

个人投资者交易比例提升：美股市场结构变迁及启示

王萦心

(上海证券交易所国际发展部, 上海 200120)

摘要: 美国个人投资者集中交易“游戏驿站”股票引发市场大幅波动, 挑战了美国个人投资者较少参与股票交易的传统共识, 引发广泛关注。本文试图从美国市场参与者的角度出发, 对个人投资者大量交易股票对美国股票市场结构影响、互联网券商和做市商等中介机构与个人投资者之间关系、交易公平性和透明度等相对具有美国市场特色的问题进行分析。研究发现, 个人投资者直接交易增加将对美国股票市场结构带来复杂影响, 具体表现在: 美股场外交易比例提高, 从而影响美国股市的公开透明度; 做市商提供的“订单流付款”“价格改善”等服务将继续吸引来自互联网券商的订单; 未来美国可能将在个人和机构交易机制的公平性方面有所发展演变; 个人投资者大量交易股票可能不是长期趋势, 长期来看机构投资者仍将是主导力量。

关键词: 美国股票市场结构; 个人投资者; 互联网券商; 做市商; 游戏驿站

Abstract: A short squeeze of the stock of the American video game retailer GameStop (GME) attracted global attention and the resurgence of retail investors' direct participation in the stock market since October 2019 has sparked much discussion. From the perspective of U.S. market participants, this paper studies a number of U.S. equity market-specific issues, including the impact of retail investor behavior on the U.S. equity market structure, the relationship between retail investors and financial intermediaries, as well as the fairness and transparency of equity trading. This paper indicates that the direct participation of retail investors in the stock market will bring about profound impact on the U.S. equity market structure. Firstly, there is a rise in OTC trading, which will adversely affect the stock market transparency. Secondly, incentives such as payment for order flow and price improvement provided by market makers will continue to attract orders from on-line brokers. Thirdly, U.S. market regulations may further evolve to provide fairer access to both retail and institutional investors in the future. Finally, retail investors' direct trading is less likely to be long-lasting, and institutional investors tend to dominate the market in the long run.

Key words: US stock market structure, retail investor, on-line broker, market maker, GameStop

作者简介: 王萦心, 女, 上海证券交易所国际发展部高级经理, 研究方向: 市场微观机制、投资者结构、发行上市制度、交易所战略。

中图分类号: F830.9 **文献标识码:** A

一、引言

2021年1月, 美国视频游戏零售商游戏驿站(GameStop)股票遭遇个人投资者逼空, 股价自2020年底的18.84美元暴涨至2021年1月28日的高位483美元, 2月中旬跌至约40美元后, 股价持续巨幅波动。虽然后续也有研究认为该事件或是机构及个别人员操纵个人投资者的结果¹,

但美国个人投资者开始积极地直接交易股票引起了全球资本市场的关注。事实上, 随着各大传统经纪商于2019年10月取消交易佣金, 美国个人投资者直接交易股票的比例开始逐渐提升, 约占美国股市日均成交量的10%。2020年随着疫情的爆发, 这一比例继续升高。据美国城堡证券(Citadel Securities)估算, 2020年个人投资者日均交易量约占市场的20%, 高峰期甚至超过25%。²瑞士信

贷(Credit Suisse)数据显示, 2020年1月至2021年1月, 个人投资者的交易占市场整体交易的份额几乎翻倍, 从约15%~18%增长至30%以上。

本文就近期美国个人投资者直接交易股票的相关情况进行了梳理, 进而尝试回答五个问题: 一是个人投资者直接交易股票比例提高对美国股票市场结构的影响, 二是互联网券商将个人投资者订单发送给做市商完成内部交易的原因, 三是“订单流付款”这一机制是否会在此次游戏驿站事件后被取消, 四是美国股市交易是否需要“民主化”, 五是美国个人投资者直接参与股市热情高涨是短期现象还是长期趋势。

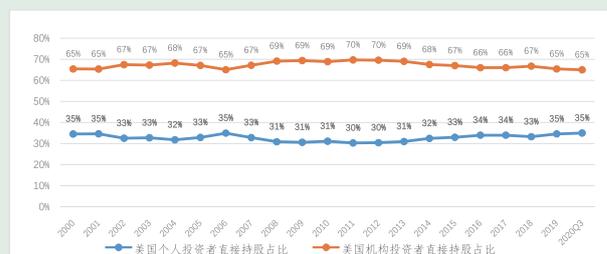
二、美国个人投资者直接参与股市交易相关情况

(一)个人投资者直接持股情况

自二十世纪六七十年代开始, 以共同基金和养老金为代表的机构投资者开始逐渐占据美股市场的主导地位, 但个人投资者仍是美国股市的重要持有者(Davis and Steil, 2004)^[3]。根据美联储披露的数据可推算得知, 过去20年美国个人投资者一直较为稳定地直接持有美股市值的30%~35%(不包含通过养老金或共同基金等间接持股的部分)。

美国证券交易委员会(Securities and Exchange Commission, SEC)或全国性证券交易所并不公布美国个人投资者参与美国股市的确切数据, 但从美联储的公开数据库——美国财务账户(Financial Accounts of the United States)及相关附表可推测个人投资者直接参与股市的情况。美国财务账户每季度公布美股市值及美国各部门及主体的持股数据, 其中有“家庭及非营利组织”(Households and Nonprofit Organizations)这一主体的直接持股数据; 此外, 美联储公布的家庭资产负债表与非营利组织资产负债表中, 也分别披露“家庭”持有的股票和共同基金份额的市值(Equity and Mutual Fund Shares)及“非营利组织”持有的股票与共同基金份额的市值。由于“非营利组织”持有共同基金份额占比较小, 本文将持有的股票与共同基金份额的市值默认为是其持有的股票市值, 通过将“家庭及非营利组织”持有的美股市值减去非营利组织持有的股票与共同基金份额对应市值, 可近似得到美国“家庭”的直接持股市

图1 美国投资者直接持股结构



数据来源: 美联储美国财务账户数据库, 2000年—2020年三季度。

值, 即美国个人投资者的直接持股市值(见图1)。

根据美联储2020年12月公布的数据, 截至2020年第三季度, 美国各部门持有的公司股票市值为57.1万亿美元, 其中“家庭及非营利组织”直接持有约22.3万亿美元。按照前述方法扣除非营利组织持股部分, 可得美国家庭直接持有美股市值约20万亿美元, 占比约为35%, 即美国个人投资者直接持股比例约为35%。

(二)个人投资者交易股票比例提高的具体表现

除了前文所述金融机构的测算之外, 还有两个方面的数据可佐证个人投资者交易美股的比重在提升:

一是个人投资者交易的繁荣导致场外市场交易激增, 交易报告工具(Trade Reporting Facility, TRF)公布的场外市场交易数据证实了这一点。美国股市高度碎片化, 同一只股票可以在300多个平台进行交易, 包括证券交易所³、另类交易系统(Alternative Trading Systems)⁴以及大量的经纪商内部撮合平台(Hatheway et al., 2017)^[4]。在非证券交易所进行的交易被认为是场外市场交易。由于场外市场交易的相关数据需在TRF登记, 且个人投资者通过罗宾汉(Robinhood)等互联网券商提交的订单通常在做市商平台撮合成交⁵, 因此, 通过登记在TRF的交易量占全美股市交易量比重的上升, 可推断出个人投资者直接交易比例的提高。

根据TRF的数据可见, 2019年10月之前, 美国股市场外交易占全市场的比重约为30%~35%。而2020年1月, 平均每日场外市场交易占比达到了47.5%(见表1)。此外, 美国金融业监管局(Financial Industry Regulatory Authority, FINRA)大致将报送至TRF的交易量细分成来自另类交易系统部分和非另类交易系统部分, 后者被认为主要来自做市商的内部撮合平台。参见FINRA的披露可知, 另类交易系统的交易量较为稳定, 因此可推测近

表1 2021年1月报送至TRF的美国股市场外成交数据

日期	TRF 成交股数 (亿股)	TRF 所占市场份额
2020年1月4日	66	45.80%
2020年1月5日	72	49.10%
2020年1月6日	78	45.80%
2020年1月7日	68	48.30%
2020年1月8日	70	47.80%
2020年1月11日	72	50.10%
2020年1月12日	78	50.20%
2020年1月13日	70	49.40%
2020年1月14日	72	49.30%
2020年1月15日	67	47.00%
2020年1月19日	70	49.40%
2020年1月20日	68	48.90%
2020年1月21日	68	50.00%
2020年1月22日	62	47.70%
2020年1月25日	79	47.40%
2020年1月26日	71	48.00%
2020年1月27日	105	42.90%
2020年1月28日	86	42.80%
2020年1月29日	74	42.60%
当月平均	73	47.50%

数据来源: TRF2021年1月报, 2021年1月。

期场外市场交易量的增长主要来自于做市商内部撮合的个人投资者订单。

二是通过期权交易量的上升及投资者交易期权的行为特征也可推断出个人投资者直接参与股市的比例在提升。2020年12月, 美国所有股票期权交易所的日均合约交易量为3,270万份; 2021年1月, 日均合约交易量为3,980万份, 创历史新高。根据芝加哥期权交易所(CBOE)的数据, 单份期权合约的市场交易份额从4%增长至8%; 根据期权清算公司(Options Clearing Corp)的数据, 个股期权交易量增长至历史新高主要是由购买10份或者更少份数的投资行为所推动。比如, 在所有个股期权交易中近15%的交易购买的仅是一份合约。考虑到专业的资产管理人通常不会出现类似的交易行为, 推断个人投资者在直接交易股票的同时也积极参与个股期权交易, 用于扩大收益及对冲直接投资股市的风险。

(三)个人投资者交易股票的行为特征

2021年2月初, 在高盛(Goldman Sachs)举办的“个人投资者投资兴起及对市场参与者影响”的论坛上, 高盛衍生品研究主管约翰·马歇尔(John Marshall)表示, 自2019年以来, 头部互联网券商的日均交易量增加了两倍。这

主要是由一小部分日内交易者(day traders)推动, 虽然日内交易者占他们客户总数不到10%, 但却贡献了这些平台交易量的一半以上, 其交易行为呈现以下四个特征:

一是多数投资者在同一交易日内开仓平仓, 比如在行情看涨的交易日里, 可能有52%的交易是买入, 48%的交易是卖出, 买卖交易相对平衡;

二是倾向于购买个股期权来获得低成本的杠杆效应, 增加收益空间或对冲风险;

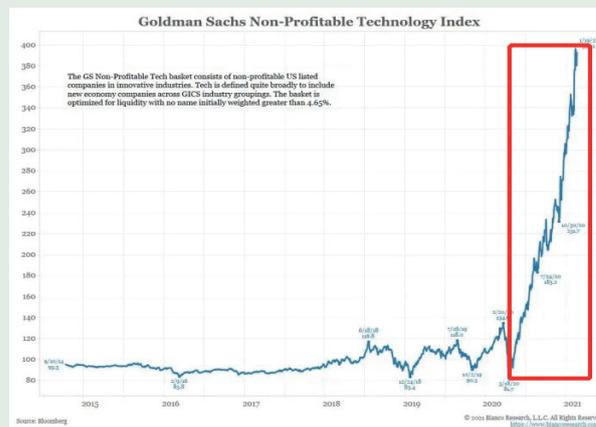
三是热衷于投资被做空的中小型股票。瑞士信贷指出, 个人投资者在2020年市场崩盘期间, 最先买入受重创的小市值股票;

四是倾向于投资尚未盈利的科技公司以寻找下一只“独角兽”。比如, 他们热衷于投资美国的氢燃料电池制造商普拉格能源(Plug Power), 该公司股价在2020年7月至2021年1月的6个月期间从7美元飙升至70美元; 或是来自国内的电动车制造商蔚来汽车, 该公司股价同期自10美元上涨至60美元。高盛编制的“未盈利科技公司股票指数”的走势可反映近期美国个人投资者对科技公司的热情——2020年3月至2021年1月, 该指数已上涨近400%(见图2)。

(四)美国个人投资者交易活跃的原因

如前文所述, 2019年10月起个人投资者直接交易股票逐渐上升的主要原因在于交易成本的大幅下降。此前, 美国主要经纪商向投资者收取的交易佣金在每笔4.95美元至6.95美元这一区间。自2013年零佣金互联网券商罗宾汉创立以来, 市场预测取消交易佣金只是时间问题。果然, 2019年10月1日, 嘉信理财(Charles Schwab)宣布将交易佣金降至零。当月, 德美利证券(TD

图2 高盛未盈利科技公司股票指数走势



数据来源: Bloomberg, 2021年1月。

Ameritrade)、亿创理财(E-Trade)、富达(Fidelity)等经纪商也宣布执行零佣金政策。

除此以外,近年来美国股市兴起的零股交易风潮也降低了交易门槛。美国的许多科技公司股价较高,个人投资者较难负担。允许投资者以不足1股的任意比例购买个股可以使其参与高价股的投资,用较少的资金丰富投资标的的选择。比如,投资者可花5美元购买4.6%的1股苹果公司(见图3)。

2020年新冠疫情爆发以来,美国个人投资者参与比例进一步提高,主要有以下三个方面原因:

一是流动性泛滥。2020年3月以来,美国政府继续实行大规模的货币宽松及财政刺激政策,美国个人闲置资金大幅增加。美国研究机构Centiment Research在2020年6月24日至26日期间对2,054位个人进行问卷调查,结果显示,83%的受访者接受了政府支票援助,其中一半人将部分资金投入了股市。

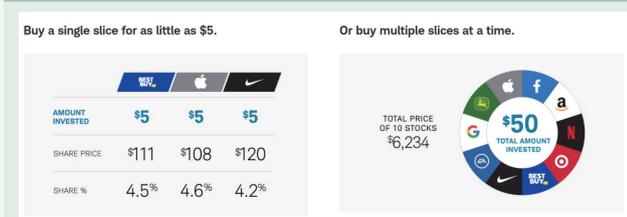
二是市场投机机会增多。2020年美国股市波动较大,吸引个人投资者入市寻求超额收益。虽然许多个人投资者习惯通过长期投资共同基金、交易型指数基金(ETF)等来避免波动,但因为疫情原因,美国上市公司经营状况分化引起股价波动,吸引个人投资者寻求投机性交易机会。

三是社交媒体的煽动作用。Angel(2021)^[8]研究认为,部分投资者通过社交媒体分享自己的个股收益情况及投资建议,对缺乏信息来源和分析判别能力的个人投资者起到了煽动作用。比如在红迪网论坛(Reddit)的“华尔街赌注”(WallStreetBets)贴吧里,有早期参与游戏驿站投资的个人投资者晒出了诸如4500美元的初始金额变150万美元的造富神话,推动了“散户抱团”。

三、个人投资者交易增长对美国股票市场结构的影响

游戏驿站事件引发全球市场广泛关注,也成为美国资

图3 嘉信理财关于零股交易的宣传广告



数据来源:嘉信理财官网关于零股交易的宣传页, <https://www.schwab.com/fractional-shares-stock-slices>。

本市场参与各方热烈讨论的话题。由于美国股市独特的分散化结构及市场参与主体的多样性,美国国内市场参与者对这一事件的分析主要集中在三个方面:一是美国个人投资者直接交易股票对美股市场结构的影响;二是互联网券商、做市商等中介机构与个人投资者之间的关系;三是市场机制的公平性与透明度。本文从美国市场参与者视角出发,对相关问题进行思考与分析,具体如下:

(一)场外交易比例提升在一定程度上影响美股市场的公开透明度

近期美国个人投资者直接交易股票比例提升引发了美国市场专家对该现象如何影响美股市场结构的关注。美国股市十分碎片化,交易发生场所未必是交易标的的上市场所。交易所、经纪商等主体对交易实际执行地的竞争非常激烈,其通过不同的激励措施吸引订单至自身平台进行交易。比如,纽约证券交易所和纳斯达克通过各式各样的返佣(rebates)吸引流动性提供者(market makers)甚至是流动性提取者(market takers)来自己平台交易(Chao et al., 2019)^[12]。个人投资者直接交易股票比例的提高,使得场外交易比重自2019年10月前的约30%提高至2020年的40%~45%,2021年初的某些交易日甚至超过50%,这可能会使交易所公布的、所有投资者参考的“全国最优报价”(National Best Bid or Offer, NBBO)不够有效,影响美国股市的透明度。

罗宾汉等互联网券商在收到投资者的交易指令后,可以将其路由至纽约证券交易所、纳斯达克等交易所进行交易,也可以将其发送至城堡证券、沃途金融(Virtu Financials)等做市商平台(wholesale market maker)进行内部撮合交易。但在美国的市场实践中,几乎所有的个人投资者订单都由做市商执行。具体流程是:互联网券商将个人投资者的订单发送给多家做市商,做市商会在满足监管要求的前提下,尽可能地在自身订单簿内部撮合交易(这一过程被称为internalization)。一旦成功,这部分订单无需再路由至交易所,相关交易结果也不会对NBBO的形成作出“贡献”。

对于该现象对市场透明度的影响程度如何,不同的市场主体观点不同。交易所倾向于认为目前场外交易的发展已影响到美国股市的公开透明与价格发现(Hatheway et al., 2017; Degryse et al., 2015)^{[4][5]}。而做市商、暗池

等机构则认为场内外交易达到何种比例最佳难以判定。对此，美国罗森布拉特证券(Rosenblatt Securities)的首席运营官乔·加夫龙斯基(Joe Gawronski)认为，美国市场有足够深度，可以允许较大规模的场外交易；但在流动性不够的市场，小规模场外交易即会产生显著的负面影响。比如，Comerton-Forde and Putnins(2015)^[2]通过研究澳大利亚证券交易所(ASX)市值最大的500只股票在2008年2月1日至2011年10月30日期间的交易发现，低水平的场外交易是有益的，但当一只股票场外交易金额超过10%时，信息效率(informational efficiency)将显著降低。

（二）做市商提供的“订单流付款”“价格改善”等服务持续吸引来自互联网券商的订单

以城堡证券为代表的做市商在此次“游戏驿站”事件中扮演了重要角色，也引发了市场对其与互联网券商之间关系的广泛讨论。由于做市商免受“全美市场系统规则”(National Market System, NMS)的许多约束，其得以提供更为灵活的服务吸引市场流动性，主要体现在以下四个方面：

一是“订单流付款”(Payment For Order Flow, PFOF)，即做市商会给互联网券商发来的每笔订单一定比例的佣金，这是互联网券商收入的主要来源(Angel, 2021)^[8]。下文将作进一步讨论。

二是“价格改善”(Price Improvement)，即做市商会向个人投资者订单提供优于在交易所成交的价格。做市商能够做到这一点既有监管本身的要求，也得益于其免受部分规则限制的灵活性。具体而言，做市商进行内部撮合交易需满足监管要求，其中最重要的一条是“全美市场系统规则”第611条——订单保护规则(Order Protection Rule)，该规则要求所有场外交易的执行价格必须等于或优于同一时间发生在交易所的NBBO。与此同时，“全美市场系统规则”第612条——亚美分规则(Sub-Penny Rule)又使得交易所的交易执行价格处于“劣势”，该规则规定交易所股票报价的最小价格增量必须是1美分，继而也将发生在交易所内交易的最小价格尾数框定在了1美分。⁶然而，由于城堡证券等做市商不受此约束，其往往会给予个人投资者每股几厘的“价格改善”；对于高价股而言，每股价格改善有时会大于1美分(Delassus and Tyc, 2011)^[11]，使得个人投资者获得了更优的成交价格。

举例来说，一只股票目前在交易所显示的最优买价及卖价分别是5.75美元每股和5.76美元每股。一名个人投资者希望卖出1000股该股票，并设置了不低于5.75美元每股的限价卖单。此时，做市商出价5.751美元每股买入1000股。这样该名投资者获得了每股0.001美元的“价格改善”，该笔订单总共获得1美元的“价格改善”。

城堡证券业务发展全球主管贾米尔·纳扎拉里(Jamil Nazarali)称发送至城堡证券的订单平均每单能获得7美元的“价格改善”。城堡证券创始人及首席执行官肯·格里芬(Ken Griffin)表示2020年城堡证券共为个人投资者的股票订单提供了价值15亿美元的“价格改善”。沃途金融首席执行官道格拉斯·西弗(Douglas Cifu)则表示2020年沃途金融为个人投资者提供了约13亿美元的“价格改善”，且99%发送至沃途金融及其他做市商的订单的执行价格优于NBBO。但也有观点认为，虽然这一实践看似给个人投资者带去了实惠，但如果场外交易发展过度，导致NBBO本身的有效性存疑，那么即便从表面上看个人投资者获得了“价格改善”，这一改善的基础本身或许并不牢靠。

三是做市商依托其强大的技术开发能力为个人投资者提供的其他服务与产品。举例而言，如果个人投资者有一笔较大的订单但不希望一次性交易，可将该订单打上特殊标签后发送给做市商，做市商会将其拆分成数笔交易完成，以减少对市场价格的冲击；又比如，做市商可为个人投资者提供更多类型的订单服务，比如“取消前有效订单”(Good Till Cancel Order)，而纽约证券交易所和纳斯达克已于2016年2月起终止接受此类订单，只允许“即日有效订单”(Good for Day Order)；此外，做市商还可提供更加丰富的交易标的，比如场外柜台交易系统(Over the Counter Bulletin Board)、粉单市场(Pink Sheet Market)等挂牌证券的交易服务。

四是做市商可降低投资者的交易成本。“全美市场系统规则”第610条——访问规则(Access Rule)规定了各交易中心(包括交易所、另类交易系统、做市商等)设置的报价访问费用(access fee cap)的上限为0.003美元每股。当时出台这一规则的用意是禁止交易所无限制收费，因此纽约证券交易所或纳斯达克等交易所向投资者收取每股0.003美元的费用，而城堡证券等做市商选择免收这笔费用。由于2005年的电子交易佣金约为0.01美元或0.02美元每股，

0.003美元每股的访问费用看似微不足道。然而放在今天零佣金的环境下，在交易所达成交易还需支付的这一额外成本降低了券商将个人投资者订单送至场内市场的意愿。

(三)“订单流付款”机制不会因“游戏驿站”事件被取消

自1980年代开始，“订单流付款”机制开始广泛存在于美国证券市场中。根据罗宾汉披露的606报告⁷，其2020年第四季度从五大做市商处共收到2.214亿美元的“订单流付款”，较第三季度增长21%；2020年全年共收到6.751亿美元的“订单流付款”。⁸游戏驿站事件后，监管层、交易所等一些市场规则制定主体开始重新思考这一机制的合理性与透明度。

做市商热衷于吸引来自互联网券商的个人投资者订单，因个人投资者的订单与高盛、摩根史坦利等成熟机构相比，被认为是“信息不足的”(uninformed)，往往可以使做市商获得更好的成交价差。相反，机构投资者因为信息及研究上的优势，更易实时调整报价，他们的订单被认为是含有信息的、更能反映目标公司股票当前的公允价格(Seligman, 2002)^[9]。与个人投资者交易拓宽了做市商的获利空间，做市商因而也愿意将部分获利通过“价格改善”及“订单流付款”的方式与这一价值链上的两个主体分享。

在2020年2月18日举行的“游戏驿站”事件的国会听证会上，议员们质疑罗宾汉与城堡证券等做市商之间的关系。罗宾汉创始人兼首席执行官弗拉德·特涅夫(Vlad Tenev)强调“订单流付款”是罗宾汉重要的收入来源，也是其能向投资者提供零佣金服务的基础；其也表示罗宾汉在个别交易日暂停对游戏驿站的交易是为满足保证金要求，而不是与做市商或对冲基金“同谋”。肯·格里芬(Ken Griffin)在听证会上反复强调城堡证券为美国股市提供流动性扮演了重要角色，其举例“2020年1月27日当天，城堡证券代表个人投资者执行了74亿股的交易，这比整个美国股市2019年的日均交易量还要多”。

研究认为游戏驿站事件后，国会、SEC等机构可能会在目前606报告⁹的基础上，要求互联网券商对个人投资者订单的执行结果和所获“订单流付款”进行更为细致的披露，但不会取缔“订单流付款”这一实践惯例，主要基于以下四个原因：一是从个人投资者的角度看，允许内部撮

合确实能在较大程度上使其获得最优成交价格；二是“订单流付款”自1980年代起就广泛存在于美股市场中，如果要进行改革，则需要大规模征询各市场参与主体的意见，耗时较长且不同主体的立场不同；三是过去SEC的一些改革证明，许多政策在解决某一问题时又会产生其它非预期后果，因此SEC对于市场基础制度的改革持较为谨慎的态度；四是如前文所述，考虑到节省自建系统及运营成本以及做市商可提供的多样化服务，即使禁止了“订单流付款”这一机制，互联网券商仍会倾向于将订单发送给做市商，并不能解决提高场内市场交易量等问题。

(四)未来美国市场可能在个人和机构交易机制的公平性方面继续演变

不同于A股市场对个人投资者参与的友好，美国个人投资者交易股票的条件远逊于机构投资者。罗宾汉、Ustocktrade等互联网券商成立的初心就是降低股票交易的准入门槛，帮助个人投资者享受更便捷低价的交易服务，美国市场将这一进程称之为美国股票交易的“民主化”(democratization)(Erturk et al., 2007; Duca, 2001)^{[6][10]}。此次游戏驿站事件中个人投资者的踊跃参与进一步引发了市场对美国股票交易应否“民主化”的讨论。

历史表明，每当市场降低准入门槛时，就会有一拨个人投资者选择入市。如1975年5月1日起，随着SEC宣布取消固定经纪佣金制度，以嘉信理财为代表的一批折扣经纪商(discount broker)应运而生，其大幅削减了佣金标准¹⁰且为客户提供仅执行交易而不提供咨询这一服务选项，吸引了非高净值的个人投资者入市；1990年代，随着互联网普及，美国家庭拥有计算机比例提升¹¹，个人投资者参与股票投资变得更加“触手可及”。

罗宾汉等互联网经纪商的兴起是上述变革的延展，使得个人投资者可以用很低的资金、零成本进行投资，其中包括长久以来被市场排斥在外的投资者(低收入群体、少数族裔、女性等)，使得美国股票交易更加“民主化”。由盖洛普(Gallup)2020年3月~4月进行的民调可见(见表2)，美国个人持股比例与其族裔、受教育程度、家庭年收入水平等因素息息相关。

对于股票交易“民主化”，不同市场参与主体看法不同。有观点认为，从市场繁荣角度来看，个人投资者的交易策略不同于机构投资者，为市场提供了流动性。

表2 2020年美国不同群体持股(包括直接与间接)情况

	持有股票 %	不持有股票 %	不清楚 %	受访总数
美国成年人	55	45	/	2,027
男性	58	42	/	1,052
女性	52	47	1	975
18-29	32	68	/	298
30-49	59	41	/	526
50-64	66	33	/	541
65+	58	41	1	642
非西班牙裔白人	64	36	1	1,458
非西班牙裔黑人	42	58	/	200
西班牙裔	28	72	/	224
研究生	85	14	/	401
本科生	77	23	/	462
接受过部分本科教育	54	45	1	678
未接受过本科教育	33	66	/	459
\$100,000+	84	15	/	501
\$40,000-\$99,999	65	35	/	766
<\$40,000	22	77	/	540
共和党人	61	37	1	624
无党派人士	51	49	/	726
民主党人	56	44	/	623

数据来源: 莉迪亚·萨德盖(Lydia Saad),《关于美国民众持有美股情况的调研》,盖洛普,2020年4月。

Welch(2020)^[7]研究指出,在2020年3月股市集体下跌时,个人投资者的行为与对冲基金相反,在一定程度上充当了稳定市场的力量;但也有观点认为,个人投资者因为缺乏系统性的分析能力及理性的资产配置心态,仍应该依托专业机构间接参与股市。从现有数据(如表3、表4)来看,互联网券商吸引的群体更年轻、风险承受能力更低。公开资料显示罗宾汉客户的平均年龄为31岁。2020年上半年,新开立罗宾汉账户的投资者中超过半数首次参与股市交易。但很多投资者在开立账户没多久后就开始既交易股票,又交易期权,其行为与其金融素养和风险承受能力并不匹配。

不同的股票市场有不同的投资者结构。美国股市是典型的机构主导的市场,中国大陆A股市场个人参与度较高,中国台湾市场是机构与个人交易占比相对均衡的市场。从股票市场发展历程来看,主要发达国家(地区)的股市发展成熟之前,都经历了一个较为明显的投资者结构机构化并逐步稳定的过程(Aras and Muslumov, 2005; Davis and Steil, 2004)^{[1][3]}。但绝对机构化的市场或者绝对散户化的市场都可能存在问题,引导和培育个人投资者与机构投资者参与比例的平衡很重要,这一平衡与不同市场成

表3 近年来罗宾汉用户数量与交易金额情况

	用户数	交易金额(\$)
2015	50万	/
2016	100万	5亿
2017	200万	500亿
2018	600万	1000亿
2019	1000万	1500亿
2020	1300万	3500亿

数据来源: 罗宾汉官网, 2015年—2020年。

表4 罗宾汉与其他互联网经纪商的客户账户规模情况

互联网经纪商	平均账户金额(\$)
罗宾汉	3,500
亿创理财	100,000
德美利证券	110,000
嘉信理财	240,000

数据来源: 罗宾汉、亿创理财、德美利证券及嘉信理财官网, 2021年2月。

熟度、机构发展水平、国际化参与度等因素息息相关。

即便是在机构主导的市场里,给予个人和机构相对公平的直接入市渠道也是有必要的。就这一点而言,相比于美股,A股市场要“民主”得多,对个人投资者的参与更为友好。比如,美国IPO市场获配新股主要是机构投资者和一小部分高净值个人投资者,而A股主板市场个人投资者获配的“打新”份额与机构投资者相当甚至更多;美国交易机制复杂,订单类型多种多样,机构投资者交易占据专业优势,相比之下A股的交易机制通俗易懂,方便个人投资者直接参与。考虑到罗宾汉等互联网券商正持续优化给予个人投资者的服务(比如罗宾汉在开发个人投资者IPO网上打新服务),以及此次游戏驿站事件后美国金融监管机构可能采取的缩短结算周期、优化投资者教育服务等措施,预计未来美国市场可能在个人和机构交易机制的公平性方面继续演变。

(五)美国个人投资者直接参与股市的可持续性仍有待观察

近期,在“游戏驿站”等一些“华尔街赌注”主题概念股上,个人投资者的广泛参与产生了戏剧性的影响。根据应用程序市场咨询公司SensorTower的数据,2021年1月,罗宾汉软件的下载量达370万次,创历史新高,且2月仍保持较高水平,下载量达210万次。这样的势头引发了市场对个人投资者直接参与股市是短期现象还是长期趋势的热烈讨论。

短期来看,个人投资者直接参与美国股市的热情还

将持续一段时间，主要有以下两个原因：一是美国政府近期又出台了一系列的经济刺激措施，比如2021年3月11日，美国总统拜登签署了价值1.9万亿美元(约合12.3万亿元人民币)的新冠救助计划，向符合条件的美国居民每人发放1400美元的救助金；向失业者发放每周300美元的失业救济金，直至2021年9月。已有调查显示，这笔救助资金将有相当一部分流入美国股市；二是由于美国目前疫情防控形势还较为严峻，“在家办公”的趋势还将延续一段时间。

放在更长的时间维度，分析认为个人投资者直接参与股市的程度或高于2020年新冠疫情爆发前，但能否长期维持在2021年初巅峰时期的水平仍有待观察，尤其是在相关的刺激措施结束之后。这主要是因为，历史上美股市场表现较好时，也曾阶段性地吸引个人投资者大量涌入，但随着市场下跌，这部分因“赚钱效应”涌入的个人投资者即会撤离，比如2000年互联网泡沫破裂、纳斯达克崩盘，2008年金融危机美股暴跌引发的个人投资者大规模撤离。2020年新冠疫情后初入市的个人投资者目前尚未受到严重的回调考验，对上市公司股价持续上升仍抱有期待，若市场出现深幅回调，可预测有一部分个人投资者会选择撤离。金融科技的发展提升了个人投资者直接参与股市的便捷度，而新冠疫情的爆发改变了人类固有的许多行为方式，两者的叠加与发酵对个人投资者的投资行为与市场生态变化的影响或需更长时间维度的观察。

四、关于良好市场结构的几点思考

(一)证券市场没有普适的完美的投资者结构

一个证券市场的个人投资者与机构投资者达到何种比例才算适宜并无普遍适用的公式，两者间的平衡应由一个市场的历史发展、成熟度、对外开放程度、文化价值观等因素决定。虽然个人投资者的交易行为总体上被认为缺乏理性，易凭借直觉、情绪、消息面进行投资，但客观上也为市场提供了流动性，是一个市场保持活力的重要源泉。

以中国台湾地区的股市为例，外资的快速涌入和投资者结构的机构化客观上降低了当地市场的流动性。1990年代之前，台湾地区股市的成交量主要由个人投资者贡献。而自1990年代起，随着对外开放力度的加大，国际投资者交易占比快速提升，对当地个人投资者形成挤压效应且

逐渐主导电子产业龙头企业(比如台积电)的定价权。目前台湾地区股市从成交量及成交金额角度看都呈现集中化现象，排名前20名的个股占据股市三成的成交，使得不少中小型个股出现流动性问题。目前，台湾证券交易所也在积极寻求办法以提升中小型个股的流动性。

又比如在韩国股市，个人投资者的踊跃参与推动了其2020年的牛市行情。自2020年新冠疫情爆发以来，外资在韩国股市一直呈现净卖出状态(除7月外)直至当年10月才转为净买入。在韩国主板KOSPI市场，外资全年净卖出价值24.73万亿韩元的股票，当地机构投资者抛售了价值25.64万亿韩元的股票，而个人投资者则买入价值47.78万亿韩元(约合440亿美元)的股票，客观上推动了韩国股市走牛。韩国综合指数(KOSPI指数)2020年全年收涨32.1%，高于标普500、上证综指以及日经225指数的全年涨幅。

同样的，虽然成熟的证券市场通常由机构投资者主导，但机构投资者的占比并非越高越好。在美国市场，2008年金融危机后，以ETF为代表的被动投资盛行，但被动投资的过度发展也有诸多诟病，比如分散化的普遍配置给予了业绩好、有成长潜力的公司与成长后劲不足的公司资金，降低了资源配置的效率，不利于上市公司的优胜劣汰。

(二)投资者结构是动态变化的，但机构化仍是证券市场发展的未来

除了美国以外，近年来，日本、韩国、新加坡、中国台湾等亚太国家(地区)股市也出现了个人投资者回归的现象。在分析美国股市个人投资者交易占比提升时，本文将其分为两个阶段，2019年10月开始的因为交易“民主化”带来的变革以及疫情爆发后在家办公的时间盈余、股市下跌“逢低买入”心理等原因。同理，在分析其他国家个人投资者回归的现象时，疫情爆发后的情况与美国市场类似，但拉长时间维度，可探寻到诸如市场制度革新、人口结构变化等更深层次的原因。

以中国台湾地区股市为例，2020年年报显示新增开户人数达67万人，使得开户总人数增长至1124万人，占当地人口总数的比重上升至47.3%。在各年龄层的开户人数中，20~30岁人群的占比增速最快，从2015年的25.4%增长至36.1%。这一变化与台湾证券交易所近年来推动定额定期投资，实施盘中零股交易制度等改善资金量小的

年轻族群的投资环境不无关系。

在日本股市，受泡沫经济破裂后股价长期下跌的影响，个人投资者持有日本股票的比例持续下降。从持股金额看，从1970年代约38%下降至2017年约17%。但自2018年开始，个人投资者的持股比例稳步上升。调查显示部分年轻人由于对公共养老金感到不安，开始使用小额资金购买股票作为中长期投资，以应对未来生活。

尽管出现了个人投资者直接参与股市的回潮，机构投资者仍是上述两个市场主要的参与主体。机构投资者主导证券市场是成熟市场的发展规律，这在A股市场也已逐渐显现。虽然近年来A股自然人投资者开户数量逐年增加¹²，但个人投资者对A股市场的重要性在下降，这主要体现在三个方面：一是个人投资者的交易金额占比逐渐下降。以沪市为例，过去五年自然人交易金额占比逐年降低，其中，2020年沪市自然人交易金额占比约为71%；二是程序化交易占市场交易量的比重显著提高且程序化交易的主体中私募基金的占比逐年提升。以沪市为例，2020年程序化交易金额占比接近20%，且贡献程序化交易的主体中私募基金从五年前的不足20%上升到2020年的接近40%，而自然人从五年前的33%下降至不足20%；三是随着QFII制度的完善与沪深港通机制的推出，外资参与A股的比重逐渐提升，目前外资交易金额占沪市A股交易总额的比重已逐渐接近10%。但总体来看，A股市场仍处于“新兴+转轨”的发展阶段，投资者结构仍呈现“散户化”特征，且这一特征或仍将持续较长一段时间。

（三）美国股市个人投资者交易占比下降兼有主动与被动的原因

过去半个多世纪，美国个人投资者对其交易市场重要性的减弱由多种因素造成：既有养老金制度改革、资产管理机构发展成熟等市场原因，使得个人投资者愿意将一部分个人资产交由机构投资者管理；也有交易技术与手段演进、市场参与者日益复杂、以及股市间歇性崩盘使得个人投资者不得不被动撤离等原因。具体总结如下：

一是美国养老金体系的改革及相关税收优惠政策激励个人投资者将储蓄投入其中，从而间接参与股市。自1970年代起，美国联邦政府进行养老金制度改革，推出以雇员缴费为主、雇主共同缴费的确定给付制养老计划(Defined Contribution Plan，以下简称DC计划)以及个人退休金计划

(Individual Retirement Arrangements)，并对相关账户实行税收优惠措施，两者被认为是美国养老金体系的第二与第三支柱。经过40年的发展，以401(k)为代表的DC计划已成为美国私营企业雇员最主要的退休福利制度。美国雇员福利研究所(Employee Benefit Research Institute)与美国投资公司协会(The Investment Company Institute)的联合研究显示，截至2018年底，在401(k)计划参与者中，有63%的资产通过共同基金等形式间接或直接地投资于股票市场。

二是美国金融市场震荡引发的个人投资者投资心态的转变及以ETF为代表的被动投资的兴起。过去几十年间美国股市也曾爆发多次危机，比如1987年的美股闪崩，2000年的互联网泡沫，以及2008年的次贷危机等，这些危机折损了许多美国个人投资者的财富，也挫伤了他们直接参与股市的信心。与此同时，ETF于1990年代兴起并以低风险、低成本的优势脱颖而出，为许多机构与个人投资者所配置。

三是1990年代末开始，高频交易的兴盛使得个人投资者直接交易股票处于愈发不利的地位。高频交易机构通过先进的技术工具和复杂的计算机算法争取高速度、高换手率，在普通投资者之前抢到更好的成交价格，许多研究认为高频交易的过度发展增加了普通投资者买卖股票的成本。

五、美股投资者结构变迁对A股市场的启示

近年来，A股市场在持续优化投资者结构方面做了许多努力且初有成效，比如科创板和创业板注册制改革均对投资者适当性做了一定的要求；中国证监会也多次发声，鼓励和支持社保、保险、养老金等中长期资金入市等。但总体上，目前A股市场仍处在“新兴+转轨”阶段，个人投资者主导的市场结构或还将持续较长时间。在这一过程中，既要继续为个人投资者参与股市营造公平的环境并做好投资者保护工作，同时也可以从完善市场制度、培育机构走向成熟等方面入手，逐渐引导个人投资者的投资心态与习惯。借鉴美国市场投资者结构的演变，本文认为对A股市场有如下启示：

（一）培育与引导各类资管机构走向成熟，拓宽市场深度

虽然此次“游戏驿站”事件引发了媒体广泛的关注与讨论，但个人投资者逼空机构的事件在美国证券发展

史上并非第一次发生，也不会是最后一次。在美国专业机构投资者眼中，此次事件并未对美国股市的平稳运行造成本质影响，这主要是因为美国市场深度足够，内在稳定性强，不同类型的投资者对各类资产的风险偏好不同，交易策略不同。

相比之下，中国证券市场广度与深度不够，许多机构存在同质化交易的行为，比如2020年末、2021年初愈演愈烈的公募基金“抱团”行为；此外，一些资产管理机构对自身受托责任的意识仍有待提高。反观美国市场，1970年代起个人投资者的逐渐退出与同时期以先锋集团、贝莱德集团为代表的的一批财富管理机构的成立与发展有着紧密联系。即便是成立于更早期的金融机构也从这一时期开始谋求金融服务的下沉，比如二战后成立的美国富达投资(Fidelity Investments)于1960年代起通过邮寄广告及上门推销的形式开始直接向普通大众推销共同基金。足够的市场深度依赖多类型投资者的参与，建议培育并引导国内各类型资管机构走向成熟，增强其系统性的风险管理能力，压实其作为中介机构的责任，从而为个人投资者提供更加值得信赖的金融服务。

(二)完善A股多空机制，丰富场内外风险对冲工具

游戏驿站事件在一定程度上显示了美国市场多空平衡机制的有效性。相比之下，A股市场目前多空机制发展不平衡，且风险对冲工具有限，这在一定程度上影响了境内外机构的风险管理能力，也不利于拓宽市场深度。

过去多年，A股市场的两融规模中，融券规模占比很小。2019年7月以来，科创板引入融券出借市场化约定申报机制，对融券业务有促进作用。2020年下半年以来，随着两融标的的扩大，公募基金、私募基金、QFII参与转融通证券出借业务，A股市场的融券券源供给增加，推动了融券业务的发展。但整体而言，A股的融资融券业务仍处于初级发展阶段，券源少、成本高等问题突出，市场空头力量无法得到充分表达，在一定程度上抑制了机构的系统风险管理能力。

此外，许多境外机构也反映可在中国境内使用的针对A股的风险对冲工具十分有限，目前仅限于在中国金融期货交易所上市的股指期货。虽然2020年9月中国证监会、中国人民银行和国家外汇管理局公布的《合格境外机构投资者和人民币合格境外机构投资者境内证券期货

(上接第44页)

[4] Mckinnon R I, Pill H. International over borrowing: a decomposition of credit and currency risks[J]. World Development, 1998, 26(7): 1267-1282.

[5] 戴国强, 方鹏飞. 利率市场化与银行风险——基于影子银行与互联网金融视角的研究[J]. 金融论坛, 2014, 19(8): 13-19+74.

[6] 戴魁早, 刘友金. 要素市场扭曲与创新效率——对中国高技术产业发展的经验分析[J]. 经济研究, 2016, (7): 72-85.

[7] 郭家堂, 骆品亮. 互联网对中国全要素生产率有促进作用吗? [J]. 管理世界, 2016, (10): 34-48.

[8] 李苍舒, 沈艳. 数字经济时代下新金融业态风险的识别、测度及防控[J]. 管理世界, 2019, (12): 53-69.

[9] 李政, 杨思莹. 财政分权、政府创新偏好与区域创新效率[J]. 管理世界, 2018, (12): 29-42.

[10] 刘军, 杨渊蓁, 张三峰. 中国数字经济测度与驱动因素研究[J]. 上海经济研究, 2020, (6): 81-96.

[11] 林毅夫, 李志赞. 政策性负担、道德风险与预算软约束[J]. 经济研究, 2004, (2): 17-27.

[12] 韩先锋, 宋文飞, 李勃昕. 互联网能成为中国区域创新效率提升的新动能吗[J]. 中国工业经济, 2019, (7): 119-136.

[13] 裴长洪, 倪江飞, 李越. 数字经济的政治经济学分析[J]. 财贸经济, 2018, (9): 5-22.

[14] 彭俞超, 黄娴静, 沈吉. 房地产投资与金融效率——金融资源“脱实向虚”的地区差异[J]. 金融研究, 2018, (8): 51-68.

[15] 邱晗, 黄益平, 纪洋. 金融科技对传统银行行为的影响——基于互联网理财的视角[J]. 金融研究, 2018, (11): 17-29.

[16] 孙光林, 王雪标, 王颖. 政府过度干预对商业银行不良贷款率的影响机理[J]. 上海经济研究, 2017, (1): 15-23.

[17] 孙光林, 王颖, 李庆海. 绿色信贷对商业银行信贷风险的影响[J]. 金融论坛, 2017, (10): 31-40

[18] 孙亚南, 王晓策, 刘岩. 新时代坚持创新引领发展: 内在逻辑与实践指向[J]. 管理科学, 2019, (5): 1-8.

[19] 谭劲松, 简宇寅, 陈颖. 政府干预与不良贷款——以某国有商业银行1988~2005年的数据为例[J]. 管理世界, 2012, (7): 29-43.

[20] 王海军, 叶群. 新时代背景下商业银行不良贷款的催生机制——一个四维解析[J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2018, 38(4): 47-56.

[21] 王娟. 数字经济驱动经济高质量发展: 要素配置和战略选择[J]. 宁夏社会科学, 2019, (5): 88-94.

[22] 王诗卉, 谢绚丽. 经济压力还是社会压力: 数字金融发展与商业银行数字化创新[J]. 经济学家, 2021, (1): 100-108.

[23] 荆文君, 孙宝文. 数字经济促进经济高质量发展: 一个理论分析框架[J]. 经济学家, 2019, (2): 66-73.

[24] 易宪容, 陈颖颖, 位玉双. 数字经济中的几个重大理论问题研究——基于现代经济学的一般性分析[J]. 经济学家, 2019, (7): 23-31.

[25] 尹志超, 甘犁. 信息不对称、企业异质性与信贷风险[J]. 经济研究, 2011, (9): 121-132.

[26] 张乐, 韩立岩. 混合所有制对中国上市银行不良贷款率的影响研究[J]. 国际金融研究, 2016, (7): 50-61.

[27] 张美慧. 国际新经济测度研究进展及对中国的借鉴[J]. 经济学家, 2017, (11): 47-55.

[28] 张勋, 万广华, 张佳佳, 何宗樾. 数字经济、普惠金融与包容性增长[J]. 经济研究, 2019, (8): 71-86.

(责任编辑: 熊伟)

投资管理办法》允许外资机构投资期权，但相关细则还未落地。因此，一直以来，许多外资机构绕道至香港等境外市场，通过指数互换、ETF互换等方式来实现A股投资的风险对冲。

基于此，建议丰富境内的风险对冲工具，让境内外机构进行风险管理的诉求在境内市场的金融工具供给中得到满足。这有利于提升境内资产管理机构的风险控制能力，也有利于吸引境外长期资金深化对A股的布局；同时，在岸的风险对冲也更便于实现“看穿式”监管，防止境外市场风险向境内市场传导。

(三)引导个人投资者树立正确的投资理念

从“游戏驿站”事件后美国市场参与者的讨论来看，不必刻意去追求个人投资者的减少或是增加、机构

投资者占比必须达到哪一个水平这样的结果，而应尽可能为个人投资者和机构投资者创造相对公平的市场参与环境。相对而言，A股市场一直给予个人与机构投资者相对公平的直接入市渠道，且入市门槛不高。也正因此，每当A股市场处于繁荣时期，一大批个人投资者就会在赚钱效应和乐观气氛带领下入市，追求或与自身风险承受能力不匹配的投资品种与杠杆水平。

基于此，建议压实各中介机构的投资者教育与服务工作，引导个人投资者将股市投资作为财富配置的一种手段，而非追求“一夜暴富”的一剂良药；并可考虑将以提升国民金融素养为目标的课程纳入到更广泛的国民教育体系中，在更大范围、更深层面、更早期培养个人投资者的金融素养与风险甄别能力。 ■

注释

1. 根据城堡证券发布的数据，2021年1月26日至28日，个人投资者实际上是游戏驿站股票的净卖出者。摩根大通全球量化与衍生品策略分析师Peng Cheng指出，2021年1月，游戏驿站在个人投资者热买股票名单中仅排在第15位。另有许多报道指出多家对冲基金在此次游戏驿站事件中获利，比如纽约对冲基金Senvest Management通过做多游戏驿站股票获利近7亿美元。

2. 2020年7月9日，城堡证券的交易执行服务主管乔·梅肯(Joe Mecane)在接受彭博电视(Bloomberg TV)采访时表示，个人投资者目前占股市日均交易量的20%左右，在高峰期占近25%。

3. 目前，美国有13家全国性交易所，交易全国证券市场(National Market System)股票。

4. 另类交易系统包括电子通讯网络(Electronic Communication Networks)和暗池(Dark Pool)。ECN诞生于1990年代中期，是完全依靠订单驱动的电子化交易平台，具有较好的匿名性，能够提供24小时全天候交易，最初典型代表是极讯公司(Instinet)。随着市场竞争的日益激烈，目前市场上主要的ECN已经被交易所收购或转型为暗池。

5. 根据罗宾汉2021年1月25日披露的第四季度606报告，其平台上的交易订单全部是通过非直接订单(non-directed order)方式，由五

家做市商撮合完成的。

6. 对于每股股价低于1美元的股票，其最小价格增量可以是0.0001美元。

7. “全美市场系统规则”第606条要求券商每个季度就标普500指数成分股股票、非标普500指数成分股股票、期权的订单流向，以及所获得的“订单流付款”情况发布公开报告。

8. 文中所列的“订单流付款”金额包含支付给股票订单及期权订单的返佣。

9. 目前606报告的颗粒度较粗，券商只公布订单整体执行情况和所获得的“订单流付款”总额，并未就每一笔订单的执行情况进行披露。

10. 在固定经纪佣金制年代，购买一家蓝筹公司500股有时需要花费几百美元的佣金。

11. 从1990年到1997年，美国家庭拥有计算机的比例从15%上升到35%。

12. 根据中国证券登记结算公司披露的数据，2020年全年新增投资者数量为1802.25万户(一码通账户数量)，其中自然人投资者新增1798.56万户，占比高达99.8%。

参考文献：

[1] Aras G, Muslumov A. Institutional investors and stock market development: a causality study[J]. Istanbul Stock Exchange Review, 2005, 8(29): 1-14.

[2] Comerton-Forde C, Putnins T J. Dark trading and price discovery[J]. Journal of Financial Economics, 2015, 118: 70-92.

[3] Davis E P, Steil B. Institutional investors[M]. Massachusetts: The MIT Press, 2004.

[4] Hatheway F, Kwan A, Zheng H. An empirical analysis of market segmentation on U.S. equity markets[J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 2017, 52(6): 2399-2427.

[5] Degryse H, de Jong F, van Kervel V. The impact of dark trading and visible fragmentation on market quality[J]. Review of Finance, 2015, 19(4): 1587-1622.

[6] Erturk I, Froud J, Johal S, Leaver A, Williams K. The democratization of finance? promises, outcomes and conditions[J]. Review of International Political Economy, 2007, 14(4): 553-575.

[7] Welch I. The Wisdom of the Robinhood Crowd[R]. NBER Working Paper, 2020.

[8] Angel J J. Gamestonk: what happened and what to do about it[R]. Georgetown University Working Paper, 2021.

[9] Seligman J. Rethinking securities markets: the SEC advisory committee on market information and the future of the national market system[J]. Business Lawyer, 2002, 57(2): 637-680.

[10] Duca J. The democratization of America's capital markets[J]. Asian Economic and Financial Policy Review, 2001, 2(QII): 10-19.

[11] Delassus R, Tyc S. Subpenny trading in US equity markets[M]// Abergel F, Chakrabarti B K, Chakraborti A, Mitra M. Econophysics of order-driven markets. Milan: Springer, 2011.

[12] Chao Y, Yao C, Ye M. Why discrete price fragments U.S. stock exchanges and disperses their fee structures[J]. Review of Financial Studies, 2019, 32(3): 1068-1101.

(责任编辑：吴林祥)