

高频交易对证券市场的影响：一个综述

巴曙松^{1,3,4} 王一出²

(1.北京大学汇丰商学院, 广东 深圳 518055; 2.清华大学五道口金融学院, 北京 100083;
3.中国银行业协会, 北京 100033; 4.香港交易所, 香港 999077)

摘要：高频交易是金融科技与证券市场结合的新生事物，如何认识和看待高频交易对证券市场的影响，一直是全球范围内广受关注的问题。本文在厘清高频交易概念界定的基础上，对既有文献进行了系统梳理和评述，发现在一般情况下高频交易可以提升市场稳定性并提供流动性，但在某些极端情况下则会降低流动性而损害市场质量。同时，在分割化的市场中，高频交易会通过市场势力再分配以及逆向选择等机制破坏交易策略公平性，与之相关的过度竞争和“军备竞赛”则会损害市场福利。而监管因素如何影响高频交易的作用、高频交易在亚洲市场以及中国市场的合理发展路径，则有待进一步研究。

关键词：高频交易；市场质量；市场福利；证券市场

Abstract: As a nascent Fin-tech trading method, the high frequency trading (HFT) has attracted wide attention. This paper is a review focusing on the market consequences of the HFT. The consensus of literature shows that, on one hand, the appearance of HFT could generally improve the market stability and provide liquidity, while under some extreme condition, would extract the market liquidity and thus impair the market quality. On the other hand, the HFT turns out to be unfair, since it results in redistribution of market power and reverse selection problem, and is detrimental to the market, because of the over competitiveness and the “arms race” on relevant facilities. Moreover, the interaction between regulatory policies and HFT’s market consequences, as well as the plausible development of HFT market in Asia and China, may be left for future research.

Key words: high frequency trading, market quality, market welfare, securities market

作者简介：巴曙松，经济学博士，北京大学汇丰商学院教授、博士生导师、汇丰金融研究院执行院长、中国银行业协会首席经济学家、香港交易所首席中国经济学家，研究方向：金融机构风险管理与金融市场监管。王一出，清华大学五道口金融学院博士生，研究方向：公司金融与资本市场。

中图分类号：F831.5 **文献标识码：**A

引言

科技的进步深刻地改变了金融市场。具体到证券市场而言，高频交易(High Frequency Trading, HFT)是近期最受关注的“技术冲击”产物之一。根据美国商品期货交易委员会(The US Commodity Futures Trading Commission, CFTC)的定义：高频交易是指一种高速度、高频次的交易方式，通过预设的计算机算法实现，指令间隔通常小于5毫秒(甚至可达微秒、纳秒级)。这

样一种交易方式还有低隔夜持仓、高报撤单频率、高建仓平仓频率、高换手率等特点。同时，为了能够以最快的速度从交易所获得市场信息并发出指令，高频交易者通常会与交易所就近连接，甚至直接进行主机托管(Co-location)。按照策略实现方式分类，高频交易策略主要分三种：一是做市(Market Making)，即根据市场的交易情况进行一系列多空头报单以赚取稳定价差，通过大额交易量将单笔微小价差进行累积、放大，从而获取稳定收益，其收益来源是交易量；二是所谓“报价纸

带”(Ticker Tape)策略,即利用数据传输速度优势,通过获取和分析市场上的一系列交易信息流和价格信息流,识别出尚未被市场认知和被股价反映的新信息,以准确刻画市场结构,从而更早一步进行对应交易,其收益来源是速度和时间差;三是套利(Arbitrage),即通过识别同一时点上不同市场的价格差进行套利交易,其收益来源是市场分割(Market Fragmentation)。

作为一种相对新兴的交易方式,高频交易在收益、成本和风险三方面比起传统交易方式均具有一定的优势。从收益上讲,通过自动化的交易程序,高频交易者可以迅速捕捉套利机会并以最快的速度 and 最优的价格成交,从而最大化投资收益。就成本而言,高频交易不再需要交易员人工报撤单,简化了股票交易环节,并且也可以一定程度上做市,从而降低相关交易成本。更重要的是,区别于传统的算法或程序化交易,毫秒、微秒级的快速报单能力使得高频交易者可以通过“配对交易”等全新的交易策略实现风险的实时对冲,最终获得一个收益可观、风险可控的理想投资组合。也正因其在收益、成本和风险上的三重优势,高频交易被许多股票投资者(尤其是以对冲基金为代表的机构投资者)所接受和采用,根据BCG的数据,早在2009年美国市场高频交易占总交易量比例就已经突破了50%,并逐年上涨。甚至在证券市场之外,这一交易方式也同样在外汇市场、期货市场等其他金融市场中得到了广泛应用。

然而,人们也发现了高频交易对证券市场运行和发展可能带来的负面作用,其中最广为人知的便是2010年5月6日发生于美国市场的“闪崩”事件,纽约股票市场在极短时间内出现了剧烈下跌,随后又迅速恢复。事后美国监管当局启动了调查并最终认为此次“闪崩”事件中,虽然最初大量空单源于一家名为Waddell & Reed的公司,但高频交易者“迅速放大了空头对市场的影响”。此次事件及事后调查报告都引发了全球的广泛关注与讨论。随着认识的深入,人们逐渐发现并不能简单肯定或否定高频交易造成了市场的不稳定乃至“闪崩”。例如Kirilenko et al. (2017)^[27]发现高频交易由于净持仓非常低,因此并不会对市场的多空力量对比产生影响;又如Conrad et al. (2015)^[13]发现高频交易反而使得股价更加趋于稳定,同时还大幅降低了交易费用。

除了对证券市场平稳运行的影响之外,市场福利问题也是一个争论焦点。由于证券市场并非“独立王国”,它牵涉到投资者个人的财富水平变动、企业的决策乃至整个社会经济的发展,因此人们面对高频交易不仅关心其对市场本身的影响,也同样关注其是否引发了可能的不公平。例如富有者可能通过投资高频交易的先进技术而获得稳定无风险的收益,从而损害了其他类型交易者的利益以及市场的公平性,最终造成“贫富分化”加剧;又如高频交易对数据传输速度的极致要求可能会引发相关的技术设备层面的过度投资与“军备竞赛”(Arms Race),既偏离证券市场的本质属性,也造成资源浪费,损害社会福利。

那么,高频交易究竟是否促进了证券市场的平稳有效运行与公平合理发展?政府应当出台怎样的政策监管这一新兴交易方式?这些问题都需要学界给出有说服力的理论解释和科学严谨的实证检验。目前国内还没有聚焦高频交易对证券市场的影响这一问题,站在学理角度的系统性综述。

本文基于文献,针对高频交易对证券市场的影响这一问题,从市场质量和市场福利两个角度出发对既有研究进行了梳理,并对相关概念界定、主要研究成果和观点、监管政策,以及高频交易在亚洲市场的发展等进行了介绍与评述。

高频交易的市场影响

高频交易对于全球市场而言都是一个相对新兴的事物,从市场到学界乃至政界对这一交易方式的观点和评价并不统一。有观点认为高频交易是美国市场“闪崩事件”的元凶、是新的市场不稳定因素,同时也损害了证券市场公平性(Baron et al., 2014, Clark, 2012)^{[11][12]}。也有学者认为,这样的观点目前还缺乏足够有说服力的理论和证据支持。例如, Kirilenko et al. (2017)^[27]发现在“闪崩”事件当日,16个被认定为高频交易的账户进行了1455000单交易,占总交易量的约1/3。然而其净持仓却一直在零上下波动,几乎没有超过3000单的多头或空头净持仓。较低的净持仓仓位决定了高频交易者既不是空头压力的来源,也并非“闪崩”的诱因。

学者在广泛的争论中已经首先意识到了概念界定的

重要性,即对于高频交易评价的不一致有可能部分来源于对这一交易方式本身的概念混淆上,因而已经有部分学者着手厘清概念以作为进一步讨论的基础。其中具有代表性的是Moosa and Ramiah(2014)^[36],他们全面总结了市场上对于高频交易的一些错误观念,并对基于这些观念的批评予以了反驳。他们认为这一交易方式容易被与其他交易方式相混淆。例如高频交易常常被“扩大化”地与算法交易同等对待,但实际上前者只是后者的一个“子集”,算法交易并不必然会高频报单,也与高频交易的相关特征(如净持仓仓位)迥然相异,因而基于算法交易的相关概念对高频交易进行批评并不合理。事实上,高频交易者的买卖报单几乎都是同时配对进行的,并不可能以这样一种机制放大市场上任何一方的作用。此外,概念的混淆也很容易将对高频交易的讨论焦点转移到新兴技术与股票交易结合过程中的技术风险或操作风险上,但须知这样的风险来自技术和操作本身、来自相应的风险防范监管措施失当,却并不来源于高频交易这样一个交易策略。

基于上述的概念讨论与界定,目前对于高频交易对市场影响这一问题的研究重点主要集中在两个层面,一是高频交易是否通过增强市场有效性和稳定性从而提升了市场质量,二是高频交易是否确定性地因速度而获利、是否通过损害他人和市场而获利、是否造成了“技术军备竞赛”,总之即是否损害了市场福利。相对而言,前者着眼于效率,后者聚焦于公平,二者最终又落脚为各个市场的监管政策问题。

一、高频交易与市场质量

市场质量(Market Quality)的内涵是多层次的。就高频交易对证券市场质量的影响这一问题,目前学者主要从流动性和稳定性两个层面来进行检验。

1. 高频交易对市场流动性的影响

在高频交易的市场影响这一研究领域,流动性(Liquidity)一直是一个重要的切入点,原因在于:买卖报单的成交是任何市场得以存在的基础,高频交易可以在单位时间内创造很大的报单量和成交量,并且这些报单是同时产生于买卖双方的,这有助于市场上的交易者更迅速地找到对手方,降低买卖价差和匹配时间,最终降低转换成本(Hendershott et al., 2011)^[20]。如果市场上的交

易标的都有很好的流动性,则会显示为整个市场的买卖价差(Bid-ask Spread)较小,进而交易成本也会较低,市场展现出更高的效率,因此流动性是表征证券市场质量的重要指标之一。而上述“买卖价差”和“转换成本”也构成了研究中度量流动性的两个主要指标。基于上述逻辑,学者对高频交易与市场流动性之间的关系进行了检验。例如,Conrad et al. (2015)^[13]基于美股市场及日本证券市场样本,发现高频交易的参与使得股价更加趋近随机游走,并且通过提升证券市场的流动性极大降低了交易费用;类似地,Jarnecic and Snape(2014)^[24]以英国伦敦证券交易所数据为样本进行了实证检验,提出高频交易的参与通过一系列限价指令报单(Limit Order)缓解了短期的流动性不平衡、不匹配,从而为市场提供了流动性。相似的结果同样出现在Malinova and Park(2016),Menkveld(2013)^{[31] [33]},Brogaard et al. (2014)^[7]以及Boehmer et al. (2012)^[3]等文献中。

然而相反的结论也同样存在,例如Hendershott and Moulton(2011)^[21]将纽交所引入方便高频交易者的“混合市场”(“Hybrid” Market)作为冲击事件,发现高频交易尽管提升了价格发现的效率,但是加重了信息不对称和逆向选择,因此反而提升了买卖价差,亦即削弱了流动性;而Chakrabarty et al. (2017)^[10]通过检验西班牙股票交易所智能交易平台(SIBE-Smart)的数据,也发现高频交易的引入损害了市场质量。持“高频交易损害市场流动性”这一观点的学者认为,市场上并不是仅仅存在高频交易者,而同时还存在大量普通交易者(Ordinary Traders),或称低频交易者(Low Frequency Traders, LFT),高频交易带来的信息优势实质上向普通交易者强加了一层信息不对称,继而带来逆向选择问题,普通交易者会减少交易直至退出市场,这反而降低了流动性和市场质量,最终高频交易的获利实质上来源于索取流动性而非提供流动性(Brogaard et al., 2017; Menkveld, 2014; Budish et al., 2015)^{[4] [34] [9]}。上述逻辑实质上是市场微观结构(Market Micro-structure)的视角,即高频交易通过与市场的微观结构——不同类型交易者的构成以及整个市场的“基础设施”等——相互作用,从而对市场质量产生影响。作为具有开拓性意义的文献,O'Hara(2015)^[38]系统阐述了市场微观结构如何解释高频交易对证券市场的影响,以及

在“高频世界”如何将既有理论基于股价信息含量和市场微观结构的逻辑与理论模型应用于对高频交易的研究之中。而基于这一视角的实证研究目前也已经有了相对明确的范式，多数通过事件研究法，以交易所引入新的交易方式、设施或规定为外生冲击事件，用于表征市场微观结构和高频交易比例的变动，从而识别高频交易对市场流动性的影响，例如Gai et al. (2013)^[15]以美国纳斯达克市场2010年将最小报单时间间隔从950纳秒缩短至200纳秒作为外生冲击，发现这一变动一方面并没有增加交易量和减小买卖价差，另一方面反而导致了大量撤单的出现，并据此认为高频交易削弱了市场流动性。

可以说，交易量带来的匹配效率提升与不同类型交易者间信息不对称带来的逆向选择构成了高频交易对市场流动性影响的两个竞争性机制，而这也一定程度上导致了上述研究结果之间的不一致。针对这一情况，学者们基于Grossman and Miller(1988)^[17]的流动性索取与流动性提供模式转换的基本范式，进一步研究了在不同情况下高频交易对市场流动性的作用结果。其中较具代表性的研究是Brogaard et al.(2018)^[4]，他们选取了2008~2009年间美国纳斯达克市场中的股价发生极端变动(Extreme Price Movement, EPM)情况作为事件研究样本，发现高频交易在偶发的、短暂的EPM中以及在任何情况下的个股层面上都是流动性的净提供者，EPM发生的全过程中反向交易策略创造超额收益，从而可以提供流动性。在证券市场整体层面，如果发生了大范围、长时间的EPM，则高频交易就会转而成为流动性的净索取者。

总结而言，目前市场结构外生冲击的因果识别是市场微观结构视角目前的主流研究范式，学界基于这一视角和范式的研究得到了相对一致的结论，即高频交易某种程度上加重了交易者间的逆向选择问题，从而降低了证券市场流动性继而损害了市场质量¹。

2. 高频交易对市场稳定性的影响

市场的稳定性(Stability)是与波动性(Volatility)相对的概念，但比波动性含义更广。稳定性的含义不仅包括股价在一般情况的波动幅度，也包括市场突然出现极端异常变动的可能性，即脆弱性(Fragility)的概念。目前更多的研究是集中于波动性的，这主要是因为波动性可以直接对应到股价波动的方差、标准差等可度量的指标

上去，针对股价一般性波动的研究样本也更为充分、更易获取；而与之相对，还有少数一部分研究集中于高频交易是否为市场带来了脆弱性，这一部分研究则聚焦于“闪崩”事件。

目前基于波动性指标的研究已经得到了相对一致的结论。作为这一研究领域有代表性的综述，Jones(2013)^[25]总结了30篇既有文献并发现，主要的理论和实证研究均认为高频交易的引入并没有损害市场稳定性，并且至少降低了市场短期波动性。除此之外，近期的研究也基本得到了相同结论，例如Brogaard et al. (2018)^[4]甚至发现，高频交易不仅在日常交易中降低了市场波动性，在2008年全球金融危机的市场动荡中仍然降低了短期波动，而总体来看证券市场的长期波动性并没有显著改变，因此高频交易的引入从波动性的角度来看至少没有损害市场质量。在众多研究中，Hagströmer et al. (2014)^[19]提出了一个较为新颖的逻辑，他们发现由于普通交易者往往需要面临等待成交和立即成交之间的权衡，因此面对股价波动时会比高频交易者的反应更加剧烈，从而高频交易有助于提升市场的稳定性。

相比较而言，针对“闪崩事件”及其背后的股市脆弱性问题的研究则是各界更为关注的，但同时也是争议较大的。Kirilenko et al. (2017)^[27]为这一领域的研究提供了范式，他们通过隔夜持仓这一指标来识别不同类型的交易者，将其分为持仓(Inventory)和转手(Turnover)两个类别，从而形成了“投资者分类模型”(Investor Classification Model)，借助这一模型可以较为方便和准确地识别高频交易者 and 一般交易者在闪崩过程中充当的角色。他们还通过应用该模型发现高频交易者并不会放大市场中多空任何一方的力量，因此并非闪崩的诱因。与之相似，Brogaard et al. (2018)^[4]也认为没有证据表明高频交易会在股价出现极端变动的时候诱发进一步的EPM，而Menkveld and Yu (2018)^[35]则进一步发现造成闪崩的本质其实是严重的市场分割而非高频交易本身。Hagströmer and Norden (2013)^[18]发现在市场处于动荡、面临较大不确定性时，高频交易会成为市场的流动性提供者，进而缓解股价的日内波动。而另一方面，也有认为高频交易引发“闪崩”的论述，Leal and Napoletano (2017)^[29]以及Kirilenko and Lo (2013)^[26]等研究均提出高

频交易(尤其是大额报单的高频交易)在某些特殊的市场环境下会产生“反馈循环”(Feedback-loop)的效应,继而实质上成为了“闪崩”的诱因之一。不过值得注意的是,目前这些将高频交易列为“闪崩”导火索的结论多数都是留有一定的余地的,例如Leal and Napoletano (2017)^[29]基于蒙特卡洛模拟对“闪崩事件”进行了研究,虽然他们得出了高频交易诱发“闪崩”的结论,但同时他们也承认高频交易具有二重性,既是“闪崩”的诱因也是“闪崩”之后市场复原的主要动力;与之相似,Brogaard et al. (2017)^[5]认为尽管高频交易在特定情况下损害了市场,但这一结论也仅仅局限于市场禁止卖空(Short-sale Ban)的特殊时期。

总结而言,现有研究在稳定性层面得到了相比于流动性层面更强的共识:一方面,高频交易有助于降低市场在一般情况下的波动性;另一方面,尽管高频交易有可能在某些极端情况下放大市场波动,但目前尚无证据表明高频交易是“闪崩”的诱因,抑或是市场脆弱性的来源。

二、高频交易与市场福利

福利(Welfare)问题是证券市场相关研究的一个核心话题,这一问题甚至比市场质量问题更为各国监管层和社会各界所关注。高频交易可能带来的不公平是双重的:一方面,高频交易策略本身可能会损害其他投资者的利益造成不公平;另一方面,一些超越了交易策略的手段甚至造成了信息获取时间上的不公平,最终导致了硬件设备上的“军备竞赛”从而造成社会资源的浪费。目前学界也正是从这两个层面出发探讨上述问题是否存在以及是否可接受。

1. 策略公平性问题

第一个层面是策略的公平性问题。由于目前高频交易仍是一种新技术和新的交易手段,高人力资本的、大规模的机构投资者,以及拥有较强资本实力的投资者会更方便采用这样一种新的手段(Goldstein et al., 2014)^[16],因此如果高频交易能够确定性地获得比其他交易方式更高的超额收益,甚至会损害普通交易者的利益,那么则意味着高频交易会给市场带来一种由于技术手段差别而导致的不公平,即所谓“技术套利”。进一步来看,由于这样一种新的交易技术存在一定额度的前期投资门槛(高算力的计算机设备、迅捷的网络甚至光缆等),因此人

们担心这种不公平会演化成为一种贫富分化。

从结论上来看,这种担心似乎并非多余。Hoffmann (2014)^[22]建立了较为完备的理论模型以探讨高频交易策略对公平性的影响,如果假设市场上存在高频和低频两种交易策略和对应类型的交易者,那么在一个动态交易的证券市场上,高频交易者可以通过更高的报单量和更及时的报价调整而增加自己报单成交的可能性、降低执行风险(Execution Risk)、避免逆向选择问题,而这样一种优势是以降低低频交易者限价指令的执行概率为代价的,换言之高频交易者通过高频交易策略实质上向其他类型的交易者收取了经济租金(Extract Rents),最终速度的不同会造成市场力量(Market Power)的重新分配。因此,表面看来高频交易使得市场能够有效率地完成价格发现的过程,但同时也实质上降低了其他类型交易者报单被执行的可能性,削弱了他们的市场力量。Baron et al. (2014)^[11]也从实证上发现高频交易者的短期获利是以普通交易者获利受损为代价的,所以从这个角度来看高频交易至少不是对证券市场的帕累托改进。Biais et al. (2016)^[2]认为采用高频交易策略的机构投资者并没有将上述因高频交易策略带来的负外部性内部化,Stiglitz (2014)^[43]也表达了类似的批评。此外,McInish et al. (2014)^[31]和Narang (2010)^[2]等则观察到目前美国市场的一些制度,如基于交易量的手续费折扣结构(Rebate Structure)以及指令保护规则(Order Protection Rule)等实际上也是对高频交易的一种不公平的利好。总之目前多数学者都支持高频交易带来的上述不公平机制的存在,并从不同角度阐述了这些不公平机制的影响。

与此同时,也有部分学者认为对于公平性的过分关注不利于市场的发展,高频交易的发展已经是一种历史必然趋势(Jones, 2013)^[25],不应因为关注短期的公平性而损害市场本身的交易自由(Moosa and Ramiah, 2014)^[36]。但是,一方面,长期的历史必然既不当成为我们忽视市场公平性的理由,也不应当成为掩盖不公平的借口;另一方面,正如O'Hara (2015)^[38]指出,在高频世界交易量本身就是信息的一部分,已经不能再和市场信息单独区分开来,因此技术手段带来的表面的交易量和交易速度的差别,其背后实质上已经成为了信息获取层面的不公平;又如Haldane (2011)^[3]也认为在高频交易的世界,逆向选择问题的形态已经发生了变化,比其他交易者先获取信息就

可以“知情”(Being Informed),因而速度慢就意味着成为了信息不对称的非知情方。Patterson et al. (2013)^[41]更是报告了高频交易者在芝加哥商品交易所利用交易所电脑系统漏洞不公平获利的情况。因此在探讨高频交易的公平性问题时,不应当仅将其看作与其他交易手段平行的交易方式,而是应当认识到高频交易对市场结构的影响、对其他类型交易者的影响、对信息获取公平性的影响、以及可能难以被现有监管手段及时察觉的利用漏洞操纵市场的行为,这些问题都可能导致高频交易不仅没有体现市场的交易自由,反而损害了市场的有序运转。

2. “军备竞赛”问题

第二个层面是“军备竞赛”问题。高频交易不仅仅是一种交易策略和交易手段,同时也已经发展到了信息传输速度竞争的层面,尤其在美国这样的分割市场国家,高频交易者需要竞争在每个交易所都抢先获得市场信息,从而进行对应操作,并进一步抢先将指令传达到交易所。从计算机算力设备和软件开发,到信息传输和存储,全方位的高频交易“军备竞赛”显然是昂贵的,Laughlin et al. (2012)^[28]度量了将美国芝加哥和纽约两个市场间信息传输时间减少3毫秒所需的货币成本,发现其对应金额高达500万美元。但与此同时,这种确定性的高成本能否对市场和社会产生足够的促进作用则是相当有争议的(O'Hara, 2015)^[38]。例如Brogaard et al. (2015)^[6]区分了被动策略和主动策略的高频交易者,最终发现“高频交易的竞争性本身创造了其价值的一部分”。另一方面,Haldane (2011, 2012)^[4]在英格兰银行演讲(Bank of England Speech)中,则一再表达了对高频交易者过度军备竞赛造成的资源浪费以及不公平问题的强烈担忧,而O'Hara(2015)^[38]则认为目前没有证据表明高频交易的军备竞赛提升了整个市场的福利。

除了高频交易者内部的“军备竞赛”,交易所之间针对高频交易的“军备竞赛”也同样引人关注。这一现象主要出现在美国,作为全球经济中唯一采用典型的交易所间全能竞争模式的证券市场,美国各大交易所之所以会介入高频交易的“军备竞赛”,主要是因为交易佣金和手续费对于任何一个商业化运营的交易所而言都是最重要的收入来源,而高频交易所代表的高报单量、高交易量以及最终支付的高额手续费,使得高频交易者作

为一个群体成为了各大交易所重点争取的“大客户”。美国纳斯达克从2013年起就率先着手将自身交易体系的信息传输时间降低以吸引更多的高频交易者,并最终利用名为Strike Technology的新技术将其位于新泽西州的数据中心与芝加哥商品交易所之间的数据传输时间缩短为4.13毫秒。其后纽交所(NYSE)采用了Anova Technology技术进一步得到了更高的信息传输速度。于是,各大交易所也相继投入到了“争分夺秒”的速度竞争之中,因为对于高频交易者而言,信息传输速度是他们选择交易市场的核心因素,而他们的选择最终又很大程度上决定了各大交易所未来的竞争力乃至生存能力(O'Hara, 2015)^[38]。

目前,学者们已经发现上述竞争行为的最终福利效应与市场本身的特征相关。例如Budish et al. (2015)^[9]认为高频交易的“军备竞赛”本身就是市场缺陷的产物。而Gespa and Vives(2013)^[5]则基于动态交易模型发现,如果市场分割化严重,信息传导不通畅,则高频交易的“军备竞赛”会全面损害市场的流动性、稳定性和福利水平;反之,如果市场透明度高、完备性强,交易所间没有过多的功能重叠和竞争,则高频交易的参与和竞争就是良性的,会促进市场福利的提高。相似的结论也出现在Pagnotta and Phillipon (2018)^[39]、Biais et al. (2016)^[12]和Du and Zhu (2017)^[14]等文献中。

总结而言,高频交易对市场福利的影响是多层面的。就策略的公平性而言,高频交易在一个存在多种类型投资者的证券市场中,是以损害其他投资者的利益为代价而获利的;就“军备竞赛”问题而言,其福利效应可能与市场的分割化特性有关,在交易所间功能重叠、分割化明显的情况下,高频交易的过度竞争会损害市场福利。

高频交易的市场监管

高频交易对市场的影响这一话题最终必然要落脚到相关的市场监管措施上。从前文梳理的研究结论不难发现,高频交易不论是对市场质量还是对市场福利,其影响都是多面的,其作用也是受到监管规则影响的(Chakrabarty et al., 2017)^[10],而完善的监管政策和适宜的监管手段无疑有助于更好的规制高频交易的发展,使其发挥正面的市场影响并降低风险。

一、高频交易监管的国际经验

各国面向高频交易的相关监管实践为进一步完善监管政策提供了很好的借鉴。美国针对2010年的“闪崩”事件率先推出了一揽子监管举措，主要从信息收集、过滤机制、应急处理机制、特定行为限制四个方面入手，成为各主要市场高频交易监管的参照。欧洲虽然由于各国证券市场规模较小以及相对独立、且有逐股波动保护制度等原因，目前尚没有发生类似“闪崩”的严重事件，但各国仍非常重视对高频交易的监管。截至2017年，欧盟已经有11个成员国相继开始征收金融交易税以平滑高频交易的发展。德国联邦金融管理局(BaFin)更是在2013年5月出台了全球首部《高频交易法》，从自营账户监管、风控系统、操纵市场行为的界定、交易所预防机制、最小报价和指令成交比例限制、以及监管机构的知情权六个方面界定了高频交易的监管政策。此外，香港市场也仿照欧美的举措，出台了针对程序化交易的监管措施，以期建立从事前准入、企业内控、到事后应急披露三位一体的“防火墙”风控体系。总的来说，强调公平性、准入和监管层知情，以及限制高频交易的过快发展是各国监管政策导向的共同点，体现了各国监管层面对高频交易相对谨慎的态度⁶。

除了上述传统监管举措之外，近几年各国监管层也分别引入了RegTech的监管技术以期利用新的技术手段更好地实现对高频交易行为的跟踪记录与同步监管。例如SEC的市场信息数据分析系统(Market Information Data Analytics System, MIDAS)就直接采用了与知名高频交易公司Tradeworx的交易系统完全相同的软件，这一举措取得了不错的效果，并使得SEC对于美国证券市场的研究取得了一系列新的突破⁷。纳斯达克也于2013年与Tradeworx达成了合作，允许该公司利用自己的交易系统对交易所历史数据进行回测，以期尽快得出高频交易对市场的真实影响，并使交易所能更好地适应高频交易的发展。

二、我国针对高频交易的相关监管举措

就我国而言，我国证券市场在2015年股市异常波动中也被认为受到了高频交易的影响，证监会在当时除了紧急将融资融券“T+0”机制修改为“T+1”之外，也于2015年10月9日发布了《证券期货市场程序化交易管理办法(征求意见稿)》，全面加强了对程序化交易的监管。

事实上，我国证券现货市场由于基础设施、交易费用、股票流转机制等原因，尚不具备高频交易快速发展的条件，因此针对高频交易或程序化交易的监管主要集中在证券期货市场。由于这一市场相比于股票现货市场而言，准入门槛较高、市场体量较小，因此提供了一个合适的“监管沙盒”。

近年来，监管层又基于分析和调研，针对高频交易或程序化交易产生市场影响的诸多因素出台了相关监管对策。在证券市场信息技术基础设施方面，证监会于2016年推出了《资本市场交易结算系统核心技术指标》，从订单和成交的延时、吞吐速率、处理容量、以及结算处理能力等多个角度规范了证券市场各项信息技术指标，并制定了较为详细的测试方案；并于2018年发布了《证券投资基金经营机构信息技术管理办法》，规定了机构投资者在内部信息技术治理以及信息合规和风险管理层面的责任。另一方面，从监管穿透性和高效性的角度，监管层先后出台了《证券期货业信息系统托管基本要求》《证券期货业数据分类分级指引》等，以期通过规范系统托管、加强客户交易终端采集⁸、建立标准化的数据分类分级处理和汇报流程等，为高频交易和程序化交易的发展提供合理空间的同时，加强监管层和各级市场主体的风险监控能力，并进一步提升“看穿式监管”的质量。2019年2月，证监会发布了《证券公司交易信息系统外部接入管理暂行规定》的征求意见稿，拟重新放开券商股票交易接口，完善做市商制度。与此同时，针对期货市场，监管层也逐步明确禁止了虚假申报、挤仓等多种操纵期货市场交易价格的行为，并规定了具体构成要件⁹。对于高频交易和程序化交易的监管举措和配套政策正在全方位加速推进。

三、高频交易监管的学术研究成果

受限于样本的数量和可得性，目前学术界对于具体监管举措的研究还相对较少，与各国的监管实践还是有一定的距离，这一领域有待进一步挖掘。Biais et al. (2016)^[2]建立了理论模型分析高频交易的市场福利效应，他们最终推导出的结果是由于高频交易本身会对其他类型交易者产生负外部性，而以机构为主的高频交易者缺乏激励去将这一外部性内部化，因此应当针对流向高频交易的相关投资收取庇古税(Pigovian Tax)，以缓解外部

性问题。Budish et al. (2014, 2015)^{[8] [9]}则基于毫秒级的高频数据分析得出, 高频交易市场不应当继续采用连续竞价的最合方式, 而应当采取固定时间间隔(如0.1秒)的集合竞价(Batch Auction), 从而避免上述问题。另一部分学者则致力于评价现有的监管措施, 并且也得到了一些有价值的结论。例如Linton et al. (2013)^[30]发现上文提到的欧洲成员国收取的金融交易税以及配套的订单取消制度至少已经不适用于新的市场现状; 又如Goldstein et al. (2014)^[16]则总结了加拿大采用以“Trade-at”规则(这一规则旨在解决市场分割问题, 保证每一笔报单在最优报价的市场进行交易)为代表的一系列针对高频交易新规的结果, 最终发现这些规则的影响是相对负面的, 导致了市场竞争活力的削弱、交易量的迅速集中以及交易成本的提高。

高频交易与亚洲市场

尽管高频交易在欧美市场已经成为了一种普遍的交易方式, 其在亚洲的发展速度却相对较慢。最主要的原因是亚洲国家证券市场起步较晚, 电子交易系统基础设施(IT Infrastructure)相对落后, 例如美国纳斯达克市场的最小报单执行时间早在2010年就达到了0.1毫秒级, 而同期亚洲市场中报单执行速度最快的日本东京交易所这一数据为约5毫秒、香港为9毫秒、新加坡则为16毫秒(Moosa and Ramiah, 2014)^[36]。根据Chiyachantana and Jain (2009)^[11]的研究, 指令与执行之间的延迟造成的交易成本约占总成本的1/3, 因而过长的报单执行时间使得高频交易者一系列高频策略失去了意义, 很难付诸实践。

另一个原因则是股票交易印花税造成的交易成本。高频交易不论采用何种策略, 其本质都是通过高速度、高频次的交易创造超额收益, 因而对证券交易逐笔征税的印花税成为了高频交易成本的主要构成部分。从理论上讲, 一旦印花税税率提高至高频交易者的盈亏平衡点之上, 市场中就不会再出现高频交易的行为, 这也在一定程度上可以解释各主要市场高频交易发展规模和发展速度不一致的现实。目前各国对于股票交易印花税的征收各有选择, 例如美国、日本、新加坡等已于上世纪60年代至2000年先后取消了印花税; 而另一方面, 欧盟则有11个成员国在近年来增加了前述“金融交易税”的征收, 打破了欧美市场不征收证券交易税的传统。在我

国, A股市场的股票交易印花税自1990年在深交所推出以来几经变动, 目前税率已经由最初的6‰降为1‰单向收取; 香港市场则至今保持了1‰双向征收的股票交易印花税率, 综合来看其股票交易印花税比A股市场高, 在全世界范围内也属于印花税负相对较高的市场。尽管对于学界对于是否应当按照高频交易的标准在交易所层面进行基础设施建设, 以及是否应当征收股票交易印花税还存在争议, 但是可以确定的是, 交易电子系统的基础设施建设以及股票交易印花税的征收均与高频交易的发展规模和发展速度直接相关(Biais et al., 2016; O'Hara, 2015; Linton et al., 2013)^{[2] [38] [30]}。

此外, 证券市场基础金融产品的多样性不足也构成了亚洲市场高频交易发展的限制性因素。高频交易作为一种倚赖现代信息技术的交易方式, 最善于处理复杂多变的信息系统, 从而一个工具完备、产品多样性良好、信息透明的市场是最有利于高频交易者获利的(Gespa and Vives, 2013)¹⁰。例如股指期货和个股期权的发展可以带来大量的统计套利和期现货套利的机会, 而针对交易者短期融资需求的一系列新产品更是可以为高频交易者提供更宽的持仓波动范围和更自由的操作空间等等。但这些产品恰恰都是亚洲市场(尤其A股市场)目前尚未开发或开发不足的基础产品, 从而对高频交易的发展形成了一定的限制。

总结而言, 亚洲市场高频交易发展规模至今依然不大, 除上述原因外, 这一现状实质上也是各国监管层基于本国国情和证券市场发展现状的一种自主选择。不过即便如此, 由于欧美市场高频交易已经得到了相对充分的发展, 竞争日趋激烈, 因此还是有不少高频交易机构将目光投向了亚洲市场。各国也都已经开始研究如何应对高频交易时代的到来, 以期在保证市场平稳运行和合理发展的前提下, 在新的时期抢占先机、拔得头筹。

结论与讨论

高频交易正在深刻改变着全球金融市场, 甚至的与18世纪中后期机器替代手工业者的革命有着某些共通之处。高频交易对传统证券市场的革命性转变不仅仅在于其在收益、成本和风险上的优势, 以及由此带来的高频交易占比的迅速增长, 更在于这一新兴交易方式对于

人们心中传统的“交易”、“信息”以及“公平”等一系列概念形成的一定程度上的颠覆。

从市场质量的角度来看，高频交易可以通过在不同情况下充当市场流动性的提供者和索取者来影响全市场的流动性水平，也可以通过影响市场波动性或引发市场极端波动来影响市场的稳定性，最终影响市场质量。从市场福利的角度来看，高频交易会影 响市场中其他类型交易者的指令执行概率和收益(即策略的公平性机制)，也会导致在高频交易者之间，以及在分割市场交易所之间的“军备竞赛”，从而会影响市场福利乃至社会福利水平。

世界各主要市场自美国“闪崩”事件以来都已经根据自身情况制定了针对高频交易的系列监管举措。就其内容来看，强调公平性、准入和监管层知情，以及限制高频交易的过快发展是各国监管政策导向的共同点，这体现了各国监管层面对高频交易相对谨慎的态度。与此同时，美国也已经率先开始探索将新技术应用于金融监管之中从而实现RegTech对高频交易的同步监管。然而目前学术研究与监管实践贴合的并不紧密，对于具体监管举措的研究也相对较少，有待进一步深入挖掘。

总结而言，目前对于高频交易的学术研究发展尚不足十年，仍处于起步阶段，学者们的前期研究主要致力于概念的梳理、逻辑链条的建立以及对高频交易相关问题研究的基本框架的建立上。既有研究对于高频交易的市场影响这一问题的理论模型和实证研究范式都相对较为单一，多采用简单的关联性研究以及基于外生政策冲击因果识别的机制。近年来随着研究的深入，已经有学者在探索针对这一问题新的模型，例如Jain et al. (2016)^[23]就提出了基于CoVAR模型的新的统计方法用以度量和研究“闪崩事件”。另一方面，学者也在试图将既有研究进一步精细化、准确化，例如O'Hara et al.(2014)^[37]在研究了零星交易(Odd-lots，指交易额小于通常的最小报单单位)之后指出，既有研究可能忽视了这一占到总量60%

的交易指令，而这可能会导致一系列相关的度量结果和研究结论变得不可靠，这一结论可能也有助于解释既有研究结论之间的不一致。当然，后续研究的可能性也不仅仅局限于上述两点，例如探讨如何将已有的经济学理论框架应用于高频世界，“信息”、“交易”、“公平”等概念在高频世界是否可能被重新定义，这些问题都留待学者进行进一步的探索和挖掘。同时，针对高频交易的具体监管政策研究领域未来也将有较大的发展空间。此外，随着高频交易在全球市场的一系列新发展，一些基本特征事实也在随时间产生变化，例如Popper (2012)^[42]发现，尽管随着技术的进步和 高频交易的不断发展，美国证券市场的总交易成本已经在2000~2010年的十年间下降了逾50%，达到了3.5美分，但是到了2012年年中，又回升至3.8美分。部分学者据此认为高频交易为市场带来的交易成本下降已经完全实现了，并不能够进一步提高市场流动性从而改善市场质量。总之，随着各国高频交易的进一步发展和监管实践的进一步丰富，相关的数据和研究样本可得性也将大大提高，这无疑将有助于学者进行更加深入广泛的研究。

无论如何，随着以我国为代表的亚洲国家国际化程度、金融开放水平、金融市场建设水平及市场国际化需求的进一步提高，高频交易很可能有朝一日成为东亚证券市场的主要交易方式之一，也会成为各大交易所竞争的主要交易量来源之一。而对于我国来讲，我国的证券市场在历史沿革、市场定位、市场微观结构乃至投资者行为习惯等方面，都与欧美市场有着较大差别。这就更要求我国学者在借鉴西方经验和既有研究成果的基础上，立足于我国市场的特殊情况进行充足的理论和实证研究，以助力我国证券市场尽快适应新时代科技发展和国际化需要，也有助于进一步深化金融体系改革，建立更完善的金融市场，最终在未来信息技术大发展的“高频”时代力争抢得先机、实现弯道超越。 ■

注释

1. 但高频交易中的主机托管(Co-location)这一策略在此处是个例外，Chakrabarty et al.(2017)^[10]和Boehmer et al. (2012)^[3]等研究均发现主机托管的引入提升了市场质量。

2. 参见U.S. Securities and Exchange Commission: “Data Highlights 2013-05: The Speed of Equity Markets”, October 9, 2013. 以及U.S. Securities and Exchange Commission: “Data Highlight 2014-

02: Equity Market Speed Relative to Order Placement”, March 19, 2014. 以及Narang, M. (2010): “Tradeworx Inc. Public Commentary on SEC Market Structure Concept Release”, SEC Comment Letter.

3. 参见Haldane, A. (2011): “The Race To Zero”, Bank of England Speeches, International Economic Association 16th World Congress. 以及Haldane, A. (2012): “Financial Arms Races”, Bank of England Speeches, Delivered

at the Institute for New Economic Thinking. Berlin, Germany, April 14.

4. 同注3。

5. 参见Cespa G, Vives X. The welfare impact of high frequency trading[R]. Working paper, 2013. IESE Business School.

6. 少部分学者如Jones(2013)^[25]则将这种态度称为监管层的不适(Discomfort)。

7. 同注2。

8. 参见《关于进一步加强期货经营机构客户交易终端信息采集有关事项的公告》。

9. 参见《关于〈期货交易管理条例〉第七十条第一款第五项的规定(征求意见稿)》。

10. 同注5。

参考文献:

- [1] Baron M, Brogaard J, Hagströmer B. Risk and return in high-frequency trading[J]. Journal of financial and quantitative analysis, 2014: 1-57.
- [2] Biais B, Foucault T, Moinas S. Equilibrium fast trading[J]. Journal of Financial economics, 2015, 116(2): 292-313.
- [3] Boehmer E, Fong K, Wu J. International evidence on algorithmic trading[C]// AFA 2013 San Diego Meetings Paper. 2012. 35-82.
- [4] Brogaard J, Carrion A, Moyaert T, et al. High frequency trading and extreme price movements[J]. Journal of Financial Economics, 2018, 128(2): 253-265.
- [5] Brogaard J, Hendershott T, Riordan R. High frequency trading and the 2008 short-sale ban[J]. Journal of Financial Economics, 2017, 124(1): 22-42.
- [6] Brogaard J, Hagströmer B, Nordén L, et al. Trading fast and slow: Colocation and liquidity[J]. The Review of Financial Studies, 2015, 28(12): 3407-3443.
- [7] Brogaard J, Hendershott T, Riordan R. High-frequency trading and price discovery[J]. The Review of Financial Studies, 2014, 27(8): 2267-2306.
- [8] Budish E, Cramton P, Shim J. Implementation details for frequent batch auctions: Slowing down markets to the blink of an eye[J]. American Economic Review, 2014, 104(5): 418-24.
- [9] Budish E, Cramton P, Shim J. The high-frequency trading arms race: Frequent batch auctions as a market design response[J]. The Quarterly Journal of Economics, 2015, 130(4): 1547-1621.
- [10] Chakrabarty B, Moulton P C, Trzcinka C. The performance of short-term institutional trades[J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 2017, 52(4): 1403-1428.
- [11] Chiyachantana, C. N. and Jain, P. K. Institutional Trading Frictions[J]. Social Science Electronic Publishing, 2009, 7(3), 37-44.
- [12] Clark C. How to keep markets safe in the era of high-speed trading[J]. Chicago Fed Letter, 2012 (303): 1.
- [13] Conrad J, Wahal S, Xiang J. High-frequency quoting, trading, and the efficiency of prices[J]. Journal of Financial Economics, 2015, 116(2): 271-291.
- [14] Du S, Zhu H. What is the optimal trading frequency in financial markets?[J]. The Review of Economic Studies, 2017, 84(4): 1606-1651.
- [15] Gai J, Yao C, Ye M. The externalities of high frequency trading[J]. Available at SSRN 2066839, 2013.
- [16] Goldstein M A, Kumar P, Graves F C. Computerized and high-frequency trading[J]. Financial Review, 2014, 49(2): 177-202.
- [17] Grossman S J, Miller M H. Liquidity and market structure[J]. the Journal of Finance, 1988, 43(3): 617-633.
- [18] Hagströmer B, Nordén L. The diversity of high-frequency traders[J]. Journal of Financial Markets, 2013, 16(4): 741-770.
- [19] Hagströmer B, Nordén L, Zhang D. How Aggressive Are High-Frequency Traders?[J]. Financial Review, 2014, 49(2): 395-419.
- [20] Hendershott T, Jones C M, Menkveld A J. Does algorithmic trading improve liquidity?[J]. The Journal of Finance, 2011, 66(1): 1-33.
- [21] Hendershott T, Moulton P C. Automation, speed, and stock market quality: The NYSE's hybrid[J]. Journal of Financial Markets, 2011, 14(4): 568-604.
- [22] Hoffmann P. A dynamic limit order market with fast and slow traders[J]. Journal of Financial Economics, 2014, 113(1): 156-169.
- [23] Jain P K, Jain P, McInish T H. Does high-frequency trading increase systemic risk?[J]. Journal of Financial Markets, 2016, 31: 1-24.
- [24] Jarnecic E, Snape M. The provision of liquidity by high-frequency participants[J]. Financial Review, 2014, 49(2): 371-394.
- [25] Jones C M. What do we know about high-frequency trading?[J]. Columbia Business School Research Paper, 2013 (13-11).
- [26] Kirilenko A A, Lo A W. Moore's law versus murphy's law: Algorithmic trading and its discontents[J]. Journal of Economic Perspectives, 2013, 27(2): 51-72.
- [27] Kirilenko A, Kyle A S, Samadi M, et al. The flash crash: High-frequency trading in an electronic market[J]. The Journal of Finance, 2017, 72(3): 967-998.
- [28] Laughlin G, Aguirre A, Grundfest J. Information transmission between financial markets in Chicago and New York[J]. Financial Review, 2014, 49(2): 283-312.
- [29] Leal S J, Napoletano M. Market stability vs. market resilience: Regulatory policies experiments in an agent-based model with low- and high-frequency trading[J]. Journal of Economic Behavior & Organization, 2017. 178-201.
- [30] Linton O, O'Hara M, Zigrand J P. The regulatory challenge of high-frequency markets[J]. High-Frequency Trading, Risk Books, 2013. 207-230.
- [31] Malinova K, Park A. Subsidizing liquidity: The impact of make/take fees on market quality[J]. The Journal of Finance, 2015, 70(2): 509-536.
- [32] McInish T, Upson J, Wood R A. The flash crash: trading aggressiveness, liquidity supply, and the impact of intermarket sweep orders[J]. Financial Review, 2014, 49(3): 481-509.
- [33] Menkveld A J. High frequency trading and the new market makers[J]. Journal of Financial Markets, 2013, 16(4): 712-740.
- [34] Menkveld A J. High-Frequency Traders and Market Structure[J]. Financial Review, 2014, 49(2): 333-344.
- [35] Menkveld A J, Yueshen B Z. The Flash Crash: A cautionary tale about highly fragmented markets[J]. Management Science, 2018. Published online <https://doi.org/10.1287/mnsc>.
- [36] Moosa I, Ramiah V. The regulation of high-frequency trading: an Asian perspective[J]. Handbook of Asian Finance: REITs, Trading, and Fund Performance, 2014, 2: 153-170.
- [37] O'Hara M, Yao C, Ye M. What's not there: Odd lots and market data[J]. The Journal of Finance, 2014, 69(5): 2199-2236.
- [38] O'Hara M. High frequency market microstructure[J]. Journal of Financial Economics, 2015, 116(2): 257-270.
- [39] Pagnotta E S, Philippon T. Competing on speed[J]. Econometrica, 2018, 86(3): 1067-1115.
- [40] Patterson S. High-frequency traders' safeguards come under scrutiny[N]. The Wall Street Journal, 2013-7-18.
- [41] Patterson S, Strasburg J, Plevin L. High-speed traders exploit loophole[N]. Wall Street Journal, 2013-5-1.
- [42] Popper N. On Wall Street, the rising cost of faster trades[N]. The New York Times, 2012-8-14 Page A1.
- [43] Stiglitz J E. Tapping the brakes: Are less active markets safer and better for the economy?[C]//Federal Reserve Bank of Atlanta 2014 Financial Markets Conference Tuning Financial Regulation for Stability and Efficiency, 2014-4-15, 15.