

ETF期权和指数基金的交易策略初探

——2014夏季主动量化及期权会议研究之三

证券分析师

谢瑶 A0230513040002

2014.6



主要内容

1. **ETF期权对指数基金的看跌保护策略**
2. **ETF期权对指数基金的增加收入策略**
3. **ETF期权对指数基金配置影响总结**

1.1 寻找指数基金和期权标的指数的相关部分

■ 目前上交所仿真的两个ETF期权是上证50ETF和上证180ETF

- 虽然大部分指数基金不是ETF期权的标的，但是其跟踪的指数可能和期权标的有较强的相关性
- 180指数代表了上海证券交易所A股大盘的走势，50指数集中在大盘的金融地产行业
- 指数基金跟踪的指数和这两个期权标的的相关性越强，相应的期权策略实施起来越有意义

■ 用贝塔来度量指数基金和期权标的的相关部分

- 指数基金收益率分解为Alpha和Beta两部分： $y = \alpha + \beta x$
- 其中y是指数基金收益率，x是期权标的ETF的收益率
- Beta部分和期权可以实施相关的投机、套保和增强策略

1.2 相关策略概述

■ 以配置为目标的指数基金投资和ETF期权有以下相关策略

- 看跌保护：买入看跌期权保证Beta部分不低于设定值，并且不放弃上涨的几会
- 增加Beta：利用看涨期权增强指数基金的Beta
- 增加收入：卖掉认为不会触及的部分，增加组合收益，平滑组合的波动

■ 以投机为目标的指数基金投资（主要是ETF）

- 如果指数基金本身是ETF期权标的，相关套利、套保、利用期权增持和减仓等策略非常丰富
- 如果指数基金本身不是期权标的，套利、复制、杠杆替代等策略几乎无法实施

1.3 看跌保护策略

■ 看跌保护策略实施的前提

- 如果指数基金本身就是ETF期权标的，则可以做到完全的看跌保护
- 如果指数基金和ETF期权标的相关性很强，则可以部分看跌保护

■ 如何计算买入看跌期权的比例

- 因为被保护部分是和ETF期权相关的部分，所以先估计指数基金相对于ETF标的的Beta
- 买入看跌期权数量用以下公式计算：

- 买入看跌期权数量 = $Beta \times \frac{\text{被保护资产市值}}{\text{期权标的市值} \times \text{合约乘数}}$

1.4 对期权标的本身看跌保护

■ 对期权标的自身做看跌保护需注意以下一些方面

- 如果做完全保护，则买入期权的张数和ETF份额的比为1:10000
- 在期权的存续期，对冲的部分具有不确定性，因为期权相对标的的Beta是变化的
- 可以事先计算到期看跌保护后能实现的最小收益率，最大收益率理论上可以无限大

实例：用180ETF期权对180ETF做看跌保护，比例为1张期权：10000份ETF

- 在期权存续期，如果ETF价格下跌则对冲后的组合表现优于ETF，上涨则比ETF表现差
- 买入看跌期权实现锁定到期的最小收益： $K - p - S_0$ ，K是执行价格，P是买入看跌期权的价格，S₀是资产初始价格
- 如果买入的看跌期权是平价期权，相对于价外期权能锁定的最小收益越高，付出的成本也相印越高
- 买入期权的隐含波动率越高，则看跌保护的成成本越高，需要权衡波动率和执行价格来决定买哪个合约

图2：到期日看跌期权的保护效果

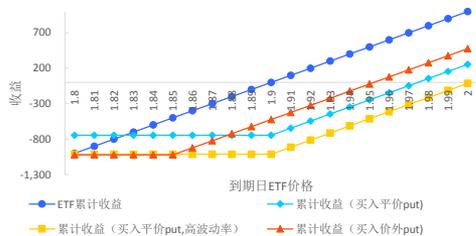
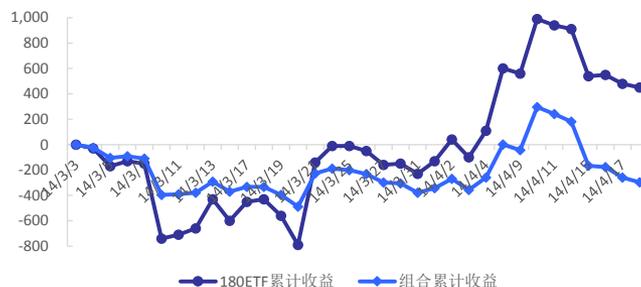


图1：买入平价看跌期权的对冲效果



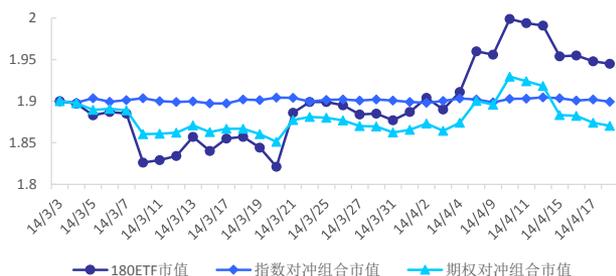
资料来源：申万研究 注：样本区间2014/3/3-2014/4/18，假设隐含波动率一直为30%。

1.5 期权的杠杆具有不稳定性

■ 期权的对冲效果是非线性的，因为影响期权杠杆的因素很多

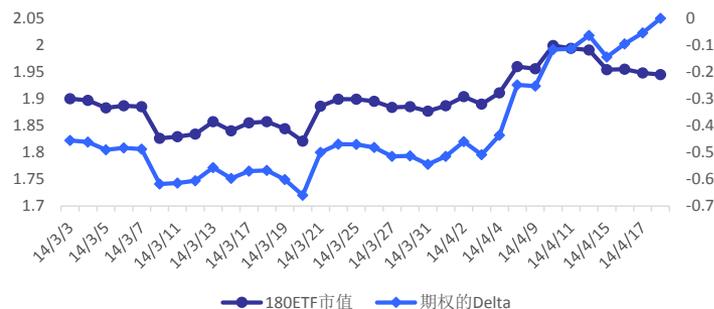
- 和期货相比，ETF期权相对于标的指数的Beta是随着时间、波动率、标的价格的变化而变化的
- 计算期权相对于自身标的的杠杆：杠杆 = $\frac{\Delta C/C}{\Delta S/S} = \text{Delta} \times \frac{S}{C}$ ，S标的价格，c期权价格
- 虽然看跌期权能锁定到期的最小收益，相对于期货，期权在存续期间的对冲效果非常不稳定

图3：看跌期权和指数期货对冲效果比较



资料来源：申万研究 注：样本区间2014/3/3-2014/4/18，假设隐含波动率一直为30%。

图4：看跌期权Delta随着时间和标的价格变化而变化



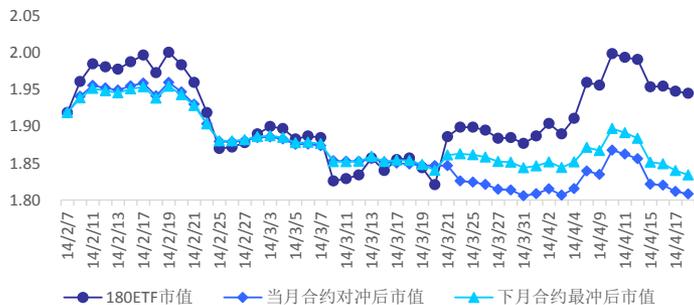
资料来源：申万研究

1.6 应该选择哪个期限的合约

■ 选择合约期限的问题

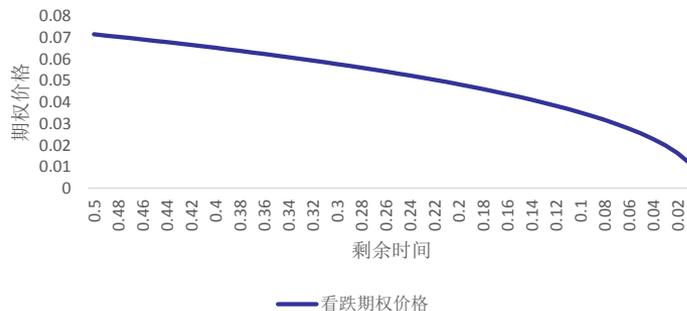
- 如果看跌保护的期限是2个月，是相继买入两个当月合约还是买入一个下月合约来进行保护呢？
- 一般情况下应该选择期限长的合约而不是两个短期合约，原因：
 - 1、相继买入两个短期合约的成本高于买入一个长期合约成本，因为既然是看跌保护，认为未来资产价格下跌的可能性更大，后面买入的期权价格会因为标的价格下跌而上升；资产价格在下落的时候往往伴随着波动率上升。
 - 2、即使标的价格、波动率不变，较短期限的期权时间价值损耗会更快。

图5：用短期限期权和长期期权对冲的效果对比



资料来源：申万研究 注：样本区间2014/2/7-2014/4/18，假设隐含波动率一直为30%。

图6：随着剩余时间的减少期权价值的衰减速率在增加



资料来源：申万研究

1.7 如果被保护的标的不是ETF的标的

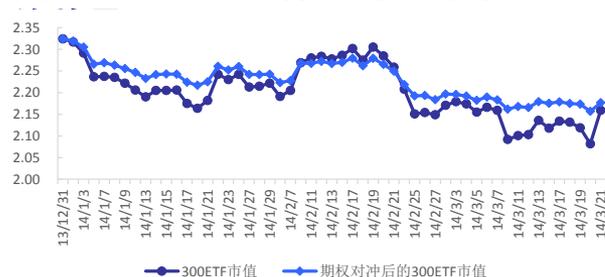
■ 非ETF期权标的指数基金是否能用ETF期权做看跌保护

- 如果指数基金本身不是ETF期权标的，但是如果两者跟踪的指数相关性很大，则可以用期权保护其Beta部分
- $Y = \alpha + \beta Y_S$ ，Y是被保护资产的收益率， Y_S ETF期权标的收益率
- 如同对期权标的的看跌保护一样，可以对其他指数基金收益中的Beta部分 βY_S 进行看跌保护，买入看跌期权的份数 = $\beta \times \frac{\text{被保护资产市值}}{\text{ETF期权标的市值} \times \text{合约乘数}}$

表1：用180ETF看跌期权对冲300ETF的结果

日期	300ETF价格	180ETF价格	Beta	买入看跌期权份数	300ETF收益率	对冲后300ETF收益率
2013/12/31	2.324	2.019	0.766	0.882		
2014/3/21	2.159	1.886			-33.69%	-29.92%

图7：用180ETF看跌期权对冲300ETF



资料来源：申万研究 注：样本区间2013/12/31-2014/3/21，假设隐含波动率一直为30%。

1.8 如果分解对冲后的收益率

■ 如何分解前面用180ETF期权对冲300ETF后的收益率？

- 首先我们将300ETF未来收益率分解为了Alpha部分和Beta部分： $Y_{300} = \alpha + \beta Y_{180}$
- 注意计算期权数量所用的 β 是一个估计值，而不是对冲期间实际的 β 值
- 对冲以后的收益率就可以分解为： $Y_{300}^* = \alpha + \beta Y_{180}^*$ ，其中 Y_{180}^* 是180ETF期权对冲180ETF后的收益率
- 以前面的例子来计算300ETF用180ETF期权对冲后收益率的分解，如下表：

表2：300ETF用180ETF期权对冲后收益率的分解

项目	数值
300ETF收益率 Y_{300}	-33.69%
180ETF收益率 Y_{180}	-31.09%
Alpha收益率 α	-9.86%
180ETF对冲后收益率 Y_{180}^*	-26.20%
对冲后的Beta部分收益率 βY_{180}^*	-20.08%
$\alpha + \beta Y_{180}^*$	-29.94%
300ETF对冲后的收益率 Y_{300}^*	-29.92%

资料来源：申万研究 注：最后两行结果微小差别是因为计算买入180ETF看跌期权的时间成本更大造成的

1.9 Beta估计的偏差

■ 如何估计Beta?

- 如同波动率的预测，预测Beta并不是一件容易的事
- 一个简易的办法就是用历史数据估计Beta，然后用历史Beta来预测未来的Beta
- 但是未来真实的Beta和历史Beta肯定是存在差别的
- 例如前面一个例子，我们用上一期历史数据估计的Beta是0.766，而后来实现的Beta是1.039

表3：用真实Beta和估计Beta做看跌保护效果对比

项目	数值 (Beta=1.0386)	数值 (Beta=0.766)
300ETF收益率 Y_{300}	-33.69%	-33.69%
180ETF收益率 Y_{180}	-31.09%	-31.09%
Alpha收益率 $\bar{\alpha}$	-1.40%	-9.86%
180ETF对冲后收益率 Y_{180}^*	-26.20%	-26.20%
对冲后的Beta部分收益率 $\bar{\beta}Y_{180}^*$	-27.21%	-20.08%
$\alpha + \bar{\beta}Y_{180}^*$	-28.61%	-29.94%

资料来源：申万研究

1.10 相关性强弱影响看跌保护效果

■ 如果估计的Beta值和真实的Beta值差别很大，看跌保护效果会出现偏差

- 按照前面看跌保护Beta部分的方法，可以将看跌保护后的指数基金的收益率表示为以下这样的形式：
- $\bar{Y}_r = Y + \beta_r(\bar{Y}_S - Y_S)$, $\bar{Y}_e = Y + \beta_e(\bar{Y}_S - Y_S)$, \bar{Y}_r 是对冲后指数基金收益率；Y是指数基金真实收益率； \bar{Y}_S 是期权标的对冲后收益率； Y_S 是期权标的真实收益率； β_r 是真实Beta；如果下标是e，则表示用估计Beta计算。
- 下表详细分析了Beta的估计偏差给看跌保护策略带来的问题

表4：用估计Beta和真实Beta差异带来的对冲结果分析

Beta差异	S<K-p	问题分析	S<K-p	问题分析
$\beta_r > \beta_e$	$\bar{Y}_r > \bar{Y}_e$	标的资产价格下跌至盈亏点以下，但是保护比例比实际应该保护的少，Beta部分未达到完全保护	$\bar{Y}_r < \bar{Y}_e$	标的价格上升或者没有跌到盈亏点以下，买入较少比例看跌期权意外降低了保护成本
$\beta_r < \beta_e$	$\bar{Y}_r < \bar{Y}_e$	保护比例过大，但是由于方面判断正确，获得了超买看跌期权的收益	$\bar{Y}_r > \bar{Y}_e$	购买过多看跌期权，增加了保护成本

资料来源：申万研究

主要内容

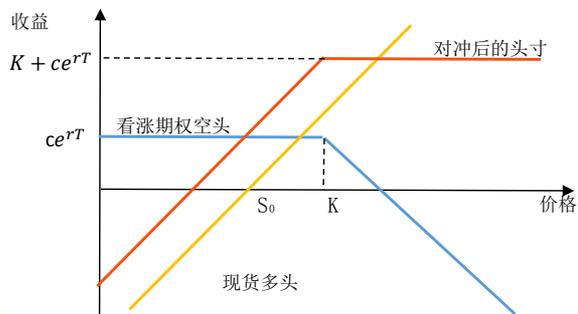
1. ETF期权对指数基金的看跌保护策略
2. **ETF期权对指数基金的增加收入策略**
3. ETF期权对指数基金配置影响总结

2.1 增加收入策略概述

■ 指数基金在配置中可以利用期权实现增加收入的策略

- 对于指数基金的配置我们可以利用ETF期权做一些增加收入的策略
- 注意增加收入策略一定是和现货结合起来的，和方向性投机是不一样的
- ETF期权一般可以用有价证券作为保证金，而指数期权目前只能用现金做保证金
- 所以前面讨论的看跌保护策略也可以用指数期权来实现，但是增加收入策略需要卖出期权，所以一般用ETF期权
- 卖期权策略可以分为卖看跌期权和卖看涨期权
- 卖看跌期权如果到期日价格下跌，相对于本身就持有现货投资者而言要承受几乎双倍的损失，所以一般不用该策略

图8：持有期权标的同时卖出看涨期权的风险收益



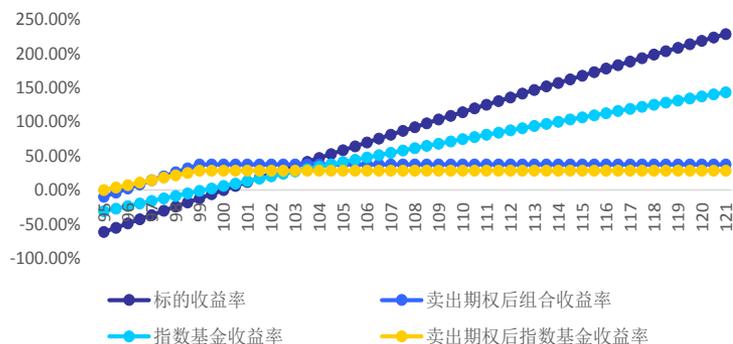
资料来源：申万研究

2.2 对非期权标的卖看涨期权的风险收益结构

■ 将指数基金收益分为alpha和Beta部分

- 同过卖期权的策略增加Beta部分的收益
- 如果标的价格不超过所买期权的盈亏平衡点，则指数基金的Beta部分的最大收益率被锁定为： $\beta \left(\frac{K+c-S_0}{S_0} \right)$ ，其中 K 是执行价格、 S_0 是标的初始价格、 D 是期权剩余时间

图9：到期日期权标的和指数基金在卖出看涨期权后的收益率情况



资料来源：申万研究 注：假设指数基金和期权标的的alpha为6%，Beta为60%

2.3 Beta估计的误差带来的风险

■ Beta估计值和实现值之间的差异同样会带来对冲的偏误

- Beta估计偏大，在标的价格没有突破盈亏平衡点的时候可以因为超卖看涨期权获得更多的收益，但是一旦标的价格突破盈亏平衡点，就会承受超卖部分看涨期权带来的损失
- Beta估计偏小，在标的价格没有突破盈亏平衡点的时候原本应有的收益增厚部分就不足，当然如果价格正好按反向变动了，可以意外获得没有被看涨期权锁定部分的上升收益
- 但是由于本策略是和现货结合的卖看涨期权策略，所以由于净期权头寸带来的意外损益都不是原有投资目标，因此Beta估计的偏误对于本策略都不是好事
- 所以，如果指数基金本身和期权标的相关性很小或者不稳定，采用该策略的意义就不是很大

表5: Beta估计偏误在各种情况下带来的风险

Beta差异	$S < K + c$	问题分析	$S > K + c$	问题分析
$\beta_r > \beta_e$	$\bar{Y}_r > \bar{Y}_e$	低估了Beta, 卖出的看涨期权较少, 减少了期权卖出增厚收益的部分	$\bar{Y}_r < \bar{Y}_e$	标的价格突破了盈亏平衡点, 少卖看涨期权, 没有完全锁定Beta上升部分
$\beta_r < \beta_e$	$\bar{Y}_r < \bar{Y}_e$	卖出了过多的看涨期权, 赚到了超卖看涨期权的收益	$\bar{Y}_r > \bar{Y}_e$	购买过多看涨期权, 标的价格突破盈亏平衡点, 看涨期权损失

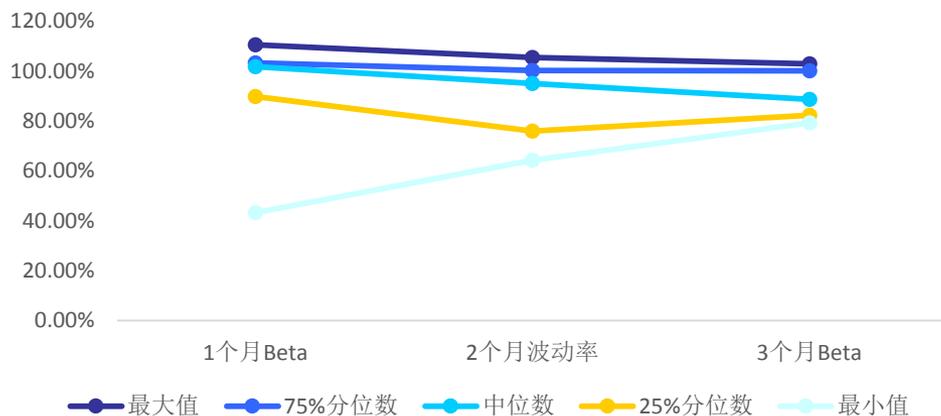
资料来源: 申万研究

2.4 Beta的历史分布：Beta锥

■ 可以用Beta锥来刻画Beta的历史经验分布

- 前面讨论了Beta估计的偏差会给策略带来的风险，虽然偏差不可避免，但是依然可以从历史分布中观察Beta估计值所处的地位
- 利用Beta锥可以看出Beta点估计在历史上所处的分布情况，如果出现在比较极端的情况中，表明估计的偏差可能会比较大

图10：300ETF相对于180ETF的Beta锥



资料来源：申万研究

2.5 从概率角度看两类策略

■ 有多大的概率使得使用期权后的组合收益比以前表现好？

- 使用期权后组合收益表现能比不用期权时更好的可能性有多大？我们可以从概率的角度进行一些估算
- 不管是否存在争议，我们可以用对数正态分布来近似地刻画资产价格的动态变化过程
- $\ln S_T \sim \mathcal{N} \left[\ln S_0 + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) T, \sigma^2 T \right]$, 根据这个分布可以计算有多大概率利用期权后组合表现会更好
- $N \left(\frac{\ln(K-p) - \ln S_0 - \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) T}{\sigma \sqrt{T}} \right)$ 是看跌保护策略使用后组合表现能更好的概率
- 注意其中 μ 是对标的收益率的预期，受风险偏好和无风险利率大小的影响，比较难以估计
- 其中的 σ 是对未来波动率的估计，如果这个估计值比隐含波动率小意味着期权比较贵，实现保护目标的概率更小

主要内容

1. ETF期权对指数基金的看跌保护策略
2. ETF期权对指数基金的增加收入策略
3. **ETF期权对指数基金配置影响总结**

3.1 其他策略介绍

■ 看跌保护和卖看涨期权的策略总体都是看跌策略

- 看跌保护策略适合用在资产价格较大幅度下降的时候，这样可以保证组合有一个最低收益
- 卖看涨期权适用范围包括熊市、震荡市和慢牛市，标的不会有太大的涨幅，所以能够卖出不能企及的涨幅部分以增强组合收益
- 还有一些看跌策略，例如卖空，如果指数基金本身就是ETF期权的标的，可以利用期权复制ETF空头

■ 还有一些看涨策略可以使用

- 如果指数基金和ETF标的的相关性很强也可以通过买入看涨期权来增加组合的Beta
- 以上这些策略除了对指数基金产品可用以外，其他的投资组合如果也和ETF期权的标的有比较强的相关性，同样可以实施这些策略
- 对于以投机交易为目的的现货策略，除非指数基金本身就是期权标的，否则很难用期权来替代

3.2 ETF期权对指数基金配置的影响

■ ETF期权的推出总体可以丰富与之相关性较强的指数基金的交易策略

- 指数基金很大程度上都是用于资产配置的，期权的推出能够丰富指数基金现货配置的策略，有利于指数基金的发展
- 对于ETF标的本身，期权在方向性投机上可能会部分替代ETF本身的交易
- 如果指数基金不是ETF标的，但是和标的相关性又比较强，则ETF期权对这些指数基金的配置有好的促进作用
- 至于和标的相关性弱的指数基金，ETF期权对其影响会比较小

申万研究 · 拓展您的价值

SWS Research · CHINA Value Revealed

上海申银万国证券研究所有限公司
谢瑶 A0230513040002
xieyao@swsresearch.com