

doi:10.19920/j.cnki.jmsc.2025.04.006

有限信息分享网络下的投资策略、信息获取与资产定价^①

刘 霞¹, 刘善存², 张 强³

(1. 北京科技大学经济管理学院, 北京 100083; 2. 北京航空航天大学经济管理学院, 北京 100191;
3. 北京化工大学经济管理学院, 北京 100029)

摘要: 理性预期均衡框架中, 假设知情交易者之间组成无限(宽广)网络并根据网络联结进行有限信息分享, 探究信息分享对理性交易者的信息获取、投资策略及资产定价质量的影响. 结果发现, 当信息获取外生时: 信息分享不影响知情交易者对私人信息的投机交易强度, 但负向影响所有理性交易者的做市交易强度; 信息分享扩大了知情交易者团体的私人信息优势, 使得更多信息通过交易融入价格, 提高了价格发现效率; 虽然信息分享加剧市场信息不对称程度, 但随之增加的价格信息含量降低了非知情交易者的信息劣势进而缓解信息不对称程度, 且该作用总是占优, 最终导致市场流动性提高. 信息获取内生时, 信息市场均衡中, 信息分享对私人信息获取产生策略替代或策略互补作用, 并通过投资者交易行为影响证券市场均衡中的定价质量: 价格发现效率随信息分享广度的增加而提高; 与信息获取外生情况下相反, 流动性与信息分享呈现单增或 U 型关系. 结论说明: 风险交易资产风险较大、噪声交易较多的市场情况不明朗时, 信息分享促进市场流动性并提高价格发现效率; 相反, 在风险资产风险较小、噪声交易较少的较明朗市场情况中, 小范围的信息分享虽然提高价格发现效率但会损害市场流动性, 而大范围的信息分享则改善市场流动性. 本研究延伸了信息分享网络理论在市场微观结构层面的研究触角, 帮助全面客观认识信息的网络分享传播对证券市场的影响, 为如何规范引导投资者在社交媒体和网络上的信息交流, 以维护市场流动性和更好发挥证券市场价格发现作用提供了理论参考.

关键词: 理性预期; 信息分享; 网络结构; 信息获取; 定价质量

中图分类号: F830 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2025)04-0080-16

0 引 言

信息是当今经济社会的心脏^[1], 资产价值的相关信息是投资活动的重要决策依据. 投资者之间“口口相传”的信息分享和交流是传统信息获取方式之一, 而信息技术和互联网社交模式的发展壮大, 使得投资者可借助互联网社交网络进行更频繁、更高效的信息分享与传递, 极大丰富市场信息源泉, 改变市场信息结构, 进而影响投资者交

易行为和资产定价.

大量实证研究证实, 投资者间的信息分享与传递在金融市场中确实存在, 并通过社交信息分享^[2, 3]、同伴信息分享^[4]、宗教信息交流网络^[5]、教育背景网络^[6, 7]、社交媒体网络^[8-11]等影响诸如入市与否、资产组合选择与调整等投资决策. 那么, 这种信息的“网络化”分享对投资者、上市公司主体甚至是整个交易市场产生何种作用? 整个市场交易结果又会受到什么样的影响? 对此, 学

① 收稿日期: 2023-01-20; 修订日期: 2024-02-25.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(72201032; 72271013).

作者简介: 刘 霞(1988—), 女, 四川内江人, 博士, 讲师, 硕士生导师. Email: cherryliuxia@buaa.edu.cn

术界已有较丰富的研究成果,这里仅从以下两个视角做简要总结。

一方面,学者利用交易数据开展实证研究,探讨信息“网络化”分享对投资者和市场的各类影响和作用。Ozsoylev 等^[12]通过对伊斯坦布尔证券交易所的交易指令分享,确认处于投资网络联结关系的投资者往往其交易行为相似,且与信息网络理论相符,即对于信息事件,中心投资者比外围投资者反应更快、收益更高。Grullon 等^[13]发现上市公司选择相同投资银行承销股票时,股票价格走势往往趋向一致,即所谓的“投资银行网络”与股票价格走势的联动性。Ahern^[14]认为内幕信息的非法流出过程呈现社交关系网络特征,信息经过三级网络后从上市公司高管传递到买方投资者,帮助其获取超额收益的同时也提高了价格信息效率。针对我国股市中投资信息在社交媒体网络或公司大股东之间进行分享的相关实证研究,也发现投资者的信息分享网络可显著提高股票交易量、增加换手率^[15]、降低股价同步性^[16, 17]、减弱羊群效应^[18, 19]、减小股价波动^[20]、降低个股股价崩盘风险^[21, 22]及改善资本市场效率^[23]。即使不存在私有信息和行业信息传递的投资基金经理间,也可能在重仓股选择和资金配置等投资策略上存在网络传染,并引发低市场定价效率^[19]。另外,郭峰等^[24]发现我国 A 股投资者在社交媒体的信息分享和讨论,将不存在“经济关联”的上市公司之间产生社交媒体网络联结,导致对某家或某些上市公司的监管处罚产生溢出效应。

另一方面,学者试图建立信息分享与传递的理论模型,尤其是基于网络理论(network theory)模拟信息分享和(或)传导的相关研究,为解释投资行为与资产定价提供了新思路。Colla 和 Mele^[25]假设交易者间存在信息联结,其间的强弱关系用联结度来度量,发现信息联结度对交易量和价格信息含量产生正向影响,但对交易者获利水平和市场流动性究竟产生正向还是负向影响,取决于相互联结的信息为正相关还是负相关关系。

然而,Panchenko 等^[26]假设投资者只与本地投资者产生社交网络联系并分享交流各自投资经验,比较四种不同信息交流网络拓扑结构下的资产定价,发现不同的网络拓扑结构对价格的稳态区域、波动幅度及其他静态统计特性产生显著影响。Ozsoylev 和 Walden^[27]在稀疏指数分布的大信息网络下研究资产定价和福利分配,认为中等水平联结度的均匀分布网络信息分享可最大化社会总福利。Acemoglu 等^[28]则在有偿信息分享前提下,研究信息分享对投资者信息获取选择、信息交流内容和交流对象的选择及相应的资产定价结果。

同时,将网络理论与市场微观结构理论相结合的相关研究也应势而起。Walden^[29]在多期动态理性预期模型中假设具有私人信息的交易者之间具有一般性网络联结,发现联系更紧密的交易者每期的交易都更相似,在越是分散的网络中信息冲击对价格产生的波动影响越持久,且波动幅度和交易量受网络不对称性和不规则性影响。Han 和 Yang^[30]建立知情与非知情投资者之间信息传递的社交网络模型,认为信息分享产生的“搭便车”行为会挤出信息获取、增大交易量、提高流动性,但损害价格信息效率——Halim 等^[31]通过实验研究也印证该观点。Babus 和 Kondor^[32]则构建交易者非集中联结网络信息分享的场外交易模型,发现交易者的策略性交易行为并不影响信息融入市场价格的速度,但所产生的信息外部性限制价格信息含量。特别地,部分学者^[33, 34]开始基于行为金融框架模拟信息分享和传播过程,研究对投资行为和市场结果的影响^②。

通过文献梳理,发现有以下两点不足:一是,以往理论研究多以有限节点联结的网络假设为背景,在有限竞争市场中探寻不同位置节点的交易者的投资行为及相应市场结果,而对于充分竞争市场中普遍联结的无限大网络研究涉及较少^③;二是,以往研究中的信息获取方式比较传统单一,通常为信息购买与信息分享传递这两种模式。而

② Lou 和 Wang^[33]假设有有限个交易者通过既定社交网络联系可观察到其他交易者的信号,比较交易者对观察到的邻居信息的两种不同处理方式下的市场结果,探寻达到相同市场结果的模型条件。Han 等^[34]通过对投资者信念或想法的传播及产生影响的过程进行建模,探讨社会传播偏见在主动投资行为和被动投资行为中的应用。

③ 虽然 Han 和 Yang^[30]也是在充分竞争的大市场中,但是其采用类似 Jackson^[37]的孤岛联结网络,使得其实质上仍然是有限联结的有限网络。

理性预期理论认为,理性投资者可通过观察价格学习到信息——这种信息获取方式则可能对投资者的信息购买决策和信息分享传递产生潜在影响,进而影响市场中总的信息生产、投资策略甚至资产定价结果。

鉴于此,本文在理性预期均衡框架中,类似 Hellwig^[35]、Verrecchia^[36] 的充分竞争的大市场中,假设知情投资者间存在无限宽广网络联结并据此进行信息分享,探讨信息分享对投资行为、信息获取/购买及资产定价质量的影响。本文模型假设在单个风险资产的市场中,具有理性预期能力的理性交易者(包括知情交易者与非知情交易者)和噪声交易者参与交易;交易开始前,知情交易者团体内部存在网络联结,并据此进行信息分享与传递,整个网络中信息分享广度即为每个知情交易者拥有的有限网络联结数,因此为无限宽广网络中的有限信息分享^④。特别地,信息分享为一阶信息分享,知情交易者只能将自己最初的私人信号分享给与之具有网络联结的知情交易者,不能将其通过网络信息分享获得的信号再传递分享出去。分别在信息获取外生与信息获取内生假设下,研究知情交易者之间的有限信息分享对知情交易者和非知情交易者的交易策略以及资产定价质量的影响。

结果发现,信息获取外生时,资产交易市场存在唯一线性均衡。均衡条件下:知情交易者的投资策略包括投机交易和做市交易部分,由于信息分享并不改变知情交易者观察到的信息精度,因此其投机交易强度不受信息分享影响,然而其做市交易强度受信息分享广度的负向影响;非知情交易者投资策略仅包含做市交易部分,且做市强度与知情交易者相同;信息分享虽然不改变知情交易者对每个信息的交易强度,但会扩大整个市场对该信息的反应强度,使得该信息更多地融入资产价格,价格的整体信息含量随之增加,因此有效提升价格发现效率;虽然信息分享加剧市场中知情交易者和非知情交易者之间的信息不对称程度,但随之增加的价格信息含量使得非知情交易者可从价格中学习到更多信息,从而降低了非知情交易者的信息劣势,进而缓解信息不对称程度,且该作用总是占优,最终导致市场流动性提高。该结论与 Han 和

Yang^[30] 和 Halim 等^[31] 的研究结果一致。

信息获取内生时,只有在信息分享广度与信息获取成本满足特定条件时,包含信息市场均衡和资产交易市场均衡的整体均衡存在且唯一存在。信息市场均衡中,信息分享对私人信息获取产生策略替代(strategic substitutions)或策略互补(strategic complementarities)作用,并通过交易行为影响定价质量:价格发现效率随着信息分享广度增加而提高;与信息获取外生情况下相反,流动性与信息分享呈单增或“U”型关系。通过数值模拟发现,在风险交易资产风险较大、噪声交易较多的较不明朗市场,信息分享促进市场流动性并提高价格发现效率;相反,在风险资产风险较小、噪声交易较少的较明朗市场,小范围信息分享虽然提高价格发现效率但损害市场流动性,而大范围信息分享则改善市场流动性——该结论一定程度印证了投资者的交流互动可有效提升股票市场流动性的实证发现^[38]。与 Colla 和 Mele^[25]、Ozsoylev 和 Walden^[27] 等研究结论相同,本文不管是信息获取外生还是内生下,信息分享总能促进价格发现效率——孙鲲鹏和肖星^[16] 基于股吧中我国 A 股投资者间的信息交流的实证检验也印证了该结果。

本研究主要有以下三方面贡献。第一,拓展了信息分享网络理论在市场微观结构层面的研究触角,既丰富了信息传递和资产定价的文献研究,还揭示了投资者信息分享与传递对信息获取决策、投资决策及市场定价结果的微观影响机制。第二,本研究结果有助于全面客观认识社交媒体和网络对投资者信息获取、交流和传递的影响,以及对证券市场产生的作用。大量实证研究发现,我国的社交媒体、网络技术野蛮发展,新浪财经、微博、股吧上大规模投资者信息交流,通过影响市场预期、监管政策效应和投资行为,对证券市场产生各类积极或消极效应。本文建立理论模型,从微观层面解释了信息的大规模分享和交流,如何对投资者的信息获取/购买产生策略替代效应,并最终加速信息融入价格的作用机制。同时,也揭示了信息分享网络造成市场流动性改善和恶化的作用机理。另外,本文结果发现信息分享满足一定条件时,整体

④ 这点与 Ozsoylev 和 Walden^[27]、Han 和 Yang^[30]、Acemoglu 等^[28] 中信息分享假设均不同,具体模型设置差异见第 1 节。

均衡才存在,否则发生市场崩溃.这些均为相关的市场现象和实证研究结果提供了理论依据和参考.第三,本研究结论为监管部门如何规范引导投资者在社交媒体和网络上的信息交流,以维护市场流动性和更好发挥证券市场价格发现作用和资源配置功能提供了理论参考.

1 模型设置

在类似于 Hellwig^[35] 和 Verrecchia^[36] 的理性预期框架下,单次交易市场中,有两个(类)可交易资产:无风险资产(如债券),单位收益率为0;风险资产(如股票),单位收益率(清算价值)为随机变量 \tilde{v} ,交易价格为 p . $\tilde{v} \sim N(0, 1/\tau_v)$, 其中 $\tau_v \in (0, +\infty)$.

充分竞争市场中,两类交易者参与交易:具有理性预期能力的理性交易者和噪声交易者.理性交易者风险厌恶的取值于区间 $[0, 1]$ 上的连续统交易者,其中知情交易者人数所占比例为 μ ,非知情交易者则为 $1 - \mu$,且具有CARA效用函数,即 $U(\pi) = -e^{-\rho\pi}$,其中 $\rho(\rho > 0)$ 、 π 分别为风险厌恶系数和清算后的财富或收益.交易开始前,知情交易者 $i(i \in [0, \mu])$,观察到 \tilde{v} 的带噪声私人信息 \tilde{s}_i , $\tilde{s}_i = \tilde{v} + \tilde{\varepsilon}_i$, $\tilde{\varepsilon}_i \sim N(0, 1/\tau_\varepsilon)$, $\tau_\varepsilon > 0$,且任一噪声项 $\tilde{\varepsilon}_i$ 、 $\tilde{\varepsilon}_j(i \neq j, i, j \in (0, \mu))$ 与 \tilde{v} 两两相互独立.鉴于市场为充分竞争的足够大的市场,每个交易者的个人交易行为不能左右市场中风险资产

价格的走向,且所有私人信息加总的平均信号恰好是估计风险资产清算价值的完美信息,即 $E[\tilde{v} | \int_0^\mu \tilde{s}_i di / \mu] = \tilde{v}$,也即 $\int_0^\mu \tilde{s}_i di / \mu = \tilde{v}$.非知情交易者没有私人信息,只能从交易价格 p 中学习关于风险资产清算价值的信息.噪声交易者也没有任何私人信息,且无理性预期能力,仅仅基于自身消费或变现等目的进行交易,其总需求计划外生给定为 \tilde{u} , $\tilde{u} \sim N(0, 1/\tau_u)$, $\tau_u \in (0, +\infty)$.

假设知情交易者 i 与另外 $k(2 \leq k < +\infty)$ 个知情交易者存在社交联系,其既分享自己最初观察到的私人信息给这 k 个知情交易者,也从他们处分别获得各自的私人信息^⑤.然而,他们并不能进一步将获得的分享信息传递给其他与之具有网络联结的知情交易者,即知情交易者 i 与 j 的进行信息分享后,不再继续将获得的 j 的私人信息分享给与 l (l 也与 i 存在网络联结与信息分享).当 $k = 2$ 时,知情交易者信息分享结构为环状拓扑结构,如图1(a)所示;当 $k \geq 3$ 时,知情交易者信息分享结构为星型拓扑结构.图1(b)所示为 $k = 4$ 时,知情交易者信息分享的星型拓扑结构.

通过信息分享,知情交易者 $i(i \in [0, \mu])$ 的私人信息从1个增加到 $k + 1$ 个,再加上其从风险资产交易价格中学习的信息一起组成其信息集;基于此信息集贝叶斯更新对风险资产价值的估计,提交需求计划 X_i 以最大化其期望效用.非知情交易者的信息集则仅有价格 p .

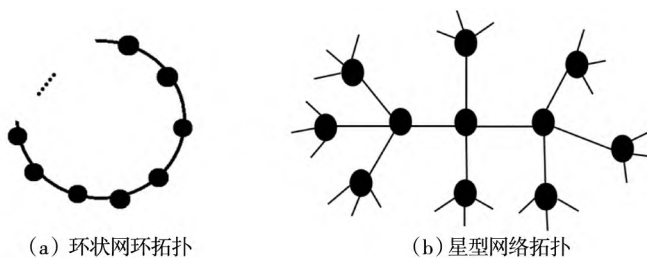


图1 两种信息共享模式

Fig. 1 Examples of information sharing mode

注:图1(a)为 $k = 2$ 时知情交易者间的信息分享拓扑图,图中黑色实心圆为结点,每个结点代表一个知情交易者;联结结点之间的线条为链条,链条两端的知情交易者之间存在信息传递和分享.同理,图1(b)为 $k = 4$ 时知情交易者间的信息分享的星型拓扑图,图中只是画出了部分知情交易者的信息分享结构,实际中是无数的知情交易者都存在本图中的信息分享结构.

⑤ k 代表信息分享的广度,另外一个刻画信息分享网络的重要指标是信息分享的精度,即分享信息的准确度.分享信息的准确度无穷大时,为完美的信息分享,即本文中的充分信息分享;部分信息分享,即非充分的信息分享,在知情交易者私人信息基础上加上一个噪声后再分享出去.本文模型假设下,信息分享的准确度为有限大小时并不改变本文结论的定性特征.

与 Ozsoylev 和 Walden^[27] 中有限个交易者参与交易不同, 本文模型中交易者无限多. 且与 Han 和 Yang^[30] 中知情交易者可以分享其部分私人信息给非知情交易者不同, 本模型假设在交易开始前, 知情交易者内部之间通过网络联系进行私人信息分享与交流, 但是知情交易者与非知情交易者之间不存在网络联结, 也不分享其私人信息给非知情交易者. 此假设也更符合现实情况, 拥有私人信息优势的知情交易者当然更愿意与其他知情交易者相互分享各自的私人信息以增大彼此的信息优势, 通常不会选择单向分享自己私人信息给非知情交易者, 因为此类信息分享可能减少其相对信息优势、加剧竞争进而挤压其获利空间. 此外, 本模型中知情交易者之间的网络联结广度有限, 使得信息分享也是有限范围内进行, 即任一知情交易者只能与有限个其他知情交易者相互分享信息. 该假设基于以下考虑: 一是交易市场足够大, 知情交易者人数无限多, 让所有知情交易者都能相互接触并传递信息难以实现; 二是, 如果信息在知情交易者内部可以无限分享与传递, 那么通过无限信息分享, 所有知情交易者的私人信息就从不准确的带噪声信息变成了完美信息, 这种情况相当于所有知情交易者协同博弈, 无限信息分享后的模型就变成了一个类似 Hellwig^[35] 的交易模型, 所得的市场定价结果也为完全显示 (full-revealing) 均衡, 因此本文对信息的无限分享不做考虑. 与 Acemoglu 等^[28] 中投资者之间信息分享需要支付成本、投资者可以选择与谁进行信息分享的假设不同, 本模型中知情交易者之间的信息分享是无偿且随机的, 本文并不着重研究某个知情交易者具体与哪个或哪些知情交易者进行信息分享与传递, 即传播路径^[39]. 本文也并不关注和解释知情交易者为何有动机来充分分享自身“宝贵”的私有信息^⑥, 本模型外生给定知情交易者内部通过网络联结进行信息分享.

所有随机变量 $\tilde{v}, \tilde{\varepsilon}_i (i \in [0, \mu])$ 及 \tilde{u} 两两相互独立分布, 且其统计特性为市场中所有交易者

知晓. 交易结束后, 风险资产的清算价值 \tilde{v} 实现, 各交易者清算其收益或损失.

2 信息获取外生下的均衡结果

2.1 证券交易市场均衡

本模型中市场均衡为理性预期均衡 (rational expectation equilibrium, REE), 定义如下:

定义 1 市场达到 REE 时, 以下两个条件成立:

1) 交易者效用最大化, 即交易者根据其信息集制定最优需求计划以最大化其期望效用函数

$$X_{j,i} = \arg \max_{X_{j,i}} E[U_j | \tilde{I}_{j,i}] \quad (1)$$

其中 $\tilde{I}_{j,i}$ 、 $X_{j,i}$ 、 $\pi_{j,i} = (\tilde{v} - p) X_{j,i}$ 、 $U_{j,i} = -e^{-\rho \pi_{j,i}}$ 分别为第 i 个 j 型理性交易者的信息集、交易策略、清算后收益和效用, $j \in \{I, U\}$ 分别代表知情交易者 (I) 和非知情交易者 (U);

2) 市场出清 (限定条件): 市场中风险资产总供给与总需求相等, 即

$$\int_0^\mu X_{I,i} di + \int_\mu^1 X_{U,i} di + \tilde{u} = 0 \quad (2)$$

信息分享后, 知情交易者 $i (i \in [0, \mu])$ 从其他 k 个知情交易者处收到 k 个私人信息, 不妨假设为 $\tilde{s}_{i,1}, \tilde{s}_{i,2}, \dots, \tilde{s}_{i,k}$, 其信息集则为 $\tilde{I}_{I,i} = \{\tilde{s}_i, \tilde{s}_{i,1}, \tilde{s}_{i,2}, \dots, \tilde{s}_{i,k}, p\}$. 非知情交易者的信息集 $\tilde{I}_U = \{p\}$.

理性预期框架下, 只有两类策略可能求得解析解: 一类是线性正态结构; 另一类是常弹性对数正态结构. 本文采用惯用的线性正态结构, 考虑交易者交易策略为线性策略, 均衡时市场中各交易者的需求计划为其信息集的线性组合. 根据定义 1, 可得市场均衡如定理 1 所述.

定理 1 知情交易者间私人信息有限分享下, 资产交易市场存在唯一线性 REE, 均衡下知情交易者 $i (i \in [0, \mu])$ 对风险资产的最优需求

⑥ 如出于证券交易收益最大化目的策略性分享信息给公众^[41, 42] 或某个/些市场参与者^[43, 44], 出于吸引潜在投资者^[45] 或改善投资者关系促进其股票流动性^[46] 等动机.

计划为

$$X_{I,i} = a(\tilde{s}_i - p) + \sum_{n=1}^k a_{i,n}(\tilde{s}_{i,n} - p) - b_I p \quad (3)$$

非知情交易者对风险资产的最优需求计划为

$$X_U = -b_U p \quad (4)$$

风险资产交易价格为

$$p = \lambda \left[\mu \left(a + \sum_{n=1}^k a_{i,n} \right) \tilde{v} + \tilde{u} \right] \quad (5)$$

其中 $a = a_{i,n} = \tau_\varepsilon / \rho (n = 1, 2, \dots, k)$, $b_I =$

$$b_U = \tau_v / \left[\rho + \mu \left(a + \sum_{n=1}^k a_{i,n} \right) \tau_u \right], \lambda = \left[\rho + \mu \left(a + \sum_{n=1}^k a_{i,n} \right) \tau_u \right] / [\mu(k+1)\tau_\varepsilon + \tau_m], \text{ 且 } \tau_m = 1/\text{Var}(\tilde{v})$$

$$p = \tau_v + a^2 \mu^2 (k+1)^2 \tau_u.$$

式(3)说明知情交易者需求计划包括投机需求和做市需求;式(4)说明非知情交易者的需求计划仅包含做市需求部分. 即

$$X_{I,i} = \underbrace{a(\tilde{s}_i - p)}_{\text{基于本身信息的投机需求}} + \underbrace{\sum_{n=1}^k a_{i,n}(\tilde{s}_{i,n} - p)}_{\text{基于信息分享后所得信息的投机需求}} + \underbrace{b_I(0 - p)}_{\text{做市需求}} \quad (6)$$

$$X_U = b_U(0 - p) \quad (7)$$

知情交易者基于私人信息实现值与交易价格的差值产生投机需求, 即 $\tilde{s}_i - p$ 、 $\tilde{s}_{i,n} - p$ ($n = 1, 2, 3, \dots, k$). $a > 0$, 当私人信息实现值大(小)于风险资产交易价格时, 即 $\tilde{s}_i - p > 0$ 或 $\tilde{s}_{i,n} - p > 0$ ($\tilde{s}_i - p < 0$ 或 $\tilde{s}_{i,n} - p < 0$) ($n = 1, 2, 3, \dots, k$) 则决定买入(卖出)风险资产; 且该私人信息 \tilde{s}_i 或 $\tilde{s}_{i,n}$ 的精度决定知情交易者基于其的投机交易强度 a 和 $a_{i,n}$. a 和 $a_{i,n}$ 与信息精度 τ_ε 正相关, 私人信息精度越高, 基于其的投机需求越强烈. 由于信息分享只是增加知情交易者做交易决策时私人信息的个数, 但是具体每个私人信息的精度并没有改变, 因此, a 和 $a_{i,n}$ 与信息分享的广度 k 无关. 知情交易者 i 最优需求计划中另外组成部分 $-b_I p$: $b_I > 0$, 说明当风险资产交易价格 p 大(小)于风险资产价值先验均值 $E(v) = 0$ 时, 知情交易者 i ($i \in [0, \mu]$) 卖出(买入)风险资产, 即为典型的

做市交易行为.

根据定理1中均衡结果, 经计算可得推论1.

推论1 1) $a(a_{i,n})$ 只取决于信息精度 τ_ε 和风险厌恶系数 ρ , 与信息分享广度 k 无关;

2) $b_I = b_U > 0$;

3) $\frac{\partial b_I}{\partial \tau_v} > 0$, $\frac{\partial b_I}{\partial \rho} < 0$, $\frac{\partial b_I}{\partial \tau_u} < 0$, $\frac{\partial b_I}{\partial \tau_\varepsilon} < 0$, $\frac{\partial b_I}{\partial \mu} < 0$, $\frac{\partial b_I}{\partial k} < 0$.

$b_I = b_U > 0$, 非知情交易者也承担部分做市功能, 且其做市强度与知情交易者相等. 推论1中的3)说明: τ_v 越大, 即风险资产的事前风险越小, 知情和非知情交易者做市风险越小, 其做市强度因而越大; b_I 与 ρ 负相关, 理性交易者越是厌恶风险, 其做市意愿越低, 做市强度越小. τ_u 越小, 噪声交易量越大, 理性交易者做市所面临逆向选择风险越小, 其做市需求也越大, 做市交易强度 b_I 越大. b_I 与 τ_ε 或 μ 负相关, 即市场中知情交易者占比越大或知情交易者的私人信息精度越大, 意味着市场信息不对称程度越严重, 做市的逆向选择风险越大, 做市风险因而越高, 相应地其做市强度就越小. 特别地, b_I 也与 k 负相关, 这是因为 k 越大, 信息分享后每个知情交易者的私人信息个数增加, 相当于进一步扩大所有知情交易者的信息优势, 加剧市场信息不对称程度, 做市风险增大, 因此做市强度减弱, 即 b_I 越小. 综上可得定理2.

定理2 知情交易者信息分享对知情交易者投机需求强度无影响, 但反向影响知情交易者和非知情交易者的做市需求强度.

2.2 资产定价质量分析

市场的两大功能是提供流动性和资产价格发现, 因此本文采用市场流动性和价格发现效率两个指标测度资产定价质量.

1) 价格发现效率(price discovery efficiency)

交易过程中融入资产价格的信息量, 可用风险资产的事前风险与事后风险之差衡量, 即 $\text{Var}(\tilde{v}) - \text{Var}(\tilde{v} | p)$, 用 PDE 表示. $\text{Var}(\tilde{v}) - \text{Var}(\tilde{v} | p)$ 越大, 说明越多信息通过交易融入价格, 资产价格发现效率越高, 反之则越低.

$$PDE = \text{Var}(\tilde{v}) - \text{Var}(\tilde{v} | p) \\ = \frac{1}{\tau_v} - \frac{1}{\tau_v + a^2 \mu^2 (k+1)^2 \tau_u} \quad (8)$$

显然 $\frac{\partial PDE}{\partial \mu} > 0$, $\frac{\partial PDE}{\partial \tau_v} > 0$, $\frac{\partial PDE}{\partial k} > 0$. 知

情交易者占理性交易者的比例越大, 市场里有越多交易者具有私人信息并根据私人信息参加交易, 使得越多信息通过知情交易融入价格, 价格信息含量越多, 价格发现效率越高. 同理, 私人信息精度增加, 知情交易者对该私人信息的交易强度增大, 导致融入价格的信息增多, 价格发现效率因此提高. 而知情交易者间的私人信息分享使得每个知情交易者私人信息数量增多, 进而提高其对风险资产清算价值的预期准确性. 无信息分享时, 整个市场中某个私人信息只由某个特定知情交易者观察到并据此进行交易, 由于噪声交易的存在, 该信息部分反映到价格中; 信息分享后, 某个私人信息被 $k+1$ 个知情交易者观察到, 虽然每个知情交易者对该信息的交易强度不变 ($a_{i,n} = \tau_v/\rho$ 与 k 无关), 但是整个市场对该信息的交易强度增加了 k 倍, 使得更多信息融入资产价格. 因此, 信息分享增加价格信息量, 提高价格发现效率.

2) 市场流动性 (market liquidity)

均衡价格对噪声交易的反应系数为 λ . 若 λ 较小, 噪声交易的变化对价格产生的冲击也小, 即噪声交易的变化很容易被市场吸收, 说明市场流动性好; 反之, 则市场流动性差. 因此, 可用 $1/\lambda$ 度量市场流动性. 根据定理 1, 可得

$$\frac{\partial 1/\lambda}{\partial k} = \left(- \underbrace{\frac{a\mu \tau_v \tau_u}{(\rho + a\mu(k+1)\tau_u)^2}}_{\text{降低作用, -}} + \underbrace{\frac{\rho\tau_v\mu + 2a\tau_v\mu^2(k+1)\tau_u + a^3\mu^3(k+1)^2\tau_u}{(\rho + a\mu(k+1)\tau_u)^2}}_{\text{促进作用, +}} \right) \quad (9)$$

显然, 信息分享对市场流出性产生两个相反方向的作用: 一是降低作用, 即知情交易者信息分享使得每个知情交易者信息优势增加, 加剧市场信息不对称程度, 从而降低市场流动性; 一是促进作用, 即信息分享使得知情交易者观察到更多信息, 更多信息随着知情交易融入价格 (PDE 增加), 使得非知情交易者也能从价格中学习得更

多信息, 缓解信息不对称程度, 从而改善市场流动性. 根据计算, 可得当

$$\begin{cases} \Delta \equiv (2a\tau_v\mu^2\tau_u)^2 - 4a^3\mu^3\tau_u(\rho\tau_v\mu - a\mu\tau_v\tau_u) > 0 \\ \frac{-2a\tau_v\mu^2 + \sqrt{\Delta}}{2a^3\mu^3\tau_u} > 3 \\ 2 \leq k \leq \frac{-2a\tau_v\mu^2 + \sqrt{\Delta}}{2a^3\mu^3\tau_u} - 1 \end{cases}$$

时, $\frac{\partial 1/\lambda}{\partial k} < 0$; 其余条件下, $\frac{\partial 1/\lambda}{\partial k} > 0$. 因此, k 较大时 (k 足够大到使 $\rho\tau_v\mu + 2a\tau_v\mu^2(k+1)\tau_u + a^3\mu^3(k+1)^2\tau_u - a\mu\tau_v\tau_u > 0$), $\frac{\partial 1/\lambda}{\partial k} > 0$, 促进作用占优, 即信息分享促进市场流动性.

综上所述, 可得定理 3.

定理 3 信息获取外生下, 即 μ 外生给定时,

1) 信息分享提高价格发现效率;

2) 特定条件下, 知情交易者间信息分享降低市场流动性; 然而, 当知情交易者间信息分享较多时, 市场流动性随信息分享广度的增加而变好.

特别地, 当 $k \rightarrow +\infty$, 即信息分享广度无穷大时, 每个知情交易与其余所有知情交易者进行信息交流和互换, 相当于所有知情交易者进行合谋协作 (coordinate), 且每个知情交易者通过相互之间的信息分享后可观察到市场中所有的私人信息, 进而估计出风险资产清算价值的具体实现值 \tilde{v} . 此时知情交易者对风险资产清算价值的估计为 $E[\tilde{v} | \tilde{v}, p] = \tilde{v}$, 风险为 $\text{Var}(\tilde{v} | \tilde{v}, p) = 0$, 因此其对风险资产的需求为无穷大, 即 $X_i |_{k \rightarrow +\infty} = E[\tilde{v} | \tilde{v}, p] - p = \infty$ ($i \in (0, \mu)$): 当观察到风险资产清算价格 p 小于 \tilde{v} , 买入无穷多风险资产; 反之

观察到风险资产清算价格 p 大于 \tilde{v} , 则卖出无穷多风险资产. 知情交易者的完美信息通过其无限大的交易强度完全融入价格, 并占绝对优势, 使得风险资产清算价格 $p = \tilde{v}$, 因此达到均衡状态时, 风险资产的价格 p 完全反映其固有价值 \tilde{v} , 知情交易者和非知情交易者套利机会消失, 均不交易, 只有

噪声交易存在,且只是理论上存在,实际市场中并不存在.此时市场达到均衡为完全显示均衡(full-revealing equilibrium),但是正如 Grossman 和 Stiglitz^[40]所述,这种均衡不可执行或实施,因此为不可实施的完全显示均衡.

由于私人信息只在知情交易者内部进行分享,当市场中理性交易者均为知情交易者($\mu = 1$),信息分享对市场流动性的影响如推论 2 所述.

推论 2 如果市场中只有知情交易者与噪声交易者参与交易:1) 当风险资产事前风险较大

$\left(1/\tau_v > \frac{\tau_u \tau_\varepsilon}{9 \frac{\tau_\varepsilon^3}{\rho^2} + 6 \tau_\varepsilon^2 + \rho^2 \tau_\varepsilon^2}\right)$ 时,信息分享改善

市场流动性;2) 风险资产事前风险较小 $\left(1/\tau_v <$

$\frac{\tau_u \tau_\varepsilon}{9 \frac{\tau_\varepsilon^3}{\rho^2} + 6 \tau_\varepsilon^2 + \rho^2 \tau_\varepsilon^2}\right)$ 时,信息分享恶化市场流动性.

3 信息获取内生下的均衡结果

假设信息获取内生:交易开始前,理性交易者

i 支付成本 C ($C > 0$) 可获得私人信息 \tilde{s}_i 变成知情交易者,反之不购买私人信息则为非知情交易者. 购买信息后,交易开始前,每个知情交易者与另外 k 个知情交易者进行信息分享. 其余假设保持不变. 图 2 为信息获取内生下的交易时间轴.

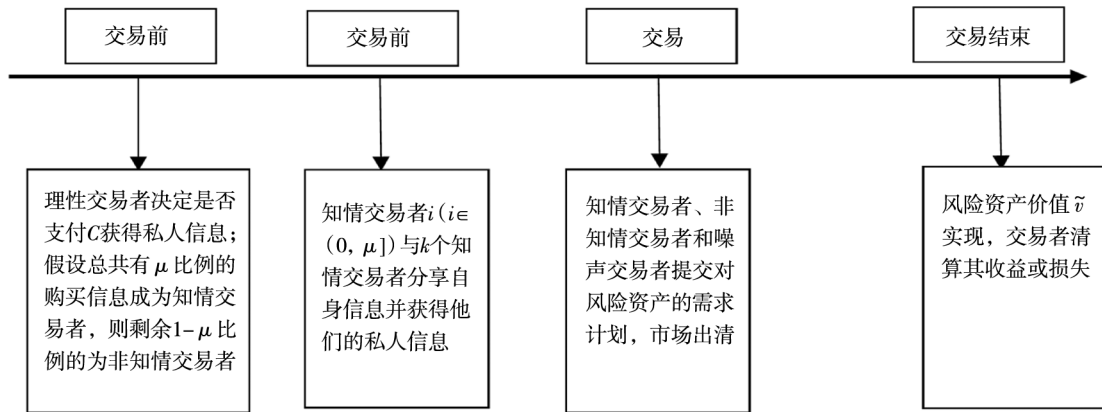


图2 交易时间轴

Fig. 2 Trading timeline with endogenous information acquisition

3.1 信息市场均衡与整体均衡

当支付成本购买信息与不购买信息对理性交易者来说未来期望效用相同时,市场中不会再有理性交易者去购买私人信息,此时信息市场达到均衡,不妨令 μ^* 代表均衡时知情交易者比例. 信息市场均衡和资产交易市场均衡共同组成模型的整体均衡. 整体均衡存在条件与均衡结果如定理 4 所述.

定理 4 对于任一信息分享广度 k , 当 $e^{\rho C}$

$$\sqrt{\frac{\tau_v}{\tau_v + (k+1)\tau_\varepsilon}} < 1 < e^{\rho C} \sqrt{\frac{\tau_v + a^2(k+1)^2\tau_u}{\tau_v + a^2(k+1)^2\tau_u + (k+1)\tau_\varepsilon}},$$

信息市场存在唯一均衡,且知情交易者比例 μ^* 为

$$\mu^* = \frac{\sqrt{-\tau_v + \frac{(k+1)\tau_\varepsilon}{e^{2\rho C} - 1}}}{(k+1)\frac{\tau_\varepsilon}{\rho}\sqrt{\tau_u}} \quad (10)$$

此时存在唯一整体均衡, (μ^*, p^*) 由模型唯一确定,且风险资产出清价格 p^* 为

$$p^* = \lambda \left(\frac{\tau_\varepsilon}{\rho} \mu^* (k+1) \tilde{v} + \tilde{u} \right) \quad (11)$$

其中 $\lambda = \left[\rho + \frac{\tau_\varepsilon}{\rho} \mu^* (k+1) \tau_u \right] / [\mu^* (k+1) \tau_\varepsilon + \tau_m]$, 且 $\tau_m = 1/\text{Var}(\tilde{v} | p^*) = \tau_v + \frac{\tau_\varepsilon^2}{\rho^2} \mu^{*2} (k+1)^2 \tau_u$.

经计算可得,理性交易者的信息获取选择存

在策略性替代效应 (strategic substitution effect): 越多理性交易者选择购买信息, 导致知情交易者的相对效用降低, 进而降低理性交易者的信息获取. 该效应使得信息市场存在唯一均衡, 且为稳定均衡^⑦.

3.2 定价质量分析

1) 价格发现效率

μ^* 对 k 求偏导, 整体均衡存在和 $k \geq 2$ 前提下可得, 信息分享广度对知情交易者人数的影响, 要么为驼峰型 (即倒 U 型) 单调性, 要么为单调递减关系. $\frac{\tau_v (e^{2\rho C} - 1)}{\tau_\varepsilon} - 1 > 0.5$ 时: $2 \leq k < \frac{2\tau_v (e^{2\rho C} - 1)}{\tau_\varepsilon} - 1$ 时, $\frac{\partial \mu^*}{\partial k} > 0$, 即信息分享广度较小时, 购买私人信息并与其它知情交易者进行信息分享, 比仅从价格中学习信息获得更大效用, 因此私人信息分享对信息获取产生促进作用; $k > \frac{2\tau_v (e^{2\rho C} - 1)}{\tau_\varepsilon} - 1$ 时, $\frac{\partial \mu^*}{\partial k} < 0$, 即随着信息分享广度增加, 虽然非知情交易者没有直接购买私人信息, 但知情交易者间信息分享增多使得更多信息融入价格, 导致非知情交易者可从价格中“搭便车”免费学习到更多信息, 因而交易者获取信息动机减弱, 更少交易者选择购买私人信息成为知情交易者, 此时信息分享对信息获取存在挤出作用. 当 $\frac{\tau_v (e^{2\rho C} - 1)}{\tau_\varepsilon} - 1 < 0.5$ 时, $\frac{\partial \mu^*}{\partial k} < 0$ 成立, 信息分享总是挤出信息获取.

整体均衡下, 价格发现效率为

$$PDE = \frac{1}{\tau_v} - \frac{1}{\tau_v + \frac{\tau_\varepsilon^2}{\rho^2} \mu^{*2} (k+1)^2 \tau_u} \quad (12)$$

且

$$\frac{\partial PDE}{\partial k} = \frac{\frac{\partial}{\partial k} \left(\frac{1}{\tau_v} - \frac{1}{\tau_v + \frac{\tau_\varepsilon^2}{\rho^2} \mu^{*2} (k+1)^2 \tau_u} \right)}{\frac{\partial \mu^*}{\partial k}} +$$

$$\underbrace{\frac{\frac{\partial}{\partial k} \left(\frac{1}{\tau_v} - \frac{1}{\tau_v + \frac{\tau_\varepsilon^2}{\rho^2} \mu^{*2} (k+1)^2 \tau_u} \right)}{\frac{\partial \mu^*}{\partial k}}}_{+/-} \times \underbrace{\frac{\partial \mu^*}{\partial k}}_{+/-} \quad (13)$$

信息分享, 既直接正向影响价格发现效率, 还通过影响均衡时知情交易者人数 μ^* 间接影响价格发现效率. $k < \frac{2\tau_v (e^{2\rho C} - 1)}{\tau_\varepsilon} - 1$ 时, $\frac{\partial \mu^*}{\partial k} > 0$, 信息分享对价格发现效率的间接影响为正向影响, 从而 $\frac{\partial PDE}{\partial k} > 0$. 当信息分享促进信息获取时, 更多交易者选择购买信息成为知情交易者, 导致更多信息通过交易融入价格, 价格信息含量增加, 加上私人信息分享对价格发现效率的直接正向作用, 两个正向作用叠加, 价格发现效率进一步提高. 相反, $k > \frac{2\tau_v (e^{2\rho C} - 1)}{\tau_\varepsilon} - 1$ 时, $\frac{\partial \mu^*}{\partial k} < 0$, 信息分享对价格发现效率的间接反向作用与直接正向作用相互抵消一部分, 但正向作用总是占优, 最终价格发现效率提高. 因此, 信息内生获取下, 虽然信息分享挤出私人信息获取, 但信息分享仍有效提高价格发现效率.

2) 市场流动性

整体均衡下, 市场流动性测度为

$$1/\lambda = \frac{\tau_v + \mu^* (k+1) \tau_\varepsilon + \frac{\tau_\varepsilon^2}{\rho^2} \mu^{*2} (k+1)^2 \tau_u}{\rho + \frac{\tau_\varepsilon}{\rho} \mu^* (k+1) \tau_u} \quad (14)$$

$\frac{\partial 1/\lambda}{\partial k}$ 的符号无法计算确定, 取决于模型中其

它参数. 多组数值模拟分析信息分享对市场流动性的影响可得图 3. 数值模拟结果显示, τ_v 或 (和) τ_u 较小时, $1/\lambda$ 与 k 为单增关系, 但 τ_v 或/和 τ_ε 增加到一定数值后, $1/\lambda$ 随 k 的增大先增后减; $1/\lambda$ 与 τ_ε 、 C 和 ρ 为单增关系. 因此, 信息获

⑦ 如果获取信息的知情交易者比例小 (大) 于均衡比例, 知情交易者的期望效用大 (小) 于非知情交易者, 说明支付成本获取信息有 (无) 利可图, 则会有部分知情交易者选择 (不) 购买私人信息, 知情交易者比例因此增加 (减少), 直到达到均衡比例时停止, 此时获取信息与不获取信息的期望效用相等, 信息市场达到均衡. 因此, 本文中的信息市场均衡及市场整体均衡稳定.

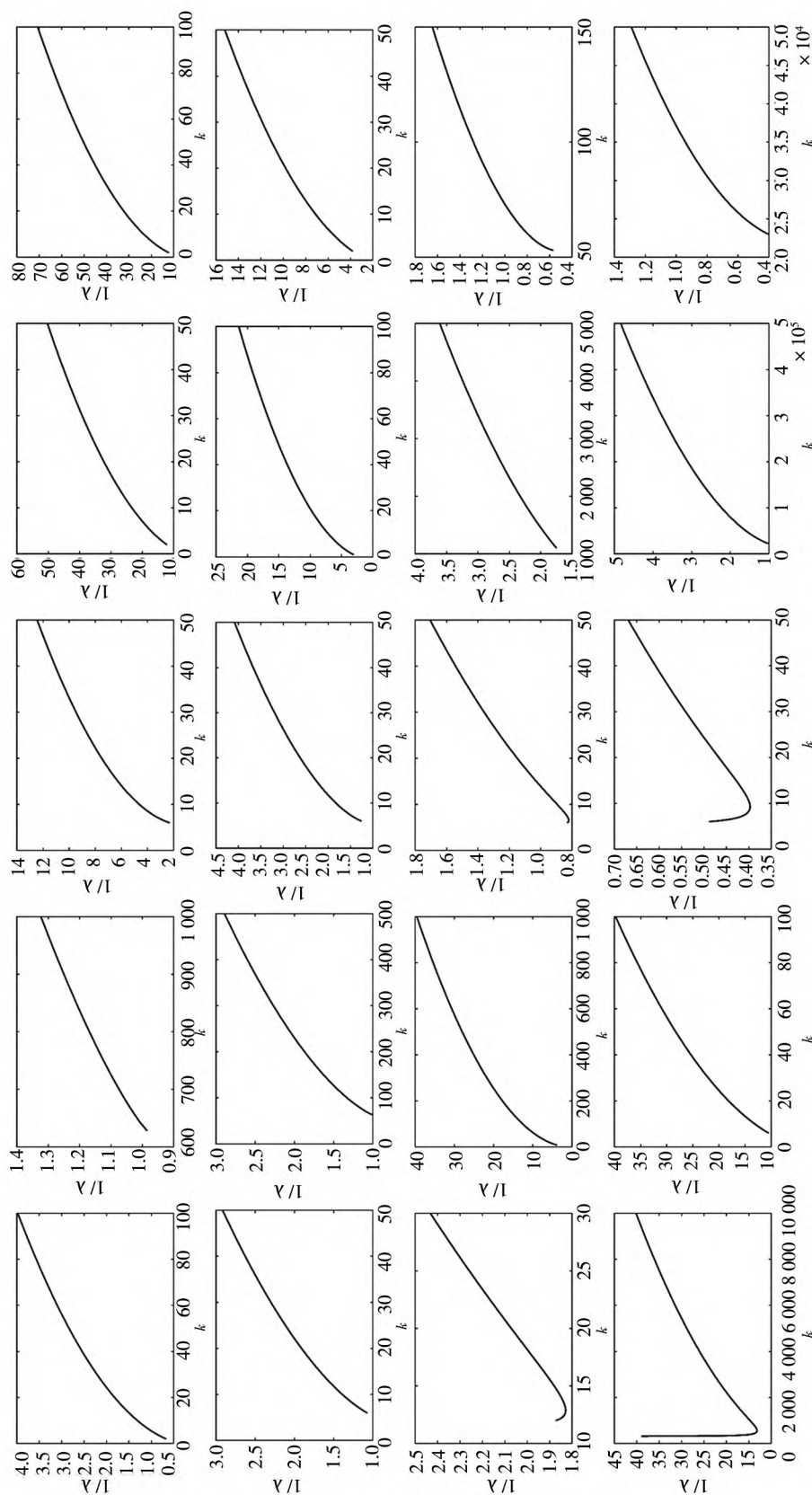


图3 信息内生下信息共享对市场流动性影响的数值模拟

Fig. 3 The impacts of information sharing on market liquidity with endogenous information acquisition

注: 图中横轴为信息共享广度 k , 纵轴为流动性 L/Q , 取值如下: 第1列4个图中: $\tau_v = \tau_e = \tau_u = c = \rho = 1$; 第2列4个图中: τ_v 分别取0.01, 0.1, 1, 10, 100, $\tau_e = \tau_u = c = \rho = 1$; 第3列4个图中: τ_u 分别取0.05, 0.5, 3, 20, $\tau_v = \tau_e = c = \rho = 1$; 第4列4个图中: c 分别取0.01, 0.1, 3, 5, $\tau_v = \tau_e = \tau_u = \rho = 1$; 第5列4个图中: ρ 分别取0.01, 0.1, 2, 5, $\tau_v = \tau_e = \tau_u = c = 1$.

取内生下,市场流动性与信息分享广度呈单增或U型单增关系,即当风险资产风险较小(τ_v 较大)和/或噪声交易量较小(τ_u 较大),即市场情况较不明朗时,小范围的信息分享(k 较小)损害市场流动性,而大范围的信息分享(k 较大)

则有效改善市场流动性.然而,当风险资产风险较大(τ_v 较小)和/或噪声交易量较大(τ_u 较小),即市场情况较明朗时,信息分享则总能提高市场流动性.

综上可得定理5,相应数值模拟如图4.

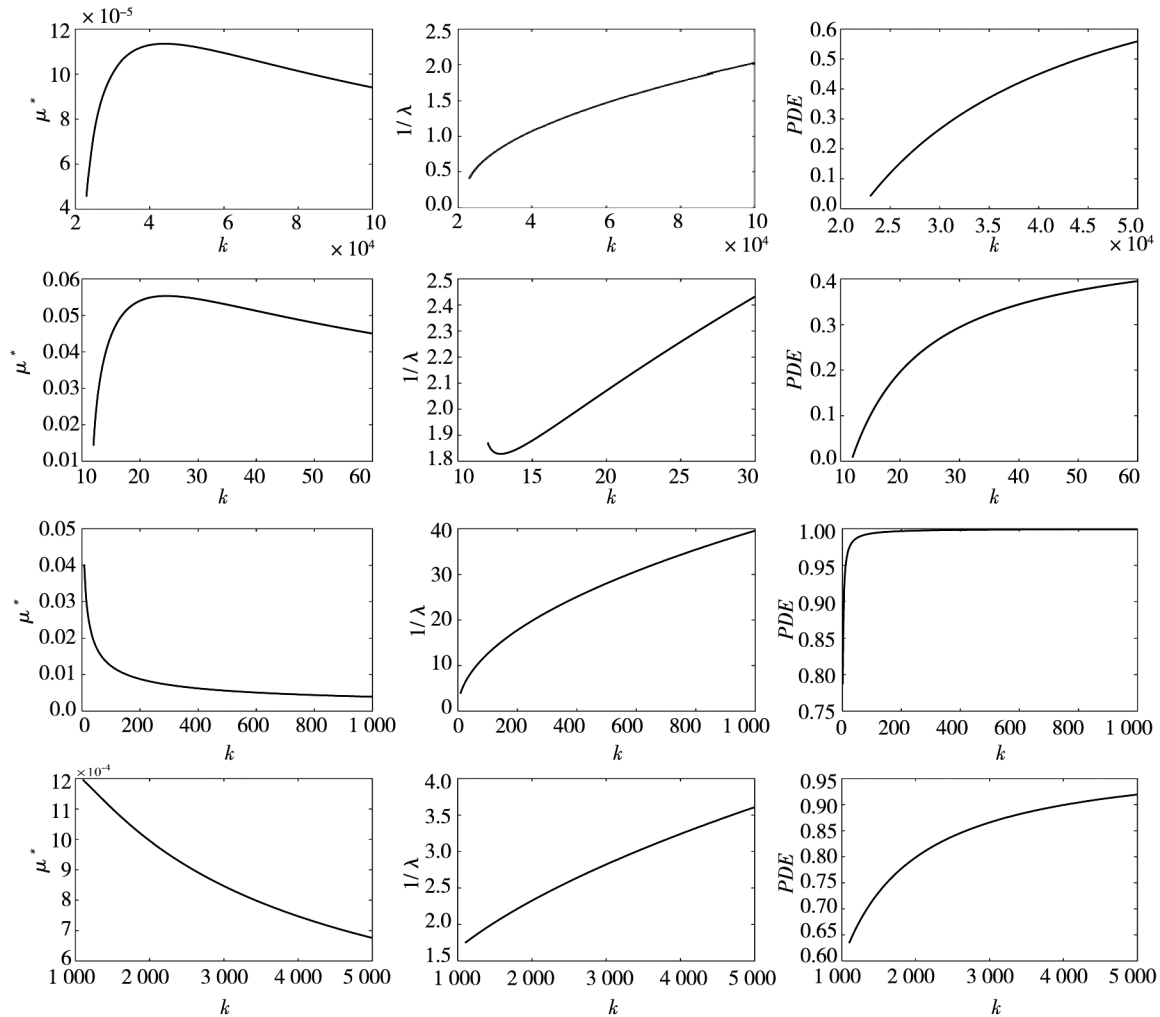


图4 信息内生下信息分享对知情交易人数、市场流动性和价格发现效率的影响

Fig. 4 The impacts of information sharing on overall equilibrium results with endogenous information acquisition

注: 第1行三个图: $\tau_v = \tau_\varepsilon = \tau_u = C = 1, \rho = 5$; 第2行三个图: $\tau_v = 2, \tau_\varepsilon = \tau_u = C = \rho = 1$; 第3行三个图: $\tau_\varepsilon = 10, \tau_v = \tau_u = C = \rho = 1$; 第4行三个图: $C = 3, \tau_\varepsilon = \tau_v = \tau_u = \rho = 1$.

定理5 信息获取内生时,整体均衡下:

1) 当 $\frac{\tau_v (e^{2\rho C} - 1)}{\tau_\varepsilon} - 1 > 0.5$, 信息分享较少时 $\left(k < \frac{2\tau_v (e^{2\rho C} - 1)}{\tau_\varepsilon} - 1\right)$, 信息分享的增加, 对私人信息获取产生促进作用 $\left(\frac{\partial \mu^*}{\partial k} > 0\right)$; 而信息

分享较多时 $\left(k > \frac{2\tau_v (e^{2\rho C} - 1)}{\tau_\varepsilon} - 1\right)$, 则对私人信息获取产生挤出作用 $\left(\frac{\partial \mu^*}{\partial k} < 0\right)$;

2) $\frac{\tau_v (e^{2\rho C} - 1)}{\tau_\varepsilon} - 1 < 0.5$ 时, 知情交易者间的

信息分享总是挤出私人信息获取 $\left(\frac{\partial \mu^*}{\partial k} < 0\right)$ ^⑧;

3) 知情交易者间信息分享总是促进价格发现效率;

4) 风险交易资产风险较小和/或噪声交易较少的市场情况不明朗时, 市场流动性随信息分享增多呈先减后增的 U 型关系; 风险资产风险较大和/或噪声交易量较大的较明朗的市场情况中, 信息分享总是促进市场流动性。

综合推论 1 和定理 5 可得, 信息获取内生条件下, 当 k 足够大时, 随着信息分享广度扩大, 理性交易者私人信息获取减少, 导致信息市场均衡下的知情交易者比例减少; 知情交易者和非知情交易者的做市交易强度受负向影响 $\left(\frac{\partial b_I}{\partial k} = \frac{\partial b_U}{\partial k} < 0\right)$; 虽然知情交易者对其每个私人信息的投机交易强度不受影响, 但由于信息分享范围足够大, 大大扩大了每个知情交易者的私人信息集, 使得更多信息通过知情交易融入价格, 加速资产价格发现效率, 且市场中知情交易的增多也有效促进市场流动性大扩大了每个知情交易者的私人信息集, 使得更多信息通过知情交易融入价格, 加速资产价格发现效率, 且市场中知情交易的增多也有效促进市场流动性。

4 结束语

本文在理性预期均衡框架下, 分别在信息获

取外生和内生条件下, 研究知情者间有限的私人信息分享对知情交易者和非知情交易者的策略性交易行为以及相应的资产定价质量的影响。结果发现: 不管信息获取外生还是内生下, 知情交易者的投机交易强度不受信息分享影响, 其做市交易强度与非知情交易者的做市强度相等, 且信息分享广度足够大时, 做市交易强度与信息分享广度呈负相关关系。信息获取内生下, 信息分享广度较大时虽然挤出私人信息获取, 但与信息获取外生下作用相同, 仍有效提高价格发现效率, 促进市场流动性。

本文在理性预期框架下研究无限大网络中投资者信息的有限分享与传递对信息获取、投资交易策略及资产定价质量的影响, 既丰富了信息分享网络理论, 进一步拓展了金融市场微观结构理论与信息网络理论的融合, 帮助正确认识和把握现实中信息分享、传递和传播对证券市场可能产生的积极或消极作用。本文结论说明信息分享和传递对投资行为和资产定价质量产生正向作用还是消极作用, 取决于投资标的风险特征与信息生产成本等重要市场特征变量。这为监管机构如何引导、规范证券市场中投资者间的信息分享与传播, 以促进价格对信息的加总、改善市场流动性, 达到既提高证券市场资源配置效率又维护市场公平公正的最佳状态提供了一定的理论参考。

参考文献:

- [1] Vives X. Information and Learning in Markets: The Impact of Market Microstructure[M]. Princeton: Princeton University Press, 2008.
- [2] 杨晓兰, 王伟超, 高 媚. 股市政策对股票市场的影响——基于投资者社会互动的视角[J]. 管理科学学报, 2020, 23(1): 15-32.
Yang Xiaolan, Wang Weichao, Gao Mei. The impact of stock market policies on stock market: From the perspective of investor social interaction[J]. Journal of Management Sciences in China, 2020, 23(1): 15-32. (in Chinese)
- [3] 钱 宇, 李子饶, 李 强, 等. 在线社区支持倾向对股市收益和波动的影响[J]. 管理科学学报, 2020, 23(2): 141-155.
Qian Yu, Li Zirao, Li Qiang, et al. Impact of online community support tendencies on returns and volatility in Chinese stock

^⑧ 文中计算结果的证明有兴趣者可发邮件向作者索要。

- market [J]. Journal of Management Sciences in China, 2020, 23(2): 141 – 155. (in Chinese)
- [4] Beshears J, Choi J, Laibson D, et al. The effect of providing peer information on retirement savings decisions[J]. Journal of Finance, 2015, 70(3): 1161 – 1201.
- [5] Hong H, Kubik J, Stein J. Social interaction and stock-market participation[J]. Journal of Finance, 2004, 59(1): 137 – 163.
- [6] Cohen L, Frazzini A, Malloy C. The small world of investing board connections and mutual fund returns[J]. Journal of Political Economy, 2008, 116(5): 951 – 979.
- [7] Cohen L, Frazzini A, Malloy C. Sell-side school ties[J]. Journal of Finance, 2010, 65(4): 1409 – 1437.
- [8] Chen H, De P, Hu Y J, et al. Wisdom of crowds: The value of stock opinions transmitted through social media[J]. Review of Financial Studies, 2014, 27(5): 1367 – 1403.
- [9] 陈张杭健, 吴 粤, 李世炳, 等. 股吧个体信息交互对股价联动关系的影响研究[J]. 管理科学学报, 2021, 24, (5): 47 – 69.
- Chenzhang Hangjian, Wu Yue, Li Shibing, et al. Impact of interaction of individual stock bar information on stock price comovement[J]. Journal of Management Sciences in China, 2021, 24(5): 47 – 69. (in Chinese)
- [10] 熊 熊, 罗春春, 张 烨. 股吧和交易: 股吧中的信息内容研究[J]. 系统科学与数学, 2017, 37(12): 2359 – 2374.
- Xiong Xiong, Luo Chunchun, Zhang Ye. Stock BBS and trade: The information content of stock BBS[J]. Journal of Systems Science and Mathematical Sciences, 2017, 37(12): 2359 – 2374. (in Chinese)
- [11] 刘海飞, 许金涛, 柏 巍, 等. 社交网络、投资者关注与股价同步性[J]. 管理科学学报, 2017, 20(2): 53 – 62.
- Liu Haifei, Xu Jintao, Bai Wei, et al. Social networks, investor attention and stock price synchronicity[J]. Journal of Management Sciences in China, 2017, 20(2): 53 – 62. (in Chinese)
- [12] Ozsoylev H, Walden J, Bildik R. Investor networks in the stock market[J]. Review of Financial Studies, 2014, 27(5): 1323 – 1366.
- [13] Grullon G, Underwood S, Weston J. Comovement and investment banking networks[J]. Journal of Financial Economics, 2014, 113(1): 73 – 89.
- [14] Ahern K. Information networks: Evidence from illegal insider trading tips[J]. Journal of Financial Economics, 2017, 125(1): 26 – 47.
- [15] 江 涛, 许 毅. 社交媒体信息共享模型对股票市场交易解释功能的实证研究[J]. 情报科学, 2018, 36(3): 93 – 98, 104.
- Jiang Tao, Xu Yi. An empirical research on the interpretation function of social media information sharing model in the stock market[J]. Information Science, 2018, 36(3): 93 – 98, 104. (in Chinese)
- [16] 孙鲲鹏, 肖 星. 互联网社交媒体、投资者之间交流与资本市场定价效率[J]. 投资研究, 2018, 37(4): 140 – 160.
- Sun Kunpeng, Xiao Xing. Social media, communication among investors, and capital market pricing efficiency[J]. Review of Investment Studies, 2018, 37(4): 140 – 160. (in Chinese)
- [17] 张昱昭, 高征烨, 张永杰, 等. 证券信息交流降低了股价同步性吗? ——基于互联网社交媒体的证据[J]. 系统科学与数学, 2021, 41(10): 2698 – 2715.
- Zhang Yuzhao, Gao Zhengye, Zhang Yongjie, et al. Does the exchange of the stock information reduce stock price synchronicity?: Evidence from social media[J]. Journal of Systems Science and Mathematical Sciences, 2021, 41(10): 2698 – 2715. (in Chinese)
- [18] 郑 瑶, 董大勇, 朱宏泉. 网络证券信息交流减弱股市羊群效应吗: 基于中国证券市场的分析[J]. 管理评论, 2015, 27(6): 58 – 67.
- Zheng Yao, Dong Dayong, Zhu Hongquan. Does internet communication of stock information weaken the stock market herding: An analysis of Chinese market[J]. Management Review, 2015, 27(6): 58 – 67. (in Chinese)

- [19] 黄诒蓉, 白羽轩. 网络传染是“真羊群”还是“伪羊群”? ——网络传染程度对资本市场定价效率的影响[J]. 中国管理科学, 2021, 29(9): 12–24.
- Huang Yirong, Bai Yuxuan. Is it “intentional herding” or “spurious herding”? The influence of network contagion degree on the pricing efficiency[J]. Chinese Journal of Management Science, 2021, 29(9): 12–24. (in Chinese)
- [20] Li Jie, Zhang Yongjie, Wang Lidan. Information transmission between large shareholders and stock volatility[J]. North American Journal of Economics and Finance, 2021, (58): 101551.
- [21] 丁 慧, 吕长江, 陈运佳. 投资者信息能力: 意见分歧与股价崩盘风险——来自社交媒体“上证 e 互动”的证据[J]. 管理世界, 2018, 34(9): 161–171.
- Ding Hui, Lü Changjiang, Chen Yunjia. Investor information capability, difference of opinion and stock price crash risk: Evidence from SSE E-interaction[J]. Management World, 2018, 34(9): 161–171. (in Chinese)
- [22] 朱孟楠, 梁裕珩, 吴增明. 互联网信息交互网络与股价崩盘风险: 舆论监督还是非理性传染[J]. 中国工业经济, 2020, (10): 81–99.
- Zhu Mengnan, Liang Yuheng, Wu Zengming. Information interaction network and price crash risk: Public opinion supervision or irrational contagion[J]. China Industrial Economics, 2020, (10): 81–99. (in Chinese)
- [23] 张倩倩, 姜春子, 张晓玫, 等. 中小投资者积极主义与资本市场效率——基于股市传闻的分析[J]. 中国工业经济, 2023, (2): 169–188.
- Zhang Qianqian, Jiang Chunzi, Zhang Xiaomei, et al. Minority shareholder activism and capital market efficiency: Evidence from rumors[J]. China Industrial Economics, 2023, (2): 169–188. (in Chinese)
- [24] 郭 峰, 吕晓亮, 林致远, 等. 池鱼之殃: 上市公司社交媒体联结与股价溢出效应——基于中国监管处罚的事件研究[J]. 管理科学学报, 2023, 26(4): 111–131.
- Guo Feng, Lü Xiaoliang, Lin Zhiyuan, et al. Social media connection and stock prices spillover effects: An event study[J]. Journal of Management Sciences in China, 2023, 26(4): 111–131. (in Chinese)
- [25] Colla P, Mele A. Information linkages and correlated trading[J]. Review of Financial Studies, 2010, (23): 203–246.
- [26] Panchenko V, Gerasymchuk S, Pavlov V. Asset price dynamics with heterogeneous beliefs and local network interactions[J]. Journal of Economic Dynamics & Control, 2013, 37(12): 2623–2642.
- [27] Ozsoylev H, Walden J. Asset pricing in large information networks[J]. Journal of Economic Theory, 2011, 146(6): 2252–2280.
- [28] Acemoglu D, Bimpikis K, Ozdaglar A. Dynamics of information exchange in endogenous social networks[J]. Theoretical Economics, 2014, 9(1): 41–97.
- [29] Walden J. Trading, profits, and volatility in a dynamic information network model[J]. Review of Economic Studies, 2019, 86(5): 2248–2283.
- [30] Han Bing, Yang Liyan. Social networks, information acquisition, and asset prices[J]. Management Science, 2013, 59(6): 1444–1457.
- [31] Halim E, Riyanto Y, Roy N. Costly information acquisition, social networks, and asset prices: Experimental evidence[J]. Journal of Finance, 2019, 74(4): 1975–2010.
- [32] Babus A, Kondor P. Trading and information diffusion in over-the-counter markets[J]. Econometrica, 2018, 86(5): 1727–1769.
- [33] Lou Youcheng, Wang Shouyang. The equivalence of two rational expectations equilibrium economies with different approaches to processing neighbors’ information[J]. Mathematical Social Sciences, 2021, (109): 93–105.
- [34] Han Bing, Hirshleifer D, Walden J. Social transmission bias and investor behavior[J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 2022, 57(1): 390–412.
- [35] Hellwig M. On the aggregation of information in competitive markets[J]. Journal of Economic Theory, 1980, 22(3): 477–498.

- [36] Verrecchia R. Information acquisition in a noisy rational expectations economy[J]. *Econometrica*, 1982, (50): 1415–1430.
- [37] Jackson M. *Social and Economics Networks*[M]. Princeton: Princeton University Press, 2008.
- [38] 李思龙, 金德环, 李 岩. 网络社交媒体提升了股票市场流动性吗? ——基于投资者互动视角的研究[J]. *金融论坛*, 2018, 23(7): 37–51.
- Li Silong, Jin Dehuan, Li Yan. Does online social media increase the liquidity of stock markets? : A study from the perspective of investor interaction[J]. *Finance Forum*, 2018, 23(7): 37–51. (in Chinese)
- [39] Li Ying, Cao Hongduo, Li Jiayan, et al. Social effects of topic propagation on Weibo[J]. *Journal of Management Science and Engineering*, 2022, 7(4): 630–648.
- [40] Grossman S, Stiglitz J. On the impossibility of informationally efficient markets[J]. *American Economic Review*, 1980, 70(3): 393–408.
- [41] Bushman R M, Indjejikian R J. Voluntary disclosures and the trading behavior of firm insiders[J]. *Journal of Accounting Research*, 1995, (33): 293–316.
- [42] Liu X, Liu S, Lu L, et al. Voluntary information disclosure with heterogenous beliefs[J]. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2021, (124): 104081.
- [43] Baliga S, Morris S. Co-ordination, spillovers, and cheap talk[J]. *Journal of Economic Theory*, 2002, (105): 450–468.
- [44] Indjejikian R, Lu H, Yang L. Rational information leakage[J]. *Management Science*, 2014, (60): 2762–2775.
- [45] Thakor V. Strategic information disclosure when there is fundamental disagreement[J]. *Journal of Financial Intermediation*, 2015, 24(2): 131–153.
- [46] Hong H, Huang M. Talking up liquidity: Insider trading and investor relations[J]. *Journal of Financial Intermediation*, 2005, (14): 1–31.

Investment strategy, information acquisition, and asset pricing in limited information sharing networks

LIU Xia¹, LIU Shan-cun², ZHANG Qiang³

1. School of Economics and Management, University of Science and Technology Beijing, Beijing 100083, China;
2. School of Economics and Management, Beihang University, Beijing 100191, China;
3. School of Economics and Management, Beijing University of Chemical Technology, Beijing 100029, China

Abstract: Based on market microstructure theory, this study develops a model in which rational informed traders trade against rational uninformed traders and noise traders in a one-shot game within a rational expectations equilibrium (REE) framework. In this model, each informed trader is connected with some other (e. g. , k) informed traders, sharing his private information with them while also obtaining their private information. That is, he and his k connected informed traders mutually share their private information before trading. However, the informed traders are assumed to never share or deliver any information to the uninformed traders, who can only learn information from the risky asset's price. With this information-sharing network, this study aims to analyze the implications of informed traders' limited information sharing for rational traders' strategic trading behavior and the consequent asset pricing quality, including price discovery efficiency and market liquidity. The results are as follows. First, with exogenous information acquisition, an informed traders' demand sched-

ule consists of a speculative part and a market-making part. Because their information sharing does not change the precision of each private signal, the intensity of speculative trading remains unchanged, while the intensity of market-making is negatively affected by the extent of information sharing, k . The rational uninformed traders' trading strategy includes only market-making part, whose trading intensity equals that of the informed traders. Second, information sharing among informed traders results in more informed trading, leading to more information being incorporated into the clearing price and thus boosting price discovery efficiency. Information sharing aggravates information asymmetry between informed and uninformed traders. However, this effect is alleviated and outweighed by the resulting greater price informativeness, as it enables uninformed traders to learn more information by observing the price. Consequently, the market liquidity gets better. On the other hand, with endogenous information acquisition, information sharing creates a strategic substitution or complementarity effect in rational traders' information acquisition choices within the information market equilibrium, which impacts trading behaviors and, consequently, asset pricing outcomes. Price discovery efficiency increases with the informed traders' information sharing, while market liquidity is not linearly affected by the information sharing. Specifically, in an unclear market situation where the ex-ante risk of the traded risky asset is higher and/or the noise trading is greater, market liquidity improves with information sharing. In contrast, in a relatively clearer market situation where the ex-ante risk of the traded risky asset is lower and/or the noise trading is less, market liquidity is U-shaped in its response to information sharing among informed traders. In summary, this study extends the research of information sharing network theory from the perspective of market microstructure theory and helps illustrate the implications of information sharing and dissemination on social media and networks for the security market more comprehensively and objectively. The findings of this study also provide some theoretical insights on how to regulate and guide investors' information sharing on social media and networks to maintain market liquidity and accelerate price discovery in the securities market.

Key words: rational expectation; information sharing; network structure; information acquisition; quality of asset pricing.