

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

问题

最终考试

2015 年 3 月

问题 1：固定收益估值与分析/衍生产品估值与分析**(57 分)**

你是一家国际银行的债券组合经理，在几周之前进入此公司工作。你需要负责管理下面的债券组合，此组合只包含欧元计价的债券。债券 A 和债券 C 是无风险政府债券，债券 B 是 A- 级公司债。计算票息的天数计算惯例是实际天数/360，收益率是年复利。

债券	到期年限	票息	久期	面值	到期收益率	除息价格	应计利息	含息价格	价值	组合权重
债券 A	2.45	0.75%	2.42	1,200,000	0.52%	100.5585	0.4125	100.971	1,211,652.00	⑧
债券 B	5.07	2.50%	4.72	1,000,000	2.25%	101.1800	2.3250	③	⑤	⑨
债券 C	7.2	0.00%	②	1,400,000	3.31%	①	0.0000	④	⑥	⑩
合计			⑪						⑦	100%

a) 首先要求你完成上面的表格。

a1) 债券 C 可按 100% 的价格赎回。债券 C 的除息价格和久期是多少？

(3 分)

a2) 债券 B 和债券 C 的含息价格是多少？

(3 分)

a3) 给定投资组合中每种债券的面值，请计算每种债券的价值和投资组合的总价值。

(4 分)

a4) 组合中每种债券的权重是多少？

(3 分)

a5) 投资组合的久期是多少？

(2 分)

b) 假定投资组合的**修正久期是 4.60**。你研究部门的同事相信：由于经济状况的改善，发达国家的利率将增加。他预期收益率曲线会向上平行移动 35 个基点。

b1) 如果收益率曲线向上平移 35 个基点，请使用修正久期估算上述给定的投资组合的收益或损失（忽略当前收益或利息）。收益或损失用百分比和欧元表示。

(4 分)

b2) 公司的投资总监担心利率增加。他想知道：当收益率曲线向上平移 35 个基点时，把投资组合的修正久期控制在什么水平能保证其损失不超过 1.25%？

(3 分)

c) 你可以使用利率期货管理和对冲组合的久期风险。下面给出的 5 年期期货被广泛应用且流动性很好。

期货	合约规模	价格
Bobl	100,000 欧元	124.3

你拥有期货的进一步信息：

最便宜交割债券	修正久期	到期收益率
DBR 1.5% 2019	4.81	0.95%

- c1) 针对上面给定的投资组合（假设修正久期是 4.6）：为了完全对冲组合由于利率的平移引起的风险，你需要购买或出售多少张利率期货合约（四舍五入到整数）？（4 分）
- c2) 为了使得你的投资组合的修正久期降到 3.6，你需要购买或出售多少利率期货？（4 分）
- d) 几周之后，组合中债券 B 的价格下降几个点。目前，债券 B 是一个 5 年期公司债，发行人公告盈利恶化。此债券的收益率提高到 3.25%。而具有相同到期期限的无风险政府债券的收益率是 1.8%。显然二者之间有一个利差。
- d1) 计算债券 B 相对于无风险政府债券的相对利差和绝对利差（溢价），给出产生利差的三个原因。（6 分）
- d2) 你的老板担心债券会有糟糕表现，考虑进入信用违约互换（CDS）市场以使债券 B 投资免受损失。简要解释什么是信用违约互换。（5 分）
- d3) 假设与 3 个月 Euribor 交换的 5 年期互换利率比无风险利率高 10 个基点：即 1.9%，你工作的银行能够以这个互换利率进行借款或贷款。你可以在信用违约互换市场上为公司 B 购买报价为 120 个基点的 5 年期保护。请问这个信用违约互换市场有套利机会吗？如果没有，请给出理由。如果有，你的银行如何从错误定价中获取收益？解释你所做的每笔交易。收益是多少？（8 分）
- e) 公司 B 有几种流通债券，对不同的到期期限，市场上都存在相应的信用违约互换。3 年期的信用违约互换报价 110 个基点。公司债券研究团队的同事建议你出售保护，在之前不发生违约的条件下，公司 B 在一年中发生违约的概率是 4%。
- e1) 计算公司 B 三年的累计违约概率。（4 分）
- e2) 作为保护的出售者，如果发生信用事件，你是否必须交割最便宜交割债券？为什么？【注：在你的回答中要区分现金交割和实物交割。】（4 分）

问题 2：衍生产品估值与分析

(42 分)

2015 年 3 月，你正分析一家主要石油公司的各种期权。不幸的是，该公司最近宣布今年不支付红利。由此，公司股票下跌到一个新低点。股票的期权都是欧式期权。它们的合约规模是 100。将于一年后的 2016 年 3 月到期。无风险利率是年率 1.0%（连续复利）。标的股票的年平均历史波动率为 0.15。股票目前按 16.60 欧元进行交易。使用以下数据讨论：

合约	执行价	期权价格	期权 德尔塔	期权 维伽	期权 西塔	隐含 波动率
看涨 Mar 16	15	2.54	0.720	5.589	-0.768	0.241
看跌 Mar 16	15	0.80	-0.281	5.597	-0.625	0.243
看涨 Mar 16	17	1.34	0.518	6.615	-0.794	0.218
看跌 Mar 16	17	1.59	-0.481	6.615	-0.636	0.221
看涨 Mar 16	20	0.63	0.279	5.579	-0.733	0.248
看跌 Mar 16	20	3.84	-0.719	5.596	-0.542	0.250

注：期权不一定按它们的理论价格交易。

- a) 尽管所有期权是针对同样标的的股票，但一眼你就会发现期权数据中的隐含波动率不同。给出这种观察的两种可能原因。(5 分)
- b) 与历史波动率相比，你将建议买入或卖出该股票的期权吗？或者你更倾向于建议忽略隐含波动率和历史波动率之间的差异？请解释您的答案。(4 分)
- c) 你的一个同事建议卖出执行价格同为 17 的 10 份看涨期权，以及 30 份看跌期权。在以下计算中，明确考虑期权价格的利息。(4 分)
 - c1) 计算该策略的初始投资/收益。(2 分)
 - c2) 到期日股票价格为 S_T ，计算该策略到期时的损益值 V ， V 是 S_T 的函数。用数字和/或代数式/字母等填写以下空白。(5 分)

$$V(S_T) = \begin{cases} \dots\dots\dots (S_T < 17) \\ \dots\dots\dots (S_T \geq 17) \end{cases}$$
 - c3) 计算最大盈利和/或最大损失，以及该策略的损益点。(6 分)
 - c4) 画图表示该策略到期时的盈利/亏损（每股价格）。标出坐标轴，以及相关的损益水平。(5 分)
- d) 讨论该策略的机会和风险，假定你持有头寸直到到期日。(4 分)

- e) 计算你同事策略下头寸的德尔塔、维伽、和西塔值。这些数字告诉你该策略有哪些短期风险暴露？ (6 分)
- f) 假定所有隐含波动率下降到 0.15，即为历史长期平均值。这会引发该同事策略的损益吗？该组合使你盈亏约合多少欧元？ (5 分)

问题 3：投资组合管理中的衍生产品/投资组合管理**(31 分)**

你是 **LUX 混合欧元区股票基金** 的投资组合主管，该基金是一个具有 250 百万欧元资本的多元化的共同基金，其投资于欧元区多个大型公司。由于广泛的暴露，其组合回报经常与 **MSCI 欧元区指数** 回报相似。明天早晨你将与财务主管和运营主管召开一个重要会议，讨论对基金的业绩监管，你需要为会议做准备。

- a) 混合基金是一种共同基金，它把增长型股票与价值型股票结合在一起。它可能也包括货币市场基金。为何难以描述这种基金的风险与回报特性？如何克服这种困难？
(4 分)
- b) 你与员工一起分析了最后一季度(Q4)管理的组合绩效。
- b1) 已知 **LUX 混合欧元区股票基金** 在第四季度初的股票构成为 60%欧元区价值型股票和 40%欧元区增长型股票。两种投资类别在期间（即从第四季度开始到结束）的复利总回报分别等于 5.8%和 7.1%。请计算共同基金到第四季度末这一期间的复合总回报是多少【假定该季度这些资产类别没有发生再平衡】？ (2 分)
- b2) 欧元区价值型股票与欧元区增长型股票在该期的波动率分别为 12%和 16%（都表示为标准差）。同时价值型股票与增长型股票的相关性为 0.72。通过事后对混合基金的风险与回报性质进行分析，你认为转换两类风格的股票权重会更好吗？也即是说持有 40%的欧元区价值型股票和 60%欧元区增长型股票。对你的答案做解释分析。
(6 分)
- c) 在与员工的运营会议结束后，你决定建议对混合基金构建一个静态组合保险策略，以防止下季度资本价值下跌超过 5%。整个股票组合与 **MSCI 欧元区指数** 的贝塔值等于 1.10，连续复利的红利年收益等于 1.8%。**MSCI 欧元区指数** 的最后报价为 850 点，相关红利收益估计为年率 2.2%。
- c1) 假定 **MSCI 欧元区指数** 看跌期权被用于保护整个管理组合。如果期权规模为每指数点 100 欧元，从现在开始整 3 个月到期的该指数看跌期权的执行价格应为多少？无风险利率为年率 0.6%，该策略的保险成本由管理基金外部承担。
(8 分)
- c2) 应购买或卖出多少份看跌期权合约来执行该策略？
(4 分)
- d) 作为另一种选择，你考虑用三个月期的 **MSCI 欧元区指数期货** 来对混合基金进行对冲。
- d1) 给定指数期货现在报价为 875 点，合约规模为每点 100 欧元，请问需要多少期货合约来对冲你的头寸？
(4 分)
- d2) 对比 **MSCI 欧元区指数期货** 的价格与 **MSCI 欧元区指数** 的现值，对潜在的基差风险你可得出什么结论？
(3 分)

问题 4：投资组合管理**(50 分)**

你是一家养老金的资产管理顾问。你想向养老金客户解释在资产配置中考虑养老金负债的重要性。你计划从解释养老金资产/负债管理(ALM) 的概念开始，接着为客户的投资组合给出具体的例子。

- a) 在养老金资产/负债管理(ALM) 的解释中，有下划线和编号①~⑤的短文可能有错误。如果有错误，请改正并给出解释。

“养老金 ALM 是一种考虑了养老金负债的资产管理方法。一种形式的养老金 ALM 将资产与负债的差额定义为 “盈余”，并试图对其进行适当的管理。要做到这点，①增加盈余的波动性是很重要的。

当考虑养老金负债时，你想从解释资产类别与众不同的特色开始。在固定收益型计划 (DB)中，雇员被承诺未来长期固定养老金福利。养老金雇主公司将这些视为负债，可看成是②发行与养老金福利平均期限（久期）相一致的债券。给定养老金负债端条件，对于资产端管理③有较短久期的短期债券更好。另一方面，股票反映了公司的长期成长，对于养老金福利与最终工资成比例的 DB，股票被认为与工资增长④负相关。另类投资被认为与债券和股票⑤具有高相关性，由于分散作用应该考虑投资。另类投资包括房地产、私募股权和对冲基金。” (10 分)

- ①
②
③
④
⑤

- b) 相对于传统资产（债券与股票），讨论另类投资被加入养老金 ALM 时会出现的问题，请指出必须考虑的因素。 (4 分)

c) 下面是各种变量和盈余风险的计算方法。阅读解释并回答下列问题。

变量	初始价值	一年后价值	收益率	平均值	波动率
资产	A_0	A_1	R_A	μ_A	σ_A
养老金负债	L_0	L_1	R_L	μ_L	σ_L
盈余	S_0	S_1	R_S	μ_S	σ_S

养老金融资比率 F_0 可以表示为 $F_0 = \frac{A_0}{L_0}$ ，因此一年后的盈余可从下式得出：

$$S_1 - S_0 = R_A \cdot A_0 - R_L \cdot L_0 = L_0 \cdot (R_A \cdot F_0 - R_L)$$

盈余回报率可以用盈余的变化相对于当前养老金负债的比率来衡量，下列等式成立：

$$R_S = \frac{S_1 - S_0}{L_0} = F_0 \cdot R_A - R_L$$

这个等式显示盈余回报率可表示为经融资比率调整过的资产收益率 $F_0 \cdot R_A$ 与负债回报率之间的差额。通过对两边取期望，盈余分布的平均回报率为：

$$\mu_S = F_0 \cdot \mu_A - \mu_L \quad (1)$$

盈余风险可以表示为资产与负债的相关系数，如下所示：

$$\sigma_S = \sqrt{(F_0 \cdot \sigma_A)^2 - 2 \cdot (F_0 \cdot \sigma_A) \cdot \sigma_L \cdot \rho_{AL} + \sigma_L^2} \quad (2)$$

在你回答 c1)、c2) 和 c3) 中，你应该提供经济/金融解释，以及纯等式相关的描述。

c1) 描述等式 (1) 中融资比率对于盈余回报率的影响。 (3 分)

c2) 描述负债风险为零 ($\sigma_L = 0$) 时对等式 (2) 的影响。 (3 分)

c3) 描述等式 (2) 中盈余风险为零的情景。 (3 分)

d) 养老金客户将养老金资产投资于股票和债券（长期债券）。你执行了一个资产与负债之间关系的数据分析，并向你的客户解释。请用下列数据回答以下问题。

变量	初始 价值	期望 收益率	波动率	相关系数		
				股票	债券	负债
股票	40	8.0%	20.0%	1.0	0.0	0.2
债券（长期）	40	4.0%	5.0%	0.0	1.0	0.8
负债	100	5.0%	8.0%	0.2	0.8	1.0

- d1) 计算养老金的初始融资比率。 (2 分)
- d2) 计算所有养老金资产的平均收益率。 (2 分)
- d3) 计算养老金的期望盈余回报率。 (2 分)
- d4) 计算养老金资产的风险。 (3 分)
- d5) 计算资产与负债的相关系数。 (3 分)
- d6) 计算盈余风险。 (2 分)
- d7) 从期望盈余回报率和盈余风险的计算结果出发，解释养老金客户的情况。 (2 分)
- e) 根据上述 d) 问题分析结果，你想要解释全部投资于久期更长的超长期债券，而非股票和债券（长期债券）的需要，以及增加融资比率的需要。
- e1) 你运用下列数据解释超长期债券的期望收益率、波动率、以及与养老金负债的相关系数。决定这些数据合理与否，并给出理由。期望收益率= 5%、波动率= 6%、与养老金负债（债务）的相关系数 = 0.9 (3 分)
- e2) 运用上面 e1) 的数据计算期望盈余回报率和盈余风险，假设融资比率分别为 i) 80% 和 ii) 120%。 (4 分)
- e3) 运用 e1) 和 e2) 的结果，描述将全部资金投资于超长期债券的影响，及其对融资比率的影响。对于全部资金应不仅投资于超长期债券，也应投资于股票的论证，请给出你的意见。 (4 分)