

限价单策略执行效率研究与实证

报告要点

1、研究目的

对于一些成交不够活跃的小股票,使用市价单需要承担比较大的冲击成本风险,而使用限价单更能保证成交价格的稳定性。

限价单的优点是可以保证自己的成交价格,但是有一定概率没办法成交,需要重新撤单再下单,这无疑拖延了建仓时间。未成交比例可以看作限价单申报的主要成本,本文主要从这个方面考察不同限价单方式(上笔成交价格、卖一价)在不同下单周期下对某一类典型的股票的影响。

2、数据分析与处理

我们使用 5 秒一比的成交明细数据。在 5 秒的数据中,一类是真实成交的数据(比如成交量、成交金额、成交价格);还有一类是并不一定成交的 5 档数据(影响随后的 5 秒内的成交)。简单的只对其中一类数据进行分析都会丢掉较多信息,我们选择同时对这两类数据进行分析。

分析范围我们主要针对全市场范围按照规模、流动性、日内报价价差等分类抽取具有代表性的 20 只股票。

买单都设定为 100 的倍数,卖单考虑零股;

单日某只股票的下单量使用其前 5 日日均成交量的 5%、10%、20%、30%测试;

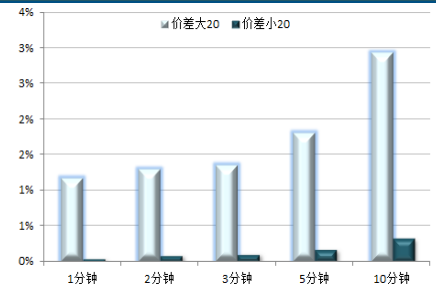
下单价格分别测试上笔成交价和卖一价。

3、模型结论与应用

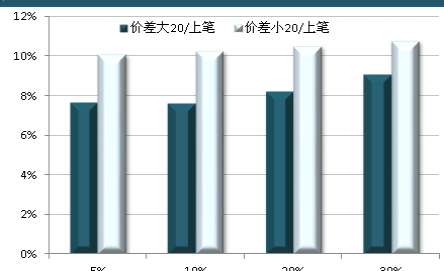
整体来看,在不撤单的设定下,未成交比例都不是很高。而下单价格(卖一价和上笔价格)显著影响未成交的比例。而不同股票组之间的差异相对不大,这可能跟我们的按照日均成交量的百分比的下单设定有关系。

利用本文的测试模型可以方便测试股票限价单的执行情况,对于一些需要经常操作流动性不足的股票的策略可以预估执行效率,从而制定自己的下单策略,包括更改下单量、下单周期、下单价格等。

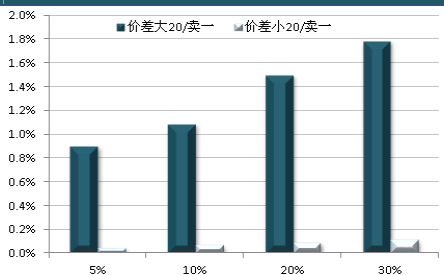
不同下单周期下未成交比例



上笔价格下单未成交比例



卖一价下单未成交比例



相关研究

《指数基金快速建仓冲击成本测算》

《股指期货冲击成本研究与实证》

分析师

范辛亭

021-68751859

fanxt@cjsc.com.cn

执业证书编号: S0490510120008

联系人:

袁继飞

021-68751787

yuanjf@cjsc.com.cn

正文目录

一、我国目前下单委托方式.....	4
二、研究目的	4
三、限价单模拟测试设定	5
1、量价分布假定	5
2、模拟成交流程	6
3、分析范围与细节处理.....	7
三、执行效率分析	7
1、不同组别未成交比例分析	7
2、不同组别成交价格偏差	9
3、行情影响（以价差大小组为例）	10
4、下单周期影响（以价差大小组为例）	11
四、总结.....	12

图表目录

图 1: 模拟撮合整体流程.....	6
图 2: 卖一价下单的未成交比例(流通市值比较).....	8
图 3: 上笔价格下单的未成交比例(流通市值比较).....	8
图 4: 卖一价下单的未成交比例(成交金额组).....	8
图 5: 上笔价格下单的未成交比例(成交金额组).....	8
图 6: 卖一价下单的未成交比例(不同价差组).....	9
图 7: 上笔价格下单的未成交比例(不同价差组).....	9
图 8: 卖一价下单的价差(不同价差组).....	9
图 9: 上笔价格下单的价差(不同价差组).....	9
图 10: 卖一价下单的价差(不同成交额组).....	10
图 11: 上笔价格下单的价差(不同成交额组).....	10
图 12: 卖一价下单的价差(不同价差组).....	10
图 13: 上笔价格下单的价差(不同价差组).....	10
图 14: 不同行情未成交比例.....	11
图 15: 不同行情价格偏差.....	11
图 16: 上笔价格下单未成交比例.....	11
图 17: 卖一价下单未成交比例.....	11

一、我国目前下单委托方式

➤ 深交所交易规则中部分涉及下单委托方式的规定如下：

- 3.2.5 投资者可以采用限价委托或市价委托方式买卖证券。限价委托，是指投资者委托会员按其限定的价格买卖证券，会员必须按限定的价格或低于限定的价格申报买入证券；按限定的价格或高于限定的价格申报卖出证券。
- 3.3.3 本所接受会员的限价申报和市价申报。
- 3.3.7 限价申报指令应当包括证券账户号码、证券代码、交易单元代码、证券营业部识别码、买卖方向、数量、价格等内容。

➤ 上交所规定与深交所类似：

- 3.3.5 客户可以采用限价委托或市价委托的方式委托会员买卖证券。限价委托是指客户委托会员按其限定的价格买卖证券，会员必须按限定的价格或低于限定的申报买入证券；按限定的价格或高于限定的价格申报卖出证券。
- 3.4.3 本所接受会员的限价申报和市价申报。
- 3.4.6 限价申报指令应当包括证券账号、营业部代码、证券代码、买卖方向、数量、价格等内容。市价申报指令应当包括申报类型、证券账号、营业部代码、证券代码、买卖方向、数量等内容。申报指令按本所规定的格式传送。本所认为必要时，可以调整申报的内容及方式。

从上交所和深交所的交易规定可以知道，目前的我国股票市场的下单方式主要是市价单和限价单。

二、研究目的

市价单的优势可以快速买卖证券，但是对于成交价格是无法确定的，这样容易造成较大的冲击成本。有关市价单的研究我们在之前的一篇报告《指数基金快速建仓冲击成本测算》中有所涉及，报告中我们使用组合市价单的方式对指数基金快速建仓的冲击成本作了一个简单而实用的测算模型，这种测算方法也可以用于期现套利中现货端全复制的方式的冲击成本的测算。

对于一些成交不够活跃的小股票，使用市价单需要承担比较大的冲击成本风险，而使用限价单更能保证成交价格的稳定性。我们知道目前 A 股的小股票的溢价效应比较明显，但是由于其成交量小，其能够容纳的资金又是非常有限的。对于一些需要频繁操作小股票的策略，大资金所带来的冲击成本是一个巨大的利益侵蚀环节。所以，对于这些小股票，如果再使用市价单，就会极大的影响策略的收益，这个时候，我们就需要考虑使用限价单来控制冲击成本。

限价单的优点是可以保证自己的成交价格，但是有一定概率没办法成交，需要重新撤单再下单，这无疑拖延了建仓时间。未成交比例可以看作限价单申报的主要成本，本文主要从这方面考察不同限价单方式（上笔成交价格、卖一价）在不同下单周期下对某一类典型的股票的影响。当然，实际上下单价格还可以扩展到卖二到卖五，甚至可以在特定的价格之上加上一个价差去下限价单。

三、限价单模拟测试设定

1、量价分布假定

我们使用的数据是 5 秒一笔的交易明细数据，使用的字段主要包括：

- 成交价格：这个数据是一个 5 秒末的最后一笔成交价格；
- 成交量和成交金额：成交量（Vol）和成交金额（Amount）是 5 秒内所有成交笔数的统计，由这两个数据可以算得 5 秒内的平均成交价格；
- 买 1 价到买 5 价，买 1 量到买 5 量，卖 1 价到卖 5 价，卖 1 量到卖 5 量；

可以看到，在我们可获得的数据中，一类是真实成交的数据（比如成交量、成交金额、成交价格）；还有一类是并不一定成交的 5 档截面数据（影响随后的 5 秒内的成交）。简单的只对其中一类数据进行分析都会丢掉较多信息，我们选择同时对这两类数据进行分析。对两个数据同时进行分析还需要考虑这两个数据会有重叠的部分，因为上一个 5 秒末的 5 档数据很有可能占据了这一个 5 秒内真实成交的部分，所以我们需要对比这两个数据后选择其中一个进行模拟撮合，具体规则见后文所述。

5 档数据不需要进行假定，对于一个新来的限价单可以很容易判断 5 档内可以成交的量。但是对于 5 秒内的数据由于无法知道其量价分布，我们需要做适当假设。

由于成交均价通常不是最小变动单位的整数倍，一种合理的假定就是将 5 秒内的量价作两点分布，然后将其投影到 5 档截面上，最后模拟匹配成交的时候一起考虑这两种数据。

假定 5 秒内成交均价是 $P_{\text{均}}$ ，成交量是 V ，则对其进行两点分布后的价格应该是：

$$P_{\text{低}} = \text{Float}(P_{\text{均}}, 2)$$

$$P_{\text{高}} = P_{\text{低}} + 0.01$$

$$V_{\text{低}} = V * (P_{\text{均}} - P_{\text{高}}) / (P_{\text{低}} - P_{\text{高}})$$

$$V_{\text{高}} = V - V_{\text{低}}$$

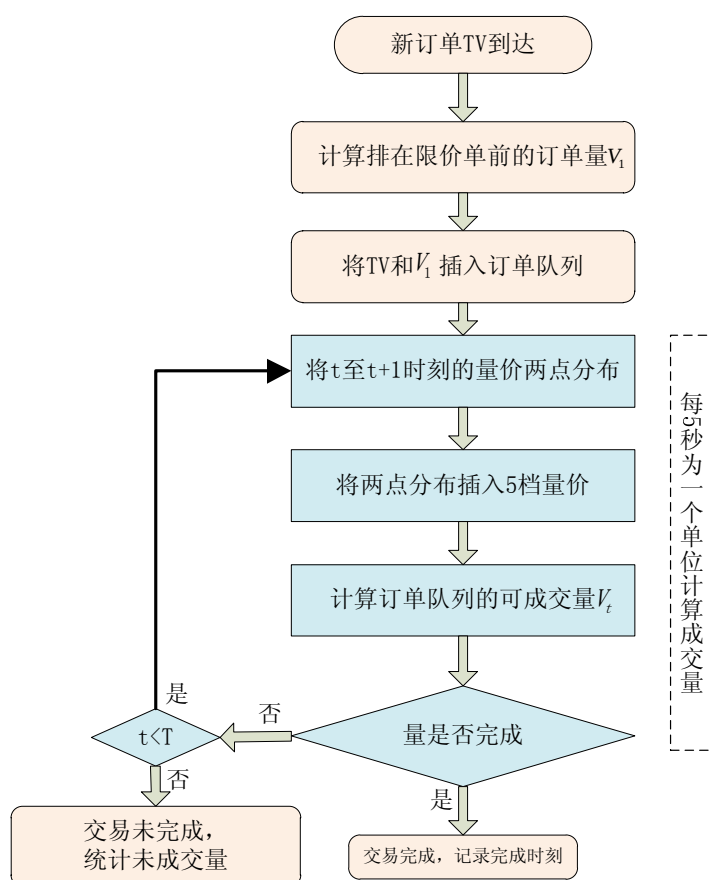
其中 $P_{\text{低}}$ 表示较低的那个价格， $P_{\text{高}}$ 表示较高的那个价格， $V_{\text{低}}$ 表示较低价格对应的成交量， $V_{\text{高}}$ 表示较高价格对应的成交量。Float 函数表示对均价保留两个小数点。

在获得两点分布的量价之后，我们将其插入 5 档截面数据。由于很有可能两点分布的价格和卖一价格相等（通常是 $P_{\text{高}}$ 与卖一价相等），为了避免重复计算，我们只取两者当中量较大的作为一个档。最后获得一个待匹配的数据就是从 5 档到 7 档之间不定的截面数据。

2、模拟成交流程

对每只股票，以等时间间隔下固定量单（比如 1 分钟），不撤单。对每一个委托下单，按照规则对每一个新来的 5 秒数据（包括 5 档）进行模拟成交，直到委托单成交完成或者当天交易结束。具体流程如下图所示：

图 1：模拟撮合整体流程



资料来源：长江证券研究部

各变量与模拟成交说明：

- 1) 新订单到达，TV 表示新订单的量；
- 2) 计算 V_l ：统计下单的那一个时刻，5 档买价大于等于下单价格的买量。这是考虑下单的时候排在我们下单价格前面的买盘，必须让其先成交。这个统计量对不同的下单价格影响差别很大：如果使用卖一价下单，则买盘的价格不会超过下单价格，如果使用上笔成交价下单，则很有可能排在我们下单价格前面的量比较多；
- 3) 按照上一节的计算方法计算两点分布，并将其插入到 5 档截面数据里面；

4) 计算订单队列可成交量 V_t ：订单队列里面实际上包含了历史上遗留下来的所有未

成交完的 TV 和 V_1 ，我们的处理方式仍然是先处理所有的未成交完的 V_1 ，然后再匹配我们的所有未成交完的 TV；

- 5) 由于考虑到真实的交易环境下同时存在的众多交易者，计算可成交量时只成交 70% 的挂单量，以这种保守的方式计算得到的结果可能更接近真实的情况；
- 6) 模拟匹配原则：价格优先，时间优先：对于价格比限价单更高的单子，让别人先成交，对于价格相同，但是时间更前的单子也让别人先成交。

3、分析范围与细节处理

分析范围我们主要针对全市场范围按照规模、流动性、日内报价价差等分类抽取具有代表性的 20 只股票。

- 按规模分组：以 2010 年 5 月 1 日前上市的 A 股为样本，选取 200 个交易日日均流通市值排名前 20 和排名后 20 的股票组作为对比；
- 按流动性分组：以 2010 年 5 月 1 日前上市的 A 股为样本，选取 200 个交易日日均成交金额排名前 20 和排名后 20 的股票组作为对比；
- 按日内报价价差分组：以 2010 年 5 月 1 日前上市的 A 股为样本，选取 10 个交易日日均报价价差(卖一价减买一价)排名前 20 和排名后 20 的股票组作为对比。

其他测试细节设定：

- 买单都设定为 100 的倍数，卖单考虑零股；
- 单日某只股票的下单量使用其前 5 日日均成交量的 5%、10%、20%、30%；
- 下单价格分别测试上笔成交价和卖一价；

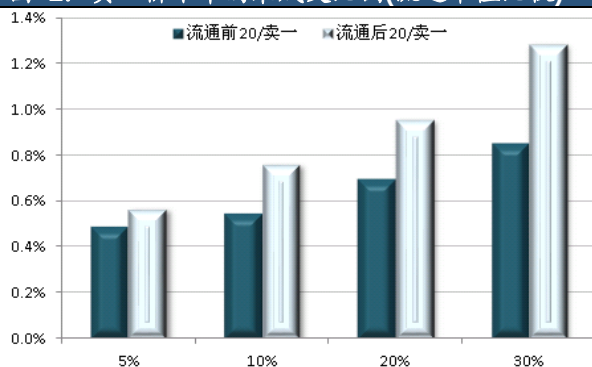
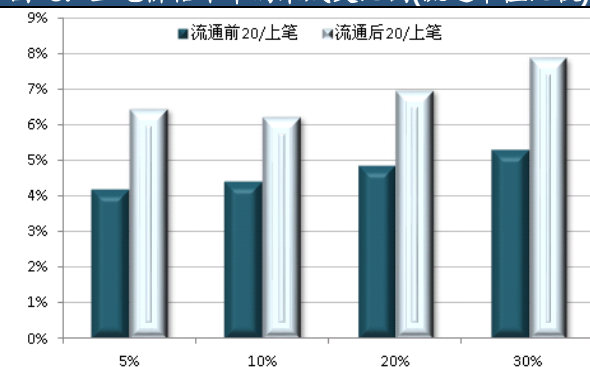
三、执行效率分析

测试时间段为 2010-06-25 到 2010-07-12，一共 12 个交易日，包含了上涨、下跌、震荡的情况。对每只股票计算多日平均结果，然后再对同一组内的股票取平均，尽可能消除一些异常值的干扰。

1、不同组别未成交比例分析

我们固定下单周期为 1 分钟，下单量分别为前 5 日日均成交量的 5%、10%、20%、30% 来测试看不同组别的未成交比例。

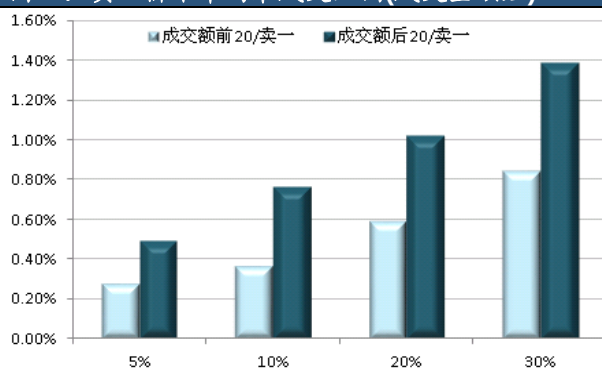
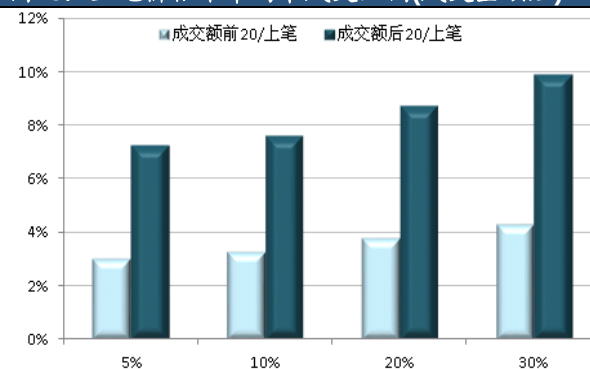
- 大流通市值 VS 小流通市值

图 2：卖一价下单的未成交比例(流通市值比较)

图 3：上笔价格下单的未成交比例(流通市值比较)


资料来源：天软科技，长江证券研究部

从结果来看，下单价格对未成交比例影响较大，上笔价格和卖一价的差异较大，而两组股票之间的差异相对较小，流通市值靠后的股票一般未成交比例偏大一些。

➤ 大成交金额 VS 小成交金额

图 4：卖一价下单的未成交比例(成交金额组)

图 5：上笔价格下单的未成交比例(成交金额组)


资料来源：天软科技，长江证券研究部

对成交金额不同的两组股票，下单价格仍然显著影响成交比例，成交额较小的股票成交情况也是偏差一些，结论类似流通市值组别的情况。

➤ 日均价差大 VS 日均价差小

图 6: 卖一价下单的未成交比例(不同价差组)

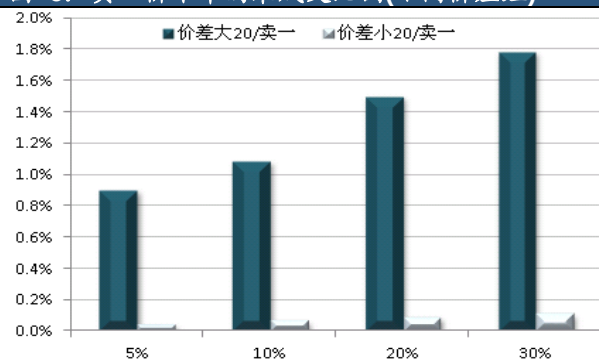
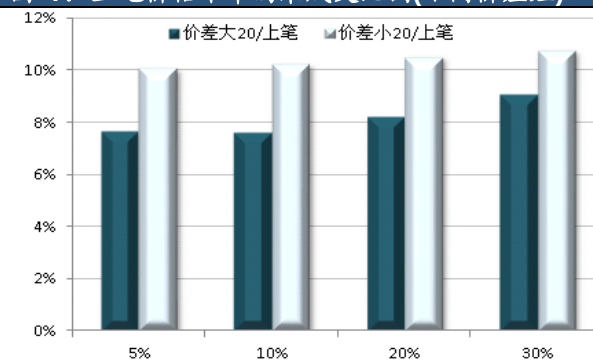


图 7: 上笔价格下单的未成交比例(不同价差组)



资料来源：天软科技，长江证券研究部

与前两组结论类似，下单价格影响巨大。

2、不同组别成交价格偏差

固定下单周期为 1 分钟，下单量分别为前 5 日日均成交量的 5%、10%、20%、30%来测试看不同组别的成交均价与日均成交价格的偏离。

➤ 大流通市值 VS 小流通市值

图 8: 卖一价下单的价差(不同价差组)

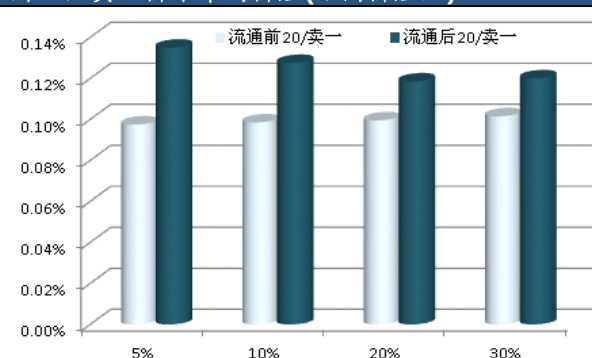
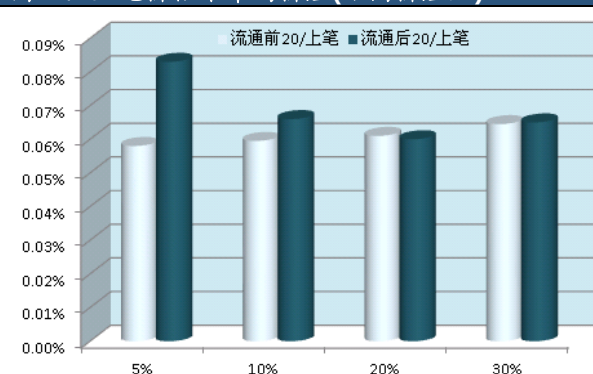


图 9: 上笔价格下单的价差(不同价差组)



资料来源：天软科技，长江证券研究部

注：横轴是下单量(前 5 日日均成交量的百分比)，纵轴是价差(单位 bp)

卖一价的成交均价明显比上笔价格下单造成的偏差大一些，市值较低的一组股票所产生的价差要比市值较大的一组股票更大一些。

➤ 大成交额 VS 小成交额

图 10: 卖一价下单的价差(不同成交额组)

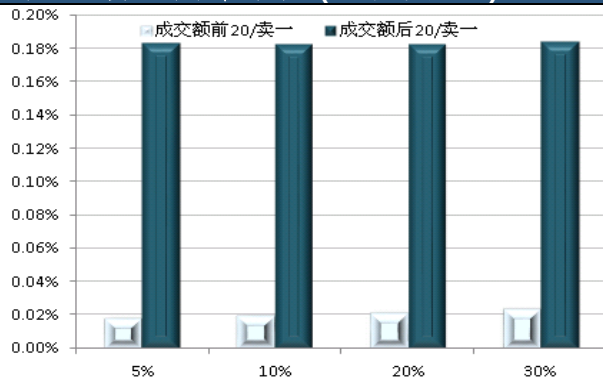
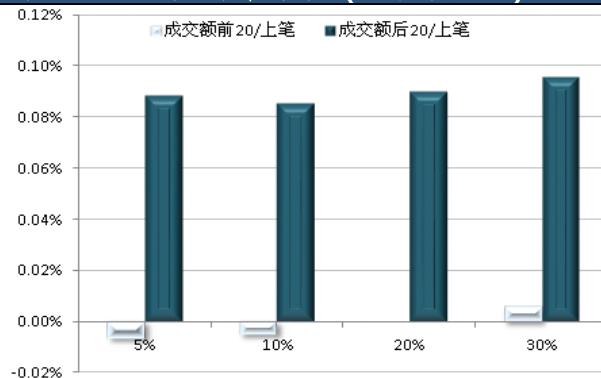


图 11: 上笔价格下单的价差(不同成交额组)



资料来源: 天软科技, 长江证券研究部

与流通市值的两组股票特点类似, 成交金额较小一组股票的偏差明显比成交金额较大的一组股票大。

➤ 日均价差大 VS 日均价差小

图 12: 卖一价下单的价差(不同价差组)

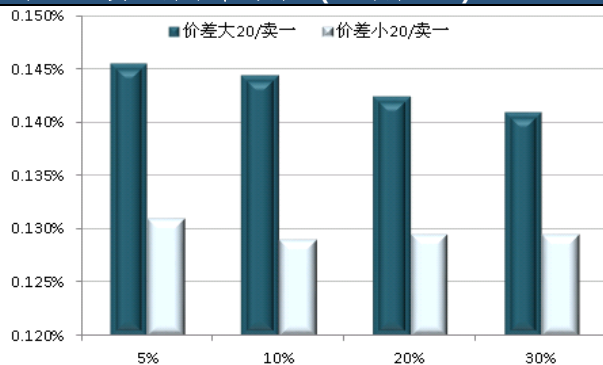
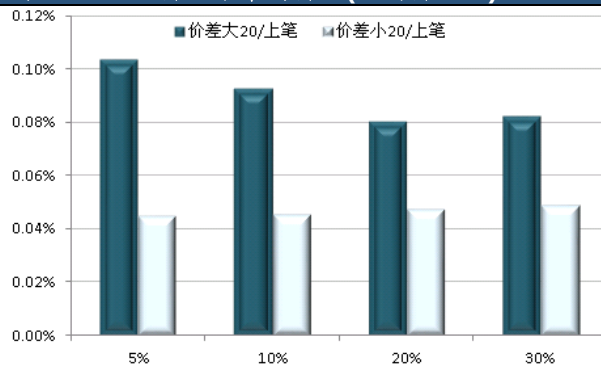


图 13: 上笔价格下单的价差(不同价差组)



资料来源: 天软科技, 长江证券研究部

价差大的一组股票价差明显偏大, 下单量对价差的影响不明显, 主要是因为是根据日均成交的百分比来下单的。

3、行情影响（以价差大小组为例）

我们将交易日分为上涨、下跌、震荡来统计未成交比例和价差的情况, 看是否不同行情

对其有显著影响。

图 14: 不同行情未成交比例

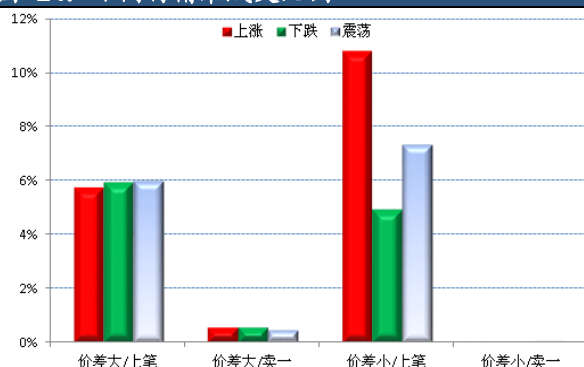
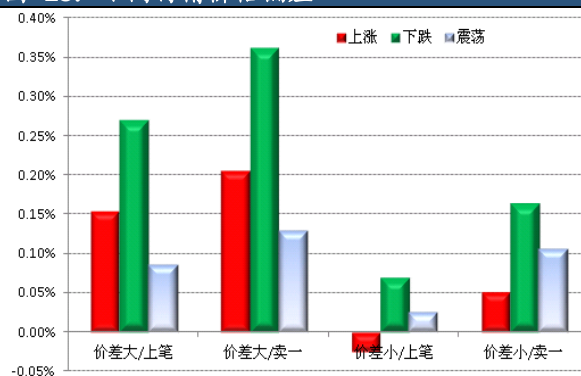


图 15: 不同行情价格偏差



资料来源: 天软科技, 长江证券研究部

整体来看行情对未成交比例的影响不显著, 对价差较小的一组股票的成交比例影响较大, 特别是以上笔价格下单的情形。

而行情对价格偏差影响整体来说更明显一些, 下跌行情的时候价差总是大一些, 而上涨行情价差总是小一些。

4、下单周期影响（以价差大小组为例）

不同下单周期可能会影响未成交比例, 不过由于是采取不撤单的方式, 所以从逻辑上来讲, 应该差异不会很大。

图 16: 上笔价格下单未成交比例

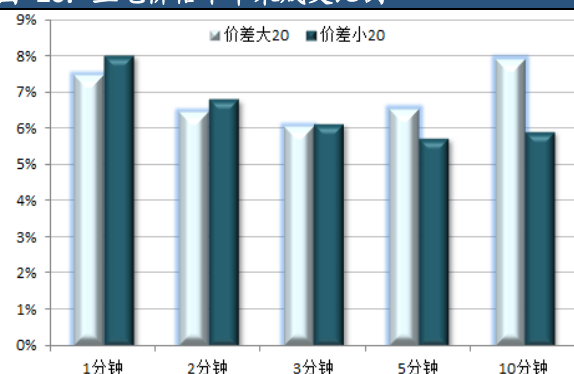
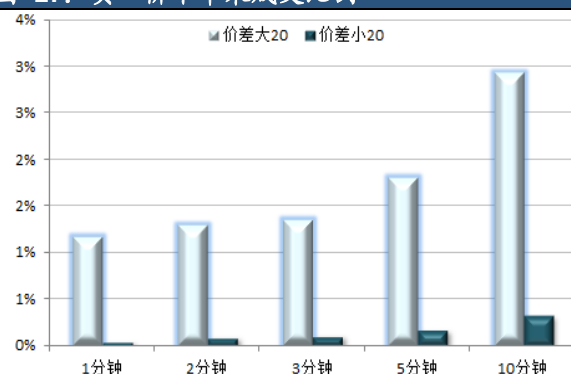


图 17: 卖一价下单未成交比例



资料来源: 天软科技, 长江证券研究部

从结果来看, 在以卖一价下单的时候, 随着下单周期拉长, 未成交比例逐渐上升。

四、总结

这篇报告是延续之前的《指数基金快速建仓冲击成本测算》，之前一篇报告主要是测试股票组合市价单的冲击成本。限价单是一种控制冲击成本的好方法，但是会遇到执行不了的情况，特别是对于一些流动性不足的小股票。

本文主要作了一些假设，利用股票的高频数据，建立了一套模拟下单匹配系统。利用本文的测试模型可以方便测试股票限价单的执行情况，对于一些需要经常操作流动性不足的股票的策略可以预估执行效率，从而制定自己的下单策略，包括更改下单量、下单周期、下单价格等。

附录：股票清单

日均流通后 20	日均流通前 20	日均成交额后 20	日均成交额前 20	日均价差大 20	日均价差小 20
SZ300061	SH601600	SH600793	SZ002202	SZ300032	SZ000725
SZ300062	SH600837	SZ000018	SZ000060	SZ000550	SH600017
SZ300023	SH601169	SZ002072	SH601601	SH600610	SH600033
SZ300063	SH600585	SH600617	SH601088	SZ002338	SH600601
SZ002260	SZ002024	SZ300061	SH600383	SH600519	SH600795
SZ300013	SZ000002	SH600792	SH600016	SZ300066	SH601106
SZ002374	SH600031	SZ001896	SH600837	SZ002096	SH601333
SZ300038	SH600018	SH600984	SZ000758	SZ300039	SH601390
SH600610	SH601601	SH600604	SZ000012	SH600562	SH601588
SZ000605	SH601111	SZ000605	SZ000630	SZ002313	SH601668
SZ002224	SH600050	SH600610	SZ000858	SZ002325	SH601988
SZ002361	SH600019	SZ000008	SZ000002	SZ300041	SZ000036
SZ002354	SH601006	SH600847	SH601958	SZ300006	SZ000301
SZ002231	SH600016	SH600419	SH600489	SZ002266	SZ000627
SZ002377	SZ000858	SZ000004	SH600058	SZ300045	SZ000667
SZ300056	SH600030	SZ000736	SZ000338	SZ002407	SZ000682
SZ002359	SH600104	SH600455	SH601168	SZ002341	SZ000886
SZ002352	SH601998	SH600892	SH601899	SZ002390	SH600006
SZ002364	SH600000	SZ000409	SZ000983	SZ300065	SH600020
SZ002373	SH601166	SH600385	SH600031	SZ002400	SH600087

分析师介绍

范辛亭，中国科学技术大学博士，香港中文大学博士后，中山大学副教授，长江证券金融工程首席分析师。

袁继飞，同济大学计算机科学与技术专业本科，软件与理论研究生，长江证券金融工程分析师，主要研究领域为高频数据挖掘和股指期货。

对本报告的评价请反馈至长江证券机构客户部

姓名	分工	电话	E-mail
伍朝晖	副主管	(8621) 68752398	13564079561 wuzh@cjsc.com.cn
甘 露	华东区总经理	(8621) 68751916	13701696936 ganlu@cjsc.com.cn
鞠 雷	华南区副总经理	(8621) 68751863	13817196202 julei@cjsc.com.cn
程 杨	华北区总经理助理	(8621) 68753198	13564638080 chengyang1@cjsc.com.cn
李劲雪	上海私募总经理	(8621) 68751926	13818973382 lijx@cjsc.com.cn
张 晖	深圳私募总经理	(0755) 82766999	13502836130 zhanghui1@cjsc.com.cn

投资评级说明

行业评级	报告发布日后的 12 个月内行业股票指数的涨跌幅度相对同期沪深 300 指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为： 看好： 相对表现优于市场 中性： 相对表现与市场持平 看淡： 相对表现弱于市场
公司评级	报告发布日后的 12 个月内公司的涨跌幅度相对同期沪深 300 指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为： 推荐： 相对大盘涨幅大于 10% 谨慎推荐： 相对大盘涨幅在 5%~10%之间 中性： 相对大盘涨幅在-5%~5%之间 减持： 相对大盘涨幅小于-5% 无投资评级： 由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级。

重要声明

长江证券股份有限公司具有证券投资咨询业务资格，经营证券业务许可证编号：Z24935000。

本报告的作者是基于独立、客观、公正和审慎的原则制作本研究报告。本报告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，也不保证所包含信息和建议不发生任何变更。本公司已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不包含作者对证券价格涨跌或市场走势的确定性判断。报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

本公司及作者在自身所知范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

本报告版权仅仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用须注明出处为长江证券研究部，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。刊载或者转发本证券研究报告或者摘要的，应当注明本报告的发布人和发布日期，提示使用证券研究报告的风险。未经授权刊载或者转发本报告的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。