

分析师:

任瞳

rentong@xyzq.com.cn

S0190511080001

于明明

yumingming@xyzq.com.cn

S0190514080004

CTA 策略系列报告之三：基于库存基本面视角的商品期货投资策略（上）

2017 年 10 月 19 日

投资要点

- 库存理论(The Theory of Storage)认为实物商品的库存水平是期现价差(即基差或展期收益率)的根本决定因素。当社会库存增加时,商品现货便利收益减小,市场易呈现近月(现货)贴水(Contango)的状态,其很好地解释了期货的期限结构。而现货的库存本身就与商品期货价格走势息息相关,当社会库存增加时,套期保值者面临的价格风险上升,对冲压力增大,未来期货价格下行的风险加大,反之未来期货上行可能性较大。
- 针对各类商品异质性及库存合理性,我们构建库存指标的优先顺序依次为:社会库存、国内外主要交易所库存和期货库存。
- 本文引入两种基准(绝对量和相对状态)下的库存变化率(Inventory_CR)作为 CTA 多空策略信号因子。不同观察窗口和投资窗口下,基于 OneDay_CR 和 Ave_CR 因子的 Inventory_CR 中性策略均能取得较高的年化收益率和夏普比率,且最大回撤较小。观察 30-60 天的年化收益率达到 10% 以上,夏普比率均超过 1,最大回撤仅为 15% 左右,投资一周的策略表现优于投资两周,但差异不大,但 Ave_CR 因子受参数敏感性更小。
- 时间序列上的单品种择时策略回测结果显示,其中年化收益率为正的有 21 个(总共 24 个),Ave_CR 因子对于大多数品种均有效。且多品种 Inventory_CR 时间序列策略净值表现平稳,对所有品种进行测算,所有品种初始资金相同情况下,其夏普比率可以达到 1.5,净值表现非常平稳。
- 经各品种时间序列信号过滤后的 Inventory_CR 中性策略(即双维度策略)相对于改进前年化收益率和夏普比率均大幅提升,且提升效果受观察窗口敏感性极小,平均来看,年化收益率提高 4.9%,夏普比率上升达 43.5%。
- 分年度来看,双维度策略下 50% 的年份年化收益率超过 10%,2008 年甚至达到 118%。近三年夏普比率可达 2 以上,最大回撤维持在 3% 以下,策略表现稳定。2017 年截至目前,双维度策略已实现 21% 的年化收益,夏普比率达 3.6,最大回撤仅 2%。不管从整个回测期表现还是分年度表现来看,改进后的双维度策略均显著优于中性策略。

报告关键点

本文基于库存基本面视角,结合各类商品特点构建库存指标,理论探讨库存变化率可以作为商品未来价格走势的信号因子,进而构建库存变化率因子中性策略从横截面上实证检验两种基准下的库存变化率因子在 CTA 多空策略中的效果,并引入时间序列信号过滤下的双维度策略来改进中性策略。测算结果显示:

库存变化率因子中性策略在不同观察窗口和投资窗口下均有效,两基准下均能取得较高的收益风险比,策略稳健性强。Ave_CR 因子在时间序列上也对大多数品种有效。双维度策略相对于中性策略年化收益率和夏普比率均大幅提升,且提升效果受观察窗口敏感性极小,不管从整个回测期表现还是分年度表现来看,改进后的双维度策略均显著优于中性策略。

相关报告

《CTA 策略系列报告之一:顺势而为,趋势为王》2017-01-05
《CTA 策略系列报告之二:基于商品期货的期限结构的投资策略》2017-05-30

目 录

1、商品库存与期货价格的关系	3 -
2、各品种库存指标构建	4 -
2.1、库存指标构建规则说明	4 -
2.2、库存与价格走势	5 -
3、基于库存基本面视角的商品期货投资策略设计	7 -
3.1、库存变化率因子中性策略	8 -
3.2、两种基准下的库存变化率因子中性策略回测结果	8 -
3.3、库存变化率因子时间序列策略	11 -
4、基于库存基本面视角的商品期货投资策略改进	13 -
4.1、横截面相对信号与时间序列绝对信号	13 -
4.2、Inventory_CR 双维度策略设计	13 -
5、基于库存基本面视角的商品期货投资策略总结	16 -
图 1、橡胶库存与沪胶指数价格走势关系	6 -
图 2、2015 年 12 月以来橡胶库存与沪胶指数价格滚动 50 日相关系数	6 -
图 3、铝库存与沪铝指数价格走势关系	7 -
图 4、2015 年 12 月以来铝库存与沪铝指数价格滚动 50 日相关系数	7 -
图 5、不同观察窗口下 Inventory_CR 策略年化收益率 (N=1-week)	9 -
图 6、不同观察窗口下 Inventory_CR 策略夏普比率 (N=1-week)	10 -
图 7、最优参数组下 Inventory_CR 策略净值走势	10 -
图 8、最优参数下各品种 Inventory_CR 时间序列策略年化收益率对比	11 -
图 9、时间序列上多品种 Inventory_CR 策略净值	12 -
图 10、不同观察窗口下 Inventory_CR 中性策略与双维度策略年化收益率	14 -
图 11、不同观察窗口下 Inventory_CR 中性策略与双维度策略夏普比率	15 -
图 12、最优参数下不同维度 Inventory_CR 策略净值对比	15 -
表 1、各品种库存指标说明	5 -
表 2、不同 M 和 N 参数组下 OneDay_CR 因子与 Ave_CR 因子表现	9 -
表 3、最优参数组下 Inventory_CR 策略分年度表现	11 -
表 4、时间序列上库存多品种策略表现	12 -
表 5、不同观察窗口下 Inventory_CR 中性策略与双维度策略表现对比	14 -
表 6、最优参数组下 Inventory_CR 策略分年度表现	16 -

报告正文

在前两篇《CTA 策略系列报告》中，我们研究了趋势策略和期限结构策略两类商品期货投资策略，得出多品种策略从收益和回撤上都显著优于单品种策略的一致结论。根据《CTA 策略系列报告之二：基于商品期货的期限结构的投资策略》（任瞳、于明明 20170530）中所述，期限结构会受到当期库存及预期未来库存变化的影响，进而影响投资效果。因此，本文考虑从库存这一基本面视角探究 CTA 策略，挖掘有效因子，并将在下篇中进一步阐述库存因子与期限结构策略中的展期收益率因子之间的关系。

1、商品库存与期货价格的关系

关于商品期货价格形成机制（Commodity Futures Pricing）的研究主要可分成库存理论（The Theory of Storage）和现货升水理论（The Theory of Normal Backwardation，又称风险溢价理论）两大脉络。以上两种理论表明，实物商品的库存水平是期现价差（即基差或展期收益率）及期货风险溢价的根本决定因素。

Keynes（1930）和 Hicks（1939）提出的现货升水理论（The Theory of Normal Backwardation）假设商品生产者和现货持有者（套期保值者）为对冲现货价格风险，通过在期货市场卖出期货合约的方式将风险转移给投机者（即期货持有者）。该过程中套期保值者需为风险转移活动支付一定费用，表现为期货风险溢价，从而期货价格低于其交割期的预期现货价格，市场呈现远月（期货）贴水（Backwardation）的状态。从库存角度上看，即当社会库存增加时，套期保值者面临的价格风险上升，对冲压力增大，未来期货价格下行的风险加大。

Kaldor（1939）、Working（1949）和 Brennan（1958）等学者提出的库存理论（The Theory of Storage）认为，库存水平与便利收益呈反向变动关系，即当社会库存增加时，商品现货的便利收益减小，市场易呈现近月（现货）贴水（Contango）的状态。若库存水平偏高，则预期未来期货价格将走低。

Telser（1958）再一次验证了库存理论，认为**库存水平是决定市场状态的关键变量**。低库存水平带来高便利收益，更倾向于呈现远月贴水（Backwardation）市场；反之，高库存水平将降低便利收益，更倾向于呈现近月贴水（Contango）市场。此外，Fama 和 French（1988），Gorton、Hayashi 和 Rouwenhorst（2012），Symeonidis、Prokopczuk、Brooks 和 Lazar（2012）的实证结论也表明库存是影响期现价差的一大因素。

由此可见，**无论基于何种理论，库存水平均是未来价格走势的重要预测信号**。因此，为准确判断期货价格走势以设计出有效的投资策略，构建库存指标尤为必要。本文接下来将从以下几方面对库存基本面 CTA 策略进行研究：1. 库存指标构建；2. 基于库存基本面视角的 CTA 策略设计（横截面和时间序列方向）；3. 基于库存

基本面视角的 CTA 策略改进（双维度）；4. 策略总结。

2、各品种库存指标构建

库存指标的合理性将直接影响投资策略效果。分析现有的库存指标，我们发现，市场上的真实社会库存并不限于在交易所仓库中存放的交易所库存（显性库存），也包括放置于交易所交割仓库周边地区，交割便利或经济的那部分存货（隐性库存），部分国际化商品还应考虑国外库存。交易所库存又分为期货库存（注册仓单部分）和现货库存（未注册成仓单部分）。只有已注册成仓单的部分才可以用于交割。

从理论上讲，注册仓单数在一定程度上能反映商品库存情况。但由于仓储成本和有效期差异，部分品种库存只有需要真正交割时才会被注册成仓单。比如螺纹钢、焦煤焦炭、铁矿石等在期交所的仓储成本高（焦煤焦炭 1 元/吨*天），而外部仓库存放成本低，且保质期短，一般只在需要交割时才注册成仓单，其反映库存变化的信号作用较小。此外，有些农产品季节性较为明显，且仓单有效期短，会在固定时间（通常为一个作物年度）全部注销，可能存在长期无仓单数据的情况。由此可见，黑色系品种和农产品不能用注册仓单数作为库存的代理变量。

2.1、库存指标构建规则说明

为了更好地反映商品基本面情况，结合各商品异质性及数据可得性，我们构建库存指标的优先顺序为：1. 社会库存，包括港口库存、主要城市库存等；2. 交易所库存，包括上海期货交易所（SHFE）、伦敦金属交易所（LME）、纽约商业交易所（COMEX）等国内外主要交易所的总库存，由注册成仓单的期货库存和未注册成仓单的现货库存两部分构成；3. 期货库存（仓单），主要针对在大商所和郑商所上市且无社会库存数据的非农品种。其中，农产品由于每年收获时间固定且存储难度高、保质期短，期货库存不能较准确地反映总库存，信号作用较弱。因此，仅存在期货库存而无社会库存或交易所库存指标的农产品不在我们的投资品种范围内。

在结合商品期货成交活跃性和库存数据可靠性两方面考虑，本文筛选了《CTA 策略系列报告之一：顺势而为，趋势为王》（任瞳、于明明 20170105）梳理的 46 个品种中的 24 个作为投资标的。库存指标构建的具体规则如下：

- **市场整合：**上期所的大部分品种都与国外市场联动密切，为全面反映商品总库存，我们引入了 LME 库存数据，而针对贵金属黄金白银及有色金属铜三个品种我们还考虑了 CME 库存。但由于各品种在国内外上市时间不同，为实现时间序列可比性，我们以不同市场中较晚上市的基期作为数据观察起始日。
- **频率调整：**库存基本面指标更新频率存在差异，为确保投资决策前数据的可得性，我们仅考虑更新及时的日频和周频数据。社会库存中覆盖了

港口库存（铁矿石、甲醇、棕榈油、焦煤、焦炭、动力煤、豆油）、主要城市库存（螺纹钢、热卷）、生产线库存（玻璃）等，数据频率有日、周频两种；交易所库存中上期所库存小计为周频数据，CME 和 LME 库存为日频数据；期货库存为大商所的注册仓单及郑商所的仓单和有效预报，均为日频数据。为保证数据的完整性及可比性，我们将数据统一调整为日频，日期序列为上交所交易日，周频数据延用上一日数据，且这里我们考虑了数据可获取时间。

- **单位统一：**针对不同交易所统计单位差异难以直接整合的问题，我们做了统一换算。黄金、白银在 CME 的库存单位为金衡盎司，我们将其换算为 SHFE 统计的千克数（1 金衡盎司=31.1035 克），而铜在 CME 的库存单位为短吨，我们将其换算为 SHFE 和 LME 统计的吨数（1 短吨=0.9072 吨）。

表 1、各品种库存指标说明

品种	Wind 大类	库存指标类别	品种	Wind 大类	库存指标类别
CZCE 玻璃	非金属建材	社会库存	SHFE 橡胶	化工指数	交易所库存
CZCE 甲醇	化工指数	社会库存	SHFE 石油沥青	化工指数	交易所库存
SHFE 螺纹钢	煤焦钢矿	社会库存	SHFE 锌	有色指数	交易所库存
DCE 铁矿石	煤焦钢矿	社会库存	SHFE 镍	有色指数	交易所库存
DCE 焦煤	煤焦钢矿	社会库存	SHFE 铝	有色指数	交易所库存
SHFE 热轧卷板	煤焦钢矿	社会库存	SHFE 铜	有色指数	交易所库存
DCE 焦炭	煤焦钢矿	社会库存	SHFE 铅	有色指数	交易所库存
CZCE 动力煤	能源指数	社会库存	SHFE 锡	有色指数	交易所库存
DCE 棕榈油	油脂油料	社会库存	DCEPVC	非金属建材	期货库存
DCE 豆油	油脂油料	社会库存	DCE 塑料	化工指数	期货库存
SHFE 白银	贵金属	交易所库存	DCE 聚丙烯	化工指数	期货库存
SHFE 黄金	贵金属	交易所库存	CZCEPTA	化工指数	期货库存

资料来源：Wind，兴业证券研究所

2.2、库存与价格走势

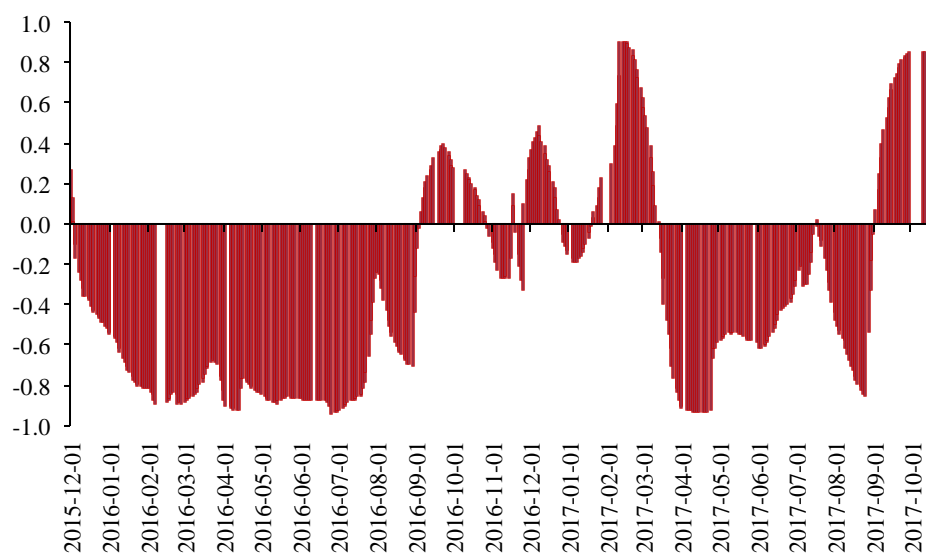
库存指标构建完成后，我们通过对商品库存与其对应指数价格走势后直观地发现库存与价格存在一定负相关关系。如图 1 展示了 2006 年以来橡胶的库存与价格走势，我们发现两者在大部分时间段均存在明显的负相关关系，尤其在 2015 年 12 月以来，库存与价格几乎一致呈现反向走势关系。从图 3 铝的库存与价格走势中也可以观察到这一负相关关系。计算两者库存与价格滚动 50 日相关系数后发现，橡胶和铝的相关系数序列中分别有 74.7% 和 62.4% 的值小于 0，负相关性显著。以此来看，库存理论在中国市场可能确实成立。

图 1、橡胶库存与沪胶指数价格走势关系



资料来源：Wind，兴业证券研究所

图 2、2015 年 12 月以来橡胶库存与沪胶指数价格滚动 50 日相关系数



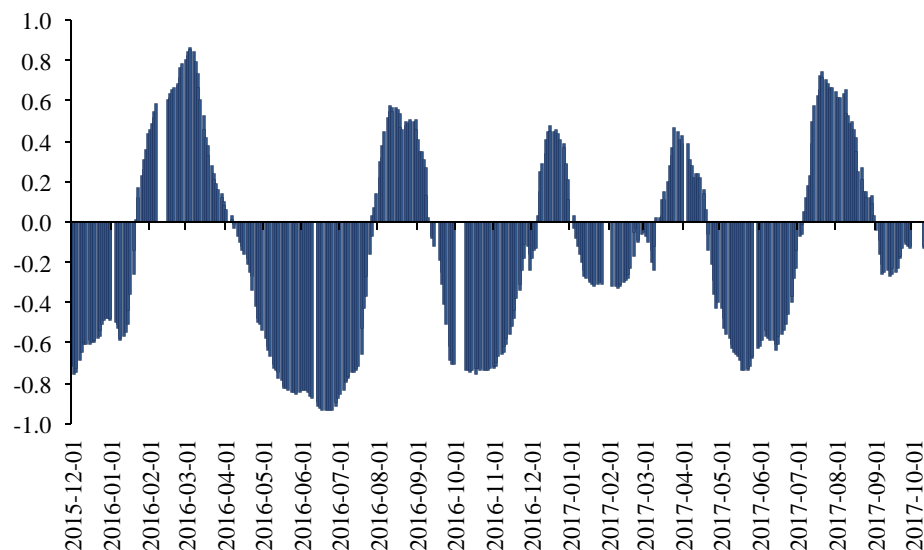
资料来源：Wind，兴业证券研究所

图 3、铝库存与沪铝指数价格走势关系



资料来源: Wind, 兴业证券研究所

图 4、2015 年 12 月以来铝库存与沪铝指数价格滚动 50 日相关系数



资料来源: Wind, 兴业证券研究所

3、基于库存基本面视角的商品期货投资策略设计

根据第 1 节和第 2 节的分析,库存理论所蕴含的 CTA 策略逻辑为:库存偏高(低)时,期货价格有下(上)行趋势,应当做空(多)期货。为验证以上逻辑,我们

对上文已构建库存指标的 24 个品种进行策略设计。

3.1、库存变化率因子中性策略

研究表明，做多远月贴水品种并做空近月贴水品种的多空策略相比于纯多头组合能获得更高的夏普比（Erb 和 Harvey, 2006; Gorton 和 Rouwenhorst, 2006）。我们在上一篇系列报告中也指出买入期货策略表现并不尽如人意，因此本文将继续采用多空策略，并将库存变化率（Inventory_CR）作为多空信号因子。

那么用什么值作为变化率基准更为合理呢？我们认为有两条逻辑：

- (1) 基于库存绝对量变化（OneDay_CR）。这是传统意义上的变化率，即两个绝对量之间的变化。观察信号日库存相对于一段时间前是增加还是减少。根据库存理论，库存增加越多说明未来价格下降的可能性越大，此比值好处是直观，但是很依赖于比较基准日当天的状态；
- (2) 基于库存相对状态变化（Ave_CR）。虽然库存基本面数据一般较为稳定，但仅以一天的状态作为基准还是可能存在偏误。因此我们进一步考虑将过去一段时间的平均库存量作为基准计算变化率。这是一种相对状态的反映，信号日库存相对过去一段时间的平均库存越高说明未来价格下降的可能性越大。

从理论上判断，逻辑 2 似乎更为科学合理。接下来我们通过实证来比较以上两种基准下的库存变化率因子表现。

我们的 Inventory_CR 策略设计如下：

- 计算观察窗口期（长度 M）各品种库存变化率；

$$\text{OneDay_CR} = \text{Inventory}(t) / \text{Inventory}(t-M) - 1$$

$$\text{Ave_CR} = \text{Inventory}(t) / \text{Inventory_ave}(t-M:t) - 1$$
- 按库存变化率从低到高排序（上市前的品种不参与排序），筛选出前 20% 品种做多，后 20% 品种做空，初始资金等权配置；
- 投资窗口期（长度 N）为一周或两周，每周/每两周第一个交易日收盘前换手（假设交易价为当日收盘价），每次换手在扣除手续费后对资金进行等权再分配；
- 保证金比例为 100%；
- 手续费统一为 3%%；
- 回测区间设为 min（2006 年 1 月 4 日，期货上市日）-2017 年 10 月 12 日。

3.2、两种基准下的库存变化率因子中性策略回测结果

本策略包含的参数为观察窗口长度 M 和投资窗口长度 N，如上文所述，由于周频数据每周才更新一次，我们将投资窗口长度 N 按周计，并固定为 1-2 个交易周。考虑到信号因子的作用效果，观察期和投资期间隔不应过大，因此，我们将观察

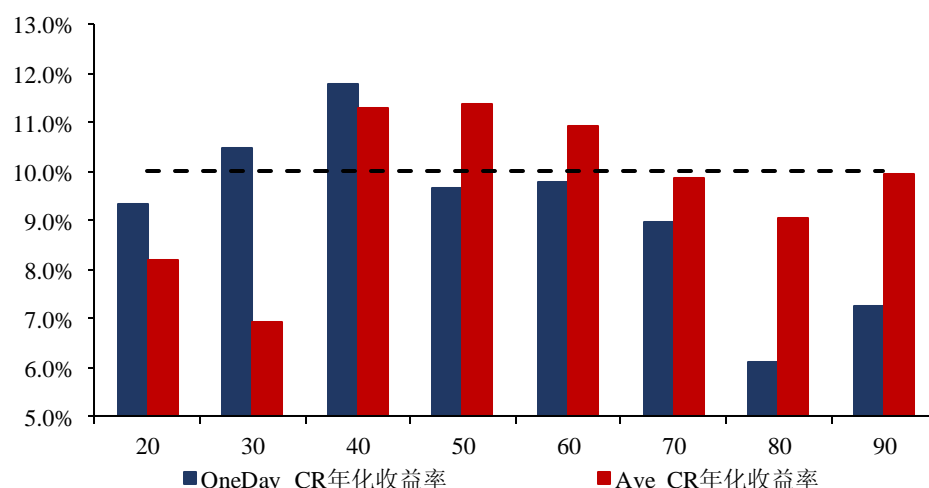
窗口长度 M 的最大值控制为 90 个交易日。从表 2 可以看出，不同 M 和 N 参数组下，无论是基于 OneDay_CR 因子还是 Ave_CR 因子，Inventory_CR 策略均能取得较高的年化收益率和夏普比率（无风险利率设定为 0），表格中标红位置为年化收益 10% 以上，夏普比大于 1 的情况。其中，观察 30-60 天的年化收益率达到 10% 以上，夏普比率均超过 1，最大回撤仅为 15% 左右，投资一周的策略表现优于投资两周，但差异不大。OneDay_CR 策略的最优参数组为 M=40 和 N=1-week，Ave_CR 策略的最优参数组为 M=50 和 N=1-week。我们在投资一周的情景下，进一步分析两因子的表现。如图 5、6 所示，当观察窗口大于 40 时，Ave_CR 因子策略年化收益和夏普比率均表现更佳，且受参数 M 敏感性小，稳定性更好。

表 2、不同 M 和 N 参数组下 OneDay_CR 因子与 Ave_CR 因子表现

		年化收益率 (%)				夏普比率				最大回撤			
CR Type		OneDay_CR		Ave_CR		OneDay_CR		Ave_CR		OneDay_CR		Ave_CR	
M \ N		1week	2week	1week	2week	1week	2week	1week	2week	1week	2week	1week	2week
20		9.33	9.26	8.19	7.62	0.90	0.90	0.78	0.71	0.22	0.18	0.19	0.23
30		10.47	9.15	6.95	9.54	1.02	0.90	0.67	0.94	0.20	0.19	0.21	0.19
40		11.78	10.63	11.27	11.34	1.16	1.04	1.09	1.11	0.16	0.15	0.20	0.19
50		9.66	7.43	11.39	10.58	0.90	0.69	1.12	1.04	0.17	0.22	0.18	0.19
60		9.78	7.07	10.93	9.81	0.93	0.67	1.08	0.97	0.19	0.24	0.16	0.16
70		8.98	7.39	9.85	10.82	0.88	0.71	0.95	1.06	0.15	0.15	0.16	0.14
80		6.10	7.58	9.07	10.05	0.59	0.73	0.89	0.99	0.16	0.15	0.16	0.15
90		7.27	7.03	9.94	10.89	0.71	0.69	0.99	1.08	0.16	0.16	0.16	0.15

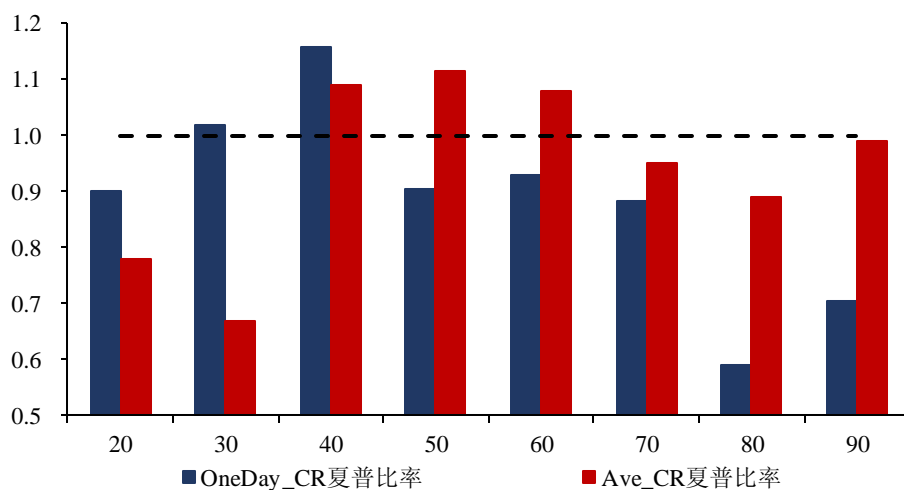
资料来源：Wind，兴业证券研究所

图 5、不同观察窗口下 Inventory_CR 策略年化收益率（N=1-week）



资料来源：Wind，兴业证券研究所

图 6、不同观察窗口下 Inventory_CR 策略夏普比率 (N=1-week)

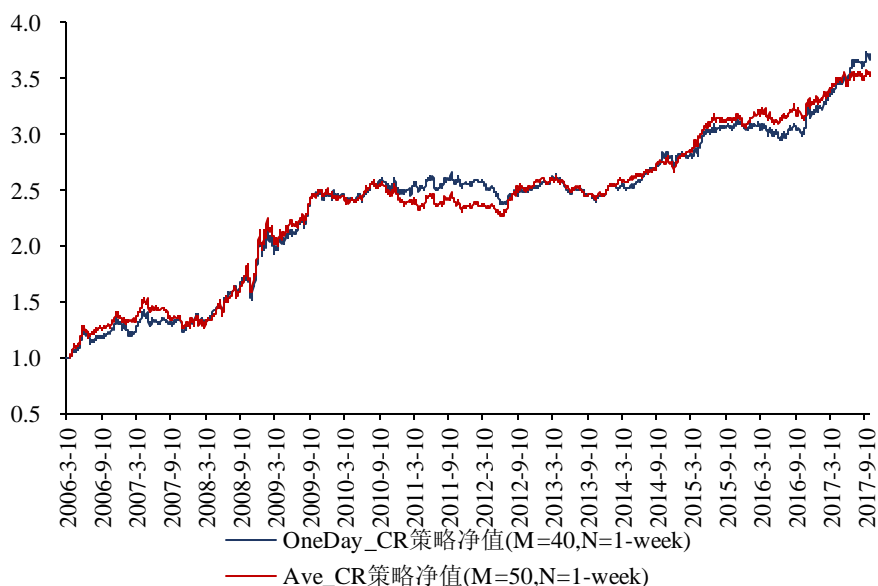


资料来源：Wind，兴业证券研究所

进一步地，在最优参数组下 ($M=50$ 和 $N=1\text{-week}$)，我们来分析两因子策略的净值和分年表现。从图 7 我们发现基于 OneDay_CR 因子和 Ave_CR 因子的 Inventory_CR 策略净值走势几乎重合。表 3 给出了策略分年度的风险收益情况，其中 50% 的年份年化收益率超过 10%，2006、2008、2009 年甚至达到 20%，最优夏普比率可达 3 以上，最大回撤近年来维持在 5% 以下，策略表现稳定。2017 年截至目前，已产生 10% 左右的年化收益，最大回撤不到 4%。

由此可见，Inventory_CR 策略逻辑更清楚，表现更稳定。

图 7、最优参数组下 Inventory_CR 策略净值走势



资料来源：Wind，兴业证券研究所

表 3、最优参数组下 Inventory_CR 策略分年度表现

	年化收益率 (%)		夏普比率		最大回撤	
	OneDay_CR	Ave_CR	OneDay_CR	Ave_CR	OneDay_CR	Ave_CR
2006	35.09	45.41	2.59	3.15	0.09	0.07
2007	2.40	-0.14	0.17	-0.01	0.14	0.18
2008	51.18	48.23	2.67	2.48	0.16	0.14
2009	25.15	26.18	1.99	1.98	0.11	0.11
2010	1.23	-3.28	0.16	-0.47	0.06	0.07
2011	3.78	-0.79	0.51	-0.11	0.05	0.07
2012	-1.16	9.06	-0.20	1.55	0.09	0.05
2013	-0.72	-2.55	-0.14	-0.51	0.09	0.08
2014	10.82	9.34	1.88	1.73	0.04	0.05
2015	9.18	12.50	1.57	2.08	0.03	0.04
2016	6.53	7.95	0.83	1.11	0.05	0.04
2017	18.86	8.85	2.71	1.20	0.02	0.04
回测期	11.78	11.39	1.16	1.12	0.16	0.18

资料来源：Wind，兴业证券研究所

3.3、库存变化率因子时间序列策略

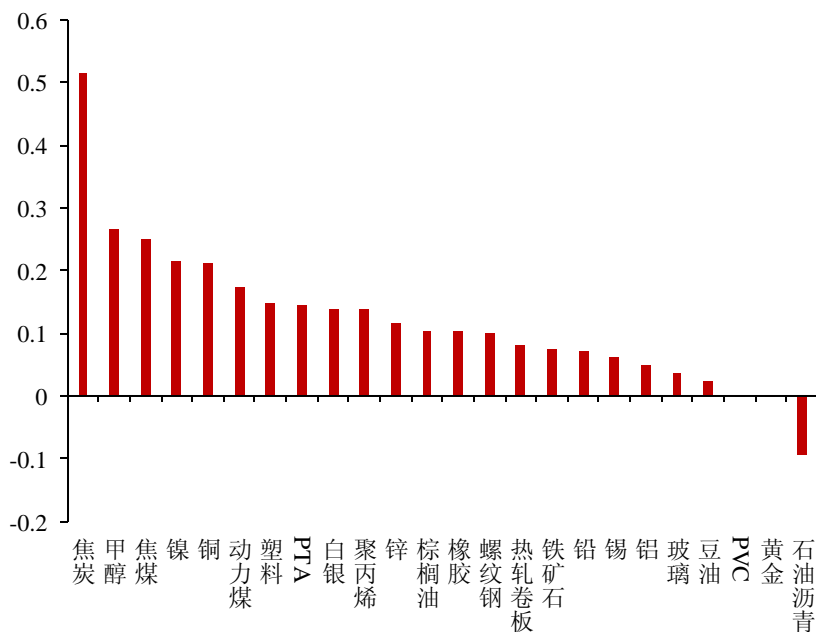
从时间序列角度，若库存处于高位，则未来期货价格下降可能性更大，反之未来价格将可能上行，从而我们可以从时间序列角度构建单只资产的择时策略，策略的设计如下：

- 计算观察窗口期（长度 M）各品种库存变化率；

$$\text{Ave_CR} = \text{Inventory}(t) / \text{Inventory_ave}(t-M:t) - 1$$
- 若库存变化率为正，则卖空该品种的主力合约，反之买入该品种主力合约，初始资金等权配置；
- 每三个月或者有新品种上市再平衡一次
- 保证金比例为 100%；
- 手续费统一为 3%%；
- 回测区间设为 min（2006 年 1 月 4 日，期货上市日）-2017 年 10 月 12 日。

若对于所有品种找出其最佳 M，则其在最佳 M 状态下年化收益如图 8 所示，可见绝大多数品种的年化收益率均为正，其中年化收益率为正的有 21 个（总共 24 个），可见库存因子对于大多数品种均有效。

图 8、最优参数下各品种 Inventory_CR 时间序列策略年化收益率对比



资料来源：Wind，兴业证券研究所

对所有品种进行测算，所有品种初始资金相同情况下，其夏普比率可以达到 1.5，净值表现非常平稳。

表 4、时间序列上库存多品种策略表现

年化收益率	年化波动率	Sharp Ratio	最大回撤	最大回撤起始	最大回撤结束
12%	8%	150%	15%	2009/9/28	2010/1/11

资料来源：Wind，兴业证券研究所

图 9、时间序列上多品种 Inventory_CR 策略净值



资料来源：Wind，兴业证券研究所

4、 基于库存基本面视角的商品期货投资策略改进

Inventory_CR 中性策略是在横截面上对比得出多空信号，只要库存变化在 24 个品种中处于相对高位即获做空信号，相对低位即获做多信号，但从品种自身来看库存并不一定偏高或偏低，即横截面上的信号可能存在误导作用。基于此，我们需要对 Inventory_CR 中性策略进行时间序列上的信号过滤。Ave_CR 因子本身就反映自身的库存状态，Ave_CR 大于 0 说明库存相对观察期平均状态处于偏高的位置，时间序列上应当做空。因此，本文考虑对基于 Ave_CR 因子的 Inventory_CR 中性策略进行改进。

4.1、横截面相对信号与时间序列绝对信号

首先需要说明的是时间序列上的多空信号是基于自身状态来定的，可理解为绝对信号，而横截面上的多空信号则是与其他品种对比后得出的，可理解为相对信号。同一时刻两个维度上的多空信号可能不一致。比如，某一换手日某一商品的相对信号显示其 Ave_CR 因子值在 24 个品种中处于前 20%，那么 Inventory_CR 中性策略赋予该品种的信号为做多，但绝对信号显示该商品此刻库存相对于观察期库存均值偏高（即 Ave_CR 因子值大于 0），未来价格有回落趋势，应当做空。此时若仅考虑横截面信号做多，则可能出现亏损，但如果叠加了时间序列上的信号，发现两维度信号不一致而不对该品种进行操作，那可能就规避了这部分相对亏损。

4.2、Inventory_CR 双维度策略设计

基于以上分析，我们构建了同时考虑横截面和时间序列两个维度信号的双维度策略来对原中性策略做改进。具体规则为：当换手日横截面信号为做多/做空时，与该品种当日时间序列上的绝对信号作对比，若信号一致，则执行多/空操作，否则不操作。由于时间序列信号的过滤作用将导致操作品种数下降，因此需要提高横截面上的多空品种数。

我们的双维度策略设计如下：

- 计算观察窗口期（长度 M）各品种 Ave_CR 值；

$$\text{Ave_CR} = \text{Inventory}(t) / \text{Inventory_ave}(t-M:t) - 1$$
- 按 Ave_CR 从低到高排序（上市前的品种不参与排序），筛选出前 40% 品种做多，后 40% 品种做空；
- 多空品种横截面信号与最优参数下的时间序列信号对比，相同则操作，否则不操作，操作的品种初始资金等权配置；
- 投资窗口期（长度 N）为一周或两周，每周/每两周第一个交易日收盘前换手（假设交易价为当日收盘价），每次换手在扣除手续费后对资金进行等权再分配；
- 保证金比例为 100%；
- 手续费统一为 3%%；

➤ 回测区间设为 min（2006 年 1 月 4 日，期货上市日）-2017 年 10 月 12 日。

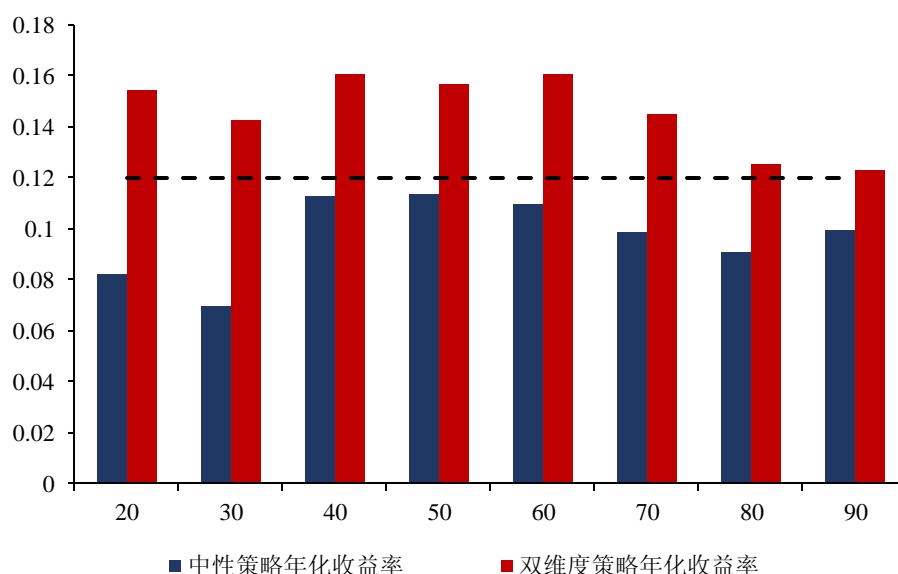
表 5 展示的是不同观察窗口（M）下投资一周（N=1-week）时，Inventory_CR 中性策略与双维度策略的回测结果。不同参数下双维度策略的年化收益率可达 12% 以上，夏普比率均大于 1.2。对比发现，双维度策略相对于中性策略年化收益率和夏普比率均大幅提升，且提升效果受观察窗口敏感性极小，平均来看，年化收益率提高 4.9%，夏普比率上升达 43.5%。分年度来看，12 年回测期间双维度策略实现正收益的年份有 11 年，占 91.7%，年化收益率达 10% 以上的年数占 50%，而中性策略正收益年份占 66.7%，年份年化收益率达 10% 以上的年数占 33.3%。不管从整个回测期表现还是分年度表现，改进后的双维度策略均显著优于中性策略。

表 5、不同观察窗口下 Inventory_CR 中性策略与双维度策略表现对比

M	年化收益率 (%)		夏普比率		最大回撤	
	中性策略	双维度策略	中性策略	双维度策略	中性策略	双维度策略
20	8.19	15.41	0.78	1.34	0.19	0.20
30	6.95	14.26	0.67	1.30	0.21	0.21
40	11.27	16.09	1.09	1.52	0.20	0.22
50	11.39	15.70	1.12	1.46	0.18	0.21
60	10.93	16.11	1.08	1.58	0.16	0.22
70	9.85	14.50	0.95	1.39	0.16	0.22
80	9.07	12.54	0.89	1.23	0.16	0.22
90	9.94	12.28	0.99	1.22	0.16	0.23

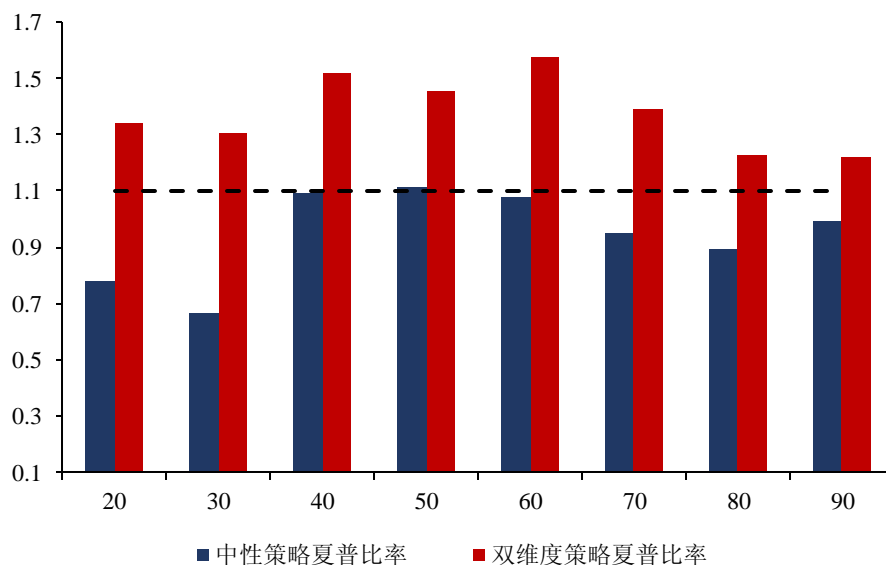
资料来源：Wind，兴业证券研究所

图 10、不同观察窗口下 Inventory_CR 中性策略与双维度策略年化收益率



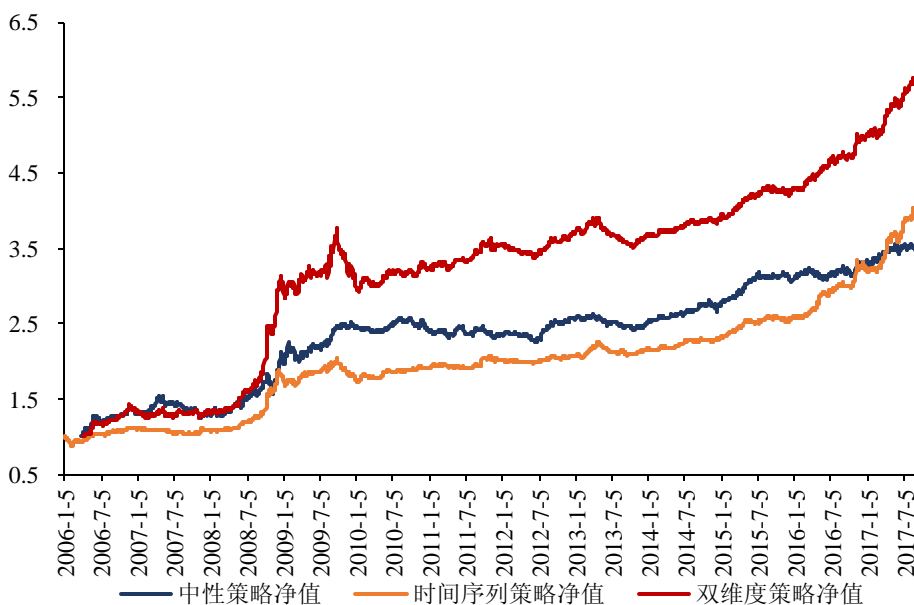
资料来源：Wind，兴业证券研究所

图 11、不同观察窗口下 Inventory_CR 中性策略与双维度策略夏普比率



资料来源：Wind, 兴业证券研究所

图 12、最优参数下不同维度 Inventory_CR 策略净值对比



资料来源：Wind, 兴业证券研究所

表 6、最优参数组下 Inventory_CR 策略分年度表现

	年化收益率 (%)		夏普比率		最大回撤	
	中性策略	双维度策略	中性策略	双维度策略	中性策略	双维度策略
2006	45.41	49.45	3.15	3.43	0.07	0.07
2007	-0.14	0.00	-0.01	0.00	0.18	0.09
2008	48.23	118.84	2.48	6.52	0.14	0.07
2009	26.18	3.29	1.98	0.19	0.11	0.20
2010	-3.28	7.26	-0.47	0.99	0.07	0.04
2011	-0.79	10.58	-0.11	1.45	0.07	0.04
2012	9.06	4.35	1.55	1.00	0.05	0.05
2013	-2.55	-1.14	-0.51	-0.22	0.08	0.10
2014	9.34	6.80	1.73	1.73	0.05	0.03
2015	12.50	10.03	2.08	2.07	0.04	0.03
2016	7.95	16.51	1.11	2.83	0.04	0.02
2017	8.85	20.84	1.20	3.64	0.04	0.02
回测期	11.39	16.11	1.12	1.58	0.18	0.22

资料来源：Wind，兴业证券研究所

5、 基于库存基本面视角的商品期货投资策略总结

本文基于库存基本面视角，结合各类商品特点构建库存指标，理论探讨库存变化率可以作为商品未来价格走势的信号因子，进而构建库存变化率因子中性策略从横截面上实证检验两种基准下的库存变化率因子在 CTA 多空策略中的效果，并从时间序列上构建多品种库存变化率策略。由于横截面相对信号可能存在误导性，我们引入时间序列信号过滤下的双维度策略来改进中性策略。测算结果显示：

- 库存变化率因子中性策略在不同观察窗口和投资窗口下均有效，基于 OneDay_CR 因子和 Ave_CR 因子，Inventory_CR 中性策略均能取得较高的年化收益率和夏普比率，策略稳健性强。Ave_CR 因子受参数敏感性更小。
- 时间序列上的单品种择时策略回测结果显示，Ave_CR 因子对于大多数品种均有效。且多品种 Inventory_CR 时间序列策略净值表现平稳。
- 双维度策略相对于中性策略年化收益率和夏普比率均大幅提升，且提升效果受观察窗口敏感性极小，平均来看，年化收益率提高 4.9%，夏普比率上升达 43.5%。不管从整个回测期表现还是分年度表现来看，改进后的双维度策略均显著优于中性策略。

以上结论是对库存理论在中国商品期货市场有效的强有力支撑。

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上证综指/深圳成指的涨跌幅为基准,投资建议的评标准为:

推 荐: 相对表现优于市场;
中 性: 相对表现与市场持平
回 避: 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上证综指/深圳成指的涨跌幅为基准,投资建议的评级标准为:

买 入: 相对大盘涨幅大于 15% ;
增 持: 相对大盘涨幅在 5% ~ 15% 之间
中 性: 相对大盘涨幅在 -5% ~ 5% ;
减 持: 相对大盘涨幅小于 -5%

机构销售经理联系方式					
机构销售负责人			邓亚萍	021-38565916	dengyp@xyzq.com.cn
上海地区销售经理					
姓 名	办公电话	邮 箱	姓 名	办公电话	邮 箱
盛英君	021-38565938	shengyj@xyzq.com.cn	冯诚	021-38565411	fengcheng@xyzq.com.cn
			杨忱	021-38565915	yangchen@xyzq.com.cn
顾超	021-20370627	guchao@xyzq.com.cn	王溪	021-20370618	wangxi@xyzq.com.cn
			李远帆	021-20370716	liyuanfan@xyzq.com.cn
王立维	021-38565451	wanglw@xyzq.com.cn	胡岩	021-38565982	huyan.jg@xyzq.com.cn
			曹静婷	021-68982274	caojt@xyzq.com.cn
姚丹丹	021-38565778	yaodandan@xyzq.com.cn	卢俊	021-68982297	lujun@xyzq.com.cn
			张馨月	13167227339	zhangxinyue@xyzq.com.cn
地址：上海浦东新区长柳路 36 号兴业证券大厦 12 层（200135）传真：021-68583167					
北京地区销售经理					
姓 名	办公电话	邮 箱	姓 名	办公电话	邮 箱
郑小平	010-66290223	zhengxiaoping@xyzq.com.cn	苏蔚	010-66290190	suwei@xyzq.com.cn
			朱圣诞	010-66290197	zhusd@xyzq.com.cn
肖霞	010-66290195	xiaoxia@xyzq.com.cn	刘晓浏	010-66290220	liuxiaoliu@xyzq.com.cn
			吴磊	010-66290190	wulei@xyzq.com.cn
袁博	15611277317	yuanb@xyzq.com.cn	陈杨	010-66290197	chenyang.jg@xyzq.com.cn
陈殊宏	15117943079	chenshuhong@xyzq.com.cn	王文凯	010-66290197	wangwenkai@xyzq.com.cn
地址：北京西城区锦什坊街 35 号北楼 601-605（100033） 传真：010-66290220					
深圳地区销售经理					
姓 名	办公电话	邮 箱	姓 名	办公电话	邮 箱
朱元戔	0755-82796036	zhuyy@xyzq.com.cn	杨剑	0755-82797217	yangjian@xyzq.com.cn
李昇	0755-82790526	lisheng@xyzq.com.cn	邵景丽	0755-23826027	shaojingli@xyzq.com.cn
王维宇	0755-23826029	wangweiyu@xyzq.com.cn	王留阳	13530830620	wangliuyang@xyzq.com.cn
张晓卓	13724383669	zhangxiaozhuo@xyzq.com.cn			
地址：福田区中心四路一号嘉里建设广场第一座 701（518035） 传真：0755-23826017					

国际机构销售经理					
姓 名	办公电话	邮 箱	姓 名	办公电话	邮 箱
刘易容	021-38565452	liuyirong@xyzq.com.cn	徐皓	021-38565450	xuhao@xyzq.com.cn
张珍岚	0755-23826028	zhangzhenlan@xyzq.com.cn	陈志云	021-38565439	chanchiwan@xyzq.com.cn
马青岚	021-38565909	maql@xyzq.com.cn	曾雅琪	18817533269	zengyaqi@xyzq.com.cn
申胜雄	021-20370768	shensx@xyzq.com.cn	陈俊凯	021-38565472	chenjunkai@xyzq.com.cn
俞晓琦	021-38565498	yuxiaoqi@xyzq.com.cn	蔡明珠	021-68982273	caimzh@xyzq.com.cn
王奇	14715018365	kim.wang@xyzq.com.cn			
地址：上海浦东新区长柳路 36 号兴业证券大厦 12 层（200135）传真：021-68583167					
港股机构销售服务团队					
机构销售负责人			丁先树	18688759155	dingxs@xyzq.com.hk
姓 名	办公电话	邮 箱	姓 名	办公电话	邮 箱
王文洲	18665987511	petter.wang@xyzq.com.hk	郑梁燕	18565641066	zhengly@xyzq.com.hk
晁启滨 Evan	(852) 67350150	evan.chao@xyzq.com.hk	段濛濛	13823242912	duanmm@xyzq.com.hk
钟骏 Stephen	(852) 53987752	stephen.chung@xyzq.com.hk	陈振光	13818288830	chenzg@xyzq.com.hk
张蔚瑜 Nikola	(852) 68712096	nikola.cheung@xyzq.com.hk	孙博轶	13902946007	sunby@xyzq.com.hk
周围	13537620185	zhouwei@xyzq.com.hk			
地址：香港中环德辅道中 199 号无限极广场 32 楼 3201 室 传真：(852) 3509-5900					
私募及企业业务负责人			刘俊文	021-38565559	liujw@xyzq.com.cn
私企销售经理					
姓 名	办公电话	邮 箱	姓 名	办公电话	邮 箱
杨雪婷	021-20370777	yangxueting@xyzq.com.cn	唐恰	021-38565470	tangqia@xyzq.com.cn
管庆	18612596212	guanqing@xyzq.com.cn	黄谦	18511451579	huangq@xyzq.com.cn
金宁	18810340769	jinning@xyzq.com.cn	陈欣	15999631857	chenxintg@xyzq.com.cn
彭蜀海	0755-23826013	pengshuhai@xyzq.com.cn	陶醉	0755-23826015	taozui@xyzq.com.cn
李桂玲	021-20370658	ligl@xyzq.com.cn	袁敏	021-20370677	yuanmin@xyzq.com.cn
晏宗飞	021-20370630	yanzongfei@xyzq.com.cn	徐瑞	021-38565811	xur@xyzq.com.cn
何嘉	010-66290195	hejia@xyzq.com.cn			
地址：上海浦东新区长柳路 36 号兴业证券大厦 12 层（200135）传真：021-68583167					
证券与金融业务负责人			张枫	021-38565711	zhangfeng@xyzq.com.cn
证金销售经理					
姓 名	办公电话	邮 箱	姓 名	办公电话	邮 箱
周子吟	021-38565485	zhouziyin@xyzq.com.cn	吴良彬	021-38565799	wulb@xyzq.com.cn
双星	021-38565665	shuangxing@xyzq.com.cn	黄梅君	021-38565911	huangmj@xyzq.com.cn
张力	021-68982272	zhangli1@xyzq.com.cn	王方舟	021-68982302	wangfangzhou@xyzq.com.cn
罗敬云	021-20370633	luojy@xyzq.com.cn	李晓政	021-38565996	lixzh@xyzq.com.cn
束海平	021-68982266	shuhp@xyzq.com.cn			
地址：上海浦东新区长柳路 36 号兴业证券大厦 12 层（200135）传真：021-68583167					

【信息披露】

本公司在知晓的范围内履行信息披露义务。客户可登录 www.xyzq.com.cn 内幕交易防控栏内查询静默期安排和关联公司持股情况。

【分析师声明】

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，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收到任何形式的补偿。

【法律声明】

兴业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。

本报告仅供兴业证券股份有限公司（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。客户应当认识到有关本报告的短信提示、电话推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司 <http://www.xyzq.com.cn> 网站刊载的完整报告为准，本公司接受客户的后续问询。

本报告并非针对或意图发送予或为任何就发送、发布、可得到或使用此报告而使兴业证券股份有限公司及其关联子公司等违反当地的法律或法规或可致使兴业证券股份有限公司受制于相关法律或法规的任何地区、国家或其他管辖区域的公民或居民，包括但不限于美国及美国公民（1934 年美国《证券交易所》第 15a-6 条例定义为本「主要美国机构投资者」除外）。

本公司的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本公司系列报告的信息均来源于公开资料，我们对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们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，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。

在法律许可的情况下，兴业证券股份有限公司可能会持有本报告中提及公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。因此，投资者应当考虑到兴业证券股份有限公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。

若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告作出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本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。未经授权的转载，本公司不承担任何转载责任。