



中国金融期货交易所  
China Financial Futures Exchange

## 股指期权的基本应用

郑振龙

厦门大学金融系

个人网站：<http://efinance.org.cn>

EMAIL: [zlzheng@xmu.edu.cn](mailto:zlzheng@xmu.edu.cn)

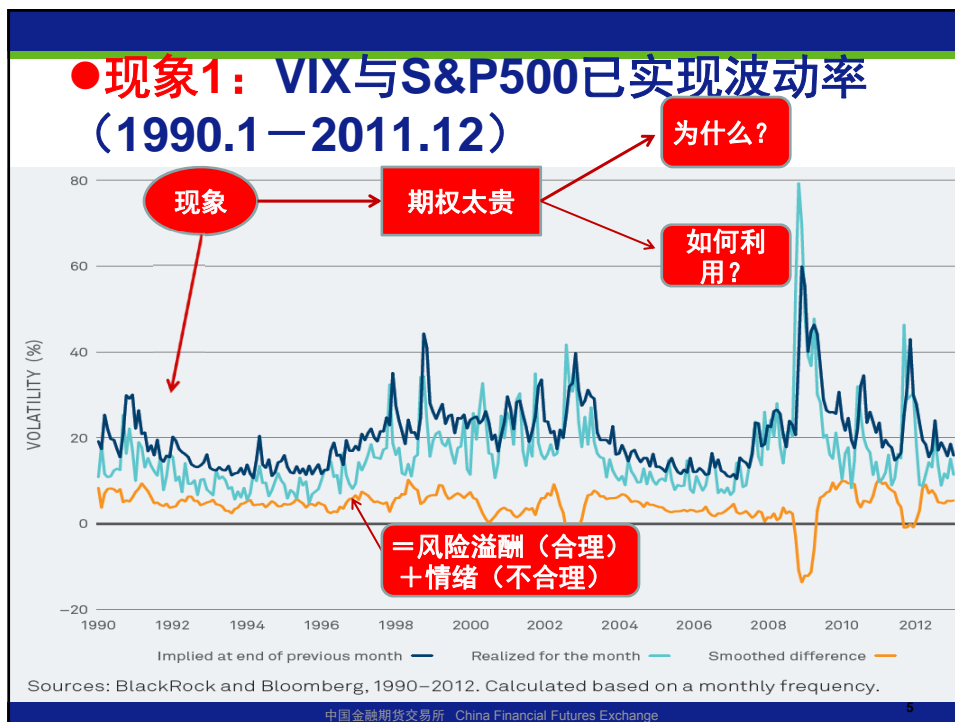
### ● 目录

- 套利
  - 利用绝对定价偏差套利
  - 利用相对定价偏差套利
- 套期保值
- 投机
- 构造结构性产品
- 提供金融工程解决方案

- 2 -

# 一、套利

## (一) 利用绝对定价偏差套利



实践问题：如何制定交易策略？

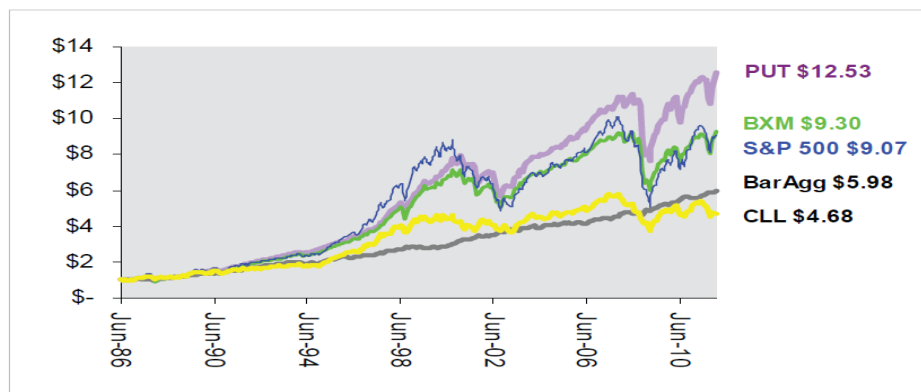
● **套利方法1：土办法**

- 策略1：卖空put，用国库券全额担保 (PUT)
- 策略2：卖空call，用全额股票担保(BXM)
- Benchmark
  - S&P500 总收益指数
  - 买虚值看跌、卖虚值看涨、全额股票担保 (CLL)

中国金融期货交易所 China Financial Futures Exchange

## ●策略效果比较

**Exhibit 2: Growth of One Dollar** (June 30, 1986—December 31, 2011)



**Exhibit 2:** The growth in the value of a dollar invested on June 30, 1986. The BXY Index is not included in Exhibit 2 because its data history begins in June 1988.  
Source: Bloomberg.

## ●更多细节

- 如何选择协议价格?
- 什么期限好?
- 哪天卖?

实践问题：如何制定交易策略？

## ●套利方法2：期权复制

- 卖出价格高估的期权，然后复制期权，力图实现**无风险套利**。
- 所谓期权复制，就是利用现货、期货和（或）期权来生产期权。只要生产成本低于期权卖价，就能保证一定赚钱。
- 换一种思路：我们可以卖出价格被高估的期权，然后用其他证券动态对冲，形成套利组合。只要这个组合对标的资产价格、波动率、利率等都不敏感，我们就实现了无风险套利的目的。因此复制的关键是**敏感性分析**。

## ●案例1：期权复制（Delta中性复制法）

- 某金融机构在OTC市场出售了基于100000股受红利保护的股价指数欧式看涨期权，收入300000元。该指数目前为49，执行价格为50，无风险利率为连续复利年利率5%，该指数年波动率为20%，距离到期时间为20周。由于该金融机构无法在市场上找到相应的看涨期权多头对冲，这样就面临着风险管理的问题。

## ●案例1：期权复制

- 用指数ETF多头为此期权进行套期保值操作。
- 应进行动态套期保值，以维持资产组合的 $\Delta$ 中性。但在实际中，过于频繁的动态调整需要相当的交易费用，因此我们假设保值调整每周进行一次。
- 相关参数为  
 $S = 49$ ;  $X = 50$ ;  $r = 0.05$ ;  $\sigma = 0.20$ ;  $T-t = 0.3846$
- Delta 对冲模拟过程参看表14.1。

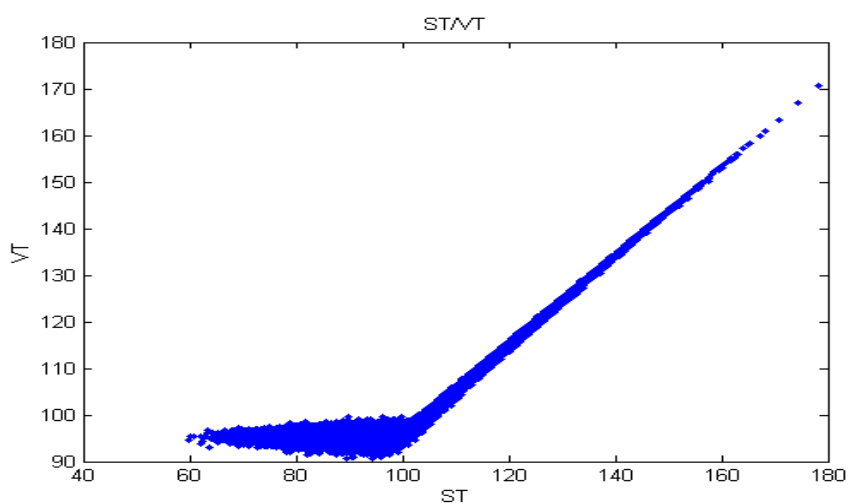
## ●案例1：期权复制

周次	股价	Delta	购买的股数	成本 (千元)	累计成本 (千元)	利息 (千元)
0	49.00	0.522	52,200	2,557.8	2,557.8	2.5
1	48.12	0.458	(6,400)	(308.0)	2,252.3	2.2
2	47.37	0.400	(5,800)	(274.7)	1,979.8	1.9
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
19	55.87	1.000	1,000	55.9	5,258.2	5.1
20	57.25	1.000	0	0	5263.3	

### ●案例14.1：期权复制(cont.)

周次	股价	Delta	购买的股数	成本 (千元)	累计成本 (千元)	利息 (千元)
0	49.00	0.522	52,200	2,557.8	2,557.8	2.5
1	49.75	0.568	4,600	228.9	2,789.2	2.7
2	52.00	0.705	13,700	712.4	3,504.3	3.4
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
19	46.63	0.007	(17,600)	(820.7)	290.0	0.3
20	48.12	0.000	(700)	(33.7)	256.6	

### ●人造期权



## ●理解期权复制

- 期权复制的结果是：我们通过标的资产构成了一个“合成的期权头寸”。
- 套期保值的成本主要来源于“买高卖低”的过程，其总成本正好等于市场上相应的期权价格。

## ●理解期权复制

- 在实际操作中，期权复制更常见的是利用同种标的资产的期货头寸来进行，可以获得杠杆作用。



## ●期权复制风险

- 从理论上说，期权复制的盈亏是固定的，只取决于期权隐含波动率与期权有效期实际波动率之差。
- 在实践中，Delta中性复制法可能面临风险
  - 原因：
    - 交易成本、不连续交易、最小交易单位：离散复制
    - 模型风险：改用更接近现实的期权定价模型
    - 未来波动率未知。

## ●波动率未知时，使用预计波动率还是隐含波动率？

- 建议使用预计波动率。前提是你能较准确估计未来的波动率。

- 江湖传言之一：  
学好数理化，走遍天下都不怕。  
V.S. 所谓量化交易是骗人的。



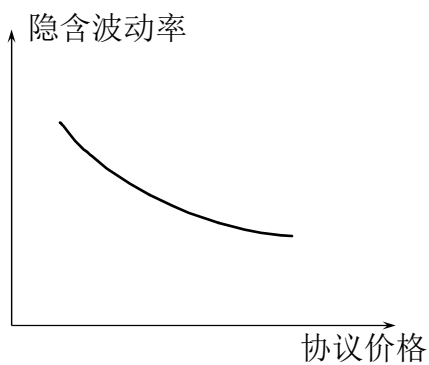
## (二) 利用相对定价偏差套利



### ●波动率微笑：IV与X的关系

- 同一期限不同协议价格的期权价格所隐含的波动率与该协议价格之间的关系曲线，就是波动率微笑。
- 理论上，看涨期权与看跌期权的波动率微笑应该相等。

## ● 股价指数期权的波动率微笑



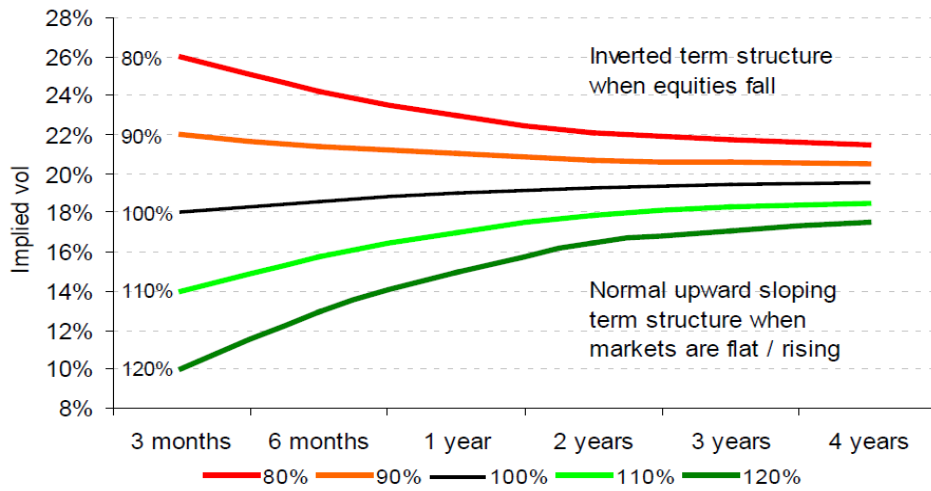
## ● 波动率期限结构

### ■ 隐含波动率与期限的关系

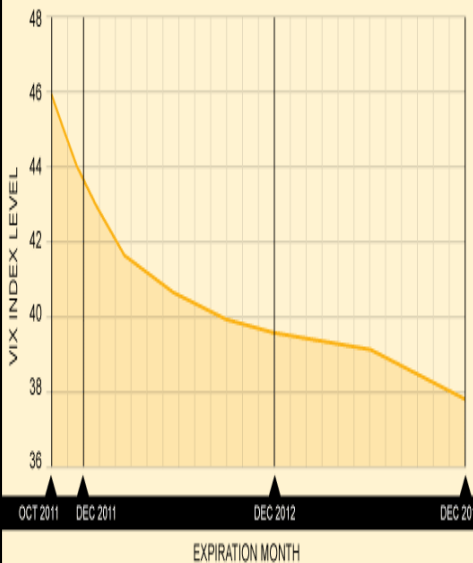
<b>July</b>	15.7%	15.3%	14.8%	14.9%	15.3%
<b>June</b>	14.6%	14.1%	13.7%	13.5%	13.3%
<b>May</b>	13.5%	13%	12.7%	12.2%	11.8%
	<b>7300</b>	<b>7400</b>	<b>7500</b>	<b>7600</b>	<b>7700</b>

●市况与波动率的期限结构

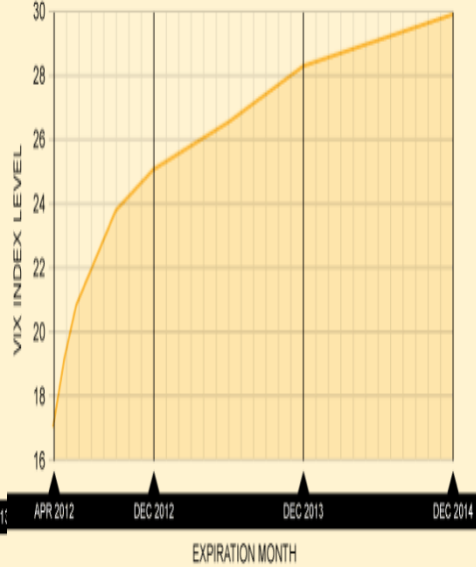
Figure 78. Term Structure for Options of Different Strikes



VIX Term Structure



VIX Term Structure



## ● 期权组合套利策略

实践问题：如何制定交易策略？

### ■ 期权组合的种类

- 协议价格——差价组合（期限相同）
- 期限——差期组合（协议价格相同）
- 协议价格和期限同时不同——对角组合（同种期权）
- 不同种类（call/put）——混合期权
- 多头/空头——牛市/熊市、正向/反向、顶部/底部等等

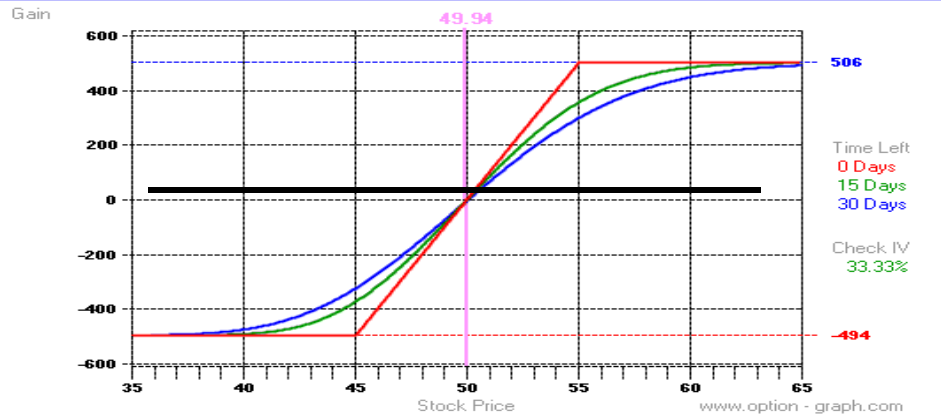
## ● 差价组合

- 持有相同期限、**不同协议价格**的两个或多个同种期权头寸组合（即同是看涨期权，或者同是看跌期权）。
- 其主要类型
  - 牛市差价组合（**买低卖高**）
  - 熊市差价组合（**买高卖低**）
  - 蝶式差价组合等

## ● 盈亏均衡

### Position Details : Bull Call to compare to Modified Bullish Butterfly

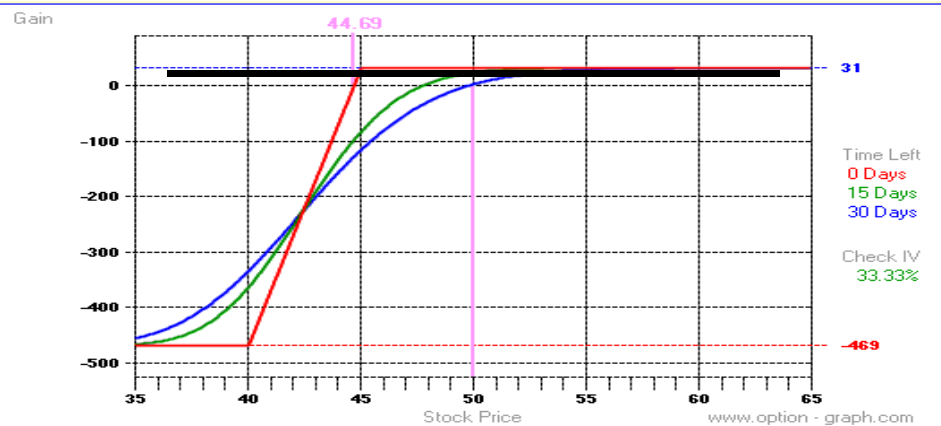
Stock at 50, 1 Short Call, 55 strike, 30 days, IV 33.33%, Option Price \$0.45 =	\$45.00 credit
Stock at 50, 1 Long Call, 45 strike, 30 days, IV 33.33%, Option Price \$5.39 =	\$539.00 debit
Total Position = \$494.00 DEBIT	



## ● 大概率中小奖

### Position Details : Bull Call (2 strikes down to 1 strike down)

Stock at 50, 1 Long Call, 40 strike, 30 days, IV 33.33%, Option Price \$10.08 =	\$1,008.00 debit
Stock at 50, 1 Short Call, 45 strike, 30 days, IV 33.33%, Option Price \$5.39 =	\$539.00 credit
Total Position = \$469.00 DEBIT	

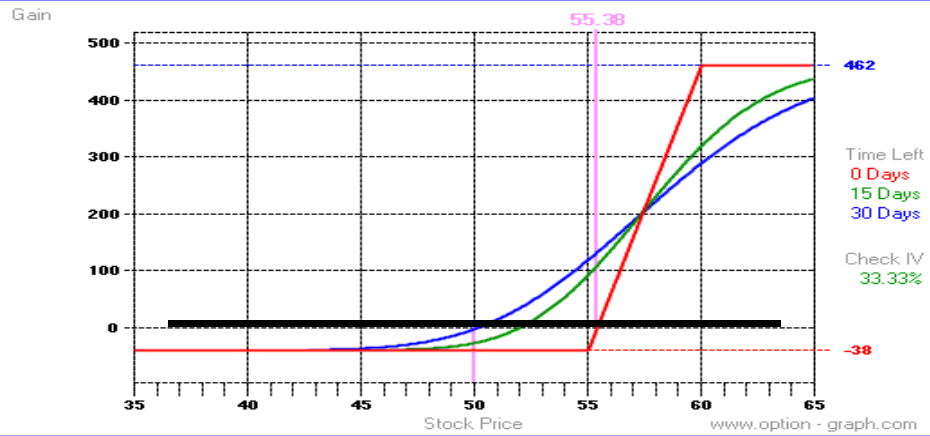


## ●小概率中大奖

### Position Details : Bull Call (1 strike up to 2 strikes up)

Stock at 50, 1 Long Call, 55 strike, 30 days, IV 33.33%, Option Price \$0.45 =	\$45.00 debit
Stock at 50, 1 Short Call, 60 strike, 30 days, IV 33.33%, Option Price \$0.07 =	\$7.00 credit

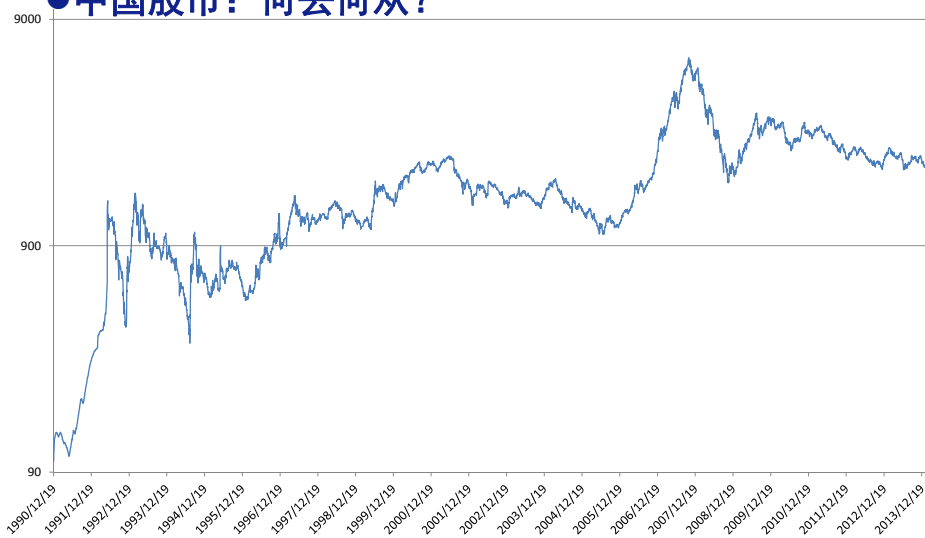
Total Position = \$38.00 DEBIT



## 二、套保



## ●中国股市：何去何从？



中国金融期货交易所 China Financial Futures Exchange

33

## ●期权VS期货

### ■ 期货套保

- 操作：卖期货
- 效果：锁定了风险，也丢掉了机会
- 效果：未来变动与我无关

### ■ 期权套保

- 操作：买进看跌期权
- 效果：风险可控，留下进一步盈利空间
- 效果：好处归我，坏处与我无关

中国金融期货交易所 China Financial Futures Exchange

34

## ●案例2：用PUT套保

- 假设2014年2月19日投资者A手中持有SPY，且非常看好其长期走势。但由于近年上涨过多，短期有调整可能。A既不想放弃未来SPY可能带来的收益，同时又担心股市的大幅下挫，此时A可以选择买入看跌期权进行套期保值。

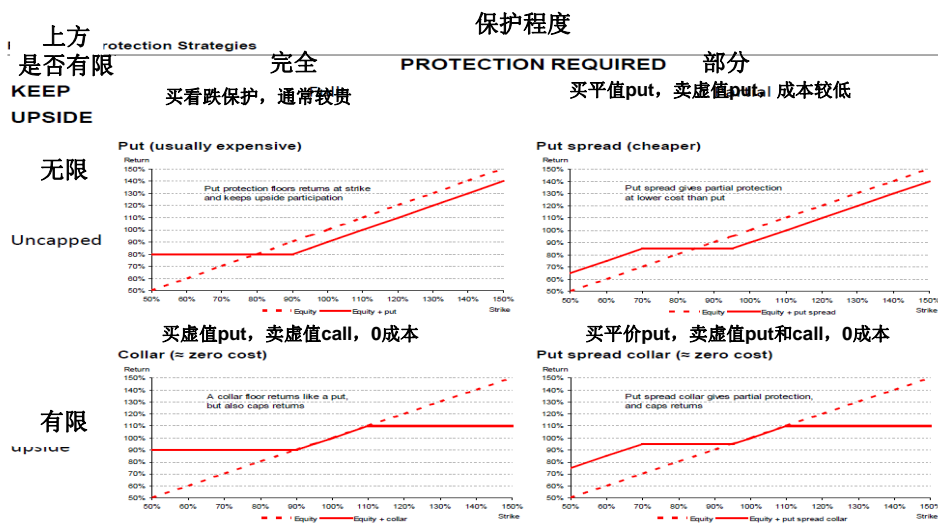
## ●案例2：用PUT套保

- 2014年2月19日，SPY的价格为183.61美元。假设A决定购入执行价格为182美元、6月30日到期的SPY看跌期权，以规避市场风险，该期权价格为5.66美元。
- 如果在6月30日，SPY的确大幅下跌，A有权利以182美元将期卖出，此时她只损失3.97% ( $= (5.66 + 1.63) / 183.61$ )。这也是他最大可能亏损。

## ●案例2：用PUT套保

- 如果SPY并未下跌而是一路走高，A不会执行看跌期权，只是其成本比原先购入价上升了5.66美元。无论怎样，虽然因为购买看跌期权少赚了5.66美元，但显然A所面临的风险大大减少了。看跌期权在这里，起到了管理A手中股票风险的作用。
- 当然，A也可以买入其他不同执行价格的看跌期权。执行价格越低，所需付出的保险成本越低（期权费）越低，但下跌时的保护作用也越小，购买怎样执行价格的期权完全取决于A个人本身的资产状况和对未来的判断。

## ●套保策略比较



## 三、投机

### ●（一）运用期权进行杠杆投资

#### ■ 对于期权多头而言

- 如果市场价格走势与其预期方向相同，一个小比例的价格变化会带来放大的收益
- 如果市场价格走势与其预期方向相反，一个小比例的价格变化会带来放大的亏损

## ●期权投机的效果

- 高杠杆：堪比六合彩
- 多头：亏损有限、盈利无限
- 空头：亏损无限、盈利有限

## ●案例 3：期权的杠杆效应

- 美国东部时间 2007 年 9 月 14 日收盘时，GE 股票价格为 40.35 元，GE 看涨期权收盘价格为 0.67 元，其到期日为 2007 年 9 月 22 日，执行价格为 40 美元。

### ●案例 3：期权的杠杆效应 (cont.)

- 美国东部时间 2007 年 9 月 14 日，假设投资者 B 看好 GE 公司。根据其资产状况，可以比较以下两种投资途径：
  - 直接以 40.35 美元买入 1000 股 GE 股票，总成本 40350 美元。
  - 以 0.67 美元买入 602 份上述 GE 看涨期权（每份期权合约拥有购入 100 股 GE 股票的权利），总成本为 40334 美元。

### ●案例 3：期权的杠杆效应 (cont.)

- 假设 2007 年 9 月 22 日 GE 股票价格涨至 45 美元，比较两种投资途径结果如下：
  - 股票投资收益率为

- 期权投资收益率为  $\frac{45 \times 1000 - 40.35 \times 1000}{40.35 \times 1000} = 11.5\%$

$$\frac{45 \times 60200 - 40 \times 60200}{0.67 \times 60200} = 746.3\%$$

### ●案例 3：期权的杠杆效应 (cont.)

■ 但是，如果 2007 年 9 月 22 日 GE 股票价格跌至 35 美元，比较两种投资途径结果如下：

- 股票投资亏损率为

$$\frac{35 \times 1000 - 40.35 \times 1000}{40.35 \times 1000} = -13.3\%$$

- 由于期权投资者不会执行期权，期权过期作废，则投资者亏损 100%。

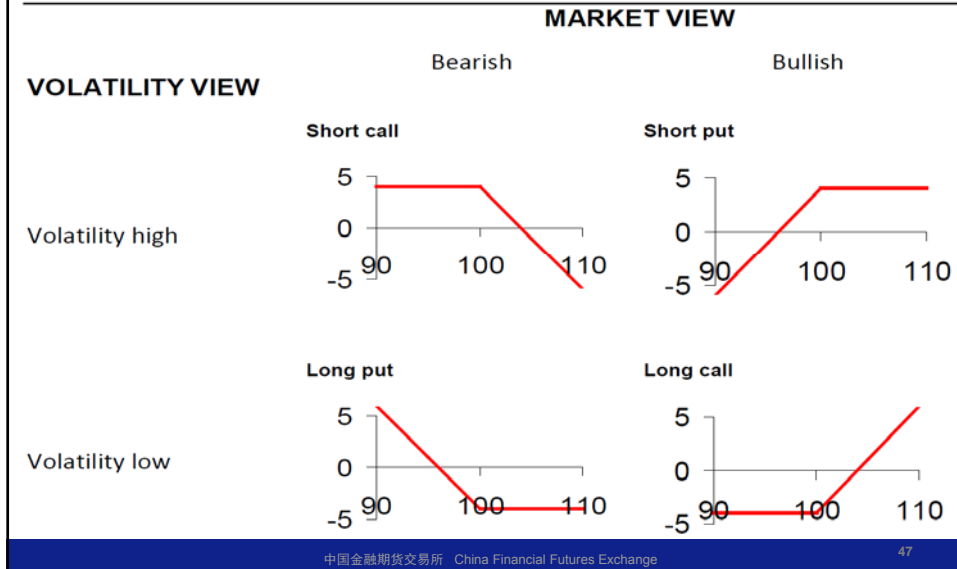
■ 这就是期权的杠杆效应。

### ●（二）卖空期权进行投机

- 如果未来标的资产价格发生不利的变化，多头执行期权，空头面临**巨大乃至无限的亏损**。
- 如果未来标的资产价格的变化方向与空头预期一致，就可以投机获利

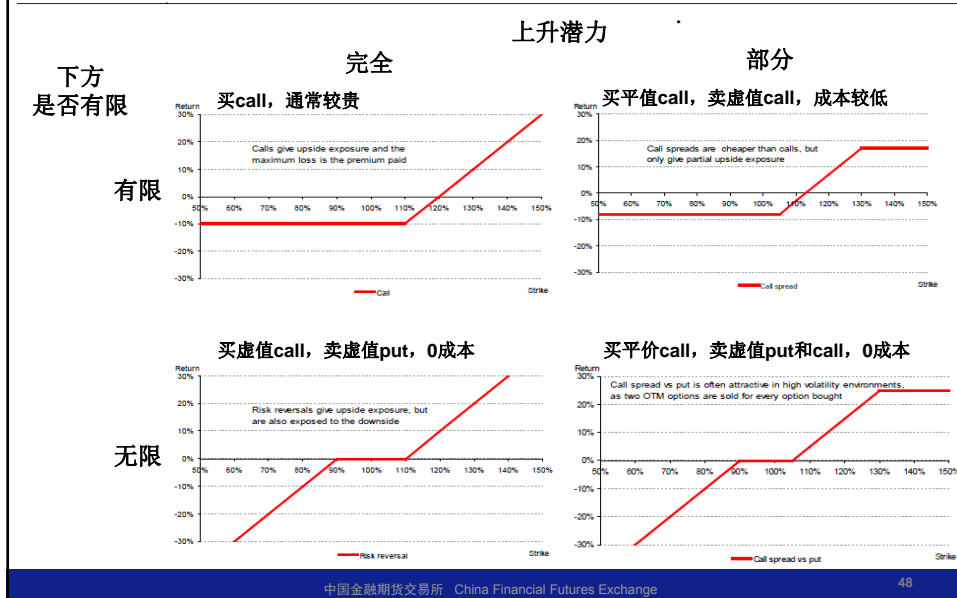
## ●用期权进行投机：方向与波动率

Figure1. Option Strategy for Different Market and Volatility Views



## ●投机策略比较

Figure 17. Upside Participation Strategies





## ●案例 4：期权的其他投机方法

- 假设2014年2月19日投资者A手中持有SPY，且非常看好其长期走势。但由于近年上涨过多，短期有调整可能。A可以有多种操作手段，如：

## ●案例 4：方法（1）

- 方法1：2014年2月19日以 183.61 美元的价格买入 SPY；同时卖出 6 月 30 日到期、执行价格为 184 美元的 SPY看涨期权，期权费收入 5.49 美元。
- 假如 6 月30 日到期前 SPY 股票价格未能高于 184美元，多头不执行期权，则 A 无需履行义务，保留手中股票，同时尽享 5.49 美元期权费。
- 如果 6 月 30 日到期前 SPY价格高过 184 美元，C 就必须以 184 美元卖出手中股票，净赚5.88美元。

#### ●案例 4：方法（2）

- 方法2：2014年2月19日卖出执行价格为185美元、6月30日到期的SPY看跌期权，其价格为6.94美元。
- 假设到期前SPY价格未跌穿185美元，则该投资者仅赚取期权费。
- 如果到期前SPY股价跌穿185美元，则对于C来说，他实际上以 $185 - 6.94 = 178.06$ 美元的价格买入了SPY。

## 四、构造结构性产品

## ●案例5：指数挂钩存单

- 1987年3月18日，美国大通银行发行了世界上首个保本指数存单。该存单与S&P500指数未来一年的表现挂钩，存款者可以在三档结构中选择：0%-75%、2%-60%和4%-40%。

## ●案例6：一年期交通银行H股Accumulator

标的资产	交通银行H股(3328.HK)
日期	交易日：2007.11.7 生效期：2007.11.8 最后期限：2008.11.8 每月结算一次
价格	初始价格：13.25 远期价格：11.183(84.4%) 敲出价格：13.6475(103%)
交易条款一	存续期内每个营业日结算价高于11.183，则按11.183买入8000股； 低于11.183，则按11.183买入16000股
交易条款二	存续期内若结算价高于13.6475，则合约中止

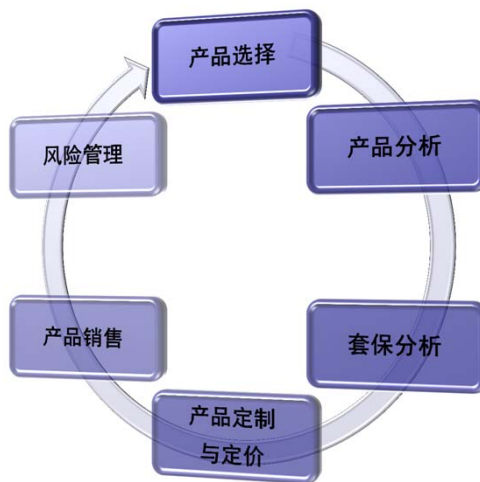
● Accumulator or I'll kill you later

交通银行H股走势



●江湖传言之二：

高盛等国际金融市场“大玩家”们更善于预测未来，甚至操纵价格的走势，所以他们可以赚大钱，还能躲过金融危机。



## 五、提供解决方案

### ●案例7：油气田交易

- Amoco是一家石油和化学公司，经过策略分析后得出结论：在公司现有的成本结构下，它应剥离其边际石油和天然气产权。
- Apache公司对此表现出浓厚的兴趣，因为它拥有低成本的优势。
- 将MW卖给Apache是个双赢的策略。然而，1991年春，由于伊拉克入侵科威特，油价升至历史高点且方向不明。

## ● 解决方案

- 对油价较乐观的Amoco可以为对方提供价格支持保证：在交易达成后的头两年，如果油价低于设定的价格支持水平，Amoco将对Apache进行赔偿性支付。作为回报，若未来5—8年内油价超过规定的上限，则Apache进行支付。这个协议是个双赢的协议，因为双方感到这笔交易比原先的交易要好。

59

中国金融期货交易所 China Financial Futures Exchange

## ● 案例8：合成零息票

- 假设三年期国债票面利率为 $r=4\%$ （每年付息一次），某A级公司A三年期CDS价格每年4%，其三年期债券票面利率为10%（每年付息一次），目前两种债券价格都等于面值。利息收入税率为20%。
- 这样，你投资国债和A公司债券的税后无风险收入都是4%。
- 如何通过合成零息票提高税后收益？

60

中国金融期货交易所 China Financial Futures Exchange

## ●方法1（如果不征资本利得税）

- 假设某无红利资产 $S=100$ 元， $X=119.72$ ， $T=3$ 年， $c=p=13.75$ 元。
- 合成方法：
  - 按100元购买标的资产
  - 用13.75元买看跌期权
  - 以13.75元卖看涨期权
  - 净现金流为-100元
- 结果：三年后无论该资产涨跌，该组合回报恒为+119.72，相当于年收益率6%。由于资本利得免税，税后收益率还是6%！

61

中国金融期货交易所 China Financial Futures Exchange

## ●方法2（如果开征资本利得税）

- 假设某资产3年期期权价格行情如下：

	看涨期权1	看跌期权1	看涨期权2	看跌期权2
协议价格	110	110	140	140
期权费	17.64	7.92	9.52	24.86

- 合成方法：
  - ✦ long 110 call (-17.64)
  - ✦ Short 110 put (+7.92)
  - ✦ Short 140 call(+9.52)
  - ✦ Long 140 put(-24.86)
  - 期初现金流-25.06元

62

中国金融期货交易所 China Financial Futures Exchange

## ●方法2

### ■ 结果分析

- ✦ 如果 $S < 110$ ,两份call都失效,两份put都会被执行,净收入30。
- ✦ 如果 $S > 110$ ,两份put都失效,两份call都会被执行,净收入30。
- ✦ 如果 $110 \leq S \leq 140$ ,则110call和140put都被执行,净收入还是30。

### ■ 这样,年收益率还是6%!

63

中国金融期货交易所 China Financial Futures Exchange

## ●案例9：推迟资本利得税

- 背景：某公司原来投资的分散化股票组合已经涨了5倍。该公司认为股票市场风险太大,决定抛售。但实现的资本利得要被立即征收所得税。

64

中国金融期货交易所 China Financial Futures Exchange



### ●方法3：期权组合

- 假设当前股价指数为1000。一年期900 put 价格为24.8，一年期1250 call 价格为24.8。
- 做法：卖出1250 call，买入900 put。
- 结果：一年后的收益在900-1250之间。

65

中国金融期货交易所 China Financial Futures Exchange

# 谢谢！



中国金融期货交易所  
China Financial Futures Exchange