

沪深 300 股指期货与上证 50ETF 合成期货对冲策略

永安期货期权总部 李彧

● 策略概括

在沪深 300 股指期货（以下简称股指期货）升水较高而上证 50ETF 合成期货（以下简称合成期货）升水较低时，做空股指期货，并做多合成期货，在承担适中风险的情况下赚取较高的收益。

● 实施方式

在每个近月股指期货摘牌后一周内，选择股指期货升水高而合成期货升水低的时间同时分别建多仓和空仓，并将合成期货持有到股指期货交割日收盘前 2 小时按时间均匀平仓，股指期货参与现金交割；股指期货交割后继续滚动使用上述操作。

● 收益估计

在使用两倍杠杆的情况下，预计年化收益率 20%，标准差 16%，夏普比值约为 1。

● 风险敞口

策略风险主要风险敞口在于行业风格（沪深 300 与上证 50 收益率的波动），预计与股票、债券、商品趋势跟踪策略、市场中性股票策略的相关性较低，可以作为组合策略之一进行配置。

● 适用群体

本策略主要适用于量化交易或程序化交易团队：对技术系统有较高的要求，使用者需要有实时处理大量期权合约 tick 级数据的能力

● 其他评论

如果策略使用则对于行业风格有主观的看法，则可以在认为 50ETF（相对沪深 300）走强时使用该策略，反之则使用沪深 300 套利策略，以提高整体收益率。

策略可行性分析

一、引言

由于本策略是由（沪深 300）股指期货空头和（上证 50ETF）合成期货多头组成，因此策略的理论投资收益函数可以用以下公式来表示：

$$R = R_{IFbasis} - R_{50basis} + \varepsilon_{IF-50}$$

其中 $R_{IFbasis}$ 为股指期货的基差收益率， $R_{50basis}$ 为合成期货的基差收益率（空头产生损失），两者共同构成了策略的收益来源； ε_{IF-50} 为沪深 300 指数和 50ETF 现货收益率偏差的贡献项，是主要的理论风险来源，同时对于策略收益率也有少量的负面作用（见下文讨论）。整个策略的思路是赚取股指期货和合成期货基差收敛的收益率，但需要承担两者标的指数收益率不同产生的风险。下面将分别讨论本策略的收益和风险。

二、收益来源

本策略的主要收益来源是股指期货和合成期货的基差收益率之差，或升水之差。目前股指期货期现套利策略可以实现年化收益率约 8%，仅承担很低的保证金风险。整体仓位大约在 80%，因此 100% 仓位时年化收益率约为 10%（对应基差收益率约 0.83% 每月）。需要注意的是，股指期货 0.83% 的基差收益率在实盘的分钟线数据上基本上是观察不到的，因为套利机会存在的时间很短，一分钟线上观察到的数据是套利机会已经被套利者抓住以后的结果。对于合成期货的基差，我们需要观察期权合约上市后的数据才能得知。

上证 50ETF 期权的多头可以用相同行权价的认购期权多头和认沽期权空头组合得到，对应的合成期货价格=行权价+认购期权买入价-认沽期权卖出价。笔者根据 50ETF 及其期权合约在 2015-2-25 至 2015-3-20 之间的 tick 数据，统计了每日以当月平值期权合约构建的合成期货多头升水情况见图 1。统计频率为分钟，扣除期权合约集合竞价的时间段，每日统计近 240 个数据。由于 50ETF 现货成交活跃，因此现货价格使用的是 1 分钟线的收盘价。由于期权合约整体活跃度不高，且买卖价差较大，因此统计中合成期货多头价格的计算使用的是每个考察瞬间盘口存在的认购期权卖 1 价（作为认购期权买入价）和认沽期权买 1 价（作为认沽期权卖出价）。这样统计得到的升水才是实盘可能实际拿到的价格。

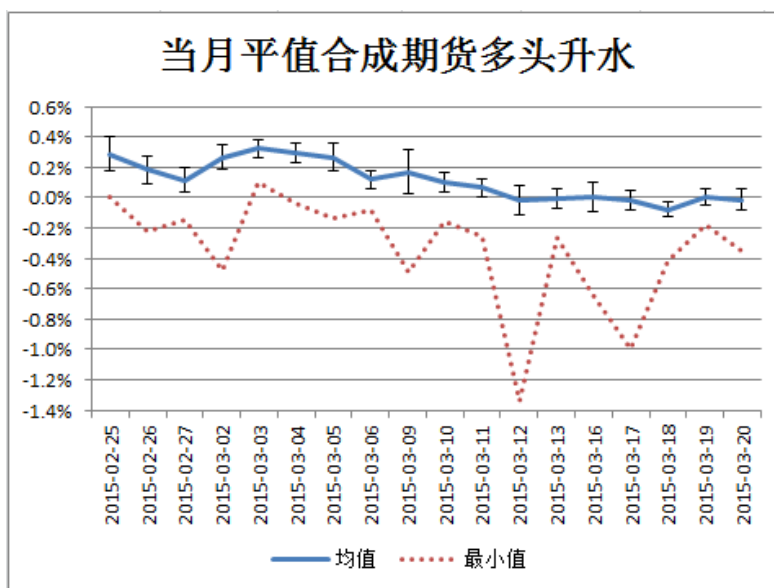


图 1. 以当月平值期权合约构建的合成期货多头相对现货的升水

从图中可以看到，当月平值期权合约构建的合成期货多头整体升水较低，要在 0 左右拿到合成期货多头并不太难。在 2 月 25 日（距离期权交割日约 22 日），日内时间加权平均的升水在 0.3% 左右，最低在 0%；在其他时间，合成期货最低的升水可以达到 -1.2%。如果能够在 0% 或者更低的升水拿到合成期货的多头部位，则合成期货空头的基差对于策略收益率的负面影响就能降到最低。

从上面的讨论可以知道，单独看股指期货和合成期货的升贴水的极端值（0.83% 和 0%），本策略的潜在收益是很大的。然而，策略要求同时建立股指期货空头和合成期货多头，如果上述的极端值总是不会同时出现，则实际的利润将比理论值低。因此股指期货和合成期货升水的相关性将直接决定本策略的收益率高低。笔者统计了 2015-2-25 到 2015-2-27 和 2015-3-23 到 2015-3-25 期间股指期货与合成期货同一时刻的升水关系散点，绘制在图 2 中。统计频率为每分钟，其中 2.25-2.27 的合成期货是以 3 月平值期权构建，3.23-3.25 的合成期货是以 4 月平值期权构建；合成期货的升贴水是以各个时刻的盘口对手价计算得到。

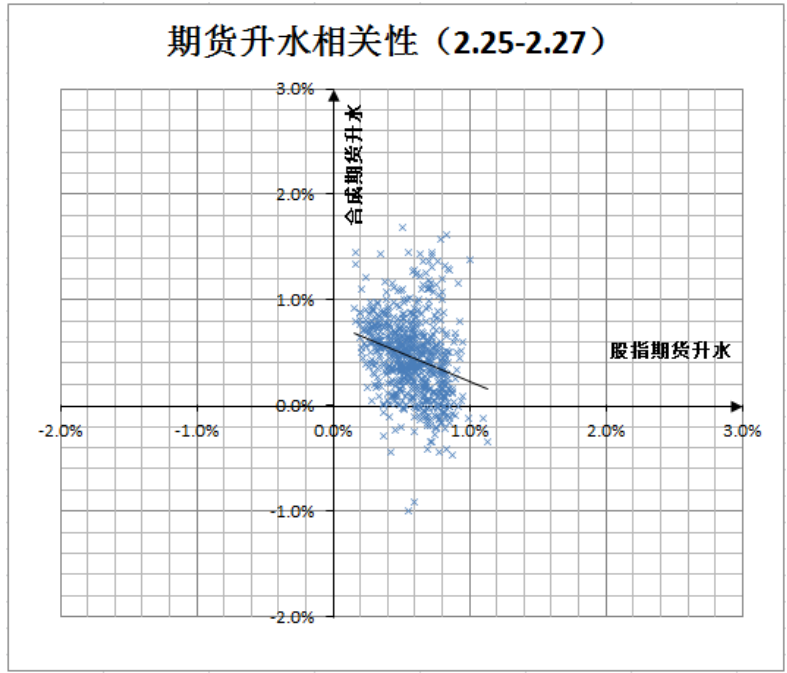


图 2a. 股指期货与合成期货升水相关性 (2015-2-25 至 2015-2-27)

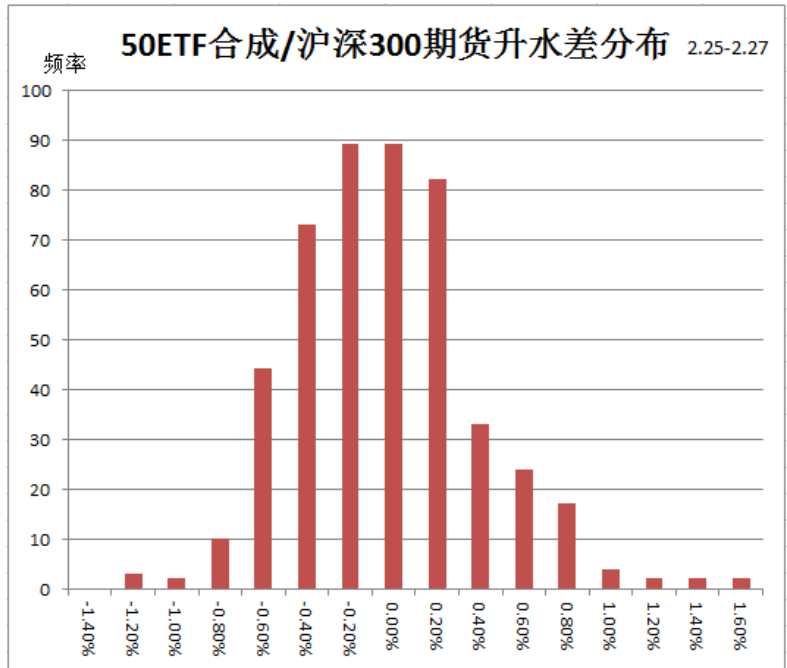


图 2b. 股指期货与合成期货升水差的分布图 (2015-2-25 至 2015-2-27)

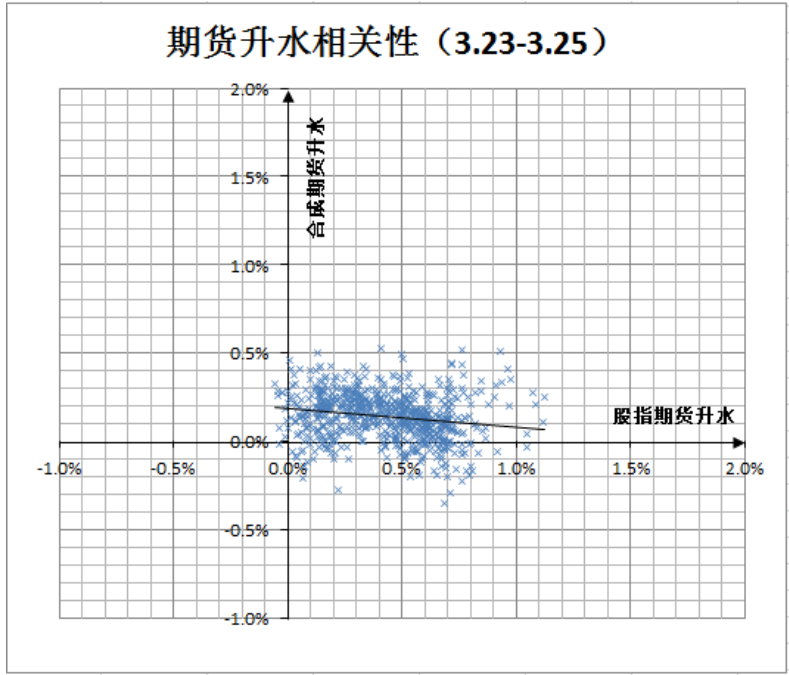


图 2c. 股指期货与合成期货升水相关性 (2015-3-23 至 2015-3-25)

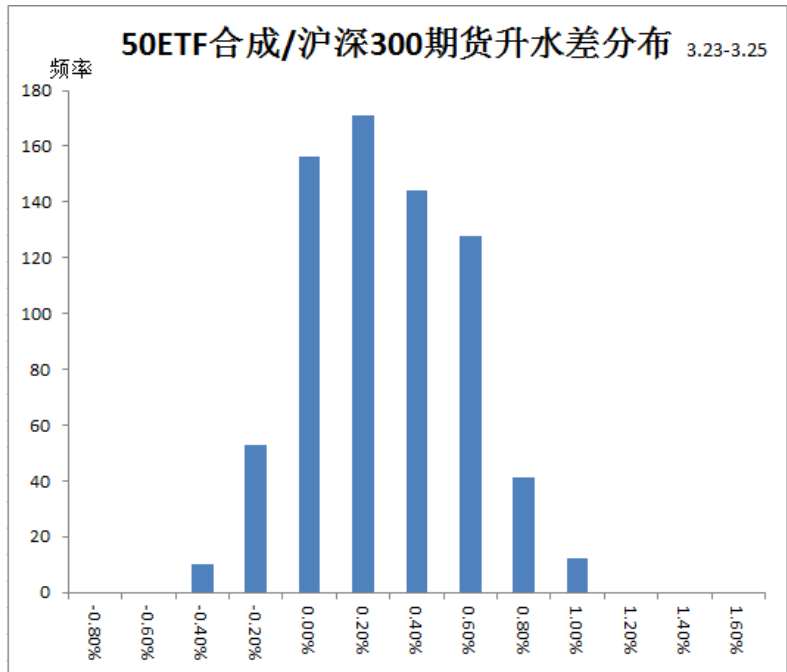


图 2d. 股指期货与合成期货升水差的分布图 (2015-3-23 至 2015-3-25)

从图 2a、2c 可以看出，合成期货与股指期货的升水相关性不高。从分钟的取样间隔上，可以观察到很多股指期货升水高而合成期货升水在 0 附近的机会。相应时间的升水差的分布见图 2b、2d。由于在股指期货上观察到的升水已经是套利资金参与后的结果，tick 水平上能观察到的机会应该会更好，但实际能把握到的机会与交易系统速度会有很大的关系。此外，笔者统计了两个时段股指期货与合成期货升水差高于特定阈值的可见挂单数，见表 1。可以

看到，在一分钟间隔的采样数据上，可以观察到不少高升水差的机会。如果把观察范围扩大到平值上下 2 档的合约，那么可见的挂单量还会更多。由于使用深度实值、虚值合约构建成期货的资金占用较高（见下文讨论），笔者并不建议在本策略中使用。

需要说明的是，3.23-3.25 时间段的合成期货计算使用的是 4 月合约，3 月合成期货合约仍然未交割，整体可见挂单量较 2.25-2.27 更低可能与此有一定的关系。从过去一个月的数据来看，合约交割月份越远，做市商的挂单比例越大，合成期货升水的波动越小。

表 1. 股指期货与合成期货升水差阈值以及大于该阈值的可见挂单量

2015-2-25 至 2-27			2015-3-23 至 3-25		
阈值	可见挂单量 (手)	近似合约价 值 (万元)	阈值	可见挂单量 (手)	近似合约价 值 (万元)
1.00%	76	190	1.00%	27	68
0.90%	121	303	0.90%	53	134
0.80%	220	550	0.80%	118	295
0.70%	372	930	0.70%	196	490
0.60%	580	1450	0.60%	410	1025
0.50%	784	1960	0.50%	743	1858

如果把每个月策略进场的阈值设在 1%，全年的基差收益率应在 12% 以上。当然，选择的阈值越高，虽然基差收益率越高，但市场容量也就越小。

三、策略理论风险

本策略的主要风险来自于沪深 300 指数与上证 50ETF 收益率的偏离。之所以选择股指期货与合成期货进行对冲，主要是因为两者的标的非常相似，均为大盘蓝筹；两者在历史上的收益率相关性也非常高。笔者统计了上证 50 指数和沪深 300 指数过去 10 年的历史月度收益率，将两者的对应关系绘制与图 3 中。之所以选择上证 50 指数而不是上证 50 净收益指数或者上证 50ETF，是因为股指期货的收益率已经反映了分红的影响。虽然投资 50ETF 可以获得分红收益率，股指期货在分红季节展期时，基差的变化会补偿分红产生的影响。此外，从实际数据的比较来看，使用上证 50 指数和 50ETF 的差异并不显著。考虑到本策略的持有周期为前一个近月合约摘牌后下一个交易日开始，到近月合约摘牌，因此在月度收益率的统计上选取的也是相同的时间段，而不是自然月。从图中的月度收益率分布可以看出，两个指数的

收益率高度相关，相关性高达 96.9%。

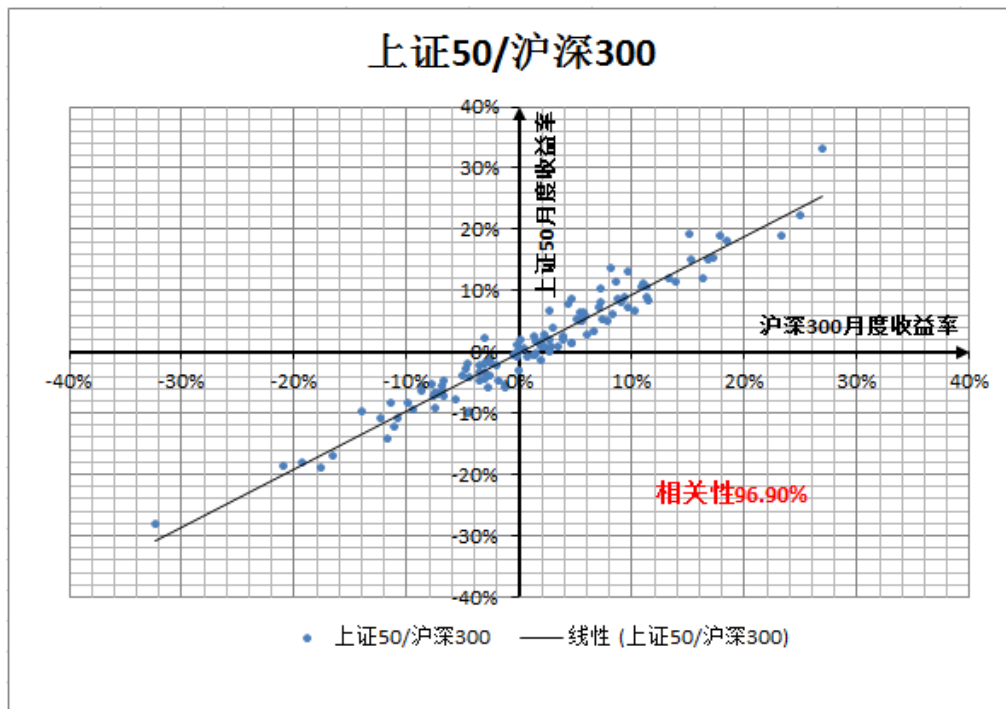


图 3. 上证 50/沪深 300 月度收益率分布

下面我们来观察一下两个指数收益率之差的分布情况。选取同样的月度收益率之差的统计周期，可以得到图 4 中的直方图。月度收益率差的平均值-0.169%，标准差 2.319%；折合年化平均值-2.03%，标准差 8.03%。

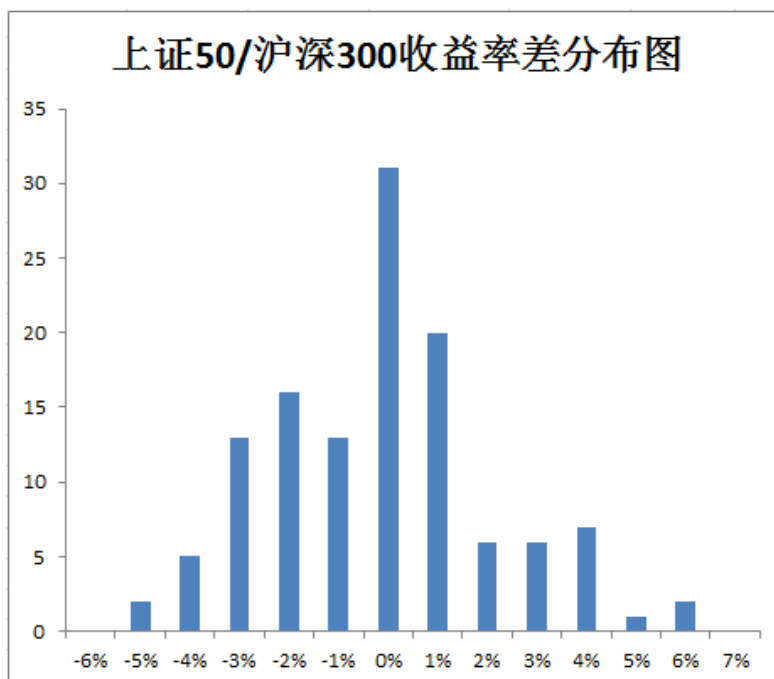


图 4. 上证 50/沪深 300 月度收益率分布

四、策略操作风险

除了理论上的风险，策略在实际操作中由于衍生品的保证金交易的特性，也存在追加保证金的风险。如果策略出现浮亏需要追加保证金却没有现金，将有可能在最不利的时候被迫平仓认输，承担较大的损失。由于策略涉及合成期货的保证金问题，较为复杂，因此下面首先对本组合策略在市场波动中的现金流情况进行分析。

根据期货和期权保证金计算公式以及期货交易的逐日盯市制度，笔者模拟计算了整个组合策略在不同标的涨跌幅情况下的总资金占用见图 5。资金占用计算中把盯市产生的盈利和保证金占用的减少记为资金占用的减少，把盯市产生的亏损和保证金占用的增加记为资金占用的增加。图中的纵轴为合约资金占用，单位是初始合约价值的百分比，横轴为标的涨跌幅百分比，垂直于横轴的黑色虚线对应的是标的上涨 24% 的情况。假设 50ETF 现货与沪深 300 指数的涨跌走势完全一致，股指期货保证金标准为交易所标准上浮 4%，股票期权保证金为交易所标准的 1.25 倍。

从图 5 可以看出，虽然股指期货的资金占用随着盈利的增加（减少）而减少（增加），组合策略（绿实线）的资金占用并不对称，主要由于股票期权并不对浮亏浮盈进行逐日盯市，因而使用股票期权组合得到的合成期权的资金占用（蓝色虚线）并不对称。当合成期货多头出现浮动盈亏时，盈利的增加体现在认购期权多头和认沽期权空头的浮动盈亏不断增加。然而，认购期权的浮盈在平仓前并不会产生现金流，而认沽期权的保证金下降有一个下限：当认沽期权从实值变为虚值后，保证金占用不再随着浮盈的增加产生明显的变化。这就导致在标的大幅上涨的情况下，合成期货多头无法产生足够的现金流来补充股指期货空头追加保证金的需要。要想让合成期货多头的浮盈变成实际的现金流，需要投资者对浮盈的合成期货多头进行平仓，然后再用平值期权重新构建一个新的合成期货多头，把浮盈变成实际账面上的可用资金。在这个过程中，需要损失手续费（总计约 0.12%）以及冲击成本（视市场情况而定）。

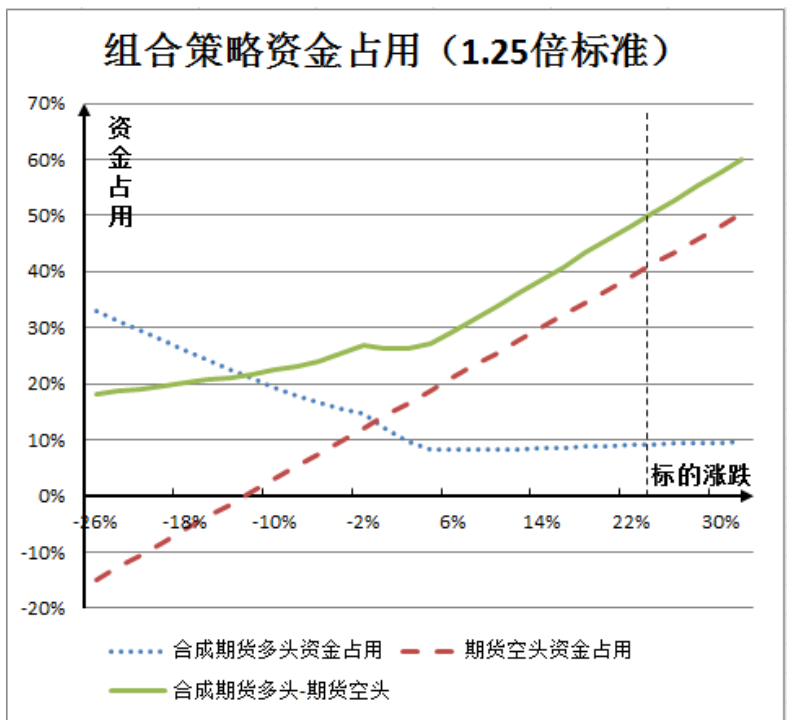


图 5. 本组合策略在不同标的涨跌幅下的资金占用

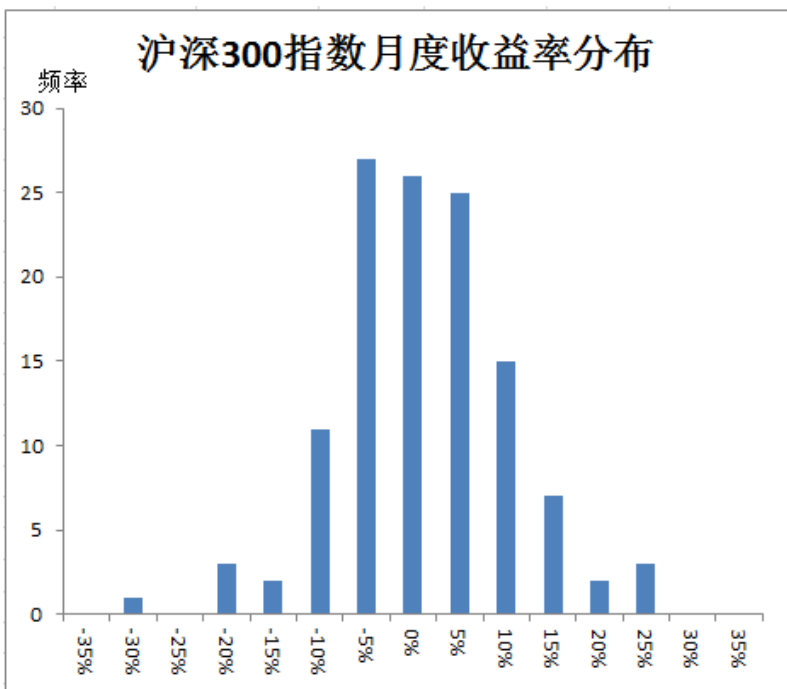


图 6. 沪深 300 指数月度收益率分布

图 5 中绿实线与黑色虚线交叉处的资金占用约为 50%，对应的标的涨幅约为 24%。标的（以沪深 300 指数为例）月度收益率分布如图 6。从图 6 可以看出，在过去 10 年中，沪深 300 指数涨幅超过 24% 的机会很少，在过去 122 个月中仅出现过 2 次，对应概率为 1.64%。如果使用历史观察值作为月度收益率这一随机变量的分布，并且假设沪深 300 和 50ETF 的收

益率完全一致，那么在不加杠杆的情况下，本对冲策略的总资金占用超过 50%的机会仅约 1.64%。需要注意的是，即使这 2.5%概率下的极端情形出现，那么投资者仍然可以选择将合成期货多头平仓后重新用平值期权构建合成期货，通过付出少量的交易成本和冲击成本，避免追加保证金的负面影响。

五、极端风险分析与仓位控制

从前面的讨论可知，本策略在执行过程中需要同时考虑理论风险和操作风险，因此在仓位的选择上，需要考虑两种风险加总的结果。对于本头寸最不利的情况在于，当沪深 300 和 50ETF 大幅上涨时（需要追加保证金），沪深 300 的涨幅大于 50ETF 引起策略亏损。如果最大资金占用仍然要控制在 50%以内，那么在因沪深 300 涨幅大于 50ETF 因此策略亏损 $x\%$ 时，策略资金占用应低于 $50\%-x\%$ 。结合过去 10 年中月度沪深 300 收益率以及沪深 300 与 50ETF 收益率差的历史分布，可以估算 50%资金占用的限制被突破的概率约为 1%。由于在这 1%的极端情况发生时，投资者仍然可以通过将合成期货平仓-开仓的操作来化解保证金风险，因此笔者推荐对于本策略使用两倍的杠杆。

六、策略总结

本策略的理论投资收益公式如下：

$$R = R_{IFbasis} - R_{50basis} + \varepsilon_{IF-50}$$

如果假设基差收益率项（ $R_{IFbasis} - R_{50basis}$ ）与风险项（ ε_{IF-50} ）是相互独立的，那么结合前面的讨论，本策略不加杠杆的期望年化收益率（取 1%的升水差作为阈值）为 $E(R_{IFbasis} - R_{50basis}) + E(\varepsilon_{IF-50}) = 12\% - 2\% = 10\%$ ，标准差为 $\sigma = \sqrt{\sigma_{basis}^2 + \sigma_{\varepsilon}^2} = \sqrt{(0\%)^2 + (8\%)^2} = 8\%$ 。如果使用两倍的杠杆，那么期望年化收益率 20%，标准差 16%，夏普比率 0.97。

由于本策略承担的主要风险在于沪深 300 指数和 50ETF 收益率的差异，即行业风格风险，并没有其他主要的风险因素的敞口。因此，预计本策略与股票和债券资产、商品趋势跟踪、股票市场中性等策略的相关性较低，可以作为组合策略之一进行配置。