

衍生品

# 全方位剖析期权市场，日内实时监控套利机会

2015年09月10日

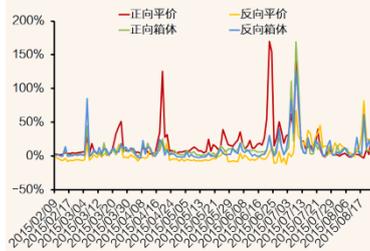
## ETF期权套利收益分析与实时监控系统

### 期权套利实时监控系统



资料来源：招商证券

### 每日最高收益率



资料来源：Wind 资讯、招商证券

我们开发了 ETF 期权平价套利和箱体套利的日内实时监控系统，并且对 ETF 期权上市以来的指标进行了跟踪。融券规则修改以及期权卖出开仓手续费暂免对反向平价的套利收益提升最大。从 ETF 期权上市以来四种套利每日最高收益率和每日正收益持续时长占比来看，时长占比来看，50ETF 期权平价和箱体套利的机会均比上市初期稳步提高：7 月份之前的一段时间内，由于认购期权的隐含波动率显著高于认沽期权的隐含波动率，导致正向平价套利每日都有平均 8% 的年化收益率；最近一段时间认沽期权的隐含波动率高于认购期权，反向平价套利机会随之增加。

- 套利概述首先阐述了套利交易的一些分类。重点介绍了期权无风险套利：基于价格与价差边界的套利、等效远期价格套利。
- 从成交量与持仓量、T+0 回转交易占比、成交量加权盘口价差、现货波动率与期权隐含波动率这四类指标分析了 ETF 期权上市以来的情况。成交量和持仓量稳步上升，日内回转交易比价活跃，盘口价差及盘口价差的波动率与合约期限正相关。结合现货已实现波动率与隐含波动率来看，50ETF 期权上市初期做市商的做市利润主要来自报价价差收益。
- 开发了 ETF 期权平价套利和箱体套利的日内实时监控系统，对系统从必备版本与函数、具体使用方法、连续竞价时段与套利计算环境的判断等做了详尽的介绍，同时对每个时段的界面也做了相应展示。
- 分析了融券规则修改及 ETF 期权卖出开仓暂免收取手续费对套利算法及套利收益的具体影响，从套利算法修改正向平价、反向平价、正向箱体、反向箱体这四种套利的每日最高收益率及每日正收益持续时长占比做了对比，发现反向平价的收益率提升最大。
- 从 ETF 期权上市以来四种套利每日最高收益率和每日正收益持续时长占比来看，50ETF 期权平价和箱体套利的机会均比上市初期稳步提高：7 月份之前的一段时间内，由于认购期权的隐含波动率显著高于认沽期权的隐含波动率，导致正向平价套利每日都有平均 8% 的年化收益率；最近一段时间认沽期权的隐含波动率高于认购期权，反向平价套利机会随之增加。

叶涛

yetao@cmschina.com.cn  
S1090514040002

研究助理

赵月娟

zhaoyuejuan@cmschina.com.cn

## 正文目录

一、套利概述 .....	4
1.1 套利交易 .....	4
1.2 期权相关的无风险套利 .....	4
1.2.1 内在价值 .....	5
1.2.2 价差与凸度套利 .....	6
1.2.3 等效远期价格套利 .....	8
二、指标解析 .....	9
2.1 成交量与持仓量 .....	9
2.2 T+0 回转交易占比 .....	10
1.3 成交量加权盘口价差 .....	11
2.4 已实现波动率与当月平值合约隐含波动率 .....	13
三、实时监控系統 .....	14
3.1 系统介绍 .....	14
3.2 系统使用 .....	15
四、套利分析 .....	19
4.1 融券规则修改及卖出开仓手续费暂免对套利影响分析 .....	19
4.1.1 融券规则修改 .....	19
4.1.2 融券规则修改对套利算法影响 .....	20
4.1.3 卖出开仓暂免收取交易手续费 .....	20
4.1.4 卖出开仓手续费暂免对套利算法影响 .....	21
4.1.5 规则修改对套利收益及正收益持续时长影响 .....	21
4.2 上市以来套利收益统计 .....	21

## 图表目录

图 1: 套利交易 .....	4
图 2: 期权相关的无风险套利 .....	5
图 3: 认购期权内在价值 .....	6
图 4: 认沽期权内在价值 .....	6
图 5: 认购期权价差与凸度 .....	7
图 6: 认沽期权价差与凸度 .....	8

图 7: 等效远期价格套利.....	9
图 8: 成交量与持仓量 .....	9
图 9: 前五大席位成交占比 .....	9
图 10: 沪深 300 股指期货主力合约切换时点.....	10
图 11: 沪深 300 股指期货主力合约切换领先天数分布 .....	10
图 12: 分期限成交量.....	10
图 13: 分期限持仓量.....	10
图 14: T+0 回转交易占比.....	11
图 15: 盘口价差与合约期限.....	12
图 16: 盘口价差与成交量.....	12
图 17: 盘口价差与合约分组.....	12
图 18: 盘口价差差值与标的走势.....	12
图 19: 已实现波动率与当月平值合约隐含波动率 .....	13
图 20: 实时监控系統介绍.....	14
图 21: 启动后界面 .....	15
图 22: 初始化.....	16
图 23: 开始监控 (开盘集合竞价前) .....	17
图 24: 开始监控 (开盘集合竞价结束) .....	18
图 25: 开始监控 (连续竞价时段) .....	18
图 26: 开始监控 (收盘集合竞价时段) .....	19
图 27: 融券规则修改对反向套利不可操作时间影响 .....	20
图 28: 规则修改对各种套利方式收益率大小影响 .....	21
图 29: 规则修改对各种套利正收益持续时长占比影响.....	21
图 30: 每日最高收益率 .....	22
图 31: 正收益日内持续时长占比.....	22
表 1: 实时监控系統默认参数 .....	15
表 2: 合约表所需字段.....	15

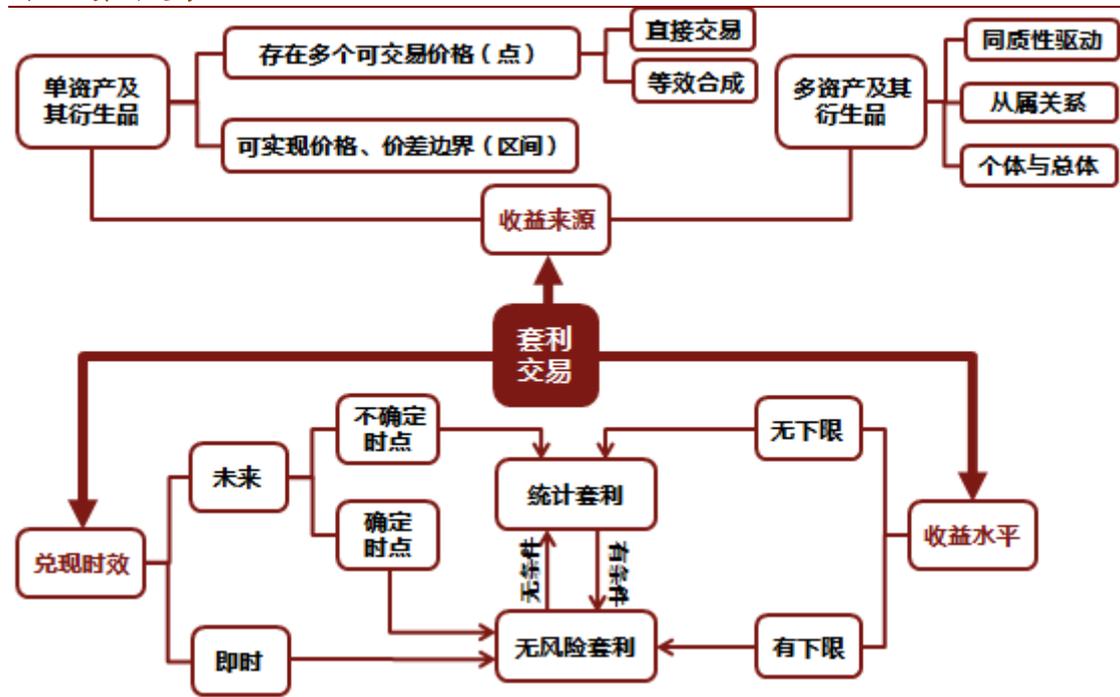
# 一、套利概述

## 1.1 套利交易

从收益来源上来看，套利交易可分为单资产及其衍生品、多资产及其衍生品之间套利这两大类。其中单资产及其衍生品间的套利大体又可以分为存在多个可交易价格之间的套利及可实现价格与价差边界的区间套利。

从兑现时效和收益水平上来看，套利交易又可以分为统计套利和无风险套利。无风险套利可以无条件转换为统计套利，但是统计套利不一定可以转换为无风险套利。因为对于同样的组合构建方式，两者的考虑目标也不同：无风险套利的目标是做价差系列的收敛，统计套利不光是做价差序列的反转和回溯；更多的情况下是基于动量来做的。相较于无风险套利，统计套利更加灵活，它的通用技术的核心是价差序列的滤波等技术。

图 1：套利交易

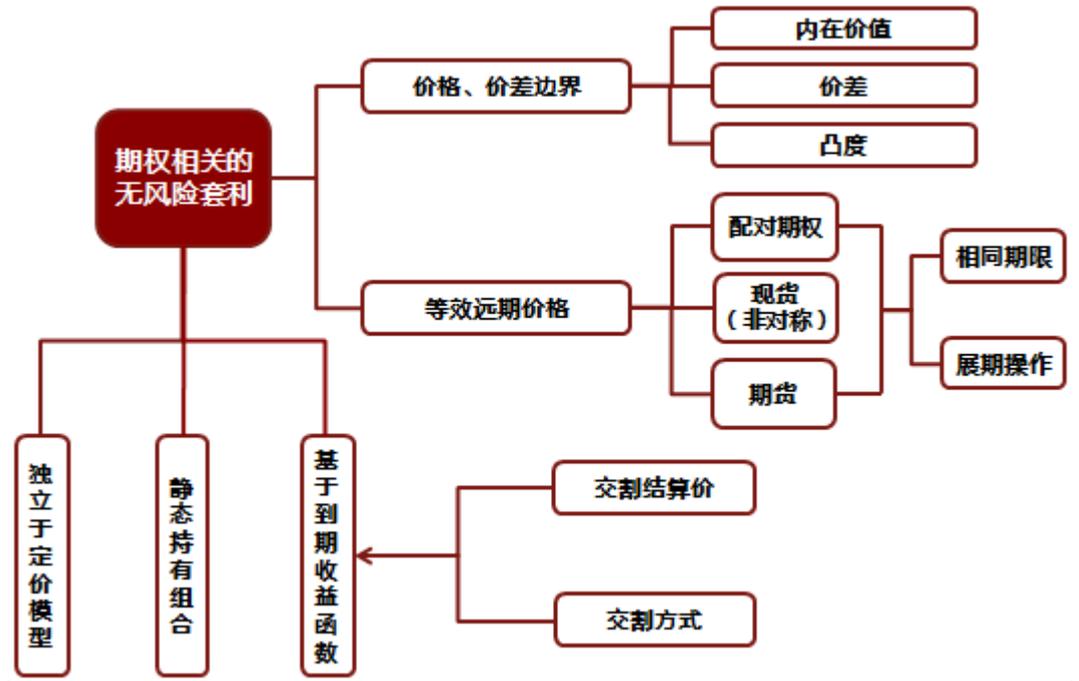


资料来源：招商证券

## 1.2 期权相关的无风险套利

期权相关的无风险套利主要有三个特征：一、它是独立于定价模型的；二、它是一种静态套利，即持仓期间是不会进行动态调仓的；三、它是基于各个品种到期现金流关系的一种套利。从收益来源来看，期权无风险套利分为基于价格、价差边界的套利、等效远期价格套利这两大类。前者通常分为单个期权与其内在价值边界、两期权的垂直价差、三期权的凸度套利。

图 2: 期权相关的无风险套利



资料来源: 招商证券

### 1.2.1 内在价值

平值期权的标准化定义为:

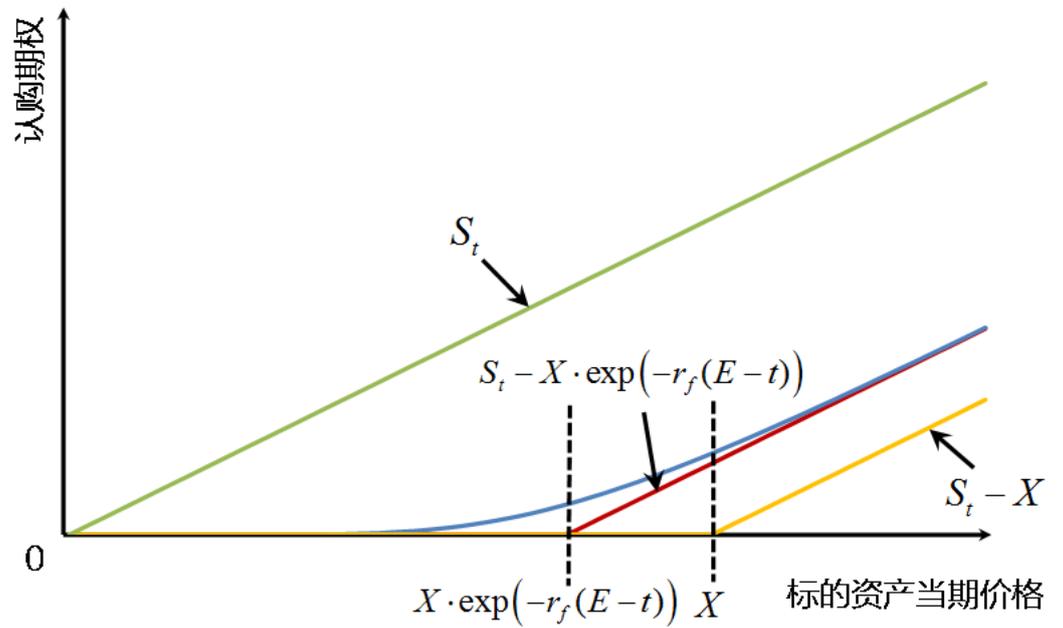
$$S_t = X \cdot \exp(-r_f(E-t)) \tag{1}$$

在实际操作中, 通常采用下面非参数判别方式:

$$X_t^*(E) = \arg \min_{X_{(i)}} \left| C_t(X_{(i)}, E) - P_t(X_{(i)}, E) \right| \tag{2}$$

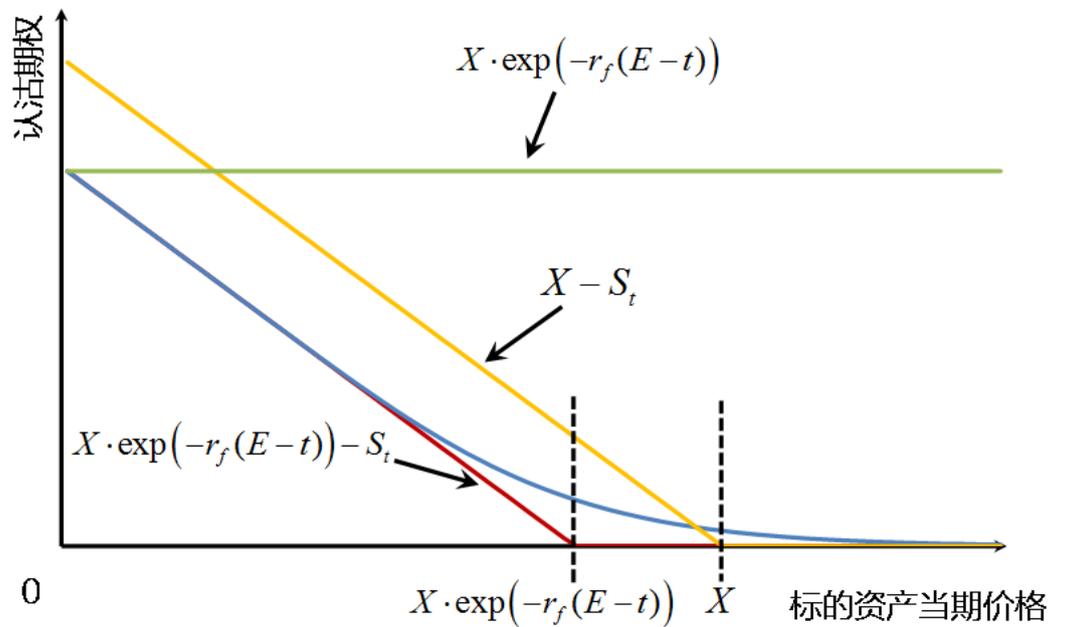
对于单个期权而言, 当标的波动率趋向正无穷时, 认购期权的理论价格趋向于  $S_t$ , 认沽期权的理论价格趋向于  $X \cdot \exp(-r(E-t))$ ; 当波动率正向趋向于 0 时, 认购期权的理论价格趋向于  $\max(S_t - X \cdot \exp(-r(E-t)), 0)$ , 认沽期权的理论价格趋向于  $\max(X \cdot \exp(-r(E-t)) - S_t, 0)$ 。如下图所示, 认购期权和认沽期权的理论价格都有上下界, 实际价格一旦超过边界, 套利机会也随之产生。

图 3: 认购期权内在价值



资料来源: 招商证券

图 4: 认沽期权内在价值



资料来源: 招商证券

### 1.2.2 价差与凸度套利

认购期权价格脱离定价模型的表达式为：

$$C_t = \exp(-r_f(E-t)) \cdot \int_X^{+\infty} (S_E - X) \cdot \phi_{E/t}(S_E) d(S_E) \quad \text{式(3)}$$

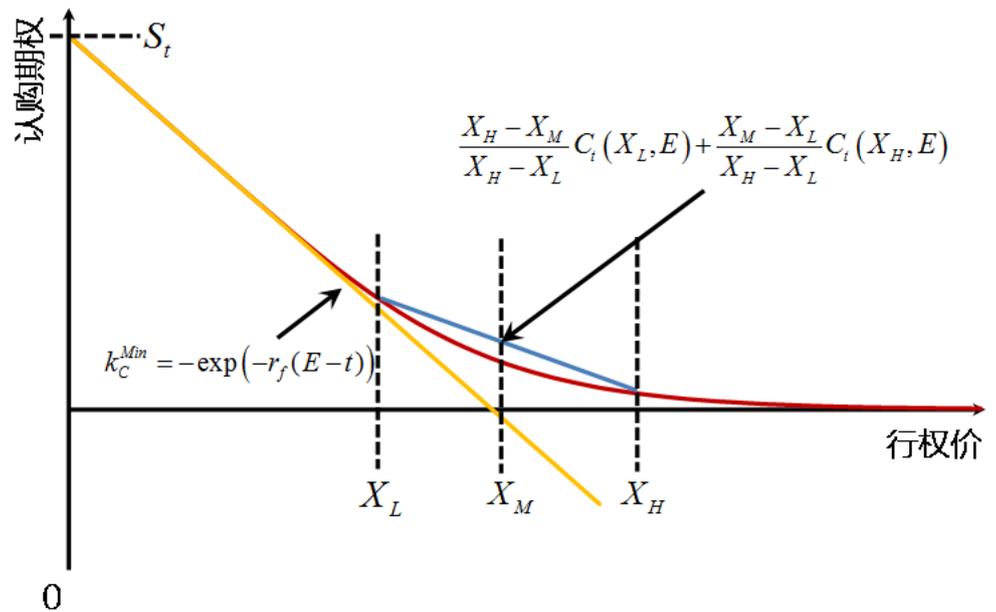
由上式可以得出认购期权价格关于行权价的一阶偏导与二阶偏导为：

$$\begin{aligned} \frac{\partial C_t}{\partial X} &= \exp(-r_f(E-t)) \frac{\partial}{\partial X} \left( \int_X^{+\infty} S_E \cdot \phi_{E/t}(S_E) d(S_E) - X \cdot \int_X^{+\infty} \phi_{E/t}(S_E) d(S_E) \right) \\ &= \exp(-r_f(E-t)) \cdot (-X \cdot \phi_{E/t}(X) - \int_X^{+\infty} \phi_{E/t}(S_E) d(S_E) + X \cdot \phi_{E/t}(X)) \quad \text{式(4)} \\ &= -\exp(-r_f(E-t)) \cdot \int_X^{+\infty} \phi_{E/t}(S_E) d(S_E) > -\exp(-r_f(E-t)) \end{aligned}$$

$$\frac{\partial^2 C_t}{\partial X^2} = \frac{\partial}{\partial X} \left( \frac{\partial C_t}{\partial X} \right) = \exp(-r_f(E-t)) \phi_{E/t}(X) > 0 \quad \text{式(5)}$$

图 5 展示了认购期权关于行权价一阶偏导的最小值与二阶导恒为正的凸性：

图 5：认购期权价差与凸度



资料来源：招商证券

认沽期权价格脱离定价模型的表达式为：

$$P_t = \exp(-r_f(E-t)) \cdot \int_0^X (X - S_E) \cdot \phi_{E/t}(S_E) d(S_E) \quad \text{式(6)}$$

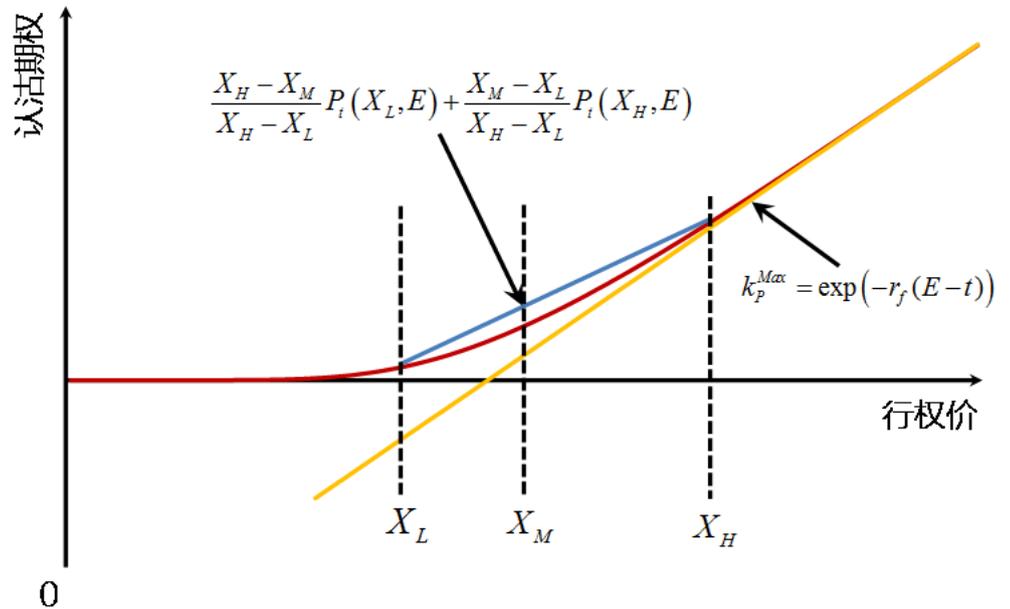
同样可以求得认沽期权价格关于行权价的一阶偏导与二阶偏导：

$$\begin{aligned} \frac{\partial P_t}{\partial X} &= \exp(-r_f(E-t)) \frac{\partial}{\partial X} \left( X \cdot \int_0^X \phi_{E/t}(S_E) d(S_E) - \int_0^X S_E \cdot \phi_{E/t}(S_E) d(S_E) \right) \\ &= \exp(-r_f(E-t)) \cdot \left( \int_0^X \phi_{E/t}(S_E) d(S_E) + X \cdot \phi_{E/t}(X) - X \cdot \phi_{E/t}(X) \right) \quad \text{式(7)} \\ &= \exp(-r_f(E-t)) \cdot \left( \int_0^X \phi_{E/t}(S_E) d(S_E) \right) < \exp(-r_f(E-t)) \end{aligned}$$

$$\frac{\partial^2 P_t}{\partial X^2} = \frac{\partial}{\partial X} \left( \frac{\partial P_t}{\partial X} \right) = \exp(-r_f(E-t)) \phi_{E/t}(X) > 0 \quad \text{式(8)}$$

图 6 展示了认沽期权关于行权价一阶偏导的最大值与二阶导恒为正的凸性

图 6: 认沽期权价差与凸度



资料来源：招商证券

则两期权的价差边界为：

$$\begin{cases} \frac{C_t(X_H, E) - C_t(X_L, E)}{X_H - X_L} > -\exp(-r_f(E-t)) \\ \frac{P_t(X_H, E) - P_t(X_L, E)}{X_H - X_L} < \exp(-r_f(E-t)) \end{cases} \quad \text{式(9)}$$

三期权的价差边界为：

$$\begin{cases} C_t(X_M, E) < \frac{X_H - X_M}{X_H - X_L} C_t(X_L, E) + \frac{X_M - X_L}{X_H - X_L} C_t(X_H, E) \\ P_t(X_M, E) < \frac{X_H - X_M}{X_H - X_L} P_t(X_L, E) + \frac{X_M - X_L}{X_H - X_L} P_t(X_H, E) \end{cases} \quad \text{式(10)}$$

其中： $0 < X_L < X_M < X_H$ 。若两期权价差或三期权价差超出边界且能够覆盖交易成本、资金成本，则价差套利或凸度套利机会产生。

### 1.2.3 等效远期价格套利

等效远期价格套利是基于配对期权隐含的标的远期价格、标的本身隐含的远期价格、同标的期货合约价格之间差异的套利。由同期限远期价格构成的套利组合个数理论上限

$m \cdot P_{n+2}^2$ ; 若不强制锁定同期限, 则理论上限为  $P_{m(n+2)}^2 - P_m^2$ 。

图 7: 等效远期价格套利

$\begin{pmatrix} \tilde{F}_{E_{(1)} t}(X_{(1)}) & \cdots & \tilde{F}_{E_{(m)} t}(X_{(1)}) \\ \vdots & \tilde{F}_{E_{(j)} t}(X_{(j)}) & \vdots \\ \tilde{F}_{E_{(1)} t}(X_{(n)}) & \cdots & \tilde{F}_{E_{(m)} t}(X_{(n)}) \\ \hline (\tilde{S}_{E_{(1)} t}^+, \tilde{S}_{E_{(1)} t}^-) & \cdots & (\tilde{S}_{E_{(m)} t}^+, \tilde{S}_{E_{(m)} t}^-) \\ \hline F_{E_{(1)} t} & \cdots & F_{E_{(m)} t} \end{pmatrix}_{(n+2) \times m}$	配对期权隐含标的资产远期价格
	现货隐含远期价格 (非对称)
期货价格	

资料来源: 招商证券

## 二、指标解析

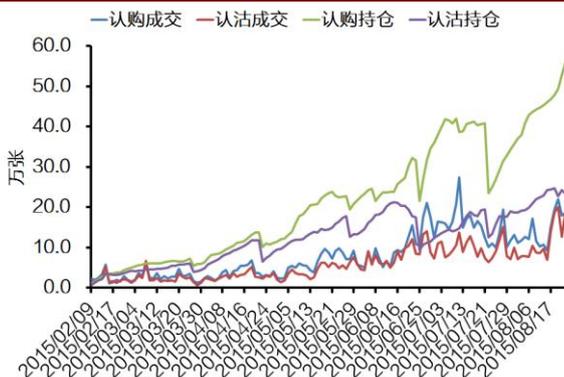
50ETF 期权 2015 年 2 月 9 日上市以来已有将近 7 个月的时间, 从成交量、日内回转交易占比、盘口价差、波动率来分析指标背后所蕴含期权上市以来的运行规律及策略机会等有着重要的研究意义。我们选取的数据区间为 2015/02/09 至 2015/08/21。

### 2.1 成交量与持仓量

上海证券交易所每日披露的成交量和持仓量都是按双边计算, 我们的成交量与持仓量数据是与上交所保持一致的。由于行权日上交所披露的持仓量不包括当月已交割的合约, 因此对于行权日的持仓量我们是从 Wind 数据提取, 并且乘以 2 来计算的。

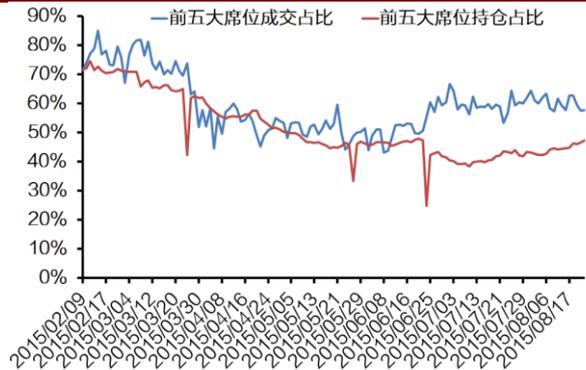
从图 8 和图 9 来看, 50ETF 期权上市以来, 成交量与持仓量都在稳步上升, 6 月中旬之前, 成交量一直保持在一个比较稳定的低位, 6 月中旬之后随着市场大幅波动, 成交量也有了显著的上升, 目前维持在每日双边 30 到 40 万张左右水平。ETF 期权上市以来前五大席位成交持仓占比相比上市初期有了明显下降, 这也反映了目前越来越多的机构参与到期权市场中, 其中前五大席位中除了 12 大做市商以外, 也出现了很多其他的机构。

图 8: 成交量与持仓量



资料来源: 上海证券交易所、招商证券

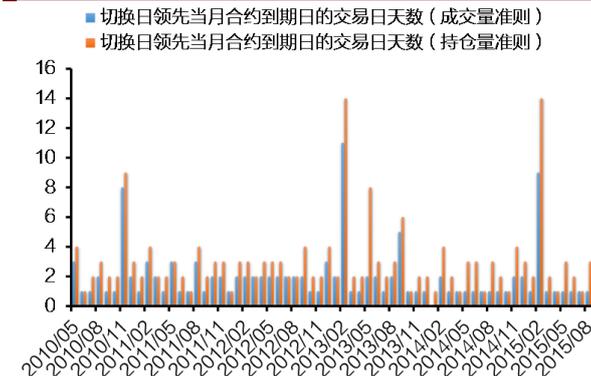
图 9: 前五大席位成交占比



资料来源: 上海证券交易所、招商证券

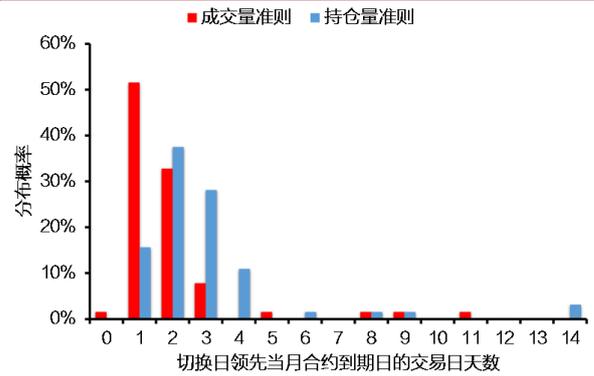
沪深 300 股指期货从 2010 年上市以来已有将近 6 年的时间,无论从体量还是从规模上来讲,沪深 300 股指期货俨然成为国内场内衍生品第一大品种。一般而言,一个衍生品品种是否有稳定套保需求可以从主力合约切换是否有规律来研究。图 10 从持仓量准则和成交量准则两个维度统计了沪深 300 股指期货每月主力合约切换日领先到期日的天数。图 11 汇总了历史领先天数的分布。可以看出沪深 300 股指期货主力合约切换日领先天数基本稳定在 1-3 天,从这个角度来看它有稳定的套保需求。

图 10: 沪深 300 股指期货主力合约切换时点



资料来源: Wind、招商证券

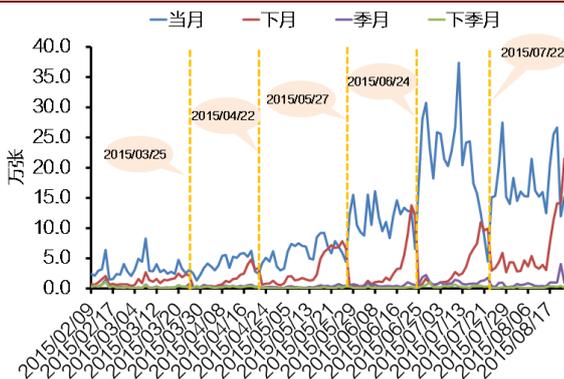
图 11: 沪深 300 股指期货主力合约切换领先天数分布



资料来源: Wind、招商证券

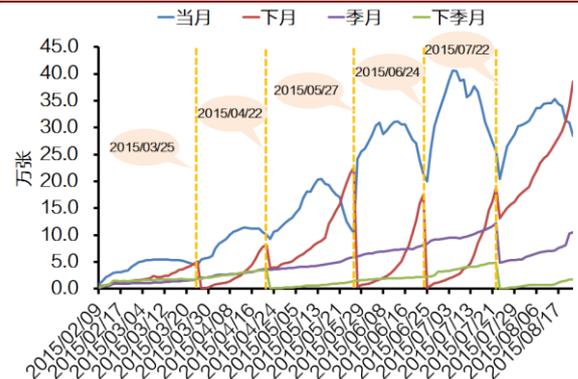
接下来我们汇总了 50ETF 期权 4 个期限合约各自的总成交量与总持仓量,可以看出主力合约切换很不稳定,因此我们可以得出 50ETF 期权的套保需求不是很明显的结论。

图 12: 分期限成交量



资料来源: Wind、招商证券

图 13: 分期限持仓量



资料来源: Wind、招商证券

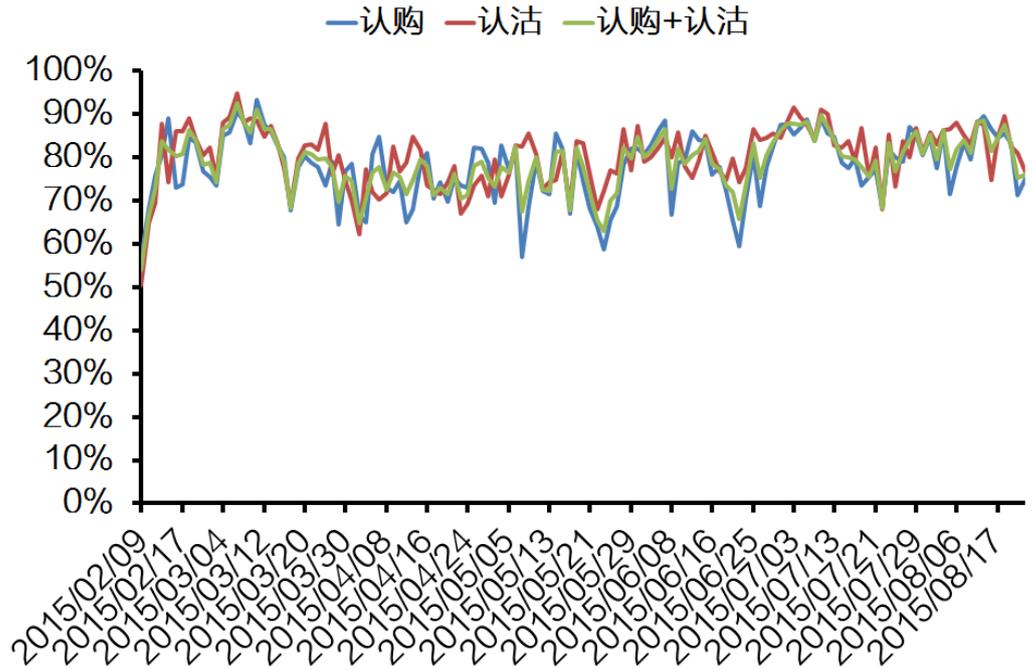
## 2.2 T+0 回转交易占比

我们按照全部、认购、认沽三种集合分别计算了成交量加权日内回转交易占比。计算公式为：

$$R_j^D = 1 - \frac{\sum_{i \in S_j} |O_i^T - O_i^Y|}{\sum_{i \in S_j} V_i^T} \quad \text{式(11)}$$

其中， $O_i^T$ 、 $O_i^Y$  分别指各合约的今日、昨日持仓量， $S_j$ ， $j=1,2,3$  指全部、认购、认沽这三类期权合约的集合， $R_j^D$  指三个期权合约集合的日内回转交易占比。

图 14: T+0 回转交易占比



资料来源: Wind 资讯、招商证券

目前 ETF 期权的日内回转交易占比中枢线基本都维持在 75%-80%的水平。这说明目前 50ETF 期权市场的投资者以日内做方向性的投资者为主。造成这样一种投资行为的原因主要有两方面：一、A 股投资的习惯造成大家都习惯赌方向、做价差；二、从成本驱动角度来说，目前当月合约的盘口价差最小也基本在 20-30 个 tick 之间，这就造成卖出开仓 1 张期权合约，买入平仓 1 张期权合约这样一来回就要承担 20-30 元的价差成本，再加上交易费用，那么这样一个操作至少要消耗 50 元左右的成本，以 1 张期权合约权利金 1500 元的平均水平来估算，至少要达到 3%-4%的收益率才有可能覆盖相应的成本，所以投资者一般选择日内方向性交易这种获利较大的投资方式。

从图 14 中也可以看出 ETF 期权成交量较小的原因并不是期权市场成交不活跃，而根本原因是投放于期权市场的资金规模较小。

### 1.3 成交量加权盘口价差

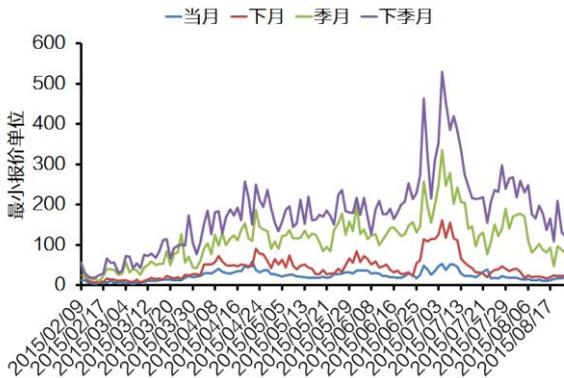
我们根据每日提取的期权秒频数据，首先计算各合约日内连续竞价阶段的盘口价差序列：

$$D_i = N \cdot (A_i - B_i | A_i \neq B_i) \quad \text{式(12)}$$

其中， $A_i$ 、 $B_i$ 表示各个合约的卖一、买一价序列， $N$ 指 50ETF 期权的合约乘数。对每个合约的盘口价差序列取中位数  $M_i$ ，然后利用三种方式对期权合约分类，计算各个期权合约集成交量加权的盘口价差中位数：

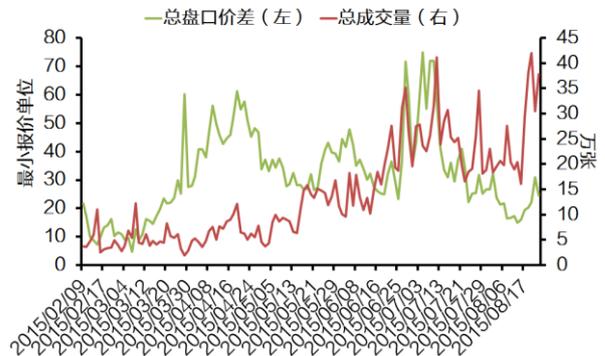
- (1)按照合约期限计算；
- (2)按照全部、认购、认沽三种集合分别计算；
- (3)对每个合约期限，选择最接近平价  $\min_X \{ |X - S_t e^{r(T-t)}| \}$  的认购、认沽期权合约，由于平价公式  $(P_t - C_t) e^{r(T-t)} = X - S e^{r(T-t)}$ ，所以我们的算法是直接选择价差最小的一对认购、认沽期权，由选出的各期限共计 8 个期权合约作为一个集合来计算。

图 15: 盘口价差与合约期限



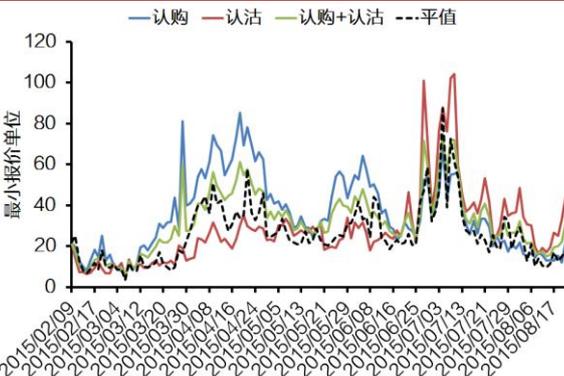
资料来源: Wind 资讯、天软科技、招商证券

图 16: 盘口价差与成交量



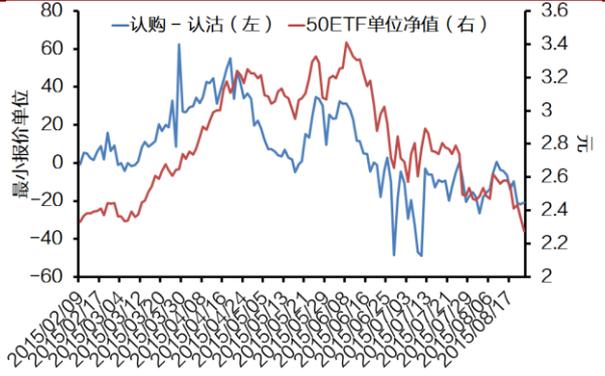
资料来源: Wind 资讯、天软科技、招商证券

图 17: 盘口价差与合约分组



资料来源: Wind 资讯、天软科技、招商证券

图 18: 盘口价差差值与标的走势



资料来源: Wind 资讯、天软科技、招商证券

从盘口价差与合约期限的关系,我们可以看出盘口价差的大小和波动率与合约剩余期限正相关。从图 16 总盘口价差与总成交量的关系可以看出这两者之间具有一定的负相关关系,随着总成交量增长,合约交易越来越活跃,报价也会越连续,因此导致盘口价差减小。

图 17 反映了在 50ETF 上涨市中,认购期权的盘口价差最大;在 50ETF 下跌或调整的时候,认沽期权的盘口价差最大。接下来我们结合图 18 来说明原因,图 18 反映了认购期权、认沽期权盘口价差的差值与 50ETF 净值具有完美的同步关系。这说明盘口价差反映的并不是复制成本,而是期权市场投资者的风险溢价。当 50ETF 呈现出明显的

上升(下降)趋势时,认购(认沽)期权卖方担心被行权导致的损失风险,会将认购(认沽)合约的卖价挂高,而期权买方不会提高买价,这就会导致认购(认沽)期权的盘口价差不断增大。

## 2.4 已实现波动率与当月平值合约隐含波动率

### (1) 50ETF 已实现波动率

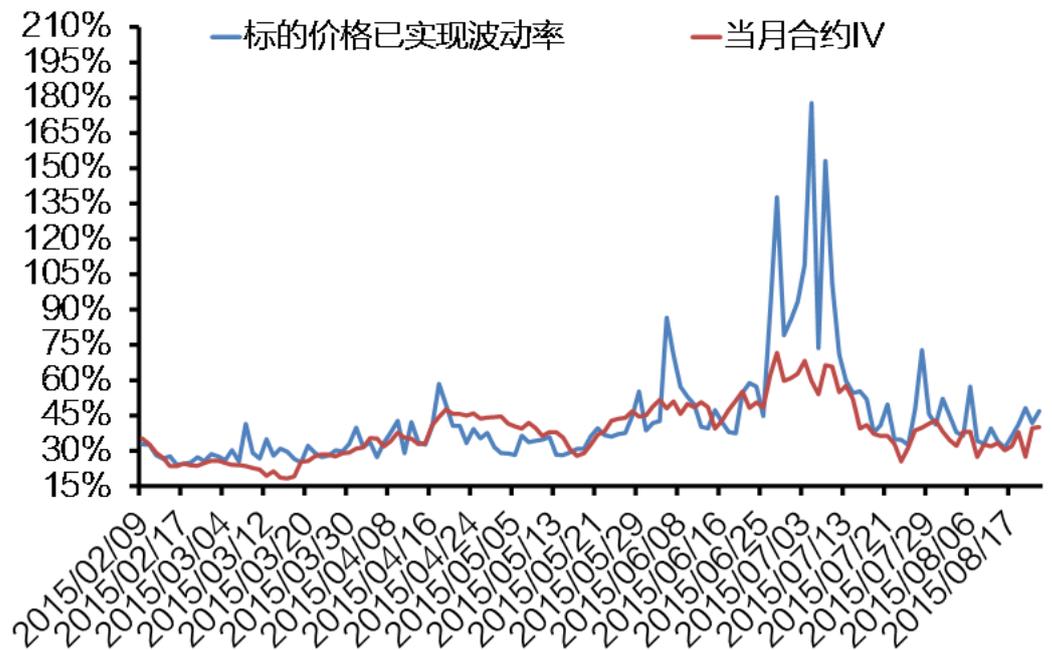
以 50ETF 当前收价作为第一个价格点  $P_0$ , 以当日收盘价作为最后一个价格点  $P_T$ , 中间加的点均为连续竞价阶段的最新成交价, 则 50ETF 当日实现波动率为

$$\sigma_r = \sqrt{250 \cdot \sum_{i=1}^T \left( \frac{P_i - P_{i-1}}{P_{i-1}} \right)^2}$$

### (2) 当月平值合约隐含波动率

由于随着到期日的临近, 随着当月合约时间价值的快速衰减, 当月合约隐含波动率会越来越小, 不足以反映投资者对于市场波动率的预期。因此当当月合约剩余期限不足 5 个交易日, 我们会自动展期到下月合约来进行计算。

图 19: 已实现波动率与当月平值合约隐含波动率



资料来源: 天软科技、招商证券

除 6 月中旬到 7 月初标的资产大幅波动导致已实现波动率高达 200%左右的高水平外, 当月平值期权合约隐含波动率与 50ETF 已实现波动率均比较接近, 说明做市商的做市利润主要来自于报价价差收益, 特别是成交量排名高于持仓量排名的做市商。

### 三、实时监控系统

按照平价套利和箱体套利的算法，我们也利用 MATLAB 开发的相应的期权套利实时监控系统。

#### 3.1 系统介绍

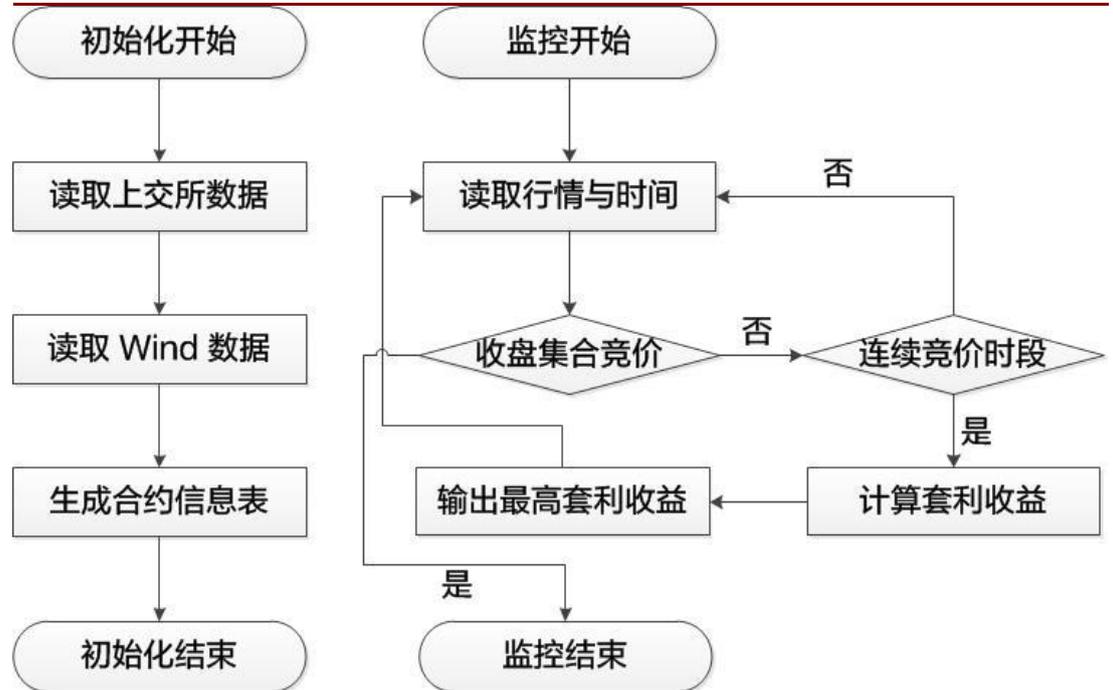
##### (1) 系统要求及必备函数

期权套利实时监控系统需要的软件包括 MATLAB (建议安装 2013b 及以上版本)、Wind 资讯金融终端，并安装 MATLAB 插件。其中安装 MATLAB 插件的流程是：在 Wind 中输入 REPAIRMA，确保确保 C:\Wind\Wind.NET.Client\WindNET\bin 在 MATLAB 的 Path 中。除此之外，还需要从网址 <http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/35693-urlread2> 中下载 MATLAB 函数 urlread2。

##### (2) 启动系统

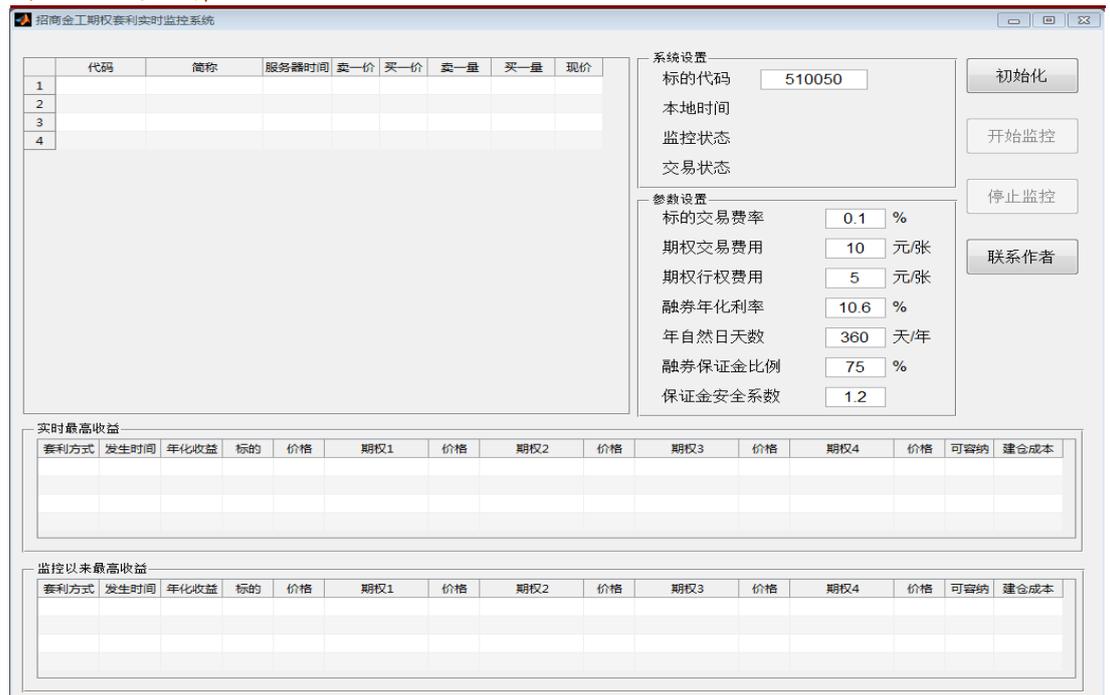
- ① 打开 MATLAB 和 Wind;
- ② 确保 option\_arbitrage.p、option\_arbitrage.fig、urlread2.m、http\_createHeader.m 在一个文件夹下或已在 Path 中;
- ③ 在 MATLAB 中输入 option\_arbitrage 运行程序，不可双击.fig 文件打开。

图 20: 实时监控系统介绍



资料来源：招商证券

图 21: 启动后界面



资料来源: 招商证券

### 3.2 系统使用

#### (1) 标的代码与参数设置

标的代码默认为 510050，期权套利的默认参数为：

表 1: 实时监控系统默认参数

参数名称	参数取值
标的交易费率	0.1%
期权交易费用	10 元/张
期权行权费用	5 元/张
净融券年利率	7.6%
年自然日天数	360 天/年
融券保证金比例	75%
保证金安全系数	120%

资料来源: 招商证券

#### (2) 系统初始化

从 <http://www.sse.com.cn/assortment/derivatives/options/disco/preinfo/> 通过文本挖掘抓取上交所原始数据，得到合约信息表所需字段，如下表：

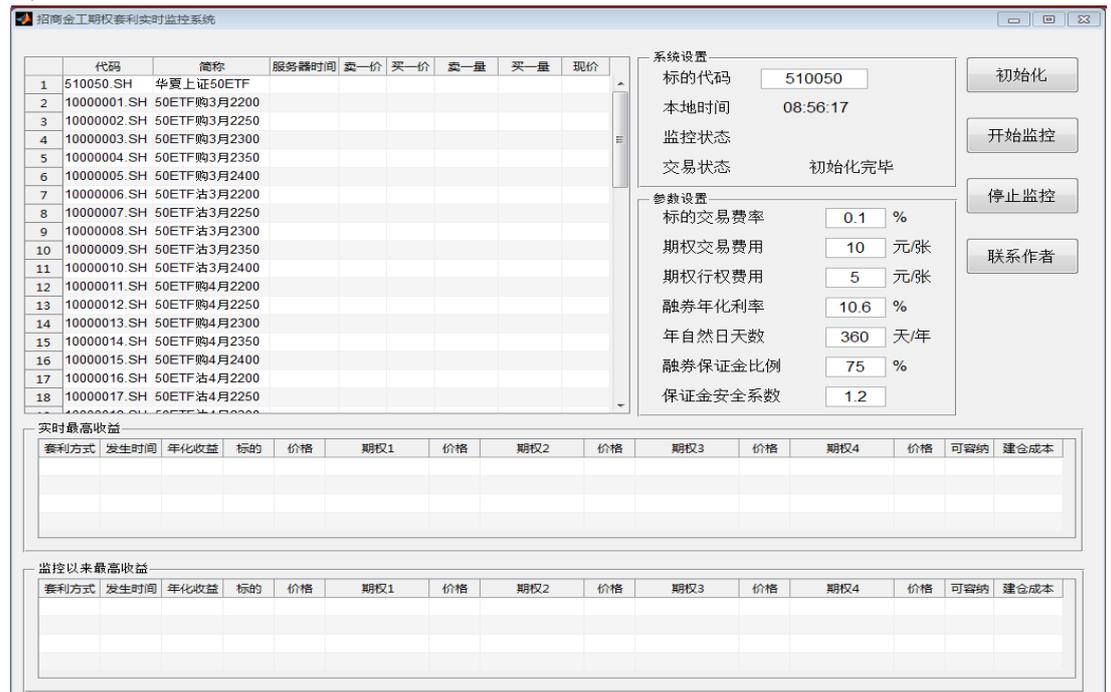
表 2: 合约表所需字段

参数名称	字段名
交易代码	SECURITY_ID
合约简称	CONTRACT_SYMBOL

参数名称	字段名
行权价	EXERCISE_PRICE
到期日	EXPIRE_DATE
期权类型	CALL_OR_PUT
开仓保证金	MARGIN_UNIT
合约单位	CONTRACT_UNIT

资料来源：招商证券

图 22：初始化



资料来源：招商证券

### (3) 开始监控

将系统初始化完毕后可以开始监控，系统会记录自开始监控以来的最高收益。如果需要清空最高收益，可以重新初始化。进入收盘集合竞价阶段后，系统将自动停止监控，可以于下一个交易日重新初始化。

系统界面输出的字段包括：

- ① 套利方式：正向平价、反向平价、正向箱体、反向箱体
- ② 本地时间
- ③ 年化收益
- ④ 标的及价格（仅平价套利）：对标的的操作方式（+表示买入，-表示融券卖出）和数量（手）以及相应的成交价（+为卖一价，-为买一价）

⑤ 期权 1-4 及其价格：对期权的操作方式（+表示买入开仓，-表示卖出开仓或保证金卖出开仓）和数量（张）以及相应的成交价（+为卖一价，-为买一价）

⑥ 可容纳：瞬时盘口可容纳多少个套利单位

⑦ 建仓现金流

(4) 连续竞价时段的判断

① 连续竞价时段开始：如果至少有一个期权或标的的服务器时间  $\geq 9:30:00$  且本地时间  $\geq 9:30:00$ ，开始盘口扫描；

② 午间休市阶段：如果本地时间  $\geq 11:30:00$  且本地时间  $< 13:00:00$ ，暂停盘口扫描；

③ 收盘集合竞价时段：每日 14:50:00 开始预判，如果本地时间  $> 14:57:00$  或至少有一个期权的买一价等于卖一价，系统自动停止监控并弹出提示。

(5) 套利计算环境的判断

① 期权：期权合约在所需交易方向上的一档价量均为正且买一价不等于卖一价

② 标的：在所需交易方向上的一档价格为正，并且一档量  $\geq (\text{合约单位}/100)$  的向上取整。

图 23：开始监控（开盘集合竞价前）



资料来源：招商证券

图 24: 开始监控 (开盘集合竞价结束)



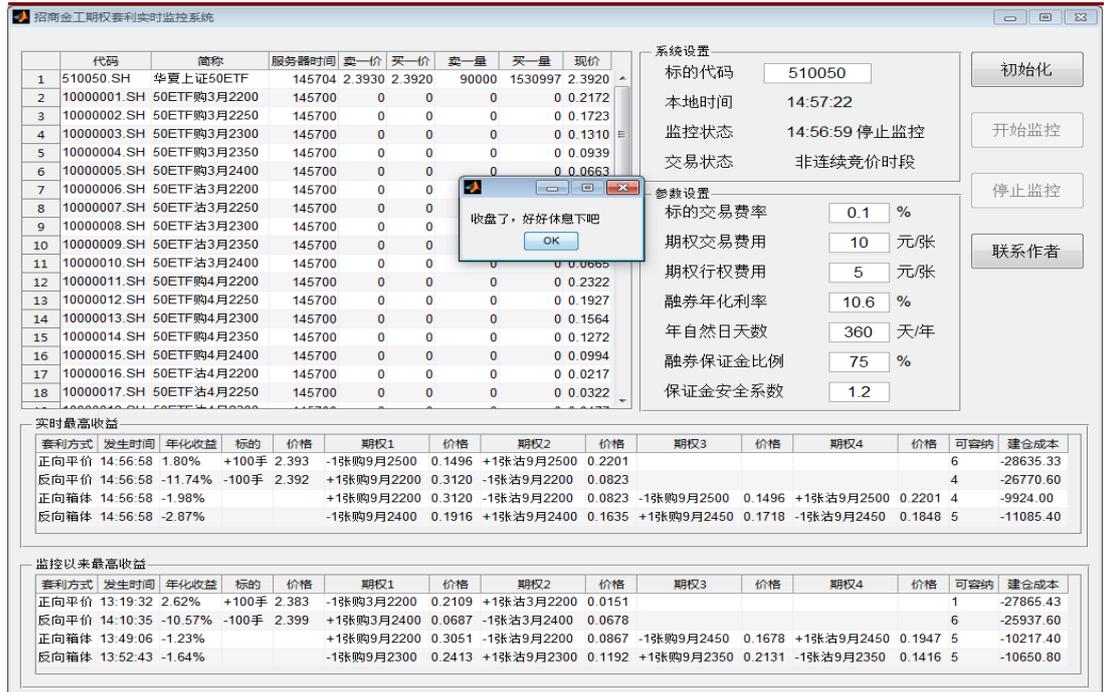
资料来源: 招商证券

图 25: 开始监控 (连续竞价时段)



资料来源: 招商证券

图 26: 开始监控 (收盘集合竞价时段)



资料来源: 招商证券

## 四、套利分析

### 4.1 融券规则修改及卖出开仓手续费暂免对套利影响分析

#### 4.1.1 融券规则修改

2015年4月17日中国证券业协会、中国证券投资基金业协会、上海证券交易所、深圳证券交易所发布《关于促进融券业务发展有关事项的通知》(中证协发[2015]80号),其中关于融券交易规则的修订较2011年11月25日《(沪深交易所)融资融券交易实施细则》有较大变化,主要包括以下2个变化:

##### (1) 融券卖出申报价格

原规则: 融券卖出的申报价格不得低于该证券的最近成交价; 当天还没有产生成交的, 其申报价格不得低于前收盘价。低于上述价格的申报为无效申报。

新规则: 投资者融券卖出交易型开放式指数基金(ETF)的申报价格, 应当在交易所规定的有效竞价范围内, 可以低于最新成交价。

##### (2) 融券卖出所得价款的用途

原规则: 未了结相关融券交易前, 投资者融券卖出所得价款除买券还券外不得另作他用。

新规则: 融券卖出所得价款, 可以用于买入或申购证券公司现金管理产品、货币市场基金以及证券交易所认可的其它高流动性证券。”

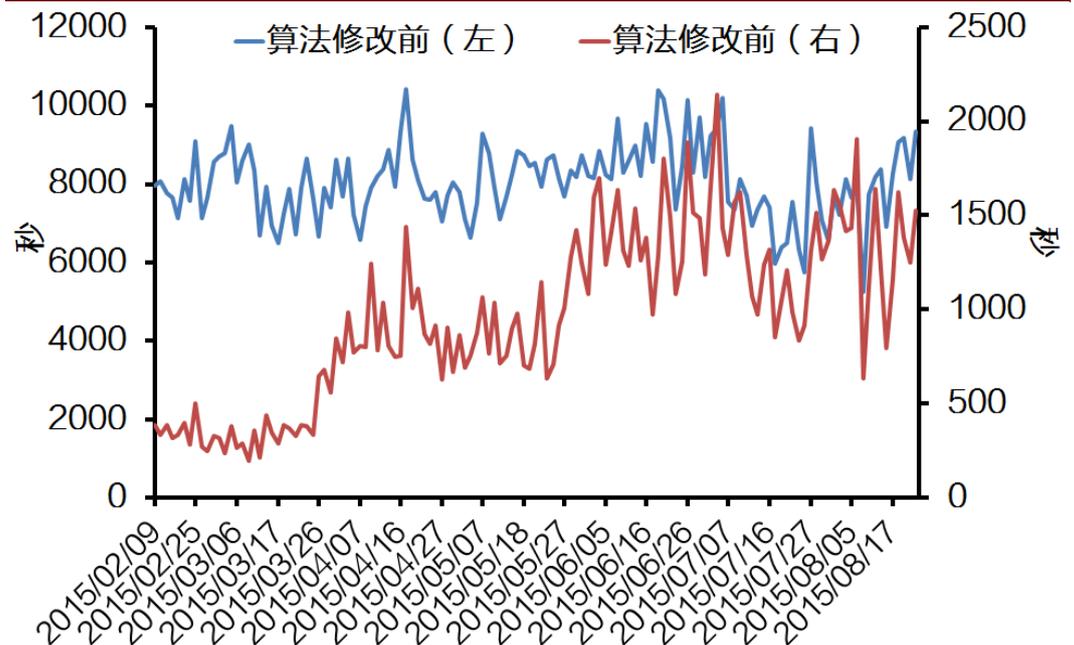
#### 4.1.2 融券规则修改对套利算法影响

融券规则修改对套利算法的影响主要有以下两点：

##### (1) 反向平价可操作判断条件

在融券规则修改之前，反向平价不可操作的判断条件为：50ETF 买一量不足 100 手或买一价小于最新成交价。那么融券规则修改之后，反向平价不可操作关于价格的条件失效。

图 27：融券规则修改对反向套利不可操作时间影响



资料来源：天软科技、招商证券

上图中，算法修改前，反向平价套利每日不可操作时间达 8000 秒左右，修改后每日不可操作时长压缩到最多 2000 秒，这说明“买一价不得低于最新成交价”去掉对反向平价可操作时长影响较大。

##### (2) 融券年利率

在算法中加入融券卖出所得价款再投资年利率，则“净融券年利率”变为“融券年利率扣减融券卖出所得价款再投资年利率”。就我们前面套利计算所采用的参数由融券年利率 10.6% 降低至 7.6%。

#### 4.1.3 卖出开仓暂免收取交易手续费

2015/1/28 上海证券交易所发布《关于股票期权试点初期暂免收取卖出开仓交易经手费的通知》中规定：股票期权试点初期，对上证 50 ETF 期权合约进行卖出开仓的，暂免收取卖出开仓交易的相应交易经手费。期权经营机构可以参考本通知规定，对客户卖出开仓暂免收取相应交易佣金。

2015/1/29 中国结算发布《关于股票期权试点初期暂免收取卖出开仓交易结算费的通

知》中决定在股票期权试点初期暂免收取卖出开仓（含备兑开仓）交易的结算费。

#### 4.1.4 卖出开仓手续费暂免对套利算法影响

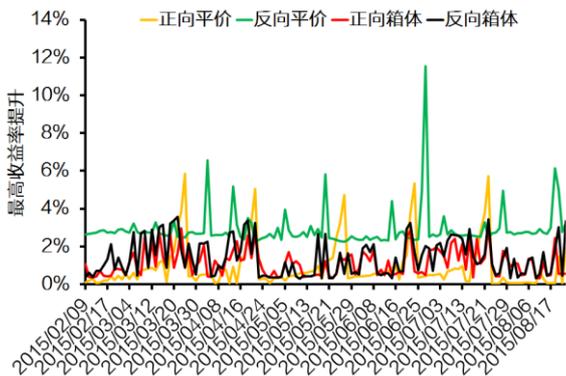
50ETF 期权卖出开仓暂免收取手续费对套利算法的影响主要体现在开仓现金流：平价套利开仓现金流中，只需扣除 1 份交易手续费；箱体套利开仓现金流中，只需扣除 2 分交易手续费。

#### 4.1.5 规则修改对套利收益及正收益持续时长影响

融资规则修改以及期权卖出开仓手续费暂免会对平价套利和箱体套利的收益率有所提高：从收益率大小的提升上来说，反向平价套利最大；从机会的持续时长来看，正向箱体和反向平价增长最多。其中，正向箱体的收益率有很多是在 0 附近，所以减少一半的交易手续费会使很多零附近的负收益转变为正收益，但是虽然机会增多，收益率大小并没有明显提升。所以从逃离收益与持续时长角度综合来看，规则修改对反向平价套利的提升最大。

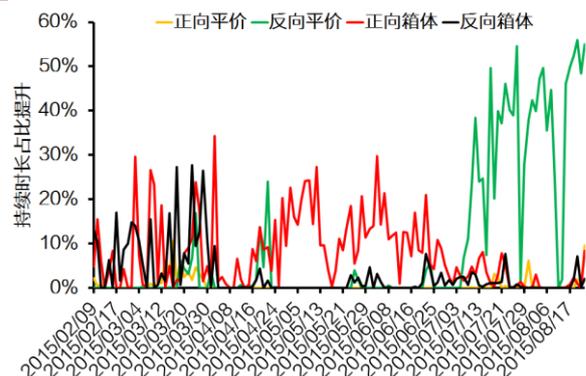
图 19 和图 20 都是用规则修改后算法的测算结果减去规则修改前算法的测算结果得到。

图 28: 规则修改对各种套利方式收益率大小影响



资料来源：天软科技、招商证券

图 29: 规则修改对各种套利正收益持续时长占比影响

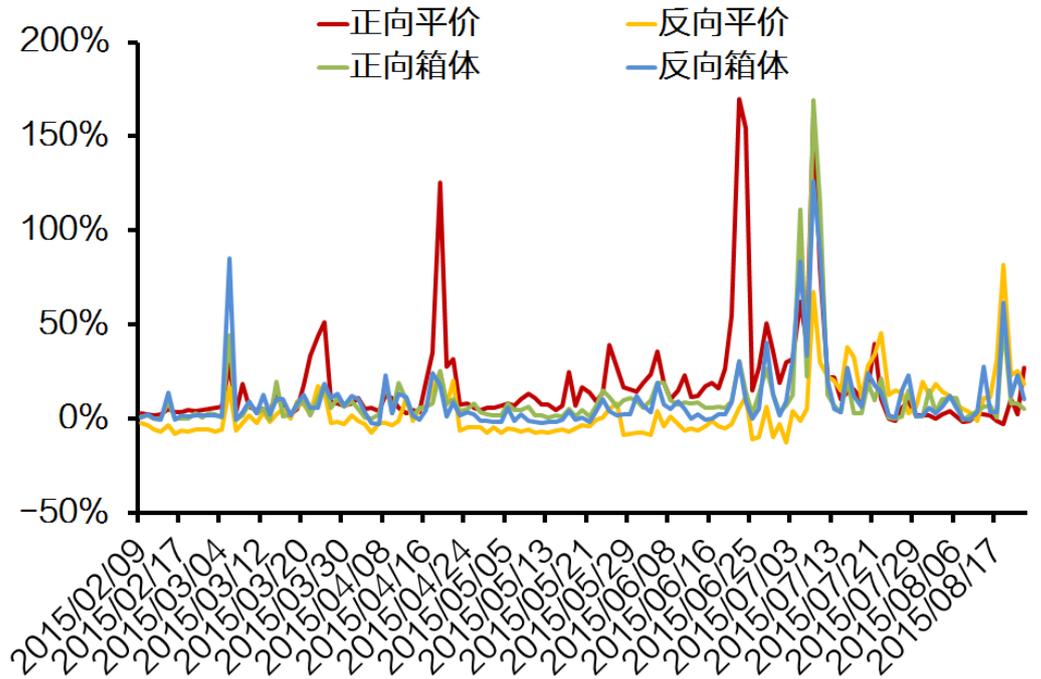


资料来源：天软科技、招商证券

## 4.2 上市以来套利收益统计

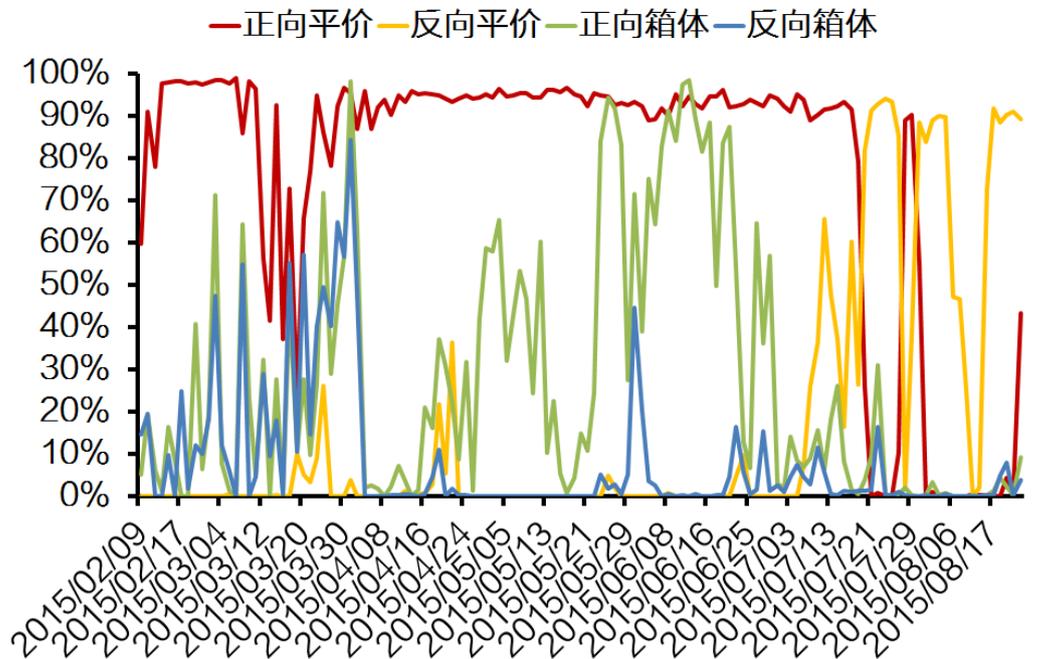
50ETF 期权平价和箱体套利的机会均比上市初期稳步提高：7 月份之前的一段时间内，由于认购期权的隐含波动率显著高于认沽期权的隐含波动率，导致正向平价套利每日都有平均 8% 的年化收益率；最近一段时间认沽期权的隐含波动率高于认购期权，反向平价套利机会随之增加。

图 30: 每日最高收益率



资料来源: 天软科技、招商证券

图 31: 正收益日内持续时长占比



资料来源: 天软科技、招商证券

**风险提示:**

本文中所引入的假设以及基于假设所构建的模型,均是对所要研究问题的主要矛盾以及矛盾主要方面的一种抽象,因此模型以及基于模型所得出的相关结论并不能完全准确的刻画现实环境与预测未来。

## 分析师承诺

负责本研究报告的每一位证券分析师，在此申明，本报告清晰、准确地反映了分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

**叶涛：**首席分析师。上海交通大学管理学硕士，2005年起从事金融工程研究，曾先后任职于易方达基金机构投资部、上投摩根基金研究部、申万菱信基金投资管理总部、长江证券研究部、广发证券发展研究中心，2014年3月加盟招商证券研究发展中心。

**夏潇阳：**高级分析师。上海交通大学管理学硕士，2009年起从事金融工程研究，曾先后任职于长江证券研究部、广发证券发展研究中心，2014年3月加盟招商证券研究发展中心。

**欧阳廷婷：**研究助理。上海交通大学信息工程硕士，2015年5月加盟招商证券研究发展中心。

**赵月涓：**研究助理。同济大学应用数学硕士，2015年5月加盟招商证券研究发展中心。

## 投资评级定义

### 公司短期评级

以报告日起6个月内，公司股价相对同期市场基准（沪深300指数）的表现为标准：

- 强烈推荐：公司股价涨幅超基准指数20%以上
- 审慎推荐：公司股价涨幅超基准指数5-20%之间
- 中性：公司股价变动幅度相对基准指数介于±5%之间
- 回避：公司股价表现弱于基准指数5%以上

### 公司长期评级

- A：公司长期竞争力高于行业平均水平
- B：公司长期竞争力与行业平均水平一致
- C：公司长期竞争力低于行业平均水平

### 行业投资评级

以报告日起6个月内，行业指数相对于同期市场基准（沪深300指数）的表现为标准：

- 推荐：行业基本面向好，行业指数将跑赢基准指数
- 中性：行业基本面稳定，行业指数跟随基准指数
- 回避：行业基本面向淡，行业指数将跑输基准指数

## 重要声明

本报告由招商证券股份有限公司（以下简称“本公司”）编制。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告基于合法取得的信息，但本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价，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。除法律或规则规定必须承担的责任外，本公司及其雇员不对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失负任何责任。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突。

本报告版权归本公司所有。本公司保留所有权利。未经本公司事先书面许可，任何机构和个人均不得以任何形式翻版、复制、引用或转载，否则，本公司将保留随时追究其法律责任的权利。