

期权策略之“鸡胸肉”--无风险套利



报告发布日期

2014 年 01 月 29 日

主要内容

- **期权无风险套利的基本特点：**
 - 1、必然获利的交易
 - 2、与 Black-Scholes 定价公式无关
 - 3、套利机会持续存在
 - 4、完善的 IT 监控系统是成功关键
- **期权无风险套利模型分类：**
 - 1、单个期权价格的上下界限
 - 2、价差套利--两个期权的价格关系
 - 3、凸性策略--三个期权的价格关系
 - 4、期权平价理论--看涨期权与看跌期权的必然关系
- **案例与现金流分析。**本报告针对以上 4 种套利模型，分别给出期权价格需遵循的基本准则、违背准则后对应的操作和现金流分析、以及具体案例；从而展示不同套利关系的操作流程和收益情况。

证券分析师

高子剑

021-63325888*6115

gaozijian@orientsec.com.cn

执业证书编号：S0860511120002

谭瑾

021-63325888*5091

tanjin@orientsec.com.cn

执业证书编号：S0860513070001

风险提示

- 在一个成熟的期权市场中，由于套利者可以自由进行交易，无风险套利的机会可能只是短暂出现，并非人人都能看到并成功进行套利交易。只有拥有高效的监控系统和下单系统的交易者，才能第一时间“看到”并且“捡到”这免费的午餐。

目录

一、期权无风险套利特点	3
二、期权无风险套利模型	4
1、单个期权价格的上下界限	4
2、价差套利——两个期权的价格关系	9
3、凸性策略——三个期权的价格关系	14
4、期权平价理论——看涨期权与看跌期权的必然关系	18
小结	23

一、期权无风险套利特点

投资者根据自己对市场的判断可以利用期权构建多种多样的交易策略,而本报告介绍的无风险套利,不需要对市场进行判断,它作为一种交易策略,有以下几个特点:

必然获利的交易

所谓“无风险套利”,是指在发现套利机会并成功建立初始套利头寸后,无论市场价格怎么变化,投资组合都能获得正收益的交易。金融市场的资产价格有一些必然的规律,一旦发现某些资产的价格违背了基本规律,就触发了套利的条件;与统计套利不同,“无风险套利”机会一旦出现,理论上每一次的获利概率都是 100%。

与 Black-Scholes 定价公式无关

无风险套利模型的根本原则是“一价定律”,即两个未来现金流一模一样的资产组合,当前价格应该相同。同时,期权作为一类金融衍生品,代表着未来以某个行权价买入或者卖出标的资产的权利,这一根本属性决定了它当前的合理价格区间。无论是单个期权的价格,还是两个或者三个期权之间的价差,都存在着一些必然规律。这些规律不需要用到复杂的期权定价模型(如 Black-Scholes 定价公式),当它们由于短暂的市场剧烈波动或者交易失误被打破时,就为套利者带来了机会。

套利机会持续存在

在我们交易期权时,下单指令涉及的元素很多,可变动的选择包括标的物,看涨或看跌,买或卖,行权价,到期月份,价格,手数等。由于下单指令的复杂性以及杠杆带来的剧烈波动,期权的套利机会总是存在;特别是一些新兴市场,如台湾市场,每年仍有机构通过期权无风险套利获利,我国期权上市初期,相信套利空间也会较大。

完善的 IT 监控系统是成功关键

虽然期权不乏套利机会,但大部分机会转瞬即逝,并不是人人都能看到并成功进行套利交易。要捕捉市场上的套利机会,除了要熟悉不同资产价格的内在联系和规律以外,如何当价差短暂偏离合理范围时,迅速建立套利组合非常关键。在实际操作中,由于期权合约品种和套利模型的多样性,如何利用 IT 监控系统高效的捕捉套利机会并自动化完成交易,是期权套利成功的关键因素。

二、期权无风险套利模型

我们将套利模型分成 4 类，分别给出期权价格需遵循的基本准则、违背准则后对应的操作和现金流分析、以及具体案例，让读者清楚的了解不同套利关系的操作流程和收益；本章涉及到的期权皆为欧式期权，不考虑标的资产的分红，且同一个模型和范例中的期权若无特别说明，其到期日相同。

进入具体模型之前，对个字母代表的含义作统一说明：

S：现货在 $t=0$ 时刻的价格

K：期权的行权价

C：看涨期权在 $t=0$ 时刻的价格

P：看跌期权在 $t=0$ 时刻的价格

r：资金无风险利率

T：距离期权到期日的时间长度

1、单个期权价格的上下界限

基本准则：

- 单个看涨期权的上下界：

$$\max(S - Ke^{-rT}, 0) \leq C \leq S$$

解读：看涨期权的持有者拥有在未来以 K 价格买入标的的权利，这个权利无论如何不会比股票的当前价格更贵，否则我们不如直接以当前价格买入该标的。另一方面，由于到期日 $C + K$ 的价值总是不小于 T 时刻股票的价值 S_T ，因此当前成立 $C + Ke^{-rt} \geq S$ ，这样就得到了看涨期权下界。

- 单个看跌期权的上下界：

$$\max(Ke^{-rT} - S, 0) \leq P \leq K$$

解读：看跌期权的持有者拥有在未来以 K 价格卖出标的的权利，因此，看跌期权的价值最多为 K 。另一方面，由于到期日 $P + S$ 这个组合的价值总是不小于 K ，因此当前成立 $P + S \geq Ke^{-rt}$ ，这样就得到了看跌期权下界。

对应的可套利情形分类

- 看涨期权的价格大于上界 $C > S$

表 1：套利交易策略及现金流

t=0 头寸	t=0 现金流	t=T 现金流	
		$S_T > K$	$S_T < K$
卖出 C	+C	$-S_T + K$	0
买入 S	-S	S_T	S_T
存款 (-) 或融资 (+)	$-(C-S)$	$(C-S) * e^{rT}$	$(C-S) * e^{rT}$
现金流之和	0	$K + (C-S) * e^{rT}$	$S_T + (C-S) * e^{rT}$

资料来源：东方证券研究所

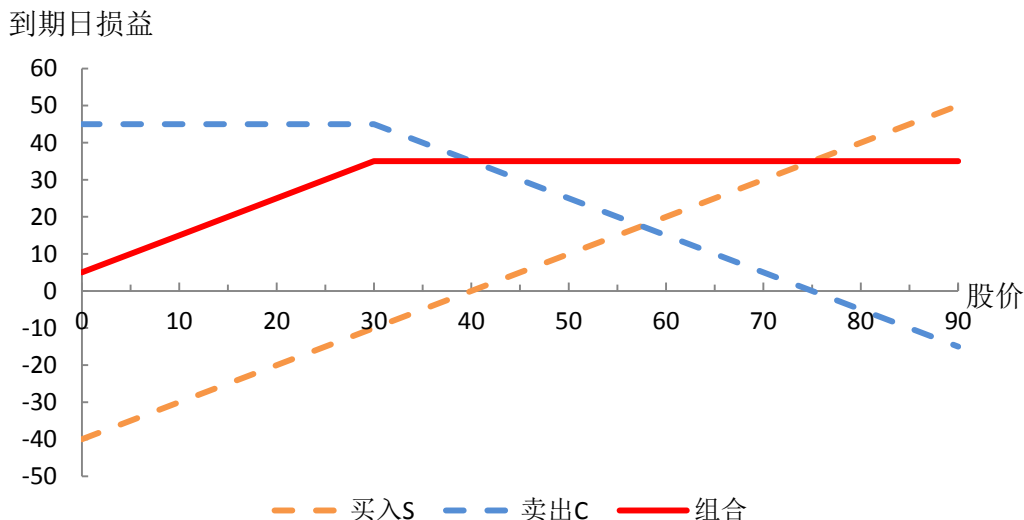
说明：加号+：代表现金流入； 负号-：代表现金流出；下同。

由上表可以看到，初期现金流为 0 的投资，在 T 时刻竟然收获了正收益，这是无风险套利的特点之一。

范例

假设中国平安的股价为 40 元，对应行权价为 35 元的看涨期权价格高达 45 元，此时我们发现套利机会，立刻卖出该看涨期权，同时买入中国平安的股票，该投资组合在到期日的损益可以用下图中的红色实线表示。可以看到，无论股价未来如何变化（假设股票不分红），我们都能获得正收益。

图 1：套利组合到期日损益图



资料来源：东方证券研究所

- 看涨期权的价格小于下界 $C < S - Ke^{-rt}$

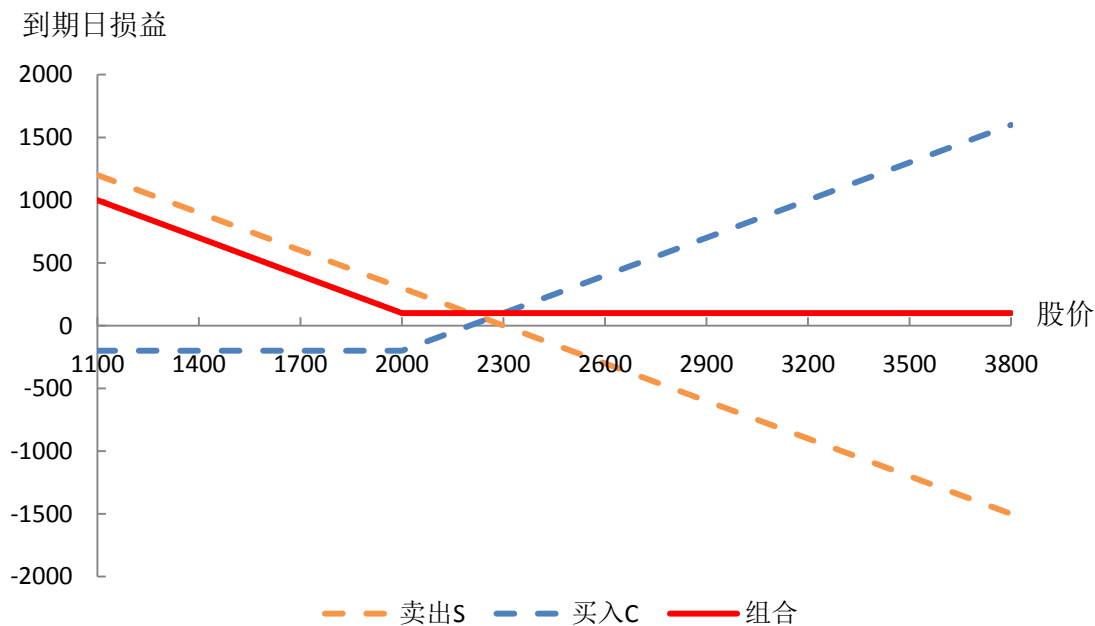
表 2：套利交易策略及现金流

t=0 头寸	t=0 现金流	t=T 现金流	
		$S_T > K$	$S_T < K$
买入 C	-C	$S_T - K$	0
卖出 S	+S	$-S_T$	$-S_T$
存款 (-) 或融资 (+)	$-(S-C)$	$(S-C) * e^{rT}$	$(S-C) * e^{rT}$
现金流之和	0	$(S-C) * e^{rT} - K$	$(S-C) * e^{rT} - S_T$

资料来源：东方证券研究所

范例

某时刻沪深 300 指数价格 2300 点，对应的行权价为 2000 的看涨期权合约还剩 20 天到期，价格为 200，此时应立刻买入该看涨期权，同时做空沪深 300 指数，该投资组合在到期日的损益可以用下图中的红色实线表示。可以看到，无论指数未来如何变化，我们都能获得正收益。

图 2：套利组合到期日损益图


资料来源：东方证券研究所

- 看跌期权的价格大于上界 $P > K$

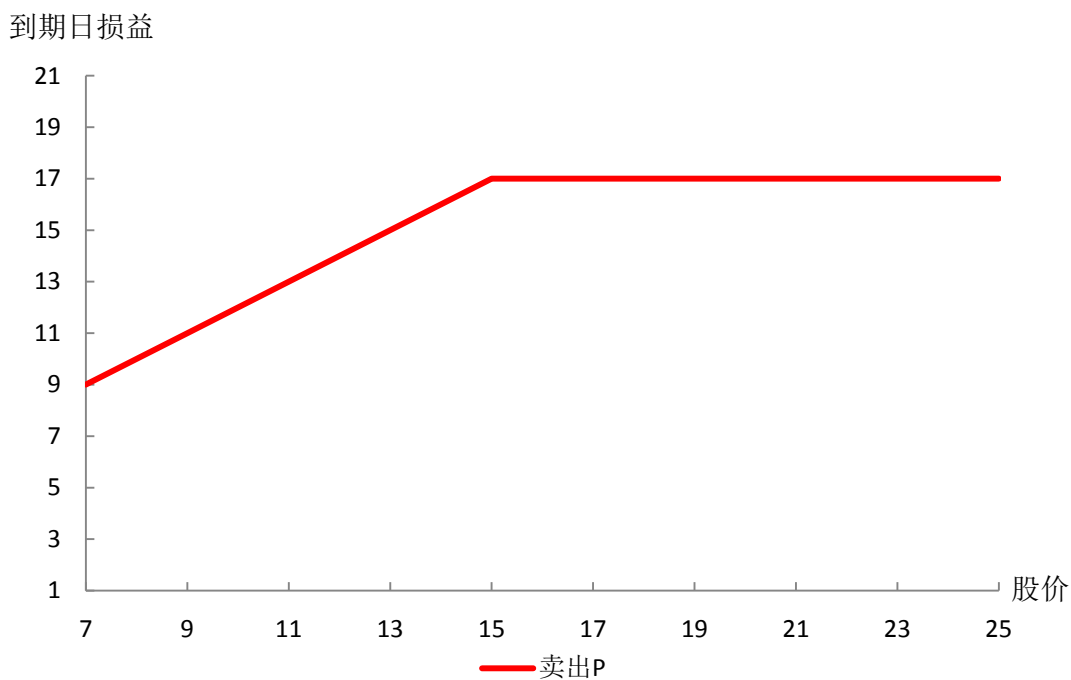
表 3：套利交易策略及现金流

t=0 头寸	t=0 现金流	t=T 现金流	
		$S_T > K$	$S_T < K$
卖出 P	+P	0	$S_T - K$
存款 (-) 或融资 (+)	-P	$P * e^{rT}$	$P * e^{rT}$
现金流之和	0	$P * e^{rT}$	$S_T - K + P * e^{rT}$

资料来源：东方证券研究所

范例

某日，上汽集团股价大跌，对应的行权价为 15 的看跌期权合约价格大幅上涨至 17 元，超过了行权价，此时只需要立刻卖出该看跌期权，到期日的损益可以用下图中的红色实线表示。可以看到，无论股价未来如何变化，我们都能获得正收益。

图 3：套利组合到期日损益图


资料来源：东方证券研究所

- 看跌期权的价格小于下界 $P < Ke^{-rT} - S$

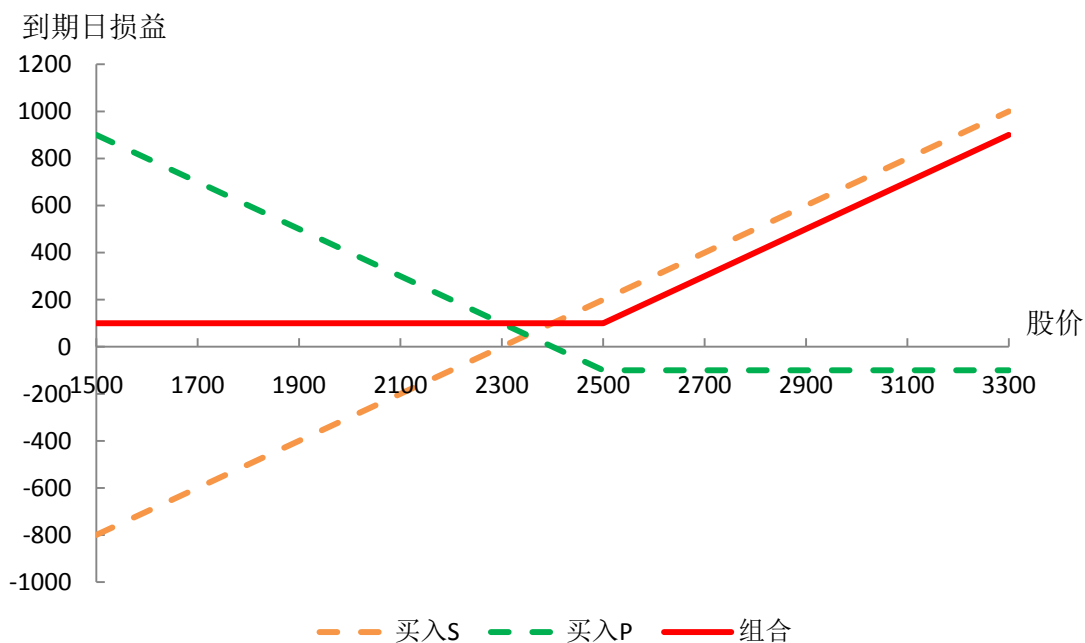
表 4：套利交易策略及现金流

t=0 头寸	t=0 现金流	t=T 现金流	
		$S_T > K$	$S_T < K$
买入 P	-P	0	$K - S_T$
买入 S	-S	S_T	S_T
存款 (-) 或融资 (+)	$+(P+S)$	$-(S+P)*e^{rT}$	$-(S+P)*e^{rT}$
现金流之和	0	$S_T - (S+P)*e^{rT}$	$K - (S+P)*e^{rT}$

资料来源：东方证券研究所

范例

某日，沪深 300 指数价格 2300 点，对应的行权价为 2500 的看跌期权合约还剩 20 天到期，价格为 100，此时我们发现有利套利机会，立刻买入该看跌期权，同时做多沪深 300 指数，该投资组合在到期日的损益可以用下图中的红色实线表示。可以看到，无论指数未来如何变化，我们都能获得正收益。

图 4：套利组合到期日损益图


资料来源：东方证券研究所

2、价差套利——两个期权的价格关系

基本准则

对于两个具有相同到期日和标的资产的期权来说，他们的垂直价差同样具有严格的上下界，一旦这个关系被打破，同样可以进行套利交易。

- 看涨期权垂直价差的上下界

$$0 \leq C_1 - C_2 \leq (K_2 - K_1)e^{-rT} \quad (C_1 \text{的行权价小于} C_2)$$

解读：毋庸置疑，看涨期权行权价越低，其价格越高；但是，到期日 C_1 的价值最多比 C_2 多 $K_2 - K_1$

（在 S_T 同时大于 K_1 和 K_2 的时候），因此，两个期权当前的差价应小于 $(K_2 - K_1)e^{-rT}$ 。

- 看跌期权垂直价差的上下界

$$0 \leq P_2 - P_1 \leq (K_2 - K_1)e^{-rT} \quad (P_1 \text{的行权价小于} P_2)$$

解读：毋庸置疑，看跌期权行权价越高，其价格越高；但是，到期日 P_2 的价值最多比 P_1 多 $K_2 - K_1$

（在 S_T 同时小于 K_1 和 K_2 的时候），因此，两个期权当前的差价应小于 $(K_2 - K_1)e^{-rT}$ 。

两个期权可套利情形分类

- 看涨期权价差大于上界 $C_1 - C_2 > (K_2 - K_1)e^{-rT}$

表 5: 套利交易策略及现金流

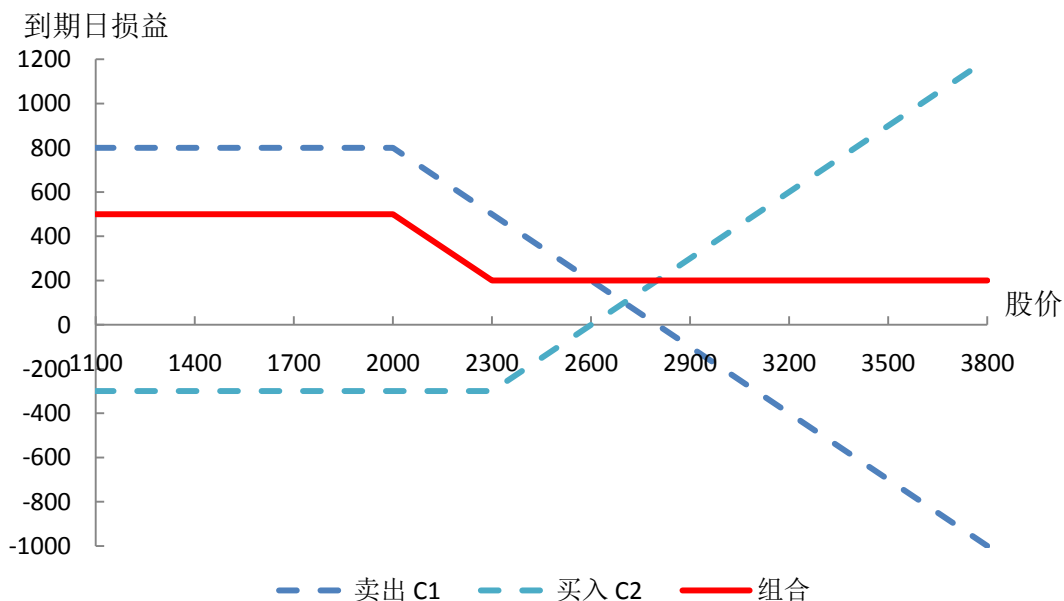
t=0 头寸	t=0 现金流	t=T 现金流		
		$S_T > K_2$	$K_1 < S_T < K_2$	$S_T < K_1$
卖出 C_1	$+C_1$	$-S_T + K_1$	$-S_T + K_1$	0
买入 C_2	$-C_2$	$S_T - K_2$	0	0
存款 (-) 或融资 (+)	$-(C_1 - C_2)$	$(C_1 - C_2) * e^{rT}$	$(C_1 - C_2) * e^{rT}$	$(C_1 - C_2) * e^{rT}$
现金流之和	0	$K_1 - K_2 + (C_1 - C_2) * e^{rT}$	$K_1 - S_T + (C_1 - C_2) * e^{rT}$	$(C_1 - C_2) * e^{rT}$

资料来源: 东方证券研究所

范例

某日, 沪深 300 指数对应的行权价为 2300 的看涨期权 300 元, 同时行权价为 2000 的看涨期权价格为 800 元, 我们发现两个期权的价差过高, 可以低买高卖进行套利; 在到期日的损益可以用下图中的红色实线表示。可以看到, 无论指数未来如何变化, 我们都能获得正收益。

图 5: 套利组合到期日损益图



资料来源: 东方证券研究所

- 看涨期权价差小于下界 $C_1 - C_2 < 0$

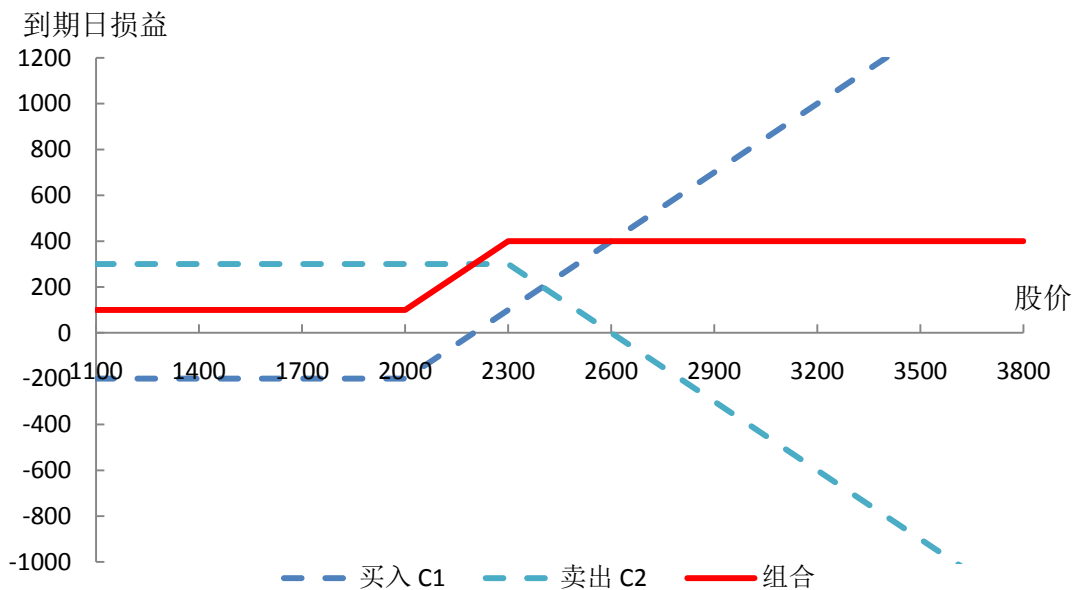
表 6：套利交易策略及现金流

t=0 头寸	t=0 现金流	t=T 现金流		
		$S_T > K_2$	$K_1 < S_T < K_2$	$S_T < K_1$
买入 C_1	$-C_1$	$S_T - K_1$	$S_T - K_1$	0
卖出 C_2	$+C_2$	$-S_T + K_2$	0	0
存款(-)或融资(+)	$-(C_2 - C_1)$	$(C_2 - C_1) * e^{rT}$	$(C_2 - C_1) * e^{rT}$	$(C_2 - C_1) * e^{rT}$
现金流之和	0	$K_2 - K_1 + (C_2 - C_1) * e^{rT}$	$S_T - K_1 + (C_2 - C_1) * e^{rT}$	$(C_2 - C_1) * e^{rT}$

资料来源：东方证券研究所

范例

某日，沪深 300 指数对应的行权价为 2300 的看涨期权 300 元，同时行权价为 2000 的看涨期权价格仅为 200 元，我们发现行权价低的看涨期权价格反而低，此时可以低买高卖进行套利；在到期日的损益可以用下图中的红色实线表示。可以看到，无论指数未来如何变化，我们都能获得正收益。

图 6：套利组合到期日损益图


资料来源：东方证券研究所

- 看跌期权价差大于上界 $P_2 - P_1 > (K_2 - K_1)e^{-rT}$

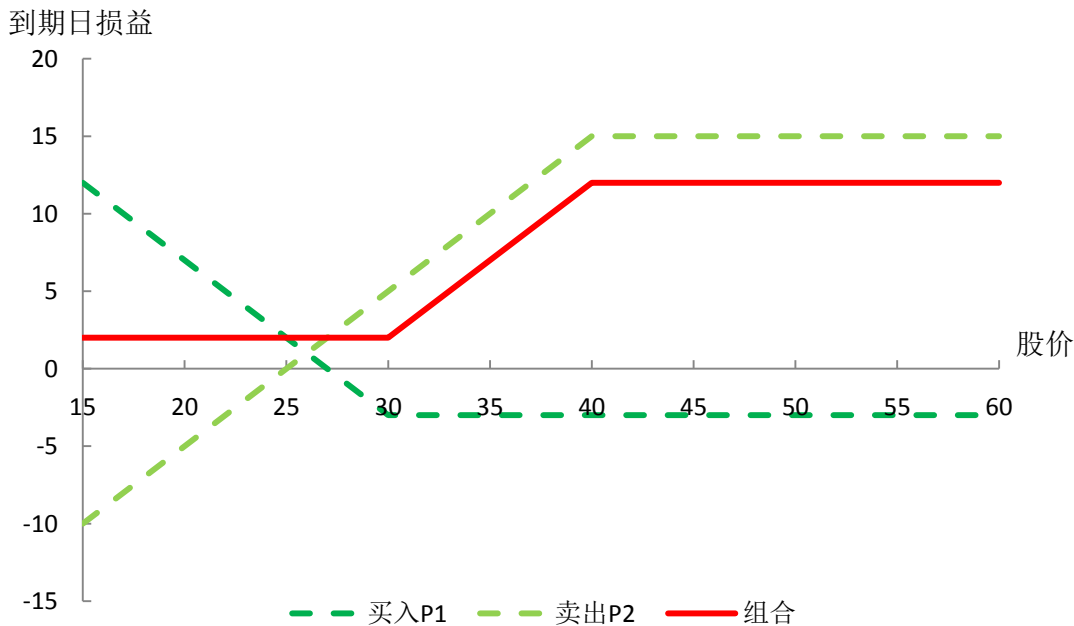
表 7：套利交易策略及现金流

t=0 头寸	t=0 现金流	t=T 现金流		
		$S_T > K_2$	$K_1 < S_T < K_2$	$S_T < K_1$
买入 P_1	$-P_1$	0	0	$-S_T + K_1$
卖出 P_2	$+P_2$	0	$S_T - K_2$	$S_T - K_2$
存款 (-) 或融资 (+)	$-(P_2 - P_1)$	$(P_2 - P_1)e^{rT}$	$(P_2 - P_1)e^{rT}$	$(P_2 - P_1)e^{rT}$
现金流之和	0	$(P_2 - P_1)e^{rT}$	$S_T - K_2 + (P_2 - P_1)e^{rT}$	$K_1 - K_2 + (P_2 - P_1)e^{rT}$

资料来源：东方证券研究所

范例

某日,中国平安对应的行权价为 40 的看跌期权 15 元,同时行权价为 30 的看跌期权价格仅为 3 元,我们发现看跌期权的价差过高,此时可以低买高卖进行套利;在到期日的损益可以用下图中的红色实线表示。可以看到,无论指数未来如何变化,我们都能获得正收益。

图 7：套利组合到期日损益图


资料来源：东方证券研究所

- 看跌期权价差小于下界 $P_2 - P_1 < 0$

表 8：套利交易策略及现金流

t=0 头寸	t=0 现金流	t=T 现金流		
		$S_T > K_2$	$K_1 < S_T < K_2$	$S_T < K_1$
卖出 P_1	$+P_1$	0	0	$S_T - K_1$
买入 P_2	$-P_2$	0	$K_2 - S_T$	$K_2 - S_T$
存款 (-) 或融资 (+)	$-(P_1 - P_2)$	$(P_1 - P_2) * e^{rT}$	$(P_1 - P_2) * e^{rT}$	$(P_1 - P_2) * e^{rT}$
现金流之和	0	$(P_1 - P_2) * e^{rT}$	$K_2 - S_T + (P_1 - P_2) * e^{rT}$	$K_2 - K_1 + (P_1 - P_2) * e^{rT}$

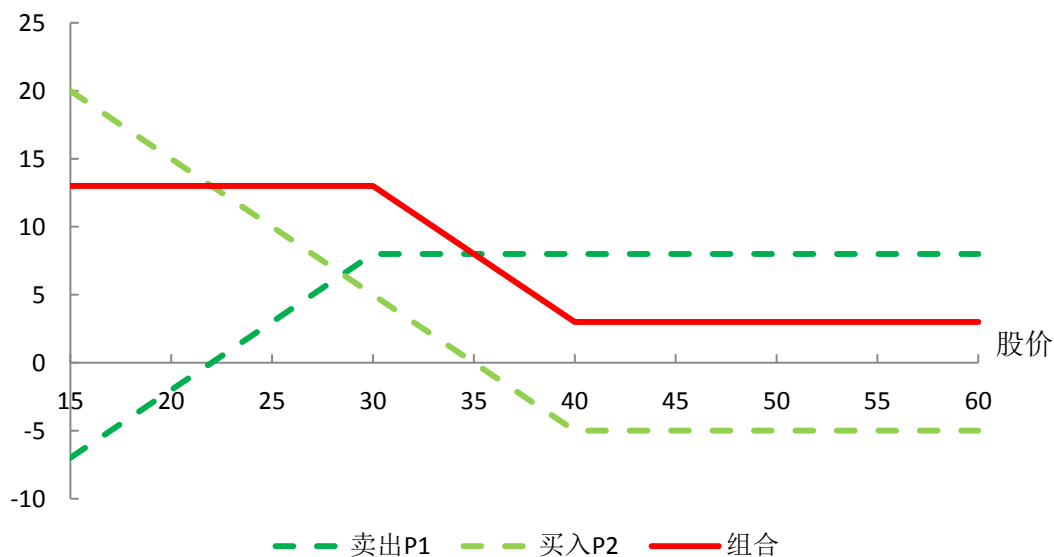
资料来源：东方证券研究所

范例

某时刻，中国平安对应的行权价为 40 的看跌期权 5 元，同时行权价为 30 的看跌期权价格 8 元，我们发现行权价低的看跌期权的价格反而高，此时可以低买高卖进行套利，在到期日的损益可以用下图中的红色实线表示。可以看到，无论指数未来如何变化，我们都能获得正收益。

图 8：套利组合到期日损益图

到期日损益



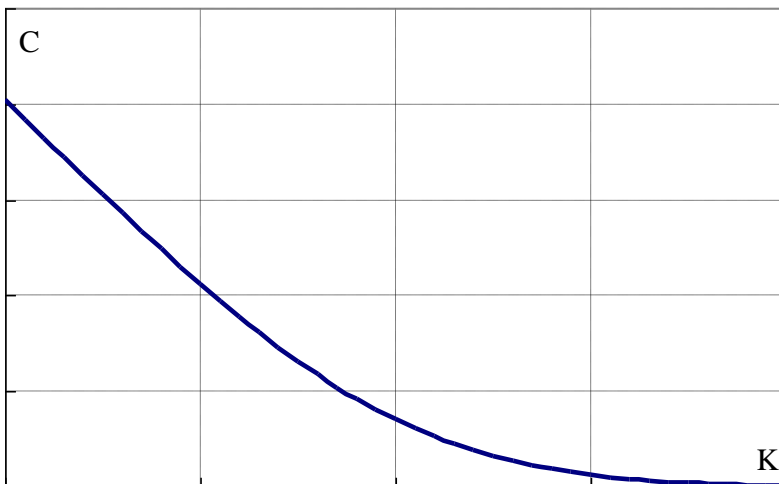
资料来源：东方证券研究所

3、凸性策略——三个期权的价格关系

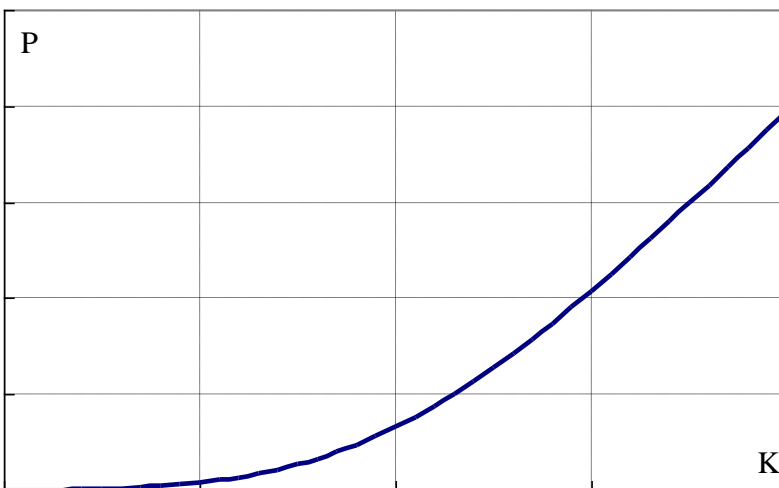
基本准则

欧式期权的价格与行权价的关系可以用下图表示：

看涨期权价格与行权价的关系



看跌期权价格与行权价的关系



可以发现，上面两个函数都是凸函数，因此，我们说期权价格具有凸性关系。三个具有相同到期日和标的资产的期权，如果构成的曲线不符合凸性关系，也可以进行套利。

- 看涨期权的凸性关系

$$\frac{C_1 - C_2}{K_2 - K_1} > \frac{C_2 - C_3}{K_3 - K_2} \quad (K_1 < K_2 < K_3)$$

- 看跌期权的凸性关系

$$\frac{P_2 - P_1}{K_2 - K_1} < \frac{P_3 - P_2}{K_3 - K_2} \quad (K_1 < K_2 < K_3)$$

违反凸性关系的套利情形

- 看涨期权违反凸性关系： $\frac{C_1 - C_2}{K_2 - K_1} < \frac{C_2 - C_3}{K_3 - K_2}$

$$\text{即 } C_2 > \lambda C_1 + (1 - \lambda) C_3, \quad \lambda = \frac{K_3 - K_2}{K_3 - K_1}$$

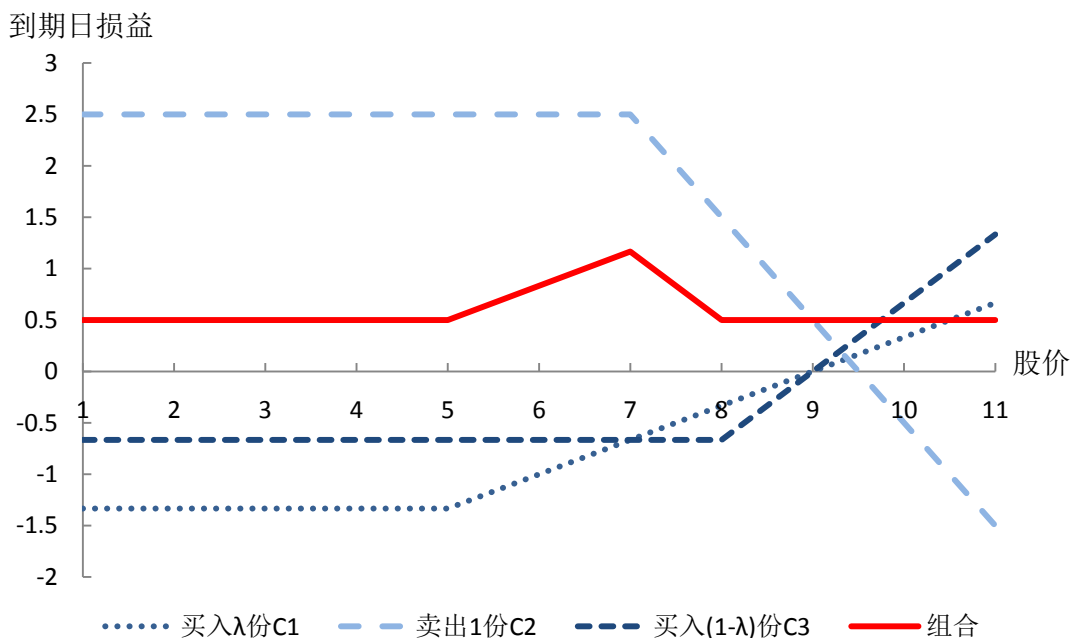
表 9：套利交易策略及现金流

t=0 头寸	t=0 现金流	t=T 现金流			
		$S_T > K_3$	$K_2 < S_T < K_3$	$K_1 < S_T < K_2$	$S_T < K_1$
买入 λ 份 C_1	$-\lambda C_1$	$\lambda * (S_T - K_1)$	$\lambda * (S_T - K_1)$	$\lambda * (S_T - K_1)$	0
卖出 1 份 C_2	$+C_2$	$-S_T + K_2$	$-S_T + K_2$	0	0
买入 $(1 - \lambda)$ 份 C_3	$-(1 - \lambda) C_3$	$(1 - \lambda) * (S_T - K_3)$	0	0	0
存款 (-) 或融资 (+)	$-[C_2 - \lambda C_1 - (1 - \lambda) C_3]$	$[C_2 - \lambda C_1 - (1 - \lambda) C_3] * e^{rt}$	$[C_2 - \lambda C_1 - (1 - \lambda) C_3] * e^{rt}$	$[C_2 - \lambda C_1 - (1 - \lambda) C_3] * e^{rt}$	$[C_2 - \lambda C_1 - (1 - \lambda) C_3] * e^{rt}$
现金流之和	0	$[C_2 - \lambda C_1 - (1 - \lambda) C_3] * e^{rt}$	$(1 - \lambda) (K_3 - S_T) + [C_2 - \lambda C_1 - (1 - \lambda) C_3] * e^{rt}$	$\lambda (S_T - K_1) + [C_2 - \lambda C_1 - (1 - \lambda) C_3] * e^{rt}$	$[C_2 - \lambda C_1 - (1 - \lambda) C_3] * e^{rt}$

资料来源：东方证券研究所

范例

工商银行行权价分别为 5 元、7 元、8 元的看涨期权，价格分别是 4 元、2.5 元、1 元，该价格不符合看涨期权的凸性原则，于是可以进行套利。套利组合在到期日的损益可以用下图中的红色实线表示。可以看到，无论指数未来如何变化，我们都能获得正收益。

图 9：套利组合到期日损益图


资料来源：东方证券研究所

● 看跌期权违反凸性关系： $\frac{P_2 - P_1}{K_2 - K_1} > \frac{P_3 - P_2}{K_3 - K_2}$

即 $P_2 > \lambda P_1 + (1 - \lambda) P_3$, $\lambda = \frac{K_3 - K_2}{K_3 - K_1}$

表 10：套利交易策略及现金流

t=0 头寸	t=0 现金流	t=T 现金流			
		$S_T > K_3$	$K_2 < S_T < K_3$	$K_1 < S_T < K_2$	$S_T < K_1$
买入 λ 份 P_1	$-\lambda P_1$	0	0	0	$\lambda * (K_1 - S_T)$
卖出 1 份 P_2	$+P_2$	0	0	$+S_T - K_2$	$+S_T - K_2$
买入 $(1 - \lambda)$ 份 P_3	$-(1 - \lambda) P_3$	0	$(1 - \lambda) * (K_3 - S_T)$	$(1 - \lambda) * (K_3 - S_T)$	$(1 - \lambda) * (K_3 - S_T)$
存款(-)或融资(+)	$-[P_2 - \lambda P_1 - (1 - \lambda) P_3]$	$[P_2 - \lambda P_1 - (1 - \lambda) P_3] * e^{rt}$	$[P_2 - \lambda P_1 - (1 - \lambda) P_3] * e^{rt}$	$[P_2 - \lambda P_1 - (1 - \lambda) P_3] * e^{rt}$	$[P_2 - \lambda P_1 - (1 - \lambda) P_3] * e^{rt}$

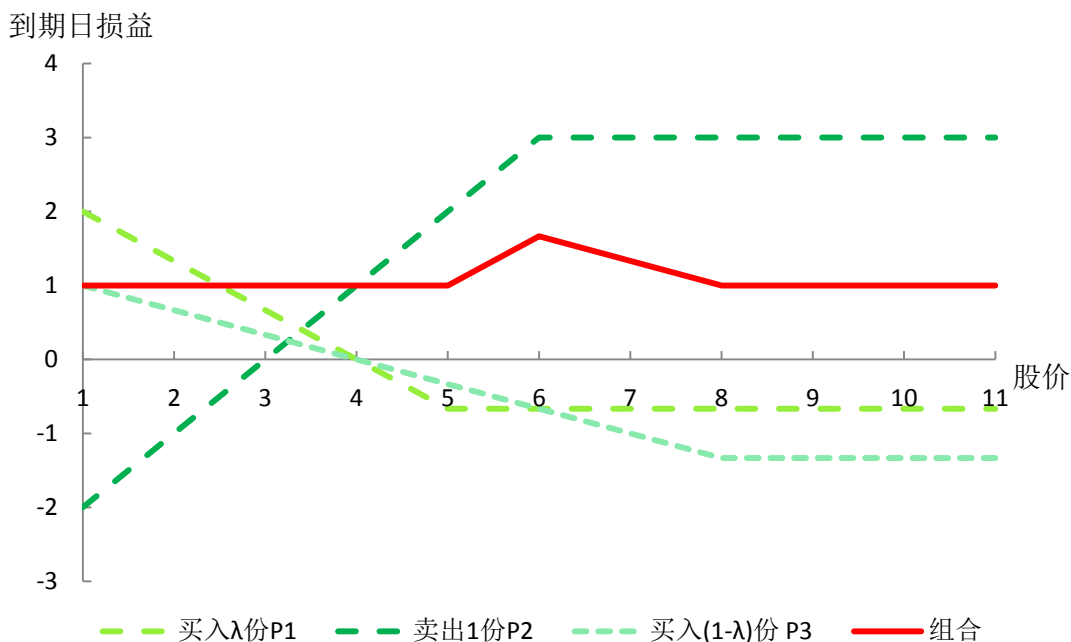
现金流之和	0	$[P_2 - \lambda P_1 - (1 - \lambda) P_3] * e^{rt}$	$(1 - \lambda) (K_3 - S_T) + [P_2 - \lambda P_1 - (1 - \lambda) P_3] * e^{rt}$	$\lambda (S_T - K_1) + [P_2 - \lambda P_1 - (1 - \lambda) P_3] * e^{rt}$	$[P_2 - \lambda P_1 - (1 - \lambda) P_3] * e^{rt}$
-------	---	--	--	--	--

资料来源：东方证券研究所

范例

工商银行行权价分别为 5 元、6 元、8 元的看跌期权，价格分别是 1 元、3 元、4 元，该价格不符合看跌期权的凸性原则，于是可以进行套利。套利组合在到期日的损益可以用下图中的红色实线表示。可以看到，无论指数未来如何变化，我们都能获得正收益。

图 10：套利组合到期日损益图



资料来源：东方证券研究所

4、期权平价理论—看涨期权与看跌期权的必然关系

基本准则

前面所提到的所有无风险套利机会都只涉及了同一种期权之间的关系（要么只有看涨期权，要么只有看跌期权），实际上，在行权价和到期日相同的欧式看跌期权和看涨期权之间，存在在一个重要的关系：

$$C + Ke^{-rT} = P + S$$

这就是著名的期权平价理论（Put-Call Parity）。

为了验证这个理论，我们假设等式左右分别为两个投资组合，

t=0 时，

A 组合：买入看涨期权 C 并持有 Ke^{-rT} 的现金。

B 组合：买入看跌期权 P 并持有对应数量的标的资产 S。

t=T 时，

表 11：A、B 组合在 T 时刻的价值

	t=T 组合价值	
	$S_T > K$	$S_T < K$
A 组合 $C + Ke^{-rT}$	S_T	K
B 组合 $P + S$	S_T	K

资料来源：东方证券研究所

两个组合到期日价值相同，且都不能提前行权（欧式），因此在 t=0 时刻，应该有相同的价格。

违反平价理论的套利情形

- A 组合被高估 $C+Ke^{-rT} > P+S$

表 12: 套利交易策略及现金流

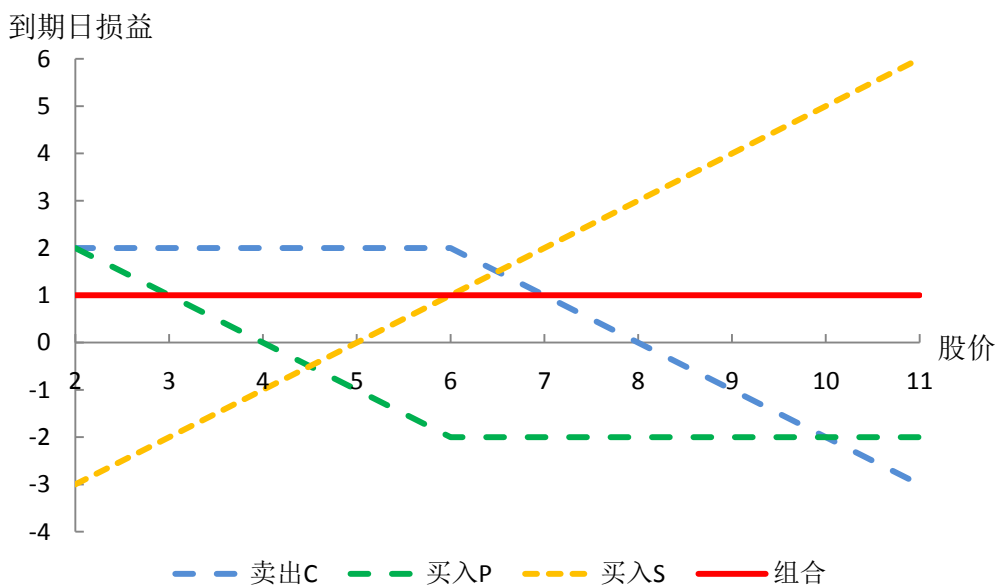
t=0 头寸	t=0 现金流	t=T 现金流	
		$S_T > K$	$S_T < K$
卖出 C	+C	$K - S_T$	0
买入 P	-P	0	$K - S_T$
买入 S	-S	$+S_T$	$+S_T$
存款 (-) 或融资 (+)	$+(S-C+P)$	$-(S-C+P) \times e^{rT}$	$-(S-C+P) \times e^{rT}$
现金流之和	0	$K - (S-C+P) \times e^{rT}$	$K - (S-C+P) \times e^{rT}$

资料来源: 东方证券研究所

范例

工商银行的股价为 5 元, 行权价为 6 元的看涨期权为 2 元, 同样到期日和行权价的看跌期权价格也为 2 元, 此时经过计算, 发现平价理论中的 A 组合价格高于 B 组合, 于是可以卖出看涨期权, 买入看跌期权和对应数量的股票, 该组合到期日的损益可以用下图中的红色实线表示。可以看到, 无论指数未来如何变化, 我们都能获得 1 元的正收益。

图 11: 套利组合到期日损益图



资料来源: 东方证券研究所

- B 组合被高估 $C+Ke^{-rT} < P+S$

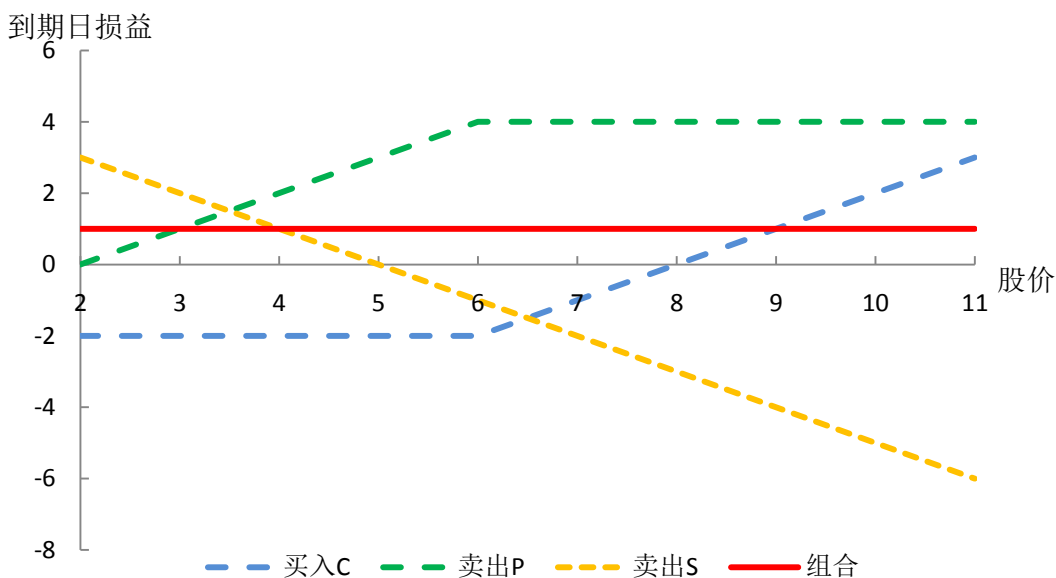
表 13：套利交易策略及现金流

t=0 头寸	t=0 现金流	t=T 现金流	
		$S_T > K$	$S_T < K$
买入 C	-C	$S_T - K$	0
卖出 P	+P	0	$S_T - K$
卖出 S	+S	$-S_T$	$-S_T$
存款 (-) 或融资 (+)	$-(S-C+P)$	$(S-C+P) \times e^{rT}$	$(S-C+P) \times e^{rT}$
现金流之和	0	$(S-C+P) \times e^{rT} - K$	$(S-C+P) \times e^{rT} - K$

资料来源：东方证券研究所

范例

工商银行的股价为 5 元，行权价为 6 元的看涨期权为 2 元，同样到期日和行权价的看跌期权价格为 4 元，此时经过计算，发现平价理论中的 B 组合价格高于 A 组合，于是可以买入看涨期权，卖出看跌期权和对应数量的股票，该组合到期日的损益可以用下图中的红色实线表示。可以看到，无论指数未来如何变化，我们都能获得 1 元的正收益。

图 12：套利组合到期日损益图


资料来源：东方证券研究所

● **箱型套利**

根据平价理论容易推导出，下面等式成立：

$$C_1 - P_1 + K_1 e^{-rT} = C_2 - P_2 + K_2 e^{-rT} \quad (K_1 < K_2)$$

要是等式左右两边不成立，也可以进行套利。

1) 当 $C_1 - P_1 + K_1 e^{-rT} < C_2 - P_2 + K_2 e^{-rT}$ ($K_1 < K_2$) 时

表 14：套利交易策略及现金流

t=0 头寸	t=0 现金流	t=T 现金流		
		$S_T < K_1$	$K_1 < S_T < K_2$	$S_T > K_2$
买入 C_1	$-C_1$	0	$S_T - K_1$	$S_T - K_1$
卖出 P_1	$+P_1$	$S_T - K_1$	0	0
卖出 C_2	$+C_2$	0	0	$K_2 - S_T$
买入 P_2	$-P_2$	$K_2 - S_T$	$K_2 - S_T$	0
存款 (-) 或融资 (+)	$-(C_2 - P_2 - C_1 + P_1)$	$(C_2 - P_2 - C_1 + P_1) * e^{rT}$	$(C_2 - P_2 - C_1 + P_1) * e^{rT}$	$(C_2 - P_2 - C_1 + P_1) * e^{rT}$
现金流之和	0	$(C_2 - P_2 - C_1 + P_1) * e^{rT} + K_2 - K_1$	$(C_2 - P_2 - C_1 + P_1) * e^{rT} + K_2 - K_1$	$(C_2 - P_2 - C_1 + P_1) * e^{rT} + K_2 - K_1$

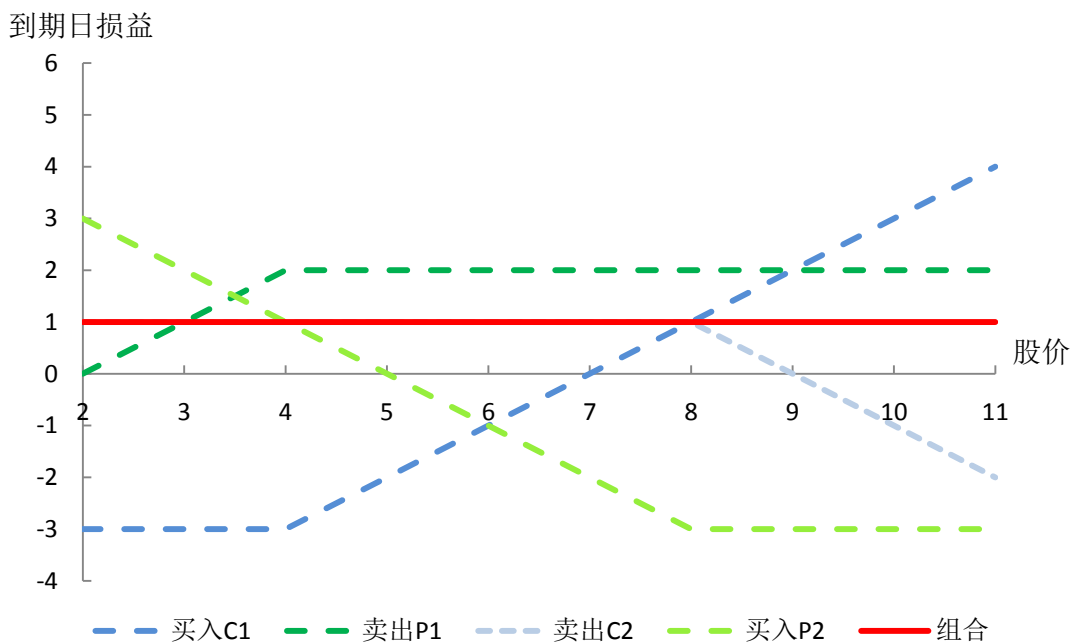
资料来源：东方证券研究所

范例

工商银行的股价为 5 元，行权价为 8 元的看涨期权价格为 1 元，同样到期日和行权价的看跌期权价格为 3 元，行权价为 4 元的看涨期权为 3 元，同样到期日和行权价的看跌期权价格为 2 元，经计算发现箱型理论左右两端不等，此时应低买高卖，组合到期日的损益可以用下图中的红色实线表示。可以看到，无论指数未来如何变化，我们都能获得 1 元正收益。

(损益图见下页)

图 13: 套利组合到期日损益图



资料来源: 东方证券研究所

 2) 当 $C_1 - P_1 + K_1 e^{-rT} > C_2 - P_2 + K_2 e^{-rT}$ 时, ($K_1 < K_2$) 时

表 25: 套利交易策略及现金流

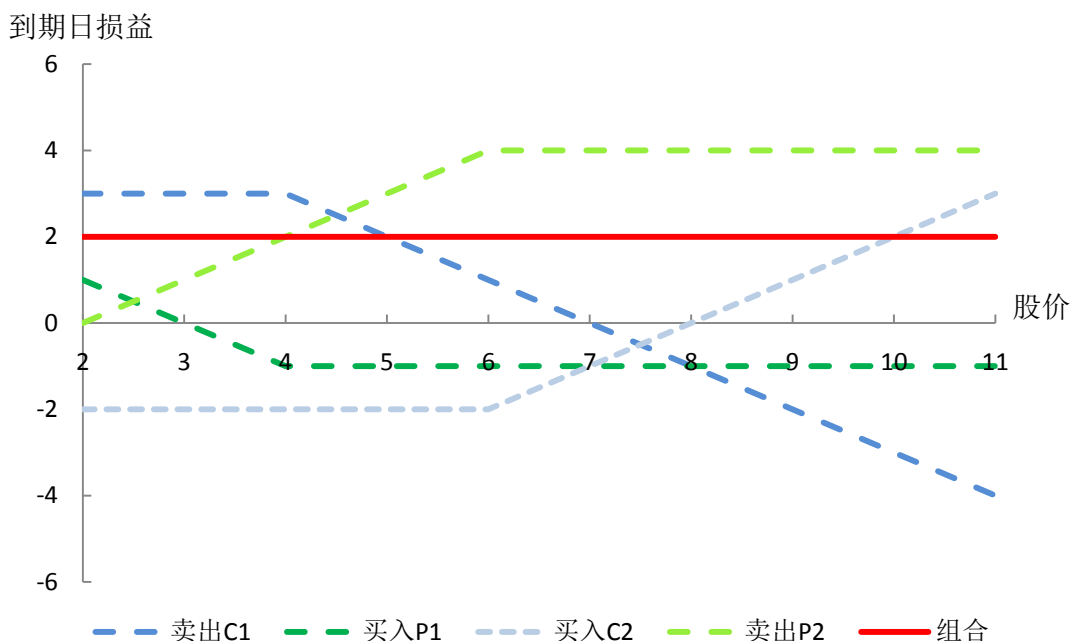
t=0 头寸	t=0 现金流	t=T 现金流		
		$S_T < K_1$	$K_1 < S_T < K_2$	$S_T > K_2$
卖出 C_1	$+C_1$	0	$-S_T + K_1$	$-S_T + K_1$
买入 P_1	$-P_1$	$-S_T + K_1$	0	0
买入 C_2	$-C_2$	0	0	$-K_2 + S_T$
卖出 P_2	$+P_2$	$-K_2 + S_T$	$-K_2 + S_T$	0
存款 (-) 或融资 (+)	$-(C_1 - P_1 - C_2 + P_2)$	$(C_1 - P_1 - C_2 + P_2) * e^{rT}$	$(C_1 - P_1 - C_2 + P_2) * e^{rT}$	$(C_1 - P_1 - C_2 + P_2) * e^{rT}$
现金流之和	0	$(C_1 - P_1 - C_2 + P_2) * e^{rT} + K_1 - K_2$	$(C_1 - P_1 - C_2 + P_2) * e^{rT} + K_1 - K_2$	$(C_1 - P_1 - C_2 + P_2) * e^{rT} + K_1 - K_2$

资料来源: 东方证券研究所

范例

工商银行的股价为 5 元，行权价为 4 元的看涨期权价格为 3 元，同样到期日和行权价的看跌期权价格为 1 元，行权价为 6 元的看涨期权为 2 元，同样到期日和行权价的看跌期权价格为 4 元，经计算发现箱型理论左右两端不等，此时应低买高卖，组合到期日的损益可以用下图中的红色实线表示。可以看到，无论指数未来如何变化，我们都能获得 2 元正收益。

图 14：套利组合到期日损益图



资料来源：东方证券研究所

小结

以上总结了所有可无风险套利的情形；一旦期权之间某些必然成立的价格关系被打破，就可以进行低买高卖，获取无风险收益。但在实际交易中，记得考虑开仓和平仓带来的交易成本，冲击成本，以及保证金的机会成本（不同交易品种保证金的比例可能有所不同）；在一个成熟的期权市场中，由于套利者可以自由进行交易，无风险套利的机会可能只是短暂的出现，只有拥有高效的监控系统和下单系统的交易者，才能第一时间“看到”并且“捡到”这免费的午餐。对于一般交易者而言，可能做不到以套利为主要的收益来源，但了解期权的这些关系和原则，对于熟悉期权市场是非常必要且有帮助的。

分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

公司投资评级的量化标准

买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；

增持：相对强于市场基准指数收益率 5%~15%；

中性：相对于市场基准指数收益率在-5%~+5%之间波动；

减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级——由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级——根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

行业投资评级的量化标准：

看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；

中性：相对于市场基准指数收益率在-5%~+5%之间波动；

看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

免责声明

本证券研究报告（以下简称“本报告”）由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告的全体接收人应当采取必要措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

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，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。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，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

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任何损失负任何责任，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容。不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发的，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

联系人：王骏飞

电话：021-63325888*1131

传真：021-63326786

网址：www.dfzq.com.cn

Email：wangjunfei@orientsec.com.cn