

## 第十四章 课后习题答案

1、下列对于希腊字母经济含义表述正确的是 ( ABD )

A、Delta 反映金融衍生品价格对其标的物资产价格的线性敏感性

B、Theta 反映金融衍生品价格对时间变化的敏感性

C、Vega 反映金融衍生品价格关于利率的线性敏感性

D、Lambda 反映金融衍生品价格对其标的物资产价格的弹性关系

2、假设有一个股票,价格为 80 美元,期权价格为 5 美元。一个投资者卖出 40 份该股票的看涨期权(一份期权有 100 股股票)。

(1) 此时 *Delta* 为 0.3, 交易员的头寸可以通过购买多少股股票来对冲?

答: 交易员的头寸可以通过购买  $40 \times 100 \times 0.3 = 1200$  股股票来对冲。

(2) 如果在下一个交易日, 股票价格上涨到 85 美元, 期权价格涨为 7 元, *Delta* 为 0.4, 交易员需要买入 400 股股票来保证 *Delta* 中性头寸?

答: 如果在下一个交易日, 股票价格上涨到 85 美元, 期权价格涨为 7 元, 则 *Delta* 为 0.4, 期权头寸变为  $0.4 \times 4000 = 1600$  股。所以交易员需要买入 400 股股票来保证 *Delta* 中性头寸。

3、A 公司股票当前市价为 100 美元, 期权行使价格为 98 美元, 无风险利率为 4%, 股票波动率为 15%, 期权期限为 20 周。请问看跌期权的 *Theta* 是多少?

答: 这时,  $S_0=100$ ,  $K=98$ ,  $r=0.04$ ,  $\delta=0.15$ ,  $T=0.3846$ , 期权的 *Theta* 为:

$$\theta(\text{看跌期权}) = -\frac{S_0 N'(d_1) \sigma}{2\sqrt{T}} + rKe^{-rT}N(-d_2) = -2.9781$$

因此, 每交易日的 *Theta* 为  $-2.9781/252 = -0.01182$ 。

4、股票 A 当前股票价格为 50 美元, 对应的期权行使价格为 55 美元, 市场无风险利率为 3%, 股票波动率为 20%, 期权期限为 15 周。请问此时期权的 *Vega* 为多少? 表示的经济含义是什么?

答:  $S_0=50$ ,  $K=55$ ,  $r=0.03$ ,  $\delta=0.2$ ,  $T=0.2885$ , 期权的 *Vega* 为:  $Vega = S_0 \sqrt{T} N'(d_1) = 8.0685$ 。当波动率增加 1% 时(例如, 由 20% 增长到 21%), 期权价格会相应增长大约  $0.01 \times 8.07 = 0.0807$ 。

5、对于一个不付红利的欧式看跌期权, 其对应股票价格为 120 美元, 期权到期执行价格为 129 美元, 当前市场无风险利率为 4%, 持有期限为 20 周 (=0.3846 年), 股票价格波动率为 15%。则期权的 *Rho* 为多少? 表示的经济含义是什么?

答: 这时,  $S_0=120$ ,  $K=129$ ,  $r=0.04$ ,  $\delta=0.15$ ,  $T=0.3846$ , 可得期权的 *Rho* 为:

$Rho(\text{看涨期权}) = -KTe^{-rT}N(-d_2) = -36.39$ 。因此, 当利率增加 1% 时(如由 5% 增加到 6%), 期权价格相应增长大约为 -0.3639。

6、股票当前市价为 100 美元,期权行使价格为 101 美元,无风险利率为 4%,股票波动率为 15%,期权期限为 20 周。各项参数为  $S_0=100, K=101, r=0.04, \delta=0.15, T=0.3846$ , 则期权的  $Lambda$  是多少?

答:期权的  $Lambda$  为:

$$\lambda = \frac{\partial FS}{\partial S F} = N(d_1) \frac{S}{F} = \frac{SN(d_1)}{SN(d_1) - Ke^{-r(T-t)}N(d_2)} = 13.6229$$

当现货市场价格增加 1%时,期权价格会相应增长 13.6%。

7、交易员初始交易组合为  $Delta$  中性,  $Gamma$  为-2000,  $Vega$  为-4000。市面上存在两个期权,其  $Delta, Gamma, Vega$  值如下表所示。

	Delta	Gamma	Vega
组合	0	-2000	-4000
期权 1	0.3	0.2	2.5
期权 2	0.6	0.3	2

为了保证组合  $Delta, Gamma$  及  $Vega$  呈中性,则标的资产和期权 1、期权 2 的头寸应该如何变化?

答:为了保证组合  $Gamma$  及  $Vega$  呈中性,期权 1 与期权 2 的头寸表示  $\omega_1$  和  $\omega_2$ ,则有:

$$-2000+0.2\omega_1+0.3\omega_2=0$$

$$-4000+2.5\omega_1+2\omega_2=0$$

以上两式的解为  $\omega_1=-8000$  和  $\omega_2=12000$ 。因此分别做空 8000 个第一个交易所交易期权及买入 12000 个第二个交易所交易期权会使得交易组合  $Gamma$  及  $Vega$  都呈中性。加入这两种期权后,交易组合的  $Delta$  变为  $0-8000\times 0.3-12000\times 0.6=4800$ ,因此必须卖出 4800 份标的资产才能保持组合为  $Delta$  中性。

8、下列关于期权平价公式说法正确的是 ( B)。其中  $c$  和  $p$  分别是认购期权和认沽期权权利金,  $S$  是标的价格,  $PV(K)$  是行权价的现值

A、 $c-PV(K)=p+S$

B、 $c+PV(K)=p+S$

C、 $c+PV(K)=p-S$

D、 $c-PV(K)=p-S$

9、根据平价公式,其他条件相同,利率越高,则认购、认沽期权价格的差异 ( B)

A. 越小

B. 不变

C.越大

D.不确定

10、下列关于期权波动率的说法正确的是 ( ABCD )

A、随着时间改变不断改变

B、波动率一般有一定的聚集效应

C、波动率一般遵循均值回归的过程

D、构建投资组合过程中,一般选择波动率较小的品种

11、证明看跌期权风险管理的六个希腊字母。

答:略

12、设计一个包括  $\delta$  和  $\gamma$  风险管理的现货和期权对冲策略。

答:略

13、结合中国期权期货实际数据,构建一个最优的期货期权套利策略,并用程序实现。

答:略