

期权 Delta-Gamma 中性策略案例解析

2024 年 3 月 7 日 星期四

兴证期货·研究咨询部

内容提要

林玲

从业资格编号: F3067533

投资咨询编号: Z0014903

周立朝

从业资格编号: F03088989

投资咨询编号: Z0018135

联系人: 周立朝

邮箱: zhoulc@xzfutures.com

期权中性套利策略是当前成熟型投资者广泛使用的策略,采用期权 Delta 中性的方式在很大程度上减小了价格变化带来的方向敞口。Delta 中性本质是在交易 Vega 和 Theta,是根据组合策略的构建实现组合 Delta 值趋于 0,进而赚取隐含波动率变化或时间损耗带来的收益。通常以卖出期权为主的 Delta 中性策略带有负 Gamma 敞口,在指数大起大落的行情中会暴露 Gamma 风险。

为了进一步增强对冲效果,投资者可以采用动态调仓的方式维持 Delta 中性,也可以构建 Delta-Gamma 中性策略,后者建仓初期的 Delta 与 Gamma 值均接近 0,更大程度上减少了标的价格变动带来的影响,从而达到交易波动率或者赚取时间价值衰退的收益。随着标的价格、隐含波动率的变化以及时间的流逝,期权合约的 Gamma 值也会发生变化,期间也需要根据这些参数的变化进行调仓。从文中几个案例对比来看,Delta-Gamma 中性策略的风险敞口小于单一的 Delta 中性策略,适合在实际波动率与隐含波动率都很高的行情中捕捉降波拐点,并且可以保持很小的方向敞口。

报告目录

1.期权中性策略概述.....	3
2.期权 Delta 中性策略案例解析.....	3
3.期权 Delta-Gamma 中性策略案例解析.....	6
4.总结.....	8

图表目录

图表 1 期权希腊字母简介.....	3
图表 2 负 Gamma 敞口的 Delta 中性策略参数.....	4
图表 3 负 Gamma 敞口的 Delta 中性策略损益曲线.....	5
图表 4 正 Gamma 敞口的 Delta 中性策略参数.....	6
图表 5 正 Gamma 敞口的 Delta 中性策略损益曲线.....	6
图表 6 基于做空 Vega 的 Delta-Gamma 中性策略参数.....	8
图表 7 基于做空 Vega 的 Delta-Gamma 中性策略损益曲线.....	8

1. 期权中性策略概述

中性策略通常所指的是方向中性，即通过对冲方式使得标的价格变化对中性组合的影响趋于 0，目前期权交易市场中采用广泛的中性策略是大家熟知的 Delta 中性策略，关于期权重要的希腊字母概念见下表。方向性策略本质上是在交易 Delta，而期权中性策略本质是在交易 Vega 和 Theta。期权 Delta 中性是根据组合策略的构建实现组合 Delta 值趋于 0（一般在实际操作中，很难实现完全中性，即组合 Delta 完全为 0），可以赚取市场波动率变化带来的收益，或者赚取时间损耗的收益。当然某些策略可以在保持 Delta 中性的时候可能赚取 Gamma 的收益，比如笔者此前发文中分析的 Gamma Scalping 策略。本文将深入解析 Delta 中性策略与 Delta-Gamma 中性策略，后者为同时实现 Delta 中性与 Gamma 中性的组合策略，在指数巨震行情中，减少冲击单一 Delta 中性策略的负 Gamma 敞口。本文将采用案例分析方式深入解析 Delta 中性与 Delta-Gamma 中性策略，需要注意的是，本文案例中采用的组合策略仅作为解析策略模型，不代表任何行情观点，不作为投资依据。

图表 1 期权希腊字母简介

希腊字母	含义
Delta	衡量标的资产价格变化对期权价格的影响，如标的资产价格变动 1 元，期权 Delta 值为 0.5，则期权价格变动 0.5 元
Gamma	衡量标的资产价格变化对 Delta 的影响，间接度量了标的资产价格变化对期权价格的二阶影响，如标的资产价格变动 1 元，期权 Gamma 值为 0.25，则期权 Delta 变动 0.25
Vega	衡量隐含波动率变化对期权价格的影响，如隐含波动率上升 1 个百分点，期权 Vega 值为 0.2，则期权价格变动 0.2 元
Theta	衡量到期时间变化对期权价格的影响，如单位时间变动 1 个单位，期权 Theta 值为 -0.1，则期权价格变动 -0.1 元

资料来源：公开市场资料，兴证期货研究咨询部

2. 期权 Delta 中性策略案例解析

实现 Delta 中性策略的经典组合有比例价差、日历/对角价差、蝶式/鹰式、跨式/宽跨式、多空头+期权等，但是在实际操作中更多以非标准组合形式呈现。以多头+期权为例，通常多头与卖出虚值看涨期权之间构成 Delta 中性组合，若期权标的窄幅震荡并且在期权到期时未突破行权

价，则可以获得虚值看涨期权的时间价值收益。但是该组合具有较大的负 Gamma 风险敞口，即随着标的指数上涨，受到 Gamma 效应的影响，看涨期权的 Delta 值不断走高，这个过程中，组合会出现负 Delta 敞口。

（1）负 Gamma 敞口的 Delta 中性策略解析

本文选取 PTA 期权实盘数据做案例分析，参考下图中 PTA2405 多头与卖出虚值看涨期权中性价差策略，由于利率变化较小，对于期权定价影响小，因此未将 Rho 的参数纳入考虑。在下图案例中，PTA2405C6100 看涨期权距离到期还有一个月左右到期时间，合约价格为 33.6 元/吨，Delta 与 Gamma 值分别为 0.2017 与 0.0009。案例中构建了 1 手+5 手卖出看涨期权的组合，构建初期组合的总 Delta 值为-0.0085，接近 0，但是组合有很大的负 Gamma 敞口，数值为-0.0045，如果 PTA2405 期货合约上涨 20 元，组合 Delta 敞口变化-0.09；如果标的价格变化 100 元，组合 Delta 敞口变化-0.45，此时意味着标的价格的上涨会不断加大原有组合的损失（从组合损益图曲线中可以直观看出）。反之，当 PTA2405 合约下跌 20 元/吨时，组合 Delta 敞口变化 0.09。如果扩大为 10 手期货多头合约与 50 手卖出看涨期权组合，那么 PTA 上涨 20 元/吨，则需要增加买入 1 手 PTA2405 合约以维持 Delta 中性。在实盘操作中，每当 PTA 期货价格变化 20 元/吨甚至更多时，就要调整仓位来维持组合 Delta 中性，对于 PTA 而言，20 元的波动额度仅仅为 0.3%。盘中为了维持中性需要反复调整仓位，在标的价格震荡过程中，过于频繁的调仓可能产生反复小亏的情况。

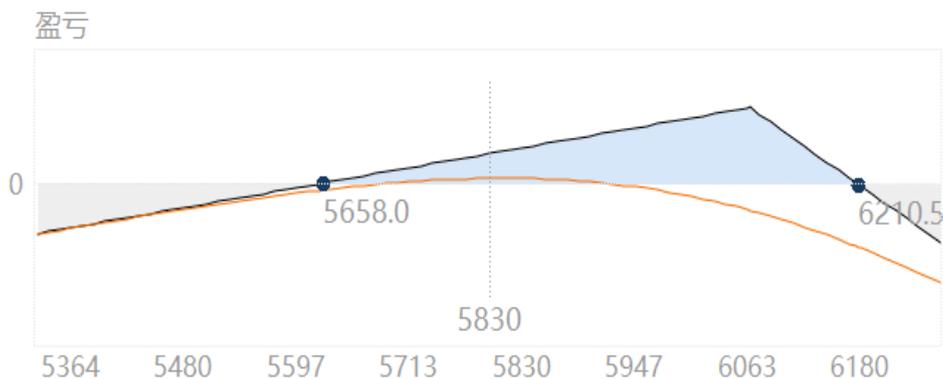
上文分析的 Delta 与 Gamma 是从方向维度影响组合损益，除了这两个指标之外，Vega 与 Theta 的影响力也不容小觑。很显然，从该组合的希腊字母参数可以看出，负 Vega 与正 Theta 敞口较大，其中，10 个组合的 Vega 值为-264.96，Theta 值为 85.895，该组合适合隐含波动率下降与时间价值加速衰退的震荡式行情。

图表 2 负 Gamma 敞口的 Delta 中性策略参数

	成本价	Delta	Gamma	Vega	Theta
PTA2405	5826	1	无	无	无
PTA2405C6100	33.6	0.2017	0.0009	5.2992	-1.7179
1*多头+5*卖出看涨	5658	-0.0085	-0.0045	-26.496	8.5895
10*多头+50*卖出看涨	5658	-0.085	-0.045	-264.96	85.895

数据来源：Wind，兴证期货研究咨询部

图表3 负 Gamma 敞口的 Delta 中性策略损益曲线



数据来源: Wind, 兴证期货研究咨询部

(2) 正 Gamma 敞口的 Delta 中性策略解析

正 Gamma 敞口的 Delta 中性策略是指组合的 Gamma 为正, 组合的 Delta 接近 0, 这种组合本质上是在做多 Gamma 和 Vega, 笔者曾发文专题解析过经典的 Gamma Scalping 策略, 该策略就是基于做多 Gamma 与做多 Vega 的策略。组合适合突破式行情, 但是在隐含波动率下降与时间价值快速衰退的行情中不利。

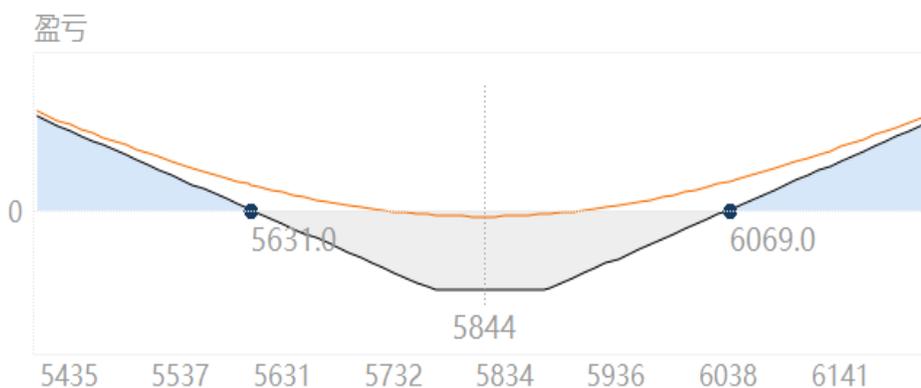
在下面图表案例中, 构建了双买的中性策略, PTA2405 价格为 5844。合约参数方面, 看涨期权 PTA2405C5900 (合约现价 85.5 元/吨) 与看跌期权 PTA2405P5800 (合约现价 83.5 元/吨) 对应的比例是 1:1, 即买入宽跨式组合。建仓初期显示的组合 Delta 值仅为-0.0081, 接近 0, 符合 Delta 中性特征, 但组合 Gamma 值较大, 当 PTA 价格上涨 20 元/吨时, 受到 Gamma 效应的影响, 每个组合的 Delta 值增大 0.058, 当 PTA 价格上涨 100 元/吨时, 受到 Gamma 效应的影响, 每个组合的 Delta 值增大 0.29。如果以 10 个组合计算, 上涨 20 元/吨时, 就出现了 0.58 的 Delta 敞口, 需要补充买入一手平值附近看跌期权维持中性。此外, 组合的 Vega 与 Theta 敞口较大, 双买策略对于标的价格实际变化幅度与隐含波动率的变化非常敏感。每个组合的 Vega 值、Theta 值分别为 14.4996 与-4.4005, 组合在短促大幅涨跌以及隐波上升的行情中有利, 反之, 在隐波下跌且指数长期窄幅震荡的行情中不利。

图表 4 正 Gamma 敞口的 Delta 中性策略参数

	成本价	Delta	Gamma	Vega	Theta
PTA2405P5800	83.5	-0.4211	0.0015	7.2371	-2.1409
PTA2405C5900	85.5	0.4292	0.0014	7.2625	-2.2596
1*买入看涨+1*买入看跌	169	-0.0081	0.0029	14.4996	-4.4005
10*买入看涨+10*买入看跌	1690	-0.081	0.029	144.996	-44.005

数据来源: Wind, 兴证期货研究咨询部

图表 5 正 Gamma 敞口的 Delta 中性策略损益曲线



数据来源: Wind, 兴证期货研究咨询部

对比上文中带有正负 Gamma 敞口的 Delta 中性策略，建仓初期的组合 Delta 值均接近 0，但随着指数变化，带有正 Gamma 敞口的中性策略在大起大落的升波行情中受益，而带有负 Gamma 敞口的中性策略在这种行情中会暴露风险敞口。因此，在指数波动比较大的时候，负 Gamma 敞口的中性策略的调仓需求更迫切，在极端的升波行情中，对于负 Gamma 敞口的中性策略的冲击非常大，综合来看，Delta 中性是方式，而目的是投资者获得隐含波动率或者时间价值上的收益。

3.期权 Delta-Gamma 中性策略案例解析

上文采用案例分析了期权 Delta 中性策略，在一定程度上可以对冲标的价格变化带来的风险敞口，但仅仅实现 Delta 中性效果容易暴露 Gamma 敞口，特别是部分卖出仓位比较大的中性策略，由于较大的负 Gamma 值导致原有的中性组合在指数突破式行情中的对冲效果不佳，需要及时调整仓位以维持 Delta 中性。一种方法是反复以动态调仓的方式去维持 Delta 中性；另一种方式是采用 Delta-Gamma 中性方式同时对冲组合的 Delta 与 Gamma 敞口，以更大程度对冲标的价格方向的变化对组合产生的影响，从而套取隐含波动率或者时间价值层面的收益。从套利的目标来看，一般是基于做空 Vega 的目标才会采用 Delta-Gamma 中性策略，之所以很少有投

投资者采用 Delta-Gamma 中性策略去做多 Vega, 是因为想做多 Vega 或者说做多波动率的投资者, 策略往往采用带有较大 Gamma 敞口的组合 (比如双买策略、Gamma Scalping 策略等), 来捕捉大涨大跌的升波行情, 以此获得做多波动率收益, 不会去对冲掉 Gamma 头寸。所以我们看到的 Delta-Gamma 中性策略大部分基于做空波动率的目标。

在下表案例中, 如果投资者想要获得隐波回落对远月合约带来的 Vega 收益, 激进的投资者会选择裸卖出 PTA2409P5700 合约, 报价为 177 元/吨, 卖出看跌期权带有正 Delta 与负 Gamma, 因此, 卖出一手看跌期权面临的 Delta、Gamma 分别为 0.3828 与 -0.0006。众所周知, 单一的裸卖看跌期权不做任何对冲, 风险与收益都很高。在标的价格大跌引起的高隐波行情中, 有一些风险偏好高的投资者会选择裸卖看跌期权来获得方向反弹与波动率回落带来的收益, 但是如果出现极端小概率的连续大跌与巨幅升波行情, 会对做错方向的裸卖仓位造成很大的冲击。

如果构建 Delta 中性策略, 可以卖出 2 手 PTA2409, 再配上卖出 5 手 PTA2409P5700 看跌期权, 略有微小的负 Delta 敞口, 但更为主要的是该组合具有 -0.003 的敞口, 当 PTA2409 下跌 100 元/吨时, Delta 敞口在原有基础上变化了 0.3, 需要再买入一手 Delta 接近 -0.3 的虚值看跌期权来维持中性; 反之, 当 PTA2409 上涨 100 元/吨时, Delta 敞口在原有基础上变化了 -0.3, 需要再买入一手 Delta 接近 0.3 的虚值看涨期权来维持中性。

与动态 Delta 中性相比, Delta-Gamma 中性策略在建仓初期就较好地降低了方向风险, 冲抵了 Gamma 敞口, 以下表为例, 策略的具体建仓路径为: 第一步, 选择想要卖出的合约, 比如案例中的卖出 PTA2409P5700 看跌期权, 卖出每一手合约 Gamma 值为 -0.0006; 第二步, 买入看跌期权对冲 Gamma 敞口, 案例中买入 PTA2405P5600 看跌期权, 买入每一手合约 Gamma 值为 0.0009, 为了实现 Gamma 中性, 两种合约仓位比例为 3:2, 即卖出 3 手 PTA2409P5700 看跌+买入 2 手 PTA2405P5600 看跌组合为 Gamma 中性; 第三步, 在 Gamma 中性的基础上实现 Delta-Gamma 中性, 由于第二步构建的卖出 3 手 PTA2409P5700 看跌+买入 2 手 PTA2405P5600 看跌的组合 Delta 值为 0.8312, 不足 1, 因此, 可将组合放大六倍, 即 18:12 的比例, 此时组合的 Delta 值为 4.9872, 那么可以再卖出 5 手 PTA2409 合约对冲 Delta 敞口, 组合构建完成, 从下表可以看出, 这个组合的 Delta 值仅为 -0.0128, 组合 Gamma 为 0, 基本上实现 Delta 与 Gamma 的共同中性。

实现中性只是方式, 从该组合参数来看, 时间价值衰退的影响较小, 而这个组合的目的在于做空隐含波动率, 因为组合的 Vega 值达到了 -213.5946, 只要期权隐含波动率下降 1 个百分点, 可以为组合带来超过 1000 元 (PTA 期权每手合约乘数为 5 吨) 的波动率收益, 大约占用八万左右的保证金; 同理也要看到隐波上升对于组合产生的损失。最后, 需要注意随着标的价格变化

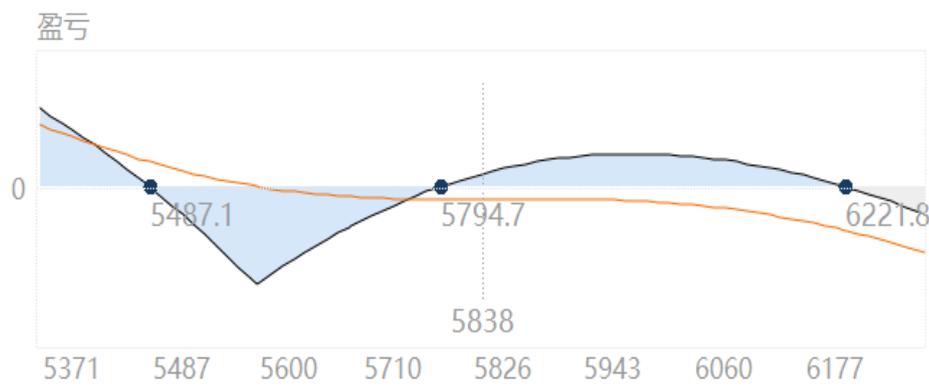
以及时间的流逝，期权合约的 Gamma 值也会发生变化，期间也需要根据这些参数的变化进行调整，但整体上 Delta-Gamma 中性策略的风险敞口小于单一的 Delta 中性，这一点从下面损益曲线中黄线的变化轨迹也可以看出，当标的价格涨跌变化在 200 元/吨以内时的运行轨迹接近水平线，反映此时方向变化带来的影响十分有限。

图表 6 基于做空 Vega 的 Delta-Gamma 中性策略参数

	成本价	Delta	Gamma	Vega	Theta
PTA2409P5700	177	-0.3828	0.0006	14.8481	-1.0996
PTA2405P5600	24	-0.1586	0.0009	4.4726	-1.3534
PTA2409	5838	1	无	无	无
18*卖出 PTA2409P5700+12*买入 PTA2405P5600+5*卖出 PTA2409	-6418	-0.0128	0	-213.5946	3.552

数据来源：Wind，兴证期货研究咨询部

图表 7 基于做空 Vega 的 Delta-Gamma 中性策略损益曲线



数据来源：Wind，兴证期货研究咨询部

4. 总结

期权中性套利策略是当前成熟型投资者广泛使用的策略，采用期权 Delta 中性的方式在很大程度上减小了价格变化带来的方向敞口。Delta 中性本质是在交易 Vega 和 Theta，是根据组合策略的构建实现组合 Delta 值趋于 0，进而赚取隐含波动率变化或时间损耗带来的收益。通常以卖出期权为主的 Delta 中性策略带有负 Gamma 敞口，在指数大起大落的行情中会暴露 Gamma 风险。为了进一步增强对冲效果，投资者可以采用动态调仓的方式维持 Delta 中性，也可以构建 Delta-Gamma 中性策略，后者建仓初期的 Delta 与 Gamma 值均接近 0，更大程度上减少了标的价格变动带来的影响，从而达到交易波动率或者赚取时间价值衰退的收益。随着标的价格、隐含波动率的变化以及时间的流逝，期权合约的 Gamma 值也会发生变化，期间也需

要根据这些参数的变化进行调仓。从文中几个案例对比来看，Delta-Gamma 中性策略的风险敞口小于单一的 Delta 中性策略，适合在实际波动率与隐含波动率都很高的行情中捕捉降波拐点，并且可以保持很小的方向敞口。

分析师承诺

本人以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。报告所采用的数据均来自公开资料，分析逻辑基于本人的职业理解，通过合理判断的得出结论，力求客观、公正，结论，不受任何第三方的授意影响。本人不曾因也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收到任何形式的报酬。

免责声明

本报告的信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。文中的观点、结论和建议仅供参考。兴证期货可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的独立判断。

客户不应视本报告为作出投资决策的惟一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。

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。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的损失负任何责任。

本报告的观点可能与资管团队的观点不同或对立，对于基于本报告全面或部分做出的交易、结果，不论盈利或亏损，兴证期货研究咨询部不承担责任。

本报告版权仅为兴证期货有限公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发，需注明出处兴证期货研究咨询部，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。