



凤鸣朝阳：股价日内模式中蕴藏的选股因子

方正证券研究所证券研究报告

“聆听高频世界的声音”系列研究（五） 金融工程研究

2016. 10. 15

金融工程高级分析师： 魏建榕
执业证书编号： S1220516020001
TEL： 021-50432679
E-mail： weijianrong@foundersc.com

金融工程首席分析师： 高子剑
执业证书编号： S1220514090003
TEL： 021-68386225
E-mail： gaozijian@foundersc.com

相关研究：

异动罗盘：寻一只特立独行的票
——“聆听高频世界的声音”系列研究（一）

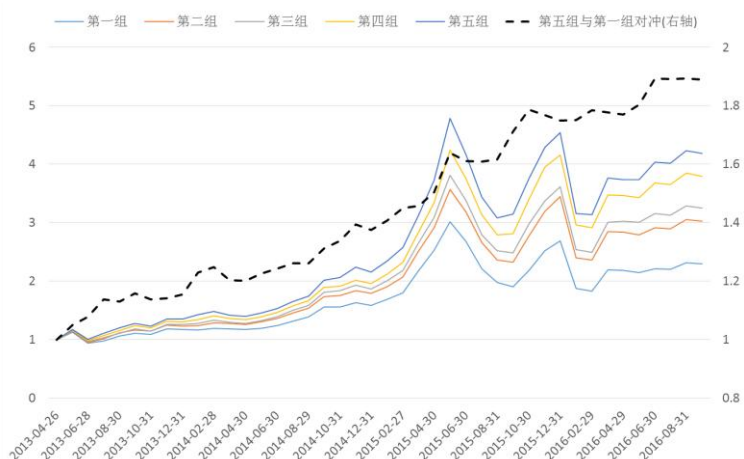
夜空中最亮的星：十字星形态的选股研究
——“聆听高频世界的声音”系列研究（二）

跟踪聪明钱：从分钟行情数据到选股因子
——“聆听高频世界的声音”系列研究（三）

持仓量的奥义：从交易行为到 CTA 策略
——“聆听高频世界的声音”系列研究（四）

研究结论

- 报告取名“凤鸣朝(zhāo)阳”，是因为我们在股价日内模式的研究中发现：交易日上午的价格行为，较之于下午的价格行为，蕴藏了更多可用于选股的信息量。知情交易者更加倾向于在每日上午进行交易，因此上午的股价涨跌更加能够反映知情交易者的多空态度。
- 我们通过测算股价行为上午与下午的差异，构建了用于选股的 **APM 因子**。因子值越大，表示知情交易者越倾向于做多；因子值越小，则表示知情交易者越倾向于做空。
- 根据 APM 因子对所有 A 股进行排序并等分五组，多空对冲的年化收益为 17.0%，信息比率 2.89，最大回撤 6.39%，月度胜率 80.5%，收益回撤比为 2.66，显示出较强的选股能力。
- 将 APM 因子与聪明钱 Q 因子叠加，对所有 A 股进行排序并等分十组，多空对冲的年化收益为 41.8%，信息比率 3.11，最大回撤 14.2%，月度胜率为 82.9%，收益回撤比高达 2.94。
- 风险提示：量化模型的测试基于历史数据，市场未来可能发生较大的变化；单个因子的收益可能存在较大波动。



请务必阅读最后特别声明与免责条款

1. 引言

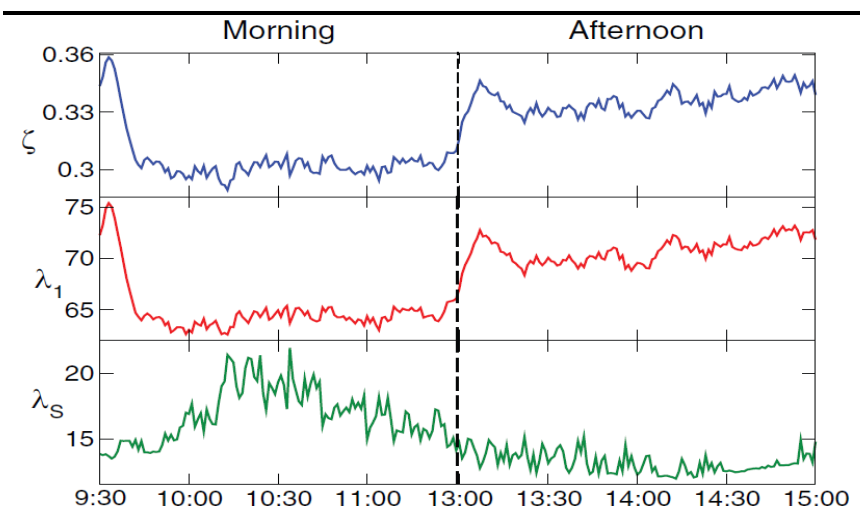
凤鸣朝(zhāo)阳，出自诗经^[1]，凤凰在太阳初升时鸣叫，比喻稀有的吉兆。为什么报告题目取为“凤鸣朝阳”？是因为我们在股价日内模式的研究中发现：交易日上午的价格行为，较之于下午的价格行为，蕴藏了更多可用于选股的信息量。在此基础之上，我们构建了选股因子，并考察其收益与风险特征。

方正金工“聆听高频世界的声音”系列研究，推出至今已陆续发布4篇专题：《异动罗盘：寻一只特立独行的票》、《夜空中最亮的星：十字星形态的选股研究》、《跟踪聪明钱：从分钟行情数据到选股因子》、《持仓量的奥秘：从交易行为到CTA策略》。本篇报告作为高频系列的第5篇，继续秉承“高频数据、低频信号”的研究理念，我们借助比日频率相对高频的数据（计算中用到半日频），挖掘股价日内模式中蕴藏的选股因子，用于构建每月调仓的选股组合。

2. 因子的构造

根据市场微观结构领域的实证研究，中国股票市场中知情交易概率（probability of informed trading）在日内大致呈现“倒J形”^[2-3]。对此现象的一个简单理解是，由于隔夜时段的交易暂停，每个交易日开盘后，市场累积的大量私有信息，将通过交易迅速得到释放，知情交易概率在日内呈现快速下降的态势。换言之，知情交易者更加倾向于在每日上午进行交易，上午的股价涨跌更加能够反映知情交易者的多空倾向。笔者在新近的一篇文献中，读到了一个非常有趣的印证^[4]。图表1摘选自该项研究，描绘了日内不同时刻个股之间价格变动的关系。其中蓝线（ ζ 值）是个股之间相关系数的平均值，不难发现，下午个股之间的相关性要显著地高于上午。按照知情交易的框架去理解，这恰恰说明了这样的故事：上午知情交易的成分较高，因而个股的价格行为个性较足，相关性较低；下午知情交易逐渐退去，因而个股的价格行为更多呈现了随波逐流的状态，越发向市场平均靠拢。

图表1：股票之间相关关系的日内模式（蓝线为相关系数均值）



资料来源：Tan L, Chen J J, Zheng B, et al. PLoS one, 2016.

综上讨论，回归到实际应用的层面，等待我们探索的课题是：如何从股价行为上午与下午的差异中，构造出有效的选股因子呢？下面，方正金工给出一个可行的实施方案。

对于特定的股票、最近的 N 个交易日，记逐日上午的股票收益率为 r_t^{am} ，指数收益率为 R_t^{am} ；逐日下午的股票收益率为 r_t^{pm} ，指数收益率为 R_t^{pm} 。其中， $N=20, t=1, 2, \dots, 20$ 。

1) 将上午与下午的数据汇总，共有 40 组 (r, R) 的收益率数据，按照以下式子进行回归：

$$r_i = \alpha + \beta R_i + \varepsilon_i$$

其中， α 为常数项， β 为斜率项， ε_i 为残差， $i=1, 2, \dots, 40$ 。

2) 以上得到的 40 个残差 ε_i 中，属于上午的记为 ε_t^{am} ，属于下午的记为 ε_t^{pm} ，其中 $t=1, 2, \dots, 20$ 。计算每日上午与下午残差的差值：

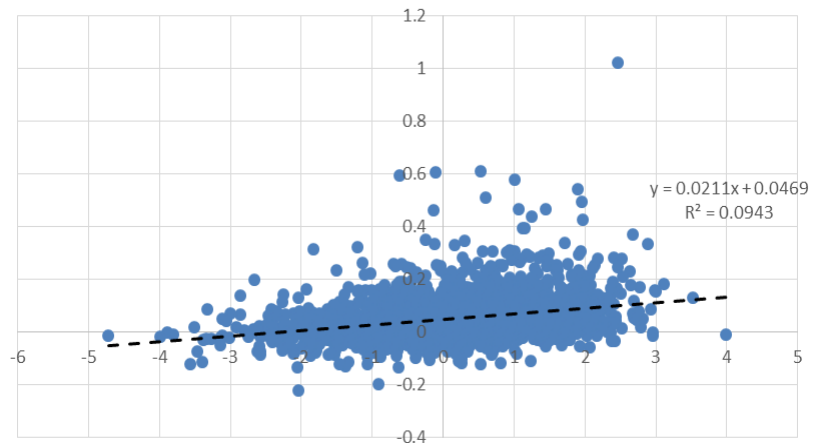
$$\delta_t = \varepsilon_t^{am} - \varepsilon_t^{pm}$$

3) 为了衡量上午与下午残差的差异程度，我们设计了统计量 $stat$ ，计算公式如下^[5]：

$$stat = \frac{\mu(\delta_t)}{\sigma(\delta_t)/\sqrt{N}}$$

其中， μ 为均值， σ 为标准差， $N=20$ 。总的来说，统计量 $stat$ 反映了剔除市场影响后股价行为上午与下午的差异度。 $stat$ 数值大（小）于 0 越多，则股票在上午的表现越好（差）于下午。

图表 2：统计量 $stat$ 与动量因子的散点图（以 2016 年 8 月底为例）



资料来源：wind 资讯，方正证券研究所

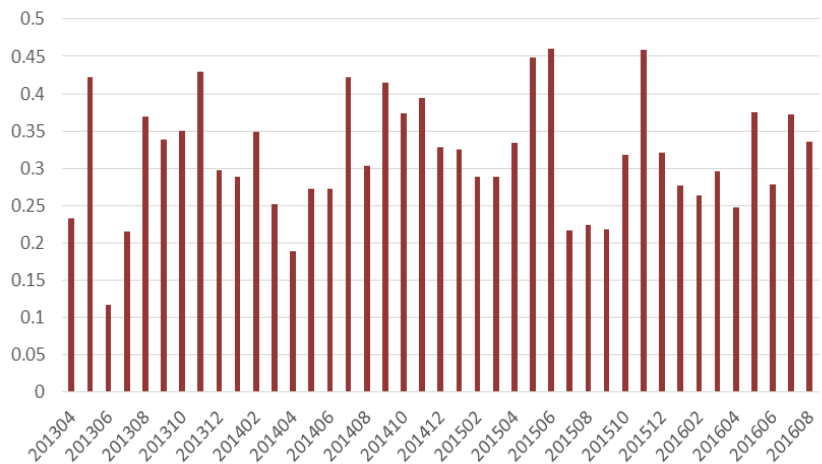
统计量 $stat$ 的一个重要特性是，它与动量因子存在天然的强相关。图表 2 以 2016 年 8 月底计算的因子为例，给出了所有股票的统计量 $stat$ 与动量因子的散点图，横轴为 $stat$ 值，纵轴为股票过去 20 日的收益率。图表 3 则给出了统计量 $stat$ 与动量因子的逐月的相关系数。

为了消除与动量因子的纠缠，我们将统计量 $stat$ 对动量因子进行横截面回归^[6]：

$$stat_j = bRet20_j + \varepsilon_j$$

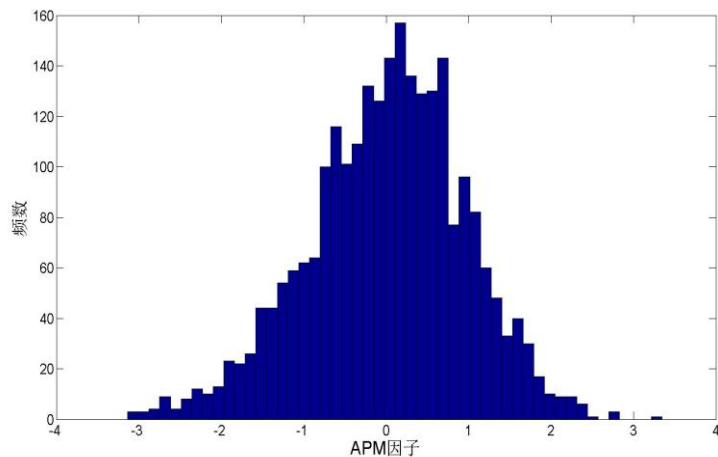
其中，Ret20 为股票过去 20 日的收益率，代表动量因子。我们将回归得到的残差值 ε 作为最终的选股因子，命名为 **APM 因子**。图表 4 以 2016 年 8 月底为例，展示了 APM 因子的数值分布。形象地讲，APM 因子的数值越大，意味着知情交易者越倾向于做多；反之，APM 因子的数值越小，则表示知情交易者越倾向于做空。

图表 3：统计量 stat 与动量因子的相关系数



资料来源：wind 资讯，方正证券研究所

图表 4：APM 因子的数值分布（以 2016 年 8 月底为例）



资料来源：wind 资讯，方正证券研究所

3. APM 因子的选股能力

在本小节中，我们重点考察 APM 因子的选股能力。因子历史回测的基本框架如下：

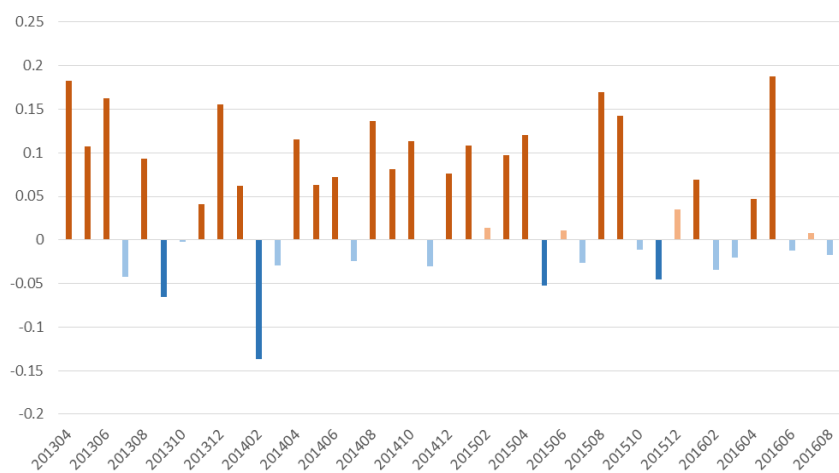
- 1) 回测时段为 2013 年 4 月 30 日至 2016 年 9 月 30 日；
- 2) 样本空间为全体 A 股，剔除 ST 股和上市未满 60 日的新股；
- 3) 组合每月月初调仓，交易费率设为双边千分之三；

4) 调仓时，涨停、停牌不买入，跌停、停牌不卖出。

在每个月的最后一个交易日，我们取所有股票最近 20 个交易日的行情数据，计算每只股票的 APM 因子。图表 5 给出了每个月因子值与次月收益的秩相关系数 (RankIC)，显著为正的有 22 个 (红柱)，显著为负的有 4 个 (蓝柱)，相关性不显著的有 15 个 (淡色)。总体上倾向于正相关，即：当月因子值越大，次月收益的期望值越高。

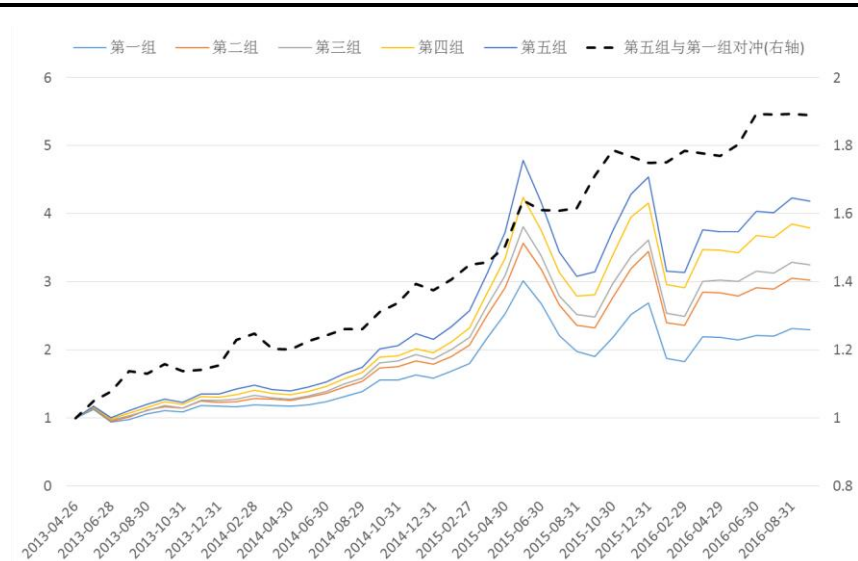
为了更形象地考察因子的收益表现，在每个月底，我们将所有股票按照 APM 因子从小到大排序，等分成五组。图表 6 给出了各组的净值曲线。其中，第一组为 APM 因子最小的组，第五组为 APM 因子最大的组，虚线为第五组与第一组对冲的净值。多空对冲的年化收益为 20.5%，信息比率为 2.47，最大回撤为 9.26%，月度胜率为 65.9%，收益回撤比达到 2.21。

图表 5: APM 因子 RankIC 的月度序列



资料来源：中国金融期货交易所网站

图表 6: 分组表现与多空对冲净值



资料来源：wind 资讯，方正证券研究所

4. APM 因子的风险特征

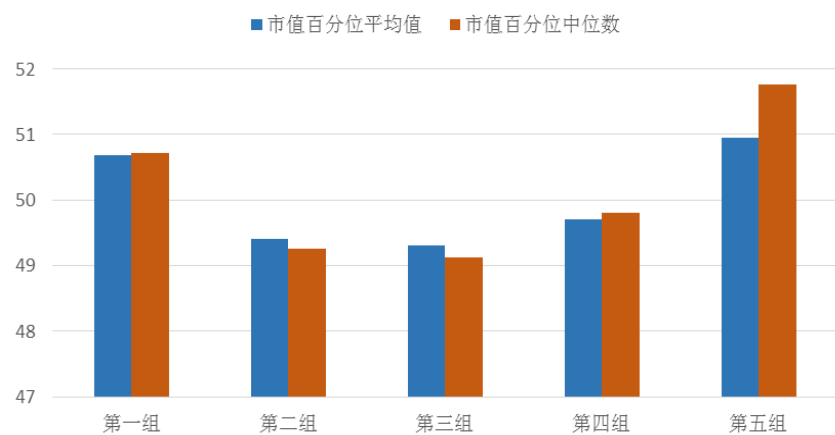
本小节我们重点关注 APM 因子与常见因子的关联性。根据前文的定义方式，APM 因子与动量因子之间不相关。图表 7 给出了按照 APM 因子排序分组后各组的市值特征，呈现“中间低、两头高”的特点，中间三组仅有轻微的小市值暴露。

为了考察 APM 因子自身的收益特征，我们通过横截面回归取残差的方式，对市值、行业等因子进行剔除。横截面回归模型如下：

$$APM_i = \beta_1 \text{LogMktVal}_i + \sum_{j=1}^M \beta_{2j} \text{Ind}_{ji} + \varepsilon_i$$

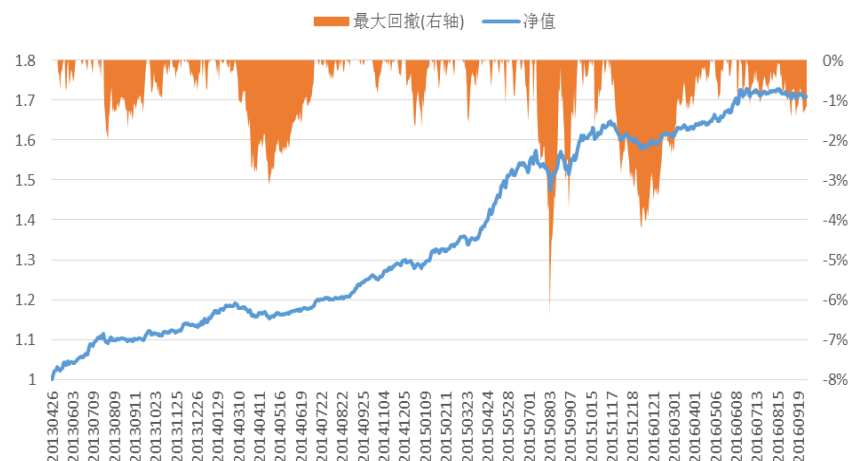
其中，LogMktVal 为股票的对数流通市值，Ind 为申万一级行业哑变量， ε 为残差因子。图表 8 给出了按照残差因子排序分五组的多空对冲净值，年化收益为 17.0%，期间最大回撤为 6.39%，信息比率为 2.89，月度胜率为 80.5%，收益回撤比为 2.66。以上结果表明，APM 因子本身具有较强的选股能力。

图表 7：APM 因子分组的市值特征



资料来源：wind 资讯，方正证券研究所

图表 8：剔除市值因子、行业因子后的多空对冲收益

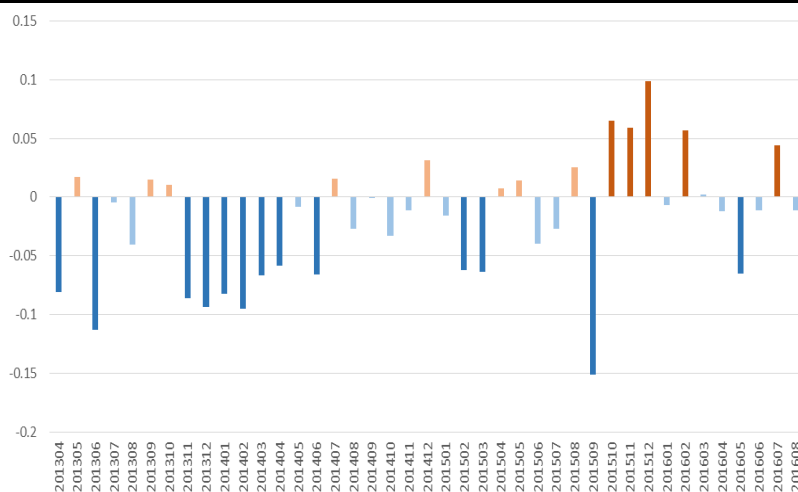


资料来源：wind 资讯，方正证券研究所

5. 与聪明钱因子 Q 的结合

在高频系列的另一篇研报《跟踪聪明钱：从分钟行情数据到选股因子》中，方正金工独创性地提出了用于跟踪聪明钱的选股因子 Q，对所有 A 股进行排序并等分五组，多空对冲的年化收益为 26.0%，信息比率达到 2.7。在本小节中，我们尝试将 APM 因子与 Q 因子进行结合。在此之前，让我们先来考察 APM 因子与 Q 因子的关联性。图表 9 给出了每个月 APM 因子与 Q 因子的秩相关系数，显示两个因子的相关性较弱且方向不稳定。这是比较符合预期的结果，因为两个因子的构造逻辑与所用数据的时间尺度都截然不同。较低的关联度，为两个因子的结合提供了可能。

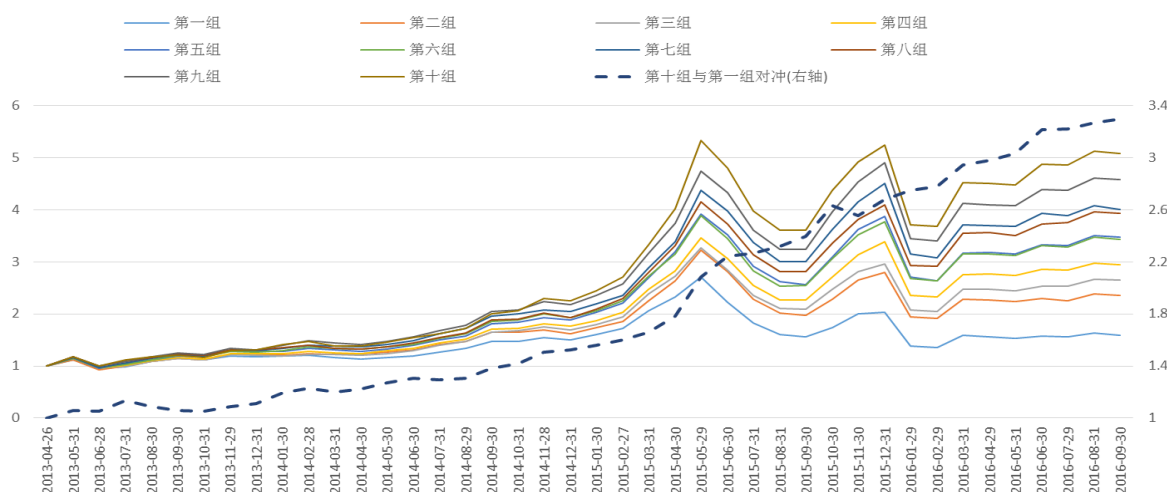
图表 9：APM 因子与 Q 因子的秩相关系数 (Rank IC)



资料来源：wind 资讯，方正证券研究所

两个因子的叠加方式如下：对于每一期的股票，我们先按照 APM 因子从小到大排序，记下股票 s 的序号 X_s ；再按照 Q 因子从大到小地排序，记下股票 s 的序号 Y_s ；将两次排序的序号加总 $X_s + Y_s$ ，作为股票 s 最终排序的依据。图表 10 给出了排序分十组的各组表现（彩线）与多空对冲净值（虚线）。多空对冲的年化收益为 41.8%，最大回撤为 14.2%，信息比率为 3.11，月度胜率为 82.9%，收益回撤比高达 2.94。

图表 10：APM 因子与 Q 因子叠加后的选股能力



数据来源：wind 资讯，方正证券研究所

6. 风险提示

选股模型的主要风险有两个方面: 量化模型的收益测试基于历史数据, 市场未来可能发生较大的变化; 单个因子的收益可能存在较大波动, 实际应用需结合资金管理、风险控制等方法。

附注:

[1] 《诗经·大雅》, “凤凰鸣矣, 于彼高岗; 梧桐生矣, 于彼朝阳”。

[2] 攀登, 施东晖. 知情交易概率的测度模型及其影响因素分析[J]. 管理世界. 2006(06)。

[3] 周明, 于渤. 信息传播的日内特征与释放过程——基于深圳股市的实证研究[J]. 证券市场导报. 2008(06)。

[4] Tan L, Chen J J, Zheng B, et al. Exploring Market State and Stock Interactions on the Minute Timescale[J]. PloS one, 2016, 11(2): e0149648。

[5] 对统计较熟悉的读者会发现, 统计量 `stat` 的构造, 与 T 检验中的统计量 `t` 非常相似。确实如此, 我们完全按照 T 检验构建了指标, 用于度量样本平均值的差异程度。计算公式中的样本数 `N`, 由于取固定值, 对选股因子不起实际作用。

[6] 回归计算之前, 对统计量 `stat`、动量因子 `Ret20`, 均做了剔除极端值与标准化的处理。

[7] 实习生陈实参与了本项研究, 对本课题有重要贡献。

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，保证报告所采用的数据和信息均来自公开合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。研究报告对所涉及的证券或发行人的评价是分析师本人通过财务分析预测、数量化方法、或行业比较分析所得出的结论，但使用以上信息和分析方法存在局限性。特此声明。

免责声明

方正证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司客户使用。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。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。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。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也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。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

本公司利用信息隔离制度控制内部一个或多个领域、部门或关联机构之间的信息流动。因此，投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司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或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的情况下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告为作出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“方正证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

公司投资评级的说明：

强烈推荐：分析师预测未来半年公司股价有20%以上的涨幅；

推荐：分析师预测未来半年公司股价有10%以上的涨幅；

中性：分析师预测未来半年公司股价在-10%和10%之间波动；

减持：分析师预测未来半年公司股价有10%以上的跌幅。

行业投资评级的说明：

推荐：分析师预测未来半年行业表现强于沪深300指数；

中性：分析师预测未来半年行业表现与沪深300指数持平；

减持：分析师预测未来半年行业表现弱于沪深300指数。

	北京	上海	深圳	长沙
地址：	北京市西城区阜外大街甲34号方正证券大厦8楼(100037)	上海市浦东新区浦东南路360号新上海国际大厦36楼(200120)	深圳市福田区深南大道4013号兴业银行大厦201(418000)	长沙市芙蓉中路二段200号华侨国际大厦24楼(410015)
网址：	http://www.foundersc.com	http://www.foundersc.com	http://www.foundersc.com	http://www.foundersc.com
E-mail：	yjzx@foundersc.com	yjzx@foundersc.com	yjzx@foundersc.com	yjzx@foundersc.com