

从期权指标中发现交易机会

原创 狂市 狂市 2020-04-06

期权有多个到期月份，每个月份又有多个执行价格，每个期权都可以计算出单独的隐含波动率。从这些期权的波动率中可以衍生出很多的指标，通过分析这些指标，可以从中发现相应的交易机会。

本文将介绍多个指标，包括：

- 合成价差；
- 隐含波动率与历史波动率价差；
- 波动率偏度；
- 波动率峰度；
- 波动率跨期价差；
- Put/Call Ratio。

为了便于理解，本文会使用大量图片，多图预警。

1. 合成标的资产与实际标的资产的价差

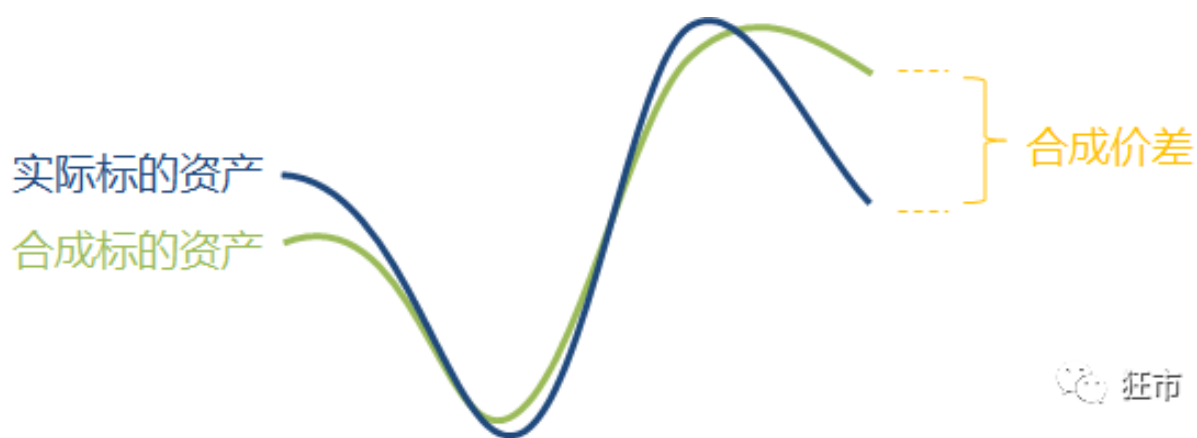
利用期权平价公式，我们可以将看涨期权（call）和看跌期权（put）合成一个标的资产：

$$\text{买入看涨期权} + \text{卖出看跌期权} = \text{买入合成的标的资产}$$

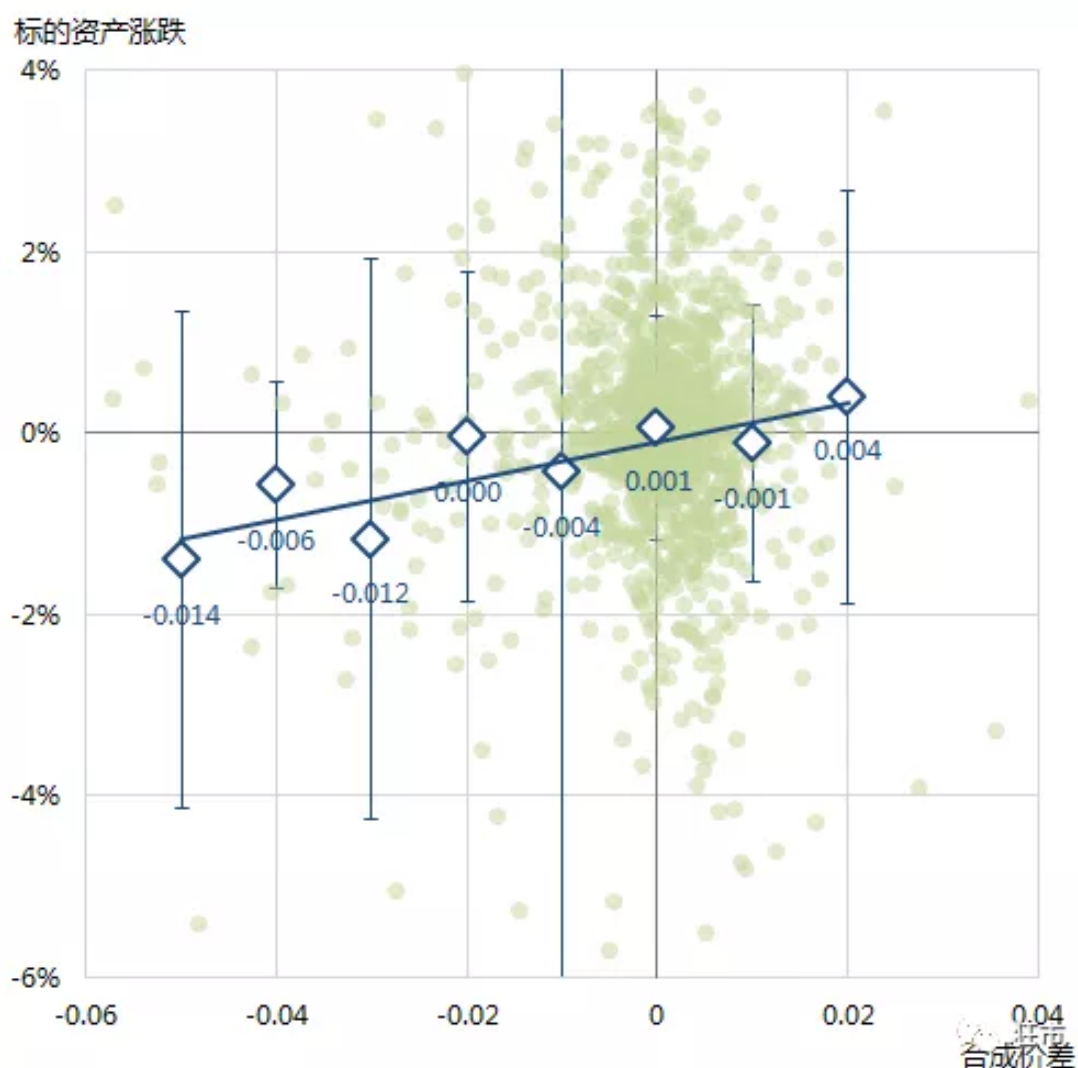
$$\text{卖出看涨期权} + \text{买入看跌期权} = \text{卖出合成的标的资产}$$

狂市

期权合成标的资产和实际标的资产，两者的长期走势是一致的，但在短期内会存在一定的价差偏离。当合成标的资产与实际标的资产之间的价差（合成价差）足够大，可以覆盖交易成本时，可以进行买低卖高的平价套利操作。



期权平价套利是期权交易中非常重要的一种套利方式，而合成价差是是否能进行套利的关键指标。除了进行平价套利之外，合成价差还有很多其他的用途。我们可以将合成价差当作一个市场分析的指标来使用，即通过合成价差对标的市场走势进行分析。下图是某品种合成价差和市场隔日走势之间的散点图：



可以看出两者存在一定的正相关性，有经验的交易者也许可以从中发现一些交易机会，这里就不具体展开分析了。

另外，我们也可以将合成价差当作一个独立的资产，其走势上存在比较明显的均值回复特性，所以可以通过低买高卖赚取价差波动的收益。

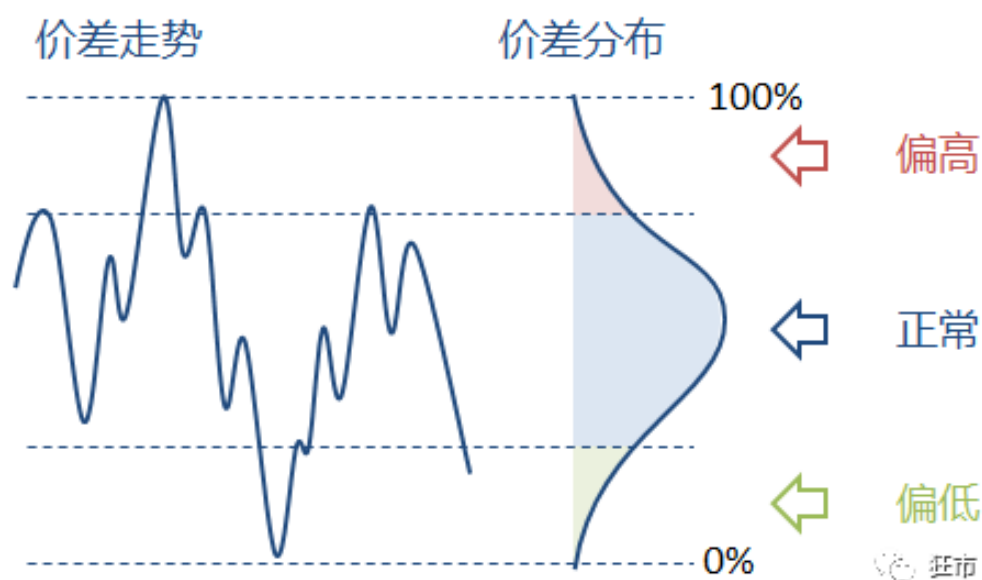
期权的合成价差有各种用途，值得仔细研究。

2. 隐含波动率与历史波动率的价差

期权的隐含波动率是对未来实际波动率的一种预测，而历史波动率是对过去一段时间实际波动率的一种度量。两者有着密切的关系，走势上高度相关。

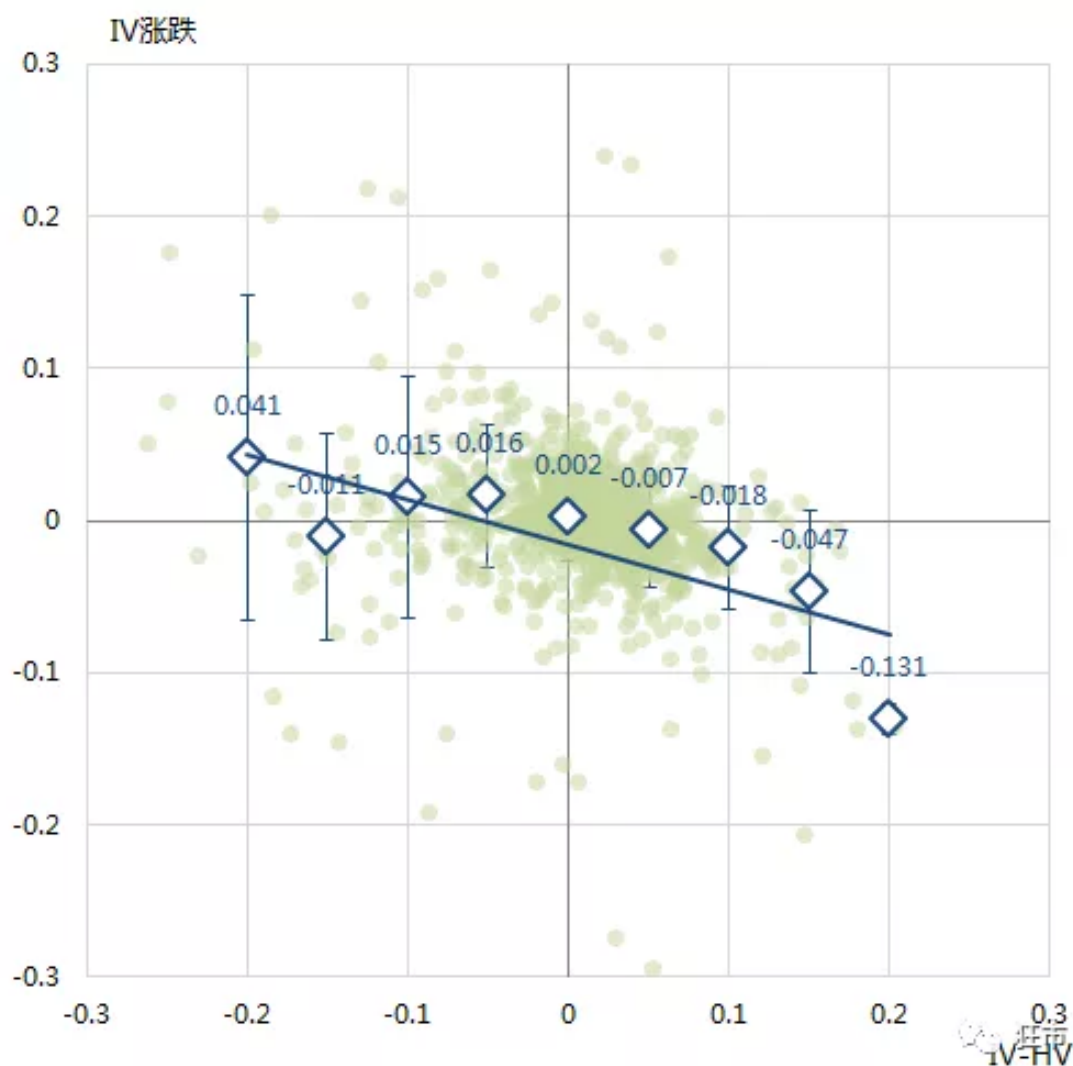
由于期权具有避险作用，即便行情没有下跌，也会有大量投资者买入期权作为保险，所以隐含波动率一般会略高于历史波动率，两者的差值存在一个合理的区间。多大的价差算“合理”呢？我们可以通过对价差的走势进行分析来找到这个合理区间。

统计两个波动率价差的历史走势，并计算当前价差在历史分布中的相对位置。如下图所示：



我们使用分位数来衡量价差的相对位置，即最新值在历史数据中从小到大的相对位置。分位数越低，表示当前数值处于历史较低水平，分位数越高，表示当前数值处于历史较高水平。

波动率价差是衡量隐含波动率的相对高低的指标，它和作为原始指标的隐含波动率走势之间存在着密切的关系。下图是某品种波动率价差与隐含波动率隔日走势的对比图：



可以看出，两者之间存在一定的负相关性：如果当前波动率价差处于较低水平，那么隐含波动率未来上涨的概率较大，交易时会倾向于买入期权。反之，如果当前价差处于较高水平，交易时更倾向于卖出期权。

通过分析当前波动率水平的相对高低，可以帮助我们选择合适的交易策略。比如经过分析，投资者认为市场未来会上涨，打算通过期权做多delta：当波动率价差处于较低水平时，买入看涨期权的风险较小；反之如果波动率价差过高，则一般会卖出看跌期权。

当然这里说的是一般的情况，具体如何操作还要结合具体的需求，以及行情走势。另外，在交易后还需要做好相应的对冲，以规避风险。

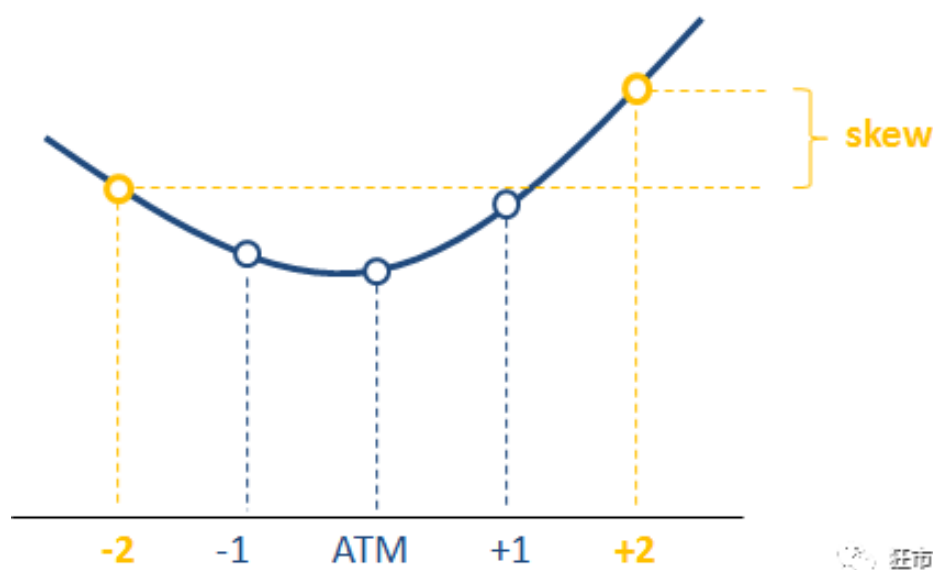
3. 波动率偏度

对于同一个到期月份的期权合约，将其不同执行价格的期权的波动率连接起

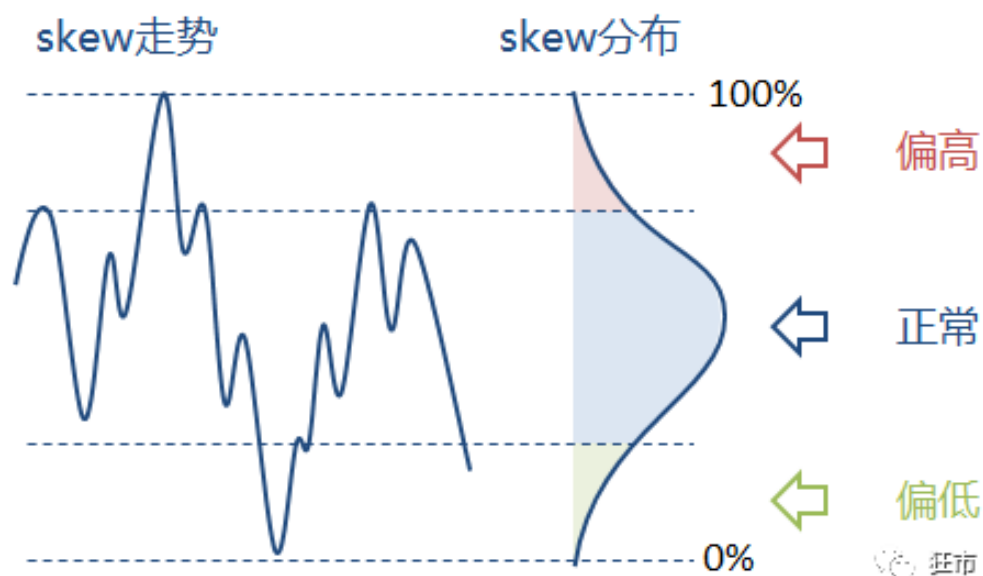
来，可以形成一条波动率曲线（volatility curve）。通过分析这个波动率曲线的形态，可以发现很多交易机会。

波动率偏度（skewness）是一个常用的指标，用于衡量平值期权（ATM）附近波动率的扭曲程度。一般衡量偏度的时候，会先找到 $\text{delta}=0.25$ 的看涨期权和 $\text{delta}= -0.25$ 的看跌期权，然后计算两者隐含波动率的差值。这种方法，需要计算多个期权的delta指标。

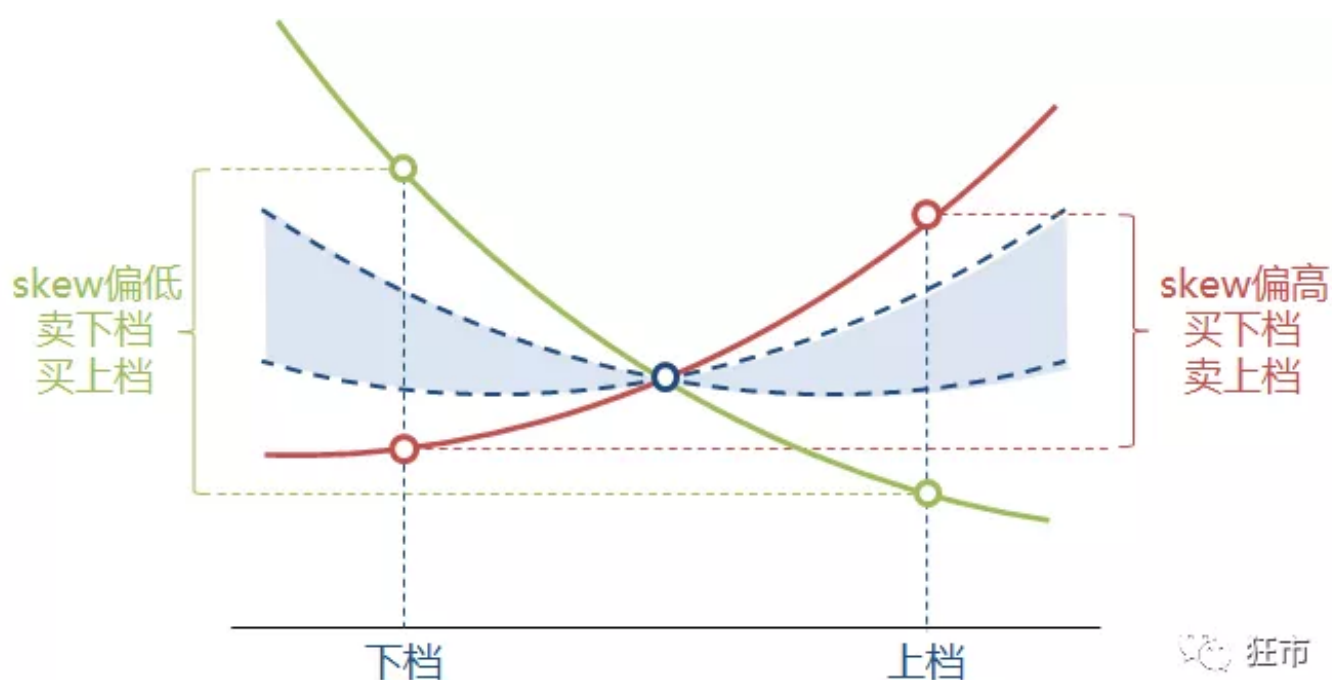
为了减少计算步骤，我们这里使用一个简化模型，固定使用平值期权上下2档的期权，将两者的隐含波动率差值作为波动率偏度。如下图所示：



这样，我们得到了一条波动率偏度的走势图，我们计算其历史分布，方法同前面计算波动率价差的计算：



通过分布图，可以找到波动率偏度的正常范围。当偏度超出正常范围时，就出现了交易机会，如下图所示：



图中蓝色部分是波动率偏度的正常范围。如果最新的偏度数值偏高，如图中红线的情况，此时下档波动率偏低上档偏高，应当进行买下档期权卖上档期权的操作。反之如果是图中绿线的情况，偏度偏低，则应进行卖下档期权买上档期权的操作。

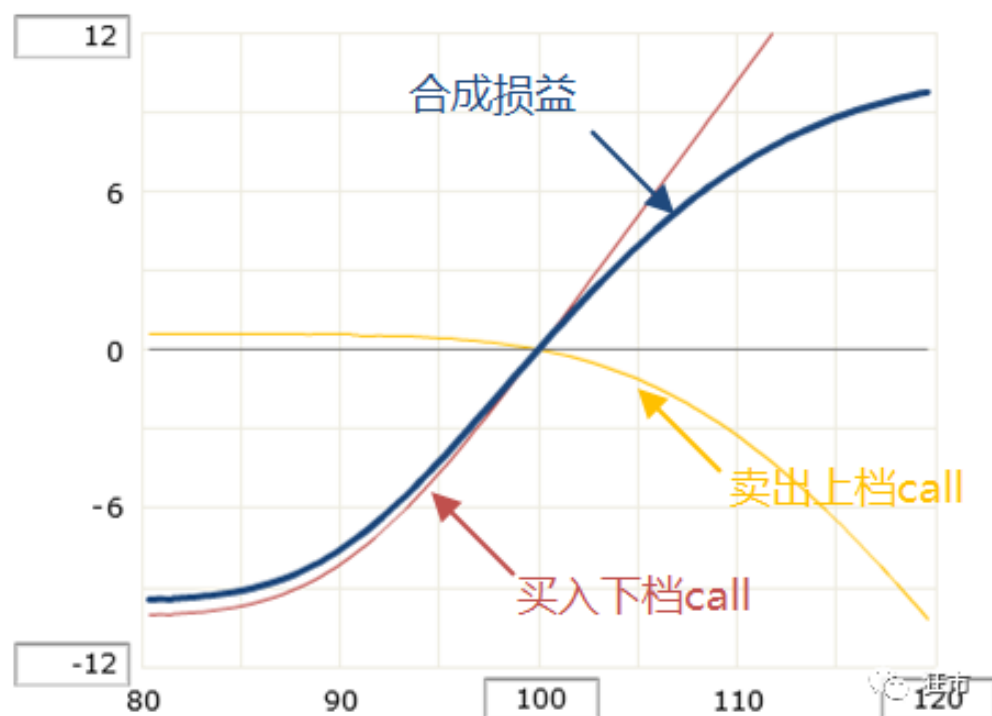
在实际交易的时候，既可以选择相同类型的期权，也可以选择不同类型的期权。如果是相同类型的期权，比如都是看涨期权或都是看跌期权，此时会形成

一个垂直价差策略（vertical spread）。如果使用不同类型的期权，一般会选择流动性比较好的虚值期权，所以会在下档上使用虚值的看跌期权，上档使用虚值的看涨期权，这样会形成一个风险逆转策略（risk reversal）。

下面我们分别讨论这两种情况。为简便起见，我们在举例的时候不计算具体的数字，读者只需通过图示理解策略内容即可。

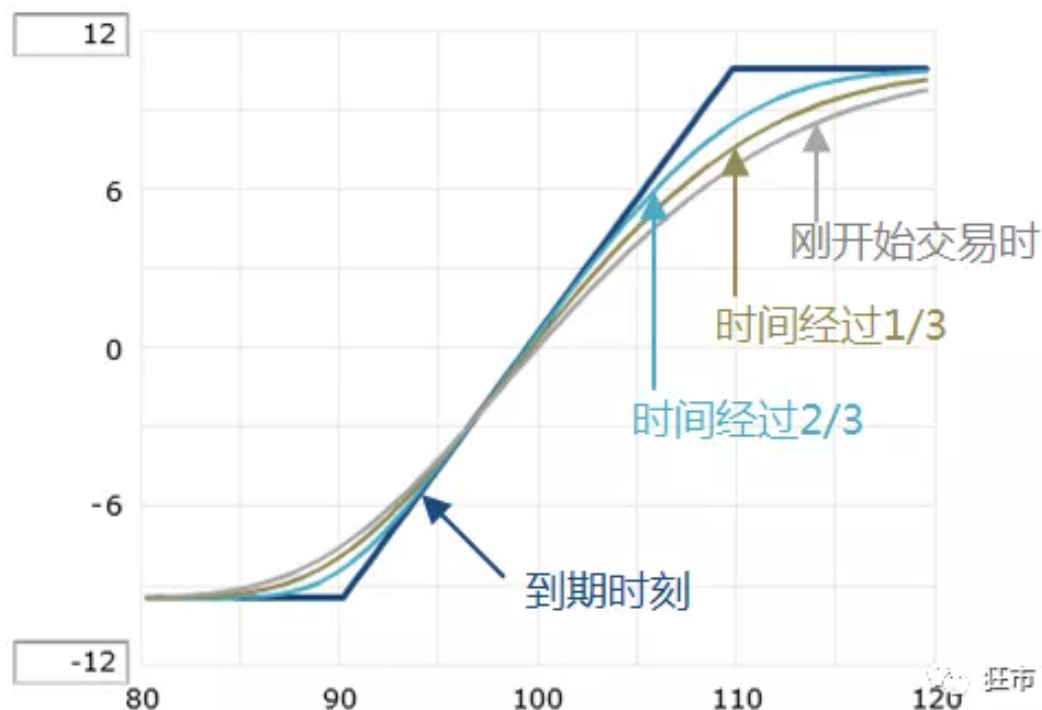
我们先看垂直价差策略，即买入一个看涨或者看跌期权，同时卖出相同到期日但不同执行价格的看涨或者看跌期权。根据使用期权的类型，以及买入卖出的期权的执行价格的大小关系，垂直价差策略有四种不同的类型。我们不全部进行介绍，仅以牛市看涨期权为例进行讲解。

假设经过分析，我们认为当前波动率偏度过高，打算买进行卖出波动率偏度的交易。我们买入下档的实值看涨期权，卖出上档的虚值看涨期权，组成牛市看涨垂直价差策略。这个策略的损益曲线如下图所示：



上图是刚开始交易时的情况，图中红线是买入的下档（执行价格=90）的看涨期权，黄线是卖出的上档（执行价格=110）的看涨期权，深蓝色是两者加起来的合成损益曲线。

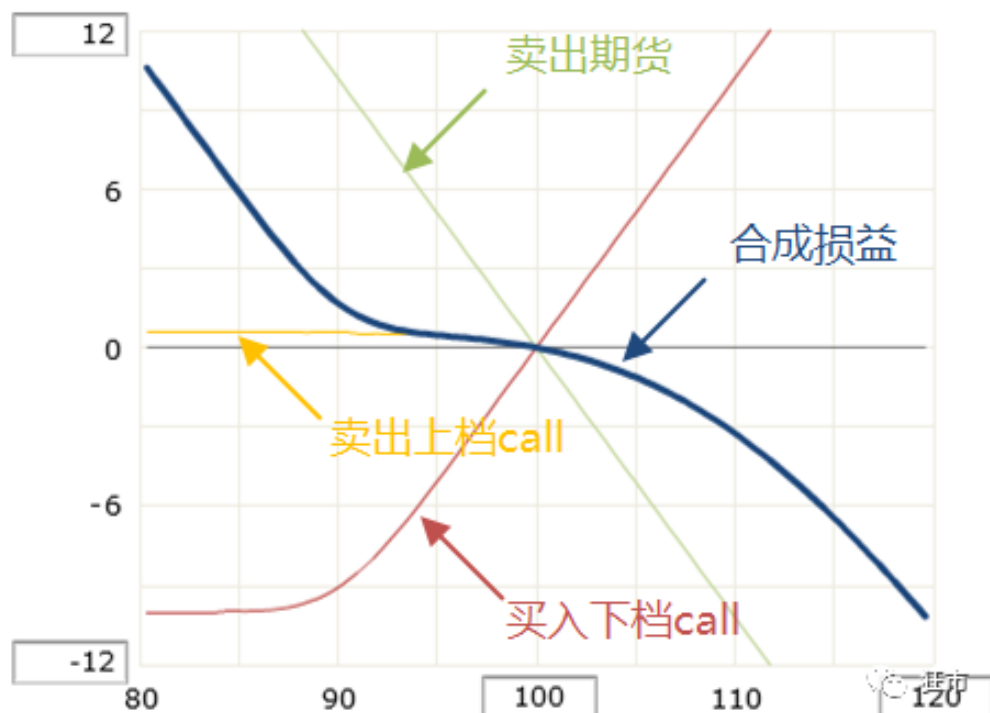
随着时间推移，策略的损益会发生变化，下图是不同时间点的策略损益曲线：



可以看出，随着时间变化，下档位置（90）的损益会下移，但最大亏损有限，上档位置（110）的损益曲线会上移，最大盈利也是有限的。而在中间部分的损益会受到标的资产走势的影响：如果标的资产上涨，策略会盈利，如果标的资产下跌，策略会亏损。标的资产对策略损益的影响，要明显大于时间因素或波动率因素的影响。

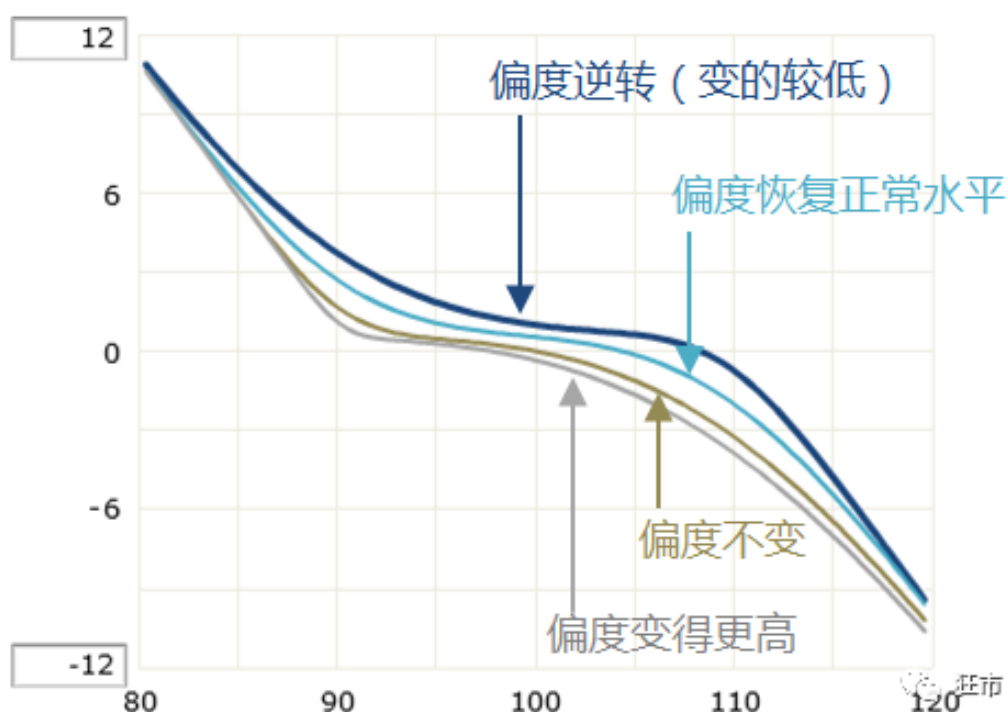
如果我们就是想进行一个垂直价差交易，希望策略（在平值附近时）的损益跟随标的资产的涨跌变化，这样交易当然没有问题。但是，回顾一下我们此次交易的初衷，是因为隐含波动率的偏度过高而进行交易，并且希望赚取波动率偏度回归所带来的收益。因此，我们需要对冲标的资产的影响，也就是期权的delta部分。

我们可以通过卖出1手期货来进行对冲，这样策略的损益曲线会变成下图的样子：



可以看出，对冲delta后，策略的损益曲线发生了旋转，在平值附近的损益曲线会变得水平，标的资产变化的影响程度大幅降低，从而将策略的损益集中在波动率的变化上面。

接下来，我们看一下进行交易后，波动率偏度变化对策略损益的影响：



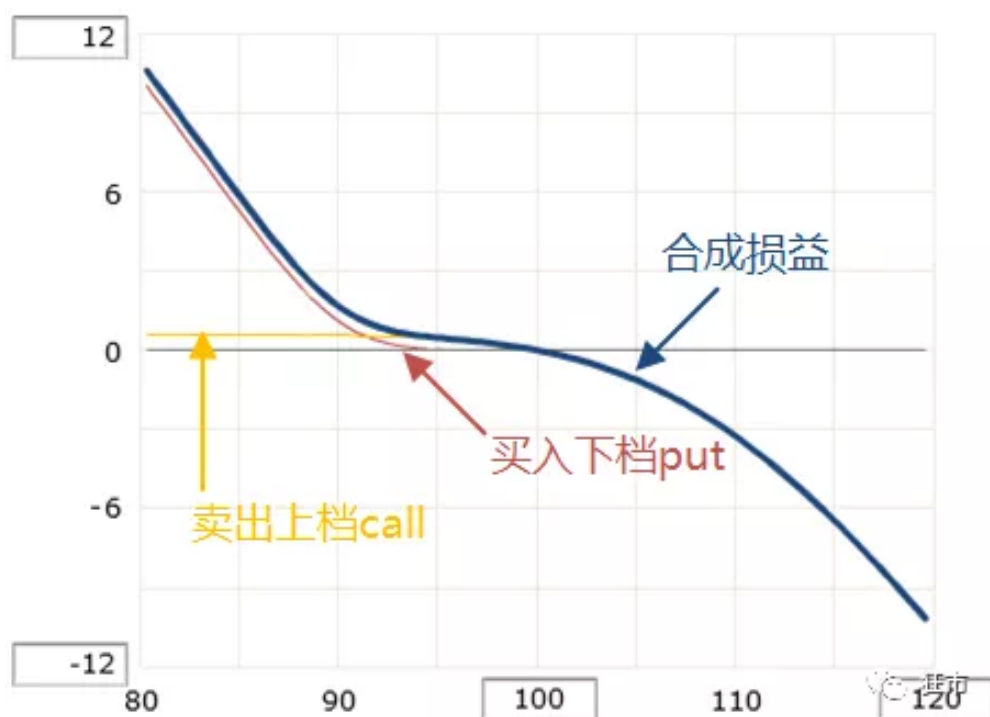
可以看出，进行交易后如果波动率偏度降低，策略的绩效会升高，但如果偏度

继续升高，策略损益会减低甚至亏损。

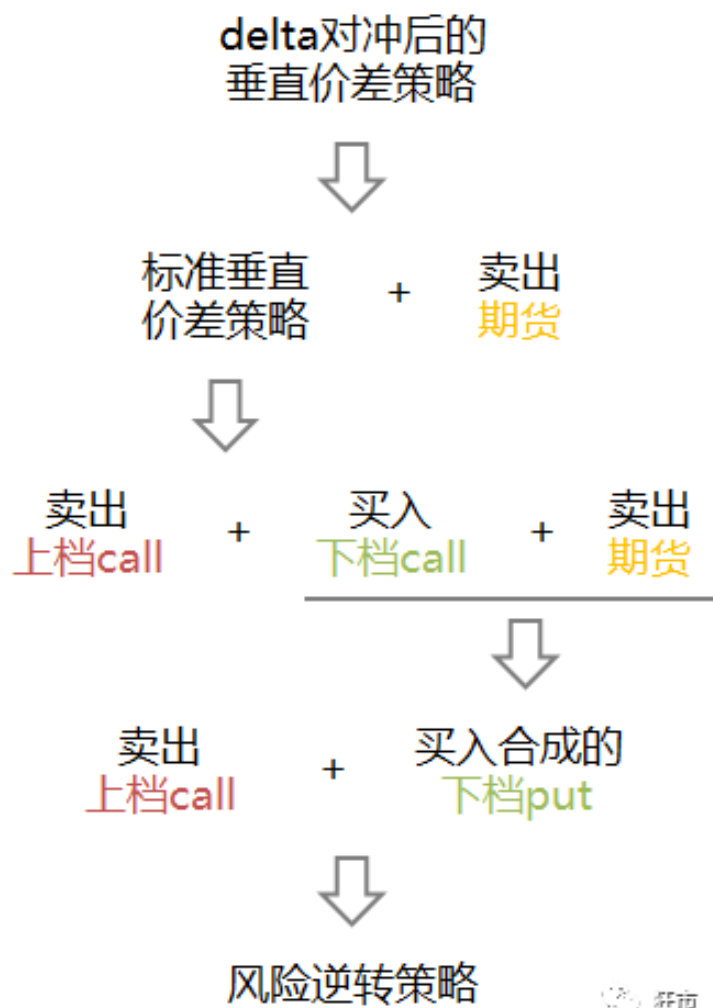
前面我们分别观察了时间和波动率变化对策略的影响。在实际交易时，需要同时考虑这两个因素的变化。除此之外，当标的资产变动较大时（超出了上下两边的执行价格），标的资产的影响大幅增加，需要密切注意。投资者需要综合考虑这些因素，选择合适的时机进行平仓，或者持有到期进入交割。

接下来我们看一下风险逆转策略，即买入一个看涨或者看跌期权，同时卖出相同到期日但不同执行价格的另一个类型期权。

我们延续前面的例子，当前波动率偏度处于较高水平，我们买入下档的虚值看跌期权，同时卖出上档的虚值看涨期权，组成风险逆转策略。策略的损益曲线如下图所示：



可以看出，风险逆转策略的损益曲线和delta对冲后的垂直价差策略的损益曲线是一样的。这是因为使用期权平价公式，我们可以将看涨期权和看跌期权互相转换，从而实现两个策略的转换。两个策略的转换过程是这样的：



需要注意的是，因为我们在垂直价差策略对冲的时候使用期货对冲，所以最后的损益曲线和风险逆转策略是相同的。如果我们使用其他期权进行对冲，比如深度实值期权，那么合成后的损益曲线和风险逆转策略是不同的。

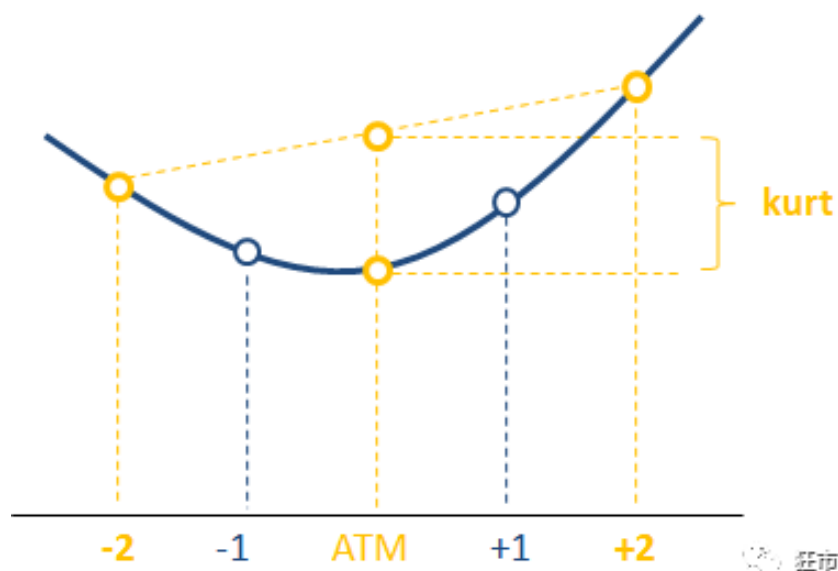
风险逆转策略的损益曲线和前面相同，我们就不重复说明了。在实际交易时，使用哪种策略，需要考虑以下几方面的内容。

- 流动性：一般虚值期权的流动性会比实值期权要好一些，但有时候实值期权也会有不错的流动性。
- 波动率：一般情况下相同执行价格的看涨期权和看跌期权的波动率应当是差不多的，但偶尔两者波动率也会有较大的差值，如果买入期权的话应当选择拥有更低波动率的合约，卖出期权则选择拥有更高波动率的合约。
- 交易成本、操作复杂性、交割等因素。

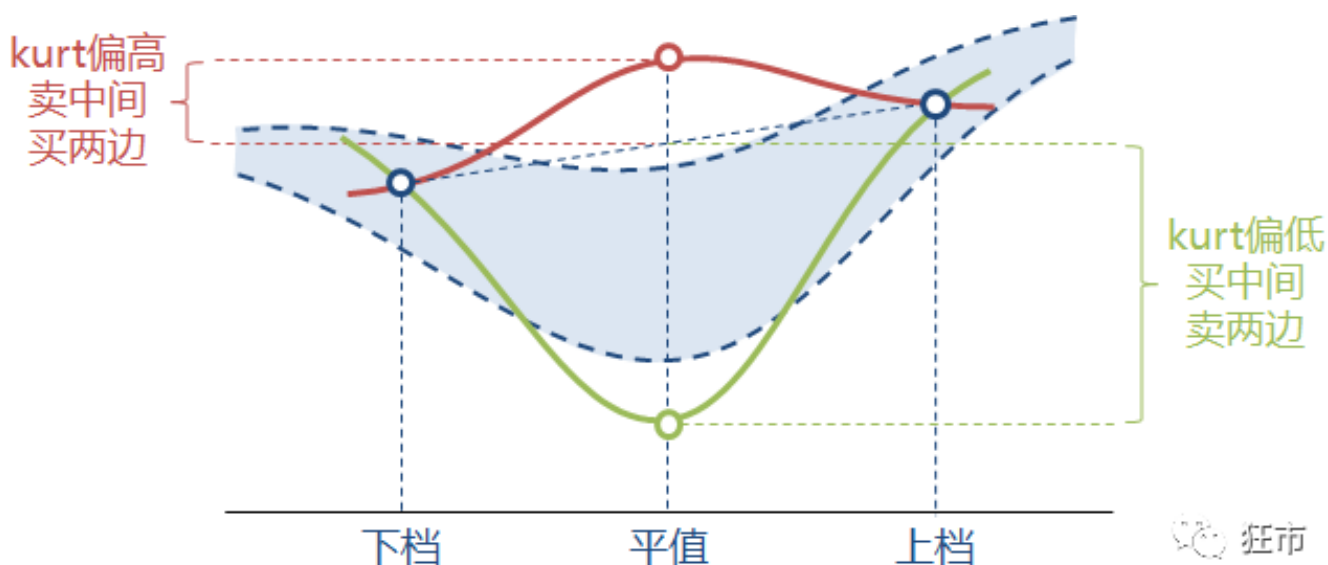
另外，我们在举例子的時候，为了便于理解，使用的都是比较简单的情况，在实际交易中情况会比较复杂，需要考虑多个因素的共同影响。

4. 波动率峰度：

波动率峰度（kurtosis）是衡量平值期权（ATM）的波动率相对高低的指标，这里进行比较的对象是平值两边的期权的波动率。一般衡量峰度的时候，会计算 $\text{delta}=0.25$ 的看涨期权和 $\text{delta}=-0.25$ 的看跌期权的隐含波动率，然后计算平值期权波动率与这两个期权波动率的差值。同样，需要计算多个合约的 delta 。为了简化计算步骤，我们这里同样使用固定的期权合约，即平值期权上下2档的期权，计算方法如下图所示：



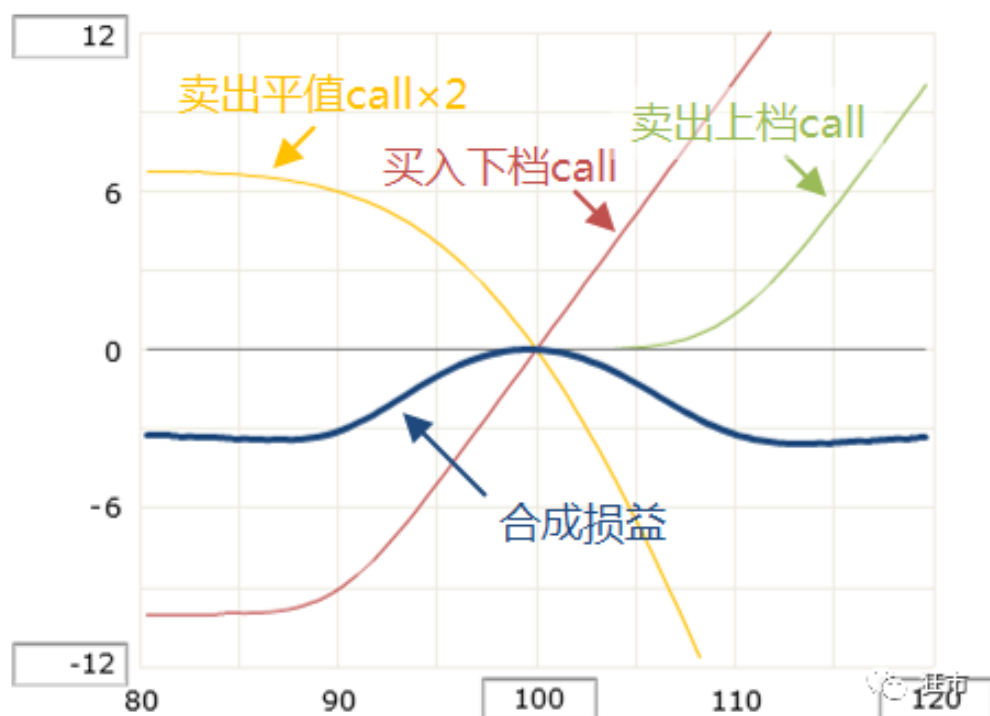
这样，我们可以得到波动率峰度的走势图，并计算其历史分布。根据历史分布，找到波动率峰度的正常范围。当指标超出正常范围时，出现交易机会，如下图所示：



图中蓝色部分为波动率峰度的正常范围。如果最新的峰度数值偏高，如图中红线的情况，此时平值波动率相较于两边的波动率偏高，应当进行卖中间（平值期权）买两边（上档与下档期权）的操作。反之，如果是图中绿线的情况，峰度偏低，则应进行买中间卖两边的操作。

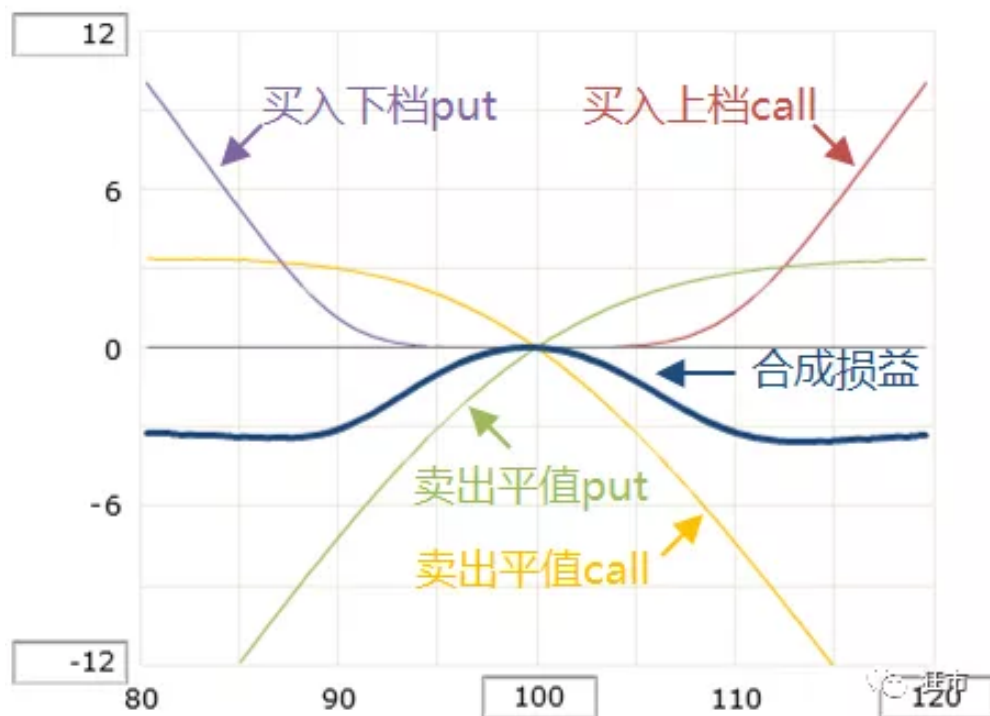
和波动率偏度不同，波动率峰度指标有比较明显的周期性，所以在进行历史分布计算时，可以考虑使用相近到期时间的峰度指标进行分布统计。随着到期日临近，平值两侧的波动率会有明显升高，则峰度会变得越来越低，所以做空波动率峰度会比较常见，也就是卖中间买两边的操作形式。

期权类型上，可以都是看涨期权，也可以都是看跌期权，或者可以同时使用看涨和看跌期权，后面我们具体说明。接下来我们以做空峰度为例进行说明，期权类型都使用看涨期权，策略的损益曲线如下图所示：

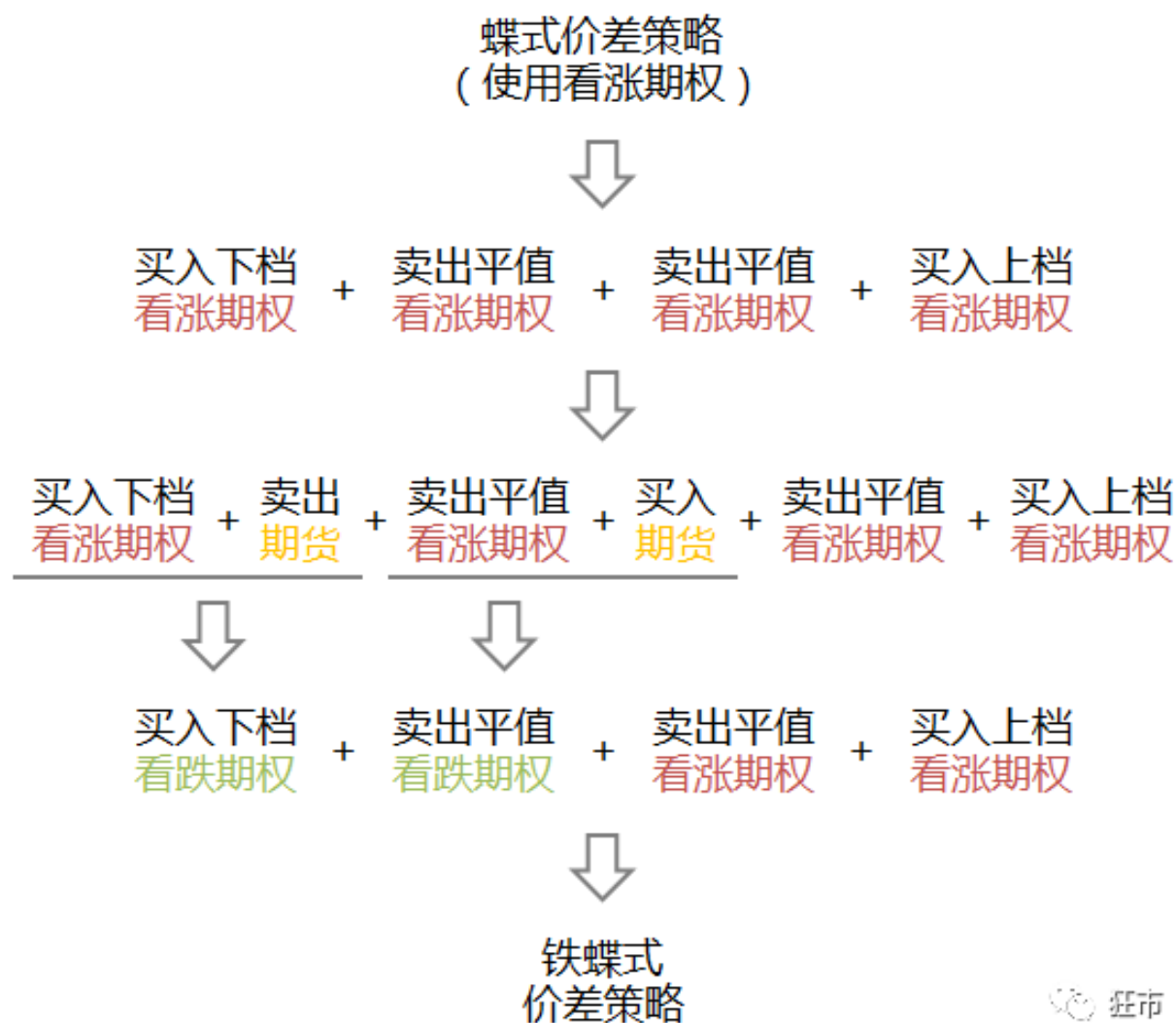


图中红线是买入的下档（执行价格=90）的看涨期权，黄线是卖出的2手平值（执行价格=100）看涨期权，绿色是买入的上档（执行价格=110）的看涨期权，深蓝色是全部合约加起来的合成损益曲线。

全部都使用看跌期权的情况类似，就不重复说明了。这里说一下同时使用看涨和看跌期权的情况，即在下档使用虚值的看跌期权，上档使用虚值的看涨期权，平值部分则分别使用一个看跌期权和一个看涨期权，这样形成一个铁蝶式策略（iron butterfly），策略的损益曲线如下图所示：



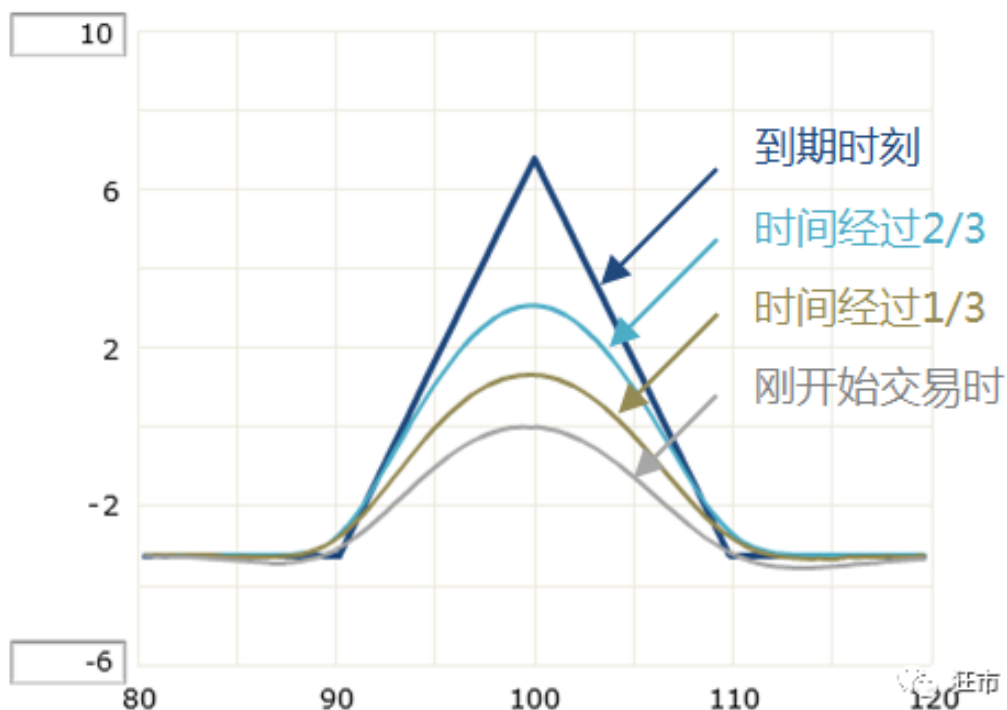
可以看出，两个策略的合约虽然不同，但他们的损益曲线是相同的。这是由于期权平价公式将两个策略中的看涨期权和看跌期权进行了转换，具体的转换步骤如下图：



在实际交易中，由于看涨期权和看跌期权的波动率可能存在一些价差，所以导致最终的绩效也会有些许差异，但一般不会很大。

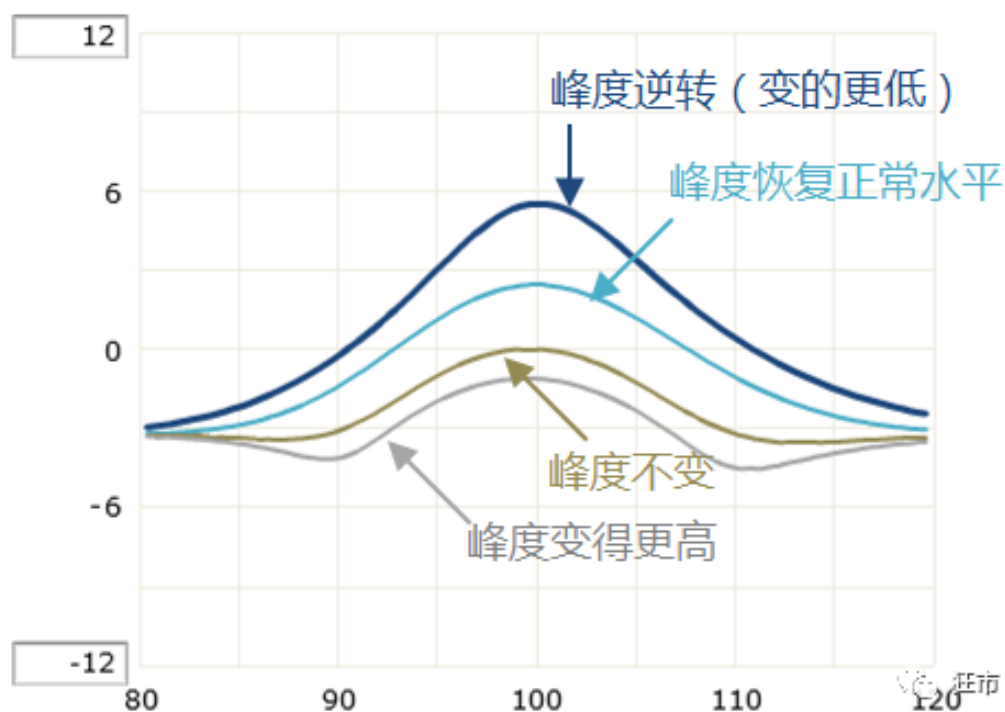
接下来，我们以蝶式价差为例进行说明。同样，为简便起见，我们计算具体的数字，读者只需通过图示理解策略内容即可。

首先来看下时间对策略的影响：



随着时间推移，平值附近的盈利会增加，上档及下档部分的亏损会增加。可以看出，平值附近的损益基本不受标的资产的影响。因此如无特别需求，可以不做额外的delta对冲。

接下来我们看一下峰度指标是如何影响策略损益的：



进行交易后，如果波动率峰度降低，策略的绩效会增加，但如果峰度继续升

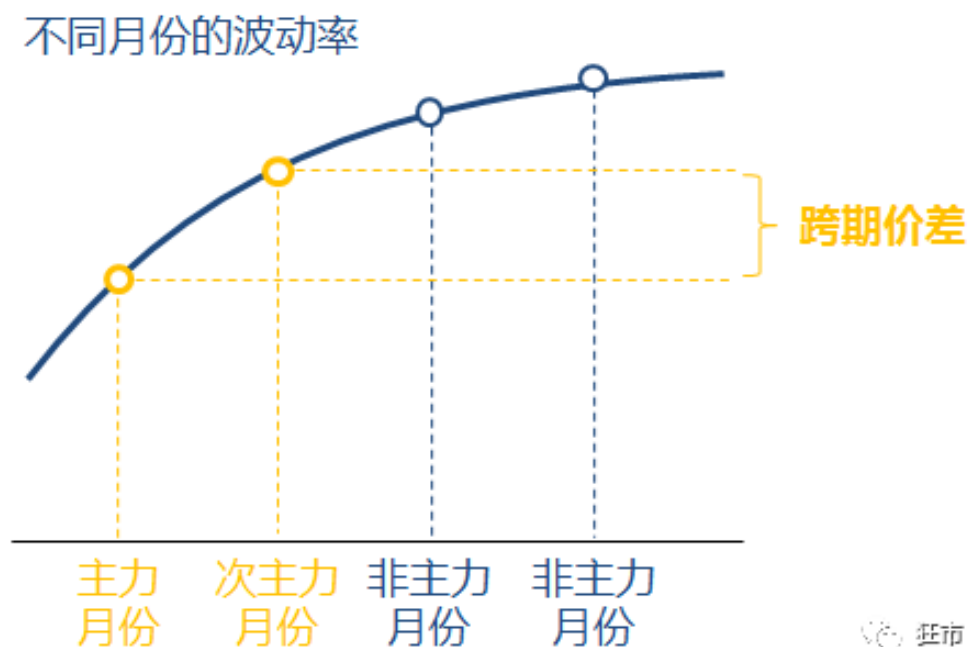
高，策略损益会减低甚至亏损。

我们在举例子的时候，为了便于理解，使用的都是比较简单的情况，在实际交易中情况会比较复杂，比如上档和下档期权的波动率不是同涨同跌，而是扭曲变化，又或者当标的资产变动变动较大时，也会对策略损益有很大的影响，需要密切注意。投资者需要综合考虑这些影响因素。

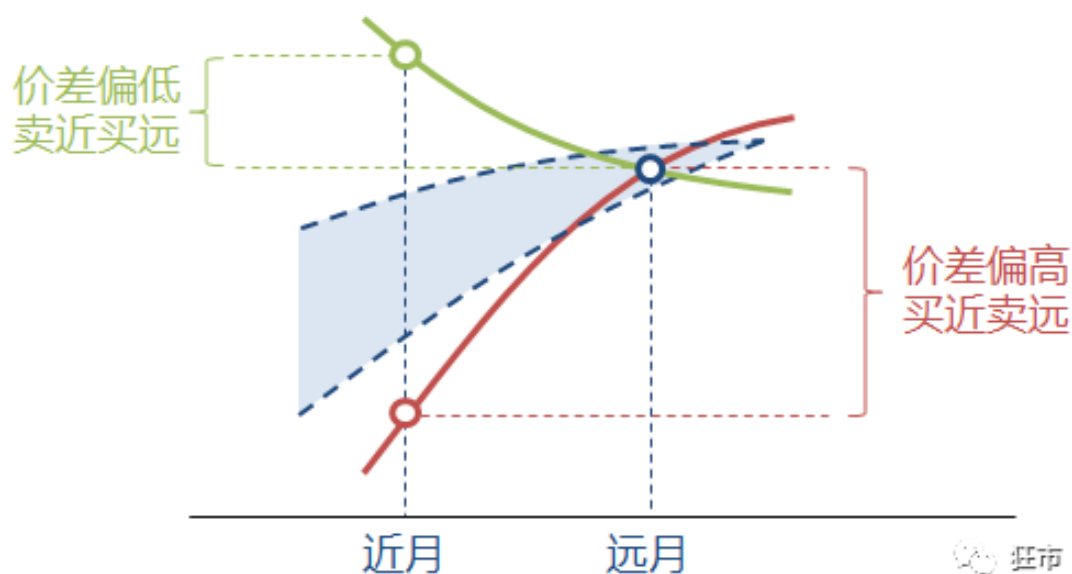
5. 波动率跨期差值 ($M2-M1$) :

期权有多个到期时间，各个时间的波动率与到期时间的关系曲线，叫波动率的期限结构 (term structure)。各个月份中，成交量与持仓量最大（一般情况下两者是一致的）的月份叫做主力月份，前面介绍的几个指标都是针对主力月份合约计算的。

除了主力月份外，成交量和持仓量第二大的月份，我们称之为次主力月份。次主力月份会成为未来的主力合约，因此成交也比较活跃，有交易的价值。主力月份与次主力月份的波动率的差值，叫做波动率的跨期价差。如下图所示：



通过分析跨期价差的走势与历史分布，可以发现跨期价差套利 (time spread) 的机会。如下图所示：

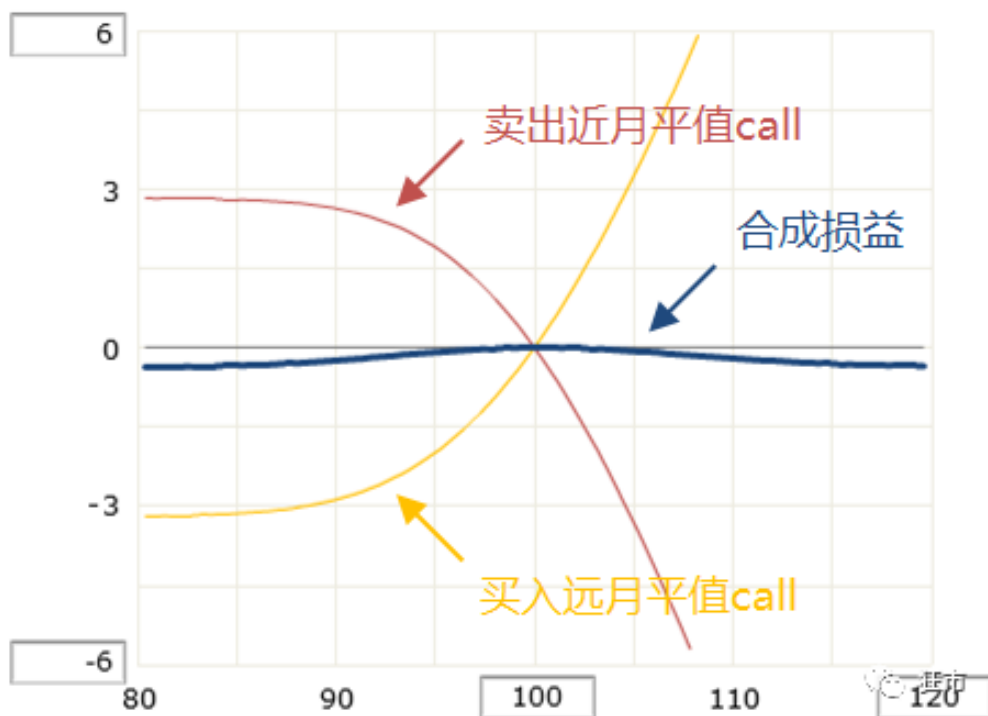


图中蓝色部分为波动率跨期价差的正常范围。如果最新的跨期价差偏高，如图中红线的情况，表示近月波动率和远月波动率相比偏低，应当进行买近卖远的操作。反之，如果是图中绿线的情况，跨期价差偏低，则应进行卖近买远的操作。

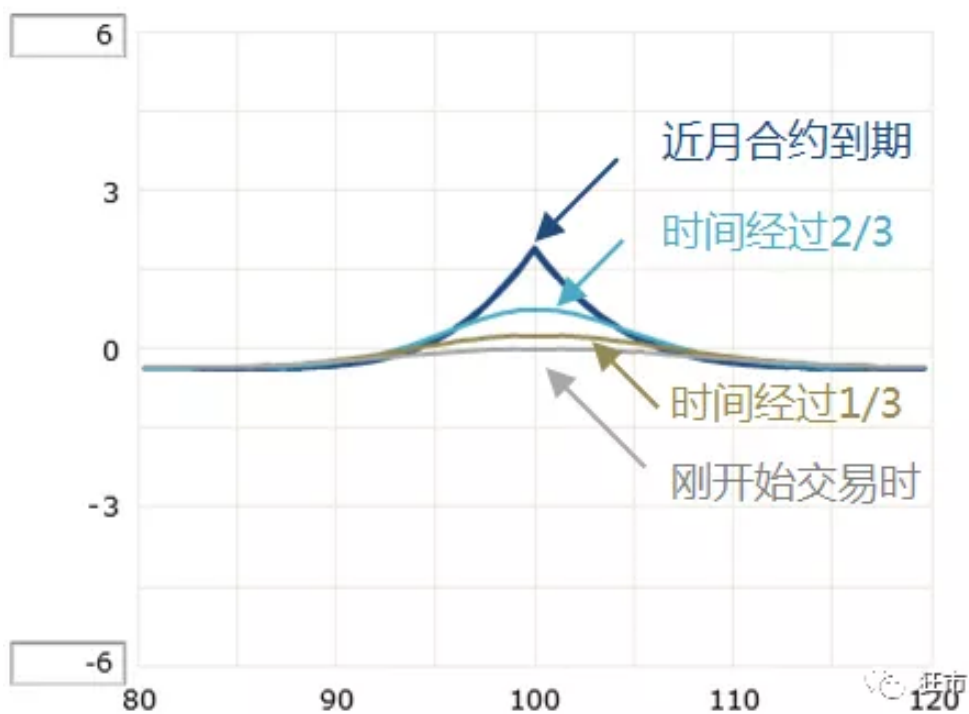
跨期价差也有不同的种类，交易方向上有卖近买远和买近卖远两种情况，期权类型上也有使用看涨期权或者看跌期权两种，两两结合共有四种不同类型。由于近月期权的时间价值损失（time decay）较快，所以卖近买远的操作较受欢迎，我们以这种操作为例进行讲解，期权类型上使用看涨期权。

跨期套利涉及两个月份，情况会比较复杂，我们先从简单的情况说起。

第一种情况，进行套利交易的两个期权的执行价格是相同的，并且两个月份的期权合约对应的标的资产也是相同的。那么这个策略的损益曲线如图所示：



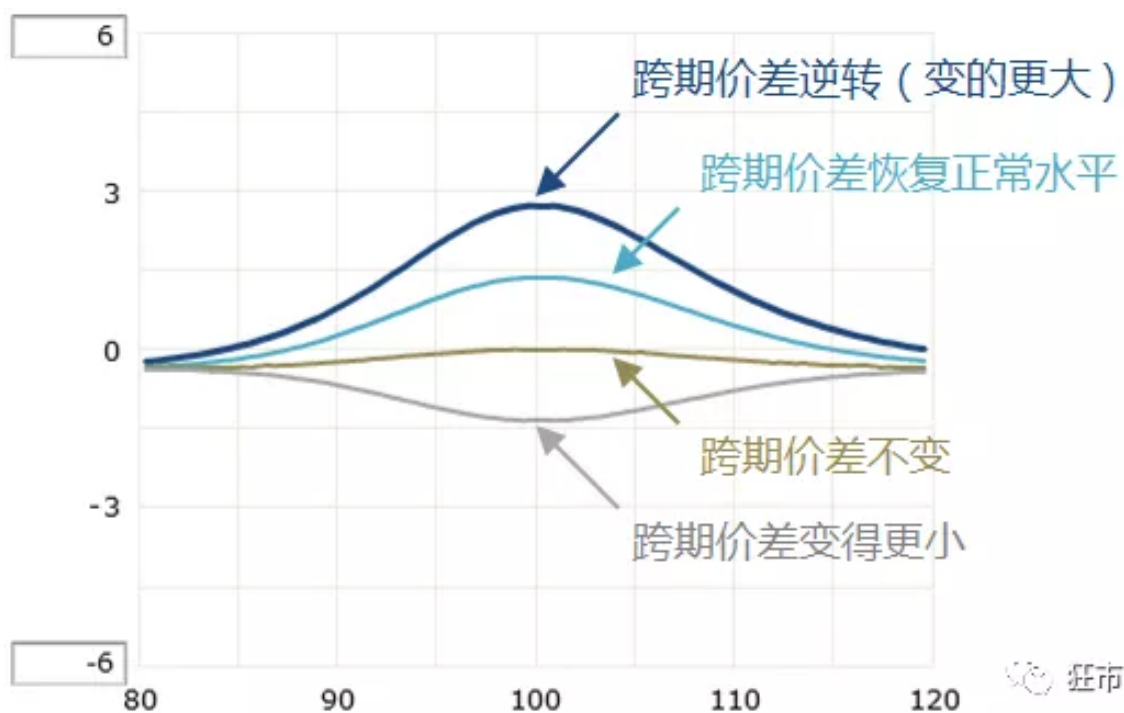
进行套利交易的两个合约大部分的损益都互相抵消掉了，合成的损益曲线会显得比较水平。两个合约唯一的区别就是到期时间，因此时间价值的影响变得十分显著：



这里的“时间经过”指的是距离近月合约到期的时间。可以看出，由于近月合约时间价值损失的越来越快，所以损益曲线在平值部分的收益增加也会越来越

快。但如果标的资产波动较大，策略也会产生亏损。

在进行交易后，跨期价差的变化对策略损益的影响如下图所示：



可以看出，如果波动率的跨期价差恢复正常，策略的绩效会增加，但如果跨期价差继续变低，策略损益会减低甚至亏损。

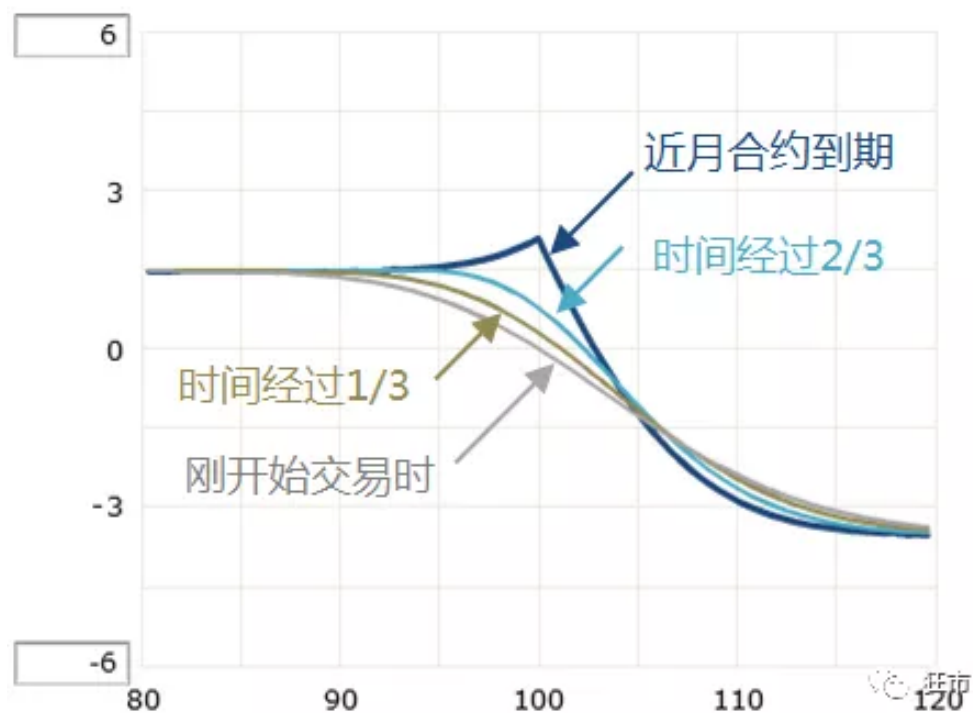
前面介绍的是最简单的情况。在实际交易中，可能会遇到一些比较复杂的情况。

第二种情况，不同月份期权的标的资产相同，但由于种种原因（比如流动性原因），在进行套利时使用了不同的执行价格。这种情况下，套利策略相当于在进行普通的跨期套利（相同执行价格）的同时，增加了一个垂直价差套利。策略的分解如下图所示：

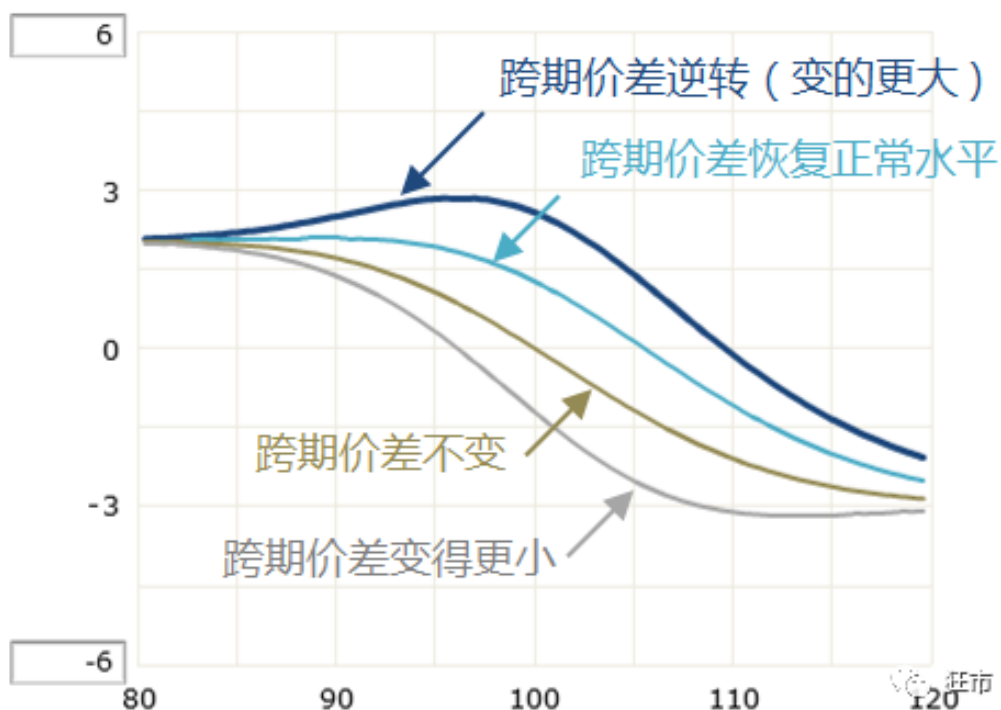


在中间我们插入了一个期权合约（执行价格K1，到期时间M2），将策略分成了两个简单的策略。

这种情况，策略的损益曲线如下图所示：



波动率的跨期价差变化对策略的影响：



可以看出，损益曲线结合了普通的跨期套利与垂直价差套利两个策略的特点。第三种情况更为复杂，而对于期货期权来说，不同月份期权对应的标的期货合约也是不同的，也就是到期时间、执行价格和标的资产都是不同的。这种情况下，我们可以分别对两个期权进行delta对冲，从而将策略进行了近似的分解：

不同到期时间
不同执行价格
不同标的资产
的期权套利



买入期权
月份M1
执行价格K1
标的资产S1

+

卖出期权
月份M2
执行价格K2
标的资产S2



买入期权 M1, K1, S1 + 卖出期货S1 对冲delta + 卖出期权 M2, K2, S2 + 买入期货S2 对冲delta + 买入期货S1 delta1手 + 卖出期货S2 delta2手



买M1波动率 + 卖M2波动率



波动率跨期套利 + 期货跨期价差套利

👤 狂市

可以看出，第三种情况中融入了一个期货的跨期套利。如果两个月份的期货合约的价差比较稳定，那么这部分损益可以忽略不计。但如果两个月份价差波动很大，很可能对策略产生较大的影响。因此在进行套利时，应当对两个标的期货的价差走势进行一些分析，以免产生不必要的风险。

6. Put/Call Ratio:

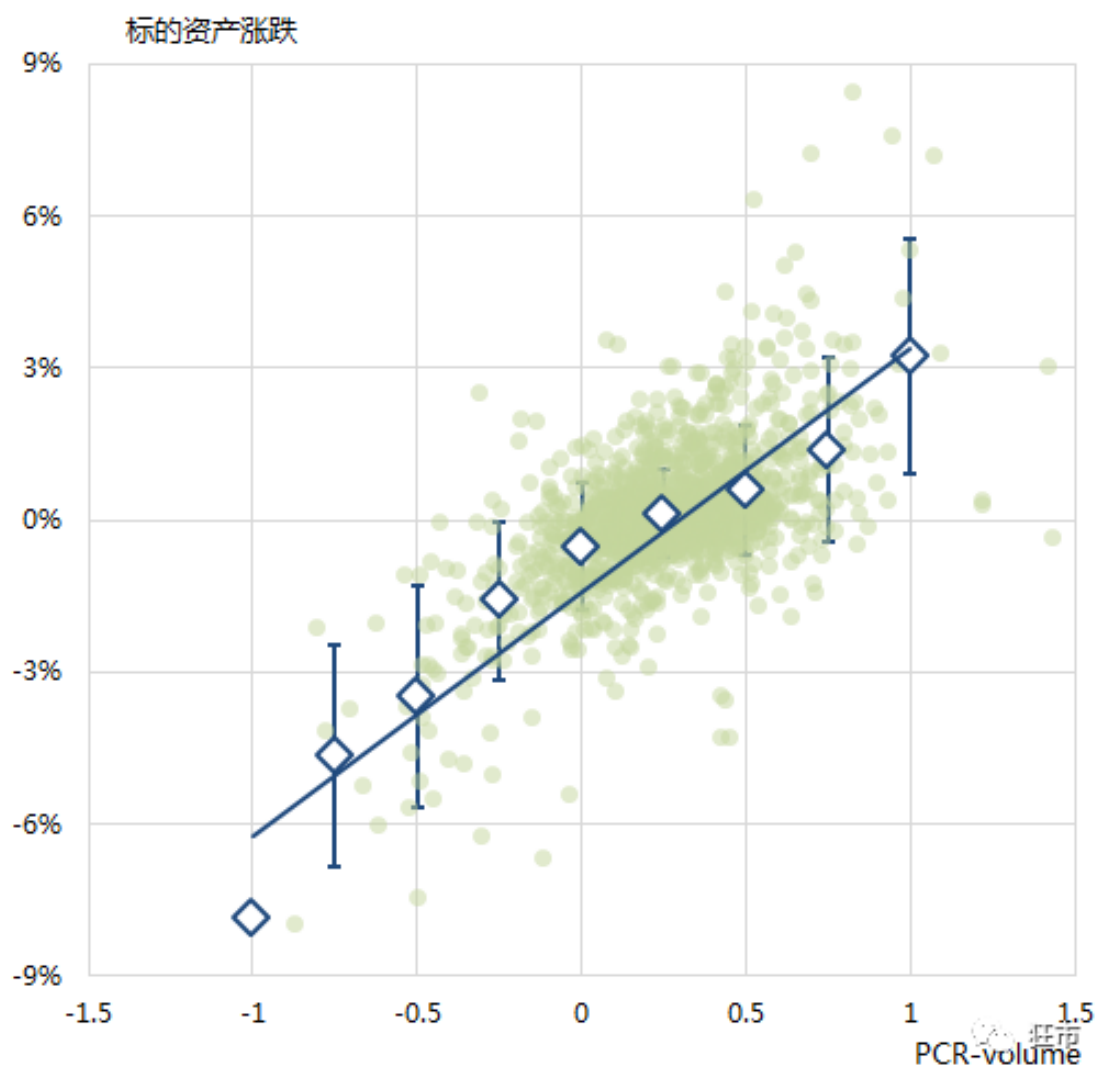
所谓Put/Call Ratio（简称PCR），是指看跌期权（put）成交量与看涨期权（call）成交量的比值，有的时候也会计算两者持仓量的比值。

PCR指标常用于评价市场的多空氛围。当PCR指标比较高时，说明看跌期权的成交量（或持仓量）大于看涨期权，投资者避险需求较高，市场偏空氛围较浓。反之如果PCR指标较低，反应市场偏多氛围较浓。

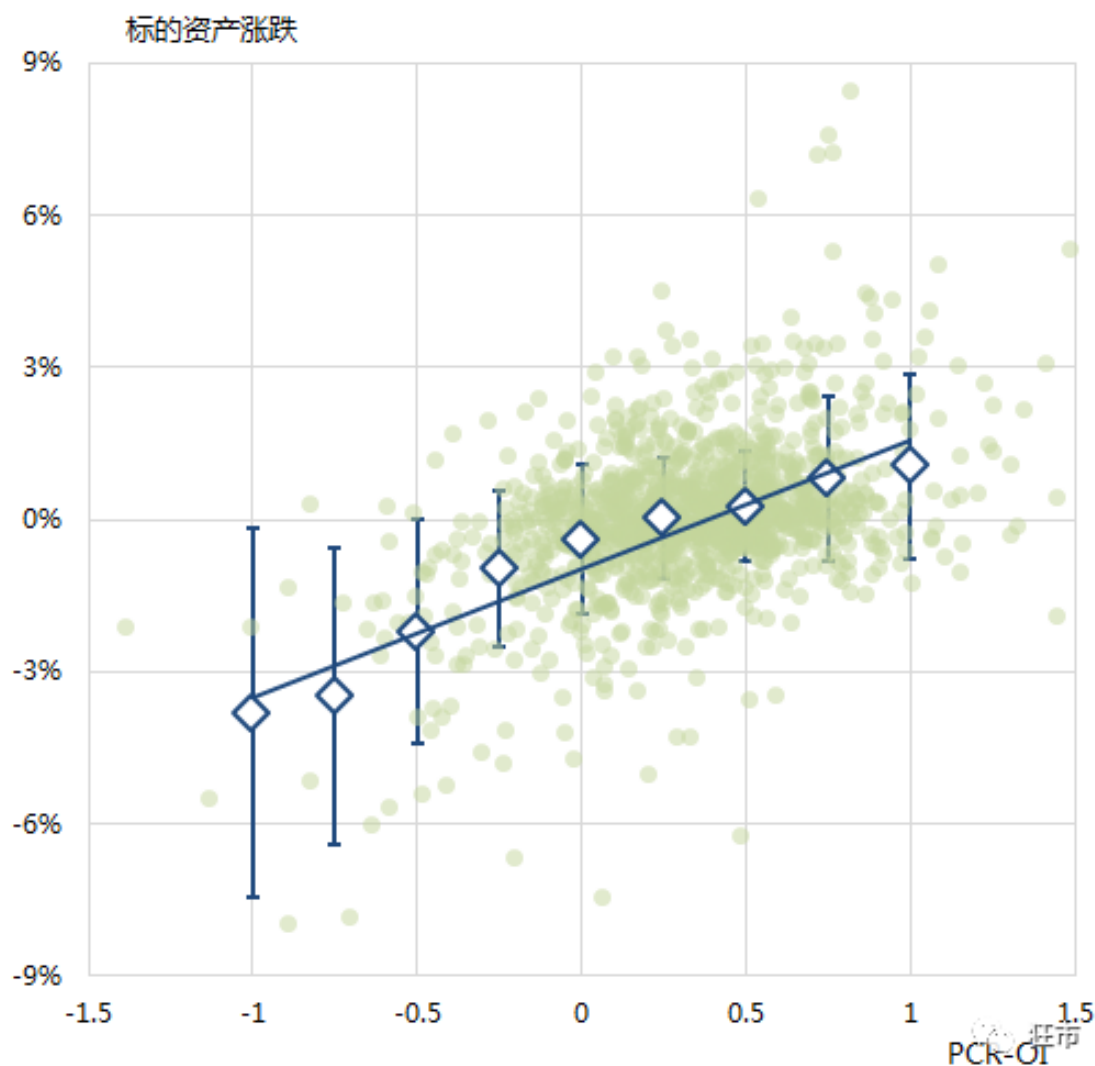
标准的PCR指标不是很利于对市场走势进行分析，我们对指标进行了一些改进：

- 将计算改为用看涨期权的成交量（或持仓量）除以看跌期权；
- 由于平值附近的期权成交最为活跃，数据最有代表性，因此精简了计算量，只对平值附近的几个期权进行成交量与持仓量进行统计；
- 将两类期权相除的结果进行标准化处理。

这样调整后，得到了改进的PCR指标。下图是某品种的成交量PCR（PCR-volume）与标的资产走势的对比：



以及持仓量PCR（PCR-OI）与标的资产的走势对比：



可以看出，PCR指标与标的资产走势之间存在比较明显的正相关性，通过分析PCR指标，可以帮助对市场走势进行判断或发现交易机会。这里就不具体展开分析了。

7. 结语

以上我们介绍了几个期权交易中常见的指标，以及如何通过指标变化发现交易机会。由于篇幅所限，举例中使用的都是一些比较简单的情况，实际交易时情况会更加复杂，需要同时考虑多个指标的影响。

在本公众号每日的期权量化报告中，提供了上述指标的数据分析，希望对大家的交易有所帮助。

文章已于2020/04/06修改