

第 3 次作业参考答案

1. a. 解：由题， $\frac{\bar{B}}{S} = \frac{B}{S} = 1$, $r_m = 0.09$, $r_f = 0.05$, $\beta = 1.25$, $t_c = 0.2$, $EBIT = 90$

根据资本资产定价模型： $R_S = r_f + \beta(r_m - r_f)$

故： $R_S = 0.05 + 1.25 \times (0.09 - 0.05) = 0.1$

- b. 解： $R_{WACC} = \frac{S}{S+B}R_S + \frac{B}{S+B}R_B(1-t_c)$

故： $R_{WACC} = 0.5 \times 0.1 + 0.5 \times 0.05 \times (1 - 0.2) = 0.07$

根据永续现金流净现值计算公式： $PV_L = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{t=1}^n \frac{C_{U,t}}{(1+R_{WACC})^t} = \frac{C_{U,t}}{R_{WACC}}$

而 $I_0 = 1000$, 且 $C_{U,t} = EBIT \times (1 - t_c) = 90 \times (1 - 0.2) = 72$, 故:

$PV_L = 72 \div 0.07 = 1028.57 > 1000$, 由于现值 NPV_L 大于初始投资值 I_0 , 因此应当进行投资。

- c. 解： $R_S = R_0 + \frac{B}{S}(R_0 - R_B)(1 - t_c) \rightarrow R_0 = \frac{R_S + \frac{B}{S}R_B(1 - t_c)}{1 + \frac{B}{S}(1 - t_c)} = 0.0778$

此时有： $PV_U = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{t=1}^n \frac{C_{U,t}}{(1+R_0)^t} = \frac{C_{U,t}}{R_0} = 72 \div 0.0778 = 925.45$,

由于 $925.45 < 1000$, 所以不应该投资该项目。

- d. 解：由于目标负债-权益比为 1:1, 因此： $B = S = \frac{1}{2}PV_L = 0.5 \times 1028.57 = 514.29$

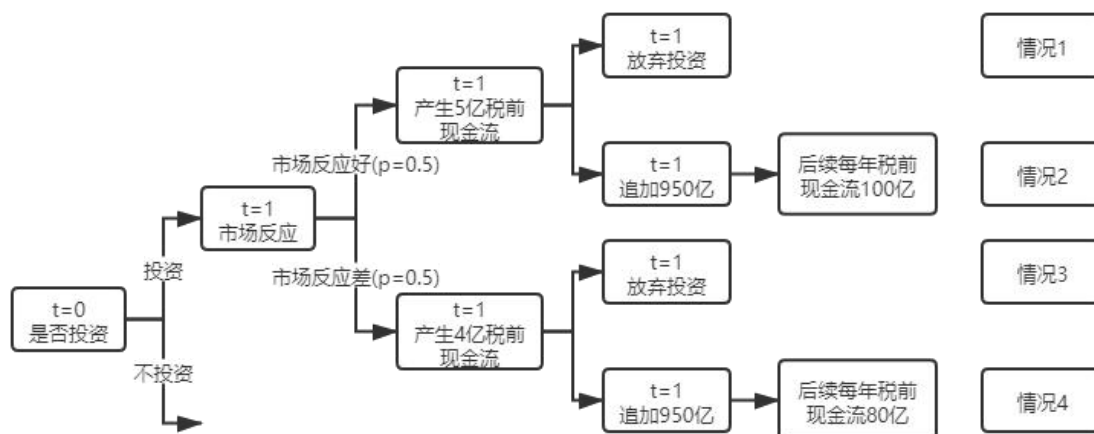
根据 APV 法计算目标杠杆率下投资项目净现值： $NPV_L = NPV_U + V(TS)$

其中： $NPV_U = PV_U - I_0 = 925.45 - 1000 = -74.55$

$V(TS) = \frac{Br_B t_c}{r_B} = B t_c = 514.29 \times 0.2 = 102.86$

所以： $NPV_L = -74.55 + 102.86 = 28.31$

根据以上计算可以看出，利息支出可以抵税，由此产生的税盾效应能够提高项目净现值；与完全使用权益融资相比，使用债务融资得到的项目净现值更大，差值即为税盾效应。



e. 解：比亚迪决策树如下图所示：

在 $t = 1$ 时刻假设市场反应好，若公司放弃投资，此时项目净现值为： $NPV_1 = 0$

若公司追加投资，此时项目净现值为： $NPV_2 = -950 + 100 \times (1 - 0.2) \div 0.0778 = 78.28$

由于 $NPV_1 < NPV_2$ ，所以在市场反应好的情况下，公司会选择增加投资，因为增加投资能带来更大的净现值。此时项目净现值为 78.28 亿元。

在 $t = 1$ 时刻假设市场反应差，若公司放弃投资，此时项目净现值为： $NPV_3 = 0$

若公司追加投资，此时项目净现值为： $NPV_4 = -950 + 80 \times (1 - 0.2) \div 0.0778 = -127.38$

由于 $NPV_3 > NPV_4$ ，所以在市场反应差的情况下，公司会放弃投资，因为放弃投资能带来更大的净现值。此时项目净现值为 0。

因此，该项目在 $t = 1$ 时刻现金流的期望值为：

$$C_1 = 0.5 \times (5 \times 0.8 + 78.28) + 0.5 \times (0 + 4 \times 0.8) = 42.74$$

所以该项目在 $t = 0$ 时刻净现值为： $NPV = -50 + 42.74 \div (1 + 0.0778) = -10.35 < 0$

由于项目净现值小于零，因此不应进行投资。

2. a. 证明：假设 $V(C^3) \leq \sum_{i=1}^2 V(C^i)$

投资者可以在时刻 0 卖空由前 2 个证券组成的投资组合，其现值为 $\sum_{i=1}^2 V(C^i)$ ，为投资者得到的现金，同时以 $V(C^3)$ 的价格买入 1 单位的第三种证券，花费现金 $V(C^3)$ 。

因为 $C_t^3 = \sum_{i=1}^2 C_t^i$ ，所以投资者可以在未来用第 3 个证券现金流偿还前两个证券现金流，因此获利 $\pi =$

$\sum_{i=1}^2 V(C^i) - V(C^3) > 0$ ；由无套利原理，前两个证券需求减小，价格下降；第 3 个证券需求增加，

价格上升，套利所得 π 趋于 0，即 $V(C^3) = \sum_{i=1}^2 V(C^i)$ 。反之亦然，因此 $V(C^3) = \sum_{i=1}^2 V(C^i)$ 。

b. 解：假设杠杆企业与非杠杆企业息税前利润均为 $EBIT$

则对于非杠杆企业，现金流为： $C_{U,t} = EBIT \times (1 - t_c)$

对于杠杆企业，总现金流为： $C_{L,t} = (EBIT - Br_B) \times (1 - t_c) + Br_B = EBIT \times (1 - t_c) + Br_B t_c$

即 $C_{L,t} = C_{U,t} + C_{TS,t}$ ，其中 $C_{TS,t}$ 表示税盾效应带来的现金流，对应 $Br_B t_c$

$$V(TS) = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{t=1}^n \frac{Br_B t_c}{(1 + r_B)^t} = \frac{Br_B t_c}{r_B} = t_c B$$

由上题结论， $V_L = V_U + V(TS) = V_U + t_c B$