



期权无风险套利实例应用

叶 涛

S1090514040002

2015年8月

CMS  招商证券

目录

一、套利概述

二、ETF 期权盘口流动性

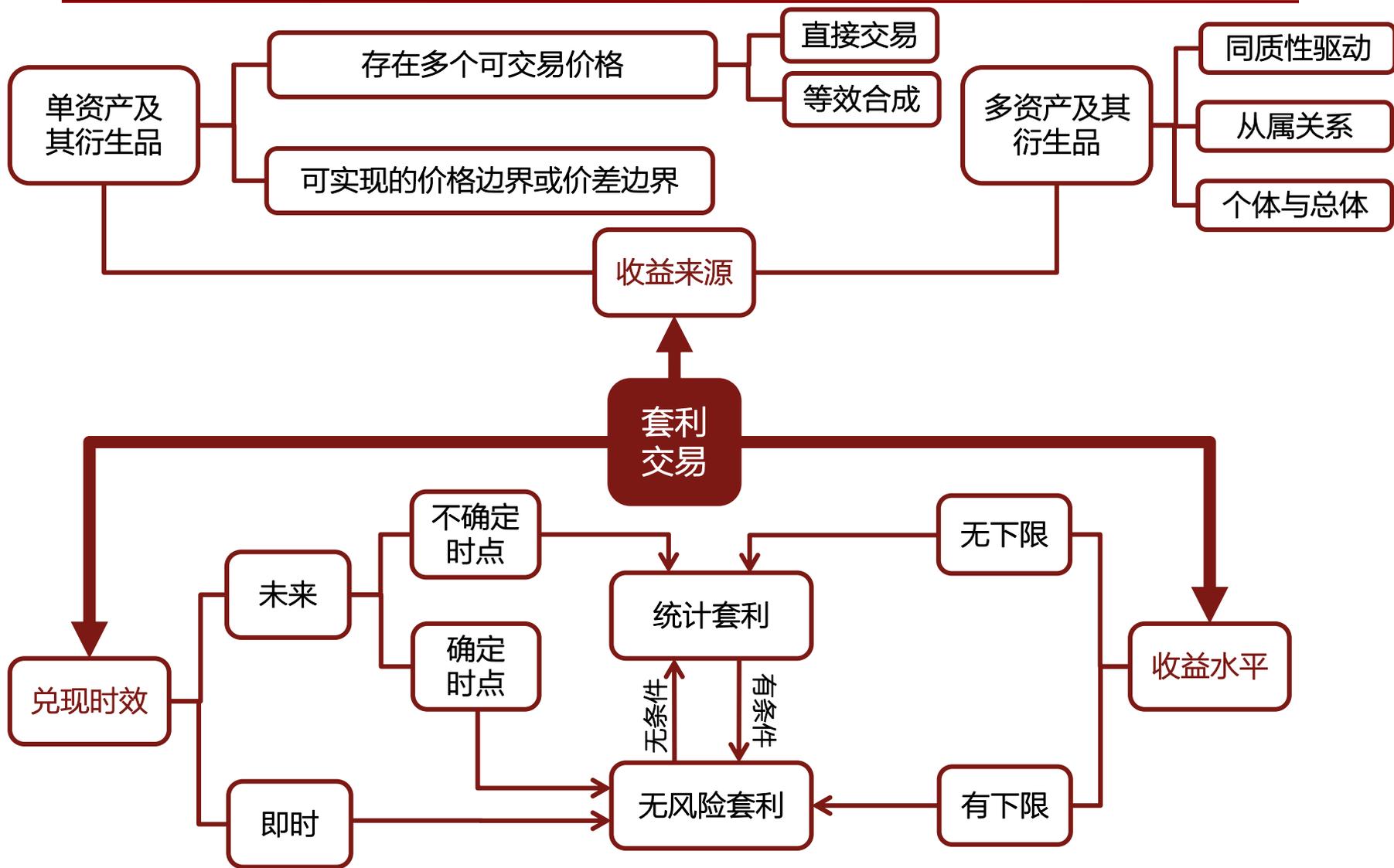
三、平价套利操作细节与收益估算

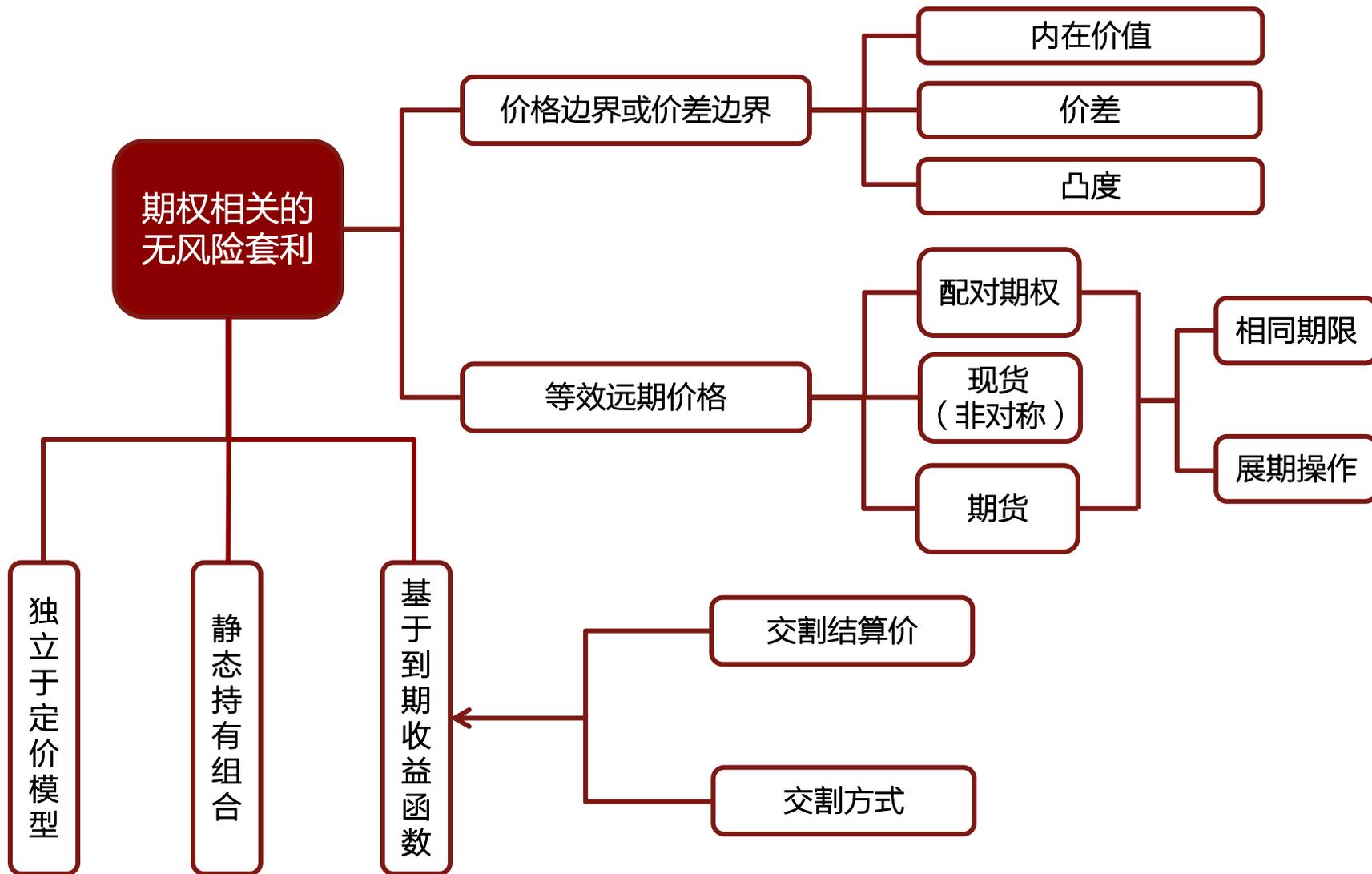
四、箱体套利操作细节与收益估算

五、交易规则对套利收益的影响

六、到期日套利操作细节与收益估算

七、数据推送与实时监控系统





● 平值期权

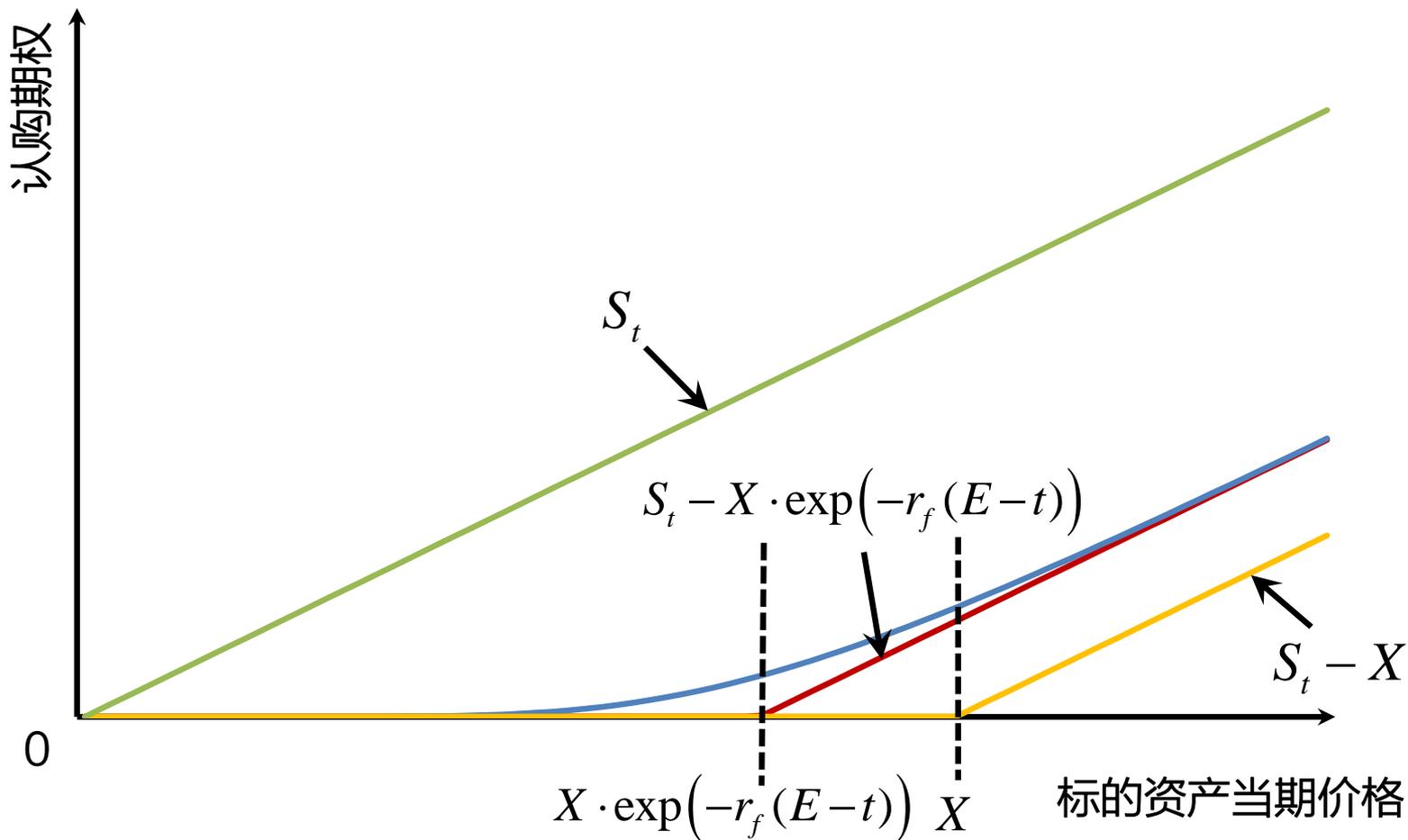
● 标准定义: $S_t = X \cdot \exp(-r_f(E-t))$

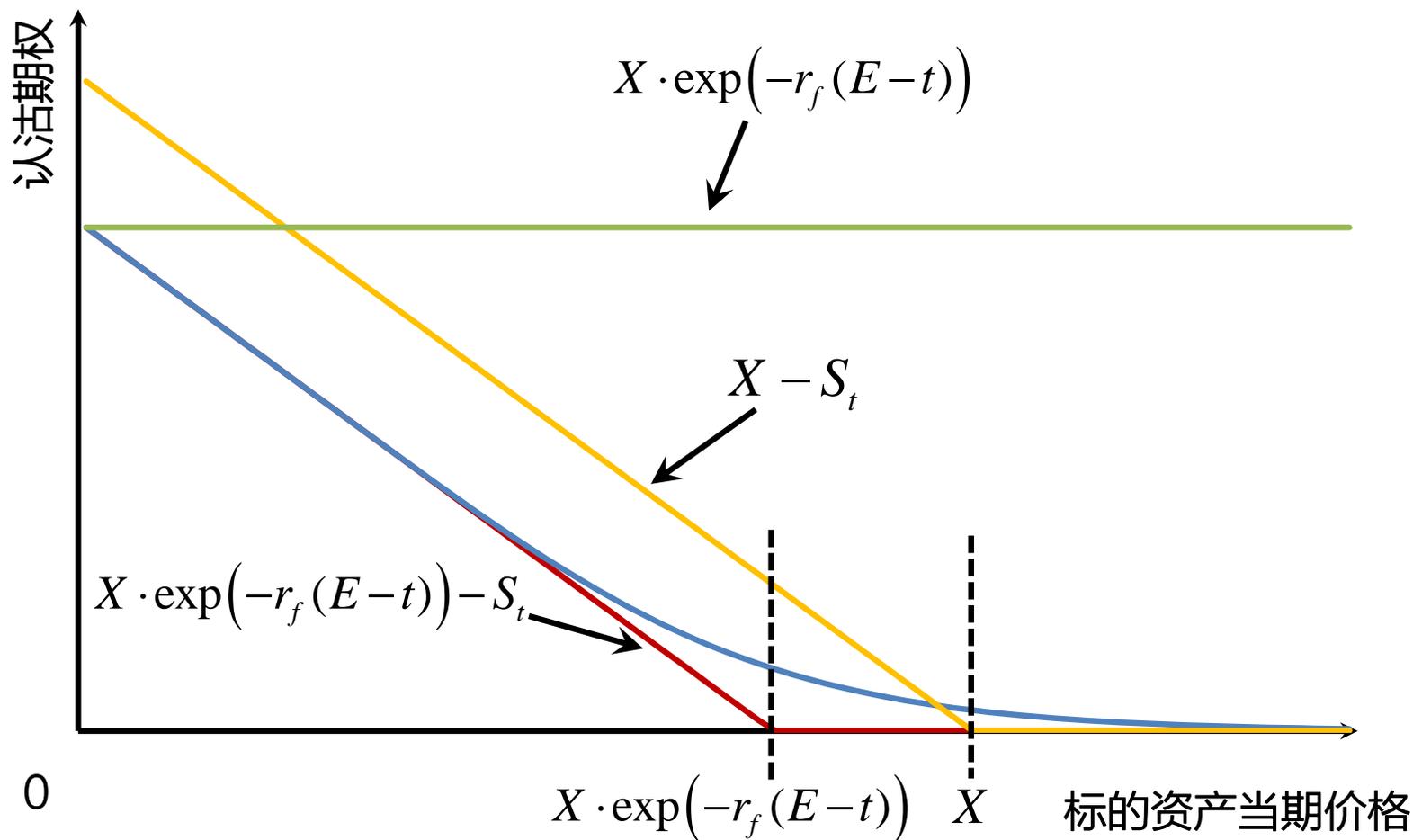
● 非参数判别: $X_t^*(E) = \arg \min_{X_{(i)}} \left| C_t(X_{(i)}, E) - P_t(X_{(i)}, E) \right|$

● 内在价值

$$\begin{aligned} C_t &= \exp(-r_f(E-t)) \cdot \mathbb{E} \left[(S_{E|t} - X)^+ \right] \geq \exp(-r_f(E-t)) \cdot \mathbb{E} [S_{E|t} - X] \\ &\geq S_t - X \cdot \exp(-r_f(E-t)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_t &= \exp(-r_f(E-t)) \cdot \mathbb{E} \left[(X - S_{E|t})^+ \right] \geq \exp(-r_f(E-t)) \cdot \mathbb{E} [X - S_{E|t}] \\ &\geq X \cdot \exp(-r_f(E-t)) - S_t \end{aligned}$$



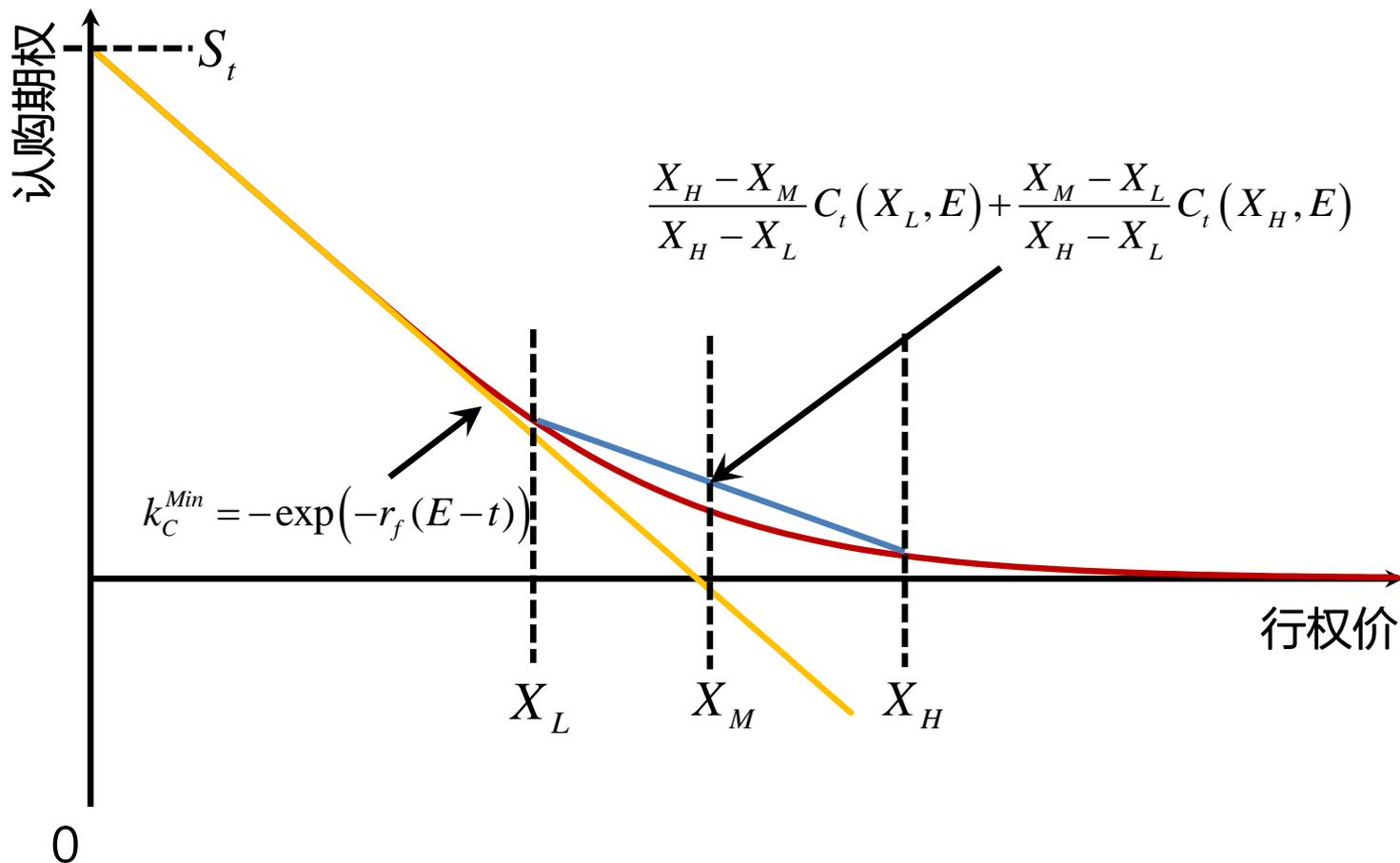


- 认购期权关于行权价的一阶偏导与二阶偏导：

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

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

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

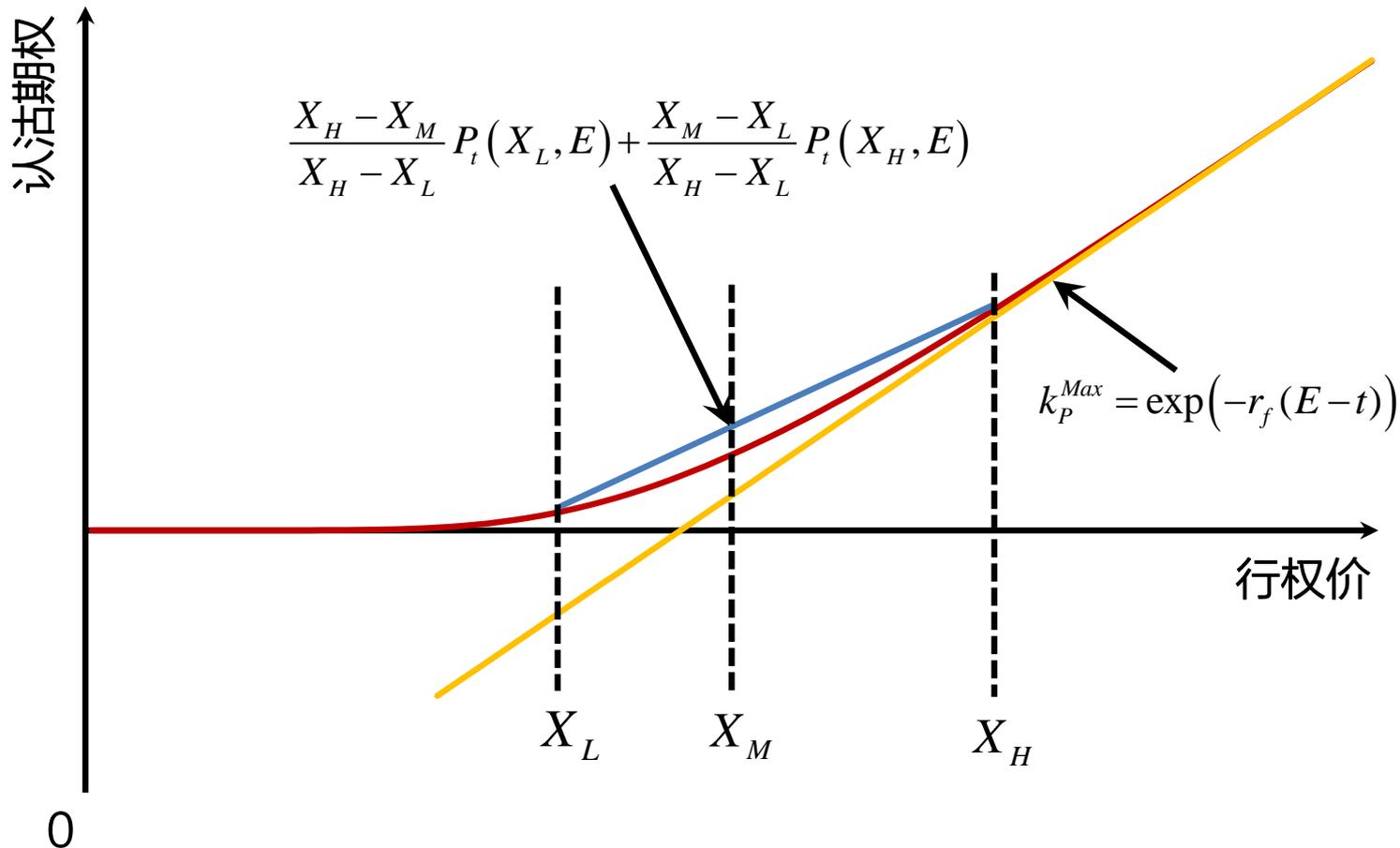


- 认沽期权关于行权价的一阶偏导与二阶偏导:

$$P_t = \exp(-r_f(E-t)) \cdot \int_0^X (X - S_E) \cdot \phi_{E|t}(S_E) d(S_E)$$

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

$$\frac{\partial^2 P_t}{\partial X^2} = \frac{\partial}{\partial X} \left(\frac{\partial P_t}{\partial X} \right) = \exp(-r_f(E-t)) \phi_{E|t}(X) > 0$$



● 两期权价差边界:

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

● 三期权价差边界

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

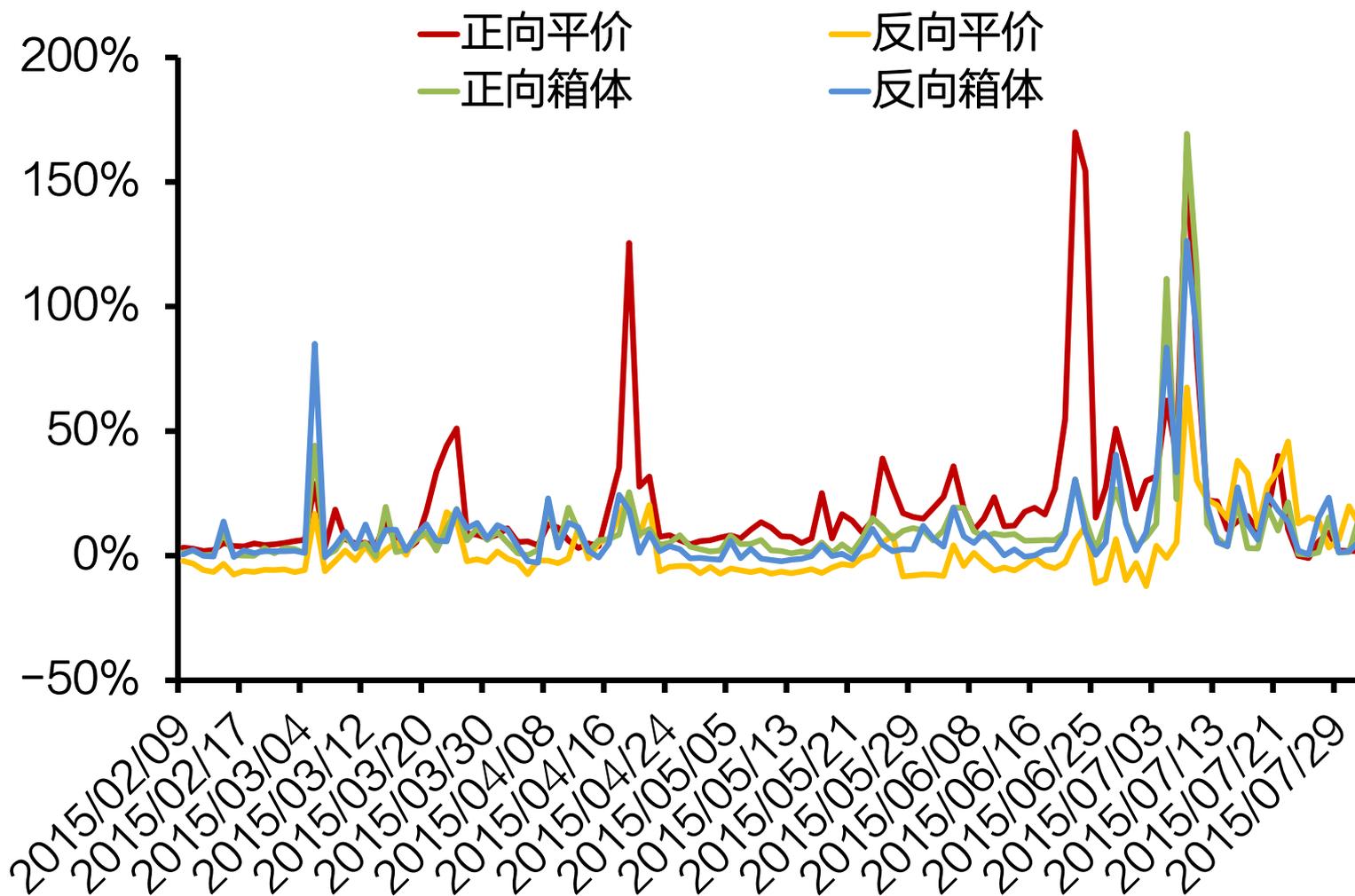
其中： $0 < X_L < X_M < X_H$ 。若两期权价差或三期权价差超出边界且能够覆盖交易成本、资金成本，则价差套利或凸度套利机会产生。

- 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 $P_{m(n+2)}^2 - P_m^2$ 。

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

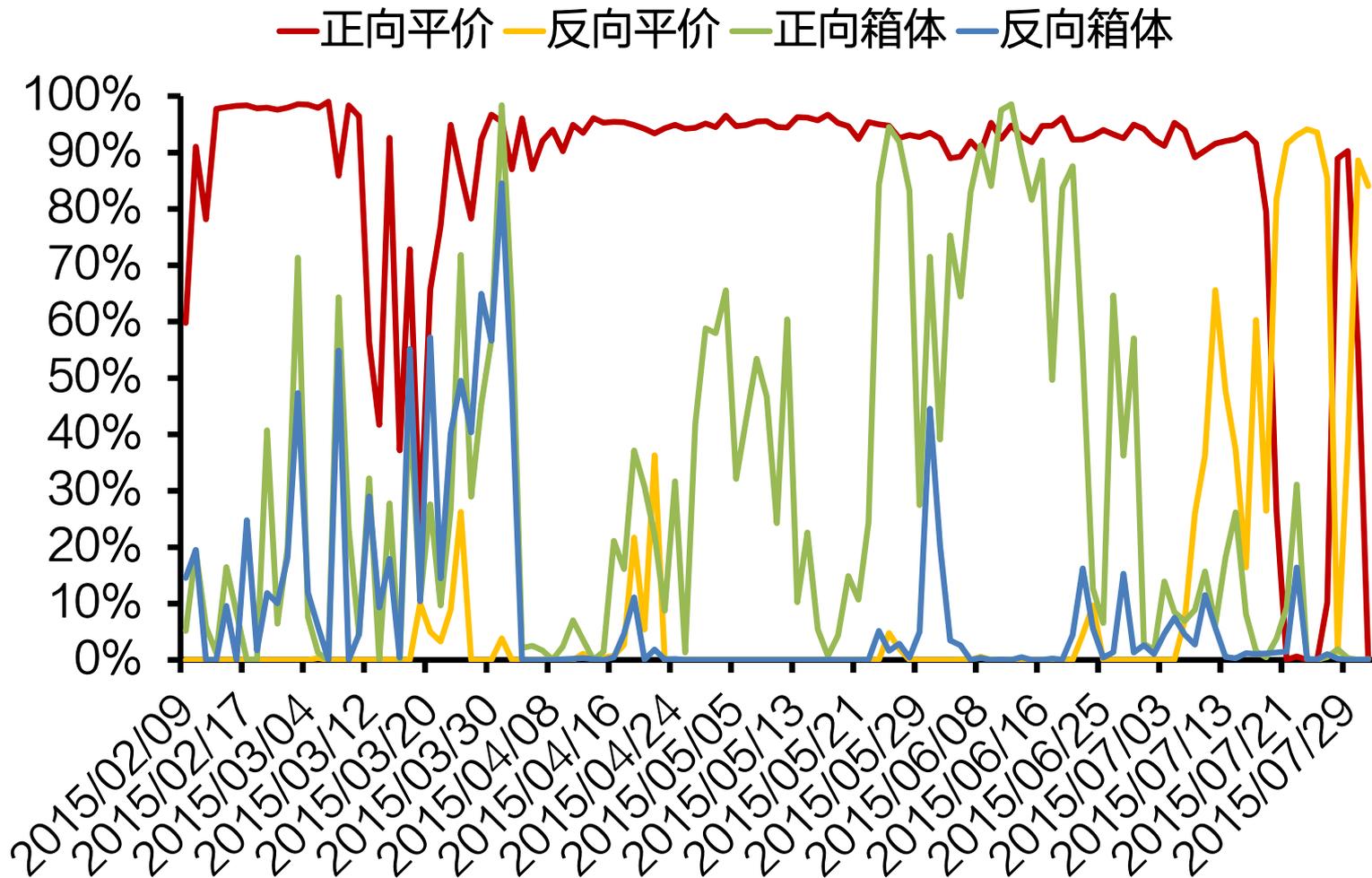
$(n+2) \times m$

平价与箱体日内最高收益率



资料来源：天软科技、招商证券

平价与箱体正收益日内持续时长占比 招商证券



资料来源：天软科技、招商证券

目录

一、套利概述

二、ETF 期权盘口流动性

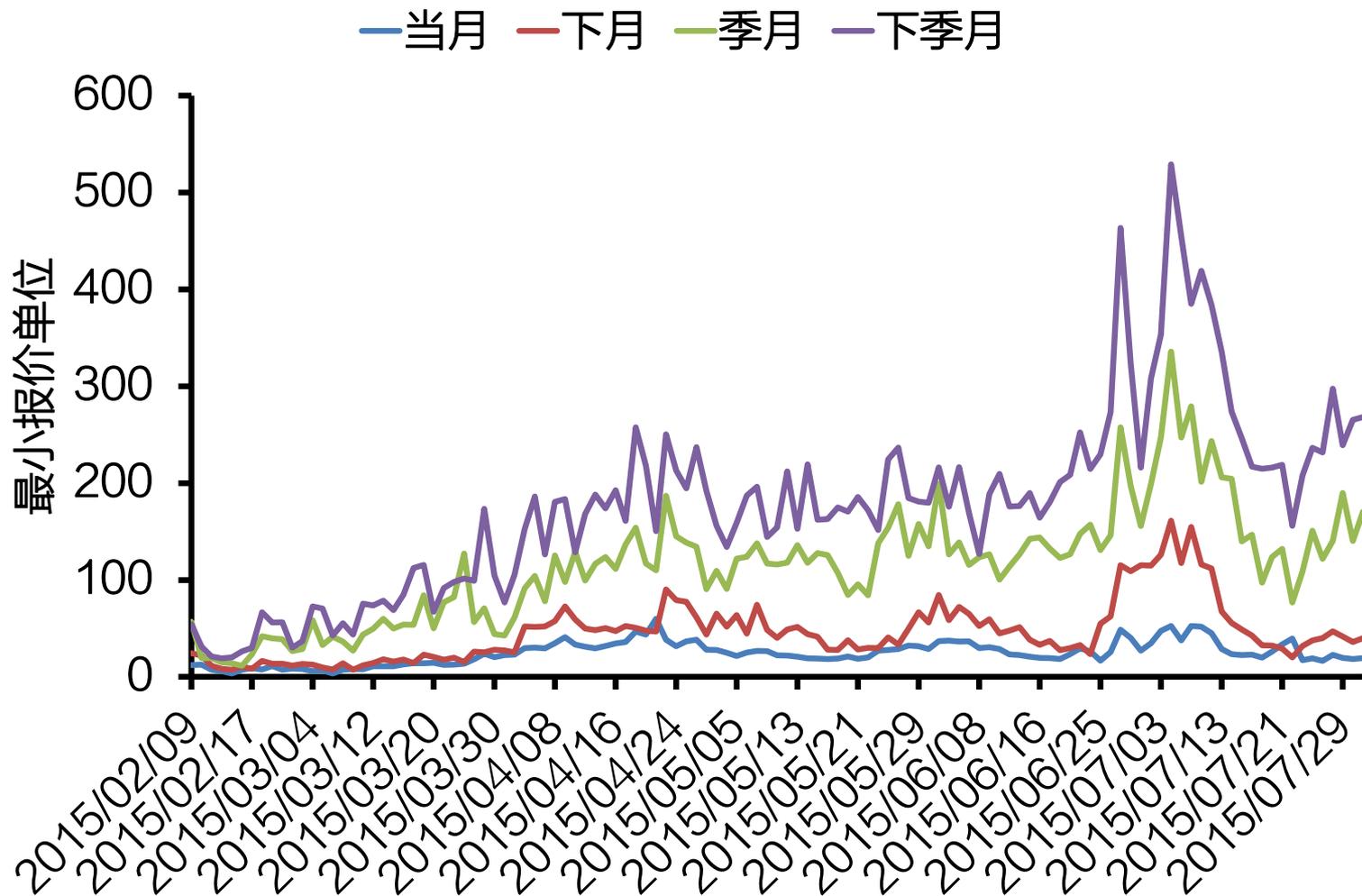
三、平价套利操作细节与收益估算

四、箱体套利操作细节与收益估算

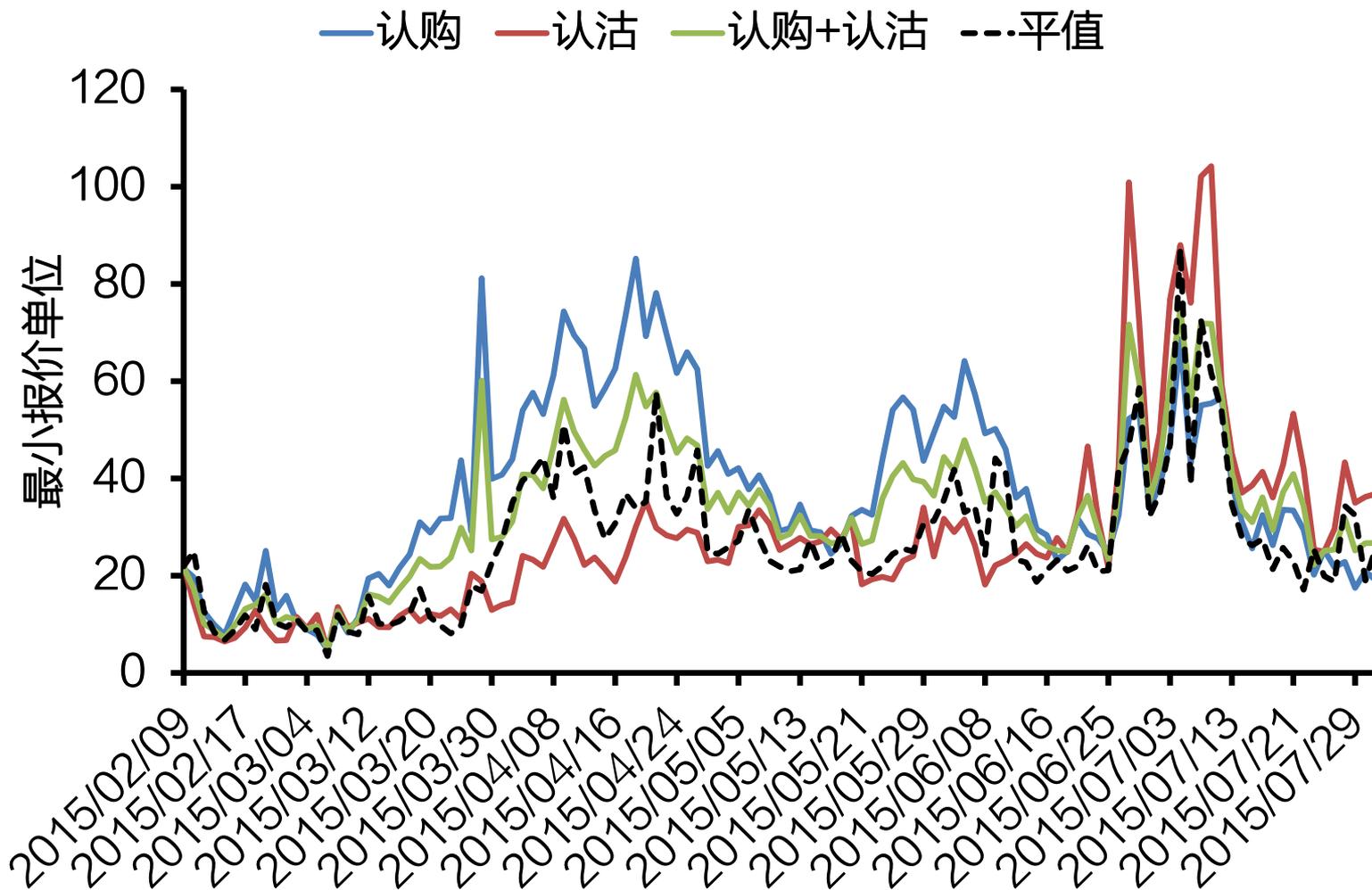
五、交易规则对套利收益的影响

六、到期日套利操作细节与收益估算

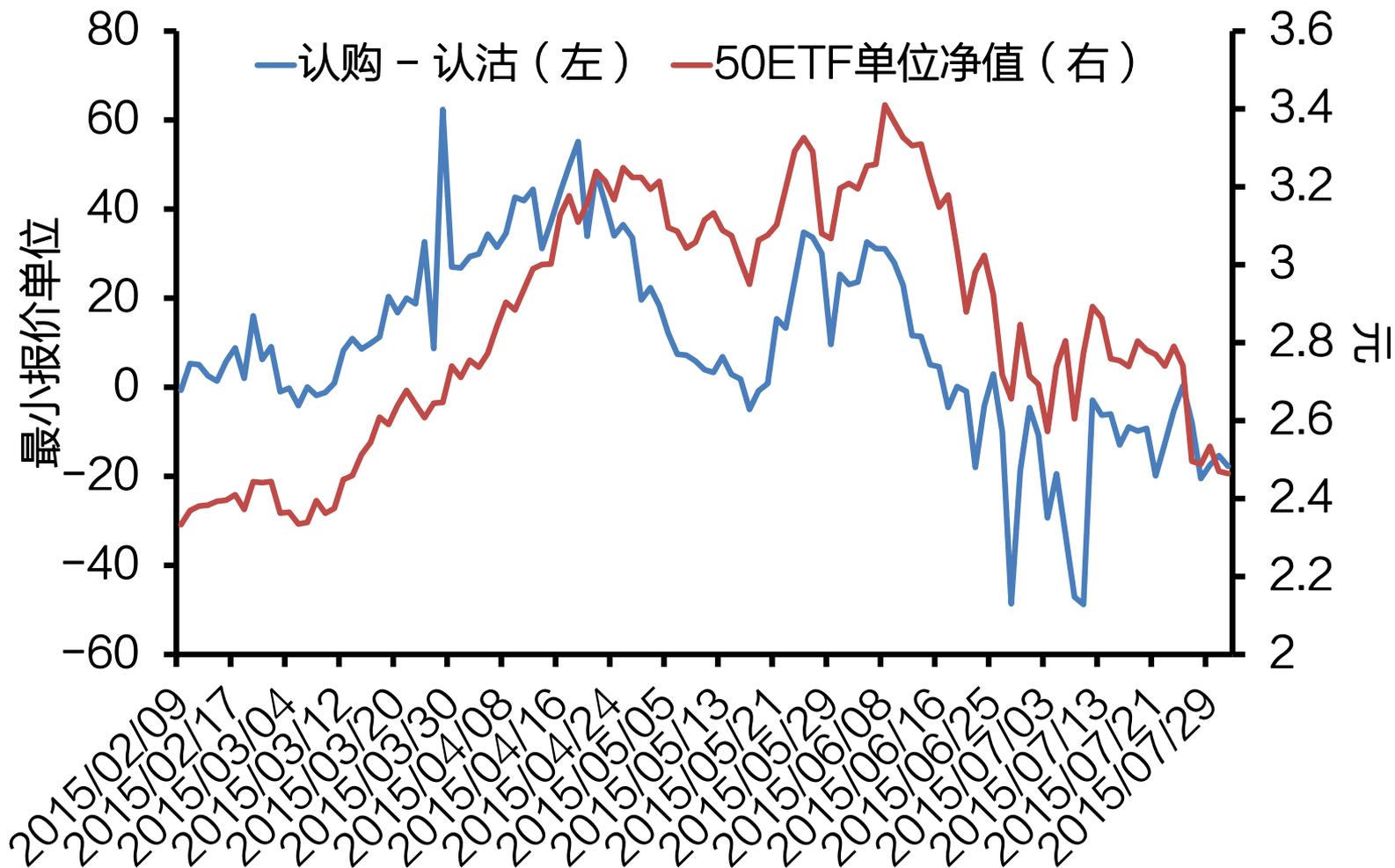
七、数据推送与实时监控系統



资料来源：天软科技、Wind资讯、招商证券



资料来源：天软科技、Wind资讯、招商证券



资料来源：天软科技、Wind资讯、招商证券

目录

一、套利概述

二、ETF 期权盘口流动性

三、平价套利操作细节与收益估算

四、箱体套利操作细节与收益估算

五、交易规则对套利收益的影响

六、到期日套利操作细节与收益估算

七、数据推送与实时监控系统

三、平价套利操作细节与收益估算

3.1 平价套利原理

3.2 正向平价套利组合建仓方式比较

3.3 正向平价套利组合收益估算

3.4 反向平价套利组合收益估算

- 同一标的资产且到期日与行权价格完全相同的一对认购期权与认沽期权的瞬时交易价格隐含了该时刻标的资产在对应到期日的无套利远期价格。

$$\begin{cases} C_E = (S_E - X)^+ \\ P_E = (X - S_E)^+ \end{cases} \Rightarrow C_E - P_E = S_E - X$$
$$\Rightarrow \tilde{F}_{E|t}(X) = (C_t - P_t) \exp(r_f(E - t)) + X$$

- 标的资产的瞬时交易价格本身也隐含了该时刻标的资产在相同到期日的无套利远期价格。

$$\tilde{S}_{E|t} = S_t \cdot \exp(r_f(E - t))$$

- 平价套利源于同一时刻配对期权所隐含的标的资产无套利远期价格与标的资产本身所隐含的无套利远期价格的差异（足够大）。平价套利也可以视为基于配对期权可实现的一种期现套利。
- 类似期现套利，我们也可以对平价套利设定 2 种操作方向：
 - 当配对期权所隐含的标的资产无套利远期价格（明显）高于标的资产本身所隐含的无套利远期价格时，我们可以“卖出开仓认购期权” + “买入开仓认沽期权”合成标的资产的远期空头，锁定相对较高的远期卖出价格，并“买入标的资产”构造正向套利组合。
 - 当配对期权所隐含的标的资产无套利远期价格（明显）低于标的资产本身所隐含的无套利远期价格时，我们可以“买入开仓认购期权” + “卖出开仓认沽期权”合成标的资产的远期多头，锁定相对较低的远期买入价格，并“融券卖出标的资产”构造反向套利组合。

三、平价套利操作细节与收益估算

3.1 平价套利原理

3.2 正向平价套利组合建仓方式比较

3.3 正向平价套利组合收益估算

3.4 反向平价套利组合收益估算

- “融资买入 ETF 份额”而非“普通证券账户买入 ETF 份额”
 - 通过信用证券账户融资买入相比于通过普通证券账户买入等量 ETF 份额最多可节省 60% 的资金占用（折算率上限 90%，融资保证金比例下限 60%，正向杠杆上限 2.50 倍）。
 - 不仅需要额外支付融资利息，而且需要监控维持担保比例。
 - 作为担保物提交的 ETF 份额以及融资买入的 ETF 份额在融资买入负债了结前无法从信用证券账户划转至普通证券账户，因而导致：
 - 不能用于认沽期权权利仓行权申报。
 - 不能用于备兑交割锁定，即不能用于认购期权备兑开仓。
 - 不能用于认购期权义务仓行权指派时合约标的的给付。

- “申购 ETF 份额” 而非 “买入 ETF 份额”
 - 总体收益是“正向套利”与“ETF 溢价套利”的叠加。
 - 可用于认沽期权权利仓行权申报。
 - 可用于认购期权备兑开仓。
 - 可用于认购期权义务仓行权指派时合约标的的给付。
 - 期权合约限仓标准与 ETF 最小申购、赎回单位的匹配。

- “认购期权备兑开仓”而非“认购期权保证金卖出开仓”
 - 普通证券账户买入的 ETF 份额以及申购的 ETF 份额当日即可用于备兑交割锁定，当日即可用于认购期权的备兑开仓，无需交纳开仓保证金与监控认购期权维持保证金的波动。未到期的备兑证券也可用于其他先行到期的保证金开仓认购期权合约行权指派时合约标的的给付。
 - 若正向套利组合到期时认沽期权处于实值状态，用于认购期权备兑开仓而被交割锁定的 ETF 份额不能用于认沽期权权利仓的行权申报。因此，投资者只能在行权日通过普通证券账户买入或者申购足量的 ETF 份额用于行权申报。为了锁定自行权日至行权交收完成时段内ETF份额的价格波动风险，投资者还需融券卖出等量的 ETF 份额，然后再将普通证券账户内备兑到期的 ETF 份额划转至信用证券账户，通过直接还券了结行权日的融券卖出负债。

三、平价套利操作细节与收益估算

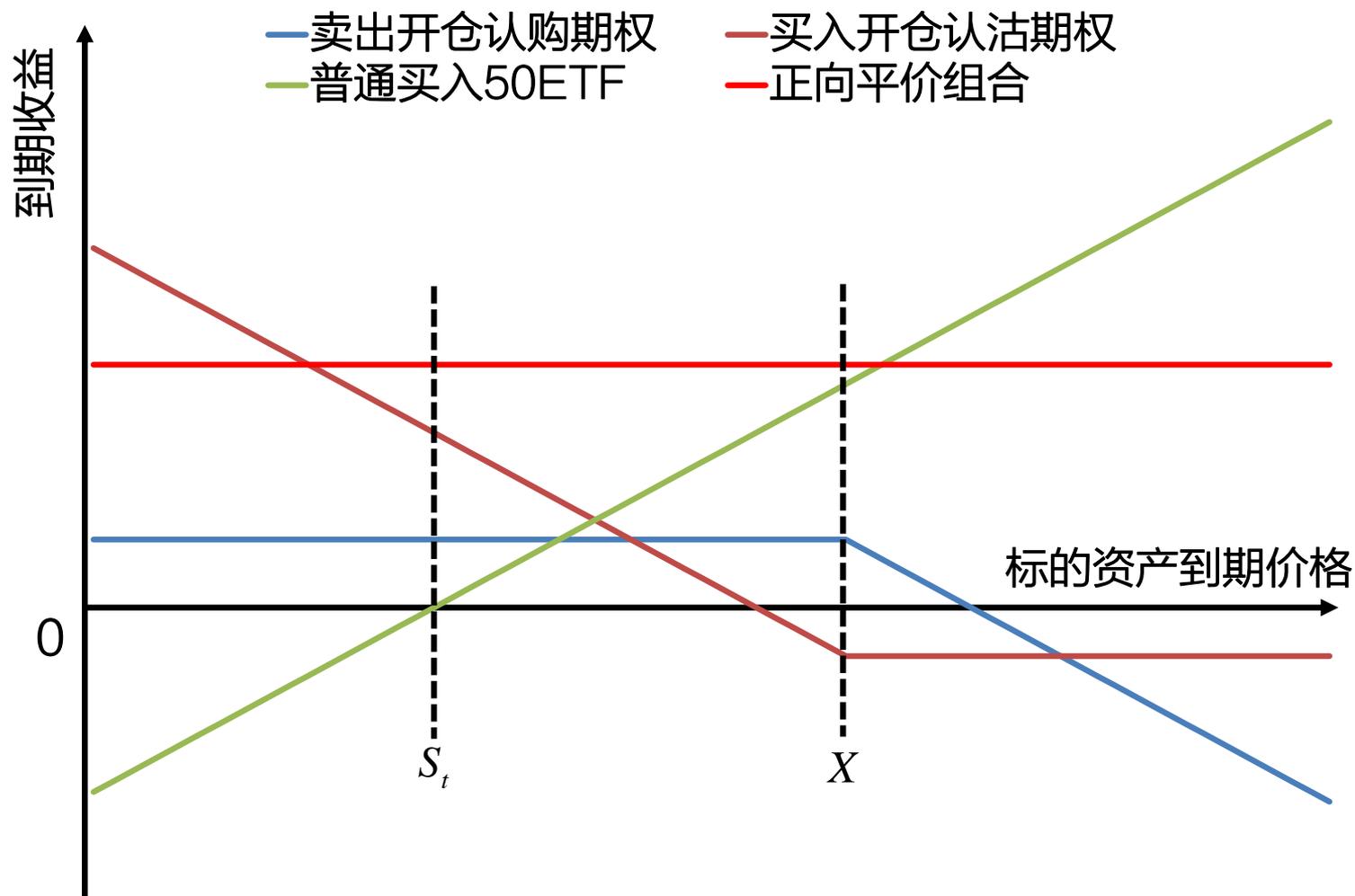
3.1 平价套利原理

3.2 正向平价套利组合建仓方式比较

3.3 正向平价套利组合收益估算

3.4 反向平价套利组合收益估算

正向平价套利组合到期收益



资料来源：招商证券

- 每单位正向平价套利组合（普通证券账户买入 ETF 份额+认购期权保证金卖出开仓）建仓日的现金流
 - 以即时的卖一价 S_t^{A1} 通过普通证券账户直接买入合约单位 N 份 ETF 份额，每单位交易金额的成本合计为 k_S 。
 - 以即时的买一价 C_t^{B1} 保证金卖出开仓 1 张认购期权，收取权利金并交纳保证金 M_t^C 。
 - 以即时的卖一价 P_t^{A1} 买入开仓 1 张认沽期权，支付权利金。
 - 每张期权的交易成本合计为 TC 。
 - 建仓日的现金流合计：

$$NCF_t = -N \cdot S_t^{A1} (1 + k_S) + N \cdot C_t^{B1} - N \cdot P_t^{A1} - M_t^C - TC$$

● 每单位正向平价套利组合行权日现金流

● 情形1：ETF 份额在行权日的价格 S_E 低于行权价格 X ，则以持有的认沽期权权利仓与普通证券账户内匹配数量的 ETF 份额提交行权申报，并支付行权费用。

● 情形2：ETF 份额在行权日的价格 S_E 不低于行权价格 X ，则以持有的认购期权义务仓等待日终行权指派，普通证券账户内匹配数量的 ETF 份额作为行权交收日（E+1日）应付的合约标的。在行权指派结果确定之前，认购期权义务仓对应的维持保证金不可用。

● 每张期权行权费用合计为 EC 。

● 综合上述2种情形得到行权日现金流合计的保守估计（情形1）：

$$NCF_E = -EC$$

- 每单位正向平价套利组合行权交收后现金流（对应行权情形1）

- 行权日日终经行权申报数据有效性检查后进行行权指派，行权交收日日终办理标的交割和资金交收，E+2日义务仓头寸对应的维持保证金可用，行权交收所得的资金可用，正向套利结束。

- 行权交收后的现金流合计：

$$NCF_{E+2} = N \cdot X + M_t^C$$

- 正向套利组合（资金加权年化）收益率估算：

$$r = - \frac{NCF_t + NCF_E + NCF_{E+2}}{NCF_t \cdot CD(t, E+2] + NCF_E \cdot CD(E, E+2]} \cdot 360$$

- $CD(t_1, t_2]$ ：给定时间窗口所含的自然日天数（不含起点当日）。

- 基础数据：“2015/07/07”日内连续竞价时段的盘口数据
- 期权合约：上证 50ETF 期权（挂牌合约数量 70×2 ）
- 参数设置：ETF交易成本 0.10%，期权合约交易成本 10 元/张，期权合约行权费用 5 元/张，保证金预存安全系数 120%。
- 2015/07/07 日内连续竞价时段任意时刻均有 70（ $17+13+23+17$ ）个可选正向套利组合，剔除因所需交易方向上挂单价、量不可操作的套利组合，取有效套利组合中的最高收益率记为该时刻正向套利的可获收益率。
- 由可获收益率序列得到当日套利收益率的分布，即大于或等于某个收益率的套利机会持续时长占当日连续竞价时段总时长的比例。

● 2015/07/07 09:30:42 盘口数据

| 合约简称 | 买一价 | 买一量 | 卖一价 | 卖一量 | 最新成交价 | 开仓保证金 |
|--------------|--------|------|--------|-------|--------|---------|
| 50ETF | 2.672 | 1801 | 2.673 | 40237 | 2.673 | |
| 50ETF购8月2550 | 0.3506 | 1 | 0.4499 | 3 | 0.3642 | 7152.40 |
| 50ETF沽8月2550 | 0.0801 | 5 | 0.1002 | 1 | 0.1002 | 3434.00 |

资料来源：天软科技、招商证券

- 每单位套利组合：“普通买入 100 手 50ETF” + “保证金卖出开仓 1 张 50ETF 购 8 月 2550” + “买入开仓 1 张 50ETF 沽 8 月 2550”。
- 瞬时最大可操作单位：1

- 2015/07/07 现金流:

$$-2.673 \times 10000 \times (1 + 0.10\%) + (0.3506 - 0.1002) \times 10000 - 7152.40 \times 120\% - 10 = -32845.61 \text{ (元)}$$

- 2015/08/26 现金流:

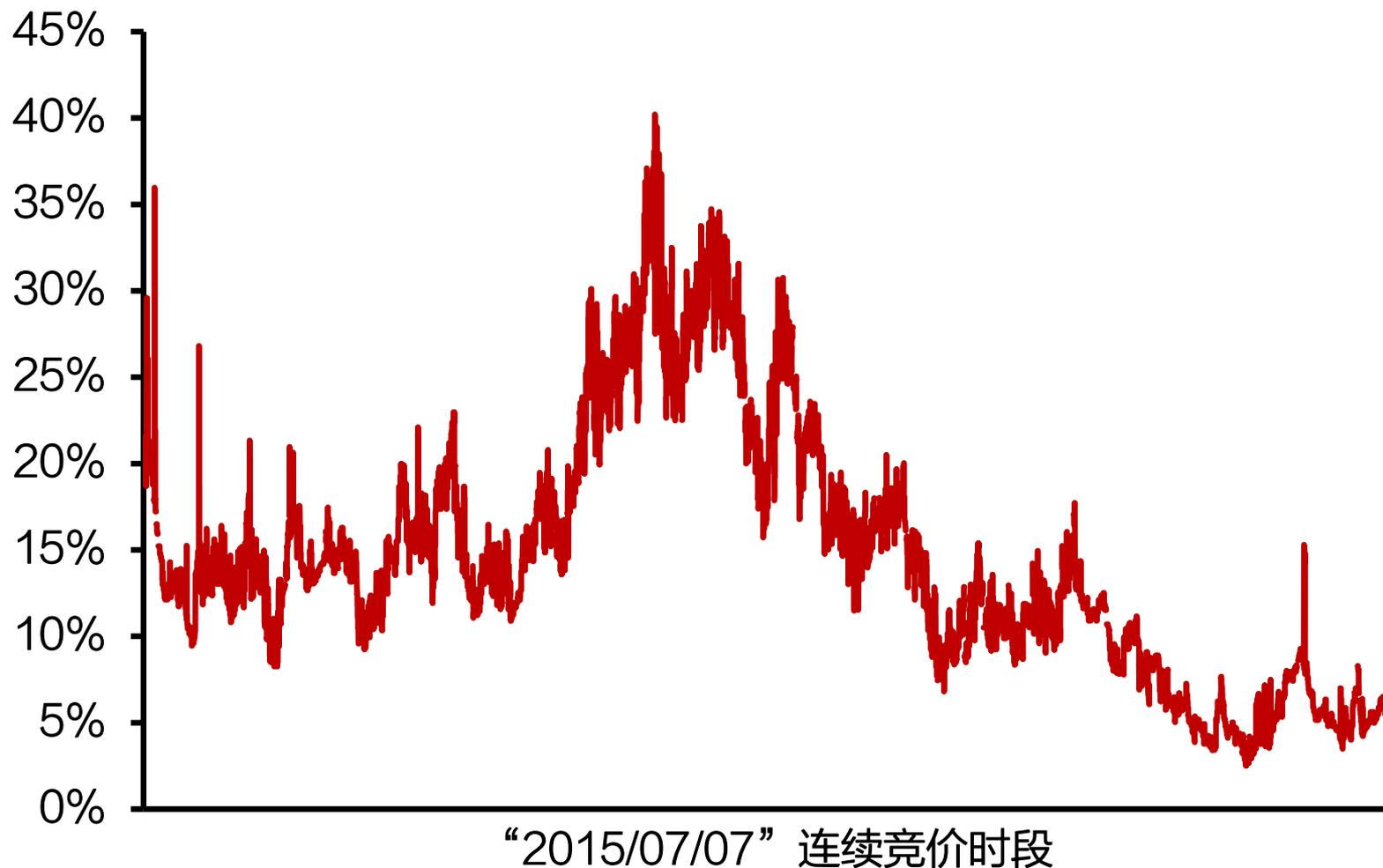
$$= -5.00 \text{ (元)}$$

- 2015/08/28 现金流:

$$2.55 \times 10000 + 7152.40 \times 120\% = 34082.88 \text{ (元)}$$

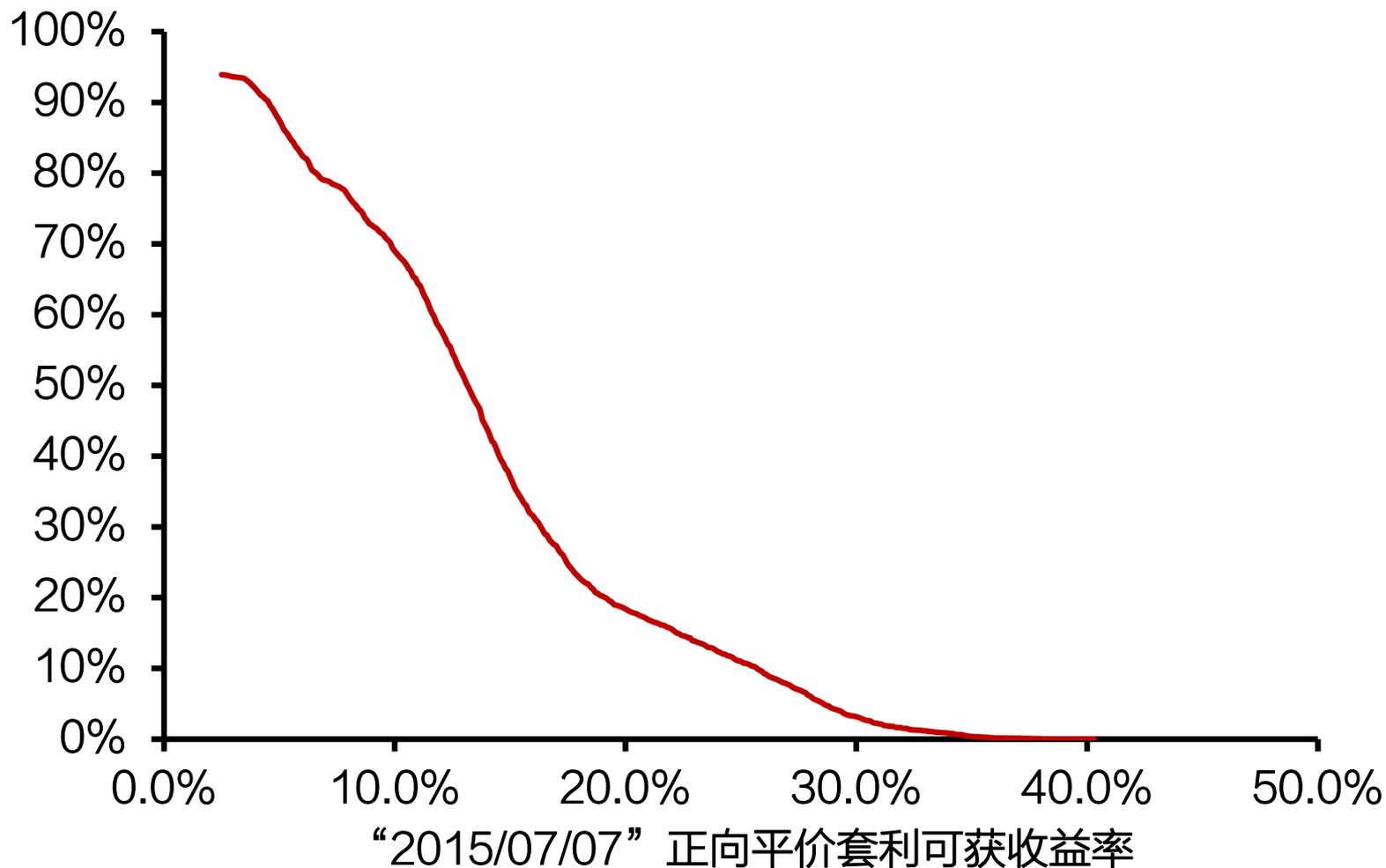
- 资金加权年化收益率:

$$-360 \times (-32845.61 - 5.00 + 34082.88) \div (-32845.61 \times 52 - 5.00 \times 2) = 25.97\%$$



资料来源：天软科技、招商证券

正向平价套利可获收益率分布



资料来源：天软科技、招商证券

三、平价套利操作细节与收益估算

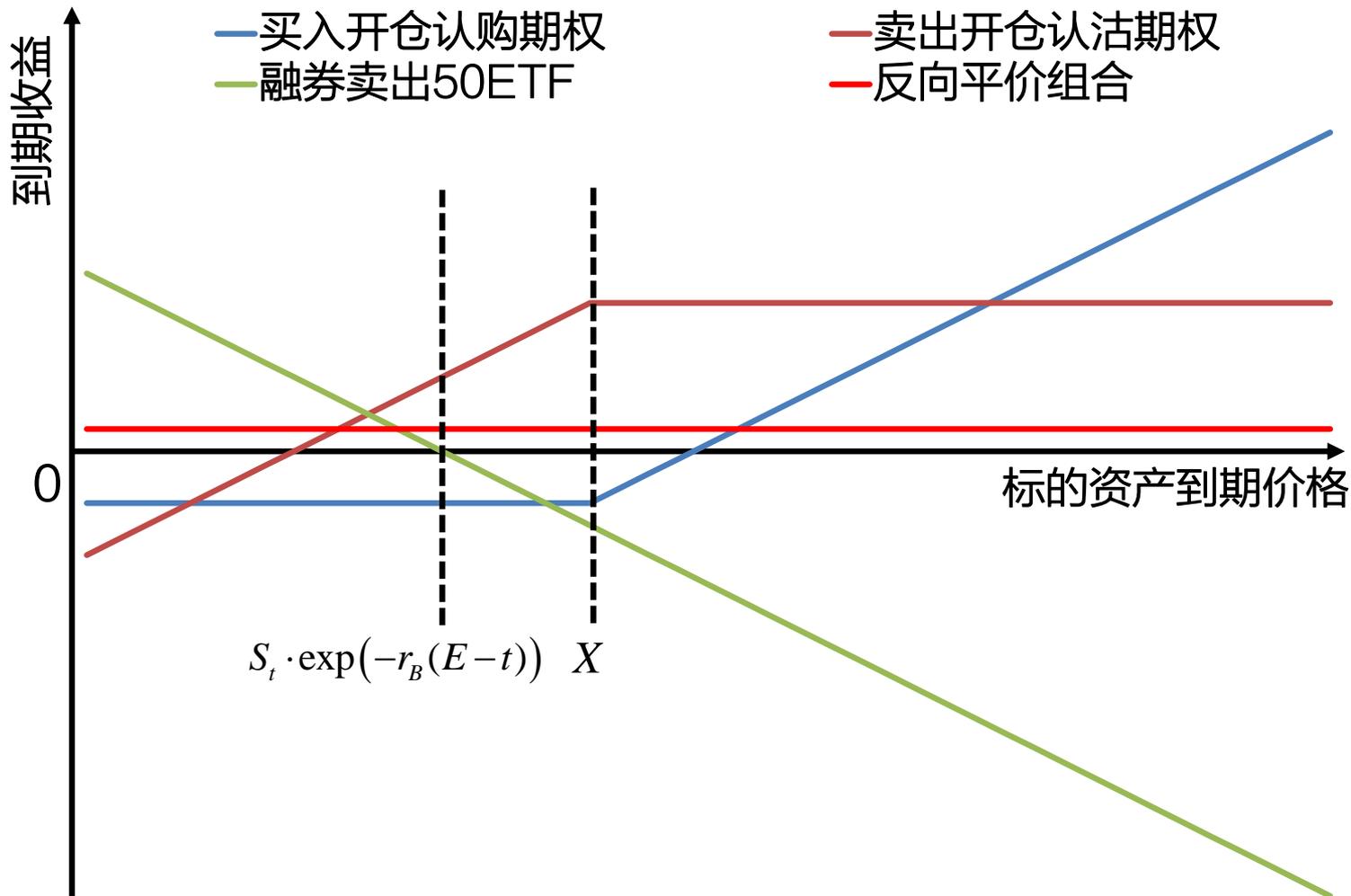
3.1 平价套利原理

3.2 正向平价套利组合建仓方式比较

3.3 正向平价套利组合收益估算

3.4 反向平价套利组合收益估算

反向平价套利组合到期收益



资料来源：招商证券

● 每单位反向平价套利组合建仓日现金流

- 以即时的买一价 S_t^{B1} 融券卖出 N 份 ETF 份额，那么融券卖出交易前信用资金账户内所需存入的现金为 $M_t^S (N \cdot S_t^{B1})$ ，融券年利率为 r_S 。
- 以即时的卖一价 C_t^{A1} 买入开仓 1 张认购期权，支付权利金。
- 以即时的买一价 P_t^{B1} 卖出开仓 1 张认沽期权，收取权利金并交纳保证金 M_t^P 。
- 建仓日的现金流合计：

$$NCF_t = -M_t^S (N \cdot S_t^{B1}) - N \cdot C_t^{A1} + N \cdot P_t^{B1} - M_t^P - TC$$

● 每单位反向平价套利组合行权日现金流

- 情形1：ETF 份额在行权日的价格 S_E 高于行权价格 X ，则在行权日收盘前备足现金 $N \cdot X$ 用于认购期权权利仓的行权申报，并支付行权费用。认沽期权义务仓对应的维持保证金不可用于认购期权权利仓行权申报所需行权资金的抵充。
- 情形2：ETF 份额在行权日的价格 S_E 不高于行权价格 X ，则以持有的认沽期权义务仓等待日终行权指派，最晚在行权交收日收盘前向资金保证金账户内存入与行权指派数量匹配的应付交收资金，对应的维持保证金可用于抵充。
- 综合上述2种情形得到行权日现金流合计的保守估计（情形1）：

$$NCF_E = -N \cdot X - EC$$

- 每单位反向平价套利组合行权交收后现金流（对应行权情形1）
 - E+2 日认沽期权义务仓对应的维持保证金可用，行权交收所得的 ETF 份额用于提交担保物划转指令。E+3 日提交直接还券指令了结建仓日的融券卖出负债，E+4 日信用资金账户内的剩余现金（期初存入现金 + 融券卖出成交金额 - 融券卖出交易成本 - 融券卖出应计利息）解冻，反向套利结束。
 - 行权交收后的现金流合计：

$$NCF_{E+2} = M_t^P, NCF_{E+4} = M_t^S \left(N \cdot S_t^{B1} \right) + N \cdot S_t^{B1} \left(1 - k_S - r_S \frac{CD(t, E+3)}{360} \right)$$

- 反向套利组合（资金加权年化）收益率估算：

$$r = - \frac{NCF_t + NCF_E + NCF_{E+2} + NCF_{E+4}}{NCF_t \cdot CD(t, E+4] + NCF_E \cdot CD(E, E+4] + NCF_{E+2} \cdot CD(E+2, E+4]} \cdot 360$$

- 基础数据：“2015/07/08”日内连续竞价时段的盘口数据
- 期权合约：上证50ETF期权（挂牌合约数量 70×2 ）
- 参数设置：ETF交易成本 0.10%，期权合约交易成本 10 元/张，期权合约行权费用 5 元/张，净融券年利率 7.60%（360 天/年），融券保证金比例 75%，保证金预存安全系数 120%。
- 2015/07/08 日内连续竞价时段任意时刻均有 70（ $17+13+23+17$ ）个可选反向套利组合，剔除因所需交易方向上挂单价、量不可操作的套利组合，取有效套利组合中的最高收益率记为该时刻反向套利的可获收益率。
- 由可获收益率序列得到当日套利收益率的分布，即大于或等于某个收益率的套利机会持续时长占当日连续竞价时段总时长的比例。

● 2015/07/08 14:20:57 盘口数据

| 合约简称 | 买一价 | 买一量 | 卖一价 | 卖一量 | 最新成交价 | 开仓保证金 |
|--------------|--------|-------|--------|------|--------|---------|
| 50ETF | 2.560 | 35920 | 2.561 | 1365 | 2.561 | |
| 50ETF购8月2700 | 0.0666 | 27 | 0.0671 | 3 | 0.0671 | 6431.00 |
| 50ETF沽8月2700 | 0.2976 | 6 | 0.3441 | 6 | 0.3213 | 4292.00 |

资料来源：天软科技、招商证券

- 每单位套利组合：“融券卖出 100 手 50ETF” + “买入开仓 1 张 50ETF 购 8 月 2700” + “卖出开仓 1 张 50ETF 沽 8 月 2700”
- 瞬时最大可操作单位：3

● 2015/07/08 现金流:

$$-2.560 \times 10000 \times 75\% \times 120\% - (0.0671 - 0.2976) \times 10000 - 4292 \times 120\% - 10 = -25895.40 \text{ (元)}$$

● 2015/08/26 现金流:

$$-2.70 \times 10000 - 5 = -27005.00 \text{ (元)}$$

● 2015/08/28 现金流:

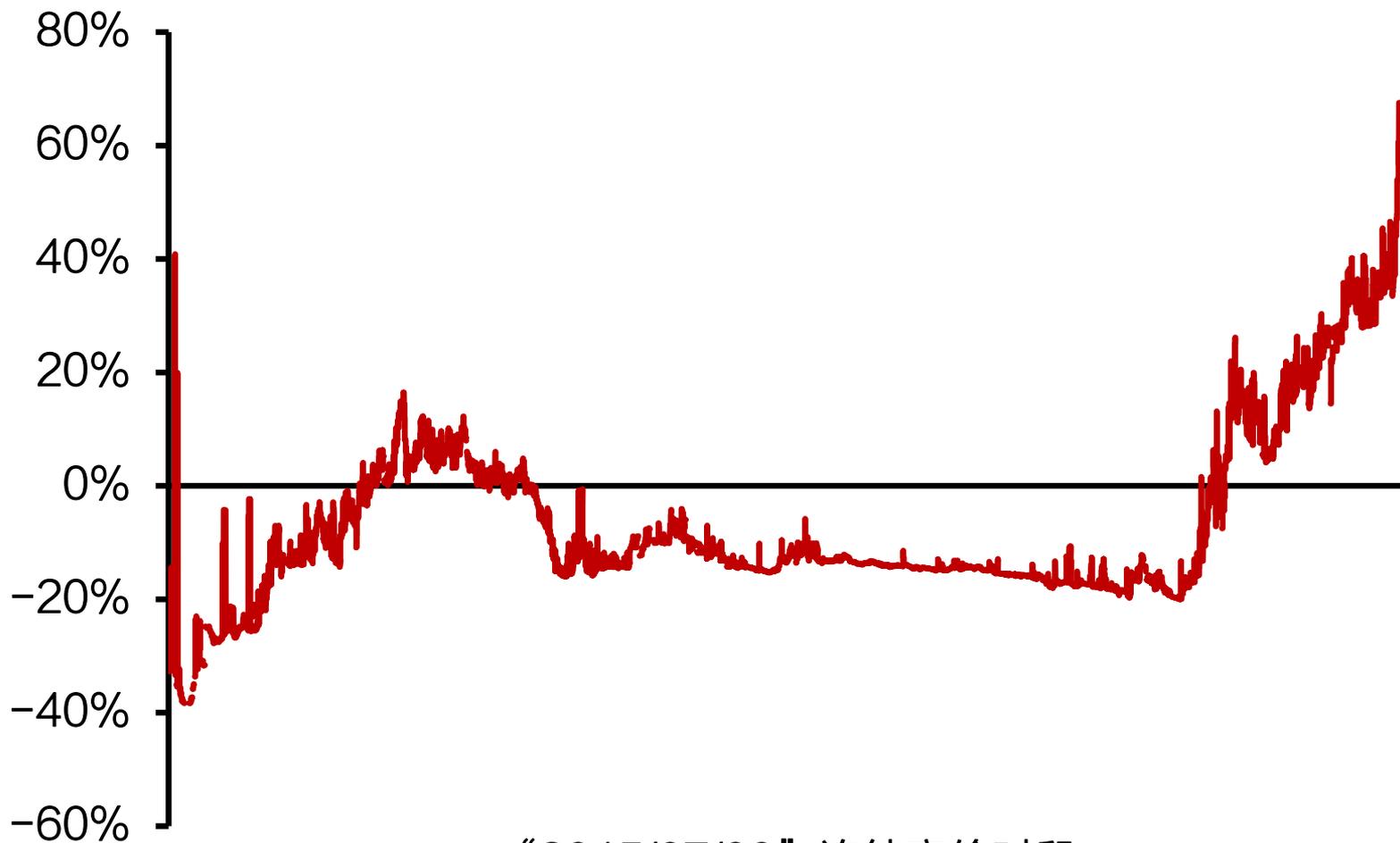
$$4292 \times 120\% = 5150.40 \text{ (元)}$$

● 2015/09/01 现金流:

$$2.560 \times 10000 \times 75\% \times 120\% + 2.560 \times 10000 \times (1 - 0.10\% - 7.60\% \times 54 \div 360) = 48322.56 \text{ (元)}$$

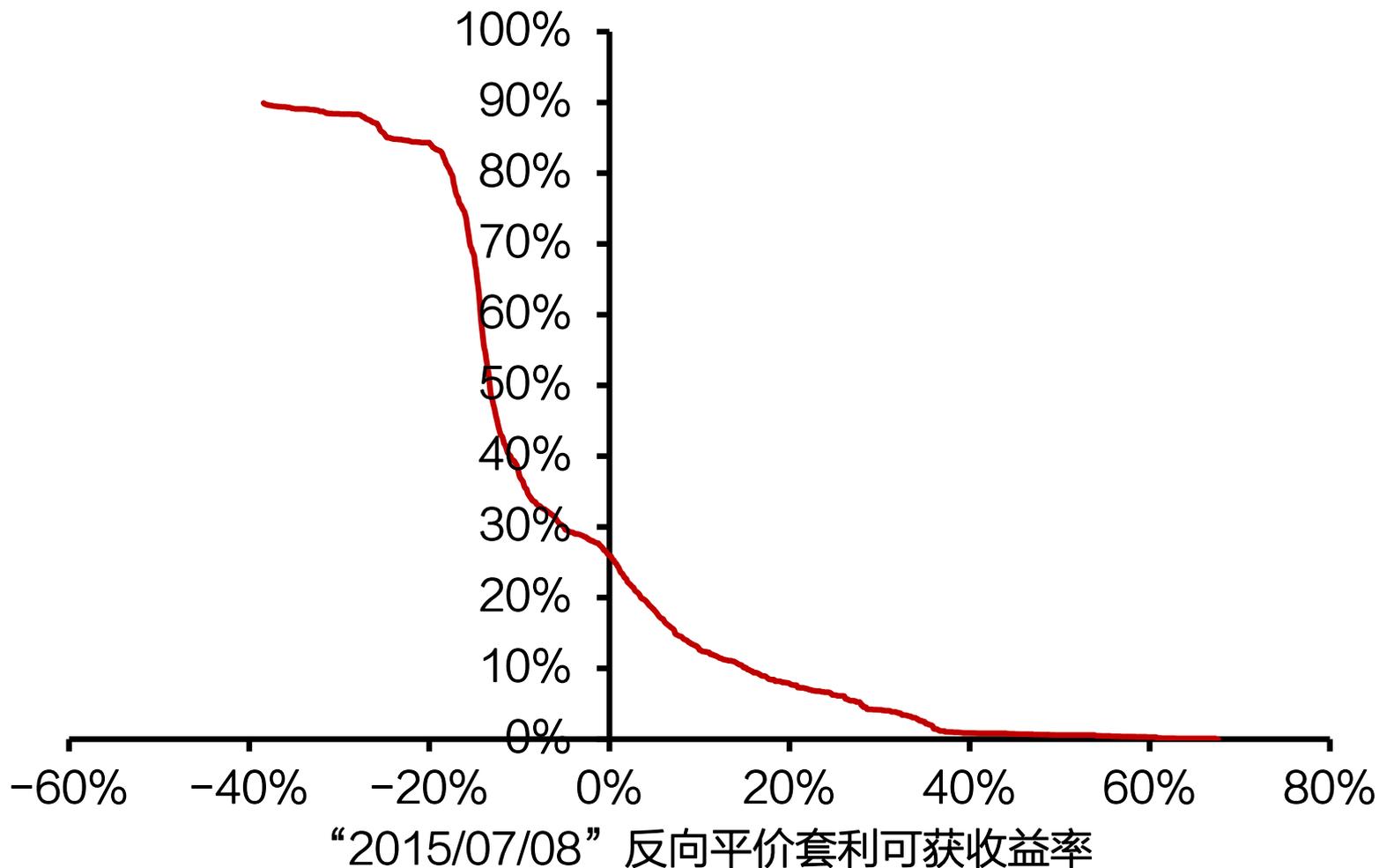
● 资金加权年化收益率:

$$-360 \times (-25895.40 - 27005.00 + 5150.40 + 48322.56) \div (-25895.40 \times 55 - 27005.00 \times 6 + 5150.40 \times 4) = 13.17\%$$



“2015/07/08” 连续竞价时段

反向平价套利可获收益率分布



资料来源：天软科技、招商证券

目录

一、套利概述

二、ETF 期权盘口流动性

三、平价套利操作细节与收益估算

四、箱体套利操作细节与收益估算

五、交易规则对套利收益的影响

六、到期日套利操作细节与收益估算

七、数据推送与实时监控系統

四、箱体套利操作细节与收益估算

4.1 箱体套利原理

4.2 箱体套利组合行权申报与行权指派

4.3 正向箱体套利组合收益估算

4.4 反向箱体套利组合收益估算

- 由同一标的资产且到期日与行权价格完全相同的一对认购期权与认沽期权的瞬时交易价格就能得到该时刻标的资产基于给定到期日和给定行权价格的无套利远期价格。
- 由同一标的资产、相同到期日、不同行权价格的多组配对期权的瞬时交易价格就能在同一时刻得到标的资产在相同到期日的多个无套利远期价格。

$$0 < X_L < X_H, \begin{cases} \tilde{F}_{E|t}(X_L) = (C_t(X_L) - P_t(X_L)) \exp(r_f(E-t)) + X_L \\ \tilde{F}_{E|t}(X_H) = (C_t(X_H) - P_t(X_H)) \exp(r_f(E-t)) + X_H \end{cases}$$

- 箱体套利源于同一时刻的多个无套利远期价格的差异（足够大）。

$$\tilde{F}_{E|t}(X_L) \neq \tilde{F}_{E|t}(X_H)$$

- 如果低行权价配对期权所隐含的无套利远期价格（明显）低于高行权价配对期权所隐含的无套利远期价格：

$$\tilde{F}_{E|t}(X_L) < \tilde{F}_{E|t}(X_H)$$

- “买入开仓低行权价的认购期权” + “卖出开仓低行权价的认沽期权” 合成标的资产基于低行权价的远期多头，锁定相对较低的远期买入价格。
- “卖出开仓高行权价的认购期权” + “买入开仓高行权价的认沽期权” 合成标的资产基于高行权价的远期空头，锁定相对较高的远期卖出价格。
- 正向套利组合 = 低行权价远期多头 + 高行权价远期空头

- 如果低行权价配对期权所隐含的无套利远期价格（明显）高于高行权价配对期权所隐含的无套利远期价格：

$$\tilde{F}_{E|t}(X_L) > \tilde{F}_{E|t}(X_H)$$

- “卖出开仓低行权价的认购期权” + “买入开仓低行权价的认沽期权” 合成标的资产基于低行权价的远期空头，锁定相对较高的远期卖出价格。
- “买入开仓高行权价的认购期权” + “卖出开仓高行权价的认沽期权” 合成标的资产基于高行权价的远期多头，锁定相对较低的远期买入价格。
- 反向套利组合 = 低行权价远期空头 + 高行权价远期多头

四、箱体套利操作细节与收益估算

4.1 箱体套利原理

4.2 箱体套利组合行权申报与行权指派

4.3 正向箱体套利组合收益估算

4.4 反向箱体套利组合收益估算

- 箱体套利组合：认购期权的权利仓与义务仓的配对、认沽期权的权利仓与义务仓的配对。如果合约行权采用的是现金结算方式，那么每单位箱体套利组合行权交收后产生的是确定的现金流（不计行权费用）：

$$\text{行权交收后的现金流} = \text{高、低行权价的差值} \times \text{合约单位}$$

- ETF 期权合约行权以给付合约标的的方式（实物交割）进行：
 - ① 中国结算在行权日日终行权指派后计算形成各结算参与人应收付交收资金的净额和应收付合约标的的净量。
 - ② 在分级结算体系下，箱体套利组合的权利仓必须在行权日收盘前备足行权申报所需的行权资金和合约标的。行权指派确定后，义务仓的应付交收资金与应付合约标的由结算参与人结合权利仓的有效行权申报轧差处理。
 - ③ 义务仓对应的维持保证金在行权指派结果确定前不予释放，不可用于权利仓行权申报所需应付行权资金的抵充，但可用于该义务仓行权指派所需应付交收资金的抵充。

四、箱体套利操作细节与收益估算

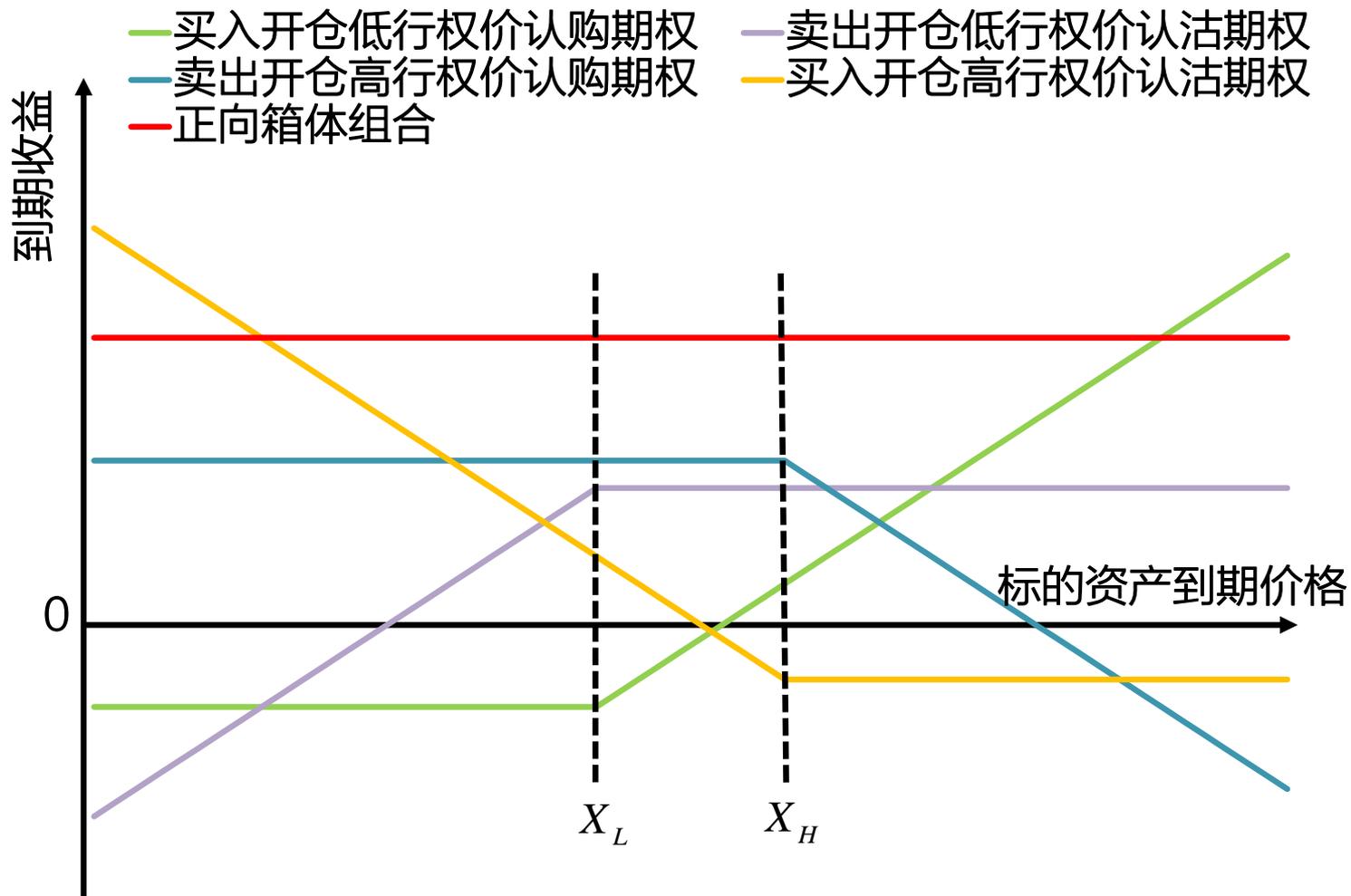
4.1 箱体套利原理

4.2 箱体套利组合行权申报与行权指派

4.3 正向箱体套利组合收益估算

4.4 反向箱体套利组合收益估算

正向箱体套利组合到期收益

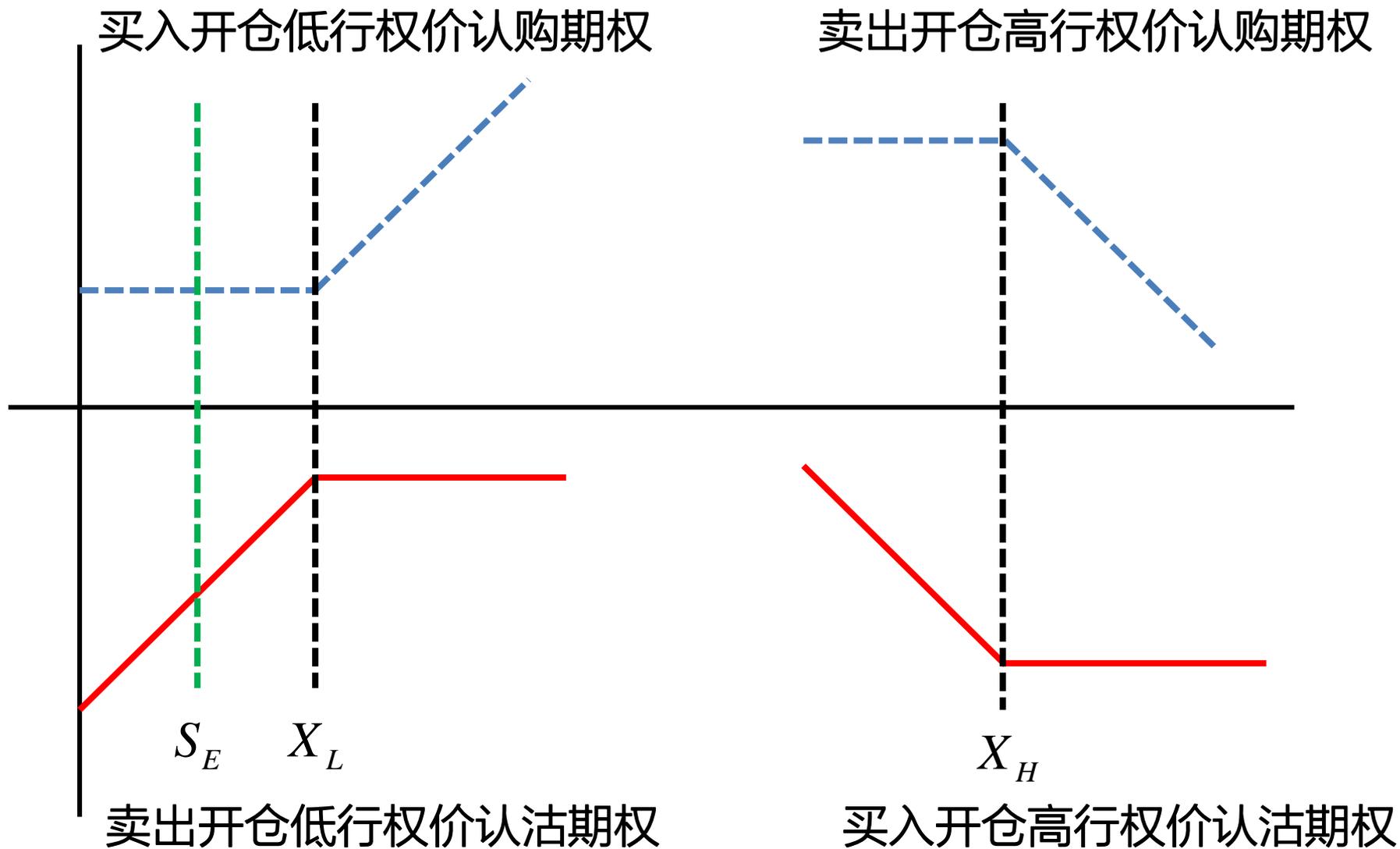


资料来源：招商证券

● 每单位正向箱体套利组合建仓日现金流

- 以即时的**卖一价** $C_t^{A1}(X_L)$ **买入开仓** 1 张**低行权价**的**认购期权**，支付权利金。
- 以即时的**买一价** $P_t^{B1}(X_L)$ **卖出开仓** 1 张**低行权价**的**认沽期权**，收取权利金并**交纳保证金** $M_t^P(X_L)$ 。
- 以即时的**买一价** $C_t^{B1}(X_H)$ **卖出开仓** 1 张**高行权价**的**认购期权**，收取权利金并**交纳保证金** $M_t^C(X_H)$ 。
- 以即时的**卖一价** $P_t^{A1}(X_H)$ **买入开仓** 1 张**高行权价**的**认沽期权**，支付权利金。
- 建仓日的现金流合计：

$$NCF_t = N(-C_t^{A1}(X_L) + P_t^{B1}(X_L) + C_t^{B1}(X_H) - P_t^{A1}(X_H)) \\ - M_t^P(X_L) - M_t^C(X_H) - 2 \cdot TC$$



资料来源：招商证券

● 每单位正向箱体套利组合行权日现金流

● 情形1：ETF 份额在行权日的价格不高于低行权价

● 行权日收盘前买入 N 份 ETF 份额用于高行权价认沽期权权利仓的行权申报，并支付行权费用。

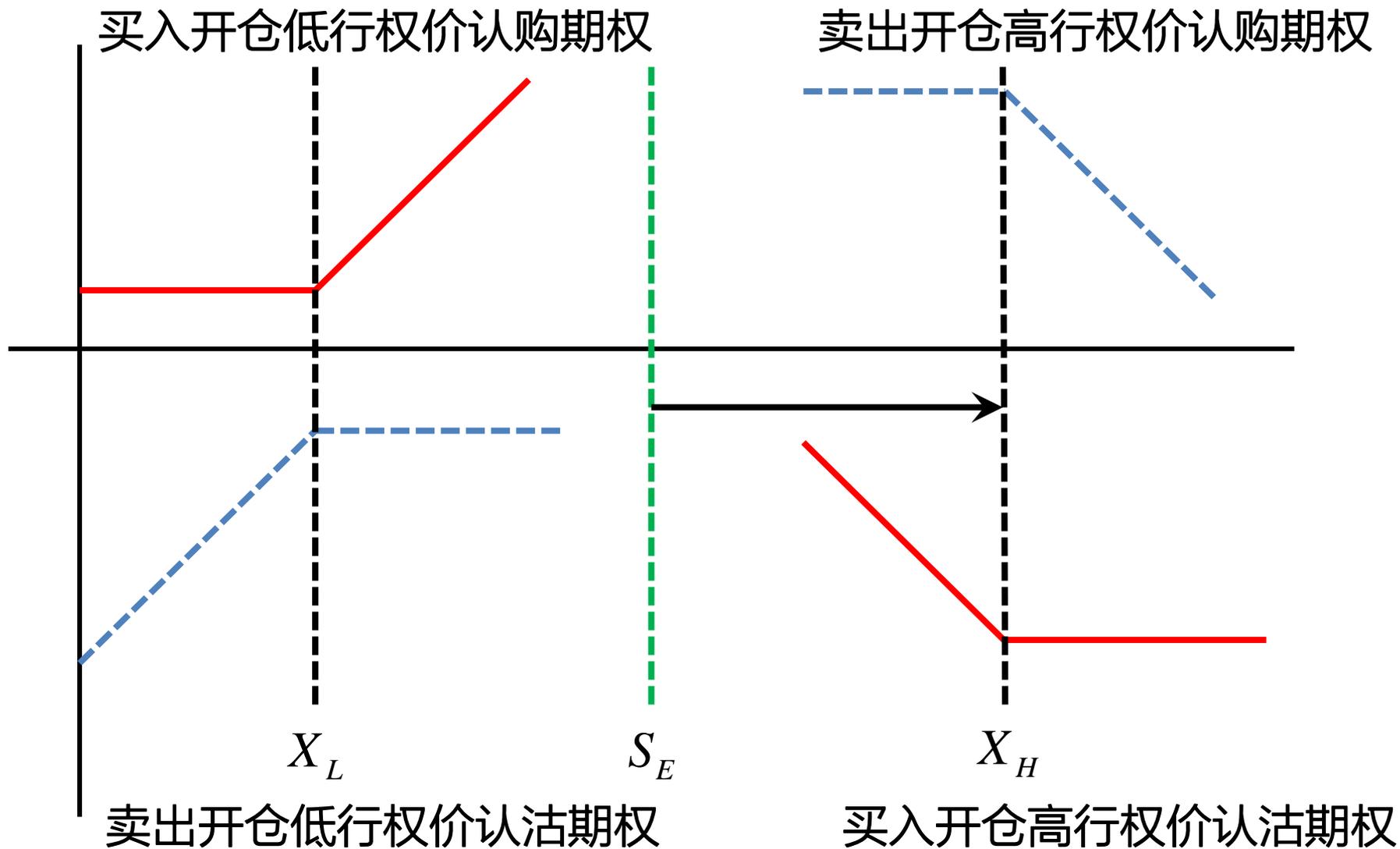
● 行权日收盘前向信用资金账户存入现金 $M_E^S (N \cdot S_E)$ ，并融券卖出 N 份 ETF 份额。

● 行权日日终经指派和清算后：应收合约标的数量为 N 、应收交收资金为 $N(X_H - X_L)$ 。

● 情形1对应的行权日现金流合计：

$$S_E \leq X_L \Rightarrow NCF_E^{(1)} = -N \cdot S_T (1 + k_S) - M_E^S (N \cdot S_E) - EC$$

正向箱体套利行权日情形2



资料来源：招商证券

● 每单位正向箱体套利组合行权日现金流

● 情形2：ETF 份额在行权日的价格介于高、低行权价之间

● 行权日收盘前备足现金 $N \cdot X_L$ 用于低行权价认购期权权利仓的行权申报，并支付行权费用。

● 行权日收盘前买入 N 份 ETF 份额用于高行权价认购期权权利仓的行权申报，并支付行权费用。

● 行权日收盘前向信用资金账户存入现金 $M_E^S (N \cdot S_E)$ ，融券卖出 N 份 ETF 份额。

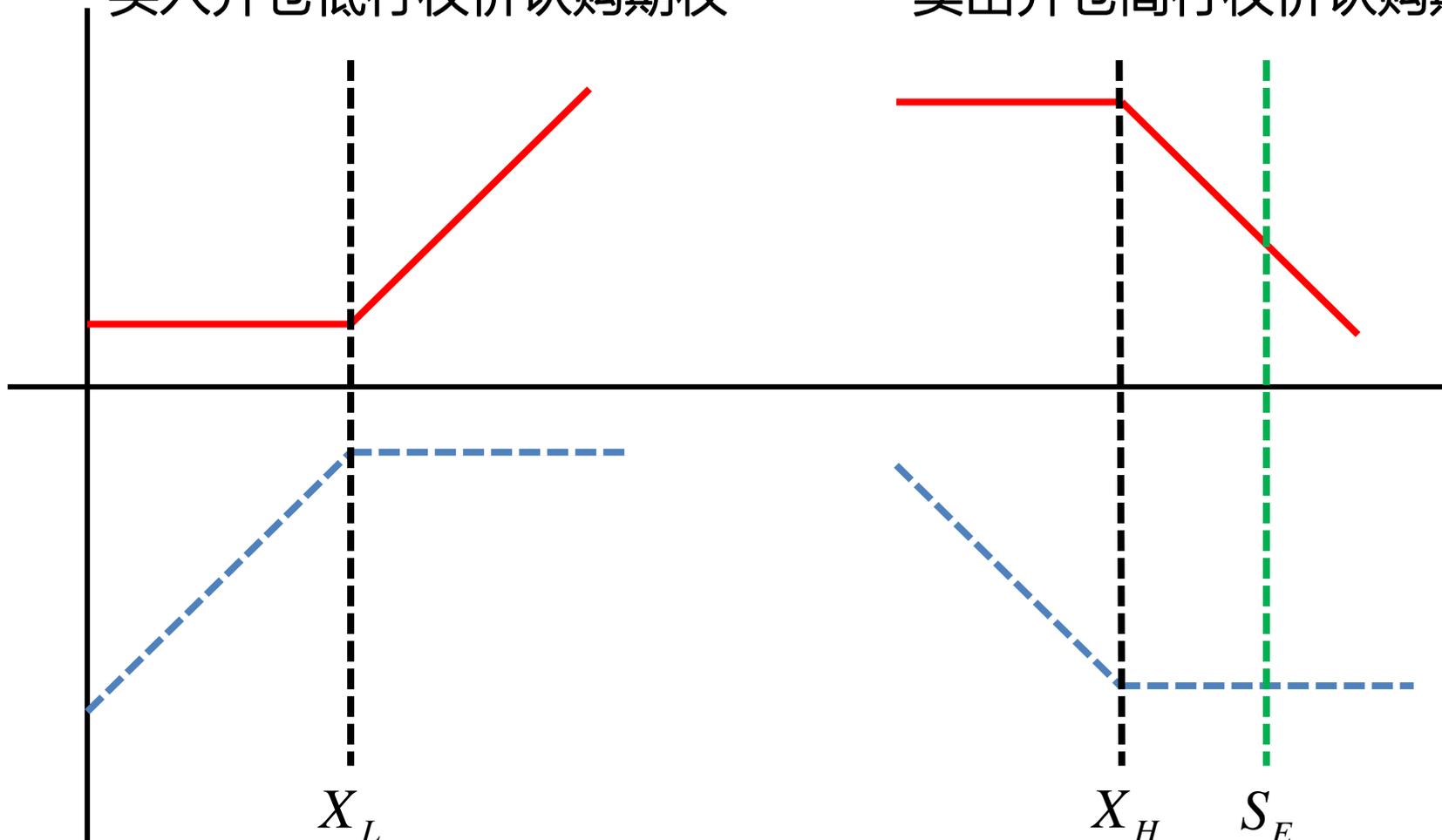
● 行权日日终经指派和清算后：应收合约标的数量为 N 、应收交收资金为 $N \cdot X_H$ 。

● 情形2对应的行权日现金流合计：

$$S_E \in (X_L, X_H) \Rightarrow NCF_E^{(2)} = -N \cdot X_L - N \cdot S_E (1 + k_S) - M_E^S (N \cdot S_E) - 2 \cdot EC$$

买入开仓低行权价认购期权

卖出开仓高行权价认购期权



卖出开仓低行权价认沽期权

买入开仓高行权价认沽期权

资料来源：招商证券

● 每单位正向箱体套利组合行权日现金流

● 情形3：ETF 份额在行权日的价格不低于高行权价

● 行权日收盘前备足现金 $N \cdot X_L$ 用于低行权价认购期权权利仓的行权申报，并支付行权费用。

● 行权日日终经指派和清算后：应收付合约标的数量为零、应收交收资金为 $N \cdot X_H$ 。

● 情形3对应的行权日现金流合计：

$$S_E \geq X_H \Rightarrow NCF_E^{(3)} = -N \cdot X_L - EC$$

● 综合上述3种情形得到行权日现金流合计的保守估计（情形2）：

$$NCF_E = -N \cdot X_L - N \cdot X_H (1 + k_S) - M_E^S (N \cdot X_H) - 2 \cdot EC$$

- 每单位正向套箱体套利组合行权交收后现金流（对应行权情形2）
 - E+2 日义务仓头寸对应的维持保证金可用，行权交收所得的资金可用、ETF份额用于提交担保物划转指令。E+3 日提交直接还券指令了结行权日的融券卖出负债，E+4 日信用资金账户内的剩余现金解冻，正向套利结束。

● 行权交收后的现金流合计：

$$NCF_{E+2} = M_t^P (X_L) + M_t^C (X_H) + N \cdot X_H$$

$$NCF_{E+4} = M_E^S (N \cdot X_H) + N \cdot X_H (1 - k_S - r_S \frac{CD(E, E+3]}{360})$$

● 正向套利组合（资金加权年化）收益率估算：

$$r = - \frac{NCF_t + NCF_E + NCF_{E+2} + NCF_{E+4}}{NCF_t \cdot CD(t, E+4] + NCF_E \cdot CD(E, E+4] + NCF_{E+2} \cdot CD(E+2, E+4]} \cdot 360$$

- 基础数据：“2015/07/10”日内连续竞价时段的盘口数据
- 期权合约：上证50ETF期权（挂牌合约数量 70×2 ）
- 参数设置：ETF交易成本 0.10%，期权合约交易成本 10 元/张，期权合约行权费用 5 元/张，净融券年利率 7.60%（360 天/年），融券保证金比例 75%，保证金预存安全系数 120%。
- 2015/07/10 日内连续竞价时段任意时刻均有 603 ($C_{17}^2 + C_{13}^2 + C_{23}^2 + C_{17}^2$) 个可选正向套利组合，剔除因所需交易方向上挂单价、量不可操作的套利组合，取有效套利组合中的最高收益率记为该时刻正向套利的可获收益率。
- 由可获收益率序列得到当日套利收益率的分布，即大于或等于某个收益率的套利机会持续时长占当日连续竞价时段总时长的比例。

● 2015/07/10 13:00:18 盘口数据

| 合约简称 | 买一价 | 买一量 | 卖一价 | 卖一量 | 最新成交价 | 开仓保证金 |
|--------------|--------|-----|--------|-----|--------|---------|
| 50ETF购8月2650 | 0.3198 | 5 | 0.3453 | 1 | 0.3453 | 6450.40 |
| 50ETF沽8月2650 | 0.1198 | 1 | 0.1292 | 5 | 0.1113 | 3539.40 |
| 50ETF购8月3000 | 0.1950 | 1 | 0.2099 | 5 | 0.1951 | 3395.40 |
| 50ETF沽8月3000 | 0.2698 | 1 | 0.2738 | 5 | 0.2665 | 6819.40 |

资料来源：天软科技、招商证券

- 每单位套利组合：“买入开仓 1 张 50ETF 购 8 月 2650” + “卖出开仓 1 张 50ETF 沽 8 月 2650” + “卖出开仓 1 张 50ETF 购 8 月3000” + “买入开仓 1 张 50ETF 沽 8 月 3000”。
- 瞬时最大可操作单位：1。

- 2015/07/10 现金流:

$$(-0.3453 - 0.2738 + 0.1198 + 0.1950) \times 10000 - (3539.4 + 3395.4) \times 120\% - 20 = -11384.76 \text{ (元)}$$

- 2015/08/26 现金流:

$$-2.65 \times 10000 - 3.00 \times 10000 \times (1 + 0.10\%) - 2 \times 5 - 3.00 \times 10000 \times 75\% \times 120\% = -83540.0 \text{ (元)}$$

- 2015/08/28 现金流:

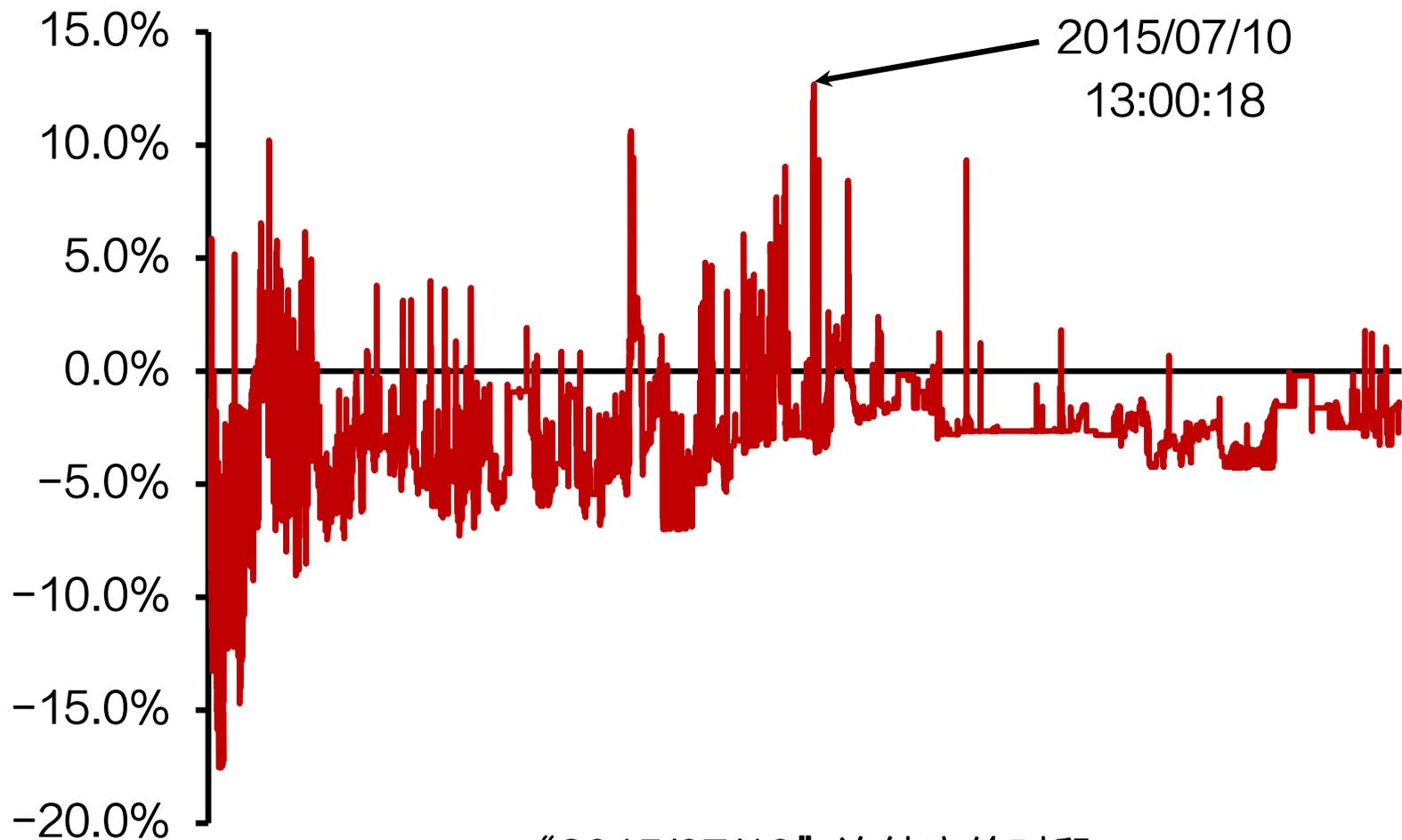
$$3.00 \times 10000 + (3539.4 + 3395.4) \times 120\% = 38321.76 \text{ (元)}$$

- 2015/09/01 现金流:

$$3.00 \times 10000 \times 75\% \times 120\% + 3.00 \times 10000 \times (1 - 0.10\% - 7.60\% \times 5 \div 360) = 56938.33 \text{ (元)}$$

- 资金加权年化收益率:

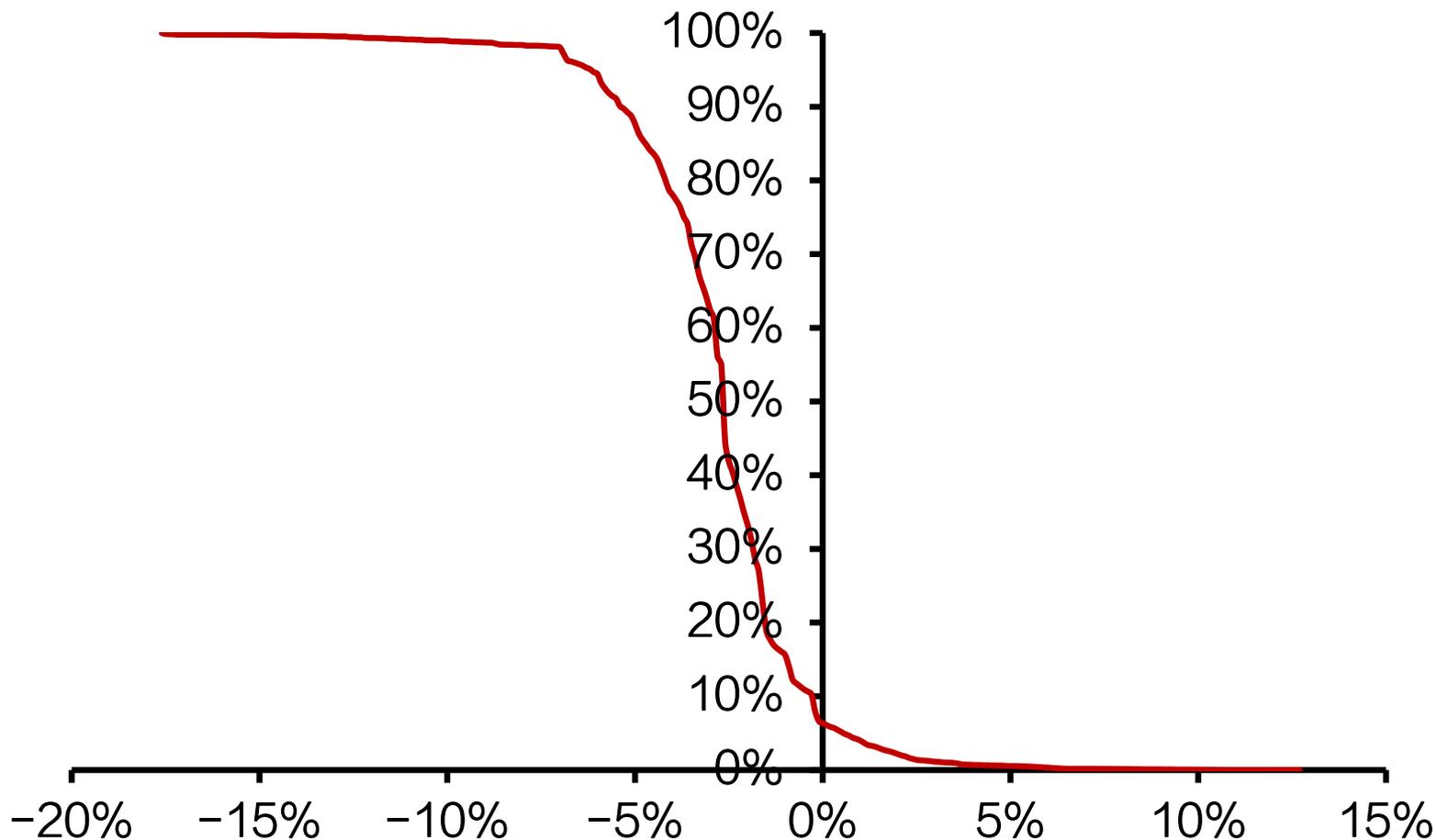
$$-360 \times (-11384.76 - 83540.00 + 38321.76 + 56938.33) \div (-11384.76 \times 53 - 83540.00 \times 6 + 38321.76 \times 4) = 12.69\%$$



“2015/07/10” 连续竞价时段

资料来源：天软科技、招商证券

正向箱体套利可获收益率分布



“2015/07/10” 正向箱体套利可获收益率

资料来源：天软科技、招商证券

四、箱体套利操作细节与收益估算

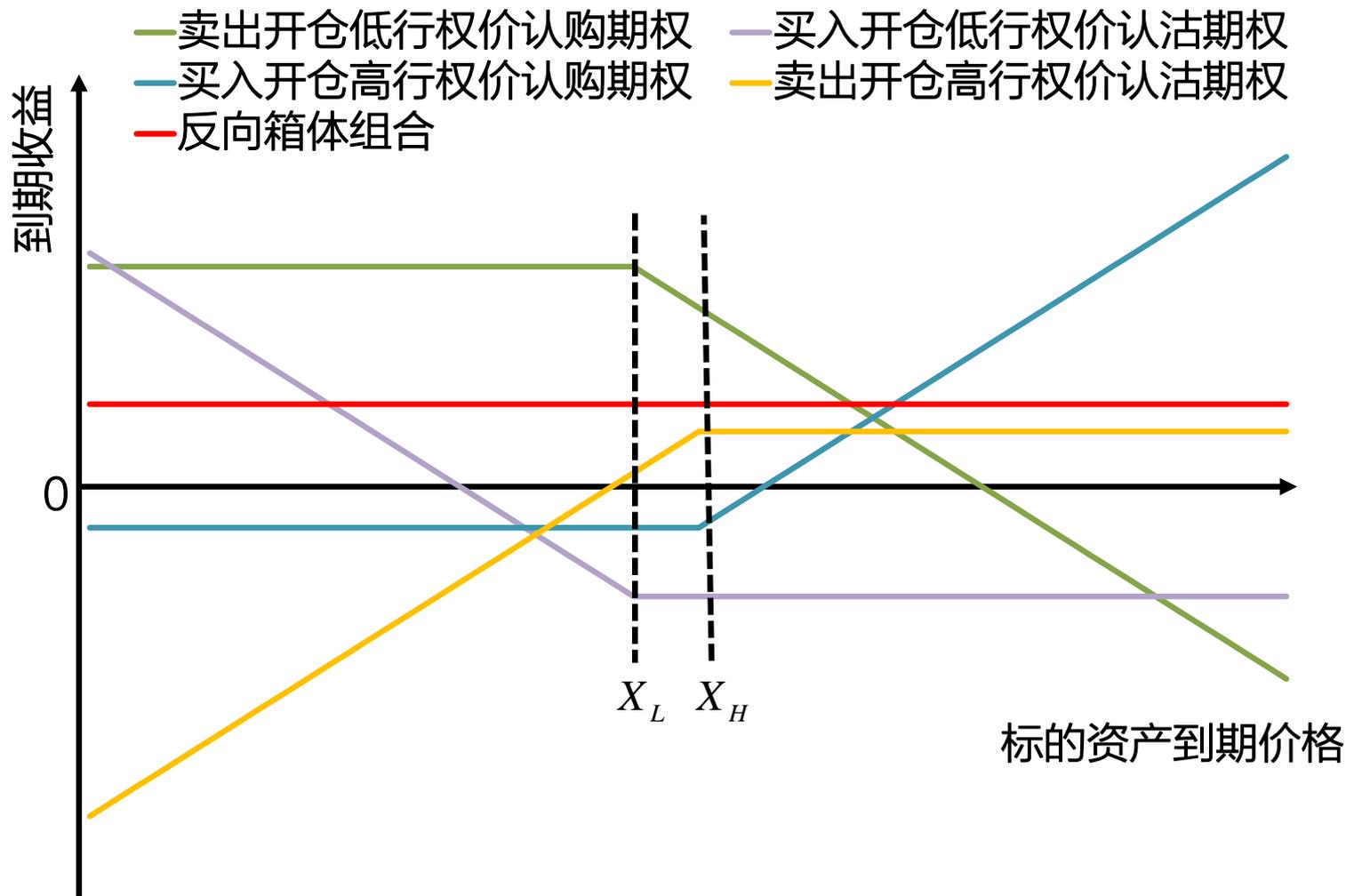
4.1 箱体套利原理

4.2 箱体套利组合行权申报与行权指派

4.3 正向箱体套利组合收益估算

4.4 反向箱体套利组合收益估算

反向箱体套利组合到期收益



资料来源：招商证券

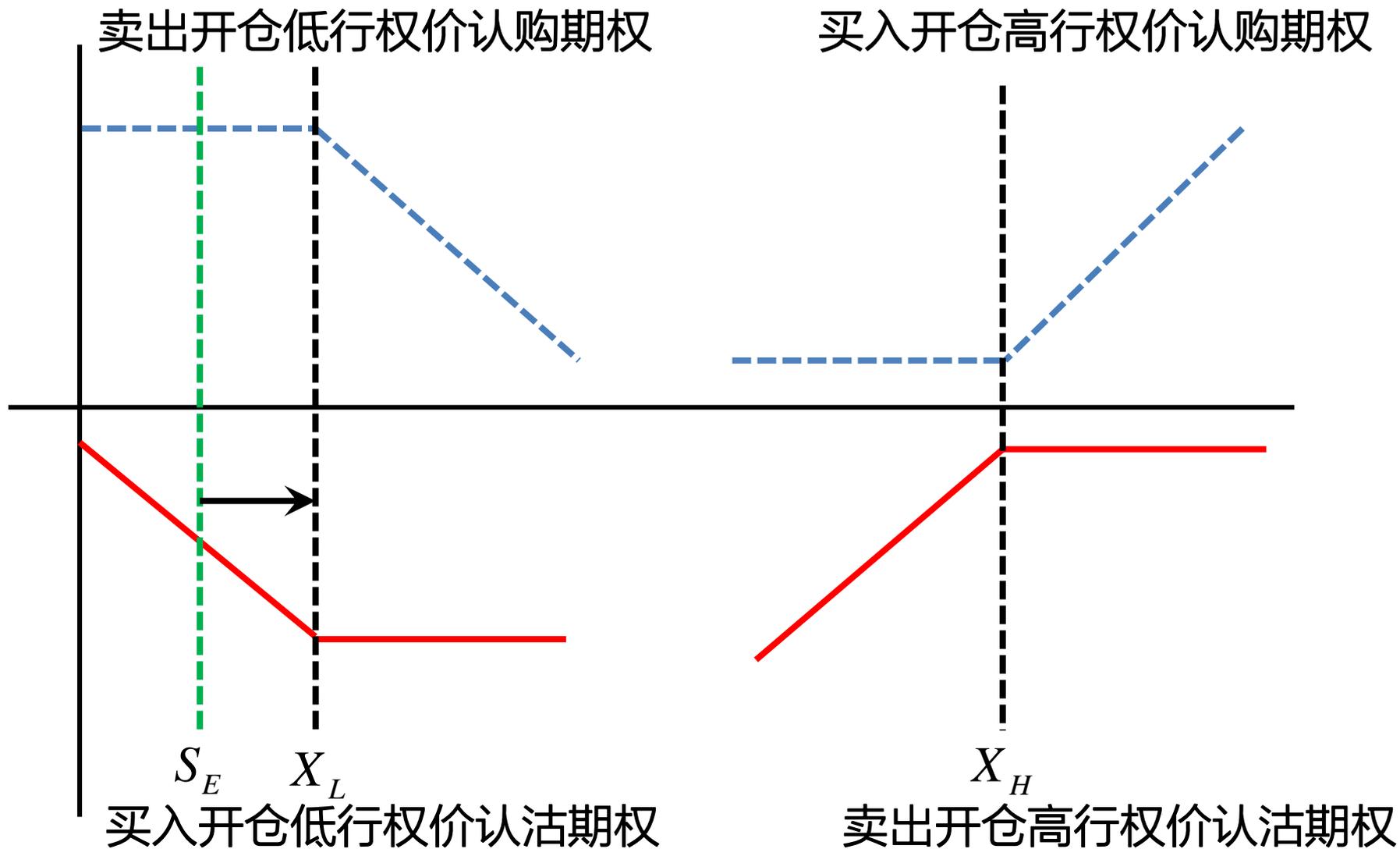
● 每单位反向箱体套利组合建仓日现金流

- 以即时的**买一价** $C_t^{B1}(X_L)$ **卖出开仓** 1 张**低行权价**的**认购期权**，收取**权利金**并**交纳保证金** $M_t^C(X_L)$ 。
- 以即时的**卖一价** $P_t^{A1}(X_L)$ **买入开仓** 1 张**低行权价**的**认沽期权**，支付**权利金**。
- 以即时的**卖一价** $C_t^{A1}(X_H)$ **买入开仓** 1 张**高行权价**的**认购期权**，支付**权利金**。
- 以即时的**买一价** $P_t^{B1}(X_H)$ **卖出开仓** 1 张**高行权价**的**认沽期权**，收取**权利金**并**交纳保证金** $M_t^P(X_H)$ 。

● 建仓日的现金流合计：

$$NCF_t = N(C_t^{B1}(X_L) - P_t^{A1}(X_L) - C_t^{A1}(X_H) + P_t^{B1}(X_H)) \\ - M_t^C(X_L) - M_t^P(X_H) - 2 \cdot TC$$

反向箱体套利行权日情形1



资料来源：招商证券

● 每单位反向箱体套利组合行权日现金流

● 情形1：ETF 份额在行权日的价格低于低行权价

● 行权日收盘前买入 N 份ETF 份额用于低行权价认沽期权权利仓的行权申报，并支付行权费用。

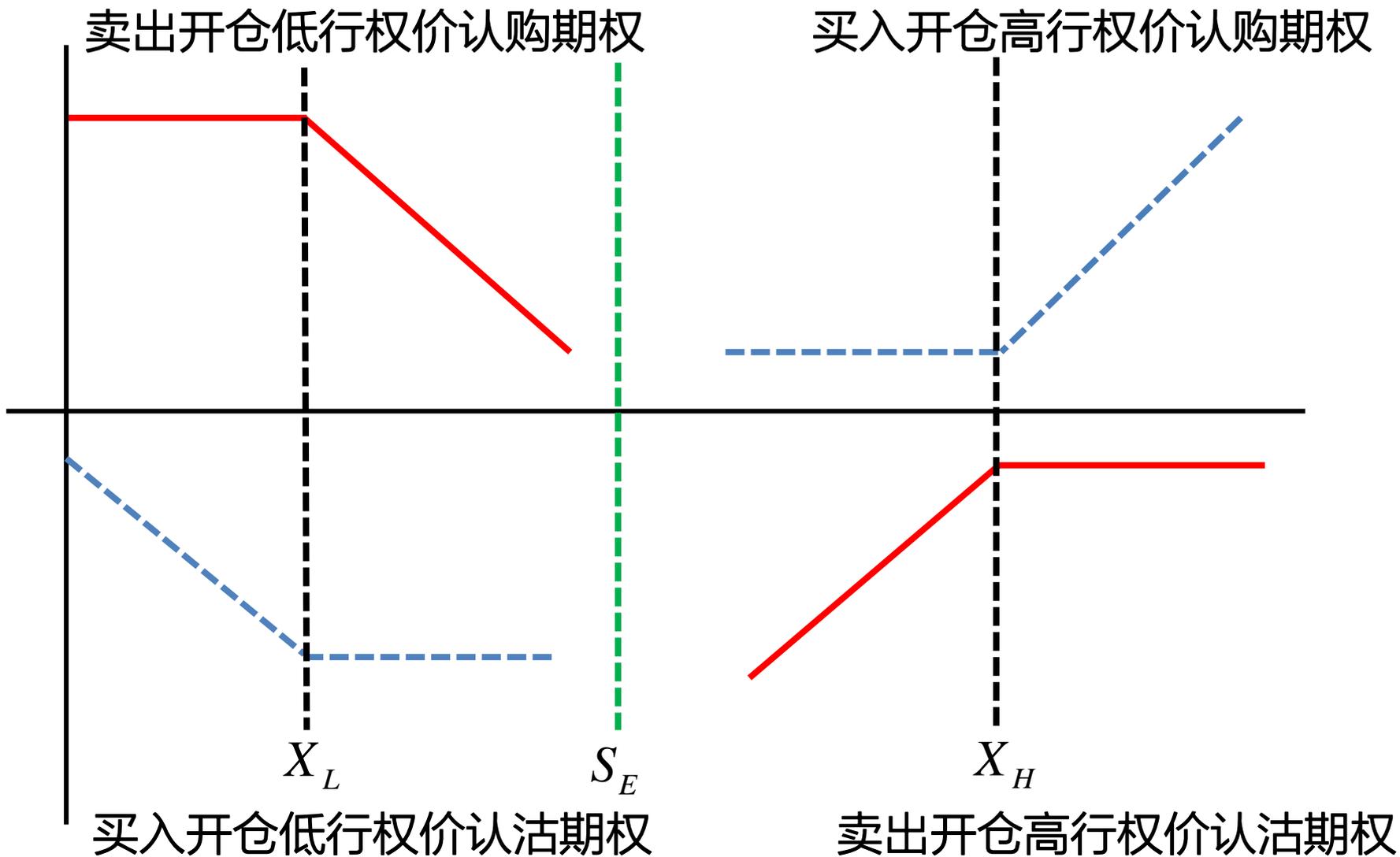
● 行权日收盘前向信用资金账户存入现金 $M_E^S (N \cdot S_E)$ ，并融券卖出 N 份 ETF 份额。

● 行权日日终经指派和清算后：应收合约标的数量为 N 、应付交收资金为 $N(X_H - X_L)$ ，义务仓头寸对应的维持保证金足够覆盖应付交收资金。

● 情形1对应的行权日现金流合计：

$$S_E < X_L \Rightarrow NCF_E^{(1)} = -N \cdot S_E (1 + k_S) - M_E^S (N \cdot S_E) - EC$$

反向箱体套利行权日情形2



资料来源：招商证券

- 每单位反向箱体套利组合行权日现金流

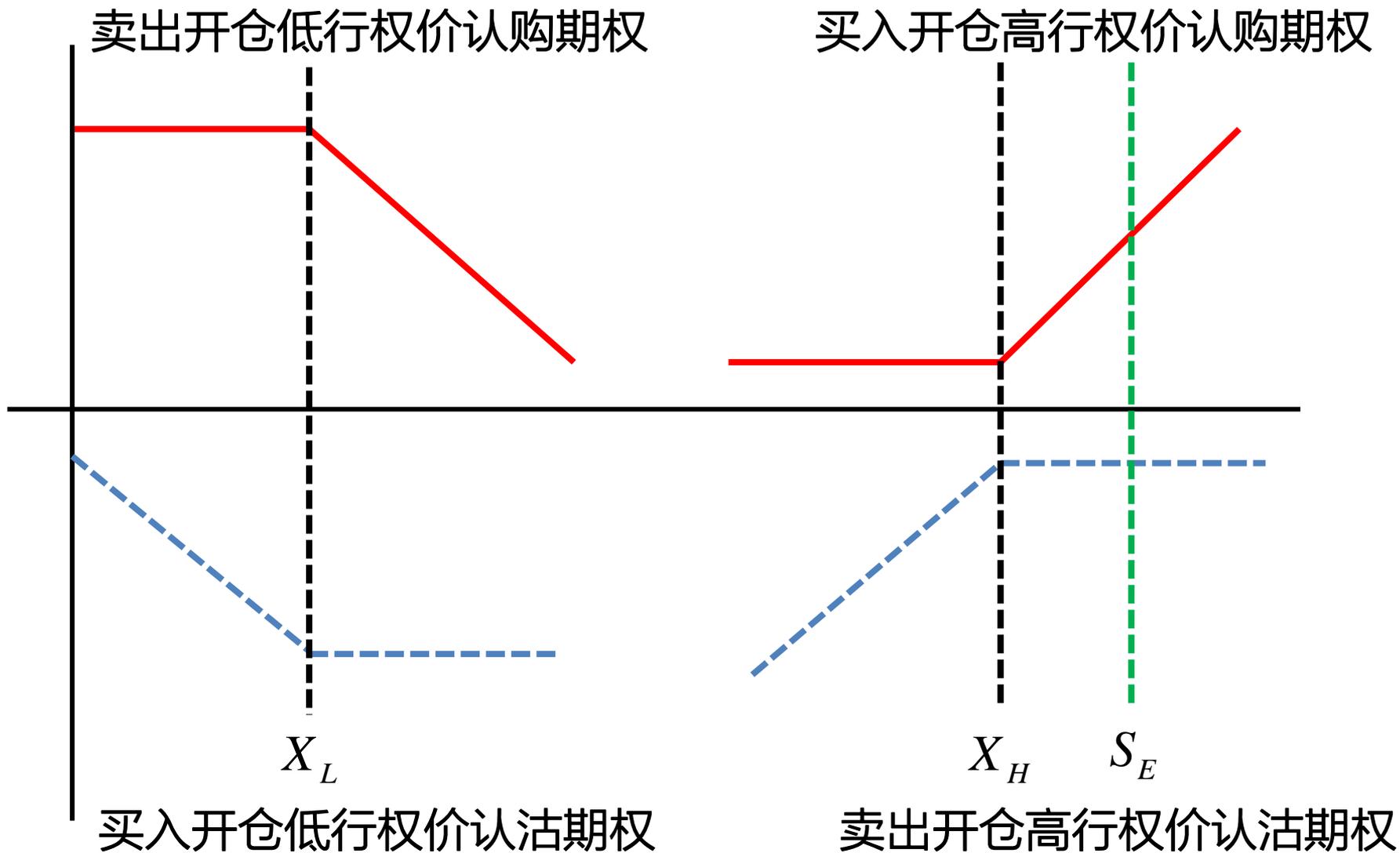
- 情形2：ETF 份额在行权日的价格介于高、低行权价之间

- 行权日日终经指派和清算后：应收付合约标的数量为零、应付交收资金为 $N(X_H - X_L)$ ，义务仓头寸对应的维持保证金足够覆盖应付交收资金。

- 情形2对应的行权日现金流合计：

$$S_E \in [X_L, X_H] \Rightarrow NCF_E^{(2)} = 0$$

反向箱体套利行权日情形3



资料来源：招商证券

● 每单位反向箱体套利组合行权日现金流

● 情形3：ETF 份额在行权日的价格高于高行权价

● 行权日收盘前备足现金 $N \cdot X_H$ 用于高行权价认购期权权利仓的行权申报，并支付行权费用。

● 行权日日终经指派和清算后：应收付合约标的数量为零、应收交收资金为 $N \cdot X_L$ 。

● 情形3对应的行权日现金流合计：

$$S_E > X_H \Rightarrow NCF_E^{(3)} = -N \cdot X_H - EC$$

● 综合上述3种情形以及ETF期权行权价格范围得到行权日现金流合计的保守估计（情形1）：

$$NCF_E = -N \cdot X_L (1 + k_S) - M_E^S (N \cdot X_L) - EC$$

● 每单位反向箱体套利组合行权交收后现金流（对应行权情形1）

● E+2 日义务仓头寸对应的维持保证金扣减应付交收资金后可用，行权交收所得的 ETF 份额用于提交担保物划转指令。

E+3 日提交直接还券指令了结行权日的融券卖出负债，E+4 日信用资金账户内的剩余现金解冻，反向套利结束。

● 行权交收后的现金流合计：

$$NCF_{E+2} = M_t^C (X_L) + M_t^P (X_H) - N(X_H - X_L)$$

$$NCF_{E+4} = M_E^S (N \cdot X_L) + N \cdot X_L (1 - k_S - r_S \frac{CD(E, E+3)}{360})$$

● 反向套利组合（资金加权年化）收益率估算：

$$r = - \frac{NCF_t + NCF_E + NCF_{E+2} + NCF_{E+4}}{NCF_t \cdot CD(t, E+4] + NCF_E \cdot CD(E, E+4] + NCF_{E+2} \cdot CD(E+2, E+4]} \cdot 360$$

- 基础数据：“2015/07/16”日内连续竞价时段的盘口数据
- 期权合约：上证50ETF期权（挂牌合约数量 70×2 ）
- 参数设置：ETF 交易成本 0.10%，期权合约交易成本 10 元/张，期权合约行权费用 5 元/张，净融券年利率 7.60%（360 天/年），融券保证金比例 75%，保证金预存安全系数 120%。
- 2015/07/16 日内连续竞价时段任意时刻均有 603 ($C_{17}^2 + C_{13}^2 + C_{23}^2 + C_{17}^2$) 个可选反向套利组合，剔除因所需交易方向上挂单价、量不可操作的套利组合，取有效套利组合中的最高收益率记为该时刻反向套利的可获收益率。
- 由可获收益率序列得到当日套利收益率的分布，即大于或等于某个收益率的套利机会持续时长占当日连续竞价时段总时长的比例。

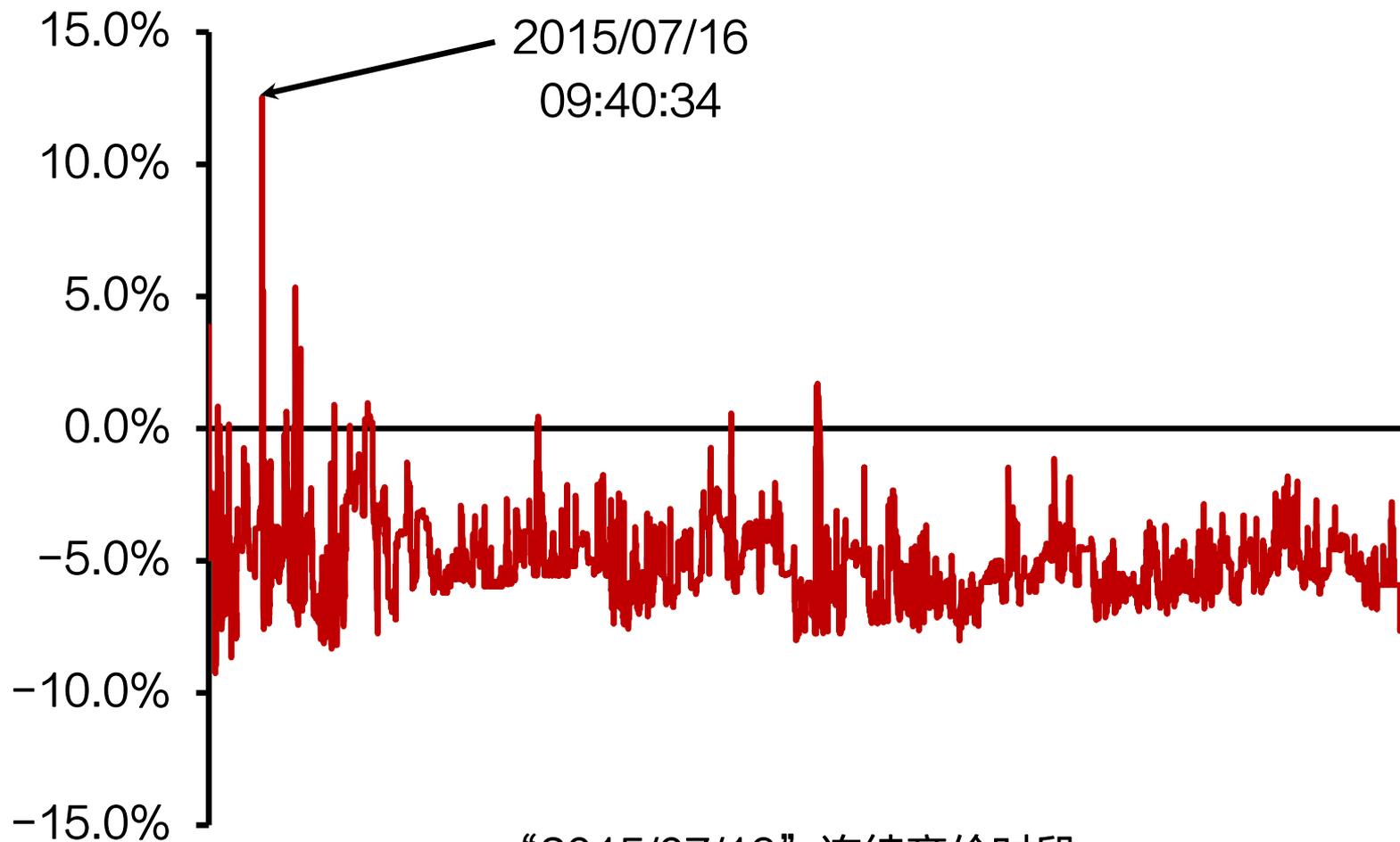
● 2015/07/16 09:40:34 盘口数据

| 合约简称 | 买一价 | 买一量 | 卖一价 | 卖一量 | 最新成交价 | 开仓保证金 |
|--------------|--------|-----|--------|-----|--------|---------|
| 50ETF购8月2900 | 0.0997 | 3 | 0.1032 | 4 | 0.0996 | 3017.30 |
| 50ETF沽8月2900 | 0.3021 | 2 | 0.3073 | 6 | 0.3049 | 6356.80 |
| 50ETF购8月3200 | 0.0491 | 6 | 0.0500 | 1 | 0.0491 | 2476.30 |
| 50ETF沽8月3200 | 0.5965 | 8 | 0.5966 | 2 | 0.5965 | 8746.80 |

资料来源：天软科技、招商证券

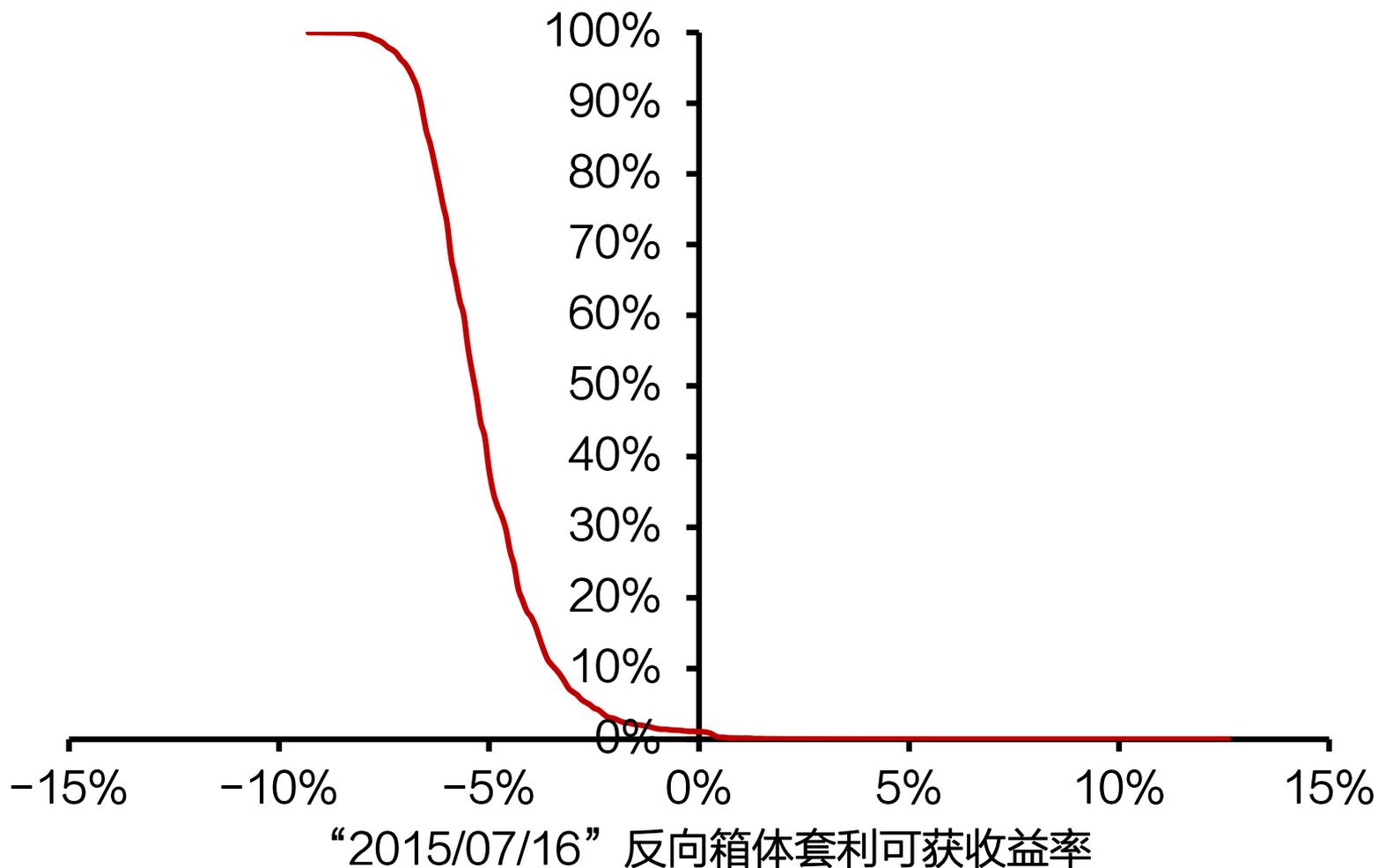
- 每单位套利组合：“卖出开仓 1 张 50ETF 购 8 月 2900” + “买入开仓 1 张 50ETF 沽 8 月 2900” + “买入开仓 1 张 50ETF 购 8 月 3200” + “卖出开仓 1 张 50ETF 沽 8 月 3200”。
- 瞬时最大可操作单位：1。

- 2015/07/16 现金流:
 $(-0.3073 - 0.0500 + 0.0997 + 0.5965) \times 10000 - (3017.30 + 8746.80) \times 120\% - 20 = -10747.92 \text{ (元)}$
- 2015/08/26 现金流:
 $-2.90 \times 10000 \times (1 + 0.10\%) - 5 - 2.90 \times 10000 \times 75\% \times 120\% = -55134.00 \text{ (元)}$
- 2015/08/28 现金流:
 $(3017.30 + 8746.80) \times 120\% - (3.20 - 2.90) \times 10000 = 11116.92 \text{ (元)}$
- 2015/09/01 现金流:
 $2.90 \times 10000 \times 75\% \times 120\% + 2.90 \times 10000 \times (1 - 0.10\% - 7.60\% \times 5 \div 360) = 55040.39 \text{ (元)}$
- 资金加权年化收益率:
 $-360 \times (-10747.92 - 55134.00 + 11116.92 + 55040.39) \div (-10747.92 \times 47 - 55134.00 \times 6 + 11116.92 \times 4) = 12.53\%$



“2015/07/16” 连续竞价时段

资料来源：天软科技、招商证券



资料来源：天软科技、招商证券

目录

一、套利概述

二、ETF 期权盘口流动性

三、平价套利操作细节与收益估算

四、箱体套利操作细节与收益估算

五、交易规则对套利收益的影响

六、到期日套利操作细节与收益估算

七、数据推送与实时监控系統

- 2015 / 4 / 17 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 / 11 / 25 《（沪深交易所）**融资融券交易实施细则**》有 2 处较大变化。
 - 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新成交价**；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**。
 - 变化 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**。

- 2015 / 01 / 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照本通知规定，对客户**卖出开仓暂免收取相应交易佣金**。
- 2015 / 01 / 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**。
- 针对上述有关“**融券交易规则修订**”和“**暂免收取卖出开仓交易经手费及结算费**”的规定，我们对原先的上证 50 ETF 期权套利算法进行了 **3 处修改**。

● 可操作判断条件

- 原先算法中反向平价可操作判别条件“50 ETF 融券卖出的申报价格不得低于最新成交价”失效。

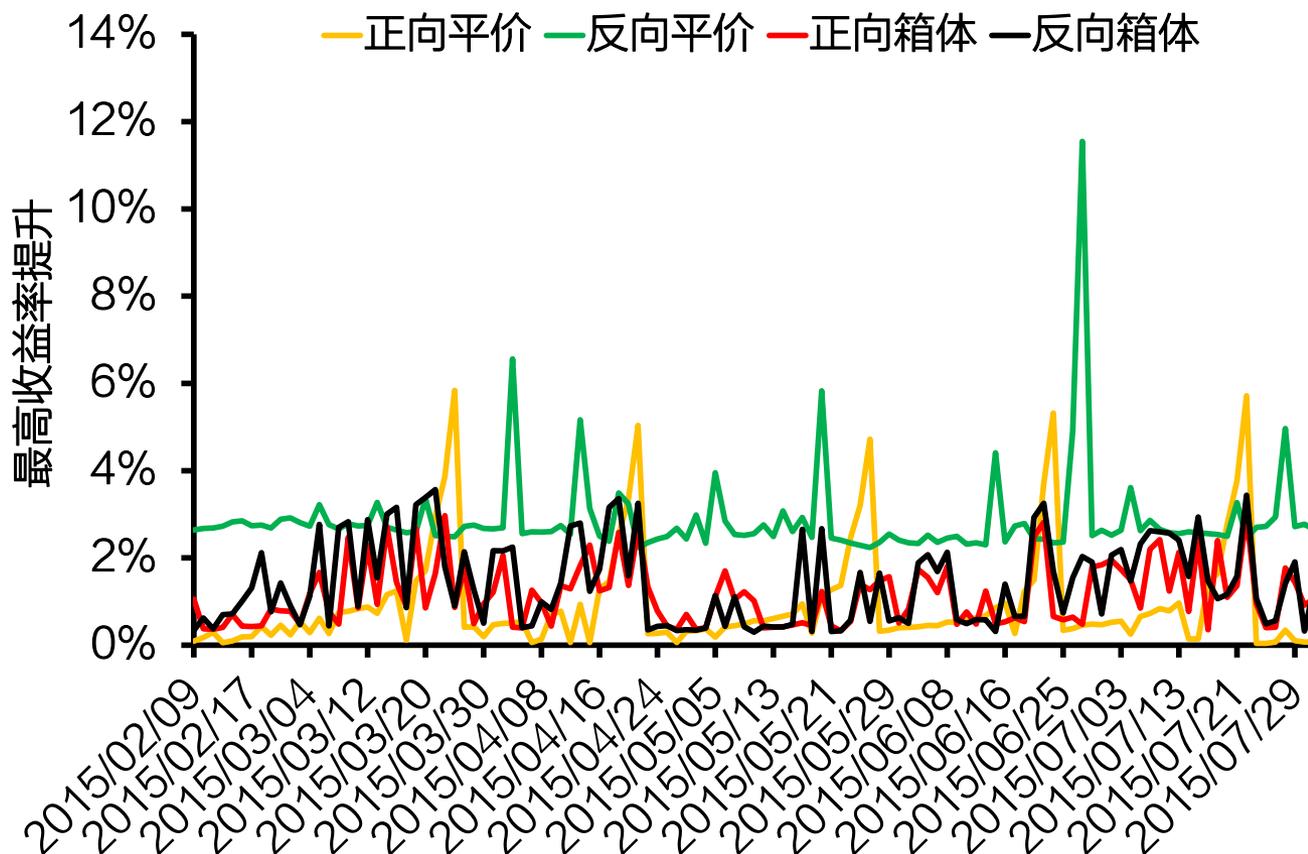
● 开仓现金流

- **平价套利**开仓现金流中，将原先“扣除 2 份交易手续费”修改为“扣除 1 份交易手续费”。
- **箱体套利**开仓现金流中，将原先“扣除 4 份交易手续费”修改为“扣除 2 份交易手续费”。

● 融券年利率

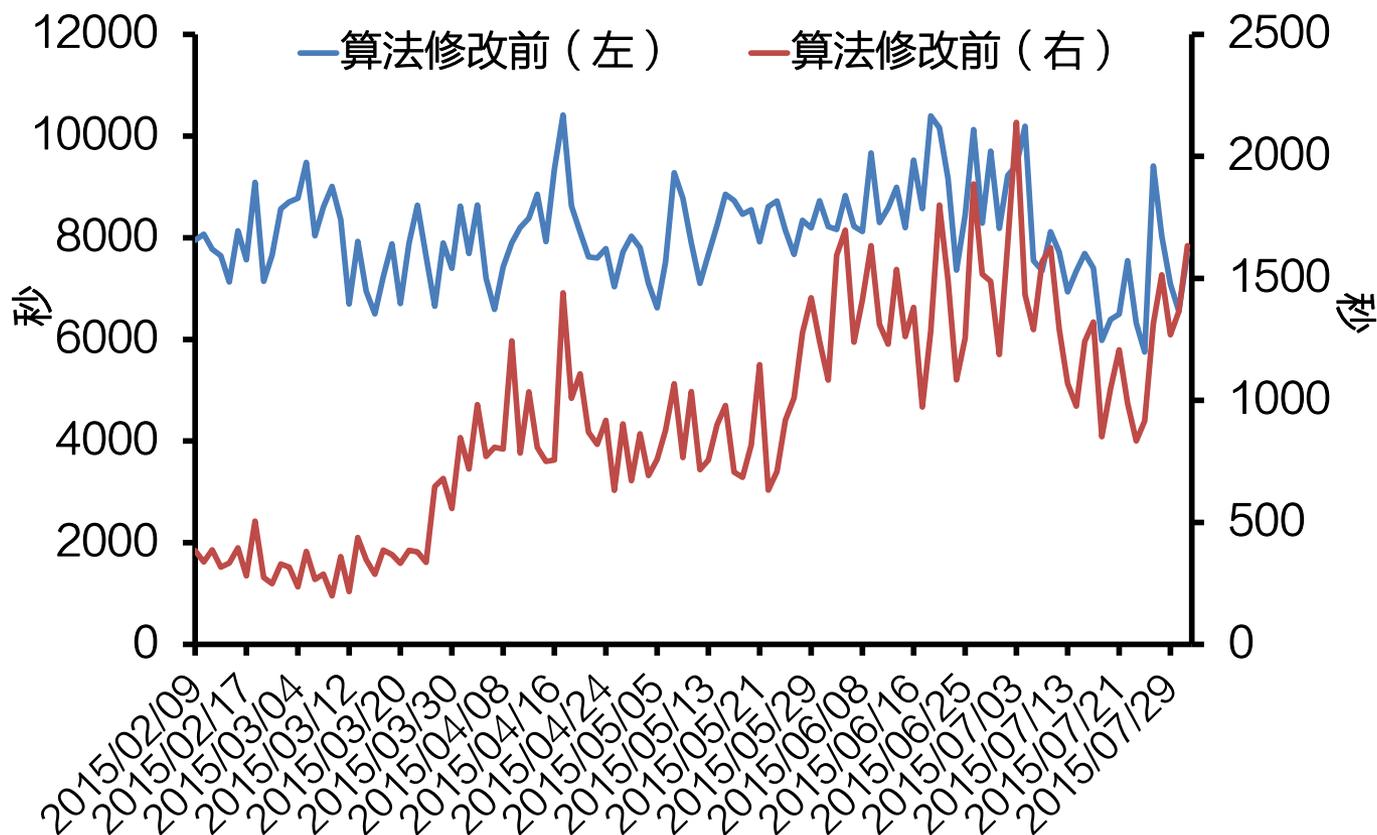
- 在算法中计入融券卖出所得价款再投资年利率，“**净融券年利率**”为“（原）**融券年化利率扣减融券卖出所得价款再投资年利率**”，因此套利算法中将融券年化利率由 10.60% 降为 7.60%。

- 由于反向平价套利在建仓时就需要融券卖出上证 50 ETF，因此算法修改对反向平价套利的收益率提升最大。

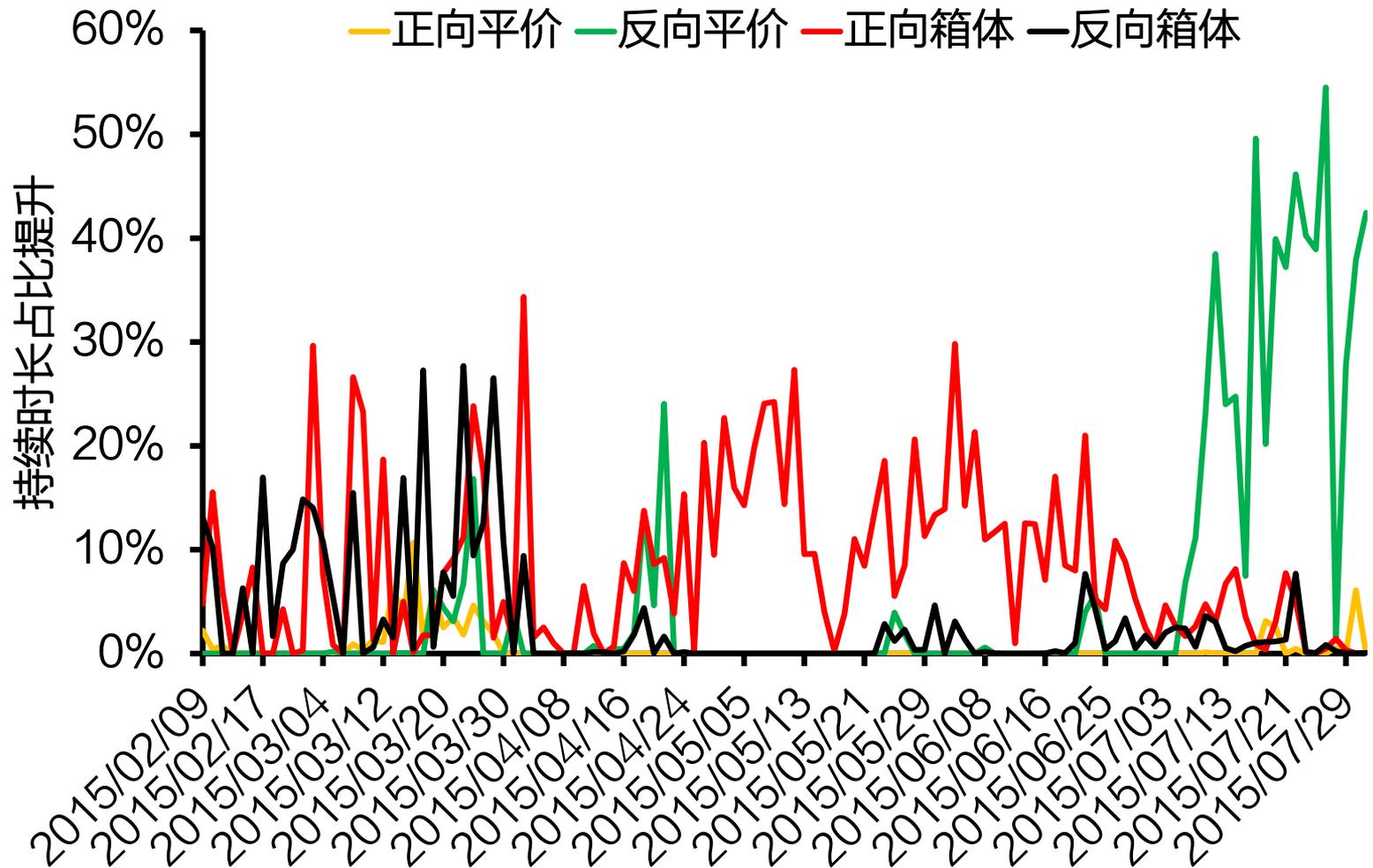


资料来源：天软科技、招商证券

- 算法**修改前**反向平价**不可操作**的判别条件：上证 50 ETF 买一量**不足 100 手** 或 **买一价小于最新成交价**；算法**修改后**反向平价**不可操作**的判别条件只有**前者**。



平价与箱体正收益日内持续时长占比 招商证券



资料来源：天软科技、招商证券

目录

一、套利概述

二、ETF 期权盘口流动性

三、平价套利操作细节与收益估算

四、箱体套利操作细节与收益估算

五、交易规则对套利收益的影响

六、到期日套利操作细节与收益估算

七、数据推送与实时监控系统

六、到期日套利操作细节与收益估算

6.1 到期日卖出开仓深度虚值期权

6.2 到期折价套利

- 2015 / 01 / 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照本通知规定，对客户卖出开仓**暂免收取相应交易佣金**。
- 2015 / 01 / 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**。
- 由于 50ETF 期权卖出开仓暂不收取交易手续费及结算费，因此在每个到期日**卖出开仓深度虚值期权可获得权利金“红包”**。

- 测算情形：
 - 行权日收盘前卖出开仓认沽期权，当日标的资产跌停收盘，不做对冲或无法对冲，当日日终行权指派比例被确认为 100%。
 - E+1 日标的资产仍跌停收盘。
 - E+2 日以当日跌停价卖出标的资产。
- 若在测算情形下仍不亏损，那么认沽期权的行权价必须满足：

$$\text{行权价} < \text{标的资产行权日前收价} \times (1 - 10\%)^3$$

- 深度虚值认沽期权的实时买一价为 $P_t^{B1}(i)$ ，实时买一量为 $N_t^{B1,P}(i)$ ，开仓保证金为 $M^P(i)$ 。

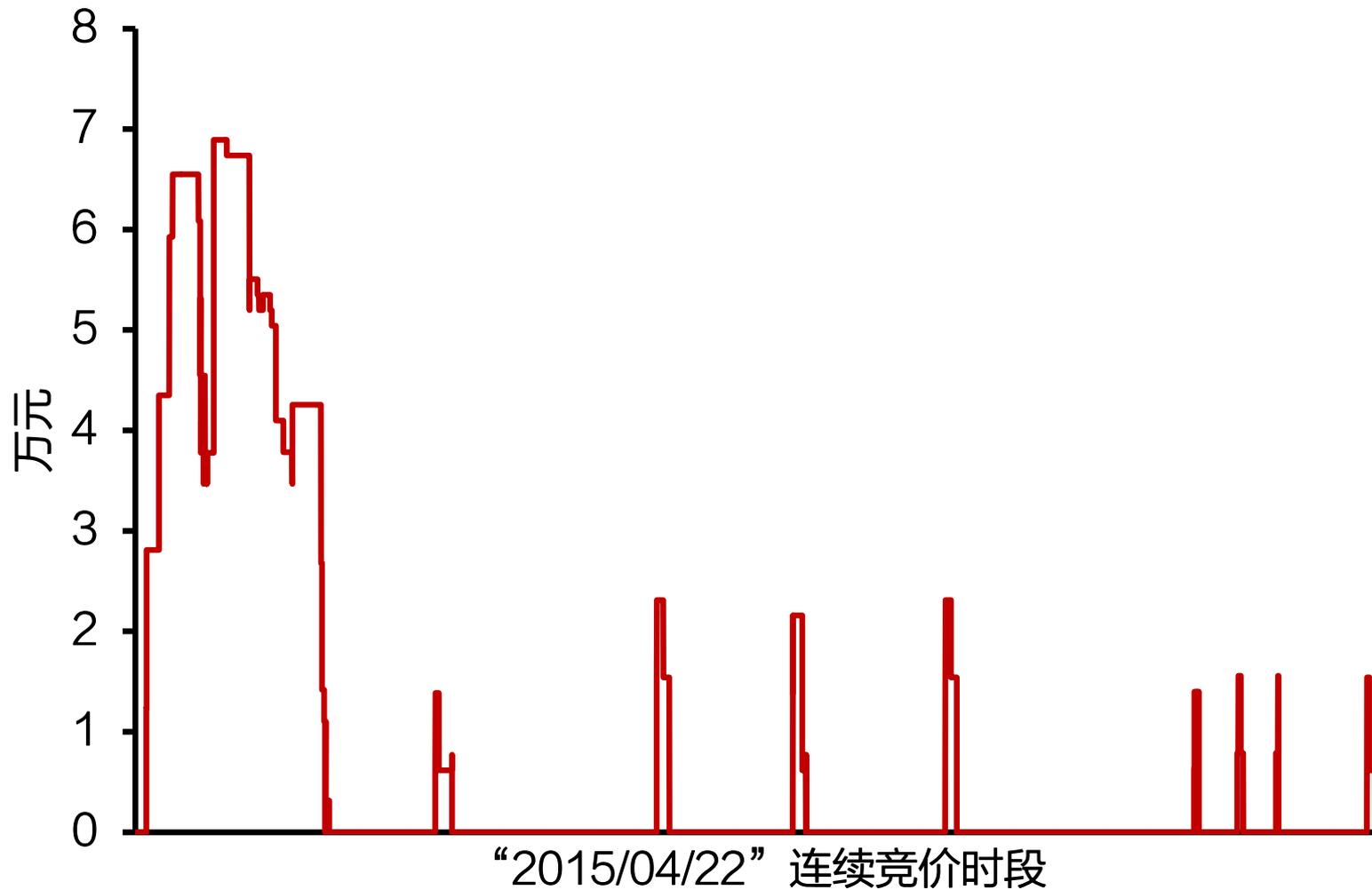
- 实时盘口可容资金规模：

$$\sum M^P(i) \cdot N_t^{B1,P}(i)$$

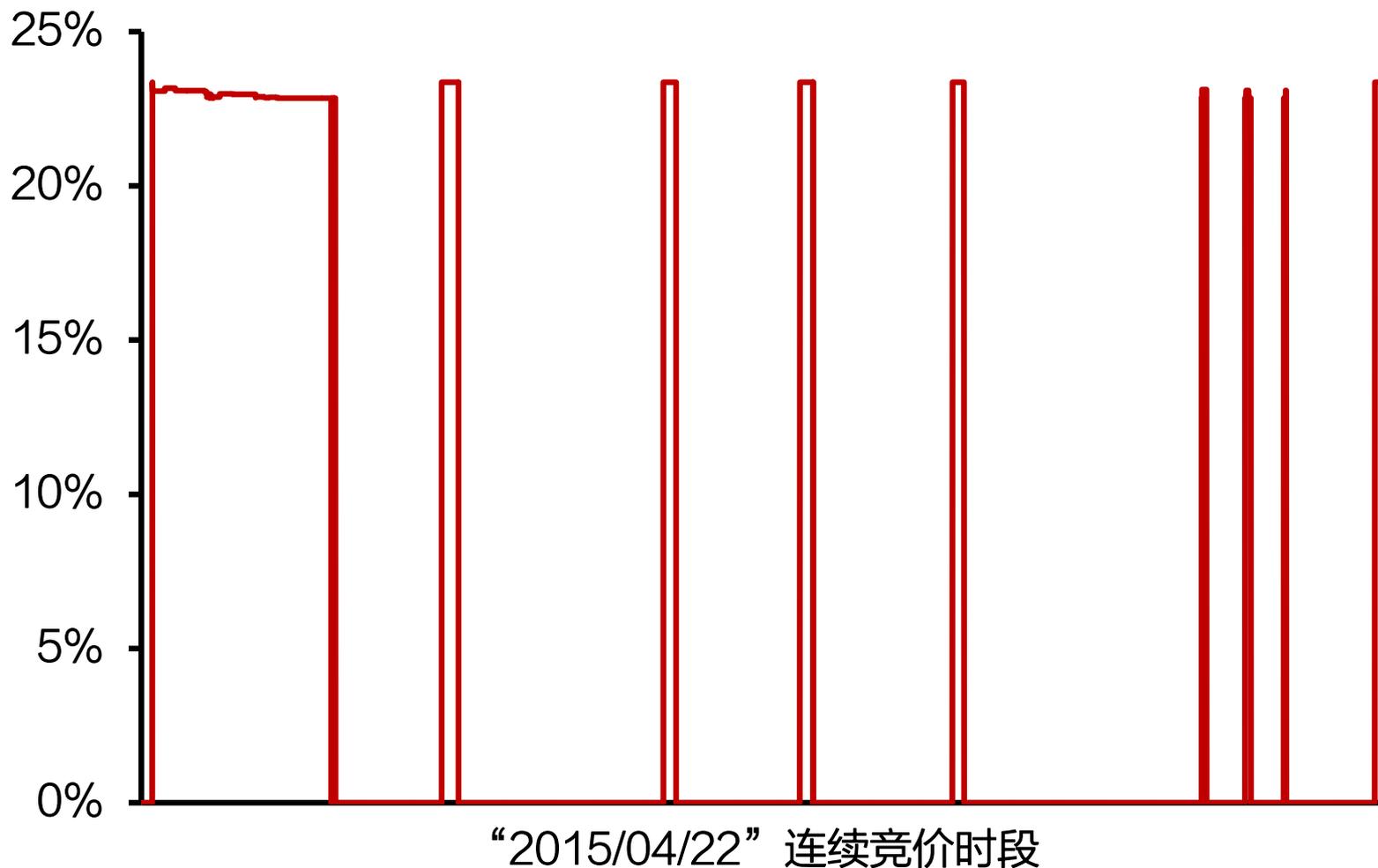
- 实时盘口年化收益率：

$$360 \cdot \frac{\sum P_t^{B1}(i) \cdot N_t^{B1,P}(i) \cdot 10000}{\sum M^P(i) \cdot N_t^{B1,P}(i)}$$

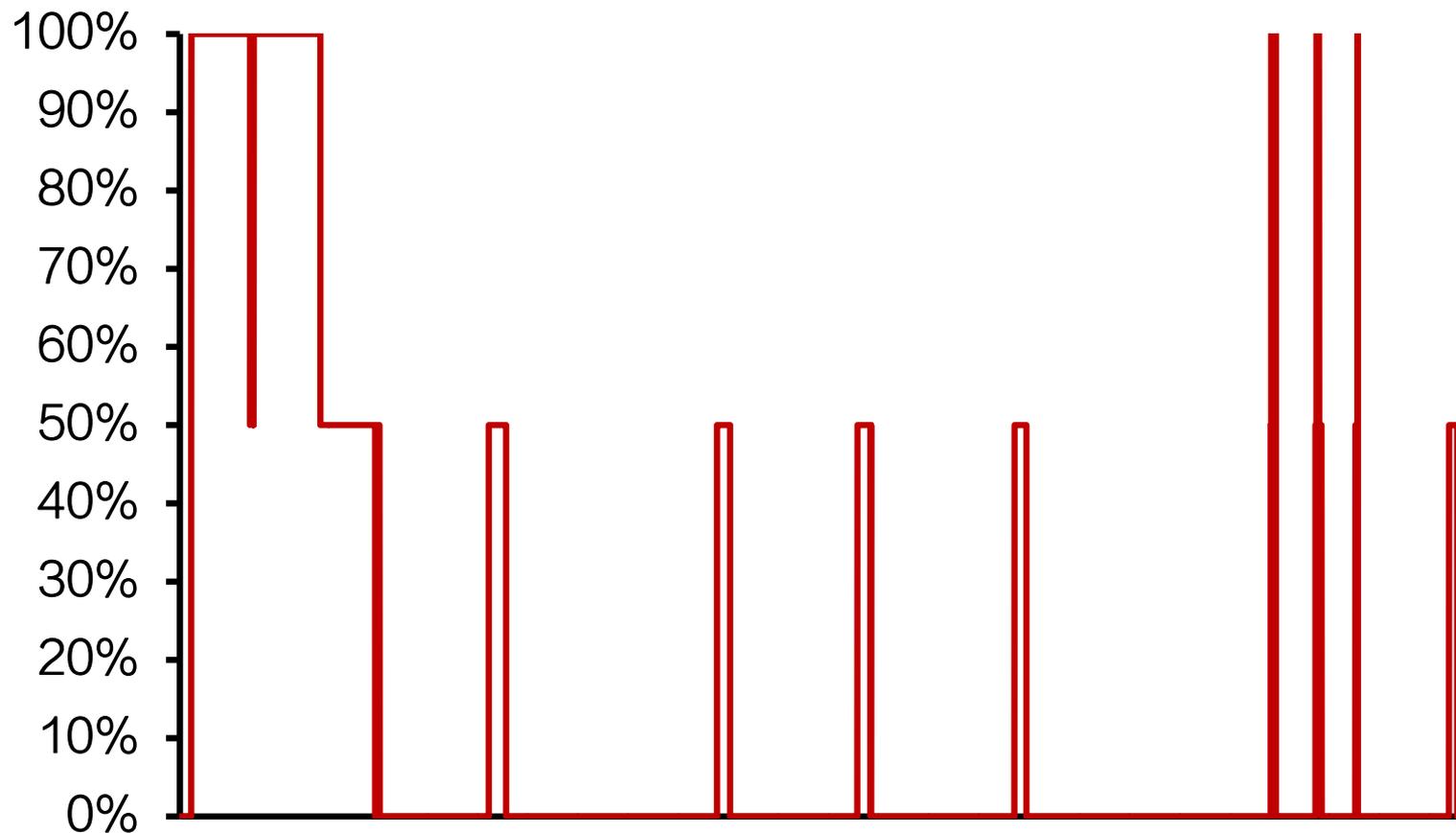
- 可操作合约占比：**买一量不为 0 的深度虚值认沽期权合约数量 / 深度虚值认沽期权合约数量**



资料来源：天软科技、招商证券



资料来源：天软科技、招商证券



“2015/04/22” 连续竞价时段

- 测算情形:

- 行权日收盘前卖出开仓认购期权，当日标的资产涨停收盘，当日日终行权指派比例被确定为 100%。
- E+1 日收盘前以当日涨停价买入标的资产用于行权交收。

- 若在测算情形下仍不亏损，那么认购期权的行权价必须满足:

$$\text{行权价} > \text{标的资产行权日前收价} \times (1+10\%)^2$$

- 深度虚值认购期权的实时买一价为 $C_t^{B1}(i)$ ，实时买一量为 $N_t^{B1,C}(i)$ ，开仓保证金为 $M^C(i)$ 。

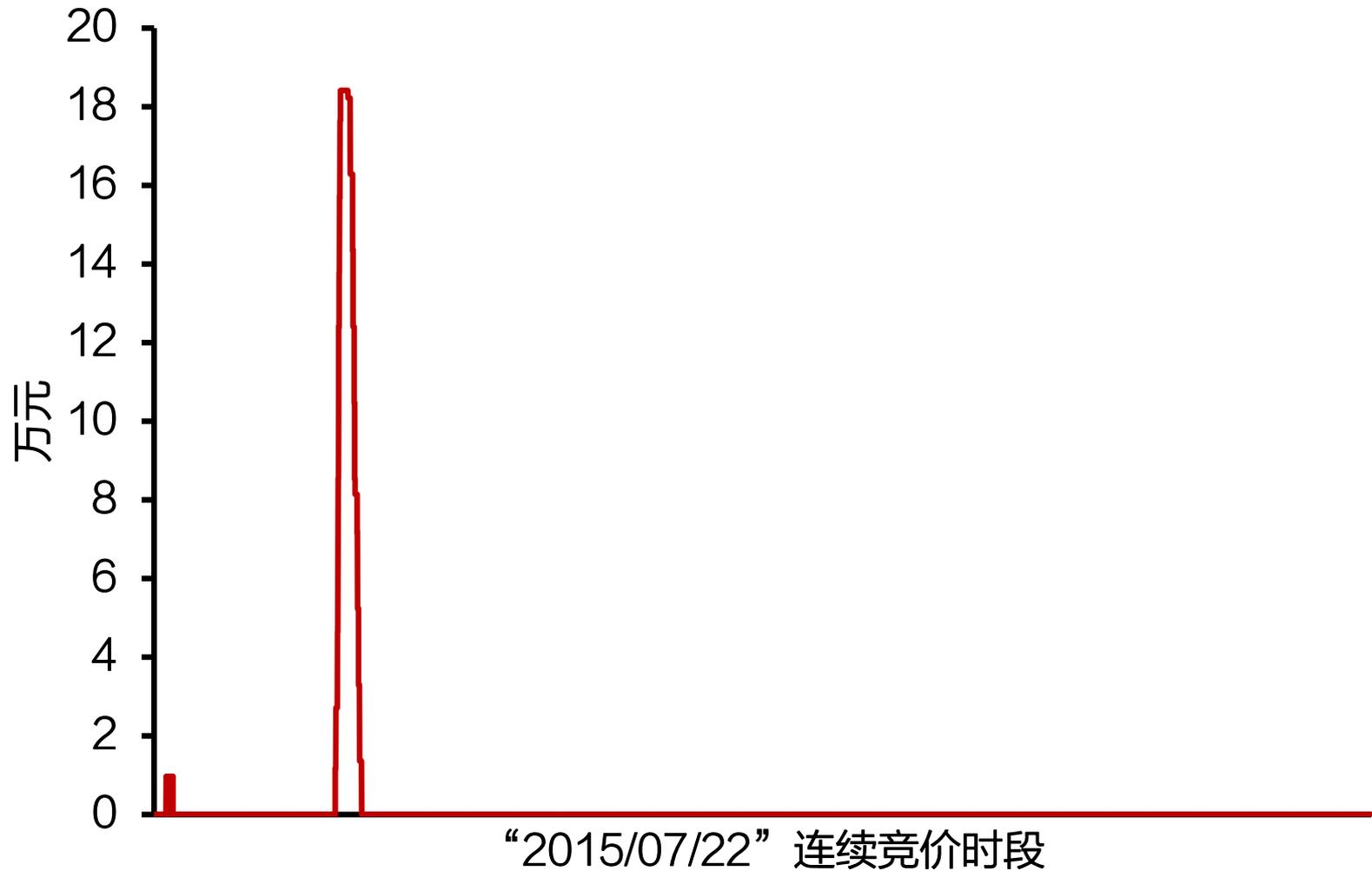
- 实时盘口可容资金规模：

$$\sum M^C(i) \cdot N_t^{B1,C}(i)$$

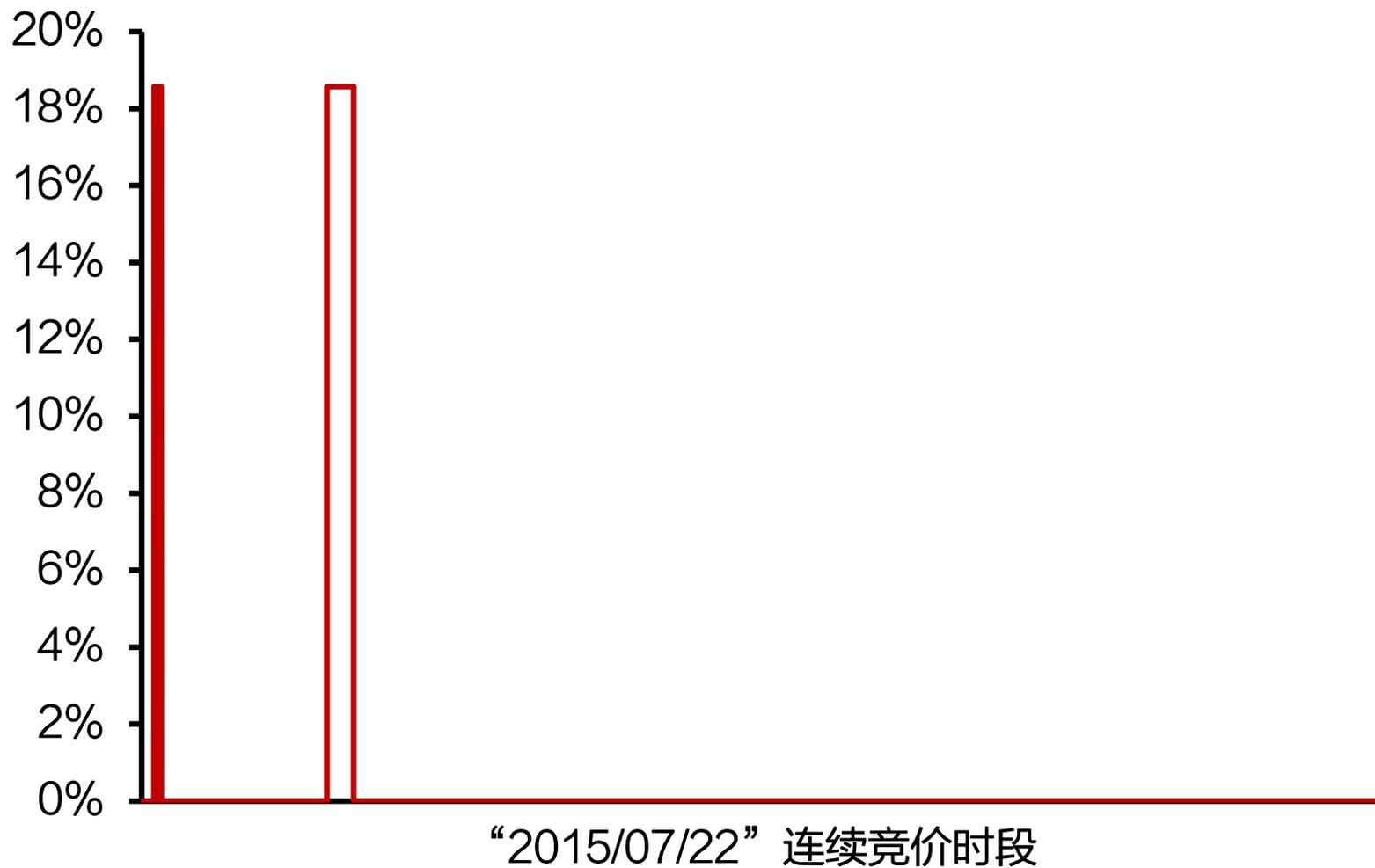
- 实时盘口年化收益率：

$$360 \cdot \frac{\sum C_t^{B1}(i) \cdot N_t^{B1,C}(i) \cdot 10000}{\sum M^C(i) \cdot N_t^{B1,C}(i)}$$

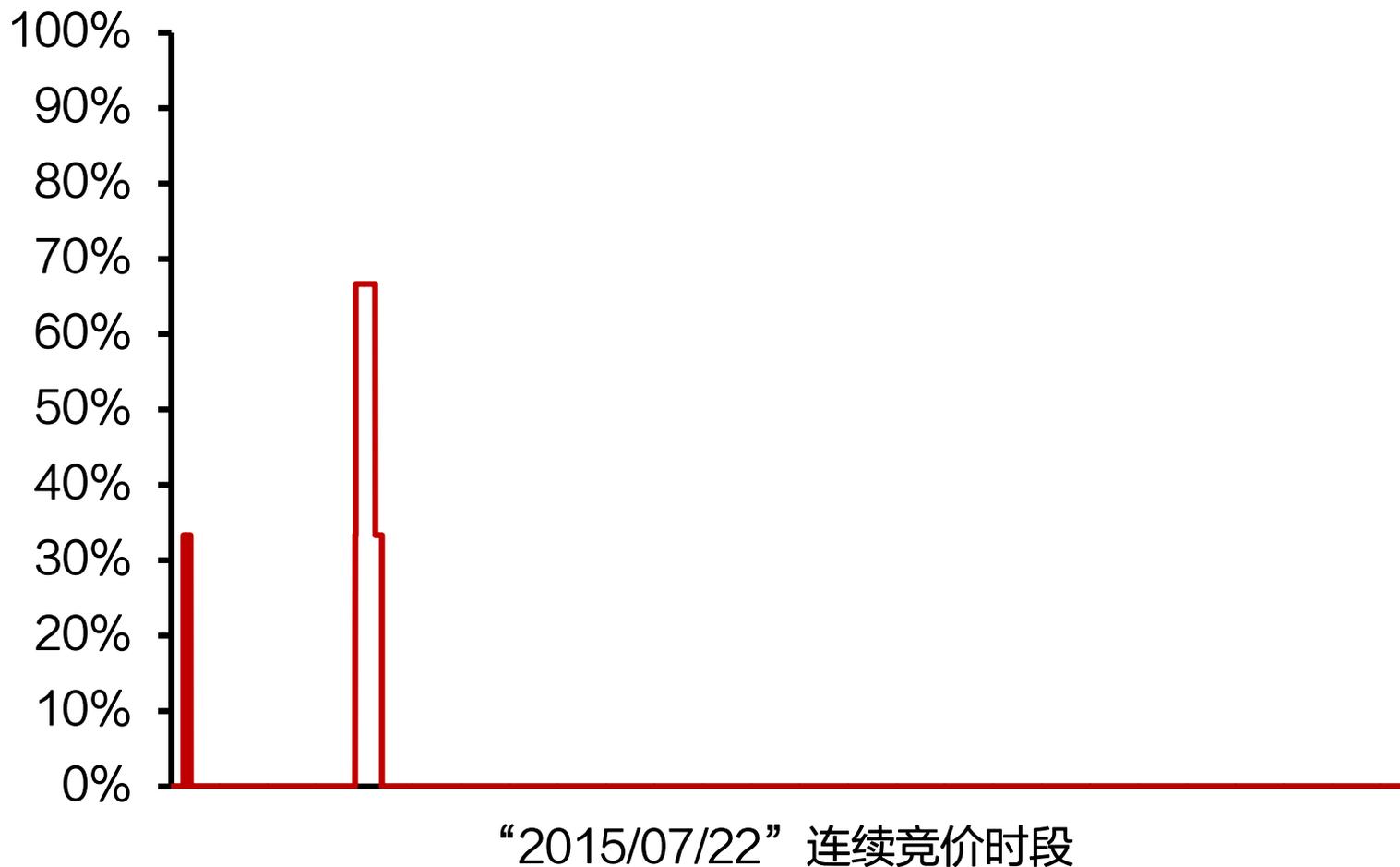
- 可操作合约占比：买一量不为 0 的深度虚值认购期权合约数量 / 深度虚值认购期权合约数量



资料来源：天软科技、招商证券



资料来源：天软科技、招商证券



资料来源：天软科技、招商证券

六、到期日套利操作细节与收益估算

6.1 到期日卖出开仓深度虚值期权

6.2 到期折价套利

6.2 到期折价套利

6.2.1 到期折价套利原理

6.2.2 认沽期权到期折价套利

6.2.3 认购期权到期折价套利

6.2.4 到期折价套利收益分析

- 《期权结算规则》（中国结算，2015/01/09）规定，ETF期权**权利仓**必须在**行权日 15:30**之前**备足**行权申报所需的行权资金和合约标的。**权利仓持有人**可能出于行权申报的**资金压力**、**对冲操作**等原因，被迫在行权日收盘前将所持有的权利仓卖出平仓，这就可能导致实值期权的**交易价格**在（临近）**到期日**显著**低于**合约的**内在价值**，为到期折价套利提供了操作空间。
- **认沽期权**到期折价套利：交易价格显著低于合约内在价值，那么“**买入 50ETF**” + “**买入出开仓认沽期权**”，由行权申报、交收来锁定收益。
- **认购期权**到期折价套利：交易价格显著低于合约内在价值，那么“**融券卖出 50ETF**” + “**买入出开仓认购期权**” + “**行权资金**”，由行权申报、交收来锁定收益。

6.2 到期折价套利

6.2.1 到期折价套利原理

6.2.2 认沽期权到期折价套利

6.2.3 认购期权到期折价套利

6.2.4 到期折价套利收益分析

- 每单位认沽期权到期折价套利组合（普通证券账户买入 ETF 份额 + 认沽期权买入开仓）建仓日（行权日）的现金流
 - 以即时的卖一价 S_t^{A1} 通过普通证券账户买入合约单位 N 份 ETF 份额，每单位交易金额的成本合计为 k_s 。
 - 以即时的卖一价 P_t^{A1} 买入开仓 1 张认沽期权，支付权利金。
 - 当日 15:30 之前提交行权申报指令，每张合约的交易成本合计为 TC ，行权费用合计为 EC 。
 - 建仓日（行权日）的现金流合计：

$$NCF_E = -N \cdot S_t^{A1} \cdot (1 + k_s) - N \cdot P_t^{A1} - TC - EC$$

- 每单位认沽期权到期折价套利组合行权交收后的现金流
 - 行权日日终经行权申报数据有效性检查后进行行权指派，行权交收日日终办理标的交割和资金交收，E+2 日行权交收所得的资金可用，认沽期权到期折价套利结束。
 - 行权交收后的现金流合计：

$$NCF_{E+2} = N \cdot X$$

- 认沽期权到期折价套利组合（资金加权年化）收益率估算：

$$r = - \frac{NCF_E + NCF_{E+2}}{NCF_E \cdot CD(E, E+2]} \cdot 360$$

- $CD(t_1, t_2]$ ：给定时间窗口所含的自然日天数（不含起点当日）。

- 基础数据：“2015/06/24”日内连续竞价时段的盘口数据
- 期权合约：上证 50ETF 认沽期权（2015 年 6 月合约，挂牌数量 23）
- 参数设置：ETF 交易成本 0.10%，期权合约交易成本 10 元/张、行权费用 5 元/张。
- 2015/06/24 日内连续竞价时段任意时刻均有 23 个可选认沽期权到期折价套利组合，剔除因所需交易方向上挂单价、量不可操作的套利组合，取有效套利组合中的最高收益率记为该时刻认沽期权到期折价套利的可获收益率。
- 由可获收益率序列得到当日套利收益率的分布，即大于或等于某个收益率的套利机会持续时长占当日连续竞价时段总时长的比例。

● 2015/06/24 09:30:47 盘口数据

| 合约简称 | 买一价 | 买一量 | 卖一价 | 卖一量 | 最新成交价 |
|--------------|--------|------|--------|------|--------|
| 50ETF | 2.920 | 3296 | 2.937 | 4410 | 2.937 |
| 50ETF沽6月3400 | 0.4041 | 5 | 0.4358 | 5 | 0.4200 |

资料来源：天软科技、招商证券

- 每单位套利组合：“普通买入 100 手 50ETF” + “买入开仓 1 张 50ETF 沽 6 月 3400”。
- 2015/06/24 现金流：-33772.37 元
- 2015/06/26 现金流：34000.00 元
- 资金加权年化收益率：121.32%
- 瞬时最大可操作单位：5

- 2015/06/24 现金流:

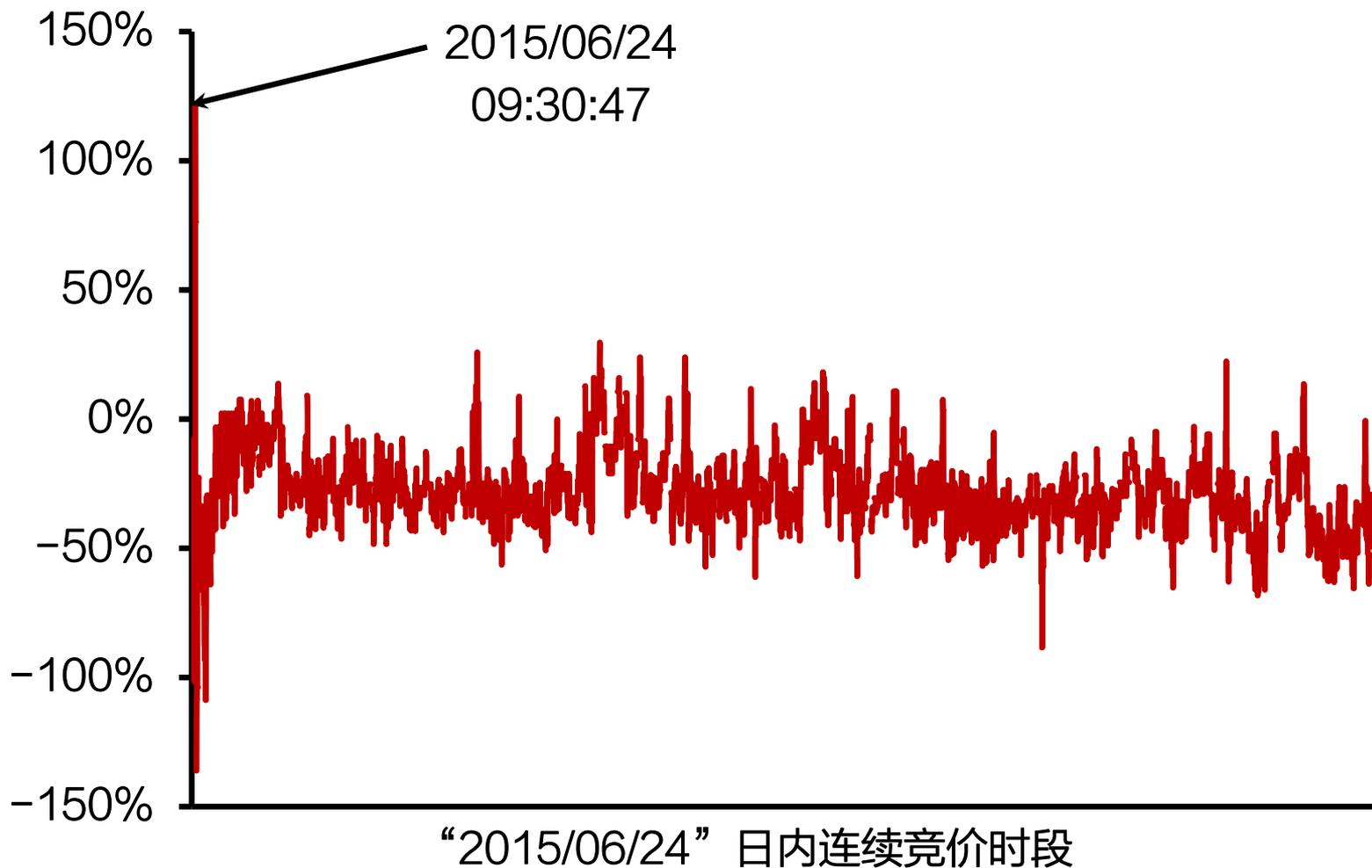
$$\begin{aligned} & -2.937 \times 10000 \times (1 + 0.10\%) - 0.4358 \times 10000 - 10 - 5 \\ & = -33772.37 \text{ (元)} \end{aligned}$$

- 2015/06/26 现金流:

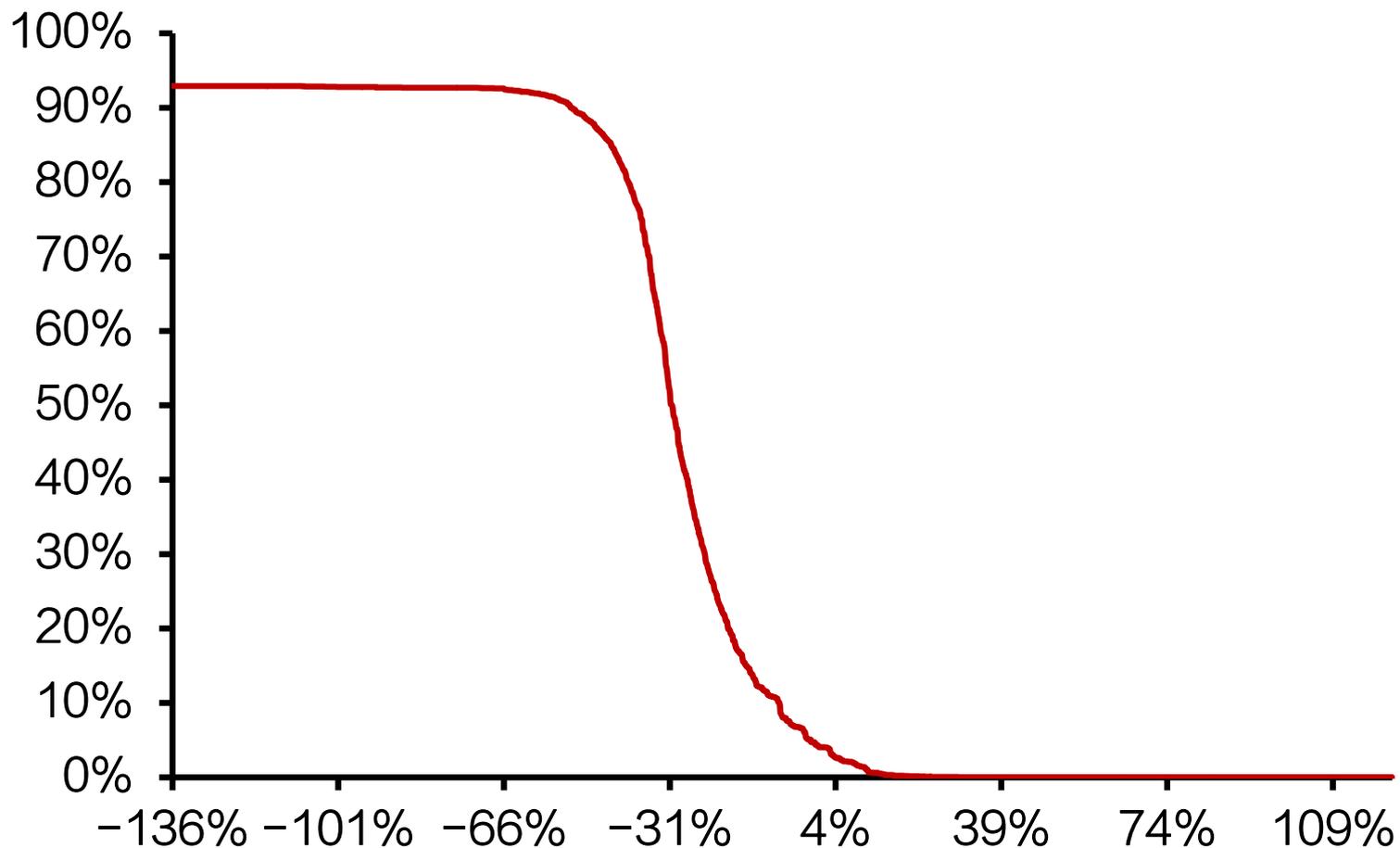
$$3.40 \times 10000 = 34000.00 \text{ (元)}$$

- 资金加权年化收益率:

$$-360 \times (-33772.37 + 34000.00) \div (-33772.37 \times 2) = 121.32\%$$



资料来源：天软科技、招商证券



“2015/06/24” 认沽期权折价套利可获收益率

资料来源：天软科技、招商证券

6.2 到期折价套利

6.2.1 到期折价套利原理

6.2.2 认沽期权到期折价套利

6.2.3 认购期权到期折价套利

6.2.4 到期折价套利收益分析

- 每单位认购期权到期折价套利组合（普通证券账户融券卖出 ETF 份额+认购期权买入开仓+行权资金）建仓日（行权日）的现金流
 - 以即时的买一价 S_t^{B1} 融券卖出 N 份 ETF 份额，那么融券卖出交易前信用资金账户内所需存入的现金为 $M_t^S (N \cdot S_t^{B1})$ ，净融券年利率为 r_S 。
 - 以即时的卖一价 C_t^{A1} 买入开仓 1 张认购期权，支付权利金。
 - 当日 15:30 之前资金保证金账户内备足行权所需资金，提交行权申报指令。
 - 建仓日（行权日）的现金流合计：

$$NCF_E = -M_t^S (N \cdot S_t^{B1}) - N \cdot C_t^{A1} - N \cdot X - TC - EC$$

- 每单位认购期权到期折价套利组合行权交收后的现金流

- E+2 日行权交收所得的 ETF 份额用于提交担保物划转指令。

- E+3 日提交直接还券指令了结建仓日（行权日）的融券卖出负债，E+4 日信用资金账户内的剩余现金（期初存入现金 + 融券卖出成交金额 - 融券卖出交易成本 - 融券卖出应计利息）解冻，认购期权到期折价套利结束。

- 行权交收后的现金流合计：

$$NCF_{E+4} = M_t^S \left(N \cdot S_t^{B1} \right) + N \cdot S_t^{B1} \left(1 - k_S - r_S \frac{CD(E, E+3)}{360} \right)$$

- 认购期权到期折价套利组合（资金加权年化）收益率估算：

$$r = - \frac{NCF_E + NCF_{E+4}}{NCF_E \cdot CD(E, E+4)} \cdot 360$$

- 基础数据：“2015/07/22”日内连续竞价时段的盘口数据
- 期权合约：上证 50ETF 认购期权（2015 年 7 月合约，挂牌数量 17）
- 参数设置：ETF 交易成本 0.10%，期权合约交易成本 10 元/张、行权费用 5 元/张，净融券年利率 7.60%（360 天/年），融券保证金比例 75%，保证金预存安全系数 120%。
- 2015/07/22 日内连续竞价时段任意时刻均有 17 个可选认购期权到期折价套利组合，剔除因所需交易方向上挂单价、量不可操作的套利组合，取有效套利组合中的最高收益率记为该时刻认购期权到期折价套利的可获收益率。
- 由可获收益率序列得到当日套利收益率的分布，即大于或等于某个收益率的套利机会持续时长占当日连续竞价时段总时长的比例。

● 2015/07/22 14:40:20 盘口数据

| 合约简称 | 买一价 | 买一量 | 卖一价 | 卖一量 | 最新成交价 |
|------------------|--------|-------|--------|-------|--------|
| 50ETF | 2.749 | 21747 | 2.750 | 30090 | 2.749 |
| 50ETF 购 7 月 2500 | 0.1801 | 1 | 0.1911 | 2 | 0.1911 |

资料来源：天软科技、招商证券

- 每单位套利组合：“融券卖出 100 手 50ETF” + “买入开仓 1 张 50ETF 购 7 月 2500” + “行权资金 25000.00 元”。
- 2015/07/22 现金流：-51667.00 元
- 2015/07/28 现金流：52174.49 元
- 资金加权年化收益率：58.93%
- 瞬时最大可操作单位：2

● 2015/07/22 现金流:

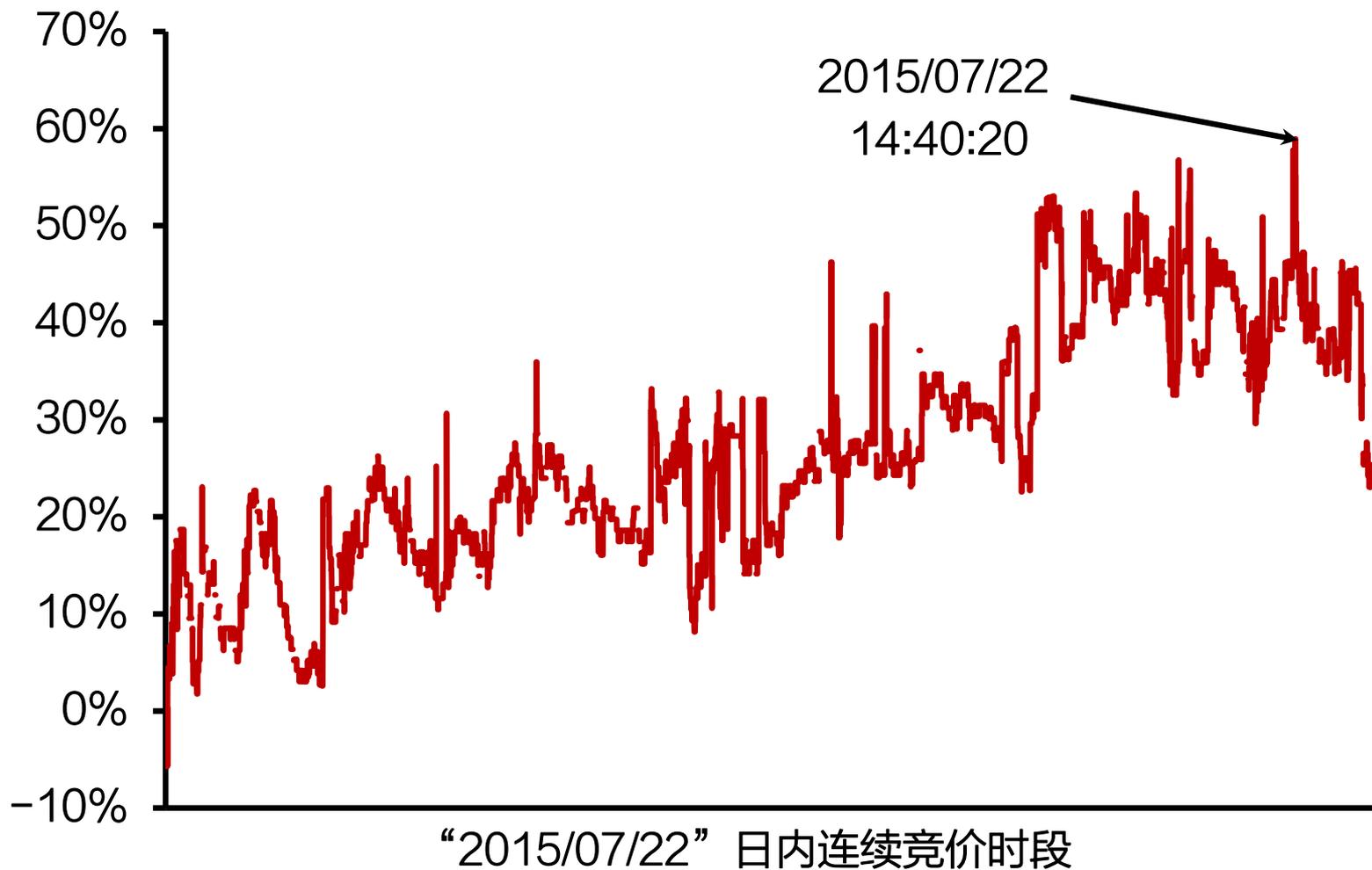
$$-2.749 \times 10000 \times 75\% \times 120\% - 0.1911 \times 10000 - 2.50 \times 10000 - 10 - 5 = -51667.00 \text{ (元)}$$

● 2015/07/28 现金流:

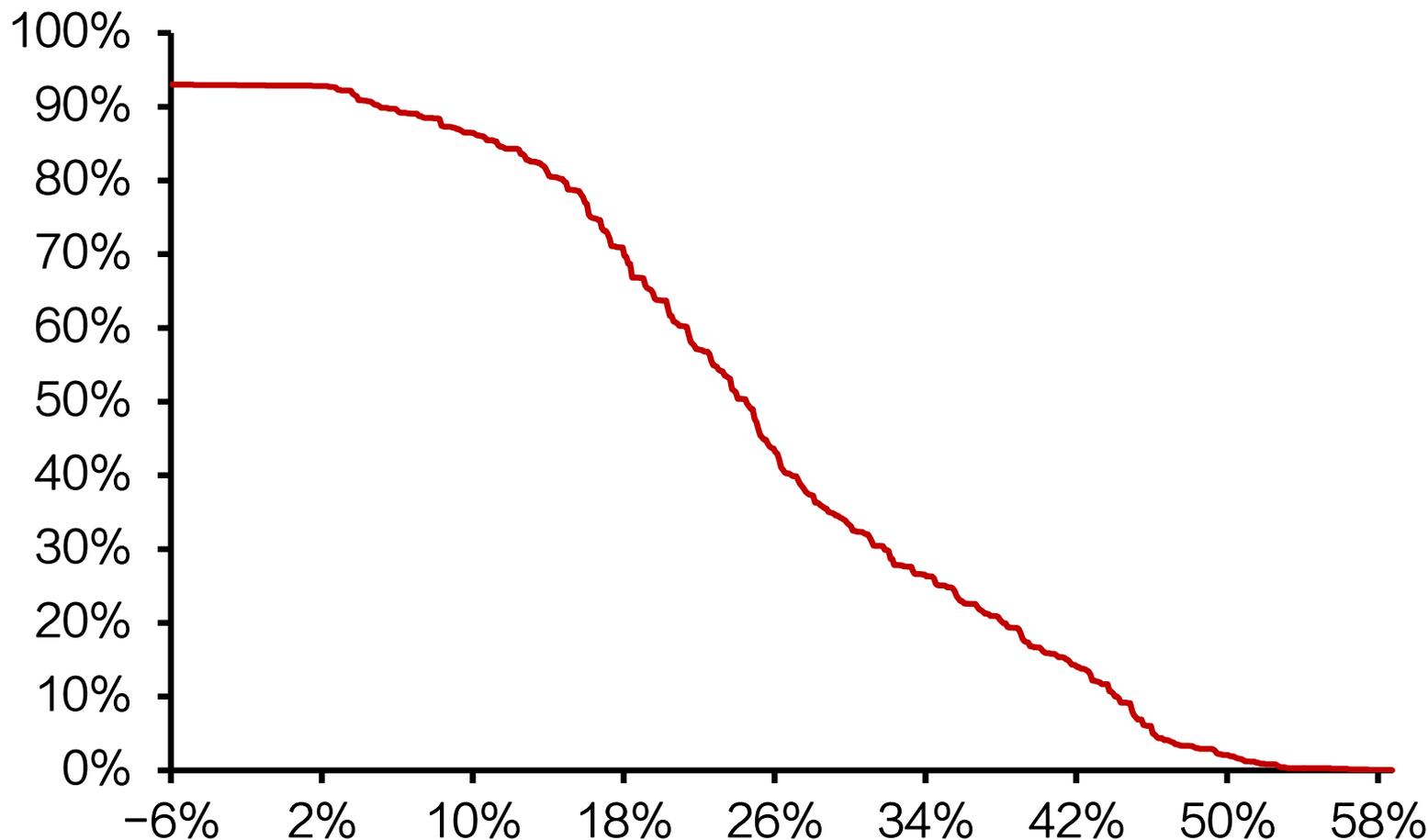
$$2.749 \times 10000 \times 75\% \times 120\% + 2.749 \times 10000 \times (1 - 0.10\% - 7.60\% \times 5 \div 360) = 52174.49 \text{ (元)}$$

● 资金加权年化收益率:

$$-360 \times (-51667.00 + 52174.49) \div (-51667.00 \times 6) = 58.93\%$$



资料来源：天软科技、招商证券



“2015/07/22” 认购期权折价套利可获收益率

资料来源：天软科技、招商证券

6.2 到期折价套利

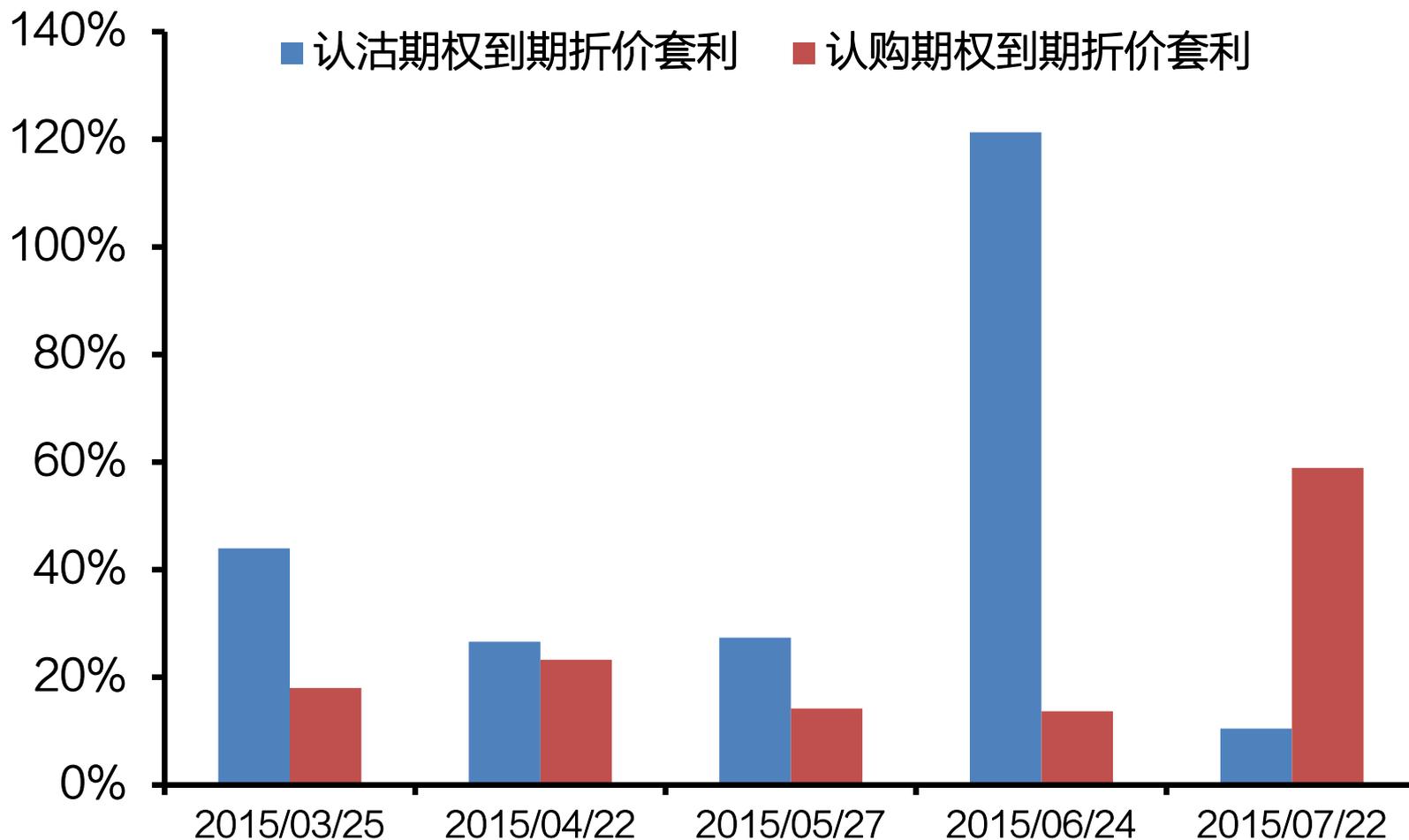
6.2.1 到期折价套利原理

6.2.2 认沽期权到期折价套利

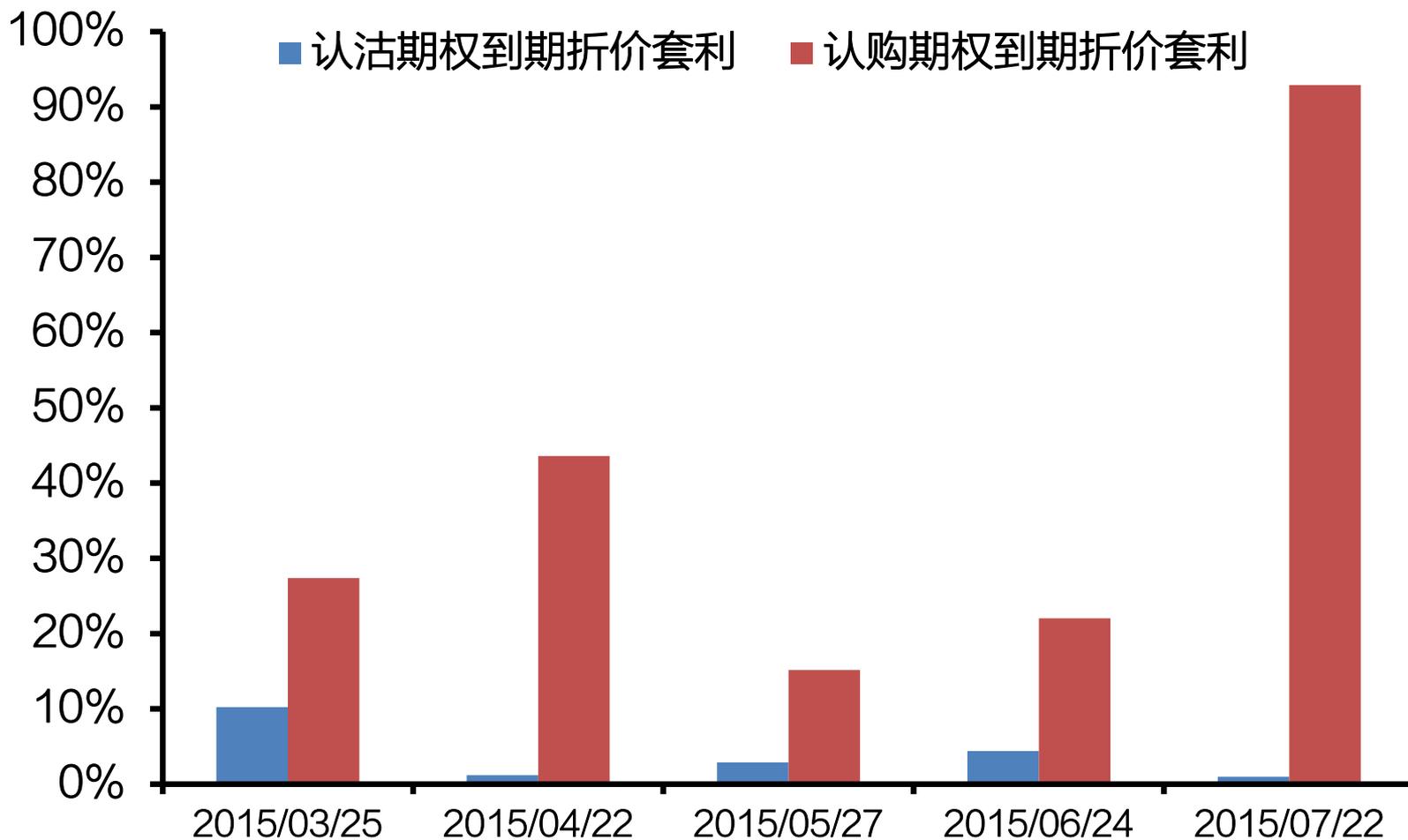
6.2.3 认购期权到期折价套利

6.2.4 到期折价套利收益分析

到期折价套利日内最高收益率



资料来源：天软科技、招商证券



资料来源：天软科技、招商证券

目录

一、套利概述

二、ETF 期权盘口流动性

三、平价套利操作细节与收益估算

四、箱体套利操作细节与收益估算

五、交易规则对套利收益的影响

六、到期日套利操作细节与收益估算

七、数据推送与实时监控系统

七、数据推送与实时监控系统

7.1 每日邮件推送

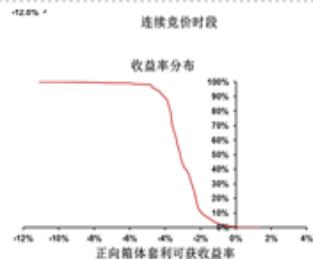
7.2 实时监控系统

【招商金工】50ETF 期权 2015/07/27 套利机会全扫描

赵月涓 <zhaoyuejuan@cmschina.com.cn>

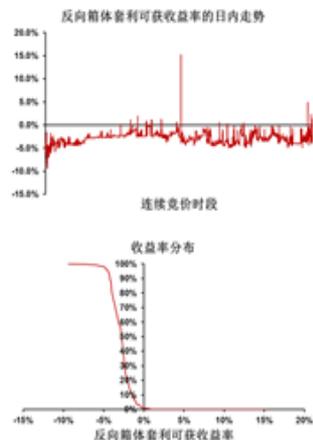
发送时间 2015/7/27 (周一) 15:13

收件人:



策略描述: 正向箱体套利 2015/07/27 14:33:37 达到最大值 1.34%。建仓现金流 -17203.00 元, 2015/12/23 现金流 -94446.00 元, 2015/12/25 现金流 43437.00 元, 2015/12/29 现金流 68326.00 元, 瞬时盘口可容纳 2 个套利单位。

【策略描述】



策略描述: 反向箱体套利 2015/07/27 14:33:37 达到最大值 1.34%。建仓现金流 -17203.00 元, 2015/12/23 现金流 -94446.00 元, 2015/12/25 现金流 43437.00 元, 2015/12/29 现金流 68326.00 元, 瞬时盘口可容纳 2 个套利单位。

【备注】

1. 数据取样今日日内连续竞价时段的盘口数据, 数据来源: 天软科技;
2. ETF 交易成本 0.10%, 期权合约交易成本 10 元/张 (卖出开仓暂免收取交易手续费), 期权合约行权费用 5 元/张, 净融券年利率 7.60% (10.60% - 3.00%, 360 天/年), 融券保证金比例 75%, 开仓保证金预存安全系数 120%;
3. 下载《招商金工期权套利实时监控系统》最新版本 (1.0.3 版), 地址: <http://pan.baidu.com/s/1kTkIEFd>, 密码: vgc6 ;
4. 套利算法请参见招商金工公众号 (zsquant) 发布的《ETF 期权平价套利的操作细节与收益估算》(2015/02/04)、《ETF 期权箱体套利的操作细节与收益估算》(2015/02/05)。

正向箱体套利年化收益率 2015/07/27 14:33:37 达到最大值 1.34%，每单位套利组合建仓方式：买入开仓 1 张 50ETF 购 12 月 2600（卖一价 0.2065，卖一量 2）+ 卖出开仓 1 张 50ETF 沽 12 月 2600（买一价 0.2413，买一量 6）+ 卖出开仓 1 张 50ETF 购 12 月 3600（买一价 0.0350，买一量 7）+ 买入开仓 1 张 50ETF 沽 12 月 3600（卖一价 1.0444，卖一量 5）。建仓现金流 -17203.00 元，2015/12/23 现金流 -94446.00 元，2015/12/25 现金流 43437.00 元，2015/12/29 现金流 68326.00 元，瞬时盘口可容纳 2 个套利单位。

【备注】

1. 数据取样今日日内连续竞价时段的盘口数据，数据来源：天软科技；
2. ETF 交易成本 0.10%，期权合约交易成本 10 元/张（卖出开仓暂免收取交易手续费），期权合约行权费用 5 元/张，净融券年利率 7.60%（10.60% - 3.00%，360 天/年），融券保证金比例 75%，开仓保证金预存安全系数 120%；
3. 下载《招商金工期权套利实时监控系统》最新版本（1.0.3 版），地址：<http://pan.baidu.com/s/1kTkIEFd>，密码：vgc6；
4. 套利算法请参见招商金工公众号（zsquant）发布的《ETF 期权平价套利的操作细节与收益估算》（2015/02/04）、《ETF 期权箱体套利的操作细节与收益估算》（2015/02/05）。

七、数据推送与实时监控系统

7.1 每日邮件推送

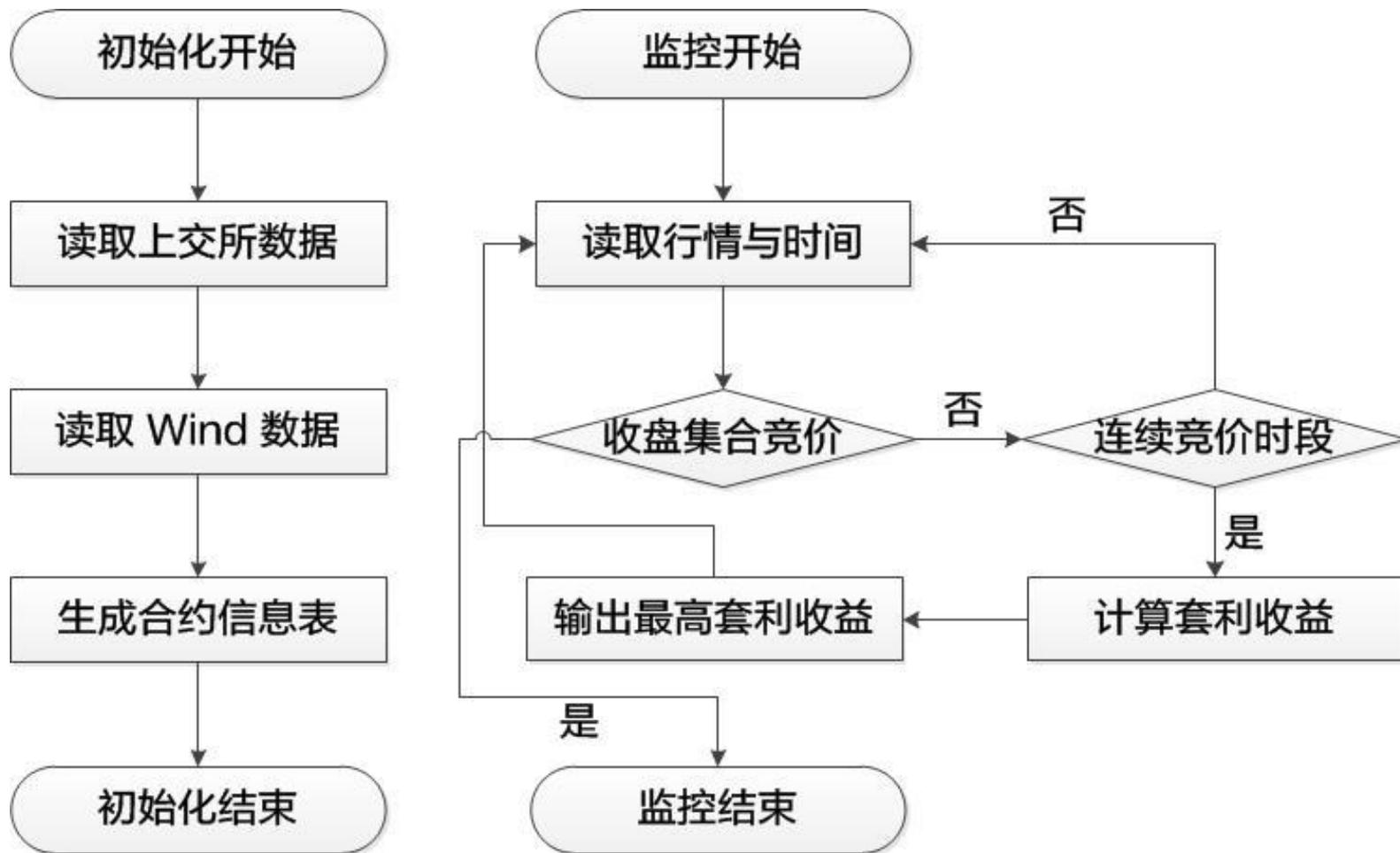
7.2 实时监控系统

版本更新

- 2015/02/25: 1.0.0 发布
- 2015/02/26: 1.0.1 发布, 新功能: 网络故障自动停止
- 2015/03/10: 1.0.2 发布, 新功能: 参数更改后自动保存
- 2015/05/25: 1.0.3 发布, 算法修改: 参数设置中“融券年化利率”改为“[净]融券年利率”

下载方式

- **地址:** <http://pan.baidu.com/s/1kTkIEFd>
- **密码:** vgc6



资料来源：招商证券

1、系统要求

- MATLAB: 建议安装 2013b 及以上版本
- Wind 资讯金融终端, 并安装 **MATLAB 插件**

2、安装 MATLAB 插件

- 在 Wind 中输入 REPAIRMA
- 确保 `C:\Wind\Wind.NET.Client\WindNET\bin` 在 MATLAB 的 Path 中

3、必备函数

- `urlread2`: <http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/35693-urlread2>

4、启动系统

- 打开 MATLAB 和 Wind
- 确保如下文件在一个文件夹下或已在 Path 中: `option_arbitrage.p`、`option_arbitrage.fig`、`urlread2.m`、`http_createHeader.m`
- 在 MATLAB 中输入 `option_arbitrage` 运行程序, **不可双击 .fig 文件打开**

1、启动后

招商金工期权套利实时监控系統

| | 代码 | 简称 | 服务器时间 | 卖一价 | 买一价 | 卖一量 | 买一量 | 现价 |
|---|----|----|-------|-----|-----|-----|-----|----|
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |

系统设置

标的代码

本地时间

监控状态

交易状态

参数设置

标的交易费率 %

期权交易费用 元/张

期权行权费用 元/张

[净]融券年利率 %

年自然日天数 天/年

融券保证金比例 %

保证金安全系数 %

初始化

开始监控

停止监控

联系作者

实时最高收益

| 套利方式 | 本地时间 | 年化收益 | 标的 | 价格 | 期权1 | 价格 | 期权2 | 价格 | 期权3 | 价格 | 期权4 | 价格 | 可容纳 | 建仓现金流 |
|------|------|------|----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|-------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

监控以来最高收益

| 套利方式 | 本地时间 | 年化收益 | 标的 | 价格 | 期权1 | 价格 | 期权2 | 价格 | 期权3 | 价格 | 期权4 | 价格 | 可容纳 | 建仓现金流 |
|------|------|------|----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|-------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

2、标的代码与参数设置

- 设置标的代码，默认为 510050

- 设置期权套利相关参数，默认参数分别为：
 - 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%

3、初始化

招商金工期权套利实时监控系統

| | 代码 | 简称 | 服务器时间 | 卖一价 | 买一价 | 卖一量 | 买一量 | 现价 |
|----|-------------|--------------|-------|-----|-----|-----|-----|----|
| 1 | 510050.SH | 华夏上证50ETF | | | | | | |
| 2 | 10000021.SH | 50ETF购6月2200 | | | | | | |
| 3 | 10000022.SH | 50ETF购6月2250 | | | | | | |
| 4 | 10000023.SH | 50ETF购6月2300 | | | | | | |
| 5 | 10000024.SH | 50ETF购6月2350 | | | | | | |
| 6 | 10000025.SH | 50ETF购6月2400 | | | | | | |
| 7 | 10000026.SH | 50ETF沽6月2200 | | | | | | |
| 8 | 10000027.SH | 50ETF沽6月2250 | | | | | | |
| 9 | 10000028.SH | 50ETF沽6月2300 | | | | | | |
| 10 | 10000029.SH | 50ETF沽6月2350 | | | | | | |
| 11 | 10000030.SH | 50ETF沽6月2400 | | | | | | |
| 12 | 10000031.SH | 50ETF购9月2200 | | | | | | |
| 13 | 10000032.SH | 50ETF购9月2250 | | | | | | |
| 14 | 10000033.SH | 50ETF购9月2300 | | | | | | |
| 15 | 10000034.SH | 50ETF购9月2350 | | | | | | |
| 16 | 10000035.SH | 50ETF购9月2400 | | | | | | |
| 17 | 10000036.SH | 50ETF沽9月2200 | | | | | | |
| 18 | 10000037.SH | 50ETF沽9月2250 | | | | | | |

系统设置

标的代码:

本地时间: 08:32:34

监控状态: 初始化完毕

交易状态: 初始化完毕

参数设置

标的交易费率: %

期权交易费用: 元/张

期权行权费用: 元/张

[净]融券年利率: %

年自然日天数: 天/年

融券保证金比例: %

保证金安全系数: %

初始化

开始监控

停止监控

联系作者

实时最高收益

| 套利方式 | 本地时间 | 年化收益 | 标的 | 价格 | 期权1 | 价格 | 期权2 | 价格 | 期权3 | 价格 | 期权4 | 价格 | 可容纳 | 建仓现金流 |
|------|------|------|----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|-------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

监控以来最高收益

| 套利方式 | 本地时间 | 年化收益 | 标的 | 价格 | 期权1 | 价格 | 期权2 | 价格 | 期权3 | 价格 | 期权4 | 价格 | 可容纳 | 建仓现金流 |
|------|------|------|----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|-------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

3、初始化

- 数据来源：
 - <http://www.sse.com.cn/assortment/derivatives/options/disco/preinfo/>
 - 通过文本挖掘抓取原始数据
 - 从 Wind 获取最新**交易日序列**
- 合约信息表所需字段：
 - **交易代码** (SECURITY_ID)
 - **合约简称** (CONTRACT_SYMBOL)
 - **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)
- 尽管前一交易日晚间即可初始化，我们建议在**当前交易日开盘前初始化**

4、开始监控

- 初始化完毕后才可开始监控
- 系统将记录自开始监控以来的最高收益
- 如需清空最高收益，请重新初始化
- 进入收盘集合竞价阶段后，系统将自动停止监控，请于下个交易日重新初始化
- 输出字段：
 - 套利方式：正向/反向平价和正向/反向箱体
 - 本地时间
 - 年化收益
 - 标的及其价格（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）
 - 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）
 - 可容纳：瞬时盘口可容纳多少个套利单位
 - 建仓日现金流

4、开始监控

● 连续竞价时段的判断：

- **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
- **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
- **收盘集合竞价时段：**
 - 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

● 套利计算环境的判断：

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

4、开始监控（开盘集合竞价前）

招商金工期权套利实时监控系统
⏏ ⏪ ⏩

| | 代码 | 简称 | 服务器时间 | 卖一价 | 买一价 | 卖一量 | 买一量 | 现价 |
|----|-------------|--------------|-------|-----|-----|-----|-----|----|
| 1 | 510050.SH | 华夏上证50ETF | 91000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 10000001.SH | 50ETF购3月2200 | 91039 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 10000002.SH | 50ETF购3月2250 | 91044 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 10000003.SH | 50ETF购3月2300 | 91000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 10000004.SH | 50ETF购3月2350 | 91000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 10000005.SH | 50ETF购3月2400 | 91000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 10000006.SH | 50ETF沽3月2200 | 91000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 10000007.SH | 50ETF沽3月2250 | 91000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 10000008.SH | 50ETF沽3月2300 | 91000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 10000009.SH | 50ETF沽3月2350 | 91018 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 10000010.SH | 50ETF沽3月2400 | 91023 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 10000011.SH | 50ETF购4月2200 | 91028 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 10000012.SH | 50ETF购4月2250 | 91034 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 10000013.SH | 50ETF购4月2300 | 91039 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 10000014.SH | 50ETF购4月2350 | 91044 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 10000015.SH | 50ETF购4月2400 | 91000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 10000016.SH | 50ETF沽4月2200 | 91000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 10000017.SH | 50ETF沽4月2250 | 91000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

系统设置

标的代码:

本地时间: 09:10:51

监控状态: 08:56:42 开始监控

交易状态: 非连续竞价时段

初始化

开始监控

停止监控

联系作者

参数设置

标的交易费率: %

期权交易费用: 元/张

期权行权费用: 元/张

融券年化利率: %

年自然日天数: 天/年

融券保证金比例: %

保证金安全系数:

实时最高收益

| 套利方式 | 发生时间 | 年化收益 | 标的 | 价格 | 期权1 | 价格 | 期权2 | 价格 | 期权3 | 价格 | 期权4 | 价格 | 可容纳 | 建仓成本 |
|------|------|------|----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

监控以来最高收益

| 套利方式 | 发生时间 | 年化收益 | 标的 | 价格 | 期权1 | 价格 | 期权2 | 价格 | 期权3 | 价格 | 期权4 | 价格 | 可容纳 | 建仓成本 |
|------|------|------|----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

4、开始监控（开盘集合竞价结束）

招商金工期权套利实时监控系统
⏪ ⏩ ✖

| | 代码 | 简称 | 服务器时间 | 卖一价 | 买一价 | 卖一量 | 买一量 | 现价 |
|----|-------------|--------------|-------|--------|--------|--------|------|--------|
| 1 | 510050.SH | 华夏上证50ETF | 92525 | 2.3900 | 2.3890 | 576011 | 9000 | 2.3900 |
| 2 | 10000001.SH | 50ETF购3月2200 | 92539 | 0.2132 | 0.2090 | 5 | 1 | 0 |
| 3 | 10000002.SH | 50ETF购3月2250 | 92544 | 0.1681 | 0.1627 | 5 | 10 | 0 |
| 4 | 10000003.SH | 50ETF购3月2300 | 92549 | 0.1267 | 0.1250 | 5 | 1 | 0 |
| 5 | 10000004.SH | 50ETF购3月2350 | 92554 | 0.0915 | 0.0908 | 5 | 5 | 0.0909 |
| 6 | 10000005.SH | 50ETF购3月2400 | 92559 | 0.0657 | 0.0639 | 5 | 20 | 0.0639 |
| 7 | 10000006.SH | 50ETF沽3月2200 | 92604 | 0.0164 | 0.0161 | 15 | 1 | 0.0161 |
| 8 | 10000007.SH | 50ETF沽3月2250 | 92509 | 0.0243 | 0.0230 | 15 | 9 | 0.0230 |
| 9 | 10000008.SH | 50ETF沽3月2300 | 92514 | 0.0351 | 0.0340 | 5 | 5 | 0.0340 |
| 10 | 10000009.SH | 50ETF沽3月2350 | 92519 | 0.0515 | 0.0499 | 5 | 5 | 0.0499 |
| 11 | 10000010.SH | 50ETF沽3月2400 | 92524 | 0.0729 | 0.0717 | 5 | 5 | 0.0718 |
| 12 | 10000011.SH | 50ETF购4月2200 | 92529 | 0.2293 | 0.2206 | 5 | 5 | 0 |
| 13 | 10000012.SH | 50ETF购4月2250 | 92534 | 0.1887 | 0.1816 | 5 | 5 | 0 |
| 14 | 10000013.SH | 50ETF购4月2300 | 92539 | 0.1522 | 0.1485 | 5 | 5 | 0 |
| 15 | 10000014.SH | 50ETF购4月2350 | 92544 | 0.1200 | 0.1191 | 5 | 5 | 0 |
| 16 | 10000015.SH | 50ETF购4月2400 | 92549 | 0.0929 | 0.0925 | 5 | 5 | 0.0925 |
| 17 | 10000016.SH | 50ETF沽4月2200 | 92554 | 0.0275 | 0.0262 | 15 | 5 | 0.0262 |
| 18 | 10000017.SH | 50ETF沽4月2250 | 92559 | 0.0388 | 0.0372 | 20 | 5 | 0.0373 |

系统设置

标的代码: 初始化

本地时间: 09:26:13

监控状态: 08:56:42 开始监控 开始监控

交易状态: 非连续竞价时段 停止监控

参数设置

标的交易费率: %

期权交易费用: 元/张 联系作者

期权行权费用: 元/张

融券年化利率: %

年自然日天数: 天/年

融券保证金比例: %

保证金安全系数:

实时最高收益

| 套利方式 | 发生时间 | 年化收益 | 标的 | 价格 | 期权1 | 价格 | 期权2 | 价格 | 期权3 | 价格 | 期权4 | 价格 | 可容纳 | 建仓成本 |
|------|------|------|----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

监控以来最高收益

| 套利方式 | 发生时间 | 年化收益 | 标的 | 价格 | 期权1 | 价格 | 期权2 | 价格 | 期权3 | 价格 | 期权4 | 价格 | 可容纳 | 建仓成本 |
|------|------|------|----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

4、开始监控（连续竞价时段）

招商金工期权套利实时监控系统
⏏

| | 代码 | 简称 | 服务器时间 | 卖一价 | 买一价 | 卖一量 | 买一量 | 现价 |
|----|-------------|--------------|-------|--------|--------|-------|---------|--------|
| 1 | 510050.SH | 华夏上证50ETF | 94534 | 2.3920 | 2.3910 | 34594 | 1271300 | 2.3920 |
| 2 | 10000001.SH | 50ETF购3月2200 | 94530 | 0.2135 | 0.2120 | 6 | 5 | 0.2120 |
| 3 | 10000002.SH | 50ETF购3月2250 | 94527 | 0.1690 | 0.1688 | 5 | 7 | 0.1689 |
| 4 | 10000003.SH | 50ETF购3月2300 | 94530 | 0.1290 | 0.1282 | 5 | 10 | 0.1290 |
| 5 | 10000004.SH | 50ETF购3月2350 | 94530 | 0.0948 | 0.0946 | 5 | 5 | 0.0946 |
| 6 | 10000005.SH | 50ETF购3月2400 | 94530 | 0.0676 | 0.0666 | 10 | 2 | 0.0664 |
| 7 | 10000006.SH | 50ETF沽3月2200 | 94531 | 0.0150 | 0.0146 | 13 | 10 | 0.0147 |
| 8 | 10000007.SH | 50ETF沽3月2250 | 94531 | 0.0222 | 0.0218 | 5 | 5 | 0.0218 |
| 9 | 10000008.SH | 50ETF沽3月2300 | 94531 | 0.0323 | 0.0320 | 10 | 1 | 0.0320 |
| 10 | 10000009.SH | 50ETF沽3月2350 | 94530 | 0.0490 | 0.0473 | 20 | 5 | 0.0480 |
| 11 | 10000010.SH | 50ETF沽3月2400 | 94528 | 0.0700 | 0.0695 | 1 | 15 | 0.0702 |
| 12 | 10000011.SH | 50ETF购4月2200 | 94530 | 0.2265 | 0.2219 | 5 | 5 | 0.2287 |
| 13 | 10000012.SH | 50ETF购4月2250 | 94530 | 0.1875 | 0.1850 | 5 | 10 | 0 |
| 14 | 10000013.SH | 50ETF购4月2300 | 94527 | 0.1524 | 0.1496 | 5 | 5 | 0.1523 |
| 15 | 10000014.SH | 50ETF购4月2350 | 94530 | 0.1216 | 0.1196 | 5 | 5 | 0.1215 |
| 16 | 10000015.SH | 50ETF购4月2400 | 94530 | 0.0965 | 0.0949 | 5 | 5 | 0.0949 |
| 17 | 10000016.SH | 50ETF沽4月2200 | 94530 | 0.0245 | 0.0242 | 5 | 10 | 0.0247 |
| 18 | 10000017.SH | 50ETF沽4月2250 | 94529 | 0.0363 | 0.0354 | 15 | 20 | 0.0358 |

系统设置

标的代码: 初始化

本地时间: 09:45:37

监控状态: 08:56:42 开始监控 开始监控

交易状态: 连续竞价时段 停止监控

参数设置

标的交易费率: %

期权交易费用: 元/张 联系作者

期权行权费用: 元/张

融券年化利率: %

年自然日天数: 天/年

融券保证金比例: %

保证金安全系数:

实时最高收益

| 套利方式 | 发生时间 | 年化收益 | 标的 | 价格 | 期权1 | 价格 | 期权2 | 价格 | 期权3 | 价格 | 期权4 | 价格 | 可容纳 | 建仓成本 |
|------|----------|--------|-------|-------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|-----|-----------|
| 正向平价 | 09:45:37 | 1.31% | +100手 | 2.392 | -1张购9月2500 | 0.1492 | +1张沽9月2500 | 0.2292 | | | | | 3 | -28720.32 |
| 反向平价 | | | | | | | | | | | | | | |
| 正向箱体 | 09:45:37 | -2.77% | | | +1张购9月2350 | 0.2198 | -1张沽9月2350 | 0.1432 | -1张购9月2450 | 0.1678 | +1张沽9月2450 | 0.1983 | 10 | -10637.80 |
| 反向箱体 | 09:45:37 | -2.81% | | | -1张购9月2300 | 0.2407 | +1张沽9月2300 | 0.1222 | +1张购9月2350 | 0.2198 | -1张沽9月2350 | 0.1432 | 5 | -10737.80 |

监控以来最高收益

| 套利方式 | 发生时间 | 年化收益 | 标的 | 价格 | 期权1 | 价格 | 期权2 | 价格 | 期权3 | 价格 | 期权4 | 价格 | 可容纳 | 建仓成本 |
|------|----------|---------|-------|-------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|-----|-----------|
| 正向平价 | 09:45:33 | 1.31% | +100手 | 2.392 | -1张购9月2500 | 0.1492 | +1张沽9月2500 | 0.2292 | | | | | 3 | -28720.32 |
| 反向平价 | 09:43:46 | -10.86% | -100手 | 2.394 | +1张购3月2500 | 0.0299 | -1张沽3月2500 | 0.1333 | | | | | 1 | -25587.60 |
| 正向箱体 | 09:43:09 | -2.77% | | | +1张购9月2350 | 0.2198 | -1张沽9月2350 | 0.1432 | -1张购9月2450 | 0.1678 | +1张沽9月2450 | 0.1983 | 5 | -10637.80 |
| 反向箱体 | 09:43:04 | -2.81% | | | -1张购9月2300 | 0.2407 | +1张沽9月2300 | 0.1222 | +1张购9月2350 | 0.2198 | -1张沽9月2350 | 0.1432 | 5 | -10737.80 |

4、开始监控（收盘集合竞价时段）

招商金工期权套利实时监控系统
⏏

| | 代码 | 简称 | 服务器时间 | 卖一价 | 买一价 | 卖一量 | 买一量 | 现价 |
|----|-------------|--------------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|
| 1 | 510050.SH | 华夏上证50ETF | 145704 | 2.3930 | 2.3920 | 90000 | 1530997 | 2.3920 |
| 2 | 10000001.SH | 50ETF购3月2200 | 145700 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2172 |
| 3 | 10000002.SH | 50ETF购3月2250 | 145700 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1723 |
| 4 | 10000003.SH | 50ETF购3月2300 | 145700 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1310 |
| 5 | 10000004.SH | 50ETF购3月2350 | 145700 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0939 |
| 6 | 10000005.SH | 50ETF购3月2400 | 145700 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0663 |
| 7 | 10000006.SH | 50ETF沽3月2200 | 145700 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0665 |
| 8 | 10000007.SH | 50ETF沽3月2250 | 145700 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.2322 |
| 9 | 10000008.SH | 50ETF沽3月2300 | 145700 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1927 |
| 10 | 10000009.SH | 50ETF沽3月2350 | 145700 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1564 |
| 11 | 10000010.SH | 50ETF沽3月2400 | 145700 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1272 |
| 12 | 10000011.SH | 50ETF购4月2200 | 145700 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0994 |
| 13 | 10000012.SH | 50ETF购4月2250 | 145700 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0217 |
| 14 | 10000013.SH | 50ETF购4月2300 | 145700 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0322 |
| 15 | 10000014.SH | 50ETF购4月2350 | 145700 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 16 | 10000015.SH | 50ETF购4月2400 | 145700 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 17 | 10000016.SH | 50ETF沽4月2200 | 145700 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 18 | 10000017.SH | 50ETF沽4月2250 | 145700 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

系统设置

标的代码:

本地时间: 14:57:22

监控状态: 14:56:59 停止监控

交易状态: 非连续竞价时段

初始化

开始监控

停止监控

联系作者

参数设置

标的交易费率: %

期权交易费用: 元/张

期权行权费用: 元/张

融券年化利率: %

年自然日天数: 天/年

融券保证金比例: %

保证金安全系数:

实时最高收益

| 套利方式 | 发生时间 | 年化收益 | 标的 | 价格 | 期权1 | 价格 | 期权2 | 价格 | 期权3 | 价格 | 期权4 | 价格 | 可容纳 | 建仓成本 |
|------|----------|---------|-------|-------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|-----|-----------|
| 正向平价 | 14:56:58 | 1.80% | +100手 | 2.393 | -1张购9月2500 | 0.1496 | +1张沽9月2500 | 0.2201 | | | | | 6 | -28635.33 |
| 反向平价 | 14:56:58 | -11.74% | -100手 | 2.392 | +1张购9月2200 | 0.3120 | -1张沽9月2200 | 0.0823 | | | | | 4 | -26770.60 |
| 正向箱体 | 14:56:58 | -1.98% | | | +1张购9月2200 | 0.3120 | -1张沽9月2200 | 0.0823 | -1张购9月2500 | 0.1496 | +1张沽9月2500 | 0.2201 | 4 | -9924.00 |
| 反向箱体 | 14:56:58 | -2.87% | | | -1张购9月2400 | 0.1916 | +1张沽9月2400 | 0.1635 | +1张购9月2450 | 0.1718 | -1张沽9月2450 | 0.1848 | 5 | -11085.40 |

监控以来最高收益

| 套利方式 | 发生时间 | 年化收益 | 标的 | 价格 | 期权1 | 价格 | 期权2 | 价格 | 期权3 | 价格 | 期权4 | 价格 | 可容纳 | 建仓成本 |
|------|----------|---------|-------|-------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|-----|-----------|
| 正向平价 | 13:19:32 | 2.62% | +100手 | 2.383 | -1张购3月2200 | 0.2109 | +1张沽3月2200 | 0.0151 | | | | | 1 | -27865.43 |
| 反向平价 | 14:10:35 | -10.57% | -100手 | 2.399 | +1张购3月2400 | 0.0687 | -1张沽3月2400 | 0.0678 | | | | | 6 | -25937.60 |
| 正向箱体 | 13:49:06 | -1.23% | | | +1张购9月2200 | 0.3051 | -1张沽9月2200 | 0.0867 | -1张购9月2450 | 0.1678 | +1张沽9月2450 | 0.1947 | 5 | -10217.40 |
| 反向箱体 | 13:52:43 | -1.64% | | | -1张购9月2300 | 0.2413 | +1张沽9月2300 | 0.1192 | +1张购9月2350 | 0.2131 | -1张沽9月2350 | 0.1416 | 5 | -10650.80 |

收盘了，好好休息下吧

OK

免责声明

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。



谢谢

Thank you !