

三、计算分析题

(本题型共 4 小题 36 分。其中一道小题可以选用中文或英文解答,请仔细阅读答题要求。如使用英文解答,须全部使用英文,答题正确的,增加 5 分。本题型最高得分为 41 分。涉及计算的,要求列出计算步骤,否则不得分,除非题目特别说明不需要列出计算过程。)

1. (本小题 9 分) 某基金目前正为 5 000 万元资金设计投资方案。有三个备选方案:

方案一: 购买银行发行的大额存单 A, 存单面值 4 000 万元, 期限 10 年, 年利率为 5%, 单利计息, 到期一次还本付息。该存单尚有 3 年到期, 受让价格为 5 000 万元。

方案二: 以组合方式进行投资。其中, 购入 3 万份政府债券 B, 剩余额度投资于政府债券 C。

债券 B 为 5 年期, 还有 1 年到期, 票面价值 1 000 元, 票面利率 5%, 每年付息一次, 到期还本, 刚支付上期利息, 当前市价 980 元; 债券到期后, 该基金计划将到期还本付息金额全额购买 2 年期银行大额存单, 预计有效年利率 4.5%, 复利计息, 到期一次还本付息。

新发行 4 年期的国债 C, 票面价值 1 000 元, 票面利率 5.5%, 单利计息, 到期一次还本付息, 发行价格 1 030 元; 计划三年后变现, 预计变现债券价格 1 183.36 元。

方案三: 平价购买新发行政府债券 D, 期限 3 年, 票面价值 1 000 元, 票面利率 5%, 每半年付息一次, 到期还本。

假设不考虑相关税费的影响。

要求: 计算三个投资方案的有效年利率, 并基于投资收益率判断应选择哪个投资方案。

【答案】

方案一: $(4\,000 + 4\,000 \times 5\% \times 10) \times (P/F, r, 3) = 5\,000$

使用内插法, 可得 $r = 6.27\%$ -----2 分

【答案】

方案二:

C 投资的初始金额 = $5\,000 - 3 \times 980 = 2\,060$ (万元)

投资 C 的份数 = $2\,060 / 1\,030 = 2$ (万份)。-----1 分

B 投资三年后终值 = $3 \times 1000 \times (1 + 5\%) \times (1 + 4.5\%)^2 = 3\,439.88$ (万元) -----2 分

C 投资三年后终值 = $2 \times 1\,183.36 = 2\,366.72$ (万元) ---0.5 分

$5\,000 = (2\,366.72 + 3\,439.88) \times (P/F, r, 3)$

使用内插法, 可得 $r = 5.11\%$ -----2 分

方案三: $r = (1 + 5\%/2)^2 - 1 = 5.06\%$ -----1 分

方案一投资收益率最高, 所以选择方案一。-----0.5 分

2. (本小题 9 分) 某上市公司当期每股市价 40 元, 未来 6 个月内不派发现金股利。市场上有 A、B、C 三种以该公司股票为标的资产的看涨期权, 每份看涨期权可买入 1 股股票。乙投资者期权组合如下:

期权	类型	到期日	执行价格	策略	份数
A	欧式看涨期权	6 个月后	28 元	多头	5 000
B	欧式看涨期权	6 个月后	50 元	多头	5 000
C	欧式看涨期权	6 个月后	39 元	空头	10 000

6 个月无风险报酬率为 3%。假设不考虑相关税费的影响。

要求: (1) 假设 6 个月后股价有两种可能, 上升百分比 35% 或下降百分比 20%, 利用风险中性原理, 分别计算 A、B、C 三种期权目前的期权价值。

(2) 假设同 (1), 分别计算股价上涨和下跌时, 该期权组合的净损益 (不考虑货币时间价值的影响)。

(3) 假设 6 个月后股价处于 (28, 50) 之间, 计算该期权组合到期日价值的最大值。

【答案】(1) ①先计算上行概率

$$3\% = \text{上行概率} \times 35\% + (1 - \text{上行概率}) \times (-20\%)$$

$$0.55 \times \text{上行概率} = 0.23$$

$$\text{上行概率} = 0.4182, \text{下行概率} = 0.5818 \text{-----1 分}$$

②计算期权 A 的到期日价值

$$\text{股价上升时, 期权 A 的到期日价值} = 40 \times (1 + 35\%) - 28 = 26 \text{ (元)}$$

$$\text{股价下跌时, 期权 A 的到期日价值} = 4 \text{ (元)}$$

$$\text{A 的期权价值} = (26 \times 0.4182 + 4 \times 0.5818) \div (1 + 3\%) = 12.82 \text{ (元) -----1 分}$$

③计算期权 B 的到期日价值

$$\text{股价上升时, 期权 B 的到期日价值} = 40 \times (1 + 35\%) - 50 = 4 \text{ (元)}$$

$$\text{股价下跌时, 期权 B 的到期日价值} = 0 \text{ (元)}$$

$$\text{B 的期权价值} = (4 \times 0.4182 + 0) \div (1 + 3\%) = 1.62 \text{ (元) -----1 分}$$

④计算期权 C 的到期日价值

$$\text{股价上升时, 期权 C 的到期日价值} = 40 \times (1 + 35\%) - 39 = 15 \text{ (元)}$$

$$\text{股价下跌时, 期权 C 的到期日价值} = 0 \text{ (元)}$$

$$\text{C 的期权价值} = (15 \times 0.4182 + 0) \div (1 + 3\%) = 6.09 \text{ (元) -----1 分}$$

【答案】(2) 投资组合的成本

$$= 5\,000 \times (12.82 + 1.62) - 10\,000 \times 6.09 = 11\,300 \text{ (元) -----0.5 分}$$

股价上涨时组合净损益

$$= 5\,000 \times (54 - 28) + 5\,000 \times (54 - 50) - 10\,000 \times (54 - 39) - 11\,300$$

$$= -11\,300 \text{ (元) -----1 分}$$

股价下跌时组合的到期日价值-----1 分

$$= 5\,000 \times (32 - 28) + 0 - 11\,300 = 8\,700 \text{ (元)}$$

【答案】(3) 分析股价处于 (28, 50) 之间期权组合到期日价值的最大值, 而三种期权的执行价格分别为 28、39、50, 所有需要将股价分为两段进行分析。

①当股价处于 (28, 39) 之间

$$\text{期权组合的到期日价值} = 5\,000 \times (\text{股票市价} - 28) + 0 + 0$$

股价为 39 元时, 到期日价值最大。

$$\text{所以股价处于 (28, 39) 之间, 到期日价值的最大值为 } 55\,000 \text{ (} 5\,000 \times (39 - 28) \text{) 元--1 分}$$

②当股价处于 (39, 50) 之间

期权组合的到期日价值

$$= 5\,000 \times (\text{股票市价} - 28) + 0 - 10\,000 \times (\text{股票市价} - 39)$$

$$= 250\,000 - 5\,000 \times \text{股票市价}$$

股价为 39 元时, 到期日价值最大。

$$\text{股价处于 (39, 50) 之间, 到期日价值的最大值为 } 55\,000 \text{ (} 250\,000 - 5\,000 \times 39 \text{) 元--1 分}$$

因此, 该期权组合到期日价值的最大值为 55 000 (元)。-----0.5 分