



ETF期权平价套利的操作细节与收益估算

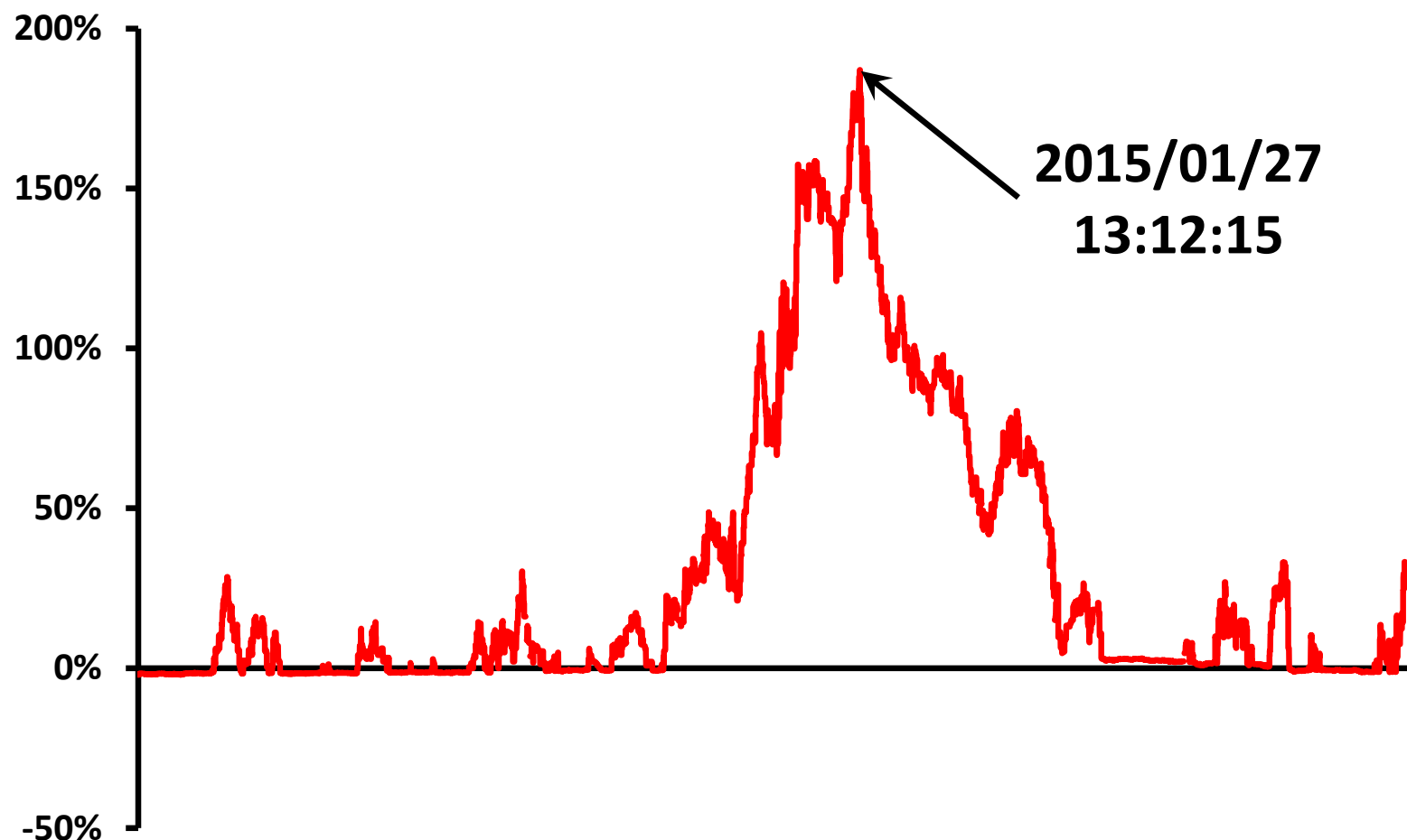
叶 涛

S1090514040002

2015年2月4日

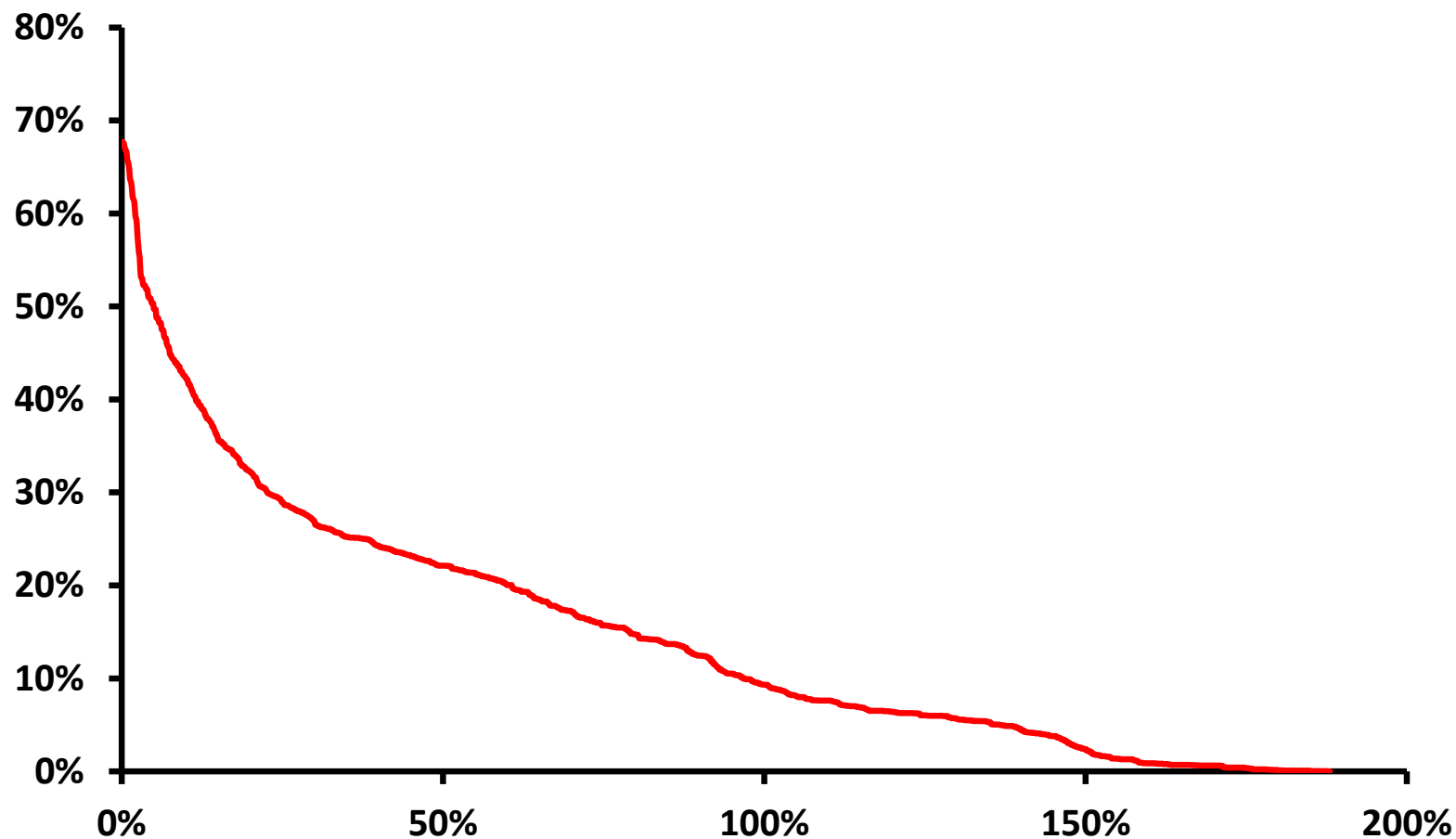
CMS  招商证券

- 数据取样：“2015/1/27” 日内连续竞价时段的交易数据
- 期权合约：上证50ETF期权（挂牌合约数量 $10 \times 4 \times 2$ ）
- 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，融券年化利率10.60%（360天/年），融券保证金比例75%，开仓保证金预存安全系数1.20。
- 对于给定的挂牌合约，任意时刻必有40个正向套利组合与40个反向套利组合，剔除所需交易方向上挂单价、量不满足要求的套利组合，取有效套利组合中的最高收益率记为该时刻正向套利、反向套利的可获收益率。
- 由可获收益率序列也能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。



“2015/01/27” 日内连续竞价时段

资料来源：Wind资讯、招商证券



“2015/01/27” 正向套利可获收益率

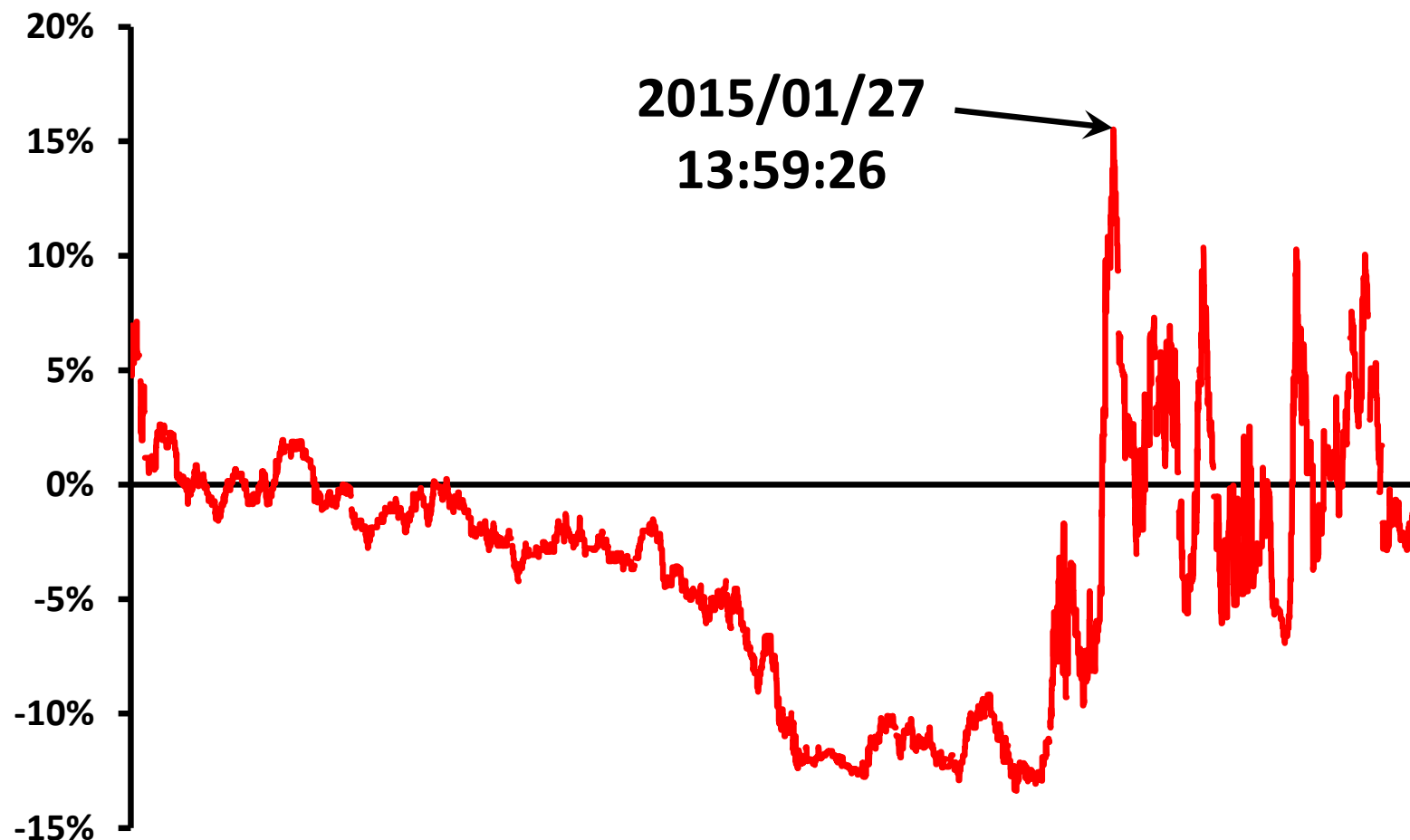
资料来源：Wind资讯、招商证券

● 2015/01/27 13:12:15 行情数据

简称	买一价	买一量	卖一价	卖一量	开仓保证金
50ETF	2.438	33396	2.439	16890	
50ETF购1月2.40	0.1015	8	0.1017	20	4245.80
50ETF沽1月2.40	0.0128	10	0.0129	2	1958.80

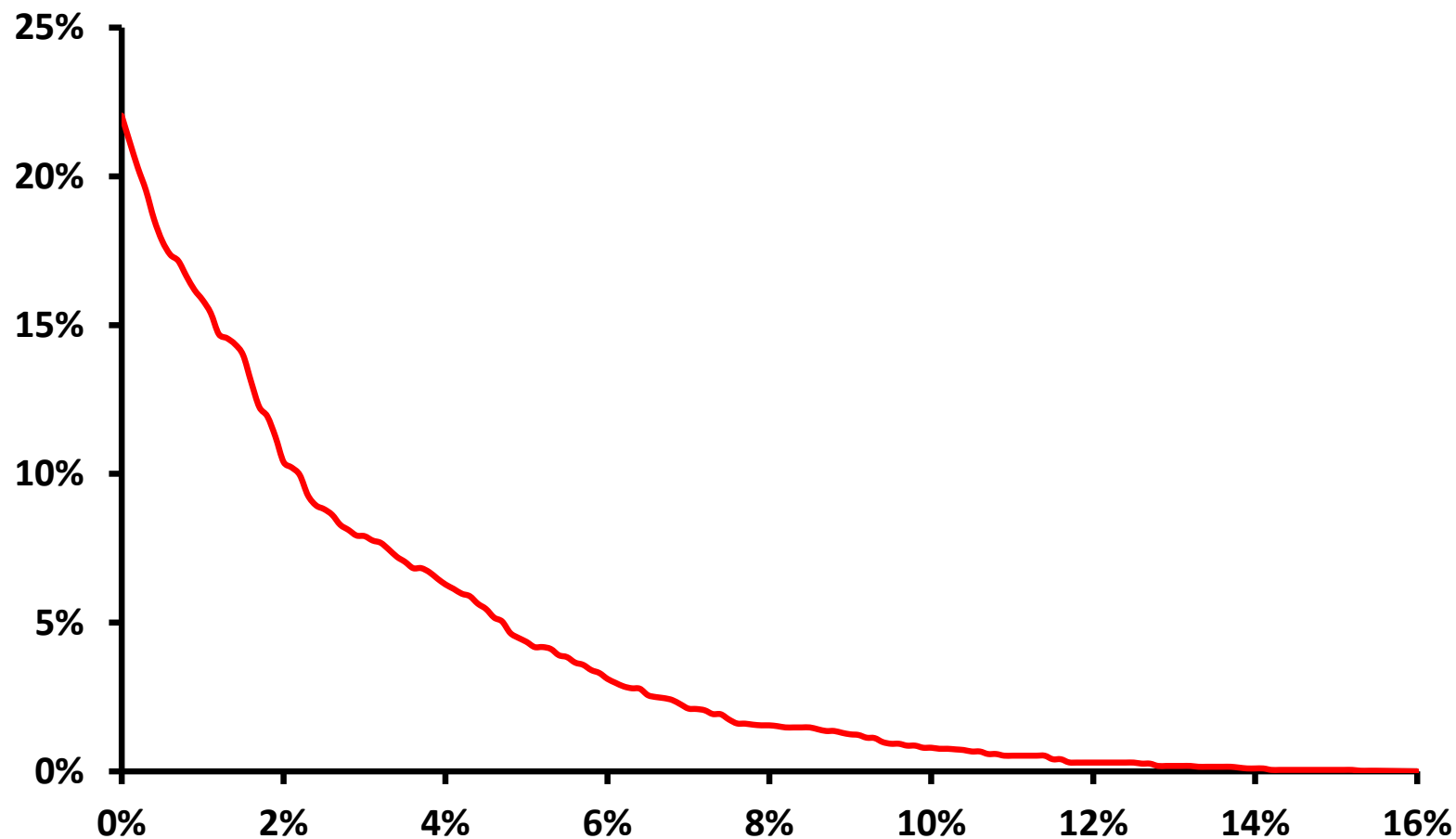
资料来源：Wind资讯、招商证券

- 每单位套利组合：“普通买入100手50ETF” + “保证金开仓卖出1张50ETF购1月2.40” + “买入开仓1张50ETF沽1月2.40”。
- 2015/01/27 现金流：-28643.35元
- 2015/01/28 现金流：-5.00元
- 2015/01/30 现金流：29094.96元
- 资金加权年化收益率：187.08%
- 最大可操作单位数量：2



“2015/01/27” 日内连续竞价时段

资料来源：Wind资讯、招商证券



“2015/01/27” 反向套利可获收益率

资料来源：Wind资讯、招商证券

● 2015/01/27 13:59:26 行情数据

简称	买一价	买一量	卖一价	卖一量	开仓保证金
50ETF	2.472	9479	2.473	165	18540.00
50ETF购1月2.35	0.1056	10	0.1065	4	4791.80
50ETF沽1月2.35	0.0072	5	0.0073	19	1718.00

资料来源：Wind资讯、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1月2.35” + “卖出开仓1张50ETF沽1月2.35”
- 2015/01/27 现金流：-25322.60元
- 2015/01/28 现金流：-23505.00元
- 2015/01/30 现金流：2061.60元
- 2015/02/03 现金流：46899.61元
- 资金加权年化收益率：15.51%
- 最大可操作单位数量：4

目录

一、平价套利原理

二、正向套利组合建仓方式的比较

三、正向套利组合收益估算

四、反向套利组合收益估算

- 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。

$$\begin{cases} C_T = (S_T - X)^+ \\ P_T = (X - S_T)^+ \end{cases} \Rightarrow C_T - P_T = S_T - X$$
$$\Rightarrow F_{t|T}(C_t, P_t) = (C_t - P_t) \exp(r_f(T - t)) + X$$

- 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。

$$F_{t|T}(S_t) = S_t \cdot \exp(r_f(T - t))$$

- 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。

目录

一、平价套利原理

二、正向套利组合建仓方式的比较

三、正向套利组合收益估算

四、反向套利组合收益估算

- “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“正向平价套利”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。
 - 普通投资者期权合约的限仓标准很难匹配ETF的最小申购、赎回单位。

- “**认购期权备兑开仓**”而非“**认购期权保证金开仓**”
 - 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。

目录

一、平价套利原理

二、正向套利组合建仓方式的比较

三、正向套利组合收益估算

四、反向套利组合收益估算

● 每单位正向套利组合（普通证券账户买入ETF份额+认购期权保证金开仓卖出）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} 保证金开仓卖出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：

$$NCF_t = -N \cdot S_t^{A1} (1 + k_S) + N \cdot C_t^{B1} - N \cdot P_t^{A1} - M_t^C - 2 \cdot TC$$

- 每单位正向套利组合行权日的现金流

- 情形1：ETF份额在行权日的价格 S_T 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_T 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予释放。

- 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）：

$$NCF_T = -EC$$

- 每单位正向套利组合行权交收后的现金流（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（T+1日）日终办理标的交割和资金交收，T+2日义务仓头寸对应的维持保证金释放，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：

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

- 正向套利组合（资金加权年化）收益率估算：

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

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

目录

一、平价套利原理

二、正向套利组合建仓方式的比较

三、正向套利组合收益估算

四、反向套利组合收益估算

● 每单位反向套利组合建仓日的现金流

- 若ETF份额的**最新价不高于买一价**，则以即时的**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 $M_t^S (N \cdot S_t^{B1})$ ，**融券年化利率**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} **开仓卖出**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：

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

● 每单位反向套利组合行权日的现金流

- 情形1：ETF份额在行权日的价格 S_T 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_T 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（ $T+1$ 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）：

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

● 每单位反向套利组合行权交收后的现金流（对应行权情形1）

- T+2日认沽期权义务仓对应的维持保证金释放，行权交收所得的ETF份额用于提交担保物划转指令。T+3日提交直接还券指令了结建仓日的融券卖出负债，T+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：

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

● 反向套利组合（资金加权年化）收益率估算：

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

免责条款

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 !