

一级建造师《建设工程经济》计算公式

1、单利计算

$$I_t = P \times i_{\text{单}}$$

式中 I_t ——代表第 t 计息周期的利息额； P ——代表本金； $i_{\text{单}}$ ——计息周期单利率。

2、一次支付的终值和现值计算

①终值计算（已知 P 求 F 即本利和）

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

②现值计算（已知 F 求 P ）

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

3、等额支付系列的终值、现值、资金回收和偿债基金计算

等额支付系列现金流量序列是连续的，且数额相等，即：

$$A_t = A = \text{常数} (t=1,2,3,K, n)$$

注意：题目中出现“每”、“等额”等字眼，说明该题考查年金公式，因为年金都是等额的，而且每期都会发生具体用年金终值还是年金现值公式依据题意来定。

①终值计算（即已知 A 求 F ）

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

②现值计算（即已知 A 求 P ）

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

③资金回收计算（已知 P 求 A ）

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

注意：实际上这个公式是对年金现值公式的应用，已知 P 求 A ，对年金现值公式进行一个变形而已，在用年金法求租金里考察，求出那个 A 就是每年要付的租金或者是每年要收回的投资。

④偿债基金计算（已知 F 求 A ）

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

4、名义利率 r

是指计息周期利率：乘以一年内的计息周期数 m 所得的年利率。即： $r = i \times m$

5、有效利率的计算

包括计息周期有效利率和年有效利率两种情况。

（1）计息周期有效利率，即计息周期利率 i ，由式（1Z101021）可知：

$$I = \frac{r}{m}$$

（2）年有效利率，即年实际利率。

年初资金 P ，名义利率为 r ，一年内计息 m 次，则计

息周期利率为 $i = \frac{r}{m}$ 。根据一次支付终值公式可得该年的本利和 F ，即：

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

根据利息的定义可得该年的利息 I 为：

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

再根据利率的定义可得该年的实际利率，即有效利率 i_{eff} 为：

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

注意：名义利率和实际利率的转换不要求掌握推导过程，但是要掌握结论，该公式的难点在于计息周期的确定上，比如按季度复利，一年就是复利 4 次，求半年的实际利率，则计息周期就为 2，因为一个半年有 2 个季度。

6、财务净现值

$$FNPV = \sum_{t=0}^n (CI - CO)_t (1+i_c)^{-t}$$

式中 $FNPV$ ——财务净现值；

$(CI-CO)_t$ ——第 t 年的净现金流量（应注意“+”、“-”号）；

i_c ——基准收益率；

n ——方案计算期。

注意：财务净现值就是现金流入利用复利现值公式折现减去现金流出用复利现值公式折现后的余额。

7、财务内部收益率（FIRR）

其实质就是使投资方案在计算期内各年净现金流量的现值累计等于零时的折现率。其数学表达式为：

$$FNPV(FIRR) = \sum_{t=0}^n (CI - CO)_t (1+FIRR)^{-t}$$

式中 $FIRR$ ——财务内部收益率。

8、投资收益率指标的计算

是投资方案达到设计生产能力后一个正常生产年份的年净收益总额（不是年销售收入）与方案投资总额（包括建设投资、建设期贷款利息、流动资金等）的比率：

$$R = \frac{A}{I} \times 100\%$$

式中 R ——投资收益率；

A ——年净收益额或年平均净收益额；

I ——总投资

9、总投资收益率

总投资收益率（ROI）表示总投资的盈利水平

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

式中 $EBIT$ ——技术方案正常年份的年息税前利润或运营期内平均息税前利润；

TI ——技术方案总投资包括建设投资、建设期利息和全部流动资金。

10、资本金净利润率（ROE）

技术方案资本金净利润率（ROE）表示技术方案盈利水平

$$ROE = \frac{NP}{EC} \times 100\%$$

式中 NP——技术方案正常年份的年净利润或运营期内年平均净利润，
净利润=利润总额-所得税

EC——技术方案资本金

11、静态投资回收期

• 当项目建成投产后各年的净收益（即净现金流量）均相同时，静态投资回收期计算：

$$P_t = \frac{I}{A} \quad (1Z101033-2)$$

式中 I——总投资；
A——每年的净收益。

12、当项目建成投产后各年的净收益不相同时，静态投资回收期计算：

$$P_t = (\text{累计净现金流量开始出现正值的年份数}-1) + \frac{\text{上一年累计净现金流量的绝对值}}{\text{出现正值年份的净现金流量}}$$

13、利息备付率

利息备付率=息税前利润/计入总成本费用的应付利息。

式中：息税前利润——即利润总额与计入总成本费用的利息费用之和（不含折旧、摊销）

14、偿债备付率

（息税前利润加折旧和摊销-企业所得税）/应还本付息的金额

式中：应还本付息的资金——包括当期还贷款本金额及计入总成本费用的全部利息；

息税前利润加折旧和摊销-企业所得税=净利润+折旧+摊销+利息

15、以产销量表示的盈亏平衡点 BEP (Q)

$$BEP(Q) = \frac{\text{年固定总成本}}{\text{单位产品售价} - \text{单位产品变动成本} - \text{单位产品销售税金及附加}}$$

注意：盈亏平衡分析每年都要考察一个题目，该公式必须要记住。

16、生产能力利用率盈亏平衡分析

$$BEP(\%) = \frac{BEP(Q)}{Q_d} \times 100\%$$

式中 Q_d：正常产销量或设计生产能力

17、敏感度系数

S_{AF}=(ΔA/A)/(ΔF/F)=不确定指标变化率/不确定因素变化率

式中 S_{AF}——敏感度系数；

ΔF/F——不确定因素 F 的变化率(%)；

ΔA/A——不确定因素 F 发生变化率时，评价指标 A 的相应变化率(%)。

18、营业收入

营业收入=产品销售量（或服务量）×产品单价（或服务单价）

产品价格一般采用出厂价格：产品出厂价格=目标市场价格-运杂费

19、总成本

总成本费用=外购原材料、燃料及动力费+工资及福利费+修理费+折旧费+财务费用（利息支出）+其他费用

外购原材料、燃料及动力费=Σ年消耗量×原材料、燃料

及动力供应单价

20、经营成本

经营成本=总成本费用-折旧费-摊销费-利息支出

经营成本=外购原材料、燃料及动力费+工资及福利费+修理费+其他费用

21、沉没成本=设备账面价值-当前市场价值

或 沉没成本=(设备原值-历年折旧费)-当前市场价值（也称作设备净残值）

22、静态模式设备经济寿命

就是在不考虑资金时间价值的基础上计算设备年平均成本 $\bar{C}_N$ ，使 $\bar{C}_N$ 为最小的 N_0 就是设备的经济寿命。其计算式为

$$\bar{C}_N = \frac{P - L_N}{N} + \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N C_t$$

式中 $\bar{C}_N$ ——N 年内设备的年平均使用成本；

P——设备目前实际价值；

C_t——第 t 年的设备运行成本；

L_N——第 N 年末的设备净残值。

$\frac{P - L_N}{N}$ 为设备的平均年度资产消耗成本， $\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N C_t$ 为设备的平均年度运行成本。

如果每年设备的劣化增量是均等的，即 $\Delta C_t = \lambda$ ，简化经济寿命的计算

$$N_0 = \sqrt{\frac{2(P - L_N)}{\lambda}}$$

式中 N_0 ——设备的经济寿命；λ——设备的低劣化值。

23、租金的计算

①附加率法：在设备货价上再加上一个特定的比率来计算租金。每期租金 R 表达式为：

$$R = P \frac{(1 + N \times i)}{N} + P \times r \quad (1Z101062-2)$$

式中 P——租赁资产的价格；

N——还款期数，可按月、季、半年、年计；

i——与租赁期数相对应的利率；

r——附加率。

注意：实际上是单利计息下的本利和除以租期。

②年金法：将租赁资产价值按相同比率分摊到未来各租赁期间的租金计算方法。有期末支付和期初支付租金之分。已知现值求年金

• 期末支付方式是在每期期末等额支付租金，每期租金 A 的表达式为：

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

式中 P——租赁资产的价格；

N——还款期数，可按月、季、半年、年计；

i——与租赁期数相对应的利率或折现率。

• 期初支付方式是在每期期初等额支付租金，期初支付要比期末支付提前一期支付租金。每期租金 R 的表达式为：

$$R = P \frac{i(1+i)^{N-1}}{(1+i)^N - 1}$$

24、新技术、新工艺和新材料应用方案的经济分析

(一) 增量投资收益率法

就是增量投资所带来的经营成本上的节约与增量投资之比。

现设 $I_{\text{新}}$ 、 $I_{\text{旧}}$ 分别为旧、新方案的投资额， $C_{\text{旧}}$ 、 $C_{\text{新}}$ 为旧、新方案的经营成本。

如 $I_{\text{新}} > I_{\text{旧}}$ ， $C_{\text{新}} < C_{\text{旧}}$ ，则增量投资收益率 $R_{(\text{新}-\text{旧})}$ 为：

$$R_{(\text{新}-\text{旧})} = \frac{C_{\text{旧}} - C_{\text{新}}}{I_{\text{新}} - I_{\text{旧}}} \times 100\% = \text{成本差} / \text{投资额差} \times 100\%$$

当 $R_{(\text{新}-\text{旧})}$ 大于或等于基准投资收益率时，表明新方案是可行的；当 $R_{(\text{新}-\text{旧})}$ 小于基准投资收益率时，则表明新方案是不可行的。

(二) 折算费用法

①当方案的有用成果相同时，一般可通过比较费用的大小，来决定优、劣和取舍。

•在采用方案要增加投资时，可通过比较各方案折算费用的大小选择方案，即：

$$Z_j = C_j + P_j \cdot R_c$$

式中 Z_j ——第 j 方案的折算费用；

C_j ——第 j 方案的生产成本

P_j ——第 j 方案的投资额（包括建设投资和流动资金投资）；

R_c ——基准投资收益率。

比较时选择折算费用最小的方案。

•在采用方案不增加投资时， $Z_j = C_j$ ，故可通过比较各方案工程成本的大小选择方案，即：

$$Z_j = C_j = C_{Fj} + C_{uj}Q$$

式中 C_{Fj} ——第 j 方案固定费用（固定成本）总额；

C_{uj} ——第 j 方案单位产量的可变费用（可变成本）；

Q ——生产的数量。

25、固定资产折旧计算方法

1) 平均年限法

固定资产年折旧率 = 固定资产应计折旧额 / 固定资产预计使用年限

固定资产月折旧率 = 年折旧额 / 12

2) 工作量法

单位工作量折旧额 = 应计折旧额 / 预计总工作量

某项固定资产月折旧额 = 该项固定资产当月工作量 × 单位工作量折旧额

注意：双倍余额递减法和年数总和法为加速折旧

26、建造（施工）合同收入的确认

完工百分比法

合同完工进度 = 累计实际发生的合同成本 / (合同预计总成本 × 100%)

当期确认的合同收入 = 实际合同总收入 - 以前会计期间累计已确认

收入当期确认的合同收入 = 合同总收入 × 完工进度 - 以前会计期间累计已确认的收入

27、利润和所得税费用

营业利润 = 营业收入 - 营业成本（或营业费用） - 营业税金及附加 - 销售费用 - 管理费用 - 财务费用 - 资产减值损失 + 公允价值变动收益（损失为负） + 投资收益（损失为负）

利润总额 = 营业利润 + 营业外收入 - 营业外支出

净利润 = 利润总额 - 所得税费用

28、基本财务比率的计算和分析

资产负债率 = 总负债 / 总资产 × 100%

该指标为 50% 比较合适，有利于风险和收益平衡；

流动比率 = 流动资产 / 流动负债（生产行业平均值是 2）

速动比率 = 速动资产 / 流动负债，

经验认为该指标为 1 表明企业有偿债能力，低于 1 则说明企业偿债能力不强，该指标越低，企业的偿债能力就越差。

总资产周转率（次） = 主营业务收入 / 资产总额

资产总额一般取期初资产总额和期末资产总额的平均值（如期初资产额为 200，期末未 400，则平均数为 300）

流动资产周转次数 = 流动资产周转额 / 流动资产

流动资产周转天数 = 365 / 流动资产周转次数

存货周转次数 = 营业成本 / 存货

存货周转天数 = 计算期天数 / 存货周转次数

应收账款周转率（周转次数） = 营业收入 / 应收账款

应收账款周转天数 = 365 / 应收账款周转次数

净资产收益率 = 净利润 / 净资产 × 100%

总资产收益率 = 息税前利润 / 资产总额 × 100%

营业增长率 = 本期营业收入增加额 / 上期营业收入总额 × 100%

资本积累率 = 本年所有者权益增长额 / 年初所有者权益 × 100%

29、筹资管理

资金成本率 = 资金占用费 / 筹资净额

筹资净额 = 筹资总额 - 筹资费 = 筹资总额 × (1 - 筹资费率)

30、存货

取得成本 = 订货成本 + 购置成本 = 订货固定成本 + 订货变动成本 + 购置成本

储存成本 = 储存固定成本 + 储存变动成本

存货的总成本 = 取得成本 + 储存成本 + 缺货成本

存货决策：经济订货批量

$$Q = \sqrt{\frac{2KD}{K_2}}$$

式中 Q ——经济采购批量 K ——一次订货成本

D ——年度采购总量 K_2 ——平均储备成本

31、设备及工器具购置费的组成

设备购置费 = 设备原价或进口设备抵岸价 + 设备运杂费（国内运杂费）

进口设备抵岸价 = 货价 + 国外运费 + 国外运输保险费 + 银行财务费 + 外贸手续费 + 进口关税 + 增值税 + 消费税 + 海关监管手续费

(1) 进口设备货价 = 离岸价 (FOB 价) × 人民币外汇牌价

(2) 国外运费 = 离岸价 × 运费率 或 国外运费 = 运量 × 单位运价

(3) 国外运输保险费 = (离岸价 + 国外运费) × 国外运输保险费率

(4) 银行财务费（银行手续费） = 离岸价 × 人民币外汇牌价 × 银行财务费率（一般为 0.4% ~ 0.5%）

(5) 外贸手续费 = 进口设备到岸价 × 人民币外汇牌价 × 外贸手续费率（一般取 1.5%）

式中，进口设备到岸价（CIF）=离岸价（FOB）+国外运费+国外运输保险费

（6）进口关税：进口关税=到岸价×人民币外汇牌价×进口关税税率

（7）进口产品增值税=组成计税价格×增值税率（基本税率为17%）

组成计税价格=到岸价×人民币外汇牌价+进口关税+消费税

（8）消费税：消费税=（到岸价×人民币外汇牌价+关税）/（1-消费税率）×消费税率

（9）海关监管手续费=到岸价×人民币外汇牌价×海关监管手续费率

（10）设备运杂费=设备原价×设备运杂费率

（11）工器具及生产家具购置费=设备购置费×定额费率

32、工程建设其他费

建设单位管理费=工程费用×建设单位管理费费率

场地准备和临时设施费=工程费用×拆除清理费

生产准备费=设计定员×生产准备费指标（元/人）

33、基本预备费

基本预备费=（设备及工器具购置费+建筑安装工程费+工程建设其他费）×基本预备费率

涨价预备费：实际上是当年投入的建设资金复利计息下的利息

建设投资=静态投资+建设期贷款利息+涨价预备费

34、建设期利息

各年应计利息=（年初借款本息累计+本年借款额/2）×年利率

35、工程预付款的起扣点计算：合同总价款—预付款/主要材料购配件所占比重