也可能会大于一天期的方差的两倍。在真实的两天期的方差足够大的情况下, 该价差的估计值将会是负的。此时, 我们就需要对这一负值进行相应的调整。

为详细比较该估计值和其他估计值在衡量交易成本上的准确性, 我们给出了三个高低价差的估计指标: 一是不对计算得到的单日价差的负值做任何调整的高低价差指标 *hlsread_no*, 二是在计算年度的单日价差的平均值之前将所有负值设为 0 而得到的高低价差指标 *hlsread_before*, 三是在计算年度的单日价差的平均值之后将所有负值设为 0 而得到的高低价差指标 *hlsread_after*。

(二) Roll 价差计算方法

Roll(1984)提供了另外一种使用日间数据计算买卖价差的简单方法, 具体思路为: 假定股票的真实价值服从随机游走过程, 那么观察到的收盘价将等于真实值加上或减去半有效价差, 在收盘价由买方或卖方发起的概率各占一半的情况下, 观察到的股票价格的自相关系数应当是负的, 因此可以得到买卖价差的估计值。具体的计算过程如下。

假定 V_t 为 t 日无法观测的股票的真实价值, 且 V_t 的变化服从式(2):

$$V_t = V_{t-1} + e_t \quad (2)$$

其中, e_t 为 t 日的均值为 0、序列不相关的公共信息抖动。假定 P_t 为 t 日最后观察到的股票价格, 且假定 P_t 的变化服从式(3):

$$P_t = V_t + 0.5SQ_t \quad (3)$$

其中, S 为有效价差, 即买价和卖价之差; Q_t 为买卖方向, 当最后一笔交易为买方发起的交易时, 该值取 1, 当最后一笔交易为卖方发起的交易时, 该值取 -1。假定 Q_t 取 1 和 -1 的概率均为 0.5, 序列不相关, 且独立于 e_t , 那么对式(3)取差分, 并结合式(2), 即可得到式(4):

$$\Delta P_t = 0.5\Delta SQ_t + e_t \quad (4)$$

在上述假定之下, 我们可以得到价格变化的自协方差, 即式(5):

$$\text{cov}(\Delta P_t, \Delta P_{t-1}) = -\frac{1}{4}S^2 \quad (5)$$

进而可以得到有效价差,即式(6):

$$S = 2\sqrt{-\text{cov}(\Delta P_t, \Delta P_{t-1})} \quad (6)$$

但式(6)计算得到的价差仅为有效价差,还不是相对有效价差,因而还需要进行相应的调整。当式(6)中的价格变化变为收益率时,计算得到的价差就是相对有效价差,我们称之为 Roll 价差指标。尽管该方法计算得到的相对有效价差存在一定的偏误,但正如 Roll(1984)所指出的那样,这一偏误可以忽略不计。此外,由于在计算相对有效价差时,计算得到的收益率的自协方差经常为正值,为避免这一情况的出现,我们还需要对此进行相应的调整。

同样地,为详细比较该估计值和其他估计值在衡量交易成本上的准确性,我们给出了三个 Roll 价差的估计指标:一是剔除收益率的自协方差为正值的 Roll 价差指标 *rollspread_drop*,二是将收益率的自协方差为正的值得定为 0 的 Roll 价差指标 *rollspread_zero*,三是将收益率的自协方差为正的值得乘以-1,并在开方后再乘以-1 的 Roll 价差指标 *rollspread_negative*。

(三)基准指标——相对有效价差的计算方法

本文的基准指标为基于高频数据计算得到的相对有效价差(以下简称相对有效价差)。参照 Hasbrouck(2009)、Goyenko 等(2009)和 Corwin and Schultz(2012)的研究成果,本文使用的高频数据构造的相对有效价差的计算方法如式(7):

$$\text{effectivespread} = \frac{1}{D} \sum_{d=1}^D \frac{1}{\sum \text{volume}} \sum_{t=1}^T \left[2 \times \frac{|\text{Price} - (\text{Ask} + \text{Bid})/2|}{(\text{Ask} + \text{Bid})/2} \times \text{volume} \right] \quad (7)$$

其中, *effectivespread* 为基于高频数据计算得到的相对有效价差, *Price* 为交易发生时的成交价格, *volume* 为交易发生时的成交量, *Ask* 为交易发生时的最优买价, *Bid* 为交易发生时最优卖价, *T* 为一天之内的交易笔数, *t* 为 *T* 中的某一笔交易, *D* 为一年之内的交易天数, *d* 为 *D* 中的某一天。

三、日间数据计算的买卖价差与高频数据计算的买卖价差之比较

在这一部分中,我们以高频交易数据计算得到的相对有效价差为基准,比较高低价差指标和 Roll 价差指标在衡量股票交易成本上的准确性。为便于在后面的应用部分与其他研究进行比较,我们选择的样本期间为 2000~2007 年。另外,在计算价差数据之前,我们还进行了如下的数据处理:剔除了公司股票在财政年度内交易天数不足 60 天的数据;在处理高频交易数据时,剔除了集合竞价时期和收盘后的观测值,也剔除了最优卖价小于最优买价的观测值。本文的高频数据来自于色诺芬数据库,其他数据来自于国泰安数据库,所有的数据处理均使用 stata12.0 完成。

(一)描述性统计分析

表 1 给出了各种方法计算的买卖价差的描述性统计结果。结果表明:相对有效价差 *effectivespread* 的均值为 0.3127%,要明显小于美国市场中 Goyenko 等(2009)披露的 2.6%的年度均值和 Corwin and Schultz(2012)披露的 2.38%的月度均值,这一结论与顾乃康和陈辉(2009)、张峥等(2013)的结论基本一致。

不做任何调整的高低价差 *hlsread_no* 的均值为-0.0675%,中位数为-0.0087%,明显不符合作为有效价差的准确代理变量的要求。在计算年度均值之前将负值定为 0 的高低价差 *hlsread_before* 的均值为 0.9262%,约为相对有效价差的均值的 3 倍,这与 Corwin and Schultz(2012)以美国数据计算的结果存在显著差异;标准差约为相对有效价差的标准差的 2 倍。与 *hlsread_before* 不同,在

表 1 样本总体的描述性统计结果

变量	均值 (%)	标准差 (%)	中位数 (%)	观测值
<i>effectivespread</i>	0.3127	0.1233	0.2871	9993
<i>hlsread_no</i>	-0.0675	0.3544	-0.0087	9993
<i>hlsread_before</i>	0.9262	0.2486	0.8944	9993
<i>hlsread_after</i>	0.0835	0.1280	0	9993
<i>rollspread_drop</i>	1.2192	1.2201	0.9813	3658
<i>rollspread_zero</i>	0.4463	0.9433	0	9993
<i>rollspread_negative</i>	-0.6038	1.8150	-0.8148	9993

计算年度均值之后将负值定为 0 的高低价差 *hlsread_after* 的均值为 0.0835%，约为相对有效价差的均值的 1/3；标准差则与相对有效价差的标准差的大小较为接近；中位数为 0，意味着超过半数的 *hlsread_after* 为 0。

将收益率的自相关系数为正的观测值定为空值的 Roll 价差 *rollspread_drop* 的观测值仅为 3658 个，这意味着在我们的样本中，约有 63.2% 的样本的收益率的自相关系数为正值；均值为 1.2192%，约为相对有效价差的均值的 4 倍；标准差为 1.2201%，约为相对有效价差的标准差的 10 倍。将收益率的自相关系数为正的观测值定为 0 的 Roll 价差 *rollspread_zero* 的均值为 0.4463%，和相对有效价差的均值较为接近，但其大小也约为相对有效价差的均值的 1.5 倍；标准差为 0.9433%，约为相对有效价差的标准差的 8 倍；中位数为 0，意味着超过半数的 *rollspread_zero* 为 0。将收益率的自相关系数为正的观测值乘以 -1，并在进行了相应的计算之后再乘以 -1 的 Roll 价差 *rollspread_negative* 的均值为 -0.6038%，明显不符合作为相对有效价差的准确度量的要求；标准差为 1.8150%，约为相对有效价差的标准差的 15 倍。

表 2 分年度的描述性统计结果

变量 (%)	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
<i>effectivespread</i>	0.2435	0.2429	0.3131	0.3077	0.3535	0.4122	0.3547	0.2520
<i>hlsread_no</i>	0.0224	-0.0915	-0.0136	0.0972	0.0266	0.0347	-0.0192	-0.5239
<i>hlsread_before</i>	0.9425	0.6844	0.7520	0.7406	0.8796	0.9939	1.0328	1.2870
<i>hlsread_after</i>	0.1010	0.0499	0.0862	0.1306	0.0975	0.1084	0.0890	0.0134
<i>rollspread_drop</i>	1.5763	0.9673	1.0335	0.8868	0.9718	0.9829	1.3212	2.5394
<i>rollspread_zero</i>	0.8568	0.3688	0.4396	0.3202	0.3510	0.3651	0.4953	0.4479
<i>rollspread_negative</i>	0.0394	-0.3376	-0.3272	-0.3670	-0.4954	-0.5407	-0.6487	-1.8090

表 2 给出了分年度的描述性统计结果。从表 2 中可以看出，分年度的描述性统计结果和总体的描述性统计结果基本一致。总的来说，描述性统计结果表明，无论是高低价差指标，还是 Roll 价差指标，都不是股票交易成本的准确度量。

(二) 日间数据计算的价差指标与相对有效价差的横截面相关分析

在许多研究中，尤其是金融市场微观结构和公司金融的交叉研究中，研究者们往往更关注交

易成本的横截面特性。这就意味着,即便上述使用日间数据构造的指标不能够准确衡量交易成本,但只要这些指标能够刻画交易成本的横截面特性,那么这些指标仍然具有广泛的应用价值。而在众多指标中,最能刻画横截面特性的指标就是相关系数,因此,在这一部分中,我们将详细考察日间价差指标和相对有效价差的相关关系。

1. 总体样本的相关性分析结果

表 3 给出了各日间数据计算的价差指标与相对有效价差的相关分析结果。从表 3 中可以看出, *hls spread_no* 与相对有效价差的相关系数为 0.0960,且在 1%的显著性水平上显著。尽管这一结果符合我们构建该指标时所隐含的预期,但相关系数明显偏低。*hls spread_before* 与相对有效价差的相关系数为 0.1823,明显高于 *hls spread_no* 与相对有效价差的相关系数,且同样在 1%的显著性水平上显著。*hls spread_after* 与相对有效价差在 1%的显著性水平上正相关,相关系数为 0.2089,略高于 *hls spread_before* 与相对有效价差的相关系数,这一点和 Corwin and Schultz(2012)的模拟分析结果相反。从表 3 中我们还可以看出,采用三种不同的方法计算得到的 Roll 价差都和相对有效价差在 1%的显著性水平上负相关。这一结果不符合我们构建该指标时所隐含的预期。

表 3 各日间数据计算的价差指标与相对有效价差的相关系数

变量	相关系数	显著性水平(P 值)	观测值
<i>hls spread_no</i>	0.0960	0.000	9993
<i>hls spread_before</i>	0.1823	0.000	9993
<i>hls spread_after</i>	0.2089	0.000	9993
<i>roll spread_drop</i>	-0.1540	0.000	3658
<i>roll spread_zero</i>	-0.1425	0.000	9993
<i>roll spread_negative</i>	-0.1493	0.000	9993

2. 分年度的相关性分析结果

表 4 给出了分年度的相关性分析结果。从表 4 中可以看出,两个高低价差指标 *hls spread_no* 和 *hls spread_after* 与相对有效价差指标之间并没有保持稳定的正相关关系。价差指标 *hls spread_no* 与相对有效价差在 2000、2005、2006 和 2007 年均表现为显著的负相关关系; 价差指标 *hls spread_after* 与相对有效价差在 2005 年表现为不显著的负相关关系,在 2006 年表现为不显著的正相关关系,其他年份仍表现为显著的正相关关系。与总体样本的相关分析结果不同,在分年度的相关分析中,价差指标 *hls spread_before* 和相对有效价差的相关关系更加稳定,在所有年份的相关系数均为正,且均在 1%的显著性水平上显著。其中,相关程度最高的 2000、2001 和 2005 年的相关系数分别高达 0.5477、0.5064 和 0.4529,各年度平均的相关系数也达到了 0.3416。

从表 4 中还可以看出,Roll 价差指标 *roll spread_drop* 与相对有效价差指标之间整体仍表现为负相关关系,但 2001 和 2007 年的相关系数表现为不显著的正相关。另外两个 Roll 价差指标 *roll spread_zero* 和 *roll spread_negative* 与相对有效价差的相关关系在各个年度均表现出较为稳定的负相关关系,其结果和总体样本的相关分析结果基本一致。

3. 分规模的相关性分析结果

表 5 给出了按规模分组的相关性分析结果。从表 5 中可以看出,高低价差指标 *hls spread_no* 与相对有效价差的相关系数在小规模组内较为稳定,但最大规模组的相关系数却在 1%的显著性水平上显著为负。高低价差指标 *hls spread_before* 与相对有效价差在各组内的相关系数均在 0.13 以

表 4 分年度的相关性分析结果

变量	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
<i>hlspread_no</i>	-0.0838 (0.008)	0.2928 (0.000)	0.1105 (0.000)	0.2728 (0.000)	0.0291 (0.291)	-0.2917 (0.000)	-0.0694 (0.010)	-0.2643 (0.000)
<i>hlspread_before</i>	0.5477 (0.000)	0.5064 (0.000)	0.2742 (0.000)	0.3013 (0.000)	0.2811 (0.000)	0.4529 (0.000)	0.2727 (0.000)	0.0967 (0.000)
<i>hlspread_after</i>	0.1389 (0.000)	0.4735 (0.000)	0.2861 (0.000)	0.3405 (0.000)	0.1809 (0.000)	-0.0284 (0.304)	0.0255 (0.346)	0.0640 (0.015)
<i>rollspread_drop</i>	-0.2579 (0.000)	0.0075 (0.874)	-0.1276 (0.004)	-0.1316 (0.005)	-0.1212 (0.008)	-0.0663 (0.144)	-0.0975 (0.028)	0.0987 (0.117)
<i>rollspread_zero</i>	-0.2862 (0.000)	-0.0451 (0.131)	-0.0847 (0.004)	-0.1470 (0.000)	-0.1804 (0.000)	-0.1960 (0.000)	-0.1656 (0.000)	-0.1160 (0.000)
<i>rollspread_negative</i>	-0.2932 (0.000)	-0.0733 (0.014)	-0.0628 (0.030)	-0.1743 (0.000)	-0.2160 (0.000)	-0.3764 (0.000)	-0.2178 (0.000)	-0.2569 (0.000)

注：括号内为相关系数的 P 值。

表 5 分规模的相关分析结果

变量	小规模	2	3	4	大规模
<i>hlspread_no</i>	0.1305 (0.000)	0.1794 (0.000)	0.1891 (0.000)	0.2927 (0.000)	-0.0993 (0.000)
<i>hlspread_before</i>	0.1603 (0.000)	0.1860 (0.000)	0.1825 (0.000)	0.1371 (0.000)	0.2163 (0.000)
<i>hlspread_after</i>	0.2541 (0.000)	0.2537 (0.000)	0.2521 (0.000)	0.2877 (0.000)	0.0582 (0.009)
<i>rollspread_drop</i>	-0.2722 (0.000)	-0.2158 (0.000)	-0.1611 (0.000)	-0.1106 (0.002)	-0.1271 (0.001)
<i>rollspread_zero</i>	-0.2101 (0.000)	-0.1672 (0.000)	-0.1037 (0.000)	-0.0882 (0.000)	-0.1789 (0.000)
<i>rollspread_negative</i>	-0.1743 (0.000)	-0.1032 (0.000)	-0.0602 (0.007)	-0.0366 (0.102)	-0.2849 (0.000)

注：括号内为相关系数的 P 值。

上,且均在 1%的显著性水平上显著。高低价差指标 *hlspread_after* 与相对有效价差指标的相关系数均在 1%的显著性水平上显著为正,但在最大规模组内的相关系数却仅为 0.0582。除第 4 组的 *rollspread_negative*,三个 Roll 价差指标与相对有效价差的相关系数在各规模组内的相关系数均在 1%的水平上显著为负。

4.各价差指标与公司规模的相关性分析

公司规模通常被认为是影响交易成本的重要因素(Roll,1984;陈辉和黄剑,2012),公司规模

越大,交易成本越低。为进一步检验两种使用日间数据计算的买卖价差在衡量交易成本上的准确性,本文还考察了各价差指标和公司规模之间的相关性,其中公司规模用总资产的自然对数衡量,具体结果详见表 6。从表 6 中可以看出,相对有效价差指标与公司规模在各年度均在 1% 的显著性水平上显著负相关,且相关系数均在 -0.4000 左右,符合经典的理论预期。

表 6 各价差指标和公司规模的相关性分析结果

变量	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
<i>effectivespread</i>	-0.3757 (0.000)	-0.3845 (0.000)	-0.4234 (0.000)	-0.4087 (0.000)	-0.4578 (0.000)	-0.4443 (0.000)	-0.3696 (0.000)	-0.4880 (0.000)
<i>hlsbread_no</i>	-0.0067 (0.833)	0.0482 (0.110)	0.1081 (0.000)	0.1217 (0.000)	0.1938 (0.000)	0.1540 (0.000)	0.0016 (0.955)	0.1318 (0.000)
<i>hlsbread_before</i>	-0.2390 (0.000)	-0.2910 (0.000)	-0.2290 (0.000)	-0.2325 (0.000)	-0.3127 (0.000)	-0.4492 (0.000)	-0.1835 (0.000)	-0.0203 (0.449)
<i>hlsbread_after</i>	-0.0497 (0.118)	-0.0882 (0.003)	-0.0008 (0.980)	0.0619 (0.031)	0.1008 (0.000)	0.0902 (0.001)	-0.0387 (0.164)	0.0126 (0.637)
<i>rollspread_drop</i>	-0.0842 (0.050)	-0.1435 (0.003)	-0.1637 (0.000)	-0.1891 (0.000)	-0.1920 (0.000)	-0.0547 (0.231)	-0.0990 (0.026)	-0.3471 (0.000)
<i>rollspread_zero</i>	-0.0396 (0.212)	0.0274 (0.364)	-0.0517 (0.079)	0.0475 (0.098)	0.0112 (0.670)	0.0296 (0.297)	0.0140 (0.613)	-0.0849 (0.002)
<i>rollspread_negative</i>	0.0119 (0.708)	0.1408 (0.000)	0.0516 (0.079)	0.1725 (0.000)	0.1256 (0.000)	0.1250 (0.000)	0.0785 (0.005)	0.0623 (0.020)

注:括号内为相关系数的 P 值。

高低价差指标 *hlsbread_no* 和公司规模之间除在 2000 年为不显著的负相关外,在其他年份均为正相关,且相关系数在多数年份均保持了 1% 的显著性水平,不符合构造该指标时的理论预期。高低价差 *hlsbread_before* 与公司规模在所有年份均呈负相关关系,且除了在 2007 年不显著外,在其他年份的显著性水平均在 1% 以上,保持了和相对有效价差的一致性。高低价差指标 *hlsbread_after* 与公司规模之间的相关关系在各年度之间并不稳定,在一部分年份呈显著正相关,在一部分年份呈显著负相关,在另外的年份则不显著。

Roll 价差指标 *rollspread_drop* 与公司规模之间除 2005 年表现为不显著的负相关关系外,其他年份均表现出较高的显著性水平。Roll 价差指标 *rollspread_zero* 与公司规模之间的关系在各年度并不稳定,在一部分年份呈显著正相关,在一部分年份呈显著负相关,在另外的年份则不显著。Roll 价差指标 *rollspread_negative* 与相对有效价差之间除 2000 年表现为不显著的正相关之外,其他年份均表现出显著的正相关关系。

综合上述相关分析结果可知,高低价差指标 *hlsbread_before* 最能刻画交易成本的横截面特性。尽管总体样本的高低价差指标 *hlsbread_after* 与相对有效价差的相关性要高于 *hlsbread_before* 与相对有效价差的相关性,但后者在分年度、分规模的相关性分析中,无论是在显著性水平上还是在相关系数的大小上均优于前者。此外,各价差指标和公司规模的相关性分析结果还表明,*hlsbread_before* 与公司规模之间的相关关系和相对有效价差与公司规模之间的相关关系的特征

最为接近,这进一步说明了高低价差指标 *hlsread_before* 在刻画交易成本的横截面特性上的优越性。

四、日间数据计算的买卖价差之应用

以上分析表明,高低价差指标在刻画交易成本的横截面特性上均优于 Roll 价差指标,且高低价差指标中的 *hlsread_before* 指标的表现尤为良好。为进一步检验各指标在衡量交易成本的横截面特性上的优劣,本文拟以顾乃康和陈辉(2009)的实证研究为基准,主要通过比较高低价差指标中的 *hlsread_before* 指标和 Roll 价差指标中的 *rollspread_zero* 指标对资本结构的解释力和相对有效价差对资本结构的解释力,进一步检验了这两类日间指标在衡量交易成本的横截面特性上的准确性。

为与顾乃康和陈辉(2009)的研究保持一致,本文的样本区间为 2000~2007 年间沪深两市仅发行了 A 股的上市公司,因变量为账面杠杆(负债总额/资产总额)和市值杠杆(负债总额/总资产的市场价值)。本文的控制变量包括:(1)企业规模(*LNA*),使用总资产的自然对数来衡量;(2)盈利性(*PROF*),使用息税折摊前利润和总资产之比来衡量;(3)成长性(*MB*),使用总资产的市场价值和总资产的账面价值之比来衡量,其中总资产的市场价值=负债总额+流通股市值+非流通股股数×每股净资产;(4)资产特性(*TAN*),使用固定资产和存货之和与总资产之比来衡量;(5)税盾(*DEP*),使用固定资产折旧和总资产之比来衡量;(6)行业特性,当因变量为账面杠杆(市值杠杆)时,使用各年度各行业账面杠杆(市值杠杆)的中位数 *BL_ind*(*ML_ind*)来衡量。为保持和顾乃康和陈辉(2009)的研究一致,回归中的价差指标均滞后一期。

表 7 给出了滞后一期的价差指标与资本结构的回归分析结果。表 7 的(1)、(2)、(3)栏的因变量为账面杠杆,(4)、(5)、(6)栏的因变量为市值杠杆。栏(1)和栏(4)的自变量为相对有效价差 *effectivespread*,栏(2)和栏(5)的自变量为高低价差指标 *hlsread_before*,栏(3)和栏(6)的自变量为 Roll 价差指标 *rollspread_zero*。栏(1)和栏(4)的回归结果表明,相对有效价差和资本结构在 1% 的显著性水平上显著正相关,这一结论与顾乃康和陈辉(2009)的实证结论是一致的。栏(2)和栏(5)的回归结果表明,高低价差指标 *hlsread_before* 和资本结构也在 1% 的显著性水平上显著正相关,与相对有效价差指标为自变量的回归结果是一致的,这进一步支持了高低价差指标 *hlsread_before* 在衡量交易成本的横截面特性上具有优越性的结论。栏(3)和栏(6)的回归结果表明,Roll 价差指标 *rollspread_zero* 与资本结构显著负相关,违反了 Roll 价差指标可以衡量交易成本的理论预期。其他控制变量的回归结果也基本符合预期。可见,回归分析结果也表明,高低价差指标 *hlsread_before* 在衡量交易成本的横截面特性上更加优良。

五、结 论

金融市场微观结构和金融学其他领域的交叉研究是当前金融学研究的前沿热点问题,但受制于数据获取、处理和分析的复杂性,相关的实证研究并不多见,寻找可以替代高频指标的低频指标成为了迫切的需求。当前,已有一些学者基于一定的前提假定构造出了一些可用于测度股票交易成本的日间价差指标,但这些指标是否适用于中国的证券市场还有待实证的检验。

本文以高频交易数据构造的相对有效价差指标为基准,重点比较了两类简单的使用日间数据构造的价差指标,即 Roll(1984)构造的 Roll 价差指标和 Corwin and Schultz(2012)构造的高低价差

表 7 滞后一期的价差指标与资本结构的回归分析结果

	账面杠杆			市值杠杆		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>leffectivespread</i>	0.1041*** (4.99)			0.1175*** (5.76)		
<i>lhlsread_before</i>		0.0499*** (4.99)			0.0398*** (3.86)	
<i>lrollspread_zero</i>			-0.0041*** (-2.88)			-0.0032** (-2.12)
<i>LNA</i>	0.1014*** (11.59)	0.0973*** (11.33)	0.0949*** (11.06)	0.1119*** (14.67)	0.1065*** (14.28)	0.1046*** (13.99)
<i>PROF</i>	-0.6379*** (-18.57)	-0.6306*** (-18.52)	-0.6253*** (-18.29)	-0.6151*** (-19.65)	-0.6053*** (-19.24)	-0.6011*** (-19.17)
<i>MB</i>	-0.0076** (-2.00)	-0.0088** (-2.32)	-0.0087** (-2.29)	-0.0715*** (-14.58)	-0.0727*** (-14.70)	-0.0727*** (-14.68)
<i>TAN</i>	0.1598*** (8.32)	0.1625*** (8.53)	0.1632*** (8.54)	0.1165*** (6.06)	0.1200*** (6.23)	0.1207*** (6.25)
<i>DEP</i>	-0.2668 (-1.13)	-0.3230 (-1.37)	-0.3220 (-1.37)	-0.0199 (-0.09)	-0.0795 (-0.36)	-0.0790 (-0.36)
<i>BL_ind</i>	0.1614*** (2.63)	0.1624*** (2.67)	0.1549** (2.53)			
<i>ML_ind</i>				0.2679*** (5.83)	0.2759*** (6.00)	0.2659*** (5.75)
<i>_cons</i>	-1.7890*** (-9.55)	-1.7066*** (-9.31)	-1.6080*** (-8.81)	-1.9901*** (-12.10)	-1.8715*** (-11.73)	-1.7909*** (-11.21)
时间效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
N	8069	8069	8069	8069	8069	8069
<i>r²_a</i>	0.3318	0.3296	0.3269	0.6226	0.6199	0.6189
F	96.9880	96.4377	100.3390	402.8102	400.0711	401.9060

注:括号内为对应系数的 t 值,*、** 和 *** 分别表示在 10%、5% 和 1% 的显著性水平上显著。

指标,在衡量股票交易成本上的准确性。描述性统计分析结果表明,这两类指标都不是股票交易成本的准确度量;但相关分析结果表明,无论是在总体样本中,还是在分年度样本中,抑或是在分规模样本中,在计算年度的单日价差的均值之前将负值设为 0 的高低价差指标和相对有效价差指标之间的相关性均较强,且明显优于 Roll 价差指标,这些结果表明该高低价差指标应当能够很好地刻画股票交易成本的横截面特性。同时,在分年度的各指标和公司规模的相关性分析中,我们还发现,高低价差指标和公司规模之间的相关性特征与相对有效价差和公司规模之间的相关性特征最

为接近,进一步佐证了高低价差指标能很好地刻画股票交易成本横截面特性的结论。最后,本文还将这两类指标用于公司金融的经典研究之中,即资本结构决定因素的实证研究中,研究结果表明,高低价差指标和资本结构之间的关系与相对有效价差和资本结构之间的关系非常相似,再一次地支持了前述结论。

本文的研究结果表明,在市场微观结构和金融学其他领域的交叉研究中,尤其是在和公司金融(含公司治理)的交叉研究中,当我们关注的对象是股票交易成本的横截面特性时,可以使用计算年度的单日报差的均值之前将负值设为0的高低价差指标作为相对有效价差的近似替代。本文的研究具有一定的理论意义和实际意义。

参考文献

- 奥哈拉(2007):《市场的微观结构理论》,中国人民大学出版社。
- 陈辉、顾乃康、万小勇(2011):《股票流动性、股权分置改革与公司价值》,《管理科学》,第3期。
- 陈辉、黄剑(2012):《公司特征、股权结构与股票流动性》,《投资研究》,第3期。
- 顾乃康、陈辉(2009):《股票流动性与企业资本结构的决定——基于中国上市公司的经验证据》,《财经研究》,第8期。
- 苏冬蔚、麦元勋(2004):《流动性与资产定价:基于我国股市换手率与预期收益率的实证研究》,《经济研究》,第2期。
- 张峥、李怡宗、张玉龙、刘翔(2013):《中国股市流动性间接指标的检验——基于买卖价差的实证分析》,《经济学(季刊)》,第1期。
- Amihud, Y. and H. Mendelson (1986): “Asset Pricing and the Bid-Ask Spread”, *Journal of Financial Economics*, 17, 223–249.
- Chordia, T., R. Roll, and A. Subrahmanyam (2008): “Liquidity and Market Efficiency”, *Journal of Financial Economics*, 87, 249–268.
- Corwin, S. and P. Schultz (2012): “A Simple Way to Estimate Bid-Ask Spreads from Daily High and Low Prices”, *Journal of Finance*, 67, 719–760.
- Demsetz, H. (1968): “The Cost of Transacting”, *Quarterly Journal of Economics*, 82, 33–53.
- Glosten, L. and P. Milgrom (1985): “Bid, Ask and Transaction Prices in a Specialist Market with Heterogeneously Informed Traders”, *Journal of Financial Economics*, 14, 71–100.
- Goyenko, R., C. Holden and C. Trzcinka (2009): “Do Liquidity Measures Measure Liquidity?”, *Journal of Financial Economics*, 92, 153–181.
- Hasbrouck, J. (2009): “Trading Costs and Returns for US Equities: Estimating Effective Costs from Daily Data”, *Journal of Finance*, 64, 1445–1477.
- Holden, C. (2009): “New Low-Frequency Spread Measures”, *Journal of Financial Markets*, 12, 778–813.
- Kyle, A. (1985): “Continuous Auctions and Insider Trading”, *Econometrica*, 53, 1315–1335.
- Lesmond, D., J. Ogden, and C. Trzcinka (1999): “A New Estimate of Transaction Costs”, *Review of Financial Studies*, 12, 1113–1141.
- Lipson, M. and S. Mortal (2009): “Liquidity and Capital Structure”, *Journal of Financial Markets*, 12, 611–644.
- Roll, R. (1984): “A Simple Implicit Measure of the Effective Bid-Ask Spread in an Efficient Market”, *Journal of Finance*, 39, 1127–1139.

(责任编辑:程 炼)