

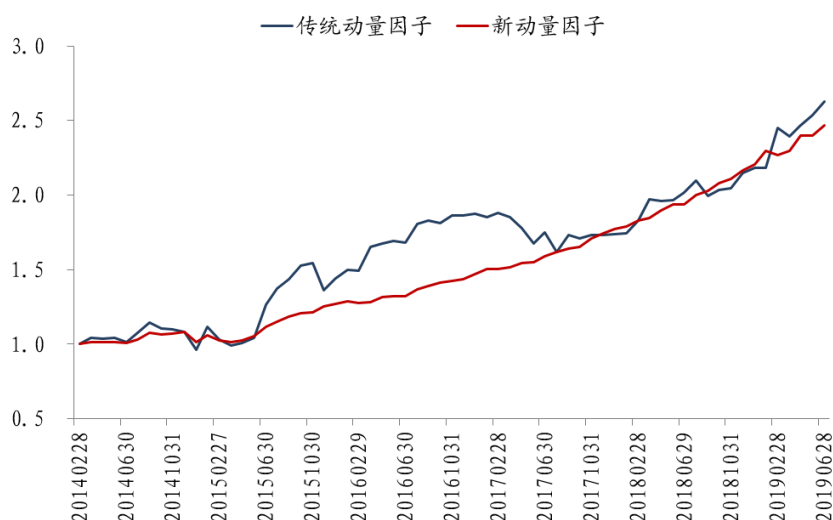
成交量对动量因子的修正：日与夜的殊途同归

2019年09月06日

研究结论

- **前言：**本篇报告在东吴金工以往“动量因子切割”研究的基础上，加入“量”的信息，发现日内与隔夜的价格关系，蕴藏着不同的特征与逻辑，而这两种不同的特征，最终都可用于甄别动量因子信号的强弱。
- **日内的价格关系：**日内部分的价格关系表现为“日内量”能够对“日内价”起到增强作用，即若按照对应的日内换手率对日内因子进行切割，则对应换手率越大的局部日内因子，选股能力越强。
- **隔夜的价格关系：**隔夜与日内截然不同，推动隔夜股价变动的力量，并非来源于当日的开盘集合竞价成交量，隔夜的价格逻辑暗藏于“昨日量”与“今日价”的错配关系之中。按照昨日换手率对隔夜因子进行切割，发现不同局部因子展现出不同特性，昨日换手率较低的部分为反转，昨日换手率较高的部分为动量。
- **日内隔夜，殊途同归：**基于日内与隔夜各自的价格关系，分别对日内因子、隔夜因子进行改进，再重新合成新的动量因子。在回测期 2014/01/01-2019/07/31 内，以全体 A 股为研究样本，新因子 IC 均值为 -0.055，年化 ICIR 为 -3.04，5 分组多空对冲的年化收益为 18.7%，信息比率为 2.89，月度胜率高达 86.2%，最大回撤仅为 6.33%，选股能力显著优于传统动量因子。

证券分析师 高子剑
执业证号：S0600518010001
021-60199793
gaozj@dwzq.com.cn
研究助理 沈芷琦
021-60199793
shenzhq@dwzq.com.cn



| 年份 | 年化收益率 | | | 分组 1 对冲分组 5 绩效指标 | | | |
|--------------|---------|---------|-------------|------------------|------|---------|-------|
| | 分组 1 | 分组 5 | 分组 1 对冲分组 5 | 年化波动率 | 信息比率 | 月度胜率 | 最大回撤率 |
| 2014 | 43.13% | 40.81% | 1.73% | 9.19% | 0.19 | 70.00% | 6.33% |
| 2015 | 112.53% | 67.56% | 25.02% | 7.87% | 3.18 | 83.33% | 3.81% |
| 2016 | -5.86% | -19.45% | 15.91% | 3.94% | 4.04 | 83.33% | 0.75% |
| 2017 | -13.55% | -28.81% | 20.58% | 3.68% | 5.59 | 91.67% | 0.23% |
| 2018 | -24.19% | -39.57% | 24.46% | 3.11% | 7.86 | 100.00% | 0.00% |
| 2019(至 7 月底) | 51.47% | 18.18% | 14.49% | 6.84% | 2.12 | 85.71% | 1.41% |

- **风险提示：**本报告所有统计结果均基于历史数据，未来市场可能发生重大变化。

内容目录

| | |
|-----------------------|----|
| 1. 前言 | 5 |
| 2. 日内价量，锦上添花 | 6 |
| 2.1. 传统日内因子 | 6 |
| 2.2. 日内价量关系 | 7 |
| 2.3. 新日内因子 | 8 |
| 2.4. “锦上添花”的稳定性 | 9 |
| 3. 隔夜价量，雪中送炭 | 12 |
| 3.1. 传统隔夜因子 | 12 |
| 3.2. 隔夜因子增强初探 | 12 |
| 3.3. 隔夜与日内的本质区别 | 13 |
| 3.4. 隔夜真正的价量关系 | 15 |
| 3.5. 新隔夜因子 | 16 |
| 3.6. “雪中送炭”的稳定性 | 17 |
| 4. 日以继夜，殊途终可同归 | 19 |
| 4.1. 新动量因子 | 19 |
| 4.2. 新因子的参数敏感性 | 22 |
| 4.3. 回测起点的讨论 | 23 |
| 4.4. 其他样本空间的情况 | 24 |
| 5. 总结 | 25 |
| 6. 风险提示 | 25 |

图表目录

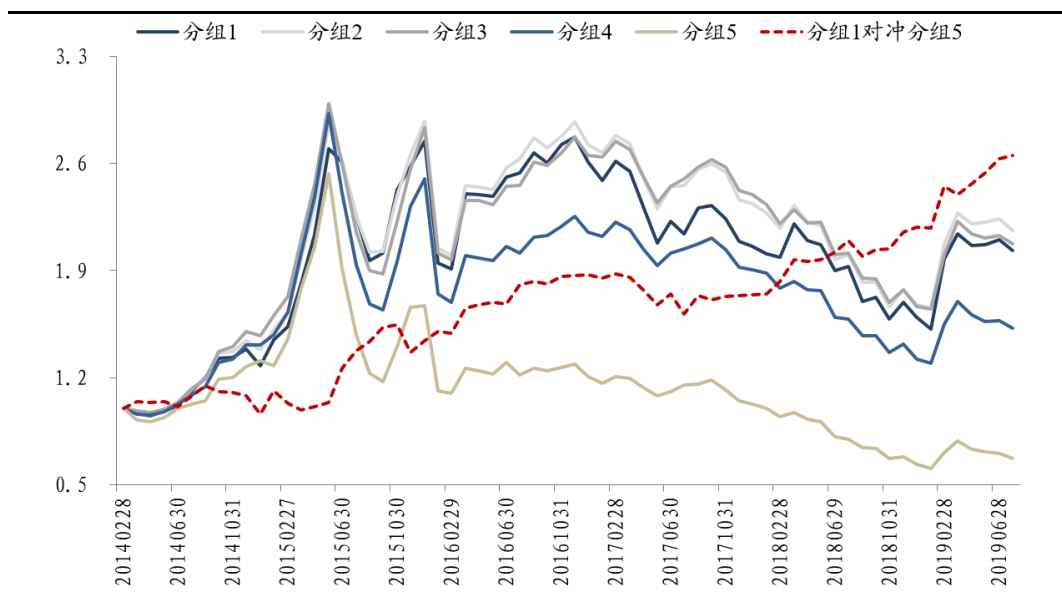
| | |
|---|----|
| 图 1: 传统动量因子 5 分组及多空对冲净值走势..... | 5 |
| 图 2: 日与夜的切割..... | 6 |
| 图 3: 传统日内因子 5 分组及多空对冲净值走势 (回看 20 日) | 7 |
| 图 4: 局部日内因子 IC 均值 T 统计量 (回看 20 日) | 8 |
| 图 5: 局部日内因子 5 分组多空对冲 IR (回看 20 日) | 8 |
| 图 6: 局部日内因子 5 分组多空对冲净值走势 (回看 20 日) | 8 |
| 图 7: 新日内因子 5 分组及多空对冲净值走势 (回看 20 日) | 9 |
| 图 8: 局部日内因子 IC 均值 T 统计量 (回看 40 日) | 10 |
| 图 9: 局部日内因子 5 分组多空对冲 IR (回看 40 日) | 10 |
| 图 10: 局部日内因子 5 分组多空对冲净值走势 (回看 40 日) | 10 |
| 图 11: 局部日内因子 IC 均值 T 统计量 (回看 60 日) | 11 |
| 图 12: 局部日内因子 5 分组多空对冲 IR (回看 60 日) | 11 |
| 图 13: 局部日内因子 5 分组多空对冲净值走势 (回看 60 日) | 11 |
| 图 14: 传统隔夜因子 5 分组及多空对冲净值走势 (回看 20 日) | 12 |
| 图 15: 局部隔夜因子 IC 均值 T 统计量 (20 日, 错) | 13 |
| 图 16: 局部隔夜因子 5 分组多空对冲 IR (20 日, 错) | 13 |
| 图 17: 局部隔夜因子 5 分组多空对冲净值走势 (回看 20 日, 错误切割) | 13 |
| 图 18: 股票的实际隔夜波动率与理论隔夜波动率之比..... | 14 |
| 图 19: 局部隔夜因子 IC 均值 T 统计量 (20 日, 对) | 15 |
| 图 20: 局部隔夜因子 5 分组多空对冲 IR (20 日, 对) | 15 |
| 图 21: 局部隔夜因子 5 分组多空对冲净值走势 (回看 20 日, 正确切割) | 15 |
| 图 22: 新隔夜因子 5 分组及多空对冲净值走势 (回看 20 日) | 16 |
| 图 23: 局部隔夜因子 IC 均值 T 统计量 (回看 40 日) | 17 |
| 图 24: 局部隔夜因子 5 分组多空对冲 IR (回看 40 日) | 17 |
| 图 25: 局部隔夜因子 5 分组多空对冲净值走势 (回看 40 日) | 18 |
| 图 26: 局部隔夜因子 IC 均值 T 统计量 (回看 60 日) | 18 |
| 图 27: 局部隔夜因子 5 分组多空对冲 IR (回看 60 日) | 18 |
| 图 28: 局部隔夜因子 5 分组多空对冲净值走势 (回看 60 日) | 18 |
| 图 29: 新旧日内因子 5 分组对冲净值 (回看 20 日) | 19 |
| 图 30: 新旧隔夜因子 5 分组对冲净值 (回看 20 日) | 19 |
| 图 31: 新动量因子 5 分组回测净值走势 (回看 20 日) | 20 |
| 图 32: 新旧动量因子 5 分组多空对冲净值走势 (回看 20 日) | 20 |
| 图 33: 纯净新因子 5 分组回测净值走势 (回看 20 日) | 22 |
| 图 34: 新旧动量因子 5 分组对冲净值 (回看 40 日) | 22 |
| 图 35: 新旧动量因子 5 分组对冲净值 (回看 60 日) | 22 |
| 图 36: 新动量因子 5 分组回测净值走势 (回看 20 日, 2010 年起) | 23 |
| 图 37: 沪深 300 成分股新旧动量因子 5 分组对冲净值..... | 25 |
| 图 38: 中证 500 成分股新旧动量因子 5 分组对冲净值..... | 25 |

| | |
|--|----|
| 表 1: 东吴金工以往动量模型的交易行为逻辑..... | 5 |
| 表 2: 新旧日内因子 5 分组多空对冲的绩效指标对比..... | 9 |
| 表 3: 新旧日内因子 5 分组多空对冲的绩效指标对比（回看 40、60 日）..... | 11 |
| 表 4: 新旧隔夜因子 5 分组多空对冲的绩效指标对比..... | 17 |
| 表 5: 新旧隔夜因子 5 分组多空对冲的绩效指标对比（回看 40、60 日）..... | 19 |
| 表 6: 新旧动量因子 5 分组多空对冲的绩效指标对比（回看 20 日）..... | 21 |
| 表 7: 新动量因子分年度表现..... | 21 |
| 表 8: 新动量因子与 Barra 风格因子相关系数..... | 21 |
| 表 9: 新旧动量因子 5 分组多空对冲的绩效指标对比（回看 40、60 日）..... | 23 |
| 表 10: 新旧动量因子 5 分组多空对冲的绩效指标对比（回看 20 日，2010 年起）..... | 24 |
| 表 11: 新动量因子分年度表现（回看 20 日，2010 年起）..... | 24 |
| 表 12: 沪深 300、中证 500 成分股多空对冲绩效指标对比..... | 25 |

1. 前言

动量因子自 1993 年被发现以来，就成为量化投资领域最常用的选股因子之一。动量之于 A 股市场，呈现较为显著的中长期反转现象，但令人惋惜的是，A 股市场中动量因子的反转效应并非一直稳定。以 20 日收益率为例，在 2014/01/01-2019/07/31 期间，传统动量因子在全体 A 股上的表现如图 1 所示，5 分组多空对冲信息比率为 1.04，月度胜率为 66.2%，最大回撤为 15.9%，稳定性较差，如 2017 年上半年几乎完全失效。

图 1：传统动量因子 5 分组及多空对冲净值走势



数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

东吴金工团队在动量因子方面做了诸多研究，尝试提高其稳定性。正所谓“山重水复疑无路，柳暗花明又一村”，在坚持不懈的努力下，基于投资者交易行为的逻辑，我们曾提出许多改进传统动量因子的方案，如“凤鸣朝阳”模型、“枯树生花”模型等。

表 1：东吴金工以往动量模型的交易行为逻辑

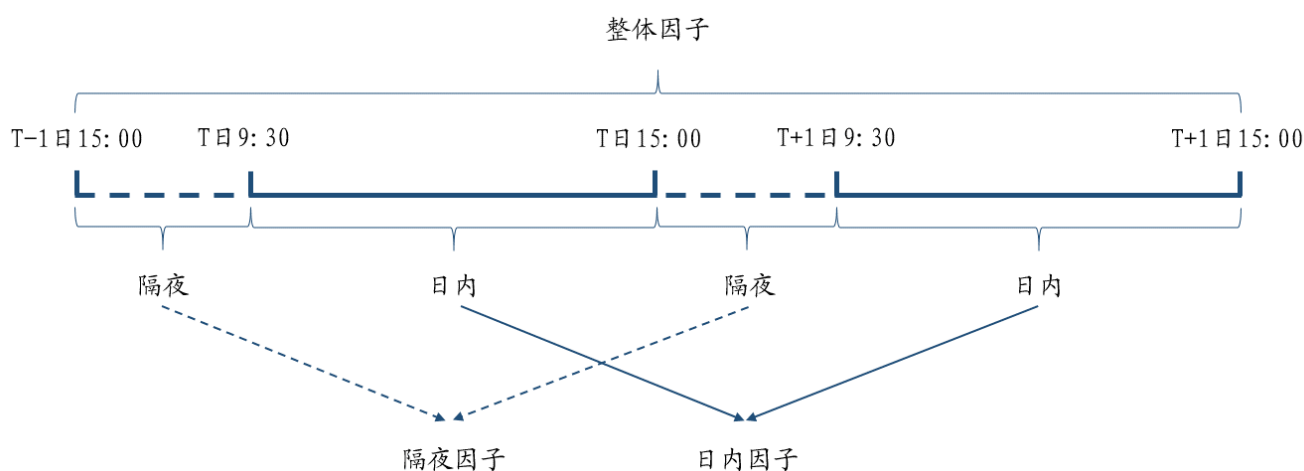
| 模型 | 投资者交易行为逻辑 | 具体操作 |
|------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 凤鸣朝阳 | 在交易日的不同时段，投资者交易行为不同，动量因子的反转效应亦有不同 | 将动量因子按上下午切割为两部分，构造 APM 因子 |
| 枯树生花 | | 将动量因子按交易时段切割为五部分，优化权重，构造最优动量因子 |

数据来源：东吴证券研究所

价量关系是金融市场最经典的理论之一，价格的涨跌往往需要量来支撑与确认。本篇报告在以往“动量因子切割”研究的基础上，加入“成交量”的信息，尝试进一步挖掘投资者交易行为的差异。随着本篇报告研究内容的逐步展开，我们将发现，日内与隔

夜的价格关系，其实蕴藏着不同的特征与逻辑，而这两种不同的特征，最终都可用于有效甄别动量因子信号的强弱。

图 2：日与夜的切割



数据来源：东吴证券研究所

2. 日内价量，锦上添花

传统的动量因子定义为股票过去一段时间的累计收益，按照图 2 的方法，可以被切割为日内因子与隔夜因子。本节内容先行探究日内部分的价格关系。

2.1. 传统日内因子

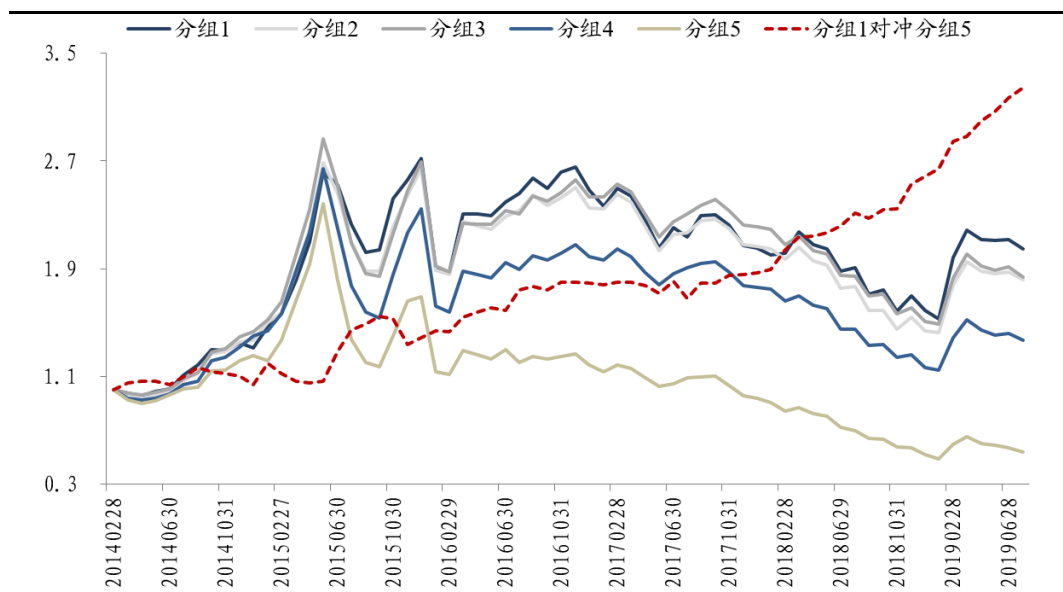
以 20 日为例，传统日内因子定义为股票过去 20 个交易日的累计日内收益，若股票 A 某日的日内收益（今收/今开-1）为 r_t ，则该股票的传统日内因子 OLD_Intraday 即为：

$$\text{OLD_Intraday} = (1 + r_1) \times (1 + r_2) \times (1 + r_3) \times \cdots \times (1 + r_{20}) - 1$$

在 2014/01/01-2019/07/31 期间，以全体 A 股为研究样本（剔除其中的 ST 股、停牌股以及上市不足 60 个交易日的次新股），传统日内因子呈现显著的反转效应，月度 IC 均值为 -0.082，RankIC 均值为 -0.087，年化 ICIR 为 -2.06，年化 RankICIR 为 -1.92。

每月将所有样本按照传统日内因子值分组排序，5 分组回测及多空对冲净值走势如下图所示，多空对冲年化收益为 24.3%，信息比率为 1.41，月度胜率 70.8%，最大回撤为 13.4%。

图 3：传统日内因子 5 分组及多空对冲净值走势（回看 20 日）



数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

2.2. 日内价量关系

上一小节的回测结果显示，传统日内因子的表现略优于整体因子，但与传统整体因子一样，其 5 分组排序不单调，且因子收益在部分时段波动较大，稳定性不强。

众所周知，在时间匹配的情况下，量往往会对价格的变动起到确认或是增强的作用。在传统的日内因子上，我们猜测也会有同样的结果，即日内换手率越大，日内收益对未来收益的负向指示作用越强，日内因子的选股能力也越出色。

因此，每月月底，我们将每只股票过去 20 个交易日的日内收益，按照当日日内换手率（即当日总换手率减去开盘集合竞价换手率）从低到高排序，等分为 5 组，每一组计算该组日内收益的平均值，即可得到 5 个局部的日内因子。具体来看，若股票 A 过去 20 个交易日的日内收益按照当日日内换手率从低到高排序后，依次记为 $r'_1, r'_2, \dots, r'_{20}$ ，则 5 个局部日内因子定义为：

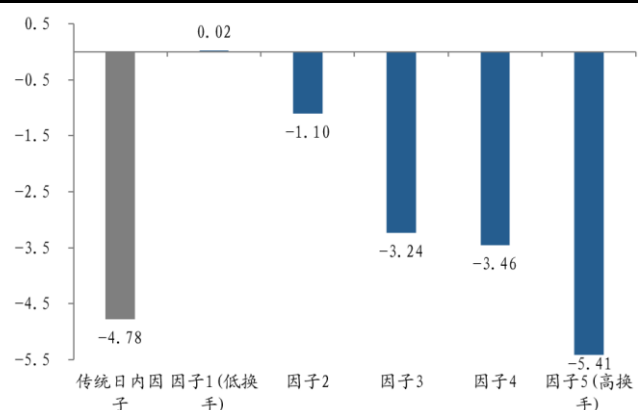
$$\text{Intraday_part1} = \text{mean}(r'_1, r'_2, r'_3, r'_4)$$

$$\text{Intraday_part2} = \text{mean}(r'_5, r'_6, r'_7, r'_8) \quad \text{Intraday_part3} = \text{mean}(r'_9, r'_{10}, r'_{11}, r'_{12})$$

$$\text{Intraday_part4} = \text{mean}(r'_{13}, r'_{14}, r'_{15}, r'_{16}) \quad \text{Intraday_part5} = \text{mean}(r'_{17}, r'_{18}, r'_{19}, r'_{20})$$

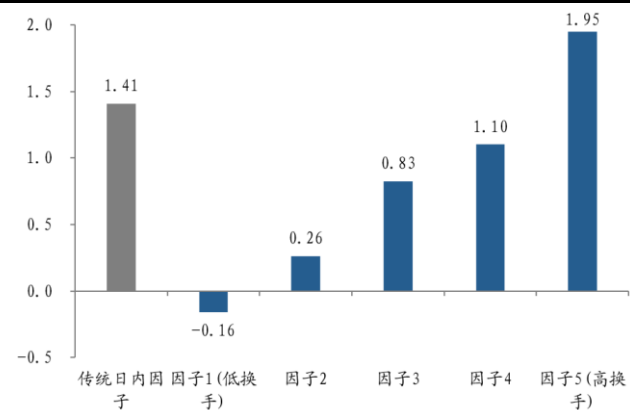
接下来，同样以 2014/01/01-2019/07/31 为回测时间段，以全体 A 股为研究样本，考察上述 5 个局部日内因子的选股能力，比较因子的月度 IC 均值 T 统计量、5 分组多空对冲 IR，以及 5 分组多空对冲的净值走势。具体结果如下图 4-6 所示。

图 4: 局部日内因子 IC 均值 T 统计量 (回看 20 日)



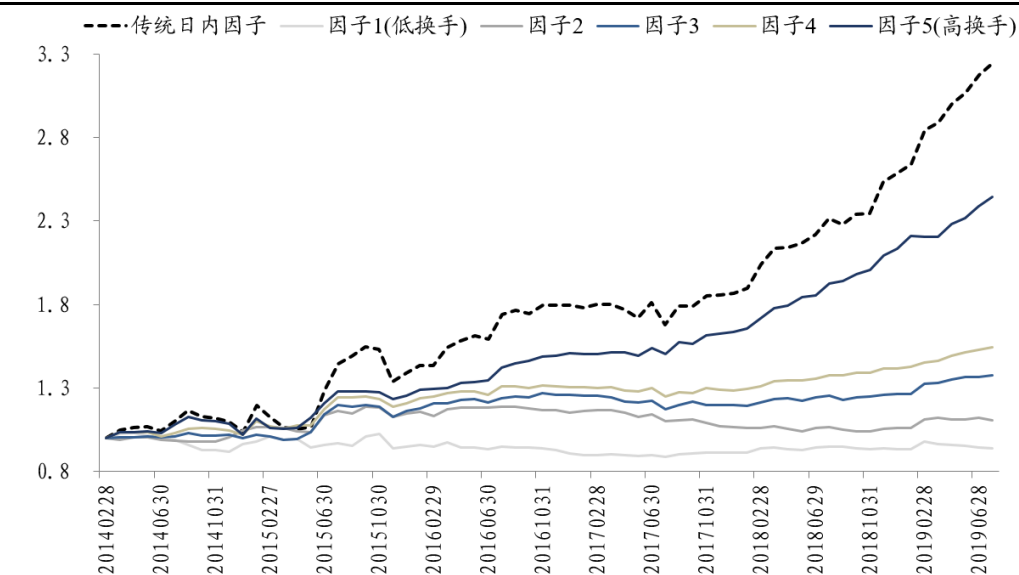
数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

图 5: 局部日内因子 5 分组多空对冲 IR (回看 20 日)



数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

图 6: 局部日内因子 5 分组多空对冲净值走势 (回看 20 日)



数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

可以发现, 随着换手率的逐渐增大, 局部日内因子的 IC 均值 T 统计量的绝对值、5 分组多空对冲 IR 均呈现逐渐增大的趋势, 这与我们的预期相符, 即“日内的量”对“日内的价”确实起到了增强作用, 对应换手率越大的局部日内因子, 选股能力越强。

基于传统日内因子本身就具有不错的选股能力, 我们将上述“日内的量”对“日内的价”的增强作用称为“锦上添花”。

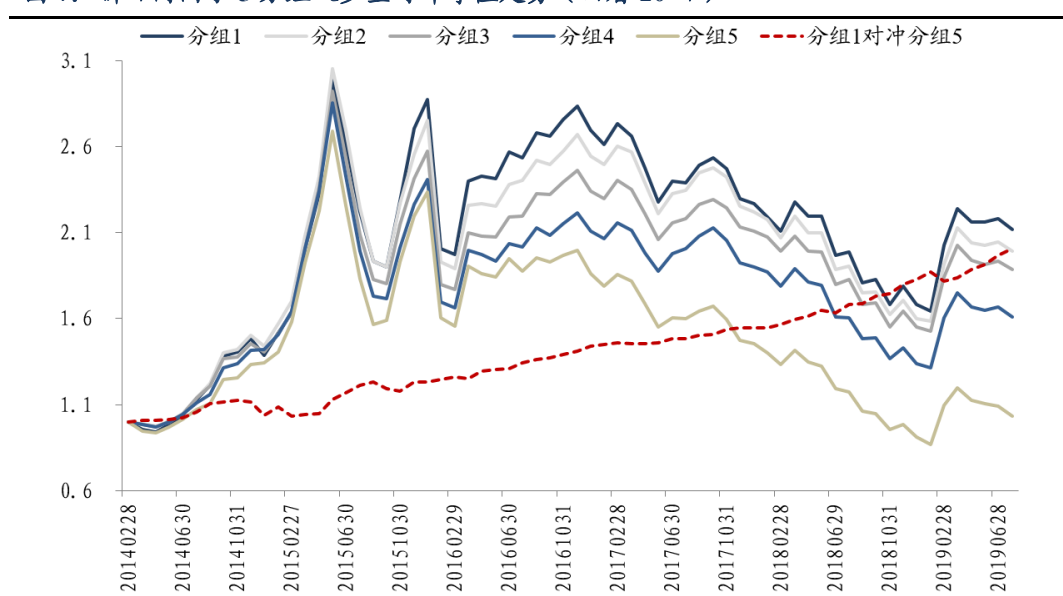
2.3. 新日内因子

根据上一小节的结果, 我们取日内因子两端的各五分之一, 即“因子 1 (低换手)”和“因子 5 (高换手)”, 合成新的日内因子, 具体方法为: 每月月底计算得到所有股票的因子 1 (Intaday_part1) 和因子 5 (Intaday_part5), 分别横截面标准化, 以传统动量因子的方向为基准, 赋予权重[-1,1], 线性相加得到新日内因子 NEW_Intraday, 即

$$\text{NEW_Intraday} = -\frac{\text{Intraday_part1} - \text{mean}(\text{Intraday_part1})}{\text{std}(\text{Intraday_part1})} + \frac{\text{Intraday_part5} - \text{mean}(\text{Intraday_part5})}{\text{std}(\text{Intraday_part5})}$$

回测期内，新日内因子的月度 IC 均值为-0.039，RankIC 均值为-0.053，年化 ICIR 为-2.14，年化 RankICIR 为-2.72。下图 7 展示了新日内因子的 5 分组回测及多空对冲净值走势，表 2 则比较了新旧因子 5 分组多空对冲的各项绩效指标。新因子 5 分组多空对冲的年化收益为 13.7%，自然低于传统因子，但新因子的稳定性得到提升，信息比率达到 1.83，胜率为 80.0%，最大回撤仅为 8.37%。

图 7：新日内因子 5 分组及多空对冲净值走势（回看 20 日）



数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

表 2：新旧日内因子 5 分组多空对冲的绩效指标对比

| | 传统日内因子 | 新日内因子 |
|-------|--------|--------|
| 年化收益率 | 24.28% | 13.71% |
| 年化波动率 | 17.23% | 7.51% |
| 信息比率 | 1.41 | 1.83 |
| 月度胜率 | 70.77% | 80.00% |
| 最大回撤率 | 13.40% | 8.37% |

数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

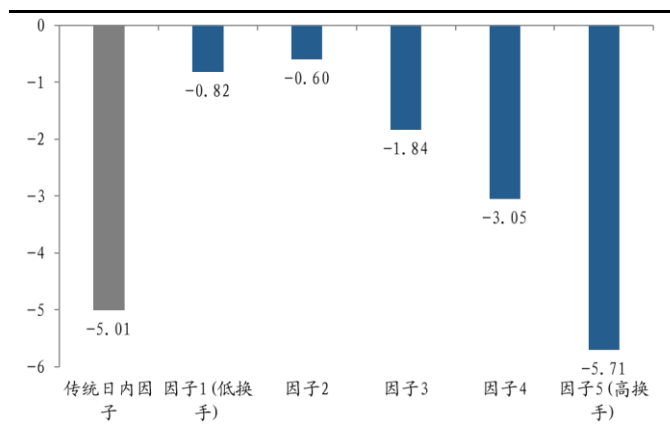
2.4. “锦上添花”的稳定性

上述对日内因子的改进方案中，每月月底回看过去 20 个交易日，仅取其中五分之一，即 8 个交易日的信息，用于构造新因子，利用的有效信息量较少。我们自然存在如

下疑问：若增加回看天数，增加构造因子所用的信息量，上述日内价量关系是否会发生变化甚至消失？

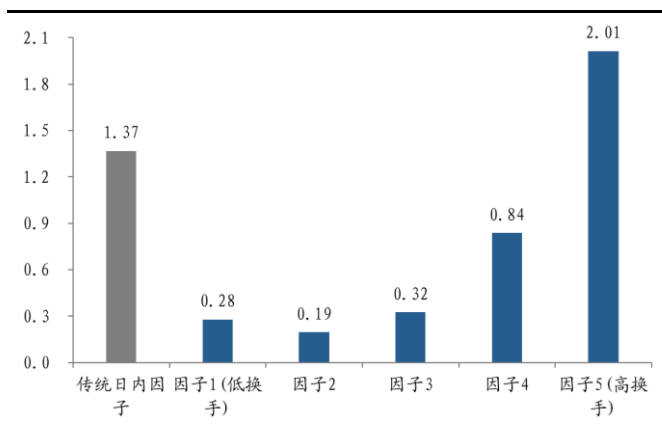
因此，我们改变回看天数为 40、60 个交易日，按照 2.2 节中的方法，分别检验传统日内因子、5 个局部日内因子的表现。图 8-10 展示了在回看天数为 40 个交易日的情况下，各因子的月度 IC 均值 T 统计量、5 分组多空对冲 IR 及 5 分组多空对冲净值走势；图 11-13 展示了回看天数为 60 个交易日时，各因子的相关情况；表 3 则对比了不同回看天数下，新旧日内因子 5 分组多空对冲的各项绩效指标。可以发现，增加回看天数并不影响之前的结论，各局部日内因子的 IC 均值 T 统计量、多空对冲 IR 仍然呈现比较好的单调性，且新日内因子的选股能力均优于传统日内因子。

图 8：局部日内因子 IC 均值 T 统计量（回看 40 日）



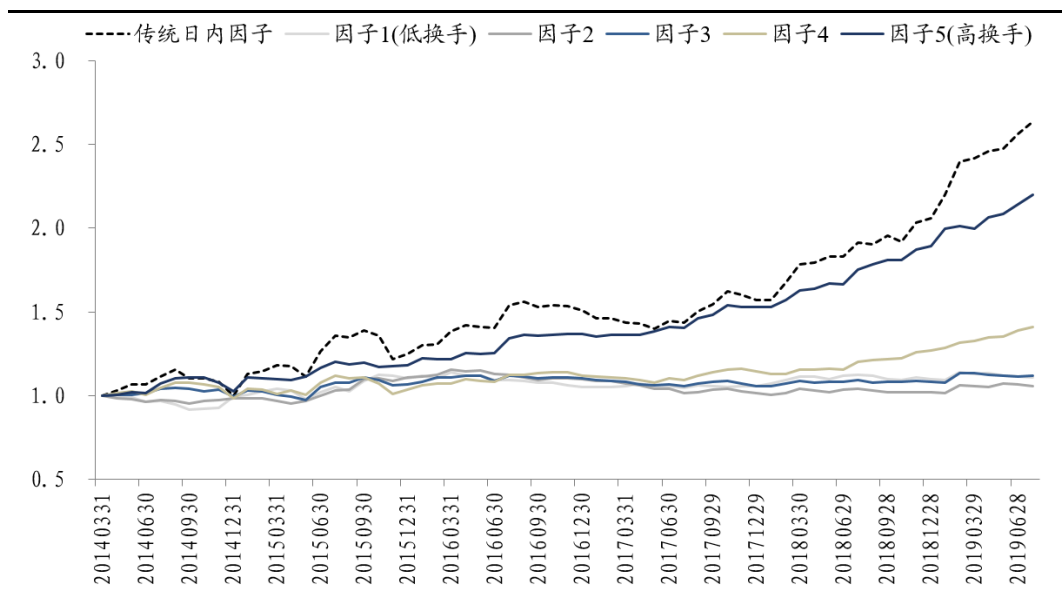
数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

图 9：局部日内因子 5 分组多空对冲 IR（回看 40 日）



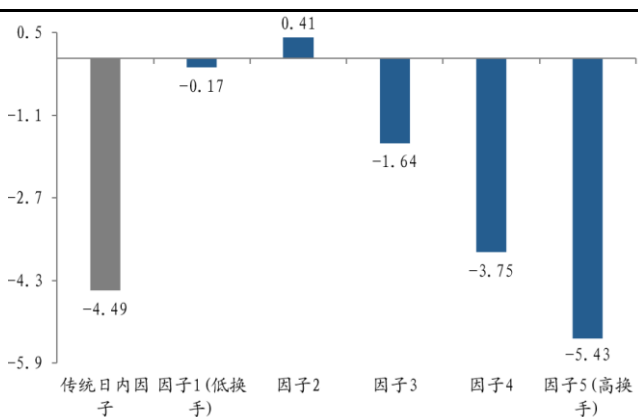
数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

图 10：局部日内因子 5 分组多空对冲净值走势（回看 40 日）



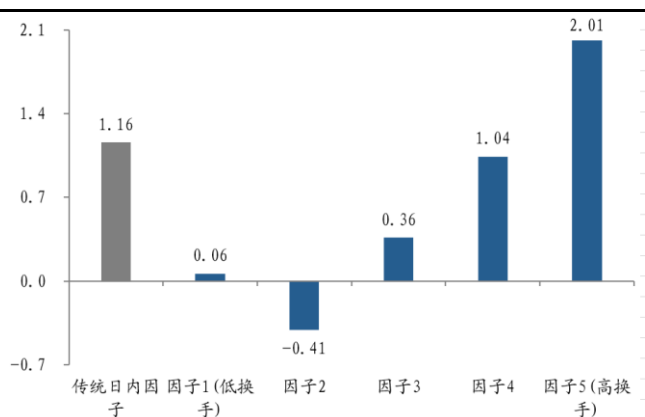
数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

图 11: 局部日内因子 IC 均值 T 统计量 (回看 60 日)



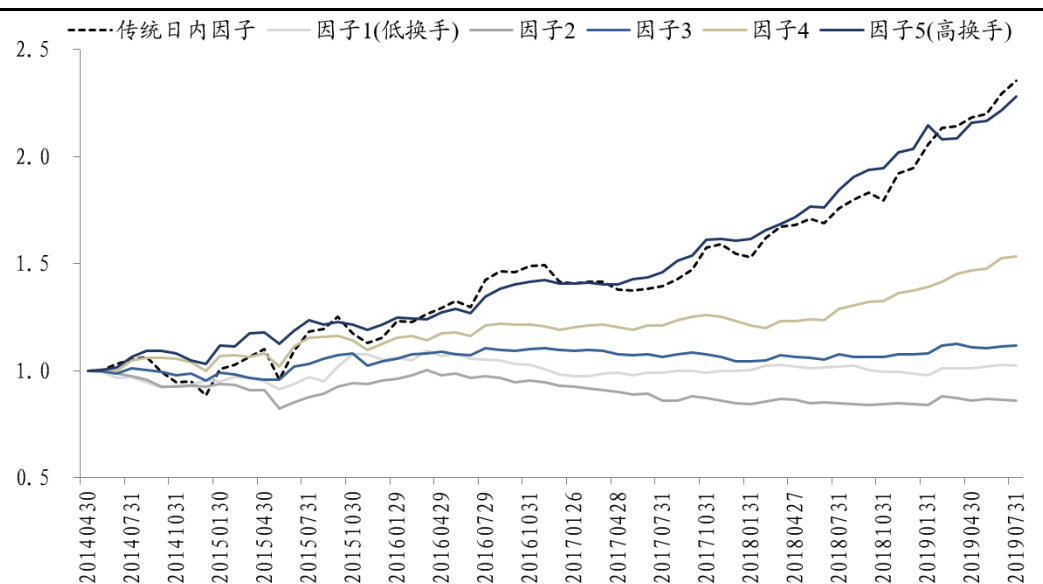
数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

图 12: 局部日内因子 5 分组多空对冲 IR (回看 60 日)



数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

图 13: 局部日内因子 5 分组多空对冲净值走势 (回看 60 日)



数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

表 3: 新旧日内因子 5 分组多空对冲的绩效指标对比 (回看 40、60 日)

| | | 年化收益率 | 年化波动 | 信息比率 | 月度胜率 | 最大回撤率 |
|---------|--------|--------|--------|------|--------|--------|
| 回看 40 日 | 传统日内因子 | 19.94% | 14.57% | 1.37 | 59.38% | 13.45% |
| | 新日内因子 | 10.89% | 7.27% | 1.50 | 73.44% | 8.81% |
| 回看 60 日 | 传统日内因子 | 17.71% | 15.28% | 1.16 | 71.43% | 16.72% |
| | 新日内因子 | 12.22% | 7.88% | 1.55 | 76.19% | 9.31% |

数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

3. 隔夜价量，雪中送炭

在对传统日内因子进行增强之后，本节内容聚焦于隔夜（即每日开盘集合竞价）部分的价格关系。

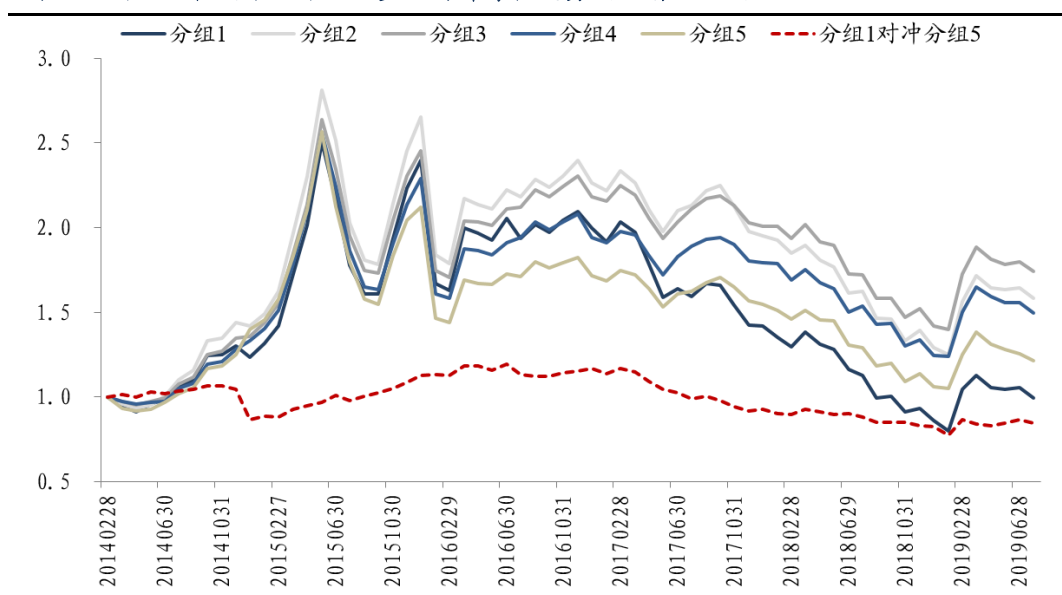
3.1. 传统隔夜因子

类似于日内因子，传统隔夜因子定义为股票过去 20 个交易日的累计隔夜收益，若股票 A 某日的隔夜收益（今开/昨收-1）为 γ_t ，则该股票的传统隔夜因子 OLD_Overnight 即为：

$$\text{OLD_Overnight} = (1 + \gamma_1) \times (1 + \gamma_2) \times (1 + \gamma_3) \times \cdots \times (1 + \gamma_{20}) - 1$$

在 2014/01/01-2019/07/31 期间，以全体 A 股为研究样本（剔除其中的 ST 股、停牌股以及上市不足 60 个交易日的次新股），传统隔夜因子的月度 IC 均值仅为 0.01，年化 ICIR 为 0.24，按照传统动量因子的方向（即分组 1 为因子值最小，分组 5 因子值最大，多空对冲为做多分组 1、做空分组 5），5 分组回测多空对冲信息比率为 -0.24，月度胜率仅为 44.62%。这说明在回测区间内，传统隔夜因子整体来看呈现非常微弱的动量效应，但极其不稳定。

图 14：传统隔夜因子 5 分组及多空对冲净值走势（回看 20 日）



数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

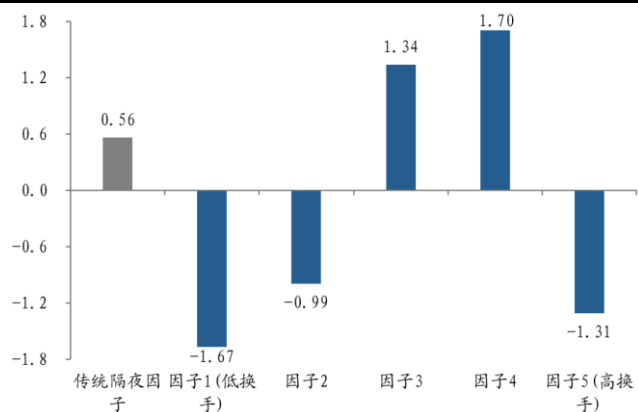
3.2. 隔夜因子增强初探

参照日内因子的增强方法，在时间匹配的情况下，我们同样猜测当日开盘的集合竞价换手率（后文简称为隔夜换手率）越大，当日的隔夜收益对未来收益的指示作用越强，隔夜因子的选股能力也越出色。

因此每月月底，我们将每只股票过去 20 个交易日的隔夜收益，按照当日隔夜换手

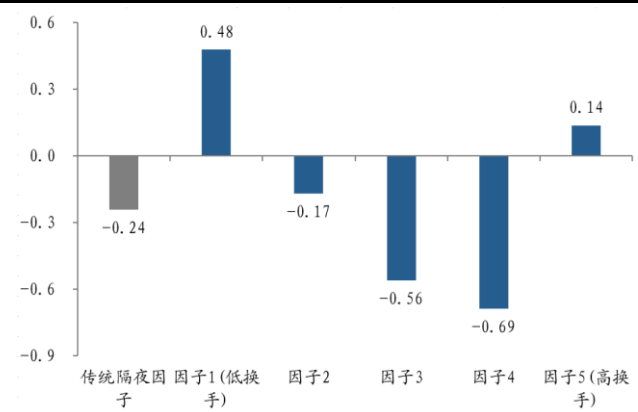
率从低到高排序，等分为 5 组，每一组计算该组隔夜收益的平均值，即可得到该股的 5 个局部隔夜因子。同样在 2014/01/01-2019/07/31，以全体 A 股为研究样本，考察 5 个局部隔夜因子的选股能力，具体结果如下图 15-17 所示。

图 15: 局部隔夜因子 IC 均值 T 统计量 (20 日, 错)



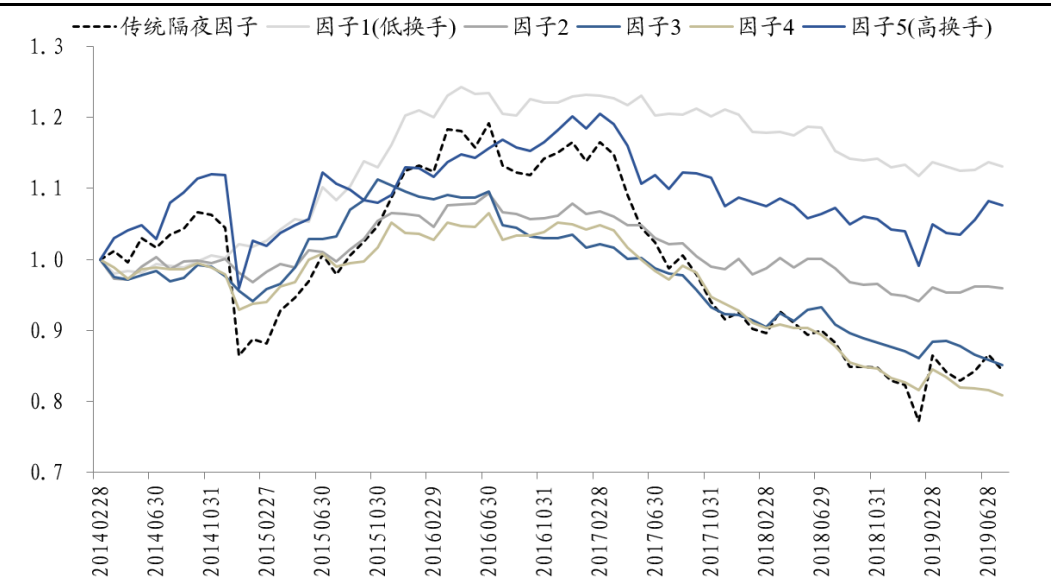
数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

图 16: 局部隔夜因子 5 分组多空对冲 IR (20 日, 错)



数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

图 17: 局部隔夜因子 5 分组多空对冲净值走势 (回看 20 日, 错误切割)



数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

图 15-17 展示的结果和我们的预期相去甚远，各局部因子的 IC 均值 T 统计量、多空对冲 IR 均未呈现单调变化的趋势，这说明日内的价量逻辑并不适用于隔夜。那么，隔夜价量关系的探索，出路在何方？

3.3. 隔夜与日内的本质区别

经验研究表明，股价变动大致与成交量的 1/2 次方成正比。此处，我们以波动率衡量股价变动，粗略展示股票隔夜与日内价量关系的显著差异。

首先，分别定义每只股票的隔夜成交量、日内成交量和日内波动率。在研究时间段

2014/01/01-2019/07/31 内，对于某只股票 A：

- (1) 加总其每日的开盘集合竞价成交量，即为其隔夜成交量 $V_{\text{隔夜}}$ ；
- (2) 将总成交量减去开盘集合竞价成交量，即为其日内成交量 $V_{\text{日内}}$ ；
- (3) 计算其每日日内收益率（今收/今开-1）序列的标准差，即为股票 A 的日内波动率 $\sigma_{\text{日内}}$ 。

根据经验法则，对于每只股票，有如下等式：

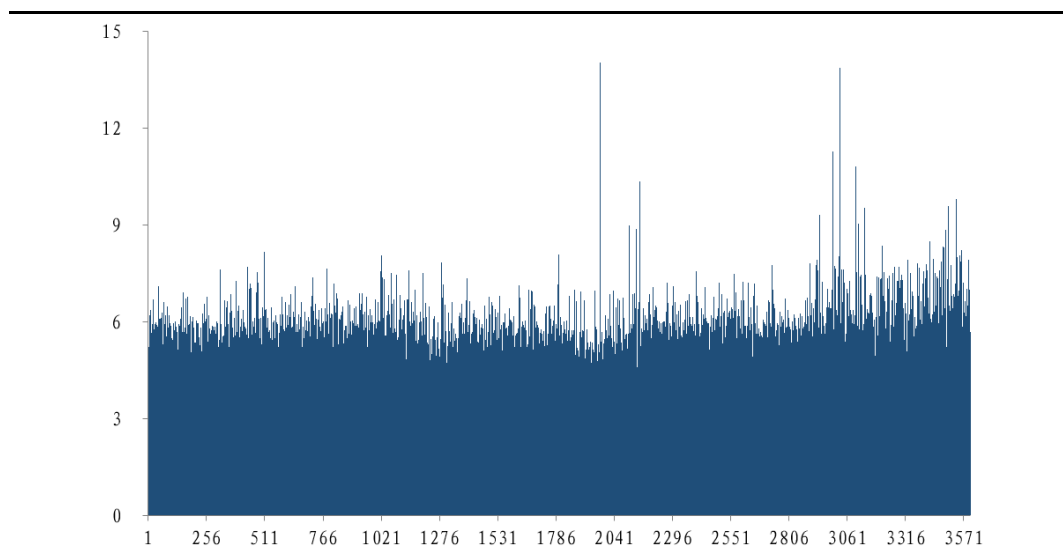
$$\frac{\sigma_{\text{隔夜}}}{\sqrt{V_{\text{隔夜}}}} = \frac{\sigma_{\text{日内}}}{\sqrt{V_{\text{日内}}}}$$

因此，以日内部分为基准，根据计算得到的隔夜成交量、日内成交量和日内波动率，估算每只股票的理论隔夜波动率 $\sigma_{\text{隔夜}}^{\text{理论}}$ ：

$$\sigma_{\text{隔夜}}^{\text{理论}} = \frac{\sigma_{\text{日内}}}{\sqrt{V_{\text{日内}}}} \times \sqrt{V_{\text{隔夜}}}$$

随后，我们计算每只股票的实际隔夜波动率 $\sigma_{\text{隔夜}}^{\text{实际}}$ ，即个股每日隔夜收益率（今开/昨收-1）序列的标准差，并计算其与理论隔夜波动率的比值 $\sigma_{\text{隔夜}}^{\text{实际}} / \sigma_{\text{隔夜}}^{\text{理论}}$ ，具体结果如下图 18 所示。

图 18：股票的实际隔夜波动率与理论隔夜波动率之比



数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

可以发现，实际隔夜波动率与理论隔夜波动率之比远大于 1，甚至约 98% 样本股票的比值超过了 4 倍。上述结果表明，隔夜的价格关系与日内存在极大差异，隔夜股价的

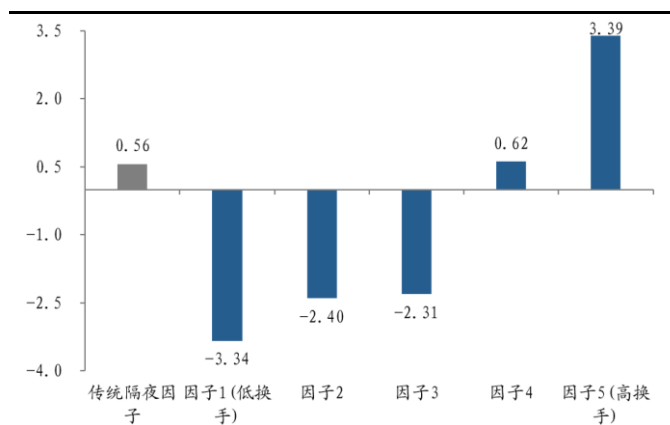
波动，包含了大量不被对应成交量所解释的额外成份。这就阐明了在上一小节中，我们按照日内因子的研究方法，对隔夜因子进行切割的结果为何不尽人意：隔夜与日内的价量逻辑本就有天壤之别，自然不可一概而论。

3.4. 隔夜真正的价量关系

经过探索，我们认为**隔夜的意外信息，才是推动股价隔夜波动的精锐力量**。考虑到信息泄露的可能性，部分隔夜信息在前一日的交易时段就会被提前反应。因此，隔夜价量关系的奥妙，或许藏在“昨日量”与“今日价”的错配关系之中。

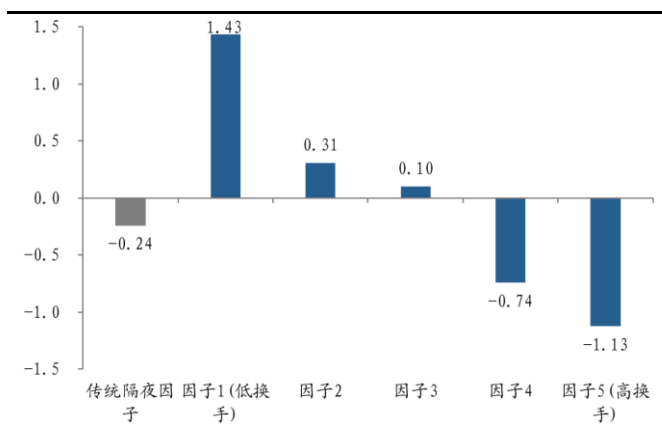
因此，我们进行如下试探：每月月底，将每只股票过去 20 个交易日的隔夜收益，按照**昨日换手率**从低到高排序，等分为 5 组，每一组计算该组隔夜收益的平均值，即可得到该股的 5 个局部隔夜因子。在 2014/01/01-2019/07/31 期间，以全体 A 股为研究样本，考察 5 个局部隔夜因子的选股能力（分组多空对冲仍按照传统动量因子的方向），结果如下图 19-21 所示。

图 19: 局部隔夜因子 IC 均值 T 统计量 (20 日, 对)



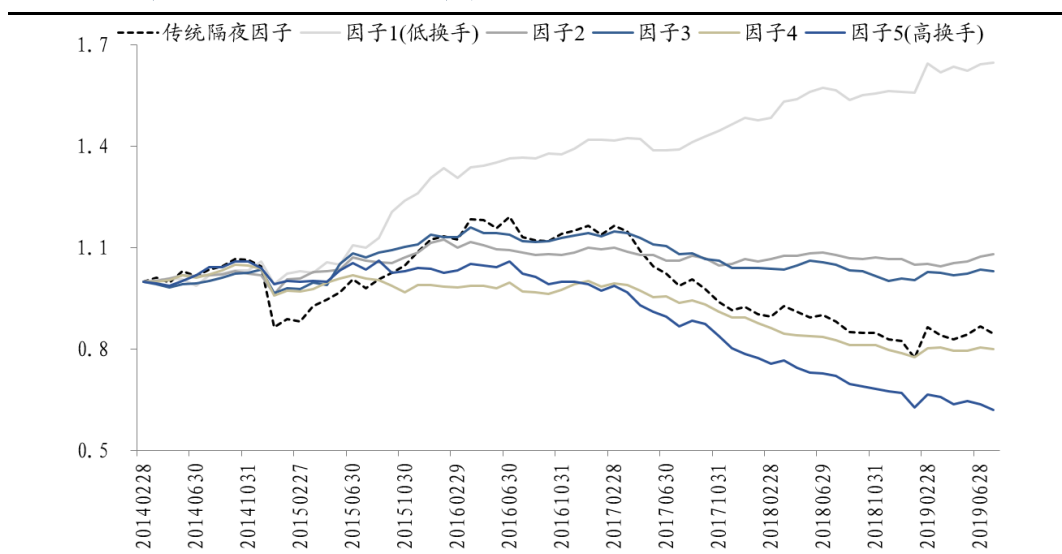
数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

图 20: 局部隔夜因子 5 分组多空对冲 IR (20 日, 对)



数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

图 21: 局部隔夜因子 5 分组多空对冲净值走势 (回看 20 日, 正确切割)



数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

图 19-21 展示的正是我们想要的结果，各局部因子的 IC 均值 T 统计量、5 分组多空对冲 IR 都呈现较为良好的单调性。按照昨日换手率的高低进行切割，5 个局部隔夜因子展现出截然不同的特性，昨日换手率较低的部分为反转，昨日换手率较高的部分为动量。我们认为上述现象与个股背后的投资者结构相关：对于某只股票的某段时间序列，昨日换手率越高，越有可能发生隔夜信息的提前泄露，表明知情交易者的占比相对较高，对应的局部因子 5 表现为动量；相反，昨日换手率较低，表明知情交易者的关注较少，对应的局部因子 1 越有可能表现为反转。

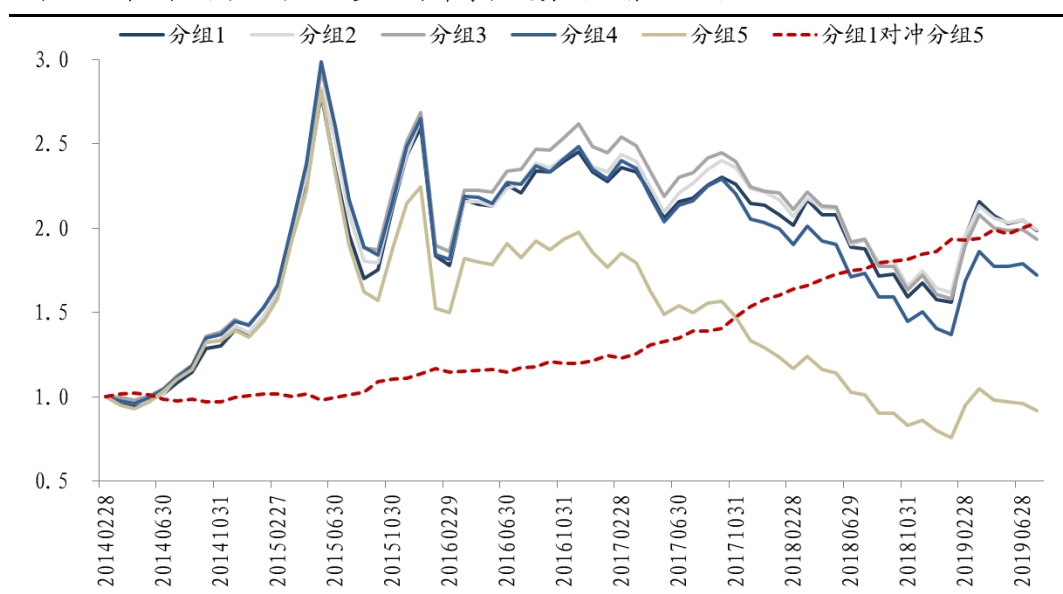
3.5. 新隔夜因子

根据上一小节的结果，我们取反转信号最强的五分之一，即“因子 1（低换手）”，和动量信号最强的五分之一，即“因子 5（高换手）”，合成新的隔夜因子。具体方法为：每月月底计算得到所有股票的因子 1（Overnight_part1）和因子 5（Overnight_part5），分别横截面标准化，以传统动量因子的方向为基准，赋予权重[1,-1]，线性相加得到新隔夜因子 NEW_Overnight，即

$$\text{NEW_Overnight} = \frac{\text{Overnight_part1} - \text{mean}(\text{Overnight_part1})}{\text{std}(\text{Overnight_part1})} - \frac{\text{Overnight_part5} - \text{mean}(\text{Overnight_part5})}{\text{std}(\text{Overnight_part5})}$$

回测结果显示，新隔夜因子的月度 IC 均值为-0.039，RankIC 均值为-0.054，年化 ICIR 为-2.08，年化 RankICIR 为-2.98。下图 22 展示了新隔夜因子的 5 分组回测及多空对冲净值走势，表 4 则比较了新旧因子 5 分组多空对冲的各项绩效指标（以传统动量因子的方向为基准）。新因子 5 分组多空对冲的年化收益为 14.0%，信息比率达到 2.31，胜率为 78.5%，最大回撤仅为 5.14%，完胜传统隔夜因子。

图 22：新隔夜因子 5 分组及多空对冲净值走势（回看 20 日）



数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

表 4: 新旧隔夜因子 5 分组多空对冲的绩效指标对比

| | 传统隔夜因子 | 新隔夜因子 |
|-------|--------|--------|
| 年化收益率 | -3.08% | 13.97% |
| 年化波动率 | 12.73% | 6.04% |
| 信息比率 | -0.24 | 2.31 |
| 月度胜率 | 44.62% | 78.46% |
| 最大回撤率 | 35.15% | 5.14% |

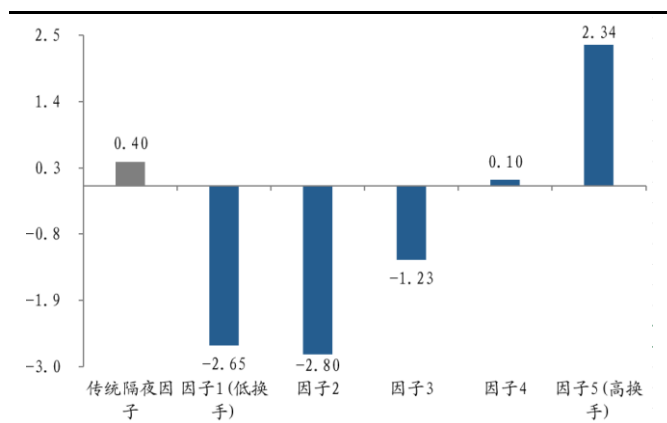
数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

利用昨日换手率的信息, 可以将原本毫无使用价值的传统隔夜因子, 增强为具有一定选股能力的新因子, 因此“昨日量”对“隔夜价”的作用就好比“雪中送炭”, 逢舟于绝渡。

3.6. “雪中送炭”的稳定性

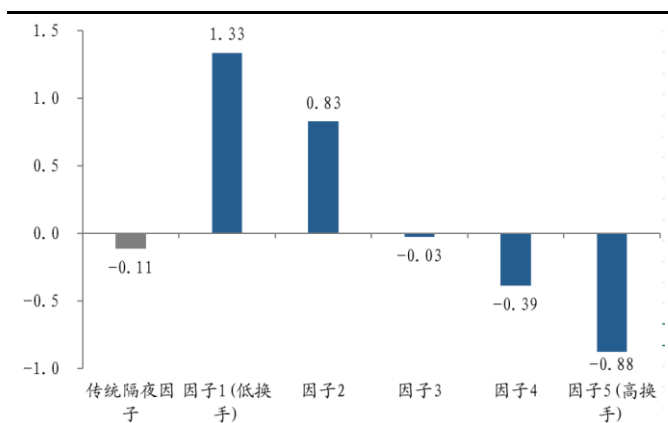
同样, 改变回看天数为 40、60 个交易日, 重复前述操作, 考察隔夜价量关系的稳定性。图 23-25 展示了在回看天数为 40 个交易日的情况下, 传统隔夜因子和各局部隔夜因子的月度 IC 均值 T 统计量、5 分组多空对冲 IR 及 5 分组多空对冲净值走势; 图 26-28 展示了回看天数为 60 个交易日时, 各因子的相关情况; 表 5 则对比了不同回看天数下, 新旧隔夜因子 5 分组多空对冲的各项绩效指标。可以发现, 隔夜价量关系的稳定性较强, 增加回看天数, 各局部隔夜因子的 IC 均值 T 统计量、多空对冲 IR 仍然呈现比较好的单调性, 且新因子的表现均远胜传统因子。

图 23: 局部隔夜因子 IC 均值 T 统计量 (回看 40 日)



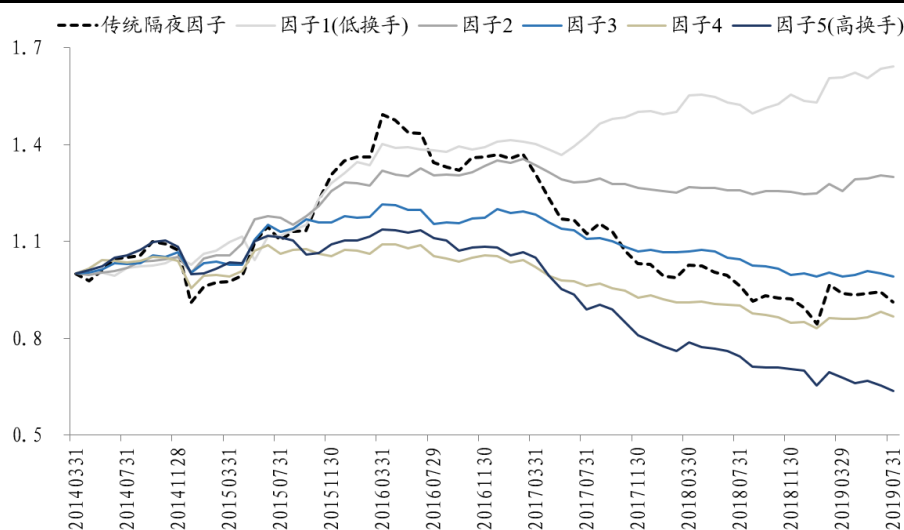
数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

图 24: 局部隔夜因子 5 分组多空对冲 IR (回看 40 日)



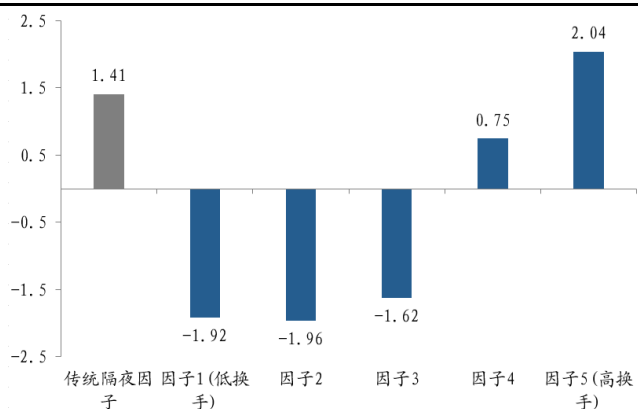
数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

图 25: 局部隔夜因子 5 分组多空对冲净值走势 (回看 40 日)



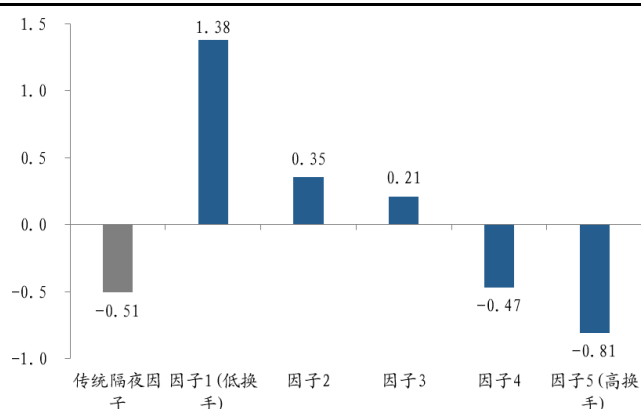
数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

图 26: 局部隔夜因子 IC 均值 T 统计量 (回看 60 日)



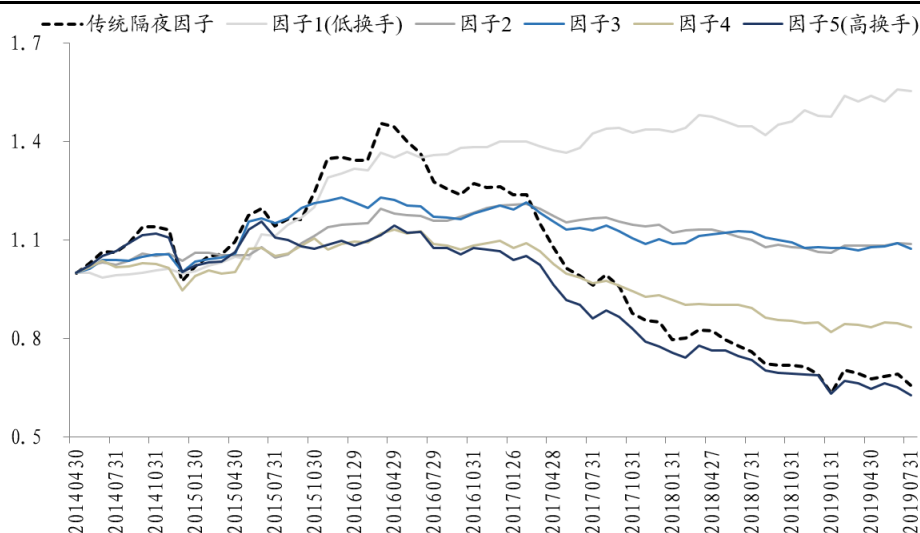
数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

图 27: 局部隔夜因子 5 分组多空对冲 IR (回看 60 日)



数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

图 28: 局部隔夜因子 5 分组多空对冲净值走势 (回看 60 日)



数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

表 5: 新旧隔夜因子 5 分组多空对冲的绩效指标对比 (回看 40、60 日)

| | | 年化收益率 | 年化波动 | 信息比率 | 月度胜率 | 最大回撤率 |
|---------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 回看 40 日 | 传统隔夜因子 | -1.73% | 15.26% | -0.11 | 45.31% | 43.38% |
| | 新隔夜因子 | 10.92% | 8.19% | 1.33 | 67.19% | 11.47% |
| 回看 60 日 | 传统隔夜因子 | -7.68% | 15.20% | -0.51 | 41.27% | 56.59% |
| | 新隔夜因子 | 10.86% | 9.33% | 1.16 | 64.06% | 12.77% |

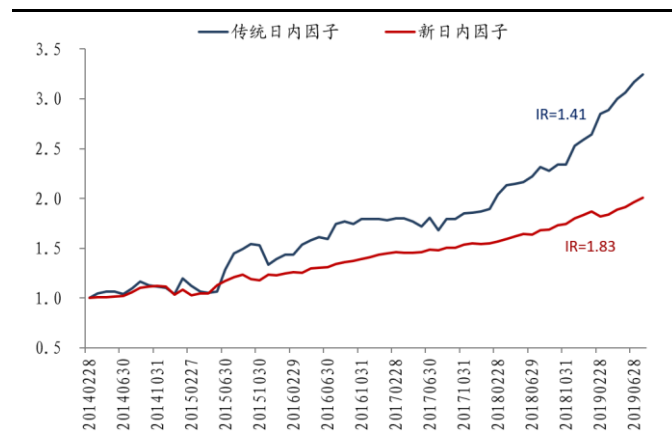
数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

4. 日以继夜, 殊途终可同归

本篇报告将交易时段切割为日与夜, 分别探索各自的价格关系, 发现日与夜的价格逻辑截然不同: 日内的价格关系蕴藏在“日内量”与“日内价”之中, 其逻辑与传统的价格关系类似; 而隔夜的价格关系却存在时间维度上的错配, 暗藏在“昨日量”与“隔夜价”之中, 其逻辑与投资者结构、信息的提前反应有关。

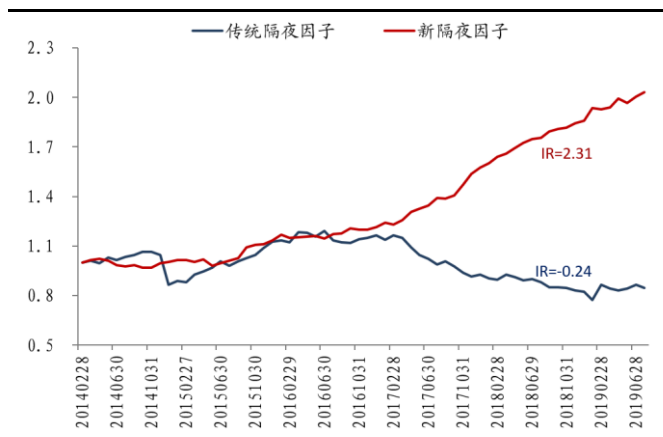
日与夜的价格关系虽然来源不同、结果不同, 但经过我们的探索, 它们最终都可有效甄别动量因子信号的强弱, 对传统因子进行改进, 正可谓“日夜虽殊途, 终究亦同归”。

图 29: 新旧日内因子 5 分组对冲净值 (回看 20 日)



数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

图 30: 新旧隔夜因子 5 分组对冲净值 (回看 20 日)



数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

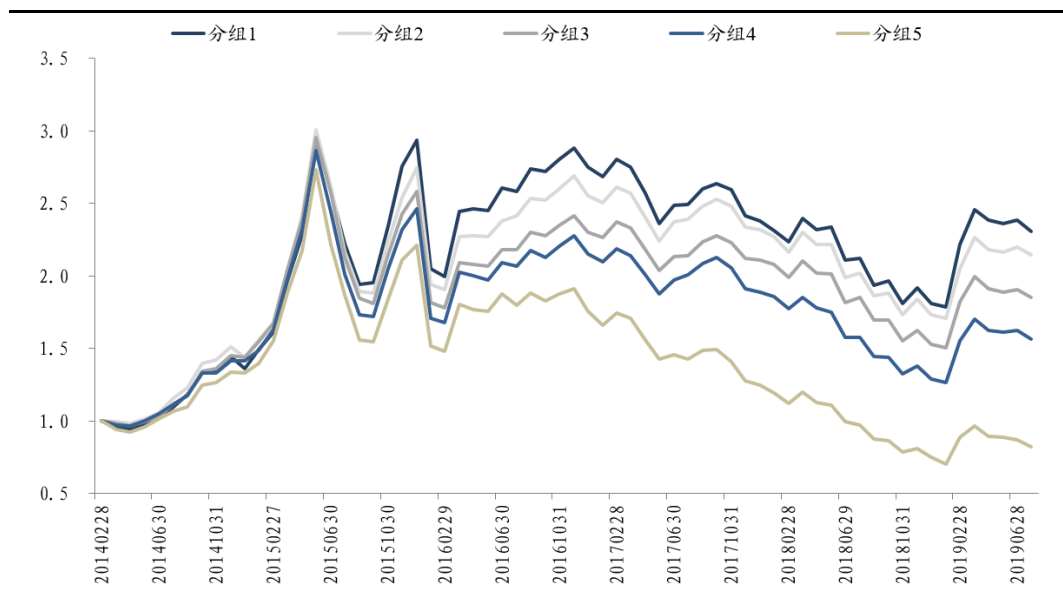
4.1. 新动量因子

每月月底, 我们将所有股票新的日内因子 NEW_Intraday 和新的隔夜因子 NEW_Overnight 分别横截面标准化, 线性相加得到新的动量因子 NEW_Momentum, 即:

$$\text{NEW_Momentum} = \frac{\text{NEW_Intraday} - \text{mean}(\text{NEW_Intraday})}{\text{std}(\text{NEW_Intraday})} + \frac{\text{NEW_Overnight} - \text{mean}(\text{NEW_Overnight})}{\text{std}(\text{NEW_Overnight})}$$

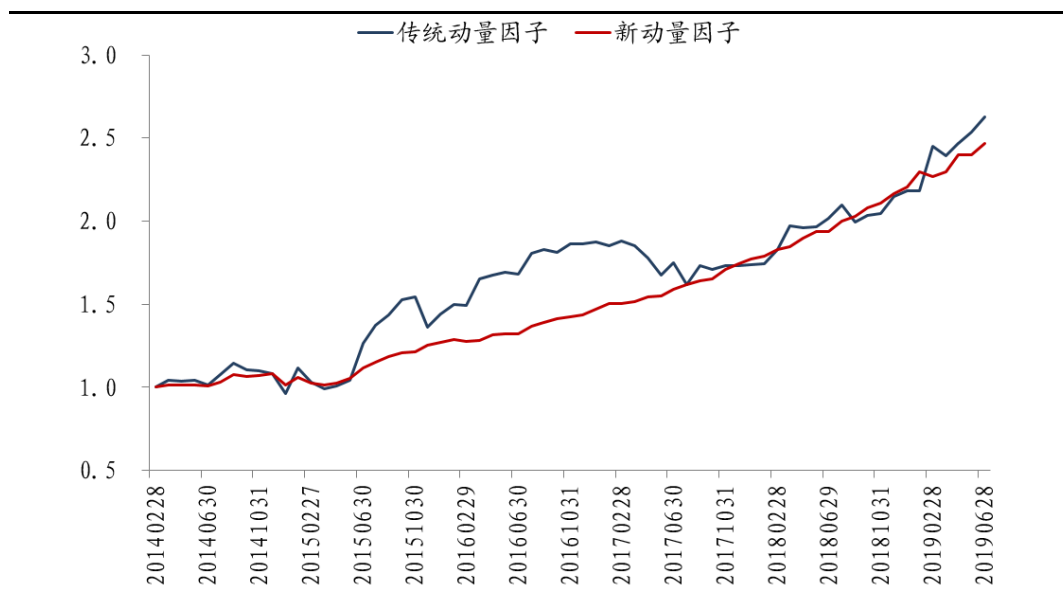
回测结果显示，新动量因子的月度 IC 均值为-0.055，RankIC 均值为-0.072，年化 ICIR 为-3.04，年化 RankICIR 为-4.10。下图 31、32 分别展示了新因子的 5 分组回测、多空对冲净值走势，表 6 比较了新旧因子 5 分组多空对冲的各项绩效指标，表 7 则报告了新因子各年度的表现情况。相比于传统动量因子，新动量因子在年化收益略微降低的情况下，大幅提高了稳定性，信息比率达到 2.89，胜率为 86.2%。

图 31：新动量因子 5 分组回测净值走势（回看 20 日）



数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

图 32：新旧动量因子 5 分组多空对冲净值走势（回看 20 日）



数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

表 6: 新旧动量因子 5 分组多空对冲的绩效指标对比 (回看 20 日)

| | 传统动量因子 | 新动量因子 |
|-------|--------|--------|
| 年化收益率 | 19.71% | 18.65% |
| 年化波动率 | 18.98% | 6.44% |
| 信息比率 | 1.04 | 2.89 |
| 月度胜率 | 66.15% | 86.15% |
| 最大回撤率 | 15.89% | 6.33% |

数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

表 7: 新动量因子分年度表现

| 年份 | 年化收益率 | | | 分组 1 对冲分组 5 绩效指标 | | | |
|--------------|---------|---------|-------------|------------------|------|---------|-------|
| | 分组 1 | 分组 5 | 分组 1 对冲分组 5 | 年化波动率 | 信息比率 | 月度胜率 | 最大回撤率 |
| 2014 | 43.13% | 40.81% | 1.73% | 9.19% | 0.19 | 70.00% | 6.33% |
| 2015 | 112.53% | 67.56% | 25.02% | 7.87% | 3.18 | 83.33% | 3.81% |
| 2016 | -5.86% | -19.45% | 15.91% | 3.94% | 4.04 | 83.33% | 0.75% |
| 2017 | -13.55% | -28.81% | 20.58% | 3.68% | 5.59 | 91.67% | 0.23% |
| 2018 | -24.19% | -39.57% | 24.46% | 3.11% | 7.86 | 100.00% | 0.00% |
| 2019(至 7 月底) | 51.47% | 18.18% | 14.49% | 6.84% | 2.12 | 85.71% | 1.41% |

数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

得到了选股能力更佳的新因子后, 我们考察新因子与市场常用风格因子的相关性, 下表 8 展示了新因子与 10 个 Barra 风格因子的相关系数 (其中, Momentum 因子为本篇报告开篇提及的传统动量因子)。

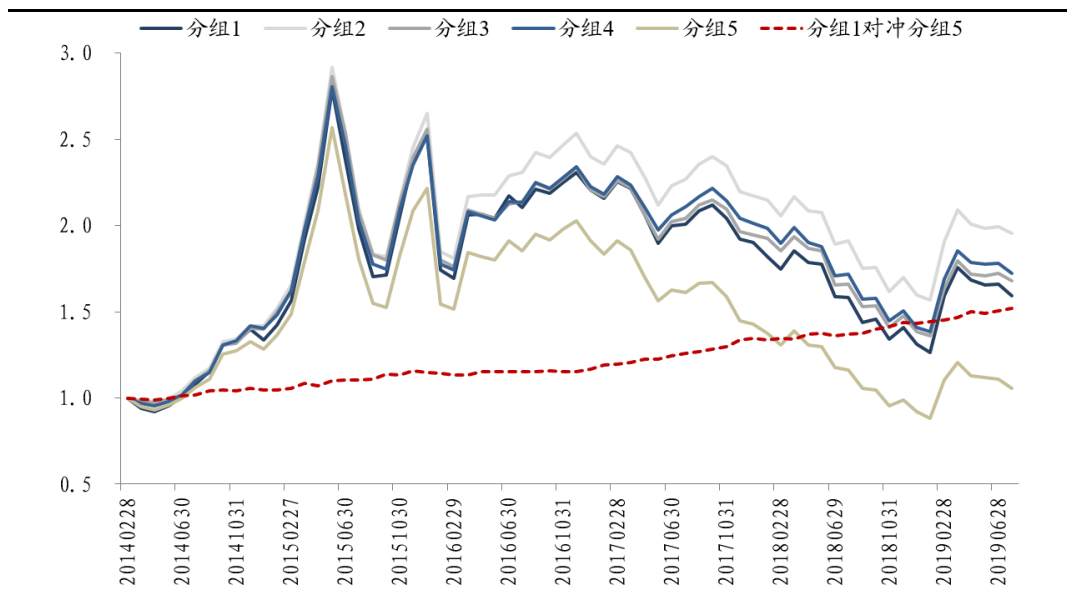
表 8: 新动量因子与 Barra 风格因子相关系数

| | 新因子 |
|--------------------|---------|
| Beta | 0.0290 |
| Momentum | 0.2713 |
| BooktoPrice | -0.1053 |
| EarningsYield | -0.0884 |
| Growth | -0.0224 |
| Leverage | 0.0094 |
| ResidualVolatility | 0.2432 |
| Liquidity | 0.1998 |
| Size | -0.0211 |
| NonLinearSize | -0.0274 |

数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

为了剔除风格和行业的干扰，每月月底将新因子对 Barra 风格因子和 28 个申万一级行业虚拟变量进行回归，将残差作为选股因子，分组及多空对冲净值走势如下图 33 所示。纯净新因子 5 分组多空对冲的年化收益为 8.05%，信息比率为 2.29，胜率为 72.3%，最大回撤为 2.21%。

图 33：纯净新因子 5 分组回测净值走势（回看 20 日）

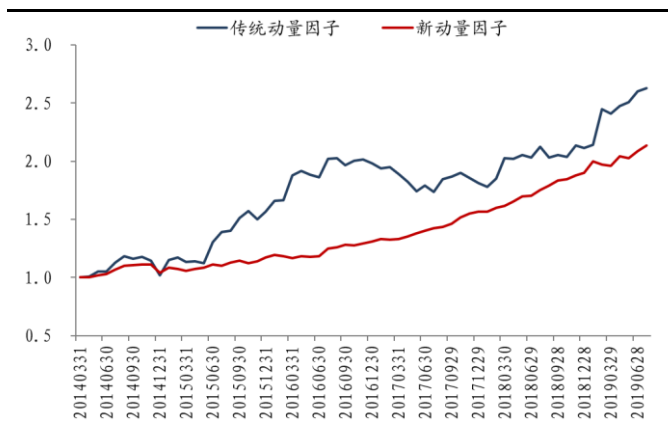


数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

4.2. 新因子的参数敏感性

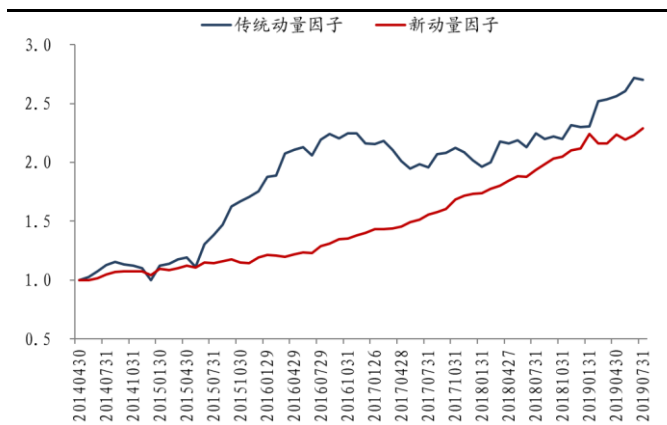
同样，我们改变每月月底的回看天数，分别比较新动量因子和传统动量因子的回测效果。可以看到，无论是回看 40 还是 60 个交易日，新因子均优于传统因子。

图 34：新旧动量因子 5 分组对冲净值（回看 40 日）



数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

图 35：新旧动量因子 5 分组对冲净值（回看 60 日）



数据来源：Wind 资讯，东吴证券研究所

表 9: 新旧动量因子 5 分组多空对冲的绩效指标对比 (回看 40、60 日)

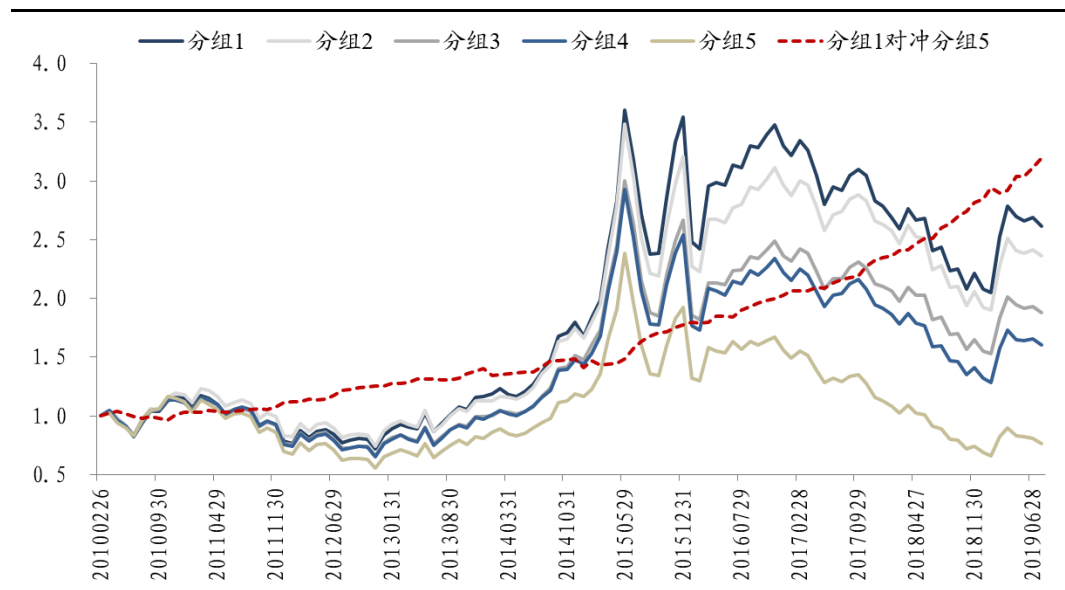
| | | 年化收益率 | 年化波动 | 信息比率 | 月度胜率 | 最大回撤率 |
|---------|--------|--------|--------|------|--------|--------|
| 回看 40 日 | 传统动量因子 | 19.85% | 16.80% | 1.18 | 62.50% | 14.33% |
| | 新动量因子 | 15.28% | 6.44% | 2.37 | 75.00% | 6.70% |
| 回看 60 日 | 传统动量因子 | 20.82% | 15.90% | 1.31 | 65.08% | 13.54% |
| | 新动量因子 | 17.07% | 6.50% | 2.63 | 74.60% | 3.57% |

数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

4.3. 回溯起点的讨论

前文日内因子的改进涉及个股的日内成交量数据, 受限于笔者手中个股分钟数据的起点, 因此回溯时间段较短, 仅为 2014/01/01-2019/07/31。但其实, 相对于每日总成交量来说, 集合竞价成交量往往较小, 因此, 可将前文“将日内因子按照每日日内换手率切割”的步骤换为“将日内因子按照每日总换手率切割”, 如此一来, 回溯涉及的数据仅为日频级别, 可将回溯起点前移, 得到的结果与前文几乎一致。下图 36 展示了 2010/01/01-2019/07/31, 新动量因子的 5 分组回溯、多空对冲净值走势; 表 10 比较了新旧因子 5 分组多空对冲的各项绩效指标; 表 11 则罗列了新因子的各年度表现情况。新因子 5 分组多空对冲年化收益为 13.1%, 信息比率为 2.21, 胜率为 77.0%。

图 36: 新动量因子 5 分组回溯净值走势 (回看 20 日, 2010 年起)



数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

表 10: 新旧动量因子 5 分组多空对冲的绩效指标对比 (回看 20 日, 2010 年起)

| | 传统动量因子 | 新动量因子 |
|-------|--------|--------|
| 年化收益率 | 17.93% | 13.13% |
| 年化波动率 | 15.71% | 5.94% |
| 信息比率 | 1.14 | 2.21 |
| 月度胜率 | 67.26% | 76.99% |
| 最大回撤率 | 13.51% | 6.74% |

数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

表 11: 新动量因子分年度表现 (回看 20 日, 2010 年起)

| 年份 | 年化收益率 | | | 分组 1 对冲分组 5 绩效指标 | | | |
|--------------|---------|---------|-------------|------------------|------|--------|-------|
| | 分组 1 | 分组 5 | 分组 1 对冲分组 5 | 年化波动率 | 信息比率 | 月度胜率 | 最大回撤率 |
| 2010 | 18.12% | 14.21% | 3.24% | 7.78% | 0.42 | 50.00% | 6.74% |
| 2011 | -31.98% | -37.75% | 8.10% | 4.50% | 1.80 | 66.67% | 1.77% |
| 2012 | 7.17% | -5.89% | 12.61% | 4.26% | 2.96 | 75.00% | 0.58% |
| 2013 | 38.90% | 23.73% | 12.14% | 3.76% | 3.23 | 75.00% | 1.00% |
| 2014 | 43.97% | 43.36% | 0.56% | 8.31% | 0.07 | 75.00% | 4.82% |
| 2015 | 111.75% | 65.76% | 25.96% | 7.44% | 3.49 | 91.67% | 2.90% |
| 2016 | -6.92% | -19.10% | 14.18% | 3.94% | 3.60 | 83.33% | 0.56% |
| 2017 | -15.59% | -27.49% | 15.71% | 3.94% | 3.99 | 83.33% | 0.41% |
| 2018 | -25.37% | -38.90% | 21.28% | 3.20% | 6.66 | 91.67% | 0.04% |
| 2019(至 7 月底) | 48.04% | 19.53% | 21.97% | 6.51% | 3.38 | 71.43% | 1.61% |

数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

4.4. 其他样本空间的情况

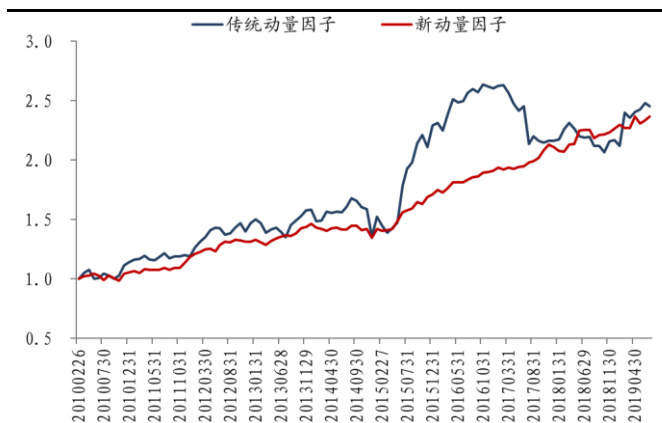
最后, 检验本篇报告提出的动量因子改进方案在不同样本空间的表现。以回看 20 日为例, 在沪深 300 成分股中, 传统动量因子的 5 分组多空对冲年化收益为 6.72%, 信息比率为 0.34, 胜率为 54.9%; 新动量因子的 5 分组多空对冲年化收益为 10.6%, 信息比率为 0.93, 胜率为 62.8%。在中证 500 成分股中, 传统动量因子的 5 分组多空对冲年化收益为 9.99%, 信息比率为 0.64, 胜率为 61.1%; 新动量因子的 5 分组多空对冲年化收益为 9.58%, 信息比率为 1.40, 胜率为 68.1%。在沪深 300 和中证 500 成分股中, 新因子的选股能力均有不同程度的提升。

图 37: 沪深 300 成分股新旧动量因子 5 分组对冲净值



数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

图 38: 中证 500 成分股新旧动量因子 5 分组对冲净值



数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

表 12: 沪深 300、中证 500 成分股多空对冲绩效指标对比

| | | 年化收益率 | 年化波动 | 信息比率 | 月度胜率 | 最大回撤率 |
|--------|--------|--------|--------|------|--------|--------|
| 沪深 300 | 传统动量因子 | 6.72% | 20.00% | 0.34 | 54.87% | 41.28% |
| | 新动量因子 | 10.56% | 11.34% | 0.93 | 62.83% | 18.09% |
| 中证 500 | 传统动量因子 | 9.99% | 15.52% | 0.64 | 61.06% | 21.52% |
| | 新动量因子 | 9.58% | 6.85% | 1.40 | 68.14% | 8.16% |

数据来源: Wind 资讯, 东吴证券研究所

5. 总结

本篇报告在东吴金工团队以往“动量因子切割”研究的基础上,加入“成交量”的信息,研究发现了日内与隔夜不同的价量特征。其中,日内部分的价量关系与传统的价量逻辑相符,表现为“日内量”能够对“日内价”起到增强作用,具体来看,若按照当日日内换手率对日内因子进行切割,则对应换手率越大的局部日内因子,选股能力越强。而隔夜的价量关系与日内完全不同,暗藏在“昨日量”与“隔夜价”的错配之中,具体表现为,按照昨日换手率对隔夜因子进行切割,不同的局部隔夜因子展现出截然不同的特性,昨日换手率较低的部分为反转,昨日换手率较高的部分为动量。

上述日夜价量关系,虽逻辑不同、结果不同,但经过探索,都可用于甄别动量因子信号的强弱。基于各自的价量关系,分别对日内和隔夜因子进行改进,我们最终得到了选股能力较佳的新动量因子,也算是“山重水复本殊途,柳暗花明竟同归”了。

6. 风险提示

本报告所有统计结果均基于历史数据,未来市场可能发生重大变化。

免责声明

东吴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。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（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，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可的情况下，东吴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。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，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。

本报告的版权归本公司所有，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、刊发、转载，需征得东吴证券研究所同意，并注明出处为东吴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

东吴证券投资评级标准：

公司投资评级：

买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在 15%以上；

增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 5%与 15%之间；

中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于-5%与 5%之间；

减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于-15%与-5%之间；

卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在-15%以下。

行业投资评级：

增持：预期未来 6 个月内，行业指数相对强于大盘 5%以上；

中性：预期未来 6 个月内，行业指数相对大盘-5%与 5%；

减持：预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于大盘 5%以上。

东吴证券研究所

苏州工业园区星阳街 5 号

邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>