



第三章

1. 知现值 (P)，求未来的利 (F)，利率为 $i\%$ ， n 年

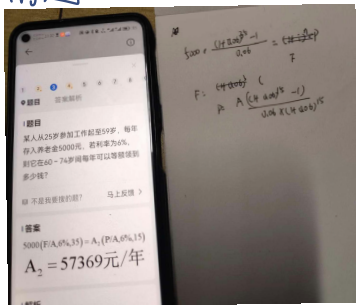
$$F = P(1+i)^n \quad \text{①}$$

2. 知每年投资 (A)，求未来的利 (F)，利率为 $i\%$ ， n 年

$$F = \frac{A(1+i)^n - A}{i} \quad \text{②}$$

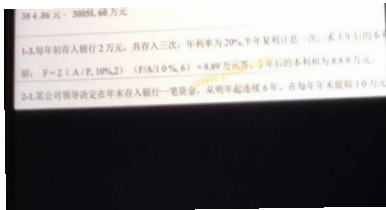
(3) 知 A 求 P，联立①②，消 F

例题：



算出 F，即未来预投入的现值，再用等额公式

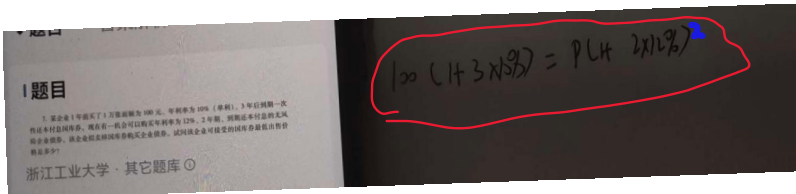
1.3



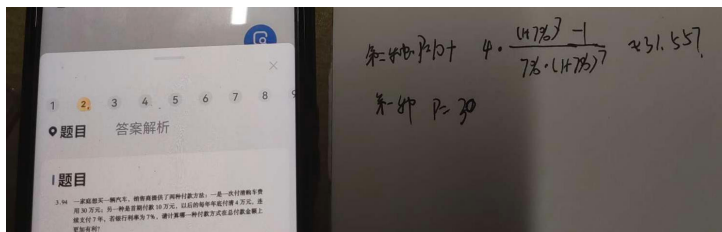
$$A' \cdot \frac{(1+i)^2 - 1}{i(1+i)^2} = 2$$

$$A' \cdot \frac{(1+i)^6 - 1}{i} = 7$$

一年的投入当作现值，算等价于半年的等额支出



用卖出的来购买其他的，保证最后总收益不变为最低售价



计算现值问题，利用好每年的投入相当于现在的多少

● 题目 答案解析

1 题目

某企业8年后需10万元作为技术改造经费,若年利率为8%,每年存入相同数量的金额,若在年末存款时,每次应存入多少基金?若改为年初存款时,每次又应存入多少基金?

● 不是我要搜的题? 马上反馈 >

1 答案

1. 年末存款时 $= 10 / (F/A, 8\%, 8) = 10 / 1.0637 = 0.9401$ 万

2. 年初存款时 $= 10 / (F/A, 8\%, 8) \times (1 - 8\%) = 0.87047$ 万

年末 A. $\frac{(1+8\%)^8 - 1}{8\%} = 10$

年初 A. $\frac{(1+8\%)^8 - 1}{8\%} = \frac{10}{(1+8\%)}$

A = 0.8705

第一个公式是按年末算的,年初的话需要将最后的总额往回折算一年

1 2 3 4 5 6 7 8

● 题目 答案解析

1 题目

14. 借款2000元,分4年等额还本付息(本金和利息均按年支付),年利率10%(按复利计算),每年应还多少?

● 不是我要搜的题? 马上反馈 >

1 答案

14. 现下题(单位:万元)

年份	年初未还本金	本年应还利息	本年应还本金	年末未还本金
1	2000	200	1800	1800
2	1800	180	1620	1620
3	1620	162	1458	1458
4	1458	145.8	1312.2	1312.2

解析

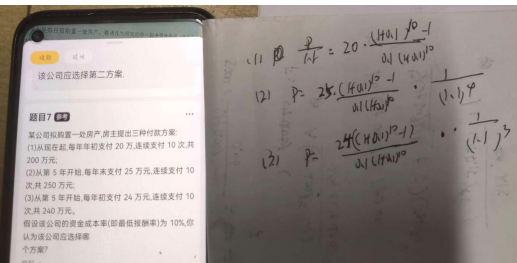
$P = 2000 = \frac{(1+10\%)^4 - 1}{10\% \cdot (1+10\%)^4} \cdot A$

$A = 631$ 即每年等额还 631

	年末归还本金	利息	本年归还本息	年末还款
一	2000	200	431	64
二	1569	157	474	631
三	1095	110	521	631
四	574	57	574	631

借的款相当于现值,问第几年还多少,本金和什么的表格列出。注意是等本还是等款。

借的款相当于现值,问第几年还多少,本金和什么的表格列出。注意等本还是等款。↓ 本金每年还相等 年末共还款相同

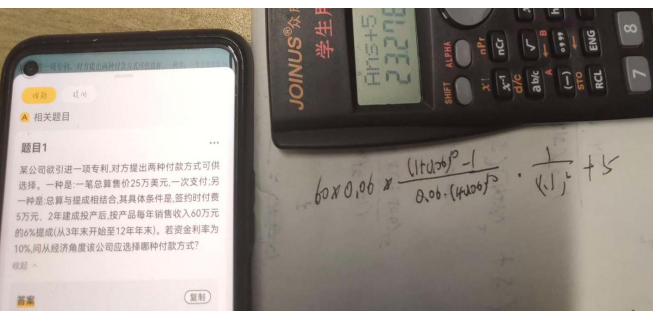


N不等于现在。

第n年初开始视为n-1年末处理第3问涉及到延期三年后的F，所以需要两步。

(N≠现在)
从n年初开始，视为n-1年末处理

第(3)问涉及到延期3年后的F，所以需要2步

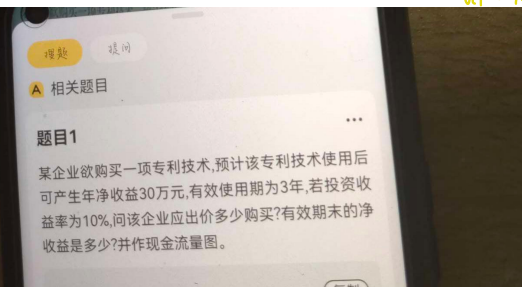


建设期
期(年)

2年建设期
从3年末到12年末

$$P \cdot (1+10\%)^2 = F = P'$$

$$P' = \frac{A \cdot (1+10\%)^0 - 1}{0.1 - 1.1^{10}}$$



注意30是年净收益即A。
出价多少购买或值多少钱？这是一个求现值的问题。

注意30是“年净收益”即A。
出价多少则购买/值多少钱 → 求现值

某项目初始投资为8000元，在第一年末现金流入为2000元，在第二年末现金流入为3000元，在第三、四年末现金流入均为4000元。基准收益率为10%，计算该项目的净现值和动态投资回收期。

年份	净现金流量	现值系数	净现金流量现值	累计净现值
0	-8000	1	-8000	-8000
1	2000	0.909	1818	-6182
2	3000	0.826	2478	-3704
3	4000	0.751	3004	-700
4	4000	0.683	2732	2032
5	4000	0.620	2480	4512

$T = 4 - 1 + \frac{700}{4000 - 2732} = 3.25$
 (4.11)

净现值与动态投资回收期
 直接列表格
 所有盈利点折现到
 NPV: 在初始年份的现值

算净现值和动态投资回收期的，直接去列表格。
 npv: 在所有盈利点折现到初始起点的现值。

某工程项目的现金流量如下表 (单位: 万元)。

年份	0	1	2	3	4-10
净现金流量	-300	-120	80	90	100

若基准收益率为10%，试计算净现值，并判断工程项目是否可行？

$$-300 + \frac{-120}{(1+10\%)} + \frac{80}{(1+10\%)^2} + \frac{90}{(1+10\%)^3} + \frac{100 \cdot (1-10\%^{-7})}{0.1 \cdot 1.1^7} = 90.41$$

等额年金公式: $\frac{100 \cdot (1-10\%^{-7})}{0.1 \cdot 1.1^7}$
 注意: 10%的复利

只算净现值
 初始的 + 单年的 + 等额年的
 缴费期属于保险期，
 几年一次的等额 X
 用 $X \cdot (A/F, i, n)$
 算出每年的 A。

只算净现值，初始的 + 单年的 + 等额年的。

缴费期属于保险期。

几年一次的等额 x 用 $X \cdot (A/F, i, n)$ 算出每年的 A

$$1000 \cdot (A/F, 20\%, 5) + (P/A, 20\%, 5) \cdot (P/F, 20\%, 5) + 3000 \cdot (P/F, 20\%, 0) - 7536 \cdot (P/A, 20\%, 5) = 0$$

只算净现值，初始的 + 单年的 + 等额年的。
 缴费期属于保险期。
 几年一次的等额 x 用 $X \cdot (A/F, i, n)$ 算出每年的 A

不同方案经济评价指标评价

互斥：(寿命期相同)

① 净现值指标比较

最优：净现值最大且大于0

② 用增量内部收益率 ΔIRR 来判断

$\Delta IRR > I_0$ 投资大的方案为优

③ 用 PC (费用现值) AC (年费用值)

指需支出的费用

所以计算时支出为正

现值为负，不考虑其

现金流

把投资的现值和残值用公式折现为年等额值，再加上原来的年费用

(寿命相同)

选 PC 小的那个

题目

某厂拟用40000元购置一台八成新的旧机床，年费用估计为32000元。该机床寿命期为4年，残值7000元。该厂也可用60000元购置一台新机床，其年运行费用为16000元，寿命期也为4年，残值为15000元。若基准收益率为10%，问应选择哪个方案？

$$PC_1 = 40000 + 32000(P/A, 10\%, 4) - 7000(P/F, 10\%, 4)$$

$$PC_2 = 60000 + (16000(P/A, 10\%, 4) - 15000(P/F, 10\%, 4))$$

(寿命不同，求公倍数法)

1、最小公倍数法

例：A、B两个互斥方案各年的现金流量如表所示，基准收益率 $i_0 = 10\%$ ，试比选方案。

方案	投资	年净现金流入	残值	寿命(年)
A	-10	3	1.5	6
B	-15	4	2	9

解：(最小公倍数法)

选 NPV 最大的
B 处省略

$$NPV = -10 - 10(P/F, 10\%, 6) - 10(P/F, 10\%, 12)$$

$$+ 1.5(P/F, 10\%, 6) + 1.5(P/F, 10\%, 12) + 1.5(P/F, 10\%, 18)$$

$$+ 3 \cdot (P/A, 10\%, 18)$$

$$P = \frac{F}{(1+i)^n}$$

$$PF = A \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

3.3 独立方案的经济评价方法



浙江工业大学
ZHEJIANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

例:某制造厂考虑三个投资计划。在5年计划期中,这三个投资方案的现金流量情况如下表所示(该厂的最低希望收益率为10%)。

方 案	A	B	C
最初投资成本/元	65000	58000	93000
年净收入[1—5年末]/元	18000	15000	23000
残值/元	12000	10000	15000

[2]在(1)中假定资金限制在160000元,试选最好方案。

方案组合	投资	净现值NPV
B	58000	5071
A	65000	10685
C	93000	3502
A+B	123000	15756
B+C	151000	8573
A+C	158000	14187
A+B+C	216000	19258

当资金限制在160000元,应选择A+B方案

曹晓健讲 张明海记

添加备注

此类题,若独立,无限制,选择 $NPV > 0$ 的,都行
若 ~ 有限制,依投资额单独/两两
相加/三个相加,比较限
额投资的最大 NPV

若互斥,选一个 NPV 最大的

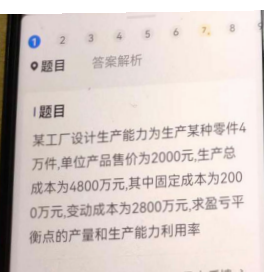
$Q^* = \frac{CF}{P - CV}$
 产量盈亏平衡点
 单位
 带“*”表示盈亏平衡点

$P^* = CV + \frac{CF}{Q_0}$
 方案设计的
 生产能力 (产量) (预期)

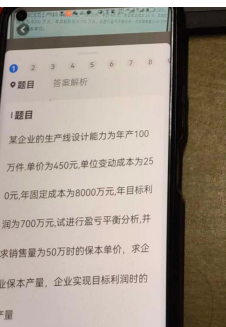
利润额 = 销售收入 - (总固定成本 + 总变动成本)
 (同时 - 相应的销售利润)

经营安全率: $\frac{\text{预期} Q - Q^*}{\text{预期} Q}$

单位变动成本 = $\frac{\text{总变动成本}}{\text{预期} Q}$



$Q^* = \frac{CF}{P - CV} = \frac{2000 \times 10^4}{2000 - \frac{2600}{4}} = 1.58 \times 10^4$
 $E = \frac{Q^*}{Q_0} = 39.5\%$



盈亏平衡分析:
 销量: $100 \times 10^4 \times 450 - (8000 \times 10^4 + 250 \times 100 \times 10^4)$
 $= 12000 \times 10^4$
 保本销量: $Q = 50 \times 10^4$
 $X = 4/10$
 保本产量: $Q^* = \frac{CF}{P - CV} = \frac{8000 \times 10^4}{450 - 250} = 4 \times 10^5$
 目标利润: $7000 \times 10^4 = X \times 450 - (8000 \times 10^4 + 250 \times X)$
 $X = 4.5 \times 10^5$

盈亏分析即
 看利润分析

盈亏分析, 看利润够不够?

折旧

直线折旧法:

$$D = \frac{P - S}{Nd}$$
 资产原值 净残值 (S) 折旧年限 (N) 折旧额 (D) 折旧期
 每期折旧额 每期折旧率

$$d = \frac{D}{P} \times 100\%$$
 每期折旧率

双倍余额递减法:

$$d = \frac{2}{Nd} \times 100\%$$

一年一年慢慢扣要折旧, 即原资产(净残值)逐渐变为净残值

(1) $D = \frac{P - S}{Nd} = \frac{10000 - 4000}{5} = 1200$ (直线法)
 (2) $d = \frac{2}{Nd} \times 100\% = 24\%$ (双倍余额递减法)
 折旧额: 1000, 2000, 1600, 1280, 1024
 净值: 7000, 5000, 3400, 2112, 1088
 折旧年限: 0, 1, 2, 3, 4, 5
 折旧后 (5120 - 4000)

注意前面卷d, 后面两年平均

经济寿命 是否需更换.

用年费用评价 (不同寿命) 与AC不同

直到第n+1年

的费用大于第n年.

n为经济寿命

算出新方案与旧方案的年均费用.

两者相比

何时更换.

① 算出新方案的年均费用(m)

② 旧方案保留n年的年均费用算出来(n)

之后直到 n > m 时 第n年更换

例：某专用设备其购置安装费为12万元，前3年由制造单位保修，第4年、第5年的维护费均为2万元；第5年以后每年比前一年增加2.5万元。不论哪年更新，该设备的残值均不计。假定利率为10%，该设备的经济寿命是多少？

第3年: $AAC = 12 \cdot (A/P, 10\%, 3) = 24.392$ 4.325

第4年: $BAC = 12 \cdot (A/P, 10\%, 4) + 2 \cdot (P/F, 10\%, 4) \cdot (A/P, 10\%, 4)$
 $= \frac{12 \cdot 0.11^4}{(1.1^4 - 1)} + \frac{2}{(1.1)^4} = \frac{0.11 \cdot 1.1^4}{(1.1^4 - 1)}$
 $= 4.216$

第5年: $BAC = 12 \cdot (A/P, 10\%, 5) + 2 \cdot (P/F, 10\%, 5) \cdot (A/P, 10\%, 5)$
 $+ 2.5 \cdot (P/F, 10\%, 4) \cdot (A/P, 10\%, 5)$
 $= 112 + \frac{2}{(1.1)^5} + \frac{2}{(1.1)^4} \cdot \frac{0.11 \cdot 1.1^5}{(1.1^5 - 1)}$
 $= 3.85$

注意套 $P \cdot (A/P, i, n)$ 中
 P 与 A 的位置
 $P = A \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i \cdot (1+i)^n}$
 别套混！

第6年: $AAC = 12 \cdot (A/P, 10\%, 6)$
 $+ 2 \cdot (P/F, 10\%, 4) \cdot (A/P, 10\%, 6)$
 $+ 2 \cdot (P/F, 10\%, 5) \cdot (A/P, 10\%, 6)$
 $+ 2.5 \cdot (P/F, 10\%, 6) \cdot (A/P, 10\%, 6)$
 $= 3.937 < 3.85$
 \therefore 第6年为经济寿命

