

2020 年 07 月 31 日

# 日内流动性冲击与收益修复

——申万金工市场微观结构系列之一

相关研究

## 本期投资提示：

- **与已有研究的两点区别：本文构建的流动性因子，关注短期价格变动幅度和流动性冲击持续度，同时排除信息冲击的影响。**与现有流动性研究两点不同，第一，因子从价格变动幅度和冲击持续度两个层面度量流动性冲击；第二，采用数学方法严格推理，用中长期收益波动率作为信息冲击代理变量，用日内两阶段价格关系衡量流动性冲击，过滤信息冲击，提取较为纯粹的流动性冲击。
- **基于日内信息构建的流动性因子在全市场及主要宽基指数成分内有效性较为显著。**2007 年 1 月-2020 年 6 月，月度调仓，剔除调仓期间停牌、风险预警 ST 股票以及上市不满 180 日次新股，构建的股价弹性因子在中证全指、沪深 300、中证 500 成分内选股效果显著。中证全指成分内，月度 RankIC T 值达 4.59，因子组合年化超额收益 11.6%；沪深 300 成分内，多头组合年化超额收益达 7%；中证 500 成分内，月度 RankIC T 值达 3.49。
- **考虑到小市值效应对量价类因子影响，对股价弹性因子进行市值、行业中性化，剔除市值、行业影响的因子仍具有较强选股效果。**市值行业中性化后，因子组合在中证全指成分中表现最好，月度 RankIC T 值 5.32，多头组合年化收益率达 15.2%，年化超额收益 10.2%，超额夏普比率达 0.82。
- **相比换手率、非流动性因子，本文构建的流动性因子具备增量信息。**经过换手率、非流动性因子正交处理之后，因子组合相比基准指数仍有较为显著超额收益；中证全指成分内，年化超额收益 10.2%；在中证 500 成分内，因子组合年化收益 12.8%，夏普比率达到 1，收益较为稳定。总的来看，在传统流动性因子基础上，股价弹性因子具备增量信息。

## 证券分析师

孙凯歌 A0230519100005  
sunkg@swsresearch.com

## 联系人

孙凯歌  
(8621)23297818×23297397  
sunkg@swsresearch.com

申万宏源研究微信服务号

## 目录

---

<b>1. 与已有研究的两点区别 .....</b>	<b>4</b>
<b>2. 因子逻辑：大浪淘沙，沉者是金 .....</b>	<b>4</b>
<b>3. 回测：因子有效性较为显著 .....</b>	<b>6</b>
3.1 中证全指成分内回测效果 .....	6
3.2 沪深 300 成分内回测效果 .....	7
3.3 中证 500 成分内回测效果 .....	9
<b>4. 相关风格因子正交处理 .....</b>	<b>10</b>
4.1 市值行业因素影响 .....	10
4.2 换手率、非流动性因子影响 .....	11
<b>5. 本文总结 .....</b>	<b>13</b>

## 图表目录

图 1：日内价格划分：影响与修复两阶段.....	4
图 2：买入订单流动性冲击.....	5
图 3：卖出订单流动性冲击.....	5
图 4：因子分组累计净值（中证全指，回溯期 2007.1.1-2020.6.30）.....	6
图 5：因子多空组合净值（中证全指，回溯期 2007.1.1-2020.6.30）.....	6
图 6：因子分组累计净值（沪深 300，回溯期 2007.1.1-2020.6.30）.....	7
图 7：因子超额收益净值（沪深 300，回溯期 2007.1.1-2020.6.30）.....	8
图 8：因子超额收益净值（中证 500，回溯期 2007.1.1-2020.6.30）.....	9
图 9：Rank_IC 累计值（中证全指，回溯期 2007.1.1-2020.6.30）.....	10
图 10：Rank_IC 累计值（沪深 300，回溯期 2007.1.1-2020.6.30）.....	10
图 11：Rank_IC 累计值（中证 500，回溯期 2007.1.1-2020.6.30）.....	10
图 12 其它流动性因子中性化后超额收益(中证 500,回溯期 2007.1.1-2020.6.30) .....	12
图 13 其它流动性因子中性化后超额收益(中证全指,回溯期 2007.1.1-2020.6.30) .....	12
表 1：因子回溯收益率表（中证全指、2007.1.1-2020.6.30）.....	7
表 2：因子回溯收益率表（沪深 300、2007.1.1-2020.6.30）.....	8
表 3：因子回溯收益率表（中证 500、2007.1.1-2020.6.30）.....	9
表 4：市值行业中性化因子收益风险指标.....	11
表 5：其它流动性因子中性化后收益风险指标.....	11

## 1. 与已有研究的两点区别

已有研究中常使用换手率、非流动性等流动性因子，聚焦于流动性冲击对股价的影响程度，而忽略其持续性。基于日内信息构建的股价弹性因子，从两个层面度量流动性冲击影响——价格变动幅度与冲击持续度；此外，非理性交易行为与真实有效信息影响都会造成股价波动，投资者无法区分价格变动的驱动因素是非理性交易行为，还是有效信息。为描述有效信息带来的股价变动，采用中长期波动率作为信息影响代理变量。

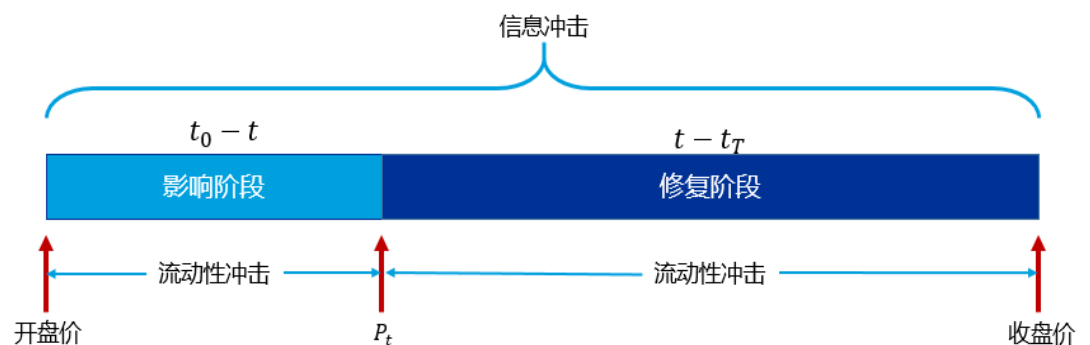
在剔除有效信息影响后，可得到非理性交易行为造成的股价波动。具备优质内涵价值的股票，非理性股价偏离基本面幅度相对较小，受流动性冲击影响回复速度更快，此类股票会被市场给予一定溢价。我们采用股票价格回复弹性因子表征此类特性。回测结果显示，我们所构建的日内流动性指标与预期收益具有强正相关性。

## 2. 因子逻辑：大浪淘沙，沉者是金

**流动性异动表征短期交易行为。**根据有效市场假说，股票价格能够及时准确反应所有价值信息。但是实际投资中，投资者并非完全理性，A股尤甚，投资者对信息的过度反应造成股价异常波动，回归均衡状态过程中可进行 alpha 挖掘，我们认为这是交易行为类因子收益来源。

具体来看，市场开盘时段，由于隔夜信息累计等因素，股票价格受到短期交易行为影响，波动相对较大，**将股价波动过程划分两阶段：影响阶段和价格修复阶段，分别采用数学方法加以刻画。**假设 $t_0$ 为股票市场开盘时间，时刻 $t_T$ 为收盘时间， $t_0 \rightarrow t$ 为冲击集中发生时段， $t \rightarrow t_T$ 为修复冲击时段。

图 1：日内价格划分：影响与修复两阶段



资料来源：申万宏源研究

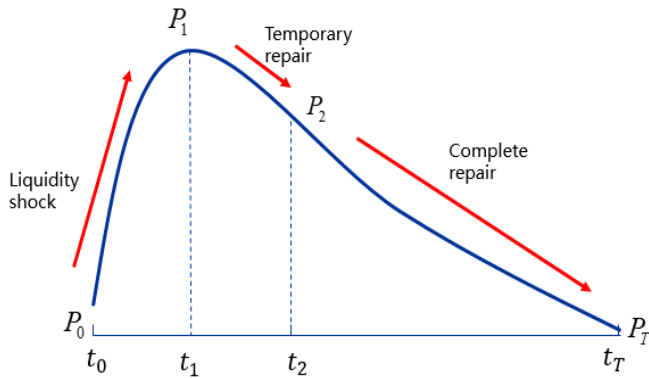
除流动性冲击影响之外，股价也会受到信息冲击，多体现为基本面发生变化。我们假定某时刻的信息冲击是独立同分布的，即某时刻的信息冲击服从均值为 0 的正态分布 $\eta_t \sim N(0, \sigma_v)$ ，将信息冲击简化为时间序列上随机游走过程。

如图 1 所示，假定 $t_1$ 为 $t_0 - t$ 之间的任一时刻，如图 1 所示， $t$ 是流动性冲击影响结束时刻，则 $t_1$ 时刻已发生流动性和信息冲击形成的价格可表示为：

$$P_1 = V_0 + k\sigma_v \varepsilon_1 + \eta_1$$

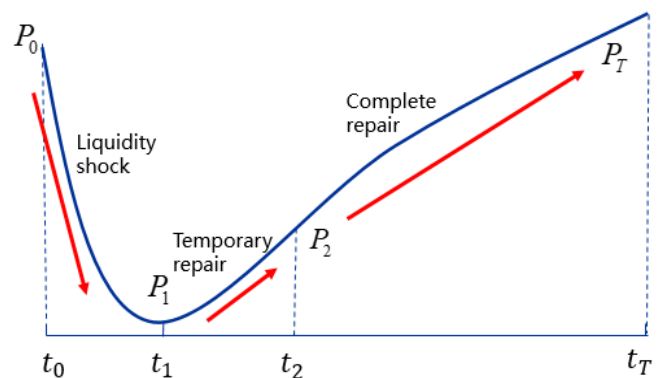
其中 $\varepsilon_1$ 服从标准正态分布 $N(0,1)$ ， $k$ 表示影响系数， $\sigma_v$ 表示股价波动率， $k\sigma_v \varepsilon_1$ 则是流动性冲击产生的价格偏离幅度， $\eta_1$ 是 $t_1$ 时刻信息冲击造成的价格变动，其影响相对更久。

图 2：买入订单流动性冲击



资料来源：申万宏源研究

图 3：卖出订单流动性冲击



资料来源：申万宏源研究

如图 2、3 所示，买入、卖出订单产生的流动性冲击对价格影响方向相反，但原理类似。 $t_0$ 时刻股价  $P_0$  等于其均衡价值 $V_0$ ， $t_1$ 时刻发生金额 $\varepsilon_1$ 订单冲击，造成 $k\sigma_v \varepsilon_1$ 的暂时价格偏离，假定流动性冲击造成的价格影响会以比率 $\gamma$ 衰减。

更进一步， $t_2$ 为 $t - t_T$ 之间的任一时刻， $t_1$ 时刻价格偏离以 $\gamma$ 速率修复， $0 < \gamma < 1$ ， $t_2$ 时刻价格可表示为：

$$P_2 = V_0 + \gamma k\sigma_v \varepsilon_1 + \eta_1 + \eta_2$$

当 $t_T \gg t_2$ ， $t_1$ 时刻冲击造成的价格偏离会以比率 $\gamma$ 在 $t_T$ 时刻衰减到 0，在 $t_2 - t_T$ 阶段股价修复完成。冲击阶段和修复阶段的价格变动可表示为： $P_2 - P_0$ 与 $P_T - P_2$ ，二者是负相关关系，协方差可表示为：

$$COV(P_2 - P_0, P_T - P_2) = -k^2 \gamma^2 \sigma_v^2 \quad (1)$$

由公式 1，冲击、修复阶段价格变动协方差度量流动性冲击、信息冲击对股票价格的综合影响，结果与 $k$ 、 $\gamma$ 负相关，也与信息影响造成的价格波动 $\sigma_v$ 负相关。为过滤信息冲击影响，将上述协方差除以股价波动率，构建纯粹流动冲击因子：

$$\frac{COV(P_2 - P_0, P_T - P_2)}{\sigma_v^2} = -k^2 \gamma^2 \quad (2)$$

需要说明的是，避免价格量纲影响，我们取 $t_0 - t_2$ 和 $t_2 - t_T$ 两个阶段股票收益率计算协方差，波动率选择收益率 20 个交易日方差：

$$FactorRES = \frac{COV(r_{0,2}, r_{2,T})}{\sigma_v^2} \quad (3)$$

其中  $r_{0,2}$  是  $t_0 - t_2$  收益率,  $r_{2,T}$  是  $t_2 - t_T$  收益率。

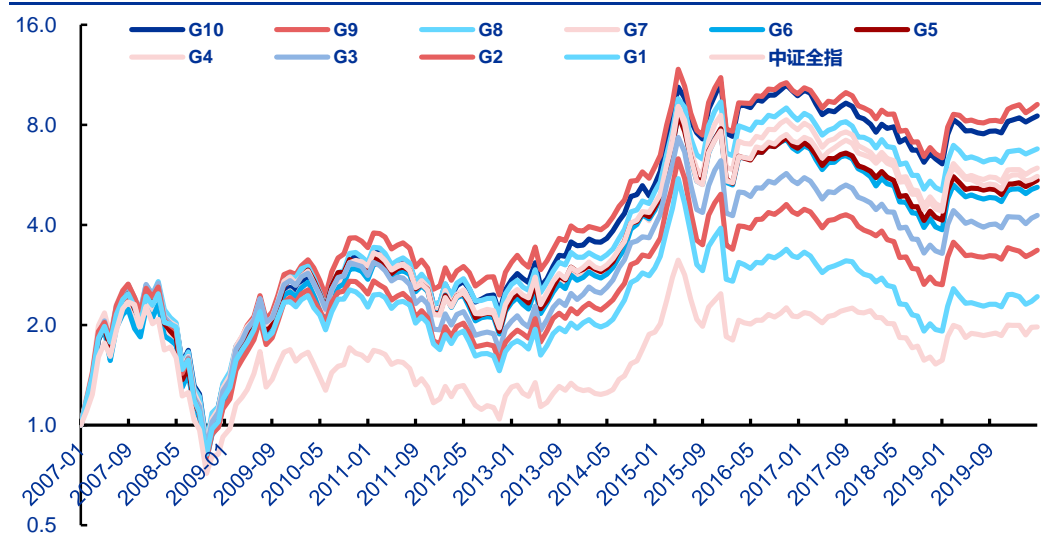
### 3. 回测：因子有效性较为显著

2007 年 1 月-2020 年 6 月, 月度调仓, 以月末因子值分组, 以第二天开盘价作为买入价格; 在组合构建过程中, 剔除调仓期停牌、风险预警 ST 股票以及上市不满 180 日次新股, 分别测试股价弹性因子在中证全指、沪深 300、中证 500 成分内选股效果。

#### 3.1 中证全指成分内回测效果

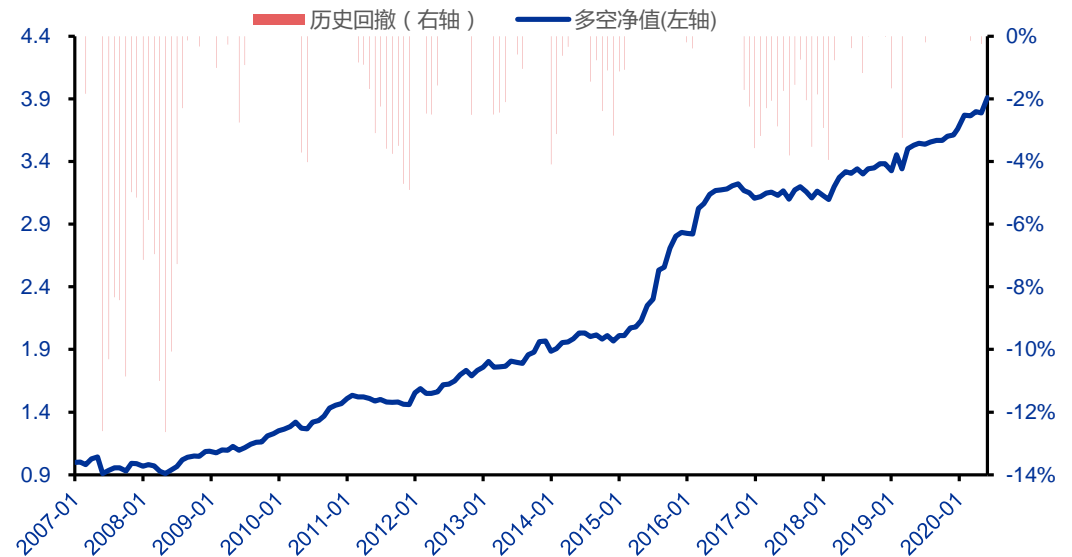
中证全指成分内, 因子分组效果较好, 月度 RankIC T 值 4.59, 信息比率 IC\_IR 0.36。需要说明的是, 分组组合中个股等权配置, 而多数指数采用市值加权方式, G1 组合收益有可能大于指数收益, 在中证全指成分内确实存在这种情况。

图 4：因子分组累计净值（中证全指，回测期 2007.1.1-2020.6.30）



资料来源：申万宏源研究

图 5：因子多空组合净值（中证全指，回测期 2007.1.1-2020.6.30）



资料来源：申万宏源研究

表 1：因子回测收益率表（中证全指、2007.1.1-2020.6.30）

	年化收益率	年化波动率	最大回撤	夏普比率	Calmar
G1	7.3%	33.9%	-67.1%	0.21	0.11
G10	18.0%	35.4%	-66.0%	0.51	0.27
中证全指	5.8%	30.4%	-69.4%	0.19	0.08
多空组合	10.0%	8.3%	-10.1%	1.21	1.00
超额收益	11.6%	12.9%	-24.2%	0.90	0.48

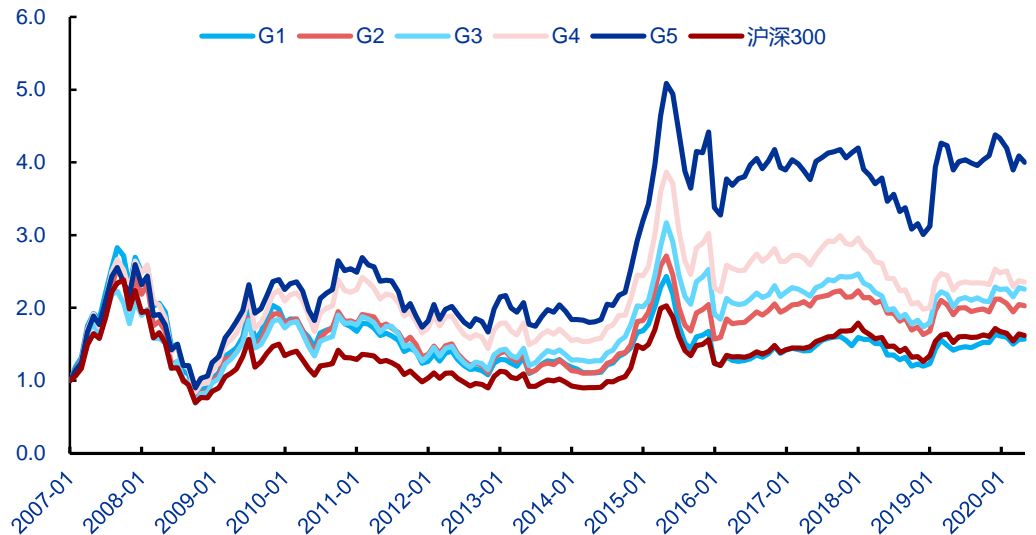
资料来源：申万宏源研究

中证全指成分内，因子组合超额收益明显。因子组合多头年化收益率 18.0%，相比基准指数年化超额收益率达 11.6%，超额收益对应的夏普比率为 0.9。

## 3.2 沪深 300 成分内回测效果

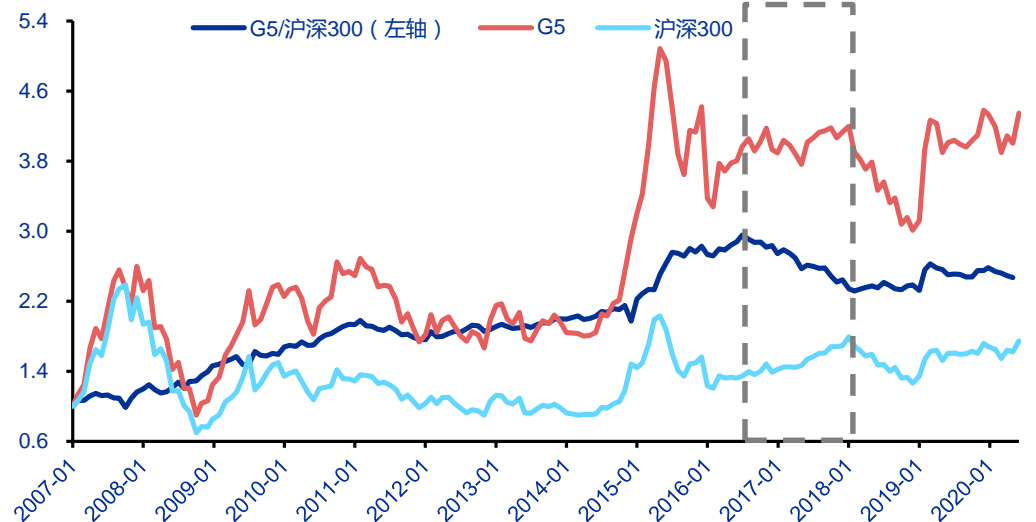
在沪深 300 股票池中分 5 组回测，分层效果较好，G1~G5 收益差明显。因子多头组合年化收益率 11.5%，相对沪深 300 年化超额收益 7%，超额收益对应夏普比率为 0.64。

图 6：因子分组累计净值（沪深 300，回测期 2007.1.1-2020.6.30）



资料来源：申万宏源研究

图 7：因子超额收益净值（沪深 300，回测期 2007.1.1-2020.6.30）



资料来源：申万宏源研究

表 2：因子回测收益率表（沪深 300、2007.1.1-2020.6.30）

	年化收益率	年化波动率	最大回撤	夏普比率	Calmar
G1	3.8%	31.8%	-72.3%	0.12	0.05
G5	11.5%	31.9%	-65.4%	0.36	0.18
沪深 300	4.2%	29.8%	-70.8%	0.14	0.06
多空组合	7.4%	10.9%	-20.1%	0.68	0.37
超额收益	7.0%	10.9%	-21.7%	0.64	0.32

资料来源：申万宏源研究

此前报告中，我们通过遗传规划算法生成大量短周期量价类因子（详见报告《交易型量价因子挖掘与有效性研究——基于遗传规划算法的 alpha101 再扩展》），深度挖掘研究发现：在价值风格强势情况下，量价因子失效概率相对较大。

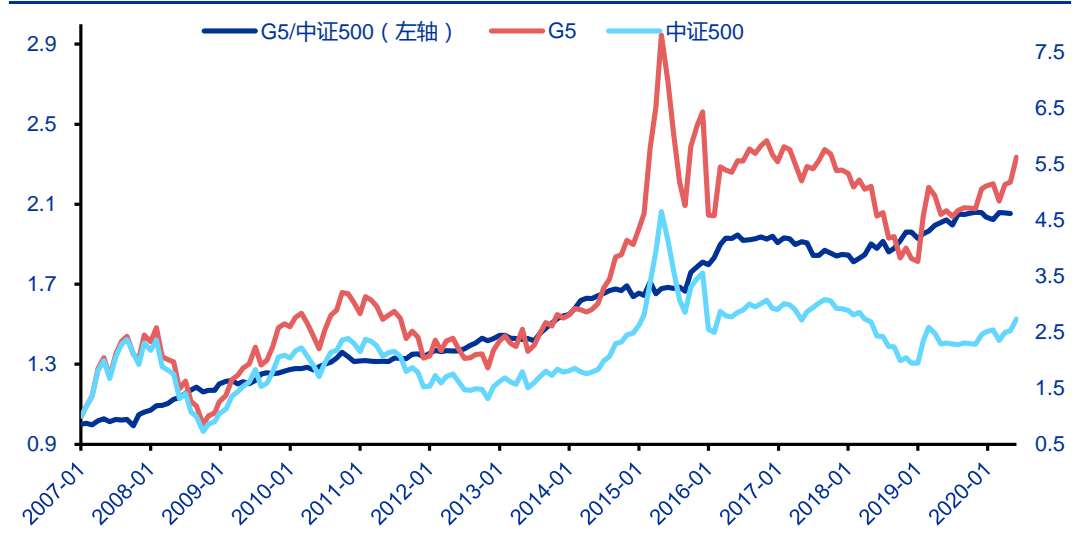


受到 2016、2017 年价值风格强势影响，因子组合在沪深 300 成分内出现一定程度回撤，如图 7 所示，在 2018 年之后超额收益有所回复。

### 3.3 中证 500 成分内回测效果

中证 500 成分内，因子长期表现较好，月度调仓下，RankIC T 值为 3.49。因子值最大一组作为多头组合，年化收益率达 13.7%，相对中证 500 年化超额收益率达 5.5%，在 2017-2018 年区间内，因子多头组合收益基本与市场持平，超额收益并未出现回撤。

图 8：因子超额收益净值（中证 500，回测期 2007.1.1-2020.6.30）



资料来源：申万宏源研究

表 3：因子回测收益率表（中证 500、2007.1.1-2020.6.30）

	年化收益率	年化波动率	最大回撤	夏普比率	Calmar
G1	7.1%	34.3%	-69.9%	0.21	0.10
G5	13.7%	35.1%	-67.2%	0.39	0.20
中证 500	7.7%	33.5%	-69.3%	0.23	0.11
多空组合	6.2%	7.1%	-13.9%	0.87	0.44
超额收益	5.5%	5.0%	-6.9%	1.09	0.79

资料来源：申万宏源研究

## 4. 相关风格因子正交处理

### 4.1 市值行业因素影响

考虑到小市值效应与行业影响，采用最小二乘回归法，进行行业、市值中性化处理，并对残差项去极值，标准化：

$$factor\_value_{it} = \delta_{it} \ln(MKT_{it}) + \sum \beta_{s,it} INT_{s,it} + \varepsilon_{it}$$

同样，在中证全指成分内分 10 组，沪深 300、中证 500 成分内分 5 组进行回溯，Rank\_IC 累计值如图 9~图 11 所示。从因子对收益的预测能力来看，市值行业中性化因子在不同样本下的表现出现分化：中证全指成分内，全部时间区间下均表现良好，RankIC T 值达到 5.32，沪深 300 和中证 500 成分内，价值风格强势区间（2016-2017 年）内因子出现失效。

图 9：Rank\_IC 累计值（中证全指，回溯期 2007.1.1-2020.6.30）

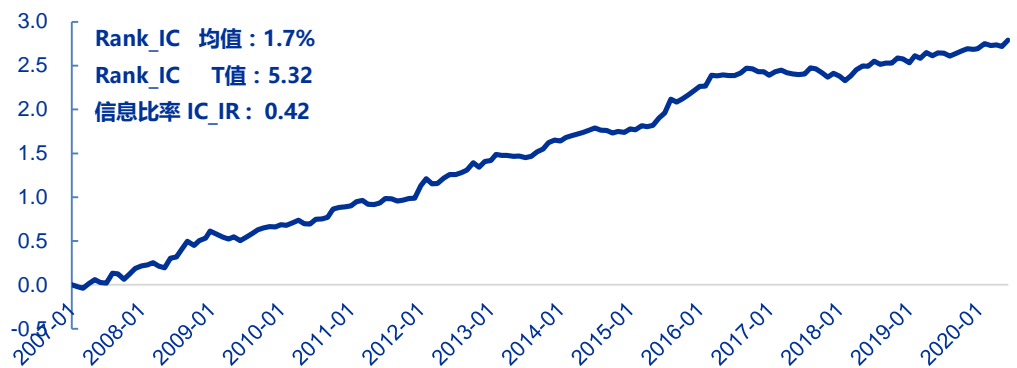


图 10：Rank\_IC 累计值（沪深 300，回溯期 2007.1.1-2020.6.30）

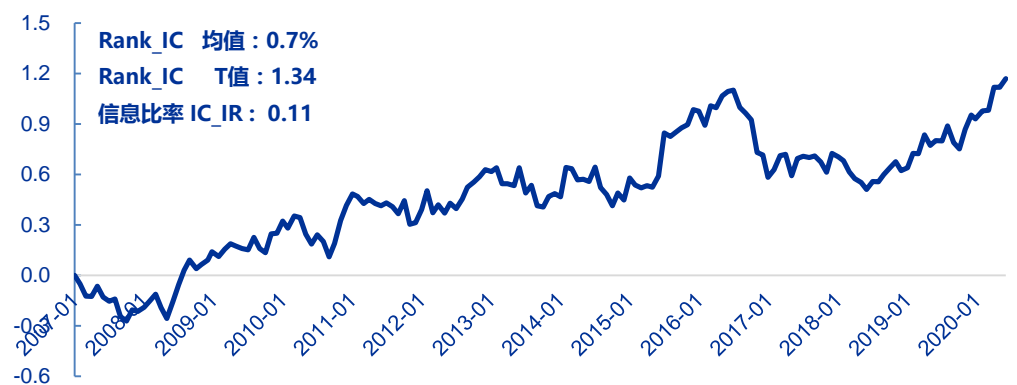
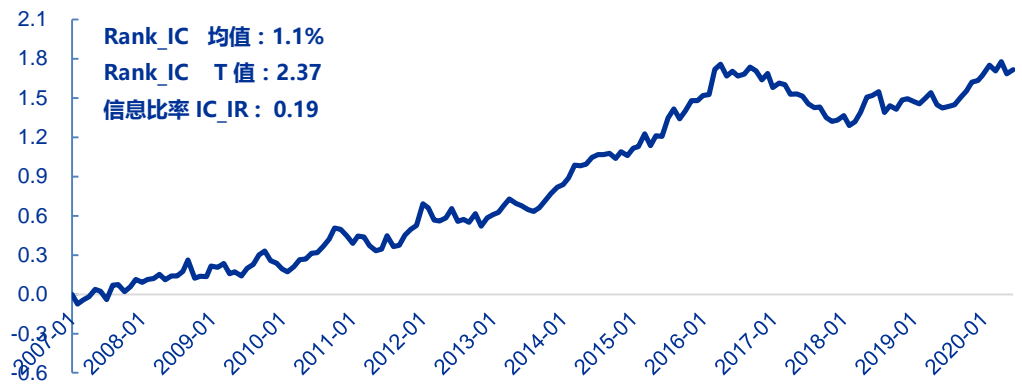


图 11：Rank\_IC 累计值（中证 500，回溯期 2007.1.1-2020.6.30）



资料来源：申万宏源研究

表 4：市值行业中性化因子收益风险指标

		年化收益率	年化波动率	最大回撤	夏普比率	Calmar
中证全指	G1	7.4%	34.6%	-67.8%	0.21	0.11
	<b>G10</b>	<b>15.2%</b>	<b>35.1%</b>	<b>-65.9%</b>	<b>0.43</b>	<b>0.23</b>
	<b>G10/基准</b>	<b>10.2%</b>	<b>12.5%</b>	<b>-20.6%</b>	<b>0.82</b>	<b>0.50</b>
沪深 300	G1	4.8%	31.7%	-71.5%	0.15	0.07
	<b>G5</b>	<b>8.6%</b>	<b>31.3%</b>	<b>-68.2%</b>	<b>0.27</b>	<b>0.13</b>
	<b>G5/基准</b>	<b>4.2%</b>	<b>9.6%</b>	<b>-19.0%</b>	<b>0.44</b>	<b>0.22</b>
中证 500	G1	7.1%	34.3%	-69.9%	0.21	0.10
	<b>G5</b>	<b>13.7%</b>	<b>35.1%</b>	<b>-67.2%</b>	<b>0.39</b>	<b>0.20</b>
	<b>G5/基准</b>	<b>5.5%</b>	<b>5.0%</b>	<b>-6.9%</b>	<b>1.09</b>	<b>0.79</b>

资料来源：申万宏源研究

市值、行业中性化处理后，因子有效性仍然较强。在中证全指成分内表现最好，如表 4 所示，因子多头组合年化收益率为 15.2% 相比基准年化超额收益可达 10.2%，夏普比率 0.82；在沪深 300、中证 500 中超额收益相对少些，分别为 4.2%和 5.5%。

## 4.2 换手率、非流动性因子影响

常见流动性因子包括换手率因子、非流动性因子（Amihud，2002）等。考察因子是否具有增量信息，我们在横截面上将因子值对其他流动性因子（20 日换手率均值、非流动因子）正交处理，所得残差作为因子值进行不同指数成分内回测。

$$factor\_value_{it} = \delta_{it} turnover_{it} + \beta_{it} ILLIQ_{it} + \alpha_t + \varepsilon_{it}$$

表 5 为不同指数成分内回测结果，其他流动性因子中性化后，在中证全指成分内表现仍然相对较好，年化超额收益率达 10.2%；在中证 500 成分内，因子多头组合年化收益率为 12.8%。

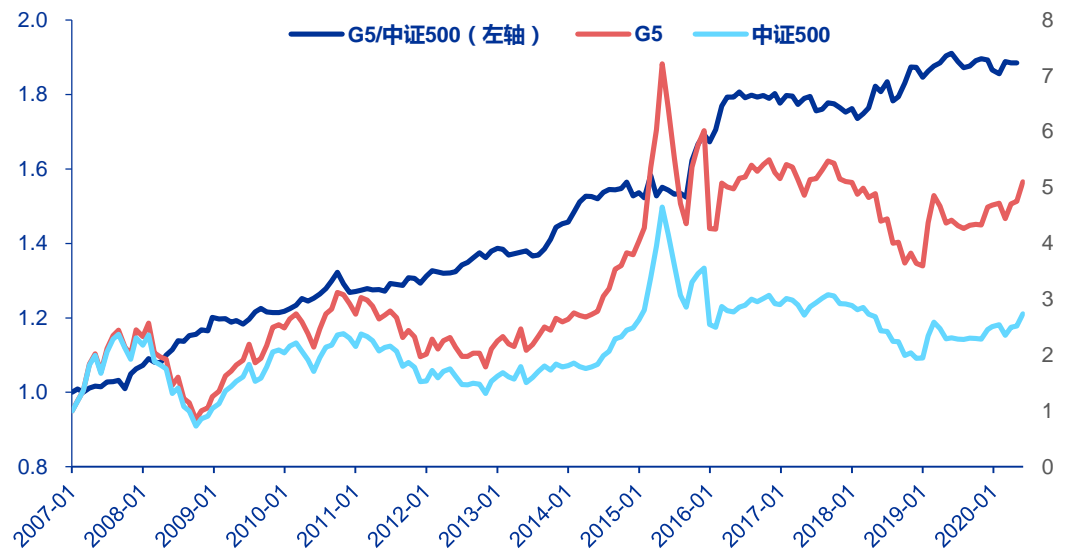
表 5：其它流动性因子中性化后收益风险指标

		年化收益率	年化波动率	最大回撤	夏普比率	Calmar
中证全指	G1	6.9%	34.5%	-68.5%	0.20	0.10

	<b>G10</b>	<b>15.7%</b>	<b>35.1%</b>	<b>-66.4%</b>	<b>0.45</b>	<b>0.24</b>
	<b>G10/基准</b>	<b>10.2%</b>	<b>12.5%</b>	<b>-21.3%</b>	<b>0.82</b>	<b>0.48</b>
沪深 300	G1	4.1%	31.7%	-72.4%	0.13	0.06
	<b>G5</b>	<b>10.8%</b>	<b>31.5%</b>	<b>-65.7%</b>	<b>0.34</b>	<b>0.17</b>
	<b>G5/基准</b>	<b>6.4%</b>	<b>10.4%</b>	<b>-19.5%</b>	<b>0.61</b>	<b>0.33</b>
中证 500	G1	7.7%	34.2%	-69.3%	0.23	0.11
	<b>G5</b>	<b>12.8%</b>	<b>35.0%</b>	<b>-67.3%</b>	<b>0.37</b>	<b>0.19</b>
	<b>G5/基准</b>	<b>4.7%</b>	<b>4.7%</b>	<b>-4.1%</b>	<b>1.00</b>	<b>1.15</b>

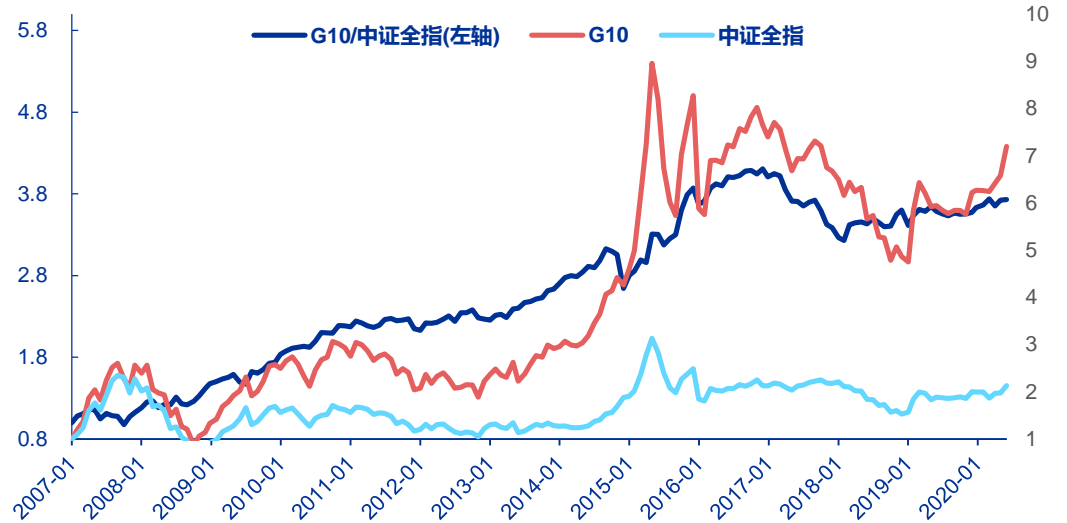
资料来源：申万宏源研究

图 12 :其它流动性因子中性化后超额收益( 中证 500 ,回测期 2007.1.1-2020.6.30 )



资料来源：申万宏源研究

图 13 :其它流动性因子中性化后超额收益( 中证全指 ,回测期 2007.1.1-2020.6.30 )



资料来源：申万宏源研究

图 12-13 显示，对换手率与非流动性因子正交处理后，股价弹性因子相比基准指数仍具有较为显著超额收益，尤其在中证 500 成分内超额收益最为稳定。可以说，在传统流动性因子基础上，股价弹性因子具备增量信息。

## 5. 本文总结

本文基于日内信息构建股价弹性因子，并从两个层面度量流动性冲击：对股价影响程度和影响的持续性。此外，常见的流动性指标无法明确区分价格变动的原因是非理性交易行为还是有效信息，本文采用日间波动率过滤真实信息影响，构建股价弹性因子衡量股票的流动性冲击过程。

研究结果显示，全市场、中证 500 成分内股价弹性因子分层效果较好，相比基准可获得显著超额收益；考虑到小市值效应影响，进行市值、行业中性化处理后，股价弹性因子仍具备较好选股效果；对传统的流动性因子指标（换手率和非流动性指标）正交化处理后，股价弹性因子仍具备增量信息。

### 参考文献：

- [1] Hua J, Peng L, Schwartz R A, et al. Resiliency and Stock Returns[J]. Review of Financial Studies, 2020, 33(2): 747-782.
- [2] Amihud Y. Illiquidity and Stock Returns: Cross-Section and Time-Series Effects[J]. Journal of Financial Markets, 2002, 5(1): 31-56.
- [3] Pastor L, Stambaugh R F. Liquidity Risk and Expected Stock Returns[J]. Journal of Political Economy, 2003, 111(3): 642-685.
- [4] Vayanos D, Wang J. Liquidity and Asset Returns Under Asymmetric Information and Imperfect Competition[J]. Review of Financial Studies, 2012, 25(5): 1339-1365.
- [5] Sadka R. Momentum and Post-Earnings-Announcement Drift Anomalies: The Role of Liquidity Risk[J]. Journal of Financial Economics, 2006, 80(2): 309-349.

## 信息披露

### 证券分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

### 与公司有关的信息披露

本公司隶属于申万宏源证券有限公司。本公司经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司关联机构在法律许可情况下可能持有或交易本报告提到的投资标的，还可能为或争取为这些标的提供投资银行服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露义务。客户可通过 [compliance@swsresearch.com](mailto:compliance@swsresearch.com) 索取有关披露资料或登录 [www.swsresearch.com](http://www.swsresearch.com) 信息披露栏目查询从业人员资质情况、静默期安排及其他有关的信息披露。

### 机构销售团队联系人

华东	陈陶	021-23297221	<a href="mailto:chentao1@swhy.com">chentao1@swhy.com</a>
华北	李丹	010-66500631	<a href="mailto:lidan4@swhy.com">lidan4@swhy.com</a>
华南	陈左茜	755-23832751	<a href="mailto:chenzuoxi@swhy.com">chenzuoxi@swhy.com</a>
海外	朱凡	021-23297573	<a href="mailto:zhufan@swhy.com">zhufan@swhy.com</a>

### 法律声明

本报告仅供上海申银万国证券研究所有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。客户应当认识到有关本报告的短信提示、电话推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司 <http://www.swsresearch.com> 网站刊载的完整报告为准，本公司并接受客户的后续问询。本报告首页列示的联系人，除非另有说明，仅作为本公司就本报告与客户的联络人，承担联络工作，不从事任何证券投资咨询服务业务。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为作出投资决策的惟一因素。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本公司特别提示，本公司不会与任何客户以任何形式分享证券投资收益或分担证券投资损失，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。市场有风险，投资需谨慎。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告作出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告的版权归本公司所有，属于非公开资料。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。