

2019

# 财务管理

—预习班

王成瑶

## 04/相关知识预习

### 模块一 货币时间价值

货币时间价值是指一定量货币资本在不同时点上的价值量差额；  
是没有风险和没有通货膨胀条件下的社会平均资金利润率。

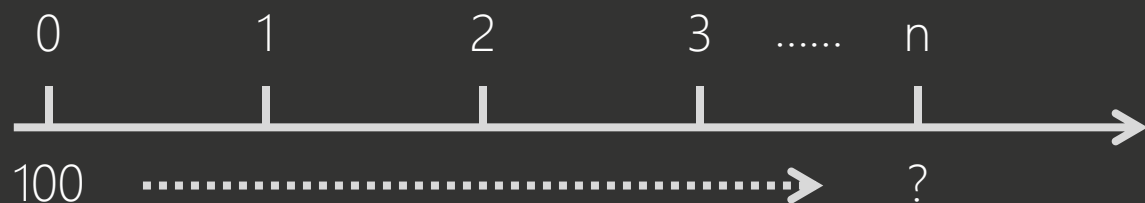
# 一、终值与现值

## (一) 相关概念

1. 终值又称将来值，是现在一定量的货币折算到未来某一时点所对应的金额，通常用字母“F”表示。

2. 现值，是指未来某一时点上一定量的货币折算到现在所对应的金额，通常用字母“P”表示。

现值和终值是一定量货币 在前后两个不同时点上对应的价值，其差额即为货币的时间价值。



### 3. 计算利息的期数

现值和终值对应的时点之间划分为的计算利息的期数，划分时相邻两次计息的间隔，如年、月、日，除非特别说明，一般为1年。通常用字母“ $n$ ”表示。

### 4. 利率

利率为货币时间价值的一种具体表现，也称为折现率。通常用字母“ $i$ ”表示。利息用字母“ $I$ ”表示。

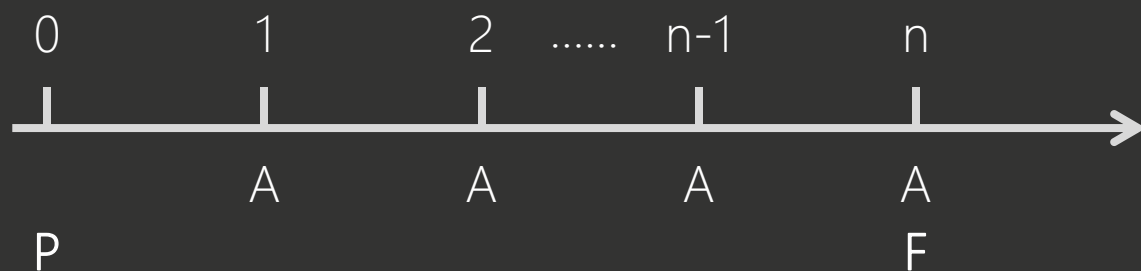
## 5. 年金

年金是指一定时期内，每隔相同的时间，收入或支出相同金额的系列款项。通常用字母“A”表示。

年金包括普通年金（后付年金）、预付年金（先付年金）、递延年金、永续年金等形式。

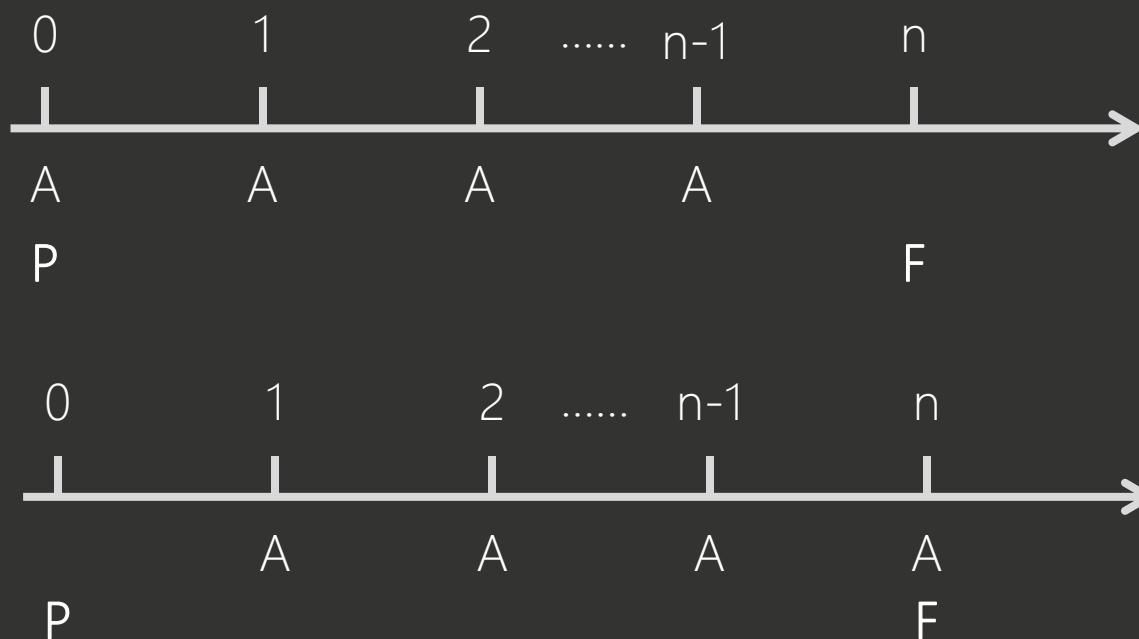
### ①普通年金

普通年金是年金的最基本形式，是指从第一期起，在一定时期内每期期末等额收付的系列款项，又称为后付年金。



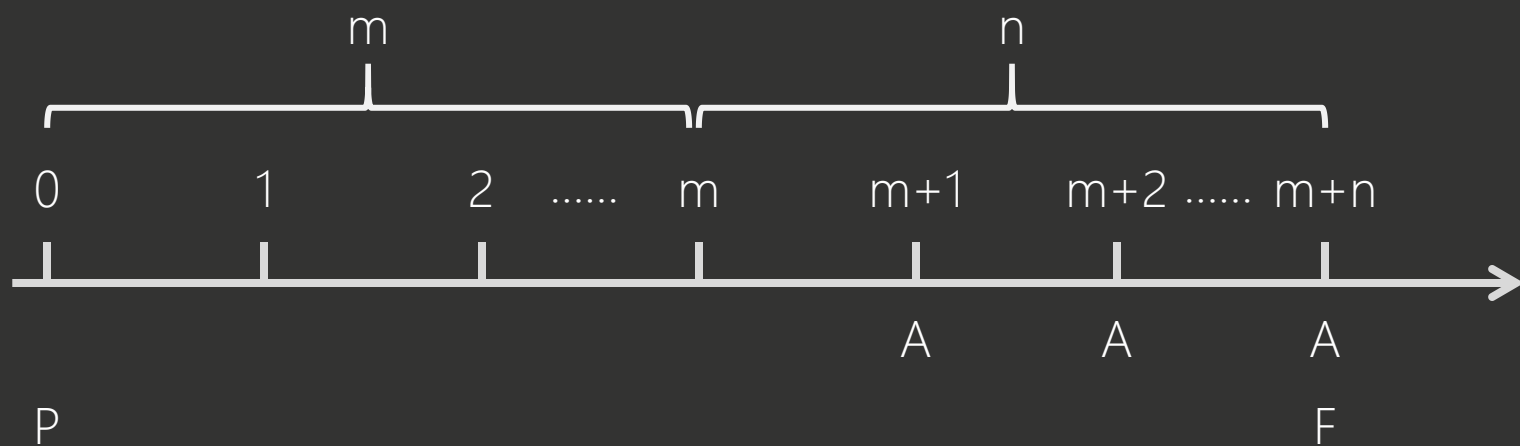
## ②预付年金

预付年金是指从第一期起，在一定时期内每期期初等额收付的系列款项，又称为先付年金或即付年金。



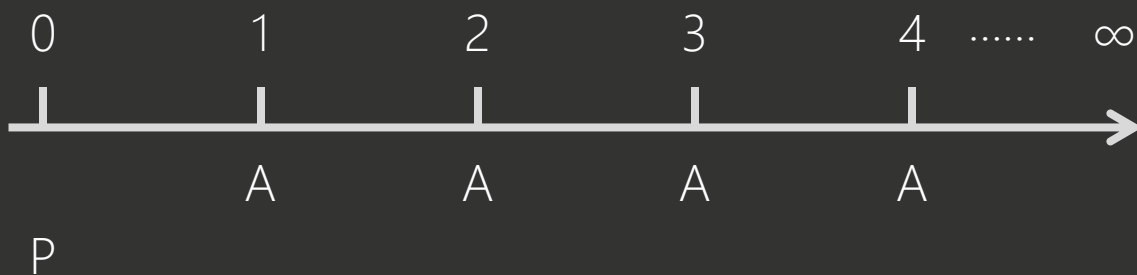
### ③递延年金

递延年金是指隔若干期后才开始发生的系列等额收付款项。



## ②永续年金

永续年金是指无限期收付的年金，即一系列没有到期日的等额现金流。



## 6. 计息方式

### ①单利

按照固定的本金计算利息的一种计息方式，所生利息均不加入本金重复计算利息。

【例题】以单利方式向银行借入100元，期限5年，年利率4%，  
计算到期后应偿还的本利和。

$$\text{第一年末本利和} = 100 + 100 \times 4\% \times 1 = 104$$

$$\text{第二年末本利和} = 100 + 100 \times 4\% \times 2 = 108$$

$$\text{第三年末本利和} = 100 + 100 \times 4\% \times 3 = 112$$

$$\text{第四年末本利和} = 100 + 100 \times 4\% \times 4 = 116$$

$$\text{第五年末本利和} = 100 + 100 \times 4\% \times 5 = 120$$

$$\text{或} = 100 \times (1 + 4\% \times 5) = 120$$

## ②复利

不仅对本金计算利息，还对利息计算利息的一种计息方式。

【例题】以复利方式向银行借入100元，期限5年，年利率4%，  
计算到期后应偿还的本利和。

$$\text{第一年末本利和} = 100 + 100 \times 4\% = 104$$

$$\text{第二年末本利和} = 104 + 104 \times 4\% = 108.16$$

$$\text{第三年末本利和} = 108.16 + 108.16 \times 4\% = 112.4864$$

$$\text{第四年末本利和} = 112.4864 + 112.4864 \times 4\% = 116.985856$$

$$\text{第五年末本利和} = 116.985856 + 116.985856 \times 4\% = 121.66529024$$

$$\text{或} = 100 \times (1 + 4\%)^5 = 121.67$$

## （二）复利

### 1. 复利终值

一定量的货币，按复利计算的若干期后的本利总和，其计算公式如下：

$$F=P \times (1+i)^n$$

$(1+i)^n$ 为复利终值系数，记为  $(F/P, i, n)$

【例题】某人将10000元存入银行，年利率2%，计算10年后的终值。

$$F = P \times (1+i)^n = 10000 \times (1+2\%)^{10} = 12190$$

$$F = P \times (F/P, i, n) = 10000 \times 1.219 = 12190$$

	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	1.010	1.020	1.030	1.040	1.050	1.060	1.070	1.080	1.090	1.100
2	1.020	1.040	1.061	1.082	1.103	1.124	1.145	1.166	1.188	1.210
3	1.030	1.061	1.093	1.125	1.158	1.191	1.225	1.260	1.295	1.331
4	1.041	1.082	1.126	1.170	1.216	1.262	1.311	1.360	1.412	1.464
5	1.051	1.104	1.159	1.217	1.276	1.338	1.403	1.469	1.539	1.611
6	1.062	1.126	1.194	1.265	1.340	1.419	1.501	1.587	1.677	1.772
7	1.072	1.149	1.230	1.316	1.407	1.504	1.606	1.714	1.828	1.949
8	1.083	1.172	1.267	1.369	1.477	1.594	1.718	1.851	1.993	2.144
9	1.094	1.195	1.305	1.423	1.551	1.689	1.838	1.999	2.172	2.358
10	1.105	1.219	1.344	1.480	1.629	1.791	1.967	2.159	2.367	2.594

## 2. 复利现值

未来某期的一定量的货币，按复利计算的现在价值，计算公式如下：

$$P=F \div (1+i)^n = F \times (1+i)^{-n}$$

$(1+i)^{-n}$ 为复利现值系数，记为  $(P/F, i, n)$

【例题】某人为了10年后能从银行取出10000元，年利率2%，求当前应存入的金额。

$$P=F \times (P/F, i, n) = 10000 \times 0.8203 = 8203$$

利率 —— 期限	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	0.9901	0.9804	0.9709	0.9615	0.9524	0.9434	0.9346	0.9259	0.9174	0.9091
2	0.9803	0.9612	0.9426	0.9246	0.9070	0.8900	0.8734	0.8573	0.8417	0.8264
3	0.9706	0.9423	0.9151	0.8890	0.8638	0.8396	0.8163	0.7938	0.7722	0.7513
4	0.9610	0.9238	0.8885	0.8548	0.8227	0.7921	0.7629	0.7350	0.7084	0.6830
5	0.9515	0.9057	0.8626	0.8219	0.7835	0.7473	0.7130	0.6806	0.6499	0.6209
6	0.9420	0.8880	0.8375	0.7903	0.7462	0.7050	0.6663	0.6302	0.5963	0.5645
7	0.9327	0.8706	0.8131	0.7599	0.7107	0.6651	0.6227	0.5835	0.5470	0.5132
8	0.9235	0.8535	0.7894	0.7307	0.6768	0.6274	0.5820	0.5403	0.5019	0.4665
9	0.9143	0.8368	0.7664	0.7026	0.6446	0.5919	0.5439	0.5002	0.4604	0.4241
10	0.9053	0.8203	0.7441	0.6756	0.6139	0.5584	0.5083	0.4632	0.4224	0.3855

### (三) 普通年金

#### 1. 普通年金现值

普通年金现值是指将一定时期内按相同时间间隔在每期期末收付的相等金额折算到第一期期初的现值之和。

已知年金A，求现值 $P_A$

$$P_A = A \times \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} = A \times (P/A, i, n)$$

= 普通年金 × 年金现值系数

## 2. 普通年金终值

普通年金终值是指普通年金最后一次收付时的本利和，它是每次收付款项的复利终值之和。

已知年金A，求终值 $F_A$

$$F_A = A \times \frac{(1+i)^n - 1}{i} = A \times (F/A, i, n)$$

= 普通年金  $\times$  年金终值系数

	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
1	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2	2.0100	2.0200	2.0300	2.0400	2.0500	2.0600	2.0700	2.0800	2.0900
3	3.0301	3.0604	3.0909	3.1216	3.1525	3.1836	3.2149	3.2464	3.2781
4	4.0604	4.1216	4.1836	4.2465	4.3101	4.3746	4.4399	4.5061	4.5731
5	5.1010	5.2040	5.3091	5.4163	5.5256	5.6371	5.7507	5.8666	5.9847
6	6.1520	6.3081	6.4684	6.6330	6.8019	6.9753	7.1533	7.3359	7.5233
7	7.2135	7.4343	7.6625	7.8983	8.1420	8.3938	8.6540	8.9228	9.2004
8	8.2857	8.5830	8.8923	9.2142	9.5491	9.8975	10.2598	10.6366	11.0285
9	9.3685	9.7546	10.1591	10.5828	11.0266	11.4913	11.9780	12.4876	13.0210
10	10.4622	10.9497	11.4639	12.0061	12.5779	13.1808	13.8164	14.4866	15.1929

0年12月底开始，

这位失学儿童从

利率都是2%，则

都要向一位失学

儿童每年捐款1000元”，判断属于普通年金。已知：n=9，i=2%，

A=1000，求 $F_A$ 。

【答案】 $F_A=1000 \times (F/A, 2\%, 9)$

$=1000 \times 9.7546$

$=9754.6$ （元）

期数	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	0.9901	0.9804	0.9709	0.9615	0.9524	0.9434	0.9346	0.9259	0.9174	0.9091
2	1.9704	1.9416	1.9135	1.8861	1.8594	1.8334	1.808	1.7833	1.7591	1.7355
3	2.941	2.8839	2.8286	2.7751	2.7232	2.673	2.6243	2.5771	2.5313	2.4869
4	3.902	3.8077	3.7171	3.6299	3.546	3.4651	3.3872	3.3121	3.2397	3.1699
5	4.8534	4.7135	4.5797	4.4518	4.3295	4.2124	4.1002	3.9927	3.8897	3.7908
6	5.7955	5.6014	5.4172	5.2421	5.0757	4.9173	4.7665	4.6229	4.4859	4.3553
7	6.7282	6.472	6.2303	6.0021	5.7864	5.5824	5.3893	5.2064	5.033	4.8684
8	7.6517	7.3255	7.0197	6.7327	6.4632	6.2098	5.9713	5.7466	5.5348	5.3349
9	8.566	8.1622	7.7861	7.4353	7.1078	6.8017	6.5152	6.2469	5.9952	5.759
10	9.4713	8.9826	8.5302	8.1109	7.7217	7.3601	7.0236	6.7101	6.4177	6.1446

【答案】

$$\begin{aligned}
 P_A &= A \times (P/A, i, n) \\
 &= 100000 \times (P/A, 5\%, 5) \\
 &= 100000 \times 4.3295 \\
 &= 432950 \text{ (元)}
 \end{aligned}$$

## （四）预付年金

### 1. 预付年金终值

预付年金终值是指一定时期内每期期初等额收付的系列款项的终值。

$$F_A = A \times (F/A, i, n) \times (1+i)$$

【例题】为给儿子上大学准备资金，王先生连续10年于每年年初存入银行10000元。若银行存款利率为2%，则王先生在第10年年末能一次取出本利和多少钱？

【分析】根据“每年年初”，判断属于预付年金。

已知：n=10，i=2%，A=10000，求 $F_A$ 。

【答案】

$$\begin{aligned} F_A &= A \times (F/A, i, n) \times (1+i) \\ &= 10000 \times (F/A, 2\%, 10) \times (1+2\%) \\ &= 111690 \text{ (元)} \end{aligned}$$

## 2. 预付年金现值

预付年金现值是指一定时期内每期期初等额收付的系列款项的终值。

$$P_A = A \times (P/A, i, n) \times (1+i)$$

【例题】某公司2017年底租入一套办公用房，按租赁合同须自2018年起于每年年初向出租方支付100000元租金，假设银行利率为2%，计算预期5年租金的现值，已知  $(P/A, 2\%, 5) = 4.7135$

【分析】根据“每年年初”，判断属于预付年金。

已知：  $n=5$ ，  $i=2\%$ ，  $A=100000$ ， 求  $P_A$ 。

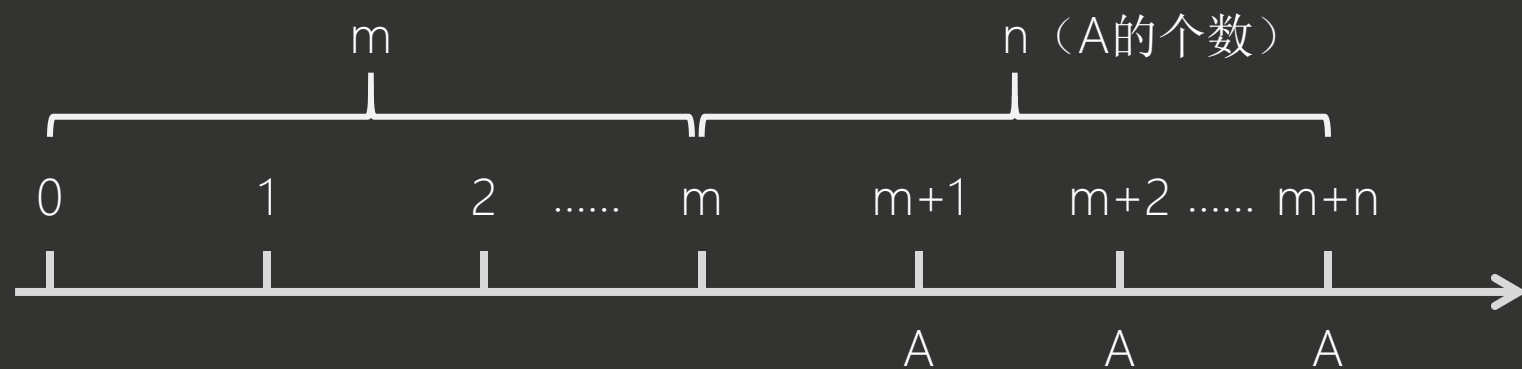
$$\begin{aligned} P_A &= A \times (P/A, i, n) \times (1+i) \\ &= 100000 \times (P/A, 2\%, 5) \times (1+2\%) \\ &= 480777 \end{aligned}$$

## (五) 递延年金

### 1. 递延年金终值

递延年金终值的计算与普通年金的终值计算一样。

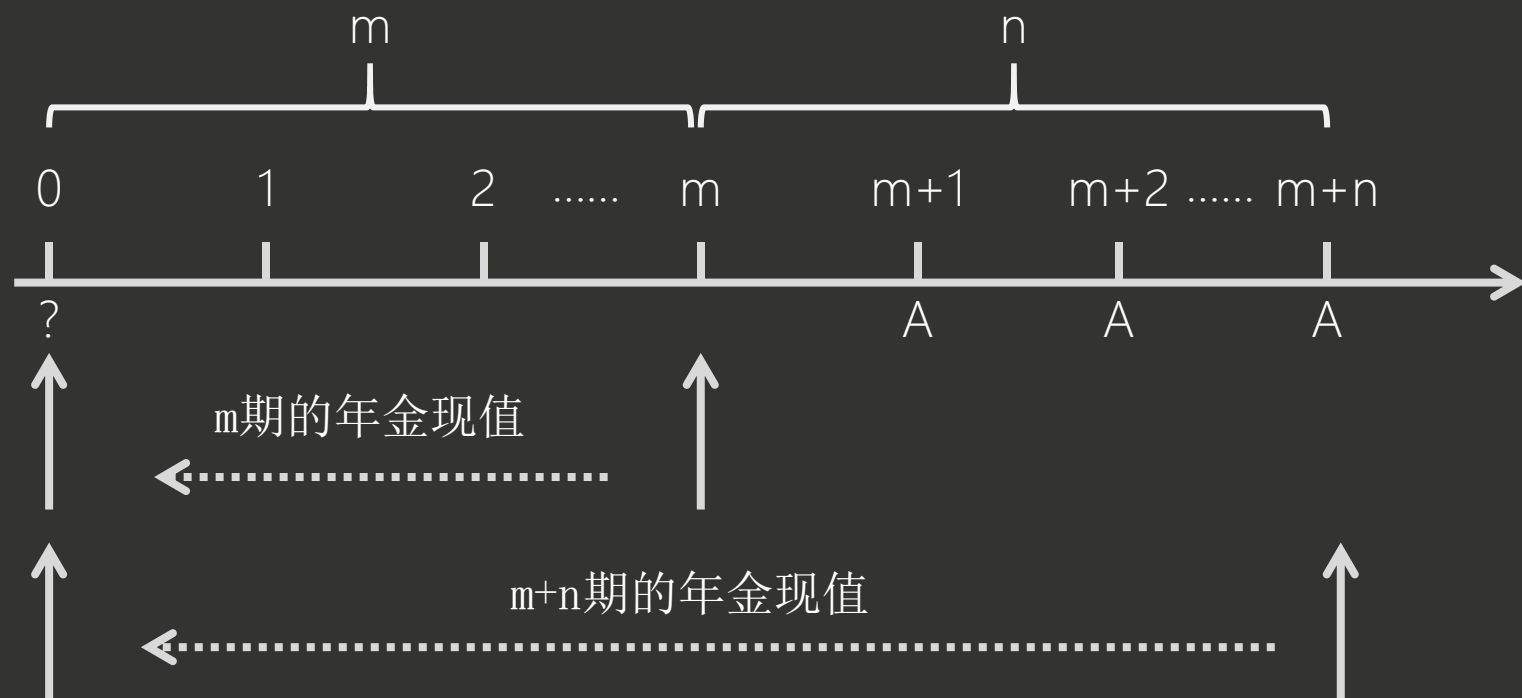
$$F_A = A \times (F/A, i, n)$$



## 2. 递延年金现值

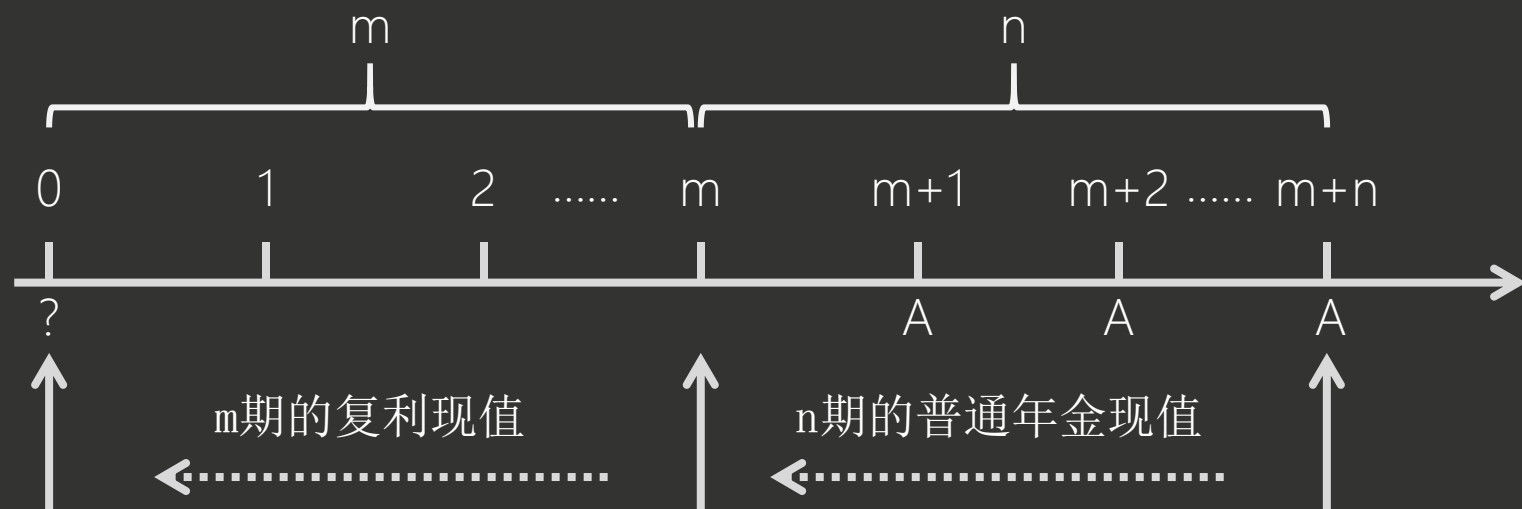
递延年金现值是指间隔一定时期后每期期末或期初收付的系列等额款项，按照复利计息方式折算的现时价值。其计算公式如下：

公式一：



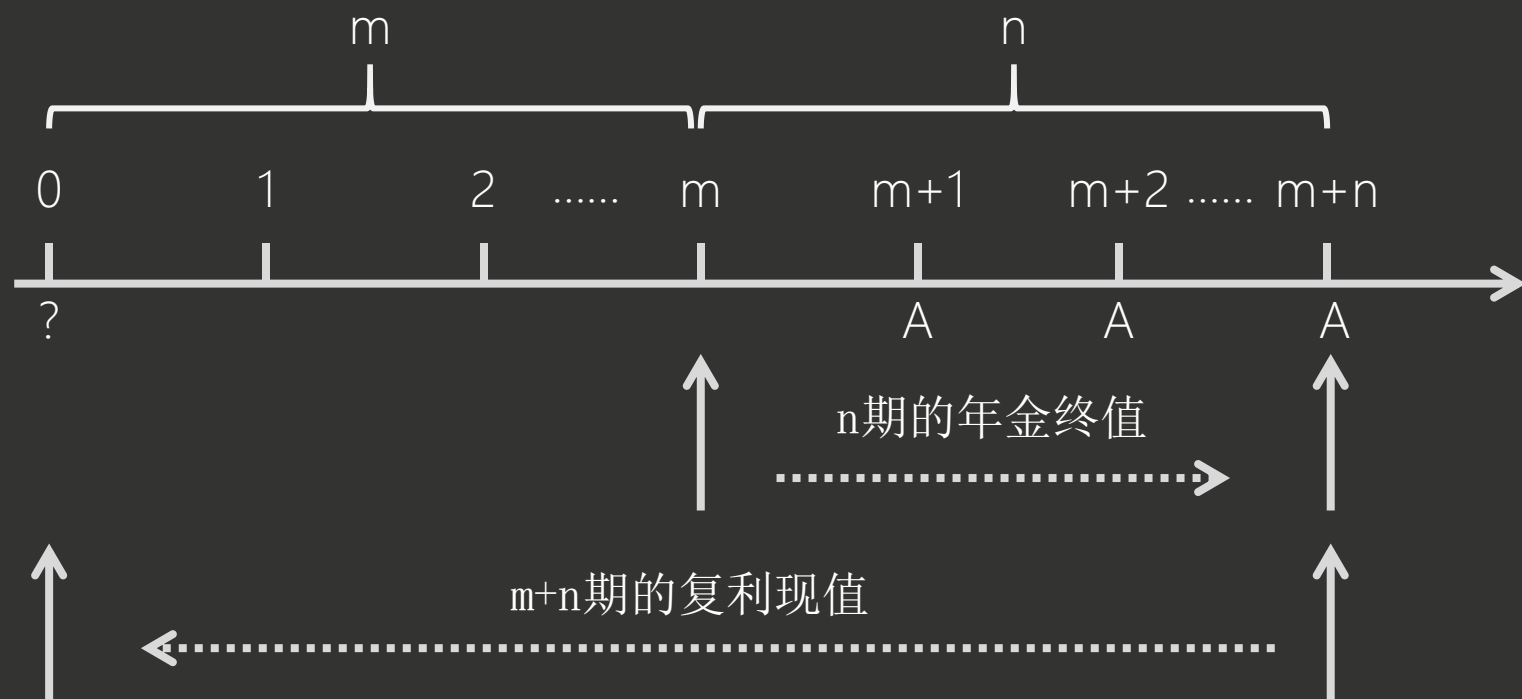
$$P_A = A \times (P/A, i, m+n) - A \times (P/A, i, m) ]$$

公式二：



$$P_A = A \times (P/A, i, n) \times (P/F, i, m)$$

公式三：



$$P_A = A \times (F/A, i, n) \times (P/F, i, m+n)$$

【例题】某公司拟购置一处房产，房主提出两种付款方案：

(1) 从现在起，每年年初支付200万元，连续付10次，共2000万元。

(2) 从第5年开始，每年年初支付250万元，连续支付10次，共2500万元。

假设该公司的资本成本率（即最低报酬率）为10%，你认为该公司应选择哪个方案？

【分析】决策方法：两个方案，初始点相同，终点不同，所以比较现值较简便。又因为是付款，选择现值较小的方案。

【答案】 方案1应计算预付年金现值



$$\begin{aligned}P_A &= A \times (P/A, i, n) \times (1+i) \\&= 200 \times (P/A, 10\%, 10) \times (1+10\%) \\&= 1351.81\end{aligned}$$

【答案】 方案2应计算递延年金现值



$$\begin{aligned} P_A &= 250 \times (P/A, 10\%, 10) \times (1+i) \times (P/F, 10\%, 4) \\ &= 1154.11 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

## (六) 永续年金

永续年金是指无限期收付的年金，即一系列没有到期日的等额现金流。

### 1. 永续年金终值

$$F_A = A \times \frac{(1+i)^n - 1}{i} = \infty$$

## 2. 永续年金现值

$$P_A (n \rightarrow \infty) = A \times \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} = A \times 1/i = \frac{A}{i}$$

【例题】某企业家在一西部地区某县城关中学设立奖学金。奖学金每年发放一次，奖励每年县高考的文理科状元各10000元。奖学金的基金保存在中国农业银行该县支行。银行一年的定期存款利率为2%。问该企业家要投资多少钱作为奖励基金？

由于每年都要拿出20000，因此奖学金的性质是一项永续年金。

$$P_A = 20000 \div 2\% = 1000000$$

## （七）年偿债基金

年偿债基金是指为了再约定的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金。也就是为了使年金终值达到既定金额的年金数额（即已知终值 $F_A$ ，求年金 $A$ ），在普通年金终值公式中解出 $A$ ，就是年偿债基金。

$$F_A = A \times \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

$$A = F_A \times (A/F, i, n) \rightarrow \text{偿债基金系数}$$

$$= F_A \div (F/A, i, n) \rightarrow \text{年金终值系数}$$

【例题】某贫困大学生拟在毕业3年后还清10000元助学贷款，从现在起每年年末等额存入银行一笔款项。假设银行利率为3%，则每年需存入多少元？已知  $(F/A, 3\%, 3) = 3.0909$ 。

$$\begin{aligned} A &= F_A \div (F/A, i, n) \\ &= 10000 \div 3.0909 = 3235 \end{aligned}$$

## （八）年资本回收额

年资本回收额是指在约定年限内等额回收初始投入资本的金额。

年资本回收额的计算实际上是已知普通年金现值 $P_A$ ，求年金 $A$ 。

$$P_A = A \times \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$$

$$A = P_A \times (A/P, i, n) \rightarrow \text{资本回收系数}$$

$$= P_A \div (P/A, i, n) \rightarrow \text{年金现值系数}$$

【例题】某企业借得1000万元的贷款，在10年内以年利率12%等额偿还，则每年应付的金额是多少？已知  $(P/A, 12\%, 10) = 5.6502$

$$A = P_A \div (P/A, i, n) = 1000 \div 5.6502 = 176.98$$

### 三、名义利率和实际利率

#### 1. 相关概念

##### ①名义利率

央行或其他提供资金借贷的机构所公布的未调整通货膨胀因素的利率，即利息（报酬）的货币额与本金货币额的比率，即指包括补偿通货膨胀（包括通货紧缩）风险的利率。

##### ②实际利率

剔除通货膨胀后储户或投资者得到利息回报的真实利率。

## 2. 一年多次计息时的名义利率与实际利率

如果以年为基本计息期，每年计算一次复利，这种情况下的实际利率等于名义利率；如果按短于一年的计息期计算复利，则实际利率高于名义利率。

$$i = (1 + r/m)^m - 1$$

$i$ 为实际利率， $r$ 为名义利率， $m$ 为每年复利计息次数。

### 3. 通货膨胀情况下的名义利率与实际利率

$$1 + \text{名义利率} = (1 + \text{实际利率}) \times (1 + \text{通货膨胀率})$$

$$\text{实际利率} = [(1 + \text{名义利率}) / (1 + \text{通货膨胀率})] - 1$$

【例题】 年利率为12%，按季度复利计息，求实际利率。

$$i = (1 + r/m)^m - 1 = (1 + 12\%/4)^4 - 1 = 12.55\%$$

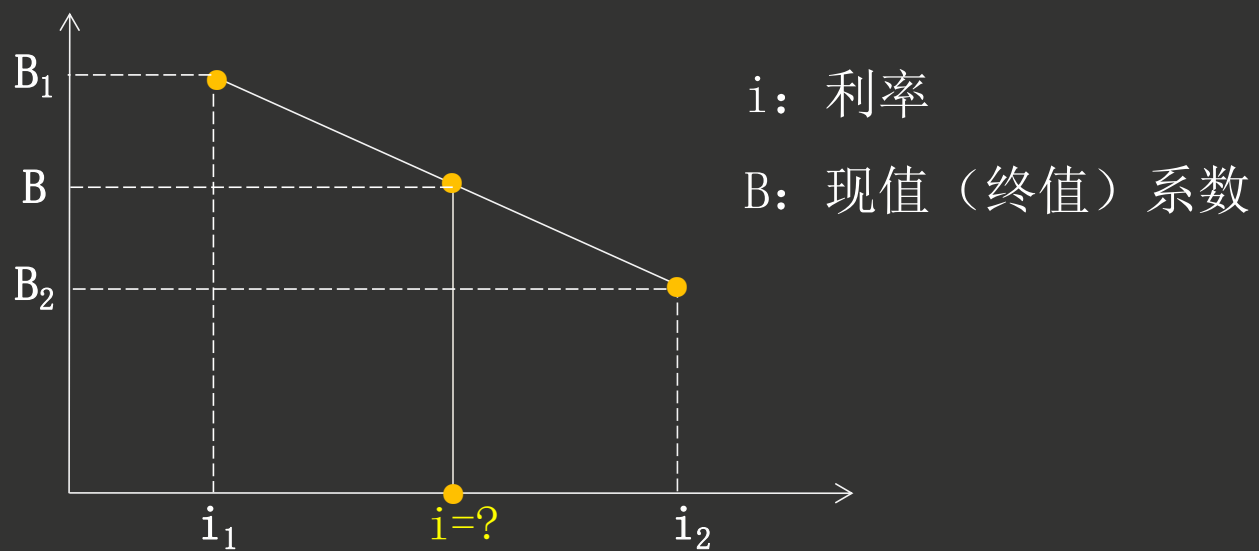
【例题】2016年我国商业银行一年期存款年利率为3%，假设通货膨胀率为2%，则实际利率多少。

$$\begin{aligned}\text{实际利率} &= (1 + \text{名义利率}) / (1 + \text{通货膨胀率}) - 1 \\ &= (1 + 3\%) / (1 + 2\%) - 1 \\ &= 0.98\%\end{aligned}$$

如通货膨胀率为4%，则

$$\begin{aligned}\text{实际利率} &= (1 + 3\%) / (1 + 4\%) - 1 \\ &= -0.96\%\end{aligned}$$

## (二) 利率的计算（插值法）



$$\frac{i - i_1}{i_2 - i_1} = \frac{B - B_1}{B_2 - B_1}$$

【例题】某公司向银行借入12000元，借款期为3年，每年的还本付息额为4600元， $(P/A, 7\%, 3) = 2.6243$ ， $(P/A, 8\%, 3) = 2.5771$ ，计算借款的利率（）。

【解析】 $4600 \times (P/A, i, 3) = 12000$

$$B = (P/A, i, 3) = 2.609$$

$$\frac{i - 7\%}{8\% - 7\%} = \frac{2.6087 - 2.6243}{2.5771 - 2.6243}$$

$$i = 7.32\%$$



THANK  
YOU