



“股指期货功能发挥与投资” 报告会

跨期价差分析与跨期套利研究

中信证券研究部 金融工程及衍生品组

王兆宇 赵文荣 联系人：张依文

2016年6月

投资聚焦：日间跨期套利仍有稳健获利机会

- 当前期货市场期现套利机会减少，套利收益下降
- 跨期价差的均值回复特性带来跨期套利机会，且只涉及期货合约的交易，操作相对简单；对于进行期现套利的投资者，展期时也可借助跨期套利增厚收益
- 2015年9月7日起，股指期货交易在日内交易量、交易保证金和平今仓交易手续费等方面受到严格限制，跨期套利策略市场容量骤减，操作风险加大，交易成本高企，日内套利整体获利空间不大
- 然而，经过测算，股指期货当前日间的跨期套利策略仍然有稳健获利机会。从市场容量看，当前日间跨期套利策略能容纳千万级别的资金量；从市场流动性看，单一合约可基本满足每分钟成交1至2手的需求。
- 2016年1月4日以来，在上边界2、下边界2.5倍标准差开仓、反向2倍标准差平仓，-0.2%止损线、单边万分之1.5的交易成本下，沪深300期指次月-当月日间跨期套利年化收益率20%。

当前市场下股指期货日间跨期套利是不可忽视的稳健获利机会

目录

- 一. 股指期货跨期价差分析
- 二. 基于价差均值回复特性的跨期套利策略理论模型
- 三. 跨期套利策略实证：日内跨期套利失效，日间套利仍有机会
- 四. 跨期套利策略盈亏分析及改进
- 五. 结论与风险

一、股指期货跨期价差分析

1. 三只股指期货标的指数成分股占A股流通市值的62%
2. 不同合约间跨期价差波动特征与流动性差异较大
3. 跨期价差的均值回复和区间震荡特性为跨期套利提供可能
4. 震荡市跨期价差小范围波动，趋势市跨期价差升贴水行情更显著，并反映投资者预期

1. 上市股指期货合约：覆盖A股流通市值的62%

中金所上市股指期货合约表

	沪深300期指	上证50期指	中证500期指
合约标的	沪深300指数	上证50指数	中证500指数
合约乘数	每点300元	每点300元	每点200元
报价单位	指数点		
最小变动单位	0.2点		
合约月份	当月、下月、随后两季月		
交易时间	上午：9:30-11:30，下午：13:00-15:00		
最后交易日交易时间	上午：9:30-11:30，下午：13:00-15:00		
每日价格最大波动限制	一般为上一个交易日结算价±10%，季月合约上市首日、当月合约最后交易日的涨跌停板幅度为上一交易日结算价的±20%。		
最低交易保证金	截止2016年5月31日，非套期保值持仓的交易保证金为合约价值的40%，套期保值持仓的交易保证金为合约价值的20%，最低交易保证金为合约价值的8%		
最后交易日与交割日	合约到期月份的第三个星期五，遇国家法定假日顺延		
结算价	当日结算价：合约最后一小时成交价按成交量加权的平均价。交割结算价：最后交易日标的指数最后2小时的算术平均价。		
交割方式	现金交割		
交易代码	IF	IH	IC
上市交易所	中国金融期货交易所		

资料来源：中国金融期货交易所

2.1 合约到期月份相差越多，跨期价差波动空间越大

- 对于同一标的指数的不同交割月份股指期货合约，两者价格存在平价关系

$$F_T = F_t e^{r(T-t)} + \Delta B \text{ 其中 } \Delta B \text{ 是两合约间均衡价差}$$

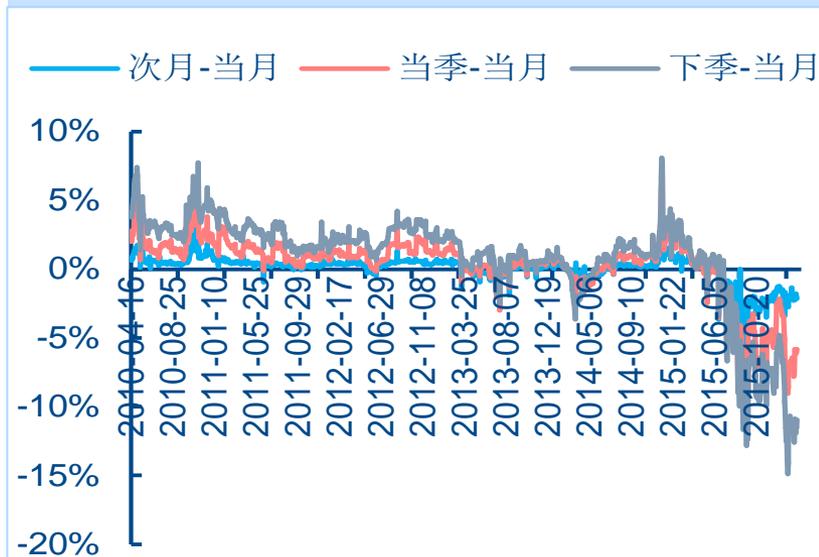
- 根据合约数量不同，跨期价差分为两合约间跨期价差和蝶式跨期价差

$$\text{两合约间跨期价差} = \ln F_2 - \ln F_1$$

$$\text{蝶式跨期价差} = (\ln F_3 - \ln F_2) - (\ln F_2 - \ln F_1)$$

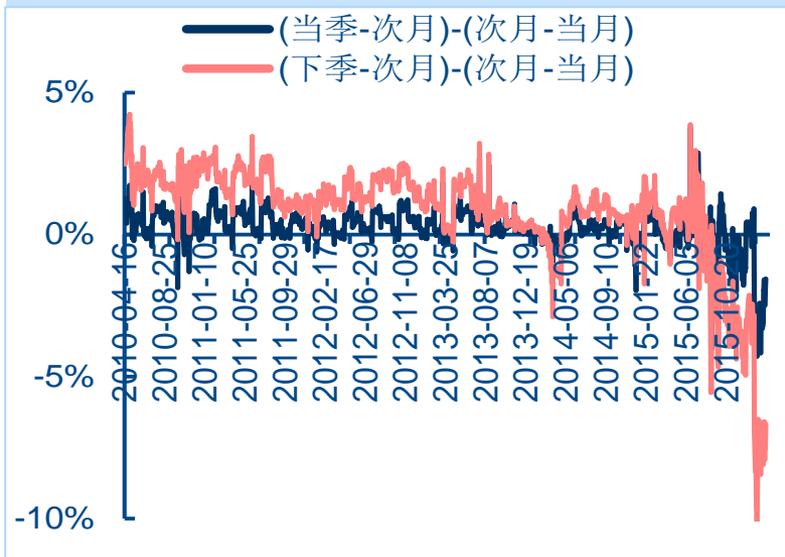
▶ 合约期限 $F_3 > F_2 > F_1$

沪深300期指不同合约间跨期价差



资料来源：中信证券量化投资分析系统

沪深300期指不同期限蝶式价差

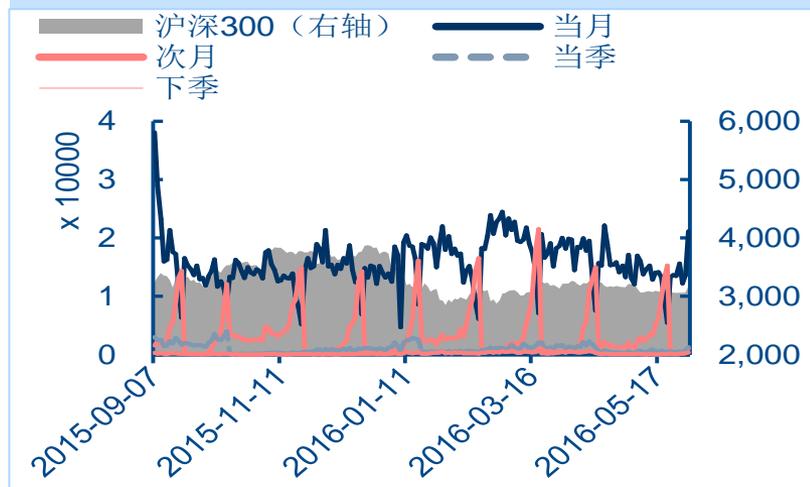


资料来源：中信证券量化投资分析系统

2.2 不同月份期指合约流动性差异显著，影响套利交易

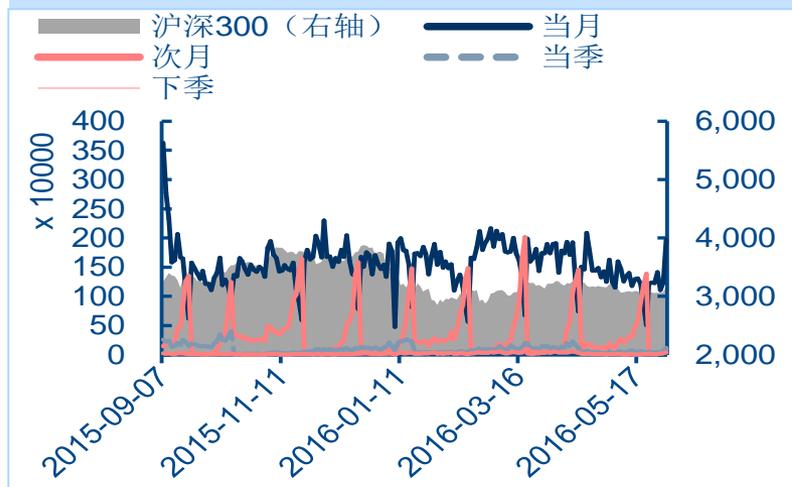
- 跨期套利除了考虑价差波动外，还需考虑合约流动性，以减小冲击成本
- 当月合约流动性最好，日均成交量占比85%
- 受流动性制约，本报告中两个合约间的跨期套利以次月-当月跨期价差为主，蝶式套利只考虑（当季-次月）-（次月-当月）股指期货合约价差

沪深300期指各月份合约成交量



资料来源：中信证券量化投资分析系统

沪深300期指各月份合约成交额（万元）

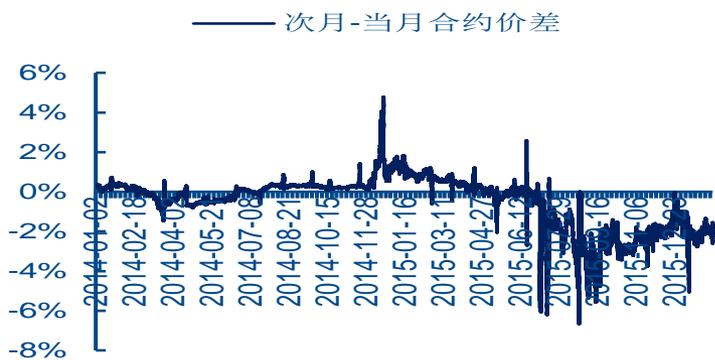


资料来源：中信证券量化投资分析系统

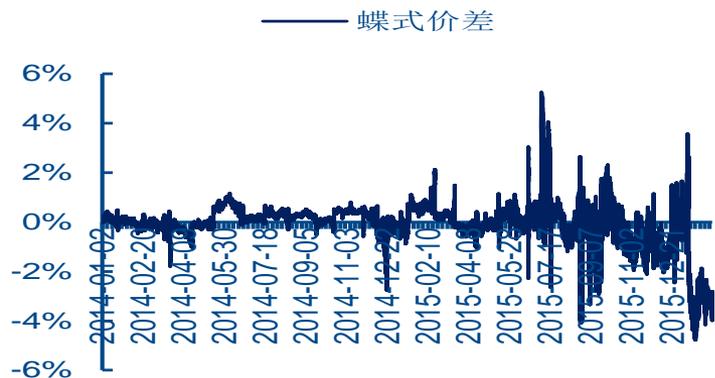
3. 跨期价差具有均值回复和区间震荡特性

- 2014.1.2至2016.5.27: 跨期价差在0附近上下波动; 价差分布集中在一定范围内

沪深300期指次月-当月跨期价差走势

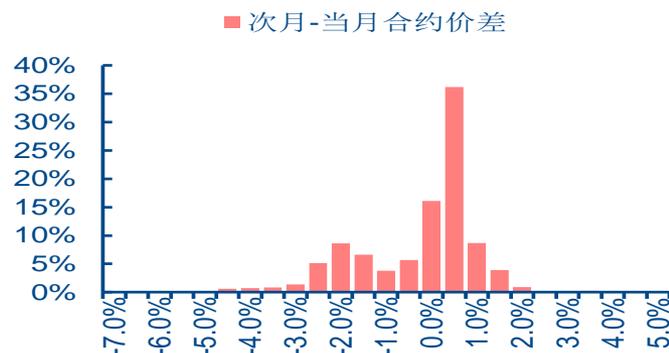


沪深300期指蝶式价差走势

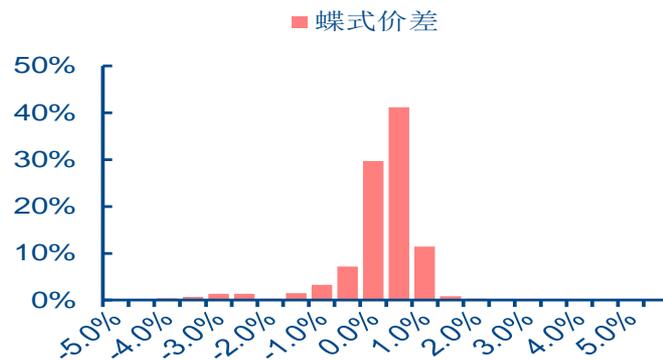


资料来源：中信证券量化投资分析系统

沪深300期指次月-当月跨期价差分布



沪深300期指蝶式价差分布



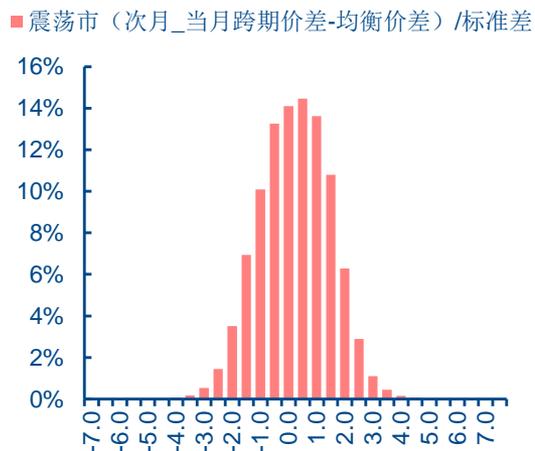
资料来源：中信证券量化投资分析系统

3. 跨期价差具有均值回复和区间震荡特性

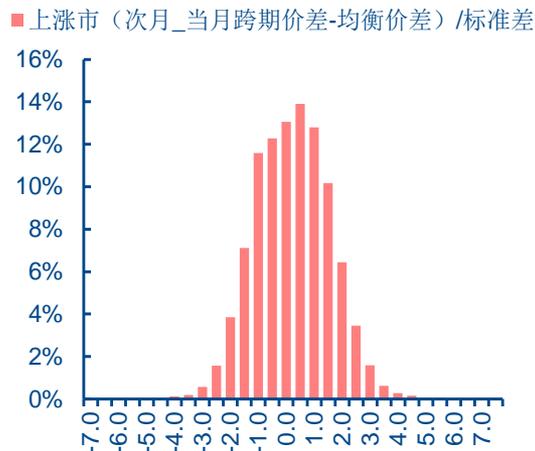
- 以上市时间较长的沪深300股指期货1分钟交易数据为例，分析不同市场环境下次月-当月跨期价差的波动特征
- 标准化处理后的次月-当月跨期价差分布在震荡市、上涨市和下跌市中均有均值回复特性，且分布具有一定的尖峰后尾

跨期价差的标准化处理：
$$\frac{(\text{次月}-\text{当月跨期价差}-\text{均衡价差})}{\text{标准差}}$$

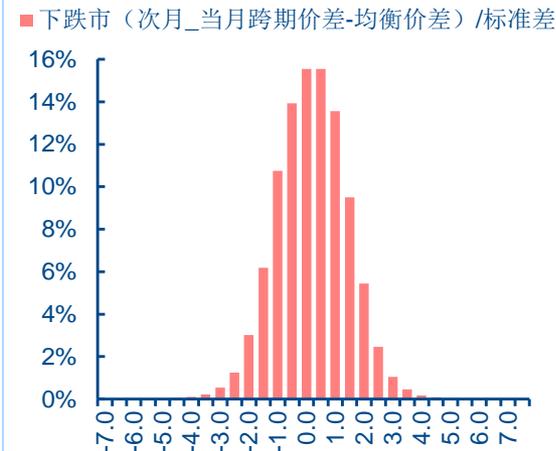
震荡市：2014.1.2.至2014.10.31



上涨市：2014.11.3至2015.5.29



下跌市：2015.6.1至2016.2.19

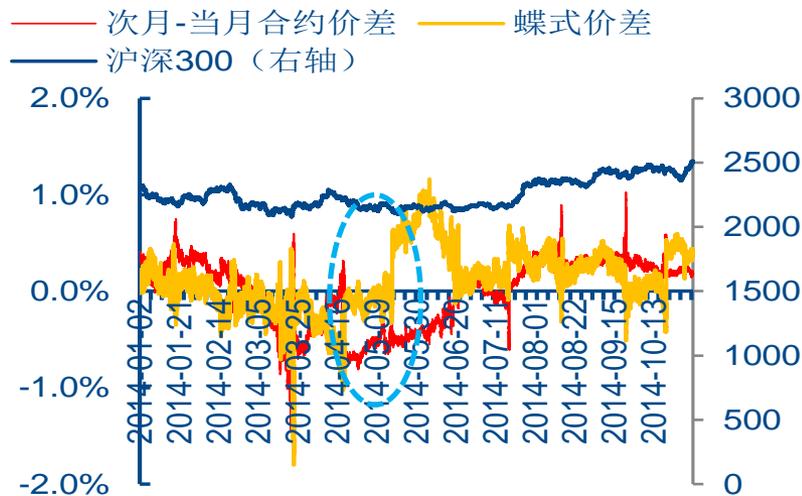


资料来源：中信证券量化投资分析系统

4.1 震荡市，跨期价差小范围区间波动

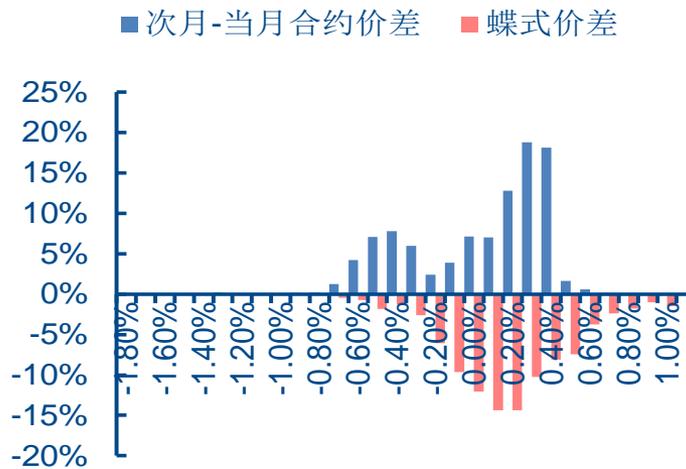
- 震荡市市场指数区间震荡，趋势性行情不显著，价差分布集中在-0.6%至1%之间窄幅波动
- 短期反转行情下次月-当月跨期价差有突变，长期不显著

震荡市沪深300期指合约跨期价差走势



资料来源：中信证券量化投资分析系统

震荡市沪深300期指合约跨期价差分布

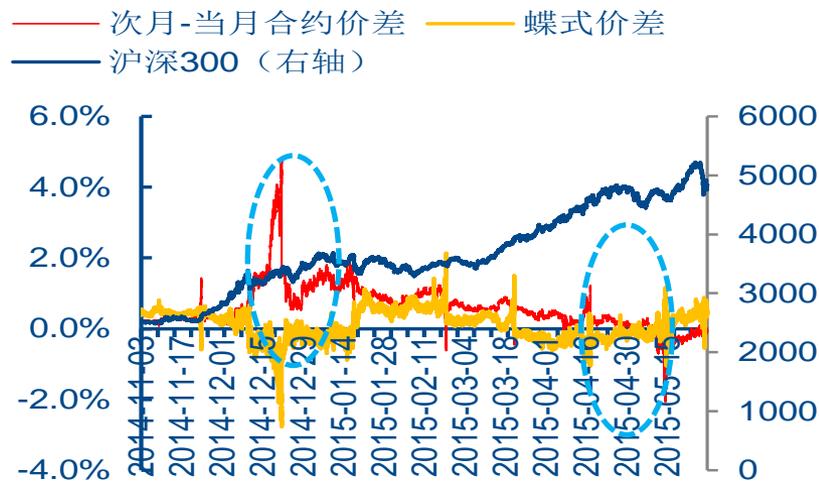


资料来源：中信证券量化投资分析系统

4.2 上涨市跨期价差由升水变为贴水预示投资者情绪拐点

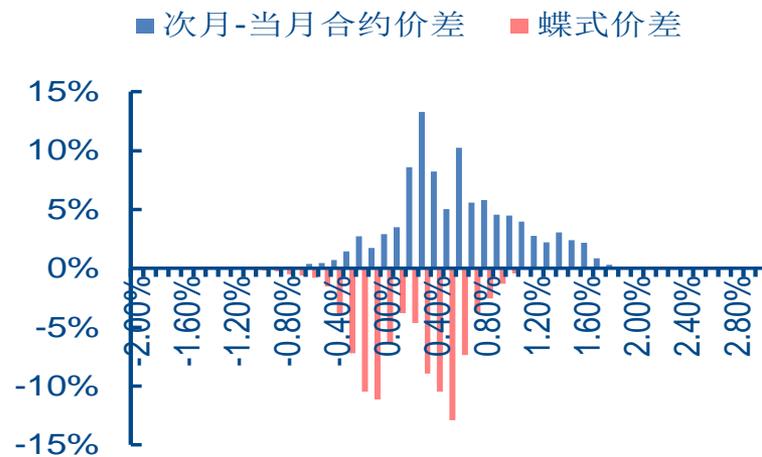
- 上涨市市场指数呈单边上涨行情
- 上涨市初期，次月-当月跨期价差迅速升水，并且蝶式价差始终为正，说明投资者对后市乐观情绪较持续，之后价差升水逐渐收敛
- 2015年5月末价差由升水转变为贴水，反映投资者情绪从乐观趋于谨慎，此时虽然市场继续上冲，但随时都有回调风险

上涨市沪深300期指合约跨期价差走势



资料来源：中信证券量化投资分析系统

上涨市沪深300期指合约跨期价差分布



资料来源：中信证券量化投资分析系统

4.3 下跌市次月-当月跨期价差持续贴水，投资者情绪偏弱

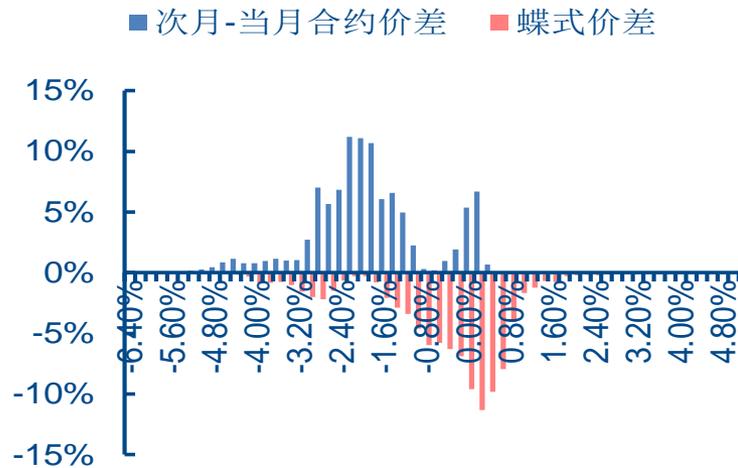
- 下跌市市场指数大幅下挫
- 下跌市初期，次月-当月跨期价差迅速变为深度贴水，蝶式价差聚集效应显著，反映市场大跌下投资者恐慌情绪未有效缓解
- 出现阶段反弹行情时，次月-当月跨期价差贴水收敛但在下一波下跌中深度贴水，整个阶段持续贴水说明投资者情绪普遍偏弱

下跌市沪深300期指合约跨期价差走势



资料来源：中信证券量化投资分析系统

下跌市沪深300期指合约跨期价差分布



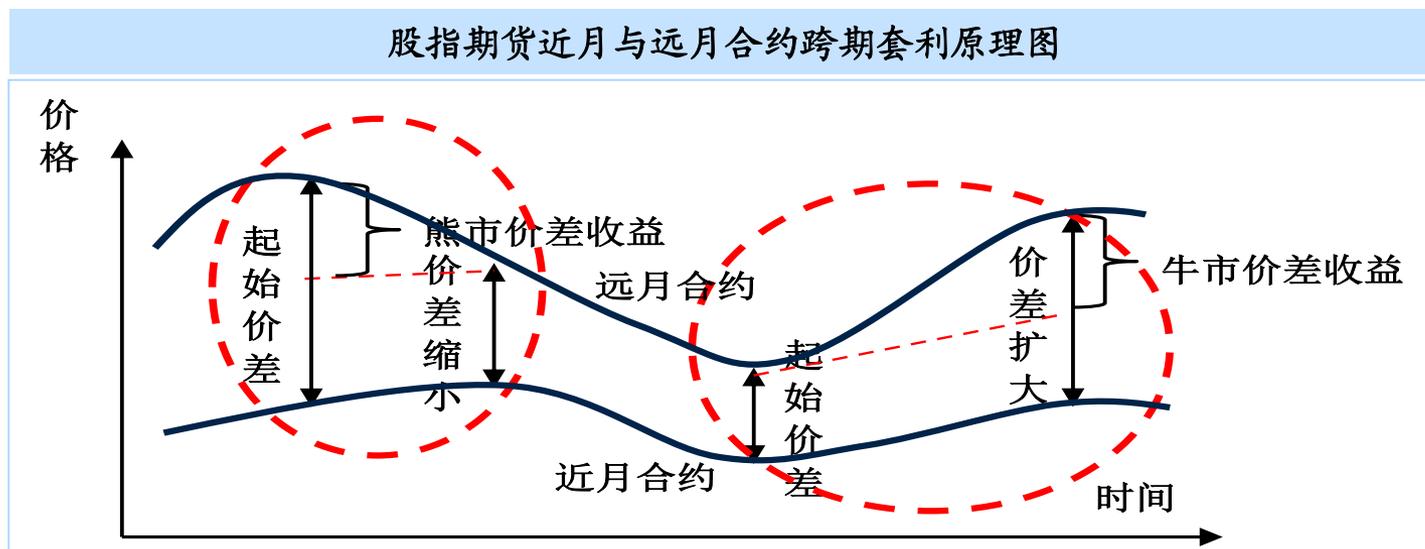
资料来源：中信证券量化投资分析系统

二、跨期套利策略理论模型

1. 根据对价差判断，跨期套利主要分为牛市、熊市和蝶式
2. 跨期套利策略构建：价差的移动均值回归模型
3. 跨期套利策略交易规则
4. 案例分析：跨期套利的操作方法与收益率计算

1. 根据对价差判断，跨期套利主要分为牛市、熊市和蝶式

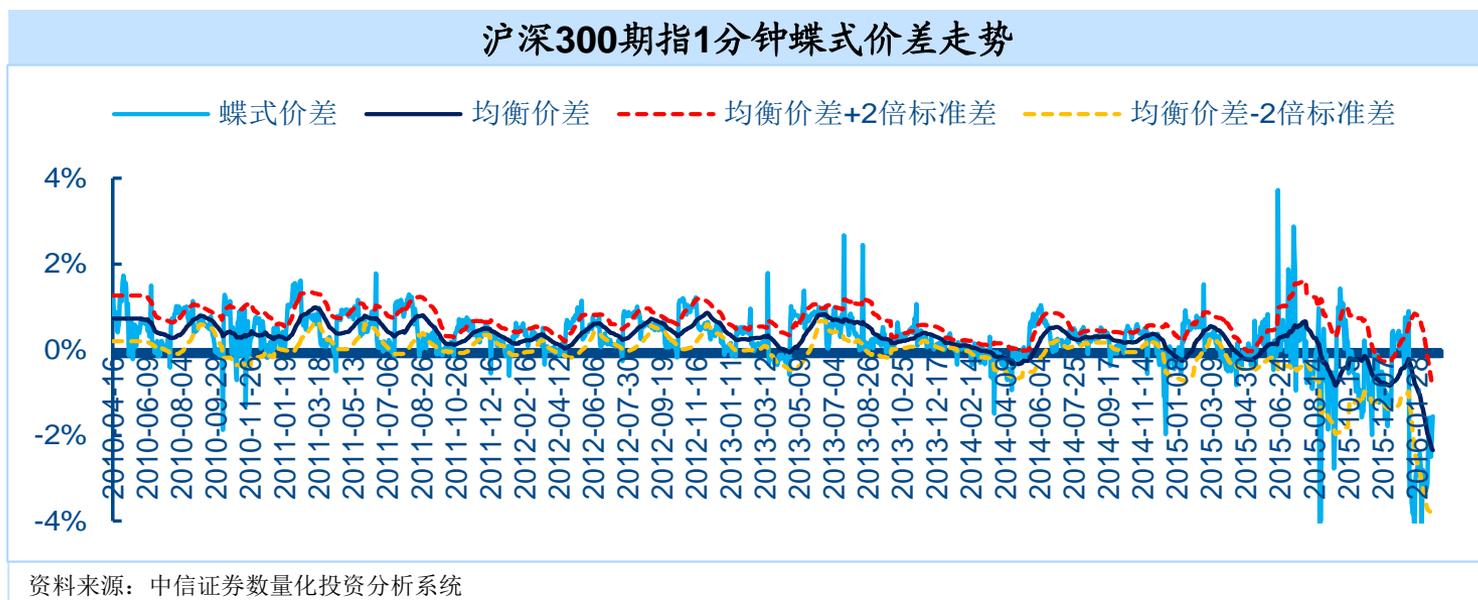
- 依据对不同交割月份合约间价差未来走势的判断，股指期货的跨期套利策略主要包括三种：
 - ▶ 牛市（多头）跨期套利策略：未来价差扩大，买远月卖近月，再反向平仓；
 - ▶ 熊市（空头）跨期套利策略：未来价差缩小，买近月卖远月，再反向平仓；
 - ▶ 蝶式跨期套利策略：在三个不同交割月份合约间的买卖操作，未来蝶式价差扩大，买入近月和远月合约、同时卖出居中合约实施**正向蝶式跨期套利**；未来蝶式价差缩小，卖出近月和远月合约、同时买入居中合约实施**反向蝶式跨期套利**



资料来源：中信证券研究部

2. 跨期套利策略构建：价差的移动均值回归模型

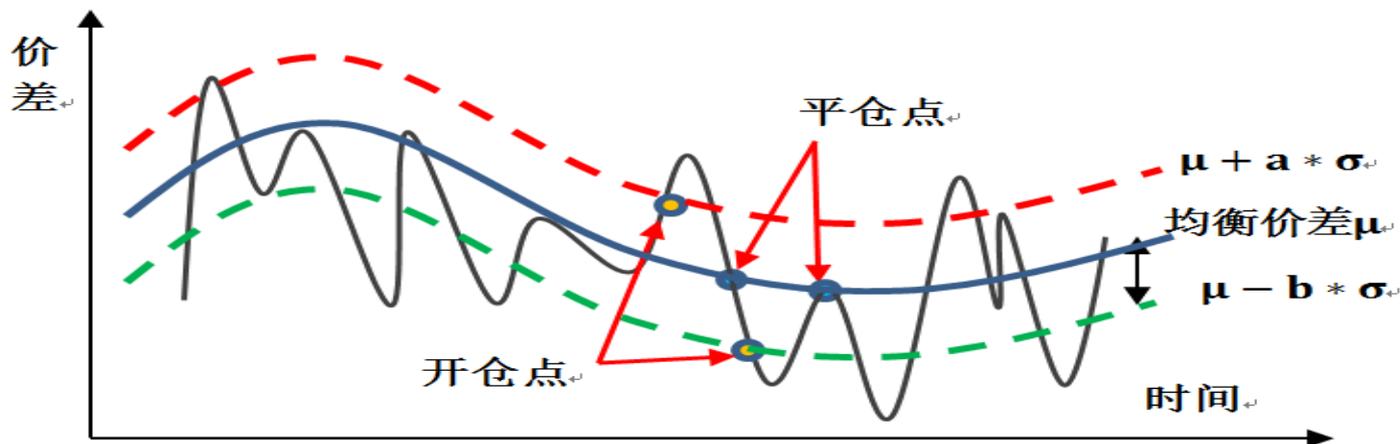
- 根据跨期价差的均值回复和区间震荡特征，构建移动均值回归套利模型
- 均值回复：假设跨期价差序列为 $\{S\}$ ，以向前一段时间 N 的跨期价差移动均值作为均衡价差，跨期价差围绕均衡价差波动，移动均值是为了捕捉实时的价差变化特征 $\tilde{\mu}_i = \frac{\sum_{j=i-N}^i S_j}{N}$
- 区间震荡：以均衡价差上下若干倍的时间段 N 内跨期价差波动标准差作为价差波动的上下边界 $\tilde{\sigma}_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=i-N}^i (S_j - \tilde{\mu}_i)^2}{N}}$



3. 跨期套利策略交易规则

- 跨期价差序列 $\{S\}$ ，移动均值 $\tilde{\mu}_i$ 作为 i 时刻均衡价差、 $\tilde{\mu}_i + a * \tilde{\sigma}_i$ 与 $\tilde{\mu}_i - b * \tilde{\sigma}_i$ 为套利上下边界，套利操作滞后时间 T （此处 T, a, b 是常数）
 - ▶ 开仓条件： i 时刻跨期价差向前 T 分钟均线 $\mu_i^T > \tilde{\mu}_i + a * \tilde{\sigma}_i$ 时，开仓实施熊市跨期套利；当 $\mu_i^T < \tilde{\mu}_i - b * \tilde{\sigma}_i$ 时，开仓实施牛市跨期套利；
 - ▶ 平仓条件：经过 Δt ，当跨期价差向前 T 分钟均线 $\mu_{i+\Delta t}^T \leq \tilde{\mu}_{i+\Delta t}$ 时，已开仓的熊市跨期套利平仓；当 $\mu_{i+\Delta t}^T \geq \tilde{\mu}_{i+\Delta t}$ 时，已开仓的牛市跨期套利平仓；
 - ▶ 止损条件：开仓后跨期价差偏离套利上下边界更多并达到一定程度后止损平仓

价差的移动均值回归策略原理图



3. 案例分析：跨期套利的操作方法与收益率计算

- 假设交易成本为双边万分之一，保证金比率为 40%，以沪深300期指为例：
- 案例一：牛市跨期套利
 - 2015年10月30日 10:54，沪深300期指次月-当月跨期价差为-3.21%，跌破当日合理价差区间下边界-2.01%，投资者判断价差倒挂，未来负价差将收窄
 - 盈亏=300*4*(54-(3250+3356+3308+3360)*0.01%)= ¥ 63207
- 案例二：反向蝶式跨期套利
 - 2015年10月20日 10:38，沪深300期指蝶式跨期价差为0.81%，高于上边界0.79%
 - 盈亏=300*(34.4-(3785.2+3700+2*3727.2+3778.4+3691.2+2*3736.6)*0.01%)= ¥ 9423

牛市跨期套利案例数据

	建仓价格	平仓价格	盈亏
IF1512	¥ 3356 (卖出)	¥ 3360 (买入)	-¥ 4
IF1511	¥ 3250 (买入)	¥ 3308 (卖出)	+¥ 58
总计	+¥ 106	-¥ 52	+¥ 54

反向蝶式跨期套利案例数据

	建仓价格	平仓价格	盈亏
IF1511	¥ 3785.2 (卖出)	¥ 3778.4 (买入)	+¥ 6.8
IF1512	2*¥ 3727.2(买入)	2*¥ 3736.6 (卖出)	+¥ 18.8
IF1603	¥ 3700 (卖出)	¥ 3691.2 (买入)	+¥ 8.8
Total	+¥ 30.8	+¥ 3.6	+¥ 34.4

资料来源：中信证券量化投资分析系统

资料来源：中信证券量化投资分析系统



三、跨期套利策略效果：日内失效，日间获利

1. 在正常交易成本下，日内跨期套利提供高频稳健收益
2. 2015年9月7日以来股指期货交易受到严格限制
3. 平今仓费率调整后日内跨期套利策略近乎失效
4. 日间跨期套利在交易受限后仍有获利空间
5. 当前市场下日间跨期套利可容纳千万级别资金量

1. 在正常交易成本下，日内跨期套利提供高频稳健收益

■ 高频日内跨期套利策略收益稳健

- 跨期套利单次收益小
- 保证金仓位稳定，策略回撤小
- 沪深300期指次月-当月跨期套利年化收益16.4%，蝶式套利年化收益11.16%

沪深300期指次月-当月跨期套利策略净值



资料来源：中信证券量化投资分析系统

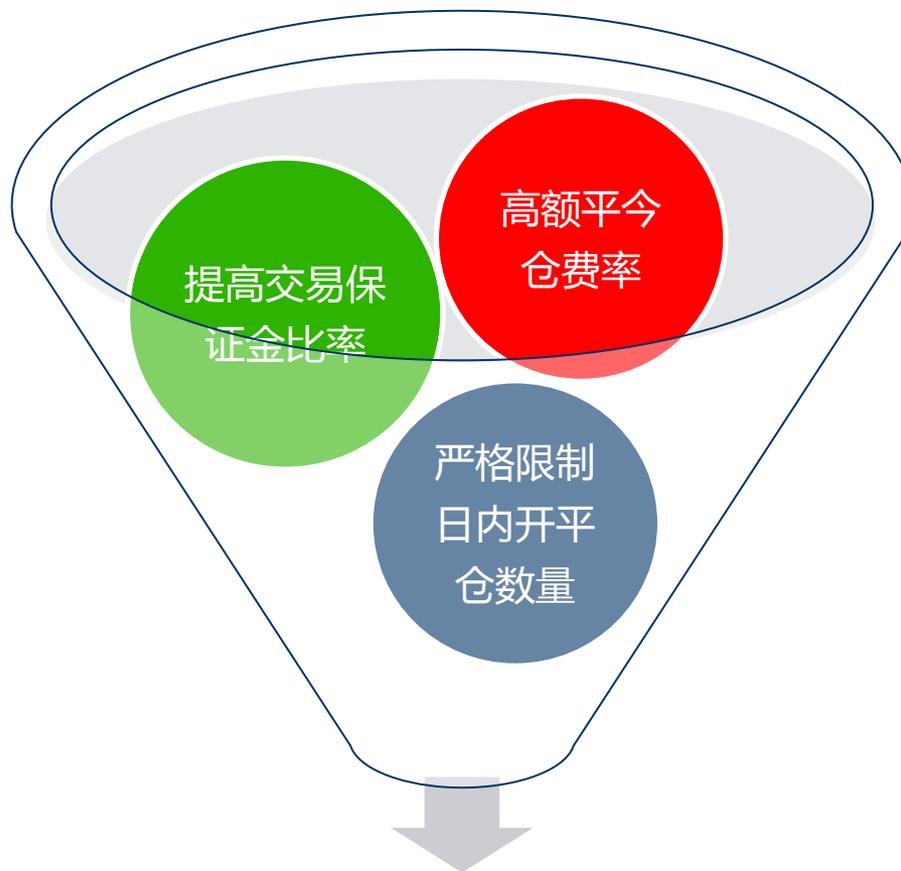
策略参数	参数值
交易成本	双边万分之一
保证金比率	40%
均衡价差估计区间M	120分钟
套利上下边界系数a/b	2.5
投资总额A0	1000万
操作滞后时间	5分钟

沪深300股指期货合约跨期套利策略量化评价

	次月-当月跨期	蝶式跨期
套利次数	279	214
成功次数	174	148
胜率	62.37%	69.16%
累计收益率	28.36%	18.94%
年化收益率	16.40%	11.16%
最大回撤	-0.50%	-0.29%
单次平均收益率	0.0014%	0.0012%
单次盈利均值	0.1905%	0.1465%
单次亏损均值	-0.0645%	-0.0436%
单次平均套利周期 (分钟)	75	75
单次最长套利周期 (分钟)	368	268
单次最短套利周期 (分钟)	5	5
起始日期	2014.1.2 9:15 a.m.	
结束日期	2015.9.2 3:15 p.m.	

资料来源：中信证券量化投资分析系统

2. 2015年9月7日以来股指期货交易受到严格限制

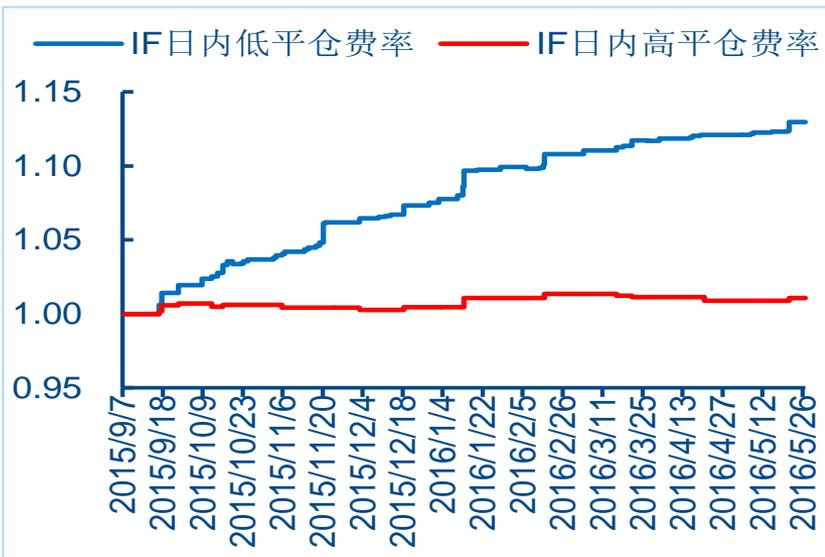


跨期套利是否仍有获利机会？

3. 平今仓费率调整后日内跨期套利策略近乎失效

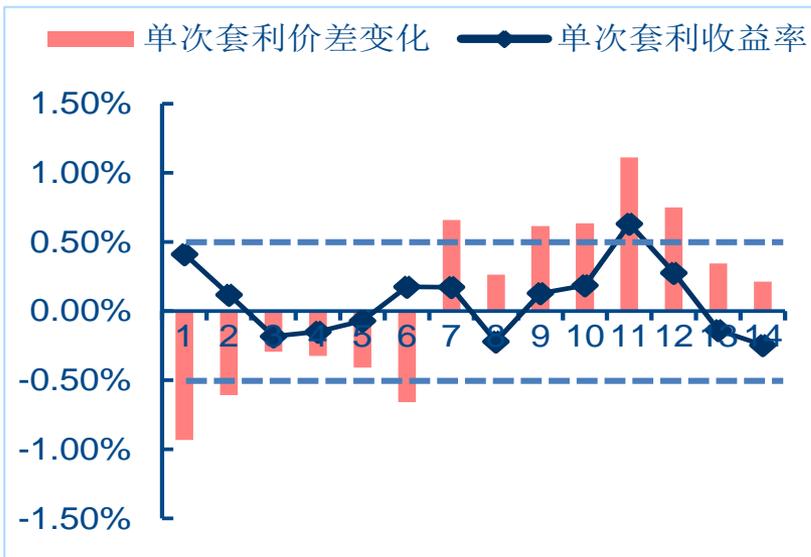
- 万分之23平今仓费率下，沪深300期指日内跨期套利基本没有获利空间，上证50和中证50期指收益有限，套利次数和胜率均大幅下降，参与机会不大
- 对于沪深300期指，单次套利价差波动需在0.5%以上才能覆盖高交易成本

沪深300期指次月-当月日内跨期套利（调整后）



资料来源：中信证券量化投资分析系统

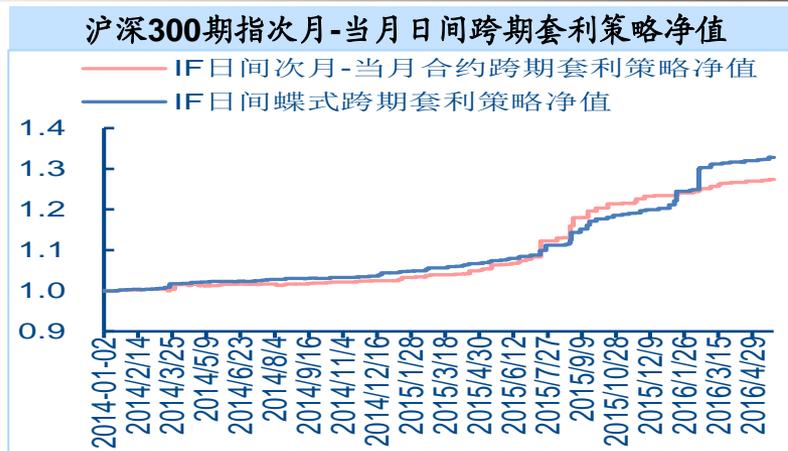
沪深300期指单次套利收益与价差变化



资料来源：中信证券量化投资分析系统

4. 日间跨期套利在交易受限后仍有稳健获利空间

- 避免支付平今仓高额费率
- 交易频率低但胜率高回撤小，易操作
- 2015年9月7日以来，受交易限制影响，日间跨期套利获利空间增大
 - 单次平均收益和盈利均值增大，亏损减小
 - 沪深300期指次月-当月跨期仍有20%收益



沪深300股指期货次月-当月日间跨期套利策略量化评价

	2015年9月7日之前		2015年9月7日以后	
	次月-当月跨期套利	蝶式套利	次月-当月跨期套利	蝶式套利
套利次数	83	95	36	38
成功次数	61	82	29	32
胜率	73.49%	86.32%	80.56%	84.21%
累计收益率	22.64%	15.71%	13.48%	14.97%
年化收益率	13.25%	9.30%	20.44%	22.78%
最大回撤	-0.50%	-0.14%	0.00%	0.00%
单次平均收益率	0.0005%	0.0004%	0.0010%	0.0011%
单次盈利均值	0.3997%	0.1966%	0.46%	0.47%
单次亏损均值	-0.1244%	-0.0414%	0.00%	0.00%
起始日期	2014.1.2 9:15 a.m.		2015.9.7 9:15 a.m.	
结束日期	2015.9.2 3:00 p.m.		2016.5.27 15:00 p.m.	

资料来源：中信证券量化投资分析系统

5. 当前市场下日间跨期套利策略可容纳千万级别资金量

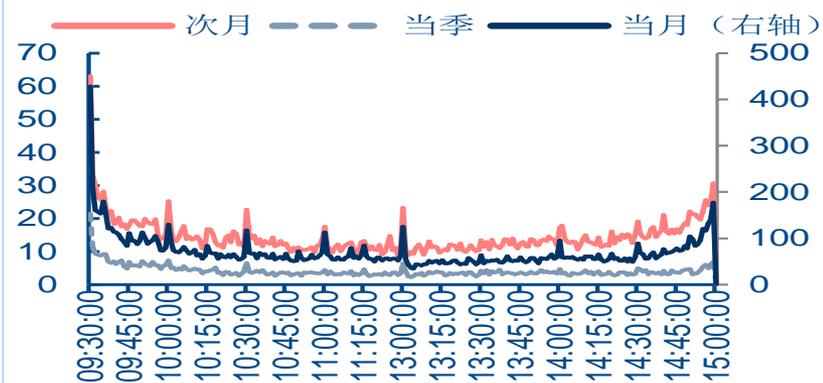
■ 市场容量：满足千万级别资金需求（数据截至2015.5.31）

	当月合约价格	次月合约价格	合约乘数	套利操作次数	总交易面值（万元）	保证金（万元）
沪深300期指	3033.60	2990.60	300	5	903.63	182.02
上证50期指	2062.20	2039.80	300	5	615.30	123.73
中证500期指	5630.60	5510.20	200	5	1114.08	225.22

■ 合约流动性：

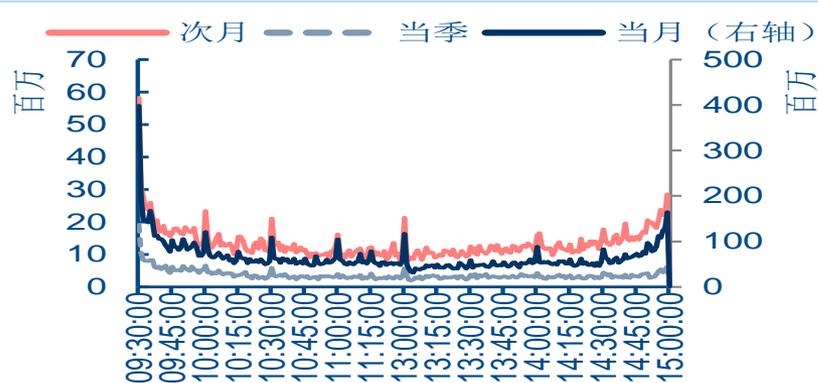
- 沪深300期指次月合约平均每分钟成交量为16张，交易1手冲击系数小于10%；
- 在开盘后30分钟内，沪深300期指次月合约平均每分钟成交20张

沪深300期指日内每分钟平均成交量



资料来源：中信证券量化投资分析系统

沪深300期指日内每分钟平均成交额



资料来源：中信证券量化投资分析系统

四、跨期套利策略盈亏分析及改进

1. 市场大幅波动阶段日间跨期套利策略表现较好
2. 套利操作最多可以承受5分钟的交易滞后
3. 策略改进：增厚单次跨期套利策略收益空间
4. 开仓方式：不同市场环境下适用的最优套利边界不同；偏离开仓与回归开仓两者效果差别不大
5. 平仓方式：以开仓时点均衡价差作为平仓标准可锁定套利收益；反向平仓策略可增厚套利收益

1. 市场大幅波动阶段日间跨期套利策略表现较好

- 震荡市：跨期价差波动幅度小，单次套利收益率最低，策略效果不佳；
- 上涨市：单边上涨行情下，价差突破套利边界后继续偏离，导致套利失败，平均亏损较大；
- 下跌市：跨期价差波动加剧，套利获利空间最大，策略表现最好

不同市场行情下沪深300期指日间跨期套利策略量化评价

	震荡市		上涨市		下跌市	
	次月-当月跨期套利	蝶式套利	次月-当月跨期套利	蝶式套利	次月-当月跨期套利	蝶式套利
套利次数	27	47	27	32	39	41
成功次数	20	38	17	30	26	33
胜率	74.07%	80.85%	62.96%	93.75%	66.67%	80.49%
累计收益率	4.05%	3.26%	4.38%	4.29%	24.34%	21.77%
年化收益率	5.04%	4.05%	7.90%	7.73%	37.25%	33.14%
最大回撤	0.00%	-0.09%	-0.05%	-0.14%	0.00%	0.00%
单次平均收益率	0.0001%	0.0002%	0.0004%	0.0004%	0.0019%	0.0017%
单次盈利均值	0.2026%	0.0930%	0.2654%	0.1478%	0.9360%	0.6596%
单次亏损均值	0.00%	-0.0300%	-0.04%	-0.1438%	0.00%	0.00%
单次平均套利周期（分钟）	1796	514	496	305	373	366
单次最长套利周期（分钟）	7808	1368	1623	1151	1006	922
单次最短套利周期（分钟）	53	35	110	36	64	9
起始日期	2014.1.2 9:15		2014.11.3 9:15		2015.6.1 9:15	
结束日期	2014.10.31 15:15		2015.5.29 15:15		2016.2.19 15:00	

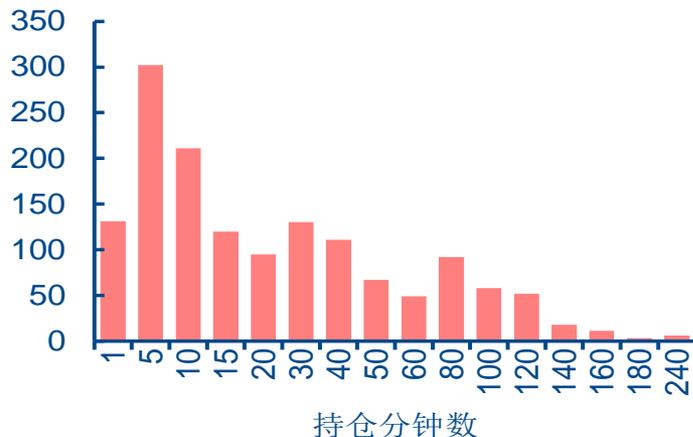
资料来源：中信证券量化投资分析系统



2. 套利操作最多可以承受5分钟的交易滞后

- 真实套利过程中，无法对价差瞬时的噪声性偏离及时反应，只能捕捉一定时间内持续性偏离
- 52%的跨期套利交易持仓时间都在15分钟以内，而持仓时间在5分钟以内的套利机会占比30%
- 操作滞后时长越长，满足开仓条件的跨期套利次数越少，套利收益越低，应控制在5分钟以内

沪深300期指次月-当月日内跨期套利持仓时间分布



套利机会持续时间超过一定滞后时间的交易次数比例

	持续时间>1分钟	持续时间>5分钟	持续时间>10分钟	持续时间>15分钟
套利收益>0%	88%	62%	45%	37%
套利收益>0.5%	91%	59%	44%	33%
套利收益>1%	100%	72%	44%	39%

资料来源：中信证券量化投资分析系统

3. 策略改进：增厚单次跨期套利策略收益空间

开仓方式

- 调整套利上下边界
- 偏离开仓VS回归开仓

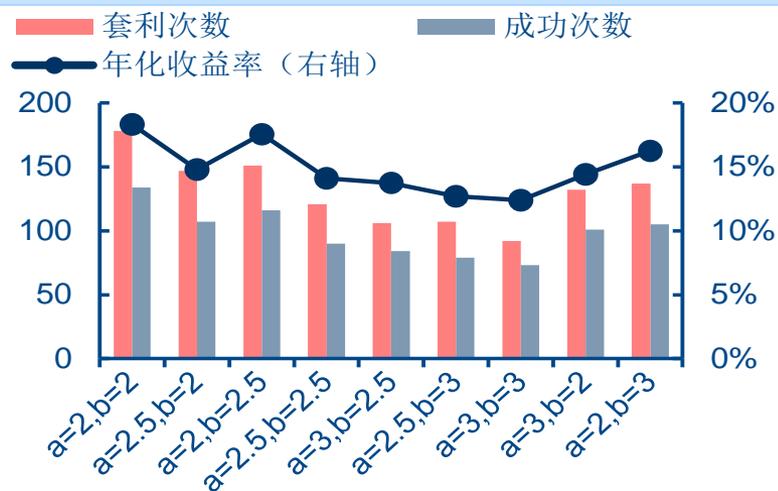
平仓方式

- 开仓时点VS当前时点均衡价差平仓
- 反向平仓操作

4.1 不同市场环境下适用的最优套利边界不同

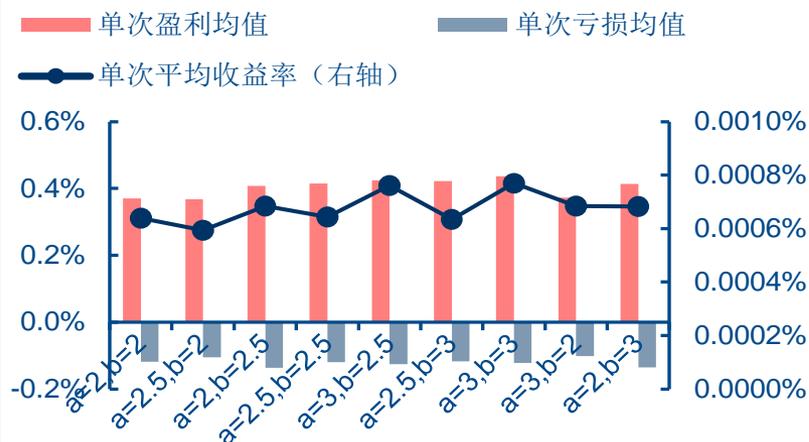
- 套利损失原因1: 单次套利空间小、收益无法覆盖交易成本
- 扩大套利区间，增厚单次套利收益
 - 套利区间越大，可套利次数减小而单次平均获利空间增大
 - 不同时间段内适用的相对占优套利区间不同
 - $a=2, b=2.5$ 套利区间下，沪深300期指次月-当月日间跨期套利年化收益率可达17.5%

不同套利边界下沪深300期指次月-当月跨期套利效果



资料来源：中信证券量化投资分析系统

不同套利边界下沪深300期指次月-当月跨期套利盈亏



资料来源：中信证券量化投资分析系统

4.1 不同市场环境下适用的最优套利边界不同

沪深300期指不同套利区间下次月-当月跨期套利策略月度收益率

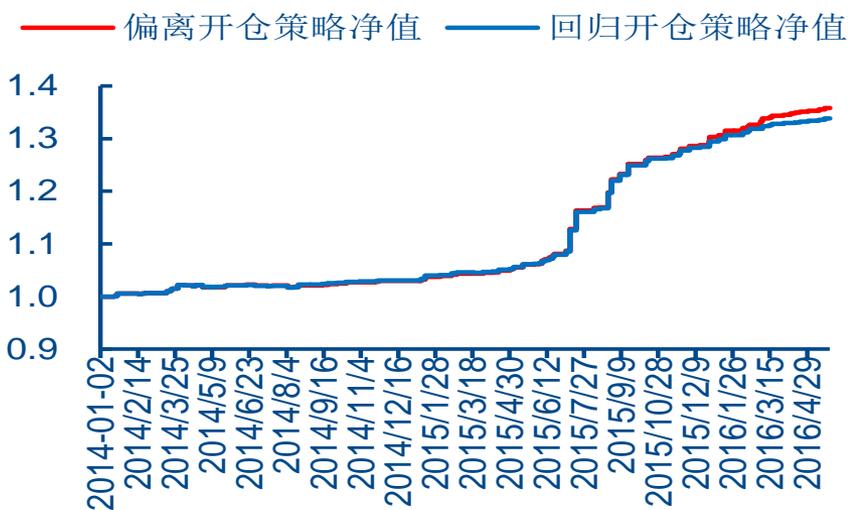
月度收益率	a=2 b=2	a=2.5 b=2	a=2 b=2.5	a=2.5 b=2.5	a=3 b=2.5	a=2.5 b=3	a=3 b=3	a=3 b=2	a=2 b=3
2014年1月	0.76%	0.57%	0.73%	0.54%	0.38%	0.25%	0.12%	0.41%	0.28%
2014年2月	0.12%	0.11%	0.15%	0.14%	0.13%	0.26%	0.25%	0.10%	0.28%
2014年3月	1.23%	1.19%	1.54%	1.50%	1.51%	1.37%	1.38%	1.20%	1.41%
2014年4月	-0.44%	-0.38%	-0.43%	-0.38%	-0.27%	-0.38%	-0.27%	-0.27%	-0.43%
2014年5月	0.69%	0.48%	0.54%	0.33%	0.39%	0.33%	0.39%	0.53%	0.54%
2014年6月	0.27%	0.25%	-0.03%	-0.05%	0.08%	-0.05%	0.08%	0.37%	-0.03%
2014年7月	-0.01%	-0.01%	-0.01%	-0.01%	0.20%	0.03%	0.25%	0.20%	0.03%
2014年8月	0.39%	0.21%	0.18%	0.00%	0.40%	-0.01%	0.38%	0.60%	0.17%
2014年9月	0.26%	0.28%	0.29%	0.30%	0.44%	0.32%	0.46%	0.42%	0.31%
2014年10月	0.21%	0.28%	0.27%	0.33%	0.30%	0.32%	0.29%	0.25%	0.26%
2014年11月	0.47%	0.23%	0.50%	0.27%	0.30%	0.27%	0.31%	0.27%	0.51%
2014年12月	2.93%	0.00%	2.88%	-0.04%	0.01%	-0.04%	0.01%	0.06%	2.88%
2015年1月	1.61%	1.29%	1.13%	0.81%	0.26%	0.56%	0.00%	0.73%	0.88%
2015年2月	0.43%	0.21%	0.68%	0.46%	0.58%	-0.05%	0.07%	0.33%	0.17%
2015年3月	0.36%	0.29%	0.36%	0.29%	0.33%	0.33%	0.36%	0.33%	0.40%
2015年4月	1.17%	0.40%	1.18%	0.41%	0.83%	0.47%	0.89%	0.82%	1.24%
2015年5月	1.66%	1.49%	1.41%	1.24%	1.24%	1.23%	1.23%	1.49%	1.40%
2015年6月	2.06%	2.26%	1.78%	1.97%	1.53%	1.97%	1.68%	1.80%	1.78%
2015年7月	10.41%	8.51%	10.12%	8.22%	8.16%	8.22%	8.16%	8.44%	10.12%
2015年8月	6.20%	5.95%	6.12%	5.87%	5.94%	5.97%	6.03%	6.02%	6.21%
2015年9月	3.60%	2.16%	4.36%	2.92%	3.54%	0.00%	0.62%	2.78%	1.44%
2015年10月	1.42%	1.69%	0.94%	1.22%	0.00%	1.38%	0.16%	0.47%	1.11%
2015年11月	1.72%	1.72%	1.69%	1.69%	1.69%	1.87%	1.87%	1.72%	1.87%
2015年12月	2.58%	2.27%	2.58%	2.27%	2.38%	2.33%	2.44%	2.38%	2.63%
2016年1月	1.95%	1.51%	1.64%	1.20%	1.20%	1.19%	1.19%	1.51%	1.63%
2016年2月	2.80%	3.03%	1.77%	2.33%	1.66%	1.89%	1.22%	2.36%	1.65%
2016年3月	1.97%	0.74%	2.16%	0.93%	0.88%	0.94%	0.89%	0.69%	2.17%
2016年4月	0.60%	0.48%	0.66%	0.54%	0.20%	0.47%	0.13%	0.14%	0.59%
2016年5月	0.34%	0.50%	0.34%	0.50%	0.53%	0.50%	0.53%	0.53%	0.34%

资料来源：中信证券量化投资分析系统

4.2 偏离开仓与回归开仓两者效果差别不大

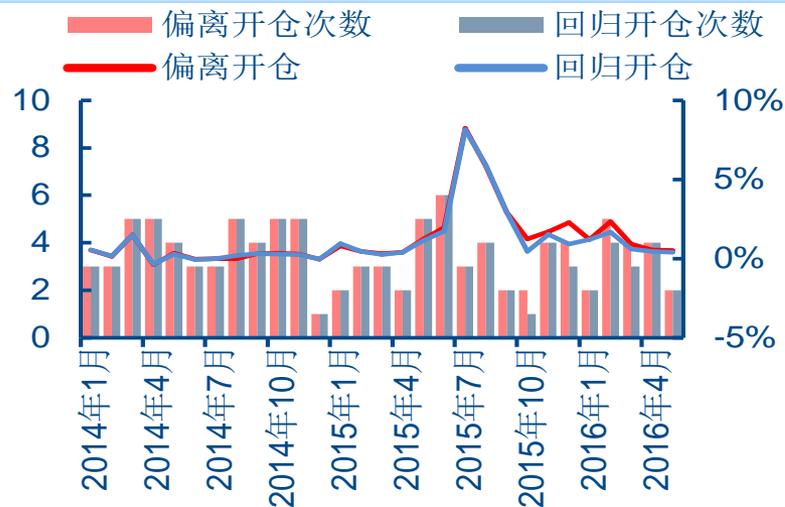
- 偏离开仓：价差突破套利边界并持续一段时间后开仓，套利收益空间由套利边界决定，价差继续偏离后将造成损失
- 回归开仓：当跨期价差在套利边界以上，同时价差已经处于回落的途中开仓，该方法套利收益空间与价差相对于边界的最远偏离有关，可以从价差波动行情中获利
- 实测中，两者套利效果相近

不同开仓条件下沪深300期指次月-当月日间跨期策略净值



资料来源：中信证券量化投资分析系统

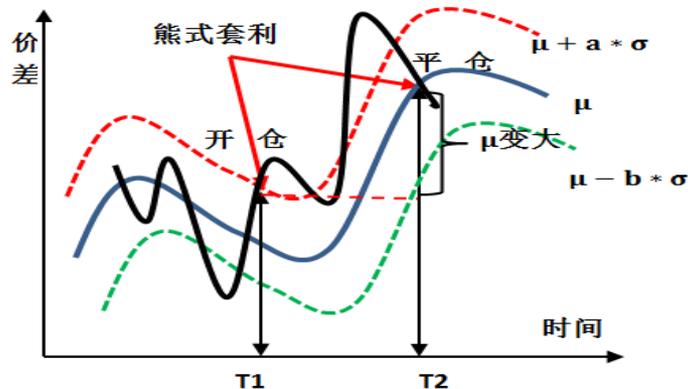
不同开仓条件下日间跨期套利月度数据



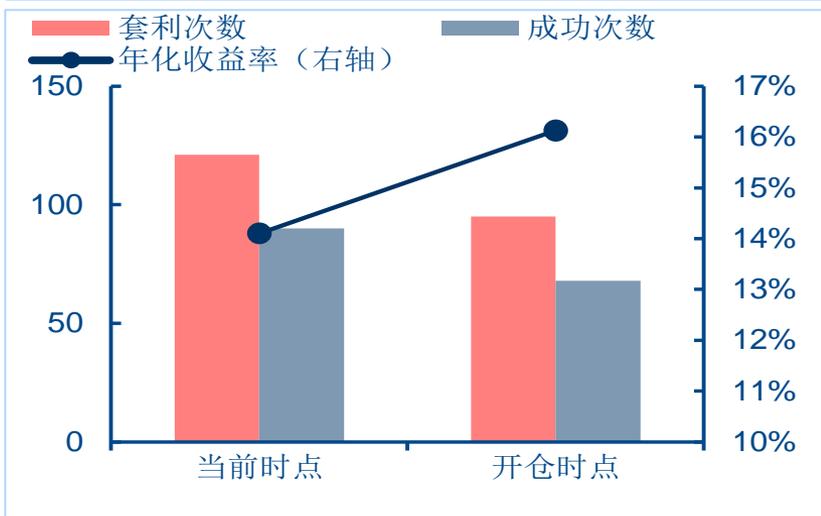
资料来源：中信证券量化投资分析系统

5.1 以开仓时点均衡价差作为平仓标准可锁定套利收益

- 套利损失原因2: 短时间内均衡价差突变吞噬套利收益, 平仓时已承受损失
- 平仓均衡价差标准: 开仓时点VS当下时点
 - 以开仓时点均衡价差作为平仓线, 套利收益空间确定, 不会受价差波动影响
 - 虽然套利次数减小, 但平均盈利增大, 效果更好



以不同时点均衡价差作为平仓标准的日间跨期套利效果



资料来源: 中信证券量化投资分析系统

沪深300期指不同时点均衡价差平仓的日间跨期套利评估

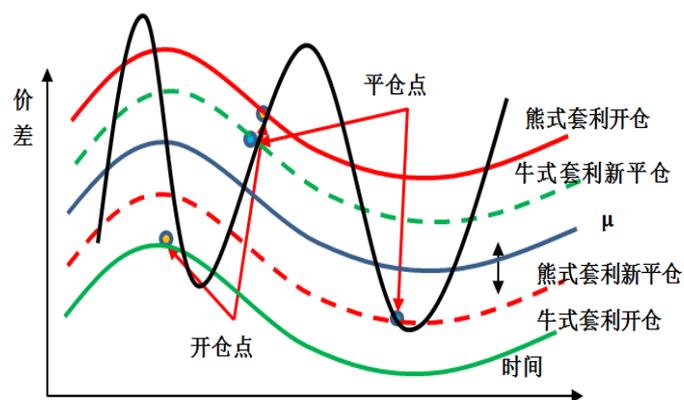
	当前时点	开仓时点
套利次数	121	95
成功次数	90	68
胜率	74.38%	71.58%
累计收益率	35.81%	41.47%
年化收益率	14.10%	16.13%
最大回撤	-0.50%	0.00%
单次平均收益率	0.0006%	0.0005%
单次盈利均值	0.42%	0.61%
单次亏损均值	-0.12%	0.00%
套利时间区间	2014.1.2至2016.5.27	

资料来源: 中信证券量化投资分析系统

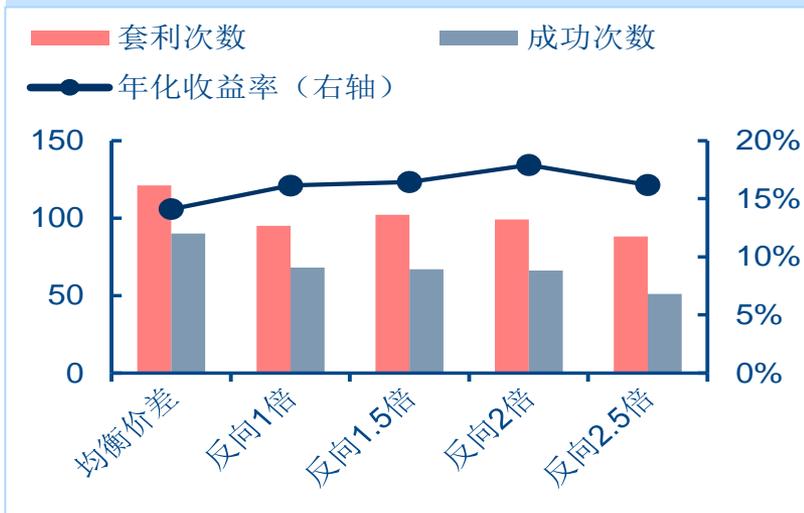


5.2 反向平仓策略可增厚套利收益

- 价差回复至反向平仓标准线后再平仓，增厚获利空间
 - 反向平仓倍数越大，单次盈利均值越大
 - 套利次数随反向平仓倍数先增大后减小
 - 套利胜率随反向倍数增大而减小
 - 反向2倍标准差时策略年化收益最大为17.9%



沪深300期指反向平仓日间跨期套利效果



资料来源：中信证券量化投资分析系统

沪深300期指次月-当月反向平仓日间跨期套利评估

	均衡价差	反向1倍	反向1.5倍	反向2倍	反向2.5倍
套利次数	121	95	102	99	88
成功次数	90	68	67	66	51
胜率	74.38%	71.58%	65.69%	66.67%	57.95%
累计收益率	35.81%	41.47%	42.31%	46.49%	41.60%
年化收益率	14.10%	16.13%	16.43%	17.89%	16.17%
最大回撤	-0.50%	0.00%	-0.50%	-0.37%	-0.29%
单次平均收益	0.0006%	0.0005%	0.0004%	0.0004%	0.0003%
单次盈利均值	0.42%	0.61%	0.64%	0.71%	0.82%
单次亏损均值	-0.12%	0.00%	-0.09%	-0.19%	-0.08%
套利时间区间	2014.1.2至2016.5.27				

资料来源：中信证券量化投资分析系统

五、结论与风险

■ 结论

- ▶ 股指期货跨期价差在震荡行情中窄幅区间波动，在趋势市中聚集效应更显著，并反映投资者预期
- ▶ 依据跨期价差的均值回复和区间震荡的特征，我们借助移动均值模型构造股指期货的跨期套利策略
- ▶ 当前期指交易受限，日内跨期套利策略近于失效，但日间跨期套利仍有获利空间
- ▶ 为了提高日间跨期套利策略收益和稳健性，我们分别从开仓方式和平仓方式两个角度增加单次套利收益空间
- ▶ 对于开仓方式，不同市场环境下适用的最优套利边界不同，当前时点套利上边界取2倍标准差、下边界取2.5倍标准差套利效果占优，而偏离开仓与回归开仓两者效果差别不大
- ▶ 对于平仓方式，以开仓时点均衡价差作为平仓标准可锁定套利收益，当前时点取反向2倍标准差平仓时沪深300期指次月-当月跨期套利策略效果最优

■ 风险

- ▶ 保证金风险：经测算，次月-当月跨期套利策略的保证金仓位在总投资金额中占比不超过45%，不存在爆仓风险；
- ▶ 若次月合约流动性出现异常变化，策略面临流动性风险。

致謝

中信证券研究部 金融工程及衍生品组

赵文荣

电话: 010-60836759
邮件: zhaowenrong@citics.com
执业证书编号: S1010512070002

王兆宇

电话: 021-20262110
邮件: wangzhaoyu@citics.com
执业证书编号: S1010514080008

李祖苑

电话: 010-60836700
邮件: lizuyuan@citics.com
执业证书编号: S1010514070002

联系人: 张依文

电话: 021-20262149
邮件: yiwenzhang@citics.com

免责声明

2016年6月23日 证券研究报告

分析师声明

主要负责撰写本报告全部或部分内容的分析师在此声明：(i) 本研究报告所表述的任何观点均精准地反映了上述每位分析师个人对标的证券和发行人的看法；(ii) 该分析师所得报酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来均不会直接或间接地与本报告所表述的具体建议或观点相联系。

评级说明

投资建议的评级标准

报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后6到12个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的6到12个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A股市场以沪深300指数为基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准；美国市场以纳斯达克综合指数或标普500指数为基准

	评级	说明
股票评级	买入	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅20%以上；
	增持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于5%~20%之间
	持有	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~5%之间
行业评级	卖出	相对同期相关证券市场代表性指数跌幅10%以上；
	强于大市	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅10%以上；
	中性	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~10%之间；
	弱于大市	相对同期相关证券市场代表性指数跌幅10%以上

其他声明

本研究报告由中信证券股份有限公司或其附属机构制作。中信证券股份有限公司及其全球的附属机构、分支机构及联营机构（仅就本研究报告免责条款而言，不含CLSA group of companies），统称为“中信证券”。

法律主体声明

中国：本研究报告在中华人民共和国（香港、澳门、台湾除外）由中信证券股份有限公司（受中国证券监督管理委员会监管，经营证券业务许可证编号：Z20374000）分发。

新加坡：本研究报告在新加坡由CLSA Singapore Pte Limited（下称“CLSA Singapore”）分发，并仅向新加坡《证券及期货法》s.4A(1)定义下的“机构投资者、认可投资者及专业投资者”提供。上述任何投资者如希望交流本报告或就本报告所评论的任何证券进行交易应与CLSA Singapore的新加坡金融管理局持牌代表进行交流或通过后者进行交易。如您属于“认可投资者或专业投资者”，请注意CLSA Singapore与您的交易将豁免于新加坡《财务顾问法》的某些特定要求：（1）适用《财务顾问规例》第33条中的豁免，即豁免遵守《财务顾问法》第25条关于向客户披露产品信息的规定；（2）适用《财务顾问规例》第34条中的豁免，即豁免遵守《财务顾问法》第27条关于推荐建议的规定；以及（3）适用《财务顾问规例》第35条中的豁免，即豁免遵守《财务顾问法》第36条关于披露特定证券利益的规定。

针对不同司法管辖区的声明

中国：根据中国证券监督管理委员会核发的经营证券业务许可，中信证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。

新加坡：监管法规或交易规则要求对研究报告涉及的实际、潜在或预期的利益冲突进行必要的披露。须予披露的利益冲突可依照相关法律法规要求在特定报告中获得，详细内容请查看<https://www.clsa.com/disclosures/>。该等披露内容仅涵盖CLSA group, CLSA Americas及CA Taiwan的情况，不反映中信证券、Credit Agricole Corporate & Investment Bank及/或其各自附属机构的情况。如投资者浏览上述网址时遇到任何困难或需要过往日期的披露信息，请联系compliance_hk@clsa.com。

美国：本研究报告由中信证券编制。本研究报告在美国由中信证券（CITIC Securities International USA, LLC（下称“CSI-USA”）除外）和CLSA group of companies（CLSA Americas, LLC（下称“CLSA Americas”）除外）仅向符合美国《1934年证券交易法》下15a-6规则定义且分别与CSI-USA和CLSA Americas进行交易的“主要美国机构投资者”分发。对身在美国的任何人士发送本研究报告将不被视为对本报告中所评论的证券进行交易的建议或对本报告中所载任何观点的背书。任何从中信证券与CLSA group of companies获得本研究报告的接收者如果希望在美国交易本报告中提及的任何证券应当分别联系CSI-USA和CLSA Americas。

英国：本段“英国”声明受英国法律监管并依据英国法律解释。本研究报告在英国须被归为营销文件，它不按《英国金融行为管理手册》所界定、旨在提升投资研究报告独立性的法律要件而撰写，亦不受任何禁止在投资研究报告发布前进行交易的限制。本研究报告在欧盟由 CLSA (UK) 发布，该公司由金融行为管理局授权并接受其管理。本研究报告针对《2000 年金融服务和市场法2005 年（金融推介）令》第19条所界定的在投资方面具有专业经验的人士，且涉及到的任何投资活动仅针对此类人士。若您不具备投资的专业经验，请勿依赖本研究报告的内容。

一般性声明

本研究报告对于收件人而言属高度机密，只有收件人才能使用。本研究报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许该研究报告发送、发布的人员。本研究报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为出售任何证券或金融工具的要约，或者证券或金融工具交易的要约邀请。中信证券并不因收件人收到本报告而视其为中信证券的客户。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具的分析，本报告的收件人须保持自身的独立判断。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的，但中信证券不保证其准确性或完整性。中信证券并不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他损失承担任何责任。本报告提及的任何证券均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适用所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

本报告所载的资料、观点及预测均反映了中信证券在最初发布该报告日期当日分析师的判断，可以在不发出通知的情况下做出更改，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与中信证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。中信证券并不承担提示本报告的收件人注意该等材料的责任。中信证券通过信息隔离墙控制中信证券内部一个或多个领域的信息向中信证券其他领域、单位、集团及其他附属机构的流动。负责撰写本报告的分析师的薪酬由研究部门管理层和中信证券高级管理层全权决定。分析师的薪酬不是基于中信证券投资银行收入而定，但是，分析师的薪酬可能与投行整体收入有关，其中包括投资银行、销售与交易业务。

若中信证券以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构为此发送行为承担全部责任。该机构的客户应联系该机构以交易本报告中提及的证券或要求获悉更详细信息。本报告不构成中信证券向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议，中信证券以及中信证券的各个高级职员、董事和员工亦不为（前述金融机构之客户）因使用本报告或报告载明的内容产生的直接或间接损失承担任何责任。

未经中信证券事先书面授权，任何人不得以任何目的复制、发送或销售本报告。

中信证券2016版权所有。保留一切权利。

