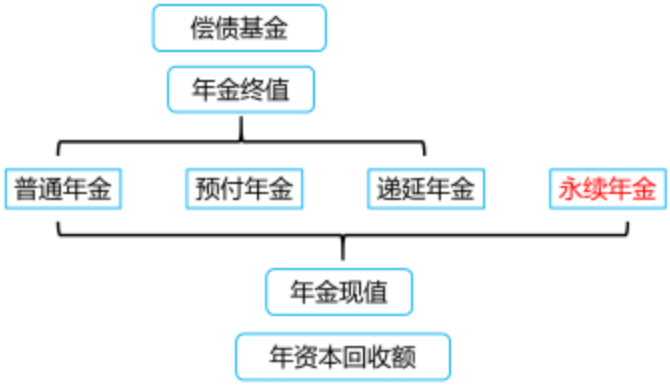
# 注册会计师
# 教材精讲班
# 财务成本管理

第三章 价值评估基础




普通年金终值


$$F = A + A(1+i) + A(1+i)^2 + A(1+i)^3 + \cdots + A(1+i)^{n-1}$$

两边同乘$(1+i)$ $(1+i)F = A(1+i) + A(1+i)^2 + A(1+i)^3 + \cdots + A(1+i)^n$

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

偿债基金系数

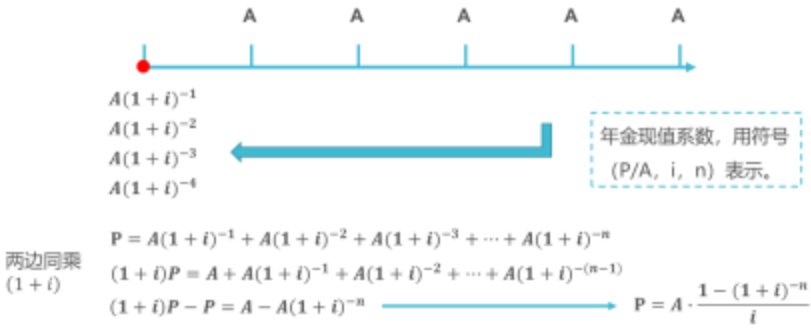
偿债基金是指为使年金终值达到既定金额每年末应收付的年金数额。

其经济含义是为了在约定的未来某一时点清偿某笔债务或积聚一定数额的资金而必须分次等额形成的存款准备。

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

偿债基金系数和年金终值系数互为倒数。

普通年金现值




投资回收额是指在约定年限内等额回收初始投入资本的金额。

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

投资回收系数和年金现值系数互为倒数。

【例题】拟在 5 年后还清 10 000 元债务，从现在起每年末等额存入银行一笔款项。假设银行存款利率为 10%，每年需要存入多少元？

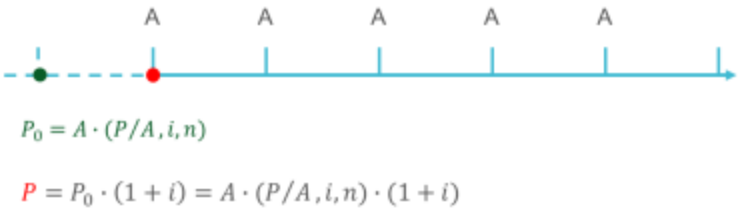
【答案】10 000=A×（F/A，10%，5）

A=10 000/（F/A，10%，5）=10 000/6.1051=1 638（元）

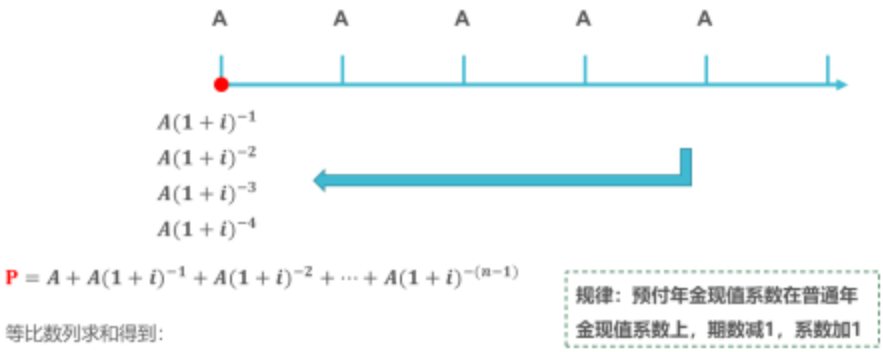
【例题】假设以 10%的利率借款 20000 元，投资于某个寿命为 10 年的项目，每年至少要收回多少现金才是有利的？

【答案】A=20000/（P/A，10%，10）=20000/6.1446=3255（元）

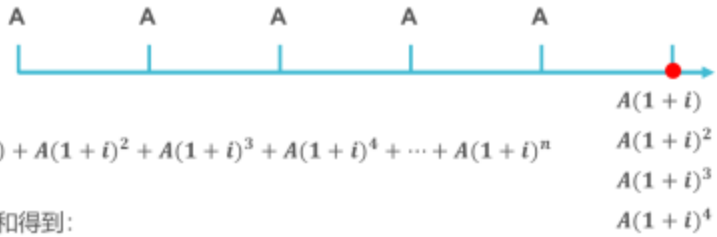
预付年金现值一方法 1




预付年金现值一方法 2




预付年金终值一方法 1




$$F = A(1+i) + A(1+i)^2 + A(1+i)^3 + A(1+i)^4 + \cdots + A(1+i)^n$$

等比数列求和得到：

$$F = A \cdot \left[\frac{(1+i)^{n+1}-1}{i} - 1\right]$$

规律：预付年金终值系数在普通年金终值系数上，期数加1，系数减1

预付年金终值一方法 2


$$F = F_0 \cdot (1+i) = A \cdot (F/A, i, n) \cdot (1+i)$$

预付年金终值和现值的计算公式小结

| | |
|---|---|
| 预付年金终值 | 方法 1：<br>=同期的普通年金终值×（1+i）=A×（F/A，i，n）×（1+i） |
| | 方法 2：<br>=年金额×预付年金终值系数=A×[（F/A，i，n+1）-1] |
| 预付年金现值 | 方法 1：<br>=同期的普通年金现值×（1+i）=A×（P/A，i，n）×（1+i） |
| | 方法 2：<br>=年金额×预付年金现值系数=A×[（P/A，i，n-1）+1] |

【教材例 3-8】6 年分期付款购物，每年初付 200 元，设银行利率为 10%，该项分期付款相当于一次现金支付的购价是多少？

【答案】

P=A×[（P/A，i，n-1）+1]

=200×[（P/A，10%，5）+1]

=200×（3.7908+1）=958.16（元）

或：

P=A×（P/A，i，n）×（1+i）

=200×（P/A，10%，6）×（1+i）=200×4.3553×（1+10%）=958.17（元）

系数间的关系小结

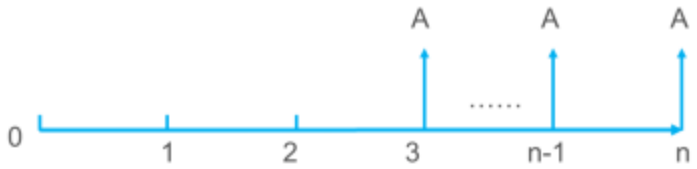
| 名称 | 系数之间的关系 |
|---|---|
| 复利终值系数与复利现值系数 | 互为倒数 |
| 普通年金终值系数与偿债基金系数 | 互为倒数 |
| 普通年金现值系数与投资回收系数 | 互为倒数 |
| 预付年金终值系数与普通年金终值系数 | （1）期数加 1，系数减 1<br>（2）预付年金终值系数=普通年金终值系数×（1+i） |
| 预付年金现值系数与普通年金现值系数 | （1）期数减 1，系数加 1 |

| | |
|---|---|
| | （2）预付年金现值系数=普通年金现值系数×（1+i） |

【2009 真题·多选题】下列关于货币时间价值系数关系的表述中，正确的有（　　）
A.普通年金现值系数×投资回收系数=1
B.普通年金终值系数×偿债基金系数=1
C.普通年金现值系数×（1+折现率）=预付年金现值系数
D.普通年金终值系数×（1+折现率）=预付年金终值系数

【答案】ABCD
【解析】见讲义表格总结。

递延年金
递延期（m）：前若干期没有收支的期限（第一次有收支的前一期）
连续收支期（n）：A 的个数




递延年金终值
递延期数 m=2；n=5


$$F = A \cdot (F/A, i, n)$$

递延年金终值只与连续收支期（n）有关，与递延期（m）无关。

递延年金现值一方法 1


$$P_1 = A \cdot (P/A, i, n)$$

$$P = P_1 \cdot (1+i)^{-m} = A \cdot (P/A, i, n) \cdot (1+i)^{-m}$$

递延年金现值一方法 2


$$P_{m+n} = A \cdot (P/A, i, m+n)$$

$$P_m = A \cdot (P/A, i, m)$$

$$P_n = P_{m+n} - P_m$$

永续年金现值

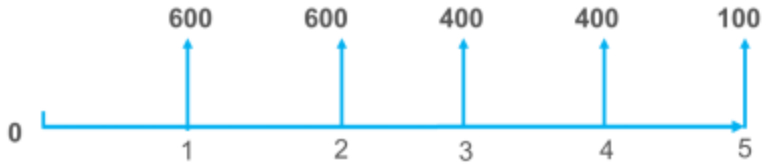

$$P = A \cdot \frac{1-(1+i)^{-n}}{i} \qquad n \to \infty$$

$$P = \frac{A}{i}$$

【注意】永续年金没有终值。

【例题】某项永久性奖学金，每年计划颁发 50000 元奖金。若年复利率为 8%，该奖学金的本金应为多少？
【答案】永续年金现值=A/i=50000/8%=625000（元）

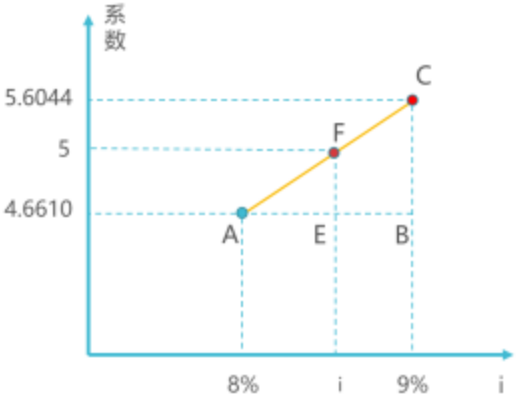
混合现金流计算




P=600×（P/A，10%，2）+400×（P/A，10%，2）×（P/F，10%，2）+100×（P/F，10%，5）=1677.08（元）

插值法
【例题】郑先生下岗获得 50000 元现金补助，他决定趁现在还有劳动能力，先找工作糊口，将款项存起来。郑先生预计，如果 20 年后这笔款项连本带利达到 250000 元，那就可以解决自己的养老问题。问银行存款的年利率为多少，郑先生的预计才能变成现实？
【答案】50000×（F/P，i，20）=250000
（F/P，i，20）=5
查复利终值系数表：
当 i=8%时，（F/P，8%，20）=4.6610
当 i=9%时，（F/P，9%，20）=5.6044

8% -> 4.6610
i -> 5
9% -> 5.6044




8% -> 4.6610
i -> 5
9% -> 5.6044

$$\frac{9\%-8\%}{9\%-i} = \frac{5.6044-4.6610}{5.6044-5}$$

$$\frac{i-8\%}{9\%-8\%} = \frac{5-4.6610}{5.6044-4.6610}$$

$i$=8.36%

【知识点二】货币时间价值的灵活运用

1. 报价利率、计息期利率和有效年利率

| | |
|---|---|
| 报价利率 | 是指银行等金融机构提供的年利率，也被称为名义利率 |
| 计息期利率 | 是指借款人对每一元本金每期支付的利息。<br>它可以是年利率，也可以是半年利率、季度利率、每月或每日利率等 |
| 有效年利率 | 在按照给定的计息期利率和每年复利次数计算利息时，能够产生相同结果的每年复利一次的年利率被称为有效年利率，或者称等价年利率 |

年内计息多次时

【例题】A 公司平价发行一种一年期，票面利率为 6%，每年付息一次，到期还本付息的债券；B 公司平价发行一种一年期，票面利率为 6%，每半年付息一次，到期还本的债券。A、B 债券的有效年利率为多少？

【答案】

A 债券的有效年利率=A 债券的票面利率=6%

B 债券的有效年利率=$(1+6\%/2)^2-1=6.09\%$

2. 利率间的换算

报价利率（r）

计息期利率=报价利率/一年内复利次数=r/m

有效年利率 $i=[1+(r/m)]^m-1$

| 报价利率 | 复利次数 | 有效年利率 | |
|---|---|---|---|
| 10% | 一年复利一次 | $=(1+10\%\div1)^1-1$ | =10.00% |
| 10% | 半年复利一次 | $=(1+10\%\div2)^2-1$ | =10.25% |
| 10% | 每季复利一次 | $=(1+10\%\div4)^4-1$ | =10.38% |
| 10% | 每月复利一次 | $=(1+10\%\div12)^{12}-1$ | =10.47% |

【结论】

当每年计息一次时：有效年利率=报价利率

当每年计息多次时：有效年利率>报价利率

给定报价利率，复利次数越多，有效年利率越高

连续复利

当复利次数 m 趋于无穷大时，利息支付的频率比每秒 1 次还频繁，所得到的利率为连续复利。

连续复利的有效年利率=$e^{报价利率}-1$，$e\approx2.71828$

$F=1000\times(e^{8\%}-1+1)^5=1000\times1.492=1492$(元)

【2013 真题·单选题】甲公司平价发行 5 年期的公司债券，债券票面利率为 10%，每半年付息一次，到期一次偿还本金。该债券的有效年利率是（　　）。

A.10%　　B.10.25%　　C.10.5%　　D.9.5%

【答案】B

【解析】有效年利率=$(1+10\%/2)^2-1=10.25\%$

【2019 年 · 单选题】甲商场某型号电视机每台售价 7200 元，拟进行分期付款促销活动，价款可在 9 个月内按月分期，每期期初等额支付。假设年利率 12%。下列各项金额中，最接近该电视机月初分期付款金额的是（　）元。

A.832　　B.800　　C.841　　D.850

【答案】A

【解析】假设月初付款金额为 A，则：A×（P/A，1%，9）×（1＋1%）＝7200，解得 A＝832（元）。