

上海股票市场日内模式检验

何红霞 戴晓凤

(湖南大学 金融与统计学院;湖南省长沙市, 410000)

摘要: 国内基于高频数据对股市日内模式的研究起步晚且研究相对较少。针对现有研究只从反应股票市场质量的某一方面特征, 且未剔除日间效应影响的问题, 从反映市场质量的流动性、波动性和有效性三方面特征出发, 选取买卖价差、市场深度、交易量、收益和收益波动 5 个市场变量, 对数据进行均值调整剔除日间效应的影响后, 采用 GMM 估计检验我国股市的日内模式。检验得到上海股市买卖价差、交易量、收益和收益波动具有显著的日内模式, 日内模式形态分别为“L”、不对称“U”、“U”和“L”型, 市场深度不具有显著的日内模式, 检验结果表明由于信息不对称等因素的存在, 上海股市属于弱式有效市场。

关键词: 日内模式; 市场质量; 均值调整; GMM

中图分类号: F830.9 **文献标识码:** A

一、引言

1968 年, H.Demsetz《交易成本》一文奠定了金融市场微观结构理论的基础, 作为金融学领域的一个特殊分支, 市场微观结构理论自产生以来便备受关注。日内模式作为市场微观结构研究的重要内容, 自上世纪 80 年代中后期国外兴起对其研究以来, 日内模式的存在已经在许多国家股市都得到了证实, 研究发现日内模式不仅存在于美国、英国、日本、香港等发达股票市场, 还存在于中国台湾、韩国、马来西亚、伊斯坦布尔、印度等新兴股票市场。

除了在于不同国家的股市得到证实外, 日内模式的存在在不同的市场变量中也得到了证实。Ekman(1992)^[1]、Ekinci(2004)^[2]等证实了股市的收益存在日内模式; Admati & Pfleiderer(1988)^[3]、Andersen et al.(2000)^[4]、Ekinci(2004)^[2]、Cai et al.(2004)^[5]、Tian & Guo(2007)^[6]等证明了股市的收益波动存在日内模式; Admati & Pfleiderer(1988)^[3]、Lee(2001)^[7]、Cai(2004)^[5]、Copeland & Jones(2002)^[8]等证明了股市交易量存在日内模式; Cai et al.(2004)^[5]、McInsh & Wood(1992)^[9]、Chan et al.(1995)^[10]、Ahn & Cheung(1999)^[11]、Vo(2007)^[12]等证明了股市买卖价差存在日内模式; Ahn & Cheung(1999)^[11]、Vo(2007)^[12]、Krishnan & Mishra(2013)^[13]证明了股市深度存在日内模式。

我国高频数据库直到 2000 年才建立, 相比于国外, 国内对股市日内模式的研究起步相对较晚。同时由于金融高频数据的可得性问题, 国内对日内模式的研究相对匮乏, 研究还存在以下两点不足:

(1) 研究具有片面性。目前国内虽然存在对我国股市日内模式的研究, 但是大多属于附带性的研究, 且对日内模式的研究大多集中在买卖价差或者是深度的研究上, 对股市其他市场表现方面的研究较少。

(2) 未剔除其他效应的影响。现有对日内模式的研究多是同时对日内模式和其他的日历效应进行分析(刘勤和顾岚, 2001 年^[14]; 黄建兵、唐国兴, 2003^[15]; 杨之曙、李子奈, 2003 年^[16]; 胡水清, 2004 年^[17]; 霍金荣, 2008 年^[18]), 涉及对日内模式的检验时也是如此, 没有剔除其他效应对日内模式可能产生的影响, 从而可能导致对日内模式的检验结果出现偏差。

二、理论基础

1. 日内模式的概念

日内模式，是英文 intraday patterns 的直译。国内学者目前对日内模式的称呼不一，房振明、王春峰、曹媛媛（2005）^[19]，杨朝军、孙培源、施东晖（2002）^[20]采用“日内模式”这一称呼；周东洲（2010）^[21]采用“日内效应”的称呼；鲁万波（2009）^[22]，李泓良（2010）^[23]在其文中同时采用了“日内模式”和“日内效应”的称呼。

即使国内有相当一部分学者使用的是“日内效应”的称呼，但是出于以下两个方面的考虑，本文采用“日内模式”。一方面，除了将日内模式称为“日内效应”外，国内学者将基于高频数据分析的其他效应也称为“日内效应”，如孟卫东、江成山用5分钟高频数据分析股市涨跌幅限制对股市的冷却效应和吸磁效应时，将二者统称为“日内效应”^[24]。同时另一方面，国外大部分学者均采用的是“日内模式”（intraday pattern），为了与国外的习惯用语保持一致，本文采用“日内模式”这一称呼。

对于日内模式的定义，目前国外现有研究文献中尚不存在对日内模式的正规定义，国内学者黄建兵、唐国兴（2003）将成交量的大小与价格波动在一天之内不同时间里的密切联系称为“天内效应”^[15]；金登贵（2005）将日内模式定义为：在股票交易日一天内平均来说股票收益波幅存在系统的周期特征^[25]。李泓良（2010）将日内效应定义为：是指股票的价格、成交量、收益率和波动率等指标在一天之内表现出稳定的规律^[23]。由于日内模式属于日历效应的一种，在此本文借鉴对日历效应的定义，将日内模式定义为：是指反应市场质量的波动、交易量、买卖价差等金融变量在一天当中所显出的稳定的和周期性的运动模式。

2. 有效市场理论与日内模式

在有效市场理论框架下，市场有效意味着股票价格是随机游走的，对于投资者来说，基于过去的信息、历史价格变化和交易记录对未来获取收益毫无帮助。然而上世纪80年代以后，在金融市场中发现的“日历效应”使得金融市场的价格运动在某种程度上具有可预测性，使得技术分析人员能通过收集过去信息获得可预期的超额收益。季节效应、月份效应和星期效应等都属于日历效应。日内模式也属于日历效应的一种，和周内效应、月份效应等的区别只在于研究问题时所选择的数据频率不一样，日内模式研究所采用的是高频数据，而周内效应和月份效应研究所采用的是低频数据。周内效应和月份效应等的日历效应在过去的许多研究中均已在股市得到了证实，并且作为违背市场有效性的“异象”而被学术界所熟知。周内效应和月份效应是从低频数据出发对股市有效性进行检验，本文研究我国股市的日内模式，是从高频数据出发对检验我国股市有效性的一种补充。

3. 交易机制对日内模式的影响

全球的股票市场分为两种：报价驱动市场（又称做市商市场）和指令驱动市场（又称订单驱动市场）。除了北美等几个特定的国家属于报价驱动市场以外，世界上绝大部分的股票市场都是属于指令驱动市场，我国上海证券交易所和深圳证券交易所都属于指令驱动市场。在报价驱动市场上，市场上的买卖双方都是直接和做市商交易；在指令驱动市场上，市场上的买卖交易双方之间通过电子交易系统直接交易。

股票市场的交易方式有集合竞价和连续竞价两种，集合竞价又包括开放式集合竞价和封闭式集合竞价。我国上海证券交易所交易时间为9:30—11:30，13:00—15:00，在中午11:30

—13:00 期间存在一个交易间歇期,这与国外发达市场的连续无间歇交易存在区别。同时,我国上海证券交易所包含集合竞价和连续竞价两种交易方式,其中,股市开盘价格采用集合竞价交易方式,其他交易时间采用连续竞价交易方式,且系统在集合竞价期间不披露任何信息,投资者不能得知交易的数量和价格等信息,集合竞价属于封闭式集合竞价。国外已有的研究表明,不同的交易机制设计会导致日内模式表现存在区别。

4.投资者行为与日内模式

投资者行为对日内模式的影响主要体现在信息不对称上。由于信息不对称的存在,市场上同时包含不知情和知情交易者。知情交易者在一天交易之前事先获取了有关市场的信息,因为具有信息优势所以其会选择在一天交易开始时尽快完成交易以获得超额收益;而在风险厌恶假设下,不知情交易者会选择在一天当中有关股市的信息得到充分释放之后再进行交易。由于信息不对称,投资者之间的交易策略选择使得市场在一天的交易当中表现出一定的规律性。

三、 日内模式检验模型

1.回归方法选择

基于低频数据,对股市其他日历效应,比如季节性效应、月份效应、周内效应等的检验,都是采用最小二乘法(LS/OLS)或者是ARCH(GARCH)族模型。最小二乘法(LS/OLS)属于古典线性回归模型,模型回归需要满足随机误差项具有零均值同方差等前提条件,当回归序列存在异方差时,最小二乘法(LS/OLS)所得的估计结果不可靠。此时使用能很好刻画异方差性质的ARCH族模型。ARCH族模型虽然很好地解决了回归残差的异方差问题,但是其包含随机误差项服从正态分布的前提假设,对于金融时间序列,这一假设往往与实际不符,所以在对季节性效应、月份效应和周内效应进行检验时,研究者通过其他分布假设对序列的残差进行拟合,以提高GARCH的估计精度,例如赵留彦,王一鸣(2004)^[26]研究我国股市收益率的周内效应时利用t分布拟合收益率的残差;徐炜,张兵(2005)^[27]研究月份效应时运用CED分布对收益率的残差进行拟合。当随机误差项的分布形式已知时,GARCH模型无疑具有很好的表现,但是当随机误差项的分布形式未知时,GARCH族模型的估计将失效。本文研究的是高频数据,高频数据和低频数据在分布特征上存在实质性的区别,对于高频数据,GARCH模型的适用性仍有待进一步的验证。

与ARCH模型一样,GMM估计同样不需要满足随机变量方差一致的假设,同时在序列相关和解释变量随机的情况下也能表现出良好的性质。与GARCH模型相比,GMM在不要变量分布函数形式的情况下也能给出较精确的估计,故本文采用GMM估计对我国上海股市的日内效应进行检验。

2.回归模型的确定

在回归模型的具体形式上,国内大多数的文章都没有特别针对日内模式进行显著性检验,而是在对研究对象进行分析时在回归方程中加入包含时间的虚拟变量,将时间作为影响变量的一个因素进行考察。例如杨朝军,孙培源,施东晖(2002)在研究以深度为代表的流动性和交易量、波动性、价格水平之间的关系时,在模型中加入了表示一天23个时间段的虚拟变量,考察流动性随时间变化的情况。其文中具体采用的模型如下:

$$Depth_t = \alpha + \beta_1 vol_t + \beta_2 var_t + \beta_3 price_t + \sum_{j=1}^{23} \lambda_j time_{j,t} + \varepsilon_t \quad (1)$$

本文着重分析各个市场变量日内模式的显著性,所以采用只包含时间虚拟变量的回归模型。引入虚拟变量必须注意虚拟变量陷阱问题,即变量间完全的多重共线性问题。通常为免因为回归方程中含有多个虚拟变量而产生的多重共线性问题,在模型中引入的虚拟变量个数比定性变量少一个,例如(1)中有24个定性的时间变量,但是只在模型中引入了23个虚拟变量。由于本文将研究的每个时间段对日内模式的显著性分析都具有特殊的意义,所以在进行回归时有别于回归方程(1)中将某个时间段的虚拟变量进行剔除,本文将每个时间段的虚拟变量均包含在方程中,此时为了避免多重共线性问题,模型回归方程中不包含常数项。回归模型如下:

$$x_{k,t} = \sum_k^n \alpha_k D_k + \varepsilon_{k,t} \quad (2)$$

其中, x 为研究变量; D 为表示时间段的虚拟变量; k 为一天交易中按时间窗口划分的交易时间段; t 为样本天数。

之后,在GMM回归方程的基础上,对回归所得系数进行联合Wald检验,零假设为不存在日内模式,即市场是弱式有效的,在弱式有效市场下,价格都是围绕其价值水平做随机波动,即回归系数为零。Wald的具体检验形式如下:

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_n = 0 \quad (3)$$

如果对回归系数的联合Wald检验拒绝原假设,即表明存在显著的日内模式;如果接受,则表明不存在显著的日内模式。

3.研究变量的选取

本文从反应股票市场质量的变量出发,检验上海股市的日内模式。股票的市场质量属于从股市功能中引申出来的概念,对股市不同功能进行分析具有不同的衡量指标,目前国内外使用最为广泛的是Glen(1994)的标准,即从有效性、透明度、流动性和波动性四个层面衡量市场质量。

日内模式的存在性与否说明了市场是否有效,但是对日内模式的检验,本文从流动性和波动性两个方面对日内模式进行考察。

流动性通常从即时性、弹性、宽度和深度四个方面进行度量。流动性的即时性是指证券成交的速度,即市场参与者从提交订单到订单成交的时间长短。流动性的弹性是指交易导致价格偏离均衡水平后恢复到均衡水平的速度。流动性的宽度指交易价格或者报价偏离市场中间价格的程度,该指标主要用来衡量流动性中的交易成本因素^[23]。流动性的深度是指特定价格上的订单总数,反映在最佳卖价或买价等某一个特定价格水平上可以交易的数量^[23]。四个度量指标中,以即时性和弹性衡量市场的流动性存在一定的困难,因而国内外的研究,对流动性的研究采用最多的是宽度和深度,本文同样采用这两个指标。

市场的波动通常指的是价格的波动性,但是由于股市存在涨跌幅的限制,所以股价不可能出现大幅的剧烈波动。对于投资者而言,其更关心的是收益的波动,收益的波动对投资者在进行投资决策、风险管理等方面具有重要的意义。目前国内外研究中均未有对股票价格的

日内模式进行研究的先例，本文同样也不将价格的波动列入研究范围，只分析收益的波动。

除了宽度、深度以及收益波动指标外，交易量通常也是反映市场上流动性状况的一个重要指标，再加上投资者比较关心的收益指标，本文从宽度、深度、交易、收益以及收益波动 5 个市场变量出发，研究上海股市的日内模式。

4. 研究变量的测度

由于市场交易量数据我们可以直接得到，不需要进行指标的计量，所以下介绍其他 4 个变量的计算公式。不同的变量都存在多种计量指标，为了方便与之前文献的研究形成对比，本文对每个变量的计量均采用现有研究中使用最广泛的计量方法。

4.1 宽度的计量

市场的宽度指的是价差，包括买卖价差和实现价差。买卖价差是基于未成交指令的买卖报价对流动性进行度量，实现价差是基于已成交的价格对流动性进行度量，目前使用最为广泛的流动性度量指标是买卖价差。买卖价差是指市场最高买入报价和市场最低卖出报价之间的差值。对市场买卖价差的度量有绝对买卖价差、相对买卖价差、有效买卖价差和相对有效买卖价差几种，具体的计算公式如下表 1 所示：

表 1 价差的指标度量

价差度量指标	计算公式
绝对买卖价差	$P_a - P_b$
相对买卖价差	$(P_a - P_b) / P_m$
有效买卖价差	$ P_t - P_m $
相对有效买卖价差	$ P_t - P_m / P_t$

其中： P_a 为股票的最高买入报价，以限价指令簿中买一价格表示； P_b 为股票的最低卖出报价，以限价指令簿中卖一价格表示； $P_m = (P_a + P_b) / 2$ ，为股票买卖报价的均值； P_t 为股票在 t 时刻的实际成交价格。

绝对买卖价差和相对买卖价差衡量的是买卖双方报价的相对差异，有效价差和相对有效价差衡量实际交易价格偏离有效买卖报价的相对程度，四个指标在不同的文章中均有使用，但使用最多的是相对买卖价差指标。本文以相对价差为衡量指标，符号表示为 S_p 。

4.2 深度的计量

市场深度是指某个特定价格上的要约买卖数量^[28]，和价差的计量一样，市场深度的计量指标也可以从绝对指标和相对指标两个方面进行度量，二者的差别在于是否考虑股票市值规模的影响。在绝对指标和相对指标下，市场深度又可以分为按交易股份数量和交易金额进行计量。具体来说，市场深度的计算公式如下表 2 所示：

表 2 市场深度的指标度量

深度度量指标	计算公式
绝对市场深度指标	
按股票交易数量	$V_a + V_b$
按股票交易金额	$P_a \cdot V_a + P_b \cdot V_b$
相对市场深度指标	

按股票交易数量

 $(V_a + V_b) / S$

按股票交易金额

 $(P_a \cdot V_a + P_b \cdot V_b) / [S \cdot (P_a + P_b) / 2]$

其中： V_a 表示股票为最高买价时的要约买卖数量，为指令簿中买一所对应的交易量； V_b 表示股票为最低卖价时的要约买卖数量，为指令簿中卖一所对应的交易量； S 为所有发行在外的流通股数。

本文采用绝对市场深度指标，按股票的交易金额进行计量，符号表示为 Dep 。

4.3 收益和收益波动的计量

(1) 收益的计量

股市收益的计算公式如下：

$$R_{t,i} = \ln P_{t,i} - \ln P_{t,i-1} \quad (4)$$

其中， $R_{t,i}$ 表示收益率，是股票在 t 天第 i 时刻的收益率； $P_{t,i}$ 为某一只股票在 t 天第 i 时刻的价格。

(2) 收益波动的计量

现有的研究中，对收益波动的计量存在两种常用的计量方法，第一种是直接对收益的绝对值表示，第二种是用收益的标准差表示，本文采用第二种计量方式，将收益波动定义为：

$$Sd_{t,i} = Std.Dev(r_{t,i}) \quad (5)$$

其中， $Sd_{t,i}$ 表示收益波动； $r_{t,i}$ 是某一只股票在 t 天第 i 时刻的收益，即通过收益计算公式所得的数值。

四、 日内模式检验

1. 样本和时间窗口的选择

对市场的分析，包含的股票数量越多，越能真实地反应市场的真实状况；对高频数据的分析，数据选取的频率越高，包含的信息越多，分析所得的结果越接近真实状况。考虑到实际分析过程中处理高频数据时庞大的计算量，本文以股票数量取中等规模，高频数据以现阶段所能得到的最高频率为原则，选取上证 100 指数的 97 只个股¹2014 年 11 月 6 日到 2015 年 3 月 25 日将近 5 个月的分笔交易数据为样本数据。数据来自于 wind 资讯，对数据的处理均使用 excel2013、eviews6.0 和 SPSS21.0 完成。

我国股市的交易时间是 9:30-11:30, 13:00-15:00, 共计 4 个小时的交易时间，本文以 5 分钟时间窗口将一天交易时间划分成 48 个区间时段。

2. 数据的均值调整处理

韩冬、王春峰和岳慧煜（2006 年）^[29]，Andersen、Bollerslev and Cai（2000）^[4]等国外学者均证实股市在存在日内模式的同时也存在日间效应（周内效应），所以在分析股市日内模式之前，首先有必要剔除股市的日间效应，以减弱其可能对日内模式所产生的影响。本文采用 Copeland 和 Jones（2002）的方法对数据按以下步骤进行均值调整处理：

（1）根据变量的计算公式²，由分笔交易数据计算出每只股票每天不同时点的变量值

¹注：1. 样本期间遇指数调整，样本股票以调整前的股票数据为准；2. 剔除太极实业（600667）、物产中大（600704）、刚泰控股（600687）三只数据不全的股票，共计 97 只股票。

² 注：价差计算公式： $Sp = (P_a - P_b) / P_m$ ；深度计算公式： $Dep = P_a \cdot V_a + P_b \cdot V_b$ ；

$\tilde{x}_{n,i}$, 其中 x 表示 Sp 、 Dep 、 Vol 、 R 和 Sd 5 个市场变量; $n=1,2\dots 97$, 为股票数量; i 为第 i 笔交易记录数据;

(2) 对每只股票每天不同时点所得的变量值 $\tilde{x}_{n,i}$ 求日平均值, 得到每只股票的日平均变量值 $\bar{x}_{n,i}$,

$$\bar{x}_{n,i} = \frac{\sum_{i=1}^M \tilde{x}_{n,i}}{M} \quad (6)$$

其中, M 为一天当中的总分笔交易数;

(3) 将每只股票每天不同时点所得的变量值 $\tilde{x}_{n,i}$ 减去公式 (6) 中计算所得的日平均变量值 $\bar{x}_{n,i}$, 得到均值调整后每只股票的变量值序列, 并且将所有股票均值调整后的变量值序列在时间的横向维度上求平均, 得到均值调整后的市场变量值 x_i ,

$$x_i = \sum_{n=1}^{97} (\tilde{x}_{n,i} - \bar{x}_{n,i}) / n \quad (7)$$

(4) 以 5 分钟为时间间隔, 计算每个时间段内市场均值调整后的平均变量值 x_k ,

$$x_k = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} \quad (8)$$

其中, $k=1,2\dots 48$, 表示以 5 分钟为时间窗口所划分的时间段; N 为落在对应时间段内的总分笔交易数量。

3. 显著性检验结果

国内目前大部分的研究均只对日内模式的图形进行了说明, 未对日内模式的显著性从统计上进行检验, 本部分采用 GMM 对市场变量进行回归:

$$x_{k,t} = \sum_k^N \alpha_k D_k + \varepsilon_{k,t} \quad (9)$$

其中, t 表示样本期间内的交易天数。

在对数据进行均值调整剔除日间效应的影响之后, 对 5 个市场变量按方程 (9) 进行回归, 得到联合统计检验 F 统计量、 χ^2 检验值的结果如下表所示³

表 3 日内模式显著性检验结果

变量	F 统计值	Chi-Square 值
买卖价差	11.57837***	544.1836***
市场深度	1.1292	54.2008
交易量	30.1372***	1446.584***
收益	3.0430***	143.0190***

收益计算公式: $R_{n,i} = \ln P_{n,i} - \ln P_{n,i-1}$; 收益波动计算公式: $Sd_{n,i} = Std.Dev(r_{n,i})$

³ 注: 由于篇幅限制, 本文未列出一天内各交易时间段的系数估计结果, 如有需要请通过电子邮箱索取。

收益波动

1.4500**

69.6039**

注：***表示在 1%的水平下显著，**表示在 5%的水平下显著，*表示在 10%的水平下显著。

表 3 结果表明，买卖价差、交易量和收益的联合 Wald 检验 F 统计量和 χ^2 值在 1%的水平下通过显著性检验，收益波动在 5%的水平下通过显著性检验，均拒绝不存在日内模式的零假设，我国上海股市买卖价差、交易量、收益和收益波动存在显著的日内模式。

从深度的检验结果来看，联合 Wald 检验 F 统计量和 χ^2 值在 10%的水平下不显著，对应的 P 值分别为 0.2536 和 0.2499，二者均未通过显著性检验，即不能拒绝深度不存在日内模式的零假设。

4. 日内模式的具体形态

以上分析结果表明买卖价差、交易量、收益和收益波动存在显著的日内模式，将均值调整后得到数据绘图得到以上证 100 指数为样本的我国上海的日内模式特征如下图所示：

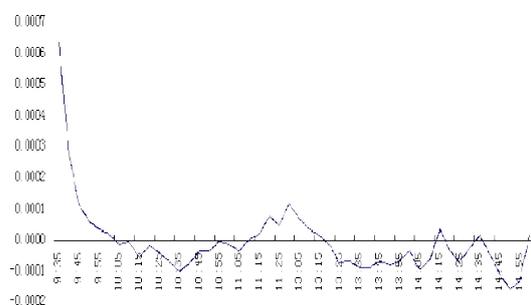


图 1 买卖价差的日内模式

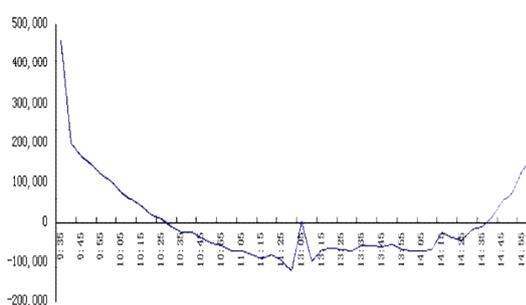


图 2 交易量的日内模式

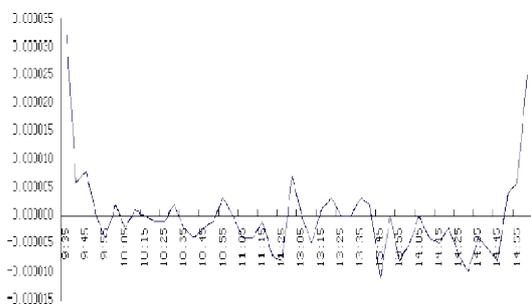


图 3 收益的日内模式

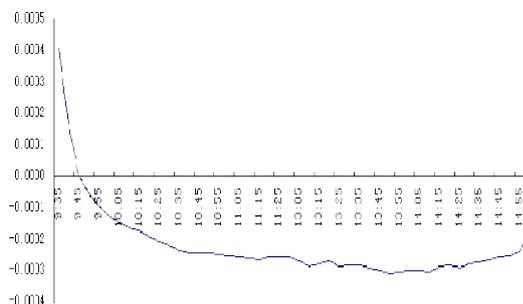


图 4 收益波动的日内模式

图 1 显示的是样本期间上海股市买卖价差的日内模式，从图形可以看到买卖价差日内模式大致为“L”型：买卖价差在一天的交易当中，在开盘后的 5 分钟最大，相对买卖价差大于 0.0006，远远高于一天当中其他任何交易时段。随后的 10 分钟，买卖价差迅速大幅下降，在之后交易的二十分钟（即从 9:45 至 10:05）买卖价差一直下降至日平均水平，并且在之后一天的交易时间中，买卖价差基本围绕这一水平波动。

图 2 是市场交易量的日内模式，交易量在最初开盘时取得一天交易当中的最大值，在开盘后的十分钟内迅速下降，之后持续下降到上午 10:30 左右的水平达到一天交易的平均水平。从上午 10:30 之后到下午 14:40 左右，中间在中午闭市时虽有波动，但交易量在此期间均处在日平均交易水平之下。在收盘前的 20 分钟，交易量持续增加。市场交易量的日内模式呈不对称的“U”型。

图 3 是股市收益的日内模式，图形结果直观表明收益的日内模式典型的“U”型：收益在开盘后的 5 分钟最大，远远高于一天当中除收盘时的其他任何交易时段。与买卖价差变化

类似，收益在开盘后的 10 分钟迅速且大幅下跌，到 9:50，收益下降至日平均水平，此后收益一直围绕日平均水平上下波动。到下午收盘前的 10 分钟，即 14:50 至 15:00，收益一直增加到较开盘时略低的水平，成为一天交易时段中的第二个极值。

图 4 是股市收益波动的日内模式，结果表明股市收益波动的日内模式为“L”型：收益波动在开盘后的 5 分钟最大，随后的 10 分钟，收益波动迅速大幅下降至市场日平均收益波动水平。之后一天的交易中，收益波动一直维持在日平均收益波动水平以下某个特定的水平。

五、 结论

对股市日内模式进行研究，一方面可以为金融建模提供依据，另一方面可以为市场上的投资者选择投资策略、投机者进行套利活动提供借鉴。国内目前对日内模式的研究多集中在买卖价差和深度，本文创新性地以股票市场质量为落脚点，从反映股票市场质量的价差、深度、交易量、收益和收益波动 5 个变量出发，实证检验我国股市日内模式的存在性及表现形态。由于国内外已有的研究均表明股市同时存在日内效应（intraday partens）和日间效应（interday partens），在对数据进行均值调整剔除日间效应的影响之后，建立对时间虚拟变量的 GMM 回归，得出以下结论：

（1）我国上海股市价差的日内模式大致为“L”型，交易量的日内模式为不对称的“U”型，收益的日内模式为“U”型，收益波动的日内模式为“L”型，且均通过统计显著性检验。

（2）上海股市深度并不具有显著的日内模式，这一结果在一定程度上解释了之前我国国内学者得出深度的日内模式存在很大区别的原因。（例如杨之署，李子奈得出深度的日内形态呈倒“S”，杨朝军、孙培源、施东晖得出深度的日内形态呈“M”型。）

对日内模式的产生原因包括存货成本、信息不对称、市场交易制度的结构区别等因素，其中存货成本主要用来解释做市商市场上流动性的日内模式。我国股票市场信息披露机制不完善，投资者之间存在严重的信息不对称。基于高频数据日内模式的检验结果表明我国上海股市是弱有效市场。

参考文献

- [1] PD Ekman. Intraday patterns in the S&P 500 index futures market [J] Journal of Futures Markets, 1992, 12(4):365-381.
- [2] C Ekinci. A statistical analysis of intraday liquidity, returns and volatility of an individual stock from the Istanbul Stock Exchange [D]. Unpublished PhD Dissertation, CETFI, 2004.
- [3] Anat R. Admati and Paul Pfleiderer. A Theory of intraday patterns: volume and price variability [J]. The Review of Financial Studies, 1988, 1(1):3-40.
- [4] Torben G. Andersen, Tim Bollerslev and Jun Cai. Intraday and interday volatility in the Japanese stock market [J]. Journal of International Financial Markets, 2000, 10(12):107 – 130.
- [5] Charlie X. Cai, Robert Hudson and Kevin Keasey. Intraday bid-ask spreads, trading volume and volatility: recent empirical evidence from the London Stock Exchange [J]. Journal of

- Business Finance & Accounting, 2004, 31(5-6):647-676.
- [6] Gary Gang Tian and Ming Yuan Guo. Interday and intraday volatility: additional evidence from the Shanghai Stock Exchange [J]. Review of Quantitative Finance and Accounting, 2007, 28(3):287-306.
- [7] Yi-Tsung Lee, Robert C.W. Fok and Yu-Jane Liu. Explaining intraday pattern of trading volume from the order flow data [J]. Journal of Business Finance & Accounting, 2001, 28(1-2):199-230.
- [8] Copeland, L. and S.A. Jones. Intradaily patterns in the Korean index futures market [J]. Asian Economic Journal, 2002, 16(2):153-174.
- [9] McInish T.H. And R.A. Wood. An analysis of intraday patterns in bid/ask spreads for NYSE stocks [J]. Journal of Finance 1992,47(2):753-64.
- [10] KC Chan, WG Christie, PH Schultz. Market structure and the intraday pattern of bid-ask spreads for NASDAQ Securities [J]. Journal of Business, 2000, 68(1):35-60.
- [11] Hee-Joon Ahn, Yan-Leung Cheung. The intraday patterns of the spread and depth in a market without market makers: The stock exchange of Hong Kong [J]. Pacific-Basin Finance Journal, 1999, 7(5):539-556.
- [12] Minh T. Vo. Limit orders and the intraday behavior of market liquidity: evidence from the Toronto stock exchange [J]. Global Finance Journal, 2007, 17: 379-396.
- [13] R. Krishnan and Vinod Mishra. Intraday liquidity patterns in Indian stock market [J]. Journal of Asian Economics, 2013, 28:99-114.
- [14] 刘勤, 顾岚. 股票日内交易数据特征和波幅的分析[J].统计研究, 2001 (4) : 36—42.
- [15] 黄建兵, 唐国兴. 股票价格波动与成交量的日内效应和周内效应[J].数量经济技术经济研究, 2003 (4) : 157-161.
- [16] 杨之曙, 李子奈.上海股市日内流动性——深度变化实证研究[J].金融研究, 2003 (6) : 25-37.
- [17] 胡水清. 中国股票市场波动性模式的实证研究[D].浙江大学,2004.
- [18] 霍金荣.中国证券市场波动性的微观结构研究——基于中小板的高频数据实证分析[D].厦门大学, 2008年.
- [19] 房振明,王春峰,曹媛媛.上海证券市场流动性模式的研究.[J]管理工程学报,2005(2):33-39.
- [20] 杨朝军, 孙培源, 施东晖.微观结构、市场深度与非对称信息:对上海股市日内流动性模式的一个解释[J].世界经济, 2002 (11) : 53-58.
- [21] 周东洲.日内效应、知情交易与市场微观结构——招商银行的例证.[J]技术经济,2010(6):91-95.
- [22] 鲁万波.基于特征变量的中国股票市场微观结构数量研究: 日内模式、持续时间与价格发现[D].西南财经大学,2009.
- [23] 李泓良.中国股票市场流动性的价格冲击与日内模式研究[D].西南财经大学,2010.
- [24] 孟卫东,江成山.我国股市涨跌幅限制日内效应的实证研究[J].技术经济,2008 (7) :99-103.
- [25] 金登贵.中国证券市场高频数据分布特征研究[J].统计与决策, 2005 (10) :19-22.
- [26] 赵留彦, 王一鸣.中国股市收益率的时变方差与周内效应.[J]世界经济, 2004 (1) : 51-61.
- [27] 徐炜,张兵.中国股市月份效应研究.[J]经济管理,2005(24):63-68.

- [28] 刘衡郁.中国股市日内流动性效应分析——基于高频数据的流动性度量、特征及其影响因素[J].财会通讯(学术版), 2008(5):11-15.
- [29] 韩冬,王春峰,岳慧煜.流动性的"周内效应"和"日内效应"——基于指令驱动市场的实证研究,[J]北京航空航天大学学报(社会科学版),2006(1):82-85.

Intraday pattern test on the Shanghai stock market

HE Hongxia; DAI Xiaofeng

(Finance and Statistics School, Hunan University; Changsha / Hunan, 410006)

Abstract: Based on high frequency data, domestic research on stock market intraday pattern started late and relatively few. For the problems of study only involved one aspect of the quality characteristics of stock market, and not eliminating the impact of interday effect, this paper took liquidity, volatility and effectiveness, the three quality characteristics of stock market, into account by selecting five market variables: bid-ask spread, market depth, trading volume, return and return volatility; and used GMM estimation to test intraday pattern after eliminating the interday effect's impact by mean adjustment. Results are that the bid-ask spread, trading volume, return and volatility of return have significant intraday pattern, which are "L", asymmetric "U", "U" and "L" shape respectively, but the depth of the market do not have. Test results show that due to the existence of asymmetry information and other factors, the Shanghai stock market is weak efficient market.

Keywords: intraday pattern; markets quality; mean adjustment; GMM

作者简介:何红霞(1989-),女,湖南郴州人,湖南大学金融与统计学院硕士研究生,主要研究方向:金融市场与投资;

戴晓凤(1960-),女,湖南长沙人,湖南大学金融与统计学院教授,主要研究方向:金融市场与投资。