

基于趋同效应信息对股价影响的实验仿真研究

2018 级金融硕研：王晓峰

指导老师：王未卿

摘要：通过虚拟仿真交易平台的封闭环境，在真人模拟交易的过程中发布信息，运用调查问卷、实验研究、事件研究法等分析了不同强度信息对预期与股价的影响。伴随信息强度的提高，交易者预期股票价格变化和买卖方式具有趋同效应。在利好信息强度增强的情况下，预期上涨的人数逐渐增多，预期买入股票的人数也在逐渐增多。在利空信息强度增强的情况下，预期价格下跌的人数逐渐增多，预期卖出股票的人数也在逐渐增多。同时预期价格变化并不意味着交易者会预期买卖操作，但是伴随着信息强度的上升，这两者之间的差值在逐渐缩小。

关键词：信息；交易者行为；股价变化；行为金融实验；

0 引言

股票市场是金融市场最活跃的组成成分，而股票市场中人们对于股票价格的研究最为深入，了解股票价格的形成机理对金融市场更好的发挥作用具有深刻的意义。作为投资者，我们在进行股票投资时，面对交易所一系列的股票，总想选一支股票，在合适的时间进行买卖操作，从而能够获得收益或者减少损失。Tetlock 和 Schumaker 和 Chen 的研究表明，股票市场中的信息对与股票价格收益具有某种预测作用，这也间接打破的传统金融学的有效市场假说^[1]，同时也有一些市场微观结构的研究者的研究表面，日内股票价格与信息具有显著的相关性。但是现阶段的研究多停留在真实市场中的信息或者某一信息指数对于股票价格的影响，但是从信息发出到影响价格，这其中有太多中间过程产生，因此我们选择在实验室环境下对研究信息对股票价格的影响。

1 研究设计

1.1 信息设计

文章首先通过调查问卷探究不同强度的信息对交易者预期和操作的影响，然后在虚拟仿真实验过程中发布信息，研究交易者在看到公告栏上不同强度的信息后实际的买卖操作。

所发布的信息是参考真实股票市场中的信息，再结合实验目的设计出来的，以便于交易者理解。每场实验发布的信息之间存在一定的间隔，避免信息之间的互相干扰，影响结果分析的准确性。文章中所有的实验都在无干预下进行的，即实验中只存在信息刺激影响市场，不存在其他对市场有影响的因素。

在信息内容的设定上，将所要研究的信息分为利好和利空大致两类，每一类信息分为四个，即通过每股税后利润的增加和减少的不同百分比来区别不同信息的强度，以利好信息类举例，将利好信息对于公司每股税后利润的影响分为增加 5%、10%、25% 和 100%，可以认为下表 1 的信息强度以递减的方式排列为信息 1、信息 2、信息 3 和信息 4。利空信息强度设计与利好信息类似，此处不再赘述。具体的信息内容如下表：

表 1 信息汇总

信息序列	信息内容
信息 1	公司所处行业得到国家政策扶持, 预计公司每股税后利润增加 100%。
信息 2	公司中标 58 亿海外项目, 营业收入提高 80%, 预计公司每股税收利润增加 25%。
信息 3	公司资产重组成功, 重组后产能增加 80%, 预计公司每股税后利润增加 10%
信息 4	由于最大竞争公司倒闭, 公司市场销售份额增加 20%, 预计公司每股税后利润增加 5%。
信息 5	公司产品出现重大质量问题, 遭遇大批退货和索赔, 预计公司每股税后利润下降 100%。
信息 6	公司收到贸易战影响, 营业收入下降 80%, 预计公司每股税收利润下降 25%。
信息 7	受供给侧结构性改革的影响, 公司产量将下降 50%, 预计公司每股税后利润下降 10%
信息 8	由于最大竞争公司市场份额增加 20%, 预计公司每股税后利润下降 5%。

1.2 研究方法

大量关于金融市场突发信息或者事件对股票市场影响的研究都采用事件研究法。Fama, Fisher, Jensen 和 Roll 率先使用了事件研究法研究股价分离现象^[2]。在他们的研究中, 主要的思想就是比较事件发生前后的股票实际收益, 来判定事件是否对股票价格产生影响。在文章中, 借鉴了前人的事件研究方法, 如果实际股票收益等于正常收益, 则信息的发布对股票价格没有产生影响, 相反若不等于, 则说明信息对股票价格产生了影响。研究步骤可以分为如下几步:

- (1) 确定所要研究的事件。
- (2) 计算股票的正常收益率。
- (3) 计算和分析在事件发生日前后的股票的超额收益。

除此之外, 本研究用信息发布后交易者对股价变化的预期来表示对信息的理解程度, 在此基础上编写了信息问卷, 测试交易者在利好信息和利空信息下对股价的预期情况, 然后根据各阶段人数比例进行加权平均计算出平均预期。问卷设计中包含了 10 道题, 2 道关于交易者基本情况调查的问题和 8 道关于对信息理解的问题, 关于对信息理解的测试, 共 8 个信息, 分为两个方面, 利好信息条件和利空信息条件, 每个信息包含 3 个问题, 分别为信息发布后交易者对股价的预期情况和交易者的操作行为。

2 信息强度变化对于交易者预期的影响

在现阶段的理论研究中, 关于信息强度的研究很少有学者涉及, 取而代之的是信息的流行度, 王晓萌和方滨兴等借助社会学中的弱连接理论, 引入连接强度的概念, 并融合信息传播早期的流行度构建多元线性回归方程, 提出了一种针对 Facebook 知名主页的信息流行度的预测模型 TSL, 通过对比互联网用户针对某一信息的评论数和点赞数, 信息的转发数量来反映信息的传播能力^[3]。根据用户的行为来测试不同类信息的传播能力既互联网用户对于不同类信息的偏好, 进而判断出此信息的流行度。

在实验环境较为封闭的这一前提条件下, 通过前文所述有关信息强度的设定原则上, 设计了调查问卷, 调研对象为北京科技大学 2019 年选修中国股票市场课程的学生和 2019 年 MBA 学生。每次在进行股票模拟交易之前, 进行问卷测试。为了保证实验的可靠性, 我们采取的学分激励制度。本次问卷共收回问卷 253, 其中有效问卷共 241 份。

表 2 信息问卷整体人数统计表

被试群体	总问卷	有效问卷	有效回收率
2019MBA	83	80	96.38%
2019 中国股票市场	170	161	94.71%
总人数	253	241	95.26%

2.1 利好信息强度变化对于交易者预期的影响

在问卷中, 针对强度不同的每一个信息, 主要询问实验对象 3 方面的问题:

- (1) 针对这一信息, 预期未来股票在受此信息影响后的价格变化。
- (2) 针对这一信息在虚拟交易实验中预期所采用的股票操作方法。
- (3) 判断股票未来价格变化幅度。

首先我们通过 2019MBA 班和股票班的问卷调查结果, 可以整理出如下表 3 和表 4:

表 3 利好信息下 MBA 班的预期及买卖方式

信息类别	预期上涨	预期下跌	预期不变	买入股票	卖出股票	不采取行动	平均预期
信息 1	77	1	2	77	2	1	0.1008
信息 2	77	2	1	76	2	2	0.0611
信息 3	75	4	1	71	3	5	0.0559
信息 4	71	5	4	68	4	8	0.0091

表 4 利好信息下股票班的预期及买卖方式

信息类别	预期上涨	预期下跌	预期不变	买入股票	卖出股票	不采取行动	平均预期
信息 1	157	2	1	146	12	2	0.0666
信息 2	143	12	3	124	21	15	0.0470
信息 3	141	8	11	120	10	30	0.0343
信息 4	137	14	9	116	18	26	0.0425

从上述表 3 和表 4 可以很明显的看出, 无论是 MBA 班还是股票班, 在利好信息强度增强的情况下, 预期上涨的人数都在逐渐增多, 预期买入股票的人数也在逐渐增多。这里也可以发现, 预期价格上涨并不意味着交易者会预期买入股票, 但是伴随着信息强度的上升, 这两者之间的差值在逐渐缩小。

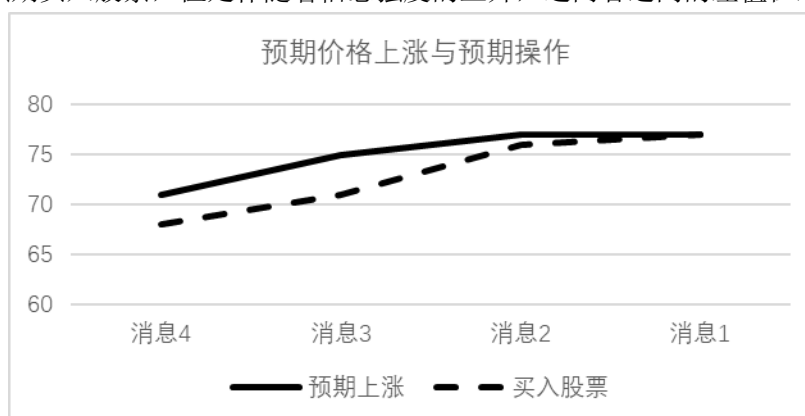


图 1 MBA 班利好信息下的预期价格与预期操作

上图 1 为 MBA 班利好信息下的预期价格上涨与预期买入操作, 纵轴为人数, 横轴为不同强度的信息, 我们可以观察到, 伴随着信息强度的提升, MBA 班预期股票价格上涨的人数在升高, 从 71 人认为

股价会上涨提高至 77 人认为股价会上涨。同时预期将要买入股票的人也在增多, 从 68 人会选择买入股票升至 77 人会买入股票。同时预期上涨与预期买入操作这两者的差值在逐渐缩小。

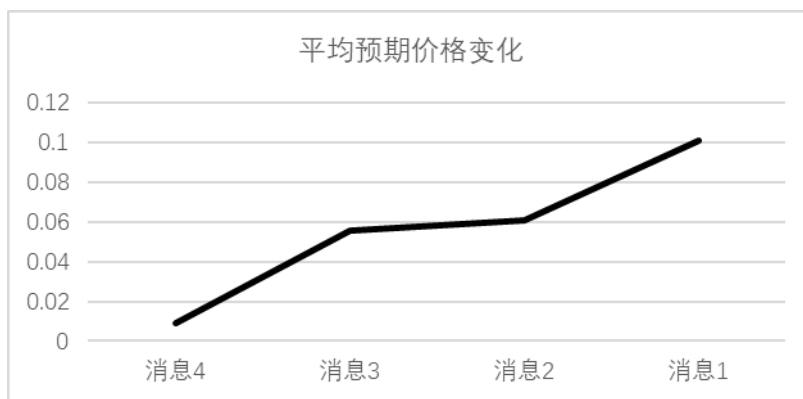


图 2 MBA 班利好信息下的平均预期价格变化

上图 2 为 MBA 班利好信息下的平均预期收益率, 其中纵轴表示预期收益率, 单位为百分之, 横轴为不同强度的信息, 可以有图 2 很明显的看出伴随着利好信息强度得上升, MBA 班学生对于未来股价得预期收益率明显上升, 从预期收益率 0.91% 提升至 10.08%。

在利好信息的情况下, 我们通过问卷可以发现在面临不同强度的信息, 实验群体对于股价的预期具有很强的趋同效应, 即他们对股价的预期收益率和操作方式会趋向于一致, 越来越多的人会认为股价会上升, 越来越多的人会选择买入股票, 这两者之间的差值也会缩小。

2.2 利空信息强度对于交易者预期的影响

在 4 个利空信息下, 针对每一个强度的信息我们同样设置了三个方面的问题, 在每次实验前发放问卷, 经过数据整理可得 MBA 班和股票班结果如下表 5 和表 6:

表 5 利空信息下 MBA 班的预期及买卖方式

信息类别	预期上涨	预期下跌	预期不变	买入股票	卖出股票	不采取行动	平均预期
信息 8	16	55	9	11	46	23	-0.0424
信息 7	6	68	6	7	61	12	-0.0594
信息 6	6	69	5	7	59	14	-0.0814
信息 5	4	73	2	3	70	7	-0.1368

表 6 利空信息下股票班的预期及买卖方式

信息类别	预期上涨	预期下跌	预期不变	买入股票	卖出股票	不采取行动	平均预期
信息 8	16	133	11	23	78	59	-0.0411
信息 7	9	139	12	24	112	24	-0.0408
信息 6	10	135	15	19	115	26	-0.056
信息 5	8	150	2	11	132	17	-0.1169

从上述表 5 和 6 可以看出, 无论是 MBA 班还是股票班, 在利空信息强度增强的情况下, 预期价格下跌的人数都在逐渐增多, 预期卖出股票的人数也在逐渐增多。这里也可以发现, 预期价格下跌并不意味着交易者会预期卖出股票, 但是伴随着信息强度的上升, 这两之间的差值在逐渐缩小。

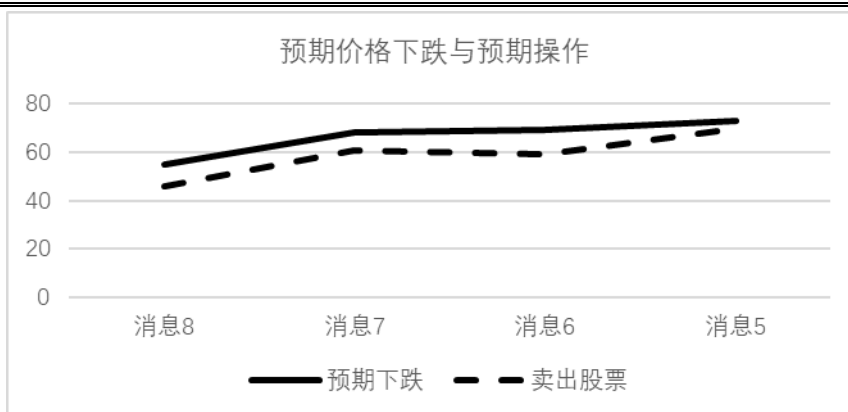


图3 股票班利空信息下的预期价格与预期操作

在上图3为股票班利空信息下的预期价格下跌与预期卖出操作，纵轴为人数，横轴为不同强度的信息，我们可以观察到，伴随着利空信息强度的提升，股票班的学生预期股票价格下跌的人数在升高，从55人认为股价会下跌升至73人认为股价会下跌。同时预期将要卖出股票的人也在增多，从46人会选择卖出股票升至70人会卖出股票。同时预期下跌与预期卖出操作这两者的差值在逐渐缩小。

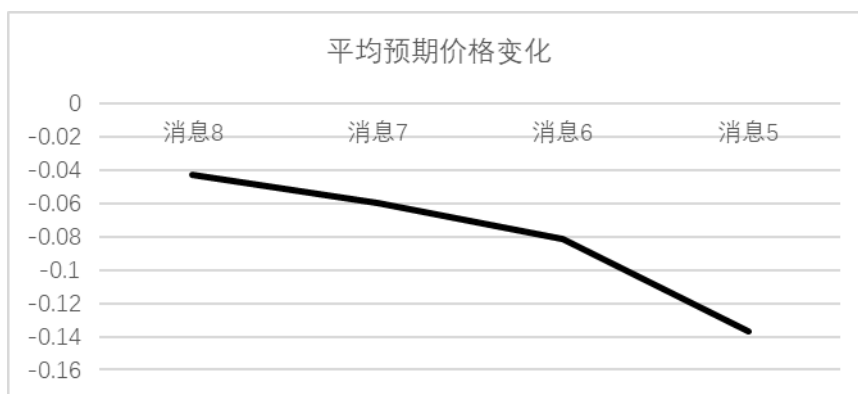


图4 股票班利空信息下的平均预期价格变化

在上图4为股票班利空信息下的平均预期价格变化，其中纵轴表示预期收益率，单位为百分之，横轴为不同强度的信息，可以有图4很明显的看出伴随着利空信息强度得上升，股票班学生对于未来股价预期价格下降的幅度明显上升，从预期价格下降4.24%提升至13.68%。

股票市场中的信息是多样，不同的交易者对于不同利好信息的预期是不同的。即在 t_0 时刻发布一个信息，不同类型的交易人群，他们的股价预期会有差异。相同的交易人群在面对同一个信息，群体中的个人的股价预期也不一致。但是如若在信息的强度逐步增强的情况下，我们通过问卷可以发现在面临不同强度的信息下，实验群体对于股价的预期具有很强的趋同效应，他们对股价的预期价格变化和操作方式会趋向于一致，两者之间的差值也会缩小。

3 虚拟仿真环境下信息对股票价格影响研究

3.1 变量定义

(1) 预期正常收益率

预期正常收益率是事件没有发生时或者说一般情况下公司的正常收益率，估计正常收益有两种模型。分别为常均值收益模型和市场模型。

常均值收益模型：该模型是将股价在估计窗的平均收益作为在事件窗内的正常收益。设 μ_{it} 是资产 i 的平均收益，则常均值收益模型为：

$$\begin{aligned} R_{it} &= \mu_i + \varepsilon_{it} \\ E[\varepsilon_{it}] &= 0 \\ \text{VAR}[\varepsilon_{it}] &= \sigma_{it2} \end{aligned} \quad (1)$$

其中, R_{it} 为资产 i 的第 t 期收益, ε_{it} 是模型的随机扰动项, 均值为 0, 方差为 σ_{it2} 。虽然该模型为最简单的模型, Brown 和 Warner 发现该模型的结果比那些看起来复杂的模型的结果更加符合真实市场的情况^[4]。

市场模型: 该模型是运用最小二乘法原理, 比较单个资产的收益率和市场指数的收益率, 得出它们之间的关系, 并以此来估计股票的预期正常收益率。即:

$$\begin{aligned} R_{it} &= \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_{it} \\ E[\varepsilon_{it}] &= 0 \\ \text{VAR}[\varepsilon_{it}] &= \sigma_{it2} \end{aligned} \quad (2)$$

其中, R_{it} 和 R_{mt} 为单个资产 i 和市场投资组合在第 t 期的收益。 α_i 为截距项, β_i 为单个资产对市场指数的敏感性系数, ε_{it} 是模型的随机扰动项, 均值为 0, 方差为 σ_{it2} 。

市场模型去除了与市场组合相关的收益部分, 该模型回归时的 R^2 越大, 去除的非正常收益的方差就越多, 越适合选用这个模型, 反之亦然。

(2) 异常收益

异常收益是事件窗内证券的实际收益减去正常收益的差值, 包含超额收益率 AR , 累积超额收益率 CAR , 平均超额收益率 AAR , 平均累积超额收益率 $CAAR$ 。

①超额收益率 AR : 为单个资产的实际收益率与预期正常收益率的差, 本文采用常均值模型来估计正常收益。

$$AR_{it} = R_{it} - \mu_i = \varepsilon_{it} \quad (3)$$

AR_{it} 为单个资产 i 在 t 时刻的异常收益率, μ_i 为预期正常收益率, R_{it} 为单个资产 i 在 t 时刻的实际收益率。

②累积超额收益率 CAR : 为单个资产在 $[t1, t2]$ 时期的异常收益率的加和, 表示某一事件对公司股价的整体影响。

$$CAR_i(t1, t2) = \sum_{t=t1}^{t2} AR_{it} \quad (4)$$

(3) 超额成交量: 估计窗成交量为正常成交量, 超额成交量定义为事件窗内成交量与估计窗成交量的差值。

3.2. 实证结果

如下图 5, 为 2019 年 11 月 7 日 MBA 集中班的一次证券模拟实验, 实验中只有一支股票参与交易, 初始价格为 40, 交易制度采取 $t+0$, 没有涨跌幅限制。参与交易的人数一共是 93 人, 每个人初始的股票数为 10000 股, 现金为 200000 元。20: 01: 25 开始交易, 经过一段时间股价趋于平稳, 我们在 20: 08: 10 这一时刻发布信息 6, 股价发生波动, 待股价重新平稳后结束实验。

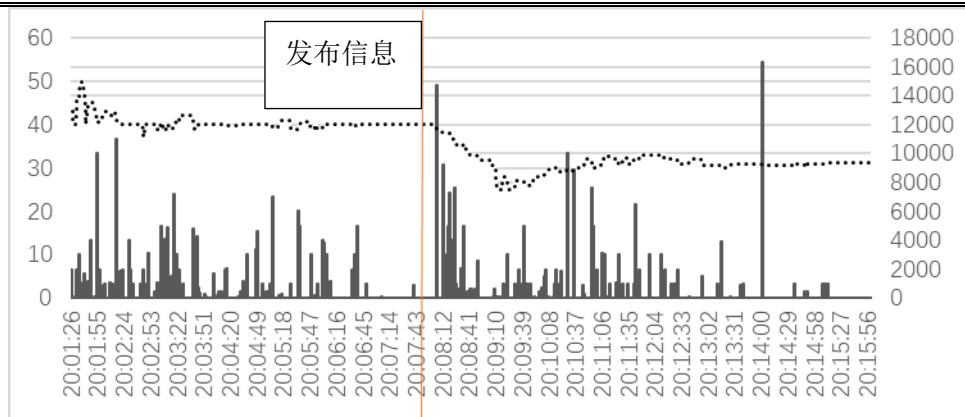


图 5 2019 年 11 月 7 日 MBA 集中班利空信息实验股价走势

在信息发布后, 股价开始下跌, 最低点至 25, 经过震荡后平稳至 31 附近。按照对数收益率计算, 信息对股价的影响为-25.59%, 信息对股价的冲击为-47%。从上图 5 可以看出, 信息利空信息对股价的作用非常明显, 不仅股价下跌, 同时成交量也显著增加。

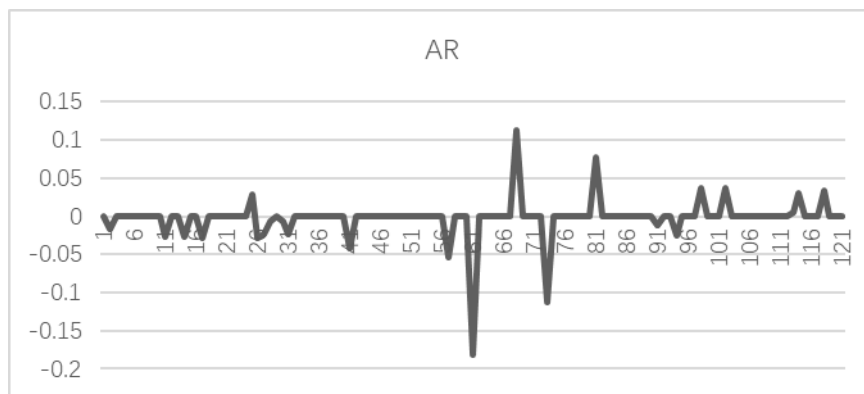


图 6 信息 6 发布 120s 的 AR 走势图

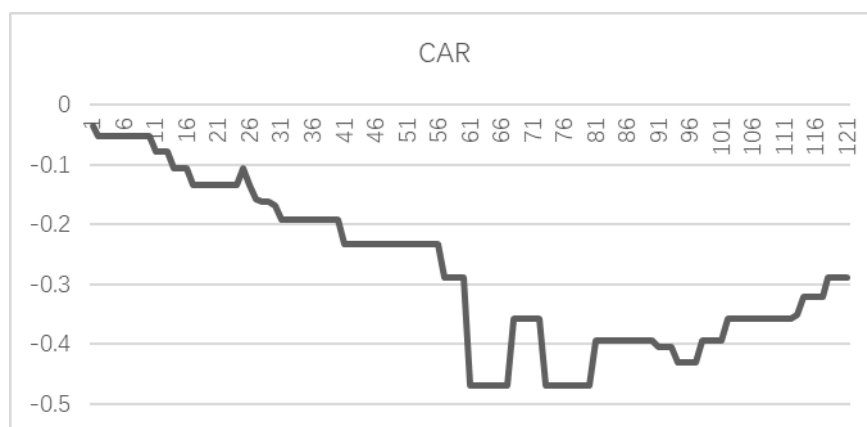


图 7 信息 6 发布 120s 的 CAR 走势图

图 6 为信息发布后的超额收益率的走势, 可以看出在消息发布的 60 秒内, 股票价格的超额收益率大部分小于 0, 60 秒之后, 出现一定程度的回调修正, 但总体股票价格还是在下降。图 7 累积超额收益率衡量信息对股价的整体影响, 信息发布两分钟的累积超额收益率为-28.77%, 平均超额成交量为 319 百股/分钟。表明在信息 6 的影响下, 股价呈现下跌趋势, 且伴随着交易量的增加, 投资者卖出意愿较强。信息的瞬时冲击大于信息的真正影响, 信息引起的股价波动超过预期水平, 之后股价反向修正到应有的

水平上。

4 结论

通过调查问卷发现,在利好信息强度增强的情况下,预期上涨的人数逐渐增多,预期买入股票的人数也在逐渐增多。在利空信息强度增强的情况下,预期价格下跌的人数逐渐增多,预期卖出股票的人数也在逐渐增多。同时预期价格变化并不意味着交易者会预期买卖操作,但是伴随着信息强度的上升,这两者之间的差值在逐渐缩小。随后通过事件研究法分析了信息 6 在虚拟仿真实验中对股票价格的影响,信息对股价的影响为-25.59%,信息对股价的冲击为-47%,平均超额成交量为 319 百股/分钟。利空信息 6 对股价确实产生了影响,不仅使股价下跌,同时成交量也显著增加。但 MBA 集中班对于信息 6 预期价格变化为-8.41%,实际价格变化-25.59%,预期价格变化幅度小于实际价格变化幅度。

参考文献

- [1] Schumaker, Robert P, Chen, Hsinchun. Textual analysis of stock market prediction using breaking financial news[J]. *Acm Transactions on Information Systems*, 27(2):1-19.
- [2] Fama, Eugene F, Fisher, Lawrence, et al. The Adjustment of Stock Prices to New Information[J]. *International Economic Review*, 10(1):1.
- [3] 王晓萌, 方滨兴, 张宏莉, 等. TSL: 基于连接强度的 Facebook 信息流行度预测模型[J]. *通信学报*, 2019, 40(10): 1-9.
- [4] Corrado C J. A nonparametric test for abnormal security-price performance in event studies[J]. *Journal of financial economics*, 1989, 23(2): 385-395.

Experimental Simulation Research on the Impact of Convergence Effect Information on Stock Price

WANG Limin WANG Weiqing WANG Xiaofeng

(Donlinks School of Economics and Management, University of Science and Technology Beijing, Beijing 100083, China)

Abstract: Through the closed environment of the virtual simulation trading platform, information is released in the process of real-life simulated trading, and the impact of the use of non-strength information on expectations and stock prices is analyzed using questionnaires, experimental research, and event research methods. With the increase of information intensity, traders expect that stock price changes and trading methods will have a convergence effect. With the increase in the strength of the favorable information, the number of people expected to rise is gradually increasing, and the number of people who are expected to buy stocks is also gradually increasing. With the increase in the strength of bearish information, the number of people expected to decline in prices has gradually increased, and the number of people expected to sell stocks has also gradually increased. At the same time, expecting price changes does not mean that traders will expect buying and selling operations, but with the increase in information intensity, the difference between the two is gradually narrowing.

Key words: Information; trader behavior; stock price change; behavioral finance experiment;