

发布时间：2018-06-19

证券研究报告 / 金融工程研究报告

## 股票流动性专题研究之一：非流动性因子 改进暨因子回归框架再思考

### 报告摘要：

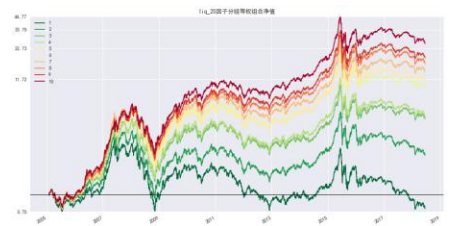
本文第一章从 Amihud 非流动性因子（以下简称 Illiq 因子）出发，测试了该因子的历史表现。然后对比该因子与月均换手率因子在行业和 barra 风险因子上的暴露差异。结论是 Illiq 因子和月均换手率因子均是历史上表现非常出色的选股因子，二者第 10 组组合在行业收益上差别不大，在风格因子上主要在 barra 流动性风险因子上有较大的差异，原因是 barra 衡量流动性因子的方式即是换手率，换手率并不包含成交额信息，因此非流动性因子作为流动性冲击指标有区别于流动性的独立信息。

本文第二章首先提出了 Illiq 因子存在三点不足，并针对其中两点提出有效的改进方案，在兼容原有非流动性因子框架的前提下提出衡量流动性的新因子 Liq。然后深入分析了 Liq 原始因子在市值和行业上分布的差异，并对比 4 种风格中性方法对结果的影响。综合来看，选择“市值回归+行业分组”的中性方式可以较好的剔除风格的影响，但仍有不足。最后指出因子的非正态性对回归造成的误差，尤其是对市值回归并不能真正意义上中性市值的暴露。

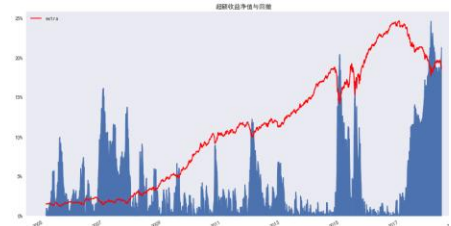
本文第三章在第二章的基础上，重塑因子横截面分析、风格中性的回归框架，提出应该只考虑“序”的影响而忽略因子值大小，直接将因子值通过正态化的方式强制转成正态分布（利用反误差函数实现）。因子正态化后进行市值回归，通过观察平均市值、平均市值分位数、平均流通市值、平均流通市值分位数这四个指标，我们得出了正态化方法的确可以完美地解决回归的痛点。进一步，考虑到流动性因子与自由流通市值的关系更高（相比总市值），因此我们认为市值中性应该对流通市值中性更加合理，事实也证明该方法不仅能够较好地中性流通市值同时也能尽可能将不同组别的市值水平靠得更近。在正态化之后的因子分组回测当中，我们看到了正态化能明显提升 Liq 因子对 Illiq 因子的超额收益，Liq 因子超额年化收益率（较 Illiq 因子）也从 1.3% 提升至 1.8%，最后提升至 3.4%。

本文第四章在第三章正态化变换的基础上，考虑 Liq 因子设计时唯一的参数  $N$  的敏感性问题，并与 Illiq 因子进行对比。结论是 Liq 和 Illiq 均对  $N$  的取值并不敏感，且年化收益率和信息比率随着  $N$  的增大而减小。Liq 的因子当  $N=10$  时取最大值，Illiq 因子当  $N=5$  时取最大值。

### Liq 因子分组净值曲线



### Liq 因子超额收益净值曲线



### 相关报告

《东北证券金融工程：HMM 指数择时研究之实战篇》

2016-09-24

《东北证券金融工程：HMM 指数择时研究之理论篇》

2017-01-17

《东北证券 Alphalens 使用教程》

2017-12-06

《东北证券 2018 东北证券金融工程中期策略报告》

2018-05-19

**证券分析师：高建**

执业证书编号：S0550511020011

**研究助理：肖承志**

执业证书编号：S0550116080014

021 2036 1264 xiaocz@nesc.cn

## 目 录

<b>1. 非流动性因子初探</b>	<b>5</b>
1.1. 引言	5
1.2. Amihud 非流动性因子	5
1.2.1. 非流动性因子的有效性检验	5
1.2.2. 非流动性因子选股组合的行业归因	8
1.2.3. 非流动性因子选股组合的风险因子归因	9
1.3. 换手率因子	9
1.3.1. 换手率因子的有效性检验	9
1.3.2. 换手率因子选股组合的行业归因	11
1.3.3. 换手率因子选股组合的风险因子归因	12
1.4. 非流动性因子的溢价真的是因为流动性差吗?	12
<b>2. 非流动性因子的改进</b>	<b>13</b>
2.1. 原始非流动性因子的不足	13
2.2. 非流动性因子的改进——流动性因子的诞生	14
2.3. 流动性因子的有效性检验	15
2.3.1. 原始流动性因子检验	15
2.3.2. 原始流动性因子市值分布	16
2.3.3. 流动性因子的行业分布	17
2.4. 风格中性：市值回归+行业分组	20
2.5. 再论市值回归	21
2.6. 流动性因子的历史收益率表现	22
2.6.1. 全 A 选股	22
2.6.2. 沪深 300 选股	25
2.6.3. 中证 500 选股	27
<b>3. 因子截面分析、回归框架的再思考</b>	<b>29</b>
3.1. 正态化变换：反误差函数	29
3.2. 正态化后的总市值回归	30
3.3. 正态化后的流通市值回归	32
<b>4. 关于 Liq 因子中参数 N 的敏感性分析</b>	<b>33</b>
<b>5. 总结</b>	<b>35</b>

## 图 目 录

图 1: Illiq 因子行业+市值回归多空组合收益率及净值曲线.....	7
图 2: Illiq 因子分组收益率与超额收益表现.....	7
图 3: Illiq 因子组合风险暴露 1.....	9
图 4: Illiq 因子组合风险暴露 2.....	9
图 5: 换手率因子行业+市值回归多空组合收益率及净值曲线.....	10
图 6: 换手率因子分组收益率与超额收益表现.....	11
图 7: 换手率因子组合风险暴露 1.....	12
图 8: 换手率因子组合风险暴露 2.....	12
图 9: Illiq 因子分组收益率分布（市值分组前）.....	17
图 10: Illiq 因子分组收益率分布（市值分组后）.....	17
图 11: Liq 因子分组收益率分布（市值分组前）.....	17
图 12: Liq 因子分组收益率分布（市值分组后）.....	17
图 13: Liq 因子分组收益率分布（市值回归+行业分组）.....	20
图 14: Liq 因子分组收益率分布（市值+行业回归）.....	20
图 15: Liq 因子分组收益率分布（行业回归+市值分组）.....	20
图 16: Liq 因子分组收益率分布（剔除银行、非银+市值分组）.....	20
图 17: Liq 因子分组市值分布（市值回归前）.....	21
图 18: Liq 因子分组市值分布（市值回归后）.....	21
图 19: Liq 因子横截面上与非线性市值线性关系.....	21
图 20: Liq 因子横截面上与非线性市值排序关系.....	21
图 21: Liq 因子分组市值分布（市值+非线性市值回归后）.....	22
图 22: Liq 因子分组收益率.....	22
图 23: 全 A 选股: Liq 因子分组收益表现.....	23
图 24: 全 A 选股: Illiq 因子分组收益表现.....	23
图 25: 全 A 选股: 换手率因子分组收益表现.....	24
图 26: 沪深 300 选股: Liq 因子分组收益表现.....	25
图 27: 沪深 300 选股: Illiq 因子分组收益表现.....	26
图 28: 沪深 300 选股: 换手率因子分组收益表现.....	26
图 29: 中证 500 选股: Liq 因子分组收益表现.....	27
图 30: 中证 500 选股: Illiq 因子分组收益表现.....	28
图 31: 中证 500 选股: 换手率因子分组收益表现.....	28

## 表 目 录

表 1: Illiq 因子的 Rank IC 表现.....	6
表 2: Illiq 因子多空组合收益表现.....	6
表 3: Illiq 因子分组在行业上的暴露.....	8
表 4: 换手率因子的 Rank IC 表现.....	9
表 5: 换手率因子多空组合收益表现.....	10
表 6: 换手率因子分组在行业上的暴露.....	11
表 7: 流动性因子的 IC 表现.....	15
表 8: 流动性因子的分组年化收益率.....	15
表 9: 各因子表现最好组等权组合超额收益表现.....	16
表 10: Liq 因子分组在行业上的暴露（市值分组前 VS 市值分组后）.....	18
表 11: Liq 因子分组在行业上的暴露（回归 VS 分组）.....	19
表 12: 各因子定义.....	22
表 13: 全 A 选股：各因子第 10 组或第 1 组等权组合分年度收益率.....	24
表 14: 全 A 选股：各因子第 10 组或第 1 组等权组合超额收益表现.....	24
表 15: 沪深 300 选股：各因子第 10 组或第 1 组等权组合分年度收益率.....	26
表 16: 沪深 300 选股：各因子第 10 组或第 1 组等权组合超额收益表现.....	27
表 17: 中证 500 选股：各因子第 10 组或第 1 组等权组合分年度收益率.....	29
表 18: 中证 500 选股：各因子第 10 组或第 1 组等权组合超额收益表现.....	29
表 19: 正态化后 Illiq 因子分组收益率与市值分布（总市值回归）.....	30
表 20: 正态化后 Liq 因子分组收益率与市值分布（总市值回归）.....	30
表 21: 全 A 选股：各因子第 10 组或第 1 组等权组合分年度收益率（总市值回归）.....	31
表 22: 全 A 选股：各因子第 10 组或第 1 组等权组合超额收益表现（总市值回归）.....	31
表 23: 正态化前后流动性因子多头组合收益的风险因子暴露.....	31
表 24: 正态化后 Illiq 因子分组收益率与市值分布（流通市值回归）.....	32
表 25: 正态化后 Liq 因子分组收益率与市值分布（流通市值回归）.....	32
表 26: 全 A 选股：各因子第 10 组或第 1 组等权组合超额收益表现（流通市值回归）.....	33
表 27: 全 A 选股：Liq 因子第 10 组等权组合超额收益表现（总市值回归）.....	34
表 28: 全 A 选股：Illiq 因子第 10 组等权组合超额收益表现（总市值回归）.....	34
表 29: 全 A 选股：Liq 因子第 10 组等权组合超额收益表现（流通市值回归）.....	34
表 30: 全 A 选股：Illiq 因子第 10 组等权组合超额收益表现（流通市值回归）.....	35

## 1. 非流动性因子初探

### 1.1. 引言

什么是流动性？在百度百科中，流动性（Liquidity）自上而下、从宏观到微观可以分为三种：一是**整个宏观经济的流动性**，指在经济体系中货币的投放量的多少。二是**整个股票市场的流动性**，指针对市场参与者而言交易资金相对于股票供给的多少。三是**个股流动性**，指股票买卖活动的难易。

“我们常说这支股票流动性很差，就是指很难按理想价格卖出，流动性好的股票换手率也就高，所以流动性差的股票多是小盘股或高度控盘的股票，是不适合大资金运作的，即便买完之后股价涨上去了，但卖不掉，对于大资金风险更大，所以他们更愿意在流动性很好的大盘股里运作，那里交投活跃，大量买卖也不会引起股价明显变动。不过中小投资者就自由很多了，由于资金量少，可以有很多选择。”——百度百科。

在本文中，我们讨论的就是第三种——个股的流动性。上文中已经提到了一个指标——换手率——来衡量个股交投的活跃程度，其实我们还可以看到流动性还与资金量有关，大资金不适合在流动性差的股票如小盘股或高度控盘的股票，而小资金的选择则丰富很多。因此，我们至少可以从两个维度来定义个股流动性因子，一个是换手率，一个是成交金额推动股价的变动幅度。二者都出现在 Amihud(2002)这篇论文当中，这也成为后来的学者度量股票非流动性（Illiquidity）的两个常用的指标。在许多的文献中，常常把后者称之为 Amihud 非流动性因子。而我们整篇报告也将在这篇文章的基础上，进一步研究如何更好的刻画非流动性因子。

### 1.2. Amihud 非流动性因子

非流动性因子的产生借鉴了 Kyle 关于非流动性的想法，即价格的变化除以订单的数量（成交额），也借鉴了 Silber（1975）关于“厚度”的定义，即价格变化的绝对值除以超额成交额。而 Amihud 在论文中定义的股票的非流动性指的是“日收益率的绝对值除以日成交额”这一指标在过去一段时间的平均值，即

$$Illiq_t^N = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} \frac{|Return_{t-i}|}{Amount_{t-i}}$$

其中  $Return_t$  代表  $t$  日的涨跌幅， $Amount_t$  代表  $t$  日的成交额。非流动性因子直观理

解就是平均每成交 1 块钱推动股票价格的波动率，该因子越大，说明股票越容易被操纵，该因子越小，说明股票的流动性越好。因为该因子的方向大小与流动性方向大小正好相反，故称之为非流动性因子，也有称为弱流动性比率。在下文中，若无特别说明，我们再上述公式中取  $N=20$ 。

#### 1.2.1. 非流动性因子的有效性检验

从上述定义来看，该因子的大小与市值大小密切相关，因分母成交额与市值（主要是自由流通市值）密切相关。因此，我们在检验因子有效性时，应该剔除市值的影响。当然，选股上不可避免会有行业的偏离，因此我们也应该剔除行业的影响。市值、行业等风格中性的方法，我们在横截面上使用以下方程进行回归：



$$ILLIQ_i = \alpha \ln cap_i + \sum_{j=1}^J \beta_j Ind_{i,j} + \varepsilon_i$$

其中  $ILLIQ_i$  表示股票  $i$  的非流动性因子， $\ln cap_i$  表示股票  $i$  总市值的对数，二者均为标准化之后的结果， $Ind_{i,j}$  表示股票  $i$  所属中信一级行业  $j$  的虚拟变量。将上述回归方程的残差  $\varepsilon_i$  作为风格中性后的非流动性因子进行检验。

我们用传统的 IC 和分组的方式检验其有效性。关于回测的细节，如下：

- 1) 回测区间：2005 年 1 月至 2018 年 5 月
- 2) 选股池：万得全 A，剔除上市不满一年的次新股，剔除 \*ST、ST 股票
- 3) 业绩基准：万得全 A
- 4) 因子处理：barra 去极值、标准化，市值+行业回归
- 5) 组合与调仓：因子选股依据月末倒数第二个交易日收盘数据，将处理后的因子值从小到大分成 10 组，构建等权组合；调仓日期按照月末最后一个交易日收盘价买入，并剔除选出的股票中月末最后一个交易日涨停和停牌个股
- 6) 调仓费用：双边千三，卖出印花税千一。

若不做特殊声明，下述回测均按照上述的 6 点进行。

**表 1: Illiq 因子的 Rank IC 表现**

	Illiq 原始	Illiq 市值回归	Illiq 行业回归	Illiq 行业+市值回归
IC 均值	0.085	0.068	0.073	0.057
IC 标准差	0.173	0.103	0.141	0.088
IC_IR	0.492	0.654	0.520	0.645
T 值	6.240	8.303	6.598	8.187
正显著比例	59.0%	59.6%	59.0%	57.1%
负显著比例	23.0%	14.9%	19.3%	12.4%

数据来源：东北证券，Wind

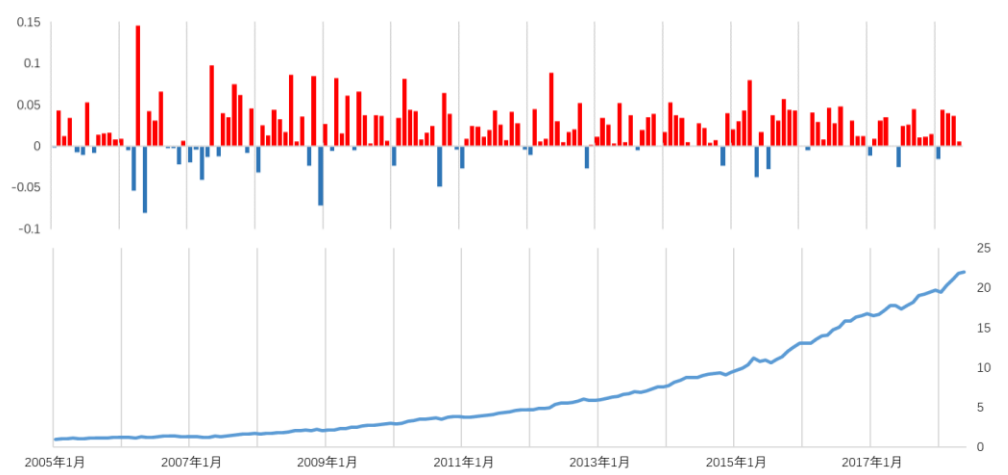
**表 2: Illiq 因子多空组合收益表现**

	Illiq 原始	Illiq 市值回归	Illiq 行业回归	Illiq 行业+市值回归
年化收益率	33.20%	30.46%	28.30%	26.17%
年化波动率	24.63%	12.19%	18.51%	10.92%
Sharpe ratio	1.35	2.49	1.53	2.40
最大回撤	26.92%	4.24%	23.15%	4.85%
最大回撤起始	2016/11/30	2015/4/30	2016/11/30	2015/4/30
最大回撤结束	2018/1/31	2015/5/29	2018/1/31	2015/7/31
收益回撤比	1.23	7.18	1.22	5.40
累计净值	45.97	34.02	28.07	22.01
胜率	67.08%	75.78%	72.05%	77.64%

数据来源：东北证券，Wind

从表 1 可以看出, Illiq 因子的风格中性前后都具有很高的预测性和显著性。市值回归之后, 因子的 IC\_IR 有了较大的提升, 负显著比例也大幅下降。行业回归对因子的提升作用并不明显。从表 2 可以看出, 原始 Illiq 因子多空年化收益率高达 33%, 行业和市值回归之后虽然年化收益率下降至 26.17%, 但波动率降低了一半以上, 导致夏普比率提升至 2.40。行业中性对多空收益率的下滑较多, 只做市值中性的结果最好。

图 1: Illiq 因子行业+市值回归多空组合收益率及净值曲线



数据来源: 东北证券, Wind

图 2: Illiq 因子分组收益率与超额收益表现



数据来源: 东北证券, Wind

其最高的第 10 组年化收益率为 33%。下面我们想探索其收益率的来源。一方面, 我们可以用“(非)流动性溢价”来解释, 即流动性差的股票因其承担了买卖时流动

性折价风险因此需要对其回报进行一定的补偿，流动性好的资产则不需要承担相应的风险而给予较低的风险溢价。下面我们就分别从行业和风险因子的暴露角度对超额收益进行解释。

### 1.2.2. 非流动性因子选股组合的行业归因

下面我们计算 Illiq 因子第 10 组等权组合的行业归因，结果记录在表 3 之中。行业权重代表组合中该行业出现的频率/概率，即该行业历史上出现在第 10 组的股票个数除以历史上第 10 组的总股票个数；年化收益率即为扣除交易成本后的年化收益率；年化超额收益率是在年化收益率基础上扣掉中信一级行业的年化收益率，行业权重×年化收益率则为组合收益率贡献。

表 3: Illiq 因子分组在行业上的暴露

	行业权重	年化收益率	超额年化收益率	组合收益贡献	组合超额收益贡献↓
机械	10.96%	37.64%	40.08%	4.13%	4.40%
基础化工	9.31%	31.11%	34.50%	2.90%	3.21%
医药	7.22%	35.66%	37.65%	2.58%	2.72%
电子元器件	4.98%	35.49%	33.56%	1.77%	1.67%
房地产	6.37%	29.44%	25.79%	1.87%	1.64%
汽车	5.52%	32.00%	27.72%	1.77%	1.53%
电力设备	4.77%	32.07%	30.37%	1.53%	1.45%
建材	3.43%	49.20%	41.51%	1.69%	1.43%
商贸零售	4.67%	28.10%	29.96%	1.31%	1.40%
纺织服装	3.76%	32.62%	33.17%	1.23%	1.25%
农林牧渔	2.83%	45.25%	42.96%	1.28%	1.22%
电力及公用事业	4.14%	27.50%	28.58%	1.14%	1.18%
通信	2.36%	32.74%	44.82%	0.77%	1.06%
计算机	3.62%	23.54%	26.27%	0.85%	0.95%
家电	2.12%	31.60%	34.67%	0.67%	0.74%
建筑	2.31%	30.36%	31.57%	0.70%	0.73%
交通运输	3.41%	21.83%	21.08%	0.74%	0.72%
食品饮料	2.42%	28.18%	28.73%	0.68%	0.70%
轻工制造	2.95%	28.65%	22.83%	0.84%	0.67%
综合	1.07%	33.06%	39.98%	0.35%	0.43%
餐饮旅游	1.14%	23.24%	27.86%	0.26%	0.32%
传媒	1.20%	13.40%	22.94%	0.16%	0.28%
国防军工	0.84%	26.51%	21.18%	0.22%	0.18%
钢铁	1.96%	14.18%	7.65%	0.28%	0.15%
煤炭	1.25%	8.27%	10.86%	0.10%	0.14%
石油石化	2.18%	14.45%	6.07%	0.31%	0.13%
有色金属	1.97%	17.20%	-0.48%	0.34%	-0.01%
银行	0.34%	-5.93%	-8.58%	-0.02%	-0.03%
非银行金融	0.89%	-3.17%	-13.89%	-0.03%	-0.12%

数据来源：东北证券，Wind

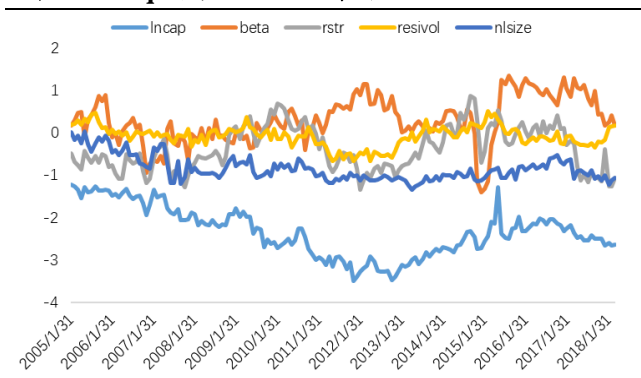


从表 3 可以看出 Illiq 因子第 10 组超额收益率贡献最高的是机械行业,贡献了 4.40% 的超额收益,其次是基础化工、医药、电子元器件和房地产。表现最差的行业是非银行金融贡献了-0.12%的超额收益,其次是银行、有色金属、石油石化、煤炭。从中我们可以发现, Illiq 因子的超额收益在成长股当中表现较好,在周期股和金融股当中表现较弱。

### 1.2.3. 非流动性因子选股组合的风险因子归因

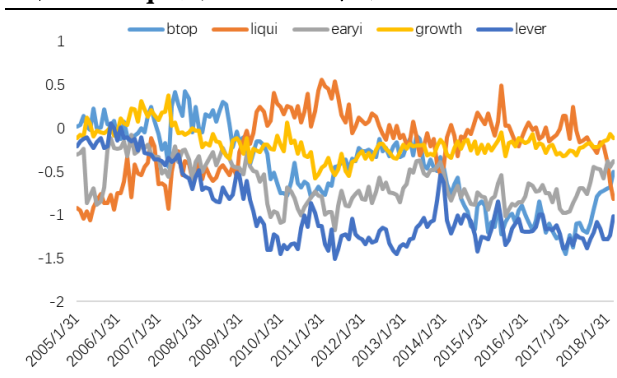
从图 3 和图 4 可以看出 Illiq 因子第 10 组暴露在更多的小市值上,平均暴露-2.33 倍标准差;其次是杠杆因子,平均暴露-0.93;然后是非线性市值因子,平均暴露-0.84;最后是盈利因子,平均暴露-0.62。值得关注的是在流动性因子的暴露是-0.18,这说明 Illiq 因子选出来的股票并没有明显在低换手率的股票上有暴露,也就是说,非流动性因子选出来的股票按照 barra 的流动性定义并不是“流动性差”的。这也说明了该因子的表现有独立于换手率因子的其他信息。

图 3: Illiq 因子组合风险暴露 1



数据来源: 东北证券, Wind

图 4: Illiq 因子组合风险暴露 2



数据来源: 东北证券, Wind

## 1.3. 换手率因子

下面我们来研究换手率因子,使用过去 20 个交易日的平均换手率作为观测指标。

### 1.3.1. 换手率因子的有效性检验

月均换手率因子作为衡量流动性的指标其表现也非常不错,尤其是在市值中性之后,其 IC\_IR 有了非常大的提升;在控制了行业中性之后 IC\_IR 也进一步提升至 0.838。

表 4: 换手率因子的 Rank IC 表现

	换手率原始	换手率市值回归	换手率行业回归	换手率行业+市值回归
IC 均值	-0.068	-0.090	-0.066	-0.087
IC 标准差	0.171	0.135	0.131	0.104
IC_IR	-0.396	-0.670	-0.509	-0.838
T 值	-5.020	-8.500	-6.453	-10.632
正显著比例	24.8%	15.5%	21.7%	11.8%
负显著比例	57.1%	63.4%	59.0%	66.5%

数据来源: 东北证券, Wind

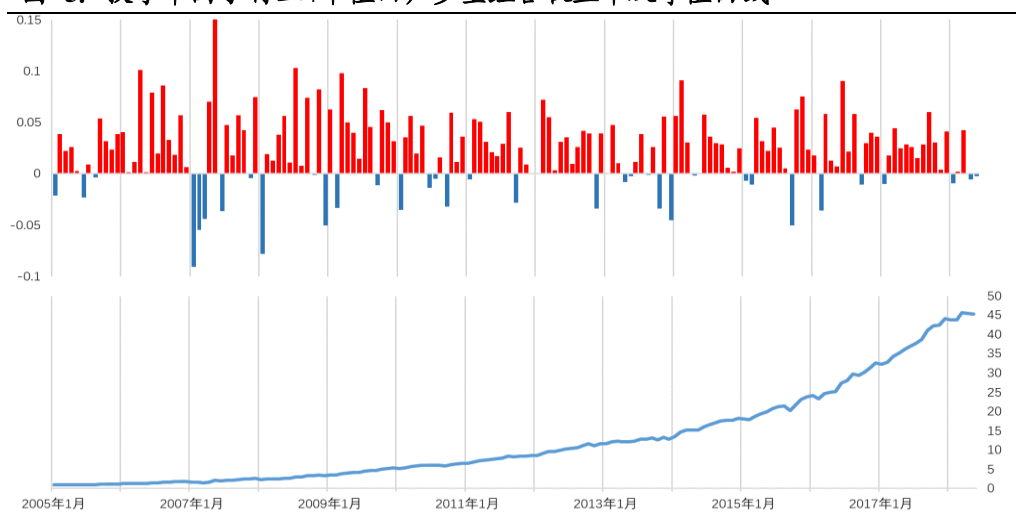
仔细观察便得知，其收益率主要来源于空头收益率，即高换手率的一组的负向收益率特别明显。

表 5: 换手率因子多空组合收益表现

	换手率原始	换手率市值回归	换手率行业回归	换手率行业+市值回归
年化收益率	18.92%	32.28%	21.01%	33.04%
年化波动率	16.72%	13.61%	17.14%	13.59%
Sharpe ratio	1.13	2.37	1.23	2.43
最大回撤	17.30%	2.78%	14.21%	2.80%
最大回撤起始	2015/7/31	2017/12/29	2015/7/31	2017/12/29
最大回撤结束	2015/10/30	2018/2/28	2015/10/30	2018/2/28
收益回撤比	1.09	11.59	1.48	11.80
累计净值	9.75	40.17	12.37	43.42
胜率	66.46%	75.16%	67.70%	75.78%

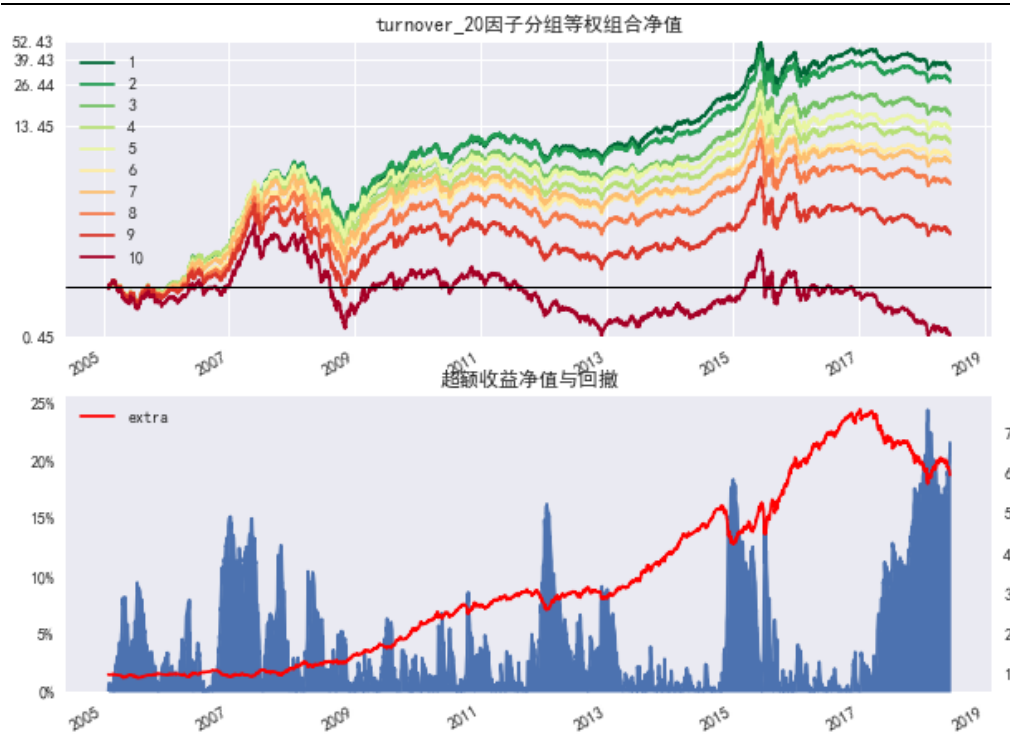
数据来源：东北证券，Wind

图 5: 换手率因子行业+市值回归多空组合收益率及净值曲线



数据来源：东北证券，Wind

图 6: 换手率因子分组收益率与超额收益表现



数据来源：东北证券，Wind

### 1.3.2. 换手率因子选股组合的行业归因

下面我们计算换手率因子第 10 组等权组合的行业归因，结果记录在表 6 之中。行业权重代表组合中该行业出现的频率/概率，即该行业历史上出现在第 10 组的股票个数除以历史上第 10 组的总股票个数；年化收益率即为扣除交易成本后的年化收益率；年化超额收益率是在年化收益率基础上扣掉中信一级行业的年化收益率，行业权重×年化收益率则为组合收益率贡献。

表 6: 换手率因子分组在行业上的暴露

	行业权重	年化收益率	超额年化收益率	组合收益贡献	组合超额收益贡献↓
机械	13.37%	21.34%	30.71%	2.85%	4.11%
计算机	7.29%	30.42%	47.85%	2.22%	3.49%
基础化工	9.39%	29.31%	32.63%	2.75%	3.06%
建材	5.03%	32.02%	52.18%	1.61%	2.62%
电子元器件	8.29%	24.44%	27.52%	2.03%	2.28%
汽车	3.86%	43.12%	50.80%	1.67%	1.96%
房地产	4.58%	26.33%	40.88%	1.21%	1.87%
通信	4.40%	28.70%	38.56%	1.26%	1.70%
电力设备	4.48%	36.60%	37.56%	1.64%	1.68%
医药	3.61%	35.06%	41.06%	1.27%	1.48%
农林牧渔	3.36%	27.59%	40.72%	0.93%	1.37%
建筑	3.22%	31.59%	41.04%	1.02%	1.32%
纺织服装	2.64%	24.58%	31.13%	0.65%	0.82%
传媒	3.21%	10.47%	23.22%	0.34%	0.74%

有色金属	3.94%	22.05%	18.23%	0.87%	0.72%
轻工制造	3.09%	26.05%	22.78%	0.80%	0.70%
商贸零售	2.37%	18.40%	29.69%	0.44%	0.70%
电力及公用事业	2.22%	22.86%	20.25%	0.51%	0.45%
家电	1.71%	9.22%	25.18%	0.16%	0.43%
交通运输	1.46%	20.35%	28.29%	0.30%	0.41%
钢铁	1.27%	19.20%	20.73%	0.24%	0.26%
国防军工	0.96%	20.52%	27.15%	0.20%	0.26%
石油石化	1.61%	12.73%	15.46%	0.21%	0.25%
食品饮料	1.34%	11.88%	14.96%	0.16%	0.20%
煤炭	1.25%	2.11%	14.11%	0.03%	0.18%
综合	1.00%	6.63%	17.38%	0.07%	0.17%
餐饮旅游	0.70%	14.11%	23.96%	0.10%	0.17%
非银行金融	0.34%	1.07%	12.38%	0.00%	0.04%
银行	0.12%	-3.39%	3.55%	0.00%	0.00%

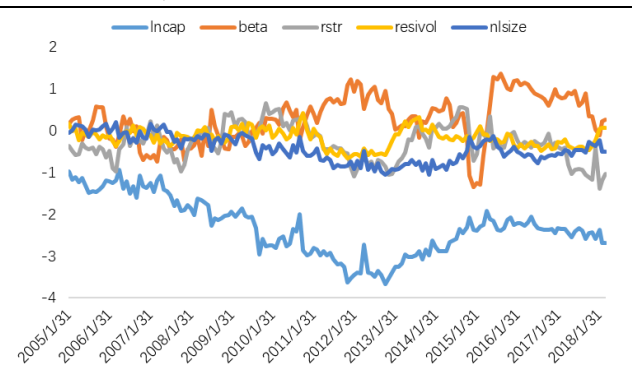
数据来源：东北证券，Wind

从表 6 可以看出换手率因子第 10 组超额收益率贡献最高的是机械行业，贡献了 4.11% 的超额收益，其次是计算机、基础化工、建材和电子元器件。表现最差的行业是银行贡献了 0.00% 的超额收益，其次是非银行金融、餐饮旅游、综合和煤炭。从中我们可以发现，换手率因子的超额收益在成长股当中表现较好，在金融股和消费股当中表现较弱。

### 1.3.3. 换手率因子选股组合的风险因子归因

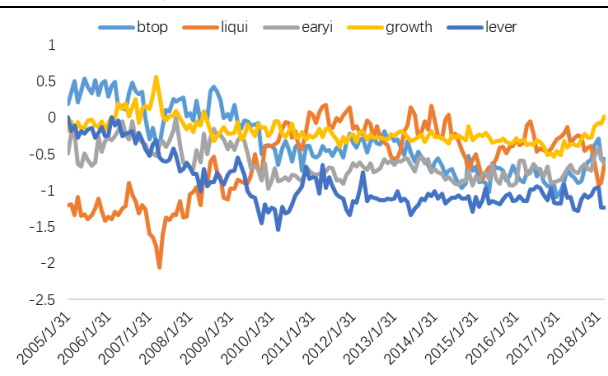
从图 7 和图 8 可以看出换手率因子第 10 组暴露在更多的小市值上，平均暴露-2.31 倍标准差；其次是杠杆因子，平均暴露-0.88；然后是盈利因子，平均暴露-0.62；最后是流动性因子，平均暴露-0.61。从流动性因子暴露的结果上看，是比较符合预期的。

图 7：换手率因子组合风险暴露 1



数据来源：东北证券，Wind

图 8：换手率因子组合风险暴露 2



数据来源：东北证券，Wind

### 1.4. 非流动性因子的溢价真的是因为流动性差吗？

我们看到了非流动性因子的第 10 组收益率非常之高，但非流动性因子表现这么好真的是因为流动性差吗？关于“（非）流动性溢价”之谜我们在本节仍然无法解释，

但是我们可以带着这个思考进入我们第二章的内容，在第二章我们构建完流动性因子之后，我们将回答这个问题。

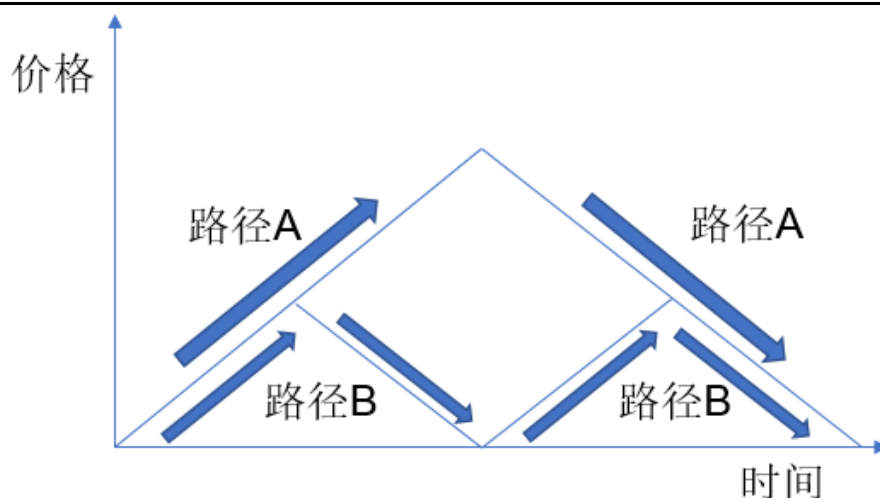
## 2. 非流动性因子的改进

### 2.1. 原始非流动性因子的不足

原始的非流动性因子的分子是日涨跌幅的绝对值，只考虑了昨收和今收之间的百分比距离，这样做有以下三点缺陷。

- 1) **原始非流动性因子的不足之一：没有剔除隔夜信息。**原有的非流动性因子中包含了隔夜信息，而隔夜信息在开盘进行反馈，并非完全是由流动性导致的（因为信息的传递一定会导致波动加大，从而非流动性被高估），而且开盘的成交额通常是一天中最大的，因此最好的办法是剔除隔夜信息的影响。如果要剔除，则需要剔除开盘前几分钟的数据。限于这个做需要用到分钟数据，我们先保留开盘信息。
- 2) **原始非流动性因子的不足之二：没有考虑路径的长度。**原始的非流动性因子当收益率的绝对值很小接近 0 时，其倾向于高流动性，但没有考虑昨收和今收之间的路径长度。我们假设两种收益率为 0 的情况：一种是全天股价不波动，收益率为 0；另一种是大部分时间宽幅波动，而收盘时收平。假设成交额相同，显然前者的流动性更好（路径更短），后者的流动性更差（路径更长），但是用原始的非流动性指标衡量二者却完全相同。因此，考虑单位荷载（当日成交额/当日路径长度，即单位路径长度承载的成交额）作为衡量流动性的好坏，单位荷载越高则流动性越好，反之则越差。为了让路径长度的概念更加自然和直观，我们引入时间的维度计算路径长度。路径曲线最短长度为 1。极端条件下，当全天成交额为 0 时，单位荷载也为 0，这样可以避免原有的非流动性因子出现“0/0”的情形。

图 8：相同路径长度对应不同路径波动率



数据来源：东北证券

- 3) **原始非流动性因子的不足之三：没有考虑路径的波动率。**在第二点未考虑路径



长度的基础上，也未考虑路径的波动率。路径的波动率的提出是为了考虑路径长度相同过程不同的情况，如图。在图中，在价格方向上路径 A 的波动率大于路径 B 的波动率。因此，在成交额相同的前提下，路径 A 的流动性小于路径 B 的流动性。显然，原有的非流动性因子也未能反映这一情况。

## 2.2. 非流动性因子的改进——流动性因子的诞生

按照 2.1 节当中对非流动性因子的不足的讨论，我们重新定义流动性因子如下：

$$Liq_t = \frac{Amount_t}{Lenth_t \times (1 + Vol_t)}$$

其中， $Amount_t$  代表  $t$  日的成交额， $Lenth_t$  代表  $t$  日的路径长度， $Vol_t$  代表  $t$  日的路径波动率。如果有高频数据的话，我们可以合成日度数据（在附注中我们也声明该定义在高频上和 Illiq 因子几乎是一致的）；也可以直接使用低频的日度数据过去  $N$  天的累计值来计算，即

$$Liq_t^N = \frac{Amount_t^N}{Lenth_t^N \times (1 + Vol_t^N)}$$

$$Amount_t^N = \sum_{i=0}^{N-1} Amount_{t-i}$$

$$Lenth_t^N = \sum_{i=0}^{N-1} Lenth_{t-i} = \sum_{i=0}^{N-1} \sqrt{\left(\frac{1}{N}\right)^2 + (D_{t-i})^2}$$

$$D_t = \frac{|high_t - low_t|}{close_{t-1}} + \frac{|open_t - close_{t-1}|}{close_{t-1}}$$

$$Vol_t^N = \frac{STD(close_t, close_{t-1}, \dots, close_{t-N+1})}{MEAN(close_t, close_{t-1}, \dots, close_{t-N+1})}$$

选择  $Liq_t^N$  因子更能反映一段时间的流动性水平大小。

**注 1：**该因子的方向跟非流动性因子的方向相反，应该称之为流动性因子。

**注 2：**关于路径长度  $Lenth_t$  的计算，我们选择的用勾股定理计算斜边长度近似代替

曲线长度的方法，即其一条直角边（水平方向，时间维度）是  $\frac{1}{N}$ （代表时间间隔），

另一条直角边（竖直方向，价格维度）是当日的振幅  $\left(\frac{|high_t - low_t|}{close_{t-1}}\right)$  + 隔夜的跳

空幅度  $\left(\frac{|open_t - close_{t-1}|}{close_{t-1}}\right)$ 。这里之所以考虑把时间纳入进来是为了从逻辑上解决

“成交额为 0 的情况下，流动性也为 0”的情况，此时  $Lenth_t$  的长度为 1，而且是最

短的路径。当数据最高频率是日频时，无法再获得更多的信息了，此时必须考虑隔夜跳空的幅度；另外，计算 K 线长度的衡量方法有很多种，例如 Illiq 因子使用的涨跌幅的绝对值、均价涨跌幅的绝对值、K 线最短路径涨跌幅等等。这里我们选用振幅，这样做的好处是简单而且在高频时，也不会和低频的定义冲突，保证了定义的完整性。这是因为当时间间隔很短的时候，价格几乎是连续的，也就不存在价格的跳空；同时短时间内价格的趋势性很强，几乎是光头光脚的实体，所以振幅和涨跌幅的绝对值几乎是一样的。但是在低频使用涨跌幅的缺点我们在前面已经讨论过了。选择振幅也仍然不够完美，但继续探讨下去容易陷入分形的递归循环之中，必须取舍。

**注 3:** 计算  $Vol_t$  的时候，我们先简单的取收盘价标准差然后除以均值即计算变异系

数。之所以考虑用  $1+Vol_t$  是因为当波动率为 0 的时候，流动性因子就恰好是成交额自身，且此时流动性最好。如果不考虑波动率为 0 的情况，完全可以考虑使用 Vol 作为分母，但此时  $Lenth_t$  的作用将被大幅削弱反而提升  $Vol_t$  的权重，这与我们最初

设计流动性指标的初衷不符。举例：当  $Vol_t$  很小的时候，例如从 2% 变化到 1%，其路径长度允许提升至原来的 2 倍才于原有的流动性相当，而长度增加 1 倍似乎是难以达到，因此波动率的边际变化将极大的影响该因子，故需要作出一定的修正，就像 Taylor 展开那样，我们将其放在 1 阶导的位置。

## 2.3. 流动性因子的有效性检验

在本节，我们将对改进后的 Liq 因子进行大量的中性测试，并试图找到流动性溢价的真正原因。

### 2.3.1. 原始流动性因子检验

首先，我们先考虑原始因子的有效性，以及用回归的方式对其做市值中性之后的有效性。关于下述因子的定义，详见表 12。从表 7 可以看到原始的 Liq 因子在 IC 指标表现上均优于 Illiq 因子，即便对市值进行中性之后其表现仍具有很高的预测性。

表 7: 流动性因子的 IC 表现

	Illiq 原始	Illiq 市值回归	Liq 原始	Liq 倒数市值回归
IC 均值	0.086	0.068	0.101	0.085
IC 标准差	0.173	0.103	0.165	0.120
IC_IR	0.494	0.659	0.611	0.710
T 值	6.251	8.333	7.725	8.984

数据来源：东北证券，Wind

表 8: 流动性因子的分组年化收益率

	原始 Liq	Liq 市值回归	Liq 倒数市值回归	原始 Illiq	Illiq 市值回归
1	41.49%	19.79%	1.07%	7.13%	5.13%
2	32.96%	22.54%	11.41%	9.91%	14.11%
3	28.43%	21.37%	15.42%	14.68%	14.76%

4	22.57%	23.66%	17.09%	13.88%	19.00%
5	20.28%	23.34%	20.95%	16.76%	19.95%
6	16.67%	20.62%	19.89%	21.09%	19.58%
7	13.87%	23.66%	25.04%	23.44%	25.89%
8	11.88%	20.31%	25.89%	26.69%	24.21%
9	6.73%	16.30%	29.61%	32.65%	28.76%
10	5.01%	6.97%	<b>35.40%</b>	<b>38.92%</b>	<b>34.20%</b>

数据来源：东北证券，Wind

**表 9：各因子表现最好组等权组合超额收益表现**

	Liq	Liq 倒数 市值回归	Illiq	Illiq 市值回归
年化收益率	<b>22.78%</b>	16.81%	20.13%	15.58%
年化波动率	12.12%	<b>10.08%</b>	12.79%	10.46%
Sharpe ratio	<b>1.88</b>	1.67	1.57	1.49
最大回撤	29.65%	<b>24.66%</b>	33.07%	26.58%
最大回撤起始	2017/1/9	2016/11/22	2016/11/22	2016/11/22
最大回撤结束	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6
收益回撤比	<b>0.77</b>	0.68	0.61	0.59
累计净值	<b>15.64</b>	8.02	11.68	6.96

数据来源：东北证券，Wind

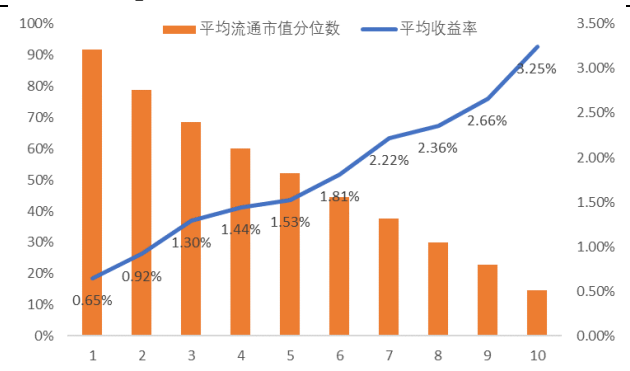
在上述回测的过程中，我们对 Liq 因子取了**倒数**，这是因为我们再进行回归时发现 Liq 因子是否取倒数对因子 IC 表现有很大影响。一方面，按照原有的 Liq 因子的定义，如果我们是研究该因子是否具有除市值因子以外的解释收益的能力，那么我们重点在于研究残差的信息，此时应不取倒数。但是，如果我们是为了对比我们的改进方法和原有 Illiq 因子相比是否有提升，那么我们应该控制 Liq 的因子 IC 的方向和 Illiq 方向一致。最后我们指出，取倒数与否对回归是会产生比较大的差异（这是由于线性关系发生了变化），因此我们将在第三章解决这个问题。**若不做出特别说明，以下 Liq 因子均表示 Liq 因子取倒数。**既然市值回归会有这样的问题，我们改用市值分组的方式进行。

### 2.3.2. 原始流动性因子市值分布

首先，我们在横截面上将两个因子按照因子值从小到大分成 1~10 组，分别计算每一组的平均自由流通市值分位数及平均收益率，见图 9 和图 11。我们可以看到，Illiq 因子和 Liq 因子越大，则其对小市值因子暴露就越高，这是由于分母是成交额导致的。其次，我们在横截面上将两个因子按照自由流通市值从小到大分成十个大组，每一大组按照流动性因子值从小到大再分成 1~10 小组，最后将横截面上所有股票按照小组 1~10 的股票合并，这样我们便得到市值中性下的流动性因子组合（这样做的好处是可以规避回归产生的异方差性），得到图 10 和图 12。从图 9 和图 10 可以看出，市值分组前 Illiq 的因子在流通市值上呈现出非常明显的单调性，Illiq 因子值越大，流通市值越小，反之则越大，而且各组平均收益率也呈现明显的单调性；市值分组后，各组在流通市值上暴露几乎相同，然而从第 6 组开始就不再具有单调性。Liq 因子也有相似的结果，只不过 Liq 因子从第 8 组开始才不具备单调性。。

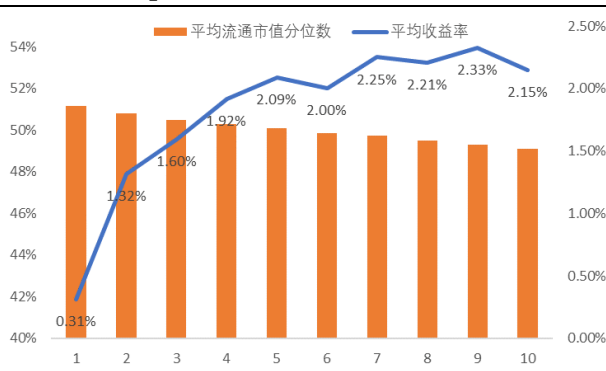
从图 9 和图 10 来看，以 Illiq 因子衡量非流动性的方式，难以支持“（非）流动性溢价”这一命题。因为 Illiq 因子的分组收益率具有单调性的原因，可能就与市值因子的单调性具有非常高的相关性，即非流动性因子值越大的收益率高的原因可能是因为其平均市值或平均自由流通市值越小造成的——小市值因子冒着更大的风险也赚取更丰厚的收益。因此，当我们对流通市值进行分组中性之后，Illiq 因子从第 6 组开始之后的分组平均收益率便失去了单调性，第 10 组的收益率并非最高的而是第 9 组，甚至低于第 7 组和第 8 组。是否是因为“（非）流动性溢价”是一个伪命题呢？即便 Liq 这一因子也仍然无法解释。

图 9: Illiq 因子分组收益率分布（市值分组前）



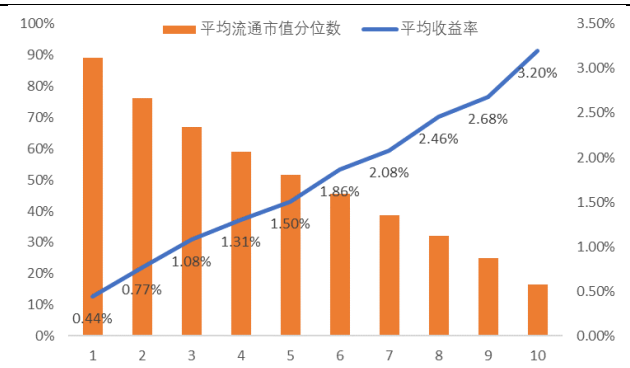
数据来源：东北证券，Wind

图 10: Illiq 因子分组收益率分布（市值分组后）



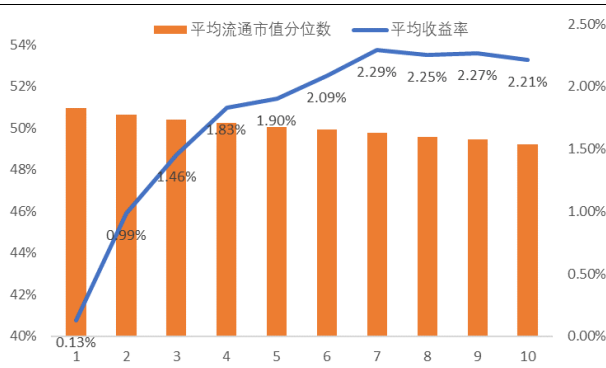
数据来源：东北证券，Wind

图 11: Liq 因子分组收益率分布（市值分组前）



数据来源：东北证券，Wind

图 12: Liq 因子分组收益率分布（市值分组后）



数据来源：东北证券，Wind

### 2.3.3. 流动性因子的行业分布

为了考虑流动性因子在选股当中对行业的偏离度，我们按行业分组计算历史上各行业分组相对流动性（因为是横截面分组，所以考虑的是相对流动性而不是绝对流动性）的分布情况，即考虑该行业在历史上出现在每组的概率（行业暴露）。如果该因子对该行业的选择是无偏好的，则该行业在每组的分布是均匀的；反之，如果该行业在每组的分布的极差（最大值-最小值）很大，则说明流动性因子对该行业有显著的偏好。因此，我们在认识流动性因子的时候，也应该关注哪些行业在流动性上有偏离。

表 10 是 Liq 因子市值分组前后按照 Liq 因子大小分组的行业暴露。我们可以看到，有些行业市值分组前后分布都很均匀，如**房地产**、**食品饮料**；有些行业市值分组前

后分布都很不均匀，如**银行**和**非银行金融**。这两个行业尤其特殊，他们在流动性上有非常明显的偏好，几乎都集中在第1组。这是由于金融行业的市值普遍都比较大导致成交额较高，因此非流动性因子值很小。即便考虑市值分组后，银行和非银行金融这两个行业流动性偏好也依然存在：从第5组到第1组的变化中，这两个行业出现的概率越来越高，说明这两个行业定价充分，没有被过度炒作，天生就有较高的流动性。

考虑市值分组后，确实改进了一部分行业的暴露问题，整体行业暴露变得更加均匀：市值分组前所有行业的平均极差为17%，单组暴露超过30%的行业有7个；市值分组后所有行业的平均极差降为12%，单组暴露超过30%的行业减少为5个。但仍然不能完全解释流动性因子，因此我们需要进一步考虑行业本身的差异（行业本身的一部分差异是市值带来的，市值分组后剩下的就是行业自身的差异）。

表 10: Liq 因子分组在行业上的暴露（市值分组前 VS 市值分组后）

	1(前)	2	3	4	5	极差	1(后)	2	3	4	5	极差
交通运输	23%	20%	19%	18%	20%	4%	14%	15%	18%	21%	31%	17%
传媒	31%	24%	19%	16%	10%	22%	26%	20%	19%	18%	17%	9%
农林牧渔	16%	23%	22%	21%	18%	6%	22%	21%	20%	19%	18%	4%
医药	16%	22%	22%	21%	19%	6%	11%	16%	21%	24%	29%	17%
商贸零售	15%	18%	20%	23%	24%	10%	14%	16%	19%	21%	30%	17%
国防军工	35%	25%	19%	13%	9%	26%	26%	27%	21%	17%	10%	16%
基础化工	13%	19%	21%	23%	24%	11%	22%	22%	20%	19%	16%	6%
家电	19%	17%	19%	21%	24%	8%	15%	18%	22%	24%	21%	9%
建材	17%	19%	20%	21%	23%	6%	27%	22%	20%	17%	15%	12%
建筑	23%	21%	21%	19%	16%	7%	22%	19%	19%	21%	19%	3%
房地产	19%	21%	20%	20%	21%	2%	18%	19%	20%	22%	21%	3%
有色金属	41%	23%	15%	12%	10%	31%	31%	24%	19%	16%	9%	23%
机械	12%	17%	20%	22%	29%	16%	18%	19%	21%	21%	21%	3%
汽车	17%	19%	19%	21%	23%	6%	16%	19%	20%	22%	23%	7%
煤炭	39%	23%	16%	12%	9%	30%	27%	25%	19%	18%	12%	15%
电力及公用事业	18%	21%	21%	21%	19%	4%	14%	16%	20%	22%	28%	14%
电力设备	14%	21%	22%	21%	22%	7%	16%	20%	20%	22%	22%	6%
电子元器件	19%	23%	22%	20%	16%	7%	24%	24%	20%	18%	13%	11%
石油石化	27%	21%	21%	16%	15%	12%	21%	20%	22%	20%	16%	6%
纺织服装	8%	14%	20%	26%	31%	23%	17%	17%	20%	21%	26%	9%
综合	18%	21%	21%	23%	17%	6%	18%	17%	19%	23%	22%	6%
计算机	21%	24%	21%	19%	16%	8%	23%	23%	20%	17%	17%	6%
轻工制造	11%	19%	22%	22%	26%	15%	17%	19%	21%	21%	22%	5%
通信	22%	22%	23%	19%	14%	9%	30%	27%	21%	14%	8%	22%
钢铁	28%	21%	18%	18%	15%	12%	20%	21%	20%	19%	20%	2%
银行	96%	3%	0%	0%	0%	96%	47%	23%	15%	10%	5%	42%
非银行金融	79%	13%	5%	2%	1%	78%	36%	23%	17%	14%	9%	27%
食品饮料	24%	21%	19%	18%	18%	5%	20%	21%	21%	19%	20%	2%
餐饮旅游	7%	15%	20%	28%	30%	23%	11%	17%	19%	25%	28%	17%

数据来源：东北证券，Wind



考虑到行业的差异情况，我们可以做出两种选择，一考虑用回归的方式做行业中性。二考虑用分组的方式做行业中性。如果样本足够多，显然用分组的方式更好，如表 11 的右边，所有行业几乎都均匀分布在各个组。但是如果我们既要考虑市值中性又同时考虑行业中性，样本不足时就做不到。如果每个行业按市值和因子值分组至少有一个样本的话，分 5 组则至少要 25 个样本。而回归的方法可以弥补数据不足的问题，利用回归相当于降维处理，仍然是对全市场进行分组。但回归的方式只是把因子值拉回 0 附近，即把偏离中心的组拉回到中心附近的组，而无法均匀分布在各组，因此行业中性的做法仍然会造成行业的偏离，如表 11 左边使用回归之后的国防军工、煤炭、银行和非银行金融。但我们也要注意，从表 10 和表 11 中看到大部分因子的偏离度是不高的，因此行业中性对收益率的提升、分组的单调性并无明显的贡献。

表 11: Liq 因子分组在行业上的暴露 (回归 VS 分组)

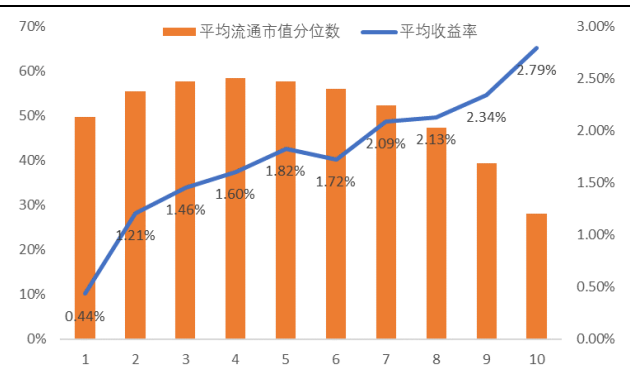
	1(回归)	2	3	4	5	极差	1(分组)	2	3	4	5	极差
交通运输	19%	22%	19%	20%	20%	3%	21%	20%	20%	20%	20%	1%
传媒	9%	24%	28%	23%	15%	19%	21%	20%	19%	20%	21%	2%
农林牧渔	16%	23%	21%	21%	19%	7%	21%	20%	20%	20%	20%	1%
医药	19%	22%	20%	20%	20%	2%	20%	20%	20%	20%	20%	0%
商贸零售	25%	16%	17%	19%	22%	9%	21%	20%	20%	20%	20%	1%
国防军工	8%	23%	31%	24%	14%	24%	22%	19%	19%	19%	21%	3%
基础化工	24%	18%	16%	19%	22%	8%	20%	20%	20%	20%	20%	0%
家电	25%	17%	17%	18%	23%	8%	21%	19%	19%	19%	21%	2%
建材	24%	20%	17%	18%	21%	7%	21%	20%	20%	20%	20%	1%
建筑	18%	23%	20%	20%	19%	4%	21%	19%	20%	19%	21%	1%
房地产	23%	20%	17%	18%	22%	6%	20%	20%	20%	20%	20%	1%
有色金属	7%	28%	29%	20%	15%	22%	21%	20%	20%	20%	20%	1%
机械	28%	16%	14%	17%	24%	14%	20%	20%	20%	20%	20%	0%
汽车	27%	17%	15%	18%	22%	12%	20%	20%	20%	20%	20%	1%
煤炭	7%	20%	35%	25%	14%	28%	21%	19%	19%	19%	21%	2%
电力及公用事业	20%	21%	20%	20%	20%	1%	21%	20%	20%	20%	20%	1%
电力设备	23%	20%	17%	19%	21%	6%	21%	20%	20%	20%	20%	1%
电子元器件	16%	24%	21%	20%	19%	8%	20%	20%	20%	20%	20%	1%
石油石化	19%	24%	21%	18%	18%	6%	21%	19%	19%	19%	21%	2%
纺织服装	25%	15%	16%	20%	23%	10%	21%	20%	20%	20%	20%	1%
综合	18%	20%	19%	23%	19%	5%	22%	19%	19%	19%	21%	3%
计算机	15%	22%	24%	21%	18%	9%	21%	20%	20%	20%	20%	1%
轻工制造	26%	18%	15%	18%	23%	11%	21%	20%	20%	20%	20%	1%
通信	14%	22%	23%	23%	17%	10%	21%	20%	20%	20%	20%	1%
钢铁	15%	24%	22%	22%	18%	9%	21%	19%	20%	19%	21%	2%
银行	0%	0%	52%	48%	0%	52%	24%	19%	18%	19%	20%	5%
非银行金融	0%	4%	60%	32%	5%	60%	22%	19%	19%	19%	21%	3%
食品饮料	20%	23%	18%	19%	21%	4%	21%	20%	20%	20%	20%	1%
餐饮旅游	22%	17%	17%	23%	22%	7%	22%	19%	19%	19%	21%	3%

数据来源：东北证券，Wind

## 2.4. 风格中性：市值回归+行业分组

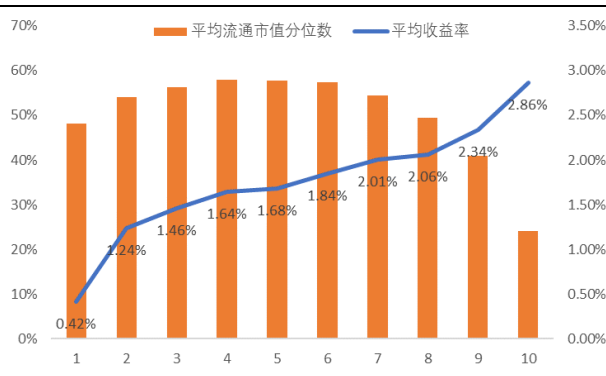
因此，最后我们考虑的是**市值回归+行业分组**的方式进行检验，同时我们也对比传统的**市值+行业回归**方法和**行业回归+市值分组**方法。同时，由于行业分组的问题主要是出现在**银行**和**非银行金融**这两个行业上，故我们可以考虑剔除这两个行业之后再行分组。综合图 13~图 16，我们可以发现，不同方式的市值中性和行业中性组合的方式对分组的单调性、收益率的大小影响不大。使用市值回归的方式分组（图 13 和图 14）的流通市值的暴露具有上凸的特点，即两端的市值偏小中间的市值偏大；从收益率的角度来看，其分组的单调性更明显一些，第 10 组的收益率要高于市值分组（图 15 和图 16），这也是由于图暴露了更多小市值的原因。通过图 13 和图 14 的对比我们发现，行业回归虽然单调性更好，但是其在行业上并非无偏的（如表 11，行业回归使得分组暴露向中间靠拢），因此，图 14 第 10 组的收益率更高也是因为在行业上有偏离导致的，而主要是在银行和非银行金融这两个行业上。通过图 15 和图 16 的对比，我们可以看到市值分组提升了中间 4~6 组的平均收益，这是由于市值分组降低了市值上的暴露。图 15 和图 16 的对比可以看出，剔除银行、非银之后中间 4~7 组的平均收益率得到了提升，说明这两个行业平均对收益率是负贡献。

图 13: Liq 因子分组收益率分布（市值回归+行业分组）



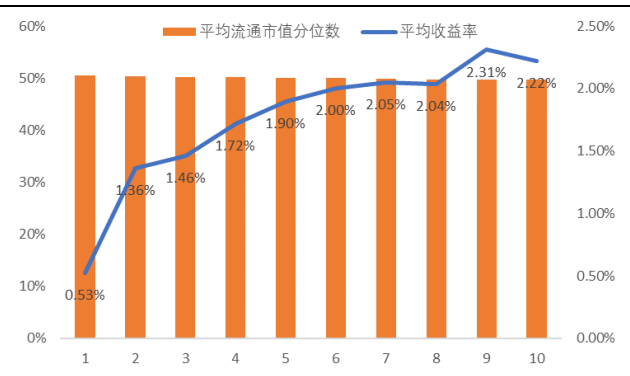
数据来源：东北证券，Wind

图 14: Liq 因子分组收益率分布（市值+行业回归）



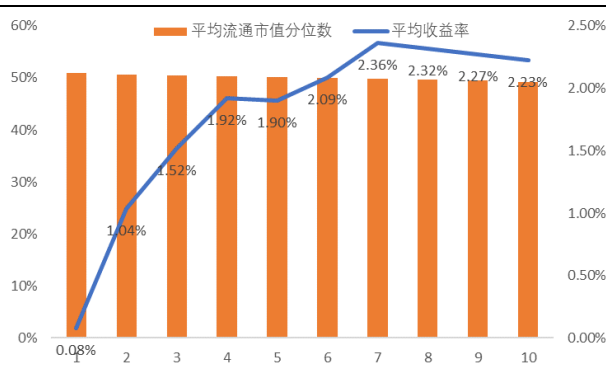
数据来源：东北证券，Wind

图 15: Liq 因子分组收益率分布（行业回归+市值分组）



数据来源：东北证券，Wind

图 16: Liq 因子分组收益率分布（剔除银行、非银+市值分组）



数据来源：东北证券，Wind

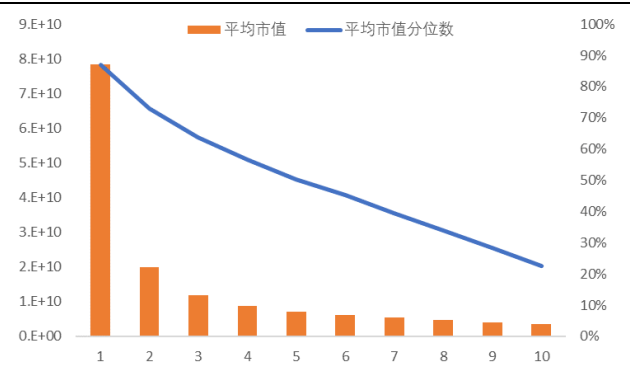
即便考虑了各种市值和行业中性的方法，我们仍然无法很好地通过 Liq 因子解释

“（非）流动性溢价”这一现象。因为我们发现，我们无法同时控制好各组在相同市值上的暴露，虽然我们可以通过分组做好流通市值的暴露，但我们无法既控制流通市值也控制总市值，更无法同时控制行业。而市值回归也同样带来问题。

## 2.5. 再论市值回归

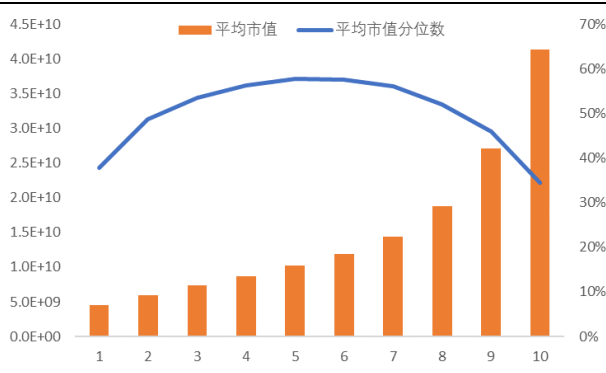
上面一节我们讨论了市值中性的两种方法，即市值回归和市值分组。鉴于我们之前对流动性因子的探讨，我们发现非流动性因子小（即流动性好）的组其平均市值要更大，特别是银行和非银行金融这两个行业。但是市值回归之后的结果却改变了相应的关系。从图 17 和图 18 的对比我们可以很明显的看出，市值回归前，市值分布情况正如我们之前所看到的那样，流动性越差的组，平均市值和平均市值分位数越小；但做了回归之后，平均市值的方向完全倒了过来，平均市值分位数从线性变成上凸性，平均市值分位数最高的组别并不是平均市值最大的组而是中间的组，两端平均市值分位数小的组的平均市值分别是最大和最小。这与 barra 的非线性市值的特征极其相似，如图 19 和图 20 所示，该因子的确对非线性市值有一定的暴露。另外，关于回归的不合理性也与残差的异方差特性有关，限于篇幅有限，我们将在下一篇报告中修正。

图 17: Liq 因子分组市值分布（市值回归前）



数据来源：东北证券，Wind

图 18: Liq 因子分组市值分布（市值回归后）



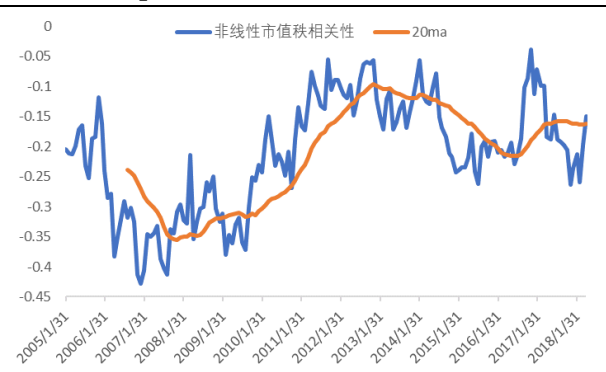
数据来源：东北证券，Wind

图 19: Liq 因子横截面上与非线性市值线性关系



数据来源：东北证券，Wind

图 20: Liq 因子横截面上与非线性市值排序关系

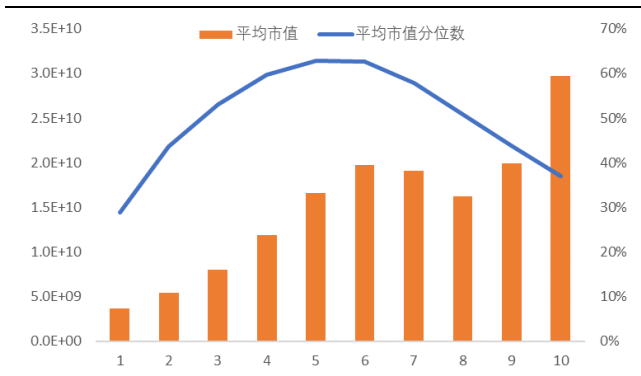


数据来源：东北证券，Wind

因此，我们考虑用回归的办法剔除非线性市值之后的分组情况。如图 21 所示，因子分组的平均市值分位数的凸性反而增加了，每组的平均市值单调性不再保持，降低了较大组的平均市值，提升了中间组的平均市值。从收益端来看，如图 22 主要

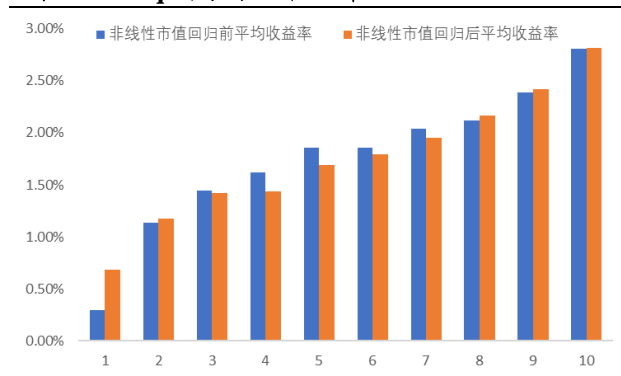
改进了第 1 组的收益率，降低了中间组的平均收益率，对第 10 组收益率几乎没有影响。

图 21: Liq 因子分组市值分布（市值+非线性市值回归后）



数据来源：东北证券，Wind

图 22: Liq 因子分组收益率



数据来源：东北证券，Wind

## 2.6. 流动性因子的历史收益率表现

下面我们将对比几个流动性因子，因子均进行“市值回归+行业分组”进行中性化处理。下面所有因子收益率的计算均考虑了手续费（双边千三）和印花税。

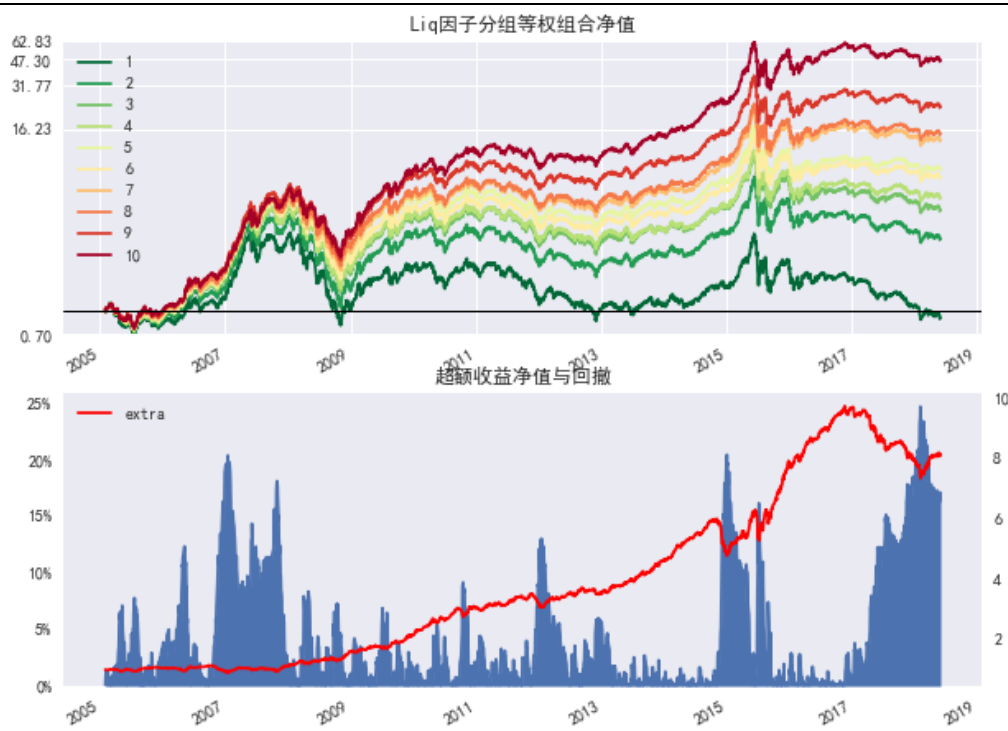
表 12: 各因子定义

	定义	使用
Liq	$Liq_t^N = \frac{Amount_t^N}{Lenth_t^N \times (1 + Vol_t^N)}$	$N = 20$ 倒数
Illiq	$Illiq_t^N = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} \frac{ Return_{t-i} }{Amount_{t-i}}$	$N = 20$ 原始
换手率	$Turnover_t^N = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} \frac{Amount_{t-i}}{Free\_mkt_{t-i}}$	$N = 20$ 原始
Illiq 振幅	$Illiq\_swing_t^N = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} \frac{(high_{t-i} - low_{t-i}) / close_{t-i-1}}{Amount_{t-i}}$	$N = 20$ 原始
Illiq K 线	$Illiq\_shortcut_t^N = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} \frac{2 * (high_{t-i} - low_{t-i}) -  open_{t-i} - close_{t-i} }{Amount_{t-i} * close_{t-i-1}}$	$N = 20$ 原始
Illiq_trn	$Illiq\_trn_t^N = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} \frac{ Return_{t-i} }{Turnover_{t-i}}$	$N = 20$ 原始

数据来源：东北证券，Wind

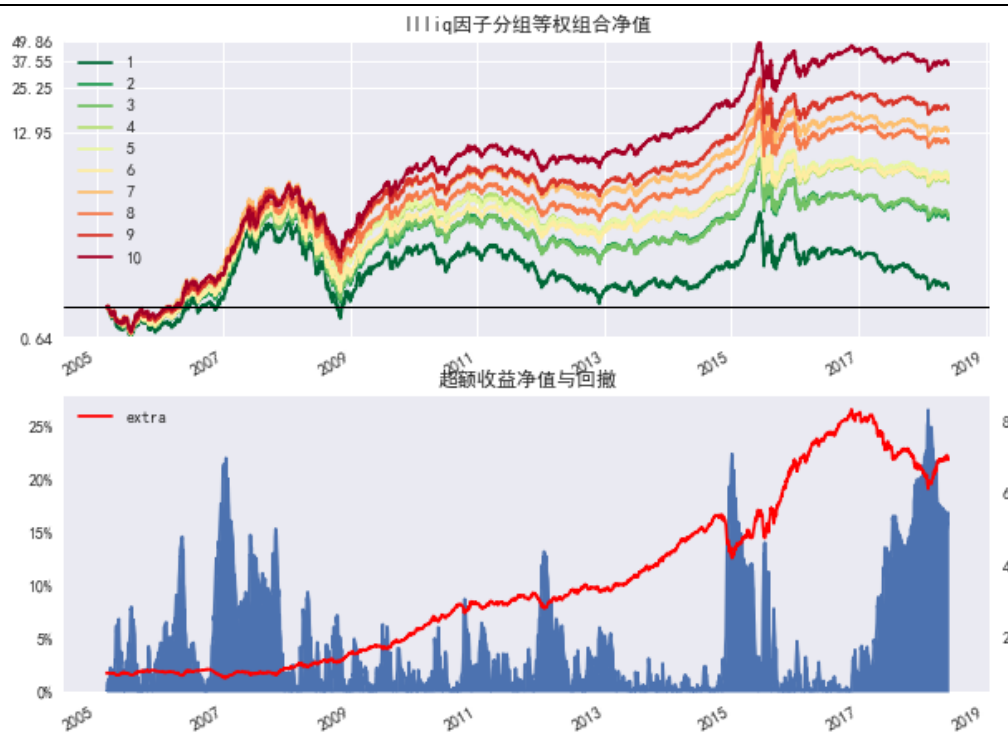
### 2.6.1. 全 A 选股

图 23: 全 A 选股: Liq 因子分组收益表现



数据来源: 东北证券, Wind

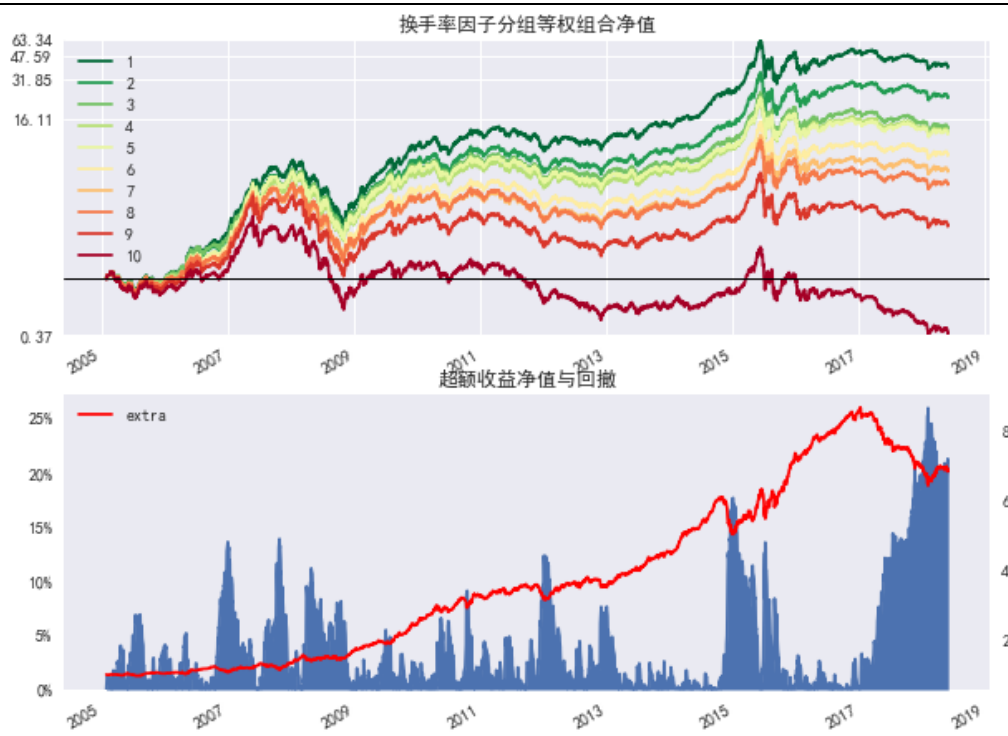
图 24: 全 A 选股: Illiq 因子分组收益表现



数据来源: 东北证券, Wind



图 25: 全 A 选股: 换手率因子分组收益表现



数据来源: 东北证券, Wind

表 13: 全 A 选股: 各因子第 10 组或第 1 组等权组合分年度收益率

	Liq	Illiq	换手率	Illiq 振幅	Illiq_K 线	Illiq_trn
2006	87.79%	79.74%	123.15%	78.98%	81.50%	92.86%
2007	224.05%	239.43%	227.05%	232.38%	231.06%	204.63%
2008	-47.48%	-48.60%	-52.29%	-50.36%	-50.25%	-51.84%
2009	174.51%	174.90%	196.64%	177.37%	176.32%	143.97%
2010	34.02%	31.14%	25.24%	32.24%	33.45%	15.42%
2011	-19.02%	-22.25%	-22.86%	-22.88%	-23.75%	-22.43%
2012	14.31%	15.91%	12.49%	13.66%	13.88%	7.55%
2013	38.50%	38.21%	35.41%	38.37%	37.08%	25.98%
2014	61.74%	52.17%	71.23%	59.56%	60.05%	52.15%
2015	124.87%	122.75%	101.35%	123.84%	120.35%	82.56%
2016	5.64%	2.24%	0.47%	3.37%	3.69%	-0.42%
2017	-13.30%	-14.55%	-14.45%	-13.70%	-13.45%	-5.72%

数据来源: 东北证券, Wind

表 14: 全 A 选股: 各因子第 10 组或第 1 组等权组合超额收益表现

	Liq	Illiq	换手率	Illiq 振幅	Illiq_K 线	Illiq_trn
年化收益率	16.96%	15.65%	15.49%	15.49%	15.40%	9.29%
年化波动率	10.09%	10.48%	9.54%	10.35%	10.29%	8.32%
Sharpe ratio	1.68	1.49	1.62	1.5	1.5	1.12
最大回撤	24.66%	26.56%	25.94%	25.15%	25.14%	16.10%
最大回撤起始	2016/11/22	2016/11/22	2017/1/9	2016/11/22	2016/11/22	2017/3/7

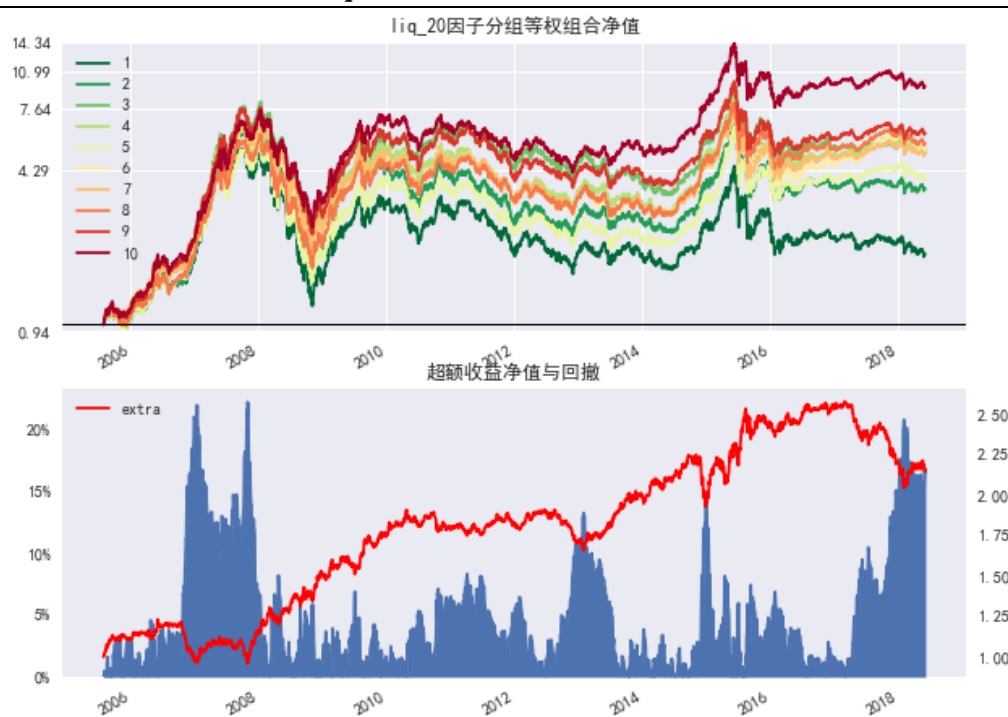
最大回撤结束	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6
收益回撤比	0.69	0.59	0.6	0.62	0.61	0.58
累计净值	8.15	6.95	6.87	6.88	6.8	3.27

数据来源：东北证券，Wind

### 2.6.2. 沪深 300 选股

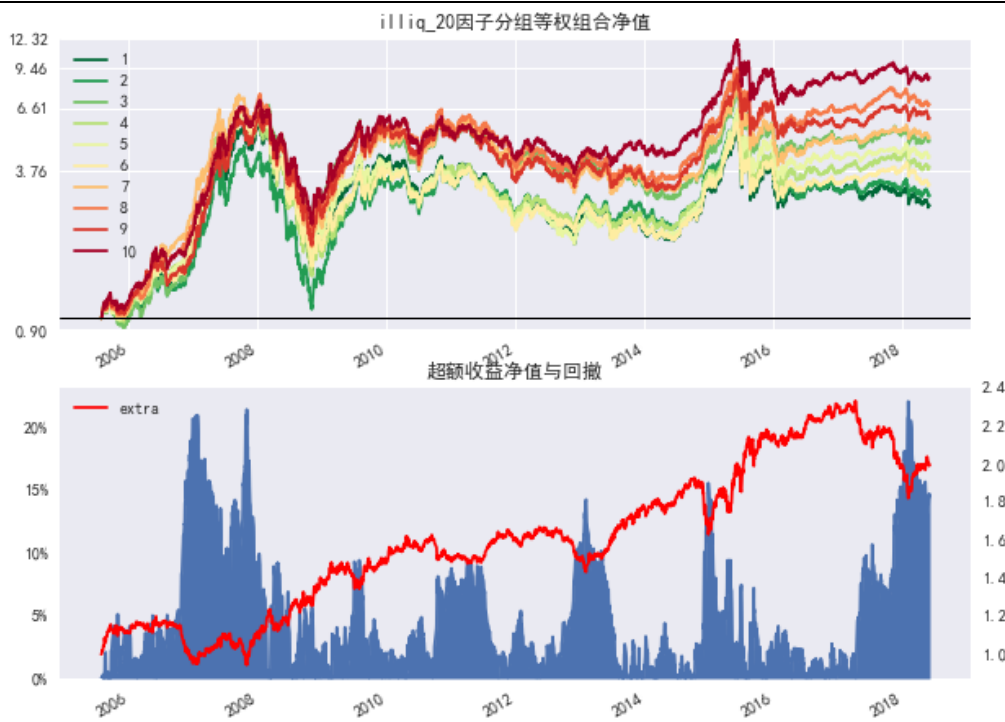
下面进行沪深 300 成分股内的选股，仍然是分成 10 组，基准为沪深 300 指数。交易成本为手续费双边千三+卖出千 1。

图 26: 沪深 300 选股: Liq 因子分组收益表现



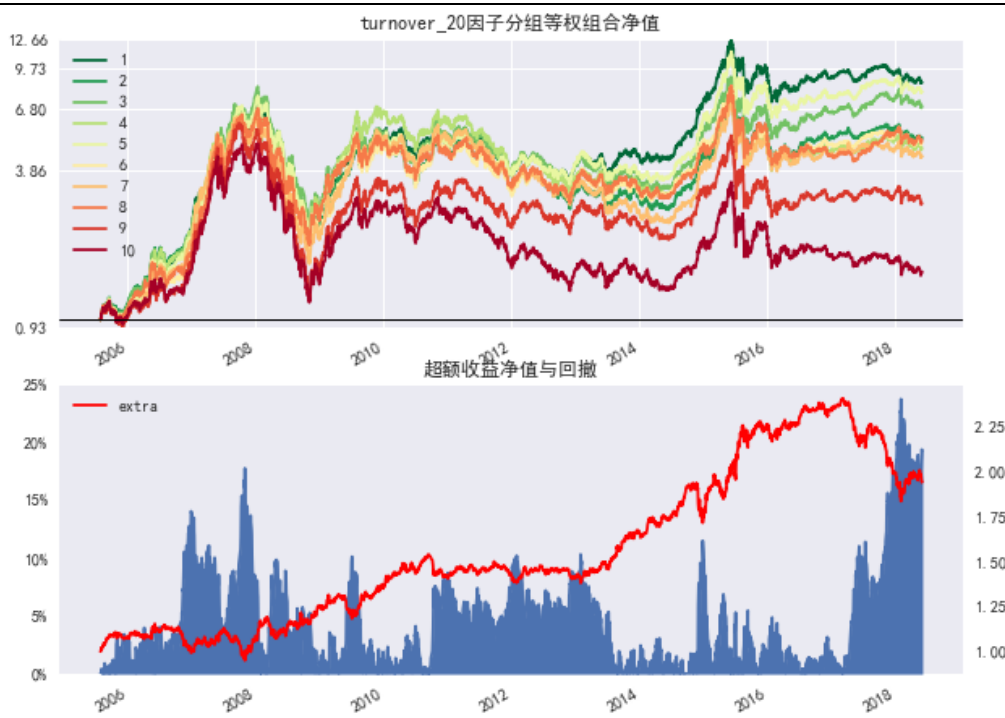
数据来源：东北证券，Wind

图 27: 沪深 300 选股: Illiq 因子分组收益表现



数据来源: 东北证券, Wind

图 28: 沪深 300 选股: 换手率因子分组收益表现



数据来源: 东北证券, Wind

表 15: 沪深 300 选股: 各因子第 10 组或第 1 组等权组合分年度收益率

	Liq	Illiq	换手率	Illiq 振幅	Illiq_K 线	Illiq_trn
2006	93.73%	88.52%	103.06%	95.31%	88.93%	112.13%

2007	210.07%	203.64%	180.17%	197.17%	209.65%	198.67%
2008	-54.93%	-57.32%	-59.33%	-57.57%	-57.53%	-57.59%
2009	126.33%	111.24%	112.34%	111.23%	112.14%	96.45%
2010	-9.65%	-11.46%	-7.92%	-7.90%	-8.52%	-10.96%
2011	-23.37%	-19.04%	-24.04%	-19.19%	-18.71%	-27.37%
2012	0.32%	-0.10%	5.86%	0.03%	-1.00%	0.42%
2013	8.76%	10.18%	9.39%	10.26%	11.14%	6.37%
2014	47.69%	40.65%	57.99%	41.07%	43.02%	47.73%
2015	33.56%	37.65%	38.46%	32.47%	32.50%	40.81%
2016	-8.54%	-5.66%	-8.69%	-5.42%	-7.39%	-6.25%
2017	5.83%	5.63%	3.69%	5.00%	5.22%	9.16%

数据来源：东北证券，Wind

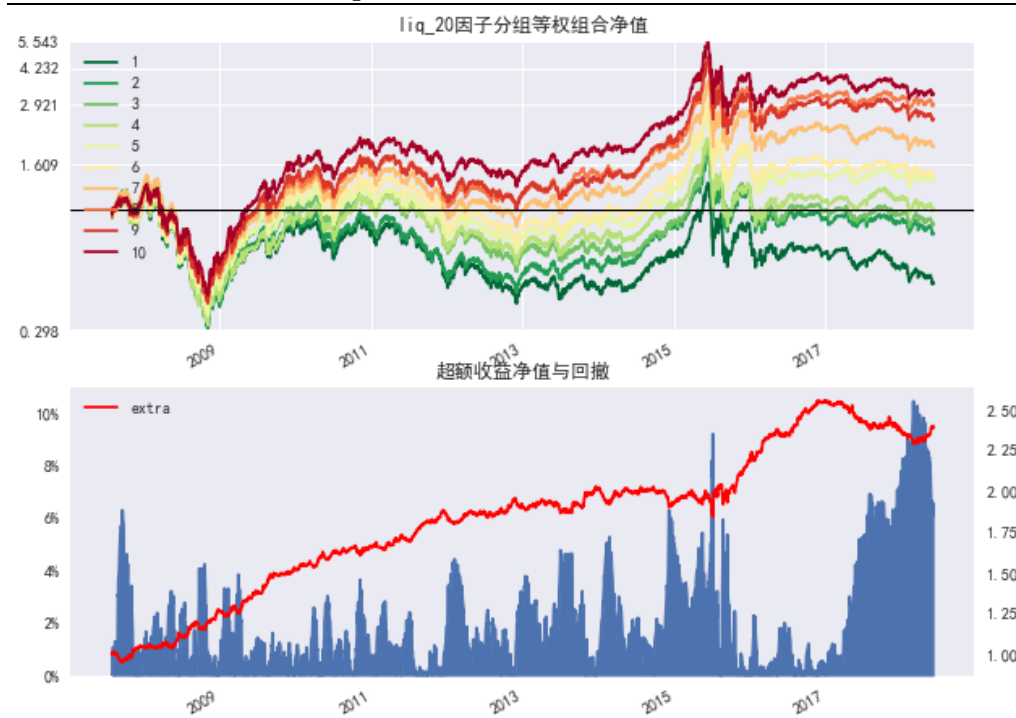
表 16: 沪深 300 选股：各因子第 10 组或第 1 组等权组合超额收益表现

	Liq	Illiq	换手率	Illiq_振幅	Illiq_K 线	Illiq_trn
年化收益率	6.13%	5.50%	5.29%	5.40%	5.43%	5.48%
年化波动率	9.40%	9.83%	8.74%	9.78%	9.72%	8.74%
Sharpe ratio	0.65	0.56	0.6	0.55	0.56	0.63
最大回撤	22.15%	21.97%	23.74%	22.11%	21.55%	19.72%
最大回撤起始	2006/6/5	2017/4/13	2017/3/13	2017/4/12	2017/4/12	2010/9/15
最大回撤结束	2007/11/1	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2013/2/1
收益回撤比	0.28	0.25	0.22	0.24	0.25	0.28
累计净值	2.16	2	1.95	1.97	1.98	1.99

数据来源：东北证券，Wind

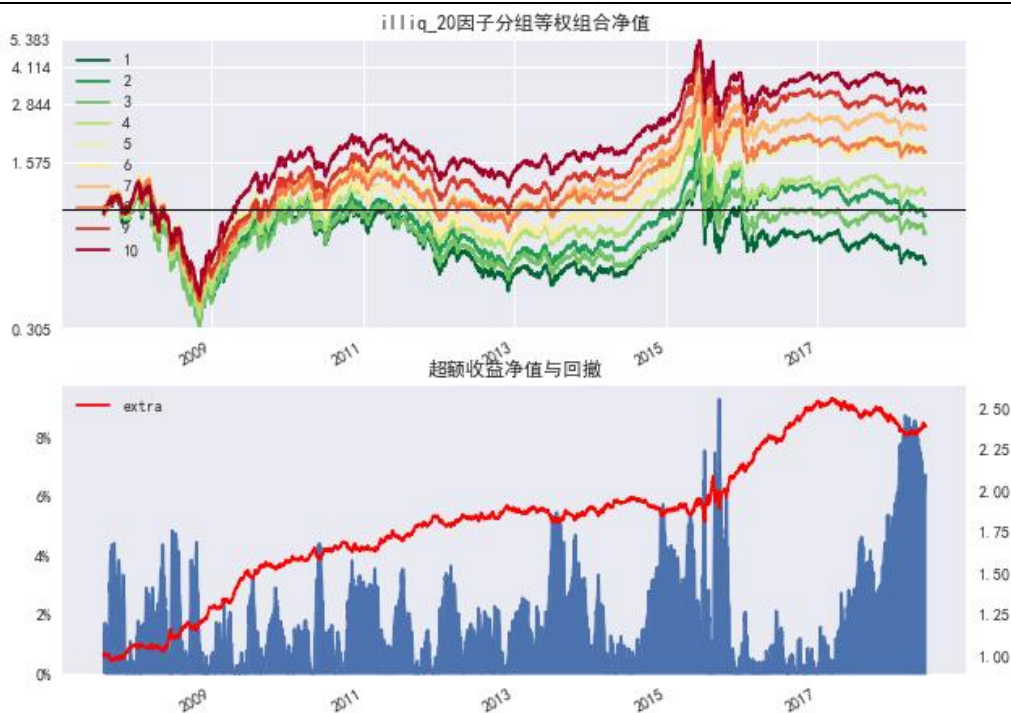
### 2.6.3. 中证 500 选股

图 29: 中证 500 选股：Liq 因子分组收益表现



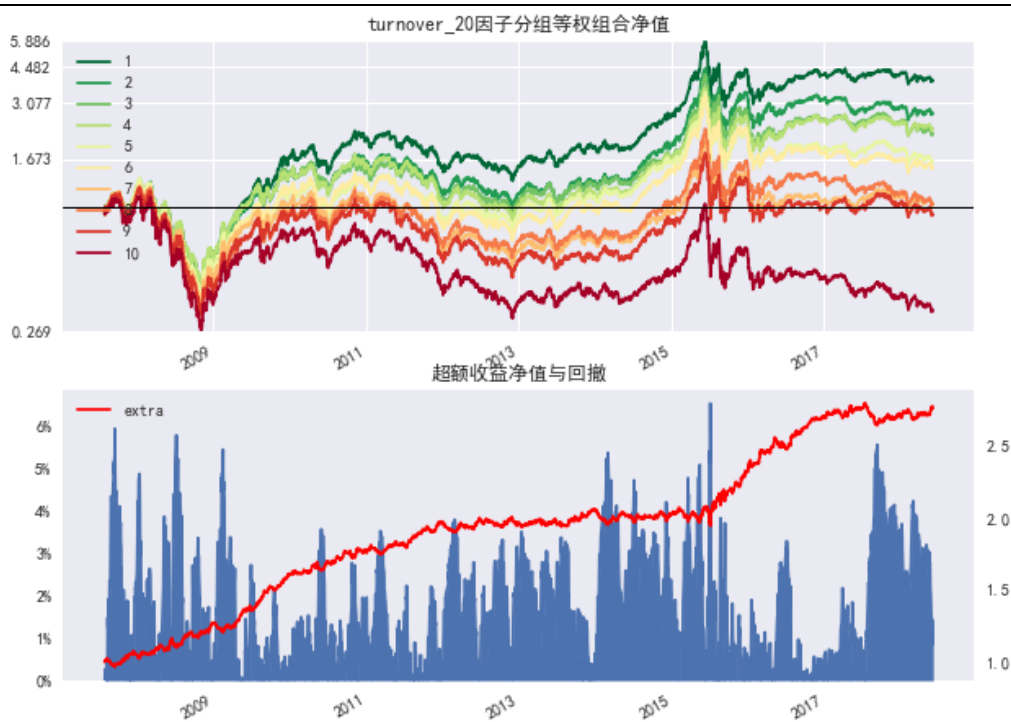
数据来源：东北证券，Wind

图 30: 中证 500 选股: Illiq 因子分组收益表现



数据来源：东北证券，Wind

图 31: 中证 500 选股: 换手率因子分组收益表现



数据来源：东北证券，Wind

中证 500 成分股内的选股，仍然是分成 10 组，基准为中证 500 指数。交易成本为



手续费双边千三+卖出千1。

表 17: 中证 500 选股: 各因子第 10 组或第 1 组等权组合分年度收益率

	Liq	Illiq	换手率	Illiq_振幅	Illiq_K 线	Illiq_trn
2008	-51.21%	-51.22%	-51.09%	-52.72%	-52.30%	-51.20%
2009	179.50%	183.08%	193.88%	171.71%	167.53%	185.12%
2010	20.97%	16.20%	21.82%	18.31%	17.39%	22.02%
2011	-25.84%	-26.06%	-25.65%	-25.99%	-27.03%	-29.07%
2012	3.54%	3.17%	1.13%	3.20%	3.97%	2.47%
2013	24.02%	18.31%	22.77%	24.94%	26.65%	20.81%
2014	33.79%	37.80%	37.05%	37.26%	37.53%	33.05%
2015	58.69%	59.22%	61.44%	60.53%	57.81%	56.95%
2016	-4.24%	-3.11%	-3.67%	-3.77%	-2.52%	-5.35%
2017	-7.18%	-4.14%	0.76%	-4.39%	-4.14%	1.03%

数据来源: 东北证券, Wind

表 18: 中证 500 选股: 各因子第 10 组或第 1 组等权组合超额收益表现

	Liq	Illiq	换手率	Illiq_振幅	Illiq_K 线	Illiq_trn
年化收益率	8.31%	8.32%	9.76%	8.25%	8.12%	8.37%
年化波动率	6.42%	6.60%	6.51%	6.58%	6.55%	6.31%
Sharpe ratio	1.29	1.26	1.5	1.25	1.24	1.33
最大回撤	10.43%	9.31%	6.53%	8.66%	8.27%	10.55%
最大回撤起始	2016/12/27	2015/8/17	2015/6/15	2017/3/9	2017/3/9	2015/4/9
最大回撤结束	2018/3/1	2015/9/15	2015/7/7	2018/4/19	2018/4/19	2015/7/7
收益回撤比	0.8	0.89	1.5	0.95	0.98	0.79
累计净值	2.39	2.39	2.76	2.38	2.34	2.4

数据来源: 东北证券, Wind

### 3. 因子截面分析、回归框架的再思考

#### 3.1. 正态化变换: 反误差函数

从前面的研究中, 我们不难发现, 我们很难同时做到市值和行业同时中性, 分组的方法固然从理论上可行, 但实际上行业的样本数量分布不均, 有的行业很多如医药、机械, 而有的很少如银行、非银。因此同时对行业 and 市值分组并不可行。通过回归的方法又涉及到因子的分布不满足正态分布而导致无法做到真正意义上的中性。

既然该问题是出在因子的分布问题上, 我们尝试通过将因子强制正态化的方式处理, 即用标准正态分布的累积分布函数的反函数来实现。标准正态分布的累积分布函数是指随机变量  $X$  小于或等于  $x$  的概率, 用概率密度函数表示为

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt =: \Phi(x)$$

而习惯上我们又把它记为  $\Phi$  (也称为误差函数), 因此已知分布函数  $\Phi(x)$  的值反求

$x$  的过程我们称之为  $\Phi(x)$  的反函数  $\Phi^{-1}(x)$ ，也称为反误差函数。 $\Phi^{-1}(x)$  函数没有解析表达式，它的值可以通过数值积分、泰勒级数或者渐近序列近似得到。

因此，借助反误差函数我们可以把任意一个因子值保序变换成正态分布，从而解决了因子回归的痛点。关于反误差函数的使用上，由于我们考虑的是单因子有效性的检验，因此我们并不关心因子值本身的大小，只关心横截面上的排序大小，因而该方法的使用完全丢失了因子值本身大小的信息（即原始距离的信息被替换成了排序上的等距信息）。我们之前困惑的究竟使用 Liq 因子本身还是使用倒数的问题也一并解决了——取倒数和原始因子的 IC 是相反数的关系。

### 3.2. 正态化后的总市值回归

考虑正态化后流动性因子和市值因子的回归问题，

$$factor_i^{Normal} = \alpha \ln cap_i^{Normal} + \varepsilon_i$$

这里的  $factor_i^{Normal}$  指的是经过正态化后的股票  $i$  的(非)流动性因子值， $\ln cap_i^{Normal}$

指的是经过正态化后的股票  $i$  的总市值（由于取对数与否不改变该因子正态化后值的大小，故沿用原始对数市值的记号，不会产生混淆）。

从表 和表 可以看到，正态化之后 Illiq 因子和 Liq 因子分组在平均市值分位数上几乎相等，平均市值上也相差不大。平均流通市值和平均流通市值分位数仍未很好地中性，但整体的差距保持在同一个数量级上。

表 19: 正态化后 Illiq 因子分组收益率与市值分布（总市值回归）

	平均收益率	平均因子值	平均流通市值	平均流通市值分位数	平均市值	平均市值分位数
1	0.84%	-0.96649	9.06E+09	0.561579	1.67E+10	0.466949
2	1.34%	-0.62252	7.17E+09	0.58323	1.51E+10	0.508107
3	1.71%	-0.43698	6.21E+09	0.574139	1.49E+10	0.515185
4	1.69%	-0.28182	5.61E+09	0.555645	1.50E+10	0.512066
5	1.91%	-0.13169	4.96E+09	0.53607	1.39E+10	0.508795
6	2.08%	0.021209	4.57E+09	0.510721	1.49E+10	0.501603
7	2.08%	0.185558	3.95E+09	0.47902	1.37E+10	0.492829
8	2.17%	0.380681	3.81E+09	0.449325	1.74E+10	0.492673
9	2.30%	0.649555	3.08E+09	0.404508	1.64E+10	0.48973
10	2.32%	1.2085	2.62E+09	0.353532	1.80E+10	0.517123

数据来源：东北证券，Wind

表 20: 正态化后 Liq 因子分组收益率与市值分布（总市值回归）

	平均收益率	平均因子值	平均流通市值	平均流通市值分位数	平均市值	平均市值分位数
1	0.45%	-1.06443	8.74E+09	0.563639	1.62E+10	0.480919
2	1.14%	-0.6714	6.87E+09	0.56554	1.47E+10	0.502654
3	1.43%	-0.45872	5.79E+09	0.560302	1.39E+10	0.509079

4	1.64%	-0.28555	5.31E+09	0.548513	1.33E+10	0.508677
5	1.91%	-0.12079	4.79E+09	0.530319	1.30E+10	0.503966
6	1.96%	0.042286	4.43E+09	0.507324	1.34E+10	0.497517
7	2.11%	0.213509	3.94E+09	0.484312	1.35E+10	0.493242
8	2.25%	0.417177	3.76E+09	0.459745	1.72E+10	0.495013
9	2.25%	0.691455	3.19E+09	0.42029	1.65E+10	0.493166
10	2.36%	1.258934	2.66E+09	0.365745	1.86E+10	0.518759

数据来源：东北证券，Wind

**表 21：全 A 选股：各因子第 10 组或第 1 组等权组合分年度收益率（总市值回归）**

	Liq	Illiq	换手率	Illiq 振幅	Illiq_K 线	Illiq_trn
2006	99.23%	81.30%	110.60%	85.41%	87.03%	96.09%
2007	198.62%	191.71%	215.21%	200.57%	202.83%	206.33%
2008	-49.75%	-48.75%	-50.71%	-49.65%	-50.34%	-52.17%
2009	155.68%	158.64%	163.60%	159.70%	160.82%	154.91%
2010	23.72%	22.87%	19.96%	22.02%	22.76%	18.42%
2011	-22.10%	-24.84%	-21.26%	-24.20%	-24.68%	-22.35%
2012	7.88%	7.57%	8.43%	6.86%	6.78%	7.61%
2013	31.62%	31.88%	27.59%	31.38%	31.54%	26.99%
2014	55.61%	48.46%	59.75%	50.37%	51.16%	53.04%
2015	88.80%	92.62%	94.38%	95.35%	90.96%	87.11%
2016	0.04%	-2.81%	0.76%	-4.35%	-3.32%	-0.25%
2017	-10.50%	-11.85%	-6.93%	-9.42%	-9.92%	-7.34%

数据来源：东北证券，Wind

**表 22：全 A 选股：各因子第 10 组或第 1 组等权组合超额收益表现（总市值回归）**

	Liq	Illiq	换手率	Illiq 振幅	Illiq_K 线	Illiq_trn
年化收益率	11.79%	10.01%	12.49%	10.41%	10.24%	10.26%
年化波动率	9.52%	10.14%	8.10%	9.71%	9.71%	8.59%
Sharpe ratio	1.24	0.99	1.54	1.07	1.05	1.19
最大回撤	21.73%	24.24%	17.66%	20.92%	21.84%	17.80%
最大回撤起始	2016/11/22	2016/11/22	2017/3/7	2016/11/22	2016/11/22	2017/1/10
最大回撤结束	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6
收益回撤比	0.54	0.41	0.71	0.5	0.47	0.58
累计净值	4.45	3.57	4.83	3.77	3.69	3.68

数据来源：东北证券，Wind

**表 23：正态化前后流动性因子多头组合收益的风险因子暴露**

	Illiq 正态化 总市值回归	Liq 正态化 总市值回归	Illiq 非正态化 总市值回归	Liq 非正态化 总市值回归
lnCap	-2.01	-2.00	-2.17	-2.20
beta	0.24	0.10	0.31	0.18
rstr	-0.22	-0.25	-0.33	-0.36

resivol	0.03	-0.10	-0.07	-0.20
nsize	-0.14	-0.13	-0.78	-0.76
btop	-0.47	-0.40	-0.45	-0.36
liqui	-0.25	-0.42	-0.13	-0.29
earyi	-0.73	-0.70	-0.60	-0.58
growth	-0.15	-0.16	-0.15	-0.15
lever	-0.90	-0.88	-0.88	-0.86

数据来源：东北证券，Wind

### 3.3. 正态化后的流通市值回归

考虑到流动性因子本身更可能受到自由流通市值（本文之后将大量用到“流通市值”，均指自由流通市值）的影响，我们考虑用流通市值回归代替总市值回归。

$$factor_i^{Normal} = \alpha free m kts_i^{Normal} + \varepsilon_i$$

从表 和表 的结果来看，流通市值分组的影响要大于总市值分组对其的影响。在保证流通市值分组的情况下，其总市值的分布也更加接近。

最后，我们发现，流通市值回归之后的 Liq 因子的效果要好于 Illiq 因子，其超额收益之差已经超过 3%，大于总市值回归情况下的 1.8%。

表 24: 正态化后 Illiq 因子分组收益率与市值分布（流通市值回归）

	平均收益率	平均因子值	平均流通市 值	平均流通市 值分位数	平均市值	平均市值分 位数
1	0.77%	-0.85953	5.34E+09	0.416861	1.84E+10	0.452443
2	1.39%	-0.50225	6.31E+09	0.50722	2.05E+10	0.510645
3	1.69%	-0.33419	6.12E+09	0.536072	1.92E+10	0.529894
4	1.90%	-0.20231	5.98E+09	0.543273	1.87E+10	0.535296
5	2.00%	-0.07923	5.38E+09	0.539602	1.60E+10	0.52983
6	2.07%	0.04145	5.11E+09	0.529807	1.43E+10	0.519149
7	2.10%	0.167258	4.62E+09	0.515601	1.28E+10	0.505229
8	2.22%	0.315801	4.48E+09	0.499065	1.27E+10	0.492959
9	2.27%	0.516862	3.99E+09	0.478961	1.12E+10	0.476318
10	2.21%	0.955212	4.00E+09	0.449978	1.23E+10	0.459803

数据来源：东北证券，Wind

表 25: 正态化后 Liq 因子分组收益率与市值分布（流通市值回归）

	平均收益率	平均因子值	平均流通市 值	平均流通市 值分位数	平均市值	平均市值分 位数
1	0.38%	-0.98086	5.72E+09	0.431763	1.65E+10	0.461326
2	1.13%	-0.57705	5.97E+09	0.505334	1.72E+10	0.506698
3	1.57%	-0.37639	5.77E+09	0.526337	1.63E+10	0.522518
4	1.61%	-0.21899	5.57E+09	0.534966	1.65E+10	0.526184
5	1.91%	-0.07459	5.15E+09	0.534396	1.58E+10	0.525929
6	2.02%	0.064498	4.86E+09	0.523075	1.45E+10	0.513865

7	2.15%	0.206416	4.51E+09	0.515924	1.39E+10	0.507074
8	2.18%	0.370093	4.35E+09	0.500994	1.43E+10	0.494846
9	2.21%	0.586577	3.85E+09	0.481618	1.19E+10	0.478897
10	2.34%	1.03426	3.91E+09	0.457622	1.36E+10	0.470909

数据来源：东北证券，Wind

**表 20: 全 A 选股：各因子第 10 组或第 1 组等权组合分年度收益率（流通市值回归）**

	Liq	Illiq	换手率	Illiq_振幅	Illiq_K 线	Illiq_trn
2006	105.32%	85.97%	106.43%	93.89%	93.91%	94.52%
2007	220.05%	190.00%	218.03%	205.94%	211.91%	204.88%
2008	-49.90%	-51.32%	-50.95%	-52.86%	-52.90%	-53.06%
2009	166.45%	159.23%	154.77%	166.17%	171.01%	151.24%
2010	24.03%	19.01%	17.26%	23.81%	24.39%	14.71%
2011	-20.61%	-22.66%	-22.01%	-23.00%	-23.42%	-23.96%
2012	8.52%	7.66%	7.07%	6.22%	5.54%	7.16%
2013	30.65%	29.19%	25.95%	30.19%	30.01%	26.58%
2014	51.35%	44.29%	56.92%	50.24%	50.07%	49.66%
2015	88.17%	88.58%	80.70%	83.67%	81.94%	75.46%
2016	-0.67%	-4.58%	-1.03%	-3.03%	-4.26%	-0.69%
2017	-13.14%	-12.89%	-4.53%	-11.64%	-11.79%	-4.67%

数据来源：东北证券，Wind

**表 26: 全 A 选股：各因子第 10 组或第 1 组等权组合超额收益表现（流通市值回归）**

	Liq	Illiq	换手率	Illiq_振幅	Illiq_K 线	Illiq_trn
年化收益率	11.68%	8.26%	10.99%	9.34%	9.39%	8.73%
年化波动率	9.44%	10.14%	7.95%	9.64%	9.61%	8.26%
Sharpe ratio	1.24	0.81	1.38	0.97	0.98	1.06
最大回撤	24.61%	24.44%	14.99%	23.54%	23.76%	15.47%
最大回撤起始	2017/1/9	2016/11/22	2017/3/7	2017/1/5	2017/1/5	2017/3/7
最大回撤结束	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6
收益回撤比	0.47	0.34	0.73	0.4	0.4	0.56
累计净值	4.39	2.9	4.04	3.31	3.33	3.06

数据来源：东北证券，Wind

## 4. 关于 Liq 因子中参数 N 的敏感性分析

我们在前面部分所选用的参数默认都是  $N=20$  的情况，即过去一个月的累计值或平均值，并且在上一章我们得到 Liq 因子各指标表现显著地好于 Illiq 因子。为了论证这一结论并不是由  $N$  的特殊取值导致的，本章将进行  $N$  的敏感性测试。同时，我们也将继续用对照的方式查看 Liq 因子相对 Illiq 因子的超额收益的表现是否稳定。

下面我们分别研究正态化市值回归下的 Liq 因子与 Illiq 因子关于  $N$  的敏感性，正态化、总市值回归的过程如 3.2 所述，不再赘言。下面所有因子收益率的计算均考虑了手续费（双边千三）和印花税。



综合表 27~表 30，我们得到以下三个结论：

- 1) Liq 与 Illiq 因子的年化收益率、信息比均随着  $N$  的增大而减小，并且 Liq 的因子当  $N=10$  时取最大值，Illiq 因子当  $N=5$  时取最大值。
- 2) 两个因子均对  $N$  的变化不敏感，但随着  $N$  的增大，Illiq 因子的有效性衰减速度远远大于 Liq 因子，当  $N=180$  以后，Illiq 因子的收益率基本为负，而 Liq 因子还保持一定的正收益。
- 3) 在低频下，无论是总市值回归还是流通市值回归，Liq 因子的各项表现均优于 Illiq 因子，因此可以论证我们前面的判断，Liq 因子对 Illiq 有显著的改善作用。
- 4) 在日频数据时，我们认为  $N$  选择 5~30 的影响并不大，但限于我们对所有股票均考虑一致的双边千三的手续费并未考虑低流动性带来的冲击成本，因此读者可以自行根据需要进行调整手续费的惩罚调整。

**表 27：全 A 选股：Liq 因子第 10 组等权组合超额收益表现（总市值回归）**

	5	10	15	20	25	30	60	120	180	240
年化收益率	12.00%	12.51%	11.81%	11.79%	11.18%	10.98%	9.33%	7.36%	6.79%	6.46%
年化波动率	9.26%	9.30%	9.44%	9.52%	9.50%	9.52%	9.66%	9.94%	10.13%	10.19%
Sharpe ratio	1.3	1.35	1.25	1.24	1.18	1.15	0.97	0.74	0.67	0.63
最大回撤	23.81%	21.60%	22.14%	21.73%	22.27%	22.25%	21.56%	22.93%	23.93%	23.80%
最大回撤起	2016/11/22	2017/1/9	2016/11/22	2016/11/22	2006/9/26	2006/9/26	2016/11/22	2006/10/17	2005/11/17	2006/10/17
最大回撤止	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2007/10/30	2007/10/30	2018/2/6	2007/10/30	2007/10/30	2007/10/30
收益回撤比	0.5	0.58	0.53	0.54	0.5	0.49	0.43	0.32	0.28	0.27
累计净值	4.57	4.86	4.47	4.45	4.14	4.04	3.31	2.59	2.41	2.32

数据来源：东北证券，Wind

**表 28：全 A 选股：Illiq 因子第 10 组等权组合超额收益表现（总市值回归）**

	5	10	15	20	25	30	60	120	180	240
年化收益率	10.85%	9.74%	10.84%	10.01%	8.73%	8.96%	6.22%	6.10%	-3.26%	-10.36%
年化波动率	9.87%	9.94%	10.00%	10.14%	10.13%	10.18%	10.36%	16.03%	18.59%	22.44%
Sharpe ratio	1.1	0.98	1.08	0.99	0.86	0.88	0.6	0.38	-0.18	-0.46
最大回撤	23.85%	24.03%	23.55%	24.24%	27.63%	26.28%	28.63%	35.63%	67.12%	89.24%
最大回撤起	2016/11/22	2006/9/26	2016/11/22	2016/11/22	2005/11/17	2006/6/6	2005/10/24	2005/7/18	2006/8/7	2005/2/23
最大回撤止	2018/2/6	2007/10/29	2018/2/6	2018/2/6	2007/10/29	2007/10/29	2007/11/2	2007/7/12	2010/11/8	2010/11/8
收益回撤比	0.45	0.41	0.46	0.41	0.32	0.34	0.22	0.17	-0.05	-0.12
累计净值	3.98	3.48	3.97	3.57	3.07	3.16	2.25	2.21	0.64	0.23

数据来源：东北证券，Wind

**表 29：全 A 选股：Liq 因子第 10 组等权组合超额收益表现（流通市值回归）**

	5	10	15	20	25	30	60	120	180	240
年化收益率	10.88%	11.70%	11.55%	11.68%	11.06%	10.67%	8.93%	7.47%	7.17%	6.67%

年化波动率	9.26%	9.19%	9.36%	9.44%	9.47%	9.46%	9.71%	10.00%	10.22%	10.37%
Sharpe ratio	1.17	1.27	1.23	1.24	1.17	1.13	0.92	0.75	0.7	0.64
最大回撤	25.93%	23.70%	24.35%	24.61%	23.81%	23.87%	24.55%	24.69%	22.98%	22.95%
最大回撤起	2017/1/9	2017/1/9	2017/1/9	2017/1/9	2017/1/9	2017/1/9	2016/12/22	2016/12/27	2016/12/27	2014/10/28
最大回撤止	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2015/9/2
收益回撤比	0.42	0.49	0.47	0.47	0.46	0.45	0.36	0.3	0.31	0.29
累计净值	3.99	4.41	4.33	4.39	4.08	3.89	3.15	2.63	2.53	2.38

数据来源：东北证券，Wind

表 30: 全 A 选股：Illiq 因子第 10 组等权组合超额收益表现（流通市值回归）

	5	10	15	20	25	30	60	120	180	240
年化收益率	10.61%	8.65%	9.30%	8.26%	8.08%	8.00%	5.51%	3.68%	-4.02%	-11.40%
年化波动率	9.95%	9.87%	10.06%	10.14%	10.21%	10.21%	10.48%	16.19%	18.72%	22.35%
Sharpe ratio	1.07	0.88	0.92	0.81	0.79	0.78	0.53	0.23	-0.21	-0.51
最大回撤	26.52%	25.23%	25.40%	24.44%	25.38%	24.92%	26.96%	36.05%	65.20%	88.84%
最大回撤起	2017/1/5	2016/12/28	2016/10/12	2016/11/22	2016/11/21	2016/11/18	2006/6/5	2005/7/18	2006/8/7	2005/2/3
最大回撤止	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2018/2/6	2007/10/30	2007/7/12	2010/11/8	2010/11/8
收益回撤比	0.4	0.34	0.37	0.34	0.32	0.32	0.2	0.1	-0.06	-0.13
累计净值	3.87	3.04	3.29	2.9	2.84	2.81	2.05	1.62	0.58	0.2

数据来源：东北证券，Wind

## 5. 总结

本文第一章从 Amihud 非流动性因子（以下简称 Illiq 因子）出发，测试了该因子的历史表现。然后对比该因子与月均换手率因子在行业和 barra 风险因子上的暴露差异。结论是 Illiq 因子和月均换手率因子均是历史上表现非常出色的选股因子，二者第 10 组组合在行业收益上差别不大，在风格因子上主要在 barra 流动性风险因子上有较大的差异，原因是 barra 衡量流动性因子的方式即是换手率，换手率并不包含成交额信息，因此非流动性因子作为流动性冲击指标有区别于流动性的独立信息。

本文第二章首先提出了 Illiq 因子存在三点不足，并针对其中两点提出有效的改进方案，在兼容原有非流动性因子框架的前提下提出衡量流动性的新因子 Liq。然后深入分析了 Liq 原始因子在市值和行业上分布的差异，并对比 4 种风格中性方法对结果的影响。综合来看，选择“市值回归+行业分组”的中性方式可以较好的剔除风格的影响，但仍有不足。最后指出因子的非正态性对回归造成的误差，尤其是对市值回归并不能真正意义上中性市值的暴露。

本文第三章在第二章的基础上，重塑因子横截面分析、风格中性的回归框架，提出应该只考虑“序”的影响而忽略因子值大小，直接将因子值通过正态化的方式强制转成正态分布（利用反误差函数实现）。因子正态化后进行市值回归，通过观察平均市值、平均市值分位数、平均流通市值、平均流通市值分位数这四个指标，我们得出了正态化方法的确可以完美地解决回归的痛点。进一步，考虑到流动性因子与自

由流通市值的关系更高（相比总市值），因此我们认为市值中性应该对流通市值中性更加合理，事实也证明该方法不仅能够较好地中性流通市值同时也能尽可能将不同组别的市值水平靠得更近。在正态化之后的因子分组回测当中，我们看到了正态化能明显提升 Liq 因子对 Illiq 因子的超额收益，Liq 因子超额年化收益率（较 Illiq 因子）也从 1.3% 提升至 1.8%，最后提升至 3.4%。

本文的第四章在第三章正态化变换的基础上，考虑 Liq 因子设计时唯一的参数  $N$  的敏感性问题，并与 Illiq 因子进行对比。结论是 Liq 和 Illiq 均对  $N$  的取值并不敏感，且年化收益率和信息比率随着  $N$  的增大而减小。Liq 的因子当  $N=10$  时取最大值，Illiq 因子当  $N=5$  时取最大值。

本文的核心思想是将因子改进前与改进后做了对照试验，通过不同中性方法控制风险暴露的手段去验证改进的方法确实能够稳定提升超额收益率及信息比率，这点无论在全 A、沪深 300 及中证 500 的成分股内都是成立的。因此，我们也将继续沿用这一思路在下一篇报告进行大类流动性因子检验。

**分析师简介:**

肖承志: 金融工程助理分析师, 同济大学数学与应用数学本科, 同济大学应用数学硕士, 2016年加入东北证券研究所。擅长各类择时与机器学习模型, 对隐马尔可夫模型进行过深入研究; 在因子选股领域进行多方尝试并有独到见解, 立志于将因子选股与择时进行融合, 形成一套具有主动量化特色的投资框架。

**重要声明**

本报告由东北证券股份有限公司(以下称“本公司”)制作并仅向本公司客户发布, 本公司不会因任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本公司具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。

本报告中的信息均来源于公开资料, 本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。报告中的内容和意见仅反映本公司于发布本报告当日的判断, 不保证所包含的内容和意见不发生变化。

本报告仅供参考, 并不构成对所述证券买卖的出价或征价。在任何情况下, 本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的证券买卖建议。本公司及其雇员不承诺投资者一定获利, 不与投资者分享投资收益, 在任何情况下, 我公司及其雇员对任何人使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。

本公司或其关联机构可能会持有本报告中所涉及的公司所发行的证券头寸并进行交易, 并在法律许可的情况下不进行披露; 可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务、财务顾问等相关服务。

本报告版权归本公司所有。未经本公司书面许可, 任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得本公司同意进行引用、刊发的, 须在本公司允许的范围内使用, 并注明本报告的发布人和发布日期, 提示使用本报告的风险。

本报告及相关服务属于中风险(R3)等级金融产品及服务, 包括但不限于A股股票、B股股票、股票型或混合型公募基金、AA级别信用债或ABS、创新层挂牌公司股票、股票期权备兑开仓业务、股票期权保护性认沽开仓业务、银行非保本型理财产品及相关服务。

若本公司客户(以下称“该客户”)向第三方发送本报告, 则由该客户独自为此发送行为负责。提醒通过此途径获得本报告的投资者注意, 本公司不对通过此种途径获得本报告所引起的任何损失承担任何责任。

**分析师声明**

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格, 并在中国证券业协会注册登记为证券分析师。本报告遵循合规、客观、专业、审慎的制作原则, 所采用数据、资料的来源合法合规, 文字阐述反映了作者的真实观点, 报告结论未受任何第三方的授意或影响, 特此声明。

**投资评级说明**

股票 投资 评级 说明	买入	未来 6 个月内, 股价涨幅超越市场基准 15%以上。
	增持	未来 6 个月内, 股价涨幅超越市场基准 5%至 15%之间。
	中性	未来 6 个月内, 股价涨幅介于市场基准-5%至 5%之间。
	减持	在未来 6 个月内, 股价涨幅落后市场基准 5%至 15%之间。
	卖出	未来 6 个月内, 股价涨幅落后市场基准 15%以上。
行业 投资 评级 说明	优于大势	未来 6 个月内, 行业指数的收益超越市场平均收益。
	同步大势	未来 6 个月内, 行业指数的收益与市场平均收益持平。
	落后大势	未来 6 个月内, 行业指数的收益落后于市场平均收益。

## 东北证券股份有限公司

 网址: <http://www.nesc.cn> 电话: 400-600-0686

地址	邮编
中国吉林省长春市生态大街 6666 号	130119
中国北京市西城区锦什坊街 28 号恒奥中心 D 座	100033
中国上海市浦东新区杨高南路 729 号	200127
中国深圳市南山区大冲商务中心 1 栋 2 号楼 24D	518000

## 机构销售联系方式

姓名	办公电话	手机	邮箱
华东地区机构销售			
袁颖 (总监)	021-20361100	13621693507	yuanying@nesc.cn
王博	021-20361111	13761500624	wangbo@nesc.cn
李寅	021-20361229	15221688595	liy in@nesc.cn
杨涛	021-20361106	18601722659	y angtao@nesc.cn
阮敏	021-20361121	13564972909	ruanmin@nesc.cn
李喆莹	021-20361101	13641900351	liz y@nesc.cn
齐健	021-20361258	18221628116	qijian@nesc.cn
陈希豪	021-20361267	13956071185	chen_xh@nesc.cn
华北地区机构销售			
李航 (总监)	010-58034553	18515018255	lihang@nesc.cn
殷璐璐	010-58034557	18501954588	y inlulu@nesc.cn
温中朝	010-58034555	13701194494	wenzc@nesc.cn
曾彦戈	010-58034563	18501944669	zengy g@nesc.cn
颜玮	010-58034565	18601018177	y anwei@nesc.cn
华南地区机构销售			
邱晓星 (总监)	0755-33975865	18664579712	qiuxx@nesc.cn
刘璇	0755-33975865	18938029743	liu_xuan@nesc.cn
刘曼	0755-33975865	15989508876	liuman@nesc.cn
林钰乔	0755-33975865	13662669201	linyq@nesc.cn
周逸群	0755-33975865	18682251183	zhouyq@nesc.cn