

文章编号:1003-207(2006)zk-0372-06

限价指令交易策略的收益水平研究

王明日,刘善存

(北京航空航天大学经济管理学院,北京 100083)

摘 要:选取上证50指数中43支股票连续90个交易日的高频数据,本文研究了限价指令交易策略的收益水平。实证表明策略的收益为正,说明投资者提交限价指令能够获利;将交易期平分为不同股价走势的三个子交易期,分别计算该策略的收益水平并进行了比较,结果显示股价不同走势显著影响策略收益水平;同时还对交易者获得的限价指令价差的影响因子进行了回归分析,结果亦显示交易期内股价变化的特征对限价指令价差有较强解释力。

关键词:限价指令价差;包袱成本;不执行成本

中图分类号:F224;F830

文献标识码:A

1 引言

在做市商市场,做市商提供连续买入和卖出报价来维持股市的流动性,其补偿是买卖价差。我国证券市场是指令驱动市场,流动性由限价指令提交者提供,其作用类似于做市商。因此,那么,我国证券市场的限价指令提交者提供流动性有没有补偿?股价的不同走势特征如何影响他们的收益?本文将实证研究这些问题。

指令驱动制度下研究限价指令收益的文献日渐丰富。其中 Glosten (1994) 首次研究了限价交易的可行性和有效性,认为公开的限价指令簿是一个稳定的制度。证明即使在信息极端不对称情况下,公开的限价指令簿也能为市场提供流动性,并且存在正的买卖价差,限价指令提交者从买卖价差中获得收益补偿^[1]。Handa - Schwartz (1996) 进行了进一步的实证研究,该文运用30支道·琼斯工业股票1988年数据,通过重演交易记录,加入实验性的、一个单位的限价指令,计算其收益。结果表明,流动性冲击产生的价格变化为限价指令投资者带来的收益可以抵消知情交易者的期望损失^[2]。Yu - Li Liang et al (2004) 对台湾股市的实证研究得到了类似的结

论^[3]。

本文选取上海证券交易所股票交易的高频数据,在跨度为90个交易日的交易周期内,研究了一种限价指令交易策略的收益水平。结果显示该收益为正,说明提交限价指令对于投资者是具有吸引力的,表明我国上海股市依靠限价指令提供流动性的交易制度具有可行性。其次,创新性的将上述90个交易日平分三个交易期,且在每个交易期内股价整体呈不同的变化趋势(上升,下降和盘整)下,计算了提交限价指令的收益水平。实证结果显示股价不同变化趋势对于限价指令交易策略收益有显著影响。

2 研究方法

沿用 Yu - Li Liang et al (2004) 的分析,本文将股价的变动以及限价指令的收益作大致的分类。第一种情况,如果股价的波动如图1所示,是由于流动性交易者随机的到达市场,购买或出售股票造成股价在真实价值上下波动,由于存在买卖价差,那么限价买(卖)指令就能够获得低(高)于真实价值的成交价,本文将限价指令在这种情况下获得的收益称之为流动性收益。

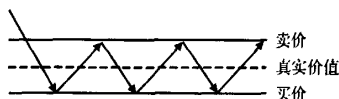


图1

第二种情况,如果股价的波动如图2所示,股价变动部分是由于市场上出现了新信息,那么交易者

收稿日期:2006-05-31;修订日期:2006-07-31

基金项目:全国博士学位论文作者专项资助项目(200466);
信息管理与信息经济学教育部重点实验室开放基金
(F0607-32)

作者简介:王明日(1981-),男(汉族),福建人,北京航空航天大学经济管理学院,硕士生,研究方向:金融市场微观结构。

提交的限价买(卖)指令相当于向市场提供了免费的卖(买)权。假设是出现了坏消息,造成股票的真实价值下降,后续交易者就很可能与限价买指令成交,而限价卖指令未能成交。同理可得出出现了好消息的情况。这一现象,通常被称作“赢者的诅咒”(winner's curse)。因此,当股价变动是由信息驱动时,交易者遭受损失。

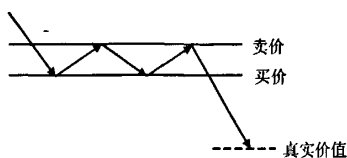


图 2

为了研究上述两种情况综合作用下,交易者通过限价指令交易的收益水平,本文进行如下实验。在每只股票历史交易记录中实验性的增加一股交易量,由于只增加一股,对成交价的影响可以忽略,所以假设股票价格仍然按照历史的轨迹变化。在一段交易期(如 90 个或 30 个交易日)内,对于每只股票,本文假设投资者根据首日的第一笔交易价格提交限价买卖指令组合,限价买指令的报价低于第一笔交易价格一定幅度,限价卖指令的报价高于第一笔交易价格一定幅度。即假设第一笔成交价为 P_0 ,那么买价为 $(1 - S) * P_0$,卖价为 $(1 + S) * P_0$ 。假设紧随其后的历史成交价为 P_1 ,以限价指令组合能否成交可分成以下两种情况。第一种情况,指令组合中有一个指令得以成交。如果 P_1 小等于限价买指令报价,则说明提交的一股限价买指令能够以报价成交;如果 P_1 大等于限价卖指令的报价,则说明提交的一股限价卖指令能够以报价成交。当限价买(卖)指令得以执行后,为了保持限价指令交易策略组合的完整,将未成交的卖(买)指令取消,重新提交买卖指令组合,此时买指令的报价为 $(1 - S) * P_1$,卖指令的报价为 $(1 + S) * P_1$,进入与下一笔历史成交价 P_2 的比较。第二种情况,如果 P_1 介于买卖报价之间,那么提交的限价买卖指令都不能执行,直接进入与下一笔历史成交价 P_2 的比较。根据上述方法,逐笔进行实验,直至交易期结束。

考虑到各种报价水平对结果可能存在影响,本文将上述的 S 分别取 1%、2%、3%、4% 和 5% 等五种策略。在这个实验中,每个策略投资者并没有针对市场的状况而调整报价,同时实验中间交易者也没有考虑已成交的买卖指令的数目,即存货的变化。

因此,根据这个实验的结果,证明此前的分析,即股价的不同变化情况对于限价指令收益水平的影响,具有普遍的意义。

为了计算在一个交易期内,限价指令交易策略的收益水平,将实验的结果记录如下: $N_a(N_b)$ 为交易期内,限价卖(买)指令成交的次数; $\bar{P}_a(\bar{P}_b)$ 为限价卖(买)指令成交价的平均值; P_c 为交易期内,最后一笔股票历史成交价。

如果在交易期内,限价买卖指令成交的次数不平衡,即 N_a 不等于 N_b ,那么本文设定投资者需要在交易期末以 P_c 的价格轧平头寸。因此投资者的收益(Return)表示为:

$$\text{Return} = (P_a * N_a - P_b * N_b) - P_c * (N_a - N_b) \quad (1)$$

化简上式,可得:

$$\text{Return} = (P_a - P_b) * \text{Min}(N_a, N_b) + (\bar{P} - P_c) * (N_a - N_b) \quad (2)$$

其中: $\bar{P} = P_a, \text{if}(N_a > N_b); \bar{P} = P_b, \text{if}(N_a < N_b)$

将限价指令的价差(Limit Order Spread, LOS)定义为

$$\text{LOS} = \frac{\text{Return}}{\text{Max}(N_a, N_b)} \quad (3)$$

式子(2)中右边的第一项 $(P_a - P_b) * \text{Min}(N_a, N_b)$ 概括了限价指令的包袱成本(Bagging Cost),当如图 1 所示的股价变动在两种股价变动中所占的比例越大时,该项值越大。本文将该项简化为:

$$\text{BC} = \text{RTGAIN} * \text{RTRIPS} \quad (4)$$

其中 BC 为包袱成本(bagging cost);RTGAIN 为平均每股收益(Gain per Round Trip) = $(P_a - P_b)$;RTRIPS 为对称买卖指令成交数(Number of Round Trips) = $\text{Min}(N_a, N_b)$ 。

式子(2)中右边的第二项 $(\bar{P} - P_c) * (N_a - N_b)$ 概括了交易期末轧平限价指令交易头寸的收益。当如图 2 所示的股价变动情况增多时,限价指令成交的不平衡程度增加,那么在交易期末需要轧平的头寸增多,且期末的成交价偏离 P_a 和 P_b 的程度也增大,因此该项的值也越小,本文将该项简化为

$$\text{NEC} = \text{DC} * \text{IMVB} \quad (5)$$

其中:NEC 是不执行成本(Non-execution Cost);DC 是期末成交差价(Differential Per Share at Closure) = $(\bar{P} - P_c)$;IMB 是指令成交的不平衡次数(Share Imbalance) = $N_a - N_b$ 。

本文选取上证 50 指数的五十支股票从 2005 年

4月8日到2005年8月18日共连续90个交易日的高频数据作为研究样本,剔除其中七支股票在此期间经历股权分置改革或增发新股,共有四十三支股票。数据来源于北京色诺芬 CECR 证券市场高频数据库。

3 实证结果

3.1 交易期为 90 个交易日的限价指令策略的收益研究

表 1 列出了限价指令交易策略收益水平的实证结果,小括号里的值是对应的各个参数的 t 检验值。从表 1 可以看出,RTGAIN 均显著大于零,且从 1% 到 5% 该值递增。因为 RTGAIN 表示成交的卖价与买价的均值之差,很明显 5% 的策略能够获得最高的卖价与最低的买价,所以 RTGAIN 的值最大,其余策略的 RTGAIN 值同理得以解释。也同样是由于 5% 策略报的卖价最高买价最低,所以得到成交的次数在五个策略中最少,因此 5% 策略的 RTRIPS 最小,1% 策略的最大。上述两列结果符合根据实验的设计而得到的基本判断。由于,而五种策略的 RTGAIN 和 RTRIPS 均显著大于零,所以 BC 值也显著大于零。从表一可以发现,由 1% 策略到 5% 策略 BC 值递减,说明了报价价差越小,交易者能够获得的流动性收益越大,其中主要的原因是成交的次数增多了。

表 1 90 个交易日的实证结果

策略	RTGAIN	RTRIPS	DC	IMB
1%	0.04 (2.47)	317.56 (19.37)	0.47 (1.28)	-5.29 (-2.86)
2%	0.08 (2.73)	75.60 (18.34)	0.12 (0.96)	-2.21 (-2.27)
3%	0.11 (2.72)	32.95 (17.69)	0.10 (0.79)	-1.49 (-2.24)
4%	0.15 (2.67)	17.93 (15.67)	0.08 (0.62)	-0.86 (-1.77)
5%	0.18 (2.43)	11.53 (14.49)	0.03 (0.26)	-0.65 (-1.69)
策略	BC	NEC	RETURN	LOS
1%	8.56 (2.26)	-4.95 (-2.70)	3.61 (0.71)	0.02 (0.90)
2%	4.76 (2.35)	-1.82 (-2.01)	2.93 (1.06)	0.05 (1.47)
3%	2.76 (2.09)	-1.28 (-1.75)	1.49 (0.78)	0.07 (1.43)
4%	1.98 (2.07)	-0.91 (-1.84)	1.08 (0.80)	0.10 (1.51)
5%	1.61 (1.95)	-0.69 (-2.02)	0.92 (0.84)	0.11 (1.42)

观察表 1,可以发现五中策略的 DC 均大于零,而 IMB 均小于零。由于 $BC = RTGAIN * RTRIPS$,所以 NEC 均小于零,且 1%、2% 和 5% 策略均在 95% 水平下显著,说明提交限价指令面临着不执行成本。

从表 1 可以看到,综合流动性收益和不执行成本,各种限价指令交易策略获得的总收益均大于零但都不显著,说明了在平均了各种市场情况下的较长交易期内,交易者采用限价指令交易策略是可以获微利的,从而投资者有意愿提交限价指令为市场提供流动性,这为上海股市的交易制度基础提供了一定的实证支持。

3.2 交易期为 30 个交易日的限价指令交易策略的收益研究

为了更好的比较不同股价走势(上涨、下跌或振荡)对限价指令交易策略的影响,将 2005 年 4 月 8 日至 2005 年 8 月 18 日区间平分为三个交易期,每个交易期为 30 个交易日。在每个交易期内,本文对每只股票分别进行实验研究,计算得各个股票的 BC、NEC、RETRUN 和 LOS 等参数,然后将四十三支股票的值取平均得到该交易期的结果。现将各个交易期的实证结果分述如下:

3.2.1 第一个交易期的实证结果

为了考察上证 50 指数中的 43 支个股在第一个交易期内(2005 年 4 月 8 日~2005 年 5 月 26 日)总体的价格走势,选取上证 50 指数作为参照系。如果此期间内,上证 50 指数持续上升,则大致反映本文研究的样本股票在该时期价格总体上涨;反之亦成立。

图 3 显示了上证 50 指数在 2005 年 4 月 8 日至 2005 年 5 月 26 日期间的走势。从图中可以清楚地看到,在此时期上证 50 指数总体呈下降趋势,由此本文可以推断在第一个交易期内 43 支个股的价格整体下跌。

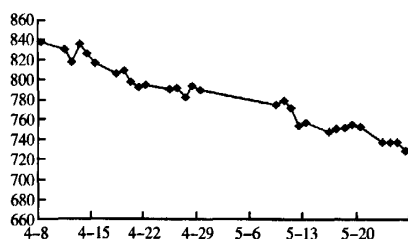


图 3 2005 年 4 月 8 日~2005 年 5 月 26 日上证 50 指数

表 2 列出了第一个交易期的实证结果,小括号里的值是对应的各个参数的 t 检验值。从表 2 看

到,在股价持续走低的情况下,投资者采用限价指令的交易策略将遭受损失,从1%策略的-7.70到5%策略的-1.52,RETURN值均小于零。虽然五种策略BC值均显著大于零(说明限价指令能够同流动性交易者交易中获利),但是每种策略相对应的NEC绝对值均大于BC值。这是因为由信息变化而引起的股价变动在交易期内起主导作用,致使买卖限价指令在交易过程中成交数不均衡。在整个交易期内,股价走低,所以买指令成交数目大于卖指令成交数,即 $IMB < 0$,为了轧平头寸,投资者需要在交易期末以低价卖出,因此总收益小于零。

表2 第一个交易期的实证结果

策略	IMB	BC	NEC	RETURN	LOS
1%	-10.77	6.92	-14.62	-7.70	-0.06
	(-8.79)	(5.84)	(-3.23)	(-1.74)	(-1.60)
2%	-5.56	3.35	-7.20	-3.85	-0.10
	(-7.43)	(5.67)	(-3.16)	(-1.75)	(-1.50)
3%	-3.86	1.87	-4.53	-2.66	-0.14
	(-7.40)	(4.50)	(-3.34)	(-1.87)	(-1.61)
4%	-2.67	1.38	-3.30	-1.92	-0.16
	(-6.92)	(5.62)	(-3.04)	(-1.89)	(-1.55)
5%	-2.28	0.90	-2.43	-1.52	-0.20
	(-7.25)	(3.95)	(-3.08)	(-1.99)	(-1.77)

实验中的限价指令投资者类似于做市商,连续不断的报价,不同之处在于实验中的策略忽略了做市商的学习能力,并没有从市场的状况中学习信息而调整报价水平,因而获得的实际价差(LOS)均小于零。这说明虽然限价指令能够为投资者提供价格保护,但是如果不能擅于从市场中学习信息,消极的采用限价指令仍会承受损失。

3.2.2 第二个交易期的实证结果

从图4可以看出,在第二个交易期内(2005年5月27日~2005年7月7日)上证50指数在一定幅度内盘整,因此可以认为样本股的股价在该时期上下波动,没有明显的趋势。



图4 2005年5月27日~2005年7月7日上证50指数

第二个交易期的实证结果如表3所示。从表3可以看出,当股价整体在一定幅度内波动时,采用实验中

的交易策略是能够获利的,RETURN值从1%的394到5%的1.09均在99%显著水平下大于零。这是因为一方面在总体股价上下波动期间,图1所示的股价变动占主导地位,因此投资者的总收益(RETURN)中流动性收益上升;另一方面在此期间,限价买卖指令成交的不均衡水平(IMB)降低,同时由于股价是上下波动,那么交易期末轧平头寸的交易价格与此前的成交价均值差异相对减小。综合两方面的因素,投资者在第二个交易期内收益大于零,而且得到的实际限价指令买卖价差(LOS)也在99%水平下显著大于零,从1%策略的0.03上升至5%的0.19。

表3 第二个交易期的实证结果

策略	IMB	BC	NEC	RETURN	LOS
1%	-3.05	7.87	-3.93	3.94	0.03
	(-1.90)	(6.00)	(-3.14)	(4.56)	(5.74)
2%	-1.21	4.01	-1.69	2.32	0.08
	(-1.71)	(6.20)	(-3.31)	(6.20)	(7.01)
3%	-0.91	2.65	-1.22	1.43	0.11
	(-1.85)	(7.07)	(-3.55)	(5.17)	(6.34)
4%	-0.58	2.15	-0.99	1.16	0.15
	(-1.55)	(6.40)	(-2.89)	(5.53)	(7.12)
5%	-0.35	1.65	-0.55	1.09	0.19
	(-1.10)	(5.13)	(-3.22)	(4.40)	(6.09)

同时不难发现,在第一个交易期五种策略收益均小于零的情况下,1%策略的收益的负绝对值最大;而在第二个交易期五种策略收益均大于零的情况下,1%策略的收益最高。对比两个交易期,验证了报价价差越小的限价指令,其交易策略越积极。

3.2.3 第三个交易期的实证结果

从图5可以看出,在第三个交易期内(2005年5月27日~2005年7月7日)上证50指数持续上升,因此可以认为样本股的股价在该时期呈明显上升的趋势。

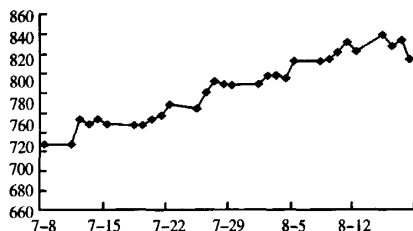


图5 2005年7月8日~2005年8月18日上证50指数

表4列出了第三个交易期的实证结果。可以看到,在股价整体平稳上涨期间,五种投资策略的总收益均大于零,但t统计量显示结果无法通过显著性检

验,说明限价指令交易策略能够有较小的获利。同时投资者的实际买卖价差均大于零,但 t 统计量均小于相对应的第二个交易期的值。与第一个交易期和第二个交易期中 IMB 为负值所不同的是,从表 4 可以发现,五种交易策略在第三个交易期均为正且 t 统计值很大。这是因为在股票整体上涨期间,限价卖指令成交的次数多于限价买指令。

表 4 第三个交易期的实证结果

策略	IMB	BC	NEC	RETURN	LOS
1%	9.47 (9.38)	4.64 (5.18)	-1.93 (-1.70)	2.71 (1.63)	0.05 (1.76)
2%	5.28 (9.36)	1.99 (5.94)	-0.79 (-1.16)	1.20 (1.46)	0.08 (1.93)
3%	3.67 (10.40)	1.29 (6.29)	-0.49 (-1.02)	0.80 (1.47)	0.09 (1.92)
4%	2.86 (10.87)	0.91 (5.23)	-0.38 (-1.27)	0.53 (1.77)	0.13 (2.29)
5%	2.42 (10.93)	0.54 (4.32)	-0.13 (-0.45)	0.41 (1.31)	0.13 (1.72)

综合比较三个交易期,本文发现限价交易策略在第二个交易期内收益水平最高,验证了本文初始的分析,在股价震荡变化时,即如图 1 所示的股价变化起主导作用时,限价指令获得的流动性收益最多。相反,当股价持续下跌或上涨时,限价指令交易策略的获利水平则降低,因为此时流动性收益降低,而面临“赢者的诅咒”现象的概率增大。

3.3 限价指令买卖价差 (LOS) 的影响因素研究

从上文分析中可以得到,限价指令买卖价差 (LOS) 主要受两个方面的影响:一是包袱成本 (BC 值),BC 值与限价指令买卖价差成正相关;其次是限价指令的不执行成本 (NEC 值),NEC 值与限价指令买卖价差成负相关。为了定量的研究各个参数对限价指令买卖价差 (LOS) 的影响大小,本文对限价指令买卖价差 (LOS) 应用最小二乘法进行回归分析,回归的式子如下所示:

$$\begin{aligned}
 LOS = & \alpha + C(1) * RTGAIN + C(2) \\
 & * RTRIPS + C(3) * DC + C(4) \\
 & * IMB + C(5) * IND_1 + C(6) \\
 & * IND_2 + C(7) * IND_3 + C(8) * IND_4 \quad (6)
 \end{aligned}$$

其中 IND_1 、 IND_2 、 IND_3 和 IND_4 为虚拟变量。当采用 1% 交易策略时, IND_1 取 1, 其余虚拟变量取 0; IND_2 、 IND_3 和 IND_4 的取值同理可得。本文将四十三支股票在三个交易期内的五种策略所得的结果进行回归,因此回归的样本共有 $(43 * 3 * 5 =)645$ 个。回归的结果如表 5 所示。

由表 5 可以看到, $C(1)$ 和 $C(3)$ 能够通过显著性检验,说明对限价指令价差 (LOS) 起决定的影响因素是 RTGAIN 和 DC,说明成交过程中的平均卖价和平均买价之差以及期末轧平头寸的价格差对投资者获得的买卖价差影响显著。

表 5 回归结果

系数	α	C(1)	C(2)	C(3)	C(4)
回归值	0.0650	0.0305	-0.0004	-0.1395	0.0032
T 值	1.94	2.06	-0.53	-10.72	1.36
系数	C(5)	C(6)	C(7)	C(8)	R ²
回归值	0.0353	0.009	0.0132	0.0105	0.19
T 值	0.42	0.2	0.29	0.23	

同时可以看到, RTRIPS 和 IMB 的影响作用却不显著。这就证明了通过延长交易期 (如将交易期设为 50 个交易日或更多),对于投资者获得的实际价差并没有显著影响,因为交易期延长,虽然限价指令能够成交的笔数 (RTRIPS) 和期末不平衡的笔数 (IMB) 都将增加,但二者对限价指令买卖价差 (LOS) 的影响并不显著。因此,取 30 个交易日作为一个持续交易期,得到的关于限价指令买卖价差 (LOS) 在不同股价变化时期的表现的结论,具有普遍的意义。

4 结论

本文研究的结果表明,提交限价指令具有正的收益,在股价处于上下振荡波动时期,限价指令交易策略的收益最高且显著大于零,相比较而言在股价持续上涨和下跌时期该策略的收益较低甚至为负。这从一定程度上证明了限价指令的优势主要来自于流动性交易者冲击市场造成的股价波动,而由信息因素导致的股价变动则使限价指令遭受损失。此外,还研究了该策略下投资者获得的限价指令价差,对其影响因子进行了回归分析,发现交易期内限价卖指令和买指令成交价格平均值之差 (RTGAIN) 和交易期末轧平头寸的成交价与不平衡头寸的价格之差 (DC) 对限价指令价差有显著影响。

参考文献:

- [1] Glosten L. . Is the electronic open limit order book inevitable[J]. Journal of Finance, 1994, 49:1127 - 1161.
- [2] Handa P, RA. Schwartz . Limit order trading[J]. Journal of Finance, 1996, 51:1835 - 1861.
- [3] Yu - Li Liang, Ching - Hai Jiang, Yen - Sheng Huang. Bid - Ask Bounce and the Intraday Performance of Limit Orders: Evidence from the Taiwan Stock Exchange[J]. Review of Pacific Basin Finan-

cial Markets and Policies, 2004, 7:191 - 211.

56 - 63.

[4] 屈文洲,吴世农. 中国股票市场微观结构的特征分析——买卖报价价差模式及影响因素的实证研究[J]. 经济研究,2002,(1):

[5] 孙培源,施东晖. 微观结构、流动性与买卖价差:一个基于上海股市的经验研究[J]. 世界经济,2002,(4):69 - 72.

Research on the Profitability of Limit Order Strategy

WANG Ming-ri, LIU Shan-cun

(School of Economics and Management, Beijing University of Aeronautic & Astronautic, Beijing 100083, China)

Abstract: Using the high - frequency transaction data of 43 stocks of the SSE (Shanghai Stock Exchange) 50 index, this paper researches the level of profitability of one kind of limit order trading strategy. The empirical result indicates that this strategy is profitable. Then this paper averages the 90 trading days into three sub - periods, in which the trends of stock price are different. This paper analyses the differences of profitability of these three periods, and the result indicates that the price trend has significant effect on profitability of this strategy. Then this paper researches the impact factor of limit order spread, the result also shows that limit order spread is mostly explained by the price trend.

Key words: limit order spread; bagging cost; non - execution cost