

厦門大學

Amihud 溢价：非流动性补偿还是错误定价？

**Amihud Premium: the Compensation for Illiquidity or  
Mispricing?**

阮启宏

## 摘要

本文希望厘清 Amihud (2002) 非流动性指标被定价的原因是“非流动性补偿”还是“错误定价”。本文将高 Amihud 组合和低 Amihud 组合的预期收益率之差定义为“Amihud 溢价”，然后探讨了它的形成机制。首先，本文分析了 2007-2018 年的月度数据，证实 A 股市场存在稳健的“Amihud 溢价”，它同时具有经济和统计意义上的显著性，而且在不同行业、市场环境和月份下都存在。进一步的分析表明“Amihud 溢价”是由交易额成份驱动的。

本文发现，持有上月的低 Amihud 组合会持续获得负收益，而持有高 Amihud 组合会不断获得高收益，控制各种风险因子后依然如此。低 Amihud 组合的收益率持续为负是它存在“错误定价”的直接证据，同时，本文排除了“套期保期”“基金经理的道德风险”和“投资者博彩”等竞争性的解释。进一步，本文通过事件研究分析指出：高 Amihud 组合在获得超额收益之前出现过累计收益率和成交额的快速下跌，这符合“非流动性补偿”的解释；低 Amihud 组合在获得负收益之前经历了股价和成交额的快速上涨，随后股价和成交额反转向下，这表明投资者出现了“过度反应”。本文还结合资产定价理论，运用双变量排序法对“非流动性补偿”和“错误定价”的多个重要推论进行了检验，进一步确认高 Amihud 组合的主导定价机制是“非流动性补偿”，而低 Amihud 组合存在“错误定价”。此外，日度“Amihud 溢价”的分析结果和月度数据保持一致。最后，本文得出结论，“非流动性补偿”给高 Amihud 组合带来的高收益与“错误定价”引起低 Amihud 组合的低收益共同组成了 A 股市场的“Amihud 溢价”。

**关键词：**Amihud 非流动性指标；非流动性补偿；错误定价

## Abstract

This paper aims to explore whether the cause of return premium associated with the Amihud (2002) illiquidity measure is the compensation for illiquidity or mispricing. This paper defines the Amihud premium as the difference in expected returns between high-Amihud-portfolio and low-Amihud-portfolio. Firstly, this paper analyzes the monthly data from 2007 to 2018 and confirms that: Amihud premium is robust in the Chinese A-share market, and it is significant both economically and statistically and survives in different industries, market situations and months. Further analyses suggest that the Amihud premium is driven by its volume component.

This paper discovers that holding the low-Amihud-portfolio formed in the last month consistently generate negative returns, while possessing the high-Amihud-portfolio yields high returns, even after controlling various risk factors. The negative return of low-Amihud-portfolio is direct evidence of its mispricing. Meanwhile, this paper rules out several alternative explanations including hedging, fund managers' moral hazard, and investors' gambling behaviors. Further, through event-study analyses, this paper points out that: (1) the high-Amihud-portfolio earns high return after the rapid drop of cumulative return and trading volume, coinciding with the explanation of illiquidity compensation; (2) the low-Amihud-portfolio receives negative returns after the surge of stock price and traded volume, indicating investors' overreaction. Based on asset pricing theories, this paper employs the double-sorting methodology to test several important deductions of "illiquidity compensation" and "mispricing," and confirms that the main pricing mechanism of high-Amihud-portfolio is "illiquidity compensation," and that of low-Amihud-portfolio is "mispricing." Additionally, analyses of daily Amihud premium is consistent with previous results using monthly data. Finally, this paper concludes that high-Amihud-portfolio's high return associated with compensation for illiquidity, along with low-Amihud-portfolio's low performance caused by mispricing, compose the Amihud premium in the A-share market.

**Keywords:** Amihud Illiquidity Measure; Compensation for Illiquidity; Mispricing

# 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	<b>1</b>
1.1 选题背景.....	1
1.2 研究意义.....	3
1.3 研究难点和解决办法.....	3
1.4 主要发现.....	4
1.4.1 稳健的“Amihud 溢价”.....	4
1.4.2 “Amihud 溢价”由交易额成份驱动.....	4
1.4.3 高 Amihud 组合的高收益和低 Amihud 组合的负收益.....	5
1.4.4 高 Amihud 组合和低 Amihud 组合的特征.....	5
1.4.5 事件研究分析：低 Amihud 组合的“过度反应”.....	5
1.4.6 双变量排序分析：“错误定价”还是“非流动性补偿”.....	6
1.4.7 时间序列上的“Amihud 溢价”.....	7
1.4.8 日度的“Amihud 溢价”.....	7
1.5 主要贡献.....	8
<b>第二章 文献综述</b> .....	<b>9</b>
2.1 整理文献的思路.....	9
2.2 Amihud 指标的提出和应用.....	9
2.3 可能影响“Amihud 溢价”的因素.....	9
2.4 关于“Amihud 溢价”成因的争论.....	10
2.5 争论的焦点：“Amihud 溢价”是不是由交易额成份驱动？.....	11
2.6 关于“错误定价”的论文文献.....	11
2.7 关于“错误定价”的实证研究.....	12
2.8 与其他文献的不同.....	13
<b>第三章 月度“Amihud 溢价”分析：两个机制的故事</b> .....	<b>15</b>
3.1 样本选取、描述性统计和相关系数矩阵.....	15
3.1.1 样本选取.....	15
3.1.2 描述性统计.....	15
3.1.3 相关系数矩阵.....	17
3.2 研究设计和实证结果.....	18
3.2.1 Fama-MacBeth 回归模型设定.....	18
3.2.2 各个子样本中的“Amihud 溢价”.....	18
3.2.3 Amihud 指标被定价的只有交易额成份吗？.....	24

3.2.4 持有上月高 Amihud 组合和低 Amihud 组合的累计收益率 .....	31
3.2.5 Fama-French 五因子模型回归分析 .....	34
3.2.6 高 Amihud 组合和低 Amihud 组合的特征 .....	37
3.2.7 负收益的低 Amihud 组合：投资者是理性的吗？ .....	44
3.2.8 事件研究分析：高、低 Amihud 组合的收益率和成交额走势 .....	51
3.2.9 双变量排序分析：“Amihud 溢价”形成机制的识别和检验 .....	55
3.2.10 时间序列上的“Amihud 溢价” .....	64
<b>第四章 日度“Amihud 溢价”分析：全新的微观视野 .....</b>	<b>67</b>
4.1 研究日度“Amihud 溢价”的意义 .....	67
4.2 样本选取和描述性统计 .....	67
4.2.1 样本选取 .....	67
4.2.2 描述性统计 .....	68
4.3 实证结果 .....	69
4.3.1 日度 Fama-MacBeth 回归 .....	69
4.3.2 Amihud 指标被定价的成份 .....	71
4.3.3 持有上个交易日高 Amihud 组合和低 Amihud 组合的累计收益率 .....	76
4.3.4 三因子、五因子模型回归分析 .....	79
4.3.5 关于高 Amihud 组合和低 Amihud 组合的事件研究分析 .....	81
<b>第五章 总结 .....</b>	<b>85</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>86</b>
<b>附录 .....</b>	<b>90</b>
<b>高频指标的定义和计算方法 .....</b>	<b>90</b>
1. 相对报价价差 .....	90
2. 一档报价深度 .....	90
3. 五档报价深度 .....	91
4. 高频版本的 Amihud 指标 .....	91
5. 已实现波动率 .....	92
<b>事件研究法（使用部分样本） .....</b>	<b>93</b>
1. 月度数据事件研究分析 .....	93
2. 日度数据事件研究分析 .....	94

# Table of Contents

<b>Chapter 1 Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Research background</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 The significance of this study</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3 Research problems and solutions</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4 Main findings</b> .....	<b>4</b>
1.4.1 Robust Amihud premium .....	4
1.4.2 Amihud premium is driven by its component of traded volume .....	4
1.4.3 High-Amihud-portfolio’s high return and low-Amihud-portfolio’s negative return .....	5
1.4.4 The characteristics of high-Amihud-portfolio and low-Amihud-portfolio....	5
1.4.5 Event-study analyses: the overreaction of low-Amihud-portfolio.....	5
1.4.6 Double-sorting analyses: the compensation for illiquidity or mispricing.....	6
1.4.7 Amihud premium in time series .....	7
1.4.8 Daily Amihud premium .....	7
<b>1.5 Main Contributions</b> .....	<b>8</b>
<b>Chapter 2 Literature Review</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1 The thread to sort out the literature</b> .....	<b>9</b>
<b>2.2 The invention and application of Amihud measure</b> .....	<b>9</b>
<b>2.3 The potential factors affecting Amihud premium</b> .....	<b>9</b>
<b>2.4 The debate about the causes of Amihud premium</b> .....	<b>10</b>
<b>2.5 The focus of the debate: Is Amihud premium driven by its volume component?</b> .....	<b>11</b>
<b>2.6 The theoretical researches related to mispricing</b> .....	<b>11</b>
<b>2.7 The empirical studies about mispricing</b> .....	<b>12</b>
<b>2.8 The differences between this paper and other literature</b> .....	<b>13</b>
<b>Chapter 3 The Analyses of Monthly Amihud Premium: A Tale of Two Mechanisms</b> .....	<b>15</b>
<b>3.1 Sample selection, descriptive statistics, and the matrix of correlation coefficients</b> .....	<b>15</b>
3.1.1 Sample selection .....	15
3.1.2 Descriptive Statistics.....	15
3.1.3 The matrix of correlation coefficients.....	17
<b>3.2 Research design and empirical results</b> .....	<b>18</b>
3.2.1 The setting of Fama-MacBeth regression .....	18
3.2.2 Amihud premium in the subsamples.....	18
3.2.3 Is only the volume component of Amihud measure priced?.....	24

3.2.4 Cumulative returns of holding the high-Amihud-portfolio and low-Amihud-portfolio in last month.....	31
3.2.5 Regression analyses employing Fama-French five-factor model.....	34
3.2.6 The Characteristics of high-Amihud-portfolio and low-Amihud-portfolio.....	37
3.2.7 The low-Amihud-portfolio with negative return: Are investors rational? ...	44
3.2.8 Event-study analyses: cumulative returns and traded volumes' trends of high-Amihud-portfolio and low-Amihud-portfolio .....	51
3.2.9 Double-sorting analyses: the identifications and tests of the formation mechanism of Amihud premium.....	55
3.2.10 Amihud premium in time series .....	64
<b>Chapter 4 The Analyses of Daily Amihud Premium: A New Micro-Horizon .....</b>	<b>67</b>
<b>4.1 The significance of studying daily Amihud premium.....</b>	<b>67</b>
<b>4.2 Sample selection and descriptive statistics .....</b>	<b>67</b>
4.2.1 Sample selection .....	67
4.2.2 Descriptive statistics .....	68
4.3 Empirical results .....	69
4.3.1 Daily Fama-MacBeth regressions.....	69
4.3.2 The priced component of Amihud Measure.....	71
4.3.3 Cumulative returns of holding the high-Amihud-portfolio and low-Amihud-portfolio in the last trading day .....	76
4.3.4 Regression analysis employing the three-factor and five-factor model.....	79
4.3.5 Event-study analyses about the high-Amihud-portfolio and low-Amihud-portfolio.....	81
<b>Chapter 5 Summary .....</b>	<b>85</b>
<b>References .....</b>	<b>86</b>
<b>Appendices.....</b>	<b>90</b>
<b>The definitions and computations of high-frequency indicators .....</b>	<b>90</b>
1. Relative bid-ask spread .....	90
2. Best quote order depth .....	90
3. Best five quote order depth .....	91
4. High-frequency versions of Amihud measure .....	91
5. Realized Volatility.....	92
<b>Event-study method (using partial sample) .....</b>	<b>93</b>
1. Event-study analyses using monthly data .....	93
2. Event-study analyses using daily data .....	94

## 第一章 绪论

### 1.1 选题背景

本文希望解决 Lou and Shu (2007)<sup>[1]</sup>和 Amihud and Noh (2018)<sup>[2]</sup>关于 Amihud (2002)<sup>[3]</sup>被定价原因的争论。Amihud (2002)<sup>[3]</sup>提出了用股票的日度收益率绝对值与成交金额之比的在一段时期的平均值来刻画股票的非流动性, 具体公式为:

$$Amihud_{it} = \frac{1}{D_{it}} \sum_{d=1}^{D_{it}} \frac{|r_{id}|}{Vol_{id}},$$

其中 $Amihud_{it}$ 是股票  $i$  在第  $t$  月的 Amihud 指标,  $|r_{id}|$ 和 $Vol_{id}$ 分别是股票  $i$  在第  $t$  月中第  $d$  个交易日的收益率绝对值和成交额,  $D_{it}$ 是股票  $i$  在第  $t$  月的交易日天数。Amihud (2002)<sup>[3]</sup>提到 Amihud 指标的一个优点是计算方便, 只需要用到日度的收益率和成交额数据, 同时它与高频流动性指标相关性较高。

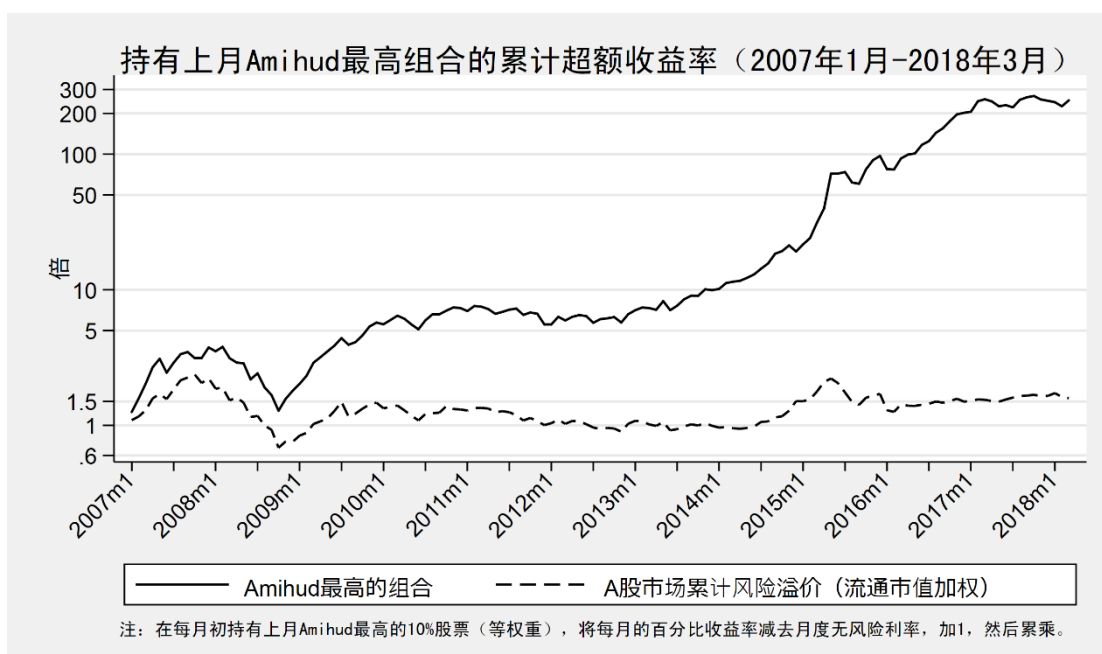


图 1: 每月初持有 A 股市场 Amihud 指标最高的股票组合的累计超额收益率

目前, Amihud 指标已经成为金融学文献中使用最广泛的流动性指标之一。Google Scholar 显示, 截至 2018 年 3 月, Amihud (2002)<sup>[3]</sup>的论文被引用超过



7000 次，其中引用者很多是经济学和金融学顶级期刊的文献，这说明 Amihud 指标在文献中的地位非常重要，所以 Amihud 指标被定价的原因是值得研究的。

在全球大多数股票市场，Amihud 指标与股票预期收益率有显著的正相关关系（Amihud et al, 2015）<sup>[4]</sup>。本文将高 Amihud 股票组合与低 Amihud 组合的收益率之差定义为“Amihud 溢价”。A 股市场存在非常明显的“Amihud 溢价”，如图 1 所示，在 2007 年 1 月到 2018 年 3 月期间，如果投资者在每月月初等权重买入上月 Amihud 指标最高的 10% 股票，那么累计收益率将达到 250 倍左右，而同期 A 股市场平均回报约为 50%。虽然累计收益率在 2008 年次贷危机以及 2015 年股灾期间有所下跌，但整体的上涨趋势非常强劲。

为什么 Amihud 指标对股票收益率有如此显著的预测作用呢？目前学术界对“Amihud 溢价”形成的原因依然存在很大的争论。“Amihud 溢价”通常被认为是股票非流动性的补偿。从 Amihud 指标的构造来看，它想要衡量的是单位交易额带来的股票收益变动，单位交易额对股价的冲击越大，意味着股票流动性越差，而非流动性对于投资者是不利的属性，因此投资者会对 Amihud 指标较高的股票要求更高的回报作为补偿。然而，“非流动性补偿”的解释在近期受到了质疑。Lou and Shu（2017）<sup>[1]</sup>发现日交易额倒数的均值（ $IVOL_{it} = \frac{1}{D_{it}} \sum_{d=1}^{D_{it}} \frac{1}{Vol_{id}}$ ）能完全解释 Amihud 指标中被定价的成份，并指出 IVOL 与股票预期收益的正相关关系是由“错误定价”导致的。另外，Harris and Amato（2018）<sup>[5]</sup>重新进行了 Amihud（2002）<sup>[3]</sup>关于“Amihud 溢价”的分析，发现使用更简单的指标（如  $|r|$  的月均值与 Vol 的月均值之比）的效果和 Amihud 指标非常接近。之后，Amihud and Noh（2018）<sup>[2]</sup>作出回应，认为 Lou and Shu（2017）<sup>[1]</sup>对 Amihud 指标的分解遗漏了与波动率与交易额倒数的协方差相关的部分（DIF），并指出 DIF 与股票未来收益显著正相关。然而，Lou and Shu（2018）<sup>[6]</sup>再一次回应，认为 DIF 衡量的是流动性而不是非流动性，而事实上 DIF 与 Amihud 指标呈负相关关系，所以 Amihud and Noh（2018）<sup>[2]</sup>的发现正好说明 Amihud 指标中与非流动性相关的只有交易额成份。直到现在，关于“Amihud 溢价”成因的讨论还在继续。

“非流动性补偿”的解释具有一定的合理性。因为股票流动性好意味着交易成本低、成交时间短和能够成交的金额大等对投资者有利的属性。因此，很多投资者，尤其是资金规模较大的机构投资者，对股票流动性非常看重。事实上，在

A股市场流动性较好的股票通常拥有更高的机构持股比例。所以，对于流动性不好的股票，投资者会要求更高的回报作为补偿。

另一方面，“Amihud 溢价”的成因也可能是“错误定价”。正如 Baker and Stein (2004)<sup>[7]</sup>所指出的，市场流动性是一个关于投资者情绪的指标，在存在卖空约束的条件下，流动性高是市场被非理性投资者主导的“症状”。另外，Lou and Shu (2017)<sup>[1]</sup>指出 Amihud 被定价的只有指标中与交易额相关的成份，而交易额对股票预期收益率的影响被认为与资产泡沫或不确定性密切相关 (Scheinkman and Xiong, 2003<sup>[8]</sup>; 张峥和刘力<sup>[9]</sup>, 2006; Barinov, 2014<sup>[10]</sup>)。如果 Amihud 指标衡量的是投机程度，Amihud 指标越低，投机程度越高，未来的股票收益率也越低，这同样可以解释 Amihud 指标与股票预期收益率的正相关关系。

## 1.2 研究意义

本文希望通过详细的实证分析来解决关于“Amihud 溢价”形成机制的争论提供扎实的证据支持。因此，本文使用 A 股市场的数据，运用 Fama-MacBeth 两步法、事件研究法和双变量排序等金融学文献中的标准分析方法，来厘清“Amihud 溢价”的形成机制是“非流动性补偿”还是“错误定价”，同时检验了一系列资产定价理论。

探讨“Amihud 溢价”的成因具有重要的现实意义。一方面，这项研究能加深投资者对股票流动性与股票预期收益率之间的关系认识，从而做出更理性的投资决策，这有利于降低市场的“错误定价”程度。另一方面，本文的发现能帮助政策制定者更好地理解股票市场中流动性的含义，从而实现金融市场政策和法规的科学制定，有利于维护股票市场的稳定、促进金融效率的提升、发挥资本市场支持实体经济的功能和提升国家经济的整体竞争力。

## 1.3 研究难点和解决办法

分析“Amihud 溢价”形成机制的一个难点是：Amihud 指标越低，股票流动性越好，同时也可能伴随着投机程度的增加。按照“非流动性补偿”或“错误定价”的解释，股票流动性的提高或投机程度的加剧都对应较低的预期收益率。另

外，“非流动性补偿”和“错误定价”可能同时存在，而不是“非此则彼”的关系，两种效应交织在一起，给“Amihud 溢价”成因的识别带来了很大的挑战。

本文的一个创新点是通过分析“非流动性补偿”和“错误定价”的不同“症状”来实现对“Amihud 溢价”成因的“诊断”。比方说，如果股票预期收益率的决定机制是“非流动性补偿”，流通市值较小的投资组合的预期收益率应该高于流通市值较大的组合，因为小市值股票的流动性较差，会得到更多的“非流动性补偿”；如果是“错误定价”，小市值组合的预期收益率应该比大市值组合的低，因为小市值股票更容易发生投机，而投机程度越高，未来收益率越低。大市值股票的“错误定价”则容易被其他持有股票的理性投资者的抛售行为所纠正。因此，通过考察高 Amihud 组合和低 Amihud 组合中股票预期收益率与流通市值的关系，本文可以判断这个投资组合的定价机制是“非流动性补偿”还是“错误定价”。

## 1.4 主要发现

### 1.4.1 稳健的“Amihud 溢价”

首先，本文使用 2007 年 1 月到 2018 年 3 月的月度数据证实 A 股市场存在非常稳健的“Amihud 溢价”。在各个行业、不同月份和投资者情绪、市场整体流动性以及不确定性不同的子样本时期，或者经各种风险因子调整后，Amihud 指标对股票预期收益率的影响都具有经济和统计意义上的显著性。

### 1.4.2 “Amihud 溢价”由交易额成份驱动

然后，本文还参考 Lou and Shu (2017)<sup>[1]</sup>和 Amihud and Noh (2018)<sup>[2]</sup>的思路将 Amihud 指标分解为与波动率、交易额以及两者的协方差相关的成份，发现波动率成份对股票收益的预测作用不明显，而与交易额相关的成份与股票未来回报显著相关。另外，本文将 Amihud 指标与相对价差、报价深度、交易额或换手率同时加入 Fama-MacBeth 回归模型中进行“赛马比赛”，发现 Amihud 指标能捕捉到高频流动性指标对股票预期收益率的影响，说明 Amihud 指标刻画股票非流动性的效果较好，这与以往文献的结论一致 (Goyenko et al, 2009<sup>[11]</sup>；张峥等，2014<sup>[12]</sup>)。但是，在控制交易额后，Amihud 的系数不再显著。本文还将高频版本

的 Amihud 指标与交易额进行了“赛马比赛”，结果发现，高频 Amihud 指标的系数不显著，甚至为负，说明 Amihud 指标被定价的只有交易额成份，这与 Lou and Shu (2017) [1]的结论一致。

### 1.4.3 高 Amihud 组合的高收益和低 Amihud 组合的负收益

回归模型中的 Amihud 的系数为正，只能说明高 Amihud 组合的收益率比低 Amihud 组合要高，至于具体是高 Amihud 组合获得了很高的回报，还是低 Amihud 组合获得了非常低的收益，又或者是两者同时发生，还需要进一步的探讨。因此，本文分别考察了按 Amihud 水平从低到高划分的十个投资组合的收益率情况，发现持有上月高 Amihud 组合的累计收益率不断上涨，而持有上月低 Amihud 组合的累计收益率持续下跌，其他组合的收益率则位于两者之间。另外，在本文使用 Fama-French 五因子模型<sup>[13][14]</sup>对所有股票的收益率进行调整之后，高 Amihud 组合累计收益率的上涨趋势仍然非常明显，而低 Amihud 组合的累计收益率则直线下跌。同时，结合 A 股市场的实际情况，本文排除了套期保值、基金经理的道德风险和投资者博彩等能同时允许“投资者理性”和“低 Amihud 组合取得负回报”的解释，从而确认低 Amihud 组合的负收益是由“错误定价”导致的。

### 1.4.4 高 Amihud 组合和低 Amihud 组合的特征

接着，本文还比较了高 Amihud 组合和低 Amihud 组合在收益率、风险水平、流动性、估值水平、成长性、资产规模、分析师关注度、信息透明度和持股集中度等方面的差异。结果显示，高 Amihud 组合通常具有很多对投资者不利的属性，比如交易成本较高、估值偏高、成长性较差、资产规模较小、分析师关注较少、信息透明度较低和持股比例更加分散等等。但是，高 Amihud 组合同时表现出较高的收益和较低的风险水平。与之相反，低 Amihud 组合不仅风险水平更高，而且收益率还比较低，这佐证了低 Amihud 组合存在“错误定价”的结论。

### 1.4.5 事件研究分析：低 Amihud 组合的“过度反应”

另外，本文还运用事件研究法来考察低 Amihud 组合和高 Amihud 组合的收益率和成交额走势。结果发现，虽然上月 Amihud 水平最低的组合在当月获得了

负收益，但它在此前几个月经历了累计收益率和成交额的快速上涨，同时组合内收益率偏度也比较高。然而，从当月录得负收益开始，累计收益率和成交额持续走低，组合内收益率偏度也下降到比高 Amihud 组合更低的水平。一个可能的解释是投资者观察到之前低 Amihud 组合的高收益率和高收益率偏度的现象，从而对低 Amihud 组合的收益分布形成了错误的预期，并开始交易低 Amihud 组合的股票，导致低 Amihud 组合成交额激增。但是，投资者之后没有获得预期的回报，因此股价持续下跌，同时成交额也逐渐减少。这个结果清晰地表明低 Amihud 组合的负收益是由投资者的“过度反应”导致的。另外，投资者基于对股票收益分布的错误预期来交易股票，最后导致损失，这正好符合“错误定价”的含义。

与低 Amihud 组合的情况相反，高 Amihud 组合在当月获得正的超额收益之前经历了累计收益率和成交额的快速下跌，从当月起累计收益率反转向上，并持续上升了较长的时间，同时成交额也逐渐增加。这说明投资者可能不愿意持有此前股价和成交额快速下跌的股票，所以持有这些股票可以获得超额收益作为补偿，这与“非流动性补偿”的解释一致。

#### 1.4.6 双变量排序分析：“错误定价”还是“非流动性补偿”

除此以外，本文还结合一系列资产定价理论，运用双变量排序法（Double Sorting）来分析按 Amihud 水平分组的各个投资组合的预期收益率受流通市值、换手率和波动率等各个变量的影响，从而验证或排除关于“Amihud 溢价”成因的各种可能的解释。通过双变量排序分析，股票预期收益率与两个排序变量的关系，以及两个变量之间的互动，无论这些关系是线性还是非线性的，都可以得到直观的呈现。结果显示，在 Amihud 水平最高的组合中，股票收益率随相对价差的增大而显著上升，而相对价差通常被认为是最好的流动性指标（Goyenko et al, 2009）<sup>[11]</sup>，这说明高 Amihud 组合存在明显的“非流动性补偿”。另外，在低 Amihud 组合中，股票预期收益率随着换手率或波动率的增加而显著降低，这与 Scheinkman and Xiong（2003）<sup>[8]</sup>的理论预测一致，换手率或波动率与股票的投机水平正相关，投机水平越高，随后的收益率越低。

本文还有一个非常有趣而且重要的发现：在高 Amihud 组合中，股票收益率随流通市值的增加而递减，而在低 Amihud 组合中，股票收益率随流通市值的增

加而递增。这正好分别对应“非流动性补偿”和“错误定价”的推论。在高 Amihud 组合中,小市值股票流动性较差,因此需要更高的回报作为补偿;而在低 Amihud 组合中,小市值股票更容易发生投机,所以未来的收益也更低。本文还发现,在高 Amihud 组合中,股票收益随着风险水平(分别用波动率、Beta 值和非系统风险来衡量)的上升而提高,而在低 Amihud 组合中,风险越大,收益反而越低。这个结果与低 Amihud 组合存在“错误定价”的结论吻合。另外,本文还指出高 Amihud 组合获得高收益的原因并不是股价恐慌下跌后的修复。此外,本文还使用 Fama French 五因子模型对组合收益率进行了调整,结果和原来保持一致,这巩固了本文的结论:高 Amihud 组合的“非流动性补偿”和低 Amihud 组合的“错误定价”两者的共同作用组成了 A 股市场的“Amihud 溢价”。

#### 1.4.7 时间序列上的“Amihud 溢价”

除了横截面上的“Amihud 溢价”外,Amihud (2002)<sup>[3]</sup>还分析了时间序列上的“Amihud 溢价”,发现当期市场收益率与上期的预期非流动性显著正相关,而与当期未预期非流动性显著负相关,其中预期非流动性用市场平均 Amihud 指标在一阶自回归中的拟合值来衡量,未预期非流动性则用残差部分来刻画。

本文指出,Amihud (2002)<sup>[3]</sup>在估计预期非流动性时使用了全部样本,所以预期非流动性可能包含关于股票未来收益的信息,而这会导致内生性问题,使系数估计有偏。为了消除这个顾虑,本文滚动地使用过去 60 个月的数据来估计预期非流动性和未预期非流动性,结果发现,预期非流动性对市场收益率不再有显著的预测作用。因此,本文认为 A 股市场不存在时间序列上的“Amihud 溢价”。

#### 1.4.8 日度的“Amihud 溢价”

在月度数据分析的基础上,本文还探索了 Amihud 指标与日度股票预期收益率的关系。需要注意的是,本文对日度收益率的研究并不是对月度收益分析的简单重复,因为日度收益的行为与月度收益有很大不同,比如日度收益受涨跌停板等交易制度的影响更大,日度收益的“反转效应”和“动量效应”的含义与月度收益也有很大差别。另外,研究日度数据可以为投资者和监管层提供一个关于股票收益率行为的短期微观视野,从而实现更及时、更有针对性的决策。

本文发现，日度的“Amihud 溢价”非常明显，但在控制交易额后，各个频率的 Amihud 指标的系数由显著为正变为不显著，甚至为负，这个结果再一次证明“Amihud 溢价”是由指标中的交易额成份驱动的。

接着，本文发现持有上一个交易日高 Amihud 组合的累计收益率持续走高，而低 Amihud 组合的累计收益率则一直下跌（已剔除涨跌停或 ST 等样本）。另外，在剔除个股异质性和各种风险因子的影响后，高 Amihud 组合和低 Amihud 组合的收益率分化现象更加明显，前者不断上升，而后者直线下跌。

进一步，本文采用事件研究法分析了低 Amihud 组合和高 Amihud 组合在当天获得异常收益率前后的累计收益率和成交额走势。结果发现，低 Amihud 组合在当天获得负回报之前经历了累计收益率和成交额的持续快速上涨。随后，累计收益率和成交额反转向下，并持续下跌。这个结果再一次表明低 Amihud 组合的负收益是由投资者的“过度反应”引起的。

## 1.5 主要贡献

本文通过详尽的实证分析，解决了“Amihud 溢价”的成因是“非流动性补偿”还是“错误定价”的争论，对文献有很大的贡献，同时也为实务界提供了很多有用的洞见。其一，通过各个频率的 Amihud 指标与交易额的“赛马比赛”，本文证实了 Amihud 指标被定价的只有交易额成份，这直接地回答了“Amihud 溢价”成因争论中的关键问题。其二，本文指出低 Amihud 组合收益率持续为负的事实，提供了低 Amihud 组合存在“错误定价”的直接证据。其三，通过事件研究分析，本文指出“过度反应”是低 Amihud 组合取得负收益的原因，这个发现补充了文献中关于“错误定价”的实证证据。另外，本文结合一系列的资产定价理论，总结出用双变量排序法来识别“非流动性补偿”和“错误定价”的思路。本文发现，高 Amihud 组合的预期收益率的决定方式是“非流动性补偿”，而低 Amihud 组合则是“错误定价”，两者的共同作用促成了 A 股市场的“Amihud 溢价”，这与以往文献“非此则彼”的结论不同。最后，本文还使用日度数据进行分析，拓展了关于“Amihud 溢价”形成机制的微观视野，对学术研究者、金融市场人士和政策制定者理解股票收益率的短期行为和市场微观结构大有裨益。

## 第二章 文献综述

### 2.1 整理文献的思路

国内学者已经从多个角度来整理过关于流动性与资产定价的文献综述。其中，史永东和袁绍锋（2011）<sup>[15]</sup>从基础理论、微观基础和实证方法三方面回顾了关于非流动性溢价的重要文献。张玉龙和李怡宗（2013）<sup>[16]</sup>指出流动性相关文献的一个发展方向是从系统性风险的角度来研究流动性。万孝园和杨朝军（2017）<sup>[17]</sup>归纳了流动性风险方面的文献。另外，王妍婕和罗钢青（2017）<sup>[18]</sup>总结了关于非流动性溢价、流动性冲击和股价波动的文献。

与前人整理文献的视角不同，本文以关于 Amihud（2002）<sup>[3]</sup>非流动性指标被定价原因的争论为线索，梳理了国内外关于“非流动性溢价”和“错误定价”的理论和实证文献，并指出了两类文献之间的联系。

### 2.2 Amihud 指标的提出和应用

Amihud（2002）<sup>[3]</sup>提出用日收益率绝对值与日成交额之比的年均值来衡量股票非流动性，并发现这个指标对股票收益率在横截面上的差异和市场整体收益率在时间序列上的变化均有显著的解释作用。

Amihud 指标被广泛应用于关于非流动性溢价的实证研究。其中比较有代表性的是，Amihud et al（2015）<sup>[4]</sup>发现全球 45 个国家的股票市场大多存在非流动性溢价，而且各个国家的非流动性溢价会同时增大或减小。另外，Amihud（2018）<sup>[19]</sup>回顾了 Amihud 指标从 1964 到 2017 年被定价的情况，指出高 Amihud 组合与低 Amihud 组合的收益率之差在控制 Carhart 四因子后依然显著。在中国市场方面，吴文锋等（2003）<sup>[20]</sup>首先发现 A 股存在“非流动性补偿”，并指出它在小市值股票中更加明显。梁丽珍和孔东民（2008）<sup>[21]</sup>也得到类似的结论。苏冬蔚和麦元勋（2004）<sup>[22]</sup>、黄峰和杨朝军（2007）<sup>[23]</sup>亦研究过 A 股市场的非流动性溢价。

### 2.3 可能影响“Amihud 溢价”的因素

“Amihud 溢价”可能受到多种市场环境因素的影响。Baker and Wurgler（2006）



[24]认为很多股票收益的溢价现象依赖于投资者情绪，其中包括非流动性溢价。Pastor and Stambaugh (2003) [25]指出，非流动性溢价应该在市场流动性差时更大，因为投资者会对股票流动性更加看重。Zhang (2006) [26]认为信息不确定性会影响股票预期收益率。McLean and Pontiff (2016) [27]指出学术论文发表有可能使各种溢价现象减弱甚至消失。另外，Eleswarapu and Reinganum (1993) [28]和Hasbrouck (2009) [29]发现非流动性溢价只在一月份显著。

## 2.4 关于“Amihud 溢价”成因的争论

目前学术界对“Amihud 溢价”的形成机制还存在较大的争议。通常的观点认为“Amihud 溢价”来自于对股票非流动性的补偿，因为流动性对投资者是有价值的 (Amihud and Mendelson, 1986 [30]; Amihud, 2002 [3]; Amihud et al, 2015 [4])。然而，有文献指出了反驳“非流动性补偿”解释的证据。其中，Brennan et al (2013) [31]将 Amihud 指标按收益率的正负分解成两部分，发现只有收益率为负的部分被定价。另外，使用日交易额倒数的月均值也能得到和 Amihud 指标非常接近的结果，因此“Amihud 溢价”是由指标中的交易额成份驱动的，而交易额对股票预期收益率的影响被证明来源于“错误定价”而不是“非流动性补偿” (Lou and Shu, 2017 [1])。之后，Harris and Amato (2018) [5]和 Drienko et al (2018) [32]分别对 Amihud (2002) [3]的研究进行了重现和扩展。其中，Harris and Amato (2018) [5]发现“Amihud 溢价”在 1997 年后减弱了很多，这与 Ben-Rephael (2015) [33]的发现一致。另外，使用相对简单的指标 (日收益率绝对值均值与日交易额均值之比)得到的结果也和 Amihud (2002) [3]报告的类似。另外，Drienko et al (2018) [32]指出预期非流动性对市场收益率的影响在 Amihud (2002) [3]的样本外不再显著。

另一方面，Amihud and Noh (2018) [2]针对 Lou and Shu (2017) [1]的研究进行了反馈，指出其在分解 Amihud 指标时遗漏了与股票波动率和交易额的协方差相关的部分 (DIF)，并发现 DIF 与横截面上的股票预期收益率显著正相关，而且在时间序列上对市场整体收益率的变化也有一定的解释力。此后，Lou and Shu (2018) [6]对 Amihud and Noh (2018) [2]作出回应，指出 DIF 与股票非流动性负相关，同时 DIF 与股票预期收益率显著正相关，与“非流动性溢价”形成相反的效应。Amihud and Noh (2018) [2]的结果正好说明 Amihud 指标中衡量股票非流

动性的只有与交易额相关的部分。

## 2.5 争论的焦点：“Amihud 溢价”是不是由交易额成份驱动？

关于“Amihud 溢价”成因的争论不在于 Amihud 指标衡量股票非流动性的有效应，而在于 Amihud 指标中被定价的成份。

众多文献对 Amihud 指标衡量股票非流动性的效果已经达成了共识。正如 Amihud (2002)<sup>[3]</sup>所描述的，Amihud 指标虽然只使用了日度数据，但它与高频流动性指标的相关性比较高。Goyenko et al. (2009)<sup>[11]</sup>使用美国市场数据比较了一系列高频和低频流动性指标，得到 Amihud 指标能有效衡量股票非流动性的结论。另外，张峥等 (2014)<sup>[12]</sup>采用 A 股市场的数据也得到类似的分析结果。即使是 Lou and Shu (2017)<sup>[1]</sup>也认同 Amihud 指标在衡量非流动性方面的优越性。

Amihud and Noh (2018)<sup>[2]</sup>与 Lou and Shu (2017)<sup>[1]</sup>争论的关键问题是：Amihud 指标对预期收益率的影响是不是由交易额成份驱动的？Bernnan et al (1998)<sup>[34]</sup>、Datar et al (1998)<sup>[35]</sup>和 Chordia et al (2001)<sup>[36]</sup>发现了交易额与预期收益率负相关。Lou and Shu (2017)<sup>[1]</sup>认为 Amihud 指标只有交易额成份对预期收益率有影响，而 Amihud and Noh (2018)<sup>[2]</sup>则强调交易额和波动率的协方差也被定价。

这个问题之所以重要，是因为交易额对股票预期收益率的影响通常与除流动性以外的多种因素有关。其中 Harris and Raviv (1993)<sup>[37]</sup>、Blume et al (1994)<sup>[38]</sup>和 Kandel and Pearson (1995)<sup>[39]</sup>认为交易额衡量的是投资者意见分歧的程度。Lee and Swaminathan (2000)<sup>[40]</sup>强调“交易额溢价”与投资者的价值投资的行为有关。Gervais et al (2001)<sup>[41]</sup>发现极端的高交易额使股票受关注的程度增加，因此随后的回报也较高。另外，Jiang et al (2005)<sup>[42]</sup>和 Barinov (2014)<sup>[10]</sup>认为“换手率效应”的成因是不确定性，而不是流动性。张峥和刘力 (2006)<sup>[9]</sup>强调“换手率效应”是由投机性泡沫导致的。如果 Amihud 指标只有交易额成份被定价，那么根据以往文献的发现，“Amihud 溢价”很可能与“错误定价”相关。

## 2.6 关于“错误定价”的理论文献

为了结合资产定价理论对“错误定价”的解释进行检验，本文也梳理了这方

面的文献。Allen and Gorton (1993)<sup>[43]</sup>和 Allen and Gale (2000)<sup>[44]</sup>指出基金经理的道德风险问题可能会导致股票以远高于基本面价值的价格来交易。另外，Barberis and Huang (2008)<sup>[45]</sup>认为投资者会将股票当成彩票来购买，导致收益率偏度为正的股票定价过高，从而期望收益率为负。

卖空约束和投资者之间的异质信念通常被认为是“错误定价”产生的两大前提条件。Miller (1977)<sup>[46]</sup>认为，在存在卖空约束的情况下，乐观投资者的交易会使得股票定价过高。Harrison and Kreps (1978)<sup>[47]</sup>则构建模型来证明，如果存在卖空约束，而且投资者对公司基本面的判断不同，那么股票价格会偏向乐观投资者的估值，因为悲观投资者无法通过卖空来表达自己的观点。Scheinkman and Xiong (2003)<sup>[8]</sup>认为过度自信的投资者会更加看重与他们观点一致的信息，同时忽略他们不喜欢的事实，从而导致股票的“错误定价”，“错误定价”的程度与换手率或波动率正相关。另外，Hong et al (2006)<sup>[48]</sup>证明流通股数的增加会抑制资产价格泡沫的形成，原因是流通股数越多，就会有更多的悲观投资者会卖出他们认为定价过高的股票，从而抵消“错误定价”的影响。Baker and Stein (2004)<sup>[7]</sup>认为，在存在卖空约束的情况下，高流动性意味着市场被非理性投资者主导，因此随后的回报会比较低。

此外，Hong and Stein (1999)<sup>[49]</sup>提出了一个能同时解释投资者反应不足、动量交易和过度反应的理论，并指出动量交易者的套利交易是过度反应发生的重要原因。Hong and Stein (2003)<sup>[50]</sup>的模型解释了投资者异质信念、卖空约束和股市崩盘之间的关系，并预测在交易量高的时期，随后收益率会有更大的负偏度。Hong and Stein (2007)<sup>[51]</sup>提供了一个关于投资者意见分歧与错误定价的综述。

## 2.7 关于“错误定价”的实证研究

除了关于“错误定价”的理论之外，本文还整理了相关的实证研究。Baker and Wurgler (2006)<sup>[24]</sup>认为“错误定价”是由股票存在套利约束的情况下，不知情投资者对股票的需求冲击导致的，并发现套利约束程度大的股票（如具有小市值、流动性差等性质的股票）受投资者情绪的影响会比较大。Stambaugh et al (2012)<sup>[52]</sup>发现在投资者情绪较高的时期之后，很多根据股票特征构造的买入-卖空组合的溢价会更加明显，而这是由卖空组合的定价过高引起的。亦有文献分析了中国

金融市场发生的“错误定价”。张峥和刘力（2006）<sup>[9]</sup>认为在 A 股市场，换手率与股票的投机程度正相关，投机程度越大，股价的泡沫成份也越大，因此随后的回报会比较低。另外，Xiong and Yu（2011）<sup>[53]</sup>分析了 2005-2008 年权证严重高于理论价值的原因，并检验了一系列与“错误定价”相关的理论，指出卖空约束和投资者的异质信念是权证泡沫形成的重要因素。韩乾和洪永淼（2014）<sup>[54]</sup>发现机构投资者利用散户投资者对产业政策公布的过度反应来获利，并指出了产业政策公布前后的“收益率反转”现象。另外，李心丹等（2014）<sup>[55]</sup>发现个人投资者会对上市公司的“高送转”政策产生过度反应，从而造成投资损失。

## 2.8 与其他文献的不同

与以往文献相比，本文的研究有以下几方面的独特之处。首先，本文使用 A 股数据重新进行了 Amihud（2002）<sup>[3]</sup>关于非流动性溢价的分析，还进行了分行业、分时期和分月份的研究，并指出“非流动性补偿”只有在流动性最差的组合中才比较明显，这些发现丰富了关于 A 股市场非流动性溢价的事实细节。

另外，本文发现 Amihud 指标及其高频版本对股票预期收益率的影响是由交易额成份驱动的，这个结果支持了 Lou and Shu（2017）<sup>[1]</sup>的结论，为解决关于 Amihud 指标被定价成份的争论提供了新的证据。

本文还结合资产定价理论，提供了区分“非流动性补偿”和“错误定价”两种机制的思路，并指出“非流动性补偿”和“错误定价”两种机制在 A 股市场中同时存在，而不是“非此即彼”的关系。以往文献对非流动性溢价形成机制的分析之所以会得到不一样的答案，可能是因为只观察到事实的一部分。本文的发现一定程度上调和了过去的研究中不一致的结论。

然后，在 Lou and Shu（2017）<sup>[1]</sup>研究的基础上，本文指出了上一期的低 Amihud 组合或高交易额组合的收益率持续为负的事实，而且经过各种风险因子调整后依然如此，这补充了文献中关于“错误定价”的直接证据。张峥和刘力（2006）<sup>[9]</sup>发现在控制 Amihud 指标后，换手率与预期收益率仍然显著负相关，并由此得到“换手率效应”来源于“错误定价”的结论。本文承认这个结论有合理之处，但是，换手率的系数为负也可能是因为换手率刻画的是股票流动性的不同方面，因此这个结果不能完全排除“非流动性溢价”的解释。另外，换手率的回归系数为

负只能说明高换手率的组合收益率较低，并不必然意味着其收益率为负。所以，与回归系数为负相比，组合收益率持续为负是“错误定价”的更加直接、更有说服力的证据。另外，本文还排除了“套期保值”“基金经理的道德风险”“博彩行为”等可能的解释，巩固了低 Amihud 组合存在“错误定价”的结论。

本文还通过事件研究分析指出，低 Amihud 组合或高交易额组合的负回报来自于投资者的“过度反应”，因为这些组合中的股票在获得负回报之前通常经历了股价和成交额的快速上涨。这个发现验证了关于“错误定价”的理论，同时也为理解非流动性溢价的成因提供了新的洞见。

除了指出低 Amihud 组合的“过度反应”现象之外，本文还结合一系列基于卖空约束和投资者异质信念的资产定价理论（Harrison and Kreps, 1978<sup>[27]</sup>; Hong and Stein, 1999<sup>[49]</sup>; Scheinkman and Xiong, 2003<sup>[8]</sup>; Hong et al, 2006<sup>[48]</sup>）来分析低 Amihud 组合收益率的影响因素，验证了这些理论的多个核心推论，同时强调了卖空约束是导致 A 股市场出现“错误定价”的关键条件。

此外，本文还使用 A 股市场的日度数据对短期的“Amihud 溢价”进行了探索，提供了关于股票收益率的短期行为的全新视野。本文发现，Amihud 指标及其高频版本对日度股票预期收益率的正向影响是由指标中的交易额成份驱动的，这扩展了以往文献对 A 股市场短期非流动性溢价的认知，也明确了 Amihud 指标被定价的成份。另外，本文强调了持有上个交易日的低 Amihud 组合或高交易额组合会持续获得负收益，并指出这是由投资者的“过度反应”导致的，为关于“错误定价”的经济学理论提供了新的证据。

## 第三章 月度“Amihud 溢价”分析：两个机制的故事

### 3.1 样本选取、描述性统计和相关系数矩阵

#### 3.1.1 样本选取

本文选取的样本为 2007 年 1 月至 2018 年 3 月期间所有 A 股的月度数据。在此期间，A 股市场经历过 2008 年次贷危机期间等股价持续下跌、市场流动性枯竭的阶段，也出现过 2015 年初股价和交易额快速上涨、市场流动性充裕的时期。另外，不同股票之间的流动性表现出巨大的差异。因此，对于研究与股票流动性变化密切相关的“Amihud 溢价”，本文选取的样本具有较强的代表性。

本文使用的高频流动性指标，如相对价差、报价深度、高频版本的 Amihud 指标、已实现波动率等，是基于国泰安 CSMAR 高频数据库的分笔或分钟数据计算得到，具体计算步骤提供在本文的附录。

另外，上市公司特征变量，包括月收益率、Amihud 指标、流通市值、账面市值比、月交易额、月换手率、财务特征、审计师类型、分析师关注度和持股集中度等，还有投资者情绪指数、Pastor-Stambaugh 市场流动性指数、无风险利率等来源于 CSMAR 数据库或基于 CSMAR 数据库的数据运算得到。关于变量定义，国泰安 CSMAR 数据库网站提供了非常详细的说明。

参考 Fama and French (1992)<sup>[56]</sup>的做法，本文删除了账面市值比为负的样本和数据缺失的观测值。最后用于回归分析的一共有 232695 个股票-月份样本。

#### 3.1.2 描述性统计

从表 1 报告的描述性统计结果来看，月度收益率的均值为 1.9%，但月度收益率的标准差达到 19.2%，对应的连续复利收益率（百分比收益率均值-方差/2）仅为 0.0568%，这与 A 股市场指数在本文研究时期内涨幅较小的事实一致。跌幅最大的样本为-75.3%，而涨幅最大的样本在一个月內上涨 22 倍。

不同股票之间的流通市值也表现出很大的差距，在样本时期内，A 股的平均流通市值为 96 亿，而标准差达到 453 亿，接近平均值的 5 倍，其中流通市值最小的只有 6100 万，而最大的超过 2 万亿。另外，样本平均的账面市值比为 0.356，

过去一个月的收益率为 1.8%，而过去二到十二个月的累计收益率为 21.4%。

表 1：月度数据的主要变量描述性统计

变量名称	英文简称	样本量	平均值	标准差	最小值	最大值
月度超额收益率	R-rf	296,009	0.019	0.192	-0.753	22.051
流通市值（百万元）	Mv	298,309	9,563	45,300	61.392	2,170,000
账面市值比	Bm	285,833	0.356	0.254	3.520E-05	9.655
过去一个月的收益率	R1lag	290,309	0.018	0.192	-0.753	22.051
过去二到十二个月的收益率	R12lag	235,724	0.214	0.722	-0.890	32.282
月交易天数	Nday	298,309	19.593	3.314	1.000	23.000
换手率	Turnover	298,309	0.620	0.691	3.540E-05	11.224
交易额（万元）	Trade	298,309	299,000	681,000	1.742	56,800,000
5 分钟频率的已实现波动率	Rv05m	298,252	0.028	0.012	0.000	0.546
相对价差（%）	Rpd	296,324	0.154	0.073	0.021	1.378
一档报价深度（万元）	Depth1	296,324	28.296	149.327	0.172	40,400
五档报价深度（万元）	Depth2	296,324	183.374	670.613	0.931	157,000
3 秒频率的 Amihud 指标	Amihud3s	296,323	-15.940	1.110	-23.223	-9.909
1 分钟频率的 Amihud 指标	Amihud01m	297,292	-18.692	1.114	-32.409	-13.025
5 分钟频率的 Amihud 指标	Amihud05m	297,303	-19.656	1.325	-32.673	-12.838
10 分钟频率的 Amihud 指标	Amihud10m	297,298	-20.180	1.306	-32.093	-12.433
15 分钟频率的 Amihud 指标	Amihud15m	297,292	-20.476	1.285	-31.739	-12.396
30 分钟频率的 Amihud 指标	Amihud30m	297,281	-20.966	1.254	-31.135	-12.109
60 分钟频率的 Amihud 指标	Amihud60m	297,391	-21.441	1.252	-35.220	-12.886
日度频率的 Amihud 指标	Amihud_daily	298,306	-21.820	1.304	-27.437	-9.600

注：表格中所有收益率数据均减去了月度化的无风险收益率，各个频率 Amihud 指标报告的是对数值。

从换手率和交易额方面来看，A 股市场表现出很高的活跃度，月均换手率高达 62%，同时交易额接近 30 亿，但不同股票之间的交易活跃度差异巨大，月换手率最小的接近于 0，最大的可以达到 11 倍，月交易额最小的只有不到 2 万元，而最大的达到 5680 亿（中信证券在 2014 年 12 月录得这个交易额）。

相对价差是直接衡量股票交易成本的高频流动性指标。在 2007 年 1 月到 2018 年 3 月期间，相对价差的均值为 0.15%，这与张峥等（2014）使用 1999-2009 年数据得到的数值（0.27%）相比要低一些，这可能是因为近年来 A 股经历过流动性较好的时期，所以平均来说相对价差也比较小。样本间的相对价差存在非常大的差距，最小的只有 0.02%，而最大的接近 1.4%。一档报价深度是可以立即以买一价或卖一价成交的金额，样本均值为 28.3 万元，而最小的只有不到两千元，最大的超过 4 亿元。五档报价深度的平均值为 183 万元，约为一档报价深度的 6 倍，但最小的低于一万元，最大的接近 16 亿。

从各个频率的 Amihud 指标来看，Amihud 指标的均值随计算频率的提高而递

增。另外，频率从 5 分钟到日度的 Amihud 指标的标准差水平比较接近，在 1.3 左右；频率为 3 秒和 1 分钟的 Amihud 指标的标准差较小，约为 1.1。

### 3.1.3 相关系数矩阵

表 2: Amihud 指标与其他变量的相关系数矩阵

	A_daily	A3s	A05m	A30m	Mv	Turnover	Trade	Rv05m	Rpd	Depth1	Depth2
A_daily	1.000										
A3s	0.577	1.000									
A05m	0.838	0.728	1.000								
A30m	0.853	0.687	0.987	1.000							
Mv	-0.279	-0.129	-0.254	-0.270	1.000						
Turnover	-0.077	-0.351	-0.236	-0.205	-0.094	1.000					
Trade	-0.477	-0.482	-0.524	-0.522	0.324	0.187	1.000				
Rv05m	0.107	-0.142	-0.020	0.018	-0.079	0.447	0.184	1.000			
Rpd	0.562	0.749	0.651	0.620	-0.053	-0.218	-0.230	0.155	1.000		
Depth1	-0.174	-0.002	-0.150	-0.174	0.288	-0.029	0.161	-0.039	0.086	1.000	
Depth2	-0.260	-0.015	-0.229	-0.258	0.379	-0.047	0.261	-0.069	0.100	0.940	1.000

注：为使展示结果简洁，这里将 Amihud 缩写成 A。

表 2 报告了 Amihud 指标与流通市值、换手率、交易额、已实现波动率和高频流动性指标的相关系数矩阵。日度频率的 Amihud 指标是 Amihud (2002)<sup>[3]</sup> 原文中使用的指标，它与本文其他计算频率的 Amihud 指标相关系数较高，频率越接近的相关程度越高，其中 5 分钟频率的 Amihud 指标与 30 分钟频率的 Amihud 指标的相关系数高达 0.987。

另外，Amihud 指标与流通市值、换手率和交易额均呈现出负相关关系，其中与交易额的相关系数最高，达到-0.477，流通市值次之，为-0.279，与换手率的相关系数最低，只有-0.077。但是，随着计算频率的提高，Amihud 和换手率的相关度逐渐上升，3 秒版本的 Amihud 指标与换手率的相关系数达到-0.351。

5 分钟频率的已实现波动率 (Rv05m) 与 Amihud\_daily 的相关系数为 0.107，但随着 Amihud 指标计算频率的提高，Rv05m 与 Amihud 指标的关系转为负相关，Rv05m 与 3 秒频率的 Amihud 指标的相关系数为-0.142。

除此以外，Amihud 指标与相对价差的相关系数较高，达到 0.562，而且随着计算频率的提高而增大，相对价差与 3 秒版本的 Amihud 指标相关系数上升到 0.749。报价深度则与 Amihud 指标呈负相关关系，其中五档报价深度与 Amihud 的相关程度 (-0.260) 比一档报价深度 (-0.174) 大，另外，与相对价差的情况不



同，随着计算频率的提高，Amihud 与报价深度的相关度呈下降趋势，频率为 3 秒的 Amihud 与一档报价深度的相关系数仅为-0.002。

## 3.2 研究设计和实证结果

### 3.2.1 Fama-MacBeth 回归模型设定

参考 Amihud and Noh (2018) [2]，本文采用 Fama and MacBeth (1973) [57] 两步法来分析股票的横截面收益，先在每个月将股票超额收益对股票特征进行横截面回归，然后再将取系数估计时间序列的平均值，并使用滞后 6 阶的 Newey-West 异方差自相关稳健标准误 [58] 来进行统计检验。本文设定的基准模型如下：

$$(R_j - r_f)_s = b0_s + b1_s * Amihud_{j,s-2} + b2_s * Me_{j,s-2} + b3_s * Bm_{j,s-1} + b4_s * R1lag_{j,s-1} + b5_s * R12lag_{j,s-2} + error_{j,s},$$

其中  $Amihud_{j,s-2}$  代表 Amihud (2002) [3] 提出的非流动性指标，其中下标  $j$  代表股票，下标  $s$  代表月份； $(R_j - r_f)_s$  是股票  $j$  在第  $s$  月的超额收益率，用股票  $j$  在第  $s$  月考虑红利再投资的收益率减去无风险利率（月度化一年期定期存款利率）得到。本文选取的控制变量如下：（1） $Me_{j,s-2}$  是股票  $j$  在  $s-2$  月的流通市值的对数值；（2） $Bm_{j,s-1}$  为股票  $j$  在第  $s-1$  月账面市值比的对数值，其中账面市值比的计算方法是先将股票  $j$  在第  $s-1$  月每个交易日的股票总市值除以最新报告期的净资产，再按月份取平均；（3） $R1lag_{j,s-1}$  是股票  $j$  在第  $s-1$  月的收益率，用来刻画股票收益率的“反转效应”；（4） $R12lag_{j,s-2}$  是股票  $j$  从第  $s-12$  月到第  $s-2$  月一共 11 个月的累计收益率，用来衡量股票收益的“动量效应”。大量文献证明本文选取的控制变量对股票横截面收益差异具有显著的解释力。另外，本文所有控制变量相对于被解释变量  $(R_j - r_f)_s$  都是滞后的，其中  $Amihud_{j,s-2}$  和  $Me_{j,s-2}$  滞后两个月，是为了避免这些变量的近期变化对  $R_{j,s}$  产生直接影响，Amihud et al (2015) [4] 和 Lou and Shu (2017) [1] 也采取了同样的做法。

### 3.2.2 各个子样本中的“Amihud 溢价”

#### 3.2.2.1 分时期分析

本文首先将股票超额收益对控制变量进行了 Fama-MacBeth 回归，之后又在

模型中加入了本文重点研究的 Amihud 指标。另外，本文还将样本划分成两个子时期：第一部分是 2007 年 1 月到 2012 年 6 月，第二部分是 2012 年 7 月到 2018 年 3 月。然后，本文分别采用两个子时期的样本进行 Fama-MacBeth 回归，考察 A 股市场的“Amihud 溢价”是否随时间增强或减弱。回归结果汇总在表 3。

表 3：分时期 Fama-MacBeth 回归结果

因变量：R-rf	只加控制变量	全部样本	2007.1-2012.6	2012.7-2018.3
	(1)	(2)	(3)	(4)
Amihud_daily		0.00661*** (6.385)	0.00644*** (3.553)	0.00676*** (6.463)
Me	-0.00534*** (-2.938)	-0.000717 (-0.366)	-0.000332 (-0.125)	-0.00109 (-0.379)
Bm	0.00255* (1.904)	0.00256* (1.947)	0.00296* (1.853)	0.00219 (1.053)
R1lag	-0.0662*** (-6.455)	-0.0676*** (-6.539)	-0.0709*** (-5.560)	-0.0645*** (-3.971)
R12lag	-0.00557 (-0.985)	-0.00372 (-0.642)	-0.0119 (-1.167)	0.00406 (0.926)
常数项	0.0977*** (3.048)	0.173*** (5.257)	0.160*** (3.706)	0.185*** (3.770)
样本量	232,695	232,695	94,404	138,291
R 方	0.075	0.083	0.076	0.089
组数	135	135	66	69

注：括号内为使用滞后 6 阶的 Newey-West (1987) 异方差自相关稳健标准误计算的 t 值，\*\*\*、\*\*、\* 分别代表 1%、5% 和 10% 的显著性水平。

从表 3 只加入控制变量的回归方程 (1) 来看，流通市值的系数在 1% 的水平上显著为负，这说明 A 股市场存在明显的“小市值效应”，小市值股票的平均收益率高于大市值股票。账面市值比的系数为正，而且在 10% 的水平上显著，这说明价值股的平均收益率比成长股高，这一点与美国市场的情况类似。另外，R1lag 的系数在 1% 的水平上显著为负，说明 A 股市场存在“反转效应”，过去一个月的收益越高，股票预期收益率越低。R12lag 的回归系数为负或者不显著，说明股票在过去 2 到 12 个月的收益率与当期回报没有明显的关系，A 股市场的股票收益没有表现出“动量效应”，这与美国股票市场的实证结果不同。

本文重点关注的是 Amihud\_daily 的系数。Amihud\_daily 是指用日度数据计算的 Amihud 指标，与 Amihud (2002) [3] 提出的计算方法一致。本文之后还会用从 3 秒到 60 分钟之间的多个频率来计算 Amihud 指标，因此将原来的 Amihud 指标

记为  $Amihud\_daily$  作为区分。在全部样本回归中， $Amihud\_daily$  的系数为正，而且在 1% 的水平上显著。在回归模型中加入  $Amihud\_daily$  之后，流通市值的系数变得不显著，这说明  $Amihud\_daily$  能解释“小市值效应”。流通市值本身也是一个流动性指标，市值大的股票通常流动性更好，所以  $Amihud$  指标能捕捉到流通市值被定价的成份是合理的。另外，在全部样本的回归中， $Amihud\_daily$ （取对数）的系数是 0.0066，而  $Amihud\_daily$  的 90% 分位数相比于 50% 分位数增加了 373%，这意味着如果股票的  $Amihud\_daily$  指标从 50% 分位数提高到 90% 分位数，月度的预期收益率会增加 2.46% ( $0.0066 \times 373\%$ )<sup>①</sup>，这是非常可观的回报。因此， $Amihud$  的系数同时具有经济和统计意义上的显著性。此外，在两个子样本时期， $Amihud\_daily$  的系数均在 1% 的水平上显著为正，而且系数大小比较接近，这说明 A 股市场的“ $Amihud$  溢价”没有随着时间的推移而衰减。

### 3.2.2.2 分行业分析

本文接着考察 A 股市场的“ $Amihud$  溢价”在各个行业之间的差异。股票流动性与股票预期收益的关系可能与上市公司所在行业有关。Fang et al (2014)<sup>[59]</sup> 指出，股票流动性的提高会抑制企业创新，而创新产出又与公司的长期竞争力密切相关，因此可能会影响股票未来回报。另外，企业并购也可能导致股票流动性与股票未来收益的负相关关系，在潜在的收购者在二级市场买入标的公司的股票时，股票流动性会降低，之后正式公布收购方案时，被收购公司的股价会大幅上涨。这同样可以解释  $Amihud$  指标与股票未来收益的正相关关系。如果 A 股市场的“ $Amihud$  溢价”由公司创新或企业并购主导，那么“ $Amihud$ ”溢价应该主要存在于对创新依赖程度较高或者经常发生并购的行业，如高科技行业。为验证这个解释，本文分别在金融、公用事业、房地产业、综合、工业和商业等六大行业（国泰安行业分类）进行了 Fama-MacBeth 回归，各个行业的样本量在 6000 到 160000 个之间，这保证了每个行业都有足够的样本来估计模型的系数。

表 4 的实证结果显示，在六个行业的回归中， $Amihud\_daily$  的系数均为正，除金融行业外，其他行业  $Amihud\_daily$  的系数均在 1% 的水平上显著。其中，金融行业  $Amihud\_daily$  的系数最小，为 0.004；综合行业的系数最大，超过 0.014；

<sup>①</sup> Fang et al (2014) 采用类似的方式来解释半对数模型的系数。只有在  $Amihud$  指标变化较小时这个关系才成立，因此这个解释会有一些的误差。但结果足以说明  $Amihud$  的系数具有经济意义上的显著性。

其他行业的系数大小在 0.006 附近，与总体水平接近。这说明“Amihud 溢价”普遍存在于 A 股上市公司所在的各个行业，从而排除了“Amihud 溢价”由前文所述的企业创新和并购主导的可能性。

表 4：分行业 Fama-MacBeth 回归结果

因变量: R-rf	全部样本	金融	公用事业	房地产	综合	工业	商业
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Amihud_daily	0.00661*** (4.688)	0.00418 (1.307)	0.00603*** (3.051)	0.00655*** (3.750)	0.0144*** (3.771)	0.00667*** (4.438)	0.00644** (2.568)
Me	-0.000717 (-0.330)	-0.000905 (-0.327)	-0.00324 (-1.241)	-0.000779 (-0.285)	0.00652* (1.668)	-0.000990 (-0.444)	-0.00108 (-0.368)
Bm	0.00256* (1.791)	0.00902** (2.163)	0.00135 (0.628)	0.00386** (2.068)	0.0102*** (2.794)	0.00202 (1.378)	0.00433** (2.280)
R1lag	-0.0676*** (-6.874)	-0.0712** (-2.535)	-0.0795*** (-6.704)	-0.0851*** (-5.082)	-0.0763*** (-3.791)	-0.0666*** (-6.573)	-0.103*** (-7.761)
R12lag	-0.00372 (-1.053)	-0.0121 (-1.403)	-0.00537 (-1.329)	-0.00903* (-1.957)	-0.00742 (-1.372)	-0.00252 (-0.678)	-0.00802 (-1.429)
常数项	0.173*** (5.610)	0.134** (2.390)	0.195*** (5.518)	0.174*** (3.805)	0.250*** (5.140)	0.177*** (5.521)	0.172*** (4.534)
样本量	232,695	6,230	33,506	18,271	7,465	151,142	16,081
R 方	0.083	0.314	0.122	0.134	0.174	0.084	0.123
组数	135	135	135	135	135	135	135

注：括号内为使用普通标准误计算得到的 t 值，\*\*\*、\*\*、\* 分别代表 1%、5% 和 10% 的显著性水平。

### 3.2.2.3 按投资者情绪指标、市场整体流动性和不确定性分组回归

参考 Avramov et al (2017)<sup>[60]</sup>的分析思路，本文分别比较了“Amihud 溢价”在投资者情绪、市场流动性和不确定性程度不同时期的差异。“Amihud 溢价”可能会受市场整体的投资者情绪影响。

本文采用的投资者情绪指数 CSMAR 由国泰安 CSMAR 数据库参考 Baker and Wurgler (2006)<sup>[24]</sup>和易志高和茅宁 (2009)<sup>[61]</sup>的计算方法得到。市场整体流动性用 Pastor and Stambaugh (2003)<sup>[25]</sup>提出的流动性测度来衡量。另外，市场不确定性用沪深 300 指数的已实现波动率来刻画。本文分别按以上三个指标的中位数将样本划分为两个子样本时期，再使用子样本进行 Fama-MacBeth 回归。

表 5 的结果显示，在投资者情绪高的时期，Amihud\_daily 的系数比投资者情绪低的时期大，按照 Stambaugh et al (2012)<sup>[52]</sup>的解释，情绪高的时期之后会出现更大程度的“错误定价”，这个结果说明“Amihud 溢价”很可能与“错误定价”有关。但是，在两个子时期，Amihud\_daily 的系数均在 5% 的水平上显著，说明

市场整体情绪的变化并不能完全解释 A 股市场的“Amihud 溢价”。另外，在市场整体流动性较好时，Amihud 溢价要稍为更大一些，但低流动性时期和高流动性时期 Amihud 系数的差距并不明显。此外，“Amihud 溢价”在不确定性较大的时期略高一些，但差异很小。总体上，在各个子样本时期，Amihud\_daily 的系数均为正，而且在 5%的水平上显著。这说明市场整体的投资者情绪、流动性以及不确定性对“Amihud 溢价”有一定影响，但都不是“Amihud 溢价”的主导因素。

表 5：各个子样本的 Fama-MacBeth 回归结果

因变量：R-rf	低投资者情绪 (1)	高投资者情绪 (2)	低流动性 (3)	高流动性 (4)	低不确定性 (5)	高不确定性 (6)
Amihud_daily	0.00552** (2.412)	0.00781*** (5.040)	0.00630*** (3.274)	0.00687*** (3.355)	0.00638*** (3.808)	0.00683*** (3.007)
Me	-0.00280 (-0.828)	0.00159 (0.603)	-0.000695 (-0.267)	-0.000736 (-0.217)	0.00339 (1.419)	-0.00476 (-1.336)
Bm	0.00305* (1.685)	0.00203 (0.893)	0.00122 (0.714)	0.00374* (1.676)	0.00376** (2.148)	0.00139 (0.613)
R1lag	-0.0862*** (-6.850)	-0.0470*** (-3.126)	-0.0738*** (-5.508)	-0.0623*** (-4.352)	-0.0474*** (-3.470)	-0.0876*** (-6.331)
R12lag	-0.0105* (-1.821)	0.00377 (1.024)	0.00294 (0.686)	-0.00955* (-1.773)	0.00531 (1.401)	-0.0126** (-2.190)
常数项	0.179*** (4.640)	0.165*** (3.369)	0.144*** (3.660)	0.198*** (4.265)	0.0892** (2.388)	0.255*** (5.429)
样本量	118,581	114,114	115,460	117,235	132,536	100,159
R 方	0.079	0.086	0.084	0.081	0.076	0.089
组数	71	64	63	72	67	68

注：括号内为使用普通标准误计算得到的 t 值，\*\*\*、\*\*、\*分别代表 1%、5%和 10%的显著性水平。

### 3.2.2.4 按月份分组回归

有文献指出非流动性溢价存在“一月效应”（Eleswarapu and Reinganum, 1993<sup>[28]</sup>; Hasbrouck, 2009<sup>[29]</sup>）。为了检验 A 股市场的“Amihud 溢价”是否与月份有关。本文按样本所有月份划分了 12 个子样本，然后分别进行 Fama-MacBeth 回归，对比各个月份“Amihud 溢价”的差异。结果如表 6 所示。除了二月份以外，其他月份的回归结果中 Amihud\_daily 的系数均为正。系数最大的三月份分别为八月、四月和六月，系数大小均超过 0.01，而系数最小的三月份依次为二月、九月和十月，其他月份的系数在 0.006 到 0.01 之间，与平均水平接近。因此，A 股市场的“Amihud 溢价”没有表现出“一月效应”，另外大部分月份的“Amihud 溢价”显著为正，说明月份不是影响“Amihud 溢价”的主要因素。

表 6：分月份的 Fama-MacBeth 回归结果

	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Amihud_daily	0.00652 (1.441)	-0.00384 (-0.925)	0.00994** (2.450)	0.0105 (1.739)	0.00646 (1.518)	0.0102 (1.530)	0.000769 (0.176)	0.0152** (2.565)	0.00436 (1.122)	0.00525 (0.897)	0.00822** (2.691)	0.00640 (1.350)
Me	0.00665 (1.072)	-0.0171** (-2.752)	-0.00848 (-1.448)	0.00754 (1.218)	-0.00637 (-0.770)	0.00982 (0.834)	-0.00264 (-0.314)	0.00355 (0.466)	0.000454 (0.0907)	0.00288 (0.416)	-0.00716 (-1.145)	0.00371 (0.407)
Bm	0.00610 (1.558)	0.00576 (1.559)	-0.00222 (-0.515)	0.0109 (1.794)	-0.00666 (-1.228)	-0.00151 (-0.295)	0.00572 (1.016)	0.000689 (0.174)	0.000474 (0.119)	0.000790 (0.178)	0.00626 (1.449)	0.00423 (0.547)
R1lag	-0.0969** (-2.620)	-0.0495 (-1.653)	-0.0694 (-1.760)	-0.0444 (-1.319)	-0.0293 (-1.102)	-0.0438 (-1.104)	-0.114* (-2.141)	-0.0694** (-2.319)	-0.0566 (-1.710)	-0.0650*** (-3.435)	-0.0822** (-2.846)	-0.0897** (-2.588)
R12lag	-0.0129 (-0.751)	-0.0126 (-0.767)	-0.0176 (-0.825)	0.00304 (0.375)	0.00460 (0.487)	0.0151 (1.321)	-0.00359 (-0.348)	-0.00942 (-1.086)	-0.0114 (-1.443)	0.00651 (1.413)	-0.00486 (-0.447)	0.00141 (0.199)
常数项	0.0488 (0.562)	0.231*** (4.947)	0.376*** (4.667)	0.151 (1.557)	0.264 (1.726)	0.0289 (0.350)	0.0928 (1.066)	0.267*** (3.235)	0.0922 (0.899)	0.0786 (0.671)	0.317** (2.823)	0.112 (0.639)
样本量	20,590	20,706	20,852	18,570	18,583	18,700	18,823	18,891	19,067	19,168	19,346	19,399
R 方	0.112	0.072	0.092	0.047	0.067	0.080	0.107	0.087	0.059	0.059	0.105	0.100
组数	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11

注：括号内为使用普通标准误计算得到的 t 值，\*\*\*、\*\*、\*分别代表 1%、5%和 10%的显著性水平。

综合以上的分析结果，本文证实 Amihud 指标在各个细分行业、不同的市场环境以及大部分月份都与股票预期收益率呈现出稳健的正相关关系。在接下来的部分，本文从另外的角度探索了 A 股市场“Amihud 溢价”的形成机制。

### 3.2.3 Amihud 指标被定价的只有交易额成份吗？

在这一节，本文首先检验 Amihud 指标在 A 股市场衡量股票非流动性的有效性，然后回答 Lou and Shu (2017)<sup>[1]</sup>和 Amihud and Noh (2018)<sup>[2]</sup>争论的焦点问题：Amihud 指标对股票预期收益率的影响是不是由交易额成份驱动的？本文旨在研究“Amihud 溢价”的成因是“非流通性补偿”还是“错误定价”，而与交易额相关的溢价现象通常被认为和“错误定价”有关（Chordia et al, 2001<sup>[36]</sup>；张崢和刘力，2006<sup>[9]</sup>；Barinov, 2014<sup>[10]</sup>等），所以探究“Amihud 指标是不是只有交易额成份被定价”与本文的研究目标密切相关。

#### 3.2.3.1 Amihud 指标与高频流动性指标的“赛马比赛”

首先，本文检验了 Amihud 指标在 A 股市场衡量股票非流动性的效果，将 Amihud 指标与高频流动性指标（相对价差和报价深度等）同时加入到 Fama-MacBeth 回归模型中进行“赛马比赛”（horserace），考察 Amihud 指标能不能捕捉到高频流动性指标对股票横截面预期收益率的影响。回归结果汇总在表 7。

当相对价差（Rpd）单独加入模型时，Rpd 的系数在 5%的水平上显著为正。相对价差越大，股票流动性越差，预期收益率越高，这与 Amihud and Mendelson (1986)<sup>[30]</sup>等文献的发现以及 Acharya and Pedersen (2005)<sup>[62]</sup>等的非流动性溢价理论是一致的。当 Amihud 与相对价差同时加入模型时，Rpd 的系数变得不显著。这说明相对价差中能解释股票预期收益率的部分被 Amihud 指标所吸收。与此同时，在与相对价差进行“赛马比赛”时，Amihud 的系数保持在 1%的水平上显著。相对价差被认为是最好的高频流动性指标，通常作为低频流动性指标的基准（Goyenko et al, 2009<sup>[11]</sup>；张崢等，2014<sup>[12]</sup>），而相对价差对预期收益率的影响能完全被 Amihud 指标解释，说明 Amihud 指标刻画股票非流动性的效果非常好。

另外，在回归模型（3）（4）中，一档报价深度 Depth1 的回归系数估计值在 5%的水平上显著为负，这说明报价深度越大，预期回报越低。在报价深度与 Amihud 指标的“赛马比赛”中，报价深度的系数变得不显著，这说明 Amihud 能

有效地捕捉到报价深度被定价的部分。与一档报价深度的结果类似，五档报价深度对预期收益率的影响也可以完全由 Amihud 指标解释。这进一步证明 Amihud 能有效地衡量股票非流动性，这与 Goyenko et al (2009)<sup>[11]</sup>、张崢等 (2013)<sup>[12]</sup> 和 Lou and Shu (2017)<sup>[1]</sup> 等文献的结论是一致的。

表 7： Amihud 指标与高频流动性指标的“赛马比赛”结果

因变量: R-rf	Rpd	Rpd_Only	Depth1	Depth1_Only	Depth2	Depth2_Only
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Me	-0.000730 (-0.386)	-0.00404** (-2.171)	-5.63e-05 (-0.0293)	-0.00276 (-1.467)	-5.26e-05 (-0.0282)	-0.00281 (-1.503)
Bm	0.00189* (1.714)	0.00139 (1.197)	0.00241** (2.228)	0.00292*** (2.615)	0.00253** (2.568)	0.00323*** (3.124)
R1lag	-0.0681*** (-6.588)	-0.0669*** (-6.471)	-0.0687*** (-6.627)	-0.0678*** (-6.597)	-0.0691*** (-6.758)	-0.0680*** (-6.716)
R12lag	-0.00364 (-0.632)	-0.00504 (-0.889)	-0.00397 (-0.673)	-0.00521 (-0.909)	-0.00407 (-0.692)	-0.00538 (-0.946)
Amihud_daily	0.00583*** (4.614)		0.00614*** (4.433)		0.00604*** (4.099)	
Rpd	0.00277 (0.761)	0.00788** (2.476)				
Depth1			-0.00176 (-0.723)	-0.00503** (-2.334)		
Depth2					-0.00173 (-0.725)	-0.00462** (-2.276)
样本量	229,922	229,922	229,922	229,922	229,922	229,922
R 方	0.091	0.086	0.091	0.082	0.093	0.083
组数	133	133	133	133	133	133

注：括号内为使用滞后 6 阶的 Newey-West (1987) 异方差自相关稳健标准误计算的 t 值，\*\*\*、\*\*、\* 分别代表 1%、5% 和 10% 的显著性水平。为节省篇幅，这里不报告常数项。

### 3.2.3.2 Amihud 指标及其细分成份与交易额的“赛马比赛”

为了研究 Amihud 指标中被定价的是不是与交易额相关的部分，本文将 Amihud 指标与 Lou and Shu (2017)<sup>[1]</sup> 提出的 IVOL 指标（将 Amihud 指标的分子换成 1）、月交易额和月换手率进行了“赛马比赛”。在回归时，以上指标均取对数。另外还按照 Amihud and Noh (2018)<sup>[2]</sup> 的方法将 Amihud 指标分解为与波动率、交易额以及与波动率和交易额两者协方差相关的部分。



表 8： Amihud 指标及其细分成分与交易额的“赛马比赛”结果

因变量: R-rf	Trd	Trd_Only	Turnover	Turnover_Only	IVOL	IVOL_Trđ	Deco	Deco_Trđ
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Me	-0.00102 (-0.521)	-0.00117 (-0.598)	-0.00708*** (-2.806)	-0.00782*** (-4.212)	-0.000913 (-0.483)	-0.00130 (-0.551)	-0.00110 (-0.506)	-0.000716 (-0.332)
Bm	0.00216* (1.666)	0.00217 (1.637)	0.00216* (1.666)	0.00217 (1.637)	0.00228* (1.771)	0.00225 (1.588)	0.00222 (1.632)	0.00232* (1.713)
R1lag	-0.0674*** (-6.584)	-0.0676*** (-6.582)	-0.0674*** (-6.584)	-0.0676*** (-6.582)	-0.0658*** (-6.412)	-0.0679*** (-6.926)	-0.0661*** (-6.797)	-0.0673*** (-6.898)
R12lag	-0.00244 (-0.420)	-0.00253 (-0.439)	-0.00244 (-0.420)	-0.00253 (-0.439)	-0.00259 (-0.457)	-0.00244 (-0.697)	-0.00270 (-0.787)	-0.00238 (-0.698)
Amihud_daily	0.000708 (0.441)		0.000708 (0.441)		0.00208 (0.887)			
Trđ	-0.00606*** (-3.332)	-0.00666*** (-6.064)				-0.00919*** (-4.622)		-0.0106*** (-5.384)
Turnover			-0.00606*** (-3.332)	-0.00666*** (-6.064)				
IVOL (交易额成份)					0.00461* (1.804)	-0.00271 (-1.215)	0.00653*** (4.403)	-0.00345 (-1.519)
ABS_R (波动率成份)							0.00103 (0.307)	0.00256 (0.753)
DIF (其他成份)							0.00518 (1.273)	-8.04e-05 (-0.0200)
样本量	232,695	232,695	232,695	232,695	232,695	232,695	232,695	232,695
R 方	0.091	0.087	0.091	0.087	0.093	0.090	0.095	0.097
组数	135	135	135	135	135	135	135	135

注：括号内为使用滞后 6 阶的 Newey-West (1987) 异方差自相关稳健标准误计算的 t 值，\*\*\*、\*\*、\* 分别代表 1%、5% 和 10% 的显著性水平。为节省篇幅，这里不报告常数项。

实证结果报告在表 8。在控制其他变量的情况下，在单独将交易额加入到回归模型时，交易额的系数在 1%的水平上显著为负，说明交易额高的股票的未来收益会相对较低。当 Amihud 和交易额同时加入模型后，Amihud 的系数不再显著，而交易额的系数依然在 1%的水平上显著为负，系数和单独加入时相比只是略有降低，这说明 Amihud 指标与预期收益率的影响可以完全由交易额来解释。Amihud 指标与换手率的“赛马比赛”也表现出类似的结果。

另外，本文还将 Lou and Shu (2017)<sup>[1]</sup>使用的 IVOL 指标与 Amihud 指标同时加入模型，看 Amihud 指标中的交易额成份能不能取代 Amihud 指标。结果显示，IVOL 的系数在 10%的水平上显著，而 Amihud 的系数不显著，这进一步说明 Amihud 指标被定价的只有与交易额相关的成份。

此外，Amihud and Noh (2018)<sup>[2]</sup>认为 Amihud 指标应该按以下公式分解：

$$\ln(\overline{Amihud}_{d,s}) = \ln(\overline{|r_{d,s}|}) + \ln(\overline{1/dvol}_{d,s}) + DIF_s,$$

其中下标 s 代表第 s 月，下标 d 代表第 s 月中的第 d 个交易日， $\ln(\overline{|r_{d,s}|})$  是第 s 月日收益率绝对值平均值的对数，之后用 ABS\_R 表示，它刻画的是与波动率相关的成份， $\ln(\overline{1/dvol}_{d,s})$  与 Lou and Shu (2017)<sup>[1]</sup>使用的  $\ln IVOL$  相同，是日交易额倒数的均值的对数值，代表 Amihud 指标中与成交额相关的部分， $DIF_s$  是  $\ln(\overline{Amihud}_{d,s})$  减去  $\ln(\overline{|r_{d,s}|})$  和  $\ln(\overline{1/dvol}_{d,s})$  之后的部分，代表指标中与波动率和成交额的协方差相关的成份。Amihud 和 Noh (2018)<sup>[2]</sup>认为，如果在模型中单独加入 IVOL，而忽略其他两项，会导致内生性问题，使 IVOL 的系数估计有偏。

因此，本文按照 Amihud and Noh (2018)<sup>[2]</sup>提供的公式，将 Amihud 指标分解为以上三项，然后同时加入到模型中进行 Fama-MacBeth 回归。结果如表 9 中的模型 (7) 所示，IVOL 的系数为正而且在 1%的水平上显著，DIF 的系数为正，但 DIF 的系数和 ABS\_R 的系数并不显著。另外，本文还将交易额与 Amihud 指标的三个成份同时加入模型进行“赛马比赛”。结果发现，在控制交易额后，Amihud 三个成份的系数均不显著。这个结果再一次巩固了本文的结论：Amihud 指标被定价的只有与交易额相关的成份。

### 3.2.3.3 Amihud 指标及其细分成份与交易额的“赛马比赛”

Amihud and Noh (2018)<sup>[2]</sup>认为 Amihud 指标估计的是日收益率绝对值  $|R|$  与

交易额的比值  $Vol$  的期望值  $E(R/Vol)$ 。为了更好地实现对  $E(R/Vol)$  的估计，本文提高了 Amihud 指标的计算频率，比如先计算每分钟收益率绝对值与成交额的比值，再按日取平均，然后按月度取平均，这样用来估计  $E(R/Vol)$  的样本量会大幅增加，可能有助于估计准确度的提升。因此，本文分别采取了 3s、1 分钟、5 分钟、10 分钟、15 分钟、30 分钟以及 60 分钟的频率来计算每只股票每个交易日的 Amihud 指标，然后再按月取平均，分别记为 Amihud3s、Amihud01m、Amihud05m、Amihud10m、Amihud15m、Amihud30m 和 Amihud60m。本文将这些高频版本的 Amihud 指标分别与交易额进行“赛马比赛”，考察在提高计算频率后，Amihud 指标是否仍然只有与交易额相关的成分被定价。表 9a 和表 9b 展示了高频版本的 Amihud 指标与交易额“赛马比赛”的结果。

在单独将高频 Amihud 指标加入到回归模型时，它们的系数均在 1% 的水平上显著为正，这从另一个角度证明了 A 股市场“Amihud 溢价”的稳健性。但是，当模型中同时加入 Amihud 指标和交易额时，各个 Amihud 指标的系数变得不显著，甚至符号变为负，说明交易额捕捉到了 Amihud 指标对预期收益率的正向影响。这个结果再一次有力地证明 Amihud 指标被定价只有与交易额相关的成份。

表 9a: 高频版本 Amihud 指标与交易额的“赛马比赛”结果

因变量: R-rf	Amihud3s	Amihud3s_Only	Amihud01m	Amihud01m_Only	Amihud05m	Amihud05m_Only	Amihud10m	Amihud10m_Only
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Me	-0.000642 (-0.320)	-0.00339* (-1.724)	-0.000425 (-0.212)	-0.00140 (-0.721)	-0.000686 (-0.340)	-0.000997 (-0.518)	-0.000667 (-0.332)	-0.000726 (-0.373)
Bm	0.00174 (1.564)	0.00127 (1.106)	0.00183 (1.535)	0.00150 (1.254)	0.00193 (1.534)	0.00215* (1.745)	0.00190 (1.511)	0.00228* (1.847)
R1lag	-0.0681*** (-6.623)	-0.0670*** (-6.478)	-0.0668*** (-6.329)	-0.0669*** (-6.344)	-0.0663*** (-6.333)	-0.0664*** (-6.334)	-0.0665*** (-6.355)	-0.0664*** (-6.350)
R12lag	-0.00259 (-0.452)	-0.00449 (-0.783)	-0.00271 (-0.465)	-0.00405 (-0.686)	-0.00267 (-0.453)	-0.00401 (-0.688)	-0.00263 (-0.448)	-0.00405 (-0.696)
Trd	-0.00666*** (-4.837)		-0.00591*** (-3.268)		-0.00738*** (-3.243)		-0.00764*** (-3.176)	
Amihud3s	0.000774 (0.459)	0.00439*** (2.952)						
Amihud01m			0.00134 (0.818)	0.00601*** (5.506)				
Amihud05m					-0.000231 (-0.113)	0.00576*** (5.119)		
Amihud10m							-0.000456 (-0.212)	0.00617*** (5.479)
样本量	229,922	229,922	230,582	230,582	230,581	230,581	230,576	230,576
R 方	0.095	0.084	0.092	0.084	0.091	0.086	0.091	0.086
组数	133	133	133	133	133	133	133	133

注：括号内为使用滞后 6 阶的 Newey-West (1987) 异方差自相关稳健标准误计算的 t 值，\*\*\*、\*\*、\* 分别代表 1%、5% 和 10% 的显著性水平。为节省篇幅，这里不报告常数项。

表 9b：高频版本 Amihud 指标与交易额的“赛马比赛”结果

因变量：R-rf	Amihud15m (9)	Amihud15m_Only (10)	Amihud30m (11)	Amihud30m_Only (12)	Amihud60m (13)	Amihud60m_Only (14)
Me	-0.000740 (-0.372)	-0.000638 (-0.327)	-0.000730 (-0.366)	-0.000433 (-0.216)	-0.000627 (-0.315)	-0.000393 (-0.197)
Bm	0.00189 (1.503)	0.00232* (1.864)	0.00189 (1.500)	0.00233* (1.862)	0.00192 (1.534)	0.00230* (1.828)
R1lag	-0.0664*** (-6.349)	-0.0664*** (-6.342)	-0.0665*** (-6.350)	-0.0664*** (-6.328)	-0.0666*** (-6.357)	-0.0666*** (-6.312)
R12lag	-0.00256 (-0.439)	-0.00406 (-0.696)	-0.00263 (-0.452)	-0.00407 (-0.696)	-0.00268 (-0.462)	-0.00403 (-0.687)
Trd	-0.00735*** (-3.563)		-0.00760*** (-3.505)		-0.00732*** (-3.402)	
Amihud15m	-0.000281 (-0.149)	0.00633*** (5.662)				
Amihud30m			-0.000521 (-0.259)	0.00664*** (5.817)		
Amihud60m					-0.000135 (-0.0685)	0.00668*** (5.940)
样本量	230,575	230,575	230,572	230,572	230,570	230,570
R 方	0.091	0.085	0.091	0.085	0.091	0.085
组数	133	133	133	133	133	133

注：括号内为使用滞后 6 阶的 Newey-West (1987) 异方差自相关稳健标准误计算的 t 值，\*\*\*、\*\*、\* 分别代表 1%、5% 和 10% 的显著性水平。为节省篇幅，这里不报告常数项。

### 3.2.4 持有上月高 Amihud 组合和低 Amihud 组合的累计收益率

#### 3.2.4.1 按上月 Amihud 水平分组

通过一系列的 Fama-MacBeth 回归分析，本文证实了 Amihud 指标与股票预期收益率的正相关关系，而且这个关系是由 Amihud 指标中与交易额相关的成份驱动的。但是，回归分析并没有展示故事的全部。Amihud 指标的系数为正，只能说明高 Amihud 组合的收益率比低 Amihud 组合高，至于这个收益率差距的具体原因是高 Amihud 组合涨幅较大，还是低 Amihud 组合的收益很低，或者是两者兼而有之，这仍然是未知数。因此，为了厘清“Amihud 溢价”的形成机制，本文分别考察了各个 Amihud 水平不同的股票组合的收益情况。

本文构造投资组合的方法如下：在第  $s$  月初，将股票按第  $s-1$  月的 Amihud 指标从低到高平均分成十组，然后分别地等权重投资这十组内的股票， $s$  为本文样本时期内每一个月份的编号，每月初更新一次投资组合。与 Fama and French (1992<sup>[56]</sup>, 2015<sup>[13]</sup>, 2016<sup>[14]</sup>) 的做法一样，本文不考虑各种可能影响投资回报的市场摩擦，比如交易费用和税收。

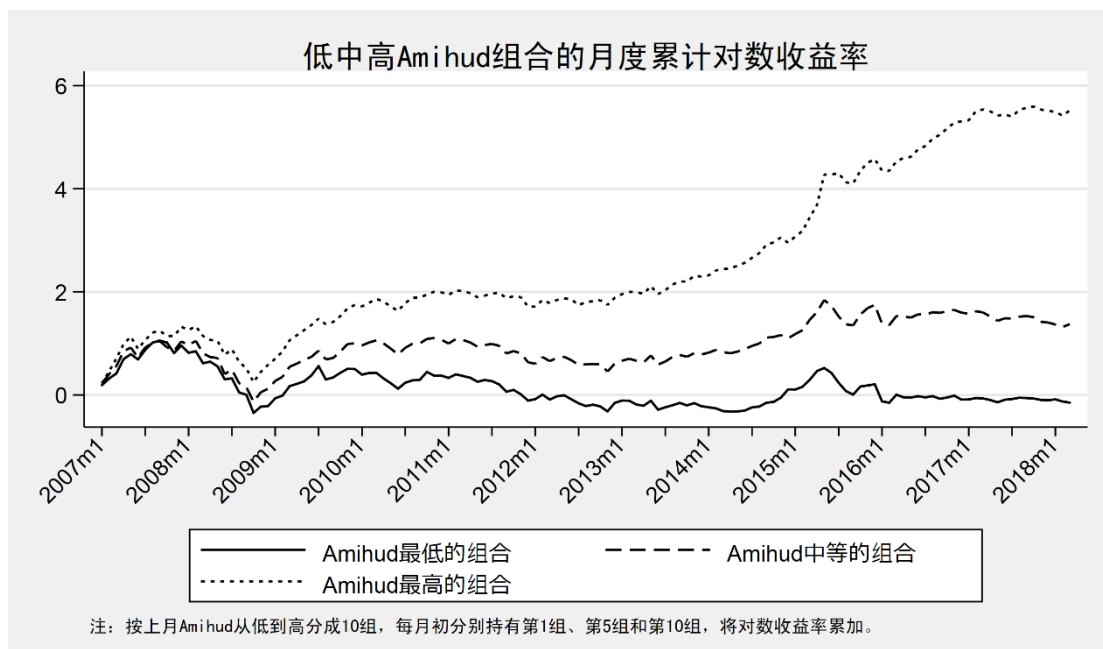


图 2：每月初持有上月 Amihud 最低、中等和最高组合的累计收益率

图 2 展示了从 2007 年 1 月到 2018 年 3 月，每月初投资于 Amihud 最低（第

1 组)、中等 (第 5 组) 以及最高 (第 10 组) 的股票组合的累计收益率。

总体上, 三个投资组合的投资回报呈现出非常明显的分化现象。虽然三者的收益率展现出一定的同步性, 比如在 2007 年的牛市中同步上涨, 在 2008 年金融危机中同时下跌, 在 2015 年 A 股市场快速上涨以及随后的股灾时期它们也有比较同步的表现, 但三个组合累计收益率的差距在整个分析时期内持续扩大。其中, Amihud 最低的组合收益最低, 在整段时间内走势低迷, 整体上录得负的回报。而 Amihud 最高的组合呈现出强烈的上涨趋势, 在样本时期的最后阶段时, 累计收益率接近最高点。Amihud 水平中等的组合累计回报率走势较为平稳, 落在前两者之间。这三个投资组合的收益率表现从另一个角度说明 A 股市场的“Amihud 溢价”是非常显著而且稳健的。

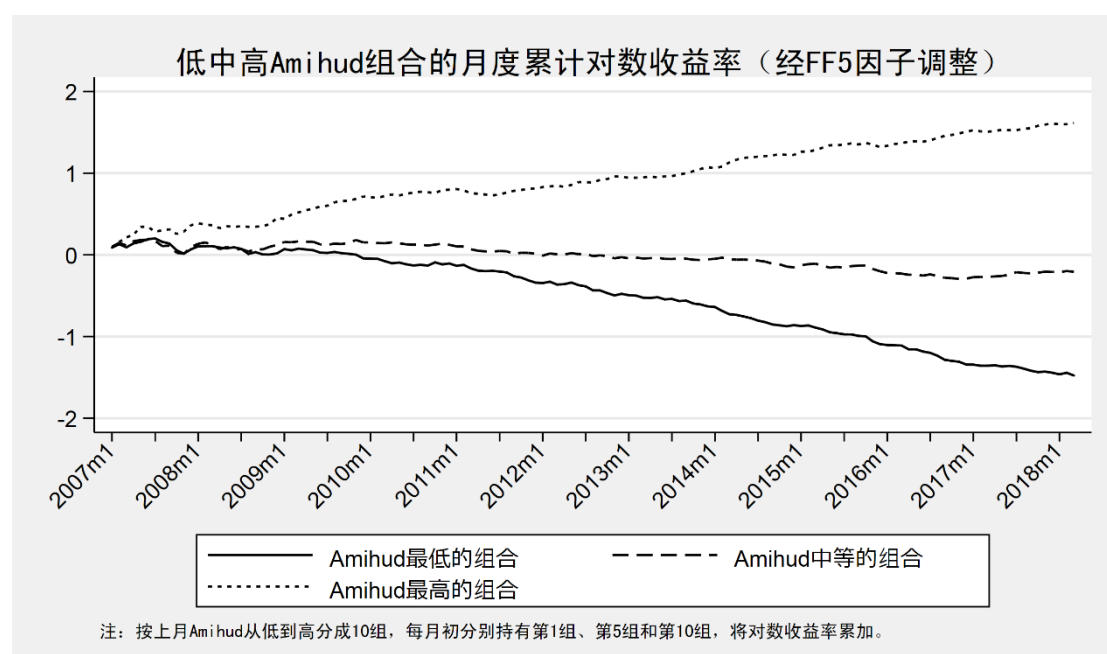


图 3: 每月初持有上月 Amihud 低中高组合的累计收益率 (经 FF5 调整)

另外, 为了剔除个股收益率的异质性以及对文献中常见的风险因子的暴露造成的股票收益率差异, 本文将所有股票的回报减去了由 Fama-MacBeth 五因子 (以下简称 FF5 因子) 模型预期的部分。具体方法是把所有个股的超额收益率 (考虑红利再投资的收益率减去月度化一年期存款利率) 分别对 FF5 因子进行时间序列回归, 然后减去截距项的估计值 (刻画个股收益率不随时间变化的异质性), 再减去各个因子系数与当期风险因子实现值的乘积 (衡量股票收益中由各个风险

因子解释的部分)，最终得到经过 FF5 因子调整的个股收益率。

图 3 呈现了投资者在 2007 年 1 月到 2018 年 3 月每月初分别持有上月 Amihud 水平最低、中等和最高的三个投资组合的经 FF5 因子调整的累计收益率曲线。总体上，三个组合累计收益率的分化现象更化明显。Amihud 最高的组合的收益线曲线几乎笔直地向上走，虽然在一些时期略有下降，但整体上迭创新高。经 FF5 因子调整后，高 Amihud 组合的累计收益率降低了不少（对数收益率从接近 6 降到 1.7 左右，对应的百分比收益率从约 300 倍降到 50 倍），但收益幅度依然非常可观。另外，Amihud 水平中等的组合走势比较平缓，累计收益在 0 附近波动。而 Amihud 最低的组合的收益率曲线则直线向下。在整个样本时期，高 Amihud 组合和低 Amihud 组合的收益率差距在不断扩大，这印证了前文的结论：A 股市场“Amihud 溢价”的主导因素不是市场整体环境，如投资者情绪、流动性或不确定性等，也不只发生在某一个月份，它稳定地存在于所有时期。

### 3.2.4.2 按上月交易额水平分组

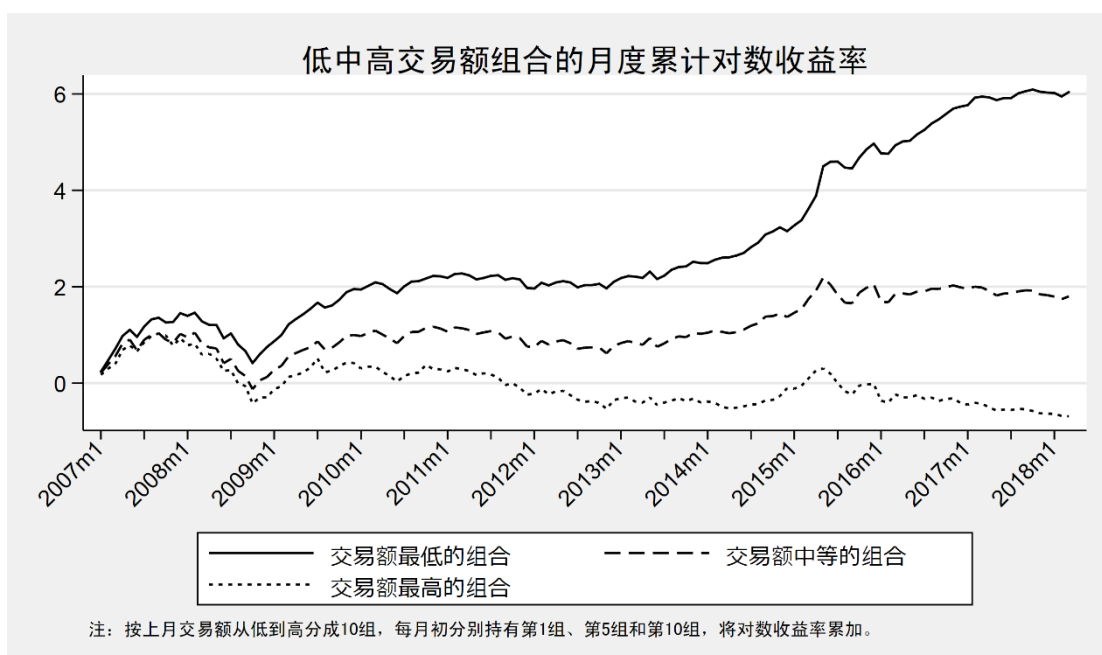


图 4：每月初持有上月交易额最低、中等和最高组合的累计收益率

另外，由于之前的分析表明“Amihud 溢价”是由交易额成份驱动，本文也分析了每月初分别持有上月交易额最低、中等和最高的股票组合的累计收益率，同时也考虑了经 FF5 因子调整的累计收益率。结果分别展示在图 4 和图 5。



三个交易额水平不同的投资组合的累计收益率分化现象也非常明显。另外，按交易额排序的投资组合的累计收益率与按 Amihud 排序的情况非常类似，其中交易额最低的组合对应 Amihud 最高的组合，而交易额最高的组合对应 Amihud 最低的组合，累计收益率的走势和最终累计收益率都十分接近，这从另一个角度说明“Amihud 溢价”由指标中与交易额相关的成份主导。

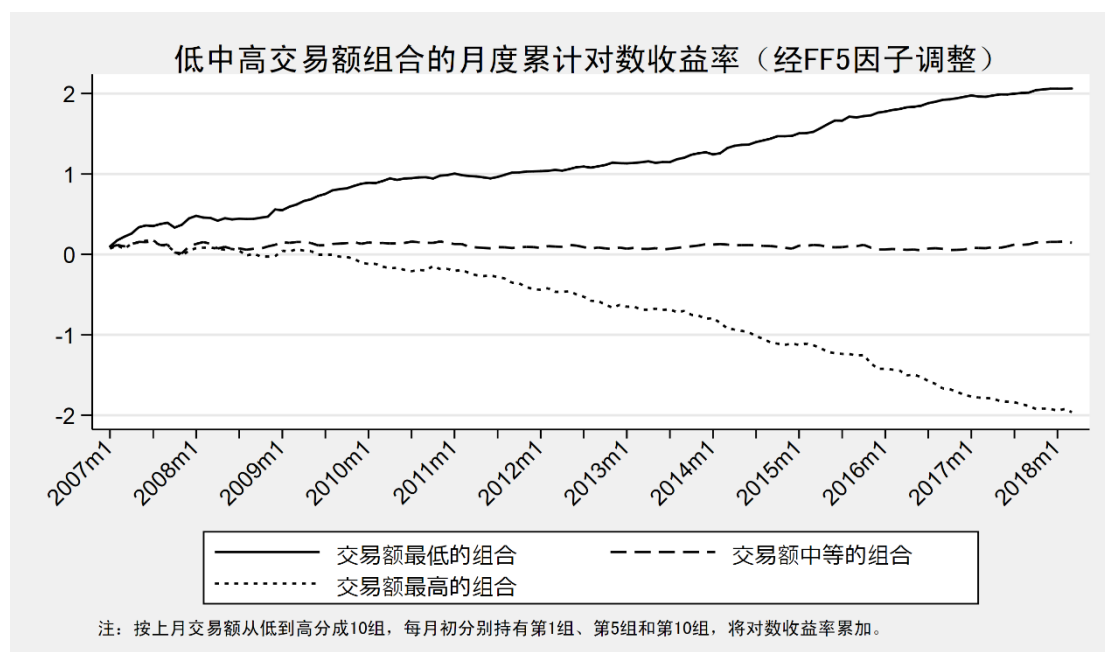


图 5：每月初持有上月交易额低中高组合的累计收益率（经 FF5 调整）

### 3.2.5 Fama-French 五因子模型回归分析

在上一节对 Amihud 水平最高、中等和最低的投资组合的累计收益率的分析中，高 Amihud 组合表现出很高的回报率，而低 Amihud 组合的收益率很低，甚至为负。在这一章，本文使用 Fama and French (2015)<sup>[13]</sup>的五因子模型对不同 Amihud 水平的组合平均收益率以及组合间的收益率差异进行回归分析，检验它们在控制五个经典的风险因子之后是否依然具有经济和统计意义上的显著性。

表 10 展示了 10 个 Amihud 水平不同的股票组合收益率以及高 Amihud 组合与低 Amihud 组合的收益率之差（Top Minus Bottom, TMB）的五因子模型回归结果。考虑到各个时期组合收益率的方差可能不同，本文使用 White (1980)<sup>[63]</sup>稳健标准误来计算 t 统计量。十个组合对市场风险溢价的系数均显著，高 Amihud

组合对市场风险的暴露程度在 5%的水平上显著低于低 Amihud 组合，而 SMB 的系数随着 Amihud 水平的提高而递增，高 Amihud 组合 SMB 的系数在 1%的水平上显著高于低 Amihud 组合，这说明高 Amihud 组合的股票回报表现得更像小市值组合。HML、RMW 和 CMA 这三项的系数在高 Amihud 组合和低 Amihud 组合之间没有明显差异，这说明在控制市场风险溢价和市值因子后，高 Amihud 组合和低 Amihud 组合的回报差异并不是由组合内股票估值水平、盈利能力和投资风格的差异所主导的。

本文重点关注截距项（Alpha）的系数大小及其显著性。TMB 组合的 Alpha 为正，而且在 1%的水平上显著，大小为 2.82%，年化超额收益率达到 33.84%（ $2.82\% \times 12$ ）。在各个细分的 Amihud 组合中，低 Amihud 组合的 Alpha 为-0.5%，在 5%的水平上显著，而高 Amihud 组合的 Alpha 达到 2.3%，两者之间的其他组合的 Alpha 随着 Amihud 水平的提高而递增。这个结果表明，“Amihud 溢价”在排除各种风险因子的影响后依然存在，而且同时具有经济和统计意义上的显著性。

在估计五因子模型的系数时，本文使用了整个样本时期的数据，这可能会有“后见之明”（Hindsight）的问题。因为投资者在历史上的各个时期，只能利用过去的信息来估计投资组合的风险因子系数，这与使用全部样本得到的因子系数估计可能有差距，因此 Alpha 的估计也可能有偏差。所以，本文还采用了滚动样本回归的方法，使用过去 60 个月的样本估计的因子系数来计算当期的 Alpha，然后再检验 Alpha 的均值是否显著。

结果展示在表 10 的最后一行，在排除“后见之明”的影响后，TMB 组合的 Alpha 变得更大，达到 3.93%，其中低 Amihud 组的 Alpha 为-0.7%，高 Amihud 组合的 Alpha 为 3.2%，Alpha 随着组合 Amihud 水平的提高而递增。这个分析结果巩固了本文的结论。

另外，本文还采用 Fama-French 三因子模型<sup>[56]</sup>和 Carhart 四因子模型<sup>[64]</sup>对投资组合的收益率进行回归分析，结果和五因子模型的分析一致。

表 10：不同 Amihud 水平的投资组合的五因子模型回归结果

	Bottom	2	3	4	5	6	7	8	9	Top	TMB
因变量：R-rf	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
RiskPremium1	1.123*** (0.0300)	1.069*** (0.0363)	1.048*** (0.0335)	1.000*** (0.0310)	0.999*** (0.0282)	1.009*** (0.0291)	1.004*** (0.0229)	0.992*** (0.0219)	0.986*** (0.0222)	0.967*** (0.0569)	-0.156** (0.0630)
SMB1	0.00248 (0.0733)	0.429*** (0.109)	0.688*** (0.0979)	0.833*** (0.0916)	0.993*** (0.0825)	1.032*** (0.0930)	1.141*** (0.0662)	1.161*** (0.0737)	1.259*** (0.0743)	1.400*** (0.284)	1.398*** (0.308)
HML1	-0.108 (0.0715)	-0.0855 (0.0953)	-0.0686 (0.0865)	-0.0638 (0.0804)	0.00452 (0.0760)	0.0185 (0.0803)	0.00363 (0.0600)	-0.00915 (0.0702)	-0.0744 (0.0781)	-0.125 (0.235)	-0.0164 (0.261)
RMW1	-0.177 (0.160)	-0.263 (0.213)	-0.208 (0.181)	-0.100 (0.177)	-0.0209 (0.155)	-0.0628 (0.172)	0.0211 (0.129)	0.0467 (0.142)	0.101 (0.143)	0.156 (0.257)	0.334 (0.290)
CMA1	0.226 (0.163)	0.230 (0.187)	0.243 (0.166)	0.207 (0.159)	0.246* (0.146)	0.192 (0.149)	0.206* (0.122)	0.264** (0.123)	0.194 (0.122)	0.389* (0.217)	0.163 (0.289)
常数项	-0.00525** (0.00207)	-0.00816*** (0.00237)	-0.00655*** (0.00215)	-0.00678*** (0.00201)	-0.00499** (0.00201)	-0.00280 (0.00193)	0.00113 (0.00157)	0.00100 (0.00163)	0.00508*** (0.00175)	0.0230*** (0.00377)	0.0282*** (0.00428)
样本量	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
R 方	0.952	0.938	0.951	0.954	0.960	0.963	0.972	0.973	0.972	0.833	0.561
Alpha_Nohindsight	-0.00707*** (0.00177)	-0.0108*** (0.00201)	-0.00830*** (0.00204)	-0.00786*** (0.00216)	-0.00451** (0.00181)	-0.00299* (0.00161)	0.00163 (0.00121)	0.000564 (0.00151)	0.00699*** (0.00167)	0.0322*** (0.0108)	0.0393*** (0.0117)

注：括号内为使用 White (1980) 异方差稳健标准误计算的 t 值，\*\*\*、\*\*、\* 分别代表 1%、5% 和 10% 的显著性水平。回归的因变量为各个组合的月度超额收益。Bottom, 2, ..., Top 分别为 Amihud 指标从低到高的十个组合。TMB 是 Top Minus Bottom 的简写，代表 Amihud 指标最高的组合与 Amihud 最低的组合的收益率之差。Alpha\_Nohindsight 为滚动使用过去 60 个月样本估计的 Alpha 值。

### 3.2.6 高 Amihud 组合和低 Amihud 组合的特征

什么因素导致了高 Amihud 组合与低 Amihud 组合之间收益率的巨大差异？为了探索这个问题，本文分析了高 Amihud 组合和低 Amihud 组合在各个维度的指标上的差异。为了减少潜在的极端值的影响，本文对连续变量的 1%和 99%分位数进行了缩尾处理 (Winsorize)。由于高 Amihud 组合与低 Amihud 组合在各方面指标的差异是月度时间序列，可能存在自相关，所以本文在统计检验时使用的是滞后阶数为 6 的 Newey-West 稳健标准误。

同样，本文按第  $s-1$  月 Amihud 水平从低到高分成 10 组，其中 1 代表 Amihud 水平最低的组合，10 代表 Amihud 水平最高的组合，依此类推， $s$  为本文样本时期内所有月份的编号。本文先在每一个月份对组合内所有股票取平均，再对所有月份取平均。对所有月份（对应不同的  $s$ ）取平均后，月份的记号分别由第  $s-1$  月和第  $s$  月变为第-1 月和第 0 月。

表 11 报告了这十个投资组合在第 0 月的平均收益率水平和组合内股票收益率的标准差，以及组合平均收益率在时间序列上的标准差。第一个标准差的计算方法是：先在每个月份取组合内各个股票收益率的标准差，再按月份取平均。它衡量的是组合内个股回报率的差异。第二个标准差是先将每个月份  $s$  对组合内股票的百分比收益率取平均，得到第  $s$  月的平均收益率，将其转化为对数收益率后，再取收益率时间序列的标准差。它刻画的是整个组合的平均收益率的波动程度。与前文结果一致，第-1 月 Amihud 水平最低的组合在第 0 月平均收益率为-0.12%，而 Amihud 水平最高的组合收益率为 2.92%，两者收益率之差达到 3.17%，在 1%的水平上显著。使用 FF5 因子模型对个股收益率进行调整后，低 Amihud 组合和高 Amihud 组合的平均收益率分别变成-1.05%和 0.96%，两者差异的  $t$  统计量达到 8.6。同时，高 Amihud 组合的组合内收益率标准差也显著高于低 Amihud 组合。另外，高 Amihud 组合平均收益率的标准差为 11.0%，略高于低 Amihud 组合的 10.2%。此外，Amihud\_daily 是本文在第-1 月对股票排序分组时使用的变量，高 Amihud 组合和低 Amihud 组合之间的差距非常明显， $t$  统计量高达 45.5。

另外，本文还比较了各个组合在第-1 月的平均交易天数、交易额、换手率、相对价差、一档报价深度和五档报价深度。这些指标分别衡量股票的流动性的不

同维度。高 Amihud 组合的月交易天数平均比低 Amihud 组合少 1.75 天，这说明高 Amihud 组合中的股票发生停牌的可能性更大。在交易额方面，高 Amihud 组合的月交易额平均为 8 亿元左右，远低于低 Amihud 组合的 96 亿元。从换手率来看，高 Amihud 组合平均月换手率在 50.6%，比低 Amihud 组合低将近 10 个百分点。高 Amihud 组合和低 Amihud 组合在相对价差方面也有较大的差距，高 Amihud 组合的平均相对价差为 0.21%，接近低 Amihud 组合的两倍。另外，两者在报价深度上也有很大的差异，高 Amihud 组合的平均一档报价深度和五档报价深度分别为 11.7 万元和 65.4 万元，而低 Amihud 组合的一档和五档报价深度达到 63.6 万元和 459.6 万元。这些数据表明，从流动性的不同维度来看，高 Amihud 组合的流动性都是相对较差的。

本文还考察了高 Amihud 组合和低 Amihud 组合在第-1 月的估值水平和业绩成长性方面的差异。分析结果汇总在表 12。从盈利水平、收入、运营现金流等方面来看，高 Amihud 组合均明显地表现出较低的水平。另外，在盈利增长率、收入增长率、运营现金流增长率以及公司成长性得分方面，高 Amihud 组合的水平也显著低于低 Amihud 组合。总的来说，高 Amihud 组合的股票不仅估值比低 Amihud 组合的股票高，而且成长性也更差。

表 11：不同 Amihud 水平的投资组合的收益率、标准差和流动性指标对比

Amihud-decile	Average_R	Average_R_ff5	Sd_R_Stocks	Sd_R_Time	Amihud_daily	Nday	Trd	Turnover	Rpd	Depth1	Depth2
Low	-0.0012	-0.0105	0.0996	0.102	-23.601	19.816	9,625,129,984	0.604	0.113	635,627	4,596,289
2	0.0011	-0.0094	0.1039	0.107	-22.725	19.788	4,454,452,224	0.706	0.126	323,580	2,230,224
3	0.0055	-0.0054	0.1033	0.109	-22.318	19.758	3,039,113,728	0.709	0.137	252,515	1,697,323
4	0.0063	-0.0050	0.1020	0.107	-22.026	19.805	2,299,630,848	0.688	0.146	214,603	1,415,647
5	0.0097	-0.0016	0.1023	0.109	-21.783	19.816	1,849,156,992	0.673	0.153	186,938	1,209,153
6	0.0123	0.0006	0.1013	0.111	-21.562	19.845	1,524,998,400	0.653	0.161	165,002	1,053,606
7	0.0169	0.0043	0.1012	0.111	-21.344	19.820	1,243,596,416	0.623	0.168	145,138	910,042
8	0.0170	0.0041	0.0988	0.111	-21.114	19.837	1,017,427,520	0.594	0.176	127,518	785,186
9	0.0215	0.0080	0.0993	0.111	-20.836	19.791	814,164,032	0.553	0.187	111,010	666,611
High	0.0292	0.0096	0.1171	0.110	-20.110	18.642	819,407,296	0.506	0.209	116,832	654,237
High-Low	0.0317***	0.0201***	0.0175***	0.007	3.491***	-1.175***	-8.806e+09***	-0.0976***	0.0957***	-518,834***	-3.942e+06***
T-Statistic	(6.109)	(8.648)	(3.433)		(45.52)	(-4.735)	(-11.05)	(-3.490)	(8.709)	(-19.26)	(-16.38)

注：括号内为使用滞后 6 阶的 Newey-West (1987) 稳健标准误计算得到的 t 统计量，\*\*\*、\*\*、\* 分别代表 1%、5% 和 10% 的显著性水平。本文按第 s-1 月 Amihud 水平从低到高平均分成 10 组，其中 Low 代表 Amihud 指标最低的组合，High 代表 Amihud 指标最高的组合，2 到 9 分别代表其他 8 个按 Amihud 指标从低到高平均划分的投资组合，s 为本文样本时期内所有月份的编号。除特别说明外，各个指标的计算方法是先在第 s-1 月对组合内所有股票取平均，再对所有月份取平均。Average\_R：组合平均收益率，先取第 s 月组合内所有股票的百分比收益率的均值，转化成对数收益率再取所有月份的平均值；Average\_R\_ff5：将个股收益率减去由 FF5 模型所预期部分后计算得到的组合平均收益率，步骤与 Average\_R 相同；Sd\_R\_Stocks：组合内股票收益率的标准差，在第 s 月取组合内所有股票的百分比收益率的标准差，再取所有月份的平均值；Sd\_R\_Time：月度组合对数收益率的标准差，在第 s 月取组合内所有股票的百分比收益率的均值，将月度组合收益率转化成对数收益率后，再求所有月份收益率的标准差；Amihud\_daily：使用日度数据计算的 Amihud 指标；Nday：月交易天数；Trd：月交易额（元）；Turnover：月换手率；Rpd：相对价差；Depth1：一档报价深度（元）；Depth2：五档报价深度（元）。数据来源：国泰安 CSMAR 数据库。

表 12：不同 Amihud 水平的投资组合的估值水平和成长性对比

Amihud-decile	Earning	Nav	Revenue	Oncf	Dividend	Ovs	Npgrowth	Egrowth	Rgrowth	Oncfgrowth	Ogs	Vcg
Low	0.047	0.412	0.636	0.062	0.014	0.171	0.318	0.320	0.351	0.335	0.441	0.267
2	0.033	0.379	0.590	0.037	0.012	0.148	0.034	0.273	0.321	0.163	0.318	0.168
3	0.029	0.377	0.561	0.034	0.011	0.143	0.015	0.260	0.323	0.113	0.297	0.151
4	0.026	0.383	0.557	0.032	0.011	0.142	-0.122	0.248	0.312	0.025	0.230	0.081
5	0.024	0.384	0.551	0.031	0.011	0.141	-0.269	0.241	0.301	0.011	0.188	0.040
6	0.022	0.383	0.547	0.031	0.011	0.139	-0.353	0.238	0.302	-0.044	0.147	0.000
7	0.021	0.377	0.540	0.030	0.011	0.137	-0.461	0.225	0.296	-0.046	0.098	-0.055
8	0.019	0.371	0.531	0.028	0.011	0.135	-0.537	0.217	0.295	-0.148	0.038	-0.112
9	0.016	0.358	0.511	0.024	0.012	0.129	-0.631	0.210	0.293	-0.187	0.009	-0.137
High	0.008	0.311	0.426	0.018	0.011	0.106	-1.038	0.193	0.276	-0.280	-0.147	-0.276
High-Low	-0.0394***	-0.101***	-0.210***	-0.0442***	-0.00351***	-0.0644***	-1.356***	-0.127***	-0.0745***	-0.615***	-0.588***	-0.543***
T-Statistic	(-20.09)	(-5.387)	(-7.430)	(-25.29)	(-4.663)	(-10.47)	(-10.15)	(-7.658)	(-7.062)	(-5.458)	(-11.62)	(-10.39)

注：括号内为使用滞后 6 阶的 Newey-West (1987) 稳健标准误计算得到的 t 统计量，\*\*\*、\*\*、\* 分别代表 1%、5% 和 10% 的显著性水平。本文按第 s-1 月 Amihud 水平从低到高平均分成 10 组，其中 Low 代表 Amihud 指标最低的组合，High 代表 Amihud 指标最高的组合，2 到 9 分别代表其他 8 个按 Amihud 指标从低到高平均划分的投资组合，s 为本文样本时期内所有月份的编号。除特别说明外，各个指标的计算方法是先在第 s-1 月对组合内所有股票取平均，再对所有月份取平均。Earning：每股收益/股价；Nav：每股净资产/股价；Revenue：每股主营业务收入/股价；Oncf：每股经营性现金流/股价；Dividend：每股现金分红/股价；Ovs：股票价值得分；NpGrowth：净利润增长率；Egrowth：净资产增长率；Rgrowth：主营业务收入增长率；Oncfgrowth：经营性现金流增长率；Ogs：股票成长得分；Vcg：股票价值混合成长得分。数据来源：国泰安 CSMAR 数据库。

此外，本文还从第-1月的股价波动率、与市场收益的相关性、系统风险、非系统风险和已实现波动率方面来对比各个组合的风险特征。结果报告在表 13 中。从股票收益波动率来看，低 Amihud 组合与高 Amihud 组合没有明显的差别。但是，高 Amihud 组合的 Beta 值、与市场收益率的相关性、非系统风险和各个频率的已实现波动率都显著地低于低 Amihud 组合。

本文还考察了高 Amihud 组合和低 Amihud 组合在资产规模、审计师类型、分析师和研报关注度、公司信息透明度和持股集中度等方面的差异。结果报告在表 14。两者的公司规模差异非常巨大，高 Amihud 组合的平均总资产规模为 23 亿，而低 Amihud 组合的平均公司资产达到 952 亿，相差近 50 倍。高 Amihud 组合中雇用四大或境外会计师事务所的比例也显著低于低 Amihud 组合。

从研报和分析师关注程度来看，高 Amihud 组合平均来说只有不到 3 个分析师关注，而低 Amihud 组合的股票平均有超过 18 个分析师跟踪。高 Amihud 组合的股票平均只有 5 篇相关研究报告，而低 Amihud 组合平均有 38 篇。

在公司信息透明度方面，根据上交所和深交所发布的“上市公司透明度”，高 Amihud 组合的信息透明度也明显比低 Amihud 组合差。

在持股集中度方面，高 Amihud 组合的股权更加分散。从第一大股东持股比例、第二大股东到第十大股东持股比例之和、第一大股东与第二大股东持股比例之比和前十大股东的赫芬达尔指数等多个指标来看，高 Amihud 组合的持股集中度均显著低于低 Amihud 组合。

综合来看，与低 Amihud 组合相比，高 Amihud 组合具有很多被认为对投资者不利的属性，比如交易成本较高、业绩和成长性较差、信息披露不透明、公司规模较小、分析师和研报关注较少、持股集中度较低等。但是，从收益和风险水平来看，高 Amihud 组合不仅享受较高的收益，同时只需承担较低的风险水平。

另一方面，低 Amihud 组合的低收益和高风险并存，这可能意味着低 Amihud 组合存在“错误定价”。此外，低 Amihud 组合的投资回报率为负，而且在经 FF5 因子调整后更加明显，这个现象不能由“非流动性补偿”来解释，因为即使是市场上流动性最好的国债逆回购或场内货币基金，也可以享受到无风险收益。因此，低 Amihud 组合负收益的形成机制还需要进一步的分析和讨论。



表 13：不同 Amihud 水平的投资组合的风险特征对比

Amihud-decile	Volatility	Beta	Cor	Nonsysrisk	Rsqr	Arsqr	Rv3s	Rv01m	Rv05m	Rv10m	Rv15m	Rv30m	Rv60m
Low	0.488	1.133	0.602	0.105	0.384	0.381	0.043	0.027	0.029	0.027	0.027	0.026	0.025
2	0.512	1.157	0.584	0.107	0.360	0.358	0.043	0.029	0.030	0.029	0.028	0.027	0.026
3	0.513	1.152	0.580	0.107	0.355	0.352	0.043	0.029	0.030	0.029	0.028	0.027	0.026
4	0.513	1.149	0.579	0.106	0.353	0.351	0.042	0.029	0.030	0.028	0.028	0.027	0.026
5	0.512	1.143	0.577	0.105	0.351	0.348	0.041	0.028	0.030	0.028	0.027	0.027	0.026
6	0.511	1.138	0.574	0.104	0.348	0.346	0.041	0.028	0.030	0.028	0.027	0.026	0.025
7	0.509	1.130	0.573	0.103	0.347	0.344	0.040	0.028	0.029	0.028	0.027	0.026	0.025
8	0.507	1.122	0.570	0.101	0.343	0.340	0.039	0.027	0.029	0.027	0.027	0.026	0.025
9	0.505	1.104	0.563	0.097	0.335	0.332	0.038	0.027	0.029	0.027	0.026	0.025	0.024
High	0.498	1.051	0.536	0.086	0.307	0.304	0.038	0.025	0.028	0.026	0.025	0.024	0.023
High-Low	0.00997	-0.0825***	-0.0664***	-0.0190***	-0.0766***	-0.0769***	-0.00411***	-0.00204***	-0.00111**	-0.000805*	-0.00114***	-0.00156***	-0.00161***
T-Statistic	(1.138)	(-2.615)	(-5.402)	(-3.095)	(-6.308)	(-6.308)	(-2.697)	(-3.044)	(-2.288)	(-1.865)	(-2.621)	(-3.318)	(-3.408)

注：括号内为使用滞后 6 阶的 Newey-West (1987) 稳健标准误计算得到的 t 统计量，\*\*\*、\*\*、\* 分别代表 1%、5% 和 10% 的显著性水平。本文按第 s-1 月 Amihud 水平从低到高平均分成 10 组，其中 Low 代表 Amihud 指标最低的组合，High 代表 Amihud 指标最高的组合，2 到 9 分别代表其他 8 个按 Amihud 指标从低到高平均划分的投资组合，s 为本文样本时期内所有月份的编号。除特别说明外，各个指标的计算方法是先在第 s-1 月对组合内所有股票取平均，再对所有月份取平均。Volatility：收益波动率；Beta：资本资产定价模型估计的贝塔系数；Cor：个股超额收益率与市场超额收益率的相关系数；Nonsysrisk：资本资产定价模型估计的非系统性风险；Rsqr：资本资产定价模型的 R 方；ARsqr：资本资产定价模型的调整 R 方；Rv3s、Rv01m、Rv05m、Rv30m 和 Rv60m 分别代表使用频率为 3 秒、1 分钟、5 分钟、30 分钟和 60 分钟的数据计算的已实现波动率。数据来源：国泰安 CSMAR 数据库。

表 14：不同 Amihud 水平的投资组合的资产规模、审计师类型、关注度、公司信息透明度和持股集中度对比

Amihud-decile	Companysize	Big4	Outside	Anaaattention	Reportattention	Companyopacity	Negshrcr1	Negshrs	Negshrz	Negshrh10
Low	95,182,831,616	0.290	0.181	18.224	38.024	1.729	22.034	13.722	11.662	0.095
2	15,819,598,848	0.096	0.043	11.074	21.981	1.918	19.646	11.675	10.179	0.078
3	8,932,434,944	0.061	0.027	8.973	17.513	1.972	17.997	11.194	9.228	0.069
4	6,672,684,032	0.048	0.020	7.637	14.765	2.000	17.212	10.979	8.978	0.066
5	5,438,190,592	0.042	0.018	6.701	12.745	2.017	16.580	10.678	8.866	0.063
6	4,523,960,320	0.033	0.015	5.966	11.271	2.039	15.970	10.495	8.492	0.060
7	3,654,947,328	0.029	0.013	5.333	10.045	2.044	15.895	10.264	8.755	0.061
8	3,081,091,072	0.026	0.014	4.609	8.470	2.073	15.413	10.204	8.360	0.059
9	2,617,196,800	0.024	0.012	3.886	7.031	2.091	15.109	10.127	8.235	0.059
High	2,309,423,616	0.019	0.012	2.985	5.240	2.151	14.206	10.685	7.368	0.055
High-Low	-9.287e+10***	-0.271***	-0.169***	-15.24***	-32.78***	0.421***	-7.825***	-3.036***	-4.286***	-0.0398***
T-Statistic	(-27.63)	(-34.69)	(-21.09)	(-14.82)	(-14.83)	(18.26)	(-9.008)	(-7.826)	(-5.393)	(-7.471)

注：括号内为使用滞后 6 阶的 Newey-West (1987) 稳健标准误计算得到的 t 统计量，\*\*\*、\*\*、\* 分别代表 1%、5% 和 10% 的显著性水平。本文按第 s-1 月 Amihud 水平从低到高平均分成 10 组，其中 Low 代表 Amihud 指标最低的组合，High 代表 Amihud 指标最高的组合，2 到 9 分别代表其他 8 个按 Amihud 指标从低到高平均划分的投资组合，s 为本文样本时期内所有月份的编号。除特别说明外，各个指标的计算方法是先在第 s-1 月对组合内所有股票取平均，再对所有月份取平均。Companysize：总资产合计；Big4：审计师是否来自四大会计师事务所；Outside：审计师是否来自境外会计师事务所；Anaaattention：分析师关注度（个）；Reportattention：研报关注度（篇）；Companyopacity：上市公司透明度，由上交所和深交所批露，按 1 到 4 打分，1 代表透明度最高，4 代表透明度最差；Negshrcr1：公司第一大流通股股东的持股比例（%）；Negshrs：公司第二大流通股股东至第十大流通股股东的持股比例之和；Negshrz：公司第一大流通股股东与第二大流通股股东持股比例的比值；Negshrh10：股权集中度的赫芬达尔指数，公司前 10 位流通股股东持股比例的平方和。数据来源：国泰安 CSMAR 数据库。

### 3.2.7 负收益的低 Amihud 组合：投资者是理性的吗？

虽然低 Amihud 组合持续地产生负的超额收益，但需要注意的是，由投资组合的预期收益为负不能直接得出“投资者不理性”的结论。套期保值、基金经理的道德风险问题和投资者的博彩行为等多种原因都可以支持“理性投资者”和“投资组合负回报”的同时存在。结合 A 股市场的现实情况，本文逐一排除了这三种可能支持投资者理性持有低 Amihud 组合的解释。

#### 3.2.7.1 套期保值

如果持有低 Amihud 组合的投资者进行了套期保期，那么虽然股票价值下跌，但他们可以从相关期货或期权中获利。因此，他们愿意持有预期收益为负的低 Amihud 组合。但是，A 股市场的股指期货在 2010 年推出，另外 50ETF 期权在 2015 年才开始交易，而低 Amihud 组合在整个研究时期一直产生负的超额收益，所以“套期保值”不能完全解释低 Amihud 组合的负收益。

#### 3.2.7.2 基金经理的道德风险

基金经理的道德风险问题可能导致资产价格泡沫。在投资者和基金经理存在信息不对称和合约摩擦的情况下，基金经理可能会以高于公司基本面价值的价格去交易股票，而风险由投资者来承担。但 A 股市场的投资者以散户投资者为主，证券投资基金的持股市值和交易额占整个市场的比例较小。因此，基金经理的道德风险问题也不会是低 Amihud 组合收益率持续为负的主导因素。

#### 3.2.7.3 投资者的博彩行为

另外，投资者有可能将低 Amihud 组合当成彩票来购买。虽然彩票的期望收益为负，但它非常受欢迎。在总体上，购买彩票的人付出的钱要比他们得到的少，但他们有机会以一个较小的金额来博取很高的收益。这个获得高收益的可能性可以用预期收益的分布偏度来衡量。如果预期回报的偏度能给投资者带来效用，那么即使期望回报为负，他们的行为也是理性的。

那么，低 Amihud 组合是否具有彩票的属性呢？为了回答这个问题，本文比较了按 Amihud 排序划分的十个投资组合从第-5 月到第 5 月的收益率水平和收益率偏度。本文采用两种方法来衡量投资组合收益率偏度：其一是组合内股票百分比收益率分布的偏度，其二是组合平均收益率时间序列的偏度。第一个偏度刻画

的是投资者持有组合内个股时获得大收益的可能性，而第二个偏度衡量的是投资者持有整个投资组合时产生大收益的可能性。

表 15 和表 16 分别比较了在以第 0 月为中心的 11 个月各个投资组合的平均收益率和交易金额。本文采用以下方法来计算平均收益率：先在每个月度对组合内股票的百分比收益率取平均，得到一个月度的收益率时间序列，将其转化对数收益率后，再取所有月份的平均值，这样得到的平均收益率代表不同时期的平均复合收益率。

从第-5 月到第-2 月，高 Amihud 组合的收益率均低于低 Amihud 组合，其中低 Amihud 组合的收益率分别达到 2.1%、2.1%、2.3%和 3.0%，这说明低 Amihud 组合的股价经历了快速上涨的阶段，但从第-1 月开始，一直到第 5 月，低 Amihud 组合的收益率水平都比高 Amihud 组合低。低 Amihud 组合在第 0 月获得负收益，之后几个月的收益率水平在 0 左右波动，而高 Amihud 组合的月收益率水平保持在 1%到 3%之间。

表 17 展示了从第-5 月到第 5 月各个投资组合内股票百分比收益率的偏度。组合内百分比收益率的偏度均为正值。这是符合常理的，因为月度百分比收益率理论上最小值为-1，而最大值可以达到非常高的水平，所以它会表现出正的偏度。从第-5 月到第-2 月，低 Amihud 组合的组合内偏度均大于高 Amihud 组合。从第-1 月开始，情况发生反转，高 Amihud 组合的组内偏度超过了低 Amihud 组合。另外，从第-1 月到第 5 月，高 Amihud 组合与低 Amihud 组合的组内偏度差异均在 5%的水平上显著为正。

本文重点关注的是第 0 月的偏度。如果投资者在第 0 月初买入低 Amihud 组合中的个股是为了进行博彩，那么第 0 月低 Amihud 组合的收益率应该表现出更大的组合内偏度。而事实上，第 0 月低 Amihud 组合收益率的组内偏度在 1%的水平上显著低于高 Amihud 组合。这说明持有低 Amihud 组合的股票获得大收益的机会反而比持有高 Amihud 组合小。以上的实证结果与投资者通过持有低 Amihud 组合进行博彩的说法相矛盾。

综合考虑表 15、表 16 和表 17，本文提供了另一种可能的解释。投资者观察到第-5 月到第-2 月低 Amihud 组合内收益率水平和收益率偏度较高的现象，从而对持有低 Amihud 组合中股票的收益率分布形成了错误的预期，并因此买入低

Amihud 组合的股票，第-1 月的成交额激增可以佐证这一点。但是，之后低 Amihud 组合的股票并没有兑现投资者所预期的收益率和偏度，投资者期望落空以后，股价和交易额开始持续下滑。

另外，表 18 对比了各个组合的平均收益率在时间序列上的偏度。计算方法为：先在每个月份取组合内股票的百分比收益率的平均值，得到一个月度的收益率时间序列，将其转化为对数收益率后，再求这个收益率时间序列的偏度。

总体上，各个组合平均收益率的偏度均为负数，这与股票对数收益率左偏的经验特征事实相符，同时表明组合平均收益率的分布不符合彩票的特征，因为彩票预期收益分布的偏度应该为正。此外，从第-5 月到第 5 月，高 Amihud 组合的收益率偏度均高于低 Amihud 组合。如果投资者等权重持有整个投资组合，低 Amihud 组合产生极端负收益的可能性会比高 Amihud 组合更大。这进一步排除了“投资者博彩”的可能性，同时为低 Amihud 组合存在“错误定价”提供了新的证据。

表 15: 不同 Amihud 水平的投资组合进入投资组合前后的收益率

Amihud-decile	L5r	L4r	L3r	L2r	L1r	R0	F1r	F2r	F3r	F4r	F5r
Low	0.021	0.021	0.023	0.030	0.016	-0.001	0.000	0.000	0.000	-0.002	-0.002
2	0.019	0.018	0.021	0.027	0.017	0.001	0.002	0.003	0.002	-0.001	-0.001
3	0.015	0.016	0.017	0.022	0.015	0.005	0.005	0.003	0.002	0.002	0.001
4	0.016	0.014	0.014	0.015	0.011	0.006	0.007	0.007	0.006	0.004	0.003
5	0.012	0.012	0.013	0.012	0.010	0.010	0.009	0.007	0.008	0.006	0.004
6	0.013	0.012	0.011	0.008	0.009	0.012	0.010	0.010	0.010	0.007	0.006
7	0.010	0.010	0.009	0.006	0.007	0.017	0.014	0.012	0.010	0.007	0.007
8	0.010	0.009	0.006	0.001	0.006	0.017	0.015	0.013	0.011	0.010	0.009
9	0.008	0.007	0.005	-0.001	0.004	0.022	0.018	0.014	0.013	0.011	0.010
High	0.011	0.008	0.006	-0.001	0.022	0.029	0.019	0.017	0.014	0.012	0.011
High-Low	-0.00894	-0.0111**	-0.0151***	-0.0294***	0.00912	0.0317***	0.0208***	0.0184***	0.0160***	0.0157***	0.0145***
T-Statistic	(-1.611)	(-2.027)	(-2.640)	(-4.865)	(1.042)	(6.109)	(4.199)	(3.970)	(3.268)	(3.186)	(3.009)

注：括号内为使用滞后 6 阶的 Newey-West (1987) 稳健标准误计算得到的 t 统计量，\*\*\*、\*\*、\* 分别代表 1%、5% 和 10% 的显著性水平。本文按第 s-1 月 Amihud 水平从低到高平均分成 10 组，其中 Low 代表 Amihud 指标最低的组合，High 代表 Amihud 指标最高的组合，2 到 9 分别代表其他 8 个按 Amihud 指标从低到高平均划分的投资组合，s 为本文样本时期内所有月份的编号。L5r 代表各个组合在第-5 月的平均收益率，本文先在第 s-5 月对组合内各个股票的百分比收益率取平均，将组合平均收益率转化成对数收益率后，再对所有月份取平均，月份的记号由第 s-5 月变为第-5 月。类似地，L4r、L3r、L2r 和 L1r 分别代表各个组合在第-4 月、第-3 月、第-2 月和第-1 月的平均收益率，R0 代表各个组合在第 0 月的平均收益率，F1r、F2r、F3r、F4r 和 F5r 分别代表各个组合在第 1 月、第 2 月、第 3 月、第 4 月、第 5 月的平均收益率。

表 16：不同 Amihud 水平的投资组合进入投资组合前后的交易金额（亿元）

Amihud-decile	L5trade	L4trade	L3trade	L2trade	L1trade	Trade0	F1trade	F2trade	F3trade	F4trade	F5trade
Low	86.0	88.1	90.3	94.4	96.6	90.5	87.3	85.5	84.1	82.7	81.4
2	42.5	43.0	43.3	44.2	44.8	42.7	42.0	41.7	41.3	40.9	40.4
3	30.3	30.3	30.4	30.6	30.5	29.8	29.7	29.5	29.4	29.3	29.5
4	24.2	24.2	23.9	23.5	23.1	23.0	23.3	23.4	23.5	23.8	23.7
5	20.2	20.0	19.6	19.0	18.6	18.9	19.3	19.7	19.9	20.2	20.2
6	17.1	16.8	16.4	15.9	15.3	16.0	16.5	16.9	17.3	17.5	17.8
7	14.6	14.3	13.9	13.1	12.5	13.4	14.2	14.6	15.0	15.3	15.6
8	12.5	12.2	11.7	11.0	10.2	11.3	12.0	12.5	12.9	13.2	13.4
9	10.3	9.99	9.58	8.75	8.19	9.45	10.1	10.7	11.1	11.4	11.7
High	8.98	8.52	8.07	6.47	8.24	12.4	11.8	11.6	11.7	11.8	11.9

注：本文按第 s-1 月 Amihud 水平从低到高平均分成 10 组，其中 Low 代表 Amihud 指标最低的组合，High 代表 Amihud 指标最高的组合，2 到 9 分别代表其他 8 个按 Amihud 指标从低到高平均划分的投资组合，s 为本文样本时期内所有月份的编号。L5trade 代表各个组合在第 s-5 月的平均成交额，单位为亿元，本文先在第 s-5 月对组合内各个股票的成交额取平均，再对所有月份取平均，月份的记号由第 s-5 月变为第-5 月。类似地，L4trade、L3trade、L2trade 和 L1trade 分别代表各个组合在第 s-4 月、第 s-3 月、第 s-2 月和第 s-1 月的平均成交额，Trade0 代表各个组合在第 s 月的平均成交额，F1trade、F2trade、…、F5trade 分别代表各个组合在第 s+1 月、第 s+2 月、…、第 s+5 月的平均成交额。

表 17：不同 Amihud 水平的投资组合内百分比收益率偏度

Amihud-decile	Skew_L5	Skew_L4	Skew_L3	Skew_L2	Skew_L1	Skew_0	Skew_F1	Skew_F2	Skew_F3	Skew_F4	Skew_F5
Low	1.1223	1.1733	1.1658	1.1495	0.9119	0.7976	0.8204	0.8038	0.7773	0.7809	0.7663
2	1.1552	1.1440	1.1022	1.0724	0.9048	0.9229	0.8526	0.8632	0.8354	0.8260	0.8551
3	1.0415	1.1330	1.1433	1.0221	0.9199	0.8812	0.9747	0.9170	0.9042	0.9063	0.8640
4	1.1011	1.0943	1.0733	0.9450	0.8914	0.9516	0.9453	0.9277	0.9840	0.9284	0.9177
5	1.0708	1.0604	0.9864	0.9757	0.9574	1.0732	0.9646	0.9204	0.9237	0.9094	0.8602
6	1.0629	1.0523	0.9832	0.8805	0.9680	1.0340	0.9681	0.9636	0.9906	0.8529	0.8989
7	0.9841	0.9705	0.9449	0.8528	0.9541	1.0080	1.0086	0.9572	0.9279	0.9486	0.9660
8	0.9774	0.9259	0.9230	0.7281	0.8958	1.0019	0.9897	0.9554	0.9661	0.9845	0.9972
9	0.9645	0.9253	0.8658	0.7591	1.0362	1.1057	1.0228	0.9460	0.9713	0.9906	0.9734
High	0.9105	0.8774	0.7914	0.8249	1.3406	1.1650	0.9762	0.9614	0.9588	0.9558	0.9279
High-Low	-0.212**	-0.294***	-0.374***	-0.328***	0.428***	0.369***	0.155**	0.157**	0.181***	0.175***	0.162**
T-Statistic	(-2.535)	(-3.402)	(-4.544)	(-4.743)	(3.123)	(3.846)	(2.144)	(2.461)	(2.622)	(2.959)	(2.605)

注：本文按第 s-1 月 Amihud 水平从低到高平均分成 10 组，其中 Low 代表 Amihud 指标最低的组合，High 代表 Amihud 指标最高的组合，2 到 9 分别代表其他 8 个按 Amihud 指标从低到高平均划分的投资组合，s 为本文样本时期内所有月份的编号。Skew\_L5 代表各个组合在第-5 月的组合内百分比收益率偏度的均值，本文先在第 s-5 月取组合内各个股票的百分比收益率的偏度，再对所有月份取平均，月份的记号由第 s-5 月变为第-5 月。类似地，Skew\_L4、Skew\_L3、Skew\_L2 和 Skew\_L1 分别代表各个组合在第-4 月、第-3 月、第-2 月和第-1 月的组合内百分比收益率偏度的均值，Skew\_0 代表各个组合在第 0 月的组合内百分比收益率偏度的均值，Skew\_F1、Skew\_F2、•••、Skew\_F5 分别代表各个组合在第 1 月、第 2 月、•••、第 5 月的组合内百分比收益率偏度的均值。



表 18：不同 Amihud 水平的投资组合的平均收益率在时间序列上的偏度

Amihud-decile	Skew_L5_T	Skew_L4_T	Skew_L3_T	Skew_L2_T	Skew_L1_T	Skew_0_T	Skew_F1_T	Skew_F2_T	Skew_F3_T	Skew_F4_T	Skew_F5_T
Low	-0.555	-0.569	-0.587	-0.695	-0.603	-0.522	-0.593	-0.640	-0.619	-0.718	-0.706
2	-0.593	-0.551	-0.568	-0.594	-0.528	-0.551	-0.538	-0.581	-0.543	-0.676	-0.629
3	-0.492	-0.572	-0.514	-0.518	-0.541	-0.471	-0.498	-0.563	-0.531	-0.639	-0.655
4	-0.439	-0.485	-0.431	-0.464	-0.512	-0.503	-0.466	-0.518	-0.465	-0.632	-0.610
5	-0.500	-0.453	-0.408	-0.514	-0.486	-0.489	-0.548	-0.516	-0.545	-0.630	-0.618
6	-0.435	-0.391	-0.463	-0.508	-0.451	-0.446	-0.505	-0.489	-0.526	-0.566	-0.578
7	-0.485	-0.435	-0.430	-0.360	-0.455	-0.437	-0.486	-0.440	-0.471	-0.543	-0.588
8	-0.469	-0.423	-0.444	-0.360	-0.384	-0.429	-0.472	-0.482	-0.421	-0.549	-0.535
9	-0.432	-0.392	-0.412	-0.324	-0.346	-0.364	-0.413	-0.397	-0.411	-0.507	-0.502
High	-0.381	-0.359	-0.313	-0.233	-0.171	-0.354	-0.360	-0.431	-0.497	-0.511	-0.546
High-Low	0.174	0.211	0.274	0.462	0.432	0.168	0.234	0.210	0.122	0.207	0.160

注：本文按第 s-1 月 Amihud 水平从低到高平均分成 10 组，其中 Low 代表 Amihud 指标最低的组合，High 代表 Amihud 指标最高的组合，2 到 9 分别代表其他 8 个按 Amihud 指标从低到高平均划分的投资组合，s 为本文样本时期内所有月份的编号。Skew\_L5\_T 代表各个组合在第 s-5 月的组合平均收益率的偏度，本文先在第 s-5 月取组合内各个股票的百分比收益率的均值，将组合平均收益率转化为对数收益率后，再求月度组合收益率的偏度，月份的记号由第 s-5 月变为第-5 月。类似地，Skew\_L4\_T、Skew\_L3\_T、Skew\_L2\_T 和 Skew\_L1\_T 分别代表各个组合在第-4 月、第-3 月、第-2 月和第-1 月的组合平均收益率的偏度，Skew\_0 代表各个组合在第 0 月的组合平均收益率的偏度，Skew\_F1、Skew\_F2、•••、Skew\_F5 分别代表各个组合在第 1 月、第 2 月、•••、第 5 月的组合平均收益率的偏度。

### 3.2.8 事件研究分析：高、低 Amihud 组合的收益率和成交额走势

除了将各个投资组合的特征进行“纵向”比较之外，本文还使用事件研究法对每个组合的股票收益率和成交额走势进行了“横向”分析。事件研究法是资产定价文献中的经典方法，它的一个明显的优点是能够直观地展现一个特定事件发生前后的股价和成交额走势，从而理清这个事件的前因后果。在本文中，这个特定事件是投资组合在第 0 月获得异常收益。以上月 Amihud 最低的组合作为例，通过事件研究分析，本文清晰地展示出它在第 0 月获得负收益之前的收益率走势和成交额变动，并据此来验证一系列资产定价理论，进而找到低 Amihud 组合收益为负的原因，也能看到低 Amihud 组合的负收益在之后的月份是否具有持续性。

#### 3.2.8.1 Amihud 最高的投资组合

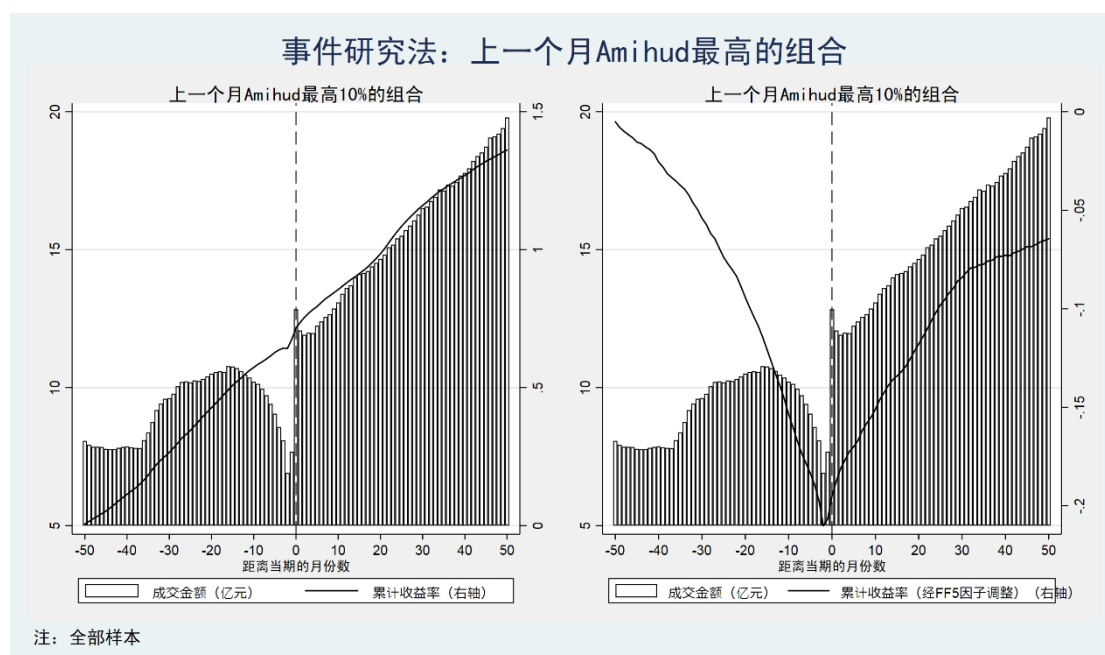


图 6：上月高 Amihud 组合的累计收益率与成交额走势

本文先在第  $s-1$  月选择 Amihud 最高的 10% 股票形成高 Amihud 组合，然后计算高 Amihud 组合从第  $s-50$  月到第  $s+50$  月每个月平均百分比收益率和平均成交金额，并将平均收益率转化为对数收益率，最后对所有的月份  $s$  取平均，同时月份编号由第  $s-50$  月到第  $s+50$  月对应地变为第 -50 月到第 50 月（对所有月份  $s$  取平均后，收益率和成交金额不再依赖于具体月份  $s$ ）。不在本文研究时期内的

月份当成缺失值处理。之所以将月度收益率转化为对数收益率后再对所有月份取平均，是因为本文希望考察的是不同月份间的平均复合收益率。此外，累计收益率由收益率从第-50月开始累加得到。

图6展示了高 Amihud 组合在以第0月为中心的101个月的累计收益率与成交金额走势。其中左图的实线是未经风险调整的累计收益率。从第-50月到第-8月，高 Amihud 组合的累计收益率和成交金额同时上涨。但是，从第-8月开始，成交金额迅速下降，并在第-1月达到整个事件研究窗口的最低点。同时，从第-8月起，累计收益率的增速也有所放缓，在第-1月还发生了下跌。在随后的第0月，成交额迅速恢复到比原来更高的水平，同时高 Amihud 组合录得整个事件研究窗口内最大的单月收益。之前每月持有高 Amihud 组合的累计收益率曲线持续向上正是因为连续捕捉到第0月的正收益。之后，累计收益率和成交额同步走高，到第50月时，累计收益率上升至1.4左右，成交额也达到23亿的水平。

右图展示了经 FF5 因子调整的累计收益率走势。本文调整股票收益率的步骤如下：先对每一只股票的收益率对 FF5 因子进行时间序列回归，得到各个风险因子系数以及截距项的估计值，然后将每一个月份的股票风险溢价减去截距项以及当月风险因子实现值与风险因子系数的乘积，得到经风险调整的收益率，再重复之前的事件研究分析。这个处理方法可以从股票收益率中剔除文献中各种已经被证明会影响股票回报的风险因素和个股收益率不随时间变化的异质性，从而更清晰地展现出高 Amihud 组合在第0月前后收益率的异常变化。

经调整后的累计收益率从第-50月到第-1月持续走低，其中从第-50月到第-8月下跌速度比较缓慢，同期成交额还有增长，但是，从-8月开始，累计收益率加速下跌，同时伴随着成交金额的快速下降。在第-1月，成交额和累计收益率同时达到事件研究窗口内的最低点。随后，收益率在第0月发生反转，并录得整个窗口内最大的单月异常收益（约2%）。随后，累计收益率保持着上涨的趋势，一直到第30月增速才有所放缓。高 Amihud 组合中的股票之前一般经历了股价的快速下跌和成交额的萎缩，投资者通常不愿意持有这些股票，因此它们会获得更高的收益作为补偿，这与“非流动性补偿”的解释一致。

考虑到同一只股票有可能会连续多个月被选入 Amihud 最高的组合，这会使股票在不同月份的走势叠加在一起，比如第-1月的下跌和第0月的上涨互相抵

消，从而影响到累计收益率的走势。为了解除这个顾虑，本文剔除了高 Amihud 组合中同一只股票相隔少于或等于 10 个月的样本，如果同一只股票进入高 Amihud 组合的月份相隔不足 10 个月，则取第一个观测值。本文在附录中提供了剔除上述样本后重新进行事件研究分析的结果，累计收益率和成交金额的走势和使用全部样本时比较接近，这说明本文的发现具有稳健性。

### 3.2.8.2 Amihud 最低的投资组合

除了高 Amihud 组合外，本文还对低 Amihud 组合进行了事件研究分析。图 7 左侧展示的是低 Amihud 组合从第-50 月到第 50 月未经调整的累计收益率和成交金额变化情况。从第-50 月到第-1 月，累计收益率直线上涨，同时成交额也呈现出上升的趋势，而且在第-15 月到第-1 月还加速上升。从第 0 月起，累计收益率的上涨趋势戛然而止，而且在之后的 15 个月的累计收益为负，从第 15 月开始才恢复缓慢的上涨趋势。第 0 月也是成交金额的拐点，从第 0 月到第 10 月成交金额快速下滑，之后在附近的水平波动。

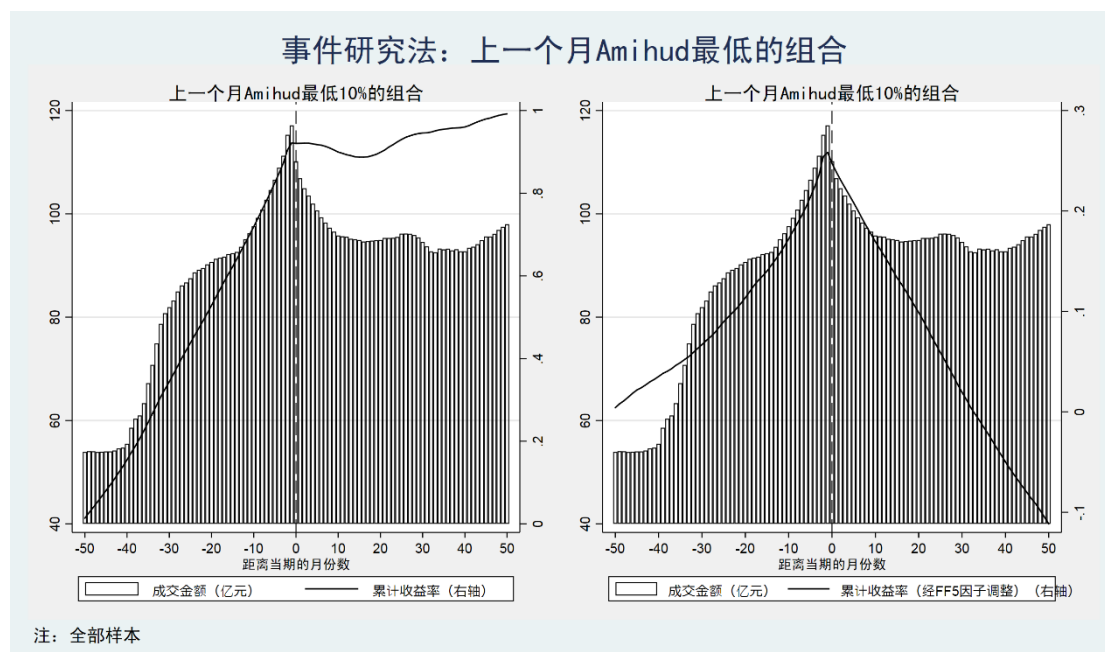


图 7：上月低 Amihud 组合的累计收益率与成交额走势

图 7 右侧呈现的是经 FF5 因子调整的累计收益率和成交金额的走势。调整方法和高 Amihud 组合相同。从第-50 月到第-1 月，累计收益率表现出加速上涨的趋势。但是，从第 0 月开始，累计收益率开始反转向下，而且在之后的 50 个月

持续下跌。之前本文指出每月持有上月 Amihud 最低的股票组合会得到直线向下的累计收益率曲线（经风险调整后），是因为在每一个月度都获得了图中第 0 月对应的负收益。本文的发现具有前后一致性。

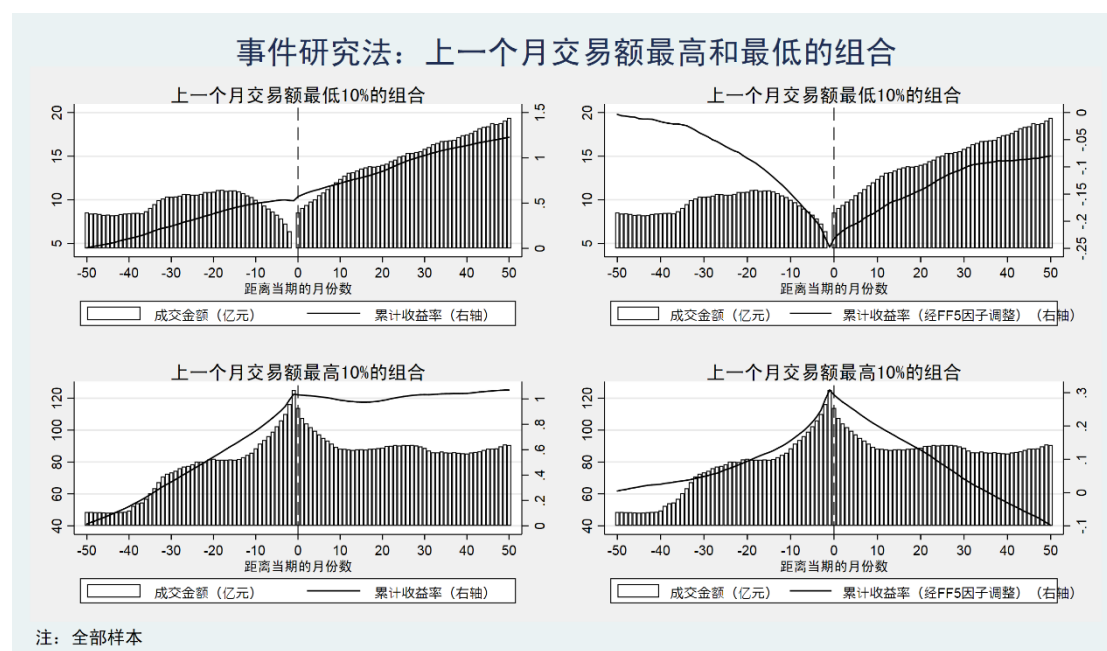


图 8：上月高、低交易额组合的累计收益率与成交额走势

低 Amihud 组合先经历了累计收益率和成交金额两者的同步快速上涨，之后两者又同时反转向下，这与文献中关于投资者“过度反应”的表述十分相似。在理论方面，Hong and Stein (1999)<sup>[49]</sup>的模型证明动量交易者的套利交易会导导致股价的“过度反应”。结合本文的情况进行分析，低 Amihud 组合在第 0 月以前股价的持续上升对动量交易者确实非常有吸引力，成交额也在不断增加，因此股价出现“过度反应”，随后的累计收益率持续下跌。因此，本文的实证结果与 Hong and Stein (1999)<sup>[49]</sup>的理论预测非常一致。另外，在实证研究方面，韩乾和洪永淼 (2014)<sup>[54]</sup>通过分析上交所投资者账户数据指出机构投资者利用散户对产业政策的“过度反应”获利，而且产业政策公告前后有“收益反转”的现象。另外，李心丹等 (2014)<sup>[55]</sup>也指出个人投资者会对上市公司的“高送转”产生“过度反应”，导致收益率的反转现象。这与本文的实证结果非常相似。因此，较低的 Amihud 指标可能捕捉到的是投资者非理性交易的信息，随后的回报率也较低。综合以上分析，本文认为低 Amihud 组合存在“错误定价”，而且，低 Amihud 组

合的负收益是由投资者的“过度反应”导致的。

同样，为避免同一只股票连续进入低 Amihud 组合造成收益率走势重叠，本文在附录中报告了只保留同一只股票相隔超过 10 个月的样本的事件研究分析结果。与使用全部样本的情况相同，累计收益率与成交额表现出十分清晰的“过度反应”模式。因此，本文的结论是非常稳健的。

### **3.2.8.3 交易额最高和交易额最低的投资组合**

本文还对上一个月交易额最高 10%和最低 10%的股票组合进行了事件研究分析。结果如图 8 所示。其中，高交易额组合的累计收益率和成交金额走势和低 Amihud 组合比较接近，而低交易额组合的情况和高 Amihud 组合相像。这说明 Amihud 指标和交易额刻画的信息具有一定的相似性，从侧面印证了前文 Amihud 指标只有交易额成份被定价的结论。

### **3.2.9 双变量排序分析：“Amihud 溢价”形成机制的识别和检验**

在事件研究法的分析中，高 Amihud 组合的“非流动性补偿”和低 Amihud 组合的“错误定价”已经得到了非常直观的展现。在此基础上，本文还结合一系列资产定价理论，对有关低 Amihud 组合存在“错误定价”或高 Amihud 组合存在“非流动性补偿”的一系列推论进行分析和检验。

#### **3.2.9.1 双变量排序法的步骤和优点**

本文采用双变量排序法(Double Sorting)对这个推论进行检验。具体步骤是：先按第  $s-1$  月 Amihud 指标从低到高将所有股票平均分成 5 组，然后在每一组内再按其他变量（如换手率）从低到高平均分成 5 组。分组完成后，先取组合内所有股票在第  $s$  月百分比收益率的平均值，然后在不同月份间取平均。本文还提供了各个分组收益率均值的  $t$  统计量。此外，本文还提供了各个分组经 FF5 因子调整的收益率及其  $t$  统计量，方法是将各个分组的月度平均收益率对 FF5 因子进行回归，然后报告截距项的系数和  $t$  统计量。

本文认为双变量排序的分析方法主要有三个优点：首先，同一行横向对比，可以看到在控制第一个变量（Amihud 指标）的情况下，股票回报率随第二个变量（如换手率或波动率）的变化；第二，不同行之间的纵向对比可以看出关于第二个变量与股票未来回报的关系随第一个变量变化的模式；第三，与线性模型对

比，双变量排序法可以看到股票预期回报随变量的非线性变化，以及两个变量之间的互动关系。

### 3.2.9.2 “Amihud 溢价”形成机制的识别和检验

Harrison and Kreps (1978) [47] 的理论指出“错误定价”的两个重要的前提条件是投资者之间的异质信念和卖空约束。A 股市场的情况满足这两个假设。首先，A 股市场投资者对公司基本面、宏观经济形势、国家政策等各个因素的理解都存在非常大的差异，其中一个表现是交易频繁，换手率远高于美国股票市场。另外，A 股市场也存在明显的卖空限制，虽然 2010 年推出了融券交易制度，但融券交易量占市场总交易量的比例非常小，融券余额与 A 股整体流通市值相比微乎其微。因此，低 Amihud 组合存在“错误定价”是有理论基础的。

另外，Scheinkman and Xiong (2003) [8] 认为资产价格泡沫的大小与交易频率正相关。本文使用换手率来衡量交易频率。另外，资产价格泡沫越大，未来回报应该越低。因此，本文得出推论：在低 Amihud 组合中，预期收益率随换手率的增加而降低。

表 19: Amihud 指标与换手率双变量排序分析

Amihud_Turnover	R1	R2	R3	R4	R5	Dif	T1	T2	T3	T4	T5	T_Dif
1	10.44	15.03	9.25	5.65	-8.24	-18.68	1.19	1.47	0.84	0.48	-0.67	-2.83
2	16.21	19.52	18.25	13.76	2.49	-13.71	1.71	1.76	1.60	1.16	0.20	-2.29
3	19.90	23.78	23.81	21.05	13.74	-6.15	2.04	2.12	2.05	1.74	1.08	-1.09
4	25.31	32.20	28.93	28.45	24.59	-0.72	2.49	2.83	2.49	2.31	1.90	-0.13
5	50.84	35.36	40.31	34.73	29.79	-21.05	4.87	3.08	3.37	2.84	2.27	-3.09
Amihud_Turnover	A1	A2	A3	A4	A5	Dif_A	T_A1	T_A2	T_A3	T_A4	T_A5	T_Dif_A
1	2.36	3.12	-6.75	-11.75	-28.23	-30.59	1.08	1.08	-2.24	-3.44	-6.19	-6.49
2	1.05	-1.91	-4.59	-10.82	-24.92	-25.96	0.33	-0.64	-1.55	-3.68	-6.27	-5.63
3	1.25	-0.24	-2.30	-5.92	-17.51	-18.75	0.41	-0.09	-0.92	-2.32	-4.60	-4.67
4	3.89	6.04	2.17	-1.59	-7.00	-10.90	1.37	2.56	1.00	-0.61	-1.87	-2.42
5	27.95	9.51	11.79	5.59	-2.17	-30.12	5.87	3.56	5.35	2.05	-0.49	-5.03

注：Amihud\_Turnover 代表先按 Amihud 指标分组，展示在不同的行，再按 Turnover 分组，展示在不同的列。第 1-5 行分别代表按 Amihud 指标从低到高划分的 5 个组合，R1-R5 代表每一行中按 Turnover 从低到高划分的 5 个组合。表格中的 R1-R5 对应列的数字为年化收益率（%），用月收益率乘以 12 得到。Dif 代表每一行第 5 个组合与第 1 个组合的收益率之差，T1、T2、…、T5 和 T\_Dif 分别对应 R1、R2、…、R5 和 Dif 的 t 统计量，使用普通标准误计算得到。类似地，表格的下半部分报告的是经 FF5 因子调整后的组合收益率以及对应的 t 统计量。

表 19 报告了 Amihud 指标与换手率双变量排序的分析结果，其中不同的行代表关于 Amihud 指标的分组，不同的列代表关于换手率的分组。其中面板 1 报告的是百分比收益率的均值和对应和 t 值，DIF 是同一个 Amihud 分组里换手率最

高组合与换手率最低组合的收益率之差，T\_DIF 是 DIF 的 t 统计量。面板 2 展示的是各个分组经 FF5 因子调整后的收益率均值及其 t 统计量。表格中的数字是年化后的百分比收益率，用月百分比收益率乘以 12 得到，不计算复利。

在 Amihud 最低的组，组合收益率随着换手率的增加而递减，其中换手率最高的组的年化回报率为-8%，比换手率最低的组合的年化回报率低 18.68%，这个差异在 1%的水平上显著，和前文的推论一致。

另外，在 Amihud 指标最高的组合，换手率最高组合的回报率也显著低于换手率最低的组合。由于换手率也是一个流动性指标，换手率越高，股票流动性通常越好，而换手率最低的组由于流动性较差，所以会要求更高的回报。这个结果与高 Amihud 组合存在“非流动性补偿”并不矛盾。

经过 FF5 因子调整后，高换手率组合和低换手率组合的收益率差距更加明显。在低 Amihud 组合中，两者的收益率差距上升到 30.6%，t 值达到-6.5。值得一提的是，低 Amihud 组合中换手率最高组合的收益率为-28.2%，t 值达到-6.2，这个巨大的负收益是“错误定价”的有力证据。以上实证结果巩固了本文的结论。

Scheinkman and Xiong（2003）<sup>[8]</sup>的另一个推论是“错误定价”的程度随波动率的上升而增大。因此，本文进行了 Amihud 指标与股价波动率的双变量分组来检验这个推论。结果如表 20 所示。

表 20：Amihud 指标与波动率双变量排序分析

Amihud_Volatility	R1	R2	R3	R4	R5	Dif	T1	T2	T3	T4	T5	T_Dif
1	13.65	11.32	6.67	5.05	-4.68	-18.33	1.49	1.10	0.59	0.44	-0.39	-2.76
2	19.18	15.77	14.94	13.41	6.89	-12.29	1.94	1.45	1.29	1.15	0.56	-2.14
3	20.12	22.38	23.58	20.29	15.92	-4.20	1.97	2.04	2.02	1.67	1.27	-0.76
4	27.35	28.14	28.80	29.43	25.72	-1.64	2.59	2.50	2.45	2.44	2.00	-0.29
5	33.37	35.86	38.63	38.13	45.04	11.67	3.04	3.14	3.22	3.12	3.62	1.88
Amihud_Volatility	A1	A2	A3	A4	A5	Dif_A	T_A1	T_A2	T_A3	T_A4	T_A5	T_Dif_A
1	2.35	-2.63	-9.47	-11.49	-20.14	-22.50	0.88	-0.90	-3.13	-2.94	-4.62	-4.42
2	0.22	-6.04	-8.35	-9.56	-17.51	-17.73	0.07	-2.17	-2.89	-3.10	-4.03	-3.68
3	-1.55	-1.44	-2.07	-6.91	-12.73	-11.18	-0.58	-0.59	-0.73	-2.31	-3.09	-2.57
4	3.15	2.27	0.55	1.67	-4.15	-7.29	1.25	1.05	0.22	0.70	-0.95	-1.48
5	8.97	10.23	10.14	8.76	14.57	5.60	3.31	4.30	4.46	2.84	2.61	0.92

注：Amihud\_Volatility 代表先按 Amihud 指标分组，展示在不同的行，再按 Volatility 分组，展示在不同的列。第 1-5 行分别代表按 Amihud 指标从低到高划分的 5 个组合，R1-R5 代表每一行中按 Volatility 从低到高划分的 5 个组合。表格中的 R1-R5 对应列的数字为年化收益率（%），用月收益率乘以 12 得到。Dif 代表每一行第 5 个组合与第 1 个组合的收益率之差，T1、T2、…、T5 和 T\_Dif 分别对应 R1、R2、…、R5 和 Dif 的 t 统计量，使用普通标准误计算得到。类似地，表格的下半部分报告的是经 FF5 因子调整后的组合收益率以及对应的 t 统计量。

可以看到，在低 Amihud 组合中，股价波动率最高的组合的平均收益率比波



动率最低的组合要低 18.3%，在 1%的水平上显著（t 值为-2.76）。另外，经过 FF5 因子调整后，波动率最高组合与波动率最低组合的收益率差距扩大到 22.5%，t 值也变为-4.4。这个实证结果验证了前文的推论。

为了验证高 Amihud 组合的高收益的来自于“非流动性补偿”，本文考察了高 Amihud 组合内股票收益率与相对价差的关系。因为相对价差是从订单簿数据中提取的直接衡量股票交易成本的指标，而且通常作为流动性指标的比较基准（Goyenko et al, 2009<sup>[11]</sup>；张峥等，2013<sup>[12]</sup>）。相对价差越大，意味着交易成本越高，股票流动性越差，因此需要更高的回报来作为补偿。因为，本文得到另一个推论：在高 Amihud 组合中，股票的预期收益率随相对价差的变大而上升。

表 21：Amihud 指标与相对价差双变量排序分析

Amihud_Rpd	R1	R2	R3	R4	R5	Dif	T1	T2	T3	T4	T5	T_Dif
1	2.86	5.83	7.84	6.12	9.38	6.53	0.27	0.55	0.71	0.56	0.88	1.13
2	9.38	12.51	15.06	16.59	16.76	7.38	0.83	1.10	1.34	1.48	1.52	1.62
3	15.15	19.50	23.99	22.16	21.52	6.37	1.32	1.68	2.09	1.93	1.92	1.41
4	20.68	28.16	28.80	32.00	29.89	9.21	1.77	2.42	2.45	2.73	2.61	1.97
5	22.10	35.42	38.11	38.94	56.52	34.43	1.84	3.02	3.20	3.25	5.00	6.28
Amihud_Rpd	A1	A2	A3	A4	A5	Dif_A	T_A1	T_A2	T_A3	T_A4	T_A5	T_Dif_A
1	-7.44	-9.15	-9.67	-10.85	-4.29	3.15	-2.14	-2.81	-2.98	-3.60	-1.55	0.82
2	-12.47	-10.12	-8.16	-6.02	-4.36	8.10	-3.26	-3.10	-2.80	-2.38	-1.53	2.09
3	-10.35	-7.71	-1.44	-3.55	-1.62	8.73	-2.82	-2.42	-0.56	-1.38	-0.59	2.04
4	-7.97	-0.36	0.94	4.95	6.01	13.98	-2.20	-0.14	0.41	2.15	2.08	3.12
5	-6.54	6.51	10.13	12.11	30.54	37.09	-1.79	2.25	4.00	4.31	6.67	6.48

注：Amihud\_Rpd 代表先按 Amihud 指标分组，展示在不同的行，再按 Rpd 分组，展示在不同的列。第 1-5 行分别代表按 Amihud 指标从低到高划分的 5 个组合，R1-R5 代表每一行中按 Rpd 从低到高划分的 5 个组合。表格中的 R1-R5 对应列的数字为年化收益率（%），用月收益率乘以 12 得到。Dif 代表每一行第 5 个组合与第 1 个组合的收益率之差，T1、T2、…、T5 和 T\_Dif 分别对应 R1、R2、…、R5 和 Dif 的 t 统计量，使用普通标准误计算得到。类似地，表格的下半部分报告的是经 FF5 因子调整后的组合收益率以及对应的 t 统计量。

本文在表 21 报告了 Amihud 指标与相对价差双变量排序分析结果。在高 Amihud 组合中，股票收益率随相对价差的变大呈现出递增的趋势，其中相对价差最小的组平均收益率为 21.64%，而相对价差最大的组的回报率则达到 56.47%，两者相差 34.83%（在 1%的水平上显著）。这与本文的推论一致。

另外，在低 Amihud 组合里，高相对价差组合与低相对价差组合的收益率差距为 6.44%，但在统计意义上不显著，这表明在低 Amihud 组合中“非流动性补偿”不是决定收益率的主要因素。

此外，Hong et al（2006）<sup>[48]</sup>的理论指出“错误定价”的程度与流通股数负相关。当流通股数较大时，需要更大的投资间异质信念才能抵消悲观投资者的影响，

所以“错误定价”的程度会降低。结合 A 股市场的实际情况，因为各个股票的价格不同，流通股数的可比性不强，因此本文采用的指标是流通市值。流通市值越大，当股票价格明显高于基本面价值时，会有更多预期比较悲观的投资者卖出手中的股票，从而抵消股价高估的部分。另一方面，根据 A 股市场的实际情况，流通市值较大的股票通常属于融券标的，因此卖空约束的程度较小。按照以上分析，流通市值越小，股票越容易出现“错误定价”，未来的回报率越低。因此，本文得到推论：在低 Amihud 组合中，股票预期收益率随流通市值的变大而上升。

另一方面，流通市值本身也是一个常用的流动性指标，流通市值越大意味着流动性越好。按照“非流动性补偿”的解释，流通市值较小的股票会因流动性较差而获得超额收益作为补偿。据此，本文得到另一个推论：在高 Amihud 组合中，股票预期收益率随流通市值的变大而降低。

以上分析表明，在“非流动性补偿”和“错误定价”两种不同的机制下，股票预期收益率会与流通市值表现出不一样的关系。利用这一点，本文可以识别出低 Amihud 组合和高 Amihud 组合的收益率主要受哪种机制影响。

表 22：Amihud 指标与流通市值双变量排序分析

Amihud_Me	R1	R2	R3	R4	R5	Dif	T1	T2	T3	T4	T5	T_Dif
1	-2.92	8.92	9.18	9.04	7.95	10.86	-0.25	0.76	0.85	0.86	0.84	1.56
2	6.12	13.42	17.02	17.14	16.60	10.49	0.51	1.14	1.45	1.57	1.70	2.04
3	17.75	25.26	20.45	21.80	17.05	-0.70	1.42	2.12	1.76	1.94	1.71	-0.13
4	28.66	30.91	28.78	28.31	22.80	-5.86	2.27	2.55	2.43	2.45	2.22	-1.12
5	55.83	41.31	39.30	32.23	22.19	-33.64	4.40	3.33	3.27	2.79	2.14	-5.21
Amihud_Me	A1	A2	A3	A4	A5	Dif_A	T_A1	T_A2	T_A3	T_A4	T_A5	T_Dif_A
1	-25.57	-9.92	-5.74	-2.58	2.65	28.22	-6.93	-2.66	-1.76	-0.91	1.72	8.34
2	-21.02	-11.22	-6.18	-3.85	1.19	22.22	-5.51	-4.06	-2.08	-1.42	0.38	5.71
3	-13.55	-1.90	-5.31	-2.56	-1.31	12.24	-3.83	-0.66	-2.35	-0.93	-0.44	3.30
4	-3.21	1.57	1.15	2.66	1.36	4.57	-0.86	0.67	0.55	1.05	0.47	1.08
5	22.93	10.93	10.71	5.85	2.15	-20.79	4.18	4.18	4.69	2.36	0.70	-3.38

注：Amihud\_Me 代表先按 Amihud 指标分组，展示在不同的行，再按 Me 分组，展示在不同的列。第 1-5 行分别代表按 Amihud 指标从低到高划分的 5 个组合，R1-R5 代表每一行中按 Me 从低到高划分的 5 个组合。表格中的 R1-R5 对应列的数字为年化收益率（%），用月收益率乘以 12 得到。Dif 代表每一行第 5 个组合与第 1 个组合的收益率之差，T1、T2、…、T5 和 T\_Dif 分别对应 R1、R2、…、R5 和 Dif 的 t 统计量，使用普通标准误计算得到。类似地，表格的下半部分报告的是经 FF5 因子调整后的组合收益率以及对应的 t 统计量。

表 22 报告了本文使用 Amihud 指标与流通市值进行双变量排序的分析结果。实证结果与理论分析一致。在 Amihud 最低的组合中，流通市值最小的组合年化

回报为-2.9%，而流通市值最大的组合回报为 7.9%，两者相差近 11 个百分点。在 Amihud 最高的组，情况刚好相反，流值市值最小的组合年化回报高达 55.8%，比流通市值最大的组合高 33.6%（在 1%的水平上显著）。

在使用 FF5 因子模型对收益率进行调整后，上述现象更加明显。在低 Amihud 组合中，流通市值最大的组合的收益率比流通市值最小的组合高 28.2%，t 值达到了 8.34。另外，在高 Amihud 组合中，大流通市值组合的收益率反而比小流通市值低将近 21 个百分点，而且在 1%的水平上显著。

以上发现和本文的推论完全一致。分析结果非常清晰地表明：低 Amihud 组合的收益率主要受“错误定价”影响，而高 Amihud 组合的回报主要由“非流动性补偿”决定。

接着，本文还分析了低 Amihud 组合和高 Amihud 组合中股票预期收益率与风险水平的关系，来进一步确认低 Amihud 组合和高 Amihud 组合收益率的决定机制。在“错误定价”的机制下，风险大是投机水平高的表现，风险越大，预期回报应该越低。而在“非流动性补偿”的机制下，投资者会对股票的不利属性要求更高的回报作为补偿，因此风险大的股票预期收益率会更高。根据以上分析，本文得出推论：在低 Amihud 组合，股票预期收益率随风险水平的上升而降低；在高 Amihud 组合，股票预期收益率随风险水平的上升而增加。

本文采用两个关于股票风险水平的指标：其一是资本资产定价模型(CAPM)的 Beta 值，用来衡量股票的系统性风险；其二是 CAPM 的残差波动率，用来刻画股票的非系统性风险。然后，本文分别对收益率进行 Amihud-Beta 和 Amihud-CAPM 残差波动率双变量排序分析。结果分别展示在表 23 和表 24。

从表 23 中可以看到，在 Amihud 最低的组合中，股票收益率随系统性风险的增加而递减，在系统风险最高的组合，平均收益率为负数。另外，高 Amihud 组合的整体收益率要比低 Amihud 组合高很多，而且回报随着系统性风险的增加而递增，在系统性风险最高的组合，年化收益率达到 44.9%。

在收益率经过 FF5 因子模型调整后，以上现象依然存在。在低 Amihud 组合中，系统风险水平越高，组合收益率越低；在高 Amihud 组合中，系统风险水平越高，组合收益率也越高。

表 23: Amihud 指标与 Beta 双变量排序分析

Amihud_Beta	R1	R2	R3	R4	R5	Dif	T1	T2	T3	T4	T5	T_Dif
1	9.46	9.39	8.20	5.28	-0.33	-9.79	1.07	0.89	0.74	0.46	-0.03	-1.68
2	16.84	16.28	16.70	13.19	7.20	-9.63	1.67	1.48	1.47	1.12	0.61	-2.34
3	20.36	21.95	21.21	23.50	15.27	-5.10	1.94	1.93	1.85	1.99	1.27	-1.33
4	25.91	30.29	30.05	28.39	24.81	-1.09	2.35	2.66	2.57	2.39	2.02	-0.26
5	31.83	37.54	37.66	38.12	45.87	14.04	2.72	3.27	3.22	3.20	3.74	2.31
Amihud_Beta	A1	A2	A3	A4	A5	Dif_A	T_A1	T_A2	T_A3	T_A4	T_A5	T_Dif_A
1	-4.84	-6.28	-7.79	-9.32	-13.12	-8.28	-1.56	-2.04	-2.36	-2.58	-3.06	-1.49
2	-4.01	-6.08	-6.03	-9.10	-15.98	-11.97	-1.27	-2.22	-2.09	-2.90	-4.14	-2.96
3	-2.88	-3.75	-4.83	-1.42	-11.82	-8.94	-0.92	-1.49	-1.98	-0.49	-3.23	-2.50
4	0.32	3.98	3.19	0.32	-4.31	-4.63	0.13	1.75	1.40	0.13	-1.06	-1.10
5	6.97	11.30	9.92	10.45	14.01	7.05	2.16	4.86	4.27	3.68	2.61	1.18

注：Amihud\_Beta 代表先按 Amihud 指标分组，展示在不同的行，再按 Beta 分组，展示在不同的列。第 1-5 行分别代表按 Amihud 指标从低到高划分的 5 个组合，R1-R5 代表每一行中按 Beta 从低到高划分的 5 个组合。表格中的 R1-R5 对应列的数字为年化收益率（%），用月收益率乘以 12 得到。Dif 代表每一行第 5 个组合与第 1 个组合的收益率之差，T1、T2、…、T5 和 T\_Dif 分别对应 R1、R2、…、R5 和 Dif 的 t 统计量，使用普通标准误计算得到。类似地，表格的下半部分报告的是经 FF5 因子调整后的组合收益率以及对应的 t 统计量。

另一方面，表 24 报告了对收益率进行 Amihud 与 CAPM 残差波动率双变量排序分析的结果。在低 Amihud 组合中，随着非系统性风险水平的上升，收益率反而越低。在高 Amihud 组合中，收益率随非系统性风险水平的上升而得到额外的补偿。从非系统性风险水平最低的组合到最高的组合，组合平均回报率从 31.9% 逐渐上升到 45.1%。

表 24: Amihud 指标与非系统性风险双变量排序分析

Amihud_Nonsysrisk	R1	R2	R3	R4	R5	Dif	T1	T2	T3	T4	T5	T_Dif
1	9.09	10.29	8.28	5.28	-0.93	-10.02	1.00	0.98	0.75	0.45	-0.08	-1.75
2	17.88	16.66	16.39	12.80	6.48	-11.40	1.76	1.50	1.42	1.11	0.55	-2.66
3	20.46	21.45	22.77	22.34	15.28	-5.19	1.92	1.90	1.95	1.93	1.27	-1.40
4	26.24	30.98	27.96	29.40	24.87	-1.37	2.37	2.71	2.42	2.47	2.02	-0.33
5	31.87	37.09	37.65	38.79	45.62	13.75	2.74	3.21	3.21	3.28	3.71	2.33
Amihud_Nonsysrisk	A1	A2	A3	A4	A5	Dif_A	T_A1	T_A2	T_A3	T_A4	T_A5	T_Dif_A
1	-5.63	-5.13	-8.09	-8.73	-13.76	-8.14	-1.75	-1.72	-2.48	-2.33	-3.20	-1.45
2	-3.69	-6.09	-5.80	-9.03	-16.60	-12.91	-1.16	-2.18	-1.98	-2.97	-4.20	-2.98
3	-3.42	-3.39	-4.21	-1.64	-12.03	-8.61	-1.10	-1.24	-1.75	-0.54	-3.36	-2.42
4	0.36	4.77	1.31	1.23	-4.15	-4.51	0.14	2.03	0.60	0.48	-1.05	-1.10
5	6.97	10.55	10.29	10.33	14.51	7.53	2.18	4.70	4.33	3.41	2.70	1.28

注：Amihud\_Nonsysrisk 代表先按 Amihud 指标分组，展示在不同的行，再按 Nonsysrisk 分组，展示在不同的列。第 1-5 行分别代表按 Amihud 指标从低到高划分的 5 个组合，R1-R5 代表每一行中按 Nonsysrisk 从低到高划分的 5 个组合。表格中的 R1-R5 对应列的数字为年化收益率（%），用月收益率乘以 12 得到。Dif 代表每一行第 5 个组合与第 1 个组合的收益率之差，T1、T2、…、T5 和 T\_Dif 分别对应 R1、R2、…、R5 和 Dif 的 t 统计量，使用普通标准误计算得到。类似地，表格的下半部分报告的是经 FF5 因子调整后的组合收益率以及对应的 t 统计量。

另外，在使用 FF5 因子模型对收益率进行风险调整后，结果和原来保持一致。在低 Amihud 组合中，非系统性风险越大，收益越低；在高 Amihud 组合中，非

系统性风险越大，回报越高。

以上的实证结果均和本文的推论完全一致。这进一步巩固了本文的结论：低 Amihud 组合收益率的主导机制是“错误定价”，而在高 Amihud 组合中则是“非流动性补偿”。

虽然本文已经提供了非常详细的证据来证明高 Amihud 组合的高收益率来源于“非流动性补偿”，但是仍然有其他可能的理论对“非流动性补偿”的解释形成挑战。其中一种说法是，高 Amihud 组合之所以获得高回报，是因为股价在经历恐慌下跌后再修复到合理的水平（以下简称“恐慌修复”）。注意到高 Amihud 组合的股票在获得超额收益之前经历了股价和成交额的快速下跌，“恐慌修复”的解释具有一定的合理性。而且，交易不活跃、流通市值小、风险水平高的股票更容易发生恐慌，之后股价的修复也会更多，因此股票预期收益率也比较高。因此，“恐慌修复”同样能解释本文之前关于高 Amihud 组合的实证结果。

表 25：Amihud 指标与账面市值比双变量排序分析

Amihud_Bm	R1	R2	R3	R4	R5	Dif	T1	T2	T3	T4	T5	T_Dif
1	1.64	2.57	5.65	11.04	11.19	9.55	0.15	0.24	0.51	1.01	1.07	1.44
2	10.86	11.49	15.93	17.26	14.72	3.87	0.98	1.00	1.41	1.50	1.32	0.71
3	17.40	20.69	20.67	23.94	19.63	2.22	1.56	1.79	1.79	2.04	1.72	0.47
4	22.07	28.97	29.96	29.10	29.41	7.34	1.91	2.51	2.56	2.48	2.53	1.87
5	31.11	34.71	39.21	40.32	45.82	14.71	2.65	2.97	3.28	3.48	3.92	3.27
Amihud_Bm	A1	A2	A3	A4	A5	Dif_A	T_A1	T_A2	T_A3	T_A4	T_A5	T_Dif_A
1	-13.33	-12.38	-10.43	-3.66	-1.49	11.83	-3.51	-3.71	-3.30	-1.23	-0.53	2.70
2	-11.14	-11.58	-6.12	-5.64	-6.68	4.46	-3.07	-3.51	-2.32	-1.76	-2.14	1.03
3	-6.89	-5.59	-4.92	-1.52	-5.75	1.14	-1.97	-1.95	-1.82	-0.52	-2.02	0.30
4	-3.80	2.27	1.87	1.69	1.53	5.33	-1.42	0.89	0.77	0.74	0.50	1.65
5	4.21	6.98	10.50	11.98	19.13	14.92	1.53	2.58	3.95	4.96	4.17	3.31

注：Amihud\_Bm 代表先按 Amihud 指标分组，展示在不同的行，再按 Bm 分组，展示在不同的列。第 1-5 行分别代表按 Amihud 指标从低到高划分的 5 个组合，R1-R5 代表每一行中按 Bm 从低到高划分的 5 个组合。表格中的 R1-R5 对应列的数字为年化收益率（%），用月收益率乘以 12 得到。Dif 代表每一行第 5 个组合与第 1 个组合的收益率之差，T1、T2、…、T5 和 T\_Dif 分别对应 R1、R2、…、R5 和 Dif 的 t 统计量，使用普通标准误计算得到。类似地，表格的下半部分报告的是经 FF5 因子调整后的组合收益率以及对应的 t 统计量。

为了区分“恐慌修复”和“非流动性补偿”，本文分析了两种机制的不同“症状”。如果高 Amihud 组合的收益率主要由“恐慌修复”决定，高估值的股票由于缺乏基本面的支撑，会更容易发生恐慌，因此未来股价修复带来的回报会更高。另一方面，如果高 Amihud 组合收益率的主导机制是“非流动性补偿”，那么投资者应该会比较理性的，因此他们会对投资组合中的各种风险因素要求相应的补偿。按照 Fama-French 三因子模型的预测，价值股（账面市值比较高的股票）的收益

率应该高于成长股，因为它们对风险因子 HML 的暴露程度更大。总的来说，如果高 Amihud 组合收益率的决定机制是“恐慌修复”，那么预期收益率与股票估值水平正相关；如果是“非流动性补偿”，预期收益率与估值水平负相关。

Amihud 与账面市值比的双变量排序分析结果如表 25 所示。在高 Amihud 组合中，股票回报率随着账面市值比的增加而提高。账面市值比越高，意味着股票估值水平越低。因此，这个结果支持高 Amihud 组合收益率的主导机制是“非流动性补偿”，而不是“恐慌修复”。

表 26: Amihud 指标与利润市值比双变量排序分析

Amihud_Epstop	R1	R2	R3	R4	R5	Dif	T1	T2	T3	T4	T5	T_Dif
1	-1.23	3.54	5.91	12.06	11.71	12.95	-0.10	0.33	0.58	1.14	1.09	2.31
2	8.70	13.72	13.86	16.52	17.43	8.73	0.73	1.17	1.27	1.58	1.57	2.45
3	18.62	21.65	20.47	22.02	19.52	0.90	1.55	1.81	1.83	2.01	1.76	0.26
4	29.60	28.75	25.93	27.73	27.39	-2.21	2.36	2.39	2.26	2.51	2.47	-0.58
5	36.78	34.72	36.05	36.36	47.09	10.31	3.03	2.89	2.99	3.19	4.10	1.73
Amihud_Epstop	A1	A2	A3	A4	A5	Dif_A	T_A1	T_A2	T_A3	T_A4	T_A5	T_Dif_A
1	-19.95	-13.01	-8.06	-0.76	0.41	20.36	-5.49	-3.88	-2.73	-0.26	0.14	5.37
2	-16.04	-9.67	-8.55	-3.62	-3.28	12.76	-5.88	-3.10	-2.80	-1.24	-0.96	4.05
3	-7.54	-5.34	-4.66	-3.20	-3.95	3.59	-2.99	-1.89	-1.57	-1.06	-1.27	1.21
4	2.03	0.03	-1.71	2.41	0.68	-1.35	0.80	0.01	-0.67	0.94	0.21	-0.41
5	10.75	7.62	6.41	8.14	19.69	8.94	3.32	2.94	2.32	2.86	3.91	1.52

注：Amihud\_Epstop 代表先按 Amihud 指标分组，展示在不同的行，再按 Epstop 分组，展示在不同的列。第 1-5 行分别代表按 Amihud 指标从低到高划分的 5 个组合，R1-R5 代表每一行中按 Epstop 从低到高划分的 5 个组合。表格中的 R1-R5 对应列的数字为年化收益率（%），用月收益率乘以 12 得到。Dif 代表每一行第 5 个组合与第 1 个组合的收益率之差，T1、T2、…、T5 和 T\_Dif 分别对应 R1、R2、…、R5 和 Dif 的 t 统计量，使用普通标准误计算得到。类似地，表格的下半部分报告的是经 FF5 因子调整后的组合收益率以及对应的 t 统计量。

另外，本文还分别采用每股盈利与股价的比值和股息率来衡量股票的估值水平，每股盈利与股价的比值越高，股票估值越低，股息率亦然。双变量排序分析的结果分别展示在表 26 和表 27，主要结论和原来保持一致：在 Amihud 最高的组合里，估值水平越低，预期收益率越高。

此外，结合之前对高 Amihud 组合进行事件研究的结果，高 Amihud 组合能持续在 30 个月内获得较高的超额收益，而“恐慌修复”应该是在较短的时间内完成的。另一方面，恐慌应该只有部分投资者中发生，其他理性投资者的套利交易会使得超额收益消失，因此“非流动性补偿”的解释更加合理。综合以上分析，本文排除了关于高 Amihud 组合收益率的“恐慌修复论”。

表 27：Amihud 指标与股息率双变量排序分析

Amihud_Dividend	R1	R2	R3	R4	R5	Dif	T1	T2	T3	T4	T5	T_Dif
1	4.03	5.68	11.37	11.09	-0.08	-4.11	0.36	0.53	1.09	1.04	-0.01	-1.31
2	15.35	16.51	15.62	11.65	11.12	-4.23	1.35	1.51	1.45	1.06	0.95	-1.80
3	22.70	21.63	22.84	18.73	16.36	-6.34	1.91	1.94	2.08	1.66	1.40	-2.87
4	29.60	28.59	27.22	27.22	26.80	-2.80	2.50	2.54	2.41	2.28	2.31	-1.17
5	35.27	35.96	35.72	41.35	42.73	7.46	3.00	3.10	3.10	3.52	3.64	2.25
Amihud_Dividend	A1	A2	A3	A4	A5	Dif_A	T_A1	T_A2	T_A3	T_A4	T_A5	T_Dif_A
1	-12.87	-9.10	-1.18	-2.10	-15.99	-3.12	-3.77	-2.98	-0.40	-0.71	-5.35	-1.07
2	-7.23	-4.81	-4.39	-11.51	-13.20	-5.98	-2.61	-1.63	-1.48	-3.75	-4.44	-2.48
3	-3.17	-3.19	-0.92	-6.06	-11.34	-8.17	-1.17	-1.09	-0.36	-2.06	-4.23	-3.66
4	1.10	2.34	2.85	-1.57	-1.20	-2.29	0.47	0.96	1.03	-0.65	-0.47	-0.87
5	7.21	8.27	8.09	15.50	13.60	6.39	2.95	3.34	2.96	4.36	4.12	1.85

注：Amihud\_Dividend 代表先按 Amihud 指标分组，展示在不同的行，再按 Dividend 分组，展示在不同的列。第 1-5 行分别代表按 Amihud 指标从低到高划分的 5 个组合，R1-R5 代表每一行中按 Dividend 从低到高划分的 5 个组合。表格中的 R1-R5 对应列的数字为年化收益率（%），用月收益率乘以 12 得到。Dif 代表每一行第 5 个组合与第 1 个组合的收益率之差，T1、T2、…、T5 和 T\_Dif 分别对应 R1、R2、…、R5 和 Dif 的 t 统计量，使用普通标准误计算得到。类似地，表格的下半部分报告的是经 FF5 因子调整后的组合收益率以及对应的 t 统计量。

### 3.2.10 时间序列上的“Amihud 溢价”

Amihud (2002)<sup>[3]</sup>发现 Amihud 指标除了能解释股票横截面收益差异外，还能预测市场收益率在时间序列上的变化。详细过程是：先在每个时期对所有股票 Amihud 指标取平均，得到市场平均 Amihud 指标的时间序列，再对其进行一阶自回归，将拟合值定义为预期市场非流动性，将残差定义为未预期市场非流动性，结果发现市场收益率与预期非流动性与正相关，与未预期非流动性负相关。

本文使用 A 股市场的数据重新进行了 Amihud (2002)<sup>[3]</sup>在时间序列上的分析。由于关于时间序列上“Amihud 溢价”的分析只需要使用到收益率和 Amihud 指标，数据可得性较强，本文选择的研究时期定为 1990 年 12 月到 2018 年 3 月，一共 328 个月份其中 1990 年 12 月是 A 股开始交易的时期。由于预期非流动性的估计需要用到滞后项，回归分析时一共有 327 个样本。由于数据有少量缺失，部分模型的样本量是 326 个。结果汇总在表 28。模型（1）的被解释变量是市场风险溢价，用市场流通市值加权的收益率减去月度化无风险利率得到，模型（2）-（11）的被解释变量分别是流通市值从低到高分组的十个组合的超额收益率，用月度的组合平均收益率减去月度化无风险利率得到。

A 股市场的实证结果与 Amihud (2002)<sup>[3]</sup>非常相似。预期非流动性的系数在 5%的水平上显著为正，未预期非流动性的系数在 1%的水平上显著为负。而且，

预期非流动性与市场收益率的关系随着流通市值的增大而减弱。在流通市值最大的组合，预期非流动性对市场收益率的影响不再显著。

但是，本文对 Amihud (2002)<sup>[3]</sup>分析方法的合理性提出了质疑。在估计预期非流动性时，Amihud (2002)<sup>[3]</sup>使用了整个研究时期的样本。事实上，在每一个时期，投资者只能根据过去的信息来预测下一期的非流动性。因此，Amihud (2002)<sup>[3]</sup>的分析可能存在“后见之明”(hindsight)的问题，预期非流动性可能包含了关于未来收益的信息，这会造成内生性问题，导致系数估计有偏。

因此，为了解决“后见之明”的问题，本文滚动地使用过去 60 个月的样本来进行一阶自回归，然后得到每个月的预期和未预期非流动性，这样可以避免估计参数时使用到未来的信息。本文发现，用以上方法得到的预期非流动性对市场收益不再具有预测能力，而未预期非流动性仍然与同期市场收益负相关。

此外，本文还考虑了滞后两阶或三阶的自回归模型，结论也和原来保持一致。综合以上结果，本文认为 A 股市场不存在时间序列上的“Amihud 溢价”。



表 28：时间序列上的“Amihud 溢价”

因变量：R-rf	市场风险溢价	小市值	2	3	4	5	6	7	8	9	大市值
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
全样本回归											
预期非流动性	0.00789** (0.00367)	0.0356*** (0.00819)	0.00878* (0.00455)	0.0456*** (0.00926)	0.0213*** (0.00563)	0.00750* (0.00448)	0.0211*** (0.00583)	0.0224*** (0.00560)	0.00480 (0.00384)	0.00761* (0.00454)	0.00103 (0.00335)
未预期非流动性	-0.0392*** (0.00876)	-0.0283 (0.0196)	-0.0400*** (0.0109)	-0.0245 (0.0209)	-0.0351*** (0.0134)	-0.0508*** (0.0101)	-0.0323** (0.0139)	-0.0395*** (0.0126)	-0.0290*** (0.00917)	-0.0235** (0.0102)	-0.0496*** (0.00801)
常数项	0.167** (0.0723)	0.749*** (0.162)	0.199** (0.0896)	0.937*** (0.183)	0.448*** (0.111)	0.164* (0.0884)	0.441*** (0.115)	0.460*** (0.111)	0.107 (0.0758)	0.162* (0.0896)	0.0266 (0.0661)
样本量	327	327	327	326	327	326	327	326	327	326	327
R 方	0.071	0.061	0.051	0.071	0.061	0.077	0.054	0.068	0.034	0.023	0.106
滚动 60 个月回归											
预期非流动性	-0.00293 (0.00391)	-0.0133** (0.00586)	-0.00935* (0.00496)	-0.00928* (0.00480)	-0.00664 (0.00480)	-0.00626 (0.00469)	-0.00574 (0.00464)	-0.00520 (0.00446)	-0.00464 (0.00440)	-0.00363 (0.00431)	-0.00315 (0.00432)
未预期非流动性	-0.0797*** (0.00931)	-0.0973*** (0.0140)	-0.110*** (0.0118)	-0.105*** (0.0114)	-0.107*** (0.0114)	-0.103*** (0.0112)	-0.0979*** (0.0111)	-0.0989*** (0.0106)	-0.0953*** (0.0105)	-0.0922*** (0.0103)	-0.0807*** (0.0103)
常数项	-0.0554 (0.0789)	-0.244** (0.118)	-0.175* (0.100)	-0.177* (0.0968)	-0.124 (0.0967)	-0.120 (0.0945)	-0.110 (0.0936)	-0.100 (0.0900)	-0.0897 (0.0888)	-0.0698 (0.0869)	-0.0602 (0.0872)
样本量	278	278	278	278	278	278	278	278	278	278	278
R 方	0.211	0.154	0.239	0.237	0.243	0.236	0.222	0.240	0.231	0.227	0.183

注：括号内报告的是普通标准误，\*\*\*、\*\*、\*分别代表 1%、5%和 10%的显著性水平。回归的因变量为各个组合的月度超额收益。小市值、2、3、•••、9 和大市值分别为流通市值从小到大的十个组合。

## 第四章 日度“Amihud 溢价”分析：全新的微观视野

### 4.1 研究日度“Amihud 溢价”的意义

在之前的分析中，本文使用的是月度数据，考察的是时间跨度比较大的“Amihud 溢价”。那么，在更短的时间内，比如每个交易日之间，Amihud 指标较高的股票是否还享受更高的收益呢？为了回答这个问题，本文又研究了日度 Amihud 指标与日度股票横截面收益的关系。值得一提的是，日度数据分析不仅是对月度数据分析的稳健性检验，还是对股票收益率短期行为的全新探索。因为日度股票收益率的决定因素与月度收益率有较大差异，所以日度“Amihud 溢价”的故事也可能与月度“Amihud 溢价”不同。另外，对日度股票收益率的研究能帮助市场人士和监管层更好地理解股票短期收益的影响因素，从而加深对投资者行为和市场微观结构的认识，对投资者实现理性的投资决策、政策制定者进行及时有效的市场监管具有重要意义。

### 4.2 样本选取和描述性统计

#### 4.2.1 样本选取

与月度分析一样，本文选取了交易日期在 2007 年 1 月 1 日和 2018 年 3 月 31 日之间的样本。另外，本文剔除了上一个交易日收盘时收益率大于 9.5%或小于-9.5%的观测值，因为这些样本处于涨跌停或者接近涨跌停的状态，股票不能按当时的市场价格自由交易。至于上一个交易日收盘时股价处于涨跌停状态下的股价行为，Chen et al (2019)<sup>[65]</sup>有过讨论。本文不考虑处于 ST、\*ST、\*\*ST 或 PT 等非正常交易状态的股票。另外，本文也剔除了当天收益率大于 10.5%或小于-10.5%的样本，因为这超出了股票正常交易时单个交易日涨跌幅不超过 10%的限制，这种情况可能会在股票复牌首个交易日等特殊情况下出现。此外，参考 Fama and French (1992)<sup>[56]</sup>的做法，本文剔除了账面市值比为负的样本。

## 4.2.2 描述性统计

表 29 报告了本文研究 A 股市场日度“Amihud 溢价”时使用的主要变量的描述性统计结果。日度股票收益率的均值为 0.065%，而标准差超过 3%。而无风险利率（用日度化一年期定期存款利率来衡量）的均值为万分之 0.7，约为日度股票收益率均值的十分之一。流通市值的均值为 98 亿元，最小的不到八千万元，而最大的接近 24000 亿。上一个交易日的平均收益率为 0.047%，而过去二到五个交易日的平均累计收益率达到 0.356%。一个典型的样本的账面市值比为 0.365，日换手率接近 3%，交易额在 1.5 亿左右，相对价差是 0.15%，一档报价深度和五档报价深度分别为 28 万元和 184 万元，这些数值都和对应的月度数据比较接近。

表 29：日度数据的主要变量描述性统计

变量名称	英文简称	观测数	平均值	标准差	最小值	最大值
日度收益率 (%)	R	5,353,873	0.065	3.090	-10.40	10.47
日度化无风险利率 (%)	Rf	5,353,873	0.007	0.002	0.004	0.011
流通市值 (百万元)	Me	5,353,873	9794	45795	79.68	2372158
账面市值比	Bm	5,193,960	0.365	0.255	0.000	4.936
过去一个交易日的收益率 (%)	R1lag	5,353,873	0.047	2.728	-9.500	9.500
过去二到五个交易日的收益率 (%)	R5lag	5,345,356	0.356	6.476	-34.55	47.09
换手率 (%)	Turnover	5,353,873	2.938	3.653	0.002	79.65
交易额 (万元)	Trd	5,353,873	14748	35326	5.198	6794128
相对价差 (%)	Rpd	5,326,931	0.150	0.076	0.009	5.520
一档报价深度 (万元)	Depth1	5,326,931	28.03	187.3	0.025	161248
五档报价深度 (万元)	Depth2	5,326,931	184.7	714.8	0.109	299438
1 分钟频率的 Amihud 指标	Amihud01m	5,345,208	-18.80	1.181	-32.30	-11.15
5 分钟频率的 Amihud 指标	Amihud05m	5,345,574	-19.79	1.345	-30.77	-10.53
10 分钟频率的 Amihud 指标	Amihud10m	5,345,324	-20.31	1.320	-30.54	-10.13
15 分钟频率的 Amihud 指标	Amihud15m	5,345,212	-20.60	1.301	-30.54	-13.12
30 分钟频率的 Amihud 指标	Amihud30m	5,344,918	-21.10	1.280	-30.76	-12.67
60 分钟频率的 Amihud 指标	Amihud60m	5,343,828	-21.61	1.297	-30.40	-12.09
日度频率的 Amihud 指标	Amihud_daily	5,227,756	-22.27	1.492	-31.90	-13.16

Amihud 是本文重点分析的变量。本文考察了频率从 1 分钟、5 分钟到日度不等的 Amihud 指标。描述性统计表格报告的是 Amihud 指标的对数值，一个非常明显的趋势是，随着计算频率的提高，Amihud 指标的均值不断变大。另外，Amihud 的变化范围非常大，以 5 分钟频率的为例，最小值为-30.8，而最大值是-10.5，而对数指标增加 1，原始指标就增加 1.7 倍，这说明 Amihud 指标所刻画 的股票非流动性在不同股票、各个时期之间的变化非常大。

## 4.3 实证结果

### 4.3.1 日度 Fama-MacBeth 回归

本文使用 Fama-MacBeth 两步法来研究日度股票收益率的横截面差异的决定因素。在每一个交易日，分别将股票的超额收益对各种股票特征进行横截面回归，然后取所有交易日系数估计的平均值。考虑到系数的估计值是一个时间序列，可能存在自相关，本文使用 Newey-West 异方差自相关稳健标准误<sup>[58]</sup>来调整系数估计的 t 值，参考 Amihud and Noh (2018)<sup>[2]</sup>的做法，本文选择的滞后阶数为 6。

在日度 Fama-MacBeth 回归中，本文设定的基准模型如下：

$$(R_j - r_f)_t = c0_t + c1_t * Amihud_{j,t-1} + c2_t * Me_{j,t-1} + c3_t * Bm_{j,t-1} + c4_t * R1lag_{j,t-1} + c5_t * R5lag_{j,t-2} + error_{j,t},$$

其中  $(R_j - r_f)_t$  是股票 j 在第 t 个交易日的超额收益率，具体计算方法是用考虑红利再投资的收益率减去当日的无风险利率（日度化一年期定期存款利率）。 $Amihud_{j,t-1}$  为股票 j 在第 t-1 个交易日的 Amihud 指标，为了减少极端值的影响，本文使用取对数后的 Amihud 指标。另外，在日度数据分析中，本文考虑了以下控制变量对股票预期收益率的影响：（1） $Me_{j,t-1}$  是股票 j 在 t-1 个交易日的流通市值的对数值；（2） $Bm_{j,t-1}$  为股票 j 在第 t-1 个交易日账面市值比的对数值；（3） $R1lag_{j,t-1}$  是股票 j 在第 t-1 个交易日的收益率，用来捕捉股票日度收益率的“反转效应”；（4） $R5lag_{j,t-2}$  是股票 j 从第 t-5 个交易日到第 t-2 个交易日 4 个交易日的累计收益率，用来刻画日度股票收益率中可能存在的“动量效应”。

表 30: 日度 Fama-MacBeth 回归结果

因变量: R-rf	只加入控制变量 (1)	只加入 Trd (2)	只加入 Turnover (3)	只加入 Amihud_daily (4)	Trd (5)	Turnover (6)	Amihud_daily (7)
Me	-0.000351*** (-4.706)				0.000425*** (4.170)	-0.000753*** (-9.574)	-6.82e-05 (-0.818)
Bm	0.000385*** (4.394)				0.000174** (2.080)	0.000174** (2.080)	0.000292*** (3.405)
R1lag	-0.00543** (-2.004)				0.000681 (0.255)	0.000681 (0.255)	-0.0104*** (-3.932)
R5lag	-0.0243*** (-22.66)				-0.0199*** (-18.69)	-0.0199*** (-18.69)	-0.0233*** (-21.96)
Trd		-0.00115*** (-15.27)			-0.00118*** (-13.23)		
Turnover			-0.000904*** (-9.563)			-0.00118*** (-13.23)	
Amihud_daily				0.000574*** (11.24)			0.000410*** (8.962)
常数项	0.00669*** (4.814)	0.0219*** (13.99)	0.00374*** (8.501)	0.0137*** (10.56)	0.0160*** (10.76)	0.0160*** (10.76)	0.0115*** (8.184)
样本量	5,187,258	5,353,872	5,353,872	5,226,331	5,187,258	5,187,258	5,061,503
R 方	0.060	0.015	0.023	0.011	0.072	0.072	0.066
组数	2,730	2,734	2,734	2,734	2,730	2,730	2,730

注：括号内为使用滞后 6 阶的 Newey-West (1987) 异方差自相关稳健标准误计算的 t 值，\*\*\*、\*\*、\* 分别代表 1%、5% 和 10% 的显著性水平。

表 30 报告了日度股票收益率对各个股票特征进行 Fama-MacBeth 回归的结果。日度的 Fama-MacBeth 回归的运算量较大，表格中的每一列对应近 3000 个子回归的系数平均值，因此，本文运用了并行运算技术来提高数据处理的速度。

模型（1）只加入了控制变量，其中流通市值为系数为负，而且在 1%的水平上显著，说明在样本时期内 A 股市场存在明显的“小市值溢价”；账面市值比的系数在 1%的水平上显著为正，说明价值股的平均表现要优于成长股；另外，剔除上一个交易日收盘时处于涨跌停状态的样本后，滞后一个交易日的收益率与当期收益率呈负相关关系（在 5%水平上显著），说明 A 股市场的日度收益率在横截面上存在明显的“反转效应”；过去二到五个交易日累计回报的系数在 1%水平上显著为负，t 统计量高达 22.7，这说明股票收益率与过去一周的回报存在强烈的反转关系。

模型（2）-（4）分别考察了收益率分别对交易额、换手率和日度的 Amihud 指标回归的结果，日收益率与上一个交易日的交易额或换手率呈显著的负相关关系，而 Amihud 指标的系数在 1%的水平上显著为正。在加入控制变量后，交易额、换手率和 Amihud 的符号和显著性保持不变。

在模型（5）中，加入交易额后，流通市值的符号由负变为正，另外，滞后一个交易日收益率的系数变得不显著，这说明交易额同时刻画了“小市值效应”和“反转效应”。在模型（6）中，由于控制了流通市值，而换手率是交易额和流通市值的比值，所以换手率系数的大小和显著性和模型（5）中交易额完全相同。在模型（7）中，当 Amihud 加入到回归方程后，流通市值的系数变得不显著，说明 Amihud 吸收了“小市值效应”，而 R1lag 的系数显著性明显增强，说明在控制 Amihud 的影响后，日度股票收益率的“反转效应”会更加强烈。

### 4.3.2 Amihud 指标被定价的成份

接着，本文使用日度数据继续探讨 Lou and Shu（2017）<sup>[1]</sup>与 Amihud and Noh（2018）<sup>[2]</sup>中存在争论的问题：Amihud 指标被定价的是不是交易额的成份？为此，本文将 Amihud 指标与交易额、换手率和高频流动性指标进行了“赛马比赛”。

#### 4.3.2.1 Amihud 指标与其他流动性指标的“赛马比赛”

表 31 展示了 Amihud 指标与其他流动性指标的“赛马比赛”结果。在模型分

别加入交易额或换手率后，Amihud 的系数变得不显著，这说明 Amihud 指标对日度预期收益率的解释能力可以完全由交易额或换手率解释。

表 31： Amihud 指标与其他流动性指标的日度“赛马比赛”结果

因变量：R-rf	Trd (1)	Turnover (2)	Rpd (3)	Depth1 (4)	Depth2 (5)
Amihud_daily	7.85e-05 (1.514)	7.85e-05 (1.514)	0.000281*** (6.275)	0.000239*** (5.209)	0.000284*** (6.088)
Trd	-0.00108*** (-10.88)				
Turnover		-0.00108*** (-10.88)			
Rpd			0.00126*** (9.185)		
Depth1				-0.00103*** (-12.57)	
Depth2					-0.000716*** (-8.395)
控制变量	是	是	是	是	是
样本量	5,061,503	5,061,503	5,045,117	5,045,117	5,045,117
R 方	0.075	0.075	0.072	0.070	0.071
组数	2,730	2,730	2,730	2,730	2,730

注：括号内为使用滞后 6 阶的 Newey-West (1987) 异方差自相关稳健标准误计算的 t 值，\*\*\*、\*\*、\* 分别代表 1%、5% 和 10% 的显著性水平。为节省篇幅，这里不报告常数项和控制变量的结果。

在与相对价差的“赛马比赛”中，Amihud 和相对价差的系数都在 1% 的水平上显著为正，这说明 Amihud 指标不能完全解释相对价差对日度股票收益率的预测作用。同样，在 Amihud 与一档报价深度的“赛马比赛”中，一档报价深度的系数在 1% 的水平上显著为负，这说明日度 Amihud 指标不能完全捕捉到报价深度对日度股票预期回报率的影响。五档报价深度的情况与一档报价深度类似。总的来说，Amihud 指标不能解释高频流动性指标对日度股票预期收益率的影响，这与月度数据的结果不同。

表 32：高频版本 Amihud 指标对日度股票横截面收益的解释能力

因变量：R-rf	Amihud01m (1)	L2Amihud01m (2)	Amihud05m (3)	Amihud10m (4)	Amihud15m (5)	Amihud30m (6)	Amihud60m (7)
Me	-0.000799*** (-8.524)	0.000135 (1.632)	0.000366*** (3.798)	0.000387*** (4.064)	0.000411*** (4.318)	0.000401*** (4.337)	0.000350*** (3.965)
Bm	0.000439*** (5.301)	0.000280*** (3.270)	0.000297*** (3.487)	0.000307*** (3.581)	0.000312*** (3.630)	0.000316*** (3.652)	0.000316*** (3.658)
R1lag	-0.00993*** (-3.749)	0.00335 (1.102)	-0.00523** (-1.988)	-0.00540** (-2.051)	-0.00573** (-2.177)	-0.00642** (-2.438)	-0.00738*** (-2.805)
R5lag	-0.0266*** (-24.17)	-0.0235*** (-22.12)	-0.0240*** (-21.83)	-0.0240*** (-21.78)	-0.0239*** (-21.75)	-0.0238*** (-21.67)	-0.0238*** (-21.61)
Amihud01m	-0.000770*** (-10.98)						
L2Amihud01m		0.000707*** (11.54)					
Amihud05m			0.000926*** (12.79)				
Amihud10m				0.000965*** (13.37)			
Amihud15m					0.00100*** (13.92)		
Amihud30m						0.000992*** (14.51)	
Amihud60m							0.000922*** (14.74)
样本量	5,168,515	5,020,108	5,169,489	5,169,487	5,169,485	5,169,445	5,168,532
R 方	0.068	0.070	0.070	0.069	0.069	0.069	0.068
组数	2,730	2,729	2,730	2,730	2,730	2,730	2,730

注：括号内为使用滞后 6 阶的 Newey-West (1987) 异方差自相关稳健标准误计算的 t 值，\*\*\*、\*\*、\* 分别代表 1%、5% 和 10% 的显著性水平。为节省篇幅，这里不报告常数项。



#### 4.3.2.1 高频版本 Amihud 指标对股票横截面收益的解释能力

日度的 Amihud 指标 ( $Amihud\_daily$ ) 只有单个  $|R|/Volume$  的值，与之相比，月度 Amihud 指标是月内所有交易日 (20 个左右)  $|R|/Volume$  的均值，因此使用日度频率的 Amihud 指标来估计  $E(|R|/Volume)$  的误差较大。所以，本文采用更高频率的数据来计算 Amihud 指标，希望更准确地估计  $E(|R|/Volume)$ 。

表 32 展示了 1 分钟到 60 分钟频率的 Amihud 指标对日度预期收益率的影响。在控制其他变量的情况下，除了 1 分钟版本的 Amihud，各个频率的 Amihud 指标的系数均在 1% 的水平上显著为正，而且系数比  $Amihud\_daily$  增加了不少 (从不到 0.0006 增加到 0.0009 左右)，这说明高频 Amihud 指标比日度 Amihud 指标更有效地捕捉到“非流动性溢价”。 $Amihud01m$  的系数为负，这是因为第  $t-1$  个交易日  $Amihud01m$  较低的股票在第  $t$  日仍然有较高的平均收益率。当本文改用滞后两个交易日的  $Amihud01m$  ( $L2Amihud01m$ ) 后，它的回归系数变为正数，而且在 1% 的水平上显著。

#### 4.3.2.2 高频版本 Amihud 指标与交易额的“赛马比赛”

那么，在提高 Amihud 指标的计算频率之后，Amihud 指标被定价的成份是否仍然只有与交易额相关的部分呢？为了回答这个问题，本文将各个频率的 Amihud 指标与交易额进行了“赛马比赛”。结果汇总在表 33。

回归结果显示，在与交易额的“赛马比赛”中，各个频率的 Amihud 指标的系数变得不显著，甚至由正转为负。这个结果说明，在剔除指标中与交易额相关的成份后，Amihud 指标中的剩余成份对日度的股票预期收益率没有预测作用，甚至带来与“非流动性溢价”相反的效应。这个结果再次表明，Amihud 指标对预期收益率的影响来源于指标中与交易额相关的成份。

表 33：交易额与各个频率的 Amihud 指标的日度“赛马比赛”结果

因变量: R-rf	Amihud01m (1)	L2Amihud01m (2)	Amihud05m (3)	Amihud10m (4)	Amihud15m (5)	Amihud30m (6)	Amihud60m (7)
Me	-1.13e-05 (-0.116)	0.000386*** (4.121)	0.000337*** (3.442)	0.000341*** (3.496)	0.000356*** (3.654)	0.000388*** (4.013)	0.000420*** (4.364)
Bm	0.000359*** (4.482)	0.000223*** (2.697)	0.000136* (1.664)	0.000135* (1.656)	0.000145* (1.772)	0.000160* (1.944)	0.000175** (2.133)
R1lag	0.00716*** (2.743)	0.0107*** (3.571)	0.00134 (0.511)	0.00128 (0.487)	0.000931 (0.352)	0.000243 (0.0912)	-0.00110 (-0.409)
R5lag	-0.0155*** (-15.08)	-0.0207*** (-19.65)	-0.0196*** (-18.97)	-0.0198*** (-19.10)	-0.0199*** (-19.16)	-0.0204*** (-19.51)	-0.0206*** (-19.69)
Trd	-0.00417*** (-24.99)	-0.00124*** (-11.98)	-0.00154*** (-11.50)	-0.00148*** (-11.11)	-0.00134*** (-10.16)	-0.00122*** (-9.770)	-0.00108*** (-9.451)
Amihud01m	-0.00379*** (-28.33)						
L2Amihud01m		-0.000169** (-2.516)					
Amihud05m			-0.000460*** (-4.774)				
Amihud10m				-0.000394*** (-4.097)			
Amihud15m					-0.000245*** (-2.598)		
Amihud30m						-9.45e-05 (-1.148)	
Amihud60m							8.69e-05 (1.258)
样本量	5,184,105	5,020,108	5,185,072	5,185,071	5,185,071	5,185,031	5,184,116
R 方	0.081	0.078	0.076	0.076	0.076	0.076	0.075
组数	2,730	2,729	2,730	2,730	2,730	2,730	2,730

注：括号内为使用滞后 6 阶的 Newey-West (1987) 异方差自相关稳健标准误计算的 t 值，\*\*\*、\*\*、\* 分别代表 1%、5% 和 10% 的显著性水平。为节省篇幅，这里不报告常数项。

### 4.3.3 持有上个交易日高 Amihud 组合和低 Amihud 组合的累计收益率

本文不仅关注 Amihud 指标在回归模型中的系数，还分别考察了各个 Amihud 水平不同的投资组合的收益率情况。在本节，本文计算 Amihud 指标的频率为 5 分钟，这是因为使用日度数据的估计误差会比较大，而频率太高又容易受市场微观结构噪声的影响。

本文投资组合的构建方法如下：在第  $t$  个交易日，按第  $t-1$  个交易日的 Amihud 指标从低到高排序，然后将股票平均分成 10 个投资组合，然后分别取这 10 个投资组合内所有股票在第  $t$  个交易日百分比收益率的均值，将日度的收益率均值转化成对数收益率后，再进行累加，最后得到累计收益率。

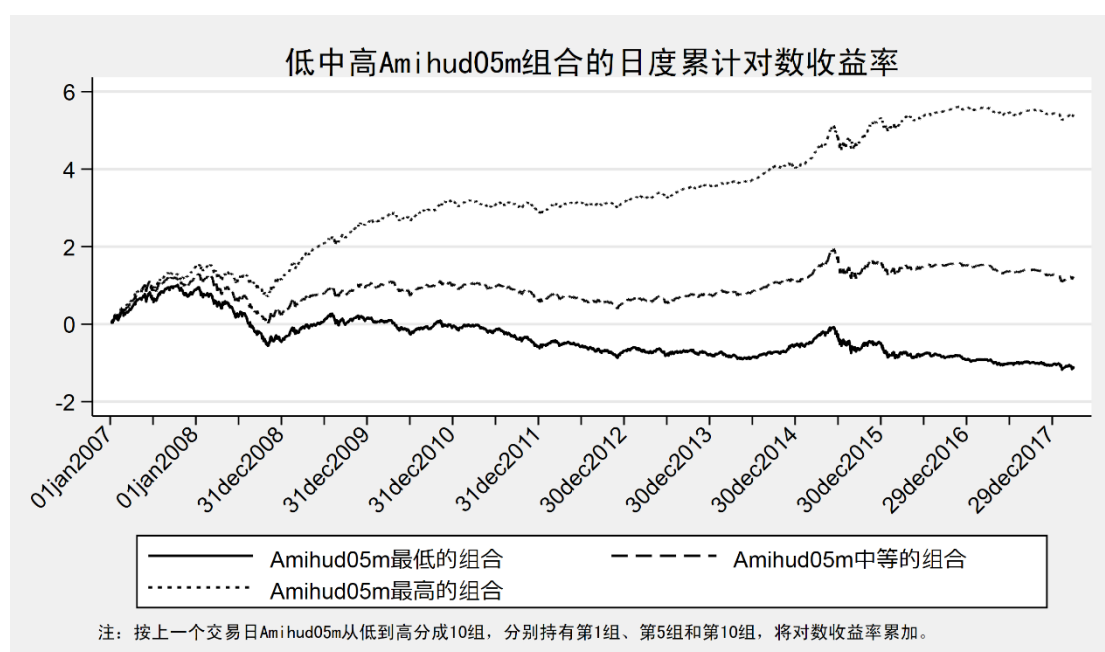


图 9：持有上个交易日按 Amihud05m 排序的低中高组合的累计收益率

本文重点研究 Amihud 最低的组合（第 1 组）、Amihud 中等的组合（第 5 组）以及 Amihud 最高的组合（第 10 组）的累计收益率走势。结果如图 9 所示。在整个样本时期，这三个组合的累计收益率表现出一定的同步性，比如在 2007 年的牛市同时上涨，在 2008 年全球金融危机时一起下跌，2015 年共同经历了股价的快速上涨和下跌等。但是，三个投资组合的累计收益率差距呈现出不断扩大的趋势，其中 Amihud 最高的组合上涨趋势强劲，Amihud 最低的组合累计收益率

持续走低，Amihud 水平中等的组合的累计收益率曲线位于前两者之间。

另外，为了剔除个股收益率的异质性以及各种风险因素对日度股票预期收益率的影响，本文将所有股票的日度收益率减去了由 FF5 因子模型预测的部分，然后重新计算各个投资组合的累计收益率，得到的结果如图 10 所示。

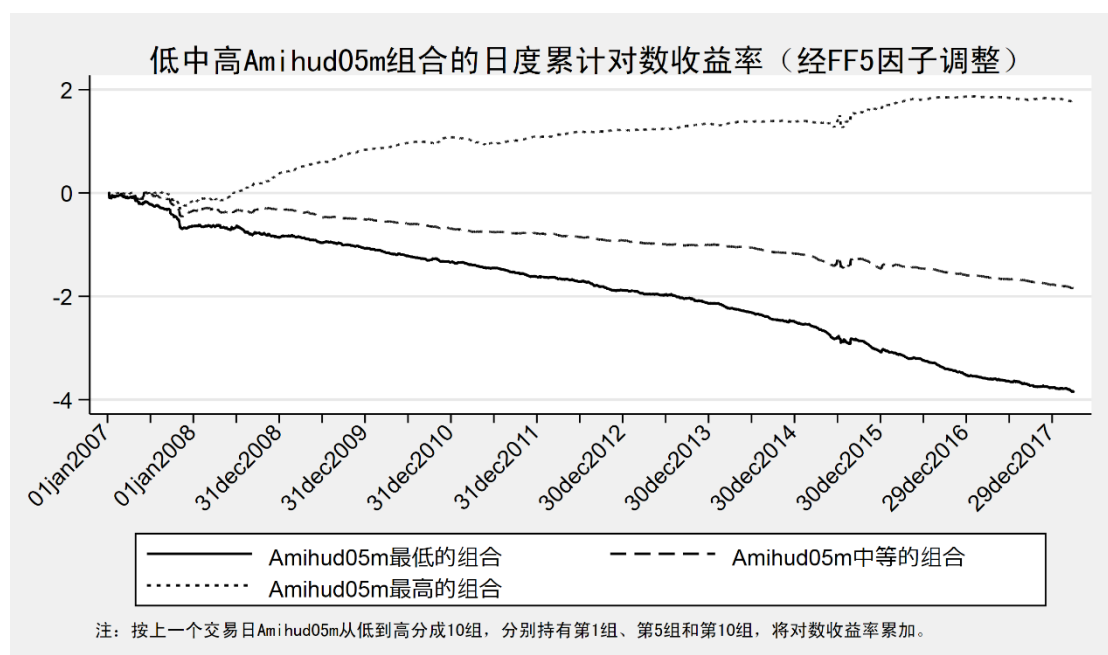


图 10：持有上个交易日低中高 Amihud 组合的累计收益率（经 FF5 调整）

低 Amihud 组合的累计收益率曲线展现出非常明显的下跌趋势，在整个样本时期直线下滑。与之相反，高 Amihud 组合的累计收益率不断攀升，在 2015 年 6 月前后还出现了加速上涨。虽然在 2016-2018 年高 Amihud 组合的累计收益率停留在原来的水平附近，但其与低 Amihud 组合的差距仍然在不断扩大。这与使用月度数据分析的结果一致。低 Amihud 组合在整个样本时期内持续为负的收益率是其存在“错误定价”的强有力证据。

另外，本文还按上一个交易日的交易额的高低来划分投资组合，分析各个交易额水平不同的组合的累计收益率，并与按 Amihud 分组的情况进行对比。

如图 11 所示，交易额水平不同的股票组合的收益率也表现出巨大的差距。三个交易额水平不同的组合在样本时期的累计收益率差距在不断扩大。其中，上一个交易日交易额最小的股票组合累计收益率上涨趋势强劲，除了 2008 年次贷危机和 2015 年股灾期间有所下跌外，在其他时期迭创新高；而交易额最高的组

合下跌趋势明显，在整个样本时期不断创新低；交易额中等的组合收益率位于两者之间。

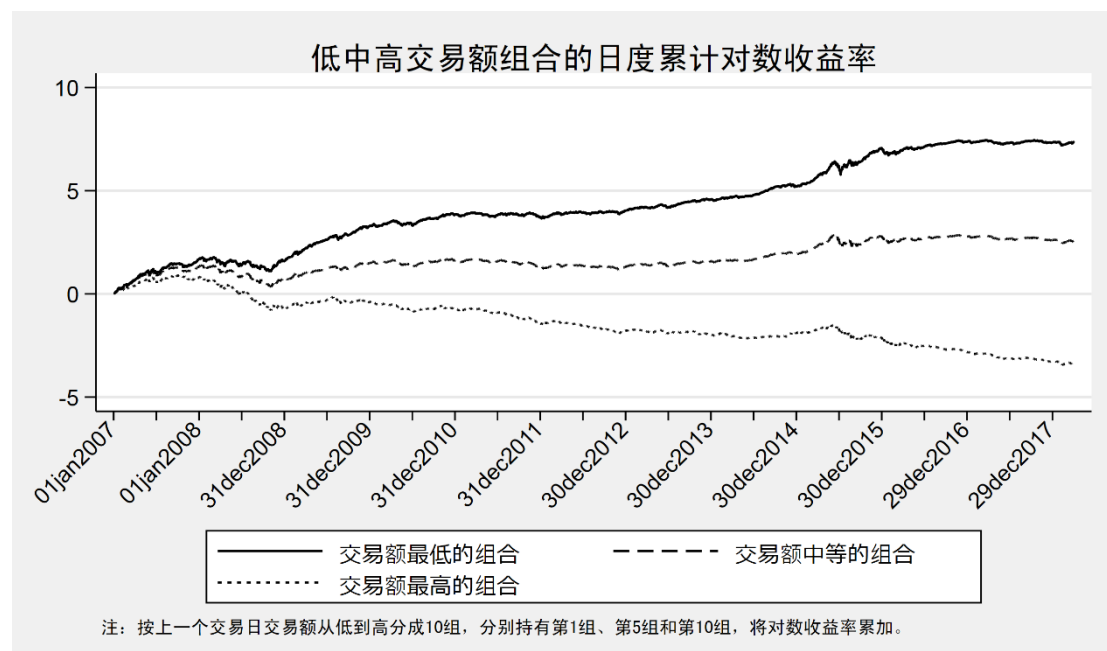


图 11：持有上个交易日低、中、高交易额组合的累计收益率

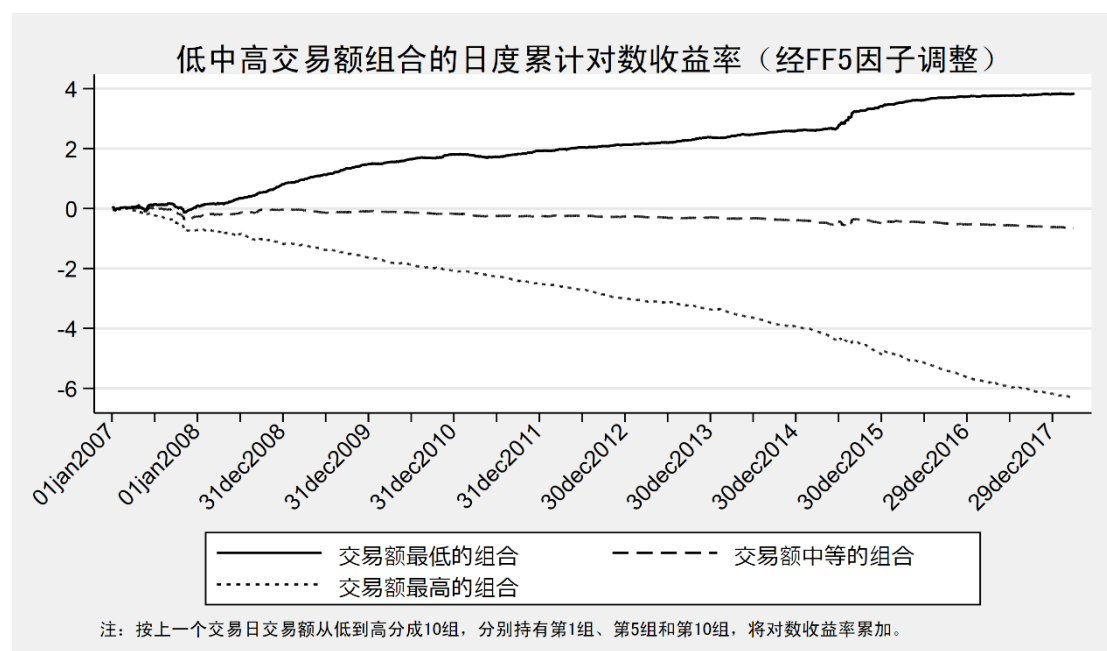


图 12：持有上个交易日低、中、高交易额组合的累计收益率（经 FF5 调整）

使用 FF5 因子模型对各个股票的收益率进行调整后，如图 12 所示，低交易额组合和高交易额组合的收益率分化现象更加明显，其中低交易额组合的累计收益率直线上升，而高交易额组合的累计收益率持续下滑。高交易额组合累计收益

率的走势与低 Amihud 组合的走势非常相像，低交易额组合则和高 Amihud 组合对应。这个发现为“Amihud 指标中被定价的是与交易额相关的成份”的结论提供了新的证据。

#### 4.3.4 三因子、五因子模型回归分析

以上结果已经将按上个交易日 Amihud 水平从低到高分组的投资组合的收益情况和组内间的收益分化现象非常直观地呈现出来。在此基础上，本文还对各个投资组合的收益率进行了检验，看它们是否具有统计和经济意义上的显著性。表 34 展示了各个投资组合的收益率、经 FF3 因子调整的收益率和经 FF5 因子调整的收益率及其显著性水平。以上的收益率均减去了日度化无风险利率。另外，为了对各个交易日的收益率可能出现的异方差进行调整，本文报告的是由 White 异方差稳健标准误计算得到的 t 统计量。

从未经调整的收益率来看，组合收益率随着 Amihud 水平的提高而递增，其中 Amihud 最低的组的平均日收益率为负，而 Amihud 最高组合的日回报率达到了 0.2%，两者的差异在 1%的水平上显著。按一年有 250 个交易日来计算，年化后的收益率差距达到 50%。

本文只报告了三因子或五因子模型中的截距项及其 t 值。经 FF3 因子调整后，低 Amihud 组合的日收益率均值为-0.1%（年化-25%），在 1%的水平上显著，每年亏损 25%对于投资者来说是比较大的损失。另一方面，高 Amihud 组合的日收益率从原来的 0.2%降低至 0.07%，但仍然在 1%的水平上显著。高 Amihud 组合与低 Amihud 组合收益率的差距为 0.175%，在 1%的水平上显著。另外，从表 34 的结果中可以清晰地看到，随着组合 Amihud 水平的上升，经 FF3 因子调整的收益率也在逐渐提高。

五因子模型的回归结果和三因子模型非常接近。经 FF5 因子模型调整后，低 Amihud 组合的收益率在 1%的水平上显著为负，而高 Amihud 组合的收益率在 1%的水平上显著为正，两者的收益率之差为 0.175%，年化后达到 43.75%。以上分析结果表明低 Amihud 组合和高 Amihud 组合的收益率和两者收益率之差同时具有经济和统计意义上的显著性。

表 34：不同 Amihud 水平的投资组合的收益率、经 FF3 调整的收益率和经 FF5 调整的收益率

	Bottom	2	3	4	5	6	7	8	9	Top	Top-Bottom
收益率	-0.000159 (0.000409)	0.000239 (0.000425)	0.000410 (0.000430)	0.000574 (0.000432)	0.000763* (0.000435)	0.000889** (0.000435)	0.00111** (0.000438)	0.00121*** (0.000436)	0.00145*** (0.000435)	0.00199*** (0.000428)	0.00215*** (0.000190)
三因子模型	-0.00103*** (0.000142)	-0.000773*** (0.000139)	-0.000671*** (0.000140)	-0.000559*** (0.000140)	-0.000416*** (0.000138)	-0.000327** (0.000130)	-0.000134 (0.000135)	-4.17e-05 (0.000134)	0.000182 (0.000141)	0.000724*** (0.000138)	0.00175*** (0.000158)
五因子模型	-0.00107*** (0.000139)	-0.000811*** (0.000135)	-0.000710*** (0.000136)	-0.000599*** (0.000136)	-0.000444*** (0.000134)	-0.000359*** (0.000124)	-0.000170 (0.000128)	-6.74e-05 (0.000128)	0.000143 (0.000133)	0.000679*** (0.000132)	0.00175*** (0.000158)

注：括号内为 White (1980) 异方差稳健标准误。\*\*\*、\*\*、\*分别代表 1%、5%和 10%的显著性水平。

#### 4.3.5 关于高 Amihud 组合和低 Amihud 组合的事件研究分析

为什么分别持有上个交易日的高 Amihud 组合和低 Amihud 组合会出现如此明显的分化现象呢？为了找到这个问题的答案，本文采用事件研究法来分析上一个交易日的高 Amihud 组合和低 Amihud 组合的在当天获得异常收益前后的收益率和成交额变化情况。

本文进行事件研究分析的具体步骤如下：先按第  $t-1$  个交易日的 Amihud 指标划分高 Amihud 组合和低 Amihud 组合，然后取组合内所有股票在第  $t$  个交易日百分比收益率的均值，得到第  $t$  个交易日的组合平均收益率。用同样的方法，本文在第  $t-50$  个交易日到第  $t-1$  个交易日（记为 $[t-50, t-1]$ ）和第 $[t+1, t+50]$ 个交易日对组合内股票的百分比收益率取平均，作为对应交易日的组合平均收益率。不在本文样本时期内的交易日按缺失值处理。

通过以上处理，本文得到第  $t-1$  个交易日构造的高 Amihud 组合和低 Amihud 组合从第 $[t-50, t+50]$ 个交易日的组合收益率， $t$  为本文研究时期内所有交易日的编号。然后，本文将组合收益率转化成对数收益率，然后对所有的  $t$  取平均，将  $t$  的记号去掉，得到第-1 个交易日形成的高 Amihud 组合和低 Amihud 组合从第 $[-50, 50]$ 个交易日的收益率。最后，将收益率从第-50 个交易日开始累加，得到累计收益率曲线。第 $[-50, 50]$ 个交易日的成交额也用类似的方法得到。

值得一提的是，本文将每个交易日组合内股票的百分比收益率取平均，意味着等权重投资于组合内的股票。然后，本文将日度的组合收益率时间序列转化成对数收益率，再对所有日期取平均，这样得到的是平均复合收益率，意味着每个交易日都将前一个交易日结束时的所有净值全部再投资。



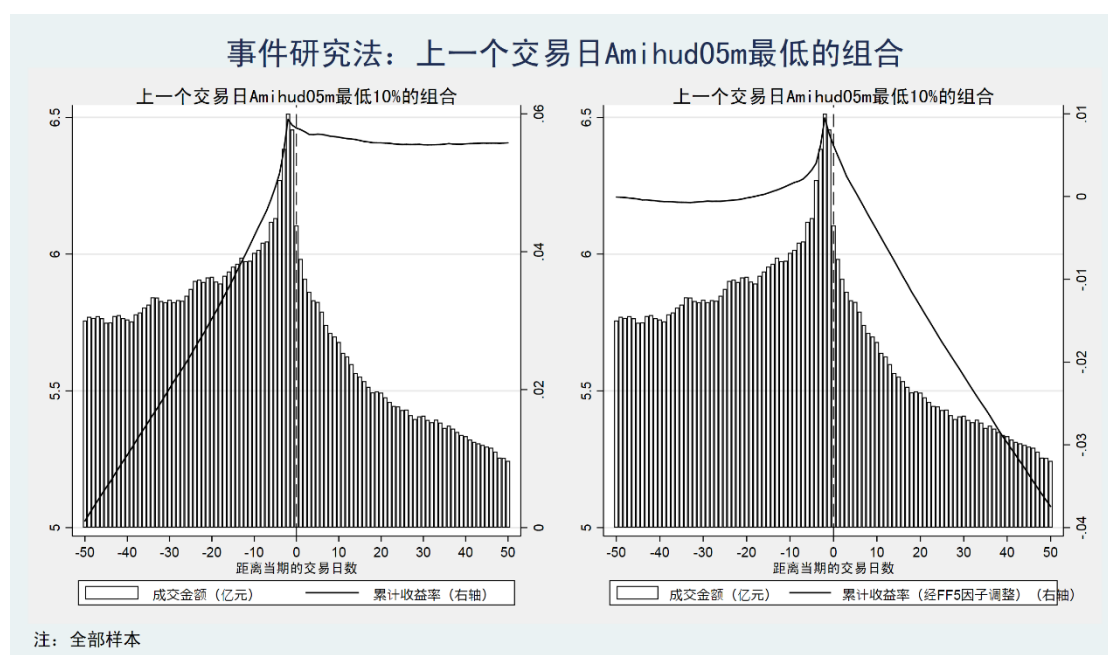


图 13：上个交易日的低 Amihud 组合的累计收益率和成交额走势

图 13 展示了使用事件研究法对上一个交易日 Amihud 指标（5 分钟频率）最低的组合进行分析的结果。其中左侧是低 Amihud 组合在第 0 日获得负收益前后成交金额和累计收益率的变化情况，从第-50 日到第-1 日，累计收益率和成交金额同步上升，特别地，从第-10 日到第-1 日，两者加速上涨，但从第 0 日开始，累计收益率反转向下，到第 5 日开始才恢复上升，但上升速度与之前相比降低了不少。从第 0 日起，成交金额就开始了下跌的趋势，到第 20 日下跌趋势才有所减缓。这说明伴随着成交额的快速上升，股价作出了“过度反应”，从而透支了未来的收益，所以收益率在之后很长的时间内都保持较低的水平。

另外，本文使用 FF5 因子模型对个股收益率进行了调整，将股票收益率减去了由 FF5 因子模型所预期的部分，这样可以剔除个股收益不随时间变化的异质性（用 FF5 模型截距项来刻画），以及每个交易日各种风险因子对收益率的影响（用股票的风险因子系数与当期风险因子实现值的乘积来衡量）。

经 FF5 因子调整后的收益率也呈现出非常明显的“过度反应”模式。从第-50 日到第-20 日，累计收益率的走势比较平缓，接近一条水平线。但之后从第-20 日到第-1 日，累计收益率出现加速上涨，同时成交额剧增。然而，第 0 日起，累计收益率开始反转向下，在之后的 50 个交易日内直线下跌，成交额也持续减少。通过以上的研究分析，本文明确地指出低 Amihud 组合在第 0 日取得负超额

收益的原因是投资者的“过度反应”。

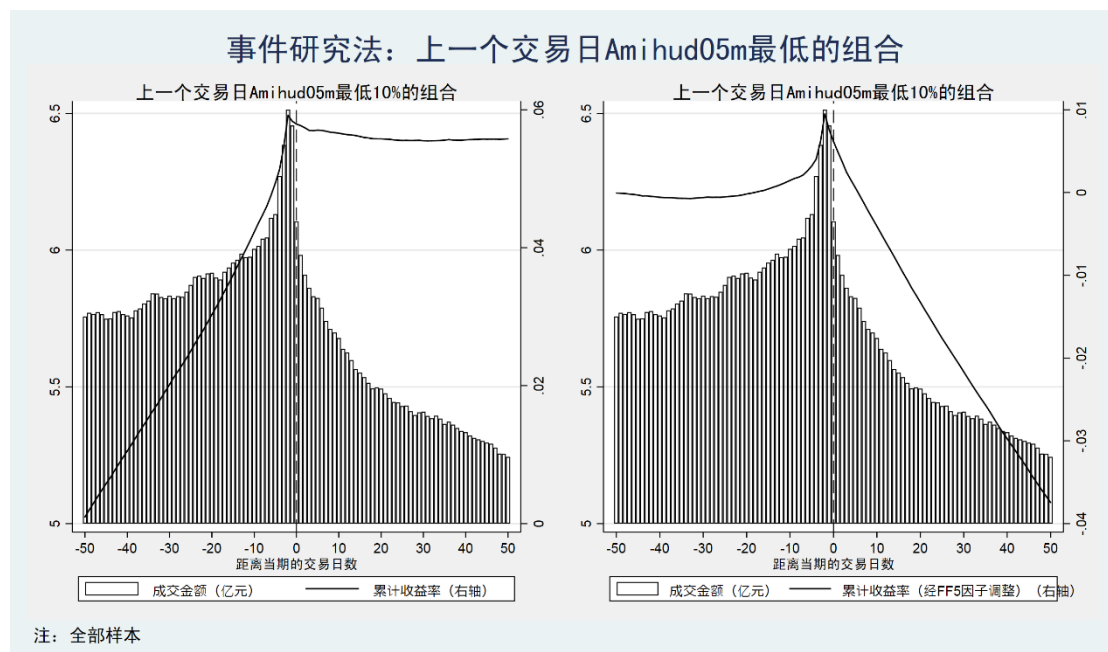


图 14：上个交易日的高 Amihud 组合的累计收益率和成交额走势

另外，本文还分析了上一个交易日 Amihud 最高的组合在第 0 日前后的成交金额和累计收益率以及经 FF5 因子调整的累计收益率。图 14 左侧是累计收益率和成交额的情况，从第-50 日到第-10 日，累计收益率缓慢上升，在 40 个交易日内上涨 2%，从第-10 日开始，累计收益率开始下跌，同时伴随成交额的快速减少。此后，从第 0 日开始，累计收益率开始反转向上，并展现出强劲的上漲趋势，在随后的 50 个交易日内累计上漲超过 6%，成交额也迅速恢复，之后增加到比原来还高的水平。

而经过 FF5 调整的累计收益率在第 0 日之前持续下跌，在第-10 日到第-1 日下跌速度还加快了。之后，从第 0 日开始，累计收益率开始反转向上，随后连续 5 个交易日录得正的回報。此后，累计收益率走势平缓，在第 30 日之后还略有下跌。这一点与月度数据的情况不同，月度的累计收益率在第 0 月之后持续上漲了超过 30 个月。

从以上分析可以看到，投资者想要收获高 Amihud 组合在第 0 日的超额收益需要承担较大的风险，因为高 Amihud 组合中的股票在第 0 日之前通常经历了股价的快速下跌。交易额的持续走低投资者不愿意接触这些股票的一个信号。因此，持有高 Amihud 组合的股票之后会获得超额收益作为补偿，这印证了“非流动性

补偿”的解释。

为了与低 Amihud 组合和高 Amihud 组合的情况形成对比，本文对交易额最高和交易额最低的组合也进行了事件研究分析。如图 15 所示，高交易额组合的收益率走势和低 Amihud 组合十分相似，都表现出非常明显的“过度反应”现象；而低交易额组合的情况和高 Amihud 组合接近，累计收益率都是经历快速下跌之后才恢复上涨。因此，交易额和 Amihud 指标捕捉到的信息比较相似，这佐证了前文“Amihud 指标被定价是与交易额相关的成份”的结论。

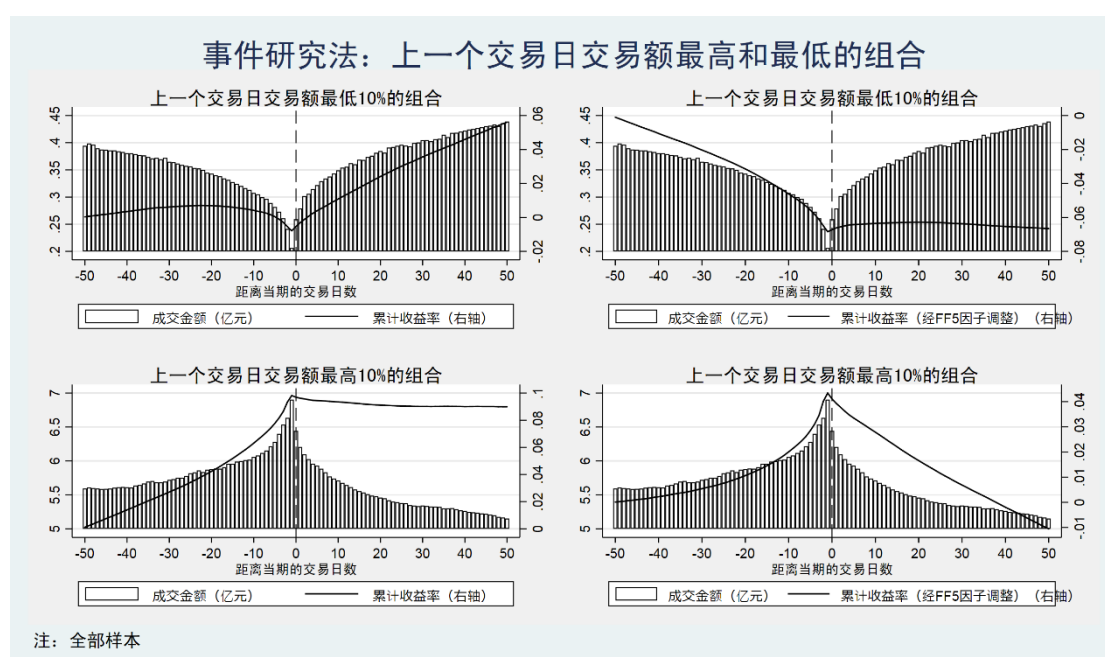


图 15：上个交易日的低、高交易额组合的累计收益率和成交额走势

总的来说，高 Amihud 组合稳健的高回报和低 Amihud 组合持续的负收益共同组成了 A 股市场的“Amihud 溢价”。其中，高 Amihud 组合的高收益率来源于股价和成交额快速下跌后的“非流动性补偿”，而低 Amihud 组合的负收益是由伴随着股价和成交额迅速上涨出现的“错误定价”导致的。

## 第五章 总结

为了研究“Amihud 溢价”(高 Amihud 组合与低 Amihud 组合的收益率之差)的形成原因是“非流动性补偿”还是“错误定价”,本文运用金融学文献的标准方法对 A 股市场的数据进行了非常详尽的实证分析。本文证实 A 股市场的“Amihud 溢价”非常稳健,而且具有经济和统计意义上的显著性。另外,本文发现高 Amihud 组合因为流动性较差而获得高收益作为补偿,而低 Amihud 组合由于投资者的“过度反应”持续获得负收益,两者的共同作用促成了 A 股市场的“Amihud 溢价”。本文的结论通过了一系列稳健性检验。

本文的结论具有丰富而深刻的政策含义。流动性好通常被认为是对投资者有利的属性,因为这意味着交易成本低、成交时间短或者成交金额大。但是,本文的结果表明,在 A 股市场持有流动性最好的股票反而会持续带来损失。因此,流动性好也是一个投机程度较高的信号,这一点值得投资者和政策制定者关注。另一方面,流动性差的股票虽然有交易成本高和公司规模小等诸多不利的因素,但会获得较高的回报作为补偿,这个发现对投资者重新理解股票流动性的含义、实现理性投资具有非常重要的启发意义。

Harrison and Kreps (1978)<sup>[47]</sup>指出,“错误定价”的两个关键的前提条件是卖空约束和投资者的异质信念。目前,A 股市场存在严重的卖空约束,而且投资者之间的信念差异巨大,这为“错误定价”的发生提供了极好的土壤。所以,监管层在逐步释放股票市场流动性的同时,也需要密切关注和防范市场投机程度的加剧。因为股票的“错误定价”不仅会使过度乐观的投资者遭受损失,而且会造成金融资源分配的扭曲,进而损害股票市场支持实体经济的功能,长期而言,会损害整个国家的经济竞争力。因此,政策制定者应从“错误定价”的源头入手,进一步完善 A 股市场的卖空制度和发展股票衍生品市场,这对 A 股市场金融效率的提升和国家经济整体实力的增强至关重要。

## 参考文献

- [1] Lou X, Shu T. Price impact or trading volume: Why is the Amihud (2002) measure priced?[J]. *The Review of Financial Studies*, 2017, 30(12): 4481-4520.
- [2] Amihud Y, Noh J. Illiquidity and stock returns—II: Cross-section and time-series effects[J]. Available at SSRN 3139180, 2018.
- [3] Amihud Y. Illiquidity and stock returns: Cross-section and time-series effects[J]. *Journal of Financial Markets*, 2002, 5(1): 31-56.
- [4] Amihud Y, Hameed A, Kang W, et al. The illiquidity premium: International evidence[J]. *Journal of Financial Economics*, 2015, 117(2): 350-368.
- [5] Harris L, Amato A. Illiquidity and stock returns: Cross-section and time-series effects: a replication[J]. Available at SSRN 2901327, 2018.
- [6] Lou X, Shu T. Summary and discussions: “Price impact or trading volume: Why is the Amihud (2002) measure priced?”[J]. Available at <http://people.terry.uga.edu/taoshu/RFS2017-summary>, 2018.
- [7] Baker M, Stein J C. Market liquidity as a sentiment indicator[J]. *Journal of Financial Markets*, 2004, 7(3): 271-299.
- [8] Scheinkman J A, Xiong W. Overconfidence and speculative bubbles[J]. *Journal of Political Economy*, 2003, 111(6): 1183-1220.
- [9] 张峥, 刘力. 换手率与股票收益：流动性溢价还是投机性泡沫?[J]. *经济学 (季刊)*, 2006 (2).
- [10] Barinov A. Turnover: Liquidity or uncertainty?[J]. *Management Science*, 2014, 60(10): 2478-2495.
- [11] Goyenko R Y, Holden C W, Trzcinka C A. Do liquidity measures measure liquidity?[J]. *Journal of Financial Economics*, 2009, 92(2): 153-181.
- [12] 张峥, 李怡宗, 张玉龙, 等. 中国股市流动性间接指标的检验——基于买卖价差的实证分析[J]. *经济学 (季刊)*, 2014 (1): 233-262.
- [13] Fama E F, French K R. A five-factor asset pricing model[J]. *Journal of Financial Economics*, 2015, 116(1): 1-22.
- [14] Fama E F, French K R. Dissecting anomalies with a five-factor model[J]. *The Review of Financial Studies*, 2016, 29(1): 69-103.
- [15] 史永东, 袁绍锋. 市场流动性与资产定价理论评述[J]. *经济学动态*, 2011 (5): 129-134.
- [16] 张玉龙, 李怡宗. 基于随机折现因子方法的流动性定价机制研究[J]. *管理世界*, 2013 (10): 35-48.
- [17] 万孝园, 杨朝军. 流动性风险定价研究综述[J]. *投资研究*, 2017, 36(2): 101-110.

- [18] 王妍婕, 罗钢青. 流动性, 流动性冲击及资产价格波动: 一个综述[J]. 投资研究, 2017, 36(10): 129-142.
- [19] Amihud Y. Illiquidity and stock returns: A revisit[J]. *Critical Finance Review*, Forthcoming, 2018.
- [20] 吴文锋, 芮萌, 陈工孟. 中国股票收益的非流动性补偿[J]. 世界经济, 2003 (7).
- [21] 梁丽珍, 孔东民. 中国股市的流动性指标定价研究[J]. 管理科学, 2008 (3): 10.
- [22] 苏冬蔚, 麦元勋. 流动性与资产定价: 基于我国股市资产换手率与预期收益的实证研究[J]. 经济研究, 2004 (2): 95-105.
- [23] 黄峰, 杨朝军. 流动性风险与股票定价: 来自我国股市的经验证据[J]. 管理世界, 2007 (5): 8.
- [24] Baker M, Wurgler J. Investor sentiment and the cross-section of stock returns[J]. *The Journal of Finance*, 2006, 61(4): 1645-1680.
- [25] Pástor L, Stambaugh R F. Liquidity risk and expected stock returns[J]. *Journal of Political Economy*, 2003, 111(3): 642-685.
- [26] Zhang X F. Information uncertainty and stock returns[J]. *The Journal of Finance*, 2006, 61(1): 105-137.
- [27] McLean R D, Pontiff J. Does academic research destroy stock return predictability?[J]. *The Journal of Finance*, 2016, 71(1): 5-32.
- [28] Eleswarapu V R, Reinganum M R. The seasonal behavior of the liquidity premium in asset pricing[J]. *Journal of Financial Economics*, 1993, 34(3): 373-386.
- [29] Hasbrouck J. Trading costs and returns for US equities: Estimating effective costs from daily data[J]. *The Journal of Finance*, 2009, 64(3): 1445-1477.
- [30] Amihud Y, Mendelson H. Asset pricing and the bid-ask spread[J]. *Journal of Financial Economics*, 1986, 17(2): 223-249.
- [31] Brennan M, Huh S W, Subrahmanyam A. An analysis of the Amihud illiquidity premium[J]. *The Review of Asset Pricing Studies*, 2013, 3(1): 133-176.
- [32] Drienko J, Smith T, Von Reibnitz A. A review of the return-illiquidity relationship[J]. *Critical Finance Review*, 2018, 7: 1-45.
- [33] Ben-Rephael A, Kadan O, Wohl A. The diminishing liquidity premium[J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2015, 50(1-2): 197-229.
- [34] Brennan M J, Chordia T, Subrahmanyam A. Alternative factor specifications, security characteristics, and the cross-section of expected stock returns[J]. *Journal of Financial Economics*, 1998, 49(3): 345-373.
- [35] Datar V T, Naik N Y, Radcliffe R. Liquidity and stock returns: An alternative test[J]. *Journal of Financial Markets*, 1998, 1(2): 203-219.
- [36] Chordia T, Roll R, Subrahmanyam A. Market liquidity and trading activity[J]. *The Journal of Finance*, 2001, 56(2): 501-530.

- [37] Harris M, Raviv A. Differences of opinion make a horse race[J]. *The Review of Financial Studies*, 1993, 6(3): 473-506.
- [38] Blume L, Easley D, O'hara M. Market statistics and technical analysis: The role of volume[J]. *The Journal of Finance*, 1994, 49(1): 153-181.
- [39] Kandel E, Pearson N D. Differential interpretation of public signals and trade in speculative markets[J]. *Journal of Political Economy*, 1995, 103(4): 831-872.
- [40] Lee C M C, Swaminathan B. Price momentum and trading volume[J]. *the Journal of Finance*, 2000, 55(5): 2017-2069.
- [41] Gervais S, Odean T. Learning to be overconfident[J]. *The Review of Financial Studies*, 2001, 14(1): 1-27.
- [42] Jiang G, Lee C M C, Zhang Y. Information uncertainty and expected returns[J]. *Review of Accounting Studies*, 2005, 10(2-3): 185-221.
- [43] Allen F, Gorton G. Churning bubbles[J]. *The Review of Economic Studies*, 1993, 60(4): 813-836.
- [44] Allen F, Gale D. Bubbles and crises[J]. *The Economic Journal*, 2000, 110(460): 236-255.
- [45] Barberis N, Huang M. Stocks as lotteries: The implications of probability weighting for security prices[J]. *American Economic Review*, 2008, 98(5): 2066-2100.
- [46] Miller E M. Risk, uncertainty, and divergence of opinion[J]. *The Journal of Finance*, 1977, 32(4): 1151-1168.
- [47] Harrison J M, Kreps D M. Speculative investor behavior in a stock market with heterogeneous expectations[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 1978, 92(2): 323-336.
- [48] Hong H, Scheinkman J, Xiong W. Asset float and speculative bubbles[J]. *The Journal of Finance*, 2006, 61(3): 1073-1117.
- [49] Hong H, Stein J C. A unified theory of underreaction, momentum trading, and overreaction in asset markets[J]. *The Journal of Finance*, 1999, 54(6): 2143-2184.
- [50] Hong H, Stein J C. Differences of opinion, short-sales constraints, and market crashes[J]. *The Review of Financial Studies*, 2003, 16(2): 487-525.
- [51] Hong H, Stein J C. Disagreement and the stock market[J]. *Journal of Economic Perspectives*, 2007, 21(2): 109-128.
- [52] Stambaugh R F, Yu J, Yuan Y. The short of it: Investor sentiment and anomalies[J]. *Journal of Financial Economics*, 2012, 104(2): 288-302.
- [53] Xiong W, Yu J. The Chinese warrants bubble[J]. *American Economic Review*, 2011, 101(6): 2723-53.
- [54] 韩乾, 洪永淼. 国家产业政策, 资产价格与投资者行为[J]. *经济研究*, 2014, 12: 143-158.
- [55] 李心丹, 俞红海, 陆蓉, 等. 中国股票市场“高送转”现象研究[J]. *管理世界*, 2014, 11: 133-145.

- [56] Fama E F, French K R. The cross-section of expected stock returns[J]. the Journal of Finance, 1992, 47(2): 427-465.
- [57] Fama E F, MacBeth J D. Risk, return, and equilibrium: Empirical tests[J]. Journal of Political Economy, 1973, 81(3): 607-636.
- [58] Newey W K, West K D. A Simple, Positive Semi-Definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix[J]. Econometrica: Journal of the Econometric Society, 1987: 703-708.
- [59] Fang V W, Tian X, Tice S. Does stock liquidity enhance or impede firm innovation?[J]. The Journal of Finance, 2014, 69(5): 2085-2125.
- [60] Avramov D, Kaplanski G, Subrahmanyam A. Stock return predictability: New evidence from moving averages of prices and firm fundamentals[J]. Available at SSRN 3111334, 2018.
- [61] 易志高, 茅宁. 中国股市投资者情绪测量研究: CICSI 的构建[J]. 金融研究, 2009, 11: 174-184.
- [62] Acharya V V, Pedersen L H. Asset pricing with liquidity risk[J]. Journal of Financial Economics, 2005, 77(2): 375-410.
- [63] Halbert W. A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity[J]. Econometrica, 1980.
- [64] Carhart M M. On persistence in mutual fund performance[J]. The Journal of Finance, 1997, 52(1): 57-82.
- [65] Chen T, Gao Z, He J, et al. Daily price limits and destructive market behavior[J]. Journal of Econometrics, 2019, 208(1): 249-264.
- [66] Foley S, Putniņš T J. Should we be afraid of the dark? Dark trading and market quality[J]. Journal of Financial Economics, 2016, 122(3): 456-481.



## 附录

### 高频指标的定义和计算方法

#### 1. 相对报价价差

相对报价价差  $Rpd$  是文献中常用的衡量股票流动性的指标，它反映的是交易成本。假设投资者的交易金额足够小，不会影响市场价格，忽略其他交易费用， $Rpd$  的含义是投资者买入股票后立即卖出会导致的损失。一般来说，相对报价价差越大，意味着交易成本越高，股票流动性越差。它用市场订单簿中卖一价与买一价的差，除以卖一价与买一价的中间值得到，具体计算公式如下：

$$Rpd = \frac{S_1 - B_1}{(S_1 + B_1)/2} \times 100\%$$

其中， $S_1$ 表示卖价一； $B_1$ 表示买价一。按照以上公式计算，将得到一个时间点的相对报价价差，每只股票在每个交易日都有若干个时间点（在上海证券交易所上市的股票时间点的频率为3秒一个，深圳证券交易所的频率为5秒一个），参考 Folin and Putnins（2016）<sup>[66]</sup>的计算方法，本文选取每个交易日 9:45-11:30 和 13:00-14:45 时间段计算各个时间点相对报价价差的平均值，得到每个股票每个交易日的平均相对报价价差，再按月份取平均。另外，在股票涨停或跌停时，如果直接使用原来的计算公式，可能会得到误导性的结果。国泰安 CSMAR 高频数据库将涨停时缺失的  $S_1$  记为 0，这样按照公式算出来的相对报价价差  $Rpd$  为-200，类似地，跌停时算出来的为 200，而正常情况下  $RPD$  的数值应该大于 0，并且在 1%以内。因此，本文在计算指标时，剔除了涨跌停的时点。

#### 2. 一档报价深度

一档报价深度是指市场订单簿中买一和卖一的平均金额，代表市场中买一和卖一档中订单未成交的部分，通常来说，一档报价深度越大，意味着能马上以买一价买入（或者以卖一价卖出）的交易金额越大，即立即成交而不对市场价格产生影响，市场流动性越好。具体计算公式如下：

$$Depth1 = \frac{S_1 * SV_1 + B_1 * BV_1}{2}$$

其中 $S_1$ 表示卖价一， $SV_1$ 表示卖量一； $B_1$ 表示买价一， $BV_1$ 表示买量一。与相对报价价差  $Rpd$  的计算方法类似，本文先按每个股票每个交易日中 9:45-11:30 和 13:00-14:45 的时间点（剔除了股价发生涨跌停的时段）取平均值，再按月份取平均值，最后得到股票-月份的一档报价深度指标。

### 3. 五档报价深度

五档报价深度的指标构建方法与一档报价深度类似。五档报价深度是指市场订单簿中买一到买五和卖一到卖五的平均金额，代表市场中买一到买五档和卖一到卖五档中订单未成交的部分，通常来说，五档报价深度越大，意味着能马上以买一价到买五价买入（或者以卖一价到卖五价卖出）的交易金额越大，即立即成交而不对市场价格产生很大影响，市场流动性越好。计算公式如下：

$$Depth2 = \frac{\sum_{i=1}^5 S_i * SV_i + B_i * BV_i}{2}$$

其中 $S_i$ 表示第  $i$  档委托卖出价， $SV_i$ 表示第  $i$  档委托卖价的委卖量； $B_i$ 表示第  $i$  档委托买入价， $BV_i$ 表示第  $i$  档委托买价的委买量。同样，本文选取每个交易日 9:45-11:30 和 13:00-14:45 的非涨跌停时段来计算五档报价深度的均值。

### 4. 高频版本的 Amihud 指标

除了日度数据以外，本文还分别采用 3 秒、1 分钟、5 分钟、10 分钟、15 分钟、30 分钟和 60 分钟频率的数据来计算 Amihud 指标。计算公式如下：

$$Amihud_{i,s,y} = \frac{1}{T_{i,s,y}} \sum_{t=1}^{T_{i,s,y}} \frac{|R_{i,s,y,t}|}{Vol_{i,s,y,t}}$$

其中 $Amihud_{i,s,y}$ 是指股票  $i$  在第  $s$  月的第  $y$  个交易日的 Amihud 指标， $T_{i,s,y}$  代表的股票  $i$  在第  $s$  月第  $y$  个交易日内时间段的个数， $|R_{i,s,y,t}|$ 是股票  $i$  在第  $s$  月第  $y$  个交易日在第  $t$  个时间段内股票收益率的绝对值， $Vol_{i,s,y,t}$ 是该时间段内的交易金额。本文先按每个股票每个交易日中 9:45-11:30 和 13:00-14:45 各个时间点的均值，再按月份取平均，最后得到股票-月份各个频率的 Amihud 指标。本文选取不同的频率来计算高频 Amihud 指标，对于在上交所上市的股票，最快的频率是 3 秒，对于在深交所上市的股票，最快的频率是 5 秒，在最快的频

率下计算得到的指标记为 Amihud\_hf; 另外, 本文还选取其他频率来计算 Amihud 指标, 包括 1 分钟、5 分钟、10 分钟、15 分钟、30 分钟和 60 分钟, 计算得到的指标分别记为 Amihud01m、Amihud05m、Amihud10m、Amihud15m、Amihud30m 和 Amihud60m。

## 5. 已实现波动率

本文还计算了实现波动率 RV, RV 能捕捉到日内价格变动的信息。RV 的具体计算公式是:

$$Rv_{i,s,y} = \sqrt{\sum_{t=1}^{T_{i,s,y}} R_{i,s,y,t}^2},$$

其中  $Rv_{i,s,y}$  是股票  $i$  在第  $s$  月的第  $y$  个交易日的实现波动率,  $T_{i,s,y}$  代表该交易日内时间段的个数,  $R_{i,s,y,t}$  是股票  $i$  在第  $s$  月的第  $y$  个交易日第  $t$  个时间段内的股票收益率。同样, 本文先按每个股票每个交易日中 9: 45-11: 30 和 13: 00-14: 45 的时间点来计算日度的已实现波动率, 再按月份取平均值。与高频版本的 Amihud 指标类似, 本文计算已实现波动率的频率从 3 秒到 60 分钟不等。

## 事件研究法（使用部分样本）

### 1. 月度数据事件研究分析

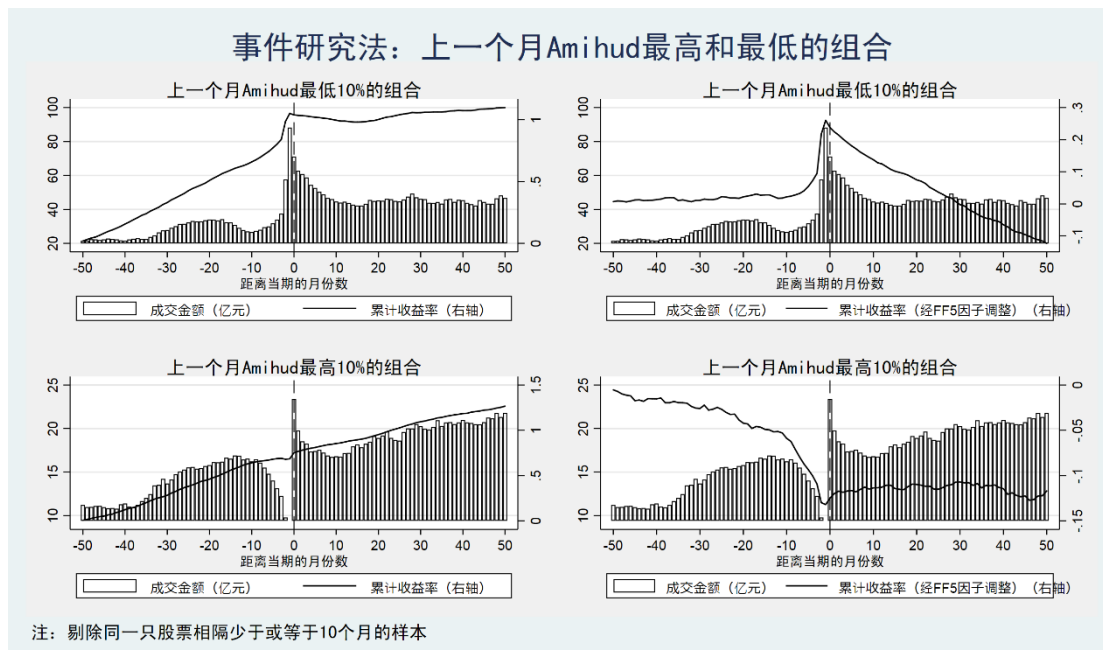


图 16：上月低、高 Amihud 组合的累计收益率和成交额走势

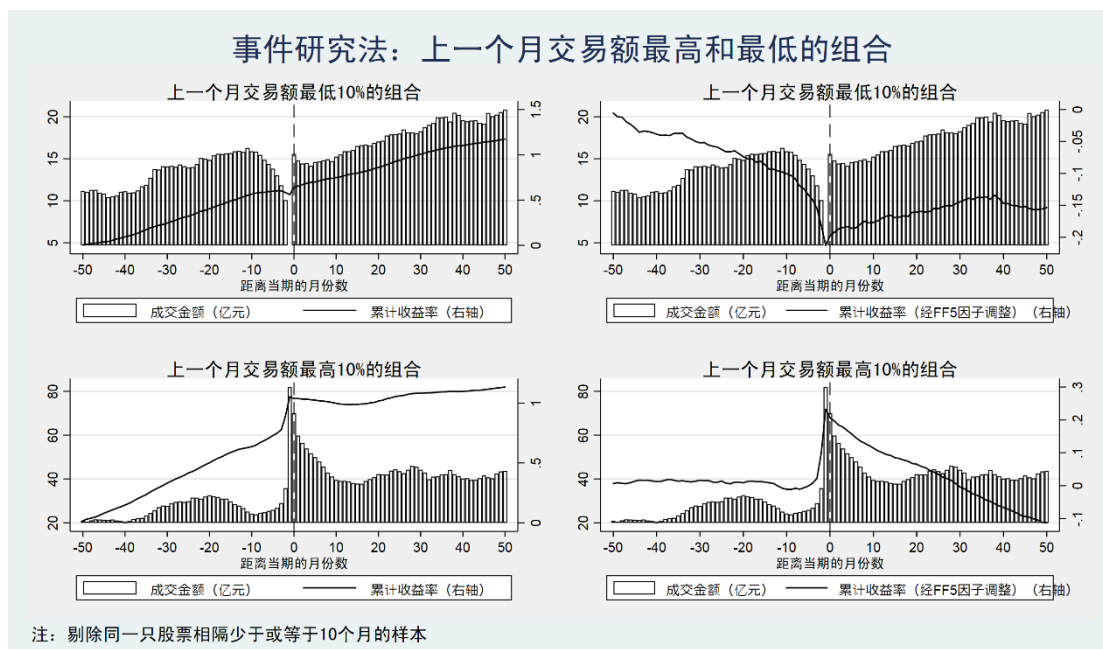


图 17：上月高、低交易额组合的累计收益率和成交额走势

## 2. 日度数据事件研究分析

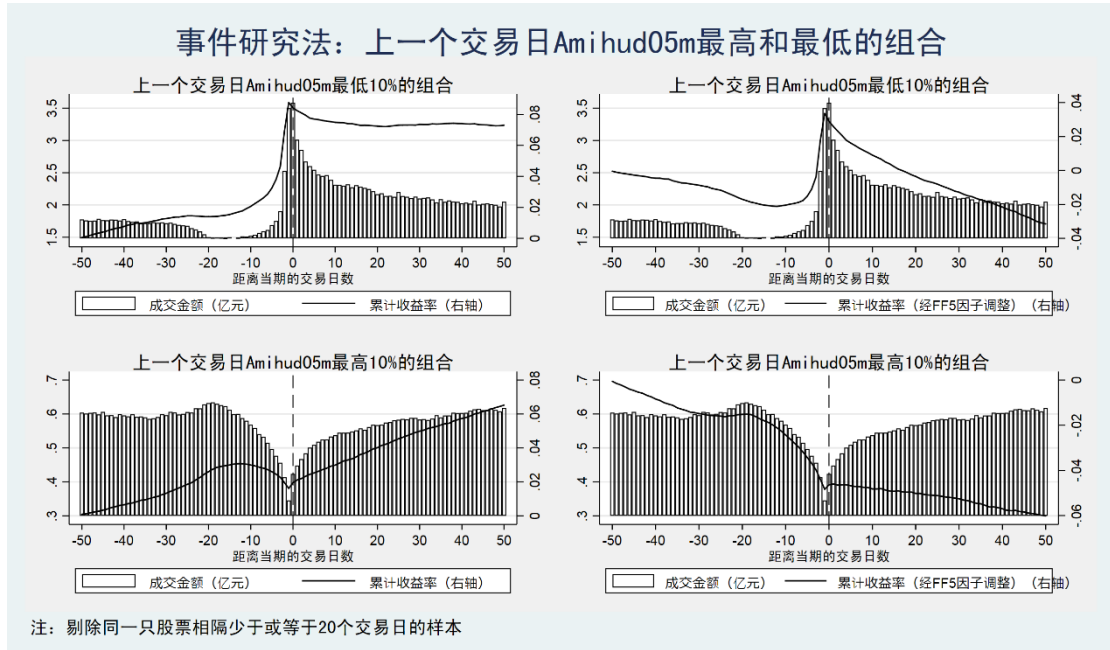


图 18：上一个交易日高、低 Amihud 组合的累计收益率和成交额走势

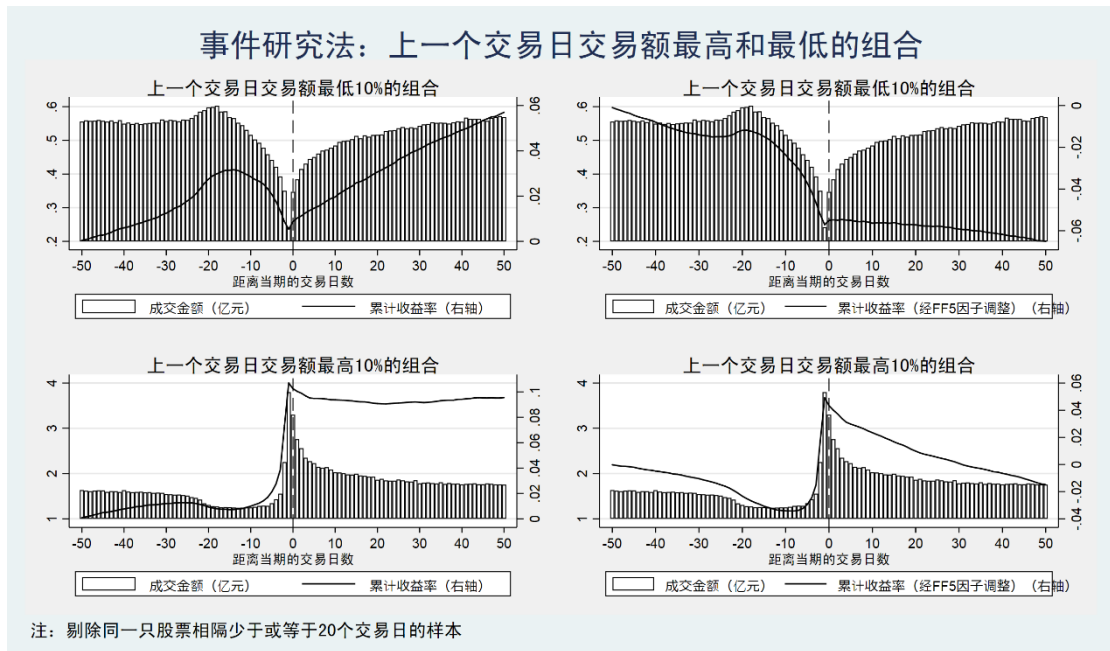


图 19：上一个交易日高、低交易额组合的累计收益率和成交额走势