

股指期货专题报告

沪深 300 股指期货 PCP 套利

摘要:

期权涨跌平价公式 (Put-Call-Parity, 以下简称 PCP) 从理论上阐释了标的相同且具有相同行权价及相同行权月份的欧式看涨与看跌期权合约价格在理论上应该存在的关系。

本质上来说, PCP 公式描述的是标的价格与相应的看涨及看跌期权价格在不存在无风险套利情况下应该满足的某种关系。因此, 本文首先从标的为现货的角度来阐释 PCP 公式, 然后结合沪深 300 股指期货市场的具体情况, 考虑到投资者更多地会使用股指期货来代替现货进行相应地套利的情况下如何对上述 PCP 公式进行相应地修正。

专题报告

作者姓名: 刘超

期货投资咨询资格编号: Z0012924

联系方式:

邮箱: liuchaoqh@csc.com.cn

电话: 023-86769757

发布日期: 2020 年 4 月 21 日

报告体系

日报	每日 8 点 50 前发布
周报	每周一下午 5 点前发布
专题报告	不定期发布

什么是期权 PCP 套利，PCP 是 put-call-parity 的缩写，因此也就是我们常说的涨跌平价套利。涨跌平价套利指的是利用具有相同到期期限以及相同行权价的看涨期权或者看跌期权的错误定价结合期权标的物进行的套利操作，这个套利操作是看涨期权与看跌期权价格平衡的基础，其理论根据可以表述为以下的涨跌平价公式：

$$c - p = S_0 - Ke^{-rT} \quad (1)$$

其中， c 表示看涨期权的价格， p 表示看跌期权的价格， S_0 表示标的物当前价格， K 表示期权行权价格， r 表示无风险利率， T 表示期权到期期限。

如果上述公式两边不相等，我们如何来实现套利操作呢？我们下面分两种情况来进行讲解。如果等式（1）的左边大于右边，即：

$$c - p > S_0 - Ke^{-rT}$$

那么我们可以进行如下操作：以价格 S_0 买入一份标的物，以价格 c 卖出一份行权价格为 K 、到期期限为 T 的看涨期权，以价格 p 买入一份具有相同行权价格、相同到期期限的看跌期权。为了便于区分，这里我们称此种套利为正向 PCP 套利。构建上述头寸的资金是以年化为 r 的连续复利率借入的。这里强调一下，实际情况中借入资金的利率一般不是以复利的形式计算的，这个我们可以根据实际情况处理，这里我们还是以复利的形式来进行讲解。那么在期权到期时，假设标的物可以以价格 S_T 进行交易，那么上述头寸的最终价值如下：

表 1 现货正向 PCP 套利头寸在 T 时刻的价值

标的物价格状态	看涨期权空头价值	看跌期权多头价值	标的多头价值	资金头寸价值	合计
$S_T > K$	$-(S_T - K)$	0	S_T	$-(S_0 - c + p)e^{rT}$	$K - (S_0 - c + p)e^{rT} > 0$
$S_T = K$	0	0	S_T	$-(S_0 - c + p)e^{rT}$	$K - (S_0 - c + p)e^{rT} > 0$
$S_T < K$	0	$K - S_T$	S_T	$-(S_0 - c + p)e^{rT}$	$K - (S_0 - c + p)e^{rT} > 0$

从上面表格的最后一列可以看出，最终实现了无风险套利。

如果等式（1）里面的左边小于右边，即：

$$c - p < S_0 - Ke^{-rT}$$

那么我们可以进行如下操作：以价格 S_0 卖出一份标的物，以价格 c 买入一份行权价格为 K 、到期期限为 T 的看涨期权，以价格 p 卖出一份具有相同行权价格、相同到期期限的看跌期权，用剩余的资金买入年化连续复利率为 r 的债券。同样，我们称此种套利为反向 PCP 套利。那么在期权到期时，假设标的物可以以价格 S_T 进行交易，那么上述头寸的最终价值如下：

 表 2 现货反向 PCP 套利头寸在 T 时刻的价值

标的物价格状态	看涨期权多头价值	看跌期权空头价值	标的物空价值	资金头寸价值	合计
$S_T > K$	$S_T - K$	0	$-S_T$	$(S_0 - c + p)e^{rT}$	$(S_0 - c + p)e^{rT} - K > 0$
$S_T = K$	0	0	$-S_T$	$(S_0 - c + p)e^{rT}$	$(S_0 - c + p)e^{rT} - K > 0$
$S_T < K$	0	$-(K - S_T)$	$-S_T$	$(S_0 - c + p)e^{rT}$	$(S_0 - c + p)e^{rT} - K > 0$

同样，从上面表格的最后一列可以看到，上述操作最终实现了无风险套利。

这里需要强调几点，上述套利操作能够进行是需要几个假设的：

- (1) 交易没有手续费
- (2) 做空标的物不存在限制，并且做空没有成本
- (3) 融入资金与融出资金均可以无风险利率进行
- (4) 标的资产都能以当前确定的市场价格成交
- (5) 卖出期权不需占用保证金
- (6) 标的资产无分红

但是，现实情况中上述假设基本上是不能满足的，因此如果需要在现实情况进行 PCP 套利，就需要根据实际情况来对上述条件进行相应地放松。我们后续会专门写一篇文章来介绍如何根据实际情况来获得进行 PCP 套利的无套利区间。

由于目前针对沪深 300 指数，具有相似性的期权主要是上海证券交易所的华泰柏瑞沪深 300ETF 期权、深圳证券交易所的嘉实沪深 300ETF 期权以及中国金融期货交易所的沪深 300 指数期权。上述期权在标的物

以及交割方式等方面存在差别，导致不同的类型的期权进行 PCP 套利时会存在一定的差异。

对于以跟踪沪深 300 指数的 ETF 基金为标的期权，一般会结合相应的 ETF 基金来进行 PCP 套利，但是如果涉及对标的物的做空操作，则有时候会使用相应的期货来进行操作，而不是现货，因为期货在做空操作方面会更加便捷。对于沪深 300 指数期权，一般是结合沪深 300 指数期货进行相应的 PCP 套利操作，因为沪深 300 指数期权与沪深 300 指数期货在交割方式、行权及交割日期和交割结算价的计算方面都是相同的，使得使用沪深 300 指数期货进行操作更加契合实际情况。那么，如果我们使用沪深 300 股指期货和沪深 300 股指期货来进行 PCP 套利时的操作流程是怎样的呢？

我们先给出使用期货进行 PCP 套利的公式如下：

$$c-p=(F_0-K)e^{-rT} \quad (2)$$

其中， c 表示看涨期权的价格， p 表示看跌期权的价格， F_0 表示期货合约当前价格， K 表示期权行权价格， r 表示无风险利率， T 表示期权到期期限。

同样，如果上述公式两边不相等，我们也分两种情况来进行分析。如果等式 (2) 的左边大于右边，即：

$$c-p>(F_0-K)e^{-rT}$$

那么我们可以进行如下操作，在期货市场上开一份多头仓位，开仓价格为 F_0 ，同时以价格 c 卖出一份看涨期权，以价格 p 买入一份看跌期权。如果 $c-p>0$ ，则进行资金融出，如果 $c-p<0$ ，则进行资金融入。假设无论资金融出还是资金融入都是以年化 r 的连续复利率进行。同样，我们称此种套利为正向 PCP 套利。那么在期权到期时，上述头寸的最终价值如下：

表 3 期货正向 PCP 套利头寸在 T 时刻的价值

期货合约交割 算价状态	看涨期权空头 价值	看跌期权多 头价值	期货合约多 头价值	资金头寸价值	合计
$F_T > K$	$-(F_T - K)$	0	$F_T - F_0$	$(c-p)e^{rT}$	$(c-p)e^{rT} - (F_0 - K) > 0$
$F_T = K$	0	0	$F_T - F_0$	$(c-p)e^{rT}$	$(c-p)e^{rT} - (F_0 - K) > 0$
$F_T < K$	0	$K - F_T$	$F_T - F_0$	$(c-p)e^{rT}$	$(c-p)e^{rT} - (F_0 - K) > 0$

从上面表格的最后一列可以看出，最终实现了无风险套利。

如果等式（2）中的左边小于右边，即：

$$c-p < (F_0 - K)e^{-rT}$$

那么我们可以进行如下操作，在期货市场上开一份空头仓位，开仓价格为 F_0 ，同时以价格 c 买入一份看涨期权，以价格 p 卖出一份看跌期权。如果 $c-p > 0$ ，则进行资金融入，如果 $c-p < 0$ ，则进行资金融出。假设无论资金融出还是资金融入都是以年化 r 的连续复利率进行。那么在期权到期时，上述头寸的最终价值如下：

表 4 期货反向 PCP 套利头寸在 T 时刻的价值

期货合约交割结算价状态	看涨期权多头价值	看跌期权空头价值	期货合约空头价值	资金头寸价值	合计
$F_T > K$	$F_T - K$	0	$F_0 - F_T$	$-(c-p)e^{rT}$	$(F_0 - K) - (c-p)e^{rT} > 0$
$F_T = K$	0	0	$F_0 - F_T$	$-(c-p)e^{rT}$	$(F_0 - K) - (c-p)e^{rT} > 0$
$F_T < K$	0	$-(K - F_T)$	$F_0 - F_T$	$-(c-p)e^{rT}$	$(F_0 - K) - (c-p)e^{rT} > 0$

同样，从上面表格的最后一列可以看到，上述操作最终实现了无风险套利。

这里，我们同样需要强调几点，上述无套利公式的成立需要以下几个假设：

- （1）交易没有手续费
- （2）期货及期权市场上的交易不需要保证金
- （3）不考虑期货市场的当日无负债结算
- （3）融入资金与融出资金均可以无风险利率进行
- （4）期货合约能以当前市场价格成交

当然，现实情况中上述假设基本上是不能满足的，因此如果需要在现实情况进行 PCP 套利，就需要根据实际情况来对上述条件进行相应地放松。同时需要强调的是沪深 300 股指期权合约的乘数与沪深 300 股指期货合约的乘数是不一样的，因此在合约数量上需要进行一定匹配。

联系我们

中信建投期货总部

重庆市渝中区中山三路107号皇冠大厦11楼

电话：023-86769605

上海分公司

地址：上海市自贸试验区浦电路490号，世纪大道1589号8楼10-11单元

电话：021-68765927

湖南分公司

地址：长沙市芙蓉区五一大道800号中隆国际大厦903号

电话：0731-82681681

南昌营业部

地址：南昌市红谷滩新区红谷中大道998号绿地中央广场A1#办公楼-3404室

河北分公司

地址：河北省廊坊市广阳区吉祥小区北门11号（建业大厦东行100米）

电话：0316-2326908

漳州营业部

地址：漳州市龙文区万达写字楼B座1203

电话：0596-6161566

合肥营业部

地址：安徽省合肥市马鞍山路130号万达广场6号楼1903-1905室

电话：0551-62876855

西安营业部

地址：陕西省西安市高新区高新路56号电信广场裙楼6层6G

电话：029-89384301

北京朝阳门北大街营业部

地址：北京市东城区朝阳门北大街6号首创大厦207室

电话：010-85282866

宁波分公司

地址：浙江省宁波市鄞州区和济街180号国际金融服务中心1809-1810

电话：0574-89071687

北京北三环西路营业部

地址：北京市海淀区中关村南大街6号中电信息大厦9层912

电话：010-82129971

太原营业部

地址：山西省太原市小店区长治路103号阳光国际商务中心A座902室

电话：0351-8366898

北京国贸营业部

地址：北京市朝阳区光华路8号乔大厦A座向东20米

济南分公司

地址：济南市历下区泺源大街150号中信广场A座六层611、613室

电话：0531-85180636

大连分公司

地址：辽宁省大连市沙河口区会展路129号大连国际金融中心A座大连

期货大厦2901、2904、2905、2906室

电话：0411-84806305

河南分公司

地址：郑州市金水区未来大道69号未来大厦2205、2211、1910室

电话：0371-65612356

广州东风中路营业部

地址：广州市越秀区东风中路410号时代地产中心20层自编2004-05房

电话：020-28325302

重庆龙山路营业部

地址：重庆市渝北区龙山街道龙山路5号扬子江商务小区4幢24-1

电话：023-88502030

成都营业部

地址：成都武侯区科华北路62号力宝大厦南楼1802、1803

电话：028-62818708

深圳分公司

地址：深圳福田区车公庙NEO大厦A栋11楼I单元

电话：0755-33378736

杭州分公司

地址：杭州市江干区国际时代广场3号楼702室

电话：0571-28056982

上海徐汇营业部

地址：上海市徐汇区斜土路2899号1幢1601室

电话：021-33973869

武汉营业部

地址：武汉市武昌区中北路108号兴业银行大厦3楼

电话：027-59909520

南京营业部

地址：南京市玄武区黄埔路2号黄埔大厦11层D1座、D2座

电话：025-86951881

广州黄埔大道营业部

地址：广州市天河区黄埔大道西100号富力盈泰广场B座1406

电话：020-22922100

上海浦东营业部

地址：上海浦东新区世纪大道1777号3楼F1室

电话：021-68597013

重要声明

本报告中的信息均来源于公开可获得资料，中信建投期货力求准确可靠，但对这些信息的准确性及完整性不做任何保证，据此投资，责任自负。本报告不构成个人投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。

全国统一客服电话：400-8877-780

网址：www.cfc108.com