中信证券
CITIC SECURITIES

大连商品交易所
DALIAN COMMODITY EXCHANGE

商品期权套利策略

大连商品交易所交流使用

中信证券

二O一三年十一月

目录

大连商品交易所
DALIAN COMMODITY EXCHANGE

- 商品期权基础知识
- 期权基本交易策略
- 期权套期保值策略
- 价差期权套利策略
- 组合期权套利策略
- 期权策略应用场景
- 波动率和风险指标

商品期权基础知识

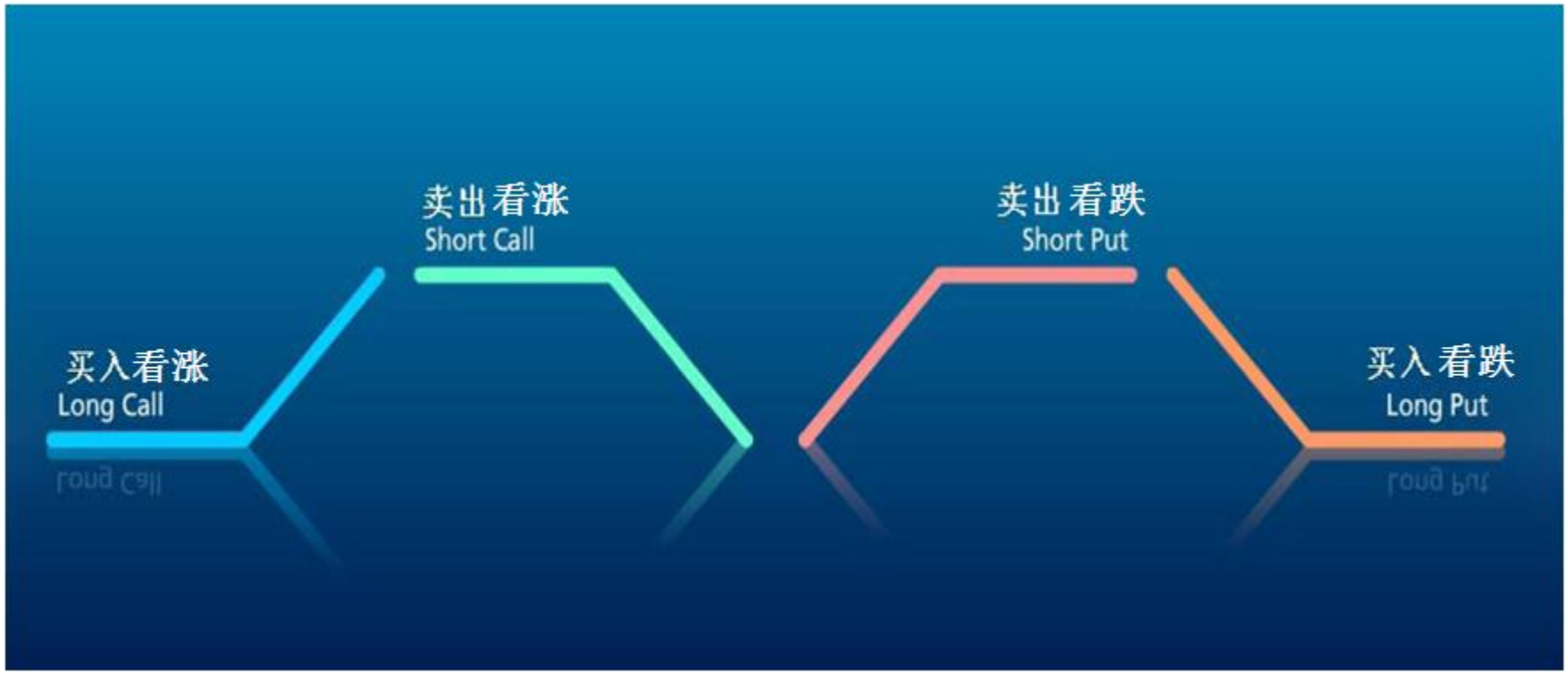
商品期权基础知识

大连商品交易所
DALIAN COMMODITY EXCHANGE

- 买方在未来特定时间以特定价格，向卖方购买或出售一定数量的特定标的物的权利，但不负有必须买进或卖出的义务。
  - 合约：买方和卖方
  - 类型：看涨期权、看跌期权(Call Options, Put Options)
  - 行权方式：美式、欧式
  - 结算方式：现金、实物 (期货合约)
  - 标的物：商品期货

基本期权类型

- 看涨期权 (买权， Call Options)
- 看跌期权 (卖权， Put Options)



期权基本交易策略

期权基本交易策略

- 基本交易策略
  - 买入看涨期权
  - 买入看跌期权
  - 卖出看涨期权
  - 卖出看跌期权

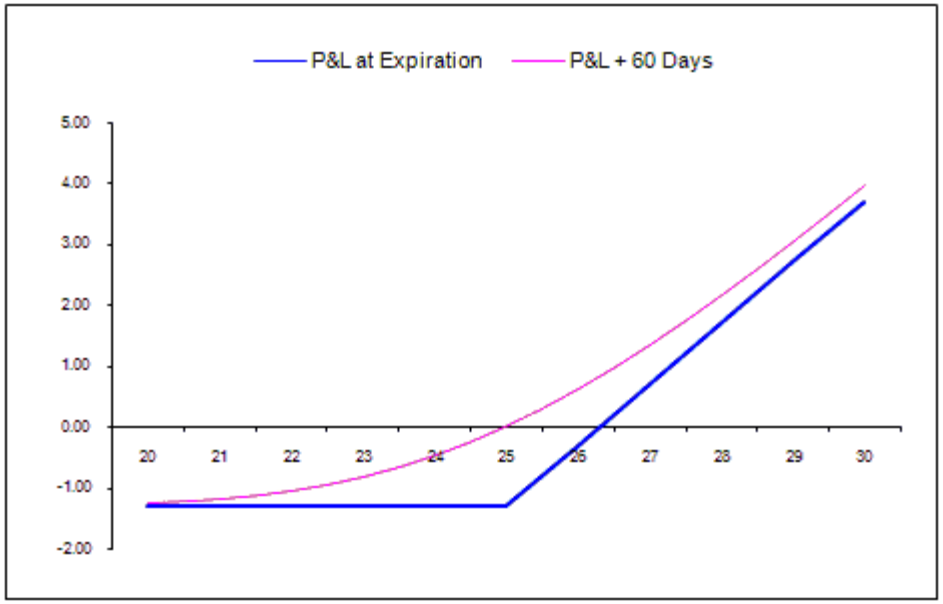
- 看涨看跌平价关系
  - 平价关系
  - 合成看涨组合
  - 合成看跌组合

买入看涨期权

- 买入看涨期权
  - 支付固定数额的权利金
  - 享有到期前以预定价格购买标的资产的权利

- 市场预期：看多
- 波动率预期：增大

- 对比做多标的
  - 优势：损失潜力小，杠杆高
  - 劣势：时间价值衰减

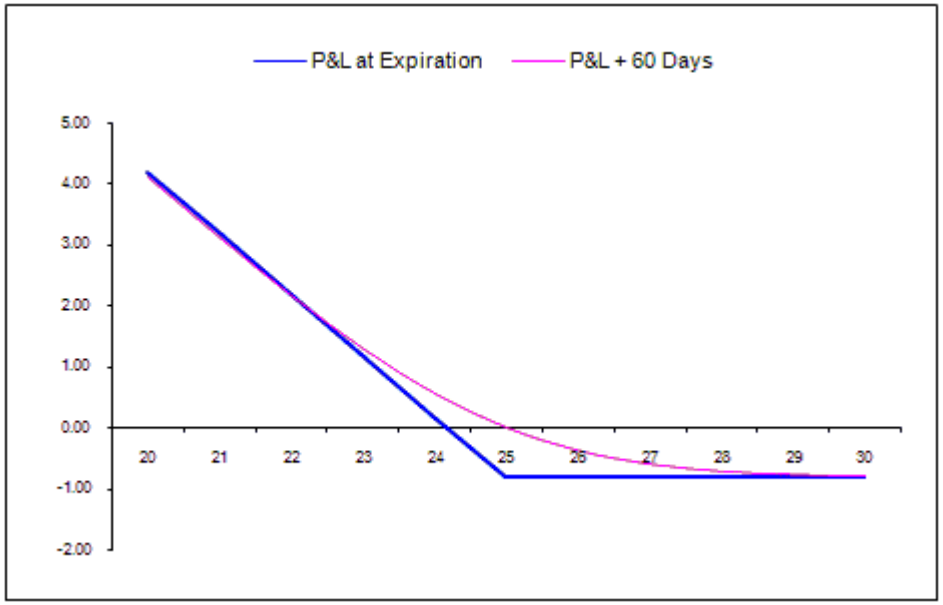


买入看跌期权

- 买入看跌期权
  - 支付固定数额的权利金
  - 享有到期前以预定价格沽售标的资产的权利

- 市场预期：看空
- 波动率预期：增大

- 对比做空标的
  - 优势：损失潜力小，杠杆高
  - 劣势：时间价值衰减

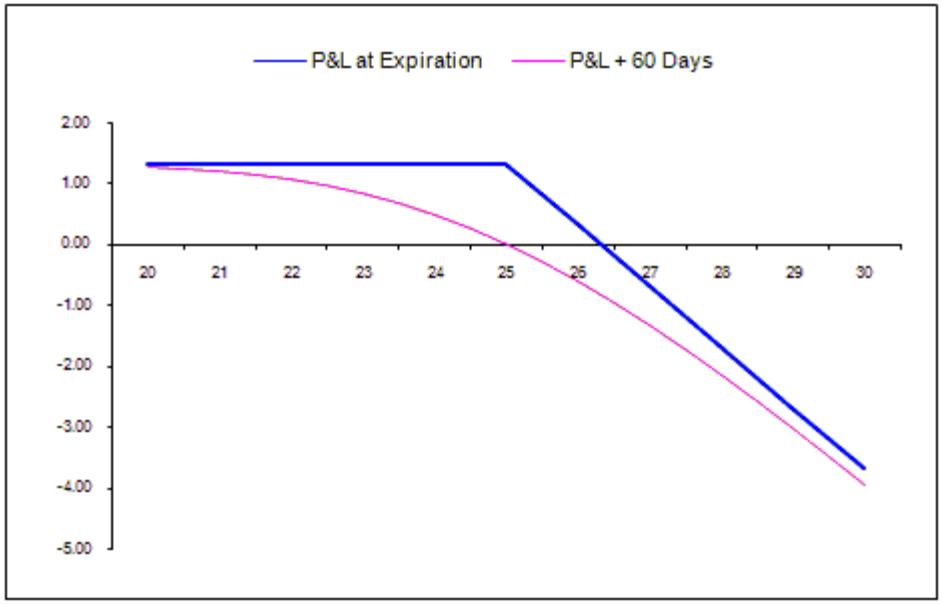


卖出看涨期权

- 卖出看涨期权
  - 收入固定数额的权利金
  - 保证到期前以预定价格交付标的资产

- 市场预期：看空
- 波动率预期：减小

- 对比做空标的
  - 优势：时间价值衰减
  - 劣势：获利潜力小

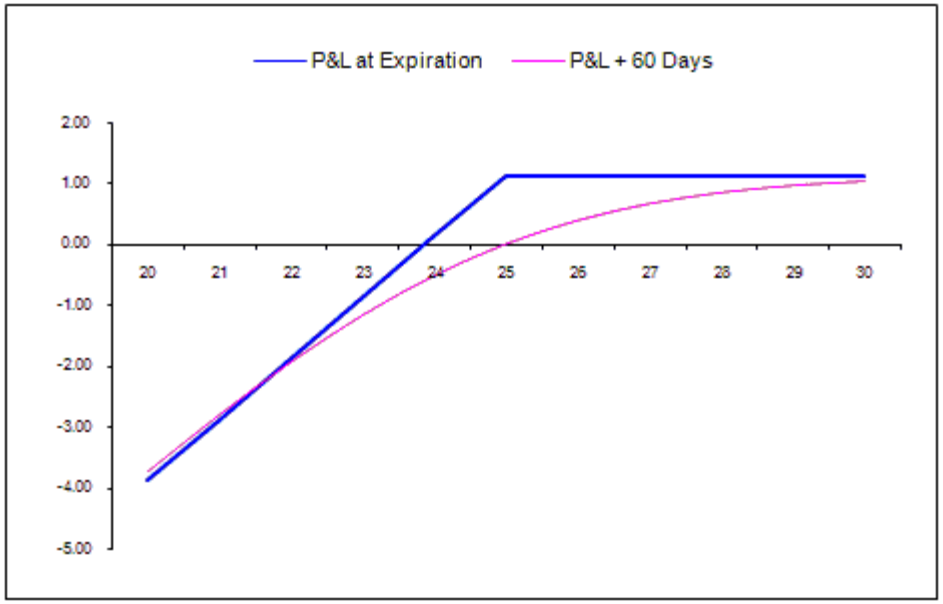


卖出看跌期权

- 卖出看跌期权
  - 收入固定数额的权利金
  - 保证到期前以预定价格购买标的资产

- 市场预期：看空
- 波动率预期：减小

- 对比做多标的
  - 优势：时间价值衰减
  - 劣势：获利潜力小



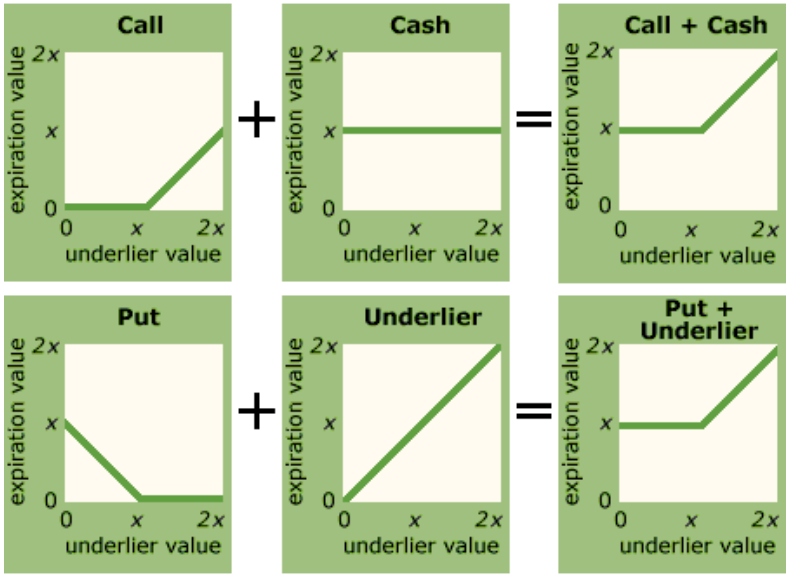
期权看涨看跌平价关系

- 两个投资组合
  - 看涨期权 + 债券 (面值为行权价)
  - 看跌期权 + 标的 (商品期货合约)

Put-Call Parity Equation:

$$C + K \cdot e^{-r(T-t)} = S + P$$

C = Call Premium, **r** = Annual Interest Rate,
P = Put Premium, $T-t$ = Time in Years,
K = Strike Price of Call and Put, **S** = Price of Underlying.

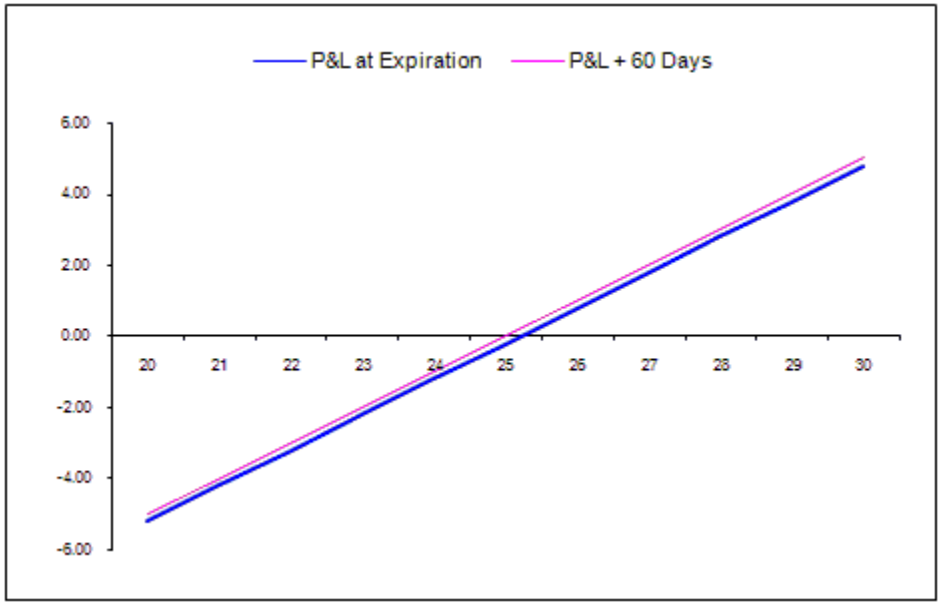


合成看涨组合

- 策略组成
  - 买入一份平值看涨期权
  - 卖出一份相同到期日的平值看跌期权

- 市场预期：看多
- 波动率预期：无

- 对比做多标的
  - 优势：杠杆
  - 劣势：交易成本

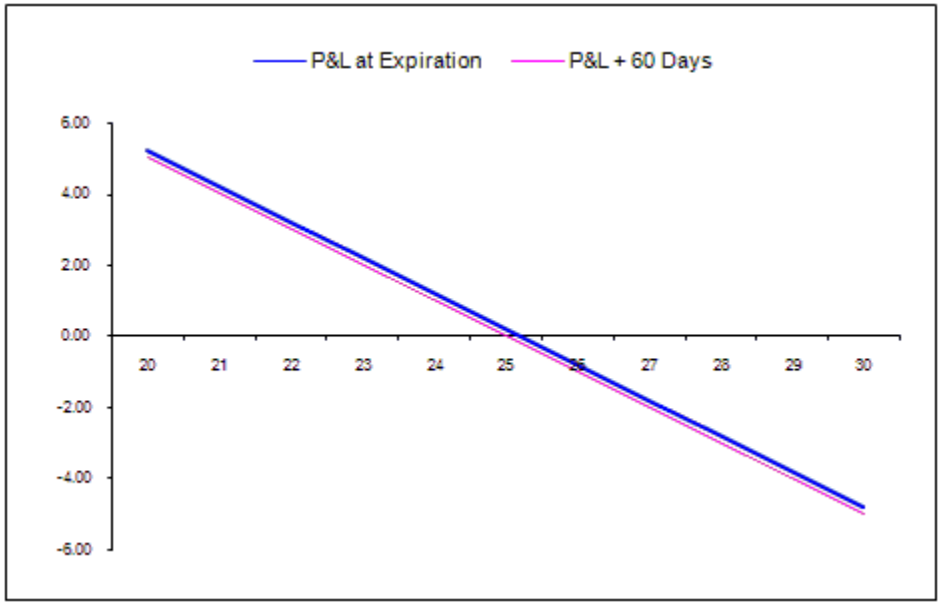


合成看跌组合

- 策略组成
  - 买入一份平值看跌期权
  - 卖出一份相同到期日的平值看涨期权

- 市场预期：看空
- 波动率预期：无

- 对比做空标的
  - 优势：杠杆
  - 劣势：交易成本



期权套期保值策略

期权套期保值策略

- 原料生产、制造加工、贸易商、或终端用户等企业为了规避因价格波动而造成的损失
  - 买期保值策略
  - 卖期保值策略

买期保值策略

- 买期保值
  - 计划买入或已经售出现货
  - 买入看涨期权、卖出看跌期权、合成看涨组合

卖期保值策略

- 卖期保值
  - 持有现货或者期货
  - 买入看跌期权、卖出看涨期权、合成看跌组合

价差期权套利策略

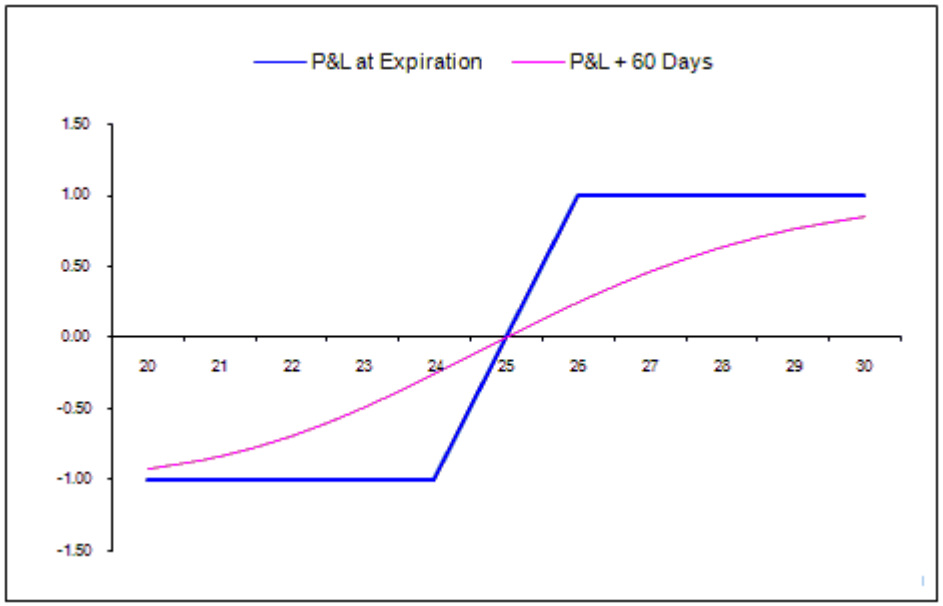
价差期权套利策略

大连商品交易所
DALIAN COMMODITY EXCHANGE

- 价差期权策略
  - 垂直价差组合
  - 比率价差组合
  - 跨期价差组合
  - 对角线价差组合

垂直价差组合 – 牛市看涨价差组合

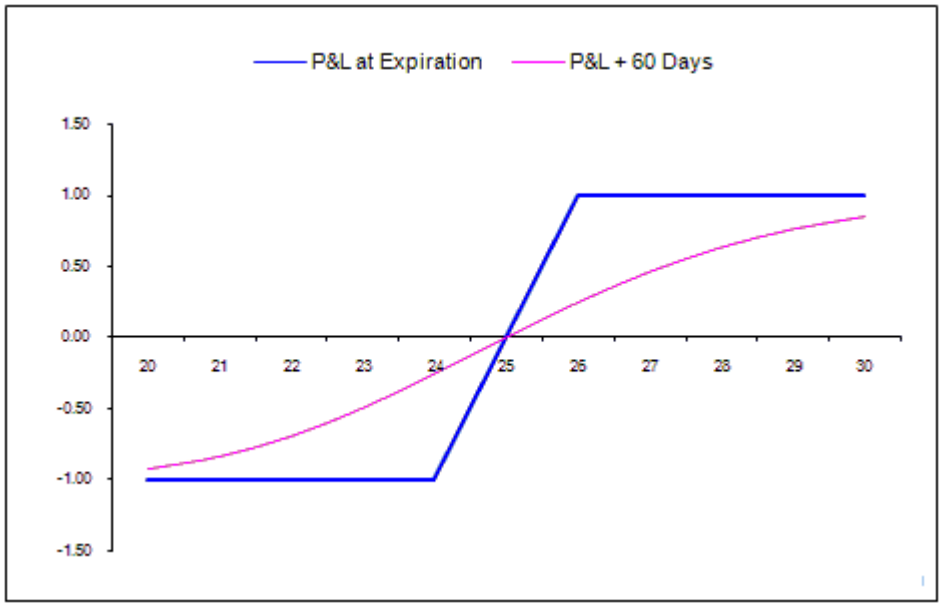
- 牛市看涨价差组合 (Bull Call Spread)
  - 买入一份低行权价的看涨期权
  - 卖出一份高行权价的看涨期权
  - 相同的到期日



- 使用范围
  - 市场预期
    - 看多(温和)
  - 波动率预期
    - 无、增大*

垂直价差组合 – 牛市看跌价差组合

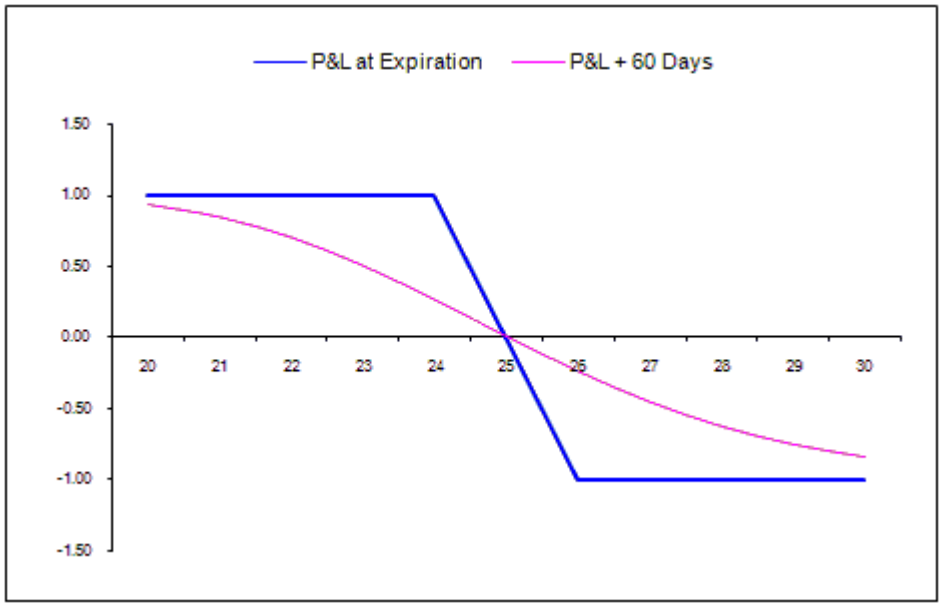
- 牛市看跌价差组合 (Bull Put Spread)
  - 买入一份低行权价的看跌期权
  - 卖出一份高行权价的看跌期权
  - 相同的到期日



- 使用范围
  - 市场预期
    - 看多
  - 波动率预期
    - 无

垂直价差组合 – 熊市看涨价差组合

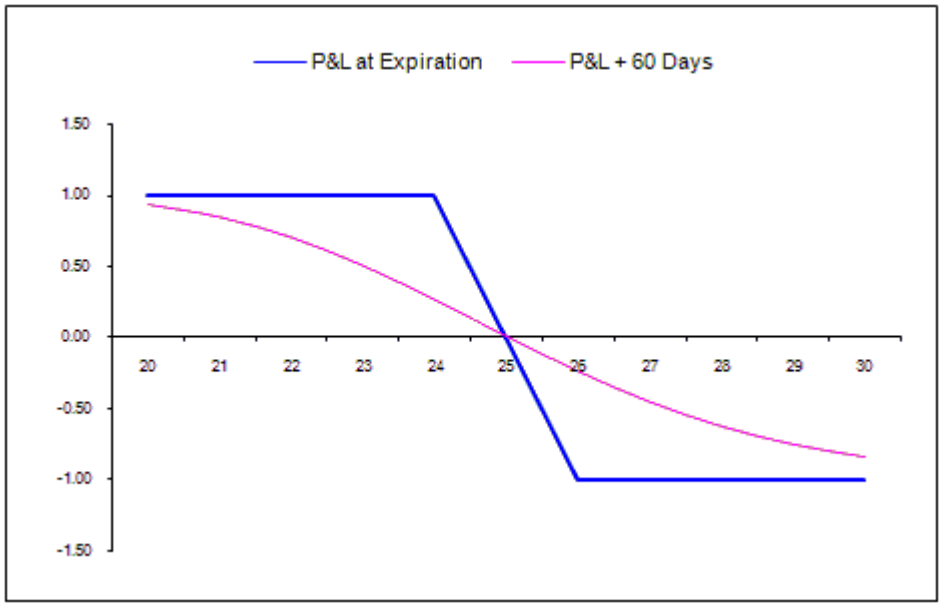
- 熊市看涨价差组合 (Bear Call Spread)
  - 买入一份高行权价的看涨期权
  - 卖出一份低行权价的看涨期权
  - 相同的到期日



- 使用范围
  - 市场预期
    - 看空
  - 波动率预期
    - 无

垂直价差组合 – 熊市看跌价差组合

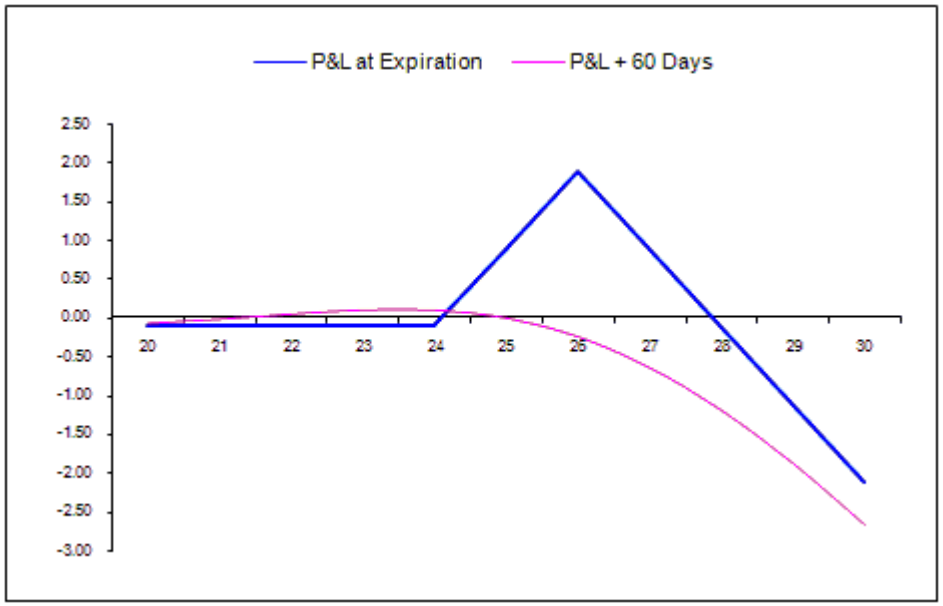
- 熊市看跌价差组合 (Bear Put Spread)
  - 买入一份高行权价的看跌期权
  - 卖出一份低行权价的看跌期权
  - 相同的到期日



- 使用范围
  - 市场预期
    - 看空(温和)
  - 波动率预期
    - 无、增大*

比率价差组合 – 跨价比率看涨组合

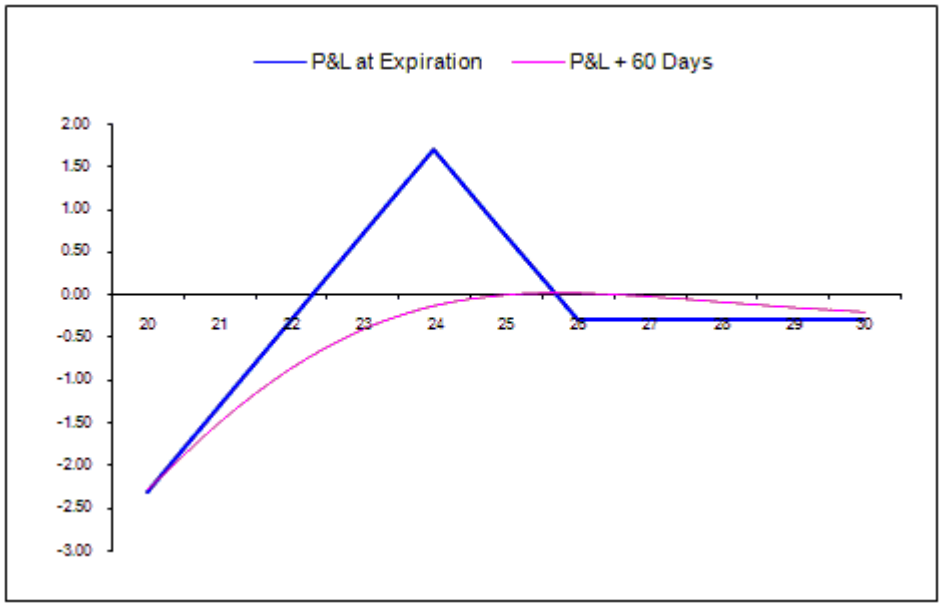
- 跨价比率看涨组合 (Ratio Call Spread)
  - 买入一份平值看涨期权
  - 卖出两份虚值看涨期权
  - 相同的到期日



- 使用范围
  - 市场预期
    - 看多(温和)
  - 波动率预期
    - 无、减小*

比率价差组合 – 跨价比率看跌组合

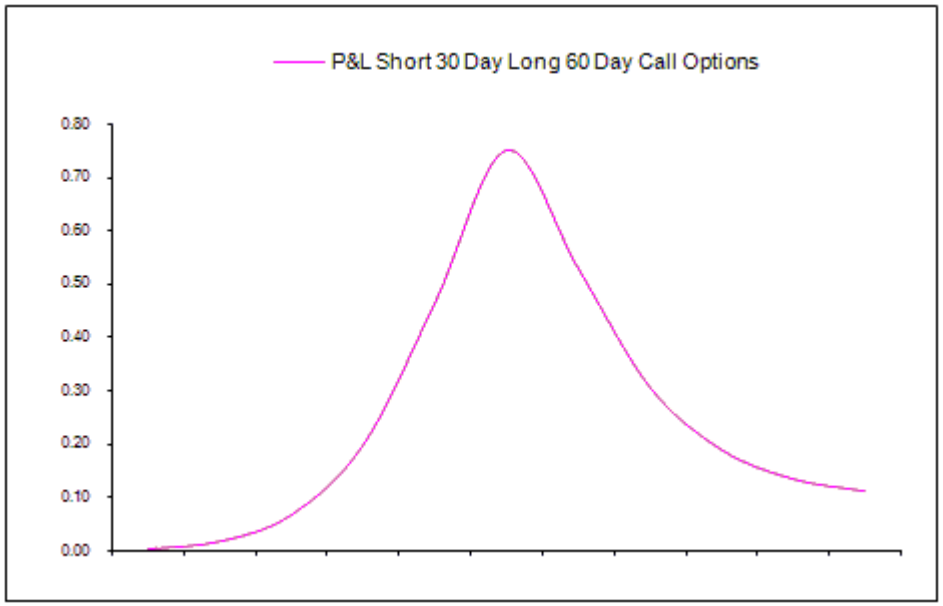
- 跨价比率看跌组合 (Ratio Put Spread)
  - 买入一份平值看跌期权
  - 卖出两份虚值看跌期权
  - 相同的到期日



- 使用范围
  - 市场预期
    - 看空(温和)
  - 波动率预期
    - 无、减小*

跨期价差组合 – 跨期看涨价差组合

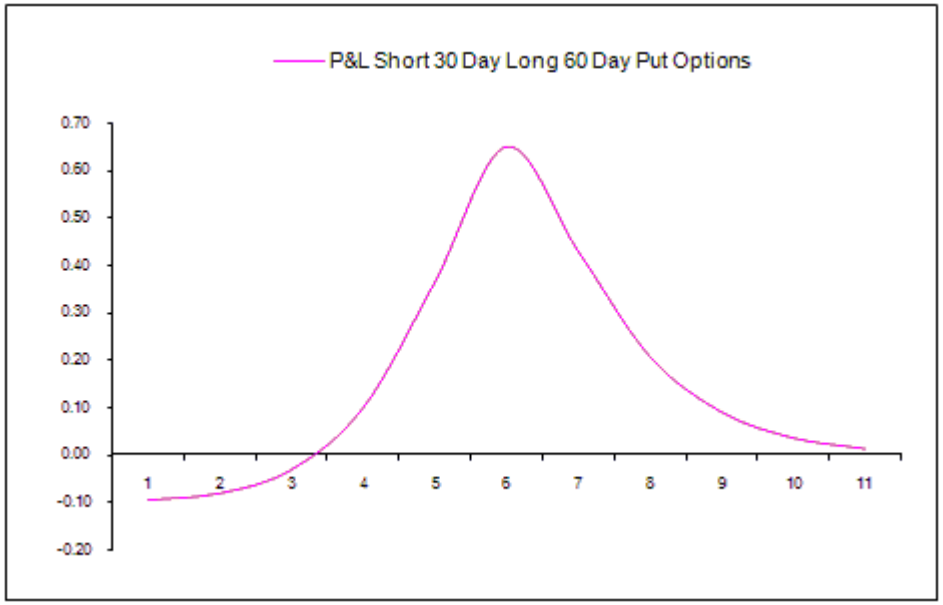
- 跨期看涨价差组合 (Calendar Call Spread)
  - 卖出一份近期看涨期权
  - 买入一份远期看涨期权
  - 相同的行权价



- 使用范围
  - 市场预期
    - 中性、看空
  - 波动率预期
    - 减小*

跨期价差组合 – 跨期看跌价差组合

- 跨期看跌价差组合 (Calendar Put Spread)
  - 卖出一份近期看跌期权
  - 买入一份远期看跌期权
  - 相同的行权价

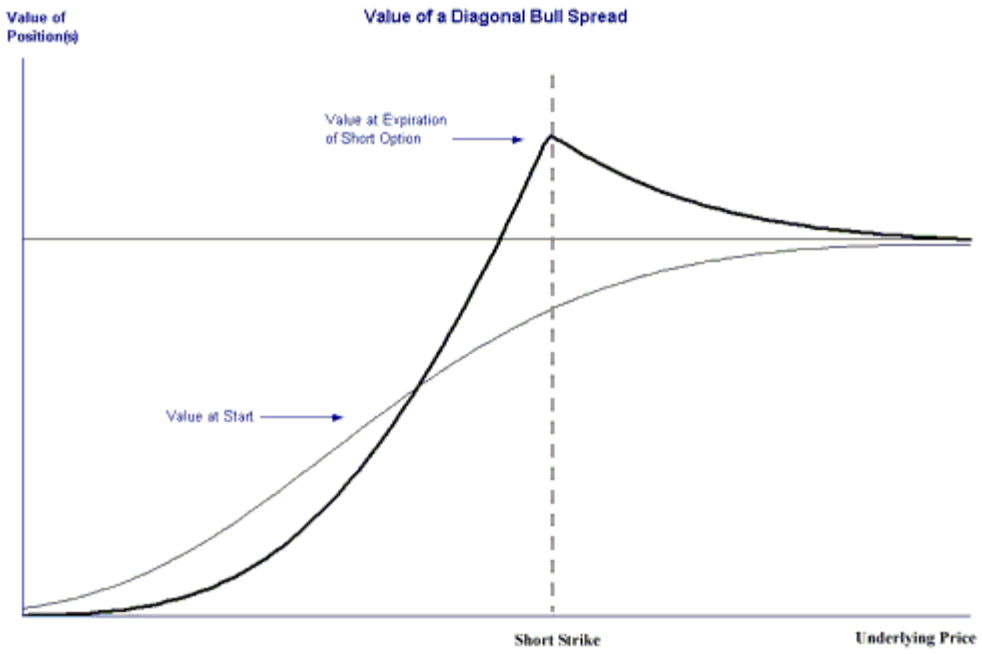


- 使用范围
  - 市场预期
    - 中性、看多
  - 波动率预期
    - 减小*

对角线价差组合 – 对角线牛市价差组合

- 对角线牛市价差组合 (Diagonal Bull Spread)
  - 卖出一份近期高行权价的看涨期权
  - 买入一份远期低行权价的看涨期权

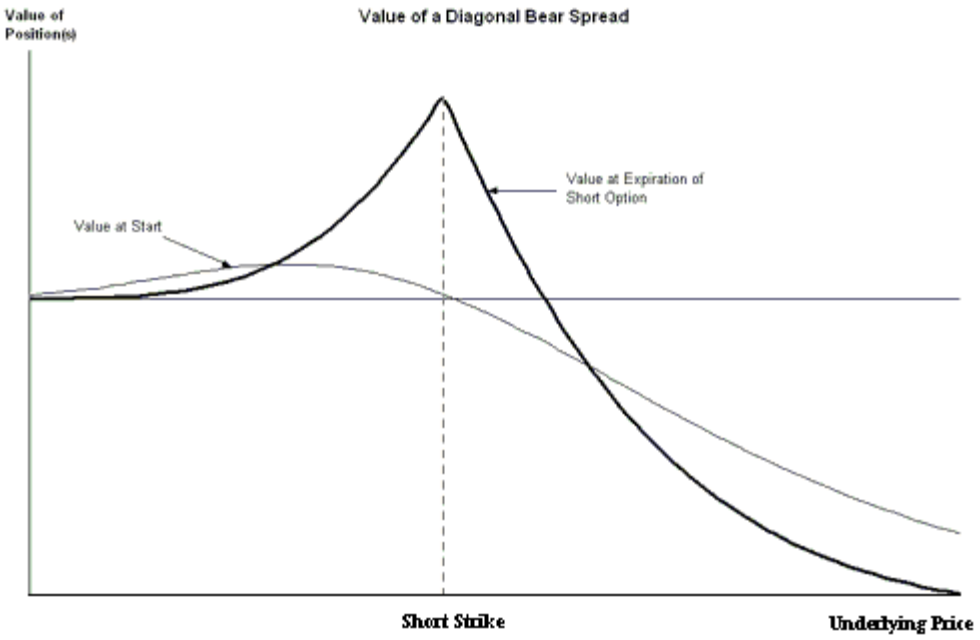
- 使用范围
  - 市场预期
    - 远期看多
    - 近期中性
  - 波动率预期
    - 无



对角线价差组合 – 对角线熊市价差组合

- 对角线熊市价差组合 (Diagonal Bear Spread)
  - 卖出一份近期低行权价的看涨期权
  - 买入一份远期高行权价的看涨期权

- 使用范围
  - 市场预期
    - 远期看空
    - 近期中性
  - 波动率预期
    - 无



组合期权套利策略

组合期权套利策略

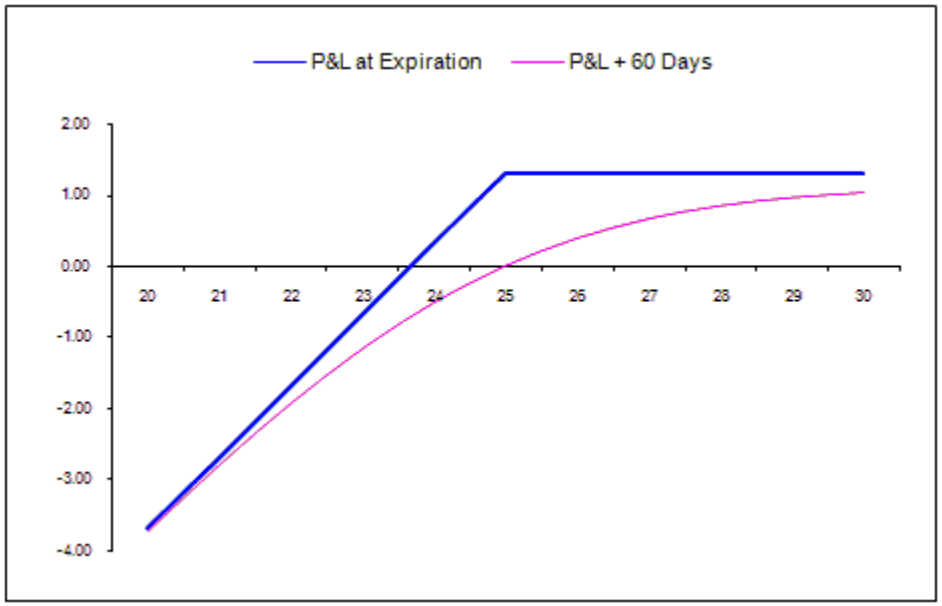
大连商品交易所
DALIAN COMMODITY EXCHANGE

- 组合期权策略
  - 抛补套利
  - 跨式套利
  - 蝶式套利
  - 风险逆转套利

抛补套利 – 备兑组合

- 备兑组合 (Covered Call)
  - 买入标的
  - 卖出看涨期权

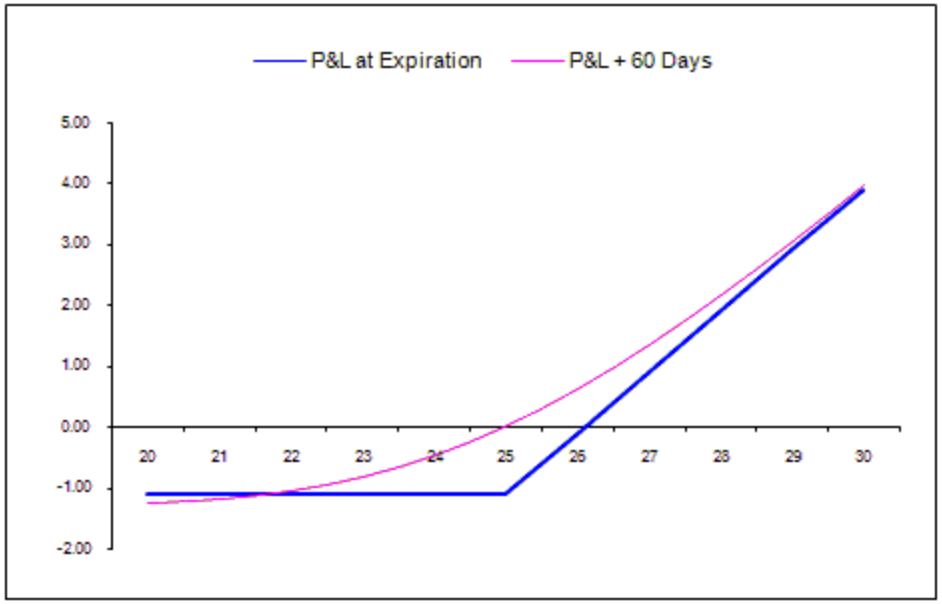
- 使用范围
  - 卖期保值
  - 市场预期
    - 中性、看空
  - 波动率预期
    - 无、减小



抛补套利 – 保护性看跌组合

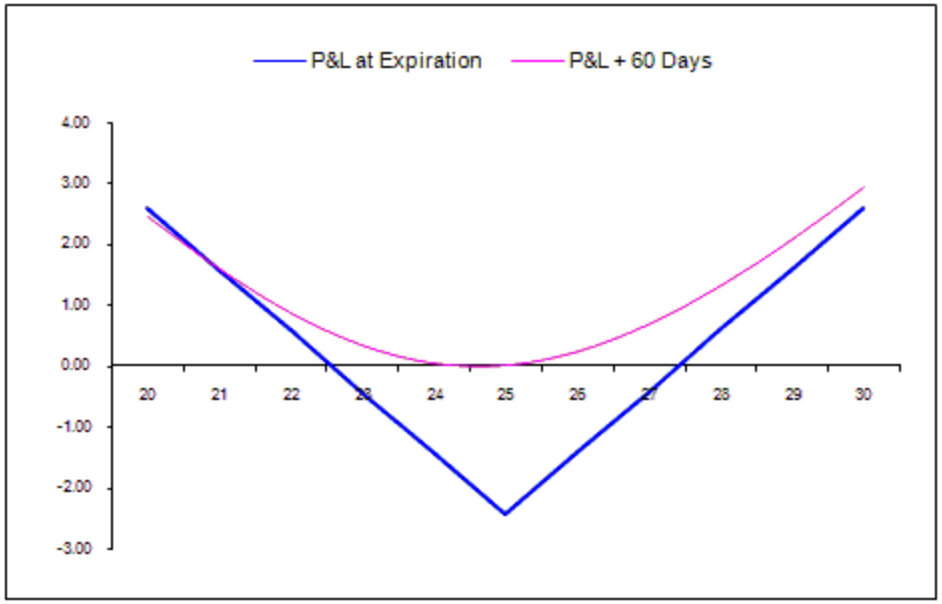
- 保护性看跌组合(Protective Put)
  - 买入标的
  - 买入看跌期权

- 使用范围
  - 卖期保值
  - 市场预期
    - 中性、看多
  - 波动率预期
    - 无、增大



跨式套利 – 跨式组合

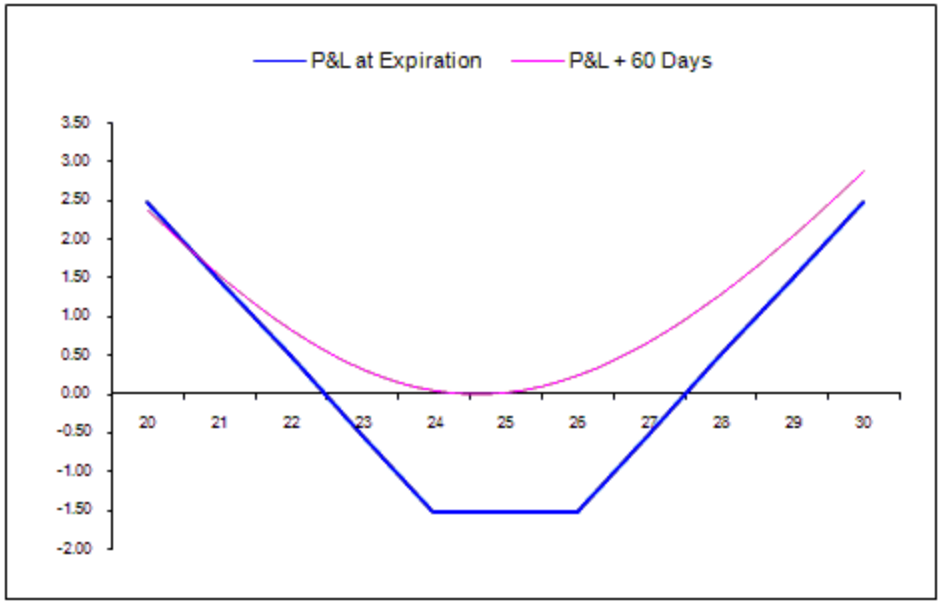
- 跨式组合 (Straddle)
  - 买入一份看涨期权
  - 买入一份看跌期权
  - 相同行权价和到期日



- 使用范围
  - 市场预期
    - 看多、看空(大幅)
  - 波动率预期
    - 增大

跨式套利 – 宽跨式组合

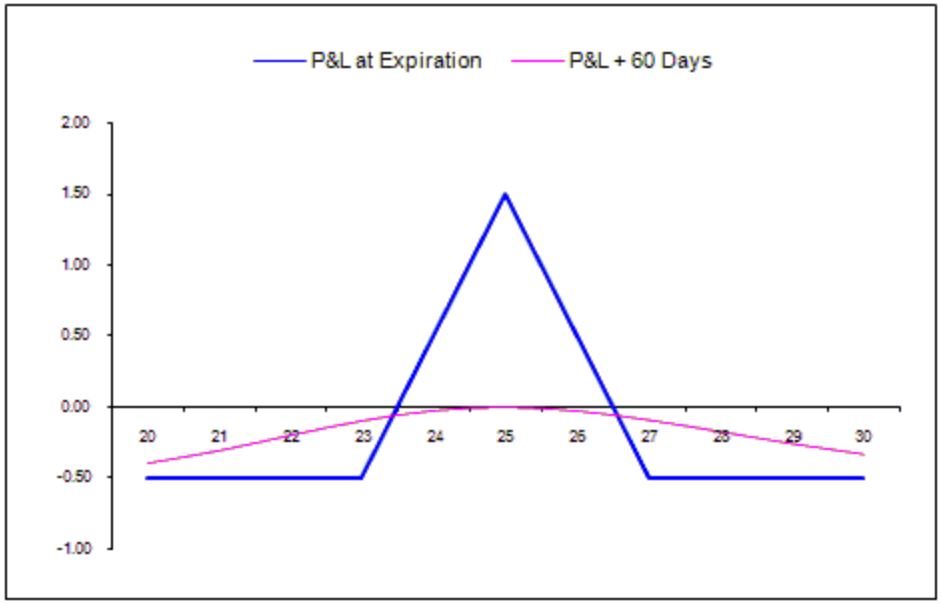
- 宽跨式组合 (Strangle)
  - 买入一份虚值看涨期权
  - 买入一份虚值看跌期权
  - 相同到期日



- 使用范围
  - 市场预期
    - 看多、看空(大幅)
  - 波动率预期
    - 增大

蝶式套利 – 蝶式组合

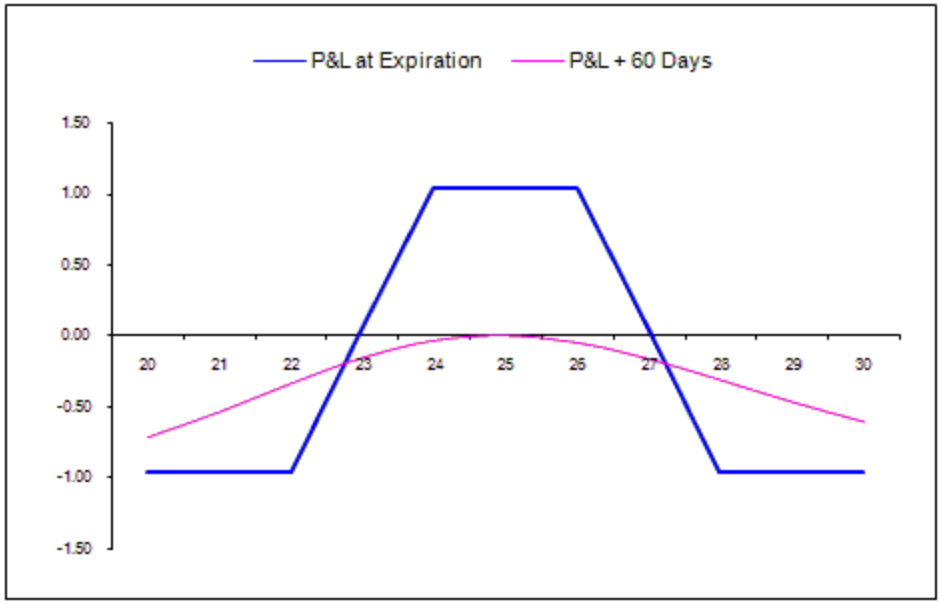
- 蝶式组合 (Butterfly)
  - 卖出两份平值看涨期权
  - 买入一份实值看涨期权和一份虚值看涨期权
  - 相同的到期日



- 使用范围
  - 市场预期
    - 中性
  - 波动率预期
    - 减小

蝶式套利 – 鹰式组合

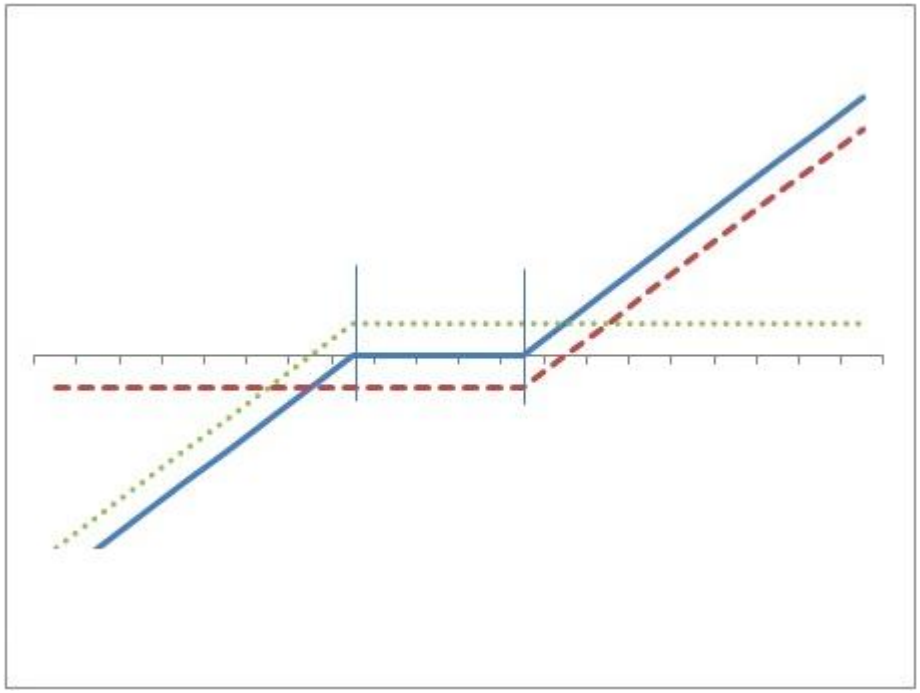
- 鹰式组合 (Condor)
  - 买入一份低行权价的牛市看涨价差期权
  - 卖出一份高行权价的牛市看涨价差期权
  - 相同的到期日



- 使用范围
  - 市场预期
    - 中性
  - 波动率预期
    - 减小

风险逆转套利 – 风险逆转组合

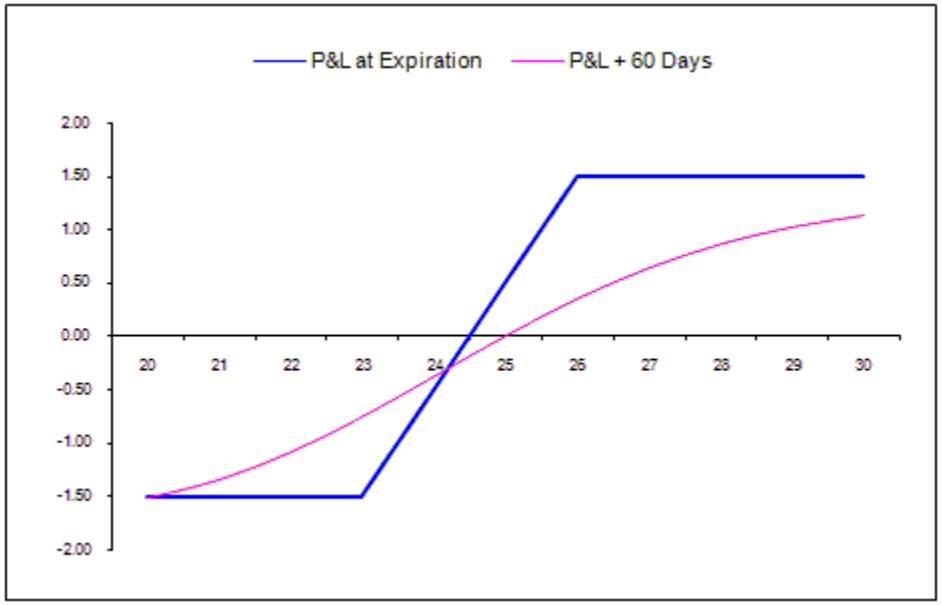
- 风险逆转组合 (Risk Reversal)
  - 买入一份虚值看涨期权
  - 卖出一份虚值看跌期权
  - 相同的到期日



- 使用范围
  - 市场预期
    - 看多
  - 波动率预期
    - 无

风险逆转套利 – 领子组合

- 领子组合 (Collar)
  - 买入标的
  - 卖出一份虚值看涨期权
  - 买入一份虚值看跌期权
  - 相同的到期日



- 使用范围
  - 持有标的
  - 卖出看涨期权增加收益
  - 买入看跌期权减少风险

期权策略应用场景

应用场景– 企业套保

- 畜牧养殖企业
  - 价格波动风险
    - 购买养殖饲料 (豆粕)
    - 出售畜牧产品 (牛、猪、鱼)
  - 风险对冲
    - 库存豆粕
      - 豆粕价格涨跌
    - 计划采购豆粕
      - 豆粕价格涨跌
    - 库存畜牧产品
      - 畜牧价格涨跌
    - 约定出售产品
      - 畜牧价格涨跌

应用场景– 看涨

大连商品交易所
DALIAN COMMODITY EXCHANGE

- 看涨 标的价格
  - 套保
    - 买入看涨期权 (计划采购标的/现货)
    - 买入牛市看涨价差组合 (约定出售标的/现货)
    - 买入合成看涨组合 (计划采购标的/现货, 相当于买入期货合约)
    - 卖出看跌期权*
  - 投机
    - 买入看涨期权、牛市价差组合
    - 卖出看跌期权、熊市价差组合
    - 买入合成看涨组合 (相当于买入期货合约)
    - 买入风险逆转组合

应用场景– 看跌

大连商品交易所
DALIAN COMMODITY EXCHANGE

- 看跌标的价格
  - 套保
    - 买入看跌期权 (持有或约定采购标的/现货)
    - 买入合成看跌组合 (持有标的/现货, 相当于卖出期货合约)
    - 卖出看涨期权*
  - 投机
    - 买入看跌期权、熊市价差组合
    - 卖出看涨期权、牛市价差组合
    - 买入合成看跌组合 (相当于卖出期货合约)
    - 卖出风险逆转组合

应用场景– 平稳

大连商品交易所
DALIAN COMMODITY EXCHANGE

- 标的价格平稳
  - 套保
    - 多采用期货对冲风险
    - 买入看涨期权 (计划采购标的/现货)
    - 买入看跌期权 (持有或约定采购标的/现货)
  - 投机
    - 卖出虚值看涨期权、虚值看跌期权
    - 卖出跨式组合、宽跨式组合
    - 买入蝶式组合、鹰式组合
    - 买入备兑组合 (Covered Call)

应用场景– 震荡

大连商品交易所
DALIAN COMMODITY EXCHANGE

- 标的价格震荡
  - 套保
    - 多采用期货对冲风险
    - 买入看涨期权 (计划采购标的/现货)
    - 买入看跌期权 (持有或约定采购标的/现货)
  - 投机
    - 买入虚值看涨期权、虚值看跌期权
    - 买入跨式组合、宽跨式组合
    - 卖出蝶式组合、鹰式组合
    - 买入/卖出跨期价差组合

应用场景– 小结

大连商品交易所
DALIAN COMMODITY EXCHANGE

场景	套保	投机	
		买入	卖出
看涨	看涨期权 牛市看涨组合 合成看涨组合 卖出看跌期权*	看涨期权 牛市价差组合 合成看涨组合 风险逆转组合	看跌期权 熊市价差组合 合成看跌组合
看跌	看跌期权 合成看跌组合 卖出看涨期权*	看跌期权 熊市价差组合 合成看跌组合	看涨期权 牛市价差组合 合成看涨组合 风险逆转组合
稳定	看涨期权 看跌期权	蝶式、鹰式组合 备兑组合	虚值期权 跨式、宽跨式组合
震荡	看涨期权 看跌期权	虚值期权 跨式、宽跨式组合 跨期价差组合	蝶式、鹰式组合 跨期价差组合

波动率和风险指标

期权价格公式

▪ Black-Scholes-Merton 公式

➢ 看涨期权

$$C(S,t) = SN(d_1) - Ke^{-r(T-t)}N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln(\frac{S}{K}) + (r + \frac{\sigma^2}{2})(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t}.$$

➢ 看跌期权

$$P(S,t) = Ke^{-r(T-t)}N(-d_2) - SN(-d_1).$$

*** N(x)** 是标准正态分布的累积分布函数

隐含波动率

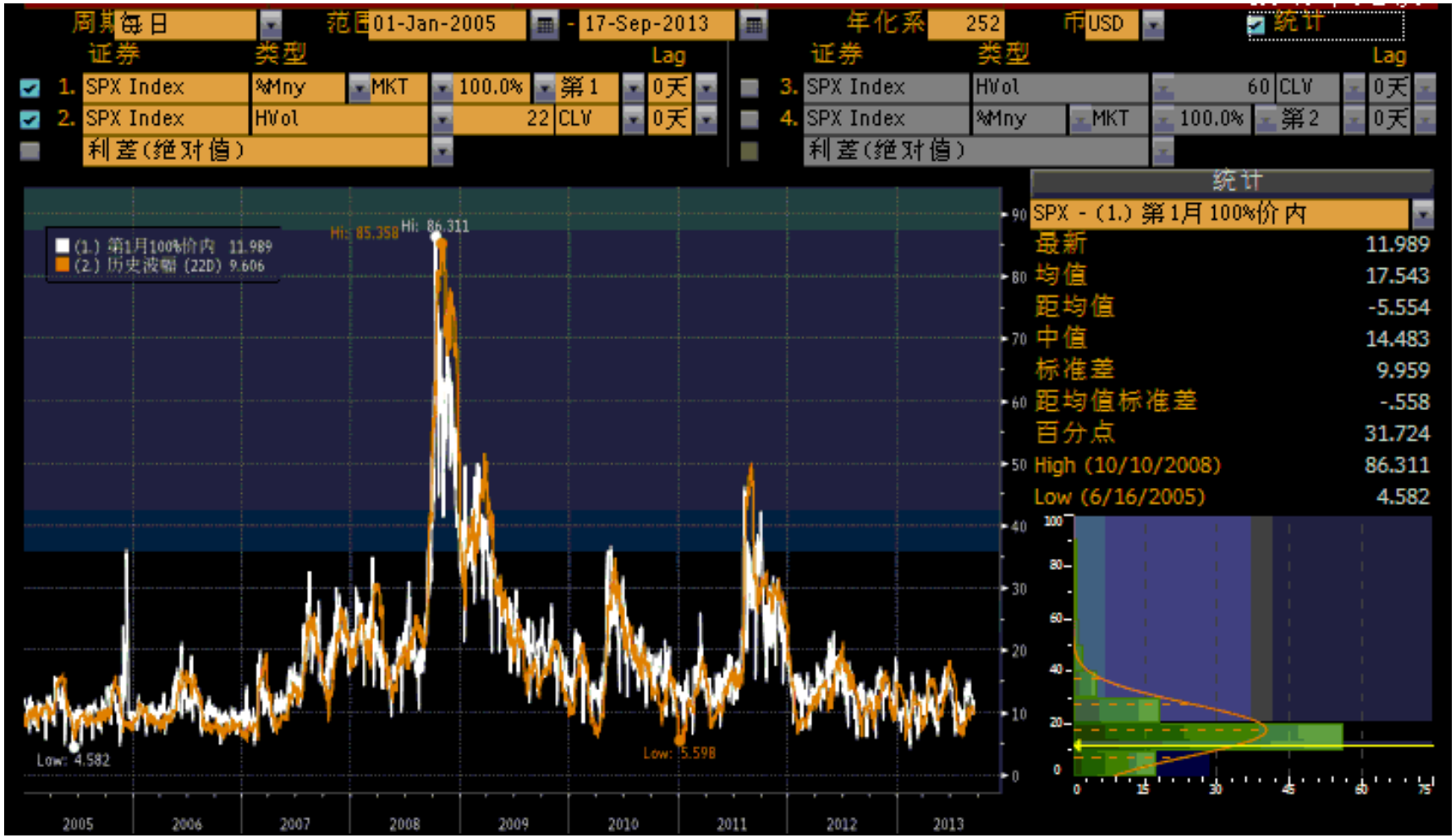
- **Riccardo Rebonato (1999):**

> "The wrong number to plug into the wrong formula to get the right price."
>
> "错误的数值代入错误的公式得到正确的价格."

- **隐含波动率**

期权价格 = BSM(S, K, T-t, r, σ*)

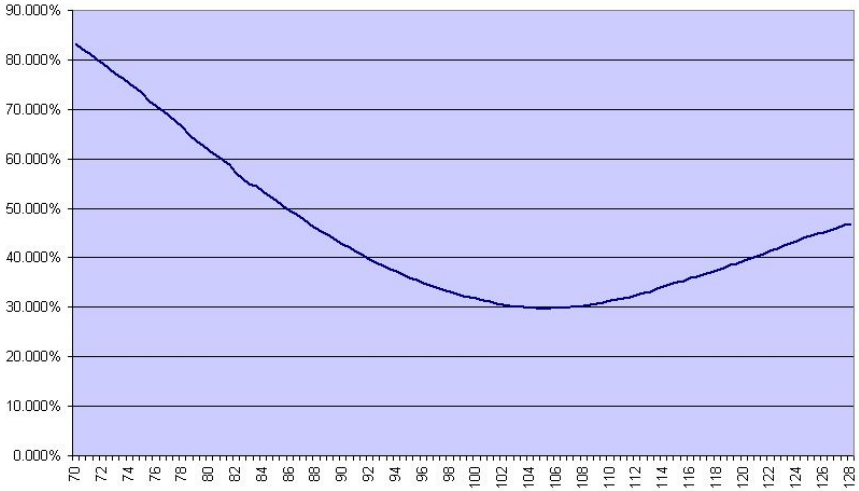
隐含波动率和历史波动率

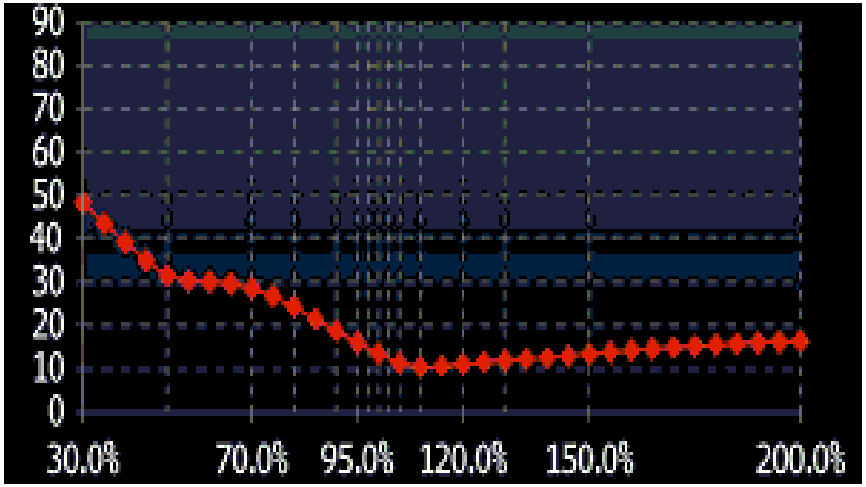


波动率微笑

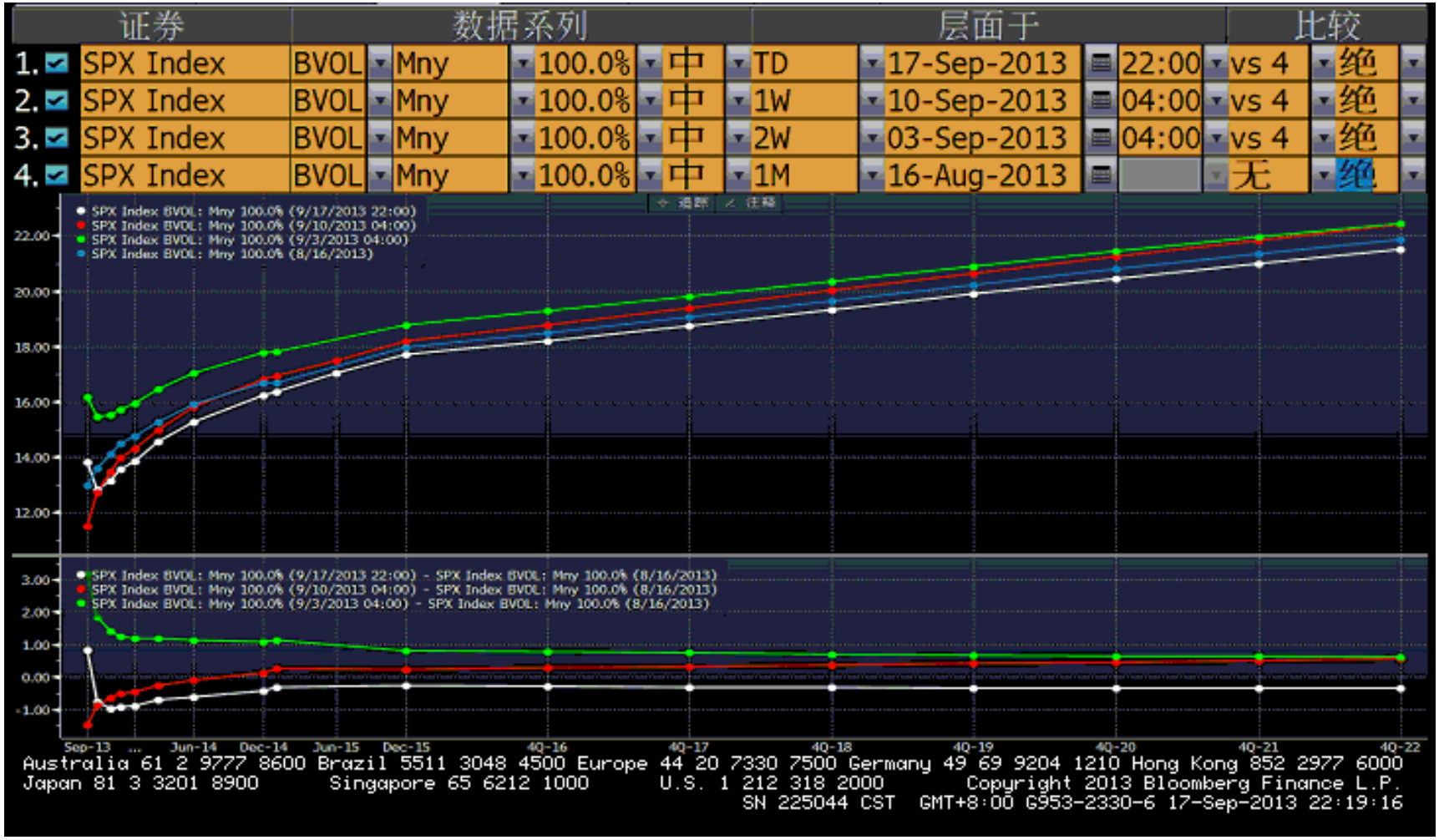
- 隐含波动率在行权价上的曲线
  - 行权价不同，其对应的隐含波动率也不同
  - 微笑曲线

  - 形成的原因
  - 套现机会

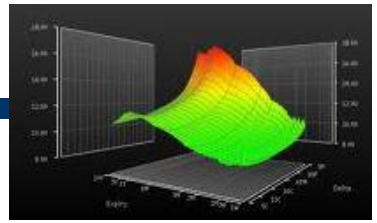




波动率的期限结构


证券
数据系列
层面于
比较
1. SPX Index BVOL Mny 100.0% 中 TD 17-Sep-2013 22:00 vs 4 绝
2. SPX Index BVOL Mny 100.0% 中 1W 10-Sep-2013 04:00 vs 4 绝
3. SPX Index BVOL Mny 100.0% 中 2W 03-Sep-2013 04:00 vs 4 绝
4. SPX Index BVOL Mny 100.0% 中 1M 16-Aug-2013 无 绝
SPX Index BVOL: Mny 100.0% (9/17/2013 22:00)
SPX Index BVOL: Mny 100.0% (9/10/2013 04:00)
SPX Index BVOL: Mny 100.0% (9/3/2013 04:00)
SPX Index BVOL: Mny 100.0% (8/16/2013)
22.00
20.00
18.00
16.00
14.00
12.00
SPX Index BVOL: Mny 100.0% (9/17/2013 22:00) - SPX Index BVOL: Mny 100.0% (8/16/2013)
SPX Index BVOL: Mny 100.0% (9/10/2013 04:00) - SPX Index BVOL: Mny 100.0% (8/16/2013)
SPX Index BVOL: Mny 100.0% (9/3/2013 04:00) - SPX Index BVOL: Mny 100.0% (8/16/2013)
3.00
2.00
1.00
0.00
-1.00
Sep-13 Jun-14 Dec-14 Jun-15 Dec-15 4Q-16 4Q-17 4Q-18 4Q-19 4Q-20 4Q-21 4Q-22
Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 3048 4500 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000
Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2013 Bloomberg Finance L.P.
SN 225044 CST GMT+8:00 G953-2330-6 17-Sep-2013 22:19:16

波动率曲面



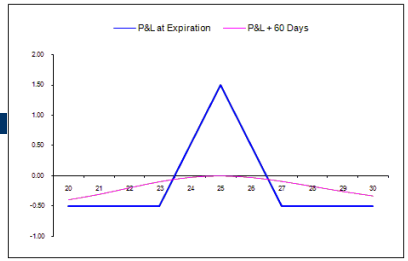
- 隐含波动率
  - 行权价 和 到期日

价值状态 | 上市到期 | 16) Edit | 远期 日期 行使

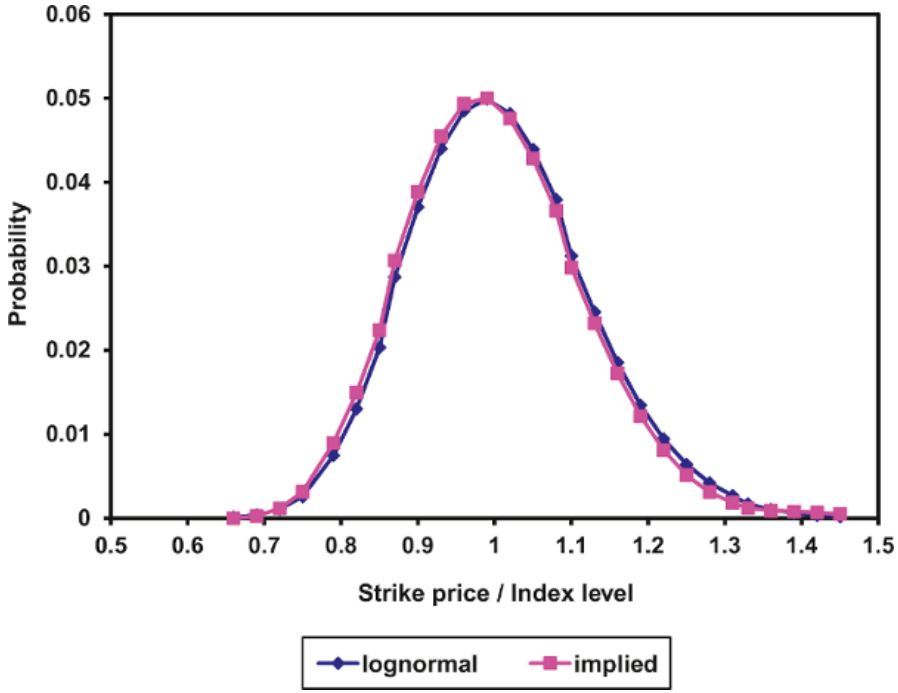
到期	引伸远	80.0%	90.0%	95.0%	97.5%	100.0%	102.5%	105.0%	110.0%	120.0%	130.0%
		1361.6	1531.8	1616.9	1659.5	1702.0	1744.6	1787.1	1872.2	2042.4	2212.7
Sep-13	1702.04	49.90	33.29	26.68	19.61	13.80	15.27	20.75	27.15	31.76	33.35
Sep-13	1701.40	30.63	26.66	19.48	15.84	12.77	11.54	12.53	13.52	15.08	17.08
3Q-13	1701.35	31.96	25.84	18.32	15.09	12.30	10.89	10.89	10.82	13.47	15.68
Oct-13	1701.05	32.91	24.30	18.15	15.41	12.82	11.10	11.18	11.31	12.19	14.48
Oct-13	1700.45	30.26	22.33	17.39	15.03	12.72	10.93	10.62	10.83	12.35	14.03
Oct-13	1700.13	27.55	21.24	17.05	14.92	12.84	10.95	10.32	11.54	14.82	17.35
Nov-13	1697.86	25.50	19.48	16.32	14.74	13.14	11.58	10.51	10.23	11.38	12.96
Dec-13	1695.37	24.40	18.78	16.16	14.84	13.54	12.31	11.29	10.47	11.08	11.97
4Q-13	1694.79	24.05	18.67	16.13	14.88	13.64	12.44	11.43	10.59	10.67	11.28
Jan-14	1693.97	23.51	18.57	16.18	15.01	13.85	12.73	11.77	10.78	10.72	11.78
Mar-14	1688.78	22.53	18.48	16.49	15.50	14.54	13.60	12.74	11.60	11.21	11.56
1Q-14	1688.17	22.39	18.42	16.49	15.55	14.63	13.73	12.89	11.70	11.24	11.48
Jun-14	1682.19	21.92	18.52	16.87	16.07	15.26	14.48	13.73	12.56	11.80	11.88

97) 期权定价 (OVME) 98) 图例 缩放 100%

套利策略和波动率



- 蝶式组合 (Butterfly)
  - 期货合约价格: 100
  - 距离到期日: 1个月
  - 平值看涨期权 (K = 100) 价格: 5.00
  - 虚值看涨期权 (K = 105) 价格: 2.50
  - 实值看涨期权 (K = 95) 价格: 7.00



  - 是否有套现机会?
  - 为什么?

常用的风险指标

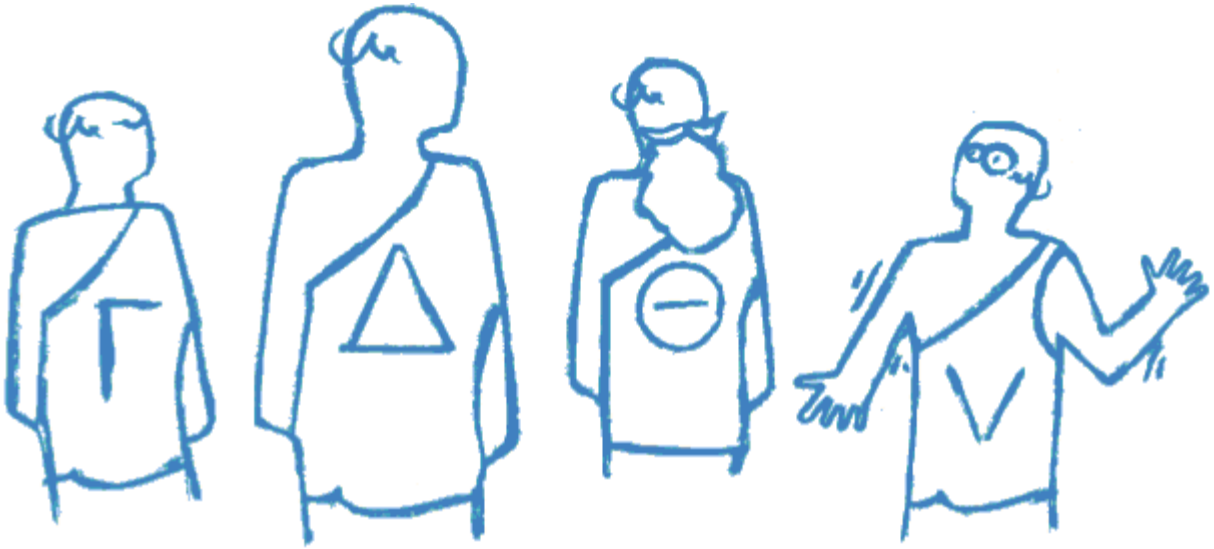
▪ Greeks

➢ **Delta, Gamma, Vega, Theta, and Rho**

		Calls	Puts
Delta	$\frac{\partial C}{\partial S}$	$N(d_1)$	$-N(-d_1) = N(d_1) - 1$
Gamma	$\frac{\partial^2 C}{\partial S^2}$	$\frac{N'(d_1)}{S\sigma\sqrt{T-t}}$	
Vega	$\frac{\partial C}{\partial \sigma}$	$SN'(d_1)\sqrt{T-t}$	
Theta	$\frac{\partial C}{\partial t}$	$-\frac{SN'(d_1)\sigma}{2\sqrt{T-t}} - rKe^{-r(T-t)}N(d_2)$	$-\frac{SN'(d_1)\sigma}{2\sqrt{T-t}} + rKe^{-r(T-t)}N(-d_2)$
Rho	$\frac{\partial C}{\partial r}$	$K(T-t)e^{-r(T-t)}N(d_2)$	$-K(T-t)e^{-r(T-t)}N(-d_2)$

对冲风险

- **Delta 对冲**
  - 买卖标的
  - 达到 **Delta** 中性
- **Gamma 对冲**
  - 动态 **Delta** 对冲
  - 达到 **Delta** 中性
- **Vega 对冲**
  - 买卖期权
  - 达到 **Vega** 中性



致谢

大连商品交易所
DALIAN COMMODITY EXCHANGE

和下列提供展示图片或截图的资料来源（排名不分先后）

1. http://www.optiontradingtips.com
2. Bloomberg Terminal
3. http://www.wikipedia.org
4. Rebonato R (1999)， Volatility and Correlation, John Wiley, Chichester
5. http://www.interactivebrokers.com
6. 其他经由谷歌搜索到的网站

中信证券 CITIC SECURITIES

联系方式

李 治
另类投资业务线
中信证券股份有限公司
电话: 010-6083 3427
邮箱: zhili@citics.com

朱 晓天
另类投资业务线
中信证券股份有限公司
电话: 010-6083 7216
邮箱: zhuxiaotian@citics.com

中信证券 CITIC SECURITIES

免责声明

本材料并非针对或意图送发给或为任何就送发、发布、可得到或使用此材料而使中信证券股份有限公司及其附属机构（以下统称“中信证券”）违反当地的法律或法规或可致使中信证券受制于相关法律或法规的任何地区、国家或其他区域的公民或居民。除非另有规定，本材料中的所有材料版权均属中信证券，未经中信证券事先书面授权，不得以任何方式修改发送或者复制本材料及其所包含的材料、内容。所有此材料中使用的商标、服务标识及标记均为中信证券的商标、服务标识及标记。

本材料是机密的，只有收件人本人才能使用。本材料所载的信息、材料或分析工具只能提供给阁下作参考之用，不是或不应被视为出售，购买或认购证券、基金或其他金融工具的要约或要约邀请。中信证券也不因收件人收到本材料而视其为中信证券的客户。

本材料只供一般参考之用，并未在任何司法管辖区交付登记，其内容亦未经任何司法管辖区的任何监管机构审核。本材料所载资料不构成：（1）具有约束力的法律协议；（2）法律、监管、税务、会计或其他建议；（3）买卖任何基金份额或与中信证券管理或建议的投资组合挂钩或其所包含的任何证券、商品、金融票据或衍生品的要约、推荐或招揽；或（4）订立任何其他交易的要约。

本材料所载信息不应视为未来业绩的预示，任何交易的过往表现并不代表未来业绩。投资价值可升亦可跌。中信证券可能会为建立模型而作出某些假设或前瞻性声明，以简化本材料所述任何预测或预算的演示和/或计算，中信证券不会就该等假设或声明反映未来实际发生之事，或所有假设已考虑或提及作出陈述。因此，中证券无法保证预计收益或预测将会实现，或实际收益或业绩不会与本文所预测的相差甚远。本材料所载部分资料可能是证券所执行的交易的汇总数据，这些数据经过编辑，以免任何特定客户的相关交易被识别。

中信证券股份有限公司及其附属及联营公司2013年版权所有，保留一切权利。