



金融工程专题报告：上证 50 反向期现套利策略

—股指期货系列报告

李冠澎

万凝

兴业研究

兴业研究

分析师

分析师

摘要：

- 由于我国股票市场做空机制的缺失，期货合约的反向期现套利一般不可进行，在一个期货合约上市后会存在负的基差，在股指期货接近交割日期时基差会逐步缩窄至零附近。上证 50 的基差变化规律同样符合这一特点，如果能够卖空现货并且同时做多期货，那么无论期货与现货的走势如何，在基差收敛至零的过程中，总能赚取这部分基差的收益。
- 基于基差的期现套利策略实施过程：在上证 50 期货主力合约基差较大时，买入 IH 主力合约，同时买入开仓相应份额 50ETF 看跌期权、卖出开仓相同份额 50ETF 看涨期权。持有至期货合约的交割日，可以锁定基差收益，并且将期权头寸平仓。
- 基于基差的期现套利策略的影响因素：第一，跟踪误差。由于是做空 50ETF，所以存在 50ETF 的涨跌与 50 指数的涨跌不一致的风险；第二，浮动亏损，由于构造的是期权到期日的现货空头，所以持有过程中未必时时等于现货空头的损益；第三，可用的期权行权价，未必是正想要做空的 50ETF 现货价格，有可能卖低了或者卖高了。

● 反向套利策略实例与回测：2015年10月至2016年7月，50股指期货的基差基本一直是贴水状态，我们选取该时间段进行回测，策略平均每次开平仓收益(相对于对冲金额)为0.6%，累计绝对收益为5.5%，连续最大回撤2.4%。

● 市场容量：本策略期货端的交易量基本都能够满足，交易容量的掣肘在于期权端可以复制出多少现货头寸。一张期货合约需要各30张看涨和看跌期权合约。在不对市场构成影响的情况下，假设成交量占据市场总成交量不到1%的份额，那么如果对冲选择是最活跃的期权合约，每日可以交易150张期权合约，对冲金额约为300万(按当前50ETF价格计算)；如果对冲选择最不活跃的期权合约，每日可交易30张，对冲金额约为60万(按当前50ETF价格计算)。

关键词： 上证50 股指期货基差反向套利 上证50ETF 期权

目录

一、上证 50 反向期现套利策略理论	4
1.1 反向期现套利策略的核心	4
1.1.1 基差的收敛	4
1.1.2 用期权组合构建现货空头	6
1.2 影响反向期现套利策略的其他因素	8
二、期现套利策略的实现	11
2.1 期现套利策略的整体思路	11
2.2 期现套利策略实例	11
2.3 期现套利策略的回测	12
三、期现套利策略的总结与展望	14

一、上证 50 反向期现套利策略理论

上证 50 股指期货是以上证 50 指数作为标的物的期货品种,在 2015 年 4 月 16 日由中金所推出。上证 50ETF 期权,即以 50ETF 现货合约作为标的的期权合约,是在未来某特定时间,以特定价格买入或者卖出上证 50ETF 的权利。

反向期现套利指买入期货的同时卖空现货的套利策略,盈利的来源与核心是基差。目前市场上卖空现货无法直接进行,但是可以通过构建期权组合的方式达到同样的效果。

1.1 反向期现套利策略的核心

1.1.1 基差的收敛

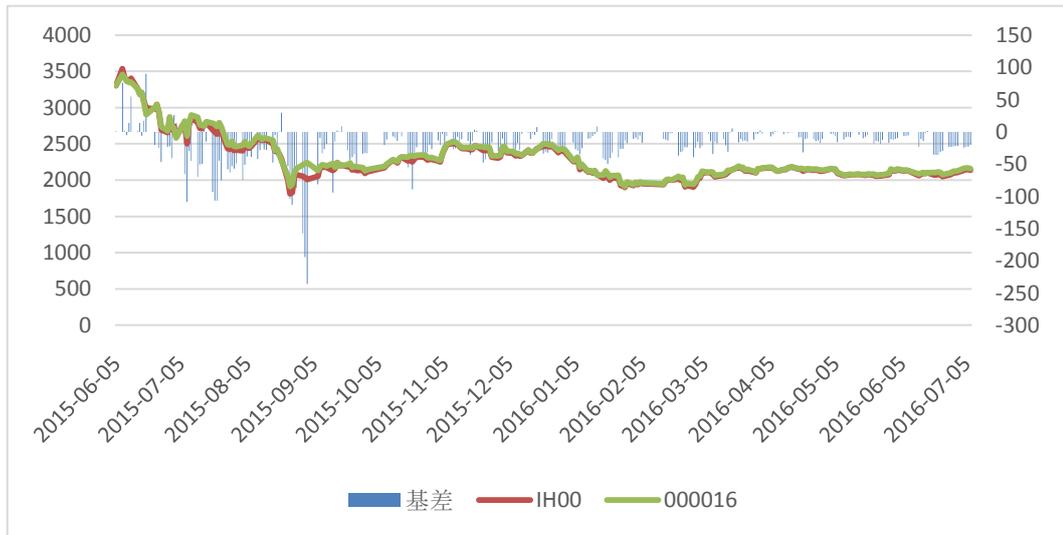
股指期货的基差:

基差=期货价格-现货价格

(注:一般商品期货基差=现货-期货,股指期货与之相反)

在股指期货合约交割结算时,结算价以现货价格计,因此越接近交割日,基差也越趋向于零,否则市场上就会存在无风险套利机会。

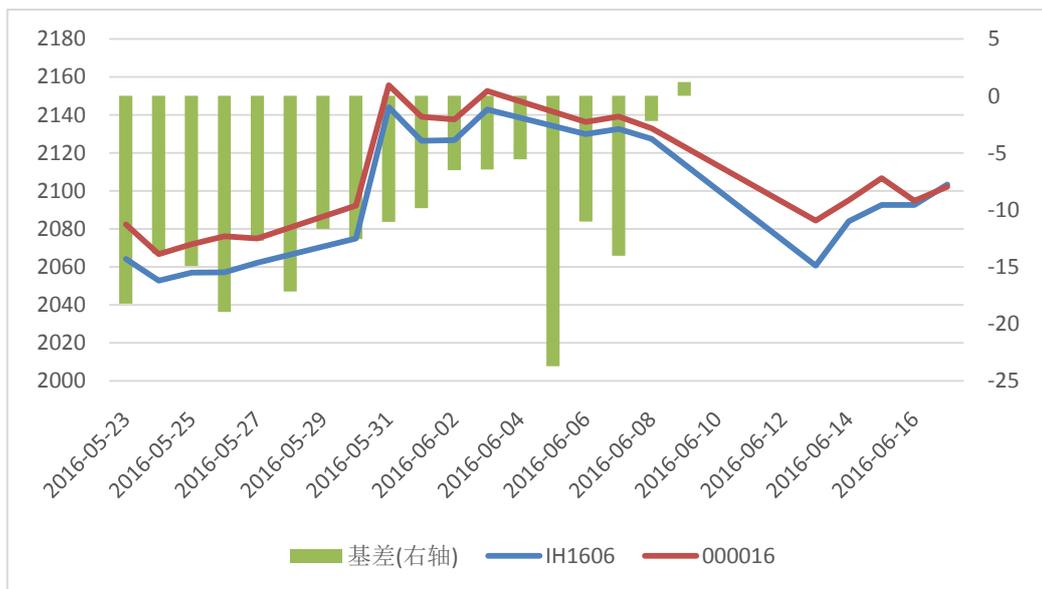
图表一：上证 50 期货上市以来基差情况



资料来源：Wind 兴业研究

2015 年 6 月以来，市场上的基差大部分情况下均为负值。今年以来，基差走势趋于稳定，总是经历由较大的负值收敛至零这一过程。在新的交割周期开始时，50 股指期货一般会有-1.5%~-1%的基差，这部分基差正是这一策略盈利的来源。

图表二：单个 IH 主力合约价格及基差走势



资料来源：Wind 兴业研究

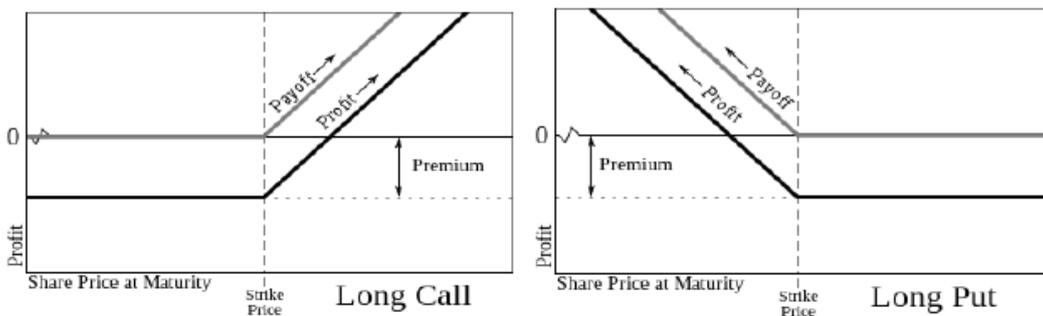
具体分析某一主力合约的基差走势可以发现,虽然在整个过程中有一定波动,但是基差从较大到收敛至零这一特性不变。在基差较大时买入期货、做空现货,待基差收敛后平仓,这一过程就是反向期限套利,收益的理论值为建仓时的基差至交割平仓时的基差的差值。

1.1.2 通过期权组合构建 ETF 现货空头

上交所的上证 50ETF 期权产品允许投资者买入或卖出看涨与看跌期权(市场上又称为认购期权与认沽期权或 Call option 与 Put option、Call 与 Put)。

当投资者买入看涨/看跌期权产品时,需要付出一定权利金,获得了在行权日以行权价买入/卖出标的的 50ETF 的权利。

图表三: 买入两种期权的到期收益情况

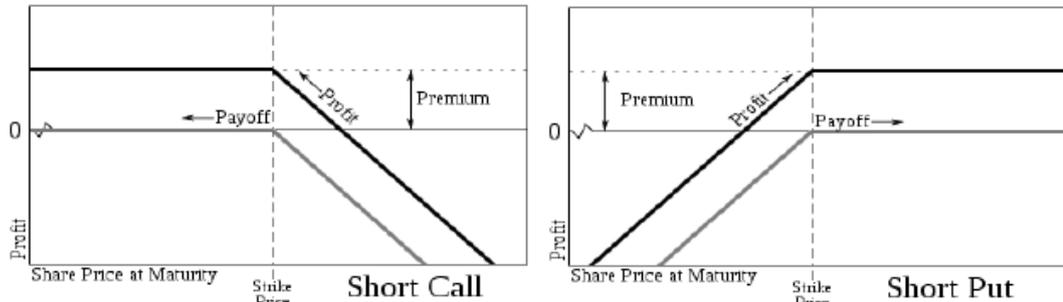


注: Premium 为权利金

资料来源:《期权、期货和其他衍生产品》

当投资者卖出看涨/看跌期权产品时,可以获得权利金,到期时,若对手方(期权的买入方)选择行权,那么卖出方有义务以行权价向对手方卖出 50ETF 现货或是以行权价向对方买入 ETF 现货。

图表四：卖出两种期权的到期收益情况



注：Premium 为权利金

资料来源：《期权、期货和其他衍生产品》

以行权价买入一份看跌期权，同时卖出一份相同行权价格的看涨期权，就构建了一个卖出价等于行权价的现货空头：

记到期价格为 S_T 行权价为 K

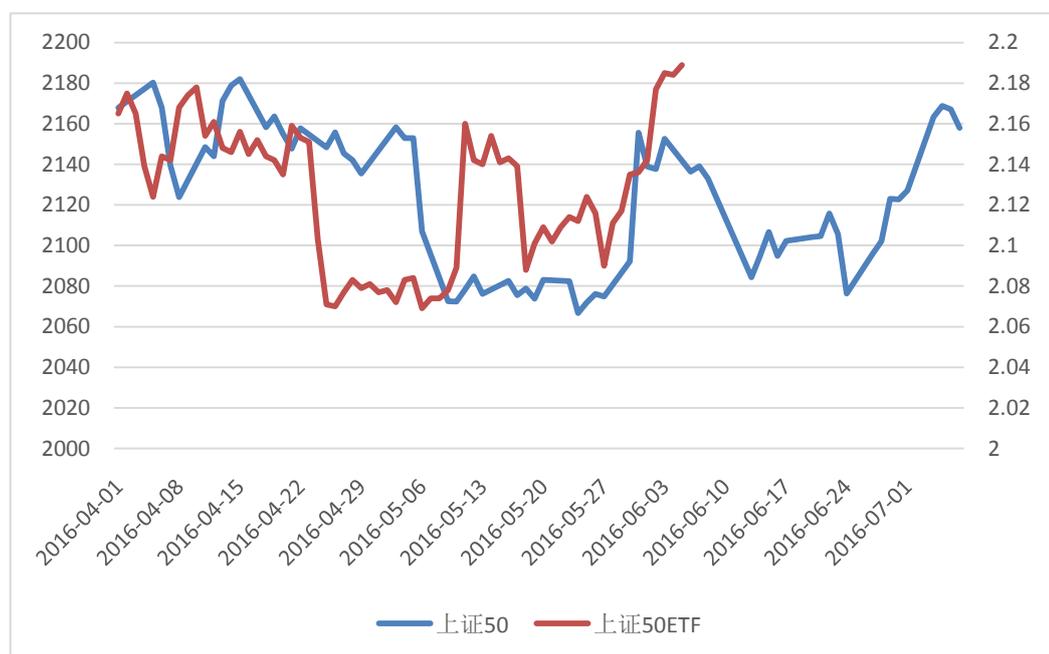
当 $S_T > K$ 时，放弃行使看跌期权；看涨期权的对手方行权，向其支付价值 S_T 的 50ETF 现货，获得 K ，最终权益为 $K - S_T$ （亏损）

当 $S_T < K$ 时，卖空看涨期权的对手方不会行权；行使持有的看跌期权，以 S_T 买入现货，再以 K 卖给对手方，最终权益为 $K - S_T$ （盈利）

显然，这一期权投资组合的到期收益与以 K 的价格做空现货相同。更直观的来看，将做空看涨期权与做多看跌期权的收益情况相加也可获得一条斜率为-1，穿过点 $(K, 0)$ 的直线，与做空现货等价。

至此，就成功构建出了上证 50ETF 现货的空头，由于无法直接持有上证 50 指数，而上证 50ETF 与上证 50 指数走势具有高度相关性，于是可以用上证 50ETF 进行指数复制，作为对冲上证 50 指数期货的标的。

图表五：上证 50 与上证 50ETF 的走势



资料来源：Wind 兴业研究

1.2 影响期现套利策略的其他因素

基差与期权组合是上证 50 期现反向套利策略的核心。但是，由于构建期权组合的复杂性，有以下几个问题必须特别注意：

- 购买期权合约的份数：上证 50 股指期货的合约乘数为 300，若要用 50ETF 进行完全对冲一份期货合约，则需要的 ETF 份数为：

$$\text{上证 50 股指期货指数} \times 300 \div \text{ETF 盘中净值 IOPV}$$

一份期权的合约单位为 10000 份 ETF，所以需要的期权份数为：

$$\text{上证 50 股指期货指数} \times 300 \div \text{ETF 盘中净值 IOPV} \div 10000 \text{ (向上取整)}$$

所以，该套利策略并不是完美对冲的，每次执行时都会有大约数千份 ETF 的额外空头。

- 期权合约行权价格 K 的选择：一般而言，市场上期权合约都会存在数档行权价格，行权价格之间间距与标的物价格有关，最小为 0.05。不考虑权利金的情况下，在开仓时的最优选择就是平值合约（行权价格 $K = \text{当前 ETF 价格}$ ）。实际中，很少会正好做到与 50ETF 的盘中净值 IOPV 相同的行权价，卖高了，会有盈利，卖低了会有损失，同时还有买卖看跌看涨期权的费用，所以，行权价格的选择正是中和这两方面因素的最优化结果。
- 期权合约行权的日期与相关流程：期货合约的交割日为每月的第三个周五，期权合约的最后交易日为每月的第四个周三。期权合约的最后交易日也就是行权日，投资者若要行权必须备足用于行权的资金与实物（50ETF）。显然，在期货交割日到期权行权日之间有三天的时间差，市场上的 ETF 价格与交割日之间必然发生变化，带来额外风险。这一问题有两种解决办法：当日买入对应数量 ETF 现货，持有至行权日，在理论上容易理解且合理，但是这一方法在这几日内会占用大量的资金，因此我们选择第二种方法即在交割日也同时将期权组合平仓。虽然期权会有 3 个交易日时间价值，但一般这三天的期权组合价值不会大幅波动，相对于收益来说可以忽略不计。
- 跟踪误差：50ETF 理论上具有和上证 50 指数非常趋近的走势但是市场上偶尔会出现两者走势不同的情况，当 50ETF 强于 50 指数时，

反向期限套利就会出现损失。

- 保证金：在卖出看涨期权开仓时，需要开仓保证金；后续持有过程中也需要维持保证金，如果保证金不足会被强制平仓。此外，期货合约也需要保证金，其杠杆率小于卖空期权，占用的保证金也较多。

二、上证 50 反向期现套利策略的实现

2.1 反向期现套利策略的整体思路

基于之前的理论分析，本报告建立了一套基于上证 50 基差的反向期现套利策略。基本思路是：

- 1.选择上证 50 期货与现货基差较大的时刻建仓，买入期货；
- 2.选择相应的期权合约，看涨、看跌期权的行权价应相同，买入相应份额 50ETF 的看跌期权并卖出相应份额 50ETF 的看涨期权；
- 3.持有至期货交割日完成期货的交割（每月第三个周五），或在一日择时将期权平仓。

本策略的最终权益有以下部分组成：

- 1.期货的涨跌损益
- 2.权利金损益
- 3.其他手续费等

2.2 反向期现套利策略实例

2016 年 1 月 28 日当天的上证 50 基差为-13.32 点，主力合约为

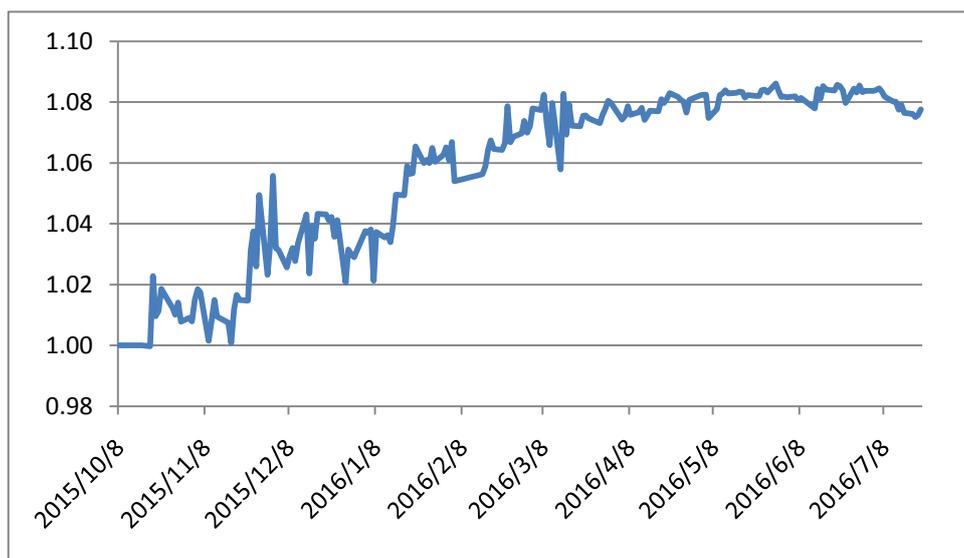
IH1602 合约，收盘为 1899.4 点。此时 50ETF 价格为 1.915，卖出一张 IH1602 合约，同时卖出 “10000500” 认购期权合约，买入 “10000505” 认沽期权合约各 30 张，行权价格 $K=2.55$ ，权利金分别为 0.0017, 0.6402。

持有到 2 月 19 日股指期货合约交割，交割价为 2002.4；交割日看涨期权权利金 0.0001，看跌期权 0.5464，总的收益为 3240 元，其中做多 50 股指期货收益为 31020 元，做空看涨期权收益为 480 元，做多看跌期权收益为 -28140 元，手续费约 380 元。依照 50 万的资金占用成本计算，收益率为 0.65%，年化约为 7.8%。

2.3 期现套利策略的回测

回测时间段为 2015/10/1 至 2016/7/15 日，开仓时间为每月的期权行权日后一交易日，平仓日为次月的股指期货交割日，交易周期 20 个交易日左右，数据为日度数据。初始资金设为 50 万元，手续费：股指期货 0.03%、期权 4 元/张（双向）。

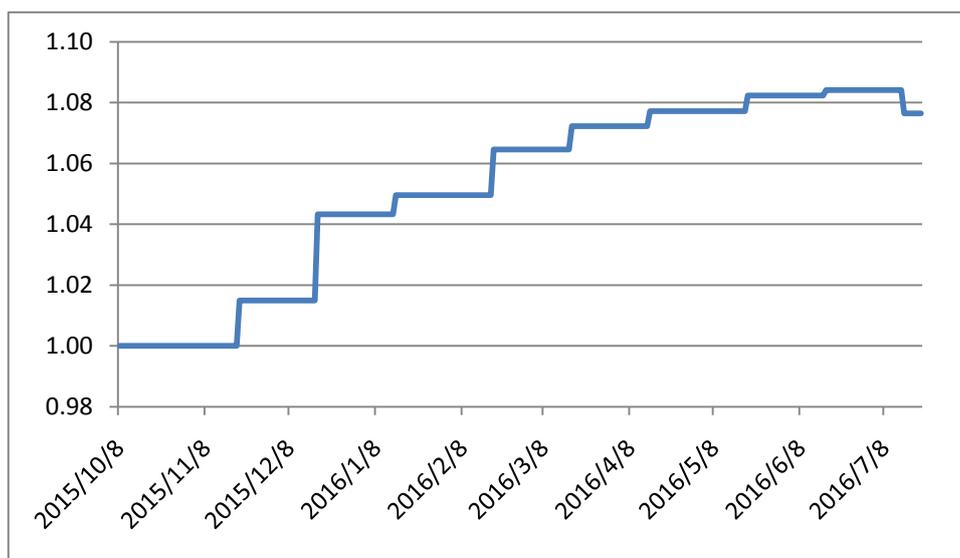
图表六：策略的浮动净值曲线



资料来源：兴业研究

从回测的曲线来看,这一策略能够实现盈利但是在持仓期间的波动比较大,这是因为期权端的杠杆率比较高,并且在期权到期日之前,构造的现货空头并不完全等于真实市场上 ETF 现货空头的价值。

图表七：策略的实现净值曲线



资料来源：兴业研究

从静态权益来看,通过选择合适的行权价,能够在扣除手续费的情况下保证有正的盈利但是具有一定波动性。在整个回测期间,一共开平仓 9 次,平均每次有大约 0.6% (相对于对冲金额) 的收益,最低: -0.58%、最高 2.1%,最大回撤-2.4%。仅有的一次亏损出现在 2016 年 6-7 月,从图表 5 可以看到该时间段出现了明显的 50ETF 强于上证 50 指数的走势,也正是因为这样大的跟踪误差,所以造成了损失。

另外,开仓时间的基差越大,此次开平仓交易的收益也越大。2016 年以来,基差趋于稳定,所以每笔收益也趋于稳定。

图表八：资金占用曲线



资料来源：兴业研究

资金占用主要来源于股指期货的保证金，以及做空 ETF 期权的保证金，一手期货反向套利策略，在持仓期间资金占用最多不超过 50 万。上图中，保证金占用最高时间段为 2015 年 10-11 月份，上证 50 指数在 2500 点附近，目前为 2100 点附近，50 万的资金占用是完全足够的。

三、反向期现套利策略的总结与展望

理论上讲上证 50 反向期现套利策略是一种低风险的稳定套利策略。尽管该策略在开仓、平仓操作上较为复杂但是通过程序化操作是可以实现的。

在回测时使用的是日度数据，这导致了大量日内数据被忽视，如果在具体实施策略过程中能够实时监控日内数据，就能够在选择开仓时间

以及选择行权价格上进一步优化，尽可能的做到更加精确的对冲。

由于当前的测算还相对粗糙，期待这一策略能够在进一步优化之后在市场上有更加稳定且优异的表现。

(特别感谢龚姚华对本文作出的贡献)

免责声明

本报告中均基于我们认为可靠的已公开信息，但我们不保证该信息的准确性及完整性，客户也不应以为该信息是准确和完整的而加以依赖。本报告中的信息及表达的意见并不构成任何要约或投资建议，我们也不推荐基于本报告采取任何行动。

本报告的相关研判主要是基于分析师本人的知识和倾向而作出的，因而应视为分析师的个人观点，并不代表所在机构。分析师本人自认为秉承了客观中立立场，但对报告中的相关信息表达与本公司业务利益存在直接或间接关联不做任何保证，相关风险务请报告使用者独立做出评估，我行和分析师本人不承担由此可能引起的任何法律责任。

报告中的任何表述，均应从严格经济学意义上理解，并不含有任何道德、政治偏见或其他偏见，报告阅读者也不应从这些角度加以解读，我公司和分析师本人对任何基于这些偏见角度理解所可能引起的后果不承担任何责任，并保留采取行动保护自身权益的一切权利。

除非是已被公开出版刊物正式刊登，否则，均应被视为非公开的研讨性分析行为。

本报告由兴业经济研究咨询股份有限公司提供，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、复制和发表。如引用、刊发，需注明出处为兴业经济研究咨询股份有限公司，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。