

南开大学

本科生毕业论文（设计）

中文题目：基于羊群效应对股票市场波动性影响因子的探究

外文题目：An Exploration of the Factors Influencing Stock
Market Volatility Based on the Herd Effect

学号：2013455

姓名：李任

年级：2020 级

专业：金融学

系别：

学院：金融学院

指导教师：程婷婷

完成日期：2024 年 5 月 2 日

关于南开大学本科生毕业论文（设计） 的声明

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在指导教师指导下，进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本学位论文的研究成果不包含任何他人创作的、已公开发表或没有公开发表的作品内容。对本论文所涉及的研究工作做出贡献的其他个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本学位论文原创性声明的法律责任由本人承担。

学位论文作者签名：李任

2024 年 5 月 2 日

本人声明：该学位论文是本人指导学生完成的研究成果，已经审阅过论文的全部内容，并能够保证题目、关键词、摘要部分中英文内容的一致性和准确性。

学位论文指导教师签名：孔昭

2024 年 5 月 2 日

摘 要

股票市场是我国实现产业升级与企业发展的关键推进力量，为企业提供了可靠便捷的融资渠道，也为居民进行资产配置提供了重要场所。当下，我国提出建设“金融强国”的战略目标，建立完备的股票市场，成为深化改革开放、促进产业结构升级、推动经济高质量发展、提升居民财产性收入的必经之路。因此，研究股票市场波动性的影响因子、促进股票市场的稳定合理发展至关重要。

本文采用理论分析、描述性统计分析、计量实证分析相结合的方式对股市羊群效应与股市波动性的影响因子进行研究。首先，本文基于股市横截面股票收益率平均偏差（CSAD）对股市平均收益率的回归模型以及时变系数回归模型，构造股市静态羊群效应与动态羊群效应，在中国 A 股市场各个板块上检验其存在的显著性；并将羊群效应分解为基本面因素引起的羊群效应、非基本面因素引起的羊群效应，分析其相对大小。基于构造的动态羊群效应，本文结合动量效应、反转效应、流动性因子、股市风险溢价因子，构造线性回归模型，探究其对股市波动性的影响。

结合理论与实证分析，本文得出以下结论：(1) 我国 A 股主板市场上，羊群效应显著存在；(2) 总体羊群效应中，由非基本面因素引起的部分显著大于且远大于基本面因素引起的部分，即非基本面的羊群效应大于基本面的羊群效应；(3) 动量效应、反转效应、流动性、市场风险溢价对股票市场波动性的影响显著。

关键词：羊群效应；动态羊群效应；股市波动性；动量效应；流动性

Abstract

The stock market plays an important role in China's industrial upgrading and enterprise development, providing a reliable and convenient financing channel for high-quality enterprises, and is an important place for asset allocation for China's residents. Nowadays, China has put forward the strategic goal of building a "financial powerhouse". The establishment of a well-performed stock market has become a necessary way to deepen reform and opening up, promote the upgrading of industrial structure, push forward the high-quality development of the economy, and enhance the property income of the residents. Therefore, it is crucial to study the factors affecting the volatility of the stock market and to promote the stable and rational development of the stock market.

This paper adopts a combination of theoretical analysis, descriptive statistical analysis, and empirical analysis to study the stock market herding effect and the influencing factors of stock market volatility respectively. First of all, based on the regression model of the stock market cross-sectional average stock return deviation (CSAD) on the average stock market return as well as the time-varying coefficients regression model, the second chapter of this paper constructs the stock market static herding effect and dynamic herding effect, thus testing the significance of herding effect's existence on each sector of China's A-share market. Furthermore, the second chapter decomposes the herding effect into the herding effect caused by fundamentals and the herding effect caused by non-fundamentals and analyzes the relative magnitude of them. Based on the dynamic herding effect constructed in the second chapter, the third chapter constructs a linear regression model with the herding effect, momentum effect, reversal effect, liquidity, and stock market risk premium, to explore their impact on stock market volatility.

Combining theoretical and empirical analyses, this paper draws the following conclusions: (1) the herding effect significantly exists in the main board stock market of China's A-shares; (2) the part of the overall herd effect caused by non-fundamental factors is significantly larger and much larger than that caused by fundamental factors, i.e., the non-fundamental herding effect is larger than that caused by fundamental factors; (3) Momentum effect, reversal effect, liquidity, and market risk premium have a significant impact on stock market volatility.

Keywords: Herding; Dynamic Herding; Realized Volatility; Momentum; Liquidity

目 录

摘 要	I
Abstract.....	II
目 录	III
第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景与意义	1
1.2 文献综述	1
1.3 论文研究思路及研究方法	3
1.4 论文创新与不足	3
第 2 章 股票市场羊群效应及其影响因素分析.....	5
2.1 静态羊群效应的衡量	6
2.1.1 静态羊群效应模型	6
2.1.2 政策实施前后对羊群效应的分析	11
2.1.3 基本面因素、非基本面因素下的静态羊群效应	13
2.2 动态羊群效应的衡量	15
2.2.1 动态羊群效应模型	15
2.2.2 基本面因素、非基本面因素下的动态羊群效应	18
2.3 章节结论	21
第 3 章 股票市场波动性影响因子探究.....	22
3.1 股票市场波动性的衡量	22
3.1.1 股票市场总体波动性的衡量	22

3.1.2 描述性统计结果	23
3.2 股票市场波动性影响因子探究	25
3.2.1 股票市场波动性影响因子模型	25
3.3 章节结论	27
结 论	28
参考文献	29
致 谢	32

第 1 章 绪论

1.1 研究背景与意义

金融市场是推进我国经济持续发展与居民收入提升的重要力量。其中，证券市场更是我国实现产业升级与企业发展的关键推进力量，证券市场为高质量的国营与民营企业提供了可靠便捷的融资渠道。到目前为止，我国已经建成包含上证市场、深证市场、北证市场、全国中小企业股份转让系统、地方股权交易中心在内的多层次体系化的股票市场体系，其中交易所场内市场又划分有主板、科创板、创业板等板块，为不同发展阶段、不同行业属性、不同资本规模的企业提供了多条融资渠道。同时，股票市场也为我国居民进行资产配置提供了重要场所，是促进财富合理化分配、居民财产性收入提升的重要途径。截至 2023 年 12 月末，我国境内股票市场累计上市企业达 5346 家，市值总额达到近 80 万亿元。2023 年 10 月，我国提出建设“金融强国”的战略目标，建立完备的股票市场，成为深化改革开放、促进产业结构升级、推动经济高质量发展、提升居民财产性收入的必经之路。因此，促进股票市场的稳定合理发展至关重要。

而近年来，受到中美贸易战、科技战、金融战等事件的影响，我国股票市场出现较大幅度波动。股票市场的大幅度波动不利于为上市公司股票以及以公司股票为标的资产的金融工具提供公允定价，进一步影响企业融资、居民投资的效率。当下，我国正处在经济由高速发展向高质量发展转型的重要时刻，股票市场在此过程中起着为“新经济”企业合理定价、引导资金流向高科技产业的重要作用。因此，研究股票市场的波动性及其影响因素，对于揭示资本市场的底层规律、建立合理完备的股票市场具有重大参考和指导意义。

1.2 文献综述

股票市场、外汇市场、债券市场等金融市场的波动性一直是金融研究中的重点课题。资产的波动性影响着其定价过程、资产组合配置、风险对冲等等方

面。关于金融资产的市场波动性的度量指标、影响因素、预测过程等，国内外已有大量文献对此做了相关研究。在股票市场波动性的量化度量方面，许多研究都表明 ARCH 模型在资产波动率的度量和预测时表现较差，Andersen, T. G., Bollerslev, T.^[1]通过构造 GARCH(1,1)模型以度量和预测连续时间的波动性与日内频率的波动性。Andersen T.G., Bollerslev T., Diebold F.X., *et al.*^[2]提出了一种基于 VAR 模型的有效预测资产收益波动性与相关性的框架，并给出了一种利用日内收益率对股票市场实际波动率（Realized Volatility）的构造方法。在股票市场波动性的影响因素和预测方面，Christiansen C., Schmeling M., Schrimpf A.^[3]综合研究了 38 个宏观经济和金融指标对各类金融资产的收益率波动性的预测效果，以揭示金融市场波动性的驱动因素，研究发现能够捕捉时变风险溢价的指标在预测波动性方面表现较好。Zhang Junyu, Ruan Xingfeng, Jin E. Zhang^[4]比较了芝加哥期权交易所的一日市场波动率指数 VIX1D 指数和市场波动率指数 VIX 指数与未来股票市场的实际波动率（Realized Volatility）之间的关系，发现一日市场波动率指数 VIX1D 对未来市场实际波动率（Realized Volatility）具有更好的预测效果，证明了短期市场波动能够改善对未来股票市场实际波动率的预测效果。Benjamin Keddad^[5]研究了经济政策的不确定性对股票市场波动性的影响，表明中国的经济政策不确定性在亚洲股票市场上有着极大的影响。赵振全、张宇^[6]发现我国宏观经济波动对股市波动的接实力较弱。而针对投资者行为的研究中，Wang Hua, Xu Liao, Sharma Susan Sunlia^[7]证明投资者在疫情时期对于新冠疫情的关注对股票市场波动性具有推动作用。另有研究表明，理性投资者与非理性投资者都是市场波动性的制造者^[8]，基金公司的羊群效应加剧了股市波动性^[9]。

股票市场的波动性不仅与经济政策、经济基本面、流动性、交易活跃度相关，还与投资者情绪和投资习惯等多重因素相关。投资者情绪在经济政策不确定性对中国股票市场波动性影响中存在一定程度的作用^[10]。Liang Chao, Huynh Luu Duc Toan, Li Yan.(2023) 发现 CPR 动量效应可以反应股票市场未来的价格和收益信息，以预测股票市场的波动性风险。羊群效应可以提升股票市场波动性预测的效率^[12]。Xuan Vinh Vo, Dang Bao Anh Phan^[13]研究了异质波动率下羊群效应的变化，发现较小异质波动率的股票组合中羊群效应更强。大量研究表明，

羊群效应、动量效应与股票市场波动性之间存在显著的相关关系。

此外，国内外也有许多学者在关于股票市场交易制度对股票市场波动性的影响方面做了许多研究。其中，Seza Danişoğlu and Z. Nuray Güner^[14]发现价格限制会显著提升股价的波动性并降低流动性。Jia Shaoqing *et al*^[15]发现股票价格限制放宽能显著减少股票价格崩盘风险。刘呈与戴亮^[16]研究了股票融资融券对股市波动性的影响。

1.3 论文研究思路及研究方法

本文利用 2017-08-24 至 2023-08-24 我国 A 股各个板块市场数据，围绕着股票市场的波动性以及其典型的影响因素展开研究。研究内容分为以下部分：第二章是针对股票市场中经典的投资者行为效应——羊群效应的研究，首先构造衡量静态羊群效应、动态羊群效应的量化指标，并分析其随时间的变化情况，比较分析基本面和非基本面因素所引起的羊群效应；第三章则针对股票市场波动性及其影响因素展开研究，构造股票市场波动性的量化指标，研究股票市场波动性随时间变化情况，研究股票市场的流动性、羊群效应、动量效应等对其波动性的影响；最后则是文章结论。

本文采用经济理论分析、描述性统计分析、实证分析相结合的研究方法进行研究。在第二、三章构造量化指标时，采用基于横截面股票收益率绝对偏差的最小二乘法 CCK 模型线性回归以及时变系数 CCK 模型线性回归，构造静态与动态羊群效应因子；采用日内高频数据构造股票市场实际波动性指标（Realized Volatility）；在第三章研究股票市场波动性的影响因素时，采用 OLS 线性回归方法分析羊群效应、流动性、基本面等因素对股票市场波动性的影响。最后，总结得到羊群效应、股票市场波动性及其影响因素的主要结论。

1.4 论文创新与不足

与以往研究相比，本文的创新之处为：本文第二章应用时变系数回归模型构造动态羊群效应，进一步比较了基本面与非基本面因素引起的动态羊群效应差异，并在第三章深入研究动态羊群效应对股市波动性的影响，研究基本面与非基本面因素引起的羊群效应对股市波动性的影响。

本文的不足之处有：在第二章中羊群效应的衡量部分，对于科创板市场数据，在估计静态羊群效应时，模型 M1、M2 得到结果不一致；在估计动态羊群效应时，模型 M4、M5 得到结果不一致。对于科创板市场数据，虽然有 CSAD 存在序列自相关性，但在加入滞后项的模型中，其回归拟合优度减小，对羊群效应的拟合结果与未加入滞后项的模型相比有所减弱。对于这一现象，本文并未给出良好的解释，有待进一步研究。本文基于创业板股价涨跌幅限制放宽这一政策事件研究其前后羊群效应的变化情况，但在 2020 年 8 月 24 日附近其他事件等也会影响羊群效应、股市波动性，如：新冠疫情、俄乌冲突等等，而在政策效应评估的实证方法选择上，由于中断时间序列研究、DID 等不能很好地控制变量，将羊群效应、股市波动性的变化归因于创业板政策实施这一事件。故本文在 2.1.2 节中虽然分析了羊群效应、股市波动性在这一事件前后数值上的变化，但并未对其进行因果推断。此外，对于股市波动性与其影响因子的因果关系还有待研究。

第 2 章 股票市场羊群效应及其影响因素分析

目前，我国股票市场规模达到近 80 亿元，投资者以散户投资者为主，投资者的投资习惯会影响股票市场的波动性。股票市场中经典的投资者行为效应有羊群效应、动量效应等。

羊群效应，即在决策过程中个体模仿他人行为的现象。在金融市场上，羊群效应体现为，投资者在进行投资决策时，由于缺乏足够信息与决策能力或者忽略自己当下所获取的私人信息，而模仿其他投资者进行投资的现象。因此，羊群效应会导致股票价格朝着同一方向变化，使得股票市场脱离基本面，导致股票市场波动加剧^[17]。动量效应，即股票价格在过去较长期一段时间表现的趋势可能会在未来一段时间内持续。与动量效应相对的，存在反转效应，即股票价格在过去短期内表现的趋势可能会在未来某个时间点出现反转。动量效应与反转效应影响股票价格与收益率，进而一定程度上影响股票市场的波动性。

国内外已有研究论证了羊群效应与动量效应和股票市场波动性间具有相关性。由于动量效应的构造相对简单，本章节主要研究羊群效应及其影响因素。

本章节从投资者行为效应入手，首先构造静态与动态羊群效应的量化指标，并基于 2020 年 8 月 24 日创业板涨跌幅限制放宽这一事件，将采用的数据期间分为政策实施前、后两组（Pre、Post），研究总体羊群效应以及基本面与非基本面上羊群效应的存在性与相对大小。

本章节采用在 2017 年 8 月 24 日至 2023 年 8 月 24 日间中国 A 股市场上海证券交易所与深圳证券交易所上市股票的日频交易数据。所用样本中，A 股主板股票 4169 只，其中上证 A 股主板股票 1680 只，深证 A 股主板股票 1489 只；科创板股票 556 只，创业板股票 1318 只。由于科创板 2019 年 7 月 22 日首批公司上市，故科创板股票数据时间区间为 2019 年 7 月 22 日至 2023 年 8 月 24 日。数据来源为 CSMAR 数据库。

2.1 静态羊群效应的衡量

2.1.1 静态羊群效应模型

(1) 静态羊群效应模型

关于羊群效应度量和分析的研究，国内外已有大量研究。目前，最主流的度量羊群效应的方法为 Christie, Huang^[18]和 Chang *et al.*^[19]提出的 CCK 模型，本文亦采用 CCK 模型以度量静态羊群效应。

根据 CCK 模型，羊群效应可以通过股票市场中个股收益率的横截面绝对偏差之和（CSAD）与市场收益率的非线性模型测算到， $CSAD_{m,t}$ 的定义如下：

$$CSAD_{m,t} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |R_{i,t} - R_{m,t}| \quad (1)$$

上式中，N 为市场中股票数量， $R_{i,t}$ 为第 t 天第 i 只股票的收益率， $R_{i,t} = \frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}} - 1$ ， $R_{m,t}$ 为第 t 天的市场收益率， $R_{m,t} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N R_{i,t}$ 。标准的 CCK 模型如下：

$$M0: CSAD_t = \lambda_0 + \lambda_1 |R_{m,t}| + \lambda_2 (R_{m,t})^2 + \epsilon_t \quad (2)$$

根据 Chang *et al.* (2000)^[19]，在传统的资产定价模型中， $CSAD_{m,t}$ 与 $R_{m,t}$ 之间关系是线性为正的，而在极端情况下， $CSAD_{m,t}$ 与 $R_{m,t}$ 之间关系将为非线性。当群效应存在时，投资者的投资行为趋同，市场收益率的绝对值将增大，而个股收益率的横截面绝对偏差之和将减小。而根据 Gębka, Wohar^[20]发现与羊群效应相对的反羊群效应也存在。即当 λ_2 显著为负时，羊群效应存在。当 λ_2 显著为正时，反羊群效应存在。当 λ_1 显著为正， λ_2 不显著时，羊群效应与反羊群效应不存在。

Chiang, Zheng (2010)提出了一种 CCK 模型的调整形式，在标准 CCK 模型的基础上加入了 $R_{m,t}$ 项，这一模型考虑了市场上涨下跌时 $CSAD_{m,t}$ 与 $R_{m,t}$ 间的非对称关系。模型具体如下：

$$M1: CSAD_{m,t} = \lambda_0 + \lambda_1 R_{m,t} + \lambda_2 |R_{m,t}| + \lambda_3 (R_{m,t})^2 + \epsilon_t \quad (3)$$

而为了避免序列的自相关性，本文在模型中进一步加入 $CSAD_{m,t}$ 的一日滞后项 $CSAD_{m,t-1}$ 。模型具体如下：

$$M2: CSAD_{m,t} = \lambda_0 + \lambda_1 R_{m,t} + \lambda_2 |R_{m,t}| + \lambda_3 (R_{m,t})^2 + \lambda_4 CSAD_{m,t-1} + \epsilon_t \quad (4)$$

根据 Newey, West ^[22]对序列自相关性的研究，此时误差项的标准差可以解释异方差性和序列自相关性。在模型 M1 与 M2 中，系数的解释与模型 M0 类似，当 λ_3 显著为负时，存在羊群效应。2.1.1 小节基于 OLS 线性回归方法，采用模型 M2 用于拟合样本整体时间上各市场的静态羊群效应，同时以模型 M1 作为模型 M2 的验证。

(2) 描述性统计结果

表 1 中，Panel A 与 Panel B 分别为 R_m 与 CSAD 在 2017-08-24 至 2023-08-24 期间每个市场中的描述性统计结果。Panel A 显示，A 股主板市场、深证 A 股主板市场、上证 A 股主板市场、创业板市场上 R_m 均存在左偏分布，科创板市场上 R_m 存在右偏分布且峰度远大于其他市场，主要是由科创板市场 R_m 大部分值集中在区间 $[-0.05, 0.02]$ 而其最大值又远大于其他市场所致；同时，科创板 R_m 均值也远大于其他市场，相对其他市场有超额收益；且各个市场上均有 R_m 为平稳序列， R_m 基本不存在自相关性。Panel B 显示，创业板市场、科创板市场 CSAD 峰度值远大于其他市场，其 CSAD 大部分值集中在均值附近，而最大值亦远大于其他市场。同时，创业板市场、科创板市场 CSAD 均值远大于其他市场，即创业板市场、科创板市场上股票收益的离散程度相对其他市场更大；各个市场上均有 CSAD 为平稳序列，且 CSAD 的 DW test 值不显著为 2 且小于 2，CSAD 存在正自相关性。

表 1 $CSAD_t$ 与 $R_{m,t}$ 的描述性统计结果

	Mean	Min.	Max.	S.D.	Skew.	Kurt.	JB test	ADF test	DW test
Panel A : R_m 描述性统计结果									
A-Share	0.0003	-0.0879	0.0503	0.0132	-0.9883	4.8806	1672***	-16.4***	1.9136

续表 1

	Mean	Min.	Max.	S.D.	Skew.	Kurt.	JB test	ADF test	DW test
Panel A : R_m 描述性统计结果									
SZ-A	0.0002	-0.0875	0.0512	0.0136	-0.9364	4.5152	1441***	-18.8***	1.8978
SH-A	0.0003	-0.0883	0.0498	0.0128	-1.0275	5.1801	1873***	-16.6***	1.9284
ChiNext	0.0009	-0.0872	0.0648	0.0169	-0.6563	2.5777	504***	-37.1***	1.9408
Star	0.0058	-0.1228	1.3955	0.0504	21.1304	580.2559	1873***	-5.8***	1.2712
Panel B : CSAD 描述性统计结果									
A-Share	0.0160	0.0099	0.0380	0.0032	0.8284	1.6918	338***	-4.7***	0.0220
SZ-A	0.0165	0.0102	0.0394	0.0032	0.7964	1.7498	337***	-4.6***	0.0224
SH-A	0.0156	0.0093	0.0366	0.0033	0.8235	1.4652	293***	-4.1***	0.0242
ChiNext	0.1954	0.0105	0.0929	0.0054	3.1768	27.7180	48821***	-3.9***	0.0590
Star	0.0278	0.0068	0.5125	0.0276	9.1569	125.9641	293***	-4.3***	0.6572

注：表中 A-Share, SZ-A, SH-A, ChiNext, Star 分别代表 A 股主板市场、深证 A 股主板市场、上证 A 股主板市场、创业板市场、科创板市场；Mean, Min., Max., S.D., Skew., Kurt. 分别代表每个市场中 R_m 与 CSAD 的均值、最小值、最大值、标准差、偏度、峰度。JB test, ADF test, DW test 为每个市场中 R_m 与 CSAD 正态分布检验、单位根检验、自相关性检验的结果，其中*, **, ***表示显著性水平分别为 10%, 5%, 1%。

图 1 与图 2 为各市场上 $CSAD_t$ 与 $R_{m,t}$ 的时间序列图，红色虚线处为创业板政策实施日（2020 年 8 月 24 日），由图可知，A 股主板市场上，上证 A 股主板、深证 A 股主板 CSAD 与 R_m 趋势相一致，在 2020 年 8 月 24 日前后并无明显变动，而创业板市场在当日附近时间 CSAD 出现明显增大，且有一段持续向上的趋势。科创板市场在 2019 年 7 月 22 日首批公司上市后 CSAD 与 R_m 波动较剧烈，但在 2021 年 7 月后波动明显减小。

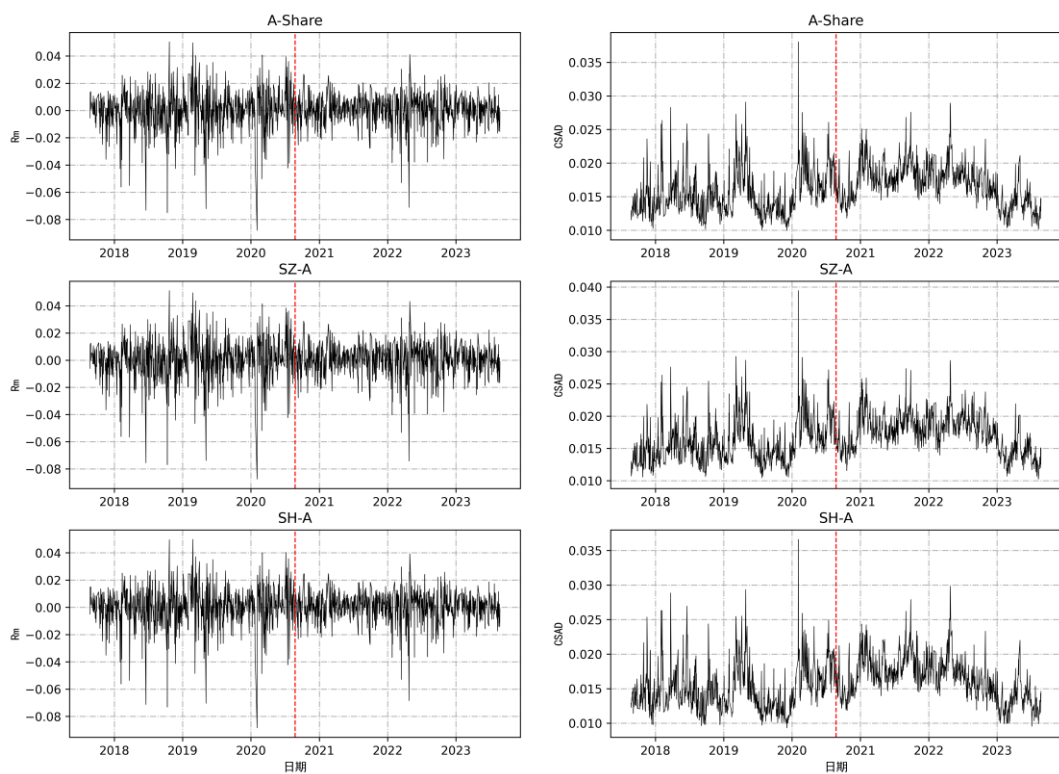


图 1 A 股主板市场 $CSAD_t$ 与 $R_{m,t}$ 的时间序列图

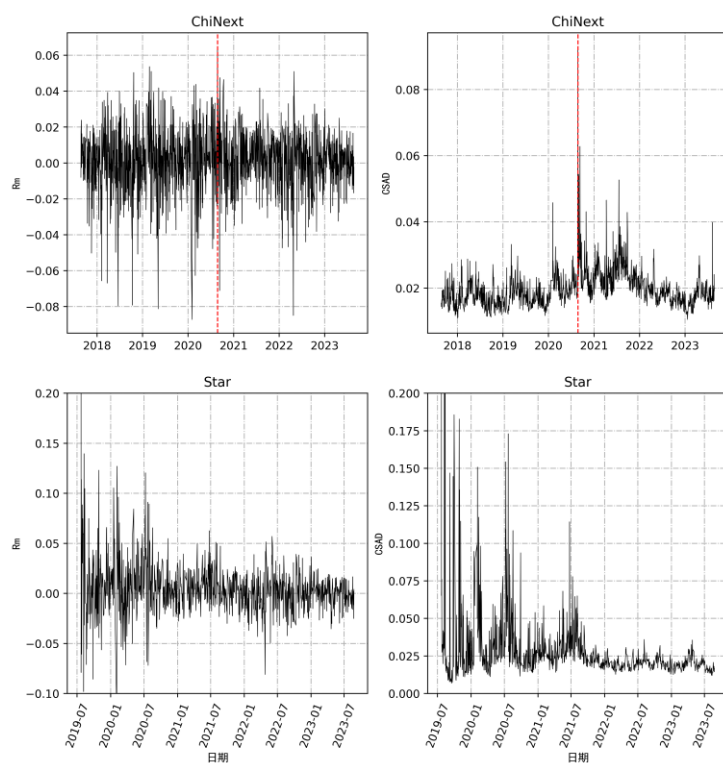


图 2 创业板与科创板市场 $CSAD_t$ 与 $R_{m,t}$ 的时间序列图

注：图 1 与图 2 中红色虚线为 2020 年 8 月 24 日，即创业板政策实施日。

(3) 实证结果

表 2 中, Panel A 与 Panel B 分别为模型 M1、M2 在样本整体时间上各个市场上的拟合结果, 其中 λ_3 为模型 M1、M2 中静态羊群效应的估计值, λ_3 显著为负则羊群效应存在, λ_3 显著为正则反羊群效应存在。在 A 股主板市场、深证 A 股主板市场、上证 A 股主板市场上, M1、M2 均表明羊群效应存在; 在创业板市场上, M1、M2 均表明反羊群效应存在; 而在科创板市场上, 模型 M1 拟合的 λ_3 显著为负, 表明羊群效应存在, 模型 M2 拟合的 λ_3 显著为正, 表明反羊群效应存在。

表 2 模型 M1、M2 中羊群效应的估计结果

	A-Share	SZ-A	SH-A	ChiNext	Star
Panel A :模型 M1					
λ_0	0.0149*** (108.837)	0.0154*** (109.932)	0.0145*** (102.770)	0.0184*** (71.956)	0.0163*** (20.293)
λ_1	-0.0590*** (-9.165)	-0.0578*** (-9.200)	-0.0574*** (-8.387)	-0.0229*** (-2.669)	0.2854*** (11.391)
λ_2	0.1433*** (8.210)	0.1385*** (7.974)	0.1477*** (8.083)	0.0728*** (2.693)	0.5904*** (16.715)
λ_3	-1.0501*** (-2.833)	-1.1125*** (-3.064)	-0.9830** (-2.498)	1.0268** (1.965)	-0.3714*** (-13.510)
R^2	0.162	0.151	0.156	0.079	0.577
Panel B :模型 M2					
λ_0	0.0043*** (16.015)	0.0046*** (16.320)	0.0041*** (15.606)	0.0078*** (17.971)	0.0215*** (21.048)
λ_1	-0.0732*** (-16.947)	-0.0718*** (-16.569)	-0.0718*** (-15.648)	-0.0332*** (-4.761)	0.2579*** (10.971)
λ_2	0.0736*** (6.242)	0.0686*** (5.690)	0.0796*** (6.460)	0.0250 (1.138)	-0.1744*** (-2.582)
λ_3	-0.8022*** (-3.233)	-0.8153*** (-3.265)	-0.7985*** (-3.036)	1.0112** (2.384)	8.6206*** (11.830)
λ_4	0.7005*** (42.363)	0.6894*** (40.299)	0.7021*** (42.461)	0.5703*** (27.487)	0.0850*** (4.261)
R^2	0.625	0.599	0.623	0.394	0.480

注: 表中 A-Share, SZ-A, SH-A, ChiNext, Star 分别代表 A 股主板市场、深证 A 股主板市场、上证 A 股主板市场、创业板市场、科创板市场; $\lambda_0, \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$

分别为模型 M1、M2 中对应系数的估计值（及 t 值）， R^2 为模型拟合优度，其中 *，**，*** 表示显著性水平分别为 10%，5%，1%。

2.1.2 政策实施前后对羊群效应的分析

基于创业板涨跌幅限制放宽政策，对于整体数据样本，有 2017 年 8 月 24 日至 2020 年 8 月 24 日为政策实施前区间，2020 年 8 月 24 日至 2023 年 8 月 24 日为政策实施后区间。为研究政策实施前后创业板市场静态羊群效应的变化，本小节分别在政策实施前后两个时间段在创业板市场、A 股主板市场分别应用模型 M1、M2 拟合静态羊群效应。

（1）描述性统计结果

表 3 中，Panel A 与 Panel B 分别为 R_m 与 CSAD 在每个市场中的描述性统计结果。Panel A、B 显示，在 2020 年 8 月 24 日后，对于各个市场，均有 R_m 与 CSAD 均值增大， R_m 与 CSAD 偏度与峰度向 0 靠拢，即分布更贴近于正态分布。且无论 2020 年 8 月 24 日前或后，均有 CSAD、 R_m 为平稳序列， R_m 基本不存在自相关性，CSAD 的 DW test 值不显著为 2 且小于 2，CSAD 存在正自相关性。

表 3： $CSAD_t$ 与 $R_{m,t}$ 的描述性统计结果

		Mean	Min.	Max.	S.D.	Skew.	Kurt.	JB test	ADF test	Dw test
Panel A : R_m 描述性统计结果										
A-Share	Pre	0.0002	-0.0879	0.0503	0.0150	-0.9886	4.5010	724***	-13.7***	1.9254
	Post	0.0003	-0.0711	0.0411	0.0111	-0.8780	3.5285	464***	-14.1***	1.8911
SZ-A	Pre	0.0001	-0.0875	0.0512	0.0154	-0.9367	4.2115	636***	-13.8***	1.9076
	Post	0.0003	-0.0741	0.0432	0.0116	-0.8397	3.3369	417***	-14.0***	1.8791
SH-A	Pre	0.0003	-0.0883	0.0498	0.0146	-1.0296	4.7540	804***	-13.7***	1.9411
	Post	0.0003	-0.0684	0.0392	0.0107	-0.9033	3.6385	493***	-14.2***	1.9036
ChiNext	Pre	0.0008	-0.0872	0.0648	0.0185	-0.6496	2.4314	227***	-26.2***	1.9418
	Post	0.0010	-0.0849	0.0509	0.0152	-0.6357	2.2772	203***	-18.0***	1.9312
Panel B : CSAD 描述性统计结果										
A-Share	Pre	0.0153	0.0099	0.0380	0.0033	1.3927	3.5135	603***	-3.9***	0.0322
	Post	0.0168	0.0101	0.0411	0.0029	0.3568	0.5404	23.8***	-2.9**	0.0134
SZ-A	Pre	0.0158	0.0104	0.0394	0.0034	1.4070	3.7334	656***	-3.8***	0.0321

续表 3

		Mean	Min.	Max.	S.D.	Skew.	Kurt.	JB test	ADF test	Dw test
Panel B : CSAD 描述性统计结果										
SH-A	Post	0.0173	0.0102	0.0286	0.0029	0.2408	0.2781	9**	-2.6*	0.0140
	Pre	0.0149	0.0093	0.0366	0.0034	1.3095	3.0862	492***	-4.0***	0.00348
ChiNext	Post	0.0163	0.0095	0.0298	0.0031	0.4556	0.5951	35***	-2.9**	0.0151
	Pre	0.0180	0.0109	0.0929	0.0047	6.1694	88.8851	241601***	-2.5*	0.0563
	Post	0.0210	0.0105	0.0628	0.0057	1.8261	7.0297	1880***	-3.4**	0.0496

注：表中 Pre, Post 分别代表政策实施前、后区间。

(2) 实证结果

由上节描述性统计结果知，无论政策实施前或后，均有 CSAD 具有正的序列自相关性，故本小节采用模型 M2 以拟合静态政策实施前后的羊群效应。

表 4 中，Panel A、Panel B 分别为 2020 年 8 月 24 日前、后在各个市场上模型 M2 的拟合结果，其中 λ_3 为模型 M2 中静态羊群效应的估计值， λ_3 显著为负则羊群效应存在， λ_3 显著为正则反羊群效应存在。无论 2020 年 8 月 24 日前或后，在 A 股主板市场、深证 A 股主板市场、上证 A 股主板市场上，模型 M2 均表明羊群效应存在；在创业板市场上，模型 M2 均表明反羊群效应存在。对于 2020 年 8 月 24 日后政策实施后期间整体水平有，在主板市场上，羊群效应增强；在创业板市场上，反羊群效应增强。但无法将羊群效应的变化归因于创业板政策实施。

表 4：模型 M2 中羊群效应的估计结果

	A-Share	SZ-A	SH-A	ChiNext
Panel A :Pre				
λ_0	0.0051*** (13.945)	0.0054*** (13.939)	0.0050*** (13.714)	0.0078*** (11.005)
λ_1	-0.0898*** (-15.684)	-0.0877*** (-15.163)	-0.0897*** (-15.014)	-0.0435*** (-5.222)
λ_2	0.0891*** (5.575)	0.0817*** (4.938)	0.0993*** (6.049)	0.0215 (0.787)
λ_3	-0.8693*** (-2.801)	-0.8202** (-2.595)	-0.9566*** (-2.966)	1.0761** (2.185)

续表 4

	A-Share	SZ-A	SH-A	ChiNext
Panel A :Pre				
λ_4	0.6197*** (25.992)	0.6159*** (25.110)	0.6155*** (25.698)	0.5351*** (13.640)
R^2	0.618	0.598	0.613	0.319
Panel B : Post				
λ_0	0.0035*** (9.122)	0.0040*** (9.589)	0.0033*** (8.891)	0.0094*** (15.069)
λ_1	-0.0446*** (-6.965)	-0.0456*** (-7.147)	-0.0397*** (-5.672)	-0.0134 (-1.169)
λ_2	0.0958*** (5.331)	0.0939*** (5.219)	0.0961*** (4.939)	0.0405 (1.145)
λ_3	-1.7419*** (-3.649)	-1.8392*** (-3.983)	-1.5604*** (-2.915)	1.2698* (1.647)
λ_4	0.7558*** (32.631)	0.7357*** (30.300)	0.7600*** (33.084)	0.5168*** (19.202)
R^2	0.643	0.604	0.646	0.395

注：表中 Panel A: Pre 与 Panel B: Post 代表政策实施前时间区间、政策实施后时间区间。

2.1.3 基本面因素、非基本面因素下的静态羊群效应

与 2.1.2 小节相同，本小节应用模型 M2 来估计基本面因素、非基本面因素下静态羊群效应。

本小节采用 CSMAR 三因子数据库中各市场板块的日频三因子数据，由于 CSMAR 数据库中科创板市场仅有 2020-07-01 后的三因子数据。故科创板市场数据时间跨度为 2020-07-01 至 2023-08-24，A 股主板市场、上证 A 股主板市场、深证 A 股主板市场、创业板市场数据时间跨度仍为 2017-08-24 至 2023-08-24。

(1) 基本面因素与非基本面因素下的静态羊群效应模型

为进一步研究基本面因素与非基本面因素下的羊群效应，本小节应用

Galariotis *et al.* ^[23]所提出的模型，将 CSAD 对 Fama-French 三因子回归。

$$CSAD_t = \alpha_0 + \alpha_1 MKT_t + \alpha_2 HML_t + \alpha_3 SMB_t + \epsilon_t \quad (5)$$

其中 MKT_t, HML_t, SMB_t 分别代表市场风险溢价因子、市值因子、账面市值比因子。误差项 ϵ_t 代表由非基本面因素所引起的 CSAD。则有：

$$CSAD_{NONFUND,t} = \epsilon_t \quad (6)$$

$$CSAD_{FUND,t} = CSAD_t - \epsilon_t \quad (7)$$

将 $CSAD_{NONFUND,t}, CSAD_{FUND,t}$ 分别带入模型 M2，则有：

$$CSAD_{NONFUND,t} = \lambda_0 + \lambda_1 R_{m,t} + \lambda_2 |R_{m,t}| + \lambda_3 (R_{m,t})^2 + \lambda_4 CSAD_{NONFUND,t-1} + e_t \quad (8)$$

$$CSAD_{FUND,t} = \lambda_0 + \lambda_1 R_{m,t} + \lambda_2 |R_{m,t}| + \lambda_3 (R_{m,t})^2 + \lambda_4 CSAD_{FUND,t-1} + e_t \quad (9)$$

式(8)与(9)中 λ_3 即为对应因素引起的羊群效应估计值。 λ_3 显著为负则羊群效应存在， λ_3 显著为正则反羊群效应存在。

(2) 实证结果

表 5 中，Panel A, Panel B 分别对应非基本面因素下与基本面因素下模型 M2 估计结果。A 股主板市场、深证 A 股主板市场、上证 A 股主板市场上，均有羊群效应存在；而创业板、科创板市场上，均有反羊群效应存在。且各个市场中，均有 Panel A 中的 λ_3 绝对值较 Panel B 的 λ_3 更大，可知，非基本面因素可更程度地引起羊群效应或者反羊群效应。

表 5 基本面因素与非基本面因素下模型 M2 的羊群效应估计结果

	A-Share	SZ-A	SH-A	ChiNext	Star
Panel A :NONFUND					
λ_0	-0.0005*** (-5.854)	-0.0005*** (-5.433)	-0.0006*** (-6.026)	-0.0006*** (-2.676)	-0.0015* (-2.163)
λ_1	-0.0049 (-1.139)	-0.0070 (-1.620)	-0.0032 (-0.699)	-0.0036 (-0.526)	-0.0285 (-1.300)
λ_2	0.0703*** (5.995)	0.0686*** (5.733)	0.0748*** (6.070)	0.0209 (0.956)	-0.0697 (-1.149)
λ_3	-0.6768*** (-2.739)	-0.7590*** (-3.064)	-0.6518** (-2.476)	1.0326** (2.445)	6.9138*** (7.712)

续表 5

	A-Share	SZ-A	SH-A	ChiNext	Star
Panel A :NONFUND					
λ_4	0.7319*** (42.646)	0.7213*** (40.889)	0.7277*** (42.328)	0.5818*** (27.988)	0.1923*** (6.022)
R^2	0.593	0.571	0.590	0.391	0.257
Panel B : FUND					
λ_0	0.0157*** (152.252)	0.0165*** (236.394)	0.0151*** (113.420)	0.0185*** (58.408)	0.0240*** (37.809)
λ_1	-0.0698*** (-139.620)	-0.0666*** (-216.277)	-0.0695*** (-102.492)	-0.0290*** (-45.129)	0.2267*** (26.127)
λ_2	0.0057*** (4.231)	0.0021** (2.428)	0.0080*** (4.427)	0.0024 (1.203)	-0.0121 (-0.508)
λ_3	-0.0936*** (-3.253)	-0.0216 (-1.214)	-0.1230*** (-3.156)	0.0239 (0.610)	1.9455*** (5.529)
λ_4	0.0216*** (3.370)	0.0026 (0.614)	0.0338*** (3.972)	0.0523*** (3.229)	-0.0159 (-0.678)
R^2	0.941	0.974	0.896	0.620	0.595

注：表中 A-Share, SZ-A, SH-A, ChiNext, Star 分别代表 A 股主板市场、深证 A 股主板市场、上证 A 股主板市场、创业板市场、科创板市场； $\lambda_0, \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$ 分别为模型 M1、M2 中对应系数的估计值（及 t 值）， R^2 为模型拟合优度，其中 *, **, *** 表示显著性水平分别为 10%, 5%, 1%。

2.2 动态羊群效应的衡量

2.2.1 动态羊群效应模型

（1）动态羊群效应模型

由于 CCK 模型只有固定常值系数，只能度量一个时间段内的整体羊群效应，然而投资者的实际行为是随着时间变化而变化的。比如，投资者在动荡时期会采取不同行为^[24]。为研究投资者的动态羊群效应，国内外学者应用了多种模型，包括滚动窗口期回归模型，Hamilton (1989) 提出的 Markov regime-switching 模型，Nakajima (2011) 所提出的时变随机波动向量自回归模型，Li Haiqi, Liu Ying 与

Park Sung Y. (2018)应用的基于核函数的时变系数回归模型等等。其中 Hamilton(1989)提出的 Markov regime-switching 模型用于研究不同时期状态下的羊群效应。为研究日频羊群效应，本文采用 Li Haiqi, Liu Ying, Park Sung Y.^[24]中所应用的基于核函数的时变系数回归模型以度量动态羊群效应，模型如下：

$$\text{M3: } CSAD_t = \lambda_0\left(\frac{t}{T}\right) + \lambda_1\left(\frac{t}{T}\right)|R_{m,t}| + \lambda_2\left(\frac{t}{T}\right)(R_{m,t})^2 + \epsilon_t \quad (10)$$

显然，上式即为 CCK 模型的时变系数版本，其中系数 λ 为 t/T 的函数。 t/T 使得时间规范化，保证了系数 λ 的非参数估计相一致^[27]。当我们把 λ 看作为在 $[0,1] \times [0,1]$ 网格上的光滑函数上的某点，当 T 增大时，有每一个网格点上包含的局部信息将增多^[24]。

同样，对于模型 M1、M2，有其时变系数版本模型如下：

$$\text{M4: } CSAD_t = \lambda_0\left(\frac{t}{T}\right) + \lambda_2\left(\frac{t}{T}\right)R_{m,t} + \lambda_2\left(\frac{t}{T}\right)|R_{m,t}| + \lambda_3\left(\frac{t}{T}\right)(R_{m,t})^2 + \epsilon_t \quad (11)$$

$$\begin{aligned} \text{M5: } CSAD_t = & \lambda_0\left(\frac{t}{T}\right) + \lambda_2\left(\frac{t}{T}\right)R_{m,t} + \lambda_2\left(\frac{t}{T}\right)|R_{m,t}| \\ & + \lambda_3\left(\frac{t}{T}\right)(R_{m,t})^2 + \lambda_4\left(\frac{t}{T}\right)CSAD_{t-1} + \epsilon_t \end{aligned} \quad (12)$$

对于基于核函数的时变系数回归模型 M3-M4，可以通过局部线性非参数估计以得到系数 λ ，以模型 M3 为例，将其写为：

$$y_t = \sum_{j=0}^p \beta_j\left(\frac{t}{T}\right)X_{jt} + \epsilon_t \quad (13)$$

其中， $X_t = (1, |R_{m,t}|, (R_{m,t})^2)$ ， $\beta(\cdot) = (\lambda_0(\cdot), \lambda_1(\cdot), \lambda_2(\cdot))'$ ，假设 $\beta_j(\cdot)$ 连续且存在二阶导，由泰勒展开式，在点 u_0 附近有 $\beta_j(u)$ 可表示为， $\beta_j(u) \approx \beta_j(u_0) + \beta_j(u_0)'(u - u_0) \equiv a_j + b_j(u - u_0)$ ，因此可以通过如下方法估计系数 β ：

$$\min_{\{a_j, b_j\}_{j=0}^p} \sum_{s=1}^T \left[y_t - \sum_{j=0}^p \{a_j + b_j\left(\frac{s-t}{T}\right)\} X_{jt} \right] K_h\left(\frac{s-t}{T}\right) \quad (14)$$

其中， $K_h(\cdot) = K(\cdot/h)/h$ ， $K(\cdot)$ 是核函数， h 为带宽参数，本文采用 Silverman 经验法则中的带宽参数 $h = 1.06\hat{\sigma}T^{-1/5}$ 与高斯核函数，其中 $\hat{\sigma}$ 为市场收益率 $R_{m,t}$ 的标准差。2.2.1 小节采用模型 M5 拟合 2017-08-24 至 2023-08-24 期间各个市场的动态羊群效应，并以模型 M4 作为验证。

(2) 实证结果

图 3 为模型 M4、M5 在 A 股主板市场、深证 A 股主板市场与上证 A 股主板市场对 2017-08-24 至 2023-08-24 期间 λ_3 的拟合，图 4 为 M4、M5 在创业板市场、科创板市场上对样本整体时间上 λ_3 的拟合结果。如图，静态羊群效应只体现整个时期羊群效应整体水平，而动态羊群效应更能体现每个时刻下的羊群效应的变化。在主板市场上，模型 M5 在考虑滞后项 CSAD(t-1)后所得到的动态羊群效应更为平滑。动态羊群效应模型 M4、M5 与静态羊群效应模型 M1、M2 的实证结果相一致。在 A 股主板市场、上证 A 股主板市场、深证 A 股主板市场上，模型 M4、M5 均表明羊群效应存在，且持续增强；在创业板市场上，模型 M4、M5 均有反羊群效应存在，反羊群效应先增强后减弱。而在科创板市场上，M4、M5 所得到的结果截然相反。在创业板政策实施前后，各市场羊群效应并无明显的改变。

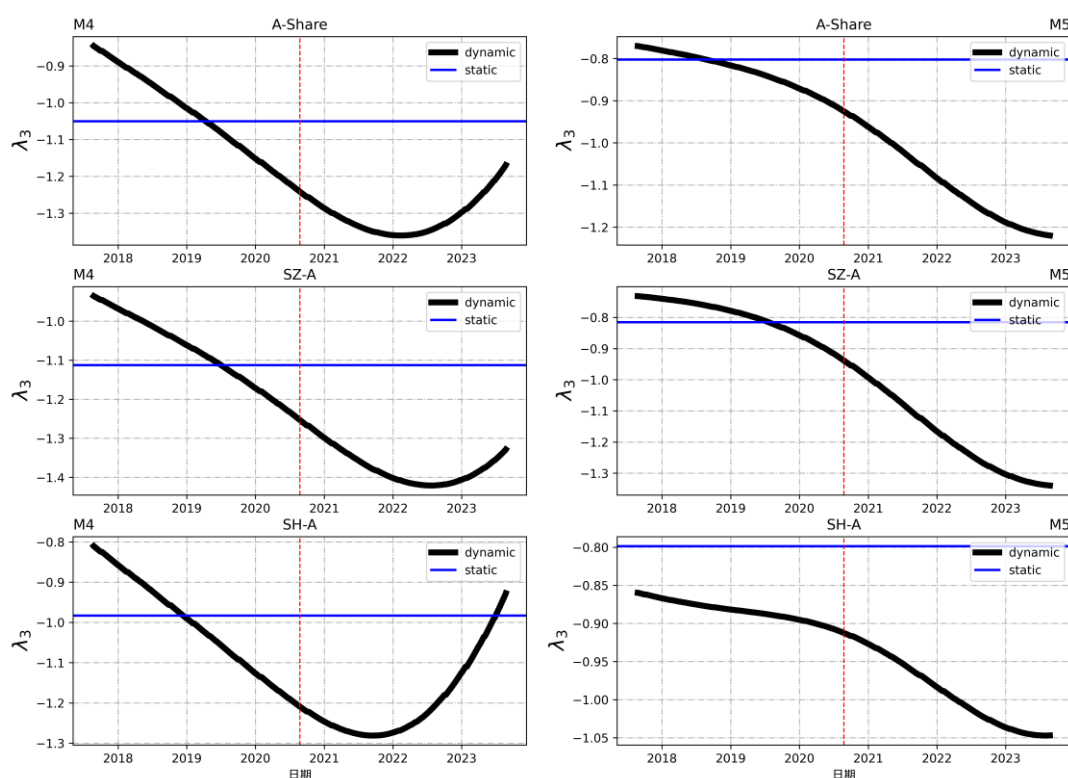


图 3 A 股主板市场动态羊群效应

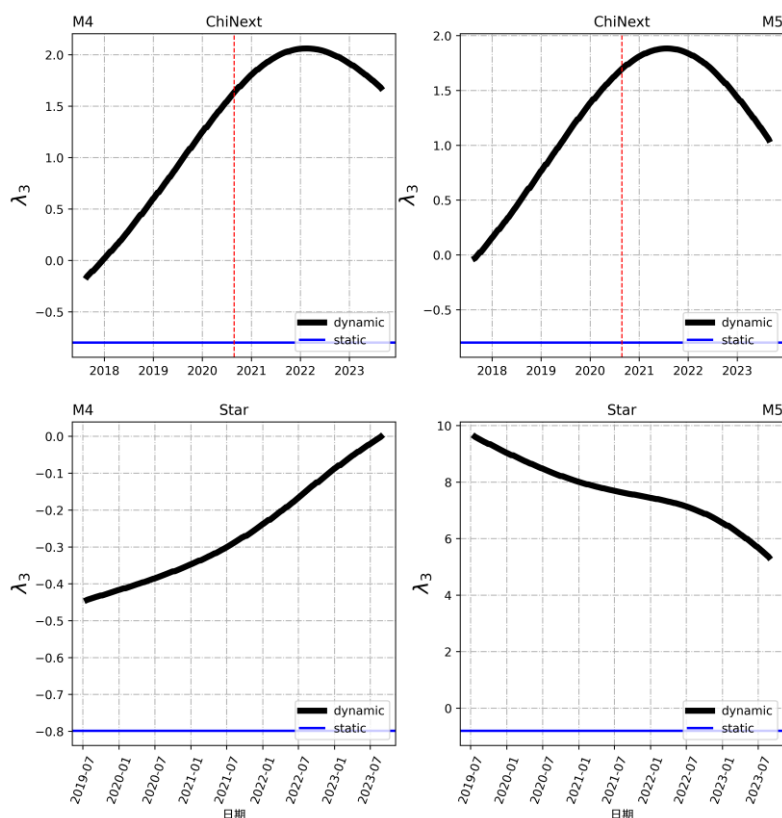


图 4 创业板、科创板市场动态羊群效应

注：图 3 与图 4 中左列为 M4 模型的拟合结果，右列为模型 M5 拟合结果；图例中静态羊群效应为时变系数回归模型对应的线性回归版本拟合结果，即图中左列静态羊群效应为 M4 对应的线性回归版本模型 M2 的拟合结果，图中右列静态羊群效应为 M5 对应的线性回归版本模型 M3 的拟合结果。图中红色虚线为 2020 年 8 月 24 日，即创业板政策实施日。

2.2.2 基本面因素、非基本面因素下的动态羊群效应

与 2.1.3 小节相同，本小节应用模型 M2 来估计基本面因素、非基本面因素下静态羊群效应。采用数据与 2.1.3 小节相同，科创板市场数据时间跨度为 2020-07-01 至 2023-08-24，A 股主板市场、上证 A 股主板市场、深证 A 股主板市场、创业板市场数据时间跨度仍为 2017-08-24 至 2023-08-24。

(1) 基本面因素与非基本面因素下的动态羊群效应模型

本小节应用 Galariotis *et al.*(2015)所提出的模型，将 2.1.3 小节中得到的

$CSAD_{NONFUND,t}$, $CSAD_{FUND,t}$ 分别带入模型 M5, 则有:

$$CSAD_{NONFUND,t} = \lambda_0 \left(\frac{t}{T} \right) + \lambda_1 \left(\frac{t}{T} \right) R_{m,t} + \lambda_2 \left(\frac{t}{T} \right) |R_{m,t}| + \lambda_3 \left(\frac{t}{T} \right) (R_{m,t})^2 + \lambda_4 \left(\frac{t}{T} \right) CSAD_{NONFUND,t-1} + e_t \quad (15)$$

$$CSAD_{FUND,t} = \lambda_0 \left(\frac{t}{T} \right) + \lambda_1 \left(\frac{t}{T} \right) R_{m,t} + \lambda_2 \left(\frac{t}{T} \right) |R_{m,t}| + \lambda_3 \left(\frac{t}{T} \right) (R_{m,t})^2 + \lambda_4 \left(\frac{t}{T} \right) CSAD_{FUND,t-1} + e_t \quad (16)$$

式(8)与(9)中 λ_3 即为对应因素引起的羊群效应估计值。 λ_3 显著为负则羊群效应存在, λ_3 显著为正则反羊群效应存在。

(2) 实证结果

图 5 为模型 M5 在 A 股主板市场、深证 A 股主板市场与上证 A 股主板市场对 2017-08-24 至 2023-08-24 期间 λ_3 的拟合, 图 6 为模型 M5 在创业板市场、科创板市场上对样本整体时间上 λ_3 的拟合结果。由图 5 可知, 在 A 股主板市场、深证 A 股主板市场上, 非基本面因素引起的羊群效应持续增强; 在上证 A 股主板市场上, 非基本面因素引起的羊群效应相对变化幅度较小。且在各个主板市场上, 均有非基本面因素引起的羊群效应远大于基本面因素引起的羊群效应。由图 6 可知, 在创业板市场、科创板市场上, 非基本面因素引起的反羊群效应先增强后减弱, 且远大于基本面引起的反羊群效应。在创业板政策实施前后, 羊群效应并无明显的改变。

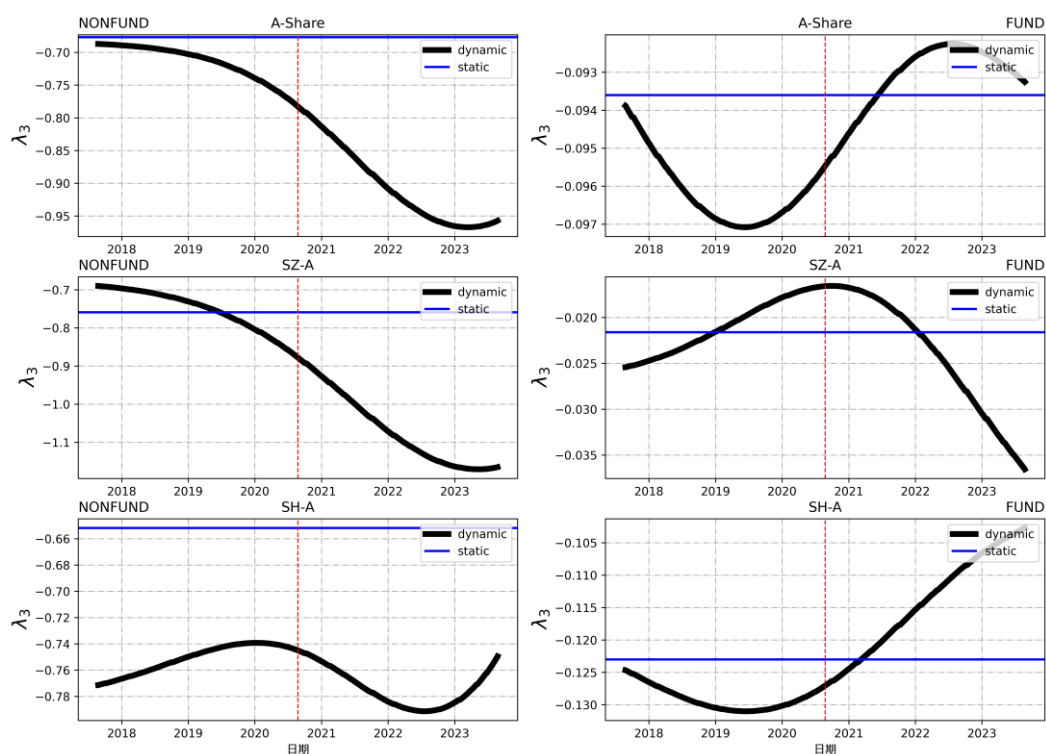


图 5 A 股主板市场基本面因素与非基本面因素下动态羊群效应

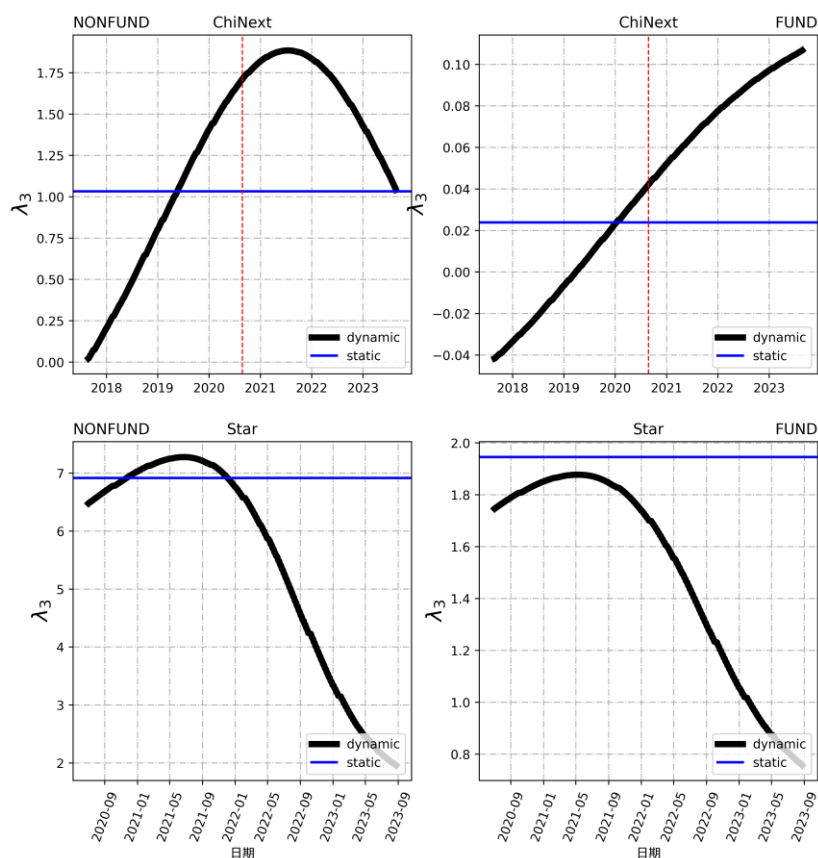


图 6 创业板与科创板市场基本面因素与非基本面因素下动态羊群效应

注：图 5 与图 6 中左列为 NONFUND 非基本面因素模型 M5 的拟合结果，右列

为 FUND 基本面因素下模型 M5 拟合结果。图中红色虚线为 2020 年 8 月 24 日，即创业板政策实施日。

2.3 章节结论

理论分析：羊群效应，即投资者缺乏信息或忽略私人信息而追随模仿他人进行投资的现象，羊群效应并非投资者基于所有公开信息和自己的私人信息进行理性投资而产生的效应，大多数情况下其作为一种非理性的行为，在我国股票市场上，投资者以未接受过良好理财培训的散户投资者居多，其投资决策容易受到他人行为、噪音信息的影响，其投资行为多数情况下为非理性的羊群效应，在我国股市中，散户投资者的投资行为导致的羊群效应应为显著的。且这种羊群效应更多是非理性的、非基本面的噪音所引起的。

实证分析：本章节在构造静态羊群效应、动态羊群效应的实证研究中，发现在 A 股主板市场、上证 A 股主板市场、深证 A 股主板市场上，均显著存在羊群效应，在创业板、科创板市场上，均显著存在反羊群效应。这种反羊群效应的原因，可能是科创板、创业板市场上市发行条件较主板更加宽松，股票风险性更大，投资者在进行投资时会更理性地分析信息做出投资决策。且在所有市场上，均有非基本面因素引起的羊群效应或反羊群效应远大于基本面因素所引起的部分。这与理论分析的结论相一致。

第 3 章 股票市场波动性影响因子探究

国内外已有研究论证了羊群效应与动量效应和股票市场波动性间具有相关性。本章节基于第二章所构造的动态羊群效应指标进一步研究基本面与非基本面羊群效应、流动性等因素对股市波动性的影响。本章节首先构造股市日频波动性指标 Realized Volatility (RV)，并基于 2020 年 8 月 24 日创业板涨跌幅限制由 10%放宽至 20%这一事件，将采用的数据期间分为政策实施前、后两组 (Pre、Post)，分析政策实施事件前后市场波动性的变化情况，其次，检验羊群效应、流动性等对 RV 的影响水平。

本小节采用市场指数 5min 频次的开盘价、收盘价、交易量、期间收益率数据以构造市场波动性，采取的市场指数分别为沪深 300 指数、上证指数、深证成指、科创 50 指数、创业板指数。数据来源为 RESSET 数据库、CSMAR 数据库，由于 RESSET 数据库指数高频数据库中只有 2022 年及以前数据。且 CSAMAR 数据库中只有 2020-07-01 之后科创板市场的 Fama 三因子数据。故科创板市场数据时间跨度为 2020-07-01 至 2022-12-30，A 股主板市场、上证 A 股主板市场、深证 A 股主板市场、创业板市场数据时间跨度为 2017-08-24 至 2022-12-30。

3.1 股票市场波动性的衡量

3.1.1 股票市场总体波动性的衡量

本章节应用 Andersen T. G., Bollerslev T.(1998)提出的 Realized Volatility 指标以度量股票市场总体波动性。日频的 Realized Volatility 可以由日内高频交易的收益率平方之和计算而来。

$$RV_t = \sum_{j=1}^M r_{t,j}^2 \quad (17)$$

其中， $r_{t,j}$ 代表第 t 天的 j 个日内交易区间期间收益率， M 代表日内交易区间的总个数。本文利用日内 5min 频次数据计算 RV_t 。

3.1.2 描述性统计结果

表 6 为股票市场波动性 RV 的描述性统计结果，其中 A 股主板市场、上证 A 股主板市场、深证 A 股主板市场波动性水平整体小于科创板、创业板市场。且政策实施前、后，市场波动性平均水平并无显著变化。各个市场上，RV 均呈尖峰、右偏分布，即存在股市波动性极大的黑天鹅时间；同时 RV 均为平稳序列，RV 的 DW 检验值明显小于 2，各市场上 RV 均有序列正自相关性。

表 6 股票市场波动性描述性统计

		Mean	Min.	Max.	S.D.	Skew.	Kurt.	JB test	ADF test	Dw test
A-Share	All	0.0001	6.9×10^{-6}	0.0085	0.0002	22.07	636.28	***	***	1.3640
	Pre	0.0001	6.9×10^{-6}	0.0085	0.0003	18.60	420.30	***	***	1.5040
	Post	0.0001	1.3×10^{-5}	0.0010	0.0001	3.47	15.79	***	***	0.4722
SZ-A	All	0.0001	8.0×10^{-6}	0.0012	0.0001	4.04	24.03	***	***	0.4787
	Pre	0.0001	7.4×10^{-6}	0.0012	0.0001	3.95	22.66	***	***	0.5138
	Post	0.0001	1.4×10^{-5}	0.0009	0.0001	3.96	22.70	***	***	0.4198
SH-A	All	9.6×10^{-5}	7.1×10^{-6}	0.0077	0.0002	24.62	750.36	***	***	1.3687
	Pre	0.0001	7.1×10^{-6}	0.0077	0.0003	20.01	471.19	***	***	1.4603
	Post	8.5×10^{-5}	1.3×10^{-5}	0.0008	0.0001	3.77	19.37	***	***	0.4912
ChiNext	All	0.0002	2.0×10^{-5}	0.0015	0.0001	3.28	17.50	***	***	0.3685
	Pre	0.0002	2.0×10^{-5}	0.0014	0.0001	3.34	17.01	***	***	0.3733
	Post	0.0002	2.8×10^{-5}	0.0015	0.0001	3.42	20.05	***	***	0.3628
Star	All	0.0002	7.4×10^{-5}	0.0052	0.0002	11.31	194.81	***	***	0.8945

注：表中 All, Pre, Post 代表全部时间区间、政策实施前时间区间、政策实施后时间区间。***, **, * 分别代表 1%、5%、10% 显著性水平下显著。

图 7 与图 8 为各市场波动性时间序列图，如图可知，A 股主板市场、深证 A 股主板市场、上证 A 股主板市场波动性时间变化趋势基本一致。科创板 2020 年 7 月首批公司上市时波动性较大，但后续随时间而逐渐减弱。在 2020 年年初，A 股主板、上证 A 股主板市场、深证 A 股主板市场与创业板市场波动性均有明显增大，可能为新冠疫情的爆发所致。

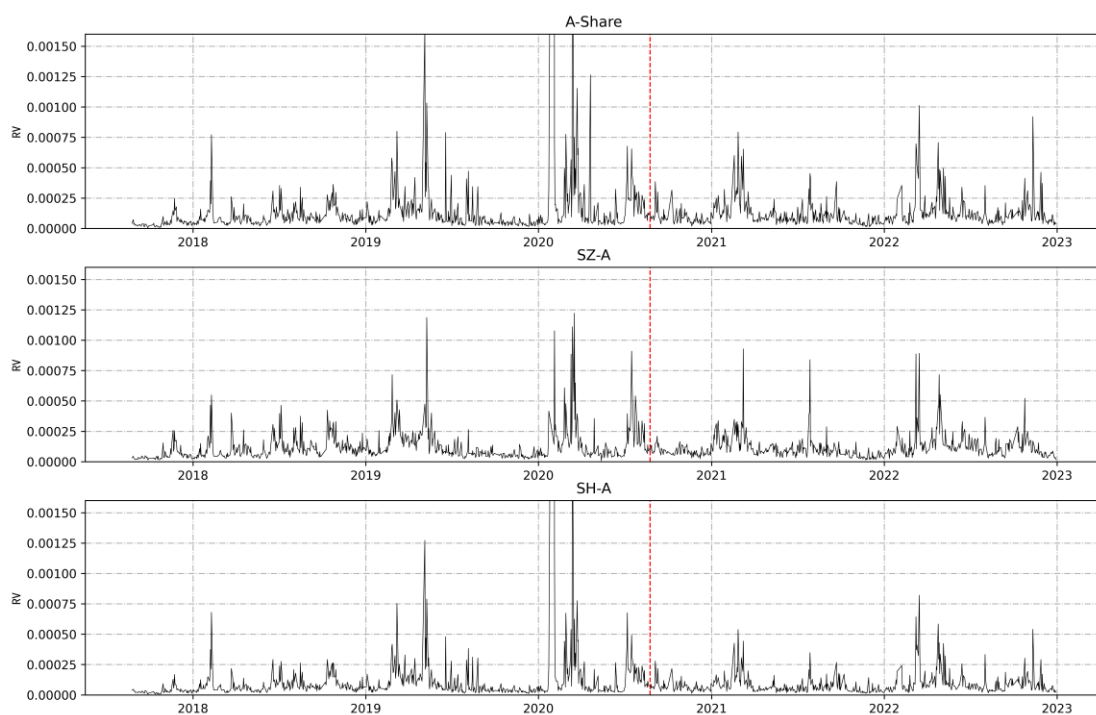


图 7 A 股主板市场波动性时间序列图

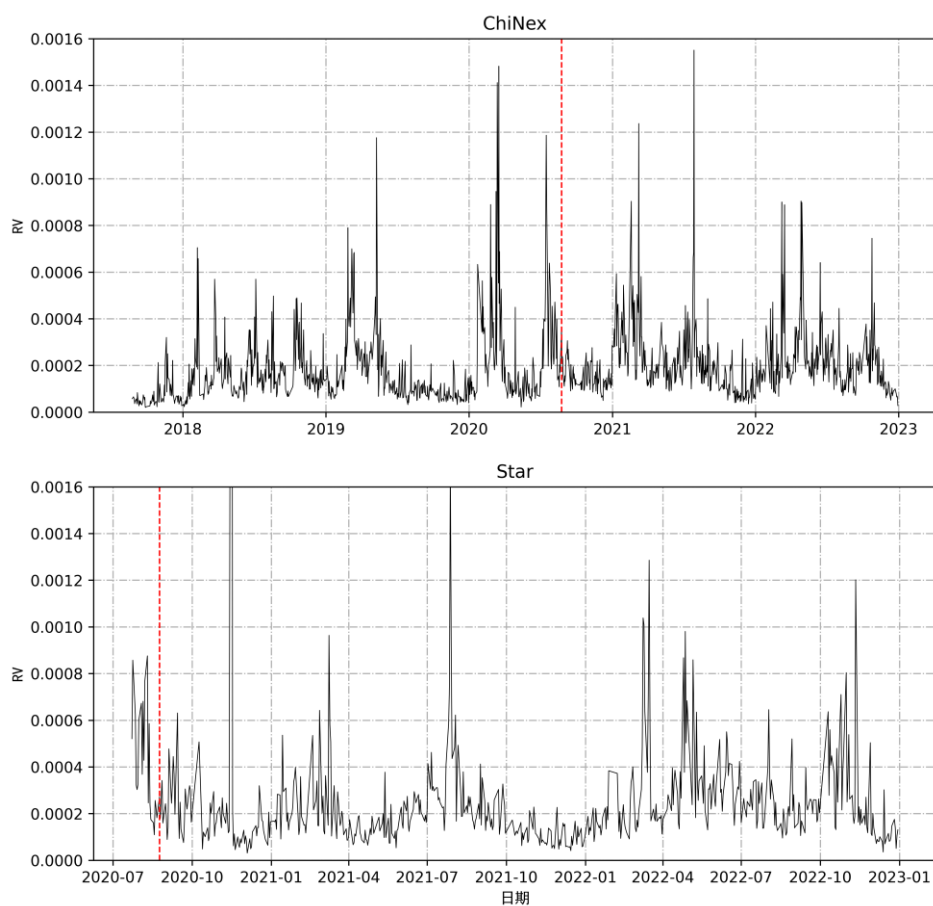


图 8 创业板与科创板市场波动性时间序列图

注：图 7 与图 8 中红色虚线为政策实施日，即 2020 年 8 月 24 日。

3.2 股票市场波动性影响因子探究

3.2.1 股票市场波动性影响因子模型

(1) 股票市场波动性影响因子回归模型

本小节探究股票市场波动性的影响因素，作股票市场波动性 RV 对羊群效应、流动性因子、反转效应、动量效应、市场风险溢价因子的回归，考虑到股票市场波动性 RV 具有序列自相关性，在回归自变量中加入一阶滞后项 V_{t-1} ：

$$RV_t = \beta_0 + \beta_1 herding_t + \beta_2 ILLIQ_t + \beta_3 reversal_t + \beta_4 momentum_t + \beta_5 MKT_t + \beta_6 RV_{t-1} + e_t \quad (18)$$

上式中， $herding$ 、 $ILLIQ$ ， $reversal$ ， $momentum$ ， MKT 分别为羊群效应、流动性因子、反转效应、动量效应与市场风险溢价因子。本文采用 Jegadeesh, Titman^[28]提出的 Momentum 算法，以股票前 250 日到前 40 日的累计收益为当期动量，即有： $Momentum_t = \frac{P_{t-40} - P_{t-250-40}}{P_{t-250-40}}$ ；对于反转因子和流动性因子，本文采用 De Bondt, Thaler(1985)提出的反转效应经典算法和 Amihud^[30]提出的 $ILLIQ$ 因子，以过去 40 天累计收益为当日反转效应指标： $Reversal_t = \sum_{i=1}^{40} R_{m,t-i}$ ，以当日所有交易期间构造 $ILLIQ$ ： $ILLIQ_t = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \frac{|R_t|}{Vol_t}$ ；其中 N 为当日 5min 交易期间个数， Vol_t 为期间 t 的成交额。 $herding_t$ 即为 2.2 节中的时变系数 $\lambda_3 \left(\frac{t}{T} \right)$ 。

对于(18)式中的羊群效应 $herding_t$ ，可以分别带入整体羊群效应 $herding_t$ ，基本面因素引起的羊群效应 $herding_{FUND,t}$ ，非基本面因素引起的羊群效应 $herding_{NONFUND,t}$ ，得到 RV 与基本面、非基本面因素引起的羊群效应之间关系。

(2) 实证结果

表 7 为式 (18) 回归结果， β_0 为截距项， $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$ 分别为 $herding$ ， $ILLIQ$ ， $reversal$ ， $momentum$ ， MKT ， β_6 代表波动性一阶滞后项 RV_{t-1} 或 FV_{t-1} 。由表可知，在各市场上，流动性 $ILLIQ$ ，反转效应 $reversal$ ，动量效应 $momentum$

对市场总体波动性 RV 均有着显著影响；在除科创板外的所有市场上，市场溢价因子 MKT 对市场总体波动性 RV 均有着显著影响；在 A 股主板市场上羊群效应对市场总体波动性 RV 的影响显著性并不统一，而在科创板、创业板市场上的反羊群效应则对总体波动性 RV 有显著影响。

表 7 股市波动性影响因素回归模型结果

		β_0	β_1 (herding)	β_2 (ILLIQ)	β_3 (reversal)	β_4 (MOM)	β_5 (MKT)	β_6 (V_{t-1})	R^2
	All	-0.0002 ***	-0.0001	4.7052 ***	0.0004 ***	0.0003 ***	-0.0041 ***	0.1575 ***	0.122
A- Share	FUND	0.0005	0.0058	4.8070 ***	0.0004 ***	0.0003 ***	-0.0041 ***	0.1598 ***	0.121
	NONFUND	-0.0002 ***	-0.0002 *	4.7582 ***	0.0004 ***	0.0003 ***	-0.0041 ***	0.1575 ***	0.122
	All	-6.8*10 ⁻⁵ ***	-5.1*10 ⁻⁵ ***	2.0226 ***	0.0002 ***	0.0001 ***	-0.0008 ***	0.4664 ***	0.357
SZ-A	FUND	-9.2*10 ⁻⁷	0.0008	1.9242 ***	0.0002 ***	0.0001 ***	-0.0008 ***	0.4703 ***	0.355
	NONFUND	-7.6*10 ⁻⁵ ***	-6.3*10 ⁻⁵ ***	2.0382 ***	0.0002 ***	0.0001 ***	-0.0008 ***	0.4638 ***	0.359
	All	-0.0003 **	-0.0003 **	3.6679 ***	0.0003 ***	0.0001 **	-0.0047 ***	0.2000 ***	0.975
SH-A	FUND	0.0001	0.0012	3.4697 ***	0.0003 ***	0.0001 **	0.0047 ***	0.2022 ***	0.122
	NONFUND	-3.4*10 ⁻⁵	5.8*10 ⁻⁵	3.0973 ***	0.0002 **	0.0001 **	-0.0048 ***	0.2027 ***	0.121
	All	-3.2*10 ⁻⁵ **	4.5*10 ⁻⁵ ***	0.2594 ***	7.8*10 ⁻⁵ **	3.1*10 ⁻⁵ *	-0.0007 ***	0.5079 ***	0.351
ChiN ext	FUND	-6.7*10 ⁻⁶	0.0005 ***	0.2881 ***	0.0001 ***	5.6*10 ⁻⁵ ***	-0.0006 ***	0.5128 ***	0.351
	NONFUND	-3.5*10 ⁻⁵ **	4.6*10 ⁻⁵ ***	0.2646 ***	8.7*10 ⁻⁵ ***	3.3*10 ⁻⁵ **	-0.0006 ***	0.5071 ***	0.352
	All	-0.0011 ***	-0.0002 ***	0.9271 ***	0.0002 ***	2.9*10 ⁻⁸	0.0008	0.1464 ***	0.181
Star	FUND	0.0002 **	-0.0001 **	0.8538 ***	0.0001 ***	-1.2*10 ⁻⁵ ***	0.0008	0.1384 ***	0.180
	NONFUND	0.0001 **	-2.2*10 ⁻⁵ **	0.8476 ***	0.0001 ***	-1.3*10 ⁻⁵ ***	0.0007	0.1393 ***	0.179

注：表中 All, FUND, NONFUND 分别表示在式（18）中 $herding_t$ 处带入整体羊群效应 $herding_t$ 、基本面因素引起的羊群效应 $herding_{FUND,t}$ 、非基本面因素引起的羊群效应 $herding_{NONFUND,t}$ 。***, **, *分别代表 1%、5%、10%显著性水平下显著。

3.3 章节结论

理论分析：在股市波动性的可能影响因子中，羊群效应，是投资者模仿其他投资者行为产生的效应，羊群效应会导致股票价格朝着同一方向变化，使得股票市场脱离基本面，导致股票市场波动加剧。动量效应，即股票价格在过去较长期一段时间表现的趋势可能会在未来一段时间内持续。反转效应，是股票价格在过去短期内表现的趋势可能会在未来某个时间点出现反转。动量效应与反转效应影响股票价格与收益率，进而一定程度上影响股票市场的波动性。而流动性因子、风险溢价因子更多反映出股市的基本面信息，从而影响股市波动性。

实证分析：本章节利用股市总体波动性对羊群效应、流动性因子、动量效应、反转效应、市场风险溢价因子作回归，发现在 A 股主板市场、上证 A 股主板市场、深证 A 股主板市场、创业板市场上，流动性、动量效应、反转效应、市场风险溢价对股市波动性有着显著的影响，这与理论分析一致。而无论总体羊群效应、基本面羊群效应，还是非基本面羊群效应，对股市波动性影响的显著性在主板市场上则并不统一，在科创板、创业板市场上，则有反羊群效应对股市波动性影响显著。反羊群效应，即投资者投资时采取与他人相反的投资决策。因此，对于羊群效应或者反羊群效应对股市波动性的影响无法确定其是否显著存在。这与理论分析相悖，可能是所采用的模型、引入的变量不够完善所致。

结 论

本文第二章节针对羊群效应，在 A 股主板、上证 A 股主板、深证 A 股主板、创业板、科创板市场分别从静态、动态方面检验其存在性与变化情况；并对动态与静态羊群效应分解出受基本面因素引起的部分与非基本面因素引起的部分，研究基本面与非基本面所引起的羊群效应的相对大小。第三章节则在第二章节构造的动态羊群效应基础上，针对股市波动性的影响因子作研究，检验羊群效应、动量效应、反转效应、风险溢价因子对其影响。

结合第二、三章节的理论分析与实证结论，有以下结论：

- (1) 我国 A 股股票主板市场上，羊群效应显著存在；
- (2) 总体羊群效应中，由非基本面因素引起的部分显著大于且远大于基本面因素引起的部分，即非基本面的羊群效应大于基本面的羊群效应，总体羊群效应中，非基本面因素引起的部分更多；
- (3) 动量效应、反转效应、流动性、市场风险溢价对股票市场波动性的影响显著。

参考文献

- [1] Andersen T. G., Bollerslev T. Answering the skeptics: yes, standard volatility models do provide accurate forecasts. *International Economic Review*, 1998, 39(4): 885~905.
- [2] Andersen T.G., Bollerslev T., Diebold F.X. *et al.* Modeling and forecasting realized volatility. *Econometrica*, 2003, 71(2): 579~625.
- [3] Christiansen C., Schmeling M. Schrimpf A. A comprehensive look at financial volatility prediction by economic variables. *Journal of Applied Econometrics*. 2012, 27 (6): 956~977.
- [4] Junyu Zhang, Xinfeng Ruan, Jin E. Zhang. Do short-term market swings improve realized volatility forecasts? *Financial Research Letter*, 2023, 58.
- [5] Benjamin Keddad. Asian stock market volatility and economic policy uncertainty: The role of world and regional leaders. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 2024, 91.
- [6] 赵, 张. 中国股票市场波动和宏观经济波动关系的实证分析[J].数量经济技术经济研究, 2003 (06):143~146.
- [7] Wang Hua, Xu Liao, Sharma Susan Sunlia. Does investor attention increase stock market volatility during the COVID-19 pandemic? *Pacific-Basin Finance Journal*. 2021, 69.
- [8] 胡昌生, 池阳春. 投资者情绪、资产估值与股票市场波动. *金融研究*, 2013(10):181~193.
- [9] 丁乙. 机构“羊群行为”对我国股票市场波动的影响. *江苏社会科学*, 2021(04):120~129.
- [10] Xiao Jihong, Jiang Jiajie, Zhan Yaojie. Policy uncertainty, investor sentiment, and good and bad volatilities in the stock market: Evidence from China. *Pacific-Basin Finance Journal*, 2024, 84.
- [11] Liang Chao, Huynh Luu Duc Toan, Li Yan. Market momentum amplifies market volatility risk: Evidence from China's equity market. *Journal of International*

- Financial Markets, Institutions & Money. 2023, 88.
- [12] Fei Tianlun, Liu Xiaoquan. Herding and market volatility. *International Review of Financial Analysis*. 2021, 78.
- [13] Xuan Vinh Vo, Dang Bao Anh Phan. Herd behavior and idiosyncratic volatility in a frontier market. *Pacific-Basin Finance Journal*, 2019, 53:321~330.
- [14] Seza Danişoğlu, Z. Nuray Güner. Do price limits help control stock price volatility? *Annals of Operations Research*. 2018, 260:129~157.
- [15] Jia Shaoqing, An Yunbi, Yang Liuyong *et al.* Price limit relaxation and stock price crash risk: Evidence from China. *Financial Research Letter*, 2024, 59.
- [16] 刘呈, 戴亮. 我国融资融券业务对股票市场波动性影响分析. *时代金融*, 2016, 18.
- [17] Nofsinger J., Sias R. Herding and feedback trading by institutional and individual investors. *Journal of Finance*. 1999. 54(6): 2263~2295.
- [18] Christie, W.G., Huang, R.D. Following the pied piper: do individual returns herd around the market. *Financial Analysts Journal*. 1995, 51: 31~37.
- [19] Chang, E.C., Cheng, J.W., Khorana, A., An examination of herd behavior in equity markets: an international perspective. *Journal of Banking & Finance*, 2000, 24: 1651~1679.
- [20] Gębka B., Wohar M.E. International herding: does it differ across sectors? *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*. 2013, 23: 55~84.
- [21] Chiang, T.C., Zheng, D. An empirical analysis of herd behavior in global stock markets. *Journal of Banking & Finance*, 2010, 34: 1911~1921.
- [22] Newey, W.K., West, K.D. Automatic lag selection in covariance matrix estimation. *Review of Economic Studies*. 1994, 61(4): 631~653.
- [23] Galariotis E.C., Rong W., Spyrou S.I. Herding on fundamental information: A comparative study. *Journal of Banking & Finance*. 2015, 50: 589~598.
- [24] Li Haiqi, Liu Ying, Park Sung Y. Time-Varying Investor Herding in Chinese Stock Markets. *International Review of Finance*. 2018, 18(4): 717~726.

- [25] Hamilton J.D., A new approach to the economic analysis of nonstationary time series and the business cycle. *Econometrica*. 1989, 57: 357~384.
- [26] Nakajima J., Time-varying parameter VAR model with stochastic volatility: an overview of methodology and empirical applications. *Monetary and Economic Studies*. 2011, 29: 107~142.
- [27] Cai, Z. Trending Time-Varying Coefficient Time Series Models with Serially Correlated Errors. *Journal of Econometrics*, 2007, 136: 163~88.
- [28] Jegadeesh N., Titman S. Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency. *Journal of Finance*. 1993, 48: 65~91.
- [29] DeBondt W.F.M., Thaler R. Does the stock market overreact? *Journal of Finance*. 1985, 40 (3): 793~805.
- [30] Amihud Y. Illiquidity and Stock Returns: Cross-Section and Time-Series Effects. *Journal of Financial Markets*. 2002, 5(1): 31~56.

致 谢

从 2020 年秋到 2024 年夏，白驹过隙，大学四年恍惚即逝。回首四年大学生活，衷心地感谢给予我关心、帮助与指导的老师、同学、家人和朋友们。“怀旧空吟闻笛赋，到乡翻似烂柯人”，大一入学仍仿若昨日。四年里，忙忙碌碌，慌慌张张，一路走来，虽未能日新月异，但依旧所获颇多，从精神品格到心理涵养，我都有所蜕变。

感谢自己，在大学四年里，一直砥砺前行，虽然并非时刻怀瑾握瑜，虽然常遇挫折难免风雨，但我始终诚惶诚恐，未敢有昏昏度日。“故余虽愚，卒获有所闻。”四年间，我时常焦虑，对经济、统计、人工智能等多个学科的科研屡屡尝试，到大四才终于大致确定未来要走的研究道路。“回首向来萧瑟处，也无风雨也无晴。”

感谢南开大学金融学院所有老师，他们带领我进入金融学的世界，帮助我构建起金融学的基本知识体系。同时，感谢南开大学开设通识选修课的各学院老师们，是外语学院的老师，使我的视野得以触及里斯本的海角天涯；是计算机学院的老师，使我能了解到自然语言处理的基本原理；是文学院的老师，带我见到一个“面朝大海，春暖花开”的世界。是大学的老师们，让我真正领会了大学的文化内涵。

最后，感谢我的家人，是家人的照顾、关注和期望，一直支撑和鼓励着我不断地努力前行。虽然有不理解，虽然有争吵，但我明白，是家人的支持使我能一步步地走到南开大学进行本科阶段的学习，使我能够一心一意坚持学业。在完成毕业论文期间，连续高烧，在医院查出鼻咽部新生物，我经历了人生第一台全麻手术，在手术前后这一个月卧床生活里，我的父母接连熬夜照顾我，我明白亲情可贵、健康至上。

明朝改革家张居正有言，“学问既知头脑，须窥实际，非至琐细，至猥俗，至纠纷处，不得妥帖。”回首大学四年所做的科研尝试，依旧需要再深入再专注再勤奋，深知非博览群书而无以成文。本科毕业论文，仅是我科研之路的开始。为学如张居正所言，为人亦如此。要走好人生的路，同样不可不求甚解，需当如青山松柏，更需自强不息、砥砺前行。词穷致谢，来日方长。