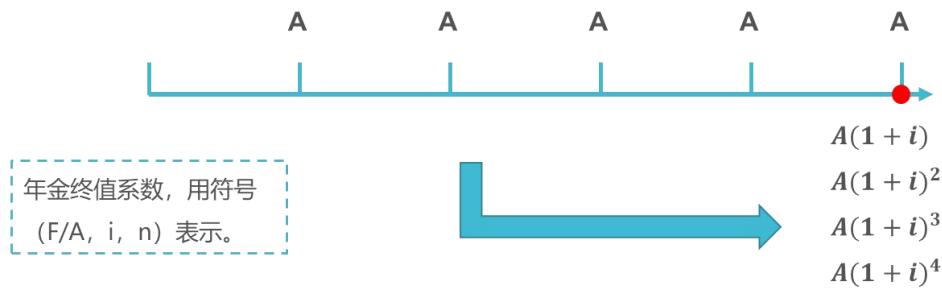


### 第三章 价值评估基础

#### 第二节 货币的时间价值

##### 普通年金终值



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

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

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

##### 偿债基金系数

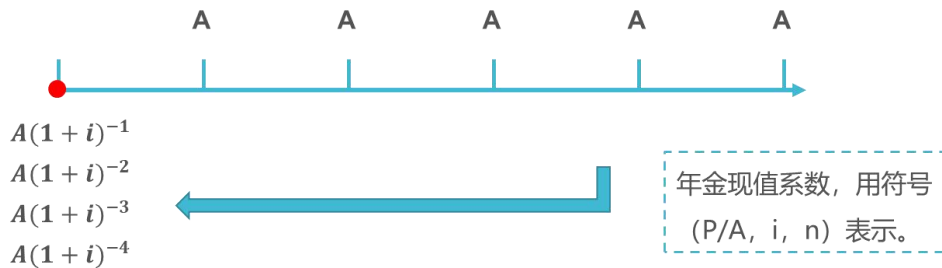
偿债基金是指为使年金终值达到既定金额每年末应收付的年金数额。

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



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

两边同乘(1+i)  $(1+i)P = A + A(1+i)^{-1} + A(1+i)^{-2} + \dots + A(1+i)^{-(n-1)}$

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

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】 $10\ 000 = A \times (F/A, 10\%, 5)$

$$A = 10\ 000 / (F/A, 10\%, 5) = 10\ 000 / 6.1051 = 1\ 638 \text{ (元)}$$

【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】 $A = 20000 / (P/A, 10\%, 10) = 20000 / 6.1446 = 3255 \text{ (元)}$

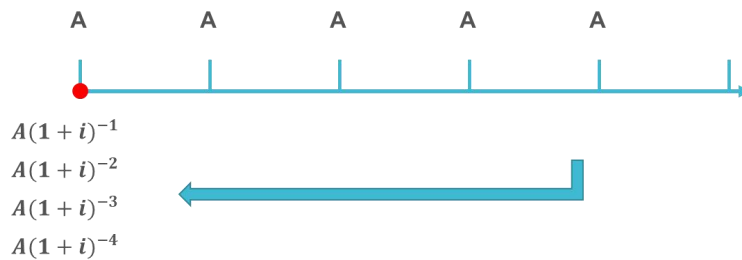
### 预付年金现值—方法 1



$$P_0 = A \cdot (P/A, i, n)$$

$$P = P_0 \cdot (1 + i) = A \cdot (P/A, i, n) \cdot (1 + i)$$

### 预付年金现值—方法 2



$$P = A + A(1+i)^{-1} + A(1+i)^{-2} + \dots + A(1+i)^{-(n-1)}$$

等比数列求和得到：

规律：预付年金现值系数在普通年金现值系数上，期数减1，系数加1

### 预付年金终值—方法 1



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

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—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: =同期的普通年金终值 $\times (1+i) = A \times (F/A, i, n) \times (1+i)$
	方法 2: =年金额 $\times$ 预付年金终值系数 $= A \times [(F/A, i, n+1) - 1]$
预付年金现值	方法 1: =同期的普通年金现值 $\times (1+i) = A \times (P/A, i, n) \times (1+i)$
	方法 2: =年金额 $\times$ 预付年金现值系数 $= A \times [(P/A, i, n-1) + 1]$

【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】

$$\begin{aligned} P &= A \times [(P/A, i, n-1) + 1] \\ &= 200 \times [(P/A, 10\%, 5) + 1] \\ &= 200 \times (3.7908 + 1) = 958.16 \text{ (元)} \end{aligned}$$

或：

$$\begin{aligned} P &= A \times (P/A, i, n) \times (1+i) \\ &= 200 \times (P/A, 10\%, 6) \times (1+10\%) = 200 \times 4.3553 \times (1+10\%) = 958.17 \text{ (元)} \end{aligned}$$

### 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 (2) 预付年金终值系数 = 普通年金终值系数 $\times (1+i)$
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 $\times (1+i)$

【多选题 2009】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  $\times$  投资回收系数 = 1
- B. 普通年金终值系数  $\times$  偿债基金系数 = 1
- C. 普通年金现值系数  $\times (1 + \text{折现率}) =$  预付年金现值系数
- D. 普通年金终值系数  $\times (1 + \text{折现率}) =$  预付年金终值系数

【答案】 ABCD

【解析】 见讲义表格总结。