

## 第二章课后习题答案

1、答: 设一年复利一次的收益率为  $r_1$ , 根据  $500*(1+r_1)=580$ , 可解得  $r_1=16\%$ ;

设每半年复利一次的收益率为  $r_2$ , 根据  $500*(1+\frac{r_2}{2})^2=580$ , 可解得  $r_2=15.41\%$ ;

设每月复利一次的收益率为  $r_3$ , 根据  $500*(1+\frac{r_3}{12})^{12}=580$ , 可解得  $r_3=14.93\%$ ;

设连续复利的收益率为  $r_4$ , 根据  $500*e^{r_4}=580$ , 可解得  $r_4=14.84\%$ 。

2、补充: 期限为9个月, 利率为每年4.4%。

答: 设第2季度的远期利率为  $R_2$ , 第3季度的远期利率为  $R_3$ , 第4季度的远期利率为  $R_4$ , 第5季度的远期利率为  $R_5$ 。有以下式成立:

$$e^{4\%/4} * e^{R_2/4} = e^{4.2\%/2}, \quad 4.4$$

$$e^{4.2\%/2} * e^{R_3/4} = e^{4.4\%*3/4}, \quad 4.8$$

$$e^{4.4\%*3/4} * e^{R_4/4} = e^{4.5\%}, \quad 4.8$$

$$e^{4.5\%} * e^{R_5/4} = e^{4.8\%*5/4}, \quad 6$$

易得  $R_2=4.4\%$ ,  $R_3=4.8\%$ ,  $R_4=4.8\%$ ,  $R_5=6\%$ 。

3、答: 债券的价值为  $P = \sum_{t=1}^{40} \frac{45}{\left(1+\frac{5\%}{2}\right)^t} + \frac{1000}{\left(1+\frac{5\%}{2}\right)^{40}} = 1502.06$  元。

4、答: 当期收益率=债券年息/债券当前市场价格, 易得当期收益率为  $\frac{80}{980} * 100\% = 8.16\%$ ,

设到期收益率为  $r$ , 由到期收益率公式可得  $980 = \sum_{t=1}^{10} \frac{40}{\left(1+\frac{r}{2}\right)^t} + \frac{1000}{\left(1+\frac{r}{2}\right)^{10}}$ ,  $r=9.52\%$ 。

5、答: (1) 设对应于6个月、12个月、18个月和24个月期限的零息利率分别为  $r_6$ 、 $r_{12}$ 、 $r_{18}$  和  $r_{24}$ , 由表中信息可得:

$$98 = \left(100 + \frac{3}{2}\right) * e^{-r_1*0.5},$$

$$96 = 2.1 * e^{-r_1*0.5} + (2.1+100) * e^{-r_2},$$

$$102 = 3.6 * e^{-r_1*0.5} + 3.6 * e^{-r_2} + (3.6+100) * e^{-r_3*1.5},$$

$$105 = 4.5 * e^{-r_1*0.5} + 4.5 * e^{-r_2} + 4.5 * e^{-r_3*1.5} + (4.5+100) * e^{-r_4*2}$$

联立上述方程,可得  $r_6$ 、 $r_{12}$ 、 $r_{18}$ 和 $r_{24}$ 为 7.018%, 8.295%, 5.63%和 6.165%。

(2) 设 6~12 个月的远期利率为  $fr_6$ , 有  $e^{r_6*0.5}e^{fr_6*0.5} = e^{r_{12}}$ , 可求得 6~12 个月的远期利率为 9.572%, 同理可求得 12~18 个月; 18~24 个月远期利率分别为 9.572%, 0.3%。7.77%。

(3) 设 6 个月债券的平价收益率为  $br_6$ ,  $100 * (\frac{br_6}{2} + 1)e^{-r_6*0.5} = 100$ , 可求得 6 个月债券的平价收益率为 7.143%, 同理可求得 12 个月、18 个月和 24 个月的债券的平价收益率分别为 8.443%, 5.7743%和 6.289%。

(4) 债券价格:  $4.25e^{-0.07018*0.5} + 4.25e^{-0.08295} + 4.25e^{-0.0563*1.5} + 104.25e^{-0.06165*2} = 104.0778$   
而债券收益率  $4.25e^{-r*0.5} + 4.25e^{-r} + 4.25e^{-r*1.5} + 104.25e^{-r*2} = 104.0778$   
可求得债券收益率为 6.201%。

#### 6、修改: (1) 到期收益率。

答: ①利率期限结构向上倾斜: 未来第 5 年第一季度的远期利率、5 年期的零息利率、5 年期付息债券的收益率; ②利率期限结构向下倾斜: 5 年期付息债券的收益率、5 年期的零息利率、未来第 5 年第一季度的远期利率。

7、答:  $P = D(1+g)/(r-g) = 1.5*(1+5\%)/(6\%-5\%) = 157.5$

如果一年后, 在国家政策的利好消息刺激下, 该公司的股利增长率由 5%上升至 5.5%, 那么该公司的股价增加。

8、答: (1) 预期股利收益率 =  $1.75 / 47 = 3.7\%$ ,

股价增长率 =  $(62.45 - 47) / 47 = 32.9\%$ ,

持有期收益率 =  $(62.45 - 47 + 1.75) / 47 = 36.6\%$

(2) 股票的内在价值 =  $62.45 / (1 + 36.6\%) + 1.75 / (1 + 36.6\%) = 46.9985$ , 低于当前市场价格。

9、答: 答: (1) 远期合约的初始价格  $P = 0$ ;

期货价格:  $P = 35e^{0.12} = 39.46$ 。

(2) 远期合约的交割价格等于 39.46 元, 6 个月后的远期合约价值  $f = 28 - 39.46e^{-0.12*0.5} = -9.16$ , 所以半年后远期合约的价值为 0;

远期价格:  $P = 28e^{0.12*0.5} = 29.73$

10、答: 期货的理论价格为  $0.81e^{(5\%-2\%)*2/12} = 0.81406 < 0.83$

所以应该在买进人民币的同时做空人民币期货合约。

11、答: 通常来说, 在合约到期时, 对于远期合约长头寸方, 每一单位的合约收益为  $S_T - K_1$ 。

记  $T_1$  时刻本币和外币的无风险利率分别为  $r$  和  $r_f$  那么有  $S_1e^{-r_f(T_2-T_1)} - K_2e^{-r(T_2-T_1)} = S_1 - K_1$ 。

那么  $K_2 = S_1 e^{(r-r_f)(T_2-T_1)} - (S_1 - K_1) e^{r(T_2-T_1)}$ 。

12、答:  $7.6+55=62.6$ 。所以当股票价格大于 62.6 时,投资者会盈利;一般来说,当股票价格大于 55 元时,期权就会被执行;图略。

13、答:根据 Call-Put 平价公式  $P+S=C+K \cdot e^{-r(T-t)}$ ,其中,  $C=1.5$ ,  $S=15$ ,  $K=16$ ,  $r=4\%$ ,  $T-t=0.25$ ,将这些值代入可得  $P=2.34$ ,所以以该股票为标的的 3 个月期的执行价格为 20 元的看跌期权的价格为 2.34 元。

14、答:  $u = \frac{60}{50} = 1.2, d = \frac{42}{50} = 0.84, V_u = 12, V_d = 0$

①无套利理论:

$$\begin{aligned} V &= e^{-rt} \left[ \frac{e^{rt} - d}{u - d} \times V_u + \frac{u - e^{rt}}{u - d} \times V_d \right] \\ &= e^{-12\% \times 0.5} \frac{e^{0.12 \times 0.5} - 0.84}{1.2 - 0.84} \times 12 + 0 \\ &= 6.96 \end{aligned}$$

②风险中性理论:

$$p = \frac{e^{rt} - d}{u - d} = \frac{e^{0.12 \times 0.5} - 0.84}{1.2 - 0.84} = 0.616$$

$$V = e^{rt} [pV_u + (1-p)V_d] = 3.19$$

由上面的结果可证明:由无套利理论及风险中性原理给出的价格相等。

15、答:根据 Put-call parity 公式,  $C + Ke^{-rT} = P + S$

$$\begin{aligned} \text{则 } P &= C + Ke^{-rT} - S \\ &= SN(d_1) - S - Ke^{-rT} N(d_2) + Ke^{-rT} \\ &= S[N(d_1) - 1] + Ke^{-rT} [1 - N(d_2)] \\ &= Ke^{-rT} N(-d_2) - SN(-d_1) \end{aligned}$$