

动态对冲与波动率择时——以沪深 300etf 和中证 500etf 为例

几乎处处学不会

结论基于历史数据回测，存在失效风险

一、概要

本文从经典的 Straddle 组合入手，探究了动态对冲的必要性。进一步以沪深 300etf 和中证 500etf 期权合约为例，以 DDH 后的 Straddle 组合作为波动率择时的交易对象，验证了 Vix，vrp 等择时信号的表现。

二、Straddle 与动态对冲

2.1 Straddle

跨式组合 (Straddle) 是波动率交易中常用的一种期权组合，例如说，同时 long 同一行权价同一期限下的 call 和 put 构成了一个 long straddle 组合，组合到期收益为：

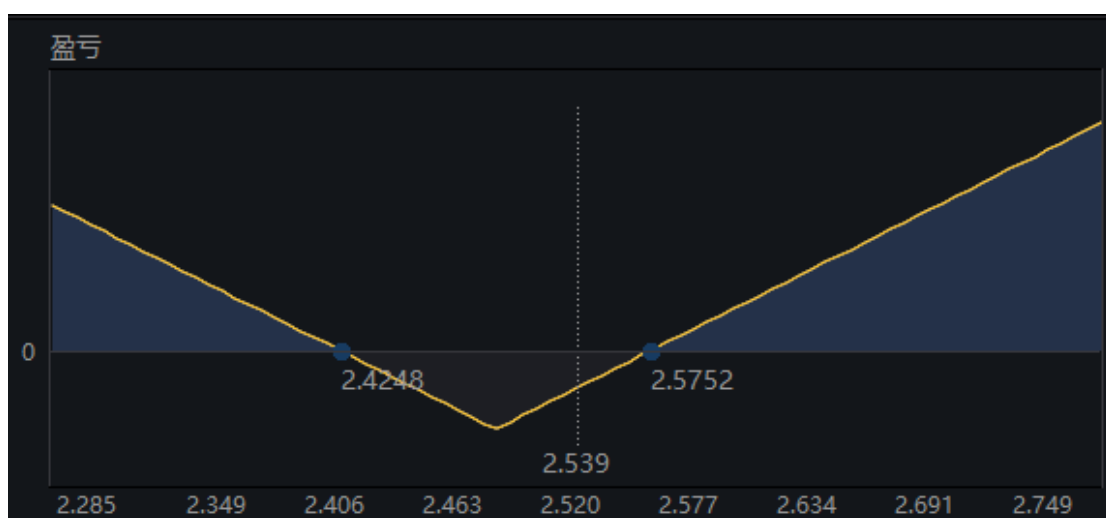


图 1 long Straddle 时组合到期收益图

对于这样的一个人 long straddle 组合，其 Gamma 为正，Theta 为负，Vega 为正，Delta 未定，因此，long straddle 组合稳定的收益来源为 Gamma，稳定亏损来源为 Theta，Vega 和 Delta 属于未定的风险敞口：如果隐波上行，Vega 可能带来额外收益；Delta 与标的价格方向性变化有关，在波动率交易中属于需要控制的风险敞口，进一步，为了控制这样一个 straddle 组合的 Delta 敞口，我们需要在组合中引入标的来对冲

Delta 敞口，而由于高阶 Greeks (Vanna, Charm) 的存在，组合 Delta 是时刻变化的，所以我们需要根据组合 Delta 敞口的变化来动态的调整用来对冲的标的头寸，也就是所谓的动态对冲。

2.2 动态对冲 (DDH, Delta Dynamic Hedging)

对于一个动态对冲的过程，当下一时刻组合 Delta 敞口发生变化的时候，我们会添加等同于 Delta 变化量相反数的头寸的标的来实现动态对冲(如果 Delta 变化量为负，则买标的，反之卖标的。这个过程中，期权合约仓位不变，调整标的头寸的过程实际上为一个高抛低吸的过程简单起见，不妨考虑一个由一份 call 的空头 + Delta_call 份多头组成的 Delta 中性组合，在 BSM 假设下，Delta_call 关于标的价格 S 的偏导数大于 0，于是当标的价格 S 增大的时候（暂且控制其他变量不变），Delta_call 会增大，如果想维持 Delta 中性就需要卖出一部分标的，而反之，标的价格 S 减小，则会买入标的，正对应了一个高抛低吸的过程。在这样一个动态对冲的过程中，我们获得了稳定的 Gamma 收益，因此这个过程又名 Gamma Scalping。

2.3 Short Straddle 组合的 DDH

Short Straddle 组合通过 short 一组 call 和 put 来构成，通过买卖标的来实现一个动态对冲的过程，我们以沪深 300etf 和中证 500etf 期权合约的 short straddle 组合的 DDH 为例，回测参数：

- 交易对象：当月平值合约
- 交易组合：一张 call+一张 put 的空头+标的，标的仓位等同于期权组合的 Delta，允许小数张交易
- 回测时间段：
 - 对于沪深 300etf，2020 年 1 月-2024 年 1 月
 - 对于中证 500etf，2022 年 11 月-2024 年 1 月
- 调仓日：到期日前 7 个自然日

- 指标：组合的累计**绝对收益**，等同于组合净值的变化量
- 摩擦成本：为了对比 DDH 的效果，此处不考虑手续费和滑点等摩擦成本

回测结果为：



图 2 沪深 300etf 期权 Short straddle 的 DDH 效果对比



图 3 中证 500etf 期权 Short straddle 的 DDH 效果对比

蓝线对应对冲后，红线对应对冲前，可以看出，不论是沪深 300etf 还是中证 500etf，在进行动态对冲后的组合波动更小，回撤更小，虽然在沪深 300etf 的案例中收益更小，但是对冲掉的收益并不为预期的波动率维度的收益，因此由上可以看出 DDH 的重要性。

三、波动率择时

在 2.3 中，我们演示了在波动率交易中进行动态对冲的重要性，持有一个 DDH 之后的 Short Straddle 组合实际上是做空了实现波动率，反之 DDH 之后的 Long Straddle 组合是在做多实现波动率，进一步想到能否通过择时信号来适时的 long or short vol?

回想到在 2.1 中我们分析提到过，straddle 组合的一个未定风险为 Vega 风险，对应隐波变化，因此，首先是可以根据当前隐波大小来进行择时。另一方面，在 BSM 假设下，Delta 中性组合的损益与方差溢价（vrp）有关，方差溢价为隐含波动率减去实现波动率，当方差溢价为正的时候，市场高估实现波动率，为合适的 short vol 时机，反之则适合 long vol。因此，我们在此回测了关于隐波（vix）和关于 vrp 的波动率择时策略。

3.1 策略概述

交易频率：月度调仓，在行权日前 3 交易日（设置为调仓日）移仓到次近月合约

交易组合：atm straddle，并且通过合成期货来对冲剩余 delta 敞口

多空信号：波动率有短期聚集、长期回归的特性，本策略首先认为在月度上波动率保持聚集性，因此在调仓日观察对应指标是否超过阈值，如果大于阈值，则做多波动率（即做多组合），反之做空

在本策略中，分别尝试了使用了 Cboe Vix，近月平值 atmiv 和二者的 20 交易日均线，及方差溢价（vrp）作为信号，设置不同阈值来进行回测，将纯多/空波动率的策略作为 baseline，希望通过加入择时信号来获得优于 baseline 的表现。

策略设计旨在抛砖引玉，探究择时信号的有效性，实际上，可以考虑加入更多的阈值信号来提升策略表现，例如添加多个上侧/下侧阈值以此来更细致地判断波动率的多空趋势，进一步根据多空强度来决定仓位，策略将更为丰富。

3.2 回测参数

回测对象：XSHG.510300 和 XSHG.510500

回测时间：各品种上市以来（由于使用均线信号，上市前 20 交易日不交易，但用于信号生成）

交易成本：手续费为 1.7 元/张，滑点为单边 3tick（双边 6tick），空头需考虑保证金

占用

初始资金：1000000

止损止盈：止损线为当前持有资金（减去权利金手续费等之后）的 5%，未设置止盈
阈值设定：

对于 vix，atmiv 及二者均线，阈值设定为：15%，20%，25%

对于 vrp 及其均线，阈值设定为：-5%，0%，5%

3.3 回测结果

对于纯多/空波动率的 baseline，表现为：



图 4 Baseline-沪深 300etf 期权



图 5 Baseline-中证 500etf 期权

可以看出，结论是一致的：长期来看，波动率空头依旧是优势方，因此后续的回测将以纯空波动率作为基准，希望可以超越纯空波动率的表现。

需要指出的是，在回测参数中的止盈止损参数是策略比较敏感的参数，对策略表现影响较大，以沪深 300etf 纯做空波动率策略来说，当不设置止损的时候，对比止损后的策略会有较大变化：

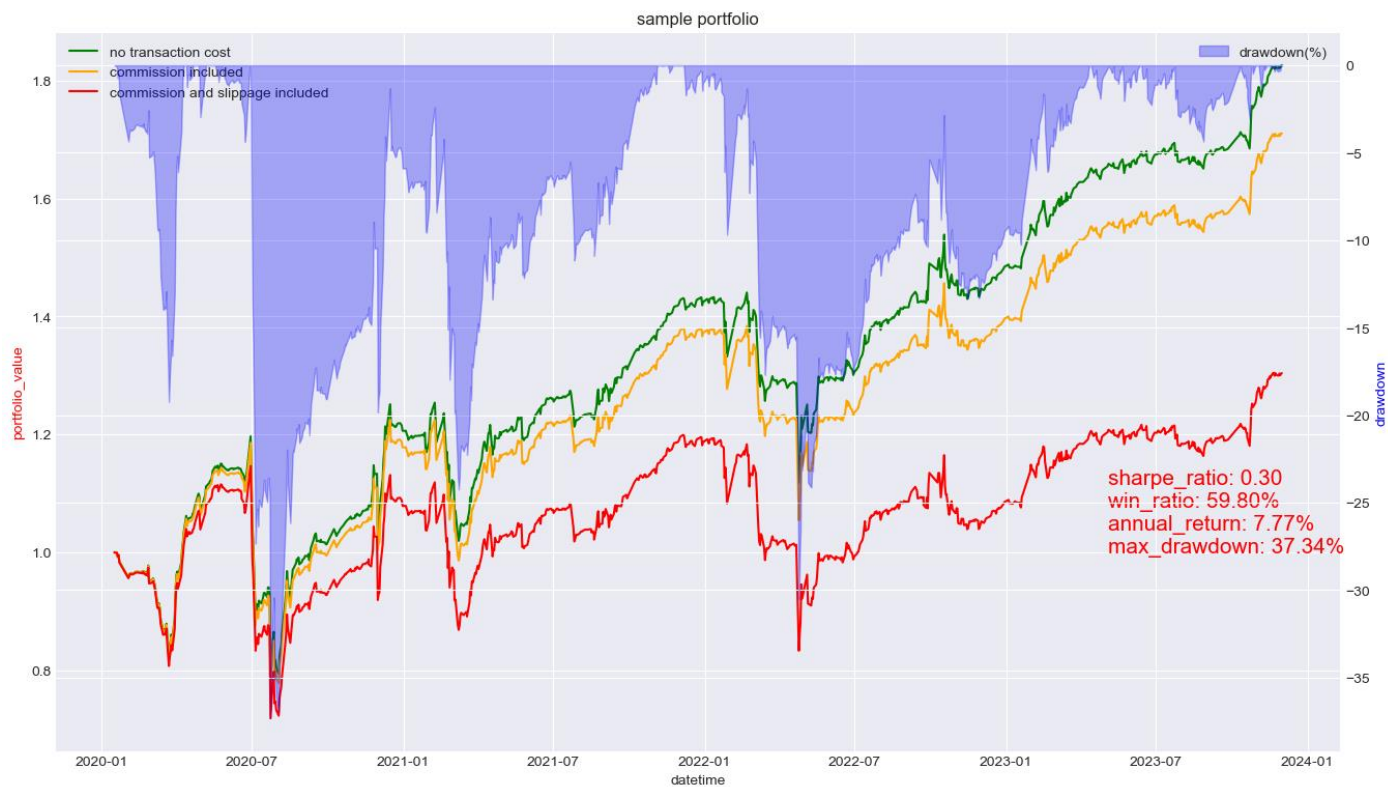


图 6 无止损线时沪深 300etf 纯做空波动率表现

接下来带入多个择时指标来进行回测，回测结果表明，择时信号有效性较低，无一能够超越纯空策略的表现，在所有参数中表现最好的一组为：

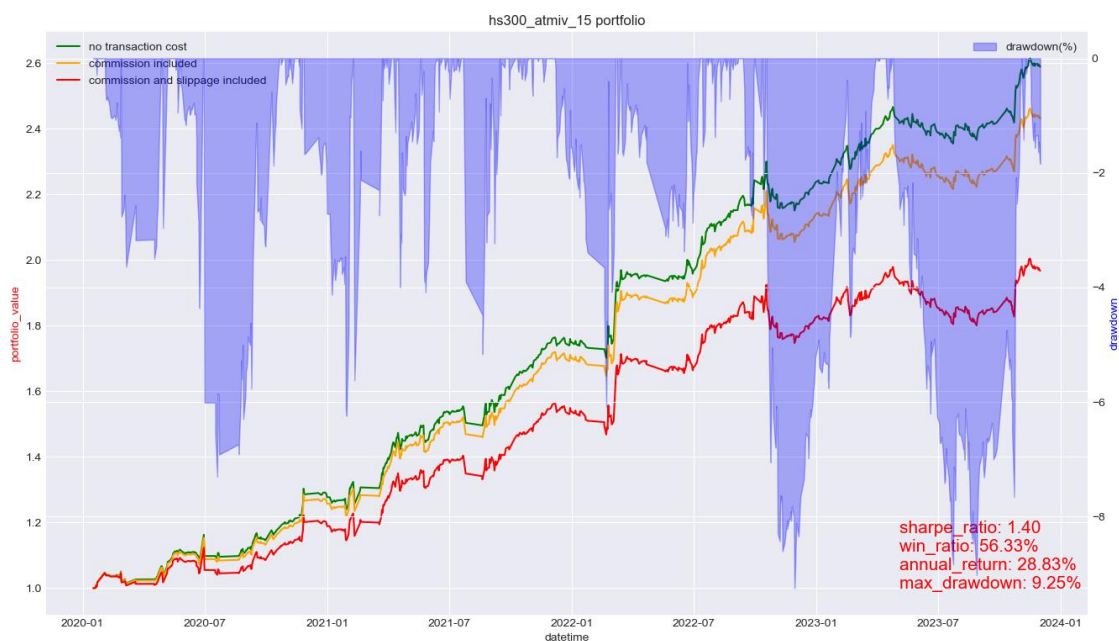


图 7

在中证 500etf 一侧结论同样。从策略本身逻辑来看，波动率的聚集性并不等同于趋势性，因此根据择时信号来进行波动率维度的右侧交易有效性是较低的，以做多波动率来看，gamma 收益无法抵消 theta 收益，而隐波震荡，无法带来增益，于是策略亏损；另

一方面，一个月的时间尺度较大，波动率回归的可能性较聚集的可能性大，因此更适合反转的逻辑；最后，从择时信号的目的来看，我们以纯空波动率为 baseline，希望通过择时获得 alpha，那么应当以做空波动率收取 theta 收益为主，而择时的目的在于规避隐波突然上行的 vega 风险，而一般 vega 的风险出现在隐波处于极端行情，因此择时信号应当用于分辨出这些极端行情，所以策略逻辑应当为：如果小于阈值，则做多波动率，反之做空。

改进后的策略效果显著改善，并且出现了跑赢 baseline 的策略：



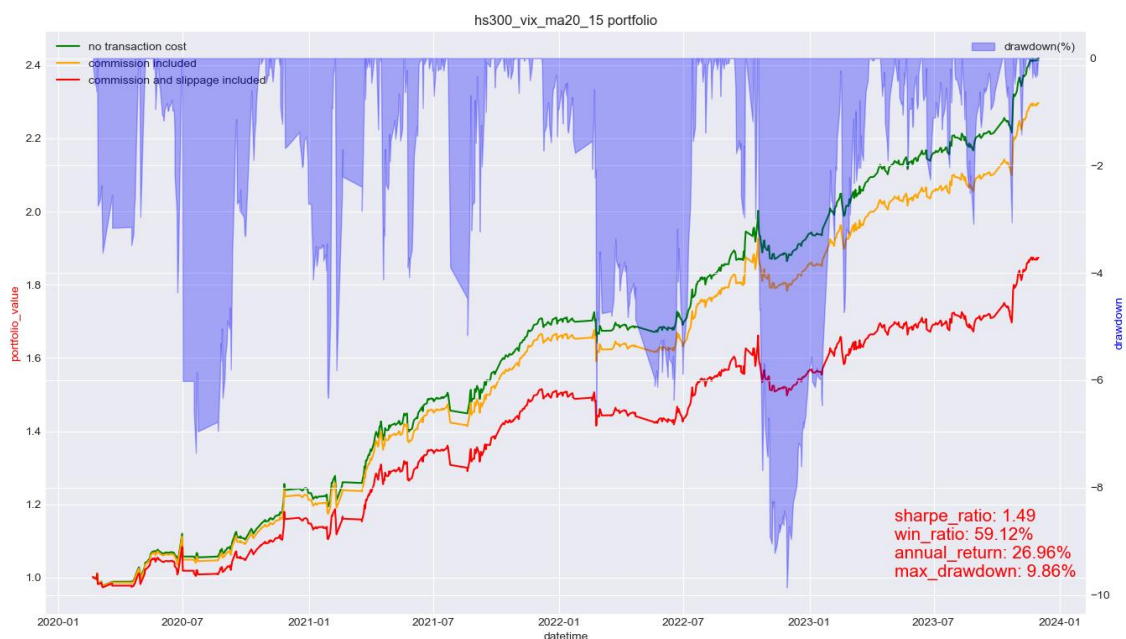


图 8 优于 Baseline 的策略-沪深 300etf 期权

而在中证 500 一侧，暂无策略跑赢 baseLine，但由于其上市时间较短，结论并不一定有效，最接近 baseline 的策略为：

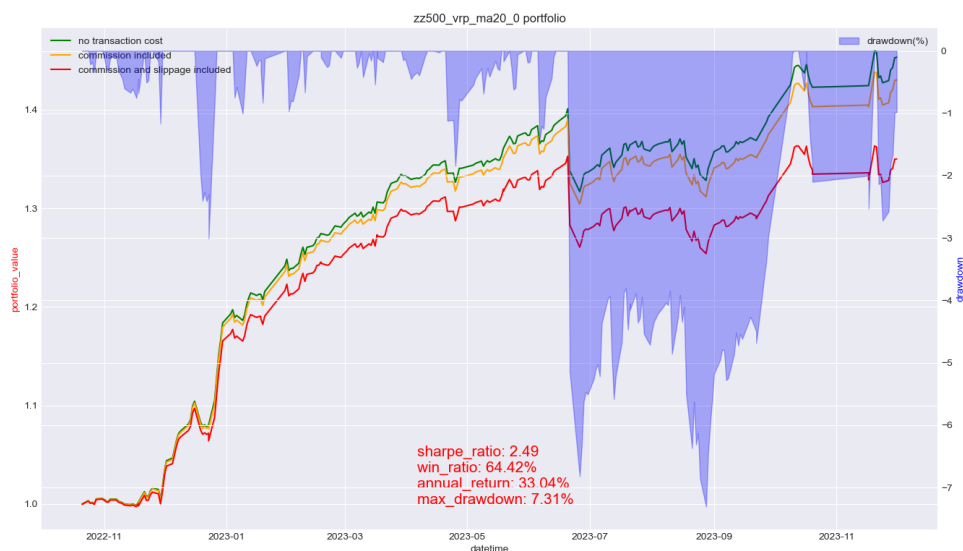


图 9 接近 Baseline 的策略-中证 etf 期权

可以看出，以上择时信号能够一定程度上的提升策略表现。我们选取其中一个策略，分析其风险情况：



图 10 风险情况

可以看出，delta 有效地被对冲了，而主要暴露的维度为 theta 和 gamma，其中仅有少数月做多，规避了 vega 风险，这是策略表现提升的主要原因。由于多数时间为空头，所以保证金占比一直较高，在有些月份会接近 100% 占用率，因此这一部分风险也是后续要考虑的。

所以，上述择时信号可以提升多空波动率策略的表现，正如前文所述，如果加入更多的指标来更细致地判断波动率走势，那么策略表现将进一步提升。

四、参考文献

1. （东证期货）期权策略专题（七）： Gamma Scalping 与 Short Straddle (DDH) 的对位关系