

2023 一级造价工程师《建设工程造价案例分析（土建、安装）》知识点精讲

第一章 建设项目投资估算与财务分析

【知识点】建安费估算

类似工程预算法：

利用技术条件与设计对象相类似的已完工程或在建工程的工程造价资料来编制拟建工程设计概算的方法。

当**拟建工程**初步设计与**与已完工程**或在建工程的**设计相类似而又没有可用的概算指标时**可以采用类似工程预算法。

$$D=A \times K$$

$$K=\alpha \% K_1+b \% K_2+c \% K_3+d \% K_4$$

D—拟建工程成本单价；

A—类似工程成本单价；

K—成本单价综合调整系数；

$\alpha$  %、 $b$  %、 $c$  %、 $d$  %—类似工程预算的人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费占预算成本的比重；

$K_1$ 、 $K_2$ 、 $K_3$ 、 $K_4$ —拟建工程地区与类似工程预算成本在人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费之间的差异系数；

【例题·案例题】

某地拟建一工程，与其**类似**的已完工程单方工程造价为 4500 元/m<sup>2</sup>，**其中**人工、材料、施工机具使用费分别占工程造价的 15%、55%和 10%，**拟建工程地区与类似工程**地区人工、材料、施工机具使用费差异系数分别为 1.05、1.03、0.98。假定以**人材机费用之和为基数取费，综合费率为 25%**。用类似工程预算法计算拟建工程适用的综合单价。



【参考答案】

方法 1：

(1) 先使用调差系数计算出拟建工程的工料单价

$$\text{类似工程的工料单价}=4500 \times 80\%=3600 \text{ (元/m}^2\text{)}$$

(2) 在类似工程的工料单价中，人工、材料、施工机具使用费的比重分别为 18.75%、68.75%和 12.5%。

拟建工程的工料单价

$$=3600 \times (18.75\% \times 1.05+68.75\% \times 1.03+12.5\% \times 0.98)$$

$$=3699 \text{ (元/m}^2\text{)}$$

$$\text{则拟建工程适用的综合单价}=3699 \times (1+25\%)=4623.75 \text{ (元/m}^2\text{)}$$

方法 2：

$$(4500 \times 15\% \times 1.05+4500 \times 55\% \times 1.03+4500 \times 10\% \times 0.98) \times (1+25\%)=4623.75 \text{ (元/m}^2\text{)}$$

【知识点】静态投资估算

(1) 生产能力指数法。根据已建成的类似项目生产能力和投资额来粗略估算**同类但生产能力不同**的拟建项目静态投资额的方法。其计算公式为：

$$C_2=C_1 \times \left(\frac{Q_2}{Q_1}\right)^x \times f$$



- C<sub>1</sub>: 已建类似项目的静态投资额
- C<sub>2</sub>: 拟建项目静态投资额
- Q<sub>1</sub>: 已建类似项目的生产能力
- Q<sub>2</sub>: 拟建项目的生产能力
- f: 不同时期、不同地点的定额、单价、费用和其他差异的综合调整系数
- X: 生产能力指数

当题目未给出生产能力指数时，若 Q<sub>2</sub> / Q<sub>1</sub> 比值在 0.5~2 之间，X 取近似值 1

**【例题·案例题】**

某地 **2018 年** 拟建一年产 20 万吨化工产品的项目。根据调查，该地区 2016 年建设的年产 10 万吨相同产品的已建项目的投资额为 5000 万元。生产能力指数为 0.6，**2016 年至 2018 年工程造价平均每年递增 10%**。根据生产能力指数法估算该项目的建设投资。

(计算结果保留两位小数)

**【参考答案】**

拟建项目的建设投资 =  $5000 \times (20/10)^{0.6} \times (1+10\%)^2 = 9170.09$  (万元)

(2) 系数估算法 (设备系数法)

以拟建项目的**主要设备购置费**为基数，以其他辅助配套工程费与设备购置费的百分比为系数，依此估算拟建项目静态投资的方法。

$$C = E (1 + f_1 P_1 + f_2 P_2 + f_3 P_3 \dots) + I$$

式中：C—拟建项目的静态投资；

E—拟建项目根据当时当地价格计算的**设备购置费**；

P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>...—已建成类似项目中**建筑安装工程费**及其他工程费等与**设备购置费**的比例；

f<sub>1</sub>, f<sub>2</sub>, f<sub>3</sub>...—不同建设时间、地点而产生的**定额、价格、费用标准**等差异的调整系数；

I—拟建项目的其他费用。

**【例题·案例题】**

A 项目的**设备购置费** 2000 万元，已建成类似项目 B 中**建筑工程费、安装工程费、工程建设其他费**与**设备购置费**的比例及调整系数如下表所示，基本预备费率 10%，用系数估算法估算 A 项目的静态投资。

建筑工程费		安装工程费		工程建设其他费	
比例	调整系数	比例	调整系数	比例	调整系数
50%	1.1	30%	1.4	20%	1.2

**【参考答案】**

A 项目静态投资 = **设备购置费 + 建筑工程费 + 安装工程费 + 工程建设其他费 + 基本预备费**  
 =  $2000 \times (1 + 50\% \times 1.1 + 30\% \times 1.4 + 20\% \times 1.2) \times (1 + 10\%)$   
 = 4862 (万元)

**【例题·案例题节选】【2016】**

某企业拟于某城市新建一个工业项目，该项目可行性研究相关基础数据如下：

1. 拟建项目占地面积 30 亩，建筑面积 11000m<sup>2</sup>，其项目设计标准、规模与该企业 2 年前在另一城市修建的同类项目相同。已建同类项目的单位建筑工程费用为 1600 元/m<sup>2</sup>，建筑工程的综合用工量为 4.5 工日/m<sup>2</sup>，**综合工日**单价为 80 元/工日，建筑工程费用中的材料费占比为 50%，机械使用费占比为 8%，考虑地区和交易时间差异，拟建项目的综合工日单价为 100 元/工日，材料费修正系数为 1.1，机械使用费的修正系数为 1.05，人材机以外的其他费用修正系数为 1.08。

根据市场询价，该拟建项目**设备投资**估算为 2000 万元，**设备安装工程费用**为设备投资的 15%，项目**土地**相关费用按 20 万元/亩计算，**除土地外**的工程建设其他费用为项目**建安费用**的 15%，项目的**基本预备费率**为 5%，不考虑差价预备费。

问题：列式计算拟建项目的建设投资。



已建项目 建筑工程费 1600 元/m <sup>2</sup>	名称	所占百分比	费用 (元/m <sup>2</sup> )
	人工费		4×80=360
	材料费	50%	
	机械使用费	8%	
	其他费用		



已建项目 建筑工程费 1600 元/m <sup>2</sup>	名称	所占百分比	费用 (元/m <sup>2</sup> )
	人工费	22.5%	360
	材料费	50%	800
	机械使用费	8%	128
	其他费用	19.5%	312

已建项目 建筑工程费 1600 元/m <sup>2</sup>	名称	所占百分比	费用 (元/m <sup>2</sup> )
	人工费	22.5%	360
	材料费	50%	800
	机械使用费	8%	128
	其他费用	19.5%	312



<b>新建</b> 项目 建筑工程费 1801.36 元/m <sup>2</sup> 建筑面积共 11000m <sup>2</sup>	名称	所占百分比	修正系数 或费用变化	费用 (元/m <sup>2</sup> )
	人工费	22.5%	原 80 现 100	450
	材料费	50%	1.1	880
	机械使用费	8%	1.05	134.4
	其他费用	19.5%	1.08	336.96

【参考答案】

问题 1:

建筑工程费:

① 调整前:

人工费=4.5×80=360 (元/m<sup>2</sup>), 材料费=1600×50%=800 (元/m<sup>2</sup>), 机械费=1600×8%=128 (元/m<sup>2</sup>), 其他费=1600-360-800-128=312 (元/m<sup>2</sup>)

② 调整后:

人工费=4.5×100=450 (元/m<sup>2</sup>), 材料费=800×1.1=880 (元/m<sup>2</sup>), 机械费=128×1.05=134.40 (元/m<sup>2</sup>), 其他费=312×1.08=336.96 (元/m<sup>2</sup>)

合计: 450+880+134.40+336.96=1801.36 (元/m<sup>2</sup>)



- ③ 建筑工程费=1801.36×11000/10000=1981.50（万元）
- ④ 设备费=2000万元
- ⑤ 安装工程费=2000×15%=300（万元）
- ⑥ 土地费=20×30=600（万元）
- ⑦ 工程建设其他费（除土地费）=（1981.50+300）×15%=342.23（万元）
- ⑧ 基本预备费=（2000+1981.50+300+600+342.23）×5%=261.19（万元）
- ⑨ 建设投资 =2000+1981.50+300+600+342.23+261.19=5484.92（万元）

【例题·案例题节选】【2018】

某企业拟新建一工业产品生产线，采用同等生产规模的标准化设计资料。项目可行性研究相关基础数据如下：

1. 按**现行**价格计算的该项目**生产线设备购置费**为720万元，当地**已建同类同等生产规模生产线项目**的建筑工程费用，生产线设备安装工程费用，其他辅助设备购置及安装费用占**生产线设备购置费**的比重分别为70%，20%，15%。根据市场调查，**现行生产线设备购置费较已建项目有10%的下降**，建筑工程费用，生产线设备安装工程费用较**已建**项目有20%的上涨，其他辅助设备购置及安装费用无变化，拟建项目的其他相关费用为500万元（含预备费）。

问题：列式计算拟建项目的**建设投资**。

	已建项目	
	占设备购置费的比例	费用（万元）
设备购置费	——	720/（1-10%）=800
建筑工程费	70%	560
安装工程费	20%	160
其他费	15%	120



	新建项目	
	较已建项目增长比例	费用（万元）
设备购置费	——	720
建筑工程费	20%	560×（1+20%）=672
安装工程费	20%	160×（1+20%）=192
其他费	0%	120
合计		2204

关键点：

设已建生产线设备购置费为 X

$$720 = X(1 - 10\%)$$

$$X = 720 / (1 - 10\%)$$

【参考答案】

**方法 1：**

已建项目生产线设备购置费：

$$720 / (1 - 10\%) = 800.00 \text{（万元）}$$

① **已建**项目建筑工程费用：

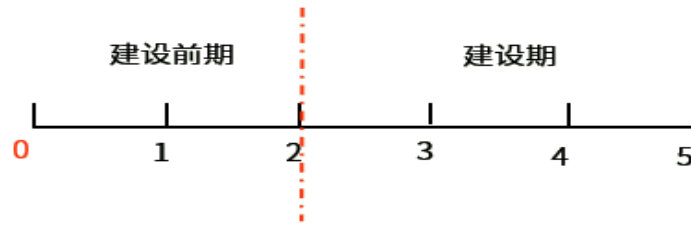
$$800 \times 70\% = 560.00 \text{ 万}$$

② **已建**项目生产线设备安装工程费用：









第一年：2100 × [(1+6%)<sup>2</sup> (1+6%)<sup>0.5</sup> - 1] = 329.32 万元

第二年：6300 × [(1+6%)<sup>3</sup> (1+6%)<sup>0.5</sup> - 1] = 1425.22 万元

第三年：2100 × [(1+6%)<sup>4</sup> (1+6%)<sup>0.5</sup> - 1] = 629.58 万元

建设期价差预备费合计：

329.32 + 1425.22 + 629.58 = 2384.12 万元

**【知识点】建设期利息计算**

建设期利息主要是指在建设期内发生的为工程项目筹措资金的融资费用及债务资金利息。建设期利息的计算，根据建设期资金用款计划，在总贷款分年均衡发放前提下，可按当年借款在年中支用考虑，即当年借款按半年计息，上年借款按全年计息。

$$Q_j = (P_{j-1} + \frac{1}{2}A_j) \cdot i$$

q<sub>j</sub>：建设期第 j 年应计利息；

P<sub>j-1</sub>：建设期第 (j-1) 年年末累计贷款本金与利息之和；

A<sub>j</sub>：建设期第 j 年贷款金额；

i：年利率。

**【例题·案例题】**

某新建项目，建设期为 3 年，第一年贷款 300 万元，第二年贷款 600 万元，第三年贷款 400 万元，年利率为 12%，求建设期利息。

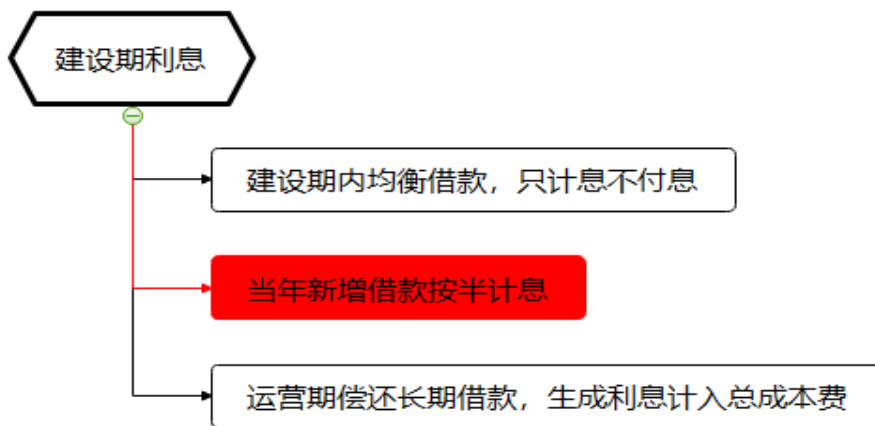
**【参考答案】**

第一年利息 = (0 + 300/2) × 12% = 18 万元

第二年利息 = (300 + 18 + 600/2) × 12% = 74.16 万元

第三年利息 = (318 + 600 + 74.16 + 400/2) × 12% = 143.06 万元

建设期利息 = 18 + 74.16 + 143.06 = 235.22 万元



**【知识点】名义利率和有效利率**

在复利计算中，利率周期通常以年为时间单位，它可以与计息周期相同，也可以不同。当利率周期与计息周期不一致时，就出现了名义利率和有效利率的概念。在复利计算中，利率周期通常以年为时间单位，它可以与计息周期相同，也可以不同。当利率周期与计息周期不一致时，就出现了名义利率和有效利率的概念。

名义利率 r 是指计息周期利率 i 乘以一个利率周期内的计息周期数所得的利率周期利率。

有效利率是指资金在计息中所发生的实际利率。

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



**【例题·案例题】**

大侦探·福尔摩东为增加连花清瘟胶囊产能，在北京增设新产线，项目共需向银行贷款总计2000万，项目建设期两年，第一年借款比例40%，第二年借款比例60%，贷款年利率按10%计算，按季计息，求建设期利息。

**(原录课视频中 PPT 背景给出数据有误，应为当前背景，给大家带来的不便，深感抱歉!)**

**【参考答案】**

贷款实际利率 =  $(1 + 10\%/4)^4 - 1 = 10.38\%$

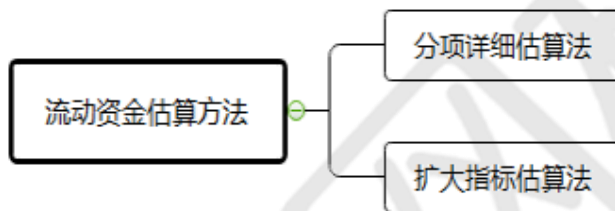
建设期第一年贷款利息 =  $2000 \times 40\% \times 1/2 \times 10.38\% = 41.52$  (万元)

建设期第二年贷款利息 =  $(2000 \times 40\% + 41.52 + 2000 \times 60\% \times 1/2) \times 10.38\% = 149.63$  (万元)

建设期贷款利息 =  $41.52 + 149.63 = 191.15$  (万元)

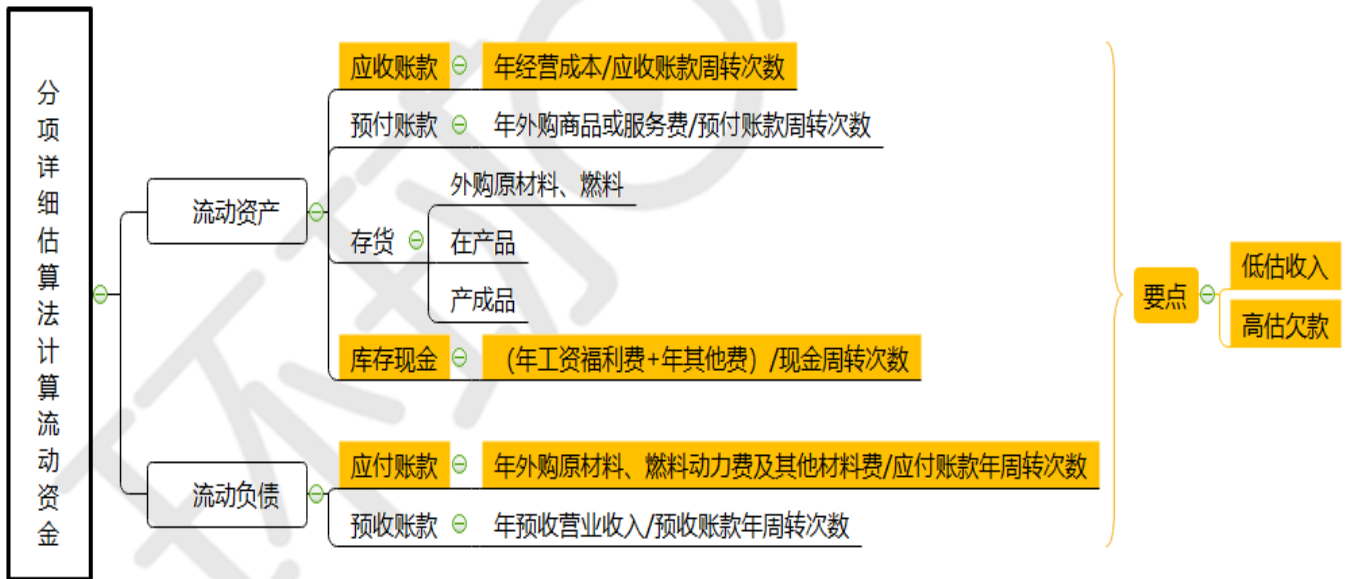
**【知识点】流动资金估算**

流动资金是指项目运营需要的流动资产投资，指生产运营项目投产后，为进行正常生产运营，用于购买原材料、燃料、支付工资及其他经营费用等所需的周转资金。



**1. 分项详细估算法**

流动资金 = 流动资产 - 流动负债



流动资金本年增加额 = 本年流动资金 - 上年流动资金

**【例题·案例题】**

已知项目计算期共6年，其中建设期2年，根据表格计算运营期第二年、第三年追加投资流动资金为多少万元？

建设项目费用表		单位：万元					
序号	项目	1	2	3	4	5	6
1	<b>流动资产</b> (现金+应收账款+预付账款+存货)			532.00	684.00	760.00	760.00
2	<b>流动负债</b> (应付账款+预收账款)			89.83	115.50	128.33	128.33



**【参考答案】**

运营期第一年流动资金总计=532-89.83=442.17（万元）  
 运营期第二年流动资金总计=684-115.5=568.50（万元）  
 运营期第三年流动资金总计=760-128.33=631.67（万元）  
 运营期第二年流动资金追加投资=568.5-442.17=126.33（万元）  
 运营期第三年流动资金追加投资=631.67-568.5=63.17（万元）

**【思路扩展：横向对比·教材案例五表格】**

2. 扩大指标估算法

根据现有同类企业的实际资料，求得各种流动资金率指标，亦可依据行业、部门给定的参考值或经验确定比率。

年流动资金额=年费用基数×各类流动资金率

**【例题·案例题】**

已知A项目为年产30万t的铸钢厂，若单位产量占用流动资金额为33.67元/t，使用扩大指标估算法估算该项目流动资金。

**【参考答案】**

流动资金=30×33.67=1010.10（万元）

**【例题·案例题节选】【2021】**

项目运营期第1年，**经营成本**2700万元（不含进项税），外购原材料、燃料费为1680万元，工资及福利费为700万元，其他费用为290万元，流动资金中存货估算为385万元。项目应收账款年周转次数、现金年周转次数、应付账款年周转次数分别为12次、9次、6次。项目无预付账款和预收账款情况。（相关费用均不含增值税可抵扣进项税额）

利用分项详细估算法计算项目运营期第1年的流动资金。

表 1.1 项目资金投入、收益、成本费用表 单位：万元

序号	项目	建设期		运营期			
		1	2	3	4	5	6~10
1	建设投资	1150	1150				
	其中：自有资金	1500	1500				
	借款本金						
2	营业收入（不含销项税）			3520	4400	4400	4400
3	经营成本（不含可抵扣进项税）			2700	3200	3200	3200
4	经营成本中的可抵扣进项税			200	250	250	250
5	<b>流动资产</b>				855	855	855
6	<b>流动负债</b>				350	350	350

此处视频中未给出表格，请以讲义为准！

**【参考答案】**

- ①流动资金=流动资产-流动负债
- ②流动资产=应收账款+预付账款+存货+库存现金
- ③流动负债=应付账款+预收账款
- (1) 应收账款=年经营成本÷应收账款年周转次数=2700÷12=225万元
- (2) 现金=(年工资福利费+年其他费)÷现金年周转次数=(700+290)÷9=110万
- (3) 存货=385万元
- (4) 流动资产=225+110+385=720万元
- (5) 应付账款=外购原材料、燃料动力费及其他材料年费用/应付账款周转次数=1680÷6=280万元

元





- (6) 流动负债=280 万元
- (7) 运营期第 1 年投入的流动资金=720-280=440 万元
- (8) 运营期第 2 年投入的流动资金=855-350-440=65 万元

环球网校

