

《建设工程造价管理》常用公式汇总

1. 固定节拍流水施工工期公式

$$T = (n - 1)t + \sum G + \sum Z - \sum C + m * t$$
$$= (m + n - 1)t + \sum G + \sum Z - \sum C$$

式中:

T ——流水施工工期

n ——施工过程的数目

t ——流水节拍

 $\sum Z$ ——组织间歇时间之和 $\sum G$ ——工艺间歇时间之和 $\sum C$ ——提前插入时间之和

m ——施工段的数目

【例题】某工程划分为 3 个施工过程、4 个施工段组织固定节拍流水施工, 流水节拍为 5 天, 累积间歇时间为 2 天, 累计提前插入时间为 3 天, 该工程流水施工工期为 () 天。

- A. 29
- B. 30
- C. 34
- D. 35

【答案】A

【解析】 $T = (4 + 3 - 1) \times 5 + 2 - 3 = 29$ 天。

2. 加快的成倍节拍流水施工工期公式

$$T = (n' - 1)K + \sum G + \sum Z - \sum C + m * K$$
$$= (m + n' - 1)K + \sum G + \sum Z - \sum C$$

式中:

 n' ——专业工作队数

K ——流水步距 (流水节拍的最大公约数)

【例题 1】某工程划分为 3 个施工过程, 4 个施工段组织加快的成倍节拍流水施工, 流水节拍分别为 4 天、6 天和 4 天, 则需要派出 () 个专业工作队。

- A. 7
- B. 6
- C. 4
- D. 3

【答案】A

【解析】本题考查的是有节奏流水施工。有节奏流水施工是指在组织流水施工时, 每一个施工过程在各个施工段上的流水节拍都各自相等的流水施工。 $K=2$, 施工队数 $= 4/2 + 6/2 + 4/2 = 7$ 个。

【例题 2】已知某基础工程由开挖、垫层、砌基础和回填夯实四个过程组成, 按平面划分为四段顺序施工, 各过程流水节拍分别为 12 天、4 天、10 天和 6 天, 按异节奏组织流水施工的工期则为 () 天。

- A. 38
- B. 40
- C. 56
- D. 128

【答案】A

【解析】

流水步距等于流水节拍的最大公约数, 即 $K = \min [12, 4, 10, 6] = 2$; 施工队数 $n' = 12 \div 2 + 4 \div 2 + 10 \div 2 + 6 \div 2 = 6 + 2 + 5 + 3 = 16$; 流水施工工期 $T = (m + n' - 1) K = (4 + 16 - 1) \times 2 = 38$ (天)。

3. 非节奏流水施工工期公式

$$T = \sum K + \sum t_n + \sum G + \sum Z - \sum C$$

式中:

$\sum K$ ——各施工过程(或专业工作队)之间流水步距之和;

$\sum t_n$ ——最后一个施工过程(或专业工作队)在各施工段流水节拍之和;

【例题 1】某工程划分为三个施工过程, 4 个施工段组织流水施工, 流水节拍见下表, 则该工程流水施工工期为 () 天。

流水节拍表 (单位: 天)

| 施工过程 | 施工段及流水节拍 | | | |
|------|----------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| I | 4 | 5 | 3 | 4 |
| II | 3 | 2 | 3 | 2 |
| III | 4 | 3 | 5 | 4 |

A. 22

B. 23

C. 26

D. 27

【答案】D

【解析】根据已知条件, 本题应按非节奏流水施工计算。

(1) 求各施工过程流水节拍的累加数列:

过程一: 4, 9, 12, 16

过程二: 3, 5, 8, 10

过程三: 4, 7, 12, 16

(2) 错位相减求得差数列:

过程一和过程二: 4, 9, 12, 16

$$\begin{array}{r} -) 3, 5, 8, 10 \quad 4, \\ \hline 6, 7, 8, -10 \end{array}$$

过程二和过程三: 3, 5, 8, 10

$$\begin{array}{r} -) 4, 7, 12, 16 \\ \hline 3, 1, 1, -2, -16 \end{array}$$

(3) 在差数列中取最大值求得流水步距:

$$K_{12} = \max \{4, 6, 7, 8, -10\} = 8 \text{ (天)}$$

$$K_{23} = \max \{3, 1, 1, -2, -16\} = 3 \text{ (天)}$$

(4) 流水施工工期可按下面公式计算: $(8+3) + (4+3+5+4) = 27$ (天)。

【例题 2】某工程有 3 个施工过程, 分为 4 个施工段组织流水施工。流水节拍分别为: 2、3、4、3 天; 4、2、3、5 天; 3、2、2、4 天。则流水施工工期为 () 天。

B. 19

C. 20

D. 21

【答案】D

【解析】根据累加数列错位相减取大差计算得知流水步距分别为 3 和 7, 所以工期为 $3+7+(3+2+2+4)=21$ 。

4. 单利本利和计算公式

$$F = P + I_n = P (1 + n * i_d)$$

式中: F ——第 n 期末单利本利和

P ——本金

n —— n 个计息期

I_n ——第 n 个计息期的利息额

i_d ——计息周期单利利率

【例题】某企业年初从银行借款 400 万元, 年利率 12%, 按月计算并支付利息, 则每月应支付利息 () 万元。

- A. 4.69
- B. 4.00
- C. 4.03
- D. 4.55

【答案】B

【解析】月利率=12%/12=1%, 则每月应支付利息=400 万元*1%=4.00 万元。

5. 复利利息计算公式

$$F_t = P * (1 + i)^n$$

式中: F_t ——第 t 个计息期末复利本利和

i ——计息周期复利利率

【例题】某企业在年初向银行借贷一笔资金, 月利率为 1%, 则在 6 月底偿还时, 按单利和复利计算的利息应分别是本金的 ()。

- A. 5%和 5.10%
- B. 6%和 5.10%
- C. 5%和 6.15%
- D. 6%和 6.15%

【答案】D

【解析】单利法利息=1%×6=6%; 复利法利息= $(1+1\%)^6 - 1 = 6.15\%$ 。

6. 终值计算公式 (已知 P 求 F)

$$F = P(1 + i)^n = P (F/P, i, n)$$

式中: i ——计息周期复利率

n ——计息周期数

P ——现值, 指资金发生在某一特定时间序列起点时的价值;

F ——终值, 指资金发生在某一特定时间序列终点时的价值。

【例题 1】某施工企业现在对外投资 100 万元, 5 年后一次性收回本金和利息, 若年基准收益

率为 8%，则总计可以收回资金（ ）万元。

- A. 140.93
- B. 108
- C. 140
- D. 146.93

【答案】D

【解析】 $F = P(1+i)^n = 100(1+8\%)^5 = 146.93$ 万元。

【例题 2】现存款 1000 元，年利率为 12%，复利按季计息，第 2 年年末的本利和为（ ）。

- A. 1240 元
- B. 1254 元
- C. 1267 元
- D. 1305 元

【答案】C

【解析】本题考查的是利息计算方法。 $F = 1000 \times (F/P, 12\%/4, 8) = 1267$ 元。

7. 现值计算（已知 F 求 P）

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

【例题】某公司希望 5 年后收回 2000 万元资金，年复利率 $i=10\%$ ，试问现在需一次投入（ ）。

- A. 1200
- B. 1204
- C. 1420
- D. 1242

【答案】D

【解析】 $P = F(1+i)^{-n} = 2000 \times (1+10\%)^{-5} = 1242$

8. 等值支付—终值计算（已知 A 求 F）

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

式中：A——年金，发生在某一特定时间序列各计息期末的等额支付系列价值

【例题】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

【解析】这是等额系列求终值最简单的情况，等额值发生在 1 到 5 年年末，先在需要将等额收益等值计算到第 5 年末（最后一个 A 发生的时刻），可直套用公式。

9. 等值支付—现值计算（已知 A 求 P）

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

【例题 1】若想在 5 年内每年未收回 2000 万元, 当年复利率为 10% 时, 试问开始需一次投资 ()。

- A. 7582
- B. 3791
- C. 527.6
- D. 7780

【答案】A

【解析】

$$P = A (P/A, i, n) = 2000 (P/A, 10\%, 5) = 7582 \text{ 万元}$$

10. 等值支付—资金回收计算(已知 P 求 A)

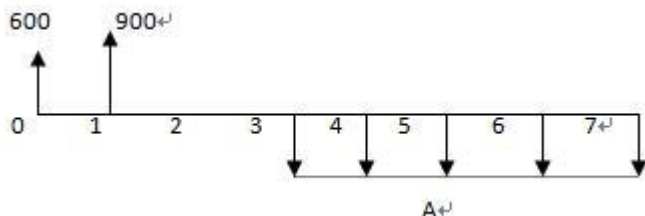
$$A = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = P (A/P, i, n)$$

【例题 1】某项目建设期为 2 年, 建设期内每年年初分别贷款 600 万元和 900 万元, 年利率为 10%。若在运营期前 5 年内于每年年末等额偿还贷款本利, 则每年应偿还 () 万元。

- A. 343.20
- B. 395.70
- C. 411.52
- D. 452.68

【答案】D

【解析】本题考核的是资金时间价值的计算。按题意画出现金流量图:



$$\begin{aligned} A &= [600 \times (1+10\%)^2 + 900 \times (1+10\%)] \times (A/P, 10\%, 5) \\ &= 1716 / 3.791 \\ &= 452.6 \text{ (万元)}. \end{aligned}$$

11. 等值支付—偿债基金计算(已知 F 求 A)

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

【例题 1】某企业第一至五年每年初等额投资, 年收益率为 10%, 按复利计息, 该企业若想在第 5 年末一次性回收投资本息 1000 万元, 应在每年初投资 () 万元。【2011】

- A. 124.18
- B. 148.91
- C. 163.80
- D. 181.82

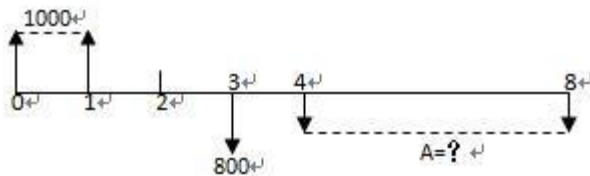
【答案】B

【例题 2】某项目建设期 2 年，建设期内每年年初贷款 1000 万元。若在运营期第 1 年末偿还 800 万元，在运营期第 2 年末至第 6 年年末等额偿还剩余贷款。在贷款年利率为 6% 的情况下，运营期第 2 年末到第 6 年每年年末应还本付息（ ）万元。

- A. 454.0
- B. 359.6
- C. 328.5
- D. 317.1

【答案】B

【解析】本题的现金流量图为：



根据本题的现金流量图，运营期第 2 年到第 6 年每年年末应还本付息：

$$A = [1000 \times (F/A, 6\%, 2) \times (F/P, 6\%, 2) - 800] \times (A/P, 6\%, 5) = 359.6 \text{ 万元}$$

正确选择答案的关键是将现金流量图画正确，注意题干中给出的条件，如建设期内每年年初贷款 1000 万元、运营期第 1 年末偿还 800 万元（也就是在现金流量图第 3 年末）和运营期第 2 年到第 6 年每年年末应还本付息（也就是在现金流量图第 4 年末到第 8 年末）。

12. 名义利率

$$r = i \cdot m$$

式中：r —— 名义利率

m —— 一个利率周期内的计息周期数

i —— 计息周期利率

【例题】某企业向银行借贷一笔资金，按月计息，月利率为 1.2%，则年名义利率为（ ）。

- A. 13.53%
- B. 13.53%
- C. 14.40%
- D. 14.40%

【答案】C

【解析】名义利率 = $1.2\% \times 12 = 14.40\%$

13. 有效利率

$$i_e = \frac{I}{P} = \left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - 1$$

【例题 1】某项借款，名义利率 10%，计息周期为月时，则年有效利率是（ ）。

- A. 8.33%
- B. 10.38%
- C. 10.47%
- D. 10.52%

【答案】C

【解析】 $i_{\text{eff}} = (1 + 10\%/12)^{12} - 1 = 10.47\%$ 。

【例题 2】某企业向银行借入一笔资金，月利率 1%，一年计息 4 次，则年有效利率为（ ）。

- A. 6%
- B. 6.09%
- C. 12%
- D. 12.55%

【答案】D

【解析】月利率为 1%，则年名义利率 $r = 12\%$ 。年计息次数 $m = 4$ ，则年有效利率 $i_{\text{eff}} = (1 + r/m)^m - 1 = (1 + 12\%/4)^4 - 1 = 12.55\%$ 。

14. 总投资收益率

$$ROI = \frac{EBIT}{TI} * 100\%$$

式中：EBIT ——项目达到设计生产能力后正常年份的年息税前利润或运营期内年平均息税前利润；

TI ——项目总投资，包括建设投资、建设期借款利息、全部流动资金。

【例题】某项目总投资为 2000 万元，其中债务资金为 500 万元，项目运营期内年平均净利润为 200 万元，年平均息税为 20 万元，则该项目的总投资收益率为（ ）。

- A. 10.0%
- B. 11.0%
- C. 13.3%
- D. 14.7%

【答案】B

【解析】 $EBIT = 200 + 20 = 220$ 万元，则： $ROI = 220/2000 = 11.0\%$ 。

15. 静态投资回收期

$$P_t = \frac{TI}{A}$$

式中：TI ——项目总投资

A ——每年净收益

【例题】某项目建设期 1 年，总投资 900 万元，其中流动资金 100 万元。简称投产后每年净收益为 150 万元。自建设开始年起，该项目的静态投资回收期为（ ）年。

- A. 5.3
- B. 6.0
- C. 6.3
- D. 7.0

【内容考查】本题考查的是经济效果评价指标体系。

【选项分析】此题属于项目建成投产后各年的净收益（即净现金流量）均相同，则静态投资回收期的计算公式为：

$P_t = TI/A = 900/150 = 6.0$ 年。此题要求从建设开始年起，需要在加 1 年的建设期，所以 $P_t = 6 + 1 = 7$ 年。

16. 动态投资回收期

$$P'_t = (\text{累计净现金流量出现正值的年份数} - 1) + \frac{\text{上一年累计净现金流量现值的绝对值}}{\text{出现正值年份净现金流量的现值}}$$

【例题】某项目初期投资额为 2000 万元，从第一年末开始每年净收益 480 万元。若基准收为 10%，并已知 $(P/A, 10\%, 5) = 3.7908$ 和 $(P/A, 10\%, 6) = 4.3553$ ，则该项目的静态投资回收期 and 动态投资回收期分别为 () 年。

- A. 4.17 和 5.33
- B. 4.17 和 5.67
- C. 4.83 和 5.33
- D. 4.83 和 5.67

【答案】B

【解析】本题考查的是投资方案经济效果评价。动态投资回收期是使累计现值等于零的年份；内部收益率是使累计现值等于零的折现率；两者概念有相似之处，因此可以用插值法。内部收益率是对折现率插值，动态投资回收期可以对时间插值。计算过程如下：(1) 当 $n=5$ 时， $PV1=480(P/A, 10\%, 5) - 2000 = -180.416$ ；(2) 当 $n=6$ 时， $PV2=480(P/A, 10\%, 6) - 2000 = 90.544$ ；(3) 可以判断动态投资回收期在 5~6 年之间，用插值法计算如下： $Pt' = 6 - 1 + (2000 - 1819.584) / (2090.544 - 1819.584) = 5.67$ (年)，静态投资回收期 $P = 2000 / 480 = 4.17$ (年)。

17. 偿债备付率

$$DSCR = \frac{EBITDA - T_{AA}}{PD}$$

式中：EBITDA —— 息税前利润加折旧和摊销

T_{AX} —— 企业所得税

PD —— 应还本付息金额

【例题】某项目预计投产后第 5 年的息税前利润为 180 万元，应还借款本金为 40 万元，应付利息为 30 万元，应缴企业所得税为 37.5 万元，折旧和摊销为 20 万元，该项目当年偿债备付率为 ()。

- A. 2.32
- B. 2.86
- C. 3.31
- D. 3.75

【答案】A

【解析】偿债备付率 $DSCR = (\text{息税前利润} + \text{折旧和摊销} - \text{企业所得税}) / \text{应还本付息金额} = (180 + 20 - 37.5) / (40 + 30) = 2.32$

18. 用产量表示盈亏平衡点 BEP (Q)

$$BEP(Q) = \frac{\text{年固定总成本}}{\text{单位产品销售价格} - \text{单位产品可变成本} - \text{单位产品销售税金及附加}}$$

【例题】某项目设计生产能力为 50 万件/年，预计单位产品售价为 150 元，单位产品可变成本为 130 元，固定成本为 400 万元，该产品销售税金及附加的合并税率为 5%。则用产销量表示的盈亏平衡点是 () 万件。

- A. 14.55

- B. 20.60
C. 29.63
D. 32.00

【答案】D

【解析】盈亏平衡点的计算公式: $BEP(Q) = \text{年固定总成本} / (\text{单位产品销售价格} - \text{单位产品可变成本} - \text{单位产品销售税金及附加})$, 带入公式有: $BEP(Q) = 400 / (150 - 130 - 150 \times 5\%) = 32$ 万件。

19. 用生产能力利用率表示盈亏平衡点 BEP (%)

$$BEP(\%) = \frac{\text{年固定总成本}}{\text{年销售收入} - \text{年可变成本} - \text{年销售税金及附加}} \times 100\%$$

【例题】某项目设计生产能力为年产 50 万件产品, 根据资料分析, 估计单位产品价格为 120 元, 单位产品可变成本为 100 元, 固定成本为 280 万元, 该产品销售税金及附加的合并税率为 5%, 用生产能力利用率表示的盈亏平衡点为 ()。

- A. 28%
B. 37%
C. 40%
D. 50%

【答案】C

【解析】用生产能力利用率表示的盈亏平衡点

$$BEP(\%) = \text{年固定总成本} / \text{销售量} \times (\text{年销售收入} - \text{年可变成本} - \text{年营业税金及附加}) \times 100\% = 280 / ((120 - 100 - 120 \times 5\%) \times 50 \times 100\%) = 40\%。$$

20. 用销售单价表示盈亏平衡点 BEP (P)

$$BEP(P) = \frac{\text{年固定总成本}}{\text{设计生产能力}} + \text{单位产品可变成本} + \text{单位产品销售税金及附加}$$

【例题 1】某投资方案设计年生产能力为 50 万件, 年固定成本为 300 万元, 单位产品可变成本为 90 元/件, 单位产品的营业税金及附加为 8 元/件。按设计生产能力满负荷生产时, 用销售单价标示的盈亏平衡点是 () 元/件。

- A. 90
B. 96
C. 98
D. 104

【答案】D

$$\begin{aligned} \text{【解析】} BEP(P) &= \frac{\text{年固定总成本}}{\text{设计生产能力}} + \text{单位产品可变成本} + \text{单位产品销售税金及附加} \\ &= 3000000 / 500000 + 90 + 8 = 104 \text{ 元/件。} \end{aligned}$$

【例题 2】某工业项目年设计能力为生产某种产品 30 万件，单位产品售价 60 元，单位产品可变成本为 40 元，年固定成本 400 万元，若该产品的销售税金及附加的合并税率为 5%，则以产量、生产能力利用率、单位产品价格表示的盈亏平衡点分别是（ ）。

- A. 235294 件，78.43%，56.33 元
- B. 235294 件，78.43%，56.14 元
- C. 200000 件，75%，56.33 元
- D. 200000 件，75%，56.14 元

【答案】B

【解析】本题考核的是不同方式表示的盈亏平衡点的计算方法，其公式为：

用产量表示的盈亏平衡点： $BEP(Q) = 400 \times 10^4 / (60 - 40 - 60 \times 5\%) = 235294(\text{件})$

用生产能力利用率表示的盈亏平衡点： $BEP(\%) = 235294 / 30 \times 10^4 = 78.43\%$

用销售单价表示的盈亏平衡点： $BEP(p) = 400 \times 10^4 / 30 \times 10^4 + 40 + BEP(p) \times 5\%$

$BEP(p) = 56.14$ 元。

21. 资金成本的计算（一般形式）

$$K = \frac{D}{P - F} = \frac{D}{P(1 - f)}$$

式中: K ——资金成本率(一般也可称为资金成本)

P ——筹资资金总额

D ——使用费

F ——筹资费

f ——筹资费率(即筹资费占筹资资金总额的比率)

【例题】某企业从银行借款 1000 万元, 年利息 120 万元, 手续费等筹资费用 30 万元, 企业所得税率 25%, 该项目借款的资金成本率为 ()。

A. 9.00%

B. 9.28%

C. 11.25%

D. 12.00%

【答案】B

【解析】 $K = 120 \times (1 - 25\%) / (1000 - 30) = 9.28\%$

22. 资金成本的计算(优先股)

$$K_p = \frac{D_p}{P_0(1 - f)} = \frac{i}{1 - f}$$

式中: K_p ——优先股成本率;

P_0 ——优先股票面值;

D_p ——优先股每年股息;

i ——股息率;

f ——筹资费率(即筹资费占筹资资金总额的比率)。

【例题 1】某公司发行票面额为 3000 万元的优先股股票, 筹资费率为 3%, 股息年利率为 15%, 则其资金成本率为 ()。

A. 10.31%

B. 12.37%

C. 14.12%

D. 15.46%

【答案】D

【解析】 $K_p = 15\% / (1 - 3\%) = 15.46\%$

【例题 2】某企业发行优先股股票, 票面面值按正常市价计算为 500 万元, 筹措费费率为 4%, 年股息率为 10%, 企业所得税为 25%, 则其资金成本率为 ()。

- A. 7.81%
- B. 10.42%
- C. 11.50%
- D. 14.00%

【答案】B

【解析】 $K_p = 10\% / (1 - 4\%) = 10.42\%$

23. 资金成本的计算 (债务成本)

$$K = \frac{I_t (1 - T)}{G - F} = i_g \frac{1 - T}{1 - f}$$

K_g —— 借款成本率

G —— 贷款总额

T —— 公司所得税税率

I_t —— 贷款年利息

i_g —— 贷款年利率

F —— 贷款费用

f —— 筹资费率 (即筹资费占筹资资金总额的比率)。

【例题】某企业从银行借款 1000 万元, 年利息 120 万元, 手续费等筹资费用 30 万元, 企业所得税率 25%, 该项目借款的资金成本率为 ()。

A. 9.00% B. 9.28% C. 11.25% D. 12.00%

【答案】B

【解析】 $K_g = 120 \times (1 - 25\%) / (1000 - 30) = 9.28\%$

24. 资金成本的计算 (债券成本)

$$K_B = \frac{I_t (1 - T)}{B (1 - f)} = i_b \frac{1 - T}{1 - f}$$

式中: K_B —— 债券成本率

B —— 债券筹资额

I_t —— 债券年利息

i_b —— 债券年利息利率

T —— 公司所得税税率

f —— 筹资费率 (即筹资费占筹资资金总额的比率)。

【例题】某公司发行面值为 2000 万元的 8 年期债券, 票面利率为 12%, 发行费用率为 4%, 发行价格 2300 万元, 公司所得税税率为 25%, 则该债券成本率为 ()。【2013】

A. 7.50%
B. 8.15%
C. 10.25%
D. 13.36%

【答案】B

【解析】 $K_B = 2000 \times 12\% \times (1 - 25\%) / (2300 \times (1 - 4\%)) = 8.15\%$