第四章 利率期货

4．1

解：由公式 $F=\dfrac{R_2*T_2-R_1*T_1}{T_2-T_1}$ 得：

第二年远期利率 $F_2=\dfrac{7.5\%*2-8.0\%*1}{2-1}$=7.0％

第三年远期利率 $F_3=\dfrac{7.2\%*3-7.5\%*2}{3-2}$＝6.6％

第四年远期利率 $F_4=\dfrac{7.0\%*4-7.2\%*3}{4-3}$＝6.4％

第五年远期利率 $F_5=\dfrac{6.9\%*5-7.0\%*4}{5-4}$＝6.5％

4.2

解：当利率期限结构向上时，远期利率>零息票利率>附息票债券利率，即 c>a>b;

当利率期限结构向下时，相反：b>a>c.

4.3

解：考虑面值为＄100 的债券，它的价格是对各期现金流的现值和，贴现率既可选择债券的收益率，也可选择各期的即期利率。这里已知债券的年收益率为 10.4％，半年为 5.2％，用它作为贴现率计算价格：

$$\frac{4}{1.052}+\frac{4}{1.052^2}+\frac{104}{1.052^3}=96.74$$

得到价格后，又可转而计算即期利率，已知半年和一年的即期利率为 10%,设 18 个月的即期利率为 R，则：

$$\frac{4}{1.05}+\frac{4}{1.05^2}+\frac{104}{(1+R/2)^3}=96.74$$

解得 R＝10.42％。

4.4

解：因为债券的现金价格＝债券报价+上一付息日至今的累计利息，上一付息日 1996 年 10 月 12 日至今的天数为 89 天，上一付息日到下一付息日 1997 年 4 月 12 日的天数为 182 天，因此，现金价格＝102+7*$\dfrac{1}{32}$+100*12％*0.5*$\dfrac{89}{182}$＝105.15 。

4.5

解：因为短期国债报价＝$\dfrac{360}{90}$*（100-现金价格）＝10

解得该短期国债的现金价格为 97.5。

按连续复利计算的 90 天收益率为： 365/90*ln（1+2.5/97.5）＝10.27％。

4.6

解：假设期限结构平行移动，即在某一时间段，所有期限债券的收益率作相同方向和幅度的改变。

4.7

解：应该卖空 N 份面值为 10 万美元的长期国债期货合约对资产进行保值。长期国债期货合约的面值为（108+15/32）*1000＝108468.75 美元。

$$N=\frac{S*D_S}{F*D_F}=\frac{6000000*8.2}{108468.75*7.6}=59.68$$

四舍五入，需卖空 60 张面值为 10 万美元的长期国债期货合约对资产进行保值。

4.8

解：将数据代入公式 $F=\frac{R_2*T_2-R_1*T_1}{T_2-T_1}$，计算得到：

第 2、3、4、5 年的远期利率分别为：14.0％、15.1％、15.7％、15.7％。

4.9

解：将数据代入公式 $F=\frac{R_2*T_2-R_1*T_1}{T_2-T_1}$，计算得到：

第 2、3、4、5、6 季度的远期利率分别为：8.4％、8.8％、8.8％、9.0％、9.2％。

4.10

解：6 个月和一年期短期国债到期前不支付利息，可按公式 $R_c=m\ln$（$1+\frac{R_m}{m}$）计算：

6 个月即期利率＝$2*\ln$（$1+\frac{100-94}{94}$）＝12.38％；

一年期即期利率＝$\ln$（$1+\frac{100-89}{89}$）＝11.65％；

设 1.5 年和 2 年的付息债券的利率分别为 R_3 和 R_4 ,对于 1.5 年的债券有下式成立：

$$4*e^{-0.1238*0.5}+4*e^{-0.1165*1.0}+104*e^{-R_3*1.5}=94.84$$

解得 R_3＝11.5％。

对于 2 年的债券有下式成立：

$$5*e^{-0.1238*0.5}+5*e^{-0.1165*1.0}+5*e^{-0.115*1.5}+105*e^{-R_4*2.0}=97.12$$

解得 R_4＝11.25％。

4.11

解：考虑持有两份息票利率为 4%的债券多头和一份息票利率为 8%的债券空头，则在 0 期现金净流出为：80*2-90＝70 美元，1－9 期利息收支相抵现金净流量为 0，第十期现金净流入为：100 美元。

因此以上债券组合相当于持有一个十年期、现价为 70 美元、中间无支付、到期还本的贴现债券。

设 R 为 10 年期即期利率，则：R＝$\frac{1}{10}\ln$（$\frac{100}{70}$）＝3.57％。

4.12

解：如果长期利率只是对未来短期利率的预期，人们预期未来利率上升和下降的机会是相等的，从而利率期限结构出现向上和向下的机会一样多。然而，现实中更多时候期限结构是向

上的。这种现象可以用流动性偏好来解释。流动性偏好理论假设投资者偏好流动性好的短期投资，而借款者偏好长期固定的借款；金融机构发现他们必须用短期的存款为长期固定借款融资，而长期借款包含额外的利率风险，因此，为了减少长期借款的需求，同时增加长期存款的吸引力，金融机构提高长期利率，使得长期利率大于预期未来的即期利率。从而使得原本上升的收益率曲线更陡，原本轻微下降的收益率曲线变成向上倾斜，原本陡峭向下的收益率曲线变缓和。从而，出现了利率期限结构向上要多于向下的情况。

4.13

解：因为债券的现金价格＝债券报价+上一付息日至今的累计利息，上一付息日 1998 年 1 月 27 日至今为 98 天，上一付息日到下一付息日 1998 年 7 月 27 日为 181 天，每次付息 100*12％*0.5＝6 美元。因此，现金价格＝110+17/32+6*98/181＝113.7798 美元，约为 113.78 美元。

4.14

解：交割最便宜的债券是使得：债券报价－期货报价*转换因子 最小的债券。

债券 1：125. 15625－101 .375*1.2131＝2.178；

债券 2：142.46875－101.375*1.3792＝2.625；

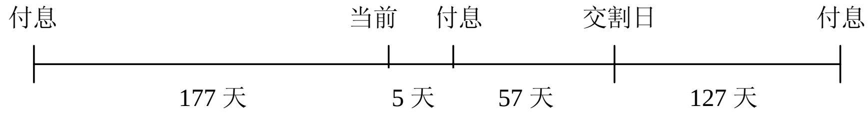
债券 3：115.96875－101.375*1.1149＝2.946；

债券 4：144.06250－101.375*1.4026＝1.874。

可见债券 4 是交割最便宜的债券。

4.15

解：时间图如下：



① 计算最便宜债券的现金价格：S＝债券报价＋上一付息日至今的累计利息＝110+177/182*6.5＝116.32；

② 用公式 F＝（S-I）e^{rT} 计算期货的现金价格：由于半年计复利为 12％，转化为连续复利为：2 ln（1+0.12/2）＝11.65％。　则 I＝ $6.5*e^{-\frac{5}{366}*0.1165}=6.490$，

F＝（116.32-6.490）$*e^{\frac{62}{366}*0.1165}$＝112.02；

③ 期货报价＝期货的现金价格－上一付息日至到期日的累计利息

＝112.02－57/184*6.5＝110.01

④ 除以转换因子得：110.01/1.5＝73.34

因此，该合约的期货报价为 73.34。

4.16

批注 [u1]: 答案不确定

解：则空头方会从中选择交割价格最便宜的债券，对这种债券的需求增加会使它的价格升高，频繁的交割使得债券市场有效期长于 15 年的债券交割价格趋同。最终，选择那种债券进行交割的成本是接近的，没有区别的。

4.17

批注 [u2]: 怎么结果会是负的？

解：由贴现率计算 123 天短期国债的现金价格 $Y=100-123/360*10.03$＝96.57

则 123 天的连续复利为：$R_2=-\frac{365}{123}\ln\frac{96.57}{100}$＝10. 36％；

33 天后到期的国债期货合约隐含的远期利率为： $R_F = -\frac{365}{123-33}\ln\frac{90.04}{100}$ ＝42.55%；

则隐含的再回购率 $R_1 = \frac{R_2T_2 - R_F(T_2 - T_1)}{T_1} = \frac{10.36\%*123 - 42.55\%*90}{33}$ =-77.43%

4.18

解：6 到 9 月份之间的远期利率为：

$$R_f = \frac{0.08*9 - 0.075*6}{9-6} = 9.0\%$$

若按照实际天数/360 天的计算惯例来计息，由于 90 天等于 0.25 年，则在 6 个月后交割的面值为 100 美元的 90 天期短期国债期货的价格为：

$$F = 100e^{-0.09*0.25} = 97.7751$$

那么，面值为 1000000 美元的短期国债期货的价格为 977751 美元。

报价为： $Z = 100 - 4*(100 - 97.7751) = 91.1004$

4.19

解：计算 90 天到 180 天之间的远期利率：

$$\hat{R} = \frac{0.102*180 - 0.1*90}{180-90} = 10.4\%$$

由期货报价计算期货价格：

$$F = 100 - 0.25*(100 - 89.5) = 97.375$$

设 90 天后到期的欧洲美元期货合约隐含的远期利率为 R_F，

则： $R_F = -\frac{365}{90}\ln 0.97375$＝10.79%。

由于 R_F 大于 $\hat{R}$，采用第二类套利方案：

① 买入期货合约；
② 以 10.2%的年利率借入期限为 180 天的资金；
③ 将借入的资金进行利率为 10%的 90 天的投资。

4.20

批注 [u3]: 不确定

解：一个距交割日为 T_1 的美国短期国债期货合约+一个期限为 T_1+90 天的美元兑换为加元的远期外汇合约＝一个距交割日为 T_1 的加拿大短期国债期货合约。

4.21

解：a）债券的价格为：

$$8e^{-0.11} + 8e^{-0.11*2} + 8e^{-0.11*3} + 8e^{-0.11*4} + 108e^{-0.11*5} = 86.80$$

b)债券的久期：

$$\frac{1}{86.80}(8e^{-0.11}+2*8e^{-0.11*2}+3*8e^{-0.11*3}+4*8e^{-0.11*4}+5*108e^{-0.11*5})=4.256\text{ 年。}$$

c) 由于 $\Delta B=-BD\Delta y$＝－86.80*4.256*0.002＝0.74，所以 0.2％的收益率的下降使得债券的价格从 86.80 上身到 87.54。

d) 债券的价格：

$$8e^{-0.108}+8e^{-0.108*2}+8e^{-0.108*3}+8e^{-0.108*4}+108e^{-0.108*5}=87.54$$

与 c)计算的结果相同。

4.22

批注 [u4]: 题目是不是有问题？

解：a) 两个组合的久期不一样阿

4.23

解：由（公式一） $N^*=\rho\sigma_S\sigma_F$ 推出（公式二） $N^*=\frac{SD_S}{FD_F}$ 时，假设 ρ =1，即假设收益率的变化对所有期限来说都是一样的。本题中短期收益率比长期收益率更容易变化，表明收益率的变化是不一样的，即 ρ <1，此时，按照公式二计算的套期保值率要大于真正的套期保值率，因此存在套期保值过度的问题。

4.24

解：若利率上升，公司将遭受损失，因此 2 月 20 日卖空欧洲美元期货进行保值。根据报价＝92，计算得期货合约得价值为：10000（100－0.25*（100－92））=980000。

应购买得期货合约数为：$\frac{4820000*2}{980000}$＝9.8，约为 10 张。

4.25

解：由于现货和期货价格走向的一致性，应该卖空期货合约来套期保值。假设面值为 10 万美元的期货合约，应卖空的分数为：

$$N^*=\frac{10000000*7.1}{91.375*1000*8.8}=88.3$$

约为 88 份。

4.26

解：上题中卖空 88 张期货合约可将组合的久期从 7.1 年降低到 0。本题中要将组合的久期从 7.1 降低到 3 年，则卖空的期货合约应为：

$$N^*=88.3*\frac{4.1}{7.1}=50.99$$

约为 51 张。

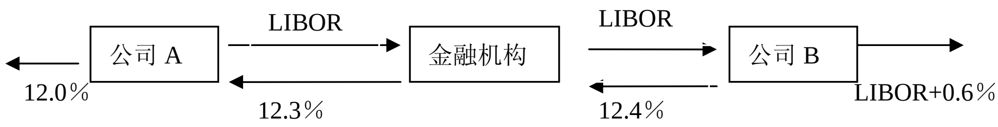
4.27

解：愿意持有公司债券。因为公司债券用 30/360 的惯例计息，从 1997 年 2 月 28 日到 1997 年 3 月 1 日公司债券按 3 天计息；而政府债券的计息方式是实际天数/实际天数（期限内），实际的计息天数只有一天。因此，持有公司债券可获得约 3 倍于政府债券的利息。

第五章 互换

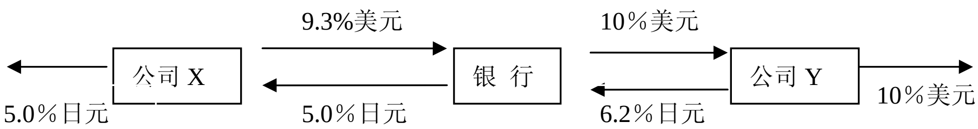
5.1

解：公司 A 在固定利率借款上有比较优势而需要浮动利率借款，公司 B 在浮动利率借款上有比较优势而需要固定利率借款，因此，存在互换的基础。固定利率的差值为 1.4%，浮动利率的差值为 0.5%，因此总的获利为 0.9%。已知金融机构获利 0.1%，则公司 A、B 各获利 0.4%。则公司 A 实际上以 LIBOR－0.3%借浮动借款，公司实际上 B 以 13.0%借固定利率借款。互换如下图所示：



5.2

解：公司 X 在借日元上有比较优势而需要借美元，公司 Y 在借美元上有比较优势而需要借日元，因此存在互换的基础。日元上的利差为 1.5%，美元上的利差为 0.4%，因此总的获利为 1.1%。已知银行获利 0.5%，则公司 X 和 Y 分别获利 0.3%。则公司 X 实际上以 9.3%借得美元，公司 Y 实际上以 6.2%借得日元。互换安排如下：



银行承担所有的外汇风险。

5.3

解：已知贴现率为 10%，每次支付的固定利息为 k＝100*12%*0.45＝6 万美元，在第 4 个月份收取的浮动利息为 k^*＝100*9.6%*0.5＝4.8 万美元。

则：$B_{ft}=(100+4.8)*e^{-0.1*0.3333}=101.36$百万美元

$$B_{\text{fix}}=6e^{-0.1*0.3333}+106e^{-0.1*0.8333}=103.33\text{百万美元}$$

$V_{\text{swap}}= B_{ft}-B_{\text{fix}}=-1.97$ 百万美元。

因此，支付浮动利率的一方的互换价值为 197 万美元，支付固定利率的一方的互换价值为－197 万美元。

5.4

解：在实际中，两个公司不可能同时与同一家金融机构接触，也不可能在同一互换中头寸状态正好相反。由于这一原因，许多大的金融机构准备储存利率或货币互换。这包括与一方进行互换，然后对冲消除利率或货币风险，直到找到处于互换中相反头寸的另一方。这就是储

存互换。

5.5

解：.互换中各期美元利息为：3000*10％＝300 万美元，英镑利息为：2000*14％＝280 万英镑。

互换中美元债券的现值为：$B_D = \dfrac{300}{1.08^{0.25}} + \dfrac{300+3000}{1.08^{1.25}} = 3291.6109$万美元

互换中英镑债券的现值为：$B_F = \dfrac{280}{1.11^{0.25}} + \dfrac{280+2000}{1.11^{1.25}} = 2273.9461$万美元

互换价值为：$V_{\text{swap}} = SB_F - B_D =$ 2273.9461*1.65－3291.6109＝460.4002 万美元

所以，支付英镑的一方互换现值为-460.4002 万美元，支付美元的一方互换现值为 460.4002 万美元。

5.6

解：当金融机构的互换合约价值为正时，信用风险产生于对方违约的可能性。市场风险来自于利率、汇率这样的市场变量变化使得金融机构的互换合约价值转化为负值的可能性。市场风险可通过签订抵偿合约来对冲，信用风险不能对冲。

5.7

解：在合约签定时两个合约的都价值接近于 0。合约生效后一段时间，一个合约出现正的价值，另一个出现负的价值。若正价值的合约的一方违约，金融机构将蒙受这部分正价值的损失。这就是信用风险。

5.8

解：公司 X 的比较优势在浮动利率投资，而需要的是固定利率投资；公司 Y 的比较优势在固定利率投资，而需要的是浮动利率投资，因此存在互换的基础。固定利率差为 0.8％，浮动利率差为 0，因此互换总的获利为 0.8％。已知银行获利 0.2％，则两公司各获利 0.3％。即公司 X 实际上以 8.3％的固定利率投资，Y 实际上以 LIBOR+0.3％的浮动利率投资。互换安排如下图：

5.9

解：公司 A 的比较优势在英镑而需要美元借款，公司 B 相反，因此存在互换的基础。英镑上的利差为 0.4％，美元上的利差为 0.8％，因此互换的总获利为 0.4％。已知银行获利 0.1％，则两个公司各获利 0.15％。因此 A 实际上以 6.85％的利率借美元，而 B 实际上以 10.45％的利率借英镑。在银行承担所有市场风险的情况下，互换安排如下图：

5.10

解：每季度支付固定利息 k＝10000*0.1*0.25＝250 万美元，下一付息日收取浮动利息 k^* ＝10000*0.118*0.25＝295 万美元。贴现率＝12％。

$$B_{\text{fix}}=\frac{250}{1.12^{\frac{1}{6}}}+\frac{250}{1.12^{\frac{5}{12}}}+\frac{250}{1.12^{\frac{8}{12}}}+\frac{250}{1.12^{\frac{11}{12}}}+\frac{250+10000}{1.12^{\frac{14}{12}}}=9921.48\text{ 万美元}$$

$$B_{\text{fl}}=\frac{295+10000}{1.12^{\frac{1}{6}}}=10102.37\text{ 万美元}$$

$$V_{\text{swap}}= B_{ft}-B_{\text{fix}}=10102.37\text{-}9921.48=180.89\text{ 万美元。}$$

因此，互换的价值为：180.89 万美元。

5.11

解：支付马克年利息为：2000*0.05＝100 万马克，收取美元年利息为：1000*0.1＝100 万美元。

$$B_D=100*e^{-0.11*1}+(100+1000)*e^{-0.11*2}=972.3541\text{万美元}$$

$$B_F=100*e^{-0.08*1}+(100+2000)*e^{-0.08*2}=1881.8136\text{万美元}$$

$$V_{swap}=B_{\text{D}}-\frac{B_{\text{F}}}{S}=972.3541-\frac{1881.8136}{2.1}=76.2524\text{ 万美元。}$$

因此，互换的价值为 76.2524 万美元。

5.12

解：金融机构的损失可以看作这样一个互换的正的价值的损失：以第 3 年为起点，第 3 年，3.5 年，4 年末，4.5 年，5 年末进行共 5 次固定和浮动利率的交换。下面计算这样一个互换的贴现到 3 年的价值：

每次收取的固定利息为：1000*10％*0.5＝50 万美元，第三年支付的浮动利息为：1000*9％*0.5＝45 万美元。

$$B_{\text{fix}}=50+\frac{50}{1.08^{0.5}}+\frac{50}{1.08^{1}}+\frac{50}{1.08^{1.5}}+\frac{50+1000}{1.08^{2}}=1089.1632\text{ 万美元}$$

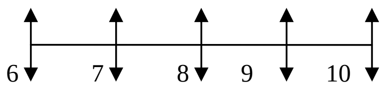
$$B_{\text{fl}}=45+1000=1045\text{万美元}$$

$$V_{\text{swap}}= B_{\text{fix}}-B_{ft}=1089.1632-1045=44.1632\text{ 万美元。}$$

因此，金融机构的违约损失为：44.1632 万美元。

5.13

解：



每年支付美元利息为：700*0.08＝56 万美元，每年收取法郎利息为：1000*0.03＝30 万法郎。

$$B_{\text{D}}=56+\frac{56}{1.08^{1}}+\frac{56}{1.08^{2}}+\frac{56}{1.08^{3}}+\frac{56+700}{1.08^{4}}=755.9766\text{万美元}$$

$$B_F = 30 + \frac{30}{1.03^1} + \frac{30}{1.03^2} + \frac{30}{1.03^3} + \frac{30+1000}{1.03^4} = 1030.013\text{万法郎}$$

V_{swap}＝0.8*1030.013-755.9776＝68.0328 万美元。

所以，金融机构共损失 68.0328 万美元。

5.14

解：A 在德国马克固定利率上有比较优势，B 在美元浮动利率上有比较优势；但是 A 想以浮动利率解美元，B 想以固定利率借马克。所以存在互换的基础。

美元上的利差为 0.5％，马克上的利差为 1.5％，互换获利为 1.0％。已知金融机构获得 0.5％，则两公司各获得 0.25％。安排互换的结果是 A 能以 LIBOR+0.25％借美元，B 能以 6.25％借马克。互换安排如下图所示：

金融机构承担所有的市场风险。

5.15

批注 [u5]: 题目不懂

解：

5.16

解：在图中，金融机构承担所有的汇率风险，汇率波动会使金融机构的获利大于或小于 40 个基点。如果使用远期合约对英镑的现金流出进行套期保值，则可以将收益锁定在 40 个基点。

5.17

解：可以用两个支付方式相反但期限不同的互换合约来构造远期互换，也就是延期互换。比如，互换合约 A：收取 8％固定利率，支付 LIBOR，每年付息一次，期限为 3 年；

互换合约 B：收取 LIBOR，支付 8％固定利率，期限为 6 年。

A 和 B 的组合构造出的远期互换为：收取 LIBOR，支付 8％固定利率，期限为从第 3 年到第 6 年。

5.18

批注 [u6]: 不能肯定

解：通过互换降低了金融机构的风险。因为通过互换降低了实际固定利率融资的成本，从而降低了违约的可能性。

5.19

批注 [u7]: 是否有更好的答案？

解：通过寻找取得相反头寸状态的另一方，对冲暴露头寸的风险。

5.20

解：因为互换降低了借款的实际利率，使得借款人的违约的可能性下降，因此，互换的预期违约损失小于同等本金贷款的预期违约损失。

5.21

解：可知银行收取固定利率，支付浮动利率。可与其它银行和其它金融机构作支付固定利率，

收取浮动利率的互换。

第六章　期权市场

6.1

解：当投资者购买期权时，投资者全额支付了期权费，但他没有旅行期权的义务，因此不需要交纳保证金。而当投资者出售期权时，他必须向经纪人交付保证金。这是因为经纪人需要确保在期权执行时，出售期权的投资者不会违约。

6.2

解：a）4 月、5 月、8 月、11 月份的期权可交易；

b) 6 月、7 月、8 月、11 月份的期权可交易。

6.3

解：分割前条款：持有者有权以 60 美元的价格购美 100 股股票，分割后条款变为：持有者有权以 20 美元的价格购买 300 股股票。

6.4

解：区别在于：专家体系下，专家作为做市商并且保存限价指令的记录，并不将限价指令的有关信息提供给其它的交易者；而做市商/指令登记员体系将所有输入的限价指令的信息向所有的交易者公开。

6.5

解：出售一个看涨期权可以收到期权费 C，当标的价格上涨时，买方要求执行期权，则卖方会遭受 S_T－X 的损失，部分或全部抵消收到的期权费；若标的价格下降，买方会放弃执行期权，卖方不会有损失，总的收益为期权费 C。

购买一个看跌期权要支付期权费 P，当标的价格下降时，买方会执行期权，进而获得 X－S_T 的收益，总收益为 X－S_T －P；当标的价格上升时，买方会放弃执行期权，从而遭受期权费为 P 的损失。

6.6

解：远期合约可将汇率锁定在某个固定水平，期权可保证汇率不差于某一水平。远期的优点在于消除了汇率波动的不确定性，缺点在于远期是一把双刃剑，在规避了损失的同时，也丧失了获利的可能。期权由于可以选择执行或不执行，在汇率向不利方向变动时执行期权可以规避损失，在汇率向有利方向变动时放弃执行期权又可以获利，这是期权与远期相比的最大优点；购买期权要交纳期权费，而远期不需要费用，这是使用期权的成本。

6.7

解：a) 期权合约条款变为：持有者有权以 36.36 美元购买 550 股股票；

b) 期权合约条款不变；

c) 期权合约条款变为：持有者有权以 10 美元购买 2000 股股票。

6.8

解：这句话是片面的。因为当一个期权开始交易时，执行价格一般都非常接近于当前的股票价格。如果本题中所指的是看涨期权，则表明股票的价格在最近上涨得很快；但是如果是看跌期权，则表明股票的价格下跌得很快。

6.9

解：一次未预期到的现金红利发放将降低股价到预期以下，因此，看涨期权价值下跌，看跌期权价值上升。

6.10

解：a) 3、4、6、9 月份的期权在进行交易；

b) 7、8、9、12 月的期权在进行交易；

c) 8、9、12、3 月份的期权在进行交易。

6.11

解：买入价是做市商准备买人的价格，卖出价是做市商准备卖出的价格，卖出价大于买入价，做市商从买卖价差中获利。

公平的价格是买入价和卖出价的中值。投资者以卖出价买入期权，然后用买入价卖出期权，每次比公平价格多支付了买卖价差的一半，一买一卖多支付的恰好是买卖价差。因此说，做市商的买卖价差代表了投资者的实际费用。

6.12

解：由于期权处于虚值状态，虚值为 3，按第一种方法计算得出：500（3.5+0.2*57-3）＝5950 美元；按第二种方法计算得出：500（3.5+.01*57）＝4600 美元。则初始保证金为 5950 美元。其中出售期权的收入 1750 美元可作为保证今帐户中的一部分。

6.13

解:a) 期权处于实值状态， 保证金帐户允许投资者借入的资金为股票价值的一半即 500*28*0.5＝7000 美元，投资者也可以用收取的期权费 500*3＝1500 美元作为购买股票的部分资金。购买股票共需要 500*28＝14000 美元。

批注 [u8]: 计算方法是否与虚值状态时一致？

因此，该投资者进行这些交易的最低现金投资是：14000-7000-1500＝5500 美元。

b) 期权处于虚值状态，保证金帐户允许投资者借入的资金为股票价值的一半即 500*32*0.5＝8000 美元，投资者也可以用收取的期权费 500*3＝1500 美元作为购买股票的部分资金。购买股票共需要 500*32＝16000 美元。

因此，该投资者进行这些交易的最低现金投资是：16000-8000-1500＝6500 美元。