

## 试卷二

固定收益估值与分析  
衍生产品估值与分析  
投资组合管理

答案

最终考试

2015 年 3 月

---

**Question 1: Fixed Income Valuation and Analysis / Derivative Valuation and Analysis**

(57 分)

a)

a1)

债券 C 的收益率和到期期限给定。最终的支付是 100，于是价格计算如下：

$$\text{债券 C 的价格} = \frac{100}{(1+y)^T} = \frac{100}{(1+0.0331)^{7.2}} = 79.0997 \quad (1.5 \text{ 分})$$

从票息一列可以看出，债券 C 是一个零息债券。由于零息票债券直到赎回都没有现金流，久期等于赎回期=7.2 年。

(1.5 分)

a2)

债券 B 的全价是净价加上应计利息：101.18 + 2.325 = 103.505。

(1.5 分)

由于债券 C 是一个零息债券所以没有应计利息。于是净价等于全价等于 79.0997。

(1.5 分)

a3)

债券的价值等于百分之全价乘以面值。

$$\text{债券 B 的价格} = 103.505\% \cdot 1,000,000 = 1,035,050 \quad (1.5 \text{ 分})$$

$$\text{债券 C 的价格} = 79.0997\% \cdot 1,400,000 = 1,107,395.80 \quad (1.5 \text{ 分})$$

投资组合的总价值等于所有三个债券的价值之和 1,211,652 + 1,035,050 + 1,107,395.80 = 3,354,097.80。

(1 分)

a4)

投资组合的权重是：

$$\text{债券 A 的权重} = \frac{\text{债券 A 的价值}}{\text{投资组合的总价值}} = \frac{1,211,652}{3,354,097.80} = 36.12\% \quad (1 \text{ 分})$$

债券 B 的权重是 30.86%，债券 C 的权重是 33.02%。

(2 分)

a5)

投资组合的久期计算如下：

$$\text{久期} = \sum_{i=1}^N w_i \cdot D_i = 36.12\% \cdot 2.42 + 30.86\% \cdot 4.72 + 33.02\% \cdot 7.2 = 4.71 \text{ 年} \quad (2 \text{ 分})$$

b)

b1)

如果利率升高，债券投资组合将有损失。很明显，可以使用下面公式估计价格变化：

$$\% \text{值: } \frac{\Delta P}{P} = -D^{\text{mod}} \cdot \Delta Y = -4.60 \cdot 0.35\% = -1.61\% \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{欧元值: } \Delta P = P \cdot -D^{\text{mod}} \cdot \Delta Y = 3,354,097.80 \cdot (-4.6) \cdot 0.35\% = -54,000.97 \quad (2 \text{ 分})$$

b2) 为了得到允许的最大修正久期，上面的公式可以转变为：

$$\begin{aligned} \frac{\Delta P}{P} \cdot \frac{1}{\Delta Y} &= -D^{\text{mod}} \\ \therefore D^{\text{mod}} &= 1.25\% \cdot \frac{1}{0.35\%} = 3.57 \end{aligned}$$

如果有一个 35 bps 的向上移动，修正久期为 3.57 的投资组合将会损失 1.25%。 (3 分)

c)

c1)

需要购买或出售的期货合约的数量可以使用下面套保比率的公式计算：

$$HR = \frac{\text{债券组合的市场价值} \cdot \text{债券组合的修正久期}}{\text{期货的市场价值} \cdot \text{期货的修正久期}}$$

$$HR = \frac{3,354,097.80 \cdot 4.6}{(124.3\% \cdot 100,000) \cdot 4.81} = 25.806 \approx 26 \quad (3 \text{ 分})$$

既然我们持有债券组合的多头，为了实现投资组合的完全对冲（四舍五入到最近的整数），你需要卖出 26 份期货合约。 ( “卖出” 1 分)

c2)

为了降低投资组合的久期，使用下式：

$$\begin{aligned} \text{期货合约的数量} &= \frac{\text{投资组合的市场价值}}{\text{期货的市场价值}} \cdot \frac{\text{目标久期} - \text{投资组合久期}}{\text{最便宜交割债券的久期}} \\ &= \frac{3,354,097.80 \cdot (3.6 - 4.6)}{(124.3\% \cdot 100,000) \cdot 4.81} = -5.61 \approx -6 \end{aligned} \quad (3 \text{ 分})$$

为了使得投资组合的修正久期降到 3.6，你必须卖出 6 份期货合约 ( “卖出” 1 分)

d)

d1)

相对收益率利差或溢价是：

$$\text{相对收益率利差} = \frac{\text{债券 } B \text{ 的收益率} - \text{无风险债券的收益率}}{\text{无风险债券的收益率}}$$

$$\text{溢价} = \text{债券 } B \text{ 的收益率} - \text{无风险债券的收益率}$$

$$\text{相对收益率利差等于 } \frac{3.25\% - 1.80\%}{1.80\%} = 0.805 \approx 81\% \quad (1.5 \text{ 分})$$

$$\text{溢价等于 } 3.25\% - 1.80\% = 1.45\% = 145 \text{ bps} \quad (1.5 \text{ 分})$$

产生利差的几个原因：

- 债券的流动性
- 发行人的信用价值
- 税收的原因
- 债券的到期期限
- 嵌入期权发行者行业

(每一条 1 分 t, 最多 3 分)

d2)

信用违约互换是一个 OTC 合约，“保护的购买者”在给定的时间内（互换的到期期限）支付一定费用（保费），把事先确定的特定债券的违约风险转移给收取保费的“保护的出售者”。在发生信用事件时，保护的购买者没有损失，而债券的出售者承受信用风险。

(5 分)

d3)

是的，有套利机会。

(1 分)

以 1.90% 的利率借入现金

购买收益率为 3.25% 的债券

以 1.20% 为成本购买保护 [获得净收益率 2.05%，无风险]

净收益将是：0.15% [= 2.05% - 1.90%]

(7 分)

[其他答案：

可违约债券的多头等价于一个支付浮动利率的互换+无违约存款+CDS 溢差。于是  
 $3.25\% = +1.9\% - \text{Euribor} + \text{Euribor} + 1.20\%$

(2 分)

由于上述等式不满足，于是市场存在套利机会。

(1 分)

购买债券 B，收益率

+ 3.25%

以 Euribor 借入现金：

- Euribor

持有一个支付固定利率的利率互换

- 1.9% +

Euribor

信用违约互换市场上购买保护

- 1.20%

这将产生无风险收益：  
bps

$$+ 0.15\% = 15$$

(5 分)]

e)

e1)

一年中能够存活的概率是 $(1 - \text{违约概率}) = (1 - 4\%) = 0.96$ .前三年能够存活的概率是 $0.96 \cdot 0.96 \cdot 0.96 = 0.8847$ .

于是, 3 年的累积违约概率是 $(1 - 0.8847) = 11.53\%$ .

(4 分)

[其他答案

3 年的累积违约概率是 1 年的违约概率(4%)加上两年的违约概率加 3 年的违约概率, 这是一年的存活概率乘以违约概率, 依次类推

在  $t_{i-1}$  和  $t_i$  之间发生违约的概率=  $(p_1 \cdot p_2 \cdot \dots \cdot p_{i-1}) \cdot (1 - p_i)$

一年中违约的概率是  $= 4\%$

两年违约的概率是:  $96\% \cdot (1 - 96\%) = 3.84\%$

三年违约的概率是  $96\% \cdot 96\% \cdot (1 - 96\%) = 3.686\%$ .

于是累积违约概率是  $= 11.526\%$ ]

e2)

[有一些信用违约互换合约不仅适用于一个特定债券工具。实际中, 信用连接机构(reference entity)的大量优先债可以用于交割, 实际上, 保护的购买者有动机交割可以获得的最有价值的金融工具, 即使与用信用违约互换对冲的产品不同。]

不, 保护的卖方没有义务交割债券: 保护的购买者交割债券, 而不是出售者。 (1 分)

如果信用违约互换的交易对手同意实物结算, 保护的购买者(不是出售者)将愿意选择最便宜交割债券。作为回报他将从保护的出售者手中获得债券的平价。

如果信用违约互换的交易对手同意现金结算, 保护的购买方将得到债券的平价减去违约债券的现金价值(即  $1 - \text{回收率}$ )。

(3 分)

## 问题 2: 衍生产品估值与分析

(42 分)

a)

- 波动性微笑：我们可以观察到实值期权和虚值期权比平值期权有更高的隐含波动性[一个解释是 1987 年股市崩溃后，人们意识到极端的事件比建议的对数正态分布更可能发生。因此货币期权定价更昂贵以解释更大的风险。]。
- 不同时观察价格，期权价格是在一天中的不同时间来观察[例如，不同期权的最后一次交易发生在不同的时间]。
- 期权和股票的价格是根据离散值报价。因此特别是虚值期权的隐含波动性因舍入效应而存在缺陷。
- 买方卖方采用的特定工具是不平衡的。

(每点正确得 2.5 分，最高 5 分)

b)

在此隐含波动性大于历史波动性。既然历史波动性估测了过去的股票波动，隐含波动性预测了未来的波动性，这就发出了波动性已经增大的信号[因此期权的保险费额也增加了]。为此人们就会卖出波动性[即卖出期权]。然而仅当波动性随时间推移显示了均值回复行为时，该策略才是正确的。但并不总是这种情形。而且如果波动性增强了信号，从而加剧了市场的不确定性，当市场朝着错误的方向运动，卖出期权就会导致大损失。因此不能简单建议卖出期权。

(4 分)

c)

c1)

初始收入:  $10 \cdot 100 \cdot 1.34 + 30 \cdot 100 \cdot 1.59 = 6,110$

(2 分)

c2)

到期时初始收入的终值为:  $6,110 \cdot e^{1\%} = 6,171.41$

$$V_T(S_T) = \begin{cases} 6,171.41 - 3,000 \cdot (17 - S_T) & (S_T < 17) \\ 6,171.41 - 1,000 \cdot (S_T - 17) & (S_T \geq 17) \end{cases}$$

$$\text{Or } V_T(S_T) = \begin{cases} 3,000 \cdot S_T - 44,828.59 & (S_T < 17) \\ 23,171.41 - 1,000 \cdot S_T & (S_T \geq 17) \end{cases} \quad (5 \text{ 分})$$

解释:

如果到期  $S_T$  低于 17, 对执行价为 17 的空头卖出期权行权, 那么该策略值变为  $6,171.41 - 3,000 \cdot (17 - S_T) = 3,000 \cdot S_T - 44,828.59$

$6,171.41 - 1,000 \cdot (S_T - 17) = 23,171.41 - 1,000 \cdot S_T$ . 如果到期  $S_T$  高于 17, , 对执行价为 17 的空头买入期权行权, 那么那么该策略值变为:  $6,171.41 - 1,000 \cdot (S_T - 17) = 23,171.41 - 1,000 \cdot S_T$

c3)

当  $S_T = 17$  时，可得到最大利润值为 6,171.41。 (1 分)

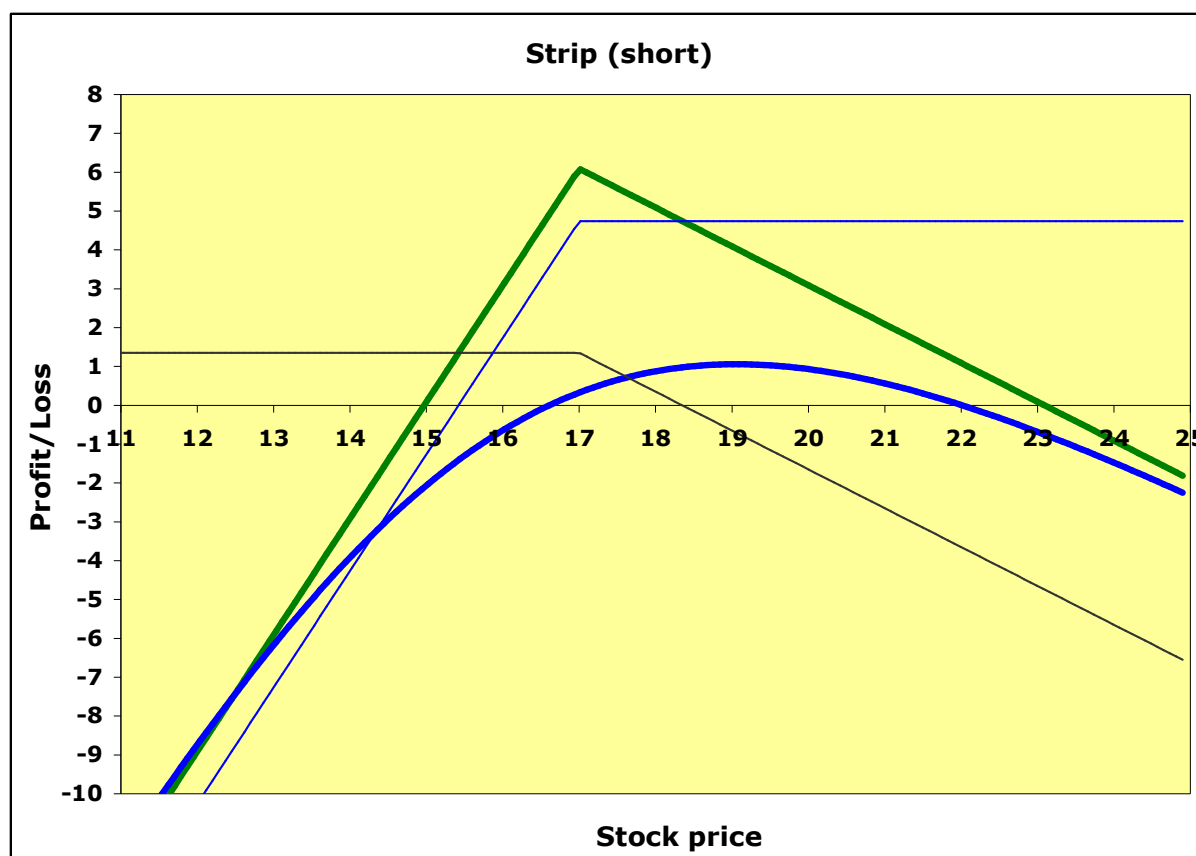
没有最大损失，既然损失是无限的。 (1 分)

该策略的损益点可通过下式得到：

$$3,000 \cdot S_T - 44,828.59 = 0 \Leftrightarrow S_T = \frac{44,828.59}{3,000} \cong 14.94 \quad (2 \text{ 分})$$

$$23,171.41 - 1,000 \cdot S_T = 0 \Leftrightarrow S_T = \frac{23,171.41}{1,000} \cong 23.17 \quad (2 \text{ 分})$$

c4)



[阅卷者注意：

不要求画平滑的弧线来表示今天的净头寸价值，包括接到的期权费，只表示教学目的。浅线代表卖空看涨期权，和卖空看跌期权（蓝色）。粗的绿线是答案，且如果正确显示，答案就是完美的。坐标中 c3 的附属问题最高得 3 分。最大盈利 (17, 6171.41)，盈亏损益点为 (14.94, 0) 和 (23.17, 0)]

(5 分)



d)

该策略（称 1:3 空头看跌对敲）类似于一个空头跨期策略。涉及卖出一系列接近实值的看涨期权，以及有同样的执行价格和到期日的三倍的看跌期权。

空头看跌对敲盈利有限（当标的股价在到期时等于执行价格，这时盈利达到最高），但是潜在损失无限。当期权交易者认为标的**股票价格接近到期时将保持稳定**，可采用该策略。当股价上升收益区域会更明显。同时普通的空头跨期有一个对称的盈利区域。**下方风险更明显**。如果股票下降超过 12% [= 14.94/17 - 1]，该策略开始亏损。然而，股价上涨超过 36% [= 23.17/17 - 1]，最终也会受损。**且上方风险无限**。

(4 分)

e)

$$\Delta_{\text{Port}} = -10 \cdot 100 \cdot 0.518 - 30 \cdot 100 \cdot (-0.481) = 925$$

$$v_{\text{Port}} = -10 \cdot 100 \cdot 6.615 - 30 \cdot 100 \cdot 6.615 = -26,460$$

$$\theta_{\text{Port}} = -10 \cdot 100 \cdot (-0.794) - 30 \cdot 100 \cdot (-0.636) = 2,702$$

当  $S = 16.6$  时，德尔塔为正：如果标的股票变化一单位，组合价值变化接近 925 欧元。

维伽为负。如果波动性增加 10%，组合价值减少近 2,646 欧元。

斯塔为正。因此组合随时间推移获得价值。如一个月后组合价值增加到

$$\Delta V = 2,702.02 \cdot 1/12 = \text{EUR } 225.17$$

(结果正确 3 分 + 解释 3 分，最高 6 分)

f)

如果波动性降低，抛出空头头寸买回期权会更便宜：因此会产生盈利。（“盈利”得 1 分）

$$\begin{aligned} \Delta V_{\text{Port}} &= -10 \cdot 100 \cdot 6.615 \cdot (0.15 - 0.218) - 30 \cdot 100 \cdot 6.615 \cdot (0.15 - 0.221) \\ &= 449.82 + 1,409 = 1,858.82 \end{aligned}$$

采用维伽接近新的期权价格，总盈利达到 1,858.82 欧元。

(4 分)

---

**问题 3：组合管理中的衍生产品/ 组合管理****(31 分)****a)**

这些基金可能代表了大范围的投资偏好，即他们可以通过混合增长型和价值型股票，对几种投资的风险回报确定基准。因此比较两种不同的混合基金并不容易。一种风格分析法可以支持突出每个标的基金的有效基准。例如，在建立的风格范围内，一个股票混合型基金可以简单由公司大、中、小规模加以区分。

**(4 分)**

[阅卷者注意：

该问题可接受不同的正确答案。任何其他精准回答问题的正确答案应接受，并给 4 分]

**b)****b1)**

给定四季度欧元区价值型股票和欧元区成长型股票的连续复合总回报分别为  $r_V = 0.058$  和  $r_G = 0.071$ ，四季度末 *LUX* 的混合欧元区股权基金有效回报率被给出：

$$1 + R_{Lux} = 0.60 \cdot (1 + R_V) + 0.40 \cdot (1 + R_G) = 0.60 \cdot e^{0.058} + 0.40 \cdot e^{0.071} = 1.0653$$

$$R_{Lux} = 6.53\%$$

因此 *LUX* 混合欧洲股票基金的持续总回报为：

$$r_{Lux} = \ln(1 + 0.0653) = 0.0632 = 6.32\%$$

**(2 分)**

[备选答案：

$$r_{Lux} = 0.6 \cdot 5.8\% + 0.4 \cdot 7.1\% = 6.32\%]$$

**b2)**

颠倒投资在价值型和成长型股票的组合权重，在四季度末 *LUX* 的混合股权基金的有效回报率是多少？

$$1 + R_{Lux*} = 0.40 \cdot (1 + R_V) + 0.60 \cdot (1 + R_G) = 0.40 \cdot e^{0.058} + 0.60 \cdot e^{0.071} = 1.068$$

$$R_{Lux*} = 6.80\%$$

因此 *LUX* 混合欧洲股票基金的持续总回报为：

$$r_{Lux*} = \ln(1 + 0.068) = 0.06582 = 6.58\%$$

**(1 分)**

[备选答案：

$$r_{Lux*} = 0.4 \cdot 5.8\% + 0.6 \cdot 7.1\% = 6.58\%]$$

使用有效回报率，得到：

$$R_{\text{Lux}^*} = 6.80\% > R_{\text{Lux}} = 6.53\%$$

仅根据有效回报率,我们可以借助观察单一风格类回报直观总结出,在四季度初,金融小组最初选择高配欧元区价值型股票,已经产生了比备选投资高配在欧元区成长型股票更低的回报

(2 分)

然而如果我们在完全风险-回报框架下分析两种投资备选方案,我们首先必须核实是否高配欧元区成长型股票组合与最初的投资偏好,以及对投资者宣布的基准相一致。事实上,最后的备选方案有更好的盈利,但同时产生了高波动性。而且如果金融小组最初选择高配欧元区价值型股票是基于单位风险溢价,那它就做出了正确选择。

首先结算这两种情形下的投资组合风险:

$$\sigma_P = \sqrt{w_1^2 \cdot \sigma_1^2 + w_2^2 \cdot \sigma_2^2 + 2 \cdot w_1 \cdot w_2 \cdot \sigma_1 \cdot \sigma_2 \cdot \rho}$$

第一章情形:

$$\sigma_P = \sqrt{0.6^2 \cdot 0.12^2 + 0.4^2 \cdot 0.16^2 + 2 \cdot 0.6 \cdot 0.4 \cdot 0.12 \cdot 0.16 \cdot 0.72} = 12.62\%$$

第二种情形:

$$\sigma_P^* = \sqrt{0.4^2 \cdot 0.12^2 + 0.6^2 \cdot 0.16^2 + 2 \cdot 0.6 \cdot 0.4 \cdot 0.12 \cdot 0.16 \cdot 0.72} = 13.47\%$$

然后计算单位风险回报:

$$\frac{r}{\sigma} = \frac{6.32\%}{12.62\%} = 0.501 > \frac{r^*}{\sigma^*} = \frac{6.58\%}{13.47\%} = 0.489$$

(3 分)

c)

c1)

首先我们必须计算 *MSCI* 欧元区指数 (M) 的变动, 为  $r_{MC(Q4)}$ , 相应的 *LUX* 混合欧元区股权基金 (P) 的资本值在四季度下降 5%,  $r_{PC(Q4)} = -0.05$

从描绘 CAPM 的证券市场线公式, 我们有:

$$r_P = r_F + \beta \cdot (r_M - r_F)$$

那就是从红利构成中辨别资本价值:

$$r_{PC} + r_{PD} = r_F + \beta \cdot (r_{MC} + r_{MD} - r_F)$$

特别是我们要计算最后一个季度的资本指数回报  $r_{MC(Q4)}$

$$r_{MC(Q4)} = \frac{r_{PC(Q4)} + \frac{r_{PD}}{4}}{\beta} - \frac{1-\beta}{\beta} \cdot \frac{r_F}{4} - \frac{r_{MD}}{4} = \frac{-0.05 + \frac{0.018}{4}}{1.1} - \frac{1-1.1}{1.1} \cdot \frac{0.006}{4} - \frac{0.022}{4} = -0.0467$$

因此与 *MSCI* 欧元区指数下降 4.67% 相对应, 第四季度管理的基金资本价值下降 5%。

(5 分)

目标是针对下季度代表指数价值 850 点的 *MSCI* 欧元区指数下降 4.67% 时，保护管理的组合。保护看跌期权的执行价格理论上相应地跌倒地板价，用  $\Phi$  代表市场指数：

$$\Phi = 850 \cdot e^{-0.0467} = 811.20 \quad (3 \text{ 分})$$

c2)

给定我们在即期市场有多头，保险组合策略要求在各种空头期权中有一个多头头寸。 $N_{PUT}$  表示买入执行价格为  $\Phi$  的看跌期权数。 (写“买入”得 1 分)

$$N_{PUT} = \beta \cdot \frac{\text{Portfolio value}}{\text{Index Level} \cdot \text{Option Contract Size}} = 1.1 \cdot \frac{250,000,000}{850 \cdot 100} = 3,235 \quad (3 \text{ 分})$$

d)

d1)

考虑的期货合约数为：

$$N_F = -\beta \cdot \frac{\text{Portfolio value}}{\text{Futures Contract Size} \cdot \text{Futures Price}} = -1.1 \cdot \frac{250,000,000}{100 \cdot 875} = -3,143 \quad (3 \text{ 分})$$

因此该策略要求沽出 3,143 份 *MSCI* 欧元区指数期货合约。

(“空头”得 1 分)

d2)

以上描述的对冲头寸代表了一个空头套期保值，就是说我们构建一个股票多头头寸和一个 *MSCI* 欧元区指数期货的空头头寸。考虑当前期货价格（875 点）显著高于对应的即期指数价格（850 点），我们可以讨论下季度的市场预期是牛市。

(3 分)

a)

①降低盈余回报的波动性。

②正确。

③有较长久期的长期债券较好。

④正相关。

⑤预计有低相关性。

(每个正确回答 2 分, 最高 10 分)

b)

相对于传统资产（债券和股票），另类投资的长期数据较少，所以必须考虑如何衡量期望收益率（风险溢价）和风险。同时也要考虑如何设置其与传统资产和养老金负债的相关性。此外，不同管理机构的另类投资的表现各不相同，必须对潜在的低流动性加以考虑。

(4 分)

c)

c1)

高融资比率会放大资产收益率，所以负债收益率的影响相对较小。反之，低融资比率会降低资产收益率，负债收益率的影响会相对较大

(3 分)

c2)

盈余风险与资产风险和融资比率成正比。

(3 分)

c3)

当资产风险与经融资比率调整过的负债风险相等时，盈余风险为 0。资产收益率和负债收益率之间完全正相关。

$$\left( F_0 = \frac{\sigma_L}{\sigma_A} \text{ and } \rho_{AL} = 1 \right)$$

(3 分)

d)

d1)

$$F_0 = \frac{A_0}{L_0} = \frac{40 + 40}{100} = 80\%$$

(2 分)

d2)

$$\mu_A = w \cdot \mu_E + (1-w) \cdot \mu_B = \frac{40}{80} \cdot 8\% + \left(1 - \frac{40}{80}\right) \cdot 4\% = 6\% \quad (2 \text{ 分})$$

d3)

$$\mu_S = F_0 \cdot \mu_A - \mu_L = 80\% \cdot 6\% - 5\% = -0.2\% \quad (2 \text{ 分})$$

d4)

$$\begin{aligned} \sigma_A &= \sqrt{w^2 \cdot \sigma_E^2 + 2 \cdot w \cdot (1-w) \cdot \sigma_E \cdot \sigma_B \cdot \rho_{EB} + (1-w)^2 \cdot \sigma_B^2} \\ &= \sqrt{\left(\frac{40}{80}\right)^2 \cdot (20\%)^2 + 2 \cdot \left(\frac{40}{80}\right) \cdot \left(1 - \frac{40}{80}\right) \cdot 20\% \cdot 5\% \cdot 0 + \left(1 - \frac{40}{80}\right)^2 \cdot (5\%)^2} \\ &= 10.3\% \end{aligned} \quad (3 \text{ 分})$$

d5)

$$\rho_{AL} = \frac{w \cdot \sigma_E \cdot \rho_{EL} + (1-w) \cdot \sigma_B \cdot \rho_{BL}}{\sigma_A} = \frac{\left(\frac{40}{80}\right) \cdot 20\% \cdot 0.2 + \left(1 - \frac{40}{80}\right) \cdot 5\% \cdot 0.8}{10.3\%} = 0.39 \quad (3 \text{ 分})$$

d6)

$$\begin{aligned} \sigma_S &= \sqrt{(F_0 \cdot \sigma_A)^2 - 2 \cdot (F_0 \cdot \sigma_A) \cdot \sigma_L \cdot \rho_{AL} + \sigma_L^2} \\ &= \sqrt{(0.8 \cdot 10.3\%)^2 - 2 \cdot 0.8 \cdot 10.3\% \cdot 8\% \cdot 0.39 + (8\%)^2} = 9\% \end{aligned} \quad (2 \text{ 分})$$

d7)

期望盈余收益率为负值，盈余风险大，表明该养老金目前未适当管理。  
(2 分)

e)

e1)

数据是合理的。根据定义，超长期债券较长期债券有更高的期望回报和风险。超长期债券的久期接近养老金负债的期限，因此其与养老金负债的相关系数接近 1，并高于长期债券与养老金负债的相关系数。  
(3 分)

e2)

融资比率 = 80%:期望盈余回报率 is -1.0%,盈余风险 is 4.2%.

$$\mu_S = 80\% \cdot 5\% - 5\% = -1\%$$

$$\sigma_S = \sqrt{(0.8 \cdot 6\%)^2 - 2 \cdot 0.8 \cdot 6\% \cdot 8\% \cdot 0.9 + (8\%)^2} = 4.2\% \quad (2 \text{ 分})$$

融资比率= 120%:期望盈余回报率 1.0%,盈余风险 is 3.5%.

$$\mu_s = 120\% \cdot 5\% - 5\% = 1\%$$

$$\sigma_s = \sqrt{(1.2 \cdot 6\%)^2 - 2 \cdot 1.2 \cdot 6\% \cdot 8\% \cdot 0.9 + (8\%)^2} = 3.5\% \quad (2 \text{ 分})$$

e3)

融资比率为 80%时, 投资超长期债券将降低盈余风险, 但也会降低期望盈余收益率, 导致其为负值。另一方面, 融资比率为 120%时, 投资超长期债券在降低盈余风险的同时获得正期望盈余收益率。换句话说, 在增加融资比率后投资超长期债券是可取的。

仅有来自超长期债券的期望盈余回报率是不够的, 应考虑通过投资股票来提升期望盈余回报率。 (4 分)