

## 第 1 次作业

提交日期: 2022/3/14

注意: 尽量使用 word/LaTeX 文档编写作业, 打印提交; 手写作业请用 A4 纸或信笺纸, 不要用作业本; 每页写清姓名和学号; 答案写清题号。

1. 定义下列变量:

$S$  = 上年销售收入

$A$  = 总资产 (上年末, 今年初)

$D$  = 总负债 (同上)

$E$  = 所有者权益 (同上)

$g$  = 今年销售收入和总资产的增长率 (资产由 1 变为  $1 + g$ )

$PM$  = 今年销售利润率 (税后净利润比销售收入)

$b$  = 当年留存比率 (当年留存收益占利润的比例)

回答下列问题:

a. 请说明外部融资需求  $EFN$  等于总资产增量减去当年留存收益, 从而说明

$$EFN = -PM \cdot S \cdot b + (A - PM \cdot S \cdot b) \cdot g.$$

b. 企业的内部增长率定义为  $EFN = 0$  时的增长率。说明该增长率可表示为

$$g^I = \frac{ROA \times b}{1 - ROA \times b}$$

其中  $ROA$  表示资产收益率; 并请说明此时企业的债务  $D$  及其占总资产的比例如何随时间变化。

c. 企业的可持续增长率定义为没有外部股权融资且保持负债权益比不变时的增长率。请说明可持续增长率可表示为

$$g^S = \frac{ROE \times b}{1 - ROE \times b}$$

其中  $ROE$  表示权益收益率。

2. 假设有 3 组无风险现金流  $CF_t^1, CF_t^2, CF_t^3$ ,  $t = 1, 2, 3, \dots$ , 满足  $CF_t^1 = CF_t^2 + CF_t^3$ 。无风险借贷利率为  $r$ 。假设投资者可以自由借贷无风险资金, 用反证法说明三组现金流在  $t = 0$  时的现值  $PV^1, PV^2, PV^3$  满足  $PV^1 = PV^2 + PV^3$ 。

3. 假设从  $t = 1$  开始, 每期都会收到一个持续  $T$  期的增长年金, 即初期金额为  $C$ 、末期金额为  $C(1 + g)^{T-1}$ 。以  $t = 2$  为例, 除了  $t = 1$  的年金  $C(1 + g)$  外, 还有一个新的年金的第一期现金流  $C$ 。市场利率为  $r > 0$ 。

a. 请画图表示该组合年金在各个时点的现金流构成。

- b. 请计算第 $t$ 期开始的一个 $T$ 期增长年金在 $t - 1$ 的现值，再计算所有无穷多个年金的组合在 $t = 0$ 的现值。
  - c. 按照 a 中画图示意，将该组合年金看做 $T$ 个永续年金的组合，计算这 $T$ 个永续年金组合在 $t = 0$ 的现值，并验证该结果与 b 一致。
4. 在 NPV 盈亏平衡点的分析中，假设投资项目有债务融资且每期支付的利息为 $Int$ 且可以作为财务成本抵扣所得税，请推导此时盈亏平衡点 $S^{NPV}$ 的表达式。
5. 在课件 4 拓展期权示例 (p.15) 中，若假设 $t = 1$ 知晓现金流为 3 后方可扩大 $x$ 倍投资，且 $t = 2$ 开始才能获得原投资及扩大投资合计的现金流 (即 $(1 + x) \times 3$ )，请问 $x$ 等于多少时，公司在 $t = 0$ 应该进行初始投资。