

相关研究

《选股因子系列研究（九十四）——卖方分析师的目标价：有用吗？怎么用？》
2024.02.06

《选股因子系列研究（九十三）——深度学习因子的“模型动物园”》
2024.01.25

《选股因子系列研究（九十二）——组合约束对其收益表现的影响分析》
2023.12.27

分析师:冯佳睿

Tel:(021)23219732

Email:fengjr@haitong.com

证书:S0850512080006

分析师:余浩淼

Tel:(021)23185650

Email:yhm9591@haitong.com

证书:S0850516050004

选股因子系列研究（九十五）——冲击成本的预测和应用

投资要点:

- **并非只有在出现大单时，订单成交才会对市场价格产生影响。**从历史数据统计中可以发现，2018年以来，随着算法交易被机构投资者广泛应用，日度的成交笔数大幅上升，而平均单笔成交金额则快速下降。因此，我们不能只关注大单，而应研究更多不同类型的订单成交对市场产生的冲击，才能更贴近实际的交易情况。
- **我们将净委买增额、大单净买入金额、净主动买入金额和大单主动净买入金额定义为市场冲击指标，VWAP相对开盘价的涨跌幅为冲击成本。**根据两者的正相关性可知，买入|卖出行为会使市场冲击指标变大|小，从而推高|拉低VWAP与开盘价的比值。买入|卖出行为相当于做多|做空，推高|拉低该比值，意味着有一部分做多|做空收益无法被获取，最终都增加了潜在的交易成本。
- **我们利用最简单的OLS回归，以中性化后的市场冲击指标为自变量，对中性化后的冲击成本进行预测。**在开盘后半小时内成交和全天成交两种假设下，预测模型的平均 R^2 分别为0.310和0.365，且在时间序列上较为稳定。
- **根据线性回归模型预测个股的冲击成本。**当我们确定算法交易策略，并可以预计出以该策略下单，会委托多少金额的限价单，以限价单被动成交和以市价单主动成交的金额各占多少比例，以及成交的订单中有多大比例为大单，就可以计算出该算法交易下，4个市场冲击指标的变化值。将它们代入模型，便可得到冲击成本的预测值。
- **月度换仓时，计算每个股票的成交金额从10万递增至1000万，共100种情况下，考虑预测冲击成本后，因子IC的变化。**基本面因子、手工高频因子和技术面因子中的反转因子，受到预测冲击成本的影响很小。但技术面因子中的换手、特质波动和非流动性因子则受到了较为剧烈的影响。随着下单金额增大，特质波动因子的IC将下降0.5%，而非流动性和换手因子的IC的下降幅度甚至超过了1%。
- **两个有关预测冲击成本是如何影响因子选股能力的结论。**第一，在原始收益率中减去预测冲击成本，并不一定意味着会削弱因子的IC。部分预测冲击成本较高的股票，其收益被合理地降低，反而使某些因子的选股能力得以提升。第二，月度换仓下，部分因子，如换手的IC变化较为极端，表明此时的下单金额已远超模型的可预测范围。可能的原因是当某个股票的市场冲击指标异常时，其预测的冲击成本变得很大，使得原始收益被过度调整，从而导致因子IC出现剧烈波动。
- **风险提示。**本报告所有分析均基于公开信息，不构成任何投资建议；权益产品收益波动较大，适合具有一定风险承受能力的投资者持有。

目 录

1. 订单成交与市场冲击分析	6
1.1 不同类型的订单成交与市场冲击指标	6
1.2 市场冲击指标与冲击成本的相关性	6
1.3 市场冲击指标与冲击成本的中性化	7
1.4 冲击成本预测的线性回归模型	9
2. 冲击成本的预测及其对因子选股能力的影响	10
2.1 冲击成本预测实例	10
2.2 考虑预测冲击成本后的因子选股能力	13
3. 总结与思考	15
4. 风险提示	15

图目录

图 1	市场冲击指标与冲击成本的分年度相关性（开盘后半小时内成交，2016.01-2023.12）	7
图 2	市场冲击指标与冲击成本的分年度相关性（全天成交，2016.01-2023.12）	7
图 3	各自中性化后的市场冲击指标与冲击成本的分年度相关性（开盘后半小时内成交，2016.01-2023.12）	9
图 4	各自中性化后的市场冲击指标与冲击成本的分年度相关性（全天成交，2016.01-2023.12）	9
图 5	冲击成本与市场冲击指标的回归模型拟合效果（各自中性化，开盘后半小时内成交，2016.01-2023.12）	10
图 6	冲击成本与市场冲击指标的回归模型拟合效果（各自中性化，全天成交，2016.01-2023.12）	10
图 7	冲击成本与市场冲击指标的回归模型预测效果（各自中性化，开盘后半小时内成交，2016.01-2023.12）	10
图 8	冲击成本与市场冲击指标的回归模型预测效果（各自中性化，全天成交，2016.01-2023.12）	10
图 9	净委买增额占比指标的十分组均值（开盘后半小时内成交，2017.01-2023.12）	11
图 10	大单净买入金额占比指标的十分组均值（开盘后半小时内成交，2017.01-2023.12）	11
图 11	净主动买入金额占比指标的十分组均值（开盘后半小时内成交，2017.01-2023.12）	12
图 12	大单主动净买入金额占比指标的十分组均值（开盘后半小时内成交，2017.01-2023.12）	12
图 13	冲击成本预测值的十分组均值（开盘后半小时内成交，2017.01-2023.12）	12
图 14	净委买增额占比指标的十分组均值（全天成交，2017.01-2023.12）	12
图 15	大单净买入金额占比指标的十分组均值（全天成交，2017.01-2023.12）	12
图 16	净主动买入金额占比指标的十分组均值（全天成交，2017.01-2023.12）	13
图 17	大单主动净买入金额占比指标的十分组均值（全天成交，2017.01-2023.12）	13
图 18	冲击成本预测值的十分组均值（全天成交，2017.01-2023.12）	13

图 19	扣除冲击成本后的基本面因子月度 IC 差值 (2017.01-2023.12)	14
图 20	扣除冲击成本后的技术面因子月度 IC 差值 (2017.01-2023.12)	14
图 21	扣除冲击成本后的手工高频因子月度 IC 差值 (2017.01-2023.12)	14
图 22	扣除冲击成本后的基本面因子周度 IC 差值 (2017.01-2023.12)	14
图 23	扣除冲击成本后的技术面因子周度 IC 差值 (2017.01-2023.12)	14
图 24	扣除冲击成本后的手工高频因子周度 IC 差值 (2017.01-2023.12)	15
图 25	扣除冲击成本后的深度学习因子周度 IC 差值 (2017.01-2023.12)	15

表目录

表 1 市场冲击指标与冲击成本的相关性（2016.01-2023.12）	7
表 2 中性化市场冲击指标与冲击成本的相关性（2016.01-2023.12）	8
表 3 依次正交后的中性化市场冲击指标与冲击成本的相关性（2016.01-2023.12）	8
表 4 各自中性化后的市场冲击指标与冲击成本的相关性（2016.01-2023.12）	8
表 5 各自中性化后的冲击成本与市场冲击指标的回归模型（2016.01-2023.12）	9

1. 订单成交与市场冲击分析

在报告《选股因子系列研究（九十一）——组合规模、交易成本和大单冲击对因子表现的影响分析》中，我们讨论了如何利用交易成本预测，更细致地测算组合规模对于因子表现的影响。报告提出，除股价波动，买卖价差，盘口流动性等传统交易成本外，也应重点关注交易过程中随时可能出现的大单带来的潜在冲击成本。

但是，并非只有在出现大单时，订单成交才会对市场价格产生影响。从历史数据统计中可以发现，2018年以来，随着算法交易被机构投资者广泛应用，日度的成交笔数大幅上升，而平均单笔成交金额则快速下降。因此，我们不能只关注大单，而应当研究更多不同类型的订单成交对市场产生的冲击，才能更加贴近实际的交易情况。

1.1 不同类型的订单成交与市场冲击指标

市场上虽有各种算法交易策略，但根据最终的交易行为，都可简单归为以下几种。

- 以限价单下单，订单最终被对手方成交。
- 以限价单下单，订单一段时间未被成交后，将订单撤销。
- 以市价单下单，订单直接与对手方订单成交。

无论是哪种算法交易策略，在市场中的交易行为均可认为是上述三种的某个组合。而这三种行为，又会对股票订单簿形态和市场的成交情况产生以下影响。

- 当以限价单买入|卖出时，在订单被成交或撤销前，都会使订单簿的买入|卖出盘口增厚，从而使净委买增额指标增加|降低。
- 当所下买入|卖出限价单被成交时，市场的成交金额增加；而如果所下的单为大单，则会使大单净买入金额增加|降低。
- 当以市价单买入|卖出并成交时，买入|卖出方向的主动成交金额增加，从而使净主动买入金额增加|降低；而如果该市价单为大单，会使对应的大单净买入金额和大单主动净买入金额增加|降低。

以上即为所有可能的交易行为对市场产生的影响。其中，除成交金额变动可以认为不会使市场方向发生改变，从而增加冲击成本外，作为构建手工高频因子的基础统计指标——净委买增额、大单净买入金额、净主动买入金额和大单主动净买入金额的变化，都可能会改变股票价格，对市场造成冲击，产生额外的交易冲击成本。

因此，如果我们研究上述统计指标与同时段额外的交易成本之间的相关性，那么在确定股票交易金额与成交方向后，算出这些交易对指标的改变幅度，就可以一定程度上对将要发生的交易会市场带来怎样的冲击，会增加多少额外的交易成本有所预估。

1.2 市场冲击指标与冲击成本的相关性

我们将净委买增额、大单净买入金额、净主动买入金额和大单主动净买入金额定义为市场冲击指标，为研究它们与市场冲击成本的相关性，需要再定义市场冲击成本。

在评价因子表现时，往往会以收盘价相对前收盘价或开盘价的涨跌幅作为收益率。而在实际交易过程中，这两个价格都很难实现。因此，一个合理的假设是交易只发生在连续竞价阶段。此时，交易时段内的 VWAP 或 TWAP 更贴近实际可以交易到的价格。而所谓的冲击成本，本质是我们的交易行为抬高|拉低 VWAP 或 TWAP 的幅度。那么，我们就可以定义 VWAP 或 TWAP 相对开盘价的涨跌幅，为连续竞价阶段的交易行为所付出的冲击成本。我们认为，长期来看，VWAP 价格与 TWAP 价格没有明显的优劣，故

我们简单地将股票的冲击成本定义为，

$$\text{Cost} = \text{VWAP} / \text{open}$$

进一步假定交易分为开盘后半小时内完成和全天完成两种模式，则上式中的分子则分别对应开盘后半小时内 VWAP 和全天 VWAP 两种价格。

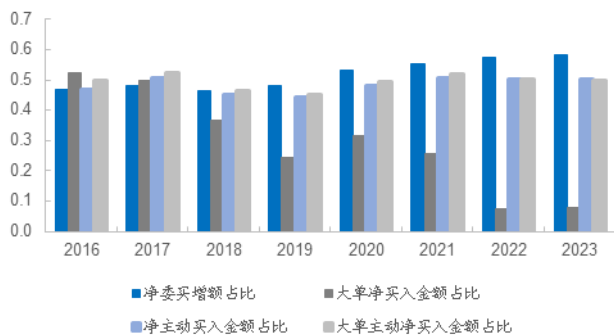
为了剔除不同股票成交金额差异对 4 个市场冲击指标的影响，我们将每个指标均除以前 21 个交易日对应时段（开盘后半小时内或全天）的日均成交金额，得到净委买增额占比、大单净买入金额占比、净主动买入金额占比和大单主动净买入金额占比，再计算它们与同期冲击成本的相关性，结果如下图表所示。

表 1 市场冲击指标与冲击成本的相关性（2016.01-2023.12）

	开盘后半小时内成交				全天成交			
	净委买增额占比	大单净买入金额占比	净主动买入金额占比	大单主动净买入金额占比	净委买增额占比	大单净买入金额占比	净主动买入金额占比	大单主动净买入金额占比
IC	0.517	0.295	0.483	0.495	0.533	0.298	0.568	0.580
ICIR	46.157	11.635	37.976	41.202	41.779	11.462	47.414	49.362

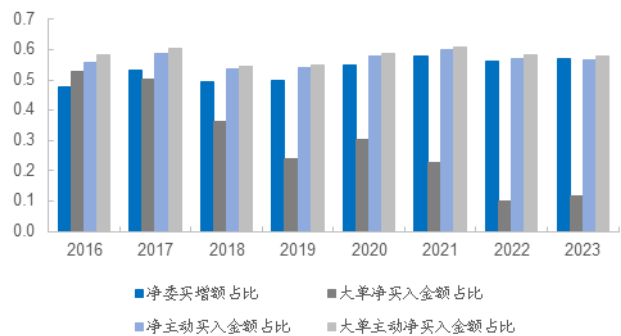
资料来源：Wind，海通证券研究所

图 1 市场冲击指标与冲击成本的分年度相关性（开盘后半小时内成交，2016.01-2023.12）



资料来源：Wind，海通证券研究所

图 2 市场冲击指标与冲击成本的分年度相关性（全天成交，2016.01-2023.12）



资料来源：Wind，海通证券研究所

无论是整体还是分年度，除大单净买入金额占比外，其余三个指标和冲击成本的相关性均能达到 0.5 左右，且稳定性很高。而大单净买入金额占比与冲击成本之间的相关性自 2018 年起，便开始逐渐衰退，近两年已降至 0.1 左右。

由此可见，我们定义的市场冲击指标确与冲击成本之间有很强的联系。而进一步根据正相关性可知，买入|卖出行为会使指标变大|小，从而推高|拉低 VWAP 与开盘价的比值。买入|卖出行为相当于做多|做空，推高|拉低该比值，意味着有一部分做多|做空收益无法被获取，最终都增加了潜在的交易成本。所以，我们认为，利用上述市场冲击指标预测同期的冲击成本是一种可行的方案。

1.3 市场冲击指标与冲击成本的中性化

由于市场冲击指标与常用的手工高频因子有非常强的关联，因此，我们仿照选股因子的中性化处理模式，将这 4 个指标对市值、估值、行业、ROE、SUE、换手率、反转、特质波动、非流动性、尾盘成交占比、买入意愿强度、大单净买入占比、高频深度学习因子和日频深度学习因子进行中性化处理，再计算与冲击成本的相关性。

表 2 中性化市场冲击指标与冲击成本的相关性 (2016.01-2023.12)

	开盘半小时成交				全天成交			
	净委买增额占比	大单净买入金额占比	净主动买入金额占比	大单主动净买入金额占比	净委买增额占比	大单净买入金额占比	净主动买入金额占比	大单主动净买入金额占比
IC	0.454	0.275	0.413	0.425	0.467	0.269	0.495	0.507
ICIR	51.390	12.348	35.098	36.395	41.544	12.078	42.467	44.100

资料来源: Wind, 海通证券研究所

如上表所示, 中性化后, 市场冲击指标与冲击成本的相关性略有下降。但除了大单净买入金额占比外, 其余 3 个相关系数依然在 0.4-0.5 之间。我们认为, 这说明, 剔除风格和 alpha 因子的影响后, 市场冲击指标对冲击成本仍保持良好的预测能力。

为了更加清晰地观察这 4 个指标对冲击成本预测能力的高低, 我们在进行风格与 alpha 因子中性化后, 再按照净主动买入金额占比、净委买增额占比、大单主动净买入占比和大单净买入金额占比的顺序, 从第二个指标起, 依次对前序指标进行正交, 随后重新计算与冲击成本的相关性。

表 3 依次正交后的中性化市场冲击指标与冲击成本的相关性 (2016.01-2023.12)

	开盘半小时成交				全天成交			
	净委买增额占比	大单净买入金额占比	净主动买入金额占比	大单主动净买入金额占比	净委买增额占比	大单净买入金额占比	净主动买入金额占比	大单主动净买入金额占比
IC	0.273	0.174	0.413	0.124	0.212	0.157	0.495	0.127
ICIR	39.385	17.386	35.098	17.026	26.956	17.834	42.467	21.805

资料来源: Wind, 海通证券研究所

作为第一个因子, 净主动买入金额占比并不对其他指标正交, 因此它和冲击成本的相关性并没有改变。而净委买增额占比和大单主动净买入占比指标经过依次正交后, 和冲击成本的相关性均下滑明显。这说明, 上述三个因子和冲击成本的相关性来源有很大一部分来自相同的因素。但即便如此, 正交后依然能有 0.1 的相关性, 也意味着因子有自身特定的预测能力。大单净买入占比指标受正交的影响较小, 预测能力相对独立。

另一方面, 冲击成本也是组合收益的一部分。即, 按当日收盘构建组合后, 下一个交易日无法获取的那部分 alpha。所以, 我们也尝试将冲击成本对股票的风格与 alpha 因子正交。其中, 风格因子包括行业、市值、非线性市值和估值, alpha 因子同上文市场冲击指标正交部分, 共计 12 个。具体地,

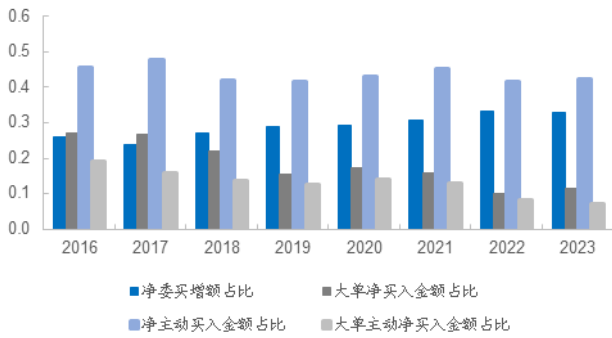
首先, 将同一中信一级行业的股票归为一类, 计算每一类的冲击成本均值, 再将每个股票的冲击成本减去其所属行业的冲击成本均值, 得到股票的行业调整后冲击成本。

其次, 将每个股票的市值、非线性市值、估值和 12 个 alpha 因子, 按照固定的顺序, 构建为每个股票的 15 维特征向量。利用 K-Median 聚类算法, 聚为 40 个类别。再计算每一个类别中所有股票的行业调整后冲击成本均值, 用每个股票的行业调整后冲击成本减去其所属类别的行业调整后冲击成本均值, 得到该股票最终的调整后冲击成本。以下图表展示了各自中性化后, 市场冲击指标与冲击成本的相关性。

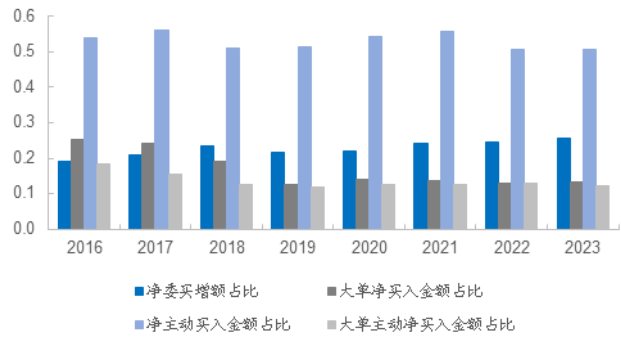
表 4 各自中性化后的市场冲击指标与冲击成本的相关性 (2016.01-2023.12)

	开盘半小时成交				全天成交			
	净委买增额占比	大单净买入金额占比	净主动买入金额占比	大单主动净买入金额占比	净委买增额占比	大单净买入金额占比	净主动买入金额占比	大单主动净买入金额占比
IC	0.290	0.183	0.437	0.130	0.228	0.169	0.530	0.136
ICIR	40.040	18.057	37.621	17.115	28.818	18.444	47.710	22.322

资料来源: Wind, 海通证券研究所

图 3 各自中性化后的市场冲击指标与冲击成本的分年度相关性（开盘后半小时内成交，2016.01-2023.12）


资料来源：Wind，海通证券研究所

图 4 各自中性化后的市场冲击指标与冲击成本的分年度相关性（全天成交，2016.01-2023.12）


资料来源：Wind，海通证券研究所

冲击成本经过中性化后，与市场冲击指标的相关性比中性化之前（表 3）有所提升，这意味着以此为基础构建预测模型会有更好的效果。而且从分年度的相关性来看，中性化使相关性更加稳健，尤其是对净委买增额占比和净主动买入金额占比两个指标。但大单净买入金额占比、大单主动净买入金额占比指标和冲击成本的相关性依然呈逐年下降的趋势，近两年维持在 0.1 左右。

1.4 冲击成本预测的线性回归模型

由上文可知，我们提出的 4 个市场冲击指标——净委买增额占比、大单净买入金额占比、净主动买入金额占比和大单主动净买入金额占比，与中性化后的冲击成本存在较为显著的相关性，因此，我们利用最简单的 OLS 回归，以中性化后的市场冲击指标为自变量，对中性化后的冲击成本进行预测，回归系数的时间序列均值如下表所示。

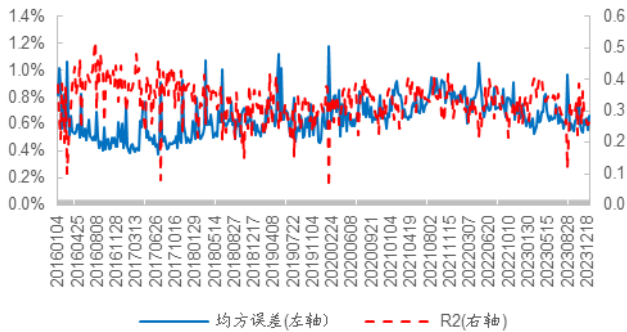
表 5 各自中性化后的冲击成本与市场冲击指标的回归模型（2016.01-2023.12）

	开盘后半小时内成交		全天成交	
	系数	t 值	系数	t 值
截距项	0.00%	0.010	0.00%	0.013
净委买增额占比	0.33%	21.198	0.37%	18.081
大单净买入金额占比	0.19%	11.906	0.24%	11.385
净主动买入金额占比	0.49%	31.557	0.82%	40.280
大单主动净买入金额占比	0.08%	4.625	0.14%	6.574
均方误差	0.65%	-	0.87%	-
R ²	0.330	-	0.387	-

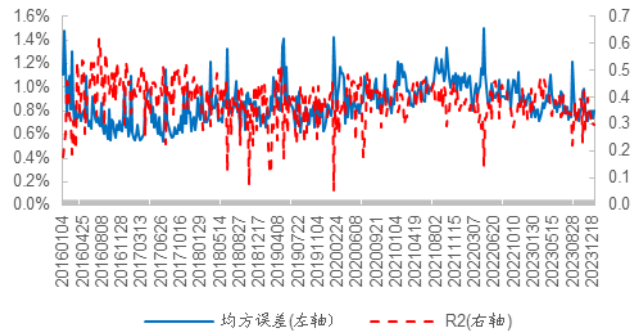
资料来源：Wind，海通证券研究所

开盘后半小时内成交和全天成交两种假设下，净委买金额占比与净主动买入金额占比的回归系数均为最大，且 t 值也是最高。此外，全天成交假设下，均方误差和 R² 更高。

以下两图分别展示了开盘后半小时内成交与全天成交两种情况下，每一期回归的均方误差与 R²。从中可见，两者在时间序列上均较为稳定。这表明，我们设计的简单回归模型，可以在一定程度上实现预测冲击成本的目标。

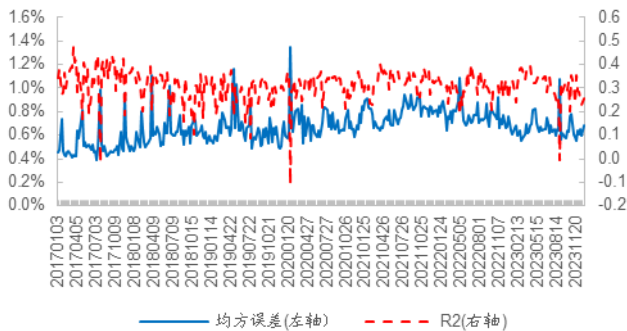
图 5 冲击成本与市场冲击指标的回归模型拟合效果(各自中性化, 开盘后半小时内成交, 2016.01-2023.12)


资料来源: Wind, 海通证券研究所

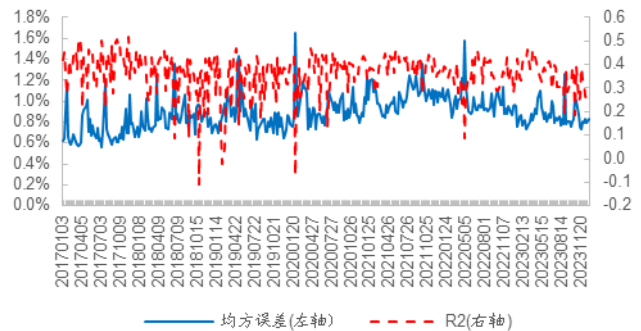
图 6 冲击成本与市场冲击指标的回归模型拟合效果(各自中性化, 全天成交, 2016.01-2023.12)


资料来源: Wind, 海通证券研究所

于是, 我们借鉴构建多因子组合时, 因子收益的计算方法, 以过去 52 期回归的系数均值作为下一期回归模型的系数, 再代入最新的冲击成本指标, 便可得到中性化后的冲击成本预测。并与实际值相对应, 计算预测均方误差与 R^2 , 结果如以下两图所示。

图 7 冲击成本与市场冲击指标的回归模型预测效果(各自中性化, 开盘后半小时内成交, 2016.01-2023.12)


资料来源: Wind, 海通证券研究所

图 8 冲击成本与市场冲击指标的回归模型预测效果(各自中性化, 全天成交, 2016.01-2023.12)


资料来源: Wind, 海通证券研究所

开盘后半小时内成交和全天成交两种假设下, 预测均方误差均值分别为 0.67% 和 0.89%, 平均 R^2 分别为 0.310 和 0.365。若以这两个指标评价, 可以认为, 预测效果接近表 5 中的同期拟合结果。此外, 预测模型的均方误差和 R^2 同样在时间序列上较为稳定。至此, 冲击成本的预测模型搭建完毕, 下文关注其应用效果。

2. 冲击成本的预测及其对因子选股能力的影响

2.1 冲击成本预测实例

交易行为往往由算法交易策略所决定。反映到终端指令层面, 则具体表现为挂限价单、挂市价单和撤单三个指令。具体地, 挂买入|卖出限价单指令, 会在被成交或被撤销前, 增加|减少市场冲击指标中的净委买增额占比; 挂买入|卖出市价单, 则会增加|减少净主动买入金额占比。更进一步, 如果市价单为大单, 则会对应增加|减少大单主动净买入金额占比。最后, 无论是以限价单挂单被动成交还是以市价单挂单主动成交, 如果所下订单为大单, 均会增加|减少大单净买入金额占比。

因此, 当我们确定算法交易策略, 并可以预计出以该策略下单, 会委托多少金额的限价单, 以限价单被动成交和以市价单主动成交的金额各占多少比例, 以及成交的订单中有多大比例为大单, 就可以计算出该算法交易下, 4 个市场冲击指标的变化值。进而利用 1.4 中的模型, 预测冲击成本。

我们以一种最简单的算法交易方式为例, 假设,

- 从连续竞价开始，每分钟等金额下单。
- 在前半分钟，先尝试将金额分为 3 个限价单挂出。
- 在后半分钟，以市价单分三次将未成交部分下单并成交。

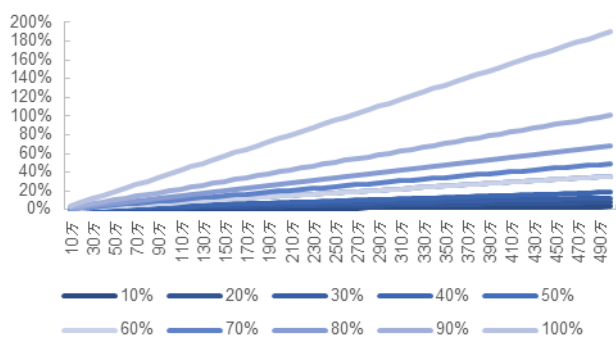
假设按上述算法交易策略下买单 18000 股，对应金额 18000 元，则 3 个限价买单会使净委买增额增加 18000 元。假设其中限价单成交了 50%，则剩下的 9000 股，对应 9000 元需以市价单形式下出，即增加了净主动买入金额 9000 元。再假设该股票下单金额为 6000 元时，即被识别为大单，则以限价单形式成交的 1.5 个订单中，1 个可划定为大单，即增加了大单净买入金额 6000 元。而将未成交的 9000 股拆分为 3 个订单成交时，每个订单成交金额均为 3000 元，未达到大单标准，因此，对应的大单净买入金额指标变动为 0。将这些变化量代入模型，便可得到中性化后的冲击成本预测值。

上述算法交易策略中，限价单成交占比是关键参数，它决定了净主动买入金额占比这一冲击成本最重要的预测因子。但随着下单金额的增加，限价单成交占比必然会逐步降低。因此，我们使用一种最简单的动态限价单成交占比设定方式。假设限价单成交占比的最小值和最大值分别为 10% 和 50%，当下单金额占过去 21 个交易日同时段成交金额的比例不超过 1% 时，限价单成交占比设为 10%；随着下单金额增加，限价单成交占比会线性下降；当下单金额占过去 21 个交易日同时段成交金额的比例超过 30% 时，限价单成交占比设为 50%。

考虑到交易时段的长短导致的资金容纳能力差异，若计划开盘后半小时内成交，则个股下单金额从 10 万递增至 500 万，共 50 种情况；若计划全天成交，则个股下单金额从 10 万递增至 1000 万，共 100 种情况。

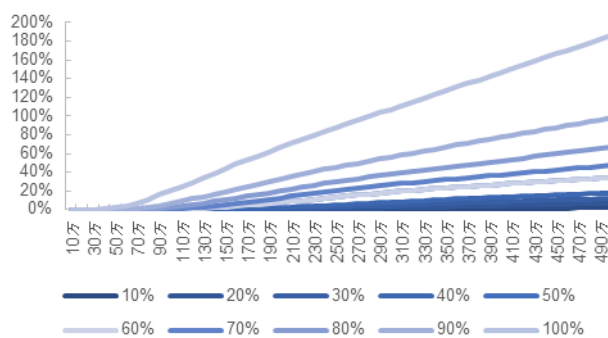
以下 4 图分别展示了不同下单金额的假设下，开盘后半小时内所有股票 4 个市场冲击指标分 10 组后的平均值。随着下单金额的增加，这 4 个市场冲击指标第 1 组与第 10 组的均值差距急剧增加，表明不同股票对交易资金容纳能力的差异也在快速放大。当下单金额超过 200 万时，4 个指标第 10 组的均值都超过 100%，意味着该类订单的成交金额已高于过去 21 个交易日同时段的日均成交额，突破了模型的预测限制。此时，我们虽仍会按照模型预测冲击成本，但准确性必然难以保证，而且很有可能会低估真实的交易成本。

图 9 净委买增额占比指标的十分组均值（开盘后半小时内成交，2017.01-2023.12）

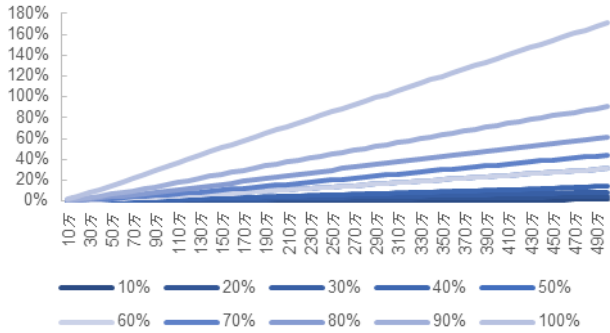


资料来源：Wind，海通证券研究所

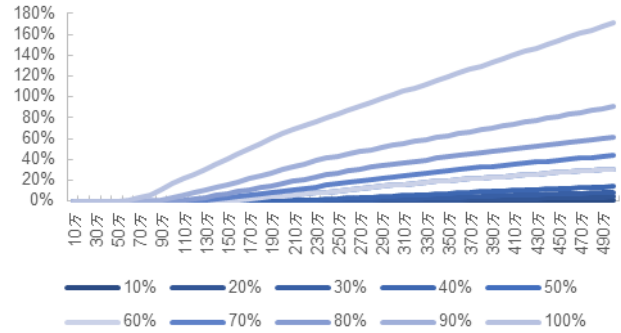
图 10 大单净买入金额占比指标的十分组均值（开盘后半小时内成交，2017.01-2023.12）



资料来源：Wind，海通证券研究所

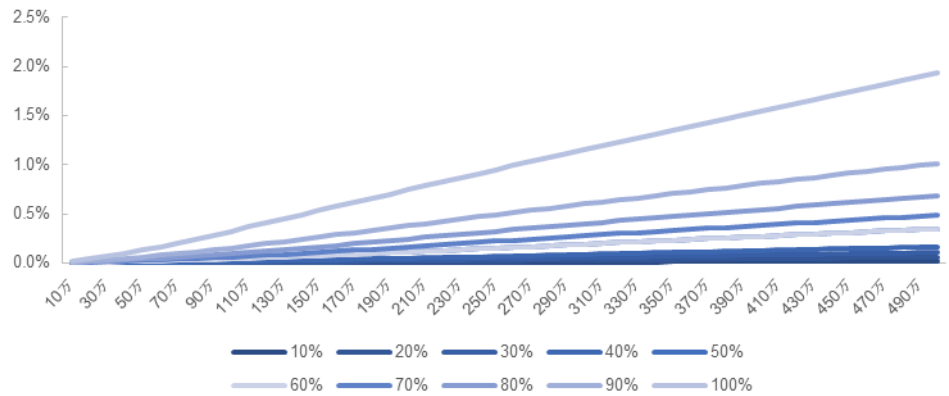
图 11 净主动买入金额占比指标的十分组均值（开盘后半小时内成交，2017.01-2023.12）


资料来源：Wind，海通证券研究所

图 12 大单主动净买入金额占比指标的十分组均值（开盘后半小时内成交，2017.01-2023.12）


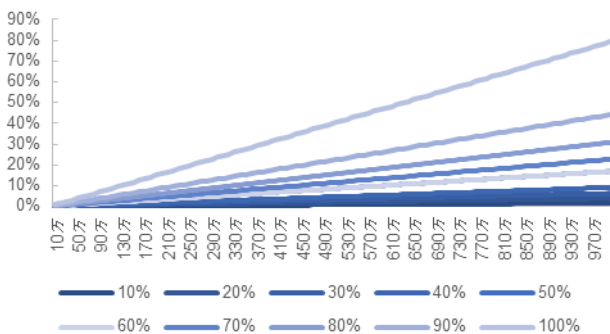
资料来源：Wind，海通证券研究所

基于 4 个市场冲击指标，我们在不同的下单金额下，根据前文介绍的回归模型，得到了开盘后半小时内成交的冲击成本预测值分 10 组后的平均值。由下图可见，当开盘后半小时内内的下单金额超过 200 万后，预测值第 10 组的交易成本均值将超过 1%；而当下单金额达到 500 万时，甚至会接近 2%。这样的交易成本显然是相当巨大的，对周期较短的交易甚至是不可接受的。

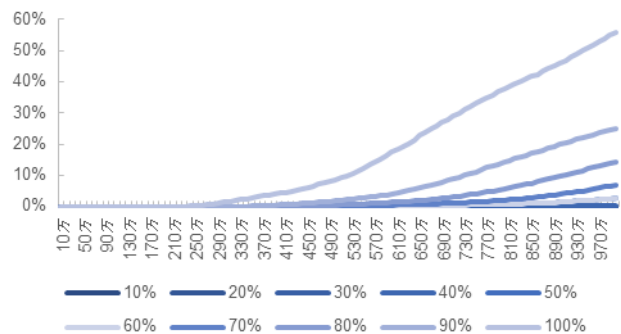
图 13 冲击成本预测值的十分组均值（开盘后半小时内成交，2017.01-2023.12）


资料来源：Wind，海通证券研究所

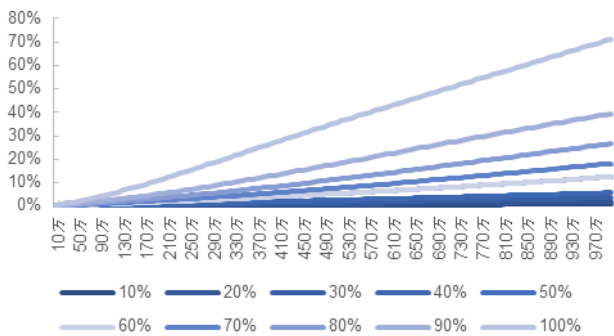
类似地，我们计算了全天成交假设下，4 个市场冲击指标分 10 组的平均值，以及相应的冲击成本预测值的分 10 组平均，结果如图 14-18 所示。

图 14 净委买增额占比指标的十分组均值（全天成交，2017.01-2023.12）


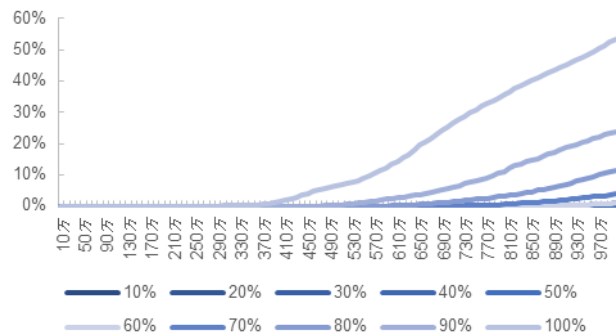
资料来源：Wind，海通证券研究所

图 15 大单净买入金额占比指标的十分组均值（全天成交，2017.01-2023.12）


资料来源：Wind，海通证券研究所

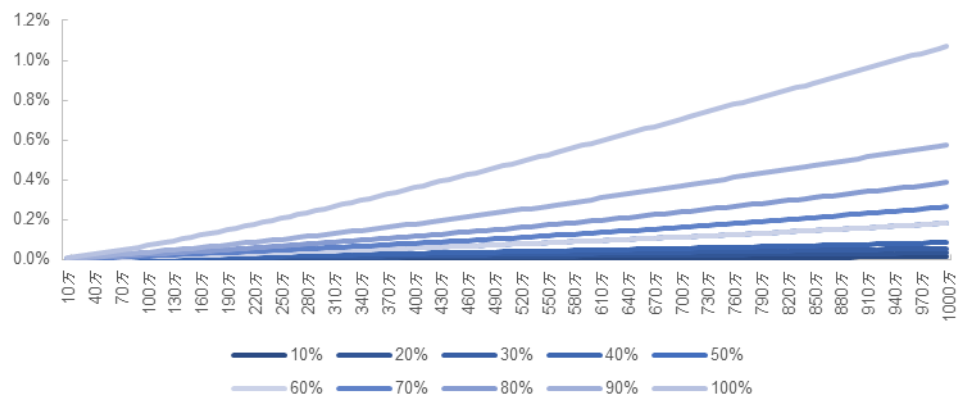
图 16 净主动买入金额占比指标的十分组均值（全天成交，2017.01-2023.12）


资料来源：Wind，海通证券研究所

图 17 大单主动净买入金额占比指标的十分组均值（全天成交，2017.01-2023.12）


资料来源：Wind，海通证券研究所

和开盘后半小时内成交的假设相比，全天成交对资金的容纳能力要强得多，4 个市场冲击指标均未出现大于 100% 的极端情况。只有在下单金额超过 500 万时，第 10 组才会超过 50%。

图 18 冲击成本预测值的十分组均值（全天成交，2017.01-2023.12）


资料来源：Wind，海通证券研究所

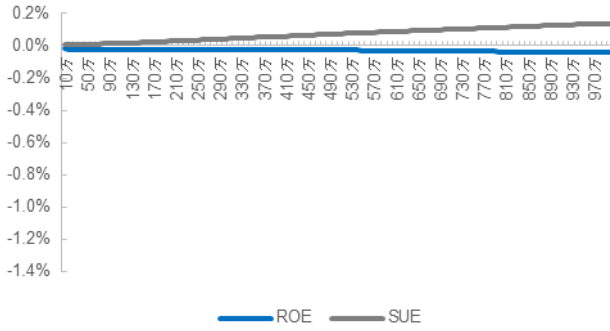
显然，随着资金容纳能力的提升，预测的冲击成本出现极端值的概率也大幅下降。只在下单金额超过 900 万时，第 10 组的平均冲击成本才会达到 1%。这表明，模型的稳健性有明显的提升。

2.2 考虑预测冲击成本后的因子选股能力

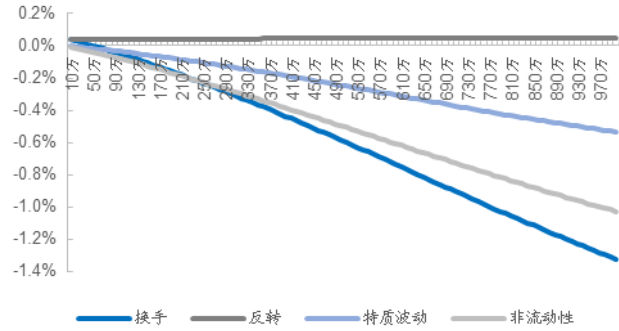
和报告《选股因子系列研究（九十一）——组合规模、交易成本和大单冲击对因子表现的影响分析》中，交易成本对因子表现影响的研究方法相同，我们先从原始收益率中减去预测冲击成本，再重新计算因子的 IC，并计算与不考虑成本时 IC 的差值。同样考虑两种交易模式，月度换仓策略为全天交易，周度换仓策略为开盘后半小时内交易。用于对比的因子包括，基本面因子——ROE 和 SUE，技术面因子——换手率、反转、特质波动和非流动性，手工高频因子——尾盘成交占比、买入意愿强度、大单净买入占比，高频深度学习因子和日频深度学习因子。其中，最后两个因子只用于周度策略。

此外，为防止下单金额过大导致模型失效，我们假定，若下单金额导致 4 个市场冲击指标中的某个大于过去 126 个交易日所有股票该指标日度均值最大值的 2.5 倍，则对该指标进行缩尾处理，将其调整为该最大值。

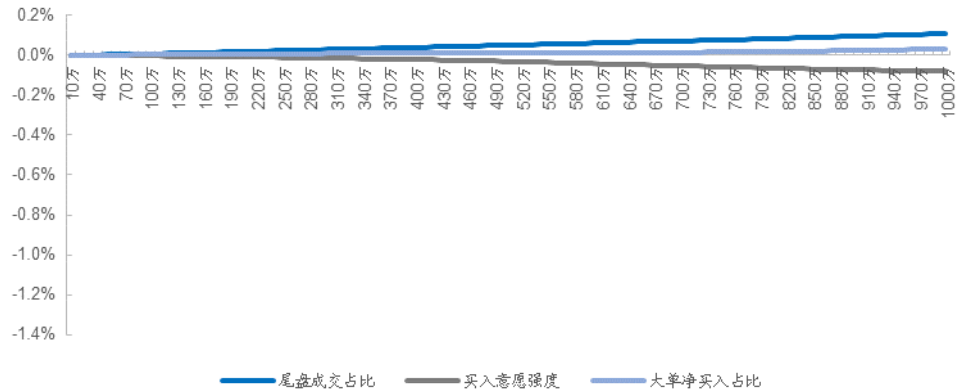
当策略为月度换仓时，我们计算每个股票的成交金额从 10 万递增至 1000 万，共 100 种情况下，考虑预测冲击成本后，因子 IC 的变化。

图 19 扣除冲击成本后的基本面因子月度 IC 差值 (2017.01-2023.12)


资料来源: Wind, 海通证券研究所

图 20 扣除冲击成本后的技术面因子月度 IC 差值 (2017.01-2023.12)


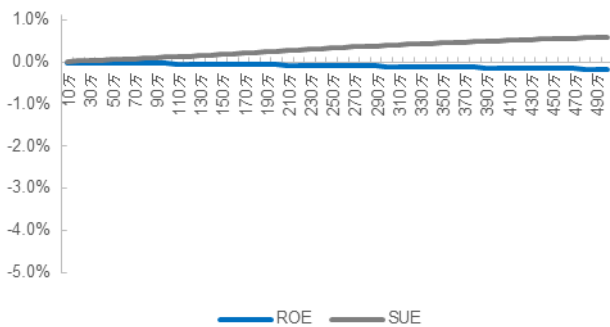
资料来源: Wind, 海通证券研究所

图 21 扣除冲击成本后的手工高频因子月度 IC 差值 (2017.01-2023.12)


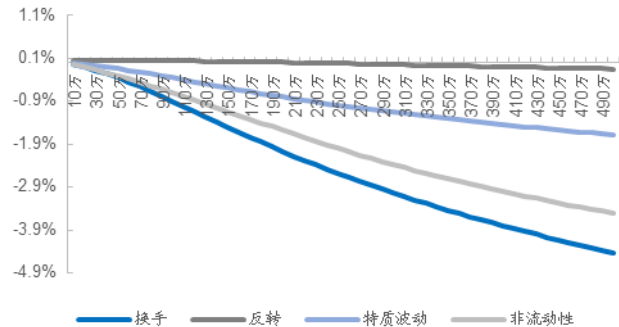
资料来源: Wind, 海通证券研究所

如图 19-21 所示, 基本面因子、手工高频因子和技术面因子中的反转因子, 受到预测冲击成本的影响很小。但技术面因子中的换手、特质波动和非流动性因子则受到了较为剧烈的影响。随着下单金额增大, 特质波动因子的 IC 将下降 0.5%, 而非流动性和换手因子的 IC 的下降幅度甚至超过了 1%。

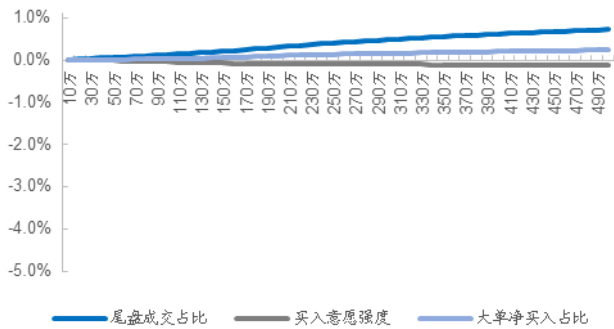
当策略为周度换仓时, 我们计算每个股票的成交金额从 10 万递增至 500 万, 共 50 种情况下, 考虑预测冲击成本后, 因子 IC 的变化。

图 22 扣除冲击成本后的基本面因子周度 IC 差值 (2017.01-2023.12)


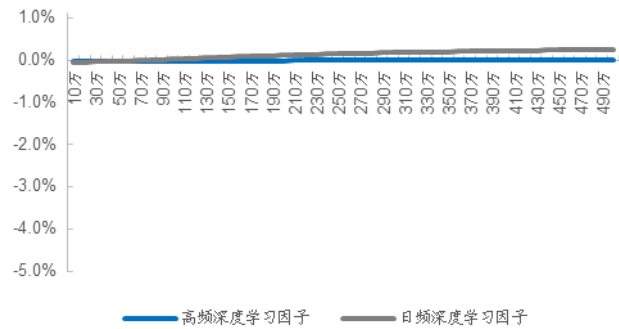
资料来源: Wind, 海通证券研究所

图 23 扣除冲击成本后的技术面因子周度 IC 差值 (2017.01-2023.12)


资料来源: Wind, 海通证券研究所

图 24 扣除冲击成本后的手工高频因子周度 IC 差值 (2017.01-2023.12)


资料来源: Wind, 海通证券研究所

图 25 扣除冲击成本后的深度学习因子周度 IC 差值 (2017.01-2023.12)


资料来源: Wind, 海通证券研究所

和月度结果类似的是，周度换仓假设下，预测冲击成本对除反转外的技术面因子的负面影响尤为显著。换手、特质波动和非流动性因子的 IC 都随着个股成交金额的上升而快速下降。当成交金额达到 500 万时，换手因子 IC 的下降幅度接近 5%。此外，SUE 和尾盘成交占比因子受到的正向影响明显强于月度，而大单净买入占比、ROE 和日频深度学习因子 IC 的最大提升幅度更是接近 2%。

综上所述，我们可以得到两个有关预测冲击成本是如何影响因子选股能力的结论。第一，在原始收益率中减去预测冲击成本，并不一定意味着会削弱因子的 IC。部分预测冲击成本较高的股票，其收益被合理地降低，反而使某些因子的选股能力得以提升。第二，周度换仓下，部分因子，如换手的 IC 变化较为极端，表明此时的下单金额已远超模型的可预测范围。可能的原因是当某个股票的市场冲击指标异常时，其预测的冲击成本变得很大，使得原始收益被过度调整，从而导致因子 IC 出现剧烈波动。因此，怎样合理地调整惩罚阈值，进而找到模型的可预测边界将是未来的重要课题。

3. 总结与思考

任何交易行为都会对市场产生冲击，从而带来过去历史统计数据之外的交易成本。然而，无论多复杂的算法交易策略，最终反应在市场上的交易行为只有挂单、撤单、市价成交这几种固定形式。因而，所引发的市场成交和订单簿形态相关统计量的变化也是较为固定的。通过建立这些统计量与交易成本（实际交易价格相对理论价格的损失）的模型，可在一定程度上预测市场行为导致的交易成本。

虽然本文提出的简单线性模型从预测均方误差和 R^2 来看，具备一定的预测效果，但距离更加精准地预测冲击成本仍有很长的路要走。同时，本文涉及的交易行为也仅仅考虑了在购买-卖一档的挂单。倘若挂单行为更加复杂，如，在多个档位挂单，则需要考虑更丰富的指标和更复杂的非线性模型，来提升冲击成本的预测效果。

根据我们的测试，预测冲击成本对于因子选股能力的影响并不一定是负面的。惩罚部分低流动性的股票，反而会增强某些因子的选股能力。然而，无论是简单的线性模型还是未来可能引入的更加复杂的非线性模型，其预测能力必然是有边界的。当下单金额大于一定阈值之后，任何模型可能都无法预测此类交易行为会对市场产生怎样的影响。因此，在不同的市场环境、下单金额、交易时段等参数组合下，如何界定模型的可预测边界、选择更加适合的模型，也是未来的一个重要研究方向。

4. 风险提示

本报告所有分析均基于公开信息，不构成任何投资建议；权益产品收益波动较大，适合具备一定风险承受能力的投资者持有。

信息披露

分析师声明

冯佳睿 金融工程研究团队
余浩淼 金融工程研究团队

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人不保证该等信息的准确性或完整性。分析逻辑基于作者的职业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

法律声明

本报告仅供海通证券股份有限公司（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。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。

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。

市场有风险，投资需谨慎。本报告所载的信息、材料及结论只提供特定客户作参考，不构成投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。在法律许可的情况下，海通证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经海通证券研究所书面授权，本研究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。如欲引用或转载本文内容，务必联络海通证券研究所并获得许可，并需注明出处为海通证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。

根据中国证监会核发的经营证券业务许可，海通证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。

海通证券股份有限公司研究所

 荀玉根 所长
 (021)23185715 xyg6052@haitong.com

 邓勇 副所长
 (021)23185718 dengyong@haitong.com

 余文心 副所长
 (8610)58067941 ywx9461@haitong.com

 涂力磊 所长助理
 021-23185710 tll5535@haitong.com

 汪立亭 所长助理
 (021)23219399 wanglt@haitong.com

 孙婷 所长助理
 (010)50949926 st9998@haitong.com

宏观经济研究团队

 梁中华(021)23219820 lzh13508@haitong.com
 应镓娴(021)23185645 yjx12725@haitong.com
 李俊(021)23154149 lj13766@haitong.com
 侯欢(021)23185643 hh13288@haitong.com
 联系人
 李林芷(021)23185646 llz13859@haitong.com
 王宇晴(021)23185641 wyq14704@haitong.com
 贺媛(021)23185639 hy15210@haitong.com

金融工程研究团队

 冯佳睿(021)23219732 fengjr@haitong.com
 郑雅斌(021)23219395 zhengyb@haitong.com
 罗蕾(021)23185653 ll9773@haitong.com
 余浩淼(021)23185650 yhm9591@haitong.com
 袁林青(021)23185659 ylq9619@haitong.com
 黄雨薇(021)23185655 hyw13116@haitong.com
 张耿宇(021)23183109 zgy13303@haitong.com
 郑玲玲(021)23185656 zll13940@haitong.com
 曹君豪(021)23185657 cjh13945@haitong.com
 联系人
 卓泚莹(021)23183938 zyx15314@haitong.com
 马毓婕 myj15669@haitong.com
 付欣郁 02123183940 fxy15672@haitong.com

金融产品研究团队

 倪韵婷(021)23185605 niyt@haitong.com
 唐洋运(021)23185680 tangyy@haitong.com
 徐燕红(021)23185600 xyh10763@haitong.com
 谈鑫(021)23185601 tx10771@haitong.com
 庄梓恺(021)23219370 zzk11560@haitong.com
 谭实宏(021)23185676 tsh12355@haitong.com
 江涛(021)23185672 jt13892@haitong.com
 张弛(021)23185673 zc13338@haitong.com
 吴其右(021)23185675 wqy12576@haitong.com
 滕颖杰(021)23185669 tj13580@haitong.com
 章画意(021)23185670 zhy13958@haitong.com
 陈林文(021)23185678 clw14331@haitong.com
 联系人
 魏玮(021)23185677 ww14694@haitong.com
 舒子宸(021)23185679 szc14816@haitong.com
 赵佳俊(021)23183327 zjj15910@haitong.com

固定收益研究团队

 王巧喆(021)23185649 wqz12709@haitong.com
 孙丽萍(021)23185648 slp13219@haitong.com
 张紫睿(021)23185652 zzz13186@haitong.com
 姜珊珊(021)23154121 jps10296@haitong.com
 郑子勋(021)23219733 zpx12149@haitong.com
 联系人
 王冠军(021)23154116 wgc13735@haitong.com
 藏多(021)23185647 zd14683@haitong.com

策略研究团队

 荀玉根(021)23185715 xyg6052@haitong.com
 吴信坤 021-23154147 wxk12750@haitong.com
 杨锦(021)23185661 yj13712@haitong.com
 余培仪(021)23185663 ypy13768@haitong.com
 王正鹤(021)23185660 wzh13978@haitong.com
 高上(021)23185662 gs10373@haitong.com
 联系人
 刘颖(021)23185665 ly14721@haitong.com
 陈菲(021)23187260 cf15315@haitong.com

政策研究团队

 李明亮(021)23185835 lml@haitong.com
 吴一萍(021)23185838 wuyiping@haitong.com
 朱蕾(021)23185832 zl8316@haitong.com
 周洪荣(021)23185837 zhr8381@haitong.com
 李姝醒(021)23185833 lsx11330@haitong.com
 纪尧(021)23185836 jy14213@haitong.com
 联系人
 何韫露 hyl15943@haitong.com
 苏细健 sxj16001@haitong.com
 朱媛 zy16004@haitong.com

石油化工行业

 朱军军(021)23185963 zjj10419@haitong.com
 胡歆(021)23185616 hx11853@haitong.com
 联系人
 张海榕(021)23185607 zhr14674@haitong.com

医药行业

 余文心(8610)58067941 ywx9461@haitong.com
 郑琴(021)23219808 zq6670@haitong.com
 贺文斌(010)68067998 hwb10850@haitong.com
 朱赵明(021)23180000 zzm12569@haitong.com
 孟陆 010-58067975 ml13172@haitong.com
 周航(021)23185606 zh13348@haitong.com
 联系人
 彭婷(021)23185619 pp13606@haitong.com
 肖治健(021)23185638 xzj14562@haitong.com
 张澄(010)58067988 zc15254@haitong.com
 江珅(021)23185638 js15833@haitong.com
 陈铭 cm15886@haitong.com

汽车行业

 王猛(021)23185692 wm10860@haitong.com
 房乔华(021)23185699 fqh12888@haitong.com
 张觉尹(021)23185705 zjy15229@haitong.com
 刘一鸣(021)23154145 lym15114@haitong.com
 联系人
 石佳艺 sjy15440@haitong.com
 潘若婵 prc15750@haitong.com

公用事业

 吴杰(021)23183818 wj10521@haitong.com
 傅逸帆(021)23185698 fuf11758@haitong.com
 余政翰(021)23185617 ywh14040@haitong.com
 联系人
 阎石(021)23185741 ysh14098@haitong.com
 胡鸿程(021)23185962 hhc15605@haitong.com

批发和零售贸易行业

 汪立亭(021)23219399 wanglt@haitong.com
 李宏科(021)23154125 lhk11523@haitong.com
 曹蕾娜 cln13796@haitong.com
 联系人
 张冰清(021)23185703 zbc14692@haitong.com
 李艺冰 lyb15410@haitong.com
 王逸欣 wyx15478@haitong.com

互联网传媒行业

 毛云聪(010)58067907 myc11153@haitong.com
 陈星光(021)23219104 cxg11774@haitong.com
 孙小雯(021)23154120 sxw10268@haitong.com
 康百川(021)23212208 kbc13683@haitong.com

有色金属行业

陈先龙(021)23219406 cxl15082@haitong.com
 甘嘉尧(021)23185615 gjy11909@haitong.com
 联系人
 张恒浩(021)23185632 zhh14696@haitong.com
 梁琳(021)23185845 ll15685@haitong.com

房地产

谢盐(021)23185696 xiey@haitong.com
 涂力磊(021)23185710 tll5535@haitong.com
 联系人
 曾佳敏(021)23185689 zjm14937@haitong.com
 陈昭颖(021)23183953 czy15598@haitong.com

电子行业

张晓飞 zxf15282@haitong.com
 李轩(021)23154652 lx12671@haitong.com
 华晋书(021)23185608 hjs14155@haitong.com
 薛逸民(021)23185630 xym13863@haitong.com
 文灿(021)23185602 wc13799@haitong.com
 肖隽翀(021)23154139 xjc12802@haitong.com
 崔冰睿(021)23185690 cbr14043@haitong.com
 联系人
 郇奕滢 lyy15347@haitong.com
 张幸(021)23183951 zx15429@haitong.com

煤炭行业

李淼(010)58067998 lm10779@haitong.com
 王涛(021)23185633 wt12363@haitong.com
 联系人
 朱彤(021)23185628 zt14684@haitong.com

电力设备与新能源行业

吴杰(021)23183818 wj10521@haitong.com
 房青(021)23185603 fangq@haitong.com
 徐柏乔(021)23219171 x bq6583@haitong.com
 马天一(021)23185735 mty15264@haitong.com
 胡惠民 hhm15487@haitong.com
 联系人
 姚望洲(021)23185691 ywz13822@haitong.com
 马菁菁(021)23185627 mjj14734@haitong.com
 吴志鹏(021)23215736 wzp15273@haitong.com
 罗青(021)23185966 lq15535@haitong.com
 孔淑媛(021)23183806 ksy15683@haitong.com
 王天璐(021)23185640 wtl14693@haitong.com
 陶裕斌(021)23187263 tyb15991@haitong.com

基础化工行业

刘威(0755)82764281 lw10053@haitong.com
 张翠琴(021)23185611 zcc11726@haitong.com
 孙维容(021)23185389 swr12178@haitong.com
 李智(021)23185842 lz11785@haitong.com
 李博(021)23185642 lb14830@haitong.com

计算机行业

杨林(021)23183969 yl11036@haitong.com
 杨蒙(021)23185700 ym13254@haitong.com
 联系人
 夏思寒(021)23183968 xsh15310@haitong.com
 杨昊翊(021)23185620 yhy15080@haitong.com
 朱瑶(021)23187261 zy15988@haitong.com

通信行业

余伟民(010)50949926 ywm11574@haitong.com
 杨彤昕 010-56760095 yt12741@haitong.com
 于一铭 021-23183960 yym15547@haitong.com
 联系人
 夏凡(021)23185681 xf13728@haitong.com
 徐卓 xz14706@haitong.com

非银行金融行业

何婷(021)23219634 ht10515@haitong.com
 任广博(010)56760090 rgb12695@haitong.com
 孙婷(010)50949926 st9998@haitong.com
 曹锐 010-56760090 ck14023@haitong.com
 联系人
 肖尧(021)23185695 xy14794@haitong.com

交通运输行业

虞楠(021)23219382 yun@haitong.com
 陈宇(021)23185610 cy13115@haitong.com
 罗月江(010)58067993 lj12399@haitong.com
 联系人
 吕春雨 lcy15841@haitong.com
 杜清丽 18019031023

纺织服装行业

梁希(021)23185621 lx11040@haitong.com
 盛开(021)23154510 sk11787@haitong.com

建筑材料行业

冯晨阳(021)23183846 fcy10886@haitong.com
 申浩(021)23185636 sh12219@haitong.com

机械行业

毛冠锦(021)23183821 mgj15551@haitong.com
 赵靖博(021)23185625 zjb13572@haitong.com
 赵玥炜(021)23219814 zyw13208@haitong.com
 联系人
 丁嘉一(021)23187266 djy15819@haitong.com
 刘绮雯(021)23185686 lqw14384@haitong.com

钢铁行业

刘彦奇(021)23219391 liuyq@haitong.com

建筑工程行业

张欣劼 18515295560 zxj12156@haitong.com
 联系人
 曹有成(021)23185701 cyc13555@haitong.com
 郭好格(010)58067828 ghg14711@haitong.com

农林牧渔行业

李淼(010)58067998 lm10779@haitong.com
 巩健(021)23185702 gj15051@haitong.com
 冯鹤 fh15342@haitong.com
 联系人
 蔡子慕(021)23183965 czm15689@haitong.com

食品饮料行业

颜慧菁(021)23183952 yhj12866@haitong.com
 张宇轩(021)23154172 zyx11631@haitong.com
 程碧升(021)23185685 cbs10969@haitong.com
 联系人
 张嘉颖(021)23185613 zjy14705@haitong.com
 苗欣 mx15565@haitong.com

军工行业

张恒暄(021)23183943 zhx10170@haitong.com
 联系人
 刘砚菲(021)23185612 lyf13079@haitong.com
 胡舜杰(021)23155686 hsj14606@haitong.com
 李雨泉(021)23185843 lyq15646@haitong.com

银行业

林加力(021)23154395 ljl12245@haitong.com
 董栋梁(021)23185697 ddl13206@haitong.com
 联系人
 徐凝碧(021)23185609 xnb14607@haitong.com

社会服务行业

汪立亭(021)23219399 wanglt@haitong.com
 许樱之(755)82900465 xyz11630@haitong.com
 王祎婕(021)23185687 wyj13985@haitong.com
 联系人
 毛弘毅(021)23183110 mhy13205@haitong.com

家电行业

陈子仪(021)23219244 chenzy@haitong.com
 李阳(021)23185618 ly11194@haitong.com
 刘璐(021)23185631 ll11838@haitong.com
 联系人
 吕浦源(021)23183822 lpy15307@haitong.com

造纸轻工行业

郭庆龙 gq13820@haitong.com
 高翩然 gpr14257@haitong.com
 王文杰(021)23185637 wwj14034@haitong.com
 吕科佳(021)23185623 lkj14091@haitong.com

环保行业

戴元灿(021)23185629 dyc10422@haitong.com
 联系人
 杨寅琛(021)23188562 yyc15266@haitong.com

研究所销售团队

伏财勇(0755)23607963 fcy7498@haitong.com	胡雪梅(021)23219385 huxm@haitong.com	殷怡琦(010)58067988 yyq9989@haitong.com
蔡铁清(0755)82775962 ctq5979@haitong.com	黄 诚(021)23219397 hc10482@haitong.com	董晓梅 dxm10457@haitong.com
刘晶晶(0755)83255933 liujj4900@haitong.com	季唯佳(021)23219384 jiwj@haitong.com	郭 楠 010-5806 7936 gn12384@haitong.com
饶 伟(0755)82775282 rw10588@haitong.com	黄 毓(021)23219410 huangyu@haitong.com	张丽莹(010)58067931 zlx11191@haitong.com
欧阳梦楚(0755)23617160	胡宇欣(021)23154192 hyx10493@haitong.com	郭金垚(010)58067851 gjy12727@haitong.com
oymc11039@haitong.com	马晓男 mxn11376@haitong.com	高 瑞 gr13547@haitong.com
巩柏含 gbh11537@haitong.com	毛文英(021)23219373 mwy10474@haitong.com	姚 坦 yt14718@haitong.com
张馨尹 0755-25597716 zxy14341@haitong.com	谭德康 tdk13548@haitong.com	上官灵芝 sglz14039@haitong.com
辜丽娟(0755)83253022 gulj@haitong.com	邵亚杰 23214650 syj12493@haitong.com	王 勇 wy15756@haitong.com
	王祎宁(021)23219281 wyn14183@haitong.com	董 晋 dj15843@haitong.com
	周之斌 zzb14815@haitong.com	辜丽娟(0755)83253022 gulj@haitong.com
	杨祎昕(021)23212268 yyx10310@haitong.com	
	张歆钰 zxy14733@haitong.com	

海通证券股份有限公司研究所

地址：上海市黄浦区广东路 689 号海通证券大厦 9 楼

电话：(021) 23219000

传真：(021) 23219392

网址：www.htsec.com