

市场日内动量

——“学海拾珠”系列之八

报告日期: 2020-08-31

分析师: 严佳炜

执业证书号: S0010520070001

邮箱: yanjw@hazq.com

分析师: 朱定豪

执业证书号: S0010520060003

邮箱: zhudh@hazq.com

研究助理: 钱静闲

执业证书号: S0010120080059

邮箱: qianjx@hazq.com

相关报告

- 1.《波动率如何区分好坏?——“学海拾珠”系列之一》2020-07-12
- 2.《偏度之外:股票收益的不对称性——“学海拾珠”系列之二》2020-07-20
- 3.《价格张力:股票流动性度量的新标尺——“学海拾珠”系列之三》2020-07-28
- 4.《资产定价:昼夜的故事——“学海拾珠”系列之四》2020-08-03
- 5.《分析师共同覆盖视角下的动量溢出效应——“学海拾珠”系列之五》2020-08-10
- 6.《优胜劣汰:通过淘汰法选择基金——“学海拾珠”系列之六》2020-08-17
- 7.《价格动量之外:基本面动量的重要性——“学海拾珠”系列之七》2020-08-24

主要观点:

本篇是“学海拾珠”系列第八篇,摘选自论文《Market Intraday Momentum》的核心结论。

不同于传统的横截面动量,论文研究了一种时间序列上的日内动量:基于前一天的收盘价计算的当天首个半小时的收益率可以有效预测当天最后半小时的收益率,即两个时间段的收益率之间存在显著的正相关关系。

论文为日内动量形成的经济驱动力给出了两种解释,一是非高频调仓,即投资者有意推迟至收盘阶段下单,二是市场上存在着信息接收有一定延迟的投资者,信息接收较晚的投资者会选择在流动性最大的最后半小时内进行交易。两个因素均使首个半小时和最后半小时交易方向相同,使收益率之间产生正相关关系。

日内动量在样本内和样本外均呈现统计上的显著性:首个半小时和最后半小时收益率之间的 R^2 为1.6%,若同时利用第一个半小时和倒数第二个半小时的收益率预测最后半小时的收益率,则 R^2 能提高至2.6%。利用样本外数据进行检验,两种方法的 R^2 分别为1.4%和2.0%。

利用日内动量进行的择时策略和均值-方差资产配置策略也可以带来理想的收益。另外,日内动量在波动率较高、成交量较高、经济衰退期以及重要经济信息发布的交易日中更为显著。作者也通过考虑条件预测能力、各类交易成本、各类ETF以及不同的时间框架,验证了日内动量具备稳健性。

风险提示

本文结论基于历史数据、海外情况进行测试,不构成任何投资建议。

正文目录

1	引言	4
2	研究数据	4
3	日内动量	5
3.1	预测回归分析	5
3.2	样本外预测能力	5
3.3	金融危机	6
3.4	波动率和成交量	7
3.5	每笔成交规模和资产流动性	7
3.6	机构交易	8
3.7	讨论	9
4	经济意义	10
4.1	择时策略	10
4.2	效用收益	11
5	宏观经济事件	12
5.1	市场周期	12
5.2	信息发布	12
6	稳健性	13
6.1	条件预测能力	13
6.2	交易成本	14
6.3	其他 ETF	15
6.4	其他时间框架	15
7	结论	16
8	风险提示	17

图表目录

图表 1 日内动量预测能力	5
图表 2 金融危机与预测能力	6
图表 3 r_1 递归回归系数时间序列图	7
图表 4 r_{12} 递归回归系数时间序列图	7
图表 5 波动率和成交量的影响	7
图表 6 均笔成交量和资产流动性	8
图表 7 机构交易	9
图表 8 每 30 分钟平均成交量	9
图表 9 高低波动率下每 30 分钟平均成交量	9
图表 10 择时策略	11
图表 11 效用收益	12
图表 12 市场周期影响	12
图表 13 宏观经济信息发布影响	13
图表 14 条件预测能力	13
图表 15 交易成本	14
图表 16 SPY 在 3 点半的百分比价差时间序列	14
图表 17 其他 ETF 概况	15
图表 18 其他 ETF 回归结果	15
图表 19 第一个半小时收益率的其他定义	16
图表 20 其他时间段的预测能力	16

1 引言

本文作者在经过文献整理后发现，以往有关动量的研究几乎都是基于月频或周频的，那么我们自然就想知道，在日内是否也存在着某种动量模式？这一问题的研究对于揭示市场日内的交易效率以及高频交易对市场的影响具有十分重要的意义。

为此，本文进行了关于日内时间序列动量的研究，结果显示，基于前一天的收盘价计算的当天第一个半小时的收益率可以有效预测当天最后半小时的收益率，即两个时间段的收益存在显著的正相关关系。

为什么交易日的开盘半小时和最后半小时如此特别呢？我们认为，由于在市场开盘前通常会许多重要的经济信息发布，因此，这些新的交易信息使得市场通常会在一个不同于前一天收盘价的水平开盘。开盘后半小时内，成交量和波动率往往是非常高的，这说明市场消化这些新的信息通常需要半个小时左右。之后，市场情绪开始降温，一直到当天交易的最后半小时，成交量和波动率再度上升。之所以会这样，主要是投资者需要在收盘阶段进行结算或避免隔夜风险。综上，开盘后的第一个半小时和交易的最后半小时是一天当中最为重要的，这也导致日内成交量和波动率一般都呈现出 U 型曲线的形态。

作者利用 1993-2013 年间 SPY（跟踪标普 500 指数的 ETF）的收益率数据进行实证研究，计算出第一个半小时和最后一个半小时收益率之间的 R^2 为 1.6%，这是相比于基于月频数据得出的结果相当甚至更高的一个相关性。若同时利用第一个半小时和倒数第二个半小时的收益率预测最后一个半小时的收益率，则 R^2 能提高至 2.6%。利用样本外数据进行检验，两种方法的 R^2 分别为 1.4% 和 2.0%。另外，该日内动量预测能力随着波动率的上升、成交量的下降、金融危机的出现、重大宏观经济信息的发布而增强，对于低流动性股和低机构持仓股，仅用第一个半小时进行预测时预测能力较为相似，而同时考虑倒数第二个半小时时则不同。

而从收益显著性角度而言，本文研究表明，对于一个风险厌恶度为 5 的均值-方差策略投资者而言，基于第一个半小时的交易可以产生额外 6.02% 的年化风险调整收益。如果同时使用倒数第二个半小时进行预测，则这部分年化收益进一步提高到 6.18%。另一方面，利用第一个半小时的交易作为信号的择时策略的年化收益为 6.67%，年化波动率 6.19%，夏普比率 1.08。

作者对日内动量形成背后的经济推动力给出了 2 种解释。一是非高频调仓，即投资者有意推迟下单，造成第一个半小时和最后半小时交易方向相同，推动日内动量的形成；二是市场上存在着信息接收有一定延迟的投资者。信息接收较晚的投资者会选择在流动性最大的最后半小时内进行交易，由此，这部分交易将和信息处理及时并在第一个半小时完成下单的投资者的交易方向相同，从而使收益率之间产生正相关关系。

本文研究结果具备稳健性，除了标普 500 指数 ETF 外，其他 10 只在美国交易最为活跃的 ETF 的日内动量同样显著，跟踪指数包括道琼斯、纳斯达克、罗素 2000 等。

2 研究数据

本文使用来自贸易和报价数据库 (TAQ) 中的 SPY 盘中交易价格来计算半小时收益，样本期从 1993 年 2 月 1 日到 2013 年 12 月 31 日，并剔除了交易少于 500 笔的交易日。对于重大信息发布，作者从密歇根大学获得密歇根消费者情绪指数 (MCSI) 的历史发布日期，从美国经济分析局获得 GDP 的历史发布日期，从美国劳动统计局获得 CPI 的历史发布日期，最后从美联储获得联邦公开市场委员会 (FOMC) 历史发布

日期。

为了检验日内收益率在第 t 天的收益预测能力，作者利用前一天的收盘价以及美国东部时间当天上午 10 点的盘中价格计算当天第一个半小时的收益，并接着计算了从美国东部时间上午 10 点到下午 4 点每半个小时的收益，从而获得了每天 13 个半小时的收益率数据：

$$r_{j,t} = \frac{p_{j,t}}{p_{j-1,t}} - 1, \quad j = 1, \dots, 13,$$

其中 $p_{j,t}$ 表示第 t 个交易日第 j 个半小时的盘中价， $p_{j-1,t}$ 表示过去一个半小时的盘中价， $p_{0,t}$ （也可认为是 $p_{13,t-1}$ ）则表示第 $t-1$ 个交易日的收盘价。在这种框架下，作者以前一天的收盘价作为基准来计算当天第一个半小时的收益率，目的正是为了捕捉在前一天收盘后发布的信息所带来的影响。

为了研究波动率对日内动量预测能力的影响，本文计算了第一个半小时内每一分钟的收益率，并基于这些数据计算了标准差作为第一半小时的波动率估计量。

3 日内动量

3.1 预测回归分析

首先构建第一个半小时收益率对最后一个半小时收益率的预测回归模型：

$$r_{13,t} = \alpha + \beta r_{1,t} + \varepsilon_t, \quad t = 1, \dots, T,$$

其中 T 为样本的总交易天数。

图表 1 的面板 A 中的第一列为回归结果。结果表明， r_1 和 r_{13} 有正向预测关系，斜率为 6.94，在 1% 水平上显著， R^2 为 1.6%。

图表 1 的面板 A 中的第二列为利用倒数第二个半小时收益率对最后一个半小时收益率进行回归的结果，同样在 1% 水平上显著， R^2 为 1.1%。之后我们会提到， r_{12} 对 r_{13} 预测能力主要在金融危机时得到体现，而 r_1 对 r_{13} 的预测能力无论金融危机是否发生均显著。

最后，我们用 r_1 和 r_{12} 同时对 r_{13} 进行预测，回归模型扩展为：

$$r_{13,t} = \alpha + \beta_{r_1} r_{1,t} + \beta_{r_{12}} r_{12,t} + \varepsilon_t, \quad t = 1, \dots, T,$$

回归结果为图表 1 的面板 A 中的第三列。注意到二元回归的斜率与各自一元回归的斜率十分接近，而 2.6% 的 R^2 又近似于两个一元回归的 R^2 之和，说明 r_1 和 r_{12} 的预测能力是相互独立且互补的。

图表 1 日内动量预测能力

Predictor	r_1	r_{12}	r_1 and r_{12}	r_1	r_{12}	r_1 and r_{12}
	Panel A In sample			Panel B Out of sample		
Intercept	-1.63 (-1.16)	-1.33 (-0.94)	-1.82 (-1.28)	-0.40*** (-11.4)	-0.28*** (-10.4)	-0.41*** (-10.8)
β_{r_1}	6.94*** (4.08)		6.81*** (4.14)	3.43*** (8.47)		3.34*** (8.35)
$\beta_{r_{12}}$		11.8*** (2.62)	11.4*** (2.60)		5.92*** (9.37)	5.74*** (9.34)
R^2 (%)	1.6	1.1	2.6	1.4	0.9	2.0

资料来源：华安证券研究所整理

3.2 样本外预测能力

为了评估日内动量在样本外是否依然具有稳定的预测能力，本文利用月频的递归回归进行，也就是说，为了预测任何 t 时间点的收益，只使用到 $t-1$ 时间点的数据。在评估样本外预测能力时，由样本外 R^2 表示，公式为：

$$R_{OS}^2 = 1 - \frac{\sum_{t=1}^T (r_{13,t} - \hat{r}_{13,t})^2}{\sum_{t=1}^T (r_{13,t} - \bar{r}_{13,t})^2}$$

其中 $\hat{r}_{13,t}$ 为根据 $t-1$ 时期数据由回归模型计算出的收盘价预测值， $\bar{r}_{13,t}$ 为根据 $t-1$ 时期数据计算出的收盘价样本均值并以此作为历史平均值估计量。若 R_{OS}^2 为正值，则说明回归预测比历史平均能够更好地对未来进行预测。图表 1 的面板 B 为样本外递归回归结果，三种模型的 R_{OS}^2 分别为 1.4%、0.9% 和 2.0%，均有显著的样本外预测能力。

3.3 金融危机

传统动量策略在有危机发生时其表现会显著变差，因此，有必要对日内动量在金融危机期间的表现进行研究。

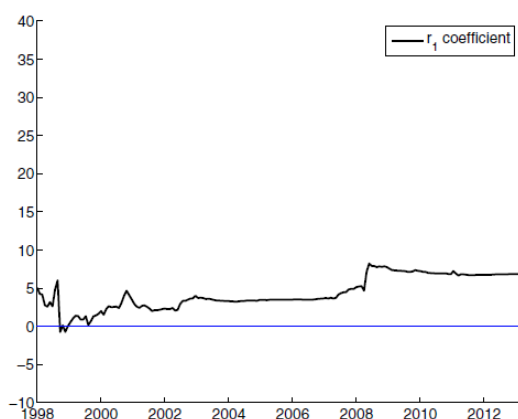
图表 2 的面板 A 为金融危机时期（2007 年 12 月 2 日到 2009 年 6 月 30 日）三种模型的回归结果。注意到 r_1 的预测能力有所增强，斜率为 13.6， R^2 为 4.1%，而同时考虑 r_1 和 r_{12} 的模型 R^2 高达 6.9%。值得注意的是，此时 r_1 和 r_{12} 的预测能力仍是互补的。图表 2 的面板 B 为剔除了危机时期的结果，模型的预测能力均大幅减小，但相比于其他有效的月频预测指标，0.8% 的 R^2 仍使 r_1 具有有效的预测能力。最后，图表 2 的面板 C 和面板 D 分别为金融危机之前以及之后的回归结果，从斜率上来看， r_1 的预测能力基本保持不变，而 r_{12} 的预测能力在后危机时期更强，尽管在统计上均未展现出显著性。

图表 2 金融危机与预测能力

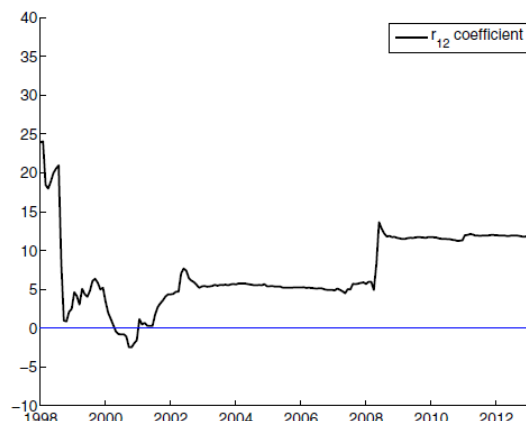
Predictor	r_1	r_{12}	r_1 and r_{12}	r_1	r_{12}	r_1 and r_{12}
Panel A Financial crisis				Panel B Excluding financial crisis		
Intercept	2.29 (0.29)	-1.66 (-0.20)	1.36 (0.17)	-1.63 (-1.25)	-1.25 (-0.97)	-1.72 (-1.31)
β_{r_1}	13.6*** (2.76)		13.2*** (2.88)	4.45*** (3.38)		4.40*** (3.36)
$\beta_{r_{12}}$		21.1* (1.95)	20.2** (1.99)		6.32* (1.88)	6.13* (1.83)
R^2 (%)	4.1	3.1	6.9	0.8	0.3	1.1
Panel C Before financial crisis				Panel D After financial crisis		
Intercept	-0.91 (-1.37)	-0.80 (-1.22)	-0.96 (-1.43)	0.27 (0.31)	0.40 (0.47)	0.25 (0.28)
β_{r_1}	4.22** (2.69)		4.16** (2.65)	4.41** (2.05)		4.39** (2.07)
$\beta_{r_{12}}$		5.00 (1.45)	4.80 (1.38)		12.49 (1.16)	12.41 (1.18)
R^2 (%)	0.6	0.2	0.8	1.2	1.0	2.1

资料来源：华安证券研究所整理

图表 3 和图表 4 分别为 r_1 和 r_{12} 不同时期下递归回归系数的时间序列图，可以看出， r_1 的回归系数在经历了初期的波动后，在金融危机爆发前基本稳定，危机爆发后有一定上升，相比之下， r_{12} 的波动率更大，危机爆发后上升的幅度也更大。总体来说， r_1 作为日内动量的主要驱动力，其预测能力更为稳定。

图表 3 r_1 递归回归系数时间序列图

资料来源：华安证券研究所整理

图表 4 r_{12} 递归回归系数时间序列图

资料来源：华安证券研究所整理

3.4 波动率和成交量

由于金融危机具有高波动率的特征，我们也就想知道波动率是如何影响日内动量的。本文将所有样本交易日按照第一个半小时的波动率分为三类（低、中、高）。简便起见，仅研究同时考虑 r_1 和 r_{12} 的回归模型。

图表 5 的面板 A 表明，模型的预测能力随着波动率的提高而增强。当第一个半小时波动率较低时，预测能力最弱， R^2 为 0.6%， r_1 未呈现出统计上的显著性；当波动率为中等水平时， R^2 上升至 1.0%，预测能力加强，具有显著性；当处于高波动率情况时， R^2 增大至 3.3%，为低波动率情况的 5 倍多。这种波动率越高，预测能力越强的现象，与 Zhang (2006) 一文中不确定性越大，某种趋势的延续性越强的结论是相一致的。

对于成交量，同样可将样本交易日分为三类。图表 5 的面板 B 表明，与波动率类似，成交量越大，模型预测能力具有增强的趋势。

图表 5 波动率和成交量的影响

	Panel A Volatility			Panel B Volume		
	Low	Medium	High	Low	Medium	High
Intercept	-2.18* (-1.76)	-3.07 (-1.51)	0.26 (0.07)	-4.36*** (-2.62)	1.22 (0.58)	-2.27 (-0.66)
β_{r_1}	2.34 (1.03)	5.40*** (2.93)	7.20*** (3.76)	4.32** (2.31)	7.22*** (3.32)	7.08*** (3.01)
$\beta_{r_{12}}$	8.81** (2.07)	8.39** (2.29)	12.7** (2.05)	10.1** (2.11)	6.16 (1.39)	13.7** (2.05)
R^2 (%)	0.6	1.0	3.3	1.1	2.3	3.1

资料来源：华安证券研究所整理

3.5 每笔成交规模和资产流动性

另外一个值得关注的问题就是，散户和机构投资者究竟是谁对日内动量的贡献更大呢？由于散户和机构投资者的交易信息并不能直接获得，本文利用均笔成交量和资产流动性来间接讨论该问题。

首先研究每笔成交规模。由于每笔成交规模呈现出不断减小的趋势，本文首先将一年内所有交易日按每笔成交规模分为两类，最后再将所有年份的两类交易日进行合

并。图表 6 的面板 A 为两类交易日的三种回归模型的回归结果。注意到， r_1 的预测能力几乎不受影响，但 r_{12} 的预测能力在高每笔成交规模的交易日更强，这很可能是因为在这几天当中机构的交易更为活跃，尤其是倒数第二个半小时和最后一个半小时，从而增强了 r_{12} 的预测能力。

为了研究 资产流动性 的影响，本文按照 Amihud 指标对股票进行分类，图表 6 的面板 B 为两类股票的回归结果。可以看出， r_1 的预测能力没有明显差异，而 r_{12} 的预测能力则对具有高 Amihud 指标（资产流动性更小）的股票更强，这一结果符合直觉，因为低流动性股票的指标预测能力更为稳定。

图表 6 均笔成交量和资产流动性

	Panel A Trade size					
	Small trade size days			Large trade size days		
Intercept	-1.20 (-0.62)	-1.16 (-0.61)	-1.36 (-0.71)	-0.96 (-0.57)	-0.40 (-0.24)	-0.98 (-0.58)
β_{r_1}	6.61*** (2.75)		6.42*** (2.72)	6.09*** (4.05)		6.05*** (4.02)
$\beta_{r_{12}}$		11.13* (1.69)	10.66* (1.66)		10.48** (2.53)	10.38** (2.52)
R^2 (%)	1.4	1.0	2.2	1.3	0.9	2.2

	Panel B Portfolios sorted on Amihud illiquidity measure					
	Low Amihud stocks			High Amihud stocks		
Intercept	-0.70 (-0.46)	-0.17 (-0.11)	-0.92 (-0.62)	3.31** (2.23)	2.76* (1.92)	2.52* (1.76)
β_{r_1}	7.29*** (4.70)		7.15*** (4.69)	7.74*** (4.62)		7.56*** (4.81)
$\beta_{r_{12}}$		12.32*** (2.59)	11.96*** (2.58)		27.00*** (5.40)	26.77*** (5.58)
R^2 (%)	1.8	1.2	2.9	2.3	5.9	8.1

资料来源：华安证券研究所整理

3.6 机构交易

为了研究散户和机构对预测能力的贡献程度，本文检验了机构交易模式是如何影响日内动量的。

首先考虑 机构持仓股。由于持仓情况只有每个季度才能获得，因此，本文按照过去一个季度机构持仓比例将标普 500 成分股分成高持仓股和低持仓股，并分别进行回归。根据图表 7 的面板 A， r_1 的预测能力对于高低持仓股均显著，且对于低持仓股稍强。另一方面， r_{12} 的回归系数对高持仓股要更大，这与之前提到的机构对于 r_{12} 的预测能力贡献更多的结论是相一致的。

另外，本文也检验了 买单与卖单数量的差异。利用来自 Ancerno 的数据，作者定义了买卖单不均衡指标，即：(当天买单量-当天卖单量)/(当天买单量+当天卖单量)，按照该指标将交易日分为低差异组和高差异组（该指标仅能作为机构交易的代理变量，因 Ancerno 仅追踪 10% 的机构）。图表 7 的面板 B 为回归结果，与持仓比例类似， r_1 的预测能力对两类交易日没有较大差异，但 r_{12} 则差异较大。机构投资者很可能因为在邻近收盘时下单较多，使得收益率相关性增强。

图表 7 机构交易

Panel A Portfolios sorted by institutional holdings						
	Low-holdings stocks			High-holdings stocks		
Intercept	-1.27 (-1.28)	-0.73 (-0.73)	-1.32 (-1.35)	2.56* (1.84)	2.45* (1.82)	2.13* (1.57)
β_1	9.68*** (4.52)		9.59*** (4.61)	6.31*** (4.43)		6.17*** (4.50)
β_{12}		11.62** (2.23)	11.24** (2.16)		19.06*** (3.74)	18.79*** (3.78)
R^2 (%)	3.3	1.0	4.2	2.0	3.2	5.1

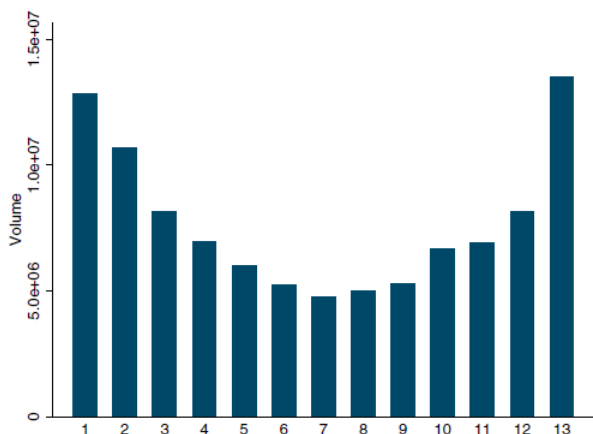
Panel B Impact of Ancerno order imbalance						
	Low-order-imbalance days			High-order-imbalance days		
Intercept	0.31 (0.34)	0.29 (0.32)	0.22 (0.24)	-1.11 (-1.29)	-1.00 (-1.17)	-1.12 (-1.33)
β_1	6.91*** (2.77)		6.93*** (2.78)	7.91*** (3.41)		7.68*** (3.42)
β_{12}		10.09 (1.31)	10.15 (1.36)		15.02*** (2.60)	14.46** (2.45)
R^2 (%)	1.5	0.8	2.3	2.4	1.9	4.1

资料来源：华安证券研究所整理

3.7 讨论

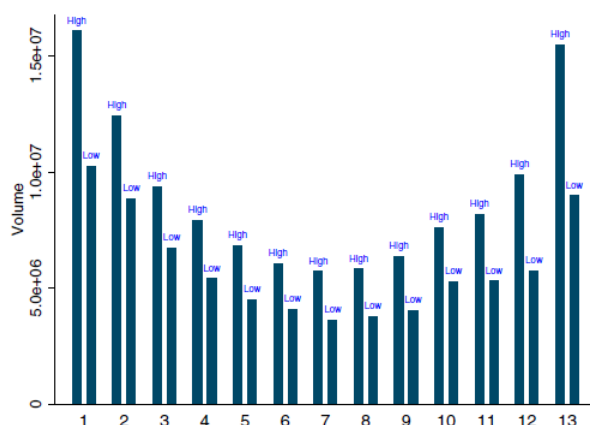
本文对日内动量形成背后的经济推动力进行了讨论，在此之前，我们先看一下市场成交量和波动率的特征。图表 8 绘制了标普 500ETF 每半小时的平均交易量。在第一个半小时和最后一个半小时，成交量都接近 1500 万股，相比之下，在其他时段，成交量只有约 500 万股，使成交量图呈现出 U 形曲线特征，这与早期关于日内交易活动的结论一致 (Jain 和 Joh, 1988)。图表 9 是不同波动率下成交量曲线，同样呈现 U 形，且在高波动率的交易日中更为明显。如前所述，U 型曲线的形态反映了第一个半小时内市场对新信息的消化，以及在最后半小时内进行结算或避免隔夜风险的心理。

图表 8 每 30 分钟平均成交量



资料来源：华安证券研究所整理

图表 9 高低波动率下每 30 分钟平均成交量



资料来源：华安证券研究所整理

作者对日内动量的推动力提供了 2 种解释。第一个是非高频调仓。Thirumalai(2013) 和 Murphy and Thirumalai (2016) 提供了非高频调仓的证据，指出机构确实会在实际交易中重复下单。Bogoussla vsky (2016) 则利用非高频调仓来解释收益率的自相关性和季度性，表明投资者会有意推迟至邻近收盘时才下单，造成第一个半小时和最后一个半小时下的都是买单或都是卖单，而这将推动日内动量的形成。

第二种解释则是基于市场上存在着信息接收有一定延迟的投资者。比如，当某一天有利好消息发布时，部分投资者可以立即做出反应并买入，并在半小时内推动股价上涨。然而，还有一些投资者可能后来才知道消息，或者处理信息的速度太慢，无法在第一个半小时做出反应。Baker 和 Wurgler (2006) 指出，部分投资者仍会对一个月之前的情绪指标做出反应；Hong 等人 (2007) 和 Cohen 和 Frazzini (2008) 发现，在某些行业中，信息传递可能会持续一个月。因此在股市中，信息处理需要花费一整天的时间也是很正常的。由于信息接收较晚的投资者可能会追涨买入，而交易日的最后半小时又是流动性最大的时间段，因此这个时候自然是最优的选择。由此，第一个半小时和最后一个半小时的交易方向相同，使两者的收益率之间产生正相关关系。

4 经济意义

4.1 择时策略

本文利用第一个半小时和最后一个半小时的收益率来作为择时信号，并在最后半小时内进行交易。当我们仅使用 r_1 或 r_{12} 作为信号时，当收益率为正时在最后半小时开始时做多，为负时做空，最后在每个交易日结束时平仓。以 r_1 为例，某一天的收益率可用如下的数学公式进行表示：

$$\eta(r_1) = \begin{cases} r_{13}, & \text{if } r_1 > 0 \\ -r_{13}, & \text{if } r_1 \leq 0 \end{cases}$$

当我们同时使用 r_1 和 r_{12} 时，只有当两个收益率同时为正时才做多，同时为负时才做空，否则不进行交易，其数学公式为：

图表 10 的面板 A 为三种策略的描述性统计结果。当使用 r_1 作为择时信号时，年化收益为 6.67%，看上去似乎并不是很高，作者在这里用了两个基准策略来进行比较。

$$\eta(r_1) = \begin{cases} r_{13}, & \text{if } r_1 > 0 \text{ 且 } r_{12} > 0 \\ -r_{13}, & \text{if } r_1 \leq 0 \text{ 且 } r_{12} \leq 0 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

第一个是始终做多策略，即在最后半小时开始时做多所有股票，结束时抛出。图表 10 的面板 B 的第一行为其结果，年化收益为 -1.11%，但统计上并不显著。因此，利用 r_1 作为信号的择时策略表现优于该被动策略。第二个基准策略为买入持有策略，即从样本期开始至结束始终持有，其结果在图表 10 的面板 B 的第二行，年化收益为 6.04%，优于始终做多策略，但仍低于 r_1 择时策略。因此，6.67% 的收益率是非常出色的，尤其是考虑到我们每天仅在半个小时中进行交易。

再看一下 r_1 择时策略的风险。其年化波动率为 6.19%，夏普比率为 1.08。相比之下，始终做多策略年化波动率为 6.21%，但夏普比率为 -0.18；买入持有策略的年化波动率高达 20.57%，夏普比率仅 0.29。另外， r_1 择时策略偏度为 0.90，峰度为 15.65，表明其总能提供高正向收益。

最后再看一下 r_{12} 择时策略和同时考虑 r_1 和 r_{12} 的择时策略。前者的表现相较 r_1 择时策略较弱，年化收益率为 1.77%，优于始终持有策略，劣于买入持有策略。夏普比率为 0.29，偏度为 0.38，峰度为 15.73。同时考虑 r_1 和 r_{12} 的择时策略表现优于 r_{12} 择时策略，但略差于 r_1 择时策略，年化收益率为 4.39%，但胜率高达 77.05%。之所以出现胜率高但收益率不高的情况，主要是因为该策略仅在两个择时信号同方向时才进行交易，这减少了总的交易天数。

图表 10 择时策略

Timing	Avg ret(%)	Std dev(%)	SRatio	Skewness	Kurtosis	Success(%)
<i>Panel A: Market timing</i>						
$\eta(r_1)$	6.67*** (4.36)	6.19	1.08	0.90	15.65	54.37
$\eta(r_{12})$	1.77 (1.16)	6.20	0.29	0.38	15.73	50.93
$\eta(r_1, r_{12})$	4.39*** (3.96)	4.49	0.98	1.87	34.10	77.05
<i>Panel B: Benchmarks</i>						
Always long	-1.11 (-0.73)	6.21	-0.18	-0.46	15.73	50.42
Buy-and-hold	6.04 (1.19)	20.57	0.29	-0.16	6.61	

资料来源：华安证券研究所整理

4.2 效用收益

在进一步的分析中，作者利用信号的大小来预测收益，并用预测收益来为均值-方差投资者（在市场（SPY）和无风险资产（美国短期国债）中配置资产）构建最优投资组合，该投资组合配置在市场中、即 SPY 的权重为：

$$w_t = \frac{1}{\gamma} \frac{\hat{r}_{13,t+1}}{\hat{\sigma}_{13,t+1}^2}$$

其中 $\hat{r}_{13,t+1}$ 是根据第 t 个交易日及之前的数据以及第 $t+1$ 个交易日的预测指标数据利用递归回归计算的第 $t+1$ 个交易日最后半小时的预测收益， $\hat{\sigma}_{13,t+1}$ 为标准差。 γ 为相对风险厌恶系数，本文设置为 5。另外，作者将市场配置权重区间设置为 -0.5 到 1.5，即投资者允许借入或做空不超过 50。

在样本期外，效用可以表示为：

$$U = \hat{\mu}_p - \frac{\gamma}{2} \hat{\sigma}_p^2$$

在有关样本期外预测的文献中，历史均值常用来作为基准，而预测的确定性均等收益（CER）为：

$$CER = U_2 - U_1$$

其中 U_2 是利用预测收益 $\hat{r}_{13,t+1}$ 实现的效用， U_1 是利用历史预测均值 $\bar{r}_{13,t+1}$ 实现的效用，从经济学角度来看，CER 指标可以看作作为投资者由日内价格随机游走模型切换至日内动量模型所获得的收益。

图表 11 为策略结果，利用 r_1 来预测收益的策略能实现年化 6.51% 的收益，年化波动率 5.62%，夏普比率为 1.16，偏度为正。而用历史预测均值来预测收益的策略仅有年化 0.46% 的收益，年化波动率为 3.06%，夏普比率为 0.15。利用 r_1 来预测收益的策略的年化 CER 为 6.02%，表明从随机游走模型切换至日内动量模型具有非常可观的收益。当同时利用 r_1 和 r_{12} 来预测收益时，我们获得了最佳收益结果，年化收益率为 6.68%，夏普比率 1.07，年化 CER 为 6.18%。这里与择时策略不同的是，同时使用 r_1 和 r_{12} 比单独使用同时利用 r_1 要更好，这是因为现在每个交易日的最后半小时都是进行交易的，只是配置权重每天不同。

图表 11 效用收益

Predictor	Avg ret(%)	Std dev(%)	SRatio	Skewness	Kurtosis	CER(%)
\bar{r}_{13}	0.46 (0.57)	3.06	0.15	0.48	18.05	
$\beta_1 r_1$	6.51*** (4.33)	5.62	1.16	1.78	49.54	6.02
$\beta_1 r_1 + \beta_2 r_{12}$	6.68*** (4.00)	6.24	1.07	0.27	58.87	6.18

资料来源：华安证券研究所整理

5 宏观经济事件

5.1 市场周期

本文检验了宏观经济事件是如何影响日内动量的。首先利用美国国家经济研究局经济扩张和衰退的日期将所有交易日分为扩张期和衰退期，研究日内动量是如何在市场周期中变化的。

图表 12 为三种回归模型的回归结果，可以看出，日内动量在经济衰退期比在扩张期要更为显著。在扩张期中，只有 r_1 才具有一定的预测能力。虽然在统计上显著，但其回归系数较小， R^2 为 0.9%。但在衰退期中， r_1 和 r_{12} 的预测能力均十分显著，当同时利用两个指标时， R^2 可以高达 6.6%，这一结果与之前的讨论是相一致的，因为在衰退期内，波动率更高，而流动性更小。

图表 12 市场周期影响

Predictor	r_1	r_{12}	r_1 and r_{12}	r_1	r_{12}	r_1 and r_{12}
	Expansion			Recession		
Intercept	-2.34* (-1.76)	-1.81 (-1.39)	-2.41* (-1.80)	5.42 (0.89)	2.11 (0.34)	4.79 (0.78)
β_{r_1}	4.83*** (3.39)		4.80*** (3.39)	11.4*** (2.76)		11.0*** (2.87)
$\beta_{r_{12}}$		4.50 (1.31)	4.32 (1.26)		22.4** (2.25)	21.6** (2.30)
R^2 (%)	0.9	0.1	1.0	3.2	3.6	6.6

资料来源：华安证券研究所整理

5.2 信息发布

本文之前已得出，日内动量在高波动率和高成交量的交易日中更为显著，造成波动率和成交量变高的其中一个原因便是重大经济信息的发布，因此接下来作者研究了信息的发布是如何影响日内动量的。本文主要研究了 4 个信息的发布，分别为 MCSI（上午 10 点发布，每月一次）、GDP、CPI（两者上午 8 点半发布，每个月一次）以及 FOMC 会议纪要（下午 2 点 15 分发布，每 6 周发布），并将交易日分为信息发布日和非信息发布日。

图表 13 的面板 A 为回归结果，可以看出，对于 4 个信息的发布，回归的 R^2 均显著变大，表明信息的发布在当天会对市场价格产生一种信息携带的效应。值得注意的是，FOMC 会议纪要的发布带来了最令人意想不到的结果，在非发布日 R^2 为 2.5%，而发布日 R^2 则提升至高达 11.0%。之所有说意想不到，一是因为这一 R^2 超过了目前为止所有月频预测指标的 R^2 ，二是该结果表明能够在交易日第一个半小时中正确预测下午才发布的信息内容，即使有新的信息发布，市场依然有一种延续第一个半小时内交易

方向的趋势。

信息发布日的 R^2 更高，是否意味着更多的收益呢？作者根据两类交易日，分别进行了 r_1 择时策略的回测，图表 13 的面板 B 为其结果，可以看出，MCSI 和 CPI 的发布是非发布日收益的 3 倍左右，GDP 的发布使收益扩大至 2 倍左右，FOMC 会议纪要发布的年化收益为 20.04%，是非发布日的近 4 倍。

图表 13 宏观经济信息发布影响

Panel A: Predictive regression								
	Nonrelease	Release	Nonrelease	Release	Nonrelease	Release	Nonrelease	Release
	MCSI		GDP		CPI		FOMC	
Intercept	-1.70 (-1.15)	-7.16 (-1.21)	-1.72 (-1.17)	-6.75 (-0.94)	-1.93 (-1.31)	0.42 (0.06)	-1.49 (-1.03)	-12.6 (-1.61)
β_{r_1}	6.61*** (3.90)	14.4*** (3.40)	6.60*** (3.90)	11.7** (2.37)	6.63*** (3.90)	10.4* (1.95)	6.68*** (3.98)	14.4** (2.35)
$\beta_{r_{12}}$	11.9*** (2.64)	-5.51 (-0.48)	12.0*** (2.64)	-3.03 (-0.24)	11.4** (2.56)	11.7 (0.78)	10.9** (2.51)	34.1* (1.69)
R^2 (%)	2.6	5.5	2.7	3.0	2.5	5.0	2.5	11.0

Panel B: Timing performance						
	Macro news	Avg ret(%)	Std dev(%)	SRatio	Skewness	Kurtosis
Nonrelease	MCSI	6.05*** (3.83)	6.24	0.97	0.91	15.83
Release	MCSI	19.09*** (3.41)	4.94	3.86	0.91	2.28
Nonrelease	GDP	6.28*** (4.01)	6.19	1.01	0.91	16.26
Release	GDP	14.40** (2.08)	6.14	2.35	0.83	3.41
Nonrelease	CPI	6.10*** (3.88)	6.21	0.98	0.91	16.11
Release	CPI	18.03*** (2.75)	5.80	3.11	0.90	3.84
Nonrelease	FOMC	6.24*** (4.01)	6.20	1.01	0.90	15.88
Release	FOMC	20.04** (2.46)	5.84	3.43	1.07	7.22

资料来源：华安证券研究所整理

6 稳健性

6.1 条件预测能力

本文研究了 r_1 的正负性是如何影响对 r_{13} 的预测能力的，即条件预测能力，图表 14 为回归结果。当第一个半小时的收益率为正时，三个模型的 R^2 分别为 2.3%、2.6%和 4.5%，而为负时， R^2 分别只有 0.5%、0.3%和 0.9%，表明当 r_1 为正时，可能由于有利好消息，使得日内动量更显著。

图表 14 条件预测能力

Predictor	Panel A When $r_1 > 0$			Panel B When $r_1 < 0$		
	r_1	r_{12}	r_1 and r_{12}	r_1	r_{12}	r_1 and r_{12}
Intercept	-8.85** (-2.52)	4.56** (2.41)	-8.47** (-2.50)	-1.07 (-0.28)	-8.27*** (-3.44)	-0.83 (-0.21)
β_{r_1}	11.3*** (3.63)		10.5*** (3.58)	5.72* (1.73)		5.90* (1.78)
$\beta_{r_{12}}$		18.4*** (2.97)	17.2*** (2.85)		6.60 (1.06)	6.93 (1.11)
R^2 (%)	2.3	2.6	4.5	0.5	0.3	0.9

资料来源：华安证券研究所整理

对于当 r_1 为负时预测能力较弱，作者给出了 2 种解释。一是由于处置效应的存在，

即使客观上投资者应当在有利空消息出现的交易日收盘阶段抛出股票，但他们可能并不愿意这么做。第二则是因为由于**非对称成本的存在**，套利者在股市下行的时候并不倾向于去套利。Abreu and Brunnermeier (2002) 指出，那些收到利空消息的套利者需要做空来挖掘股票估值过高产生的收益，但这其中的成本要比做多要更高。另一方面，Cushing and Madhavan (2000) 的研究表明，套利者如果在交易时间段中更早的时候卖空，他们就会有一种在邻近收盘时补仓的倾向。因此，当 r_1 为负时，投资者和消费者的行为都减小了收盘时做空的压力。

6.2 交易成本

本文继续讨论了交易成本对结果的影响，尤其是在报价十进制(2001年7月1日)后的结果，这是因为在报价改为十进制前，非纽交所股票的报价均自动进行，不存在交易成本。本文利用择时策略来检验交易成本对日内动量的影响，具体来讲，本文从TAQ数据库中收集了下午3点半的买价和卖价数据，如果交易信号为做多(做空)，则利用卖价(买价)来计算最后半小时内的收益(这里之所以不用下午4点的数据，是因为SPY在收盘阶段均已市场出清价格进行买卖，不存在价差效应带来的成本)。另外，本文还检验了由Perold (1988) 定义的盈亏平衡实施差额(IS)，代表了在没有考虑交易成本时的理论收益和实际交易时的实际收益之差。在计算IS时，作者除了考虑价差，也考虑了佣金和其他费用，并将后面部分费用设置成高成本(10美元)和低成本(2美元)两种情况。

图表15的面板A为2001年7月1日后的回归结果，可以看出，对于 r_1 择时策略，在考虑了价差后，其年化收益率降至4.46%，年化波动率为6.10%。若再考虑佣金和其他费用，年化高成本IS为2.72%，年化低成本IS为2.57%。很明显，在考虑了实际交易成本后，策略收益依然显著。而同时考虑 r_1 和 r_{12} 的择时策略则可以带来更好的结果。

图表16为2001年7月1日后SPY在3点半的百分比价差时间序列图，可以观察到在2005年后，百分比价差稳定在1.2个基准点左右。为了更好地捕捉交易成本对日内动量的影响，作者检验了2005年1月1日后的结果，如图表15的面板B所示。在2005年1月1日后，对于 r_1 择时策略，在考虑了价差后，其年化收益率为6.52%，年化高低成本IS分别为1.64%和1.49%，比面板A的结果更小。同时考虑 r_1 和 r_{12} 的择时策略的年化收益率为4.74%，年化高低成本IS进一步降低，分别为0.93%和0.80%。

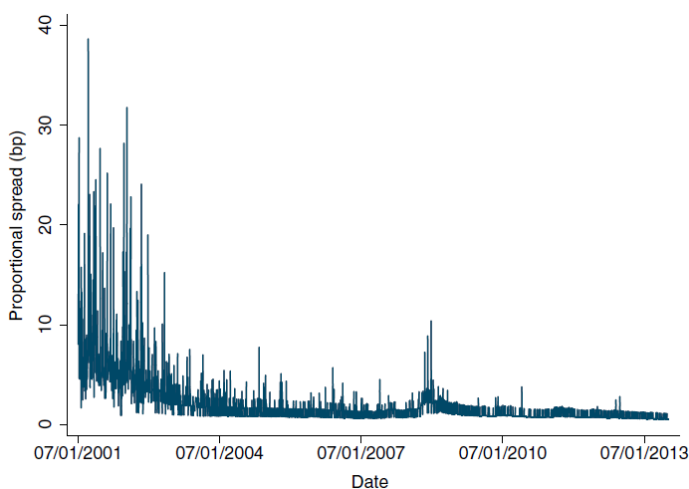
总体来说，在考虑了所有交易成本后，日内动量的收益依然显著。

图表15 交易成本

Timing	Avg ret(%)	Std dev(%)	SRatio	HC IS(%)	LC IS(%)
Panel A: After July 1, 2001					
$\eta(r_1)$	4.46*** (2.58)	6.10	0.73	2.72	2.57
$\eta(r_1, r_{12})$	4.30*** (3.44)	4.40	0.98	1.40	1.28
Always long	-0.74 (-0.42)	6.12	-0.12		
Buy-and-hold	4.90 (0.85)	20.34	0.24		
Panel B: After January 1, 2005					
$\eta(r_1)$	6.52*** (3.00)	6.51	1.00	1.64	1.49
$\eta(r_1, r_{12})$	4.74*** (3.01)	4.72	1.00	0.93	0.80
Always long	-1.03 (-0.47)	6.54	-0.16		
Buy-and-hold	6.75 (0.98)	20.72	0.33		

资料来源：华安证券研究所整理

图表16 SPY在3点半的百分比价差时间序列



资料来源：华安证券研究所整理

6.3 其他 ETF

为了检验日内动量是否存在于其他 ETF，本文选取了从发行以来其余 10 个日平均成交量最高的 ETF，来研究其日内收益情况，图表 17 为其符号、ETF 名称以及发行时间。

图表 18 为每个 ETF 的样本内和样本外回归结果，可以看出，第一个半小时的收益率都能显著预测这些 ETF 最后一个半小时的收益率，且利用这种预测能力可以获得理想的经济收益。当只用 r_1 时，样本内 R^2 为 1.16% 到 8.54%，样本外 R^2 为 0.70% 到 6.53%。

进一步对 ETF 交易波动率和成交量的研究都表明它们都具有类似的 U 形曲线特征，因此第一个半小时和最后一个半小时对这些 ETF 来说都是最重要的交易时间段，非高频调仓和信息接收有一定延迟的投资者的解释对这些 ETF 同样适用。

图表 17 其他 ETF 概况

Symbol	Name	Inception
QQQ	Powershare NASDAQ 100	03/10/1999
XLF	Financial Select Sector SPDR	12/22/1998
IWM	iShares Russell 2000 ETF	05/26/2000
DIA	Dow Jones Industrial Average ETF	01/20/1998
EEM	iShares MSCI Emerging Markets ETF	04/11/2003
FXI	iShares China Large-Cap ETF	10/8/2004
EFA	iShares MSCI EAFE ETF	08/17/2001
VWO	Emerging Markets ETF	03/10/2005
IYR	iShares US Real Estate ETF	06/19/2000
TLT	20+ Year Treasury Bond ETF	07/26/2002

资料来源：华安证券研究所整理

图表 18 其他 ETF 回归结果

Fund	Avg ret(%)	Std dev(%)	R^2 (%)	R^2_{out} (%)	CER(%)	Avg ret(%)	Std dev(%)	R^2 (%)	R^2_{out} (%)	CER(%)
Panel A: $\beta_1 r_1$						Panel B: $\beta_1 r_1 + \beta_2 r_{12}$				
QQQ	7.75*** (3.65)	7.89	1.43	0.70	7.38	8.34*** (3.83)	8.08	2.26	0.50	7.96
XLF	12.04*** (4.36)	9.95	3.64	3.55	12.44	8.73*** (3.24)	9.70	4.37	2.19	9.13
IWM	11.72*** (5.18)	7.70	2.51	2.43	11.72	12.12*** (4.45)	9.26	4.53	3.81	12.09
DIA	3.46** (2.35)	5.69	1.16	1.03	4.16	4.63*** (2.79)	6.40	2.25	1.81	5.31
EEM	14.76*** (4.91)	9.01	8.54	6.53	14.69	18.46*** (6.01)	9.20	13.27	10.43	18.38
FXI	18.42*** (5.20)	10.17	7.80	5.90	17.71	15.98*** (4.35)	10.54	10.42	7.52	15.26
EFA	7.45*** (4.16)	5.82	3.53	1.90	7.18	6.53*** (3.69)	5.76	4.79	1.43	6.27
VWO	12.18*** (3.76)	8.72	5.72	4.39	12.12	13.61*** (4.15)	8.83	8.45	6.29	13.55
IYR	24.22*** (5.86)	12.29	5.29	4.60	14.98	29.80*** (6.43)	13.78	11.77	9.82	20.52
TLT	4.03*** (4.32)	2.89	1.77	1.65	2.26	4.50*** (5.14)	2.71	1.81	1.51	2.73

资料来源：华安证券研究所整理

6.4 其他时间框架

目前为止， r_1 是由隔夜收益和当天开盘后半小时内之内的收益率组成的，作者接下来研究了哪一个部分对日内动量的贡献更多。图表 19 的面板 A 为两个时间段的回归结果，很明显，日内动量主要是来源于隔夜收益，而不是开盘后 30 分钟内的收益。这主要是因为大部分的信息到上午 8 点半已经都公布完了，到开盘的时候，市场已经基本接收完了信息，开盘后的 30 分钟只是一个信息消化的过程。

另一个相关的问题是，如果将 r_1 定义为从前一天收盘到当天上午 10 点前的某一个时间点的收益的话，预测能力是否会有变化呢？图表 19 的面板 B 为从隔夜收益到当天上午 9 点半开始每增加 5 分钟一直到上午 10 点的 r_1 回归结果，可以看出，随着时间段的不断延长，回归系数基本呈现下降趋势，仍说明隔夜收益才是对日内动量贡献最多的成分。

图表 19 第一个半小时收益率的其他定义

	SPY	QQQ	XLF	IWM	DIA	EEM	FXI	EFA	VWO	IYR	TLT
Panel A: Decomposing r_1 into two components											
$r_{4:00pm-9:30am}$	7.78*** (4.66)	6.86*** (4.23)	10.03*** (4.52)	11.04*** (6.22)	6.99*** (3.91)	12.23*** (5.91)	11.09*** (6.24)	6.33*** (4.46)	8.49*** (4.14)	17.60*** (4.03)	3.34*** (5.01)
$r_{9:30am-10:00am}$	2.36 (0.63)	5.11* (1.68)	8.81*** (2.65)	4.17 (1.36)	1.64 (0.45)	-0.82 (-0.21)	-7.19** (-2.03)	0.97 (0.26)	4.24 (1.17)	9.41* (1.95)	0.79 (0.49)
$R^2(\%)$	1.9	1.6	3.7	3.0	1.4	8.9	9.9	3.9	5.5	4.8	1.8
Panel B: Different measures of r_1											
$r_{4:00pm-9:30am}$	7.53*** (4.52)	6.21*** (3.78)	8.16*** (3.88)	10.41*** (5.66)	6.83*** (3.79)	12.23*** (5.92)	11.19*** (6.16)	6.29*** (4.51)	8.39*** (4.11)	15.90*** (3.86)	3.30*** (4.94)
$R^2(\%)$	1.8	1.3	2.6	2.8	1.4	8.9	9.3	3.9	5.2	3.8	1.7
$r_{4:00pm-9:15am}$	7.51*** (4.68)	6.59*** (4.15)	8.86*** (4.00)	10.70*** (6.20)	7.10*** (4.16)	11.52*** (5.70)	10.58*** (5.95)	6.24*** (4.52)	8.37*** (4.34)	18.11*** (4.48)	3.15*** (4.79)
$R^2(\%)$	1.8	1.5	3.0	3.0	1.5	8.7	8.9	4.0	5.7	5.9	1.6
$r_{4:00pm-9:40am}$	7.16*** (4.51)	6.46*** (4.19)	9.34*** (4.40)	9.94*** (6.33)	6.37*** (3.78)	11.45*** (5.93)	9.91*** (5.70)	6.26*** (4.56)	8.88*** (4.66)	17.80*** (4.17)	3.21*** (4.94)
$R^2(\%)$	1.7	1.4	3.1	2.7	1.2	8.7	7.8	3.9	6.6	5.9	1.6
$r_{4:00pm-9:45am}$	6.51*** (4.02)	6.52*** (4.35)	9.88*** (4.67)	9.36*** (6.13)	5.63*** (3.24)	10.85*** (5.62)	9.37*** (5.58)	6.02*** (4.37)	8.24*** (4.27)	16.90*** (4.18)	3.18*** (4.94)
$R^2(\%)$	1.4	1.5	3.5	2.4	1.0	7.9	7.2	3.6	5.6	5.6	1.6
$r_{4:00pm-9:50am}$	7.00*** (4.24)	6.95*** (4.55)	10.15*** (4.78)	9.77*** (6.23)	6.22*** (3.55)	11.29*** (5.78)	9.53*** (5.70)	6.13*** (4.26)	8.28*** (4.24)	17.40*** (4.25)	3.14*** (4.97)
$R^2(\%)$	1.6	1.7	3.7	2.7	1.2	8.9	7.6	3.7	5.8	6.0	1.6
$r_{4:00pm-9:55am}$	7.18*** (4.35)	6.65*** (4.50)	10.27*** (4.94)	9.51*** (6.32)	6.20*** (3.57)	11.04*** (5.69)	9.31*** (5.72)	6.07*** (4.20)	7.99*** (4.07)	17.60*** (4.59)	3.18*** (4.91)
$R^2(\%)$	1.7	1.6	3.9	2.6	1.2	8.6	7.3	3.7	5.5	6.2	1.7
$r_{4:00pm-10:00am}$	6.51*** (4.16)	6.08*** (4.06)	9.43*** (4.82)	8.74*** (5.99)	5.91*** (3.66)	10.86*** (5.77)	9.45*** (5.86)	5.94*** (4.27)	8.07*** (4.32)	15.74*** (4.03)	3.00*** (4.86)
$R^2(\%)$	1.6	1.5	3.8	2.6	1.2	8.6	7.1	3.6	5.3	5.2	1.6

资料来源：华安证券研究所整理

本文研究的主要是第一个半小时和倒数第二个半小时对最后半小时收益的预测能力，但还没有考虑其他半小时的情况。图表 20 为其他半小时的结果，很明显，在 5% 显著性水平上，只有 r_1 和 r_{12} 的贡献最重要，这一结论对其他 ETF 同样适用。

图表 20 其他时间段的预测能力

ETFs	Intercept	r_1	r_2	r_3	r_4	r_5	r_6	r_7	r_8	r_9	r_{10}	r_{11}	r_{12}	$R^2(\%)$
SPY	-1.30 (-0.87)	6.51*** (4.35)	6.58* (1.92)	6.72 (1.51)	1.22 (0.30)	8.67* (1.88)	6.61 (1.03)	-10.00 (-1.58)	-5.83 (-1.12)	-2.93 (-0.49)	2.56 (0.50)	1.23 (0.27)	11.06** (2.53)	4.10
QQQ	-2.51 (-1.15)	5.67*** (3.79)	1.69 (0.61)	8.46** (2.30)	3.60 (0.89)	8.12** (2.10)	3.79 (0.76)	-1.74 (-0.35)	2.40 (0.63)	-2.14 (-0.47)	3.96 (0.98)	8.52** (2.25)	9.76*** (2.59)	3.90
XLF	2.61 (1.07)	8.48*** (4.47)	4.74 (1.13)	5.36 (1.02)	4.05 (0.87)	10.63** (2.05)	14.62*** (2.02)	-3.23 (-0.49)	-0.30 (-0.06)	-4.82 (-0.69)	2.19 (0.36)	10.53* (1.83)	10.61* (1.85)	6.70
IWM	1.41 (0.65)	8.38*** (6.06)	6.41** (2.02)	10.19** (2.41)	2.05 (0.51)	12.56*** (3.02)	10.43 (1.64)	-8.17 (-1.13)	-0.26 (-0.04)	-2.71 (-0.45)	6.27 (1.06)	2.87 (0.55)	18.83*** (4.03)	6.80
DIA	-0.47 (-0.32)	6.01*** (3.81)	6.37* (1.73)	5.08 (1.07)	0.61 (0.14)	9.89** (2.03)	5.83 (0.93)	-13.14* (-1.89)	-8.88 (-1.58)	-0.74 (-0.11)	3.43 (0.60)	1.74 (0.36)	11.47** (2.18)	3.90
EEM	-1.71 (-0.74)	9.59*** (5.71)	5.23 (1.02)	9.31 (1.31)	-2.56 (-0.40)	4.42 (0.67)	7.09 (0.86)	-19.21* (-1.89)	0.96 (0.09)	4.35 (0.42)	3.23 (0.43)	9.43 (1.40)	26.73*** (4.08)	15.60
FXI	-1.70 (-0.61)	8.55*** (5.70)	6.63 (1.15)	6.52 (0.86)	1.74 (0.24)	5.03 (0.62)	7.21 (0.71)	-17.28 (-1.56)	5.86 (0.61)	10.04 (0.93)	-4.23 (-0.43)	5.54 (0.70)	21.98*** (2.95)	12.20
EFA	1.42 (0.92)	5.46*** (4.32)	2.82 (0.73)	5.97 (1.04)	-1.64 (-0.39)	3.82 (0.85)	5.83 (0.77)	-16.08* (-1.79)	-2.37 (-0.34)	-5.36 (-0.55)	7.72 (1.13)	5.41 (0.82)	12.21* (1.78)	6.90
VWO	0.96 (0.37)	7.29*** (4.31)	4.24 (0.78)	8.49 (1.23)	0.67 (0.11)	7.68 (1.23)	4.89 (0.58)	-16.32* (-1.72)	3.10 (0.34)	-1.21 (-0.11)	0.07 (0.01)	3.83 (0.37)	18.60*** (2.79)	10.20
IYR	12.93*** (3.91)	13.94*** (4.17)	1.99 (0.34)	6.54 (0.80)	-1.02 (-0.13)	5.92 (0.66)	19.84** (2.08)	-15.86 (-1.49)	-10.19 (-1.10)	-2.18 (-0.24)	16.54* (1.92)	1.53 (0.18)	35.01*** (3.93)	14.30
TLT	1.40** (2.06)	2.96*** (4.60)	1.94 (1.28)	5.00** (2.16)	1.56 (0.68)	-1.43 (-0.56)	0.37 (0.15)	-0.32 (-0.14)	0.59 (0.31)	0.20 (0.07)	1.75 (0.84)	-0.62 (-0.14)	-3.72 (-1.10)	2.20

资料来源：华安证券研究所整理

7 结论

本文研究表明，交易日第一个半小时的收益率可以有效预测最后半小时的收益率，其预测能力对于样本内和样本外均在统计上呈现显著性，利用日内动量进行的择时策略和资产配置策略可以带来理想的收益。作者同时发现，日内动量在波动率较高、成交量较高、经济衰退期以及重要经济信息发布的交易日中更为显著。此外，日内动量不仅在标普 500ETF 中存在，也在 10 只其他交易最为活跃的 ETF 中发现。日内动量形成背后的经济推动力，主要是非高频调仓行为以及部分投资者对新信息接受存在的延

迟。

另外还有一些问题有待研究。首先，本文研究结果表明，我们还需要新的理论模型来识别出那些能够决定日内交易风险溢价的因子；另外，随着交易成本的不断下降和自动化交易的普及，有必要研究日内交易策略对资产定价和资产管理的影响；最后，已有文献主要研究的是月度指标的预测能力，但日内预测能力和月度预测能力之间有什么关联还有待进一步研究。以上都是未来研究工作中非常重要的课题。

文献来源：

L. Gao, Y. Han, S. Z. Li, *et al.* Market Intraday Momentum [J]. Journal of Financial Economics, 2018, 129: 394-414.

8 风险提示

本文结论基于历史数据、海外情况进行测试，不构成任何投资建议。

重要声明

分析师声明

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，以勤勉的执业态度、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，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来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接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证，据此投资，责任自负。本报告不构成个人投资建议，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。华安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，未经华安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。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

投资评级说明

以本报告发布之日起 6 个月内，证券（或行业指数）相对于同期沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

行业评级体系

- 增持—未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 5%以上；
- 中性—未来 6 个月的投资收益率与沪深 300 指数的变动幅度相差-5%至 5%；
- 减持—未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 5%以上；

公司评级体系

- 买入—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上；
- 增持—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%；
- 中性—未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；
- 减持—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%至 15%；
- 卖出—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上；
- 无评级—因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，致使无法给出明确的投资评级。市场基准指数为沪深 300 指数。