

P7~14 1.3 资金等值计算及应用

概念

资金的价值是随时间的变化而变化的，是时间的函数，随时间的推移而增值；

资金本身并不会增值，而是资金作为生产要素，通过生产运营活动新创造价值实现增值。

金额相同，因其发生在不同时间，其价值就不相同；反之，不同时点绝对数额不等的资金在时间价值的作用下却可能具有相等的价值。

产业政策、企业规模、劳动力素质、企业领导者管理水平、产品的市场竞争力等，都会成为资金时间价值的影响因素。

资金时间价值的直接影响因素（4个因素）

- （1）资金使用的时机：不同时机使用增值潜力不同；
- （2）资金的使用时长：在单位时间的资金增值率一定的条件下，资金使用时间越长，则资金时间价值越大；
- （3）投入运营的资金数量的多少：投入运营的资金数量越多，资金的时间价值就越多；
- （4）资金周转的速度：资金周转越快，在一定的时间内等量资金的周转次数越多，资金的时间价值越多。

考虑资金时间价值，两笔资金不可能等值的情形是（ ）。

- A. 金额相等，发生在相同时点
- B. 金额不等，发生在不同时点
- C. 金额相等，发生在不同时点
- D. 金额不等，但分别发生在期初和期末

【答案】C

关于资金时间价值的说法，正确的是（ ）。

- A. 资金的时间价值是资金随时间周转使用的结果
- B. 资金的时间价值与资金数量无关
- C. 资金的时间价值与资金周转的速度成反比
- D. 利率是衡量资金时间价值的绝对尺度

【答案】A

关于资金时间价值的说法，正确的是（ ）。

- A. 资金周转速度加快，对提升资金的时间价值有利
- B. 资金的时间价值与资金的使用时间长短无关
- C. 资金的时间价值与资金的数量无关
- D. 资金的时间价值与资金使用的时机无关
- E. 资金的时间价值与产品的市场竞争力有关

【答案】AE

影响资金时间价值的因素很多，其中主要有（ ）。

- A. 资金的使用时长
- B. 资金的形态
- C. 资金使用的时机
- D. 资金数量的大小
- E. 资金周转的速度

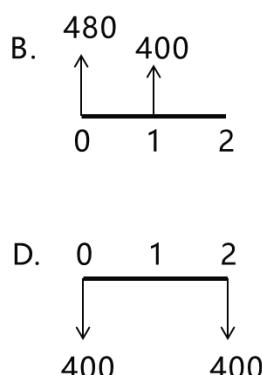
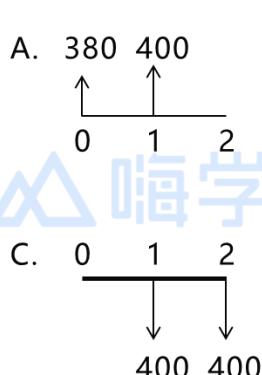
【答案】ACDE

下列与资金有关的因素中，属于直接影响资金时间价值的因素有（ ）。

- A. 资金的使用时机
- B. 资金的使用时长
- C. 资金的筹措方式
- D. 投入的资金数量
- E. 使用资金企业的规模

【答案】ABD

在资金时间价值的作用下，下列现金流量图（单位：万元）中，有可能与第2期期末800万元现金流入等值的是（ ）。



【答案】A

某施工单位拟投资一项目，在投资总额和年收益不变的情况下，四个备选方案各年投资比如下表（投资时点均相同），则对该单位较为有利的方案是（ ）。

| 备选方案 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 合计 |
|------|-----|-----|-----|------|
| 方案一 | 50% | 40% | 10% | 100% |
| 方案二 | 40% | 40% | 20% | 100% |
| 方案三 | 30% | 40% | 30% | 100% |
| 方案四 | 10% | 40% | 50% | 100% |

- A. 方案一 B. 方案二
C. 方案三 D. 方案四

【答案】D

P7~14 1.3 资金等值计算及应用

1. 现金流量图和现金流量表

现金流量图应反映现金的三要素，即：

现金流量的大小（现金流量数额）、

方向（现金流入或现金流出）、

作用点（现金流量发生的时点）

现金流量图的绘制

第一步：画出一根横线，标上时间点，起始点为0；

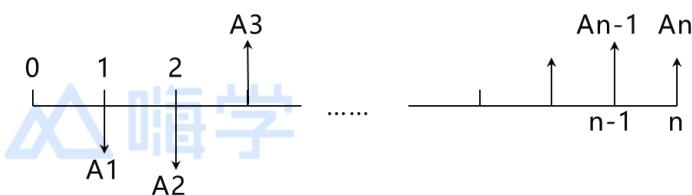
第二步：借助于力的三要素，大小、方向、作用点，用箭头表示现金流量：

（1）大小：箭头的长短表示现金流量的多少；

（2）方向：箭头的方向表示现金流入或流出，向上为流入，向下为流出；

（3）作用点：现金流量发生的时点，表示该期末=下一期初；

如图中“1”表示第一期末或第二期初；“0”表示第一期期初。



现金流量图的绘制方法和规则：

（1）横轴为时间轴，向右延伸表示时间的延续，时间轴上每一刻度表示一个时间单位，可取年、半年、季或月等；

- (2) 箭线方向表示现金流量的方向, 现金流入还是流出, 取决于分析的视角;
- (3) 箭线与时间轴的交点表示现金流量发生的时点(作用点);
- (4) 箭线长短相对表示现金流量的大小, 箭线长短能相对体现各时点现金流量数值的差异即可。

绘制现金流量图需要把握的现金流量的要素有()。

- A. 现金流量的大小
- B. 绘制比例
- C. 时间单位
- D. 现金流入或流出
- E. 发生的时点

【答案】ADE

关于现金流量图绘制的说法, 正确的有()。

- A. 横轴表示时间轴, 向右延伸表示时间的延续
- B. 垂直箭线代表不同时点的现金流量情况
- C. 箭线长短应能体现现金流量数值的差异
- D. 对投资人而言, 在横轴上方的箭线表示现金流出
- E. 箭线与时间的交点即为现金流量发生的时点

【答案】ABCE

关于现金流量图绘图规则的说法, 正确的有()。

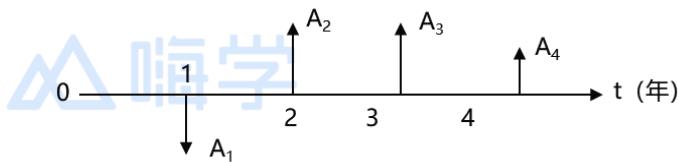
- A. 现金流量的性质对不同的人而言是相同的
- B. 时间轴上的点通常表示该时间单位的起始时点
- C. 箭线长短要能适当体现各时点现金流量数值大小的差异
- D. 箭线与时间轴的交点表示现金流量发生的时点
- E. 横轴是时间轴, 向右延伸表示时间的延续

【答案】CDE

已知折现率 $i > 0$, 所给现金流量图如下表示, 以下正确的有()。

- A. A_1 为现金流出
- B. A_2 发生在第 3 年年初
- C. A_3 发生在第 3 年年末
- D. A_4 的流量大于 A_3 的流量

E. 若 A_2 与 A_3 流量相等，则 A_2 与 A_3 的价值相等



【答案】ABC

2. 资金等值计算公式

注意点：字母认识

P：现值，发生在 0 点，即第 1 期初；

F：终值。发生在 n 点，即第 n 期末；

A：等额年金发生在第 1—n 点，表示 1—n 每期的期末；

P 比 A 早一期，A 与 F 重合于 n 点。

计算公式

| 序号 | 支付形式 | 现金流量图 | 公式 | 系数符号 | 名称 | 例题 | 关系 |
|----|------|-------|---------------------------|-------------------------------|-----------|-------|------|
| 1 | 一次支付 | | $F = P \times (1+i)^n$ | $(1+i)^n$ $(F/P, i, n)$ | 一次支付的终值系数 | 1.3-1 | 互为倒数 |
| 2 | 一次支付 | | $P = F \times (1+i)^{-n}$ | $(1+i)^{-n}$ $(P/F, i, n)$ | 一次支付的现值系数 | 1.3-2 | |

| 序号 | 支付形式 | 现金流量图 | 公式 | 系数符号 | 名称 | 例题 | 关系 |
|----|------|-------|--|--|------------|-------|------|
| 3 | 等额支付 | | $F = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$ | $\frac{(1+i)^n - 1}{i}$ ($F / A, i, n$) | 等额支付的终值系数 | 1.3-3 | 互为倒数 |
| 4 | 等额支付 | | $A = F \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$ | $\frac{i}{(1+i)^n - 1}$ ($A / F, i, n$) | 等额支付偿债资金系数 | 1.3-4 | 互为倒数 |

| 序号 | 支付形式 | 现金流量图 | 公式 | 系数符号 | 名称 | 例题 | 关系 |
|----|------|-------|---|---|-----------|-------|------|
| 5 | 等额支付 | | $A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$ | $\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$ ($A / P, i, n$) | 等额支付的回收系数 | 1.3-6 | 互为倒数 |
| 6 | 等额支付 | | $P = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$ | $\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$ ($P / A, i, n$) | 等额支付的现值系数 | 1.3-5 | 互为倒数 |

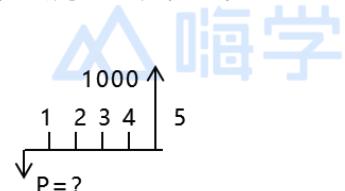
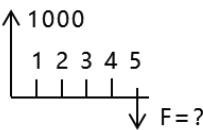
$$F = P \times \frac{(1+i)^n}{(F/P, i, n)}$$

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

1. 已知 \Rightarrow 现金流量图

【1.3-1】某企业从银行借入资金1000万元，期限5年，年利率4.8%，按复利计息，第5年末还本付息企业需要还本付息的总额是多少？

【1.3-2】某企业拟进行一项投资，希望第5年末收回1000万元资金（含投资本金），年收益率4.8%，按复利计算，试问现在需要投资多少？

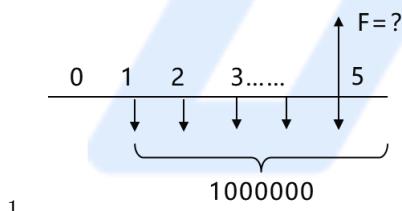
2. 图 \Rightarrow 写符号 $F = P \times (F/P, i=4.8\%, n=5)$ $P = F \times (P/F, i=4.8\%, n=5)$ 3. 符号 \Rightarrow 代入计算 $= 100 \times (1+4.8\%)^5 = 1000 \times (1+4.8\%)^{-5}$

计算器 y^x 键

$$1.048 \rightarrow y^x \rightarrow 5 \quad \xrightarrow{1.048^5} \quad = \frac{1000}{1.048^5}$$

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

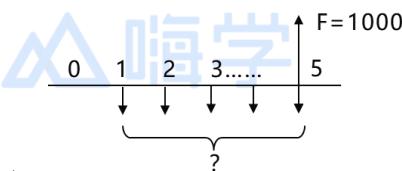
【1.3-3】某投资人5每年末投资100万元，年收益率4.8%，按复利计算，问第5年末总收益（含投资本金）为多少？



$$2. F = A \times (F/A, i = 4.8\%, n = 5)$$

$$3. F = 1000000 \times \frac{(1+4.8\%)^5 - 1}{4.8\%}$$

【1.3-4】某企业希望未来5年每年末等额投入一笔资金用于偿还第5年末需要偿还的借款1000万元，年收益率4.8%按复利计算，问每年末应投入多少？



$$2. A = F \times (A/F, i = 4.8\%, n = 5)$$

$$3. A = 1000000 \times \frac{4.8\%}{(1+4.8\%)^5 - 1}$$

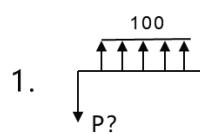
$$P \times (1+i)^n = F = A \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$



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

【1.3-5】

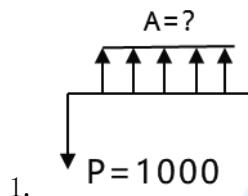
$$P = A \times \frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^n} = A \times (P/A, i, n)$$



某投资项目，周期5年，每年年末等额收回100万元，问在年利率为4.8%时，开始须一次投资多少？

$$2. P = A \times (P/A, i=4.8\%, n=5) = 100 \times \frac{(1+4.8\%)^5 - 1}{4.8\% \times (1+4.8\%)^5}$$

【1.3-6】某企业投资1000万元购置一台设备用于出租，寿命期5年，不考虑其他费用，若年收益率为4.8%，按复利计算，试问每年年末可等额回收多少？



$$2. A = P \times (A/P, i=4.8\%, n=5) = 1000 \times \frac{4.8\% \times (1+4.8\%)^5}{(1+4.8\%)^5 - 1}$$

3. 等值计算的应用

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

记住两个常用公式：

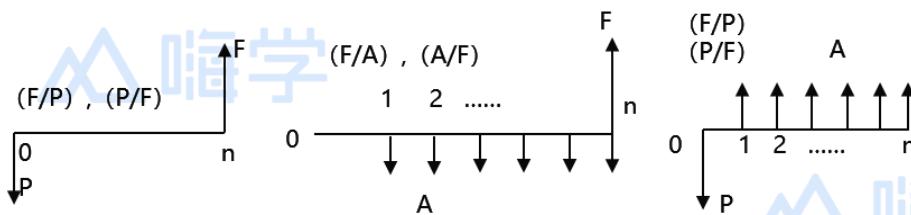
认识一个表达符号：（求/已知，i, n 到题目条件中 去找）

学会三步计算法：

计算步骤

第一步：将已知条件转化为现金流量图；

第二步：将现金流量图与标准图比较：



形式和特征：P比A早一期，A与F重合于n点；

第三步：根据比较结果选取公式，写出符号；

第四步：根据符号代入公式计算；

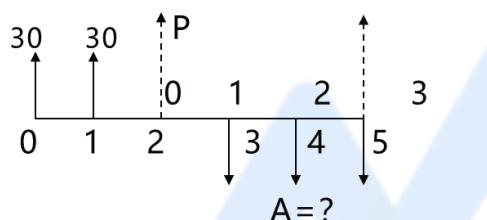
说明：对现金流量图跟标准图不一致的情况，先转换到符合标准图的条件，再写出符号代入计算。

某企业第1年年初和第1年末分别向银行借款30万元，年利率均为10%，复利计息，第3~5年年末等额本息偿还全部借款。则每年年末应偿还金额为（ ）。

- A. 20.94
- B. 23.03
- C. 27.86
- D. 31.57

【答案】C

【解】根据题意现金流量图为：



如图可知，该题不能直接套用表格中的公式，先要进行转换。

解法一：将第1年初和第2年初的30万元转化到第2年末，作为现值P，同时将时间点依次改为0、1、2、3。

$$P=30 \times (1+10\%)^2 + 30 \times (1+10\%) = 69.3 \text{ (万元)}$$

$$A=P \times (A/P, 10\%, 3) = 69.3 \times 0.402 = 27.86 \text{ (万元)}$$

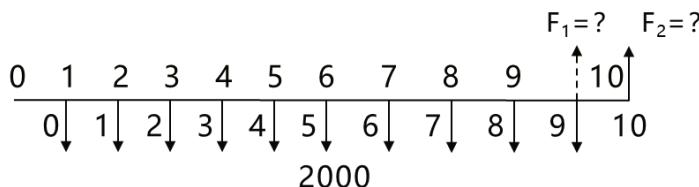
解法二：将第1年初和第2年初的30万元转化到第5年末，作为终值F，同时将时间点改为解法一中红色字体的0、1、2、3。

$$F=30 \times (1+10\%)^5 + 30 \times (1+10\%)^4 = 92.24 \text{ (万元)}$$

$$A=F \times (A/F, 10\%, 3) = 92.24 \times 0.302 = 27.86 \text{ (万元)}$$

若10年内，每年年初存入2000元，i=6%，10年后本息和多少？

【解】根据题意现金流量图为：



由图可知，该题不能直接套用公式，要先进行转换。先根据等额支付的终值系数公式，求出红色字体的 F ，此时在最左端虚设一个 0 点，原来的 0~9 依次改为 1~10，做此改动并不会改变计算结果。然后再根据复利的概念求得 F 。

$$F_2 = F_1 \times (F/P, i, n) = F_1 \times (1+i) = 2000 \times (F/A, i, n) \times (1+i) = 2000 \times 13.18 \times (1+6\%) = 27941.6 \text{ (元)}$$

4. 比较大小：

在 P 一定， n 相同时， i 越高， F 越大；在 i 相同时， n 越长， F 越大；

在 F 一定， n 相同时， i 越高， P 越小；在 i 相同时， n 越长， P 越小。

下列关于现值 P 、终值 F 、年金 A 、利率 i 、计息期数 n 之间关系的描述中，正确的是（ ）。

- A. F 一定、 n 相同时， i 越高、 P 越大
- B. P 一定、 n 相同时， i 越高、 P 越小
- C. i 、 n 相同时， F 与 P 呈同向变化
- D. i 、 n 相同时， F 与 P 呈反向变化

【答案】C

关于一次支付现值、终值、计息期数和折现率相互关系的说法，正确的是（ ）。

- A. 现值一定，计息期数相同，折现率越高，终值越小
- B. 现值一定，折现率相同，计息期数越少，终值越大
- C. 终值一定，折现率相同，计息期数越多，现值越大
- D. 终值一定，计息期数相同，折现率越高，现值越小

【答案】D

【解析】根据终值与现值 P 的关系 $F=P(1+i)^n$ ：A 选项错误，现值一定，计息期数相同，折现率越高，终值越大；B 选项错误：现值一定，折现率相同，计息期数越少，终值越小；C 选项错误：终值一定，折现率相同，计息期数越多，现值越小；D 选项正确：终值一定，计息期数相同，折现率越高，现值越小。

某人连续 5 年每年末存入银行 20 万元，银行年利率 6%，按年复利计算，第 5 年年末一次性收回本金和利息，则到期可以回收的金额为（ ）万元。

- A. 104.80
- B. 106.00
- C. 107.49

D. 112.74

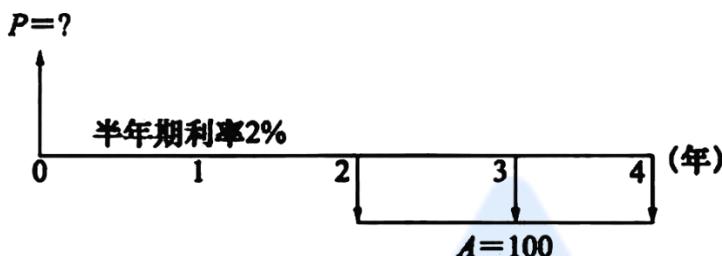
【答案】D

5. 计息周期小于资金收付周期时的等值计算：

(1) 按照收付周期的实际利率计算

(2) 按照计息周期计算

【1.3-7】某企业从银行借入一笔资金，每半年复利计息一次，半年期利率 2%，从第 2 年开始，连续三年每年末等额偿还本息 100 万元，试计算该项借款的现值是多少？



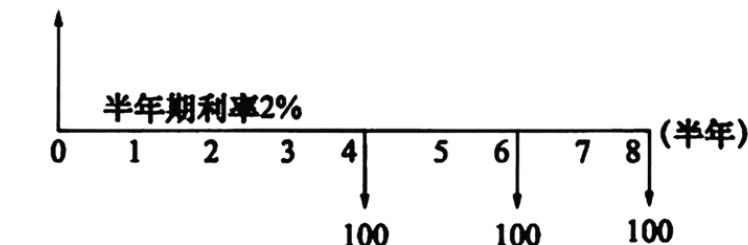
(1) 按照收付周期的实际利率计算

$$i = [(1 + 2\%)^2 - 1] \times 100\% = 4.04\%$$

$$\begin{aligned} P &= A(P/A, 4.04\%, 3)(P/F, 4.04\%, 1) \\ &= 100 \times \frac{(1 + 4.04\%)^3 - 1}{4.04\% \times (1 + 4.04\%)^3} \times \frac{1}{(1 + 4.04\%)} \\ &= 100 \times 2.7730 \times 0.9612 = 266.5408 \text{ 万元} \end{aligned}$$

(2) 按照计息周期计算

(2) 按照计息周期计算

 $P=?$ 

$$P = \frac{100}{(1 + 2\%)^4} + \frac{100}{(1 + 2\%)^6} + \frac{100}{(1 + 2\%)^8} = 266.5307 \text{ 万元}$$

某公司年初向银行存入一笔款项，存款年利率 6%，按复利计息在第三年末本利和为 1157.63 万元。则该公司年初应存入（ ）万元。

A. 971.97

B. 981.04

- C. 1000.00
D. 1092.10

【答案】A

【解析】已知终值求现值, $P=F / (1+i)^n = 1157.63 / (1+6\%)^3 = 971.97$ 万元。

某施工企业投资 200 万元购入一台施工机械, 计划从购买日起的未来 6 年等额收回投资并获取收益。若基准收益率为 10%, 复利计息, 则每年末应获得的净现金流流入为 () 万元。

- A. $200 \times (A/P, 10\%, 6)$
B. $200 \times (F/P, 10\%, 6)$
C. $200 \times (A/P, 10\%, 7)$
D. $200 \times (A/F, 10\%, 7)$

【答案】A

某企业希望未来 5 年每年年末等额投入一笔资金, 用于偿还第 5 年年末的借款本息和 2000 万元, 年收益率 4%, 按年复利计算, 该企业每年年末应投入的资金是 ()。

- A. 369.254
B. 449.254
C. 470.980
D. 550.980

【答案】A

【解析】 $A=F \times (F/A, i=4\%, n=5)$

某投资者 6 年内每年年末投资 500 万元。若基准收益率为 8%, 复利利息, 则 6 年末可一次性回收的本利和为 () 万元。

- A. $500 \times \frac{(1+8\%)^6 - 1}{8\% \times (1+8\%)}$
B. $500 \times \frac{(1+8\%)^6 - 1}{8\%}$
C. $500 \times \frac{8\%}{(1+8\%)^6 - 1}$
D. $500 \times \frac{(1+8\%) \times 8\%}{(1+8\%)^6 - 1}$

【答案】B

某施工企业每年年末存入银行 100 万元, 用于 3 年后的技术改造, 已知银行存款年利率为 5%, 按年复利计息, 则到第 3 年末可用于技术改造的资金总额为 ()。

A. 331.01

B. 330.75

C. 315.25

D. 315.00

【答案】C

【解析】 $F=A \times [(1+5\%)^3 - 1] / 5\% = 315.25$ 万元

某企业从金融机构借入资金 5000 万元, 期限 4 年, 年利率 4%, 按年复利计息该企业第 4 年年末还本付息的总额为 () 万元。

A. 5624.320

B. 5800.000

C. 5849.2928

D. 6083.265

【答案】C

【解析】 $F=P \times (1+4\%)^4 = 5849.2928$ 万元

关于资金时间价值的说法, 正确的有 ()。

- A. 单位时间资金增值率一定的条件下、资金的时间价值与使用时间成正比
- B. 资金随时间的推移而贬值的部分就是原有资金的时间价值
- C. 投入资金总额越多, 资金的时间价值越小
- D. 其他条件不变的情况下, 资金的时间价值与资金数量成正比
- E. 一定时间内等量资金的周转次数越多, 资金的时间价值越多

【答案】ADE

某公司年初借入资金 1000 万元, 期限 3 年, 按年复利计息, 年利率 10%, 到期一次还本付息。则第三年末应偿还的本利和为 () 万元。

A. 1210

B. 1300

C. 1331

D. 1464

【答案】C

【解析】复利计算公式: $1000 \times (1+10\%)^3 = 1331$ 万元

某公司希望所投资项目在第 5 年末回收 1000 万元资金, 若年复利率为 6%, 则公司现在需投入约 () 万元。

- A. 747.258
- B. 769.231
- C. 792.094
- D. 806.452

【答案】A

【解析】已知 F 求 P。 $P=F \times (P/F, i=6\%, n=5) = F \times (1+6\%)^{-5} = 1000 / (1+6\%)^5 = 747.258$ 万元

某公司年初存入银行 100 万元, 年名义利率 4%, 按季复利计息。第 5 年末该笔存款本利和约为 () 万元。

- A. 117.258
- B. 121.665
- C. 122.019
- D. 126.973

【答案】C

【解析】名义和有效利率的问题。季度有效利率= $4\% / 4 = 1\%$, 5 年一共 20 个季度。则: 5 年末的本利和= $100 \times (1+1\%)^{20} = 122.019$ 万元