

解析高频交易

文/王焕然 深交所金融创新实验室/衍生品工作小组

2010年9月30日，SEC和CFTC联合发布报告《关于2010年5月6日市场事件的若干发现》，再次将美国5.6市场异常的罪魁祸首定位到高频交易（HFT - High Frequency Trading）。2009年以来，高频交易的快速发展，已经引起了各国监管机构的重视：2010年4月，欧洲证券监管委员会（CESR）针对高频交易对相关证券、银行、交易所等机构进行了广泛的征询调研；5.6事件后，美国SEC和CFTC联合对美国市场内的高频交易分别用定性和定量的方法进行深入研究；以Kellogg商学院为代表的研究机构也对高频交易的广泛应用对证券市场质量的影响进行了专门的实证研究。结合上述研究的结果，深交所金融创新实验室对高频交易及其发展进行了深入的反思，仔细分析了目前交易所流行的联位服务（Co-location）对市场结构的影响，提出高频交易在中国的发展和交易所如何应对的启示。

（一）混乱模糊的高频交易定义

作为市场上最热门的词汇之一，“高频交易”却没有明确的定义，每个组织都对高频交易有独特的理解。

SEC & CFTC 将高频交易商定义如下：高频交易商是指使用高速系统监控市场数据并提交大量订单的自营交易公司。高频交易商利用数量化方法和算法系统来最大化他们市场计入和策略执行的速度。有些高频交易商具有自营交易员和做市商的混合身份。此外，部分高频交易商采用市场 Delta 中性策略，即每个交易日结束后基本空仓，部分高频交易商则不采用 Delta 中性策略，持有净多头或者净空头仓位。

CESR 将高频交易定义如下：高频交易是自动化交易的一种形式，并以速度见长。利用复杂的计算机和 IT 系统，高频交易员以毫秒级的速度执行交易并日内短暂持有仓位，通常高频交易员每日结束后不持有新增仓位。高频交易有很多

策略，但主要是通过超高速交易不同交易平台之间的金融工具来攫取利润。高频交易与所谓的算法交易或黑箱交易不同，算法交易主要是指利用计算机算法，根据时间、价格等参数执行定单。

独立咨询机构 TABB 将高频交易定义如下：高频交易是指寻找市场流动性不均衡和其他短期价格无效机会而获取利润的完全自动化的交易策略。高频交易策略通常跨越了股票、固定收益、衍生品和外汇市场，具有高换手、市场中性等特征。

.....

由此可见，对于高频交易及其内涵和外延，业界并不存在统一的认识。这为研究高频交易对市场的影响和如何采取针对性的监管措施带来了极大的困难。

高频交易的五大特征

结合业界已有的研究成果，目前市场上各种所谓的“高频交易”定义具有如下五大共同特征：

第一、依据市场高频数据，使用复杂的计算机程序和算法生成定单，并将定单送到指定的市场上；

第二、具有超低的网络信息延迟，这通常通过“联位服务”或者“接近主机服务”将交易系统托管到交易所的数据中心实现；

第三、在极短的时间内完成建仓、持仓、清仓的过程，通常整个过程的时间为几秒钟，最多不超过数分钟；

第四、在短时间内提交并撤销大量的定单；

第五、市场中性，不隔夜持仓。

做市商与量化 Alpha 套利是高频交易的主要目的

上述五大特征决定了所谓的高频交易实质上是超短线的套利交易，因此以寻找流动性、优化定单执行为目的的算法交易不属于高频交易之列。而具有上述特征的高频交易按照其量化模型主要可以分成两类：

第一、自动做市商高频交易系统。自动做市商系统利用自有资金连续买卖股票，并从买卖价差中获利。做市商具有低风险、低资金、低回报的特性，因此大量的交易是获取利润的必由之路。作为一种典型的被动策略，做市商为市场提供流动性并获取交易所的手续费折扣。使用自动做市商系统的公司可能是交易所正

规注册的做市商（具有报价义务），也可能是仅仅使用做市商策略赚取利润的独立公司（不具有报价义务）；

第二、量化 Alpha 高频交易系统。量化 Alpha 系统分析个别资产和资产组合的历史时间序列，寻找价格相关性和可行的交易模式，实时分析市场数据，并从暂时的市场非理性中获取利润。配对交易、统计套利、动量模型、均值回归和新闻挖掘都是量化 Alpha 的典型策略。量化 Alpha 策略可以跨资产类别实施，如股票、期权、期货、指数、波动率等，也可以跨市场实施。

（二）技术和竞争推动高频交易的飞速发展

高频交易是电子化交易技术迅速进步和金融市场交易场所多元化发展的必然结果。

技术进步导致的交易能力提升和交易成本降低是高频交易发展的必要条件。不同结算对手方的网络互通提高了跨产品套利的效率，降低了跨产品套利策略的执行成本。随着交易和结算成本的降低，捕捉价格的微小变动成为可行的交易行为，进而致使以前不盈利的交易策略也能获取微小的利润空间。然而，要使这类交易策略具有实际意义，必须要进行大量的轮转交易，同时为了控制风险，任何仓位都不能持有太长时间。因此，随着交易成本和结算成本的降低，高频交易在成交中比重越来越大。

2004 年欧洲议会发布的《金融工具市场指引》（MiFID）和 2005 年美国证监会发布的《国家市场系统监管条例》（Reg NMS），标志着证券交易市场进入了群雄逐鹿的竞争时代。

第一、交易所市场与场外市场的竞争。监管变革给场外市场发展注入一剂强心剂。根据咨询机构 TABB 的数据，就美国市场而言，2007 年以来，交易所市场的交易份额从 89%骤降到 53%，而电子交易网络（ECN）的市场份额则从 4%上升到 28%（见图 1）。同时，黑池交易（Dark Pools）也迅猛发展。据 TABB 统计，自 2005 年到 2010 年，美国证券市场的黑池从 18 家迅速攀升到 53 家，占有的市场交易份额从 1.5%上升到 12.5%；欧洲证券市场的黑池从 3 家上升到 36 家，占有的市场交易份额从 1%上升到 10%。新兴的场外市场，如 ECN 和黑池，天生具有电子化交易的特征，能够提供更好的交易服务。为应对场外市场的威胁，交易所

市场纷纷对自身的交易模式和交易系统进行了改革，实现了全电子化的交易环境，为高频交易的发展提供了必备的物质基础。

第二、交易所公司化引爆了全球交易所市场的整合，场内市场竞争愈演愈烈。交易所公司化剥离了交易所市场监管和市场稳定的辅助职能，使交易所变成了利润最大化为目的的企业。这一方面对提升交易所服务意识，促进市场发展具有积极作用，另一方面使交易所更注重短期利润，缺乏长期战略眼光。为取得新的利润点，争夺市场份额，交易所掀起了不断提高交易处理速度的“军备竞赛”，同时建立数据中心，并提供联位服务（Colocation）收取费用。事实证明，交易所提供的联位服务正是高频交易如此迅猛发展的重要推手。

（三）误入歧途的联位服务

联位服务（Co-location）是交易场所（通常是交易所）提供的主机托管服务，把客户的主机放在交易所的数据中心，通过减少物理距离的方法以期获得定单到达交易所的最小延迟。

欧洲证监会（CESR）对联位服务定义如下：联位服务是交易场所组织提供的一种服务，其目的是实现定单提交和市场信息获取的延迟最小化，其方法是允许交易参与者把其设备放在和交易平台撮合引擎尽可能接近的物理位置。联位服务可以帮助实现交易撮合引擎和交易参与者服务器之间的网络和其他延迟的最小化，进而帮助交易参与者提高市场访问速度，获取相对于其他交易参与者的订单执行速度优势。因此，联位服务对于高频交易者很有吸引力。

联位服务一经推出，便受到了高频交易商的热烈的欢迎，CFTC 曾引用某机构数据称，29%的交易员使用联位服务，其成交占总成交量的 68%。表 1 给出了当前提供联位服务的主要交易所及其对于联位服务的说明。

表 1 提供联位服务的主要交易所及其说明

| 交易所名称 | 说明 |
|------------|--|
| Nasdaq OMX | 与电信商 Verizon 合作，自行负责市场和管理 Nasdaq 宣称联位服务对于纽约地区的客户可以提供 “最大为 4.6 毫秒”的时间优势，对芝加哥的客户 |

可以节省约 29.6 毫秒的网络延迟时间

| | |
|-----------------------------|---|
| NYSE Euronext | 自建数据中心提供服务，目前全球有 6 个数据中心 |
| BATS & Direct Edge | 全权外包给 Savvis, BT Radianz and Equinix 等专 业主机托管公司 |
| London Stock Exchange Group | 2008 年 9 月试点，2009 年 9 月正式启用，2010 年 9 月宣布扩大服务对象范围到非交易性参与者 |
| CME | 2012 年将开始提供联位服务 |
| Tokyo Stock Exchange | 2008 年 8 月开始提供联位服务 |

联位服务鼓励流动性捕食者，而不是流动性提供者

联位服务减少了网络延迟，意味着通过付费，可以获得关于价格形成过程信息的访问并进而影响价格形成过程。联位服务对于价格形成过程的影响，源自于适用联位服务的特有的交易策略。联位服务是由特定交易场所提供，只能减少某一特定交易场所的信息延迟。使用联位服务的交易策略不可能全盘考虑某一只股票的公允价值，而只能将该交易场所流动性情况作为交易的重要判断依据。其结果是：使用联位服务的交易策略，在不考虑证券公允价值的情况下影响目标证券的价格形成过程。这样的交易策略只能是趋势跟随或者均值回归等技术性投机策略，这些策略并不会增加目标证券的流动性（报价深度和报价宽度），只会比其他任何市场参与者更早一步吞噬掉目标证券的流动性，即联位服务更有利于流动性捕食行为而不是被动的流动性提供行为。

从长期看，联位服务扭曲了市场的公平竞争环境

通常，提供联位服务的交易场所声称联位服务并不影响公平竞争环境，因为联位服务的价格透明，并对所有投资者开放。CFTC 等监管机构对联位服务的监管，也主要针对价格以及服务对投资者的可获得性是否公平。然而，从长远看，联位服务刺激经纪服务机构大量投资，鼓励了高频交易等短期投机行为，使市场微观结构的发展不利于价值发现者和长期投资者。

（四）处境尴尬的做市商

做市商 (Market Maker) 为投资者承担某一只证券的买进和卖出, 买卖双方不需等待交易对手出现, 只要有做市商出面承担交易对手方责任, 即可达成交易。做市商不间断地主持买、卖双方的市场, 并在最佳价格时按限额规定执行交易指令。在传统的做市商模型中, 做市商充当流动性的最后提供者, 解决市场交投量不足的问题, 作为回报, 做市商获取买卖价差利润和交易所的费用返还。

高频交易的蓬勃兴起, 把传统做市商逼入了进退两难的尴尬境地。从成交量而言, 据 TABB 统计, 高频交易目前占美国股票市场成交量的 61~70%。从地位而言, 传统的做市商已经成为事实上的流动性接受者。其逻辑如下: 传统做市商为了向市场提供流动性, 在市场上投放了具有报价功能的被动的限价定单。高频交易因为具有信息和速度的优势, 当市场有利的时候, 会迅速以微弱的价格优势 (通常为 0.0001 美元) 向市场发送定单, 抢在做市商的限价定单之前成交 (这种现象目前称为 Sub-pennied); 当市场不利的时候, 高频交易则撤回自己的定单, 让做市商的定单承担风险。在这场游戏中, 高频交易永远是赢家, 而传统做市商永远是输家。游戏的结果是传统的做市商被驱逐出市场, 只使用无成交意向定单 (Stub-order) 来敷衍监管机构对做市商的义务要求。这也是美国市场 5.6 事件的重要原因之一。

（五）启示

混乱模糊的定义、讳莫如深的交易策略、跨领域的获利模式和高新 IT 技术的运用, 为高频交易蒙上了一层神秘的面纱。揭开这层神秘的面纱、厘清高频交易对市场的影响、制定相应的应对策略, 已经成为证券监管者面临的难题之一。

技术进步为高频交易提供了必要的外在物质基础, 但市场竞争才是高频交易发展的内在动力, 这其中交易场所——包括场内市场和场外市场——的竞争在高频交易的发展过程中起了领导性和组织性的作用。联位服务作为交易场所竞争的主要手段, 解除了高频交易的硬件束缚, 极大推动了高频交易的发展。高频交易虽然增加了市场交易量, 但其并不是真正意义的流动性提供者。相反, 高频交易作为一种捕食性策略, 吞噬市场的流动性, 同时将真正的流动性提供者——做市

商——挤出市场，为类似美国 5.6 市场崩盘事件的发生埋下了隐患。

在我国期货市场，程序化交易已经长期存在，并逐渐向高频交易发展，证监会期货监管部门和中金所已经对此予以重视，并会逐渐出台相关措施，严密注视和规范高频交易的发展。在股票市场上，由于交易制度的限制，高频交易尚未存在，但随着产品链条和交易制度的完善，高频交易的产生只是时间问题，如何发挥高频交易对市场的积极促进作用，控制高频交易中蕴含的风险，是交易所作为一线市场监管者的重要课题。